

ผลของโปรแกรมการฝึกแรงต้านที่มีต่อความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง
ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น



นายบุญชู หนูสง

ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาพลศึกษา ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2552

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFECTS OF RESISTANCE TRAINING PROGRAM ON SHOOTING ABILITY OF
THE SECOND PENALTY MARK OF THE FUTSAL OF LOWER SECONDARY
SCHOOL FUTSAL PLAYERS



Mr. Boonchoo Noosalung

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education Program in Physical Education
Department of Curriculum, Instruction, and Educational Technology

Faculty of Education

Chulalongkorn University

Academic Year 2009

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ผลของโปรแกรมการฝึกแรงต้านที่มีต่อความสามารถในการ
ยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ของนักเรียนระดับ
มัธยมศึกษาตอนต้น

โดย

นายบุญชู หงุดสูง

สาขาวิชา

พลศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบูรณ์ อินทร์มยา

คณะกรรมการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... คณบดีคณะครุศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย กาญจนวาสี)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ จินตนา สรายุทธพิทักษ์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบูรณ์ อินทร์มยา)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.รัชณี ขวัญบุญจัน)

บุญชู หนูสูง : ผลของโปรแกรมการฝึกแรงต้านที่มีต่อความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. (EFFECTS OF RESISTANCE TRAINING PROGRAM ON SHOOTING ABILITY OF THE SECOND PENALTY MARK OF THE FUTSAL OF LOWER SECONDARY SCHOOL FUTSAL PLAYERS) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบูรณ์ อินทร์ธมยา, 142 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกแรงต้านที่มีต่อความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนโรงเรียนชัยภูมิภักดีชุมพล ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 30 คนโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจงและทำการแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน ด้วยวิธีการจับคู่ โดยใช้ผลจากการทดสอบวัดความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ก่อนการทดลองมาทำการแบ่งกลุ่ม กลุ่มทดลองฝึกซ้อมตามโปรแกรมปกติและฝึกซ้อมโปรแกรมการฝึกแรงต้าน กลุ่มควบคุมฝึกซ้อมโปรแกรมตามปกติ โดยทำการฝึก 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน มีการทดสอบความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ นำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบค่า "ที" วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ ถ้าพบความแตกต่างจึงเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีการของแอล เอส ดี (LSD) ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัยพบว่า

1. หลังการทดลอง 4 สัปดาห์และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง มากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. หลังการทดลอง 4 สัปดาห์และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง มากกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง มากกว่าหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. หลังการทดลอง 4 สัปดาห์และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมมีความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง มากกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
5. หลังการทดลอง 4 สัปดาห์และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมมีความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภาควิชา หลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา

สาขาวิชา พลศึกษา

ปีการศึกษา 2552

ลายมือชื่อนิสิต.....

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....

5183346327 : MAJOR PHYSICAL EDUCATION

KEYWORDS: RESISTANCE TRAINING / FUTSAL

BOONCHOO NOOSALUNG : EFFECTS OF RESISTANCE TRAINING PROGRAM ON SHOOTING ABILITY OF THE SECOND PENALTY MARK OF THE FUTSAL OF LOWER SECONDARY SCHOOL FUTSAL PLAYERS. THESIS ADVISOR ASST. RROF. SOMBOON INTHOMYA, Ph.D. 142 pp.

The purpose of this research was to study the effects of resistance training program on shooting ability of the second penalty mark of the futsal of the lower secondary school futsal players. Thirty male futsal players of Chaiyaphumpakdeechumphon School were purposively selected to be the subjects in this study. They were divided into two groups by matching method, each group had fifteen futsal players by using the results of shooting ability of the second penalty mark. The experimental group was trained by regular training program and resistance training program. The control group was trained by regular training program only. The training program was 8 weeks and 3 days a week. The obtained data of futsal shooting ability of the second penalty mark were tested before, after 4 weeks and after 8 weeks. The obtained data were analyzed in terms of means and standard deviations, one-way analysis of variance with repeated measures and multiple comparison by LSD were also employed for statistical significant. at .05 level.

Research results were as follows:

1. After 4 weeks and 8 weeks of experiment, futsal shooting ability of the second penalty mark of the futsal in the experimental group were significantly difference better than the control group at .05 level.
2. After 4 weeks and 8 weeks of experiment, futsal shooting ability of the second penalty mark of the futsal in the experimental group were significantly difference better than before experiment at .05 level.
3. After 8 weeks of experiment, futsal shooting ability of the second Penalty mark of the futsal in the experimental group were significantly difference better than after four weeks of weeks at .05 level.
4. After 4 weeks and 8 weeks of the control group , futsal shooting ability of the second penalty mark of the futsal were significantly difference better than before experiment at .05 level.
5. After 4 weeks and 8 weeks of the control group , futsal shooting ability of second penalty mark of the futsal players were no significantly difference at .05 level.

Department : Curriculum, Instruction, and Educational Technology

Field of Study : Physical Education

Academic Year : 2009

Student's Signature

Boonchoo Noosalung

Advisor's Signature

Dr. Somborn Intomya

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยความสามารถของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบูรณ์ อินทร์ธมยา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตลอดจน รองศาสตราจารย์จินตนา สรายุทธพิทักษ์ รองศาสตราจารย์ ดร.รัชนี้ขวัญบุญจันทร์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.วันชัย บุญรอด และผู้ช่วยศาสตราจารย์สุธนะ ติงศภักดิ์ ซึ่งช่วยให้คำแนะนำ ดูแลเอาใจใส่ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นจากการทำวิจัยในครั้งนี้ด้วยดี โดยตลอดระยะเวลาที่ผู้วิจัยขอคำปรึกษา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งอย่างยิ่งในความกรุณาของท่านอาจารย์ จึงขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เฉลิม ชัยวัชรภรณ์ดร.จุฑา ติงศภักดิ์ คุณคำรณ สำราญพันธ์ คุณสุพน เสนาเพ็ง ที่ได้เสียสละเวลาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ นายวงษ์ชัย ชนะชัย ผู้อำนวยการโรงเรียนชัยภูมิภักดีชุมพล และนายสุริยน ภูมิรัตน์ประพิน นายกองค้การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิได้ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้สถานที่ เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลเป็นอย่างดี

ผู้วิจัยขอขอบคุณนักเรียนโรงเรียนชัยภูมิภักดีชุมพล ที่ได้เสียสละเวลาเข้าร่วมการทดลองด้วยความตั้งใจเป็นอย่างดีโดยตลอด

ผู้วิจัยขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ นิสิตปริญญาโทสาขาสุขศึกษาและพลศึกษา นิสิตปริญญาโทสาขาวิจัย ปีการศึกษา 2551 ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ และนายปรีดิวัฒน์ วรณบุษปวิษ ที่คอยดูแลร่วมทุกข์ร่วมสุขซึ่งกันและกันตลอดระยะเวลาที่ศึกษาที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณแม่ไมตรี หนูสูง ที่ได้ให้การสนับสนุนในการศึกษา ให้ความรัก ความอบอุ่น ความหวังใจ และกำลังใจ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้ลูกสำเร็จ การศึกษาระดับมหาบัณฑิตนี้ด้วยดีตลอดมา ลูกจึงขอเทิดทูนพระคุณนี้ไว้เหนือสิ่งอื่นใด และขอกราบขอบพระคุณ ครู อาจารย์ ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ อบรมสั่งสอน ตลอดจนสนับสนุนผู้วิจัยจนสำเร็จการศึกษา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูปภาพ.....	ฎ
สารบัญแผนภูมิ.....	ฎ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
คำถามการวิจัย.....	4
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
สมมุติฐานของการวิจัย.....	5
ขอบเขตการวิจัย.....	5
ข้อตกลงเบื้องต้น.....	6
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
ความสำคัญของพลังกล้ามเนื้อ.....	9
แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ.....	10
กลไกการทำงานของกล้ามเนื้อขาในการยิงประตูฟุตบอล.....	17
วิธีการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อตามแนวคิดเกี่ยวกับการฝึกพลัยโอเมตริก.....	18
วิธีการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อตามแนวคิดเกี่ยวกับการฝึกด้วยน้ำหนัก.....	26
วิธีการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อตามแนวคิดเกี่ยวกับการฝึกพลัยโอเมตริก กับการฝึกด้วยน้ำหนัก.....	32
หลักการฝึกแบบใช้แรงต้าน.....	34
หลักการยิงประตู.....	37
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	39

บทที่	หน้า
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ.....	39
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ.....	51
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	57
3 วิธีดำเนินงานวิจัย.....	58
กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย.....	58
ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย.....	58
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	59
วิธีดำเนินการวิจัย.....	59
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	60
สรุปขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย.....	61
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	62
4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	63
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	75
สรุปผลการวิจัย.....	75
อภิปรายผลการวิจัย.....	76
ข้อเสนอแนะจากการวิจัย.....	79
ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยในครั้งต่อไป.....	80
รายการอ้างอิง.....	81
ภาคผนวก.....	87
ภาคผนวก ก.....	88
ภาคผนวก ข.....	105
ภาคผนวก ค.....	110
ภาคผนวก ง.....	120
ภาคผนวก จ.....	125
ภาคผนวก ฉ.....	127
ภาคผนวก ช.....	132
ภาคผนวก ซ.....	134
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	142

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ตารางแสดงเปอร์เซ็นต์ของเส้นใยกล้ามเนื้อแต่ละชนิดที่ถูกระดมมาทำงาน ในระดับความหนักที่ต่างกัน.....	15
2	ตารางสรุปการพัฒนาของความสามารถในการเคลื่อนไหวทางการกีฬา ภายหลังจากฝึก 10 สัปดาห์.....	55
3	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	63
4	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่า “ที” จากการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม.....	64
5	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของความเร็วในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง.....	65
6	ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของความเร็วในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษ จุดที่สอง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ โดยวิธีของแอล เอส ดี ของกลุ่มทดลอง.....	66
7	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของคะแนนความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง.....	67
8	ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลัง การทดลอง 8 สัปดาห์ โดยวิธีของแอล เอส ดี ของกลุ่มทดลอง.....	68
9	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของคะแนนความเร็วในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุม.....	69

10	ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของความเร็วในการยิงประตู ฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และ หลังการทดลอง 8 สัปดาห์โดยวิธีของแอล เอส ดี ของกลุ่มควบคุม.....	70
12	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของคะแนน ความ แม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ก่อนการทดลอง หลังการ ทดลอง 4 สัปดาห์และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่ม.....	71
13	ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของความแม่นยำในการยิงประตู ฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และ หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ โดยวิธีของแอล เอส ดี ของกลุ่มทดลอง.....	72
14	ตารางบันทึกข้อมูลผลการทดสอบความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ของกลุ่มควบคุม.....	128
15	ตารางบันทึกข้อมูลผลการทดลองความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ของกลุ่มทดลอง.....	129

สารบัญรูปภาพ

ตารางที่		หน้า
1	ภาพประกอบการฝึกแรงต้าน ท่าเล็ก เพรส.....	106
2	ภาพประกอบการฝึกแรงต้าน ท่า เลก เคอร์ล.....	107
3	ภาพประกอบการฝึกแรงต้าน ท่า แอบดอมินอล.....	108
4	ภาพประกอบการฝึกแรงต้าน ท่า เลก เอ็กเทนชัน.....	109
5	ภาพการอบอุ่นร่างกายและการบริหารกล้ามเนื้อ.....	111
6	ภาพการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย.....	114
7	ภาพการพัฒนาทักษะและการเล่นส่วนบุคคล.....	115
8	ภาพการพัฒนาทักษะการเล่นเป็นทีม.....	117
9	ภาพการคลายอุ่นและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ.....	118
10	ภาพเครื่องมือทดสอบความเร็วและความแม่นยำ.....	124
11	ภาพประชากรกลุ่มควบคุม.....	130
12	ภาพประชากรกลุ่มทดลอง.....	131

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญแผนภูมิ

ตารางที่		หน้า
1	แผนภูมิแสดงขั้นตอนการทำวิจัย.....	62
2	แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความเร็วในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์.....	73
3	แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลองหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์.....	74



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กีฬาฟุตบอลจัดได้ว่าเป็นเกมกีฬาที่ยิ่งใหญ่และมีผู้ชมคลั่งไคล้กีฬาชนิดนี้เป็นจำนวนมาก เนื่องจากฟุตบอลเป็นเกมที่สนุก ง่าย มีสีสันในการเชียร์ โดยเฉพาะในเกมสนามใหญ่ที่เราเรียกว่า เกม 11 คน นั้นเป็นที่นิยมทั้งในระดับสโมสร ในลีกของแต่ละประเทศและระดับนานาชาติ นั่นคือการแข่งขันฟุตบอลโลก ซึ่งในปัจจุบันนี้กีฬาฟุตบอลไม่ได้แข่งขันเพียงแค่นสนามใหญ่เท่านั้นยังได้มีการจัดการแข่งขันฟุตบอลในร่มที่เราเรียกว่า “ฟุตบอล 5 คน” หรือ “ฟุตซอล” (FUTSAL) นั่นเอง เมื่อเข้าสู่ฤดูหนาวประเทศในบางทวีปของโลกที่ประสบกับปัญหาหิมะตกและสภาพอากาศที่หนาวมากจนไม่สามารถจัดการแข่งขันกีฬากลางแจ้งต่างๆได้ รวมทั้งกีฬาฟุตซอลด้วย จึงถือเป็นช่วงสิ้นสุดฤดูกาลแข่งขัน แต่เนื่องจากฤดูหนาวมีระยะเวลาที่ยาวนานและสภาพอากาศกลางแจ้งไม่เอื้ออำนวยต่อการเล่นกีฬาฟุตบอล จึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้คนหันมาเล่นกีฬาในร่มแทน และนี่คือที่มาของกีฬาฟุตบอล 5 คน หรือที่เรียกว่า “ฟุตซอล” (FUTSAL)

FUTSAL มาจากภาษาสเปน หรือ โปรตุเกส ที่เรียกว่า “FUTBO” หรือ “FUTTEBOL” ตามด้วยภาษาฝรั่งเศสและสเปนคือ “SALA” หรือ “SALON” ที่แปลว่า อินดอร์ หรือในร่มเมื่อรวมกันจึงเป็นคำว่า “FUTSA” หมายถึง การเตะฟุตบอลในสนามขนาดย่อมในร่ม กลายเป็นคำที่เรียกขานกันแทนคำว่า “Five-A-Side” หรือฟุตบอล 5 คน ในปัจจุบันฟุตซอลมีการแข่งขันมาตั้งแต่ในปี ค.ศ. 1930 ณ กรุงมอนเตวิเดโอ ประเทศอุรุกวัย เป็นเกมที่ชาวอเมริกาใต้นิยมเล่นกันมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศบราซิล ซึ่งประชากรมีทักษะความสามารถเฉพาะตัวในการเล่นฟุตบอลสูง ด้วยลีลาอันเร้าใจจากนักเตะชื่อดังของโลกอย่าง เปเล่ หรือ ซิโก้ ซึ่งต่างเคยเข้าแข่งขันฟุตซอลมาแล้วทั้งสิ้น ฟุตซอลของประเทศไทยยังอยู่ในช่วงเริ่มต้นของการพัฒนา ถึงแม้กีฬาฟุตบอลจะเกิดขึ้นในประเทศไทยมานานแล้วก็ตาม แต่มีกฎ กติกา การเล่นที่แตกต่างกับการเล่นฟุตซอลเป็นอย่างมาก ในช่วง 20 กว่าปีที่ผ่านมามีคนเคยเห็นเด็กๆ เตะลูกฟุตบอลพลาสติกตามลานปูนแข็งๆ ใช้พื้นที่ไม่กว้างขวางมากมายนัก มีประตู (Goal) ขนาดเล็กๆ ฝั่งละประตู ซึ่งคนส่วนใหญ่จะเรียกว่า “โกลหนู” ฟุตซอลเป็นการเตะฟุตบอลประเภทหนึ่ง que เล่นง่ายและสะดวก คำว่าง่ายคือ ง่ายในการรวบรวมเพื่อนๆ ไม่กี่คนมาดวลฝีเท้ากัน คำว่าสะดวกนั้นคือ พื้นที่แบบไหนก็เล่นได้ เพราะไม่ต้องการพื้นที่ที่กว้างขวางนัก ลูกฟุตบอลเป็นฟุตบอลพลาสติกใบเล็กๆ และทำจากวัสดุเป็นประตูขนาดเล็กๆ ปัจจุบันยังคงมีฟุตบอลโกลหนูเล่นให้เห็นกันทั่วไป การเล่นแบบนี้ได้รับอิทธิพลมาจาก

ต่างประเทศ การเตะฟุตบอลไกลหนูนั้นเป็นทักษะพื้นฐานที่ดีเยี่ยมที่มีส่วนช่วยในการพัฒนา กีฬาฟุตบอลของประเทศ ให้เติบโตได้อย่างรวดเร็ว เพราะเป็นกีฬาที่ลงลึกไปในทุกชุมชนขนาดน้อยใหญ่ทั้งหลาย

ประเทศไทยได้มีการจัดการแข่งขันฟุตบอล 5 คน ขึ้นครั้งแรกในปี พ.ศ.2540 ด้วยความร่วมมือจากหลายๆฝ่ายที่ช่วยกันผลักดันกีฬานี้ให้ได้รับความนิยมมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นสมาคมฟุตบอลแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ กรุงเทพมหานคร การกีฬาแห่งประเทศไทย และเดอะมอลล์ กรุ๊ป จำกัด ร่วมการจัดการแข่งขันฟุตบอล 5 คน ในรายการ “STAR IN DOOR SOCCER 1997” เมื่อวันที่ 12 – 21 กรกฎาคม 2540 ณ เดอะมอลล์ บางกะปิ โดยมี 12 ทีมสโมสรชั้นนำจากไทยแลนด์ลีกเข้าร่วมการแข่งขัน และทีมการทำเรือแห่งประเทศไทย เป็นทีมที่ได้รับรางวัลชนะเลิศ ในปีต่อมาได้จัดการแข่งขันฟุตบอล 5 คน ขึ้นอีกเป็นครั้งที่ 2 ในครั้งนี้ “ทีมกรุงเทพมหานคร” ได้รับรางวัลชนะเลิศ

ปี พ.ศ.2543 ได้มีการจัดการแข่งขันฟุตบอลขึ้นเป็นครั้งที่ 3 โดยมีการแข่งขันรอบคัดเลือกในแต่ละภาค เพื่อนำทีมชนะเลิศและรองชนะเลิศมาแข่งขันกับทีมสโมสรชั้นนำจากไทยลีก ในการแข่งขันฟุตซอลชิงชนะเลิศแห่งประเทศไทย ซึ่งจากความสำเร็จในการแข่งขันครั้งนี้ได้ทำให้กีฬาฟุตซอลเป็นที่นิยมมากยิ่งขึ้น ต่อมาประเทศไทยได้มีโอกาสเป็นเจ้าภาพจัดการแข่งขันฟุตซอลชิงแชมป์เอเชีย และจากการแข่งขันดังกล่าวทำให้ประเทศไทยได้อันดับสามและได้สิทธิ์เดินทางไปแข่งขันฟุตซอลชิงแชมป์โลกรอบสุดท้าย ระหว่างวันที่ 18 พฤศจิกายน – 3 ธันวาคม 2543 ณ ประเทศกัวเตมาลา ในปัจจุบันฟุตซอล (FUTSAL) เป็นกีฬาที่ได้รับความนิยมและความสนใจจากทุกเพศทุกวัย เนื่องจากเป็นกีฬาที่ตื่นเต้น สนุกสนานในทุกๆนาทิจของการแข่งขัน และสามารถเล่นได้ตลอดปี ทุกสภาพอากาศทำให้ฟุตซอลกลายเป็นกีฬายอดนิยมในปัจจุบัน

ในการเล่นกีฬาฟุตซอลนั้นผู้เล่นนอกจากจะมีความสามารถทางทักษะดีแล้ว จะต้องมีความสมรรถภาพทางกายที่ดีอีกด้วย เพราะกีฬาฟุตซอลเป็นกีฬาที่ต้องใช้การเคลื่อนไหวในรูปแบบต่างๆ มากมาย มีการปะทะกันและใช้เวลาในการแข่งขัน 40 นาที ซึ่งเป็นเกมการแข่งขันที่ไม่หยุดนิ่งต้องเคลื่อนไหวตลอดเวลา ดังนั้นนักกีฬาฟุตซอลจะต้องผ่านการฝึกทางด้านร่างกายมาเป็นอย่างดีไม่ว่าจะเป็นความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความเร็ว ความทนทาน ความคล่องแคล่วว่องไว และความแม่นยำ ในการยิงประตู เพื่อให้ นักกีฬามีความพร้อมในการแข่งขัน

การที่นักกีฬาฟุตซอลจะแสดงความสามารถสูงสุด (Peak performance) ออกมาได้นั้นมีองค์ประกอบที่สำคัญสามส่วนด้วยกัน ได้แก่สมรรถภาพทางกายและทักษะกีฬา (Physical fitness and sport skills) สมรรถภาพทางจิต (Mental fitness) และสิ่งแวดล้อม (Environment) ซึ่งทั้งสามส่วนนี้มีความสัมพันธ์กันอย่างยิ่งในการแข่งขันจะขาดสิ่งหนึ่งสิ่งใดเสียมิได้ เนื่องจากจะส่งผล

ให้นักกีฬาแสดงความสามารถออกมาได้ไม่เต็มที่ จากความสัมพันธ์นี้จะเห็นได้ว่า สมรรถภาพทางกายและทักษะของนักกีฬามีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับนักกีฬาฟุตบอล ในการที่จะพัฒนาศักยภาพและขีดความสามารถของนักกีฬาให้สูงขึ้น และเนื่องจากฟุตบอลเป็นกีฬาที่มีการปะทะ การที่นักกีฬามีประสบการณ์ในการแข่งขันมากขึ้น ก็จะทำให้นักกีฬาฟุตบอลมีความสามารถในการควบคุมอารมณ์และความคิดคือมีสมรรถภาพทางจิต (Mental fitness) ก็จะทำให้พัฒนาเพิ่มขึ้นด้วยและในส่วนประกอบสุดท้ายได้แก่ สิ่งแวดล้อม (Environment) เป็นอีกส่วนหนึ่งซึ่งมีผลต่อความสามารถสูงสุดของนักกีฬาฟุตบอลเช่นกัน

กีฬาฟุตบอลเป็นที่นิยมของประชาชนทั่วไป มีการเล่นกันอย่างแพร่หลาย การเล่นกีฬาชนิดนี้ต้องอาศัยทักษะและความชำนาญความคล่องแคล่วว่องไว ความแข็งแรง ความเร็ว และความแม่นยำ ในการยิงประตูเพราะการยิงประตูที่มีความแรง ความเร็ว และความแม่นยำ จะส่งผลกระทบต่อเกมการแข่งขันในเกมนั้นๆและเป็นปัจจัยสู่ความสำเร็จได้

สำหรับประเทศไทยเรานั้น กีฬาฟุตบอลกำลังเป็นที่นิยมอย่างมากเพราะใช้ผู้เล่นจำนวนมาก ใช้พื้นที่ในการเล่นจำกัด ในปัจจุบันประเทศไทยได้จัดการแข่งขันลีกอาชีพภายในประเทศขึ้น เพื่อให้กีฬาฟุตบอลได้พัฒนาก้าวหน้ายิ่งขึ้น จะเห็นได้จากผลงานที่ผ่านมามาประเทศไทยสร้างผลงานได้เป็นอย่างดี สามารถเป็นตัวแทนของทวีปเอเชียไปแข่งขันชิงแชมป์โลกที่ประเทศบราซิล ในปี ค.ศ. 2008 ที่ผ่านมา ในการเล่นฟุตบอล การยิงประตูถือว่าเป็นสิ่งสำคัญเพราะการยิงประตูนั้นจะส่งผลแพ้ ชนะในการแข่งขันแต่ละครั้ง และในการแข่งขันหากทีมใดทำผิดกติกา รวมเกิน 5 ครั้ง ฝ่ายตรงข้ามจะได้ยิงลูกโทษจุดที่สอง ซึ่งทีมที่สามารถยิงด้วยความแรง ความเร็วและความแม่นยำ จะส่งผลในการได้ประตู (การกีฬาแห่งประเทศไทย : กติกาฟุตบอล, 2550)

ในปัจจุบันโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นได้จัดให้มีการเรียนการสอน และได้นำไปจัดกิจกรรมการแข่งขันกีฬาภายในโรงเรียน และส่งเสริมให้นักกีฬาได้เข้าร่วมการแข่งขันระหว่างโรงเรียนและในระดับที่สูงขึ้น ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาและจัดทำโปรแกรมการฝึกแรงต้านที่มีต่อความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ขาดความเร็วและความแม่นยำ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สองให้สูงขึ้นและเป็นการปูพื้นฐานทักษะของนักกีฬาฟุตบอลให้พัฒนาไปในทิศทางที่ถูกต้อง จะได้เป็นผู้เล่นที่มีคุณภาพต่อไปในอนาคต การที่นักกีฬาฟุตบอลจะแสดงความสามารถสูงสุดได้ จะต้องมียุทธศาสตร์ประกอบ 3 ส่วนคือ

1. เทคนิค (Technic) เทคนิคทางกีฬาฟุตบอล อันได้แก่ ทักษะพื้นฐาน เช่น การส่งลูก การหยุดลูก การเลี้ยงลูก การยิงประตู โดยนำเอาทักษะเหล่านี้มาผสมผสาน กลมกลืน

2. แทคติก (Tactics) คือ กลยุทธ์ของการเล่น การเป็นฝ่ายรับ ฝ่ายรุก ความสัมพันธ์ระหว่างผู้เล่น

3. สมรรถภาพทางกายและทางจิต (Condition) การเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายและทางจิต เป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้ทีมประสบผลสำเร็จ ถ้ามีการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายที่เหมาะสม และมีสมรรถภาพทางจิตใจที่ดี มีสมาธิในการเล่น

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น นักกีฬาจะมีองค์ประกอบครบทั้ง 3 ส่วน ได้นั้นจะต้องมีการฝึกที่ถูกต้องและเหมาะสม ซึ่งจะเป็นแนวทางทำให้นักกีฬามีประสิทธิภาพในการเล่น

หนึ่งกีฬาฟุตบอลเป็นกีฬาที่เล่นระหว่าง 2 ทีม โดยแต่ละทีมจะมีผู้เล่นทีมละ 5 คน แต่ละทีมจะต้องใช้วิธีการส่งลูก การหยุดลูก การเลี้ยงลูก การยิงประตู ทีมใดสามารถยิงประตูคู่แข่งได้มากกว่าจะเป็นทีมที่ประสบความสำเร็จในการแข่งขัน เนื่องจากสนามในการแข่งขันฟุตบอลมีขนาดเล็กกว่าสนามการแข่งขันฟุตบอล 11 คน ทำให้ผู้เล่นมีโอกาสปะทะกันบ่อยครั้ง และมีการทำผิดกติกา (ฟาล์ว) จึงมีกติกาที่บดทวงโทษทีมที่ทำผิดกติกา เช่นเดียวกับกีฬาบาสเกตบอล คือผู้เล่นฝ่ายใดทำฟาล์วเกิน 5 ครั้ง ในแต่ละครึ่งเวลาจะถูกทำโทษ โดยถูกยิงลูกโทษ ณ จุดโทษจุดที่สอง ไปทุกครั้งที่ได้กระทำฟาล์ว ซึ่งจะมีผลให้มีโอกาสเสียประตู

จากเหตุผลที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกแรงต้านที่มีต่อความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ทั้งนี้ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นวัยที่กำลังเจริญเติบโตทางด้านร่างกาย เหมาะที่จะได้รับการฝึกโปรแกรมแรงต้าน เพื่อที่จะพัฒนากล้ามเนื้อให้มีความแข็งแรง และเป็นปัจจัยสำคัญ ที่จะช่วยพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและทำให้ประสิทธิภาพในการยิงประตูเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแล้ว ยังต้องมีการพัฒนาทางด้านทักษะและจิตใจควบคู่ไปด้วยเพื่อที่จะทำให้นักกีฬามีความพร้อมทุกด้าน ทั้งในด้านความแรง ความเร็ว ซึ่งจะสัมพันธ์กับความแม่นยำ ถ้าผลการแข่งขันทีมใดที่มีฝีมือใกล้เคียงกับสถานการณ์การได้ยิงประตูจุดโทษจุดที่สอง อาจจะเป็นการตัดสินผลแพ้ชนะได้

คำถามการวิจัย

การฝึกแรงต้านจะมีผลต่อความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หรือไม่

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกแรงต้านที่มีต่อความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกแรงต้าน กับการฝึกแบบปกติที่มีต่อความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

สมมติฐานการวิจัย

1. กลุ่มที่ฝึกโปรแกรมการฝึกแรงต้านจะมีความเร็วในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ได้ดีกว่ากลุ่มที่ฝึกตามปกติ
2. กลุ่มที่ฝึกโปรแกรมการฝึกแรงต้านจะมีความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ได้ดีกว่ากลุ่มที่ฝึกตามปกติ

ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาและเปรียบเทียบผลของโปรแกรมการฝึกแรงต้านที่มีต่อความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชายระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนชัยภูมิภักดีชุมพล จังหวัดชัยภูมิ ปีการศึกษา 2552
3. การวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการฝึกตามปกติและฝึกโปรแกรมการฝึกแรงต้านที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น
4. ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกแรงต้าน 8 สัปดาห์ๆละ 3 วัน ใช้เวลาในการฝึกวันละ 90 นาที
5. ตัวแปรที่จะศึกษาในการศึกษาประกอบด้วย
 - 5.1 ตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระ (Independent variable)
 - 5.1.1 โปรแกรมการฝึกแรงต้าน (กลุ่มทดลอง ฝึกโปรแกรมตามปกติ 2 วันฝึกโปรแกรม การฝึกแรงต้าน3วัน)
 - 5.1.2 โปรแกรมการฝึกนักกีฬาตามปกติ (กลุ่มควบคุม ฝึกโปรแกรมตามปกติ5 วัน)
 - 5.2 ตัวแปรควบคุม
 - 5.2.1 เพศ เฉพาะเพศชาย

5.2.2 เป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

5.3 ตัวแปรตาม (Dependent variable)

5.3.1 ความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดฝึกเต็มความสามารถและให้ความร่วมมือด้วยความเต็มใจ
2. อุปกรณ์และสถานที่ฝึกมีสภาพและมาตรฐานเดียวกัน
3. ในการฝึกทุกครั้งใช้สถานที่และช่วงเวลาเดียวกัน
4. การเก็บข้อมูลทุกครั้งทำโดยผู้วิจัยชุดเดียวกันและสภาพแวดล้อมเดียวกัน
5. ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมการประกอบกิจกรรม การพักผ่อน การบริโภคของผู้เข้ารับ

การทดลองได้

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

จุดโทษจุดที่สอง (The second penalty mark) หมายถึง จุดโทษที่ผู้เล่นฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดได้กระทำความผิดในการแข่งขันเป็นครั้งที่ 6 จะเสียจุดโทษจุดที่สอง จุดโทษจุดที่สองทำไว้ในสนามแข่งขัน โดยวัดจากจุดกึ่งกลางระหว่างเสาประตูทั้งสองข้างเข้าไปในสนามแข่งขันระยะ 10 เมตร

ความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง หมายถึง การใช้หลังเท้าเตะลูกฟุตบอล ด้วยความเร็วและความแม่นยำ ไปยังตำแหน่งที่ต้องการ

โปรแกรมการฝึกแรงต้าน หมายถึง โปรแกรมการฝึกที่มีลักษณะการพัฒนากล้ามเนื้อโดยใช้การฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight training)

ความเร็ว (Speed) หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนที่ของลูกฟุตบอล จากจุดตั้งเตะจุดโทษจุดที่สองไปยังจุดเป้าหมายได้อย่างรวดเร็วโดยใช้ระยะเวลาน้อยที่สุด

ความแม่นยำ (Accuracy) หมายถึง ความสามารถในการเตะลูกฟุตบอล ไปยังตำแหน่งที่ต้องการได้ถูกต้องแม่นยำ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อให้ทราบผลของโปรแกรมการฝึกแรงต้านที่มีต่อความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อให้ผู้ฝึกสอนกีฬาฟุตบอลสามารถนำผลของโปรแกรมการฝึกแรงต้าน ไปใช้ในการฝึกซ้อมกีฬาฟุตบอล ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อช่วยให้นักเรียนมีความสามารถ มีทักษะในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ดียิ่งขึ้น
3. ผู้สอนและผู้ฝึกสอน รวมทั้งผู้ที่สนใจสามารถจะทำการศึกษาวิจัยผลของโปรแกรมการฝึกแรงต้านต่อการพัฒนาทักษะด้านต่างๆในกีฬาประเภทอื่นได้



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง ผลของโปรแกรมการฝึกแรงต้านที่มีต่อความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลต่างๆ จากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาประกอบเป็นแนวทางในการศึกษาไว้ดังนี้

แนวคิดและทฤษฎี

ก. เอกสาร วารสาร และตำราที่เกี่ยวข้อง

1. ความสำคัญของพลังกล้ามเนื้อ
2. แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ
3. กลไกการทำงานของกล้ามเนื้อขาในการยิงประตูฟุตบอล
4. วิธีการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อตามแนวคิดเกี่ยวกับการฝึกพลัยโอเมตริก
5. วิธีการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อตามแนวคิดเกี่ยวกับการฝึกด้วยน้ำหนัก
6. วิธีการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อตามแนวคิดเกี่ยวกับการฝึกพลัยโอเมตริก กับการ

ฝึกด้วยน้ำหนัก

7. หลักการฝึกแบบใช้แรงต้าน (Resistance training principle)
8. หลักการยิงประตู

ข. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ
2. งานวิจัยต่างประเทศ

ค. กรอบแนวคิดในการวิจัย

ความสำคัญของพลังกล้ามเนื้อ

ในการแข่งขันกีฬานั้นนักกีฬาจำเป็นต้องมีการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อของตนเพื่อใช้ในสถานการณ์ต่างๆของการแข่งขัน ซึ่งอาจจะแตกต่างกันไปบ้างตามชนิดกีฬา บอมปา (Bompa, 1993) ได้สรุปแบบของพลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในสถานการณ์ของการแข่งขันกีฬาไว้ดังนี้

1. พลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการลงสู่พื้นและเปลี่ยนทิศทาง (Landing/reactive power) ในการแข่งขันกีฬาหลายชนิดนั้น ทักษะในการลงสู่พื้นเป็นทักษะที่สำคัญอย่างหนึ่ง และมักจะต่อเนื่องกับทักษะของการเปลี่ยนทิศทางหรือการกระโดด นักกีฬาจำเป็นต้องใช้พลังกล้ามเนื้อในการควบคุมร่างกายในขณะที่ลงสู่พื้น และสามารถที่จะปฏิบัติทักษะนั้นได้อย่างรวดเร็วไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนทิศทางหรือการกระโดดก็ตาม พลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการควบคุมร่างกายและลดแรงกระแทกในขณะที่ลงสู่พื้น จะมีความสัมพันธ์กับความสูงของการตกลงสู่พื้นนั้น การลงสู่พื้นจากความสูง 80 -100 เซนติเมตรนั้น ข้อเท้าจะต้องรับน้ำหนักประมาณ 6-8 เท่าของน้ำหนักตัว ซึ่งในขณะที่ลงสู่พื้นนั้นกล้ามเนื้อจะหดตัวแบบความยาวเพิ่มขึ้น (Eccentric contraction) นักกีฬาที่ได้รับการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อมาอย่างดีแล้ว ก็จะสามารถควบคุมร่างกายและลดแรงกระแทกในขณะที่ลงสู่พื้นได้ซึ่งกล้ามเนื้อจะหดตัวแบบความยาวเพิ่มขึ้น หลังจากนั้นถ้ามีการกระโดดขึ้นในทันทีหรือมีการเปลี่ยนทิศทางกล้ามเนื้อนั้นจะหดตัวแบบความยาวลดลง (Concentric contraction) สถานการณ์เหล่านี้จะเกิดขึ้นในการแข่งขันกีฬาประเภททีมชนิดต่างๆ และกีฬาที่ใช้แร็กเก็ต

2. พลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการทุ่ม - ฟุ่ง - ขว้าง (Throwing power) ในการแข่งขันกีฬาหลายชนิดที่ต้องการทุ่ม-ฟุ่ง-ขว้างอุปกรณ์กีฬาแต่ละชนิดนั้นต้องการพลังกล้ามเนื้อเพื่อที่จะสร้างความเร็วให้กับอุปกรณ์กีฬาเหล่านั้นจากจุดเริ่มต้นให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ และมีอัตราเร่งเพิ่มขึ้นตลอดระยะทางการเคลื่อนที่โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกีฬาชนิดที่ต้องการปล่อยอุปกรณ์ออกไปจากมือเพื่อให้ได้ระยะทางมากที่สุด

3. พลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการกระโดดขึ้นจากพื้น (Take-off power) ในการแข่งขันกีฬาหลายชนิดที่มีการกระโดดนั้น ต้องการพลังกล้ามเนื้อในลักษณะแรงระเบิด (Explosive) เพื่อให้ประสิทธิภาพของการกระโดดดีที่สุด ซึ่งเป็นการกระโดดในขณะที่วิ่งมาด้วยความเร็วสูงหรือมีการย่อตัวก่อนที่จะกระโดดขึ้นไปซึ่งถ้ายิ่งย่อตัวลงมากก็จะต้องมีพลังกล้ามเนื้อมากเพื่อที่จะออกแรงยกตัวลอยขึ้นจากพื้นได้อย่างรวดเร็ว แต่ถ้านักกีฬามีพลังกล้ามเนื้อไม่มากพอก็จะทำให้การกระโดดนั้นช้าลงและมีผลให้ประสิทธิภาพของการกระโดดลดลงด้วย

4. พลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเริ่มต้นเคลื่อนที่ (Starting power) ในการแข่งขันกีฬาหลายชนิดที่มีความเร็วต้นของการเคลื่อนที่มีผลต่อประสิทธิภาพของการเคลื่อนไหวนั้นๆ สถานการณ์เหล่านี้จะเกิดขึ้นในการแข่งขันกีฬาที่มีการต่อสู้ การออกอาวุธได้เร็วกว่าย่อมได้เปรียบคู่ต่อสู้ รวมทั้งการเริ่มต้นวิ่งออกจากที่ยืนเท้าของนักวิ่งระยะสั้น ผู้ที่มีพลังกล้ามเนื้อมากกว่าก็จะเริ่มต้นวิ่งได้เร็วกว่า

5. พลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการชะลอความเร็ว (Deceleration power) ในการแข่งขันกีฬาประเภททีมชนิดต่างๆ และกีฬาที่ใช้แร็คเก็ต ที่มีการหลอกล่อคู่ต่อสู้ หรือมีการชะลอความเร็วสลับกับการเร่งความเร็วหรือมีการชะลอความเร็วแล้วเปลี่ยนทิศทางต้องการพลังกล้ามเนื้อเป็นอย่างมาก ซึ่งกล้ามเนื้อจะหดตัวแบบความยาวเพิ่มขึ้นเพื่อรับแรงกระแทกจากการวิ่งจำเป็นต้องมีพลังกล้ามเนื้อมากพอ ซึ่งการเคลื่อนไหวในลักษณะนี้จะเกิดการบาดเจ็บกล้ามเนื้อได้ง่าย

6. พลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเร่ง (Acceleration power) ในการแข่งขันกีฬาประเภททีมและกีฬาประเภทบุคคลชนิดต่างๆ ทั้งที่แข่งขันกันบนบกและในน้ำต่างก็มีสถานการณ์ในการเร่งความเร็วด้วยกันทั้งสิ้น พลังกล้ามเนื้อเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการขับเคลื่อนร่างกายไปข้างหน้าอย่างรวดเร็วหรือสามารถเอาชนะแรงต้านได้

รูปแบบของพลังกล้ามเนื้อทั้งหกลักษณะนี้เป็นความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะออกแรงได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งมีพื้นฐานมาจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยการทำงานของเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดที่หดตัวได้เร็ว (Fast twitch fiber)

แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ

บอมปา (Bompa, 1993) ได้สรุปผลการศึกษาของแฮคคิเนน และโคมิ (Hakkinen and Komi, 1993) พบว่าการพัฒนาพลังระเบิดของกล้ามเนื้อที่เกิดขึ้นจากการฝึกนั้นมีพื้นฐานมาจากการเปลี่ยนแปลงของระบบประสาทที่ทำให้กล้ามเนื้อมีประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้นด้วยเหตุผลดังต่อไปนี้

1. ใช้เวลาน้อยลงในการระดมหน่วยยนต์ (Motor unit recruitment) โดยเฉพาะอย่างยิ่งเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดที่หดตัวได้เร็ว
2. เซลล์ประสาทยนต์ (Motor neurons) มีความอดทนเพิ่มขึ้นในการเพิ่มความถี่ของการปล่อยกระแสประสาท
3. มีความสอดคล้องกันมากขึ้นและดีขึ้นของหน่วยยนต์ (Motor units) กับรูปแบบของการปล่อยกระแสประสาท

4. กล้ามเนื้อทำงานโดยใช้จำนวนเส้นใยกล้ามเนื้อมากขึ้นในเวลาสั้น

5. มีการพัฒนาการทำงานประสานกันภายในกล้ามเนื้อ (Intramuscular coordination) หรือมีการทำงานประสานกันมากขึ้นระหว่างปฏิกิริยาเร่งการทำงานของกล้ามเนื้อ (Excitatory reaction) กับปฏิกิริยารั้งการทำงานของกล้ามเนื้อ (Inhibitory reaction) ซึ่งเกิดจากการเรียนรู้ของระบบประสาทส่วนกลาง

6. มีการพัฒนาการทำงานประสานกันระหว่างกล้ามเนื้อที่ร่วมกันทำงาน (Intermuscular coordination) ระหว่างกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่หดตัวออกแรง (Agonistic muscles) กับกล้ามเนื้อที่อยู่ตรงกันข้ามซึ่งทำหน้าที่คลายตัว (Antagonistic muscles) เป็นผลให้กล้ามเนื้อหดตัวออกแรงได้เร็วขึ้น

ดังนั้นการพัฒนาพลังระเบิดของกล้ามเนื้อเพื่อนำไปใช้ในการแข่งขันกีฬานั้นโปรแกรมการฝึกจะต้องมีความเฉพาะเจาะจงกับกีฬาแต่ละชนิด โดยใช้ท่าฝึกที่ใกล้เคียงกับทักษะกีฬานั้นๆ ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ กล้ามเนื้อที่ได้รับการฝึกในท่าทางที่ใกล้เคียงกับทักษะกีฬามากเท่าใดก็จะเกิดประสิทธิภาพมากขึ้นเท่านั้น

นิวตัน และ แครเมอร์ (Newton and Kraemer, 1994) กล่าวว่า พลังระเบิดของกล้ามเนื้อหมายถึงพลังกล้ามเนื้อที่จะเกิดจากการที่กล้ามเนื้อออกแรงเต็มที่อย่างรวดเร็วหนึ่งครั้ง ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญของประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหวที่ต้องการความเร็วสูงในขณะที่ย่ออุปกณ์กีฬาออกไป หรือต้องการความเร็วสูงที่จุดกระทบ นอกจากนั้นยังมีผลต่อการเคลื่อนไหวที่มีการเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็ว ตลอดจนการเร่งความเร็วในระหว่างการแข่งขันกีฬาชนิดต่างๆ ด้วยในขณะที่นักกีฬาพยายามที่จะออกแรงเพื่อทำให้เกิดพลังระเบิดของกล้ามเนื้อให้มากที่สุดนั้นนักกีฬาจะต้องพยายามใช้เวลาในการออกแรงและเร่งความเร็วของส่วนต่างๆ ของร่างกายโดยใช้เวลาน้อยลงทั้งนี้เกิดจากมีการพัฒนากลไกการทำงานของกล้ามเนื้อที่สำคัญสองประการคือ

1. ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะออกแรงได้มากภายในเวลาสั้น ซึ่งเรียกว่าอัตราการพัฒนาแรง (Rate of force development)

2. ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะออกแรงได้มากอย่างต่อเนื่อง ในขณะที่ความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น

ซึ่งคุณสมบัติอันสำคัญทั้งสองประการนี้เองเป็นแนวทางในการหาชุดวิธีของการฝึกเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด สรุปได้ว่า การพัฒนาพลังระเบิดของกล้ามเนื้อนั้นจะต้องมีการพัฒนาองค์ประกอบ 5 ประการของพลังระเบิดของกล้ามเนื้อ คือ

1. ความแข็งแรงที่ความเร็วต่ำ (Slow velocity strength)

2. ความแข็งแรงที่ความเร็วสูง (High velocity strength)

3. อัตราการพัฒนาแรง (Rate of force development)
4. วงจรเหยียดตัวออก-หดตัวสั้นลง (Stretch-shortening cycle)
5. การทำงานประสานกันระหว่างกล้ามเนื้อที่ร่วมกันทำงานและทักษะของการเคลื่อนไหว (Intermuscular coordination)

องค์ประกอบทั้งห้าประการนี้จะต้องได้รับการพัฒนาควบคู่กันไปจึงจะเกิดพลังระเบิดของกล้ามเนื้อสูงสุด ดังนั้นยุทธวิธีของการฝึกที่เหมาะสมก็คือ ใช้การผสมผสานวิธีการฝึกแบบต่างๆ เข้าด้วยกันไม่ใช่การฝึกด้วยน้ำหนักหรือการฝึกพลัยโอเมตริกอย่างเดียวใดอย่างหนึ่งแต่เพียงอย่างเดียว

วิลสัน (Wilson, 1994) กล่าวว่า เนื่องจากในการหดตัวของกล้ามเนื้อมีความสัมพันธ์ในทางตรงกันข้ามกับความเร็วในการออกแรงของกล้ามเนื้อดังนั้นจึงไม่สามารถที่จะพัฒนาคุณสมบัติทั้งสองประการนี้ให้เพิ่มมากที่สุดในเวลาเดียวกันได้ การพัฒนาพลังกล้ามเนื้อซึ่งเป็นผลจากความแข็งแรงกล้ามเนื้อกับความเร็วในการออกแรงของกล้ามเนื้อจึงมีสามวิธีดังนี้

1. ให้กล้ามเนื้อออกแรงมากด้วยความเร็วต่ำ โดยการฝึกด้วยน้ำหนักที่ใช้ความหนักในระดับสูง
2. ให้กล้ามเนื้อออกแรงปานกลางด้วยความเร็วสูง โดยการฝึกพลัยโอเมตริกที่ใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้าน
3. ให้กล้ามเนื้อออกแรงปานกลางด้วยความเร็วปานกลางโดยการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักโดยใช้น้ำหนักจากภายนอกเพิ่มเข้าไปด้วยความหนัก 30 – 45 % ของความแข็งแรงสูงสุด

เยสซิส (Yessis, 1994) กล่าวว่า ในกีฬาชนิดที่ต้องใช้พลังกล้ามเนื้อนั้นมีการเคลื่อนไหวในลักษณะที่เป็นแรงระเบิด ซึ่งประกอบไปด้วยการเคลื่อนไหวสามส่วนด้วยกัน คือ ความเฉื่อย (Inertia) โมเมนตัม (Momentum) และความเร่ง (Acceleration) โดยเมื่อมีการเคลื่อนไหวในลักษณะเป็นแรงระเบิดจะเริ่มต้นออกแรงเอาชนะความเฉื่อยก่อน และการออกแรงนั้นจะต้องไม่คงที่เพื่อให้เกิดโมเมนตัม และความเร่งตามมา ซึ่งเป็นการทำงานในระบบสูงของระบบประสาทที่จะต้องปล่อยกระแสประสาทไปยังกล้ามเนื้อที่ออกแรงนั้นในเวลาที่สูงที่สุดเท่าที่จะทำได้ อีกทั้งยังต้องการข้อต่อที่ใช้ในการเคลื่อนที่หลายๆข้อต่อมาทำงานสัมพันธ์กัน ซึ่งแต่ละข้อต่อก็จะมีช่วงเวลาของการเร่งความเร็ว และช่วงเวลาของการลดความเร็วในการเคลื่อนที่ของข้อต่อนั้นๆแตกต่างกันไป ในการปฏิบัติทักษะกีฬาบางชนิดเป็นการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วด้วยความแข็งแรง (Speed strength) ซึ่งต้องการความเร็วมากกว่าความแข็งแรง ได้แก่วิ่งระยะสั้น ทักษะกีฬาบางชนิดต้องใช้ความแข็งแรงด้วยความเร็ว (Strength speed) ซึ่งต้องการความแข็งแรงมากกว่าความเร็ว ได้แก่อยกน้ำหนัก ดังนั้นในการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อที่ประกอบไปด้วยการพัฒนาความแข็งแรงของ

กล้ามเนื้อ และการพัฒนาความเร็วในการออกแรงของกล้ามเนื้อนั้นเปอร์เซ็นต์ในการพัฒนาแต่ละส่วนจะแตกต่างกันไปตามลักษณะของกีฬาแต่ละชนิด

ซู (Chu, 1992) กล่าวว่า ในร่างกายมนุษย์นั้นมีทั้งเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้เร็วและเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้ช้า เส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้ช้า เรียกว่าชนิด I (Type I) ซึ่งสามารถออกแรงเกือบสูงสุดได้ในระยะเวลาอันยาวนาน เป็นเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้เร็วนั้น แบ่งออกเป็นชนิด IIa (Type IIa) และชนิด IIb (Type IIb) ซึ่งสามารถออกแรงสูงสุดได้ในระยะเวลาสั้นเป็นเส้นใยกล้ามเนื้อที่ใช้ในการทำงานแบบใช้ความแข็งแรง และพลังกล้ามเนื้อ เช่น นักฟุตบอล และนักวิ่งระยะสั้น เป็นต้น ความแตกต่างระหว่างเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้ทั้งสองชนิดนี้ก็คือ ชนิด IIa มีความอดทนในการหดตัวมากกว่า ในขณะที่ชนิด IIb จะหดตัวก่อนเมื่อเกิดความเมื่อยล้าแล้ว ชนิด IIa ก็หดตัวแทนต่อไป นอกจากนั้นยังมีเส้นใยกล้ามเนื้อชนิด IIc ซึ่ง (Type IIc) สามารถพัฒนาให้ทำงานได้ทั้งแบบเส้นใยกล้ามเนื้อหดตัวได้เร็ว และแบบเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้ช้า ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิธีการฝึก ถึงแม้จะถือได้ว่านักกีฬาประเภทที่ใช้ความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อจะต้องมีเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้เร็วมากกว่าเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้ช้าก็ตาม แต่เส้นใยกล้ามเนื้อทั้งสองลักษณะนี้ต่างก็มีความสำคัญต่อการพัฒนานักกีฬาในภาพรวมทั้งหมด เส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้เร็วช่วยให้นักกีฬาสามารถเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็วในลักษณะเป็นแรงระเบิดเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้ช้าจะทำหน้าที่รักษาความมั่นคงและท่าทางของนักกีฬาในขณะที่ทำการเคลื่อนไหวใดๆ ทำให้เป็นการเคลื่อนไหวที่สมบูรณ์

สโตน และบอร์เดน (Stone and Borden, 1997) สรุปว่า แนวคิดเกี่ยวกับกิจกรรมการฝึกที่เฉพาะเจาะจงเป็นสิ่งสำคัญอันดับแรกในการเลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการฝึกโดยใช้แรงต้าน ซึ่งความเฉพาะเจาะจงนี้เกี่ยวข้องกับระบบพลังงานของร่างกาย และกลไกการเคลื่อนที่ของร่างกาย ในส่วนของกลไกการเคลื่อนที่ของร่างกายนั้น คำนี้ถึงความคล้ายคลึงกันระหว่างกลไกการเคลื่อนที่ของร่างกายของกิจกรรมการฝึกกับกลไกการเคลื่อนที่ของร่างกายในขณะแสดงความสามารถออกมาในขณะแข่งขัน ซึ่งประกอบไปด้วยรูปแบบของการเคลื่อนที่โดยใช้แรงสูงสุด (Peak force) อัตราการพัฒนาแรงการเร่งความเร็วและอัตราเร็ว ดังนั้นถ้ากลไกการเคลื่อนที่ของร่างกายในขณะฝึกเหมือนกับในขณะแข่งขัน ก็จะมีการถ่ายโยงกลไกการเคลื่อนที่ของร่างกายได้มากขึ้น ในการพัฒนากล้ามเนื้อของนักกีฬาที่ยังไม่เคยฝึกมาก่อนนั้น การฝึกด้วยน้ำหนักที่ใช้ความหนักในระดับสูงจะให้ประโยชน์มากกว่า ส่วนนักกีฬาที่มีประสบการณ์ในการฝึกมาแล้ว จำเป็นต้องได้รับการฝึกให้กล้ามเนื้อออกแรงด้วยความเร็วสูง ซึ่งจะเป็นการเพิ่มอัตราการพัฒนาแรง และความเร็วในการเคลื่อนที่ สำหรับอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับการพัฒนากล้ามเนื้อก็คือ น้ำหนักอิสระ (Free weights) ได้แก่ บาร์เบล (Barbell) ดัมเบล (Dumbbell) ซึ่งสามารถจัดทำ

ฝึกให้ข้อต่อหลายข้อต่อได้ทำงานประสานกัน และทำให้กลไกการเคลื่อนที่ของร่างกายคล้ายคลึงกับกลไกการเคลื่อนที่ของร่างกายตามธรรมชาติ

โอเชีย (O'Shea, 2000) เสนอแนะว่า ในการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและพลังของกล้ามเนื้อโดยการฝึกด้วยน้ำหนักนั้นจะต้องใช้ท่าฝึกในรูปแบบของกีฬา (Athletic-type) ได้แก่ ท่าเพาเวอร์สแนทช์ (Power snatch) ท่าเพาเวอร์คลีน (Power clean) ท่าพูล (Pulls) และท่าแบกน้ำหนักย่อตัว (Squat) ซึ่งล้วนเป็นท่าฝึกที่ใช้การยืนที่เป็นอิสระ และใช้กลุ่มกล้ามเนื้อมัดใหญ่ในการยก คุณค่าของการใช้ท่าฝึกเหล่านี้ก็คือ ความสามารถที่จะเลียนแบบการใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่และแรงระเบิดที่ต้องการเมื่อมีการชั่งชั่งยกยาน วิ่ง ว่ายน้ำ กระโดด ทุ่ม ฟุง ขว้าง ตี และการแทค (Tackling) โดยที่กล้ามเนื้อออกแรงในปริมาณที่เหมาะสมตลอดช่วงของการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วตามระยะทางและเวลาที่ต้องการของกีฬาแต่ละชนิด ซึ่งท่าฝึกในรูปแบบของกีฬานี้จะพัฒนาระบบประสาทสรีรวิทยา (Neurophysiological system) และระบบประสาทจิตวิทยา (Neuropsychological system) ซึ่งหาไม่ได้จากการฝึกเพาะกาย หรือการฝึกโดยใช้เครื่องมือฝึกด้วยน้ำหนักทั่วไป

นอกจากนั้นโอเชีย ได้แบ่งเส้นใยกล้ามเนื้อออกเป็นสามกลุ่มด้วยกันคือ

1. เส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้ช้าแบบออกซิเดทีฟ (Slow-twitch oxidative)
2. เส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้เร็วแบบออกซิเดทีฟ (Fast-twitch oxidative) หรือเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้เร็วชนิดที่อดทนต่อความเมื่อยล้า (Fast-twitch fatigue resistant)
3. เส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้เร็วแบบกัลัยโคลิติก (Fast-twitch glycolytic) หรือใยกล้ามเนื้อหดตัวได้เร็วชนิดที่เมื่อยล้าได้ง่าย (Fast-twitch fatigable)

ในการฝึกความแข็งแรงนั้น หน่วยยนต์ของเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้ช้าแบบออกซิเดทีฟ จะถูกระดมมาทำงานก่อน ทั้งนี้เนื่องจากมีขนาดเล็กและมีจุดเริ่มต้นของการกระเด็นต่ำจากนั้น หน่วยยนต์ของเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้เร็วแบบออกซิเดทีฟและหน่วยยนต์ของเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้เร็วแบบกัลัยโคลิติกจะถูกระดมมาทำงานตามลำดับซึ่งลำดับของการระดมหน่วยยนต์ที่กำหนดขึ้นโดยหลักของขนาด (Size principle) นี้จะไม่ครอบคลุมถึงการเคลื่อนที่ที่ใช้พลังระเบิดสูงสุดของกล้ามเนื้อ การเคลื่อนที่ลักษณะเช่นนี้หน่วยยนต์ของเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้เร็วจะถูกระดมมาทำงานเป็นส่วนใหญ่และโอเชีย (O'Shea, 1989) ได้รายงานการศึกษาเกี่ยวกับเปอร์เซ็นต์ของเส้นใยกล้ามเนื้อแต่ละชนิด ที่ถูกระดมมาทำงานในการยกน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัวของนักกีฬาที่ได้รับกรฝึกมาแล้ว โดยใช้น้ำหนัก 60% 70% 80% 90% และ 100 % ของหนึ่งอาร์เอ็ม ตามลำดับ อย่างละหนึ่งครั้ง การศึกษารังนี้ได้ใช้เครื่องมือวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อติดไว้ที่กล้ามเนื้อ ควอดไตรเซ็ปส์

ตารางแสดงเปอร์เซ็นต์ของเส้นใยกล้ามเนื้อแต่ละชนิดที่ถูกกระตุ้นมาทำงาน ในระดับความหนักที่แตกต่างกัน

ชนิดของกล้ามเนื้อ	% ของ 1 อาร์เอ็ม				
	60%	70%	80%	90%	100%
เส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้ช้าแบบออกซิเดทีฟ	60%	40%	25%	15%	5%
เส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้เร็วแบบออกซิเดทีฟ	30%	40%	40%	25%	25%
เส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้เร็วแบบกลัยโคลิติก	10%	20%	35%	60%	70%

แหล่งข้อมูล : นาทรพี ผลใหญ่, 2545

โอเชีย ได้สรุปจากผลการศึกษาในครั้งนี้ว่า การฝึกความแข็งแรงที่ใช้ท่าฝึกในรูปแบบของ กีฬา (Athletic-type) นั้น ในการพัฒนาเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้เร็วแบบกลัยโคลิติกจะต้องใช้ ความหนักตั้งแต่ 70 % ของ 1 อาร์เอ็มขึ้นไปถ้าจะทำให้เส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้เร็วแบบกลัยโค ลิติกนี้ถูกกระตุ้นมาทำงานเป็นส่วนใหญ่ก็จะต้องใช้ความหนักตั้งแต่ 90% ของ 1 อาร์เอ็มขึ้นไป และ มีการเคลื่อนที่ในลักษณะพลังระเบิดสูงสุดของกล้ามเนื้อ

ฮัยดอค (Hydock, 2001) เสนอแนะว่า ในการพัฒนาพลังสูงสุดของกล้ามเนื้อและพลัง ความอดทนของกล้ามเนื้อสำหรับนักกีฬาที่จำเป็นต้องใช้ในสถานการณ์ต่างๆของการแข่งขันกีฬานั้นสามารถใช้ท่ายกน้ำหนักมาเป็นท่าฝึกได้เป็นอย่างดี ซึ่งในการยกน้ำหนักท่าคลีนแอนด์เจอร์ค (Clean and jerk) และท่าสแนทช์ (Snatch) นั้นสามารถทำให้เกิดความหลากหลายได้โดยการเริ่ม ยกน้ำหนักจากระดับเหนือเข่า ระดับเข่า ใต้ระดับเข่า หรือจากพื้น ทั้งนี้จะต้องยกด้วยความเร็วสูง ซึ่งพลังกล้ามเนื้อที่เกิดจากการฝึกด้วยท่ายกน้ำหนักนี้ จะมากกว่าพลังกล้ามเนื้อที่เกิดจากการฝึก ด้วยท่าฝึกด้วยน้ำหนักที่ใช้กันตามประเพณีนิยม ซึ่งได้แก่ ท่าแบกน้ำหนักย่อตัว ท่าอนดันบนม้านั่งและท่าเดดลิฟท์ (Dead lift) ซึ่งจะยกด้วยความเร็วต่ำสิ่งที่ถูกมองข้ามไปหรือไม่ให้ความสำคัญ มากพอในขณะฝึกก็คือ ช่วงเวลาของการดึงน้ำหนัก (Pull movement) ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่สำคัญ สำหรับการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ ไม่ว่าจะฝึกด้วยท่าคลีนแอนด์เจอร์คหรือท่าสแนทช์ก็ตาม ช่วงเวลาของการดึงน้ำหนักเริ่มต้นจากการดึงครั้งที่ 1 (First pull) ด้วยการออกแรงดึงน้ำหนักขึ้นจากพื้นมา อยู่ที่ระดับเข่า โดยใช้กล้ามเนื้อเหยียดเข่า จากนั้นกล้ามเนื้อเหยียดสะโพกจะเริ่มทำงานหัวเข่าก็จะ งอลงอีกครั้งโดยอัตโนมัติเรียกช่วงเวลานี้ว่า ช่วงงอเข่าครั้งที่ 2 (Second knee bend) และช่วงนี้เองร่างกายจะอยู่ในท่าเริ่มต้นที่สมบูรณ์ของการดึงครั้งที่ 2 (Second pull) ด้วยลักษณะเป็นแรง ระเบิด

คาร์พ (Karp, 2001) กล่าวว่า มีหลักฐานที่ได้ให้ความเห็นว่าภาระระดมหน่วยยนต์ที่กำหนดขึ้นหลักของขนาดนั้นจะมีการเปลี่ยนลำดับของการระดมหน่วยยนต์มาทำงานโดยที่เส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้เร็วจะถูกระดมมาทำงานก่อนเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้ช้าเมื่อกล้ามเนื้อหดตัวแบบความยาวเพิ่มขึ้นหรือในขณะที่ทำงานอย่างรวดเร็ว สำหรับกล้ามเนื้อที่หดตัวแบบความยาวเพิ่มขึ้นนั้นการระดมหน่วยยนต์ของเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้เร็วจะขึ้นอยู่กับความเร็วในการทำงานของกล้ามเนื้อซึ่งจะต้องทำงานด้วยความเร็วปานกลางจนถึงความเร็วสูงเท่านั้น

เบเกอร์ (Baker, 2001) กล่าวว่า ความหนักที่ใช้ในการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อนั้นเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปมีสองลักษณะ คือจำนวนครั้งที่ยกได้มากที่สุด (Repetition maximum) และเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักที่ยกได้มากที่สุดหนึ่งครั้ง (% of 1RM) ส่วนน้ำหนักที่ใช้ในการพัฒนาพลังกล้ามเนื้ออีกอาจจะใช้ในลักษณะเปอร์เซ็นต์ของพลังกล้ามเนื้อที่ได้สูงสุด ดังนั้นความหนักที่ใช้ในการฝึกก็คือความหนักที่ทำให้เกิดพลังกล้ามเนื้อได้ใกล้เคียงกับพลังกล้ามเนื้อที่ได้สูงสุดเท่าที่จะทำได้ เพราะฉะนั้น ความหนักที่ทำให้เกิดพลังกล้ามเนื้อ 80 -100% ของพลังกล้ามเนื้อที่ได้สูงสุด อาจจะเป็นเพียงน้ำหนักแค่ 40 – 60% ของหนึ่งอาร์เอ็ม

ในการกำหนดโปรแกรมการฝึกเพื่อพัฒนาพลังกล้ามเนื้อนั้น โดยทั่วไปแล้วจะมีการปรับเปลี่ยนปริมาณการฝึกและความหนักของการฝึกภายในแต่ละสัปดาห์ได้แก่ ถ้ากำหนดให้มีการฝึกสองวันต่อสัปดาห์ ก็จะกำหนดให้มีการฝึกด้วยความหนักในระดับสูง และความหนักในระดับต่ำอย่างละหนึ่งวัน ถ้ากำหนดให้มีการฝึกสามวันต่อสัปดาห์ก็จะกำหนดให้มีการฝึกด้วยความหนักในระดับสูงความหนักในระดับปานกลางและความหนักในระดับต่ำอย่างละหนึ่งวันเพื่อให้เกิดความแตกต่างในความหนักของการฝึก ซึ่งจะเกิดการพัฒนากล้ามเนื้อที่ได้ผลดี

เพียร์สัน (Pearson, 2000) ได้ให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับการฝึกโดยใช้แรงต้านของนักกีฬาไว้ดังนี้

1. ในการกำหนดโปรแกรมการฝึกโดยใช้แรงต้านจะต้องคำนึงถึงลักษณะพื้นฐานคือการฝึกเกินพิกัดที่มีการเพิ่มขึ้นไปเรื่อยๆ (Progressive overload) โดยมุ่งไปสู่การพัฒนาประสิทธิภาพของระบบประสาท และกล้ามเนื้อ ตลอดจนความสามารถในทางกีฬา
2. โปรแกรมการฝึกโดยใช้แรงต้านเพื่อพัฒนาความสามารถในทางกีฬาที่ถูกกำหนดขึ้นมานั้น จะต้องยึดหลักการฝึกที่เฉพาะเจาะจง (Principle of training specificity) เพื่อที่จะฝึกนักกีฬาได้ตรงกับความต้องการของกีฬาแต่ละชนิด
3. โปรแกรมการฝึกโดยใช้แรงต้านเพื่อพัฒนาความสามารถในทางกีฬาที่ดีควรจะมีการวางแผนการฝึกระยะยาว เพื่อที่จะให้เกิดการพัฒนาอย่างเหมาะสม และลดโอกาสของภาวะการช้อมเกิน

4. โปรแกรมการฝึกโดยใช้แรงต้านที่มีการฝึกหลายชุด (Multiple-sets) จะให้ผลดีกว่าการฝึกชุดเดียว (Single set) ซึ่งไม่มีการแบ่งระยะเวลาของการฝึกเพื่อพัฒนาร่างกายตลอดโปรแกรมการฝึกระยะยาว

5. จะต้องให้ความระมัดระวังเมื่อจะกำหนดโปรแกรมการฝึกโดยใช้แรงต้านสำหรับเด็กและผู้สูงอายุต้องมีการปรับปริมาณของการฝึก ความหนักของการฝึก และเวลาพักให้เหมาะสมกับแต่ละบุคคล

จากแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาพลังงานกล้ามเนื้อสามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการจัดโปรแกรมการฝึกเพื่อพัฒนาพลังงานกล้ามเนื้อเข้าได้เป็นอย่างดี โดยที่ส่วนหนึ่งต้องคำนึงถึงระบบพลังงาน (Energy System) หรือแหล่งพลังงาน (Energy source) ที่สอดคล้องกับการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ และอีกส่วนหนึ่งคือกลไกการทำงานของกล้ามเนื้อเข้า เพื่อให้โปรแกรมการฝึกเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

กล่าวโดยสรุป ในการพัฒนากล้ามเนื้อขา จะต้องใช้ท่าฝึกที่ประกอบไปด้วยหลายข้อต่อที่ทำให้กล้ามเนื้อขามัดต่างๆทำงานต่อเนื่องกันโดยเริ่มจากกล้ามเนื้อเหยียดสะโพก กล้ามเนื้อเหยียดเข่าและกล้ามเนื้อเหยียดข้อเท้า ทั้งนี้เป็นการทำให้กล้ามเนื้อแต่ละมัดได้ออกแรงมากในเวลาทีรวดเร็วท่าฝึกต่างๆที่นำมาใช้ได้แก่ ท่าเพาเวอร์สแนทซ์ ท่าเพาเวอร์คลีน ท่าพูลและท่าแบกน้ำหนักย่อตัว

กลไกการทำงานของกล้ามเนื้อขาในการยิงประตูฟุตบอล

อัมเบอร์เกอร์ (Umberger, 1998) ได้สรุปกายวิภาคของขาที่แสดงให้เห็นถึงข้อเท็จจริงสองประการ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องเป็นอย่างมากต่อประสิทธิภาพของการทำงานโดยใช้พลังระเบิดของกล้ามเนื้อคือ

1. กล้ามเนื้อของขาหลายมัดที่ทอดข้ามข้อต่อมากกว่าหนึ่งข้อต่อ ซึ่งมีกล้ามเนื้อที่สำคัญได้แก่ เรคตัส ฟีมอริส (Rectus femoris) แกสโตรอคนีเมียส (Gastrocnemius) แฮมสตริง (Hamstring) ซึ่งประกอบด้วย เซมิเมมเบรโนซัส (Semimembranosus) เซมิเทนดิโนซัส (Semitendinosus) และไบเซพส์ ฟีมอริส (Biceps femoris)

2. น้ำหนักส่วนใหญ่ของกล้ามเนื้อขาตกอยู่ใกล้กับข้อต่อที่อยู่ใกล้กับลำตัวซึ่งก็คือสะโพก น้ำหนักส่วนน้อยของกล้ามเนื้อขาตกอยู่ใกล้กับข้อต่อที่อยู่ไกลจากลำตัวซึ่งก็คือ เข่ากับข้อเท้า ดังนั้นการทำงานของขา จึงมีการถ่ายโยงพลังจากกล้ามเนื้อที่อยู่บริเวณสะโพกไปยังกล้ามเนื้อ

ที่อยู่บริเวณเข้าและข้อเท้า เพื่อเป็นการชดเชยลักษณะทางกายวิภาคที่ถูกกำหนดขึ้นมาตามธรรมชาติให้กล้ามเนื้อบริเวณข้อต่อ ที่อยู่ไกลจากลำตัวนั้นมีน้ำหนักน้อย

ดังนั้นเมื่อวิเคราะห์ทักษะการยิงประตู จะพบว่ากลไกของกล้ามเนื้อขาจะเริ่มทำงานจากการงอสะโพกตามด้วยเหยียดเข่า โดยที่ถ่ายโยงแรงจากสะโพกไปยังหัวเข่าโดยผ่านกล้ามเนื้อเรคตัส ฟีมอริส (Rectus femoris) ซึ่งกล้ามเนื้อสำคัญในการงอสะโพกขณะเดียวกันก็เป็นส่วนหนึ่งของกล้ามเนื้อควอดไตรเซ็ปส์ ฟีมอริส (Quadriceps femoris) ซึ่งทำหน้าที่เหยียดเข่าอีกด้วย

วิธีการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อตามแนวคิดเกี่ยวกับการฝึกพลัยโอเมตริก

พลัยโอเมตริก (Plyometric) เป็นส่วนหนึ่งของการวงจรเหยียดสั้น (Stretch Shorten Cycle) โยกล้ามเนื้อหดตัวแบบความยาวเพิ่มขึ้นก่อนแล้วจึงหดตัวแบบความยาวลดลง แต่จะเรียกว่าพลัยโอเมตริกได้ จะต้องเป็นไปในลักษณะที่หดตัวแบบความยาวเพิ่มขึ้นในช่วงสั้นๆ อย่างรวดเร็ว แล้วตามด้วยหดตัวแบบความยาวลดลงอย่างเต็มที่เท่านั้น (La Chance, 1995) การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก มีรากฐานมาจากความเชื่อที่ว่า การเหยียดตัวออกอย่างรวดเร็วของกล้ามเนื้อก่อนการหดตัวจะทำให้เกิดการหดตัวจะทำให้เกิดผลต่อการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างแรงมากขึ้นการที่กล้ามเนื้อเหยียดตัวออกเร็วเท่าใดก็ยิ่งมีการพัฒนาแรงหดตัวสั้นเข้าทันทีทันใดมากยิ่งขึ้นเท่านั้น (Huber, 1987 อ้างถึงในถนนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร และจรรยา มีสิน, 2536) ดังนั้นในการฝึกพลัยโอเมตริก จึงมีเป้าหมายเพื่อเชื่อมระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกับความเร็วของการเคลื่อนไหว ซึ่งก็คือการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อนั่นเอง

ชู (Chu, 1992) กล่าวว่าจากการวิจัยทางด้านสรีรวิทยาที่เกี่ยวข้องกับพลัยโอเมตริก ทำให้เกิดความเห็นสอดคล้องกันว่า มีปัจจัยที่สำคัญสองประการ ที่ส่งผลต่อพลัยโอเมตริก คือ ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ (Muscle Elasticity) และรีเฟล็กซ์ยืด (Stretch Reflex) ซึ่งจากการศึกษาของแอสมุสเซนและบอนด์ ปีเตอร์สัน (Asmussen and Bonde Peterson, 1974) พบว่าขนาดของพลังงานที่เกิดจากการหดตัวแบบความยาวเพิ่มขึ้นของกล้ามเนื้อ สามารถจะถ่ายโยงไปสู่การหดตัวของกล้ามเนื้อ แบบความยาวลดลงที่ตามมานั้นได้ แต่ถ้าการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบความยาวเพิ่มขึ้นนั้นใช้เวลานานขึ้น พลังงานที่ถ่ายโยงก็จะมีขนาดลดลง นั่นคือ การหดตัวของกล้ามเนื้อแบบความยาวเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยแต่รวดเร็ว มีแนวโน้มที่จะทำให้เกิดการเคลื่อนไหวที่มีประสิทธิภาพมากกว่าและถ่ายโยงพลังงานได้มากกว่า อย่างไรก็ตามช่วงเวลาระหว่างการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบความยาวเพิ่มขึ้นกับการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบความยาวลดลงนี้ จะ

เหมาะสมที่สุดสำหรับแต่ละคนนั้นขึ้นอยู่กับ อายุ เพศ ชนิดของเส้นใยกล้ามเนื้อและความแข็งแรงของ
พื้นผิวที่ใช้ในการฝึก

อัลเลอไฮลิกเกน และโรเจอร์ (Allerheiligen and Rogers, 1995) ได้เสนอแนะการออกแบบ
โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกเพื่อเพิ่มพลังกล้ามเนื้อ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ข้อควรพิจารณาก่อนการฝึก

- อายุ เนื่องจากท่าฝึกพลัยโอเมตริกบางท่ามีความหนักอยู่ในระดับสูง และมีความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บในส่วนของกระดูกที่กำลังเจริญเติบโต จึงมีข้อแนะนำว่านักกีฬาที่มีอายุต่ำกว่า 16 ปี จะต้องไม่ฝึกในท่าที่มีความหนักอยู่ในระดับช็อก (Shock) ซึ่งเป็นระดับสูงสุด ซึ่งได้แก่ ท่าเดิพธ์จัมพ์ (Depth Jumps)

- น้ำหนักตัว ผู้ที่มีน้ำหนักเกิน 220 ปอนด์ ไม่ควรฝึกท่าเดิพธ์จัมพ์ จากความสูงเกินกว่า 18 นิ้ว

- อัตราส่วนของความแข็งแรง หมายถึงน้ำหนักที่ยกท่าแบบน้ำหนักยกตัวได้มากที่สุดหารด้วยน้ำหนักตัว ควรจะมีค่าระหว่าง 1.5 ถึง 2.5 จึงเหมาะสำหรับการฝึกพลัยโอเมตริกทั้งนี้ค่าของการฝึกแต่ละแบบ จำเป็นต้องใช้อัตราส่วนของความแข็งแรงแตกต่างกันไป

- โปรแกรมการฝึกความเร็วในปัจจุบัน ถ้าผู้ฝึกไม่ได้ฝึกในโปรแกรมการฝึกความเร็วอยู่ในขณะนี้ จะต้องจัดให้ฝึกในโปรแกรมหักล้างเสียก่อนอย่างน้อย 2 – 4 สัปดาห์ก่อนที่จะฝึกพลัยโอเมตริกเพื่อลดอัตราเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ

- ประสบการณ์ถ้าผู้ฝึกไม่มีประสบการณ์ในการฝึกมาก่อน จะต้องเริ่มจากปริมาณของการฝึกที่มากกว่าปกติ และความหนักของการฝึกที่น้อยกว่าปกติ และจะต้องค่อยๆพัฒนาการฝึกไปเรื่อยๆ

- การบาดเจ็บ บริเวณที่บาดเจ็บได้ง่าย ได้แก่ เท้า ข้อเท้า หน้าแข้ง เข่า สะโพก และหลังส่วนล่าง ดังนั้นจึงต้องมีการประเมินการบาดเจ็บเพื่อหลีกเลี่ยงการบาดเจ็บที่จะเกิดขึ้นในตอนเริ่มต้นของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก

- พื้นผิวของสถานที่ฝึก พื้นผิวตามอุดมคติก็คือพื้นแบบที่ใช้ในกีฬายิมนาสติกหรือพรมที่มีความยืดหยุ่นที่สามารถรองรับการกระแทกได้ดี ส่วนพื้นไม้ของสนามบาสเกตบอลหรือพื้นลู่วิ่งสังเคราะห์ก็พอที่จะใช้ในการฝึกได้ และพื้นหญ้าก็อาจเป็นพื้นผิวตามอุดมคติได้

- ข้อพิจารณาทางด้านความปลอดภัย ในการฝึกพลัยโอเมตริกนั้นจะต้องเน้นให้ผู้ฝึกปฏิบัติด้วยเทคนิคที่ถูกต้อง ซึ่งฝึกสอนจะต้องแนะนำ และแก้ไขให้ถูกต้องซึ่งถ้าผู้ฝึกสอนละเลยก็จะบาดเจ็บได้ง่าย และจะต้องกำหนดโปรแกรมการฝึกได้อย่างเหมาะสม

ขั้นที่ 2 ข้อพิจารณาเกี่ยวกับโปรแกรมการฝึก

- การอบอุ่นร่างกาย จะต้องมีการอบอุ่นร่างกายก่อนที่จะฝึกพลัยโอเมตริกเสมอ เพื่อป้องกันการบาดเจ็บและประสิทธิภาพในการฝึกจะเพิ่มขึ้น
- ชนิดของกีฬา จะต้องเลือกท่าของการฝึกให้มีความสัมพันธ์กับทิศทางของการเคลื่อนไหวของกีฬาชนิดนั้น
- ช่วงเวลาของการฝึก จะต้องจัดปริมาณและความหนักของการฝึกให้สอดคล้องกับช่วงเวลาของการฝึกที่มีทั้งนอกฤดูกาลแข่งขัน ฤดูก่อนแข่งขัน และฤดูแข่งขัน
- ระยะเวลาของโปรแกรมการฝึก จะใช้การฝึกพลัยโอเมตริกอยู่ในโปรแกรมการฝึกระหว่าง 6 – 10 สัปดาห์
- ความถี่ของการฝึก โดยทั่วไปจะฝึก 1 – 3 ครั้งต่อสัปดาห์
- ลำดับขั้นของความหนัก ความหนักของการฝึกขึ้นอยู่กับวงจรเหยียด – สั้น ซึ่งเป็นผลมาจากความสูงของจุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย ความเร็วพื้นราบ น้ำหนักตัว ความพยายามของแต่ละคน และความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะเอาชนะความต้านทาน
- ลำดับขั้นของปริมาณ ตามปกติแล้วปริมาณของการฝึกจะนับจากจำนวนครั้งที่สั้นเท่าสัมผัสพื้นและ หรือ ระยะทางทั้งหมดในการฝึก ในขณะที่ความหนักของการฝึกเพิ่มขึ้น ปริมาณของการฝึกจะต้องลดลง
- เวลาพัก เนื่องจากการฝึกพลัยโอเมตริกนั้น จะใช้ความพยายามสูงสุดในแต่ละครั้ง จึงต้องมีการพักระหว่างการปฏิบัติแต่ละครั้ง เวลาพักระหว่างชุดให้เหมาะสม เช่น การฝึกท่าเด็พท์จัมพ์อาจจะพักระหว่างการปฏิบัติแต่ละครั้ง 15 - 30 วินาที และพักระหว่างชุด 3 – 4 นาที
- ความเมื่อยล้า จะเป็นสาเหตุที่ทำให้เทคนิค และคุณภาพของการฝึกลดลงอาจเป็นเหตุให้เกิดการบาดเจ็บได้ ความเมื่อยล้านี้อาจเป็นผลมาจากการฝึกพลัยโอเมตริกที่ยาวนานหรือรวมกันระหว่างกับโปรแกรมการฝึกแบบอื่นๆ เช่น การวิ่ง หรือการฝึกด้วยน้ำหนัก

ขั้นที่ 3 ลักษณะของการเคลื่อนไหว

- กระโดด (Jumps) ขาเดียวหรือสองขา และจับด้วยขาเดียวหรือสองขา ได้แก่
- กระโดดอยู่กับที่ (Jumps in place) โดยปกติจะเป็นกระโดดขึ้นในแนวดิ่ง
- ยืนกระโดด (Standing jumps) อาจจะเป็นแนวราบในแนวดิ่งหรือไปทางด้านข้าง
- เขย่ง (Hops) ขาเดียวหรือสองขา และจับด้วยขาเดียวหรือสองขาในแนวราบที่มีเป้าหมายให้ได้ระยะทางมากที่สุด ได้แก่
- ระยะสั้น (10 ครั้ง หรือน้อยกว่า)

- ระยะเวลาไกล (มากกว่า 10 ครั้ง)
 - ช็อก (Shock) เป็นพลัยโอเมตริกที่ระบบประสาทต้องทำงานอย่างหนัก และเกิดความเครียดที่กล้ามเนื้อ และเนื้อเยื่อเกี่ยวพันเป็นอย่างมากได้แก่ เดิพธ์จัมพ์ ซึ่งมีทั้งการเคลื่อนไหวในแนวตั้งและแนวราบ

ขั้นที่ 4 ลำดับขั้นของความหนัก

- กระโดดจากท่าย่อตัว (Squat jumps)
 - กระโดดกระตุกเข่าสองข้าง (Double leg tuck jump)
 - กระโดดแตะปลายเท้า (Pike jumps)
 - กระโดดจากท่าย่อตัวแยกขา (Split squat jumps)
 - กระโดดจากท่าย่อตัวแยกขาสลับกันไป (Cycled split squat jumps)
 - กระโดดข้ามกรวยหรือสิ่งกีดขวาง (Jumps over cones or barriers)
 - บ็อกซ์จัมพ์ (Box jumps)
 - ยืนกระโดด (Standing jumps) เป็นท่าฝึกที่เน้นการกระโดดทั้งในแนวราบและแนวตั้ง โดยกระโดดแต่ละครั้งด้วยความพยายามเต็มที่ ในแต่ละชุดของการฝึกจะกระโดด 5 - 10 ครั้งได้แก่

- ยืนเขย่งก้าวกระโดด (Standing triple jump)
 - กระโดดข้ามกรวยหรือสิ่งกีดขวาง (Jumps over cones or barriers)
 - กระโดดและเขย่ง (Multiple jumps and hops) เป็นท่าฝึกที่เน้นการกระโดดซ้ำๆ กันคล้ายกับการรวมกันระหว่างกระโดดอยู่กับที่และยืนกระโดดเข้าด้วยกันได้แก่

- เขย่งสองขา (Double leg hops)
 - เขย่งขาเดียว (Single leg hops)
 - เขย่งข้ามรั้วหรือกรวย (Hurdle or cone hops)
 - เขย่งจากท่าย่อตัว (Squat hops)
 - เขย่งก้าวกระโดดซ้ำๆ (Repeat tripple jumps)
 - เดิพธ์และบ็อกซ์จัมพ์ (Depth and box jumps) เป็นท่าฝึกที่เน้นการตอบสนองของรีเฟล็กซ์ยืด เนื่องจากต้องยืนอยู่บนกล่องที่สูงจากพื้น ซึ่งเมื่อกระโดดลงมาสู่พื้นจะทำให้ได้รับอิทธิพลจากแรงดึงดูดของโลกมากขึ้นความสูงของกล่องจะขึ้นอยู่กับขนาดรูปร่างของนักกีฬา และจุดหมายของโปรแกรมการฝึกในแต่ละช่วงของการฝึก ได้แก่

- เดิพธ์จัมพ์สองขา (Double leg depth jumps)
- เดิพธ์จัมพ์ขาเดียว (Single leg depth jumps)

- การฝึกด้วยบ็อกซ์ (Box drills) ได้แก่การใช้สองขา ขาเดียว สลับขา และ กระโดดคล่อม (Double leg, single leg single leg alternate, and straddle jumps)
- กระโดดในแนวราบ (Bounding) เป็นท่าฝึกที่เน้นการเคลื่อนไหวในแนวราบ ด้วยความเร็ว โดยปกติจะใช้ระยะทางมากกว่า 30 เมตร ได้แก่
 - กระโดดในแนวราบสลับขา (Alternate leg bounds)
 - กระโดดในแนวราบแบบผสมผสาน (Combination leg bounds)
 - กระโดดในแนวราบขาเดียว (Single leg bounds)
 - กระโดดในแนวราบสองขา (Double leg bounds)

ขั้นที่ 5 การออกแบบโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก มีขั้นตอน 16 ขั้น ดังนี้
 สิ่งที่ต้องพิจารณาด้านร่างกาย ได้แก่

- 1) อายุ
- 2) น้ำหนักตัว
- 3) อัตราส่วนของความแข็งแรง
- 4) โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในปัจจุบัน
- 5) โปรแกรมการฝึกความเร็วในปัจจุบัน
- 6) ประสบการณ์
- 7) การบาดเจ็บ

โดยพิจารณาจากรายละเอียดในขั้นที่ 1 สิ่งที่ต้องพิจารณาทางด้านกีฬา ได้แก่

- 8) ชนิดของกีฬา
- 9) ช่วงเวลาของการฝึก
- 10) ความยาวของโปรแกรมการฝึก
- 11) ความต้องการเฉพาะของกีฬานั้นๆ

โดยพิจารณาจากรายละเอียดในขั้นที่ 2 กำหนดโปรแกรม ได้แก่

- 12) จำนวนของวันที่ใช้ฝึกใน 1 สัปดาห์
 - อาจเป็น 1, 2, 3 หรือ 4 วัน
- 13) วันที่ใช้ฝึก
 - อาจเป็น วันจันทร์ และวันพฤหัสบดี

14) ปริมาณของการฝึก

- หมายถึงจำนวนครั้งที่เท้าสัมผัสพื้น

น้อยกว่า 80 ครั้ง	ต่ำ
80 – 120 ครั้ง	ปานกลาง
120 – 160 ครั้ง	สูง
มากกว่า 160 ครั้ง	สูงมาก

15) ความหนักของการฝึก

ต่ำ

ต่ำจนปานกลาง

ปานกลาง

ปานกลางจนถึงสูง

สูง

ช็อค (Shock intensity)

16) ลำดับของการฝึก

จากง่ายไปหายาก

จากต่ำไปหาสูง

ข้อดีของการฝึกพลัยโอเมตริก

1. กิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริกจะต้องปฏิบัติในลักษณะแรงระเบิดมากกว่าการฝึกด้วยน้ำหนัก ดังนั้นการออกแรงอย่างรวดเร็ว จึงเป็นการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อด้วย จากการศึกษาของ แฮคคิเนน และคณะ (Hakkinen and et al., 1985) พบว่า ในลักษณะของการฝึกพลัยโอเมตริก นั้นทำให้สามารถเพิ่มอัตราส่วนการพัฒนาแรงและพลังกล้ามเนื้อได้ดีกว่าการฝึกด้วยน้ำหนักตาม ประเพณีนิยม

2. กิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริกจะไม่มีภาระผ่อนแรงลดอัตราความเร็วในระยะที่จะสุดช่วงของการเคลื่อนที่เหมือนที่เกิเกิดขึ้นกับการฝึกด้วยน้ำหนักซึ่งน้ำหนักจะหยุดอยู่ที่สุดช่วงของการเคลื่อนไหวพอดี ดังนั้นพลัยโอเมตริกจึงเป็นการออกแรงมากและเพิ่มอัตราความเร็วตลอดช่วงของการเคลื่อนที่ซึ่งเหมือนกับลักษณะของกีฬาส่วนใหญ่

3. กิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริกจะต้องปฏิบัติในลักษณะที่มีอัตราความเร็วสูงกว่าการฝึกด้วยน้ำหนัก ทำให้สามารถถ่ายโยงลักษณะของการเคลื่อนไหวที่ด้วยอัตราความเร็วสูง ไปยังสถานการณ์ในการแข่งขันจริงได้

4. กิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริกเป็นการเคลื่อนไหวในลักษณะของวงจรเหยียด – สั้น ซึ่งเป็นที่ยอมรับว่าเหมือนกับการทำงานของกล้ามเนื้อในกีฬาส่วนใหญ่ จากการศึกษาของซมิดไบลเชอร์ และคณะ (Schmidtbleicher and et al., 1988) พบว่ากิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริกเป็นการสนับสนุนความสามารถในการใช้วงจรเหยียดสั้น โดยการใช้ประโยชน์ของพลังงานที่เกิดจากการเหยียดตัวออกของกล้ามเนื้อ และรีเฟล็กซ์ยืดมากขึ้น

ข้อเสียของการฝึกพลัยโอเมตริก

1. กิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริกทำให้เกิดแรงกระแทกในระดับสูงเมื่อจะลงสู่พื้น ซึ่งแรงกระแทกขนาด 3 – 4 เท่าของน้ำหนักตัวนั้นทำให้เกิดการบาดเจ็บในระบบกล้ามเนื้อและโครงกระดูกได้ ถ้าไม่มีการเตรียมพื้นฐานความแข็งแรงมาก่อน และใช้พื้นรองรับที่ลดแรงกระแทกได้

2. กิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริกตามแบบที่เชื่อกันไปนั้น ในการฝึกส่วนล่างของร่างกายก็จะใช้น้ำหนักตัวเป็นน้ำหนักในการฝึก ส่วนในการฝึกส่วนบนของร่างกายก็จะใช้เมดิซินบอลขนาด 3 – 10 กิโลกรัมเป็นน้ำหนักในการฝึก

การฝึกส่วนล่างของร่างกายโดยใช้น้ำหนักตัวนั้น ไม่สามารถกำหนดอย่างแน่นอนได้ถึงแม้ว่าจะมีผู้พยายามศึกษาจนได้ความสูงของกล่องในการฝึกท่าเดิพท์จัมพ์ของผู้ที่มีน้ำหนักต่างๆ กันทั้งนี้ยังมีปัจจัยด้านเพศ อายุ ชนิดของเส้นใยกล้ามเนื้อ ตลอดจนความแข็งแรงเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย

การฝึกส่วนบนของร่างกายโดยใช้เมดิซินบอลขนาด 3 – 10 กิโลกรัม ไม่มีเหตุผลทางวิทยาศาสตร์มารองรับ ซึ่งจากการวิจัยพบว่าพลังกล้ามเนื้อจะพัฒนาได้ดีที่สุดเมื่อใช้น้ำหนักประมาณ 30 - 40 % ของความแข็งแรงสูงสุด

3. กิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริกมีความจำกัดในด้านจำนวนของท่าฝึก โดยที่ท่าฝึกส่วนใหญ่เป็นท่าฝึกสำหรับส่วนล่างของร่างกายที่เน้นกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่เหยียดสะโพกและขาส่วน การใช้เมดิซินบอลนั้น ความหนักของเมดิซินบอลยังไม่เพียงพอต่อการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ นอกจากนั้นลักษณะของการเคลื่อนไหวบางอย่างยังไม่สามารถใช้การฝึกพลัยโอเมตริกได้

4. กิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริกมีความจำกัดในด้านการให้ผลย้อนกลับ (Feedback) จากการฝึกได้จากการสำรวจท่าฝึกจำนวน 89 ท่าที่แนะนำโดยชู (Chu, 1992) พบว่ามีเพียง 12 ท่า

เท่านั้น ที่สามารถให้ผลย้อนกลับจากการฝึกได้ เช่น จำนวนครั้งที่สัมผัส หรือเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติ แต่ไม่สามารถให้ผลย้อนกลับในด้านพลังกล้ามเนื้อได้ว่าการปฏิบัติแต่ละครั้งของท่าฝึกนั้น พลังกล้ามเนื้อจะมีค่าเท่าไร ไม่เหมือนกับการฝึกด้วยน้ำหนักที่สามารถทราบค่าของความหนักในการปฏิบัติแต่ละครั้งของท่าฝึกได้ แม้ว่าการฝึกพลัยโอเมตริกในบางท่า จะสามารถวัดความสูงของการปฏิบัติได้ แต่ก็เป็นการให้ผลย้อนกลับเพียงเล็กน้อยเท่านั้น การฝึกพลัยโอเมตริกจึงเปรียบเสมือนการฝึกคนตาบอด

5. กิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริกจะต้องปฏิบัติในลักษณะที่ใช้อัตราความเร็วสูง ดังนั้น ความแข็งแรงที่เกิดขึ้นจะน้อยกว่าการฝึกด้วยน้ำหนัก

กล่าวโดยสรุป พลัยโอเมตริกเป็นการทำงานของกล้ามเนื้อ ในลักษณะที่กล้ามเนื้อหดตัวแบบความยาวเพิ่มขึ้นในช่วงสั้น ๆ อย่างรวดเร็ว แล้วตามด้วยการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบความยาวลดลงอย่างเต็มที่เท่านั้น ทำให้เกิดการตอบสนองที่อยู่นอกอำนาจจิตใจที่เรียกว่า รีเฟล็กซ์ยืด ซึ่งเป็นรีเฟล็กซ์ที่มีความเร็วที่สุดในร่างกาย เพราะเป็นรีเฟล็กซ์ที่มีจุดประสานจุดเดียว

(Monosynaptic reflex) กิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริก ที่ใช้ในการฝึกส่วนล่างของร่างกาย โดยใช้ น้ำหนักในระดับช็อก (Shock) ซึ่งได้แก่ เดิพท์จัมพ์และบ็อกซ์จัมพ์นั้น จำเป็นต้องคำนึงความแข็งแรงที่สัมพันธ์กับน้ำหนักตัว ทั้งนี้ในการกระโดดลงสู่พื้นนั้น จะได้รับอิทธิพลจากแรงดึงดูดของโลกด้วย ผู้ที่มีน้ำหนักตัวเท่ากันแต่มีความแข็งแรงไม่เท่ากัน ก็ไม่ควรกระโดดลงจากกล่องที่มีความสูงเท่ากัน ความแข็งแรงที่สัมพันธ์กับน้ำหนักตัวสำหรับส่วนล่างของร่างกายก็หาได้จากการทดสอบค่าหนึ่งอาร์เอ็มของการยกน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัว แล้วหารด้วยน้ำหนักตัว ดังนั้นค่าของความแข็งแรงที่สัมพันธ์กับน้ำหนักตัวในทางปฏิบัติจะหมายถึงความสามารถในการยกน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัวได้เป็นกี่เท่าของน้ำหนักตัว ซึ่งจะเป็นตัวเลขที่นำไปใช้เปรียบเทียบความแข็งแรงระหว่างบุคคลได้ กิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริก ที่ใช้ในการฝึกส่วนบนของร่างกายนั้น โดยทั่วไปจะใช้ เมดิซินบอลขนาด 3 – 10 กิโลกรัม เป็นน้ำหนักในการฝึกซึ่งก็มีข้อจำกัดตรงที่ไม่มีเหตุผลทางวิทยาศาสตร์มารองรับนั้น สามารถใช้น้ำหนักตัวเป็นน้ำหนักแทนได้ แต่เป็นน้ำหนักตัวที่รองรับด้วยมือและเท้า ได้แก่ ท่าดันพื้น (Push up) และการหาค่าความแข็งแรงที่สัมพันธ์กับน้ำหนักตัวก็หาได้จากความสามารถในการยกน้ำหนักท่านอนดันบนม้านั่ง ได้เป็นกี่เท่าของน้ำหนักตัวเช่นเดียวกัน

วิธีการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อตามแนวคิดเกี่ยวกับการฝึกด้วยน้ำหนัก

การฝึกด้วยน้ำหนักตามประเพณีนิยมมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ จึงเรียกได้อีกอย่างหนึ่งว่า การฝึกความแข็งแรงตามประเพณีนิยม (Traditional strength training) จากการศึกษาของเบอร์เกอร์ (Berger, 1962) พบว่า การใช้ความหนักในระดับสูง คือ 80-90 % ของหนึ่งอาร์เอ็ม ในจำนวน 4-8 ครั้ง เป็นผลทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นมากที่สุด

เหตุผลของการค้นพบนั้น ชมิดไบลเชอร์ (Schmidbleicher, 1988) ได้อธิบายว่าตั้งอยู่บนรากฐานของทฤษฎีแห่งขนาดของการระดมหน่วยยนต์ (Size theory of motor unit recruitment) หน่วยยนต์ของเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้ช้าซึ่งมีขนาดเล็กจะถูกระดมให้มาทำงานก่อน ส่วนหน่วยยนต์ของเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้เร็วซึ่งมีขนาดใหญ่ จะถูกระดมมาทำงานก็ต่อเมื่อมีการเคลื่อนไหวที่เร็วและต้องออกแรงมากเท่านั้น ด้วยเหตุนี้จึงต้องใช้ความหนักในระดับสูงมาใช้ในการฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถในการเคลื่อนไหวทางการกีฬา ซึ่งเป็นหลักประกันว่าหน่วยยนต์ทั้งของเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้ช้า และหน่วยยนต์ที่หดตัวได้เร็วจะถูกระดมมาทำงานทั้งหมด เมื่อความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นก็จะส่งผลให้พลังกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นด้วยดังที่รูเธอร์ฟอร์ดและคณะ (Rutherford and et al., 1986) ได้รายงานไว้ว่า ความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อมีความสัมพันธ์อย่างสูงกับพลังกล้ามเนื้อ เนื่องจากความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อมีลักษณะที่แตกต่างกัน เบมและเซล (Behm and Sale, 1993) ได้แนะนำว่า พลังกล้ามเนื้อและความสามารถในการเคลื่อนไหวทางการกีฬานั้นจะสามารถพัฒนาได้ดีที่สุดโดยใช้การฝึกความแข็งแรงตามประเพณีนิยม ที่ใช้ความหนักในระดับสูง ด้วยการพยายามยกน้ำหนักนั้นในลักษณะแรงระเบิด ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาการทำงานของระบบประสาท จึงทำให้ความสามารถในการเคลื่อนไหวทางการกีฬาดีขึ้น

สคอเอนเฟลด์ (Schoenfeld, 2002) กล่าวว่า เนื่องมาจากการฝึกด้วยน้ำหนักที่ใช้ความหนักในระดับสูงและจำนวนน้อยครั้งนั้น จำเป็นต้องใช้กล้ามเนื้อหดตัวแบบความยาวลดลงในลักษณะเป็นแรงระเบิด ทั้งนี้ปรากฏหลักฐานที่ได้มีผู้ศึกษาค้นพบว่า หน่วยยนต์มีจุดเริ่มต้นของการถูกระดมจะถูกระดมมาทำงานในขณะที่หน่วยยนต์ที่มีจุดเริ่มต้นของการถูกระดมต่ำจะถูกรั้งหรือยับยั้งไม่ให้ทำงาน

ชมิดไบลเชอร์ (Schmidbleicher, 1992) ได้เสนอแนะวิธีการฝึกพลังกล้ามเนื้อ โดยการฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight training) โดยใช้ระยะเวลาของการฝึก 6-8 สัปดาห์ ดังนี้

1. วิธีการฝึกให้กล้ามเนื้อหดตัวเต็มที่ (Maximal concentric contraction) ลักษณะสำคัญของวิธีนี้ คือ การให้กล้ามเนื้อหดตัวเต็มที่แบบความยาวลดลงอย่างรวดเร็วในช่วงเวลาสั้น โดยการออกแรงเอาชนะน้ำหนักในลักษณะต่างๆ ดังนี้

1.1 หดตัวเกือบเต็มที่แบบความยาวลดลง (Near maximal concentric contraction)

ความหนัก	90	95	97	100	100 (+1 กก.) % ของหนึ่งอาร์เอ็ม
จำนวนครั้ง	3	1	1	1	1 ครั้ง
จำนวนชุด				5	ชุด
เวลาพัก				3-5	นาที
จังหวะของการยก				เร็ว	
ความถี่ของการฝึก				3	ครั้งต่อสัปดาห์

1.2 หดตัวเต็มที่แบบความยาวลดลง (Maximal concentric contraction)

ความหนัก					100 % ของหนึ่งอาร์เอ็ม
จำนวนครั้ง				1	1 ครั้ง
จำนวนชุด				5	ชุด
เวลาพัก				3-5	นาที
จังหวะของการยก				เร็ว	
ความถี่ของการฝึก				3	ครั้งต่อสัปดาห์

1.3 หดตัวเต็มที่แบบความยาวลดลง - ความยาวเพิ่มขึ้น (Concentric eccentric maximal contraction)

ความหนัก					70-90 % ของหนึ่งอาร์เอ็ม
จำนวนครั้ง				6 - 8	ครั้ง
จำนวนชุด				3 - 5	ชุด
เวลาพัก				5	นาที
จังหวะของการยก				เร็ว	(เฉพาะขณะหดสั้นลง)
ความถี่ของการฝึก				3	ครั้งต่อสัปดาห์

วิธีการฝึกให้กล้ามเนื้อหดตัวได้เต็มที่ในลักษณะต่างๆ เหล่านี้ เน้นที่จังหวะของการยก ซึ่งจะต้องพยายามออกแรงให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อให้น้ำหนักที่นำมาใช้ฝึกนั้นเคลื่อนที่ไปอย่างรวดเร็ว แต่แท้จริงแล้วไม่สามารถที่จะเคลื่อนที่ไปอย่างรวดเร็วตามที่ต้องการได้ เนื่องจากน้ำหนักที่นำมาใช้ฝึกนั้นมีความหนักนั่นเอง

2. วิธีการฝึกแบบผสม (Mixed method) ลักษณะสำคัญของวิธีนี้ คือ การพัฒนาความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อ และพลังกล้ามเนื้อในโปรแกรมการฝึกเดียวกัน โดยออกแรงเอาชนะน้ำหนักในลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

2.1 วิธีการฝึกความแข็งแรงแบบรวดเร็ว (Speed strength method)

ความหนัก	30-50 % ของหนึ่งอาร์เอ็ม
จำนวนครั้ง	7 ครั้ง
จำนวนชุด	5 ชุด
เวลาพัก	3-5 นาที
จังหวะของการยก	เร็ว (เฉพาะขณะความยาวลดลง)

2.2 วิธีการฝึกแบบปิรามิด (Pyramid method)

ความหนัก	80	85	90	95	100	95	85%	ของหนึ่งอาร์เอ็ม
จำนวนครั้ง	7	5	3	2	1	2	5	ครั้ง
จำนวนชุด						7		ชุด
เวลาพัก						3-5		นาที
จังหวะของการยก						เร็ว		

บอมปา (Bompa, 1993) ได้เสนอแนะวิธีการฝึกพลังกล้ามเนื้อ โดยการฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight training) ดังนี้

1. วิธีการฝึกแบบไอโซโทนิค (Isotonic method) โดยการพยายามที่จะทำให้น้ำหนักเคลื่อนที่ให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ตลอดช่วงของการเคลื่อนที่ น้ำหนักที่ใช้นั้นเป็นแรงต้านภายนอก (External resistance) ส่วนแรงที่จะเอาชนะความเฉื่อยของน้ำหนักที่ใช้นั้นเป็นความแข็งแรงภายใน (Internal strength) ซึ่งจะต้องมากกว่าแรงต้านทานภายนอก ถ้าความแข็งแรงภายในเพิ่มขึ้นก็จะสามารถทำให้น้ำหนักเคลื่อนที่ด้วยความเร่งเพิ่มขึ้น ช่วงการเคลื่อนที่ที่ลำบากที่สุดก็คือช่วงเริ่มต้นของการเคลื่อนที่ ดังนั้นความแข็งแรงสูงสุดจึงมีความสำคัญต่อการฝึกพลังกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะทำให้เกิดการเริ่มต้นเคลื่อนที่ในลักษณะเป็นแรงระเบิดเพิ่มขึ้น และที่สำคัญไปกว่านั้นก็คือ จะต้องมีความสามารถที่จะใช้ความแข็งแรงสูงสุดนั้นด้วยความเร็วสูง โปรแกรมการฝึกดังนี้

ความหนัก		
นักกีฬาที่ใช้ความพยายามซ้ำ ๆ กัน	30 - 50 %	ของหนึ่งอาร์เอ็ม
นักกีฬาที่ใช้ความพยายามครั้งเดียว	50 - 80 %	ของหนึ่งอาร์เอ็ม

จำนวนครั้ง	4 - 10	ครั้ง
จำนวนชุด	3 - 6	ชุด
เวลาพัก	2 - 6	นาที
จังหวะของการยก	เร็ว	
ความถี่ของการฝึก	2 - 3	ครั้งต่อสัปดาห์

2. วิธีการฝึกแบบพลังต้าน (Power resisting method) โดยการสลับความหนักของการฝึก ซึ่งใช้น้ำหนักมากก่อน เพื่อเป็นการกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ แล้วตามด้วยการใช้น้ำหนักน้อยในทันทีโดยใช้จังหวะการยกที่เร็วเป็นลักษณะของแรงระเบิด มีโปรแกรมฝึก ดังนี้

ความหนัก		
น้ำหนักมาก	80 - 90 %	ของหนึ่งอาร์เอ็ม
น้ำหนักน้อย	30 - 50 %	ของหนึ่งอาร์เอ็ม
จำนวนครั้ง		
น้ำหนักมาก	2 - 4	ครั้ง
น้ำหนักน้อย	2 - 4	ครั้ง
รวม	4 - 8	ครั้ง
จำนวนชุด	3 - 5	ชุด
เวลาพัก	2 - 4	นาที
จังหวะของการยก		
น้ำหนักมาก	ช้า	
น้ำหนักน้อย	เร็ว	
ความถี่ของการฝึก	1 - 2	ครั้งต่อสัปดาห์

ข้อดีของการฝึกด้วยน้ำหนัก

การใช้ความหนักในระดับสูง คือ 80 - 90 % ของหนึ่งอาร์เอ็ม จะเป็นการรับประกันได้ว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะต้องเพิ่มขึ้นอย่างแน่นอน (Berger, 1962) จึงทำให้พลังกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นด้วย เนื่องจากความแข็งแรงสูงสุด (Maximum Strength) มีความสัมพันธ์สูงกับพลังกล้ามเนื้อ (Ruetherford et al., 1986)

ข้อเสียของการฝึกด้วยน้ำหนัก

เอลเลียท, วิลสัน และเคอร์ (Elliot, Wilson and Kerr, 1989) พบว่า ถ้ายกน้ำหนักในท่า เบนช์เพรส (Bench press) ด้วยความเร็วเต็มที่ โดยใช้ความหนัก 1 อาร์เอ็ม จะมีช่วงของการลดความเร็วเป็น 24 % จากอัตราความเร็วของการทำงานในลักษณะหดสั้นเข้า แต่ถ้าลดความหนักลงเหลือ 81 % ของ 1 อาร์เอ็ม กลับทำให้ช่วงของการลดความเร็วเพิ่มขึ้นเป็น 52 % ทั้งนี้เนื่องมาจากเมื่อเริ่มยกด้วยอัตราความเร็วสูงขึ้นไปนั้น ก็ต้องผ่อนความเร็วลงในระยะที่จะสุดช่วงของการเคลื่อนที่เพื่อให้น้ำหนัก หยุดนิ่งอยู่ที่จุดสิ้นสุดการเคลื่อนที่พอดี

$$\text{จากสูตร Power} = \text{Strenght} \times \text{Speed}$$

จะเห็นได้ว่า ถ้าต้องการให้พลังกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น จะต้องทำให้ความแข็งแรงเพิ่มขึ้น หรือความเร็วเพิ่มขึ้น หรือทั้งความแข็งแรง และความเร็วเพิ่มขึ้น ดังนั้นพลังกล้ามเนื้อที่เพิ่มขึ้นจากการฝึกด้วยน้ำหนักตามแบบที่ใช้ทั่วไป จึงมีข้อจำกัด

ในขณะที่นิวตันและเครเมอร์ (Newton and Kraemer, 1994) ให้ความเห็นว่า การที่ผู้เชี่ยวชาญในการฝึกความแข็งแรงและสมรรถภาพทางกายหลายคนเชื่อว่าในขณะที่ความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น จะทำให้พลังกล้ามเนื้อและความสามารถในการเคลื่อนไหวเพิ่มขึ้นนั้นเป็นเรื่องที่ถูกต้อง แต่ถ้าพิจารณาให้ลึกซึ้งไปกว่านั้นจะเห็นได้ว่าความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อนั้นเป็นการทำงานของกล้ามเนื้อด้วยอัตราความเร็วต่ำซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สนับสนุนให้เกิดการเคลื่อนไหวในลักษณะพลังระเบิด เป็นการเคลื่อนไหวโดยเริ่มจากอัตราความเร็วเป็นศูนย์หรือจากอัตราความเร็วต่ำ ดังนั้น ความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อจึงมีส่วนช่วยพัฒนาพลังกล้ามเนื้อในระยะเริ่มต้นของการเคลื่อนไหวเท่านั้น

อย่างไรก็ตามในขณะที่กล้ามเนื้อเริ่มหดตัวสั้นลงด้วยอัตราความเร็วที่สูงนั้น ความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อที่ทำงานด้วยอัตราความเร็วต่ำก็จะส่งผลแต่เพียงเล็กน้อยต่อความสามารถของกล้ามเนื้อในการที่จะออกแรงมากขึ้นในอัตราความเร็วที่สูงดังกล่าว

จากข้อมูลดังกล่าวอาจจะสรุปได้ว่า การฝึกด้วยน้ำหนักตามประเพณีนิยม โดยการใช้ความหนักในระดับสูงและกล้ามเนื้อทำงานด้วยอัตราความเร็วต่ำ จะนำไปสู่การพัฒนาความแข็งแรงสูงสุดเป็นหลัก และการพัฒนาลดลงเมื่อกล้ามเนื้อทำงานด้วยอัตราความเร็วสูงขึ้น ส่วนการฝึกด้วยน้ำหนักโดยการใช้ความหนักในระดับต่ำลงมา และกล้ามเนื้อทำงานด้วยอัตราความเร็วสูงขึ้น จะนำไปสู่การพัฒนากล้ามเนื้อให้ออกแรงทำงานด้วยอัตราความเร็วได้สูงมากขึ้น และมีอัตราการพัฒนาความแข็งแรงสูงขึ้น ถึงแม้ว่าการปรับตัวของกล้ามเนื้อจะเกิดขึ้นจากการฝึกด้วยอัตราความเร็วใด ๆ นั้นความสามารถที่เปลี่ยนแปลงไปก็ใช้ว่าจะเป็นไปตามหลักการนี้เสมอไป ทั้งนี้เนื่องมาจากลักษณะทางธรรมชาติที่สลับซับซ้อนของการทำงานแบบพลังระเบิดของกล้ามเนื้อ

และการรวมกันระหว่างความต้องการของการออกแรงที่ช้าและเร็วภายในความสมบูรณ์ของการเคลื่อนไหวแต่ละครั้งยิ่งไปกว่านั้นก็ยากที่จะสังเกตผลของการปรับตัวในผู้ที่ไม่เคยได้รับการฝึกเนื่องจากมีตัวแปรแทรกซ้อนต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อการพัฒนาความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อ การปรับตัวของกล้ามเนื้อขึ้นอยู่กับสถานะของการฝึกของแต่ละคน อาจไม่เป็นไปตามหลักการที่กล้ามเนื้อจะพัฒนาการออกแรงทำงานในอัตราความเร็วที่ฝึกนั้น คนที่มีพื้นฐานความแข็งแรงต่ำ อาจพัฒนาตลอดการฝึกไม่ว่าจะใช้ความหนักของการฝึกในระดับใด หรือใช้วิธีการฝึกแบบใด

การปรับตัวของกล้ามเนื้อในองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่ง (แรงสูง พลังสูง) จะเกิดขึ้นหลังจากมีพื้นฐานการฝึกความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อเท่านั้น หรืออีกนัยหนึ่งถ้านักกีฬามีพื้นฐานความแข็งแรงเพียงพอแล้ว การพัฒนาพลังระเบิดของกล้ามเนื้อโดยการฝึกด้วยน้ำหนักตามประเพณีนิยมก็จะไม่ส่งผลดี ดังนั้นจึงต้องคิดค้นวิธีการฝึกที่เฉพาะเจาะจงมากกว่านี้ การพัฒนาพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬาที่เคยได้รับการฝึกมาแล้ว คงจะต้องใช้ยุทธวิธีการฝึกเชิงซ้อนมากกว่าที่จะใช้ตามแนวคิดที่ผ่านมา กีฬาประเภทที่ต้องใช้พลังกล้ามเนื้อจะต้องอาศัยความเร็วและความสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาทกับกล้ามเนื้อในการปฏิบัติทักษะกีฬาบางประเภทที่มีการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วด้วยความแข็งแรงซึ่งต้องการความเร็วมากกว่าความแข็งแรง เช่น วิ่งระยะสั้น กีฬาบางประเภทเป็นการเคลื่อนไหวอย่างแข็งแรงด้วยความเร็ว เช่น ยกน้ำหนัก ถึงแม้ว่า จะต้องมีการรวมกันระหว่างทั้งความเร็วและความแข็งแรงก็ตาม เฟอร์เซ็นต์ของการรวมกันระหว่างกันจะแตกต่างกันไปตามลักษณะเฉพาะของกีฬาแต่ละประเภท

ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า การฝึกด้วยน้ำหนักตามประเพณีนิยม โดยการใช้ความหนักในระดับสูงและกล้ามเนื้อทำงานด้วยอัตราความเร็วต่ำ จะนำไปสู่การพัฒนาความแข็งแรงสูงสุดเป็นหลัก และการพัฒนาลดลงเมื่อกล้ามเนื้อทำงานด้วยอัตราความเร็วสูงขึ้น ส่วนการฝึกด้วยน้ำหนักโดยการใช้ความหนักในระดับต่ำลงมา และกล้ามเนื้อทำงานด้วยอัตราความเร็วสูงขึ้น จะนำไปสู่การพัฒนากล้ามเนื้อให้ออกแรงทำงานด้วยอัตราความเร็วได้สูงมากขึ้น ถึงแม้ว่าการปรับตัวของกล้ามเนื้อจะเกิดขึ้นจากการฝึกด้วยอัตราความเร็วใดๆนั้นความสามารถที่เปลี่ยนไปก็ใช้ว่าจะเป็นไปตามหลักการนี้เสมอไป ทั้งนี้เนื่องมาจากลักษณะทางธรรมชาติที่สลับซับซ้อนของการทำงานแบบพลังระเบิดของกล้ามเนื้อ และการรวมกันระหว่างความต้องการของการออกแรงที่ช้าและเร็วภายในความสมบูรณ์ของการเคลื่อนไหว แต่ครั้งยิ่งไปกว่านั้นก็ยากที่จะสังเกตผลของการปรับตัวในผู้ที่ไม่เคยได้รับการฝึก เนื่องจากมีตัวแปรแทรกซ้อนต่างๆ ที่จะส่งผลกระทบต่อการพัฒนาความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อ การปรับตัวของกล้ามเนื้อในองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่ง (แรงสูง พลังสูง) จะเกิดขึ้นหลังจากมีพื้นฐานการฝึกความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อเท่านั้น หรืออีกนัยหนึ่งถ้านักกีฬามีพื้นฐานความแข็งแรงเพียงพอแล้ว การพัฒนาพลังระเบิดของกล้ามเนื้อ

โดยการฝึกด้วยน้ำหนักตามประเพณีนิยมก็จะไม่ส่งผลดี ดังนั้นจึงต้องคิดค้นวิธีการฝึกที่เฉพาะเจาะจงมากกว่านี้

วิธีการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อตามแนวคิดการรวมกันระหว่างการฝึกพลัยโอเมตริกกับการฝึกด้วยน้ำหนัก

เอิบเบนและวัตต์ (Ebben and Watt, 1998) ได้สำรวจเอกสารต่างๆ ที่ได้มีผู้กล่าวถึงการรวมกันระหว่างการฝึกพลัยโอเมตริกกับการฝึกด้วยน้ำหนัก ไว้ดังนี้

ชมิทไบลเชอร์ (Schmidtbleicher, 1992) ลงความเห็นไว้ว่า ความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อกับพลังกล้ามเนื้อ ไม่ได้แยกออกจากกันอย่างแท้จริง และพลังกล้ามเนื้อก็เป็นผลจากการใช้วิธีการฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงสูงสุด และการฝึกโดยใช้วงจรถอยัดสั้น

ยัง (Young, 1993) เสนอแนะว่า คนเราต้องการที่จะฝึกทั้งแบบที่ใช้ น้ำหนักมากและแบบที่ใช้น้ำหนักน้อย เพื่อพัฒนาการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วด้วยความแข็งแรง

วิลสันและคณะ (Wilson and et al., 1993) เสนอแนะว่า การฝึกด้วยน้ำหนักตามประเพณีนิยม การฝึกพลัยโอเมตริก และการฝึกด้วยน้ำหนักแบบเคลื่อนที่ (Dynamic weight training) ควรจะนำมารวมกันระหว่างกันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเคลื่อนไหวของนักกีฬา

สโตน (Stone, 1993) เตือนว่าในการฝึกจะต้องเน้นไปที่การพัฒนาพลังกล้ามเนื้อและความเร็วในระยะเวลาสุดท้ายของการฝึก ซึ่งในการฝึกนั้นจะต้องใช้ความเร็วเฉพาะ และเหมาะสมกับความเร็วในการแข่งขัน ยิ่งไปกว่านั้นการฝึกความแข็งแรงโดยใช้น้ำหนักมากแต่เพียงอย่างเดียวจะทำให้ความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นในระยะเริ่มแรกของการฝึก แต่จะมีผลทำให้ลดการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อในระยะหลัง

นิวตัน และเครเมอร์ (Newton and Kraemer, 1994) กล่าวว่า วิธีการฝึกแบบผสม (Mixed method training) กับการฝึกด้วยน้ำหนักแต่เพียงอย่างเดียว สามารถฝึกได้ทั้งความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความเร็วในการออกแรงของกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นองค์ประกอบของพลังสูงสุดของกล้ามเนื้อ

เยสซิส (Yessis, 1995) กล่าวว่า กีฬาส่วนใหญ่ต้องการรวมตัวระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกับความเร็วในการออกแรงของกล้ามเนื้อ ส่วนจะสัมพันธ์กันเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของกีฬา และตำแหน่งที่เล่น

ชู (Chu, 1996) ได้เน้นย้ำถึงความสัมพันธ์ของการรวมกันระหว่างการฝึกด้วยน้ำหนักและการฝึกพลัยโอเมตริก และแนะนำว่าการฝึกโดยใช้แรงต้าน ตามอุดมคติแล้วเป็นสิ่งที่คู่กับการฝึก

พลัยโอเมตริก

เอ็บบ์และวัตต์ (Ebben and Watt, 1998) ได้สำรวจเอกสารต่างๆที่ได้มีผู้กล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างการฝึกด้วยน้ำหนักกับการฝึกพลัยโอเมตริก สรุปได้ว่า ก่อนที่จะฝึกพลัยโอเมตริก จำเป็นต้องผ่านการฝึกด้วยน้ำหนักมาก่อน ซึ่งมีผู้เสนอแนะดังนี้

เบอาเออร์ และคณะ (Bauer and et al., 1990) และชู (Chu, 1992) แนะนำให้ฝึกพลัยโอเมตริกหลังจากที่ได้พัฒนาความแข็งแรงมาแล้ว

ชู (Chu, 1992) แนะนำให้ฝึกพลัยโอเมตริก หลังจากมีประสบการณ์ในการฝึกกระโดดขั้นพื้นฐาน และฝึกด้วยน้ำหนัก

อัลเลอไฮลิกเก็น (Allerheiligen, 1994) และวาเธน (Wathen, 1993) ได้เสนอแนะวิธีการทดสอบความแข็งแรง ในระดับที่ฝึกพลัยโอเมตริกต่อไปได้ โดยมีเกณฑ์ดังนี้

ส่วนล่างของร่างกาย สามารถแบกน้ำหนักย่อตัวได้ 1.5 – 2.5 เท่าของน้ำหนักตัว หรือแบกน้ำหนักย่อตัวด้วยน้ำหนักขนาด 60% ของน้ำหนักตัวได้ 5 ครั้ง ภายในเวลาไม่เกิน 5 วินาที

เฮดริค (Hedrick, 1994) แนะนำให้ฝึกพลัยโอเมตริก หลังจากการฝึกวิ่งเร็ว และฝึกด้วยน้ำหนักมาแล้ว 4 – 6 สัปดาห์

อัลเลอไฮลิกเก็น (Allerheiligen, 1994) แนะนำให้ฝึกพลัยโอเมตริก หลังจากการฝึกวิ่งเร็ว และฝึกด้วยน้ำหนักมาแล้วหลายสัปดาห์หรือหลายเดือน

สรุปได้ว่า การฝึกด้วยน้ำหนักเป็นการเตรียมตัวก่อนที่จะฝึกพลัยโอเมตริก เพื่อลดโอกาสของการบาดเจ็บและช่วยพัฒนาความแข็งแรงพื้นฐาน และเตรียมระบบกล้ามเนื้อและโครงกระดูก (Musculoskeletal) ให้รับแรงกระแทกที่หนักได้

นอกจากนี้ซินนิทซ์ อินทิวราภรณ์ (2544) ได้กล่าวถึงการฝึกด้วยน้ำหนักและการฝึกพลัยโอเมตริกว่า การฝึกทั้งสองต่างก็มีผลต่อการพัฒนากล้ามเนื้อ ดังนั้นในระยะหลังจึงมีการวิจัยเกี่ยวกับการรวมกันระหว่างการฝึกด้วยน้ำหนักกับการฝึกพลัยโอเมตริกเพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุด ซึ่งสรุปว่า การฝึกจะมีสามรูปแบบได้แก่

1. การฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก (Combined plyometric training and weight training) เป็นการรวมกันในลักษณะที่ฝึกตามโปรแกรมพลัยโอเมตริก ก่อนแล้วตามด้วยฝึกตามโปรแกรมการฝึกน้ำหนักในวันเดียวกัน หรือรวมกันในลักษณะฝึกตามโปรแกรมฝึกด้วยน้ำหนักแล้วฝึกตามโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกในวันเดียวกันหรือรวมกันในลักษณะการฝึกตามโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกคนละวันกับการฝึกตามโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก ซึ่งไม่ว่าจะเป็นการรวมกันในลักษณะใดก็ตาม ผลการวิจัยพบว่า มีผลทำให้พลังกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นมากกว่าการฝึกด้วยน้ำหนักอย่างเดียวหรือการฝึกพลัยโอเมตริกอย่างเดียว

2. การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก (Plyometric training with weight) เป็นการรวมกันในลักษณะที่เป็นรูปแบบหนึ่งของการฝึกพลัยโอเมตริก แต่ใช้น้ำหนักจากภายนอกเพิ่มเข้าไป โดยการแบกน้ำหนัก 30% ของความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อ ซึ่งผลการวิจัยพบว่ามีผลทำให้พลังกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นมากกว่าการฝึกด้วยน้ำหนักหรือการฝึกพลัยโอเมตริกแต่เพียงอย่างเดียว และยังได้เรียกรูปแบบนี้ว่า การฝึกแบบพลังสูงสุด (Wilson and et al., 1993)

