

ผลของโปรแกรมการฝึกเสริมด้วยน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการขว้างลูก
ของผู้เล่นกีฬาซอฟท์บอล



นายพิชัย สอนอาษา

สถาบันวิทยบริการ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

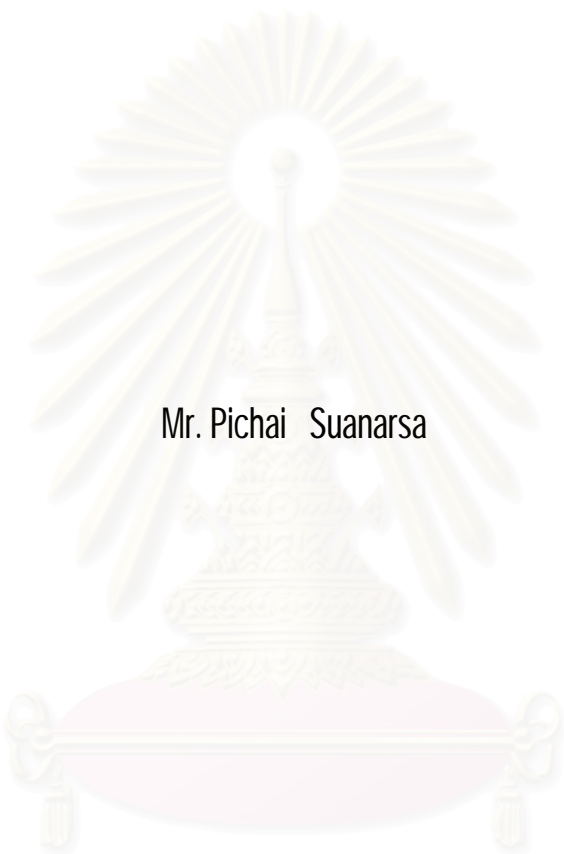
สาขาวิชาพลศึกษา ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2550

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFECTS OF USING A WEIGHT TRAINING SUPPLEMENTARY PROGRAM ON
THROWING ABILITY OF SOFTBALL PLAYERS



Mr. Pichai Suanarsa

สถาบันวิทยบริการ
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 2007
Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ผลของโปรแกรมการฝึกเสริมด้วยน้ำหนักที่มีต่อความสามารถ
ขว้างลูกของผู้เล่นกีฬาซอฟท์บอล

โดย

นายพิชัย สอนอาษา


สาขาวิชา

พลศึกษา

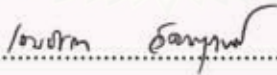
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก


รองศาสตราจารย์วิสันศักดิ์ อ่วมเหิง

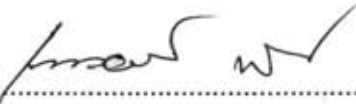
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
ของการศึกษาระดับสูงตรปริญญามหาบัณฑิต


..... คณบดีคณะครุศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร. พุทธิ์ ศิริบรรณพิทักษ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. เอ็มอชฌา วัฒนบูรานนท์)


..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
(รองศาสตราจารย์วิสันศักดิ์ อ่วมเหิง)


..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์เทเวศร์ พิริยะพูนท์)

พิจัย สนวนอาษา : ผลของโปรแกรมการฝึกเสริมด้วยน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการขว้างลูกของผู้เล่นกีฬาซอฟท์บอล. (EFFECTS OF USING A WEIGHT TRAINING SUPPLEMENTARY PROGRAM ON THROWING ABILITY OF SOFTBALL PLAYERS) อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : รศ. วิสนศักดิ์ อ่วมเพ็ง, 109 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกเสริมด้วยน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการขว้างลูกซอฟท์บอล กลุ่มตัวอย่างคือนักกีฬาซอฟท์บอลชายของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อายุระหว่าง 18 - 22 ปี โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวน 20 คน จากนั้น แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 10 คน โดยใช้วิธีการเลือกอย่างง่าย ให้ทั้ง 2 กลุ่มมีความสามารถใกล้เคียงกัน โดยกลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุมที่ฝึกโปรแกรมการฝึกแบบปกติ กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มทดลองที่ฝึกโปรแกรมการฝึกเสริมด้วยน้ำหนักควบคู่กับโปรแกรมการฝึกแบบปกติ ใช้เวลาในการทดลอง 6 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน ทำการทดสอบความสามารถในการขว้างลูกซอฟท์บอลก่อนการทดลอง หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 3 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ตามวิธีทางสถิติด้วยการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบค่า "ที" วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว แบบวัดซ้ำ ถ้าพบความแตกต่างให้เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของดูกี เอ โดยทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัยพบว่า

1. หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 กลุ่มที่ฝึกโปรแกรมการฝึกเสริมด้วยน้ำหนักควบคู่กับโปรแกรมการฝึกแบบปกติ มีความสามารถในการขว้างลูกซอฟท์บอล ดีกว่ากลุ่มที่ฝึกโปรแกรมการฝึกแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 กลุ่มที่ฝึกโปรแกรมการฝึกแบบปกติ มีความสามารถการขว้างลูกซอฟท์บอล เพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 กลุ่มที่ฝึกโปรแกรมการฝึกเสริมด้วยน้ำหนักควบคู่กับโปรแกรมการฝึกแบบปกติ มีความสามารถการขว้างลูกซอฟท์บอล เพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภาควิชา หลักสูตร การสอน และเทคโนโลยีการศึกษา ลายมือชื่อนิสิต.....^{พิจัย} สนวนอาษา.....

สาขาวิชา พลศึกษา ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....^{อ่วมเพ็ง}.....

ปีการศึกษา 2550

4983731727 : MAJOR PHYSICAL EDUCATION

KEY WORD: WEIGHT TRAINING SUPPLEMENTARY PROGRAM / SOFTBALL THROWING

PICHAJ SUANARSA : EFFECTS OF USING A WEIGHT TRAINING SUPPLEMENTARY PROGRAM ON THROWING ABILITY OF SOFTBALL PLAYERS.

THESIS PRINCIPAL ADVISOR : ASSOC. PROF. WISONSAK OUMPENG, 109 pp.

The purpose of this research was to study the effects of weight training supplementary on throwing ability of softball players. The subjects were 20 male softball players of Chulalongkorn University aged between 18-22 years old. They were purposively sampled and divided equally into two groups by simple random sampling to match group method. Group 1 was control group with normal program and group 2 was experimental group with normal program and weight training supplementary program. The period of practice was 3 days per week and total duration is 6 weeks. The measure for testing the sample's ability in softball throwing was implemented before, after 3 weeks and after 6 weeks of experimentation. After that, all results should analysis for the means, standard deviation, t-test and one-way analysis of variance with repeated measure. Any differences between in pair were then compared by using turkey (a) method at the .05 significant level.

Research results showed that :

1. After 6 week the group with normal program and weight training supplementary program had more significant ability of softball throwing than the group with normal program level at .05 level.
2. After 3 week and After 6 week the group with normal program had more significant ability of softball throwing than before training at .05 level.
3. After 3 week and After 6 week the group with normal program and weight training supplementary program had more significant ability of softball throwing than before training at .05 level.

Department Curriculum, Introduction, and Education Technology Student's signature Pichai Suanarsa
 Field of study Physical Education Principal advisor's signature WISONSAK OUM
 Academic year 2007

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยความสามารถของ รองศาสตราจารย์วิสนศักดิ์ อ่วมเพ็ง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตลอดจน รองศาสตราจารย์ ดร. เอมอัสฉมา วัฒนบุรานนท์ และรองศาสตราจารย์เทเวศร์ พิริยะพฤษ์ ซึ่งช่วยให้คำแนะนำ ดูแลเอาใจใส่ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นจากการทำวิจัยในครั้งนี้ด้วยดี โดยตลอดระยะเวลาที่ผู้วิจัยขอคำปรึกษา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งอย่างยิ่งในความกรุณาของท่านอาจารย์ จึงขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วันชัย บุญรอด ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชนินทร์ชัย อินทิวาภรณ์ อาจารย์ ดร. ไหวพจน์ จันทร์เสม อาจารย์ อนุตร กุลเทศ และนายไพโรจน์ รักษาศิลป์ ที่ได้กรุณาเสียสละเวลาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เฉลิม ชัยวัชรภรณ์ คณบดีสำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้ห้องเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลเป็นอย่างดี

ผู้วิจัยขอขอบคุณนักกีฬาซอฟท์บอลชายของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้เสียสละเวลาเข้าร่วมการทดลองด้วยความตั้งใจเป็นอย่างดีโดยตลอด

ผู้วิจัยขอขอบคุณเพื่อนๆ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา ปีการศึกษา 2549 ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ คอยดูแลร่วมทุกข์ร่วมสุขซึ่งกันและกันตลอดระยะเวลาที่ศึกษาที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อสนั่น สอนอาษา และคุณแม่กัลยา สอนอาษา ที่ได้ให้การสนับสนุนการในการศึกษาด้วยดีตลอดมา และขอกราบขอบพระคุณ ครู อาจารย์ ทุกท่านที่ได้ประสิทธิประสาทวิชาความรู้ อบรมสั่งสอน ตลอดจนสนับสนุนผู้วิจัยจนสำเร็จการศึกษา และขอขอบคุณนางสาวเทพสุดา เกตุทอง ที่เป็นกำลังใจให้ด้วยดีตลอดมา ด้วยคุณความดีและประโยชน์อันเกิดจากการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ทั้งหมด ผู้วิจัยขอมอบให้แก่ผู้มีพระคุณทุกท่านที่กล่าวมาแล้ว

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญแผนภูมิ	ฎ

บทที่

1	บทนำ	1
	ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
	วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
	สมมติฐานของการวิจัย	5
	ขอบเขตของการวิจัย	5
	ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย	6
	นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย	6
	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
	แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการฝึกด้วยน้ำหนัก	9
	หลักและวิธีการฝึกเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย	9
	ความรู้และความหมายเกี่ยวกับการฝึกด้วยน้ำหนัก	12
	หลักการฝึกด้วยน้ำหนัก	15
	ความสำคัญของพลังกล้ามเนื้อ	27
	หลักเกี่ยวกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ	29
	ระบบพลังงานที่ใช้ในการทำงานของกล้ามเนื้อ	31
	การพัฒนาพลังกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนัก	34
	แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการชว้างลูกชอฟท์บอล	41

บทที่	หน้า
ทักษะกีฬาซอโฟบอล	41
หลักเบื้องต้นของการขว้าง	45
งานวิจัยภายในประเทศ	46
งานวิจัยต่างประเทศ	53
กรอบแนวคิดในการวิจัย	56
3 วิธีดำเนินการวิจัย	57
รูปแบบการวิจัย	57
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	57
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	57
ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ	58
การเก็บรวบรวมข้อมูล	58
การวิเคราะห์ข้อมูล	58
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	60
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	67
ผลการวิจัย	67
อภิปรายผล	68
ข้อเสนอแนะ	71
รายการอ้างอิง	72
ภาคผนวก	78
ภาคผนวก ก โปรแกรมการฝึกเสริมด้วยน้ำหนัก	79
ภาคผนวก ข แบบทดสอบการขว้างไกล	87
ภาคผนวก ค ใบบันทึกข้อมูลผู้เข้ารับการทดลอง	90
ภาคผนวก ง โปรแกรมการฝึกแบบปกติ	92

บทที่

หน้า

ภาคผนวก จ รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ	95
ภาคผนวก ฉ หนังสือขอความร่วมมือ	97
ภาคผนวก ช บันทึกข้อมูล	104
ภาคผนวก ซ รายชื่อนักกีฬาซอฟท์บอล	107
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	109



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงองค์ประกอบในการฝึกสมรรถภาพทางกาย	11
2	แสดงการจัดโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยทั่วไป	19
3	แสดงการฝึกเพื่อความแข็งแรงสูงสุด พลัง และความอดทนของกล้ามเนื้อ	19
4	แสดงค่าความหนักของการให้น้ำหนักที่ส่งผลต่อชนิดของการหดตัว	23
5	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการให้น้ำหนักกับจำนวนครั้ง	23
6	แสดงวัตถุประสงค์ของการฝึกความแข็งแรงกับความเร็วในการเคลื่อนที่	24
7	แสดงการให้น้ำหนัก จังหวะการยก ช่วงเวลาพัก และผลการฝึก	25
8	แสดงโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก	25
9	แสดงโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักของ Fleck and Kraemer	26
10	แสดงลักษณะการเคลื่อนไหวกับความสามารถของกล้ามเนื้อ	30
11	ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระยะทางและความแม่นยำในการขว้างลูก ซอฟท์บอลในกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง	59
12	ค่า "ที" จากการวิเคราะห์ผลความแตกต่างของระยะทางและความแม่นยำในการ ขว้างลูกซอฟท์บอล ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 และหลังการ ทดลองสัปดาห์ที่ 6 ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง	60
13	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของระยะทางและความ แม่นยำในการขว้างลูกซอฟท์บอล ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มควบคุม	61
14	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของระยะทางและความ แม่นยำในการขว้างลูกซอฟท์บอล ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มควบคุม	62
15	ค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของระยะทางและความ แม่นยำในการขว้างลูกซอฟท์บอล ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลอง	63
16	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของระยะทางและความ แม่นยำในการขว้างลูกซอฟท์บอล ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลอง	64

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่

หน้า

- 1 แสดงเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระยะทางและความแม่นยำในการขว้างลูก
ซอฟท์บอลระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 65



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กีฬาซอฟท์บอลเป็นกีฬาที่ดัดแปลงวิธีการเล่นมาจากกีฬาเบสบอล (Baseball) โดยมีกฎกติกาและวิธีการเล่นที่คล้ายคลึงกัน ตามบทความในหนังสือ **Indoor baseball guide** ซึ่งตีพิมพ์เมื่อปี ค.ศ. 1906 โดย **American sports publishing company** กล่าวไว้ว่า กีฬาเบสบอลในร่มถือกำเนิดที่เมือง **Chicago** ประเทศสหรัฐอเมริกา

จอร์จ ดับบิว แฮนค็อก (George W. Hancock, 1887) เป็นผู้คิดค้นการเล่นกีฬาซอฟท์บอล และเป็นที่ยอมรับแพร่หลาย จึงจะถือได้ว่าเป็นกีฬาประจำชาติของชาติอเมริกาที่ไม่ผิด

ก่อนที่กีฬาเบสบอลในร่ม (Indoor baseball) จะมามีชื่อเป็นกีฬาซอฟท์บอลนั้นได้มีชื่อเรียกมากมาย เช่น **Kitten ball, Play ground ball, Mush ball** เป็นต้น แต่กติกาการเล่นจะแตกต่างกันบางข้อ จึงทำให้เกิดปัญหาโต้แย้งกันขึ้นในเวลาแข่งขัน

โจเซฟ ลี (Joseph Lee, 1923) ประธานสภาแห่ง **National recreation committee** เมืองสปริงฟิลด์ ซึ่งเป็นผู้บริหารงานด้านสันทนาการแห่งชาติ ได้แต่งตั้งคณะกรรมการขึ้น โดยใช้ชื่อเรียกว่า **Playground Baseball Committee** เพื่อทำการสังคายนากติกาการเล่นซอฟท์บอลเสียใหม่ให้เป็นแนวเดียวกัน

วอลเทอร์ ล. คาคาสัน (Walter L. Kakason, 1926) ได้ตั้งชื่อกีฬาที่มีการเล่นคล้ายเบสบอลนี้ว่า **"Softball"**

ปัจจุบันกีฬาซอฟท์บอลในสหรัฐอเมริกาเป็นที่นิยมอย่างสูงพอๆ กับกีฬาเบสบอล มีการจัดแข่งขันระหว่างเมืองต่อเมือง (Inter city) ระหว่างมลรัฐ (Inter state) ตลอดฝั่งตะวันออกจรดฝั่งตะวันตก ซอฟท์บอลเริ่มนำมาเล่นเป็นกีฬาระหว่างประเทศในราวปี ค.ศ. 1950

ในประเทศไทยโรงเรียนฝึกหัดครูพลศึกษากลางเป็นสถาบันการศึกษาแห่งแรกของประเทศไทยที่จัดให้มีการเรียนการสอนกีฬาซอฟท์บอล โดยในปี พ.ศ. 2494 **Ralph Johnson** ชาวอเมริกัน เป็นผู้นำเข้ามาสอน ถึงแม้ว่าจะมีการเรียนซอฟท์บอลในโรงเรียนฝึกหัดครูพลศึกษากลาง และมีการจัดแข่งขันระหว่างชาวอเมริกันและชาวญี่ปุ่นในระยะต่อมาก็ตาม แต่กีฬาซอฟท์บอลก็ยังไม่เป็นที่แพร่หลายนัก ยังเป็นการเล่นอยู่ในวงจำกัดในเขตกรุงเทพมหานครและในเมืองใหญ่ๆ เท่านั้น

กองกีฬา กรมพลศึกษา (2534) ได้กล่าวไว้ว่า ซอฟท์บอลเป็นกีฬาประเภททีมที่ช่วยส่งเสริมการออกกำลังกาย เพื่อเสริมสร้างสุขภาพและสามารถพัฒนาร่างกายและจิตใจ การเล่น

ซอฟท์บอลก่อให้เกิดความสนุกสนาน ตื่นเต้น ร้าใจ สามารถเล่นได้ทั้งเด็กและผู้ใหญ่ ทุกเพศทุกวัย กีฬาซอฟท์บอลเริ่มเป็นที่รู้จักและนิยมเล่นกันมากขึ้น ดังจะเห็นได้จากการจัดให้มีการแข่งขันซอฟท์บอลรายการต่างๆ เช่น ซอฟท์บอลชิงแชมป์ประเทศไทย อีสานทัวร์นาเมนท์ สงขลาทัวร์นาเมนท์ เชียงใหม่โอเพ่น ไทยแลนด์โอเพ่น เป็นต้น นอกจากนี้ในการแข่งขันโอลิมปิกครั้งที่ 26 "แอตแลนต้าเกมส์ 1996" ณ ประเทศสหรัฐอเมริกา กีฬาซอฟท์บอลก็ได้รับการบรรจุไว้ในการแข่งขันเป็นครั้งแรกอีกด้วย และในปัจจุบัน กีฬาซอฟท์บอลได้ถูกจัดไว้ในหลักสูตรระดับโรงเรียน วิทยาลัยพลศึกษา สถาบันราชภัฏ และมหาวิทยาลัย ทำให้กีฬาซอฟท์บอลแพร่หลายขึ้นโดยลำดับ

ในปัจจุบันกีฬาซอฟท์บอลในประเทศไทยยังไม่ประสบความสำเร็จในการแข่งขันในระดับนานาชาติมากนัก อันเป็นผลมาจากความสามารถและทักษะผู้ต่างประเทศไม่ได้ ซึ่งทักษะในการเล่นกีฬาซอฟท์บอลนั้นมีด้วยกัน 2 ทักษะ คือ ทักษะในการเป็นผู้เล่นฝ่ายรุก และทักษะในการเป็นผู้เล่นฝ่ายรับ

ทักษะในการเป็นผู้เล่นฝ่ายรูกนั้นประกอบด้วย

1. ทักษะการตี ถ้าผู้เล่นสามารถตีลูกบอลได้แรงและแม่นยำ จะทำให้เกมในการเป็นฝ่ายรุกได้เปรียบคู่ต่อสู้ สามารถทำคะแนนหนึ่งห่างคู่ต่อสู้ได้
2. ทักษะการวิ่งเข้าสู่เบส ถ้าผู้วิ่งที่มีความเร็ว ไหวพริบดี และมีความชำนาญ ก็มักจะเป็นผู้ที่ทำแต้มให้แก่ทีมได้
3. ทักษะการสไลด์ เป็นการหลบหลีกไม่ให้ฝ่ายรับแตะตัวฝ่ายรุกด้วยลูกบอล เพื่อเป็นการหลีกเลี่ยงคู่ต่อสู้ในเวลาอันคับขันการสไลด์จะมีประโยชน์มาก

ทักษะในการเป็นผู้เล่นฝ่ายรับนั้นประกอบด้วย

1. ทักษะการจับลูก สำหรับผู้ที่มีมือใหญ่จะจับแบบสามขาคือจับสามนิ้ว ส่วนสำหรับผู้ที่มีมือเล็กจะจับแบบใช้ทั้งห้านิ้ว
2. ทักษะการรับลูก ถ้าผู้เล่นมีทักษะการรับลูกที่ดี ก็จะทำให้ฝ่ายรับของตนมีโอกาสทำฝ่ายรุกออกจากการเล่นได้เร็วที่สุด
3. ทักษะการขว้างลูก ถ้าผู้เล่นมีทักษะการขว้างลูกที่ดี ก็จะสามารถทำให้ฝ่ายตนเองเป็นฝ่ายชนะได้

ลัดดา พิมพ์จันทร์ (2541) ได้กล่าวไว้ว่า ทักษะในการขว้างลูกนั้นนับว่าเป็นทักษะที่มีความสำคัญอย่างหนึ่งในการเล่นและการแข่งขัน การขว้างลูกจากผู้เล่นอีกคนหนึ่งไปสู่อีกคนหนึ่งเป็นสิ่งสำคัญมากในกีฬาซอฟท์บอล เพราะเป็นทักษะที่จำเป็นของผู้เล่นฝ่ายรับที่จะต้องขว้างลูกจากผู้เล่นอีกคนหนึ่งไปสู่อีกคนหนึ่งได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือ มีความแม่นยำ รวดเร็ว และสามารถขว้างลูกได้ไกล ซึ่งทักษะที่ดีเหล่านี้จะนำไปสู่การได้เปรียบของผู้เล่นฝ่ายรับที่จะป้องกันไม่ให้ผู้เล่นฝ่ายรุกวิ่งเข้าสู่เบสหน้าเพื่อทำคะแนนได้ จากการสังเกตการขว้างลูกของผู้เล่นกีฬา

ซอพท์บอลในระดับต่างๆ จะเห็นได้ว่าระยะทางของการขว้างลูกนั้นสำคัญมาก ถ้าผู้ขว้างที่อยู่สนามด้านนอก (Out field) ขว้างลูกไม่ถึงสนามด้านใน อันเนื่องมาจากไม่มีพลังในการขว้างลูก ก็จะทำให้คู่ต่อสู้สามารถวิ่งเข้าเบสได้ ทำให้เสียเปรียบคู่ต่อสู้ จึงเห็นได้ว่าควรมีการเพิ่มสมรรถภาพทางกายของนักกีฬา

สมรรถภาพทางกายเป็นส่วนหนึ่งขององค์ประกอบความสามารถของนักกีฬา ซึ่งสมรรถภาพทางกายมีหลายด้าน วิบูลย์ ชลาพันธ์ (2540) ได้สรุปว่า จากอดีตจนถึงทศวรรษ 1960 องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกาย ประกอบด้วย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular strength) ความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular endurance) ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือด (Circulatory endurance) ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) ความอ่อนตัว (Flexibility) พลัง (Power) ความทรงตัวที่สมดุล (Balance) การประสานสัมพันธ์ (Co-ordination) ความแม่นยำ (Accuracy)

สำนักพัฒนาการ พลศึกษา สุขศึกษา และนันทนาการ, กรมพลศึกษา (ม.ป.ป.) ได้ให้ความเห็นว่า สมรรถภาพทางกาย คือความสามารถของร่างกายที่สามารถประกอบกิจกรรมหรือทำงานได้เป็นระยะเวลาต่างๆ ติดต่อกันและผลที่ได้รับมีประสิทธิภาพสูง

สมรรถภาพทางกายสำหรับนักกีฬา ได้แก่ ความแข็งแรง ความทนทาน ความเร็ว และพลัง กล้ามเนื้อมีความจำเป็นสำหรับนักกีฬาเพื่อนำไปสู่การเล่นกีฬาได้อย่างมีประสิทธิภาพ พลังกล้ามเนื้อเกิดจากปฏิกิริยาร่วมของ 3 ปัจจัย คือ ความเร็ว (Speed) ระยะทาง (Distance) และ ความแข็งแรง (Strength) ถ้ามีการเพิ่มความเร็ว ระยะทาง และความแข็งแรง ย่อมหมายถึง การเพิ่มพลังกล้ามเนื้อด้วย

ภูสิต ถาดา (2540) ได้กล่าวไว้ว่า ในทางฟิสิกส์ พลัง (Power) คือ อัตราในการทำงาน หรืองานที่ทำได้ในหนึ่งหน่วยเวลา แต่งาน (Work) หมายถึง การใช้แรงจำนวนหนึ่งทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปได้ในระยะทางหนึ่ง ดังนั้น

$$\begin{aligned} \text{งาน} &= \text{แรง} \times \text{ระยะทาง} \\ \text{ความเร็ว} &= \frac{\text{ระยะทาง}}{\text{เวลา}} \\ \text{พลัง} &= \frac{\text{งาน}}{\text{เวลา}} \\ \text{พลัง} &= \frac{\text{แรง} \times \text{ระยะทาง}}{\text{เวลา}} \\ &= \text{แรง} \times \text{ความเร็ว} \\ \text{พลังกล้ามเนื้อ} &= \text{ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ} \times \text{ความเร็วในการเคลื่อนที่} \end{aligned}$$

จากสูตรข้างบนนี้ จะเพิ่มพลังกล้ามเนื้อได้โดยการเพิ่มแรงในการเคลื่อนที่และเพิ่มระยะทางในการเคลื่อนที่ตามแนวทางที่มากกระทำและใช้เวลาให้น้อยที่สุด หรือการเพิ่มความแข็งแรงกล้ามเนื้อและความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างค้ำและขา

ซนิทริชย์ อินทิวาภรณ์ (2544) ให้ความเห็นว่า องค์ประกอบที่สำคัญที่สุดต่อการประสบความสำเร็จในการแข่งขันกีฬาก็คือ ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะออกแรงได้มากในลักษณะที่เป็นแรงระเบิด (Explosive power) ซึ่งแสดงออกมาให้เห็นในลักษณะที่กล้ามเนื้อเกิดแรงดึงในปริมาณที่มากได้อย่างรวดเร็ว และในท้ายที่สุดก็จะเกิดการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูงซึ่งหมายถึงพลังกล้ามเนื้อนั่นเอง

คานะโกะ และคณะ (Kaneko et al., 1983) ได้ทำการสำรวจผลของการฝึกด้วยน้ำหนักที่ความหนัก 0, 30, 60 และ 100% ของความหนักสูงสุด ผลปรากฏว่าที่ความหนัก 30% ของความหนักสูงสุด สามารถเพิ่มพลังกล้ามเนื้อได้มากที่สุด ในขณะที่ความหนัก 100% ของความหนักสูงสุด สามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้มากที่สุด

โมริทานิ และคณะ (Moritani et al., 1987) ได้ให้คำแนะนำว่า วิธีการฝึกเพื่อที่จะต้องการพัฒนาพลังนั้น ควรที่จะฝึกโดยใช้ความหนักที่ 30% ของความหนักสูงสุด และใช้จังหวะในการยกนั้นเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้

ก่อนที่จะมีการฝึกพลังกล้ามเนื้อนั้น นักกีฬาควรที่จะมีกล้ามเนื้อที่แข็งแรงก่อน เพราะถ้านักกีฬามีกล้ามเนื้อที่ไม่แข็งแรง อาจทำให้เกิดการบาดเจ็บได้ เพราะฉะนั้นนักกีฬาควรที่จะมีการฝึกเพื่อเตรียมกล้ามเนื้อก่อนที่จะฝึกพลังกล้ามเนื้อ

จากข้อมูลและหลักการที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นว่าพลังกล้ามเนื้อที่มีความสำคัญมากในการเพิ่มทักษะความสามารถของนักกีฬาในซอกพท์บอล ซึ่งจะทำให้นักกีฬาซอกพท์บอลสามารถขว้างลูกซอกพท์บอลได้ระยะทางและความแม่นยำเพิ่มมากขึ้น ทำให้ได้เปรียบคู่ต่อสู้ในการเล่นเกมรับ และเป็นการหยุดเกมรุกของคู่ต่อสู้ให้ไม่สามารถทำคะแนนได้ และจากการที่ผู้วิจัยศึกษามายังไม่มีงานวิจัยในประเภทนี้มาก่อน จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาผลของการฝึกเสริมด้วยน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการขว้างลูกซอกพท์บอล

คำถามวิจัย

การฝึกเสริมด้วยน้ำหนักทำให้ความสามารถในการขว้างลูกซอฟท์บอลเพิ่มขึ้นได้หรือไม่

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการฝึกเสริมด้วยน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการขว้างลูกซอฟท์บอล

สมมติฐานของการวิจัย

การฝึกเสริมด้วยน้ำหนักส่งผลต่อความสามารถในการขว้างลูกซอฟท์บอลได้ดีกว่าการฝึกแบบปกติ

ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้ มุ่งศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกเสริมด้วยน้ำหนักกับการฝึกแบบปกติที่มีต่อความสามารถในการขว้างลูกซอฟท์บอล
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักกีฬาซอฟท์บอลชายของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อายุระหว่าง 18 - 22 ปี โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวน 20 คน จากนั้น แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 10 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย ให้กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มมีความสามารถใกล้เคียงกัน
3. ทำการทดสอบขว้างลูกซอฟท์บอลก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6
4. ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึก 6 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน คือ จันทร์ พุธ ศุกร์ เวลา 16.00-17.00 น.
5. ตัวแปรที่ศึกษาในครั้งนี้
 - 5.1 ตัวแปรทดลอง
 - 5.1.1 โปรแกรมการฝึกเสริมด้วยน้ำหนัก
 - 5.1.2 โปรแกรมการฝึกแบบปกติ
 - 5.2 ตัวแปรควบคุม ประกอบด้วย
 - 5.2.1 นักกีฬาซอฟท์บอลนักกีฬาซอฟท์บอลชายของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 - 5.2.2 อายุ เฉพาะผู้ที่อายุระหว่าง 18-22 ปี
 - 5.2.3 ท่าที่ใช้ในการขว้าง (Overhand throw)

5.3 ตัวแปรตาม ได้แก่

5.3.1 ระยะเวลาและความแม่นยำในการขว้างลูกซอฟท์บอล

ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

1. ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมเรื่องอาหาร การประกอบกิจกรรมประจำวัน และการพักผ่อนของผู้เข้ารับการทดลองได้ ดังนั้นจึงถือว่าผู้เข้ารับการฝึกไม่แตกต่างกันในเรื่องนี้
2. ในการฝึกตามโปรแกรมทุกครั้ง ใช้สถานที่เดียวกันและช่วงเวลาเดียวกัน รวมถึงผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยชุดเดียวกัน ในสภาวะแวดล้อมเดียวกัน
3. นักกีฬาซอฟท์บอลมีความแข็งแรงพื้นฐาน ในระดับที่สามารถฝึกด้วยน้ำหนักในความหนักที่ 30-45 % ของ 1 RM ได้

นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

การฝึกด้วยน้ำหนัก หมายถึง การฝึกกล้ามเนื้อโดยใช้แรงต้าน ให้กล้ามเนื้อออกแรงต้านน้ำหนักนั้น โดยจะทำให้กล้ามเนื้อมีความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้น

การฝึกเสริมด้วยน้ำหนัก หมายถึง การฝึกกล้ามเนื้อโดยใช้น้ำหนักเป็นแรงต้าน ก่อนการฝึกแบบปกติ โดยเป็นการฝึกเพิ่มเติมจากการฝึกแบบปกติด้วยการยกน้ำหนัก

การขว้างลูกซอฟท์บอล หมายถึง การขว้าง การโยน การพุ่ง เป็นการปล่อยแรงปะทะจากร่างกายไปสู่ลูกซอฟท์บอล โดยมีทิศทางไปข้างหน้า

ความสามารถในการขว้างลูกซอฟท์บอล หมายถึง การที่สามารถขว้างลูกซอฟท์บอลได้อย่างแม่นยำ และขว้างได้ระยะทางที่ไกล

ระยะเวลาในการขว้างลูกซอฟท์บอล หมายถึง การขว้างลูกซอฟท์บอลออกไปได้ระยะทางที่ไกลที่สุดเท่าที่จะทำได้

ความแม่นยำในการขว้างลูกซอฟท์บอล หมายถึง การขว้างลูกซอฟท์บอลได้ห่างจากเส้นเป้าหมาย เป็นระยะทางน้อยที่สุด

การวัดระยะ หมายถึง การวัดจากเส้นเริ่มถึงจุดที่ลูกตกพื้นครั้งแรก โดยวัดจากระยะที่ขว้างได้ตามแนวเส้นเป้าหมาย ลบด้วยระยะทางที่ลูกออกห่างจากเส้นเป้าหมาย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงผลของการฝึกเสริมด้วยน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการขว้างลูกซอฟท์บอล
2. ได้โปรแกรมในการฝึกเสริมด้วยน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการขว้างลูกซอฟท์บอล
3. เป็นแนวทางในการจัดโปรแกรมการฝึกกีฬาประเภทที่ต้องใช้การขว้างเพื่อเพิ่มระยะทางและความแม่นยำ
4. สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนกีฬาซอฟท์บอลในระดับต่างๆ ได้



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกเสริมด้วยน้ำหนักและเปรียบเทียบผลของการฝึกเสริมด้วยน้ำหนักกับผลของการฝึกตามปกติที่มีต่อความสามารถในการขว้างลูกซอฟท์บอล โดยผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้รวบรวมเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการฝึกด้วยน้ำหนัก

- 1.1 หลักและวิธีฝึกเพื่อสร้างสมรรถภาพทางกาย
- 1.2 ความรู้และความหมายเกี่ยวกับการฝึกด้วยน้ำหนัก
- 1.3 หลักการฝึกด้วยน้ำหนัก
- 1.4 ความสำคัญของพลังกล้ามเนื้อ
- 1.5 หลักเกี่ยวกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
- 1.6 ระบบพลังงานที่ใช้ในการทำงานของกล้ามเนื้อ
- 1.7 การพัฒนาพลังกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนัก

ตอนที่ 2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการขว้างลูกซอฟท์บอล

- 2.1 ทักษะกีฬาซอฟท์บอล
- 2.2 หลักเบื้องต้นของการขว้าง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ
2. งานวิจัยต่างประเทศ

ตอนที่ 1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการฝึกด้วยน้ำหนัก

1.1 หลักและวิธีฝึกเพื่อสร้างสมรรถภาพทางกาย

การกีฬาแห่งประเทศไทย (ม.ป.ป.) ได้กล่าวไว้ว่า ปัญหาสำคัญประการหนึ่งในการฝึกเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย ก็คือ จะจัดความหนักของงานได้อย่างไร ในเรื่องนี้อาจกล่าวโดยสรุปได้ว่าความหนักของงานขึ้นอยู่กับกฎเกณฑ์ของการเปลี่ยนแปลง ระหว่างการฝึกและการพักพื้นที่กำหนด ซึ่งสัมพันธ์กับความหนักของท่าฝึกและจำนวนท่าใด

ก่อนที่จะกล่าวถึงวิธีจัดความหนักของการฝึก (งาน) จะได้เสนอกฎเกณฑ์เบื้องต้นบางอย่าง ซึ่งเกี่ยวข้องกับลำดับของท่าฝึก การจัดเตรียมพื้นที่วางอุปกรณ์ และการอุปกรณ์ต่าง ๆ ตลอดจนการเลือกท่าฝึก ซึ่งนับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่ง ดังนี้

1. การใช้ท่าฝึกหลายๆ ท่า มีผลต่ออวัยวะการเคลื่อนไหว และร่างกายส่วนต่างๆ ได้มาก (ยิ่งฝึกหลายท่ายิ่งให้ผลต่อร่างกายหลายส่วน) การใช้ท่าฝึกต่างๆ กัน (เปลี่ยนท่าบ่อยๆ) ในการเคลื่อนไหว ยิ่งทำให้มีผลต่อร่างกายและกลไกต่างๆ เพราะสมรรถภาพทางกายเป็นผลรวมจากสมรรถภาพของระบบอวัยวะของร่างกายแต่ละส่วน รวมทั้งระบบกล้ามเนื้อและระบบประสาท การฝึกย่อยๆ ยังเป็นการส่งเสริมให้มีการฝึกตามทฤษฎี โดยเฉพาะในโรงเรียนซึ่งจัดให้มีการฝึกสมรรถภาพทางกายทุกๆ ไป เป็นส่วนหนึ่งของการส่งเสริมในชั่วโมงเรียน ข้อสำคัญต้องคำนึงถึงการเน้นหนักการฝึกในโปรแกรมตอนใดก็ได้ หรือจะฝึกให้ตอนใดนานออกไปก็ได้ แล้วแต่ครูหรือผู้นำการฝึกจะเห็นสมควร

2. ค่อยเพิ่มความหนักขึ้นอย่างมีระบบ จากความรู้เบื้องต้นทางชีววิทยา ซึ่งนักวิทยาศาสตร์การกีฬา และนักสรีรศาสตร์อีกหลายคนกล่าวว่า "การฝึกที่หนักเกินไปทำให้การทำหน้าที่ของเซลล์ถูกทำลาย การฝึกหนักพอควรทำให้ดีขึ้น การฝึกในระดับกลางช่วยในด้านระดับ ประคอง (รักษา) การขาดการฝึกทำให้การทำหน้าที่ของเซลล์เสื่อม" กฎนี้เป็นหลักสำคัญในการพิจารณาถึง ความหนัก ปริมาณ ความถี่ และความนานของการฝึก และต้องคำนึงถึงว่าต้องไม่เพิ่มความหนักของงานแบบรวดเร็วเกินไป จากกฎนี้แสดงให้เห็นว่าต้องเพิ่มความหนักของงานติดต่อกัน โดยให้สอดคล้องกับการเจริญเติบโต (พัฒนาการ) ของร่างกายของผู้รับการฝึก การเพิ่มงาน นอกจากจะต้องคำนึงถึงความสามารถของกลุ่มอายุแล้ว ยังต้องคำนึงถึงสมรรถภาพทางกายเดิมของกลุ่มหรือชั้นด้วย การที่จะเพิ่มปริมาณงาน (การฝึกซ้อม) เพียงใด ก็โดยอาศัยวิธีสังเกตต่างๆ ไป (วิธีวัดซึ่งได้จากตำราวิทยาศาสตร์การกีฬา เช่น การจับชีพจรและอื่นๆ ใช้ได้เพียงบางกรณีกับคนกลุ่มใหญ่) จากการสังเกตจะสามารถกำหนดความแตกต่างของแต่ละคนได้ หลักการเพิ่มความ

หนักของงาน ไม่เพียงแต่ใช้สำหรับการฝึกกระยะยาวเท่านั้น แต่ยังสามารถใช้กับการฝึกซ้อมในแต่ละชั่วโมงอีกด้วย

3. การเลือกแบบฝึกและการจัดลำดับการเคลื่อนไหว ต้องให้ง่ายเท่าที่จะทำได้ ดังได้กล่าวแล้วว่า การฝึกสมรรถภาพทางกายเพียงในด้านต่างๆ ไป และการเคลื่อนไหวแบบง่ายๆ ความมุ่งหมายก็เพื่อให้มีการออกกำลังกาย (งาน) และมีการพักผ่อน ดังนั้น จึงต้องมีความรู้ความชำนาญในแบบฝึกแต่ละแบบ มิฉะนั้นการควบคุมการฝึกจะทำได้ลำบาก (โดยเฉพาะเมื่อต้องคำนึงถึงองค์ประกอบด้านเวลา) เมื่อการฝึกซ้อมนั้นเป็นขั้นหรือกลุ่มใหญ่

4. ควรจัดระเบียบการฝึกซ้อมสมรรถภาพโดยทั่วไป และแผนการฝึกแต่ละชั่วโมง อย่างมีความหมายตามลำดับ

การฝึกสมรรถภาพทางกาย ไม่จำเป็นต้องต่อเนื่องกันทุกชั่วโมง เนื่องจากได้รับการจัดเรียงลำดับ (วางแผน) ระยะยาว และการวางแผนแต่ละชั่วโมงแล้ว

วรศักดิ์ เพียรชอบ (2548) ได้กล่าวไว้ว่า ลักษณะที่สำคัญยิ่งของกีฬา คือ ผู้เล่นจะต้องมีทักษะและความสามารถทางด้านร่างกายสูง ในกีฬาจึงต้องมีการเรียนรู้และฝึกซ้อมโดยอาศัยหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์การกีฬาเพื่อให้ได้มาซึ่งทักษะและความสามารถทางด้านร่างกายที่สูงที่สุดตามความต้องการในกีฬาแต่ละประเภทนั้นๆ

หลักการออกกำลังกาย (Principle of exercise) (Headquarters Department of The Army, 1998)

1. ความสม่ำเสมอ (Regularity) เพื่อให้ผลของการฝึกประสบผลสำเร็จต้องพยายามฝึกให้ได้ 10 ครั้ง/สัปดาห์ หรือพยายามฝึกอย่างน้อย 3 ครั้ง/สัปดาห์ ซึ่งความสม่ำเสมอนี้รวมถึงการพักผ่อน การหลับนอน และการรับประทานอาหาร

2. ความก้าวหน้า (Progression) ความหนักและความนานของการฝึกค่อยๆ เพิ่มขึ้นทีละน้อย เพื่อพัฒนาระดับสมรรถภาพทางกายให้สูงขึ้น

3. ความสมดุล (Balance) โปรแกรมที่มีประสิทธิภาพ ควรมีองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายรวมทั้งหมด

4. มีความหลากหลาย (Variety) เพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่าย และเป็นการเพิ่มความสนใจในการพัฒนา

5. ฝึกเฉพาะ (Specificity) การฝึกต้องมุ่งไปยังเป้าหมายที่ตั้งไว้ ตัวอย่างได้แก่ ทหารต้องการจะเป็นนักวิ่งที่ดี ก็ต้องเน้นการฝึกเป็นการวิ่งต่างๆ ที่การว่ายน้ำเป็นการออกกำลังกายที่ดี แต่ก็ไม่สามารถจะพัฒนาเวลาของการวิ่ง 2 ไมล์ ได้ดีเท่ากับการฝึกวิ่ง

6. การคืนสู่สภาพปกติ (Recovery) ควรมีวันที่มีการฝึกแบบสบายๆ หรือวันหยุดหลังจากวันฝึกหนัก เพื่อให้ร่างกายหรือกลุ่มกล้ามเนื้อได้ฟื้นตัว หรือคืนสู่สภาพปกติ

7. หลักการฝึกเพิ่ม (Overload) ในการออกกำลังกายแต่ละครั้ง ต้องเพิ่มการฝึกให้หนักกว่าปกติ เพื่อส่งผลให้มีการพัฒนา

องค์ประกอบที่สำคัญในโปรแกรมการฝึก เพื่อให้ประสบผลสำเร็จ คือ

1. ความถี่ในการฝึก (Frequency)
2. ความหนัก (Intensity)
3. ความนาน (Time)
4. ชนิดของกิจกรรม (Type)

ลำดับในการออกกำลังกาย (Arrangement of the exercise principle)

การออกกำลังกายกล้ามเนื้อโดยใช้น้ำหนักเป็นแรงต้าน ต้องกำหนดแผนการฝึกตามลำดับจากกล้ามเนื้อมัดใหญ่ๆ ไปสู่กล้ามเนื้อมัดเล็ก เพราะกล้ามเนื้อมัดเล็กจะล้าได้เร็วกว่ามัดใหญ่และมีขีดจำกัดความสามารถรับน้ำหนักได้น้อยกว่า แผนการฝึกต้องจัดโดยไม่ให้กล้ามเนื้อมัดเดิมถูกใช้งานต่อเนื่องกัน จึงควรเรียงลำดับดังนี้

1. ขาส่วนบนและสะโพก
2. ส่วนอกและแขนส่วนบน
3. หลังและขาด้านหลัง
4. ขาส่วนล่างและข้อเท้า
5. หัวไหล่และแขนส่วนบนด้านหลัง
6. หน้าท้อง
7. แขนส่วนบนด้านหน้า

ตารางที่ 1 แสดงองค์ประกอบในการฝึกสมรรถภาพทางกาย

	ความอดทนของระบบหัวใจและการหายใจ (Cardiorespiratory endurance)	ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular strength)	ความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular endurance)	ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscle strength and muscle endurance)	ความอ่อนตัว (Flexibility)
F		3	3-5	3	การอบอุ่นร่างกายและการผ่อนคลายร่างกาย: โดยการยืดกล้ามเนื้อ

	ความถี่ (Frequency) 3-5 ครั้ง/สัปดาห์	ครั้ง/สัปดาห์	ครั้ง/สัปดาห์	ครั้ง/สัปดาห์	ก่อนและหลังการออกกำลังกาย พัฒนาการยืด : เพื่อพัฒนาความอ่อนตัวโดยการยืด 2-3 ครั้ง/สัปดาห์
I	ความหนัก (INTENSITY) 60-90 % ของชีพจรสำรอง (HRR)	3-7 RM	12+ RM	8-12 RM	การยืดให้มากแต่ไม่บาดเจ็บ
T	ความนาน (Time) 20 นาทีหรือมากกว่า	3-7 ครั้ง/ชุด	12+ ครั้ง/ชุด	8-12 ครั้ง/ชุด	การอบอุ่นร่างกายและการคลายร่างกายโดยการยืด : 10-15 วินาที/ครั้ง การพัฒนาการยืด : 30-60 วินาที/ครั้ง
T	ชนิดของกิจกรรม (Type) การวิ่ง, การว่ายน้ำ, การเล่นสกี, การพายเรือ, การขี่จักรยาน, การกระโดดเชือก, การเดินไต่เขา และการไต่บันได	ไม่ใช้น้ำหนัก ใช้แรงต้านของเครื่องมือ ใช้แรงต้านของคู่มือ การฝึกโดยใช้น้ำหนักของร่างกาย (ตันพื้น ลูก-นั่ง ดิ่งข้อ ฯลฯ)			การยืด * อยู่กับที่ * ใช้เครื่องมือหรือผู้ช่วย * แบบมีผู้ช่วย
HRR = Heart rate reserve RM = Repetition maximum (Headquarters Department of The Army, 1998)					

1.2 ความรู้และความหมายเกี่ยวกับการฝึกด้วยน้ำหนัก

ราวีวัฒน์ รัตนโกเศศ (2543) ได้กล่าวว่า การฝึกซ้อมนักกีฬาเพื่อให้ได้รับความสำเร็จและนักกีฬามีความสามารถสูงสุดนั้น จำเป็นจะต้องได้รับการฝึกอย่างถูกต้องตามหลักการและการฝึกที่มีประโยชน์หลายรูปแบบ เพื่อให้ได้มาซึ่งสมรรถภาพทางกาย รวมทั้งทักษะกีฬาที่เป็นเลิศ การ

ฝึกอย่างหนึ่งที่นิยมกันมากและพอจะทราบกันดีในปัจจุบันนี้ คือการฝึกเสริมความแข็งแรงด้วยน้ำหนัก

การฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight training) ในปัจจุบันได้มีการฝึกกันอย่างกว้างขวางโดยเฉพาะในประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น สหรัฐอเมริกา อังกฤษ เยอรมัน รัสเซีย จีน ญี่ปุ่น ดังจะเห็นได้จากมีนักกีฬาอาชีพระดับโลก สำหรับประเทศไทยก็ได้มีการนำมาใช้บ้างแต่ไม่มากนักโดยมากจะใช้ในหมู่นักกีฬาทีมชาติ อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าในโรงเรียนหรือสถาบันต่างๆ จะมีเครื่องมือเหล่านี้อยู่บ้างก็ตามแต่อุปสรรคก็มี เช่น ครูไม่สามารถแนะนำการฝึกได้อย่างถูกต้อง ซึ่งแทนที่กลายเป็นผลดีก็กลายเป็นผลเสีย จึงทำให้การฝึกด้วยน้ำหนักเพื่อช่วยในการฝึกสอนกีฬาไม่เป็นที่แพร่หลายเท่าที่ควร

การฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight training) เป็นที่รู้จักกันอย่างดีว่า ช่วยสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและยังสามารถฝึกเพื่อเสริมสร้างพลังของกล้ามเนื้อ (Power training) ได้ โดยใช้น้ำหนักเป็นแรงต้านทาน เช่น ดัมเบลล์ บาร์เบลล์ และเครื่องมือต้านทานแบบไอโซคิเนติกส์ เป็นต้น ซึ่งนับว่าเป็นการฝึกที่เป็นวิทยาศาสตร์ มีหลักการและเหตุผลที่เชื่อถือและสามารถพิสูจน์ได้ การฝึกด้วยน้ำหนักนี้เป็นการฝึกที่มีการวางแผนโดยค่อยๆ เพิ่มความต้านทาน (น้ำหนัก) จนกระทั่งสมรรถภาพทางร่างกายของนักกีฬาพัฒนาขึ้นเป็นระยะที่เหมาะสม (The scientific progressive resistance exercise)

การกีฬาแห่งประเทศไทย (ม.ป.ป.) ได้กล่าวถึงการฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight training) ว่า การฝึกด้วยน้ำหนักนับเป็นวิธีการอีกรูปแบบหนึ่งที่มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งต่อการที่จะช่วยพัฒนา เสริมสร้างสมรรถภาพร่างกายของนักกีฬาให้ถึงพร้อม ซึ่งความสมบูรณ์แข็งแรงสูงสุดได้รวดเร็วยิ่งขึ้น วิธีการดังกล่าวนี้กำลังเป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลายในต่างประเทศในปัจจุบัน โดยเฉพาะแถบยุโรปและอเมริกา แต่เดิมผู้ฝึกสอนกีฬาและนักกีฬา มีทัศนคติและความเข้าใจที่ผิดเกี่ยวกับเรื่องของการฝึกยกน้ำหนักอย่างมาก โดยคิดไปว่าการฝึกน้ำหนักเป็นสิ่งต้องห้ามมิให้นักกีฬาปฏิบัติกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักกีฬาที่ต้องอาศัยการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว อาทิเช่น นักวิ่งระยะสั้น (Spinter) และนักว่ายน้ำระยะสั้น โดยเชื่อกันว่าการฝึกด้วยน้ำหนักจะมีผลทำให้ความเร็วลดลง จนกระทั่งต่อมาได้มีการศึกษาค้นคว้าทำวิจัย และทดลองเพื่อพิสูจน์หาข้อเท็จจริงดังกล่าว ผลการวิจัยพบว่าการฝึกด้วยน้ำหนักสมรรถภาพของนักกีฬาสูงขึ้น ไม่ว่าจะเป็นด้านพลัง ความแข็งแรง ความเร็ว หรือแม้แต่ความทนทานก็ตาม ต่อมาก็ได้มีการยอมรับการฝึกยกน้ำหนักควบคู่กับการฝึกซ้อมเทคนิคทักษะในประเภทกีฬาต่างๆ

สุนทร นวกิจกุล (2524) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การฝึกด้วยน้ำหนักเป็นการออกกำลังกายชนิดหนึ่งซึ่งช่วยให้สมรรถภาพทางร่างกายแข็งแรงสมบูรณ์ได้สัดส่วน การฝึกน้ำหนักมิได้เป็นเหตุเสียเวลาในการฝึกเลย แต่กลับจะช่วยทำให้ผู้ฝึกมีสมรรถภาพดีขึ้น การฝึกน้ำหนักจะเกิดประโยชน์

ต่อผู้ฝึก ขึ้นอยู่กับแบบการฝึก การฝึกเป็นประจำ วิธีการที่ใช้ และตัวนักกีฬาเอง ความจริงมีอยู่ว่าความสำเร็จในการกีฬานั้นขึ้นอยู่กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และพลัง (Power) การศึกษาเมื่อไม่นานนี้ชี้ให้เห็นว่านักกีฬาส่วนใหญ่สามารถปรับปรุงความสามารถให้ดีขึ้น ได้ด้วยการเพิ่มพูนทางด้านความแข็งแรงและพลัง การฝึกโดยใช้น้ำหนักเป็นวิธีหนึ่งที่จะให้ผลอย่างแท้จริงและรวดเร็วในการเพิ่มพูนความแข็งแรงของร่างกายทุกส่วน และเป็นการพัฒนากลุ่มกล้ามเนื้อที่อยู่โดดเดี่ยวอีกด้วย

โสภณ อรุณรัตน์ (2527) ได้ให้ความหมายไว้ดังนี้คือ การฝึกด้วยน้ำหนักเป็นการยกน้ำหนักคนทั่วไปมักจะเข้าใจสับสนกันระหว่างคำสองคำนี้ ทั้งนี้เพราะว่าการฝึกทั้งสองอย่างต่างก็ใช้เครื่องมืออย่างเดียวกัน คือน้ำหนัก เช่น ดัมเบลล์ (Dumbells) บาร์เบลล์ (Barbells) และสวิงเบลล์ (Swingbells) หรืออาจรวมไปถึงชุดการฝึกด้วยน้ำหนัก (Multiple weight machines) ด้วย นอกจากนี้การฝึกทั้งสองวิธีนั้นต่างก็เอาหลักการฝึกที่เรียกว่า หลักการฝึกที่เพิ่มความหนักจนเกินขีด (Overload principle) มาใช้ โดยพิจารณาถึงความหนักของงาน น้ำหนักที่ใช้ (ยก) และจำนวนครั้งที่กระทำ แต่อย่างไรก็ตามจุดเน้นของการยกน้ำหนักจะอยู่ที่น้ำหนักและการที่จะยกน้ำหนักให้ได้มากที่สุดเท่าที่สามารถจะทำได้โดยนักกีฬาจะต้องเพิ่มทางด้านความแข็งแรงของเขาด้วยการใช้บาร์เบลล์ (Barbells) ในการฝึกสำหรับการฝึกด้วยน้ำหนักนั้นจะรวมเอาจำนวนครั้งที่ยกและเอาหลายๆ ครั้ง และน้ำหนักที่ใช้จะต้องเพิ่มความสามารภในด้าน ความเร็ว พลัง ความอดทนของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว และความแข็งแรงให้แก่ร่างกายได้ ดังนั้นในการฝึกจะมีเครื่องมือที่ใช้คือ ดัมเบลล์ (Dumbells) บาร์เบลล์ (Barbells) และสวิงเบลล์ (Swingbells) เป็นต้น

เอกวิทย์ แสงผล (2535) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การฝึกยกน้ำหนัก หมายถึง การฝึกโดยให้กล้ามเนื้อทำงานต่อต้านกับแรงต้านทาน มีผลทำให้กล้ามเนื้อรับรู้ภาวะของแรงต้านที่รับอยู่และจะค่อยๆ เกิดความแข็งแรง ความอดทนขึ้นในกล้ามเนื้อ จนกระทั่งสามารถรับแรงต้านทานได้อย่างเต็มที่

สามารถสรุปได้ว่า การฝึกด้วยน้ำหนัก หมายถึง การออกกำลังกายโดยการใช้น้ำหนักให้กล้ามเนื้อออกแรงต้านน้ำหนัก โดยเครื่องมือที่ใช้ คือ ดัมเบลล์ (Dumbells) บาร์เบลล์ (Barbells) สวิงเบลล์ (Swingbells) และชุดการฝึกด้วยน้ำหนัก (Multiple weight machines) เป็นต้น โดยการฝึกด้วยน้ำหนักก็ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการฝึกเพื่อที่จะสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความทนทานของกล้ามเนื้อ และพลังของกล้ามเนื้อ เป็นต้น

1.3 หลักการฝึกด้วยน้ำหนัก

ใน ค.ศ. 1945 (De Lorme, อ้างใน โสภณ อรุณรัตน์, ม.ป.ป.) ได้วางกฎเกี่ยวกับการออกกำลังกายโดยใช้น้ำหนักช่วยและได้กำหนดหลักการไว้ดังนี้ คือ

1. การเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทำได้โดย จะต้องใช้น้ำหนักให้มากเกือบจะเท่ากับน้ำหนักที่ยกได้จริงใน 1 ครั้งและทำน้อยครั้ง

$$\text{ความแข็งแรง} = 75 \text{ ปอนด์} \times 5 \text{ ครั้ง}$$

2. การเพิ่มความทนทานของกล้ามเนื้อก็ด้วยการใช้น้ำหนักให้น้อยและยกจำนวนครั้ง

3. หากจะทำให้เกิดทั้งความแข็งแรงและความอดทน ก็โดยใช้น้ำหนักปานกลางและจำนวนครั้งที่ทำก็ให้ได้ปานกลางเช่นกัน

$$\text{ความแข็งแรง} + \text{ความทนทาน} = 45 \text{ ปอนด์} \times 10 \text{ ครั้ง} \times 3 \text{ ชุด}$$

4. ทำการออกกำลังกายด้วยน้ำหนัก (Weight) ต่างๆ จะต้องเลือกใช้ให้เหมาะสม เพื่อพัฒนาความแข็งแรงอดทนเฉพาะส่วนของกล้ามเนื้อนั้นๆ หากจะพัฒนาให้กล้ามเนื้อใดมีความแข็งแรงอดทนเพิ่มขึ้น ก็ต้องเลือกทำออกกำลังกายให้กล้ามเนื้อนั้นๆ โดยเฉพาะ ทั้งนี้เนื่องจากกล้ามเนื้อจะแข็งแรงอดทนเพิ่มได้ก็เฉพาะส่วนที่ออกกำลังกายเท่านั้น

5. กล้ามเนื้อจะต้องมีการหดตัวอย่างเป็นประจำหรือต้องฝึกเป็นประจำ เช่น ทุกวันจันทร์-พุธ-ศุกร์ เมื่อต้องการสร้างความแข็งแรงระยะแรกๆ และความเชื่อในปัจจุบันว่าต้องฝึกตลอดปีไม่มีหยุดแม้ในฤดูการแข่งขัน แต่ลดวันฝึกเหลือเพียง 2 วัน เช่น จันทร์-พุธ เป็นต้น

เมื่อความแข็งแรงของร่างกายเพิ่มขึ้นในทางปฏิบัติเราจะเพิ่มน้ำหนักมากขึ้นในทุกๆ สัปดาห์ เมื่อมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น น้ำหนักก็จะต้องเพิ่มด้วยอย่างมีระบบ

เพื่อป้องกันการเข้าใจผิดบางประการจึงมีประเด็นที่ควรจะทำความเข้าใจให้ดีขึ้นเสียก่อนเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าว

ตามวิธีการของ เดอ ลอม และวิลกินส์ (De Lorme and Wilkins อ้างใน โสภณ อรุณรัตน์, ม.ป.ป.) ที่กล่าวถึงเกี่ยวกับโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight) นั้นได้กระทำเป็นชุด ดังนี้

ฝึก 1 ชุด โดยยก 10 เทียวดด้วยน้ำหนัก 50 % ของ 10 อาร์เอ็ม (Repetition maximum)

ฝึก 1 ชุด โดยยก 10 เทียวดด้วยน้ำหนัก 75 % ของ 10 อาร์เอ็ม (Repetition maximum)

ฝึก 1 ชุด โดยยก 10 เทียวดด้วยน้ำหนัก 100 % ของ 10 อาร์เอ็ม (Repetition maximum)

10 อาร์เอ็ม (RM) หมายถึง น้ำหนักที่หนักมากที่สุดที่สามารถยกได้ใน 10 เทียวด ฉะนั้นตามวิธีการนี้สมมติว่า นักกีฬาคนหนึ่ง ทำท่า เพรส (Press) โดยยกน้ำหนักที่มากที่สุด คือ 60 กิโลกรัม ซึ่งเขาสามารถจะยกได้ใน 10 เทียวด โปรแกรมการฝึกจะเป็นดังนี้

ฝึกชุดแรก โดยยก 10 เทียวดที่ยกจะเป็น 30 กิโลกรัม

ฝึกชุดสอง โดยยก 10 เทียบที่ยกจะเป็น 45 กิโลกรัม

ฝึกชุดสาม โดยยก 10 เทียบที่ยกจะเป็น 60 กิโลกรัม

ซึ่งวิธีการนี้กล่าวกันว่ามีประสิทธิภาพสูงเป็นไปตามกฎของการฝึกเพิ่มน้ำหนัก (Overload)

6. การออกกำลังกายหรือฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight) ให้อบอุ่นร่างกายก่อนเสมอ เช่น อาจจะโดยการวิ่งช้าๆ ไปเรื่อยๆ จ็อกกิ้ง (Jogging) กระโดด หรือวิ่งสั้นๆ และบริหารมือเปล่าที่ช่วยให้เกิดความอ่อนตัวของข้อต่อใหญ่ๆ หรือที่สำคัญทุกส่วนของร่างกายใช้เวลาประมาณ 5-10 นาที

7. การฝึกแต่ละชุดทำการหยุดพักระหว่างชุด 5 นาที

การออกกำลังกายจะช่วยสร้างน้ำหนักที่ปลอดภัย (Lean weight) และช่วยลดน้ำหนักไขมันซึ่งจะลดเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ดังนั้นน้ำหนักส่วนที่ลดไป คือ ส่วนของไขมัน แต่ส่วนที่เพิ่มขึ้นมา คือ มวลของร่างกาย (Body mass) เปอร์เซ็นต์ไขมันร่างกายจะเป็นตัวกำหนดระดับน้ำหนักร่างกายที่เหมาะสม การที่จะกำหนดระดับเปอร์เซ็นต์ไขมันร่างกายตามอุดมคติเกณฑ์เดียวนั้นย่อมเป็นสิ่งที่เป็นไปได้ เพราะคนเรามีความแตกต่างกัน เช่น นักวิ่งมาราธอนชาย (Distance runner) จะมีไขมันประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ และนักวิ่งมาราธอนผู้หญิงจะมีประมาณ 12-15 เปอร์เซ็นต์ แต่การใช้ช่วงของส่วนประกอบของร่างกาย (Body composition) จะเป็นทางเลือกที่ดีกว่า โดยผู้ชายช่วงที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 12-15 เปอร์เซ็นต์ และผู้หญิงอยู่ระหว่าง 20-25 เปอร์เซ็นต์

