

รายงานการวิจัย

ผลของการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อ
สมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง
The Effect of Plyometric Training Program
on Physical Fitness of Female Basketball
Player



อาจารย์ ดร.นรินทรา จันทศรี
อาจารย์ ดร.พิทักษ์ สุพรรณโณภาพ
ศาสตราจารย์ ดร.คณิต เขียววิชัย
อาจารย์ อัยรัตน์ แกสมาน

ภาควิชาพื้นฐานทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร

รายงานการวิจัยฉบับนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจาก
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีที่ดำเนินการเสร็จ พ.ศ. 2565



รายงานการวิจัย

ผลของการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกาย
ของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง

The Effect of Plyometric Training Program on Physical Fitness
of Female Basketball Player

โดย

อาจารย์ ดร.นรินทรา จันทศร

อาจารย์ ดร.พิทักษ์ สุพรรณโณภาพ

ศาสตราจารย์ ดร.คณิต เขียววิชัย

อาจารย์ อัยรัตน์ แกสमान

หัวหน้าโครงการวิจัย

ผู้ร่วมโครงการวิจัย

ผู้ร่วมโครงการวิจัย

ผู้ร่วมโครงการวิจัย

รายงานการวิจัยฉบับนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัย

จาก คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีที่ดำเนินการเสร็จ พ.ศ. 2565

รายงานการวิจัย

ผลของการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกาย
ของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง

โดย

อาจารย์ ดร.นรินทรา จันทศร

อาจารย์ ดร.พิทักษ์ สุพรรณโณภาพ

ศาสตราจารย์ ดร.คณิต เขียววิชัย

อาจารย์ อัยรัตน์ แกสมาน

หัวหน้าโครงการวิจัย

ผู้ร่วมโครงการวิจัย

ผู้ร่วมโครงการวิจัย

ผู้ร่วมโครงการวิจัย

รายงานการวิจัยฉบับนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัย

จาก คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีที่ดำเนินการเสร็จ พ.ศ. 2565

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง	ผลของการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง
ผู้วิจัย	นรินทรา จันทศร, พิทักษ์ สุพรรณโณภาพ, คณิต เขียววิชัย และ อัยรัตน์ แกสमान
หน่วยงานที่สังกัด	ภาควิชาพื้นฐานทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
ประเภททุนอุดหนุนการวิจัย	คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปี พ.ศ. ที่ดำเนินการวิจัยเสร็จ	2565
คำสำคัญ	โปรแกรมพลัยโอเมตริก / สมรรถภาพทางกาย / บาสเกตบอล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงและเพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระดับอุดมศึกษา จังหวัดนครปฐม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักกีฬาบาสเกตบอลทีมหญิง ระดับอุดมศึกษา จังหวัดนครปฐม ปีการศึกษา 2563 แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม คือ นักกีฬาบาสเกตบอลทีมหญิง มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ และนักกีฬาบาสเกตบอลทีมหญิง มหาวิทยาลัยมหิดล กลุ่มละ 14 คน รวมทั้งสิ้น 28 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง กลุ่มทดลองเข้ารับการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกเพื่อส่งเสริมสมรรถภาพทางกาย เก็บข้อมูลโดยการทดสอบสมรรถภาพทางกาย ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 วิเคราะห์ความแปรปรวนโปรแกรมการทดลองวัดซ้ำมิติเดียว และเปรียบเทียบผลสมรรถภาพทางกายนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติแบบที่ทีกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระต่อกัน จากผลการวิจัยพบว่า

1. โปรแกรมพลัยโอเมตริกที่พัฒนาขึ้นเป็นรูปแบบการฝึกที่มีประสิทธิภาพมีค่าความตรง ที่ยอมรับได้เท่ากับ 1.00 โปรแกรมพลัยโอเมตริก ประกอบไปด้วย 1) หลักการและวัตถุประสงค์ 2) ขั้นตอนการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริก การอบอุ่นร่างกาย หลักการฝึก ความหนักในการฝึกพลัยโอเมตริก ระดับความหนักในการฝึก ความถี่ในการฝึก ปริมาณการฝึกพลัยโอเมตริก การคลายกล้ามเนื้อและการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และ 3) การวัดและประเมินผล สามารถนำไปใช้ในการฝึกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงได้

2. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแบบทางเดียวของสมรรถภาพทางกาย กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย องค์ประกอบของร่างกายใน ส่วนปริมาณไขมันที่สะสมในร่างกาย ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลัง ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ พลังของกล้ามเนื้อขา ความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็ว สมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน สมรรถภาพการใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจนสูงสุด มีค่าเฉลี่ยของการพัฒนาที่ดีกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการวิจัยครั้งนี้ สรุปได้ว่า ผลของการพัฒนาโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง ช่วยส่งเสริมสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงได้ โดยมีผลต่อการพัฒนาสมรรถภาพทางกาย ด้านขององค์ประกอบร่างกาย(ปริมาณไขมันสะสม) ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา แขนและหัวไหล่ ความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็ว และสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน

Abstract

Research Title	The Effect of Plyometric Training Program on Physical Fitness of Female Basketball Player
Researcher	Narinthra Chantasorn, Pitak Supannopaph, Kanit Kheovichai and Iyarush Kaesman
Office	Department of Education Foundations, Faculty of Education, Silpakorn University
Research Grant	Faculty of Education, Silpakorn University
Year	2022
Keywords	Plyometric / Physical Fitness / Basketball

The purpose of this research was to develop a plyometric training program on physical fitness of female basketball players, and to compare physical fitness of female basketball players who studying in universities in Nakhon Pathom province before and after the experiment with the post-tests at 4th and 8th weeks. The sample selected by purposive sampling consisted of 28 female basketball players who were studying in the universities in Nakhon Pathom province, academic year 2020. They were divided into two groups. The experimental group contained 14 female basketball team players from Silpakorn University (Sanam Chandra Palace Campus), and the control group comprised 14 female basketball team players from Mahidol University. The experimental group had been practiced with plyometric training program on female basketball player performance. Data were collected by means of physical fitness tests before the experiment, and after the experiment at 4th and 8th weeks. The Plyometric Quality Program was validated by the method of an expert seminar. The collected data from the plyometric training program on physical fitness were analyzed by one-way repeated-measures and compared physical performance in female basketball players between the experimental group and the control group using an independent sample t-test. The results of this research were as follows:

1. The developed plyometric program was found as an effective training model with an acceptable accuracy at 1.00, The experiment also shed light on three key components of the program that should consist of: 1) principles and objectives, 2) plyometric training procedures: Warm-up, Principle of Training, Plyometric Intensity, Plyometric Frequency, Plyometric Volume, Cool-down, and Stretching, and 3) measurement and evaluation. which can be used in training and improving the physical performance of female basketball players;

2. The one-way covariance analysis results of physical fitness of the experimental group and the control group after 8th week of the experiment showed: average analysis results of body fat percentage, body composition, flexibility of the muscles of the back and thighs, flexibility of trunk, muscle strength of arm, leg muscle strength, strength and power of the muscles of the arms and shoulders, leg muscle power, agility, speed, anaerobic energy performance measurement, and maximum aerobic energy efficiency of the experimental group reported significantly higher scores than the control group, $p = .05$

In conclusion, the plyometric program was found affected on physical fitness of female basketball players; such as body fat percentage, body composition, flexibility of the muscles of trunk, leg muscle strength, muscle strength of arm, leg muscle strength, strength and power of the muscles of the arms and shoulders, leg muscle power, agility, speed, anaerobic energy performance measurement.

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยเรื่อง ผลของการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง ผู้วิจัยจัดทำขึ้นโดยได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย จากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.คณิต เขียววิชัย ที่ปรึกษาโครงการวิจัย ตลอดจน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิรอมลีย์ มะกาเจ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิวัฒน์ บุญสม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ถาวร กมุทศรี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ถนอมศักดิ์ เสนาคำ และนางสมถวิล รัตโนภาส ที่ให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณชมรมบาสเกตบอล(ประเภททีมหญิง) มหาวิทยาลัยศิลปากร ชมรมบาสเกตบอล (ประเภททีมหญิง) มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา และชมรมบาสเกตบอล(ประเภททีมหญิง) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ ศาลายา ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลต่างๆ อย่างเต็มใจตลอดมา ทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ส่งผลให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไหวพจน์ จันทร์เสม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ณีฐวรรธน์ สติราวิวัฒน์ อาจารย์ ดร.ชลชัย อาณามนารถ ว่าที่ ร.ต.ดร.ธเนษฐพงษ์ สุขวงศ์ อาจารย์ ดร.เกริกวิทย์ พงศ์ศรี อาจารย์ ดร.สารัช ติงาม อาจารย์ ดร.พงศชา บุตรนาค อาจารย์ ดร. นธายุ วันทยะกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธนัมพร ทองลอง นายพงษ์ชัยวัฒน์ นิวิจิตร นายรัชเดช เครือทิวา ที่ให้ความอนุเคราะห์เสนอแนะแนวทาง การสร้างโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง ส่งผลให้งานวิจัยฉบับนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ผู้วิจัย

มิถุนายน 2565

สารบัญ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ง
สารบัญตาราง.....	จ
สารบัญรูปภาพ.....	ฉ

บทที่

1	บทนำ	1
	ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย.....	1
	กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	4
	คำถามการวิจัย.....	4
	วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
	สมมติฐานของการวิจัย.....	5
	ขอบเขตการวิจัย.....	5
	ข้อจำกัดของการวิจัย.....	6
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
	ประโยชน์ที่ได้รับ.....	6
2	วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	7
	กีฬาบาสเกตบอล.....	7
	หลักการฝึกกีฬา.....	10
	สมรรถภาพทางกาย.....	13
	หลักการฝึกเพื่อสร้างสมรรถภาพทางกาย.....	17
	การฝึกพลัยโอเมตริก.....	25
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	40
3	วิธีดำเนินการวิจัย.....	49
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	49
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	49
	การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	54
	การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์.....	55

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	56
	ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬา บาสเกตบอลหญิง.....	56
	ตอนที่ 2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว แบบวัดซ้ำสมรรถภาพทางกายของกลุ่มทดลอง.....	63
	ตอนที่ 3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว แบบวัดซ้ำสมรรถภาพทางกายของกลุ่มควบคุม.....	80
	ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแบบทางเดียวของสมรรถภาพ ระหว่างกลุ่ม ทดลองและกลุ่มควบคุม หลังสัปดาห์ที่ 8.....	92
5	สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	96
	สรุปผลการวิจัย	96
	การอภิปรายผล	102
	ข้อเสนอแนะ	111
	บรรณานุกรม.....	112
	ภาคผนวก ก รายงานผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	117
	ภาคผนวก ข รายงานผู้เข้าร่วมประชุมสัมมนาอิงผู้เชี่ยวชาญ.....	119
	ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	122
	ภาคผนวก ง ผลการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	160
	ภาคผนวก จ หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย.....	171
	ภาคผนวก ฉ หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย.....	177
	ภาคผนวก ช หนังสือรับรองการขอการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์.....	179
	ประวัติผู้วิจัย	182

สารบัญตาราง

ตาราง ที่		หน้า
1	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพทางกายของกลุ่มทดลอง ที่ฝึกด้วยโปรแกรมพลัยโอเมตริกในช่วงเวลาฝึกที่แตกต่างกัน ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8	63
2	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำองค์ประกอบของร่างกายในส่วนปริมาณไขมันที่สะสมในร่างกายของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน	66
3	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยองค์ประกอบของร่างกายในส่วนปริมาณไขมันที่สะสมในร่างกายของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน	67
4	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลัง (Sit and reach) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน	67
5	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลัง (Sit and reach) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน	68
6	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อลำตัว (Back extension) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน	68
7	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อลำตัว (Back extension) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน	69
8	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน (Grip strength) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน	69
9	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน (Grip strength) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน	70
10	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Leg strength) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน	70
11	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Leg strength) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน	71
12	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ (Overhead throw) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน	71
13	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ (Overhead throw) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน	72

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง ที่		หน้า
14	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำพลังของกล้ามเนื้อขา (Vertical jump) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน	72
15	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยพลังของกล้ามเนื้อขา (Vertical jump) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน	73
16	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำพลังของกล้ามเนื้อขา (Standing long jump) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน	73
17	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยพลังของกล้ามเนื้อขา (Standing long jump) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน	74
18	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความคล่องแคล่วว่องไว (Semo test) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน	74
19	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว (Semo test) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน	75
20	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความคล่องแคล่วว่องไว (Shuttle run) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน	75
21	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว (Shuttle run) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน	76
22	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความคล่องแคล่วว่องไว (Three shuttle run) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน	76
23	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว (Three shuttle run) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน	77
24	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความเร็ว (40-Meter sprint) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน	77
25	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยความเร็ว (40-Meter sprint) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน	78
26	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำวัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (RAST test) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน	78
27	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยวัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (RAST test) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน	79

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง ที่		หน้า
28	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำวัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจนสูงสุด (Multistage fitness test) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน	79
29	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยวัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจนสูงสุด (Multistage fitness test) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน	80
30	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพทางกายของกลุ่มควบคุม ที่ไม่ได้ฝึกด้วยโปรแกรมพลัยโอเมตริกในช่วงเวลาฝึกที่แตกต่างกัน ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8	80
31	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำองค์ประกอบของร่างกายใน ส่วนปริมาณไขมันที่สะสมในร่างกายของกลุ่มควบคุม ในช่วงเวลาการทดลองที่ ต่างกัน	83
32	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อ หลังและต้นขาด้านหลัง (Sit and reach) ของกลุ่มควบคุม ในช่วงเวลาการทดลอง ที่ต่างกัน	83
33	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อ ลำตัว (Back extension) ของกลุ่มควบคุม ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน	84
34	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ แขน (Grip strength) ของกลุ่มควบคุมในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน	84
35	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ แขน (Grip strength) ของกลุ่มควบคุม ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน	85
36	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Leg strength) ของกลุ่มควบคุม ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน	85
37	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความแข็งแรงและพลังของ กล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ (Overhead throw) ของกลุ่มควบคุม ในช่วงเวลาการ ทดลองที่ต่างกัน	86
38	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำพลังของกล้ามเนื้อขา (Vertical jump) ของกลุ่มควบคุม ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน	86
39	ตารางที่ 39 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยพลังของกล้ามเนื้อ ขา (Vertical jump) ของกลุ่มควบคุม ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน	87
40	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำพลังของกล้ามเนื้อขา (Standing long jump) ของกลุ่มควบคุมในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน	87

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง ที่		หน้า
41	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความคล่องแคล่วว่องไว (Semo test) ของกลุ่มควบคุม ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน	88
42	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว (Semo test) ของกลุ่มควบคุม ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน	88
43	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความคล่องแคล่วว่องไว (Shuttle run) ของกลุ่มควบคุม ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน	89
44	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความคล่องแคล่วว่องไว (Three shuttle run) ของกลุ่มควบคุม ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน	89
45	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความเร็ว (40-Meter sprint) ของกลุ่มควบคุม ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน	90
46	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำวัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (RAST test) ของกลุ่มควบคุมในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน	90
47	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยวัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (RAST test) ของกลุ่มควบคุมในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน	91
48	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำวัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจนสูงสุด (Multistage fitness test) ของกลุ่มควบคุม ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน	91
49	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และผลการเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายในนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	92
50	ผลการหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย	155

สารบัญรูปภาพ

รูปที่		หน้า
1	กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย	4
2	แสดงองค์ประกอบของความสามารถของนักกีฬา	11
3	ภาพแสดงสมรรถภาพทางกลไกพื้นฐานและสมรรถภาพที่เฉพาะเจาะจงที่เกิดขึ้นจากการผสมผสานกันระหว่างสมรรถภาพทางกลไกพื้นฐาน	34



บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

ในปัจจุบันประชากรทั้งในไทยและต่างประเทศให้ความสำคัญกับสุขภาพเพิ่มมากขึ้น เห็นได้จากแนวโน้มการออกกำลังกายด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่มีความหลากหลาย ในทุกเพศทุกวัย ทั้งกิจกรรมทางกาย การออกกำลังกาย การใช้กิจกรรมกีฬาเป็นสื่อเพื่อพัฒนาสุขภาพ จากที่เป็นกิจกรรมที่ใช้พัฒนาสุขภาพ พัฒนาไปสู่เกมกีฬาเพื่อความเป็นเลิศ โดยประเภทกีฬาในประเทศไทยที่เป็นที่นิยมนั้น ได้แก่ ฟุตบอล วอลเลย์บอล บาสเกตบอล ที่มีการจัดการแข่งขันเพื่อความเป็นเลิศหลายรายการ รวมทั้งพัฒนาไปสู่รายการอาชีพเพื่อให้นักกีฬามีรายได้

กีฬาบาสเกตบอลถูกบรรจุในหลักสูตรการเรียนการสอนแทบทุกระดับการศึกษา ตั้งแต่ระดับประถม มัธยม และอุดมศึกษา นอกจากนี้ยังมี การแข่งขัน อยู่ตลอดเวลา องค์กรสำคัญที่ส่งเสริม และจัดการแข่งขันกีฬาบาสเกตบอล ในประเทศไทย ได้แก่ สมาคมบาสเกตบอลแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ กรมพลศึกษา กรุงเทพมหานคร การกีฬาแห่งประเทศไทย ทบวงมหาวิทยาลัย (กีฬา มหาวิทยาลัย) กองทัพบก (กีฬาเหล่าทัพ) กองทัพอากาศ (กีฬานักเรียน) สถาบันการศึกษาทั่วไป บาสเกตบอลเป็นกีฬาที่เล่นในร่มเป็นหลัก สนามที่ใช้เล่นมีขนาดค่อนข้างเล็ก คะแนนจะได้รับการโยนลูก เข้าห่วงจากด้านบน (shoot) ทีมที่มีคะแนนมากกว่าในตอนจบเกมจะเป็นฝ่ายชนะ สามารถนำพาลูกโดยการกระเด็นกับพื้น (dribble) หรือส่งลูกกันระหว่างเพื่อนร่วมทีม เกมจะห้ามการกระทบกระแทกที่ทำให้เป็นฝ่ายได้เปรียบ (foul) และมีกฎข้อบังคับเกี่ยวกับการครองบอล เกมบาสเกตบอลมีการพัฒนาเทคนิคการเล่นต่าง ๆ เช่น การชุต การส่ง และการเลี้ยงลูก รวมไปถึงตำแหน่งผู้เล่น และตำแหน่งการยืนในเกมรุกและเกมรับ ผู้เล่นที่ตัวสูงถือเป็นข้อได้เปรียบ ถึงแม้ว่าในการเล่นแข่งขันจะควบคุมโดยกฎกติกา การเล่นรูปแบบอื่น ๆ ที่แตกต่างกันไปในแต่ละรายการ รวมทั้งบาสเกตบอลสำหรับเล่นผ่อนคลายก็มีการคิดค้นเพื่อให้ทุกคนที่สนใจในกีฬาบาสเกตบอลได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม นอกจากนี้บาสเกตบอลยังเป็นกีฬาที่คนนิยมดูอีกด้วย

องค์ประกอบที่สำคัญในกีฬาบาสเกตบอล คือ ต้องการความรวดเร็ว การเร่งความเร็ว การชะลอความเร็ว พลังของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทนของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว ความเร็วในการเปลี่ยนทิศทางและเทคนิคที่เฉพาะเจาะจงของทักษะที่จะช่วยในการเคลื่อนไหวต่าง ๆ ในการแข่งขันมีประสิทธิภาพมากขึ้น นักกีฬาบาสเกตบอลจะมีการเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลาและมีท่าทางมากกว่า 1,000 ท่าทางการเคลื่อนไหว เช่น การป้องกัน การบุก การวิ่ง การเปลี่ยนทิศทาง การกระโดด เป็นต้น (Abdelkrim et.al, 2010) จะเห็นได้ว่ากีฬาบาสเกตบอลเป็นกีฬาที่ต้องการใช้สมรรถภาพทางกายครบทุกด้าน ทั้งทางด้านสมรรถภาพร่างกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ

(Health-related physical fitness) และสมรรถภาพร่างกายที่สัมพันธ์กับทักษะ (Skill -related physical fitness) และนับตั้งแต่บาสเกตบอลได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก ได้มีการปรับการเล่นเพื่อความสนุกสนานมากยิ่งขึ้นและทำให้ทุกคนสามารถเข้าถึงได้ สมาพันธ์บาสเกตบอลโลก (FIBA) ได้สร้างกีฬาบาสเกตบอล ประเภททีม 3 คน(3x3) โดยแต่ละทีมมีผู้เล่น ทีมละ 3 คน มีผู้เล่นสำรอง 1 คน ใช้เวลาในการแข่งขันครั้งละ 10 นาที พื้นที่ที่ใช้ในการแข่งขันเพียงครึ่งสนาม จากเดิมมีแค่ประเภททีม 5 คน (5x5) ใช้เวลาในการแข่งขัน 4 คิวเตอร์ คิวเตอร์ละ 10 นาที และพื้นที่เต็มสนาม (ขนาดความกว้าง 15 เมตร และยาว 28 เมตร) จากการมีการแข่งขันบาสเกตบอลประเภททีม 3 คน ทำให้กีฬาบาสเกตบอลเป็นที่แพร่หลายมากยิ่งขึ้น เพราะไม่จำเป็นต้องมีผู้เล่นถึง 5 คน ก็สามารถฝึกซ้อมหรือแข่งขันได้ ทั้งนี้ กีฬาบาสเกตบอล ทั้งประเภท 3x3 คน หรือ 5x5 คน มีทักษะพื้นฐานที่เหมือนกัน แต่ด้วยรูปแบบกฎกติกาในการแข่งขันที่ต่างกันอย่างชัดเจน ผู้ฝึกสอนจึงมีความจำเป็นต้องพิจารณาสมรรถภาพทางกายให้สอดคล้องกับประเภทของการแข่งขัน

สำหรับนักกีฬาที่ดั้นด้นต้องมีสมรรถภาพทางกายที่พร้อมในหลาย ๆ ด้าน อาทิ เช่น ความแข็งแรง ความเร็ว ความยืดหยุ่น ความอ่อนตัว ความอดทนและความคล่องแคล่วว่องไว (สุพิตร สมานิต, 2548) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกายมีความเกี่ยวข้องในการสนับสนุนให้เกิดระดับความสามารถและทักษะในการแสดงออกของการเคลื่อนไหวและการเล่นกีฬามีประสิทธิภาพมากขึ้น และ (เจริญ กระบวนรัตน์, 2545) กล่าวว่า การพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นจำเป็นต้องกระตุ้นเร้ากล้ามเนื้อให้ทำงานหนักและมากขึ้นกว่าเดิมจึงจะได้ผลการพัฒนาขีดความสามารถในการทำงานของกล้ามเนื้อระดับสูงสุดและปัจจัยที่ทำให้เกิดความคล่องตัวนั้น ประกอบไปด้วยการทำงานร่วมกันของกล้ามเนื้อ พลังของกล้ามเนื้อ เวลาปฏิกิริยาตอบสนอง จึงทำให้ฝึกสมรรถภาพของนักกีฬามีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ดังนั้นการพัฒนาสมรรถภาพในกีฬาบาสเกตบอล เป็นสิ่งที่มีความจำเป็นอย่างยิ่ง นอกเหนือจากเป็นองค์ประกอบด้านทักษะของนักกีฬาในขั้นพื้นฐานแล้ว การฝึกฝนทั้งทักษะและสมรรถภาพทางกายจะช่วยให้นักกีฬามีการเคลื่อนไหวท่าทางต่าง ๆ ระหว่างการแข่งขันได้ดียิ่งขึ้นและนำไปสู่การแสดงออกทางความสามารถในการแข่งขันได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น การฝึกที่เน้นรูปแบบผสมผสานเพื่อให้ได้สมรรถภาพของกล้ามเนื้อที่สมบูรณ์และใช้ระยะเวลาสั้นๆ จะช่วยประหยัดเวลาในการฝึกซ้อมซึ่งเหมาะสมต่อการฝึกฝนในกีฬาประเภททีมอย่างมาก การฝึกดังกล่าวนี้ คือ การฝึกเชิงซ้อนมีองค์ประกอบอยู่ 4 องค์ประกอบ ได้แก่ การฝึกด้วยน้ำหนัก (Resistance training) ซึ่งพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ การฝึกพลัยโอเมตริก (Plyometric training) พัฒนาลังของกล้ามเนื้อ การฝึกวิ่งพัฒนาความเร็ว (Sprint training) และการฝึกแบบเฉพาะเจาะจง (Sport Specific training) ช่วยพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวในการแข่งขัน (Quickness training) จึงต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องของรูปแบบการฝึกเชิงซ้อนเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการฝึกซ้อม

และต่อประสิทธิภาพในการแข่งขันสถานการณ์จริง (Chu, 1992) โดยเฉพาะอย่างยิ่งกีฬาบาสเกตบอลที่มีลักษณะการเคลื่อนไหวด้วยความเร็ว แรง จากความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อ และเป็นกีฬาประเภททีมจึงมีความน่าสนใจที่จะนำเอารูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกมาใช้ฝึกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกาย

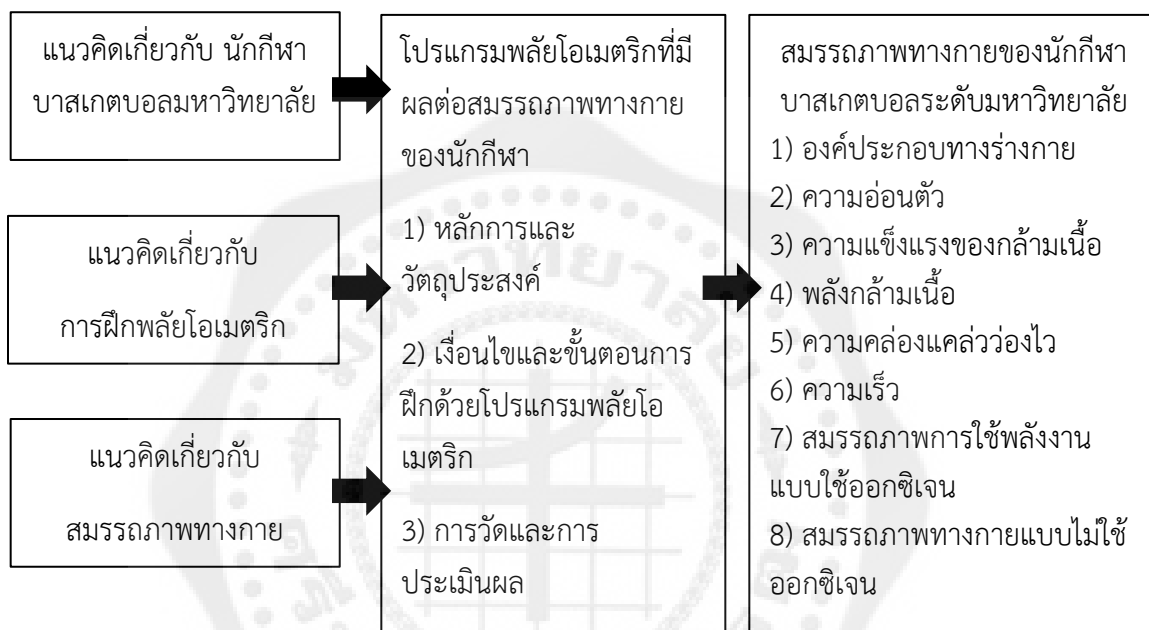
สำหรับการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริก ในทางปฏิบัติทักษะทางการกีฬาส่วนใหญ่กล้ามเนื้อจะมีการหดตัวแบบเอกเซนทริก (Eccentric) และตามด้วยการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบคอนเซนทริก (Concentric) อย่างรวดเร็วซึ่งเป็นลักษณะการทำงานที่มีความเฉพาะเจาะจงและต้องการสมรรถภาพทางกายที่เฉพาะเจาะจงทางด้านพลังระเบิด (Explosive Power) หรือความสามารถในการใช้ความแข็งแรงเอาชนะแรงต้านทานได้ด้วยความเร็ว (Speed-strength) ความเร็วและความแข็งแรงเป็นสมรรถภาพที่พบเห็นได้หลากหลายรูปแบบในการเคลื่อนไหวของนักกีฬา (สนธยา สีละมาต, 2550) และสอดคล้องกับทักษะการเคลื่อนไหวของกีฬาบาสเกตบอลที่มีจังหวะกระชาก กระโดด เร่งความเร็วในการเปลี่ยนแปลงทิศทางได้อย่างคล่องแคล่วว่องไว

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกพลัยโอเมตริกเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายในกีฬาเพื่อส่งผลต่อความเป็นเลิศและการแข่งขันในกีฬาชนิดต่างๆ การศึกษาและวิจัยหลายเอกสาร พบว่า การฝึกพลัยโอเมตริกส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ด้านความแข็งแรง ความเร็ว พลังกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว ในชนิดกีฬาฟุตบอล วอลเลย์บอล (ลดารัตน์ มะลิหวล, 2557; ปราชญ์ อัครสาระกุล และชินนทร์ชัย อินทிரารณ, 2557; จักรกฤษณ์ พิเดช, 2563 และ Abbas Asadi, 2013) และงานวิจัยบางเอกสารที่ใช้หลักการฝึกพลัยโอเมตริก พบว่า สามารถช่วยพัฒนาสมรรถภาพทางกายด้านอื่น ๆ ได้ เช่น ด้านองค์ประกอบร่างกาย ความอ่อนตัว ระบบแอนแอโรบิก และระบบแอนแอโรบิก ในกีฬา วอลเลย์บอล ฟุตบอล บาสเกตบอล และมวยไทย ซึ่งเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญและไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในภาพรวมส่งผลต่อสมรรถภาพทางกายในทางที่ดีขึ้น(ปราชญ์ อัครสาระกุล และชินนทร์ชัย อินทிரารณ, 2557; นาทรพี ผลใหญ่, 2551; Khan & Ramzan, 2016 และ Živković, D. et al., 2019)

จากความสำคัญของการฝึกด้วยโปรแกรมพลัยโอเมตริกในกีฬาชนิดต่างๆ และผลที่เกิดขึ้นกับสมรรถภาพทางกายตามที่กล่าวมา ทั้งด้านที่เกิดการพัฒนาให้เห็นอย่างชัดเจน และด้านที่ส่งผลกระทบต่อสมรรถภาพทางกายด้านที่ยังไม่ชัดเจนแต่มีทิศทางที่ดีขึ้น ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญในการศึกษาค้นคว้าสร้างโปรแกรมพลัยโอเมตริกและใช้โปรแกรมพลัยโอเมตริกเป็นแนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพทางกายในกีฬาบาสเกตบอล ที่จะสามารถช่วยในการและขีดความสามารถของนักกีฬาบาสเกตบอลให้ได้มากที่สุด และสร้างโอกาสให้นักกีฬาประสบความสำเร็จในการเล่นและการแข่งขันมากขึ้น

กรอบแนวคิดทางทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัย หรือกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัย เพื่อศึกษาค้นคว้าและพัฒนาโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงมหาวิทยาลัย มีกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งสามารถแสดงเป็นแผนภูมิได้ดังนี้



ภาพประกอบที่ 1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

คำถามการวิจัย

1. โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงมหาวิทยาลัย ควรมีลักษณะเป็นอย่างไร
2. สมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง ผลการพัฒนาสมรรถภาพทางกายแตกต่างกันอย่างไร เมื่อเปรียบเทียบก่อนการฝึกและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมพลัยโอเมตริก สัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักศึกษาที่เป็นนักกีฬาบาสเกตบอล

2. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง ก่อนการฝึกและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมพลัยโอเมตริก สัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

สมมติฐานของการวิจัย

1. โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก ทำให้สมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกัน
2. สมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกัน

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ นักกีฬาบาสเกตบอลหญิง ระดับมหาวิทยาลัย ที่อยู่ในพื้นที่ของจังหวัดนครปฐม 7 สถาบัน ช่วงอายุระหว่าง 18-23 ปี นักกีฬาจำนวนทั้งสิ้น 150 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ นักกีฬาบาสเกตบอลหญิงมหาวิทยาลัยศิลปากร และนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงมหาวิทยาลัยมหิดล อายุ 18-23 ปี จำนวน 14 คน ได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลอง คือ นักบาสเกตบอลหญิงมหาวิทยาลัยศิลปากรที่ฝึกตามโปรแกรมพลัยโอเมตริก และ กลุ่มควบคุม คือ นักกีฬาบาสเกตบอลหญิงมหาวิทยาลัยมหิดลที่ทำการฝึกซ้อมบาสเกตบอลตามปกติ กลุ่มละ 14 คน รวมกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 28 คน

2. ตัวแปร

2.1 ตัวแปรต้น คือ โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงมหาวิทยาลัย

2.2 ตัวแปรตาม คือ สมรรถภาพทางกาย ประกอบด้วย 8 ด้าน ได้แก่

- 2.2.1 องค์ประกอบทางร่างกาย
- 2.2.2 ความอ่อนตัว
- 2.2.3 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
- 2.2.4 พลังกล้ามเนื้อ
- 2.2.5 ความคล่องแคล่วว่องไว

2.2.6 ความเร็ว

2.2.7 สมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน

2.2.8 สมรรถภาพการใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจน

ข้อจำกัดของการวิจัย

ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมกลุ่มตัวอย่างในเรื่องการรับประทานอาหาร การพักผ่อนตลอดจนการเข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกายอื่นๆ ที่เคยปฏิบัติอยู่เป็นประจำในช่วงที่มีการเก็บข้อมูล

นิยามศัพท์เฉพาะ

โปรแกรมพลัยโอเมตริก หมายถึง การฝึกบริหารร่างกายที่ใช้กำลังความแข็งแรงและความรวดเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ เพื่อการเคลื่อนไหวอย่างฉับพลัน โดยมีลักษณะการฝึกด้วยแรงต้าน จากน้ำหนักร่างกายผู้ฝึก(แรงต้านภายใน) และการฝึกจากอุปกรณ์การฝึกรูปแบบต่าง ๆ (แรงต้านภายนอก) คือ อุปกรณ์ฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Machine) เช่น ดัมเบลล์(Dumbell) บาร์เบล(Barbell) ลูกบอลยางน้ำหนัก(Medicine ball) และอุปกรณ์การฝึกภาคสนาม เช่น บันไดลิง(Ladder) ตารางเก้าช่อง(9 square) กรวย(Mark) จานเตี้ย(Disc plate) รั้ว (Hurdle) โดยทั่วไปจะทำการฝึกตามหลักการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลาประมาณ 8 สัปดาห์ ใช้เวลาในการฝึกเฉลี่ย 45-90 นาทีต่อครั้ง มีขั้นตอนของการอบอุ่นร่างกาย ยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนที่ การฝึกตามโปรแกรม และการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเมื่อเสร็จสิ้นการฝึก

สมรรถภาพทางกาย หมายถึง องค์ประกอบของร่างกายในส่วนปริมาณไขมันที่สะสมในร่างกาย ความอ่อนตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ พลังกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็ว สมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนและไม่ใช้ออกซิเจน (เกณฑ์สมรรถภาพนักกีฬามหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทย, 2561)

นักกีฬาบาสเกตบอลหญิง หมายถึง นักกีฬาบาสเกตบอล ประเภททีมหญิง มหาวิทยาลัยศิลปากร และนักกีฬาบาสเกตบอล ประเภททีมหญิงมหาวิทยาลัยมหิดล อายุ 18-23 ปี จำนวน 28 คน

ประโยชน์ที่จะได้รับ

1. ได้โปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อการพัฒนาสมรรถภาพทางกายสำหรับนักศึกษาที่เป็นนักกีฬาบาสเกตบอล
2. สามารถนำผลการวิจัยไปใช้ในการฝึกสมรรถภาพทางกายด้วยพลัยโอเมตริก เพื่อส่งเสริมสมรรถภาพทางกายที่จำเป็นในการแข่งขันกีฬาบาสเกตบอลระดับอุดมศึกษาได้

บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง ผลของการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง เพื่อให้งานวิจัยนี้มีความสมบูรณ์ผู้วิจัยได้มีการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตามประเด็นดังต่อไปนี้

1. กีฬาบาสเกตบอล (Basketball)
2. หลักการฝึกกีฬา
3. สมรรถภาพทางกาย

3.1 สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ (ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทนของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว ความอดทนของระบบหัวใจและหลอดเลือด และ องค์ประกอบร่างกาย)

3.2 สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับการเคลื่อนไหวและทักษะ (ความเร็ว พลังกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว การทรงตัว เวลาปฏิบัติกริยา และการทำงานที่ประสานกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ)

4. หลักการฝึกเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย
5. การฝึกพลัยโอเมตริก
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 6.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. กีฬาบาสเกตบอล

ประวัติกีฬาบาสเกตบอล

บาสเกตบอล (Basketball) (การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2553) เป็นกีฬาประจำชาติอเมริกัน ถูกคิดขึ้น เพื่อต้องการช่วยให้เหล่าสมาชิก Y.M.C.A. ได้มีกีฬาเล่นในช่วงฤดูหนาว เนื่องจากในช่วงฤดูหนาวสภาพพื้นภูมิประเทศจะถูกปกคลุมด้วยหิมะ ทำให้ไม่สามารถเล่นกีฬากลางแจ้งได้ เช่น อเมริกัน ฟุตบอล เบสบอล คณะกรรมการสมาคม Y.M.C.A. จึงได้พยายามหาหนทางแก้ไขให้บรรดาสมาชิก ได้มีกีฬาในช่วงฤดูหนาว เพื่อไม่เกิดความเบื่อหน่าย ในปี ค.ศ.1891 Dr.James A.Naismith ครูสอนพลศึกษาของ The International Y.M.C.A. Training School อยู่ที่เมือง Springfield รัฐ Massachusetts ได้รับมอบหมายจาก Dr.Gulick ให้คิดค้นกีฬาในร่มที่เหมาะสมที่จะเล่นในช่วงฤดูหนาว Dr.James จึงได้ดัดแปลงการเล่นกีฬาอเมริกันฟุตบอลและเบสบอล รวมเข้าด้วยกันและตั้งกติกาให้มีการเล่นเป็นทีม ในครั้งแรก Dr.James ใช้ลูกฟุตบอลและตะกร้าเป็นอุปกรณ์ในการเล่น เขาได้นำตะกร้าลูกพีชแขวนไว้ทกับฝาผนังของห้องพลศึกษา แล้วให้ผู้เล่นพยายามโยนลูก บอลให้ลงตะกร้า โดยใช้เนื้อที่สนามสำหรับการเล่นให้มีขนาดเล็กลงและแบ่งผู้เล่นออกเป็นฝ่ายละ 7 คน ผลการทดลองครั้งแรกผู้เล่นได้รับความสนุกสนาน ตื่นเต้น แต่ขาดความเป็นระเบียบ มีการชนกัน ผลักกัน เตะกัน ซึ่งเป็นการเล่นที่รุนแรงในการทดลองครั้ง

แรง ต่อมา Dr.James ได้กำจัดการเล่นที่รุนแรงออกไป และได้ทำการวางกติกาห้ามผู้เล่นเข้าปะทะหรือถูกตัวกัน นับได้ว่าเป็นจุดกำเนิดของการเล่นบาสเกตบอล Dr.James จึงได้วางกติกาการเล่นบาสเกตบอลไว้เป็นหลักใหญ่ๆ 4 ข้อ ด้วยกัน คือ

1. ผู้เล่นที่ครอบครองลูกบอลอยู่นั้นจะต้องหยุดอยู่กับที่ห้ามเคลื่อนที่ไปไหน
2. ประตูจะต้องอยู่เหนือศีรษะของผู้เล่น และอยู่ขนานกับพื้น
3. ผู้เล่นสามารถครอบครองบอลไว้นานเท่าใดก็ได้ โดยคู่ต่อสู้ไม่อาจเข้าไปถูกต้องตัวผู้เล่นที่ครอบครองบอลได้
4. ห้ามการเล่นที่รุนแรงต่าง ๆ โดยเด็ดขาด ผู้เล่นทั้งสองฝ่ายจะต้องไม่กระทบกระแทกกันเมื่อได้วางกติกาการเล่นขึ้นมาแล้วก็ได้นำไปทดลอง และพยายามปรับปรุงแก้ไขระเบียบดีขึ้นเขาได้ พยายามลดจำนวนผู้เล่นลงเพื่อหลีกเลี่ยงการปะทะกัน จนในที่สุดก็ได้กำหนดตัวผู้เล่นไว้ฝ่ายละ 5 คน ซึ่งเป็นจำนวนที่เหมาะสมที่สุดกับขนาดเนื้อที่สนาม

Dr.James ได้ทดลองการเล่นหลายครั้งหลายหน และพัฒนาการเล่นเรื่อยมาจนกระทั่งเขาได้เขียนกติกาการเล่นไว้เป็นจำนวน 13 ข้อ ด้วยกันและเป็นต้นฉบับการเล่นที่ยังคงปรากฏอยู่บนกระดานเกียรติยศในโรงเรียนพลศึกษา ณ Springfield อยู่จนกระทั่งทุกวันนี้ 13 ข้อ ของ Dr.James มีดังนี้

1. ผู้เล่นห้ามถือลูกบอลแล้ววิ่ง
2. ผู้เล่นจะส่งบอลไปทิศทางใดก็ได้ โดยใช้มือเดียวหรือสองมือก็ได้
3. ผู้เล่นจะเลี้ยงบอลไปทิศทางใดก็ได้ โดยใช้มือเดียวหรือสองมือก็ได้
4. ผู้เล่นต้องใช้มือทั้งสองเข้าครอบครองบอล ห้ามใช้ร่างกายช่วยในการครอบครองบอล
5. ในการเล่นจะใช้ไหล่กระแทก หรือใช้มือตึง ผลัก ตี หรือทำการใด ๆ ให้ฝ่ายตรงข้ามล้มลงไม่ได้ ถ้าผู้เล่นฝ่ายใดเป็นการฟาวล์ 1 ครั้ง ถ้าฟาวล์ 2 ครั้ง หมดสิทธิเล่นจนกว่าฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดทำประตูกันได้ จึงจะกลับมาเล่นได้ อีก ถ้าเกิดการบาดเจ็บระหว่างการแข่งขัน จะไม่มีการ เปลี่ยนตัวผู้เล่น
6. ห้ามใช้ขาหรือเท้าเตะลูก ถือเป็นการฟาวล์ 1 ครั้ง
7. ถ้าฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดทำฟาวล์ติดต่อกัน 3 ครั้ง ให้อีกฝ่ายหนึ่งได้ประตู
8. ประตูที่ทำได้หรือนับว่าได้ประตูนั้น ต้องเป็นการโยนบอลให้ลงตะกร้า ฝ่ายป้องกันจะไปยุ่งเกี่ยวกับประตูไม่ได้เด็ดขาด
9. เมื่อฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดทำลูกบอลออกนอกสนาม ให้อีกฝ่ายหนึ่งส่งลูกเข้ามาจากขอบสนาม ภายใน 5 วินาที ถ้าเกิน 5 วินาที ให้เปลี่ยนส่ง และถ้าผู้เล่นฝ่ายใดพยายามถ่วงเวลาอยู่เสมอ ให้ปรับเป็นฟาวล์
10. ผู้ตัดสินมีหน้าที่ตัดสินว่าผู้เล่นคนใดฟาวล์ และลงโทษให้ผู้เล่นหมดสิทธิ
11. ผู้ตัดสินมีหน้าที่ตัดสินว่าลูกได้ออกนอกสนาม และฝ่ายใดเป็นฝ่ายส่งลูกเข้าเล่น และจะทำหน้าที่เป็นผู้รักษาเวลาบันทึกจำนวนประตูที่ทำได้ และทำหน้าที่ทั่วไปตามวิสัยของผู้ตัดสิน
12. การเล่นแบ่งออกเป็น 2 ครั้งๆ ละ 20 นาที
13. ฝ่ายที่ทำประตูได้มากที่สุดเป็นผู้ชนะ ในกรณีคะแนนเท่ากันให้ต่อเวลาออกไป และถ้าฝ่ายใดทำประตูได้ก่อนถือว่าเป็นฝ่ายชนะ

แม้ว่ากติกาการเล่นจะกำหนดขึ้นเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้สูงอายุได้เล่นเพื่อความสนุกสนานในแง่
 นั้นทนาการ แต่ก็พานี้ก็ได้รับความนิยมจากเยาวชนอย่างรวดเร็ว ทั้ง ๆ ที่มีผู้คนเป็นจำนวนมากเห็นว่าเป็น
 กีฬาสำหรับผู้อ่อนแอ และพยายามที่จะพิสูจน์ความเห็นนี้ด้วยการหาเรื่องทะเลาะวิวาทกับผู้เล่น
 บาสเกตบอลก็ตาม อย่างไรก็ตาม อย่างไรก็ดี ความรู้สึกเช่นนี้ค่อยๆเริ่มจางหายไปเมื่อความรวดเร็วและความแม่นยำใน
 การเล่นบาสเกตบอล ได้สร้างความประทับใจและดึงดูดความสนใจของผู้คนเพิ่มมากขึ้น และได้
 แพร่กระจายไปทางตะวันออกของอเมริกาอย่างรวดเร็วและเมื่อโรงเรียนต่าง ๆ ได้ตระหนักถึงความสำคัญ
 ของกีฬานี้ จึงพากันนิยมเล่นไปทั่วประเทศ ก่อนปี ค.ศ. 1915 แม้ว่าบาสเกตบอลจะเป็นกีฬาที่ได้รับความ
 นิยมอย่างกว้างขวางเป็นอย่างมากก็ตาม แต่ก็จำกัดเป็นเพียงการเล่นเพื่อออกกำลังกายในห้องพล
 ศึกษาเท่านั้น ไม่มีองค์กรใด รับผิดชอบจัดการเล่นเป็นกิจจะลักษณะ ยกเว้นองค์กรบาสเกตบอลอาชีพที่
 เกิดขึ้นเพียง 2-3 องค์กรแล้ว ก็เลิกล้มไป ฉะนั้นการเล่นบาสเกตบอลในแต่ละที่แต่ละแห่งจึงต่างก็ใช้กติกา
 ผิดแผกแตกต่างกันออกไป ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนากีฬาบาสเกตบอลเป็น
 อย่างมาก ดังนั้นในปี ค.ศ. 1915 สมาคม Y.M.C.A. สมาคมกีฬามหาวิทยาลัยแห่งชาติและสมาพันธ์กีฬา
 สมัครเล่น ได้ร่วมประชุมเพื่อร่างกติกาการเล่นบาสเกตบอลขึ้นมาเพื่อเป็นบรรทัดฐานเดียวกัน กติกานี้ได้
 ใช้สืบมา จนกระทั่งปี ค.ศ. 1938 และได้รับการปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นในการแข่งขันกีฬาโอลิมปิกครั้งที่ 11
 ณ กรุง เบอร์ลิน ประเทศเยอรมันนี้ โดยคณะกรรมการโอลิมปิกนานาชาติเป็นผู้พิจารณา สหรัฐอเมริกา
 ยอมรับ การเล่นบาสเกตบอลเป็นกีฬาประจำชาติเมื่อวันที่ 20 มกราคม ค.ศ. 1892 ซึ่งได้มีการเล่น
 บาสเกตบอลอย่างเป็นทางการขึ้นเป็นครั้งแรก สมาคม Y.M.C.A. ได้นำกีฬาบาสเกตบอลไปเผยแพร่ในทุก
 ส่วนของโลก ได้แพร่เข้าไปในประเทศจีนและอินเดียในราวปี ค.ศ. 1894 ฝรั่งเศส ในราวปี ค.ศ. 1895
 ญี่ปุ่นราวปี ค.ศ. 1900 เกือบจะกล่าวได้ว่า บาสเกตบอลมีการเล่นในทุกประเทศทั่วโลก ตั้งแต่ก่อน
 สงครามโลกครั้งที่ 1 และคาดว่าก่อน ปี ค.ศ. 1941 มีประชาชนทั่วโลกเล่นกีฬาบาสเกตบอลเป็นจำนวน
 ถึง 20 ล้านคน ในขณะที่มีผู้นิยมเล่นบาสเกตบอลกันทั่วทุกมุมโลก ไม่น้อยกว่า 52 ประเทศ นอกจากนี้ได้
 มีการแปล กติกาการเล่นเป็นภาษาต่าง ๆ มากกว่า 30 ภาษา

ประวัติบาสเกตบอลในประเทศไทย กีฬาบาสเกตบอลแพร่หลายเข้ามาในประเทศไทยเป็นครั้งแรก
 ในสมัยใดปีใดนั้นมิได้มีหลักฐานที่ปรากฏยืนยันแน่ชัดได้ทราบแต่เพียงว่าในปี พ.ศ. 2477 นายพคุณ
 พงษ์สุวรรณ อาจารย์สอนภาษาจีนที่โรงเรียนมัธยมวัดพิตรพิมุขได้ช่วยเหลือกรมพลศึกษาจัดแปลกติกา
 การเล่นบาสเกตบอลขึ้น ต่อมาในปีพ.ศ. 2478 ได้จัดการอบรมครูจังหวัดต่าง ๆ จำนวน 100 คนภายใน
 ระยะเวลา 1 เดือนและได้รับความช่วยเหลือจาก พ.ต.อ. หลวงชาติ ตระการโกศล ผู้ซึ่งมีความรู้และความ
 เชี่ยวชาญทางการเล่นกีฬาบาสเกตบอลคนหนึ่งซึ่งได้เคยเป็นตัวแทนของมหาวิทยาลัยเข้าร่วมการแข่งขัน
 เมื่อครั้งท่านกำลังศึกษาอยู่ในสหรัฐอเมริกาเป็นผู้บรรยายเกี่ยวกับเทคนิคและวิธีการเล่นบาสเกตบอล
 แก่ครูที่เข้ารับการอบรมต่อมาก็เป็นผลทำให้กีฬาบาสเกตบอลแพร่หลายไปทั่วประเทศไทย

ในปี พ.ศ. 2496 สมาคมบาสเกตบอลสมัครเล่นแห่งประเทศไทยได้ถูกจัดตั้งขึ้นมาตามแบบอัน
 ถูกต้อง โดยจดทะเบียนที่สภาวัฒนธรรมแห่งชาติและได้กลายมาเป็นสมาคมบาสเกตบอลแห่งประเทศไทย

ในปีเดียวกันนั่นเอง และในวันที่ 10 กรกฎาคม พ.ศ. 2496 สมาคมบาสเกตบอลแห่งชาติแห่งประเทศไทย ก็เข้าร่วมเป็นสมาชิกของสมาคมบาสเกตบอลระหว่างประเทศ (ธงชัย เจริญทรัพย์มณี. 2538: 4 - 6)

2.หลักการฝึกกีฬา

การฝึกซ้อม หมายถึง การให้ส่วนของร่างกายที่ใช้ในการเล่นกีฬาได้ทำงานมากกว่าปกติ อย่างเป็นระเบียบและเพิ่มขึ้นเป็นลำดับขั้น เป็นผลให้ส่วนของร่างกายนั้น ๆ และอวัยวะที่เกี่ยวข้องมีการเปลี่ยนแปลงทั้งรูปร่างและการทำงานจนเหมาะสมกับความต้องการของกีฬาที่ฝึก (การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2534)

การฝึกซ้อมสมัยใหม่เป็นการนำเอาเทคนิคและวิธีการต่าง ๆ ที่มีประโยชน์มาใช้ในการกระตุ้นร่างกายในขนาดที่พอเหมาะทำให้ร่างกายมีการปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมนั้น ๆ ได้ดีขึ้น สำหรับขั้นตอนการฝึกซ้อมกีฬา (เจริญ กระบวนรัตน์, 2557) ได้แบ่งขั้นของการฝึกซ้อมไว้ 3 ขั้น คือ

1. การฝึกขั้นพื้นฐาน การฝึกขั้นนี้ถือเป็นการเตรียมความพร้อมก่อนการฝึกและเป็นการ เสริมสร้างสมรรถภาพของร่างกายที่สำคัญจำเป็นต่อการเคลื่อนไหว เช่น ความแข็งแรง ความอดทน ความเร็ว เป็นการเตรียมสภาพร่างกายโดยทั่วไปให้พร้อมที่จะรับการฝึกในขั้นต่อไป

2. การฝึกขั้นก้าวหน้า โดยพิจารณาองค์ประกอบที่สำคัญ และจำเป็นต่อทักษะการเคลื่อนไหวของกีฬาแต่ละประเภทมุ่งเน้นการฝึกทางด้านเทคนิคเฉพาะด้าน และเฉพาะประเภทกีฬา ให้พัฒนามากยิ่งขึ้น

3. การพัฒนาความสามารถขั้นสูงสุด การฝึกเพื่อพัฒนาขีดความสามารถของแต่ละบุคคลใน แต่ละประเภทกีฬาให้พัฒนาไปจนถึงขั้นความสามารถสูงสุด ไม่ว่าจะเป็นด้านเทคนิค ทักษะ หรือ ความสามารถเฉพาะตัวให้เชี่ยวชาญขั้นสูงสุด

เป็นที่ทราบและเข้าใจกัน โดยทั่วไปในบรรดาผู้ฝึกสอนกีฬาทั้งหลายแล้วว่า ความสามารถของนักกีฬาทั้งในขณะฝึกซ้อมและการแข่งขัน นั้นมีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ประการ คือ ทักษะกีฬาซึ่งหมายรวมถึงเทคนิคและกลยุทธ์ด้านกีฬา (Sport Techniques, Skills and Strategies Fitness) สมรรถภาพทางกาย (Physical Fitness) และสมรรถภาพทางจิตใจ (Mental Fitness) ภาพประกอบที่ 2



ภาพประกอบที่ 2 แสดงองค์ประกอบของความสามารถของนักกีฬา
(ธงชัย เจริญทรัพย์มณี, 2552 : 207)

ทักษะเป็นองค์ประกอบสำคัญในการแสดงความสามารถของนักกีฬา นักกีฬาที่มีระดับทักษะดีจะแสดงความสามารถออกมาได้ดีแต่การที่นักกีฬาจะแสดงความสามารถทางทักษะได้เท่ากับระดับความสามารถที่ตนเองมีอยู่นั้น ต้องอาศัยสมรรถภาพทางกาย อาทิ ความแข็งแรง ความอดทน พลังหรือกำลัง ความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไว เป็นต้น และต้องอาศัยสมรรถภาพทางจิตใจ อาทิ สามารถควบคุมความตื่นเต้นและความวิตกกังวล การสร้างสมาธิ การสร้างแรงจูงใจ และการเสริมแรงกระตุ้นต่าง ๆ ทั้งในขณะที่ฝึกซ้อมและระหว่างการแข่งขันเป็นต้น โดยองค์ประกอบทั้ง 3 ประการนี้จะเกิดขึ้นจากการเรียนรู้และการฝึกซ้อมที่เป็นรูปแบบและกระบวนการ

การฝึกซ้อม (Training) และการเสริมสร้าง (Conditioning) สมรรถภาพของนักกีฬานั้นมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง ไม่ควรที่จะหลีกเลี่ยงหรือละเลย และไม่มีวิธีการไหนที่จะมาทดแทนสิ่งนี้ได้ การฝึกซ้อมและการเสริมสร้างที่ถูกต้องในช่วงเวลาที่เหมาะสมเท่านั้นที่จะทำให้ นักกีฬาเป็นผู้ที่มีความสามารถถึงขีดสุด คือ มีความขององค์ประกอบทั้ง 3 ดังกล่าว “การฝึก” ความหมายของการฝึกกีฬา จึงมิได้มีความหมายเพียงเฉพาะฝึกทักษะ เทคนิคและกลยุทธ์ แต่จะต้องฝึกและเสริมสร้างร่างกายนักกีฬาให้มีความแข็งแรง อดทน มีพลังหรือกำลังมี ความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไว นอกจากนั้นผู้ฝึกสอนยังจะต้องสร้างนักกีฬาให้มีความพร้อม ด้านจิตใจความมีระเบียบวินัย ความขยันและเอาใจใส่ในการฝึกซ้อม รู้จักดูแลรักษาสุขภาพ รู้จักเลือกรับประทานอาหารที่ให้คุณประโยชน์และเพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย รวมถึงการพักผ่อนอีกด้วย ด้วยเหตุดังกล่าวผู้ฝึกสอนทุกคนจึงจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องหลักการฝึกกีฬา และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการฝึกกีฬาได้เป็นอย่างดีเพื่อให้ นักกีฬามีความสมบูรณ์และมีระดับความสามารถสูงสุด

วัตถุประสงค์ของการฝึกกีฬา

ธงชัย เจริญทรัพย์มณี (2552 : 207) เพื่อให้การฝึกกีฬาเป็นไปด้วยความเรียบร้อยตามโครงการและแผนการฝึกรวมทั้งนักกีฬา ประสบความสำเร็จจากการฝึกกีฬานั้นผู้ฝึกสอน นักกีฬาและผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหลายจะต้องทราบและเข้าใจวัตถุประสงค์ของการฝึกกีฬาให้ถูกต้อง ตรงกันซึ่งวัตถุประสงค์ที่สำคัญของการฝึกกีฬา ได้แก่

1. เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมให้แก่นักกีฬาในด้านร่างกาย จิตใจอารมณ์และสังคม ทั้งในขณะฝึกซ้อมและการแข่งขัน
2. เพื่อพัฒนาทักษะและระดับความสามารถของนักกีฬาให้สูงขึ้น
3. เพื่อเสริมสร้างความสัมพันธ์ระหว่างนักกีฬากับนักกีฬากับผู้ฝึกสอนให้มีความรักความสามัคคีกันมากยิ่งขึ้น
4. เพื่อให้ผู้ฝึกสอนรู้จักและเข้าใจธรรมชาติและบุคลิกภาพของนักกีฬาแต่ละคนมากยิ่งขึ้นรวมถึงระดับความสามารถและความสมบูรณ์ของนักกีฬาแต่ละคน ซึ่งจะทำได้สามารถวางแผนการฝึกซ้อมได้อย่างเหมาะสมยิ่งขึ้น
5. เพื่อให้ให้นักกีฬาเกิดการยอมรับความสามารถซึ่งกันและกันและระหว่างนักกีฬากับผู้ฝึกสอน
6. เพื่อให้ผู้ฝึกสอนสามารถตัดสินใจในการประเมินความสามารถและความพร้อมของนักกีฬาและสามารถคัดเลือกตัวนักกีฬาเพื่อลงทำการแข่งขันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