3. การฝึกเชิงซ้อน (Complex training) เป็นการรวมกันโดยฝึกด้วยน้ำหนักแล้วตามด้วยฝึกพลัยโอเมตริกทันทีในแต่ละชุดของการฝึก จากการวิจัยของเวอโคซานสกีและทัตยาน (Verkhoshanskyn and tatyana, 1973 อ้างถึงใน Ebbenson and Watts, 1988) ที่เปรียบเทียบการฝึกเชิงซ้อนกับการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก ทั้งในลักษณะที่ฝึกตามโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกก่อนและในลักษณะที่ฝึกตามโปรแกรมที่ฝึกด้วยน้ำหนักมาก่อน แต่ไม่ปรากฏผลการวิจัย แม้กระนั้นก็ตามการฝึกเชิงซ้อนได้เป็นที่ยอมรับกันมากขึ้นโดยอาศัยแนวคิดที่ว่า การฝึกด้วยน้ำหนักที่ใช้ความหนักในระดับสูงเป็นการฝึกกล้ามเนื้อชนิด IIb และทำให้เส้นใยกล้ามเนื้อชนิด IIc ได้ทำงานแบบเส้นใยกล้ามเนื้อชนิด IIb ซึ่งหลังจากฝึกด้วยน้ำหนักให้ใช้การฝึกพลัยโอเมตริกทันทีในแต่ละชุดการฝึก ซึ่งเป็นการเคลื่อนไหวแบบแรงระเบิดด้วย ท่าที่ใช้กลุ่มกล้ามเนื้อเดียวกันกับท่าของการฝึกด้วยน้ำหนักที่ใช้กระตุ้นกล้ามเนื้อในขั้นแรกแล้วและสามารถนำทักษะการเคลื่อนไหวของกีฬาชนิดต่างๆมาฝึกในลักษณะของการฝึกพลัยโอเมตริกเพื่อใช้พลังกล้ามเนื้อที่พัฒนาขึ้นจากการฝึกเชิงซ้อนในการเล่นกีฬาได้ในทันที

หลักการฝึกแบบใช้แรงต้าน (Resistance training principle)

สมาคมเวชศาสตร์การกีฬาแห่งอเมริกา (ACSM, 2002) ได้แนะวิธีการฝึกดังต่อไปนี้

1. หลักความเฉพาะเจาะจง (Specificity principle) การพัฒนาสมรรถภาพกล้ามเนื้อ คือ การออกกำลังกายหรือฝึกกลุ่มกล้ามเนื้อที่เราจะพัฒนาหรือเฉพาะเจาะจงกลุ่มกล้ามเนื้อนั้นๆ รวมถึงชนิดของการหดตัวของกล้ามเนื้อ และระดับความหนักของการฝึก เช่น หากเราต้องการเพิ่มความแข็งแรงหรือพัฒนากล้ามเนื้อต้นแขนด้านหน้า (Biceps) ก็จะต้องฝึกกลุ่มกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้อง เช่น การทำงานของกล้ามเนื้อในขณะที่ความยาวของกล้ามเนื้อหดตัว (Concentric) และการทำงานของกล้ามเนื้อในขณะที่ความยาวของกล้ามเนื้อยืดตัว (Eccentric) โดยหากต้องการเพิ่มความแข็งแรง ก็ใช้ระดับความหนักที่สูง จำนวนครั้งที่ใช้ในการยกน้อย แต่หากต้องการพัฒนาความทนทานของกล้ามเนื้อที่ใช้ระดับความหนักที่ต่ำกว่า จำนวนครั้งที่ใช้ยกมากขึ้น

2. หลักของการใช้น้ำหนักมากกว่าปกติ (Overload principle) เพื่อที่จะพัฒนาความแข็งแรงและความทนทานให้เพิ่มขึ้น กลุ่มกล้ามเนื้อที่ใช้ฝึกจะต้องให้กล้ามเนื้อนั้นออกแรงกระทำกับแรงต้านทานที่มากกว่าขนาดปกติ (Overload) ที่กล้ามเนื้อนั้นเคยกระทำอยู่ ซึ่งระดับความหนักที่ใช้ในการพัฒนาความแข็งแรงอย่างน้อยต้อง 60% ของความสามารถสูงสุด แต่สำหรับความทนทานใช้ระดับความหนักที่ต่ำที่ 30% ของความสามารถสูงสุด ซึ่งในระดับความหนักที่ต่ำนี้ กลุ่มกล้ามเนื้อที่ใช้ในการออกกำลังกายควรกระทำให้ใกล้เคียงจุดเริ่มล่า

3. หลักความก้าวหน้า (Progression principle) ตลอดช่วงเวลาโปรแกรมการฝึกด้วยแรงต้านเพื่อเป็นการพัฒนาความแข็งแรงและความทนทานจะต้องเพิ่มปริมาณ (Volume) หรือความหนัก (Intensity) ที่ฝึกเพิ่มขึ้นให้เป็นลำดับๆ ถ้าหากเพิ่มขึ้นเร็วและมากไปอาจจะทำให้เกิดการบาดเจ็บต่อกล้ามเนื้อและข้อต่อได้ ซึ่งก่อนจะเพิ่มแรงต้านหรือน้ำหนัก ผู้ออกกำลังกายควรจะสามารถยกจำนวนครั้งให้ได้มากกว่าก่อน

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การฝึกด้วยน้ำหนัก การฝึกเฉพาะเจาะจง หรือการฝึกด้วยแรงต้าน มีผลต่อการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะมัดกล้ามเนื้อที่ได้รับการฝึกฝน ตลอดจนทำให้สามารถแสดงทักษะกีฬาอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะการฝึกที่มีลักษณะการเคลื่อนไหวที่ใกล้เคียงกับทักษะที่ใช้จริง ก็จะทำให้สามารถนำทักษะที่ได้รับการฝึกนั้นมาใช้ได้ทันทีและเมื่อนำมาพัฒนากล้ามเนื้อส่วนล่างของร่างกาย ก็จะส่งผลให้การแสดงทักษะกีฬามีประสิทธิภาพสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึก

ระยะเวลาในการพักระหว่างรอบ การพักระหว่างรอบโดยใช้ระยะเวลา 30-60 วินาที มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. คงระดับความสูงของแลคเตต (Higher lactate levels) การใช้ระยะเวลาพักระหว่างรอบไม่นานมาก เพื่อคงระดับความสูงของแลคเตตในกล้ามเนื้อขณะฝึก ซึ่งจะทำให้ร่างกายมีความสามารถในการทนต่อการสะสมของกรดแลคติกเพิ่มขึ้น ซึ่งในการกระตุ้นการเพิ่มขนาดของกล้ามเนื้อนั้น จำเป็นจะต้องมีกรดแลคติกสะสมอยู่ในกล้ามเนื้อในปริมาณที่เหมาะสม (Fleck and Kraemer, 2004)

2. เพิ่มโกรทฮอร์โมน (Increased growth hormones) จากการศึกษาพบว่า การฝึกแบบใช้แรงต้านที่มีการทำซ้ำมากแต่มีการพักน้อย สามารถเพิ่มระดับของโกรทฮอร์โมนได้มากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับกรฝึกที่มีช่วงพักยาวนาน (Kraemer and Ratamess, 2008)

3. เพิ่มการขยายขนาดของกล้ามเนื้ออย่างสูงสุด (Maximized Hypertrophy) การเพิ่มการขยายขนาดของกล้ามเนื้ออย่างสูงสุด เกิดขึ้นเมื่อได้รับการพักอย่างเหมาะสม ระหว่างการฝึก ซึ่งการฝึกที่ระดับความหนักระหว่าง 8-12 RM จะเป็นช่วงที่สามารถพัฒนากล้ามเนื้อได้มากที่สุด

ข้อพึงระมัดระวังในการฝึก

สมาคมเวชศาสตร์การกีฬาแห่งอเมริกา (ACSM, 2002) กล่าวว่าในการฝึกเพื่อเพิ่มพลังกล้ามเนื้อมีข้อพึงระมัดระวังหลายอย่างที่คุณฝึกควรเข้าใจ และปฏิบัติให้เหมาะสมเพื่อให้ได้ประโยชน์เต็มที่ และลดปัจจัยเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นได้ ดังนี้

1. การฝึกที่มีการเกร็งและกลั้นหายใจ (Valsalvas Maneuver) ผู้ที่เริ่มฝึกใหม่มักจะกลั้นหายใจขณะออกแรงเกร็งกล้ามเนื้อ การกลั้นหายใจจะทำให้ความดันในช่องอกและช่องท้องเพิ่มขึ้นส่งผลให้เลือดดำไหลกลับเข้าหัวใจน้อยลง และทำให้หัวใจบีบส่งเลือดออกได้น้อยลง ความดันเลือดจะลดลงชั่วคราว แต่เมื่อหายใจออกเต็มที่หลังจากที่กลั้นไว้ ความดันเลือดก็จะกลับสูงขึ้นมากกว่าปกติ (อาจถึง 200 มิลลิเมตรปรอท) วิธีการนี้จึงควรหลีกเลี่ยงโดยเฉพาะ ผู้ที่มีโรคเกี่ยวกับระบบหัวใจและหลอดเลือด ผู้มีความดันเลือดสูง ผู้ป่วยสูงอายุ ไร้เลือด และผู้ป่วยหลังผ่าตัดช่องท้องโดยในขณะฝึกเกร็งกล้ามเนื้อควรให้คุณฝึกหายใจเข้าออกตามปกติ

2. การฝึกหนักเกิน (Over work หรือ Over training) การฝึกหนักเกินหรือฝึกมากเกินไป อาจทำให้พลังกล้ามเนื้อลดลงได้ เชื่อกันว่าอาจเป็นเพราะมีการสลายโปรตีนในกล้ามเนื้อ อาการของการฝึกหนักเกินคือกล้ามเนื้อจะอ่อนแรงลงกว่าเดิม ดังนั้น ผู้ฝึกจึงควรปฏิบัติตามหลักการที่ได้ให้ไว้และควรมีการประเมินผลการฝึกเป็นระยะๆ

3. ภาวะกระดูกพรุน (Osteoporosis) ในคนสูงอายุ ผู้ป่วยที่ใช้ยาสเตียรอยด์นานๆ และผู้ป่วยที่จำกัดการเคลื่อนไหวเป็นเวลานาน อาจมีภาวะกระดูกพรุนซึ่งอาจเสี่ยงต่อภาวะกระดูกหักได้ง่าย ถ้าจำเป็นต้องฝึกออกกำลังกายในคนเหล่านี้ ควรเริ่มฝึกโดยใช้แรงต้านทานแต่น้อยก่อน แล้วจึงค่อยๆเพิ่มขึ้นในภายหลัง

4. ภาวะปวดระบมกล้ามเนื้อหลังการออกกำลังกาย (Muscle soreness after exercise) ภายหลังการฝึกหนัก หรือฝึกครั้งแรกผู้ฝึกอาจมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อที่ฝึกนั้นทันทีที่ฝึกเสร็จ หรืออาจมีอาการนี้หลังจากที่ฝึกแล้ว 1-2 วันก็ได้ กรณีแรกมีสาเหตุจากการไหลเวียนเลือดไปยังกล้ามเนื้อไม่ดี ทำให้กล้ามเนื้อขาดออกซิเจนชั่วคราวพร้อมกับมีการคั่งของกรดแลคติก และโพแทสเซียม เมื่อได้พัก 1-2 ชั่วโมงภายหลังจากฝึกก็จะหายดีเป็นปกติ แต่สำหรับกรณีหลังนี้ เชื่อกันว่าเกิดจากการมีการฉีกขาดเล็กน้อย (Microtrauma) ในใยกล้ามเนื้อและเนื้อเยื่ออ่อนบริเวณนั้น พวกนี้ใช้เวลาประมาณไม่เกิน 1 สัปดาห์ ก็จะหายเป็นปกติถ้าได้พักจากการฝึกหนักนั้น การป้องกันหรือลดอาการนี้อาจทำได้โดยให้ผู้ฝึกได้ออกกำลังกายเบาๆ (Warm up) และยืดกล้ามเนื้อส่วนที่จะฝึกก่อน แล้วจึงค่อยๆเพิ่มแรงต้านทานการฝึกนั้นทีละน้อย เพื่อให้กล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อมีความยืดหยุ่นพร้อมที่จะรับการฝึก

ข้อห้ามของการฝึก

สมาคมเวชศาสตร์การกีฬาแห่งอเมริกา (ACSM, 2002) กล่าวว่า มีภาวะบางอย่างที่ควรงดการออกกำลังกายหนักเพราะอาจทำให้ร่างกายเสื่อมโทรมลงได้ ได้แก่

1. มีการอักเสบชนิดติดเชื้อ เพราะบริเวณที่มีการอักเสบนั้นเซลล์ของเนื้อเยื่อจะมีอัตราเมแทบอลิซึมสูงกว่าปกติ ร่างกายควรได้รับการพักผ่อน หากออกกำลังกายก็จะยิ่งเร่งเพิ่มอัตราเมแทบอลิซึมจนมีไข้สูงขึ้น หรือทำอันตรายต่อเนื้อเยื่อได้
2. มีอาการปวดข้อ หรือปวดกล้ามเนื้อในระยะเฉียบพลัน อันเป็นอาการที่บ่งบอกว่ามีการอักเสบ หรือบาดเจ็บเฉพาะที่ กรณีนี้ควรงดหรือลดการฝึกจนกว่าจะหายเจ็บปวด
3. ภาวะความดันเลือดสูงที่ยังควบคุมไม่ได้
4. ภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตายในระยะเฉียบพลัน

หลักการยิงประตู

1. การควบคุมลูกบอล ผู้เล่นจะไม่สามารถควบคุมการยิงได้ไม่ว่าจะยิงเบา ยิงแรง หรือยิงได้แม่นยำถ้าการควบคุมลูกบอลยังทำได้ไม่ดี
2. ในการยิงที่ดีตาจะต้องมองลูกบอล สายตาไม่มองที่เป้าหมายเมื่อจะยิง เมื่อสามารถควบคุมลูกบอลให้พร้อมที่จะยิงได้แล้ว จึงเลือกเป้าหมายที่จะยิงลูกบอลออกไปในการยิงประตูนั้น ขาข้างที่ไม่ได้ใช้ยิงประตูจะต้องอยู่ข้างลูกบอล หัวอยู่เหนือลูกบอล ในการเตะที่ดีจะต้องเหวี่ยงเท้าไปด้านหลังก่อนแล้วจึงเหวี่ยงไปด้านหน้า ในการเตะที่ดีนั้นหัวเข่าจะต้องอยู่เหนือลูกฟุตบอลก่อนจะยืดเหยียดขาข้างที่เตะออกไป และนิ้วหัวแม่มือจะต้องชี้ต่ำลง ขาข้างที่ไม่ได้เตะลูกจะต้องอยู่กลางลูกฟุตบอล และเปลี่ยนน้ำหนักจากขาข้างที่ไม่ได้เตะไปยังขาที่ใช้ในการเตะลูก และส่งเท้าตามไปข้างหลังจากลูกพุ่งออกไปแล้ว

ซอนเดอร์ (Saunders, 1974) กล่าวถึงการยิงประตูว่า ความสามารถในการทำให้ลูกบอลไปสู่ตาข่ายนั้นเป็นคุณสมบัติของผู้เล่นทุกคนโดยเฉพาะในตำแหน่งกองหน้า

เดนเยอร์ (Denyer, 1976) กล่าวว่า การยิงประตูมีความสำคัญในการเล่นฟุตบอล โดยเฉพาะขณะที่ทีมเป็นฝ่ายรุกเพราะถ้าไม่สามารถยิงประตูได้ในการแข่งขันก็ไม่มีทางที่ทีมจะเป็นฝ่ายชนะในการแข่งขันนั้นจะมีโอกาสยิงประมาณ 15 ครั้ง หรือมากกว่านั้น ดังนั้นถ้าการยิงประตูไม่เข้าประตูเลยก็จะเป็นการยิงนั้นเป็นคะแนนได้เลย การยิงประตูนั้นสามารถยิงได้ตั้งแต่บริเวณเขตโทษและการยิงที่ตีนั้นควรจะไม่มีผู้เล่นกีดขวางในการยิงประตู

รอย และ วอล์กเกอร์ (Roy and Walker, 1979) กล่าวว่า ในการแข่งขันฟุตบอลนั้นคะแนนที่ได้จากการยิงประตูนั้นมีความสำคัญเพราะจะมีผลในการหาผู้ชนะ การฝึกยิงประตูนั้นไม่

เพียงแต่จะต้องให้ฝึกจากการยิงเท่านั้น แต่จะต้องเสริมสร้างพลัง ควบคู่ไปกับสมรรถภาพทางกายด้วย ในการยิงประตุนั้นจะพัฒนามาจากการเทคนิค ทักษะการส่งลูกบอล โดยมาใช้ในโอกาสยิงประตู กฎพื้นฐานของการยิงประตูคือ

1. เท้าที่ไม่ได้เตะลูกจะต้องอยู่ข้างกับลูกบอล
2. หัวจะต้องอยู่เหนือลูกฟุตบอล และตามองที่ลูกบอล
3. การยิงประตูจะต้องเหวี่ยงไปข้างหน้า
4. น้ำหนักของตัวจะต้องทิ้งไปที่ขาที่ไม่ได้เตะบอล
5. ขาที่ยิงประตูออกไปจะต้องส่งเท้าตาม และนิ้วหัวแม่เท้าชี้ไปข้างหน้าในลักษณะ

ต่ำลง ในกลไกนี้จะทำให้บอลพุ่งหมุนไปข้างหน้าและต่ำลง และในการยิงประตูที่ดีนั้นผู้เล่นจะต้องยิงด้วยพลังและความแม่นยำในการยิงประตูเพื่อให้ลูกบอลผ่านผู้รักษาประตูเข้าประตูไป

ประโยค สุทธิสง่า (2538) กล่าวว่า การยิงประตูหมายถึง การใช้ส่วนต่างๆของเท้าทั้งสองเตะลูกให้เข้าประตู ซึ่งควรจะยิงให้แรงที่สุดเป็นนิสัย ส่วนการจะยิงไป ณ จุดใดของประตูนั้นก็ขึ้นอยู่กับโอกาส

นิพนธ์ กิติกุล (2527) กล่าวว่า การยิงประตูคือ การนำเทคนิคการเตะบอลทั้งหมดในส่วนที่เป็นเทคนิคในการที่ส่งลูกบอลนั้น มาประยุกต์ใช้สำหรับการยิงประตูเช่นเดียวกัน และจุดมุ่งหมายการยิงประตุนั้นคล้ายกับการส่งลูกบอลมาก โดยสาเหตุที่ว่าทั้งการส่งลูกและการยิงประตุนั้น ปรารถนาที่จะส่งลูกบอลไปยังจุดหมายเฉพาะด้วยความแม่นยำ และการยิงประตูจะประกอบด้วยสิ่งสำคัญใหญ่ๆ 2 ประการ คือ

ความแม่นยำและพลัง

เชิดชัย ไชครัตนชัย (2529) ได้กล่าวถึงหลักทั่วไปในการยิงประตูว่า

1. ใช้เทคนิคการเตะลูกที่ง่ายแต่แม่นยำ
2. ตามองดูที่ลูกตลอดเวลา
3. ยิงรวดเร็ว มีความรุนแรงและแม่นยำ
4. ช้าเล็งมองดูกรอบประตูก่อนยิง
5. พยายามยิงให้เสียดไปกับพื้นจะทำให้ผู้รักษาประตูรับได้ยากกว่าลูกโด่ง
6. ยิงมุมกว้างหรือเสาไกลเสมอ
7. ถ้าไม่มีมุมยิง หรือคิดว่าไม่มีโอกาสได้ประตู อย่ายิง
8. มีสมาธิควบคุมอารมณ์ในขณะที่ยิงประตูไม่กลัวคู่ต่อสู้
9. การยิงประตูที่แม่นยำมีความสำคัญกว่าการยิงประตูที่รุนแรง
10. ไม่รีบร้อนจนเกินไปในขณะที่ยิงประตู

สิทธิ วนิชชาชีวะ (2530) ได้กล่าวถึงการยิงประตูว่าหมายถึง การส่งลูกบอลให้ไปสู่เป้าหมายที่ต้องการ ซึ่งการยิงประตูมีลักษณะคล้ายกับการส่งลูก จะแตกต่างกันที่ความรุนแรงเท่านั้น หลักทั่วไปการยิงประตูมีดังนี้

1. ความแม่นยำ
2. พลัง
3. การตั้งสมาธิให้จดจ่อกับการยิงประตูและจังหวะ
4. การยิงประตูที่ถูกต้อง ซึ่งจุดสัมผัสระหว่างเท้ากับลูกบอล จะเป็นช่วงกลางหรือ

ค่อนข้างทางด้านบนเล็กน้อย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ สรุปดังนี้

งานวิจัยในประเทศ

ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร (2531) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการฝึกด้วยน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัวและ พลังไอเมตริกเป็นเวลา 6 สัปดาห์ ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อกลุ่มตัวอย่างประชากร เป็นนักศึกษาชาย 15 คนและหญิง 2 คน ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการฝึกด้วยน้ำหนักขั้นสูง ในภาคฤดูหนาว นักศึกษา 9 คน ฝึกด้วยน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัว และอีก 8 คน ฝึกด้วยน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัวควบคู่พลังไอเมตริกท่าเด็พท์จัมพ์ และบ็อกซ์จัมพ์ดังนี้

กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัว

สัปดาห์ที่ 1-2	70%	ของความสามารถ	8-10	ครั้ง 3 ชุด
สัปดาห์ที่ 3-4	80%	ของความสามารถ	5	ครั้ง 3 ชุด
สัปดาห์ที่ 5-6	90	ของความสามารถ	3	ครั้ง 3 ชุด

กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัวควบคู่ฝึกพลังไอเมตริก

สัปดาห์ที่ 1-2 แบกน้ำหนักย่อตัว 70% ของความสามารถ 10 ครั้ง 2 ชุด

เด็พท์จัมพ์ จากความสูง .71 เมตร 5 ครั้ง 2 ชุด

บ็อกซ์จัมพ์ จากความสูง .71 เมตร 5 ครั้ง 2 ชุด

สัปดาห์ที่ 3-4	แบกน้ำหนักย่อตัว	80%ของความสามารถ	5 ครั้ง	2 ชุด
	ดีพีจัมพ์	จากความสูง .71 เมตร	5 ครั้ง	3 ชุด
	บ็อกซ์จัมพ์	จากความสูง .71 เมตร	5 ครั้ง	3 ชุด
สัปดาห์ที่ 5-6	แบกน้ำหนักย่อตัว	90%ของความสามารถ	2 ครั้ง	2 ชุด
	ดีพีจัมพ์	จากความสูง .71 เมตร	7 ครั้ง	3 ชุด
	บ็อกซ์จัมพ์	จากความสูง .71 เมตร	7 ครั้ง	3 ชุด

ใช้เวลาในการทดลอง 6 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า

1. หลังจากฝึกด้วยน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัว และการฝึกด้วยน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัวควบคุมคู่พลัยโอเมตริก เป็นเวลา 6 สัปดาห์ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ของการฝึกทั้ง 2 โปรแกรม
2. หลังการฝึกด้วยน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัวควบคุมคู่พลัยโอเมตริก เป็นเวลา 6 สัปดาห์ พบว่า ค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขาในการกระโดดขึ้นในแนวตั้งที่ทดสอบได้ก่อนและหลังการทดลอง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. หลังการฝึกด้วยน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัว และการฝึกด้วยน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัวควบคุมคู่พลัยโอเมตริก เป็นเวลา 6 สัปดาห์ พบว่า ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขาที่อนบนด้านหน้ามีการเปลี่ยนแปลงดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พรหมเมศ จักษุรักษ์ (2535) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกเสริมด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อของกีฬารักบี้ฟุตบอล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของการเสริมการฝึกด้วยน้ำหนัก และการเสริมการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬารักบี้ฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักกีฬารักบี้ฟุตบอลระดับเยาวชนทีมชาติและระดับโรงเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนเตรียมทหารปีการศึกษา 2534 มีอายุระหว่าง 16-19 ปี จำนวน 40 คน ทดสอบความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อแล้วแบ่งนักกีฬาออกเป็นกลุ่มที่มีความสามารถเท่ากัน 4 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน

กลุ่มที่ 1 ฝึกเสริมด้วยน้ำหนัก 30 นาที แล้วฝึกแบบปกติอีก 1 ชั่วโมง ในวันจันทร์ วันพุธ และวันพฤหัสบดี

กลุ่มที่ 2 ฝึกเสริมด้วยพลัยโอเมตริก 30 นาที แล้วฝึกแบบปกติอีก 1 ชั่วโมง ในวันจันทร์ วันพุธ และวันพฤหัสบดี

กลุ่มที่ 3 ฝึกเสริมด้วยน้ำหนักควบคู่กับพลัยโอเมตริก 30 นาที (โดยฝึกพลัยโอเมตริกก่อน) ทั้งนี้จะลดจำนวนชุดของการฝึกเสริมด้วยน้ำหนัก และการฝึกเสริมด้วยพลัยโอเมตริก ให้จำนวน

ครึ่งของการฝึกในการฝึกเสริมทั้งหมดในแต่ละแบบเท่ากับครึ่งหนึ่งของจำนวนเดิม แล้วฝึกแบบปกติ
อีก 1 ชั่วโมง ในวันจันทร์ วันพุธ และวันพฤหัสบดี

กลุ่มที่ 4 ฝึกแบบปกติ 1 ชั่วโมง ในวันจันทร์ วันพุธ และวันพฤหัสบดี ใช้เวลาในการฝึก 8
สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า

1. หลังการฝึกเสริมด้วยน้ำหนัก เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของ
กล้ามเนื้อขา พลังกล้ามเนื้อขา พลังกล้ามเนื้อแขนและไหล่ ในการทดสอบก่อนและหลังการ
ทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2. หลังการฝึกเสริมด้วยพลัยโอเมตริก เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าค่าเฉลี่ยของพลัง
กล้ามเนื้อแขนและไหล่ ในการทดสอบก่อนและหลังการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมี
นัยสำคัญที่ระดับ .05

3. หลังการฝึกเสริมด้วยน้ำหนักควบคู่กับพลัยโอเมตริก เป็นเวลา 8 สัปดาห์พบว่า ค่าเฉลี่ย
ของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนซ้ายและแขนขวา ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา พลังกล้ามเนื้อ
ขา และพลังกล้ามเนื้อแขนและไหล่ ในการทดลองก่อนและหลังการทดลองมีความแตกต่างกัน
อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

4. หลังการฝึกแบบปกติ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของ
กล้ามเนื้อแขนซ้าย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา พลังกล้ามเนื้อขา และพลังกล้ามเนื้อแขนและ
ไหล่ ในการทดสอบก่อนและหลังการทดสอบ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

5. หลังการฝึกเสริมด้วยน้ำหนัก การฝึกเสริมด้วยพลัยโอเมตริก การฝึกเสริมด้วยน้ำหนัก
ควบคู่กับพลัยโอเมตริก และการฝึกแบบปกติเป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรง
และพลังกล้ามเนื้อไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ซันติ พุทธพงศ์ (2536) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริกที่มีต่อ
พลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬา โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลและเปรียบเทียบการฝึกเสริม
แบบพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬา กลุ่มตัวอย่างประชากร
เป็นนักกีฬาชายประเภทบาสเกตบอล วอลเลย์บอล ฟุตบอล และกรีฑา ของโรงเรียนสาธิต
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม) ปีการศึกษา 2534 มีอายุระหว่าง 14 - 17 ปี จำนวน 30
คน ทดสอบกลุ่มละ 10 คน

กลุ่มที่ 1 ฝึกแบบปกติ 1 ชั่วโมง ในวันจันทร์ ถึงศุกร์

กลุ่มที่ 2 ฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริก 30 นาที แล้วฝึกแบบปกติอีก 1 ชั่วโมง ในวันอังคาร
และวันพฤหัสบดี ส่วนวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ให้ฝึกแบบปกติ 1 ชั่วโมง

กลุ่มที่ 3 ฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริก 30 นาทีแล้วฝึกแบบปกติอีก 1 ชั่วโมง ในวันจันทร์ วันพุธ และและวันศุกร์ ส่วนในวันอังคาร และวันพฤหัสบดีให้ฝึกแบบปกติ 1 ชั่วโมง

ใช้เวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. หลังการฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริกสัปดาห์ละ 2 วัน เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขา ในการทดสอบก่อนและหลังการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. หลังการฝึกแบบปกติ การฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริกสัปดาห์ละ 2 วัน และการฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริกสัปดาห์ละ 3 วัน เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขา ในการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5
3. หลังการฝึกแบบปกติ การฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริก สัปดาห์ละ 2 วัน และการฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริกสัปดาห์ละ 3 วัน เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขา ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วันชัย บุญรอด (2538) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาโปรแกรมการฝึกนักกรีฑาด้วยการเสริมวิธีการฝึกแบบพลัยโอเมตริกและไอโซคิเนติก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและประเมินโปรแกรมการฝึกนักกรีฑาด้วยการเสริมวิธีการฝึกแบบพลัยโอเมตริกและไอโซคิเนติก ที่มีต่อความสามารถในการวิ่ง 100 เมตร 200 เมตร มุมน้ำหนัก ขว้างจักร ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและพลังกล้ามเนื้อ กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนิสิต ภาควิชา พลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2537 ที่ผ่านมาเรียนหรือกำลังเรียนวิชาเทคนิคและทักษะกรีฑาลู่หรือเทคนิคและทักษะกรีฑาลานมาแล้ว มีอายุระหว่าง 18 – 24 ปี จำนวน 84 คน แบ่งนิสิตออกเป็น 12 กลุ่ม โดยการสุ่มแบบกำหนดลงกลุ่มละ 7 คน ฝึกตามโปรแกรม ดังนี้

โปรแกรมการฝึกวิ่ง 100 เมตร

1. กลุ่มฝึกเสริมด้วยพลัยโอเมตริก ฝึกด้วยน้ำหนัก 30 นาที ฝึกแบบพลัยโอเมตริก 25 นาที และฝึกทักษะกรีฑา วิ่ง 100 เมตร อีก 50 นาที ในวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ส่วนวันอังคาร และวันพฤหัสบดี ให้ฝึกทักษะกรีฑาวิ่ง 100 เมตร 55 นาที
2. กลุ่มฝึกเสริมด้วยไอโซคิเนติก ฝึกด้วยน้ำหนัก 30 นาที ฝึกแบบไอโซคิเนติก 10 นาที แล้วฝึกทักษะกรีฑาวิ่ง 100 เมตร อีก 50 นาที ในวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ส่วนวันอังคาร และ วันพฤหัสบดี ให้ฝึกทักษะกรีฑาวิ่ง 100 เมตร 55 นาที

3. กลุ่มควบคุม ฝึกด้วยน้ำหนัก 55 นาที่ แล้วฝึกทักษะกรีฑาวิ่ง 100 เมตร อีก 50 นาที่ ในวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ส่วนวันอังคารและวันพฤหัสบดี ให้ฝึกทักษะกรีฑาวิ่ง 100 เมตร 55 นาที่ ดังนั้นจึงเห็นได้ว่าการฝึกทักษะกรีฑาวิ่ง 100 เมตร จะเพิ่มขึ้นจาก 50 นาที่ เป็น 55 นาที่ และจาก 55 นาที่ เป็น 60 นาที่ ในสัปดาห์ที่ 11 และ 12

โปรแกรมการฝึกวิ่ง 200 เมตร

1. กลุ่มฝึกเสริมด้วยพลัยโอเมตริก ฝึกด้วยน้ำหนัก 30 นาที่ ฝึกแบบพลัยโอเมตริก 25 นาที่ และฝึกทักษะกรีฑา วิ่ง 200 เมตร อีก 50 นาที่ ในวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ส่วนวันอังคาร และวันพฤหัสบดี ให้ฝึกทักษะกรีฑาวิ่ง 200 เมตร 55 นาที่

2. กลุ่มฝึกเสริมด้วยไอโซคิเนติก ฝึกด้วยน้ำหนัก 30 นาที่ ฝึกแบบไอโซคิเนติก 10 นาที่ แล้วฝึกทักษะกรีฑาวิ่ง 200 เมตร อีก 50 นาที่ ในวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ส่วนวันอังคาร และวันพฤหัสบดี ให้ฝึกทักษะกรีฑาวิ่ง 200 เมตร 55 นาที่

3. กลุ่มควบคุม ฝึกด้วยน้ำหนัก 55 นาที่ แล้วฝึกทักษะกรีฑาวิ่ง 200 เมตร อีก 50 นาที่ ในวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ส่วนวันอังคาร และวันพฤหัสบดี ให้ฝึกทักษะกรีฑาวิ่ง 200 เมตร 55 นาที่ ทั้งนี้การฝึกทักษะกรีฑาวิ่ง 200 เมตรจะเพิ่มขึ้นจาก 50 นาที่ เป็น 55 นาที่ และจาก 55 นาที่ เป็น 60 นาที่ ในสัปดาห์ที่ 11 และ 12

โปรแกรมการฝึกทุ่มน้ำหนัก

1. กลุ่มฝึกเสริมด้วยพลัยโอเมตริก ฝึกทักษะทุ่มน้ำหนัก 50 นาที่ ฝึกด้วยน้ำหนัก 30 นาที่ แล้วฝึกแบบพลัยโอเมตริก 25 นาที่ ในวันจันทร์ และวันศุกร์ ฝึกด้วยน้ำหนัก 30 นาที่ ฝึกแบบพลัยโอเมตริก 25 นาที่ และฝึกทักษะทุ่มน้ำหนัก 50 นาที่ ในวันอังคาร และวันพฤหัสบดี ส่วนในวันพุธ ให้ฝึกทักษะทุ่มน้ำหนัก 50 นาที่

2. กลุ่มฝึกเสริมด้วยไอโซคิเนติก ฝึกทักษะทุ่มน้ำหนัก 50 นาที่ ฝึกด้วยน้ำหนัก 30 นาที่ แล้วฝึกแบบไอโซคิเนติก 10 นาที่ ในวันจันทร์ และวันศุกร์ ฝึกด้วยน้ำหนัก 30 นาที่ ฝึกแบบไอโซคิเนติก 10 นาที่ และฝึกทักษะทุ่มน้ำหนัก 50 นาที่ ในวันอังคาร และวันพฤหัสบดี ส่วนในวันพุธ ให้ฝึกทักษะทุ่มน้ำหนัก 50 นาที่

3. กลุ่มควบคุม ฝึกทักษะทุ่มน้ำหนัก 50 นาที่ แล้วฝึกด้วยน้ำหนัก 55 นาที่ ในวันจันทร์ วันพุธ ละวันศุกร์ ฝึกด้วยน้ำหนัก 55 นาที่ แล้วฝึกทักษะทุ่มน้ำหนัก 50 นาที่ ในวันอังคารและวันพฤหัสบดี ส่วนในวันพุธ ให้ฝึกทักษะทุ่มน้ำหนัก 50 นาที่

โปรแกรมการฝึกขว้างจักร

1. กลุ่มฝึกเสริมด้วยพลัยโอเมตริก ฝึกขว้างจักร 50 นาที่ ฝึกด้วยน้ำหนัก 30

นาที่ แล้วฝึกแบบพลัยโอเมตริก 25 นาที แล้วฝึกขว้างจักร 50 นาที ในวันอังคารละวัน พุธหัดสปีด ส่วนในวันพุธ ให้ฝึกทักษะขว้างจักร 50 นาที

2. กลุ่มฝึกเสริมด้วยไอโซคิเนติก ฝึกทักษะขว้างจักร 50 นาที ฝึกด้วยน้ำหนัก 30 นาที แล้วฝึกแบบไอโซคิเนติก 10 นาที ในวันจันทร์ และวันศุกร์ ฝึกด้วยน้ำหนัก 30 นาที ฝึกแบบไอโซคิเนติก 10 นาที และฝึกขว้างจักร 50 นาที ในวันอังคาร และวันพุธหัดสปีด ส่วนในวัน พุธ ให้ฝึกขว้างจักร 50 นาที

3. กลุ่มควบคุม ฝึกทักษะขว้างจักร 50 นาที แล้วฝึกด้วยน้ำหนัก 55 นาที ใน วันจันทร์ วันพุธ ละวันศุกร์ ฝึกด้วยน้ำหนัก 55 นาที แล้วฝึกขว้างจักร 50 นาที ในวันอังคาร และวันพุธหัดสปีด ส่วนในวันพุธให้ฝึกทักษะขว้างจักร 50 นาที โดยที่กลุ่มควบคุมทั้ง 4 กลุ่มนั้น ฝึกตามโปรแกรมของสมาคมกรีฑาสมัครเล่นแห่งประเทศไทยที่ได้ปรับปรุงให้เหมาะสมกับนัก กรีฑาที่เริ่มเล่น ใช้เวลาในการฝึก 12 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า

1. โปรแกรมการฝึกนักกรีฑาด้วยการเสริมวิธีการฝึกแบบพลัยโอเมตริก โปรแกรมการฝึก นักกรีฑาด้วยการเสริมวิธีการฝึกแบบไอโซคิเนติก และโปรแกรมการฝึกนักกรีฑาของสมาคมกรีฑา สมัครเล่นแห่งประเทศไทย มีผลต่อความสามารถในการวิ่ง 100 เมตร ไม่แตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติระดับ .05

2. โปรแกรมการฝึกนักกรีฑาด้วยการเสริมวิธีการฝึกแบบพลัยโอเมตริก มีผลต่อ ความสามารถในการวิ่ง 200 เมตร ดีกว่าโปรแกรมการฝึกนักกรีฑาของสมาคมกรีฑาสมัครเล่น แห่งประเทศไทย หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และ 12 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ โปรแกรมการฝึกนักกรีฑาด้วยการฝึกเสริมวิธีการฝึกแบบไอโซคิเนติก มีผลต่อความสามารถใน การวิ่ง 200 เมตร ดีกว่าโปรแกรมการฝึกนักกรีฑาของสมาคมกรีฑาสมัครเล่นแห่งประเทศไทย หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. โปรแกรมการฝึกนักกรีฑาของสมาคมกรีฑาสมัครเล่นแห่งประเทศไทย มีผลต่อ ความสามารถในการทุ่มน้ำหนัก ดีกว่าโปรแกรมการฝึกนักกรีฑาด้วยการเสริมวิธีการฝึกแบบพลัย โอเมตริก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และ 12 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และดีกว่า โปรแกรมการฝึกนักกรีฑาด้วยการฝึกเสริมวิธีการฝึกแบบไอโซคิเนติก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. โปรแกรมการฝึกนักกรีฑาด้วยการเสริมวิธีการฝึกแบบพลัยโอเมตริก โปรแกรมการฝึก นักกรีฑาด้วยการฝึกเสริมวิธีการฝึกแบบไอโซคิเนติก และโปรแกรมการฝึกนักกรีฑาของสมาคม กรีฑาสมัครเล่นแห่งประเทศไทย มีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อดีกว่าโปรแกรมการฝึกนัก

กรีทาด้วยการเสริมวิธีการฝึกแบบพลัยโอเมตริกและโปรแกรมการฝึกนักกรีทาด้วยการฝึกเสริมวิธีการฝึกแบบไอโซคิเนติก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภูสิต ถาดา (2540) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบผลระหว่างการฝึกเสริมไอโซคิเนติกควบคู่พลัยโอเมตริกกับไอโซโทนิค ไอโซเมตริกควบคู่กับพลัยโอเมตริก ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาและแขน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลและเปรียบเทียบระหว่างการฝึกเสริมไอโซโทนิคควบคู่กับพลัยโอเมตริกกับไอโซโทนิค ไอโซเมตริกควบคู่กับพลัยโอเมตริก ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาและแขน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตบอล และรักบี้ฟุตบอล ของวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดมหาสารคาม ปีการศึกษา 2540 มีอายุระหว่าง 18-22 ปี โดยวิธีการสุ่มแบบเจาะจงจำนวน 65 คน ทดสอบพลังกล้ามเนื้อขาและแขน นำผลการทดสอบมาเรียงลำดับตั้งแต่ 1- 65 แล้วตัดนักกีฬาที่มีพลังกล้ามเนื้อขาและแขนที่ดีที่สุดและต่ำที่สุด 10 ลำดับแรกและหลังออกคัดเอาลำดับที่ 11-55 จำนวน 45 คน แล้วแบ่งนักกีฬาออกเป็น 3 กลุ่ม โดยการสุ่มแบบกำหนดลงกลุ่มละ 15 คน แล้วนำทั้ง 3 กลุ่ม มาทำการสุ่มอย่างง่าย เพื่อเลือกโปรแกรมการฝึกดังนี้