สรุปได้ว่า หลักทั่วไปของการฝึกด้วยน้ำหนักแบบ เดอลอม (Delorme, 1945)

1. การออกกำลังกายแบบแรงต้านทานสูงจำนวนน้อยครั้งทำให้เกิดพลัง
2. การออกกำลังกายแบบจำนวนมากแรงต้านทานน้อยทำให้เกิดความอดทน
3. การออกกำลังกายแต่ละแบบไม่สามารถให้ผลของอีกแบบหนึ่งได้
4. กล้ามเนื้อซึ่งล้าและอ่อนแรงควรออกกำลังกายให้ได้พลังของกล้ามเนื้อเป็นปกติเสียก่อน แล้วจึงพัฒนาความอดทน
5. การออกกำลังกายเพื่อให้สามารถเคลื่อนไหวได้กว้างขึ้นแต่ไม่มีพลังจะไม่ประสบความสำเร็จ ควรออกกำลังกายเพื่อเพิ่มพลังให้ดีในการเคลื่อนไหวที่จำกัด
6. การออกกำลังกายแบบกลุ่มหรือใช้เกมในโปรแกรมการฟื้นฟูสภาพไม่สำเร็จในการสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเฉพาะส่วน
7. การเพิ่มพลังของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็วจะสำเร็จโดยการออกกำลังกายอย่างหนักและสม่ำเสมอโดยให้ใช้พลังที่สูงสุด

หลักการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

หลักการฝึกเกิน (Overload principle)

เป็นหลักที่สำคัญที่สุดในการฝึกยกน้ำหนัก (Weight training) เพราะน้ำหนักเป็นแรงต้าน ทำให้เซลล์กล้ามเนื้อทำงานมากกว่าสภาวะปกติในชีวิตประจำวัน น้ำหนักที่เกินจะกระตุ้นให้กล้ามเนื้อเจริญเติบโตขึ้น แข็งแรงขึ้น หลักการฝึกเกินจึงต้องทำโดย

1. เพิ่มแรงต้านหรือน้ำหนักที่จะยก
2. เพิ่มจำนวนครั้งของการยก

ภายในกล้ามเนื้อจะมีเส้นใยกล้ามเนื้อ (Fiber) เป็นจำนวนมาก แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ เส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็ว (Fast-twitch) และเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวช้า (Slow-twitch) โดยเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็ว จะหดตัวได้เร็วและแรงกว่าเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวช้า ในการเล่นกีฬาจึงต้องคำนึงถึงชนิดของกล้ามเนื้อที่ใช้

กล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็วสามารถนำพลังงานมาใช้ทันทีทันใด มากกว่ากล้ามเนื้อชนิดหดตัวช้า เช่น กลุ่มกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหน้า (Biceps) ต้นแขนด้านหลัง (Triceps) และน่อง (Gastrocnemius) ซึ่งมีจำนวนกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็วกว่ากล้ามเนื้อชนิดหดตัวช้า เพื่อใช้ในการขว้าง การเร่งความเร็ว และการกระโดด เป็นต้น

กล้ามเนื้อชนิดหดตัวช้าสามารถนำพลังงานมาใช้ได้น้อย แต่ใช้ได้เป็นระยะเวลาานานกว่ากล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็ว เช่น กลุ่มกล้ามเนื้อขา สะโพก และหลัง ซึ่งเรามักใช้กล้ามเนื้อกลุ่มเหล่านี้ในกีฬาประเภทเล่นนาน ทนทาน ได้แก่ การวิ่งระยะไกล หรือการขี่จักรยานทางไกล เป็นต้น

จึงเรียกได้ว่าเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็ว ใช้พลังงานแอนแอโรบิก (Anaerobic) และเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวช้า ใช้พลังงานแอโรบิก (Aerobic) ส่วนในด้านการฝึกยังไม่มีหลักฐานปรากฏแน่นอนว่าผลการฝึกจะทำให้เส้นใยกล้ามเนื้อเกิดการเปลี่ยนชนิดไปได้ แต่การฝึกสามารถเปลี่ยนรูปร่างและองค์ประกอบอื่นๆ ได้ เช่น การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ถ้าเปรียบเทียบกันจะพบว่า กล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็วมีการเพิ่มขนาดใหญ่ขึ้นอย่างมาก ในขณะที่กล้ามเนื้อชนิดหดตัวช้าก็มีการขนาดใหญ่ขึ้นแต่เพียงเล็กน้อย ส่วนผลจากการฝึกความทนทานของกล้ามเนื้อชนิดหดตัวช้าจะเพิ่มปริมาณความสามารถในการใช้ออกซิเจนได้มากกว่ากล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็ว ที่เพิ่มเพียงเล็กน้อย และผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่ไม่เห็นด้วยกับสมมติฐานที่ว่า นักวิ่งมาราธอนจะมีอัตราส่วนของกล้ามเนื้อชนิดหดตัวช้ามากกว่ากล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็ว อันเนื่องมาจากการฝึกหรือจากการถ่ายทอดทางพันธุกรรม ปัจจุบันนี้นักวิจัยยังคงจำเป็นต้องใช้นักกีฬาระดับโลกที่ผ่านการฝึกมาอย่างหนัก เป็นกลุ่มทดลองในการวิจัยเพื่อศึกษาขั้นต่อไป

หลักการใช้แรงต้านทานก้าวหน้า (Progressive resistance principle)

กล้ามเนื้อต้องได้รับการฝึก โดยใช้น้ำหนักเป็นแรงต้านทาน ยิ่งน้ำหนักมากเท่าใดก็ยิ่งกระตุ้นให้กล้ามเนื้อเจริญเติบโตมากขึ้นเท่านั้น หลักการใช้แรงต้านทานจึงเป็นหลักในการฝึกยกน้ำหนัก ซึ่งต้องทำเป็นชุดและจำนวนครั้ง คือ 2-3 ชุด และ 7-12 ครั้ง เป็นหลักทั่วๆ ไป

หลักการฝึกเฉพาะเจาะจง (Principle of specificity)

การฝึกกล้ามเนื้อต้องศึกษาว่า มัดกล้ามเนื้อใดที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในการเคลื่อนที่ของกิจกรรมการออกกำลังกายนั้น เนื่องจากกีฬาแต่ละประเภทใช้กล้ามเนื้อมัดสำคัญๆ แตกต่างกัน ควรฝึกกล้ามเนื้อให้เฉพาะเจาะจง หรือใกล้เคียงกับการนำไปใช้จริงให้มากที่สุด

การวางแผนการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Strength training strategy) ดังนี้

1. จำนวนครั้งที่ยก 7-12 ครั้ง สำหรับการยกแต่ละชุด โดยใช้เวลายกติดต่อกันอย่างน้อย 40 วินาที และไม่ควรเกิน 70 วินาที
2. น้ำหนักที่จะยก การยกน้ำหนักที่มากเกินความสามารถ อาจจะทำให้ไม่สามารถยกได้ถึง 7 และ 12 ครั้ง ดังนั้นควรเลือกใช้น้ำหนักเบาไว้ก่อน โดยสังเกตว่ายกได้ 7-12 ครั้งอย่างสบาย และฝึกจนกระทั่งสามารถเพิ่มน้ำหนักได้ต่อไป
3. เวลาที่จะเพิ่มน้ำหนักได้ เมื่อยกน้ำหนักได้เกินครั้งที่ 7 และรู้สึกอ่อนแรงเมื่อจะยกในครั้งที่ 9 หรือ 10 สามารถเพิ่มน้ำหนักได้ เพราะนั่นแสดงว่ากล้ามเนื้อพร้อมที่จะรับน้ำหนักได้อีก
4. จำนวนชุด (Set) หมายถึง จำนวนครั้งที่ยกทั้งหมดแล้วพัก เช่น วิดพื้น 10 ครั้ง เรียกว่า 1 ชุด การวิดพื้นกระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อ ทั้งความแข็งแรงและความทนทาน 2-5 ชุด เป็นที่นิยมกัน แต่อย่างไรก็ตาม 3 ชุด เป็นเกณฑ์มาตรฐานที่ดีที่สุด
5. ระยะเวลาพักระหว่างชุด (Set) เป็นสิ่งจำเป็น โดยใช้เวลาระหว่างชุดต่อชุด ให้น้อยที่สุด ซึ่งไม่ควรเกิน 1 นาที ส่วนการพักที่นานกว่า 1 นาที ควรเป็นระยะพักในช่วงภายหลังการฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อเสร็จสิ้นแล้ว และพร้อมที่จะฝึกโปรแกรมสมรรถภาพด้านอื่นๆ เช่น ความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือด
6. จะใช้เครื่องมือใด เครื่องมือที่ใช้ในห้องออกกำลังกาย ผู้ฝึกต้องเลือกใช้จากกลุ่มกล้ามเนื้อมัดใหญ่ ๆ ก่อนเครื่องมือใดยังไม่มีผู้ใช้ควรเข้าไปใช้ ไม่จำเป็นต้องรอนาน เพราะอาจทำให้อ่างกายไม่พร้อมต่อเนื่องกัน กลุ่มกล้ามเนื้อมัดหนึ่งสามารถใช้เครื่องมือได้หลายชนิด ผู้ฝึกจึงสามารถใช้ได้ถึงแม้ว่าจะฝึกกล้ามเนื้อมัดเดียวกัน เพราะจะช่วยให้ไม่เบื่อง่าย เป็นผลดีต่อสภาวะจิตใจ
7. ความบ่อยของการออกกำลังกาย การออกกำลังกาย 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นที่นิยมกันทั้งการฝึกเพื่อสุขภาพ และฝึกเพื่อการแข่งขัน มีการค้นคว้าพบว่า ไม่ควรทิ้งช่วงเวลาการฝึกกล้ามเนื้อแต่ละครั้งนานเกิน 2-3 วัน การฝึกจึงน่าจะเป็นวันเว้นวัน หรือ 3 วันติดต่อกัน และพักไม่เกิน 3 วัน

ตารางที่ 2 แสดงการจัดโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยทั่วไป

	2 สัปดาห์ แรก	2 สัปดาห์ ที่ 2	2 สัปดาห์ ที่ 3	คงที่
ออกแรง (%ของความสามารถสูงสุด)	65-75%	75-90%	90-100%	95%
จำนวนครั้ง	15-20	10-15	5-15	5
จำนวนรอบ	5-6	4-5	3-4	3

(การกีฬาแห่งประเทศไทย, ม.ป.ป.)

ตารางที่ 3 แสดงการฝึกเพื่อความแข็งแรงสูงสุด พลัง และความอดทนของกล้ามเนื้อ

	จุดมุ่งหมาย		
	ความแข็งแรง	พลัง	อดทน
น้ำหนัก (Load)	มาก	ปานกลางถึงน้อย	ปานกลาง
จำนวนครั้ง (Repetitions)	น้อย	ปานกลาง	มาก
จำนวนชุด (Sets)	มาก	ปานกลาง	น้อย
จังหวะของการยก (Rhythm of performance)	ช้า	เร็ว	ช้าถึงปานกลาง
ช่วงเวลาพัก (Rest interval)	นาน	ปานกลาง	น้อย

(การกีฬาแห่งประเทศไทย, ม.ป.ป.)

นอกจากนั้น บอมปา (Bompa, 1993) ได้กล่าวถึง หลักการฝึกความแข็งแรง (Strength training principle) ไว้ดังนี้

1. หลักของความหลากหลายในการฝึก (Principle of variety) ความหลากหลายในการฝึก เป็นสิ่งจำเป็นในการพัฒนาการฝึก เพราะจะเป็นผลดีต่อสภาพร่างกายและจิตใจของนักกีฬา เพราะการฝึกที่ซ้ำกันนั้น นักกีฬาจะเกิดความเบื่อหน่าย ไม่อยากฝึก การให้ความหลากหลายรูปแบบในการฝึกที่เหมาะสมกับการพัฒนาการเคลื่อนไหวช่วงเวลาก่อนการแข่งขัน ในช่วงระหว่างการแข่งขัน หรือจบฤดูกาลแข่งขัน ความหลากหลายในการให้น้ำหนักในการฝึก ที่สอดคล้องกับหลักการเพิ่มน้ำหนักแบบก้าวหน้าในการฝึก ความหลากหลายในชนิดของการหดตัวของกล้ามเนื้อ ความหลากหลายในเรื่องของความเร็วในการหดตัว (ช้า ปานกลาง และเร็ว) ตามโปรแกรมและช่วง

ของการฝึก และความหลากหลายในเรื่องของเครื่องมือที่ใช้ฝึก ความหลากหลายในระยะเวลาการฝึก ตามแผนการฝึก จะทำให้เพิ่มประสิทธิภาพของการฝึกได้มากขึ้น

2. หลักของความแตกต่างของบุคคล (Principle of individualization) ความแตกต่างระหว่างบุคคลในการฝึก ที่จะต้องคำนึงถึงคือ ระดับความสามารถของแต่ละบุคคล และพื้นฐานของการฝึกในแต่ละบุคคล ดังนั้นการฝึกในแต่ละบุคคล แม้จะเล่นกีฬาชนิดเดียวกัน การฝึกก็อาจไม่เหมือนกัน

3. หลักของความเฉพาะเจาะจง (Principle of Specificity) การฝึกจะต้องมีความเฉพาะเจาะจงที่จะพัฒนาความแข็งแรงในกีฬานั้นๆ จึงต้องเลือกโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงให้เหมาะสมต่อกิจกรรมการเคลื่อนไหว หรือทักษะในกีฬา ซึ่งควรพิจารณาดังนี้ ระบบพลังงานหลักที่ต้องใช้ในกีฬา การเลือกการฝึกความแข็งแรง จะต้องให้สอดคล้องตรงกับการใช้พลังงาน เช่น เลือกการฝึกเพื่อที่จะใช้ในกีฬาที่ใช้ความอดทน เช่น วิ่งระยะไกล ว่ายน้ำระยะไกล ก็จะต้องฝึกความอดทนของกล้ามเนื้อเป็นหลักก็ต้องให้ตรงกับกลุ่มกล้ามเนื้อที่ใช้งาน

4. หลักของการเพิ่มน้ำหนักแบบก้าวหน้าในการฝึก (Principle of progressive increase of load in training) ความก้าวหน้าของการเพิ่มน้ำหนักในการฝึก เป็นพื้นฐานสำหรับวางแผนการฝึกของนักกีฬา ซึ่งควรคำนึงถึงระดับความสามารถของนักกีฬาแต่ละคนด้วย

บอมปา (Bompa, 1999) ได้ให้แนวคิดไว้ว่า การฝึกความแข็งแรงเพื่อที่จะพัฒนาระบบประสาทกล้ามเนื้อให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด เพื่อประสิทธิผลในการแข่งขันกีฬา การฝึกความแข็งแรง จึงเป็นการฝึกเพื่อพัฒนาพลังหรือความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะใช้แรง ซึ่งการฝึกจะต้องมีการวางแผน การจัดโปรแกรมการฝึกระยะยาว (Periodization) โดยอาจจะแบ่งได้ดังนี้

ระยะเตรียม

- การฝึกเพื่อการปรับตัวทางกายภาพ
- การฝึกความแข็งแรงสูงสุด
- การเตรียมไปสู่พลังความอดทนของกล้ามเนื้อ

ระยะแข่งขัน

- การรักษาสภาพร่างกาย
- การฝึกพลัง
- การฝึกความอดทนของกล้ามเนื้อ
- การหยุดฝึกความแข็งแรง

ระยะการเปลี่ยนแปลง

- การฝึกชดเชย

การฝึกเพื่อการปรับตัวทางกายวิภาค

การฝึกระยะนี้เป็นการให้กล้ามเนื้อ เอ็นข้อต่อ เอ็นกล้ามเนื้อ ได้มีการปรับตัวให้รับสภาพการฝึกที่หนักต่อไป และการฝึกระยะนี้จะต้องสร้างความแข็งแรงที่สมดุลกันในการงอและเหยียดของกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นระยะที่เตรียมความแข็งแรงพื้นฐาน ที่จะนำไปสู่การฝึกความแข็งแรงสูงสุดต่อไป โดยใช้เวลา 8-10 สัปดาห์

การฝึกความแข็งแรงสูงสุด

การฝึกระยะนี้เพื่อที่จะพัฒนาให้เกิดแรงสูงสุด โดยใช้น้ำหนักมากถึง 85% ของ 1 RM ขึ้นไป ใช้เวลาฝึก 4-12 สัปดาห์ ขึ้นอยู่กับชนิดกีฬาและความต้องการของนักกีฬา

การฝึกที่นำไปสู่การฝึกแบบอื่น

การฝึกระยะนี้เพื่อให้ความแข็งแรงสูงสุดที่ฝึกมาไปใช้กับการฝึกแบบเฉพาะเจาะจง ไม่ว่าจะเป็นการฝึกพลังหรือความอดทนของกล้ามเนื้อ โดยใช้เวลา 4-5 สัปดาห์ ในการพัฒนาพลัง และใช้เวลา 6-8 สัปดาห์ ในการพัฒนาความอดทนของกล้ามเนื้อ เพราะการฝึกความอดทนของกล้ามเนื้อ จะสัมพันธ์กับกิจกรรมที่ต้องการเวลาในการปรับตัวที่ยาวนานกว่า

การรักษาสภาพความแข็งแรง

การรักษาสภาพความแข็งแรง เป็นสิ่งจำเป็นในช่วงการแข่งขัน เพราะเมื่อไม่ได้ฝึกพลังและความอดทนของกล้ามเนื้อ อาจเกิดผลเสียต่อสมรรถภาพทางกายได้ เช่น ขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อจะกลับไปเหมือนก่อนการฝึก การระดมหน่วยยนต์ลดลง ปริมาณแรงลดลง และเมื่อพลังกล้ามเนื้อลดลงก็จะทำให้ความเร็วลดลง ดังนั้นการรักษาสภาพความแข็งแรงไว้ในช่วงการแข่งขัน จะทำให้พลังและความอดทนของกล้ามเนื้อคงสภาพอยู่ได้ (Bompa, 1999)

การฝึกด้วยแรงต้านเพื่อพัฒนาความเร็วและความแข็งแรง

การฝึกด้วยแรงต้านหรือการฝึกด้วยน้ำหนัก เป็นหัวใจสำคัญในการเตรียมนักกีฬาประเภทที่ต้องใช้ความเร็วสูงสุด โดยต้องคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- ความต้องการความแข็งแรงของนักกีฬาในแต่ละประเภท
- ระดับความสามารถของนักกีฬา
- กลุ่มกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเล่นกีฬานั้นๆ
- ลักษณะการหดตัวของกล้ามเนื้อในการเคลื่อนไหวท่าต่างๆ
- ลักษณะการเคลื่อนไหวในการฝึกด้วยน้ำหนัก

- ความหนักและความบ่อยของการฝึกด้วยน้ำหนัก
- ความก้าวหน้าของการฝึกด้วยน้ำหนัก

การฝึกด้วยแรงต้าน สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่

1. การฝึกด้วยน้ำหนักที่หนักมาก โดยจะใช้ความหนัก 80-90% ของ 1 RM ใช้จำนวนครั้งน้อย 4-6 ครั้ง โดยอาศัยทฤษฎีที่ว่า การยกน้ำหนักด้วยความหนักมากจะมีผลทำให้มีการระดมหน่วยยนต์ได้สูงสุด และเป็นการเพิ่มขนาดของกล้ามเนื้อให้ใหญ่และแข็งแรงขึ้น การฝึกแต่ละครั้งจะฝึก 3-4 ชุดๆ ละ 4-6 ครั้ง พักระหว่างเซต 2-3 นาที

2. การฝึกด้วยแรงต้านแบบเคลื่อนที่ จะแตกต่างกับการฝึกด้วยน้ำหนักที่หนักมาก โดยจะใช้ความหนัก 30-40% ของ 1 RM ด้วยจังหวะที่เร็ว การฝึกแบบนี้เป็นการฝึกเฉพาะกีฬาเป็นการสร้างพลังสูงสุดของกล้ามเนื้อ ซึ่งมีรายงานผลว่าการฝึกวิธีนี้จะได้มาซึ่งความสามารถสูงสุดวิธีหนึ่ง โดยจะฝึก 4 ชุดๆ ละ 10-15 ครั้ง ใช้เวลาพักระหว่างชุด น้อยกว่า 30 วินาที

3. การฝึกพลัยโอเมตริก เป็นการส่งเสริมความสามารถของนักกีฬาให้ออกแรงสูงสุดด้วยความเร็วสูง กิจกรรมที่ต้องการความเร็วสูง ได้แก่ นักวิ่งระยะสั้น และนักกีฬาประเภททีมที่ต้องใช้การกระโดด การเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็ว

การเคลื่อนไหวแบบพลัยโอเมตริก สามารถแบ่งเป็น 3 ระยะ คือ

1. ระยะการเหยียดตัวของกล้ามเนื้อ เป็นช่วงที่นักกีฬาลงสู่พื้น กล้ามเนื้อเตรียมตอบสนองต่อแรงกระแทกกับพื้น

2. ระยะอะมортиเซชัน (Amortization) เป็นระยะที่สองของการฝึกพลัยโอเมตริก เป็นช่วงเวลาระหว่างหลังจากการเกิดการหดแบบยาวออกและจะเริ่มต้นการหดแบบสั้นเข้า ถ้าระยะเวลาของระยะอะมортиเซชันสั้นจะมีผลทำให้เกิดการหดตัวแบบสั้นอย่างรวดเร็ว เพราะมีการกระตุ้นรีเฟล็กซ์ยืด (Stretch reflex) (ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร และกุลธิดา เจริญฉลาด, 2544) ซึ่งสิ่งสำคัญอยู่ที่การใช้ความเร็วสูงสุดในการกระโดดขึ้นหลังจากที่เท้ากระทบพื้น ถ้านักกีฬามีความเร็วสูงและใช้เวลาสั้นที่สุด จะทำให้เกิดพลังสูงสุด

3. ระยะการหดตัวของกล้ามเนื้อ เป็นช่วงที่เริ่มกระโดดขึ้นจากพื้น

ความหนักของการฝึกพลัยโอเมตริก สามารถประเมินได้จาก

- ทิศทางของการกระโดด
- ความเร็วในการกระโดด
- การเปลี่ยนตำแหน่งของจุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย
- ลักษณะของพื้นผิวที่ใช้ในการกระโดด
- การแบกน้ำหนักในการกระโดด

การออกแบบการฝึกด้วยน้ำหนัก

บอมปา (Bompa, 1993) ได้กล่าวว่า ในการฝึกความแข็งแรง ความหนักจะแสดงเป็นเปอร์เซ็นต์ของความหนักในการยกได้สูงสุดใน 1 ครั้ง ซึ่งความหนักเป็นบทบาทของพลังของประสาทที่ถูกกระตุ้นในการฝึกความแข็งแรงของการกระตุ้นจึงขึ้นอยู่กับน้ำหนัก ความเร็วในการแสดงการเคลื่อนไหว และช่วงของการพักระหว่างการยก ความหนักของการให้น้ำหนัก สรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 4 แสดงค่าความหนักของการให้น้ำหนักที่ส่งผลต่อชนิดของการหดตัว

ค่าความหนัก (intensity Value)	น้ำหนักที่ให้ (Load)	% of 1 RM	ชนิดของการหดตัว (Type of contraction)
1	หนักเหนือกว่าสูงสุด	> 105	เหยียดออก / หดเกร็งอยู่กับที่
2	หนักสูงสุด	90-100	หดตัวเข้า
3	หนัก	80-90	หดตัวเข้า
4	หนักปานกลาง	50-80	หดตัวเข้า
5	หนักน้อย	30-50	หดตัวเข้า

ตารางที่ 5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการให้น้ำหนักกับจำนวนครั้ง (Bompa, 1993)

% of 1 RM	จำนวนครั้ง
100	1
95	2-3
90	4
85	6
80	8-10
75	10-12
70	15
65	20-25
60	25
50	40-50
40	80-100
30	> 100-150

ในการยกน้ำหนักที่มากที่สุดได้เพียง 1 ครั้ง เทียบความหนักได้เท่ากับ 100% ถ้ายกได้ 2-3 ครั้ง เทียบความหนักได้เท่ากับ 95% หรือยกได้ 8-10 ครั้ง เทียบความหนักได้เท่ากับ 80% เป็นต้น เฟลคและเครย์เมอร์ (Fleck and Kraemer, 1987 อ้างใน Heyward, 1991) ได้เสนอแนะการออกแบบการฝึกด้วยน้ำหนักเพื่อพัฒนาความแข็งแรงและความอดทน ซึ่งความหนักจะแสดงโดยใช้ RM (Repetition maximum) หรือเปอร์เซ็นต์ของ 1 RM ดังนี้

60% 1 RM = 15-20 RM

65% 1 RM = 14 RM

70% 1 RM = 12 RM

75% 1 RM = 10 RM

80% 1 RM = 8 RM

85% 1 RM = 6 RM

90% 1 RM = 4 RM

95% 1 RM = 2 RM

100% 1 RM = 1 RM

สำหรับจังหวะหรือความเร็วในการยกน้ำหนักนั้น จะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการฝึกว่าจะฝึกเพื่อพัฒนาขนาดของกล้ามเนื้อ ต้องใช้จังหวะปานกลาง ฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงสูงสุด และพลังจะต้องใช้จังหวะเร็วในการยก ส่วนการฝึกเพื่อพัฒนาความอดทน จะใช้จังหวะปานกลางถึงช้า

ตารางที่ 6 แสดงวัตถุประสงค์ของการฝึกความแข็งแรงกับความเร็วในการเคลื่อนไหว

วัตถุประสงค์ของการฝึกความแข็งแรง	ความเร็วในการเคลื่อนไหว
สร้างกล้ามเนื้อให้มีขนาดใหญ่ขึ้น	ปานกลาง
ความแข็งแรงสูงสุด	เร็ว
พลัง	เร็ว
ความอดทน	ปานกลาง-ช้า

ตารางที่ 7 แสดงการให้น้ำหนัก จังหวะการยก ช่วงเวลาพัก และผลการฝึก ของ Bompa

ความหนัก %	จังหวะในการยก	ช่วงเวลาพัก	ผลการฝึก
> 105	ช้า	4-5/7	- พัฒนาความแข็งแรงสูงสุด และความตึงตัวของกล้ามเนื้อ
80-100	ช้าถึงปานกลาง	3-5/7	- พัฒนาความแข็งแรงสูงสุด และความตึงตัวของกล้ามเนื้อ
60-80	ช้าถึงปานกลาง	2	- พัฒนาขนาดของกล้ามเนื้อ
50-80	เร็ว	4-5	- พัฒนาพลังกล้ามเนื้อ
30-50	ช้าถึงปานกลาง	1-2	- พัฒนาความอดทนของกล้ามเนื้อ

ตารางที่ 8 แสดงโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก

จุดประสงค์	ความหนัก	จำนวน ครั้งของ การยก	จังหวะของ การยก	เวลาพัก ระหว่างชุด	จำนวน ชุด	ความบ่อย ของการฝึก
เพิ่มความ แข็งแรงสูงสุด ของกล้ามเนื้อ	85-100% ของ 1 RM	1-6 ครั้ง	เร็วที่สุดเท่าที่ จะทำได้	2-5 นาที	2-6 ชุด	2-3 ครั้ง/ สัปดาห์
เพิ่มขนาดของ เส้นใย กล้ามเนื้อ	67-85% ของ 1 RM	6-12 ครั้ง	ช้าถึงปาน กลาง	30-90 วินาที	3-6 ชุด	2-3 ครั้ง/ สัปดาห์
เพิ่มความ อดทนของ กล้ามเนื้อ	67% ของ 1 RM ลงมา	12 ครั้งขึ้นไป	ช้า	ไม่เกิน 30 วินาที	2-3 ชุด	2-3 ครั้ง/ สัปดาห์

(ชวินทร์ชัย อินทร์ทิวาภรณ์, ม.ป.ป.)

ในการจัดโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการฝึกว่า ฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อ เพิ่มขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ เพิ่มความอดทนของกล้ามเนื้อ จะมีการใช้ความหนักและปริมาณการฝึกที่แตกต่างกันออกไป

เฟลค และเครย์เมอร์ (Fleck and Kraemer, 1987) อ้างใน Heyward, 1991) ได้ออกแบบโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักไว้ดังนี้

ตารางที่ 9 แสดงโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก ของ Fleck and Kraemer

ชนิดของการฝึก	จำนวนชุด	ความหนัก	จำนวนครั้ง	ความถี่	ช่วงเวลา
ความแข็งแรง	3	6 RM หรือ 85% 1 RM	6	3-5 วัน/สัปดาห์	6 สัปดาห์หรือมากกว่า
ความอดทน	3	15 RM หรือ 60% 1 RM	15	3-5 วัน/สัปดาห์	6 สัปดาห์หรือมากกว่า

การฝึกความแข็งแรงแบบอดทน (Strength endurance)

ไรอัน (Rhyon, 1998) ได้กล่าวถึง ความแข็งแรงแบบอดทนเป็นการใช้สมรรถภาพด้านความแข็งแรงและความอดทนในเวลาเดียวกัน ซึ่งวิธีการฝึกความแข็งแรงแบบอดทน เริ่มต้นด้วยการฝึกด้วยน้ำหนักหรือการฝึกด้วยแรงต้าน 4-5 ท้ำ ด้วยความหนักตามน้ำหนักตัวของนักกีฬาแต่ละคน ถ้าเป็นนักกีฬาที่มีสมรรถภาพดีอยู่แล้ว ให้เพิ่มน้ำหนักเข้าไปอีก 15% ของน้ำหนักตัว โดยในแต่ละท่าใช้เวลาไม่เกิน 3 นาที เมื่อทำเสร็จแต่ละท่าแล้วจึงทำท่าอื่นต่อไปในแต่ละท่าต้องทำอย่างน้อย 8 ครั้ง เมื่อฝึกด้วยน้ำหนักครบตามจำนวนท่าแล้ว ให้เตรียมที่จะวิ่ง 3 ไมล์ต่อไป ในการฝึกแบบนี้จะช่วยพัฒนาความแข็งแรงและความอดทนในเวลาเดียวกัน รูปแบบการฝึกความแข็งแรงแบบอดทนนั้น ควรมีการวางแผนการฝึกระยะยาว และควรคำนึงถึงความต้องการพลังงานในการฝึก กล้ามเนื้อที่จะฝึกและตัวแปรในการฝึกด้วย การฝึกความแข็งแรงแบบอดทน ต้องการให้พลังงานทั้งระบบแอนแอโรบิคและแอโรบิค โดยที่พลังงานจากระบบแอนแอโรบิคนั้น กล้ามเนื้อทำงานโดยใช้พลังงานจากเอทีพี เช่น การฝึกด้วยน้ำหนักหรือฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ จะใช้เวลา 20-60 วินาที ซึ่งจะใช้เวลาพลังงานจากเอทีพี-ซีพี จนหมดก่อน และ 95% ของครีเอทีน จะอยู่ในกล้ามเนื้อและสร้างเอทีพีในระยะ 20-30 วินาทีแรก หลังจากเสร็จในแต่ละท่า ซึ่งจะใช้เวลา 1 นาที ที่จะสร้างพลังงานกลับมา 87% ของฟอสเฟสในกล้ามเนื้อ ในนักกีฬาที่แข็งแรงอาจจะทำได้เต็มที่ถึง 25-30 ครั้ง โดยใช้เวลา 60 วินาที โดยใช้ระบบไกลโคเจน ซึ่งผลที่ตามมาคือ ระดับของกรดแลคติกเพิ่มขึ้น ทำให้การผลิตพลังงานและการกระตุ้นประสาทของกล้ามเนื้อทำงานได้ไม่เต็มที่ การทำงานและความสามารถของร่างกายก็จะลดลง

ออกสตราด์และโรดาห์ล (Astrand and Rodahl, 1967) ได้กล่าวว่า ไกลโคเจนสามารถผลิตเอทีพีในการทำงาน 1-3 นาที ถ้าเกิน 3 นาที จำนวนเอทีพีจะมาจากการเผาผลาญแบบแอโรบิก ซึ่งจะช่วยกำจัดกรดแลคติกจากเลือดและกล้ามเนื้อได้ถึง 60% และยังช่วยฟื้นตัวจากการออกกำลังกายในแต่ละครั้ง

การวางแผนการฝึกระยะยาวหรือการฝึกตลอดปี (Periodization) เป็นการวางแผน การกำหนดขั้นตอนของการฝึก การกำหนดความถี่ ความหนักและปริมาณของการฝึก เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย และประสบผลสำเร็จในระดับสูงสุด (Brown et. al., 2000) การฝึกตลอดปี เป็นการฝึกซ้อมกีฬาโดยแบ่งระยะเวลาต่างๆ กัน และต่างวัตถุประสงค์กัน การฝึกตลอดปีมีหลายรูปแบบ แต่โดยปกติจะแบ่งในรอบ 1 ปี เป็น 3 ระยะเวลา คือ ระยะเวลาเตรียมการ ระยะเวลาแข่งขัน และระยะเวลาพัก แต่ละระยะยังแบ่งเป็น 3 ช่วง บางโปรแกรมการฝึก โดยเฉพาะในแถบยุโรปจะวันออกแบ่งการฝึกตลอดปีเป็น 5 ระยะเวลา คือ ระยะเวลาเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายขั้นพื้นฐาน ระยะเวลาเสริมสร้าง ความแข็งแรงพื้นฐาน ระยะเวลาความแข็งแรงและพลังระเบิด ระยะเวลาความสามารถสูงสุดหรือระยะ แข่งขัน และระยะเวลาพักแบบมีการเคลื่อนไหว เราสามารถจัดวงจรการฝึกตามโปรแกรมได้ดังนี้

1. วงจรการฝึกโปรแกรมขนาดเล็ก (Microcycle) คือ การฝึกเป็นรายวัน รายสัปดาห์ หรือรายเดือน และในการฝึกวันต่อวัน วงจรการฝึกโปรแกรมขนาดเล็กประกอบด้วยช่วงฝึกและช่วงฟื้นตัว เพื่อให้การฝึกมีผลสูงสุด
2. วงจรการฝึกโปรแกรมขนาดเล็ก (Mesocycle) การจัดโปรแกรมฝึกซ้อมขนาดกลาง จะใช้เวลา 3-5 สัปดาห์ เป็นช่วงกลางระหว่างวงจรการฝึกโปรแกรมขนาดใหญ่กับขนาดเล็ก
3. วงจรการฝึกโปรแกรมใหญ่ (Macrocycle) หมายถึง โปรแกรมการฝึกทั้งหมดและมีวัตถุประสงค์ในการฝึกโปรแกรมใหญ่ อาจกำหนดเป็นปี เป็นเดือน หรือเป็นสัปดาห์ก็ได้ โดยทั่วไปมักใช้เวลาประมาณ 6-12 สัปดาห์ (ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร และกุลธิดา เสงี่ยมลาด, 2544)

1.4 ความสำคัญของพลังกล้ามเนื้อ

ในการแข่งขันกีฬานั้น นักกีฬาจำเป็นต้องมีการพัฒนากำลังกล้ามเนื้อของตนเองเพื่อใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ของการแข่งขัน ซึ่งอาจจะแตกต่างกันออกไปตามชนิดของกีฬา บอมปา (Bompa, 1993) ได้สรุปแบบพลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในสถานการณ์ของการแข่งขันกีฬาไว้ดังนี้

1. พลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการลงสู่พื้นและเปลี่ยนทิศทาง (Landing/reactive power) ในการแข่งขันกีฬาหลายชนิดนั้น ทักษะในการลงสู่พื้นเป็นทักษะที่สำคัญอย่างหนึ่ง และมักจะต่อเนื่องกับทักษะของการเปลี่ยนทิศทางหรือการกระโดด นักกีฬาจำเป็นต้องใช้พลังกล้ามเนื้อในการควบคุมร่างกายในการลงสู่พื้น และสามารถที่จะปฏิบัติทักษะที่ตามมานั้นได้อย่างรวดเร็วไม่ว่า

จะเป็นการเปลี่ยนทิศทางหรือการกระโดดก็ตาม พลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการควบคุมร่างกายและลดแรงกระแทกในขณะลงสู่พื้น จะมีความสัมพันธ์กับความสูงของการตกลงสู่พื้นนั้น การลงสู่พื้นจากความสูง 80-100 เซนติเมตรนั้น ข้อเท้าจะต้องรับน้ำหนักประมาณ 6-8 เท่าของน้ำหนักตัว ซึ่งในขณะที่ลงสู่พื้นนั้น กล้ามเนื้อจะหดตัวแบบความยาวเพิ่มขึ้น (Eccentric contraction) นักกีฬาที่ได้รับการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อมาอย่างดีแล้ว ก็จะสามารถควบคุมร่างกายและลดแรงกระแทกในขณะลงสู่พื้นได้ ซึ่งกล้ามเนื้อจะหดตัวแบบความยาวเพิ่มขึ้น หลังจากนั้น ถ้ามีการกระโดดขึ้นในทันทีหรือมีการเปลี่ยนทิศทาง กล้ามเนื้อมัดนั้นก็จะหดตัวแบบความยาวลดลง (Concentric contraction) สถานการณ์เหล่านี้จะเกิดขึ้นในการแข่งขันกีฬาประเภททีมชนิดต่างๆ และกีฬาที่ใช้แร็คเก็ต (Racket)

2. พลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการทุ่ม-พุ่ง-ขว้าง (Throwing power) ในการแข่งขันกีฬาหลายชนิดที่ต้องการการทุ่ม-พุ่ง-ขว้างอุปกรณ์กีฬา แต่ละชนิดนั้นต้องการพลังกล้ามเนื้อเพื่อที่จะสร้างความเร็วให้กับอุปกรณ์กีฬาเหล่านั้นจากจุดเริ่มต้นให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ และมีอัตราเร่งเพิ่มขึ้นตลอดระยะทางของการเคลื่อนที่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกีฬาชนิดที่ต้องปล่อยอุปกรณ์ออกไปจากมือเพื่อให้ได้ระยะทางที่มากที่สุด

3. พลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการกระโดดขึ้นจากพื้น (Take-off power) ในการแข่งขันกีฬาหลายชนิดที่มีการกระโดดนั้น ต้องการพลังกล้ามเนื้อในลักษณะแรงระเบิด (Explosive) เพื่อที่จะให้ประสิทธิภาพของการกระโดดที่ดีที่สุดควรที่จะวิ่งมาด้วยความเร็วสูงหรือมีการย่อตัวก่อนที่จะกระโดดขึ้นไป ซึ่งถ้ายิ่งย่อตัวลงมากก็จะต้องมีพลังกล้ามเนื้อมากเพื่อที่จะออกแรงยกตัวลอยขึ้นจากพื้นได้อย่างรวดเร็ว แต่ถ้านักกีฬามีพลังกล้ามเนื้อไม่มากพอ ก็จะทำให้การกระโดดนั้นช้าลง และมีผลให้ประสิทธิภาพของการกระโดดลดลงด้วย

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

5. พลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการชะลอความเร็ว (Deceleration power) ในการแข่งขันกีฬาประเภททีมชนิดต่างๆ และกีฬาที่ใช้แร็คเก็ต (Racket) ที่มีการหลอกคู่ต่อสู้หรือมีการชะลอความเร็วสลับกับการเร่งความเร็ว หรือมีการชะลอความเร็วแล้วเปลี่ยนทิศทางต้องการพลังกล้ามเนื้อเป็นอย่างมาก ซึ่งกล้ามเนื้อจะหดตัวแบบความยาวเพิ่มขึ้นเพื่อรับแรงกระแทกจากการวิ่ง จำเป็นต้องมีพลังกล้ามเนื้อมากพอ ซึ่งการเคลื่อนไหวในลักษณะแบบนี้จะเกิดการบาดเจ็บกล้ามเนื้อได้ง่าย

6. พลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเร่งความเร็ว (Acceleration power) ในการแข่งขันกีฬาประเภททีมและกีฬาประเภทบุคคลชนิดต่างๆ ทั้งที่แข่งขันกันบนบกและในน้ำต่างก็มีสถานการณ์ในการเร่งความเร็วด้วยกันทั้งสิ้น พลังกล้ามเนื้อเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการขับเคลื่อนร่างกายไปข้างหน้าอย่างรวดเร็วหรือสามารถเอาชนะแรงต้านทานของน้ำได้

รูปแบบของพลังกล้ามเนื้อทั้งหกลักษณะนี้เป็นความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะออกแรงได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งมีพื้นฐานมาจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยการทำงานของเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวได้เร็ว (Fast twitch fiber)

1.5 หลักเกี่ยวกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

ความหมายเกี่ยวกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular strength) เป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาสมรรถภาพทางกายและการแสดงความสามารถทางกีฬา ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะทำให้ร่างกายเคลื่อนไหวและออกแรงกระทำต่อแรงภายนอก ซึ่ง บลูมฟิลด์และคณะ (Bloomfield. et. al., 1994) ได้กล่าวว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหมายถึง ปริมาณของแรงที่กล้ามเนื้อสามารถออกแรงเพื่อเอาชนะแรงต้านด้วยความพยายามอย่างเต็มที่ ทอมป์สัน (Thompson, 1991) ได้กล่าวว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นความสามารถของกล้ามเนื้อในการออกแรงสูงสุด โดยเส้นใยกล้ามเนื้อภายในมัดกล้ามเนื้อจะตอบสนองเมื่อมีการฝึกแบบมีแรงต้านหรือการฝึกด้วยน้ำหนัก ซึ่งสามารถแยกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ สามารถแบ่งได้ 3 ประเภท คือ

ความแข็งแรงสูงสุด (Maximum strength) หมายถึง การหดตัวของกล้ามเนื้อเพื่อออกแรงสูงสุด โดยไม่ได้กำหนดว่าจะใช้ความเร็วในการเคลื่อนไหวในการออกแรง แต่สิ่งที่สำคัญ คือ ต้องการออกแรงที่มีแรงต้านสูงสุด

ความแข็งแรงแบบยืดหยุ่น (Elastic strength) หมายถึง การหดตัวของกล้ามเนื้อเพื่อออกแรงอย่างรวดเร็ว เป็นการทำงานของกล้ามเนื้อที่อาศัยความเร็วในการหดตัว และความเร็วในการเคลื่อนไหว หรือที่เรียกว่า พลัง (Power) เป็นความแข็งแรงที่พิเศษ และมีความสำคัญในการออกแรงแบบระเบิด (Explosive) ในการออกตัววิ่ง การกระโดด การทุ่ม ฟุ่ง และขว้าง

ความแข็งแรงแบบอดทน (Strength endurance) หมายถึง การหดตัวของกล้ามเนื้อออกแรงได้อย่างต่อเนื่อง เป็นการทำงานของกล้ามเนื้อที่อาศัยความแข็งแรงและความทนทานในการเคลื่อนไหว เช่น การลุก-นั่ง (Sit up) การดันพื้น (Push up) การวิ่ง 60 วินาที ถึง 8 นาที ก็เป็นการออกกำลังกายประเภทความแข็งแรงแบบอดทน

การพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

หลักการเกี่ยวกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

การฝึกระบบกล้ามเนื้อมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากล้ามเนื้อให้มีความแข็งแรงสามารถทำงานต้านแรงหรือออกแรงกระทำต่อแรงภายนอกได้ พัฒนากล้ามเนื้อให้เกิดพลัง คือ กล้ามเนื้อสามารถทำงานได้ด้วยความเร็ว และออกแรงกระทำต่อแรงภายนอกได้ พัฒนาความอดทน คือ กล้ามเนื้อสามารถทำงานได้เป็นเวลานานหรือสามารถทำงานได้เป็นจำนวนครั้งได้มากกว่า พัฒนาการอดทน คือ กล้ามเนื้อสามารถยืดหยุ่นได้ตามการเคลื่อนไหว และพัฒนาความสัมพันธ์ คือ สามารถทำงานประสานสัมพันธ์กับอวัยวะอื่นได้ดี เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างกล้ามเนื้อมือกับการมองเห็น กล้ามเนื้อขากับการได้ยิน

ชนิดกีฬาหรือประเภทกีฬาที่ต้องใช้ความสามารถของกล้ามเนื้อแบบใด ก็ควรที่จะเลือกวิธีการฝึกให้ตรงกับคุณสมบัตินั้นจะช่วยพัฒนาประสิทธิภาพของนักกีฬาได้ ดังนี้

ตารางที่ 10 แสดงลักษณะการเคลื่อนไหวกับความสามารถของกล้ามเนื้อ

ลักษณะการเคลื่อนไหว	ความสามารถของกล้ามเนื้อ		
	มาก	ปานกลาง	น้อย
- วิ่งเร็วระยะสั้นๆ	ความแข็งแรง	พลัง	ความอดทน
- วิ่งระยะไกล	ความอดทน	ความแข็งแรง	พลัง
- ยกน้ำหนัก	ความแข็งแรง	พลัง	ความอดทน
- พุ่ม พุง ขว้าง กระโดด	พลัง	ความแข็งแรง	ความอดทน

ร่างกายของมนุษย์มีระบบกระดูกเป็นโครงสร้างใหญ่ ปลายกระดูกจะมีข้อต่อไว้เชื่อมกระดูกกับกระดูก ซึ่งจะมีเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่เรียกว่า เอ็นยึดข้อ โครงร่างของร่างกายจะปกคลุมไปด้วยกล้ามเนื้อ 656 มัด ประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักตัว กล้ามเนื้อที่ไปยึดกับกระดูกเรียกว่า เอ็นกล้ามเนื้อ โดยกล้ามเนื้อจะหดตัวดึงกระดูกด้วยเอ็นเหล่านี้ การที่จะเพิ่มความแข็งแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อ จึงต้องได้รับการฝึกอย่างเป็นระบบ (Bompa, 1999)

สภาพของกล้ามเนื้อ ถ้าจำนวนสารอาหารที่ใช้ในการหดตัวของกล้ามเนื้อลดลง หรือสภาพกล้ามเนื้อเกิดความเมื่อยล้า ความสามารถในการหดตัวของกล้ามเนื้อจะลดลง เพราะพลังงานถูกใช้ไป ความล้าของกล้ามเนื้อจะทำให้การหดตัวของกล้ามเนื้อและขบวนการเผาผลาญเสียไป

ผลทางสรีรวิทยาของการฝึกด้วยน้ำหนัก

เฮวาร์ด (Heyward, 1991) ได้กล่าวถึง ผลทางสรีรวิทยาของการฝึกด้วยน้ำหนัก โดยแบ่งตามปัจจัยต่างๆ ได้ดังนี้

1. ปัจจัยทางด้านลักษณะรูปร่างของกล้ามเนื้อ

- กล้ามเนื้อที่มีขนาดใหญ่ขึ้น โดยมีการเพิ่มโปรตีนในการหดตัว เพิ่มจำนวนและขนาดของไมโอไฟบริลและเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน และเพิ่มขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็ว

- จำนวนของเส้นใยกล้ามเนื้อแต่ละชนิดไม่เปลี่ยนแปลง
- เพิ่มขนาดและความแข็งแรงของเอ็นยึดข้อ และเอ็นกล้ามเนื้อ
- เพิ่มมวลของกระดูกและความหนาแน่นของกระดูก

2. ปัจจัยทางประสาท

- เพิ่มอัตราความถี่ของกระแสประสาทการเคลื่อนไหว
- เพิ่มการระดมหน่วยยนต์
- ลดการยับยั้งของประสาท

3. ปัจจัยทางชีวเคมี

- เพิ่ม ซีพี และเอทีพี
- เพิ่มการทำงานของไมโอโคเนส
- ลดความหนาแน่นของปริมาณไมโตคอนเดรีย

4. การเปลี่ยนแปลงอื่นๆ

- น้ำหนักตัวเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยหรือไม่เปลี่ยนแปลง
- เพิ่มน้ำหนักที่ไม่ใช่ไขมัน
- ลดน้ำหนักที่เป็นไขมัน และเปอร์เซ็นต์ไขมัน
- เพิ่มความเร็ว ความอ่อนตัว และพลังกล้ามเนื้อ
- เพิ่มความสามารถ ทักษะในการเคลื่อนไหว

1.6 ระบบพลังงานที่ใช้ในการทำงานของกล้ามเนื้อ

1. แหล่งพลังงานเอทีพี-ซีพี (ATP-CP energy source) เอทีพี และซีพีที่สะสมไว้ในกล้ามเนื้อและพร้อมที่จะให้พลังงานได้ในทันที ในส่วนที่เป็นเอทีพี เมื่อแตกตัวเป็นเอดีพี โมเลกุลฟอสเฟตอิสระ และพลังงานที่ปล่อยออกมาใช้ในการทำงานของกล้ามเนื้อได้ในทันที ส่วนที่เป็นฟอสโฟครีเอติน หรือซีพี (Phosphocreatine or CP) นั้น เมื่อแตกตัวเป็นครีเอติน (Creatine) โมเลกุลฟอสเฟตอิสระ และพลังงานที่ปล่อยออกมาแต่ยังไม่สามารถให้ทำงานของกล้ามเนื้อได้

ต้องมีการรวมตัวกับเอทีพี และโมเลกุลฟอสเฟตอิสระกลับไปเป็นเอทีพีก่อน แล้วเอทีพีจะแตกตัวเป็นเอทีพี โมเลกุลฟอสเฟตอิสระ และพลังงานที่ปล่อยออกมาใช้ในการทำงานของกล้ามเนื้อต่อไป

เอทีพี และซีทีพี ที่สะสมไว้ในกล้ามเนื้อ และไม่ต้องการออกซิเจนมาช่วยในการปลดปล่อยพลังงานออกมา จึงเรียกว่าเป็นแหล่งพลังงานแอนแอโรบิก (Anaerobic source of energy) แต่อย่างไรก็ตาม ปริมาณของเอทีพี และซีทีพีที่สะสมไว้ในกล้ามเนื้อนั้น มีปริมาณที่จำกัด ดังนั้น ปริมาณของพลังงานที่ได้จากแหล่งพลังงานนี้จึงมีความจำกัดด้วย สามารถให้พลังงานได้ในเวลา 30 วินาที หรือน้อยกว่า แต่มีสิ่งที่เป็นข้อได้เปรียบจากแหล่งพลังงานนี้คือ สามารถนำพลังงานมาใช้ได้ในทันที และพลังงานนั้นเกิดขึ้นในปริมาณที่มากและในเวลาที่รวดเร็ว ดังนั้น แหล่งพลังงานนี้จึงใช้ในรูปแบบของพลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในสถานการณ์ของการแข่งขันกีฬาต่างๆ ในการใช้พลังงานจากแหล่งพลังงานเอทีพี-ซีทีพีนั้น จะใช้ในสถานการณ์ที่นักกีฬาต้องเคลื่อนไหวด้วยความรวดเร็วหรือออกแรงอย่างมากในเวลาสั้น เอทีพี-ซีทีพีก็จะหมดไป เมื่อมีการหยุดพักก็จะมีกระบวนการสะสมเอทีพี-ซีทีพีไว้ในกล้ามเนื้ออีก ตามระยะเวลา ดังนี้

20	วินาที	จะสะสมเอทีพี-ซีทีพี	ได้	50 %
40	วินาที	จะสะสมเอทีพี-ซีทีพี	ได้	75 %
60	วินาที	จะสะสมเอทีพี-ซีทีพี	ได้	87 %
3-4	นาที่	จะสะสมเอทีพี-ซีทีพี	ได้	100 %

2. แหล่งพลังงานกรดแลคติก (Lactic acid energy source) คาร์โบไฮเดรตจะถูกสะสมไว้ในกล้ามเนื้อในรูปแบบของไกลโคเจน (Glycogen) ไกลโคเจนประกอบด้วยโมเลกุลของน้ำตาลที่เรียกว่า กลูโคส (Glucose) เมื่อโมเลกุลกลูโคสแบ่งตัวออกเป็นสองส่วน ทำให้เกิดสารประกอบที่เรียกว่า ไพรูเวต (Pyruvate) และพลังงานที่ปล่อยออกมา พลังงานที่ปล่อยออกมาจากโมเลกุลของกลูโคสแต่ละโมเลกุลจะได้สองเอทีพี ส่วนไพรูเวตจะเปลี่ยนสภาพเป็นกรดแลคติก กระบวนการนี้ไม่ต้องการออกซิเจนมาช่วยในการปล่อยพลังงานออกมา และเรียกกระบวนการทั้งหมดนี้ว่า แอนแอโรบิกไกลโคไลซิส (Anaerobic glycolysis)

กรดแลคติกที่เกิดขึ้นจากกระบวนการแอนแอโรบิกไกลโคไลซิสนี้ จะถูกสะสมไว้ในเลือดและกล้ามเนื้อ ซึ่งมีผลข้างเคียงตามมาคือ ถ้ากรดแลคติกเกิดขึ้นมาก ก็จะมีผลต่อจุดเชื่อมต่อระหว่างเส้นประสาทกับเส้นใยกล้ามเนื้อ ที่เป็นสาเหตุให้เกิดอาการปวดคล้ายถูกเข็มแทง ในขณะเดียวกันภายในเซลล์กล้ามเนื้อจะมีสภาพเป็นกรดมากขึ้น ซึ่งเป็นการรบกวนกระบวนการทางเคมีภายในเซลล์รวมทั้งกระบวนการผลิตเอทีพีอีกด้วย ดังนั้น ปริมาณของพลังงานที่ได้จากแหล่งพลังงานนี้จึงมีความจำกัดอันเนื่องมาจากผลข้างเคียงของกรดแลคติกดังกล่าว

อย่างไรก็ตาม พลังงานที่ได้จากแหล่งพลังงานกรดแลคติกนี้ มีปริมาณมากกว่าที่ได้จากแหล่งพลังงานเอทีพี-ซีทีพี แต่ก็ไม่สามารถให้พลังงานแก่กล้ามเนื้อในปริมาณที่มากและในเวลา

รวดเร็วเหมือนกับแหล่งพลังงานเอทีพี-ซีพี ดังนั้น แหล่งพลังงานกรดแลคติกจึงเป็นแหล่งพลังงานหลักในสถานการณ์ของการแข่งขันที่ใช้เวลาประมาณ 1-3 นาที

3. แหล่งพลังงานออกซิเจน (Oxygen energy source) เป็นแหล่งพลังงานที่ต้องการออกซิเจนมาช่วยในการผลิตเอทีพี มีชื่อเรียกอีกอย่างว่า แหล่งพลังงานแอโรบิก (Aerobic energy source) แหล่งพลังงานนี้เกิดจากการเผาผลาญอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตและไขมัน โดยปกติในขณะพักนั้น ปริมาณเอทีพีทั้งหมดที่ร่างกายต้องการจะได้รับการเผาผลาญอาหารประเภทไขมันประมาณสองในสามและได้รับการเผาผลาญอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตประมาณหนึ่งในสาม เมื่อมีการออกกำลังกายจะมีการเผาผลาญอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในขณะที่มีการเผาผลาญอาหารประเภทไขมันลดลงเรื่อยๆ เช่นกัน

การเผาผลาญอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตโดยใช้ออกซิเจนนี้ เริ่มต้นเหมือนกระบวนการแอโรบิกไกลโคไลซิส แต่เนื่องจากมีออกซิเจนอย่างเพียงพอ สารประกอบไพรูเวทที่เกิดขึ้นจึงไม่เปลี่ยนสภาพเป็นกรดแลคติก แต่จะเข้าไปในขั้นตอนของปฏิกิริยาทางเคมีที่เรียกว่า วงจรเคร็บ (Kreb's cycle) และการขนส่งอิเล็กตรอน (Electron transport) ในขั้นสุดท้ายจะได้คาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon dioxide) น้ำ และเอทีพี ซึ่งไกลโคเจนหนึ่งโมเลกุลจะได้ 39 เอทีพี ส่วนการเผาผลาญอาหารประเภทไขมันจะแตกต่างออกไป โดยจะเข้าไปในขั้นตอนปฏิกิริยาทางเคมีที่เรียกว่า เบตาออกซิเดชัน (Beta oxidation) และเข้าสู่วงจรเคร็บโดยตรง ในขั้นสุดท้ายจะได้คาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ และเอทีพี เช่นเดียวกัน

ปริมาณของพลังงานที่ได้จากแหล่งพลังงานนี้ ขึ้นอยู่กับปริมาณของออกซิเจนที่ร่างกายได้รับและปริมาณของออกซิเจนที่ร่างกายสามารถนำไปใช้ได้ ในหนึ่งหน่วยเวลา เมื่อเปรียบเทียบกับแหล่งพลังงานอีกสองชนิดแล้ว แหล่งพลังงานออกซิเจนจะให้พลังงานต่อหน่วยเวลาได้น้อยที่สุด ดังนั้น แหล่งพลังงานออกซิเจนจึงเป็นแหล่งพลังงานหลักในสถานการณ์ของการแข่งขันที่ใช้ระยะเวลานาน ที่มีความหนักในระดับต่ำ และปริมาณที่ไม่จำกัด ตราบเท่าที่ยังมีอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตและอาหารประเภทไขมัน

รูปแบบของพลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในสถานการณ์ของการแข่งขันกีฬานั้น เป็นการทำงานของกล้ามเนื้ออย่างแรงและรวดเร็ว ทั้งในลักษณะเป็นพลังระเบิดของกล้ามเนื้อเพียงหนึ่งครั้งและในลักษณะเป็นพลังงานอดทนของกล้ามเนื้อที่ทำงานอย่างแรงและรวดเร็วซ้ำๆ กันในระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งต้องอาศัยพลังงานจากแหล่งพลังงานเอทีพี-ซีพี

1.7 การพัฒนาพลังกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนัก

การพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

ปัจจุบันมีวิธีที่นิยมฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรง พลัง ความเร็ว และความอดทน ด้วยวิธีการฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight training) เพราะการฝึกด้วยน้ำหนัก สามารถช่วยพัฒนาสมรรถภาพทางกายได้หลายด้าน ดังนี้

- ช่วยพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้ดีที่สุด (Andrew, 1999; Narita, 1991; Loney, 1990 ; Jun, 1986; Fincher, 1996; Gillespie, 1983)
- ช่วยพัฒนาความเร็วในการวิ่งระยะสั้นได้ดี (Andrew, 1999; Napier, 1991; Williams, 1999)
- ช่วยพัฒนาพลังกล้ามเนื้อในการกระโดด (Narita, 1991; Jun, 1986; Williams, 1999; Boyd, 1983)
- ช่วยพัฒนาพลังแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic power) (Fincher, 1996)
- ช่วยพัฒนาความอดทนของกล้ามเนื้อ (Gillespie, 1983; Boyd, 1983)
- ช่วยพัฒนาความอดทนแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic endurance) (Fincher, 1996)
- ช่วยพัฒนาระบบไหลเวียนโลหิต (Loney, 1990)

การฝึกด้วยน้ำหนักจึงเป็นวิธีการหนึ่งที่จะทำให้ร่างกายมีความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อ โดยสามารถกำหนดความหนัก จำนวนครั้ง จำนวนชุด และจำนวนวันที่ฝึกที่เหมาะสมกับแต่ละบุคคลได้ โดยกำหนดความหนักสูงสุด คือ 1RM (Repetition maximum) ซึ่งเป็นน้ำหนักสูงสุดที่ทำได้เพียง 1 ครั้ง (ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร และเฉลิม ชัยวัชราภรณ์, 2540) วัดความสามารถทางด้านความอดทน แต่อาจจะมีปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มความสามารถทางด้านความอดทน (Endurance performance) จากการฝึกด้วยน้ำหนัก คือ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยอ้างเหตุผลว่าหน่วยยนต์ (Motor unit) จะแข็งแรงขึ้นจากการฝึก และหน่วยยนต์จะเพิ่มขึ้นเพื่อรองรับกับการทำงานที่มากขึ้น ต่อมาได้มีการพัฒนาโดยนำการฝึกด้วยน้ำหนักมาฝึกร่วมกับการฝึกแบบอื่น เช่น การฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับการฝึกความอดทน ซึ่งสามารถพัฒนาได้ทั้งความแข็งแรง ขนาดของกล้ามเนื้อ และการใช้ออกซิเจนสูงสุด (McCarthy, 1991) การฝึกด้วยน้ำหนักด้วยความเร็วต่ำควบคู่ควบคู่กับการฝึกแอโรบิค สามารถพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความอดทนได้ (Bell, 1989) การฝึกด้วยน้ำหนักด้วยความเร็วสูงควบคู่กับการฝึกแอโรบิค สามารถพัฒนาการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Bell, 1989; Pohlman, 1982; Spaniol, 1989) การฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก จะช่วยพัฒนาความสามารถในการเคลื่อนไหวของนักกีฬา (Wilson et. al., 1993) มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการรวมกันระหว่างการฝึกด้วยน้ำหนักกับการฝึก

พลัยโอเมตริก ซึ่งมีอยู่ 3 ลักษณะคือ การฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก เป็นการฝึกควบคู่ในลักษณะที่ฝึกตามโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกก่อน แล้วตามด้วยการฝึกตามโปรแกรมฝึกด้วยน้ำหนักหรือการฝึกตามโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักก่อน แล้วตามด้วยการฝึกตามโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกในวันเดียวกัน ไม่ว่าจะควบคู่กันในลักษณะใดก็ตาม ผลการวิจัยพบว่า มีผลทำให้พลังกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นมากกว่าการฝึกด้วยน้ำหนักหรือการฝึกพลัยโอเมตริกเพียงอย่างเดียว (Duke and Beneliyahu, 1992; Lauber, 1993) และอีกรูปแบบหนึ่ง คือการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก เป็นการฝึกควบคู่ในลักษณะการฝึกพลัยโอเมตริก โดยแบกน้ำหนักไว้บนบ่าด้วยน้ำหนัก 30% ของความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อ ซึ่งพบว่า มีผลทำให้พลังกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นมากกว่าการฝึกด้วยน้ำหนักหรือการฝึกพลัยโอเมตริกเพียงอย่างเดียวและเรียกวิธีการฝึกแบบนี้ว่า การฝึกพลังสูงสุด (Maximal power training) (Wilson et. al., 1993) ส่วนอีกวิธีหนึ่งคือการฝึกเชิงซ้อน (Complex training) เป็นการฝึกควบคู่ในลักษณะที่ฝึกด้วยน้ำหนักแล้วตามด้วยการฝึกพลัยโอเมตริกพลัยโอเมตริกทันทีในแต่ละชุดของการฝึก ซึ่งเป็นการเคลื่อนไหวแบบแรงระเบิด โดยใช้ท่าที่เหมือนกับที่ฝึกด้วยน้ำหนักที่ใช้กระตุ้นกล้ามเนื้อในการฝึกขั้นแรก (Chu, 1996) การฝึกด้วยน้ำหนักหลายท่าประกอบกัน (Combination lifts) เป็นที่นิยมใช้กันอย่างมากในหลายชนิดกีฬา ซึ่งมีวัตถุประสงค์หลัก เพื่อพัฒนาและกระตุ้นการประสานสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ เพื่อเพิ่มความหนักของงาน กระตุ้นระบบกล้ามเนื้อโครงร่าง เพิ่มความสามารถของระบบไหลเวียนเลือด (Javorek, 1998) ดังนั้นการฝึกด้วยน้ำหนัก เมื่อนำมาฝึกควบคู่กับการฝึกวิธีอื่นๆ จะสามารถพัฒนาสมรรถภาพทางกายได้หลายด้านในเวลาเดียวกัน เป็นการประหยัดเวลาและพลังงานในการฝึกได้เป็นอย่างดี ซึ่งกีฬาหลายประเภทต้องการให้กล้ามเนื้อที่มีความแข็งแรง พลัง และความอดทนในเวลาเดียวกัน ดังนั้นการฝึกความแข็งแรงและความอดทนมักจะฝึกควบคู่กัน แต่ปัญหาหรือคำถามที่สำคัญในการสร้างโปรแกรมก็คือการฝึกควบคู่กันนั้นจะได้ประโยชน์มากกว่า การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หรือความอดทนเพียงอย่างเดียวหรือไม่ (Bamman, 1996)

นิวตันและเครเมอร์ (Newton and Kraemer, 1994 อ้างในชินนินทร์ชัย อินทிரารภณ์, 2544) ได้ให้ความเห็นว่า การทำงานในลักษณะเป็นแรงระเบิดของกล้ามเนื้อนั้นเป็นสิ่งจำเป็นในกีฬาที่มีการเคลื่อนไหวต่างๆ ได้แก่ การทุ่ม การพุ่ง การขว้าง การกระโดด และการตี นอกจากนี้ยังเป็นสิ่งจำเป็นในขณะที่มีการเปลี่ยนทิศทางของการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว หรือในขณะที่มีการเร่งความเร็วที่เกิดขึ้นในกีฬาต่างๆ ได้แก่ ฟุตบอล บาสเกตบอล เบสบอล และยิมนาสติก เป็นต้น ซึ่งการเคลื่อนไหวต่างๆ เหล่านี้ จะมีประสิทธิภาพเพียงใดนั้นย่อมขึ้นอยู่กับพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬาแต่ละคน

สโตน และบอร์เดน (Stone and Borden, 1997) สรุปว่า แนวคิดเกี่ยวกับกิจกรรมการฝึกที่เฉพาะเจาะจง เป็นสิ่งสำคัญอันดับแรกในการเลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการฝึกโดยใช้แรงต้าน ซึ่งความเฉพาะเจาะจงนี้เกี่ยวข้องกับระบบพลังงานของร่างกาย และกลไกการเคลื่อนที่ของร่างกาย ในส่วนของกลไกการเคลื่อนที่ของร่างกายนั้น คำนี้ถึงความคล้ายคลึงกันระหว่างกลไกการเคลื่อนที่ของร่างกายของกิจกรรมการฝึกกับกลไกการเคลื่อนที่ของร่างกายในขณะที่เราแสดงความสามารถออกมาในขณะแข่งขัน ซึ่งประกอบไปด้วยรูปแบบของการเคลื่อนที่ที่แรงสูงสุด (Peak force) อัตราการพัฒนาแรง การเร่งความเร็วและอัตราเร็ว ดังนั้น ถ้ากลไกการเคลื่อนที่ของร่างกายในขณะฝึกเหมือนกับในขณะแข่งขัน ก็จะมีการถ่ายโยงกลไกการเคลื่อนที่ของร่างกายได้มากขึ้น

วิลสัน (Wilson, 1994) ได้กล่าวว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมีความสำคัญต่อระดับความสามารถของนักกีฬาประเภทที่ต้องใช้พลังกล้ามเนื้อเป็นอย่างมาก ยิ่งเมื่อกล้ามเนื้อมีความแข็งแรงน้อย อาจจะทำให้กล้ามเนื้อออกแรงอย่างรวดเร็วได้ไม่เต็มที่ การฝึกความแข็งแรงนอกจากจะเพิ่มการใช้พลังงานในแต่ละวันแล้ว ยังไปเร่งการเผาผลาญในขณะฝึกอีกด้วย ทำให้ร่างกายเผาผลาญแคลอรีได้มากขึ้น ส่งผลให้น้ำหนักตัวไม่เพิ่มมากเกินไป ทำให้สัดส่วนของร่างกายดีขึ้น กล้ามเนื้อและข้อต่อมีความยืดหยุ่น เคลื่อนไหวได้ตลอดช่วง

เฟลคและเครเมอร์ (Fleck and Kraemer, 1987) ได้กล่าวว่า การฝึกความแข็งแรงด้วยน้ำหนักหรือการยกน้ำหนัก ช่วยในการพัฒนาสมรรถภาพทางกายโดยเฉพาะความแข็งแรง พลังและความอดทนของกล้ามเนื้อ และยังช่วยเพิ่มความสามารถในการเคลื่อนไหวของร่างกายและความสามารถทางกีฬาอีกด้วย

เยสซิส (Yessis, 1994 อ้างในชินนินทร์ชัย อินทிரารณ, 2544) กล่าวว่า ในกีฬานิตที่ต้องใช้พลังกล้ามเนื้อนั้น มีการเคลื่อนไหวในลักษณะเป็นแรงระเบิด ซึ่งประกอบไปด้วยการเคลื่อนไหว 3 ส่วนด้วยกัน คือ ความเฉื่อย (Inertia) โมเมนตัม (Momentum) และความเร่ง (Acceleration) โดยเมื่อมีการเคลื่อนไหวในลักษณะเป็นแรงระเบิดจะเริ่มต้นออกแรงเอาชนะความเฉื่อยก่อน และการออกแรงนั้นจะต้องไม่คงที่ เพื่อให้เกิดโมเมนตัม และความเร่งตามมา ซึ่งเป็นการทำงานในระดับสูงของระบบประสาทที่จะต้องปล่อยกระแสประสาทไปยังกล้ามเนื้อที่ออกแรงนั้น ในเวลาที่สั้นที่สุดเท่าที่จะทำได้ อีกทั้งต้องการข้อต่อที่ใช้ในการเคลื่อนที่หลายๆ ข้อต่อมาทำงานสัมพันธ์กัน ซึ่งแต่ละข้อต่อก็จะมีช่วงเวลาของการเร่งความเร็ว และช่วงเวลาของการลดความเร็ว ในการเคลื่อนที่ของข้อต่อนั้นๆ แตกต่างกันไป ในการปฏิบัติทักษะกีฬาบางชนิดเป็นการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วด้วยความแข็งแรง (Speed-strength) ซึ่งต้องการความเร็วมากกว่าความแข็งแรง ได้แก่ การวิ่งระยะสั้น ทักษะกีฬาบางชนิดต้องใช้ความแข็งแรงด้วยความเร็ว (Strength-speed) ซึ่งต้องการความแข็งแรงมากกว่าความเร็ว ได้แก่ ยกน้ำหนัก ดังนั้นในการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อที่ประกอบไปด้วยการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และการพัฒนาความเร็วในการออกแรง

ของกล้ามเนื้อนั้น เปอร์เซินในการพัฒนาแต่ละส่วน จะแตกต่างกันไปตามลักษณะของกีฬาแต่ละชนิด

ทอมป์สัน (Thompson, 1991) ได้กล่าวไว้ว่า การฝึกน้ำหนักและการฝึกแบบมีแรงต้าน เป็นการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ซึ่งการเพิ่มขนาดของกล้ามเนื้อนั้น เป็นผลมาจากการฝึกความแข็งแรงสูงสุด และความแข็งแรงแบบยืดหยุ่นมากกว่าการฝึกความแข็งแรงแบบอดทน ถ้าไม่ฝึกความแข็งแรงก็จะทำให้ขนาดของกล้ามเนื้อลดลงได้ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสูงสุดสามารถพัฒนาให้ได้ผลดีที่สุดได้โดยการฝึกที่น้ำหนักมาก ใช้จำนวนครั้งน้อย ส่วนความแข็งแรงแบบยืดหยุ่นหรือพลังสามารถพัฒนาได้โดยใช้น้ำหนักปานกลาง โดยใช้จังหวะที่เร็ว ส่วนการฝึกความแข็งแรงแบบอดทนสามารถพัฒนาได้โดยใช้น้ำหนักน้อยแต่จำนวนครั้งมาก

ชมิทไบลเชอร์ (Schmidtbleicher, 1992) ได้เสนอแนะวิธีการฝึกพลังกล้ามเนื้อ โดยการฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight training) โดยใช้ระยะเวลาของการฝึก 6-8 สัปดาห์ ดังนี้

1. วิธีการฝึกให้กล้ามเนื้อหดตัวเต็มที่ (Maximal contraction training) ลักษณะสำคัญของวิธีนี้ คือ การให้กล้ามเนื้อหดตัวเต็มที่แบบความยาวลดลงอย่างรวดเร็วในช่วงเวลาสั้น โดยคาร์ออกแรงเอาชนะน้ำหนักในลักษณะต่างๆ 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	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

วิธีการฝึกให้กล้ามเนื้อหดตัวเต็มที่ในลักษณะต่างๆ เหล่านี้ เน้นที่จังหวะของการยก ซึ่งจะต้องพยายามออกแรงให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อให้น้ำหนักที่นำมาใช้ฝึกนั้นเคลื่อนที่ไปอย่างรวดเร็ว แต่แท้ที่จริงแล้วไม่สามารถที่จะเคลื่อนที่ไปอย่างรวดเร็วตามที่ต้องการได้ เนื่องจากน้ำหนักที่นำมาใช้ฝึกนั้นมีความหนักมากนั่นเอง

2. วิธีการฝึกแบบผสม (Mixed method) ลักษณะสำคัญของวิธีนี้ คือ การพัฒนาความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อ และพลังกล้ามเนื้อ ในโปรแกรมการฝึกเดียวกัน โดยออกแรงเอาชนะน้ำหนักในลักษณะต่างๆ 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 วิธีการฝึกแบบพีระมิด (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) โดยการพยายามที่จะทำให้น้ำหนักเคลื่อนที่ให้เร็วที่สุดและแรงที่สุดเท่าที่จะทำได้ตลอดช่วงของการเคลื่อนที่ น้ำหนักที่ใช้เป็นแรงต้านภายนอก (External resistance) ส่วนแรงที่เอาชนะความเฉื่อยของน้ำหนักที่ใช้เป็นแรงต้านภายใน (Internal strength) ซึ่งจะต้องมากกว่าแรงต้านทานภายนอก ถ้าความแข็งแรงภายในเพิ่มขึ้นก็จะสามารถทำให้น้ำหนักเคลื่อนที่ด้วยความเร่งเพิ่มขึ้นด้วย ช่วงของการเคลื่อนที่ที่ลำบากที่สุดก็คือช่วงเริ่มต้นของการเคลื่อนที่ ดังนั้นความแข็งแรงสูงสุดจึงมีความสำคัญต่อการฝึกพลังกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะทำให้เกิดการเริ่มต้นเคลื่อนที่ในลักษณะเป็นแรงระเบิดเพิ่มขึ้น และที่สำคัญไปกว่านั้นก็คือ จะต้องมีความสามารถที่จะใช้ความแข็งแรงสูงสุดนั้นด้วยความเร็วสูง โปรแกรมการฝึกมีดังนี้

ความหนัก		
	นักกีฬาที่ใช้ความพยายามซ้ำๆ 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. วิธีการฝึกแบบพลังต่อต้าน (Power - resisting method) โดยการสลัดความหนักของการฝึก ซึ่งใช้น้ำหนักมาก่อน เพื่อเป็นการกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ แล้วตามด้วยการใช้น้ำหนักน้อยในทันทีโดยใช้จังหวะการยกที่เร็วเป็นลักษณะของแรงระเบิด โปรแกรมการฝึกมีดังนี้

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

การฝึกด้วยน้ำหนักที่มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาพลังกล้ามเนื้อโดยเฉพาะนั้น คาเนโกะ และคณะ (Kaneko et al., 1983 อ้างถึงในชินนทร์ชัย อินทிரากรณ์, 2544) พบว่าการฝึกด้วยน้ำหนักที่ใช้ความหนัก 30 % ของความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อ มีผลทำให้พลังกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นมากที่สุด



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการขว้างลูกซอฟต์บอล

2.1 ทักษะกีฬาซอฟต์บอล

ทักษะพื้นฐานของการเล่นซอฟต์บอลประกอบด้วย การจับลูกบอล (Gripping the ball) การขว้าง (Throwing) การรับ (Catching) การตี (Batting) การวิ่งเข้าสู่เบส (Baserunning) การสไลด์ (Sliding) และต้องรู้ถึงวิธีการเล่นในตำแหน่งต่างๆ ในกีฬาซอฟต์บอลด้วย (วิสนศักดิ์ อ่วมเพ็ง, 2546)

การจับลูกบอล (Gripping the ball)

การจับลูกบอลมีอยู่ 2 แบบ คือ การจับลูกบอลแบบสามขา และการจับลูกบอลแบบใช้ทั้ง 5 นิ้ว การจะจับลูกบอลแบบใดนั้น ขึ้นอยู่กับขนาดของมือผู้ขว้าง

1. การจับลูกบอลแบบสามขา เหมาะสำหรับผู้ที่มีมือใหญ่ มีวิธีการจับโดยให้นิ้วชี้และนิ้วกลางอยู่ด้านบนแยกจากกันเล็กน้อย นิ้วหัวแม่มืออยู่ใต้ลูกบอล ส่วนนิ้วนางและนิ้วก้อยจะอยู่ด้านฝั่งตรงข้ามกับนิ้วหัวแม่มือ
2. การจับลูกบอลแบบใช้ทั้ง 5 นิ้ว เหมาะสำหรับผู้เล่นที่มีมือเล็ก มีวิธีการจับโดยใช้นิ้วทั้งห้า จับรอบๆ ลูกบอลไว้ โดยไม่ให้ลูกบอลถูกฝ่ามือ

การขว้าง (Throwing)

การขว้างลูกบอลในการเล่นกีฬาซอฟต์บอลจะให้ได้ดีนั้น จะต้องฝึกหัดหรือซ้อมการขว้างลูกอยู่เป็นประจำจึงจะเกิดความชำนาญหรือแม่นยำ โดยทั่วไปแล้วการขว้างลูกที่ถือว่าเป็นการขว้างที่สมบูรณ์แบบนั้นจะต้องขว้างลูกบอลให้เร็วและต้องมีความแม่นยำ (Speed and accuracy) การขว้างลูกบอลโดยทั่วๆ ไปแบ่งออกเป็น

1. การขว้างลูกบอลเหนือไหล่ (Overhand throw) มีวิธีการขว้างคือ คนที่ถนัดมือขวาให้จับลูกบอลด้วยมือขวาแล้วเงี้ยวแขนขวากออกไปทางด้านหลัง ศอกจะงอเล็กน้อย ส่วนเท้าให้ก้าวเท้าซ้ายนำไปข้างหน้า น้ำหนักตัวจะตกอยู่ที่เท้าขวา ส่วนลำตัวจะบิดไปทางขวาตามลักษณะของการเงี้ยวแขน การขว้างกระทำโดยการกระตุกศอกนำมาข้างหน้าแล้วเหยียดตรงไปข้างหน้า ในขณะที่ข้างให้บิดไหล่และเอวตามพร้อมกับถ่างน้ำหนักตัวไปยังเท้าหน้า คือเท้าซ้าย ในการขว้างลูกบอลนั้นข้อมือมีความสำคัญมาก ดังนั้น ในขณะที่ปล่อยลูกบอลออกจากมือจะต้องได้แรงส่งจากการตัวข้อมือจึงจะทำให้ลูกบอลพุ่งไปแรง และเมื่อขว้างไปแล้วจะต้องส่งแขนไปข้างหน้าให้สุด

การขว้างลูกบอลเหนือไหล่ส่วนมากจะใช้ในโอกาสที่ต้องการขว้างลูกบอลให้ไปไกลๆ การ

ขว้างลูกบอลเหนือไหล่นี้ ส่วนมากจะขว้างผิดเป้าหมาย เช่นลูกบอลโด่งหรือสูงเกินไป ลูกบอลต่ำเกินไป ดังนั้น เพื่อให้การขว้างลูกบอลเหนือไหล่ผิดเป้าหมายน้อยลง ผู้ขว้างควรปฏิบัติดังนี้

1. ตามองจ้องอยู่ที่เป้าหมาย
2. ก้าวเท้าซ้ายนำไปยังทิศทางที่จะขว้าง
3. ขณะปล่อยลูกบอลให้คว่ำมือลงเล็กน้อย
4. ทุกส่วนของร่างกายไม่ควรเกร็ง

2. การขว้างลูกบอลตวัด (Snap or shortarm throw) การเตรียมการขว้างให้ยกบอลขึ้นระดับหู (โดยประมาณ) โดยงอศอกไปข้างหน้าเล็กน้อย การขว้างแบบตวัดนี้ลูกบอลที่ขว้างออกไปจะเร็วกว่าการขว้างแบบเหนือไหล่ เพราะแรงส่งที่ใช้ในการขว้างลูกบอลออกไปนั้น เกิดจากการกระตุกศอกนำแล้วตวัดข้อมือโดยแรงและเร็ว แต่การขว้างแบบนี้จะเกิดการผิดพลาดในการขว้างได้ง่าย ดังนั้น การที่จะขว้างลูกบอลตวัดได้ดีจะต้องใช้เวลาฝึกนานพอสมควร เพื่อให้เกิดความแม่นยำ การขว้างแบบตวัดนี้ เหมาะสำหรับผู้เล่นแดนหน้า ซึ่งต้องขว้างในระยะสั้นๆ เช่น เบสต่อเบส หรือผู้เล่นตำแหน่งแคชเชอร์ (Catcher) ซึ่งบางครั้งจะต้องนั่งยองๆ ขว้าง เพื่อความรวดเร็ว

3. การขว้างลูกบอลด้านข้าง (Sidearm throw) การขว้างลูกบอลด้านข้างมีวิธีการดังนี้คือ เมื่อรับลูกบอลที่กลิ้งหรือลอยมาในระดับไม่เกินสะโพกได้ ให้ก้าวเท้าซ้ายไปทางทิศที่จะขว้างลูกบอลไป พร้อมกับเงี้ยวแขนขวาไปข้างหลัง ส่วนแขนซ้ายจะอยู่ด้านหน้าเพื่อช่วยในการทรงตัว ลักษณะของลำตัวที่ขว้างลูกบอลนั้นยังก้มอยู่ แต่เมื่อขว้างไปแล้วให้เงี้ยวขึ้น การขว้างลูกบอลด้านข้างถ้าต้องการให้ลูกบอลเคลื่อนที่ไปเร็ว จะต้องบิดสะโพกและลำตัวช่วย การขว้างลูกบอลแบบนี้ส่วนมากจะใช้ในโอกาสที่ต้องการขว้างลูกบอลด้วยความรวดเร็วในระยะใกล้ เพื่อทันต่อเหตุการณ์

4. การโยนลูกบอลมือล่าง (Underhand toss) การโยนลูกบอลมือล่างมีผลหรือสำคัญอย่างมาก เมื่อต้องการความรวดเร็วและระยะทางของเป้าหมายที่จะใช้ในการโยนลูกแบบนี้ นั้นไม่ควรเกิน 15 หลา ถ้าน้อยกว่านี้ยิ่งดี การโยนลูกบอลมือล่างมีวิธีปฏิบัติดังนี้คือ เมื่อรับลูกบอลได้แล้วให้ก้าวเท้าซ้ายนำไปยังทิศทางที่ต้องการจะโยนลูกบอลออกไป ส่วนลำตัวนั้นจะก้มต่ำและหันตรงไปทางทิศทางที่จะโยนลูกบอล เช่นเดียวกับกับเท้าซ้าย การโยนลูกบอลถ้าเป้าหมายอยู่ห่างก็ให้เงี้ยวแขนไปข้างหลังมากๆ แต่ถ้าเป้าหมายอยู่ใกล้ๆ ก็โยนได้เลย ลักษณะของการโยนลูกบอลมือล่างเหมือนกับโยนโบว์ลิ่ง คือเหวี่ยงแขนจากข้างหลังไปข้างหน้า และจะต้องเหยียดตรง

5. การโยนลูกบอลหลังมือ (Backhand flip) มีวิธีปฏิบัติดังนี้คือ เมื่อรับลูกบอลได้โดยที่ลักษณะของลำตัวยังก้มอยู่ ให้งอศอกชี้ไปยังทิศทางที่จะโยนลูกบอลไป โดยมีมือจะจับลูกบอลอยู่ในลักษณะคว่ำมือ เมื่อจะโยนลูกบอลออกไปให้กระตุกศอกนำไปทางทิศทางที่ต้องการส่งลูก พร้อม

กับเหยียดแขนและลำตัว โอกาสที่จะใช้การโยนลูกบอลแบบนี้ส่วนใหญ่ จะใช้เล่นในระยะใกล้ๆ และต้องการความรวดเร็ว

การรับบอล (Catching)

การรับลูกบอลเป็นทักษะที่สำคัญเพราะในระหว่างการเล่นที่มันนั้น การครอบครองลูกบอลไว้กับฝ่ายตนตลอดเวลา จะทำให้ฝ่ายรับของตนมีโอกาสทำให้ฝ่ายรุกออกจากการเล่นได้เร็วที่สุดในทำนองตรงข้าม ถ้าผู้รับไม่สามารถรับลูกบอลได้ นอกจากไม่ได้ช่วยเหลือแล้วยังทำให้ทีมของตนเสียเปรียบมากขึ้นด้วย ดังนั้น ผู้เล่นจึงจำเป็นต้องเรียนรู้เทคนิคการรับลูกที่ดีที่สุดในสนาม การรับลูกบอลอาจจะรับลูกบอลจากฝ่ายรุกตีลูกบอลมาหรือรับลูกบอลจากฝ่ายเดียวกัน คือ การขว้างหรือโยนมา โดยทั่วไปแล้วลักษณะของลูกบอลที่ต้องรับมีอยู่ 2 ลักษณะ คือ การรับลูกบอลในอากาศหรือลูกโด่ง หรือฟลายบอล (Fly ball) และการรับลูกบอลที่กระทบพื้น (Ground ball)

หลักการของการรับลูกบอลโดยทั่วไป

1. ตาต้องมองที่ลูกบอลตลอด ผู้รับลูกบอลต้องระวังตลอดเวลาว่า ลูกบอลจะมาทางซ้ายหรือทางขวา หรือทางเหนือศีรษะ
2. ฝ่ามือทุกส่วนของร่างกายให้สบาย แต่ในขณะเดียวกันต้องอยู่ในสภาพพร้อมเล่นตลอดเวลา
3. เคลื่อนตัวไปทางทิศทางของลูกบอลที่พุ่งเข้ามาอย่างรวดเร็ว จะทำให้การรับลูกบอลได้ง่ายและเร็วขึ้น
4. ถุงมือ และมืออีกข้างหนึ่งต้องอยู่คู่กันตลอด ไม่ว่าจะเป็นการรับท่าใดๆ ทั้งนี้เพื่อช่วยในการรับลูกบอลได้ดีกว่าการรับลูกบอลมือเดียว อีกทั้งยังจับลูกบอลและส่งลูกบอลไปได้รวดเร็วไม่ต้องเสียเวลา

ท่าเตรียมในการรับลูกบอลจากการขว้าง

ให้ยืนแยกเท้าพอประมาณโดยเข่าทั้งสองจะงอเล็กน้อย ส่วนหน้าหันไปทางทิศทางที่ลูกบอลจะพุ่งมา แขนจะเหยียดอยู่หน้าลำตัวในระดับหน้าอก มือซ้ายจะสวมถุงมือ (สำหรับคนที่ถนัดมือขวา) ส่วนมือขวาจะคอยช่วยประคองในการรับลูกบอล

การตี (Batting)

การตีมีความมีความสำคัญสำหรับกีฬาซอฟท์บอลเป็นอย่างมาก เพราะว่าถ้าผู้เล่นสามารถตีลูกบอลได้แรงและแม่นยำ จะทำให้เกมในการเป็นฝ่ายรุกได้เปรียบ ดังนั้น การตีเปรียบเสมือนอาวุธอย่างหนึ่งที่ทำให้ฝ่ายรับต้องพ่ายแพ้ ทักษะของการตีขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละบุคคล ทักษะความชำนาญจะมีมากขึ้นแค่นั้น ขึ้นอยู่กับการฝึกซ้อมของแต่ละ

บุคคล ถ้าฝึกซ้อมอยู่เป็นประจำ ความชำนาญและความแม่นยำในการตีก็จะดี การตีในกีฬาซอฟท์บอลแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ ตีให้ลูกออกไปไกลๆ และตีกระทบลูกเบาๆ

การวิ่งเข้าสู่เบส (Baserunning)

การวิ่งเข้าสู่เบสเป็นทักษะที่สำคัญอย่างหนึ่งของผู้เล่นฝ่ายรุก ที่จะต้องฝึกหัดและฝึกซ้อมเพื่อให้เกิดความชำนาญ ผู้วิ่งเข้าสู่เบสที่มีความเร็ว ไหวหรือปดี และมีความชำนาญ มักจะเป็นผู้ทำแต้มให้ทีมได้

การวิ่งเข้าสู่เบสจะเริ่มต้นทันที หลังจากที่ผู้ตีได้ตีลูกบอลจากการโยนของพิชเชอร์ได้ถูก โดยจะต้องวิ่งไปยังเบสที่ 1 อย่างเร็วที่สุดเท่าที่จะเร็วได้ โดยจะต้องรู้วิธีการวิ่งที่ถูกต้องดังนี้คือ ผู้ตีที่ถนัดมือขวาต้องวิ่งโดยให้ก้าวแรกที่วิ่งออกจากเขตตี เพื่อมุ่งสู่เบสที่ 1 ต้องออกวิ่งด้วยเท้าขวา เพราะได้เปรียบ 2 ประการ คือ ช่วยรักษาการทรงตัวได้ดีและไปได้เร็วขึ้นกว่าการออกด้วยเท้าซ้าย

ข้อแนะนำในการวิ่งเข้าสู่เบสต่างๆ

1. ผู้วิ่งต้องจำไว้เสมอว่า การวิ่งเพื่อหลบการถูกแตะตัว จะออกห่างจากเส้นแนวเบสเกินกว่า 3 ฟุตไม่ได้ ไม่ว่าจะด้านในหรือด้านนอกสนามก็ตาม
2. ต้องจำไว้ว่าต้องหาโอกาสไปสู่เบสข้างหน้าให้ได้และปล่อยเบสข้างหลังว่างไว้ โดยเฉพาะต้องให้เบสที่ 1 ว่างไว้เสมอ
3. ทุกครั้งที่ลูกบอลหลุดออกจากมือพิชเชอร์ ต้องออกจากเบสไปข้างหน้า 2-3 ก้าวเสมอ เพื่อหาโอกาสวิ่งต่อไปหากโอกาสอำนวย

การสไลด์ (Sliding)

การเข้าเบสในบางครั้งต้องใช้วิธีสไลด์ เพราะบางครั้งต้องหลีกเลี่ยงไม่ให้ฝ่ายรับแตะตัวด้วยลูกบอล ถ้าฝ่ายรับแตะตัวฝ่ายรุกด้วยลูกบอลก่อนที่ฝ่ายรุกครอบครองเบส ฝ่ายรุกจะต้องออก ดังนั้นเพื่อเป็นการหลีกเลี่ยงคู่ต่อสู้ในเวลาอันคับขันการสไลด์จะมีประโยชน์มาก แต่ให้พึงระวังจากการสไลด์เข้าสู่เบสที่ 1 หลังจากการตีเพราะผิดกติกา แต่จะกระทำได้ในกรณีที่กลับเข้าสู่เบสเดิมเพราะวิ่งไปสู่เบสที่ 2 ไม่สำเร็จ

ข้อพึงระวัง การสไลด์ต้องคำนึงถึงสภาพของสนามด้วย ถ้าพื้นแข็งหรือขรุขระ ไม่ควรเสี่ยงโดยการสไลด์ เพราะอาจจะทำให้ได้รับบาดเจ็บได้

การสไลด์เป็นทักษะที่ฝ่ายรุกจะต้องฝึกหัดไว้ เพื่อใช้ในกรณีที่

1. ต้องการหลบหลีกการติดตามของฝ่ายรุกได้ทัน
2. ต้องการหลีกเลี่ยงการชนกันกับผู้เล่นฝ่ายรับ
3. ต้องการหลีกเลี่ยงการวิ่งเลยเบสที่ 2 และเบสที่ 3

4. ไม่ต้องการให้เกิดการเล่นแบบออก 2 คน (Double play)

2.2 หลักเบื้องต้นของการขว้าง

การฝึกหัดจับลูกบอลเพื่อขว้าง เป็นสิ่งจำเป็นจะต้องฝึกหัดให้กระทำได้อย่างรวดเร็ว โดยฝึกจากการนำลูกบอลออกมาจากถุงมือเพื่อเตรียมขว้างด้วยการจับที่ถูกต้องและไม่ต้องมองที่ลูกบอล

ท่าทางในการขว้าง การขว้างไม่ว่าจะขว้างด้วยวิธีใดก็ตาม ถ้าจะให้เร็วและแรง ผู้ขว้างจะต้องทำวงแขนของการขว้างให้กว้าง และใช้แรงส่งจากหัวไหล่ ลำตัว สะโพก และสะบักข้อมือไปตามแรงเหวี่ยงของแขน (Follow through)

เป้าหมายในการขว้าง เป้าหมายที่จะทำให้ผู้รับ รับลูกบอลได้ง่ายที่สุดคือ ขว้างไปที่บริเวณหน้า หรือหน้าอกของผู้รับ เพราะเป็นจุดในระดับสายตาของผู้รับที่มองเห็นวิถีของลูกบอลที่พุ่งเข้ามาเป้าหมาย ถ้าเป็นลูกบอลที่ขว้างมาเบาจะรับยากกว่าลูกบอลที่ขว้างมาแรง อย่างไรก็ตาม บางครั้งเป้าหมายในการขว้างก็ขึ้นอยู่กับลักษณะในการเล่น เช่น ต้องการจะนำลูกบอลเตะขาของผู้เล่นที่กำลังสไลด์เข้าเบสก็ต้องการขว้างลูกบอลต่ำ เพื่อไม่ให้เสียเวลาในการดึงลูกบอลจากจุดรับไปเตะที่ผู้เล่น นอกจากนี้ ขณะขว้างจะต้องมองไปที่ผู้รับที่เป็นเป้าหมายในการขว้างเสมอ จึงจะทำให้เกิดความแม่นยำยิ่งขึ้น

งานวิจัยภายในประเทศ

พรหมเมศ จักษุรักษ์ (2534) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการเสริมการฝึกด้วยน้ำหนัก และพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรง และพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬารักบี้ฟุตบอล เพื่อเปรียบเทียบผลของการเสริมการฝึกด้วยน้ำหนัก และพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรง และพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬารักบี้ฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักกีฬารักบี้ฟุตบอลระดับเยาวชนทีมชาติ และระดับโรงเรียนกำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนเตรียมทหาร ปีการศึกษา 2534 มีอายุระหว่าง 16 - 19 ปี จำนวน 40 คน ทดสอบความแข็งแรงของร่างกายและพลังกล้ามเนื้อก่อนการทดลอง และแบ่งออกเป็นกลุ่มที่มีความสามารถเท่ากันเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 10 คน กลุ่มที่ 1 ฝึกแบบปกติและฝึกเสริมด้วยน้ำหนัก กลุ่มที่ 2 ฝึกแบบปกติและฝึกเสริมด้วยพลัยโอเมตริก กลุ่มที่ 3 ฝึกแบบปกติและฝึกเสริมด้วยน้ำหนักควบคู่กับพลัยโอเมตริก และกลุ่มที่ 4 ฝึกแบบปกติและเป็นกลุ่มควบคุม ใช้เวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน ทำการทดสอบหลังการทดลอง นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One - way analysis of variance) ถ้าพบว่ามีความแตกต่างจึงเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคู่แบบ ตูกี เอ Tukey (a)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ก่อนและหลังการทดลองค่าเฉลี่ยพลังของกล้ามเนื้อแขนและไหล่ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้ง 4 กลุ่ม กลุ่มที่ฝึกแบบปกติมีความแตกต่างกันเกือบทุกตัวแปร ส่วนกลุ่มที่ฝึกเสริมด้วยน้ำหนักควบคู่กับพลัยโอเมตริก มีความแตกต่างกันทุกตัวแปร ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีการพัฒนาความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อดีขึ้นกว่ากลุ่มอื่นๆ
2. หลังการฝึกแบบเสริมด้วยน้ำหนัก แบบเสริมด้วยพลัยโอเมตริก แบบเสริมด้วยน้ำหนักควบคู่กับพลัยโอเมตริก และแบบปกติ เป็นเวลา 8 สัปดาห์แล้ว พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร และจรรุญ มีสิน (2536) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการฝึกด้วยน้ำหนัก และพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อ เวลา และระยะทางในการเริ่มต้นออกว่ายน้ำของนักกีฬาว่ายน้ำ เพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริกกับการฝึกแบบปกติที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อ เวลา และระยะทางในการเริ่มต้นออกว่ายน้ำของนักกีฬาว่ายน้ำ กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักว่ายน้ำระดับกีฬามหาวิทยาลัย และระดับคณะของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2535 จำนวน 27 คน ทดสอบความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อ เวลาและระยะทางในการเริ่มต้นออกว่ายน้ำ แล้วแบ่งออกเป็นกลุ่มที่มีความสามารถเท่ากัน 3 กลุ่มๆ ละ 9 คน กลุ่มที่ 1 ฝึกด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริกก่อนว่ายน้ำ กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริกหลังว่ายน้ำ กลุ่ม

ที่ 3 ฝึกแบบปกติและว่ายน้ำ ซึ่งเป็นกลุ่มควบคุม ใช้เวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ ละ 5 วัน ทำการทดสอบระหว่างและหลังการทดลอง นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ถ้าพบว่ามีความแตกต่างจึงเปรียบเทียบระหว่างคู่แบบตุ๊กกีเอ ผลการวิจัยพบว่า หลังการฝึกด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริกก่อนว่ายน้ำ หลังว่ายน้ำ และการฝึกแบบปกติกับว่ายน้ำ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่เมื่อวิเคราะห์พัฒนาการความสามารถของแต่ละกลุ่มพบว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริกก่อนว่ายน้ำ และหลังว่ายน้ำ มีพัฒนาการของสมรรถภาพทางกายและความสามารถทางกีฬาดีกว่ากลุ่มที่ฝึกแบบปกติ

ภูสิต ถาดา (2540) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลระหว่างการฝึกเสริมไอโซโทนิคควบคู่พลัยโอเมตริก กับไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคู่พลัยโอเมตริก ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาและแขนกลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาชายประเภทฟุตบอลและรักบี้ฟุตบอลที่กำลังศึกษาอยู่ในวิทยาลัยพลศึกษามหาสารคาม ปีการศึกษา 2540 ที่มีอายุระหว่าง 18-22 ปี จำนวน 65 คน ทำการทดสอบวัดพลังกล้ามเนื้อขาและแขนก่อนการทดลอง แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 15 คน โดยทำการสุ่มแบบกำหนด คือ กลุ่มควบคุมฝึกแบบปกติ กลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่พลัยโอเมตริก และกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคู่พลัยโอเมตริก ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ทำการทดสอบพลังกล้ามเนื้อขา พลังกล้ามเนื้อแขน ความแข็งแรงกล้ามเนื้อแขน ความแข็งแรงกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstrings) ความแข็งแรงกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadriceps) และความแข็งแรงกล้ามเนื้อน่อง (Gastrocnemius) ก่อนและหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 4 และหลังสัปดาห์ที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ทั้ง 3 กลุ่ม (กลุ่มควบคุมฝึกแบบปกติ กลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่พลัยโอเมตริก และกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคู่พลัยโอเมตริก) มีพลังกล้ามเนื้อแขนและขา ความแข็งแรงกล้ามเนื้อแขน ความแข็งแรงกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstrings) ความแข็งแรงกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadriceps) และความแข็งแรงกล้ามเนื้อน่อง (Gastrocnemius) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อทำการทดสอบเป็นรายคู่ พบว่า พลังกล้ามเนื้อขาและแขนของกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่กลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนความแข็งแรงกล้ามเนื้อแขน ความแข็งแรงกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstrings) ความแข็งแรงกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadriceps) และความแข็งแรงกล้ามเนื้อน่อง (Gastrocnemius) ของกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ

.05 แต่กลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 มีพลังกล้ามเนื้อและความแข็งแรงกล้ามเนื้อทุกตัวแปรไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ถาวร กมุทศรี (2541) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลของการฝึกยกน้ำหนักในระดับความหนักต่างกันที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความแตกต่างของการฝึกยกน้ำหนักในระดับความหนักที่ต่างกันที่ระดับ 60 % 70 % และ 80 % ของหนึ่งอาร์เอ็มที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขา และความเร็วในการวิ่งระยะทาง 30 เมตร กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักศึกษาชายระดับปริญญาตรี 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 (ร่วมกิจกรรมกีฬาตามปกติ)

กลุ่มที่ 2 ฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 60 % ของหนึ่งอาร์เอ็ม 40 นาที ในวันจันทร์ พุธ และศุกร์

กลุ่มที่ 3 ฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 70 % ของหนึ่งอาร์เอ็ม 40 นาที ในวันจันทร์ พุธ และศุกร์

กลุ่มที่ 4 ฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 80 % ของหนึ่งอาร์เอ็ม 40 นาที ในวันจันทร์ พุธ และศุกร์

ใช้เวลาในการฝึก 9 สัปดาห์ ทั้งนี้ ในการยกน้ำหนักจะต้องปฏิบัติอย่างรวดเร็วตามสัญญาณของเครื่องให้จังหวะ 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

สำราญ เจริญชัย (2541) ได้ทำการเปรียบเทียบผลการฝึกด้วยพลัยโอเมตริก และการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการเขย่งก้าวกระโดด กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดศรีสะเกษ ปีการศึกษา 2540 จำนวน 40 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 20 คน ให้กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยพลัยโอเมตริก และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนัก

เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ละ 3 วันๆ ละ 70 นาที ทำการทดสอบความสามารถในการเข่งก้าวกระโดดก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8

ผลการวิจัยพบว่า

1. กลุ่มที่ฝึกด้วยพลัยโอเมตริก ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบความสามารถในการเข่งก้าวกระโดดก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 เท่ากับ 9.83, 10.03, 10.23, 10.22 เมตร และ 0.38, 0.35, 0.36, 0.42 เมตร ตามลำดับ

2. กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบความสามารถในการเข่งก้าวกระโดดก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 เท่ากับ 9.82, 9.98, 10.10, 10.23 เมตร และ 0.38, 0.39, 0.43, 0.44 เมตร ตามลำดับ

3. ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบความสามารถในการเข่งก้าวกระโดดก่อนการฝึกกับหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 ของทั้งสองกลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบความสามารถในการเข่งก้าวกระโดดก่อนการฝึกกับหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6 และ 8 ของทั้งสองกลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบความสามารถในการเข่งก้าวกระโดดก่อนการฝึกกับหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ของทั้งสองกลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อับดุลหาดี อูเซ็ง (2541) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการฝึกยกน้ำหนักในระดับความหนักที่ต่างกันที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดยะลา ชั้น ปวช. โปรแกรมกีฬาและสุขภาพ อายุระหว่าง 15 - 17 ปี จำนวน 40 คน ได้จากการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 10 คน คือ กลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 60% ของ 1RM กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 70% ของ 1RM และกลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 80% ของ 1RM ทำการฝึกยกน้ำหนัก 3 วัน ต่อสัปดาห์ คือ วันจันทร์ พุธ และศุกร์ เป็นระยะเวลา 9 สัปดาห์ โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวและการวิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบการทดลองแบบวัดซ้ำมิติเดียว รวมทั้งการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว โดยใช้วิธีของ Tukey ซึ่งกำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยพบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาภายในกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 9 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยังพบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 3 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 9 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่ความแข็งแรงของ

กล้ามเนื้อขา ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ .05

สยาม ใจมา (2542) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกแบบพลัยโอเมตริก และการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีผลต่อความแข็งแรงและกำลังขา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายที่ไม่ได้เป็นนักกีฬาชั้นปีที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2541 วิทยาลัยพลศึกษากรุงเทพ จำนวน 50 คน ทำการทดสอบก่อนการฝึกโดยใช้เครื่องวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ซึ่งแบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม โดยการสุ่มอย่างง่าย กลุ่มละ 25 คน กำหนดให้กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัยโอเมตริก กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนัก ทั้ง 2 กลุ่ม ทำการฝึก 3 วัน เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบความแข็งแรงและกำลังขา ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 นำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยโดยใช้สถิติที่ผลการศึกษาพบว่า การฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัยโอเมตริก กับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงและกำลังขา ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ .05

ชนินทร์ชัย อินทிரารณ (2544) ได้ทำการวิจัยการเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักและการฝึกเชิงซ้อน ที่มีต่อการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อขา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาประเภททีมของวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 72 คน โดยใช้วิธีการจัดกระทำแบบสุ่มและทำให้ตัวแปรควบคุมคงที่ แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 18 คน มีกลุ่มควบคุมฝึกตามปกติ กลุ่มทดลองฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับฝึกด้วยน้ำหนัก กลุ่มทดลองฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก และกลุ่มทดลองฝึกเชิงซ้อน ทำการฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ทำการทดสอบพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา พลังความอดทนของกล้ามเนื้อขา และความแข็งแรงสูงสุดแบบไอโซโทนิคของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ นำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีทดสอบของตุกี เอ (Tukey a) หลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า

1. การฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกน้ำหนัก การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก และการฝึกเชิงซ้อน มีผลต่อการพัฒนาพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การฝึกเชิงซ้อน มีผลต่อการพัฒนาพลังความอดทนของกล้ามเนื้อขามากกว่าการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การฝึกเชิงซ้อนและการฝึกพลัยโอเมตริกควบคุมการฝึกด้วยน้ำหนัก มีผลต่อการพัฒนาความแข็งแรงสูงสุดแบบไอโซโทนิคของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัวมากกว่าการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เกษราภรณ์ สุตา (2547) ได้ทำการศึกษา ผลการฝึกยกน้ำหนักควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการยกน้ำหนักท่าสแนทช์ กลุ่มตัวอย่างเป็นเยาวชนชาย อายุไม่เกิน 18 ปี จำนวน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มสุจริต ทำการทดสอบยกน้ำหนักในท่าสแนทช์ เพื่อนำผลการทดสอบมาแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 15 คน คือ กลุ่มควบคุมทำการฝึกยกน้ำหนักตามโปรแกรมการฝึกของผู้ฝึกสอนยกน้ำหนักที่มศรีสะเกษ ส่วนกลุ่มทดลองฝึกยกน้ำหนักตามโปรแกรมการฝึกของผู้ฝึกสอนยกน้ำหนักที่มศรีสะเกษ และฝึกด้วยน้ำหนักตามโปรแกรมการฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่าที (t-test) และวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ ผลการวิจัยพบว่า

1. ความสามารถในการยกน้ำหนักท่าสแนทช์ของทั้งสองกลุ่มก่อนการฝึกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามความสามารถในการยกน้ำหนักท่าสแนทช์ของกลุ่มทดลองหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 เพิ่มมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความสามารถในการยกน้ำหนักท่าสแนทช์ของกลุ่มทดลองหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ดีกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสามารถในการยกน้ำหนักท่าสแนทช์ของกลุ่มทดลองหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ดีกว่าหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความสามารถในการยกน้ำหนักท่าสแนทช์ของกลุ่มควบคุมหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ดีกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสามารถในการยกน้ำหนักท่าสแนทช์ของกลุ่มควบคุมหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ดีกว่าหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นิธิพงศ์ กิมาวหา (2548) ได้ทำการวิจัยผลของการฝึกโดยใช้เครื่องฝึกด้วยน้ำหนักแบบปรับแรงต้านที่มีต่อการพัฒนาพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา โดยการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกโดยใช้เครื่องฝึกด้วยน้ำหนักแบบปรับแรงต้านที่มีต่อการพัฒนาพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชายของสำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา อาสาสมัครเข้ารับการ

ทดลองจำนวน 40 คน ที่มีความแข็งแรงพื้นฐานในระดับที่สามารถออกแรงจากเครื่องฝึกด้วยน้ำหนักแบบปรับแรงต้านระดับที่ 3 ในท่าเลค เพรส (Leg press) ได้ระหว่าง 1.5-2 เท่าของน้ำหนักตัว แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 10 คน กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกโดยใช้เครื่องฝึกด้วยน้ำหนักแบบปรับแรงต้านระดับที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกโดยใช้เครื่องฝึกด้วยน้ำหนักแบบปรับแรงต้านระดับที่ 2 กลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกโดยใช้เครื่องฝึกด้วยน้ำหนักแบบปรับแรงต้านระดับที่ 3 กลุ่มทดลองที่ 4 ฝึกโดยใช้เครื่องฝึกด้วยน้ำหนักแบบปรับแรงต้านทั้ง 3 ระดับ ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ตามวิธีทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีการของตุกี เอ Tukey (a) หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ พบว่า

1. กลุ่มทดลองที่ฝึกโดยใช้เครื่องฝึกด้วยน้ำหนักแบบปรับแรงต้านระดับที่ 1 กลุ่มทดลองที่ฝึกโดยใช้เครื่องฝึกด้วยน้ำหนักแบบปรับแรงต้านระดับที่ 2 กลุ่มทดลองที่ฝึกโดยใช้เครื่องฝึกด้วยน้ำหนักแบบปรับแรงต้านระดับที่ 3 และกลุ่มทดลองที่ฝึกโดยใช้เครื่องฝึกด้วยน้ำหนักแบบปรับแรงต้านทั้ง 3 ระดับ มีพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขามากกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. กลุ่มทดลองที่ฝึกโดยใช้เครื่องฝึกด้วยน้ำหนักแบบปรับแรงต้านระดับที่ 3 มีพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขามากกว่ากลุ่มทดลองที่ฝึกโดยใช้เครื่องฝึกด้วยน้ำหนักแบบปรับแรงต้านระดับที่ 1 กลุ่มทดลองที่ฝึกโดยใช้เครื่องฝึกด้วยน้ำหนักแบบปรับแรงต้านระดับที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ฝึกโดยใช้เครื่องฝึกด้วยน้ำหนักแบบปรับแรงต้านทั้ง 3 ระดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

งานวิจัยต่างประเทศ

อดัมส์ และคณะ (Adams et. Al., 1992) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลของการฝึกด้วยน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัวพลัยโอเมตริก และการฝึกด้วยน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัวควบคู่พลัยโอเมตริก เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ที่มีผลต่อพลังกล้ามเนื้อ กลุ่มตัวอย่างประชากร จำนวน 48 คน ทดสอบความสามารถในการกระโดดขึ้นในแนวตั้ง แล้วแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม เท่าๆ กัน ดังนี้ กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัวอย่างเดียว กลุ่มที่ 3 ฝึกพลัยโอเมตริกอย่างเดียว กลุ่มที่ 4 ฝึกด้วยน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัวควบคู่พลัยโอเมตริก ทำการฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ 4 ที่ฝึกด้วยน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัวควบคู่พลัยโอเมตริก พัฒนาพลังกล้ามเนื้อในการกระโดดขึ้นในแนวตั้งได้ดีที่สุด

ไฟเจินบาม (Faigenbaum, 1993) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลการฝึกความแข็งแรงที่มีต่อเด็ก กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเป็นเด็กชายและหญิง จำนวน 23 คน ได้มาจากการสุ่มแบบอย่างง่ายโดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มทดลอง ทำการฝึกด้วยน้ำหนักโดยการใช้เครื่องมือฝึกน้ำหนัก (Weight machine) ทำการฝึก 3 ชุดๆ ละ 10-15 ครั้ง ที่ความหนัก 50% 75% 100% ของ 1 อาร์เอ็ม ฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยทำการวัดความแข็งแรงโดยการยก 10 อาร์เอ็ม วัดความอ่อนตัว กระโดดสูง นั่งผลักบอล วัดความดันโลหิต วัดสัดส่วนของร่างกาย (วัดไขมัน 7 แห่ง วัดสัดส่วน 4 แห่ง) ทำการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง ผลการศึกษาพบว่า ทั้งสองกลุ่มต่างให้ผลต่อความแข็งแรงของร่างกายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่เมื่อดูผลที่ได้พบว่ากลุ่มที่ 2 ให้ผลต่อความแข็งแรงและการพัฒนาของร่างกายเพิ่มขึ้นดีกว่า

ลูเบอร์ (Luaber, 1993) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลของการเลือกวิธีการฝึกแบบพลัยโอเมตริก ในการวัดความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อเมื่อเปรียบเทียบกับการฝึกโดยการยกน้ำหนัก และการฝึกโดยการยกน้ำหนักควบคู่กับการฝึกพลัยโอเมตริก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาหญิงจำนวน 39 คน ของมหาวิทยาลัยมิชิแกน โดยแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 2 ฝึกยกน้ำหนักควบคู่กับพลัยโอเมตริก กลุ่มที่ 3 ฝึกยกน้ำหนักอย่างเดียว กลุ่มที่ 4 ฝึกพลัยโอเมตริกอย่างเดียว โดยมีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง

ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการกระโดดแนวตั้งของแต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และกลุ่มที่ 2 จะให้ผลดีที่สุด และยังพบอีกว่าในแต่ละกลุ่มจะมีความสามารถในการกระโดดเพิ่มขึ้น

ฟาวเลอร์ และคณะ (Fowler et al. 1995) ได้ทำการศึกษาผลการฝึกแบบพลัยโอเมตริกโดยใช้เครื่องแกว่งแบบลูกตุ้ม (Pendulum swing) ที่มีต่อความแข็งแรงของขา และการกระโดดในทิศทางตรงข้ามกับการเคลื่อนไหว (Counter-movement jump) โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับการฝึกแบบพลัยโอเมตริกโดยใช้เครื่องแกว่งแบบลูกตุ้ม (Pendulum swing) กลุ่มที่สองฝึกด้วยน้ำหนักเพียงอย่างเดียว (Weight training) ทำการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ แล้วทำการทดสอบการเหยียดและงอของเข่าและสะโพกแบบไอโซเมตริก, การยกน้ำหนักท่าสควอท (Squat), กระโดดสูง (Jump height) และการกระโดดในทิศทางตรงข้ามกับการเคลื่อนไหว (Counter-movement jump) หลังการทดลอง ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักเพียงอย่างเดียว ความแข็งแรงในการเหยียดและงอของสะโพก และความแข็งแรงในการงอของเข่าสูงกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับการฝึกแบบพลัยโอเมตริกโดยใช้เครื่องแกว่งแบบลูกตุ้ม แต่ในกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับการฝึกแบบพลัยโอเมตริกโดยใช้เครื่องแกว่งแบบลูกตุ้ม พบว่ามีการเหยียดของเข่าสูงที่สุด ซึ่งทำให้นักกีฬาในกลุ่มนี้สามารถกระโดดได้สูงกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักเพียงอย่างเดียว

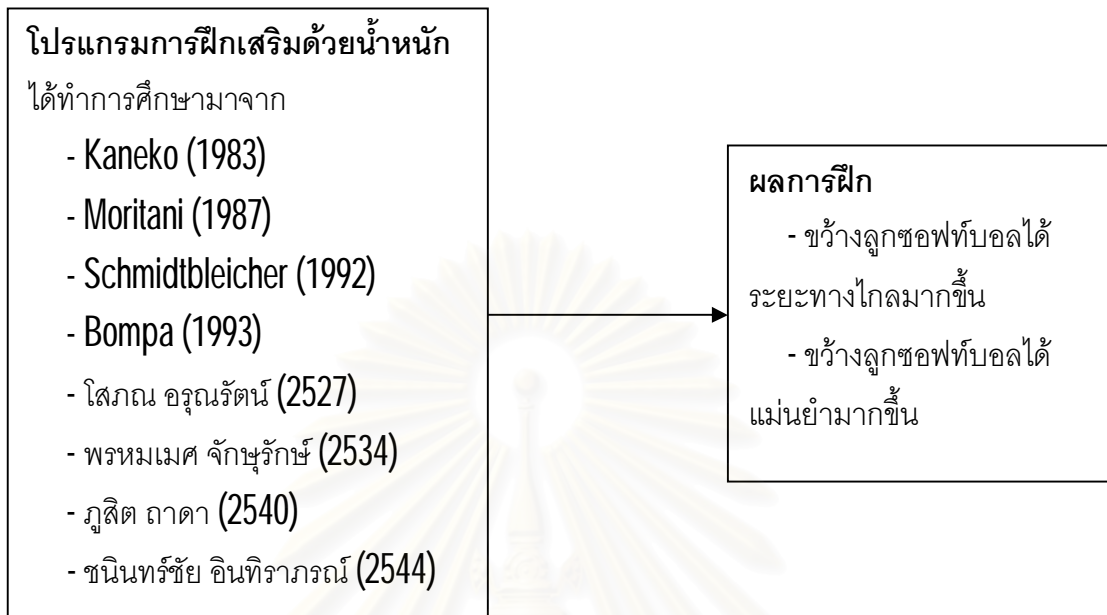
วิลสัน, เมอร์ฟี และ จิออร์จี (Wilson, Murphy and Giorgi, 1996) ได้ศึกษาผลของแรงที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบยัดยาวออก (Eccentric) และแบบหดสั้นเข้า (Concentric) ที่เกิดขึ้นจากการฝึกแบบพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนัก กลุ่มตัวอย่างเป็นชายจำนวน 41 คน ซึ่งเคยได้รับการฝึกมาก่อน ถูกแบ่งอย่างสุ่มให้อยู่ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกแบบพลัยโอเมตริก และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก ทำการฝึกเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบก่อนการฝึกและหลังการฝึก การทดสอบมีดังนี้ 1. การกระโดดในแนวตั้ง (Vertical jump) 2. ลำดับของการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบยัดยาวออก และแบบหดสั้นเข้า ที่มีขนาดกว้างและยาวเท่ากัน (Isoinertial) 3. การดันพื้น (Push-up testsc) 4. การยกน้ำหนักท่าเบนช์ เพรส (Bench press) และ 5. การยกน้ำหนักท่าสควอท (Squat) ผลการวิจัยพบว่า การฝึกแบบพลัยโอเมตริกสามารถเพิ่มแรงของการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบยัดยาวออก (Eccentric) ของร่างกายส่วนล่างอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนการฝึกด้วยน้ำหนักให้ผลในหน้าที่ของการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบหดสั้นเข้า (Concentric) จากผลนี้อธิบายถึงความเครียดที่เกิดขึ้นโดยการฝึกที่ต่างกัน และอภิปรายถึงวิธีการฝึกที่ได้มาซึ่งการ

เปลี่ยนแปลงและชนิดของการเคลื่อนไหว ซึ่งการฝึกอาจมีแนวโน้มที่จะสนับสนุนผลการฝึกที่เกิดขึ้น

เมอร์ฟี (Murphy, 1997) ได้ทำการศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบผลการฝึกกล้ามเนื้อแบบหดสั้นเข้า (Concentric) กับแบบยืดยาวออก (Eccentric) ที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่อนบนด้านหลัง (Hamstrings) โดยการใช้เครื่อง Negator (Myonics, Inc., Metairie, LA) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเป็นชายจำนวน 33 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 2 ฝึกกล้ามเนื้อแบบยืดยาวออก (Eccentric) ฝึกยก 2 ชุด จำนวน 8 ครั้งที่มีความหนัก 40% 100% ของ 1 อาร์เอ็ม กลุ่มที่ 3 ฝึกกล้ามเนื้อแบบหดสั้นเข้า (Concentric) ฝึกยก 2 ชุด จำนวน 8 ครั้งที่มีความหนัก 50% 80% ของ 1 อาร์เอ็ม ทำการฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า การฝึกทั้ง 3 กลุ่ม สามารถพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่อนบนด้านหลัง (Hamstrings) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และยังพบอีกว่า กลุ่มที่ฝึกกล้ามเนื้อแบบยืดยาวออก (Eccentric) พัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่อนบนด้านหลัง (Hamstrings) ได้ดีที่สุด

วิลสัน, เมอร์ฟี และวอลซ์ (Wilson, Murphy and Walshe, 1997) ได้ทำการศึกษาผลการฝึกด้วยน้ำหนักตามแบบที่นิยมทั่วไป (Weight training) และการฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric training) ที่มีต่อความแข็งแรง โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกฝึกด้วยน้ำหนักตามแบบที่นิยมทั่วไป กลุ่มที่สองฝึกแบบพลัยโอเมตริก ทำการฝึก 2 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบโดยการกระโดดสูง (Jump height) การวิ่งเร็ว 20 เมตร (Flying 20 m sprint) และการยกน้ำหนักท่าสควอท (Squat) ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักตามแบบที่นิยมทั่วไป ไม่มีการเพิ่มความสามารถในการวิ่งเร็ว 20 เมตร และการกระโดดสูง แต่กลับเพิ่มขึ้นในกลุ่มที่ฝึกแบบพลัยโอเมตริก

กรอบแนวคิดในการวิจัย



บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental)

ผู้ทำการทดลอง	กลุ่มทดลอง	O _{1E}	X	O _{2E}	X	O _{3E}
	กลุ่มควบคุม	O _{1C}		O _{2C}		O _{3C}

สัญลักษณ์ที่ใช้ในผังการทดลอง

X	แทน	โปรแกรมการฝึกเสริม
O _{1E}	แทน	การวัดผลกลุ่มทดลองก่อนฝึกเสริม
O _{2E}	แทน	การวัดผลกลุ่มทดลองหลังการฝึกเสริม 3 สัปดาห์
O _{3E}	แทน	การวัดผลกลุ่มทดลองหลังการฝึกเสริม 6 สัปดาห์
O _{1C}	แทน	การวัดผลกลุ่มควบคุมก่อนฝึกเสริม
O _{2C}	แทน	การวัดผลกลุ่มควบคุมหลังการฝึกเสริม 3 สัปดาห์
O _{3C}	แทน	การวัดผลกลุ่มควบคุมหลังการฝึกเสริม 6 สัปดาห์

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรเป็นนักกีฬาซอฟท์บอลชายที่ศึกษาอยู่ในระดับมหาวิทยาลัย ในเขตกรุงเทพมหานคร อายุระหว่าง 18 - 22 ปี

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักกีฬาซอฟท์บอลชายของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อายุระหว่าง 18 - 22 ปี โดยใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวน 20 คน จากนั้น แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 10 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย ให้ทั้ง 2 กลุ่มมีความสามารถใกล้เคียงกัน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมการฝึกโปรแกรมการฝึกเสริมด้วยน้ำหนัก ระยะเวลา 6 สัปดาห์
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางทักษะกีฬาซอฟท์บอลของณัฐพงศ์ สุโกมล

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา บทความ และรายงานการวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการฝึกด้วย
น้ำหนัก
2. สร้างเครื่องมือโดยอ้างอิงจากข้อมูลที่ได้ศึกษามา
3. นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นมาให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข
4. นำเครื่องมือที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว มาให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบ
และปรับปรุงแก้ไข
5. นำเครื่องมือไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างของการวิจัยต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยทำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย ไปยังคณบดีสำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาเพื่อที่จะขอใช้สถานที่ในการทำวิจัย
2. เลือกผู้ช่วยวิจัย อธิบายและชี้แจงรายละเอียดให้เข้าใจตรงกัน และมีความเที่ยงในการ
เก็บรวบรวมข้อมูล
3. ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล
4. นำผลการทดสอบ ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 และหลังการทดลอง
สัปดาห์ที่ 6 มาวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อสรุปผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาทำการวิเคราะห์และคำนวณด้วยคอมพิวเตอร์โปรแกรม
สำเร็จรูป (SPSS: Statistical package for the social sciences for windows version 11.5) เพื่อ
หาค่าสถิติตามลำดับดังนี้

1. ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) จากการทดสอบ
ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มที่ได้รับการ
ทดลอง
2. ทดสอบความสามารถในการขว้างลูกซอฟท์บอลก่อนการทดลอง หลังการทดลอง
สัปดาห์ที่ 3 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ระหว่างกลุ่ม โดยใช้การหาค่า "ที"

3. ทดสอบความสามารถในการขจัดลูกซอพท์บอลก่อนการทดลอง หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 3 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ภายในกลุ่มทดลอง โดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-way analysis of variance with repeated measures) ถ้าพบว่ามีความแตกต่างจึงเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ตามวิธีของตุกี เอ (Tukey a)

4. นำเสนอข้อมูลในรูปตาราง ประกอบความเรียง



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเสนอข้อมูลผลของการฝึกเสริมด้วยน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการขว้างลูกซอฟท์บอล ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของทั้ง 2 กลุ่ม โดยเสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียง และแผนภูมิ

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระยะทางและความแม่นยำในการขว้างลูกซอฟท์บอลในกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง

รายการ	กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง	
	N = 10 คน		N = 10 คน	
	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.
ระยะทางและความแม่นยำในการขว้างลูกซอฟท์บอล (ฟุต)				
ก่อนการทดลอง	132.10	7.71	133.20	10.60
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3	133.90	7.90	138.70	10.17
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6	136.40	7.77	145.50	10.44

จากตารางที่ 11 พบว่า ค่าเฉลี่ยของระยะทางและความแม่นยำในการขว้างลูกซอฟท์บอลในกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 มีค่าเฉลี่ย 132.10 133.90 และ 136.40 ฟุต ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 7.709 7.894 และ 7.777 ฟุต ตามลำดับ ในกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 มีค่าเฉลี่ย 133.20 138.70 และ 145.50 ฟุต ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 10.602 10.166 และ 10.438 ฟุต ตามลำดับ

ตารางที่ 12 ค่า "ที" จากการวิเคราะห์ผลความแตกต่างของระยะทางและความแม่นยำในการขว้างลูกซอฟท์บอล ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง

ระยะทางและความแม่นยำในการขว้าง ลูกซอฟท์บอล (ฟุต)	กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง		t
	N = 10 คน		N = 10 คน		
	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	
ก่อนการทดลอง	132.10	7.71	133.20	10.60	.27
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3	133.90	7.90	138.70	10.17	1.18
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6	136.40	7.77	145.50	10.44	2.21*

* $P < .05$

จากตารางที่ 12 พบว่า ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระยะทางและความแม่นยำในการขว้างลูกซอฟท์บอลของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง โดยการทดสอบค่าที พบว่า ก่อนการทดลองระยะทางและความแม่นยำในการขว้างลูกซอฟท์บอลของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 ระยะทางและความแม่นยำในการขว้างลูกซอฟท์บอลของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ระยะทางและความแม่นยำในการขว้างลูกซอฟท์บอลของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของระยะทางและความแม่นยำในการขว้างลูกซอฟท์บอล ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มควบคุม

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างบุคคล	9	1635.47	181.72	
ภายในบุคคล	20	98.00	4.90	
ระหว่างการศึกษาทดลอง ที่เหลือ	2	93.27	46.63	177.34*
รวม	29	1733.47	59.77	

*P<.05

จากตารางที่ 13 พบว่า ค่าเอฟ (F) ที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำมากกว่าค่าเอฟ (F) จากตารางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าค่าเฉลี่ยของระยะทางและความแม่นยำในการขว้างลูกซอฟท์บอล ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เพื่อให้ทราบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยจึงทำการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ โดยวิธีของตุกีเอ (Tukey a) ปรากฏผลดังตารางที่ 14

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 14 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของระยะทางและความแม่นยำในการขว้างลูกซอฟท์บอล ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มควบคุม

ระยะเวลาฝึก	\bar{x}	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 3	หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 6
ก่อนการทดลอง	132.10	-	1.80*	4.30*
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3	133.90		-	2.50*
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6	136.40			-

*P<.05

จากตารางที่ 14 พบว่า ค่าเฉลี่ยของระยะทางและความแม่นยำในการขว้างลูกซอฟท์บอล ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยของระยะทางและความแม่นยำในการขว้างลูกซอฟท์บอล ก่อนการทดลอง น้อยกว่าหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 น้อยกว่าหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และก่อนการทดลอง น้อยกว่าหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 15 ค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของระยะทางและความแม่นยำในการขว้างลูกซอฟท์บอล ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลอง

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างบุคคล	9	2905.47	322.83	
ภายในบุคคล	20	776.00	38.80	
ระหว่างการศึกษาทดลอง ที่เหลือ	2	759.27	379.63	408.37*
รวม	29	3681.47	126.95	

* $P < .05$

จากตารางที่ 15 พบว่า ค่าเอฟ (F) ที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำมากกว่าค่าเอฟ (F) จากตารางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าค่าเฉลี่ยของระยะทางและความแม่นยำในการขว้างลูกซอฟท์บอล ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เพื่อให้ทราบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยจึงทำการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ โดยวิธีของตุกีเอ (Tukey a) ปรากฏผลดังตารางที่ 16

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

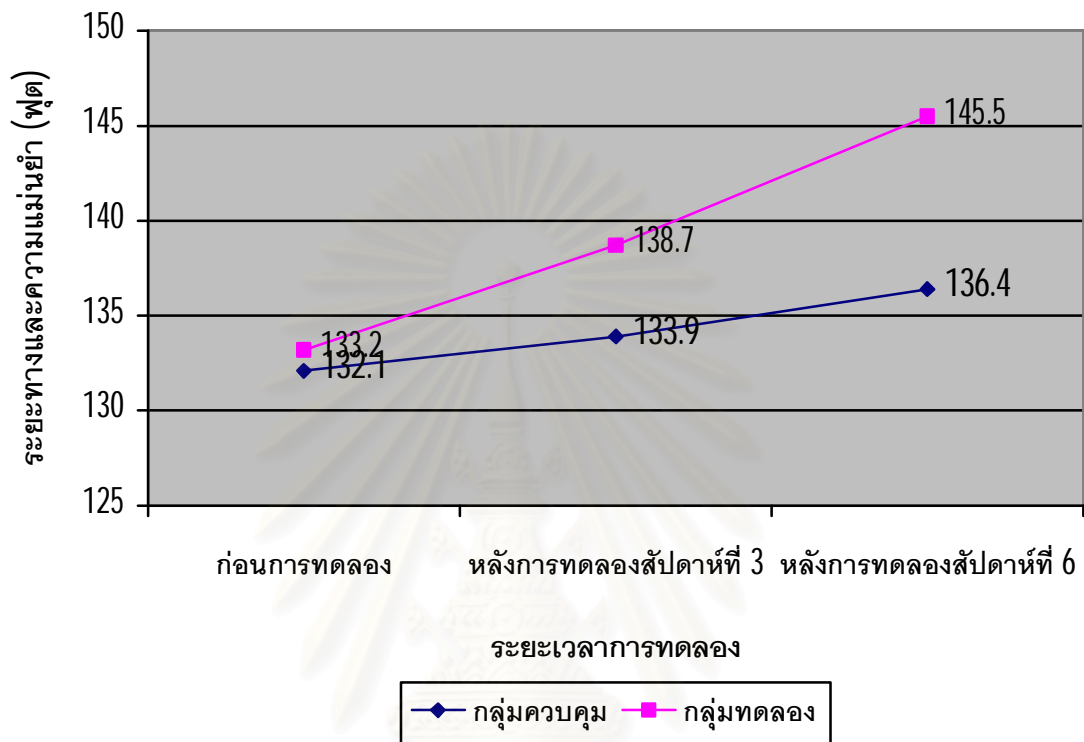
ตารางที่ 16 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของระยะทางและความแม่นยำในการขว้างลูกซอฟท์บอล ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลอง

ระยะเวลาฝึก	\bar{x}	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3	หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6
ก่อนการทดลอง	133.20	-	5.50*	12.30*
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3	138.70		-	6.80*
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6	145.50			-

*P<.05

จากตารางที่ 16 พบว่า ค่าเฉลี่ยของระยะทางและความแม่นยำในการขว้างลูกซอฟท์บอล ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลอง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยของระยะทางและความแม่นยำในการขว้างลูกซอฟท์บอล ก่อนการทดลอง น้อยกว่าหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 น้อยกว่าหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และก่อนการทดลอง น้อยกว่าหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 1 แสดงเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระยะทางและความแม่นยำในการขว้างลูกซอฟท์บอลระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 3 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกเสริมด้วยน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการขว้างลูกซอฟท์บอล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาซอฟท์บอลชายของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อายุระหว่าง 18 - 22 ปี โดยใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) จำนวน 20 คน จากนั้น แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 10 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) ให้ทั้ง 2 กลุ่มมีความสามารถใกล้เคียงกัน ดังนี้

1. กลุ่มควบคุม จำนวน 10 คน ฝึกโปรแกรมการฝึกนักกีฬาซอฟท์บอลของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยแบบปกติ

2. กลุ่มทดลอง จำนวน 10 คน ฝึกโปรแกรมการฝึกนักกีฬาซอฟท์บอลของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยแบบปกติควบคู่กับฝึกโปรแกรมการฝึกเสริมด้วยน้ำหนัก 3 ครั้ง/สัปดาห์ คือ วันจันทร์ พุธ และศุกร์ ระยะเวลาที่ใช้ฝึก 6 สัปดาห์ ใช้เวลาในการฝึกวันละ 60 นาที

ซึ่งกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ได้รับการทดสอบระยะทางและความแม่นยำในการขว้างลูกซอฟท์บอล ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 นำข้อมูลที่ได้มารวบรวมได้มาทำการวิเคราะห์และคำนวณด้วยคอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป (SPSS: Statistical package for the social sciences for windows version 11.5) เพื่อหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบค่า "ที" (t-test) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 3 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ และวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-way analysis of variance with repeated measures) หากพบความแตกต่างจึงเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ ตามวิธีของตุกี เอ (Tukey a)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการวิเคราะห์ผลความแตกต่างของระยะทางและความแม่นยำในการขว้างลูกซอฟท์บอล ก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยระยะทางและความแม่นยำในการขว้างลูกซอฟท์บอล 132.10 และ 133.20 ฟุต ตามลำดับ พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการวิเคราะห์ผลความแตกต่างของระยะทางและความแม่นยำในการขว้างลูกซอฟท์บอล หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยระยะทางและ

ความแม่นยำในการขึงลูกซอฟท์บอล 133.90 และ 138.70 ฟุต ตามลำดับ พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการวิเคราะห์ผลความแตกต่างของระยะทางและความแม่นยำในการขึงลูกซอฟท์บอล หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยระยะทางและความแม่นยำในการขึงลูกซอฟท์บอล 136.40 และ 145.50 ฟุต ตามลำดับ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของระยะทางและความแม่นยำในการขึงลูกซอฟท์บอล ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยระยะทางและความแม่นยำในการขึงลูกซอฟท์บอล แตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของระยะทางและความแม่นยำในการขึงลูกซอฟท์บอล ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยระยะทางและความแม่นยำในการขึงลูกซอฟท์บอล แตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาผลของการฝึกเสริมด้วยน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการขึงลูกซอฟท์บอล พบว่า ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของระยะทางและความแม่นยำในการขึงลูกซอฟท์บอล ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยการทดสอบค่าที่ พบว่า หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของระยะทางและความแม่นยำในการขึงลูกซอฟท์บอล มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ว่า หลังการทดลอง กลุ่มทดลองที่ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบปกติควบคู่กับโปรแกรมการฝึกเสริมด้วยน้ำหนักจะมีความสามารถในการขึงลูกซอฟท์บอลได้ดีกว่ากลุ่มที่ฝึกแบบปกติ เพราะว่ากลุ่มที่ฝึกเสริมด้วยน้ำหนักนั้น ใช้รูปแบบการฝึกที่เป็นการฝึกเพื่อเสริมสร้างกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนที่จะใช้งานให้มีความแข็งแรง มีพลังกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้น ซึ่งจะทำให้นักกีฬามีความสามารถในการขึงลูกซอฟท์บอลได้ระยะทางไกลและแม่นยำมากขึ้น มากกว่ากลุ่มที่ฝึกแบบปกติ ดังที่ ราวีวัณณ์รัตน์โกเศศ (2543) ได้กล่าวว่า การฝึกซ้อมนักกีฬาเพื่อให้ได้รับความสำเร็จและนักกีฬามีความสามารถสูงสุดนั้น จำเป็นจะต้องได้รับการฝึกอย่างถูกต้องตามหลักการและการฝึกที่มีประโยชน์หลายๆ รูปแบบ เพื่อให้ได้มาซึ่งสมรรถภาพทางกาย รวมทั้งทักษะกีฬาที่เป็นเลิศ การฝึกอย่างหนึ่งที่นิยมกันมากและพอจะทราบกันดีในปัจจุบันนี้ คือ การฝึกเสริมความแข็งแรงด้วย

น้ำหนัก ซึ่งสอดคล้องกับ เฟลคและเครเมอร์ (Fleck and Kraemer, 1987) ได้กล่าวว่า การฝึกความแข็งแรงด้วยน้ำหนักหรือการยกน้ำหนัก ช่วยในการพัฒนาสมรรถภาพทางกายโดยเฉพาะความแข็งแรง พลัง และความอดทนของกล้ามเนื้อ และยังช่วยเพิ่มความสามารถในการเคลื่อนไหวของร่างกายและความสามารถทางกีฬา ซึ่งซินินทร์ชัย อินทிரากรณ์ (2544) ให้ความเห็นว่ องค์ประกอบที่สำคัญที่สุดต่อการประสบความสำเร็จในการแข่งขันกีฬาก็คือ ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะออกแรงได้มากในลักษณะที่เป็นแรงระเบิด (Explosive power) ซึ่งแสดงออกมาให้เห็นในลักษณะที่กล้ามเนื้อเกิดแรงตึงในปริมาณที่มากได้อย่างรวดเร็ว และในท้ายที่สุดก็จะเกิดการเคลื่อนไหวที่ด้วยความเร็วสูงซึ่งหมายถึงพลังกล้ามเนื้อ ซึ่งนิวตันและเครเมอร์ (Newton and Kraemer, 1994 อ้างในซินินทร์ชัย อินทிரากรณ์, 2544) ได้ให้ความเห็นว่ การทำงานในลักษณะเป็นแรงระเบิดของกล้ามเนื้อนั้นเป็นสิ่งจำเป็นในกีฬาที่มีการเคลื่อนไหวต่างๆ ได้แก่ การทุ่ม การพุ่ง การขว้าง การกระโดด และการตี นอกจากนี้ยังเป็นสิ่งจำเป็นในขณะที่มีการเปลี่ยนทิศทางของการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว หรือในขณะที่มีการเร่งความเร็วที่เกิดขึ้นในกีฬาต่างๆ ได้แก่ ฟุตบอล บาสเกตบอล เบสบอล และยิมนาสติก เป็นต้น ซึ่งการเคลื่อนไหวต่างๆ เหล่านี้ จะมีประสิทธิภาพเพียงใดนั้นย่อมขึ้นอยู่กับพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬาแต่ละคน

เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของระยะทางและความแม่นยำในการขว้างลูกซอฟท์บอล ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มควบคุม พบว่ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อาจเป็นเพราะว่ โดยทั่วๆ ไปของการเล่นกีฬานั้น ถ้านักกีฬามีการออกกำลังกาย หรือมีการฝึกซ้อมเป็นประจำสม่ำเสมอก็จะทำให้นักกีฬาที่มีความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้น มีการพัฒนามากขึ้น ก็จะส่งผลให้นักกีฬาที่มีความสามารถเพิ่มมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ วรศักดิ์ เพียรชอบ (2548) ที่ได้กล่าวไว้ว่ ลักษณะที่สำคัญยิ่งของกีฬา คือ ผู้เล่นจะต้องมีทักษะและความสามารถทางด้านร่างกายสูง ในกีฬาจึงต้องมีการเรียนรู้และฝึกซ้อมโดยอาศัยหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์การกีฬาเพื่อให้ได้มาซึ่งทักษะและความสามารถทางด้านร่างกายที่สูงที่สุดตามความต้องการในกีฬาแต่ละประเภทนั้นๆ ซึ่งผลจากการฝึกซ้อมทำให้ระยะทางและความแม่นยำในการขว้างลูกซอฟท์บอลเพิ่มขึ้น

และเมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของระยะทางและความแม่นยำในการขว้างลูกซอฟท์บอล ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลอง พบว่ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อาจเป็นเพราะว่ เมื่อได้รับการฝึกเสริมด้วยน้ำหนักแล้วก็ทำให้นักกีฬาเกิดการพัฒนาความสามารถขึ้นอย่างรวดเร็วโดยดูจากผลการทดสอบก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 นักกีฬาสามารถขว้างลูกซอฟท์บอลได้ระยะทางและแม่นยำเพิ่มมากขึ้นอย่าง

เห็นได้ชัด ซึ่งสอดคล้องกับ เฮวาร์ด (Heyward, 1991) ได้กล่าวไว้ว่า ผลทางสรีรวิทยาของการฝึกด้วยน้ำหนักจะทำให้กล้ามเนื้อมีขนาดใหญ่ขึ้น เพิ่มขนาดและความแข็งแรงของเอ็นยึดข้อ และเอ็นกล้ามเนื้อ เพิ่มมวลของกระดูกและความหนาแน่นของกระดูก เพิ่มอัตราความถี่ของกระแสประสาทการเคลื่อนไหว เพิ่มการระดมหน่วยยนต์ ลดการยับยั้งของประสาท เพิ่มน้ำหนักที่ไม่ใช่ไขมัน ลดน้ำหนักที่เป็นไขมัน และเปอร์เซ็นต์ไขมัน เพิ่มความสามารถ ทักษะในการเคลื่อนไหว เพิ่มความเร็ว ความอ่อนตัว และพลังกล้ามเนื้อ ซึ่งเยสซิส (Yessis, 1994 อ้างในชินนิตร์ชัย อินทிரากรณ์, 2544) กล่าวว่า ในกีฬาชนิดที่ต้องใช้พลังกล้ามเนื้อนั้น มีการเคลื่อนไหวในลักษณะเป็นแรงระเบิด ซึ่งประกอบไปด้วยการเคลื่อนไหว 3 ส่วนด้วยกัน คือ ความเฉื่อย (Inertia) โมเมนตัม (Momentum) และความเร่ง (Acceleration) โดยเมื่อมีการเคลื่อนไหวในลักษณะเป็นแรงระเบิดจะเริ่มต้นออกแรงเอาชนะความเฉื่อยก่อน และการออกแรงนั้นจะต้องไม่คงที่ เพื่อให้เกิดโมเมนตัมและความเร่งตามมา ซึ่งเป็นการทำงานในระดับสูงของระบบประสาทที่จะต้องปล่อยกระแสประสาทไปยังกล้ามเนื้อที่ออกแรงนั้น ในเวลาที่สั้นที่สุดเท่าที่จะทำได้ อีกทั้งต้องการข้อต่อที่ใช้ในการเคลื่อนที่หลายๆ ข้อต่อมาทำงานสัมพันธ์กัน ซึ่งแต่ละข้อต่อก็จะมีช่วงเวลาของการเร่งความเร็วและช่วงเวลาของการลดความเร็ว ในการเคลื่อนที่ของข้อต่อนั้นๆ แตกต่างกันไป ในการปฏิบัติทักษะกีฬาบางชนิดเป็นการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วด้วยความแข็งแรง (Speed-strength) ซึ่งต้องการความเร็วมากกว่าความแข็งแรง ได้แก่ การวิ่งระยะสั้น ทักษะกีฬาบางชนิดต้องใช้ความแข็งแรงด้วยความเร็ว (Strength-speed) ซึ่งต้องการความแข็งแรงมากกว่าความเร็ว ได้แก่ ยกน้ำหนัก ดังนั้นในการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อที่ประกอบไปด้วยการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และการพัฒนาความเร็วในการออกแรงของกล้ามเนื้อนั้น เปอร์เซ็นในการพัฒนาแต่ละส่วน จะแตกต่างกันไปตามลักษณะของกีฬาแต่ละชนิด และการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาพลังกล้ามเนื้อโดยเฉพาะนั้น คาเนโกะ และคณะ (Kaneko et al., 1983 อ้างถึงในชินนิตร์ชัย อินทிரากรณ์, 2544) พบว่าการฝึกด้วยน้ำหนักที่ใช้ความหนัก 30% ของความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อ มีผลทำให้พลังกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับ ชมิตทไบลเชอร์ (Schmidtbleicher, 1992) ได้เสนอแนะวิธีการฝึกพลังกล้ามเนื้อ โดยการฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight training) โดยใช้ระยะเวลาของการฝึก 6-8 สัปดาห์ เป็นวิธีการฝึกแบบผสม (Mixed method) ลักษณะสำคัญของวิธีนี้ คือ การพัฒนาความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อ และพลังกล้ามเนื้อ ในโปรแกรมการฝึกเดียวกัน โดยออกแรงเอาชนะน้ำหนัก โดยใช้ความหนักที่ 30-50% ของหนึ่งอาร์เอ็ม จำนวนครั้ง 7 ครั้ง จำนวนชุด 5 ชุด เวลาพัก 3-5 นาที และจังหวะของการยก เร็ว (เฉพาะขณะความยาวลดลง)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ในการยกน้ำหนักเมื่อใกล้จะถึงจุดที่สูงที่สุด อาจทำให้นักกีฬาเกิดแรงเบรกได้ ทำให้ได้ผลไม่เต็มที่ จึงควรที่หาอุปกรณ์มาป้องกันแรงเบรก เช่น เบาะ พิตบอล เป็นต้น จะทำให้นักกีฬาสามารถออกแรงได้อย่างเต็มที่

2. ในการฝึกเสริมด้วยน้ำหนักนั้น ควรที่จะเพิ่มระยะเวลาในการฝึกให้มากกว่า 6 สัปดาห์ เพราะจะทำให้นักกีฬาเกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาผลของการฝึกเสริมด้วยน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการขว้างลูกซอฟท์บอล ในกลุ่มทดลองที่เป็นเพศหญิง

2. ควรมีการศึกษาผลของการฝึกเสริมด้วยน้ำหนักในกีฬาประเภทที่ใช้การขว้างอื่นๆ เช่น ฟันแหลน เบสบอล แชนด์บอล เป็นต้น

3. ควรมีการศึกษาผลของการฝึกเสริมด้วยน้ำหนักเพื่อที่จะพัฒนาความสามารถในการเล่นซอฟท์บอลในทักษะอื่นๆ เช่น การตีลูกซอฟท์บอล เป็นต้น

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กองกีฬา กรมพลศึกษา. ประวัติกีฬา. ฝ่ายวิชาการ กองกีฬา กรมพลศึกษา, 2534.
- การกีฬาแห่งประเทศไทย. การฝึกสมรรถภาพทางกาย. ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา (ม.ป.ป.)
เกษราภรณ์ สุตา. ผลการฝึกเสริมด้วยน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการยกน้ำหนักท่าสแนทช์.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. 2547.
- ชนินทร์ชัย อินทிரามภรณ์. การเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก
การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก และการฝึกเชิงซ้อนที่มีต่อการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อขา.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2544.
- ชนินทร์ชัย อินทிரามภรณ์. การฝึกเชิงซ้อน : ทางเลือกใหม่ของการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ. วารสาร
วิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ ปีที่ 5 ฉบับที่ 1 (มกราคม - มิถุนายน 2547).
กรุงเทพมหานคร, 2547.
- ชนินทร์ชัย อินทிரามภรณ์. เอกสารประกอบการสอนวิชา 3901307 Muscle Train. เอกสารอัดสำเนา
สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ม.ป.ป.
- ณัฐพงศ์ สุโกมล. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางทักษะกีฬาซอฟท์บอลสำหรับนิสิต
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต (พลศึกษา) สาขาวิชา
พลศึกษา ภาควิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2541.
- ธนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร. หลักการกำหนดการออกกำลังกาย : ความหนัก ระยะเวลา ความบ่อย.
วารสาร สุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการ. 1 (มกราคม - มีนาคม 2532): 25 - 30.
- ธนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร และ กุลธิดา เชิงฉลาด. ปทานุกรม ศัพท์กีฬา พลศึกษา และวิทยาศาสตร์
การกีฬา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.
- ธนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร และ จรูญ มีสิน. ผลการฝึกด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลัง
กล้ามเนื้อ เวลา และระยะทางในการเริ่มต้นออกว่ายน้ำของนักกีฬาว่ายน้ำ.
กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.
- ธนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร และ เฉลิม ชัยวัชรามภรณ์. สรีรวิทยาการออกกำลังกาย 2.
กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

- ถาวร กมฺทศรี. ผลของการฝึกยกน้ำหนักในระดับความหนักต่างกันที่มีต่อกำลังกล้ามเนื้อขา.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต วิทยาศาสตร์ (วิทยาศาสตร์การกีฬา)
วิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2541.
- นิธิพงศ์ กิมาวหา. ผลของการฝึกโดยใช้เครื่องฝึกด้วยน้ำหนักแบบปรับแรงต้านที่มีต่อการพัฒนา
พลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. ภาควิชาพลศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.
- ฝ่ายวิชาการ กองกีฬา กรมพลศึกษา. คู่มือการสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยการฝึกยก
น้ำหนัก. กรุงเทพมหานคร, 2535.
- พรหมเมศ จักษุรักษ์. ผลของการเสริมการฝึกด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรง
และพลังของกล้ามเนื้อของนักกีฬารักบี้ฟุตบอล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต.
ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.
- พิชิต ภูติจันทร์. การฝึกน้ำหนักเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, 2547.
- ภูสิต ถาดดา. การเปรียบเทียบผลระหว่างการฝึกเสริมไอโซโทนิคควบคู่พลัยโอเมตริก, กับไอโซโทนิค
ไอโซเมตริกควบคู่พลัยโอเมตริก ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาและแขน. วิทยานิพนธ์ปริญญา
โทมหาบัณฑิต. ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- ราวีวัฒน์ รัตนโกเศศ. การศึกษาเปรียบเทียบการฝึกแบบปกติ กับการฝึกเสริมด้วยน้ำหนัก และการ
ฝึกพลัยโอเมตริก ที่มีต่อการชั่งจักรยานระยะทาง 1,000 เมตร. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษา
ศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2543.
- ลัดดา พิมพ์จันทร์. ความสัมพันธ์ระหว่างค่าแรงบิดสูงสุดของกล้ามเนื้อกลุ่มโรเตเตอร์ที่หัวไหล่ต่อ
ประสิทธิภาพในการขว้างลูกบอลในนักกีฬาซอฟท์บอลหญิง. วิทยานิพนธ์ปริญญา
โทมหาบัณฑิต ภาควิชาสรีรวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.
- วรศักดิ์ เพียรชอบ. รวมบทความเกี่ยวกับ ประสิทธิภาพ หลักการ วิธีการสอน และการวัดเพื่อประเมินผล
ทางพลศึกษา. กรุงเทพมหานคร. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.
- วิจิตร บุญยะโหดระ. ความฟิต ศาสตร์และศิลป์ของการออกกำลังกาย. กรุงเทพมหานคร :
สำนักพิมพ์สัมผัสที่ 6, 2537.
- วิบูลย์ ชลานันต์. การพัฒนาแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายสำหรับคนไทยวัยผู้ใหญ่ตอนต้น.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- วิริยา บุญชัย. การทดสอบและวัดผลทางพลศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช, 2529.
- วิสันศักดิ์ ช่อมเพ็ง. ซอฟท์บอลและเทคนิคการตัดสิน. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2546.

วิสนศักดิ์ อ่วมเพ็ง. เทคนิคและทักษะซอฟต์แวร์บอล. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.

ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. สมรรถภาพทางกายและทางกีฬา. กรุงเทพมหานคร: โรงเรียนกีฬาเวชศาสตร์ภาควิชาศาสตร์ออร์โธปิดิกส์และกายภาพบำบัด คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลมหาวิทยาลัยมหิดล, 2539.

สยาม ไจมา. ผลของการฝึกแบบพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงและกำลังขา. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2542.

สุนตุ นวกิจกุล. การสร้างสมรรถภาพทางกาย. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช, 2524.

โสภณ อรุณรัตน์. การใช้น้ำหนักช่วยฝึกนักกีฬา. กรุงเทพมหานคร: 2527. (อัดสำเนา).

สำราญ เจริญชัย. ผลการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการเขย่งก้าวกระโดด. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2541.

อัปดุลหาดี อูเซ็ง. ผลของการฝึกยกน้ำหนักในระดับความหนักที่ต่างกันที่มีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2541.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาษาอังกฤษ

- Adam, K., O'Shea, J., O'Shea, K. and Climstein, M. The effect of six weeks of squat, plyometrics and squat- plyometrics on power production. Journal of Applied Sport Science Research, 1992.
- Bamman, M.M. Should strength and endurance training be combined?. National Strength and Conditioning Association Journal, 1996.
- Behm, D., and Sale. Intended rather than actual movement velocity determines velocity Specific training response. Journal of applied Physiology. 74 (1993): 359-369.
- Bell, G.J. Physiological adaptations of oarsmen to endurance and resistance training performed sequentially or concurrently. Dissertation Abstracts International. (1989): 50 - 11A.
- Bill Allerheiligen. Program Design : Beginning Weight Training. Strength and Conditioning. (April 1994).
- Bloomfield, J., Ackland, T.R., and Elliott, B.C. Applied Anatomy and Biomechanics in Sport. Melbourne: Black Well Scientific publication, 1994.
- Bompa, O. Preordination of Strength: The new wave in strength training. Toronto: Veritas Publishing, 1993.
- Bompa. O. Periodzation Training for Sports : Program for Peak Strength in 35 Sports. Toronto : Veritas Publishing, 1999.
- Brown, L.E., Ferrigno, V.A., and Santana, J.C. Training for Speed, Agility, and Quickness. Champaign IL.: Human kinetics, 2000.
- Chu, D.A. Explosive power and strength, Complex training for maximum results. Champaign IL.: Human kinetics, 1996.
- Deloeme, T.L. Restoration of Muscle Power by Heave - Resistance Exercises. The Journal of Bone and Joint Surgery. 27 (1945): 645 - 667.
- Duke, S. and Eliyahu, D.B. Plyometrics: Optimizing athletic performance through the Development of assessed by vertical leap ability : An observational study. Chiropractic Sport Medicine, 1992.

- Faigenbuam, A.D. The effects of strength on children: An evaluation of a twice per week program. (Boston University) Dissertation Abstracts International. 53 (1993): 2753 A.
- Fleck, S.J., and Kraemer, W.J. Designing resistance training programs. Champaign, IL: Human Kinetics, 1987.
- Fowler, N.E. et al. The Effectiveness of Pendulum Swing for the Development of Leg Strength and Counter-movement Jump Performance. Journal of Sport-Science. 13(1995): 101-108.
- Gib Darden. Baseball Conditioning : Developing an Effective Preseason Conditioning Program. Strength and Conditioning. (June 1994).
- Headquarters Department of The Army. Physical Fitness Training. FM 21 – 20. Washington D.C., (October 1998).
- Jackson, J.B. The effects of weight training on the velocity of a thrown baseball. Dissertation Abstracts International. 33 (1995): 319 – A.
- Javorek, I.S. The benefits of combination lifts. National Strength and Conditioning Association Journal, 1998.
- Jeffrey Watkinson. A Strength, Speed, Power Approach to Improving Throwing Velocity in Baseball. Strength and Conditioning. (October 1997).
- Kritpet, T.T. The effects of six weeks of squat and plyometric training on power production. (Oregon state University) Dissertation Abstracts International. 50 (1988): 1244-A.
- Luaber, C.A. The effects of plyometric training on selected measures of leg strength and weight training and plyometric training. Dissertation Abstracts International. 31(1993): 1465A.
- McCarthy, J.P. Compatibility of concurrent strength and endurance training: muscle morphological, electromyographic and functional adaptations. Dissertation Abstracts International. (1991): 52 – 02 B.
- Murphy, R.M., Kaminsky T.W., and Webbersen W. Comparison of concentric versus eccentric hamstring strength training using the Negator TM training device. University of Florida, Gainesville, Journal of Athletic Training. 1997(2): S – 10.

- 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.
- Pohlman, R.L. Physiological adaptations to strength and endurance training. Dissertation Abstracts International. (1982): 43 - 08A.
- Rhyan, S.A 10 week training program for the strength. Nation Strength and Conditioning Association Journal, 1998.
- Schmidtbleicher, D. Training for power events. In P.V.Komi (ed.), Strength and power in sport, pp. 381-395. London: Blackwell Scientific, 1992.
- Spaniol, F.J. The Physiological effects of combining periodized strength training and aerobic training. Dissertation Abstracts International. (1989): 51 - 02A.
- Stone, M.H., and Borden, R.A. Modes and Methods of resistance training. National Strength and Conditioning Association Journal. (August, 1997): 18-24.
- Thompson, P.J. Introduction to coaching theory. Marshallarts Prints service ltd. West Sussex, 1991.
- 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 - 1276.
- Wilson, G.J. Strength and power in sport: Applied anatomy and biomechanics in sport. Blackwell scientific publication, 1994.
- Wilson, G.J., Murphy, A.J. and Giorgi, A. Weight and Plyometric Training: Effects on Eccentric and Concentric Force Production. Canadian Journal of Apply Physiology. 21(1996): 301-315.
- Wilson, G.J., Murphy, A.J. and Walshe, A.D. Performance Benefits from Weight and Plyometric Training: Effects of Initial Strength. Coaching and Sport Science Journal. 2(1997): 3-8.
- Yessis, M. Training for power sports-Part 1. National Strength and Conditioning Association Journal. (1994): 42-45.



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โปรแกรมการฝึกเสริมด้วยน้ำหนัก

การฝึกในรูปแบบที่ 1 ฝึกเฉพาะวันจันทร์

1. Dumbbell Bench Press



จุดมุ่งหมาย : เพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงให้แก่กล้ามเนื้อ หน้าอก (Pectoralis major),
หัวไหล่ (Deltoid), ต้นแขนด้านหลัง (Triceps)

วิธีการฝึกปฏิบัติ

1. นอนหงายบนม้านั่ง ยกเท้าวางไว้บนม้านั่ง
2. มือทั้งสองจับดัมเบลไว้ข้างอก
3. มือทั้งสองผลักดัมเบลขึ้นจนแขนเหยียดตั้งโดยเร็วที่สุดให้กระทบกับฟิตบอล
4. งอแขนกลับลงมาช้าๆ ทำเช่นนี้สลับกัน

2. French Curls (Seated Triceps Extensions)



จุดมุ่งหมาย : เพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงให้แก่กล้ามเนื้อ ต้นแขนด้านหลัง (Triceps)

วิธีการฝึกปฏิบัติ

1. นั่งบนม้านั่ง คว่ำมือจับคานบาร์เบลไว้หลังศีรษะ แขนงอ
2. ยกบาร์เบลขึ้นเหนือศีรษะโดยเร็วที่สุดให้กระทบกับฟิตบอล
3. งอแขนกลับลงมาช้าๆ ทำเช่นนี้สลับกัน

3. Barbell Pullovers



จุดมุ่งหมาย : เพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงให้แก่กล้ามเนื้อหน้าอก (Pectoralis major),
กล้ามเนื้อหลัง (Latissimus dorsi)

วิธีการฝึกปฏิบัติ

1. นอนหงายบนม้านั่ง โดยให้แนวไหล่ด้านหลังอยู่บนม้านั่ง เท้าราบกับพื้น
2. จับบาร์เบลล์ไว้ระดับอก เขยียดแขนส่งบาร์เบลล์ไปทางศีรษะ ปล่อยลงไปที่ต่ำที่สุด
จึงดึงกลับมาสู่ท่าเริ่มต้นโดยเร็วที่สุดให้กระทบกับพิตบอล
3. งอแขนกลับลงมาช้าๆ ทำเช่นนี้สลับกัน

4. Wrist Curls



จุดมุ่งหมาย : เพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงให้แก่กล้ามเนื้อ แขน (Flexor carpi radialis,
Flexor carpi ulnaris)

วิธีการฝึกปฏิบัติ

1. หงายมือจับดัมเบลล์ กระดกข้อมือขึ้นโดยเร็วที่สุด
2. กระดกข้อมือลงอย่างช้าๆ ทำอย่างนี้สลับกันไป

การฝึกในรูปแบบที่ 2 ฝึกเฉพาะวันพุธ

1. Half Squat



จุดมุ่งหมาย : เพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงให้แก่กล้ามเนื้อ ต้นขาด้านหน้า (Quadriceps)

วิธีการฝึกปฏิบัติ

1. ยืนเท้าแยกเท้าช่วงไหล่ พักคานบาร์เบลไว้ที่ไหล่ หลังต้นคอ
2. ย่อตัวลงสู่ท่าครึ่งนั่งครึ่งยืน ให้เข่าทำมุม 90 องศา
3. ออกแรงเหยียดขาให้ตึง โดยที่หลังตั้งตรง เข่าไม่เลยปลายเท้า
4. ทำแบบนี้สลับกันไป

2. Lunges



จุดมุ่งหมาย : เพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงให้แก่กล้ามเนื้อ ต้นขาด้านหลัง (Hamstring),

ต้นขาด้านหน้า (Quadriceps), ก้น (Gluteus maximus)

วิธีการฝึกปฏิบัติ

1. ยืนเท้าแยก จับคานน้ำหนักไว้หลังต้นคอ เหนือไหล่
2. ก้าวไปข้างหน้า แล้วไล่น้ำ ทำสลับกันกับอีกเท้าหนึ่ง

3. Heel Raises



จุดมุ่งหมาย : เพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงให้แก่กล้ามเนื้อ น่อง (Gastrocnemius, Soleus)

วิธีการฝึกปฏิบัติ

1. ยืนเต็มเท้า บ่าทั้งสองอยู่ในท่าแบกคานถ่วงน้ำหนัก
2. เขย่งส้นเท้าขึ้น ให้ส้นเท้ายกสูงขึ้นมาจากพื้น แล้วกลับสู่ท่าเริ่มต้น
3. ทำเช่นนี้สลับกันไป

4. Pull



จุดมุ่งหมาย : เพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงให้แก่กล้ามเนื้อ ต้นขาด้านหลัง (Hamstring), ต้นขาด้านหน้า (Quadriceps), ก้น (Gluteus maximus), บ่า (Trapezius), หัวไหล่ (Deltoid)

วิธีการฝึกปฏิบัติ

1. วางบาร์เบลล์บนพื้น ให้คานอยู่ใกล้หน้าแข้ง ยืนเท้าแยกเท่าช่วงไหล่
2. จับกริพแบบตายห่างกันเท่าช่วงไหล่
3. ย่อตัว หลังตรง ยกบาร์เบลล์ขึ้นสูงประมาณหน้าอก แล้วกลับสู่ท่าเริ่มต้น

การฝึกในรูปแบบที่ 3 ฝึกเฉพาะวันศุกร์

1. Pull



จุดมุ่งหมาย : เพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงให้แก่กล้ามเนื้อ ต้นขาด้านหลัง (Hamstring), ต้นขาด้านหน้า (Quadriceps), ก้น (Gluteus maximus), อก (Trapazius), หัวไหล่ (Deltoid)

วิธีการฝึกปฏิบัติ

1. วางบาร์เบลล์บนพื้น ให้คานอยู่ใกล้หน้าแข้ง ยืนเท้าแยกเท่าช่วงไหล่
2. จับกริพแบบตายห่างกันเท่าช่วงไหล่
3. ย่อตัว หลังตรง ยกบาร์เบลล์ขึ้นสูงประมาณหน้าอก แล้วกลับสู่ท่าเริ่มต้น

2. Barbell Pullovers



จุดมุ่งหมาย : เพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงให้แก่กล้ามเนื้อหน้าอก (Pectoralis major), กล้ามเนื้อหลัง (Latissimus dorsi)

วิธีการฝึกปฏิบัติ

1. นอนหงายบนม้านั่ง โดยให้แนวไหล่ด้านหลังอยู่บนม้านั่ง เท้าราบกับพื้น
2. จับบาร์เบลล์ไว้ระดับอก เหยียดแขนส่งบาร์เบลล์ไปทางศีรษะ ปล่อยลงไปให้ต่ำที่สุด จึงดึงกลับมาสู่ท่าเริ่มต้นโดยเร็วที่สุดให้กระทบกับพิตบอล
3. งอแขนกลับลงมาช้าๆ ทำเช่นนี้สลับกัน

3. Lunges



จุดมุ่งหมาย : เพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงให้แก่กล้ามเนื้อ ต้นขาด้านหลัง (Hamstring),
ต้นขาด้านหน้า (Quadriceps), ก้น (Gluteus maximus)

วิธีการฝึกปฏิบัติ

1. ยืนเท้าแยก จับคานน้ำหนักไว้หลังต้นคอ เหนือไหล่
2. ก้าวไปข้างหน้า แล้วไล่น้ำ ทำสลับกันกับอีกเท้าหนึ่ง

4. French Curls (Seated Triceps Extensions)



จุดมุ่งหมาย : เพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงให้แก่กล้ามเนื้อ ต้นแขนด้านหลัง (Triceps)

วิธีการฝึกปฏิบัติ

1. นั่งบนม้านั่ง คอว่ามีมือจับคานบาร์เบลล์ไว้หลังศีรษะ แขนงอ
2. ยกบาร์เบลล์ขึ้นเหนือศีรษะโดยเร็วที่สุดให้กระทบกับพิตบอล
3. งอแขนกลับลงมาช้าๆ ทำเช่นนี้สลับกัน

ตารางแสดง โปรแกรมการฝึกเสริมด้วยน้ำหนักในสัปดาห์ต่างๆ

สัปดาห์ที่	ความหนัก (%ของ 1 RM)	จำนวนครั้ง	จังหวะการยก	พักระหว่างชุด	จำนวนชุด
1-6	30-40	10-15	เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้	2-5 นาที	4

Kaneko et al. (1983) and Moritani et al. (1987)

คำอธิบาย

1. ในสัปดาห์ที่ 1-6 จะเป็นโปรแกรมการฝึกเสริมด้วยน้ำหนัก โดยจะใช้ความหนักของการฝึกอยู่ที่ 30-40 % ของ 1 RM จำนวน 10-15 ครั้ง โดยใช้จังหวะในการยกเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ เวลาพักในระหว่างชุด 2-5 นาที ฝึกจำนวน 4 ชุด
2. การฝึกในแต่ละท่า จะใช้พิทบอลเป็นตัวป้องกันในขณะที่ออกแรงยก เพื่อเป็นการลดแรงเบรคทำให้กล้ามเนื้อออกแรงทำงานได้อย่างเต็มที่

รูปแบบการฝึก

1. การฝึกในรูปแบบที่ 1 ใช้ฝึกเฉพาะวันจันทร์
2. การฝึกในรูปแบบที่ 2 ใช้ฝึกเฉพาะวันพุธ
3. การฝึกในรูปแบบที่ 3 ใช้ฝึกเฉพาะวันศุกร์

หมายเหตุ

1. ก่อนการฝึกผู้วิจัยจะอธิบาย และสาธิตเกี่ยวกับโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก ในแต่ละท่าให้ผู้รับการทดลองเข้าใจและปฏิบัติตาม
2. ก่อนการฝึก ผู้วิจัยจะหาค่าน้ำหนักที่ยกได้สูงสุด (1 RM) ของแต่ละคน
3. ก่อนการฝึกแต่ละครั้ง ให้ผู้ได้รับการทดลองยืดเหยียดกล้ามเนื้อก่อนทำการฝึก



ภาคผนวก ข

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบทดสอบการขว้างไกลของณัฐพงศ์ สุโกมล

วัตถุประสงค์	เพื่อวัดกำลังแขนและหัวไหล่และความแม่นยำในการขว้างลูกระยะไกล
ระดับ	อุดมศึกษา
เพศ	ชายและหญิง
ความเที่ยงตรง	1
ความเชื่อถือได้	.9781
ความเป็นปรนัย	1

อุปกรณ์และสถานที่	1. สนามซอฟท์บอล หรือสนามที่ใช้แทนกันได้
	2. ลูกซอฟท์บอลชนิดลูกหนัง
	3. ปูขนขาว
	4. ตลับเมตรหรือเทปวัดระยะ
	5. ไบบันทึกผลการทดสอบ

การเตรียมอุปกรณ์และสถานที่

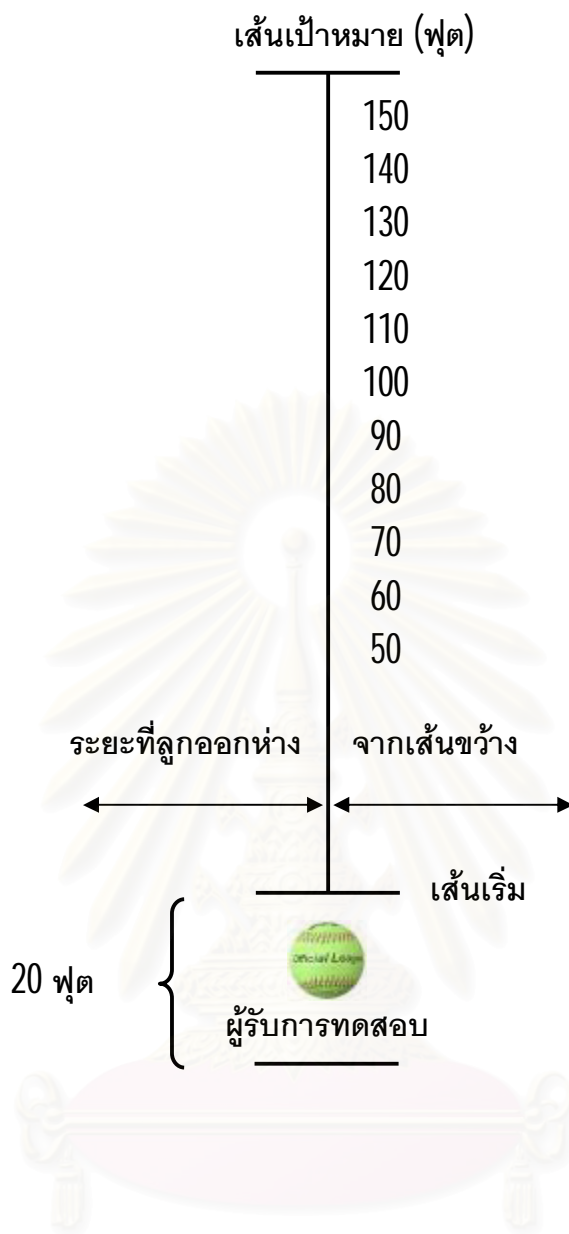
กำหนดเส้นเริ่มแล้วลากเส้นเป้าหมายตั้งฉากกับเส้นเริ่มให้ยาวไปในสนาม ที่เส้นเป้าหมายลากเส้นแบ่งระยะทางให้ขนานกับเส้นเริ่ม จากเส้นเริ่มวัดระยะ 20 ฟุต หลังเส้นเริ่มเป็นเส้นที่กำหนดให้ขนานเส้นเริ่ม เพื่อเป็นพื้นที่ในการขว้าง (ดังภาพ)

วิธีดำเนินการทดสอบ

1. ให้ผู้รับการทดสอบยืนอยู่หลังเส้นที่กำหนด
2. เมื่อได้ยินสัญญาณ "เริ่ม" ให้ผู้รับการทดสอบขว้างลูกให้ตรงและไกลที่สุด พยายามให้ลูกบอลตกที่เส้นเป้าหมายหรือใกล้กับเส้นเป้าหมายมากที่สุด

ระเบียบการทดสอบ

1. ถ้าผู้รับการทดสอบล้ำเข้าไปในเส้นเริ่มก่อนที่จะปล่อยลูกจะไม่วัดระยะให้
2. การวัดระยะ วัดจากเส้นเริ่มถึงจุดที่ลูกตกพื้นครั้งแรก โดยวัดจากระยะที่ขว้างได้ตามแนวเส้นเป้าหมาย ไปด้วยระยะทางที่ลูกออกห่างจากเส้นเป้าหมาย
3. ทำการทดสอบ 2 ครั้ง บันทึกครั้งที่ขว้างได้ระยะทางดีที่สุด



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ค

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายละเอียดใบบันทึกข้อมูลของผู้เข้ารับการทดลอง

ชื่อ.....นามสกุล.....
 วัน เดือน ปีเกิด.....ปัจจุบันอายุ.....ปี
 น้ำหนัก.....กิโลกรัม
 ส่วนสูง.....เซนติเมตร

ระยะเวลา	ระยะทางและความแม่นยำในการขว้างลูกซอฟท์บอล (ฟุต)				
	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ดีที่สุด
	ระยะที่ขว้าง ได้	ห่างจากเส้น เป้าหมาย	ระยะที่ขว้าง ได้	ห่างจากเส้น เป้าหมาย	
ก่อนการ ทดลอง					
หลังการ ทดลอง สัปดาห์ที่ 3					
หลังการ ทดลอง สัปดาห์ที่ 3					

สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โปรแกรมการฝึกแบบปกติ

ขั้นตอนในการฝึก

วัน	รายการ	รายละเอียด	เวลา (นาที)
จันทร์	1. อบอุ่นร่างกาย	- วิ่งรอบสนาม - ยืดส่วนต่างๆของร่างกาย	10
	2. ซ้อมขว้าง-รับลูกชอฟท์บอล	- จับคู่ขว้างลูกชอฟท์บอลในระยะใกล้ก่อนแล้วค่อยเพิ่มระยะทางออกไป	10
		- ฝึกรับลูกโด่ง ลูกกระดอน โดยโค้ชเป็นคนตีให้นักกีฬาจับ	15
	3. ซ้อมตี	- ซ้อมสวิงไม้	10
		- โยนให้ตีลูกยาง	15
	4. ซ้อมแต่ละตำแหน่ง	- แยกไปซ้อมแต่ละตำแหน่ง	20
5. ซ้อมระบบทีม	- ซ้อมระบบทีม ยื่นประจำตำแหน่ง การเล่นลูกแบบต่าง เทคนิคในการเล่นแบบต่าง	30	
	6. Cool down	- คลายกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ	10
พุธ	1. อบอุ่นร่างกาย	- วิ่งรอบสนาม - ยืดส่วนต่างๆของร่างกาย	10
	2. ซ้อมขว้าง-รับลูกชอฟท์บอล	- จับคู่ขว้างลูกชอฟท์บอลในระยะใกล้ก่อนแล้วค่อยเพิ่มระยะทางออกไป	10
		- ฝึกรับลูกโด่ง ลูกกระดอน โดยโค้ชเป็นคนตีให้นักกีฬาจับ	15
	3. ซ้อมตี	- ซ้อมสวิงไม้	10
		- โยนให้ตีลูกยาง	15
	4. ซ้อมแต่ละตำแหน่ง	- แยกไปซ้อมแต่ละตำแหน่ง	20
5. ซ้อมวิ่งเข้าสู่เบสและการสไลด์	- ให้นักกีฬาฝึกวิ่งเข้าสู่เบสและฝึกการสไลด์เข้าเบส แนะนำเทคนิคในการเล่น	30	
	6. Cool down	- คลายกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ	10

โปรแกรมการฝึกแบบปกติ (ต่อ)

ขั้นตอนในการฝึก (ต่อ)

วัน	รายการ	รายละเอียด	เวลา (นาที)
ศุกร์	1. อบอุ่นร่างกาย	- วิ่งรอบสนาม - ยืดส่วนต่างๆของร่างกาย	10
	2. ซ้อมขว้าง-รับลูก ซอฟท์บอล	- จับคู่ขว้างลูกซอฟท์บอลในระยะใกล้ ก่อนแล้วค่อยเพิ่มระยะทางออกไป	10
		- ฝึกรับลูกโด่ง ลูกกระดอน โดยโค้ช เป็นคนตีให้นักกีฬาจับ	15
	3. ซ้อมตี	- ซ้อมสวิงไม้	10
		- โยนให้ตีลูกยาง	15
	4. ซ้อมแต่ละตำแหน่ง	- แยกไปซ้อมแต่ละตำแหน่ง	20
5. เล่นทีม	- แบ่งนักกีฬาเป็น 2 ทีม จำลองการ แข่งขันจริง ให้มีฝ่ายรับ ฝ่ายตี การ เล่นในตำแหน่งต่างๆ	30	
6. Cool down	- คลายกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ	10	

หมายเหตุ

1. การฝึกซ้อม จะฝึกซ้อมสัปดาห์ละ 3 วัน คือวันจันทร์ พุธ และศุกร์ ช่วงเวลาตั้งแต่ 17.00-19.00 น.
2. รายการ และรายละเอียดในแต่ละสัปดาห์อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ฝึกสอน
3. นักกีฬาซอฟท์บอลอาจจะมีการซ้อมร่วมกันระหว่างทีมชายและทีมหญิง อันเนื่องมาจากข้อจำกัดของสนาม



ภาคผนวก จ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วันชัย บุญรอด	อาจารย์สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชนินทร์ชัย อินทิวาภรณ์	อาจารย์สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อาจารย์ ดร. ไพบจณ์ จันทน์เสมอ	คณบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ สถาบันการพลศึกษา กระทรวงท่องเที่ยว และกีฬา
อาจารย์ ฐเนตร กุลเทศ	อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตสุพรรณบุรี
นายไพโรจน์ รักษาศีล	นักกีฬาซอฟท์บอลทีมชาติไทย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก จ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สำนักงานหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โทร.82710

ที่ ศธ.0512.6(2771)/1444

วันที่ 19 ธันวาคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันชัย บุญรอด

ด้วย นายพิชัย สวนอาษา นิสิตชั้นปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตร การสอนและ เทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาพลศึกษา อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “ผลของโปรแกรม การฝึกเสริมด้วยน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการขว้างลูกของผู้เล่นกีฬาซอฟท์บอล” โดยมี รองศาสตราจารย์วิสนศักดิ์ อ่วมเพ็ง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทาง วิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ ดร.ณรุทธ์ สุทธจิตต์)

รองคณบดีด้านหลักสูตรและการสอน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สำนักงานหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โทร.82710

ที่ ศธ.0512.6(2771)/1445

วันที่ 19 ธันวาคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนินทร์ชัย อินทราภรณ์

ด้วย นายพิชัย สวนอาษา นิสิตชั้นปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาพลศึกษา อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “ผลของโปรแกรมการฝึกเสริมด้วยน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการขว้างลูกของผู้เล่นกีฬาซอฟท์บอล” โดยมี รองศาสตราจารย์วิสันศักดิ์ อ่วมเพ็ง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในงานนี้จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ ดร.ณรุทธ์ สุทธจิตต์)

รองคณบดีด้านหลักสูตรและการสอน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ที่ ศธ 0512.6(2771)/1446

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

19 ธันวาคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย


เรียน ดร.ไวพจน์ จันทร์เสม

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นายพิชัย สวนอาณา นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาพลศึกษา อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง "ผลของโปรแกรมการฝึกเสริมด้วยน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการขว้างลูกของผู้เล่นกีฬาซอฟท์บอล" โดยมีรองศาสตราจารย์วิสนศักดิ์ ช่อมเพ็ง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ทั้งนี้มีติดผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ


(รองศาสตราจารย์ ดร.วุทธิ์ ตูทธจิตต์)

รองคณบดี

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

สำนักงานหลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2710



ที่ ศษ 0512.6(2771)/1447

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

19 ธันวาคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย


เรียน อาจารย์ธเนศ กุลเทศ

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นายพิชัย สวนอาษา นิสิตชั้นปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตร การสอนและ เทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาพลศึกษา อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง "ผลของโปรแกรม การฝึกเสริมด้วยน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการขว้างลูกของผู้เล่นกีฬาซอฟท์บอล" โดยมี รองศาสตราจารย์วิสันศักดิ์ อ่วมเพ็ง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในกรณีนี้จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดเป็นผู้เชี่ยวชาญดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการ ต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ


(รองศาสตราจารย์ ดร.ณรุทธิ์ สุทธจิตต์)

รองคณบดี

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

สำนักงานหลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2710



ที่ ศธ 0512.6(2771)/1448

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

19 ธันวาคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย


เรียน คุณไพโรจน์ รักษาศรี

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นายพิชัย สวนอาษา นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตร การสอนและ เทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาพลศึกษา อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิทยานิพนธ์เรื่อง “ผลของโปรแกรม การฝึกเสริมด้วยน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการขว้างลูกของผู้เล่นกีฬาซอฟท์บอล” โดยมี รองศาสตราจารย์วิสันศักดิ์ อ่วมเพ็ง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในกรณีนี้จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดเป็นผู้เชี่ยวชาญดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการ ต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ


(รองศาสตราจารย์ ดร.ณรุทธ์ สุทธจิตต์)

รองคณบดี

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

สำนักงานหลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2710



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สำนักงานหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โทร.82710

ที่ ศธ 0512.6(2771)/1449/1

วันที่ 15 มกราคม 2551

เรื่อง ขอใช้สถานที่ในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน คณะบดีสำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา

ด้วย นายพิชัย สวนอาษา นิสิตชั้นปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาพลศึกษา อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “ผลของโปรแกรมการฝึกเสริมด้วยน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการขว้างลูกของผู้เล่นกีฬาซอฟท์บอล” โดยมี รองศาสตราจารย์วิสันศักดิ์ อ่วมเพ็ง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในกรณีนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องขอใช้สถานที่ คือ ห้องสร้างเสริมสมรรถภาพทางกาย อุปกรณ์ และสนามหน้าสำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา ตั้งแต่เวลา 16.00 – 17.00 น. ในช่วงเดือนมกราคม - มีนาคม 2551 ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นายพิชัย สวนอาษา ได้ใช้สถานที่ในการเก็บข้อมูลวิจัยในการทำวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป ขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ ดร.ณรุทธ์ สุทธจิตต์)

รองคณบดีด้านหลักสูตรและการสอน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ช

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บันทึกข้อมูล
ระยะทางและความแม่นยำ

กลุ่มควบคุม ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบปกติ

ลำดับที่	สัปดาห์ (ฟุต)			หมายเหตุ
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3	หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6	
1	129	131	134	
2	141	143	145	
3	135	138	141	
4	119	121	124	
5	134	135	137	
6	124	125	128	
7	127	129	131	
8	130	131	133	
9	143	145	148	
10	139	141	143	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บันทึกข้อมูล
ระยะทางและความแม่นยำ

กลุ่มทดลอง ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกเสริมด้วยน้ำหนัก

ลำดับที่	สัปดาห์ (ฟุต)			หมายเหตุ
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3	หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6	
1	144	151	157	
2	134	139	145	
3	120	128	135	
4	121	126	132	
5	134	140	145	
6	146	150	158	
7	127	132	139	
8	142	145	155	
9	144	150	156	
10	120	126	133	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ซ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายชื่อนักกีฬาซอฟต์แวร์บอล

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
1. นายธีรภัทร วิริยะสีบพงศ์	1. นายสมศักดิ์ ใจมั่น
2. นายร่มเกล้า แสงวงผล	2. นายสุรติ จีระพงษ์
3. นายมัทธ แม่นเดช	3. นายจิตติพันธ์ ถาวร
4. นายเอกภพ สุรฉัตร	4. นายสมัชชา กาญจนรุจวิวัฒน์
5. นายปณิธาน วุฒิสมนุรณ	5. นายวิวิ พันธนียะ
6. นายศรัณย์ เหล่าอยู่คง	6. นายปรีดีวัฒน์ วรรณบุษปะวิช
7. นายวาริทธิ์ ลิ้มวิบูลย์	7. นายกิตติศักดิ์ เหลือสุข
8. นายหลักชัย ชันธน์ภา	8. นายชานนท์ มนอยู่พะเนา
9. นายสุพจน์ ธรรมชาติ	9. นายอนุภาพ กิ่งสันเทียะ
10. นายชนะชัย ภูศรี	10. นายสถาพร เปี่ยมยา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

- ชื่อ : นายพิชัย สนวนอาษา
- เกิดวันที่ : 10 พฤศจิกายน พ.ศ. 2526
- สถานที่อยู่ปัจจุบัน : 33/68 ม.14 ถ.บางนา - ตราด ต.บางแก้ว
อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 10540
- ประวัติการศึกษา : สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษาจากโรงเรียนเซนต์
โยเซฟเกาะสมุย จ.สุราษฎร์ธานี ปีการศึกษา 2538
สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจากโรงเรียน
เซนต์โยเซฟเกาะสมุย จ.สุราษฎร์ธานี ปีการศึกษา
2541
สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจาก
โรงเรียนปทุมคงคา กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา
2544
สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี จากสำนักวิชา
วิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2548
เข้าศึกษาต่อในสาขาวิชาพลศึกษา ภาควิชาหลักสูตร
การสอน และเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2549

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย