

ผลของการฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอลที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวและ
สมรรถภาพแอนแอโรบิกของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระดับเยาวชน

นางสาวกัญติพิชญ์ สมกง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา
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 MOVEMENT PROGRAM IN BASKETBALL TRAINING ON AGILITY AND
ANAEROBIC PERFORMANCE IN YOUNG FEMALE BASKETBALL PLAYERS

Miss. Kuntapit Somkong

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

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ผลของการฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬา
บาสเกตบอลที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวและ
สมรรถภาพแอนแอโรบิกในนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง
ระดับเยาวชน

โดย

นางสาวกัญติพิชญ์ สมคง

สาขาวิชา

วิทยาศาสตร์การกีฬา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

อาจารย์ ดร.ชัยพัฒน์ หล่อศิริรัตน์

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยอนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

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

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เฉลิม ชัยวัชราภรณ์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(อาจารย์ ดร.ชัยพัฒน์ หล่อศิริรัตน์)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ เทพประสิทธิ์ กุลธวัชวิชัย)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ดร. ไหวพจน์ จันทร์เสมอ)

กัณฑ์พิชญ์ สมถ : ผลของการฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอลที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวและสมรรถภาพแอนแอโรบิกในนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระดับเยาวชน.
(EFFECTS OF MOVEMENT PROGRAM IN BASKETBALL TRAINING ON AGILITY AND ANAEROBIC PERFORMANCE IN YOUNG FEMALE BASKETBALL PLAYERS) อ.ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์หลัก : อ.ดร.ชัยวัฒน์ หล่อศิริรัตน์, 125 หน้า

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอลที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวและสมรรถภาพแอนแอโรบิกของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระดับเยาวชน กลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัครนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง อายุระหว่าง 16 – 18 ปี จำนวน 24 คน โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จากนั้นทำการทดสอบก่อนการทดลอง โดยทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว สมรรถภาพแอนแอโรบิก และความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ เพื่อทำการแบ่งเป็น 2 กลุ่ม โดยจัดเข้ากลุ่มด้วยวิธีจับคู่เข้ากลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 คือกลุ่มควบคุม กลุ่มตัวอย่างทำการฝึกตามปกติ (12 คน) กลุ่มที่ 2 คือกลุ่มทดลอง กลุ่มตัวอย่างฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่กีฬาบาสเกตบอล (12 คน) ควบคู่กับการฝึกตามปกติ โดยฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ใช้เวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ และทำการทดสอบหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ค่า “ที” ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยที่ความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัยพบว่า หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 พบว่ากลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว สมรรถภาพแอนแอโรบิกด้านความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก พลังแบบแอนแอโรบิก และดัชนีความล้า ต่ำกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ค่าเฉลี่ยความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ ไม่มีความแตกต่างแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปได้ว่าโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล สามารถพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวและสมรรถภาพแอนแอโรบิกในนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระดับเยาวชน

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์การกีฬา
ปีการศึกษา 2554

ลายมือชื่อนิสิต.....
ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....

5278635039 : MAJOR SPORTS PHYSIOLOGY

KEY WORD : ANAEROBIC PERFORMANCE / AGILITY / MOVEMENT PROGRAM IN
BASKETBALL TRAINING

KUNTAPIT SOMKONG : EFFECTS OF MOVEMENT PROGRAM IN BASKETBALL
TRAINING ON AGILITY AND ANAEROBIC PERFORMANCE IN YOUNG FEMALE BASKETBALL
PLAYERS. ADVISOR : CHAIPAT LAWSIRIRAT, Ph.D., 125 pp

The purpose of this research was to study the effect of movement program in basketball training on agility and anaerobic performance in young female basketball players. 24 young female basketball players were purposively sampled to be the subjects of this research. The subjects performed pretest for agility, anaerobic performance and cardiorespiratory endurance in order to divide the subjects into two groups by using matching method, i.e., a control group which performed a regular basketball training (n = 12) and an experimental group which performed a movement program in basketball training combined with regular basketball training (n=12). The experimental group was trained 3 days a week (Monday, Wednesday, and Friday) for 8 weeks. The post test was performed after training 8 weeks for both groups. The obtained data were analyzed in terms of means and standard deviations, and t-test was used to determine if means are statistically different at the significance level of 0.05.

Research results indicated that after 8 weeks, agility and anaerobic performance, i.e., anaerobic capacity, anaerobic power and fatigue index in the experimental group were significantly better than those of the control group at the 0.05 level. However, cardiorespiratory endurance was not significantly different between two groups.

In summary, the movement training program in basketball helps improve basketball players' agility and anaerobic performance in young female basketball players.

Field of Student : Sport Science....

Student's Signature :

Academic Year : 2011.....

Advisor's Signature :

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร.ชัยวัฒน์ หล่อศิริรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่กรุณาให้คำปรึกษาที่ดี คำแนะนำต่างๆมากมาย และช่วยตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ ตลอดจนให้ความรู้และข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์เพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่งโดยตลอด

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เถลิง ชัยวัชรารักษ์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ เทพประสิทธิ์ กุลธวัชวิชัย และดร.ไวพจน์ จันทรเสม กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้เกียรติสละเวลามาร่วมเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และกรุณาให้คำแนะนำ ตลอดจนช่วยตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องวิทยานิพนธ์ในการศึกษาครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์แขนงวิชาสรีรวิทยาการกีฬา และคณาจารย์สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชา อบรมสั่งสอน ห่วงใยและให้กำลังใจผู้วิจัยตลอดระยะเวลาที่ศึกษาอยู่ที่นี่ ซึ่งผู้วิจัยได้นำความรู้และคำสอนเหล่านั้นมาก่อประโยชน์ในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้จนสำเร็จ รวมถึงผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้กั้นกรงกระบวนกรวิจัยและชี้แนะแนวทางการวิจัยตลอดจนทำให้การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ขอขอบคุณ อาจารย์สุขสันต์ มณีวรรณ ผู้ฝึกสอนบาสเกตบอล โรงเรียนฉวางรัชดาภิเษกและโรงเรียนไพบูลย์วิทยา รวมถึงนักกีฬาผู้เข้าร่วมวิจัยทุกท่านที่เสียสละเวลาอันมีค่าของท่านในการเข้าร่วมเป็นกลุ่มตัวอย่างและให้ความร่วมมืออย่างดียิ่งในการทำวิจัยครั้งนี้ ขอให้มีความสุขภาพลานามัยทั้งกายและใจ สมบูรณ์ แข็งแรง พร้อมสุขสวัสดิ์ตลอดไป

ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย ที่สนับสนุนทุนอุดหนุนในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ รวมถึงบุคลากรและเจ้าหน้าที่ทุกท่านในคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ทุกคนที่คอยให้ความช่วยเหลือและร่วมฝ่าฟันอุปสรรคต่างๆ รวมถึงเป็นกำลังใจให้กันจนสามารถสำเร็จการศึกษาครั้งนี้

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ นางภวิศา จิตโรจน์ ผู้ที่เป็นทั้งมารดาและบิดาของผู้วิจัย พี่สาว ครอบครัวของผู้วิจัย และนางสาวภัทรมล เนรันชญานัน สำหรับความรัก กำลังใจ และความช่วยเหลืออย่างดียิ่งที่มีให้ผู้วิจัยมาโดยตลอด พร้อมทั้งคุณครู อาจารย์ ตั้งแต่อดีตจนปัจจุบันที่ได้ประสาทวิทยาการต่าง ๆ แก่ผู้วิจัยความสำเร็จของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณ บิดา มารดา ครูบาอาจารย์ และผู้มีอุปการคุณทุกท่านของผู้วิจัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
สมมติฐานของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
ข้อตกลงเบื้องต้น.....	5
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	6
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
สมรรถภาพทางกายและองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกาย ของนักกีฬาบาสเกตบอล.....	8
การเคลื่อนไหวในการเล่นกีฬาบาสเกตบอล.....	11
ความสำคัญของความคล่องแคล่วว่องไวในกีฬาบาสเกตบอล.....	13
หลักการฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถทางด้านความคล่องแคล่วว่องไว.....	16
สรีรวิทยาของกล้ามเนื้อ.....	18
ระบบพลังงานและการใช้พลังงานของกล้ามเนื้อ.....	20
ความสำคัญของสมรรถภาพแอนแอโรบิก (Anaerobic performance).....	20
แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาสมรรถภาพแอนแอโรบิก.....	25
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ.....	30
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ.....	32

	หน้า
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	35
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	36
กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย.....	36
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	38
ขั้นตอนการวิจัย.....	38
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	42
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	42
4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	45
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	60
สรุปผลการวิจัย.....	60
อภิปรายผลการวิจัย.....	61
ข้อเสนอแนะจากการวิจัย.....	66
ข้อเสนอแนะสำหรับทำการวิจัยครั้งต่อไป.....	66
รายการอ้างอิง.....	67
ภาคผนวก.....	71
ภาคผนวก ก.....	72
ภาคผนวก ข.....	82
ภาคผนวก ค.....	85
ภาคผนวก ง.....	87
ภาคผนวก จ.....	90
ภาคผนวก ฉ.....	92
ภาคผนวก ช.....	95
ภาคผนวก ซ.....	106
ภาคผนวก ฌ.....	117
ภาคผนวก ญ.....	123
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	125

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1	คุณลักษณะของกล้ามเนื้อ..... 19
2	แสดงระดับความหนักที่มีพื้นฐานอยู่บนการใช้พลังงาน สำหรับ ประเภทกีฬาใช้ความเร็วและความอดทน..... 27
3	แสดงเกณฑ์ของอัตราของแรงพยายาม..... 29
4	โปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล..... 41
5	การฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอลในแต่ละจุดสตาร์ท..... 41
6	ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของสมรรถภาพแอนแอโรบิกในด้านความสามารถ สูงสุดแบบแอนแอโรบิก ก่อนการทดลองและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ระหว่าง กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง..... 46
7	ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของสมรรถภาพแอนแอโรบิกในด้านพลังแบบ แอนแอโรบิก ก่อนการทดลองและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่ม ควบคุมและกลุ่มทดลอง..... 47
8	จากผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของสมรรถภาพแอนแอโรบิกในด้านดัชนี ความล้าก่อนการทดลองและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง..... 48
9	ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการทดลอง และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง..... 49
10	ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบ หายใจก่อนการทดลองและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง..... 50
11	วิเคราะห์ความแตกต่างของผลสมรรถภาพแอนแอโรบิกในด้าน ความสามารถสูงสุด แบบแอนแอโรบิก พลังแบบแอนแอโรบิก ดัชนีความล้า ความคล่องแคล่วว่องไว และความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจภายในกลุ่มควบคุม ระหว่างก่อนและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8..... 51
12	วิเคราะห์ความแตกต่างของผลสมรรถภาพแอนแอโรบิกในด้าน ความสามารถสูง สุดแบบแอนแอโรบิก พลังแบบแอนแอโรบิก ดัชนีความล้า ความคล่องแคล่วว่องไว และความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจภายในกลุ่มทดลอง ระหว่างก่อนและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8..... 53

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 รูปแบบการฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล.....	40
2 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสมรรถภาพแอนแอโรบิกในด้านความสามารถ สูงสุดแบบแอนแอโรบิก ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองก่อนการทดลอง และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8.....	55
3 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสมรรถภาพแอนแอโรบิกในด้านพลังแบบ แอนแอโรบิกระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองก่อนการทดลองและหลัง การทดลองสัปดาห์ที่ 8.....	56
4 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสมรรถภาพแอนแอโรบิกในด้านดัชนีความล้า ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 8.....	57
5 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8.....	58
6 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบ หายใจระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 8.....	59

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

บาสเกตบอลเป็นกีฬาประเภททีมที่ได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบัน เพราะเป็นกีฬาที่มีเกมการเล่นที่รวดเร็ว มีการชิงไหวชิงพริบของผู้เล่นทั้งสองฝ่าย กีฬาการเล่นที่มีความสนุกสนานและเร้าใจ ผู้เล่นจะต้องเคลื่อนที่ด้วยความเร็วที่มากพอ ๆ กับนักวิ่งระยะสั้น ในขณะที่เดียวกันก็ต้องมีการบังคับลูกบอล และการทรงตัวในขณะที่เคลื่อนไหวอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการเล่นบาสเกตบอลต้องการพลังกำลังที่แข็งแกร่งของร่างกาย ทักษะและความชำนาญ สิ่งเหล่านี้จะนำมาซึ่งความสำเร็จในการเล่นบาสเกตบอล

ในประเทศไทยมีนโยบายที่จะพัฒนากีฬาบาสเกตบอลให้ไปสู่ระดับการเล่นอาชีพ โดยให้ความสำคัญกับการพัฒนากีฬาบาสเกตบอลจากระดับพื้นฐานและการพัฒนาการกีฬาเพื่อความเป็นเลิศ ซึ่งได้ระบุไว้ในแผนการพัฒนากีฬาแห่งชาติฉบับที่ 4 พ.ศ. 2552-2554 (สำนักงานพัฒนาการกีฬาและนันทนาการ, 2551) จากแผนพัฒนาแห่งชาติดังกล่าว ทำให้ภาครัฐและเอกชน ช่วยกันส่งเสริมโดยจัดการแข่งขันรายการต่าง ๆ ทั้งระดับท้องถิ่น ระดับจังหวัด ระดับภาค และระดับประเทศ รวมทั้งระดับนานาชาติเพื่อต้องการพัฒนานักกีฬาบาสเกตบอลของประเทศให้ก้าวสู่ความเป็นเลิศ

ในการพัฒนานักกีฬาบาสเกตบอลให้สู่ความเป็นเลิศ นักกีฬาบาสเกตบอลต้องมีการฝึกซ้อมและฝึกฝนทักษะหลายอย่างด้วยกัน เนื่องจากการเล่นกีฬาบาสเกตบอลต้องอาศัยทักษะหลายอย่าง เช่น การเลี้ยงบอล การส่งบอล การยิงประตู นอกจากนี้การเล่นเป็นทีมยังต้องมีทักษะการเล่นเกมรุกและเกมรับ ดังนั้นนักกีฬาจะต้องมีสมรรถภาพทางกายที่ดี ซึ่งหากนักกีฬามีสมรรถภาพทางกายที่ดีแล้วนั้นย่อมส่งผลต่อการแสดงออกทางความสามารถในทักษะกีฬาได้เป็นอย่างดี ทำให้นำไปสู่ชัยชนะในเกมการแข่งขันได้

โฮเจอร์ (Hoeger, 1989 อ้างอิงถึงใน เอกฉัตรชัย แสนสุข, 2550) ได้แบ่งสมรรถภาพทางกายแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้คือ

1. สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ (Health-related physical fitness) ประกอบไปด้วย
 - 1.1 ความอดทนของหัวใจและไหลเวียนเลือด (Cardiovascular endurance)
 - 1.2 ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular strength and endurance)
 - 1.3 ความอ่อนตัว (Flexibility)
 - 1.4 ความสมส่วนของร่างกาย (Body composition)

2. สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะ (Skill-related physical fitness) ประกอบไปด้วย
- ความ
- 2.1 ความอดทนของหัวใจและไหลเวียนเลือด (Cardiovascular endurance)
 - 2.2 ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular strength and endurance)
 - 2.3 ความอ่อนตัว (Flexibility)
 - 2.4 ความสมส่วนของร่างกาย (Body composition)
 - 2.5 ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility)
 - 2.6 การทรงตัว (Balance)
 - 2.7 การทำงานประสานกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (Neuromuscular coordination)
 - 2.8 พลังกล้ามเนื้อ (Muscular power)
 - 2.9 เวลาปฏิกิริยา (Reaction time)
 - 2.10 ความเร็ว (speed)

ในการแข่งขันกีฬาบาสเกตบอลสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะนับว่ามีความสำคัญอย่างมาก เพราะไม่ว่าจะเป็นการเคลื่อนที่โดยใช้ความเร็วสูง การกระโดดยิงประตูหรือแย่งบอลที่ต้องใช้ความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อ การเลี้ยงบอลเพื่อหลบหลีกคู่ต่อสู้ การวิ่งหาพื้นที่ในการทำคะแนนก็ต้องอาศัยความคล่องแคล่วว่องไว การทรงตัว และการทำงานประสานกันของประสาทและกล้ามเนื้อ ในการเปลี่ยนทิศทาง การเคลื่อนไหวอย่างฉับพลันและรวดเร็ว และความอดทนของกล้ามเนื้อต่อสภาวะที่ต้องเคลื่อนไหวซ้ำ ๆ ตลอดเกมการแข่งขัน (สกายบุ๊ก (2551) และศักดิ์สยาม แสงไวศยสุข (2549))

สมรรถภาพทางกายด้านพลังงานที่ใช้ในกีฬาบาสเกตบอลมีทั้งระบบ การใช้พลังงานแบบแอโรบิก (Aerobic) และการใช้พลังงานแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic) เนื่องจากในเกมการแข่งขันกีฬาบาสเกตบอลมีการเคลื่อนไหวด้วยความเร็วสูงสุดในช่วงระยะเวลาสั้นๆ การเปลี่ยนทิศทางอย่างฉับพลัน และการใช้พลังกล้ามเนื้อในการกระโดด ตลอดเกมการแข่งขัน ซึ่งเรียกการเคลื่อนไหวลักษณะนี้ว่าความเร็วแบบระเบิด (Burst speed) (ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2010 : ออนไลน์) โดยพลังงานที่ใช้ในขณะที่เคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง ระยะสั้น ๆ ได้จากแหล่งพลังงานแบบแอนแอโรบิก ซึ่งบริทเทนแฮม (Brittenham, 1996) ได้กล่าวไว้ว่าในการแข่งขันบาสเกตบอลจะเป็นการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic) ถึง 80% และใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic) 20% ซึ่งสอดคล้องกับฟอกส์และคณะ (Fox et al., 1993: ออนไลน์) ที่กล่าวว่ากีฬาบาสเกตบอลมีการใช้พลังงานจาก ATP-CP และกรดแลคติก 60 % จากกรดแลคติกกับออกซิเจน 20 % และพลังงานแบบใช้ออกซิเจน 20 % นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ เจริญ กระบวนรัตน์ (2538) ที่กล่าวไว้ในหนังสือเรื่องเทคนิคฝึกความเร็วว่า กีฬาหลายประเภทไม่ว่าจะเป็นฟุตบอล บาสเกตบอล

เทนนิส แบดมินตัน หรือการวิ่ง 100 ม. ส่วนใหญ่ร้อยละ 80 ของพลังงานทั้งหมดล้วนมาจากการทำงานแบบแอนแอโรบิกทั้งสิ้น

ดังนั้นนักกีฬาบาสเกตบอลที่จะประสบความสำเร็จจะต้องมีการพัฒนาให้ร่างกายมีสมรรถภาพแอนแอโรบิกที่สูง เพื่อให้ทนต่อสภาวะการเกิดกรด แลคติก (Lactic Acid) ที่สูงขึ้น เนื่องจากกรด แลคติกที่เพิ่มขึ้นมีผลทำให้กล้ามเนื้อเกิดการเมื่อยล้า (Fatigue) ดังนั้นการพัฒนาสมรรถภาพแอนแอโรบิกจึงเป็นผลทำให้นักกีฬามีความล้าหรือเหนื่อยยากขึ้น ซึ่งการพัฒนาสมรรถภาพแอนแอโรบิกนั้นมีวิธีรูปแบบการฝึกที่หลากหลายขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และชนิดกีฬา ผู้ฝึกสอนจึงควรเลือกรูปแบบการฝึกให้เหมาะสมกับนักกีฬาเพื่อประโยชน์สูงสุดในการพัฒนาสมรรถภาพแอนแอโรบิก วิธีการฝึกที่นิยมนำมาฝึกในการพัฒนาสมรรถภาพแอนแอโรบิก คือ การฝึกแบบหนักสลับพัก ซึ่งเป็นแบบฝึกที่ประกอบด้วยสองส่วนด้วยกันคือ ช่วงของการฝึก และช่วงเวลาการพัก ซึ่งสอดคล้องกับไวท์ (Whyte, 2006) ได้กล่าวว่า วิธีการฝึกแบบเฉพาะที่นิยมนำมาฝึกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพแอนแอโรบิกมากคือ การฝึกแบบหนักสลับพัก โดยใช้ความหนักระดับสูง ใช้ระยะเวลาสั้น ๆ จากการศึกษาของ นอร์คอฟสกีและฮูคินสกี (Norkowski and Hucinski, 2007) ได้ศึกษาถึงผลของการฝึกโปรแกรมหนักสลับพัก 6 สัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างเป็นชายสุขภาพดี 12 คน ฝึกวิ่งเร็ว 8-10 วินาที (25+25 ม.) และพัก 30 วินาที 6 เที้ยว จากนั้นทดสอบการใช้พลังงานระบบแอนแอโรบิก ของกลุ่มตัวอย่างด้วยการทดสอบวินเกต พบว่า การฝึกแบบหนักสลับพัก สามารถเพิ่มสมรรถภาพแอนแอโรบิก รวมถึง เอทีพี ฟอสเฟต และกลัยโคลิติก ซึ่งสอดคล้องกับ ฮาร์เกรฟ (Hargreaves, 1995) ที่ได้กล่าวว่าสมรรถภาพแอนแอโรบิก สามารถพัฒนาได้ดีขึ้นได้โดยการฝึก และการฝึกต้องฝึกด้วยความหนักสูงสุดหรือเกือบสูงสุด เช่น การฝึกความเร็วระยะสั้นจะทำให้ เอทีพี พีซี และกลัยโคเจนสะสมในกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้น ในขณะที่ American sport education program (ASEP, 2007) ได้กล่าวว่า การฝึกสมรรถภาพทางกายและทักษะนั้นควรฝึกในช่วงหลังฤดูการแข่งขันไปจนถึงช่วงก่อนฤดูการแข่งขันเพื่อให้เกิดประโยชน์กับนักกีฬาสูงสุด

จากประสบการณ์ตรงที่ผู้วิจัยเคยเป็นนักกีฬา ผู้ฝึกสอนกีฬาบาสเกตบอล และจากการสังเกตการฝึกซ้อมกีฬาบาสเกตบอลระดับเยาวชนทั่วไป ได้เห็นว่าการฝึกซ้อมระดับเยาวชนแต่ละครั้งสามารถแบ่งโปรแกรมการฝึกได้เป็น 3 ส่วนคือ

1. เสริมสร้างสมรรถภาพแบบใช้ออกซิเจนหรือความอดทนเป็นหลัก เช่น การวิ่งระยะทาง 2,000-3,000 เมตร หรือการทำกิจกรรมต่างๆ โดยกำหนดระยะเวลา 5-15 นาทีในการปฏิบัติ
2. การฝึกซ้อมทักษะ ฝึกการเลี้ยงบอล, ฝึกการส่งบอล, ฝึกการยิงประตู, การเล่นเกมกลุ่มเล็ก ๆ
3. ฝึกซ้อมรูปแบบการเล่นเกมรับและรุก และซ้อมจำลองการแข่งขัน โดยแบ่งทีมละ 5 คน

ซึ่งโปรแกรมการฝึกซ้อมตามปกติดังที่กล่าวมาข้างต้น ขาดการฝึกซ้อมที่มีลักษณะเฉพาะสำหรับการพัฒนาระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic) ของกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬา วิธีการฝึกที่ใช้ในปัจจุบันจึงไม่ตรงกับสภาพการแข่งขันที่เกิดจริง จึงอาจเป็นผลให้นักกีฬาเกิดอาการเมื่อยล้ากล้ามเนื้อง่าย ไม่สามารถเคลื่อนที่แบบเดิมซ้ำ ๆ กันได้ ทำให้ประสิทธิภาพในการแสดงความสามารถขณะทำการแข่งขันลดลง

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจและแนวความคิดที่จะใช้โปรแกรมฝึกการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล (Movement program in basketball training) ซึ่งเป็นโปรแกรมที่รวมเอาหลายทักษะการเคลื่อนไหวในลักษณะต่าง ๆ ของกีฬาบาสเกตบอล เพื่อให้นักกีฬาได้ฝึกการเคลื่อนที่ในรูปแบบที่ใกล้เคียงกับการแข่งขันจริง โดยที่โปรแกรมการฝึกนี้ได้พัฒนามาจากทฤษฎี หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล ว่าสามารถพัฒนาสมรรถภาพแอนแอโรบิก (Anaerobic performance) และความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) ของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระดับเยาวชนได้มากน้อยเพียงใด และเพื่อให้สามารถนำผลการวิจัยไปใช้เป็นแนวทางในการจัดโปรแกรมการฝึกซ้อมที่เหมาะสม และมีประสิทธิภาพสูงสุดกับนักกีฬาบาสเกตบอลต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอลที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวและสมรรถภาพแอนแอโรบิกของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระดับเยาวชน

ปัญหาในการวิจัย

การฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล มีผลต่อการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวและสมรรถภาพแอนแอโรบิกของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระดับเยาวชนหรือไม่

สมมุติฐานของการวิจัย

นักกีฬาบาสเกตบอลหญิงที่ฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอลควบคู่กับการฝึกตามปกติ จะมีความคล่องแคล่วว่องไวและสมรรถภาพแอนแอโรบิกเพิ่มขึ้นมากกว่านักกีฬาบาสเกตบอลหญิงที่ฝึกตามปกติเพียงอย่างเดียว

ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาถึงผลของการฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอลที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวและสมรรถภาพแอนแอโรบิกของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระดับเยาวชน

2. กลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัครนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง อายุ 16 – 18 ปี ที่อาศัยอยู่ในอำเภอฉวาง จังหวัดนครศรีธรรมราช ที่มีประสบการณ์ในการเล่นกีฬาบาสเกตบอลไม่ต่ำกว่า 3 ปี จำนวน 24 คน

3. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย

3.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variables)

3.1.1 โปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล (Movement program in basketball training)

3.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables)

3.2.1 สมรรถภาพแอนแอโรบิก (Anaerobic performance) ได้แก่

- พลังแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic power หรือ Power maximum)
- ความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic Capacity หรือ

Average power)

- ดัชนีความล้า (Fatigue Index)

3.2.2 ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility)

3.2.3 ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ (cardiorespiratory endurance)

ข้อตกลงเบื้องต้นในการทดลอง

ผู้วิจัยได้ทำความเข้าใจกับนักกีฬาในกลุ่มทดลองเกี่ยวกับโปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล ที่มีการฝึกสัปดาห์ละ 3 ครั้ง คือ ในวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ให้ปฏิบัติตามโปรแกรมการฝึกด้วยความสามารถสูงสุดทุกครั้ง โดยกำหนดให้กลุ่มทดลองฝึกตามโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอลให้เสร็จก่อน แล้วจึงฝึกซ้อมตามแบบฝึกปกติ ส่วนนักกีฬากลุ่มควบคุมให้ทำการฝึกซ้อมตามปกติในแต่ละวันของผู้ฝึกสอน และได้มีการกำชับนักกีฬาไม่ให้ทำการฝึกอื่นใดเพิ่มเติม นอกจากนี้ยังได้ประสานกับทางผู้ฝึกสอนให้ช่วยควบคุมการฝึกซ้อมของนักกีฬาไม่ให้ฝึกเพิ่มเติมนอกเหนือจากแบบฝึกดังกล่าว ผู้วิจัยจึงถือว่าการเปลี่ยนแปลงของความคล่องแคล่วว่องไวและสมรรถภาพแอนแอโรบิก เป็นผลมาจากโปรแกรมการฝึกเท่านั้น

คำจำกัดความของการวิจัย

สมรรถภาพแอนแอโรบิก (Anaerobic performance) หมายถึง ความสามารถที่แสดงออกทางแอนแอโรบิก ของร่างกายในการออกกำลังกายโดยใช้ระบบการสร้างพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน ประกอบไปด้วย พลังแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic power) ความสามารถในการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic capacity) และดัชนีความล้า (% Fatigue index) ในการวิจัยครั้งนี้จะใช้แบบทดสอบ Running-based Anaerobic Sprint Test: RAST test

ความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic capacity) หมายถึง ความสามารถสูงสุดในการที่จะรักษาระดับการทำงานของกล้ามเนื้อให้คงอยู่โดยใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน จากแหล่งแอดิโนซีน ไตรฟอสเฟต – ครีเอทีน ฟอสเฟต (ATP-PC) และแหล่งกลัยโคเจน ที่เก็บสะสมไว้ในกล้ามเนื้อเป็นหลัก มีหน่วยเป็น วัตต์ (watts)

พลังแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic power) หมายถึง ความสามารถในการทำงานของกล้ามเนื้อแบบไม่ใช้ออกซิเจนได้สูงสุดที่ ในช่วงระยะเวลาสั้นๆ โดยใช้พลังงานที่เก็บสะสมไว้ในกล้ามเนื้อเป็นหลัก มีหน่วยเป็น วัตต์ (watts)

ดัชนีความล้า (Fatigue index) หมายถึง อัตราการลดลงของกำลังงานในการใช้พลังงานแบบแอนแอโรบิกระหว่างการทดสอบ RAST test มีหน่วยเป็น วัตต์/วินาที (watts/sec)

ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) หมายถึง ลักษณะการเคลื่อนที่ในการเล่นกีฬาที่มีความสลับซับซ้อน ซึ่งมีการชะลอความเร็วการเร่งความเร็วการเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็วโดยไม่เสียการทรงตัว

ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ หมายถึง ความสามารถในการทำงานของระบบหมุนเวียนโลหิต ซึ่งประกอบด้วย หัวใจ ปอด และเส้นเลือดที่จะทำงานได้นาน เมื่อเข้าสู่ในขณะที่คุณคลใช้กำลังกายเป็นเวลานาน และเมื่อร่างกายเลิกทำงานแล้ว ระบบหมุนเวียนโลหิตจะสามารถกลับคืนสู่สภาพปกติได้ในเวลารวดเร็ว

โปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล (Movement program in basketball training) หมายถึง การฝึกโดยนำเอาการเคลื่อนที่แบบตัวเปล่าในลักษณะต่าง ๆ ที่ใช้ในการแข่งขันกีฬาบาสเกตบอลมาเป็นแบบฝึกโดยใช้รูปแบบการฝึกแบบสลับช่วง ซึ่งโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอลในการวิจัยครั้งนี้ ได้มีการประยุกต์ตามวัตถุประสงค์และถือว่าครอบคลุม เพื่อให้ผู้รับการฝึกทำด้วยความสามารถสูงสุดภายในระยะเวลาและระยะทางที่กำหนด

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบถึงผลของโปรแกรมฝึกการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอลที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวและสมรรถภาพแอนแอโรบิกของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระดับเยาวชน

2. เป็นแนวทางให้กับผู้ฝึกสอนบาสเกตบอล นักกีฬา นำไปใช้เพื่อพัฒนาสมรรถภาพแอนแอโรบิก (Anaerobic performance) และความคล่องแคล่วว่องไว (Agility)
3. เป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการฝึกซ้อมเพิ่มความหลากหลาย ทำให้นักกีฬาไม่เบื่อหน่าย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการทำวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า รวบรวมเอกสาร บทความ ตำราวิชาการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาประกอบและเป็นแนวทางในการศึกษามาเรียบเรียงไว้ดังต่อไปนี้

1. สมรรถภาพทางกายและองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอล
2. การเคลื่อนไหวในการเล่นกีฬาบาสเกตบอล
3. ความสำคัญของความคล่องแคล่วว่องไวในกีฬาบาสเกตบอล
4. หลักการฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถทางด้านความคล่องแคล่วว่องไว
5. สรีรวิทยาของกล้ามเนื้อ
6. ระบบพลังงานและการใช้พลังงานของกล้ามเนื้อ
7. สมรรถภาพแอนแอโรบิก (Anaerobic performance)
8. แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาสมรรถภาพแอนแอโรบิก
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สมรรถภาพทางกายและองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอล

ความหมายของสมรรถภาพทางกาย (Physical Fitness)

เกลี้ย พิมพันธ์ (2543) ได้ให้ความหมายของสมรรถภาพทางกาย หมายถึงลักษณะสภาพของร่างกายที่มีความสมบูรณ์ แข็งแกร่ง อดทนต่อการปฏิบัติงาน มีความคล่องตัว ร่างกายมีภูมิคุ้มกันต้านโรคสูง ผู้ที่มีสมรรถภาพทางกายดีมักจะเป็นผู้ที่มีจิตใจร่าเริงแจ่มใส และมีร่างกายสง่างาม สามารถปฏิบัติภารกิจงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การกีฬาแห่งประเทศไทย (2548) กล่าวว่า “สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถของร่างกายที่จะประกอบกิจกรรมหรือทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งได้เป็นระยะเวลายาวนานติดต่อกัน โดยไม่ต้องหยุดพัก หรือเกิดความเหน็ดเหนื่อยอ่อนเปลี้ยจนเกินไป ผลของงานที่ได้รับมีประสิทธิภาพสูงและภายหลังจากการทำงานเสร็จแล้วร่างกายกลับคืนสู่สภาพปกติได้ในเวลาอันรวดเร็ว”

สรุปได้ว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถของร่างกายที่จะประกอบภารกิจประจำวันได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ และฟื้นตัวกลับสู่สภาพปกติได้อย่างรวดเร็ว สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข สุขภาพสมบูรณ์แข็งแรง

องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอล

การกีฬาแห่งประเทศไทย (2548) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกายมีความสำคัญยิ่งต่อการดำรงชีวิตและการเล่นกีฬา องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายสำหรับนักกีฬาบาสเกตบอล มีดังนี้

1. พลังกล้ามเนื้อ (Muscular Power)
2. ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility)
3. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular Strength)
4. ความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular Endurance)
5. ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต (Cardiovascular Endurance)
6. ความอ่อนตัว (Flexibility)
7. ความเร็ว (Speed)
8. การทรงตัว (Balance)
9. ความสัมพันธ์ระหว่างมือ-ตา และเท้า-ตา (Eyes-Hands Coordination and Eyes-Foot Coordination)

1. พลังกล้ามเนื้อ (Muscular Power)

หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะปฏิบัติงาน ทำให้วัตถุหรือร่างกายตนเองเคลื่อนที่โดยแรงทุ่ม ฟุ่ง ขว้าง และกระโดดไปได้ในระยะทางไกล ผู้เล่นบาสเกตบอลต้องเล่นลูกบอลที่มีน้ำหนักระหว่าง 567-650 กรัม ด้วยการถือลูกบอล รับ-ส่ง ปา-ขว้าง ให้ผู้เล่นฝ่ายเดียวกัน และจะต้องเคลื่อนที่ในท่าวิ่งและกระโดดอยู่ตลอดเวลา นักกีฬาที่มีพลังกล้ามเนื้อดีจะช่วยส่งเสริมการเล่นบาสเกตบอลให้ดีขึ้นด้วย

2. ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility)

หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนที่และเปลี่ยนทิศทางในขณะที่ปฏิบัติงานได้อย่างฉับพลันและตรงเป้าหมาย การเล่นบาสเกตบอลผู้เล่นต้องเคลื่อนที่ด้วยความรวดเร็ว วิ่งเปลี่ยนทิศทางตลอดเวลา นักกีฬาที่มีความคล่องแคล่วว่องไวจะสามารถหลบหลีกการวิ่งเข้าปะทะของผู้เล่นฝ่ายตรงข้ามที่เข้ามาป้องกันหรือแย่งลูกบอลได้ดี ทำให้การเล่นประสบความสำเร็จ สามารถนำลูกบอลไปยังประตูได้โดยสะดวกและปลอดภัยจากการสกัดกั้นของฝ่ายตรงข้าม

3. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular Strength)

หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะออกแรงเต็มที่ในการทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง ในระยะเวลาสั้น ๆ กิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ได้แก่ การฝึกกายบริหาร การ

ยกน้ำหนัก เป็นต้น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมีความสำคัญต่อการเล่นกีฬาทุกชนิด โดยเฉพาะกีฬา บาสเกตบอล นักกีฬาที่จะเล่นได้ดีและประสบความสำเร็จสูง จะต้องเป็นผู้ที่มีความแข็งแรงยอดเยี่ยม

4. ความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular Endurance)

หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะทำงานอย่างเดียวกันในลักษณะซ้ำ ๆ เป็น ระยะเวลาานาน ๆ ได้ผลงาานมาก เหนื่อยช้า และภายหลังจากหยุดการทำงานแล้วร่างกายกลับคืนสู่ สภาพปกติได้ในระยะเวลาอันรวดเร็ว บาสเกตบอลเป็นกีฬาที่มีการเล่นที่หนัก ซึ่งต้องอาศัยความ อดทนของผู้เล่นที่จะต้องวิ่งตลอดเวลาการแข่งขันเป็นระยะทางถึง 4 ไมล์ หรือ 5 ไมล์ นักกีฬาที่มี ความอดทนของกล้ามเนื้อและความแข็งแรงดีจึงจะช่วยให้การเล่นบาสเกตบอลประสบความสำเร็จ อย่างสูงสุด

5. ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต (Cardiovascular Endurance)

ประกอบด้วย หัวใจ ปอด หลอดเลือด ทำงานประสานกันอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ที่มี ระบบการไหลเวียนโลหิตดีและมีความอดทนดีจะสามารถออกกำลังกาย เล่นกีฬาหรือทำงานได้เป็น ระยะเวลาานาน ๆ โดยร่างกายไม่อ่อนเพลียมากจนเกินไป และยังได้ผลงาานที่มีคุณภาพ ซึ่งในการเล่น บาสเกตบอลย่อมต้องอาศัยความอดทนของระบบการไหลเวียนโลหิตเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งด้วย

6. ความอ่อนตัว (Flexibility)

หมายถึง ความสามารถในการทำงานของข้อต่อ เอ็น และกล้ามเนื้อ เพื่อให้ร่างกาย ยืดหยุ่นได้ สำหรับการเล่นบาสเกตบอล นักกีฬาที่มีความอ่อนตัวมากจะช่วยให้การเลี้ยงลูกบอลและ วิ่งหลบหลีกการปะทะของผู้เล่นฝ่ายตรงข้ามได้ดี และยังช่วยลดอัตราการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้นใน ระหว่างการฝึกซ้อมและแข่งขันได้อีกด้วย

7. การทรงตัว (Balance)

หมายถึง การประสานงานระหว่างประสาทกับกล้ามเนื้อในขณะที่ร่างกายปฏิบัติงานทำ ให้ร่างกายอยู่ในสภาวะสมดุลอยู่ตลอดเวลา ทั้งที่อยู่กับที่และเคลื่อนที่ การทรงตัวที่ดีเป็นพื้นฐานที่ สำคัญของการเคลื่อนไหวและเคลื่อนที่ในการเล่นกีฬาบาสเกตบอล

8. ความเร็ว (Speed)

หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งไปในแนวตั้งตรงได้ อย่างรวดเร็วที่สุด ความเร็วเป็นพื้นฐานที่สำคัญของการเล่นกีฬาเกือบทุกชนิด โดยเฉพาะกีฬา บาสเกตบอลเป็นกีฬาที่เล่นเป็นทีมที่มีการเล่นรวดเร็วที่สุด บางครั้งลูกบอลที่ส่งผ่านมือให้กันมี ความเร็วถึง 41 ไมล์ต่อชั่วโมง และผู้เล่นจะต้องใช้ความเร็ววิ่งติดต่อกันตลอดระยะเวลาการเล่น

9. ความสัมพันธ์ระหว่างมือ-ตา และเท้า-ตา (Eyes-Hands Coordination and Eyes-Foot Coordination)

หมายถึง ความสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อ อวัยวะ และประสาท ระหว่างมือกับตา และเท้ากับตาที่กระทำต่อวัตถุ เช่นการรับ-ส่งลูกบอล การเลี้ยงบอล การยิงประตูในกีฬาบาสเกตบอล ซึ่งต้องอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างมือกับตา และในการวิ่งกระโดดระหว่างการเล่นทีมก็ต้องอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างเท้ากับตาด้วย ความสัมพันธ์ระหว่างมือ-ตา และเท้า-ตา มีความสำคัญอย่างยิ่งในการเล่นกีฬาบาสเกตบอลและการประกอบอาชีพการงานต่าง ๆ

ลักษณะการเคลื่อนที่ในการเล่นบาสเกตบอล

การเล่นบาสเกตบอลนั้นเป็นการเล่นที่เป็นไปอย่างรวดเร็วมาก โดยผู้เล่นบาสเกตบอลที่ดีต้องมีความสามารถเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งได้อย่างรวดเร็ว เพื่อรับลูก ส่งลูก เลี้ยงลูก ยิงประตู และเพื่อป้องกันคู่แข่ง ซึ่งนอกจากจะมีความรวดเร็ว คล่องแคล่วว่องไวแล้ว ยังต้องมีความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางเคลื่อนที่นั้น ๆ ได้ทันทีอีกด้วย นอกจากนี้ทิศทางของผู้เล่นที่จะไปนั้นก็จะมีทิศทาง ลักษณะการเคลื่อนที่ที่แตกต่างกันไป การกีฬาแห่งประเทศไทย (2548) ได้กล่าวไว้ว่า ในการเล่นกีฬาบาสเกตบอล ทักษะเฉพาะตัวมีความจำเป็นและสำคัญมาก ผู้เล่นจึงต้องฝึกทักษะพื้นฐานต่าง ๆ ทั้งการยืน การเคลื่อนที่ การหยุด และการกระโดด ให้ถูกต้องจนเกิดความชำนาญ เพื่อจะได้มีความพร้อมที่จะเคลื่อนที่ไปยังทิศทางต่าง ๆ ได้อย่างคล่องแคล่วว่องไวและรวดเร็ว

เทพประสิทธิ์ กุศลวิชัย (2550) ได้จำแนกทักษะการฝึกบาสเกตบอลออกเป็นทักษะใหญ่ ๆ ได้ 2 ประเภทคือ

1. ทักษะส่วนบุคคล (Individual Skills) เป็นความสามารถของแต่ละบุคคลที่จะนำมาใช้ในการเล่นกับเพื่อนร่วมทีม แยก 2 ลักษณะคือ

- ทักษะส่วนบุคคลมือเปล่า ได้แก่ การยืนทรงตัวเตรียมพร้อม การวิ่ง การหยุด การก้าวตามกันและการกระโดด เป็นต้น ทักษะส่วนบุคคลมือเปล่านั้นนับว่าเป็นทักษะที่มีความสำคัญมากไม่ว่าจะเป็นการฝึกหรือการเล่นกีฬาประเภทใด เพราะถือว่าเป็นทักษะพื้นฐานของทักษะอื่นต่อไป อีกประการหนึ่งกล่าวคือ การเล่นกีฬาทุกประเภทจะต้องมีการเคลื่อนที่ขณะเกมการเล่น เช่น กีฬาบาสเกตบอลมีการหาที่ว่างเพื่อรับลูกบอลหรือล่อหลอกฝ่ายตรงกันข้าม

- ทักษะส่วนบุคคลประกอบลูกบอล ได้แก่ การถือครองลูกบอล การรับส่งลูกบอล การเลี้ยงลูกบอลและการยิงประตู เป็นต้น

2. ทักษะการเล่นทีม (Team Skills) เป็นการนำทักษะบุคคลมาใช้ในการเล่นเกมการเล่นหรือแข่งขัน ซึ่งมีองค์ประกอบการใช้ตามสภาพการณ์ต่าง ๆ กันในขณะที่เล่นหรือแข่งขันในช่วงเวลานั้น ๆ แบ่งได้ 2 ลักษณะคือ การเล่นทีมในขณะที่รุก และการเล่นทีมในขณะที่รับ

การเคลื่อนที่ในสถานการณ์การเล่นจริง

ซึ่งชิตินทรีย์ บุญมา (2545), เฉลี่ย พิมพันธุ์ (2543), เทพประสิทธิ์ กุลธวัชวิชัย (2550) และการศึกษาแห่งประเทศไทย (2548) ได้กล่าวถึงการเคลื่อนที่เพื่อการเล่นบาสเกตบอลและการเคลื่อนที่ในสถานการณ์เล่นจริง โดยสามารถสรุปได้ดังนี้

การวิ่ง การวิ่งเป็นลักษณะการเคลื่อนที่อย่างรวดเร็วไปข้างหน้า การวิ่งในการแข่งขันต้องใช้ความเร็ว แต่ในบางขณะก็จำเป็นต้องเคลื่อนที่ช้าลงเพื่อหลอกต่อฝ่ายตรงข้าม ฉะนั้นนอกจากการวิ่งเร็ว-ช้า สลับกัน ยังต้องวิ่งเปลี่ยนทิศทาง ไปซ้ายขวา และวิ่งถอยหลังด้วย

การหยุด การหยุดในกีฬาบาสเกตบอลต้องหัดให้ถูกต้องเพราะ กีฬาบาสเกตบอลเป็นกีฬาที่ใช้ความเร็วในการเล่นและตามระเบียบการเล่นเมื่อรับลูกแล้วจะก้าวเท้าเกินกว่าหนึ่งก้าวไม่ได้ และถ้าเราหยุดไม่ถูกต้องหรือได้รับการฝึกที่ไม่ดีพออาจทำให้ข้อเท้าและหัวเข่าได้รับบาดเจ็บได้ การหยุดโดยปกติแบ่งออกได้เป็น 2 วิธีคือ

1. การหยุดโดยใช้เท้าใดเท้าหนึ่งอยู่หน้า หรือการหยุดด้วยเท้าข้างเดียว
2. การกระโดดหยุด หรือการหยุดด้วยเท้าสองข้างพร้อมกัน

การสไลด์ คือการก้าวเท้าเคลื่อนที่ตามกันใช้กับการเคลื่อนที่ระยะสั้นๆ เพื่อรอจังหวะในการป้องกัน หรือใช้ในเกมนรุกที่มีพื้นที่บริเวณแคบซึ่งสามารถเคลื่อนที่ได้ทุกทิศทาง

การเปลี่ยนช่วงก้าว สามารถหลบหลีกฝ่ายป้องกันที่ใช้แผนการเล่นแบบคนต่อคนได้ผลเหมือนกัน การปฏิบัติประกอบด้วยการก้าวเท้าให้ยาวขึ้น หรือให้สั้นน้อยลง ซึ่งจะทำให้ความเร็วเปลี่ยนไป การเร่งความเร็วขึ้นหลังจากที่ได้ผ่อนให้ช้าลง จะทำให้สามารถหลบหลีกคู่ต่อสู้ได้บ่อย ๆ เพราะคู่ต่อสู้มักเสียการทรงตัว แต่ข้อสำคัญอยู่ที่ว่าการเร่งฝีเท้าให้เร็วขึ้นหรือลดให้ช้าลง จะต้องทำให้กลมกลืนกันไป โดยคู่ต่อสู้ไม่รู้ความตั้งใจของเราประกอบกับเวลาที่เหมาะสมที่จะเร่งหรือลดความเร็วในขณะที่เราคาดว่าคู่ต่อสู้ไม่ทันรู้ตัว

การเปลี่ยนทิศทาง เป็นเทคนิคอย่างหนึ่งของผู้เล่นฝ่ายรุกที่ใช้หลบหลีกฝ่ายป้องกัน เพื่อเข้าครอบครองลูกหรือเข้าทำประตู ผู้เล่นจะต้องทำการเปลี่ยนทิศทางในการเคลื่อนที่อย่างรวดเร็วฉับพลัน โดยที่คู่ต่อสู้ไม่ทันรู้ตัว

การกระโดด ถือว่าเป็นการเคลื่อนที่ที่สำคัญและใช้ตลอดในการแข่งขันบาสเกตบอล เพราะในการแข่งขันจะต้องมีการกระโดดเพื่อแย่งชิงลูก กระโดดรับลูก กระโดดยิงประตู เป็นต้น ซึ่งถ้าผู้เล่นคนใดสามารถกระโดดได้สูงและกระโดดอย่างต่อเนื่องได้มากกว่าย่อมได้เปรียบคู่ต่อสู้

การหมุนตัว คือการที่ผู้เล่นใช้เท้าหลักข้างใดข้างหนึ่งเป็นหลัก และอีกเท้าหนึ่งก้าวหมุนไปรอบ ๆ เพื่อเปลี่ยนทิศทาง ซึ่งการหมุนตัวนี้ใช้ในโอกาสที่เลี้ยงบอล ส่งบอล หรือยิงประตู เพื่อหลบหลีกการสกัดของฝ่ายรับ

การวิ่งตัด เป็นวิธีการหลบหลีกฝ่ายป้องกันที่ต้องผสมผสานการเปลี่ยนทิศทางและการเปลี่ยนช่วงก้าว วัตถุประสงค์ของการวิ่งตัดคือ เพื่อให้ฝ่ายรุกอยู่ด้านหน้าของฝ่ายป้องกัน เพื่อรับลูกบอลจากการส่งของฝ่ายเดียวกันได้

การหลอกล่อ คือ การกระทำที่ฝ่ายตรงข้ามหลงทิศทางจากทิศทางที่เราตั้งใจไว้ เพื่อหลบหลีกการป้องกันของฝ่ายตรงข้าม การหลอกล่อนั้นอาจกระทำได้โดยใช้ลูกบอล สายตา ลำตัว หัวไหล่ ศีรษะ แขน เท้า หรือแม้แต่การเคลื่อนที่ ส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทุกส่วนพร้อมกันก็ได้ การหลอกล่ออาจจะกระทำได้ในขณะที่เรามีลูกบอลหรือไม่มีลูกบอลอยู่ในครอบครองก็ได้

ความสำคัญของความคล่องแคล่วว่องไวในกีฬาบาสเกตบอล

กีฬาบาสเกตบอลจะมีรูปแบบที่ต้องเคลื่อนที่ตลอดเวลาทั้งผู้เล่นที่ครอบครองบอลและผู้เล่นที่ไม่ได้ครอบครองบอล ทั้งยังต้องหลบหลีกคู่ต่อสู้ การเปลี่ยนทิศทางหรือเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายอย่างรวดเร็ว เช่น การออกวิ่งอย่างรวดเร็ว การหยุดกะทันหัน การเปลี่ยนทิศทางในการเคลื่อนที่ทันที สอดคล้องกับ National Basketball Conditioning Coaches Association : NBCCA (1997) ที่กล่าวว่า การแข่งขันกีฬาบาสเกตบอลทุกระดับสิ่งที่นักกีฬาต้องมีเหมือนกันคือ การเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว การเปลี่ยนทิศทางอย่างฉับพลันไปในทิศทางตรงกันข้าม ซึ่งต้องอาศัยการร่วมมือกันระหว่างการเคลื่อนที่และการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าในแต่ละเกมการแข่งขัน ดังนั้นความคล่องแคล่วว่องไวจึงเป็นพื้นฐานของสมรรถภาพทางกายที่สำคัญของกีฬาบาสเกตบอล

ความหมายของความคล่องแคล่วว่องไว

เจริญ กระบวนรัตน์ (2545) ได้กล่าวว่าความคล่องแคล่วว่องไว หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนที่หรือเคลื่อนไหวได้ในระยะเวลาที่สั้นที่สุดเป็นการทำงานที่ต้องการความสัมพันธ์ของระบบ

ประสาทกล้ามเนื้อ ซึ่งทำหน้าที่ประสานงานกันได้อย่างดี มีปฏิริยาการรับรู้และตอบสนองอย่างรวดเร็ว สามารถเคลื่อนที่และเปลี่ยนทิศทางได้

เทพประสิทธิ์ กุศลวิชัย (2538) กล่าวว่า ความคล่องแคล่วว่องไว หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการเปลี่ยนทิศทางเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ ซึ่งมีความจำเป็นมากสำหรับการเล่นกีฬาที่อาศัยจังหวะของความเร็ว โดยเฉพาะการเปลี่ยนทิศทางอย่างฉับพลัน

ไมเคิล เคนท์ (Michel Kent, 1994) ให้ความหมายของความคล่องแคล่วว่องไวว่า คือความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางของร่างกายอย่างรวดเร็ว โดยไม่เสียการทรงตัว ซึ่งขึ้นอยู่กับเวลาปฏิริยา พลังกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว และการทำงานประสานกันของกล้ามเนื้อของร่างกาย

บลูมฟีลด์ (Bloomfield, 1994) กล่าวว่า ความคล่องแคล่วว่องไวหมายถึง ส่วนประกอบสำคัญในการเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว การเปลี่ยนทิศทางของร่างกายอย่างรวดเร็วโดยไม่เสียการทรงตัว

บราวน์ (Brown, 2000) ได้กล่าวไว้ว่า ความคล่องแคล่วว่องไว คือ ความสามารถในการเร่งความเร็ว การชะลอความเร็ว การเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็ว ทั้งยังรักษาสมดุลของร่างกายโดยที่ความเร็วไม่ลดลง

จึงสรุปได้ว่าความคล่องแคล่วว่องไว คือ ลักษณะการเคลื่อนที่ในการเล่นกีฬาที่มีความสลับซับซ้อนมีการชะลอความเร็ว การเร่งความเร็ว การเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็วโดยไม่เสียการทรงตัว

องค์ประกอบของความคล่องแคล่วว่องไว

บอมปา (Bompa, 1999) ได้กล่าวไว้ว่าความคล่องแคล่วว่องไว ประกอบด้วย 4 ส่วนด้วยกันคือ

1. ความเร็ว คุณสมบัติส่วนหนึ่งที่ได้มาจากการถ่ายทอดทางพันธุกรรมและอีกส่วนหนึ่งได้มาจากการเรียนรู้หรือการฝึกเส้นใยกล้ามเนื้อชนิด Type II จะมีบทบาทหน้าที่รับผิดชอบในด้านความเร็วและความแข็งแรง ซึ่งเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดนี้สามารถหดตัวได้อย่างรวดเร็ว ให้แรงดึงตัวหรือแรงเบ่งได้สูงสุดและสามารถทำงานได้ดีในช่วงระยะเวลาไม่เกิน 2 นาที

2. พลังกล้ามเนื้อ การมีพลังกล้ามเนื้อที่ดีนั้นจะช่วยเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไว เพราะกล้ามเนื้อต้องใช้แรงอย่างมากในการที่จะสามารถเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งได้อย่างรวดเร็ว โดยการเคลื่อนที่อย่างรวดเร็วต้องใช้กำลังมากเพื่อที่จะหยุดหรือเปลี่ยนทิศทางของร่างกายและในการเร่งความเร็วหรือการพุ่งตัวออกไปข้างหน้าต้องอาศัยกำลัง (Power) แต่การที่จะมีกำลังนั้นต้องมีความแข็งแรง (Strength) และความเร็ว (Speed) ถ้ามีพลังกล้ามเนื้อไม่ดีก็จะทำให้การควบคุมแรงเฉื่อยของร่างกายจะเป็นไปได้ไม่ดี

3. ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อ การที่กล้ามเนื้อสามารถมีความอ่อนตัวได้มากนั้นย่อมหมายถึงกล้ามเนื้อสามารถที่จะเคลื่อนไหวได้อย่างเต็มช่วงของการเคลื่อนไหว ซึ่งจะทำให้การเคลื่อนไหวได้

อย่างราบเรียบและมีประสิทธิภาพ อีกทั้งการที่กล้ามเนื้อมีความอ่อนตัวดีนั้นยังช่วยลดความเสี่ยงในการบาดเจ็บจากการเล่นกีฬาหรือจากการแข่งขันได้อีกด้วย

4. การทำงานประสานกันของกล้ามเนื้อทุกส่วน คือการทำงานร่วมกันของกล้ามเนื้อในการเคลื่อนไหวแบบใดแบบหนึ่ง ซึ่งจะเป็นต่อกิจกรรมนั้น ๆ โดยที่ทั้ง 4 ส่วนนี้จะทำงานสนับสนุนซึ่งกันและกัน

จากองค์ประกอบต่างๆของความคล่องแคล่วว่องไวนั้นจะสังเกตได้ว่าในขณะที่เราทำการแข่งขันกีฬาหรือในขณะที่ออกกำลังกายส่วนประกอบต่างๆ เหล่านี้เกิดขึ้นในแทบจะทุกจังหวะในการแข่งขันกีฬาเกือบทุกชนิดกีฬาทั้งความเร็วในการเคลื่อนที่ซึ่งเร็วเท่าไรก็ยิ่งสร้างความได้เปรียบมากขึ้นเท่านั้น รวมทั้งการที่เรามีพลังกล้ามเนื้อที่มากกว่าหรือการทำงานประสานกันได้อย่างมีประสิทธิภาพของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ทำให้เรามีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้อย่างรวดเร็วทันทั่วที่พร้อมทั้งยังเสริมสร้างความมั่นใจให้กับตัวนักกีฬาเองอีกด้วย

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความคล่องแคล่วว่องไว

ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และ กันยา ปาละวิวัฒน์ (2536) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวมีดังนี้คือ

1. ลักษณะรูปร่างของร่างกาย

ขนาดรูปร่างและน้ำหนักของนักกีฬามีความสำคัญต่อสมรรถภาพทางกายด้านความคล่องแคล่วว่องไว คนที่มีรูปร่างผอมสูงมักมีความคล่องแคล่วว่องไวน้อยเช่นเดียวกับคนอ้วนเตี้ย คนที่มีความสูงขนาดกลางและมีกล้ามเนื้อแข็งแรงจะมีความคล่องแคล่วว่องไวดีกว่า อย่างไรก็ตามปัจจัยด้านลักษณะรูปร่างก็ยังมีข้อยกเว้นเพราะความคล่องแคล่วว่องไวขึ้นอยู่กับการศึกษาเป็นอย่างมาก

2. อายุและเพศ

เด็กจะมีความคล่องแคล่วว่องไวเพิ่มขึ้นจนถึงอายุ 12 ขวบ ในช่วงต่อจากนี้ประมาณ 3 ปี ความคล่องแคล่วว่องไวจะไม่เพิ่มขึ้น แต่อาจจะลดลงบ้างหลังจากขณะที่ร่างกายเติบโตเร็วผ่านไป แล้ว ความคล่องแคล่วว่องไวจะเริ่มลดลง เด็กชายมีความคล่องแคล่วว่องไวมากกว่าเด็กหญิงเพียงเล็กน้อย เมื่ออายุยังน้อยในวัยหนุ่มสาว หลังจากวัยหนุ่มสาวไปแล้วผู้ชายจะมีความคล่องแคล่วว่องไวมากกว่าผู้หญิงมาก

3. ภาชนะน้ำหนักเกิน

ภาชนะน้ำหนักเกิน เมื่อน้ำหนักเกินจะมีผลโดยตรงในการลดความคล่องแคล่วว่องไว โดย จะเพิ่มแรงเฉื่อยให้กับร่างกายและส่วนต่างๆ ของร่างกาย ทำให้ความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อลดลง การเปลี่ยนทิศทางในการเคลื่อนไหวจึงช้า

4. ความเมื่อยล้า

ความเมื่อยล้าจะลดความคล่องแคล่วว่องไว คือ ความเมื่อยล้าจะลดประสิทธิภาพในส่วนประกอบต่างๆ ของความคล่องแคล่ว อันได้แก่ พลัง เวลาปฏิกริยา ความเร็วในการเคลื่อนไหว กำลังและที่สำคัญโดยเฉพาะคือ ความเมื่อยล้าจะทำให้การร่วมงานกันของกล้ามเนื้อลดลง

5. ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึก

ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึก หมายถึง การฝึกปฏิบัติกิจกรรมนั้นๆ นานกว่าปกติ ส่งผลให้เกิดการพัฒนา ซึ่งระยะเวลาที่ทำการฝึกซ้อมจะต้องเหมาะสมกับเพศ วัย สถานที่ ความสม่ำเสมอในการฝึกซ้อมจะช่วยหลีกเลี่ยงการฝึกที่มากเกินไป จะส่งผลให้ร่างกายสามารถปรับตัวรับความหนักหรือความกดดันในการฝึกได้อย่างรวดเร็ว ง่ายต่อการพัฒนาสมรรถภาพของนักกีฬาให้ก้าวหน้าสูงขึ้น

6. การประสานงานของระบบกล้ามเนื้อและระบบประสาท

การประสานงานของระบบกล้ามเนื้อและระบบประสาท การที่กล้ามเนื้อจะหดตัวได้ จะต้องได้รับการสั่งงานของระบบประสาท ทั้งสองระบบนี้จะทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ การฝึกจนเกิดทักษะและชำนาญ จะเป็นผลในการเสริมสร้างความคล่องแคล่วว่องไว การฝึกเพื่อพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว

หลักการฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถทางด้านความคล่องแคล่วว่องไว

หลักในการฝึกเพื่อเป็นพื้นฐานของความคล่องแคล่วว่องไวต้องอาศัยส่วนประกอบต่าง ๆ ดังนี้ การทำงานร่วมกันของกล้ามเนื้อ ต้องพยายามพัฒนาให้เกิดการร่วมงานกันในการเคลื่อนไหวแบบหนึ่งแบบใดที่จำเป็นสำหรับกีฬานั้น ๆ ในการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วต้องการกำลังอย่างมาก เพื่อให้ร่างกายหยุดหรือเปลี่ยนทิศทางและต้องอาศัยความแข็งแรง ความเร็ว เวลาปฏิกริยาเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนไหวที่ตอบสนองต่อการกระตุ้นมีความสำคัญต่อความคล่องแคล่วว่องไว และความอ่อนตัวมีความจำเป็นมากในการเคลื่อนไหวให้ได้เต็มช่วง ส่วนประกอบต่างๆ ดังกล่าวเป็นพื้นฐานของความคล่องแคล่วว่องไว ทำให้ความคล่องแคล่วว่องไวเพิ่มประสิทธิภาพขึ้น ในกีฬาบาสเกตบอลมีการเคลื่อนไหวร่างกายอยู่ตลอดเวลาต้องอาศัยความคล่องแคล่วว่องไวและความเร็วในการเล่นรุกและเกมรับ จึงต้องมีการเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายหรือทิศทางเคลื่อนที่อย่างรวดเร็วไม่ว่าจะเป็น การหยุด การหลบหลีก การกลับตัว การกระโดด การสไลด์เพื่อป้องกันคู่ต่อสู้ และสามารถเคลื่อนที่เพื่อเข้าทำคะแนนได้อย่างรวดเร็ว การฝึกนอกจากจะต้องคำนึงถึงส่วนประกอบต่างๆ ในการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวแล้วการฝึกที่ดีที่สุดอีกวิธีหนึ่งก็คือ การฝึกปฏิบัติการเล่นนั้นๆ อย่างถูกต้องซ้ำ ๆ ด้วยความเร็วสูงอีกด้วย

ดังนั้นการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวในกีฬาบาสเกตบอลจึงจำเป็นต้องฝึกวิ่งที่มีการเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายหรือทิศทางเคลื่อนที่ในระยะสั้นๆ อย่างรวดเร็ว ด้วยการก้าวเท้าให้เร็วขึ้น

การหลอกล่อคู่แข่ง การกลับตัวอย่างว่องไวและมีประสิทธิภาพ ซึ่งรูปแบบของกิจกรรมในการฝึกควรคล้ายคลึงกับสถานการณ์แข่งขันจริง และฝึกซ้ำๆ กันหลายรอบ เพื่อให้ระบบกล้ามเนื้อและระบบประสาทมีความสัมพันธ์กันดียิ่งขึ้นในการทำงาน และเกิดการเรียนรู้ปฏิบัติได้อย่างอัตโนมัติ คล่องแคล่วว่องไว การฝึกจะช่วยลดเวลาที่ใช้ในการตัดสินใจในการเคลื่อนไหวได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ (Fox and Mathews , 1981)

เจริญ กระจวนรัตน์ (2538) ได้กล่าวถึงแนวทางการพัฒนารูปแบบของทักษะการเคลื่อนไหวที่จำเป็นควรมีการติดตามผลการฝึกเป็นช่วงๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกี่ยวกับความเร็ว และประสิทธิภาพในการทำงานของกล้ามเนื้อ การฝึกที่ดีจะต้องสามารถสร้างความสัมพันธ์ในการประสานงานให้เกิดขึ้นระหว่างกลุ่มกล้ามเนื้อต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยเหตุนี้รูปแบบของกิจกรรมที่นำมาใช้ในการฝึกจึงควรมีลักษณะคล้ายคลึงกับกิจกรรมการเคลื่อนไหวที่จำเป็นต้องใช้ในการแข่งขันจริง สำหรับนักกีฬาประเภททีมที่ต้องการใช้ความเร็วสลับเป็นช่วงๆ ตลอดเวลาที่เคลื่อนไหวในเกมส์ยังต้องมีการฝึกให้กล้ามเนื้อทำงานแบบหนักสลับเบาและรวดเร็วการฝึกแบบนี้เส้นใยกล้ามเนื้อชนิดที่สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็ว ในช่วงระยะเวลาสั้นๆ จะได้รับการฝึกโดยตรง กิจกรรมที่ใช้ฝึกจึงควรเป็นการวิ่งเร็วเต็มที่ในช่วงเวลา 30 วินาที สลับกับช่วงพัก 2-4 นาที แล้วจึงฝึกวิ่งในเที่ยวต่อไป โดยวิ่ง 2-6 เที่ยว เป็นวิธีการฝึกการทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนให้กับกล้ามเนื้อที่ได้ผลดีมาก สำหรับนักกีฬาอเมริกันฟุตบอล รักบี้ฟุตบอล ฟุตบอล บาสเกตบอล นักวิ่งระยะสั้นและนักกีฬาประเภทที่ต้องมีการเปลี่ยนจังหวะและทิศทางการเคลื่อนไหวที่รวดเร็วบ่อยๆ นักกีฬาที่ได้รับการฝึกกล้ามเนื้อให้ทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนมาเป็นอย่างดีจะสามารถวิ่งเร็วซ้ำๆ ติดต่อกันได้หลายเที่ยวโดยมีอาการเมื่อยล้าเกิดขึ้นเพียงเล็กน้อย หรือเกิดขึ้นช้ากว่านักกีฬาที่ขาดการฝึก หลักการที่สำคัญจะต้องให้นักกีฬาฝึกวิ่งด้วยความเร็วเกือบสูงสุดหรือสูงสุดในช่วงระยะทาง 30-200 เมตร สลับกับช่วงเวลาของการพักด้วยการเดินหรือการวิ่งเหยาะช้า ๆ การจัดรูปแบบและวิธีการฝึกความเร็วให้นักกีฬาได้มีโอกาสฝึกหลายๆ วิธี จะช่วยพัฒนาขีดความสามารถในการทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนให้กับกล้ามเนื้อเป็นอย่างดีมากกว่าการฝึกด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งเพียงอย่างเดียว

NBCCA (1997) ได้กล่าวถึงการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวไว้ว่า การฝึกความคล่องแคล่วว่องไวนั้นควรฝึกในช่วงหลังฤดูการแข่งขันและ ก่อนฤดูการแข่งขันจะให้ผลดีที่สุด การฝึกนั้นต้องปฏิบัติที่ความหนักระดับสูงสุดและตามด้วยเวลาในการพักอย่างเพียงพอ ควรฝึกสัปดาห์ละ 2 ครั้ง การฝึกความคล่องแคล่วว่องไวจะต้องฝึกอย่างสม่ำเสมอเข้าสู่ช่วงฤดูกาลแข่งขัน

สรีรวิทยาของกล้ามเนื้อ

ชูศักดิ์ เวชแพทย (2536) ได้กล่าวว่า การเคลื่อนไหวเป็นธรรมชาติของมนุษย์ซึ่งระบบการเคลื่อนไหวมีองค์ประกอบที่สัมพันธ์กัน ได้แก่ ระบบโครงร่าง (Skeletal system) ทำหน้าที่เป็นแกนของคานในการเคลื่อนไหวของร่างกาย ระบบกล้ามเนื้อ (Muscular system) ทำหน้าที่หดตัวให้เกิดแรงดึงในการเคลื่อนไหว กระดูก และระบบประสาท (Nervous system) ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อและ ควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกายในการ ฝึกสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาจะมุ่งไปที่ระบบกล้ามเนื้อเพราะเป็นระบบที่สำคัญในการพัฒนาการเคลื่อนไหวของร่างกายและสามารถพัฒนาได้ดีกว่าระบบอื่นระบบกล้ามเนื้อประกอบไปด้วยเนื้อเยื่อที่มีรูปร่างและหน้าที่การทำงานซึ่งสามารถ แบ่งได้สาม ชนิดคือ

1. กล้ามเนื้อโครงร่าง (Straited muscle or skeletal muscle) เป็นกล้ามเนื้อที่ประกอบเป็นโครงสร้างส่วนใหญ่ของร่างกายซึ่งเป็นกล้ามเนื้อที่มีลายชัดเจนทำงานได้เมื่อมีกระแสประสาทมากระตุ้นการทำงานจึงขึ้นอยู่กับควบคุมของเส้นประสาทยนต์ที่มาเลี้ยงในแต่ละกลุ่ม

2. กล้ามเนื้อหัวใจ (Cardiac muscle) มีลักษณะคล้ายคลึงกับกล้ามเนื้อลายแต่สามารถทำงานได้เองโดยอัตโนมัติเนื่องจากมีเพซเมคเกอร์เซลล์ (Pacemaker cell) อยู่ในมัดกล้ามเนื้อ

3. กล้ามเนื้อเรียบ (Smooth muscle) เป็นกล้ามเนื้อที่พบในผนังอวัยวะภายในของร่างกายมีลักษณะการเรียงติดกันของเยื่อเซลล์กล้ามเนื้อเรียบทำงานโดยอัตโนมัติ

ระบบกล้ามเนื้อเป็นระบบที่สำคัญในการเล่นกีฬาเพราะกล้ามเนื้อต้องทำงานหนักขึ้น ส่งผลให้อวัยวะต่างๆในระบบอื่นๆของร่างกายมีการปรับตัวและทำงานมากขึ้นเช่นระบบหายใจ ระบบไหลเวียนเลือดจะต้องส่งอาหารและออกซิเจนให้เพียงพอแก่ความต้องการของกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อที่อยู่ในร่างกายแต่ละแห่งจะมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันเช่น ความเข้มของสี ความสามารถในการหดตัวที่ไม่เท่ากันทั้งนี้สามารถแบ่งชนิดของกล้ามเนื้อได้ดังนี้

ชนิดที่ 1. กล้ามเนื้อแดงหดตัวช้า (Type I or Slow twist red fiber)

เป็นเซลล์กล้ามเนื้อที่มีขนาดเล็กกว่าเซลล์กล้ามเนื้ออื่น มีสีแดงเข้ม เพราะมีเส้นเลือดมาหล่อเลี้ยงมาก มีปริมาณไมโอโกลบิน (Myoglobin) สูงพลังงานที่กล้ามเนื้อใช้ในการหดตัวได้มาจากการเผาผลาญอาหารแบบ แอโรบิกเป็นหลักหรือการใช้ออกซิเจนในการเผาผลาญการหดตัวของกล้ามเนื้อทำได้ช้าแต่ สามารถทนต่อความเมื่อยล้าได้ดีสามารถหดตัวต่อเนื่องได้เป็นเวลานานกล้ามเนื้อชนิดนี้จะมีบทบาทสำคัญในนักกีฬาที่ทำการฝึกเพื่อพัฒนาหรือเพิ่มความอดทนของกล้ามเนื้อ

ชนิดที่ 2. กล้ามเนื้อขาวหดตัวได้เร็ว (Type IIb, Fast twist white fiber)

กล้ามเนื้อชนิดนี้มี คุณสมบัติต่างจากกล้ามเนื้อชนิดแรกเซลล์กล้ามเนื้อจะมีขนาดใหญ่กว่ามีสีซีดจาง ปริมาณของเส้น เลือดฝอยที่มาหล่อเลี้ยงไม่มากเท่าชนิดแรกเนื่องมาจากพลังงานที่ใช้ในการหดตัวได้

มาจากการเผาผลาญแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic metabolism) เป็นหลักกล้ามเนื้อชนิดนี้สามารถหดตัวได้ อย่างรวดเร็วซึ่งเหมาะกับงานที่ต้องการความแรงและรวดเร็วเพียงระยะเวลาไม่นานเหมาะกับกีฬา ที่ออกแรงแบบเป็นช่วงๆ

ชนิดที่ 3. กล้ามเนื้อแดงหดตัวได้เร็ว (Type IIa, Fast twist red fiber)

กล้ามเนื้อชนิดนี้มี คุณสมบัติและลักษณะของกล้ามเนื้อของชนิดที่ 1 และที่ 2 รวมกันพลังงานที่กล้ามเนื้อใช้ในการ หดตัว จะมาจากการเผาผลาญอาหารทั้งแบบใช้ออกซิเจนหรือไม่ใช้ออกซิเจนก็ได้ จึงทำให้เซลล์มี ความสามารถพิเศษที่สามารถหดตัวได้เร็วและทนทานต่อความเมื่อยล้า

คุณสมบัติของเส้นใยกล้ามเนื้ออาจไม่สามารถเปลี่ยนเส้น ใยกล้ามเนื้อสีขาเป็นสีแดงหรือจากสีแดงเป็นสีขาวได้แต่เราสามารถที่จะฝึกให้เส้น ใยกล้ามเนื้อชนิดใดชนิดหนึ่งเด่นขึ้นมาได้ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับวิธีการฝึกนั่นเอง เช่น การฝึกเพื่อเพิ่มความอดทนของกล้ามเนื้อซึ่งเป็นการฝึกเพื่อให้กล้ามเนื้อสีแดงเด่นขึ้นเป็นการฝึกที่เบาถึงปานกลางโดยใช้ปริมาณการฝึกมากหรือใช้เวลานาน ได้แก่การวิ่งระยะไกลว่ายน้ำระยะไกล จักรยานหรือการออกกำลังกายเป็นเวลานานก็สามารถทำให้กล้ามเนื้อสีแดงเด่นขึ้นมาได้ส่วนการที่จะฝึกให้กล้ามเนื้อสีขาวเด่นหรือเพิ่มคุณสมบัติขึ้นมา ได้นั้นโดยส่วนใหญ่ จะมาจากการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหรือพลังกล้ามเนื้อเช่นการฝึกยกน้ำหนักการฝึกวิ่งการฝึกกระโดด การเคลื่อนไหวของร่างกายเกิดจากการทำงานของกล้ามเนื้อซึ่ง กล้ามเนื้อนั้นเป็นเซลล์ที่สามารถปรับตัวให้เปลี่ยนไปตามปริมาณการฝึกและลักษณะของงานที่ทำ ดังนั้นกล้ามเนื้อจึงมีคุณลักษณะที่แตกต่างกันไปตามชนิดของ เส้นใยกล้ามเนื้อ ดังนี้

ตารางที่ 1 คุณลักษณะของกล้ามเนื้อ

คุณลักษณะ	ชนิดหดตัวช้า	ชนิดหดตัวเร็ว แบบบี	ชนิดหดตัวเร็ว แบบเอ
สีของเส้นใย	แดงเข้ม	สีแดง	สีขาว
ระบบพลังงาน	เผาผลาญแบบใช้ออกซิเจน	เผาผลาญแบบไม่ใช้ออกซิเจน	ใช้ทั้งสองแบบ

คุณลักษณะ	ชนิดหดตัวช้า	ชนิดหดตัวเร็ว แบบบี	ชนิดหดตัวเร็ว แบบเอ
กิจกรรม	กิจกรรมที่ไม่หนักมาก และเป็นกิจกรรมที่ทำ เป็นเวลานาน	กิจกรรมที่ใช้ความแรง และความรวดเร็วเพียง ช่วงเวลาสั้นๆ	กิจกรรมที่หนัก ด้วยความรวดเร็ว และใช้เวลานาน

ระบบพลังงานและการใช้พลังงานของกล้ามเนื้อ

พลังงานนับเป็นปัจจัยหลักในการออกกำลังกาย หรือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งพลังงานสำหรับนักกีฬาถือว่าเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่งในการปฏิบัติทักษะต่าง ๆ ดังนั้นนักกีฬาและโค้ชที่มีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับการใช้พลังงานในกีฬาแต่ละประเภทจะทำให้การฝึกนั้นตรงตามวัตถุประสงค์และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เนื่องจากกีฬาแต่ละประเภทยานั้นจะมีความต้องการในการใช้พลังงานแตกต่างกัน ซึ่งกระบวนการสร้างพลังงานนั้นสามารถแบ่งได้เป็นสองลักษณะใหญ่ๆ คือ การทำงานแบบใช้ออกซิเจนและการทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน ฟอกส์และแมททิว (Fox and Mathews , 1981) ได้อธิบายกระบวนการสร้างพลังงานทั้งสองระบบไว้ดังนี้

1. ระบบพลังงานแอนแอโรบิก (Anaerobic energy system)

การใช้พลังงานที่ได้มาจากการทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนนี้ กล้ามเนื้อจะทำงานในช่วงสั้น ๆ เนื่องจากสารพลังงานเอทีพี (ATP) และกลัยโคเจน ที่สะสมอยู่ในกล้ามเนื้อมีปริมาณจำกัด ระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนยังแบ่งออกเป็นได้ 2 ชนิด ดังนี้

1.1 ระบบพลังงานแอนแอโรบิก แบบไม่เกิดกรดแลคติก (Anaerobic alactic) เป็นระบบที่นำพลังงานสำรองซึ่งสะสมอยู่ในกล้ามเนื้อในรูปของ ATP (Adenosine triphosphate) และสามารถสังเคราะห์เอทีพีใหม่โดยการใช้ ฟอสเฟตครีเอทีน (PC: Phosphatecreatine) ที่สะสมอยู่ในกล้ามเนื้อ พลังงานที่เกิดขึ้นจะสามารถนำมาใช้ได้ในระยะเวลาด้าน ๆ ไม่เกิน 10 วินาที และการสร้างพลังงานในระบบนี้จะไม่ก่อให้เกิดกรดแลคติกในกล้ามเนื้อได้ (Lactic acid) เมื่อ ATP ถูกใช้หมดไป PC ที่สะสมอยู่ในกล้ามเนื้อจะแตกตัวให้ฟอสเฟต (Phosphate) แล้วทำให้ ADP รวมกับฟอสเฟตกลายเป็น ATP ระบบนี้จะเกิดใน Sarcoplasm ของเซลล์กล้ามเนื้อ

เอทีพีและพีซีทีที่สะสมในกล้ามเนื้อเป็นพลังงานสามารถนำมาใช้ได้ทันที และพลังงานนั้นเกิดในปริมาณที่มากและในเวลาอย่างรวดเร็ว ดังนั้นแหล่งพลังงานนี้จึงใช้ในรูปแบบของพลังงานกล้ามเนื้อที่ใช้ในสถานการณ์ที่นักกีฬาต้องเคลื่อนที่ด้วยความรวดเร็ว หรือออกแรงอย่างมากในเวลาอันสั้น ATP-CP ก็จะหมดไป เมื่อมีการหยุดพักก็จะมีการสะสมATP-CP ไว้ในกล้ามเนื้ออีกตามระยะเวลา ดังนี้ เฟล็คและเครเมอร์ (Fleck and Kramer, 2004)

20 วินาที จะสะสมเอทีพี-ซีพี ได้ 50%

40 วินาที จะสะสมเอทีพี-ซีพี ได้ 75%

60 วินาที จะสะสมเอทีพี-ซีพี ได้ 87%

3-4 นาที จะสะสมเอทีพี-ซีพี ได้ 100%

1.2 ระบบพลังงานแอนแอโรบิก แบบเกิดกรดแลคติก (Anaerobic lactic) เป็นระบบพลังงานที่กล้ามเนื้อสร้างพลังงานจากกลูโคส (Glucose) ในกระแสเลือด กลัยโคเจน (Glycogen) ที่สะสมในกล้ามเนื้อและตับ สารดังกล่าวจะถูกนำมาสร้างพลังงานโดยผ่านกระบวนการกลัยโคไลซิส (Glycolysis) ซึ่งไม่จำเป็นต้องใช้ออกซิเจน จึงทำให้สามารถใช้พลังงานได้รวดเร็วและระบบนี้สามารถสร้างATP ที่นำมาใช้ได้ระหว่าง 30-90 วินาที และจะมีการสะสมของกรดแลคติกเกิดขึ้นในกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นผลผลิตของการสร้างพลังงานในระบบนี้ เมื่อความเข้มข้นของกรดแลคติกอยู่ในปริมาณสูงจะทำให้เกิดการเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อ (Muscle fatigue)

2. ระบบพลังงานแอโรบิก (Aerobic energy system)

กระบวนการนี้เกิดขึ้นที่ไมโทคอนเดรีย (Mitochondria) การสร้างพลังงานจากระบบนี้ต้องอาศัยออกซิเจน + คาร์โบไฮเดรต ($O_2 + \text{Carbohydrate}$) หรือออกซิเจน + ไขมัน ($O_2 + \text{Fat}$) หรือออกซิเจน + โปรตีน ($O_2 + \text{Protein}$) โดยผ่านกระบวนการสร้างพลังงานวัฏจักรเครบส์ (Kreb's cycle) และระบบขนส่งอิเล็กตรอน (Electron transport system) และจะได้ผลิตภัณฑ์สุดท้ายเป็นน้ำ และคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งจะถูกกำจัดออกทางปอดและผิวหนัง พลังงานที่ได้จากระบบนี้จะให้พลังงานได้มาก และนำมาใช้ได้เป็นระยะเวลานาน

ปริมาณของพลังงานที่ได้จากแหล่งพลังงานนี้ ขึ้นอยู่กับปริมาณของออกซิเจนที่ร่างกายได้รับและปริมาณของออกซิเจนที่ร่างกายสามารถนำไปใช้ได้หนึ่งหน่วยเวลา โดยทั่วไปจะใช้เป็น มิลลิลิตรต่อน้ำหนักตัวหนึ่งกิโลกรัมต่อนาที ดังนั้นแหล่งพลังงานแบบใช้ออกซิเจนจึงเป็นแหล่งพลังงานหลักในสถานการณ์ของการแข่งขันกีฬาที่ใช้ระยะเวลานาน ที่มีความหนักในระดับต่ำ และปริมาณที่ไม่จำกัดราบเท่าที่ยังมีอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต และอาหารประเภทไขมัน (Fleck and Kramer, 2004)

ความสำคัญของสมรรถภาพแอนแอโรบิก

เมดบอ บุร์เกอร์ (Medbo Burger, 1990) ได้ให้ความหมายของสมรรถภาพแอนแอโรบิก ไว้ว่า หมายถึง ความสามารถในการทำงานของกล้ามเนื้อแบบไม่ใช้ออกซิเจนได้สูงสุดในช่วงเวลาระยะสั้น โดยใช้พลังงานที่เก็บสะสมอยู่ในกล้ามเนื้อเป็นหลัก ซึ่งมีความจำเป็นและสำคัญอย่างยิ่งในเกือบทุกประเภทกีฬา โดยเฉพาะกีฬาที่ต้องใช้กำลังความเร็วสูงสุดซ้ำ ๆ กันเช่น ฟุตบอล รักบี้ฟุตบอล บาสเกตบอล เป็นต้น

ขณะที่ไรลีย์ และคณะ (Reilly et al., 1996) ได้กล่าวว่า สมรรถภาพแอนแอโรบิก เป็นสิ่งที่สำคัญในเกมการแข่งขัน นักกีฬาจะต้องมีสมรรถภาพแอนแอโรบิกที่ดี ซึ่งจะส่งผลต่อการปฏิบัติทักษะต่าง ๆ ได้ดี และเป็นการฝึกกล้ามเนื้อให้ทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน เป็นการเพิ่มสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาในการที่จะปฏิบัติทักษะต่าง ๆ ที่มีความหนัก และปฏิบัติทักษะนั้นได้เป็นระยะเวลาที่ยาวนานขึ้น

ความสามารถสูงสุดของร่างกายในการออกกำลังกายโดยใช้ระบบการสร้างพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน ประกอบไปด้วย พลังแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic power) ความสามารถในการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic capacity)

พลังแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic power) หมายถึง ความสามารถสูงสุดของกล้ามเนื้อในการทำงานโดยใช้ระบบพลังงานที่สะสมในกล้ามเนื้อ อาศัยแหล่งพลังงานจาก ATP-PC ที่เก็บอยู่ในกล้ามเนื้อแบบพร้อมใช้ เป็นพลังงานให้แก่กล้ามเนื้อได้ทันที และพลังงานนั้นเกิดขึ้นในปริมาณที่มาก และในเวลาที่รวดเร็ว ในการทำงานอย่างรวดเร็วและแรงต่อเนื่องในเวลาจำกัด ให้ได้งานมากที่สุด เช่น การวิ่ง 50 เมตร การวิ่ง 100 เมตร จึงเรียกการทำให้เกิด กำลังที่ทำให้ได้สูงสุดจากการทำงานเต็มที่ในช่วงเวลาสั้นๆ นั้นๆ เช่น ใน 1 วินาที หรือ ภายใน 5 วินาที ว่าเป็น ค่า พลังแบบแอนแอโรบิก ค่านี้จะมีมากในนักกีฬาที่มีพลังความเร็วมาก เช่น นักวิ่งระยะสั้น นักจักรยาน นักว่ายน้ำระยะสั้น ฯลฯ หรือนักกีฬาที่มีความเร็วต้นดี ๆ

ความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic capacity) หมายถึง ความสามารถสูงสุดในการที่จะรักษาระดับการทำงานของกล้ามเนื้อให้คงอยู่ (Fleck and Kramer, 2004) โดยใช้พลังงานจาก ATP-PC และกระบวนการแอนแอโรบิก กลัยโคลีซิส (Anaerobic glycolysis) ซึ่งจะมีการคั่งของกรดแลคติกเกิดขึ้นด้วย โดยจะถูกสะสมไว้ในเลือดและกล้ามเนื้อ ถ้ากรดแลคติกมาก จะมีผลต่อจุดเชื่อมระหว่างเส้นประสาทกับเส้นใยกล้ามเนื้อเป็นสาเหตุให้เกิดการปวด การเมื่อยล้า พลังงานที่ได้จากแหล่งพลังงานกรดแลคติกนี้ มีปริมาณมากกว่าที่ได้จากแหล่งพลังงาน ATP-PC แต่ก็ไม่สามารถให้พลังงานแก่กล้ามเนื้อในปริมาณที่มากและในเวลาที่รวดเร็วเหมือนกับแหล่งพลังงาน ATP-PC ดังนั้น แหล่งพลังงานแบบเกิดกรดแลคติกจึงเป็นแหล่งพลังงานหลักในสถานการณ์ของการแข่งขันกีฬาที่ใช้เวลาประมาณ 1-3 นาที นักกีฬาที่สามารถทดสอบแล้วได้ค่าความสามารถสูงสุดแบบแอนแอ

โรบิกอยู่ในเกณฑ์ดี ส่วนใหญ่จะเป็นนักวิ่งระยะ 400 เมตร หรือนักฟุตบอล บาสเกตบอล ฯลฯ เพราะนักกีฬาเหล่านี้ต้องวิ่งเร็วในระยะที่ไกลมากกว่ากลุ่มแรก และต้องพยายามรักษาระดับความเร็วให้ได้มากที่สุดในระยะต่อเนื่องนานๆ

การทดสอบสมรรถภาพของร่างกายในด้านระบบพลังงานแบบแอนแอโรบิก ที่นิยมนำมาใช้ในการทดสอบ ได้แก่

1. Wingate anaerobic test
2. Line Drill for basketball
3. RAST test (Running-based Anaerobic Sprint Test)

การทดสอบ Wingate anaerobic test

การทดสอบวินเกต แอนแอโรบิก เทสต์ (Wingate anaerobic test) สถาบันวินเกต (Wingate Institute) เป็นสถาบันวิทยาศาสตร์ทางการกีฬาของประเทศอิสราเอล เป็นผู้คิดค้นวิธีการทดสอบนี้ขึ้น เพื่อวัดพลังและสมรรถภาพแบบแอนแอโรบิก โดยการใช้จักรยานทดสอบ ซึ่งได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย หลักของการทดสอบการสร้างพลังงานแบบแอนแอโรบิก ก็คือทำให้ผู้ถูกทดสอบออกกำลังกายด้วยความหนักที่สูง วิธีการทดสอบจะให้ผู้ถูกทดสอบปั่นจักรยานวอร์มประมาณ 3 – 5 นาที ด้วยความเร็วสูงโดยที่ไม่มีแรงต้าน หลังจากนั้นจะปรับแรงต้านเพิ่มขึ้น (0.067 x น้ำหนักตัว) ให้ผู้ถูกทดสอบออกแรงปั่นให้เร็วที่สุด พร้อมกับการนับจำนวนรอบปั่น ซึ่งบันทึกทุก ๆ 5 วินาที จนครบ 30 วินาที แล้วจึงนำค่าที่ได้มาเข้าสู่ตรรกการคำนวณหาค่าพลังแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic power) ค่าความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic capacity) ตามวิธีของวินเกต (Gene M.,1994)

การทดสอบ Line Drill for basketball

การทดสอบ Line drill for basketball เป็นวิธีการทดสอบหาความสามารถการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน ซึ่งทำการทดสอบภาคสนาม โดยใช้สนามบาสเกตบอลเป็นสถานที่ทำการทดสอบ ผู้เข้ารับการทดสอบจะต้องวิ่งไปและเส้นตามที่กำหนดด้วยความเร็วสูงสุดทั้งหมด 4 เที้ยวแล้วหาค่าเฉลี่ย (Douglas M. Semenick, 1994)

การทดสอบ RAST test (Running-based Anaerobic Sprint Test)

การทดสอบสมรรถภาพแอนแอโรบิก ด้วยวิธี RAST test (Running-based Anaerobic Sprint Test) ได้พัฒนามาจากมหาวิทยาลัยวูล์ฟแฮมตัน ในประเทศอังกฤษ โดยใช้ในการทดสอบสมรรถภาพ

แอนแอโรบิก ซึ่ง RAST ได้จำลองมาจากการทดสอบ Wingate anaerobic 30 cycle test (Zagatto et.al., 2009) มีค่า $r = 0.90$ (Mindaugas et.al., 2006) ซึ่งเป็นการทดสอบถึงความสามารถของพลังงานที่สะสมในกล้ามเนื้อในการทำงานอย่างรวดเร็วและแรงต่อเนื่องในเวลาจำกัดให้ได้งานมากที่สุด (ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา, 2549)

วิธีการทดสอบ

ผู้รับการทดสอบอบอุ่นร่างกายประมาณ 10-15 นาที แล้วขึ้นพร้อมวีง เมื่อพร้อมแล้วผู้ปล่อยตัวเป่านกหวีดให้สัญญาณ ผู้เข้ารับการทดสอบจะต้องวีงให้เร็วที่สุด ระยะทาง 35 เมตร แล้ววีงผ่อนความเร็ว (jogging) อ้อมกรวยระยะ 5 เมตร โดยใช้เวลา 10 วินาที ขึ้นเตรียมพร้อมหลังจุดสตาร์ท แล้ววีงให้เร็วที่สุดอีก 35 เมตรแล้ววีงผ่อนความเร็ว (jogging) อ้อมกรวยระยะ 5 เมตรโดยใช้เวลา 10 วินาที โดยจะวีงลักษณะนี้รวมทั้งหมด 6 เที้ยวการบันทึกเวลาของการวีงเร็ว ตั้งแต่เริ่ม “ไป” จนถึง 35 เมตรของแต่ละเที้ยวบันทึกเวลาทุกเที้ยว ละเอียดถึงทศนิยม 2 ตำแหน่งของวินาที



สูตรในการคำนวณ

$$\text{พลัง (Power)} = \frac{\text{น้ำหนักตัว (กก.)} \times \text{ระยะทาง}^2 \text{ (ม.)} / \text{เวลา}^3 \text{ (วินาที)}}{}$$

สูตรหาค่าพลังสูงสุด พลังต่ำสุด และพลังเฉลี่ย หากจากเวลาที่วีงในแต่ละเที้ยวทั้งหมด 6 เที้ยว เพื่อคำนวณค่าพลัง ดังนี้

พลังสูงสุด (Maximum power : watts)	ใช้ค่าเวลาของเที้ยววีงที่เร็วที่สุด
พลังต่ำสุด (Minimum power : watts)	ใช้ค่าเวลาของเที้ยววีงที่ช้าที่สุด
พลังเฉลี่ย (Average power : watts)	ใช้ค่าเฉลี่ยของพลังจากการวีง 6 เที้ยว
ค่าดัชนีความล้า (Fatigue index : watts/sec)	ได้จาก $\frac{\text{ค่าพลังสูงสุด} - \text{ค่าพลังต่ำสุด}}{\text{ด้วยเวลาที่วีงทั้งหมด 6 เที้ยว}}$

ค่าพลังสูงสุด (Maximum power) หรือ พลังแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic power) คือ ค่าของพลังงานสูงสุดที่ได้จากการวีงของเที้ยวที่เร็วที่สุด บ่งชี้ความสามารถในการสร้างพลังงานแบบเอทีพี และพีซี สูงสุดที่อยู่ในกล้ามเนื้อ หน่วยคือ วัตต์

ค่าพลังเฉลี่ย (Average power) หรือ ความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic capacity) คือ ค่าของกำลังงานที่ได้จากการวีงทั้ง 6 เที้ยว หน่วยคือ วัตต์

ค่าดัชนีความล้า (Fatigue index : watts/sec) คือ อัตราการลดลงของกำลังงานในระหว่างการทดสอบ เป็นการบ่งชี้ถึงปริมาณพลังงานที่มีของระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน แสดงถึงความสามารถสูงสุดในการผลิต เอทีพี จากระบบพลังงานดังกล่าว ซึ่งในนักกีฬาที่มีค่าดัชนีความล้าสูง จะมีความสามารถในการใช้พลังงานแบบอนาโรบิกต่ำ ทำให้ล้ามากกว่านักกีฬาที่มีค่าดัชนีความล้าต่ำ

แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาสมรรถภาพแอนแอโรบิก

หลักการฝึกซ้อมระบบพลังงานสำรอง

สนธยา สีละมาด (2551) ได้กล่าวถึงการฝึกซ้อมระบบพลังงานสำรองไว้ว่า การฝึกซ้อมของนักกีฬาแต่ละประเภทการแข่งขันจะมีรูปแบบของการฝึกซ้อมที่เฉพาะเจาะจงแตกต่างกันไปตามลักษณะธรรมชาติของการแข่งขัน สำหรับการทำงานของร่างกายในการแข่งขันบางประเภทเช่น การวิ่ง 400 เมตร วายน้ำ 200 เมตร ฟุตบอล บาสเกตบอล นั้นนักกีฬาต้องเรียนรู้การเอาชนะการเกิดกรดแลคติกและความรู้สึกเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อ เพราะฉะนั้นนักกีฬาต้องได้รับการฝึกซ้อมระบบพลังงานระบบแลคเตต (Lactate system) โดยการฝึกซ้อมควรมุ่งไปที่ความสามารถในการทนทานต่อแลคเตต (Lactate tolerance) เป็นหลัก

การฝึกซ้อมระบบพลังงานแอนแอโรบิก แลคเตต (Training of anaerobic lactate system)

ระบบพลังงานแอนแอโรบิก แลคเตต เป็นระบบพลังงานที่เผาผลาญกลูโคสหรือไกลโคเจนแบบไม่ใช้ออกซิเจนเพื่อผลิตพลังงาน ซึ่งก่อให้เกิดแลคเตต และอนุภาคไฟฟ้าบวก (H^+) ตามมา สำหรับการฝึกซ้อมระบบแอนแอโรบิก แลคเตต ช่วงระยะเวลาการฝึกซ้อมจะยาวนานกว่าการฝึกซ้อมของระบบแอนแอโรบิก แบบไม่เกิดแลคเตต ซึ่งบางครั้งอาจใช้เวลานานถึง 60-80 วินาที สลับกับการหยุดฟื้นฟูสภาพช่วงสั้น ๆ ซึ่งจะต้องไม่นานพอที่จะทำให้ความเข้มข้นของแลคเตตในร่างกายมีการลดลงมาก

การฝึกซ้อมระบบแลคเตตสามารถที่จะพัฒนาได้ด้วยการทำงานที่แตกต่างกัน 3 ประเภทคือ

1. ความเร็วอดทน (Speed endurance) การฝึกซ้อมรูปแบบนี้เป็นการวิ่งที่ความเร็วสูงสุดหรือต่ำกว่าความเร็วสูงสุด (90 – 100%) ด้วยเวลา 10 -20 วินาที (80-150 เมตร) และไม่มากกว่า 2-3 เที้ยวต่อเซต หรือระยะทางรวมไม่มากกว่า 300-1,200 เมตร และจำนวน 2-5 เที้ยว/เซต ด้วยการฟื้นฟูสภาพ 2-5 นาที ระหว่างเที้ยว และ 8-10 นาที ระหว่างเซต

2. ความอดทนเฉพาะเจาะจง 1 (special endurance I) การฝึกซ้อมประเภทนี้จะเป็นการฝึกซ้อมที่มุ่งพัฒนาทางด้านเทคนิคและ/หรือความต้องการของระบบพลังงานที่เฉพาะเจาะจง ด้วยความเร็วใน

การวิ่ง 90 – 100 % ระยะเวลาประมาณ 20-40 วินาที (150-300 เมตร) และมีการฟื้นด้วยสภาพเกือบสมบูรณ์ (10-20 นาที) ระหว่างเที่ยว ด้วยจำนวน 1-5 เที่ยว และระยะทางรวม 300-1,200 เมตร

3. ความอดทนเฉพาะเจาะจง 2 (Special endurance II) การฝึกซ้อมจำนวน 1-2 เที่ยวที่ระดับความเร็ว 90-100 % ระยะเวลาประมาณ 40 วินาที ถึง 2 นาที ระยะทาง 300-600 เมตร และมีการฟื้นสภาพอย่างสมบูรณ์ (20-30 นาที) โดยการวิ่งเหยาะเบา ๆ หรือการวิ่งที่มีความหนัก หรือการวิ่งที่มีความหนัก (Tempo run) 40-50 % จะช่วยฟื้นสภาพและช่วยเคลื่อนย้ายแลคเตตใน 30-60 นาที แต่ถ้าเป็นการฟื้นสภาพด้วยการเดินหรือการนั่งจะต้องใช้เวลาถึง 1-2 ชั่วโมง ในการกำจัดแลคเตตออกจากกล้ามเนื้อและร่างกาย

การฝึกแบบหนักสลับพัก หรือ การฝึกแบบหนักสลับเบา (Interval training)

การพัฒนาสมรรถภาพแอนแอโรบิก นั้นสามารถทำได้โดยการฝึกที่ความหนักระดับสูงในระยะเวลา 15-30 วินาที ซึ่งพลังงานที่ใช้ได้นั้นได้มาจาก เอทีพี-พีซี และกลัยโคเจนที่เก็บสะสมไว้ในกล้ามเนื้อ วิธีที่นิยมใช้ในการฝึกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพแอนแอโรบิก ได้แก่ การฝึกแบบหนักสลับพัก (Brian and Steven, 2006)

การฝึกซ้อมแบบหนักสลับพักเป็นชุดของการทำงานสลับด้วยการพัก โดยช่วงการทำงาน (Work interval) เป็นช่วงที่ประกอบด้วยการออกกำลังกายที่มีความหนักระดับสูง (High-interval) และช่วงผ่อนคลาย (Relief interval) เป็นช่วงเวลาพักระหว่างช่วงการทำงาน ช่วงการผ่อนคลายอาจประกอบไปด้วยการผ่อนคลายกล้ามเนื้อด้วยการพัก (Rest-relief) เช่นการพักอย่างสมบูรณ์ (ไม่มีกิจกรรม), การเดิน หรืออาจจะประกอบด้วยการผ่อนคลายด้วยการทำงาน (Work-relief) เช่นการออกกำลังกายเบาๆ (สนธยา สีละมาด, 2551) นอกจากนี้ ด้วยการฝึกซ้อมที่เปิดโอกาสให้มีการผ่อนคลายขณะทำงานจะมีผลดีต่อการฝึกซ้อม สเตจแมน (1981 อ้างถึงใน สนธยา สีละมาด 2551) ได้กล่าวว่าการฟื้นสภาพของร่างกายในช่วงแรกของการหยุดพักช่วงสั้นๆ ขณะฝึกซ้อมแบบหนักสลับพักมีประสิทธิภาพมากกว่าการหยุดพักที่ยาวนาน เมื่อนักกีฬาปฏิบัติตามการฝึกซ้อมแบบหนักสลับพักจะช่วยให้นักกีฬาสามารถฝึกซ้อมด้วยระดับความหนักสูง ปริมาณการฝึกซ้อมเพิ่มขึ้น และรักษาระดับสมรรถภาพสูงสุดในการทำงานไว้ได้ตลอดทุกเที่ยวการฝึกซ้อม การฝึกซ้อมแบบหนักสลับพักจึงเป็นวิธีการฝึกซ้อมที่มีประสิทธิภาพอย่างมากสำหรับการพัฒนาสมรรถภาพแอนแอโรบิก

ความหนักของการฝึกซ้อม (The intensity of training)

สนธยา สีละมาด (2551) ได้กล่าวถึงความหนักของการฝึกซ้อมไว้ว่า ความหนักของการฝึกซ้อมเป็นคุณภาพของการทำงานที่นักกีฬาปฏิบัติในช่วงเวลาที่กำหนด โดยความหนักของการฝึกซ้อมจะพิจารณาบนพื้นฐานการทำงานของระบบหัวใจไหลเวียนเลือด ระบบประสาท และการ

ทำงานของกล้ามเนื้อขณะฝึกซ้อมหรือแข่งขันเป็นสำคัญ ความแรงของกระแสประสาทที่ใช้ในการกระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อ อัตราการเต้นของหัวใจไปละความตึงเครียดของสภาพจิตใจที่เกิดขึ้นขณะออกกำลังกายจะเป็นตัวบ่งบอกถึงระดับความหนักของการฝึกซ้อมได้เป็นอย่างดี โดยในขณะที่ฝึกซ้อมผู้ฝึกสอนสามารถวัดระดับการตอบสนองของร่างกายได้จากผลงานในแต่ละชนิดของการออกกำลังกาย ดังนี้

1. การออกกำลังกายที่ใช้ความเร็ว (Speed) ผู้ฝึกสอนสามารถวัดความหนักของการฝึกซ้อมได้จากความเร็วหรืออัตราความเร็วในการเคลื่อนไหว (Velocity)

2. การออกกำลังกายที่ต้องปฏิบัติกับแรงต้านทาน (Resistance) สามารถวัดความหนักได้จากขนาดของแรงต้านทานหรือน้ำหนักที่สามารถยกได้

3. การออกกำลังกายประเภทอดทนระดับอัตราการเต้นของหัวใจจะเป็นตัวกำหนดความหนักของการฝึกซ้อม

เพราะฉะนั้นความหนักของการฝึกซ้อมจึงมีความแตกต่างกันตามแต่ละชนิดของการฝึกซ้อม การฝึกความแข็งแรงน้ำหนักสูงสุดที่ยกได้จะแสดงถึงความสามารถสูงสุด ขณะที่การฝึกความเร็ว ความอดทน เวลา หรืออัตราความเร็วสูงสุดที่ทำได้จะแสดงถึงความสามารถสูงสุดของนักกีฬา

ตารางที่ 2 แสดงระดับความหนักที่มีพื้นฐานอยู่บนการใช้พลังงาน สำหรับประเภทกีฬาใช้ความเร็วและความอดทน

ช่วงเวลาการทำงาน	ระดับของความหนัก	ระบบสำรองพลังงาน	% การสำรองพลังงาน	
			แอนแอโรบิก	แอโรบิก
1-15 วินาที	ขึ้นถึงขีดจำกัดของความสามารถสูงสุด	ATP-CP	100-90	0-10
15-60 วินาที	สูงสุด	ATP-CP , แลคเตต	80-60	20-40
1-6 นาที	ต่ำกว่าสูงสุด	แลคเตต, แอโรบิก	60-20	40-80
6-30 นาที	ปานกลาง	แอโรบิก	10	90
มากกว่า 30 นาที	ต่ำ	แอโรบิก	5	95

แหล่งที่มา สนธยา สีละมาด (2551)

สอดคล้องกับ ไบรอันและสตีเฟน (Brian and Steven, 2006) ที่ได้เสนอว่า ในการฝึกเพื่อพัฒนาระบบพลังงาน การควบคุมระดับความหนักของงานนั้นสามารถทำได้ 3 วิธี คือ การควบคุมโดยใช้ความเร็ว การควบคุมโดยใช้แรงความพยายาม และการควบคุมโดยใช้อัตราการเต้นของหัวใจ โดยทั่วไปนิยมใช้อัตราการเต้นของหัวใจอย่างกว้างขวาง แต่วิธีการควบคุมระดับความหนักที่ได้ผลมากที่สุดคือการใช้ความเร็ว ซึ่งสัมพันธ์กับรูปแบบการแข่งขันนักกีฬา หรือใช้แรงความพยายามในการควบคุม

การควบคุมโดยใช้ความเร็ว (Speed to control training) จะต้องมีข้อมูลความเร็วในปัจจุบันของนักกีฬาแต่ละคน ความหนักของการฝึกถูกควบคุมผ่านการกระทำในการฝึกความเร็ว ซึ่งต้องสัมพันธ์กับประสิทธิภาพความเร็วในปัจจุบัน

การควบคุมโดยใช้อัตราการเต้นของหัวใจ (Heart Rate to control training) จะต้องมีเครื่องมือในการวัดอัตราการเต้นของหัวใจ ซึ่งจะแสดงผลของอัตราการเต้นของหัวใจในขณะนั้น การควบคุมโดยใช้อัตราการเต้นของหัวใจนั้นเหมาะกับการฝึกเพื่อพัฒนาระบบแอโรบิก ซึ่งสามารถใช้กำหนดอัตราการเต้นของหัวใจขณะทำการฝึกและการพักผ่อน โดยดูค่าได้จากนาฬิกาแรกและนาฬิกาสุดท้ายของช่วงกิจกรรมที่ทำ บางครั้งค่าอัตราการเต้นของหัวใจต่ำกว่าที่กำหนด หรือสูงกว่าที่กำหนด ทำให้นักกีฬาต้องเหลื่อมมองที่จอแสดงผลบ่อยครั้งในขณะทำการฝึก

การควบคุมโดยใช้แรงความพยายาม (Perceived Exertion to control training) จากงานวิจัยส่วนใหญ่แสดงให้เห็นว่านักกีฬาสามารถใช้ความรู้สึกในการประมาณความหนักในการฝึก ในกีฬาบางชนิดการใช้อัตราการเต้นของหัวใจหรือความเร็วไม่เหมาะสมสำหรับการตั้งค่าความหนักของการฝึก จึงใช้อัตราของแรงความพยายาม (RPE : Rating of Perceived Exertion) ซึ่งสามารถกำหนดระดับความหนักได้ง่ายกว่า ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3 แสดงเกณฑ์ของอัตราของแรงพยายาม (The Rating of Perceived Exertion Scale)

ตัวบ่งชี้ความรู้สึก	ระดับ	ระดับการพูดและความคิด	ระยะเวลา
ไม่มีการออกแรง	6		
เบามาก ๆ	7	สามารถร้องเพลงได้จนจบเพลง	ตลอดวัน
	8		
เบามาก	9	สามารถร้องเพลงได้ไม่กี่บรรทัด	ตลอดวัน มีเวลาพัก
	10		5-10 ชม.
เบา	11	สามารถพูดคุยได้เต็มประโยค	4-5 ชม.
	12		2.5-4 ชม.
ค่อนข้างหนัก	13	สามารถพูดได้ไม่กี่ประโยคได้ไม่นาน	1.5-2.5 ชม.
	14	สามารถพูดได้ไม่กี่คำ	50-90 นาที
หนัก	15		25-50 นาที
	16	พูดไม่ได้ แต่สามารถคิดอย่างชัดเจน	15-20 นาที
หนักมาก	17	ต้องมุ่งเน้นรักษาระดับความหนัก	7-15 นาที
	18	พยายามที่จะรักษาระดับความหนัก	3-7 นาที
หนักมาก ๆ	19	ไม่สามารถคิดอะไรได้	30 วินาที – 3 นาที
หนักที่สุด	20	ใกล้หมดแรง	<30 วินาที

Borg RPE scale แหล่งที่มา Gunnar Borg, 1998

ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องในประเทศ

จตุพล กล้วยแดง (2548) ได้ศึกษาผลของการฝึกเสริมพลัยโอเมตริกที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวในการเลี้ยงลูกบาสเกตบอลของนิสิตชายระดับปริญญาบัณฑิต กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชายระดับปริญญาบัณฑิตของสำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา อายุระหว่าง 18-22 ปี และไม่ได้เป็นนักกีฬาของมหาวิทยาลัยจำนวน 30 คน แบ่งเป็นสองกลุ่ม ๆ ละ 15 คน กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุมที่ฝึกโปรแกรมการฝึกทักษะการเลี้ยงลูกบาสเกตบอล กลุ่มที่สอง เป็นกลุ่มทดลองที่ฝึกโปรแกรมการฝึกทักษะการเลี้ยงลูกบาสเกตบอล และโปรแกรมการฝึกเสริมพลัยโอเมตริก เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ทำการทดสอบ ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่า โปรแกรมการฝึกเสริมพลัยโอเมตริก สามารถพัฒนาคล่องแคล่วว่องไวในการเลี้ยงลูกบาสเกตบอล พลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา ความสามารถในการเคลื่อนที่จากการเกิดสิ่งเร้าที่มีปฏิริยาตอบสนอง และความอ่อนตัวให้เพิ่มมากขึ้น

นิกร สีแล (2542) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “ผลของการฝึกด้วยน้ำหนักและฝึกความเร็วระยะสั้นต่อสมรรถภาพอนาการสนิยมในนักกีฬาฟุตบอล” กลุ่มตัวอย่างนักกีฬาฟุตบอลจำนวน 30 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน คือ กลุ่มที่ฝึกตาม โปรแกรมการฝึกฟุตบอลเพียงอย่างเดียว กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับโปรแกรมการฝึกฟุตบอล และกลุ่มที่ฝึกความเร็วระยะสั้นควบคู่กับโปรแกรมการฝึกฟุตบอล โดยทำการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ฝึกตาม โปรแกรมการฝึกฟุตบอลเพียงอย่างเดียว กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับ โปรแกรมการฝึกฟุตบอล และกลุ่มที่ฝึกความเร็วระยะสั้นควบคู่กับโปรแกรมการฝึกฟุตบอล มีค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพอนาการสนิยมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 ขณะที่กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับโปรแกรมการฝึกฟุตบอล และกลุ่มที่ฝึกความเร็วระยะสั้นควบคู่กับโปรแกรมการฝึกฟุตบอล ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เมื่อนำค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพอนาการสนิยมมาศึกษา ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่ากลุ่มที่ฝึกความเร็วระยะสั้นควบคู่กับโปรแกรมการฝึกฟุตบอลมีอัตราการเพิ่มมากกว่ากลุ่มที่ฝึกตาม โปรแกรมการฝึกฟุตบอลเพียงอย่างเดียว และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับ โปรแกรมการฝึกฟุตบอล ตามลำดับ

ณรงค์พันธ์ เนตรเจริญ (2552) ศึกษาผลของการฝึกโดยการลากเลื่อนถ่วงน้ำหนักและการฝึกแบบหนักสลับเบาต่อกำลังกล้ามเนื้อในนักกีฬาไทย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาชายจากวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 24 คน มีอายุระหว่าง 18-22 ปี ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายและแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มการฝึกโดยใช้การลากเลื่อนถ่วงน้ำหนัก, กลุ่ม

การฝึกแบบหนักสลับเบา และกลุ่มควบคุม โดยทั้งสองกลุ่มการฝึกจะใช้ความบ่อย 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยการใช้เครื่องลากถ่วงน้ำหนักระยะที่ 1 วิ่ง 4×20 เมตร พักระหว่างรอบ 3-4 นาที และระยะที่ 2 วิ่ง 4×50 เมตร พักระหว่างรอบ 6-8 นาที โดยความหนักในการฝึกใช้ 10 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวในช่วงการฝึกสัปดาห์ที่ 1-4 และเพิ่มขึ้นเป็น 15 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวในสัปดาห์ที่ 5-8 ในกลุ่มการฝึกแบบหนักสลับเบาเริ่มทำการฝึกโดย 1 ปั่นจักรยานด้วยความเร็วสูงสุดพร้อมน้ำหนักเป็นเวลา 10 วินาที และ 2 ปั่น โดยไม่มีน้ำหนักถ่วง 50 วินาที โดยน้ำหนักที่ใช้ตลอดช่วงการฝึก 10 วินาที คิดเป็น 0.075 kp/น้ำหนักตัว โดยในช่วงสัปดาห์ที่ 1-4 ทำการฝึก 2×6 รอบ ในช่วงสัปดาห์ที่ 5-8 ทำการฝึก 2×8 รอบ โดยระยะพักระหว่างชุดการฝึก 6-8 นาที โดยก่อนวันที่เริ่มทำการฝึก และหลังจากวันที่สิ้นสุดการฝึกจะทำการวัดน้ำหนักตัว ส่วนสูง ความดันโลหิต ชีพจรขณะพัก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา การจับเวลาในการวิ่งเร็ว 50 เมตร ระยะในการกระโดดไกล ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนแบบไอโซคินติก และความสามารถแบบไม่ใช้ออกซิเจน ผลการวิจัย พบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา, ระยะในการกระโดดไกล ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนแบบไอโซคินติก มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเวลาในการวิ่งเร็ว 50 เมตรมีเวลาที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หลังจากได้รับการฝึกทั้งสองกลุ่มที่ฝึกโดยใช้การลากถ่วงน้ำหนักและการฝึกแบบหนักสลับเบา ($p < 0.05$) แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในความสามารถแบบไม่ใช้ออกซิเจน ($p > 0.05$)

ภัทรพงษ์ ยิ่งคำนุ่น (2550) ศึกษาผลของสองรูปแบบการฝึกสมรรถภาพทางกายต่อระดับกรดแลคติกในเลือดและสมรรถภาพนักกีฬา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชาย จากวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 20 คน มีอายุระหว่าง 18-22 ปี ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายและแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุม, กลุ่มการฝึกแบบหนักสลับเบา และกลุ่มการฝึกแบบใช้แรงต้านทานด้วยน้ำหนัก ซึ่งกลุ่มการฝึกแบบหนักสลับเบาและกลุ่มการฝึกแบบใช้แรงต้านทานด้วยน้ำหนักจะเข้าร่วมโปรแกรมการฝึกที่ใช้ช่วงเวลาเท่ากัน (40-50 นาที), ความบ่อย (3 วัน/สัปดาห์) เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ความหนักของการฝึกของการฝึกแบบหนักสลับเบาที่แบ่งออกเป็นช่วงหนักสุดอยู่ที่ 70% ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ช่วงเบาอยู่ที่ 50% ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด และการฝึกแบบใช้แรงต้านทานด้วยน้ำหนักอยู่ที่ 70% ของน้ำหนักที่ยกได้เต็มที่ครั้งเดียว ก่อนวันที่เริ่มต้นและหลังวันที่สิ้นสุดการฝึก จะทำการวัดอัตราชีพจรขณะพัก, วัดความดันโลหิต, สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด, ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา, ความอ่อนตัว, เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย, ความจุปอด, ทดสอบสมรรถภาพการออกกำลังกายแบบไม่ใช้ออกซิเจนเป็นเวลา 30 วินาที, ทดสอบวิ่งจับเวลาที่ระยะทาง 100, 400 เมตร และวัดปริมาณกรดแลคติกที่เกิดขึ้นด้วยโปรแกรม Bruce's protocol จากผลการวิจัยสรุปได้ว่าการฝึกทั้งสองรูปแบบทำให้เกิดการพัฒนาความแข็งแรง, เพิ่มสมรรถภาพการ

ออกกำลังกายแบบไม่ใช้ออกซิเจนเป็นเวลา 30 วินาทีและยึดระยะเวลาการล้าของกล้ามเนื้อ นอกจากนี้ผลของการฝึกฝนรูปแบบหนักสลับเบาทำให้เวลาในการวิ่งระยะทาง 400 เมตรลดลง

สมปอง สว่างศรี (2548) ศึกษาผลของการวิ่งรูปแบบตัว L และรูปแบบตัว W ที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาโอลิมปิกสมัครเล่น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาโอลิมปิกสมัครเล่นหญิงของโรงเรียนอนุบาลสมเด็จพระวันรัต อายุระหว่าง 11-12 ปี จำนวน 30 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน คือ กลุ่มควบคุม ฝึกตามปกติ กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกวิ่งรูปตัว L ควบคู่กับการฝึกตามปกติ และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกวิ่งรูปตัว W ควบคู่กับการฝึกตามปกติ กลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม ทำการฝึกวิ่งรูปตัว L และรูปตัว W ด้วยความเร็วสูงสุดระยะทางใกล้เคียงกัน และพักระหว่างทีละ 3 นาที พักระหว่างเซต 5 นาที เท่ากัน กิจกรรมในช่วงพักคือ การเดินและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ทำการฝึก 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน คือวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ตั้งแต่เวลา 15.00-16.30 น. ทำการทดสอบก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ในกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และไม่พบความแตกต่างหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

หนึ่งฤทัย สระเวียนทอง (2541) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกและการฝึกความเร็วที่มีต่อพลังสูงสุดแบบไม่ใช้ออกซิเจนในนักกีฬาฮอกกี” กลุ่มตัวอย่างนักกีฬาฮอกกีจำนวน 30 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน คือ กลุ่มฝึกกีฬาฮอกกีอย่างเดียว กลุ่มฝึกฮอกกีควบคู่กับการฝึกพลัยโอเมตริก และกลุ่มฝึกฮอกกีควบคู่กับการฝึกความเร็ว โดยทำการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ผลการวิจัยพบว่า พลังสูงสุดแบบไม่ใช้ออกซิเจน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีพัฒนาการดีขึ้นกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 และพลังสูงสุดแบบไม่ใช้ออกซิเจนระหว่างกลุ่มในช่วงการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

บททวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ

มินด์วากาส บัลชินาส (Mindaugas Balciunas, 2006) ได้ศึกษาผลการฝึกระยะยาวของรูปแบบการฝึกที่แตกต่างกันที่มีผลต่อ พลัง ความเร็ว ทักษะและสมรรถภาพแบบไม่ใช้ออกซิเจนในนักกีฬาบาสเกตบอลชาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาบาสเกตบอลชาวลิทัวเนีย อายุ 15 – 16 ปี จำนวน 35 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ฝึกพลังความอดทน (ใช้ความหนักระดับสูงและฝึกเป็นช่วง) จำนวน 12 คน กลุ่มที่ 2 ฝึกความอดทน (ใช้ความหนักน้อย และฝึกแบบต่อเนื่อง) จำนวน 11 คน และกลุ่มที่ 3

กลุ่มควบคุม ทำการฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์เป็นเวลา 16 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่าไม่มีความแตกต่างในการวิ่งเร็ว 20 เมตร, สควอทจัม, CMJ แต่ RAST และการเลี้ยงบอลมีความแตกต่างที่เพิ่มขึ้นในกลุ่มที่ 1 แสดงให้เห็นว่าการฝึกแบบพลังความอดทน สามารถทำให้สมรรถภาพแบบไม่ใช้ออกซิเจนและทักษะพัฒนาเพิ่มมากขึ้น

นอร์คอฟสกีและฮูคินสกี (Norkowski, H. and Hucinski, T., 2007) ได้ศึกษาอิทธิพลของการฝึกหนักสลับพักที่มีต่อตัวบ่งชี้ของสมรรถภาพแอนแอโรบิก กลุ่มตัวอย่างเป็นชายที่ไม่เคยรับการฝึกมาก่อน จำนวน 24 คน โดยแบ่งกลุ่มอย่างง่าย ออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มทดลองทำการฝึกแบบหนักสลับพัก 12 จำนวน โดยการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด 6 รอบ ระยะทาง 25+25 เมตร (ใช้เวลา 8-10 วินาที) แต่ละรอบพัก 30 วินาที ฝึก 4 ครั้งต่อสัปดาห์ และกลุ่มควบคุมจำนวน 12 คน ใช้เวลาในการฝึก 6 สัปดาห์ ทำการทดสอบ สมรรถภาพแอนแอโรบิกด้วยการทดสอบวินเกต ทุกสัปดาห์ เพื่อหาการเปลี่ยนแปลงของ ค่าพลังสูงสุด ค่าพลังเฉลี่ย เวลาของพลังสูงสุดที่พัฒนาขึ้น และเวลาที่ใช้ในการวิ่งทั้งหมด ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองที่ฝึกแบบหนักสลับเบา มีการเพิ่มขึ้นของค่าพลังสูงสุด และค่าพลังเฉลี่ย ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการพัฒนาของการใช้พลังงานจากแหล่งไม่มีแลคเตท (ATP-CP) และการใช้พลังงานจากแหล่งที่ให้แลคเตท (กลัยโคลีติก) สรุปได้ว่าการฝึกแบบหนักสลับพักสามารถพัฒนาสมรรถภาพแอนแอโรบิกทั้งแหล่งพลังงานจาก ATP-CP และ กลัยโคลีติกให้เพิ่มมากขึ้น

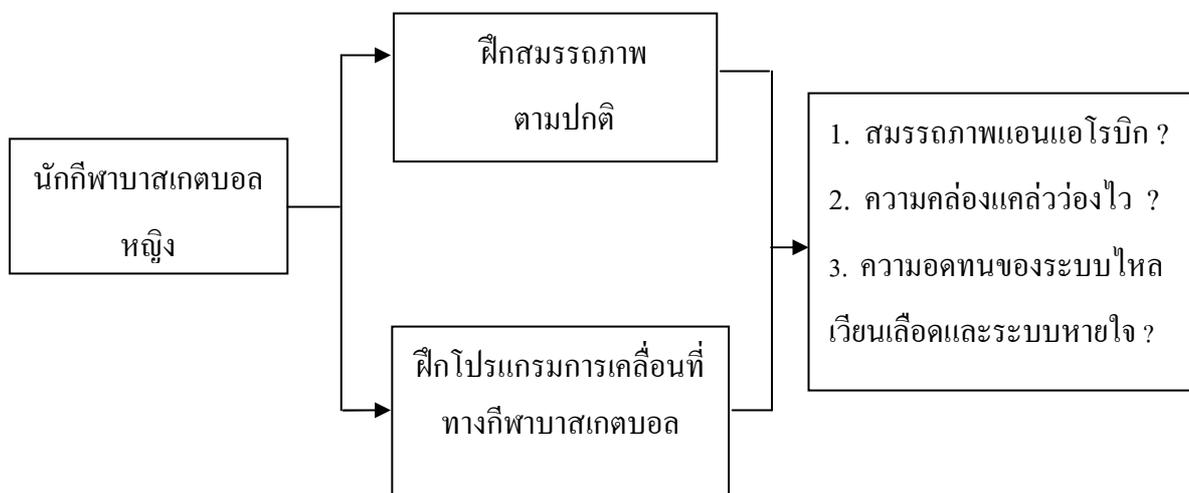
เมดบ์ และคณะ (Medb and et, al., 1990) ได้ศึกษาการฝึกที่มีผลต่อความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้หญิงจำนวน 7 คน ผู้ชายจำนวน 5 คน ทำการทดสอบก่อนการทดลองด้วยการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดบนลู่วิ่งจนถึงจุดล้า จากนั้นแบ่งกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกความอดทน และกลุ่มที่ฝึกวิ่งเร็ว ใช้เวลาฝึกทั้งหมด 6 สัปดาห์ ทำการทดสอบหลังการฝึก 6 สัปดาห์ นำผลที่ได้มาเปรียบเทียบก่อนและหลังการฝึก พบว่า กลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ฝึกความอดทน ไม่มีความแตกต่างของความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก ในขณะที่กลุ่มที่ฝึกวิ่งเร็วมีความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิกเพิ่มขึ้น 30% ($p < 0.001$) และกลุ่มตัวอย่างผู้หญิงมีความสามารถทางแอนแอโรบิกเพิ่มขึ้น 17% น้อยกว่ากลุ่มตัวอย่างชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ทานิชโอะและฮิราคาว่า (Tanisho and Hirakawa, 2009) ได้ศึกษาเปรียบเทียบระหว่างผลของการฝึกแบบต่อเนื่องกับการฝึกแบบหนักสลับพัก ที่มีผลต่อความอดทนในการออกกำลังกายที่ความหนักระดับสูงสุด กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาสมัครเล่น จำนวน 18 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมไม่มีการฝึก 6 คน กลุ่มที่ฝึกแบบต่อเนื่อง 6 คน และกลุ่มที่ฝึกแบบหนักสลับพัก 6 คน ทั้งสองกลุ่มทำการฝึก

สัปดาห์ละ 3 วัน เป็นเวลา 15 สัปดาห์ โดยการปั่นจักรยาน ergometers กลุ่มที่ฝึกแบบต่อเนื่องเป็นการฝึกแบบแอโรบิกต่อเนื่องเป็นเวลา 20-25 นาที และกลุ่มที่ฝึกหนักสลับเบา ใช้ความหนักระดับสูง ประกอบไปด้วย การปั่นด้วยความเร็วสูงสุด 10 วินาที กับช่วงพัก 20 วินาที ทำการวัด พลังแบบแอนแอโรบิก $VO_{2\ max}$ และค่าเฉลี่ยของพลัง การทดสอบการออกกำลังกายที่ความหนักระดับสูงสุด ประกอบด้วย ชุดของการปั่นด้วยความเร็วสูงสุด 10 วินาที และพัก 40 วินาที 10 ชุด ก่อนและหลังการฝึก ผลการวิจัยพบว่า พลังแบบแอนแอโรบิก และดัชนีความล้าพัฒนาขึ้นเฉพาะกลุ่มที่ฝึกแบบหนักสลับเบา ขณะที่ค่า $VO_{2\ max}$ และค่าเฉลี่ยของพลัง มีการพัฒนาขึ้นทั้งสองกลุ่ม จึงสรุปได้ว่า การฝึกแบบต่อเนื่องมีผลต่อการออกกำลังกายที่ความหนักสูงน้อยมาก ดังนั้นการฝึกเพื่อพัฒนาความอดทนในการออกกำลังกายที่ความหนักสูง จึงควรฝึกด้วยการฝึกหนักสลับพักที่ความหนักระดับสูง

ดีเล็กซ์ทรีทและโคเฮน (Delextrat, A and Cohen, D. 2009) ได้ศึกษา ความแข็งแรง พลังความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไว ของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงตามตำแหน่งการเล่น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงที่เล่นอยู่ในลีกดิวิชั่น 2 ในประเทศอังกฤษ จำนวน 30 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มตามตำแหน่งการเล่น คือ กลุ่มผู้เล่นตำแหน่งการ์ด กลุ่มผู้เล่นตำแหน่งการ์ดปีก และกลุ่มผู้เล่นตำแหน่งเซ็นเตอร์ ทำการทดสอบด้วย วินเทท เทส, ไอโซคิเนติกของการเหยียดข้อเข่า, การกระโดด 2 แบบ, วิ่ง 20 เมตร, ความคล่องแคล่วว่องไว T-test, และการส่งบอลระดับอก ซึ่งผลการวิจัยสรุปได้ว่า การฝึกซ้อมด้านสมรรถภาพที่เฉพาะเจาะจงในแต่ละตำแหน่ง ควรเพิ่มความสามารถในการวิ่งกลับตัว การกระโดด และความคล่องแคล่วว่องไวในผู้เล่นตำแหน่งการ์ด และควรพัฒนาความเร็วและความแข็งแรงของร่างกายทั้งส่วนบนและส่วนล่างแก่ผู้เล่นทุกตำแหน่ง

กรอบแนวคิดในการวิจัย



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ขั้นตอนการวิจัยได้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย โดยคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสถาบัน ชุมชนที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอลที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวและสมรรถภาพแอนแอโรบิกของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระดับเยาวชน ซึ่งผู้วิจัยได้เสนอขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. กลุ่มตัวอย่าง
2. รูปแบบการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. ขั้นตอนการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ทางสถิติ

กลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้เป็นนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระดับเยาวชน อายุ 16 – 18 ปี

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นอาสาสมัครนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง อายุระหว่าง 16 – 18 ปี ที่อาศัยอยู่ในอำเภอฉวาง จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) มาจำนวน 24 คน นำกลุ่มตัวอย่างทั้ง 24 คนมาทำการทดสอบก่อนการทดลอง จากนั้นแบ่งเป็นสองกลุ่ม กลุ่มละ 12 คน โดยนำผลการทดสอบที่ได้มาจัดทำเป็นเกณฑ์คะแนน (ภาคผนวก ญ)

นำผลรวมของคะแนนที่ได้มาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย แล้วจัดเข้ากลุ่มด้วยวิธีจับคู่เข้ากลุ่ม (Matching group)

	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2
ลำดับที่	1	2
	4	3
	5	6
	⋮	⋮
	24	23

จากนั้นกำหนดเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการจับฉลาก

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มทดลอง ฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ที่กีฬาบาสเกตบอล ควบคู่กับการฝึกโปรแกรมการฝึกซ้อมตามปกติ เวลา 16.30 – 19.00 น.

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุม ฝึกโปรแกรมการฝึกซ้อมตามปกติ 16.30 – 19.00 น.

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมการวิจัย

1. นักกีฬาต้องมีประสบการณ์ในการเล่นกีฬาบาสเกตบอลไม่ต่ำกว่า 3 ปี
2. ต้องไม่มีประวัติการบาดเจ็บที่ส่งผลต่อการเคลื่อนที่ ก่อนหน้านี้นี้เป็นเวลา 2 สัปดาห์

เกณฑ์การคัดเลือกผู้ไม่เข้าร่วมวิจัยจากการวิจัย

1. มีประสบการณ์ในการเล่นกีฬาบาสเกตบอลน้อยกว่า 3 ปี
2. ได้รับบาดเจ็บในบริเวณที่ส่งผลต่อการเคลื่อนที่ หรือตามที่แพทย์วินิจฉัยว่าไม่สามารถออกกำลังกายด้วยการวิ่งได้
3. เข้าร่วมการฝึกน้อยกว่า 85% ของเวลาฝึกทั้งหมด

รูปแบบการวิจัย

การทดลองครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research design) โดยการออกแบบการทดลองที่มีการจัดดำเนินการแบบสุ่มและมีกลุ่มควบคุมไว้สำหรับการเปรียบเทียบ (True-experimental designs)

Pre-test	สุ่ม	กลุ่ม	8 สัปดาห์	Post-test
01	R	กลุ่มทดลอง	X	02
03	R	กลุ่มควบคุม	-	04

R หมายถึง การสุ่มตัวอย่าง

X หมายถึง การฝึกด้วยโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล

01,03 หมายถึง การทดสอบก่อนการทดลอง

02,04 หมายถึง การทดสอบหลังการทดลอง 8 สัปดาห์

กลุ่มควบคุม ฝึกซ้อมตามปกติ

กลุ่มทดลอง ฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอลควบคู่กับการฝึกซ้อมตามปกติ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือสำหรับการฝึก

1.1 กรวยจำนวน 20 อัน

1.2 นาฬิกาจับเวลาที่มีความละเอียด 1/100 วินาที จำนวน 5 เรือน

1.3 นกหวีด

1.4 โปรแกรมฝึกการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล (Movement program in basketball training)

1.5 ตลับเมตร ยาว 10 เมตร

2. เครื่องมือสำหรับการทดสอบ

2.1 เครื่องวัดอัตราการเต้นหัวใจ (Heart rate monitor) ยี่ห้อ Polar

2.2 โปรแกรมทดสอบ RAST (Running-based Anaerobic Sprint Test)

2.3 แบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว T-drill test

2.4 แบบทดสอบ 3-Minute step test

2.5 กล้องไม้สูง 12 นิ้ว จำนวน 3 กล้อง

2.6 เครื่องกำหนดจังหวะ (Metronome)

2.7 นาฬิกาจับเวลาที่มีความละเอียด 1/100 วินาที

2.8 ใบบันทึกผลการทดสอบ

ขั้นตอนการวิจัย

แบ่งขั้นตอนการวิจัยออกเป็น 2 ขั้นตอนดังนี้

1. ก่อนการทดลอง

1.1 สร้างโปรแกรมการฝึกโดยการศึกษาจากหลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาสร้างโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล

1.2 ติดต่อประสานงานขอความร่วมมือจากผู้ฝึกสอนกีฬาบาสเกตบอล ในส่วนของโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล และผู้ฝึกสอนกีฬาบาสเกตบอลและนักกีฬาบาสเกตบอลในอำเภอฉวางเพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูล เมื่อได้รับการตอบรับแล้วจึงดำเนินการขั้นตอนต่อไป

1.3 นำโปรแกรมการฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน (ภาคผนวก ข) ตรวจสอบ ปรับปรุงแก้ไขเพื่อหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

1.4 นำโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ และศึกษาถึงความเป็นไปได้ของโปรแกรมโดยทดลองใช้กับนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง อายุ 15 ปี ของโรงเรียนจวางษราชคภิชยกที่ไม่ได้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย จำนวน 10 คน เป็นเวลา 1 สัปดาห์ และวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง (Reliability) โดยวิธีทดสอบซ้ำ (Test – retest) ของโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล ($r = 0.85$) (ภาคผนวก ก)

1.5 นำโปรแกรมการฝึกเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความเรียบร้อยก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

1.6 ขั้นตอนการศึกษาวิจัยผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยโดยคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย แล้วจึงยื่นหนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัยสำหรับผู้ปกครอง/ผู้ดูแล

1.7 ผู้วิจัยได้มีการอธิบายวัตถุประสงค์ วิธีการศึกษาและประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย พร้อมทั้งขอความร่วมมือจากกลุ่มตัวอย่างและผู้ปกครองในการทำวิจัย เมื่อกลุ่มตัวอย่างและผู้ปกครองยินยอมร่วมการวิจัย ผู้วิจัยได้ให้กลุ่มตัวอย่างและผู้ปกครองลงชื่อยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

1.8 จัดอบรมผู้ช่วยวิจัยเพื่อให้เข้าใจถึงวัตถุประสงค์ วิธีการปฏิบัติในขณะที่ฝึกและการทดสอบ เพื่อให้มีมาตรฐานเดียวกัน ทำการทดสอบกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลอง 1 สัปดาห์

2. ขณะทำการทดลอง

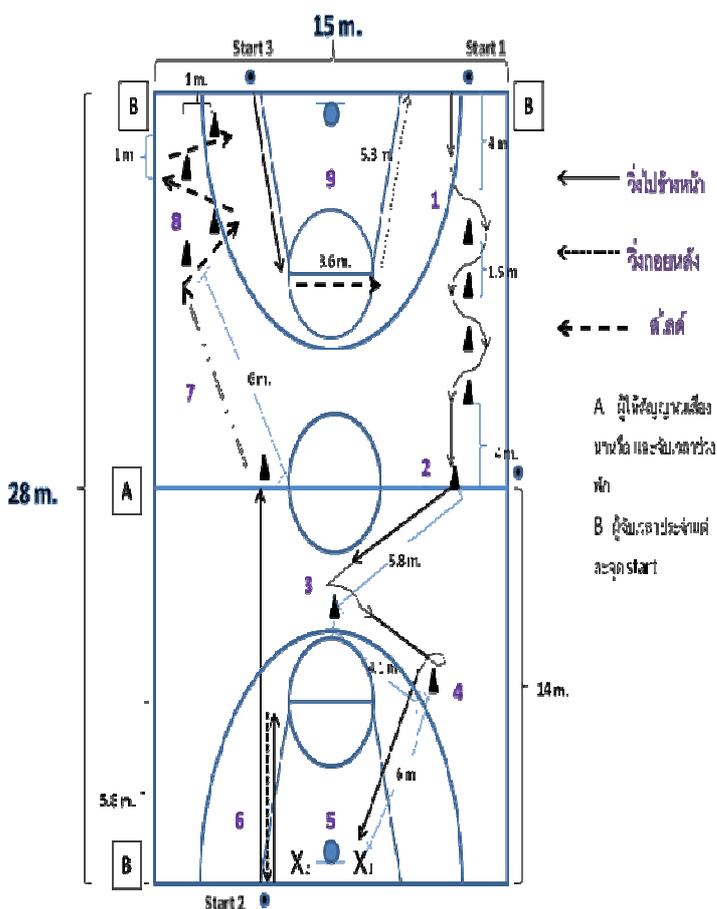
2.1 ก่อนที่จะเข้าสู่ขั้นตอนการวิจัย ผู้วิจัยจะเข้าไปทำการฝึกเพื่อเตรียมความพร้อมก่อนการฝึกจริงให้กับนักกีฬา ในวันจันทร์ วันพุธ เป็นเวลา 1 สัปดาห์ โดยการฝึกจะใช้ความหนักที่ระดับต่ำ ทั้งนี้เพื่อเตรียมความพร้อมความเข้าใจในทิศทางการเคลื่อนที่ ที่ใช้ในการฝึกให้ถูกต้องก่อนการฝึกจริง

2.2 กลุ่มควบคุมฝึกโปรแกรมการฝึกซ้อมตามปกติ เวลา 16.30 – 19.00 น. ซึ่งประกอบไปด้วยการฝึกสมรรถภาพทางกายด้านแอโรบิกเป็นหลัก และการฝึกทักษะต่าง ๆ (ภาคผนวก ข)

2.3 กลุ่มทดลองฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล ซึ่งเป็นการฝึกแบบหนักสลับพัก (Interval training) โดยนำเอาการเคลื่อนที่ในลักษณะต่างๆ ที่ใช้ในการเล่นกีฬาบาสเกตบอล ควบคู่กับการฝึกโปรแกรมการฝึกซ้อมตามปกติ ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ ทำการฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เวลา 16.30 – 19.00 น. โดยฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอลก่อนแล้วจึงฝึกซ้อมตามปกติที่ผู้ฝึกสอนเป็นผู้กำหนด

โปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล ใช้เวลาในการฝึกแต่ละรอบ 25 วินาที (± 3 วินาที) โดยกำหนดระดับความหนักด้วยเปอร์เซ็นต์ความสามารถในระดับสูงสุด ระยะทางรวม 86 เมตร โดยแบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คนแต่ละกลุ่มจะเริ่มต้นในจุดที่แตกต่างกัน 3 จุด เคลื่อนที่ในลักษณะหมุนตามเข็มนาฬิกา การฝึกแต่ละทียวสิ้นสุดเมื่อกลับมายังจุดเริ่มต้น ในการฝึกแต่ละครั้ง ทั้ง 3 กลุ่มจะต้องเปลี่ยนจุดเริ่มต้น ทุกๆ เซต ใช้เวลาในการฝึกครั้งละ 50 นาที มีรายละเอียดการฝึกดังต่อไปนี้

- ใช้เวลาในการอบอุ่นร่างกาย (Warm-up) และยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching) 20 นาที
- ใช้เวลาการฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล ประมาณ 20 นาที
- ผ่อนคลายกล้ามเนื้อ (Cool-down) และยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching) 10 นาที



รูปที่ 1. โปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล ซึ่งประกอบด้วยการเล่นที่ทั้งหมด 9 กิจกรรม ดังนี้

จุดที่ 1 วิ่งหลบหลีกอ้อมกรวย

จุดที่ 2 วิ่งมาด้วยความเร็วแล้วหยุดด้วยกระโดดต่ำ ๆ ด้วยเท้าทั้งสองข้างแล้วไปต่อ

จุดที่ 3 โยกตัวหลอกและเปลี่ยนทิศทาง

จุดที่ 4 หยุดและเปลี่ยนทิศทางด้วยการหมุนตัว

จุดที่ 5 กระโดดด้วยขาข้างเดียวและคายตามด้วยกระโดดเท้าคู่ทันที

จุดที่ 6 วิ่งตะแคงเส้นแนวเส้นโทษแล้ววิ่งถอยหลังกลับมาตะแคงหลัง และวิ่งไปตะแคงกลางสนาม

จุดที่ 7 วิ่งหันด้านข้างในลักษณะย่อตัวไขว้ขาผ่านด้านหน้า

จุดที่ 8 สไลด์ถอยหลังอ้อมกรวย

จุดที่ 9 วิ่งมาที่เส้นโทษ และสไลด์ไปด้านข้างแล้ววิ่งถอยหลังไปที่เส้นหลัง

ภาพที่ 1 รูปแบบการฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล

ตารางที่ 4 โปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล

ลำดับที่	จุดสตาร์ท	ระดับความหนัก (%ความสามารถสูงสุด)	จำนวนเที่ยว/เซต	เซต	การฟื้นฟูสภาพ/เที่ยว	การฟื้นฟูสภาพ/เซต
1-8	1	สูงสุด	3	3	90 วินาที	3 นาที
	2	สูงสุด	3	3	90 วินาที	3 นาที
	3	สูงสุด	3	3	90 วินาที	3 นาที

ตารางที่ 5 การฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอลในแต่ละจุดสตาร์ทประกอบไปด้วยแบบฝึก ดังนี้

จุดเริ่มต้นที่ 1	จุดเริ่มต้นที่ 2	จุดเริ่มต้นที่ 3
จุดที่ 1 การวิ่งหลบหลีกอ้อมกรวย	จุดที่ 6 วิ่งแตะเส้นแนวเส้นโทษ	จุดที่ 9 วิ่งมาที่เส้นโทษ และสไลด์
จุดที่ 2 การหยุดด้วยเท้าทั้งสองข้าง โดยการกระโดดต่ำ ๆ	แล้ววิ่งถอยหลังกลับมาแตะเส้นหลัง และวิ่งไปแตะเส้นกลางสนาม	ไปด้านข้าง แล้ววิ่งถอยหลังไปที่เส้นหลัง
จุดที่ 3 โยกตัวหลอกและเปลี่ยนทิศทาง	จุดที่ 7 วิ่งหันด้านข้างในลักษณะย่อตัวไขว้ขาผ่านด้านหน้า	จุดที่ 1 การวิ่งหลบหลีกอ้อมกรวย
จุดที่ 4 เปลี่ยนทิศทางด้วยการหมุนตัว	จุดที่ 8 สไลด์ถอยหลังอ้อมกรวย	จุดที่ 2 การหยุดด้วยเท้าทั้งสองข้าง โดยการกระโดดต่ำ ๆ
จุดที่ 5 กระโดดด้วยขาข้างเดียว แตะตาข่าย ตามด้วยกระโดดเท้าคู่ทันที	จุดที่ 9 วิ่งมาที่เส้นโทษ และสไลด์ไปด้านข้าง แล้ววิ่งถอยหลังไปที่เส้นหลัง	จุดที่ 3 โยกตัวหลอกและเปลี่ยนทิศทาง
จุดที่ 6 วิ่งแตะเส้นแนวเส้นโทษ แล้ววิ่งถอยหลังกลับมาแตะเส้นหลัง และวิ่งไปแตะเส้นกลางสนาม	จุดที่ 1 การวิ่งหลบหลีกอ้อมกรวย	จุดที่ 4 เปลี่ยนทิศทางด้วยการหมุนตัว
จุดที่ 7 วิ่งหันด้านข้างในลักษณะย่อตัวไขว้ขาผ่านด้านหน้า	จุดที่ 2 การหยุดด้วยเท้าทั้งสองข้าง โดยการกระโดดต่ำ ๆ	จุดที่ 5 กระโดดด้วยขาข้างเดียว แตะตาข่าย ตามด้วยกระโดดเท้าคู่ทันที
จุดที่ 8 สไลด์ถอยหลังอ้อมกรวย	จุดที่ 3 โยกตัวหลอกและเปลี่ยนทิศทาง	จุดที่ 6 วิ่งแตะเส้นแนวเส้นโทษ แล้ววิ่งถอยหลังกลับมาแตะเส้นหลัง และวิ่งไปแตะเส้นกลางสนาม
จุดที่ 9 วิ่งมาที่เส้นโทษ และสไลด์ไปด้านข้าง แล้ววิ่งถอยหลังไปที่เส้นหลัง	จุดที่ 4 เปลี่ยนทิศทางด้วยการหมุนตัว	จุดที่ 7 วิ่งหันด้านข้างในลักษณะย่อตัวไขว้ขาผ่านด้านหน้า
	จุดที่ 5 กระโดดด้วยขาข้างเดียว แตะตาข่าย ตามด้วยกระโดดเท้าคู่ทันที	จุดที่ 8 สไลด์ถอยหลังอ้อมกรวย

2.4 ทำการทดสอบหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 โดยเว้นระยะหลังจากการฝึกในสัปดาห์ที่ 8 สิ้นสุด 2 วัน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

- ทดสอบครั้งที่ 1 (Pre-test) เป็นการทดสอบก่อนการทดลอง
- ทดสอบครั้งที่ 2 (Post-test) เป็นการทดสอบหลังการทดลอง 8 สัปดาห์

โดยการทดสอบแต่ละครั้งจะประกอบไปด้วยการทดสอบดังนี้

1. การทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว T-drill test (ภาคผนวก ค)
2. การทดสอบสมรรถภาพแอนแอโรบิก ด้วยวิธี RAST test (Running-based Anaerobic Sprint Test) (ภาคผนวก ง)
3. การทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ ด้วยการทดสอบ 3 - Minute step test เป็นการก้าวขึ้นลงบนกล่องตามจังหวะ เป็นเวลาต่อเนื่องกัน 3 นาที วัดอัตราการเต้นของหัวใจโดยใช้เครื่องวัดอัตราการเต้นหัวใจ (Heart rate monitor) ยี่ห้อ Polar หลังจากพัก 1 นาที (ภาคผนวก จ)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS (Statistical package for the social science) เพื่อวิเคราะห์ค่าสถิติ ดังนี้

1. วิเคราะห์ทางสถิติโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของข้อมูลพื้นฐาน สมรรถภาพแอนแอโรบิกในด้าน ความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก พลังแบบแอนแอโรบิก คำนีความล้า ความคล่องแคล่วว่องไว และความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ ก่อนและหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

2. ทดสอบความแตกต่างของผลสมรรถภาพแอนแอโรบิกในด้าน ความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก พลังแบบแอนแอโรบิก คำนีความล้า ความคล่องแคล่วว่องไว และความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จากการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ โดยการทดสอบค่า “ที” (t-test)

3. วิเคราะห์ความแตกต่างของผลสมรรถภาพแอนแอโรบิกในด้าน ความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก พลังแบบแอนแอโรบิก คำนีความล้า ความคล่องแคล่วว่องไว และความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจภายในกลุ่มทดลองและภายในกลุ่มควบคุม ระหว่างก่อนและ

หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโปรแกรมฝึกการเคลื่อนไหวที่ทางกีฬา
บาสเกตบอลกับการฝึกซ้อมตามปกติ โดยการทดสอบ Paired-Samples t-test

4. ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

แผนภูมิแสดงขั้นตอนการวิจัย

ใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling)

อาสาสมัครนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง อายุ 16-18 ปี ที่อาศัยอยู่ในอำเภอฉวาง
จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 24 คน



ทดสอบครั้งที่ 1 ทำการทดสอบก่อนการทดลอง

จัดเข้ากลุ่มด้วยวิธีจับคู่



กลุ่มควบคุม
12 คน



กลุ่มทดลอง
12 คน

เตรียมความพร้อมก่อนการฝึกจริง เป็นเวลา 1 สัปดาห์



กลุ่มควบคุม
ฝึกซ้อมตามปกติ

กลุ่มทดลอง
ฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล
ควบคู่กับการฝึกซ้อมตามปกติ



การทดสอบครั้งที่ 2 ทำการทดสอบหลังการทดลอง 8 สัปดาห์

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ผลของการฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอลที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวและสมรรถภาพแอนแอโรบิกของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระดับเยาวชน ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง มาวิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมทางสถิติ และนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลเสนอในรูปแบบตารางและแผนภูมิประกอบความเรียง ดังนี้

ตอนที่ 1 ค่าเฉลี่ย (Means) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) และทดสอบความแตกต่างของสมรรถภาพแอนแอโรบิกในด้าน ความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก พลังแบบแอนแอโรบิก คัดซีความล้า ความคล่องแคล่วว่องไว และความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองจากการทดสอบก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 8 โดยการทดสอบค่า “ที” (t-test)

ตอนที่ 2 วิเคราะห์ความแตกต่างของผลสมรรถภาพแอนแอโรบิกในด้าน ความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก พลังแบบแอนแอโรบิก คัดซีความล้า ความคล่องแคล่วว่องไว และความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ ภายในกลุ่มทดลองและภายในกลุ่มควบคุม ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโปรแกรมฝึกการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอลกับการฝึกซ้อมตามปกติ โดยการทดสอบ Paired-Samples t-test

ตอนที่ 3 นำเสนอข้อมูลในรูปแบบแผนภูมิกราฟ แสดงค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพแอนแอโรบิกในด้าน ความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก พลังแบบแอนแอโรบิก คัดซีความล้า ความคล่องแคล่วว่องไว และความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ

ตอนที่ 1 ค่าเฉลี่ย (Means) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) และทดสอบความแตกต่างของสมรรถภาพแอนแอโรบิกในด้าน ความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก พลังแบบแอนแอโรบิก คัดนี้ความล้า ความคล่องแคล่วว่องไว และความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองจากการทดสอบก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 8 โดยการทดสอบค่า “ที” (t-test)

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของสมรรถภาพแอนแอโรบิกในด้าน ความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก ก่อนการทดลองและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยการทดสอบค่า “ที” (t-test)

รายการ	กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง		t	p
	N = 12 คน		N = 12 คน			
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
ความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก (watts)						
ก่อนการทดลอง	210.67	33.73	232.33	44.05	1.36	.185
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	206.17	27.152	306.33	64.69	4.94	.000*

* $P \leq .05$

จากตารางที่ 6 พบว่า ก่อนการทดลองค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพแอนแอโรบิกในด้าน ความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก กลุ่มควบคุม เท่ากับ 210.67 วัตต์ กลุ่มทดลอง เท่ากับ 232.33 วัตต์ และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มควบคุม เท่ากับ 206.17 วัตต์ กลุ่มทดลอง เท่ากับ 306.33 วัตต์

ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยสมรรถภาพแอนแอโรบิกในด้าน ความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยการทดสอบค่าที พบว่า ก่อนการทดลองความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยมากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของสมรรถภาพแอนแอโรบิกในด้าน พลังแบบแอนแอโรบิก ก่อนการทดลองและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยการทดสอบค่า “ที” (t-test)

รายการ	กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง		t	p
	N = 12 คน		N = 12 คน			
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
พลังแบบแอนแอโรบิก (watts)						
ก่อนการทดลอง	264.08	50.03	312.92	54.62	2.28	.032*
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	272.75	49.53	369.58	67.53	4.00	.001*

* $P \leq .05$

จากตารางที่ 7 พบว่า ก่อนการทดลองค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพแอนแอโรบิกในด้านพลังแบบแอนแอโรบิก กลุ่มควบคุม เท่ากับ 210.67 วัตต์ กลุ่มทดลอง เท่ากับ 312.92 วัตต์ และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มควบคุม เท่ากับ 272.75 วัตต์ กลุ่มทดลอง เท่ากับ 369.58 วัตต์

ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยสมรรถภาพแอนแอโรบิกในด้าน พลังแบบแอนแอโรบิก ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยการทดสอบค่าที พบว่า ก่อนการทดลองความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยมากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยมากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 8 จากผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของสมรรถภาพแอนแอโรบิกในด้านดัชนีความล้า ก่อนการทดลองและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยการทดสอบค่า “ที” (t-test)

รายการ	กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง		t	p
	N = 12 คน		N = 12 คน			
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
ดัชนีความล้า (watts / sec)						
ก่อนการทดลอง	2.56	1.07	3.50	1.12	2.29	.032*
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	3.00	.92	2.91	.69	-.24	.812

* $P \leq .05$

จากตารางที่ 8 พบว่า ก่อนการทดลองค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพแอนแอโรบิกในด้านดัชนีความล้า กลุ่มควบคุม เท่ากับ 2.56 วัตต์/วินาที กลุ่มทดลอง เท่ากับ 3.50 วัตต์/วินาที และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มควบคุม เท่ากับ 3.00 วัตต์/วินาที กลุ่มทดลอง เท่ากับ 2.91 วัตต์/วินาที

ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยสมรรถภาพแอนแอโรบิกในด้านดัชนีความล้า ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยการทดสอบค่าที พบว่า ก่อนการทดลองดัชนีความล้า ของกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยมากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ดัชนีความล้า ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการทดลองและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยการทดสอบค่า “ที” (t-test)

รายการ	กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง		t	p
	N = 12 คน		N = 12 คน			
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
ความคล่องแคล่วว่องไว (วินาที)						
ก่อนการทดลอง	12.53	.84	12.48	.92	-.14	.886
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	12.04	.70	11.16	.94	-2.56	.018*

* $P \leq .05$

จากตารางที่ 9 พบว่า ก่อนการทดลองค่าเฉลี่ยของความคล่องแคล่วว่องไว กลุ่มควบคุมเท่ากับ 12.53 วินาที กลุ่มทดลอง เท่ากับ 12.48 วินาที และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มควบคุมเท่ากับ 12.04 วินาที กลุ่มทดลอง เท่ากับ 11.16 วินาที

ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยการทดสอบค่าที พบว่า ก่อนการทดลองความคล่องแคล่วว่องไว ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ความคล่องแคล่วว่องไว กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยน้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ ก่อนการทดลองและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยการทดสอบค่า “ที” (t-test)

รายการ	กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง		t	p
	N = 12 คน		N = 12 คน			
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ (ครั้ง/นาที)						
ก่อนการทดลอง	112.42	18.95	114.5	11.14	.38	.70
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	103.17	12.72	98.25	9.96	-1.05	.30

$P \geq .05$

จากตารางที่ 10 พบว่า ก่อนการทดลองค่าเฉลี่ยของความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ กลุ่มควบคุม เท่ากับ 112.42 ครั้ง/นาที กลุ่มทดลอง เท่ากับ 114.5 ครั้ง/นาที และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มควบคุม เท่ากับ 103.17 ครั้ง/นาที กลุ่มทดลอง เท่ากับ 98.25 ครั้ง/นาที

ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยการทดสอบค่าที พบว่า ก่อนการทดลองความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 วิเคราะห์ความแตกต่างของผลสมรรถภาพแอนแอโรบิกในด้าน ความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก พลังแบบแอนแอโรบิก ดัชนีความล้า ความคล่องแคล่วว่องไว และความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจภายในกลุ่มทดลองและภายในกลุ่มควบคุม ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโปรแกรมฝึกการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอลกับการฝึกซ้อมตามปกติ โดยการทดสอบ Paired-Samples t-test

ตารางที่ 11 วิเคราะห์ความแตกต่างของผลสมรรถภาพแอนแอโรบิกในด้าน ความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก พลังแบบแอนแอโรบิก ดัชนีความล้า ความคล่องแคล่วว่องไว และความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจภายในกลุ่มควบคุม ระหว่างก่อนและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 โดยการทดสอบ Paired-Samples t-test

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 8		t	p
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
ความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก (วัตต์)	210.67	33.73	206.17	27.152	3.92	.002*
พลังแบบแอนแอโรบิก (วัตต์)	264.08	50.03	272.75	49.53	-1.53	.153
ดัชนีความล้า (วัตต์/วินาที)	2.56	1.07	3.00	1.12	-2.87	.015*
ความคล่องแคล่วว่องไว (วินาที)	12.53	0.84	12.04	0.7	3.92	.002*
ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ (ครั้ง/นาที)	112.42	18.95	103.17	12.72	4.75	.001*

* $P \leq .05$

จากตารางที่ 11 พบว่าในกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยก่อนการทดลองของความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก 210.67 วัตต์ พลังแบบแอนแอโรบิก 264.08 วัตต์ ดัชนีความล้า 2.56 วัตต์/วินาที ความคล่องแคล่วว่องไว 12.53 วินาที ความทนทานของระบบหัวใจและไหลเวียนโลหิต 112.42 ครั้ง/นาที และมีค่าเฉลี่ยหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก 206.17 วัตต์

พลังแบบแอนแอโรบิก 272.75 วัตต์ ดัชนีความล้า 3.00 วัตต์/วินาที ความคล่องแคล่วว่องไว 12.04 วินาที ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ 103.17 ครั้ง/นาที

ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยภายในกลุ่มควบคุม ระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 โดยการทดสอบ Paired-Samples t-test พบว่า

สมรรถภาพ ดังต่อไปนี้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1. ความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก
2. ดัชนีความล้า
3. ความคล่องแคล่วว่องไว
4. ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ

สมรรถภาพดังต่อไปนี้ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1. พลังแบบแอนแอโรบิก

ตารางที่ 12 วิเคราะห์ความแตกต่างของผลสมรรถภาพแอนแอโรบิกในด้าน ความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก พลังแบบแอนแอโรบิก ดัชนีความล้า ความคล่องแคล่วว่องไว และความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจภายในกลุ่มทดลอง ระหว่างก่อนและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 โดยการทดสอบ Paired-Samples t-test

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		t	p
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
ความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก (วัตต์)	232.33	44.05	306.33	64.69	-6.51	.000*
พลังแบบแอนแอโรบิก (วัตต์)	312.92	54.62	369.58	67.53	-5.35	.000*
ดัชนีความล้า (วัตต์/วินาที)	3.50	0.92	2.91	0.69	5.30	.000*
ความคล่องแคล่วว่องไว (วินาที)	12.48	0.92	11.16	0.94	7.24	.000*
ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ (ครั้ง/นาที)	114.83	11.14	98.25	9.96	8.65	.000*

* $P \leq .05$

จากตารางที่ 12 พบว่าในกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยก่อนการทดลองของความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก 232.33 วัตต์ พลังแบบแอนแอโรบิก 312.92 วัตต์ ดัชนีความล้า 3.50 วัตต์/วินาที ความคล่องแคล่วว่องไว 12.48 วินาที ความทนทานของระบบหายใจและไหลเวียนเลือด 114.83 ครั้ง/นาที และมีค่าเฉลี่ยหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก 306.33 วัตต์ พลังแบบแอนแอโรบิก 369.58 วัตต์ ดัชนีความล้า 2.91 วัตต์/วินาที ความคล่องแคล่วว่องไว 11.16 วินาที ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ 98.25 ครั้ง/นาที

ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยภายในกลุ่มควบคุม ระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 โดยการทดสอบ Paired-Samples t-test พบว่า

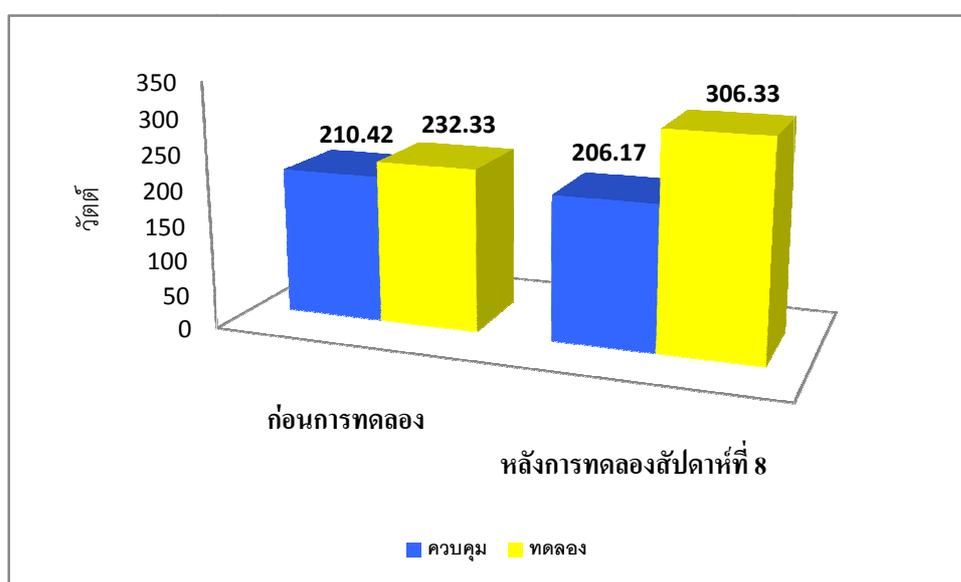
สมรรถภาพ ดังต่อไปนี้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1. ความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก

2. พลังแบบแอนแอโรบิก
3. ดัชนีความล้า
4. ความคล่องแคล่วว่องไว
5. ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ

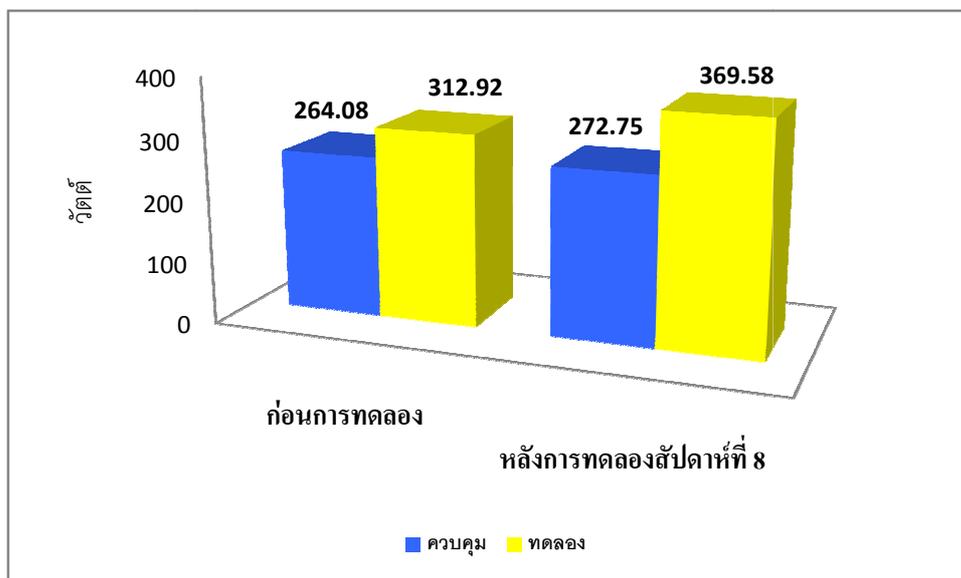
ตอนที่ 3 นำเสนอข้อมูลในรูปแบบแผนภูมิกราฟ แสดงค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพแอนแอโรบิก ในด้าน ความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก พลังแบบแอนแอโรบิก คัดนี้ความล้า ความคล่องแคล่ว ว่องไว และความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ

ภาพที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสมรรถภาพแอนแอโรบิกในด้าน ความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8



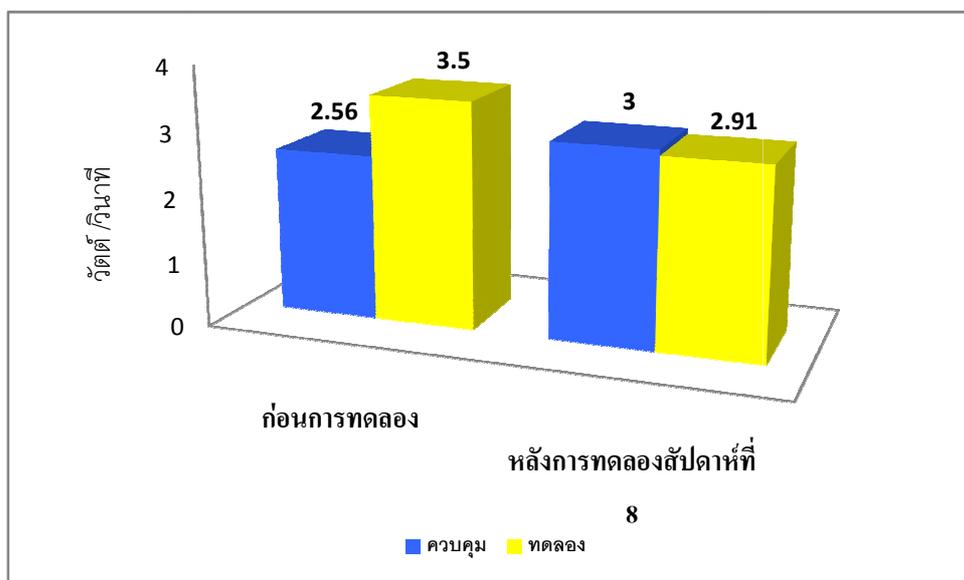
จากภาพที่ 2 พบว่า หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ค่าเฉลี่ยความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก ของกลุ่มทดลองมีการพัฒนาดีกว่ากลุ่มควบคุม โดยกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิกลดลง 5 % แต่กลุ่มทดลองค่าเฉลี่ยความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิกเพิ่มขึ้น 31.8 %

ภาพที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสมรรถภาพแอนแอโรบิกในด้าน พลังแบบแอนแอโรบิก ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8



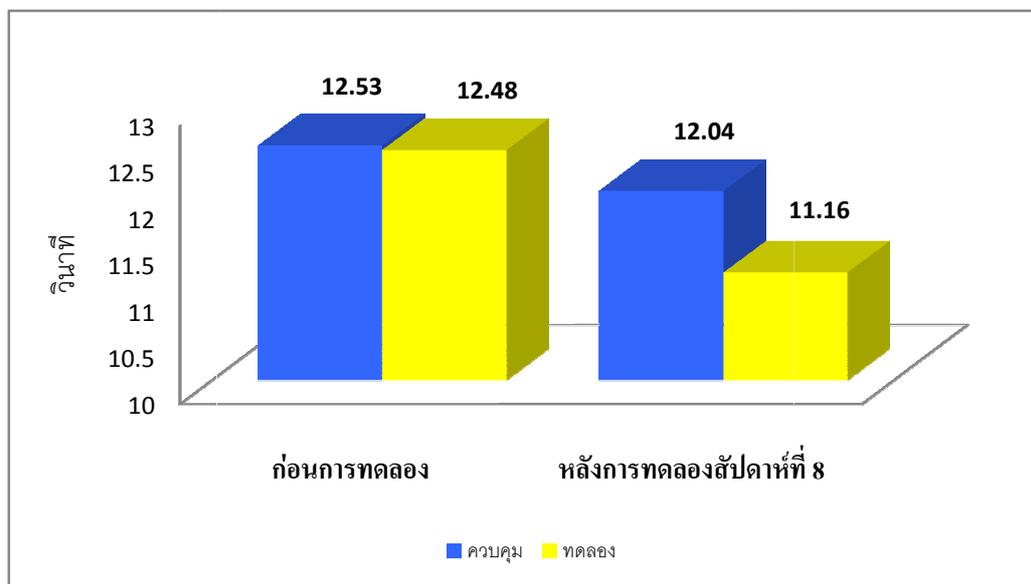
จากภาพที่ 3 พบว่า หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ค่าเฉลี่ยพลังแบบแอนแอโรบิกของกลุ่มทดลองมีการพัฒนาดีกว่ากลุ่มควบคุม โดยกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยพลังแบบแอนแอโรบิกเพิ่มขึ้น 3 % และกลุ่มทดลองมีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 18 %

ภาพที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสมรรถภาพแอนแอโรบิกในด้านดัชนีความล้า ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8



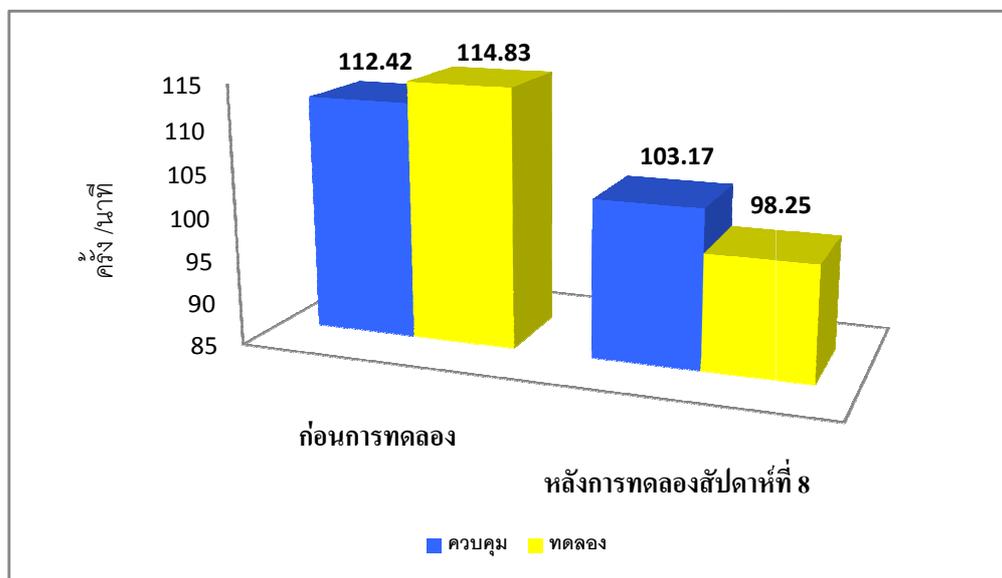
จากภาพที่ 4 พบว่า หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ค่าเฉลี่ยดัชนีความล้าของกลุ่มทดลองมีการพัฒนาดีกว่ากลุ่มควบคุม โดยกลุ่มควบคุมสามารถทนต่อความเมื่อยล้าได้น้อยลงเนื่องจากมีค่าเฉลี่ยดัชนีความล้าเพิ่มขึ้น 7 % แต่กลุ่มทดลองสามารถทนต่อความเมื่อยล้าได้มากขึ้น โดยมีค่าเฉลี่ยดัชนีความล้าลดลง 20 %

ภาพที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8



จากภาพที่ 5 พบว่า หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มทดลองมีการพัฒนาดีกว่ากลุ่มควบคุม โดยกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยของเวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวลดลง 4 % และกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของเวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวลดลง 11 %

ภาพที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8



จากภาพที่ 6 พบว่า หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ค่าเฉลี่ยความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ ของทั้งสองกลุ่มมีการพัฒนาดีขึ้น โดยกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจลดลง 8 % และกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจลดลง 16 %

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอลที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวและสมรรถภาพแอนแอโรบิกของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระดับเยาวชน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นอาสาสมัครนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง อายุ 16 – 18 ปี ที่อาศัยอยู่ในอำเภอจาง จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 24 คน โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) โดยใช้วิธีจับฉลาก ทำการทดสอบก่อนการทดลอง นำผลการทดสอบที่ได้แปลงเป็นคะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด เอาผลรวมของคะแนนที่ได้มาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย แล้วจัดเข้ากลุ่มด้วยวิธีจับคู่เข้ากลุ่ม (Matching group) กลุ่มละ 12 คน กำหนดเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยการจับฉลาก ดังนี้ กลุ่มทดลอง ฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอลควบคู่กับการฝึกซ้อมตามปกติ ส่วนกลุ่มควบคุม ฝึกซ้อมตามปกติ ทำการทดลอง 8 สัปดาห์ โดยฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน มีการทดสอบสมรรถภาพแอนแอโรบิกในด้านความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก พลังแบบแอนแอโรบิก ดัชนีความล้า ความคล่องแคล่วว่องไว และความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 8

นำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม โดยการทดสอบค่า “ที” (Independent t-test) และภายในกลุ่ม โดยการทดสอบค่า “ที” (Paired t-test) ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัยพบว่า

1. หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว สมรรถภาพแอนแอโรบิกในด้านความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก พลังแบบแอนแอโรบิก และดัชนีความล้า ของกลุ่มทดลองที่ฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล ดีกว่ากลุ่มควบคุมที่ฝึกตามปกติ แต่ค่าเฉลี่ยความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจของทั้งสองกลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยภายในกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 8

2.1 จากการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยภายในกลุ่ม พบว่า ในกลุ่มควบคุม มีการพัฒนาขึ้นในสมรรถภาพดังต่อไปนี้ ความคล่องแคล่วว่องไว และความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ โดยพบว่าตัวแปรทั้งสองมีค่าเฉลี่ยหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ต่ำกว่า ก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่สมรรถภาพแอนแอโรบิก ด้านความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก พลังแบบแอนแอโรบิก และดัชนีความล้า ไม่มีการพัฒนาขึ้น

2.2 จากการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยภายในกลุ่มทดลอง พบว่า มีการพัฒนาขึ้นในสมรรถภาพของทุกตัวแปรที่ศึกษา คือ ความคล่องแคล่วว่องไว สมรรถภาพแอนแอโรบิก ความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก พลังแบบแอนแอโรบิก และดัชนีความล้า และความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ โดยพบว่าค่าเฉลี่ยหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ดีวก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

จากสมมุติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ว่า นักกีฬาบาสเกตบอลหญิงที่ฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอลควบคู่กับการฝึกตามปกติ จะมีความคล่องแคล่วว่องไวและสมรรถภาพแอนแอโรบิกเพิ่มขึ้นมากกว่านักกีฬาบาสเกตบอลหญิงที่ฝึกตามปกติเพียงอย่างเดียว ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานตั้งไว้ จากผลการวิจัยพบว่า หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว สมรรถภาพแอนแอโรบิกด้านความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก พลังแบบแอนแอโรบิก และดัชนีความล้า ของกลุ่มควบคุมที่ฝึกตามปกติและกลุ่มทดลองที่ฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอลควบคู่กับการฝึกตามปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แต่ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. โปรแกรมฝึกการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล

1.1 โปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอลมีผลทำให้สมรรถภาพแอนแอโรบิกด้านความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิกและพลังแบบแอนแอโรบิกมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น ส่วนดัชนีความล้ามีค่าเฉลี่ยลดลง เนื่องจากการฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอลใช้รูปแบบการฝึกแบบหนักสลับพัก ได้มีออกแบบโดยให้มีลักษณะการเคลื่อนที่เหมือนกับเกมการแข่งขันกีฬาบาสเกตบอล เช่น การวิ่งหลบหลีกอ้อมกรวย การหยุดและไปต่อ การเปลี่ยนทิศทาง เป็นการหลบหลีกคู่ต่อสู้เพื่อเข้าครอบครองลูกหรือทำคะแนน การกระโดดด้วยเท้าข้างเดียวและเท้าทั้งสองข้างพร้อมกัน เหมือนกับการทำประตูแบบเลย์อัป หรือกระโดดยิงประตู และกระโดดแย่งบอล การสไลด์และการวิ่งไขว้เท้า ใช้สำหรับการป้องกันคู่ต่อสู้ ซึ่งทำให้การเคลื่อนที่ของโปรแกรมการฝึกเป็นการเคลื่อนที่ด้วย

ความเร็วแบบระเบิด (Burst speed) อย่างต่อเนื่อง กลุ่มตัวอย่างในกลุ่มทดลองจึงจำเป็นต้องรักษาความเร็วในการปฏิบัติและต้องทนต่อความเมื่อยล้าที่เกิดจากการฝึกซ้ำ ๆ กันหลายรอบ ทำให้เกิดการกระตุ้นและระดมให้หน่วยยนต์ต้องทำงานเพิ่มขึ้น เนื่องจากการเคลื่อนที่เป็นการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วแบบระเบิดซึ่งกลุ่มตัวอย่างต้องเร่งความเร็วให้ได้ภายใน 25 วินาที ทำให้มีการกระตุ้นให้ระดมเส้นใยของกล้ามเนื้อมาทำงานเพิ่มขึ้น ซึ่งการระดมเส้นใยกล้ามเนื้อจะมีอิทธิพลต่อการเกิดแรงของกล้ามเนื้อ เป็นผลจากการควบคุมโดยระบบประสาท การใช้แรงพยายามในการปฏิบัติกิจกรรมมากเท่าใดก็จะมีระดมจำนวนเส้นใยมากขึ้นเท่านั้น เส้นใยกล้ามเนื้อที่ถูกระดมมาทำงานจะเป็นชนิดหดตัวเร็ว (Type IIa) มีเส้นใยกล้ามเนื้อขนาดใหญ่หดตัวได้เร็วและแรง สามารถทนต่อความเมื่อยล้าได้ดี ใช้พลังงานจากแหล่งเอทีพี-พีซี และกลัยโคเจนที่เก็บสะสมไว้ในกล้ามเนื้อ ให้พลังงานได้ 15 – 60 วินาที เป็นพลังงานที่ได้จากระบบแอนแอโรบิกแบบเกิดกรดแลคติก (Willmore and Costill, 1999)

นอกจากนี้ ชาร์คีย์และแกสคิล (Sharkey and Gaskill, 2006) ได้กล่าวว่า การเคลื่อนที่ในช่วงเวลาไม่เกิน 30 วินาที ด้วยความเร็วสูงสุด กล้ามเนื้อจะมีการหดตัวอย่างแรงทำให้กล้ามเนื้อมีความแข็งแรงมากขึ้น และเกิดการเปลี่ยนแปลงของเอนไซม์ในระบบการสลายพลังงานแบบกลัยโคลิตีซิสให้เพิ่มมากขึ้นซึ่งสัมพันธ์กับการพัฒนาสมรรถภาพแอนแอโรบิก ซึ่งสอดคล้องกับ ไรลี (Reili, 1996) และ สโตนและโอ ไบรอัน (Stone and O'Bryant, 1992) ได้กล่าวไว้ว่า การฝึกความเร็วด้วยการวิ่งระยะสั้น จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกระบวนการสลายพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน โดยเพิ่มความสามารถในการสะสมกลัยโคเจน ในกล้ามเนื้อและเอนไซม์ที่กระตุ้นให้กลัยโคเจนแตกตัวเพิ่มมากขึ้น มีผลให้ทำงานได้ดียิ่งขึ้น จากปัจจัยดังที่กล่าวมานี้ ส่งผลให้กล้ามเนื้อสามารถใช้พลังงานจากระบวนการสร้างพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนมีประสิทธิภาพดีขึ้น และมีความทนทานต่อความเมื่อยล้ามากขึ้น จึงแสดงให้เห็นว่าโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอลเป็นการฝึกที่เน้นการสร้างพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน ทำให้กล้ามเนื้อมีการกักเก็บ เอทีพี-พีซี และกลัยโคเจน สะสมในกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ เจริญ กระจวนรัตน์ (2538) ได้กล่าวว่าถึงการฝึกแบบไม่ใช้ออกซิเจนว่า การฝึกที่ดีจะต้องช่วยให้นักกีฬาสามารถทนต่อสภาวะการสะสมของกรดแลคติกที่เพิ่มขึ้นในระหว่างการซ้อมหรือการแข่งขัน ได้มากกว่านักกีฬาที่ไม่ได้รับการฝึก และผลจากการฝึกต้องทำให้นักกีฬาสามารถปรับตัวได้เป็นอย่างดี

นอกจากนี้การงานวิจัยยังสอดคล้องกับการศึกษาของ มินด์วากาส บัลชินาส (Mindaugas Balciunas, 2006) ที่ได้ศึกษาผลการฝึกระยะยาวของรูปแบบการฝึกที่แตกต่างกันที่มีผลต่อ พลังความเร็ว ทักษะและสมรรถภาพแบบไม่ใช้ออกซิเจนในนักกีฬาบาสเกตบอลชาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาบาสเกตบอลชาวลิทัวเนีย อายุ 15 – 16 ปี จำนวน 35 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ฝึกพลังความอดทน (ใช้ความหนักระดับสูงและฝึกเป็นช่วง) กลุ่มที่ 2 ฝึกความอดทน (ใช้ความหนักน้อย และ

ฝึกแบบต่อเนื่อง) และกลุ่มที่ 3 กลุ่มควบคุม ทำการฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์เป็นเวลา 16 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า RAST และการเลี้ยงบอลมีความแตกต่างที่เพิ่มขึ้นในกลุ่มที่ 1 แสดงให้เห็นว่าการฝึกแบบพลังความอดทน สามารถทำให้สมรรถภาพแอนแอโรบิกด้านพลังแบบแอนแอโรบิกมีค่าเพิ่มขึ้น และดัชนีความล้ามีค่าลดลง ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังคงคล้องกับ นิกอร์ ซีแล (2542) ที่ได้ศึกษาเรื่อง “ผลของการฝึกด้วยน้ำหนักและการฝึกความเร็วระยะสั้นต่อสมรรถภาพแอนแอโรบิกในนักกีฬาฟุตบอล” กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตบอล แบ่งเป็นสามกลุ่ม คือ กลุ่มที่ฝึกตามโปรแกรมการฝึกฟุตบอล กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับฝึกโปรแกรมการฝึกฟุตบอล และกลุ่มที่ฝึกความเร็วระยะสั้นควบคู่กับฝึกโปรแกรมการฝึกฟุตบอล ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับฝึกโปรแกรมการฝึกฟุตบอล และกลุ่มที่ฝึกความเร็วระยะสั้นควบคู่กับฝึกโปรแกรมการฝึกฟุตบอล มีค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพแอนแอโรบิกดีหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กว่ากลุ่มที่ฝึกตามโปรแกรมการฝึกฟุตบอล และไม่มี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.2 ความคล่องคล่องว่องไวในการทดสอบ “T-drill” มีการพัฒนาขึ้น เนื่องจากโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล เป็นการประยุกต์การฝึกแบบหนักสลับพัก ที่ความหนักระดับสูงสุด และลักษณะการเคลื่อนที่ในสถานการณ์การแข่งขันจริง ที่ประกอบไปด้วย การวิ่งไปข้างหน้า-ถอยหลัง การหยุดและไปต่อ การหลบหลีกอ้อมกรวย การสไลด์ การเปลี่ยนทิศทางอย่างฉับพลัน และการกระโดด ในการปฏิบัติแต่ละรอบต้องทำด้วยความเร็วสูงสุด เพนนี (Penny, 1971) กล่าวว่าในขณะที่ทำการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูงจะมีการระดมกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็ว (Fast Twitch Fiber) ลักษณะเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดนี้จะมีสีขาวและหดตัวเร็ว จึงทำให้กล้ามเนื้อหดตัวได้แรงและเร็วต่อเนื่อง เส้นใยชนิดนี้จะมีขนาดใหญ่พบได้ที่บริเวณแขนและขา จะใช้ในการเคลื่อนไหวที่ต้องการใช้ความเร็วสูง จากการฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ทำให้กล้ามเนื้อมีความแข็งแรงมากขึ้นจึงหดตัวได้แรงและเร็วตามไปด้วย ส่งผลให้ความคล่องคล่องว่องไวพัฒนาดีขึ้น

เจริญ กระจวนรัตน์ (2538) ได้กล่าวถึงแนวทางการพัฒนารูปแบบของทักษะการเคลื่อนไหวที่จำเป็นควรฝึกเป็นช่วงสลับกับการพัก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการฝึกเกี่ยวกับความเร็ว และประสิทธิภาพในการทำงานของกล้ามเนื้อ การฝึกที่ดีจะต้องสามารถสร้างความสัมพันธ์ในการประสานงานให้เกิดขึ้นระหว่างกลุ่มกล้ามเนื้อต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยเหตุนี้รูปแบบของกิจกรรมที่นำมาใช้ในการฝึกจึงควรมีลักษณะคล้ายคลึงกับกิจกรรมการเคลื่อนไหวที่จำเป็นต้องใช้ในการแข่งขันจริง สำหรับนักกีฬาประเภททีมที่ต้องการใช้ความเร็วสลับเป็นช่วงๆ ตลอดเวลาที่เคลื่อนไหว ในเกมการแข่งขันยังต้องมีการฝึกให้กล้ามเนื้อทำงานแบบหนักสลับเบาอย่างรวดเร็ว การฝึกแบบนี้เส้นใยกล้ามเนื้อชนิดที่สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็ว ในช่วงระยะเวลาสั้นๆ จะได้รับการฝึกโดยตรง กิจกรรมที่ใช้ฝึกจึงควรเป็นการวิ่งเร็วเต็มที่ในช่วงเวลา 30 วินาที สลับกับช่วงพัก 2-4 นาที แล้วจึงฝึก

วิ่งในเที่ยวต่อไป โดยวิ่ง 2-6 เที่ยว เป็นวิธีการฝึกการทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนให้กับกล้ามเนื้อที่ได้ผลดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับชูศักดิ์ และกัลยา (2536) ที่กล่าวว่า ในการฝึกเพื่อพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว นอกจากจะต้องคำนึงถึงส่วนประกอบต่าง ๆ เช่น การทำงานร่วมกันของกล้ามเนื้อ พลังกล้ามเนื้อ เวลาปฏิกิริยาตอบสนอง และความอ่อนตัวแล้ว การฝึกที่ดีที่สุดอีกวิธีหนึ่งคือ การฝึกปฏิบัติการเคลื่อนไหวที่จำเป็นสำหรับกีฬานั้น ๆ อย่างถูกต้องด้วยความเร็วสูงสุดซ้ำ ๆ กัน และยังคงสอดคล้องกับเจมส์ (James, 1997) กล่าวว่า โดยธรรมชาติของการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวคือ การเปลี่ยนทิศทาง การเคลื่อนไหวและการกลับตัว ซึ่งสามารถทำการฝึกการเคลื่อนไหวได้หลายรูปแบบ เช่น การวิ่งสลับฟันปลา การวิ่งหลบหลีกสิ่งกีดขวาง ซึ่งจะต้องทำซ้ำ ๆ กันหลายๆ ครั้ง ซึ่งการฝึกเหล่านี้จะช่วยพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวให้เพิ่มขึ้น จากการศึกษาของ อัจฉรา ช่วยจันทร์ (2549) ได้ศึกษาผลของการฝึกวิ่งรูปแบบตัว M ที่มีต่อการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวของผู้เล่นกีฬาเทนนิส กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชาย วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยทักษิณ จำนวน 30 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 15 คน คือกลุ่มทดลอง ฝึกโปรแกรมเทนนิสควบคู่กับโปรแกรมการฝึกวิ่งรูปแบบตัว M และกลุ่มควบคุม ฝึกโปรแกรมเทนนิสเพียงอย่างเดียว ทำการฝึก 6 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน ทำการทดสอบก่อนและหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองที่ฝึกเคลื่อนที่รูปแบบตัว M มีความคล่องแคล่วว่องไวมากกว่ากลุ่มควบคุมที่ฝึกโปรแกรมเทนนิสเพียงอย่างเดียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจากการศึกษาของ อาชีวสิทธิ์ เจริญกลิ่นจันทร์ (2553) ได้ศึกษาโปรแกรมการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวแบบผสมผสานการเล่นพื้นเมืองไทยที่มีต่อการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตบอล อายุ 10 -12 ปี จำนวน 30 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือกลุ่มที่ 1 ฝึก แบบการเล่นพื้นเมือง กลุ่มที่ 2 ฝึกแบบผสมผสานการเล่นพื้นเมืองไทย กลุ่มที่ 3 ฝึกแบบทั่วไป ทำการฝึก 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน ผลการวิจัยพบว่า หลังการฝึก 8 สัปดาห์ กลุ่มที่ 2 มีความคล่องแคล่วว่องไวมากกว่ากลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 3 เนื่องจากรูปแบบการเล่นแบบพื้นเมืองไทย มีรูปแบบการเล่นเชิงแข่งขันที่คล้ายกับการแข่งขันฟุตบอล สอดคล้องกับรูเทิร์ต และเอลเลนเบคเกอร์ (Roetert and Ellenbecker, 2007) ได้กล่าวว่าสิ่งที่ต้องพิจารณาโดยทั่วไปในการฝึกความคล่องแคล่วว่องไว การฝึกการเคลื่อนไหวโดยการสร้างสถานการณ์จริงเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เล่นพัฒนาทักษะการเคลื่อนไหว การเคลื่อนไหวต่างๆ ควรเป็นการจู่โจมระยะสั้นคล้ายกับที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง ในการฝึกควรใช้ระยะเวลาเดียวกับสภาวะการเล่นจริง ตามด้วยช่วงพักเพื่อฟื้นตัวหรือกลับสู่สภาพปกติ

1.3 ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ จากผลการทดลองหลังสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาสเกตบอล ได้กำหนดความหนักระดับสูงสุด และ

ระยะเวลาในการฝึก 25 วินาที (± 3 วินาที) นั้นเป็นการฝึกที่เน้นให้กล้ามเนื้อทำงานโดยใช้พลังงานแบบแอนแอโรบิก เพื่อให้เกิดการพัฒนาของสมรรถภาพแอนแอโรบิกโดยเฉพาะ จึงไม่สามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจที่แตกต่างกัน แต่เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจภายในกลุ่มก่อนการทดลอง และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ทั้งสองกลุ่มพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนี้ เป็นผลมาจากนักกีฬาทั้งสองกลุ่มมีพื้นฐานการฝึกซ้อมตามปกติที่เหมือนกัน และได้มีการควบคุมเวลาในการฝึกเท่ากันทั้งสองกลุ่ม คือช่วงเวลา 16.30 น. - 19.00 น.

2. จากการเปรียบเทียบภายในกลุ่ม

2.1 ผลการวิจัยภายในกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 พบว่า แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนี้ การเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก ความคล่องแคล่วว่องไว และความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ลดลงจากก่อนการทดลอง ค่าเฉลี่ยดัชนีความล้า หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 สูงกว่าก่อนการทดลอง ในขณะที่ค่าเฉลี่ยของพลังแบบแอนแอโรบิก ก่อนการทดลองและ หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นเล็กน้อย จากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น เนื่องจากกลุ่มควบคุมได้ฝึกตามโปรแกรมการฝึกซ้อมตามปกติ ซึ่งประกอบไปด้วย การฝึกสมรรถภาพควบคู่กับทักษะด้านต่าง ๆ ซึ่งสามารถพัฒนาสมรรถภาพทั่วไป สอดคล้องกับ โบเวอร์แมนและฟรีแมน (Bowerman and Freeman, 1991) ได้กล่าวว่า ร่างกายจะมีการปรับตัวตามความหนักที่ฝึก ซึ่งเป็นไปตามกฎเกณฑ์ของการฝึกที่หนักเกินปกติ ถ้าความหนักที่ใช้ในการฝึกเหมาะสมกับสภาพร่างกายและจุดมุ่งหมายของการฝึก จะทำให้ร่างกายปรับตัวเพิ่มขึ้น

2.2 ผลการวิจัยภายในกลุ่มทดลองที่ฝึกด้วยโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล พบว่า ก่อนและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นของสมรรถภาพแอนแอโรบิกในด้านความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก พลังแบบแอนแอโรบิก และดัชนีความล้า ความคล่องแคล่วว่องไว และความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ มีแนวโน้มที่แสดงให้เห็นถึงการเพิ่มมากขึ้นกว่าก่อนการทดลอง ซึ่งสอดคล้องกับ ฮาเกรฟ (Hagreaves 1995) ได้กล่าวว่า สมรรถภาพแอนแอโรบิกสามารถพัฒนาให้ดีขึ้นได้โดยการฝึก และการฝึกจะต้องฝึกด้วยความหนักสูงสุดหรือเกือบสูงสุด เช่น การฝึกความเร็วระยะสั้นจะทำให้ เอทีพี-พีซี และกลัยโคเจนสะสมในกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้น

สรุปได้ว่าโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอลนี้เป็นการประยุกต์การฝึกแบบหนัก สลับพักกับลักษณะการเคลื่อนที่ ที่ใกล้เคียงกับการแข่งขันจริง ส่งผลให้เกิดการพัฒนาความ คล่องแคล่วว่องไวและสมรรถภาพแอนแอโรบิกได้จริง จึงเหมาะสำหรับเป็นทางเลือกที่ผู้ฝึกสอนจะ นำไปใช้ฝึกเพื่อพัฒนาในด้านระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน หรือ ระบบแอนแอโรบิก และความ คล่องแคล่วว่องไว ควบคู่ไปกับการฝึกซ้อมตามปกติ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. โปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ มีความเฉพาะเจาะจงในการ พัฒนาสมรรถภาพแอนแอโรบิก และความคล่องแคล่วว่องไว โดยอาศัยลักษณะการเคลื่อนที่ ที่ ใกล้เคียงกับการแข่งขันจริง ซึ่งเป็นผลดีต่อนักกีฬาสามารถนำไปใช้กับการฝึกซ้อมที่ใกล้เคียงการ แข่งขันจริงได้

2. โปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอลนี้เป็นแนวทางสำหรับการจัดโปรแกรมการฝึก เพื่อพัฒนาระบบการใช้พลังงานของการฝึกซ้อมให้เหมือนกับการแข่งขันจริง ซึ่ง โปรแกรมการ เคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล ใช้เวลาในการฝึกไม่มากนักและใช้ฝึกควบคู่กับการฝึกซ้อมตามปกติ ตามความเหมาะสม และผู้ฝึกสอนยังสามารถปรับเปลี่ยนกิจกรรมของการฝึกได้ เพื่อไม่ให้นักกีฬาเกิด ความเบื่อหน่าย

3. การฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอลนั้น ต้องอาศัยความแข็งแรงของ กล้ามเนื้อเป็นอย่างมาก เพราะใช้ความหนักในระดับสูงสุด จึงไม่เหมาะที่จะใช้ฝึกในนักกีฬาที่เพิ่งเริ่ม เล่น และก่อนการฝึกทุกครั้งนักกีฬาต้องทำการอบอุ่นร่างกายให้พร้อมเสียก่อน เพื่อป้องกันการ บาดเจ็บที่เกิดจากการฝึกซ้อม

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบสมรรถภาพแอนแอโรบิกและความคล่องแคล่วว่องไวในการ ฝึกแบบหนักสลับพัก กับการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก การฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับการฝึกพลัยโอ เมตริก และการฝึกแบบคอมเพล็กซ์ เพื่อหาวิธีการฝึกซ้อมที่เหมาะสมกับการพัฒนาสมรรถภาพแอน แอโรบิกและความคล่องแคล่วว่องไว สำหรับการฝึกซ้อมในช่วงหลังฤดูการแข่งขันและก่อนฤดูการ แข่งขัน

2. ควรศึกษาตัวแปร สมรรถภาพแอนแอโรบิก เพิ่มเติม จากการฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬา บาสเกตบอล

3. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมกับนักกีฬาในประเภทอื่น และพัฒนาโปรแกรมการฝึกให้เหมาะสม กับชนิดกีฬานั้น ๆ

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

การกีฬาแห่งประเทศไทย. คู่มือการฝึกกีฬาบาสเกตบอล. กรุงเทพมหานคร : อาร์ตโปรดักส์, 2548.
เจริญ กระบวนรัตน์. เทคนิคฝึกความเร็ว. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,
2538.

_____ . หลักการและเทคนิคการฝึกกรีฑา. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,
2545.

จตุพล กล้ายแดง. ผลของการฝึกเสริมพลังไอเมตริกที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวในการเลี้ยงลูก
บาสเกตบอลของนิสิตชายระดับปริญญาบัณฑิต. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชา
พลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.

เฉลี่ย พิมพ์พันธุ์. บาสเกตบอล. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช, 2543.

ชิตินทรีย์ บุญมา. ผลของการฝึกพลังไอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแม่นยำในการยิง
ประตูบาสเกตบอลแบบเลย์อัพ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา บัณฑิต
วิทยาลัยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2545.

ชูศักดิ์ เวชแพศย์. สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทย
ศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2536.

ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และ กันยา ปาละวิวัฒน์. สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 4.
กรุงเทพมหานคร : ชรรคมลการพิมพ์, 2536.

ณรงค์พันธ์ เนตรเจริญ. ผลของการฝึกโดยการลากเลื่อนถ่วงน้ำหนักและการฝึกแบบหนักสลับเบาต่อ
กำลังกล้ามเนื้อในนักกีฬาไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์การ
กีฬา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2552.

เทพประสิทธิ์ กุลธวัชวิชัย. เทคนิคและทักษะกีฬาบาสเกตบอล. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร :
สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.

นิกร สีแล. ผลของการฝึกด้วยน้ำหนัก และการฝึกความเร็วระยะสั้นต่อสมรรถภาพอนากาสนิยมใน
นักกีฬาฟุตบอล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาควิชา
วิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2542.

ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา. การกีฬาแห่งประเทศไทย. การทดสอบสมรรถภาพทางกาย. สาร
วิทยาศาสตร์การกีฬา 7 ฉบับที่ 76 (สิงหาคม, 2549) : 13-15.

- ภัทรพงษ์ ยิ่งคำนุ่น. ผลของสองรูปแบบการฝึกสมรรถภาพทางกายต่อระดับกรดแลคติกในเลือดและสมรรถภาพนักกีฬา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2550.
- ศักดิ์สยาม แสงไวศยสุข. การทดสอบสมรรถภาพทางกายสำหรับนักกีฬาบาสเกตบอล. สารวิทยาศาสตร์การกีฬา 7 ฉบับที่ 76 (สิงหาคม, 2549) 9 -11.
- สกายบุ๊ก. บาสเกตบอล. พิมพ์ครั้งที่ 10. ปทุมธานี : พีเอ็นเค แอนด์ สกายพริ้นติ้ง, 2551.
- สนธยา สีละมาด. หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551.
- สมปอง สว่างศรี. ผลของการฝึกวิ่งรูปแบบตัว L และรูปแบบตัว W ที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาวอลเลย์บอล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2548.
- สำนักงานพัฒนาการกีฬาและนันทนาการ. แผนยุทธศาสตร์การวิจัย ด้านกีฬา นันทนาการ และวิทยาศาสตร์การกีฬา (พ.ศ. 2552 – 2554). กรุงเทพมหานคร : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2551.
- สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬาแห่งประเทศไทย. “หลักการฝึกกีฬาบาสเกตบอล.” (ออนไลน์). แหล่งที่มา : [http://sportscience.osrd.go.th/sport training](http://sportscience.osrd.go.th/sport%20training), (12 พฤศจิกายน 2553)
- หนึ่งฤทัย สระทองเวียน. ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกและการฝึกความเร็วที่มีต่อพลังสูงสุดแบบไม่ใช้ออกซิเจนในนักกีฬาฮอกกี้. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2541.
- อัจฉรา ช่วยจันทร์. ผลของการฝึกวิ่งรูปแบบตัว M ที่มีต่อการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวของผู้เล่นกีฬาเทนนิส. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2549.
- อาชวิทธิ์ เจิงกลิ่นจันทร์ และชัชชัย โกมารทัต. ผลของโปรแกรมการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวแบบผสมผสานการเล่นพื้นเมืองไทยที่มีต่อการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาฟุตบอลอายุระหว่าง 10 – 12 ปี. วารสารวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ. 11 ฉบับที่ 1 (มกราคม - เมษายน 2553)

ภาษาอังกฤษ

American sport education program. **Coaching basketball technical and tactical skills**. USA: Human Kinetics, 2007.

- Bloomfield, J., Ackland, T.R., and Elliott, B.C. **Applied anatomy and biomechanics in sport.** Melbourne: Blackwell Scientific Publication, 1994.
- Bompa, O., and Cornacchia, J. **Serious strength training.** Champaign, IL: Human Kinetic, 1999
- Bowerman WJ, Freeman HW. **High Performance Training for Track and Field.** 2nd ed., Leisure Press: Illinois, 1991.
- Brian, J. Sharkey and Steven E. Gaskill, **Sport Physiology for Coaches.** USA : Humam Kinetics, 2006.
- Brittenham, G. **Complete Conditioning for basketball.** USA: Champaign Human Kinetics, 1996.
- Brown, L. Ferrigno, A. and Santana, J. **Training for speed, agility and quickness.** USA : Printer United graphics, 2000.
- Delextrat, A. and Cohen, D. Strength, power, speed, and agility of woman basketball players according to playing position. **Journal of Strength and Conditioning Research** 23(7)/1974-1981, 2009.
- Fleck, S.J. and Kraemer, W.J. **Designing Resistance Training Programs:** 3rd ed. Champaign, IL: Human kinetics, 2004.
- FOX, E.L. et al. **The Physiological Basis for Exercise and Sport** (online). 1993. Available from: <http://www.brianmac.co.uk/energy.htm>(2010, December 20)
- Fox, E.L. and D.K. Mathews. **The Physiological Basis of Physical Education and Athletics.** USA: Human kinetics, 1981.
- Gene M. **Adam Exercise Physiology: Laboratory manual.** Brown & Benchmark publishers, 1994.
- Gunnar Borg. **Borg's perceived exertion and pain scales.** Champaign, IL: Human kinetics, 1998.
- Hargreaves, M. **Exercise Metabolism.** Human Kinetics Publisher Inc. Champaign., 1995.
- Hoeger, W. W. K. **Lifetime physical fitness & wellness.** Englewood: **Morton Publishing.** (1989).
 อ้างถึงใน เอกลักษณ์ แสนสุข. การเปรียบเทียบผลของการฝึกดีพีพีเอ็ม และการฝึก
 สควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนักที่มีต่อการพัฒนาสมรรถภาพของกล้ามเนื้อในนักกีฬาบาสเกตบอล
 ชายของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์
 การกีฬา สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.
- James, A.B. **Illustrated Guide to Developing Athletic Strength,Power and Agility.** West Nyack, New York : Parker, 1997.
- Medbo JI, Burgers S. Effect of training on the anaerobic capacity. **Med Sci Sport Exerc.** 22 (1990) :501-507.

- Michael Kent. **The Oxford Dictionary of Sport Science and Medicine**. New York Toronto, 1994.
- Mindaugas Balciunas, Stanislovas Stonkus, Catarina Abrantes and Jaime Sampaio. Long term effect training modalities on power, speed, skill and anaerobic capacity in young male basketball players. **J Sport Science and Medicine**. 5, 163-170; 2006.
- National Basketball Conditioning Coaches Association. **NBA power conditioning**. USA : Printer Versa Press, 1997.
- Norkowski, H. and Tadeusz Hucinski. The influence of interval training on selected indicators of anaerobic efficiency in untrained men. **Journal of Human Kinetics**. 18 (2007):63-72.
- Penny, G.D. A study of the effects of resistance running on speed, strength, power, muscular endurance and agility. **Dissertation Abstracts International**. 31: 3937-A, 1971
- Reilly, T. **Science and Soccer**. London : E and FN Spon., pp 463, 1996.
- Roetert E. Paul and Todd S. Ellenbecker. **Complete conditioning for tennis**. USA : Human Kinetics, 2007.
- Sharkey J.B and Steven E. Gaskill, **Sport Physiology for Coaches**. USA : Human Kinetics, 2006.
- Stone, W.J. and H.O' Bryant. **Weight Training: A Scientific Approach**. Massachusetts: Burgess International Group. Massachusetts. pp 361, 1992.
- Tanisho Kei and Hirakawa Kazufumi. Training on endurance capacity in maximal intermittent exercise : comparison between continuous and interval training. **J Strength Cond Res**. 23(8)/2405-2410, 2009.
- Whyte, G. **The physiology of training**. Edinburgh : Churchill Living stone Elsevier, 2006.
- Willmore, J. and Costill, D. **Physiology of Sport and Exercise**. 2nd ed. Champaign, IL: Human Kinetics, 1999.
- Zagatto, M. Beck, R. and Gobatto, C. Validity of the running anaerobic sprint test for assessing anaerobic power and predicting short-distance performance. **Journal of Strength and Conditioning Research** 23(6)/1820-1827, 2009.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

โปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล

โปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล

หลักการและเหตุผล

ในการฝึกซ้อมบาสเกตบอลของนักกีฬาระดับเยาวชนส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับการพัฒนาการใช้ระบบพลังงานแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic energy system) ซึ่งไม่ตรงกับการใช้พลังงานในการแข่งขัน จริงที่จะใช้ระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic energy system) มากกว่า โปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล เป็นโปรแกรมการฝึกที่เฉพาะเจาะจงการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน ออกแบบโดยใช้รูปแบบการฝึกแบบหนักสลับพัก และลักษณะการเคลื่อนที่เหมือนกับเกมการแข่งขันกีฬาบาสเกตบอลที่ต้องอาศัยความคล่องแคล่วว่องไว โปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล สามารถทำได้ง่ายและไม่ต้องใช้อุปกรณ์ฝึกที่มีราคาแพง ทั้งยังช่วยประหยัดเวลาในการฝึกนักกีฬาจำนวนมากได้

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวและสมรรถภาพแอนแอโรบิกในนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระดับเยาวชน

ค่าความตรง

นำโปรแกรมการฝึกไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบ ปรับปรุงแก้ไขและพิจารณาถึงค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity)

โปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล

ขั้นตอนการฝึก โปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล

เวลา (นาที)	โปรแกรม
20	อบอุ่นร่างกาย (Warm-up) และยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching)
20	ฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล
10	ผ่อนคลายกล้ามเนื้อ (Cool-down) และยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching)

1. การอบอุ่นร่างกาย วิ่ง 10 รอบสนามโดยเพิ่มความเร็วดังนี้

รอบที่ 1 – 2 วิ่งด้วยความเร็วต่ำ (วิ่งจ็อกกิ้ง)

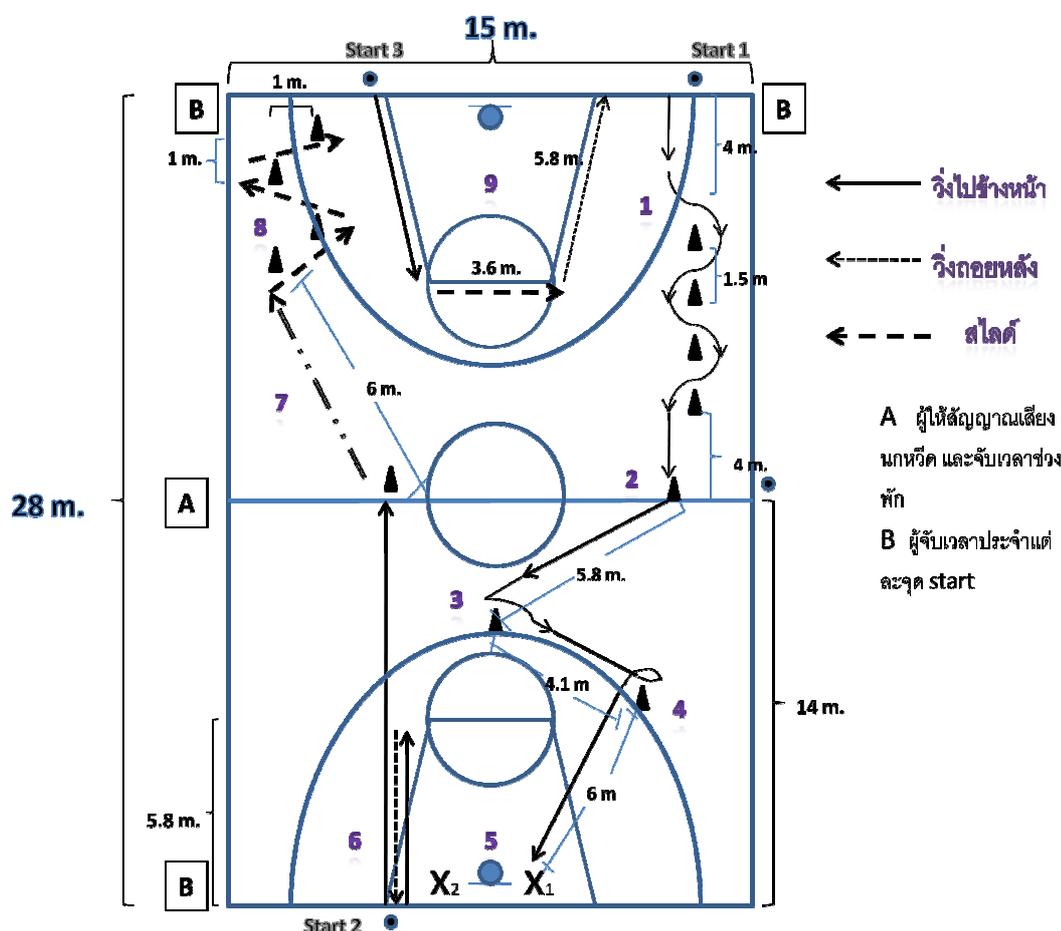
รอบที่ 3 – 5 วิ่งด้วยความเร็ว 50% ของความเร็วสูงสุด

รอบที่ 6 – 8 วิ่งด้วยความเร็ว 70% ของความเร็วสูงสุด

รอบที่ 9 – 10 วิ่งด้วยความเร็ว 80% ของความเร็วสูงสุด

จากนั้นขีดเหยียดกล้ามเนื้อเมื่อมดใหญ่ ๆ

2. ฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล จะมีการเคลื่อนที่ดังรูปต่อไปนี้



โปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล ใช้เวลาในการฝึกแต่ละรอบ 25 วินาที (± 3 วินาที)

ระยะทางรวม 86 m. ซึ่งประกอบด้วย การเคลื่อนที่ทั้งหมด 9 กิจกรรม ดังนี้

จุดที่ 1 วิ่งหลบหลีกอ้อมกรวย

จุดที่ 2 วิ่งมาด้วยความเร็วแล้วหยุดด้วยกระโดดต่ำ ๆ ด้วยเท้าทั้งสองข้างแล้วไปต่อ

จุดที่ 3 โยกตัวหลอกและเปลี่ยนทิศทาง

จุดที่ 4 หยุดและเปลี่ยนทิศทางด้วยการหมุนตัว

จุดที่ 5 กระโดดด้วยขาข้างเดียวแตะตาข่าย ตามด้วยกระโดดเท้าคู่ทันที

จุดที่ 6 วิ่งแตะเส้นแนวเส้นโทษแล้ววิ่งถอยหลังกลับมาแตะเส้นหลัง และวิ่งไปแตะเส้นกลาง

สนาม

จุดที่ 7 วิ่งหันด้านข้างในลักษณะย่อตัวไขว้ขาผ่านด้านหน้า

จุดที่ 8 สไลด์ถอยหลังอ้อมกรวย

จุดที่ 9 วิ่งมาที่เส้นโทษ และสไลด์ไปด้านข้าง แล้ววิ่งถอยหลังไปที่เส้นหลัง

กลุ่มตัวอย่างที่ทำการฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม แต่ละกลุ่มจะเริ่มต้นการฝึกในจุดสตาร์ทที่แตกต่างกัน และเมื่อจบการฝึกแต่ละเซต แต่ละกลุ่มจะเปลี่ยนจุดสตาร์ทโดยหมุนตามเข็มนาฬิกา ทำการฝึกดังรายละเอียดในตารางต่อไปนี้

ลำดับที่	จุดสตาร์ท	ระดับความหนัก (%ความสามารถสูงสุด)	จำนวน เที้ยว/เซต	เซต	การฟื้นฟูสภาพ/ เที้ยว	การฟื้นฟูสภาพ/ เซต
1-8	1	สูงสุด	3	3	90 วินาที	3 นาที
	2	สูงสุด	3	3	90 วินาที	3 นาที
	3	สูงสุด	3	3	90 วินาที	3 นาที

การฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอลในแต่ละจุดสตาร์ทประกอบไปด้วยแบบฝึก ดังนี้

จุดสตาร์ทที่ 1	จุดสตาร์ทที่ 2	จุดสตาร์ทที่ 3
<p>เริ่มต้นด้วย</p> <p>จุดที่ 1 การวิ่งหลบหลีกอ้อมกรวย</p> <p>จุดที่ 2 การหยุดด้วยเท้าทั้งสองข้าง โดยการกระโดดต่ำ ๆ</p> <p>จุดที่ 3 โยกตัวหลอกและเปลี่ยนทิศทาง</p> <p>จุดที่ 4 เปลี่ยนทิศทางด้วยการหมุนตัว</p> <p>จุดที่ 5 กระโดดด้วยขาข้างเดียวเตะตาข่าย ตามด้วยกระโดดเท้าคู่ทันที</p> <p>จุดที่ 6 วิ่งและเส้นแนวเส้นโทษแล้ววิ่งถอยหลังกลับมาเตะเส้นหลัง และวิ่งไปเตะเส้นกลางสนาม</p> <p>จุดที่ 7 วิ่งหันด้านข้างในลักษณะย่อตัวไขว้ขาผ่านด้านหน้า</p> <p>จุดที่ 8 สไลด์ถอยหลังอ้อมกรวย</p> <p>จุดที่ 9 วิ่งมาที่เส้นโทษ และสไลด์ไปด้านข้าง แล้ววิ่งถอยหลังไปที่เส้นหลัง</p>	<p>เริ่มต้นด้วย</p> <p>จุดที่ 6 วิ่งเตะเส้นแนวเส้นโทษแล้ววิ่งถอยหลังกลับมาเตะเส้นหลัง และวิ่งไปเตะเส้นกลางสนาม</p> <p>จุดที่ 7 วิ่งหันด้านข้างในลักษณะย่อตัวไขว้ขาผ่านด้านหน้า</p> <p>จุดที่ 8 สไลด์ถอยหลังอ้อมกรวย</p> <p>จุดที่ 9 วิ่งมาที่เส้นโทษ และสไลด์ไปด้านข้าง แล้ววิ่งถอยหลังไปที่เส้นหลัง</p> <p>จุดที่ 1 การวิ่งหลบหลีกอ้อมกรวย</p> <p>จุดที่ 2 การหยุดด้วยเท้าทั้งสองข้าง โดยการกระโดดต่ำ ๆ</p> <p>จุดที่ 3 โยกตัวหลอกและเปลี่ยนทิศทาง</p> <p>จุดที่ 4 เปลี่ยนทิศทางด้วยการหมุนตัว</p> <p>จุดที่ 5 กระโดดด้วยขาข้างเดียวเตะตาข่าย ตามด้วยกระโดดเท้าคู่ทันที</p> <p>จุดที่ 6 วิ่งและเส้นแนวเส้นโทษแล้ววิ่งถอยหลังกลับมาเตะเส้นหลัง และวิ่งไปเตะเส้นกลางสนาม</p> <p>จุดที่ 7 วิ่งหันด้านข้างในลักษณะย่อตัวไขว้ขาผ่านด้านหน้า</p> <p>จุดที่ 8 สไลด์ถอยหลังอ้อมกรวย</p>	<p>เริ่มต้นด้วย</p> <p>จุดที่ 9 วิ่งมาที่เส้นโทษ และสไลด์ไปด้านข้าง แล้ววิ่งถอยหลังไปที่เส้นหลัง</p> <p>จุดที่ 1 การวิ่งหลบหลีกอ้อมกรวย</p> <p>จุดที่ 2 การหยุดด้วยเท้าทั้งสองข้าง โดยการกระโดดต่ำ ๆ</p> <p>จุดที่ 3 โยกตัวหลอกและเปลี่ยนทิศทาง</p> <p>จุดที่ 4 เปลี่ยนทิศทางด้วยการหมุนตัว</p> <p>จุดที่ 5 กระโดดด้วยขาข้างเดียวเตะตาข่าย ตามด้วยกระโดดเท้าคู่ทันที</p> <p>จุดที่ 6 วิ่งและเส้นแนวเส้นโทษแล้ววิ่งถอยหลังกลับมาเตะเส้นหลัง และวิ่งไปเตะเส้นกลางสนาม</p> <p>จุดที่ 7 วิ่งหันด้านข้างในลักษณะย่อตัวไขว้ขาผ่านด้านหน้า</p> <p>จุดที่ 8 สไลด์ถอยหลังอ้อมกรวย</p>

วิธีปฏิบัติ

1. นักกีฬาคนแรกของแต่ละกลุ่มยืนเตรียมพร้อมหลังจุดสตาร์ท
2. เมื่อได้ยินเสียงสัญญาณนกหวีด ให้นักกีฬาคนแรกของแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมการฝึกที่กำหนดไว้ด้วยความสามารถสูงสุดหรือเร็วที่สุดในแต่ละรอบ และกิจกรรมแต่ละกลุ่มจะสิ้นสุดเมื่อกลับมาถึงจุดสตาร์ท

3. ให้นักกีฬาลำดับต่อไปยืนเตรียมพร้อมหลังจุดสตาร์ท ขณะที่คนก่อนหน้ากำลังปฏิบัติกิจกรรมการฝึก เมื่อนักกีฬาที่คนสุดท้ายในแต่ละรอบของการฝึกสิ้นสุด ให้เตรียมฟังเสียงสัญญาณนกหวีดเพื่อปฏิบัติกิจกรรมการฝึก

4. นักกีฬาแต่ละคนจะฝึกจุดสตาร์ทละ 3 เที้ยว แต่ละเที้ยวมีเวลาพัก 90 วินาที และพักระหว่างเซต ๆ ละ 3 นาที

5. เมื่อปฏิบัติครบ 3 เที้ยว ในแต่ละจุดสตาร์ท ให้ทุกกลุ่มเปลี่ยนจุดสตาร์ทในการฝึกเซตต่อไป



การสไลด์



การวิ่งไวเท้าหันด้านข้าง



การโยกตัวหลอก



การเปลี่ยนทิศทางด้วยการหมุนตัว



การวิ่งหลบหลีกอ้อมกรวย



การกระโดดด้วยเท้าข้างเดียว



การกระโดดด้วยเท้าทั้งสองข้าง



ค่าความเที่ยงของเวลาที่ใช้ในการฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล โดยใช้กับ นักกีฬาบาสเกตบอลหญิงอายุ 15 ปี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน โดยวิธีทดสอบซ้ำ (Test – Retest)

ตัวแปร	สัปดาห์ที่ 1		สัปดาห์ที่ 2		r	p
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD		
เวลาที่ใช้ในการฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล	28.30	0.78	28.32	1.28	0.85	.002*

*P \leq 0.05

ค่าความเที่ยงของโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล ของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน เมื่อพิจารณาจากเวลาที่ใช้ในการฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล สัปดาห์ที่ 1 และสัปดาห์ที่ 2 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน มีค่าเท่ากับ 0.85 แสดงว่าโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล มีความเที่ยงในระดับสูง

ใบบันทึกการฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล

กลุ่มที่..... สัปดาห์ที่ฝึก..... วันที่ เดือน..... พ.ศ. 2554

จุดสตาร์ท	ชื่อ	เวลา (s)		
		เที่ยวที่ 1	เที่ยวที่ 2	เที่ยวที่ 3

จุดสตาร์ท	ชื่อ	เวลา (s)		
		เที่ยวที่ 1	เที่ยวที่ 2	เที่ยวที่ 3

จุดสตาร์ท	ชื่อ	เวลา (s)		
		เที่ยวที่ 1	เที่ยวที่ 2	เที่ยวที่ 3

ภาคผนวก ข

โปรแกรมการฝึกซ้อมตามปกติ
และโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอลควบคู่กับการฝึกซ้อมตามปกติ

โปรแกรมการฝึกซ้อมตามปกติ

เวลา 16.30 – 19.00 น.

เวลา	โปรแกรมฝึก
16.30 – 16.45 น.	<p>อบอุ่นร่างกาย</p> <ul style="list-style-type: none"> - วิ่งเหยาะต่ำ - วิ่งเหยาะสูง - ก้าวกระโดดไปด้านข้าง - วิ่งเอาเท้าแตะต้นขาด้านหลัง - วิ่งไขว้เท้า - วิ่งกระโดดยกเข่า - วิ่งแตะเส้นสนาม <p>ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ</p>
16.45 – 17.20 น.	<p>ฝึกสมรรถภาพทางกาย</p> <ul style="list-style-type: none"> - วิ่ง 10 – 20 รอบสนาม - แบบฝึกที่เน้นการพัฒนาสมรรถภาพทางกาย ใช้เวลาทำต่อเนื่อง 5- 10 นาที เช่น จับคู่เลย์อัฟโดยกำหนดคะแนนเล่นลิงชิงบอล เป็นต้น
17.30 – 18.30 น.	<p>ฝึกทักษะ</p> <ul style="list-style-type: none"> - การเลี้ยงบอล - การส่งบอล - การยิงประตูแบบต่าง ๆ - ฝึกซ้อมทักษะเฉพาะตำแหน่ง
18.35 – 18.50 น.	<p>เล่น small game (นำทักษะที่ฝึกซ้อมมาใช้)</p>
18.50 – 19.00 น.	<p>ผ่อนคลายกล้ามเนื้อ ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ</p>

โปรแกรมฝึกการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล ควบคู่กับการฝึกปกติ

เวลา 16.30 – 19.00 น. วันจันทร์, วันพุธ, วันศุกร์

เวลา	โปรแกรมฝึก
16.30 – 17.20 น. ฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ ทางกีฬาบาสเกตบอล	<ul style="list-style-type: none"> - อบอุ่นร่างกาย วิ่ง 10 รอบสนามโดยเพิ่มความเร็วดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> รอบที่ 1 – 2 วิ่งด้วยความเร็วต่ำ (วิ่งจ็อกกิ้ง) รอบที่ 3 – 5 วิ่งด้วยความเร็ว 50% ของความเร็วสูงสุด รอบที่ 6 – 8 วิ่งด้วยความเร็ว 70% ของความเร็วสูงสุด รอบที่ 9 – 10 วิ่งด้วยความเร็ว 80% ของความเร็วสูงสุด - ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ - ฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล - คลายกล้ามเนื้อ ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ
ฝึกซ้อมตามปกติ 17.30 – 18.30 น.	<p>ฝึกทักษะ</p> <ul style="list-style-type: none"> - การเลี้ยงบอล - การส่งบอล - การยิงประตูแบบต่าง ๆ - ฝึกซ้อมทักษะเฉพาะตำแหน่ง
18.35 – 18.50 น.	เล่น small game (นำทักษะที่ฝึกซ้อมมาใช้)
18.50 – 19.00 น.	ผ่อนคลายกล้ามเนื้อ ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

ภาคผนวก ค
การทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว

การทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว

โดยใช้แบบทดสอบ T-drill test

วัตถุประสงค์

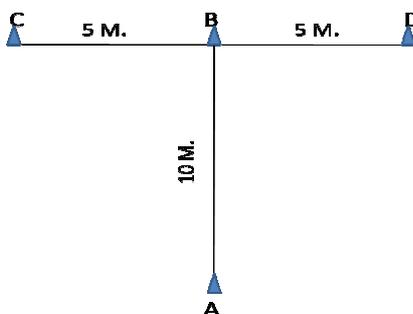
เพื่อทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาบาสเกตบอล

อุปกรณ์

1. กรวยจำนวน 4 อัน
2. นาฬิกาจับเวลา
3. ตลับเมตร

วิธีการทดสอบ

1. ผู้เข้ารับการทดสอบทำการอบอุ่นร่างกายและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ 10 นาที
1. ผู้เข้ารับการทดสอบยืนเตรียมพร้อมที่จุด A เมื่อได้ ยืนเสียงสัญญาณให้วิ่งด้วยความเร็วสูงสุดไปแตะกรวยที่จุด B
2. จากนั้นให้สไลด์ไปทางซ้าย 5 ม. แตะกรวยที่จุด C และสไลด์ไปทางขวา 10 ม. แตะกรวยที่จุด D แล้วให้สไลด์กลับมาแตะกรวยที่จุด B
3. หลังแตะกรวยที่จุด B แล้วให้วิ่งถอยหลังกลับมาที่จุด A เมื่อผู้ทดสอบแตะกรวยที่จุด A ให้หยุดจับเวลา
4. ผู้เข้ารับการทดสอบแต่ละคน จะต้องรับการทดสอบ 3 ครั้ง พักระหว่างการทดสอบแต่ละครั้ง 5 นาทีโดยเลือกเอาเวลาที่น้อยที่สุดในการทดสอบ 3 ครั้ง



ที่มา Winter et. al., 2007



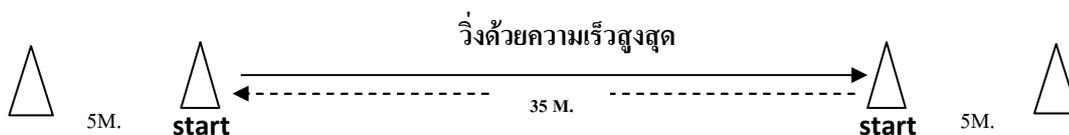
ภาคผนวก ง

การทดสอบสมรรถภาพแอนแอโรบิก

การทดสอบสมรรถภาพแอนแอโรบิก

โดยใช้แบบทดสอบ RAST test (Running-based Anaerobic Sprint Test)

<u>วัตถุประสงค์</u>	เพื่อทดสอบสมรรถภาพแอนแอโรบิก ซึ่งประกอบด้วย ความสามารถสูงสุด
<u>แบบแอนแอโรบิก</u>	พลังแบบแอนแอโรบิก และดัชนีความล้า
<u>อุปกรณ์</u>	1. กรวยจำนวน 6 อัน 2. นาฬิกาจับเวลา
<u>วิธีการทดสอบ</u>	1. ผู้รับการทดสอบอบอุ่นร่างกายและยืดเหยียดกล้ามเนื้อประมาณ 10-15 นาที
<u>จะต้องวิ่ง</u>	2. ยืนเตรียมพร้อมวิ่ง เมื่อได้ยินสัญญาณนกหวีดให้ ผู้เข้ารับการทดสอบ ให้เร็วที่สุด ระยะทาง 35 เมตร แล้ววิ่งผ่อนความเร็ว (jogging)
<u>อ้อมกรวย</u>	กลับมา 5 เมตร โดยมีเวลาพัก 10 วินาที (เริ่มนับตั้งแต่
<u>วิ่งผ่านจุดสตาร์ท</u>	วิ่งผ่านจุดสตาร์ท
	ฝั่งตรงข้าม)
<u>(jogging)</u>	3. ยืนเตรียมพร้อมแล้ววิ่งให้เร็วที่สุดอีก 35 เมตรแล้ววิ่งผ่อนความเร็ว
<u>6 เที้ยว</u>	อ้อมกรวย 5 เมตร พัก 10 วินาที โดยจะวิ่งลักษณะนี้รวมทั้งหมด
<u>เที้ยว</u>	4. การบันทึกเวลาของการวิ่งเร็ว ตั้งแต่เริ่ม “ไป” จนถึง 35 เมตร ของแต่ละ บันทึกลงเวลาทุกเที้ยว ละเอียดถึงทศนิยม 2 ตำแหน่งของวินาที



สูตรในการคำนวณ

$$\text{พลัง (Power)} = \text{น้ำหนักตัว (กก.)} \times \text{ระยะทาง}^2 \text{ (ม.)} / \text{เวลา}^3 \text{ (วินาที)}$$

สูตรหาค่าพลังสูงสุด พลังต่ำสุด และพลังเฉลี่ย หากจากเวลาที่วิ่งในแต่ละเที้ยวทั้งหมด 6 เที้ยว เพื่อคำนวณค่าพลัง ดังนี้

พลังสูงสุด (Maximum power : watts)	ใช้ค่าเวลาของเที้ยววิ่งที่เร็วที่สุด
พลังต่ำสุด (Minimum power : watts)	ใช้ค่าเวลาของเที้ยววิ่งที่ช้าที่สุด
พลังเฉลี่ย (Average power : watts)	ใช้ค่าเฉลี่ยของพลังจากการวิ่ง 6 เที้ยว

ค่าดัชนีความล้า (Fatigue index : watts/sec) ได้จาก $\frac{\text{ค่าพลังสูงสุด} - \text{ค่าพลังต่ำสุด}}{\text{ด้วยเวลาที่วิ่งทั้งหมด 6 เที้ยว}}$

ที่มา Zagatto et.al., (2009) และ ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา (2549)

ภาพการทดสอบ RAST test



ภาคผนวก จ

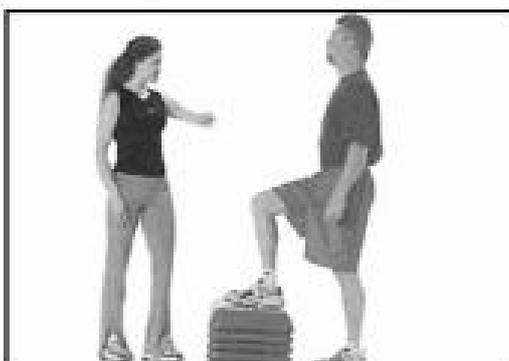
การทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ

การทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ

โดยใช้แบบทดสอบ 3 - Minute step test

<u>วัตถุประสงค์</u>	เพื่อวัดความสามารถในการทำงานของระบบหายใจและไหลเวียนโลหิต ซึ่งประกอบด้วย หัวใจ ปอด และเส้นเลือด ที่จะทำงาน ได้นานและ
สามารถกลับคืนสู่	สภาพปกติได้ในเวลารวดเร็ว
<u>อุปกรณ์</u>	<ol style="list-style-type: none"> 1. เครื่องกำหนดจังหวะ (Metronome) 2. ก่อ่งไม้สูง 12 นิ้ว 3. เครื่องวัดอัตราการเต้นหัวใจ (Heart rate monitor) ยี่ห้อ Polar 4. นาฬิกาจับเวลา
<u>วิธีการทดสอบ</u>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตั้งค่าเครื่องกำหนดจังหวะ ที่ 96 ครั้ง/นาที 2. ยืนหันหน้าเข้าหาก่อ่ง เมื่อเครื่องกำหนดจังหวะดังครั้งที่ 1 ให้ก้าวเท้าไปบนก่อก่อ่ง จังหวะที่ 2 ให้ก้าวเท้าซ้ายขึ้นไปบนก่อก่อ่ง จังหวะที่ 3 ก้าวขวา ลงบนพื้น จังหวะที่ 4 ก้าวถอยเท้าซ้ายลงบนพื้น ก้าวขึ้นลง 24 รอบ นาที 3. ผู้ทดสอบก้าวขึ้นลงบนไม้สูง 12 นิ้ว เป็นเวลา 3 นาที ก่อนครบ 3 นาที สัญญาณ โดยการช่วยนับ "ขึ้น 1 2 3 หยุด ลงนั่ง" 4. ให้ผู้ทดสอบนั่งลงทันที เมื่อครบ 3 นาที และภายใน 1 นาที ให้ผู้ทำการคู่อัตราการเต้นหัวใจที่เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ อัตราการเต้นของ 1 นาทีนี้ ถือเป็นอัตราการเต้นหัวใจเมื่อสิ้นสุดการออกกำลังกาย ซึ่งเห็นถึงความ สามารถของหัวใจในการปรับตัวคืนสู่สภาวะปกติ
ขาขึ้น ถอยเท้า ต่อ 1	
อาจให้	
ทดสอบ	
หัวใจ	
สะท้อนให้	

ที่มา Winter et.al., 2007



ภาคผนวก ฉ

ใบบันทึกการทดสอบ

ใบบันทึกผลการทดสอบ (ก่อนการทดลอง)

ชื่อ..... อายุ.....ปี เพศ

ส่วนสูง เซนติเมตร น้ำหนัก.....กิโลกรัม

การทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว (T-drill test) วันที่ทำการทดสอบ/...../.....

ครั้งที่ 1 (วินาที)	ครั้งที่ 2 (วินาที)	ครั้งที่ 3 (วินาที)

การทดสอบสมรรถภาพแอนแอโรบิก (Running-based Anaerobic Sprint Test)

วันที่ทำการทดสอบ/...../.....

Wt. (kg.)	Dist. 35m	Dist ²	Time	Time ³	Power = Wt. x Distance ² ÷ Time ³
			1.		
			2.		
			3.		
			4.		
			5.		
			6.		

Maximum Power =watts

Minimum Power =watts

Average Power =watts

Fatigue Index =watts/sec

การทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ (3 - Minute step test)

วันที่ทำการทดสอบ...../...../.....

อัตราการเต้นของหัวใจ ขณะพัก = ครั้ง / นาที

อัตราการเต้นของหัวใจ หลังการทดสอบ 1 นาที = ครั้ง / นาที

ใบบันทึกผลการทดสอบ (หลังการทดลอง 8 สัปดาห์)

ชื่อ..... อายุ.....ปี เพศ

ส่วนสูง เซนติเมตร น้ำหนัก.....กิโลกรัม

การทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว (T-drill test) วันที่ทำการทดสอบ/...../.....

ครั้งที่ 1 (วินาที)	ครั้งที่ 2 (วินาที)	ครั้งที่ 3 (วินาที)

การทดสอบสมรรถภาพแอนแอโรบิก (Running-based Anaerobic Sprint Test)

วันที่ทำการทดสอบ/...../.....

Wt. (kg.)	Dist. 35m	Dist ²	Time	Time ³	Power = Wt. x Distance ² ÷ Time ³
			1.		
			2.		
			3.		
			4.		
			5.		
			6.		

Maximum Power =watts

Minimum Power =watts

Average Power =watts

Fatigue Index =watts/sec

การทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ (3 - Minute step test)

วันที่ทำการทดสอบ...../...../.....

อัตราการเต้นของหัวใจ ขณะพัก = ครั้ง / นาที

อัตราการเต้นของหัวใจ หลังการทดสอบ 1 นาที = ครั้ง / นาที

ภาคผนวก ข

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์. ดร.ชนินทร์ชัย อินทราภรณ์ อาจารย์ประจำกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
การกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. รองศาสตราจารย์ ดร.ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร อาจารย์ประจำกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
การกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. ดร. ศุภก อริยสังข์สีสกุล รองคณบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ
สถาบันการพลศึกษา
4. นายจิราธิวัฒน์ มะโนวรรณ รองผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนากีฬา
โรงเรียนกีฬาจังหวัดลำปาง
5. นายมนู นามศรี ผู้ฝึกสอนบาสเกตบอลโรงเรียนสตรีนนทบุรี
อดีตผู้ฝึกสอนบาสเกตบอลทีมชาติไทย



ที่ ศธ ๐๕๑๒.๒๔/

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพระราม ๑ ปทุมวัน
กรุงเทพมหานคร ๑๐๓๓๐

๒๗ กันยายน ๒๕๕๓

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย
เรียน อาจารย์ ดร.ศุกล อริยสังข์สีสกุล
สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงร่างวิทยานิพนธ์

ด้วย นางสาวกัณฑ์พิชญ์ สมคง นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา ชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชาสรีรวิทยาการกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้รับอนุมัติโครงร่างวิทยานิพนธ์เรื่อง “ผลของการฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอลที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวและสมรรถภาพแอนแอโรบิกของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระดับเยาวชน” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภายใต้การควบคุมของ อาจารย์ ดร.ชัยพัฒน์ หล่อศิริรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก เพื่อให้วิทยานิพนธ์มีความถูกต้อง และสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในกาครั้งนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ใคร่ขอความอนุเคราะห์เรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต คุ้มสุขเกษม)

คณบดี

หน่วยหลักสูตรการสอนระดับบัณฑิตศึกษา ฝ่ายวิชาการและวิจัย

โทร.๐-๒๒๑๔-๑๐๔๐

โทรสาร ๐-๒๒๑๔-๑๐๑๖

ร่าง.....
พิมพ์.....
ตรวจ.....
ทาน.....



ที่ ศธ ๐๕๑๒.๒๔/

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพระราม ๑ ปทุมวัน
กรุงเทพมหานคร ๑๐๓๓๐

๒๗ กันยายน ๒๕๕๓

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์มณู นามศรี

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงร่างวิทยานิพนธ์

ด้วย นางสาวกัณฑ์พิชญ์ สมคง นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา ชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชาสรีรวิทยาการกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้รับอนุมัติโครงร่างวิทยานิพนธ์เรื่อง “ผลของการฝึกโปรแกรมการเคลื่อนไหวที่ทางกีฬาบาสเกตบอลที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวและสมรรถภาพแอนแอโรบิกของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระดับเยาวชน” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภายใต้การควบคุมของ อาจารย์ ดร.ชัยพัฒน์ หล่อศิริรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก เพื่อให้วิทยานิพนธ์มีความถูกต้อง และสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ในขณะนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ขอแสดงความอนุเคราะห์เรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต คณิงสุขเกษม)

กณบดี

หน่วยหลักสูตรการสอนระดับบัณฑิตศึกษา ฝ่ายวิชาการและวิจัย

โทร.๐-๒๒๑๘-๑๐๔๐

โทรสาร ๐-๒๒๑๘-๑๐๑๖

ร่าง.....
พิมพ์.....
ตรวจ.....
ทาน.....



ที่ ศธ ๐๕๑๒.๒๔/

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพระราม ๑ ปทุมวัน
กรุงเทพมหานคร ๑๐๓๓๐

๒๗ กันยายน ๒๕๕๓

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย
เรียน อาจารย์ จีราธิวัฒน์ มะโนวรรณ
สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงร่างวิทยานิพนธ์

ด้วย นางสาวกัญติพิชญ์ สมคง นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา ชั้นปีที่ ๒ แขนงวิชาสรีรวิทยาการกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้รับอนุมัติโครงร่างวิทยานิพนธ์เรื่อง “ผลของการฝึกโปรแกรมการเคลื่อนไหวที่ทางกีฬาบาสเกตบอลที่มีต่อความคล่องแคล่วของใจและสมรรถภาพแอนโรบิกของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระดับเยาวชน” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภายใต้การควบคุมของ อาจารย์ ดร.ชัยพัฒน์ หล่อศิริรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก เพื่อให้วิทยานิพนธ์มีความถูกต้อง และสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ใคร่ขอความอนุเคราะห์เรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต คณิงสุขเกษม)

กณบดี

ร่าง.....
พิมพ์.....
ตรวจ.....
ทาน.....

หน่วยหลักสูตรการสอนระดับบัณฑิตศึกษา ฝ่ายวิชาการและวิจัย

โทร.๐-๒๒๑๘-๑๐๔๐

โทรสาร ๐-๒๒๑๘-๑๐๑



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โทร. ๘๑๐๔๐

ที่ ศธ ๐๕๑๒.๒๔/

วันที่ ๒๗ กันยายน ๒๕๕๓

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ .ดร.นรินทร์ชัย อินทிரากรณ์.

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงร่างวิทยานิพนธ์

ด้วย นางสาวกานตพิชญ์ สมคง นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา ชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชาสรีรวิทยาการกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้รับอนุมัติโครงร่างวิทยานิพนธ์เรื่อง “ผลของการฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอลที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวและสมรรถภาพแอนแอโรบิกของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระดับเยาวชน” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภายใต้การควบคุมของ อาจารย์ ดร.ชัยพัฒน์ หล่อศิริรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

เพื่อให้วิทยานิพนธ์มีความถูกต้อง และสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ขอความอนุเคราะห์เรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต คณิงสุขเกษม)

ประธานกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตฯ

ร่าง.....
พิมพ์.....
ตรวจ.....
ทาน.....



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โทร. ๘๑๐๔๐

ที่ ศธ ๐๕๑๒.๒๔/

วันที่ ๒๗ กันยายน ๒๕๕๓

เรื่อง ขอร้องเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร. ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงร่างวิทยานิพนธ์

ด้วย นางสาวกานตพิชญ์ สมคง นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา ชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชาสรีรวิทยาการกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้รับอนุมัติโครงร่างวิทยานิพนธ์เรื่อง “ผลของการฝึกโปรแกรมการเคลื่อนไหวที่ทางกีฬาบาสเกตบอลที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวและสมรรถภาพแอนแอโรบิกของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระดับเยาวชน” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภายใต้การควบคุมของ อาจารย์ ดร.ชัยพัฒน์ หล่อศิริรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

เพื่อให้วิทยานิพนธ์มีความถูกต้อง และสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ขอความอนุเคราะห์เรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต คณิงสุขเกษม)

ประธานกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตฯ

ร่าง.....
พิมพ์.....
ตรวจ.....
ทาน.....

การทดสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวิจัย โดยวิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC: Item-Objective Congruence Index) วิทยานิพนธ์เรื่อง “ผลของการฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอลที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวและสมรรถภาพแอนแอโรบิกของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระดับเยาวชน”

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างหลักการฝึกสมรรถภาพแอนแอโรบิกกับการออกแบบโปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอลของผู้วิจัย

หลักการฝึกสมรรถภาพแอนแอโรบิก / ข้อควรพิจารณา *	การออกแบบโปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอลของผู้วิจัย	คะแนนการพิจารณา		
		+1 (เห็นด้วย)	0 (ไม่เห็นใจ)	-1 (ไม่เห็นด้วย)
1. การอบอุ่นร่างกาย จะต้องมีการอบอุ่นร่างกายก่อนที่จะรับการฝึกเสมอ เพื่อป้องกันการบาดเจ็บและเพิ่มประสิทธิภาพในการฝึก	- ก่อนและหลังการฝึกทุกครั้ง ผู้ฝึกต้องทำการอบอุ่นร่างกาย ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และผ่อนคลายร่างกาย ยืดเหยียดกล้ามเนื้ออย่างเพียงพอ เป็นเวลา 10 นาที			
2. รูปแบบของการฝึก จะต้องเลือกรูปแบบการฝึกให้สัมพันธ์กับการพัฒนาระบบพลังงานแอนแอโรบิก	- ฝึกแบบหนักสลับพัก			
3. ช่วงเวลาของการฝึก จะต้องจัดเวลาของการฝึกให้สอดคล้องกับการฝึกเพื่อพัฒนาระบบพลังงานแอนแอโรบิก ซึ่งใช้เวลาฝึกแต่ละเที่ยว 15-60 วินาที	- เวลาที่ใช้ในการฝึกแต่ละเที่ยว 30 วินาที			
4. ระยะทางรวม การฝึกเพื่อพัฒนาระบบพลังงานแอนแอโรบิกต้องใช้ระยะทาง 300-1,200 ม.	- ใช้ระยะทางรวม 1,206 ม.			

หลักการฝึกสมรรถภาพแอนแอโรบิก / ข้อควรพิจารณา *	การออกแบบโปรแกรมการฝึกของผู้วิจัย	คะแนนการพิจารณา		
		+1 (เห็นด้วย)	0 (ไม่แน่ใจ)	-1 (ไม่เห็นด้วย)
5. ความหนักของการฝึก การกำหนดระดับความหนักของรูปแบบการฝึกประเภทประเภทกีฬาใช้ความเร็วและความอดทนที่พัฒนาระบบพลังงานแอนแอโรบิก ใช้ % ของความสามารถสูงสุด ในระดับต่ำกว่าสูงสุด – สูงสุด (90-100 %)	- กำหนดความหนักในระดับสูงสุด (100 %) ของความสามารถสูงสุด			
6. เวลาพัก การฝึกแบบหนักสลับพักเพื่อพัฒนาระบบพลังงานแอนแอโรบิกนั้น ช่วงพักต้องไม่ยาวนานจนทำให้การฟื้นฟู ATP-CP นั้นสมบูรณ์	- ใช้อัตราการพักแบบ 1:2 โดยใช้เวลาพักระหว่างเที่ยว 1 นาที และพักระหว่างเซต 3 นาที			
8. ระยะเวลาของการฝึก โปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล การเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีรวิทยาจะเริ่มเกิดขึ้นในสัปดาห์ที่ 4-6	- ใช้ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์			

ความเหมาะสมด้านกีฬาบาสเกตบอล / ข้อควรพิจารณา *	คะแนนการพิจารณา		
	+1 (เห็นด้วย)	0 (ไม่เห็นใจ)	-1 (ไม่เห็นด้วย)
1. โปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอลมีความน่าสนใจ			
2. ทักษะการเคลื่อนที่แบบตัวเปล่าของกีฬาบาสเกตบอลที่นำมาใช้มีความครอบคลุมและเหมาะสม			
3. โปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล มีการเคลื่อนที่คล้ายกับการแข่งขันจริง			
4. การจัดเรียงรูปแบบของการเคลื่อนที่ ที่ใช้ในการฝึกมีความเหมาะสม			
5. โปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอลไม่ก่อให้เกิดอันตรายกับกลุ่มตัวอย่าง			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ค่าดัชนีความสอดคล้องที่คำนวณได้ต้องมากกว่า 0.60 (Cox and Vargas,1966) จึงถือว่าแบบประเมินดังกล่าวมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ ส่วนข้อที่มีค่าดัชนีความเหมาะสมต่ำกว่า 0.60 ผู้วิจัย จะทำการแก้ไขปรับปรุงแบบประเมินและแบบสอบถามตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

เกณฑ์การให้คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ

กำหนดเป็น 3 ระดับ คือ +1	หมายถึง	เห็นด้วยว่า เครื่องมือวิจัยสอดคล้องกับ
วัตถุประสงค์ หรือ ตรงตามเนื้อหา		
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่า เครื่องมือวิจัยสอดคล้องกับ
วัตถุประสงค์ หรือ ตรงตามเนื้อหา		
-1	หมายถึง	ไม่เห็นด้วยว่า เครื่องมือวิจัยสอดคล้อง
กับวัตถุประสงค์ หรือ ตรงตามเนื้อหา		

วิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง

$IOC = \Sigma R / N$	เมื่อ	IOC	คือ	ค่าดัชนีความสอดคล้อง
		ΣR	คือ	ผลรวมของคะแนนการพิจารณาจาก
ผู้ทรงคุณวุฒิและ				ผู้เชี่ยวชาญ
		N	คือ	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ

เครื่องมือวิจัยจะต้องมีค่า $IOC \geq 0.6$ จึงจะถือได้ว่ามีความตรงเชิงเนื้อหาในระดับดี สามารถนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลได้

ภาคผนวก ข

โครงการวิจัยเพื่อรับการพิจารณาจริยธรรม

ข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

โครงการวิจัย	ผลของการฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอลที่มีต่อความ	
คล่องแคล่ว	ว่องไวและสมรรถภาพแอนแอโรบิกของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง	
ระดับเยาวชน		
ชื่อผู้วิจัย	นางสาวกัญติพิชญ์ สมคง	
สถานที่ติดต่อผู้วิจัย	1714/179 หมู่บ้านบุษราคัมริมน้ำ ถ. บรมราชชนนี แขวงอรุณอมรินทร์ เขต	
	บางกอกน้อย กรุงเทพฯ 10700	
โทรศัพท์มือถือ	08-9490-7770	E-mail : untrazaa@hotmail.com

1. ขอเรียนเชิญท่านเข้าร่วมในการวิจัย ก่อนที่ท่านจะตัดสินใจเข้าร่วมในการวิจัย มีความจำเป็นที่ท่านควรทำความเข้าใจว่างานวิจัยนี้ทำเพราะเหตุใด และเกี่ยวข้องกับอะไร กรุณาใช้เวลาในการอ่านข้อมูลต่อไปนี้อย่างละเอียดรอบคอบ และสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมหรือข้อมูลที่ไม่ชัดเจนได้ตลอดเวลา

2. โครงการนี้เกี่ยวข้องกับการวิจัยเชิงทดลองโดยศึกษาผลของการฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอลที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวและสมรรถภาพแอนแอโรบิกของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระดับเยาวชน

3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อศึกษาผลของการฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอลที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวและสมรรถภาพแอนแอโรบิกของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระดับเยาวชน ผลที่ได้สามารถนำไปพัฒนาสมรรถภาพแอนแอโรบิก ซึ่งเป็นระบบพลังงานที่สำคัญที่สุดในการเล่นกีฬาบาสเกตบอล และเพื่อให้ระบบพลังงานที่ใช้จริงขณะแข่งขันตรงกันกับการฝึกซ้อม ทำให้นักกีฬาไม่เกิดการเมื่อยล้าและเหนื่อยยากขึ้น นอกจากนี้ยังทำให้ความคล่องแคล่วว่องไวในการเคลื่อนที่ของนักกีฬามีประสิทธิภาพเพิ่มและรวดเร็วขึ้น ซึ่งทั้งระบบพลังงานแอนแอโรบิกและความคล่องแคล่วว่องไวสามารถตัดสินใจผลแพ้ชนะในเกมการแข่งขันได้

4. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นอาสาสมัครนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง อายุระหว่าง 16 – 18 ปี ที่อาศัยอยู่ในอำเภอฉวาง จังหวัดนครศรีธรรมราช เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) มาจำนวน 24 คน นำกลุ่มตัวอย่างทั้ง 24 คน มาทำการทดสอบก่อนการทดลอง ซึ่งประกอบด้วย

- ทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว ใช้เวลาในการทดสอบคนละ 13 นาที
- ทดสอบสมรรถภาพแอนแอโรบิก ใช้เวลาในการทดสอบคนละ 2 นาที
- ทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ ใช้เวลาในการทดสอบคนละ 4 นาที

จากนั้นแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 12 คน โดยนำผลการทดสอบที่ได้มาทำเป็นเกณฑ์คะแนน นำผลรวมของคะแนนที่ได้มาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย แล้วจัดเข้ากลุ่มด้วยวิธีจับคู่เข้ากลุ่ม (Matching group)

	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2
ลำดับที่	1	2
	4	3
	5	6
	⋮	⋮
	24	23

จากนั้นกำหนดเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการจับฉลาก

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มทดลอง ฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่กีฬาบาสเกตบอล ซึ่งเป็นการนำเอาทักษะการเคลื่อนที่แบบตัวเปล่าในลักษณะต่าง ๆ ที่ใช้ในการแข่งขันกีฬาบาสเกตบอลมาฝึก ซึ่งรูปแบบที่นำมาใช้ในการวิจัยนี้ ได้มีการประยุกต์ตามวัตถุประสงค์และถือว่าครอบคลุม เพื่อให้ผู้รับการฝึกทำด้วยความสามารถสูงสุดภายในระยะเวลาที่กำหนด ควบคู่กับการฝึกโปรแกรมการฝึกซ้อมตามปกติ

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุม ฝึกโปรแกรมการฝึกซ้อมตามปกติ

5. ทั้ง 2 กลุ่มทำการทดสอบ ก่อนเริ่มการวิจัย 1 สัปดาห์ ซึ่งประกอบด้วย

- การทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว T-drill test

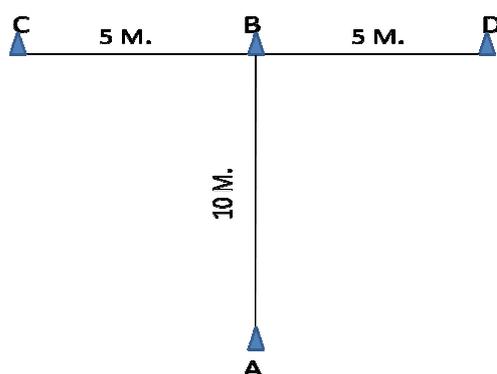
วิธีการทดสอบ

1. ผู้เข้ารับการทดสอบยืนเตรียมพร้อมที่จุด A เมื่อ ได้ยินเสียงสัญญาณให้วิ่งด้วยความเร็วสูงสุดไปแตะกรวยที่จุด
2. จากนั้นให้สไลด์ไปทางซ้าย 5 ม. แตะกรวยที่จุด C และสไลด์ไปทางขวา 10 ม. แตะกรวยที่จุด D แล้วให้สไลด์กลับมาแตะกรวยที่จุด B

3. หลังแตะกรวยที่จุด B แล้วให้วิ่งถอยหลัง กลับมาที่จุด A เมื่อผู้ทดสอบแตะกรวยที่จุด A ให้หยุดจับเวลา

4. ผู้เข้ารับการทดสอบแต่ละคน จะต้องรับการทดสอบ 3 ครั้ง พักระหว่างการทดสอบแต่ละครั้ง 5 นาที โดยเลือกเอาเวลาที่น้อยที่สุดในการทดสอบ 3 ครั้ง

การทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว T-drill test มีอุปกรณ์ 4 ชุด ใช้เวลาในการทดสอบทั้งหมด 1 ชั่วโมง



- การทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ 3 - Minute step test

วิธีการทดสอบ

1. ตั้งค่าเครื่องกำหนดจังหวะ ที่ 96 ครั้ง/นาที
2. ยืนหันหน้าเข้าหากล่อง เมื่อเครื่องกำหนดจังหวะดังครั้งที่ 1 ให้ก้าวเท้าขวาขึ้นไปบนกล่อง จังหวะที่ 2 ให้ก้าวเท้าซ้ายขึ้นไปบนกล่อง จังหวะที่ 3 ก้าวถอยเท้าขวาลงบนพื้น จังหวะที่ 4 ก้าวถอยเท้าซ้ายลงบนพื้น ก้าวขึ้นลง 24 รอบ ต่อ 1 นาที



3. ผู้ทดสอบก้าวขึ้นลงบนม้าสูง 12 นิ้ว เป็นเวลา 3 นาที ก่อนครบ 3 นาที อาจให้สัญญาณโดยการช่วยนับ "ขึ้น 1 2 3 หยุด ลงนั่ง"
4. ให้ผู้ทดสอบนั่งลงทันที เมื่อครบ 3 นาที และภายใน 1 นาที ให้ผู้ทำการทดสอบดูอัตราการเต้นหัวใจที่เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ อัตราการเต้นของหัวใจ 1 นาทีนี้ ถือเป็นอัตราการเต้นหัวใจเมื่อสิ้นสุดการออกกำลังกาย ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความ สามารถของหัวใจในการปรับตัวคืนสู่สภาวะปกติ

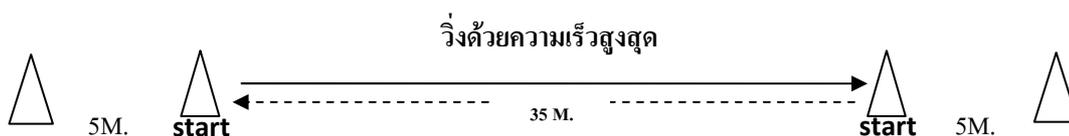
การทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ 3 - Minute step test มีอุปกรณ์ 3 ชุด ใช้เวลาในการทดสอบคนละ 4 นาที ใช้เวลาในการทดสอบทั้งหมด 40 นาที

- การทดสอบสมรรถภาพแอนแอโรบิก ด้วยวิธี RAST test (Running-based Anaerobic Sprint Test)

วิธีการทดสอบ

ผู้รับการทดสอบอบอุ่นร่างกายประมาณ 10-15 นาที แล้วขึ้นพร้อมวิ่ง เมื่อพร้อมแล้วผู้ปล่อยตัวเป่านกหวีดให้สัญญาณ ผู้เข้ารับการทดสอบจะต้องวิ่งให้เร็วที่สุด ระยะทาง 35 เมตร แล้ววิ่งผ่อนความเร็ว (jogging) กลับมา 35 เมตร โดยใช้เวลา 10 วินาที แล้ววิ่งให้เร็วที่สุดอีก 35 เมตรแล้ววิ่งผ่อนความเร็ว (jogging) กลับมาอีก 10 วินาที โดยจะวิ่งลักษณะนี้รวมทั้งหมด 6 เที้ยวการบันทึกเวลาของการวิ่งเร็ว ตั้งแต่เริ่ม “ไป” จนถึง 35 เมตร ของแต่ละเที้ยวบันทึกเวลาทุกเที้ยว ละเอียดถึงทศนิยม 2 ตำแหน่งของวินาที

การทดสอบสมรรถภาพแอนแอโรบิก วิธี RAST test ใช้เวลาในการทดสอบคนละ 2 นาที ใช้เวลาในการทดสอบทั้งหมด 48 นาที



กลุ่มทดลอง ได้รับการฝึก “โปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล” ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านกีฬาแล้วว่าไม่มีอันตรายต่อนักกีฬา โดยมีลักษณะการฝึกแบบหนักสลับพัก ซึ่งนำเอาการเคลื่อนที่ในลักษณะต่างๆ ที่ใช้ทั่วไปในการเล่นกีฬาบาสเกตบอลมาใช้ฝึก และใช้เวลาในการฝึกทั้งสิ้น 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง คือวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ แต่ละครั้งใช้เวลา 40 นาที โดยฝึกควบคู่กับการฝึกซ้อมตามปกติของนักกีฬา ในเวลา 16.30 – 19.00 น.

กลุ่มควบคุม ฝึกซ้อมหลังเลิกเรียนตามปกติของนักกีฬา คือเวลา 16.30 – 19.00 น.

โดยทั้ง 2 กลุ่มทำการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว ทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ และทดสอบสมรรถภาพแอนแอโรบิก อีกครั้งหลังสิ้นสุดการฝึกในสัปดาห์ที่ 8 เป็นเวลา 2 วัน

เกณฑ์การคัดเข้าและเกณฑ์การคัดออกจากผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

เกณฑ์การคัดเข้าผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

- นักกีฬาต้องมีประสบการณ์ในการเล่นกีฬาบาสเกตบอลไม่ต่ำกว่า 3 ปี
- ต้องไม่มีประวัติการบาดเจ็บที่ส่งผลต่อการเคลื่อนที่ ก่อนหน้านี้นี้เป็นเวลา 2 สัปดาห์

เกณฑ์การคัดออกจากผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

- มีประสบการณ์ในการเล่นกีฬาบาสเกตบอลน้อยกว่า 3 ปี

- ได้รับบาดเจ็บในบริเวณที่ส่งผลต่อการเคลื่อนที่ หรือตามที่แพทย์วินิจฉัยว่าไม่สามารถออกกำลังกายด้วยการวิ่งได้
- เข้าร่วมการฝึกน้อยกว่า 85% ของเวลาฝึกทั้งหมด

6. ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการฝึก ด้วยตัวเองทุก “โปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล” ครั้งพร้อมกับผู้ช่วยวิจัย 3 คน ทั้งนี้ ท่านสามารถขอลอนตัวจากการวิจัยได้ตลอดเวลาโดยไม่ต้องชี้แจงเหตุผลหรือให้คำอธิบายใด ๆ และจะไม่เกิดผลเสียใด ๆ ต่อตัวท่าน

7. ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นมีเพียงน้อยมาก โดยส่วนใหญ่จะเกิดความปวดเมื่อยของกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นอาการตามปกติของผู้ที่ออกกำลังกายในระดับความหนักที่เพิ่มมากขึ้น ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างจึงควรอบอุ่นร่างกายและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ก่อนการฝึกและหลังการฝึกทุกครั้ง เพราะการอบอุ่นร่างกายและยืดเหยียดกล้ามเนื้ออย่างเพียงพอสามารถลดการปวดเมื่อยของกล้ามเนื้อและลดอัตราเสี่ยงต่อการบาดเจ็บได้

8. เพื่อเป็นการป้องกันการปนเปื้อน ผู้วิจัยได้มีการขอร้องนักกีฬาทุกคนไม่ให้ทำการฝึกอื่นใดเพิ่มเติม นอกจากโปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่และโปรแกรมการฝึกซ้อมตามปกติที่ได้กำหนดไว้เบื้องต้น และได้ประสานงานกับทางผู้ฝึกสอนให้ช่วยควบคุมการฝึกซ้อมของนักกีฬาไม่ให้ฝึกเพิ่มเติมด้วย

9. หากพบว่าผู้เข้าร่วมการวิจัยอย่างเกิดการบาดเจ็บเนื่องจากการฝึกด้วยโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล ผู้เข้าร่วมการวิจัยต้องแจ้งแก่ผู้วิจัยทันที ผู้วิจัยจะประเมินอาการเพื่อทำการปฐมพยาบาลเบื้องต้นและนำส่งสถานพยาบาล โดยผู้วิจัยจะเป็นผู้ดูแลรับผิดชอบให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยได้รับการดูแลรักษาอย่างเหมาะสม

10. ผู้วิจัยไม่มีค่าตอบแทนให้กับกลุ่มตัวอย่าง

11. หากท่านมีข้อสงสัยให้สอบถามเพิ่มเติมได้โดยสามารถติดต่อผู้วิจัยได้ตลอดเวลา และหากผู้วิจัยมีข้อมูลเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์หรือโทษเกี่ยวกับการวิจัย ผู้วิจัยจะแจ้งให้ท่านทราบอย่างรวดเร็ว

12. ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับท่านจะเก็บเป็นความลับ หากมีการเสนอผลการวิจัยจะเสนอเป็นภาพรวม ข้อมูลใดที่สามารถระบุถึงตัวท่านได้จะไม่ปรากฏในรายงาน

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

การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยพบกลุ่มตัวอย่างและแนะนำตัว อธิบายวัตถุประสงค์และขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลพร้อมทั้งขอความร่วมมือในการทำวิจัย และชี้แจงให้ทราบว่า การตอบรับหรือการปฏิเสธการวิจัยครั้งนี้จะไม่มีผลต่อกลุ่มตัวอย่าง ข้อมูลทุกอย่างจะถือเป็นความลับและนำมาใช้ตามวัตถุประสงค์ในการวิจัยครั้งนี้เท่านั้น ผลการวิจัยจะนำเสนอในภาพรวม กลุ่มตัวอย่างสามารถแจ้งการขอยกจากการศึกษาได้ก่อนที่การวิจัยจะสิ้นสุดลง โดยไม่ต้องแจ้งเหตุผลหรือคำอธิบายใดๆ ซึ่งการกระทำดังกล่าวจะไม่มีผลอันใดต่อกลุ่มตัวอย่างและครอบครัว และเมื่อกลุ่มตัวอย่างยินยอมเข้าร่วมการวิจัย ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างลงนามในหนังสือยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

การเปิดเผยข้อมูล

ข้อมูลส่วนตัวและข้อมูลอื่นๆ ที่อาจนำไปสู่การเปิดเผยตัวของผู้เข้าร่วมการวิจัย จะได้รับการปกปิด ยกเว้น ได้รับคำยินยอมจากผู้เข้าร่วมการวิจัย ข้อมูลของผู้เข้าร่วมการวิจัยจะถูกเก็บไว้เป็นความลับเฉพาะคณะผู้วิจัย ผู้กำกับดูแลการวิจัยผู้ตรวจสอบและคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมและจะเปิดเผยผลการวิจัยในภาพรวม

หากผู้เข้าร่วมการวิจัยมีข้อซักถามประการใด กรุณาติดต่อผู้วิจัย

โทรศัพท์หมายเลข 08-9490-7770

E-mail : untrazaa@hotmail.com

หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

สำหรับผู้ปกครอง/ผู้ดูแล

ทำที่ สนามกีฬาประจำอำเภอฉวาง

วันที่เดือน.....พ.ศ.

เลขที่ ประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย.....

ข้าพเจ้า ซึ่งได้ลงนามทำหนังสือนี้เกี่ยวข้องกับ (โปรดระบุเป็น พ่อ/แม่/ผู้ปกครอง/ผู้ดูแล ของ(ชื่อผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย (.....) ขอแสดงความยินยอมให้ผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้าเข้าร่วมโครงการวิจัย ชื่อโครงการวิจัย ผลของการฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอลที่มีต่อความคล่องแคล่ว ว่องไวและสมรรถภาพแอนแอโรบิกของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระดับ

เยาวชน

ชื่อผู้วิจัย นางสาวกัญตพิชญ์ สมกง

ที่อยู่ติดต่อ 1714/179 หมู่บ้านบุษราคัมริมน้ำ ถ. บรมราชชนนี แขวงอรุณอมรินทร์ เขตบางกอก
น้อย กรุงเทพฯ 10700

โทรศัพท์ 08-9490-7770

ข้าพเจ้าและผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้า ได้รับทราบรายละเอียดเกี่ยวกับที่มา และวัตถุประสงค์ในการทำวิจัย รายละเอียดขั้นตอนต่างๆ ที่จะต้องปฏิบัติหรือได้รับการปฏิบัติ ความเสี่ยง/อันตราย และประโยชน์ซึ่งจะเกิดขึ้นจากการวิจัยเรื่องนี้ ข้าพเจ้าได้อ่านรายละเอียดในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัยโดยตลอด และได้รับคำอธิบายจากผู้วิจัย จนเข้าใจเป็นอย่างดีแล้ว

ข้าพเจ้าจึงสมัครใจให้ผู้ที่อยู่ในปกครองของข้าพเจ้าเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ ตามที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย โดยข้าพเจ้ายินยอมให้ผู้ที่อยู่ในปกครองของข้าพเจ้าเข้ารับการฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ฝึกสัปดาห์ละ 3 ครั้ง คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ใช้เวลาในการฝึกแต่ละครั้ง 40 นาที และทำการทดสอบ 2 ครั้ง คือก่อนการทดลอง 1 สัปดาห์และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 สิ้นสุด 2 วัน ซึ่งประกอบไปด้วย การทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว, การทดสอบสมรรถภาพแอนแอโรบิก, และการทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ โดยใช้เวลาในการทดสอบครั้งละ 20 นาที

ข้าพเจ้ามีสิทธิให้ผู้ที่อยู่ในปกครองของข้าพเจ้าหรือเป็นความประสงค์ของผู้ที่อยู่ในปกครองถอนตัวออกจากการวิจัยเมื่อใดก็ได้ โดยไม่ต้องแจ้งเหตุผล ซึ่งการถอนตัวออกจากการวิจัยนั้น จะไม่มีผลกระทบในทางใดๆ ต่อผู้ที่อยู่ในปกครองของข้าพเจ้าและตัวข้าพเจ้าทั้งสิ้น

ข้าพเจ้าได้รับคำรับรองว่า ผู้วิจัยจะปฏิบัติต่อผู้ที่อยู่ในปกครองของข้าพเจ้า ตามข้อมูลที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย และข้อมูลใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้ที่อยู่ในปกครองของข้าพเจ้า ผู้วิจัยจะเก็บรักษาเป็นความลับ โดยจะนำเสนอข้อมูลจากการวิจัยเป็นภาพรวมเท่านั้น ไม่มีข้อมูลใดในการรายงานที่จะนำไปสู่การระบุตัวผู้ที่อยู่ในปกครองของข้าพเจ้าและตัวข้าพเจ้า

หากผู้ที่อยู่ในปกครองของข้าพเจ้า ไม่ได้รับการปฏิบัติตรงตามที่ได้ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย ข้าพเจ้าสามารถร้องเรียนได้ที่ คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ชั้น 4 อาคารสถาบัน 2 ซอยจุฬาลงกรณ์ 62 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์ 0-2218-8147 โทรสาร 0-2218-8147 **E-mail: eccu@chula.ac.th**

ข้าพเจ้าได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน ทั้งนี้ข้าพเจ้าได้รับสำเนาเอกสารชี้แจง
ผู้เข้าร่วมการวิจัย และสำเนาหนังสือแสดงความยินยอมไว้แล้ว

ลงชื่อ.....

(นางสาวกัญติพิชญ์ สมคง)

ผู้วิจัยหลัก

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

ลงชื่อ.....

(.....)

พยาน

ลงชื่อ.....

(.....)

พ่อ/แม่/ผู้ปกครอง/ผู้ดูแล

AF 01-11



คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 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. 113/2553

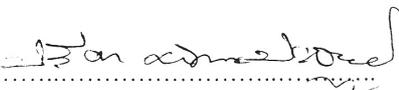
ใบรับรองโครงการวิจัย

โครงการวิจัยที่ 088.1/53 : ผลของฝึกโปรแกรมการเคลื่อนไหวที่ทางบาสเกตบอลที่มีต่อความคล่องแคล่ว ว่องไวและสมรรถภาพแอนแอโรบิกของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระดับเยาวชน

ผู้วิจัยหลัก : นางสาวกนกพิชญ์ สมคง

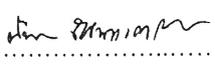
หน่วยงาน : คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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

ลงนาม 

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ปริดา ทักสนประดิษฐ)

ประธาน

ลงนาม 

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นันทรี ชัยชนะวงศาโรจน์)

กรรมการและเลขานุการ

วันที่รับรอง : 3 พฤศจิกายน 2553

วันหมดอายุ : 2 พฤศจิกายน 2554

เอกสารที่คณะกรรมการรับรอง

- 1) โครงการวิจัย
- 2) ข้อมูลสำเนา ~~รวม~~ ^{รวม} ประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยและใบยินยอมของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย
- 3) ผู้วิจัย



เลขที่โครงการวิจัย 088.1/53
วันที่รับรอง 03 พ.ย. 2553
วันหมดอายุ 02 พ.ย. 2554

เงื่อนไข

1. ข้าพเจ้ารับทราบว่าเป็นการผิดจริยธรรม หากดำเนินการเก็บข้อมูลการวิจัยก่อนได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยฯ
2. หากใบรับรองโครงการวิจัยหมดอายุ การดำเนินการวิจัยต้องยุติ เมื่อต้องการต่ออายุต้องขออนุมัติใหม่ล่วงหน้าไม่ต่ำกว่า 1 เดือน พร้อมส่งรายงานความก้าวหน้าการวิจัย
3. ต้องดำเนินการวิจัยตามที่ระบุไว้ในโครงการวิจัยอย่างเคร่งครัด
4. ใช้เอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ใบยินยอมของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย และเอกสารเชิญเข้าร่วมวิจัย (ถ้ามี) เฉพาะที่ประทับตราคณะกรรมการเท่านั้น แล้วส่งสำเนาใบแรกที่ใช้ออกสารดังกล่าวที่คณะกรรมการ
5. หากเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ร้ายแรงในสถานที่เก็บข้อมูลที่ขออนุมัติจากคณะกรรมการ ต้องรายงานคณะกรรมการภายใน 5 วันทำการ
6. หากมีการเปลี่ยนแปลงการดำเนินการวิจัย ให้ส่งคณะกรรมการพิจารณารับรองก่อนดำเนินการ
7. โครงการวิจัยไม่เกิน 1 ปี ส่งแบบรายงานสิ้นสุดโครงการวิจัย (AF 03-11) และบทคัดย่อผลการวิจัยภายใน 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น สำหรับโครงการวิจัยที่เป็นวิทยานิพนธ์ให้ส่งบทคัดย่อผลการวิจัย ภายใน 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น

ภาคผนวก ฅ

ผลการทดสอบก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์

ตารางแสดงค่าเฉลี่ยผลการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว (หน่วยเป็น วินาที)

กลุ่มควบคุม

ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 8
11.59	11.33
13.1	12.85
11.75	11.57
11.94	11.12
12.25	11.5
12.72	12.04
12.35	12.32
12.07	11.87
14.44	13.7
12.47	11.81
12.04	12.13
13.72	12.25

กลุ่มทดลอง

ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 8
11.75	10.9
13.25	11.66
13.13	11.84
12.94	11.79
13	12.81
10.38	9.89
12.62	11.17
12.81	11.13
13.9	11.94
11.97	9.47
11.84	10.27
12.22	11.14

ตารางแสดงค่าเฉลี่ยการทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ

(หน่วยเป็น ครั้ง/นาที)

กลุ่มควบคุม

ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 8
120	108
135	116
117	106
136	120
86	88
117	104
91	88
127	118
115	104
85	84
92	90
128	112

กลุ่มทดลอง

ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 8
127	108
109	87
106	90
125	94
122	106
125	110
123	114
108	90
117	102
88	84
112	92
116	102

ตารางแสดงค่าเฉลี่ยการทดสอบพลังแบบแอนแอรอบิก (หน่วยเป็น วัตต์)

กลุ่มควบคุม

ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 8
228	240
249	283
342	328
239	233
197	218
185	194
334	344
300	306
275	286
308	335
266	231
246	275

กลุ่มทดลอง

ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 8
358	402
358	376
263	306
232	263
252	279
298	411
294	340
328	378
278	416
420	508
363	404
311	352

ตารางแสดงค่าเฉลี่ยการทดสอบความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก (หน่วยเป็น วัตต์)

กลุ่มควบคุม

ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 8
201	195
187	206
226	216
185	183
155	169
153	166
250	258
239	223
224	231
235	226
224	188
246	213

กลุ่มทดลอง

ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 8
258	334
245	286
202	254
141	204
194	212
246	350
216	273
250	315
201	369
309	425
275	347
251	307

ตารางแสดงค่าเฉลี่ยการทดสอบดัชนีความล่า (หน่วยเป็น วัตต์/วินาที)

กลุ่มควบคุม

ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 8
2.17	3.13
2.39	3.05
4.54	4.86
1.92	1.94
1.47	1.72
1.4	1.41
4.8	4.75
2.75	3.02
2.37	2.62
2.67	4.25
2.55	2.44
1.79	2.89

กลุ่มทดลอง

ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 8
4.03	3.64
4.64	3.71
2.84	2.28
3.12	2.58
2.44	2.21
3.46	2.89
3.1	2.8
3.25	2.89
2.68	2.47
5.7	4.24
3.78	3.36
3.03	1.91

ภาคผนวก ๑

ตารางเกณฑ์คะแนน

ตารางเกณฑ์การให้คะแนนผลการทดสอบสมรรถภาพ

เกณฑ์คะแนนความคล่องแคล่วว่องไว

คล่องแคล่วว่องไว (วินาที)	คะแนน
10.38 – 11.19	5
11.20 – 12.01	4
12.02 – 12.83	3
12.84 – 13.65	2
13.66 – 14.47	1

เกณฑ์คะแนนดัชนีความล้า

ดัชนีความล้า (วัตต์/วินาที)	คะแนน
1.40 – 2.26	5
2.27 – 3.13	4
3.14 – 4.00	3
4.01 – 4.87	2
4.88 – 5.74	1

เกณฑ์คะแนนความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก

ความสามารถทางแอนแอโรบิก (วัตต์)	คะแนน
309 – 275	5
274 – 241	4
240 – 208	3
207 – 174	2
173 – 140	1

เกณฑ์คะแนนพลังแบบแอนแอโรบิก

พลังแบบแอนแอโรบิก (วัตต์)	คะแนน
420 – 382	5
381 – 344	4
343 – 306	3
305 – 268	2
269 – 232	1

เกณฑ์คะแนนความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ

ความทนทานของระบบหายใจ และไหลเวียนเลือด (ครั้ง/นาที)	คะแนน
85 – 95	5
96 – 106	4
107 – 117	3
118 – 128	2
129 – 139	1