1. กลุ่มควบคุม ฝึกปกติ 90 นาที ในวันจันทร์ พุธ และวันศุกร์
2. กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเสริมด้วยน้ำหนักไอโซโทนิคควบคู่พลัยโอเมตริก 30 นาที (โดยฝึกพลัยโอเมตริกก่อน) แล้วฝึกปกติอีก 60 นาที ในวันจันทร์ พุธ และวันศุกร์
3. กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกเสริมน้ำหนักแบบไอโซโทนิค แบบไอโซเมตริกควบคู่พลัยโอเมตริก 30 นาที (โดยพลัยโอเมตริกก่อน) แล้วฝึกอีก 60 นาที ในวันจันทร์ พุธ และวันศุกร์ ใช้เวลาในการฝึก 6 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า

1. หลังการฝึกแบบปกติและฝึกเสริมด้วยน้ำหนักแบบไอโซโทนิคควบคู่พลัยโอเมตริก การฝึกแบบปกติและฝึกเสริมด้วยน้ำหนักแบบไอโซโทนิค ไอโซเมตริกควบคู่พลัยโอเมตริก เป็นเวลา 6 สัปดาห์ พบว่า พลังกล้ามเนื้อแขนและขา ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและแขนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. หลังการฝึกแบบปกติและฝึกเสริมด้วยน้ำหนักแบบไอโซโทนิคควบคู่พลัยโอเมตริก การฝึกแบบปกติและฝึกเสริมด้วยน้ำหนักแบบไอโซโทนิค ไอโซเมตริกควบคู่พลัยโอเมตริก เป็นเวลา 6 สัปดาห์ พบว่า ค่าเฉลี่ยพลังกล้ามเนื้อแขนและขา ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและแขนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อทดสอบเป็นรายคู่พบว่า ค่าเฉลี่ย พลังกล้ามเนื้อแขนและขาของกลุ่มควบคุม ซึ่งฝึกแบบปกติกับกลุ่มทดลองที่ 2 ซึ่งเป็นการฝึกแบบปกติและฝึกเสริมด้วยน้ำหนักแบบไอโซโทนิค ไอโซเมตริกควบคู่พลัยโอเมตริก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มควบคุมซึ่งฝึกแบบปกติกับกลุ่มทดลองที่ 1 ซึ่งฝึกแบบ

ปกติและฝึกเสริมด้วยน้ำหนักแบบไอโซโทนิค ไอโซเมตริกควบคุมพัลส์ไอเมตริก ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่า กลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. หลังการฝึกแบบปกติ การฝึกเสริมด้วยน้ำหนักแบบไอโซโทนิคควบคุมพัลส์ไอเมตริก และการฝึกเสริมด้วยน้ำหนักแบบไอโซโทนิค ไอโซเมตริกควบคุมพัลส์ไอเมตริก เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงกล้ามเนื้อแขนและขา มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อทดสอบเป็นรายคู่ พบว่า ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงกล้ามเนื้อแขนและขาของกลุ่มควบคุม ซึ่งฝึกแบบปกติกับกลุ่มทดลองที่ 1 ซึ่งฝึกแบบปกติ และฝึกเสริมด้วยน้ำหนักแบบไอโซโทนิค ควบคุมพัลส์ไอเมตริก กับกลุ่มทดลองที่ 2 ซึ่งฝึกแบบปกติและฝึกเสริมด้วยน้ำหนักแบบไอโซโทนิค ไอโซเมตริกควบคุมพัลส์ไอเมตริก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่า กลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมภพ สาครดี (2540) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลของการฝึกพัลส์ไอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาว่ายน้ำในท่าสแนทซ์โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลและเปรียบเทียบความแตกต่างของการฝึกพัลส์ไอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาว่ายน้ำในท่าสแนทซ์กลุ่มตัวอย่างประชากร เป็นนักกีฬาว่ายน้ำของจังหวัดกาญจนบุรี ทั้งชายและหญิง มีอายุระหว่าง 17 – 23 ปี จำนวน 20 คน ทดสอบพลังกล้ามเนื้อขาในการเหยียดเข้าข้างที่ถนัด การเหยียดเข้าข้างที่ไม่ถนัด การงอเข้าข้างที่ถนัด การงอเข้าข้างที่ไม่ถนัดและความสามารถในการยกน้ำหนักท่าสแนทซ์ แล้วนำค่าพลังกล้ามเนื้อขาในการเหยียดเข้าข้างที่ถนัดมาแบ่งนักกีฬาออกเป็นกลุ่มที่มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน จำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน

กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม ฝึกตามโปรแกรมยกน้ำหนักเพียงอย่างเดียว 90 นาที ในวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์

กลุ่มที่ 2 กลุ่มทดลองฝึกพัลส์ไอเมตริก 30 นาที แล้วฝึกตามโปรแกรมยกน้ำหนักอีก 90 นาที ในวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ใช้เวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ ทั้งนี้ในการฝึกพัลส์ไอเมตริก จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงกิจกรรมตลอดระยะเวลาของการฝึก ผลการวิจัยพบว่า

1. หลังการฝึกตามโปรแกรมยกน้ำหนักเพียงอย่างเดียวและการฝึกพัลส์ไอเมตริกควบคู่กับการฝึกตามโปรแกรมยกน้ำหนัก เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า ค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขาในการเหยียดเข้าข้างที่ถนัด ในการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. หลังการฝึกตามโปรแกรมยกน้ำหนักเพียงอย่างเดียวเป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขาในการเหยียดขาข้างที่ไม่ถนัดงอขาข้างที่ถนัด งอขาข้างที่ไม่ถนัดและความสามารถในการยกน้ำหนักท่าสแนทช์ ในการทดสอบก่อนและหลังการทดลองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. หลังการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกโปรแกรมยกน้ำหนักเป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขาในการเหยียดขาข้างที่ไม่ถนัดและความสามารถในการยกน้ำหนักท่าสแนทช์ ในการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. หลังการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกตามโปรแกรมยกน้ำหนักเป็นเวลา 4 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์ พบว่าค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขาในการงอขาข้างที่ถนัด และงอขาข้างที่ไม่ถนัด ในการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ถาวร กมฺทศรี (2541) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลของการฝึกยกน้ำหนักในระดับความหนักต่างกันที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความแตกต่างของการฝึกยกน้ำหนักในระดับความหนักต่างกันที่ระดับ 60% 70% และ 80% ของหนึ่งอาร์เอ็มที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขา และความเร็วในการวิ่งระยะทาง 30 เมตร กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา วิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล ปีการศึกษา 2540 อายุระหว่าง 18 – 20 ปี โดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย จำนวน 40 คน ทดสอบพลังกล้ามเนื้อเหยียดขาข้างที่ถนัด พลังกล้ามเนื้อเหยียดขาข้างที่ไม่ถนัด และความเร็วในการวิ่งระยะทาง 30 เมตร แล้วนำค่าพลังกล้ามเนื้อเหยียดขาข้างที่ถนัด มาแบ่งนักศึกษาออกเป็นกลุ่มที่มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน จำนวน 4 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน

กลุ่มที่ 1 ควบคุม (ร่วมกิจกรรมตามปกติ)

กลุ่มที่ 2 ฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 60% ของหนึ่งอาร์เอ็ม 40 นาที ในวันจันทร์ พุธ และวันศุกร์

กลุ่มที่ 3 ฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 70% ของหนึ่งอาร์เอ็ม 40 นาที ในวันจันทร์ พุธ และวันศุกร์

กลุ่มที่ 4 ฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 80% ของหนึ่งอาร์เอ็ม 40 นาที ในวันจันทร์ พุธ และวันศุกร์

ใช้เวลาในการฝึก 9 สัปดาห์ ทั้งในการยกน้ำหนักจะต้องปฏิบัติตามอย่างรวดเร็วตามสัญญาณของเครื่องให้จังหวะ โดยมีการควบคุมความหนักด้วยการหาค่าหนึ่งอาร์เอ็มทุก 3 สัปดาห์

ผลการวิจัยพบว่า

1. หลังการฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 60% ของหนึ่งอาร์เอ็ม การฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 70% ของหนึ่งอาร์เอ็ม และการฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 80% ของหนึ่งอาร์เอ็ม เป็นเวลา 9 สัปดาห์ พบว่า ค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขา ในการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. หลังการฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 60 % ของหนึ่งอาร์เอ็ม การฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 70% ของหนึ่งอาร์เอ็ม และการฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 80% ของหนึ่งอาร์เอ็ม เป็นเวลา 9 สัปดาห์ พบว่า ค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขา ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นาทรพี ผลใหญ่ (2545) ได้ทำการศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกเสริมด้วยการฝึกเสริมด้วยการฝึกเชิงซ้อนที่มีต่อความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตบอลชายวิทยาลัยพลศึกษากรุงเทพ เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 30 คน ทำการสุ่มอย่างง่ายเพื่อเลือกกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย จำนวน 20 คน เลือกกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง กลุ่มละ 10 คน โดยกลุ่มทดลองใช้โปรแกรมฝึกเสริมด้วยการฝึกเชิงซ้อน ทำ เลก เพรส (Leg Press) เป็นการออกแรงเหยียดขา ดันแผ่นเท้าเหยียดไปให้มากที่สุด จนเข่าตึง ผ่อนแรงขา กลับแล้วปฏิบัติซ้ำความเร็วปานกลาง ทำ เลก เพรส จะทำให้นักกีฬาได้รับการพัฒนากล้ามเนื้อต้นขาหน้า แข็งแรงมากยิ่งขึ้นมากกว่าการฝึกตามปกติ ทำการฝึกสัปดาห์ละ 2 วัน เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ร่วมกับการฝึกปกติ และกลุ่มควบคุมฝึกตามปกติ ทดสอบความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล วัดความแรง และความแม่นยำในการยิงประตู ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดขาทั้งสองข้าง ก่อน และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบความแตกต่างก่อน และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ และระหว่างกลุ่มการทดลอง ด้วยค่า"ที" (t-test) ผลการวิจัยพบว่า

1. ความแรงเฉลี่ยในการยิงประตูของขาข้างที่ถนัดก่อน และหลังการทดลอง ทั้งสองกลุ่ม ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความแรงเฉลี่ยในการยิงประตูของขาข้างที่ไม่ถนัดในกลุ่มทดลองมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความแม่นยำเฉลี่ยในการยิงประตูของขาข้างที่ถนัดและขาข้างที่ไม่ถนัด ก่อนและหลังการทดลอง ทั้งสองกลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดขาข้างที่ถนัด และข้างที่ไม่ถนัด หลังการทดลองของทั้งสองกลุ่มมากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มทดลองมีความ

แข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข้าของทั้งสองข้างมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อรนุช ศรีเขียวพงษ์ (2546) ทำการวิจัยผลของการฝึกความแข็งแรงและความอ่อนตัวที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักฟุตบอลเพศชายของโรงเรียนกีฬาจังหวัดอ่างทอง ที่มีอายุระหว่าง 13 – 14 ปี จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive random sampling) โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน โดยการกำหนดสมาชิกเข้ากลุ่ม (Randomly assignment) คือ กลุ่มควบคุม ซึ่งฝึกฟุตบอลอย่างเดียว กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกโปรแกรมความแข็งแรงร่วมกับโปรแกรมการฝึกฟุตบอล กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกโปรแกรมความอ่อนตัวร่วมกับโปรแกรมการฝึกฟุตบอล และกลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกโปรแกรมความอ่อนตัวควบคู่กับการฝึกความแข็งแรงร่วมกับโปรแกรมการฝึกฟุตบอล ตามลำดับ ใช้เวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วันๆ ละ 50 นาที นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way analysis of variance ANOVA) และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีการทดสอบของ ตุ๊กกี ซึ่งกำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังจากทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มควบคุมที่ฝึกฟุตบอลอย่างเดียวกับกลุ่มทดลองที่ฝึกโปรแกรมความอ่อนตัวควบคู่กับการฝึกความแข็งแรงร่วมกับโปรแกรมการฝึกฟุตบอล มีความคล่องแคล่วว่องไว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อนำค่าเฉลี่ยของความคล่องแคล่วว่องไว ของตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่มมาศึกษา พบว่า กลุ่มที่ฝึกโปรแกรมความอ่อนตัวควบคู่กับการฝึกความแข็งแรงร่วมกับโปรแกรมการฝึกฟุตบอล มีค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว ลดลงมากกว่ากลุ่มที่ฝึกโปรแกรมความแข็งแรงร่วมกับโปรแกรมการฝึกฟุตบอล กลุ่มที่ฝึกโปรแกรมความอ่อนตัวร่วมกับโปรแกรมการฝึกฟุตบอล กลุ่มที่ฝึกฟุตบอลอย่างเดียวตามลำดับ ผลการวิจัยครั้งนี้จะช่วยให้ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถเลือกโปรแกรมการฝึกที่เหมาะสม ซึ่งจะเป็นการช่วยพัฒนาความสามารถของนักกีฬาฟุตบอลต่อไป

เฉลิมวุฒิ อาภาณุกุล (2548) ทำการวิจัยผลของการฝึกเสริมด้วยการฝึกเชิงซ้อนแบบผสมผสานการฝึกด้วยน้ำหนักกับการฝึกการเคลื่อนไหวในลักษณะแรงระเบิดที่มีต่อการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬารักบี้ฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักกีฬารักบี้ฟุตบอลชายของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 30 คน อายุระหว่าง 18 – 22 ปี ด้วยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงจากนักกีฬารักบี้ฟุตบอลของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จากนั้นทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน ด้วยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย แล้วสุ่มวิธีการทดลองให้แก่ละกลุ่ม

ดังนั้น กลุ่มควบคุม ฝึกตามปกติ กลุ่มทดลอง ฝึกเสริมด้วยการฝึกเชิงซ้อนแบบผสมผสานการฝึกด้วยน้ำหนักกับการฝึกการเคลื่อนที่ในลักษณะแรงระเบิดและฝึกตามปกติ โดยฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ คือ วันอังคารและวันศุกร์ ใช้เวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ โดยทำการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวพลังระเบิดของกล้ามเนื้อ ความสามารถในการเร่งความเร็ว และความอ่อนตัวแบบเคลื่อนที่ของสะโพก ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 8 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ห้ข้อมูลทางสถิติโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบค่า ที (t-test) วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One-way analysis of variance with repeated measures) ถ้าพบความแตกต่างจึงเปรียบเทียบความต่างรายคู่ โดยวิธีการของตุกี เอ (Tukey a)

ผลการวิจัยพบว่า

1. หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ฝึกเสริมด้วยการฝึกเชิงซ้อนแบบผสมผสานการฝึกด้วยน้ำหนักกับการฝึกการเคลื่อนที่ในลักษณะแรงระเบิดและฝึกตามปกติ มีความคล่องแคล่วว่องไวมากกว่ากลุ่มควบคุมที่ฝึกตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2. หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ฝึกเสริมด้วยการฝึกเชิงซ้อนแบบผสมผสานการฝึกด้วยน้ำหนักกับการฝึกการเคลื่อนที่ในลักษณะแรงระเบิดและฝึกตามปกติ มีความคล่องแคล่วว่องไว พลังระเบิดของกล้ามเนื้อและความสามารถในการเร่งความเร็วมากกว่ากลุ่มควบคุมที่ฝึกตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ฝึกเสริมด้วยการฝึกเชิงซ้อนแบบผสมผสานการฝึกด้วยน้ำหนักกับการฝึกการเคลื่อนที่ในลักษณะแรงระเบิดและฝึกตามปกติ มีความคล่องแคล่วว่องไว พลังระเบิดของกล้ามเนื้อ ความสามารถในการเร่งความเร็วและความอ่อนตัวแบบเคลื่อนที่ของสะโพก มากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

งานวิจัยในต่างประเทศ

เพนนี่ (Penny, 1970) ได้ทำ การศึกษาผลของการฝึกวิ่งแบบมีแรงต้านทาน (resistance running) ที่มีต่อความเร็ว ความแข็งแรง ความอดทนของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาจำ นวน 120 คน แบ่งเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 30 ใช้เวลาในการฝึก 6 สัปดาห์ละ 4 วัน ๆ ละ 50 นาที กลุ่มแรกที่วิ่งแบบมีแรงต้านทาน และออกกำลังกาย ลังขาแบบไอโซโทนิค กลุ่มที่ 2 ฝึกวิ่งแบบมีแรงต้านทาน และออกกำลังกาย ลัง แบบไอโซเมตริก กลุ่มที่ 3 ฝึกวิ่งแบบต้านทาน และฝึกวิ่งเร็ว กลุ่มที่ 4 ฝึกวิ่งแบบมีแรงต้านทานอย่างเดียว ทำ การทดสอบความแข็งแรง ความเร็ว ความอดทนของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว ในสัปดาห์ที่ 2,4 และ 5 ผลปรากฏว่า

ความแข็งแรง ความเร็ว ความอดทนของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว ของกลุ่มที่ 1,2 และ 3 ซึ่งเป็นกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว มีการพัฒนาความแข็งแรง ความเร็ว ความอดทนของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไวตลอดระยะเวลาการฝึก

คลัทช์และคณะ (Clutch and et al., 1983) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลของเด็พท์จัมพ์และการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงของขาและการกระโดดขึ้นในแนวตั้ง กลุ่มตัวอย่างประชากร จำนวน 32 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการฝึกด้วยน้ำหนัก จำนวน 16 คน และนักกีฬาโอลิมปิกชายของมหาวิทยาลัย จำนวน 16 คน แล้วแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยการสุ่ม (Randomly assignment)

กลุ่มที่ 1 ฝึกเด็พท์จัมพ์ควบคู่การฝึกด้วยน้ำหนัก

เด็พท์จัมพ์	ชุดที่ 1 จากความสูง	.75 เมตร	10 ครั้ง
	ชุดที่ 2 จากความสูง	1.10 เมตร	10 ครั้ง
	ชุดที่ 3 จากความสูง	.75 เมตร	10 ครั้ง
	ชุดที่ 4 จากความสูง	1.10 เมตร	10 ครั้ง

ฝึกด้วยน้ำหนักท่าเดดลิฟท์ นอนดันบนม้านั่ง และแบกน้ำหนักย่อตัวให้ต้นขาขนานกับพื้น (Parallel squat) ความหนัก 80% ของหนึ่งอาร์เอ็ม 6 ครั้ง 3 ชุด

กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักเพียงอย่างเดียว

ฝึกด้วยน้ำหนักท่าเดดลิฟท์ นอนดันบนม้านั่งและแบกน้ำหนักย่อตัวให้ต้นขาขนานกับพื้น (Parallel squat) ความหนัก 80% ของหนึ่งอาร์เอ็ม 6 ครั้ง 3 ชุด ทำการฝึก 2 ครั้ง ต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 16 สัปดาห์ สำหรับนักกีฬาโอลิมปิกนั้น มีการฝึกกีฬาโอลิมปิกเพิ่มเติมอีก 5 วันต่อสัปดาห์ วันละ 2 ชั่วโมงครึ่ง ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มที่ฝึกด้วย น้ำหนักอย่างเดียว (ได้ได้เด็พท์จัมพ์ หรือไม่ได้ฝึกกีฬาโอลิมปิก) จะมีความสามารถในการกระโดดขึ้นในแนวตั้งไม่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนกลุ่มที่ฝึกเด็พท์จัมพ์ควบคู่การฝึกด้วยน้ำหนักหรือฝึกด้วยน้ำหนักอย่างเดียว แต่มีการฝึกกีฬาโอลิมปิกเพิ่มเติมจะมีความสามารถในการกระโดดขึ้นในแนวตั้งเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

ดุกและอีเลียฮู (Duke and Eliyahu, 1992) ได้ทำการศึกษาเรื่อง พลัสโอเมตริกการพัฒนาศามารถทางกีฬาในด้านการกระโดดในแนวตั้งกลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักกีฬา ระดับมหาวิทยาลัย จำนวน 10 คน ทดสอบความสามารถในการกระโดดขึ้นในแนวตั้ง แล้วแบ่งนักกีฬาออกเป็น 2 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 ฝึกด้วยน้ำหนักร้อยเปอร์เซ็นต์

กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักควบคุมพัลส์ไฮเมตริก

ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ 2 ที่ฝึกด้วยน้ำหนักควบคุมพัลส์ไฮเมตริก พัฒนาความสามารถในการกระโดดขึ้นในแนวตั้งได้ดีกว่า

อดัมส์ และคณะ (Adams and et al., 1962) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลของการฝึกด้วยน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัว พัลส์ไฮเมตริก และการฝึกด้วยน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัวควบคุมพัลส์ไฮเมตริก เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ที่มีผลต่อพลังกล้ามเนื้อ กลุ่มตัวอย่างประชากร จำนวน 48 คน ทดสอบความสามารถในการกระโดดขึ้นในแนวตั้ง แล้วแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม เท่า ๆ กันดังนี้

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม

กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัวอย่างเดียว

กลุ่มที่ 3 ฝึกพัลส์ไฮเมตริกอย่างเดียว

กลุ่มที่ 4 ฝึกด้วยน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัวควบคุมพัลส์ไฮเมตริก

ทำการฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ 4 ที่ฝึกด้วยน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัวควบคุมพัลส์ไฮเมตริก พัฒนาพลังกล้ามเนื้อขาในการกระโดดขึ้นในแนวตั้งได้ดีที่สุด

ลูเบอร์ (Luaber, 1993) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกพัลส์ไฮเมตริกที่มีต่อความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขา เพื่อเปรียบเทียบกับการฝึกด้วยน้ำหนัก การฝึกพัลส์ไฮเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนักควบคุมพัลส์ไฮเมตริก กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักศึกษาหญิงของมหาวิทยาลัยมิชิแกน จำนวน 39 คน ทดสอบความสามารถในการยืนกระโดดในแนวตั้งแล้วแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม

กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักควบคุมพัลส์ไฮเมตริก

กลุ่มที่ 3 ฝึกด้วยน้ำหนักอย่างเดียว

กลุ่มที่ 4 ฝึกพัลส์ไฮเมตริกอย่างเดียว

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ 2 ที่ฝึกด้วยน้ำหนักควบคุมพัลส์ไฮเมตริก มีพลังกล้ามเนื้อขาในการกระโดดขึ้นในแนวตั้งดีที่สุด

วิลสัน และคณะ (Wilson and et al., 1993) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ภาระงานของการฝึกที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการพัฒนาความสามารถในการเคลื่อนไหวทางกีฬา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบวิธีการฝึก 3 แบบ ที่มีผลต่อการพัฒนาความสามารถในการเคลื่อนไหวทางกีฬาในลักษณะของการวิ่ง การกระโดด และการชั่งจักรยาน กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นผู้ที่อยู่ในระหว่างการฝึกด้วยน้ำหนัก มีประสบการณ์ในการฝึกมาแล้วไม่ต่ำกว่า 1 ปี และสามารถแบกน้ำหนักยกตัวได้มากกว่าน้ำหนักตัว จำนวน 64 คน ทดสอบความสามารถในการเคลื่อนไหวทางกีฬาประกอบด้วย

- ยืนกระโดดสูงในลักษณะย่อตัวลงแล้วกระโดดขึ้นทันที (Countermovement jump)
- ยืนกระโดดสูงในลักษณะย่อตัวลงค้างไว้แล้วกระโดด (Static jump)
- แรงเหยียดขาแบบไอโซคิเนติก (Isokinetic leg extension)
- วิ่ง 30 เมตร (30 – m sprint)
- พลังสูงสุดในการชั่งจักรยานต์ 6 วินาที (6 – s Cycle peak force)
- แรงสูงสุดแบบไอโซเมตริกในท่าแบกน้ำหนักยกตัว (Maximum isometric force)
- อัตราการพัฒนาแรง (Rate of force development)

แล้วแบ่งออกเป็นกลุ่มที่มีความสามารถไม่แตกต่างกัน 4 กลุ่ม กลุ่มละ 16 คน

กลุ่มที่ 1 ฝึกด้วยน้ำหนักตามแบบที่ใช้ทั่วไป โดยใช้น้ำหนัก 6 – 10 อาร์เอ็ม

ฝึกสัปดาห์ละ 2 วัน ดังนี้

สัปดาห์ที่ 1-2 จำนวน 3 ชุด

สัปดาห์ที่ 3 จำนวน 4 ชุด

สัปดาห์ที่ 4 จำนวน 5 ชุด

สัปดาห์ที่ 5-10 จำนวน 6 ชุด

กลุ่มที่ 2 ฝึกพลัยโอเมตริก โดยใช้เดิฟท์จัมพ์ จำนวน 6-10 ครั้ง ฝึกสัปดาห์ละ 2 วัน

ดังนี้

สัปดาห์ที่ 1-2 จำนวน 3 ชุด จากความสูง .20 เมตร

สัปดาห์ที่ 3 จำนวน 4 ชุด จากความสูง .40 เมตร

สัปดาห์ที่ 4 จำนวน 5 ชุด จากความสูง .60 เมตร

สัปดาห์ที่ 5-10 จำนวน 6 ชุด จากความสูง .80 เมตร

กลุ่มที่ 3 ฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก โดยกระโดดในท่ายกตัว ใช้น้ำหนักประมาณ 30 % ของความแข็งแรงสูงสุด จำนวน 6-10 ครั้ง ฝึกสัปดาห์ละ 2 วัน ดังนี้

สัปดาห์ที่ 1-2	จำนวน	3	ชุด
สัปดาห์ที่ 3	จำนวน	4	ชุด
สัปดาห์ที่ 4	จำนวน	5	ชุด
สัปดาห์ที่ 5-10	จำนวน	6	ชุด

กลุ่มที่ 4 เป็นกลุ่มควบคุม ให้ทำกิจกรรมในชีวิตประจำวันตามปกติตลอด 10 สัปดาห์ ทดสอบความสามารถในการเคลื่อนไหวทางกีฬา หลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 5 และหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 10 ผลการวิจัยพบว่า

1. หลังการฝึกเป็นเวลา 5 สัปดาห์ พบว่าค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยืนกระโดดสูง ในลักษณะย่อตัวลงแล้วกระโดดขึ้นทันที ของกลุ่มที่ 3 ซึ่งฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังจากฝึก 10 สัปดาห์ พบว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ 1 ซึ่งฝึกด้วยน้ำหนักตามแบบที่ใช้ทั่วไป กลุ่มที่ 2 ซึ่งฝึกพลัยโอเมตริกและกลุ่มที่ 3 ซึ่งฝึก พลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. หลังการฝึกเป็นเวลา 5 สัปดาห์ พบว่าค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยืนกระโดดสูง ในลักษณะย่อตัวลงค้างไว้แล้วกระโดด ของกลุ่มที่ 3 ซึ่งฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักเพิ่มขึ้นอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการฝึก 10 สัปดาห์ พบว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ 1 ซึ่งด้วย น้ำหนักตามแบบที่ใช้ทั่วไป และกลุ่มที่ 3 ซึ่งฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. หลังการฝึกเป็นเวลา 5 สัปดาห์ และ 10 สัปดาห์ พบว่า ค่าเฉลี่ยของความสามารถใน การออกแรงเหยียดขาแบบไอโซคิเนติก ของกลุ่มที่ 3 ซึ่งฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักเพิ่มขึ้นอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. หลังการฝึกเป็นเวลา 10 สัปดาห์ พบว่า ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการวิ่ง 30 เมตร ของกลุ่มที่ 3 ซึ่งฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5. หลังการฝึกเป็นเวลา 5 สัปดาห์ พบว่า ค่าเฉลี่ยของแรงสูงสุดแบบไอโซเมตริกในท่า สควอทของกลุ่มที่ 1 ซึ่งฝึกด้วยน้ำหนักตามแบบที่ใช้ทั่วไปเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. หลังการฝึกเป็นเวลา 5 สัปดาห์ พบว่า ค่าเฉลี่ยของแรงสูงสุดแบบไอโซเมตริกในท่าส ควอทของกลุ่มที่ 1 ซึ่งฝึกด้วยน้ำหนักตามแบบที่ใช้ทั่วไปเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อนึ่งแรงสูงสุดแบบไอโซเมตริกในท่าแบกน้ำหนักย่อตัวและอัตราพัฒนาแรงไม่สามารถทำการ ทดสอบหลังการฝึกเป็นเวลา 10 สัปดาห์ได้ เนื่องจากผู้รับการทดลองเกิดอาการบาดเจ็บในขณะ ทดสอบหลังการฝึกเป็นเวลา 5 สัปดาห์

คลาร์กและคณะ (Clark et al,1998) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว (T ball forehand test) ซึ่งเป็นแบบทดสอบสมรรถภาพเฉพาะด้านของกีฬาเทนนิสกับการทดสอบความเร็วในระยะ 5 เมตร 10 เมตร และ 20 เมตร ในนักกีฬาเทนนิสเยาวชนทั้งเพศชายและเพศหญิง พบว่า ในเพศชายค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้จะอยู่ในระดับสูง ($r=0.55-0.94$) และในเพศหญิงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จะอยู่ในระดับปานกลาง($r=0.35-0.65$) นอกจากนี้ จากความสัมพันธ์ดังกล่าวจะพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวกับการทดสอบความเร็วที่ระยะ 20 เมตร จะมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงที่สุดรองลงมา คือที่ระดับ 10 เมตร และ 5 เมตร ตามลำดับทั้งเพศชายและเพศหญิง

ตารางสรุปการพัฒนาของความสามารถในการเคลื่อนไหวทางกีฬา ภายหลังจากการฝึก 10 สัปดาห์

รายการทดสอบ	ฝึกด้วย น้ำหนัก (%)	ฝึกพลัยโอ เมตริก (%)	ฝึกพลัยโอ เมตริกด้วย น้ำหนัก (%)	ควบคุม (%)
ยืนกระโดดสูงในลักษณะย่อ ตัวลงแล้วกระโดดขึ้นทันที	5	10*	18*	ไม่ เปลี่ยนแปลง
ยืนกระโดดสูงในลักษณะย่อ ตัวลงค้างไว้แล้วกระโดด	7	ไม่ เปลี่ยนแปลง	15*	ไม่ เปลี่ยนแปลง
แรงเหยียดขาแบบไอโซคิ เนติก	ไม่ เปลี่ยนแปลง	ไม่ เปลี่ยนแปลง	7*	ไม่ เปลี่ยนแปลง
วิ่ง 30 เมตร	ไม่ เปลี่ยนแปลง	ไม่ เปลี่ยนแปลง	1.5**	ไม่ เปลี่ยนแปลง
พลังสูงสุดในการชกจักรยาน 6 วินาที	6	ไม่ เปลี่ยนแปลง	5*	ไม่ เปลี่ยนแปลง
แรงสูงสุดแบบไอโซเมตริก ในท่าแบกน้ำหนักย่อตัว	16	ไม่ เปลี่ยนแปลง	ไม่ เปลี่ยนแปลง	ไม่ เปลี่ยนแปลง

* $P < .05$

** $P < .01$

จากการศึกษาผลการวิจัยที่เกี่ยวกับการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก จะเห็นได้ว่าความสามารถในการเคลื่อนไหวทางกีฬาบางประการมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นภายใน 5 สัปดาห์ ความสามารถในการเคลื่อนไหวทางกีฬาบางประการมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นภายใน 10 สัปดาห์

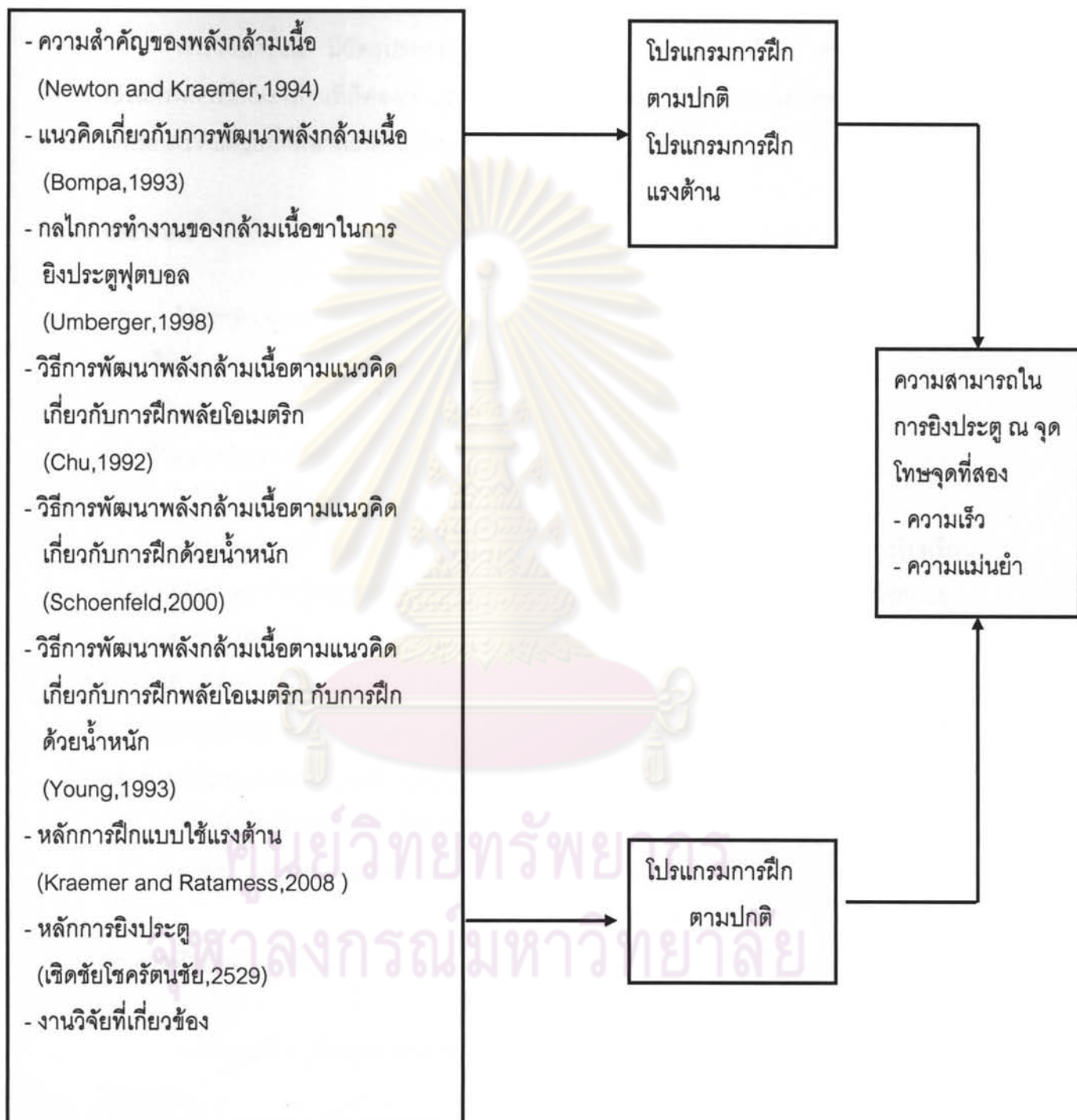
กล่าวโดยสรุป จากการวิเคราะห์และสังเคราะห์งานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ ผู้วิจัยได้นำผลการวิจัยมาเป็นกรอบการวิจัยในการพัฒนาโปรแกรมการฝึกแรงต้านในเรื่องต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. เพื่อพัฒนากล้ามเนื้อส่วนที่เป็นองค์ประกอบที่ส่งผลด้านความเร็วในการยิงประตู ฟุตซอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อพัฒนากล้ามเนื้อส่วนที่เป็นองค์ประกอบที่ส่งผลด้านความแม่นยำในการยิงประตู ฟุตซอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น



คุนยวิทยทรพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กรอบแนวคิดในการวิจัย



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมการฝึกแรงต้าน เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกแรงต้านที่มีต่อความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีขั้นตอนวิธีดำเนินการดังนี้

ประชากร

ได้แก่นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ของโรงเรียนชัยภูมิภักดีชุมพล จังหวัดชัยภูมิ ปีการศึกษา 2552 เพศชาย จำนวน 1,255 คน

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ของโรงเรียนชัยภูมิภักดีชุมพล จังหวัดชัยภูมิ ปีการศึกษา 2552 เพศชาย จำนวน 30 คน โดยวิธีการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) และทำการแบ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน ด้วยวิธีการจับคู่ (Matching) โดยใช้ผลการทดสอบวัดความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ก่อนการทดลองมาทำการแบ่งกลุ่มให้แต่ละกลุ่มมีค่าพื้นฐาน (Baseline) ที่ไม่แตกต่างกันโดยการทดสอบค่าที (t-test) โดยมีโปรแกรมการฝึกดังนี้

กลุ่มที่ 1 กลุ่มทดลอง ฝึกซ้อมตามปกติและ ฝึกโปรแกรมการฝึกแรงต้าน

กลุ่มที่ 2 กลุ่มควบคุมฝึกซ้อมโปรแกรมตามปกติ

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวแปรต้น (Independent Variable) คือ โปรแกรมการฝึกตามปกติ และโปรแกรมการฝึกแรงต้าน
2. ตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือ ความสามารถด้านความเร็วและความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมการฝึกตามปกติ
2. โปรแกรมการฝึกแรงต้าน

โปรแกรมการฝึกแรงต้านของกลุ่มทดลองนอกเหนือจากการฝึกซ้อมตามปกติ มีการฝึก 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ตรวจสอบ แก้ไข ให้ข้อเสนอแนะและประเมินคุณภาพ แล้วนำมาปรับปรุง แก้ไข ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญได้ ค่า IOC เท่ากับ 1

3. การวัดผลการยิงประตูฟุตบอลด้วยชุดทดสอบการยิงประตู ณ จุดโทษ Performance test for football goal shooter at penalty point by laser beam test set เป็นเครื่องทดสอบที่ใช้ในการวัดประสิทธิภาพในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดเตะโทษจุดที่สอง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยให้ผู้เข้ารับการทดลองยิงประตูฟุตบอล ณ จุดเตะโทษจุดที่สอง โดยให้ทดสอบ 3 ครั้ง บันทึกผลการยิงประตูแล้วหาค่าเฉลี่ยคะแนนในการยิงประตู

4. เครื่องจับความเร็วลูกฟุตบอล JUGS Professional sports radar
5. อุปกรณ์ประกอบการวิจัย

- 5.1. ลูกฟุตบอล จำนวน 20 ลูก
- 5.2. ประตูฟุตบอล พร้อมตาข่าย
- 5.3. กววย จำนวน 20 อัน
- 5.4. เสื้อเอี๊ยม จำนวน 15 ชุด

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาเอกสาร ตำราบทความและรายงานการวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องกับหลักการฝึกการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษ

2. สร้างเครื่องมือ โปรแกรมการฝึกแรงต้านโดยอ้างอิงจากข้อมูลที่ได้ศึกษามานำเครื่องมือมาให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบและประเมินคุณภาพและปรับปรุงแก้ไข มีค่า IOC เท่ากับ 1

3. นำเครื่องมือที่ได้รับมาตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองใช้ (Try out) กับกลุ่มตัวอย่างอื่นที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับการทดลอง

4. แบบทดสอบการยิงประตูฟุตบอลด้วยชุดทดสอบการยิงประตู ณ จุดโทษ
Performance test for football goal shooter at penalty point by laser beam test set
(ศิริศักดิ์ มุสิผล, 2551)
5. เครื่องจับความเร็วลูกฟุตบอล JUGS Professional sports radar

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยทำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยถึงผู้อำนวยการโรงเรียนชัยภูมิภักดีชุมพล จังหวัดชัยภูมิ เพื่อขอความอนุเคราะห์ให้นักเรียนเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง
2. จัดเตรียมสถานที่ อุปกรณ์ ตารางฝึก เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. ทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive selection) และแบ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน โดยทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน
4. กำหนดระยะเวลาในการฝึก อธิบายและสาธิตการฝึกแก่ผู้เข้ารับการทดสอบจนเป็นที่เข้าใจ
5. ทดสอบความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึกตามโปรแกรมและหลังการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์
6. ให้กลุ่มทดลองทำการฝึกตามปกติและเสริมด้วยโปรแกรมการฝึกแรงต้านเป็นเวลา 8 สัปดาห์ๆละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ โดยใช้สถานที่คือ สนามฟุตบอลโรงเรียนชัยภูมิภักดีชุมพล จังหวัดชัยภูมิ ส่วนกลุ่มควบคุมฝึกซ้อมโปรแกรมตามปกติ
7. รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทดสอบก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 สัปดาห์และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ มาวิเคราะห์เพื่อสรุปผลการวิจัยต่อไป

สรุปขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนของโรงเรียนชัยภูมิภักดีชุมพล ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 30 คน



ใช้วิธีการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive selection)

กลุ่มทดลอง 15 คน

กลุ่มควบคุม 15 คน

ทดสอบครั้งที่ 1 ทำการทดสอบก่อนการทดลอง

กลุ่มทดลอง 15 คน

กลุ่มควบคุม 15 คน

กลุ่มทดลอง

ฝึกโปรแกรมตามปกติและ ฝึกโปรแกรมการฝึกแรงต้าน

กลุ่มควบคุม

ฝึกโปรแกรมตามปกติ

ทดสอบครั้งที่ 2 ทำการทดสอบหลังการทดลอง 4 สัปดาห์

กลุ่มทดลอง 15 คน

กลุ่มควบคุม 15 คน

กลุ่มทดลอง

ฝึกโปรแกรมตามปกติและ ฝึกโปรแกรมการฝึกแรงต้าน

กลุ่มควบคุม

ฝึกโปรแกรมตามปกติ

ทดสอบครั้งที่ 3 ทำการทดสอบหลังการทดลอง 8 สัปดาห์

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์ เพื่อหาค่าสถิติและใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อหาค่าต่างๆดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของคะแนนความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จากการทดสอบก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์

2. ทดสอบความแตกต่างของความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จากการทดสอบก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ โดยใช้สถิติการทดสอบค่า “ที” (t-test)

3. วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวด้วยการวัดซ้ำ (One-way analysis of variance with repeated measures) โดยวัดความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จากการทดสอบก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์

4. ถ้าพบว่ามี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ จะเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ด้วยวิธีการของ แอล เอส ดี (LSD)

5. ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. นำเสนอข้อมูลในรูปตารางประกอบความเรียงและแผนภูมิกราฟ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลการวิจัยเรื่อง ผลของโปรแกรมการฝึกแรงต้านที่มีต่อความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของทั้ง 2 กลุ่ม โดยเสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียงและแผนภูมิ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

รายการ	การทดลอง ความสามารถในการยิงประตู ฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม	
		n=15 \bar{X}	SD	n=15 \bar{X}	SD
ความเร็ว (กม./ชม.)	ก่อนการทดลอง	81.87	1.68	81.47	1.41
	หลังการทดลอง 4 สัปดาห์	85.80	0.77	82.87	1.64
	หลังการทดลอง 8 สัปดาห์	96.47	1.46	83.00	1.51
ความแม่นยำ (คะแนน)	ก่อนการทดลอง	2.13	1.06	1.87	1.06
	หลังการทดลอง 4 สัปดาห์	4.00	0.53	2.53	0.64
	หลังการทดลอง 8 สัปดาห์	4.73	0.46	2.67	0.72

จากตารางที่ 1 พบว่า กลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยของความเร็วในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ เท่ากับ 81.87, 85.80 และ 96.47 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ด้านความแม่นยำ เท่ากับ 2.13, 4.00 และ 4.73 คะแนนตามลำดับ ส่วนเพียงเบนมาตรฐานด้านความเร็ว มีค่าเท่ากับ 1.68, 0.77 และ 1.46 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ด้านความแม่นยำ 1.06, 0.53 และ 0.46 คะแนน ตามลำดับ

กลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยความเร็วในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ เท่ากับ 81.47, 82.87 และ 83.00 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ด้านความแม่นยำ 1.87, 2.53 และ 2.67 คะแนน ตามลำดับ ส่วนเพียงเบนมาตรฐานด้านความเร็ว มีค่าเท่ากับ 1.41, 1.64 และ 1.51 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ด้านความแม่นยำ มีค่าเท่ากับ 1.06, 0.64 และ 0.72 คะแนน ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่า “ที” จากการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ของคะแนนความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่ม ควบคุม

รายการ	การทดลอง	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		t	P
		n=15		n=15			
	ความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD		
ความเร็ว (กม./ชม.)	ก่อนการทดลอง	81.87	1.68	81.47	1.41	0.706	0.486
	หลังการทดลอง 4 สัปดาห์	85.80	0.77	82.87	1.64	6.258	0.000*
	หลังการทดลอง 8 สัปดาห์	96.47	1.46	83.00	1.51	24.83	0.000*
ความ แม่นยำ (คะแนน)	ก่อนการทดลอง	2.13	1.06	1.87	1.06	0.689	0.497
	หลังการทดลอง 4 สัปดาห์	4.00	0.53	2.53	0.64	0.681	0.000*
	หลังการทดลอง 8 สัปดาห์	4.73	0.46	2.67	0.72	9.347	0.000*

* $p < .05$

จากตารางที่ 2 พบว่า ก่อนการทดลอง กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยความเร็วเท่ากับ 81.87 และ 81.47 กิโลเมตรต่อชั่วโมง มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความแม่นยำเท่ากับ 2.13 และ 1.87 คะแนน ตามลำดับ หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยความเร็ว เท่ากับ 85.80 และ 82.87 กิโลเมตรต่อชั่วโมง มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความแม่นยำกับ 4.00 และ 2.53 คะแนน ตามลำดับ หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยความเร็ว เท่ากับ 96.47 และ 83.00 กิโลเมตรต่อชั่วโมง มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความแม่นยำ เท่ากับ 4.73 และ 2.67 คะแนนตามลำดับ

เมื่อนำผลการทดสอบที่ได้มาวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเร็วและคะแนนความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง พบว่า หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลอง มีความเร็วและความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สองมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของความเร็วในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และ หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง

แหล่งความแปรปรวน	SS	Df	MS	F
ระหว่างบุคคล	65.91	14	4.71	
ภายในบุคคล	1724.00	30	57.47	
ระหว่างการทดลอง	1712.044	2	856.022	2004.81*
ที่เหลือ	11.956	28	0.427	
รวม	1789.91	44	40.68	

* $p < .05$

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำของความเร็วในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ของกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงทำการเปรียบเทียบเป็นรายคู่โดยวิธีของแอล เอส ดี ดังแสดงผลในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของความเร็วในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ โดยวิธีของแอล เอส ดี ของกลุ่มทดลอง

การทดลอง	\bar{X} (กิโลเมตร/ชั่วโมง)	ก่อนการ	หลังการ	หลังการ
		ทดลอง	ทดลอง	ทดลอง
		81.87	4 สัปดาห์ 85.80	8 สัปดาห์ 96.47
ก่อนการทดลอง	81.87	-	-3.93*	-14.60*
หลังการทดลอง 4 สัปดาห์	85.80		-	-10.67*
หลังการทดลอง 8 สัปดาห์	96.47			-

* $p < .05$

จากตารางที่ 4 พบว่า หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีความเร็วในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง มากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีความเร็วในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง มากกว่าก่อนการทดลองและหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของคะแนนความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างบุคคล	13.91	14	0.99	
ภายในบุคคล	62.67	30	2.09	
ระหว่างการทดลอง	53.91	2	26.96	86.20*
ที่เหลือ	8.76	28	0.31	
รวม	76.58	44	1.74	

* $p < .05$

จากตารางที่ 5 พบว่า ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำของคะแนนความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ของกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงทำการเปรียบเทียบเป็นรายคู่โดยวิธีของแอล เอส ดี ดังแสดงผลในตารางที่ 6

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ โดยวิธีของแอล เอส ดี ของกลุ่มทดลอง

การทดลอง	\bar{X} (คะแนน)	ก่อนการ ทดลอง	หลังการ ทดลอง 4 สัปดาห์	หลังการ ทดลอง 8 สัปดาห์
ก่อนการทดลอง	2.13	-	-1.87*	-2.60*
หลังการทดลอง 4 สัปดาห์	4.00		-	-0.73*
หลังการทดลอง 8 สัปดาห์	4.73			-

* $p < .05$

จากตารางที่ 6 พบว่า หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีคะแนนความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง มากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีคะแนนความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง มากกว่าก่อนการทดลองและหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของความเร็วในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุม

แหล่งความแปรปรวน	SS	Df	MS	F
ระหว่างบุคคล	93.11	14	6.65	
ภายในบุคคล	26.00	30	0.87	
ระหว่างการทดลอง	21.64	2	10.82	69.57*
ที่เหลือ	4.36	28	0.16	
รวม	119.11	44	2.70	

* $p < .05$

จากตารางที่ 7 พบว่า ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำของความเร็วในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ของควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงทำการเปรียบเทียบเป็นรายคู่โดยวิธีของแอล เอส ดี ดังแสดงผลในตารางที่ 8

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของความเร็วในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ โดยวิธีของแอล เอส ดี ของกลุ่มควบคุม

การทดลอง	\bar{X} (กิโลเมตร/ชั่วโมง)	ก่อนการ	หลังการ	หลังการ
		ทดลอง	ทดลอง	ทดลอง
		81.47	4 สัปดาห์ 82.87	8 สัปดาห์ 83.00
ก่อนการทดลอง	81.47	-	-1.40*	-1.53*
หลังการทดลอง 4 สัปดาห์	82.87		-	-0.13
หลังการทดลอง 8 สัปดาห์	83.00			-

* $p < .05$

จากตารางที่ 8 พบว่า หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมมีความเร็วในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง มากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมมีความเร็วในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง มากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่เมื่อเปรียบเทียบกับหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของคะแนนความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุม

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างบุคคล	21.64	14	1.55	
ภายในบุคคล	12.67	30	0.42	
ระหว่างการทดลอง	5.51	2	2.76	10.78*
ที่เหลือ	7.16	28	0.26	
รวม	34.31	44	0.71	

* $p < .05$

จากตารางที่ 9 พบว่า ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำของความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ของกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงทำการเปรียบเทียบเป็นรายคู่โดยวิธีของแอล เอส ดี ดังแสดงผลในตารางที่ 10

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 10 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ โดยวิธีของแอล เอส ดี ของกลุ่มควบคุม

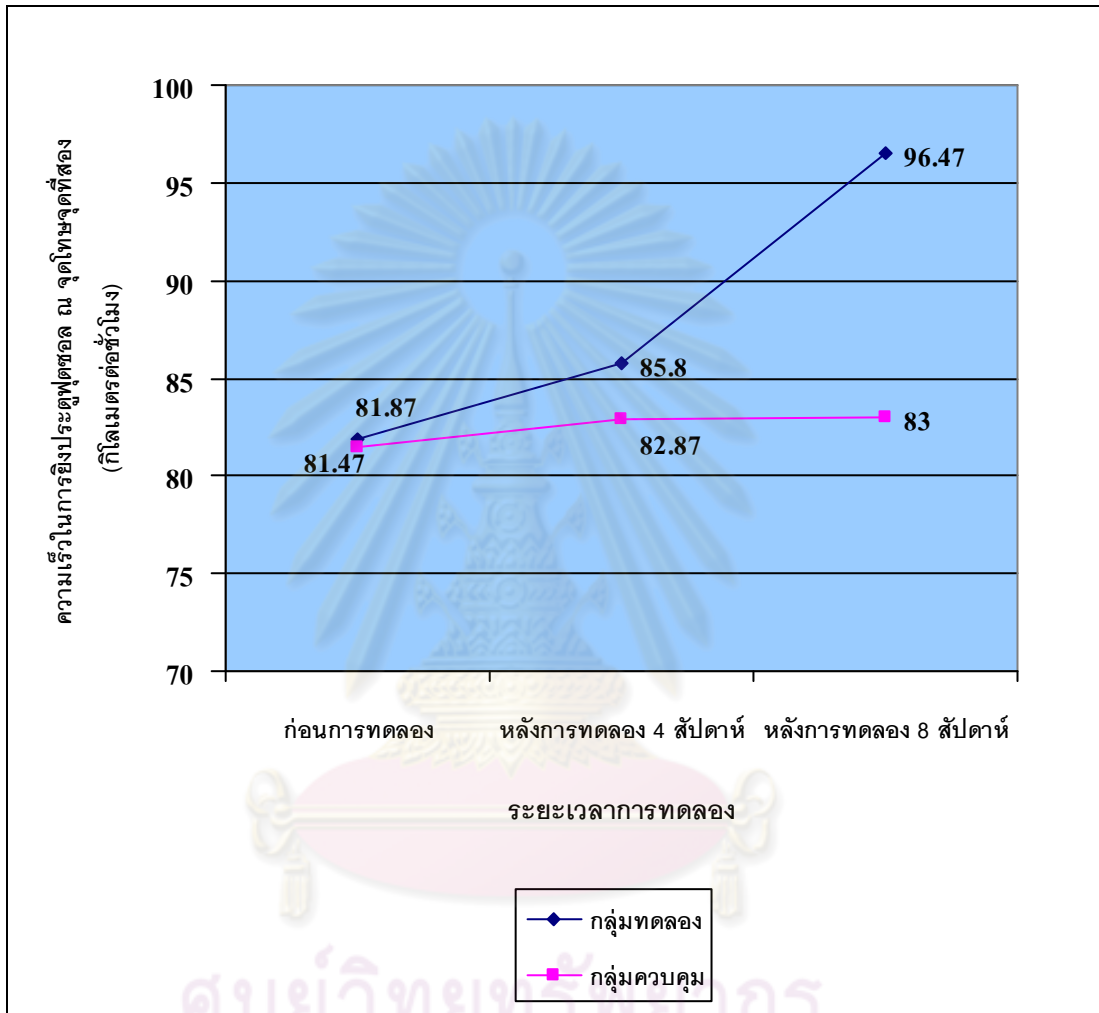
การทดลอง	\bar{X} (คะแนน)	หลังการ		
		ก่อนการ ทดลอง	ทดลอง 4 สัปดาห์	หลังการทดลอง 8 สัปดาห์
ก่อนการทดลอง	1.87	-	-0.67*	-0.80*
หลังการทดลอง 4 สัปดาห์	2.53	-	-	-0.13
หลังการทดลอง 8 สัปดาห์	2.67	-	-	-

* $p < .05$

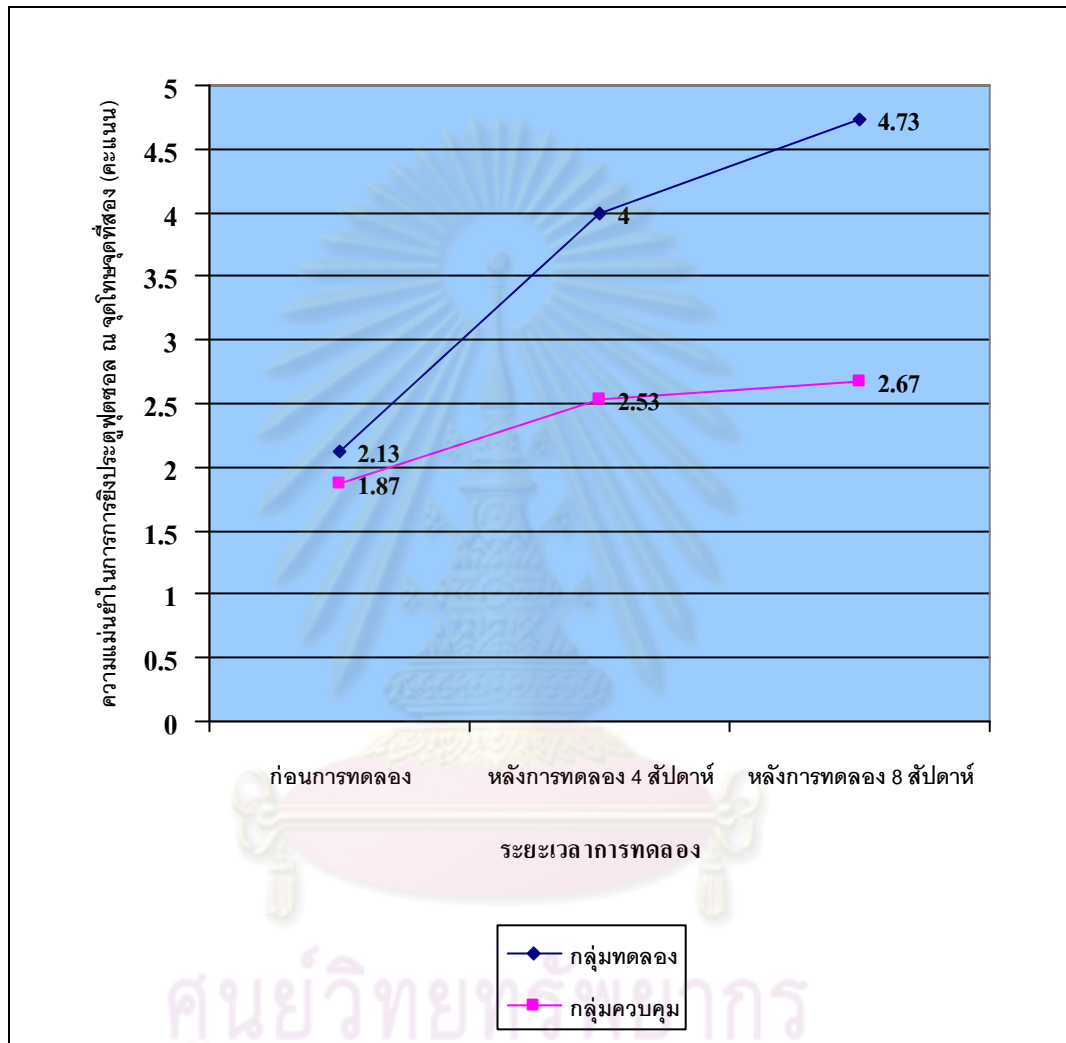
จากตารางที่ 10 พบว่า หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมมีคะแนนความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง มากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมมีคะแนนความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง มากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมมีคะแนนความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 1 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความเร็วในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์



แผนภูมิที่ 2 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์



ศูนย์วิทยการศึกษการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกแรงต้านที่มีต่อความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนชัยภูมิภักดีชุมพล ปีการศึกษา 2552 เพศชาย จำนวน 30 คน โดยวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive selection) จากนั้นทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นสองกลุ่ม คือกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 15 คน ด้วยวิธี Match group method ทำการฝึกเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ในส่วนของการทดสอบผลการทดลองนั้น ได้มีการทดสอบผลการทดลองทั้งหมด 3 ครั้ง คือ ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ โดยทำการเก็บรวบรวมผลของความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบค่า “ที” (t-test) วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One-way analysis of variance with repeated measures) หากพบว่ามีความแตกต่างจึงเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ ด้วยวิธีของ แอล เอส ดี

ผลการวิจัยพบว่า

1. หลังการทดลอง 4 สัปดาห์และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีความสามารถในการมายิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง มากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. หลังการทดลอง 4 สัปดาห์และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง มากกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง มากกว่าหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. หลังการทดลอง 4 สัปดาห์และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมมีความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง มากกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. หลังการทดลอง 4 สัปดาห์และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมมีความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

1. การฝึกโปรแกรมการฝึกแรงต้านของกลุ่มทดลองมีผลทำให้ความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง มากกว่าการฝึกตามปกติของกลุ่มควบคุม ซึ่งผลการวิจัยพบว่า หลังการทดลอง 4 สัปดาห์และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแรงต้านส่งผลต่อความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง มากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการทดลองจึงเป็นไปตามสมมติฐาน ข้อที่ 1 และ ข้อที่ 2

จากการวิจัยครั้งนี้แสดงว่า โปรแกรมการฝึกแรงต้านที่มีต่อความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง เป็นโปรแกรมการฝึกที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งภายในระยะเวลา 4 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกแรงต้านด้วยโปรแกรมการฝึกแรงต้านมีผลต่อความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง มากกว่ากลุ่มควบคุมที่ฝึกตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้การเพิ่มขึ้นของความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ของกลุ่มทดลองเป็นผลมาจากการฝึกแรงต้าน ซึ่งจะช่วยกระตุ้นและพัฒนาการทำงานของกล้ามเนื้อให้ทำงานด้วยการหดตัวอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในแง่ความแรงและความเร็วในการหดตัวและองค์ประกอบสำคัญอื่น ๆ ต่อการทำงานของกล้ามเนื้อได้แก่ การทำงานประสานกันอย่างมีประสิทธิภาพของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ พลังกล้ามเนื้อ เวลาปฏิกิริยา ความเร็วและความแม่นยำ ซึ่งสอดคล้องกับ อัมเบอร์เกอร์ (Umberger, 1998) ได้สรุปกายวิภาคของขาที่แสดงให้เห็นถึงข้อเท็จจริง สองประการ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องเป็นอย่างมากต่อประสิทธิภาพของการทำงานโดยใช้พลังระเบิดของกล้ามเนื้อคือ

1. กล้ามเนื้อของขาหลายมัดที่ทอดข้ามข้อต่อมากกว่าหนึ่งข้อต่อ ซึ่งมีกล้ามเนื้อที่สำคัญได้แก่ เรคตัส ฟีมอริส (Rectus femoris) แกสโตรอคนีเมียส (Gastrocnemius) แฮมสตริง (Hamstring) ซึ่งประกอบด้วย เซมิเมมเบรานอซัส (Semimembranosus) เซมิเทนดิโนซัส (Semitendinosus) และไบเซพส์ ฟีมอริส (Biceps femoris)

2. น้ำหนักส่วนใหญ่น้ำหนักของกล้ามเนื้อขาตอกอยู่ใกล้กับข้อต่อที่อยู่ใกล้กับลำตัวซึ่งก็คือ สะโพก น้ำหนักส่วนน้อยของกล้ามเนื้อขาตอกอยู่ใกล้กับข้อต่อที่อยู่ไกลจากลำตัวซึ่งก็คือ เข่ากับข้อเท้า ดังนั้นการทำงานของขา จึงมีการถ่ายโอนพลังจากกล้ามเนื้อที่อยู่บริเวณสะโพกไปยังกล้ามเนื้อที่อยู่บริเวณเข่าและข้อเท้า เพื่อเป็นการชดเชยลักษณะทางกายวิภาคที่ถูกกำหนดขึ้นมาตามธรรมชาติ ให้กล้ามเนื้อบริเวณข้อต่อ ที่อยู่ไกลจากลำตัวนั้นมีน้ำหนักน้อย

ดังนั้นเมื่อวิเคราะห์ทักษะการยิงประตู จะพบว่ากลไกของกล้ามเนื้อขาจะเริ่มทำงานจากการงอสะโพกตามด้วยการเหยียดเข่า โดยที่ถ่ายโอนแรงจากสะโพกไปยังหัวเข่าโดยผ่านกล้ามเนื้อ เกรดัส ฟีมอริส (Rectus femoris) ซึ่งกล้ามเนื้อสำคัญในการงอสะโพกขณะเดียวกันก็เป็นส่วนหนึ่งของกล้ามเนื้อควอดไตรเซ็ปส์ ฟีมอริส (Quadriceps femoris) ซึ่งทำหน้าที่เหยียดเข่าอีกด้วย แสดงให้เห็นว่า การฝึกแรงต้านด้วยโปรแกรมการฝึกแรงต้านที่มีต่อความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สองนี้มีประสิทธิภาพมากกว่าการฝึกตามปกติในแต่ละวันของนักกีฬา

2. จากสมมติฐานของการวิจัยที่ว่า การฝึกแรงต้านด้วยโปรแกรมการฝึกแรงต้านที่มีต่อความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สองทำให้ความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สองเพิ่มขึ้น ซึ่งผลการวิจัยพบว่า หลังการทดลอง 4 สัปดาห์และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกแรงต้านด้วยโปรแกรมการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง มีคะแนนความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง มากกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองก็ยังมีความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง มากกว่าหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อีกด้วย

จากผลการวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า การฝึกแรงต้านด้วยโปรแกรมการฝึกแรงต้านที่มีต่อความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ทำให้ความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง เพิ่มขึ้นได้จริง ซึ่งสอดคล้องตามแนวคิดของ นิวตัน และ แครเมอร์ (Newton and Kraemer, 1994) ที่กล่าวว่า พลังระเบิดของกล้ามเนื้อหมายถึงพลังของกล้ามเนื้อที่จะเกิดจากกล้ามเนื้อออกแรงเต็มที่อย่างรวดเร็วหนึ่งครั้ง ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญของประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหวที่ต้องการความเร็วสูงในขณะที่ปล่อยอุปกรณ์กีฬาออกไป หรือต้องการความเร็วสูงที่จุดกระทบ นอกจากนี้ยังมีผลต่อการเคลื่อนไหวที่มีการเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็ว ตลอดจนจนการเร่ง ความเร็วในระหว่างการแข่งขันกีฬาชนิดต่างๆด้วย ในขณะที่นักกีฬาพยายามที่จะออกแรงเพื่อทำให้เกิดพลังระเบิดของกล้ามเนื้อให้มากที่สุดนั้นนักกีฬาจะต้องพยายามใช้เวลาในการออกแรงและเร่งความเร็วของส่วนต่างๆของร่างกายโดยใช้เวลาน้อยลงทั้งนี้เกิดจากมีการพัฒนาไกล

การทำงานของกล้ามเนื้อที่สำคัญสองประการคือ

1. ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะออกแรงได้มากภายในระยะเวลาสั้น ซึ่งเรียกว่าอัตราการพัฒนาแรง (Rate of force development)

2. ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะออกแรงได้มากอย่างต่อเนื่อง ในขณะที่ความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น ซึ่งคุณสมบัติสำคัญทั้งสองประการนี้เองเป็นแนวทางในการหาวิธีของการฝึกเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด แสดงว่า การฝึกแรงต้านด้วยโปรแกรมการฝึกแรงต้านที่มีต่อความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สองทำให้ความสามารถในการยิงประตูด้วยความเร็ว ความแม่นยำเพิ่มขึ้น

3. จากผลการวิจัย พบว่า หลังการทดลอง 4 สัปดาห์และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมมีความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง มากกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมมีความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อาจเป็นผลมาจากโปรแกรมการฝึกซ้อมตามปกติของผู้ฝึกสอน ที่มีการฝึกซ้อมอย่างสม่ำเสมอและในโปรแกรมการฝึกซ้อมนั้นอาจมีรูปแบบการฝึกที่ช่วยในการพัฒนาองค์ประกอบของความเร็วและความแม่นยำ ซึ่งสอดคล้องกับ Headquarters department of the army (1998) ที่กล่าวถึงหลักความสม่ำเสมอในการฝึกว่าการที่จะทำให้ผลของการฝึกประสบความสำเร็จนั้นจะต้องพยายามฝึกให้ได้ 10 ครั้งต่อสัปดาห์ หรือพยายามฝึกอย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์ จากเหตุผลข้างต้นนี้จึงทำให้หลังการทดลอง 4 สัปดาห์และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุมมีความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง มากกว่าก่อนการทดลอง แต่หลังการทดลอง 4 สัปดาห์และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมมีความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อาจเนื่องมาจากว่าโปรแกรมที่ฝึกตามปกติของผู้ฝึกสอน ไม่ได้เน้นเฉพาะเจาะจงในการฝึกเพื่อพัฒนาความเร็วและความแม่นยำ แต่เป็นการฝึกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทั่วไป จึงทำให้ความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการวิจัยพบว่า โปรแกรมการฝึกแรงต้านเป็นโปรแกรมการฝึกที่นักกีฬาจะต้องได้รับการฝึกอย่างสม่ำเสมอ เพราะการพัฒนาขีดความสามารถของนักกีฬานั้นจะต้องได้รับการฝึกที่ถูกต้อง โดยเฉพาะโปรแกรมการฝึกแรงต้านที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น เป็นการฝึกแรงต้านโดยใช้การฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight training) จำนวน 4 แบบคือ

1. ท่า เลก เพรส (Leg Press) เป็นการออกแรงเหยียดขา ดันแผ่นเท้าเหยียดไปให้มากที่สุด จนเข่าตึง ผ่อนแรงขากลับแล้วปฏิบัติซ้ำความเร็วปานกลาง ท่า เลก เพรส จะทำให้นักกีฬา

ได้รับการพัฒนากล้ามเนื้อต้นขาหน้า แข็งแรงมากยิ่งขึ้นมากกว่าการฝึกตามปกติ ซึ่งจะส่งผลต่อประสิทธิภาพในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ด้านความเร็วและความแม่นยำ

2. ท่า เลก เคอร์ล (Leg Curt) เป็นการออกแรงเหยียดขา ออกแรงกดขาลงด้านล่าง ให้เข่าทำมุม 90 องศา ผ่อนแรงขากลับแล้วปฏิบัติซ้ำด้วยความเร็วปานกลาง ท่า เลก เคอร์ล จะทำให้นักกีฬาได้รับการพัฒนากล้ามเนื้อขาหลัง ให้มีความแข็งแรงมากขึ้นกว่าปกติ ซึ่งจะส่งผลต่อประสิทธิภาพในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ด้านความเร็ว และความแม่นยำ

3. ท่า แอบดอมินอล (Abdominal) เป็นการออกแรงบริเวณหน้าท้อง ก้มลำตัวไปข้างหน้า แล้วปล่อยลำตัวกลับมาที่จุดเริ่มต้น ปฏิบัติซ้ำด้วยความเร็วปานกลาง ท่า แอบดอมินอล จะทำให้นักกีฬาได้รับการพัฒนากล้ามเนื้อหน้าท้อง ให้มีความแข็งแรงมากขึ้นกว่าปกติ ซึ่งจะส่งผลต่อประสิทธิภาพในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ด้านความเร็ว และความแม่นยำ

4. ท่า เอ็กเทนชัน (Leg Extension) เป็นการออกแรงเตะขาไปด้านหลัง จนขาเหยียดตรง ผ่อนแรงขาลงจุดเริ่มต้นแล้วปฏิบัติซ้ำด้วยความเร็วปานกลาง ท่า เอ็กเทนชัน จะทำให้นักกีฬาได้รับการพัฒนากล้ามเนื้อหน้าท้องและกล้ามเนื้อหน้าขา ให้มีความแข็งแรงมากขึ้นกว่าปกติ ซึ่งจะส่งผลต่อประสิทธิภาพในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ด้านความเร็ว และความแม่นยำ

จากโปรแกรมการฝึกแรงต้านที่กล่าวข้างต้น พบว่า การได้รับโปรแกรมการฝึกแรงต้าน จะช่วยทำให้เพิ่มประสิทธิภาพด้านความเร็วและความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นมากขึ้น ทั้งนี้ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นวัยที่กำลังเจริญเติบโตทางด้านร่างกาย เหมาะที่จะได้รับการฝึกโปรแกรมแรงต้าน เพื่อที่จะพัฒนากล้ามเนื้อให้มีความแข็งแรง และเป็นปัจจัยสำคัญ ที่จะช่วยพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและทำให้ประสิทธิภาพในการยิงประตูเพิ่มสูงขึ้น นอกจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแล้ว ยังต้องมีการพัฒนาทางด้านทักษะและจิตใจ ควบคู่ไปด้วยเพื่อที่จะทำให้นักกีฬามีความพร้อมทุกด้าน ทั้งในด้านความแรง ความเร็ว ซึ่งจะสัมพันธ์กับความแม่นยำ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. จากการวิจัย พบว่า การฝึกแรงต้านด้วยโปรแกรมการฝึกแรงต้านที่มีต่อความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ของกลุ่มทดลองมีผลทำให้ความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง เพิ่มมากขึ้นกว่าการฝึกปกติในกลุ่มควบคุม ซึ่งใช้ระยะเวลาฝึกเพียง 4 สัปดาห์ ก็เห็นผล และยังเป็นโปรแกรมที่เหมาะสมและสอดคล้องกับโปรแกรมการฝึกในระยะเวลาแข่งขันที่สำคัญ (Competition period) หรือหากมีเวลาในการฝึกซ้อมก่อนการแข่งขันที่ยาวนานก็สามารถเพิ่มระยะเวลาในการฝึกโปรแกรมแรงต้านนี้เป็น 8 สัปดาห์ ซึ่งก็จะช่วยให้

นักกีฬาที่มีความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ด้วยความเร็ว และมีความแม่นยำเพิ่มมากขึ้นเป็นผลทำให้ความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง เพิ่มมากขึ้นด้วยเช่นกัน ซึ่งปัจจัยดังกล่าวจะส่งผลดีต่อประสิทธิภาพของการแข่งขันฟุตบอล และจะช่วยทำให้ทีมประสบผลสำเร็จจากการแข่งขันได้

2. ในการฝึกช่วง 1-2 สัปดาห์แรก นักกีฬาจะมีปัญหาเกี่ยวกับท่าทางในการยิงประตูฟุตบอล และการควบคุมร่างกายของนักกีฬาเอง ดังนั้นโค้ชผู้ฝึกสอนจึงต้องฝึกซ้อมให้นักกีฬาเกิดความชำนาญ เพื่อผลของการฝึกซ้อมจะมีประสิทธิภาพสูงสุด

ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาผลของการฝึกแรงต้านด้วยโปรแกรมการฝึกแรงต้านที่มีต่อความสามารถในการยิงประตูหรือท่าคะแนนในกีฬาชนิดอื่นๆ เช่น กีฬาบาสเกตบอล วอลเลย์บอล หรือแม้แต่กีฬาประเภทบุคคล เช่น กีฬาแบดมินตัน เป็นต้น

2. ควรมีการศึกษาผลของการฝึกแรงต้านด้วยโปรแกรมการฝึกแรงต้านที่มีต่อความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง ที่เหมาะสมกับอายุ เพศ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด และเพื่อป้องกันการเกิดการบาดเจ็บที่อาจจะเกิดขึ้น

3. ควรมีการนำผลการฝึกแรงต้านมาทดลองใช้เป็นโปรแกรมการฝึกจริงแล้วทำการเปรียบเทียบกับการฝึกตามปกติของนักกีฬา เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบโปรแกรมการฝึกซ้อมให้มีประสิทธิภาพสูงสุดและใช้ระยะเวลาอันสั้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

การกีฬาแห่งประเทศไทย. กติกาฟุตบอล. กรุงเทพมหานคร : การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2550.

การกีฬาแห่งประเทศไทย. วิทยาศาสตร์การกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬาและนักกีฬา.

กรุงเทพมหานคร : การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2535.

กิตติศักดิ์ สุขเลิศ. รูปแบบการเล่นฟุตบอลของทีมชาติไทยในการแข่งขันฟุตบอลไทเกอร์เวิลด์

ไฟฟ์ ณ ประเทศสิงคโปร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. สาขาวิชาพลศึกษา

คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2546.

เกียรติวัฒน์ วิชาญกาญจน์. ผลการกระโดดเข้าคู่ข้ามรั้วกับการฝึกวิ่งเครื่องลากถ่วงน้ำหนัก

ที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง 100 เมตร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. สาขาวิชา

พลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.

ขันติ พุทธพงศ์. ผลของการฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬา.

วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. สาขาวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.

ชนินทร์ชัย อินทிரากภรณ์. การเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่การฝึกด้วยน้ำหนัก

การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก และการฝึกเชิงซ้อนที่มีต่อการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อขา.

วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. สาขาวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

ชนินทร์ชัย อินทிரากภรณ์. ผลของการฝึกเชิงซ้อนที่มีต่อการเร่งความเร็วของนักวิ่ง 100 เมตร

ทีมชาติไทย. รายงานการวิจัย.ทุนสนับสนุนการศึกษาคณะศึกษาด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา,

2545.

ชาญวิทย์ ผลชีวิน. ฟุตบอล. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์สยามสปอร์ตพริ้นติ้ง, 2534.

เชิดชัย ไชครัตนชัย. ฟุตบอล. นครราชสีมา : ภาควิชาพลศึกษาและนันทนาการ คณะครุศาสตร์

วิทยาลัยครุนครราชสีมา, 2529.

เฉลิมวุฒิ อากานุกูล. ผลของการฝึกเสริมด้วยการฝึกเชิงซ้อนแบบผสมผสานการฝึกด้วยน้ำหนัก

การเคลื่อนที่ในลักษณะแรงระเบิดที่มีต่อการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬา

รักบี้ฟุตบอล. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549.

- ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร. การฝึกพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อความแข็งแรงและพลังระเบิดของกล้ามเนื้อ. วารสารผู้ฝึกสอนว่ายน้ำ. 1(พฤษภาคม, 2534): 39-63.
- ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร. การฝึกพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อกล้ามเนื้อ.วารสารสุขศึกษาพลศึกษา และสันทนาการ. 3 (กรกฎาคม-ธันวาคม, 2534): 53-56.
- ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร. ผลของการฝึกด้วยน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักและพลัยโอเมตริกเป็นเวลา 6 สัปดาห์. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต. ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2531.
- ถาวร กมฺุทศรี. ผลการฝึกยกน้ำหนักในระดับความหนักต่างกันที่มีต่อกำลังกล้ามเนื้อขา. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2541.
- นาทรพี ผลใหญ่. ผลของการฝึกเสริมด้วยการฝึกเชิงซ้อนที่มีต่อความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
- นิพนธ์ กิติกุล. หลักการเล่นฟุตบอลสมัยใหม่. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์พิทักษ์อักษร, 2527.
- ประโยศ สุทธิสง่า. ตำราการฝึกและการตัดสินฟุตบอล. กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช, 2538.
- พรหมเมศ จักรวัฑฒ์. ผลของการฝึกเสริมด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬาฟุตบอลล. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.
- ภูสิต ถาดดา. การเปรียบเทียบผลระหว่างการฝึกเสริมไอโซโทนิค ควบคู่พลัยโอเมตริก. ไอโซเมตริก ควบคู่พลัยโอเมตริก ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาและแขน. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต. สาขาวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- วันชัย บุญรอด. การพัฒนาโปรแกรมการฝึกนักกรีฑาด้วยการเสริมวิธีการฝึกแบบพลัยโอเมตริกและไอโซคิเนติก. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต. สาขาวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.
- สมพงษ์ วัฒนาโกคยกิจ. ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกโดยใช้กล่องระดับความสูงต่าง ๆ ที่มีต่อความสามารถในการกระโดดของนักวอลเลย์บอลชาย. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2541.

- สมภพ สาครดี. ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อกำลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาของนักกีฬา
ยกน้ำหนักในท่าสแน็ก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2540.
- สิทธิ วนิชชาชีวะ. หลักการเล่นฟุตบอลขั้นพื้นฐาน. ขอนแก่น : ภาควิชาพลศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2530
- โสรัตน์ สีสัน. ความแม่นยำในการเตะลูกฟรีคิกฟุตบอลจากผลการฝึก 2 วิธี. วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต. สาขาวิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2530.
- สุชาติ ไสมประยูร. วิ่งสมาธิ. กรุงเทพมหานคร : ภาวนานิมิตการพิมพ์, 2535.
- สุนทร นวกิจกุล. การสร้างสมรรถภาพทางกาย. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช, 2524.
- อรนุช ศรีเขียวพงษ์. ผลของการฝึกความแข็งแรงและความอ่อนตัวที่มีต่อความคล่องแคล่ว
ว่องไวของนักฟุตบอล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2546.

ภาษาอังกฤษ

- Adams,K.,O'Shea,J.,O'Shea,K.,and Climstein,M. The effect of six weeks of squat
 Plyometrics and squat-plyometric training on power production. Journal of
Applied Sport Science Research. 6 (1962) : 36-41.
- Allerheiligen, W.b., and Roger, R. Plyometrics program design, part 2. National
Strength and Conditioning Association Journal. 6 (June 1995) : 26-31.
- Allerheiligen, R. Plyometrics program design, part 4. National Strength and
Conditioning Association Journal. (December 1994) : 34-41.
- ACSM, For the Exercise Sciences and clinical Sport Medicine. The American College
 of Sport Medicine, 2002.
- Baker, D. Acute and long-term power responses to power training : Observations on the
 Training of an elite power athlete. National Strength and Conditioning Association
Journal. 23 (February 2001) : 47-56.
- Bauer, T., Thayer, R.E., and Baras, G. Comparison of training modalities for power
 Development in the lower extremity. Journal of Applied Sport Science Research.
4 (1990) : 115-121.

- Berger, R.A. Optimum repetitions for the development of strength. *Research Quarterly*. 33 (May 1962) : 334-339.
- Bloomfield, J. , Ackland, T.R., and Elliott, B.C. *Applied anatomy and biomechanics in Sport Melbourne* : Blackwell Scientific Publications, 1994.
- Bompa, O. Periodization of strength : *The new wave in strength training*. Toronto : Veritas Publishing, 1993.
- Chu, D.A. *Jumping into plyometrics*. Champaign, IL : Human Kinetics, 1992.
- Clutch, D., Wilton, M., McGown, C., and Bryce, G.R. The effect of depth jumps and Weigth training on leg strength and vertical jump. *Research Quarterly*. 54 (1983) : 5-10.
- Clark, S. Martin, D. and H.L. Fornasiero. *Relationshis Between Speed and Agility In Nationally Ranked Junior Tennis Players*, 1998.
- Denyer, B.I. *Basic soccer strategy*. New York : Doubleday & company. Inc, 1976.
- Ebbenson, W.P., and Watts, P.B.A. review of combined weinght training and plyometric Training modes : Complex training. *National Strength and Conditioning Association Journal*. (October 1988) : 18-27.
- Headquaters Department of The army. *Physical Fitness Traning*. FM 21 - 20. Washington D.C.,1998.
- Huber, K. Neuromuscular and hormonal adaptations during strength and power training. *Journal of Sports Medicine*. 29 (1987) : 9-26.
- Hydock, D. The weightlifting pull in power development. *National Strength and Conditioning Association Journal*. (February 2001) : 32-37.
- Hakkinen and Komi, K. Sterngth and Power, In A Dirix, H.G.Knuttgen., and K. Tittel (eds.), *The Olympic Book of Sports Medicine*, pp. 181-193. Boston : Blackwell Scientific, 1985.
- Karp, J.R. Muscle fiber types and traing. *National Strength and Conditioning Association Journal*. (October 2001) : 21-26.
- Luaber, C.A. The effect of plyometric on select of leg strength and weight Training and plyometric training. *Dissertation Abstracts International*. 31 : 1465- A. 1993.

- Newton, R.U., and Kraemer, W.J. Developing explosive muscular power : Implications For a mixed methods training strategy. National Strength and Conditioning Association Journal. (October 1994) : 20-31.
- O'Shea, P. Quantum strength fitness II : gaining the winning edge. Oregon : Patrick'book, 2000.
- Penny, G.D. A study of resistance running on speed, strength power, muscular endurance and agility. Diss. Abstr. Int. 31 : 3973-A, 1970.
- Pearson, D. The National Strength and Conditioning Association's Basic Guidelines For the Resistance Training of Athletes. National Strength and Conditioning Association Journal. (August 2000) : 14-27.
- Rutherford, O., G., C., Sargent, A., and Jones, D. Strength training and power output : Transference effects in the human quadriceps muscle. Journal of Sports Science. 4 (1986) : 101-107.
- Schmidtbleicher, D. Training for power events. In P.V.Komi (ed.), Strength and power In sport, pp. 181-395. London : Blackwell Scientific, 1992.
- Schmidtbleicher, D., Gollhofer, A., and Frick, U. Effects of a stretch-shortening typed Training on the performance capability and innovation characteristics of leg Extensor muscles. In G. De Groot et al. (eds.), Biomechanics XI – A, pp. 185-189. Amsterdam : Free University Press, 1988.
- Schoenfeld, B. Repetition and muscle hypertrophy. National Strength and Conditioning Association Journal. (December, 1981) : 61-69.
- Stone, M.H. and Borden, R.A. Modes and Methods of resistance training. National Strength and Conditioning Association Journal. (August 1997) : 18-24.
- Stone, M.H. Literature review : Explosive exercises and training. National Strength and Conditioning Association Journal. 15 (1993) : 7-15.
- Umberger, R. Mechanics of the vertical jump and two-joint muscles : Implications For training. National Strength and Conditioning Association Journal. (October, 1998) : 70-74.
- Wathen, D. Literature review explosive / plyometric exercises. National Strength and Conditioning Association Journal. 15 (1993) : 17-19.

- Weineck, J. Functional anatomy in sports. St. Louis : Mosby-year, Inc., 1990.
- Wilson, G.J., Newton, R.U., Murphy, A.J., and Humphries, B.J. The optimal training Load for the development of dynamic athletic performance. Medicine and Science in Sports and Exercise. 25 (1993) : 1279-1286.
- Wilson, G.J., Strength and Power in Sport In J.Bloomfield, T.R.Ackland and B.C.Elliott (eds), Applied anatomy and biomechanics, pp. 110-208. Melbourne Blackwell Scientific Publication, 1994.
- Yessis, M. Integrating plyometrics with strength training. Fitness and Sports Review.28 (1995) : 113-116.
- Young,W.B., and Bilby, G.E. The effect of voluntary effort to influence speed of Contraction on strength, muscular power and hypertrophy development.Journal Of Strength and Condition Research. 7 (1993) : 172-178.




ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก
โปรแกรมการฝึกฟุตบอล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**โปรแกรมการฝึกแรงด้านที่มีต่อความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง
ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น**

วัตถุประสงค์ : เพื่อพัฒนาความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง
ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ระยะเวลาในการฝึก : ฝึก 8 สัปดาห์

กลุ่มควบคุม

- ทำการฝึกซ้อมตามโปรแกรมปกติ วันจันทร์- วันศุกร์

กลุ่มทดลอง

- ทำการฝึกซ้อมตามโปรแกรมปกติ วันอังคารและวันพฤหัสบดี

- ทำการฝึกซ้อมตามโปรแกรมการฝึกแรงด้าน วันจันทร์ วันพุธและวัน
ศุกร์

โดยทำการฝึกให้เสร็จสิ้นก่อนการฝึกปกติในแต่ละวัน ใช้เวลาในการฝึก
วันละ 90 นาที

ผู้เข้ารับการฝึก : นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มควบคุม 15 คน
กลุ่มทดลอง 15 คน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โปรแกรมการฝึกซ้อมตามปกติวันอังคารและวันพฤหัสบดี(สัปดาห์ที่1-8)

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p>1.การอบอุ่นร่างกายและบริหารกล้ามเนื้อ (10นาที)</p> <p>1.1 วิ่ง(Jogging)รอบสนามฟุตบอลจำนวน 5 รอบ</p> <p>1.2 บริหารกล้ามเนื้อ เท้า เข่า เอว คอ ศีรษะ</p> <p>1.3 เตะลูกบอลด้วยหลังเท้า อยู่กับที่ให้ ได้มากที่สุด</p> <p>1.4 เตะลูกแปบอลอยู่กับที่ให้ ได้มากที่สุด</p> <p>1.5 เตะลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านใน สลับ ซ้ายและขวา ให้ลูกบอลอยู่ระหว่างเท้าทั้ง 2 ข้าง</p> <p>2.การสร้างเสริมสมรรถภาพทางกาย (20 นาที)</p> <p>2.1 .วิ่งซิก - แซ็ก (Zig-Zag)</p> <p>- ผู้เข้ารับการทดลองวิ่งซิก - แซ็ก จำนวน 4 รอบ</p> <p>2.2 วิ่งสไลด์</p> <p>- ผู้เข้ารับการทดลองวิ่งสไลด์ จำนวน 4 รอบ</p> <p>2.3 วิ่งเข้าออก</p> <p>- ผู้เข้ารับการทดลองวิ่งเข้าออกจาก กรวย จำนวน 4 รอบ</p> <p>2.4 วิ่งหันข้างยกเข้าสูง</p> <p>- ผู้เข้ารับการทดลองวิ่งหันข้างยก เข้าสูงข้ามกรวย จำนวน 4 รอบ</p>	<p>1.การอบอุ่นร่างกายและบริหารกล้ามเนื้อ (10นาที)</p> <p>1.1 วิ่ง(Jogging)รอบสนามฟุตบอลจำนวน 5 รอบ</p> <p>1.2 บริหารกล้ามเนื้อ เท้า เข่า เอว คอ ศีรษะ</p> <p>1.3 เตะลูกบอลด้วยหลังเท้า อยู่กับที่ให้ ได้มากที่สุด</p> <p>1.4 เตะลูกแปบอลอยู่กับที่ให้ ได้มากที่สุด</p> <p>1.5 เตะลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านใน สลับ ซ้าย และขวา ให้ลูกบอลอยู่ระหว่างเท้าทั้ง 2 ข้าง</p> <p>2.การสร้างเสริมสมรรถภาพทางกาย (20 นาที)</p> <p>2.1 .วิ่งซิก - แซ็ก (Zig-Zag)</p> <p>- ผู้เข้ารับการทดลองวิ่งซิก - แซ็ก จำนวน 4 รอบ</p> <p>2.2 วิ่งสไลด์</p> <p>- ผู้เข้ารับการทดลองวิ่งสไลด์ จำนวน 4 รอบ</p> <p>2.3 วิ่งเข้าออก</p> <p>- ผู้เข้ารับการทดลองวิ่งเข้าออกจาก กรวย จำนวน 4 รอบ</p> <p>2.4 วิ่งหันข้างยกเข้าสูง</p> <p>- ผู้เข้ารับการทดลองวิ่งหันข้างยก เข้าสูงข้ามกรวย จำนวน 4 รอบ</p>

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p>3.การพัฒนาทักษะการเล่นส่วนบุคคล (30 นาที)</p> <p>3.1 การเลี้ยงลูกบอล</p> <p>3.1.1 การเลี้ยงลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านใน</p> <p>3.1.2 การเลี้ยงลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านนอก</p> <p>3.1.3 การเลี้ยงลูกบอลด้วยหลังเท้า</p> <p>3.2 การส่งลูกบอล</p> <p>3.2.1 การส่งลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านใน</p> <p>3.2.2 การส่งลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านนอก</p> <p>3.2.3 การส่งลูกบอลด้วยหลังเท้า</p> <p>3.3 การยิงประตู</p> <p>3.3.1 การยิงประตูในระยะ 15 เมตร</p> <p>3.3.2 การยิงประตูด้านริมเส้นทั้ง 2 ข้าง</p> <p>3.3.3 การยิงประตู ณ จุดโทษจุดที่สอง</p> <p>4. การพัฒนาทักษะการเล่นเป็นทีม (20 นาที)</p> <p>4.1 การเล่น 4 : 4</p> <p>4.2 การเล่น 5 : 5</p> <p>5. การคลายอุ่นและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (10 นาที)</p> <p>5.1 นั่งเหยียดเท้าทั้งสองตรงไปข้างหน้า ใช้มือทั้ง 2 จับปลายนิ้วเท้าดึงเข้าหาลำตัว</p> <p>5.2 นั่งพับเพียบ ขาขวาเหยียดตรงไปข้างหน้ามือซ้ายจับที่ข้อเท้าซ้าย มือขวาจับปลายนิ้ว เท้าขวา ดึงเข้าหาลำตัวทำสลับกัน ขวา-ซ้าย</p>	<p>3.การพัฒนาทักษะการเล่นส่วนบุคคล (30 นาที)</p> <p>3.1 การเลี้ยงลูกบอล</p> <p>3.1.1 การเลี้ยงลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านใน</p> <p>3.1.2 การเลี้ยงลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านนอก</p> <p>3.1.3 การเลี้ยงลูกบอลด้วยหลังเท้า</p> <p>3.2 การส่งลูกบอล</p> <p>3.2.1 การส่งลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านใน</p> <p>3.2.2 การส่งลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านนอก</p> <p>3.2.3 การส่งลูกบอลด้วยหลังเท้า</p> <p>3.3 การยิงประตู</p> <p>3.3.1 การยิงประตู จากการเปิดบอลด้านข้าง</p> <p>3.3.2 การยิงประตูเมื่อลูกบอลอยู่ในอากาศ</p> <p>3.3.3 การยิงประตู ณ จุดโทษจุดที่สอง</p> <p>4. การพัฒนาทักษะการเล่นเป็นทีม (20 นาที)</p> <p>4.1 การเล่น 4 : 4</p> <p>4.2 การเล่น 5 : 5</p> <p>5. การคลายอุ่นและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (10 นาที)</p> <p>5.1 นั่งเหยียดเท้าทั้งสองตรงไปข้างหน้า ใช้มือทั้ง 2 จับปลายนิ้วเท้าดึงเข้าหาลำตัว</p> <p>5.2 นั่งพับเพียบ ขาขวาเหยียดตรงไปข้างหน้า มือซ้ายจับที่ข้อเท้าซ้าย มือขวาจับปลายนิ้ว เท้าขวา ดึงเข้าหาลำตัวทำสลับกัน ขวา-ซ้าย</p>

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p>5.3 นั่งคุกเข่า หลังเท้าแนบกับพื้น เอนตัวไปข้างหลัง มือทั้ง 2 จับไว้ที่ส้นเท้า</p> <p>5.4 นั่งก้มแนบกับพื้น ขาทั้ง 2 เหยียดลงไปข้างหน้า แยกขาให้กว้างที่สุด เหยียดปลายเท้าขึ้น มือทั้ง 2 ข้างจับปลายเท้า โน้มตัวไปข้างหน้า พยายามยกกันขึ้นจากพื้น</p> <p>5.5 นอนหงาย มือทั้ง 2 วางข้างลำตัว ยกขาและลำตัวท่อนบนขึ้นงอเข่า โน้มขึ้นเข้าหาศีรษะ ปลายเท้าทั้ง 2 ซ้ำมศีรษะเกือบสัมผัสพื้น</p>	<p>5.3 นั่งคุกเข่า หลังเท้าแนบกับพื้น เอนตัวไปข้างหลัง มือทั้ง 2 จับไว้ที่ส้นเท้า</p> <p>5.4 นั่งก้มแนบกับพื้น ขาทั้ง 2 เหยียดลงไปข้างหน้า แยกขาให้กว้างที่สุด เหยียดปลายเท้าขึ้นมือทั้ง 2 ข้างจับปลายเท้า โน้มตัวไปข้างหน้า พยายามยกกันขึ้นจากพื้น</p> <p>5.5 นอนหงาย มือทั้ง 2 วางข้างลำตัว ยกขาและลำตัวท่อนบนขึ้นงอเข่า โน้มขึ้นเข้าหาศีรษะ ปลายเท้าทั้ง 2 ซ้ำมศีรษะเกือบสัมผัสพื้น</p>

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โปรแกรมการฝึกแรงต้านวันจันทร์ วันพุธและวันศุกร์ (สัปดาห์ที่1-2)

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p>1.การอบอุ่นร่างกายและบริหารกล้ามเนื้อ (10 นาที)</p> <p>1.1 วิ่ง(Jogging)รอบสนามฟุตบอลจำนวน 5 รอบ</p> <p>1.2 บริหารกล้ามเนื้อ เท้า เข่า เอว คอ ศีรษะ</p> <p>1.3 เตะลูกบอลด้วยหลังเท้า อยู่กับที่ให้ ได้มากที่สุด</p> <p>1.4 เตะลูกแปบอลอยู่กับที่ให้ ได้มากที่สุด</p> <p>1.5 เตะลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านใน สลับ ข้างและขวา ให้ลูกบอลอยู่ระหว่างเท้าทั้ง 2 ข้าง</p> <p>2.การสร้างเสริมสมรรถภาพทางกาย (20 นาที)</p> <p>2.1 .วิ่งซิก - แซ็ก (Zig-Zag) - ผู้เข้ารับการทดลองวิ่งซิก - แซ็ก จำนวน 4 รอบ</p> <p>2.2 วิ่งสไลด์ - ผู้เข้ารับการทดลองวิ่งสไลด์ จำนวน 4 รอบ</p> <p>2.3 วิ่งเข้าออก - ผู้เข้ารับการทดลองวิ่งเข้าออกจาก กรวย จำนวน 4 รอบ</p> <p>2.4 วิ่งหันข้างยกเข้าสูง - ผู้เข้ารับการทดลองวิ่งหันข้างยก เข้าสูงข้ามกรวย จำนวน 4 รอบ</p>	<p>1.การอบอุ่นร่างกายและบริหารกล้ามเนื้อ (10 นาที)</p> <p>1.1 วิ่ง(Jogging)รอบสนามฟุตบอลจำนวน 5 รอบ</p> <p>1.2 บริหารกล้ามเนื้อ เท้า เข่า เอว คอ ศีรษะ</p> <p>1.3 เตะลูกบอลด้วยหลังเท้า อยู่กับที่ให้ ได้มากที่สุด</p> <p>1.4 เตะลูกแปบอลอยู่กับที่ให้ ได้มากที่สุด</p> <p>1.5 เตะลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านใน สลับ ข้างและขวา ให้ลูกบอลอยู่ระหว่างเท้าทั้ง 2 ข้าง</p> <p>2.การสร้างเสริมสมรรถภาพทางกาย (20 นาที)</p> <p>2.1 .วิ่งซิก - แซ็ก (Zig-Zag) - ผู้เข้ารับการทดลองวิ่งซิก - แซ็ก จำนวน 4 รอบ</p> <p>2.2 วิ่งสไลด์ - ผู้เข้ารับการทดลองวิ่งสไลด์ จำนวน 4 รอบ</p> <p>2.3 วิ่งเข้าออก - ผู้เข้ารับการทดลองวิ่งเข้าออกจาก กรวย จำนวน 4 รอบ</p> <p>2.4 วิ่งหันข้างยกเข้าสูง - ผู้เข้ารับการทดลองวิ่งหันข้างยก เข้าสูงข้ามกรวย จำนวน 4 รอบ</p>

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p>3.การพัฒนาทักษะการเล่นส่วนบุคคล (30 นาที)</p> <p>3.1 การเลี้ยงลูกบอล</p> <p>3.1.1 การเลี้ยงลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านใน</p> <p>3.1.2 การเลี้ยงลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านนอก</p> <p>3.1.3 การเลี้ยงลูกบอลด้วยหลังเท้า</p> <p>3.1.4 การเลี้ยงลูกบอลกลุ่มๆละ 3 คน แบบเคลื่อนที่ ลูกบอล 1 ลูกต่อ 1 คน</p> <p>3.1.5 การเลี้ยงลูกบอลกลุ่มๆละ 4 คน แบบเคลื่อนที่ ลูกบอล 1 ลูกต่อ 1 คน</p> <p>3.2 การส่งลูกบอล</p> <p>3.2.1 การส่งลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านใน</p> <p>3.2.2 การส่งลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านนอก</p> <p>3.2.3 การส่งลูกบอลด้วยหลังเท้า</p> <p>3.2.4 การส่งลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านใน เป็นกลุ่มๆละ 3 คน แบบเคลื่อนที่</p> <p>3.2.5 การส่งลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านนอก เป็นกลุ่มๆละ 4 คน แบบเคลื่อนที่</p> <p>3.2.6 การส่งลูกบอลด้วยหลังเท้า เป็นกลุ่มกลุ่มละ 4 คน แบบเคลื่อนที่</p> <p>3.2.7 การส่งลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านนอก ข้างเท้าด้านใน และหลังเท้า กลุ่มๆละ 4 คน แบบเคลื่อนที่</p> <p>4. การพัฒนาทักษะการเล่นเป็นทีม (20 นาที)</p> <p>4.1 การเล่น 4 : 4</p> <p>4.2 การเล่น 5 : 5</p>	<p>3.การฝึกโปรแกรมแรงต้าน (30 นาที)</p> <p>3.1 ท่า เลก เพรส (Leg Press)</p> <p>3.1.1 ออกแรงเหยียดขา ดันแผ่นเท้าเหยียบไปให้มากที่สุด จนเข่าตึง ผ่อนแรงขา กลับแล้วปฏิบัติซ้ำด้วยความเร็วปานกลาง จำนวน 12 ครั้ง ต่อ 1 เซ็ต จำนวน 2 เซ็ต พักระหว่างเซ็ต 1 นาที</p> <p>3.2 ท่า เลก เคอร์ล (Leg Curl)</p> <p>3.2.1 ออกแรงกดขาลงด้านล่างให้เข่าทำมุม 90 องศา ผ่อนแรงขา กลับแล้วปฏิบัติซ้ำด้วยความเร็วปานกลาง จำนวน 12 ครั้งต่อ 1 เซ็ต จำนวน 2 เซ็ต พักระหว่างเซ็ต 1 นาที</p> <p>3.3 ท่า แอบดอมินอล (Abdominal)</p> <p>3.3.1 ก้มลำตัวไปข้างหน้าจนกระทั่งบด็อก นวมชิดขา ปล่อยลำตัวกลับมาที่จุดเริ่มต้นแล้วปฏิบัติซ้ำด้วยความเร็วปานกลาง จำนวน 12 ครั้งต่อ 1 เซ็ต จำนวน 2 เซ็ต พักระหว่างเซ็ต 1 นาที</p> <p>3.4 ท่า เลก เอ็กเทนชัน (Leg Extension)</p> <p>3.4.1 ออกแรงเตะขาไปด้านหน้าจนขาเหยียดตรง ผ่อนแรงขาลงสู่จุดเริ่มต้นแล้วปฏิบัติซ้ำด้วยความเร็วปานกลาง จำนวน 12 ครั้งต่อ 1 เซ็ต จำนวน 2 เซ็ต พักระหว่างเซ็ต 1 นาที</p> <p>4. การพัฒนาทักษะการเล่นเป็นทีม (20 นาที)</p> <p>4.1 การเล่น 4 : 4</p> <p>4.2 การเล่น 5 : 5</p>

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p>5. การคลายอุ้งและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (10 นาที)</p> <p>5.1 นั่งเหยียดเท้าทั้งสองตรงไปข้างหน้า ใช้มือทั้ง 2 จับปลายนิ้วเท้าดึงเข้าหาลำตัว</p> <p>5.2 นั่งพับเพียบ ขาขวาเหยียดตรงไปข้างหน้ามือซ้ายจับที่ข้อเท้าซ้าย มือขวาจับปลายนิ้วเท้าขวา ดึงเข้าหาลำตัวทำสลับกันขวา-ซ้าย</p> <p>5.3 นั่งคุกเข่า หลังเท้าแนบกับพื้น เอนตัวไปข้างหลัง มือทั้ง 2 จับไว้ที่ส้นเท้า</p> <p>5.4 นั่งก้มแนบกับพื้น ขาทั้ง 2 เหยียดลงไปข้างหน้า แยกขาให้กว้างที่สุด เหยียดปลายเท้าขึ้นมือทั้ง 2 ข้างจับปลายเท้า โน้มตัวไปข้างหน้า พยายามยกกันขึ้นจากพื้น</p> <p>5.5 นอนหงาย มือทั้ง 2 วางข้างลำตัว ยกขาและลำตัวท่อนบนขึ้นงอเข่าโน้มขึ้นเข้าหาศีรษะปลายเท้าทั้ง 2 ข้างสัมผัสกับพื้น</p>	<p>5. การคลายอุ้งและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (10 นาที)</p> <p>5.1 นั่งเหยียดเท้าทั้งสองตรงไปข้างหน้า ใช้มือทั้ง 2 จับปลายนิ้วเท้าดึงเข้าหาลำตัว</p> <p>5.2 นั่งพับเพียบ ขาขวาเหยียดตรงไปข้างหน้ามือซ้ายจับที่ข้อเท้าซ้าย มือขวาจับปลายนิ้วเท้าขวา ดึงเข้าหาลำตัวทำสลับกันขวา-ซ้าย</p> <p>5.3 นั่งคุกเข่า หลังเท้าแนบกับพื้น เอนตัวไปข้างหลัง มือทั้ง 2 จับไว้ที่ส้นเท้า</p> <p>5.4 นั่งก้มแนบกับพื้น ขาทั้ง 2 เหยียดลงไปข้างหน้า แยกขาให้กว้างที่สุด เหยียดปลายเท้าขึ้นมือทั้ง 2 ข้างจับปลายเท้า โน้มตัวไปข้างหน้า พยายามยกกันขึ้นจากพื้น</p> <p>5.5 นอนหงาย มือทั้ง 2 วางข้างลำตัว ยกขาและลำตัวท่อนบนขึ้นงอเข่าโน้มขึ้นเข้าหาศีรษะปลายเท้าทั้ง 2 ข้างสัมผัสกับพื้น</p>

โปรแกรมการฝึกแรงต้านวันจันทร์ วันพุธและวันศุกร์ (สัปดาห์ที่3-4)

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p>1.การอบอุ่นร่างกายและบริหารกล้ามเนื้อ (10 นาที)</p> <p>1.1 วิ่ง(Jogging)รอบสนามฟุตบอลจำนวน 5 รอบ</p> <p>1.2 บริหารกล้ามเนื้อ เท้า เข่า เอว คอ ศีรษะ</p> <p>1.3 เตะลูกบอลด้วยหลังเท้า อยู่กับที่ให้ ได้มากที่สุด</p> <p>1.4 เตะลูกแปบอลอยู่กับที่ให้ ได้มากที่สุด</p> <p>1.5 เตะลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านใน สลับซ้าย และขวา ให้ลูกบอลอยู่ระหว่างเท้าทั้ง 2 ข้าง</p> <p>2.การสร้างเสริมสมรรถภาพทางกาย (20 นาที)</p> <p>2.1 .วิ่งซิก - แซ็ก (Zig-Zag)</p> <p>- ผู้เข้ารับการทดลองวิ่งซิก - แซ็ก จำนวน 5 รอบ</p> <p>2.2 วิ่งสไลด์</p> <p>- ผู้เข้ารับการทดลองวิ่งสไลด์ จำนวน 5 รอบ</p> <p>2.3 วิ่งเข้าออก</p> <p>- ผู้เข้ารับการทดลองวิ่งเข้าออกจาก กรวย จำนวน 5 รอบ</p> <p>2.4 วิ่งหันข้างยกเข้าสูง</p> <p>- ผู้เข้ารับการทดลองวิ่งหันข้างยก เข้าสูงข้ามกรวย จำนวน 5 รอบ</p>	<p>1.การอบอุ่นร่างกายและบริหารกล้ามเนื้อ (10 นาที)</p> <p>1.1 วิ่ง(Jogging)รอบสนามฟุตบอลจำนวน 5 รอบ</p> <p>1.2 บริหารกล้ามเนื้อ เท้า เข่า เอว คอ ศีรษะ</p> <p>1.3 เตะลูกบอลด้วยหลังเท้า อยู่กับที่ให้ ได้มากที่สุด</p> <p>1.4 เตะลูกแปบอลอยู่กับที่ให้ ได้มากที่สุด</p> <p>1.5 เตะลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านใน สลับซ้าย และขวา ให้ลูกบอลอยู่ระหว่างเท้าทั้ง 2 ข้าง</p> <p>2.การสร้างเสริมสมรรถภาพทางกาย (20 นาที)</p> <p>2.1 .วิ่งซิก - แซ็ก (Zig-Zag)</p> <p>- ผู้เข้ารับการทดลองวิ่งซิก - แซ็ก จำนวน 5 รอบ</p> <p>2.2 วิ่งสไลด์</p> <p>- ผู้เข้ารับการทดลองวิ่งสไลด์ จำนวน 5 รอบ</p> <p>2.3 วิ่งเข้าออก</p> <p>- ผู้เข้ารับการทดลองวิ่งเข้าออกจาก กรวย จำนวน 5 รอบ</p> <p>2.4 วิ่งหันข้างยกเข้าสูง</p> <p>- ผู้เข้ารับการทดลองวิ่งหันข้างยก เข้าสูงข้ามกรวย จำนวน 5 รอบ</p>

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p>3.การพัฒนาทักษะการเล่นส่วนบุคคล (30 นาที)</p> <p>3.1 การเลี้ยงลูกบอล</p> <p>3.1.1 การเลี้ยงลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านใน</p> <p>3.1.2 การเลี้ยงลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านนอก</p> <p>3.1.3 การเลี้ยงลูกบอลด้วยหลังเท้า</p> <p>3.1.4 การเลี้ยงลูกบอลกลุ่มๆละ 3 คน แบบเคลื่อนที่ ลูกบอล 1 ลูกต่อ 1 คน</p> <p>3.1.5 การเลี้ยงลูกบอลกลุ่มๆละ 4 คน แบบเคลื่อนที่ ลูกบอล 1 ลูกต่อ 1 คน</p> <p>3.2 การส่งลูกบอล</p> <p>3.2.1 การส่งลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านใน</p> <p>3.2.2 การส่งลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านนอก</p> <p>3.2.3 การส่งลูกบอลด้วยหลังเท้า</p> <p>3.2.4 การส่งลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านใน เป็นกลุ่มๆละ 3 คน แบบเคลื่อนที่</p> <p>3.2.5 การส่งลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านนอก เป็นกลุ่มๆละ 4 คน แบบเคลื่อนที่</p> <p>3.2.6 การส่งลูกบอลด้วยหลังเท้า เป็นกลุ่มกลุ่มละ 4 คน แบบเคลื่อนที่</p> <p>3.2.7 การส่งลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านนอก ข้างเท้าด้านใน และหลังเท้า กลุ่มๆละ 4 คน แบบเคลื่อนที่</p> <p>4. การพัฒนาทักษะการเล่นเป็นทีม (20 นาที)</p> <p>4.1 การเล่น 4 : 4</p> <p>4.2 การเล่น 5 : 5</p>	<p>3.การฝึกโปรแกรมแรงต้าน (30 นาที)</p> <p>3.1 ท่า เลก เพรส (Leg Press)</p> <p>3.1.1 ออกแรงเหยียดขา ดันแผ่นเท้าเหยียบไปให้มากที่สุด จนเข้าตึง ผ่อนแรงขากลับ แล้วปฏิบัติซ้ำด้วยความเร็วปานกลาง จำนวน 12 ครั้ง ต่อ 1 เซ็ต จำนวน 3 เซ็ต พักระหว่างเซ็ต 1 นาที</p> <p>3.2 ท่า เลก เคอร์ล (Leg Curl)</p> <p>3.2.1 ออกแรงกดขาทางด้านล่างให้เข้าท่า มุม 90 องศา ผ่อนแรงขากลับแล้วปฏิบัติซ้ำด้วยความเร็วปานกลาง จำนวน 12 ครั้งต่อ 1 เซ็ต จำนวน 3 เซ็ต พักระหว่างเซ็ต 1 นาที</p> <p>3.3 ท่า แอบดอมินอล (Abdominal)</p> <p>3.3.1 ก้มลำตัวไปข้างหน้าจนกระทั่งบล็อคนวมชิดขา ปล่อยลำตัวกลับไปที่จุดเริ่มต้น แล้วปฏิบัติซ้ำด้วยความเร็วปานกลาง จำนวน 12 ครั้ง ต่อ 1 เซ็ต จำนวน 3 เซ็ต พักระหว่างเซ็ต 1 นาที</p> <p>3.4 ท่า เลก เอ็กเทนชัน (Leg Extension)</p> <p>3.4.1 ออกแรงเตะขาไปด้านหน้าจนขาเหยียดตรง ผ่อนแรงขาหลังสุดเริ่มต้นแล้วปฏิบัติซ้ำด้วยความเร็วปานกลาง จำนวน 12 ครั้งต่อ 1 เซ็ต จำนวน 3 เซ็ต พักระหว่างเซ็ต 1 นาที</p> <p>4. การพัฒนาทักษะการเล่นเป็นทีม (20 นาที)</p> <p>4.1 การเล่น 4 : 4</p> <p>4.2 การเล่น 5 : 5</p>

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p>5. การคลายอุ้งและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (10 นาที)</p> <p>5.1 นั่งเหยียดเท้าทั้งสองตรงไปข้างหน้า ใช้มือทั้ง 2 จับปลายนิ้วเท้าดึงเข้าหาลำตัว</p> <p>5.2 นั่งพับเพียบ ขาขวาเหยียดตรงไปข้างหน้า มือซ้ายจับที่ข้อเท้าซ้าย มือขวาจับปลายนิ้วเท้าขวา ดึงเข้าหาลำตัวทำสลับกันขวา-ซ้าย</p> <p>5.3 นั่งคุกเข่า หลังเท้าแนบกับพื้น เอนตัวไปข้างหลัง มือทั้ง 2 จับไว้ที่ส้นเท้า</p> <p>5.4 นั่งก้มแนบกับพื้น ขาทั้ง 2 เหยียดลงไปข้างหน้า แยกขาให้กว้างที่สุด เหยียดปลายเท้าขึ้นมือทั้ง 2 ข้างจับปลายเท้า โน้มตัวไปข้างหน้า พยายามยกกันขึ้นจากพื้น</p> <p>5.5 นอนหงาย มือทั้ง 2 วางข้างลำตัว ยกขาและ ลำตัวท่อนบนขึ้นงอเข่าโน้มขึ้นเข้าหาศีรษะปลายเท้าทั้ง 2 ข้างศีรษะเกือบสัมผัสพื้น</p>	<p>5. การคลายอุ้งและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (10 นาที)</p> <p>5.1 นั่งเหยียดเท้าทั้งสองตรงไปข้างหน้า ใช้มือ ทั้ง 2 จับปลายนิ้วเท้าดึงเข้าหาลำตัว</p> <p>5.2 นั่งพับเพียบ ขาขวาเหยียดตรงไปข้างหน้า มือซ้ายจับที่ข้อเท้าซ้าย มือขวาจับปลายนิ้ว เท้าขวา ดึงเข้าหาลำตัวทำสลับกันขวา-ซ้าย</p> <p>5.3 นั่งคุกเข่า หลังเท้าแนบกับพื้น เอนตัวไปข้างหลัง มือทั้ง 2 จับไว้ที่ส้นเท้า</p> <p>5.4 นั่งก้มแนบกับพื้น ขาทั้ง 2 เหยียดลงไปข้างหน้า แยกขาให้กว้างที่สุด เหยียดปลายเท้าขึ้นมือทั้ง 2 ข้างจับปลายเท้า โน้มตัวไปข้าง หน้า พยายามยกกันขึ้นจากพื้น</p> <p>5.5 นอนหงาย มือทั้ง 2 วางข้างลำตัว ยกขาและลำตัวท่อนบนขึ้นงอเข่าโน้มขึ้นเข้าหาศีรษะปลายเท้าทั้ง 2 ข้างศีรษะเกือบสัมผัสพื้น</p>

โปรแกรมการฝึกแรงต้านวันจันทร์ วันพุธและวันศุกร์ (สัปดาห์ที่5-6)

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p>1.การอบอุ่นร่างกายและบริหารกล้ามเนื้อ (10 นาที)</p> <p>1.1 วิ่ง(Jogging)รอบสนามฟุตบอลจำนวน 5 รอบ</p> <p>1.2 บริหารกล้ามเนื้อ เท้า เข่า เอว คอ ศีรษะ</p> <p>1.3 เตะลูกบอลด้วยหลังเท้า อยู่กับที่ให้ ได้มากที่สุด</p> <p>1.4 เตะลูกแปบอลอยู่กับที่ให้ ได้มากที่สุด</p> <p>1.5 เตะลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านใน สลับซ้าย และขวา ให้ลูกบอลอยู่ระหว่างเท้าทั้ง 2 ข้าง</p> <p>2.การสร้างเสริมสมรรถภาพทางกาย (20 นาที)</p> <p>2.1 .วิ่งซิก - แซ็ก (Zig-Zag) - ผู้เข้ารับการทดลองวิ่งซิก - แซ็ก จำนวน 5 รอบ</p> <p>2.2 วิ่งสไลด์ - ผู้เข้ารับการทดลองวิ่งสไลด์ จำนวน 5 รอบ</p> <p>2.3 วิ่งเข้าออก - ผู้เข้ารับการทดลองวิ่งเข้าออกจาก กรวย จำนวน 5 รอบ</p> <p>2.4 วิ่งหันข้างยกเข้าสูง - ผู้เข้ารับการทดลองวิ่งหันข้างยก เข้าสูงข้ามกรวย จำนวน 5 รอบ</p>	<p>1.การอบอุ่นร่างกายและบริหารกล้ามเนื้อ (10 นาที)</p> <p>1.1 วิ่ง(Jogging)รอบสนามฟุตบอลจำนวน 5 รอบ</p> <p>1.2 บริหารกล้ามเนื้อ เท้า เข่า เอว คอ ศีรษะ</p> <p>1.3 เตะลูกบอลด้วยหลังเท้า อยู่กับที่ให้ ได้มากที่สุด</p> <p>1.4 เตะลูกแปบอลอยู่กับที่ให้ ได้มากที่สุด</p> <p>1.5 เตะลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านใน สลับซ้าย และขวา ให้ลูกบอลอยู่ระหว่างเท้าทั้ง 2 ข้าง</p> <p>2.การสร้างเสริมสมรรถภาพทางกาย (20 นาที)</p> <p>2.1 .วิ่งซิก - แซ็ก (Zig-Zag) - ผู้เข้ารับการทดลองวิ่งซิก - แซ็ก จำนวน 5 รอบ</p> <p>2.2 วิ่งสไลด์ - ผู้เข้ารับการทดลองวิ่งสไลด์ จำนวน 5 รอบ</p> <p>2.3 วิ่งเข้าออก - ผู้เข้ารับการทดลองวิ่งเข้าออกจาก กรวย จำนวน 5 รอบ</p> <p>2.4 วิ่งหันข้างยกเข้าสูง - ผู้เข้ารับการทดลองวิ่งหันข้างยก เข้าสูงข้ามกรวย จำนวน 5 รอบ</p>

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p>3.การพัฒนาทักษะการเล่นส่วนบุคคล (30 นาที)</p> <p>3.1 การเลี้ยงลูกบอล</p> <p>3.1.1 การเลี้ยงลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านใน</p> <p>3.1.2 การเลี้ยงลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านนอก</p> <p>3.1.3 การเลี้ยงลูกบอลด้วยหลังเท้า</p> <p>3.1.4 การเลี้ยงลูกบอลกลุ่มๆละ 3 คน แบบเคลื่อนที่ ลูกบอล 1 ลูกต่อ 1 คน</p> <p>3.1.5 การเลี้ยงลูกบอลกลุ่มๆละ 4 คน แบบเคลื่อนที่ ลูกบอล 1 ลูกต่อ 1 คน</p> <p>3.2 การส่งลูกบอล</p> <p>3.2.1 การส่งลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านใน</p> <p>3.2.2 การส่งลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านนอก</p> <p>3.2.3 การส่งลูกบอลด้วยหลังเท้า</p> <p>3.2.4 การส่งลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านใน เป็นกลุ่มๆละ 3 คน แบบเคลื่อนที่</p> <p>3.2.5 การส่งลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านนอก เป็นกลุ่มๆละ 4 คน แบบเคลื่อนที่</p> <p>3.2.6 การส่งลูกบอลด้วยหลังเท้า เป็นกลุ่มกลุ่มละ 4 คน แบบเคลื่อนที่</p> <p>3.2.7 การส่งลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านนอก ข้างเท้าด้านใน และหลังเท้า กลุ่มๆละ 4 คน แบบเคลื่อนที่</p> <p>4. การพัฒนาทักษะการเล่นเป็นทีม (20 นาที)</p> <p>4.1 การเล่น 4 : 4</p> <p>4.2 การเล่น 5 : 5</p>	<p>3.การฝึกโปรแกรมแรงต้าน (30 นาที)</p> <p>3.1 ท่า เลก เพรส (Leg Press)</p> <p>3.1.1 ออกแรงเหยียดขา ดันแผ่นเท้าเหยียบไปให้มากที่สุด จนเข้าตึง ผ่อนแรงขากลับ แล้วปฏิบัติซ้ำด้วยความเร็วปานกลาง จำนวน 12 ครั้ง ต่อ 1 เซ็ต จำนวน 4 เซ็ต พักระหว่างเซ็ต 1 นาที</p> <p>3.2 ท่า เลก เคอร์ล (Leg Curl)</p> <p>3.2.1 ออกแรงกดขาทางด้านล่างให้เข้าท่า มุม 90 องศา ผ่อนแรงขากลับแล้วปฏิบัติซ้ำด้วยความเร็วปานกลาง จำนวน 12 ครั้งต่อ 1 เซ็ต จำนวน 4 เซ็ต พักระหว่างเซ็ต 1 นาที</p> <p>3.3 ท่า แอบดอมินอล (Abdominal)</p> <p>3.3.1 ก้มลำตัวไปข้างหน้าจนกระทั่งบล็อคนวมชิดขา ปล่อยลำตัวกลับไปที่จุดเริ่มต้น แล้วปฏิบัติซ้ำด้วยความเร็วปานกลาง จำนวน 12 ครั้ง ต่อ 1 เซ็ต จำนวน 4 เซ็ต พักระหว่างเซ็ต 1 นาที</p> <p>3.4 ท่า เลก เอ็กเทนชัน (Leg Extension)</p> <p>3.4.1 ออกแรงเตะขาไปด้านหน้าจนขาเหยียดตรง ผ่อนแรงขาลงสู่จุดเริ่มต้นแล้วปฏิบัติซ้ำด้วยความเร็วปานกลาง จำนวน 12 ครั้ง ต่อ 1 เซ็ต จำนวน 4 เซ็ต พักระหว่างเซ็ต 1 นาที</p> <p>4. การพัฒนาทักษะการเล่นเป็นทีม (20 นาที)</p> <p>4.1 การเล่น 4 : 4</p> <p>4.2 การเล่น 5 : 5</p>

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p>5. การคลายอุ้งและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (10 นาที)</p> <p>5.1 นั่งเหยียดเท้าทั้งสองตรงไปข้างหน้า ใช้มือทั้ง 2 จับปลายนิ้วเท้าดึงเข้าหาลำตัว</p> <p>5.2 นั่งพับเพียบ ขาขวาเหยียดตรงไปข้างหน้า มือซ้ายจับที่ข้อเท้าซ้าย มือขวาจับปลายนิ้วเท้าขวา ดึงเข้าหาลำตัวทำสลับกันขวา-ซ้าย</p> <p>5.3 นั่งคุกเข่า หลังเท้าแนบกับพื้น เอนตัวไปข้างหลัง มือทั้ง 2 จับไว้ที่ส้นเท้า</p> <p>5.4 นั่งก้มแนบกับพื้น ขาทั้ง 2 เหยียดลงไปข้างหน้า แยกขาให้กว้างที่สุด เหยียดปลายเท้าขึ้นมือทั้ง 2 ข้างจับปลายเท้า โน้มตัวไปข้างหน้า พยายามยกกันขึ้นจากพื้น</p> <p>5.5 นอนหงาย มือทั้ง 2 วางข้างลำตัว ยกขาและลำตัวท่อนบนขึ้นงอเข่าโน้มขึ้นเข้าหาศีรษะปลายเท้าทั้ง 2 ช้ำมศีรษะเกือบสัมผัสพื้น</p>	<p>5. การคลายอุ้งและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (10 นาที)</p> <p>5.1 นั่งเหยียดเท้าทั้งสองตรงไปข้างหน้า ใช้มือ ทั้ง 2 จับปลายนิ้วเท้าดึงเข้าหาลำตัว</p> <p>5.2 นั่งพับเพียบ ขาขวาเหยียดตรงไปข้างหน้า มือซ้ายจับที่ข้อเท้าซ้าย มือขวาจับปลายนิ้วเท้าขวา ดึงเข้าหาลำตัวทำสลับกันขวา-ซ้าย</p> <p>5.3 นั่งคุกเข่า หลังเท้าแนบกับพื้น เอนตัวไปข้างหลัง มือทั้ง 2 จับไว้ที่ส้นเท้า</p> <p>5.4 นั่งก้มแนบกับพื้น ขาทั้ง 2 เหยียดลงไปข้างหน้า แยกขาให้กว้างที่สุด เหยียดปลายเท้าขึ้นมือทั้ง 2 ข้างจับปลายเท้า โน้มตัวไปข้างหน้า พยายามยกกันขึ้นจากพื้น</p> <p>5.5 นอนหงาย มือทั้ง 2 วางข้างลำตัว ยกขาและลำตัวท่อนบนขึ้นงอเข่าโน้มขึ้นเข้าหาศีรษะปลายเท้าทั้ง 2 ช้ำมศีรษะเกือบสัมผัสพื้น</p>

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โปรแกรมการฝึกแรงต้านวันจันทร์ วันพุธและวันศุกร์ (สัปดาห์ที่ 7-8)

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p>1.การอบอุ่นร่างกายและบริหารกล้ามเนื้อ (10 นาที)</p> <p>1.1 วิ่ง(Jogging)รอบสนามฟุตบอลจำนวน 5 รอบ</p> <p>1.2 บริหารกล้ามเนื้อ เท้า เข่า เอว คอ ศีรษะ</p> <p>1.3 เตะลูกบอลด้วยหลังเท้า อยู่กับที่ให้ ได้มากที่สุด</p> <p>1.4 เตะลูกแปบอลอยู่กับที่ให้ ได้มากที่สุด</p> <p>1.5 เตะลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านใน สลับซ้าย และขวา ให้ลูกบอลอยู่ระหว่างเท้าทั้ง 2 ข้าง</p> <p>2.การสร้างเสริมสมรรถภาพทางกาย (20 นาที)</p> <p>2.1 .วิ่งซิก - แซ็ก (Zig-Zag) - ผู้เข้ารับการทดลองวิ่งซิก - แซ็ก จำนวน 5 รอบ</p> <p>2.2 วิ่งสไลด์ - ผู้เข้ารับการทดลองวิ่งสไลด์ จำนวน 5 รอบ</p> <p>2.3 วิ่งเข้าออก - ผู้เข้ารับการทดลองวิ่งเข้าออกจาก กรวย จำนวน 5 รอบ</p> <p>2.4 วิ่งหันข้างยกเข้าสูง - ผู้เข้ารับการทดลองวิ่งหันข้างยก เข้าสูงข้ามกรวย จำนวน 5 รอบ</p>	<p>1.การอบอุ่นร่างกายและบริหารกล้ามเนื้อ (10 นาที)</p> <p>1.1 วิ่ง(Jogging)รอบสนามฟุตบอลจำนวน 5 รอบ</p> <p>1.2 บริหารกล้ามเนื้อ เท้า เข่า เอว คอ ศีรษะ</p> <p>1.3 เตะลูกบอลด้วยหลังเท้า อยู่กับที่ให้ ได้มากที่สุด</p> <p>1.4 เตะลูกแปบอลอยู่กับที่ให้ ได้มากที่สุด</p> <p>1.5 เตะลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านใน สลับซ้าย และขวา ให้ลูกบอลอยู่ระหว่างเท้าทั้ง 2 ข้าง</p> <p>2.การสร้างเสริมสมรรถภาพทางกาย (20 นาที)</p> <p>2.1 .วิ่งซิก - แซ็ก (Zig-Zag) - ผู้เข้ารับการทดลองวิ่งซิก - แซ็ก จำนวน 5 รอบ</p> <p>2.2 วิ่งสไลด์ - ผู้เข้ารับการทดลองวิ่งสไลด์ จำนวน 5 รอบ</p> <p>2.3 วิ่งเข้าออก - ผู้เข้ารับการทดลองวิ่งเข้าออกจาก กรวย จำนวน 5 รอบ</p> <p>2.4 วิ่งหันข้างยกเข้าสูง - ผู้เข้ารับการทดลองวิ่งหันข้างยก เข้าสูงข้ามกรวย จำนวน 5 รอบ</p>

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p>3.การพัฒนาทักษะการเล่นส่วนบุคคล (30 นาที)</p> <p>3.1 การเลี้ยงลูกบอล</p> <p>3.1.1 การเลี้ยงลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านใน</p> <p>3.1.2 การเลี้ยงลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านนอก</p> <p>3.1.3 การเลี้ยงลูกบอลด้วยหลังเท้า</p> <p>3.1.4 การเลี้ยงลูกบอลกลุ่มๆละ 3 คน แบบเคลื่อนที่ ลูกบอล 1 ลูกต่อ 1 คน</p> <p>3.1.5 การเลี้ยงลูกบอลกลุ่มๆละ 4 คน แบบเคลื่อนที่ ลูกบอล 1 ลูกต่อ 1 คน</p> <p>3.2 การส่งลูกบอล</p> <p>3.2.1 การส่งลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านใน</p> <p>3.2.2 การส่งลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านนอก</p> <p>3.2.3 การส่งลูกบอลด้วยหลังเท้า</p> <p>3.2.4 การส่งลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านใน เป็นกลุ่มๆละ 3 คน แบบเคลื่อนที่</p> <p>3.2.5 การส่งลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านนอก เป็นกลุ่มๆละ 4 คน แบบเคลื่อนที่</p> <p>3.2.6 การส่งลูกบอลด้วยหลังเท้า เป็นกลุ่มกลุ่มละ 4 คน แบบเคลื่อนที่</p> <p>3.2.7 การส่งลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านนอก ข้างเท้าด้านใน และหลังเท้า กลุ่มๆละ 4 คน แบบเคลื่อนที่</p> <p>4. การพัฒนาทักษะการเล่นเป็นทีม (20 นาที)</p> <p>4.1 การเล่น 4 : 4</p> <p>4.2 การเล่น 5 : 5</p>	<p>3.การฝึกโปรแกรมแรงต้าน (30 นาที)</p> <p>3.1 ท่า เลก เพรส (Leg Press)</p> <p>3.1.1 ออกแรงเหยียดขา ดันแผ่นเท้าเหยียบไปให้มากที่สุด จนเข้าตึง ผ่อนแรงขากลับ แล้วปฏิบัติซ้ำด้วยความเร็วปานกลาง จำนวน 12 ครั้ง ต่อ 1 เซ็ต จำนวน 4 เซ็ต พักระหว่างเซ็ต 1 นาที</p> <p>3.2 ท่า เลก เคอร์ล (Leg Curl)</p> <p>3.2.1 ออกแรงกดขาทางด้านล่างให้เข้าท่า มุม 90 องศา ผ่อนแรงขากลับแล้วปฏิบัติซ้ำด้วยความเร็วปานกลาง จำนวน 12 ครั้งต่อ 1 เซ็ต จำนวน 4 เซ็ต พักระหว่างเซ็ต 1 นาที</p> <p>3.3 ท่า แอบดอมินอล (Abdominal)</p> <p>3.3.1 ก้มลำตัวไปข้างหน้าจนกระทั่งบล็อคนวมชิดขา ปล่อยลำตัวกลับมาที่จุดเริ่มต้น แล้วปฏิบัติซ้ำด้วยความเร็วปานกลาง จำนวน 12 ครั้ง ต่อ 1 เซ็ต จำนวน 4 เซ็ต พักระหว่างเซ็ต 1 นาที</p> <p>3.4 ท่า เลก เอ็กเทนชัน (Leg Extension)</p> <p>3.4.1 ออกแรงเตะขาไปด้านหน้าจนขาเหยียดตรง ผ่อนแรงขาหลังสุดเริ่มต้นแล้วปฏิบัติซ้ำด้วยความเร็วปานกลาง จำนวน 12 ครั้งต่อ 1 เซ็ต จำนวน 4 เซ็ต พักระหว่างเซ็ต 1 นาที</p> <p>4. การพัฒนาทักษะการเล่นเป็นทีม (20 นาที)</p> <p>4.1 การเล่น 4 : 4</p> <p>4.2 การเล่น 5 : 5</p>

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p>5. การคลายอุ้งและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (10 นาที)</p> <p>5.1 นั่งเหยียดเท้าทั้งสองตรงไปข้างหน้า ใช้มือทั้ง 2 จับปลายนิ้วเท้าดึงเข้าหาลำตัว</p> <p>5.2 นั่งพับเพียบ ขาขวาเหยียดตรงไปข้างหน้ามือซ้ายจับที่ข้อเท้าซ้าย มือขวาจับปลายนิ้วเท้าขวา ดึงเข้าหาลำตัวทำสลับกันขวา-ซ้าย</p> <p>5.3 นั่งคุกเข่า หลังเท้าแนบกับพื้น เอนตัวไปข้างหลัง มือทั้ง 2 จับไว้ที่ส้นเท้า</p> <p>5.4 นั่งก้มแนบกับพื้น ขาทั้ง 2 เหยียดลงไปข้างหน้า แยกขาให้กว้างที่สุด เหยียดปลายเท้าขึ้นมือทั้ง 2 ข้างจับปลายเท้า โนมตัวไปข้างหน้า พยายามยกกันขึ้นจากพื้น</p> <p>5.5 นอนหงาย มือทั้ง 2 วางข้างลำตัว ยกขาและ ลำตัวท่อนบนขึ้นงอเข่าโน้มขึ้นเข้าหาศีรษะปลายเท้าทั้ง 2 ข้างสัมผัสกับพื้น</p>	<p>5. การคลายอุ้งและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (10 นาที)</p> <p>5.1 นั่งเหยียดเท้าทั้งสองตรงไปข้างหน้า ใช้มือ ทั้ง 2 จับปลายนิ้วเท้าดึงเข้าหาลำตัว</p> <p>5.2 นั่งพับเพียบ ขาขวาเหยียดตรงไปข้างหน้ามือซ้ายจับที่ข้อเท้าซ้าย มือขวาจับปลายนิ้วเท้าขวา ดึงเข้าหาลำตัวทำสลับกันขวา-ซ้าย</p> <p>5.3 นั่งคุกเข่า หลังเท้าแนบกับพื้น เอนตัวไปข้างหลัง มือทั้ง 2 จับไว้ที่ส้นเท้า</p> <p>5.4 นั่งก้มแนบกับพื้น ขาทั้ง 2 เหยียดลงไปข้างหน้า แยกขาให้กว้างที่สุด เหยียดปลายเท้าขึ้นมือทั้ง 2 ข้างจับปลายเท้า โนมตัวไปข้างหน้า พยายามยกกันขึ้นจากพื้น</p> <p>5.5 นอนหงาย มือทั้ง 2 วางข้างลำตัว ยกขาและลำตัวท่อนบนขึ้นงอเข่าโน้มขึ้นเข้าหาศีรษะปลายเท้าทั้ง 2 ข้างสัมผัสกับพื้น</p>



ภาคผนวก ข
โปรแกรมการฝึกแรงต้าน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โปรแกรมการฝึกแรงต้าน

แบบฝึกที่ 1 ท่า เลก เพรส (Leg Press)

ท่าเตรียม

1. ปรับมุมเบาะนั่งให้พอเหมาะ
2. นั่งให้หลังแนบกับเบาะพิง ยกเท้าวางบนแผ่นเท้าเหยียบ ปรับระดับแผ่นเท้าเหยียบให้มุมของเข่า 90 องศา
3. ปรับตำแหน่งของแคมที่ระดับ 1
4. เสียบสลักที่แผ่นน้ำหนัก
5. มือจับที่จับด้านข้าง



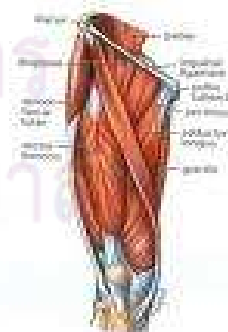
วิธีปฏิบัติ

1. ออกแรงเหยียดขา ดันแผ่นเท้าเหยียบไปให้มากที่สุดจนเข่าตึง
2. ผ่อนแรงขากลับแล้วปฏิบัติซ้ำด้วยความเร็วปานกลาง จำนวน 12 ครั้งต่อ 1 เซ็ต จำนวน 3 เซ็ต
3. พักระหว่างสถานีไม่เกิน 15 วินาที แล้วปฏิบัติในสถานีต่อไป



กล้ามเนื้อที่ได้รับการพัฒนา

- กูดเทียส (Gluteus)
- แฮมสตริงส์ (Hamstring)
- ควอดริเซปส์ (Quadriceps)



แบบฝึกที่ 2 ท่า เลก เคอร์ล (Leg Curt)

ท่าเตรียม

1. ปรับมุมเบาะนั่งให้พอเหมาะ
2. ยืนให้หลังแนบกับเบาะพิง ยกเท้าวางบนเบาะวางขา ปรับระดับเบาะวางขา ให้เหยียบขาเกือบตึง
3. ปรับตำแหน่งของแคมที่ระดับ 1
4. เสียบสลักที่แผ่นน้ำหนัก
5. มือจับที่จับด้านข้าง



วิธีปฏิบัติ

1. ออกแรงกดขาลงด้านล่างให้เข้าท่ามุม 90 องศา
2. ผ่อนแรงขากลับแล้วปฏิบัติซ้ำด้วยความเร็วปานกลาง จำนวน 12 ครั้งต่อ 1 เซ็ต จำนวน 3 เซ็ต
3. พักระหว่างสถานี 15 วินาที แล้วปฏิบัติในสถานีต่อไป



กล้ามเนื้อที่ได้รับการพัฒนา

1. แฮมสตริงส์ (Hamstrings)
2. ไบเซพ ฟีมอริส (Biceps femoris)
3. เซมิเทนดิโนซัส (Semitendinosus)
4. เซมิเมมบรานอซัส (Semimembranosus)

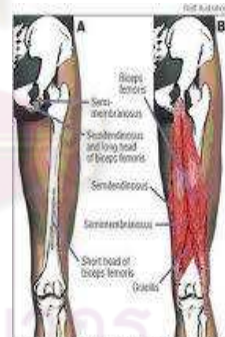


FIGURE 1. Anatomic drawing of the posterior thigh shows the region (A) and the major muscles (B) of the hamstrings.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบฝึกที่ 3 ท่า แอบตอมินอล (Abdominal)

ท่าเตรียม

1. นั่งให้สะโพกแนบกับพนักพิง
2. สวมบล็อกนวมให้อยู่ในตำแหน่งที่พอเหมาะ
3. วางเท้าราบกับพื้น
4. เสียบบล็กที่แผ่นน้ำหนักร
5. มือจับที่จับด้านข้าง



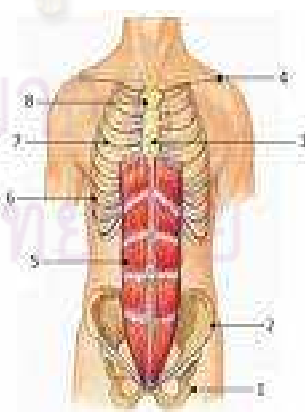
วิธีปฏิบัติ

1. ก้มลำตัวไปข้างหน้าจนกระทั่งบล็อกนวมชิดขา (ห้ามใช้มือและแขนออกแรง)
2. ปล่อยลำตัวกลับมาที่จุดเริ่มต้นแล้วปฏิบัติซ้ำด้วยความเร็วปานกลาง จำนวน 12 ครั้งต่อ 1 เซ็ต จำนวน 3 เซ็ต
3. พักระหว่างสถานี 15 วินาที แล้วปฏิบัติในสถานีต่อไป



กล้ามเนื้อที่ได้รับการพัฒนา

เรคทัส แอบโดมินิส (Rectus abdominis)



แบบฝึกที่ 4ท่า เลก เอ็กเทนชัน (Leg Extension)

ท่าเตรียม

- 1.นั่งบนเบาะให้น่องติดกับขอบเบาะ ปรับระดับเบาะ
พียงให้แนบหลังพอดี
- 2.ปรับระดับนวมเตะขาให้นวมอยู่บริเวณข้อเท้า
- 3.ปรับตำแหน่งความเอียงของแกนนวมเตะขาให้
นวมกดพับขาที่มุมเข้า 90 องศา
- 4.ปรับตำแหน่งของแคมที่ระดับ 1
- 5.มือจับที่จับด้านข้าง



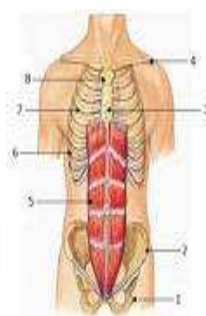
วิธีปฏิบัติ

- 1.ออกแรงเตะขาไปด้านหน้าจนขาเหยียดตรง
- 2.ผ่อนแรงขาลงสู่จุดเริ่มต้นแล้วปฏิบัติซ้ำด้วยความเร็วปานกลาง จำนวน 12 ครั้งต่อ 1 เซ็ท จำนวน 3 เซ็ท
- 3.พักระหว่างสถานี 15 วินาที แล้วปฏิบัติ
ในสถานีต่อไป



กล้ามเนื้อที่ได้รับการพัฒนา

- เรคทัส แอบโดมินิส (Rectus abdominis)
- ควอดริเซปส์ (Quadriceps)
- เวสทัส มีไดอาลิส (Vastus medialis)
- เวสทัส แลทเทอราลิส (Vastus lateralis)
- เวสทัส อินเทอร์มีเดียส (Vastus intermedius)





ภาคผนวก ค
รูปภาพประกอบโปรแกรมการฝึกฟุตบอล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. การอบอุ่นร่างกายและการบริหารกล้ามเนื้อ



วิ่งรอบสนาม (Jogging)



การบริหารกล้ามเนื้อเข่า



การบริหารกล้ามเนื้อข้อเท้า



การบริหารกล้ามเนื้อเอว



การบริหารกล้ามเนื้อคอ



การบริหารกล้ามเนื้อศีรษะ



การเตะลูกบอลอยู่กับที่ด้วยหลังเท้า



การเตะลูกบอลอยู่กับที่



การเตะลูกบอลซ้าย-ขวาอยู่กับที่

2. การสร้างเสริมสมรรถภาพทางกาย



การวิ่งซิก-แซ็ก



การวิ่งสไลด์



การวิ่งเข้า-ออก



การวิ่งยกเข่าสูง

3. การพัฒนาทักษะการเล่นส่วนบุคคล

3.1 การเลี้ยงลูกบอล



การเลี้ยงลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านใน



การเลี้ยงลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านนอก



การเลี้ยงลูกบอลด้วยหลังเท้า

3.2 การส่งลูกบอล



การส่งลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านใน



การส่งลูกบอลด้วยข้างเท้าด้านนอก



การส่งลูกบอลด้วยหลังเท้า

4. การพัฒนาทักษะการเล่นเป็นทีม



การเล่น 4:4



การเล่น 5:5



ศูนย์วิทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5. การคลายอุ่นและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

5.1 นั่งเหยียดเท้าทั้งสองตรงไปข้างหน้า ใช้มือทั้งสองจับปลายนิ้วดึงเข้าหาลำตัว



5.2 นั่งพับเพียบ ขาขวาเหยียดตรงไปข้างหน้า มือซ้ายจับที่ข้อเท้าซ้าย มือขวาจับที่นิ้วเท้าขวาดึงเข้าหาลำตัวทำสลับกันซ้าย-ขวา



5.3 นั่งคุกเข่าหลังเท้าแนบกับพื้น เอนตัวไปข้างหน้า มือทั้งสองจับไว้ที่ส้นเท้า



5.4 นั่งก้มแนบกับพื้น ขาทั้งสองเหยียดลงไปข้างหน้า แยกขาให้กว้างที่สุด เหยียดปลายนิ้วเท้าขึ้น มือทั้งสองข้างจับปลายเท้า ไน้มตัวไปข้างหน้า พยายามยกกันขึ้นจากพื้น



5.5 นอนหงายมือทั้งสองข้างวางข้างลำตัว ยกขาและลำตัวท่อนบนขึ้น งอเข่าโน้มขึ้นเข้าหาศีรษะปลายทั้งสองข้อมีศีรษะเกือบสัมผัสพื้น





ภาคผนวก ง
เครื่องมือวัดความเร็วและความแม่นยำ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

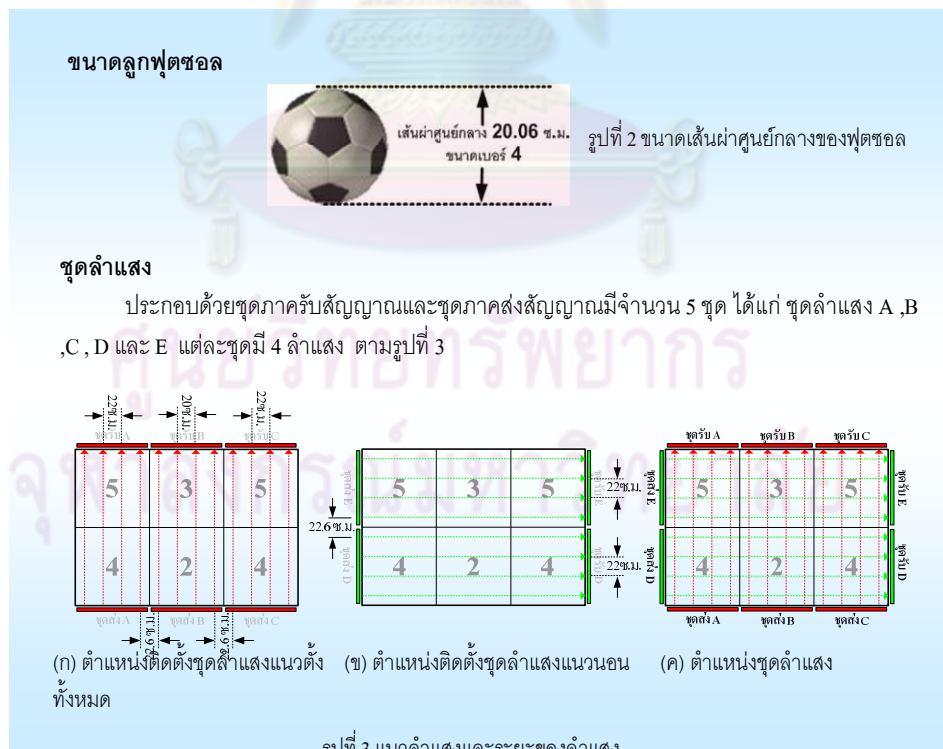
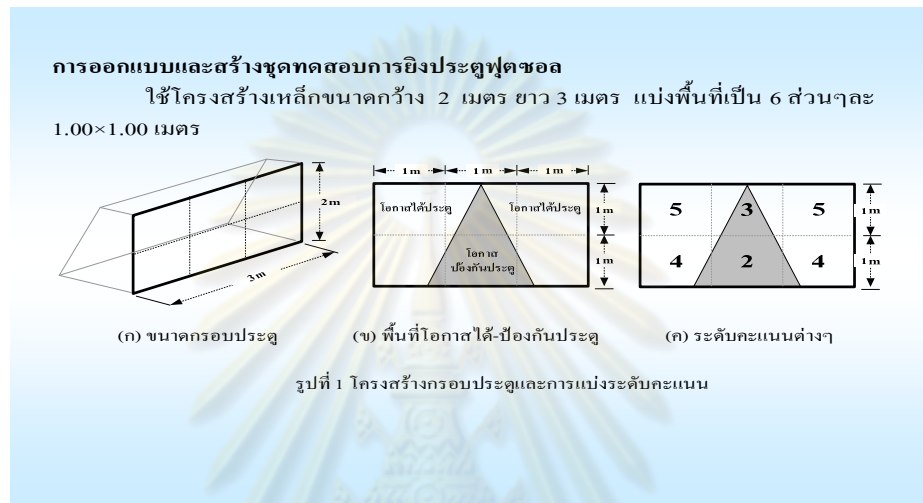
เครื่องมือทดสอบความเร็วและความแม่นยำ

การวัดผลการยิงประตูฟุตบอลด้วยชุดทดสอบการยิงประตู ณ จุดโทษ

Performance Test for Football Goal Shooter

at Penalty Point by Laser Beam Test Set

โดย ผศ. ศิริศักดิ์ มุสิผล (2551)



การแปรผลเป็นคะแนน

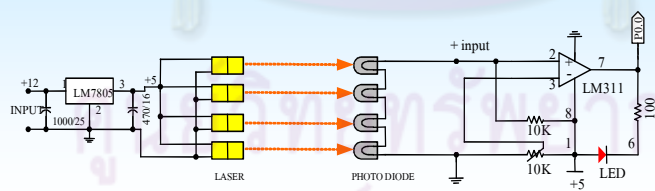
การให้คะแนนเป็นไปตามสภาวะการตัดชุดลำแสงตามตารางที่ 1 ยกเว้นไม่เข้ากรอบประตู คะแนนเป็น 0 คะแนน

ตารางที่ 1 การเปลี่ยนแปลงชุดลำแสงเพื่อแปรผลเป็นคะแนน

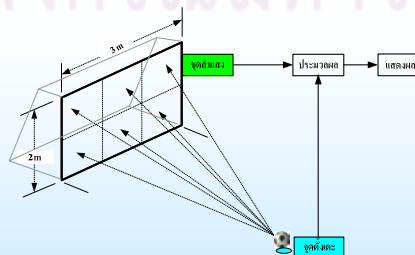
สภาวะการตัดชุดลำแสง	คะแนน
AE	5
AD	4
BE	3
BD	2
CE	5
CD	4

ชุดทดสอบการยิงประตูฟุตบอล

ชุดทดสอบการยิงประตูฟุตบอลจะประกอบด้วย ชุดลำแสง รูปที่ 4 และ จุดตั้งเตะ รูปที่ 5



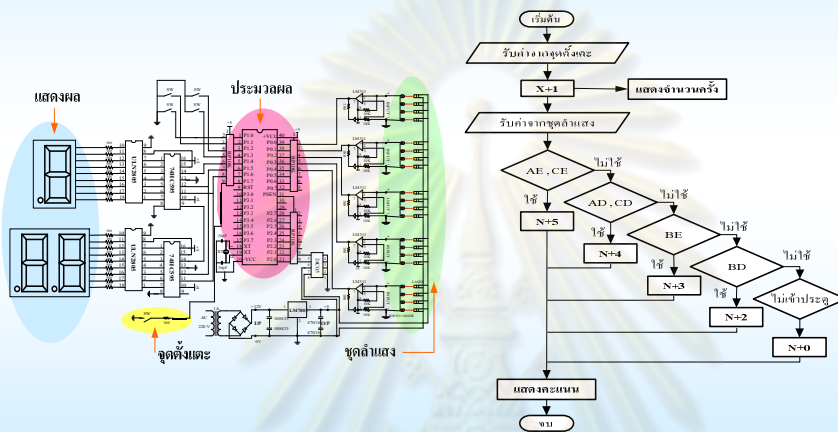
รูปที่ 4 ชุดลำแสง



รูปที่ 5 ชุดจุดตั้งเตะ

ชุดประมวลผล

ทำหน้าที่รับสถานะการเปลี่ยนแปลงจากชุดลำแสง และ รับสถานะการที่จุดตั้งโต๊ะ ตามรูปที่ 6 (ก) มาประมวลผล ส่งผลที่ได้ไปส่วนแสดงผล เป็น คณะแนบ และ แสดงผลเป็นจำนวนครั้งการเตะ การประมวลผลใช้ภาษาซี เขียนโปรแกรมการควบคุม เป็นผังงาน ตามรูปที่ 6 (ข)



(ก) วงจรประมวลผล

(ข) ผังงานในการเขียนโปรแกรม

รูปที่ 6 วงจรประมวลผลและผังงานการประมวลผล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ลูกฟุตบอล



เครื่องมือวัดความเร็ว JUGS Professional Sports Radar



ภาคผนวก จ
แบบบันทึกข้อมูล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบบันทึกข้อมูล

ลำดับที่.....

ชื่อ.....นามสกุล.....กลุ่ม.....

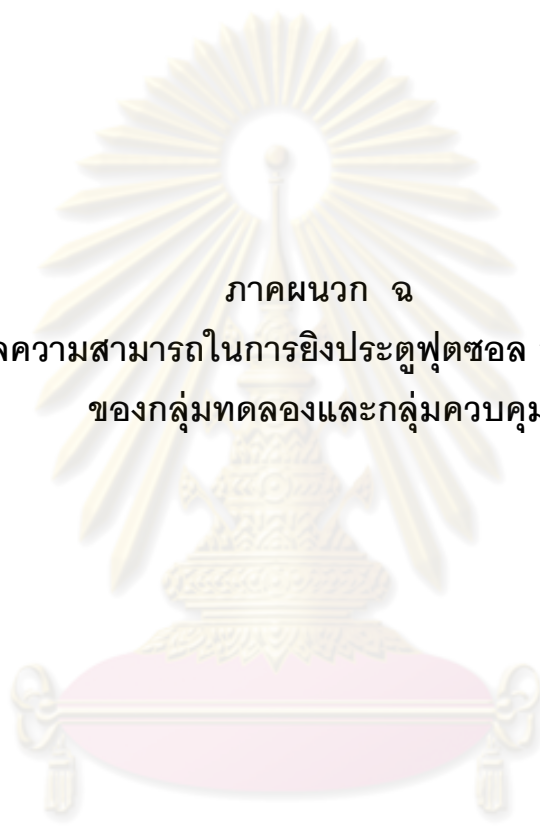
วัน/เดือน/ปีเกิด.....อายุ.....ปี เพศชาย

ครั้งที่สอบ

- () ครั้งที่ 1 ก่อนการทดลอง
- () ครั้งที่ 2 หลังการทดลอง 4 สัปดาห์
- () ครั้งที่ 3 หลังการทดลอง 8 สัปดาห์

แบบทดสอบ	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 4 สัปดาห์		หลังการทดลอง 8 สัปดาห์	
	ความสามารถ ในการยิงประตู ฟุตซอล ณ จุด โทษจุดที่สอง	ความเร็ว (กม./ชม.)	ความแม่นยำ (คะแนน)	ความเร็ว (กม./ชม.)	ความแม่นยำ (คะแนน)	ความเร็ว (กม./ชม.)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ฉ
บันทึกข้อมูลความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง
ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บันทึกข้อมูล

ผลการทดลองความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง
ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

กลุ่มควบคุม

ลำดับที่	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 4 สัปดาห์		หลังการทดลอง 8 สัปดาห์	
	ความเร็ว (กม./ชม.)	ความ แม่นยำ (คะแนน)	ความเร็ว (กม./ชม.)	ความแม่นยำ (คะแนน)	ความเร็ว (กม./ชม.)	ความ แม่นยำ (คะแนน)
1	80	0	81	2	81	2
2	81	0	83	2	83	2
3	84	3	85	3	85	3
4	81	0	82	2	82	2
5	81	3	82	4	82	4
6	80	2	83	3	83	4
7	81	2	82	3	82	3
8	80	2	81	3	82	3
9	81	2	82	2	82	2
10	81	2	82	2	82	2
11	80	2	81	2	82	2
12	82	3	83	3	83	3
13	83	2	85	2	85	3
14	83	2	85	2	85	2
15	84	3	86	3	86	3

บันทึกข้อมูล

ผลการทดลองความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สอง
ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

กลุ่มทดลอง

ลำดับที่	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 4 สัปดาห์		หลังการทดลอง 8 สัปดาห์	
	ความเร็ว (กม./ชม.)	ความ แม่นยำ (คะแนน)	ความเร็ว (กม./ชม.)	ความแม่นยำ (คะแนน)	ความเร็ว (กม./ชม.)	ความ แม่นยำ (คะแนน)
1	80	2	85	4	95	5
2	80	2	85	4	95	5
3	83	3	86	4	97	5
4	82	2	86	4	95	4
5	80	2	85	4	95	4
6	84	3	87	4	97	5
7	83	0	86	3	98	5
8	80	2	85	4	95	5
9	83	4	86	5	98	5
10	84	3	87	4	98	5
11	80	3	85	4	95	5
12	82	2	86	4	98	4
13	80	2	85	4	95	5
14	83	2	86	5	98	5
15	84	0	87	3	98	4

กลุ่มควบคุม



1. นายพีรวิษณุ หิรัญเกิด
2. นายรัช ศักดิ์ภูเขียว
3. นายเอกพงษ์ ไชติประยูร
4. นายกิตติศักดิ์ ดวงมณี
5. นายมาตุภูมิ คาคทะเล
6. นายภูมิพลัษ พลเรือง
7. นายนครินทร์ ดวงชัย
8. นายประดลเดช สาศรีเมือง
9. นายศิริศักดิ์ สิริชัยสิทธิกร
10. นายศุภณัฐ วิลัยห้ำ
11. นายวิศรุจน์ สายทองยนต์
12. นายมหนู พลมณี
13. นายจิราวัฒน์ ชิงชัยภูมิ
14. นายจิตติวัฒน์ ถ่อมสันเทียะ
15. นายจีรภัทร ยศสูงเนิน

กลุ่มทดลอง



1. นายสุรพันธ์ เพื่อนสงคราม
2. นายพงศกร บุญเพลิง
3. นายอนุชา ผาสุก
4. นายวรพงษ์ เวียนวิธา
5. นายจักรพันธ์ ดินแดง
6. นายทรงวุฒิ ชูสกุล
7. นายธัชพงศ์ หวานนุรักษ์
8. นายฤทธิเกียรติ พรหมแพง
9. นายฐิติภูมิ ฐิติกรกุล
10. นายสิทธิชัย ชัยชนะวงศ์
11. นายรณชัย คงดี
12. นายอนันต์ มั่นสติ
13. นายวิศรุต สวงโท
14. นายวรวุฒิ เงามาม
15. นายนครินทร์ คงชัย



ภาคผนวก ช
รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ

- | | |
|--|---|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันชัย บุญรอด | อาจารย์สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เฉลิม ชัยวัชรภรณ์ | อาจารย์สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 3. อาจารย์ ดร.จุฬา ติงศภิกย์ | อาจารย์สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 4. นายคำรณ สำราญพันธ์ | ผู้ฝึกสอนฟุตบอลทีมชาติไทย |
| 5. นายสุพล เสนาเพ็ง | ผู้ฝึกสอนฟุตบอลทีมชาติไทย |



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ซ
หนังสือขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัยและทดลองใช้เครื่องมือ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน สำนักงานวิชาการ หลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โทร.82680-2 ต่อ 612
 ที่ ศธ 0512.6(2771)/53-0016 วันที่ 15 มกราคม 2553
 เรื่อง ขออนุญาตเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันชัย บุญรอด

ด้วย นายสุภกร โกมาสถิตย์ นิสิตชั้นปริญญาโทมาบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตร การสอนและ
 เทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์และพลศึกษา อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง
 “ผลของการฝึกเสริมพลัยโอเมตริกที่มีต่อความสามารถในการเลี้ยงลูกฟุตบอลของนักกีฬาฟุตบอลระดับ
 มัธยมศึกษาตอนปลาย” โดยมี รองศาสตราจารย์ศุภฤกษ์ มั่นใจคน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในกรณีนี้จึงขอ
 เชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทาง
 วิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชญญา รัตนอุบล)
 รองคณบดีฝ่ายวิชาการ หลักสูตรและการสอน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



132

บันทึกข้อความ

ส่วนงาน สำนักงานวิชาการ หลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โทร.82680-2 ต่อ 612
ที่ ศธ 0512.6(2771)/53-0004 วันที่ 15 มกราคม 2553

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เฉลิม ชัยวัชราภรณ์

ด้วย นายบุญชู หนูสูง นิสิตชั้นปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยี การศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์และพลศึกษา อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง "ผลของโปรแกรมการฝึกแรงต้านที่มีต่อความสามารถในการยิงประตู่ชุดซอล ณ จุดโทษจุดที่สองของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบูรณ์ อินทร์ธมธา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชัญญา รัตนอุบล)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ หลักสูตรและการสอน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



133

บันทึกข้อความ

ส่วนงาน สำนักงานวิชาการ หลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โทร.82680-2 ต่อ 612
 ที่ ศธ 0512.6(2771)/53-0002 วันที่ 15 มกราคม 2553
 เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.จุฬา ดิงศภัทธิย์

ด้วย นายบุญชู หนูสูง นิสิตชั้นปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยี การศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์และพลศึกษา อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง "ผลของ โปรแกรมการฝึกแรงต้านที่มีต่อความสามารถในการยิงประตู่ชุดชอล ณ จุดโทษจุดที่สองของนักเรียน มัธยมศึกษาคอนคิน" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบูรณ์ อินทร์มยา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึง ขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทาง วิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชญญา รัตนอุบล)
 รองคณบดีฝ่ายวิชาการ หลักสูตรและการสอน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ที่ ศธ 0512.6(2771)/53-0006

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

15 มกราคม 2553

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน คุณคำรณ ศำราญพันธ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นายบุญชู หนูสูง นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยี การศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์และพลศึกษา อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง "ผลของโปรแกรมการฝึกแรงต้านที่มีต่อความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สองของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบูรณ์ อินทร์อมชา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในกรณีนี้จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชญญา รัตนอุบล)

รองคณบดี

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

สำนักงานวิชาการ หลักสูตรและการสอน
โทร. 0-2218-2680-2 ต่อ 612

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ที่ ศธ 0512.6(2771)/53-0005

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

15 มกราคม 2553

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน คุณสุพล เสนาพิง

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นายบุญชู หนูสูง นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยี การศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์และพลศึกษา อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “ผลของ โปรแกรมการฝึกแรงต้านที่มีต่อความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สองของนักเรียน นัธยมศึกษาคอนคั้น” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบูรณ์ อินทร์ธมชา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึง ขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานใน รายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทาง วิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ชาญัญญา รัตนอุบล)

รองคณบดี

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

สำนักงานวิชาการ หลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2680-2 ต่อ 612

ศูนย์วิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่ ศธ 0512.6(2771)/53-0007



คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกร
ภลลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

15 มกราคม 2553

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัยและทดลองใช้เครื่องมือ

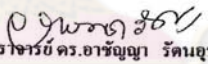
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนชัยภูมิภักดีชุมพล

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นายบุญชู หนูสูง นิสิตชั้นปริญญาโท ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยี การศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์และพลศึกษา อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิทยานิพนธ์เรื่อง "ผลของโปรแกรม การฝึกแรงต้านที่มีต่อความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดโทษจุดที่สองของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบูรณ์ อินทร์ธมยา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บ รวบรวมข้อมูลและทดลองใช้เครื่องมือ คือ โปรแกรมการฝึกฟุตบอล และห้องเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย กับ นักเรียนโรงเรียนชัยภูมิภักดีชุมพลระดับมัธยมศึกษา โดยใช้เวลาในการฝึกซ้อมตั้งแต่วันที่ 21 ธันวาคม 2552 ถึง วันที่ 15 มกราคม 2553 ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดอนุญาตให้ นายบุญชู หนูสูง ได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัย และทดลองใช้เครื่องมือดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ


(รองศาสตราจารย์ ดร.อารัญญา รัตนอุบล)

รองคณบดี
ปฏิบัติการมทคณบดี

สำนักงานวิชาการ หลักสูตรและการสอน
โทร. 0-2218-2680-2 ต่อ 612

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ที่ ศธ 0512.6(2771)/53-0008

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

15 มกราคม 2553

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัยและทดลองใช้เครื่องมือ

เรียน นายกองดีการบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นายบุญชู หนูสูง นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยี การศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์และพลศึกษา อยู่ในระหว่างการศึกษาและฝึกงานที่โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น "ผลของโปรแกรม การฝึกแรงต้านที่มีต่อความสามารถในการวิ่งระยะไกล ณ จุดโทษจุดที่สองของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบูรณ์ อินทร์อมชา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บ รวบรวมข้อมูลและทดลองใช้เครื่องมือ คือ โปรแกรมการฝึกฟุตบอล และห้องเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย กับ นักเรียนโรงเรียนชัยภูมิภักดีชุมพลระดับมัธยมศึกษา โดยใช้เวลาในการฝึกซ้อมตั้งแต่วันที่ 21 ธันวาคม 2552 ถึง วันที่ 15 มกราคม 2553 ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดอนุญาตให้ นายบุญชู หนูสูง ได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัย และทดลองใช้เครื่องมือดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชญญา รัตนอุบล)

รองคณบดี

ปฏิบัติการแทนคณบดี

สำนักงานวิชาการ หลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2680-2 ต่อ 612

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายบุญชู หนูสูง เกิดวันที่ 29 เมษายน พ.ศ.2506 สถานที่อยู่ปัจจุบัน 48/4 หมู่ 10 ตำบล
บ้านค่าย อำเภอ เมืองชัยภูมิ จังหวัด ชัยภูมิ 36240 บิดาชื่อ นายเชิด หนูสูง มารดาชื่อนางไมตรี
หนูสูง สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาจาก โรงเรียนชัยภูมิภักดีชุมพล ปีการศึกษา 2524
สำเร็จการศึกษาปริญญาบัณฑิต วิทยาลัยครุนครราชสีมา ปีการศึกษา 2548 เข้าศึกษาต่อ
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา
สาขาวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2551



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย