

ผลการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยใช้ทิศทางการฝึกกระโดดต่างกันที่มีต่อสมรรถภาพกล้ามเนื้อ
ในนิสิตคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นายอภิโชติ วงศ์ชดช้อย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2554
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the Graduate School.

EFFECTS OF LOADED JUMP SQUAT WITH DIFFERENT DIRECTION JUMP ON
MUSCULAR FITNESS IN STUDENT OF FACULTY OF SPORTS SCIENCE
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Mr. Apichot Wongchodchoy

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Sciences Program in Sports Science
Faculty of Sports Science
Chulalongkorn University
Academic Year 2011
Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ผลการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยใช้ทิศทางการฝึก
กระโดดต่างกันที่มีต่อสมรรถภาพกล้ามเนื้อ ในนิติต
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
นายอภิโชติ วงศ์ชดช้อย

โดย

วิทยาศาสตร์การกีฬา

สาขาวิชา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนินทร์ชัย อินทிரากรณ์

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์
ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต คณิงสุขเกษม)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนินทร์ชัย อินทிரากรณ์)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ดร.ไวพจน์ จันทร์เสมอ)

อภิโชติ วงศ์ชดช้อย : ผลการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยใช้ทิศทางการฝึกกระโดดต่างกัน ที่มีต่อสมรรถภาพกล้ามเนื้อ ในนิสิตคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย . (EFFECTS OF LOADED JUMP SQUAT WITH DIFFERENT DIRECTION JUMP ON MUSCULAR FITNESS IN STUDENT OF FACULTY OF SPORTS SCIENCE CHULALONGKORN UNIVERSITY) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ศศ.ดร.ชรินทร์ชัย อินทราภรณ์, 99 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยใช้ทิศทางการฝึกกระโดด ต่างกัน ที่มีต่อสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็น นิสิตคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 45 คน โดยการเลือกแบบ เฉพาะเจาะจง แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 15 คน คือ กลุ่มที่ 1 ฝึกแบกน้ำหนักกระโดด ในแนวตั้ง กลุ่มที่ 2 ฝึกแบกน้ำหนักกระโดดข้ามสิ่งกีดขวางไปข้างหน้าและกลุ่มที่ 3 ฝึกแบกน้ำหนัก กระโดด ขึ้นบันได ทำการฝึกเป็นเวลา 6 สัปดาห์ๆ ละ 2 ครั้ง ทำการทดสอบ ความแข็งแรงของ กล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว , พลังกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว , ความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติโดยเปรียบเทียบ ความแตกต่างก่อนและหลังการทดลองภายในแต่ละกลุ่ม โดยทดสอบค่าทีแบบรายคู่ (Paired t-test) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One – way Analysis of Variance) โดยถ้าพบความแตกต่างจึงเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีการ ของตุกี เอ (Tukey a) ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัยหลังการทดลอง 6 สัปดาห์พบว่า

1. กลุ่มฝึกแบกน้ำหนักกระโดด ขึ้นบันได มีการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัวและ ความเร็วมากกว่ากลุ่มฝึกแบกน้ำหนักกระโดด ในแนวตั้ง และกลุ่มฝึกแบกน้ำหนักกระโดด ข้ามสิ่ง กีดขวางไปข้างหน้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2. กลุ่มฝึกแบกน้ำหนักกระโดด โดยในแนวตั้ง กลุ่มฝึกแบกน้ำหนักกระโดดข้ามสิ่งกีดขวาง ไปข้างหน้า และกลุ่มฝึกแบกน้ำหนักกระโดด ขึ้นบันไดมีการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ขาต่อน้ำหนักตัวและความคล่องแคล่วว่องไวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สรุปผลการทดลอง พบว่า การฝึกแบกน้ำหนักกระโดดขึ้นบันได เป็นทิศทางการฝึกที่สามารถ พัฒนาสมรรถภาพของกล้ามเนื้อได้มากกว่าการกระโดดในทิศทางอื่น

สาขาวิชา.....วิทยาศาสตร์การกีฬา.....ลายมือชื่อ.....
ปีการศึกษา.....2554.....ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....

537 86316 39 MAJOR SPORTS SCIENCE

KEYWORDS : LOADED JUMP SQUAT / MUSCULAR FITNESS

APICHOT WONGCHODCHOY : EFFECTS OF LOADED JUMP SQUAT WITH DIFFERENT DIRECTION JUMP ON MUSCULAR FITNESS IN STUDENT OF FACULTY OF SPORTS SCIENCE CHULALONGKORN UNIVERSITY. ADVISOR : ASST. PROF. CHANINCHAI INTIRAPORN, Ph.D,99 pp.

The purpose of this research was to study the effect of loaded jump squat with different direction jump on muscular fitness. Forty five male subjects from student of faculty of Sports Science Chulalongkorn University were purposively sampled for this study. Then, they were divided in to three groups (15 persons per group) based on matching group method. The first experimental group performed loaded jump squat. The second experimental group performed loaded jump squat by jump over barrier. The third experimental group performed loaded jump squat by jump on stair. Training was six weeks and experimental subjects trained twice a week. Pre and post training measures included : leg muscular strength, leg muscular power, speed and agility. The obtained data were analyzed in terms of means, standard deviations, paired t-test and one way Analysis of Variance. After initial analysis, Tukey A was also employed to determine significant different of group means at the .05 level.

Research result after six weeks indicated that:

1. Leg muscular power (per kg. body weight) and speed in the loaded jump squat by jump on stair group was significantly better than loaded jump squat group and loaded jump squat by jump over barrier group at the .05 level.
2. There were no significant differences on leg muscular strength (per kg. body weight) and agility of all groups at the .05 level.

In conclusion, loaded jump squat by jump on stair can improve muscular fitness better than jump by other directions.

Field of Study : Sports Science Student's Signature.....

Academic Year : 2011 Advisor's Signature.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยความความเมตตากรุณาอย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชนินทร์ชัย อินทราภรณ์อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเต็มใจ และช่วยสั่งสอนประสบการณ์ที่ดีมาโดยตลอด จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง และขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร. ไหวจน์ จันทร์เสม กรรมการสอบ วิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้ความรู้ คำแนะนำ ตลอดจนช่วยตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องวิทยานิพนธ์ในการศึกษาครั้งนี้อันส่งผลให้วิทยานิพนธ์นี้ มีความถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คณาจารย์ ประจำคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทุกท่านที่ได้เคยอบรมสั่งสอน ถ่ายทอดวิชาความรู้ตลอดจนให้คำแนะนำต่างๆ ที่ดีเสมอมา

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ได้แก่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วันชัย บุญรอด รองศาสตราจารย์เจริญ กระจวนรัตน์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ถาวร กมุทศรี อาจารย์ เอกวิทย์ แสงผลและ ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภิสิทธิ์ เทียนทอง ที่ได้สละเวลากลับกรองกระบวนการวิจัยชี้แนะแนวทาง รวมทั้งตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ทำให้การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณนิสิตคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทุกท่านที่ให้ความร่วมมือโยงานวิจัยครั้งนี้ด้วยดี ทั้งการเสียสละเวลา ความตรงต่อเวลา และความสม่ำเสมอในการทดลองซึ่งทำให้ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งใจเป็นอย่างยิ่ง

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้เครื่องมือเพื่อทดสอบสมรรถภาพทางกายของผู้รับการทดลอง และยังเอื้อเพื่อสถานที่ในการทำการทดลองในครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นสถาบันอันทรงเกียรติที่ประสิทธิ์ประสาทวิชา ความรู้ ความสามารถ และการทำวิทยานิพนธ์สำเร็จลงได้ด้วยความรักและกำลังจากครอบครัวของผู้วิจัย คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณ บิดา มารดา ครูบาอาจารย์ และผู้อุปการะทุกท่านของผู้วิจัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญแผนภูมิ.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	4
ปัญหาในการวิจัย.....	4
สมมติฐานของงานวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย.....	5
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	6
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
ความรู้และความสำคัญของสมรรถภาพทางกาย.....	8
ความรู้และความสำคัญของกล้ามเนื้อ.....	11
แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาสมรรถภาพกล้ามเนื้อ.....	13
วิธีการพัฒนาสมรรถภาพกล้ามเนื้อตามแนวคิดการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก.....	24
ความรู้และหลักของการฝึกซ้อม.....	27
ความรู้และความสำคัญของการฝึกเฉพาะเจาะจง.....	35
การฝึกแบกน้ำหนักกระโดด.....	36
งานวิจัยภายในประเทศ.....	37

บทที่	หน้า
งานวิจัยต่างประเทศ.....	37
3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	42
กลุ่มตัวอย่างและวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	42
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	43
ขั้นตอนการวิจัย.....	43
การวิเคราะห์ทางสถิติ.....	45
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	46
5 สรุปผลการวิจัย อภิปราย และ ข้อเสนอแนะ.....	64
สรุปผลการวิจัย.....	64
อภิปรายผล.....	65
ข้อเสนอแนะ.....	67
รายการอ้างอิง.....	68
ภาคผนวก.....	72
ภาคผนวก ก.....	73
ภาคผนวก ข.....	77
ภาคผนวก ค.....	80
ภาคผนวก ง.....	82
ภาคผนวก จ.....	85
ภาคผนวก ฉ.....	94
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	99

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ชื่อ, ลักษณะและคุณสมบัติของกล้ามเนื้อ.....	10
2	รูปแบบการทดลองของ ไคเน่ และคณะ (2011).....	25
3	รูปแบบการฝึกของ แม็คคบลาย และคณะ (2002).....	25
4	ผลการทดลองของส โตน และคณะ (2003).....	26
5	แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าเอฟจากผลวิเคราะห์ ความแปรปรวนแบบทางเดียวของข้อมูลทั่วไปก่อนการทดลองของ กลุ่มทดลอง.....	46
6	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าเอฟจากผลการวิเคราะห์ ความแปรปรวนแบบทางเดียวของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว พลังของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว ความเร็วและ ความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการทดลองของกลุ่มทดลอง.....	48
7	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าเอฟจากผลการวิเคราะห์ ความแปรปรวนแบบทางเดียวของ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว พลังของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว ความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไว หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ของกลุ่มทดลอง.....	50
8	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของ พลังของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ โดยวิธีการทดสอบของคูกี เอ (Tukey a).....	52
9	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของความเร็ว หลังการทดลอง 6 สัปดาห์โดย วิธีการทดสอบของคูกี เอ (Tukey a)	53
10	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที่จากผลการวิเคราะห์ความแตกต่าง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว, พลังกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว ความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ของกลุ่มที่ 1 แยกน้ำหนักกระโดดในแนวตั้ง.....	54

ตารางที่	หน้า	
11	<p>ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที่จากผลการวิเคราะห์ความแตกต่าง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว, พลังกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว ความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวก่อนการทดลองและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ของกลุ่มที่ 2 แยกน้ำหนักกระโดดข้ามสิ่งกีดขวางไปข้างหน้า.....</p>	56
12	<p>ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที่จากผลการวิเคราะห์ความแตกต่าง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว, พลังกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว ความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวก่อนการทดลองและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ของกลุ่มที่ 3 แยกน้ำหนักกระโดดขึ้นบันได.....</p>	58

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่		หน้า
1	<p>ค่าเฉลี่ยและเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัวก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์</p> <p>กลุ่มที่ 1 การฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยกระโดดในแนวตั้ง กลุ่มที่ 2 การฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยกระโดดข้ามสิ่งกีดขวางไปข้างหน้า และกลุ่มที่ 3 การฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยกระโดดขึ้นบันได.....</p>	60
2	<p>ค่าเฉลี่ยและเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลง ความพลังของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัวก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์</p> <p>กลุ่มที่ 1 การฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยกระโดดในแนวตั้ง กลุ่มที่ 2 การฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยกระโดดข้ามสิ่งกีดขวางไปข้างหน้า และกลุ่มที่ 3 การฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยกระโดดขึ้นบันได.....</p>	61
3	<p>ค่าเฉลี่ยและเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลง ความเร็ว ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์</p> <p>กลุ่มที่ 1 การฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยกระโดดในแนวตั้ง กลุ่มที่ 2 การฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยกระโดดข้ามสิ่งกีดขวางไปข้างหน้า และกลุ่มที่ 3 การฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยกระโดดขึ้นบันได.....</p>	62
4	<p>ค่าเฉลี่ยและเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์</p> <p>กลุ่มที่ 1 การฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยกระโดดในแนวตั้ง กลุ่มที่ 2 การฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยกระโดดข้ามสิ่งกีดขวางไปข้างหน้า และกลุ่มที่ 3 การฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยกระโดดขึ้นบันได.....</p>	63

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงการการฟื้นฟูของร่างกาย.....	28
2	แสดงถึงนักการฝึกมากกว่าปกติโดยใช้ความหนักที่เหมาะสม.....	28
3	ความหนักของการฝึกและการฟื้นฟูที่ต่างกัน.....	29
4	แสดงถึงการเพิ่มระดับสมรรถภาพของนักกีฬา กับ เวลาโดยมีปัจจัยด้านพันธุกรรม.....	31

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สมรรถภาพของกล้ามเนื้อสำหรับกีฬาหลายประเภท เป็นสิ่งสำคัญสำหรับการแข่งขันหรือบางครั้งอาจเป็นตัวชี้วัดผลการแข่งขันได้ นักกีฬาที่มีสมรรถภาพกล้ามเนื้อสูงก็จะแสดงความสามารถออกมาได้สูงในทางตรงกันข้ามนักกีฬาที่มีสมรรถภาพต่ำก็จะแสดงความสามารถออกมาได้ต่ำ การฝึกเทคนิคของท่าทางการเคลื่อนที่และพลังของกล้ามเนื้อจำเป็นต่อสมรรถภาพของกล้ามเนื้อในนักกีฬา สมรรถภาพ กล้ามเนื้อในนักกีฬา โดย ชาร์กีย์ และแกสคิลล์ (Sharkey and Gaskill, 2006) กล่าวว่ามียอดประกอบ คือ ความแข็งแรง กล้ามเนื้อ (Muscular Strength), พลังของกล้ามเนื้อ (Muscular Power), ความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular Endurance), ความเร็ว (Speed), ความไว (Quickness), เวลาปฏิกิริยา (Reaction Time), การทรงตัว (Balance), ความยืดหยุ่นของร่างกาย (Flexibility) และความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) ทำให้รูปแบบของการฝึกสมรรถภาพ กล้ามเนื้อ มีรูปแบบการฝึกมากมาย เพื่อพัฒนาสมรรถภาพกล้ามเนื้อ เป็นพื้นฐานที่สำคัญของการออกกำลังกายหรือการเล่นกีฬา องค์ประกอบของสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ ที่ผู้ฝึกสอนและนักกีฬาให้ความสำคัญเป็นอันดับต้นๆ คือ พลังของกล้ามเนื้อ องค์ประกอบของการเกิดพลังในกล้ามเนื้อ คือ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อการฝึกนั้นต้องสัมพันธ์กับความเหมาะสมกับองค์ประกอบของพลังกล้ามเนื้อ โดยใช้การฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight training) ในการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ส่วนการฝึกพลัยโอเมตริก (Plyometric training) ในการพัฒนาความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ ในปัจจุบันผู้ฝึกกีฬาชั้นนำของโลกได้นำการฝึกด้วยน้ำหนัก กับการฝึกพลัยโอเมตริก มาฝึกประยุกต์เข้าด้วยกัน ทำให้การฝึกอีกรูปแบบการฝึกในรูปแบบอื่นๆ ได้แก่ การฝึกเชิงซ้อน (Complex training) เป็นการฝึกด้วยน้ำหนักก่อนจากนั้นตามด้วยการฝึกแบบพลัยโอเมตริกทันที การฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับน้ำหนัก (Combined plyometric training and weight training) เป็นการฝึกพลัยโอเมตริก หรือ ฝึกด้วยน้ำหนักก่อน หลังจากนั้นฝึกอีกรูปแบบหนึ่งที่เหลือ การฝึกรูปแบบนี้ทำให้จะก่อให้เกิดการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อมากขึ้น การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก (Plyometric training with weight) เป็นการฝึกพลัยโอเมตริกพร้อมกับการฝึกด้วยน้ำหนัก เช่น การแบกน้ำหนักกระโดด

ซึ่งการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก คือ การฝึกที่รวมเอาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อเข้ามาฝึกพร้อมกันและเป็นการพัฒนาให้เกิดพลังระเบิด

(Explosive Power) จัดเป็นแนวทางการฝึกที่มีประสิทธิภาพ เพราะการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักเป็นรูปแบบการฝึกที่ประหยัดเวลาในการฝึก โดยใช้เวลาในการฝึกลดลงกว่าการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับน้ำหนักเป็นการฝึกโดยยึดรูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกเป็นหลัก โดยมีการเสริมด้วยน้ำหนัก มีผลทำให้เพิ่มพลังกล้ามเนื้อสูงสุดเป็นการฝึกที่การเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วสูงพร้อมกับน้ำหนักหรือแรงต้าน และมีความเร่งตลอดช่วงของการเคลื่อนไหวให้ผลในการพัฒนาความสามารถในการเคลื่อนไหวทางกีฬาได้ดีกว่าการฝึกน้ำหนักตามแบบที่ใช่ทั่วไป หรือการฝึกพลัยโอเมตริกแต่เพียงอย่างเดียว (ชนินทร์ชัย อินทราภรณ์, 2544)

สำหรับนักกีฬาต้องมีความแข็งแรงพื้นฐานเป็นสำคัญ โดย วัตดรอป (Woodrup, 2008) ได้เสนอแนวคิดสำหรับความแข็งแรงพื้นฐานหรือ ความแข็งแรงต่อน้ำหนักตัว สำหรับนักกีฬาทั่วไปจะอยู่ที่ 1.5 เท่าของน้ำหนักตัว แต่ไม่เกิน 2 เท่าของน้ำหนักตัว สำหรับนักกีฬาระดับสูง (Elite player) หรือระดับกีฬาโอลิมปิก (Olympic Games) ความแข็งแรงสัมพัทธ์อยู่ที่ 2.5 – 3.0 เท่าของน้ำหนักตัว สำหรับการฝึกโดยทั่วไปจะต้องมีความแข็งแรงสัมพัทธ์มากกว่า 1.5 เท่าของน้ำหนักตัว ซึ่งสามารถฝึกพลัยโอเมตริกระดับความหนักที่สูงได้ เช่น เค้บ์จิมปี เป็นต้น นอกจากนี้ยังเป็นการสร้างความหลากหลายในการฝึกซ้อมให้กับนักกีฬาในการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก ในการฝึกของนักกีฬาโดยใช้รูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก ควรใช้แบบฝึกที่มีความสัมพันธ์กับทักษะของนักกีฬาในประเภทนั้น เพราะการเคลื่อนที่ของนักกีฬาไม่ได้เคลื่อนที่ไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่งเพียงอย่างเดียวแต่เป็นการผสมผสานการเคลื่อนที่หลายทิศทางเข้าด้วยกัน เช่น นักกีฬาวอลเลย์บอลมีการกระโดดขึ้นสกัดกั้นในทิศทางแนวดิ่ง, นักกีฬาบาสเกตบอลมีการกระโดดเลย์อัพในทิศทางไปข้างหน้า เป็นต้น การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักในลักษณะที่ไม่สัมพันธ์กับทักษะทางกีฬานั้นๆ อาจจะทำให้การฝึกนั้นได้ประสิทธิภาพไม่เต็มที่ดังนั้นการฝึกที่ถูกต้องและเหมาะสมกับทักษะกีฬานั้นๆ สามารถนำไปใช้กับการเคลื่อนที่จริงในกีฬาแต่ละชนิดได้

แนวทางการพัฒนาสมรรถภาพกล้ามเนื้อโดยการฝึกแบบพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักมีรูปแบบการฝึกหลายรูปแบบ แบบการฝึกที่ใช้อย่างแพร่หลาย คือ การฝึกแบกน้ำหนักกระโดด ได้มีการศึกษาในเรื่องของการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดสามารถพัฒนาพลังกล้ามเนื้อขาได้ จึงได้มีการศึกษาเพิ่มมากขึ้น เช่น การศึกษาถึงความหนักที่เหมาะสมต่อการฝึกโดย แม็คบรายด์ (McBride, 2002) ได้ศึกษาเรื่องผลของการแบกน้ำหนักกระโดดโดยใช้ความหนักมากเปรียบเทียบกับใช้ความหนักน้อย เพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ พลังกล้ามเนื้อ และความเร็วจึงพบว่าการฝึกที่น้ำหนัก 30 เปอร์เซ็นต์เป็นน้ำหนักที่เหมาะสมสำหรับการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดซึ่งสอดคล้องกับ คานะโกะ (Kaneko, อ้างถึงใน ชนินทร์ชัย อินทราภรณ์, 2544) ว่าใช้น้ำหนัก 30 เปอร์เซ็นต์ของความแข็งแรง สูงสุดของกล้ามเนื้อจะมีผลทำให้พลังกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น

มากที่สุด นอกจากนี้ อิมพิลลิซเริ (Impellizzeri , 2008) ได้เปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกบนพื้นหญ้ากับพื้นทราย ที่มีผลต่อการเจ็บของกล้ามเนื้อ , การกระโดดและความสามารถในการเร่งความเร็วสูงสุดในระยะสั้น พบว่ากลุ่มที่ฝึกบนพื้นทรายมีการกระโดดและความสามารถในการเร่งด้วยความเร็วสูงสุดในระยะสั้นดีขึ้น เป็นต้น จากการศึกษาในช่วงหลายๆปีที่ผ่านมามุ่งเน้นไปที่น้ำหนักขนาดต่างๆที่ใช้ในการฝึกแบกน้ำหนักกระโดด ว่ามีความเหมาะสมกับแบบฝึก แต่ในการฝึกนั้นเน้นไปที่การฝึกแบกน้ำหนักกระโดดในทิศทางเดียวกัน คือ แนวตั้งเพียงอย่างเดียว แต่ในความเป็นจริงการฝึกที่มีประสิทธิภาพนั้น ไม่ได้ขึ้นอยู่กับน้ำหนักที่ใช้เพียงอย่างเดียว มีปัจจัยอื่นที่จะช่วยให้การฝึกนั้นมีประสิทธิภาพที่สูงขึ้น

การฝึกแบบพลัยโอเมตริก มีรูปแบบการฝึกมากมาย แต่การฝึกแบบพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักนั้นมีรูปแบบการฝึกไม่มาก เนื่องจากมีข้อจำกัดในเรื่องการใช้น้ำหนักเข้ามาเกี่ยวข้องกับทักษะด้านกีฬา เพราะลักษณะของการฝึกแบบพลัยโอเมตริกนั้นย่อมมีแรงกระแทกที่เกิดขึ้นในช่วงของการสัมผัสพื้น ซึ่งมีความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ นอกจากนั้นการฝึกแบบพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก ผลจากน้ำหนักที่ใช้ในการฝึกส่งผลต่อการฝึกพลัยโอเมตริก คือ ทำให้ระยะเวลาในการสัมผัสพื้นเพิ่มมากขึ้นมีผลต่อความเร็วในการปฏิบัติน้อยลง รวมถึงมีข้อจำกัดด้านน้ำหนักที่ใช้เพราะถ้าใช้น้ำหนักที่มากเกินไปหรือน้อยเกินไปอาจทำให้การฝึกแบบพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร (ชนินทร์ชัย อินทราภรณ์ , 2544) จากข้อจำกัดดังกล่าวทำให้มีรูปแบบการฝึกที่แพร่หลายอยู่ในปัจจุบันมีไม่มากนัก เช่น การฝึกแบกน้ำหนักกระโดด เป็นต้น รวมถึงงานวิจัยที่ผ่านมาใช้รูปแบบการฝึกวิธีแบกน้ำหนักกระโดดในทิศทางเดียว คือ แนวตั้ง ซึ่งถ้านำการฝึกพลัยโอเมตริกไปประยุกต์กับแบบฝึกพลัยโอเมตริกในลักษณะอื่นๆ โดยใช้หลักการฝึกเฉพาะเจาะจง (เสนีย์ นิลทจันทร์, 2553)เป็นการฝึกเพื่อพัฒนาขีดความสามารถของนักกีฬาให้สูงขึ้นแบบเฉพาะให้เหมาะสมกับบุคคลชนิดกีฬา ตำแหน่งการเล่น ระยะเวลาและระยะทางการแข่งขัน เป็นต้นการฝึกองค์ประกอบพื้นฐานของสมรรถภาพกล้ามเนื้อจะต้องมีการฝึกเหมือนกันหรือคล้ายคลึงกันเช่น ความแข็งแรง ความเร็วกำลัง ความอ่อนตัว เป็นต้น แต่ความเฉพาะเจาะจงของแต่ละตำแหน่งการเล่น ระยะเวลาและระยะทางการแข่งขันจะทำให้การฝึกมีความเฉพาะที่แตกต่างกันเช่น ทักษะกีฬาที่จับจะเหมือนกันทั้งทีมแต่แต่ละตำแหน่งจะมีความแตกต่างกัน เช่น ตำแหน่งปีก , สุกเกอร์ เป็นต้น ส่วนอีกองค์ประกอบ คือ ทักษะการเคลื่อนที่ โดย ชู (Chu, 1996) กล่าวว่า ความเฉพาะเจาะจงในการฝึกนั้น ต้องทำความเข้าใจในเรื่องของการเคลื่อนไหวของร่างกาย โดยต้องอาศัยการวิเคราะห์ หรือ แยกทักษะที่ใช้ในการเล่นกีฬานั้นๆ ว่าใช้ทักษะชนิดใดมากที่สุดยกตัวอย่างเช่น กีฬาโอลิมปิกบอลมีการกระโดดในลักษณะ ที่ต่างกัน คือ ในการกระโดดสกัดกั้นจะกระโดดในแนวตั้งเพื่อป้องกัน ส่วนตัวบจะกระโดดในทิศทางไปข้างหน้าเพื่อทำคะแนน เป็นต้น

โดยรูปแบบการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดได้มีการเริ่มโดยใช้บาร์เบลในการฝึกแล้วผลของการฝึกสามารถพัฒนาสมรรถภาพของผู้ฝึกได้ แต่มีผลกระทบจากการฝึกเกิดการบาดเจ็บบริเวณบ่าหรือหลังส่วนบนเพราะบาร์เบล เป็นอุปกรณ์ที่ทำมาจากเหล็กทำให้เมื่อน้ำหนักเข้าไปทำให้น้ำหนักตกลงบนบ่าและหลังส่วนบนมาก (Andy, 2011) จึงได้มีการศึกษาค้นคว้าหาอุปกรณ์การฝึกเพื่อลดผลกระทบที่เกิดจากการฝึกได้ จึงมีการใช้ถุงทรายในการฝึกเพราะถุงทรายมีการกระจายแรงกดที่เกิดขึ้นจากน้ำหนักที่อยู่ในถุงทราย เพื่อลดผลกระทบที่เกิดขึ้น และได้มีการฝึกผลคือสามารถพัฒนาสมรรถภาพของนักกีฬาได้เช่นเดียวกับบาร์เบล

การศึกษาในครั้งนี้ใช้นิสิตคณะวิทยาศาสตร์การศึกษาคณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัย ยะเพราะนิสิตคณะวิทยาศาสตร์การศึกษามีวิชาเรียนที่ใช้สมรรถภาพกล้ามเนื้อในการเรียน เช่น วิชากรีฑา (Track athletics), วิชากรีฑาสนาม (Field athletics), วิชาวิธีการฝึกและเสริมสร้างสมรรถภาพของร่างกาย (Method of physical training and body conditioning) เป็นต้น ซึ่งคณะอื่นไม่มีการเรียนการสอนในวิชาดังกล่าว

จากความสำคัญข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะนำการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดไปประยุกต์กับแบบฝึกพลัยโอเมตริกแบบอื่นๆ โดยใช้ทิศทางการฝึกกระโดดที่ต่างกัน มีผลต่อสมรรถภาพของกล้ามเนื้อนิสิตคณะวิทยาศาสตร์การศึกษาคณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยเพื่อศึกษาผลของการฝึกแล้วนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกัน เพื่อที่จะพัฒนารูปแบบของโปรแกรมการฝึกเพื่อเพิ่มสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ ทั้งนี้เพื่อให้นักกีฬา หรือ ผู้ฝึกสอน ตลอดจนบุคคลที่สนใจจะได้นำผลของการวิจัยที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาแบบฝึกทางด้านกีฬาเพื่อความเป็นเลิศต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยใช้ทิศทางการฝึกกระโดดที่ต่างกัน มีต่อสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ

คำถามการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยใช้ทิศทางการฝึกกระโดดที่ต่างกัน มีต่อสมรรถภาพของกล้ามเนื้อแตกต่างกันหรือไม่

สมมุติฐานของการวิจัย

การฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยใช้ทิศทางการฝึกกระโดดที่ต่างกัน มีผลต่อสมรรถภาพของกล้ามเนื้อแตกต่างกัน

ขอบเขตการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้มุ่งที่จะเพื่อศึกษาผลของการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยใช้ทิศทางการฝึกกระโดดที่ต่างกัน มีต่อสมรรถภาพของกล้ามเนื้อในนิสิตคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ตัวแปรอิสระ (Independent variables) มีสามตัวแปร คือ โปรแกรมการฝึกประกอบด้วย

2.1.1 การฝึกแบกน้ำหนักกระโดดในแนวตั้ง

2.1.2 การฝึกแบกน้ำหนักกระโดดข้ามสิ่งกีดขวางไปข้างหน้า

2.1.3 การฝึกแบกน้ำหนักกระโดดขึ้นบันได

2.2 ตัวแปรควบคุม (Control variables) ประกอบด้วย

2.2.1 นิสิตคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.2.2 เพศชาย

2.2.3 อายุ 18 – 22 ปี

2.2.2 ความแข็งแรงพื้นฐานของกล้ามเนื้อขาต้องสามารถยกน้ำหนักยกย่อตัวเข้าเป็นมูมจาก (Half squat) ได้ไม่น้อยกว่า 1.5 เท่าและไม่เกิน 2.0 เท่าของน้ำหนักตัว

2.3 ตัวแปรตาม (Dependent variables)

2.3.1 พลังกล้ามเนื้อขา

2.3.2 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา

2.3.3 ความเร็ว

2.3.4 ความคล่องแคล่วว่องไว

ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำความเข้าใจแก่นิสิตคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในกระบวนการทดลองทั้งสามกลุ่มด้วยโปรแกรมการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยใช้ทิศทางการฝึกกระโดดที่ต่างกัน ที่ใช้ในการพัฒนาสมรรถภาพกล้ามเนื้อ มีการฝึกสองครั้งต่อสัปดาห์ ในวันจันทร์และวันพฤหัสบดี โดยจะทำการฝึกในช่วงเวลา 17.00 น. – 18.00 น. และขอรับรองให้นิสิตไม่ให้ฝึกเพิ่มเติมจากโปรแกรมฝึกดังกล่าว ทั้งนี้ผู้วิจัยเก็บรักษา และควบคุมอุปกรณ์การฝึกทั้งหมดไว้ด้วยตนเองตลอดระยะเวลาของการฝึก ดังนั้นจึงถือว่าการเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพของกล้ามเนื้อที่เกิดขึ้นเป็นผลมาจากโปรแกรมการฝึกเท่านั้น

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

การฝึกแบกน้ำหนักกระโดด (Loaded jump squat training) หมายถึง วิธีการฝึกโดยแบกน้ำหนักไว้บนบ่าย่อเข่าจากนั้นออกแรงกระโดดให้สูงที่สุดและเร็วที่สุดต่อเนื่องกันจนครบชุดการฝึก

สมรรถภาพของกล้ามเนื้อ (Muscular Fitness) หมายถึง องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายเกี่ยวกับทักษะ (Skill-relate physical fitness) ที่มาจากการทำงานของระบบกล้ามเนื้อเป็นสำคัญในการวิจัยครั้งนี้ใช้ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ, พลังของกล้ามเนื้อ, ความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไว

พลังกล้ามเนื้อขา (Leg muscular power) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อขาที่ออกแรงได้มากที่สุดโดยใช้เวลาที่สั้นที่สุดในการหดตัวของกล้ามเนื้อหนึ่งครั้ง

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Leg muscular strength) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อขาที่ออกแรงได้มากที่สุดในการหดตัวของกล้ามเนื้อหนึ่งครั้ง

ความเร็ว (Speed) หมายถึง การเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งโดยใช้ช่วงเวลาหนึ่ง ในการวิจัยครั้งนี้ใช้การวิ่งในระยะ 10 เมตร

ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนที่เปลี่ยนความเร็วและทิศทาง โดยแม่นยำและไม่เสียการทรงตัวในการวิจัยครั้งนี้ใช้แบบทดสอบ 3 กรวย (Three-cone drill: NFL Draft Combine Testing)

นิสิตคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (Student of Faculty of Sports Science Chulalongkorn University) หมายถึง นิสิตคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่กำลังศึกษา ในปีการศึกษา 2554 ยกน้ำหนักในท่า ฮาล์ฟสควอท (Half squat) ที่มีน้ำหนักอยู่ระหว่าง 1.5 – 2.0 เท่าของน้ำหนักตัว

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

1. สามารถนำรูปแบบการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดไปใช้พัฒนาความสามารถของนักกีฬาเพื่อความเป็นเลิศทางด้านกีฬา
2. สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดให้มีประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้น
3. สามารถหาแบบฝึกที่ตรงกับความต้องการด้านในนักกีฬา

บทที่ 2

วรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเรื่อง “ผลของการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยใช้ทิศทางการฝึกกระโดดที่ต่างกัน มีต่อสมรรถภาพของกล้ามเนื้อใน นิสิต คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย” จึงได้นำความรู้รวมทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้ามาพอสรุปได้ดังนี้

1. ความรู้และความสำคัญของกล้ามเนื้อ
 - ลักษณะโดยทั่วไปของกล้ามเนื้อ
 - ลักษณะและคุณสมบัติของกล้ามเนื้อลาย
 - ชนิดการหดตัวของกล้ามเนื้อ
2. องค์ประกอบของสมรรถภาพกล้ามเนื้อ
3. แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาสมรรถภาพกล้ามเนื้อ
 - พลังกล้ามเนื้อ
 - ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
 - ความเร็ว
 - ความคล่องแคล่วว่องไว
4. วิธีการพัฒนาสมรรถภาพกล้ามเนื้อตามแนวคิดการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก
5. ความรู้และหลักการฝึกซ้อม
6. ความรู้และความสำคัญของการฝึกเฉพาะเจาะจง
7. การฝึกแบกน้ำหนักกระโดด
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - งานวิจัยภายในประเทศ
 - งานวิจัยต่างประเทศ

1. ความรู้และความสำคัญของกล้ามเนื้อ

1.1 ลักษณะโดยทั่วไปของกล้ามเนื้อ

ชูศักดิ์เวชแพศย์และ วิเชียรดิถกสัมพันธ์(2526) กล่าวว่า กล้ามเนื้อในร่างกายมีอยู่ 3 ชนิดคือ

1. กล้ามเนื้อลาย (Skeleton muscle) เป็นกล้ามเนื้อที่ทำงานภายใต้จิตใจ ระบบการเคลื่อนไหวของร่างกายอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อลายเป็นตัวออกแรงทำงานโดยอาศัยกระดูกเป็นคาน และข้อต่อเป็นจุดหมุนการทำงานของกล้ามเนื้อคือการหดตัวและได้แรงงานออกมา โดยทั่วไปกล้ามเนื้อลายทำงานโดยการดึงกระดูกให้ เคลื่อนที่เชิงมุม (Angular motion) โดยมีข้อต่อเป็นจุดหมุน

2. กล้ามเนื้อเรียบ (Smooth muscle) เป็นกล้ามเนื้อที่ทำงานภายใต้ระบบประสาทอัตโนมัติ ซึ่งไม่อยู่ภายใต้อำนาจจิตใจไม่สามารถบังคับได้

3. กล้ามเนื้อหัวใจ (Cardiac muscle) เป็นกล้ามเนื้อที่อยู่เฉพาะที่หัวใจ กล้ามเนื้อหัวใจหดตัวโดยอัตโนมัติ อัตราการเต้นของหัวใจคงที่และถูกควบคุมโดย Pacemaker

1.2 ลักษณะและคุณสมบัติของกล้ามเนื้อลาย

ชูศักดิ์ เวชแพศย์และกันยา ปาละวิวัฒน์ (2528) ได้กล่าวในบทความเรื่องลักษณะการทำงานของกล้ามเนื้อไว้ว่าการเคลื่อนไหวของร่างกายอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อลายซึ่งในร่างกายมีทั้งหมด 792 มัดลักษณะมีลายตามขวางตลอดความยาวเกาะติดอยู่กับกระดูกช่วยให้เป็นรูปร่างของร่างกายและมีการทำงานอยู่ภายใต้อำนาจจิตใจการทำงาน ของกล้ามเนื้อลาย คือดึงรั้งกระดูกให้มีการเคลื่อนไหวตามที่ใจต้องการและถือได้ว่ากล้ามเนื้อลายเป็นอวัยวะที่มีน้ำหนัก มากที่สุดในร่างกายมีประมาณร้อยละ 40 ของน้ำหนักตัวกล้ามเนื้อทั้งหมดประกอบด้วยหลายๆมัดย่อย (Bundle) แต่ละมัดย่อยประกอบด้วยเส้นใย (Fiber) แต่ละเส้นใยประกอบด้วย เส้นใยฝอย (Fibril) และแต่ละเส้นใยฝอยประกอบด้วยมัยโอฟิลาเมนต์ (Myofibril) เป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของกล้ามเนื้อประกอบด้วยโปรตีนแอกติน (Actin) และไมโอซิน (Myosin) เรียงสลับกัน สำหรับเส้นใยของกล้ามเนื้อนั้นได้แบ่งเป็น 2 ชนิดตามลักษณะทางกายภาพและชีวเคมีคือ

1.2.1 เส้นใยชนิดที่ 1 สีแดง (type I, Aerobic Type, Slow - Twitch, Red; ST) เส้นใยกล้ามเนื้อชนิดนี้สามารถออกกำลังกายได้นานมีความอดทนสูงเส้นใยมีขนาดเล็ก กว่าชนิดสีขาวหดตัวช้ามีเอนไซม์ (Aerobic Enzyme) มากมีไมโอโกลบิน (Myoglobin) มากมีหลอดเลือดฝอยมากมีไมโทคอนเดรีย (Mitochondria) มากแหล่งพลังงานมาจากไตรกลีเซอไรด์ภายในกล้ามเนื้อมากเกิดความเมื่อยล้าช้า

1.2.2 เส้นใยชนิดที่ 2 สีขาว (Type II, Anaerobic Type, Fast - Twitch, White; FT) มีความสามารถทำงานที่มีความหนักมากได้ดีแต่ทำงานได้ ในระยะสั้นๆ เส้นใยมีขนาดใหญ่กว่าชนิดที่ 1 หดตัวเร็ว มีไมโอโกลบินน้อยแหล่งพลังงานมาจากไตรกลีเซอไรด์ภายในกล้ามเนื้อต่ำ มีหลอดเลือดมาเลี้ยงน้อย มีไมโทคอนเดรีย น้อย มีเอนไซม์น้อย นอกจากนี้ใยกล้ามเนื้อชนิดที่ 2 ยังแบ่งออกเป็น

1.2.2.1 เส้นใยชนิดที่ 2 เอ (type II A, fast – oxidative - glycolytic, FOG) มีลักษณะการทำงานดีคือเป็นทั้งแอโรบิกและแอนแอโรบิก

1.2.2.2 เส้นใยชนิดที่ 2 บี (type II B, fast - glycolytic, FG) สามารถทำงานในลักษณะแอนแอโรบิกได้ดีแต่ทำงานในลักษณะแอโรบิกไม่ดี

1.2.2.3 เส้นใยชนิดที่ 2 ซี (type II C, intermediate) มีคุณลักษณะอยู่ระหว่างชนิด เอ และ บี

พิชิต ภูมิจันทร์ (2547) ได้แบ่งลักษณะของกล้ามเนื้อลายออกเป็น 3 ประเภท คือ กล้ามเนื้อแดง กล้ามเนื้อขาวและกล้ามเนื้อกึ่งแดงกึ่งขาว สำหรับกล้ามเนื้อแดงจะตอบสนองต่อกีฬาหรือกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับความอดทนของกล้ามเนื้อ เช่น วิ่งระยะไกล วิ่งมาราธอน เป็นต้น กล้ามเนื้อสีขาวตอบสนองต่อกีฬาหรือกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับพลัง และความเร็ว เช่น วิ่งเร็ว ยกน้ำหนัก ส่วนกล้ามเนื้อกึ่งแดงกึ่งขาวจะมีคุณสมบัติกลางๆ ระหว่างกล้ามเนื้อสีแดงกับกล้ามเนื้อสีขาว

อภิสิทธิ์ เทียนทอง (2549) การทำงานและการหดตัวของกล้ามเนื้อต้องอาศัยการส่งงานจากระบบประสาท ที่อยู่ภายใต้อำนาจจิตใจเป็นสำคัญ การส่งงานของสมองจะส่งงานมาตามเส้นประสาท หลังจากนั้นเส้นใยประสาทจะมีการแตกแขนงออกไปเลี้ยงกล้ามเนื้อ บริเวณที่แตกแขนงออกมา และได้จำแนกกล้ามเนื้อลายออกเป็น 3 ชนิดได้แก่

ตารางที่ 1 ชื่อ, ลักษณะและคุณสมบัติของกล้ามเนื้อ(อภิสิทธิ์ เทียนทอง, 2549)

ชื่อที่	ชนิดของเส้นใยกล้ามเนื้อ		
	Slow-twitch	Fast-twitch a	Fast-twitch b
ชื่อที่ 1	Slow-twitch	Fast-twitch a	Fast-twitch b
ชื่อที่ 2	Type I	Type II a	Type II b
ชื่อที่ 3	Slow oxidative (SO)	Fast oxidative Glycolysis (FOG)	Fast Glycolysis (FG)
ลักษณะและคุณสมบัติ			
ขนาดของเส้นใย	เล็ก	ใหญ่	ใหญ่
ความสามารถในการหดตัว	ช้า	เร็ว	เร็วที่สุด
จำนวนหลอดเลือดฝอย	มาก	น้อย	น้อย
จำนวนไมโอโกลบิน	มาก	น้อย	น้อย
จำนวนไกลโคเจน	น้อย	มาก	มากที่สุด
แหล่งเก็บฟอสโฟครีเอทีน	ต่ำ	มาก	มากที่สุด
สะสม			
หน่วยยนต์	ต่ำ	สูง	สูง
จำนวนไมโทคอนเดรีย	สูง	ปานกลาง	ต่ำ
ความสามารถในการสร้างพลังงานโดยใช้ออกซิเจน	สูง	ปานกลาง-สูง	ต่ำ
ความสามารถในการสร้างพลังงานโดยไม่ใช้ออกซิเจน	ต่ำ	สูง	ปานกลาง
ความต้านทานความล้า	สูง	ปานกลาง	ต่ำ

1.3 ลักษณะการหดตัวของกล้ามเนื้อลาย (Type of musclecontraction) (อภิสิทธิ์ เทียนทอง, 2549)

การที่ร่างกายสามารถเคลื่อนไหวได้นั้น เกิดจากการที่กล้ามเนื้อในร่างกายทำงานโดยการหดตัวของกล้ามเนื้อลาย สามารถแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะ

1.3.1 การหดตัวของกล้ามเนื้อแบบความยาวคงที่ (Isometric Contraction) คือ การหดตัวของกล้ามเนื้อในลักษณะที่กล้ามเนื้อเกิดแรงดึงตัว และความยาวของกล้ามเนื้อไม่เปลี่ยนแปลง

1.3.2 การหดตัวของกล้ามเนื้อแบบความยาวลดลง (Concentric Contraction) การหดตัวของกล้ามเนื้อในลักษณะที่กล้ามเนื้อเกิดแรงดึงตัว และความยาวของกล้ามเนื้อลดลง

1.3.3 การหดตัวของกล้ามเนื้อแบบความยาวเพิ่มขึ้น (Eccentric Contraction) การหดตัวของกล้ามเนื้อในลักษณะที่กล้ามเนื้อเกิดแรงดึงตัว และความยาวของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น

1.4 ชนิดการหดตัวของกล้ามเนื้อ (Type of muscle action)

ฟินเชอ และกอร์ดอน (อ้างอิงใน สนธิฯ สี่ละมาด. 2551) ได้จำแนกชนิดของการหดตัวไว้ดังนี้

1.4.1 การหดตัวแบบ ไอโซโทนิก (Isotonic muscle action) เป็นการหดตัวของกล้ามเนื้อเพื่อควบคุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อและไม่มี การเปลี่ยนแปลงความตึงของกล้ามเนื้อ หรือ อาจจะกล่าวได้ว่าเป็นการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบมีการเคลื่อนไหว

1.4.2 การหดตัวแบบ ไอโซเมตริก (Isometric muscle action) เป็นการหดตัวของกล้ามเนื้อที่มีการพัฒนาความตึงขึ้นแต่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงมุมข้อต่อหรือความยาวของกล้ามเนื้อหรืออาจจะกล่าวได้ว่าเป็นการหดตัวแบบอยู่กับที่ การหดตัวลักษณะนี้กล้ามเนื้อมีการพัฒนาแรงขึ้นเท่ากับแรงต้านทาน

1.4.3 ไอโซคิเนติก (Isokinetic muscle action) ไม่จัดเป็นชนิดของการหดตัวของกล้ามเนื้อ ผู้เชี่ยวชาญบางท่านกล่าวว่าเป็นการใช้เทคนิคพิเศษเพราะ ไอโซคิเนติกเป็นชนิดของการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบคอนเซนตริกหรือแบบเอ็กเซนตริกที่มีความเร็วหรืออัตราเร็วคงที่

2. องค์ประกอบของสมรรถภาพกล้ามเนื้อ

ในการแข่งขันกีฬาและการฝึกซ้อมนั้น นักกีฬาจำเป็นต้องมีสมรรถภาพของกล้ามเนื้อที่ดี เพื่อใช้ในการแข่งขันและการฝึกซ้อมของการเล่นกีฬา ซึ่งมีความแตกต่างกันไปตามการเล่น กีฬาในแต่ละประเภท ซาร์key และแกสคิลล์ (Sharkey and Gaskill, 2006) ได้สรุปส่วนประกอบของสมรรถภาพกล้ามเนื้อ ดังนี้

2.1 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular Strength) ความสามารถของกล้ามเนื้อที่ออกแรงสูงสุดในการออกแรงหนึ่งครั้ง ในกีฬาทุกประเภทต้องการความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หรือบางชนิดกีฬาใช้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในการวัดผลแพ้ชนะ นักกีฬาต้องใช้การฝึกด้วยน้ำหนักในการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพื่อเพิ่มขนาดพื้นที่หน้าตัดของกล้ามเนื้อ ซึ่งส่งผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้เสนอความสัมพันธ์ระหว่าง งาน (Work), ความแข็งแรง, พลังและอัตราเร็ว (Velocity)

$$\begin{aligned} \text{Work} &= \text{Force} \times \text{Distance} \\ \text{Power} &= \text{Work} / \text{Time} \\ \text{Velocity} &= \text{Distance} / \text{Time} \end{aligned}$$

ดังนั้น

$$\text{Power} = [\text{Force} \times \text{Distance}] / \text{Time}$$

หรือ

$$\text{Power} = \text{Strength} \times \text{Velocity}$$

2.2 พลังกล้ามเนื้อ (Muscular Power) ความสามารถของกล้ามเนื้อในการทำงานในครั้งหนึ่งอย่างแรงและรวดเร็วจนทำให้วัตถุหรือร่างกาย เคลื่อนไหวอย่างเต็มที่การทำงานของร่างกายที่ใช้พลังกล้ามเนื้อ จะเป็นกิจกรรมประเภทการดึง ดัน ท่วม พุงขว้าง และกระโดด ดังตัวอย่าง การกระโดดสูง การทุ่มน้ำหนัก พุ่งแหลน ขว้างจักรและการขึ้นกระโดดไกล เป็นต้นนอกจากนี้ ซาย์เกย์ และแกสคิลล์(Sharkey and Gaskill, 2006)

2.3 ความอดทนของกล้ามเนื้อและพลังความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular Endurance and Power Endurance)

2.3.1 ความอดทนของกล้ามเนื้อ หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อในการทำงานหรือทำกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งได้ติดต่อกันเป็นเวลานานๆ โดยปราศจากความอ่อนล้าในกีฬาบางประเภทที่ใช้ความอดทนของกล้ามเนื้อ เช่นว่ายน้ำการวิ่งระยะไกล เป็นต้น ความอดทนของกล้ามเนื้อแตกต่างกันตามขนาดของกลุ่มกล้ามเนื้อและชนิดกีฬา

2.3.2 พลังความอดทนของกล้ามเนื้อ หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อในการทำงานหรือทำกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งด้วยความเร็ว

2.4. เวลาปฏิกิริยา (Reaction Time) ความไว (Quickness) และความเร็ว (Speed)

2.4.1 เวลาปฏิกิริยา หมายถึง ช่วงระยะเวลาที่สิ่งกระตุ้นและปฏิกิริยาตอบสนองครั้งแรกต่อสิ่งกระตุ้น ปฏิกิริยาตอบสนองนี้อยู่ได้ภายในอำนาจจิตใจโดยสั่งการจากระบบประสาทเมื่อได้รับสิ่งเร้าแล้วสั่งการลงมาที่กล้ามเนื้อ เช่น เวลาที่นักกีฬาเบสบอลตีลูกเบสบอล

2.4.2 ความไว หมายถึง การตอบสนอง ของสิ่งกระตุ้นในช่วงเวลาอันสั้น เช่น ความไวในการจับบอลของนักกีฬาบอลเลย์บอล

2.4.3 ความเร็ว หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง โดยใช้เวลาน้อยที่สุด

2.5 การทรงตัว (Balance) หมายถึงการประสานงานระหว่างระบบของประสาทกับกล้ามเนื้อที่ทำ ให้ร่างกายสามารถทรงตัวอยู่ในตำแหน่งต่าง ๆ อย่างสมดุลตามความต้องการ กิจกรรมที่เป็นการทรงตัว เช่นการเดินตามเส้นตรงด้วยปลายเท้า การยืนด้วยเท้าข้างเดียวกางแขน การเดินต่อเท้าบนสะพานไม้แผ่นเดียว เป็นต้น

2.6 ความยืดหยุ่นของร่างกาย (Flexibility) ความสามารถของกล้ามเนื้อในการยืดออกและหดเข้าของร่างกายที่ใช้ในการเคลื่อนที่ โดยธรรมชาติของร่างกาย ระยะที่ร่างกายสามารถเคลื่อนที่ได้ขึ้นอยู่กับข้อต่อ , กล้ามเนื้อ , เอ็น ที่ยึดระหว่างกล้ามเนื้อกับกระดูก (Tendon) และเอ็นยึดข้อ (Ligament)

2.7 ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) ความสามารถในการเคลื่อนที่เปลี่ยนความเร็วและทิศทาง โดยแม่นยำและไม่เสียการทรงตัว โดยขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายๆ อย่าง เช่น ความแข็งแรง, พลัง, ความอดทนของกล้ามเนื้อ, ความเร็ว, ความไว, เวลาตอบสนอง, การทรงตัว และความยืดหยุ่นของร่างกาย

3. แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาสมรรถภาพกล้ามเนื้อ

สนธยา สีละมาด (2551) กล่าวว่า องค์ประกอบด้านสรีรวิทยา การเคลื่อนไหวของร่างกาย จะเป็นผลของความแข็งแรง, ความอดทน, ความเร็วและความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ เป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญในการกำหนดความสามารถในการเคลื่อนไหวของร่างกาย ถ้าความสามารถในการปฏิบัติแต่ละการออกกำลังกายเป็นสาเหตุและการเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้นเป็นผล ความสามารถในการที่จะควบคุมสาเหตุให้การปฏิบัติ การเคลื่อนไหวเป็นไปตามที่ต้องการ สมรรถภาพทางกลไกซึ่ง เป็นพื้นฐานของสาเหตุจะเป็นตัวกำหนดส่วนใหญ่ เพราะฉะนั้น ความสามารถในการปฏิบัติการออกกำลังกายอย่างใดอย่างหนึ่งจะขึ้นอยู่กับพื้นฐานทางด้าน

สมรรถภาพทางกลไก ความสามารถตามธรรมชาติ (พันธุกรรม) และผลของการผสมผสานกันของสมรรถภาพทางกลไก การพัฒนาสมรรถภาพทางกลไกให้สอดคล้องกับความต้องการของชนิดกีฬา การออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาแต่ละชนิดจะมีผลที่เฉพาะเจาะจง กล่าวคือ เมื่อออกกำลังกายมีความหนักสูงการออกกำลังกายนั้นเรียกว่า การออกกำลังกายเพื่อความแข็งแรง (Strength Exercise) เมื่อออกกำลังกายนั้นมีการปฏิบัติอย่างรวดเร็วและมีความถี่สูง การออกกำลังกายนั้นเรียกว่า การออกกำลังกายเพื่อความเร็ว (Speed Exercise) หรือเมื่อการออกกำลังกายมีระยะทาง ระยะเวลา หรือ จำนวนครั้งที่สูง การออกกำลัง แบบนี้เรียกว่า การออกกำลังกาย เพื่อ ความอดทน (Endurance Exercise) และสุดท้าย เมื่อมีการออกกำลังกายมีระดับความซับซ้อนสูงการออกกำลังกายแบบนี้ว่า การออกกำลังกายเพื่อ ความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (Coordination Exercise) ในการฝึกซ้อม การออกกำลังกายไม่มีใครจะมีความเฉพาะเจาะจงโดยสมรรถภาพใดสมรรถภาพหนึ่ง คือ การเคลื่อนไหวส่วนใหญ่จะเป็นผลของการผสมผสานกันของสมรรถภาพกลไกต่าง เมื่อความแข็งแรงและความเร็วมีความสำคัญใกล้เคียงกัน ตัวอย่างเช่น ในนักกีฬาประเภททุ่ม ฟัน ขว้าง หรือ การตบวอลเลย์บอลจะมีผลของพลัง ระเบิด การผสมผสานกันของความอดทนกับความแข็งแรงจะเกิดเป็นความอดทนของกล้ามเนื้อ เช่น นักว่ายน้ำ แคนู มวยปล้ำ ขณะผลของการ ผสมผสานกันระหว่างความอดทนและความเร็ว (ประเภทที่ใช้เวลาประมาณ 60 วินาที) จะเกิดเป็นความอดทนแบบความเร็ว (Speed Endurance) ขณะที่ในบางชนิดกีฬาอาศัยความ คล่องแคล่ว ว่องไว (Agility) ซึ่งจะเป็นการผสมผสานกันของความเร็ว พลัง และความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ และสุดท้าย เมื่อความว่องไวและความอ่อนตัวเข้าด้วยกันจะเป็นผลที่เรียกว่าความสามารถในการเคลื่อนไหว (Mobility) หรือคุณภาพของการปฏิบัติการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว ใช้เวลาน้อย และมีความสัมพันธ์กันตลอดช่วงการเคลื่อนไหว เช่น การกระโดดน้ำ นักยิมนาสติก คาราเต้และมวยปล้ำ เป็นต้น

การพัฒนาสมรรถภาพทางกลไกจะมีความสัมพันธ์กับวิธีวิทยาการฝึกซ้อม ขณะเริ่มต้นของการฝึกซ้อมประจำปีสมรรถภาพทางกลไกควร ได้มีการพัฒนาขึ้นเพื่อที่จะสร้างเป็นพื้นฐานให้มั่นคงสำหรับการฝึกซ้อมที่มีความเฉพาะเจาะจงมากขึ้นในภายหลัง ซึ่ง โปรแกรมการฝึกซ้อมของนักกีฬาที่มีจุดมุ่งหมายไปที่ผลของการฝึกซ้อมที่เฉพาะเจาะจงมากขึ้น ดังนั้น ด้วยการออกกำลังกายที่มีความเฉพาะเจาะจงกับการแข่งขันของนักกีฬาเพียงอย่างเดียว อย่างไรก็ตาม สำหรับการพัฒนาของ ความแข็งแรง ความเร็ว และความอดทนจะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันละกัน กล่าวคือ การพัฒนาความแข็งแรงต้องอาศัยความอดทนเป็นพื้นฐาน การพัฒนาความเร็วต้องอาศัยความแข็งแรงและความอดทนเป็นพื้นฐาน ขณะที่ความอดทนต้องอาศัยความแข็งแรงเช่นเดียวกัน จึงมีความสำคัญในการพัฒนาสมรรถภาพทางกลไกให้เพิ่มสูงขึ้น นักกีฬาต้องพิจารณาการฝึกซ้อมโดยขึ้นอยู่กับความ

เฉพาะเจาะจงของกีฬาและความต้องการของนักกีฬาเพียงอย่างเดียว ในความเป็นจริงกีฬาส่วนใหญ่ จะไม่ได้มีความต้องการของนักกีฬาเพียงอย่างเดียว กีฬาส่วนใหญ่ไม่ได้อาศัยสมรรถภาพอย่างใดอย่างหนึ่ง แต่ต้องอาศัยความสัมพันธ์ของสมรรถภาพหลายๆ อย่างเข้าด้วยกัน

3.1 พลังกล้ามเนื้อ

ในการแข่งขันกีฬา พลังกล้ามเนื้อของนักกีฬาเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการแข่งขันกีฬา เพื่อใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ของการแข่งขัน ซึ่งมีความแตกต่างกันไปตามชนิดของกีฬา Bompa(2005) ได้สรุปรูปแบบของพลังกล้ามเนื้อไว้ดังนี้

3.1.1. พลังกล้ามเนื้อขาในการลงสู่พื้นและตอบสนอง (Landing and reactive power) ในการแข่งขันกีฬาหลายชนิดนั้น ทักษะในการลงสู่พื้นเป็นทักษะที่สำคัญอย่างหนึ่ง และมักจะต่อเนื่องกับทักษะของการเปลี่ยนทิศทางหรือการกระโดด นักกีฬาจำเป็นต้องใช้พลังกล้ามเนื้อในการควบคุมร่างกายในขณะที่ลงสู่พื้น และสามารถที่จะปฏิบัติทักษะที่ตามมานั้น ได้อย่างรวดเร็วไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนทิศทางหรือการกระโดดก็ตาม

พลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการควบคุมร่างกายและลดแรงกระแทกในขณะที่ลงสู่พื้น จะมีความสัมพันธ์กับความสูงของการตกลงสู่พื้นนั้น การลงสู่พื้นจากความสูง 80-100 เซนติเมตรนั้นข้อเท้าจะต้องรับน้ำหนักประมาณ 6-8 เท่าของน้ำหนักตัว ซึ่งในขณะที่ได้รับการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อมาอย่างดีแล้ว ก็จะสามารถควบคุมร่างกายและลดแรงกระแทกในขณะที่ลงสู่พื้นได้ ซึ่งกล้ามเนื้อจะหดตัวแบบความยาวเพิ่มขึ้น (Eccentric contraction) หลังจากนั้นถ้ามีการกระโดดขึ้นในทันทีหรือมีการเปลี่ยนทิศทางกล้ามเนื้อที่หดตัวนั้นก็จะหดตัวแบบความยาวลดลง (Concentric contraction) สถานการณ์เหล่านี้จะเกิดขึ้นในการแข่งขันกีฬาประเภททีมชนิดต่างๆ และกีฬาที่ใช้แร็คเก็ต (Racket)

3.1.2. พลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการขว้าง (throwing power) พลังกล้ามเนื้อที่ออกแรงด้านอุปกรณ์กีฬา เช่น การทุ่มบอล, การส่งบอลหรือการพุ่งแหลน เป็นต้น นักกีฬาต้องออกแรงมากกว่าแรงเฉื่อยของวัตถุหรืออุปกรณ์กีฬา โดยการออกแรงของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็วทำให้วัตถุมีความเร็วเกิดขึ้น ดังนั้น ความแรงและความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อส่งผลต่อการแรงและการเร่งความเร็วที่ออกแรงด้านวัตถุ

3.1.3. พลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการกระโดดขึ้นจากพื้น (Takeoff power) ในการแข่งขันกีฬาหลายชนิด ใช้ความสูงในการตัดสินใจ หรือ การกระโดดจับลูกบอล เป็นต้น ความสูงของการกระโดดขึ้นอยู่กับแรงที่กระทำต่อพื้นเพื่อเอาชนะแรงโน้มถ่วงของโลกวมไปถึงน้ำหนักของนักกีฬา ในการ

แข่งขันกีฬาหลายชนิดที่มีการกระโดดนั้น ต้องการพลังกล้ามเนื้อในลักษณะแรงระเบิด (explosive) เพื่อประสิทธิภาพในการกระโดด

3.1.4. พลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเริ่มเคลื่อนที่ (Starting power) ในการแข่งขันกีฬาหลายชนิด ที่ต้องอาศัยความเร็วต้นด้วยความเร็วสูงเพื่อให้ได้ระยะทางที่มากที่สุดโดยใช้เวลาน้อยที่สุด โดยนักกีฬาต้องใช้แรงที่มากที่สุดเพื่อให้กล้ามเนื้อเกิดการหดตัวเพื่อให้เกิดความเร็วสูง นอกจากนี้ระยะเวลาในการตอบสนองก็มีส่วนสำคัญในการออกตัวด้วยความเร็ว

3.1.5. พลังกล้ามเนื้อในการเร่งความเร็ว (Acceleration power) ในการแข่งขันกีฬาประเภททีมและกีฬาประเภทบุคคลชนิดต่างๆ ทั้งที่แข่งขันบนบกและในน้ำ ต่างก็มีสถานการณ์ในการเร่งความเร็วด้วยกัน พลังกล้ามเนื้อเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการขับเคลื่อนร่างกายไปข้างหน้าอย่างรวดเร็วหรือสามารถเอาชนะแรงต้านทานของน้ำได้

3.1.6. พลังกล้ามเนื้อในการชะลอความเร็ว (Deceleration power) ในการแข่งขันกีฬาประเภททีมชนิดต่างๆและกีฬาที่ใช้เร็กเก็ต ที่มีการหลอกล่อคู่ต่อสู้หรือมีการชะลอความเร็วสลับกับการเร่งความเร็วหรือมีการชะลอความเร็วแล้วเปลี่ยนทิศทาง ต้องการพลังกล้ามเนื้อเป็นอย่างมาก ซึ่งกล้ามเนื้อจะหดตัวแบบความยาวเพิ่มขึ้นเพื่อรับแรงกระแทกจากการวิ่ง จำเป็นต้องมีพลังกล้ามเนื้อมากพอ ซึ่งการเคลื่อนไหวในลักษณะนี้จะเกิดการบาดเจ็บกล้ามเนื้อได้ง่าย

การฝึกพลังของกล้ามเนื้อ

กันยา ปาละวิวัฒน์ และชูศักดิ์ เวชแพทย์ (2528) กล่าวว่า การพัฒนาพลังของกล้ามเนื้อจะมีผลทั้งในด้านการเปลี่ยนแปลงขนาดของรูปร่างของกล้ามเนื้อและความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อเพื่อการเคลื่อนไหวเพราะพลังของกล้ามเนื้อหมายถึง ความแข็งแรงและความเร็วประกอบกันการฝึกพลังของกล้ามเนื้อส่วนใหญ่จะเป็นการฝึกโดยใช้น้ำหนัก (Weight Training) ซึ่งวิธีการฝึกดังนี้

1 จำนวนครั้งที่สามารถฝึกได้สูงสุดประมาณ 10 ครั้ง ภายในเวลา 10-12 วินาทีถ้าผู้ฝึกสามารถทำเวลาได้น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนดแสดงว่ากล้ามเนื้อได้รับการพัฒนาขึ้น และสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงนอกจากความเร็ว (ระยะเวลาที่กำหนด) แล้ว การปฏิบัติท่าทางในระหว่างการฝึกก็สำคัญมากหากผู้ฝึกไม่สามารถปฏิบัติได้ภายในระยะเวลาที่กำหนดสามารถปรับลดน้ำหนักลงหรือลดจำนวนครั้งลง

2 พักระหว่างฝึก 1 นาที แล้วเพิ่มฝึกต่อให้ได้ 10 ครั้ง ภายในเวลาที่กำหนดหากไม่สามารถปฏิบัติได้ให้ลดจำนวนครั้งลงเหลือ 6-8 ครั้ง

3 ในการปฏิบัติแต่ละครั้งจะต้องปฏิบัติให้อยู่ในช่วงระยะเวลาที่กำหนด

ผลของการฝึกพลังของกล้ามเนื้อ

1. กล้ามเนื้อมีความแข็งแรงเหนียวและหนาขึ้น เนื่องจากการสะสมอาหารไว้ได้มากกว่าเดิมอาหารหรือเชื้อเพลิงในกล้ามเนื้อได้แก่ โกลโคเจน กลูโคส และไขมัน
2. เอ็นไซม์ (Enzyme) ในกล้ามเนื้อทำหน้าที่ดีขึ้น กล่าวคือการหดตัวของกล้ามเนื้อจะเกิดขึ้นโดยประสาทสั่งงานตามกระบวนการทางไฟฟ้าและเคมีที่จะทำให้เกิดกลไกในการหดตัวของกล้ามเนื้อ กระแสประสาทจะไปกระตุ้นเซลล์ของกล้ามเนื้อให้หลั่งแคลเซียม (Ca) ออกมาและแคลเซียมจะไปทำให้แมกนีเซียม (Mg) กระตุ้นให้น้ำย่อยเอทีพีทำให้เกิดพลังงานเพื่อการหดตัวของกล้ามเนื้อ
3. กล้ามเนื้อสามารถเอาออกซิเจนใช้ได้มากขึ้น เนื่องจากเส้นโลหิตฝอยเพิ่มมากขึ้นสามารถหล่อเลี้ยงกล้ามเนื้อได้มากขึ้นและกล้ามเนื้อทนความเจ็บปวดได้ดีขึ้น
4. กล้ามเนื้อที่ได้รับการฝึกจะรู้จักนำเอาไขมัน (Fat) มาใช้มากขึ้นทั้งนี้เพื่อสงวนโกลโคเจนและกลูโคสไว้

3.2 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

ชูศักดิ์ เวชแพทย์และกัลยา ปาละวิวัฒน์ (2536) กล่าวว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ คือความสามารถของร่างกายหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกายที่ทำงานเกิดจากการรวมปัจจัย 3 อย่างเข้าด้วยกันดังนี้

1. แรงที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อที่หดตัว
2. ความสามารถการหดตัวของกล้ามเนื้อในกลุ่มตรงข้ามที่ทำงานประสานร่วมกันกับกล้ามเนื้อที่หดตัว

3. อัตราส่วนทางเมคคานิคของการจัดระบบคานที่เกี่ยวข้อง

พิชิต ภูติจันทร์(2547) กล่าวว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ คือกำลังสูงสุดของกล้ามเนื้อมัดหนึ่งหรือกลุ่มหนึ่งปล่อยออกเพื่อต้านกับแรงต้านทานเป็นที่ยอมรับกันว่าการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสามารถสร้างได้โดยฝึกให้กล้ามเนื้อได้ออกแรงต่อสู้กับความแรงต้านทานหรือน้ำหนักที่สูงขึ้น

พีลและมอแรน (Peal and Moran, 1986) กล่าวว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นพื้นฐานของการมีสุขภาพดีเป็นพื้นฐานของการพัฒนาความสามารถมีส่วนในการป้องกันและลดการบาดเจ็บของร่างกายคนที่มีความแข็งแรงย่อมสามารถประกอบกิจกรรมต่างๆ ได้ดีในกีฬาบางอย่าง ความแข็งแรงถือว่าเป็นตัวการสำคัญและมักเป็นพื้นฐานในการที่จะทำให้เล่นกีฬาได้อย่างดีเยี่ยม โดยเฉพาะอย่างยิ่งกีฬาที่ต้องใช้แรงมาก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อยิ่งมีความสำคัญเพิ่มมากขึ้น

สรุปความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ คือ ความสามารถของกล้ามเนื้อที่กระทำต่อแรงต้านทาน หรือสามารถต้านวัตถุหรืออุปกรณ์กีฬาได้

การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

การฝึกเสริมสร้างความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อสามารถฝึกได้หลายวิธีดังที่คอร์บินและลินด์เซย์ (Corbin and Lindsey, 1985) ได้รายงานไว้ว่าการฝึกเพื่อสร้างความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อ มี 3 แบบคือ

1. การฝึกแบบไอโซเมตริก (Isometric) การฝึกแบบนี้เป็นการเกร็งกล้ามเนื้อร่างกายส่วนที่ฝึกไม่เคลื่อนไหวกล้ามเนื้อที่ใช้ในการฝึกไม่เปลี่ยนแปลงขนาดความยาวของกล้ามเนื้อ ได้แก่การเกร็งกล้ามเนื้อมัดใดมัดหนึ่งหรือกลุ่มหนึ่งสักครู่แล้วคลายและเกร็งใหม่ทำสลับกันหรือออกแรงดันกับวัตถุที่ไม่มีการเคลื่อนไหวเช่นการดันกำแพง เป็นต้น

2. การฝึกแบบไอโซโทนิค (Isotonic) การฝึกแบบนี้ร่างกายส่วนที่ฝึกจะมีการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อที่ใช้ในการฝึกมีการเปลี่ยนแปลงขนาดความยาวของกล้ามเนื้อตามลักษณะของท่าฝึกโดยใช้หลักให้กล้ามเนื้อทำงานต่อต้านกับแรงต้านทานที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำหนักในรูปแบบของการใช้บาร์เบลดัมเบลหรือน้ำหนักที่หนักมากๆของนักเพาะกายเช่นการดันพื้น (Push – Up) ลูก – นั่ง (Sit Up) ส่วนของร่างกายต้องรับแรงต้านทานของน้ำหนักโดยมีความตึงตัวของกล้ามเนื้อและเอ็นเข้ามาเกี่ยวข้อง

3. การฝึกแบบไอโซคิเนติก (Isokinetic) เป็นการฝึกชนิดที่การทำงานของกล้ามเนื้อเป็นไปอย่างสม่ำเสมอตลอดช่วงเวลา โดยให้ร่างกายต่อสู้กับแรงต้านทานด้วยความเร็วคงที่ นับเป็นการออกกำลังกายที่ต้องอาศัยการประดิษฐ์เครื่องมือออกกำลังกายที่ประกอบเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถกำหนดความหนักเบาของกิจกรรมให้เหมาะสมกับผู้ใช้อุปกรณ์

สำหรับการเสริมสร้าง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อให้กับนักกีฬานั้นผู้ฝึกสอนกีฬาจะต้องวางโปรแกรมการเสริมสร้างความแข็งแรงให้กับกลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่เคลื่อนไหว (Prime Mover) และกลุ่มกล้ามเนื้อตรงข้าม (Antagonist) ซึ่งทำหน้าที่สนับสนุนการเคลื่อนไหวควบคู่กันไป หากผู้ฝึกสอนกีฬาให้การเสริมสร้างความแข็งแรงเฉพาะกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่เคลื่อนไหวเพียงอย่างเดียวจะทำให้กล้ามเนื้อตรงข้าม (Antagonist) ไม่มีความแข็งแรงพอทำให้มีโอกาสบาดเจ็บได้ง่ายเมื่อใช้งานมากๆ เช่นในสภาพของการแข่งขัน เป็นต้น (สุรวุฒิ กาพย์เกิด, 2551) ดังนั้นการจัดโปรแกรมการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อผู้ฝึกสอนกีฬาจะต้องมีการวางแผนและต้องเข้าใจในกีฬานั้นๆว่ากล้ามเนื้อมัดใดทำหน้าที่เคลื่อนไหวโดยตรงและกล้ามเนื้อมัดใดทำหน้าที่สนับสนุนการเคลื่อนไหวจึงจำเป็นต้องพัฒนาทั้งสองส่วนไปพร้อมๆกัน

3.3 ความเร็ว

เบย์ชีวและเอิร์ล (Baechle and Earle, 2000) ได้กล่าวว่า ความเร็วคือ ความสามารถในการเคลื่อนที่จากอีกที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งด้วยความเร็วสูง เช่น การวิ่ง, วายน้ำ, ปั่นจักรยาน เป็นต้น

แมคเคนซี บี (Mackenzie B., 1997) กล่าวว่า ความเร็ว คือ การเคลื่อนไหวของร่างกายหรือร่างกายของร่างกายด้วยความรวดเร็ว เช่น การใช้ขาของนักกรีฑาหรือการใช้แขนของนักทุ่มน้ำหนัก ความเร็วที่เกิดขึ้นทั้งหมดในร่างกายสามารถเกิดขึ้นกับทุกชนิดกีฬา หรือสามารถบอกได้ว่า ความเร็วมีองค์ประกอบได้แก่ ความเร็วสูงสุด , ความแข็งแรงยืดหยุ่น (Elastic strength) และ ความอดทนของความเร็วโดยได้เสนอหลักการฝึกความเร็วดังนี้

1. เลือกเป้าหมายในการฝึกเพื่อสำหรับรายการที่เราทำการแข่งขันและทำการฝึกโดยทำให้ได้ความเร็วกว่าเป้าหมายของเราโดยวิธีหนักสลับเบาเป็นช่วงสั้นๆ
2. ฝึกด้วยความเร็วที่เป็นเป้าหมายโดยให้ถึงระดับความสัมพันธ์ของระบบประสาท กล้ามเนื้อ, ความมั่นใจ และความแข็งแรงตามที่เรตั้งเป้าหมายไว้
3. ในระหว่างการฝึกหนักสลับเบาควรฝึกในลักษณะเจาะจงของการฝึกและความสมจริงในการแข่งขัน เพื่อสามารถเพิ่มความเร็วในการปฏิบัติทักษะได้
4. เพิ่มความสามารถทางอากาศ สนิมและความทนทานของระดับแลคเทส เพื่อให้สามารถใช้ความเร็วได้มีประสิทธิภาพที่สูงขึ้น โดยช่วยในเรื่องของการเผาผลาญพลังงานและการฟื้นฟูสมรรถภาพของร่างกายหลังจากการฝึกความเร็ว
5. เพิ่มความสามารถทางด้านการเคลื่อนไหวของร่างกายโดยเพิ่มระยะการเคลื่อนที่หรือความอ่อนตัว เพื่อเพิ่มระยะของการเคลื่อนไหวของสะโพก และช่วยป้องกันการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นจากการฝึกซ้อม

สรุปความเร็ว คือ ความสามารถของร่างกายในการเคลื่อนที่โดยใช้เวลาในการเคลื่อนที่น้อยที่สุด โดยได้ระยะทางที่มากที่สุด

องค์ประกอบของความเร็ว

เจริญกระบวนรัตน์ (2545) ได้กล่าวไว้ว่าองค์ประกอบที่สำคัญอันดับแรกที่เราควรได้ รับการพิจารณาในการปรับปรุงความเร็วในการวิ่งคือ นักวิ่งระยะสั้น (Sprinters) จะต้องสามารถก้าวเท้าได้ยาวและเร็วกว่านักกีฬาประเภทอื่นด้วยเหตุนี้จึงควรมุ่งปรับปรุงองค์ประกอบ 5 ประการดังกล่าวนี้นักวิ่งระยะสั้นเป็นสำคัญส่วนนักกีฬาประเภททีม ควรพิจารณาองค์ประกอบดังต่อไปนี้ควบคู่กันไปด้วยคือ

1. ปฏิกริยาตอบสนอง และความสามารถในการเริ่มต้นออกวิ่ง
2. การเริ่มอัตราความเร็วจนกระทั่งความเร็วสูงสุด

3. ความยาวของช่วงก้าวในการวิ่ง
4. ความถี่ในอัตราความเร็วในการก้าวเท้า
5. การทำงานของร่างกายแบบไม่ใช้ออกซิเจน

ดังนั้นในการจัดเตรียมโปรแกรมการฝึกซ้อมเพื่อพัฒนาปรับปรุงความเร็วให้ กับนักกีฬา จึงต้องมีการวิเคราะห์ องค์ประกอบที่เกี่ยวกับความเร็วเพื่อวางแผนจัดโปรแกรมการฝึกซ้อมให้ ถูกต้องเหมาะสมกับนักกีฬาแต่ละบุคคล

ปัจจัยที่มีผลต่อความเร็ว

สนธยา สีละมอด (2547) ได้กล่าวไว้ว่าการพัฒนาความเร็วจะมีองค์ประกอบหลายประการ เข้ามาเกี่ยวข้อง โดยถ้าไม่คำนึงถึงปัจจัยทางพันธุกรรมความเร็วจะขึ้นอยู่กับเวลาปฏิกิริยา ความสามารถในการเอาชนะแรงต้านทานภายนอกของนักกีฬาเทคนิคสมาธิและความตั้งใจ และ ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ

เวลาปฏิกิริยา (Reaction Time) เป็นเวลาตั้งแต่เริ่มมีการกระตุ้น (เสียงแสง) และนักกีฬารับรู้ (การได้ยินการมองเห็น) จนกระทั่งนักกีฬาเริ่มมีการตอบสนองต่อการกระตุ้นเช่นการ เคลื่อนที่ออกจากแท่นปล่อยตัว ของนักวิ่งสำหรับนักกีฬาการมีเวลาปฏิกิริยามากหรือน้อยจะขึ้นอยู่กับ ความสามารถในการทำงานของระบบประสาท (Nervous System)

ความสามารถในการเอาชนะแรงต้านทานภายนอก (Ability to Overcome External Resistance) การเคลื่อนไหวส่วนใหญ่ทางการกีฬาพลังจะมีปัจจัยอย่างหนึ่งที่เป็นตัวกำหนด ความสามารถในการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วขณะฝึกซ้อมหรือการแข่งขันแรงต้านทานภายนอก ที่มาทำให้นักกีฬาไม่สามารถเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็วจะมาจากแรงดึงดูดของโลกอุปสรรค สิ่งแวดล้อม (น้ำลม) และคู่แข่งในการเอาชนะแรงต้านทานดังกล่าวนักกีฬาจะต้องมีการปรับปรุง พลังเพื่อที่จะเพิ่มแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อและทำให้นักกีฬาสามารถเพิ่มอัตราความเร็วได้ อย่างไรก็ตามในการฝึกซ้อมของนักกีฬาจะมีการฝึกซ้อมที่มีความรวดเร็วและทำซ้ำ จำนวนหลายทีจะขณะนั้นในการฝึกซ้อมความเร็วถ้านักกีฬาต้องการที่จะพัฒนาให้ได้อย่างสมบูรณ์ นักกีฬาควร ได้มีการพัฒนาความอดทนของกล้ามเนื้อด้วยเพื่อที่จะสนับสนุนให้นักกีฬามีการ เคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วได้ระยะทางยาวขึ้นหรือได้จำนวนครั้งเพิ่มขึ้น

เทคนิค (Technique) ความสามารถทางด้านความเร็วและเวลาปฏิกิริยาบ่อยครั้งจะขึ้นอยู่กับ เทคนิคทักษะทั้งนี้เนื่องจากการจัดตำแหน่งร่างกายอย่างมีประสิทธิภาพจะสนับสนุนการปฏิบัติที่ ต้องใช้ความเร็วการรักษาตำแหน่งของจุดศูนย์ถ่วงให้ถูกต้องและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพนอกจากนี้ยังช่วยให้การปฏิบัติการเคลื่อนไหวมีความง่ายขึ้น

สมาธิและความตั้งใจ (Concentration and Willpower) การมีความสามารถทางด้านพลังระดับสูงจะช่วยสนับสนุนให้นักกีฬาเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นความเร็วของการเคลื่อนไหวจึงถูกกำหนดโดยความสามารถในการเคลื่อนไหว (Mobility) ลักษณะของกระบวนการทางระบบประสาทและสมาธิที่มุ่งมั่นความตั้งใจและสมาธิที่มุ่งมั่นเป็นปัจจัยที่สำคัญในการที่จะทำให้ให้นักกีฬาได้รับความเร็วระดับสูงการฝึกซ้อมความเร็วในบางครั้งนักกีฬาจึงควรได้รับการพัฒนาทักษะทางด้านจิตวิทยาด้วยเช่นกัน

ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ (Muscle Elasticity) คือ ความยืดหยุ่นตัวของกล้ามเนื้อและความสามารถในการคลายตัวของกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ (Agonist) และกล้ามเนื้อมัดตรงข้าม (Antagonist) จะเป็นสิ่งสำคัญในการที่จะทำให้ให้นักกีฬาเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วและปฏิบัติเทคนิคได้ถูกต้องขณะเดียวกันความอ่อนตัวของข้อต่อจะเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการเพิ่ม ความยาวของช่วงก้าวซึ่งเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งของการเพิ่มความเร็วในการวิ่ง

ขั้นตอนการพัฒนาความเร็ว

สนธยา สีละมาด (2547) กล่าวว่า การพัฒนาความเร็วก็เหมือนกับการพัฒนาความแข็งแรงพลังและความอดทนกล่าวคือการพัฒนาจะต้องมีการฝึกซ้อมอย่างเป็นขั้นตอนด้วยเหตุผลที่ว่าความเร็วเป็นผลของการหดตัวอย่างรวดเร็วของกล้ามเนื้อความเร็วจึงขึ้นอยู่กับความแข็งแรงพลังและความอดทนของกล้ามเนื้อเป็นสำคัญ นอกจากนี้การจะเพิ่มความเร็วยังขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อและความอ่อนตัวของข้อต่อต่างๆภายในร่างกายด้วยเช่นกัน

ความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (Coordination) การหดตัวของกล้ามเนื้อจะเป็นผลมาจากสัญญาณประสาทที่ส่งมาจากระบบประสาทส่วนกลางการหดตัวคลายตัวของกล้ามเนื้อช้าหรือเร็วจะขึ้นอยู่กับสัญญาณประสาทที่มาควบคุมการที่นักกีฬาจะมีความเร็วขึ้นได้ นักกีฬาจึงควรฝึกสมองหรือระบบประสาทให้เร็วก่อนนักกีฬาจะต้องฝึกระบบประสาทให้มีการทำงานด้วยความรวดเร็วบ่อยๆ โปรแกรมความคิดช้า (Slow-thinking Program) ต้องถูกแทนที่ด้วยโปรแกรมกลไกที่มีความรวดเร็ว (Easter Motor Program) กล่าวคือ การทำงานจะต้องเป็นไปอย่างอัตโนมัติทั้งระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อการทำงานของระบบประสาทมีความสัมพันธ์กับระบบกล้ามเนื้อ ขณะเดียวกันกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ (Agonist) จะต้องมีการหดตัวคลายตัว ที่สัมพันธ์กับการหดตัวคลายตัวของกล้ามเนื้อมัดตรงข้าม (Antagonist)

ความเร็วแบบระเบิด

เจริญุ กระบวนรัตน์ (2545) ได้กล่าวไว้ว่ากีฬาบางประเภทต้องการการเคลื่อนไหวที่รวดเร็ว นับพลันในช่วงระยะสั้นๆ ประมาณ 5-10 วินาทีหรือต่ำกว่าซึ่งเป็นการทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน และต้องการการหดตัวของกล้ามเนื้อสูงสุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งกำลังความแข็งแรงกล้ามเนื้อต้นขา ด้านหน้าคือส่วนสำคัญยิ่งสำหรับการเคลื่อนไหวแบบแรงระเบิดของความเร็วขาในช่วงระยะเวลา สั้นๆ ดังนั้นการพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรง กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าจึงมีความสำคัญและจำเป็น สำหรับกีฬาที่ต้องมีการเคลื่อนที่ที่รวดเร็ว นับ ไขว่การฝึกความเร็วระยะทางช่วงสั้นๆ (Short-Distance Speed Training) สามารถกระทำได้ 3 ครั้งหรือวันต่อสัปดาห์ในระยะแรกของการฝึกอาจจะมีอาการ ปวดเมื่อกกล้ามเนื้อเกิดขึ้นและ จะค่อยๆทุเลาลงจนในที่สุดจะไม่มีอาการดังกล่าวปรากฏลักษณะ เช่นนี้คือข้อบ่งชี้ถึงความเร็วที่ได้รับการพัฒนาให้ดีขึ้นจากการฝึกอย่างไรก็ตามสิ่งสำคัญที่พึง ตระหนักไว้เสมอในการฝึกความเร็วคือยิ่งพยายามใช้ความเร็วสูงมากเท่าใดอันตรายต่อการ บาดเจ็บที่จะเกิดขึ้นกับขา ก็จะสูงมากขึ้นเท่านั้นวิธีการฝึกที่ดีที่สุดคือจะต้องเสริมสร้างความแข็งแรง กล้ามเนื้อและความปรับเพิ่มความเร็วในการฝึกขึ้นทีละเล็กทีละน้อยตามลำดับและจะต้องลดความ หนักหรือความเร็วในการฝึกซ้อมลงทันทีถ้าหากกล้ามเนื้อมีอาการปวดเพิ่มขึ้น

3.4 ความคล่องแคล่วว่องไว

วาสนา คุณาอภิสิทธิ์ (2541) กล่าวว่า ความคล่องแคล่วว่องไวหมายถึงความสามารถในการ เปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพซึ่งควบคุมได้ในขณะเคลื่อนไหวด้วยการใช้แรง เต็มที่ให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ เช่นการวิ่งเก็บของ การวิ่งสลับฟันปลา

สุมาลี เพชรศิริ (2542) กล่าวว่า ความคล่องแคล่วว่องไวเป็นความสามารถของกล้ามเนื้อ และระบบประสาทสั่งงานที่จะทำงานร่วมกันเป็นความสามารถในการเคลื่อนไหวและเปลี่ยน ทิศทางในขณะที่ปฏิบัติงานได้อย่างนับพลันความคล่องแคล่วมีความสำคัญในกิจกรรมทุกอย่างที่ เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของร่างกายหรือส่วนหนึ่งส่วนใดโดยรวดเร็วการออกได้เร็ว หยุดได้เร็ว หรือเปลี่ยนทิศทางได้เร็ว

บอมพา (Bompa, 2005) กล่าวว่า ความคล่องแคล่วว่องไวหมายถึง ผลที่เกิดจาก องค์ประกอบทางสรีรวิทยาทางกีฬา ได้แก่ ความอ่อนตัว , ความเร็ว, ระบบประสาทสัมผัส และ พลังกล้ามเนื้อ ยกตัวอย่างเช่น กีฬาอิมานาสติก, อเมริกันฟุตบอล, วอลเลย์บอล, กร โดคน้ำ, มวยสากล และฟิสิกเกอร์ สเก็ต เป็นต้น

โกราน (Goran 2010) กล่าวว่า ความคล่องแคล่วว่องไวหมายถึงการเคลื่อนที่ส่วนใหญ่ของ นักกีฬาที่รวมทิศทางเคลื่อนที่ต่างๆเข้าไว้ด้วยกัน ซึ่งนักกีฬาสามารถเคลื่อนไปตามทิศทาง เหล่านั้นได้ รวมถึงนักกีฬาสามารถเปลี่ยนทิศทางเคลื่อนที่เหล่านั้นได้

สรุปความคล่องแคล่วว่องไว คือ ความสามารถที่ร่างกายแสดงออกมาต่อการเคลื่อนที่ที่มี ลักษณะรวมของการเคลื่อนที่หลายทิศทาง หรือ ความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางเคลื่อนที่ ของร่างกาย

การพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว

การพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวสามารถพัฒนาได้โดยการฝึกในส่วนที่เป็นองค์ประกอบ ต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. การทำงานประสานกันอย่างมีประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อ

ต้องพยายามให้เกิดการทำงานร่วมกัน ในการเคลื่อนไหวที่เป็นแบบหนึ่งแบบใดที่จำเป็น สำหรับกิจกรรมนั้นๆ นั่นคือการฝึกซ้อมตามแบบเฉพาะแต่ละชนิดกีฬานั้นเอง เพื่อให้ นักกีฬาได้ เกิดความเคยชินกับรูปแบบการเคลื่อนไหวหรือท่าทางในการเคลื่อนที่ในรูปแบบของชนิดกีฬานั้นๆ และสามารถแสดงศักยภาพออกมาได้อย่างเต็มที่ในขณะที่ทำการแข่งขัน

2. พลังกล้ามเนื้อ

พลังกล้ามเนื้อจะช่วยเพิ่ม ความคล่องแคล่วว่องไว ถ้าพลังกล้ามเนื้อไม่ดี การควบคุมแรง เนื้อของร่างกายจะเป็นไปไม่ได้ดี ตัวอย่างเช่น ในการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วย่อมต้องการกำลัง อย่างมาก เพื่อให้ร่างกายเปลี่ยนทิศทางและในการพุ่งตัวออกไปข้างหน้าหรือเร่งความเร็วขึ้นอยู่ กับพลังกล้ามเนื้อ ก็ย่อมต้องอาศัยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความเร็วด้วย

3. เวลาปฏิกิริยา

เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนไหวที่ตอบสนองต่อสิ่งที่มากระตุ้นนั้นมีความสำคัญอย่างมากต่อการ พัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว การตอบสนองอย่างรวดเร็วในสถานการณ์การแข่งขันกีฬาหรือการ เคลื่อนไหวของฝ่ายตรงข้ามนั้นยิ่งเราตอบสนองได้รวดเร็วเท่าใดนั้นทำให้เราเกิดความได้เปรียบใน การแข่งขัน และแก้ไขสถานการณ์ได้อย่างทันท่วงที

4. การอ่อนตัว

การที่กล้ามเนื้อมีความอ่อนตัวมากย่อมหมายถึงการที่กล้ามเนื้อมีการเคลื่อนไหวได้เต็มช่วง การเคลื่อนไหวทำให้การเคลื่อนไหวยืดหยุ่นและมีประสิทธิภาพ อีกทั้งการที่กล้ามเนื้อมีความอ่อน ตัวดีนั้นยังช่วยลดความเสี่ยงในการบาดเจ็บจากการเล่นกีฬาหรือการแข่งขันได้ด้วย

4. วิธีการพัฒนาสมรรถภาพกล้ามเนื้อตามแนวคิดการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก

4.1 ความรู้และความหมายเกี่ยวกับการฝึกพลัยโอเมตริก

ณัฐพงษ์ ดีไพโร (2544) กล่าวว่า พลัยโอเมตริก (Plyometric) มาจากภาษา กรีกคือ Plenthyein มีความหมายว่าเพิ่มขึ้น รวมกับคำว่า Metric ซึ่งหมายถึง การวัดขนาด หรือระยะ (Measure) ตามความเข้าใจในปัจจุบัน การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก หมายถึง การฝึกหรือการออกกำลังกายที่รวมเอาความแข็งแรงและความรวดเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อเข้าไว้ด้วยกัน

อัลเลอร์ไฮลิเกน (Allerheiligen, 1994) กล่าวว่า พลัยโอเมตริก เป็นกา รออกกำลังกายที่มีผลทำให้กล้ามเนื้อมีความแข็งแรงสูงสุด โดยเป็นรูปแบบการออกกำลังกายในช่วงเวลาสั้นๆ และเป็น การออกกำลังกายที่ใช้ประโยชน์จากแรงโน้มถ่วงของโลกโดยการเก็บพลังงานศักย์ไว้ในกล้ามเนื้อ และพลังงานเหล่านี้จะถูกนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ทันทีเมื่อเกิดปฏิกิริยา ในทิศทางที่ตรงกันข้าม ความแข็งแรงในการยืดหดตัวของกล้ามเนื้อนี้เป็นความสามารถของกล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ที่ออกแรงอย่างรวดเร็วเพื่อผลิตกำลังสูงสุดในการเคลื่อนที่แนวราบ , แนวตั้ง , ด้านข้างและการ ประสมประสาน

ชู และพูลเมอร์ (Chu andPlumer, 1984) กล่าวว่า พลัยโอเมตริกเป็นการออกกำลังกายหรือ การฝึกที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเชื่อมความแข็งแรงและความเร็วในการเคลื่อนไหวนำเข้าไว้ด้วยกัน เพื่อทำ ให้เกิดประเภทการเคลื่อนไหวนั้นอย่างรวดเร็วซึ่งมักใช้การฝึกกระโดดหรือการออกกำลังกายต่างๆ ที่ ใช้ปฏิกิริยาสะท้อนแบบยืดเหยียด (Stretching reflex) เพื่อให้เกิดแรงปฏิกิริยาหรือแรงกระดอนอย่าง รวดเร็ว

จากความหมายของพลัยโอเมตริกสรุปได้ว่า พลัยโอเมตริก คือ รูปแบบการฝึกอย่างหนึ่ง ที่ นำเอาความแข็งแรงและความเร็วของการหดตัวของกล้ามเนื้อเข้ามารวมด้วยกัน ทำให้การฝึก สามารถพัฒนาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.2 แนวคิดการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก

ชนินทร์ชัย อินทราภรณ์ (2544) กล่าวถึง การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก ว่า เป็นการ รวมกันในลักษณะรูปแบบหนึ่งของการฝึกพลัยโอเมตริก แต่ใช้น้ำหนักภายนอกเพิ่มเข้าไป โดยใช้ ความหนักที่ 30% ของความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อ ซึ่งค้นพบจากการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึก ด้วยน้ำหนัก ที่ระบุว่าน้ำหนัก 30% ของความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อมีผลทำให้พลังกล้ามเนื้อ เพิ่มสูงที่สุด (Kaneke et al., 1983) ผลการวิจัยพบว่า มีผลทำให้พลังกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นมากกว่าการ ฝึกด้วยน้ำหนักหรือการฝึกพลัยโอเมตริกเพียงอย่างเดียวและเรียกวิธีฝึกแบบนี้ว่า การฝึกแบบพลัง สูงสุด (Wilson et al., 1993)

4.3 ความหนักในการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก

เดย์เน่ และคณะ (Dayne et al, 2011) ได้ทำการศึกษากำลังที่เกิดขึ้นจากการแบกน้ำหนัก กระโดดที่ 0, 20, 40, 60 และ 80% ของ 1RM กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตบอลชายระดับมัธยมศึกษา จำนวน 11 คน ผลการทดลองปรากฏว่า

ตารางที่ 2 รูปแบบการทดลองของเดย์เน่ และคณะ (Dayne et al, 2011)

ความหนัก (% ของ 1RM)	กำลังสูงสุด (W)	แรงสูงสุด (N)	ความเร็วสูงสุด (M.S ⁻¹)	ระยะความสูง (M)
0	5,162.10 +/- 757.26	1,837.92 +/- 373.12	3.33 +/- 0.34	0.46 +/- 0.15
20	4,827.40 +/- 816.31	2,149.01 +/- 439.06	2.68 +/- 0.16	0.37 +/- 0.04
40	4,578.38 +/- 785.30	2,401.05 +/- 474.73	2.25 +/- 0.16	0.30 +/- 0.04
60	4,167.74 +/- 473.47	2,680.55 +/- 539.21	1.91 +/- 0.16	0.25 +/- 0.03
80	3,926.64 +/- 692.79	3,049.71 +/- 679.88	1.59 +/- 0.13	0.20 +/- 0.02

จากผลของการทดลองจากการแบกน้ำหนักกระโดดที่ 0, 20, 40, 60 และ 80% ของ 1 อาร์เอ็ม พบว่ากำลังที่ทำงานเกิดมากที่สุด คือ 0 เปอร์เซนต์ ของ 1 อาร์เอ็ม

จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าความหนักที่เหมาะสมในการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดอยู่ในช่วง 0 – 30 เปอร์เซนต์ ของ 1 อาร์เอ็ม ดังนั้นการวิจัยในครั้งนี้จึงใช้น้ำหนักในการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดที่ 20 เปอร์เซนต์ ของ 1 อาร์เอ็ม

แม็คบราย และคณะ (McBride et al, 2002) ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบการฝึกโดยใช้น้ำหนักน้อยกับน้ำหนักมากในท่าแบกน้ำหนักกระโดด โดยใช้นักกีฬาอายุ 18 – 30 ปีที่มีประสบการณ์ในการฝึกด้วยน้ำหนัก 2 – 4 ปีมาทดลอง โดยได้ใช้รูปแบบการฝึก คือ

ตารางที่ 3 รูปแบบการฝึกของแม็คบราย และคณะ (McBride et al, 2002)

กลุ่มทดลอง	ความหนัก (% ของ 1RM)	ระยะเวลาในการฝึก (สัปดาห์)	ระยะเวลาในการพักระหว่าง เซต(นาที)
1	30	8	3
2	80	8	3

จากการทดลองพบว่าการแบกน้ำหนักกระโดดที่ 30% ของ 1RM เป็นน้ำหนักที่เหมาะสมสำหรับพัฒนาพลังและความเร็วในการเคลื่อนที่

สโตน และคณะ (Stoneet al, 2003) ได้ศึกษาหาความสัมพันธ์ของความหนักในระดับต่างๆ ของ 1RM กับกำลังที่ออกมา กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ชาย 22 คนทำการหา 1RM จากนั้นแบ่งเป็น 2 กลุ่ม แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มโดยกลุ่มหนึ่งเลือกคนที่แข็งแรงมากที่สุด 5 คน และกลุ่มที่ 2 เลือกกลุ่มคนที่แข็งแรงน้อยที่สุด 5 คน จากนั้นทำการแบกน้ำหนักกระโดดท่า Countermovement squat jump และ Static squat jump ในความหนักที่ต่างๆกัน ผลปรากฏว่า

ตารางที่ 4 ผลการทดลองของสโตน และคณะ (Stoneet al, 2003)

ความหนัก (% ของ 1RM)	Countermovement squat jump (N)	Static squat jump (N)
10	5,199.73 +/- 1,301.06	5,113.07 +/- 1,482.17
20	5,194.89 +/- 1,359.08	5,046.11 +/- 1,433.12
30	5,152.79 +/- 1,392.14	5,038.37 +/- 1,376.46
40	4,987.51 +/- 1,452.10	4,993.40 +/- 1,391.84
50	4,901.23 +/- 1,415.61	4,767.56 +/- 1,323.76
60	4,881.14 +/- 1,464.05	4,628.04 +/- 1,316.06
70	4,663.77 +/- 1,228.96	4,304.50 +/- 1,335.62
80	4,458.59 +/- 1,078.80	4,194.37 +/- 1,300.06
90	4,017.08 +/- 1,055.88	3,885.84 +/- 1,347.73
100	3,030.79 +/- 1,185.31	3,137.26 +/- 1,294.54

จากผลการทดลองสรุปว่า การฝึกที่มีประสิทธิภาพที่สุดของการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดท่า Countermovement squat jump และ Static squat jump อยู่ที่ 10% ของ 1RM

5. ความรู้และหลักของการฝึกซ้อม

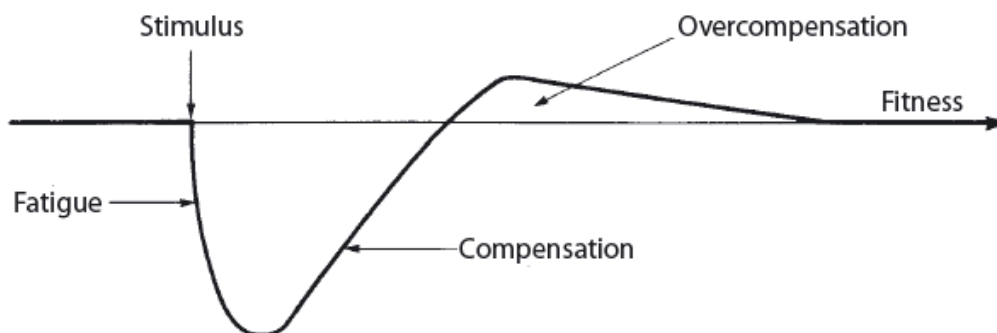
สนธิยา สีละมาด (2547) กล่าวว่า การจัดโปรแกรมฝึกซ้อมที่ดีแม้จะต้องมีความเฉพาะเจาะจงกับนักกีฬาแต่ละบุคคลก็ตามแต่ก็ตั้งอยู่บนพื้นฐานของหลักการฝึกซ้อมที่เหมือนกัน และควรมีการวางแผนดำเนินไปตามหลักการฝึกซ้อม ซึ่งสามารถแบ่งหลักการฝึกซ้อมได้ 3 ด้าน คือ

- หลักการด้านสรีรวิทยา (Physiological Principles)
- หลักการด้านจิตวิทยา (Psychological Principles)
- หลักการด้านวิทยาการสอนกีฬา (Pedagogical Principles)

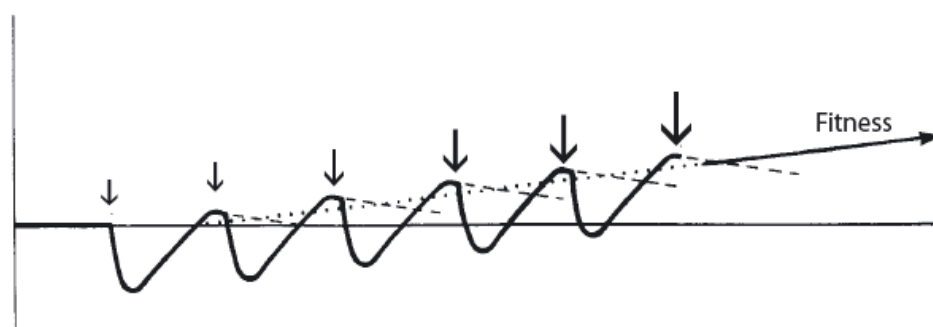
หลักทางด้านสรีรวิทยาเป็นหลักที่แสดงถึงผลของการฝึกซ้อมที่มีต่อสรีรวิทยาของนักกีฬา ส่วนหลักการด้านจิตวิทยาเป็นผลทางด้านจิตใจหรือสภาพจิตวิทยามากกว่าที่จะเป็นผลทางด้านสรีรวิทยาของนักกีฬา ส่วนหลักทางด้านวิทยาการสอนกีฬาเป็นหลักสำคัญที่จะบอกให้รู้ว่าทำการส่งเสริมและวางแผนการฝึกซ้อมอย่างไร ซึ่งเป็นผลจากการพัฒนาทักษะของนักกีฬาให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ดังนั้น เมื่อนำหลักการทั้ง 3 ด้านมาใช้ในการกำหนดการฝึกซ้อมจะช่วยทำให้การฝึกซ้อมมีความถูกต้องและเกิดประโยชน์สูงสุด

สหพันธ์กรีฑานานาชาติ (International Association of Athletics Federations, 2011) กล่าวว่า โปรแกรมการฝึกถูกออกแบบเพื่อพัฒนาความสามารถของนักกีฬา โดยการพัฒนาให้ใกล้เคียงกับระบบพลังงานที่ใช้ในการแข่งขัน , เพิ่มสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ และพัฒนาระบบประสาท - กล้ามเนื้อในการปฏิบัติทักษะ

1. หลักการฝึกแบบก้าวหน้า (Progressive Loading) หมายถึง ระบบด้านชีววิทยาของร่างกายที่สามารถปรับให้รับกับความหนักในการฝึกซึ่งมากกว่าปรกติสำหรับการความหนักของการฝึกต้องเพิ่มขึ้นทีละน้อย เพื่อให้ร่างกายต้องปรับตัวและหลีกเลี่ยงการบาดเจ็บ ความหลากหลายของการฝึก, ปริมาณ และความหนักของการฝึก ช่วยให้ร่างกายมีโอกาสรักษาฟื้นฟูร่างกาย (ภาพที่ 1) โดยความหนักต้องเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ร่างกายได้เกิดการปรับตัว ซึ่งการเกิดขึ้นอย่างค่อยเป็นค่อยไป หรือ อาจจะไม่เกิดขึ้นเลย (ภาพที่ 2)

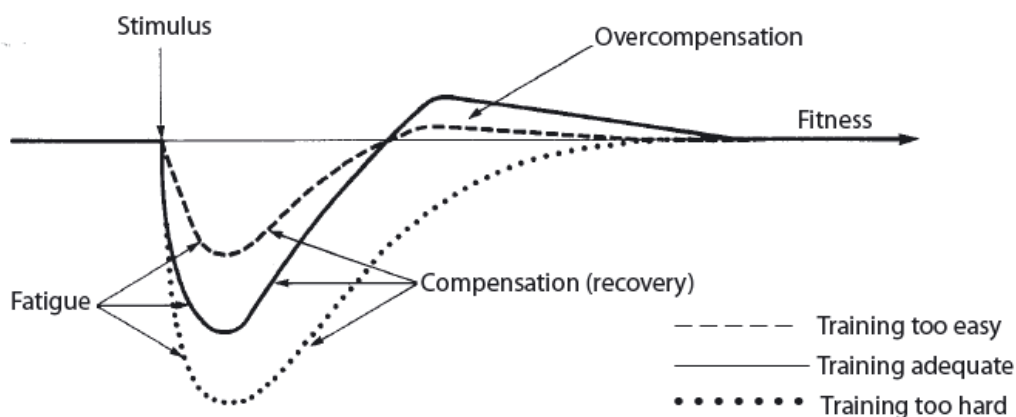


ภาพที่ 1 แสดงการการฟื้นฟูของร่างกาย (แหล่งที่มา: สหพันธ์กรีฑานานาชาติ, 2011)



ภาพที่ 2 แสดงถึงหนักการฝึกมากกว่าปกติโดยใช้ความหนักที่เหมาะสม (แหล่งที่มา: สหพันธ์กรีฑานานาชาติ, 2011)

2. การปรับตัว (Adaptation) หมายถึง การปรับร่างกายให้เหมาะสมกับการฝึกที่เกิดขึ้นที่ละน้อย โดยขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการฝึกความหนักที่มากกว่า แต่ผลของการฝึกโดยเร่งเวลาในการฝึกอาจจะส่งผลต่อนักกีฬา และนำไปสู่การบาดเจ็บ , การเจ็บป่วยและการฝึกที่มากเกินไป (Over training) การปรับตัวมีการย้อนกลับเมื่อไม่มีการฝึก แต่ถ้าการฝึกนั้นใช้ความหนักของการฝึกที่ไม่เพียงพอ การพัฒนาหรือการกระตุ้นไม่เหมาะสมย่อมไม่เกิดการพัฒนา (รูปที่ 3)



ภาพที่ 3 ความหนักของการฝึกและการฟื้นฟูที่ต่างกัน(แหล่งที่มา: สหพันธ์กรีฑานานาชาติ 2011)

3. ความเฉพาะเจาะจง (Specificity) หมายถึง ระบบพลังงาน (Energy pathways), ระบบเอนไซม์ (enzyme systems), ชนิดของเส้นใยกล้ามเนื้อ และการตอบสนองของประสาท-กล้ามเนื้อ (neuro-muscular) เพื่อปรับให้มีความเฉพาะเจาะจงกับชนิดของการฝึก ตัวอย่างเช่น การฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงมีผลต่อความอดทนเพียงเล็กน้อย ในทางตรงกันข้าม การฝึกความอดทนมีผลต่อระบบออกซิเจนในขณะที่มีผลต่อความเร็วและความแข็งแรงเพียงเล็กน้อย ดังนั้น โปรแกรมที่ดีควรมีความหลากหลายองค์ประกอบของการฝึกและเกี่ยวข้องกับกลุ่มกล้ามเนื้อหลักเพื่อที่จะหลีกเลี่ยงความไม่สมดุลและการบาดเจ็บ

4. การย้อนกลับ (Reversibility) หมายถึง การฝึกในระดับปรกติเพื่อที่จะให้เกิดการปรับตัวของร่างกายและรักษาระดับให้คงที่ แต่ถ้าการฝึกไม่เหมาะสมหรือการฝึกไม่ต่อเนื่องระดับสมรรถภาพของร่างกายจะต่ำลงหรือกลับไปสู่ระดับก่อนการฝึกซ้อม

5. การเปลี่ยนแปลงและการฟื้นฟู (Variation and Recovery) หมายถึง กลุ่มกล้ามเนื้อปรับตัวเพื่อให้เหมาะสมกับระดับความหนักประมาณ 3 สัปดาห์ และหลังจากนั้นก็จะเปลี่ยนแปลงทีละน้อย การเปลี่ยนแปลงด้านการฝึกซ้อมและระยะเวลาฟื้นฟูต้องอาศัยการฝึกแบบความหนักมากกว่าปรกติเพื่อไม่ให้เสี่ยงต่อการบาดเจ็บหรือการฝึกซ้อมที่มากเกินไป โดยระยะเวลาฝึกช่วงนี้จะเป็นการฝึกสลับกันระหว่างระดับความหนักที่สูง, เบาและปานกลาง ตามระยะของการฟื้นฟู โปรแกรมฝึกต้องมีความหลากหลายเพื่อหลีกเลี่ยงความเบื่อหน่าย

6. การตอบสนองของแต่ละบุคคล (Individual Response) หมายถึง ในนักกีฬาแต่ละคนมีการตอบสนองแตกต่างกันต่อการฝึกชนิดเดียวกัน เพราะมีหลายๆปัจจัยที่ตอบสนองต่อการฝึก เช่น

พันธุกรรม, การเจริญเติบโตของร่างกาย, โภชนาการ, การฝึกที่ผ่านมา, สิ่งแวดล้อม, การพักผ่อน, ความเครียด, การเจ็บป่วยหรือการบาดเจ็บ, และอารมณ์

7. การวางแผนระยะเวลาในวัฏจักรของการฝึก (Periodization of the Training Cycle) หมายถึง โปรแกรมการฝึกซ้อมที่ประกอบด้วยความหลากหลายของการฝึก รวมไปถึงสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ การเน้นความสำคัญของแต่ละองค์ประกอบของสมรรถภาพของกล้ามเนื้อนั้น นอกจากความหลากหลายของการฝึก ต้องขึ้นอยู่กับระดับประสบการณ์ของนักกีฬาและระยะการเจริญเติบโตของร่างกาย ใน ระยะแรกควรเน้นที่ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและระบบทางสรีรวิทยา ประมาณ 3 สัปดาห์ และสัปดาห์สุดท้ายควรใช้การฝึกในระดับที่ต่ำเพื่อเป็นการฟื้นฟูก่อนที่จะเริ่มในระยะต่อไป สำหรับทักษะด้านกีฬาไม่ควรมาฝึกในระยะที่มีการฝึกในระดับที่หนัก แต่ควรไปฝึกในระดับที่ต่ำ

8. การรักษาระดับความสามารถ (Maintenance) หมายถึง การฝึกในระยะระดับความหนักที่สูง นั่นคือการรักษาระดับของงานในระดับปานกลาง ด้วยเหตุนี้การวางแผนระยะเวลาของการฝึก ควรรักษาสมรรถภาพให้คงที่อยู่เสมอ

มาร์เทนส์ (Martens, 2004) กล่าวว่า หลักการฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถของนักกีฬา ประกอบไปด้วย

1. หลักของความเฉพาะเจาะจง (Specificity Principle) หมายถึง เป็นวิธีการฝึกที่ดีที่สุดในการพัฒนาสมรรถภาพในด้านกีฬา เพื่อที่จะฝึกระบบพลังงานและกล้ามเนื้อให้ใกล้เคียงกับทักษะด้านกีฬาที่เกิดขึ้นจริง เช่น ฝึกนักกรีฑาโดยใช้การฝึกวิ่ง นักว่ายน้ำใช้ การฝึกว่ายน้ำ เป็นต้น ในกีฬาประเภทอื่นๆ เช่น นักฟุตบอล เบสบอล และบาสเกตบอล เป็นต้น การฝึกปรกติ ไม่ควรฝึกระบบพลังงาน หรือกล้ามเนื้อที่ใช้ในกีฬามากเกินไป ควรจำลองการฝึกให้เหมือนกับการเคลื่อนไหวที่จริงในการเล่นกีฬา ตัวอย่างเช่น กีฬาอเมริกันฟุตบอล ตำแหน่งควอเตอร์แบ็ก (Quarterback) มีการขว้างลูกเป็นทักษะหลัก ควรออกแบบการฝึกให้มีความใกล้เคียงกับทักษะการขว้างลูกของนักกีฬา สำหรับหลักการฝึกของความเฉพาะเจาะจงนั้นอาจจะต้องใช้เวลา แต่มีหลักฐานมากมายแนะนำว่าการฝึกความเฉพาะเจาะจงสามารถพัฒนาความสามารถของนักกีฬาได้

2. หลักการฝึกมากกว่าปรกติ (Overload Principle) หมายถึง การพัฒนาระดับสมรรถภาพของนักกีฬา โดยที่นักกีฬาต้องฝึกมากกว่าที่สามารถทำได้ เมื่อถึงระดับที่ต้องการ ร่างกายจะปรับตัวให้เข้ากับความสามารถที่เราสามารถทำได้ โดยการฝึกมากกว่าปรกตินั้นสามารถปรับในเรื่องของระยะเวลาในการฝึก, ความหนักหรือทั้ง 2 อย่าง

3. หลักการฝึกแบบความก้าวหน้า (Progression Principle) หมายถึง การพัฒนาระดับสมรรถภาพของนักกีฬาอย่างมั่นคง การเพิ่มระดับร่างกายที่สามารถทำได้ตามหลักการฝึกมากกว่า

ปรกติ ถ้าการฝึกนักกีฬาเพิ่มความสามารถอย่างรวดเร็วจะทำให้ร่างกายของนักกีฬาไม่สามารถปรับตัวตามได้หรืออาจจะได้รับการบาดเจ็บ แต่ถ้าการเพิ่มระดับของนักกีฬาอย่างความหนักที่ไม่เหมาะสมหรือไม่เพียงพอ นักกีฬาอาจจะเพิ่มสมรรถภาพอย่างไม่เหมาะสม

4. หลักการกลับคืนเล็กน้อย (Diminishing Returns Principle) หมายถึง เมื่อนักกีฬาที่มีสมรรถภาพของร่างกายที่ต่ำ เมื่อนำมาฝึกอย่างเข้มงวด ระดับสมรรถภาพของนักกีฬาจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว แต่เมื่อใกล้ถึงระดับขีดจำกัดของร่างกาย ระดับสมรรถภาพของนักกีฬาจะเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยหรือไม่เพิ่มขึ้นเมื่อใกล้ถึงระดับขีดจำกัดด้านพันธุกรรม (รูปภาพที่ 6) เพราะฉะนั้นการฝึกเพื่อเพิ่มระดับสมรรถภาพของนักกีฬาไม่สามารถเพิ่มขึ้นด้วยอัตราคงที่เสมอ



ภาพที่ 4 แสดงถึงการเพิ่มระดับสมรรถภาพของนักกีฬากับเวลาในการฝึกโดยมีปัจจัยด้านพันธุกรรม (แหล่งที่มา: Martens, 2004)

5. หลักความหลากหลาย (Variation Principle) หมายถึง การฝึกนักกีฬาด้วยความหนักเป็นระยะเวลาหลาย ๆ วัน ควรฝึกด้วยความหนักในระดับที่เบาสลับกับเพื่อให้มีโอกาสร่างกายและจากการฝึกแบบนี้ควรมีการวางแผนเป็นรายปีโดยใช้วัฏจักรการฝึก (Periodization) ให้เกิดความหลากหลายในด้านของความหนักและปริมาณของการฝึกเพื่อให้นักกีฬามีระดับสมรรถภาพสูงสุดเพื่อสำหรับการแข่งขัน นอกจากนั้นแล้วการเปลี่ยนรูปแบบการฝึกหรือกิจกรรมเพื่อให้ส่วนต่างๆ ของร่างกายไม่ทำงานหนักมากเกินไป นอกจากนั้นแล้วสามารถทำให้ตัวนักกีฬาเกิดความสนใจในการทำกิจกรรมหรือการฝึก

6. หลักการย้อนกลับ (Reversibility Principle) หมายถึง เมื่อนักกีฬาหยุดการฝึกซ้อม สมรรถภาพร่างกายที่ได้รับการฝึกมาจะหายไป โดยปรกติอัตราการลดลงของสมรรถภาพจะขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกซ้อม ก่อนจะหยุดการฝึกซ้อม, กลุ่มกล้ามเนื้อเฉพาะกลุ่มและปัจจัยอื่นๆ ขึ้นอยู่กับขีดจำกัดของแต่ละบุคคล โดยปรกติแล้วการพักผ่อนไม่เพียงพอจะเป็นการลดระดับสมรรถภาพด้านหลอดเลือดหัวใจโดยจะลดลงร้อยละ 10 ต่อสัปดาห์ ปัจจุบันผู้ฝึกสอนแล่นักกีฬาให้ความสำคัญต่อการรักษาระดับของสมรรถภาพให้อยู่ระดับปานกลางจนถึง สูงซึ่งง่ายกว่าการหยุดฝึกซ้อมช่วงปิดฤดูกาลแล้วกลับมาฝึกซ้อมใหม่ช่วงใกล้เปิดฤดูกาล

7. หลักความแตกต่างของแต่ละบุคคล (Individual Differences Principle) หมายถึง นักกีฬาทุกคนมีความแตกต่างของแต่ละบุคคลและสามารถตอบสนองแตกต่างในการฝึกอย่างเดียวกัน ปริมาณในการฝึกซ้อมขึ้นอยู่กับการเจริญเติบโตของนักกีฬา ก่อนเข้าสู่วัยรุ่น ผลของการฝึกซ้อมจะมีประสิทธิภาพน้อยกว่าหลังวัยรุ่น ส่วนปัจจัยอื่นๆที่มีผลทำให้นักกีฬามีการตอบสนองต่อการฝึกซ้อมที่ต่างกัน ได้แก่ ความมั่นใจก่อนการฝึกซ้อม, พันธุกรรม, เพศ, การแข่งขัน, อดน้ำหนักหรือการพักผ่อน เป็นต้น ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม ได้แก่ อากาศร้อน, อากาศเย็นและความชื้นสัมพัทธ์ เป็นต้น ดังนั้นก่อนการฝึกซ้อมควรมีการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยเหล่านี้เพื่อสามารถออกแบบการฝึกให้มีความเหมาะสมกับปัจจัยต่างๆ

8. หลักการความเหมาะสม (Moderation Principle) หมายถึง การฝึกอย่างซ้ำๆ หรือเพิ่มจึ้นทีละน้อย ต้องอาศัยเวลาในการฝึก ดังนั้นการออกแบบการฝึกซ้อมให้เหมาะสมกับปัจจัยต่างๆ ต้องอาศัยความเข้าใจระหว่างผู้ฝึกสอนกับนักกีฬา อย่างใช้การฝึกที่หนักเกินไปกับนักกีฬาจะทำให้เกิดผลเสียมากกว่า

คุยเตอร์ (Deuster, 1997) กล่าวว่า เป้าหมายในการฝึกซ้อมเพื่อเพิ่มความสามารถต้องเข้าใจถึงองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายและเพื่อพัฒนาองค์ประกอบเหล่านั้น ต้องมีหลักการในการฝึกซ้อมซึ่งประกอบด้วย

1. การฝึกมากกว่าปรกติ (Overload) หมายถึง การฝึกซ้อมที่มากกว่าปรกติ เพื่อที่ร่างกายสามารถปรับตัวได้ การที่ร่างกายสามารถปรับตัวได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้วิธีการฝึกมากกว่าปรกติต้องอาศัยองค์ประกอบหลายๆ ด้าน เช่น ความถี่, ระยะเวลา, ความหนัก, ชนิดของการหดตัวของกล้ามเนื้อและประเภทของการออกกำลังกาย การเพิ่มความหนัก, ระยะเวลาและความถี่สามารถช่วยในเรื่องของการวิ่ง, ว่ายน้ำหรือการปั่นจักรยาน และมีส่วนช่วยเพิ่มแรงต้านทานและจำนวนครั้งที่ยก เพื่อพัฒนาความแข็งแรง

2. หลักความเฉพาะเจาะจงของการฝึก (Specific of training) หมายถึง การปรับตัวของร่างกายในระบบการเผาผลาญพลังงานและด้านสรีรวิทยาให้มีความเฉพาะจงกับชนิดของการฝึก

ยกตัวอย่างเช่น การฝึกวิ่งจะช่วยในการพัฒนาสมรรถภาพของร่างกายแต่ไม่ได้เพิ่มความสามารถทางว่ายน้ำ แต่ในทางกลับกัน การฝึกกลัมน้ำที่เกี่ยวเนื่องกับการออกกำลังกายหรือการฝึกนั้นจะช่วยให้นักกีฬาสามารถเพิ่มความสามารถได้

3. ความแตกต่างในตัวบุคคล (Individual Difference) หมายถึง การตอบสนองของนักกีฬาแต่ละคนต่อแบบฝึกแต่ละชนิดไม่เหมือนกัน เพราะฉะนั้นการจัดโปรแกรมการฝึกซ้อมจะต้องคำนึงถึงการตอบสนองต่อโปรแกรมการฝึกในนักกีฬาแต่ละคน

4. การไม่ฝึกซ้อม (Detraining) การออกกำลังกายหรือการฝึกซ้อมของนักกีฬาจำเป็นต้องรักษาระดับของสมรรถภาพของนักกีฬาให้อยู่ในระดับคงที่ เพราะสมรรถภาพของนักกีฬาสามารถลดลงหรือย้อนกลับไปสู่จุดเริ่มต้นก่อนการฝึกซ้อม

แมคอาเดิล (McAdele, 2007) กล่าวว่า การพัฒนาความสามารถของนักกีฬาโดยใช้หลักการฝึก ถึงแม้ว่ามีปัจจัยภายนอกได้แก่ ระดับสมรรถภาพของนักกีฬา , ความขึ้นสัมพันธ์ , ระดับโภชนาการของนักกีฬา เช่น อดน้ำหนัก ขาดน้ำ เป็นต้น , สุขลักษณะ เช่น การพักผ่อน เป็นต้น , และแรงบันดาลใจ ปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ส่งผลต่อระดับของการปรับตัวของร่างกายที่มีผลต่อการฝึก โดยหลักการฝึกนั้นประกอบไปด้วย

1. หลักการฝึกเฉพาะเจาะจง หมายถึง การปรับตัวของระบบเผาผลาญพลังงานและระบบการทำงานของร่างกาย โดยขึ้นอยู่กับชนิดและลักษณะของการฝึกซ้อม เช่น การฝึกเฉพาะเจาะจงของระบบอวกาศนิยมมีผลต่อการปรับตัวของพลังและความแข็งแรง ในขณะที่ความฝึกลดหนักของร่างกายมีผลต่อการปรับตัวของสมรรถภาพทางอวกาศนิยม มิงานวิจัยสนับสนุนแนวคิดด้านการฝึกแบบเฉพาะเจาะจงเป็นการฝึกที่มีประสิทธิภาพเมื่อการฝึกนั้น ได้ใช้กล้ามเนื้อและลักษณะการเคลื่อนไหวต่างๆ ใช้ในกีฬาแต่ละชนิดนั้นเข้าไว้ด้วยกันดังนั้นการปรับตัวของร่างกายในการฝึกซ้อมจะนำไปสู่การคิดค้นแบบฝึกที่มีความเฉพาะเจาะจงได้

2. หลักการฝึกมากกว่าปรกติ หมายถึง การตอบสนองทางสรีรวิทยาของร่างกายต่อการฝึกที่มากกว่าปกติอย่างเหมาะสม จากการออกกำลังกายที่มีความหนักมากกว่าปรกติจะเป็นตัวกระตุ้นให้ร่างกายปรับตัวอย่างเฉพาะเจาะจงต่อทางสรีรวิทยาของร่างกายและทำให้การฝึกมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น ระดับการฝึกมากกว่าปรกติต้องดูลักษณะความสามารถที่แสดงออกมาทางด้านกีฬาและระยะเวลาการฟื้นฟูของร่างกาย เช่น การยกน้ำหนักของนักกีฬาที่ความหนักที่ 25 ปอนด์ จำนวน 10 ครั้ง สามารถปรับการฝึกให้หนักขึ้นโดยเพิ่มน้ำหนัก , จำนวนครั้งในการยกหรือจำนวนเซต ถ้าตัวนักกีฬาต้องการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เป็นต้น อีกอย่างหนึ่งถ้าไม่เพิ่มระดับการกระตุ้นของการฝึกให้หนักขึ้น การปรับตัวทางสรีรวิทยาของร่างกายก็จะไม่เกิดขึ้น การฝึกมากกว่าปรกติ

นั้นโดยทั่วไปจะประกอบไปด้วยความหลากหลายของปัจจัยด้านการฝึกในการฝึกมากกว่าปกติ คือ ความหนัก, ระยะเวลาและความถี่

3. หลักของความก้าวหน้า หมายถึง การเพิ่มน้ำหนักอย่างต่อเนื่องตามที่กำหนดเอาหรือร่างกายที่ทำได้มากกว่าปกติ กล้ามเนื้อและกระดูกจะแข็งแรงมากขึ้นเนื่องจากการปรับตัวของร่างกาย การปรับตัวของร่างกายต้องใช้ระยะเวลานานกว่าจะเห็นผลในสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ การฝึกต้องมีการฝึกอย่างต่อเนื่องอย่างมั่นคงเพื่อให้ร่างกายเกิดการปรับตัว โดยทั่วไปการฝึกแบบความก้าวหน้าจะเพิ่มน้ำหนักร้อยละ 5 และลดจำนวนครั้งลง 2 – 4 ครั้งเพื่อสามารถยกน้ำหนักในความหนักที่เหมาะสมได้

4. หลักของการช้อยกลับ หมายถึง การที่ร่างกายสูญเสียความสามารถทางด้านสรีรวิทยา และความสามารถปรับตัวของการฝึก ซึ่งสามารถเกิดขึ้นเมื่อนักกีฬาขาดการฝึกซ้อม โดยปกติแล้วจะใช้เวลาประมาณ 1 – 2 สัปดาห์ของการหยุดฝึกซ้อมทำให้ระบบการเผาผลาญและความสามารถทางด้านสรีรวิทยา เริ่มลดน้อยลง และการเมื่อทำการฝึกซ้อมใหม่ต้องใช้เวลาในการฝึกซ้อมหลายเดือน ด้วยเหตุนี้การหลีกเลี่ยงผลจากการหยุดฝึกจึงใช้การฝึกแบบอื่นในการรักษาสมรรถภาพ แต่ผลที่เกิดขึ้นจะช่วยได้ในระดับหนึ่งแต่ผลจากการหยุดฝึกยังมีผลต่อเนื่องต่อไป

5. หลักการฝึกความหลากหลาย หมายถึง การใช้โปรแกรมการฝึกที่มีวิธีการฝึกที่หลากหลายจะช่วยให้นักกีฬาระดับของความสนใจหรืออารมณ์ในการฝึกซ้อม หรืออาจจะใช้ความหนักในการฝึกในหลายๆระดับ เช่น การฝึกด้วยน้ำหนักนอกจากจะใช้เครื่องออกกำลังกายหรือน้ำหนักในการฝึกซ้อม เปลี่ยนมาใช้น้ำหนักของร่างกายหรือเพิ่มน้ำหนักภายนอกเข้าไปจะทำให้รูปแบบการฝึกมีความหลากหลายมากขึ้น แต่ถ้าร่างกายพักผ่อนไม่เพียงพออาจจะทำให้ร่างกายได้รับบาดเจ็บ

จากความรู้และหลักของการฝึกซ้อม สรุปว่า หลักการฝึกซ้อมในนักกีฬาต้องมีองค์ประกอบไปด้วย

1. หลักการฝึกมากกว่าปกติ คือ การที่ร่างกายสามารถรับการฝึกที่มากกว่าระดับปกติ จากนั้นร่างกายจะเกิดการปรับตัวทางด้านสรีรวิทยาทำให้สามารถรับการฝึกที่มากกว่าปกติได้และระดับการฝึกต้องเป็นความหนักที่เหมาะสม ถ้าใช้ความหนักที่น้อยเกินไปร่างกายจะไม่เกิดการพัฒนาหรือการปรับตัวทางด้านสรีรวิทยา แต่ถ้าการฝึกมีความหนักมากเกินไปจะทำให้เกิดภาวะการฝึกหนักเกินไป (Over Training)

2. หลักการฝึกแบบความก้าวหน้าคือ การฝึกแบบเพิ่มความหนักของการฝึก โดยการเพิ่มความหนักของการฝึกอย่างมีระบบ โดยต้องอาศัยความหลากหลายความหนักของการฝึกเข้ามาเกี่ยวข้อง และต้องวางแผนการฝึกเป็นแบบวัฏจักร

3. หลักการความหลากหลาย คือ การฝึกซ้อมต้องมีความหลากหลายของวิธีการฝึกเพื่อป้องกันไม่ให้นักกีฬาเกิดความเบื่อหน่ายจากการฝึกและไม่ให้ส่วนต่างๆของร่างกายได้รับการฝึกหนักส่วนใดส่วนหนึ่งมากเกินไป

4. หลักการย้อนกลับ บ คือ สมรรถภาพของร่างกายหากขาดการฝึกหรือหยุดการฝึกซ้อม สมรรถภาพของร่างกายจะกลับสู่สภาพเดิมก่อนการฝึก

5. หลักของความเหมาะสม คือ ในการฝึกต้องมีความเหมาะสมของแต่ละบุคคลมีปัจจัยหลายๆ ที่ต้องออกแบบการฝึกให้เหมาะสมกับแต่ละบุคคล เช่น การเจริญเติบโตของร่างกาย , เพศ, เชื้อชาติ, พันธุกรรม เป็นต้น

6. ความรู้และความสำคัญของการฝึกเฉพาะเจาะจง

ชู (Chu, 1996) กล่าวว่า ความเฉพาะเจาะจงในการฝึกนั้น ต้องทำความเข้าใจในเรื่องของการเคลื่อนไหวของร่างกาย โดยต้องอาศัย การวิเคราะห์ หรือ แยกทักษะที่ใช้ในการเล่นกีฬานั้นๆ ว่าใช้ทักษะชนิดใดมากที่สุดยกตัวอย่างเช่น กีฬาออลเลย์บอลมีการกระโดดในลักษณะที่ต่ำ หนัก คือ ในการกระโดดสกัดกั้นจะกระโดดในแนวตั้งเพื่อป้องกัน ส่วนตัวตบจะกระโดดในทิศทาง ไปข้างหน้าเพื่อทำคะแนน เป็นต้น ดังนั้นการฝึกของนักกีฬาให้มีความเหมาะสมกับตำแหน่ง หรือ ทักษะส่วนใหญ่ที่นักกีฬาปฏิบัติจึงเป็นสิ่งสำคัญ

ฮาลีย์ และบอร์ค (Hawley and Burke, 1998) กล่าวว่า การฝึกสำหรับแต่ละกีฬาจะส่งผลเพียงเล็กน้อยต่อสมรรถภาพของกิจกรรมอื่น ดังนั้นการใช้รูปแบบในการฝึกที่ใกล้เคียงกับที่ใช้ในการแข่งขัน จะส่งผลที่ดีกว่าต่อสมรรถภาพที่แสดงออกมา ด้วยเหตุนี้ สิ่งสำคัญของหลายโปรแกรมการฝึกควรจะคำนึงถึงการปรับตัวที่ต้องการได้รับการฝึก ความเฉพาะเจาะจงของการฝึกเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงในกีฬานั้นๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความชำนาญทางทักษะ การเคลื่อนไหวที่สัมพันธ์กัน (Coordinate movement) เป็นสิ่งจำเป็นเพื่อสมรรถภาพที่เหนือกว่า การฝึกที่มีความเฉพาะเจาะจงกับชนิดกีฬาจะทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของสมรรถภาพในกลุ่มกล้ามเนื้อหลักที่ใช้ในระหว่างการแข่งขัน หลักการฝึกที่เฉพาะเจาะจงควรปฏิบัติโดยคำนึงถึงความ หนักหรือความเร็วที่นักกีฬาฝึก

เยสซิส (Yessis, 2006) กล่าวว่า สำหรับความเฉพาะเจาะจงในการฝึกหรือการออกกำลังกาย ระบุว่า ให้เฉพาะเจาะจงจะต้องปฏิบัติตามอย่างน้อยหนึ่งอย่างเกณฑ์ดังต่อไปนี้

1. การฝึกหรือการออกกำลังกายต้องจำลองแบบการเคลื่อนไหวหรือทักษะด้านกีฬาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์รวมถึงทิศทางที่เกิดขึ้น

2. การฝึกหรือการออกกำลังกายต้องเกี่ยวข้องกับชนิดของการหดตัวของกล้ามเนื้อที่เกิดขึ้นในทักษะหรือการเคลื่อนไหวในกีฬา

3. การฝึกหรือการออกกำลังกายพิเศษนั้นจะต้องสอดคล้องกับระยะเวลาเคลื่อนที่ของร่างกายในการปฏิบัติทักษะเหล่านั้น

สนธยา สีละมาด (2551) กล่าวว่า หลักการฝึกเฉพาะเจาะจงจะมีผลเฉพาะตามชนิดของการกระตุ้นหรือชนิดของกิจกรรมซึ่งเป็นการประยุกต์ขึ้นตามชนิดของการพัฒนาที่เกิดขึ้นภายในกล้ามเนื้อ การฝึกซ้อมความแข็งแรงจะมีผลทางด้านการเพิ่มขึ้นของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ขณะที่การออกกำลังกายเพื่อฝึกซ้อมความอดทนของกล้ามเนื้อ ความหนักของงานที่แตกต่างกันจะมีผลต่อร่างกายที่แตกต่างกัน การเพิ่มความแข็งแรงต้องการฝึกซ้อมมากกว่าปกติ แรงต้านทานที่ต่ำกว่าระดับที่ร่างกายสามารถทำได้ จะไม่มีผลในการเพิ่มความแข็งแรง ตัวอย่างเช่น แรงต้านทานที่ต่ำกว่างานที่ร่างกายสามารถทำได้จะพบได้ในการดันพื้น (Push-up) ในตอนแรกความแข็งแรงจะเพิ่มขึ้นแต่เมื่อร่างกายมีการปรับสภาพความแข็งแรงถึงระดับที่พอดีกับแรงต้าน (น้ำหนักของร่างกาย) ความแข็งแรงจะไม่เพิ่มขึ้นแต่จะกลายเป็นผลทางด้านความอดทนที่เพิ่มขึ้น

จากแนวคิดความรู้และความสำคัญของการฝึกเฉพาะเจาะจงสามารถสรุปได้ การฝึกนั้นต้องมีความเหมาะสมกับสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ และความสามารถในการเคลื่อนที่หรือทักษะของของนักกีฬา

7. การฝึกแบกน้ำหนักกระโดด

การฝึกแบกน้ำหนักกระโดด ได้มีการฝึกเริ่มจากการ โดยใช้น้ำหนักตัวในการฝึก จากนั้นได้มีการเพิ่มน้ำหนักเข้าไปฝึกโดยใช้บาร์เบลในการเริ่มฝึก ผลการฝึกพบว่าสามารถพัฒนาสมรรถภาพของนักกีฬาได้ (ชนินทร์ชัย อินทราภรณ์, 2544) จึงได้มีการศึกษาค้นคว้าโดยได้มีการศึกษามากมายรวมถึงอุปกรณ์ในการฝึก เพราะการฝึกด้วยบาร์เบล มีผลกระทบต่อป่าเนื่องจากบาร์เบลเป็นเหล็กทำให้เกิดแรงกดทับ จึงได้มีอุปกรณ์การฝึกหลายแบบ เช่น ดัมเบลล์, ลูกทราย เป็นต้น โดยลูกทรายเป็นที่นิยมในการฝึกเพราะน้ำหนักที่กดลงบนป่า น้อยลงเนื่องจากมีการกระจายแรงบนป่า และลูกทรายสามารถเพิ่มน้ำหนักลดน้ำหนักได้ เพราะฉะนั้นการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดจึงใช้ลูกทรายในการฝึก

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

8.1 งานวิจัยภายในประเทศ

ชนินทร์ชัย อินทிரากรณ์ (2544) การเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่การฝึกด้วยน้ำหนักการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก และการฝึกเชิงซ้อนที่มีผลต่อน้ำหนักขา ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาประเภททีมของมหาวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 72 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 18 คน เพื่อเข้าโปรแกรมฝึก

กลุ่มควบคุม ฝึกตามปกติ

กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่ฝึกด้วยน้ำหนัก

กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก

กลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกเชิงซ้อน

ทำการฝึก 2 วันต่อสัปดาห์เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ผลปรากฏว่าการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่การฝึกด้วยน้ำหนัก การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก และการฝึกเชิงซ้อน มีผลต่อการพัฒนาพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชนินทร์ชัย อินทிரากรณ์ (2555) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดเพื่อพัฒนาพลังกล้ามเนื้อในนักกีฬาที่มีความแข็งแรงสัมพัทธ์ต่ำ โดยทำการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดที่ความหนัก 10 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม หรือ 20 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม หรือ 30 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม จำนวน 10 ครั้ง ทั้งหมด 3 ชุด พักระหว่างชุด 3 นาที ในนักกีฬาประเภททีมระดับมหาวิทยาลัยที่มีความแข็งแรงสัมพัทธ์ของกล้ามเนื้อขาประมาณ 1.5 ถึง 2 และมีลักษณะการเคลื่อนไหวในการเล่นแบบไม่ต่อเนื่อง (Intermittent sports) 5 ชนิดกีฬา ได้แก่ ฟุตบอล บาสเกตบอล สอกกี รัคบี้ฟุตบอล และวอลเลย์บอล ทำการฝึกสัปดาห์ละ 2 วัน เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ผลวิจัยพบว่า การฝึกแบกน้ำหนักกระโดดด้วยความหนัก 20 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม หรือ 30 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็มสามารถพัฒนาพลังสูงสุดของกล้ามเนื้อ และพลังเฉลี่ยของกล้ามเนื้อในการทดสอบด้วยการกระโดด 30 ครั้งในเครื่องบะลิสติก เมสเซอร์เมนต์ ซิสเต็ม (Ballistic measurement system) ได้ไม่ต่างกันและสามารถพัฒนาได้ดีกว่า การฝึกแบกน้ำหนักกระโดดด้วยความหนัก 10 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม

8.2 งานวิจัยต่างประเทศ

เลอเบอร์ (Luaber, 1993) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการเลือกวิธีการฝึกแบบพลัยโอเมตริกในการวัดความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการฝึกโดยการยกน้ำหนักและการ

ฝึกโดยการยกน้ำหนักควบคู่กับการฝึกพลัยโอเมตริก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาหญิง จำนวน 39 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม

กลุ่มที่ 2 ฝึกยกน้ำหนักควบคู่กับการฝึกพลัยโอเมตริก

กลุ่มที่ 3 ฝึกยกน้ำหนัก

กลุ่มที่ 4 ฝึกพลัยโอเมตริก

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ 2 สามารถพัฒนาความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อได้ดีที่สุด

อดัม, โอซีและคลิมสไตน์ (Adam, O.C. and Kimstan, 1992) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกด้วยน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัวพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยท่าแบกน้ำหนักย่อตัวควบคู่พลัยโอเมตริกเป็นเวลา 6 สัปดาห์ที่มีผลต่อพลังกล้ามเนื้อ กลุ่มตัวอย่างจำนวน 48 คน ทดสอบความสามารถในการกระโดดขึ้นในแนวตั้งแล้วแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มดังนี้

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม

กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัวเพียงอย่างเดียว

กลุ่มที่ 3 ฝึกพลัยโอเมตริกเพียงอย่างเดียว

กลุ่มที่ 4 ฝึกด้วยน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัวควบคู่พลัยโอเมตริก

ทำการฝึก 2 วันต่อสัปดาห์เป็นเวลา 6 สัปดาห์ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มที่ 4 ที่ฝึกด้วยน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัวควบคู่พลัยโอเมตริกพัฒนาพลังกล้ามเนื้อขาในการกระโดดขึ้นในแนวตั้งได้ดีที่สุด

เบเกอร์ และคณะ (Beker et al., 2001) ได้สรุปการศึกษาเรื่องน้ำหนักที่ทำให้เกิดพลังกล้ามเนื้อโดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้นมากที่สุดในการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดของนักกีฬาที่เคยได้รับการฝึกพลังกล้ามเนื้อมาแล้ว โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจน้ำหนักที่เป็นเปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม (% RM) ที่ทำให้เกิดพลังกล้ามเนื้อ โดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้นมากที่สุดในการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดในการศึกษาครั้งนี้ใช้นักกีฬารักบี้ฟุตบอลที่เข้าร่วมการแข่งขันรักบี้ฟุตบอลที่เข้าร่วมการแข่งขันรักบี้ลีก (Rugby league) ซึ่งมีประสบการณ์ในการฝึกพลังกล้ามเนื้อมาแล้ว ทำการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดจากท่าฟูลสควอท (Full squat) ด้วยน้ำหนัก 40,60, 80 และ 100 กิโลกรัม โดยใช้เครื่องพลัยโอเมตริก เพาเวอร์ ซิสเต็ม (Plyometric power system) ผลการศึกษาพบว่าน้ำหนักที่เหมาะสมอยู่ที่ 70 กิโลกรัม หรือ คิดเป็น 55 +/- 5.3 เปอร์เซ็นต์ของ 1อาร์เอ็ม เป็นน้ำหนักที่ทำให้เกิดพลังกล้ามเนื้อโดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้นมากที่สุด

แม็คบราย และคณะ (McBride et al., 2002) ได้ศึกษาเรื่องผลของการแบกน้ำหนัก กระโดดโดยใช้ความหนักมากเปรียบเทียบกับใช้ความหนักน้อย เพื่อพัฒนาความแข็งแรงของ กล้ามเนื้อ พลังกล้ามเนื้อ และความเร็ว โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบผลของโปรแกรมการฝึก ในระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยใช้ความหนักมากเปรียบเทียบกับใช้ความหนักน้อยที่มีต่อความสามารถ ต่างๆ ของร่างกาย ในการศึกษาครั้งนี้ใช้นักกีฬาชายจำนวน 26 คน ที่มีพื้นฐานแตกต่างกันในด้าน ประสิทธิภาพของการฝึกโดยใช้แรงต้าน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 9 คน ฝึกแบกน้ำหนัก กระโดดโดยใช้ความหนัก 30 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม กลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 10 คน ฝึกแบก น้ำหนักกระโดดโดยใช้ความหนัก 80 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม และกลุ่มควบคุม จำนวน 7 คน ทำ การทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็วในการวิ่งระยะทาง 20 เมตร แรงสูงสุด ความเร็ว สูงสุด พลังสูงสุด ความสูงของการกระโดดขึ้นจากพื้น และคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ ที่เกิดขึ้นจากการ แบกน้ำหนักกระโดด โดยใช้ความหนัก 30 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม ความหนัก 55 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม และความหนัก 80 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม ตามลำดับ ผลการศึกษาพบว่า

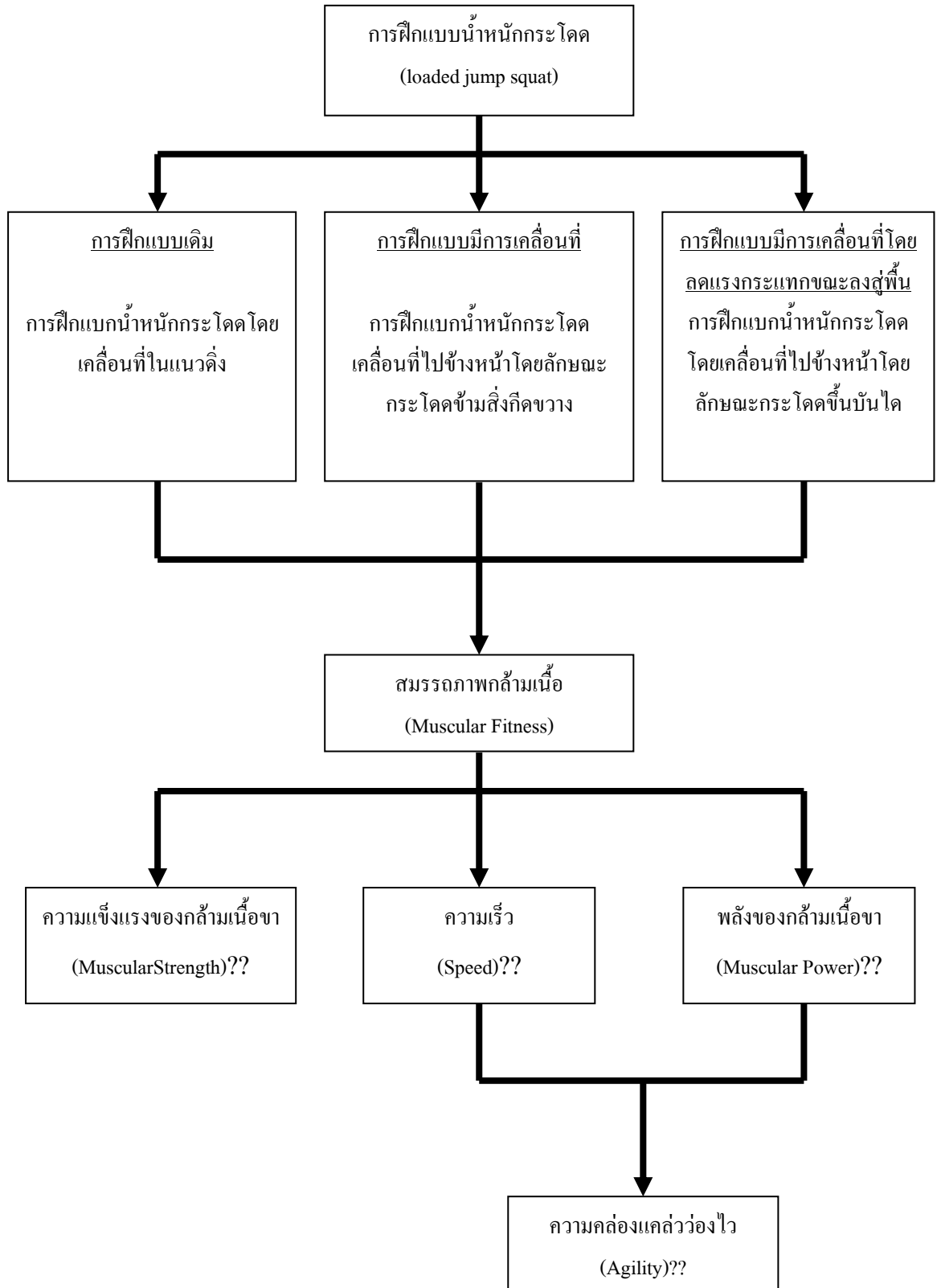
1. กลุ่มการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยใช้ความหนัก 30 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม มีค่า พลังสูงสุด และความเร็วสูงสุด เพิ่มขึ้นจากการทดสอบการแบกน้ำหนักกระโดด โดยใช้ความหนัก 30 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม ความหนัก 55 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม และความหนัก 80 เปอร์เซ็นต์ ของ 1 อาร์เอ็ม ตามลำดับ มีค่า 1 อาร์เอ็มเพิ่มขึ้น และเวลาลดลงในการวิ่ง ระยะทาง 20 เมตร มีค่า คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อจากการทดสอบการแบกน้ำหนักกระโดดโดยใช้ความหนัก 30 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม มากกว่ากลุ่มควบคุม
2. การฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยใช้ความหนัก 80 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม มีค่า คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อจากการทดสอบการแบกน้ำหนักกระโดดโดยใช้ความหนัก 80 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม มากกว่ากลุ่มควบคุม

โฮริ (Hori, 2008) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกแบกน้ำหนักกระโดด โดยมีการเบรก และไม่มีการเบรกในจังหวะลงสู่พื้น กลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัครที่มีกิจกรรมทางกายระดับหนึ่งแต่ ไม่ถึงระดับที่สูง จำนวน 20 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยไม่มี การเบรกในจังหวะลงสู่พื้นกับอีกกลุ่มฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยมีการเบรกในจังหวะลงสู่พื้น โปรแกรมการฝึก ในกลุ่มที่ 1 ใช้การฝึกจำนวน 6 เซต เซตละ 6 ครั้ง ทำการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ส่วนกลุ่มที่ 2 ใช้แบบการฝึกชุดเดียวกับกลุ่มที่ 1 แต่มีการเบรกน้ำหนักในจังหวะลงสู่พื้น ผลการ ทดลองพบว่าแบบทดสอบการงอเข่าที่ความเร็ว 300 องศาต่อวินาที พบว่า กลุ่มที่ 1 ไม่มีการเบรก ในจังหวะลงสู่พื้นมีการพัฒนาดีกว่า กลุ่มที่ 2 มีการเบรกในจังหวะลงสู่พื้นส่วนกำลังสูงสุดของการ

แบกน้ำหนักกระโดดต่อน้ำหนักตัว พบว่า กลุ่มที่ 2 มีการเบรกในจังหวะลงสู่พื้นมีการพัฒนาดี กว่ากลุ่มที่ 1 ไม่มีการเบรกในจังหวะลงสู่พื้น สรุปผลการทดลองพบว่า กำลังที่ออกมาจากการเคลื่อนที่แบบซ้า (weighted jump squat) จะมีการพัฒนาที่ดีในกลุ่มมีการเบรกในจังหวะลงสู่พื้น แต่สำหรับการเคลื่อนที่ที่มีความเร็ว จะมีการพัฒนาที่ดีในกลุ่มที่ไม่มีการเบรก

จากงานวิจัยข้างต้น มีการวิจัยถึงการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดในหลายๆ รูปแบบแต่การฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยนำเอาทิศทางเข้ามาฝึกพร้อมด้วยนั้นยังไม่มีการศึกษาที่มากนัก ดังนั้นจึงเป็นแรงบันดาลใจที่ทำให้ผู้วิจัย มีความคิดที่จะศึกษาผลของการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยใช้ทิศทางการฝึกกระโดดที่ต่างกัน มีต่อสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ เพื่อพัฒนาโปรแกรมการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น เพื่อประโยชน์ต่อนักกีฬาและงานวิจัยในอนาคต

กรอบแนวคิดการวิจัย



บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นเชิงทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยใช้ทิศทางการฝึกกระโดดที่ต่างกัน มีต่อสมรรถภาพของกล้ามเนื้อในนิตินิตคณะวิทยาศาสตร์การกีฬาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งผู้วิจัยได้เสนอขั้นตอนการวิจัยดังต่อไปนี้

- กลุ่มตัวอย่าง
- เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- วิธีดำเนินการวิจัย
- การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนิตินิตคณะวิทยาศาสตร์การกีฬาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยมีลักษณะดังนี้

1. เพศชาย
2. อายุระหว่าง 18 - 22 ปี
3. ยกน้ำหนักในท่า ฮาล์ฟสควอท (Half squat) ที่มีน้ำหนักอยู่ระหว่าง 1.5 – 2.0 เท่า ของน้ำหนักตัว
4. ไม่เป็นนักกีฬาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มตัวอย่างเป็นนิตินิตคณะวิทยาศาสตร์การกีฬาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยการเลือกกลุ่มแบบเจาะจง (Purposive selection) โดยหาอาสาสมัครนิตินิตคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จำนวน 45 คน (Cohen, 1988) จากตารางค่า เอฟ จากนั้นทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น สามกลุ่มๆ ละ 15 คน ด้วยการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยวิธีการจับฉลาก เพื่อเลือกกลุ่มและรูปแบบการฝึกดังนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกแบกน้ำหนักกระโดดในท่าฮาล์ฟสควอท จัมพ์ (Half squat jump) ในแนวตั้งควบคู่กับการฝึกซ้อมตามปกติ

กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกแบกน้ำหนักกระโดดในท่าฮาล์ฟสควอท จัมพ์ (Half squat jump) ไปด้านหน้าข้ามสิ่งกีดขวางควบคู่กับการฝึกซ้อมตามปกติ

กลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกแบกน้ำหนักกระโดดในท่าฮาล์ฟสควอท จัมพ์ (Half squat jump) ไปด้านหน้าในลักษณะขึ้นบันไดควบคู่กับการฝึกซ้อมตามปกติ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

- 1.1 นิวเทสต์ เพาเวอร์ทามเมอร์ SW-300 (Newest power timer)
- 1.2 เครื่องบอลลิสติก เมชัวเมนต์ ซิสเทม (Ballistic measurement system)
- 1.3 สนามหญ้าที่มีความยาว 10 เมตร
- 1.4 เครื่องชั่งน้ำหนัก
- 1.5 กรวย จำนวน 3 อัน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการฝึก

- 2.1 บันไดจำนวนขั้นทั้งหมด 6 ขั้น
- 2.2 สิ่งกีดขวางขนาดความสูง 6 นิ้ว จำนวน 6 อัน
- 2.3 ถุงทรายจำนวน 6 ใบ
- 2.4 โปรแกรมการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดทำการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดด้วยความหนัก 20 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม จำนวน 6 ครั้ง ทำการฝึก 4 ชุด พักระหว่างชุด 3 นาที ฝึกสัปดาห์ละ 2 ครั้ง เป็นเวลา 6 สัปดาห์

ขั้นตอนการทำวิจัย

1. ศึกษาค้นคว้า หลักการ ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดสรีรวิทยาของการออกกำลังกายและอุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึก แล้วรวบรวมแนวคิดที่ได้ มาสร้างโปรแกรมการฝึกแบกน้ำหนักกระโดด เพื่อพัฒนาสมรรถภาพกล้ามเนื้อในนักกีฬาที่มีความสัมพันธ์ต่ำ
2. นำโปรแกรมการฝึกที่สร้างขึ้น ไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาตรวจสอบความเรียบร้อย
3. ทำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลจากคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถึงคณบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อกำหนดวันเวลาในการเก็บข้อมูล
4. จัดเตรียมสถานที่ในการฝึกซ้อม อุปกรณ์ในการฝึกและใบบันทึกผลเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

5. ซึ่แจงขั้นตอนการฝึก และการทดสอบอย่างละเอียด
 6. นำกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 45 คน มาทดสอบก่อนการทดลอง ดังนี้
 - 6.1 หาพลังของกล้ามเนื้อขาโดยเครื่องบะลิสติก เมสเซอร์มินท ซิสเต็ม (Ballistic Measurement System)
 - 6.2 หาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาด้วยวิธีหาความแข็งแรงสูงสุดที่ยกได้ใน 1 ครั้ง (IRM Test)
 - 6.3 หาความเร็วโดยวิธีวิ่งในระยะทาง 10 เมตร โดยใช้เครื่อง นิวเทสต์ เพาเวอร์ทามเมอร์ SW-300 (Newest power timer) โดยใช้เซ็นเซอร์ในการจับการออกตัว และหยุดเวลา
 - 6.4 หาความคล่องแคล่วว่องไว โดยใช้แบบทดสอบ 3 กรวย (Three-cone drill: NFL Draft Combine Testing)
 7. ทำการแบ่งกลุ่มการทดลองโดยทำการสุ่มอย่างง่าย แบ่งเข้ากลุ่ม 3 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน ทำการฝึกโดยแยกฝึกตามกลุ่มทดลองดังนี้
 - 7.1 กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกแบกน้ำหนักกระโดดในแนวดิ่งควบคู่กับการฝึกซ้อมตามปกติ
 - 7.2 กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกแบกน้ำหนักกระโดดไปด้านหน้าข้ามสิ่งกีดขวางควบคู่กับการฝึกซ้อมตามปกติ
 - 7.3 กลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกแบกน้ำหนักกระโดดไปด้านหน้าในลักษณะขึ้นบันไดควบคู่กับการฝึกซ้อมตามปกติ
- สำหรับโปรแกรมการฝึกที่ใช้ในการทดลองนี้
- | | | |
|---|-----------------|-------------------|
| - ความหนักที่ 20 เปอร์เซนต์ของ 1 อาร์เอ็ม | | (ชนิทร์ชัย, 2555) |
| - จำนวน | 6 ครั้ง | (McBride, 2002) |
| - จำนวนเซต | 4 เซต | (McBride, 2002) |
| - จำนวนวันในการฝึก | 2 วันต่อสัปดาห์ | (McBride, 2002) |
8. ทำการฝึกตามโปรแกรมการฝึกแบกน้ำหนักกระโดด พร้อมกันทั้ง 3 กลุ่ม เป็นเวลา 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 วัน คือวันจันทร์และวันพฤหัสบดี
 9. ทำการทดสอบหาพลังของกล้ามเนื้อขา , ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา , ความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไว หลังสิ้นสุดการทดลองสัปดาห์ที่ 6

10. นำผลการทดสอบพลังของกล้ามเนื้อขา , ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา , ความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไว มาทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติ

11. สรุปผลการวิจัย ข้อเสนอแนะและคำแนะนำที่ได้จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยควบคุมการทดลอง และเก็บข้อมูลด้วยตนเองตลอดการทดลอง
2. ผู้วิจัยเก็บข้อมูลโดยใช้สถานที่ อุปกรณ์การฝึกและอุปกรณ์ทดสอบของคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จนกระทั่งเสร็จสิ้นการทดลอง

การวิเคราะห์ทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมจากคอมพิวเตอร์ เพื่อหาค่าทางสถิติดังนี้

1. วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (Mean)
2. วิเคราะห์ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)
3. วิเคราะห์ผลของการทดสอบทุกรายการระหว่างกลุ่ม โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way analysis of variance)
4. วิเคราะห์ผลของการทดสอบทุกรายการภายในกลุ่ม โดยการทดสอบ (t-test)
5. ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูล ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว พลังของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว ความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการทดลอง และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มที่ 1, กลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 มาวิเคราะห์ผลตามระเบียบทางสถิติ แล้วจึงนำผลวิเคราะห์เสนอในรูปแบบตารางความเรียง ดังนี้

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าเอฟจากผลวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของข้อมูลทั่วไปก่อนการทดลองของกลุ่มทดลอง

ตัวแปร	กลุ่มที่ 1 แบกน้ำหนักกระโดด ในแนวตั้ง		กลุ่มที่ 2 แบกน้ำหนักกระโดด ข้ามสิ่งกีดขวาง ไปข้างหน้า		กลุ่มที่ 3 แบกน้ำหนักกระโดด ขึ้นบันได		F	p
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD		
	อายุ (ปี)	20.33	1.18	19.93	0.96	19.80		
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	70.36	10.49	66.40	9.87	66.54	11.25	.678	.513
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	169.33	7.16	169.00	7.65	171.06	6.98	.350	.707

$p > .05$

จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่า ก่อนการทดลอง ค่าเฉลี่ยอายุของกลุ่มที่ 1 แบกน้ำหนักกระโดดในแนวตั้งเท่ากับ 20.33 ปี กลุ่มที่ 2 แบกน้ำหนักกระโดดไปข้างหน้า เท่ากับ 19.93 ปี กลุ่มที่ 3 แบกน้ำหนักกระโดดขึ้นบันได เท่ากับ 19.80 ปี

ค่าเฉลี่ยน้ำหนักของกลุ่มที่ 1 แบกน้ำหนักกระโดดในแนวตั้ง เท่ากับ 70.36 กิโลกรัม กลุ่มที่ 2 แบกน้ำหนักกระโดดไปข้างหน้า เท่ากับ 66.40 กิโลกรัม กลุ่มทดลองที่ 3 แบกน้ำหนักกระโดดขึ้นบันได เท่ากับ 66.54 กิโลกรัม

ค่าเฉลี่ยส่วนสูงของกลุ่มที่ 1 แบน้ำหนักกระโดดในแนวตั้ง เท่ากับ 169.33 เซนติเมตร กลุ่มที่ 2 แบน้ำหนักกระโดดไปข้างหน้า เท่ากับ 169.00 เซนติเมตร กลุ่มทดลองที่ 3 แบน้ำหนักกระโดดขึ้นบันได เท่ากับ 171.06 เซนติเมตร

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของค่าของค่าเฉลี่ย อายุ, น้ำหนัก และส่วนสูง ก่อนการทดลองของกลุ่มที่ 1 แบน้ำหนักกระโดดในแนวตั้ง กลุ่มที่ 2 แบน้ำหนักกระโดดข้ามสิ่งกีดขวางไปข้างหน้า กลุ่มที่ 3 แบน้ำหนักกระโดดขึ้นบันได ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าเอฟจากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว พลังกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว ความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการทดลองของกลุ่มทดลอง

ตัวแปร	กลุ่มที่ 1		กลุ่มที่ 2		กลุ่มที่ 3		F	p
	แบกน้ำหนักกระโดด ในแนวตั้ง		แบกน้ำหนักกระโดด ข้ามสิ่งกีดขวาง ไปข้างหน้า		แบกน้ำหนักกระโดด ขึ้นบันได			
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD		
ความแข็งแรงของ กล้ามเนื้อขาต่อ น้ำหนักตัว	1.73	0.14	1.72	0.11	1.76	0.10	.147	.863
พลังกล้ามเนื้อขาต่อ น้ำหนักตัว (วัตต์/กิโลกรัม)	66.98	6.01	67.84	8.93	68.19	8.98	.089	.915
ความเร็ว (เมตรต่อวินาที)	5.17	0.44	5.28	0.47	5.21	0.59	.167	.847
ความคล่องแคล่ว ว่องไว (วินาที)	10.00	0.56	9.99	0.75	9.86	0.48	.218	.805

$p > .05$

จากตารางที่ 6 แสดงให้เห็นว่า ก่อนการทดลอง ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัวของกลุ่มที่ 1 แบกน้ำหนักกระโดดในแนวตั้งเท่ากับ 1.73 เท่าต่อน้ำหนักตัว กลุ่มที่ 2 แบกน้ำหนักกระโดดไปข้างหน้า เท่ากับ 1.72 เท่าต่อน้ำหนักตัว กลุ่มที่ 3 แบกน้ำหนักกระโดดขึ้นบันได เท่ากับ 1.76 เท่าต่อน้ำหนักตัว

ค่าเฉลี่ยพลังกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว ของกลุ่มที่ 1 แบกน้ำหนักกระโดดในแนวตั้งเท่ากับ 66.98 วัตต์/กิโลกรัม กลุ่มที่ 2 แบกน้ำหนักกระโดดไปข้างหน้า เท่ากับ 67.84 วัตต์/กิโลกรัม กลุ่มที่ 3 แบกน้ำหนักกระโดดขึ้นบันได เท่ากับ 68.19 วัตต์/กิโลกรัม

ค่าเฉลี่ยความเร็วของกลุ่มที่ 1 แบกน้ำหนักกระโดดในแนวตั้งเท่ากับ 5.17 เมตรต่อวินาที กลุ่มที่ 2 แบกน้ำหนักกระโดดไปข้างหน้า เท่ากับ 5.28 เมตรต่อวินาที กลุ่มที่ 3 แบกน้ำหนักกระโดดขึ้นบันได เท่ากับ 5.21 เมตรต่อวินาที

ค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มที่ 1 แบน้ำหนักกระโดดในแนวดิ่งเท่ากับ 10.00 วินาที กลุ่มที่ 2 แบน้ำหนักกระโดดไปข้างหน้า เท่ากับ 9.99 วินาที กลุ่มที่ 3 แบน้ำหนักกระโดดขึ้นบันได เท่ากับ 9.86 วินาที

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ของค่าของค่าเฉลี่ย ความแข็งแรง กล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว พลังของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว ความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการทดลองของกลุ่มที่ 1 แบน้ำหนักกระโดดในแนวดิ่ง กลุ่มที่ 2 แบน้ำหนักกระโดดไปข้างหน้า กลุ่มที่ 3 แบน้ำหนักกระโดดขึ้นบันได ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าเอฟจากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเนื้อหาต่อน้ำหนักตัว พลังของกล้ามเนื้อเนื้อหาต่อน้ำหนักตัว ความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไว หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ของกลุ่มทดลอง

ตัวแปร	กลุ่มที่ 1		กลุ่มที่ 2		กลุ่มที่ 3		F	p
	แบกน้ำหนัก		แบกน้ำหนัก		แบกน้ำหนัก			
	กระโดดในแนวตั้ง		กระโดดข้ามสิ่งกีดขวางไปข้างหน้า		กระโดดขึ้นบันได			
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD		
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเนื้อหาต่อน้ำหนักตัว	1.88	0.16	1.83	0.13	1.95	0.15	2.364	.106
พลังกล้ามเนื้อเนื้อหาต่อน้ำหนักตัว (วัตต์/กิโลกรัม)	74.97	6.88	76.19	10.89	78.11	9.62	3.526	.038*
ความเร็ว (เมตรต่อวินาที)	5.52	0.34	5.76	0.54	5.93	0.39	1.678	.045*
ความคล่องแคล่วว่องไว (วินาที)	9.97	0.621	9.95	0.71	9.74	0.45	.623	.541

*p < .05

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า ก่อนการทดลอง ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเนื้อหาต่อน้ำหนักตัวของกลุ่มที่ 1 แบกน้ำหนักกระโดดในแนวตั้งเท่ากับ 1.88 กลุ่มที่ 2 แบกน้ำหนักกระโดดไปข้างหน้า เท่ากับ 1.83 กลุ่มที่ 3 แบกน้ำหนักกระโดดขึ้นบันได เท่ากับ 1.95

ค่าเฉลี่ยพลังของกล้ามเนื้อเนื้อหาต่อน้ำหนักตัว ของกลุ่มที่ 1 แบกน้ำหนักกระโดดในแนวตั้งเท่ากับ 74.97 วัตต์/กิโลกรัม กลุ่มที่ 2 แบกน้ำหนักกระโดดไปข้างหน้า เท่ากับ 76.19 วัตต์/กิโลกรัม กลุ่มที่ 3 แบกน้ำหนักกระโดดขึ้นบันได เท่ากับ 78.11 วัตต์/กิโลกรัม

ค่าเฉลี่ยความเร็วของกลุ่มที่ 1 แบกน้ำหนักกระโดดในแนวตั้งเท่ากับ 5.52 เมตรต่อวินาที กลุ่มที่ 2 แบกน้ำหนักกระโดดไปข้างหน้า เท่ากับ 5.76 เมตรต่อวินาที กลุ่มที่ 3 แบกน้ำหนักกระโดดขึ้นบันได เท่ากับ 5.93 เมตรต่อวินาที

ค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มที่ 1 แบน้ำหนักกระโดดในแนวตั้งเท่ากับ 9.97 วินาที กลุ่มที่ 2 แบน้ำหนักกระโดดไปข้างหน้า เท่ากับ 9.95 วินาที กลุ่มที่ 3 แบน้ำหนักกระโดดขึ้นบันได เท่ากับ 9.74 วินาที

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของค่าของค่าเฉลี่ย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ต่อน้ำหนักตัว และความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการทดลองของกลุ่มที่ 1 แบน้ำหนักกระโดดในแนวตั้ง กลุ่มที่ 2 แบน้ำหนักกระโดดไปข้างหน้า กลุ่มที่ 3 แบน้ำหนักกระโดดขึ้นบันไดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนพลังของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัวและความเร็ว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยรายคู่โดยใช้วิธีการทดสอบของคูกี เอ (Tukey a) ดังเสนอในตารางที่ 4 และ 5

ตารางที่ 8 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่าง ของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของพลัง กล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ โดยวิธีการทดสอบของดูกี เอ (Tukey a)

กลุ่มตัวอย่าง	\bar{x}	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3
		แบกน้ำหนักกระโดด ในแนวตั้ง	แบกน้ำหนักกระโดด ข้ามสิ่งกีดขวาง ไปข้างหน้า	แบกน้ำหนักกระโดด ขึ้นบันได
กลุ่มที่ 1 แบกน้ำหนักกระโดด ในแนวตั้ง	74.97	-	1.21	8.18*
กลุ่มที่ 2 แบกน้ำหนักกระโดด ไปข้างหน้า	76.19		-	6.96
กลุ่มที่ 3 แบกน้ำหนักกระโดด ขึ้นบันได	78.11			-

* $p < .05$

จากตารางที่ 4 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างวิธีฝึก พบว่า การฝึกแบกน้ำหนักกระโดดขึ้นบันได มีผลต่อการพัฒนาพลัง กล้ามเนื้อขาดีกว่าวิธีฝึกแบกน้ำหนักกระโดดในแนวตั้ง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ส่วนวิธีฝึกแบกน้ำหนักกระโดดไปข้างหน้าและวิธีฝึกแบกน้ำหนักกระโดดในแนวตั้ง มีผลต่อการพัฒนาพลัง กล้ามเนื้อขาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 9 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของความเร็ว หลังการทดลอง 6 สัปดาห์โดย วิธีการทดสอบของคูกี เอ (Tukey a)

กลุ่มตัวอย่าง	\bar{x}	กลุ่มที่ 1 แบกน้ำหนักกระโดด ในแนวตั้ง	กลุ่มที่ 2 แบกน้ำหนักกระโดด ข้ามสิ่งกีดขวาง ไปข้างหน้า	กลุ่มที่ 3 แบกน้ำหนักกระโดด ขึ้นบันได
กลุ่มที่ 1 แบกน้ำหนักกระโดด ในแนวตั้ง	5.52	-	0.214	0.412*
กลุ่มที่ 2 แบกน้ำหนักกระโดด ข้ามสิ่งกีดขวาง ไปข้างหน้า	5.76		-	0.170
กลุ่มที่ 3 แบกน้ำหนักกระโดด ขึ้นบันได	5.93			-

* $p < .05$

จากตารางที่ 9 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างวิธีฝึก พบว่า การฝึกแบกน้ำหนักกระโดดขึ้นบันได มีผลต่อการพัฒนาความเร็วดีกว่าวิธีฝึกแบกน้ำหนักกระโดดในแนวตั้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ส่วนวิธีฝึกแบกน้ำหนักกระโดดไปข้างหน้าและวิธีฝึกแบกน้ำหนักกระโดดในแนวตั้ง มีผลต่อการพัฒนาความเร็วไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที่จากผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว , พลังกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ของกลุ่มที่ 1 แบนน้ำหนัก กระโดดในแนวตั้ง

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 6 สัปดาห์		t	p
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD		
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว	1.73	0.14	1.88	0.16	-5.871	.000*
พลังของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว (วัตต์ต่อกิโลกรัม)	66.98	6.01	74.97	6.88	-6.379	.000*
ความเร็ว (เมตรต่อวินาที)	5.17	0.44	5.52	0.34	-7.075	.000*
ความคล่องแคล่วว่องไว (วินาที)	10.00	0.56	9.97	0.621	.376	.729

*p < .05

จากตารางที่ 10 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มที่ 1 แบนน้ำหนักกระโดดในแนวตั้ง มีค่าเฉลี่ย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว ก่อนการทดลองเท่ากับ 1.73 เท่าต่อน้ำหนักตัว หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ เท่ากับ 1.88 เท่าต่อน้ำหนักตัว

กลุ่มที่ 1 แบนน้ำหนักกระโดดในแนวตั้ง มีค่าเฉลี่ยพลังกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว ก่อนการทดลองเท่ากับ 66.98 วัตต์ต่อกิโลกรัม หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ เท่ากับ 74.97 วัตต์ต่อกิโลกรัม

กลุ่มที่ 1 แบนน้ำหนักกระโดดในแนวตั้งมีค่าเฉลี่ยของความเร็ว ก่อนการทดลองเท่ากับ 5.17 เมตรต่อวินาที หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ เท่ากับ 5.52 เมตรต่อวินาที

กลุ่มที่ 1 แบนน้ำหนักกระโดดในแนวตั้งมีค่าเฉลี่ยของความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการทดลองเท่ากับ 10.00 วินาที หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ เท่ากับ 9.97 วินาที

ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว ของกลุ่มที่ 1 แบนน้ำหนักกรโตดในแนวดิ่ง โดยการทดสอบค่าที (t-test) พบว่า ก่อนการทดลอง และ หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ มีการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว ,พลังกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว ความเร็ว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05ส่วนความคล่องแคล่ว ว่องไวพบว่า ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์มีการพัฒนาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที่จากผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว , พลังกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไวก่อนการทดลองและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ของกลุ่มที่ 2 แขนก้นักกระโดดข้ามสิ่งกีดขวางไปข้างหน้า

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 6 สัปดาห์		t	p
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD		
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว	1.72	0.11	1.83	0.13	-4.075	.001*
พลังของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว (วัตต์ต่อกิโลกรัม)	67.84	8.93	76.19	10.89	-3.607	.003*
ความเร็ว (เมตรต่อวินาที)	5.28	0.47	5.76	0.54	-5.933	.000*
ความคล่องแคล่วว่องไว (วินาที)	9.99	0.75	9.95	0.71	.598	.559

*p < .05

จากตารางที่ 11 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มที่ 2 แขนก้นักกระโดดไปข้างหน้า มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว ก่อนการทดลองเท่ากับ 1.72 เท่าต่อน้ำหนักตัว หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ เท่ากับ 1.83 เท่าต่อน้ำหนักตัว

กลุ่มที่ 2 แขนก้นักกระโดดไปข้างหน้ามีค่าเฉลี่ยพลังของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว ก่อนการทดลองเท่ากับ 67.84 วัตต์ต่อกิโลกรัม หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ เท่ากับ 76.19 วัตต์ต่อกิโลกรัม

กลุ่มที่ 2 แขนก้นักกระโดดไปข้างหน้ามีค่าเฉลี่ยพลังของความเร็ว ก่อนการทดลองเท่ากับ 5.28 เมตรต่อวินาที หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ เท่ากับ 5.76 เมตรต่อวินาที

กลุ่มที่ 2 แขนก้นักกระโดดไปข้างหน้ามีค่าเฉลี่ยของความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการทดลองเท่ากับ 9.99 วินาที หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ เท่ากับ 9.95 วินาที

ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว ของกลุ่มที่ 2 แขนก้นักกระโดดไปข้างหน้า โดยการทดสอบค่าที (t-test) พบว่า ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ มีการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว, พลังกล้ามเนื้อ

ขาดผู้นำนักตัว ความเร็วแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนความคล่องแคล่ว ว่องไวพบว่า ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์มีการพัฒนาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 12 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที่จากผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว , พลังกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไวก่อนการทดลองและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ของกลุ่มที่ 3 แขนก้นักกระโดด ขึ้นบันได

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 6 สัปดาห์		t	p
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD		
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว	1.76	0.10	1.95	0.15	-5.879	.000*
พลังของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว (วัตต์ต่อกิโลกรัม)	68.19	8.98	78.11	9.62	-5.767	.000*
ความเร็ว (เมตรต่อวินาที)	5.21	0.59	5.93	0.39	-7.966	.000*
ความคล่องแคล่วว่องไว (วินาที)	9.86	0.48	9.74	0.45	.851	.409

*p < .05

จากตารางที่ 12 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มที่ 3 แขนก้นักกระโดดขึ้นบันได มีค่าเฉลี่ย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว ก่อนการทดลองเท่ากับ 1.76 เท่าต่อน้ำหนักตัว หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ เท่ากับ 1.95 เท่าต่อน้ำหนักตัว

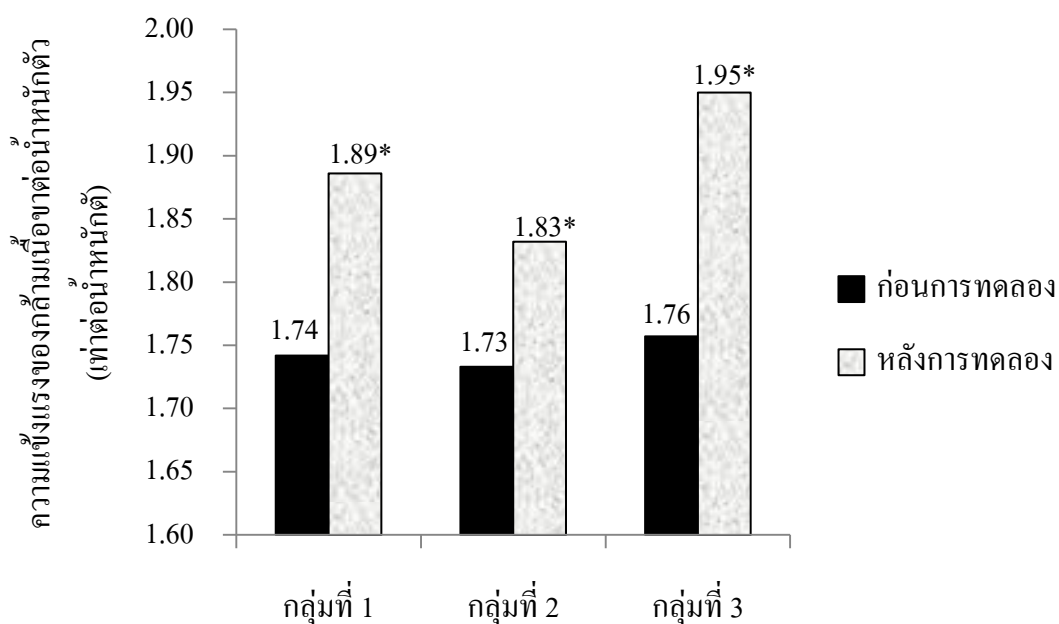
กลุ่มที่ 3 แขนก้นักกระโดดขึ้นบันได มีค่าเฉลี่ยพลังของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว ก่อนการทดลองเท่ากับ 68.19 วัตต์ต่อกิโลกรัม หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ เท่ากับ 78.11 วัตต์ต่อกิโลกรัม

กลุ่มที่ 3 แขนก้นักกระโดดขึ้นบันไดมีค่าเฉลี่ยพลังของความเร็ว ก่อนการทดลองเท่ากับ 5.21 เมตรต่อวินาที หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ เท่ากับ 5.93 เมตรต่อวินาที

กลุ่มที่ 3 แขนก้นักกระโดดขึ้นบันไดมีค่าเฉลี่ยของความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการทดลองเท่ากับ 9.86 วินาที หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ เท่ากับ 9.74 วินาที

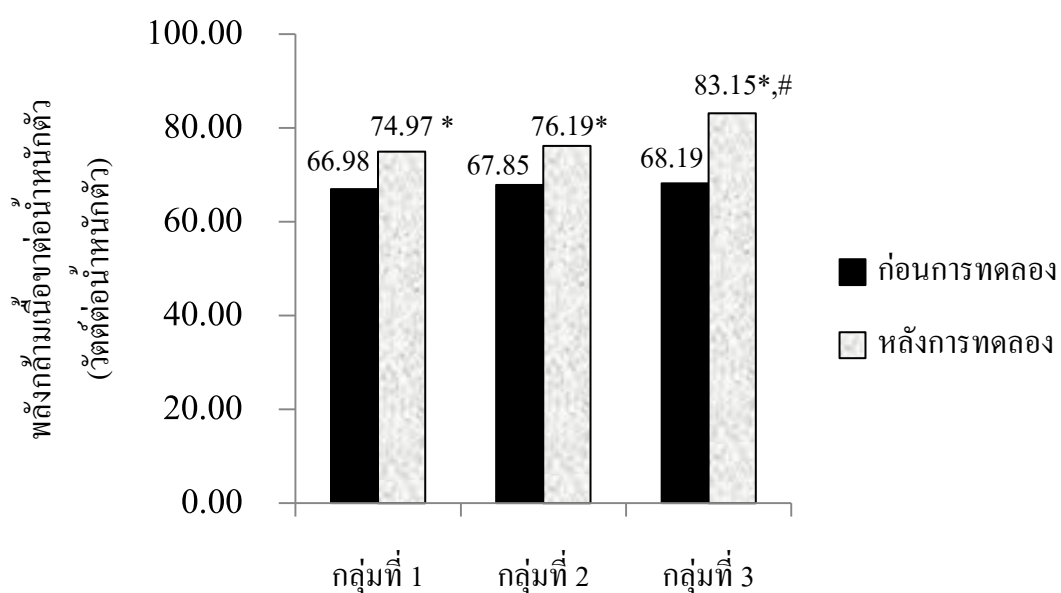
ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัวของกลุ่มที่ 3 แขน้ำหนักกระโดดโดยการทดสอบค่าที (t-test) พบว่า ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ มีการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว ,พลังกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว ความเร็วแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05ส่วนความคล่องแคล่วว่องไว พบว่า ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์มีการพัฒนาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัวก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ กลุ่มที่ 1 การฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยกระโดดในแนวตั้ง กลุ่มที่ 2 การฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยกระโดดข้ามสิ่งกีดขวางไปข้างหน้า และกลุ่มที่ 3 การฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยกระโดดขึ้นบันได



* แตกต่างกับก่อนการทดลอง

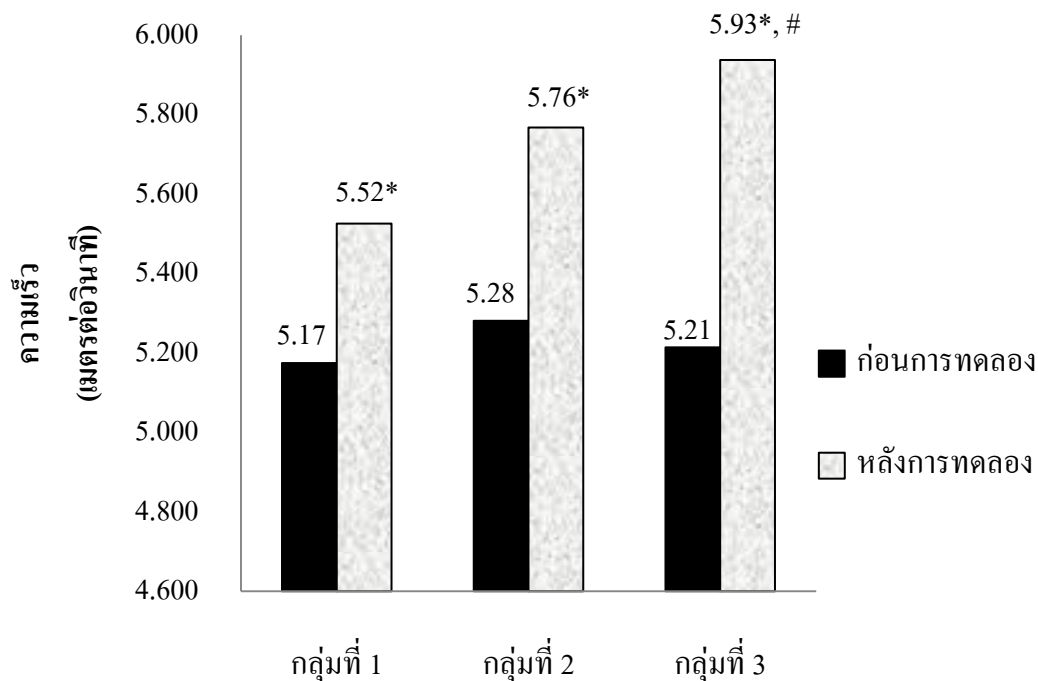
แผนภูมิที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัวก่อนการทดลองและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ กลุ่มที่ 1 การฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยกระโดดในแนวตั้ง กลุ่มที่ 2 การฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยกระโดดข้ามสิ่งกีดขวางไปข้างหน้า และกลุ่มที่ 3 การฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยกระโดดขึ้นบันได



* แตกต่างกับก่อนการทดลอง

แตกต่างกับกลุ่มที่ 1

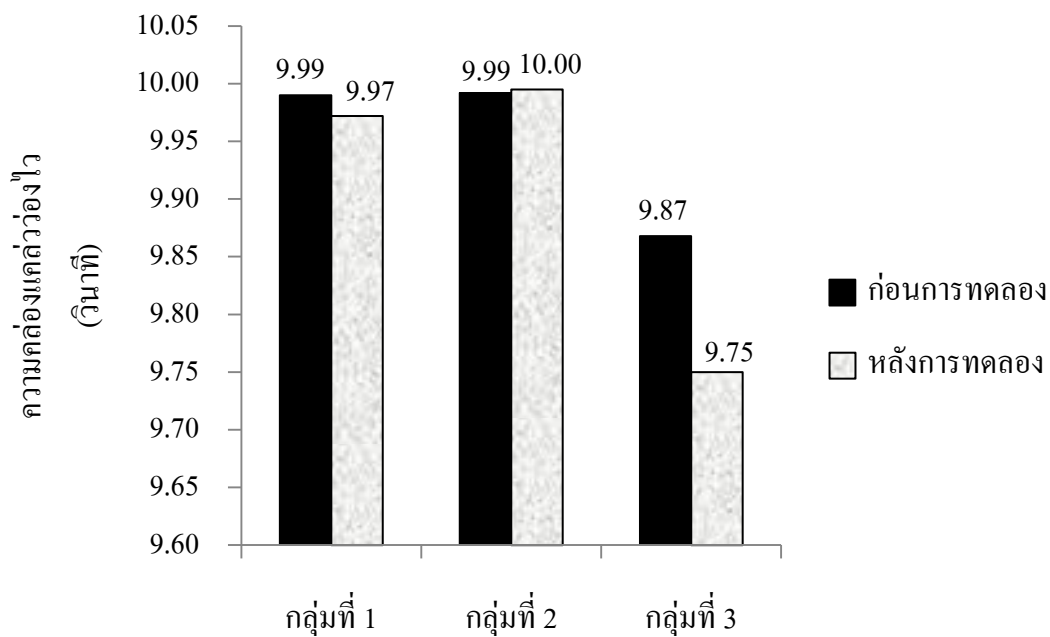
แผนภูมิที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความเร็ว ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ กลุ่มที่ 1 การฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยกระโดดในแนวตั้ง กลุ่มที่ 2 การฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยกระโดดข้ามสิ่งกีดขวางไปข้างหน้า และกลุ่มที่ 3 การฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยกระโดดขึ้นบันได



* แตกต่างกับก่อนการทดลอง

แตกต่างกับกลุ่มที่ 1

แผนภูมิที่ 4 เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ยคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ กลุ่มที่ 1 การฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยกระโดดในแนวตั้ง กลุ่มที่ 2 การฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยกระโดดข้ามสิ่งกีดขวางไปข้างหน้า และกลุ่มที่ 3 การฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยกระโดดขึ้นบันได



* แตกต่างกับก่อนการทดลอง

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัย ทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาผลการฝึกแบกน้ำหนัก กระโดดโดยใช้ทิศทางการฝึกกระโดดต่างกันที่มีต่อสมรรถภาพกล้ามเนื้อ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็น นิสิตคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2554 อายุ ระหว่าง 18 – 22 ปี จำนวน 45 คน โดยการเลือกแบบแบบเจาะจงเข้าร่วมการวิจัย (Purposive sampling) จากนั้นทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มๆ ละ 15 คน ด้วยวิธีการสุ่มเข้ากลุ่ม (Random Group) เพื่อเลือกกลุ่มและรูปแบบการฝึก โดยกำหนดดังนี้ กลุ่มที่ 1 การฝึกแบกน้ำหนัก กระโดดในแนวตั้ง กลุ่มที่ 2 การฝึกแบกน้ำหนักกระโดด ข้ามสิ่งกีดขวางไปข้างหน้า และกลุ่มที่ 3 การฝึกแบกน้ำหนักกระโดด ขึ้นบันได เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ๆ ละ 2 วัน มีการทดสอบ ทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว พลังของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์

นำผลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม คอมพิวเตอร์ หา ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐานเพื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยภายในกลุ่ม ของ กลุ่มที่ 1 การฝึกแบกน้ำหนัก กระโดด ในแนวตั้ง กลุ่มที่ 2 การฝึกแบกน้ำหนักกระโดด ข้ามสิ่งกีดขวางไปข้างหน้า และกลุ่มที่ 3 การฝึกแบกน้ำหนักกระโดดขึ้นบันได ระหว่างก่อน และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ โดยการทดสอบ ค่าที แบบรายคู่ (Paired t-test) และวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way analysis of variance) ระหว่างทั้ง 3 กลุ่มก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ และเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ตามวิธีของตุกี เอ (Tukey a) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

ผลการวิจัยพบว่า

1. หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ กลุ่มที่ 3 การฝึกแบกน้ำหนักกระโดดขึ้นบันได มีผลต่อการพัฒนาพลังของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัวและความเร็วมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 การฝึกแบกน้ำหนักกระโดดในแนวตั้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
2. หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ กลุ่มที่ 1 การฝึกแบกน้ำหนักกระโดดในแนวตั้ง กลุ่มที่ 2 การฝึกแบกน้ำหนักกระโดดข้ามสิ่งกีดขวางไปข้างหน้า และกลุ่มที่ 3 การฝึกแบกน้ำหนักกระโดดขึ้นบันได มีผลต่อการพัฒนา ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว และความคล่องแคล่วว่องไวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
3. หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ทุกกลุ่มการฝึก มีผลต่อการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว พลังของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัวและความเร็วมากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
4. หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ทุกกลุ่มการฝึกมีผลต่อการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวไม่แตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยที่ว่า ผลการฝึกแบกน้ำหนักกระโดด โดยใช้ทิศทางการฝึกกระโดดต่างกันที่มีต่อสมรรถภาพกล้ามเนื้อ ในนิสิตคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย แตกต่างกัน ซึ่งมีผลการวิจัยเป็นดังนี้

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา

จากการศึกษา ผลการฝึกแบกน้ำหนักกระโดด โดยใช้ทิศทางการฝึกกระโดดต่างกันที่มีต่อสมรรถภาพกล้ามเนื้อ มีผลต่อการพัฒนาความแข็งแรง แตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การวิจัยครั้งนี้ได้ ศึกษาผลของการฝึกในนิสิตคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งความแข็งแรงพื้นฐานของกล้ามเนื้อไม่มากนัก และไม่ได้เป็นนักกีฬา ไม่ว่าจะรูปแบบการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดในรูปแบบต่างๆ การพัฒนาความแข็งแรง ไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การใช้รูปแบบการฝึกแบกน้ำหนักกระโดด หลังจากการฝึกเป็นเวลา 6 สัปดาห์พบว่าสามารถพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ซึ่งสอดคล้องกับ แม็คบริดจ์ (McBride, 2002) พบว่า การใช้แบบฝึกแบกน้ำหนักกระโดดสามารถ

พัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เนื่องจากการฝึกแบกน้ำหนัก นักกระโดดมีการเปลี่ยนแปลงของ การเคลื่อนที่ในระดับที่ช้าเพราะต้องออกแรงต้านน้ำหนักที่แบกไว้ ใ้กล้ามเนื้อ ต้องออกแรงมากขึ้น ส่งผลใ้กล้ามเนื้อเกิดการตึงเครียด ทำให้สร้างความแข็งแรงได้

2. พลังของกล้ามเนื้อขา

จากการศึกษาผลการฝึกแบกน้ำหนักนักกระโดดโดยใช้ทิศทางการฝึกกระโดดต่างกันที่มีต่อ สมรรถภาพกล้ามเนื้อ มีผลต่อการพัฒนาพลังของกล้ามเนื้อขา พบว่าการฝึกแบกน้ำหนักนักกระโดด โดยกระโดดขึ้นบันได แตกต่างกับกลุ่มแบกน้ำหนักนักกระโดดในแนวตั้ง และการฝึกแบกน้ำหนัก กระโดดข้ามสิ่งกีดขวางไปข้างหน้า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การฝึกแบกน้ำหนัก กระโดดขึ้นบันได เป็นการลดแรงกระแทกที่เกิดขึ้นจากการลงสู่พื้นทำให้ลดแรงตึงที่ เกิด ในช่วงเอ็กเซนตริก (Eccentric phase) ทำให้ช่วงคอนเซนตริก (Concentric phase) ออกแรงได้มากกว่าเดิม โดยสอดคล้องกับ Hori (2008) ที่ลดแรงในช่วงเอ็กเซนตริก

3. ความเร็ว

จากการศึกษาผลการฝึกแบกน้ำหนักนักกระโดดโดยใช้ทิศทางการฝึกกระโดดต่างกันที่มีต่อ สมรรถภาพกล้ามเนื้อ มีผลต่อการพัฒนาความเร็ว พบว่าการฝึกแบกน้ำหนักนักกระโดดขึ้นบันได แตกต่างกับกลุ่มแบกน้ำหนักนักกระโดดในแนวตั้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งการฝึกแบก น้ำหนักนักกระโดด มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนา ความแข็งแรง (Strength) และ ความเร็ว (Speed) ของการ เคลื่อนที่ (Chu, 1992) ซึ่งผลลัพธ์ในการฝึก คือ พลังระเบิดของกล้ามเนื้อ (Explosive power) นอกจากนี้น้ำหนักที่ใช้ในการฝึกยังส่งผลต่อการพัฒนา ซึ่ง kaneko และคณะ (1983) พบว่า การใช้ น้ำหนัก 30 เปอร์เซ็นต์ของความแข็งแรงสูงสุด มาฝึกด้วยความเร็วมากที่สุดเท่าที่ทำได้สามารถ พัฒนากล้ามเนื้อได้ ด้วยเหตุนี้นี้ทำให้การฝึกแบกน้ำหนักนักกระโดดสามารถพัฒนาความเร็วได้

4. ความคล่องแคล่วว่องไว

จากการวิจัยผลการฝึกแบกน้ำหนักนักกระโดด ใช้วิธีทดสอบ แบบทดสอบ 3 กรวย (Three-cone drill: NFL Draft Combine Testing) พบว่า ไม่มีความแตกต่างต่อการพัฒนา ความคล่องแคล่ว ว่องไวของทั้ง 3 กลุ่ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า การฝึกแบก น้ำหนักนักกระโดด ช่วยพัฒนา ความคล่องแคล่วว่องไว ได้ ซึ่งมีผลมาจาก องค์ประกอบ 4 ส่วน ได้แก่ ความเร็ว พลังของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว และการทำงานประสานกันกับกล้ามเนื้อ (Bompa, 2005) ซึ่งการฝึกแบกน้ำหนักนักกระโดด นั้นเป็นการฝึกเพื่อเพิ่มพลังกล้ามเนื้อ จะต้องพัฒนาองค์ประกอบ อื่นๆ ของความคล่องแคล่วว่องไว เพื่อให้เกิดการพัฒนาที่ดียิ่งขึ้น แต่ในการวิจัยในครั้งนี้มีอุปสรรค ด้านสภาพอากาศในการเก็บข้อมูลในส่วนของหลังการทดลองทำให้พื้นสนามที่ใช้ในการทดสอบมี

สภาพไม่ดี ผู้วิจัยได้ทำความสะอาดพื้นสถานที่ทดสอบ แต่ก็พบว่ามียุงชุมอยู่ ทำให้ผลการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวได้ผลออกมาอย่างข้อมูลที่แสดงออกมา

ข้อเสนอแนะที่ได้จากงานวิจัยครั้งนี้

1. การฝึกแบกน้ำหนักกระโดดได้รับการศึกษามาแล้วว่า สามารถที่จะพัฒนาสมรรถภาพกล้ามเนื้อขาได้จริง ดังนั้นจึงสามารถนำโปรแกรมการฝึกรูปแบบนี้ ไปใช้ประยุกต์ในการฝึกซ้อมเพื่อพัฒนาสมรรถภาพของนักกีฬา
2. เนื่องจากการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดสามารถนำไปประยุกต์กับรูปแบบการฝึกชนิดอื่นได้ แต่จำเป็นที่นักกีฬาต้องมีการฝึกเพื่อปรับสภาพกล้ามเนื้อก่อนที่จะได้รับการฝึก เพราะการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดเป็นการฝึกที่มีความหนักอยู่ระดับสูง
3. การฝึกแบกน้ำหนักกระโดด เป็นการฝึกที่เหมาะสมกับระยะที่ใกล้สำหรับการแข่งขันเพื่อพัฒนาความสามารถของนักกีฬาให้สูงสุด

ข้อเสนอสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในตัวแปรด้านอื่นๆ ที่มีการพัฒนาจากผลการฝึกแบกน้ำหนักกระโดด
2. ควรมีการศึกษาองค์ประกอบด้านอื่นๆของการฝึกแบกน้ำหนักกระโดด เช่น พื้นที่ผิว, น้ำหนักที่ใช้ในการแบกน้ำหนักกระโดด, ตำแหน่งในการใส่น้ำหนัก เป็นต้น

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

เจริญ กระบวนรัตน์. เทคนิคการฝึกความเร็ว. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2538.

เจริญ กระบวนรัตน์. หลักและเทคนิคการฝึกกรีฑา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , 2545.

ชนินทร์ชัย อินทிரากรณ์. การเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่การฝึกด้วยน้ำหนักการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก และการฝึกเชิงซ้อน ที่มีต่อการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อขา.

วิทยานิพนธ์ปริญญาคุุณบัณฑิต, ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

ชนินทร์ชัย อินทிரากรณ์. ผลของการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยใช้น้ำหนักในการฝึกต่างกันที่มีต่อการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อขา ในนักกีฬาที่มีความแข็งแรงสัมพัทธ์ต่ำ. คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2555.

ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวิธน์. สรีระวิทยาของการออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: ชรรคมลการพิมพ์, 2536.

ธีระศักดิ์ อาภาวัฒนาสกุล. หลักวิทยาศาสตร์ในการฝึกกีฬา. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552

เนตร ทองธาระ. ผลของการฝึกเสริมพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักที่มีต่อการพัฒนาความเร็ว

ของนักกีฬาฟุตบอล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

สุมาลี เพชรศิริ. เอกสารประกอบการสอนวิชาแอโรบิกแดนซ์. สมุทรสาคร : วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดสมุทรสาคร, 2542.

สนธยา สีละมาด. หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551.

เสนีย์ นิลจันทร. สรีระวิทยาการออกกำลังกาย (ออนไลน์). 2553. แหล่งที่มา

<http://www.ipecp.ac.th/cgi-bin/Physio/index.html>(1 กันยายน 2554)

ศรียรัตน์ หิรัญรัตน์ . การเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายและการกีฬา .ภาควิชาศัลยศาสตร์ ออร์โทปิดิกส์ และกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยมหิดล, 2533.

อภิสิทธิ์ เทียนทอง. การฝึกด้วยน้ำหนักเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2549

ภาษาอังกฤษ

- Adams k., O'Shea J., O'Shea K., and Climstein, M. (1992). The effect of six weeks of squat, plyometrics and squat-plyometrics training on power production. Journal of strength & conditioning research 6(1): 36-41.
- Andrea M. Dayne, Jeffrey M. McBride, Jaames L. Nuzzo, N. Travis Triplett, Jared Skinner and Alan Burr. Power output in jump squat in adolescent male athletes. 2011
- Andy. What is the Best Type of Jump Squat. (Online). 2011. Available from : <http://www.stack.com/2011/04/21/what-is-the-best-type-of-jump-squat/>
- Baker D., S. Nance and M. Moore. (2001). The load that maximizes the average mechanical power output during jump squats in power-trained athletes. Journal of strength & conditioning research. 15(1): 92-97.
- Bompa O. Periodization training for sports. (2005) : Human Kinetics
- Chu D.A. Explosive power & strength. (1996) Champaign, IL : Human Kinetics
- Chu D.A. Jumping into plyometrics(1992) Champaign, IL : Leisure Press
- Cormie, Prue; McCaulley, Grant; McBride, Jeffrey M.(2007).Power Versus Strength-Power Jump Squat Training: Influence on the Load-Power Relationship. Medicine and Science in Sports and Exercise 39(6): 996-1003.
- Deuster A., Navy Seal Physical Fitness Guide. (1997) : F.Edward Hebert school of medicine
- Dugan, E. L., Robertson, K. M., Hasson, C. J., Shim, J., Doan, B. K., Hakkinen, K., Kraemer, W. J. and Newton, R. U. (2002). Strength factors related to maximal power output during jump squats with an optimal load. Medicine and Science in Sports and Exercise 34(5): s34
- Goran Sporiš¹, Luka Milanovi¹, Igor Juki¹, Darija Omr¹ and Javier SampedroMolinuevo. (2010). The effect of agility training on athletic power performance. Kinesiology 42(1): 65-72.
- Hawley J. A. and Burke L. M. (1998). Peak performance: Training and nutritional strategies for sport. Sydney, Australia: Allen and Unwin
- Humphries BJ, Newton RU and Wilson GJ.(1995)The effect of a braking device in reducing the ground impact forces inherent in plyometric training. International journal of sports medicine16(2): 129-133.

- Hoffman, Nicholas A. Ratamess, Joshua J. Cooper, Jie Kang, Art Chilakos, And Avery D. Faigenbaum.(2005). Comparison of loaded and unloaded jump squat training on strength/power performance in college football players. Journal of Strength and Conditioning Research 19(4): 810-815.
- Hori, Naruhiro, Newton, Robert U, Kawamori, Naoki, McGuigan, Michael R, Andrews, Warren A, Chapman, Dale W and Nosaka, Kazunori.(2008). Comparison of Weighted Jump Squat Training With and Without Eccentric Braking. Journal of Strength & Conditioning Research 22(1): 54-65.
- Impellizzeri F.M., E. Rampinini, C. Castagna, F. Martino, S. Fiorini and U. Wisloff. (2008). Effect of plyometric training on sand versus grass on muscle soreness and jumping and sprinting ability in soccer players. British Journal of sports medicine 42(1): 42-46.
- Kampanast, Chaipat and Chaninchai (2010). A comparison between eccentric power and depth jump trainings on leg muscular fitness in male volleyball players. Journal of sports science and health 11(2): 38-52.
- Marten R., Successful Coaching: America's Best Selling Coach's Guide by Rainer Martens (2004) : Jacksonville, FL, USA
- McArdle W.D., Essentials of Exercise Physiology, (2008) : Published by Lippincott Williams & Wilkins.
- McBride, J.M., T. Triplett-McBride, A. Davie, And R.U. Newton (2002).The effect of heavy-vs. light-load jump squats on the development of strength, power, and speed. Journal of Strength and Conditioning Research 16(1): 75– 82.
- Schmidtbleicher D. (1992).Training for power events. In:P.V. Komi, (ed.),Strength and Power in Sport (pp. 381–395).London: Blackwell Scientific Publications.
- Sharkey B.J. and Gaskill SE. (2006) Sports physiology for coaches. Human Kinetic, P.O. Box 5976, Champaign, IL 61825-5076.
- Stone, M.H., H.S. O’Bryant, L. McCoy, R. Coglianese, M. Lehmkuhl, and B. Schilling.(2003). Power and maximum strength relationships during performance of dynamic and static weighted jumps. Journal of Strength and Conditioning Research 17(1): 140–147.
- Woodrup. The importance of strength training in vertical jump development. (Online). 2008. Available from : http://www.verticaljumping.com/strength_training.html

- William P. Ebben and Douglas O. Blackard (1997).Complex training with combined explosive weight training and plyometric exercises,the Olympic Coach Fall, Volume 7(4).
- Wilson, G.J., Newton, R.U.,Murphy, A.J., and Humphries, B.J.(1993). The optimal training load for the development of dynamic athletic performance.Medicine and Science in sports and Exercise 25(11): 1279-1286.
- Yessis. Performance Training Pioneer Asks...Do You Know Good Pitching Form?. (Online). 2006. Available from : <http://www.i-newswire.com/dr-yessis-performance-training/107886>

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

โปรแกรมที่ใช้ในการฝึก

1. โปรแกรมการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดในแนวตั้ง

รูปแบบของการฝึก	ฝึกแบกน้ำหนักกระโดด โดยกระโดดให้สูงที่สุดและเร็วที่สุด	
กิจกรรมที่ใช้ในขณะพัก	ยืนพัก	
ความหนักที่ใช้ในการฝึก	20	เปอร์เซ็นต์ของหนึ่งอาร์เอ็ม
ระยะเวลาที่ใช้ในการพัก	3	นาที
จำนวนชุดที่ใช้ในการฝึก	4	ชุด
ความถี่ของการฝึก	2	ครั้งต่อสัปดาห์ (วันจันทร์ และวันพฤหัสบดี)
ระยะเวลาของการฝึก	6	สัปดาห์



1



2

ขั้นตอนการฝึก

1. แบกน้ำหนักถุงทรายไว้บนบ่าด้านหลังพร้อมกับจับด้านข้างของถุงทราย
2. ย่อหัวเข่าท่ามุม 90 องศา ในท่าฮาล์ฟสควอท (Half squat)
3. กระโดดในแนวตั้ง
4. กระโดดต่อเนื่องจนครบจำนวนครั้งต่อชุด

2. โปรแกรมการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดข้ามสิ่งกีดขวางไปด้านหน้าข้ามสิ่งกีดขวาง

รูปแบบของการฝึก	ฝึกแบกน้ำหนักกระโดด โดยกระโดดให้สูงที่สุดและเร็วที่สุด ลักษณะการกระโดดไปด้านหน้าข้ามสิ่งกีดขวาง น้ำหนักที่ใช้ เป็นถุงทราย	
กิจกรรมที่ใช้ในขณะพัก	ยืนพัก	
ความหนักที่ใช้ในการฝึก	20	เปอร์เซ็นต์ของหนึ่งอาร์เอ็ม
ระยะเวลาที่ใช้ในการพัก	3	นาที
จำนวนชุดที่ใช้ในการฝึก	4	ชุด
ความถี่ของการฝึก	2	ครั้งต่อสัปดาห์ (วันจันทร์ และวันพฤหัสบดี)
ระยะเวลาของการฝึก	6	สัปดาห์



ขั้นตอนการฝึก

1. แบกน้ำหนักถุงทรายไว้บนปาด้านหลังพร้อมกับจับด้านข้างของถุงทราย
2. ย่อเข้ากระโดด โดยให้ได้ความสูงๆที่สุด และเร็วที่สุด
3. กระโดดไปข้างหน้าโดยข้ามรั้วขนาด 6 นิ้ว
4. กระโดดต่อเนื่องจนครบจำนวนครั้งต่อชุด

3. โปรแกรมการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดลักษณะการกระโดดไปด้านหน้าในลักษณะขึ้นบันได

รูปแบบของการฝึก	ฝึกแบกน้ำหนักกระโดด โดยกระโดด ให้สูงที่สุด และเร็วที่สุด โดยลักษณะการกระโดดไปด้านหน้าใน ลักษณะขึ้นบันได น้ำหนักที่ใช้เป็นถุงทราย	
กิจกรรมที่ใช้ในขณะพัก	ยืนพัก	
ความหนักที่ใช้ในการฝึก	20	เปอร์เซ็นต์ของหนึ่งอาร์เอ็ม
ระยะเวลาที่ใช้ในการพัก	3	นาที
จำนวนชุดที่ใช้ในการฝึก	4	ชุด
ความถี่ของการฝึก	2	ครั้งต่อสัปดาห์ (วันจันทร์ และวันพฤหัสบดี)
ระยะเวลาของการฝึก	6	สัปดาห์



1



2

ขั้นตอนการฝึก

1. แบกน้ำหนักถุงทรายไว้บนบ่าด้านหลังพร้อมกับจับด้านข้างของถุงทราย
- 2.ย่อหัวเข่าทำมุม 90 องศา ในท่าฮาล์ฟสควอท (Half squat)
3. กระโดดไปข้างหน้าโดยขึ้นบันไดขนาดความสูง 25 เซนติเมตร
4. กระโดดต่อเนื่องจนครบจำนวนครั้งต่อชุด

ภาคผนวก ข

ผลการตรวจสอบเชิงเนื้อหาโดยการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
ของโปรแกรมการฝึก

เนื้อหา	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ	
	IOC	ข้อเสนอแนะ
1. โปรแกรมการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยเคลื่อนที่ในแนวตั้ง		
1.1 รูปแบบของการฝึก	1.00	
1.2 กิจกรรมที่ใช้ในขณะพัก	1.00	
1.3 ความหนักที่ใช้ในการฝึก	1.00	
1.4 จำนวนครั้งต่อชุด	1.00	
1.5 จำนวนชุด	1.00	
1.6 ระยะเวลาที่ใช้ในการพักระหว่างชุด	1.00	
1.7 ความถี่ของการฝึก	1.00	
1.8 ระยะเวลาของการฝึก	1.00	
รวมค่า IOC	1.00	

เนื้อหา	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ	
	IOC	ข้อเสนอแนะ
2. โปรแกรมการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดเคลื่อนที่ไปข้างหน้าโดยลักษณะกระโดดข้ามสิ่งกีดขวาง		
2.1 รูปแบบของการฝึก	0.66	
2.2 กิจกรรมที่ใช้ในขณะพัก	1.00	
2.3 ความหนักที่ใช้ในการฝึก	1.00	
2.4 จำนวนครั้งต่อชุด	1.00	
2.5 จำนวนชุด	1.00	
2.6 ระยะเวลาที่ใช้ในการพักระหว่างชุด	1.00	
2.7 ความถี่ของการฝึก	1.00	
2.8 ระยะเวลาของการฝึก	1.00	
รวมค่า IOC	0.95	

เนื้อหา	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ	
	IOC	ข้อเสนอแนะ
3. โปรแกรมการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยเคลื่อนที่ไปข้างหน้าในลักษณะกระโดดขึ้นบันได		
3.1 รูปแบบของการฝึก	0.66	
3.2 กิจกรรมที่ใช้ในขณะพัก	1.00	
3.3 ความหนักที่ใช้ในการฝึก	1.00	
3.4 จำนวนครั้งต่อชุด	1.00	
3.5 จำนวนชุด	1.00	
3.6 ระยะเวลาที่ใช้ในการพักระหว่างชุด	1.00	
3.7 ความถี่ของการฝึก	1.00	
3.8 ระยะเวลาของการฝึก	1.00	
รวมค่า IOC	0.95	

ภาคผนวก ค

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบโปรแกรมการฝึก

- | | |
|--|--|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ถาวร กมุทรศรี | วิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา
มหาวิทยาลัยมหิดล |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.วันชัย บุญรอด | แขนงวิชาการ โค้ชกีฬา (Sports Coaching)
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 3. อาจารย์เอกวิทย์ แสงวงผล | สถาบันพลศึกษา วิทยาเขตกรุงเทพ |
| 4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อภิสิทธิ์ เทียนทอง | คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| 5. รองศาสตราจารย์ เจริญ กระบวนรัตน์ | ภาควิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |

ภาคผนวก ง

ตารางแสดงรายละเอียดของกิจกรรมการฝึก

1. โปรแกรมการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดในแนวตั้ง

มีการฝึกสัปดาห์ละ 2 วัน คือ จันทร์ และพฤหัสบดี โดยทำการฝึกให้เสร็จสิ้นตามเวลาการฝึก คือ 17.00 – 18.00 น. แต่ละวัน(ฝึกทั้งหมด 6 สัปดาห์)

โปรแกรมการฝึกแบบสลับช่วงด้วยการวิ่งในสัปดาห์ที่ 1 – 6

วันที่ฝึก	กิจกรรม	รายละเอียดของกิจกรรม	ระยะเวลา
จันทร์ และ พฤหัสบดี	1. การอบอุ่นร่างกาย	การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ	5 นาที
	2. การฝึกแบกน้ำหนักกระโดด	แบกน้ำหนักกระโดด ที่ความหนัก 20 เปอร์เซ็นต์ของหนึ่งอาร์เอ็ม ฝึกซ้ำทั้งหมด 4 ชุด ชุดละ 6 ครั้ง ระยะเวลาที่ใช้ในการพักระหว่างชุด คือ 3 นาที	15 นาที

2. โปรแกรมการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดลักษณะการกระโดดไปด้านหน้าข้ามสิ่งกีดขวาง

มีการฝึกสัปดาห์ละ 2 วัน คือ จันทร์ และพฤหัสบดี โดยทำการฝึกให้เสร็จสิ้นตามเวลาการฝึก คือ 17.00 – 18.00 น. แต่ละวัน(ฝึกทั้งหมด 6 สัปดาห์)

โปรแกรมการฝึกแบบสลับช่วงด้วยการวิ่งในสัปดาห์ที่ 1 – 6

วันที่ฝึก	กิจกรรม	รายละเอียดของกิจกรรม	ระยะเวลา
จันทร์ และ พฤหัสบดี	1. การอบอุ่นร่างกาย	การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ	5 นาที
	2. การฝึกแบกน้ำหนักกระโดด	แบกน้ำหนักกระโดดไปด้านหน้าข้ามสิ่งกีดขวาง ที่ความหนัก 20 เปอร์เซ็นต์ของหนึ่งอาร์เอ็ม ฝึกซ้ำทั้งหมด 4 ชุด ชุดละ 6 ครั้ง ระยะเวลาที่ใช้ในการพักระหว่างชุด คือ 3 นาที	15 นาที

3. โปรแกรมการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดลักษณะการกระโดดไปด้านหน้าในลักษณะจั้นบันได

มีการฝึกสัปดาห์ละ 2 วัน คือ จันทร์ และพฤหัสบดี โดยทำการฝึกให้เสร็จสิ้นตามเวลาการฝึก คือ 17.00 – 18.00 น. แต่ละวัน(ฝึกทั้งหมด 6 สัปดาห์)

โปรแกรมการฝึกแบบสลับช่วงด้วยการวิ่งในสัปดาห์ที่ 1 – 6

วันที่ฝึก	กิจกรรม	รายละเอียดของกิจกรรม	ระยะเวลา
จันทร์ และ พฤหัสบดี	1. การอบอุ่นร่างกาย	การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ	5 นาที
	2. การฝึกแบกน้ำหนักกระโดด	แบกน้ำหนักกระโดดไปด้านหน้า ในลักษณะจั้นบันได ที่ความหนัก 20 เปอร์เซ็นต์ของหนึ่งอาร์เอ็ม ฝึกซ้ำทั้งหมด 4 ชุด ชุดละ 6 ครั้ง ระยะเวลาที่ใช้ในการพักระหว่างชุด คือ 3 นาที	15 นาที

ภาคผนวก จ

แบบทดสอบสมรรถภาพกล้ามเนื้อ

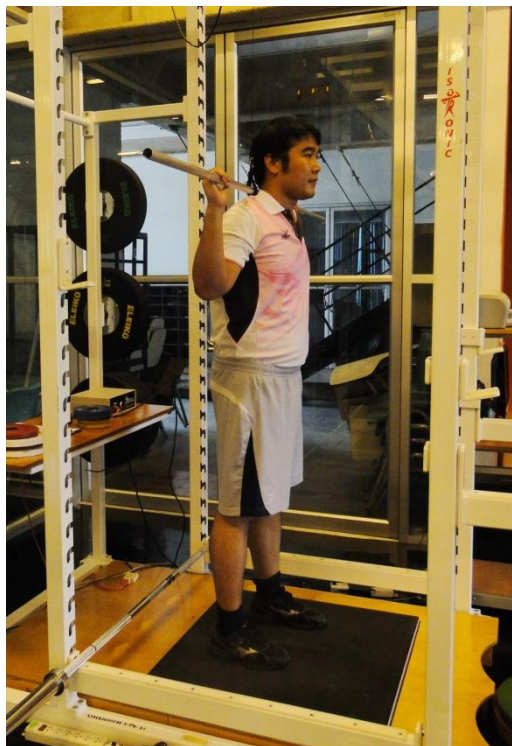
1. แบบทดสอบหาพลังของกล้ามเนื้อ

อุปกรณ์

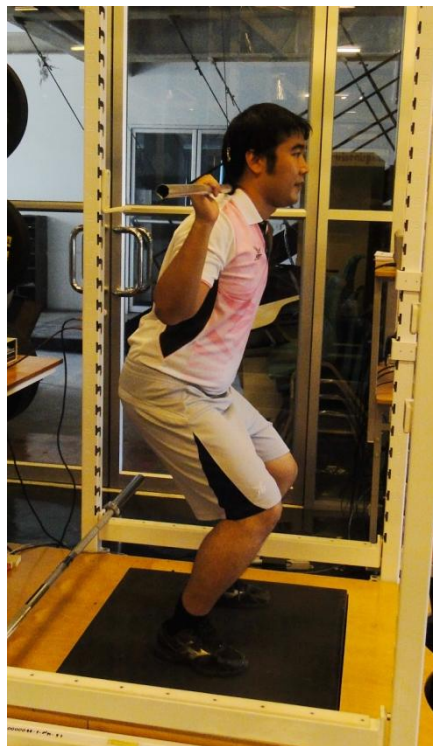
1. เครื่องบะลิสติก เมสเซอร์มินท ซิสเต็ม (Ballistic measurement system)
2. แผ่นวัดแรง รุ่น 400S (400 series force plate) ประเภทออสเตรเลีย 250 Hz



รูปภาพที่ 1 เครื่องบะลิสติก เมสเซอร์มินท ซิสเต็ม (Ballistic measurement system)



รูปภาพที่ 2



รูปภาพที่ 3



รูปภาพที่ 4



รูปภาพที่ 5

วิธีการทดสอบ

1. ขึ้นไปยืนบนแผ่นวัดแรงให้เท้าทั้งสองห่างกันเท่าความกว้างของช่วง ไหล่ปลายเท้าแยกออกจากกันมือจับคานเปล่า (รูปที่ 2)
2. เมื่อให้สัญญาณ ย่อตัวลงพร้อมกับให้เข้าท่ามุม 90 องศามือเท้าเอว หลังตรงไม่งอหลังรักษาระดับเข้าไม่ให้เกิดปลายเท้าตามองตรงไปข้างหน้า (รูปที่ 3)
3. จากนั้นออกแรงกระโดดให้สูงที่สุดเท่าที่ทำได้ โดยมือจับคานเปล่า (รูปที่ 4)
4. ในขณะที่ลงสู่พื้นให้เท้าทั้งสองข้างลงบนแผ่นวัดแรง จากนั้นกระโดดต่อเนื่องจนครบ 6 ครั้ง จากนั้นเครื่องบันทึกค่าเสร็จ
5. บันทึกผลการทดสอบ

2. แบบทดสอบหาความแข็งแรง

อุปกรณ์

1. เครื่อง keiser
2. เครื่องคิดเลข
3. เข็มขัดยกน้ำหนัก



รูปภาพที่ 6



รูปภาพที่ 7

วิธีการทดสอบ

1. อบอุ่นร่างกายและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ
2. ยืนตรงให้เท้าทั้งสองห่างกันเท่าความกว้างของช่วงไหล่ปลายเท้าแยกออกจากกันเล็กน้อย (รูปภาพที่ 6)
3. จับบาร์ให้ระดับมือทั้งสองข้างห่างกันมากกว่าความยาวช่วงไหล่จากนั้นค่อยๆวางบาร์ลงบนบ่าทั้งสองข้าง
4. ย่อตัวลงให้เข้าท่ามุม 90 องศาหลังตรงไม่งอหลังรักษาระดับเข่าไม่ให้เลยปลายเท้าตามองตรงไปข้างหน้าแล้วกลับสู่ท่าเริ่มต้น (รูปภาพที่ 7)
5. หาน้ำหนักที่ผู้ทดลองสามารถทำได้ 4 ครั้ง (4 RM) แล้วมาคำนวณหาค่า 1 อาร์เอ็ม (1RM) (ศราวุฒิ, 2552)

3. แบบทดสอบความเร็ว

วัตถุประสงค์ : ทดสอบหาความเร็ว

อุปกรณ์

1. คู่วิ่ง หรือ สนามที่มีระยะทางยาว 10 เมตรเป็นเส้นตรง
2. เครื่อง นิวเทสต์ เพาเวอร์ทามเมอร์ SW-300 (Newest power timer)
3. กรวย 2 อัน ใช้สำหรับจุดเริ่มต้นวิ่งและจุดสิ้นสุด ระยะห่าง 10 เมตร
4. นักหวัด 1 ตัว
5. ผู้ช่วยทดสอบ



รูปภาพที่ 8 สถานที่ทดสอบความเร็ว



วิธีการทดสอบ

1. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบวิ่ง เพื่อทำการอบอุ่นร่างกายและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ
2. ผู้เข้ารับการทดสอบวิ่งโดยใช้ความเร็วสูงสุดเหมือนการทดสอบจริง 1 เที้ยว หลังการอบอุ่นร่างกายให้พัก 2 นาที ก่อนเริ่มการทดสอบ
3. ผู้เข้าทดลองเตรียมตัวที่จุด A เมื่อได้รับสัญญาณให้ผู้เข้าทดลองวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดจากจุด A ไปยังจุด B (10 เมตร)
4. บันทึกผลเวลาที่วิ่งได้

4. แบบทดสอบคล่องแคล่วว่องไว

วัตถุประสงค์ : ทดสอบหาความคล่องแคล่วว่องไวโดยใช้แบบทดสอบ 3 กรวย

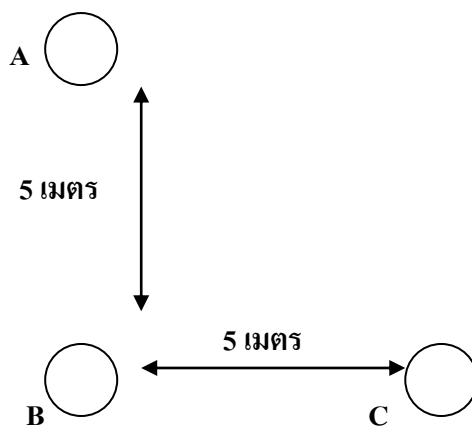
(Three-cone drill: NFL Draft Combine Testing)

อุปกรณ์

1. สนามที่มีความกว้างและยาวขนาด 10 เมตร
2. เครื่อง นิวเทสต์ เพาเวอร์ทามเมอร์ SW-300 (Newest power timer)
3. กรวย 3 อัน ใช้สำหรับจุดเริ่มต้นวิ่ง, จุดตรงกลางและจุดสิ้นสุด ระยะห่าง 10 เมตร
4. นกหวีด 1 ตัว
5. ผู้ช่วยทดสอบ



ภาพที่ 9 สถานที่ทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว



วิธีการทดสอบ

1. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบวิ่ง เพื่อทำการอบอุ่นร่างกายและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ
2. ผู้เข้ารับการทดสอบวิ่ง โดยใช้ความเร็วสูงสุดเหมือนการทดสอบจริง 1 เที้ยว หลังการอบอุ่นร่างกายให้พัก 2 นาที ก่อนเริ่มการทดสอบ
3. ผู้เข้าทดลองเตรียมตัวที่จุด A เมื่อได้รับสัญญาณให้ผู้เข้าทดลองวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด จากจุด A ไปยังจุด B (5 เมตร) จากนั้นกลับตัวไปยัง จุด A แล้ว ไปจุด C โดยวิ่งอ้อมจุด B กลับตัวที่จุด C โดยวิ่งอ้อมจุด B มายังจุด A
4. บันทึกผลเวลาที่วิ่งได้

ภาคผนวก จ



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสถาบัน ชูตที่ 1 โทร.0-2218-8147

ที่ จว 770/54

วันที่ 28 ธันวาคม 2554

เรื่อง แจ้งผลผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. ใบรับรองผลการพิจารณา
 2. ข้อมูลสำหรับประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย
 3. ใบยินยอมของประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

ตามที่ นายอภิชาติ วงศ์ชดช้อย นิสิตระดับมหาบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้เสนอโครงการวิจัยที่ 163.1/54 เรื่อง ผลการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยใช้ทิศทางต่างกันที่มีต่อสมรรถภาพกล้ามเนื้อในนิสิตคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (EFFECTS OF LOADED JUMP SQUAT WITH DIFFERENT DIRECTION ON MUSCULAR FITNESS IN STUDENT OF FACULTY OF SPORT SCIENCES, CHULALONGKORN UNIVERSITY) เพื่อให้กรรมการผู้ทบทวนหลักพิจารณาจริยธรรมการวิจัยความละเอียดแจ้งแล้วนั้น

การนี้ กรรมการผู้ทบทวนหลัก ได้เห็นสมควรให้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยได้ รับรองวันที่ 28 ธันวาคม 2554 โดยมีข้อสังเกต ดังนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

นริศนา วัฒนศิริ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นันทรี ชัยชนะวงศาโรจน์)

กรรมการและเลขานุการ

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน

กลุ่มสถาบัน ชูตที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

ทำที่.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เลขที่ ประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย.....

ข้าพเจ้า ซึ่งได้ลงนามท้ายหนังสือนี้ ขอแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย

ชื่อโครงการวิจัย ผลการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยใช้ทิศทางค้ำกันที่ต่อสมรรถภาพกล้ามเนื้อ ในนิสิตคณะ
วิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชื่อผู้วิจัย นายอภิโชค วงศ์ชัชช้อย

ที่อยู่ติดต่อ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถนนพญาไท แขวงวังใหม่
เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330

โทรศัพท์ 02-2181010

โทรศัพท์มือถือ 089-9679791

ข้าพเจ้า ได้รับทราบรายละเอียดเกี่ยวกับที่มาและวัตถุประสงค์ในการทำวิจัย รายละเอียดขั้นตอนต่างๆ ที่จะต้องปฏิบัติหรือได้รับการปฏิบัติ ความเสี่ยงอันตราย และประโยชน์ซึ่งจะเกิดขึ้นจากการวิจัยเรื่องนี้ โดยได้อ่านรายละเอียดในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัยโดยตลอด และได้รับคำอธิบายจากผู้วิจัย จนเข้าใจเป็นอย่างดีแล้ว

ข้าพเจ้า จึงสมัครใจเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ ตามที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย โดยข้าพเจ้ายินยอมเข้าการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดตามรูปแบบที่กำหนด เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ๆ ละ 2 วันๆ ละ 10 - 15 นาที (วันจันทร์ และวันพฤหัสบดี) และทำการทดสอบทั้งหมด 2 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 ก่อนการทดลอง และครั้งที่ 2 หลังการทดลอง ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้ดูแลการทดสอบด้วยตนเอง รายละเอียดการทดสอบประกอบด้วย

1. การทดสอบด้วยวิธีการกระโดดบนเครื่องบอลลิสติก เมชัวเมนต์ ซิสเทม (Ballistic measurement system) ณ ศูนย์ทดสอบวิจัยวัสดุอุปกรณ์ทางกีฬา (TRECS) คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. วิธีหาความแข็งแรงสูงสุด (1 RM test) ณ ศูนย์ทดสอบวิจัยวัสดุอุปกรณ์ทางกีฬา (TRECS) คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. วิธีแบบทดสอบ 3 กรวย (Three-cone drill) ณ สนามหญ้า คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
4. วิธีวิ่ง 10 เมตร (Sprint 10 meter test) ณ สนามหญ้า คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา

ข้าพเจ้ามีสิทธิถอนตัวออกจากการวิจัยเมื่อใดก็ได้ตามความประสงค์ โดยไม่ต้องแจ้งเหตุผล ซึ่งการถอนตัวออกจากการวิจัยนั้น จะไม่มีผลกระทบต่อข้าพเจ้าทั้งสิ้น

ข้าพเจ้าได้รับทราบจากผู้วิจัยว่า หากข้าพเจ้าได้รับบาดเจ็บเนื่องจากการวิจัย ข้าพเจ้าจะต้องแจ้งให้ผู้วิจัยทราบทันที ซึ่งจะได้รับความช่วยเหลือเบื้องต้น เช่น ให้คำแนะนำโดยให้หยุดพักสังเกตอาการหรือปฐมพยาบาลเบื้องต้นและจะนำส่งไปโรงพยาบาล โดยผู้วิจัยจะเป็นผู้ดูแลรับผิดชอบให้ข้าพเจ้าได้รับการดูแลรักษาอย่างเหมาะสม

ข้าพเจ้าได้รับคำรับรองว่า ผู้วิจัยจะปฏิบัติต่อข้าพเจ้าตามข้อมูลข้อมูลที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย และข้อมูลใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้าพเจ้า ผู้วิจัยจะเก็บรักษาเป็นความลับ โดยจะนำเสนอข้อมูลการวิจัยเป็นภาพรวมเท่านั้น ไม่มีข้อมูลใดในการรายงานที่จะนำไปสู่การระบุตัวข้าพเจ้า

ข้าพเจ้าได้รับคำรับรองว่า ข้าพเจ้าสามารถเข้าร่วมโครงการได้เพียงโครงการเดียวโดยที่ผู้วิจัยสามารถตรวจสอบข้อมูลก่อนที่จะเริ่มทำการวิจัยในครั้งนี้ได้



เลขที่โครงการวิจัย 163.1/54
ผู้ทำใบรับรอง 28 ธ.ค. 2554
ทั้งหมดอายุ 27 ธ.ค. 2555

หากข้าพเจ้าไม่ได้รับการปฏิบัติตรงตามที่ได้ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย ข้าพเจ้าสามารถร้องเรียน
ได้ที่คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ชั้น 4
อาคารสถาบัน 2 ซอยจุฬาลงกรณ์ 62 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
โทรศัพท์ 0-2218-8147, 0-2218-8141 โทรสาร 0-2218-8147 E-mail: eccu@chula.ac.th

ข้าพเจ้าได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน ทั้งนี้ข้าพเจ้าได้รับสำเนาเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการ
วิจัย และสำเนาหนังสือแสดงความยินยอมไว้แล้ว

ลงชื่อ.....

ลงชื่อ.....

(นายอภิโชค วงศ์ชัชช้อย)

(.....)

ผู้วิจัยหลัก

ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย



เลขที่โครงการวิจัย 163.1/54
วันที่รับรอง 28 ธ.ค. 2554
วันหมดอายุ 27 ธ.ค. 2555

ลงชื่อ.....

(.....)

พยาน

AF 01-12



คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสถาบัน ชุมที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อาคารสถาบัน 2 ชั้น 4 ซอยจุฬาลงกรณ์ 62 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
โทรศัพท์: 0-2218-8147 โทรสาร: 0-2218-8147 E-mail: eccu@chula.ac.th

COA No. 179/2554

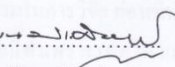

ใบรับรองโครงการวิจัย

โครงการวิจัยที่ 163.1/54 : ผลการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยใช้ทิศทางต่างกันที่มีต่อสมรรถภาพกล้ามเนื้อในนิสิตคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้วิจัยหลัก : นายอภิโชค วงศ์ชัชชัย

หน่วยงาน : คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสถาบัน ชุมที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ได้พิจารณา โดยใช้หลัก ของ The International Conference on Harmonization – Good Clinical Practice (ICH-GCP) อนุมัติให้ดำเนินการศึกษาวิจัยเรื่องดังกล่าวได้

ลงนาม.....  ลงนาม..... 
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ปริดา ทักสินประคิยฐ) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นันทรี ชัยชนะวงศาโรจน์)
ประธาน กรรมการและเลขานุการ

วันที่รับรอง : 28 ธันวาคม 2554

วันหมดอายุ : 27 ธันวาคม 2555

เอกสารที่คณะกรรมการรับรอง

- 1) โครงการวิจัย
- 2) ข้อมูลสำเนาในกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยและใบยินยอมของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย
- 3) ผู้วิจัย



เลขที่โครงการวิจัย 163.1/54
วันที่รับรอง 28 ธ.ค. 2554
วันหมดอายุ 27 ธ.ค. 2555

เงื่อนไข

1. ข้าพเจ้ารับทราบว่าเป็นการคิดจริยธรรม หากดำเนินการเก็บข้อมูลการวิจัยก่อนได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยฯ
2. หากใบรับรองโครงการวิจัยหมดอายุ การดำเนินการวิจัยต้องยุติ เมื่อต้องการต่ออายุต้องขออนุมัติใหม่ล่วงหน้าไม่ต่ำกว่า 1 เดือน พร้อมส่งรายงานความก้าวหน้าการวิจัย
3. ต้องดำเนินการวิจัยตามที่ระบุไว้ในโครงการวิจัยอย่างเคร่งครัด
4. ใช้เอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ใบยินยอมของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย และเอกสารเชิญเข้าร่วมวิจัย (ถ้ามี) เฉพาะที่ประทับตราคณะกรรมการเท่านั้น
5. หากเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ร้ายแรงในสถานที่เก็บข้อมูลที่ขออนุมัติจากคณะกรรมการ ต้องรายงานคณะกรรมการภายใน 5 วันทำการ
6. หากมีการเปลี่ยนแปลงการดำเนินการวิจัย ให้ส่งคณะกรรมการพิจารณารับรองก่อนดำเนินการ
7. โครงการวิจัยไม่เกิน 1 ปี ส่งแบบรายงานสิ้นสุดโครงการวิจัย (AF 03-12) และบทคัดย่อผลการวิจัยภายใน 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น สำหรับโครงการวิจัยที่เป็นวิทยานิพนธ์ให้ส่งบทคัดย่อผลการวิจัย ภายใน 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ชื่อ : นายอภิโชติ วงศ์ชดช้อย
วันเดือนปีเกิด : 20 กันยายน พ.ศ. 2528
สถานที่เกิด : จังหวัดกรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน : บ้านเลขที่ 63 แขวงกระทู้มราย เขตหนองจอก
จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10530
ประวัติการศึกษา : สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
จากคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2552
เข้าศึกษาต่อปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาสรีรวิทยาการกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2553