ประโยชน์ของการฝึกกีฬา

การฝึกกีฬาที่เป็นไปตามโครงการและแผนการฝึกที่ถูกต้องตามหลักการละวิธีการจะก่อให้เกิดประโยชน์แก่นักกีฬาผู้ฝึกสอนและผู้ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. ทำให้นักกีฬา มีความสมบูรณ์เต็มที่ทั้งด้านสมรรถภาพร่างกายและจิตใจ ทั้งก่อนการแข่งขันและขณะแข่งขัน รวมทั้งฟื้นฟูสภาพได้เร็วภายหลังการแข่งขันมีความพร้อมที่จะแข่งขันในครั้งต่อไปได้
2. ทำให้นักกีฬาได้พัฒนาทักษะและระดับความสามารถของตนเองให้สูงขึ้น
3. ทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างนักกีฬากับนักกีฬาและนักกีฬากับผู้ฝึกสอนในทีมกีฬาดียิ่งขึ้นนักกีฬา มีความเข้าใจและยอมรับความสามารถซึ่งกันและกัน
4. ทำให้ผู้ฝึกสอนทราบความพร้อมและระดับความสามารถของนักกีฬา รวมทั้งธรรมชาติและบุคลิกภาพของนักกีฬาแต่ละคน ทำให้สามารถคัดเลือกตัวนักกีฬาลงทำการแข่งขันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

ขั้นตอนในการฝึกซ้อม

ธาวุฒิ ปลื้มสำราญ, (2542 : 53) กล่าวว่า การฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถของนักกีฬานั้นมิใช่เพียงแต่ผู้ฝึกเท่านั้นจะต้องมีความรู้ความเข้าใจ นักกีฬาเองก็ควรทำความเข้าใจให้ถูกต้องเพื่อให้ได้รับ

ประโยชน์จากการฝึกที่แท้จริง ขั้นตอนในการฝึกซ้อมกีฬาจากผู้ที่ไม่เคยเล่นกีฬามาก่อนจนถึงขั้นกีฬาที่มีความสามารถ แบ่งระดับของการฝึกออกได้เป็น 3 ชั้นคือ

1. การฝึกทักษะกีฬาขั้นพื้นฐาน (Basic Training) การฝึกในขั้นนี้เป็นการฝึกขั้นพื้นฐานของร่างกายที่สำคัญ และจำเป็นต่อการเคลื่อนไหว การฝึกจะมีการเตรียมร่างกายในด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทน ความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไว เพื่อให้พร้อมที่จะรับการฝึกในขั้นต่อไป การฝึกในขั้นพื้นฐานถือว่าเป็นการเริ่มต้นของระบบการฝึกซ้อม

2. การฝึกขั้นก้าวหน้า (Advance training) การฝึกในขั้นนี้จะมุ่งเน้นที่การพัฒนาสมรรถภาพความสามารถของร่างกายเฉพาะเจาะจงหลังจากที่ได้รับการฝึกขั้นพื้นฐานมาเป็นอย่างดีแล้ว ทั้งนี้จะต้องพิจารณาทักษะการเคลื่อนไหวที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของกีฬาแต่ละประเภท และมุ่งเน้นการฝึกไปในลักษณะเทคนิคและทักษะเฉพาะด้านเพื่อพัฒนาศักยภาพในการเล่นกีฬาประเภทนั้น ๆ

3. การฝึกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพและขีดความสามารถให้ได้ระดับสูงสุด (Training to Build up Performance) การฝึกซ้อมจะเป็นทางด้านเทคนิค ทักษะเฉพาะตัวให้เกิดความชำนาญสูงสุด โดยมุ่งพัฒนาความสามารถของแต่ละบุคคลในแต่ละประเภทกีฬา ให้สามารถพัฒนาไปถึงขีดสูงสุด

สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งในการฝึกซ้อมกีฬาคือช่วงพัก ช่วงเวลาของการพักที่นานเกินไปหรือน้อยเกินไปมีผลต่อร่างกายของผู้ฝึกซ้อม เพราะขณะฝึกซ้อมร่างกายใช้พลังงานมากกว่าปกติ พลังงานสำรองที่ร่างกายเก็บสะสมไว้จะถูกนำมาใช้มากเพียงใดนั้น อยู่กับสภาพการฝึกซ้อมว่ามีความหนักเพียงใดในช่วงเวลาพัก ขบวนการผลิตในร่างกายจะทำหน้าที่ผลิตพลังงานขึ้นมาทดแทนพลังงานที่ใช้ไปในช่วงฝึก ทำให้ร่างกายฟื้นสภาพเหน็ดเหนื่อยสามารถทำการฝึกต่อไปอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นช่วงเวลาที่ควรเป็นเวลาที่แน่นอน ไม่สั้นหรือยาวเกินไป เพราะถ้าพักยาวเกินไปอาจจะเกิดปัญหาในการปรับตัวให้อยู่ในสภาพที่พร้อมได้ซ้ำ ขาดการต่อเนื่อง หรือถ้าสั้นเกินไป ร่างกายอาจจะฟื้นตัวไม่ทัน

3. สมรรถภาพทางกาย

สมรรถภาพทางกาย เป็นองค์ประกอบหนึ่งที่ทำให้ร่างกายมีสุขภาพสมบูรณ์แข็งแรงซึ่งจะส่งผลให้ชีวิตประจำวันเป็นไปอย่างมีคุณภาพและมีความสุข ซึ่งสมรรถภาพทางกายจะส่งผลถึงความสามารถในการเล่นกีฬาซึ่ง American college of Sports Medicine (ACSM) ให้ความหมายของคำว่า “สมรรถภาพทางกาย (Physical fitness) หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการเคลื่อนไหวทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้นานติดต่อกัน โดยไม่เหน็ดเหนื่อย (ACSM, 2010) ซึ่งสมรรถภาพร่างกายประกอบด้วย สมรรถภาพร่างกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ (Health-related physical fitness) ได้แก่ ความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ ความยืดหยุ่น ความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อและสัดส่วนของร่างกาย สมรรถภาพร่างกายที่สัมพันธ์กับทักษะ (Skill –related physical fitness) ซึ่งได้แก่ ความคล่องแคล่ว พละกำลัง ความเร็ว ความสมดุล ปฏิกริยาตอบสนอง และการประสานสัมพันธ์ (ACSM,

2010) ซึ่งกีฬาทุกประเภทจะต้องอาศัยสมรรถภาพร่างกายทั้งสององค์ประกอบจึงจะทำให้มีความสามารถทางกีฬาได้ดี

โฮเกอร์ (Hoeger. 1989: 3) แบ่งองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายเป็น 2 ประเภท คือ

1. องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ (Health-Related Physical Fitness) มี 4 องค์ประกอบ

1. ความทนทานของระบบหัวใจและหายใจ (Cardio Respiratory Endurances)
2. ความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ (Muscle Strength and Muscle Endurance)
3. ความอ่อนตัว (Flexibility)
4. สัดส่วนของร่างกาย (Body Composition)

2. องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการมีทักษะที่ดี เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพที่ได้กล่าวไปข้างต้น เป็นพื้นฐานสำคัญที่จะพัฒนาไปสู่สมรรถภาพทางกีฬาที่เกี่ยวข้องกับทักษะ (Skill Related Power Fitness) องค์ประกอบเหล่านี้เป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับสมรรถภาพทางกายที่ส่งผลให้นักกีฬาประสบความสำเร็จ ซึ่งประกอบด้วย

1. ความทนทานของระบบหัวใจและหายใจ (Cardio Respiratory Endurances)
2. ความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ (Muscle Strength and Muscle Endurance)
3. ความอ่อนตัว (Flexibility)
4. สัดส่วนของร่างกาย (Body Composition)
5. ความเร็ว (Speed)
6. กำลังกล้ามเนื้อ (Muscle Power)
7. ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility)
8. การทรงตัว (balance)
9. เวลาปฏิกิริยา (reaction time)
10. การทำงานที่ประสานกัน (coordination)

เวสต์ และ บูเซอร์ (Wuest; & Bucher. 1999: 24) ได้แบ่งองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ มี 5 องค์ประกอบ (Health-Related Physical Fitness)

1. ความทนทานของระบบหัวใจและหายใจ
2. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
3. ความอ่อนตัว
4. สัดส่วนของร่างกาย
5. ความทนทานของกล้ามเนื้อ

สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ

สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ หมายถึง สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสุขภาพและเพิ่มความสามารถในการทำงานของร่างกาย ซึ่งจะมีส่วนช่วยในการลดปัจจัยเสี่ยงในการเกิดโรคต่าง ๆ ได้ เช่น โรคหลอดเลือดหัวใจ โรคความดันโลหิตสูง โรคปวดหลัง ตลอดจนปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดจากการขาดการออกกำลังกาย (สุพิตร สมานิติ, 2549) ซึ่งประกอบด้วย

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (muscle strength) เป็นความสามารถของกล้ามเนื้อหรือกลุ่มกล้ามเนื้อที่ออกแรงด้วยความพยายามในครั้งหนึ่ง ๆ เพื่อต้านกับแรงต้านทานความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ จะทำให้เกิดความตึงตัวเพื่อใช้แรงในการดึงหรือยกของต่าง ๆ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะช่วยทำให้ร่างกายทรงตัวเป็นรูปร่างขึ้นมาได้ หรือที่เรียกว่า ความแข็งแรงเพื่อรักษาทรงตัว ซึ่งจะเป็นความสามารถของกล้ามเนื้อที่ช่วยให้ร่างกายทรงตัวต้านกับแรงโน้มถ่วง ของโลกให้อยู่ได้โดยไม่ล้ม เป็นความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐาน เช่น การวิ่ง การกระโดด การเขย่ง การกระโจน การกระโดดขาเดียว การกระโดดสลัดเท้า เป็นต้น ความแข็งแรงอีกชนิดหนึ่งของ กล้ามเนื้อ เรียกว่า ความแข็งแรงเพื่อเคลื่อนไหวในมุมต่าง ๆ ได้แก่ การเคลื่อนไหวแขนและขาในมุมต่าง ๆ เพื่อเล่นเกมกีฬา การออกกำลังกาย หรือการเคลื่อนไหวในชีวิตประจำวัน เป็นต้น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในการเกร็ง เป็นความสามารถของร่างกายหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายในการต้านทานแรงที่มากระทำจากภายนอกได้โดยไม่ล้มหรือ สูญเสียการทรงตัวไป

2. ความอดทนของกล้ามเนื้อ (muscle endurance) เป็นความสามารถของกล้ามเนื้อ ที่จะรักษาระดับการใช้แรงปานกลางได้เป็นเวลานาน โดยการออกแรงที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ได้ ติดต่อกันเป็นเวลานาน ๆ หรือ หลายครั้งติดต่อกัน ความอดทนของกล้ามเนื้อสามารถเพิ่มมากขึ้นได้ โดยการเพิ่มจำนวนครั้งในการปฏิบัติกิจกรรม ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัย เช่น อายุ เพศ ระดับสมรรถภาพทางกาย และชนิดของการออกกำลังกาย

3. ความอ่อนตัว (flexibility) เป็นความสามารถของข้อต่อต่าง ๆ ของร่างกายที่เคลื่อนไหวได้เต็มช่วงของการเคลื่อนไหว การพัฒนาด้านความอ่อนตัวทำได้โดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อและเอ็น หรือการใช้แรงต้านทานในกล้ามเนื้อและเอ็นให้ต้องทำงานมากขึ้น การยืดเหยียดของกล้ามเนื้อทำได้ทั้งแบบอยู่กับที่ หรือแบบที่มีการเคลื่อนไหวเพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุดควรใช้การยืดเหยียดของกล้ามเนื้อในลักษณะอยู่กับที่ นั่นคือ อวัยวะส่วนแขนและขาหรือลำตัวจะต้องเหยียดจนกว่ากล้ามเนื้อจะรู้สึกตึงและอยู่ในท่าเหยียดกล้ามเนื้อในลักษณะนี้ประมาณ 10 – 15 วินาที

4. ความอดทนของระบบหัวใจและหลอดเลือด (cardiovascular endurance) เป็นความสามารถของหัวใจและหลอดเลือดที่จะลำเลียงออกซิเจนและสารอาหารต่าง ๆ ไปยังกล้ามเนื้อ ที่ใช้ในการออกแรงในขณะทำงาน ทำให้ร่างกายทำงานได้เป็นระยะเวลา และขณะเดียวกันก็นำสารที่ไม่ต้องการซึ่งเกิดขึ้นภายหลังการทำงานของกล้ามเนื้อออกจากกล้ามเนื้อที่ใช้งาน ในการพัฒนาหรือเสริมสร้างสมรรถภาพด้านนี้จะต้องให้มีการเคลื่อนไหวร่างกายโดยใช้ระยะเวลาติดต่อกันประมาณ 10 – 15 นาทีขึ้นไป

5. องค์ประกอบของร่างกาย (body composition) หมายถึง ส่วนต่าง ๆ ที่ประกอบขึ้น เป็น น้ำหนักตัวของร่างกาย โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นไขมัน (fat mass) และส่วนที่ปราศจากไขมัน (fat-free mass) เช่นกระดูก กล้ามเนื้อและแร่ธาตุต่าง ๆ ในร่างกาย โดยทั่วไป องค์ประกอบของร่างกายจะเป็นดัชนีประมาณค่าที่ทำให้ทราบถึงร้อยละของน้ำหนักที่เป็นส่วนของไขมันที่มีอยู่ในร่างกาย ซึ่งอาจจะหาค่าตอบที่เป็นสัดส่วนกันได้ระหว่างไขมันในร่างกายกับน้ำหนักของส่วนอื่น ๆ ที่เป็น องค์ประกอบ เช่น ส่วนของกระดูก กล้ามเนื้อ และอวัยวะต่าง ๆ การรักษา องค์ประกอบของร่างกายให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมจะช่วยลดโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรคอ้วน ซึ่งโรคอ้วนจะเป็นจุดเริ่มต้นของการเป็นโรคที่เสี่ยงต่ออันตรายต่อไปอีกมาก เช่น โรคหลอดเลือดหัวใจตีบ หัวใจวายและโรคเบาหวาน เป็นต้น

สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับการเคลื่อนไหวและทักษะ

สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะ (skill-related physical fitness) เป็นสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องในการสนับสนุนให้เกิดระดับความสามารถและทักษะในการแสดงออกของการเคลื่อนไหวและการเล่นกีฬาที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งนอกจากจะประกอบด้วยสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ ได้แก่ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทนของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว ความอดทนของระบบหัวใจและไหลเวียนเลือด และองค์ประกอบของร่างกาย แล้วยังประกอบด้วยสมรรถภาพทางกายในด้านต่อไปนี้เป็น (สุพิตร สมานิติ, 2549)

1. ความเร็ว (speed) หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนไหวไปสู่เป้าหมายที่ต้องการโดยใช้ระยะเวลาสั้นที่สุดซึ่งกล้ามเนื้อจะต้องออกแรงและหดตัวด้วยความเร็วสูงสุด
2. กำลังของกล้ามเนื้อ (muscle power) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อ ในการทำงานโดยการออกแรงสูงสุดในช่วงที่สั้นที่สุดซึ่งจะต้องมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความเร็วเป็นองค์ประกอบหลัก
3. ความคล่องแคล่วว่องไว (agility) หมายถึง ความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางและตำแหน่งของร่างกายในขณะที่กำลังเคลื่อนไหว โดยใช้ความเร็วได้อย่างเต็มที่จัดเป็นสมรรถภาพทางกายที่จำเป็นในการนำไปสู่การเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐาน สำหรับทักษะในการเล่นกีฬาประเภทต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพ
4. การทรงตัว (balance) หมายถึง ความสามารถในการควบคุมและรักษาตำแหน่ง ท่าทางของร่างกายให้อยู่ในลักษณะตามที่ต้องการได้ ทั้งขณะอยู่กับที่หรือในขณะที่มีการเคลื่อนไหว
5. เวลาปฏิกิริยา (reaction time) หมายถึง ระยะเวลาที่เร็วที่สุดที่ร่างกายมีการตอบสนองหลังจากที่ได้รับการกระตุ้น ซึ่งเป็นความสามารถของระบบประสาทเมื่อรับรู้การถูกกระตุ้น แล้วสามารถสั่งการให้อวัยวะที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวให้มีการตอบสนองอย่างรวดเร็ว
6. การทำงานที่ประสานกัน (coordination) หมายถึง ความสัมพันธ์ในการทำงานของระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อในการเคลื่อนไหวทำให้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายสามารถที่จะปฏิบัติกิจกรรมทางกลไกที่สลับซับซ้อนในเวลาเดียวกันอย่างราบรื่นและแม่นยำ

4. หลักการฝึกเพื่อสร้างสมรรถภาพทางกาย

การกีฬาแห่งประเทศไทย (2553) กล่าวว่า ปัญหาสำคัญอย่างหนึ่งในการฝึกเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายก็คือจะจัดความหนักของงานได้อย่างไร ในเรื่องนี้อ้างกล่าวโดยสรุปได้ว่าความหนักของงานขึ้นอยู่กับเกณฑ์ของการเปลี่ยนแปลง ระหว่างการฝึกและการพักฟื้นที่กำหนดซึ่งสัมพันธ์กับความหนักของท่าฝึกและจำนวนของการฝึก

สบันต์ มหานิยม (2555) กล่าวว่า วิธีจัดความหนักของการฝึกจะต้องเสนอกฎเกณฑ์เบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับลำดับของท่าฝึกการจัดเตรียมพื้นที่วางอุปกรณ์และอุปกรณ์ต่าง ๆ ตลอดจนการเลือกท่าฝึกซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่ง ดังนี้

1. การใช้ท่าฝึกหลาย ๆ ท่ามีผลต่อการเคลื่อนไหวของร่างกาย การใช้ท่าฝึกที่มีการเคลื่อนไหวแตกต่างกัน จะทำให้มีผลต่อกลไกต่าง ๆ ของร่างกายเพราะสมรรถภาพทางกายเป็นผลรวมของระบบอวัยวะของร่างกายแต่ละส่วน รวมทั้งระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อ

2. การเพิ่มความหนัก ควรเพิ่มขึ้นอย่างมีระบบ นักวิทยาศาสตร์การกีฬาและนักสรีรวิทยาหลายคนกล่าวว่า “การฝึกหนักเกินไปทำให้การทำหน้าที่ของเซลล์ถูกทำลาย การฝึกหนักพอควรทำให้ดีขึ้น การฝึกในระดับกลางช่วยในการประดับประดา (รักษา) การขาดการฝึกทำให้การทำหน้าที่ของเซลล์เสื่อม” กฎนี้เป็นหลักสำคัญในการพิจารณาถึงความหนัก ปริมาณ ความถี่ และความนานของการฝึก และต้องคำนึงถึงว่าต้องไม่เพิ่มความหนักของงานแบบรวดเร็วเกินไป จากกฎนี้แสดงให้เห็นว่าต้องเพิ่มความหนักของงานติดต่อกัน โดยให้สอดคล้องกับการเจริญเติบโต (พัฒนาการ) ของร่างกายของผู้รับการฝึก นอกจากต้องคำนึงถึงความสามารถของกลุ่มอายุแล้ว ยังต้องคำนึงถึงสมรรถภาพทางกายแบบเดิมของกลุ่มหรือชั้นด้วยการที่จะเพิ่มปริมาณงาน (การฝึกซ้อม) เพียงใดก็อาศัยวิธีสังเกตทั่ว ๆ ไป (วิธีวัดซึ่งได้จากตารางวิทยาศาสตร์การกีฬา เช่น การจับชีพจรและอื่น ๆ ใช้ได้เพียงบางกรณีกับคนกลุ่มใหญ่) จากการสังเกตสามารถกำหนดความแตกต่างได้ หลักการเพิ่มความหนักของงาน ไม่เพียงแต่ใช้สำหรับการฝึกระยะยาวเท่านั้นแต่ยังใช้ได้กับการฝึกซ้อมแต่ละชั่วโมงด้วย

3. การเลือกแบบฝึกและการจัดลำดับการเคลื่อนไหวต้องให้ง่ายเท่าที่จะทำได้การฝึกสมรรถภาพทางกายเพียงในด้านทั่ว ๆ ไปและการเคลื่อนไหวแบบง่าย ๆ จุดมุ่งหมายเพื่อให้มีการออกกำลังกายและการพักผ่อน ดังนั้น จึงต้องมีความรู้ความชำนาญในแต่ละแบบฝึกมีฉะนั้นการควบคุมการฝึกจะทำได้ยากลำบาก (โดยเฉพาะเมื่อต้องคำนึงถึงองค์ประกอบด้านเวลา) เมื่อการฝึกซ้อมนั้นเป็นขั้นหรือกลุ่มใหญ่

4. ควรจัดระเบียบการฝึกซ้อมสมรรถภาพโดยทั่วไปและวางแผนการฝึกแต่ละชั่วโมงอย่างมีความหมายตามลำดับการฝึกสมรรถภาพทางกายไม่จำเป็นต้องต่อเนื่องกันทุกชั่วโมง เนื่องจากการวางแผนการฝึกซ้อมระยะยาวและการวางแผนระยะสั้นอุปกรณ์การฝึกควรจัดอย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะในการฝึกระยะสั้นควรดัดแปลงให้มีความหนักในการฝึกที่ต่างกันออกไปในแต่ละวัน และควรคำนึงถึงความหนักและเวลาในการพักผ่อน ขณะเดียวกันก็ต้องเป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้ในแต่ละครั้งของการฝึกซ้อมด้วยวิธีการฝึกเช่นไรจึงส่งผลเต็มที่ต่อร่างกาย ในที่นี้หมายความว่า จะเพิ่มความหนักของการฝึกอย่างไรนั้นเองในเรื่อง นี้มีวิธีในการปฏิบัติดังนี้ฝึกแบบไหลเวียนและทำซ้ำในท่าฝึกเก่าด้วยอัตราเร็วคงที่

(สม่ำเสมอ) ฝึกด้วยอุปกรณ์ที่บอกท่าทางการฝึกไว้ตามลำดับดำเนินการดังนี้คือ การไหลเวียนในขณะต้องไม่มีการชะงักใน แต่ละจุดฝึกแต่อาจเป็นการลดความเร็วลงเพื่อผ่อนคลายหรืออาจให้มีการพักฟื้นระยะสั้น เพื่อที่จะสามารถทำได้เต็มที่ในจุดฝึกต่อไป หากการฝึกเป็นการฝึกที่ใช้อุปกรณ์ค่อนข้างหนักหรือท่าทางในการเคลื่อนไหวหนักเกินไปควรให้มีเวลาในพักฟื้นระยะสั้น ซึ่งเป็นการใช้แบบการฝึกเป็นช่วง (Interval) โดยให้มีระยะพักฟื้นเป็นขั้นตอนเพื่อให้สามารถฝึกในช่วงต่อไปได้ (การทำงานแบบเป็นช่วง คือ การสลับเปลี่ยนกันระหว่างการทำงานและการพักฟื้น) ฝึกแบบไหลเวียนและทำซ้ำ (ซ้ำสลับเร็ว) โดยเพิ่มจังหวะให้เร็วขึ้น การฝึกเริ่มด้วยวิธีแบบข้อหนึ่งผู้นำการฝึกจะเป็นผู้กำหนดจังหวะ (ความเร็ว) อาจเปลี่ยนจังหวะแต่ละตอนได้ เช่น เร็ว ช้า เร็ว หรืออาจเพิ่มจังหวะความเร็วขึ้นเป็นขั้น ๆ ก็ได้การฝึกแบบคู่หรือฝึกเป็นกลุ่มย่อยในเวลาเดียวกัน และเวลาเท่ากันหากการฝึกเป็นกลุ่มหรือชั้น ต้องให้ระยะพักสั้นเข้า เพื่อเพิ่มความหนักของงาน การเปลี่ยนท่าจากวิ่ง และกระโดดทำการออกกำลังกายจะหนักขึ้น หากวางอุปกรณ์ให้ห่างจากกัน 3 ถึง 5 ก้าว เป็น 2 ก้าว หรือ ก้าวเดียวเพิ่มความหนักของงาน โดยใช้น้ำหนักและอุปกรณ์ที่ใช้มือการเพิ่มความหนักโดยวิธีนี้ อาจใช้กับการวิ่งและกระโดด เช่น การใช้ลูกบอล น้ำหนัก และถุงทราย เป็นต้น

5. เปลี่ยนท่าในขณะเคลื่อนที่ วิธีนี้นอกจากเป็นผลดีต่อการเพิ่มความหนักของงานแล้ว ยังช่วยให้ความสัมพันธ์ของอวัยวะการเคลื่อนไหวมีการพัฒนาดีขึ้น เช่น วิ่งก้าวยาว และกระโดดข้ามม้ายาวตามขวางสลับไปมา พร้อมกับการกระโดดสลับเท้า โดยแยกเท้าและไม่แยกเท้า เป็นต้น การฝึกแบบนี้อาจทำให้ข้อต่อที่ใช้ในการกระโดดต้องรับน้ำหนักมากจึงต้องระมัดระวังเรื่องความหนักของงาน

6. เปลี่ยนเงื่อนไขของอุปกรณ์และสถานที่ฝึกอุปกรณ์การฝึกที่ใช้้นอกจากเรื่องความสูงและความยาวแล้ว ควรจัดให้ได้ใช้อุปกรณ์ที่ไม่เคยใช้เพิ่มเติมบ้าง

7. เปลี่ยนท่าการเริ่มต้น โดยเฉพาะการฝึกแบบหมุนเวียน (Circuit Training) ซึ่งให้โอกาสหลายอย่างในการเพิ่มความหนักของงาน เช่น ความหนักของงานจะต่างกันหากเริ่มต้นจากท่าไหนตัวที่ราวข้างฝา ด้วยการยกเท้าเอียงลาดแล้วเกร็งไว้กับท่าห้อยเท้าเหยียดตรงแล้วพยายามงอยกขึ้นทางด้านหลัง เป็นต้น

8. ใช้จังหวะกับแบบฝึกที่ต้องทำติดต่อกัน การวางอุปกรณ์แนวตรง (และทแยง) และเป็นรูปวงกลม สามารถใช้แบบฝึกติดต่อกันเป็นจังหวะดังตัวอย่าง คือ วางหีบกระโดด 3 ใบ ขนานกันตามแนวขวางในแนวเดียวกัน เว้นช่วงห่างกันประมาณ 5 เมตร ให้วิ่งเตะเท้าข้ามหีบกระโดดแต่ละหีบสลับไปมา 5 เที้ยว หากทำที่หีบแรกเสร็จแล้วจึงจะวิ่งทำที่หีบต่อ ๆ ไป อาจเพิ่มความหนักด้วยการใช้อุปกรณ์ที่แตกต่างกันได้

หลักการฝึกเพื่อพัฒนาความอ่อนตัว

แนวทางการพัฒนาความอ่อนตัว (นิวัฒน์ บุญสม, 2560) การพัฒนาความอ่อนตัวมีลักษณะคล้ายคลึงกับการพัฒนาสมรรถภาพทางกายและความสามารถด้านอื่น ๆ คือ ต้องอาศัยการฝึกซ้อมหรือการปฏิบัติเป็นประจำสม่ำเสมอด้วยการเพิ่มระยะเวลาการเคลื่อนไหวของข้อต่อทีละน้อยอย่างค่อยเป็นค่อยไป

เพื่อพัฒนาความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อหรือปรับเปลี่ยนระยะเวลาการเคลื่อนไหว ของข้อต่อโดยกล้ามเนื้อจะต้องได้รับการฝึกยืดเหยียดตัวเพิ่มขึ้นมากกว่าปกติ โดยอาศัยกิจกรรมการออกกำลังกายและการบริหารร่างกายหลายรูปแบบ และไม่ว่าจะเป็น การฝึกความอ่อนตัวแบบใดก็ตาม ต้องใช้ข้อต่อในการเคลื่อนไหวมากเกินไปกว่ามุมปกติทั้งสิ้น โดยมุ่งเน้นให้เกิดผลเฉพาะส่วนของร่างกายตามที่ต้องการ ขณะเดียวกันจะส่งผลให้เนื้อเยื่อเกี่ยวพันและกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องอยู่โดยรอบข้อต่อส่วนนั้น มีความอ่อนตัวเพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งปัจจุบันการพัฒนาความอ่อนตัวด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching) จัดเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการ ที่จะเพิ่มความสามารถในการทำงานของกล้ามเนื้อและข้อต่อได้เต็มมุมการเคลื่อนไหว ซึ่งกลไกการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ประกอบด้วย ส่วนของเส้นใยกล้ามเนื้อ เอ็นกล้ามเนื้อและระบบประสาทที่ควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกาย ขณะที่กล้ามเนื้อถูกยืดเหยียดออกอย่างรวดเร็วในเวลาสั้น ๆ จะส่งผลให้เส้นใยกล้ามเนื้อและเอ็นกล้ามเนื้อถูก ยืดยาวออก ตัวรับความรู้สึกที่อยู่ภายในเส้นใยกล้ามเนื้อจะส่งสัญญาณประสาทไปยังไขสันหลังและอีกส่วนหนึ่ง จะส่งขึ้นไปที่สมองสัญญาณประสาทที่ไขสันหลังจะรับ - ส่งคำสั่งไปยังกล้ามเนื้อที่ถูกยืดเหยียดออก ส่งผลทำให้กล้ามเนื้อเกิดการหดตัวแต่ถ้ากล้ามเนื้อค่อย ๆ ถูกยืดเหยียดออกค้ำไว้ เช่น เทคนิคการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบหยุดนิ่ง จะส่งผลให้เส้นใยกล้ามเนื้อและเอ็นกล้ามเนื้อถูกยืดเหยียดออก กระตุ้นตัวรับความรู้สึกที่เราเรียกว่า กอลจิ เทนดอน (Golgi Tendon) ส่งสัญญาณประสาทไปยังไขสันหลังและสมอง เกิดการยับยั้งการทำงานของกล้ามเนื้อ แทน ส่งผลให้กล้ามเนื้อคลายตัวทำให้สามารถยืดเหยียดกล้ามเนื้อได้มากยิ่งขึ้น (กรมพลศึกษา, 2556)

การยืดเหยียดกล้ามเนื้อมีหลายประเภทแต่ละประเภทมีหลักการ รูปแบบ ขั้นตอน และวิธีการปฏิบัติ แตกต่างกันไป หากนักกีฬาหรือผู้ออกกำลังกายต้องการให้บังเกิดผลถูกต้องตามเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ที่ต้องการ จะต้องเรียนรู้และทำความเข้าใจหลักการยืดเหยียดกล้ามเนื้อในแต่ละประเภทให้ถูกต้อง มิใช่กระทำด้วยการลอกเลียนแบบหรือกระทำตามผู้อื่นโดยไม่รู้หลักการที่แน่ชัด จะทำให้การยืดเหยียดกล้ามเนื้อไม่ได้ผลตาม วัตถุประสงค์เท่าที่ควร ซึ่งกรมพลศึกษา (2556) ได้สรุปประเภทการยืดเหยียดที่สำคัญเป็น 5 ประเภท ได้แก่

1) การยืดเหยียดแบบมีการกระแทก (Ballistic Stretching) เป็นวิธีที่ใช้การเคลื่อนไหวแบบปลายเปิด (Open Chain Movement) คือ เท้าหรือมือไม่สัมผัสกับพื้นหรือวัตถุขณะทำการยืดเหยียด เช่น การแกว่งแขน หรือขาเร็ว ๆ ตามมุมการเคลื่อนไหวของข้อไหล่หรือข้อสะโพก มีการกระแทกในช่วงสุดท้ายของมุมการเคลื่อนไหว (Bouncing Motion) โดยไม่มีการยืดแบบอยู่นิ่ง เป็นต้น ซึ่งการยืดเหยียดแบบมีการกระแทก (Ballistic Stretching) จะไปกระตุ้นกระบวนการตอบสนองเมื่อถูกยืด (Stretch Reflex) ทำให้กล้ามเนื้อหดตัว เกิดการเกร็งกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น แต่มุมการเคลื่อนไหวที่เพิ่มขึ้น น่าจะเกิดจากการให้แรงภายนอกซ้ำ ๆ จึงเป็นสาเหตุให้เกิดการบาดเจ็บเนื่องจากเป็นการให้แรงภายนอกต้านกับกล้ามเนื้อที่เกร็งตัวไม่ควรใช้วิธีนี้กับผู้ที่มีการบาดเจ็บหรือผู้ที่มีกล้ามเนื้อตึงมาก

2) การยืดเหยียดแบบมีการเคลื่อนไหว (Dynamic Stretching) เป็นวิธีการยืดเหยียดกล้ามเนื้อที่เกิดจากกล้ามเนื้อหดตัว (Active) ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวแขน ขา โดยเป็นการหดตัวของกล้ามเนื้อ

ด้านหน้า (Agonist) และด้านหลัง (Antagonist) ของแขน ขา ลำตัวสลับกันอย่างต่อเนื่อง ในลักษณะ โมเมนตัมแบบไม่ใช้แรงเหวี่ยงให้เกิดการเคลื่อนไหวไม่มีการยึดแบบอยู่นิ่ง (Static) หรือไม่มีการกระแทก ในช่วงสุดท้ายของการเคลื่อนไหว (Bouncing) ซึ่งเป็นการเคลื่อนไหวร่างกายเลียนแบบท่าทาง ลักษณะที่ทำให้ในการออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาการยึดเหยียดแบบนี้ทำให้ร่างกายสามารถเคลื่อนไหวได้เต็มช่วงการเคลื่อนไหว กล้ามเนื้อหลายกลุ่มมีการทำงานประสานสัมพันธ์กันและมีการหดตัวในลักษณะคล้ายคลึงกับที่ใช้ในการออกกำลังกายหรือเล่นกีฬา ส่งผลให้ความตึงของกล้ามเนื้อลดลง อัตราการเต้นหัวใจและอุณหภูมิร่างกายเพิ่มขึ้น เป็นวิธีการเพิ่มความยืดหยุ่นกล้ามเนื้อและข้อต่อที่ดีก่อนที่จะแข่งขันหรือฝึกซ้อมกีฬา ส่งผลช่วยพัฒนาความเร็วในการเคลื่อนไหว กำลังกล้ามเนื้อ การทำงานประสานสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาทและกล้ามเนื้อ เป็นต้น

3) การยึดเหยียดแบบอยู่นิ่ง (Static Stretching) เป็นวิธีที่ทำให้ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น จากแรงภายนอกเป็นการให้แรงยึดกล้ามเนื้อไปถึงจุดที่รู้สึกตึงแต่ไม่เจ็บ แรงที่ให้อึดไว้ที่จุดนั้นเป็นระยะเวลา 15 - 30 วินาที ทำซ้ำ 3 - 5 ครั้ง สามารถทำได้ทุกวันวัตถุประสงค์ของการยึดกล้ามเนื้อแบบอยู่นิ่งนี้ เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นหรือเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหว

4) การยึดเหยียดแบบกระตุ้นระบบประสาทและกล้ามเนื้อ [Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Stretching (PNF)] เป็นวิธีการยึดโดยให้กล้ามเนื้อหดตัวต้านกับแรงภายนอก โดยทั่วไปมักมีผู้ช่วยทำการเคลื่อนไหว และออกแรงต้านที่กล้ามเนื้อที่ต้องการเพิ่มความยืดหยุ่น เทคนิคการยึดเหยียดแบบกระตุ้นระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (PNF) ที่ใช้บ่อยประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้ ผู้ช่วยทำการยึดกล้ามเนื้อที่ต้องการยึดไปจนถึงจุดที่ตึงแต่ไม่เจ็บ แล้วบอกให้ผู้ถูกยึดออกแรงเกร็งกล้ามเนื้อต้านกับแรงของผู้ช่วยในลักษณะเกร็งกล้ามเนื้ออยู่กับที่ไม่มีการเคลื่อนไหวของข้อต่อใด ๆ (Isometric) ค้างไว้ 6 - 10 วินาที ผู้ช่วยบอกให้ผู้ถูกยึดผ่อน คลาย จากนั้นผู้ช่วยทำการยึดกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นไปจนถึงจุดที่ตึงแต่ไม่เจ็บใหม่ ทำซ้ำ 3 - 5 ครั้ง การทำให้กล้ามเนื้อเกร็งตัวต้านแรงก่อนจะถูกยึดเหยียดออก จะกระตุ้นให้แรงต้านในกล้ามเนื้อลดลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งการฝึกยึดด้วยวิธีนี้จะส่งผลให้เพิ่มความยืดหยุ่นได้มากกว่าการยึดเหยียดแบบอยู่นิ่ง

5) การยึดเหยียดแบบกล้ามเนื้อยืดยาวออกขณะหดตัวเกร็งต้านแรงหดตัวเมื่อความยาวของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น (Eccentric Flexibility Training) เป็นวิธีที่ต้องมีผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำขณะทำการยึดเหยียด ทำที่ฝึกอยู่ในลักษณะปลายปิด (Close Chain) คือ เท้าหรือมือสัมผัสกับพื้นหรือวัตถุขณะทำการยึดเหยียด โดยจะมีหรือไม่มีแรงต้านจากภายนอกก็ได้ถ้ามีแรงต้าน ต้องเป็นแรงต้านจากน้ำหนักตัวเท่านั้น ขณะทำการยึดเหยียดด้วยวิธีนี้สามารถใช้การยึดเหยียดแบบกระตุ้นระบบประสาทกล้ามเนื้อร่วมด้วยได้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ACSM (2014) ได้กล่าวถึงประเภทของการยึดเหยียดกล้ามเนื้อที่นิยมมากที่สุดที่ถูกนำมาใช้ฝึกพัฒนาความอ่อนตัวในปัจจุบัน มีอยู่ 5 ประเภท คือ 1) การยึดเหยียดแบบอยู่นิ่ง (Static Stretching) 2) การยึดเหยียดแบบมีการเคลื่อนไหว (Dynamic Stretching) 3) การยึดเหยียดแบบกระตุ้นระบบประสาทและกล้ามเนื้อ [Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Stretching (PNF)] 4) การยึดเหยียดกล้ามเนื้อแบบโดยผู้อื่นเป็นผู้กระทำ (Passive Stretching) และ 5) การยึด

เหยียดกล้ามเนื้อแบบมีการกระแทก (Ballistic Stretching) และ เจริญ กระบวนรัตน์ (2557) ได้สรุปประเภทของการ ยืดเหยียดกล้ามเนื้อที่สำคัญและนิยมปฏิบัติกันโดยทั่วไป ออกเป็น 2 ลักษณะ คือ 1) การยืดเหยียดกล้ามเนื้อที่กระทำด้วยตนเอง (Active Stretching) เป็นการที่นักกีฬาจะเป็นผู้ปฏิบัติและควบคุมการเคลื่อนไหวในการยืดเหยียดกล้ามเนื้อด้วยตนเอง จนกระทั่งถึงจุดสิ้นสุดระยะของการเคลื่อนไหวซึ่งเทคนิคนี้ยังสามารถแบ่งออกได้ เป็นขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบหยุดนิ่งค้างไว้ (Active Static Exercise) การยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบนี้ นักกีฬาจะต้องค่อยๆ เคลื่อนไหวไปจนกระทั่งถึงระยะหรือมุมการเคลื่อนไหวที่ทำให้กล้ามเนื้อรู้สึกตึงจนไม่สามารถเคลื่อนไหวได้อีกต่อไปและให้หยุดนิ่งค้างไว้ที่ตำแหน่งนั้น ประมาณ 10 - 15 วินาที เป็นอย่างน้อย และขั้นตอนที่ 2 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบมีการเคลื่อนไหว (Active Dynamic Exercise) เป็นการปฏิบัติในลำดับต่อจากการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบหยุดนิ่งค้างไว้หรืออยู่กับที่เพื่อให้ข้อต่อและกล้ามเนื้อที่ได้รับการยืดเหยียดสามารถทำงานได้สมบูรณ์แบบมากยิ่งขึ้น และ 2) การยืดเหยียดกล้ามเนื้อโดยผู้อื่นเป็นผู้กระทำ (Passive Stretching) การยืดเหยียดกล้ามเนื้อโดยใช้แรงกระทำจากภายนอกหรือผู้อื่นเป็นผู้กระทำให้นั้น ผู้ที่ทำหน้าที่ในการให้ความช่วยเหลือในการยืดเหยียด (Partner) จะเป็นผู้ออกแรงกระทำและควบคุมการเคลื่อนไหวในการปฏิบัติการยืดเหยียดกล้ามเนื้อให้เป็นไปตามความต้องการด้วยความระมัดระวัง จากแนวคิดเกี่ยวกับประเภทของการยืดเหยียดกล้ามเนื้อที่กล่าวมาแล้วข้างต้น จะเห็นได้ว่าการยืดเหยียดกล้ามเนื้อมีอยู่หลายประเภท แต่ละประเภทมีเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์แตกต่างกัน ส่วนใหญ่การยืดเหยียดกล้ามเนื้อที่ถูกนำมาใช้ฝึกพัฒนาความอ่อนตัวที่สำคัญมีอยู่ 3 ประเภท คือ 1) การยืดเหยียดแบบหยุดนิ่งค้างไว้ (Static Stretching) 2) การยืดเหยียดแบบมีการเคลื่อนไหว (Dynamic Stretching) และ 3) การยืดเหยียดแบบกระตุ้นระบบประสาทและกล้ามเนื้อ [Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Stretching (PNF)] แต่สำหรับประเภทของการยืดเหยียดกล้ามเนื้อที่ใช้การฝึกเพื่อพัฒนาความอ่อนตัวที่ง่ายและปลอดภัยมากที่สุด คือ การยืดเหยียดแบบหยุดนิ่งค้างไว้ (Static Stretching) ซึ่งเป็นวิธีที่ทำให้ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ เพิ่มขึ้นจากแรงภายนอก เป็นการให้แรงยืดกล้ามเนื้อไปจนกระทั่งถึงระยะหรือมุมการเคลื่อนไหวที่ทำให้กล้ามเนื้อรู้สึกตึงจนไม่สามารถเคลื่อนไหวได้อีกต่อไปและให้หยุดนิ่งค้างไว้ที่ตำแหน่งนั้นประมาณ 10-30 วินาที ปฏิบัติซ้ำ ในแต่ละท่า 3-5 ครั้ง และสามารถปฏิบัติได้ทุกวัน (ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์, 2539; กรมอนามัย, 2543; ACSM, 2014 และเจริญ กระบวนรัตน์, 2560)

หลักการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

การสร้างเสริมความแข็งแรงให้กับนักกีฬาเป็นพื้นฐานที่สำคัญและมีความจำเป็นสำหรับนักกีฬาทุกประเภท เพราะนอกจากจะทำให้ระดับสมรรถภาพทางกายมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นแล้ว ซึ่งจะเป็นผลดีต่อการปฏิบัติทักษะกีฬาและทักษะการเคลื่อนไหว ผลที่ตามมาช่วยป้องกันและลดโอกาสเสี่ยงต่อปัญหาการบาดเจ็บที่จะเกิดขึ้นกับกล้ามเนื้อ เอ็นกล้ามเนื้อ เอ็นข้อต่อ ข้อต่อและกระดูกด้วย ที่สำคัญควรเลือกกิจกรรมหรือท่าออกกำลังกายที่สามารถผสมผสานการเคลื่อนไหว หรือการทำงานของข้อต่อหลาย

ส่วนเข้าด้วยกัน ซึ่งเป็นการเคลื่อนไหวที่มีความสัมพันธ์หรือมีลักษณะเฉพาะของกีฬาที่ใช้ในการเคลื่อนไหวในการฝึก (เจริญ กระบวนรัตน์, 2557)

หลักการพัฒนาความแข็งแรงกล้ามเนื้อที่สูงที่สุดที่สามารถให้ผลดีที่สุด คือ การฝึกโดยใช้น้ำหนักหรือความต้านทานที่ค่อนข้างหนักถึงหนักมาก โดยทั่วไปการฝึกในระยะเริ่มแรกจำนวนครั้งที่ปฏิบัติแต่ละเซต ประมาณ 8 - 15 ครั้ง ในกรณีที่ต้องการเพิ่มความแข็งแรงจะปรับเพิ่มน้ำหนัก มากขึ้นที่ระดับความหนัก 85 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสูงสุดที่ยกได้ 1 ครั้ง (1 RM) หรือมากกว่าจำนวนครั้งที่ปฏิบัติแต่ละเซตจะน้อยลง ประมาณ 1 - 6 ครั้งต่อเซต ฝึก 2 - 4 เซต (National Strength and Conditioning Association, 2008)

การฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight training) หรือการฝึกกับแรงต้านทานอื่น ๆ อาทิเช่น เมดิซินบอล ลูกทราย ยางยืด ขดลวดสปริง เป็นต้น เป็นสิ่งที่จะช่วยกระตุ้นและพัฒนาความแข็งแรงได้เป็นอย่างดี หากการฝึกสามารถกระตุ้นให้เกิดการสร้างมวลกล้ามเนื้อ (Muscle mass) เพิ่มขึ้นจะมีผลทำให้กล้ามเนื้อขนาดใหญ่ขึ้น (Hypertrophy) และมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด การที่กล้ามเนื้อมีขนาดใหญ่ขึ้นเกิดจากการฝึกเน้นทางด้านความแข็งแรงสูงสุดและกำลังมากกว่าการฝึก เน้นความแข็งแรงอดทนและเมื่อใดก็ตามที่กล้ามเนื้อไม่ได้รับการกระตุ้นหรือการฝึกความแข็งแรงต่อเนื่องกว่า 2 สัปดาห์ขึ้นไป จะมีผลกระทบต่อความแข็งแรงกล้ามเนื้อและการเคลื่อนไหวที่ต้องใช้ ความแข็งแรงหรือกำลังความเร็ว ทำให้ความสามารถในการเคลื่อนไหวทางด้านกำลังความเร็วของนักกีฬาลดลงกล้ามเนื้อจะเสื่อมสภาพความแข็งแรงมวลกล้ามเนื้อลดลง เป็นผลให้กล้ามเนื้อมีขนาดเล็กลีบลง (Atrophy) ซึ่งเป็นไปตามกฎของการย้อนกลับ (Law of reversibility) สาเหตุเนื่องจากร่างกายหรือกล้ามเนื้อขาดการฝึก (Cessation training) หรือมีการออกกำลังกายลดน้อยลง หรือ กล้ามเนื้อได้รับการบาดเจ็บ (Injury) จนไม่สามารถเคลื่อนไหวหรือออกกำลังกายได้ (National Strength and conditioning Association, 2015)

ความแข็งแรงสูงสุด (Maximum strength) เป็นความสามารถของกล้ามเนื้อหรือกลุ่มกล้ามเนื้อที่หดตัวแต่ละครั้งได้แรงสูงสุด (American College of Sport Medicine, 2011) ในการฝึกความแข็งแรงสูงสุดนั้นให้เวลาในการฝึกได้ไม่จำกัดต้องการเน้นพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ไม่ต้องเพิ่มความเร็วในการฝึกระยะเวลาในการฝึกก็ไม่ลดลงเพราะจะทำให้เป้าหมายในการฝึกเปลี่ยนไป

ความแข็งแรงแบบยืดหยุ่นหรือกำลัง (Elastic strength power) คือรูปแบบของความแข็งแรงอีกลักษณะหนึ่งที่ต้องการให้กล้ามเนื้อสามารถออกแรงเคลื่อนไหวกระทำกับแรงต้านได้ อย่างรวดเร็ว คล้ายคุณสมบัติในการยืดหยุ่นตัวของยางหรือสปริง เรียกอีกอย่างหนึ่งว่ากำลังกล้ามเนื้อ (Muscular power) คือความสามารถในการพยายามใช้แรงกล้ามเนื้อได้อย่างรวดเร็ว (Quickly) กำลังกล้ามเนื้อประกอบด้วย (Combined) ความแข็งแรง (Strength) กับ ความเร็ว (Speed) (Sharkey & Gaskill, 2006; และ Martens R., 2012)

ความแข็งแรงแบบทนทาน (Strength endurance) คือ ความสามารถของกล้ามเนื้อในการออกแรงเพื่อการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอในสภาวะที่มีความเมื่อยล้าเพิ่มขึ้นหรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ ความสามารถของกล้ามเนื้อหรือกลุ่มกล้ามเนื้อในการออกแรงเกือบสูงสุดซ้ำ ๆ ต่อเนื่องเป็นเวลานาน (National Association for Sport and Education, 2011)

องค์ประกอบของการฝึกความแข็งแรงประกอบไปด้วย

1. ความต้านทาน (Resistance) คือ น้ำหนัก (Weight) หรือน้ำหนักถ่วง (Load) ที่ให้กล้ามเนื้อหรือกลุ่มกล้ามเนื้อออกแรงกระทำเพื่อให้เกิดการเคลื่อนไหวไปในทิศทางและจุดมุ่งหมายที่ต้องการ
2. การปฏิบัติหรือการกระทำซ้ำ (Repetitions) คือ จำนวนครั้งของการปฏิบัติที่ต่อเนื่องกันในแต่ละเซต และแต่ละรอบของการฝึกโดยไม่มีการหยุดพักระหว่างการปฏิบัติแต่ละ ครั้ง
3. เซต (Set) คือ จำนวนครั้งของการปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง ที่กำหนดไว้ในกาฝึกแต่ละเซต
4. เวลาพักระหว่างท่าฝึกและระหว่างชุด คือ ระยะเวลาที่ให้กล้ามเนื้อพักและรอการฟื้นตัวกลับมาของพลังงานที่ถูกใช้ไป (อภิสิทธิ์ เทียนทอง, 2549)

หลักการฝึกเพื่อพัฒนาพลังของกล้ามเนื้อ

จากการศึกษาของ แฮคคูคิเนน และคณะ (Häkkinen et al, 1985) พบว่า การพัฒนาแรงระเบิดของกล้ามเนื้อที่เกิดขึ้นจากการฝึกนั้นมีพื้นฐานมากจากการเปลี่ยนแปลงของระบบประสาทที่ทำให้กล้ามเนื้อทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้นด้วยเหตุผลต่อไปนี้

1. ใช้เวลาน้อยในการระดมหน่วยยนต์ (Motor unit recruitment) โดยเฉพาะอย่างยิ่งเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดที่หดตัวได้เร็ว
2. เซลล์ประสาท (Motor neurons) มีความอดทนเพิ่มขึ้นในการเพิ่มความถี่ของการปล่อยกระแสประสาท
3. มีความสอดคล้องกันมากขึ้นและดีขึ้นของหน่วยยนต์ (Motor units) กับรูปแบบของการปล่อยกระแสประสาท
4. กล้ามเนื้อทำงานโดยใช้จำนวนเส้นใยกล้ามเนื้อมากขึ้นในเวลาสั้น
5. มีการพัฒนาการทำงานประสานกันภายในกล้ามเนื้อ (Intramuscular coordination) หรือมีการทำงานประสานกันมากขึ้นระหว่างปฏิกิริยาเร่งการทำงานของกล้ามเนื้อ (Excitatory reaction) กับปฏิกิริยารั้งการทำงานของกล้ามเนื้อ (Inhibitory reaction) ซึ่งเกิดจากการเรียนรู้ของระบบประสาทส่วนกลาง
6. มีการพัฒนาการทำงานประสานกันระหว่างกล้ามเนื้อ (Intramuscular coordination) ระหว่างกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่หดตัวแรง (Agonistic muscles) กับกล้ามเนื้อที่อยู่ตรงกันข้ามซึ่งทำหน้าที่คลายตัว (Antagonistic muscles) เป็นผลให้กล้ามเนื้อหดตัวออกแรงได้เร็วขึ้น

ดังนั้นการพัฒนาพลังระเบิดของกล้ามเนื้อสำหรับนำไปใช้ในการแข่งขันกีฬานั้น โปรแกรมการฝึกจะต้องมีความเฉพาะเจาะจงกับรูปแบบการเล่นของกีฬาชนิดนั้นๆ โดยใช้ท่าฝึกที่มีความสอดคล้องกับการแสดงทักษะของกีฬาให้มากที่สุด ยิ่งกล้ามเนื้อได้รับการฝึกในท่าทางที่ใกล้เคียงกับทักษะกีฬาในขณะที่ทำการแข่งขันมากเท่าใดก็จะเกิดประสิทธิภาพกับนักกีฬามากเท่านั้น

นิวตัน และเครเมอร์ (Newton and Kraemer, 1994) กล่าวว่า พลังระเบิดของกล้ามเนื้อหมายถึง การที่กล้ามเนื้อออกแรงเต็มที่อย่างรวดเร็วในหนึ่งครั้ง ซึ่งปัจจัยสำคัญของประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหวคือต้องการความเร็วสูงในขณะที่ปล่อยอุปกรณ์กีฬาออกไปหรือต้องการความเร็วที่จุดกระทบ นอกจากนี้ยังมีผลต่อการเคลื่อนไหวในการเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็ว ตลอดจนการเร่งความเร็วในระหว่างแข่งขันของกีฬาชนิดต่าง ๆ ด้วย ในขณะที่นักกีฬาพยายามที่จะออกแรงเพื่อทำให้เกิดพลังระเบิดของกล้ามเนื้อนั้น นักกีฬาจะต้องพยายามใช้เวลาในการออกแรงและเร่งความเร็วของร่างกายโดยใช้น้อยที่น้อย ทั้งนี้เกิดจากมีกลพัฒนากลไกการทำงานของกล้ามเนื้อที่สำคัญสองประการคือ

1. ความสามารถของกล้ามเนื้อที่ออกแรงได้มากในเวลาอันสั้น ซึ่งเรียกว่าอัตราการพัฒนาแรง (Rate of force development)
2. ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะออกแรงได้มากอย่างต่อเนื่อง ในขณะที่ความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น

ซึ่งคุณสมบัติที่สำคัญสองประการนี้ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการหาวิธีการของการฝึกเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด สรุปได้ว่า การพัฒนาพลังระเบิดของกล้ามเนื้อนั้นจะต้องมีการพัฒนาองค์ประกอบ 5 ประการของพลังระเบิดของกล้ามเนื้อ คือ

1. ความแข็งแรงที่ความเร็วต่ำ (Slow velocity strength)
2. ความแข็งแรงที่ความเร็วสูง (High velocity Strength)
3. อัตราการพัฒนาแรง (Rate of force development)
4. วงจรเหยียดตัวออก – หดสั้นลง (Strength – shortening cycle)
5. การทำงานประสานกันระหว่างกล้ามเนื้อที่ร่วมกันทำงานและทักษะของการเคลื่อนไหว (Intermuscular coordination)

ในการฝึกองค์ประกอบทั้งห้าประการนี้จะต้องได้รับการพัฒนาควบคู่กันไปจึงจะเกิดพลังระเบิดของกล้ามเนื้อสูงสุดได้ ดังนั้นวิธีการฝึกที่เหมาะสมจะต้องเป็นการฝึกแบบผสมผสานวิธีการฝึกรูปแบบต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ไม่ใช่เพียงแค่การฝึกด้วยน้ำหนักหรือการฝึกพลัยโอเมตริกเพียงอย่างเดียว

วิลสัน (Wilson, 1996) กล่าวว่า การหดตัวของกล้ามเนื้อมีความสัมพันธ์ในทางตรงกันข้ามกับความเร็วในการออกแรงของกล้ามเนื้อ ดังนั้นจึงไม่สามารถพัฒนาคุณสมบัติทั้งสองประการนี้ให้เพิ่มขึ้นในเวลาเดียวกันได้ ดังนั้นการพัฒนาพลังของกล้ามเนื้อซึ่งเป็นผลมาจากความแข็งแรงกล้ามเนื้อและความเร็วในการออกแรงของกล้ามเนื้อจึงสามารถเกิดขึ้นได้ 3 วิธีดังนี้

1. ให้กล้ามเนื้อออกแรงด้วยความเร็วต่ำ โดยการฝึกด้วยน้ำหนักที่ใช้ความหนักในระดับสูง

2. ให้กล้ามเนื้อออกแรงปานกลางด้วยความเร็วสูง โดยการฝึกพลัยโอเมตริกที่ใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้าน

3. ให้กล้ามเนื้อออกแรงปานกลางด้วยความเร็วปานกลาง โดยการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักโดยใช้น้ำหนักจากภายนอกเพิ่มเข้าไปด้วยความหนัก 30 – 40 % ของความแข็งแรงสูงสุด

สโตน และบอร์เดน (Stone and Borden, 1997) กล่าวว่า ในการพัฒนากล้ามเนื้อของนักกีฬาที่ยังไม่เคยฝึกซ้อมมาก่อนนั้น การฝึกด้วยน้ำหนักที่ใช้ความหนักในระดับสูงจะให้ประโยชน์มากกว่า ส่วนนักกีฬาที่มีประสบการณ์ในการฝึกมาแล้วจำเป็นต้องได้รับการฝึกให้กล้ามเนื้อออกแรงด้วยความเร็วสูงซึ่งจะเป็นการเพิ่มอัตราการพัฒนาและความเร็วในการเคลื่อนที่ โอ'เช (O'Shea, 2000) ได้กล่าวว่า พลังกล้ามเนื้อ คือ ความสามารถของกล้ามเนื้อที่ออกแรงเต็มที่ด้วยความเร็วสูงสุด ซึ่งเกิดขึ้นจากองค์ประกอบทางด้านความแข็งแรงกับความเร็ว ดังนั้น ถ้ามีพลังกล้ามเนื้อที่มากก็ทำให้ความสามารถในการเร่งความเร็วมากขึ้นตามไปด้วย เพราะฉะนั้นนักกีฬาที่มีพลังกล้ามเนื้อสูงจะสามารถวิ่งได้เร็วกว่านักกีฬาที่มีความแข็งแรงเพียงอย่างเดียว ส่วนความสามารถในการเร่งความเร็วนั้นเป็นความสามารถในการเพิ่มความเร็วได้อย่างรวดเร็ว เพราะฉะนั้นในการแข่งกีฬา ถ้านักกีฬามีองค์ประกอบทางด้านความสามารถที่เท่ากัน พลังกล้ามเนื้อจะเป็นตัวตัดสินใจว่าใครจะเป็นผู้ชนะ พลังกล้ามเนื้อจึงเป็นความสามารถของกล้ามเนื้อ ที่ทำให้เกิดงานระดับสูงได้อย่างรวดเร็วซึ่งเป็นผลมาจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความเร็วในการออกแรงของกล้ามเนื้อ

ดังนั้นพลังกล้ามเนื้อจึงไม่สามารถแยกออกจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้ โดยมีความสัมพันธ์กันตามสมการดังนี้

พลังกล้ามเนื้อ = ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ x ความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ

Muscular = Muscular strength x Speed of muscular contraction

5. การฝึกพลัยโอเมตริก

การฝึกพลัยโอเมตริกเป็นการพัฒนาขีดความสามารถของนักกีฬาที่จะฝึกพัฒนาพลังของกล้ามเนื้อโดยการฝึกกระโดดสูง กระโดดไกล และกระโดดหลาย ๆ ครั้ง เป็นต้น สิ่งเหล่านี้ใช้หลักการยืดและหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็ว ยกตัวอย่างเช่น นักกีฬากระโดดไกลและนักกีฬากระโดดสูง สิ่งสำคัญเมื่อเริ่มการฝึกจะเห็นได้ว่าส่วนประกอบต่าง ๆ ที่ใช้นั้น เช่น กล้ามเนื้อ เอ็น และข้อต่อจะเกิดการเหยียดตึง ดังนั้นนอกเหนือจากการฝึกพลัยโอเมตริกควรฝึกความแข็งแรงเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมทางร่างกายของนักกีฬานั้น เพื่อส่งผลต่อการฝึกพลัยโอเมตริกให้เกิด ประสิทธิภาพสูงสุด (Gamble, 2013)

การฝึกพลัยโอเมตริกเพื่อพัฒนาพลังและความเร็ว นักกีฬาบางคนใช้เวลาในห้องยกน้ำหนักพยายามที่จะเพิ่มพลังด้วยการยกน้ำหนัก การฝึกด้วยน้ำหนักก็ไม่ได้เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดของการใช้พลัง การยกน้ำหนักแบบดั้งเดิมไม่ได้ช่วยให้พัฒนาพลังรวมถึงกีฬาเฉพาะประเภท นั้น ๆ การฝึก

พลัยโอเมตริกเน้นการกระโดดที่ใช้พลังสูงสุดทั้งแบบกระโดดสูงและกระโดดไกล การฝึกเหล่านี้ควรจะทำด้วยการใช้พลังสูงสุดหนึ่งครั้ง แต่อาจจะซ้ำหลายครั้งอยู่ที่การกำหนดเวลา ส่วนใหญ่มักจะฝึกบนกล่องหรือสิ่งกีดขวางอื่น ๆ

ความหนักของการฝึกเป็นปัจจัยในการกำหนดความเข้มข้นของการออกแบบการฝึกซ้อมในแต่ละรูปแบบ การฝึกพลัยโอเมตริกที่มีความเร็วสูงสุด ส่งผลต่อพลังกล้ามเนื้อและการเคลื่อนไหว ดังนั้นการออกแบบโปรแกรมให้มีความหนักและสอดคล้องกันในแต่ละประเภทจะช่วยลดความเสี่ยงที่อาจเกิดจากการฝึก การฝึกควรมีความหนักที่แตกต่างกัน โดยแบ่งเป็นระดับเบา ระดับกลาง และระดับหนัก ในแต่ละชุดของการฝึกถ้าใช้ระยะเวลานานเกินไป จะส่งผลต่อการฝึกให้ลดประสิทธิภาพของการใช้พลังงานสูงสุดจากการจัดอันดับความหนักของการฝึกแต่ละ ประเภทของพลัยโอเมตริกจากระดับเบาไปจนถึงระดับหนัก แม้ว่าจะมีหลายร้อยการเคลื่อนไหว ระบบการจัดหมวดหมู่ของการฝึกพลัยโอเมตริกนี้ จะช่วยให้สามารถตรวจสอบว่าการฝึกอยู่ในระดับใดนอกจากนี้ยังจะช่วยให้คุณสร้างโปรแกรมการฝึกหรือการออกกำลังกายและกีฬาเฉพาะของคุณเองได้

ตารางที่ 1 ตารางแสดงความสัมพันธ์ของความหนักต่าง ๆ ระหว่างการฝึกพลัยโอเมตริกกับการออกกำลังกาย

ท่าฝึกแต่ละประเภท	ความหนัก	ตัวอย่าง
การเขย่ง	เบา	- กระโดดเขย่งขาไปด้านข้าง - กระโดดเขย่งขาคู่อยู่กับที่
กระโดดขาคู่ กระโดดขาเดียว	เบา – ปานกลาง	- กระโดดสูง - ยืนกระโดดไกล - กระโดดขึ้นกล่อง - กระโดดขาคู่หมุนแขนแตะปลายเท้า
ขว้างบอลโยนบอลโดยใช้ร่างกายโดยรวม	ปานกลาง	- กระโดดสูงพร้อมกับโยนเมดิซินบอล - โยนเมดิซินบอลไปด้านหลัง
กระโดดขาคู่ กระโดดหลายรูปแบบและ ขว้างหรือโยนบอล	ปานกลาง – หนัก	- กระโดดไกล - ย่อเข้ากระโดดขาคู่ต่อเนื่อง
กระโดดขาเดียว กระโดดหลายรูปแบบและ ขว้างหรือโยนบอล	หนักมาก	- กระโดดขาเดียว - กระโดดเขย่งขาเดียว

ที่มา: Sandler (2005)

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นถึงความหนักของการฝึกในแต่ละรูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริก เช่น การเขย่งจัดอยู่ ในความหนักระดับเบา การกระโดดขาคู่จัดอยู่ ในความหนักระดับปานกลาง และกระโดดขาเดียวจัดอยู่ในความหนักระดับหนักมาก เป็นต้น

ตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าในแต่ละระดับควรมีความหนักที่แตกต่างกัน โดยแบ่งเป็น ระดับเบา ระดับกลาง และระดับหนัก โดยแบ่งเป็นจำนวนครั้งที่ขาทั้งสองข้างสัมผัสถึงพื้น

ระดับความสามารถ	ความหนักระดับเบา (จำนวนครั้ง)	ความหนักระดับปานกลาง	
		กลาง (จำนวนครั้ง)	ความหนักระดับมาก (จำนวนครั้ง)
ผู้เริ่มต้นการฝึกและมี ประสบการณ์น้อย	80	60	40
ผู้ฝึกมีประสบการณ์ใน การฝึกปานกลาง	100	80	60
ผู้ฝึกมีประสบการณ์ใน การฝึกมาก	140	120	100

ที่มา : Sandler (2005)

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าในแต่ละระดับความสามารถของการฝึกพลัยโอเมตริกมีการให้ความหนักที่แตกต่างกันแต่จะเห็นได้ว่า ยังมีความหนักที่มากขึ้นจำนวนครั้งที่เท้าทั้งสองข้างลง สัมผัสพื้นจะยิ่งน้อยลง นั่นเพราะว่าปัจจัยในหลายองค์ประกอบ อาทิเช่น กลองที่ใช้กระโดดมีความสูงขึ้นรูปแบบการฝึกที่หนักขึ้น และเวลาพักที่น้อยลง จึงทำให้ต้องลดความหนักลง เป็นต้น

ตารางที่ 3 แสดงให้เห็นถึงระยะเวลาในการฝึกและเวลาพักในแต่ละช่วง

ระยะเวลาในการฝึก (จำนวนครั้ง)	ระยะเวลาพักในช่วง ระหว่างเซต (วินาที)	ระยะเวลาพักระหว่าง เซต (นาที)	ระยะเวลาพักระหว่าง ฝึก (นาที)
< 1	5 - 10	1 - 2	ไม่มี
1 - 3	ไม่มี	2 - 3	ไม่มี
4 - 15	ไม่มี	2 - 4	ไม่มี
15 - 30	ไม่มี	3 - 5	5 - 10

ที่มา : Sandler (2005)

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่าการฝึกพลัยโอเมตริกเป็นการฝึกที่ต้องใช้พลังสูงสุดในการฝึกหรือการกระโดดในแต่ละครั้ง ตัวอย่างเช่น กระโดดขึ้นกล่องที่สูงมาก ๆ ในหนึ่งครั้งจะต้องใช้ พลังสูงสุดจึงต้องมีเวลาพักในช่วงระหว่างเซตด้วย

เจริญ กระบวนรัตน์ (2557) กล่าวว่า การฝึกพลัยโอเมตริกให้ประโยชน์และมีคุณค่าต่อการ เพิ่มศักยภาพให้นักกีฬาสามารถนำไปใช้ในการเพิ่มอัตราเร่งความเร็ว ในการเคลื่อนไหวหรือการเคลื่อนไหวของร่างกายด้วยการใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านทานในการเคลื่อนไหวสำหรับการฝึก ร่างกายส่วนล่าง เช่น กระโดดทั้งตัวจากที่สูงลงสู่พื้น หรือกระโดดจากพื้นขึ้นที่สูง และการใช้เมดิซินบอลสำหรับการฝึกร่างกายส่วนบน เป็นต้น ส่งผลต่อการแข่งขันกีฬาประเภทที่ใช้กำลัง ความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไวในการเคลื่อนไหว หรือประเภทที่มีการเปลี่ยนจังหวะทิศทาง การเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว เช่น บาสเกตบอล วอลเลย์บอล ฟุตบอล เป็นต้น

การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก คือ รูปแบบการฝึกที่กระตุ้นให้กล้ามเนื้อออกแรง สูงสุดเท่าที่จะเป็นไปได้ในช่วงเวลาสั้น ๆ การเคลื่อนไหวที่ใช้แรงกล้ามเนื้อสูงสุดหรือเกือบสูงสุด อย่างรวดเร็วหรือช่วงระยะเวลาสั้น ๆ เพียงไม่กี่วินาที หรือปฏิบัติการเคลื่อนไหวที่มีการปรับเปลี่ยนอัตราเร่งความเร็วเพิ่มขึ้นหรือลดอัตราเร่งความเร็วอย่างรวดเร็วในแต่ละช่วงจังหวะของการเคลื่อนไหว

ความหนักในการฝึกพลัยโอเมตริกความหนักของการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกจะมีความหลากหลายและแตกต่างกัน ด้วยเหตุนี้จึงควรพิจารณาให้รอบคอบในการเลือกรูปแบบการฝึก ให้ถูกต้องเหมาะสมและตรงกับจุดมุ่งหมายเฉพาะของการฝึกในแต่ละวงรอบ

ความถี่ของการฝึกพลัยโอเมตริกต่อสัปดาห์โดยเฉลี่ยส่วนมากจะอยู่ที่ประมาณ 1 - 3 ครั้ง/สัปดาห์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประเภทกีฬา และระยะเวลาในการฝึกซ้อมของแต่ละปี รวมไปถึงปริมาณ และความหนักของการฝึกซ้อมในแต่ละวัน และช่วงระยะเวลาในการฝึกซ้อมในแต่ละวงรอบ เช่น ในช่วงฤดูของการแข่งขัน นักบาสเกตบอลอาจทำการฝึกพลัยโอเมตริก 1 ครั้งต่อสัปดาห์ ในขณะที่หลังฤดูการแข่งขันการฝึกพลัยโอเมตริกอาจเพิ่มขึ้น 2 - 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นต้น

การพักระหว่างการฝึกแต่ละเซต และการพักระหว่าง การออกกำลังกายหรือการฝึกซ้อมด้วยโปรแกรมพลัยโอเมตริกแต่ละครั้งอย่างเพียงพอหรือ จนกระทั่งหายเหนื่อย คือ สิ่งที่สำคัญและจำเป็นสำหรับการฝึกพลัยโอเมตริก

ดังนั้นการฝึกพลัยโอเมตริกจะต้องคำนึงในหลาย ๆ องค์ประกอบ การฝึกพลัยโอเมตริกให้สอดคล้องกับประเภทกีฬานั้น ๆ เพศ อายุ ของผู้ที่จะทำการฝึก เป็นต้น การที่จะฝึกซ้อมพลัยโอเมตริกจะต้องวางพื้นฐานในเรื่องของความแข็งแรงเสียก่อน เมื่อผู้ฝึกมีความแข็งแรงเพียงพอจึงจะเริ่มเข้าสู่ช่วงของการฝึกพลัยโอเมตริก สิ่งสำคัญสำหรับการฝึกต้องคำนึงถึงหลัก FITT ด้วย ความถี่ในการฝึกเท่าไร ความหนักมากน้อยขนาดไหน ใช้เวลาในการฝึกนานแค่ไหนและประเภท ที่ใช้ในการฝึกคืออะไรและควรใช้เวลาพักมากน้อยเพียงใด เพื่อให้ผู้ฝึกได้ใช้พลังสูงสุดได้อย่างมีประสิทธิภาพในแต่ละช่วงของการฝึกและเพื่อลดความเสี่ยงในการบาดเจ็บของผู้ฝึกเนื่องมาจากการฝึกที่หนักจนเกินไป

หลักการฝึกเพื่อพัฒนาความอดทนของกล้ามเนื้อ

วิธีการฝึกซ้อมพลังความอดทน

สนธยา สีลมมาต (2552). กล่าวว่า การปฏิบัติทักษะในหลายชนิดกีฬา นักกีฬามีความต้องการใช้พลังไม่ใช่แค่เพียงครั้งเดียวแต่จะต้องการใช้พลังงานซ้ำหลายครั้ง การวิ่งช่วงสั้น ๆ ในหลายชนิดกีฬาที่ต้องการพลังระเบิดในการวิ่งหรือการวิ่ง 100 เมตร ที่ใช้เวลา 10 – 20 วินาที นักกีฬาส่วนใหญ่มีความเข้าใจผิดคิดว่าความอดทนไม่ได้เป็นสิ่งที่สำคัญ แต่ความจริงแล้วในช่วงเวลาดังกล่าวนั้น การทำงานของกล้ามเนื้ออย่างเต็มกำลัง (Powerful) จะไม่ได้เกิดขึ้นเพียงขณะออกตัวหรือการก้าว 6 – 8 ก้าวแรก (ขึ้นอยู่กับความยาวของก้าว) เพราะฉะนั้น ขณะทำการแข่งขันเท้าของนักกีฬาจะสัมผัสพื้นข้างละ 24 – 27 ครั้ง และในการสัมผัสพื้นแต่ละครั้งนักกีฬาจะมีการใช้แรงประมาณ 3 – 4.5 เท่าของน้ำหนักร่างกาย ในการที่จะผลักร่างกายให้พ้นจากพื้นและเคลื่อนที่ไปข้างหน้าได้ ดังนั้นนักกีฬาที่มีการทำงานของร่างกายในลักษณะดังกล่าวจะไม่ต้องการเพียงพลังในการปฏิบัติครั้งหรือสองสามครั้งแต่ต้องการพลังในการปฏิบัติซ้ำมากกว่า 20 – 30 ครั้ง ซึ่งบ่อยครั้งที่นักกีฬาที่มีการวิ่งด้วยความเร็วสูงจำนวนหลายเที่ยว เช่น นักกีฬาฟุตบอล บาสเกตบอลจะไม่สามารถรักษาระดับของอัตราความเร็วในการปฏิบัติทักษะไว้ได้ เพราะนักกีฬาจะไม่ได้ต้องการเพียงระดับสูงแต่ยังรวมถึงความสามารถในการใช้พลังงานเพราะฉะนั้น ถ้านักกีฬามีพลังความอดทนระดับสูงจะช่วยป้องกันไม่ให้เกิดการลดลงของความเร็วในการก้าวเท้าและการลดลงของอัตราความเร็ว (Velocity) ในช่วงท้ายของการแข่งขัน กล่าวคือ นักกีฬาสามารถวิ่งเร็วได้ยาวนานขึ้น จำนวนที่อยู่มากขึ้น

การออกแบบโปรแกรมเพื่อพัฒนาความอดทนของกล้ามเนื้อ

การฝึกซ้อมพลังความอดทนของกล้ามเนื้อจะมีการใช้แรงต้าน 70 – 85% ของความแข็งแรงสูงสุด ด้านการปฏิบัติอย่างราบเรียบและในแต่ละครั้งต้องปฏิบัติด้วยพลังระเบิด (Explosive) อย่างต่อเนื่อง 20 – 30 ครั้ง เพื่อที่จะได้ฝึกซ้อมเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็วให้มีพลังเพิ่มขึ้น สำหรับการฝึกซ้อมพลังความอดทนของเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็วจะมีการฝึกซ้อมภายใต้สภาพความเมื่อยล้าที่เกิดขึ้นโดยการปฏิบัติอย่างต่อเนื่องซ้ำหลายครั้งในแต่ละเซตและจำนวนหลายเซต

ในการที่จะช่วยให้นักกีฬามีการฝึกซ้อมกลุ่มกล้ามเนื้อหลัก (Prime Mover) ได้จำนวนหลายเซต จะต้องใช้การออกกำลังกายเพียง 2 – 3 การออกกำลังกายและจำนวนครั้งของการปฏิบัติ 20 – 30 ครั้งต่อเซต ด้วยการปฏิบัติอย่างมีพลังระเบิดและช่วงเวลาการพักนั้นนาน 8 – 10 นาที

ในการฝึกซ้อมจะมีการสร้างกรดแล็กติกขึ้นภายในกล้ามเนื้อระดับสูงซึ่งจะทำให้นักกีฬาสูญเสียความสามารถในการปฏิบัติงานในเที่ยวต่อไปก่อนที่กรดจะถูกกำจัดทิ้ง ด้วยเหตุนี้ นักกีฬาควรเริ่มการปฏิบัติในเซตต่อไปหลังจากมีการพักและมีการกำจัดกรดแล็กติกได้อย่างน้อย 50% ของปริมาณทั้งหมด ซึ่งปกติร่างกายจะใช้เวลา 15 – 25 นาทีในการเคลื่อนย้ายกรดแล็กติกให้ได้ 50% ของกรดแล็กติกที่มีการสะสม อย่างไรก็ตาม นักกีฬาจะมีเวลาเพียงพอสำหรับการเคลื่อนย้าย กรดแล็กติกถ้านักกีฬามีการฝึกซ้อมแบบสแตชันและมีการสลักกลุ่มกล้ามเนื้อ

สำหรับการที่จะพัฒนาพลังความอดทน ผู้ฝึกความอดทนจะต้องกดดันให้นักกีฬามีการปฏิบัติด้วย จังหวะ/ความเร็วของการปฏิบัติอย่างต่อเนื่องและพลังระเบิด เพราะถ้าไม่เข้มงวดต่อการปฏิบัติดังกล่าว ผลของการฝึกซ้อมจะไม่ใช่การพัฒนาความอดทนแต่จะเป็นการฝึกซ้อมเพื่อเพิ่มขนาดของกล้ามเนื้อ (Hypertrophy) และเมื่อนักกีฬาไม่สามารถปฏิบัติซ้ำได้อย่างต่อเนื่องในแต่ละเซต นักกีฬาควรหยุดการปฏิบัติ เพราะการปฏิบัติในครั้งต่อ ๆ ไป จะไม่ใช่การฝึกซ้อมพลังความอดทน

ตารางที่ 4 แสดงรายละเอียดการฝึกซ้อมความอดทน

ตัวแปรของการฝึกซ้อม	งาน
ความหนัก	70 – 85 %ของความแข็งแรงสูงสุด
จำนวนการออกกำลังกาย	2 – 3
จำนวนครั้ง/เซต	20 – 30
จำนวนเซต/การฝึกซ้อมในแต่ละครั้ง	2 – 4
ระยะเวลาการพัก/เซต	8 – 10 นาที
จังหวะ/ความเร็วในการปฏิบัติ	ต่อเนื่อง
ความบ่อย/สัปดาห์	2 – 3

โดยในการฝึกความอดทนของกล้ามเนื้อสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ระยะได้แก่

1.วิธีการฝึกซ้อมความอดทนของกล้ามเนื้อระยะสั้น การแข่งขันกีฬาหลายประเภทที่ใช้เวลาในการแข่งขันระหว่าง 30 วินาที ถึง 2 นาที เช่น กรีฑา วายน้ำ เรือแคนู หรือการปฏิบัติทักษะที่มีความหนักในช่วงเวลา 30 วินาทีถึง 2 นาที ของกีฬาประเภททีม เช่น ฟุตบอล บาสเกตบอล รักบี้ และมวยปล้ำ จะต้องการทั้งความสามารถสูงสุดในการทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Power) และความอดทนแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic Endurance) ทั้งนี้ในการปฏิบัติกิจกรรมที่มีความหนักในช่วงเวลาดังกล่าวจะมีการสร้างกรดแล็กติกขึ้นระดับสูง เนื่องจากระบบแล็กแทต (Lactate System) เป็นระบบหลักที่ทำหน้าที่สำรองพลังงานให้กับร่างกาย เพราะฉะนั้น เพื่อความเหมาะสมนักกีฬาควรทำการฝึกซ้อมความแข็งแรงให้สอดคล้องกับความต้องการทางด้านสรีรวิทยาที่มีความสำคัญก็คือควรฝึกซ้อมให้นักกีฬามีความสามารถในการทนทาน (Tolerance) ต่อผลของกรดแล็กติกที่เกิดขึ้นจำนวนมาก

ตารางที่ 5 แสดงรายละเอียดการฝึกซ้อมความอดทนของกล้ามเนื้อระยะสั้น

ตัวแปรของการฝึกซ้อม	งาน
ความหนัก	50 – 60 %ของความแข็งแรงสูงสุด
จำนวนการออกกำลังกาย	3 – 6
ระยะเวลาของกิจกรรม	30 – 60 นาที
จำนวนเซต/การฝึกซ้อมในแต่ละครั้ง	3 – 6
ระยะเวลาการพัก/เซต	60 – 90 วินาที
จังหวะ/ความเร็วในการปฏิบัติ	ปานกลางถึงเร็ว
ความบ่อย/สัปดาห์	2 – 3

2. วิธีการฝึกซ้อมความอดทนของกล้ามเนื้อระยะกลางและระยะยาว

กีฬาทุกประเภทที่มีการแข่งขันมากกว่า 2 นาทีขึ้นไป เช่น นักกรีฑาและนักว่ายน้ำระยะกลาง – ไกล นักวิ่งมาราธอน นอกจากการพัฒนาความอดทนแบบใช้ออกซิเจนของร่างกายแล้วยังควรได้มีการพัฒนาความอดทนของกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญปัจจัยหนึ่งของการปรับปรุงความสมบูรณ์ของร่างกาย

การฝึกซ้อมความอดทนของกล้ามเนื้อสามารถปฏิบัติด้วยรูปแบบของการฝึกซ้อมแบบสถานี (Circuit Training) และตามด้วยการฝึกซ้อมแบบหนักสลับเบาระยะยาว หรืออาจเรียกว่าวิธีการฝึกซ้อมแบบหนักสลับเบาอย่างเบา (Extensive Interval training) ซึ่งหมายถึงการทำงานด้วยกิจกรรมที่มีปริมาณสูงระยะเวลานาน (High Volume-long Duration)

วัตถุประสงค์ที่สำคัญของการฝึกซ้อมความอดทนของกล้ามเนื้อจะเป็นการเพิ่มความสามารถของนักกีฬาในการทำงานภายใต้สภาพความเหนื่อยล้าในขณะทำงานเป็นเวลานาน เพราะฉะนั้น การฝึกซ้อมความอดทนของกล้ามเนื้อควรมีจำนวนการปฏิบัติมากเพื่อที่จะช่วยให้นักกีฬามีการปรับปรุงแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Endurance) และความอดทนแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic Endurance) ทั้งนี้เนื่องจากการปฏิบัติอย่างต่อเนื่องจำนวนหลายครั้งในช่วงแรกของแต่ละเซต พลังงานที่สนับสนุนจะมาจากระบบแอนแอโรบิก (Anaerobic System) และเมื่อระดับกรดแล็กติกเพิ่มขึ้นจะก่อให้เกิดปัญหาแก่นักกีฬาในการที่จะปฏิบัติกิจกรรมต่อไป แต่อย่างไรก็ตามถ้านักกีฬาสามารถเอาชนะและทำงานต่อไป พลังงานที่สนับสนุนจะมาจากระบบแอโรบิก (Aerobic System) ดังนั้น การฝึกซ้อมความอดทนของกล้ามเนื้ออย่างสม่ำเสมอจะทำให้มีการพัฒนาที่เฉพาะเจาะจงซึ่งจะปรับปรุงทั้งระบบหัวใจไหลเวียนเลือดและกระบวนการเผาผลาญอาหารแบบใช้ออกซิเจน

ในการพัฒนาของระบบแอโรบิกตามปกติจะเป็นการเพิ่มขึ้นของความหนาแน่นของหลอดเลือดฝอย (Density of Capillary) และจำนวนและขนาดของไมโทคอนเดรีย (Mitochondria) ซึ่งการเพิ่มขึ้นดังกล่าวจะส่งผลให้การขนส่งออกซิเจนและการสำรองพลังงานได้เร็วขึ้น นอกจากนี้ การฝึกซ้อมความ

อดทนของกล้ามเนื้ออย่างสม่ำเสมอจะเป็นผลในการเพิ่มการสะสมไกลโคเจนทั้งในกล้ามเนื้อและในตับ ซึ่งการเพิ่มขึ้นของปัจจัยดังกล่าวทั้งหมดนั้นจะทำให้การทำงานของนักกีฬามีประสิทธิภาพสูงขึ้น

การฝึกซ้อมจะใช้ความหนักประมาณหรือต่ำกว่า 50% ของความแข็งแรงสูงสุด ซึ่งจะปรับปรุงความสามารถในการหดตัวของกล้ามเนื้อให้ได้ยาวนานขึ้น โดยปราศจากการเพิ่มขึ้นของขนาดกล้ามเนื้อ การฝึกซ้อมความอดทนของกล้ามเนื้อด้วยความหนักต่ำจะทำให้มีเพียงหน่วยยนต์ที่เกี่ยวข้องเท่านั้นที่เข้ามามีบทบาทในการทำงาน ส่วนหน่วยยนต์อื่นจะอยู่ในภาวะพักและจะเข้ามามีบทบาทเพียงเมื่อการหดตัวของเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวช้า (ST) มีการเมื่อล่า

ความอดทนของกล้ามเนื้อระยะกลางจะมีความสำคัญสำหรับกีฬาประเภทที่มีระยะเวลาในการแข่งขันอยู่ระหว่าง 2 – 5 นาทีซึ่งองค์ประกอบทางด้านการทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic) จะมีความสำคัญ ขณะที่ความอดทนของกล้ามเนื้อระยะยาวจะมีความสำคัญสำหรับกีฬาที่มีเวลาในการแข่งขันมากกว่า 6 นาทีขึ้นไป และการทำงานแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic) จะมีความสำคัญ ดังนั้น การออกแบบโปรแกรมการฝึกซ้อมจะจึงมีความแตกต่างกัน

ตารางที่ 6 แสดงรายละเอียดการฝึกซ้อมความอดทนของกล้ามเนื้อระยะกลาง

ตัวแปรของการฝึกซ้อม	งาน
ความหนัก	50 – 60 %ของความแข็งแรงสูงสุด
จำนวนการออกกำลังกาย	4 – 6
จำนวนครั้ง/เซต	30 – 50
จำนวนเซต/การฝึกซ้อมในแต่ละครั้ง	2 – 4
ระยะเวลาการพัก/เซต	2 นาที
ระยะเวลาพัก/สถานี	5 นาที
จังหวะ/ความเร็วในการปฏิบัติ	ปานกลาง
ความบ่อย/สัปดาห์	2 – 3

ตารางที่ 7 แสดงรายละเอียดการฝึกซ้อมความอดทนของกล้ามเนื้อระยะยาว

ตัวแปรของการฝึกซ้อม	งาน
ความหนัก	30 – 50 %ของความแข็งแรงสูงสุด
จำนวนการออกกำลังกาย	3 – 4
จำนวนครั้ง/เซต	สูงมาก
จำนวนเซต/การฝึกซ้อมในแต่ละครั้ง	2 – 4
ระยะเวลาพัก/สถานี	น้อย
จังหวะ/ความเร็วในการปฏิบัติ	ปานกลาง
ความบ่อย/สัปดาห์	2 – 3

หลักการฝึกเพื่อพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว

1. หลักการฝึกความคล่องแคล่วว่องไว จะคล้ายคลึงกับการฝึกความเร็วซึ่งนักกีฬาและผู้ฝึกสอนจะต้องพยายาม พัฒนาทักษะกีฬาและเทคนิคควบคู่ไปด้วยกันเพื่อให้เกิดการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวในการเคลื่อนไหวขณะปฏิบัติทักษะ

2. การฝึกความคล่องแคล่วว่องไว จะต้องเริ่มจากการฝึกจากรูปแบบที่ง่าย ไม่มีซับซ้อนและทำการฝึกด้วยความเร็วจากช้าไปสู่ความเร็วสูง และต้องให้ความสนใจกับความถูกต้องของท่าทางก่อนการฝึกความเร็ว ไม่เกิดอาการเกร็งกล้ามเนื้อหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายในขณะที่ปฏิบัติด้วยความเร็วสูงสุด

3. การฝึกความคล่องแคล่วว่องไว เป็นการฝึกที่มีความเกี่ยวข้องกับระบบประสาทสั่งการ ที่ใช้สั่งการการเคลื่อนไหว ดังนั้นการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวจึงควรได้รับการฝึกเป็นทักษะแรกๆ ของการฝึกในแต่ละวันหรือในสภาวะที่ร่างกายไม่มีอาการเหนื่อยล้าจากการฝึก

4. การพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว ทำได้ด้วยการให้นักกีฬาพยายามใช้ความเร็วสูงสุดในการวิ่งหรือ ให้นักกีฬามีการเคลื่อนไหวในรูปแบบต่าง ๆ ที่มีความใกล้เคียงกับธรรมชาติของการเคลื่อนไหวในขณะแข่งขันของกีฬานั้น ๆ

5. ช่วงเวลาพักระหว่างเที่ยว/ระหว่างเซต ควรเปิดโอกาสให้ร่างกายได้มีเวลาพักมากพอหรือนานพอที่จะทำให้นักกีฬารู้สึกหายเหนื่อยหรือใช้เวลาพักประมาณ 2-3 นาที

6. การปฏิบัติซ้ำในการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวจะไม่มีการปฏิบัติซ้ำจำนวนมาก ๆ เพราะอาจจะทำให้ร่างกาย เกิดความล้าสะสมและทำให้การปฏิบัติได้ไม่เต็มความสามารถของแต่ละคน ดังนั้นควรมีการทำซ้ำ ประมาณ 5-6 ครั้งต่อเซต ปฏิบัติ 1-2 เซต (กิตติภูมิ บริสุทธิ์, 2555, น. 9-11)

ความคล่องแคล่วว่องไว ทั้งความคล่องแคล่วว่องไวทั่วไป และความคล่องแคล่วว่องไวเฉพาะส่วนสามารถเพิ่มได้โดยการฝึกในส่วนประกอบต่าง ๆ (องชัย เจริญทรัพย์มณี. 2547) หรือสมรรถภาพทางกายพื้นฐาน และสมรรถภาพทางกลไกดังต่อไปนี้

1. การร่วมงานกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (Coordination) ต้องพยายามฝึกพัฒนาให้เกิด การร่วมงานกันในการเคลื่อนไหวที่เป็นแบบหนึ่งแบบใดที่จำเป็นสำหรับกิจกรรมนั้น ๆ

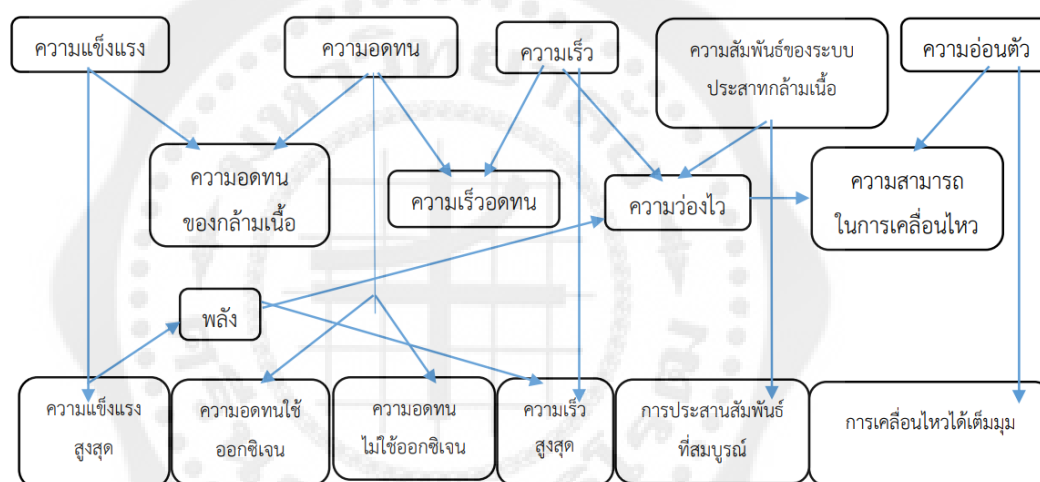
2. พลังของกล้ามเนื้อ (Power) จะช่วยเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไว ถ้าพลังของกล้ามเนื้อไม่ตีการควบคุมแรงเฉื่อยของร่างกายจะเป็นไปได้ไม่ดี เช่น ในการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว ย่อมต้องการกำลังขาอย่างมาก เพื่อให้ร่างกายหยุดหรือเพื่อทำให้เปลี่ยนทิศทางการพุ่งตัวออกไปซึ่งขึ้นอยู่กับพลังของขาและย่อมต้องอาศัยความแข็งแรง

3. ปฏิกริยาตอบสนองเวลา (Response time) ที่ใช้ในการเคลื่อนที่ตอบสนองต่อการกระตุ้นมีความสำคัญต่อความคล่องแคล่วว่องไว เช่น การตอบสนองอย่างรวดเร็วในสภาพการณ์ทางกีฬา หรือการเคลื่อนไหวของฝ่ายตรงข้าม

4. ความอ่อนตัว (Flexibility) การมีความอ่อนตัวในช่วงปกติ มีความจำเป็นในการเคลื่อนไหวให้ได้ เต็มช่วงจะทำให้การเคลื่อนไหวราบรื่นและมีประสิทธิภาพ

5. ความแข็งแรงและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสูงสุด (Muscle strength and Maximum strength) เป็นสมรรถภาพทางกายพื้นฐานของร่างกายที่จะต้องถูกพัฒนาเป็นอันดับแรกเพราะเมื่อมีความแข็งแรงและความแข็งแรงสูงสุดจะสามารถตอบสนองต่อการเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็ว แม่นยำ และไม่สูญเสียการทรงตัว

จากองค์ประกอบของความคล่องแคล่วว่องไวดังกล่าวสามารถสรุปเป็นแผนภาพแสดงสมรรถภาพทางกลไกพื้นฐานและสมรรถภาพที่เฉพาะเจาะจงที่เกิดขึ้นจากการผสมผสานกัน ได้ตามภาพประกอบที่ 3



ภาพประกอบที่ 3 ภาพแสดงสมรรถภาพทางกลไกพื้นฐานและสมรรถภาพที่เฉพาะเจาะจงที่เกิดขึ้นจากการผสมผสานกันระหว่างสมรรถภาพทางกลไกพื้นฐาน (Bompa: 1990)

อิทธิพลต่อความคล่องแคล่วว่องไว

วุฒิพงษ์ ปรมัตถากร; และ อารี ปรมัตถากร (2539: 59 - 60) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคล่องแคล่วว่องไวดังนี้

1. ความสามารถในการทำงานร่วมกันของระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อ โดยทั้ง 2 ระบบนี้จะต้องทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ จึงจะทำให้เกิดความคล่องแคล่วว่องไว ดังนั้นถ้าให้นักกีฬาได้รับการฝึกบ่อยครั้ง ก็จะทำให้เกิดทักษะและความชำนาญ และส่งผลต่อพัฒนาและเกิดความคล่องแคล่วว่องไวในที่สุด

2. ระยะเวลาที่ใช้ฝึกซ้อม หมายถึง การจะฝึกทำทางนั้น ๆ จะทำให้ร่างกายทำงานมากกว่าปกติ ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการทำงานของร่างกาย ซึ่งระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกซ้อมนั้น จะต้องจัดให้เหมาะสมกับผู้ฝึกซ้อม กล่าวคือ ต้องมีการพิจารณาสภาพร่างกายของแต่ละบุคคล เพราะจะต้อง

ระมัดระวังไม่ให้มีการฝึกซ้อมนานหรือหนักเกินไปจนทำให้เกิดภาวะ “ซ้อมเกิน” (Over Training) มีผลทำให้สมรรถภาพทางกายเสื่อมลงได้

3. รูปร่างของร่างกาย คนที่มีรูปร่างผอม สูง อ้วน เตี้ย มักจะมีความคล่องแคล่วว่องไวน้อยกว่าคนที่ มี รูปร่างสูงปานกลาง เนื่องจากมีข้อจำกัดทางด้านสรีรวิทยา ในส่วนของระบบการเคลื่อนไหวแต่ก็มีข้อยกเว้น เพราะความคล่องแคล่วว่องไวนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการโดยเฉพาะการฝึกซ้อม

4. น้ำหนักของร่างกาย คนที่มีน้ำหนักตัวเกินจะมีผลโดยตรงต่อความคล่องแคล่วว่องไว เพราะ น้ำหนักจะเป็นตัวเพิ่มแรงเฉื่อย ทำให้กล้ามเนื้อต้องทำงานหนักขึ้นจึงทำให้เชื่องช้า

5. อายุ เด็กจะมีการพัฒนาในด้านความคล่องแคล่วว่องไวจนถึงอายุ 12 ปี ต่อจากนี้จะค่อยพัฒนาอย่างช้า ๆ จนถึงวัยผู้ใหญ่ แล้วความคล่องแคล่วว่องไวก็จะค่อย ๆ ลดลงเมื่ออายุมากขึ้น

6. เพศ ถ้าเปรียบเทียบเพศหญิงกับชาย จะพบความแตกต่างของสมรรถภาพทางกายทุกประเภท ทั้งโดยแท้ (สมรรถภาพที่แสดงออกจริง) และโดยเทียบส่วน (เทียบกับน้ำหนักตัวต่อกิโลกรัม) ที่เห็นได้ชัดคือ รูปร่างของผู้หญิงต้อกว่าผู้ชาย ผู้หญิงมีปริมาณกล้ามเนื้อที่น้อยกว่าด้วยเหตุนี้ความคล่องแคล่วว่องไวของผู้ชายจึงสูงกว่าผู้หญิง

7. ความเมื่อยล้า เนื่องจากความคล่องแคล่วว่องไว ต้องอาศัยการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ดังนั้น หากกล้ามเนื้อต้อดังกล่าวเกิดการเมื่อยล้าจากการฝึกซ้อมก่อนหน้านี้ ก็จะส่งผลโดยตรงต่อระบบการสั่งการให้กล้ามเนื้อทำงาน และจะส่งผลต่อความคล่องแคล่วว่องไว

หลักการฝึกเพื่อพัฒนาความเร็ว

เจริญ กระบวนรัตน์. (2545) กล่าวว่า ความเร็วของการเคลื่อนไหวขึ้นอยู่กับการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อและการเปลี่ยนแปลงความเร็ว ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากระบบประสาท เมื่อก้าวถึงความเร็วในการออกกำลังกายแล้วจะต้องแยกการเคลื่อนไหวออกเป็น 2 อย่าง คือ การเคลื่อนไหวที่ต้องอาศัยความชำนาญ กับ การเคลื่อนไหวแบบธรรมดา ดังนั้นการฝึกการเคลื่อนไหวต้องอาศัยความชำนาญ เพื่อเพิ่มความเร็วจึงเป็นสิ่งที่ทำได้ง่ายกว่า เช่น ฝึกว่ายน้ำ ตีเทนนิส เป็นต้น ซึ่งในช่วงแรกของการฝึกจะกระทำได้ช้าแต่ต่อมากจะสามารถเพิ่ม ความเร็วขึ้นได้เรื่อย ๆ และในการเริ่มต้นของการฝึกถ้ากระทำให้ถูกวิธีจะเป็นส่วนผลักดันให้มีการพัฒนาไปได้ไกล และมีประสิทธิภาพอีกด้วย สำหรับความเร็วที่ใช้ในการเคลื่อนไหวแบบธรรมดานั้น ได้แก่ การแข่งขันวิ่ง เร็ว ถ้าต้องการจะวิ่งให้เร็วขึ้นจะต้องลดระยะเวลาของการหดตัวและการคลายตัวของกล้ามเนื้อนั้นคือ ความยาวของก้าวและความถี่ของก้าวจะต้องเพิ่มขึ้น

ความยาวของการก้าวเท้าขึ้นอยู่กับความยาวของขา และความถี่ของการก้าวเท้าขึ้นอยู่กับความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อและการร่วมมือกันทำงานระหว่างระบบประสาทกับระบบกล้ามเนื้อความเร็วสูงสุดของคนเรานั้นจะอยู่ในช่วงจะอยู่ในช่วงอายุ 21 ปี สำหรับชาย และ 18 ปี สำหรับหญิง ในการที่จะเพิ่มความเร็วอาจจะกระทำได้อีก กล่าวคือ

1. เพิ่มกำลังของกล้ามเนื้อที่ใช้เหยียดขา
2. ฝึกวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการร่วมงานกันของกลุ่มกล้ามเนื้อ

3. แก๊ซข้อบกพร่องต่าง ๆ เกี่ยวกับเทคนิคและกลไกของการวิ่ง

ลักษณะทั่วไปของความเร็ว

เจริญ กระบวนรัตน์ (2545) กล่าวว่า ความเร็ว คือ คุณสมบัติส่วนที่ได้มาจากการถ่ายทอดทางพันธุกรรม (Inherited) และอีกส่วนหนึ่งได้มาจากการเรียนรู้ (Learned) หรือการฝึก มีนักกีฬาจำนวนไม่ใช่น้อยที่ยังเข้าใจผิดคิดว่าความเร็ว เป็นคุณสมบัติเฉพาะตัวที่ไม่สามารถฝึกให้ดีขึ้นได้ นักกีฬาที่จะสามารถประสบความสำเร็จได้จะต้องมีพรสวรรค์มาแต่กำเนิดเท่านั้นซึ่งเป็นความคิดที่ไม่ถูกต้อง

เมื่อย้อนกลับไปพิจารณาถึงชนิดของเส้นใยกล้ามเนื้อในร่างกาย เส้นใยกล้ามเนื้อชนิด (Type II) คือเส้นใยที่กล้ามเนื้อที่มี บทบาทรับผิดชอบในด้านความเร็วและความแข็งแรง เส้นใยชนิดนี้ สามารถหดตัวได้อย่างรวดเร็วและให้แรงตึงตัวหรือแรงเบ่งได้สูงสุด สามารถทำงานได้ดีในช่วง ระยะเวลาไม่เกิน 2 นาที ถึงแม้ว่าการฝึกความเร็วจะสามารถเพิ่มเส้นใยกล้ามเนื้อชนิด (Type II) นี้ได้แต่สามารถเพิ่มเปอร์เซ็นต์ของเส้นใยกล้ามเนื้อชนิด (Type IIB) ซึ่งมีคุณสมบัติเฉพาะทางด้านความเร็วให้สูงขึ้นได้

ความเร็ว คือ ความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ ต้องเรียนรู้ในการเดินก่อนเราจึงสามารถวิ่งได้ และต้องเรียนรู้การวิ่งก่อนที่เราจะสามารถวิ่งได้เร็วขึ้น ในการวิ่งขั้นพื้นฐานนั้นต้องอาศัยการประสานงานของกล้ามเนื้อมากกว่า 10 มัด ดังนั้น ยิ่งฝึกการเคลื่อนไหวหรือการประสานงานของกล้ามเนื้อได้มากเท่าใด ประสิทธิภาพหรือความเร็วก็จะยิ่งเพิ่มมากขึ้นเท่านั้น

ประการสุดท้าย ความเร็วของขาขึ้นอยู่กับระดับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยเฉพาะ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadriceps) และกล้ามเนื้อน่อง (Calf) ซึ่งมีส่วนช่วยในการพัฒนากำลังในแต่ละช่วงก้าวและความเร็วในการก้าวเท้าวิ่ง

ความเร็ว คือ ความสามารถของกล้ามเนื้อในการหดตัวและคลายตัวได้เต็มที่และความเร็วเป็นองค์ประกอบสำคัญของกีฬาหลายประเภท และกระทำโดยใช้การเคลื่อนไหวที่รวดเร็วในอัตราสูงอาจแบ่งความเร็วออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ความเร็วในการวิ่ง ต้องวิ่งอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ซึ่งจะวิ่งเร็วมากน้อยแค่ไหนขึ้นอยู่กับความถี่ของการเคลื่อนไหว (จำนวนก้าวที่ขอยเท้าในการวิ่ง) และระยะทาง
2. ความเร็วในการเคลื่อนที่ เป็นความเร็วที่มีการเคลื่อนไหวที่เป็นชุด เช่น กระโดด ขว้าง ตี เตะ ฯลฯ
3. ความเร็วในการตัดสินใจ ตั้งแต่มีสิ่งเร้ามากระตุ้นจนถึงตัดสินใจในการเคลื่อนไหว กล่าวถึงความเร็ว (Speed) เป็นสมรรถภาพทางกลไกอย่างหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการแสดงความสามารถทางกายของนักกีฬา ความเร็วเป็นความสามารถของกล้ามเนื้อในการที่จะหดตัวซ้ำ ๆ ต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว ก่อให้เกิดแรงขับเคลื่อนของร่างกายไปสู่ตำแหน่งที่ต้องการ ภายในระยะเวลาที่สั้นที่สุด

ความเร็วจึงเป็นสมรรถภาพทางกลไกที่สำคัญกับนักกีฬาเกือบทุกประเภท โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับกีฬาที่มีการเปลี่ยนตำแหน่งอย่างรวดเร็วในการแข่งขัน ดังนั้นนักกีฬาควรได้รับการฝึกขั้นพื้นฐานทางด้านความเร็วซึ่งไม่ใช่เฉพาะแต่นักกรีฑา นักว่ายน้ำ แต่ยังรวมถึงนักกีฬาประเภทอื่นด้วย เช่น นักฟุตบอล นัก

บาสเกตบอล นักมวย นักเบสบอล เป็นต้น ความเร็วถูกใช้ในหลายรูปแบบ เช่น เวลา ปฏิบัติการ การเร่งความเร็ว ความเร็วสูงสุด และความเร็วดeton

การเร่งความเร็ว (Acceleration) เป็นความสามารถของระบบประสาทกล้ามเนื้อที่จะเอาชนะแรงเฉื่อยของร่างกายจากภาวะอยู่นิ่งจนกระทั่งร่างกายขึ้นถึงความเร็วสูงสุด ความสามารถในการเร่งความเร็วจะขึ้นอยู่กับความถี่และความแรงของสัญญาณประสาทและพลังของกล้ามเนื้อ การเร่งความเร็วจะถูกใช้มากในกีฬากีฬาจักรยาน ว่ายน้ำหรือประเภทกีฬาที่มีการเคลื่อนที่ ระยะทางสั้น ๆ 10 - 30 เมตร โดยไม่มีการเปลี่ยนทิศทาง แต่ถ้ามีการเปลี่ยนทิศทางขณะที่มีการเคลื่อนที่ช่วงสั้น ๆ นอกจากการเร่งความเร็วแล้ว นักกีฬายังจะต้องมีความสามารถในการลดความเร็ว การหยุด การเปลี่ยนความเร็วด้วย นั่นคือนักกีฬาจะต้องมีความคล่องแคล่วว่องไว นั้นเอง เช่น นักกีฬาฟุตบอล บาสเกตบอล เทนนิส เป็นต้น การพัฒนาการเร่งความเร็ว นักกีฬาสามารถใช้ การฝึกซ้อมความเร็ว เช่น วิ่งเร็ว 30 เมตร 3 - 6 เที้ยว 3 - 5 เซท โดยมีเวลาพัก 3 - 5 นาที/เที้ยว 5 - 7 นาที/เซท

ความเร็วสูงสุด (Maximum Speed) เป็นความสามารถของระบบประสาทกล้ามเนื้อในการที่จะสั่งการให้กล้ามเนื้อหดตัวคลายตัวได้อย่างรวดเร็ว ขณะเดียวกันกล้ามเนื้อก็ต้องมีพลังเพียงพอที่จะหดตัวเอาชนะแรงต้านทานได้อย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง จากภาวะอยู่นิ่งจนกระทั่งเริ่มมีการเคลื่อนไหวจะเป็นความสามารถทางด้านเวลาปฏิบัติกร จากจุดเริ่มเคลื่อนไหวจนกระทั่งอัตราเร่งเริ่ม คงที่ จะเป็นความสามารถในการเร่งความเร็ว และหลังจากนั้นจะเป็นความเร็วสูงสุด โดยทั่วไปนักกีฬาแต่ละคนจะมีอัตราเร่งและความเร็วสูงสุดไม่เท่ากัน นักกีฬาที่มีความสามารถในการเร่ง ความเร็ว จะสามารถเคลื่อนที่ระยะทางสั้น ๆ ได้ดีขณะที่นักกีฬาที่มีความเร็วสูงสุดมากกว่าจะสามารถ เคลื่อนที่ระยะทางที่ไกลขึ้นได้ดีกว่า

การสร้างความเร็วในการวิ่ง (Sprint)

ความเร็วในการวิ่ง เป็นปัจจัยที่สำคัญในกีฬาหลายชนิด การฝึกต้องเน้นความบ่อยครั้ง และออกแรงเต็มที่ เช่น วิ่งเร็วเต็มที่ 30 - 80 เมตร ว่ายน้ำเร็วเต็มที่ในระยะ 25 เมตร พายเรือเต็มที่ 100 - 300 เมตร การฝึกควรให้มีช่วงพักหรือช่วงเบานาน ๆ จนกระทั่งร่างกายฟื้นตัวกลับมาอยู่ในสภาพปกติ เช่น พัก 2 - 5 นาที แล้วฝึกซ้ำหลาย ๆ ครั้ง จำนวนเที้ยวที่ฝึก ฝึกวิ่ง 5 - 10 เที้ยวด้วยความเร็วเต็มที่และเกือบเต็มที่ใช้ความสามารถให้เต็มที่ ข้อสำคัญคือต้องค่อยเป็นค่อยไป เพื่อเป็นการเคลื่อนไหวที่สะดวก ง่าย เป็นจังหวะพร้อมกับออกแรงเต็มที่ไปด้วย และควรเพิ่มความเร็วจาก น้อยไปหา มาก

การสร้างความเร็วในการเคลื่อนไหว

ความเร็วในการเคลื่อนไหว จำเป็นต่อกีฬาหลายประเภท เช่น ขว้าง ตี วิ่งเร็ว กระโดด สูง เตะ ฯลฯ ปัจจัยสำคัญของความเร็ว คือ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในการทำงานสูงสุดแต่ต้องอยู่ในขีดพอเหมาะ เช่น นักวิ่งข้ามรั้ว ต้องออกแรงต้านทานกับน้ำหนักตัวเอง นักทุ่มน้ำหนักต้อง ออกแรงต้านลูกน้ำหนัก การเน้นกล้ามเนื้อแขนของนักวิ่งข้ามรั้วจึงน้อยกว่านักทุ่มน้ำหนัก เพราะต้องฝึกการวิ่งข้ามรั้วให้ข้ามได้โดยเร็ว จึงต้องมาเน้นที่กล้ามเนื้อขา เท้า และลำตัวเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นการฝึกเน้นความแข็งแรงขอ

กล้ามเนื้อจึงเน้นตามลักษณะของการทำงานในกีฬาแต่ละ ประเภทด้วยและจะต้องฝึกให้ทำงานเพื่อสู้กับ แรงต้านให้มากขึ้น การฝึกความเร็วในการโต้ตอบและการตัดสินใจ ขึ้นอยู่กับ

1. ความสามารถของสายตาที่มองเห็นและเปลี่ยนทิศทางได้รวดเร็ว
2. ความถูกต้องของประสาทหูและตา
3. ความชำนาญในทักษะของแต่ละบุคคล
4. ความเร็วในการเคลื่อนไหว

การเคลื่อนที่ให้เร็ว ตัดสินใจโต้ตอบได้ดี ต้องฝึกทักษะให้ดีเสียก่อนโดยฝึกจากง่ายไปหายาก เช่น

1. ให้รู้จักแก้ปัญหาหาง่าย ๆ เช่น การตัดสินใจเข้าปะทะ หลบหลีก ป้องกัน ฯลฯ จะต้องฝึกจากง่าย ๆ ไปหาเร็ว
2. ให้รู้จักแก้ปัญหาหาง่าย ๆ ในเหตุการณ์เฉพาะหน้า
3. ให้รู้จักแก้ปัญหาที่หาคำตอบไม่ได้ในเหตุการณ์เฉพาะหน้า เช่น ไม่ทราบว่าคุณต่อสู้อะไรจะมาทางไหน มาที่ละกี่คน ไม่ทราบว่าคุณต่อสู้อะไรจะเข้าโจมตี ทางไหนด้วยวิธีการอย่างไร ฯลฯ
4. แก้ปัญหาที่ยาก ๆ ที่ต้องตัดสินใจในเวลาอันรวดเร็วในขณะที่แข่งขัน เช่น ฝึกผู้รักษาประตูฟุตบอล โดยการโยน ลูกบอลลูกบอลไกล ๆ ให้รับทุก ๆ ระดับ
5. แก้ปัญหาที่ซับซ้อนที่พบจริงในการเล่นหรือการแข่งขัน

หลักและวิธีการฝึกเพื่อพัฒนาความอดทนทั่วไป

การฝึกเพื่อเสริมสร้างความอดทนทั่วไปเป็นการฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถของร่างกายในการทำงานที่ต้องใช้ออกซิเจน ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการแข่งขันกีฬา สำหรับวิธีการฝึกเพื่อเสริมสร้างความอดทนทั่วไป ที่นิยมใช้ดังนี้

1. การฝึกแบบต่อเนื่อง (Continuous Training) มีวิธีการฝึกดังนี้

1.1 ใช้กิจกรรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิก (Aerobic Exercise) โดยใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ ๆ และทั่วร่างกาย ตลอดช่วงเวลาการออกกำลังกาย เช่น เดินเร็ว วิ่งระยะไกล ปั่นจักรยาน กระโดดเชือก เป็นต้น

1.2 ความหนักของการฝึกประมาณร้อยละ 60 – 70 ของความสามารถสูงสุดหรืออัตราการเต้นของหัวใจเฉลี่ยประมาณร้อยละ 60 – 80 ของอัตราการเต้นสูงสุด

1.3 ช่วงเวลาของการฝึกต้องต่อเนื่องกันนานอย่างน้อย 20 นาที สำหรับผู้ที่เริ่มฝึก แต่สำหรับการฝึกในนักกีฬาควรใช้เวลาอย่างน้อย 45 นาทีขึ้นไปหรือทำติดต่อกันไปเป็นเวลานาน 1 – 3 เท่าของเวลาที่ใช้เล่น

1.4 ควรฝึกอย่างน้อย 3 วัน/สัปดาห์ อย่างมากไม่เกิน 6 วัน/สัปดาห์ เพราะถ้าฝึกบ่อยจนไม่มีวันพัก อาจทำให้เอ็นและข้อเสื่อม อักเสบได้ง่าย

2. การฝึกแบบเป็นช่วงหรือหนักสลับเบา (Interval Training) การฝึกแบบนี้เหมาะสำหรับนักกีฬาที่ต้องวิ่ง ๆ หยุด ๆ สลับกันบ่อย ๆ เช่น บาสเกตบอล ฟุตบอล รักบี้ เทนนิส เป็นต้น การฝึกจะแบ่งเป็นช่วงหนักสลับกับช่วงเบา คือ ช่วงฝึกหนักจะเพิ่มความหนักของกิจกรรมที่ระดับประมาณร้อยละ 80 – 90 ของความสามารถสูงสุดหรือให้อัตราการเต้น 160 -180 ครั้ง/นาที ส่วนช่วงเบาจะลดความหนักลงเหลือประมาณร้อยละ 50 – 60 หรืออัตราการเต้นของหัวใจอยู่ที่ 120 -160 ครั้ง/นาที แล้วเริ่มฝึกหนักต่อ การฝึกแบบนี้สามารถปรับเปลี่ยนแบบกับกีฬาหรือกิจกรรมที่จะนำไปใช้จริง วิธีการฝึกแบบหนักสลับเบา อาจแบ่งออกเป็น 3 แบบคือ

2.1 แบบหนักสลับเบาในช่วงเวลาสั้นๆ เช่น ช่วงฝึกหนัก 15 วินาที ถึง 2 นาทีแล้วตามด้วยช่วงเบา

2.2 แบบหนักสลับเบาในเวลาปานกลาง เช่น ช่วงฝึกหนัก 2 – 8 นาที แล้วตามด้วยช่วงเบา

2.3 แบบหนักสลับเบาในเวลายาวนาน เช่น ช่วงฝึกหนัก 8 – 16 นาที ความหนักของงานต้องปรับให้พอเหมาะกับเวลาที่ใช้การฝึก

3. การฝึกแบบฟาร์ทเลค (Fartlek) เป็นวิธีฝึกที่คล้ายกับแบบหนักสลับเบา คืออัตราเร็วของการวิ่งมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามต้องการของผู้วิ่ง สถานที่ฝึกมักจะใช้สภาพภูมิประเทศที่เป็นธรรมชาติจริง ๆ เช่น มีเนินชัน ๆ ลง ๆ การฝึกแบบนี้มีข้อกำหนดเพียงอย่างเดียว คือ ต้องถึงจุดหมายภายในเวลาที่กำหนด การฝึกวิ่งตามสภาพภูมิประเทศเชื่อว่าจะเป็แรงจูงใจให้ผู้ฝึก ไม่เกิดความรู้สึกเบื่อหน่าย จึงเป็นผลดีต่อการฝึก

4. การฝึกแบบวงจร (Circuit Training) มีวิธีการดังกล่าวแล้วในเรื่องการฝึกความอดทนของกล้ามเนื้อ

5. การฝึกแบบเปลี่ยนทิศทางสลับเร็ว การฝึกประเภทนี้เน้นที่ความเร็ว คือ การเปลี่ยนแปลงความเร็ว ซึ่งความหนักของงานเพิ่มขึ้นจนร่างกายเกิดเป็นหนี้ออกซิเจนในช่วงสั้น ๆ เช่น วิ่ง 60 เมตร เต็มที่ วิ่ง 1000 เมตร ด้วยความเร็ว 4 เมตร/วินาที ซีพจร 140 ครั้ง/นาที และวิ่ง 400 เมตร ด้วยความเร็ว 5 เมตร/วินาที ซีพจร 180 ครั้ง/นาที สลับกันไป ภายหลังการฝึกหรือออกกำลังกายอย่างหนักไม่ควรหยุดทันที ควรตามด้วยการออกกำลังกายแบบ ๆ (warm Down or Cool Down) ทั้งนี้เพราะ ระดับของกรดแลคติก (Lactic Acid) ในกระแสเลือดและในกล้ามเนื้อ ระยะที่ร่างกายกำลังพักฟื้นตัว (Recovery Period) จะลดลงได้เร็วด้วยการออกกำลังกายเบา ๆ (Active Rest) มากกว่าการให้หยุดพักนิ่ง ๆ วิธีการนี้จะช่วยลดความเจ็บปวดของกล้ามเนื้อและจะช่วยให้ร่างกายฟื้นตัวได้เร็วขึ้น และการออกกำลังกายเบา ๆ ภายหลังการออกกำลังกายอย่างหนักจะทำให้กล้ามเนื้อทำงานต่อไป เพราะการหยุดตัวของกล้ามเนื้อจะทำให้เลือดไหลเข้าสู่หัวใจเพิ่มขึ้น จึงช่วยลดโอกาสของการ เป็นลม หน้ามืด เนื่องจากหัวใจสูบฉีดโลหิตไปเลี้ยงสมองไม่ทันอีกด้วย

หลักการฝึกเพื่อพัฒนาระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน

การฝึกความอดทนแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic endurance training) เป็นการฝึกที่ใช้เวลาการฝึก 30-180 วินาที ที่ความหนักในการฝึกมาก พลังงานที่ใช้จะอยู่ในรูปแบบไกลโคเจน จะเกิดการแตกสลายในปริมาณที่มาก จึงเรียกว่า การฝึกทนต่อกรดแลกติก ซึ่งผลที่เกิดขึ้นจะช่วยพัฒนาพลังความอดทนแบบแอนแอโรบิก และความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก การฝึกเพื่อให้ได้ผลดีนั้น นอกจากความสามารถในการฝึกอย่างเต็มที่แล้ว ยังต้องมีเวลาพักในแต่ละครั้งให้เพียงพอด้วย จึงจะทำให้เกิดประสิทธิภาพในการแสดงความสามารถ กระตุ้นให้กล้ามเนื้อมีการตอบสนองและเกิดการปรับตัวให้เกิดความสามารถในการสร้างพลังงานในระบบแอนแอโรบิก คือระบบฟอสฟาเจนและระบบไกลโคไลซิส ทำให้กล้ามเนื้อมีความแข็งแรง พลังและความอดทนของกล้ามเนื้อมากขึ้น เวลาในการพักแต่ละครั้งแต่ละเที่ยวเป็นสิ่งสำคัญ ยังมีเวลาพักอย่างเพียงพอที่ทำให้พลังงานกลับคืนมาได้มากเท่าไร ความสามารถในการทำงานครั้งต่อไปก็จะดีขึ้นมากเท่านั้น การพักที่มีเวลาให้ตั้งแต่ 60 วินาทีจนถึง 120 วินาที พลังงานจะกลับคืนมา การฝึกแอนแอโรบิกสำหรับการพัฒนาความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อ ได้แก่ การฝึกแบบมีแรงต้าน ควรมีอัตราส่วนเวลาฝึกกับเวลาพัก อยู่ระหว่าง 1:3 ถึง 1:6 เช่น การฝึกด้วยแรงต้าน 20 วินาที จะใช้เวลาพัก 60-180 วินาที การฝึกความเร็วเต็มที่ ควรมีอัตราส่วนเวลาฝึกกับเวลาพัก อยู่ระหว่าง 1:3 ถึง 1:8 เช่น การฝึกวิ่งเร็ว 30 วินาที จะใช้เวลาพัก 90-240 วินาที เป็นต้น

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธนาคาร เสถียรพูนสุขและคณะ (2563) ได้ศึกษาผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอลวิทยาลัยนครราชสีมา การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา ผลการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีผลความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอลวิทยาลัยนครราชสีมา เพศชาย อายุระหว่าง 18-22 ปี จำนวน 20 คน และทำการสุ่มเข้ากลุ่มแบบสมบูรณ์ (Random assignment) เพื่อแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง 10 คน และกลุ่มควบคุม 10 คน โดยกลุ่มทดลองทำการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริก 6 สัปดาห์ เก็บข้อมูลก่อนและหลังการฝึก ทำการทดสอบความคล่องแคล่วด้วยวิธีการทดสอบ แบบอิลลินอยส์ (Illinois agility run test) นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างด้วยค่าเฉลี่ยของตัวแปรที่ศึกษาก่อนและหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8 ด้วยสถิติ Dependent sample t-test และ Independent sample t-test กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยพบว่าหลังการฝึก 6 สัปดาห์ค่าเวลาเฉลี่ยการทดสอบความคล่องแคล่วของกลุ่มทดลอง (16.738 ± 0.399 วินาที) และกลุ่มควบคุม (17.744 ± 0.287 วินาที) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากข้อมูลที่ปรากฏสามารถสรุปได้ว่า โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกสามารถช่วยเพิ่มความคล่องแคล่วของ นักกีฬาฟุตบอลได้

นาทรพี ผลใหญ่ (2551) การนำเสนอโปรแกรมการฝึกที่ผสมผสานความอดทนความแข็งแรงและความเร็วเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอล การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอโปรแกรมการฝึกที่ผสมผสานความอดทน ความแข็งแรงและความเร็ว เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอล กลุ่มตัวอย่าง คือ นักกีฬาฟุตบอลโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย โดยเลือกอย่างเฉพาะเจาะจง จำนวน 30 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 15 คน การวิจัยนี้มีการฝึก 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 1 ใช้โปรแกรมการฝึกที่ผสมผสาน โปรแกรมการฝึกแบบหมุนเวียนและโปรแกรมการฝึกแบบแอโรบิก และกลุ่มทดลองที่ 2 ใช้โปรแกรมการฝึกที่ผสมผสาน โปรแกรมการฝึกแบบแอโรบิกและโปรแกรมการฝึกแบบหมุนเวียน และระยะที่ 2 กลุ่มทดลองที่ 1 ใช้โปรแกรมการฝึกที่ผสมผสาน โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักและโปรแกรมการฝึกแบบแอโรบิก กลุ่มทดลองที่ 2 ใช้โปรแกรมการฝึกที่ผสมผสาน โปรแกรมการฝึกเชิงซ้อนและโปรแกรมการฝึกแบบแอโรบิก ทำการฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ ระยะเวลาทั้งสิ้น 12 สัปดาห์ ระยะที่ 1 ทดสอบความอดทนแบบแอโรบิก ความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อ ประกอบด้วย กล้ามเนื้อขา และกล้ามเนื้อหัวใจ ก่อนและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และระยะที่ 2 ทดสอบพลังอดทนของกล้ามเนื้อขา พลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา ความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว ความอดทนแบบแอโรบิก และความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อ ประกอบด้วย กล้ามเนื้อขา และกล้ามเนื้อหัวใจ หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และ 12 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม (Independent t-test) และภายในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการทดลอง (Paired t-test) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One-Way Analysis of Variance with Repeated Measures) และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยรายคู่ หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และ 12 พบว่า

1. หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 กลุ่มทดลองที่ 1 มีความอดทนแบบแอโรบิกมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อขามากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 พบว่า 1. กลุ่มทดลองที่ 2 มีพลังอดทนของกล้ามเนื้อขา พลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา และความเร็วมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2. กลุ่มทดลองที่ 1 มีพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไว และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ประกอบด้วย กล้ามเนื้อขา และกล้ามเนื้อหัวใจมากกว่าหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีพลังอดทนของกล้ามเนื้อขา พลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา ความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขามากกว่าหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปรเมษฐ์ วงษ์พุทธิชัยและคณะ (2560) ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกแบบประยุกต์ต่อการวัดขนาดของร่างกาย การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และการทดสอบความอ่อนตัวในนักกีฬามวยไทยชายโดยวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อศึกษาผลของรูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกแบบประยุกต์ต่อการวัดขนาดของร่างกาย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความอ่อนตัวในนักกีฬามวยไทยชาย ในอาสาสมัครกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกแบบประยุกต์ (17 ราย) จะถูกฝึกโดยใช้รูปแบบการฝึกมวยไทยปกติ (NTP) 5 วันต่อ สัปดาห์และเพิ่มฝึกพลัยโอเมตริกแบบประยุกต์ 50 นาทีต่อครั้ง (อบอุ่นกาย 10 นาที ฝึกพลัยโอเมตริกแบบประยุกต์ 30 นาที ที่ระดับความหนัก 85 - 100 % ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด (HRmax) คลายอุ่น 10 นาที) เป็นเวลา 2 วัน ต่อเนื่องกัน 12 สัปดาห์ ขณะที่อาสาสมัครกลุ่มควบคุม (16 ราย) จะถูกฝึกเฉพาะรูปแบบการฝึกมวยไทยปกติ ผลการประเมินลักษณะพื้นฐาน พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติในกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกแบบประยุกต์ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้แก่ การวัดแรงบีบมือ แรงเหยียดขา และความอ่อนตัว พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) ภายในกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกแบบประยุกต์ แต่ไม่แตกต่างภายในกลุ่มควบคุม อย่างไรก็ตามมีเพียงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) ของความแข็งแรงของขาเพิ่มขึ้น 12.25 % จาก 154.06 ± 16.93 กิโลกรัม เป็น 172.94 ± 21.59 กิโลกรัม หลังการทดสอบ (สัปดาห์ที่ 14) เมื่อเปรียบเทียบกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกแบบประยุกต์ ผลการศึกษาสรุปว่ารูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกแบบประยุกต์ที่สร้างขึ้นมีผลต่อแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยเฉพาะกล้ามเนื้อขาในนักกีฬามวยไทยชายได้

ลดารัตน์ มะลิหวล (2557) ได้ศึกษาและเปรียบเทียบโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกบนพื้นทรายและพื้นแน่นที่มีต่อการกระโดดในแนวตั้งของนักกีฬา วิชดำเนินการวิจัย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็น นักกีฬาวอลเลย์บอลชาย คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ อายุระหว่าง 18-20 ปี จำนวน 24 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 12 คน ด้วยวิธีการจับฉลากแบ่งกลุ่ม โปรแกรมการฝึกได้แก่ กลุ่มที่ 1 ฝึกพลัยโอเมตริกบนพื้นทราย กลุ่มที่ 2 ฝึกพลัยโอเมตริกบนพื้นแน่น ทำการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ทำการสอบพลังกล้ามเนื้อขา ความเร็วในการกระโดด และแรงในการกระโดด ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติโดย หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลง และเปรียบเทียบความแตกต่างก่อนและหลังการทดลองระหว่างกลุ่มและภายในแต่ละกลุ่ม โดยการทดสอบค่าทีแบบรายคู่ (Paired t-test) และการทดสอบค่าทีระหว่างกลุ่ม (Independent t-test) ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัย พบว่า กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกบนพื้นแน่น มีการพัฒนาแรงในการกระโดด หลังการทดลองมากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกบนพื้นทราย มีการพัฒนาแรงในการกระโดด หลังการ

ทดลองมากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกบนพื้นทราย มีการพัฒนาความเร็วในการกระโดด หลังการทดลองมากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปผลการวิจัย โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกบนพื้นแน่นและบนพื้นทราย สามารถที่จะพัฒนาแรงในการกระโดดได้

ปราชญ์ อัครสาระกุล และ ชนิทรชัย อินทிரารณ (2557) เพื่อศึกษาผลของการฝึก พลัยโอเมตริกในน้ำที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาและความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับมหาวิทยาลัย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาบาสเกตบอล คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 24 คน โดยเข้ากลุ่มด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 12 คน คือกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกในน้ำและกลุ่มควบคุมกลุ่มที่ฝึกพลัยโอเมตริกในน้ำจะทำการฝึกพลัยโอเมตริก ครั้งละ ประมาณ 50 นาที 2 วันต่อสัปดาห์เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์และกลุ่มควบคุมใช้ชีวิตตามปกติมีการเล่นบาสเกตบอล ทำการทดสอบพลังกล้ามเนื้อขาและความคล่องแคล่วว่องไวทั้งก่อนการทดลองและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ผล ของการทดสอบทุกรายการภายในกลุ่มโดยการทดสอบค่าที ภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมและวิเคราะห์ผล ของการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยค่าทีระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลการวิจัย พบว่าหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ พลังกล้ามเนื้อขาและความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มทดลองมากกว่า ก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพลังกล้ามเนื้อขาและความคล่องแคล่วว่องไว ของกลุ่มทดลองมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การฝึกพลัยโอเมตริกในน้ำ สามารถพัฒนาพลังกล้ามเนื้อขาและความคล่องแคล่วว่องไวได้ซึ่งการฝึกพลัยโอเมตริกในน้ำยังสามารถ ช่วยลดความเสี่ยงในการบาดเจ็บในรายครึ่งส่วนล่างได้

อารีย์ อินสุวรรณ (2560) ผลของการใช้โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาบอลเลย์บอลหญิง การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อศึกษาระดับความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาบอลเลย์บอลหญิง ที่ใช้โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน 2. เพื่อเปรียบเทียบความคล่องแคล่วว่องไว ในนักกีฬาบอลเลย์บอลหญิง ก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน โดยกลุ่มตัวอย่าง ได้จากการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) เป็นนักกีฬาบอลเลย์บอลหญิง อายุระหว่าง 13 – 15 ปี จำนวน 30 คน โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ยะลา จังหวัดยะลา โดยใช้โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน ที่สร้างขึ้นจำนวน 8 สัปดาห์ และใช้การบันทึกเวลาด้วยการทดสอบ Illinois Agility run test ก่อนการฝึกในสัปดาห์ที่หนึ่ง และหลังการฝึกครบ 8 สัปดาห์ โดยใช้สถิติ dependent t – test เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการทดสอบระดับความคล่องแคล่วว่องไว ของนักกีฬาโอลิมปิกอายุ 13 – 15 ปี โดยการทดสอบ Illinois Agility run test ก่อนใช้โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานความคล่องแคล่วว่องไว ในนักกีฬาโอลิมปิกอายุอยู่ในระดับดี จำนวน 15 คน ระดับปานกลาง จำนวน 14 คน ระดับต่ำมาก จำนวน 1 คน หลังการใช้โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน นักกีฬาโอลิมปิกอายุ มีการพัฒนาระดับความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้นอยู่ในระดับดีมาก จำนวน 16 คน ระดับดี จำนวน 13 คน ระดับปานกลาง จำนวน 1 คน

2. ผลการเปรียบเทียบระดับความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนและหลังการฝึกโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานของนักกีฬาโอลิมปิกอายุ 13-15 ปี จากผลการทดสอบ Illinois Agility Run test ก่อนใช้โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.40 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.12 วินาที หลังใช้โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.67 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.14 วินาที มีส่วนต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาทดสอบทั้งสองครั้งเท่ากับ 2.73 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.02 วินาที หลังการฝึกตามโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานใช้เวลาน้อยกว่า ก่อนได้รับการฝึกจากโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เมธาสิทธิ์ ธิไชยลา (2561) ผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่การฝึก เอส เอ คิว ที่มีต่อความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาฟุตบอล การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่การฝึก เอส เอ คิว ที่มีต่อความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาฟุตบอลกลุ่มตัวอย่างการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักกีฬาฟุตบอลชายมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ศึกษาอยู่ศูนย์อภีร์กีฬา จำนวน 24 คน โดยการเลือกเจาะจง (Purposive Sampling) โดยจัดแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 8 คน โดยมีการคัดเข้า (Inclusion Criteria) ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ๆ วัน ทำการทดสอบความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไว โดยใช้แบบทดสอบวิ่ง 50 เมตร (50 – Maters Sprint) และแบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบอิลลินอยส์ (Illinois) ของผู้เข้ารับการฝึกทั้ง 3 กลุ่มในทุกวันเสาร์ หลังการฝึกสัปดาห์ ที่ 2,4,6 และ 8 บันทึกสถิติเวลาของผู้เข้ารับการฝึก นำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One Way ANOVA with Repeated Measures) ด้วยสถิติทดสอบเอฟ (F-test) เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 และหากพบว่ามีความสำคัญทางสถิติ จะดำเนินการทดสอบเปรียบเทียบรายคู่ด้วย วิธีการของบอนเฟอร์โรนีและการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One Way ANOVA) ด้วยสถิติทดสอบเอฟ (F-test) เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 ในแต่ละช่วงเวลาที่ฝึกตามโปรแกรม และดำเนินการเปรียบเทียบรายคู่ด้วยวิธีการของบอนเฟอร์โรนี ผลการวิจัยพบว่า

1. หลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก โปรแกรมการฝึก เอส เอ คิว และ โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก ควบคุมการฝึก เอส เอ คิว พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความเร็วและมีต่อความคล่องแคล่วว่องไว เพิ่มมากขึ้นก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. หลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก โปรแกรมการฝึก เอส เอ คิว และโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก ควบคุมการฝึก เอส เอ คิว ในระยะเวลา 2, 4, 6 และ 8 สัปดาห์ พบว่า ทุกโปรแกรมมีความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มตัวอย่างไม่แตกต่างกัน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการฝึกและโปรแกรมการฝึกไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จักรกฤษณ์ พิเดช (2563) ได้ศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อส่วนบนในนักกีฬาบอลเลย์บอลชาย ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักกีฬาบอลเลย์บอลชาย อายุระหว่าง 14-17 ปี ของโรงเรียนวัฒโนทัยพายัพ จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 16 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) แบ่งประชากรออกเป็นสองกลุ่ม ซึ่งกลุ่มควบคุมทำการฝึกตามปกติ และกลุ่มทดลองใช้โปรแกรมการฝึกแบบ พลัยโอเมตริกกล้ามเนื้อส่วนบนของร่างกายจำนวน 3 เซต เซตละ 7-15 ครั้ง 3 วันต่อสัปดาห์โดยทำการวัดความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อส่วนบน ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 และ 8 สัปดาห์พบว่าเมื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ภายหลังจากการฝึก 4 และ 8 สัปดาห์ ทั้งสองกลุ่มมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ภายหลังจากการฝึก 4 และ 8 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติผลการเปรียบเทียบพลังกล้ามเนื้อภายในกลุ่มทดลอง ภายหลังจากการฝึก 4 และ 8 สัปดาห์ พลังของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ตามลำดับ และพบว่ากลุ่มทดลองมีพลังกล้ามเนื้อ มากกว่ากลุ่มควบคุม ภายหลังจากการฝึก 4 และ 8 สัปดาห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าผลของการฝึกพลัยโอเมตริกกล้ามเนื้อส่วนบนของร่างกายสามารถพัฒนาความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อส่วนบนของร่างกายของนักกีฬาบอลเลย์บอลชายได้

ไพรัช คงกิมัน (2563) การวิจัยในครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬาบาสเกตบอลเยาวชนชาย และทักษะกีฬาบาสเกตบอล กลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัคร นักกีฬาบาสเกตบอลชาย ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนไตรมิตรวิทยาลัย จังหวัดกรุงเทพมหานคร อายุ 13-16 ปี จำนวน 30 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ประกอบด้วย กลุ่มควบคุมจำนวน 15 คน ฝึกบาสเกตบอลตามปกติ และ กลุ่มทดลองจำนวน 15 คน ฝึกด้วยโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อ จำนวน 3 วันต่อสัปดาห์ ใน วันจันทร์ พุธ และศุกร์ ระยะเวลา 12 สัปดาห์ ผู้วิจัยทดสอบพลังกล้ามเนื้อช่วงบน พลังกล้ามเนื้อช่วงล่าง และทักษะกีฬาบาสเกตบอล ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบ

ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (one-way repeated measure ANOVA) เปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่โดยวิธีของ Tukey และ เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม (independent sample t-test) ผลการวิจัยพบว่า พลังกล้ามเนื้อช่วงบน และพลังกล้ามเนื้อช่วงล่างในกลุ่มทดลอง ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 12 มากกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทักษะกีฬาบาสเกตบอล ภายใต้วงกลุ่มทดลอง ประกอบด้วย การยิงประตูใต้แป้น การยิงประตูโทษ การส่งลูกบาสเกตบอลกระทบผนัง และการเลี้ยงลูกบาสเกตบอลยิงประตู ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 12 มากกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05 พลังกล้ามเนื้อช่วงบน และพลังกล้ามเนื้อช่วงล่างของกลุ่มทดลอง ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 12 มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และทักษะกีฬาบาสเกตบอลของกลุ่มทดลองภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 12 มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

Rajan (2010) ได้ศึกษาผลของการฝึกอบรม plyometric ในการพัฒนาการกระโดดแนวตั้งของผู้เล่นวอลเลย์บอล การศึกษาประกอบด้วยผู้เล่นวอลเลย์บอลชาย 30 คนจาก PSG College of Arts & Science, Coimbatore อายุระหว่าง 18 ถึง 25 ปี กลุ่มที่เข้ารับการฝึกอบรมได้รับการสุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 ได้รับการฝึกกลุ่ม plyometric และกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึก plyometric ดำเนินการชุดของการออกกำลังกาย plyometric ออกแบบโดยผู้วิจัยสัปดาห์ละสองครั้งเป็นเวลาหกสัปดาห์ กลุ่มควบคุมได้รับอนุญาตให้เล่นเกมของพวกเขา แต่พวกเขาไม่ได้รับการรักษาใด ๆ สำหรับวัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้ได้มีการทดสอบการประเมินผลการกระโดดแนวตั้งของวอลเลย์บอลสองชุดคือการกระโดดข้ามเขตและการกระโดดข้ามแท่ง วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Paired t-test ซึ่งใช้ในการทดสอบผลของกลุ่มที่ได้รับการรักษา ระหว่างการทดสอบก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทั้งหมดกับตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมใช้เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวม ผลการวิจัยพบว่ามี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จากผลการวิจัยและการอภิปรายพบว่าโปรแกรมการออกกำลังกาย เพื่อการพัฒนาการกระโดดตามแนวตั้งที่ใช้เป็นปัจจัยพื้นฐานของกลุ่มทดลองมีส่วนทำให้ความแตกต่างในการเพิ่มจำนวน การกระโดดตามแนวตั้งเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมซึ่งใช้เนื้อหาวิธีทางเทคนิคในการพัฒนาการกระโดดตามแนวตั้ง

Khan & Ramzan (2016) ได้ศึกษาผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อความอ่อนตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาแบดมินตัน โดยการศึกษาในครั้งนี้ทำการทดสอบตัวแปร ความยืดหยุ่นและความแข็งแรงของขา.ooyddu>kแบดมินตันของ District Ganderbal โดยให้นักกีฬาทำการทดสอบ โดยการทดสอบความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อขา (Sit and reach) และการกระโดด (Standing broad jump) เพื่อวัดความยืดหยุ่นและความแข็งแรงของขา จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกมีผลกระทบต่อความยืดหยุ่นและความแข็งแรงของขาของนักกีฬาแบดมินตันแบดมินตันหลังเข้าร่วมโปรแกรมการฝึกเป็นเวลา 6 สัปดาห์

Asadi (2012) ได้ศึกษาผลของการเปรียบเทียบผลกระทบของการกระโดดดีเพิร์จัมพ์ และการฝึกกระโดดข้ามฐาน 6 สัปดาห์ที่มีผลต่อความคล่องตัว นักศึกษาวิทยาลัยชาย 18 คน เข้าร่วมโครงการ depth jump (DJ) และการกระโดดข้ามเคาน์เตอร์ (countermovement jump) (CMJ) กลุ่ม DJ และ CMJ ดำเนินการ 5 ครั้ง 20 ครั้งจากกล่องสูง 18 นิ้ว 2 วันต่อสัปดาห์เป็นเวลา 6 สัปดาห์ การทดสอบความว่องไวของอิลลินอยส์และการทดสอบ T test ก่อนและหลังการฝึก 6 สัปดาห์ของการฝึก การวิเคราะห์ความแปรปรวน 2×2 ใช้สำหรับการวิเคราะห์ทางสถิติ ทั้งสองกลุ่มระบุการปรับปรุงที่สำคัญกว่าการทดสอบก่อนหน้านี้ในการทดสอบความคล่องตัวอิลลินอยส์และการทดสอบ T test ($P < 0.05$) เช่นเดียวกันไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างการฝึกออบรม DJ และ CMJ เกี่ยวกับประสิทธิภาพการทำงานที่คล่องตัวหลังจากผ่านไป 6 สัปดาห์ ($P > 0.05$) สรุปได้ว่าการฝึกของดีเจและ CMJ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของความคล่องตัว

Abbas Asadi (2013) ได้ศึกษาผลของการฝึกด้วยโปรแกรมพลัยโอเมตริกในระยะสั้นที่มีผลต่อการกระโดดและความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาบาสเกตบอล กลุ่มตัวอย่าง เป็นเพศชาย จำนวน 20 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองที่ฝึกด้วยโปรแกรมพลัยโอเมตริก และกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 10 คน กลุ่มทดลองจะฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริก หลังจากการฝึกเป็นเวลา 6 สัปดาห์ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มทดลองสามารถสรุปได้ว่าการฝึกด้วยโปรแกรมพลัยโอเมตริกจำนวน 6 สัปดาห์ มีผลในเชิงบวกสำหรับการพัฒนาประสิทธิภาพของกำลังและความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาบาสเกตบอลชาย

Živković, D. et al. (2019) การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกพลัยโอเมตริกต่อความสามารถในการวิ่ง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาบาสเกตบอลระดับเยาวชน (จำนวน 33 คน อายุ 15-16 ปี) จากทีม Stari Ras และทีม Novi Pazar เขตโนวาปาซาร์ โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลอง (EG) (จำนวน 16 คน, ส่วนสูง 185.45 ± 8.75 เซนติเมตร, น้ำหนัก 76.87 ± 11.51 กิโลกรัม) มีประสบการณ์ในการฝึก (TE) 4.69 ± 1.40 ปี และกลุ่มควบคุม (จำนวน 17 คน, ส่วนสูง 184.16 ± 6.93 เซนติเมตร, น้ำหนัก 76.87 ± 11.51 กิโลกรัม) มีประสบการณ์ในการฝึก (TE) 5.53 ± 3.18 ปี โดยที่กลุ่ม EG ประกอบด้วยผู้เล่นที่มาจากทีมบาสเกตบอล Stari Ras ซึ่งนอกเหนือจากการฝึกบาสเกตบอลแล้วยังมีการฝึกพลัยโอเมตริกไปด้วย ส่วนกลุ่ม CG ประกอบด้วยผู้เล่นจากทีมบาสเกตบอล Novi Pazar ทำการฝึกซ้อมบาสเกตบอลเพียงอย่างเดียว ในการประเมินความสามารถในการวิ่งใช้การทดสอบสามแบบ ได้แก่ Sprint Speed ที่ 5m (S5m), Sprint Speed ที่ 10m (S10m), Sprint Speed ที่ 20m (S20m) การวัดทำได้โดยใช้ไฟโตเซลล์ Microgate ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ตรวจสอบและอ่านเวลาประมวลผลใน 1/100 วินาที โปรแกรมทดลองใช้เวลา 10 สัปดาห์ (2x ต่อสัปดาห์) ในการตรวจสอบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกต่อความสามารถในการวิ่งของผู้เล่นบาสเกตบอลระดับเยาวชนจึงใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแปรปรวนร่วม ANCOVA จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า กลุ่ม EG มีการพัฒนาที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมากกว่ากลุ่ม CG ในการทดสอบวิ่ง S5m และ S20m แต่มีความแตกต่างการทดสอบวิ่ง S10m ระหว่าง

2 กลุ่ม จากผลการวิจัยจึงสามารถสรุปได้ว่าการฝึกแบบพลัยโอเมตริกมีผลดีต่อการพัฒนาความสามารถในการวิ่งของนักกีฬาบาสเกตบอลระดับเยาวชน

Correia et al. (2020) วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือเพื่อศึกษาผลของโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่ส่งผลต่อการกระโดดสูง ในนักกีฬาบาสเกตบอลระดับเยาวชน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 39 คน แบ่งนักกีฬาออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มทดลอง (ชาย-MEG หญิง-FEG) และกลุ่มควบคุม (ชาย-MCG หญิง-FCG) โดยใช้แอปพลิเคชัน My Jump ในการวัดความสูงของการกระโดด จากผลการวิจัยพบว่า ในกลุ่มของ MEG และกลุ่ม MCG มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการกระโดดสูงในท่า Countermovement Jump (CMJ) และท่า Squat Jump (SJ). ส่วนในกลุ่ม FEG และกลุ่ม FCG มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในท่า SJ โดยมีปฏิสัมพันธ์กับ CMJ มีเพียง FEG เท่านั้นที่แสดงให้เห็นว่ามีปฏิสัมพันธ์ ข้อมูลที่แสดงถึงขนาดของผล (Cohen's effect size (ES)) MEG เกิดการพัฒนาที่ดีขึ้นต่อการกระโดดในท่า CMJ และท่า SJ เมื่อเปรียบเทียบกับ MCG ภายในกลุ่ม FEG มีค่าของ ES สำหรับการกระโดด CMJ เท่านั้นเมื่อเปรียบเทียบกับ FCG การตอบสนองเชิงคุณภาพจากงานวิจัยดังกล่าวนี้ แสดงให้เห็นว่าการฝึกพลัยโอเมตริกมีแนวโน้มที่จะเป็นประโยชน์สำหรับ MEG ในขณะที่ FEG SJ น่าจะเป็นประโยชน์และน่าจะเป็นประโยชน์ใน CMJ จึงสรุปได้ว่าโปรแกรมพลัยโอเมตริกทำให้เกิดผลในเชิงบวกต่อ MEG และต่อ FEG ทั้งในท่ากระโดดแบบ CMJ และท่า SJ ในกลุ่มควบคุมทั้งสองเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติใน SJ แต่มีเพียง MCG เท่านั้นที่มีการเปลี่ยนแปลงของ CMJ นอกจากนี้ผลลัพธ์ยังดีกว่าใน MEG และใน FEG เมื่อเปรียบเทียบกับ MCG และ FCG ดังนั้นการฝึกพลัยโอเมตริกจึงเหมาะสำหรับการเพิ่มประสิทธิภาพการกระโดดในแนวตั้งของนักกีฬาบาสเกตบอลระดับเยาวชน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยเรื่อง ผลของการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง (The Effect of Plyometric Training Program on Physical Fitness of Female Basketball Player) เพื่อพัฒนาโปรแกรมพลัยโอเมตริก ศึกษาและเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ นักกีฬาบาสเกตบอลหญิง ระดับมหาวิทยาลัย ที่อยู่ในพื้นที่ของจังหวัดนครปฐม 7 สถาบัน ช่วงอายุระหว่าง 18-23 ปี นักกีฬาจำนวนทั้งสิ้น 150 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ นักกีฬาบาสเกตบอลหญิงมหาวิทยาลัยศิลปากร และนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงมหาวิทยาลัยมหิดล อายุ 18-23 ปี จำนวน 14 คน ได้จากการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลอง คือ นักบาสเกตบอลหญิงมหาวิทยาลัยศิลปากรที่ฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริก และ กลุ่มควบคุม คือ นักกีฬาบาสเกตบอลหญิงมหาวิทยาลัยมหิดลที่ทำการฝึกซ้อมบาสเกตบอลตามปกติ กลุ่มละ 14 คน รวมกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 28 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 โปรแกรมพลัยโอเมตริก

2.2 แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายนักกีฬามหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทย (2561) โดยใช้รายการของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย กลุ่มที่ 1 (ฟุตบอล ฟุตซอล บาสเกตบอล รักบี้ฟุตบอล ฮอกกี้ แอนด์บอล) ดังรายการต่อไปนี้

สมรรถภาพทางกาย	รายการทดสอบ
1. องค์ประกอบทางร่างกาย	ปริมาณไขมันในร่างกาย
2. ความอ่อนตัว	นั่งอตัว และนอนแอ่นหลัง
3. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ	แรงบีบมือและแรงเหยียดขา
4. พลังกล้ามเนื้อ	ทุ่มบอล ยืนกระโดดสูง ยืนกระโดดไกล
5. ความคล่องแคล่วว่องไว	วิ่ง Semo test วิ่งเก็บของ 2 จุด และวิ่งเก็บของ 3 จุด

สมรรถภาพทางกาย	รายการทดสอบ
6. ความเร็ว	วิ่งเร็ว 40 เมตร
7. สมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน	วิ่ง RAST test
8. สมรรถภาพการใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจน	วิ่ง Multistage fitness test

2.3 เกณฑ์แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายนักกีฬามหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทย (2561) โดยใช้เกณฑ์รายการของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย กลุ่มที่ 1 เพศหญิง (ฟุตบอล ฟุตซอล บาสเกตบอล รักบี้ฟุตบอล ฮอกกี้ แชนด์บอล) ดังภาคผนวก ค

วิธีการสร้างและการตรวจสอบคุณภาพ

1. การพัฒนาโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกาย มีวิธีการดำเนินการ ดังนี้

- 1) ศึกษาค้นคว้า ข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ
- 2) ดำเนินการสร้างโปรแกรมพลัยโอเมตริก จากข้อมูลที่ได้ศึกษาจากตำรา หนังสือ งานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้อง จากข้อมูลที่ได้ทำการศึกษาจากข้อที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 3 องค์ประกอบ คือ

2.1) หลักการและวัตถุประสงค์

2.1.1) หลักการของสร้างโปรแกรมพลัยโอเมตริกนี้ จัดตามหลักการฝึกสมรรถภาพทางกาย โดยพิจารณาถึงความหนัก (Intensity) ความนาน (Time/Duration) และความบ่อย (Frequency) เพื่อส่งเสริมสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ (Health-Related Physical Fitness) ประกอบด้วย 5 ด้าน คือ ความอดทนของระบบหายใจและไหลเวียนเลือด (Cardiorespiratory Endurance) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular Strength) ความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular Endurance) ความอ่อนตัว (Flexibility) และส่วนประกอบของร่างกาย (Body Composition) และเพื่อส่งเสริมสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะ (Skill-Related Physical Fitness) คือ พลังกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็ว และสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน โดยแต่ละครั้งจะเริ่มด้วยการอบอุ่นร่างกายก่อน ตามด้วยการฝึกพลัยโอเมตริก แล้วจบด้วยการผ่อนคลายกล้ามเนื้อ

2.2) วัตถุประสงค์ เพื่อส่งเสริมสมรรถภาพทางกายของนักศึกษาที่เป็นนักกีฬามหาวิทยาลัย ระดับมหาวิทยาลัย โดยการฝึกด้วยโปรแกรมพลัยโอเมตริก

2.2.1) ขั้นตอนการฝึกด้วยโปรแกรมพลัยโอเมตริก

ขั้นที่ 1 การอบอุ่นร่างกาย (Warm Up)

ขั้นที่ 2 การฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริก เป็นรูปแบบการฝึกด้วยแรงต้านทั้งภายในและภายนอกที่มีองค์ประกอบพื้นฐานด้านความแข็งแรง และเน้นในด้านการพัฒนา

พลัง โดยการกำหนดโปรแกรม เริ่มจากการเคลื่อนไหวที่ค่อนข้างง่าย จนนักกีฬาเกิดความคุ้นชินทางการเคลื่อนไหว และปรับน้ำหนักตามหลักความก้าวหน้า (Progressive Theory) ประกอบไปด้วย ท่าฝึกรวมทั้งสิ้น 22 ท่าฝึก โดยใน 4 สัปดาห์แรก ทำการฝึก 11 ท่า และใน 4 สัปดาห์ถัดไป เป็นท่าที่ 12-22 เพื่อความหลากหลายและครอบคลุมทุกกลุ่มกล้ามเนื้อที่จำเป็นในการเคลื่อนไหวและทักษะของกีฬาบาสเกตบอล ได้แก่ ยืนรับ-ส่ง ลูกบอลน้ำหนัก (Chess pass) เขย่งขาเดี่ยวเข้าช่อง กระโดดทรงตัวเท้าเดี่ยวสลับซ้าย - ขวา มือไต่บันไดลิง ซ้าย - ขวา กระโดดเท้าคู่ ไปทางด้านซ้าย-ขวา กระโดดเท้าคู่ข้ามกรวยไปข้างหน้ายกส้นเท้าขึ้น ปล่อยบอลน้ำหนักในแนวตั้ง (Power drop) ผลักบอลไปทางด้านหน้าเข้าหาผนัง กระโดดเท้าคู่ไปด้านหน้าแบบสควอท เหวี่ยงบอลเข้าหากำแพง วิ่งสไลด์ข้างซ้าย-ขวา แล้วกระโดด กระโดดโยนลูกกระทบแป้น วิ่งสไลด์ ถอยหลังซ้าย - ขวา แล้วกระโดด กระโดดทรงตัวเท้าเดี่ยวสลับพื้นปลา กระโดดเท้าคู่สี่ทิศข้ามรั้ว 30 - 50 ซม. กระโดดเข้าชดอ 5 ครั้งแล้ววิ่ง ลูกนั่งรับส่งลูกบอลน้ำหนัก กระโดดขึ้นบันไดแล้วสควอท กระโดดข้ามสิ่งกีดขวาง 60-70 ซม. กระโดดข้ามสิ่งกีดขวางแล้วยิงประตู กระโดดขึ้นบันได ดันพื้นวางเท้าบนกล่องและปรบมือ (ภาคผนวก ค)

ขั้นที่ 3 การผ่อนคลายกล้ามเนื้อ (Cool Down)

3) การวัดและประเมินผล

การวัดและการประเมินผลสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง ใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายนักกีฬามหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทย (2561) ประกอบด้วย 14 การทดสอบ ได้แก่ องค์ประกอบของร่างกายในส่วนปริมาณไขมันที่สะสมในร่างกาย ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลัง (Sit and reach) ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อลำตัว (Back extension) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน (Grip strength) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Leg strength) ความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ (Overhead throw) พลังของกล้ามเนื้อขา (Vertical jump) พลังของกล้ามเนื้อขา (Standing long jump) ความคล่องแคล่วว่องไว (Semo test) ความคล่องแคล่วว่องไว (Shuttle run) ความคล่องแคล่วว่องไว (Three shuttle run) ความเร็ว (40-Meter sprint) วัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (RAST test) วัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจนสูงสุด (Multistage fitness test)

4) นำโปรแกรมพลัยโอเมตริกไปตรวจสอบคุณภาพ เพื่อพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) และคุณภาพของโปรแกรมการฝึก ด้วยการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ (Connoisseurship) เพื่อความเหมาะสมของโปรแกรมฝึก และให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรม โดยกำหนดผู้เชี่ยวชาญต้องเป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญ ด้านการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย การทดสอบสมรรถภาพทางกาย กีฬาบาสเกตบอล จำนวน 11 คน (ภาคผนวก ง) จากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งค่าเฉลี่ยที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป โดยคำนวณจากสูตรต่อไปนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องของเนื้อหาของโปรแกรมการฝึก
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

5) ผลการตรวจสอบคุณภาพของโปรแกรมฝึกพลัยโอเมตริกเพื่อส่งเสริมสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอล พบว่า ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 11 คน มีความเห็นโดยสรุปว่า แบบประเมินความเที่ยงตรง (IOC) ของ โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก ในการวิจัย เรื่อง ผลของการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง มีค่าความเที่ยงตรง ที่ยอมรับได้ อยู่ระหว่าง 0.81- 1.00 มากกว่า 0.50 มีความเหมาะสม สามารถนำโปรแกรมฝึกพลัยโอเมตริกไปใช้พัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง ได้ (ภาคผนวก ง ผลการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย) และมีข้อเสนอแนะ สรุปได้ดังนี้

5.1) ควรพิจารณาพื้นฐานของความแข็งแรงของนักกีฬาก่อนเริ่มต้นการฝึกของโปรแกรม เนื่องด้วยการฝึกพลัยโอเมตริก เป็นการฝึกที่ต้องมีการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว หากนักกีฬามีพื้นฐานความแข็งแรงค่อนข้างน้อยอาจต้องระมัดระวังเรื่องของการบาดเจ็บ

5.2) ระยะเวลาในการฝึกพลัยโอเมตริก สามารถทำได้ตั้งแต่ 6-8 สัปดาห์ ผู้วิจัยอาจปรับโปรแกรมจาก 8 สัปดาห์ให้เหลือ 6 สัปดาห์ได้

5.3) ในขณะที่ทำการฝึกนักกีฬาตามโปรแกรม ผู้วิจัยควรกระตุ้นให้นักกีฬาปฏิบัติทำฝึกในโปรแกรมอย่างเต็มความสามารถสูงสุด(Maximum effort)

5.4) เสนอแนะระดับความหนักในการฝึก ควรอยู่ที่ 2-3 วันต่อสัปดาห์ และควรมีการจัดเรียงท่าฝึกให้เป็นไปตามลำดับขั้นของการฝึก จากกลุ่มกล้ามเนื้อมัดใหญ่ไปหากกลุ่มกล้ามเนื้อมัดเล็ก เพื่อเป็นการกระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อ ก่อให้เกิดความพร้อมในการฝึกในท่าถัดไป

5.5) ควรวางการฝึกพลัยโอเมตริกก่อนที่จะฝึกบาสเกตบอลตามปกติในแต่ละวัน เนื่องด้วยการฝึกพลัยโอเมตริกมีความหนักสูง การฝึกปกติแล้วให้นักกีฬาฝึกพลัยโอเมตริกอาจทำให้นักกีฬาปฏิบัติได้ไม่เต็มที่เพราะล้าและอาจก่อให้เกิดอาการบาดเจ็บได้

6) นำโปรแกรมพลัยโอเมตริกไปทดลองใช้ (Try out) กับนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง ที่เป็นนักกีฬาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ อายุระหว่าง 18-23 ปี จำนวน 10 คน (โดยไม่ได้เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการฝึก) ทำการฝึกเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ ในวันจันทร์ พุธ ศุกร์ วันละ 1 ชั่วโมง เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของการฝึก เวลาที่ใช้ และขั้นตอนการฝึก

7) นำโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่ปรับแก้ไขให้เหมาะสมภายหลังจากการทดลองใช้ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่จะศึกษาต่อไป

2. แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายนักกีฬามหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทย (2561)

1) นำแบบทดสอบแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายนักกีฬามหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทย (2561) ไปตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) ด้วยวิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Objective Congruence: IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน มีเกณฑ์การให้คะแนนเช่นเดียวกับการประเมินความสอดคล้องของโปรแกรมพลัยโอเมตริก

ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย พบว่า ผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 5 คน มีความเห็นโดยสรุปดังนี้

1.1) การทดสอบปริมาณไขมันในร่างกาย เพื่อประเมินปริมาณไขมันในร่างกาย มีความเหมาะสม สำหรับนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง

1.2) การทดสอบนั่งงอตัว และนอนแอ่นหลัง เพื่อวัดความอ่อนตัว มีความเหมาะสม สำหรับนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง

1.3) การทดสอบแรงบีบมือและแรงเหยียดขา เพื่อวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ มีความเหมาะสม สำหรับนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง

1.4) การทดสอบทุ่มบอล ยืนกระโดดสูง ยืนกระโดดไกล เพื่อวัดพลังกล้ามเนื้อ มีความเหมาะสม สำหรับนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง

1.5) การทดสอบวิ่ง Semo test วิ่งเก็บของ 2 จุด และวิ่งเก็บของ 3 จุด เพื่อวัดความคล่องแคล่วว่องไว มีความเหมาะสม สำหรับนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง

1.6) การทดสอบวิ่งเร็ว 40 เมตร เพื่อวัดความเร็ว มีความเหมาะสม สำหรับนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง

1.7) การทดสอบวิ่ง RAST test เพื่อวัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนมีความเหมาะสม สำหรับนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง

2) นำแบบทดสอบแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายนักกีฬามหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทย (2561) ไปตรวจสอบความเชื่อมั่น (Reliability) ด้วยวิธีการทดสอบซ้ำ (Test Retest Method) โดยนำแบบทดสอบไปกับนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง ที่เป็นนักกีฬาของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม อายุระหว่าง 18-23 ปี ปีการศึกษา 2563 จำนวน 10 คน (โดยไม่ได้เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการฝึก) ทำการทดสอบซ้ำ จำนวน 2 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีระยะห่างกัน 1 สัปดาห์ แล้วนำค่าสมรรถภาพทางกายและแบบทดสอบทดสอบสมรรถภาพทางกายที่ได้ไปหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient) พบว่า วิธีการทดสอบสมรรถภาพทางกาย ทั้ง 14 การ

ทดสอบ ประกอบด้วย องค์ประกอบของร่างกายในส่วนปริมาณไขมันที่สะสมในร่างกาย ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลัง (Sit and reach) ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อลำตัว (Back extension) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน (Grip strength) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Leg strength) ความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ (Overhead throw) พลังของกล้ามเนื้อขา (Vertical jump) พลังของกล้ามเนื้อขา (Standing long jump) ความคล่องแคล่วว่องไว (Semo test) ความคล่องแคล่วว่องไว (Shuttle run) ความคล่องแคล่วว่องไว (Three shuttle run) ความเร็ว (40-Meter sprint) วัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (RAST test) วัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจนสูงสุด (Multistage fitness test) มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.99 (ภาคผนวก ง ผลการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย) ซึ่งแสดงว่า แบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย ทั้ง 14 การทดสอบนี้ มีความเชื่อมั่นในระดับสูง สามารถนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยมีการดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสำรวจข้อมูลพื้นฐาน สภาพการฝึกบาสเกตบอลทั่วไปและโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง มหาวิทยาลัยศิลปากร โดยการวิเคราะห์เอกสาร การสอบถาม เพื่อให้ได้ข้อมูลสภาพการฝึกบาสเกตบอลทั่วไปและโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงมหาวิทยาลัยศิลปากร จังหวัดนครปฐม

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบและพัฒนา เพื่อให้ได้โปรแกรมฝึกพลัยโอเมตริกเพื่อส่งเสริมสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลโดยการสร้างโปรแกรม โดยการนำแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและข้อมูลจากขั้นตอนที่ 1 มาสร้างและพัฒนาโปรแกรมฝึกพลัยโอเมตริกเพื่อส่งเสริมสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง

ขั้นตอนที่ 3 โปรแกรม เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 11 คน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของรูปแบบฯ และให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข ด้วยการสัมมนาผู้เชี่ยวชาญ (Connoisseurship) และปรับปรุงโปรแกรมการฝึกฯ ตามที่ผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะ เพื่อให้ได้โปรแกรมฝึกพลัยโอเมตริกเพื่อส่งเสริมสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอล ที่สมบูรณ์ต่อไป

ขั้นตอนที่ 4 นำโปรแกรมฝึกฯ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยมีการดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. อธิบายเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ในการวิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทุกคนทราบ เพื่อเป็นการสร้างความเข้าใจให้กับกลุ่มตัวอย่างก่อนทำการฝึก

2. ลงลายชื่อมือในหนังสือแสดงความยินยอม เพื่อแสดงความจำนงเข้าร่วมในการวิจัยครั้งนี้

3. อธิบายวิธีปฏิบัติและการเก็บรวบรวมข้อมูลให้กลุ่มตัวอย่างทุกคนทราบ

4. ทำการทดสอบวัดสมรรถภาพของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก
5. ให้กลุ่มตัวอย่างเข้ารับการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริก เป็นเวลา 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วันๆ ละ 1 ชั่วโมง
6. ทำการทดสอบวัดสมรรถภาพของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายนักกีฬามหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทย
7. นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

1. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพทางกายในนักกีฬาบาสเกตบอลก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนโปรแกรมการทดลองวัดซ้ำมิติเดียว (Repeated-Measures ANOVA) และหากพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จะทำการทดสอบความแตกต่างรายคู่ (Multiple Comparison) ด้วยวิธีของ Bonferroni's
2. เปรียบเทียบผลสมรรถภาพทางกายในนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติแบบที่กลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระต่อกัน (Independent Sample t - test)
3. ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง ผลของการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยรายละเอียดในสแต่ละตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง

ตอนที่ 2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ สมรรถภาพทางกายของกลุ่มทดลอง

ตอนที่ 3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ สมรรถภาพทางกายของกลุ่มควบคุม

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแบบทางเดียวของสมรรถภาพ ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม หลังสัปดาห์ที่ 8

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลของการวิเคราะห์ข้อมูล

n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง
S.D.	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
df	แทน	องศาความเป็นอิสระ (Degree of freedom)
MS	แทน	ค่าเฉลี่ยกำลังสอง (Mean Square)
SS	แทน	ค่าผลรวมกำลังสอง (Sum of Square)
Sig.	แทน	ค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติ (Statistical Significance)
F	แทน	ค่าสถิติ F ที่ใช้ในการหาความแปรปรวน (F - distribution)
*	แทน	นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง

โปรแกรมพลัยโอเมตริก ที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง ประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 3 องค์ประกอบ คือ

1) หลักการและวัตถุประสงค์

1.1) หลักการของสร้างโปรแกรมพลัยโอเมตริกนี้ จัดตามหลักการฝึกสมรรถภาพทางกาย โดยพิจารณาถึงความหนัก (Intensity) ความนาน (Time/Duration) และความบ่อย

(Frequency) เพื่อส่งเสริมสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ (Health-Related Physical Fitness) ประกอบด้วย 5 ด้าน คือ ความอดทนของระบบหายใจและไหลเวียนเลือด (Cardiorespiratory Endurance) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular Strength) ความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular Endurance) ความอ่อนตัว (Flexibility) และส่วนประกอบของร่างกาย (Body Composition) และเพื่อส่งเสริมสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะ (Skill-Related Physical Fitness) คือ พลังกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็ว และสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน โดยแต่ละครั้งจะเริ่มด้วยการอบอุ่นร่างกายก่อน ตามด้วยการฝึกพลัยโอเมตริก แล้วจบด้วยการผ่อนคลายกล้ามเนื้อ ทั้งนี้ ความเที่ยงตรง (IOC) ของ โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก ในการวิจัย เรื่อง ผลของการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง มีค่าความเที่ยงตรง ที่ยอมรับได้ เท่ากับ 1.00 มากกว่า 0.50 ค่าที่ได้จากการคำนวณ มีความเหมาะสม สามารถนำโปรแกรมฝึกพลัยโอเมตริกไปใช้พัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง ได้ (ภาคผนวก ง ผลการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย) มีรายละเอียดของโปรแกรมฝึกพลัยโอเมตริกตามหลักการฝึกดังต่อไปนี้

1) หลักการในการฝึก

1.1 ความถี่ (Frequency) จำนวนครั้งของการฝึกพลัยโอเมตริกต่อสัปดาห์โดยเฉลี่ยส่วนมากจะอยู่ที่ประมาณ 1 - 3 ครั้งต่อสัปดาห์ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประเภทกีฬา และระยะเวลาในการฝึกซ้อมในช่วงฤดูกาลต่าง ๆ

1.2 ความหนักในการฝึกพลัยโอเมตริก (Intensity of Plyometric) แรงกดดัน (Stress) ทั้งหมดที่มีต่อกล้ามเนื้อ เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (Connective Tissue) และข้อต่อ ซึ่งถูกควบคุมและกำหนดโดยรูปแบบของการฝึกแต่ละประเภท ความหนักของการฝึกพลัยโอเมตริกแต่ละแบบฝึก มีขอบเขตครอบคลุมค่อนข้างกว้าง เช่น การก้าวกระโดด จะมีความหนักน้อย ในขณะที่การทิ้งตัวลงจากกล่องสูงแล้วต่อด้วยการกระโดดลอยตัวขึ้นอย่างรวดเร็วในรูปแบบต่าง ๆ ก่อให้เกิดแรงกดดันอย่างมาก อาทิเช่น ความสูงในการกระโดดแต่ละครั้ง ระยะทางหรือความไกลในการกระโดดแต่ละครั้ง แรงกระแทกน้อย แรงกระแทกมาก

1.3 ระดับความหนักของความหนักที่ใช้ฝึกพลัยโอเมตริก

ค่า ของ ความ หนัก	รูปแบบกิจกรรมที่ใช้ในการฝึก	ความ หนัก ของการ ฝึก	จำนวนครั้ง และจำนวน เซต	จำนวน ครั้งรวม ในการฝึก แต่ละครั้ง	เวลา พัก ระหว่าง เซต
1	ยืนหันหน้าเข้าหาคูฝึก แยกเท้าและงอเข่าเล็กน้อย ถีบบอลน้ำหนักไว้ในมือทั้ง 2 ข้าง ระดับอก ส่งบอลไปหาคูฝึกอย่างรวดเร็ว และคูฝึกรับบอลและส่งกลับอย่างรวดเร็วเต็มที่	เบา	10 - 30 ครั้ง X 10 - 15 เซต	150 - 300 ครั้ง	2 - 3 นาที
2	กระโดดขึ้นกล่องที่สูงกว่า 60 ซม. ต่อด้วยการกระโดดลอยตัวขึ้นเร็วสุดเน้นปฏิบัติ กิริยาการถีบเท้าเร็วและแรงเต็มที่	หนัก สูงสุด	5 - 8 ครั้ง X 10 - 20 เซต	120 - 150 ครั้ง	8 - 10 นาที
3	ทิ้งตัวลงจากกล่องที่สูง 80-120 ซม. ต่อด้วยการกระโดดลอยตัวขึ้นเร็วเน้นปฏิบัติ กิริยาการถีบเท้าเร็วและแรงเต็มที่	หนัก มาก	5 - 15 ครั้ง X 5 - 15 เซต	75 - 150 ครั้ง	5 - 7 นาที
4	การเขย่ง การกระโดดแบบกระดอน สองขาและขาเดียว	ค่อนข้าง หนัก	3 - 25 ครั้ง X 5 - 15 เซต	50 - 250 ครั้ง	3 - 5 นาที
5	กระโดดขึ้นกล่องที่สูงกว่า 20-50 ซม. ต่อด้วยการกระโดดลอยตัวขึ้นเน้นปฏิบัติ กิริยาการถีบเท้าเร็วแรง	ปาน กลาง	10 - 25 ครั้ง X 10 - 25 เซต	150 - 250 ครั้ง	3 - 5 นาที
6	กระโดดเบา ๆ อยู่กับที่หรือโยนขว้างด้วยเมดิซินบอล	เบา	10 - 30 ครั้ง X 10 - 15 เซต	150 - 300 ครั้ง	2 - 3 นาที
7	เริ่มต้นในท่าดันพื้นแบบเอาขาทั้ง 2 ข้าง วางบนกล่องไม้ ยุบศอกลงและเหยียดศอกดันตัวขึ้นอย่างรวดเร็วและให้สูงจากพื้นมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ และเมื่อตัวตกลงให้วางมือรับน้ำหนักตัว	หนัก มาก	5 - 15 ครั้ง X 5 - 15 เซต	75 - 150 ครั้ง	5 - 7 นาที

1.4 ปริมาณการฝึกพลัยโอเมตริก (Plyometric Volume) คือ สิ่งที่แสดงออกด้วยการกระทำหรือการปฏิบัติ เช่น จำนวนครั้งของการกระทำซ้ำ (Number of Repetitions) จำนวนเซตที่ปฏิบัติในระหว่างการฝึกแต่ละครั้ง (Training Session) ปริมาณการฝึกพลัยโอเมตริกส่วนล่าง (Lower Body Plyometric Volume) ใช้การนับจำนวนครั้งที่เท้าสัมผัสพื้นแต่ละครั้งในการฝึก (Workout) หรืออาจใช้การประเมินจากระยะทาง (Distance) ควบคู่กันไปด้วย อาทิเช่น จำนวนครั้งที่ปฏิบัติซ้ำ จำนวนเซตที่ปฏิบัติ จำนวนรอบหรือระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติแต่ละครั้ง

2. องค์ประกอบของโปรแกรมการฝึก

2.1 ท่าที่ใช้ในการฝึกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกาย

ท่าที่	ชื่อท่า	กล้ามเนื้อส่วนที่ได้		ระดับความหนัก
		กล้ามเนื้อมัดหลัก	กล้ามเนื้อมัดรอง	
1	ยืนรับ-ส่ง ลูกบอลน้ำหนัก (Chess pass)	Deltoid Pectoralis	Triceps Biceps	เบา
2	เขย่งขาเดี่ยวเข้าช่อง	Calf Muscles	Hamstrings	เบา
3	กระโดดทรงตัวเท้าเดียวสลับซ้าย - ขวา	Quadriceps Calf Muscles	Hamstrings Gluteus	เบา
4	มือไต่บันไดลิง ซ้าย - ขวา	Deltoid Triceps Biceps	Core Muscles Hamstrings Quadriceps	เบา
5	กระโดดเท้าคู่ ไปทางด้านซ้าย-ขวา	Quadriceps	Hamstrings Gluteus	เบา
6	กระโดดเท้าคู่ข้ามกรวยไปข้างหน้ายกส้นเท้าขึ้น	Calf Muscles	Hamstrings Quadriceps	เบา
7	ปล่อยบอลน้ำหนักในแนวตั้ง (Power drop)	Deltoid Pectoralis	Triceps Biceps	ค่อนข้างหนัก
8	ผลักบอลไปทางด้านหน้าเข้าหาผนัง	Deltoid Pectoralis	Triceps Biceps	ค่อนข้างหนัก
9	กระโดดเท้าคู่ไปด้านหน้าแบบสควอท	Quadriceps Calf Muscles	Hamstrings Gluteus	ค่อนข้างหนัก

ท่าที่	ชื่อท่า	กล้ามเนื้อส่วนที่ได้		ระดับความหนัก
		กล้ามเนื้อมัดหลัก	กล้ามเนื้อมัดรอง	
10	เหวี่ยงบอลเข้าหากำแพง	Rectus Abdominis Deltoid	Triceps Biceps	ค่อนข้างหนัก
11	วิ่งสไลด์ข้างซ้าย-ขวา แล้วกระโดด	Quadriceps Calf Muscles	Hamstrings Gluteus	ค่อนข้างหนัก
12	กระโดดโยนลูกกระทบแป้น	Quadriceps Calf Muscles Triceps/Biceps	Hamstrings Gluteus	ค่อนข้างหนัก
13	วิ่งสไลด์ ถอยหลังซ้าย - ขวาแล้วกระโดด	Quadriceps Hamstrings Calf Muscles	Gluteus Core Muscles Hamstrings	ค่อนข้างหนัก
14	กระโดดทรงตัวเท้าเดียวสลับฟันปลา	Quadriceps Calf Muscles	Gluteus Hamstrings	ค่อนข้างหนัก
15	กระโดดเท้าคู่สี่ทิศข้ามรั้ว 30 - 50 ซม.	Calf Muscles Quadriceps	Hamstrings Gluteus	หนักมาก
16	กระโดดเข้าชิดอก 5 ครั้งแล้ววิ่ง	Quadriceps Hamstrings Calf Muscles	Deltoid Gluteus	หนักมาก
17	ลูกนั่งรับส่งลูกบอลน้ำหนัก	Deltoid Pectoralis	Triceps Biceps	หนักมาก
18	กระโดดขึ้นบันไดแล้วสควอท	Quadriceps Hamstrings Calf Muscles	Gluteus Core Muscles Hamstrings	หนักมาก
19	กระโดดข้ามสิ่งกีดขวาง 60-70 ซม.	Quadriceps Calf Muscles	Hamstrings Gluteus	หนักสูงสุด

ท่าที่	ชื่อท่า	กล้ามเนื้อส่วนที่ได้		ระดับความหนัก
		กล้ามเนื้อมัดหลัก	กล้ามเนื้อมัดรอง	
20	กระโดดข้ามสิ่งกีดขวางแล้วยิงประตู	Quadriceps Hamstrings Calf Muscles	Gluteus Core Muscles Hamstrings	หนักสูงสุด
21	กระโดดขึ้นบันได	Quadriceps Hamstrings Calf Muscles	Gluteus Core Muscles Hamstrings	หนักสูงสุด
22	ดันพื้นวางเท้าบนกล่องและปรบมือ	Deltoid Pectoralis	Triceps Biceps	หนักสูงสุด

2.2 ความถี่ (Frequency) ฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ (วันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์)

2.3 ความหนัก (Intensity)

สัปดาห์ที่ 1 - 4 มี 10 ท่าฝึก

ท่าที่ 1 เขย่งขาเดี่ยวเข้าช่อง	4 ครั้ง × 4 เซ็ต
ท่าที่ 2 กระโดดทรงตัวเท้าเดี่ยวสลับซ้าย - ขวา	4 ครั้ง × 4 เซ็ต
ท่าที่ 3 ยืนรับ-ส่ง ลูกบอลน้ำหนัก	8 ครั้ง × 3 เซ็ต
ท่าที่ 4 กระโดดเท้าคู่ ไปทางด้านซ้าย-ขวา	2 ครั้ง × 3 เซ็ต
ท่าที่ 5 กระโดดเท้าคู่ข้ามกรวยไปข้างหน้ายกส้นเท้าขึ้น	3 ครั้ง × 4 เซ็ต
ท่าที่ 6 ผลักบอลไปทางด้านหน้าเข้าหาผนัง	10 ครั้ง × 3 เซ็ต
ท่าที่ 7 กระโดดเท้าคู่ไปด้านหน้าแบบสควอท	3 ครั้ง × 4 เซ็ต
ท่าที่ 8 เหวี่ยงบอลเข้าหากำแพง	8 ครั้ง × 3 เซ็ต
ท่าที่ 9 วิ่งสไลด์ข้างซ้าย-ขวา แล้วกระโดด	2 ครั้ง × 4 เซ็ต
ท่าที่ 10 กระโดดโยนลูกกระทบแป้น	12 ครั้ง × 4 เซ็ต
รวมจำนวนทั้งหมด 184 ครั้ง ความหนักอยู่ในระดับ เบา - ค่อนข้างหนัก	

สัปดาห์ที่ 5 - 8 มี 10 ท่าฝึก

ท่าที่ 1 ผลักบอลไปทางด้านหน้าเข้าหาผนัง	10 ครั้ง × 3 เซ็ต
ท่าที่ 2 เหวี่ยงบอลเข้าหากำแพง	10 ครั้ง × 3 เซ็ต

ท่าที่ 3 วิ่งสไลด์ ถอยหลังซ้าย – ขวาแล้วกระโดด	4 ครั้ง x 4 เซ็ต
ท่าที่ 4 กระโดดทรงตัวเท้าเดียวสลับพื้นปลา	6 ครั้ง x 4 เซ็ต
ท่าที่ 5 กระโดดเท้าคู่สี่ทิศข้ามรั้ว 30 - 50 ซม.	3 ครั้ง x 3 เซ็ต
ท่าที่ 6 กระโดดเข้าชิดอก 5 ครั้งแล้ววิ่ง	2 ครั้ง x 3 เซ็ต
ท่าที่ 7 กระโดดขึ้นบันไดแล้วสควอท	10 ครั้ง x 3 เซ็ต
ท่าที่ 8 กระโดดข้ามสิ่งกีดขวาง 60-70 ซม.	2 ครั้ง x 3 เซ็ต
ท่าที่ 9 ลูกนั่งรับส่งลูกบอลน้ำหนัก	6 ครั้ง x 3 เซ็ต
ท่าที่ 10 กระโดดขึ้นบันได	5 ครั้ง x 4 เซ็ต

รวมจำนวนทั้งหมด 181 ครั้ง ความหนักอยู่ในระดับ ค่อนข้างหนัก – หนักสูงสุด (ท่าที่ใช้อุปกรณ์สิ่งกีดขวางมีความสูง 60 - 70 ซม.)

2.4 ปริมาณการฝึก (Volume)

- สัปดาห์ที่ 1 - 4 มี 10 ท่าฝึก พักระหว่างเซต 2 - 3 นาที พักระหว่างท่า 3 - 5 นาที
- สัปดาห์ที่ 5 - 8 มี 10 ท่าฝึก พักระหว่างเซต 2 - 3 นาที พักระหว่างท่า 5 - 7 นาที

2.5 ระยะเวลา (Time)

ระยะเวลาการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกทั้งหมด 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 1 ชั่วโมง เวลา 10.00 - 11.00 น.

1.2) วัตถุประสงค์ เพื่อส่งเสริมสมรรถภาพทางกายของนักศึกษาที่เป็นนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง ระดับมหาวิทยาลัย โดยการฝึกด้วยโปรแกรมพลัยโอเมตริก

2) ขั้นตอนการการฝึกด้วยโปรแกรมพลัยโอเมตริก

ขั้นที่ 1 การอบอุ่นร่างกาย (Warm Up)

ขั้นที่ 2 การฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริก เป็นรูปแบบการฝึกด้วยแรงต้านทั้งภายในและภายนอกที่มีองค์ประกอบพื้นฐานด้านความแข็งแรง และเน้นในด้านการพัฒนาพลัง โดยการกำหนดโปรแกรม เริ่มจากการเคลื่อนไหวที่ค่อนข้างง่าย จนนักกีฬาเกิดความคุ้นชินทางการเคลื่อนไหว และปรับนำหนักตามหลักความก้าวหน้า (Progressive Theory) ประกอบไปด้วย ท่าฝึกทั้งหมดทั้งสิ้น 22 ท่าฝึก โดยใน 4 สัปดาห์แรก ทำการฝึก 11 ท่า และใน 4 สัปดาห์ถัดไป เป็นท่าที่ 12-22 เพื่อความหลากหลายและครอบคลุมทุกกลุ่มกล้ามเนื้อที่จำเป็นในการเคลื่อนไหวและทักษะของกีฬาบาสเกตบอล ได้แก่ ยืนรับ-ส่ง ลูกบอลน้ำหนัก (Chess pass) เขย่งขาเดียวเข้าช่อง กระโดดทรงตัวเท้าเดียวสลับซ้าย – ขวา มือใต้บันไดลิง ซ้าย – ขวา กระโดดเท้าคู่ ไปทางด้านซ้าย-ขวา กระโดดเท้าคู่ข้ามกรวยไปข้างหน้ายก สันเท้าขึ้น ปล่อยบอลน้ำหนักในแนวตั้ง (Power drop) ผลักบอลไปทางด้านหน้าเข้าหาผนัง กระโดดเท้าคู่ไปด้านหน้าแบบสควอท เหวี่ยงบอลเข้าหากำแพง วิ่งสไลด์ข้างซ้าย-ขวา แล้วกระโดด กระโดดโยน ลูกกระทบแป้น วิ่งสไลด์ ถอยหลังซ้าย – ขวาแล้วกระโดด กระโดดทรงตัวเท้าเดียวสลับพื้นปลา

กระโดดเข้าคู่วิ่งที่ความเร็ว 30 - 50 ซม. กระโดดเข้าชดเชย 5 ครั้งแล้ววิ่ง ลูกนั่งรับส่งลูกบอลน้ำหนัก กระโดดขึ้นบันไดแล้วสควอท กระโดดข้ามสิ่งกีดขวาง 60-70 ซม. กระโดดข้ามสิ่งกีดขวางแล้วยิงประตู กระโดดขึ้นบันได ดันพื้นวางเท้าบนกล่องและปรบมือ (ภาคผนวก ค)

ขั้นที่ 3 การผ่อนคลายกล้ามเนื้อ (Cool Down)

3) การวัดและประเมินผล

การวัดและการประเมินผลสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง ใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายนักกีฬามหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทย (2561) ประกอบด้วย 14 การทดสอบ ได้แก่ องค์ประกอบของร่างกายในส่วนปริมาณไขมันที่สะสมในร่างกาย ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลัง (Sit and reach) ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อลำตัว (Back extension) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน (Grip strength) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Leg strength) ความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ (Overhead throw) พลังของกล้ามเนื้อขา (Vertical jump) พลังของกล้ามเนื้อขา (Standing long jump) ความคล่องแคล่วว่องไว (Semo test) ความคล่องแคล่วว่องไว (Shuttle run) ความคล่องแคล่วว่องไว (Three shuttle run) ความเร็ว (40-Meter sprint) วัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (RAST test) วัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจนสูงสุด (Multistage fitness test) ผลการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยจากผู้ทรงคุณวุฒิ มีความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.99 (ภาคผนวก ง ผลการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย) ซึ่งแสดงว่า แบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย ทั้ง 14 การทดสอบนี้ มีความเชื่อมั่นในระดับสูง สามารถนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้

ตอนที่ 2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบ วัดซ้ำสมรรถภาพทางกายของกลุ่มทดลอง

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพทางกายของกลุ่มทดลอง ที่ฝึกด้วยโปรแกรม พลัยโอเมตริกในช่วงเวลาฝึกที่แตกต่างกัน ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8

การทดสอบสมรรถภาพทางกาย	กลุ่มทดลอง (n = 14)					
	ก่อนการฝึก		หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4		หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
องค์ประกอบของร่างกายในส่วนปริมาณไขมันที่สะสมในร่างกาย (เปอร์เซ็นต์)	24.81	5.18	21.48	6.74	23.63	5.01
ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลัง (Sit and reach) (เซนติเมตร)	17.50	6.68	18.71	6.63	18.79	6.51

การทดสอบสมรรถภาพทางกาย	กลุ่มทดลอง (n = 14)					
	ก่อนการฝึก		หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4		หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	
	<u>X</u>	S.D.	<u>X</u>	S.D.	<u>X</u>	S.D.
ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อลำตัว (Back extension) (เซนติเมตร)	50.51	7.08	53.87	5.71	55.70	5.37
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน (Grip strength) (กิโลกรัมต่อน้ำหนักตัวหนึ่ง กิโลกรัม)	0.56	0.02	0.58	0.03	0.59	0.03
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Leg strength) (กิโลกรัมต่อน้ำหนักตัวหนึ่ง กิโลกรัม)	1.60	0.38	1.71	0.44	1.93	0.49
ความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อแขน และหัวไหล่ (Overhead throw) (เมตร)	5.62	0.26	5.64	0.61	7.20	0.69
พลังของกล้ามเนื้อขา (Vertical jump) (กิโลกรัมต่อน้ำหนักตัวหนึ่งกิโลกรัม)	35.14	2.32	34.79	2.12	38.78	2.91
พลังของกล้ามเนื้อขา (Standing long jump) (เมตร)	1.66	0.17	1.62	0.19	1.78	0.16
ความคล่องแคล่วว่องไว (Semo test) (วินาที)	12.65	1.38	13.16	1.28	11.84	1.18
ความคล่องแคล่วว่องไว (Shuttle run) (วินาที)	11.45	0.61	11.03	0.50	10.79	0.66
ความคล่องแคล่วว่องไว (Three shuttle run) (วินาที)	7.26	0.68	6.93	0.43	6.64	0.50
ความเร็ว (40-Meter sprint) (วินาที)	8.97	0.34	7.18	0.44	6.98	0.34
วัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (RAST test) (วัดต่อน้ำหนักตัวหนึ่งกิโลกรัม)	3.05	0.21	4.63	0.83	5.04	0.89

การทดสอบสมรรถภาพทางกาย	กลุ่มทดลอง (n = 14)					
	ก่อนการฝึก		หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4		หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	
	<u>X</u>	S.D.	<u>X</u>	S.D.	<u>X</u>	S.D.
วัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจนสูงสุด (Multistage fitness test)(มีลิลิตรต่อน้ำหนักตัวหนึ่งกิโลกรัมต่อนาที)	6.86	0.54	7.03	0.39	7.37	0.43

จากตารางที่ 1 พบว่าค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพทางกายของกลุ่มทดลองในช่วงเวลาฝึกที่แตกต่างกัน มีค่าดังต่อไปนี้

1. องค์ประกอบของร่างกายในส่วนปริมาณไขมันที่สะสมในร่างกาย ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 24.81 ± 5.18 , 21.48 ± 6.74 และ 23.63 ± 5.01 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

2. ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลัง (Sit and reach) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 17.50 ± 6.68 , 18.71 ± 6.63 และ 18.79 ± 6.51 เซนติเมตร ตามลำดับ

3. ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อลำตัว (Back extension) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 50.51 ± 7.08 , 53.87 ± 5.71 และ 55.70 ± 5.37 เซนติเมตร ตามลำดับ

4. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน (Grip strength) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.56 ± 0.02 , 0.58 ± 0.03 และ 0.59 ± 0.03 กิโลกรัมต่อน้ำหนักตัวหนึ่งกิโลกรัม ตามลำดับ

5. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Leg strength) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.60 ± 0.38 , 1.71 ± 0.44 และ 1.93 ± 0.49 กิโลกรัมต่อน้ำหนักตัวหนึ่งกิโลกรัม ตามลำดับ

6. ความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ (Overhead throw) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 5.62 ± 0.26 , 5.64 ± 0.61 และ 7.20 ± 0.69 เมตร ตามลำดับ

7. พลังของกล้ามเนื้อขา (Vertical jump) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 35.14 ± 2.32 , 34.79 ± 2.12 และ 38.78 ± 2.91 เซนติเมตรตามลำดับ

8. พลังของกล้ามเนื้อขา (Standing long jump) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.66 ± 0.17 , 1.62 ± 0.19 และ 1.78 ± 0.16 เมตร ตามลำดับ

9. ความคล่องแคล่วว่องไว (Semo test) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 12.65 ± 1.38 , 13.16 ± 1.28 และ 11.84 ± 1.18 วินาที ตามลำดับ

10. ความคล่องแคล่วว่องไว (Shuttle run) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 11.45 ± 0.61 , 11.03 ± 0.50 และ 10.79 ± 0.66 วินาที ตามลำดับ

11. ความคล่องแคล่วว่องไว (Three shuttle run) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 7.26 ± 0.68 , 6.93 ± 0.43 และ 6.64 ± 0.50 วินาที ตามลำดับ

12. ความเร็ว (40-Meter sprint) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 8.97 ± 0.34 , 7.18 ± 0.44 และ 6.98 ± 0.34 วินาที ตามลำดับ

13. วัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (RAST test) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.05 ± 0.21 , 4.63 ± 0.83 และ 5.04 ± 0.89 วัตต์ต่อน้ำหนักตัวหนึ่งกิโลกรัม ตามลำดับ

14. วัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจนสูงสุด (Multistage fitness test) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 6.86 ± 0.54 , 7.03 ± 0.39 และ 7.37 ± 0.43 มิลลิลิตรต่อน้ำหนักตัวหนึ่งกิโลกรัมต่อนาที ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำองค์ประกอบของร่างกายในส่วนปริมาณไขมันที่สะสมในร่างกายของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ช่วงเวลาการทดลอง	79.758	2	39.879	8.023	.002*
ความคลาดเคลื่อน	129.229	26	4.970		
รวม	208.987	28	44.849		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำองค์ประกอบของร่างกายในส่วนปริมาณไขมันที่สะสมในร่างกายของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นจึงทำการเปรียบเทียบรายคู่ของค่าเฉลี่ยองค์ประกอบของร่างกายในส่วนปริมาณไขมันที่สะสมในร่างกาย ด้วยวิธีบอนเฟอโรนี (Bonferroni) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยองค์ประกอบของร่างกายในส่วนปริมาณไขมันที่สะสมในร่างกายของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน

ช่วงเวลาการฝึก	ช่วงเวลาการฝึก		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	-	3.329*	1.179
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	-	-	-2.150*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	-	-	-

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยองค์ประกอบของร่างกายในส่วนปริมาณไขมันที่สะสมในร่างกายของกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกที่มีผลทำให้ปริมาณไขมันที่สะสมในร่างกายลดลงได้ ภายหลังจากการฝึก 4 สัปดาห์และ 8 สัปดาห์

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลัง (Sit and reach) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ช่วงเวลาการทดลอง	14.619	2	7.310	7.488	.003*
ความคลาดเคลื่อน	25.381	26	.976		
รวม	40	28	8.286		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลัง (Sit and reach) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นจึงทำการเปรียบเทียบรายคู่ของค่าเฉลี่ยความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลัง (Sit and reach) ด้วยวิธีบอนเฟอโรน (Bonferroni) ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลัง (Sit and reach) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน

ช่วงเวลาการฝึก	ช่วงเวลาการฝึก		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	-	-1.214	-1.286*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	-	-	-.071
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	-	-	-

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 5 พบว่า ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลัง (Sit and reach) ของกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกมีผลทำให้ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลังเพิ่มขึ้นภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อลำตัว (Back extension) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ช่วงเวลาการทดลอง	194.263	2	97.132	12.279	.000*
ความคลาดเคลื่อน	205.670	26	7.910		
รวม	399.933	28	105.042		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 6 พบว่า ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อลำตัว (Back extension) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นจึงทำการเปรียบเทียบรายคู่ของค่าเฉลี่ยความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อลำตัว (Back extension) ด้วยวิธีบอนเฟอโรน (Bonferroni) ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อลำตัว (Back extension) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน

ช่วงเวลาการฝึก	ช่วงเวลาการฝึก		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	-	-3.364	-5.193*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	-	-	-1.829
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	-	-	-

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 7 พบว่า ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อลำตัว (Back extension) ของกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกมีผลทำให้ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อลำตัวเพิ่มขึ้นภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน (Grip strength) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ช่วงเวลาการทดลอง	.007	2	.004	29.167	.000*
ความคลาดเคลื่อน	.003	26	.000		
รวม	0.01	28	0.004		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 8 พบว่า ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน (Grip strength) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นจึงทำการเปรียบเทียบรายคู่ของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน (Grip strength) ด้วยวิธีบอนเฟอโรน (Bonferroni) ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน (Grip strength) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน

ช่วงเวลาการฝึก	ช่วงเวลาการฝึก		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	-	-.026*	-.029*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	-	-	-.004
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	-	-	-

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 9 พบว่า ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน (Grip strength) ของกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกมีผลทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนเพิ่มขึ้นภายหลังการฝึก 4 และ 8 สัปดาห์

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Leg strength) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ช่วงเวลาการทดลอง	.826	2	.413	29.081	.000*
ความคลาดเคลื่อน	.369	26	.014		
รวม	1.195	28	0.427		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 10 พบว่า ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Leg strength) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นจึงทำการเปรียบเทียบรายคู่ของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Leg strength) ด้วยวิธีบอนเฟอโรนี (Bonferroni) ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Leg strength) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน

ช่วงเวลาการฝึก	ช่วงเวลาการฝึก		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	-	-108	-336*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	-	-	-229*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	-	-	-

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 11 พบว่า ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Leg strength) ของกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกมีผลทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ (Overhead throw) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ช่วงเวลาการทดลอง	22.966	2	11.483	89.650	.000*
ความคลาดเคลื่อน	3.330	26	.128		
รวม	26.296	28	11.611		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 12 พบว่า ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ (Overhead throw) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นจึงทำการเปรียบเทียบรายคู่ของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ (Overhead throw) ด้วยวิธีบอนเฟอโรนนิ (Bonferroni) ดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ (Overhead throw) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการฝึกที่ต่างกัน

ช่วงเวลาการฝึก	ช่วงเวลาการฝึก		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	-	-0.019	-1.578*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	-	-	-1.559*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	-	-	-

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 13 พบว่า ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ (Overhead throw) ของกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกมีผลทำให้ความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่เพิ่มขึ้นภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์

ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำพลังของกล้ามเนื้อขา (Vertical jump) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ช่วงเวลาการทดลอง	137.190	2	68.595	40.402	.000
ความคลาดเคลื่อน	44.143	26	1.698		
รวม	181.333	28	70.293		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 14 พบว่า ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำพลังของกล้ามเนื้อขา (Vertical jump) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นจึงทำการเปรียบเทียบรายคู่ของค่าเฉลี่ยพลังของกล้ามเนื้อขา (Vertical jump) ด้วยวิธีบอนเฟอโรนี (Bonferroni) ดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยพลังของกล้ามเนื้อขา (Vertical jump) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน

ช่วงเวลาการฝึก	ช่วงเวลาการฝึก		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	-	.357	-3.643*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	-	-	-4.000*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	-	-	-

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 15 พบว่า ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยพลังของกล้ามเนื้อขา (Vertical jump) ของกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกมีผลทำให้พลังของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์

ตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำพลังของกล้ามเนื้อขา (Standing long jump) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ช่วงเวลาการทดลอง	.208	2	.104	28.338	.000*
ความคลาดเคลื่อน	.95	26	.004		
รวม	1.158	28	0.108		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 16 พบว่า ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำพลังของกล้ามเนื้อขา (Standing long jump) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นจึงทำการเปรียบเทียบรายคู่ของค่าเฉลี่ยพลังของกล้ามเนื้อขา (Standing long jump) ด้วยวิธีบอนเฟอโรนี (Bonferroni) ดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยพลังของกล้ามเนื้อขา (Standing long jump) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน

ช่วงเวลาการฝึก	ช่วงเวลาการฝึก		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	-	.044	-.122*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	-	-	-.166*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	-	-	-

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 17 พบว่า ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยพลังของกล้ามเนื้อขา (Standing long jump) ของกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกมีผลทำให้พลังของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์

ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความคล่องแคล่วว่องไว (Semo test) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ช่วงเวลาการทดลอง	12.443	2	6.222	7.739	.002*
ความคลาดเคลื่อน	20.903	26	.804		
รวม	33.346	28	7.026		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 18 พบว่า ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความคล่องแคล่วว่องไว (Semo test) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นจึงทำการเปรียบเทียบรายคู่ของค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว (Semo test) ด้วยวิธีบอนเฟอโรนี (Bonferroni) ดังตารางที่ 19

ตารางที่ 19 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว (Semo test) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน

ช่วงเวลาการฝึก	ช่วงเวลาการฝึก		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	-	-.507	.814
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	-	-	1.321*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	-	-	-

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 19 พบว่า ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว (Semo test) ของกลุ่มทดลอง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกมีผลทำให้ความคล่องแคล่วว่องไว เพิ่มขึ้นภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์

ตารางที่ 20 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความคล่องแคล่วว่องไว (Shuttle run) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ช่วงเวลาการทดลอง	3.073	1.969	1.561	8.400	.002*
ความคลาดเคลื่อน	4.757	25.599	.186		
รวม	7.83	27.568	1.747		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 20 พบว่า ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความคล่องแคล่วว่องไว (Shuttle run) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นจึงทำการเปรียบเทียบรายคู่ของค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว (Shuttle run) ด้วยวิธีบอนเฟอโรนี (Bonferroni) ดังตารางที่ 21

ตารางที่ 21 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว (Shuttle run) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน

ช่วงเวลาการฝึก	ช่วงเวลาการฝึก		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	-	.418*	.654*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	-	-	.236
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	-	-	-

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 21 พบว่า ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว (Shuttle run) ของกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกมีผลทำให้ความคล่องแคล่วว่องไว เพิ่มขึ้นภายหลังการฝึก 4 สัปดาห์และ 8 สัปดาห์

ตารางที่ 22 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความคล่องแคล่วว่องไว (Three shuttle run) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ช่วงเวลาการทดลอง	2.711	2	1.356	5.539	.010*
ความคลาดเคลื่อน	6.364	26	.245		
รวม	9.075	28	1.601		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 22 พบว่า ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความคล่องแคล่วว่องไว (Three shuttle run) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นจึงทำการเปรียบเทียบรายคู่ของค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว (Three shuttle run) ด้วยวิธีบอนเฟอโรน (Bonferroni) ดังตารางที่ 23

ตารางที่ 23 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว (Three shuttle run) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการฝึกที่ต่างกัน

ช่วงเวลาการฝึก	ช่วงเวลาการฝึก		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	-	.325	.622*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	-	-	.297
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	-	-	-

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 23 พบว่า ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว (Three shuttle run) ของกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกมีผลทำให้ความคล่องแคล่วว่องไว เพิ่มขึ้นภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์

ตารางที่ 24 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความเร็ว (40-Meter sprint) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ช่วงเวลาการทดลอง	33.787	2	16.894	205.756	.000*
ความคลาดเคลื่อน	2.135	26	.082		
รวม	35.922	28	16.976		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 24 พบว่า ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความเร็ว (40-Meter sprint) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นจึงทำการเปรียบเทียบรายคู่ของค่าเฉลี่ยความเร็ว (40-Meter sprint) ด้วยวิธีบอนเฟอโรนี (Bonferroni) ดังตารางที่ 24

ตารางที่ 25 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยความเร็ว (40-Meter sprint) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน

ช่วงเวลาการฝึก	ช่วงเวลาการฝึก		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	-	1.791*	1.997*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	-	-	.206
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	-	-	-

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 25 พบว่า ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยความเร็ว (40-Meter sprint) ของกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกมีผลทำให้ความเร็ว เพิ่มขึ้นภายหลังการฝึก 4 สัปดาห์และ 8 สัปดาห์

ตารางที่ 26 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำวัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (RAST test) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ช่วงเวลาการทดลอง	31.137	2	15.568	38.754	.000*
ความคลาดเคลื่อน	10.445	26	.402		
รวม	41.582	28	15.97		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 26 พบว่า ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำวัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (RAST test) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นจึงทำการเปรียบเทียบรายคู่ของค่าเฉลี่ยวัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (RAST test) ด้วยวิธีบอนเฟอโรนี (Bonferroni) ดังตารางที่ 27

ตารางที่ 27 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยวัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (RAST test) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการฝึกที่ต่างกัน

ช่วงเวลาการฝึก	ช่วงเวลาการฝึก		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	-	-1.589*	-1.996*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	-	-	-.407
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	-	-	-

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 27 พบว่า ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยวัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (RAST test) ของกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกมีผลทำให้สมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนเพิ่มขึ้นภายหลังการฝึก 4 สัปดาห์และ 8 สัปดาห์

ตารางที่ 28 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำวัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจนสูงสุด (Multistage fitness test) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ช่วงเวลาการทดลอง	1.842	2	.921	5.047	.014*
ความคลาดเคลื่อน	4.745	26	.182		
รวม	6.587	28	1.103		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 28 พบว่า ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำวัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจนสูงสุด (Multistage fitness test) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นจึงทำการเปรียบเทียบรายคู่ของค่าเฉลี่ยวัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจนสูงสุด (Multistage fitness test) ด้วยวิธีบอนเฟอโรนี (Bonferroni) ดังตารางที่ 29

ตารางที่ 29 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยวัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจนสูงสุด (Multistage fitness test) ของกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาการฝึกที่ต่างกัน

ช่วงเวลาการฝึก	ช่วงเวลาการฝึก		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	-	-.171	-.504
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	-	-	-.334
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	-	-	-

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 29 พบว่า ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยวัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจนสูงสุด (Multistage fitness test) ของกลุ่มทดลองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกไม่มีผลทำให้สมรรถภาพการใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจนเพิ่มขึ้นภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์

ตอนที่ 3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำสมรรถภาพทางกายของกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 30 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพทางกายของกลุ่มควบคุม ที่ไม่ได้ฝึกด้วยโปรแกรมพลัยโอเมตริกในช่วงเวลาฝึกที่แตกต่างกัน ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8

การทดสอบสมรรถภาพทางกาย	กลุ่มควบคุม (n = 14)					
	ก่อนการฝึก		หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4		หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
องค์ประกอบของร่างกายในส่วนปริมาณไขมันที่สะสมในร่างกาย	29.72	2.97	30.53	5.66	31.47	3.89
ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลัง (Sit and reach)	14.21	5.66	14.64	5.23	14.86	5.17

การทดสอบสมรรถภาพทางกาย	กลุ่มควบคุม (n = 14)					
	ก่อนการฝึก		หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4		หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	
	<u>X</u>	S.D.	<u>X</u>	S.D.	<u>X</u>	S.D.
ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อลำตัว (Back extension)	27.83	3.93	28.84	3.69	29.37	4.36
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน (Grip strength)	0.56	0.04	0.58	0.03	0.57	0.04
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Leg strength)	0.53	0.07	0.88	1.29	0.52	0.07
ความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ (Overhead throw)	4.75	0.13	4.67	0.19	4.63	0.13
พลังของกล้ามเนื้อขา (Vertical jump)	41.50	7.89	38.21	7.31	35.07	3.40
พลังของกล้ามเนื้อขา (Standing long jump)	1.72	0.22	1.76	0.25	1.63	0.20
ความคล่องแคล่วว่องไว (Semo test)	13.47	0.76	11.10	0.45	12.75	0.57
ความคล่องแคล่วว่องไว (Shuttle run)	13.22	0.98	13.74	1.22	14.21	1.19
ความคล่องแคล่วว่องไว (Three shuttle run)	11.98	1.05	11.99	0.96	12.43	0.96
ความเร็ว (40-Meter sprint)	7.76	1.12	8.20	0.73	8.09	0.69
วัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (RAST test)	5.44	1.18	4.56	0.82	4.09	0.69
วัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจนสูงสุด (Multistage fitness test)	6.90	0.44	6.90	0.65	7.22	0.54

จากตารางที่ 30 พบว่าค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพทางกายของกลุ่มควบคุม ในช่วงเวลาฝึกที่แตกต่างกัน มีค่าดังต่อไปนี้

1. องค์ประกอบของร่างกายในส่วนปริมาณไขมันที่สะสมในร่างกาย ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 29.72 ± 2.97 , 30.53 ± 5.66 และ 31.47 ± 3.89 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ
2. ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลัง (Sit and reach) ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 14.21 ± 5.66 , 14.64 ± 5.23 และ 14.86 ± 5.17 เซนติเมตร ตามลำดับ
3. ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อลำตัว (Back extension) ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 27.83 ± 3.93 , 28.84 ± 3.69 และ 29.37 ± 4.36 เซนติเมตร ตามลำดับ
4. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน (Grip strength) ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และ สัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.56 ± 0.04 , 0.58 ± 0.03 และ 0.57 ± 0.04 กิโลกรัม ต่อน้ำหนักตัวหนึ่งกิโลกรัม ตามลำดับ
5. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Leg strength) ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และ สัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.53 ± 0.07 , 0.88 ± 1.29 และ 0.52 ± 0.07 กิโลกรัม ต่อน้ำหนักตัวหนึ่งกิโลกรัม ตามลำดับ
6. ความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ (Overhead throw) ก่อนการฝึก หลัง การฝึก สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 4.75 ± 0.13 , 4.67 ± 0.19 และ 4.63 ± 0.13 เมตร ตามลำดับ
7. พลังของกล้ามเนื้อขา (Vertical jump) ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 41.50 ± 7.89 , 38.21 ± 7.31 และ 35.07 ± 3.40 เซนติเมตร ตามลำดับ
8. พลังของกล้ามเนื้อขา (Standing long jump) ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และ สัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.72 ± 0.22 , 1.76 ± 0.25 และ 1.63 ± 0.20 เมตร ตามลำดับ
9. ความคล่องแคล่วว่องไว (Semo test) ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มี ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 13.47 ± 0.76 , 11.10 ± 0.45 และ 12.75 ± 0.57 วินาที ตามลำดับ
10. ความคล่องแคล่วว่องไว (Shuttle run) ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 13.22 ± 0.98 , 13.74 ± 1.22 และ 14.21 ± 1.19 วินาที ตามลำดับ
11. ความคล่องแคล่วว่องไว (Three shuttle run) ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และ สัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 11.98 ± 1.05 , 11.99 ± 0.96 และ 12.43 ± 0.96 วินาที ตามลำดับ

12. ความเร็ว (40-Meter sprint) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 7.76 ± 1.12 , 8.20 ± 0.73 และ 8.09 ± 0.69 วินาที ตามลำดับ

13. วัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (RAST test) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 5.44 ± 1.18 , 4.56 ± 0.82 และ 4.09 ± 0.69 วัตต์ต่อน้ำหนักตัวหนึ่งกิโลกรัม ตามลำดับ

14. วัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจนสูงสุด (Multistage fitness test) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 6.90 ± 0.44 , 6.90 ± 0.65 และ 7.22 ± 0.54 มิลลิลิตรต่อน้ำหนักตัวหนึ่งกิโลกรัมต่อนาที ตามลำดับ

ตารางที่ 31 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำองค์ประกอบของร่างกายในส่วนปริมาณไขมันที่สะสมในร่างกายของกลุ่มควบคุม ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ช่วงเวลาการทดลอง	21.480	2	10.740	.695	.508
ความคลาดเคลื่อน	401.513	26	15.443		
รวม	422.993	28	26.183		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 31 พบว่า ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำองค์ประกอบของร่างกายในส่วนปริมาณไขมันที่สะสมในร่างกายของกลุ่มควบคุม ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการฝึกซ้อมบาสเกตบอลตามปกติ ไม่ได้ช่วยพัฒนาปริมาณไขมันที่สะสมในร่างกาย

ตารางที่ 32 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลัง (Sit and reach) ของกลุ่มควบคุม ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ช่วงเวลาการทดลอง	3.000	2	1.500	1.696	.203
ความคลาดเคลื่อน	23.000	26	.885		
รวม	26	28	2.385		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 32 พบว่า ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลัง (Sit and reach) ของกลุ่มควบคุม ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการฝึกซ้อมบาสเกตบอลตามปกติ ไม่ได้ช่วยพัฒนาความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลัง

ตารางที่ 33 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อลำตัว (Back extension) ของกลุ่มควบคุม ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ช่วงเวลาการทดลอง	17.181	2	8.591	3.375	.051
ความคลาดเคลื่อน	66.185	26	2.546		
รวม	83.366	28	11.137		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 33 พบว่า ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อลำตัว (Back extension) ของกลุ่มควบคุม ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่เมื่อทำการเปรียบเทียบรายคู่แล้วผลปรากฏว่า มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าการฝึกซ้อมบาสเกตบอลตามปกติ มีส่วนช่วยพัฒนาความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อลำตัวแต่อยู่ในระดับที่ค่อนข้างน้อย

ตารางที่ 34 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน (Grip strength) ของกลุ่มควบคุมในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ช่วงเวลาการทดลอง	.005	1.262	.004	5.227	.029*
ความคลาดเคลื่อน	.013	26	.000		
รวม	0.018	27.262	0.004		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 34 พบว่า ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน (Grip strength) ของกลุ่มควบคุม ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นจึงทำการเปรียบเทียบรายคู่ของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน (Grip strength) ด้วยวิธีบอนเฟอโรนี (Bonferroni) ดังตารางที่ 35

ตารางที่ 35 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน (Grip strength) ของกลุ่มควบคุม ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน

ช่วงเวลาการฝึก	ช่วงเวลาการฝึก		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	-	-.027	-.014
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	-	-	.013*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	-	-	-

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 35 พบว่า ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน (Grip strength) ของกลุ่มควบคุม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการฝึกซ้อมบาสเกตบอลตามปกติ ช่วยพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน

ตารางที่ 36 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Leg strength) ของกลุ่มควบคุม ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ช่วงเวลาการทดลอง	1.184	1.005	1.178	1.044	.326
ความคลาดเคลื่อน	14.745	13.067	1.128		
รวม	15.929	14.072	2.306		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 36 พบว่า ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Leg strength) ของกลุ่มควบคุม ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการฝึกซ้อมบาสเกตบอลตามปกติ ไม่ได้ช่วยพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา

ตารางที่ 37 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ (Overhead throw) ของกลุ่มควบคุม ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ช่วงเวลาการทดลอง	.114	2	.057	2.157	.136
ความคลาดเคลื่อน	.685	26	.026		
รวม	0.799	28	0.083		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 37 พบว่า ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ (Overhead throw) ของกลุ่มควบคุม ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการฝึกซ้อมบาสเกตบอลตามปกติ ไม่ได้ช่วยพัฒนาความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่

ตารางที่ 38 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำพลังของกล้ามเนื้อขา (Vertical jump) ของกลุ่มควบคุม ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ช่วงเวลาการทดลอง	289.333	2	144.667	4.713	.018*
ความคลาดเคลื่อน	798.000	26	30.692		
รวม	1087.333	28	175.359		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 38 พบว่า ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำพลังของกล้ามเนื้อขา (Vertical jump) ของกลุ่มควบคุม ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นจึงทำการเปรียบเทียบรายคู่ของค่าเฉลี่ยพลังของกล้ามเนื้อขา (Vertical jump) ด้วยวิธีบอนเฟอโรนี (Bonferroni) ดังตารางที่ 38

ตารางที่ 39 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยพลังของกล้ามเนื้อขา (Vertical jump) ของกลุ่มควบคุม ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน

ช่วงเวลาการฝึก	ช่วงเวลาการฝึก		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	-	3.286	6.429*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	-	-	3.143
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	-	-	-

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 39 พบว่า ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยพลังของกล้ามเนื้อขา (Vertical jump) ของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการฝึกซ้อมบาสเกตบอลตามปกติ ช่วยพัฒนาพลังของกล้ามเนื้อขา

ตารางที่ 40 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำพลังของกล้ามเนื้อขา (Standing long jump) ของกลุ่มควบคุมในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ช่วงเวลาการทดลอง	.109	1.136	.096	4.051	.059
ความคลาดเคลื่อน	.351	14.771	.024		
รวม	0.46	15.907	0.12		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 40 พบว่า ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำพลังของกล้ามเนื้อขา (Standing long jump) ของกลุ่มควบคุม ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการฝึกซ้อมบาสเกตบอลตามปกติ ไม่ได้ช่วยพัฒนาพลังของกล้ามเนื้อขา

ตารางที่ 41 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความคล่องแคล่วว่องไว (Semo test) ของกลุ่มควบคุม ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ช่วงเวลาการทดลอง	41.518	2	20.759	100.255	.000*
ความคลาดเคลื่อน	5.384	26	.207		
รวม	46.902	28	20.966		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 41 พบว่า ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความคล่องแคล่วว่องไว (Semo test) ของกลุ่มควบคุม ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นจึงทำการเปรียบเทียบรายคู่ของค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว (Semo test) ด้วยวิธีบอนเฟอโรนี (Bonferroni) ดังตารางที่ 42

ตารางที่ 42 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว (Semo test) ของกลุ่มควบคุม ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน

ช่วงเวลาการฝึก	ช่วงเวลาการฝึก		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	-	2.375*	.721*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	-	-	-1.654*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	-	-	-

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 42 พบว่า ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว (Semo test) ของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการฝึกซ้อมบาสเกตบอลตามปกติ ช่วยพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว

ตารางที่ 43 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความคล่องแคล่วว่องไว (Shuttle run) ของกลุ่มควบคุม ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ช่วงเวลาการทดลอง	6.859	2	3.430	1.983	.158
ความคลาดเคลื่อน	44.977	26	1.730		
รวม	51.836	28	5.16		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 43 พบว่า ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความคล่องแคล่วว่องไว (Shuttle run) ของกลุ่มควบคุม ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการฝึกซ้อมบาสเกตบอลตามปกติ ไม่ได้ช่วยพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว

ตารางที่ 44 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความคล่องแคล่วว่องไว (Three shuttle run) ของกลุ่มควบคุม ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ช่วงเวลาการทดลอง	1.848	2	.924	1.093	.350
ความคลาดเคลื่อน	21.982	26	.845		
รวม	23.83	28	1.769		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 44 พบว่า ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความคล่องแคล่วว่องไว (Three shuttle run) ของกลุ่มควบคุม ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการฝึกซ้อมบาสเกตบอลตามปกติ ไม่ได้ช่วยพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว

ตารางที่ 45 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความเร็ว (40-Meter sprint) ของกลุ่มควบคุม ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ช่วงเวลาการทดลอง	1.470	1.375	1.070	.885	.393
ความคลาดเคลื่อน	21.601	17.870	1.209		
รวม	23.071	19.245	2.279		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 45 พบว่า ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำความเร็ว (40-Meter sprint) ของกลุ่มควบคุม ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการฝึกซ้อมบาสเกตบอลตามปกติ ไม่ได้ช่วยพัฒนาความเร็ว

ตารางที่ 46 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำวัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (RAST test) ของกลุ่มควบคุมในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ช่วงเวลาการทดลอง	13.118	2	6.559	9.867	.001*
ความคลาดเคลื่อน	17.282	26	.665		
รวม	30.4	28	7.224		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 46 พบว่า ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำวัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (RAST test) ของกลุ่มควบคุม ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นจึงทำการเปรียบเทียบรายคู่ของค่าเฉลี่ยวัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (RAST test) ด้วยวิธีบอนเฟอโรนี (Bonferroni) ดังตารางที่ 47

ตารางที่ 47 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยวัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (RAST test) ของกลุ่มควบคุมในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน

ช่วงเวลาการฝึก	ช่วงเวลาการฝึก		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	-	.871	1.350*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	-	-	.479
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	-	-	-

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 47 พบว่า ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยวัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (RAST test) ของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการฝึกซ้อมบาสเกตบอลตามปกติ ช่วยพัฒนาสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน

ตารางที่ 48 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำวัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจนสูงสุด (Multistage fitness test) ของกลุ่มควบคุม ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ช่วงเวลาการทดลอง	.924	2	.462	1.376	.270
ความคลาดเคลื่อน	8.728	26	.336		
รวม	9.652	28	0.798		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 48 พบว่า ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำวัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจนสูงสุด (Multistage fitness test) ของกลุ่มควบคุม ในช่วงเวลาการทดลองที่ต่างกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการฝึกซ้อมบาสเกตบอลตามปกติ ไม่ได้ช่วยพัฒนาสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจน

ตอนที่ 4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสมรรถภาพทางกายในนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระหว่าง
กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติแบบที่ที่กลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระต่อกัน
(Independent Sample t - test)

ตารางที่ 49 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และผลการเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายในนักกีฬา
บาสเกตบอลหญิงระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

การทดสอบสมรรถภาพทางกาย	กลุ่มตัวอย่าง	\bar{X}	S.D.	t	p
องค์ประกอบของร่างกายในส่วนปริมาณไขมันที่ สะสมในร่างกาย (%)	กลุ่มทดลอง	23.63	5.01	-4.628	.000*
	กลุ่มควบคุม	31.47	3.89		
ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลัง (Sit and reach) (Cm)	กลุ่มทดลอง	18.79	6.51	1.769	.089
	กลุ่มควบคุม	14.86	5.17		
ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อลำตัว (Back extension) (Cm)	กลุ่มทดลอง	55.70	5.37	14.237	.000*
	กลุ่มควบคุม	29.37	4.36		
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน (Grip strength) (kg/kg)	กลุ่มทดลอง	0.59	0.03	1.370	.182
	กลุ่มควบคุม	0.57	0.04		
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Leg strength) (kg/kg)	กลุ่มทดลอง	1.93	0.49	10.743	.000*
	กลุ่มควบคุม	0.52	0.07		
ความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อแขนและ หัวไหล่ (Overhead throw) (m)	กลุ่มทดลอง	7.20	0.69	13.775	.000*
	กลุ่มควบคุม	4.63	0.13		
พลังของกล้ามเนื้อขา (Vertical jump) (Cm)	กลุ่มทดลอง	38.07	3.34	3.100	.005*
	กลุ่มควบคุม	37.43	8.68		
พลังของกล้ามเนื้อขา (Standing long jump) (Cm)	กลุ่มทดลอง	1.78	0.16	2.076	.048*
	กลุ่มควบคุม	1.80	0.25		

การทดสอบสมรรถภาพทางกาย	กลุ่มตัวอย่าง	\bar{X}	S.D.	t	p
ความคล่องแคล่วว่องไว (Semo test) (S)	กลุ่มทดลอง	11.84	1.18	-2.604	.018*
	กลุ่มควบคุม	12.75	0.57		
ความคล่องแคล่วว่องไว (Shuttle run) (S)	กลุ่มทดลอง	10.79	0.66	-9.407	.000*
	กลุ่มควบคุม	14.21	1.19		
ความคล่องแคล่วว่องไว (Three shuttle run) (S)	กลุ่มทดลอง	6.64	0.50	-20.075	.000*
	กลุ่มควบคุม	12.43	0.96		
ความเร็ว (40-Meter sprint) (S)	กลุ่มทดลอง	6.98	0.34	-5.448	.000*
	กลุ่มควบคุม	8.09	0.69		
วัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (RAST test) (watt/kg)	กลุ่มทดลอง	5.04	0.89	3.181	.004*
	กลุ่มควบคุม	4.09	0.69		
วัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจนสูงสุด (Multistage fitness test) (ml/kg/min)	กลุ่มทดลอง	7.37	0.43	.812	.424
	กลุ่มควบคุม	7.22	0.54		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 49 พบว่า

องค์ประกอบของร่างกายในส่วนปริมาณไขมันที่สะสมในร่างกายในนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่กลุ่มทดลองมีปริมาณไขมันที่สะสมอยู่ในร่างกายน้อยกว่า แสดงให้เห็นว่าการฝึกพลัยโอเมตริกสามารถช่วยลดปริมาณไขมันในร่างกายได้

ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลัง (Sit and reach) ในนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยทั้งสองกลุ่มมีความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลังที่พัฒนาขึ้น แสดงให้เห็นว่าการฝึกพลัยโอเมตริกและการฝึกบาสเกตบอลแบบปกติสามารถช่วยเพิ่มอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลัง

ความเร็ว (40-Meter sprint) ในนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่กลุ่มทดลองมีความเร็วมากกว่า แสดงให้เห็นว่าการฝึกพลัยโอเมตริกสามารถช่วยเพิ่มความเร็ว

วัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (RAST test) ในนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่กลุ่มทดลองมีสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนที่มากกว่า แสดงให้เห็นว่าการฝึกบาสเกตบอลแบบปกติสามารถช่วยเพิ่มสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน

วัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจนสูงสุด (Multistage fitness test) ในนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยทั้งสองกลุ่มมีสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจนสูงสุดที่พัฒนาขึ้น แสดงให้เห็นว่าการฝึกพลัยโอเมตริกและการฝึกบาสเกตบอลแบบปกติสามารถช่วยเพิ่มสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจนสูงสุด



บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง ผลของการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง ผู้วิจัยนำเสนอสรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสามารถสรุปประเด็นสำคัญได้ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง

โปรแกรมพลัยโอเมตริก ที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง ประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 3 องค์ประกอบ คือ 1) หลักการและวัตถุประสงค์ 2) ขั้นตอนการฝึกด้วยโปรแกรมพลัยโอเมตริก 3) การวัดและประเมินผล เป็นโปรแกรมการฝึกที่มีประสิทธิภาพ ดังนี้

โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก ที่มีค่าความเที่ยงตรง ที่ยอมรับได้ เท่ากับ 1.00 มีความเหมาะสมสามารถนำโปรแกรมฝึกพลัยโอเมตริกไปใช้พัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง ได้ โดยมีองค์ประกอบ การอบอุ่นร่างกาย(Warm up) หลักการฝึก(Principle of Training) ความหนักในการฝึกพลัยโอเมตริก (Intensity of Plyometric) ระดับความหนักในการฝึก ความถี่ในการฝึก(Frequency) ปริมาณการฝึกพลัยโอเมตริก (Plyometric Volume) การคลายกล้ามเนื้อ(Cool down) และการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ(Stretching) (ภาคผนวก ง ผลการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย) สามารถสรุปท่าที่ใช้ในการฝึกพลัยโอเมตริก และรายละเอียดการฝึกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกาย ได้ดังนี้

องค์ประกอบของโปรแกรมการฝึก (ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย)

1.1 ท่าที่ใช้ในการฝึกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกาย และความหนัก

สัปดาห์ที่ 1 - 4 มี 10 ท่าฝึก

ท่าที่ 1 เขย่งขาเดี่ยวเข้าช่อง	4 ครั้ง x 4 เซ็ต
ท่าที่ 2 กระโดดทรงตัวเท้าเดียวสลับซ้าย - ขวา	4 ครั้ง x 4 เซ็ต
ท่าที่ 3 ยืนรับ-ส่ง ลูกบอลน้ำหนัก	8 ครั้ง x 3 เซ็ต
ท่าที่ 4 กระโดดเท้าคู่ ไปทางด้านซ้าย-ขวา	2 ครั้ง x 3 เซ็ต
ท่าที่ 5 กระโดดเท้าคู่ข้ามกรวยไปข้างหน้ายกส้นเท้าขึ้น	3 ครั้ง x 4 เซ็ต
ท่าที่ 6 ผลักบอลไปทางด้านหน้าเข้าหาผนัง	10 ครั้ง x 3 เซ็ต
ท่าที่ 7 กระโดดเท้าคู่ไปด้านหน้าแบบสควอท	3 ครั้ง x 4 เซ็ต
ท่าที่ 8 เทวียงบอลเข้าหากำแพง	8 ครั้ง x 3 เซ็ต

ท่าที่ 9 วิ่งสไลด์ข้างซ้าย-ขวา แล้วกระโดด	2 ครั้ง x 4 เซ็ต
ท่าที่ 10 กระโดดโยนลูกกระทบแป้น	12 ครั้ง x 4 เซ็ต
รวมจำนวนทั้งหมด 184 ครั้ง ความหนักอยู่ในระดับ เบา - ค่อนข้างหนัก	
สัปดาห์ที่ 5 - 8 มี 10 ท่าฝึก	
ท่าที่ 1 ผลักบอลไปทางด้านหน้าเข้าหาผนัง	10 ครั้ง x 3 เซ็ต
ท่าที่ 2 เหวี่ยงบอลเข้าหากำแพง	10 ครั้ง x 3 เซ็ต
ท่าที่ 3 วิ่งสไลด์ ถอยหลังซ้าย - ขวาแล้วกระโดด	4 ครั้ง x 4 เซ็ต
ท่าที่ 4 กระโดดทรงตัวเท้าเดียวสลับพื้นปลา	6 ครั้ง x 4 เซ็ต
ท่าที่ 5 กระโดดเท้าคู่สี่ทิศข้ามรั้ว 30 - 50 ซม.	3 ครั้ง x 3 เซ็ต
ท่าที่ 6 กระโดดเข้าชิดอก 5 ครั้งแล้ววิ่ง	2 ครั้ง x 3 เซ็ต
ท่าที่ 7 กระโดดขึ้นบันไดแล้วสควอท	10 ครั้ง x 3 เซ็ต
ท่าที่ 8 กระโดดข้ามสิ่งกีดขวาง 60-70 ซม.	2 ครั้ง x 3 เซ็ต
ท่าที่ 9 ลูกนั่งรับส่งลูกบอลน้ำหนัก	6 ครั้ง x 3 เซ็ต
ท่าที่ 10 กระโดดขึ้นบันได	5 ครั้ง x 4 เซ็ต

รวมจำนวนทั้งหมด 181 ครั้ง ความหนักอยู่ในระดับ ค่อนข้างหนัก - หนักสูงสุด (ท่าที่ใช้อุปกรณ์สิ่งกีดขวางมีความสูง 60 - 70 ซม.)

1.2 ปริมาณการฝึก (Volume)

- สัปดาห์ที่ 1 - 4 มี 10 ท่าฝึก พักระหว่างเซต 2 - 3 นาที พักระหว่างท่า 3 - 5 นาที
- สัปดาห์ที่ 5 - 8 มี 10 ท่าฝึก พักระหว่างเซต 2 - 3 นาที พักระหว่างท่า 5 - 7 นาที

1.3 ระยะเวลา (Time)

ระยะเวลาการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกทั้งหมด 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน

วันละ 1 ชั่วโมง

และมีข้อเสนอแนะ สรุปได้ดังนี้

1.1) ควรพิจารณาพื้นฐานของความแข็งแรงของนักกีฬา ก่อนเริ่มต้นการฝึกของโปรแกรม เนื่องด้วยการฝึกพลัยโอเมตริก เป็นการฝึกที่ต้องมีการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว หากนักกีฬามีพื้นฐานความแข็งแรงค่อนข้างน้อยอาจต้องระมัดระวังเรื่องของการบาดเจ็บ

1.2) ระยะเวลาในการฝึกพลัยโอเมตริก สามารถทำได้ตั้งแต่ 6-8 สัปดาห์ ผู้วิจัยอาจปรับโปรแกรมจาก 8 สัปดาห์ให้เหลือ 6 สัปดาห์ได้

1.3) ในขณะที่ทำการฝึกนักกีฬาตามโปรแกรม ผู้วิจัยควรกระตุ้นให้นักกีฬาปฏิบัติท่าฝึกในโปรแกรมอย่างเต็มความสามารถสูงสุด(Maximum effort)

1.4) เสนอแนะระดับความหนักในการฝึก ควรอยู่ที่ 2-3 วันต่อสัปดาห์ และควรมีการจัดเรียงท่าฝึกให้เป็นไปตามลำดับขั้นของการฝึก จากกลุ่มกล้ามเนื้อมัดใหญ่ไปหากลุ่มกล้ามเนื้อมัดเล็ก เพื่อเป็นการกระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อ ก่อให้เกิดความพร้อมในการฝึกในท่าถัดไป

1.5) ควรวางแผนการฝึกพลัยโอเมตริกก่อนที่จะฝึกบาสเกตบอลตามปกติในแต่ละวัน เนื่องด้วยการฝึกพลัยโอเมตริกมีความหนักสูง การฝึกปกติแล้วให้นักกีฬาฝึกพลัยโอเมตริกอาจทำให้นักกีฬาปฏิบัติได้ไม่เต็มที่เพราะล้าและอาจก่อให้เกิดอาการบาดเจ็บได้

ตอนที่ 2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพทางกายของกลุ่มทดลองในช่วงเวลาฝึกที่แตกต่างกัน สรุปได้ดังต่อไปนี้

2.1 องค์ประกอบของร่างกายในส่วนปริมาณไขมันที่สะสมในร่างกาย ภายหลังจากการฝึกพลัยโอเมตริก 8 สัปดาห์ ลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .002

2.2 ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลัง (Sit and reach) ภายหลังจากการฝึกพลัยโอเมตริก 8 สัปดาห์ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .003

2.3 ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อลำตัว (Back extension) ภายหลังจากการฝึกพลัยโอเมตริก 8 สัปดาห์ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .000

2.4 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน (Grip strength) ภายหลังจากการฝึกพลัยโอเมตริก 8 สัปดาห์ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .000

2.5 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Leg strength) ภายหลังจากการฝึกพลัยโอเมตริก 8 สัปดาห์ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .000

2.6 ความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ (Overhead throw) ภายหลังจากการฝึกพลัยโอเมตริก 8 สัปดาห์ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .000

2.7 พลังของกล้ามเนื้อขา (Vertical jump) ภายหลังจากการฝึกพลัยโอเมตริก 8 สัปดาห์ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .000

2.8 พลังของกล้ามเนื้อขา (Standing long jump) ภายหลังจากการฝึกพลัยโอเมตริก 8 สัปดาห์ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .000

2.9 ความคล่องแคล่วว่องไว (Semo test) ภายหลังจากการฝึกพลัยโอเมตริก 8 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยของเวลาที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .002

2.10 ความคล่องแคล่วว่องไว (Shuttle run) ภายหลังจากการฝึกพลัยโอเมตริก 8 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยของเวลาที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .002

2.11 ความคล่องแคล่วว่องไว (Three shuttle run) ภายหลังจากการฝึกพลัยโอเมตริก 8 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยของเวลาที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

2.12 ความเร็ว (40-Meter sprint) ภายหลังจากการฝึกพลัยโอเมตริก 8 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยของเวลาที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .000

2.13 สมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (RAST test) ภายหลังจากการฝึกพลัยโอเมตริก 8 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .000

2.14 วัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจนสูงสุด (Multistage fitness test) ภายหลังจากการฝึกพลัยโอเมตริก 8 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

กล่าวโดยสรุป คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพทางกาย ด้านองค์ประกอบของร่างกายในส่วนปริมาณไขมันที่สะสมในร่างกาย ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลัง ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ พลังของกล้ามเนื้อขา ความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็ว สมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนและใช้ออกซิเจนของกลุ่มทดลองภายหลังจากการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกในช่วงเวลาฝึกที่แตกต่างกัน มีผลต่อการพัฒนาสมรรถภาพทางกายเป็นไปในทิศทางที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

ตอนที่ 3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพทางกายของกลุ่มควบคุมในช่วงเวลาฝึกที่แตกต่างกัน มีค่าดังต่อไปนี้

ช่วงเวลาฝึกที่แตกต่างกัน สรุปได้ดังต่อไปนี้

3.1 องค์ประกอบของร่างกายในส่วนปริมาณไขมันที่สะสมในร่างกาย ภายหลังจากการฝึกพลัยโอเมตริก 8 สัปดาห์ เพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3.2 ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลัง (Sit and reach) ภายหลังจากการฝึกพลัยโอเมตริก 8 สัปดาห์ เพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3.3 ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อลำตัว (Back extension) ภายหลังจากการฝึกพลัยโอเมตริก 8 สัปดาห์ เพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3.4 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน (Grip strength) ภายหลังจากการฝึกพลัยโอเมตริก 8 สัปดาห์ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .02

3.5 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Leg strength) ภายหลังจากการฝึกพลัยโอเมตริก 8 สัปดาห์ เพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3.6 ความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ (Overhead throw) ภายหลังจากการฝึกพลัยโอเมตริก 8 สัปดาห์ เพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3.7 พลังของกล้ามเนื้อขา (Vertical jump) ภายหลังจากการฝึกพลัยโอเมตริก 8 สัปดาห์ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

3.8 พลังของกล้ามเนื้อขา (Standing long jump) ภายหลังจากการฝึกพลัยโอเมตริก 8 สัปดาห์ เพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3.9 ความคล่องแคล่วว่องไว (Semo test) ภายหลังจากการฝึกพลัยโอเมตริก 8 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยของเวลาที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .00

3.10 ความคล่องแคล่วว่องไว (Shuttle run) ภายหลังจากการฝึกพลัยโอเมตริก 8 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยของเวลาที่ลดลงอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3.11 ความคล่องแคล่วว่องไว (Three shuttle run) ภายหลังจากการฝึกพลัยโอเมตริก 8 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยของเวลาที่ลดลงอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3.12 ความเร็ว (40-Meter sprint) ภายหลังจากการฝึกพลัยโอเมตริก 8 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยของเวลาที่ลดลงอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3.13 สมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (RAST test) ภายหลังจากการฝึกพลัยโอเมตริก 8 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001

3.14 สมรรถภาพการใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจนสูงสุด (Multistage fitness test) ภายหลังจากการฝึกพลัยโอเมตริก 8 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนเพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

กล่าวโดยสรุป คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพทางกาย ด้านองค์ประกอบของร่างกายในส่วนปริมาณไขมันที่สะสมในร่างกาย ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลัง ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ ความเร็ว และใช้ออกซิเจนของกลุ่มทดลองภายหลังการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกในช่วงเวลาฝึกที่แตกต่างกัน มีผลต่อการพัฒนาสมรรถภาพทางกายเป็นไปในทิศทางที่ดีขึ้นถึงแม้ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ แต่ก็พบว่า ภายหลังจากการฝึกแบบปกติก็สามารถทำให้นักกีฬาบาสเกตบอลกลุ่มควบคุม มีสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน พลังของกล้ามเนื้อขา ความคล่องแคล่วว่องไว สมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน พัฒนาขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

ตอนที่ 4 เปรียบเทียบผลสมรรถภาพทางกายในนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติแบบที่ที่กลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระต่อกัน (Independent Sample t - test)

1. องค์ประกอบของร่างกายในส่วนปริมาณไขมันที่สะสมในร่างกายในนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่กลุ่ม

ทดลองมีปริมาณไขมันที่สะสมอยู่ในร่างกายน้อยกว่ากลุ่มควบคุมที่ทำการฝึกปกติ แสดงให้เห็นว่า การฝึกพลัยโอเมตริกสามารถช่วยลดปริมาณไขมันในร่างกายได้

2. ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลัง (Sit and reach) ในนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยทั้งสองกลุ่มมีความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลังที่พัฒนาขึ้น แสดงให้เห็นว่า การฝึกพลัยโอเมตริกและการฝึกบาสเกตบอลแบบปกติสามารถช่วยเพิ่มอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลัง

ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อลำตัว (Back extension) ในนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่กลุ่มทดลองมีความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อลำตัวที่มากกว่า แสดงให้เห็นว่าการฝึกพลัยโอเมตริกสามารถช่วยเพิ่มอ่อนตัวของกล้ามเนื้อลำตัว

3. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน (Grip strength) ในนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยทั้งสองกลุ่มมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนที่พัฒนาขึ้น แสดงให้เห็นว่าการฝึกพลัยโอเมตริกและการฝึกบาสเกตบอลแบบปกติสามารถช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Leg strength) ในนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่กลุ่มทดลองมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขามากกว่า แสดงให้เห็นว่าการฝึกพลัยโอเมตริกสามารถช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา

ความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ (Overhead throw) ในนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่กลุ่มทดลองมีความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ที่มากกว่า แสดงให้เห็นว่าการฝึกพลัยโอเมตริกสามารถช่วยเพิ่มความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่

4. พลังของกล้ามเนื้อขา (Vertical jump) ในนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่กลุ่มทดลองมีพลังของกล้ามเนื้อขามากกว่า แสดงให้เห็นว่าการฝึกพลัยโอเมตริกสามารถช่วยเพิ่มพลังของกล้ามเนื้อขา

พลังของกล้ามเนื้อขา (Standing long jump) ในนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่กลุ่มทดลองมีพลังของกล้ามเนื้อขามากกว่า แสดงให้เห็นว่าการฝึกบาสเกตบอลแบบปกติสามารถช่วยเพิ่มพลังของกล้ามเนื้อขา

5. ความคล่องแคล่วว่องไว (Semo test) ในนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่กลุ่มทดลองมีความคล่องแคล่วว่องไวมากกว่า แสดงให้เห็นว่าการฝึกพลัยโอเมตริกสามารถช่วยเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไว

ความคล่องแคล่วว่องไว (Shuttle run) ในนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่กลุ่มทดลองมีความคล่องแคล่วว่องไวมากกว่า แสดงให้เห็นว่าการฝึกพลัยโอเมตริกสามารถช่วยเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไว

ความคล่องแคล่วว่องไว (Three shuttle run) ในนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่กลุ่มทดลองมีความคล่องแคล่วว่องไวมากกว่า แสดงให้เห็นว่าการฝึกพลัยโอเมตริกสามารถช่วยเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไว

6. ความเร็ว (40-Meter sprint) ในนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่กลุ่มทดลองมีความเร็วมากกว่า แสดงให้เห็นว่าการฝึกพลัยโอเมตริกสามารถช่วยเพิ่มความเร็ว

7. วัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (RAST test) ในนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่กลุ่มทดลองมีสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนที่มากกว่า แสดงให้เห็นว่าการฝึกบาสเกตบอลแบบปกติสามารถช่วยเพิ่มสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน

8. วัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจนสูงสุด (Multistage fitness test) ในนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยทั้งสองกลุ่มมีสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจนสูงสุดที่พัฒนาขึ้น แสดงให้เห็นว่าการฝึกพลัยโอเมตริกและการฝึกบาสเกตบอลแบบปกติสามารถช่วยเพิ่มสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจนสูงสุด

อภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง ผลของการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง ผู้วิจัยได้ทำการอภิปรายผลการวิจัยแยกเป็น 3 ประเด็น ดังนี้

ประเด็นที่ 1 ผลการพัฒนาโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง พบว่า ประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 3 องค์ประกอบ คือ 1) หลักการและวัตถุประสงค์ 2) ขั้นตอนการการฝึกด้วยโปรแกรมพลัยโอเมตริก 3) การวัดและประเมินผล เป็นโปรแกรมการฝึกที่มีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เนื่องจาก โปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกาย

ของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงนี้ ได้ดำเนินการสร้างขึ้นผ่านกระบวนการออกแบบและพัฒนาอย่างเป็นระบบ โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสำรวจข้อมูลพื้นฐาน สภาพการฝึกบาสเกตบอลทั่วไปและโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง มหาวิทยาลัยศิลปากร โดยการวิเคราะห์เอกสาร การสอบถาม เพื่อให้ได้ข้อมูลสภาพการฝึกบาสเกตบอลทั่วไปและโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงมหาวิทยาลัยศิลปากร จังหวัดนครปฐม

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบและพัฒนา เพื่อให้ได้โปรแกรมฝึกพลัยโอเมตริกเพื่อส่งเสริมสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลโดยการสร้างโปรแกรม โดยการนำแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง และข้อมูลจากขั้นตอนที่ 1 มาสร้างและพัฒนาโปรแกรมฝึกพลัยโอเมตริกเพื่อส่งเสริมสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง

ขั้นตอนที่ 3 โปรแกรม เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 คน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของรูปแบบฯ และให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข ด้วยการสัมมนาผู้เชี่ยวชาญ (Connoisseurship) และปรับปรุงโปรแกรมการฝึกฯ ตามที่ผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะ เพื่อให้ได้โปรแกรมฝึกพลัยโอเมตริกเพื่อส่งเสริมสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอล ที่สมบูรณ์ต่อไป

ขั้นตอนที่ 4 นำโปรแกรมฝึกฯ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยมีการดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. อธิบายเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ในการวิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทุกคนทราบ เพื่อเป็นการสร้างความเข้าใจให้กับกลุ่มตัวอย่างก่อนทำการฝึก

2. ลงลายชื่อมือในหนังสือแสดงความยินยอม เพื่อแสดงความจำนงเข้าร่วมในการวิจัยครั้งนี้

3. อธิบายวิธีปฏิบัติและการเก็บรวบรวมข้อมูลให้กลุ่มตัวอย่างทุกคนทราบ

4. ทำการทดสอบวัดสมรรถภาพของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก

5. ให้กลุ่มตัวอย่างเข้ารับการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริก เป็นเวลา 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วันๆ ละ 1 ชั่วโมง

ชั่วโมง

6. ทำการทดสอบวัดสมรรถภาพของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายนักกีฬามหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทย

7. นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ

สรุปได้ว่า โปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง เป็นโปรแกรมการฝึกที่ได้รับการพัฒนาจากการนำข้อมูลการสำรวจและการค้นคว้าเกี่ยวกับหลักการแนวคิด และทฤษฎีการฝึกและเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายมาประยุกต์กับการพัฒนาสมรรถภาพทางกายนักกีฬา เพื่อให้มีความเหมาะสมสำหรับการส่งเสริมสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลในระดับอุดมศึกษาที่มีเป้าหมายแข่งขันกีฬาเพื่อความเป็นเลิศ ผ่านการตรวจสอบคุณภาพอยู่ในเกณฑ์

เหมาะสมและนำไปทดลองใช้เพื่อปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับแนวคิดของ สนธยา สีละมาต. (2550) ที่การกล่าวถึง หลักการฝึกพลัยโอเมตริก เป็นการฝึกเพื่อสร้างพลังกล้ามเนื้อ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็น การกระโดดในลักษณะต่าง ๆ เป็นสำคัญโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านทานในการเคลื่อนไหว เพื่อที่จะเป็น ตัวสร้างพลังให้กล้ามเนื้อ โดยใช้หลักพื้นฐานทางสรีรวิทยาของกล้ามเนื้อเป็นการทำให้กล้ามเนื้อ มีความเครียด และการเหยียดของกล้ามเนื้อออก (Eccentric) ที่รวดเร็ว แล้วตามด้วยการหดตัวของ กล้ามเนื้อ(Concentric) ที่เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทำให้เกิดการพัฒนาของกล้ามเนื้อในด้านพลังและ ส่งเสริมการเคลื่อนไหวที่อาศัยความแรงและเร็ว และสอดคล้องกับการศึกษาวิจัยของ ไพรัช คงกิจมัน (2562) การวิจัยศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬาบาสเกตบอล เยาวชนชาย ผลการวิจัยพบว่า พลังกล้ามเนื้อช่วงบน และพลังกล้ามเนื้อช่วงล่างพัฒนาเพิ่มมากขึ้น โดยมี องค์ประกอบของโปรแกรม คือ หลักการและวัตถุประสงค์ รวบรวมแนวคิดและวิธีการฝึกด้วยพลัยโอ เมตริก วิธีการคัดเลือก ระยะเวลา ขั้นตอนของการฝึก ท่าของการฝึก และวัดและประเมินผล และ โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกนี้ มีความตรงเชิงเนื้ออยู่ในระดับดีมาก และมีความเชื่อมั่นเป็นไปตามหลัก วิชาการ

ประเด็นที่ 2 ผลการพัฒนาสมรรถภาพร่างกายด้วยโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกของนักกีฬา บาสเกตบอลหญิงในกลุ่มทดลอง พบว่า การฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกสามารถช่วยพัฒนาสมรรถภาพ ร่างกายได้ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เมื่อจำแนกตามรายด้านของสมรรถภาพทางกาย พบว่า มีการ เปลี่ยนแปลงของปริมาณไขมันสะสมในร่างกาย ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อต้นขา ด้านหลัง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขา พลังกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขน ความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็ว สมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน สมรรถภาพการใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจน เกิด การเปลี่ยนแปลงระหว่างก่อนการฝึกและหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประเด็นที่ 3 ผลการเปรียบเทียบสมรรถภาพร่างกายของกลุ่มควบคุม คือ นักกีฬาบาสเกตบอล หญิงมหาวิทยาลัยมหิดล ที่ทำการฝึกซ้อมบาสเกตบอลตามปกติ และกลุ่มทดลอง คือ นักบาสเกตบอล หญิงมหาวิทยาลัยศิลปากรที่ฝึกตามโปรแกรมพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกซ้อมบาสเกตบอล หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8 เมื่อจำแนกตามรายด้านของสมรรถภาพทางกาย พบว่า องค์ประกอบทางร่างกายเปอร์เซ็นต์ ไขมันในร่างกาย ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลัง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขา พลังกล้ามเนื้อขาและ กล้ามเนื้อแขน ความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็ว และสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน หลัง การฝึกสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน และสมรรถภาพการ

ใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งสามารถอภิปรายผลการวิจัยในแต่ละด้านได้ดังนี้

1. องค์ประกอบทางร่างกายในส่วนของปริมาณไขมันที่สะสมในร่างกาย พบว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของไขมันที่ลดลง และค่าเฉลี่ยของปริมาณไขมันในร่างกายน้อยกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าการฝึกพลัยโอเมตริกมีผลต่อการลดลงของเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ทั้งนี้อาจจะเกิดจากการปัจจัยด้านโภชนาการร่วมด้วย และจากการวิจัยแสดงให้เห็นว่าปริมาณไขมันในร่างกายมีการเพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 4 และมีการลดลงในสัปดาห์ที่ 8 แต่เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์แล้ว ปริมาณไขมันในร่างกายของกลุ่มทดลองก็ยังอยู่ในเกณฑ์ปกติ ซึ่งปริมาณไขมันที่เกิดขึ้นอาจจะเป็นผลมาจากพฤติกรรมอื่น ๆ ของนักกีฬาที่ทางผู้วิจัยไม่ได้ทำงานศึกษาร่วมด้วย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ชัยชาญ ดีโรจนวงศ์, (2550) ที่พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณไขมันในร่างกาย ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงของฮอร์โมน (Hormonal changes) ความเครียด (Stress) และพฤติกรรมสุขภาพ (health behaviors) จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป จากงานวิจัยนี้จึงสามารถสรุปได้ว่าการฝึกพลัยโอเมตริกมีผลต่อการพัฒนาปริมาณไขมันที่สะสมในร่างกายหลังจากการฝึก 8 สัปดาห์ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ประเมษฐ์ วงษ์พุทธิชและคณะ (2560) ได้ศึกษาผลของการฝึกพลัยโอเมตริกแบบประยุกต์ต่อการวัดขนาดของร่างกาย การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และการทดสอบความอ่อนตัวในนักกีฬามวยไทยชาย พบว่าหลังจากการฝึกพลัยโอเมตริกแบบประยุกต์ต่อเนื่องเป็นเวลา 12 สัปดาห์ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าไม่มีความแตกต่างในเรื่องของขนาดของร่างกายระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Neves da Silva และคณะ (2017) ได้ศึกษาผลของการฝึกพลัยโอเมตริกของกล้ามเนื้อช่วงสั้นที่มีผลต่อสมรรถภาพของนักกีฬาฟุตบอลหญิง จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าหลังจากการฝึกพลัยโอเมตริกแล้วมีการเปลี่ยนแปลงของความยืดหยุ่นและพลังของกล้ามเนื้อที่สูงมากขึ้น และไขมันในร่างกายลดลง เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

2. ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลัง พบว่ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงสามารถสรุปได้ว่า ทั้งสองกลุ่มมีความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลังที่พัฒนาขึ้น แสดงให้เห็นว่าการฝึกพลัยโอเมตริกและการฝึกบาสเกตบอลแบบปกติสามารถช่วยเพิ่มอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลังได้ ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อลำตัว พบว่ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงสามารถสรุปได้ว่า การฝึกพลัยโอเมตริกนั้นสามารถพัฒนาความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อลำตัวได้ดีกว่าการฝึกบาสเกตบอลแบบปกติ โดยสาเหตุที่ความอ่อนตัวเกิดการพัฒนามาจากการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีการเคลื่อนไหวเพิ่มระยะการเคลื่อนไหวของข้อต่อมากกว่าปกติ ทำให้เกิดการพัฒนาของความอ่อนตัวและในโปรแกรมการฝึกของกลุ่มทดลองยังมีการยืดเหยียดร่างกายก่อนและ

หลังของการฝึกพลัยโอเมตริก สิ่งนี้ก็มีส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดการพัฒนาคความอ่อนตัวได้เช่นกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของปรเมษฐ์ วงษ์พุทธิชัยและคณะ (2560) ที่ได้ศึกษาผลของการฝึกพลัยโอเมตริกแบบประยุกต์ต่อการวัดขนาดของร่างกาย การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและการทดสอบความอ่อนตัวในนักกีฬามวยไทยชาย โดยพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) ภายในกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกแบบประยุกต์ ในส่วนของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความอ่อนตัว อย่างไรก็ตามมีเพียงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) ของความแข็งแรงของขาเพิ่มขึ้นหลังการทดสอบสัปดาห์ที่ 14 เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกแบบประยุกต์ จากงานวิจัยนี้จึงสามารถสรุปได้ว่าการฝึกพลัยโอเมตริกมีผลต่อการพัฒนาคความอ่อนตัวหลังจากการฝึก 8 สัปดาห์ ถึงแม้ว่าจะมีการพัฒนาขึ้นเพียงเล็กน้อย และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Racil และคณะ (2020) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกยืดเหยียดร่วมกับการฝึกพลัยโอเมตริก การฝึกพลัยโอเมตริกหรือการฝึกยืดเหยียดเพียงอย่างเดียวในนักวิ่งข้ามรั้วชายระดับเยาวชน โดยวัตถุประสงค์ของงานวิจัยเพื่อกำหนดผลของการออกกำลังกายยืดเหยียดกล้ามเนื้อร่วมกับการฝึกพลัยโอเมตริกในการแข่งขันวิ่งข้ามรั้วต่อสมรรถภาพทักษะการเคลื่อนไหว (motor skills) และช่วงมุมการเคลื่อนไหวของสะโพก จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า กลุ่มที่ทำการฝึกพลัยโอเมตริกร่วมกับการฝึกยืดเหยียด และกลุ่มที่ทำการฝึกยืดเหยียด มีการเปลี่ยนแปลงของเปอร์เซ็นต์ความอ่อนตัวที่เพิ่มมากขึ้น

3. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน พบว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการฝึก 8 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าทั้ง 2 กลุ่ม มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนที่พัฒนาขึ้น แสดงให้เห็นว่าการฝึกพลัยโอเมตริกและการฝึกบาสเกตบอลแบบปกติสามารถช่วยเพิ่มอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลังได้ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา พบว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงสามารถสรุปได้ว่าฝึกพลัยโอเมตริกนั้นสามารถพัฒนาคความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาได้ดีกว่าการฝึกบาสเกตบอลแบบปกติ จากผลของความแข็งแรงเกิดการพัฒนามาจากการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีรูปแบบของการฝึกความแข็งแรงแบบยืดหยุ่นหรือกำลัง โดยการทำให้กล้ามเนื้อออกแรงเคลื่อนไหวกระทำกับแรงต้านได้ ในเวลาที่รวดเร็วคล้ายคุณสมบัติในการยืดหยุ่นตัวของยางหรือสปริง โดยใช้แรงต้านจากน้ำหนักตัวของผู้ฝึก เมดิซินบอล ซึ่งช่วยกระตุ้นและพัฒนาคความแข็งแรงได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Ying-Chun & Na Zhang, (2016) ที่ได้ศึกษาผลการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอล โดยฝึกการกระโดดสูงและการเพิ่มอัตราเร่งให้กับกล้ามเนื้อขา ผลการวิจัยพบว่า ผลการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอลสามารถเสริมสร้างคความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและเอ็นยึดข้อต่อ นอกจากนั้น (Orna A. Donoghue, Hirofumi Shimajo & Hideki Takagi, 2011) ทำการฝึกพลัยโอเมตริกในน้ำ ทำการฝึกบนพื้นปกติและพื้นสระว่ายน้ำโดยใช้การฝึกกระโดดในท่าต่าง ๆ พบว่า การฝึกพลัยโอเมตริกในน้ำสามารถลดแรงกระแทกได้สูงสุดถึง 62% เมื่อเทียบกับการฝึกบน

บกซึ่งคล้ายกับ (Hall, Bishop & Gee, 2016) ได้ศึกษาการฝึกพลัยโอเมตริกสามารถพัฒนากำลังและระบบประสาทในนักกีฬาอิมานาสติกเยาวชนหญิง ผลการวิจัยพบว่าการฝึกพลัยโอเมตริกสามารถพัฒนากำลังและระบบประสาทในนักกีฬาอิมานาสติกเยาวชนหญิงทำให้ความเร็วในการวิ่งก่อนการกระโดดช่วยให้ลอยตัวอยู่ในอากาศได้นานขึ้นทำนองเดียวกัน ฮิรายามา และคณะ (Hirayama et al., 2017) ได้ศึกษาผลการฝึกพลัยโอเมตริกที่ส่งผลต่อพฤติกรรมเอ็นกล้ามเนื้อในการกระโดดลงสู่พื้นโดยการสังเกตเอ็นร้อยหวายว่ามีความตึงเพิ่มขึ้นจากการกระโดดลงสู่พื้น ผลการวิจัยพบว่าการฝึกพลัยโอเมตริกนั้นเพิ่มการตึงของเอ็นร้อยหวาย จากงานวิจัยนี้จึงสามารถสรุปได้ว่าการฝึกพลัยโอเมตริกมีผลต่อการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาจากการฝึก 8 สัปดาห์ แต่ไม่พบการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน อาจจะเป็นเนื่องจากโปรแกรมการฝึกที่ผู้วิจัยใช้ส่วนมากจะเป็นการฝึกบริเวณช่วงล่างของลำตัว และบางจังหวะของการเคลื่อนไหวออกแรงอาจปฏิบัติไม่ได้เต็มที่ทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนไม่เกิดการพัฒนาเท่าที่ควร จำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

4. ความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ พบว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่กลุ่มทดลองมีความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ที่มากกว่า แสดงให้เห็นว่าการฝึกพลัยโอเมตริกสามารถช่วยเพิ่มความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่

พลังของกล้ามเนื้อขาในท่า Vertical jump พบว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่กลุ่มทดลองมีพลังของกล้ามเนื้อขาที่มากกว่า แสดงให้เห็นว่าการฝึกพลัยโอเมตริกสามารถช่วยเพิ่มพลังของกล้ามเนื้อขา

พลังของกล้ามเนื้อขาในท่า Standing long jump กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่กลุ่มทดลองมีพลังของกล้ามเนื้อขามากกว่า แสดงให้เห็นว่าการฝึกบาสเกตบอลแบบปกติสามารถช่วยเพิ่มพลังของกล้ามเนื้อขา

โดยสาเหตุที่พลังของกล้ามเนื้อเกิดการพัฒนามาจากการฝึกพลัยโอเมตริก ซึ่งเป็นการฝึกพลังของกล้ามเนื้ออีกรูปแบบหนึ่งซึ่งเกิดจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อในระยะเวลาอันสั้น ในท่าฝึกการกระโดด การเขย่ง การขว้างบอล เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ไพรซ์ คงกิจมัน (2563) ได้ทำการศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬาบาสเกตบอลเยาวชนชาย และทักษะกีฬาบาสเกตบอล ผลการวิจัยพบว่า พลังกล้ามเนื้อช่วงบนและพลังกล้ามเนื้อช่วงล่างภายในกลุ่มทดลอง ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 12 มากกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทักษะกีฬาบาสเกตบอลภายในกลุ่มทดลอง ประกอบด้วย การยิงประตูใต้แป้น การยิงประตูโทซ การส่งลูกบาสเกตบอลกระทบผนัง และการเลี้ยงลูกบาสเกตบอลยิงประตู ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 12 มากกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พลังกล้ามเนื้อช่วงบน และพลังกล้ามเนื้อช่วงล่างของกลุ่มทดลอง ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 12 มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมี

นัยสำคัญที่ระดับ .05 และทักษะกีฬาบาสเกตบอลของกลุ่มทดลอง ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 12 มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 จากงานวิจัยนี้จึงสามารถสรุปได้ว่าการฝึกพลัยโอเมตริกมีผลต่อการพัฒนาพลังของกล้ามเนื้อขาจากการฝึก 8 สัปดาห์

5. ความคล่องแคล่วว่องไว Semo test พบว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่กลุ่มทดลองมีความคล่องแคล่วว่องไวมากกว่า แสดงให้เห็นว่าการฝึกพลัยโอเมตริกสามารถช่วยเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไว

ความคล่องแคล่วว่องไว Shuttle run พบว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่กลุ่มทดลองมีความคล่องแคล่วว่องไวมากกว่า แสดงให้เห็นว่าการฝึกพลัยโอเมตริกสามารถช่วยเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไว

ความคล่องแคล่วว่องไว Three shuttle run พบว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่กลุ่มทดลองมีความคล่องแคล่วว่องไวมากกว่า แสดงให้เห็นว่าการฝึกพลัยโอเมตริกสามารถช่วยเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไว

โดยสาเหตุที่ความคล่องแคล่วว่องไวในกลุ่มทดลองมากกว่ากลุ่มควบคุมอาจเกิดการพัฒนาจากการฝึกพลัยโอเมตริก โดยความคล่องแคล่วว่องไวนั้น ตามหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องจะมืองค์ประกอบไปด้วย ความแข็งแรงพื้นฐาน ความแข็งแรงสูงสุด พลังของกล้ามเนื้อ ความเร็ว และความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (Bompa, 1990) และจากการวิจัยขึ้นนี้รูปแบบการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกต้องอาศัยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่เป็นพื้นฐานเป็นเงื่อนไขก่อนการฝึกพลัยโอเมตริก เมื่อนักกีฬามีพื้นฐานที่แข็งแรง การฝึกแบบพลัยโอเมตริกที่มีลักษณะการฝึกแบบใช้ความพยายามสูงสูงของกล้ามเนื้อ เน้นการเคลื่อนที่เป็นจังหวะที่รวดเร็วประกอบด้วยฝึกระบบประสาทควบคุมไปด้วย จึงส่งผลทำให้เกิดการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว และความคล่องแคล่วว่องไวนั้นเป็นผลที่เกิดมาจากการรับรู้และการตัดสินใจและความเร็วในการเปลี่ยนทิศทาง ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับระบบประสาท จึงทำให้เมื่อฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกก็ส่งผลต่อการพัฒนาของความคล่องแคล่วว่องไวควบคุมไปด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนากร เสถียรพูนสุขและคณะ. (2563) ศึกษาผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอลวิทยาลัยนครราชสีมา สรุปได้ว่า โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกสามารถช่วยเพิ่มความคล่องแคล่วของ นักกีฬาฟุตบอลได้ และสอดคล้องกับการศึกษาค้นคว้าวิจัยของ อลิสา ลิมส์ารานู (2563) โดยศึกษาผลของการฝึกพลัยโอเมตริก และการฝึกพลัยโอเมตริกควบคุมความคล่องแคล่วว่องไวที่มีผลต่อพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาบาสเกตบอล ผลวิจัยพบว่ากลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยโปรแกรมฝึกพลัยโอเมตริก ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกัน กลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยโปรแกรมฝึกพลัยโอเมตริกควบคุมโปรแกรมฝึกความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกัน และกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยโปรแกรมฝึกพลัยโอเมตริก ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 และกลุ่มที่

ได้รับการฝึกด้วยโปรแกรมฝึกพลัยโอเมตริกควบคุมโปรแกรมฝึกความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากงานวิจัยนี้จึงสามารถสรุปได้ว่าการฝึกพลัยโอเมตริกมีผลต่อการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวจากการฝึก 8 สัปดาห์

6. ความเร็ว พบว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่กลุ่มทดลองมีความเร็วมากกว่า แสดงให้เห็นว่าการฝึกพลัยโอเมตริกสามารถช่วยเพิ่มความเร็ว ผลจากความเร็วที่เกิดการพัฒนาจากการฝึกพลัยโอเมตริก เนื่องด้วยการฝึกพลัยโอเมตริกเป็นการฝึกที่สามารถช่วยพัฒนาพลังของกล้ามเนื้อ และความเร็วนั้นเป็นผลที่เกิดมาจากความถี่ในการก้าวเท้าและความยาวของช่วงก้าว ซึ่งความยาวของช่วงก้าวนั้นเปิดจากปัจจัยพลังและความอ่อนตัว ถ้าพลังความอ่อนตัวเกิดการระดมพัฒนา ความยาวของช่วงก้าวก็จะสูงขึ้น และความเร็วในการวิ่งก็จะมากขึ้นตามไปด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนอม โพธิ์มี (2552) ได้ศึกษาค้นคว้าทำการวิจัยเรื่องผลการฝึกแบบพลัยโอเมตริกที่มีต่อความเร็ว และกำลังกล้ามเนื้อขาของนักศึกษาชายสถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตลำปาง ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียวที่มี ต่อความเร็ว และกำลังกล้ามเนื้อขา และเปรียบเทียบความเร็วในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร และกำลังกล้ามเนื้อขาของกลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น กับกลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และกลุ่มที่ ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียวมีค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร และค่าเฉลี่ยของระยะทางในการยืนกระโดดไกล ภายในกลุ่มก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้นกับกลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียวมีค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร และ ค่าเฉลี่ยของระยะทางในการยืนกระโดดไกล ระหว่างกลุ่มภายหลังการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากงานวิจัยนี้จึงสามารถสรุปได้ว่าการฝึกพลัยโอเมตริกมีผลต่อการพัฒนาความเร็วจากการฝึก 8 สัปดาห์

7. สมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน พบว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่กลุ่มทดลองมีสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนที่มากกว่า แสดงให้เห็นว่าการฝึกบาสเกตบอลแบบปกติสามารถช่วยเพิ่มสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน โดยจากผลการทดลองสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนของกลุ่มทดลองมีการเปลี่ยนแปลงเมื่อฝึกพลัยโอเมตริก 8 สัปดาห์ จึงสามารถสรุปได้ว่าสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนเกิดการพัฒนามาจากการฝึกพลัยโอเมตริก โดยรูปแบบของการฝึกพลัยโอเมตริกนั้นสอดคล้องกับการฝึกความอดทนแบบแอนแอโรบิก เป็นการฝึกที่ใช้เวลาการฝึก

30-180 วินาที ที่ความหนักในการฝึกมาก พลังงานที่ใช้จะอยู่ในรูปแบบไกลโคเจน จะเกิดกรดแลคติกในปริมาณที่มาก จึงเรียกว่า การฝึกทนต่อกรดแลคติก ซึ่งผลที่เกิดขึ้นจะช่วยพัฒนาพลังความอดทนแบบแอนแอโรบิก และความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรเชษฐ์ จันติยะ และคณะ (2563) ได้ศึกษา ผลของการฝึกระหว่างพลัยโอเมตริกแนวพื้นลาดเอียง แนวพื้นราบและแบบผสมผสานที่มีต่อตัวแปรเชิงแอนแอโรบิกการเร่งความเร็วและความสามารถในการกระโดด ผลการวิจัยพบว่า มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ (p-value = 0.01) ในตัวแปรพลังสูงสุดเชิงแอนแอโรบิกของกลุ่มที่ฝึกพลัยโอเมตริกในแนวพื้นลาดเอียง (= 824.41) มากกว่า กลุ่มที่ฝึกพลัยโอเมตริกในแนวพื้นราบ (= 668.10) หลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ (p-value = 0.01) จากงานวิจัยนี้จึงสามารถสรุปได้ว่าการฝึกพลัยโอเมตริกมีผลต่อการพัฒนาสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนจากการฝึก 8 สัปดาห์

8. สมรรถภาพการใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจน พบว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างอย่าง ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่เมื่อดูผลการทดสอบในแต่ละกลุ่มแล้วพบว่าที่กลุ่มทดลองมีสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจนที่พัฒนาเพิ่มขึ้น แสดงให้เห็นว่าการฝึกพลัยโอเมตริกสามารถช่วยเพิ่มสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจนได้ ถึงแม้ผลการศึกษาที่พบอาจยังไม่เห็นการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนหรือการพัฒนามากก็ตาม โดยสาเหตุที่สมรรถภาพการใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจนเกิดการพัฒนามาจากการฝึกพลัยโอเมตริก เนื่องด้วยตัวผู้วิจัยไว้วางรูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกให้ฝึกเป็นแบบเป็นช่วงหรือหนักสลับเบา (Interval Training) และมีเวลาในการฝึกอยู่ที่ 30-40 นาที ทำให้ระบบไหลเวียนโลหิตมีการทำงานอย่างต่อเนื่อง ส่งผลทำให้สมรรถภาพการใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจนเพิ่มสูงขึ้น

จากการศึกษาค้นคว้าวิจัย ผลของการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง พบว่า โปรแกรมพลัยโอเมตริกมีส่วนช่วยพัฒนาสมรรถภาพทางกาย โดยทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของปริมาณไขมันสะสมในร่างกายลดลง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาเพิ่มมากขึ้น พลังกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขนเพิ่มสูงขึ้น นักกีฬาบาสเกตบอลมีความคล่องแคล่วว่องไวและความเร็วมากยิ่งขึ้น สมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนเพิ่มสูงขึ้น โดยเกิดการเปลี่ยนแปลงระหว่างก่อนการฝึกและหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 8 แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมพลัยโอเมตริก มีประโยชน์ในการนำไปใช้กับนักกีฬาได้ สอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้านี้(ลดาร์ตัน มะลิหวล, 2557; ปราชญ์ อัครสาระกุล และชนินทร์ชัย อินทிரารณ, 2557; จักรกฤษณ์ พิเดช, 2563 และ Abbas Asadi, 2013) ถึงแม้ว่าโปรแกรมฝึกพลัยโอเมตริกจะช่วยพัฒนาด้านความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจนจะมีการพัฒนาขึ้นที่ค่อนข้างน้อย แต่สอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้านี้ที่พบว่า การฝึกด้วยพลัยโอเมตริกสามารถพัฒนาความอ่อนตัวได้ หากในโปรแกรมมีรูปแบบของการยืดเหยียดกล้ามเนื้อที่ดีและมีส่วนช่วยในการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว

ด้วย (Racil et, al. 2020; ปราชญ์ อัครสาระกุล และชนินทร์ชัย อินทிரารณ. (2557; Khan & Ramzan, 2016) และเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ทำการฝึกบาสเกตบอลตามปกติ พบว่า กลุ่มทดลองที่ฝึกตามโปรแกรมฝึกพลัยโอเมตริกมีผลต่อการพัฒนาสมรรถภาพทางกายที่มีค่าเฉลี่ยของการพัฒนาขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุมที่ฝึกบาสเกตบอลตามปกติ

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

จากการค้นพบในการวิจัยเรื่อง ผลของการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. การฝึกสมรรถภาพทางกายด้วยโปรแกรมพลัยโอเมตริกในนักกีฬาบาสเกตบอลสามารถนำโปรแกรมไปใช้ฝึกในทีมกีฬาบาสเกตบอลระดับอุดมศึกษาได้ เพื่อใช้สมรรถภาพทางกายพื้นฐานและสมรรถภาพทางกายเชิงทักษะ
2. จัดอบรมนักวิทยาศาสตร์การกีฬาและผู้ฝึกสอนกีฬาบาสเกตบอลให้ได้ทราบถึงผลการวิจัยและสามารถนำโปรแกรมฝึกพลัยโอเมตริกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายเพื่อส่งเสริมให้นักกีฬามีสมรรถภาพทางกายในระดับที่สูงขึ้น
3. จัดทำเป็นคู่มือที่ใช้ในการฝึกอบรมการพัฒนาสมรรถภาพทางกายด้วยโปรแกรมพลัยโอเมตริกในกีฬาบาสเกตบอล

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำการศึกษาเกี่ยวกับผลของการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลชาย ทั้งในระดับอุดมศึกษา เพื่อความเป็นเลิศ และบาสเกตบอลอาชีพ
2. ควรทำการศึกษาเกี่ยวกับผลของการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาประเภททีมอื่นๆ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกีฬาบาสเกตบอล เช่น วอลเลย์บอล รักบี้ฟุตบอล แฮนด์บอล เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ให้มากขึ้น และมีความหลากหลายในการนำไปใช้มากขึ้น
3. ควรทำการศึกษาวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมกับหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน ภาคประชาชน และองค์กรต่างๆ เพื่อเสริมสร้างศักยภาพของนักกีฬาด้วยโปรแกรมพลัยโอเมตริก

บรรณานุกรม

- กรมพลศึกษา. (2556). การยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบ Dynamic Stretching สำหรับนักกีฬา. กรุงเทพฯ : กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา.
- กรมอนามัย. (2543). คู่มือส่งเสริมการออกกำลังกายสำหรับเจ้าหน้าที่สาธารณสุข. กรุงเทพฯ: ชุมชนุมนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- การกีฬาแห่งประเทศไทย. (2553). กติกาบาสเกตบอล, กองวิจัยและพัฒนากีฬา ฝ่ายการกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย.
- กิตติภูมิ บริสุทธิ์. (2555) ผลของการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวต่อการทดสอบตารางเก้าช่องในนักกีฬาเทเบิลเทนนิส. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่: เชียงใหม่.
- จักรกฤษณ์ พิเดช. (2563). ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อส่วนบนในนักกีฬาวอลเลย์บอลชาย. วารสารสุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการ. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- เจริญ กระบวนรัตน์. (2545). หลักการและเทคนิคการฝึกกรีฑา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- (2557). วิทยาศาสตร์การฝึกสอนกีฬา. กรุงเทพฯ: บริษัท สินธนาท้อปปี.
- (2560). การออกกำลังกายเพื่อคุณภาพชีวิตในผู้สูงอายุ. สุขศึกษา พลศึกษา และนันทนาการ, 43, 1 (มกราคม-มิถุนายน 2560) : 5-15.
- ชัยชาญ ดีโรจนวงศ์. (2550). Metabolic Syndrome (โรคอ้วนลงพุง). สารราชวิทยาลัยอายุรศาสตร์แห่งประเทศไทย. 23, 5-17.
- ถนอม โพธิ์มี. (2552). ผลการฝึกแบบพลัยโอเมตริกที่มีต่อความเร็วและกำลังกล้ามเนื้อขาของนักศึกษาชาย สถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตลำปาง. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. คณะพลศึกษา สาขาวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ธงชัย เจริญทรัพย์มณี. (2538). เอกสารประกอบการสอนวิชา พล 161: บาสเกตบอล 1. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ธงชัย เจริญทรัพย์มณี. (2552). เอกสารคำสอนวิชา พล 412 หลักวิทยาศาสตร์การฝึกกีฬา. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ธนากร เสถียรพูนสุข, วัชรกร หวังหุ่นกลาง, พรทิพย์ แก้วชิน, ธนพล หมื่นภูต, ณรงค์ฤทธิ์ กล้าหาญ และชัยมงคล เชื้อหอมดู. (2563). ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอลวิทยาลัยนครราชสีมา. 1149-1154. ในรายงานการประชุมวิชาการระดับชาติ วิทยาลัยนครราชสีมา ครั้งที่ 6 วิทยาลัยนครราชสีมา, นครราชสีมา.
- ธาวุฒิ ปลื้มสำราญ. (2542). เวชศาสตร์การกีฬา: เอกสารประกอบการสอนวิชา พล 422..กรุงเทพฯ: ภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

- นาทรพี ผลใหญ่. (2551). การนำเสนอรูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน ความแข็งแรงและความเร็วเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอล. ภาควิชาหลักสูตรการสอนและเทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาพลศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิวัฒน์ บุญสม. (2560). การพัฒนาความอ่อนตัวด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ. วารสารอิเล็กทรอนิกส์ Veridian มหาวิทยาลัยศิลปากร. 10(2), 2173-2184.
- ประเมษฐ์ วงษ์พุทธิชัย. (2560). ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกแบบประยุกต์ต่อการวัดขนาดของร่างกาย การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และการทดสอบความอ่อนตัวในนักกีฬามวยไทยชาย. วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น (ฉบับบัณฑิตศึกษา) ฉบับที่ 17, 30-40.
- ปราชญ์ อัครสาระกุล, ชนินทร์ชัย อินทிரารณ. (2557). ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกในน้ำที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาและความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับมหาวิทยาลัย. วารสาร วิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ. 15(2), 13-23.
- ไพรัช คงกิจมัน (2563). การวิจัยเพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬาบาสเกตบอลเยาวชนชาย และทักษะกีฬาบาสเกตบอล. วารสารสุขศึกษา พลศึกษา และสหนาการ, 2, 135-154.
- เมธาสิทธิ์ ธิาไชยลา. (2561). ผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกควบคุมการฝึก เอส เอ คิว ที่มีต่อความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาฟุตบอล. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. คณะพลศึกษา สาขาวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ลดารัตน์ มะลิหวล. (2557). เปรียบเทียบโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกบนพื้นทรายและพื้นแน่นที่มีต่อการกระโดดในแนวตั้งของนักกีฬา. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.
- วรเชษฐ์ จันติยะ ประทุม ม่วงมีและเสกสรรค์ ทองคำบรรจง. (2563). ผลของการฝึกระหว่างพลัยโอเมตริกแนวพื้นลาดเอียงแนวพื้นราบ และแบบผสมผสานที่มีต่อตัวแปรเชิงแอนแอโรบิก การเร่งความเร็วและความสามารถในการกระโดด. วารสารสุขศึกษา พลศึกษา และสหนาการ, 2, 235-250.
- วุฒิพงษ์ ปรมัตถากร และอารี ปรมัตถากร. (2539). วิทยาศาสตร์การกีฬา. พิมพ์ครั้งที่ 3.
- ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. (2539). สมรรถภาพทางกายและทางกีฬา. นครปฐม : มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สนธยา สีละมาต (2550). หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สนธยา สีละมาต และ ดุจเดือน สีละมาต. (2552). การฝึกด้วยน้ำหนัก. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สบสันต์ มหานิยม. (2555). ผลของการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อสมรรถภาพทางกายและสัดส่วนร่างกายของนิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสนที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการฝึกด้วยน้ำหนัก. รายงานการวิจัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุพิตร สมานีโต. (2548). แบบทดสอบและเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพสำหรับเด็กไทย อายุ 7-18 ปี. นนทบุรี. พี.เอส.ปรีน.

- สุพิตร สมานีโต .(2549). แบบทดสอบและเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพสำหรับเด็กไทย อายุ 7-18 ปี. กรุงเทพฯ คณะกรรมการการส่งเสริมการออกกำลังกายและกีฬาเพื่อสุขภาพในสถาบันการศึกษา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.).
- อลิสา ลิ้มสำราญ. (2563). ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกและการฝึกพลัยโอเมตริกควบคุมความคล่องแคล่วว่องไวที่มีผลต่อพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาบาสเกตบอล. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. คณะพลศึกษา สาขาวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อารีย์ อินสุวรรณ. (2560). ผลของการใช้โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาออลเลย์บอลหญิง. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- Abbas Asadi. (2013). *Sport Sciences for Health* (Vol. 9). Milan: Springer Milan.
- Abdelkrim, B. N., et al. (2010). Activity profile and physiological requirement of junior elite basketball player in relation to aerobic-anaerobic fitness. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(5), 1346-1355.
- American College of Sports Medicine Position Stand. (2010). Guideline for Exercise Testing and Prescription. 17, 168-172.
- American College of Sports Medicine. (2014). *ACSM'S Resources for The Personal Trainer*. 4 thed. Baltimore : Lippincott Williams & Wilkins
- Asadi, A. (2012). Effects of six weeks depth jump and countermovement jump training on agility performance. *Sports Science Journal*, 5(1), 67-70.
- Bompa, T. O. (1990). *Theory and Methodology of Training, The Key to Athletic Performace*, (3ed). Kendall/Hunt. Toronto, Cannada.
- Chu, D.A. (1992). *Jumping into plyometrics*. Champaign, IL : Human Kinetics.
- Correia, G. A. F., Freitas Júnior, C. G. D., Lira, H. A. A. D. S., Oliveira, S. F. M. D., Santos, W. R. D., Silva, C. K. D. F. B. D., ... & Paes, P. P. (2020). The effect of plyometric training on vertical jump performance in young basketball athletes. *Journal of Physical Education*, 31.
- Gamble pual. (2013). *Strength ane Conditoning for Team Sport Specific physical Preparation High Performance 3rd*. New York.
- Häkkinen, K., Komi, P. V., & Alen, M. (1985). Effect of explosive type strength training on isometric force-and relaxation-time, electromyographic and muscle fibre characteristics of leg extensor muscles. *Acta Physiologica Scandinavica*, 125(4), 587-600.
- Hoeger, W. K. (1989). *Lifetime physical fitness & wellness* (2nd ed.). Colorado, USA: Morton.

- Khan, M. A., & Ramzan, S. (2016). Effect of plyometric exercises on flexibility and leg strength of Kho-Kho players. *International Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 3(7), 370-372.
- Martens Rainer. (2012). *Successfull Coaching*. Champaign: Human Kinetics
- National Strength and conditioning Association. (2008). *Essential of Strength Training and Conditioning*. Champaign: Human Kinetics.
- National Association for Sport and Education. (2011). *Physical Education For Lifelong Fitness*. Champaign: Human Kinetics
- National Strength and conditioning Association. (2015). *Essential of Strength Training and Conditioning*. Champaign: Human Kinetics
- Neves da Silva, V. F., Aguiar, S., Sousa, C. V., Sotero, R., Filho, J., Oliveira, I., Mota, M. R., Simões, H. G., & Sales, M. M. (2017). Effects of short-term plyometric training on physical fitness parameters in female futsal athletes. *Journal of physical therapy science*, 29(5), 783–788. <https://doi.org/10.1589/jpts.29.783>
- Newton, R. U., & Kraemer, W. J. (1994). Developing explosive muscular power: Implications for a mixed methods training strategy. *Strength & Conditioning Journal*, 16(5), 20-31.
- Rajan, S. R. (2010). Effects of plyometric training on the development the vertical jump in volleyball players. *Citius Altius Fortius*, 28(3), 65.
- O’Shea, P. (2000). *Quantum Strength Fitness II (Gaining the Wining Edge)* : Patrrick’s Books.
- Racil, G., Jlid, M. C., Bouzid, M. S., Sioud, R., Khalifa, R., Amri, M., Gaied, S., & Coquart, J. (2020). Effects of flexibility combined with plyometric exercises vs isolated plyometric or flexibility mode in adolescent male hurdlers. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 60(1), 45–52.
- Sandler, D. (2005). *Sports power*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Sharkey B.J. & Gaskill S.E. (2006). *Sport Physiology of Coacher*. Champaign: Human Kinetics.
- Stone, M. H., & Borden, R. A. (1997). Modes and methods of resistance training. *Strength & Conditioning Journal*, 19(4), 18-24.
- Wilson, G. J., & Murphy, A. J. (1996). The use of isometric tests of muscular function in athletic assessment. *Sports medicine*, 22(1), 19-37.
- Wuest, D. A. and Bucher, C. A. (1999) *Foundations of Physical Education and Sport*. 13 Edition. New York: WCB McGraw Hill.
- Ying-Chun & Zhang Na., (2016). Plyometric training for physical fitness of football players. *Experimental and Therapeutic Medicine*, 12 (2), 550-554.

Živković, D., Karaleić, S., Anđelković, I., & Aksović, N. (2019). THE EFFECTS OF PHYSICAL ACTIVITY ON THE BALANCE OF THE ELDERLY. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 16(2), 761-781.





ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ถาวร กมุตศรี
ตำแหน่งอาจารย์ วิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล
ผู้เชี่ยวชาญด้านการเสริมสร้างและทดสอบสมรรถภาพทางกาย
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิรอมลีย์ มะกาเจ
ตำแหน่งอาจารย์ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผู้เชี่ยวชาญด้านการเสริมสร้างและทดสอบสมรรถภาพทางกาย
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ถนอมศักดิ์ เสนาคำ
ตำแหน่งอาจารย์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ผู้เชี่ยวชาญด้านการเสริมสร้างและทดสอบสมรรถภาพทางกาย
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิวัฒน์ บุญสม
ตำแหน่งอาจารย์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาควิชาพื้นฐานทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร
ผู้เชี่ยวชาญด้านพลศึกษา วิทยาศาสตร์การกีฬาและเป็นผู้ฝึกสอนกีฬาเบสบอล
5. นางสมถวิล รัตโนภาส
ตำแหน่งครูชำนาญการ โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย
ผู้เชี่ยวชาญด้านพลศึกษาและเป็นผู้ฝึกสอนกีฬาเบสบอลทีมชาติไทย


ภาคผนวก ข
รายนามผู้เข้าร่วมประชุมสัมมนาอิงผู้เชี่ยวชาญ (Connoisseurship Seminar)



รายนามผู้เข้าร่วมประชุมสัมมนาอิงผู้เชี่ยวชาญ (Connoisseurship Seminar)

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไหวพจน์ จันทร์เสมอ
ตำแหน่งอาจารย์ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ
มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติวิทยาเขตสมุทรสาคร
ผู้เชี่ยวชาญด้านพลศึกษาและวิทยาศาสตร์การกีฬา
2. อาจารย์ ดร.ชลชัย อานามนารถ
ตำแหน่งอาจารย์ วิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬามหาวิทยาลัยมหิดล
ผู้เชี่ยวชาญด้านสรีรวิทยาการออกกำลังกาย
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ญัฐวรรธน์ สติราวิวัฒน์
ตำแหน่งอาจารย์ สาขาวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
ผู้เชี่ยวชาญด้านพลศึกษา
4. อาจารย์ ดร.เกริกวิทย์ พงศ์ศรี
ตำแหน่งอาจารย์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะพลศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องค์กรกีฬา
ผู้เชี่ยวชาญด้านการเสริมสร้างและทดสอบสมรรถภาพทางกาย
5. ว่าที่ ร.ต. อาจารย์ ดร.ธเนษฐ์พงษ์ สุขวงศ์
ตำแหน่งอาจารย์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม
ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์การฝึกกีฬา
6. อาจารย์ ดร.สารัช ดิงาม
ตำแหน่งอาจารย์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและการพัฒนากีฬา
คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ผู้เชี่ยวชาญด้านการเสริมสร้างและทดสอบสมรรถภาพทางกาย
7. อาจารย์ ดร.พงศชา บุตรนาค
ตำแหน่งอาจารย์ สาขาวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี
ผู้เชี่ยวชาญด้านพลศึกษา

8. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธนัมพร ทองลง
ตำแหน่งอาจารย์ สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
ผู้เชี่ยวชาญด้านสรีรวิทยาการออกกำลังกายและกีฬา
9. อาจารย์ ดร. นธายุ วันทยะกุล
ตำแหน่งอาจารย์ สาขาวิชานวัตกรรมการจัดการการกีฬา
วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการหลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์การฝึกกีฬาและนวัตกรรมการฝึกกีฬา
10. นายพงษ์ชัยวัฒน์ นิวิจิตร
ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์การกีฬาประจำทีมบาสเกตบอลชายทีมชาติไทย
ผู้เชี่ยวชาญด้านกีฬาบาสเกตบอล
11. นายรัชเดช เครือทิวา
ตำแหน่ง ผู้ช่วยผู้ฝึกสอนกีฬาบาสเกตบอลประจำทีมบาสเกตบอลชายทีมชาติไทย
ผู้เชี่ยวชาญด้านกีฬาบาสเกตบอล



ภาคผนวก ค
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 1) โปรแกรมพลัยโอเมตริก
- 2) แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายนักกีฬามหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทย (2561)
- 3) เกณฑ์แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายนักกีฬามหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทย (2561)

โปรแกรมฝึกพลัยโอเมตริกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง

1. เป้าหมายในการฝึก

พัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักศึกษาที่เป็นนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง

2.2 เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายก่อนการฝึกและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมพลัยโอเมตริก สัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

2.3 เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองด้วยโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่สัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

3. หลักการในการฝึก

3.1 ความถี่ (Frequency) จำนวนครั้งของการฝึกพลัยโอเมตริกต่อสัปดาห์โดยเฉลี่ยส่วนมากจะอยู่ที่ประมาณ 1 - 3 ครั้งต่อสัปดาห์ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประเภทกีฬา และระยะเวลาในการฝึกซ้อมในช่วงฤดูกาลต่าง ๆ

3.2 ความหนักในการฝึกพลัยโอเมตริก (Intensity of Plyometric) แรงกดดัน (Stress) ทั้งหมดที่มีต่อกล้ามเนื้อ เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (Connective Tissue) และข้อต่อ ซึ่งถูกควบคุมและกำหนดโดยรูปแบบของการฝึกแต่ละประเภท ความหนักของการฝึกพลัยโอเมตริกแต่ละแบบฝึก มีขอบเขตครอบคลุมค่อนข้างกว้าง เช่น การก้าวกระโดด จะมีความหนักน้อย ในขณะที่การทิ้งตัวลงจากกล่องสูงแล้วต่อการกระโดดลอยตัวขึ้นอย่างรวดเร็วในรูปแบบต่าง ๆ ก่อให้เกิดแรงกดดันอย่างมาก อาทิเช่น ความสูงในการกระโดดแต่ละครั้ง ระยะทางหรือความไกลในการกระโดดแต่ละครั้ง แรงกระแทกน้อย แรงกระแทกมาก

3.3 ระดับความหนักของความหนักที่ใช้ฝึกพลัยโอเมตริก

ค่าของ ความ หนัก	รูปแบบกิจกรรมที่ใช้ในการฝึก	ความ หนักของ การฝึก	จำนวนครั้ง และจำนวน เซต	จำนวน ครั้งรวม ในการฝึก แต่ละครั้ง	เวลาพัก ระหว่าง เซต
1	ยืนหันหน้าเข้าหาคูฝึก แยกเท้าและงอเข้าเล็กน้อย ถีบบอลน้ำหนักไว้ในมือทั้ง 2 ข้างระดับอก ส่งบอลไปหาคูฝึกอย่าง	เบา	10 - 30 ครั้ง X	150 - 300 ครั้ง	2 - 3 นาที
			10 - 15 เซต		

ค่าของ ความ หนัก	รูปแบบกิจกรรมที่ใช้ในการฝึก	ความ หนักของ การฝึก	จำนวนครั้ง และจำนวน เซต	จำนวน ครั้งรวม ในการฝึก แต่ละครั้ง	เวลาพัก ระหว่าง เซต
	รวดเร็ว และคู่มือรับบอลและส่งกลับ อย่างรวดเร็วเต็มที่				
2	กระโดดขึ้นกล่องที่สูงกว่า 60 ซม. ต่อ ด้วยการกระโดดลอยตัวขึ้นเร็วสุดเน้น ปฏิบัติกริยาการถีบเท้าเร็วและแรง เต็มที่	หนัก สูงสุด	5 - 8 ครั้ง X 10 - 20 เซต	120 - 150 ครั้ง	8 - 10 นาที
3	ทิ้งตัวลงจากกล่องที่สูง 80-120 ซม. ต่อ ด้วยกระโดดลอยตัวขึ้นเร็วเน้นปฏิบัติ กริยาการถีบเท้าเร็วและแรงเต็มที่	หนักมาก	5 - 15 ครั้ง X 5 - 15 เซต	75 - 150 ครั้ง	5 - 7 นาที
4	การเขย่ง การกระโดดแบบกระดอน สองขาและขาเดียว	ค่อนข้าง หนัก	3 - 25 ครั้ง X 5 - 15 เซต	50 - 250 ครั้ง	3 - 5 นาที
5	กระโดดขึ้นกล่องที่สูงกว่า 20-50 ซม. ต่อด้วยการกระโดดลอยตัวขึ้นเน้น ปฏิบัติกริยาการถีบเท้าเร็วแรง	ปานกลาง	10 - 25 ครั้ง X 10 - 25 เซต	150 - 250 ครั้ง	3 - 5 นาที
6	กระโดดเบา ๆ อยู่กับที่หรือโยนขว้าง ด้วยเมดิซีนบอล	เบา	10 - 30 ครั้ง X 10 - 15 เซต	150 - 300 ครั้ง	2 - 3 นาที
7	เริ่มต้นในท่าดันพื้นแบบเอาขาทั้ง 2 ข้างวางบนกล่องไม้ ยวบศอกลงและ เหยียดศอกดันตัวขึ้นอย่างรวดเร็วและ ให้สูงจากพื้นมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ และเมื่อตัวตกลงให้วางมือรับน้ำหนัก ตัว	หนักมาก	5 - 15 ครั้ง X 5 - 15 เซต	75 - 150 ครั้ง	5 - 7 นาที

3.4 ปริมาณการฝึกพลัยโอเมตริก (Plyometric Volume) คือ สิ่งที่แสดงออกด้วยการกระทำหรือการปฏิบัติ เช่น จำนวนครั้งของการกระทำซ้ำ (Number of Repetitions) จำนวนเซตที่ปฏิบัติในระหว่างการฝึกแต่ละครั้ง (Training Session) ปริมาณการฝึกพลัยโอเมตริกส่วนล่าง (Lower

Body Plyometric Volume) ใช้การนับจำนวนครั้งที่เท้าสัมผัสพื้นแต่ละครั้งในการฝึก (Workout) หรืออาจใช้การประเมินจากระยะทาง (Distance) ควบคู่กันไปด้วย อาทิเช่น จำนวนครั้งที่ปฏิบัติซ้ำ จำนวนเซตที่ปฏิบัติ จำนวนรอบหรือระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติแต่ละครั้ง

4. องค์ประกอบของโปรแกรมการฝึก

4.1 ท่าที่ใช้ในการฝึกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกาย

ท่าที่	ชื่อท่า	กล้ามเนื้อส่วนที่ได้		ระดับความหนัก
		กล้ามเนื้อมัดหลัก	กล้ามเนื้อมัดรอง	
1	ยืนรับ-ส่ง ลูกบอลน้ำหนัก (Chess pass)	Deltoid Pectoralis	Triceps Biceps	เบา
2	เขย่งขาเดียวเข้าช่อง	Calf Muscles	Hamstrings	เบา
3	กระโดดทรงตัวเท้าเดียวสลับซ้าย - ขวา	Quadriceps Calf Muscles	Hamstrings Gluteus	เบา
4	มือแตะบันไดลิง ซ้าย - ขวา	Deltoid Triceps Biceps	Core Muscles Hamstrings Quadriceps	เบา
5	กระโดดเท้าคู่ ไปทางด้านซ้าย-ขวา	Quadriceps	Hamstrings Gluteus	เบา
6	กระโดดเท้าคู่ข้ามกรวยไปข้างหน้ายกส้นเท้าขึ้น	Calf Muscles	Hamstrings Quadriceps	เบา
7	ปล่อยบอลน้ำหนักในแนวตั้ง (Power drop)	Deltoid Pectoralis	Triceps Biceps	ค่อนข้างหนัก
8	ผลักบอลไปทางด้านหน้าเข้าหาผนัง	Deltoid Pectoralis	Triceps Biceps	ค่อนข้างหนัก
9	กระโดดเท้าคู่ไปด้านหน้าแบบสควอท	Quadriceps Calf Muscles	Hamstrings Gluteus	ค่อนข้างหนัก
10	เหวี่ยงบอลเข้าหากำแพง	Rectus Abdominis Deltoid	Triceps Biceps	ค่อนข้างหนัก
11	วิ่งสไลด์ข้างซ้าย-ขวา แล้วกระโดด	Quadriceps Calf Muscles	Hamstrings Gluteus	ค่อนข้างหนัก

12	กระโดดโยนลูกกระทบแป้น	Quadriceps Calf Muscles Triceps/Biceps	Hamstrings Gluteus	ค่อนข้างหนัก
13	วิ่งสไลด์ ถอยหลังซ้าย – ขวาแล้วกระโดด	Quadriceps Hamstrings Calf Muscles	Gluteus Core Muscles Hamstrings	ค่อนข้างหนัก
14	กระโดดทรงตัวเท้าเดียวสลับพื้นปลา	Quadriceps Calf Muscles	Gluteus Hamstrings	ค่อนข้างหนัก
15	กระโดดเท้าคู่สี่ทิศข้ามรั้ว 30 - 50 ซม.	Calf Muscles Quadriceps	Hamstrings Gluteus	หนักมาก
16	กระโดดเข้าซิดอก 5 ครั้งแล้ววิ่ง	Quadriceps Hamstrings Calf Muscles	Deltoid Gluteus	หนักมาก
17	ลูกนั่งรับส่งลูกบอลน้ำหนัก	Deltoid Pectoralis	Triceps Biceps	หนักมาก
18	กระโดดขึ้นบันไดแล้วสควอท	Quadriceps Hamstrings Calf Muscles	Gluteus Core Muscles Hamstrings	หนักมาก
19	กระโดดข้ามสิ่งกีดขวาง 60-70 ซม.	Quadriceps Calf Muscles	Hamstrings Gluteus	หนักสูงสุด
20	กระโดดข้ามสิ่งกีดขวางแล้วยิงประตู	Quadriceps Hamstrings Calf Muscles	Gluteus Core Muscles Hamstrings	หนักสูงสุด
21	กระโดดขึ้นบันได	Quadriceps Hamstrings Calf Muscles	Gluteus Core Muscles Hamstrings	หนักสูงสุด
22	ดันพื้นวางเท้าบนกล่องและปรบมือ	Deltoid Pectoralis	Triceps Biceps	หนักสูงสุด

4.2 ความถี่ (Frequency) ฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ (วันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์)

4.3 ความหนัก (Intensity)

สัปดาห์ที่ 1 - 4 มี 10 ท่าฝึก

ท่าที่ 1 เขย่งขาเดี่ยวเข้าช่อง	4 ครั้ง x 4 เซ็ต
ท่าที่ 2 กระโดดทรงตัวเท้าเดี่ยวสลับซ้าย - ขวา	4 ครั้ง x 4 เซ็ต
ท่าที่ 3 ยืนรับ-ส่ง ลูกบอลน้ำหนัก	8 ครั้ง x 3 เซ็ต
ท่าที่ 4 กระโดดเท้าคู่ ไปทางด้านซ้าย-ขวา	2 ครั้ง x 3 เซ็ต
ท่าที่ 5 กระโดดเท้าคู่ข้ามกรวยไปข้างหน้ายกส้นเท้าขึ้น	3 ครั้ง x 4 เซ็ต
ท่าที่ 6 ผลักบอลไปทางด้านหน้าเข้าหาผนัง	10 ครั้ง x 3 เซ็ต
ท่าที่ 7 กระโดดเท้าคู่ไปด้านหน้าแบบสควอท	3 ครั้ง x 4 เซ็ต
ท่าที่ 8 เหยียบบอลเข้าหากำแพง	8 ครั้ง x 3 เซ็ต
ท่าที่ 9 วิ่งสไลด์ข้างซ้าย-ขวา แล้วกระโดด	2 ครั้ง x 4 เซ็ต
ท่าที่ 10 กระโดดโยนลูกกระทบแป้น	12 ครั้ง x 4 เซ็ต
รวมจำนวนทั้งหมด 184 ครั้ง ความหนักอยู่ในระดับ เบา - ค่อนข้างหนัก	

สัปดาห์ที่ 5 - 8 มี 10 ท่าฝึก

ท่าที่ 1 ผลักบอลไปทางด้านหน้าเข้าหาผนัง	10 ครั้ง x 3 เซ็ต
ท่าที่ 2 เหยียบบอลเข้าหากำแพง	10 ครั้ง x 3 เซ็ต
ท่าที่ 3 วิ่งสไลด์ ถอยหลังซ้าย - ขวาแล้วกระโดด	4 ครั้ง x 4 เซ็ต
ท่าที่ 4 กระโดดทรงตัวเท้าเดี่ยวสลับพื้นปลา	6 ครั้ง x 4 เซ็ต
ท่าที่ 5 กระโดดเท้าคู่สี่ทิศข้ามรั้ว 30 - 50 ซม.	3 ครั้ง x 3 เซ็ต
ท่าที่ 6 กระโดดเข้าซิดอก 5 ครั้งแล้ววิ่ง	2 ครั้ง x 3 เซ็ต
ท่าที่ 7 กระโดดขึ้นบันไดแล้วสควอท	10 ครั้ง x 3 เซ็ต
ท่าที่ 8 กระโดดข้ามสิ่งกีดขวาง 60-70 ซม.	2 ครั้ง x 3 เซ็ต
ท่าที่ 9 ลูกนั่งรับส่งลูกบอลน้ำหนัก	6 ครั้ง x 3 เซ็ต
ท่าที่ 10 กระโดดขึ้นบันได	5 ครั้ง x 4 เซ็ต

รวมจำนวนทั้งหมด 181 ครั้ง ความหนักอยู่ในระดับ ค่อนข้างหนัก - หนักสูงสุด (ท่าที่ใช้อุปกรณ์สิ่งกีดขวางมีความสูง 60 - 70 ซม.)

4.4 ปริมาณการฝึก (Volume)

- สัปดาห์ที่ 1 - 4 มี 10 ท่าฝึก พักระหว่างเซต 2 - 3 นาที พักระหว่างท่า 3 - 5 นาที
- สัปดาห์ที่ 5 - 8 มี 10 ท่าฝึก พักระหว่างเซต 2 - 3 นาที พักระหว่างท่า 5 - 7 นาที

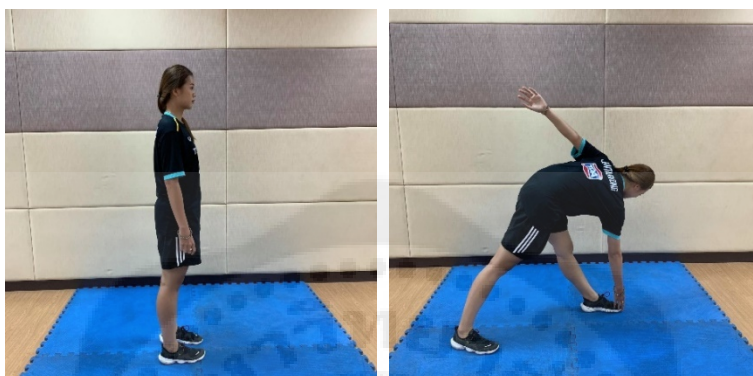
4.5 ระยะเวลา (Time)

ระยะเวลาการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกทั้งหมด 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 1 ชั่วโมงเวลา 10.00 - 11.00 น.

ขั้นตอนอบอุ่นร่างกาย

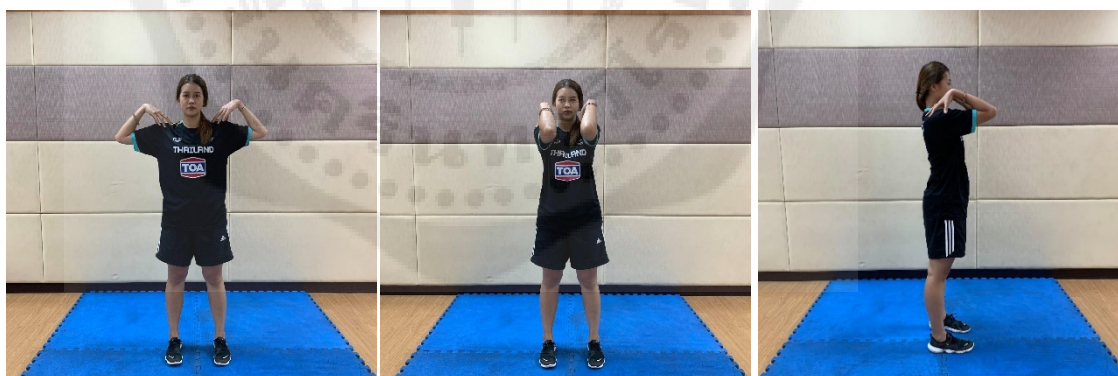
ท่าที่ 1 ทำเดินก้มแตะสลับ

วิธีปฏิบัติ ยืนขาไปด้านหน้าหนึ่งข้าง งอตัวลงไปจับปลายเท้า ทำสลับกันพร้อมเดินไปทางด้านหน้า ปฏิบัติทำประมาณ 20 ครั้ง ทำซ้ำ 1-2 รอบ



ท่าที่ 2 ทำหมุนหัวไหล่

วิธีปฏิบัติ งอแขนมือจับไว้ที่หัวไหล่แล้วหมุนไปด้านหน้า ปฏิบัติทำประมาณ 20 ครั้ง ทำซ้ำ 1-2 รอบ



ท่าที่ 3 วิ่งเหยาะ ๆ

วิธีปฏิบัติ งอเข่าสลับข้างกัน พร้อมวิ่งไปด้านหน้าช้า ๆ ปฏิบัติทำประมาณ 30 วินาที ทำซ้ำ 1-2 รอบ



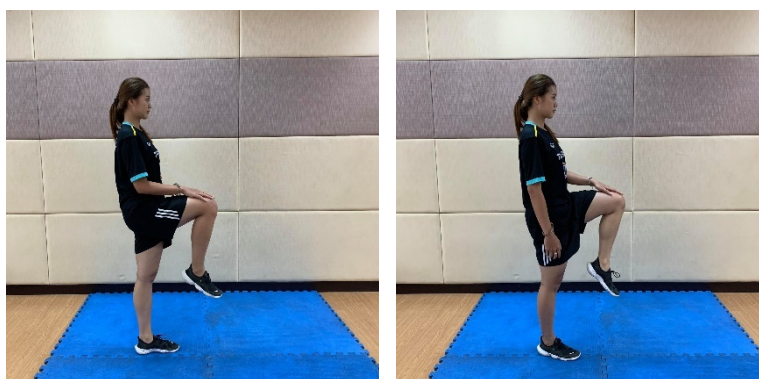
ท่าที่ 4 เดินยกขามือแตะเท้า

วิธีปฏิบัติ ยกมือขึ้นประมาณไหล่ จากนั้น เตะขาขึ้นไปให้แตะกับมือ ทำสลับกัน ปฏิบัติทำประมาณ 10-15 ครั้ง ทำซ้ำ 1-2 รอบ



ท่าที่ 5 วิ่งยกเข่าสูง

วิธีปฏิบัติ วิ่งยกเข่าสูงแตะที่มือ ปลายเท้าชี้ลงพื้น ทำสลับกัน 10-15 ครั้ง ทำซ้ำ 1-2 รอบ



ท่าที่ 6 เขย่งขาเดียว

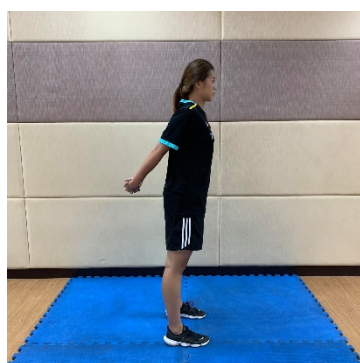
วิธีปฏิบัติ เขย่งขาขวา พร้อมกับขาซ้ายงอเข่า ยกไปทางด้านหน้า ทำสลับกัน 10-15 ครั้ง ทำซ้ำ 1-2 รอบ



ขั้นตอนยัดเหยียดกล้ามเนื้อ

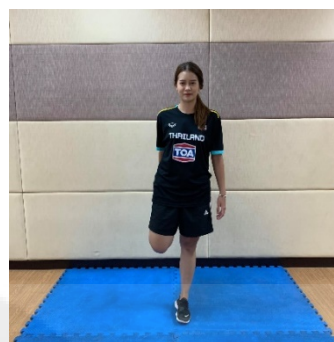
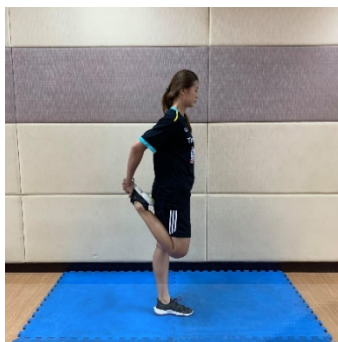
ท่าที่ 1 ยืดกล้ามเนื้อหลังและหน้าอก

วิธีปฏิบัติ ประสานมือไว้ที่ด้านหลัง จากนั้นดันหลังไปทางด้านหน้าพร้อมกับดึงแขนไปทางด้านหลัง ค้างท่าไว้ ปฏิบัติท่าค้างไว้ ประมาณ 15 วินาที ทำซ้ำ 1-2 รอบ



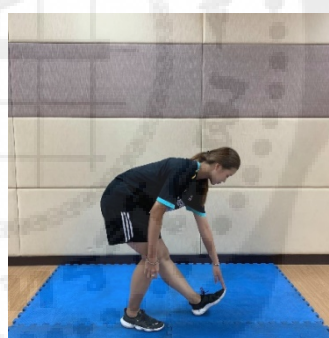
ท่าที่ 2 ยืดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า

วิธีปฏิบัติ ยืนทรงตัว งอเข่าขวาขึ้นด้วยขาซ้าย มือขวาจับข้อเท้าและค่อยๆ ดึงให้เส้นเท้าเข้าหากัน ทำสลับกัน ปฏิบัติท่าค้างไว้ ประมาณ 15 วินาที ทำซ้ำ 1-2 รอบ



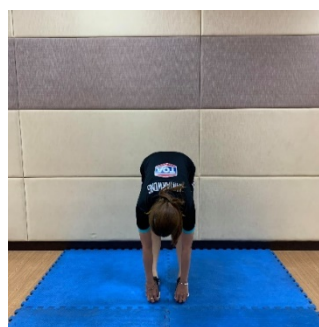
ท่าที่ 3 ยืดกล้ามเนื้อน่อง

วิธีปฏิบัติ ยืนขาขวามาทางด้านหน้า งอตัวลงไปจับปลายเท้า ขาซ้ายงอเข้าเล็กน้อย ทำสลับกัน ปฏิบัติท่าค้างไว้ ประมาณ 15 วินาที ทำซ้ำ 1-2 รอบ



ท่าที่ 4 ยืนก้มแตะปลายเท้า

วิธีปฏิบัติ ยืนตัวตรงขาชิดกัน พร้อมก้มตัวไปด้านหน้าโดยใช้มือแตะปลายเท้า (ห้ามงอเข่า) ปฏิบัติท่าค้างไว้ ประมาณ 15 วินาที ทำซ้ำ 1-2 รอบ



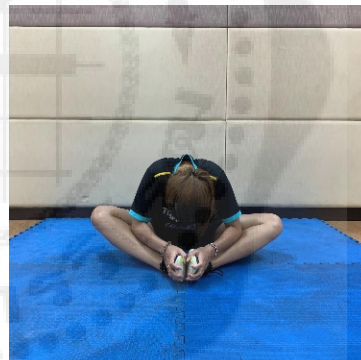
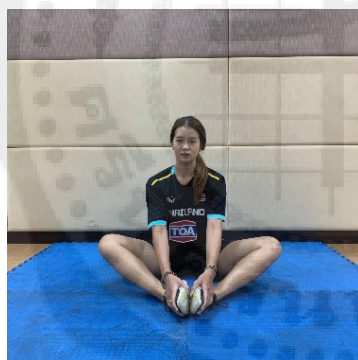
ท่าที่ 5 นั่งตะแคงขา

วิธีปฏิบัติ นั่งตัวตรง ยื่นขาไว้ด้านหน้าและก้มลงใช้มือแตะปลายเท้า ปฏิบัติท่าค้างไว้ ประมาณ 15 วินาที ทำซ้ำ 1-2 รอบ



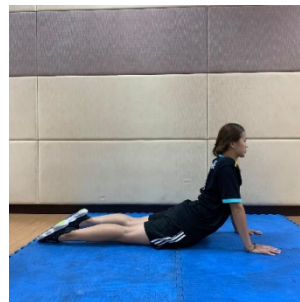
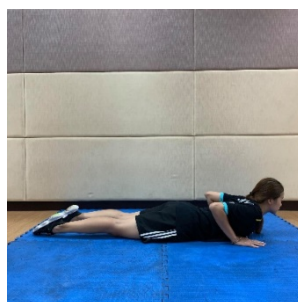
ท่าที่ 6 ยืดกล้ามเนื้อต้นขาด้านใน

วิธีปฏิบัติ นั่งประกบฝ่าเท้าเข้าหากัน จากนั้นก้มตัวไปทางด้านหน้า ปฏิบัติท่าค้างไว้ ประมาณ 15 วินาที ทำซ้ำ 1-2 รอบ



ท่าที่ 7 ยืดกล้ามเนื้อหน้าท้องและต้นขา

วิธีปฏิบัติ นอนคว่ำ จากนั้นนำแขนทั้งสองข้างช่วยดันตัวขึ้นมา ปฏิบัติท่าค้างไว้ ประมาณ 15 วินาที ทำซ้ำ 1-2 รอบ



โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก

สัปดาห์ที่ 1-4

สัปดาห์ที่	ขั้นตอน	กำหนดการฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน คือวันจันทร์ พุธ ศุกร์ เวลา 19.00 น. – 20.00 น.	รายละเอียด	เวลา (นาที)
สัปดาห์ที่ 1 - 4	การ อบอุ่น ร่างกาย	วิ่งเหยาะๆ ต่อเนื่อง 10 รอบสนามบาสเกตบอล และปฏิบัติท่าอบอุ่นร่างกาย 6 ท่า	ความหนักที่ 55 – 65% HR	10 นาที
	โปรแกรม การฝึก	ท่าที่ 1 เขย่งขาเดี่ยวเข้าช่อง	4 x 4	40 นาที
		ท่าที่ 2 กระโดดทรงตัวเท้าเดี่ยวสลับซ้าย - ขวา	4 x 4	
		ท่าที่ 3 ยืนรับ-ส่ง ลูกบอลน้ำหนัก	8 x 3	
		ท่าที่ 4 กระโดดเท้าคู่ ไปทางด้านซ้าย-ขวา	2 x 3	
		ท่าที่ 5 กระโดดเท้าคู่ข้ามกรวยไปข้างหน้ายก ส้นเท้าขึ้น	3 x 4	
		ท่าที่ 6 ผลักบอลไปทางด้านหน้าเข้าหาผนัง	10 x 3	
		ท่าที่ 7 กระโดดเท้าคู่ไปด้านหน้าแบบสควอท	3 x 4	
		ท่าที่ 8 เหวี่ยงบอลเข้าหากำแพง	8 x 3	
		ท่าที่ 9 วิ่งสไลด์ข้างซ้าย-ขวา แล้วกระโดด	2 x 4	
		ท่าที่ 10 กระโดดข้ามสิ่งกีดขวาง	12 x 4	
	การคลาย กล้ามเนื้อ	วิ่งเหยาะๆ ต่อเนื่อง 5 รอบสนามบาสเกตบอล ท่าที่ 1 ยืดกล้ามเนื้อหัวไหล่ ท่าที่ 2 ยืดกล้ามเนื้อหลัง ท่าที่ 3 ยืดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า ท่าที่ 4 ยืดกล้ามเนื้อน่อง ท่าที่ 5 ยืนก้มแตะปลายเท้า ท่าที่ 6 นั่งแตะปลายเท้า ท่าที่ 7 ยืดกล้ามเนื้อต้นขาด้านใน ท่าที่ 8 ยืดกล้ามเนื้อหน้าท้องและต้นขา	ความหนักที่ 55 – 65% HR ปฏิบัติทำยืด เหยียดค้างไว้ 10 – 15 วินาที	10 นาที
		รวม	60 นาที	

หมายเหตุ รายละเอียดความหนัก จำนวนครั้ง x จำนวนเซต พักระหว่างเซต 2 - 3 นาที พักระหว่าง
ท่า 3 - 5 นาที

โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก

สัปดาห์ที่ 5-8

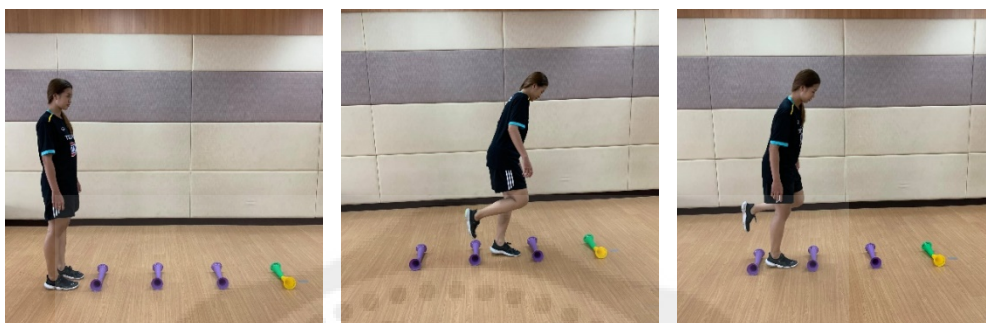
สัปดาห์ที่	ขั้นตอน	กำหนดการฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน คือวันจันทร์ พุธ ศุกร์ เวลา 19.00 น. – 20.00 น.	รายละเอียด	เวลา (นาที)
สัปดาห์ที่ 5 - 8	การอบอุ่นร่างกาย	วิ่งเหยาะๆ ต่อเนื่อง 10 รอบสนามบาส และปฏิบัติท่าอบอุ่นร่างกาย 6 ท่า	ความหนักที่ 55 – 65% HR	10 นาที
	โปรแกรมการฝึก	ท่าที่ 1 ผลักบอลไปทางด้านหน้าเข้าหาผนัง	10 x 3	40 นาที
		ท่าที่ 2 เหวี่ยงบอลเข้าหากำแพง	10 x 3	
		ท่าที่ 3 วิ่งสไลด์ ถอยหลังซ้าย – ขวาแล้วกระโดด	4 x 4	
		ท่าที่ 4 กระโดดทรงตัวเท้าเดียวสลับพื้นปลา	6 x 4	
		ท่าที่ 5 กระโดดเท้าคู่สี่ทิศข้ามกรวย 30 - 50 ซม.	3 x 3	
		ท่าที่ 6 กระโดดเข้าชิดอก 5 ครั้งแล้ววิ่ง	2 x 3	
		ท่าที่ 7 กระโดดขึ้นกล่องแล้วสควอท	10 x 3	
		ท่าที่ 8 กระโดดข้ามสิ่งกีดขวาง 60-70 ซม.	2 x 3	
		ท่าที่ 9 ลูกนั่งรับส่งลูกบอลน้ำหนัก	6 x 3	
		ท่าที่ 10 กระโดดขึ้นบันได	5 x 4	
	การคลายกล้ามเนื้อ	วิ่งเหยาะๆ ต่อเนื่อง 5 รอบสนามบาสเกตบอล ท่าที่ 1 ยืดกล้ามเนื้อหัวไหล่ ท่าที่ 2 ยืดกล้ามเนื้อหลัง ท่าที่ 3 ยืดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า ท่าที่ 4 ยืดกล้ามเนื้อน่อง ท่าที่ 5 ยืนก้มแตะปลายเท้า ท่าที่ 6 นั่งแตะปลายเท้า ท่าที่ 7 ยืดกล้ามเนื้อต้นขาด้านใน ท่าที่ 8 ยืดกล้ามเนื้อหน้าท้องและต้นขา	ความหนักที่ 55 – 65% HR ปฏิบัติทำยืดเหยียดค้างไว้ 10 – 15 วินาที	10 นาที
		รวม	60 นาที	

หมายเหตุ รายละเอียดความหนัก จำนวนครั้ง x จำนวนเซต พักระหว่างเซต 2 - 3 นาที พักระหว่างท่า 5 - 7 นาที

ท่าฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริก

ท่าที่ 1 เขย่งขาเดียวเข้าช่อง

วิธีปฏิบัติ วิ่งไปทางด้านหน้า โดยให้เท้าข้างใดข้างหนึ่ง เขย่งเข้าไปในช่องว่าง จนสุด แล้วเดินกลับมาเริ่มใหม่ โดยที่ให้ผู้ปฏิบัติทำให้เร็วที่สุด ทำสลับขาทั้งด้านซ้ายและด้านขวา



ท่าที่ 2 กระโดดทรงตัวเท้าเดียวสลับซ้าย - ขวา

วิธีปฏิบัติ เขย่งเท้าเข้าช่องว่างเพียงเท้าเดียว (เริ่มเท้าซ้ายหรือเท้าขวาก่อนก็ได้) จากนั้นเขย่งเท้าออกโดยนำเท้าทั้งสองข้างวางค่อมช่องเดิม ไว้บริเวณด้านนอกของบันไดลิง จากนั้นเขย่งเท้าต่อ โดยทำสลับฝั่งเดิมที่เขย่งเข้าช่องก่อนหน้านี้ ทำแบบเดิมไปจนสุดทาง



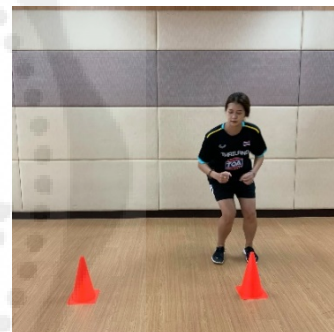
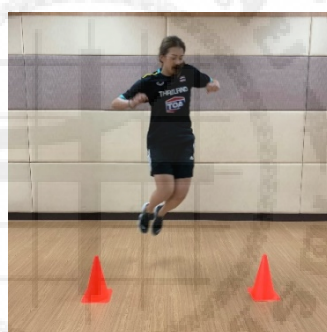
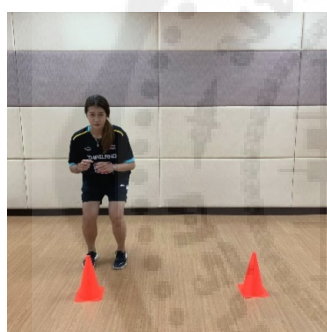
ท่าที่ 3 ยืนรับ-ส่ง ลูกบอลน้ำหนัก

วิธีปฏิบัติ เตรียมตัวให้ทำยืนแบบเท้าหน้า เท้าตาม มือทั้ง 2 ข้างถือลูกบอลน้ำหนักอยู่ในระดับอก ออกแรงเหยียดแขนผลักบอลไปทางด้านหน้า ให้ผู้รับที่ยืนตรงข้ามรับบอลได้ และเตรียมรับบอลเมื่อคูฝึกส่งบอลกลับมา ปฏิบัติจนครบตามจำนวน



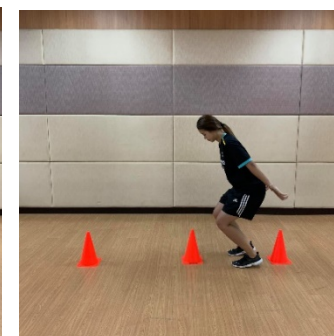
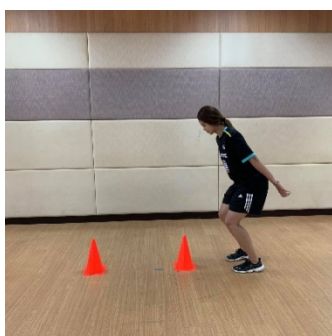
ท่าที่ 4 กระโดดเท้าคู่ ไปทางด้านซ้าย-ขวา

วิธีปฏิบัติ ยืนเท้าคู่ แยกขาออกจากกันเล็กน้อย จากนั้นกระโดดไปทางด้านใดด้านหนึ่ง โดยกระโดดข้ามกรวยที่วางไว้ แล้วจากนั้นก็กระโดดกลับมาด้านเดิมของจุดเริ่มต้น โดยใช้เวลาน้อยที่สุด ไม่ให้เท้าสัมผัสพื้นนาน กระโดดสลับข้างกันไปมา



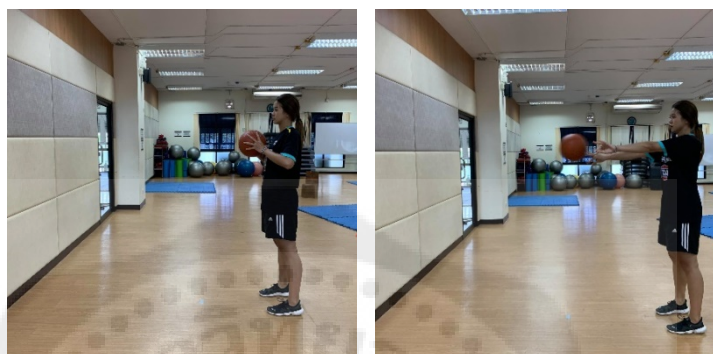
ท่าที่ 5 กระโดดเท้าคู่ข้ามกรวยไปข้างหน้ายกส้นเท้าขึ้น

วิธีปฏิบัติ ยืนเท้าคู่ แยกขาออกจากกันเล็กน้อย จากนั้นกระโดดไปด้านหน้า โดยการใช้การเขย่ง ยกส้นเท้าขึ้นตลอดเวลาที่ทำการกระโดด และตอนจังหวะที่เท้ากำลังจะสัมผัสพื้น



ท่าที่ 6 ผลักบอลไปทางด้านหน้าเข้าหาผนัง

วิธีปฏิบัติ ยืนแยกขาเท่ากับช่วงไหล่ ก้นหน้าเข้าหากำแพง ห่างจากกำแพงประมาณ 2 เมตร จากนั้นย่อลงให้ท่าสควอทค้างไว้ จากนั้นถือลูกบอลขึ้นมาให้อยู่ให้ระดับบอก และชิดกับบอกไว้ กางศอกออก เมื่อพร้อมแล้ว ทำการผลักบอลไปด้านหน้าเข้าหากำแพง



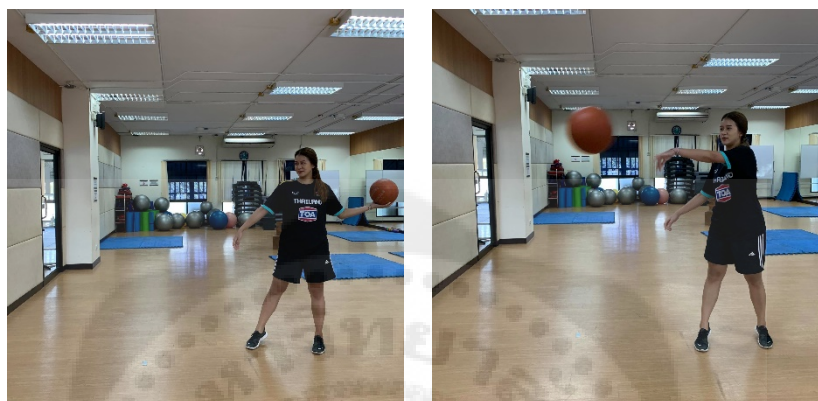
ท่าที่ 7 กระโดดเข้าคู่ไปด้านหน้าแบบสควอท

วิธีปฏิบัติ ยืนแยกหากว้างเท่ากับช่วงไหล่ ย่อเข้าทั้งสองข้างลงเล็กน้อย จากนั้นเหวี่ยงแขนไปทางด้านหลังทั้งสองข้าง แล้วออกแรกกระโดดไปทางด้านหน้า พร้อมเหวี่ยงแขนไปทางด้านหน้า โดยที่จังหวะลงพื้นเท้าทั้งสองข้างต้องสัมผัสพื้นพร้อมกัน และเมื่อลงพื้นแล้วให้ค้างไว้ในท่าสควอท แล้วทำการกระโดดต่อ ติดกัน 3 ครั้ง



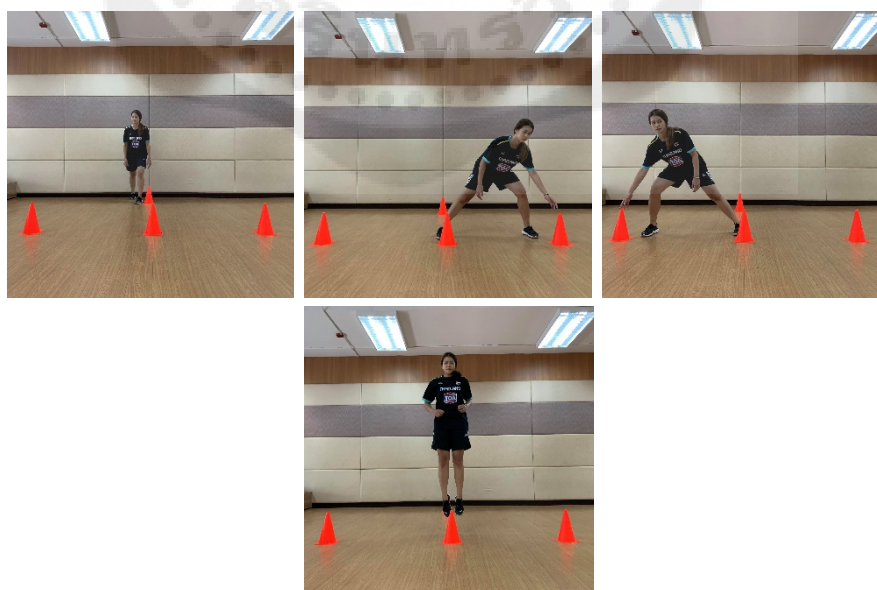
ท่าที่ 8 เหวี่ยงบอลเข้าหากำแพง

วิธีปฏิบัติ ยืนแยกขาเท่ากับช่วงไหล่ โดยลำตัวข้างใดข้างหนึ่งหันเข้าหาผนัง ห่างจากผนัง ประมาณ 2 เมตร จากนั้นถือลูกบอลไว้ฝั่งตรงข้ามกับข้างที่หันเข้าหาผนัง ย่อเข่าลงเล็กน้อย จากนั้น เหวี่ยงลูกบอลเข้าหาผนัง โดยที่ข้อเหวี่ยงลูกบอลลำตัวต้องมีการบิดตามทิศทางของการเหวี่ยง



ท่าที่ 9 วิ่งสไลด์ ถอยหลังซ้าย - ขวาแล้วกระโดด

วิธีปฏิบัติ วิ่งขึ้นไปตามจุดที่กำหนด เมื่อถึงจุดพร้อมย่อเข้าแล้วกระโดด 1 ครั้งโดยยกมือทั้งสองข้าง จากนั้นสไลด์ด้านข้าง ถึงจุดพร้อมย่อเข้าแล้วกระโดด 1 ครั้งโดยยกมือทั้งสองข้าง วิ่งถอยหลัง ถึงจุดพร้อมย่อเข้าแล้วกระโดด 1 ครั้งโดยยกมือทั้งสองข้าง สไลด์ด้านข้างไปยังจุดเริ่มต้น ถึงจุดพร้อมย่อเข้าแล้วกระโดด 1 ครั้งโดยยกมือทั้งสองข้าง



ท่าที่ 10 กระโดดทรงตัวเท้าเดียวสลับพื้นปลา

วิธีปฏิบัติ กระโดดเท้าเดียวไปยังกรวยที่วางไว้เป็นแนวสลับพื้นปลา เมื่อกระโดดแล้วให้ทรงตัวด้วยขาเพียงขาเดียว โดยการกระโดดในครั้งต่อไป เท้าที่สัมผัสพื้นต้องเป็นคนละเท้ากับ เท้าที่สัมผัสพื้นก่อนหน้านี้ จากนั้นกระโดดไปยังจุดต่อไปจนสุดทาง



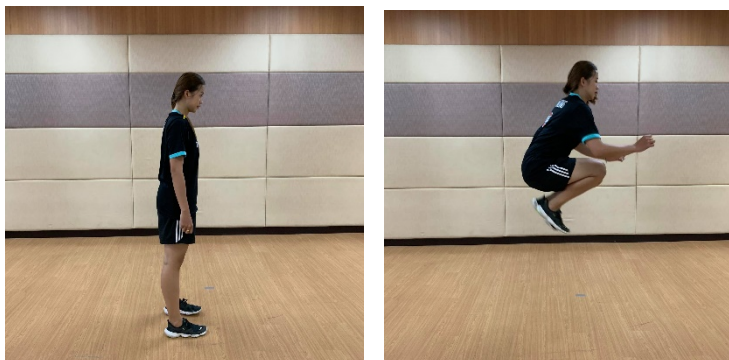
ท่าที่ 11 กระโดดเท้าคู่สี่ทิศข้ามกรวย 30 - 50 ซม.

วิธีปฏิบัติ เริ่มจากยืนอยู่ตรงกลางของกรวยทั้งสี่ทิศ จากนั้นกระโดดด้วยเท้าคู่ กระโดดไปด้านใดด้านหนึ่งแล้วกลับมาจุดกลาง โดยที่ต้องหันหน้าไปในทางทิศเดียวตลอดเวลา กระโดดจนให้ครบสี่ทิศ



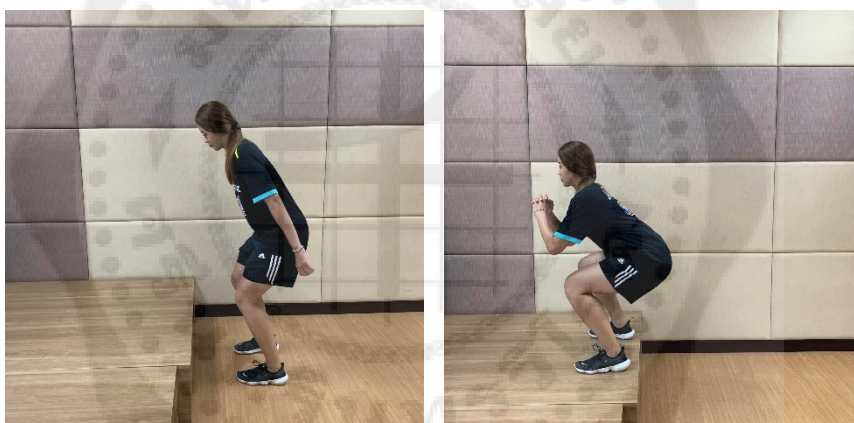
ท่าที่ 12 กระโดดเข้าชิดอก 5 ครั้งแล้ววิ่ง

วิธีปฏิบัติ ให้ยืนตัวตรงแยกขาเท่ากับช่วงไหล่ตรง ย่อเข่าลงเล็กน้อย แล้วกระโดดขึ้นเก็บเข้าให้ชิดหน้าอกให้ได้มากที่สุดจำนวน 5 ครั้ง จากนั้นวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดของตนเอง จนสุดสนาม บาสเกตบอล



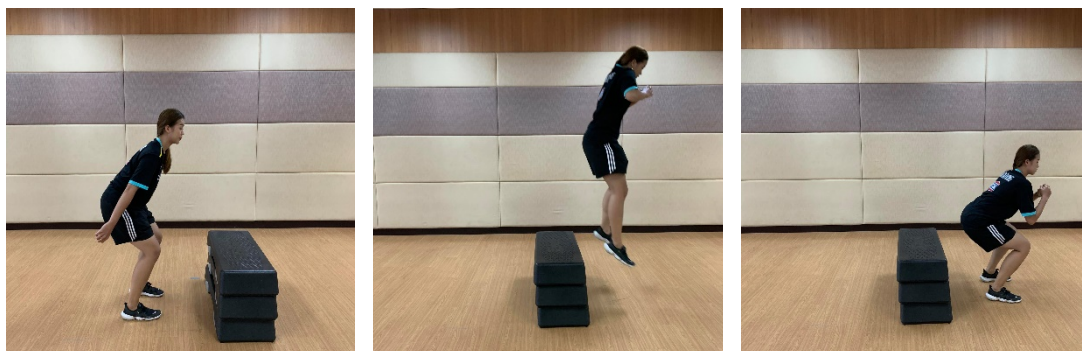
ท่าที่ 13 กระโดดขึ้นกล่องแล้วสควอท

วิธีปฏิบัติ ยืนแยกขากว้างเท่ากับช่วงไหล่ แล้วย่อเข้าลงเล็กน้อยพร้อมในท่าเตรียมกระโดด จากนั้นกระโดดขึ้นบันได กล่อง หรือบล็อก โดยกระโดดแบบใช้เท้าคู่ และลงด้วยเท้าคู่ ทั้งสองเท้าสัมผัสพื้นพร้อมกัน เมื่อเท้าสัมผัสพื้นให้สควอททันที จากนั้นก้าวเท้าลงมาเริ่มต้นเหมือนเดิม



ท่าที่ 14 กระโดดข้ามสิ่งกีดขวาง 60-70 ซม.

วิธีปฏิบัติ กำหนดสิ่งกีดขวางไว้ 6 อัน ระยะห่างประมาณ 1 ก้าว ความสูง 35 ซม. และ 45 ซม. ยืนเตรียมพร้อมเท้าทั้งสองข้างห่างกันในระดับหัวไหล่ ปลายเท้าชี้ไปทางด้านหน้า ย่อตัวลงเล็กน้อย ออกแรงกระโดดขึ้นไปในแนวอย่างเต็มที่รวดเร็วและต่อเนื่อง ลงสู่พื้นด้วยปลายเท้า แล้วออกแรงกระโดดขึ้นไปในแนวอย่างเต็มที่รวดเร็วและต่อเนื่องจนครบทุกอัน



ท่าที่ 15 กระโดดขึ้นบันได

วิธีปฏิบัติ ยืนแยกขากว้างเท่ากับช่วงไหล่ แล้วย่อเข่าลงเล็กน้อยพร้อมในท่าเตรียมกระโดด จากนั้นกระโดดขึ้นบันได โดยกระโดดแบบใช้เท้าคู่ และลงด้วยเท้าคู่ ทั้งสองเท้าสัมผัสพื้นพร้อมกัน กระโดดขึ้นไปเรื่อย ๆ จนสุด



แบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย

งานวิจัยเรื่อง

ผลของการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง

แบบทดสอบองค์ประกอบของร่างกาย



วัตถุประสงค์

น้ำหนักของร่างกาย วัดปริมาณไขมันและกล้ามเนื้อในร่างกาย

อุปกรณ์

- เครื่องชั่งน้ำหนักรุ่น TANITA SC 330

วิธีการ

1. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบถอดรองเท้าและถุงเท้า จากนั้นตั้งค่า อายุ ส่วนสูง เพศ น้ำหนักเครื่องแต่งกายของผู้รับการทดสอบ
2. เมื่อตั้งค่าเสร็จแล้วให้ผู้เข้ารับการทดสอบ ขึ้นไปยืนบนเครื่องชั่งน้ำหนัก โดยที่ฝ่าเท้าทั้งสองข้างต้องอยู่ในจุดที่กำหนดไว้ ตัวตรง ไม่ขยับเขยื้อน
3. รอจนกว่าเครื่องจะทำการประมวลผลโดยการปรีนเอกสารออกมา ผู้เข้ารับการทดสอบจึงสามารถลงจากเครื่องได้

การบันทึก

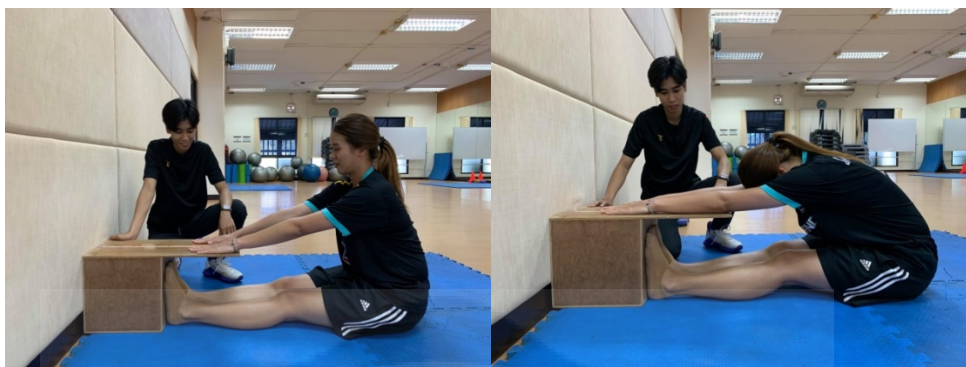
บันทึกตามเอกสารที่ปรีนออกมากจากตัวเครื่องชั่งน้ำหนัก

เกณฑ์

ปริมาณไขมัน
ในร่างกาย

ปริมาณไขมันในร่างกาย (%)	
24.7 ลงมา	ดีมาก
24.8 - 26.8	ดี
26.9 - 29.2	ปานกลาง
29.3 - 32.7	ต่ำ
32.8 ขึ้นไป	ต่ำมาก

นั่งงอตัว (Sit and reach)



วัตถุประสงค์ วัดความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อบริเวณ ต้นขาด้านหลัง และ บริเวณหลังส่วนล่าง

อุปกรณ์

- ม้วัดความอ่อนตัว 1 ตัว มีที่ยันเท้าและมาตรวัดระยะทางเป็น +30 ซม. หรือ +35 ซม. และ -30 ซม. จุด “0” อยู่ตรงที่ยันเท้า
- เสื้อ พรม หรือกระดาน สำหรับรองนั่งพื้น

วิธีการ

1. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบนั่งเหยียดขาตรงสอดเท้าเข้าใต้ม้วัด โดยเท้าทั้งสองตั้งฉากกับพื้น และชิดกัน ฝ่าเท้าจรดแนบกับที่ยันเท้าเหยียดตรงและขนานกับพื้น
2. ค่อย ๆ ก้มตัวไปข้างหน้าให้มืออยู่บนม้วัดจนไม่สามารถก้มไปต่อได้
3. ให้ปลายนิ้วมือเสมอกันและรักษาระยะทางไว้ได้ 2 วินาทีขึ้นไป อ่านระยะจากจุด “0” ถึงปลายนิ้วมือ (ห้ามโยกตัวหรืองอตัวแรงๆ)
4. ทำการทดสอบ 2 ครั้ง ใช้ค่าที่ดีที่สุด

การบันทึก บันทึกระยะทางเป็นเซนติเมตร ถ้าเหยียดปลายนิ้วมือเลยปลาย เท้า บันทึกค่าเป็น + ถ้าไม่ถึงปลายเท้าค่าเป็น -

เกณฑ์การนั่งงอตัว

นั่งงอตัว (ซม.)	
23 ขึ้นไป	ดีมาก
20 - 22	ดี
16 - 19	ปานกลาง
10 - 15	ต่ำ
9 ลงมา	ต่ำมาก

นอนแอ่นหลัง (Back extension)



วัตถุประสงค์

วัดความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อบริเวณลำตัว

อุปกรณ์

- เครื่อง Trunk extension meter

- เบาะรองพื้นนอน

วิธีการ

1. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบยืดเหยียดกล้ามเนื้อ บริเวณลำตัวและหลัง
2. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบนอนคว่ำราบกับพื้น แขนสองข้างจับ ไขว้กันที่หลังส่วนเอว ถ้าแขนหรือมือทั้งสองข้างไม่สามารถ ไขว้กันได้ ให้พยายามให้แขนแนบลำตัวทางด้านหลังให้มากที่สุด ผู้ช่วยทดสอบจับที่ข้อเท้าหรือต้นขาของผู้เข้ารับการทดสอบขึ้นอยู่กับความเหมาะสม
3. ผู้รับการทดสอบพยายามยกลำตัวด้านบน (Upper body) ขึ้นให้สูงที่สุดและเงยหน้าขึ้นค้างไว้ประมาณ 3 วินาที
4. ทำการทดสอบ 2 ครั้ง ใช้ค่าที่ดีที่สุด

การบันทึก

บันทึกระยะทางเป็นเซนติเมตร

เกณฑ์นอน

แอ่นหลัง

นอนแอ่นหลัง (ซม.)	
60 ขึ้นไป	ดีมาก
57 - 59	ดี
52 - 56	ปานกลาง
47 - 51	ต่ำ
46 ลงมา	ต่ำมาก

แรงบีบมือ (Grip strength)



วัตถุประสงค์

วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน

อุปกรณ์

- Hand Grip Dynamometer

วิธีการ

1. จัดระดับของที่จับของเครื่องมือให้เหมาะสมกับมือของผู้เข้ารับ การทดสอบโดยปกติขณะกำข้อที่สองของนิ้วชี้จะเป็นมุมฉาก (ใช้มือข้างที่ถนัด)
2. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบปล่อยแขนตามสบายข้างลำตัว มือกำ ที่จับห้ามแนบตัวให้ห่างจากลำตัวประมาณ 1 ฝ่ามือ
3. ให้ออกแรงกำมือให้แรงที่สุด (ห้ามมือชิดลำตัวขณะออกแรง)
4. ทำการทดสอบ 2 ครั้ง ใช้ค่าที่มากที่สุด

การบันทึก

บันทึกผลการวัดเป็นกิโลกรัม นำผลที่ได้มาหารด้วยน้ำหนักตัวผู้เข้ารับการทดสอบ

เกณฑ์

แรงบีบมือ

แรงบีบมือ (กก./กก.)	
0.68 ขึ้นไป	ดีมาก
0.63 - 0.67	ดี
0.57 - 0.62	ปานกลาง
0.51 - 0.56	ต่ำ
0.50 ลงมา	ต่ำมาก

แรงเหยียดขา (Leg strength)

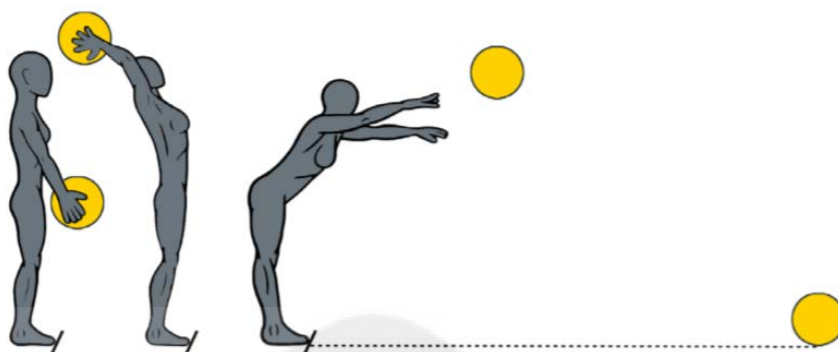


- วัตถุประสงค์** วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา
- อุปกรณ์** - Leg dynamometer
- วิธีการ**
1. ตั้งระดับตัวเลขบนเครื่องให้อยู่ที่ศูนย์ (0)
 2. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบยืนบนเครื่อง แล้วย่อเข้าพร้อมกับจับที่ดิ่งของเครื่อง ปรับระดับมูมข้อเข่าให้อยู่ในตำแหน่งพร้อม
 3. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบออกแรงจากขาดันจนข้อเข่าตรงและออกแรงเต็มที่จนได้ค่ามากที่สุด
 4. ทำการทดสอบ 2 ครั้ง ใช้ค่าที่มากที่สุด
- การบันทึก** บันทึกผลจากการวัดเป็นกิโลกรัม นำผลที่ได้มาหารด้วยน้ำหนักตัวผู้เข้ารับการทดสอบ

เกณฑ์
แรงเหยียดขา

แรงเหยียดขา (กก./กก.)	
2.87 ขึ้นไป	ดีมาก
2.45 - 2.86	ดี
2.01 - 2.44	ปานกลาง
1.66 - 2.00	ต่ำ
1.65 ลงมา	ต่ำมาก

ทุ่มบอล (Overhead throw)



วัตถุประสงค์
อุปกรณ์

วัดความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่
- เทปวัดระยะทาง
- ลูกเมดิซีนบอลขนาด 4 กิโลกรัม สำหรับเพศชาย
- ลูกเมดิซีนบอลขนาด 2 กิโลกรัม สำหรับเพศหญิง

วิธีการ

1. ให้ผู้รับการทดสอบยืนแยกเท้าเท่ากับช่วงไหล่ ยกลูกบอลขึ้นเหนือศีรษะโน้มตัวเอวมาข้างหลังเล็กน้อยหลังจากทำการทุ่ม ลูกบอลไปข้างหน้าด้วยมือทั้งสองข้างให้ได้ระยะทางไกลที่สุด
2. ทดสอบ 2 ครั้งใช้ค่าที่ไกลที่สุด

การบันทึก

บันทึกผลเป็น เมตร:เซนติเมตร

เกณฑ์

ทุ่มบอล

ทุ่มบอล (ม.)	
6.7 ขึ้นไป	ดีมาก
6.0 - 6.6	ดี
5.4 - 5.9	ปานกลาง
4.8 - 5.3	ต่ำ
4.7 ลงมา	ต่ำมาก

ยืนกระโดดสูง (Vertical jump)



1. เดินยกแขนผ่าน

2. กระโดดใช้มือปิด

วัตถุประสงค์

วัดพลังกล้ามเนื้อขา

อุปกรณ์

- เครื่องมือวัดระยะการกระโดดสูง (Yardstick) หรือกระโดดตะผาผนัง

วิธีการ

1. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบยืนตรง โดยแขนข้างที่ถนัดยกขึ้นเหนือ ศีรษะแขนชิดหู แขนอีกข้างจับเอว
2. ให้เดินผ่านเสา Yardstick โดยใช้มือปิดกั้นบอกระยะความสูง
3. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบยืนในท่าเริ่มต้นแล้วย่อเข้ากระโดดขึ้นให้สูงที่สุดโดยใช้มือปิดกั้นบอกระยะความสูง
4. ให้ทดสอบ 3 ครั้ง ใช้ค่าที่กระโดดได้สูงที่สุด

การบันทึก

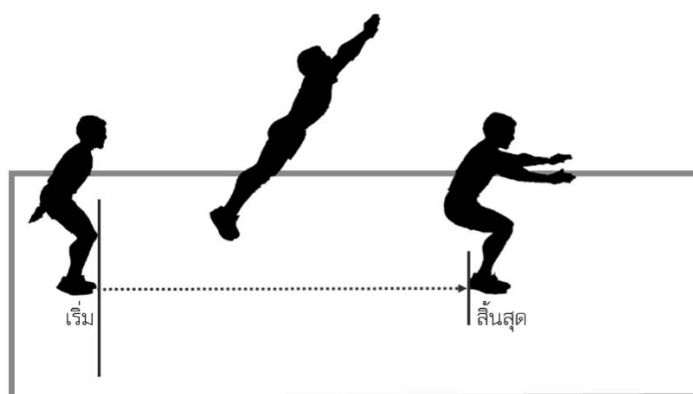
นำค่าที่กระโดดได้สูงที่สุดมาลบกับค่าที่เดินผ่านยกแขนปิดกั้นบอกระยะความสูง หน่วยเป็นเซนติเมตร

เกณฑ์

กระโดดสูง

ยืนกระโดดสูง (ซม.)	
45 ขึ้นไป	ดีมาก
41 - 44	ดี
36 - 40	ปานกลาง
32 - 35	ต่ำ
31 ลงมา	ต่ำมาก

ยืนกระโดดไกล (Standing long jump)

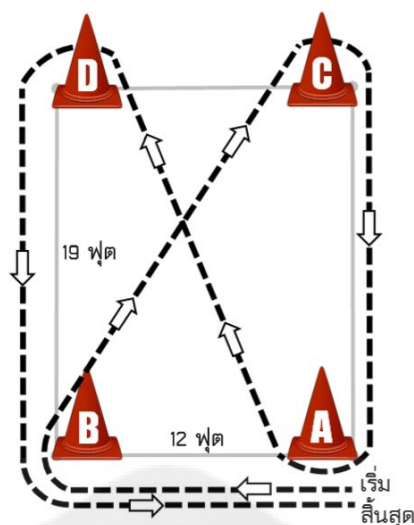


- วัตถุประสงค์** วัดพลังกล้ามเนื้อขาและสะโพก
- อุปกรณ์**
- แผ่นยางยีนกระโดดไกลและเบาะรอง
 - ไม้วัด
 - กระบะใส่ผงปูนขาว
- วิธีการ**
1. ให้ผู้รับการทดสอบเหยียบผงปูนขาวด้วยส้นเท้าแล้วยืนปลายเท้าทั้งสองชิดด้านหลังของเส้นเริ่มบนแผ่นยางหรือบนพื้นดินที่เรียบไม่ลื่น
 2. เหวี่ยงแขนไปข้างหน้าอย่างแรงพร้อมกับกระโดดด้วยเท้าทั้งสองข้างไปข้างหน้าให้ไกลที่สุด
 3. ใช้ไม้วัดทาบตั้งฉากกับเส้นเริ่มและขนานกับขีดบอกระยะวัดจนถึงรอบส้นเท้าที่ใกล้เส้นเริ่มต้นมากที่สุด อ่านระยะจากขีด บอกระยะ
 4. กรณีผู้รับการทดสอบเสียหลักหายใจหลัง ก้นหรือมือแตะพื้นให้ ทดสอบใหม่ ทำการทดสอบ 3 ครั้ง
- การบันทึก** บันทึกค่าที่กระโดดได้ไกลที่สุด หน่วยเป็นเซนติเมตร

เกณฑ์
ยีนกระโดดไกล

ยีนกระโดดไกล (ซม.)	
191 ขึ้นไป	ดีมาก
181 - 190	ดี
167 - 180	ปานกลาง
152 - 166	ต่ำ
151 ลงมา	ต่ำมาก

วิ่ง Semo test



- วัตถุประสงค์** วัดความแคล่วคล่องว่องไว
- อุปกรณ์**
- กำหนดจุด 4 จุด ให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีขนาด 19 x 12 ฟุต
 - นาฬิกาจับเวลา
 - กรวยยาง 4 อัน
- วิธีการ**
1. ผู้เข้ารับการทดสอบยืนที่จุดเริ่ม A โดยหันหน้าไปทางผู้ดำเนิน การทดสอบให้ยืน ด้านนอกของมุมสี่เหลี่ยม เมื่อพร้อมผู้ปล่อยตัวส่ง “ไป” ผู้เข้ารับการทดสอบเริ่ม ปฏิบัติ
 2. สไลด์มาอ้อมจุด B แล้ววิ่งถอยหลังเป็นมุมทแยงมาอ้อมจุด C
 3. วิ่งเป็นเส้นตรงไปอ้อมตรงจุด A อีกครั้งแล้ววิ่งถอยหลังเป็นมุมทแยงมาอ้อมจุด D
 4. วิ่งเป็นเส้นตรงไปอ้อมจุด B แล้วสไลด์มาจุดเริ่ม A (จบการปฏิบัติ)
 5. ทำการทดสอบ 2 ครั้ง
- การบันทึก** จับเวลาตั้งแต่ “ไป” จนถึงสไลด์กลับมายังจุดเริ่ม A (จบการปฏิบัติ) บันทึกเวลาที่ ดี ที่สุด หน่วยเป็นวินาทีและทศนิยมสองตำแหน่ง

เกณฑ์
วิ่ง SEMO
TEST

วิ่ง Semo test (วินาที)	
12.67 ลงมา	ดีมาก
12.68 - 13.19	ดี
13.20 - 13.86	ปานกลาง
13.87 - 14.71	ต่ำ
14.72 ขึ้นไป	ต่ำมาก

วิ่งเก็บของ 2 จุด (Shuttle run)

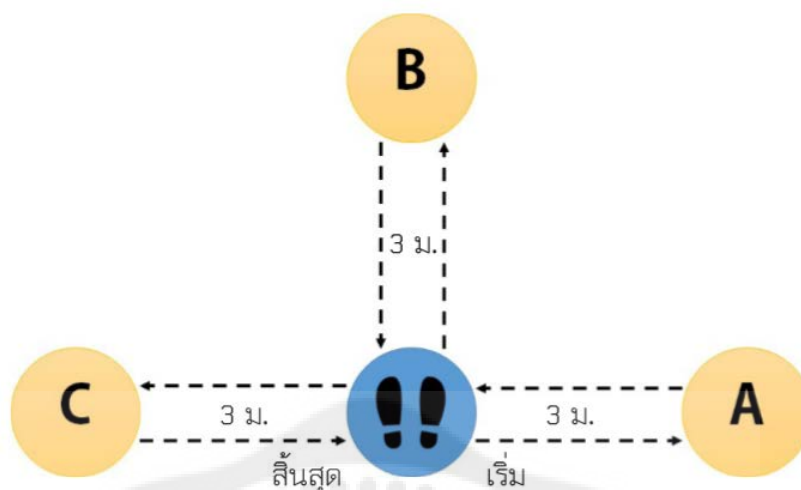


- วัตถุประสงค์** วัดความแคล่วคล่องว่องไว
- อุปกรณ์**
- นาฬิกาจับเวลา
 - ทางวิ่งระหว่างเส้นขนาน 2 เส้นห่างกัน 10 เมตร ชิดด้านนอก ของเส้นทั้ง 2 มีวงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 เซนติเมตร
 - ถัดออกไปจากเส้นเริ่ม ควรมีทางวิ่งต่อไปอีกประมาณ 3 เมตร
 - ท่อนไม้ 2 ท่อน (3 x 3 x 5 เซนติเมตร)
- วิธีการ**
1. วางไม้ทั้ง 2 ท่อนกลางวงที่อยู่ชิดเส้นตรงข้ามเส้นเริ่ม ผู้เข้ารับการทดสอบยืนให้เท้าข้างใดข้างหนึ่งชิดเส้นเริ่ม เมื่อพร้อมแล้วผู้ปล่อยตัวสั่ง “ไป” ให้ผู้เข้ารับการทดสอบวิ่งไปหยิบท่อนไม้ท่อนหนึ่งในวงกลม
 2. วิ่งกลับมาวางในวงกลมหลังเส้นเริ่มแล้ววิ่งกลับไปหยิบท่อนไม้อีกท่อนหนึ่งมาวางไว้ในวงกลมเดียวกัน โดยห้ามโยนท่อนไม้ถ้าวางไม่เข้าในวงต้องเริ่มต้นใหม่
 3. ให้ทดสอบ 2 ครั้ง
- การบันทึก** จับเวลาตั้งแต่ “ไป” จนถึงวางท่อนไม้ท่อนที่ 2 บันทึกเวลาครั้งที่ดีที่สุด หน่วยเป็นวินาทีและทศนิยมสองตำแหน่ง

เกณฑ์
วิ่งเก็บของ 2
จุด

วิ่งเก็บของ 2 จุด (วินาที)	
11.00 ลงมา	ดีมาก
11.01 - 11.55	ดี
11.56 - 12.13	ปานกลาง
12.14 - 12.92	ต่ำ
12.93 ขึ้นไป	ต่ำมาก

วิ่งเก็บของ 3 จุด (Three shuttle run)



- วัตถุประสงค์** วัดความแคล่วคล่องว่องไว
- อุปกรณ์**
- นาฬิกาจับเวลา
 - ชีตวงกลม 4 วง มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 เซนติเมตร แต่ละ วงกลมห่างกัน 3 เมตร (จัดลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยม)
 - ท่อนไม้ 3 ท่อน (3 x 3 x 5 เซนติเมตร)
- วิธีการ**
1. ผู้เข้ารับการทดสอบยืนที่จุดเริ่มต้น (วงกลมกลาง) เมื่อพร้อมแล้วผู้ปล่อยตัวสั่ง “ไป” ให้ผู้เข้ารับการทดสอบวิ่งไปหยิบท่อนไม้ท่อนที่ 1 ที่วงกลม A มาวางที่วงกลมกลาง
 2. วิ่งไปหยิบท่อนไม้ท่อนที่ 2 ที่วงกลม B มาวางที่วงกลมกลาง
 3. วิ่งไปหยิบท่อนไม้ท่อนที่ 3 ที่วงกลม C มาวางที่วงกลมกลางจบการปฏิบัติ
 4. ห้ามโยนไม้ หรือถ้าวางไม่เข้าในวงตรงกลางต้องเริ่มใหม่
 5. ให้ทดสอบ 2 ครั้ง
- การบันทึก** จับเวลาตั้งแต่ “ไป” จนถึงวางท่อนไม้ท่อนที่ 3 บันทึกเวลาครั้งที่ดีที่สุดหน่วยเป็นวินาทีและทศนิยมสองตำแหน่ง

เกณฑ์
วิ่งเก็บของ 3
จุด

วิ่งเก็บของ 3 จุด (วินาที)	
7.09 ลงมา	ดีมาก
7.10 - 7.29	ดี
7.30 - 7.75	ปานกลาง
7.76 - 8.25	ต่ำ
8.26 ขึ้นไป	ต่ำมาก

วิ่งเร็ว 40 เมตร (40 - Meter sprint)



- วัตถุประสงค์** วัดความเร็ว
- อุปกรณ์**
- นาฬิกาจับเวลา
 - ลู่วิ่งระยะทาง 100 เมตร มีเส้นเริ่มและเส้นชัย
 - ธงปล่อยตัวสีแดง
- วิธีการ**
1. เมื่อปล่อยตัวให้สัญญาณ “เข้าที่” ให้ผู้เข้ารับการทดสอบยืน ด้วยปลายเท้าข้างใดข้างหนึ่งชิดเส้นเริ่มย่อตัวเล็กน้อย (แต่ไม่ใช่การย่อตัวในท่าออกวิ่ง)
 2. เมื่อได้ยินสัญญาณปล่อยตัว ให้ออกวิ่งเต็มที่จนผ่านเข้าเส้นชัย
- การบันทึก** จับเวลาตั้งแต่เริ่มวิ่งจนถึงเส้นชัย บันทึกผลหน่วยเป็นวินาทีและ ทศนิยมสองตำแหน่ง

เกณฑ์
วิ่งเร็ว 40 เมตร

วิ่งเร็ว 40 เมตร (วินาที)	
6.13 ลงมา	ดีมาก
6.14 - 6.49	ดี
6.50 - 6.94	ปานกลาง
6.95 - 7.30	ต่ำ
7.31 ขึ้นไป	ต่ำมาก

วิ่ง RAST test (Running-based anaerobic sprint test : RAST test)



- วัตถุประสงค์** วัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน
- อุปกรณ์**
- เทปวัดระยะทาง
 - กรวยยาง จำนวน 2 อัน
 - นาฬิกาจับเวลา
- วิธีการ**
1. นักกีฬายืนที่จุดเริ่มต้นในแนวกรวยยางในท่าเตรียมออกตัววิ่ง
 2. ผู้ปล่อยตัวให้สัญญาณ “ไป” นักกีฬาเริ่มต้นออกวิ่งด้วยความเร็วเต็มที่
 3. นักกีฬาวิ่งผ่านเส้นกำหนดระยะทาง 35 เมตร (ผ่านแนวกรวยอันที่ 2) แล้วชะลอความเร็ว แล้วหยุดพัก 10 วินาที
 4. จากจุดกำหนดเส้นชัย (กรวยที่ 2) ให้นักกีฬายืนในจุดเพื่อเตรียมออกตัววิ่งกลับมาในจุดที่ 1 ด้วยความเร็วเต็มที่กลับมาตามระยะทาง 35 เมตร ให้ผ่านจุดเส้นที่กำหนด (กรวยที่ 1)
 5. ผู้ปล่อยตัวบันทึกเวลาโดยให้นักกีฬาวิ่งไปกลับระยะทาง 35 เมตร และให้ยืนหยุดพัก 10 วินาที จนครบ 6 รอบ
- การบันทึก** จับเวลาตั้งแต่คำสั่ง “ไป” จนผ่านจุดกำหนดที่ระยะทาง 35 เมตร ให้หยุดเวลาในแต่ละรอบ บันทึกเวลาการวิ่งทั้ง 6 รอบ หน่วยเป็นวินาทีและทศนิยมสองตำแหน่ง

$$\text{กำลัง (วัตต์)} = \frac{\text{น้ำหนักตัว (กิโลกรัม)} \times \text{ระยะทาง (เมตร)}^2}{\text{เวลา (วินาที)}^3}$$

Anaerobic power (วัตต์) ใช้เวลารอบที่วิ่งเร็วที่สุด

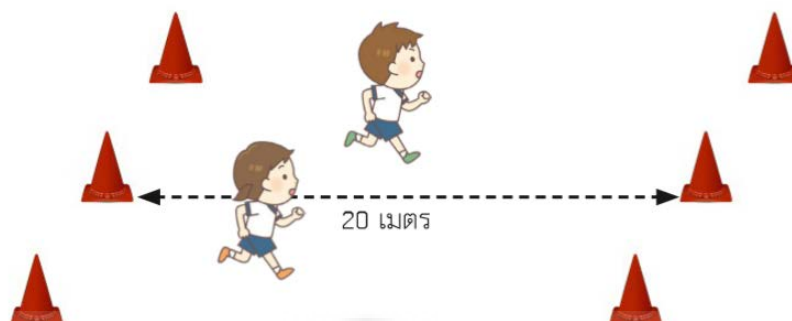
Anaerobic capacity (วัตต์) ใช้ค่าเฉลี่ยเวลาของการวิ่งทั้ง 6 รอบ

** แล้วนำผลที่ได้มาหารด้วยน้ำหนักตัว **

เกณฑ์วิ่งเก็บของ 2 จุด

Anaerobic power ของ RAST test (วัตต์/กก.)		Anaerobic capacity ของ RAST test (วัตต์/กก.)	
6.71 ขึ้นไป	ดีมาก	5.3 ขึ้นไป	ดีมาก
5.71 - 6.70	ดี	4.5 - 5.2	ดี
4.81 - 5.70	ปานกลาง	3.8 - 4.4	ปานกลาง
4.10 - 4.80	ต่ำ	3.1 - 3.7	ต่ำ
4.09 ลงมา	ต่ำมาก	3.0 ลงมา	ต่ำมาก

วิ่ง Multistage fitness test

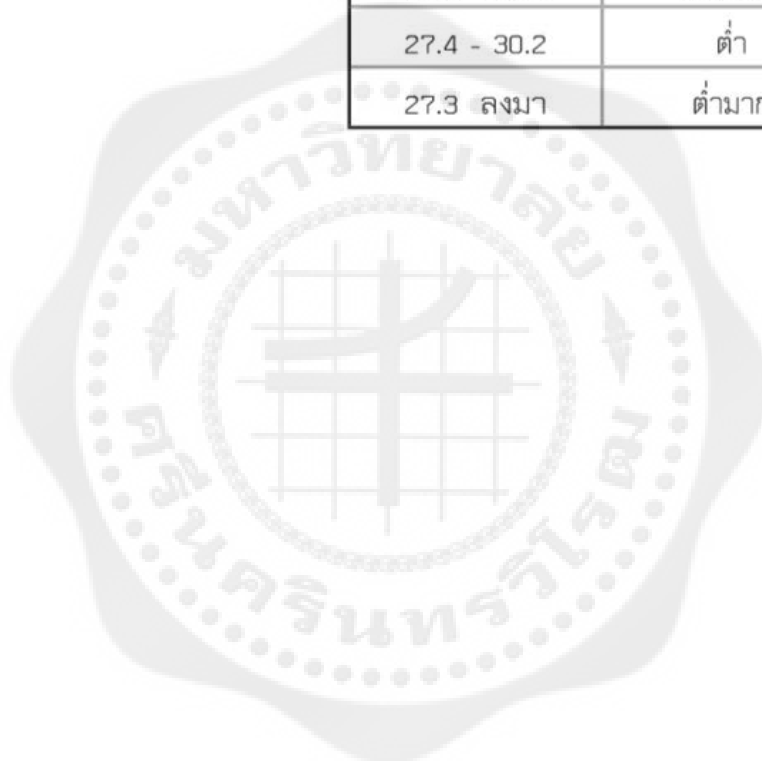


วัตถุประสงค์	วัดสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจนสูงสุด
อุปกรณ์	<ul style="list-style-type: none"> - สนามกีฬาที่มีพื้นที่ระยะทางการวิ่งไม่น้อยกว่า 20 เมตร - กรวยวางระยะทาง - เครื่องเสียงบอกหรือกำหนดความเร็ว ในการวิ่งแต่ละระดับ - ตารางบันทึกการวิ่ง
วิธีการ	<ol style="list-style-type: none"> 1. ให้นักกีฬาอบอุ่นร่างกายโดยการวิ่งเหยาะและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ 2. ให้นักกีฬาอยู่หลังจุดเริ่มต้น แล้วเปิดเสียงสัญญาณให้เริ่มต้นออกวิ่งไปที่กรวย กำหนดระยะทาง 20 เมตร แล้ววิ่งไปกลับเรื่อย ๆ 3. ความเร็วในการวิ่งระดับที่ 1 เท่ากับ 8.5 กม./ชม. โดยจะมีสัญญาณเสียงบอกให้ออกตัวที่กรวยกำหนดจุดทุกครั้งโดยแต่ละระดับจะมีเวลาวิ่ง 1 นาที นักกีฬาจะต้องวิ่งใช้ความเร็วตามกำหนด 4. ระดับความเร็วจะเพิ่มขึ้นระดับละ 0.5 กม./ชม. ในทุก ๆ 1 นาที ซึ่งในแต่ละระดับสามารถคำนวณความเร็วในการวิ่ง 20 เมตร ตามสูตรที่กำหนดให้ 5. จำนวนเที่ยวในการวิ่งในแต่ละระดับถ้าระดับต่ำจำนวนเที่ยวจะน้อยเมื่อระดับที่สูงขึ้นความเร็วในการวิ่งจะเพิ่มขึ้นเป็นสำคัญ 6. ระดับในการวิ่งไปกลับ 20 เมตรขึ้นอยู่กับระดับความทนทาน ของนักกีฬาว่าจะสามารถใช้ความเร็วทันตามที่กำหนดในแต่ละระดับได้แค่ไหน 7. ผู้บันทึกจะบันทึกระดับและจำนวนเที่ยวการวิ่งของนักกีฬาไปเรื่อย ๆ ถ้ามีนักกีฬาคนไหนวิ่งไม่ทันตามระดับความเร็วที่กำหนด 2 – 3 เที่ยว ให้ยุติการทดสอบ
การบันทึก	<ul style="list-style-type: none"> - บันทึกจำนวนระดับ (Level) และจำนวนเที่ยว (Shuttle) เพื่อหาค่าสมรรถภาพการใช้ออกซิเจน (Max Oxygen uptake) ใน ตารางที่ 5 (ภาคผนวก ข.) - เทียบจากน้ำหนักตัวและค่าปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับอายุ (Age Factor) จากตารางที่ 2

$$\text{สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด} = \frac{(\text{Age Factor}) \times (\text{Max Oxygen uptake}) \times 1,000}{(\text{มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที}) \quad \text{น้ำหนักตัว (กิโลกรัม)}}$$

เกณฑ์วิ่ง Multistage fitness test

วิ่ง Multistage Fitness Test (มล./กก./นาที)	
37.7 ขึ้นไป	ดีมาก
33.7 - 37.6	ดี
30.3 - 33.6	ปานกลาง
27.4 - 30.2	ต่ำ
27.3 ลงมา	ต่ำมาก



ตารางที่ 1 ตารางปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดเทียบจากจำนวนระดับและจำนวนเที่ยวโดยการวิ่ง Multistage fitness test

ระดับ (Level)	เที่ยว (Shuttle)	Max Oxygen uptake	ระดับ (Level)	เที่ยว (Shuttle)	Max Oxygen uptake
4	2	26.8	9	2	43.9
4	4	27.6	9	4	44.5
4	6	28.3	9	6	45.2
4	9	29.5	9	8	45.8
5	2	30.2	9	11	46.8
5	4	31.0	10	2	47.4
5	6	31.8	10	4	48.0
5	9	32.9	10	6	48.7
6	2	33.6	10	8	49.3
6	4	34.3	10	11	50.2
6	6	35.0	11	2	50.8
6	8	35.7	11	4	51.4
6	10	36.4	11	6	51.9
7	2	37.1	11	8	52.5
7	4	37.8	11	10	53.1
7	6	38.5	11	12	53.7
7	8	39.2	12	2	54.3
7	10	39.9	12	4	54.8
8	2	40.5	12	6	55.4
8	4	41.1	12	8	56.0
8	6	41.8	12	10	56.5
8	8	42.4	12	12	57.1
8	11	43.3			

ตารางที่ 1 ตารางปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดเทียบจากจำนวนระดับและจำนวนเที่ยวโดยการวิ่ง Multistage fitness test (ต่อ)

ระดับ (Level)	เที่ยว (Shuttle)	Max Oxygen uptake	ระดับ (Level)	เที่ยว (Shuttle)	Max Oxygen uptake
13	2	57.6	16	12	70.5
13	4	58.2	16	14	70.9
13	6	58.7	17	2	71.4
13	8	59.3	17	4	71.9
13	10	59.8	17	6	72.4
13	13	60.6	17	8	72.9
14	2	61.1	17	10	73.4
14	4	61.7	17	12	73.9
14	6	62.2	17	14	74.4
14	8	62.7	18	2	74.8
14	10	63.2	18	4	75.3
14	13	64.0	18	6	75.8
15	2	64.6	18	8	76.2
15	4	65.1	18	10	76.7
15	6	65.6	18	12	77.2
15	8	66.2	18	15	77.9
15	10	66.7	19	2	78.3
15	13	67.5	19	4	78.8
16	2	68.0	19	6	79.2
16	4	68.5	19	8	79.7
16	6	69.0	19	10	80.2
16	8	69.5	19	12	80.6
16	10	69.9	19	15	81.3

ตารางที่ 1 ตารางปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดเทียบจากจำนวนระดับและจำนวนเที่ยวโดยการวิ่ง Multistage fitness test (ต่อ)

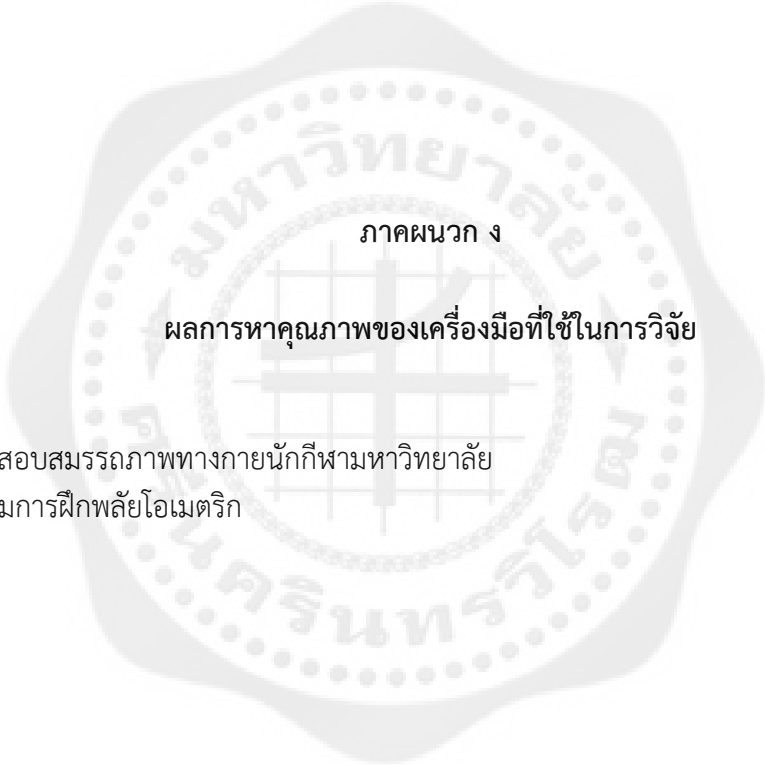
ระดับ (Level)	เที่ยว (Shuttle)	Max Oxygen uptake	ระดับ (Level)	เที่ยว (Shuttle)	Max Oxygen uptake
20	2	81.8	21	2	85.2
20	4	82.2	21	4	85.6
20	6	82.6	21	6	86.1
20	8	83.0	21	8	86.5
20	10	83.5	21	10	86.9
20	12	83.9	21	12	87.4
20	14	84.3	21	14	87.8
20	16	84.8	21	16	88.2

ที่มา: Leger and Lambert. A maximal multistage 20m shuttle run test to predict $\dot{V}O_{2max}$. 1982.

ตารางที่ 2 ตารางค่า Age Factor ปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดตามอายุ

อายุ	Factor	อายุ	Factor	อายุ	Factor
15	= 1.10	32	= 0.909	49	= 0.756
16	= 1.09	33	= 0.896	50	= 0.750
17	= 1.08	34	= 0.883	51	= 0.742
18	= 1.07	35	= 0.870	52	= 0.734
19	= 1.06	36	= 0.862	53	= 0.726
20	= 1.05	37	= 0.854	54	= 0.718
21	= 1.04	38	= 0.846	55	= 0.710
22	= 1.03	39	= 0.838	56	= 0.704
23	= 1.02	40	= 0.830	57	= 0.698
24	= 1.01	41	= 0.820	58	= 0.692
25	= 1.00	42	= 0.810	59	= 0.686
26	= 0.987	43	= 0.800	60	= 0.680
27	= 0.974	44	= 0.790	61	= 0.674
28	= 0.961	45	= 0.780	62	= 0.668
29	= 0.948	46	= 0.774	63	= 0.662
30	= 0.935	47	= 0.768	64	= 0.656
31	= 0.922	48	= 0.762	65	= 0.650

ที่มา: Astrand P-O. Work tests with bicycle ergometer. 1965.



ภาคผนวก ง

ผลการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 1) แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายนักกีฬาามวิทยาลัย
- 2) โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก

สรุป : แบบประเมินผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเครื่องมือวิจัย

คำชี้แจง : แบบประเมินความเที่ยงตรง (IOC) ของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายนักกีฬา มหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นเครื่องมือการวิจัยเรื่อง ผลของการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงเพื่อประเมินความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อข้อความมีความเหมาะสมในการนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย โดยกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาความเที่ยงตรง ดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อความมีความเหมาะสม
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อความมีความเหมาะสมหรือไม่
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อความไม่มีความเหมาะสม

กรุณาทำเครื่องหมาย(✓) ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่านว่าข้อความมีความสอดคล้องเพียงใด

รายการข้อความความเห็น	ระดับความคิดเห็น			ค่าความเที่ยงตรง	วัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์
	+1	0	-1		
1. แบบทดสอบองค์ประกอบของร่างกาย โดยใช้เครื่อง TANITA SC 330	1			1.00	✓
2. แบบทดสอบความอ่อนตัว - นั่งงอตัว (Sit and reach) - นอนแอ่นหลัง (Back extension)	1			1.00	✓
3. แบบทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ - แกร่งข้อมือ (Grip strength) - แกร่งเหยียดขา (Leg strength)	1			1.00	✓
4. แบบทดสอบพลังกล้ามเนื้อ - ทุ่มบอล (Overhead throw) - ยืนกระโดดสูง (Vertical jump) - ยืนกระโดดไกล (Standing long jump)	1			1.00	✓
5. แบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว - วิ่ง Semo test - วิ่งเก็บของ 2 จุด (Shuttle run) - วิ่งเก็บของ 3 จุด (Three shuttle run)	1			1.00	✓
6. แบบทดสอบความเร็ว - วิ่งเร็ว 40 เมตร (40-Meter sprint)	1			1.00	✓
7. แบบทดสอบสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน - วิ่ง RAST test	1			1.00	✓

รายการข้อความความเห็น	ระดับความคิดเห็น			ค่าความเที่ยงตรง	วัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์
	+1	0	-1		
8. แบบทดสอบสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจน - วิ่ง Multistage fitness test	1			1.00	✓
9. เกณฑ์แบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย นักกีฬามหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทย (2561) โดยใช้เกณฑ์รายการของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย กลุ่มที่ 1 เพศหญิง (ฟุตบอล ฟุตซอล บาสเกตบอล รักบี้ฟุตบอล ฮอกกี้ แอนด์บอล)	1			1.00	✓

ข้อเสนอแนะ ไม่มี

ค่าความเที่ยงตรงที่ได้นำมาหาค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ซึ่งค่าเฉลี่ยที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป โดยคำนวณจากสูตรต่อไปนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องของเนื้อหาของโปรแกรมการฝึก
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์

1. ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 มีค่าความเที่ยงตรง ใช้ได้
2. ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ต้องปรับปรุง ยังใช้ไม่ได้

สรุป : แบบประเมินความเที่ยงตรง (IOC) ของ แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายนักกีฬามหาวิทยาลัย ในการวิจัย เรื่อง ผลของการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง มีค่าความเที่ยงตรง ที่ยอมรับได้ เท่ากับ 1.00 มากกว่า 0.50 สามารถนำแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายแต่ละรายการไปใช้ในงานวิจัยได้

คนที่	(Running-based anaerobic sprint test : RAST test)		Multistage fitness test	
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
1	3.14	4.57	7.31	7.3
2	3.21	4.57	6.3	6.82
3	2.98	4.47	7.35	7.09
4	3.27	4.53	6.95	7.58
5	3.01	3.57	6.86	6.91
6	3.27	4.35	6.85	6.83
7	2.98	5.34	7.42	6.13
8	3.25	4.34	6.16	6.7
9	2.71	4.82	7.82	7.58
10	2.89	3.99	6.75	6.89
Mean	3.07	4.46	6.98	6.98
S.D.	0.19	0.47	0.51	0.43
r	0.99	0.99	0.99	0.99

สรุป : แบบประเมินผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

คำชี้แจง :

แบบประเมินความเที่ยงตรง (IOC) ของ โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก ซึ่งเป็นเครื่องมือของการวิจัย เรื่องผลของการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง เพื่อประเมินความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อข้อความ มีความเหมาะสมในการนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการ เก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย โดยกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาความเที่ยงตรง ดังนี้

+1	หมายถึง	แน่ใจว่าข้อความมีความเหมาะสม
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่าข้อความมีความเหมาะสมหรือไม่
-1	หมายถึง	แน่ใจว่าข้อความไม่มีความเหมาะสม

กรุณาทำเครื่องหมาย(✓) ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่านว่าข้อความมีความสอดคล้องเพียงใด

รายการข้อความความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น ผู้ทรงคุณวุฒิ คนที่											ค่าความเที่ยงตรง	วัดตรงตามวัตถุประสงค์	ค่าความเที่ยงตรง	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
1.ระยะเวลาของโปรแกรมการฝึกด้วยพลัยโอเมตริก - จำนวน 8 สัปดาห์	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.90	0.90	✓
2. ความหนักของการฝึก (Intensity) มีความเหมาะสม สัปดาห์ที่ 1 – 4 ท่าที่ 1 เขย่งขาเดี่ยวเข้าช่อง	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0.81	0.81	✓
ท่าที่ 2 กระโดดทรงตัวเท้าเดี่ยวสลับซ้าย - ขวา	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	1.00	✓
ท่าที่ 3 ยืนรับ-ส่ง ลูกบอลน้ำหนัก	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	1.00	✓
ท่าที่ 4 กระโดดเท้าคู่ ไปทางด้านซ้าย-ขวา	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	1.00	✓
ท่าที่ 5 กระโดดเท้าคู่ข้ามกรวยไปข้างหน้ายกส้นเท้าขึ้น	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0.81	0.81	✓
ท่าที่ 6 ผลักบอลไปทางด้านหน้าเข้าหาผนัง	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	1.00	✓

รายการข้อความความเห็น	ระดับความคิดเห็น ผู้ทรงคุณวุฒิ คนที่											ค่า ความ เที่ยงต รง	วัด ได้ ตรง ตาม วัตถุประสงค์	ค่า ความ เที่ยงต รง	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
ท่าที่ 7 กระโดดเท้าคูไปด้านหน้า แบบสควอท	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0.90	0.90	✓
ท่าที่ 8 เหวียงบอลเข้าหากำแพง	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	1.00	✓
ท่าที่ 9 วิ่งสไลด์ข้างซ้าย-ขวา แล้ว กระโดด	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0.81	0.81	✓
ท่าที่ 10 กระโดดข้ามสิ่งกีดขวาง	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	1.00	✓
สัปดาห์ที่ 5 - 8 ท่าที่ 1 ผลักบอลไปทางด้านหน้าเข้าหา ผนัง	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	1.00	✓
ท่าที่ 2 เหวียงบอลเข้าหากำแพง	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	1.00	✓
ท่าที่ 3 วิ่งสไลด์ ถอยหลังซ้าย - ขวาแล้ว กระโดด	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	1.00	✓
ท่าที่ 4 กระโดดทรงตัวเท้าเดียวสลั บพื้นปลา	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0.90	0.90	✓
ท่าที่ 5 กระโดดเท้าคู่สี่ทิศข้ามกรวย 30 - 50 ซม.	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0.81	0.81	✓
ท่าที่ 6 กระโดดเข้าชิดอก 5 ครั้งแล้ว วิ่ง	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	1.00	✓
ท่าที่ 7 กระโดดขึ้นบันไดแล้วสควอท	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	1.00	✓
ท่าที่ 8 กระโดดข้ามสิ่งกีดขวาง 60- 70 ซม.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	1.00	✓
ท่าที่ 9 ลูกนั่งรับส่งลูกบอลน้ำหนัก	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0.81	0.81	✓
ท่าที่ 10 กระโดดขึ้นบันได	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	1.00	✓
3. จำนวนครั้งในการทำซ้ำ (Repetitions) - สัปดาห์ที่ 1 - 4 จะฝึกจำนวน 10 ท่าฝึก ท่าที่ 1 เขย่งขาเดียวเข้าช่อง 4 ครั้ง 4 เซต	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	1.00	✓
ท่าที่ 2 กระโดดทรงตัวเท้าเดียวสลั บซ้าย - ขวา 4 ครั้ง 4 เซต	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	1.00	✓
ท่าที่ 3 ยืนรับ-ส่ง ลูกบอลน้ำหนัก 8 ครั้ง 3 เซต	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	1.00	✓

รายการข้อความความเห็น	ระดับความคิดเห็น ผู้ทรงคุณวุฒิ คนที่											ค่า ความ เที่ยงต รง	วัด ได้ ตรง ตาม วัตถุประสงค์	ค่า ความ เที่ยงต รง	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
ท่าที่ 4 กระโดดเท้าคู ไปทางด้านซ้าย-ขวา 2 ครั้ง 3 เซต	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0.90	0.90	✓
ท่าที่ 5 กระโดดเท้าคูข้ามกรวยไปข้างหน้า ยกส้นเท้าขึ้น 3 ครั้ง 4 เซต	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	1.00	✓
ท่าที่ 6 ผลักบอลไปทางด้านหน้าเข้าหาผนัง 10 ครั้ง 3 เซต	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	1.00	✓
ท่าที่ 7 กระโดดเท้าคูไปด้านหน้าแบบสคว วอท 3 ครั้ง 4 เซต	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0.81	0.81	✓
ท่าที่ 8 เหวี่ยงบอลเข้าหากำแพง 8 ครั้ง 3 เซต	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	1.00	✓
ท่าที่ 9 วิ่งสไลด์ข้างซ้าย-ขวา แล้วกระโดด 2 ครั้ง 4 เซต	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	1.00	✓
ท่าที่ 10 กระโดดข้ามสิ่งกีดขวาง 12 ครั้ง 4 เซต	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	1.00	✓
- สปีดท่าที่ 5 - 8 จะฝึกจำนวน 10 ท่าฝึก ท่าที่ 1 ผลักบอลไปทางด้านหน้าเข้าหาผนัง 10 ครั้ง 3 เซต	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0.81	0.81	✓
ท่าที่ 2 เหวี่ยงบอลเข้าหากำแพง 10 ครั้ง 3 เซต	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	1.00	✓
ท่าที่ 3 วิ่งสไลด์ ถอยหลังซ้าย - ขวาแล้ว กระโดด 4 ครั้ง 4 เซต	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	1.00	✓
ท่าที่ 4 กระโดดทรงตัวเท้าเดียวสลับพื้น ปลา 6 ครั้ง 4 เซต	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	1.00	✓
ท่าที่ 5 กระโดดเท้าคูสี่ทิศข้ามรั้ว 30 - 50 ซม. 3 ครั้ง 3 เซต	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	1.00	✓
ท่าที่ 6 กระโดดเข้าชิดอก 5 ครั้งแล้ววิ่ง 2 ครั้ง 3 เซต	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0.90	0.90	✓
ท่าที่ 7 กระโดดขึ้นบันไดแล้วสควอท 10 ครั้ง 3 เซต	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0.81	0.81	✓
ท่าที่ 8 กระโดดข้ามสิ่งกีดขวาง 60-70 ซม. 2 ครั้ง 3 เซต	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	1.00	✓

รายการข้อความความเห็น	ระดับความคิดเห็น ผู้ทรงคุณวุฒิ คนที่											ค่า ความ เที่ยงต รง	วัด ได้ ตรง ตาม วัตถุประสงค์	ค่า ความ เที่ยงต รง
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
ท่าที่ 9 ลูกนั่งรับส่งลูกบอลน้ำหนัก 6 ครั้ง 3 เซต	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	1.00	✓
ท่าที่ 10 กระโดดขึ้นบันได 5 ครั้ง 4 เซต	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	1.00	✓
4. ระยะเวลาการพัก (Recovery) - สัปดาห์ที่ 1 - 4 พักระหว่างเซต 2 - 3 นาที พักระหว่างท่า 3 - 5 นาที	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	1.00	✓
- สัปดาห์ที่ 5 - 8 พักระหว่างเซต 2 - 3 นาที พักระหว่างท่า 5 - 7 นาที	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	1.00	✓
5. การอบอุ่นร่างกาย คลายอุ่นและการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ 10 - 15 นาที	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	1.00	✓
6. ความถี่ของโปรแกรมการฝึกต่อสัปดาห์ (Frequency) - 3 ครั้งต่อสัปดาห์ - วันละ 45 - 60 นาที	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	1.00	✓

ข้อเสนอแนะ สรุปได้ดังนี้

5.1) ควรพิจารณาพื้นฐานของความแข็งแรงของนักกีฬาก่อนเริ่มต้นการฝึกของโปรแกรม เนื่องด้วยการฝึกพลัยโอเมตริก เป็นการฝึกที่ต้องมีการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว หากนักกีฬามีพื้นฐานความแข็งแรงค่อนข้างน้อยอาจต้องระมัดระวังเรื่องของการบาดเจ็บ

5.2) ระยะเวลาในการฝึกพลัยโอเมตริก สามารถทำได้ตั้งแต่ 6-8 สัปดาห์ ผู้วิจัยอาจปรับโปรแกรมจาก 8 สัปดาห์ให้เหลือ 6 สัปดาห์ได้

5.3) ในขณะที่ทำการฝึกนักกีฬาตามโปรแกรม ผู้วิจัยควรกระตุ้นให้นักกีฬาปฏิบัติทำฝึกในโปรแกรมอย่างเต็มความสามารถสูงสุด(Maximum effort)

5.4) เสนอแนะระดับความหนักในการฝึก ควรอยู่ที่ 2-3 วันต่อสัปดาห์ และควรมีการจัดเรียงท่าฝึกให้เป็นไปตามลำดับขั้นของการฝึก จากกลุ่มกล้ามเนื้อมัดใหญ่ไปหากลุ่มกล้ามเนื้อมัดเล็ก เพื่อเป็นการกระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อ ก่อให้เกิดความพร้อมในการฝึกในท่าถัดไป

5.5) ควรวางการฝึกพลัยโอเมตริกก่อนที่จะฝึกบาสเกตบอลตามปกติในแต่ละวัน เนื่องด้วยการฝึกพลัยโอเมตริกมีความหนักสูง การฝึกปกติแล้วให้นักกีฬาฝึกพลัยโอเมตริกอาจทำให้นักกีฬาปฏิบัติได้ไม่เต็มที่เพราะล้าและอาจก่อให้เกิดอาการบาดเจ็บได้

ค่าความเที่ยงตรงที่ได้นำมาหาค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 11 ท่าน ซึ่งค่าเฉลี่ยที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป โดยคำนวณจากสูตรต่อไปนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องของเนื้อหาของโปรแกรมการฝึก
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์

1. ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 มีค่าความเที่ยงตรง ใช้ได้
2. ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ต้องปรับปรุง ยังใช้ไม่ได้

สรุป : แบบประเมินความเที่ยงตรง (IOC) ของ รูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกซึ่งเป็นเครื่องมือของการวิจัย เรื่อง ผลของการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง มีค่าความเที่ยงตรง ที่ยอมรับได้ อยู่ระหว่าง 0.81-1.00 มากกว่า 0.50 สามารถนำโปรแกรมพลัยโอเมตริกไปใช้ในงานวิจัยได้



ภาคผนวก จ

หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย



ที่ อว. 8612/๙๖๐

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์
นครปฐม 73000

๒๙ พฤษภาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจประเมินเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ถาวร กมฺทศรี

ด้วย อาจารย์นรินทรา จันทศรี ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาพื้นฐานทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้รับทุนสนับสนุนจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ให้ดำเนินโครงการวิจัย เรื่อง “ผลของการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬา บาสเกตบอลหญิง” ได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเสร็จเรียบร้อยแล้ว

ในการนี้ เพื่อให้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีคุณภาพ เหมาะสมกับการนำไปใช้ในการ เก็บรวบรวมข้อมูล คณะศึกษาศาสตร์ พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ ประสบการณ์ในเรื่อง ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงมีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจประเมินเครื่องมือวิจัยในการวิจัย ดังกล่าว ทั้งนี้ผู้วิจัยจะติดต่อประสานงานเพื่อขอกำหนดนัดหมายเพื่อการตรวจประเมินเครื่องมือวิจัยด้วยตนเอง ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจประเมินเครื่องมือวิจัย ในการวิจัยดังกล่าว คณะศึกษาศาสตร์ขอขอบคุณ เป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.พรรณภัทร ปลั่งศรีเจริญสุข)

รองคณบดีฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

สำนักงานคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์นครปฐม 062-9199536

โทรสาร 034-255796

3114

2
๒๗๕๐๖๓



ที่ อว. 8612/๙๑

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
 วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์
 นครปฐม 73000

๒๔ พฤษภาคม 2563

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจประเมินเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.นิรอมลี มะกาเจ

ด้วย อาจารย์นรินทร่า จันทศร ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาพื้นฐานทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้รับทุนสนับสนุนจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ให้ดำเนินโครงการวิจัย เรื่อง “ผลของการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬา บาสเกตบอลหญิง” ได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเสร็จเรียบร้อยแล้ว

ในการนี้ เพื่อให้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีคุณภาพ เหมาะสมกับการนำไปใช้ในการ เก็บรวบรวมข้อมูล คณะศึกษาศาสตร์ พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ ประสบการณ์ในเรื่อง ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงมีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจประเมินเครื่องมือวิจัยในการวิจัย ดังกล่าว ทั้งนี้ผู้วิจัยจะติดต่อประสานงานเพื่อกำหนดนัดหมายเพื่อการตรวจประเมินเครื่องมือวิจัยด้วยตนเอง ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจประเมินเครื่องมือวิจัย ในการวิจัยดังกล่าว คณะศึกษาศาสตร์ขอขอบคุณ เป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.พรรณภัทร ปลั่งศรีเจริญสุข)

รองคณบดีฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

สำนักงานคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์นครปฐม 062-9199536

โทรสาร 034-255796

รับ
 2
 27พค63

พ. วิชากร
 ม.ค. ๖๓



ที่ อว. 8612/๙๖

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
 วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์
 นครปฐม 73000

26 พฤษภาคม 2563

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจประเมินเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณอมศักดิ์ เสนาคำ

ด้วย อาจารย์นรินทรา จันทกร ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาพื้นฐานทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้รับทุนสนับสนุนจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ให้ดำเนินโครงการวิจัย เรื่อง “ผลของการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬา บาสเกตบอลหญิง” ได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเสร็จเรียบร้อยแล้ว

ในการนี้ เพื่อให้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีคุณภาพ เหมาะสมกับการนำไปใช้ในการ เก็บรวบรวมข้อมูล คณะศึกษาศาสตร์ พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ ประสบการณ์ในเรื่อง ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงมีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจประเมินเครื่องมือวิจัยในการวิจัย ดังกล่าว ทั้งนี้ผู้วิจัยจะติดต่อประสานงานเพื่อขอกำหนดนัดหมายเพื่อการตรวจประเมินเครื่องมือวิจัยด้วยตนเอง ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจประเมินเครื่องมือวิจัย ในการวิจัยดังกล่าว คณะศึกษาศาสตร์ขอขอบคุณ เป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.พรณภัทร ปลั่งศรีเจริญสุข)

รองคณบดีฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการ
 ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

สำนักงานคณบดีคณะศึกษาศาสตร์
 โทรศัพท์นครปฐม 062-9199536
 โทรสาร 034-255796

รพท

27-๓๖3



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน งานวิจัย บริการวิชาการ แผนและประกันคุณภาพ คณะศึกษาศาสตร์ โทรภายใน 29343

ที่ อว 8612/786

วันที่ 26 พฤษภาคม 2563

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิวัฒน์ บุญสม

ด้วย อาจารย์นรินทร จันทศรี ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาพื้นฐานทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้รับทุนสนับสนุนจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ให้ดำเนินโครงการวิจัย เรื่อง “ผลของการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬา บาสเกตบอลหญิง” ได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเสร็จเรียบร้อยแล้ว

ในการนี้ เพื่อให้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีคุณภาพ เหมาะสมกับการนำไปใช้ในการ เก็บรวบรวมข้อมูล คณะศึกษาศาสตร์ พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ ประสบการณ์ในเรื่อง ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงมีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจประเมินเครื่องมือวิจัยในการวิจัย ดังกล่าว ทั้งนี้ผู้วิจัยจะติดต่อประสานงานเพื่อขอกำหนดนัดหมายเพื่อการตรวจประเมินเครื่องมือวิจัยด้วยตนเอง ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย ในการวิจัยดังกล่าว คณะศึกษาศาสตร์ขอขอบคุณ เป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

(อาจารย์ ดร.พรณภัทร ปลั่งศรีเจริญสุข)

รองคณบดีฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ส.114
2
27พค 63



ที่ อว. 8612/96

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
 วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์
 นครปฐม 73000

๒๘ พฤษภาคม 2563

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจประเมินเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสาวณิชา รัตโนภาส

ด้วย อาจารย์นรินทร จันทกร ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาพื้นฐานทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้รับทุนสนับสนุนจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ให้ดำเนินโครงการวิจัย เรื่อง “ผลของการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง” ได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเสร็จเรียบร้อยแล้ว

ในการนี้ เพื่อให้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีคุณภาพ เหมาะสมกับการนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คณะศึกษาศาสตร์ พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ ประสบการณ์ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงมีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจประเมินเครื่องมือวิจัยในการวิจัยดังกล่าว ทั้งนี้ผู้วิจัยจะติดต่อประสานงานเพื่อกำหนดนัดหมายเพื่อการตรวจประเมินเครื่องมือวิจัยด้วยตนเองต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจประเมินเครื่องมือวิจัยในการวิจัยดังกล่าว คณะศึกษาศาสตร์ขอขอบคุณ เป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.พรรณภัทร ปลั่งศรีเจริญสุข)

รองคณบดีฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการ
 ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

สำนักงานคณบดีคณะศึกษาศาสตร์
 โทรศัพท์นครปฐม 062-9199536
 โทรสาร 034-255796

31๗

2
27พค63

พว
 27พค
 31พค



ภาคผนวก ฉ

หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

หนังสือแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมการวิจัย (Informed Consent Form)

สำหรับผู้เข้าร่วมการวิจัยที่อายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป

วันที่ เดือน พ.ศ.

ข้าพเจ้า (นาย/นาง/นางสาว) อายุ ปี อาศัยอยู่
บ้านเลขที่ ถนน..... ตำบล..... อำเภอ..... จังหวัด..... รหัสไปรษณีย์
..... โทรศัพท์ ขอแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย เรื่อง ผลของการฝึก
โปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงโดยสมัครใจ

ข้าพเจ้าได้รับทราบรายละเอียดเกี่ยวกับที่มาและจุดมุ่งหมายในการทำวิจัย รายละเอียดขั้นตอนต่าง
ๆ ที่จะต้องปฏิบัติหรือได้รับการปฏิบัติ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับของการวิจัยและความเสี่ยงที่อาจจะ
เกิดขึ้นจากการเข้าร่วมการวิจัย รวมทั้งแนวทางป้องกันและแก้ไขหากเกิดอันตรายขึ้น โดยได้อ่านข้อความที่มี
รายละเอียดอยู่ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัยโดยตลอด อีกทั้งยังได้รับคำอธิบายและตอบข้อสงสัยจาก
หัวหน้าโครงการวิจัยเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

ข้าพเจ้าได้ทราบถึงสิทธิ์ที่ข้าพเจ้าจะได้รับข้อมูลเพิ่มเติมทั้งทางด้านประโยชน์และโทษจากการเข้า
ร่วมการวิจัย และสามารถถอนตัวหรืองดเข้าร่วมการวิจัยได้ทุกเมื่อ และยินยอมให้ผู้วิจัยใช้ข้อมูลส่วนตัวของ
ข้าพเจ้าที่ได้รับจากการวิจัย แต่จะไม่เผยแพร่ต่อสาธารณะเป็นรายบุคคล โดยจะนำเสนอเป็นข้อมูลโดยรวม
จากการวิจัยนั้น

หากข้าพเจ้ามีข้อข้องใจเกี่ยวกับขั้นตอนของการวิจัย หรือหากเกิดผลข้างเคียงที่ไม่พึงประสงค์จาก
การวิจัยขึ้นกับข้าพเจ้า ข้าพเจ้าจะสามารถติดต่อกับ อาจารย์นรินทร จันทศร โทรศัพท์ 094-9916195
ติดต่อได้ 24 ชั่วโมง

หากข้าพเจ้าได้รับการปฏิบัติไม่ตรงตามที่ได้ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย ข้าพเจ้าจะ
สามารถติดต่อกับฝ่ายเลขานุการคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยศิลปากร โดยติดต่อ
ได้ที่ สำนักงานบริหารการวิจัย นวัตกรรมและการสร้างสรรค์ มหาวิทยาลัยศิลปากร เลขที่ 6 ถ.ราชมรรคาใน
ต.พระปฐมเจดีย์ อ.เมือง จ.นครปฐม 73000 หมายเลขโทรศัพท์/โทรสาร 034-255808 มือถือ 098-
5479738 ในเวลาราชการ

ข้าพเจ้าได้เข้าใจข้อความในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย และหนังสือแสดงเจตนายินยอมนี้โดย
ตลอดแล้ว จึงลงลายมือชื่อไว้

ลงชื่อ ผู้เข้าร่วมการวิจัย ลงชื่อ หัวหน้าโครงการวิจัย

()

(อาจารย์นรินทร จันทศร)

วันที่

วันที่



ภาคผนวก ข

หนังสือรับรองการขอการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน สำนักงานบริหารการวิจัย นวัตกรรมและการสร้างสรรค์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ภายใน 22761

ที่ อว 8603.16/1858

วันที่ 26 มิถุนายน 2563

เรื่อง ผลการพิจารณาการขอรับการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

เรียน อาจารย์นรินทร จันทร (คณะศึกษาศาสตร์)

ตามที่ท่านได้ส่งโครงการวิจัยขอรับการพิจารณารับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ เรื่อง ผลของการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง (เลขที่โครงการ REC 63.0612-049-2520) ไปยังสำนักงานบริหารการวิจัย นวัตกรรมและการสร้างสรรค์ แล้วนั้น

บัดนี้ สำนักงานบริหารการวิจัยฯ ขอแจ้งผลการพิจารณาให้ทราบว่า โครงการวิจัยดังกล่าวเข้าข่ายโครงการวิจัยที่ได้รับการยกเว้นการพิจารณา (Exemption review) จึงออกหนังสือรับรองให้กับโครงการวิจัยดังกล่าวตามเอกสารแนบ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ หากผู้วิจัยมีข้อสงสัยสามารถสอบถามเพิ่มเติมได้ที่ นางสาวปิยาภรณ์ กัทสูงเนิน โทร (เบอร์สำนักงาน) 098-5479738 ภายใน 22761

(ศาสตราจารย์ ดร.พรศักดิ์ ศรีอมรศักดิ์)
ประธานกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์



มหาวิทยาลัยศิลปากร

หนังสือฉบับนี้ให้ไว้เพื่อแสดงว่า

รหัสโครงการ: REC 63.0612-049-2520

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย): ผลของการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง

ชื่อโครงการ (ภาษาอังกฤษ): The effect of plyometric training program on Women's basketball player performance.

ผู้วิจัยหลัก: อาจารย์นรินทรา จันทศร

สังกัด: คณะศึกษาศาสตร์

ผู้ร่วมวิจัย: อาจารย์ ดร.พิทักษ์ สุพรรณโณภาพ

สังกัด: คณะศึกษาศาสตร์

เอกสารที่รับรอง:

1. แบบเสนอเพื่อขอรับการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ เวอร์ชัน 01 ฉบับลงวันที่ 12 มิถุนายน 2563
2. แบบเสนอโครงการวิจัยเพื่อการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ (ฉบับภาษาไทย) เวอร์ชัน 01 ฉบับลงวันที่ 12 มิถุนายน 2563
3. เอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย เวอร์ชัน 01 ฉบับลงวันที่ 12 มิถุนายน 2563
4. หนังสือแสดงเจตนายินยอมการเข้าร่วมการวิจัย เวอร์ชัน 01 ฉบับลงวันที่ 12 มิถุนายน 2563

ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยศิลปากร โดยยึดหลักเกณฑ์ตามคำประกาศ เฮลซิงกิ (Declaration of Helsinki) และมีความสอดคล้องกับหลักจริยธรรมสากล ตลอดจนกฎหมายข้อบังคับ และข้อกำหนดภายในประเทศ



(ศาสตราจารย์ ดร.นรงค์ดี ศรีอมรศักดิ์)

ประธานกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

มหาวิทยาลัยศิลปากร

หมายเลขใบรับรอง COE 63.0619-045

วันที่รับรอง: 19 มิถุนายน พ.ศ.2563

สำนักงานบริหารการวิจัย นวัตกรรมและการสร้างสรรค์

6 ถนนราชมรรคาใน ตำบลพระปฐมเจดีย์ อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม 73000

โทร 0-3425-5808 โทรสาร (Fax) : 0-3425-5808

email : su.ethicshuman@gmail.com

ประวัติผู้วิจัย

1.ชื่อ นางสาว นรินทรา จันทศร
ตำแหน่งวิชาการปัจจุบัน อาจารย์ ดร.
สังกัด สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา
 ภาควิชาพื้นฐานทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

ประวัติการศึกษา

ระดับการศึกษา	สาขาวิชาเอก	สถาบันการศึกษา
ปริญญาตรี	วท.บ.วิทยาศาสตร์การกีฬา	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ(2548)
ปริญญาโท	วท.ม.วิทยาศาสตร์การกีฬา	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ(2551)
ปริญญาเอก	ปร.ด.การจัดการกีฬา	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์(2564)

2.ชื่อ นายพิทักษ์ สุพรรณโณภาพ
ตำแหน่งวิชาการปัจจุบัน อาจารย์ ดร.
สังกัด สาขาวิชาวิทยวิธีทางการวิจัย
 ภาควิชาพื้นฐานทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

ประวัติการศึกษา

ระดับการศึกษา	สาขาวิชาเอก	สถาบันการศึกษา
ปริญญาตรี	วท.บ.(สถิติ)	มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปริญญาโท	ศศ.ม.(พัฒนศึกษา)	มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปริญญาเอก	ปร.ด.(การวิจัยและพัฒนาศักยภาพมนุษย์)	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

3.ชื่อ นายคณิต เขียววิชัย
ตำแหน่งวิชาการปัจจุบัน ศาสตราจารย์ ดร.
สังกัด สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา
 ภาควิชาพื้นฐานทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

ประวัติการศึกษา

ระดับการศึกษา	สาขาวิชาเอก	สถาบันการศึกษา
ปริญญาตรี	ค.บ. (พลศึกษา)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2517)
ปริญญาโท	ค.ม. (พลศึกษา)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2521)
ปริญญาเอก	ค.ด. (อุดมศึกษา)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2551)

4.ชื่อ นายอัยรัตน์ แกสมาน
 ตำแหน่งวิชาการปัจจุบัน อาจารย์
 สังกัด สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา
 ภาควิชาพื้นฐานทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

ประวัติการศึกษา

ระดับการศึกษา	สาขาวิชาเอก	สถาบันการศึกษา
ปริญญาตรี	ศศ.บ. (พลศึกษา)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2541)
ปริญญาโท	ศศ.ม. (พลศึกษา)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2545)





คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์
เลขที่ 6 ถนนราชมรรคาใน อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม รหัสไปรษณีย์ 73000
โทรศัพท์: 034-255095, โทรสาร: 034-255796
E-MAIL: PRITEDU.SU@GMAIL.COM

เว็บไซต์: [HTTP://WWW.EDUC.SU.AC.TH/](http://www.educ.su.ac.th/)