



ผลของโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์
กับทักษะของนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนชาย



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาพลศึกษาและกีฬา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี
พ.ศ. 2569

ผลของโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะ
ของนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนชาย



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาพลศึกษาและกีฬา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี
พ.ศ. 2569
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

EFFECTS OF A COMBINED TRAINING PROGRAM ON SKILL-RELATED
PHYSICAL FITNESS OF MALE YOUTH VOLLEYBALL PLAYERS



THIS THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR MASTER OF EDUCATION
IN PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS, FACULTY OF EDUCATION
THAILAND NATIONAL SPORTS UNIVERSITY UDONTHANI CAMPUS

2026

ALL RIGHTS RESERVED BY THAILAND NATIONAL SPORTS UNIVERSITY

ชื่อวิทยานิพนธ์

ผลของโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์
กับทักษะของนักกีฬาโอลิมปิกเยาวชนชาย

ชื่อ สกุลผู้วิจัย

นายวุฒิศักดิ์ บุคดี

สาขาวิชา คณะ

พลศึกษาและกีฬา ศึกษาศาสตร์

ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

..... ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รจนา ป่องนุ)

..... ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธัญญาวัฒน์ หอมสมบัติ)

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี อนุมัติให้วิทยานิพนธ์
ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพลศึกษาและกีฬา

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รจนา ป่องนุ)

รักษาราชการแทนรองคณบดีคณะศึกษาศาสตร์ ประจำวิทยาเขตอุดรธานี

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภูษณพาส สมนิล)

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร. ศักดรินทร์ ธรรมวงศ์)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.นวลพรรณ ไชยมา)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธัญญาวัฒน์ หอมสมบัติ)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รจนา ป่องนุ)

Thesis Title Effects of a Combined Training Program on Skill-Related
Physical Fitness of Male Youth Volleyball Players

Researcher's name Mr. Wuttisak Buddee

Disciplines, Faculty Physical Education and Sports, Faculty of Education

Advisor Committee

.....Advisor

(Asst. Prof. Rotjana Pongnoo, Ed.D.)

.....Co-advisor

(Asst. Prof. Thanyawat Homsombat, Ph.D.)

Faculty of Education, Thailand National Sports University Udonthani Campus
Approved this Thesis in Partial Fulfillment of the Requirements for the Master of
Education

.....
(Asst. Prof. Rotjana Pongnoo, Ed.D.)

Acting Deputy Dean of Faculty of Education for Udonthani Campus

Examination Committee

.....Chairman

(Asst. Prof. Poosanapas Somnil, Ph.D.)

.....Committee

(Sakdarin Thammawong, Ph.D.)

.....Committee

(Assoc. Prof. Nuanphan Chaiyama, Ph.D.)

.....Committee

(Asst. Prof. Thanyawat Homsombat, Ph.D.)

.....Committee

(Asst. Prof. Rotjana Pongnoo, Ed.D.)

บทคัดย่อ

วุฒิสักดิ์ บุตตี. (2569). ผลของโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะของนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนชาย. (ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รจนา ป่องนุ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธัญญาวัฒน์ หอมสมบัติ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะของนักกีฬา วอลเลย์บอลเยาวชนชาย ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของนักกีฬา วอลเลย์บอลเยาวชนชาย กลุ่มตัวอย่าง คือ นักกีฬา วอลเลย์บอลระดับเยาวชน อายุระหว่าง 17-18 ปี ที่ขึ้นทะเบียนนักกีฬาของการกีฬาแห่งประเทศไทย จังหวัดขอนแก่น จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน แบบทดสอบความเร็ว ความคล่องแคล่ว ว่องไว พลังของกล้ามเนื้อ เวลาตอบสนอง การทรงตัว สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติเชิงอนุมาน คือ การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ

ผลการศึกษาพบว่า เวลาที่ใช้ในการทดสอบความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว พลังของกล้ามเนื้อ เวลาตอบสนอง การทรงตัวทั้งขาขวาและขาซ้าย ก่อนการฝึก หลังสัปดาห์ที่ 4 และหลังสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่โดยวิธีของ Tukey พบว่า ความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว พลังของกล้ามเนื้อ เวลาตอบสนอง การทรงตัวทั้งขาขวาและขาซ้าย ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานมีส่วนช่วยส่งเสริมและพัฒนาสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะของนักกีฬา วอลเลย์บอลเยาวชนชายได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะเมื่อดำเนินการฝึกในระยะเวลา 8 สัปดาห์จะเห็นผลการพัฒนาอย่างชัดเจน

คำสำคัญ: การฝึกแบบผสมผสาน สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะ วอลเลย์บอล

ABSTRACT

Wuttisak Buddee. (2026). *Effects of a combined training program on skill-related physical fitness of male youth volleyball players*. (Master of Education), Thailand National Sports University Udon Thani campus.

Advisors

1. Asst. Prof. Rotjana Pongnoo, Ed.D.
2. Asst. Prof. Thanyawat Homsombat, Ph.D.

This study was a preliminary experimental research aimed to examine and compare the effects of a combined training program on skill-related physical fitness of male youth volleyball players before training, after the 4th week, and after the 8th week of training. The sample group consisted of 20 male youth volleyball players aged 17–18 years who were registered with the Sports Authority of Thailand in Khon Kaen Province. The experimental instrument was a combined training program. Data collection instruments included tests of speed, agility, muscle power, response time, balance on the right leg and balance on the left leg. Descriptive statistics used were percentage, mean, and standard deviation. Inferential statistics involved one-way repeated measures ANOVA.

The results showed significant differences in speed, agility, muscular power, response time, and balance performance of both the right and left legs across the three assessment points (pre-training, Week 4, and Week 8). Post hoc pairwise comparisons using Tukey's test revealed that all pairwise comparisons were statistically significant. Specifically, significant differences were observed between pre-training and Week 4, pre-training and Week 8, as well as between Week 4 and Week 8 for all measured variables.

The findings of this study indicate that the integrated training program effectively enhanced skill-related physical fitness in male youth volleyball players. Improvements were observed progressively throughout the intervention, with the most substantial gains evident after eight weeks of training. These results suggest that an eight-week integrated training program is an effective duration for promoting continuous and meaningful improvements in the physical capacities essential for volleyball performance.

Keyword: Complex training, Skill-Related Physical Fitness, Volleyball

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รจนา ป้องนุ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธัญญาวัฒน์ หอมสมบัติ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมในการทำวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อีกทั้งยังให้ความสนใจแก่ผู้วิจัยด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดีมาโดยตลอด ทั้งนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

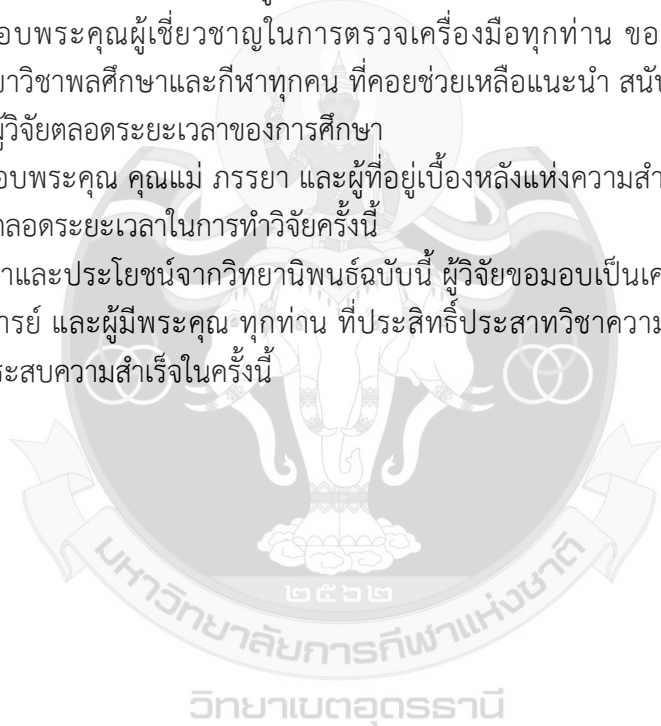
ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภูษณพาส สมนิล ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร. ศักดรินทร์ ธรรมวงศ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.นวลพรรณ ไชยมา ที่ได้กรุณาเป็นคณะกรรมการร่วมพิจารณา ตลอดจนให้คำปรึกษา แนะนำ อันเป็นประโยชน์ยิ่งต่อ การปรับปรุงวิทยานิพนธ์เล่มนี้ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือทุกท่าน ขอขอบคุณเพื่อนนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาพลศึกษาและกีฬาทุกคน ที่คอยช่วยเหลือแนะนำ สนับสนุนข้อมูลด้านการวิจัย และให้กำลังใจผู้วิจัยตลอดระยะเวลาของการศึกษา

ขอขอบพระคุณ คุณแม่ ภรรยา และผู้ที่อยู่เบื้องหลังแห่งความสำเร็จครั้งนี้ คอยช่วยเหลือ และให้กำลังใจตลอดระยะเวลาในการทำวิจัยครั้งนี้

คุณค่าและประโยชน์จากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาแด่พระคุณบิดา มารดา ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณ ทุกท่าน ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ในการทำวิทยานิพนธ์ จวบจนผู้วิจัยประสบความสำเร็จในครั้งนี้

วุฒิสักดิ์ บุตดี



วิทยาเขตอุดรธานี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ช

บทที่

1	บทนำ.....	1
	ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
	วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
	ขอบเขตของการวิจัย	5
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
	สมมติฐานการวิจัย.....	6
	ประโยชน์ที่รับจากการวิจัย.....	6
	กรอบแนวคิดการวิจัย	7
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
	กีฬาวอลเลย์บอล	8
	ประวัติวอลเลย์บอลในประเทศไทย	8
	ทักษะพื้นฐานกีฬาวอลเลย์บอล	9
	ประโยชน์ของกีฬาวอลเลย์บอล.....	11
	หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกาย.....	13
	ความหมายของสมรรถภาพทางกาย	13
	ประเภทสมรรถภาพทางกาย	14
	องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกาย	16
	หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้อง กับกีฬาวอลเลย์บอล.....	22
	หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับฝึกกีฬา.....	29
	หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับการฝึกและการออกกำลังกายแบบผสมผสาน.....	36
	ความหมายของการฝึกและการออกกำลังกายแบบผสมผสาน.....	36
	องค์ประกอบและหลักการของการฝึกแบบผสมผสาน	38

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2	
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	49
งานวิจัยในประเทศ.....	49
งานวิจัยในต่างประเทศ.....	50
3 วิธีดำเนินการวิจัย	53
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	53
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	55
เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการทดลอง.....	55
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	55
ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ.....	55
วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	56
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	56
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	58
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	58
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	70
สรุปผลการวิจัย.....	70
อภิปรายผลการวิจัย.....	72
ข้อเสนอแนะ.....	77
บรรณานุกรม	78
ภาคผนวก	84
ภาคผนวก ก.....	85
ภาคผนวก ข.....	92
ภาคผนวก ค.....	103
ภาคผนวก ง.....	110
ภาคผนวก จ.....	121
ประวัติผู้วิจัย.....	125

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.8 จุดมุ่งหมายและเกณฑ์การพิจารณาความหนักในการฝึก.....	31
2.9 ค่าระดับการออกแรงรับรู้ของร่างกาย.....	32
2.10 การแบ่งอัตราการเต้นของหัวใจ	33
4.1 ข้อมูลส่วนบุคคล	59
4.2 ผลการทดสอบการกระจายของข้อมูลด้วยสถิติ Shapiro-wilk test.....	60
4.3 ค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพที่สัมพันธ์กับทักษะ	61
4.4 ผลการเปรียบเทียบความเร็ว.....	62
4.5 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความเร็วรายคู่โดยวิธีของ Tukey.....	62
4.6 ผลการเปรียบเทียบความคล่องแคล่วว่องไว	63
4.7 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความคล่องแคล่วว่องไว.....	63
4.8 ผลการเปรียบเทียบ Spike Height Test	64
4.9 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ Spike Height Test.....	64
4.10 ผลการเปรียบเทียบ 3 Step Spike Height Test.....	65
4.11 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ 3 Step Spike Height Test.....	65
4.12 ผลการเปรียบเทียบ Block Height Test	66
4.13 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ Block Height Test.....	66
4.14 ผลการเปรียบเทียบเวลาตอบสนอง.....	67
4.15 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเวลาตอบสนอง.....	67
4.16 ผลการเปรียบเทียบการทรงตัว-ขาขวา.....	68
4.17 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการทรงตัว-ขาขวา.....	68
4.18 ผลการเปรียบเทียบการทรงตัว-ขาซ้าย.....	69
4.19 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการทรงตัว-ขาซ้าย.....	69

สารบัญภาพ

ตาราง

หน้า

1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	7
-----------------------------	---



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วอลเลย์บอลเป็นกีฬาที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายทั่วโลก เนื่องจากมีความสนุกสนาน และสามารถเล่นได้ทั้งในร่มและกลางแจ้ง ความนิยมของกีฬานี้เกิดจากหลายปัจจัย รวมถึงการแข่งขันระดับนานาชาติที่มีผู้ชมจำนวนมาก ไม่ว่าจะเป็นการแข่งขันโอลิมปิกเกมส์ การแข่งขันชิงแชมป์โลก และทัวร์นาเมนต์สำคัญ อาทิ FIVB Volleyball World Championship, Volleyball Nations League และ Beach Volleyball World Tour วอลเลย์บอลเป็นกีฬาที่ต้องใช้สมรรถภาพทางกายในระดับสูง เนื่องจากต้องอาศัยพลกำลังในการกระโดดเพื่อปะทะลูกบอล โดยการแข่งขันใช้ระบบการนับคะแนนแบบแรลลี่พอยต์ (Rally Point System) ซึ่งทุกคะแนนมีความสำคัญต่อผลการแข่งขัน ดังนั้น นักกีฬาจึงต้องอาศัยทักษะ เทคนิค และยุทธวิธีที่ดี ประกอบกับสมรรถภาพทางกายที่มีคุณภาพสูงสุดเพื่อให้สามารถทำแต้มและเอาชนะคู่แข่งได้ (อารีย์ อินสุวรรณ, 2560, น. 112) โดยเฉพาะสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับทักษะ เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของนักกีฬาวอลเลย์บอล โดยครอบคลุมองค์ประกอบ เช่น ความแข็งแรง ความทนทาน ความคล่องตัว ความเร็ว และความยืดหยุ่น ซึ่งล้วนมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาทักษะที่จำเป็นในการแข่งขัน เช่น การกระโดดตบ การบล็อก และการเคลื่อนที่อย่างรวดเร็วในสนาม เพิ่มความสามารถของนักกีฬาในด้านสมดุลและการตอบสนองต่อสถานการณ์ในเกมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สมรรถภาพทางกายประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 2 ด้าน ได้แก่ สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ (Health-Related Fitness) เป็นองค์ประกอบที่ช่วยให้ร่างกายแข็งแรง ลดความเสี่ยงต่อโรคเรื้อรัง และช่วยให้ร่างกายทำกิจกรรมในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับทักษะ (Skill-Related Fitness) เป็นองค์ประกอบที่ช่วยเพิ่มความสามารถในการเล่นกีฬาและทำกิจกรรมที่ต้องใช้ทักษะเฉพาะ โดยเฉพาะกีฬาวอลเลย์บอล ความสัมพันธ์อย่างมากระหว่างสมรรถภาพที่สัมพันธ์กับทักษะวอลเลย์บอลเพราะจะส่งผลต่อประสิทธิภาพในการเล่นวอลเลย์บอลอย่างมาก การฝึกทักษะเหล่านี้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและความสามารถในการเล่นกีฬาวอลเลย์บอล โดยเฉพาะในด้านต่าง ๆ คือ ทักษะการเคลื่อนไหว (Motor Skills) นักกีฬาวอลเลย์บอลต้องมีการเคลื่อนไหวที่รวดเร็วและแม่นยำ เช่น การกระโดด การรับลูก การเซต และการตบลูก การพัฒนาทักษะการเคลื่อนไหวช่วยให้นักกีฬาสามารถตอบสนองต่อสถานการณ์ในเกมได้อย่างมีประสิทธิภาพ (การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2562 : ออนไลน์) ซึ่งสอดคล้องกับความสามารถในการตอบสนอง (Response Time) เพราะการตอบสนองที่รวดเร็วเป็นสิ่งสำคัญในการเล่นวอลเลย์บอล เนื่องจากเกมมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การฝึกให้มีความสามารถในการตอบสนองที่ดีจะช่วยให้นักกีฬาสามารถป้องกันและโจมตีได้ทันเวลา (อารีย์ อินสุวรรณ, 2560, น. 1) โดย Silva et al. (2019, pp. 1-23) ได้กล่าวว่า ความสามารถของร่างกายในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้อย่างรวดเร็ว คือ เวลาที่ใช้ในการตอบสนองทันทีที่มีสิ่งกระตุ้นจนทำงานเสร็จ การตรวจหา

ความสามารถในการตอบสนองเป็นการวัดหรือการประเมินสมรรถภาพร่างกายของบุคคล ซึ่งวิธีการตรวจวัดความสามารถในการตอบสนองนั้นโดยทั่วไป มี 3 แบบ คือ แบบใช้แสง เสียง และการสัมผัส โดยแต่ละแบบจะคำนึงถึงความเหมาะสมของผู้ที่เข้ารับการประเมิน เช่น อายุ สภาพร่างกายและอาชีพ นอกจากสมรรถภาพที่เกี่ยวข้องกับทักษะวอลเลย์บอลทั้ง 2 ประเภทที่กล่าวมาแล้ว Srimuang et al. (2022, p. 75–82) ยังยืนยันว่า ความแข็งแรง (Strength) ของนักกีฬายังเป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่สำคัญเพราะถ้านักกีฬามีความแข็งแรงแล้วจะช่วยให้นักกีฬาสามารถกระโดดสูงและตบลูกด้วยพลัง การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา แขน และลำตัวช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเล่นและมีการวิจัยที่สรุปผลได้ว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะช่วยทักษะต่างๆในการเล่นกีฬาวอลเลย์บอลที่ผู้เล่นนั้นพึงจะมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น (ทินกร นันทะไสย, 2561, น. 42-49) นอกจากนี้ Srimuang et al. (2022, p. 75–82) ยังค้นพบว่าความทนทาน (Endurance) เป็นอีกหนึ่งสมรรถภาพทางกายที่สำคัญในการเล่นวอลเลย์บอลที่มีการแข่งขันเป็นเวลานาน การฝึกความทนทานจะช่วยให้นักกีฬาสามารถรักษาระดับพลังงานและความสามารถในการเล่นได้ตลอดการแข่งขัน (Srimuang et al., 2022, p. 75–82) นักกีฬาที่มีความทนทานที่ดีจะมีกาพัฒนาการในการเล่นกีฬาที่ดีและลดปัญหาอาการบาดเจ็บตลอดจนจะสามารถยืดระยะเวลาในการเล่นกีฬาได้นานยิ่งขึ้น (บุตรดี เนียมเกาะเพชร, 2563, น. 36-42) ประการสุดท้ายที่นักกีฬาวอลเลย์บอลที่ควรจะมีเพิ่มสมรรถภาพทางกายคือความยืดหยุ่น (Flexibility) เพราะความยืดหยุ่นจะช่วยให้นักกีฬาสามารถเคลื่อนไหวที่คล่องแคล่ว ลดความเสี่ยงในการบาดเจ็บ และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำท่าทางต่าง ๆ เช่น การรับลูกที่อยู่ในตำแหน่งยาก (ภัทรดล เพชรพลอยนิล, 2560, น. 69-78) ความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาวอลเลย์บอลจะมีความแตกต่างกัน ทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับความยืดหยุ่นของร่างกายที่จะช่วยเพิ่มความคล่องแคล่วได้ (มาริษา ชัยแก้ว และคณะ, 2565, น. 243-251) ดังนั้น ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับทักษะของนักกีฬาวอลเลย์บอลเป็นสิ่งที่ไม่สามารถแยกออกจากกันได้ การฝึกฝนและพัฒนาสมรรถภาพทางกายเหล่านี้ช่วยให้นักกีฬาความสามารถและประสิทธิภาพในการแข่งขันสูงขึ้น รวมถึงสามารถบรรลุเป้าหมายและประสบความสำเร็จในการเล่นวอลเลย์บอล จากหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่ผ่านมา พบว่า การฝึกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับทักษะของนักกีฬาวอลเลย์บอลควรฝึกให้ครอบคลุมทั้ง ความแข็งแรง ความเร็ว ความคล่องตัว ความทนทาน และความยืดหยุ่น โดยใช้วิธีฝึกที่หลากหลาย เช่น การฝึกแบบผสมผสานระหว่างพลัยโอเมตริกกับการฝึกความเร็ว การฝึกความแข็งแรง และการยืดกล้ามเนื้อ เพื่อให้นักกีฬาสามารถเคลื่อนไหวได้อย่างมีประสิทธิภาพและแข่งขันได้อย่างเต็มศักยภาพ

การฝึกแบบผสมผสานในกีฬาวอลเลย์บอลเป็นการผสมผสานการฝึกพลัยโอเมตริก (Plyometric training) กับการฝึกทักษะเฉพาะของวอลเลย์บอล ซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อเพิ่มความสามารถสูงสุดของนักกีฬา โดยเฉพาะในด้านสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับทักษะ (skill-related physical fitness) ซึ่งจุดประสงค์ของการฝึกแบบผสมผสานเพื่อเพิ่มความแข็งแรงและความคล่องตัว (Strength and Agility) การฝึกพลัยโอเมตริกช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการกระโดดสูง ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญในวอลเลย์บอล (Paliwanit et al., 2015, pp. 149–158) และมีการวิจัยที่กล่าวถึงการฝึกพลัยโอเมตริกในกีฬาวอลเลย์บอลที่สรุปว่าทำให้นักกีฬานั้นมีทักษะกีฬาที่ดีขึ้นในทางร่างกาย ที่มีทั้งความแข็งแรงและความคล่องตัว (จักรกฤษณ์ พิเดช,

2561, น. 99-108) พัฒนาความรวดเร็วและการตอบสนอง (Speed and Response Time) การฝึกที่ผสมผสานกับทักษะวอลเลย์บอลเฉพาะเช่นการรับลูก การเซต และการตบ ช่วยเพิ่มความรวดเร็วและการตอบสนองต่อสถานการณ์ในเกม การฝึกกีฬาวอลเลย์บอลแบบผสมผสานจะช่วยพัฒนาความรวดเร็วและการตอบสนองของนักกีฬาได้เป็นอย่างดี (ภัสสร ฐปบุตร, 2562, น. 45-52) การฝึกทักษะเฉพาะของวอลเลย์บอล เช่น การเคลื่อนที่ในสนาม การตั้งตำแหน่งสำหรับการบล็อก และการรับลูก ทำให้นักกีฬามีความสมดุลและการประสานงานที่ดีขึ้น (Balance and Coordination) (สุดาวรรณ วุฒิชชาติ และคณะ, 2565, น. 1-14) การพัฒนาการด้านการเคลื่อนไหวในเด็กเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งต่อพัฒนาการด้านสติปัญญา สังคม และอารมณ์ โดยถ้าเด็กมีพัฒนาการด้านกลไกการเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสมและไม่สามารถพัฒนาความสามารถทางทักษะกลไกการเคลื่อนไหวได้ จะทำให้เด็กขาดความมั่นใจและยากที่จะปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบตัวได้ (Ramirez-Campillo et al., 2020, pp. 488-499) การฝึกพลัยโอเมตริกในวอลเลย์บอลส่วนมากเป็นการฝึกเพื่อเพิ่มความสูงในการกระโดด (Jumping Drills) เช่น กระโดดตบลูกบอล (Spike Jump) กระโดดบล็อก (Block Jump) การฝึกฝนการเปลี่ยนทิศทาง (Change of Direction Drills) เช่น การวิ่งสลับทิศทาง การเลี้ยงตัวในสนาม การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Strength Training) การฝึกทักษะเฉพาะของวอลเลย์บอล เช่นการฝึกทักษะการเซตบอล (Setting) ให้แม่นยำและรวดเร็ว การฝึกฝนการรับลูกเสิร์ฟ (Passing) อย่างมีประสิทธิภาพ การฝึกการตบ (Spiking) ลูกบอลด้วยความแม่นยำและพลัง และการฝึกการบล็อกลูกบอล (Blocking) จากฝ่ายตรงข้าม (Esposito et al., 2024, pp. 1-9) จากการศึกษาของ Hernandez-Martinez et al. (2023, pp. 1-10) ได้ศึกษาผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีความถี่ต่างกันต่อสมรรถภาพการกระโดด ความเร็วในการวิ่งระยะสั้น และความเร็วในการเสิร์ฟของนักกีฬาวอลเลย์บอลชายระดับเยาวชน โดยผู้เข้าร่วมถูกสุ่มแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลองที่ฝึกพลัยโอเมตริก สัปดาห์ละ 1 ครั้ง กลุ่มทดลองที่ฝึกพลัยโอเมตริก สัปดาห์ละ 2 ครั้ง และกลุ่มควบคุม พบว่า กลุ่มทดลองที่ฝึกพลัยโอเมตริก สัปดาห์ละ 1 ครั้ง และ 2 ครั้ง มีพัฒนาการที่ดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกตัวแปรที่วัด แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างทั้ง 2 กลุ่ม นอกจากนั้นจากการศึกษาที่ผ่านมายังยืนยันว่าการฝึกพลัยโอเมตริกมีประสิทธิภาพในการพัฒนาความสูงของการกระโดดแนวตั้งและความสามารถในการตบลูกในกีฬาวอลเลย์บอล (Ramirez-Campillo et al., 2021, pp. 1-18) จากการศึกษาของ Idrizovic et al. (2018, pp. 353-363) ที่ดำเนินการในนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงระดับเยาวชน (อายุเฉลี่ย 16.6 ปี) พบว่าการฝึกพลัยโอเมตริกส่งผลให้มีการพัฒนาการกระโดดแบบ Countermovement Jump (CMJ) เพิ่มขึ้นร้อยละ 16.9 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ฝึกแบบดั้งเดิม ขณะที่การศึกษาโดย Mroczek et al. (2019, pp. 910-921) พบว่าการฝึกพลัยโอเมตริกเป็นเวลา 6 สัปดาห์ในนักกีฬาวอลเลย์บอลชายระดับมัธยมศึกษาทำให้คะแนนการทดสอบการกระโดดแบบ Squat Jump (SJ) เพิ่มขึ้นร้อยละ 2.9 และการกระโดดแบบ CMJ เพิ่มขึ้นร้อยละ 4.2 เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ฝึกพลัยโอเมตริก นอกจากนี้ ในการศึกษาของ Mackala et al. (2020, pp. 5-12) ที่ทดลองการฝึกพลัยโอเมตริกเป็นเวลา 4 สัปดาห์ในนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงระดับมัธยมศึกษา พบว่าคะแนนการทดสอบการกระโดดแบบ Drop Jump (DJ) เพิ่มขึ้นร้อยละ 7 เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม แม้ว่าการฝึกพลัยโอเมตริกในช่วงระยะเวลาที่แตกต่างกัน (ระหว่าง 4 ถึง 12

สัปดาห์) จะมีผลเชิงบวกต่อสมรรถภาพทางกายในนักกีฬาโอลิมปิก (Valades Cerrato et al., 2018, pp. 1423-1431) แต่ความถี่ของการฝึกพลัยโอเมตริกที่ต่างกัน (≤ 2 ครั้งต่อสัปดาห์ เทียบกับ >2 ครั้งต่อสัปดาห์) ก็ส่งผลต่อความสูงของการกระโดดแนวตั้งในนักกีฬาโอลิมปิกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Ramirez-Campillo et al., 2021, pp. 1-18) จากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบของ Silva et al. (2019, pp. 1-23) ในกลุ่มนักกีฬาโอลิมปิก พบว่าการฝึกพลัยโอเมตริกเป็นระยะเวลา 6 ถึง 12 สัปดาห์ โดยมีความถี่ 2 ถึง 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ส่งผลให้คะแนนการกระโดด CMJ เพิ่มขึ้น ร้อยละ 16.9 ถึง ร้อยละ 27.6 และมีความเร็วในการวิ่ง 20 เมตรดีขึ้น ร้อยละ 5.2- ร้อยละ 7.6 นอกจากนี้ Gjinovci et al. (2017, pp. 527-535) รายงานว่าการฝึกพลัยโอเมตริกเป็นเวลา 12 สัปดาห์ที่ความถี่ 2 ครั้งต่อสัปดาห์ ทำให้คะแนนการกระโดด CMJ เพิ่มขึ้น ร้อยละ 27 และความเร็วในการวิ่ง 20 เมตรดีขึ้น ร้อยละ 8 ขณะที่ Idrizovic et al. (2018, pp. 353-363) พบว่าการฝึกพลัยโอเมตริกเป็นเวลา 12 สัปดาห์ที่ความถี่ 1 ครั้งต่อสัปดาห์ ส่งผลให้คะแนนการกระโดด CMJ เพิ่มขึ้น ร้อยละ 16.9 ในกลุ่มนักกีฬาโอลิมปิกเยาวชน ในทางกลับกัน Ramirez-Campillo et al. (2018, pp. 1-11) ได้ทำการทดลองแบบสุ่มและมีกลุ่มควบคุม โดยเปรียบเทียบความถี่ของฝึกพลัยโอเมตริกที่ 1 ครั้งต่อสัปดาห์และ 2 ครั้งต่อสัปดาห์ในนักกีฬาฟุตบอลสมัครเล่น พบว่าทั้งสองกลุ่มมีการพัฒนาสมรรถภาพทางกายที่คล้ายกัน โดยการกระโดด CMJ เพิ่มขึ้น ร้อยละ 10.5 และร้อยละ 9.8 ตามลำดับ การกระโดดแบบ DJ เพิ่มขึ้นร้อยละ 13.6 และร้อยละ 12.9 ตามลำดับ และความเร็วในการวิ่ง 15 เมตรดีขึ้นร้อยละ 8.2 และร้อยละ 9.6 ตามลำดับ เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ในการศึกษาของ Bouguezzi et al. (2020, pp. 1609-1617) ที่ทำการเปรียบเทียบความถี่ของการฝึกพลัยโอเมตริก (1 ครั้งต่อสัปดาห์ เปรียบเทียบกับ 2 ครั้งต่อสัปดาห์) ในกลุ่มนักกีฬาฟุตบอลก่อนวัยเจริญพันธุ์ โดยไม่มีการใช้กลุ่มควบคุม พบว่าทั้งสองกลุ่มมีพัฒนาการที่คล้ายกัน โดยการกระโดดแบบ SJ เพิ่มขึ้น ร้อยละ 25.82 และร้อยละ 27.62 ตามลำดับ, CMJ เพิ่มขึ้น ร้อยละ 23.41 และร้อยละ 20.04 ตามลำดับ, ความเร็วในการวิ่ง 5 เมตรดีขึ้น ร้อยละ 2.13 และร้อยละ 4.77 ตามลำดับ และความเร็วในการวิ่ง 10 เมตรดีขึ้น ร้อยละ 1.10 และร้อยละ 2.13 ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มที่ได้รับการฝึกพลัยโอเมตริก ในทำนองเดียวกัน การฝึกพลัยโอเมตริกที่มุ่งเน้นเฉพาะกล้ามเนื้อส่วนบนเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ในนักกีฬาโอลิมปิกระดับผู้ใหญ่ พบว่ามีการพัฒนาความสามารถในการตบลูกบอลเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ร้อยละ 3.8 เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (Valades Cerrato et al., 2018, pp. 1423-1431) โดยสรุป การฝึกพลัยโอเมตริกแล้วส่งผลให้สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะเพิ่มขึ้น นักกีฬาจะมีความแข็งแรง ความคล่องตัว ความรวดเร็ว และความทนทานที่ดีขึ้น ทักษะเฉพาะที่พัฒนาขึ้นนักกีฬาจะมีทักษะในการเล่นวอลเลย์บอลที่ดีขึ้น ทั้งในด้านการเซต การรับลูก การตบ และการบล็อก มีความสามารถในการแข่งขัน นักกีฬาจะสามารถแข่งขันในระดับสูงขึ้น และมีประสิทธิภาพในการเล่นที่ดีขึ้น

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นนี้ ผู้วิจัยเห็นว่า สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะของนักกีฬาโอลิมปิกเยาวชนชาย ถือเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญและจำเป็นต่อการเล่น การแข่งขันกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนชายเป็นอย่างมาก ผู้ฝึกสอนควรฝึกสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะของนักกีฬาดังแต่เริ่มต้นในการเป็นนักกีฬาโอลิมปิกเยาวชนชาย ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาผล

ของการใช้โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะของนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนชาย ซึ่งผลการศึกษาครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ฝึกสอนกีฬาวอลเลย์บอล รวมถึงกีฬาประเภทอื่นๆ ที่ต้องใช้สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะของนักกีฬาในการเล่น การแข่งขัน และยังสามารถเลือกโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่มีผลต่อสมรรถภาพของนักกีฬาให้เหมาะสมกับประเภทกีฬาดังต่อไปนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะของนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนชาย
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะของนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนชาย ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือ นักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนชาย อายุระหว่าง 16-17 ปี ที่ขึ้นทะเบียนนักกีฬาในสมาคมกีฬาใน จังหวัดขอนแก่น จำนวนทั้งหมด 82 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนชาย จำนวน 20 คน โดยใช้สูตรคำนวณขนาดตัวอย่างเพื่อประมาณค่าเฉลี่ยกรณีทราบขนาดประชากร (อรุณ จิรวัฒน์กุล, 2560, น. 156) และการสุ่มกลุ่มตัวอย่างด้วยการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ (Independent variables)

ตัวแปรอิสระ คือ โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2. ตัวแปรตาม (Dependent variables) ได้แก่

- 2.1 ความเร็ว
- 2.2 ความคล่องแคล่วว่องไว
- 2.3 พลังของกล้ามเนื้อ
- 2.4 การประสานสัมพันธ์ของตาและมือ
- 2.5 การทรงตัว

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน** หมายถึง การฝึกพลัยโอเมตริก่วมกับการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนที่เฉพาะเจาะจงต่อสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับทักษะของนักกีฬาวอลเลย์บอล ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2. **สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะ** (Skill – Related Physical Fitness) หมายถึง ความสามารถของร่างกายที่ช่วยให้นักกีฬาวอลเลย์บอลสามารถเล่นกีฬาได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด มีองค์ประกอบ 5 ด้าน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 112) ดังนี้

2.1 ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) หมายถึง ความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ได้อย่างรวดเร็วและสามารถควบคุมได้

2.2 การทรงตัว (Balance) หมายถึง ความสามารถในการรักษาดุลของร่างกายเอาไว้ได้ทั้งในขณะที่อยู่กับที่และเคลื่อนที่

2.3 การประสานสัมพันธ์ (Co-ordination) หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนไหวได้อย่างราบรื่น กลมกลืน และมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นการทำงานประสานสอดคล้องกันระหว่างตากับมือ

2.4 พลังกล้ามเนื้อ (Power) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อส่วนหนึ่งส่วนใด หรือ หลายๆ ส่วนของร่างกายในการหดตัวเพื่อทำงานด้วยความเร็วสูง แรงหรืองานที่ได้เป็นผลรวมของความแข็งแรงและความเร็วที่ใช้ในช่วงระยะเวลานั้นๆ

2.5 ความเร็ว (Speed) หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งได้อย่างรวดเร็ว

3. **นักกีฬา** หมายถึง นักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนชาย อายุ 16-17 ปี ที่ขึ้นทะเบียนนักกีฬาในสมาคมกีฬาใน จังหวัดขอนแก่น และผ่านการแข่งขันกีฬายาวชนแห่งชาติ

สมมติฐานของการวิจัย

โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานส่งผลให้สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะของนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนชาย ระหว่างก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกัน

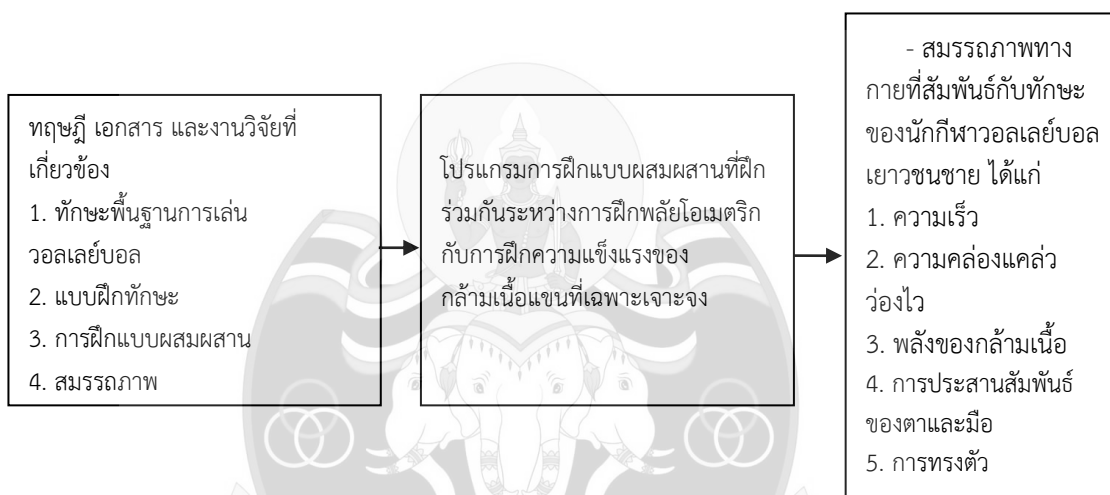
ประโยชน์ที่รับจากการวิจัย

1. ได้รูปแบบโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะของนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนชาย

2. เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ฝึกสอน นักกีฬา และผู้ที่เกี่ยวข้อง เรื่องรูปแบบโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน นำไปใช้ปรับปรุงพัฒนา และเพิ่มประสิทธิภาพ ให้กับนักกีฬาวอลเลย์บอลและกีฬาอื่น

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre-experimental research) มีวัตถุประสงค์เพื่อเพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะ ของนักกีฬาบอลเลย์บอลเยาวชนชาย และเพื่อเปรียบเทียบผลของโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะของนักกีฬาบอลเลย์บอลเยาวชนชาย ในระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 จากการทบทวนวรรณกรรม งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยผู้วิจัยได้ทำเป็นกรอบแนวคิดการวิจัย ดังนี้



ภาพ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre-experimental research) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะของนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนชาย ในระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. กีฬาวอลเลย์บอล
2. หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกาย
3. หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับฝึกกีฬา
4. หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับการฝึกและการออกกำลังกายแบบผสมผสาน
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กีฬาวอลเลย์บอล

กีฬาวอลเลย์บอล (Volleyball) เป็นกีฬาที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก มีการแข่งขันระดับชาติ และเป็นกีฬานิยมเล่นกันอย่างแพร่หลาย จนกระทั่งถูกรวมเข้ากับหลักสูตรการเรียนการสอนชั้นมัธยมศึกษาในหลายๆ โรงเรียน ซึ่งหลายคนที่เคยอยากจะรู้จักกับกีฬาวอลเลย์บอลให้มากขึ้นเพื่อความสนุก ในการชมและเชียร์กีฬาชนิดนี้

ประวัติวอลเลย์บอลในประเทศไทย

1. ประวัติวอลเลย์บอลในประเทศไทย

การกีฬาแห่งประเทศไทย (2562, ออนไลน์) ได้อธิบายไว้ว่า วอลเลย์บอลได้แพร่หลายเข้ามาในไทย ตั้งแต่เมื่อใดไม่มีหลักฐานยืนยันแน่ชัดเพียงแต่ทราบกันว่าในระยะแรกๆ เป็นที่นิยมเล่นกันในหมู่ชาวจีนและชาวญวนมาก จนกระทั่งมีการแข่งขันระหว่างคณะ ชุมชน สโมสร และสมาคมขึ้น บางครั้งติดต่อแข่งขันกันไปมาภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และมีการแข่งขันชิงถ้วยทองคำทางภาคใต้ปี พ.ศ. 2477 กรมพลศึกษาได้จัดพิมพ์กติกาวอลเลย์บอลขึ้น โดยอาจารย์นพคุณ พงษ์สุวรรณ เป็นผู้แปล และท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในกีฬาวอลเลย์บอลเป็นอย่างยิ่ง จึงได้รับเชิญเป็นผู้บรรยายเกี่ยวกับเทคนิควิธีการเล่น ตลอดจนกติกาการแข่งขันวอลเลย์บอล แก่บรรดาครูพลศึกษาทั่วประเทศในโอกาสที่กระทรวงศึกษาได้เปิดอบรมขึ้นใน ปีนี้เองกรมพลศึกษาได้จัดให้มีการแข่งขันกีฬาประจำปีขึ้น และบรรจุกีฬาวอลเลย์บอลหญิงเข้าไว้ในรายการแข่งขันเป็นครั้งแรก พร้อมทั้งในหลักสูตรของโรงเรียนพลศึกษากลางได้กำหนดวิชาบังคับให้นักเรียนหญิงเรียนวิชาวอลเลย์บอลและเนตบอล สมัยนั้นมี น.อ.หลวงสุกขลาศัย ร.น. ดำรงตำแหน่งอธิบดีกรมพลศึกษา จนกระทั่งปีพ.ศ. 2500 ได้มีการจัดตั้ง “สมาคมวอลเลย์บอลสมัครเล่นแห่งประเทศไทย” (Amateur Volleyball Association of Thailand) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสนับสนุนและเผยแพร่กีฬาวอลเลย์บอลให้เจริญรุดหน้า และดำเนินการจัดการแข่งขันวอลเลย์บอลในระบบ 6 คน มีหน่วยราชการอื่นๆ จัดการแข่งขัน

ประจำปี เช่น กรมพลศึกษา กรมการคณะกรรมการกีฬามหาวิทยาลัย เทศบาลนครกรุงเทพฯ สภา กีฬาทหาร ตลอดจนการแข่งขันกีฬาเขตแห่งประเทศไทย ได้มีการจัดแข่งขันทั้งประเภททีมชายและ ทีมหญิงประจำปีทุกปี

2. ประวัติกีฬาวอลเลย์บอลในต่างประเทศ

จอร์จ จันทรี (2563, น. 95) กล่าวว่า กีฬาวอลเลย์บอล (Volleyball) นั้น ถือกำเนิดขึ้น ตั้งแต่ปีค.ศ.1895 (พ.ศ.2438) โดย นายวิลเลียม จี. มอร์แกน (William G. Morgan) ผู้อำนวยการ ฝ่ายพลศึกษาของสมาคม Y.M.C.A. (Young Men's Christian Association) ประเทศสหรัฐอเมริกา ที่ต้องการมีกีฬาสำหรับเล่นในช่วงฤดูหนาวแทนกีฬาเทนนิส เพื่อออกกำลังกายและพักผ่อนหย่อนใจ ยามหิมะตกโดย นายวิลเลียม จี. มอร์แกน เกิดไอเดียในการพัฒนากีฬาวอลเลย์บอลขึ้น ขณะที่เขากำลังนั่งดูเทนนิส และเลือกนำเอาตาข่ายกลางสนามของกีฬาเทนนิส มาเป็นส่วนประกอบในกีฬาที่ เขาคิดค้น และเลือกใช้ยางในของลูกบาสเก็ตบอล มาเป็นลูกบอลที่ใช้โต้ตอบกันไปมา แต่ยางในของ ลูกบาสเก็ตบอลกลับให้น้ำหนักเบาจนเกินไป จึงเปลี่ยนไปใช้ลูกบาสเก็ตบอลแทนซึ่งลูกบาสเก็ตบอลก็ มีขนาดใหญ่และน้ำหนักมากจนเกินไปอีก เขาจึงสั่งทำลูกบอลขึ้นมาใหม่โดยเฉพาะ ในขนาดเส้นรอบ บวง 25-27 นิ้ว และกำหนดน้ำหนักไว้ที่ 8-12 ออนซ์ จากนั้นจึงตั้งชื่อกีฬาชนิดนี้ว่า มินโทเนตต์ (Mintonette) ต่อมา ชื่อของ มินโทเนตต์ (Mintonette) ถูกเปลี่ยนเป็น วอลเลย์บอล (Volleyball) หลังได้รับคำแนะนำจากศาสตราจารย์อัลเฟรด ทีเฮลสเต็ด (Professor Alfred T. Helstead) ในงาน ประชุมสัมมนาผู้นำทางพลศึกษาที่วิทยาลัยสปริงฟิลด์(Spring-field College) เมื่อปีค.ศ.1896 (พ.ศ. 2439) และกลายเป็นกีฬายอดนิยมในหมู่ประชาชนชาวอเมริกันจนแพร่หลายออกไปทั่วโลก รวมทั้งมี การปรับปรุงและพัฒนาอยู่เป็นระยะ

ทักษะพื้นฐานกีฬาวอลเลย์บอล

องค์ประกอบของทักษะกีฬาวอลเลย์บอล ทักษะกีฬาวอลเลย์บอลที่ใช้ในการเล่นเพื่อความ สนุกสนานผ่อนคลาย ซึ่งเป็นกิจกรรมยามว่าง ส่วนมากประกอบไปด้วยทักษะต่างๆ ดังนี้ (อุทัย สงวน พงศ์, 2553, น. 121)

1. การยืนเตรียมพร้อมจะเล่นลูกบอล หรือการทรงตัวที่ตีนอกจากจะเป็นการเรียกสมาธิ แล้ว ยัง ช่วยให้เคลื่อนไหวที่จะเล่นบอลได้อย่างสะดวก คล่องแคล่ว ว่องไว ไม่ว่าลูกบอลจะมาใน ลักษณะใด

2. การเคลื่อนที่พื้นฐาน (Basic Movement) การเคลื่อนที่ในกีฬาวอลเลย์บอลจะทำใน ระยะสั้น แต่ต้องทำด้วยความรวดเร็ว

3. การเล่นลูกมือบน (Set) หรือการแตะลูกบอลหรือการเซตเป็นวิธีการเล่นลูกที่ดีและมี ความ แน่นนอนที่สุด

4. การเล่นลูกมือล่าง (Underhand) หรือลูกอันเดอร์แฮนด์เป็นวิธีการเล่นลูกโดยใช้แขน ท่อน ล่างของทั้งสองมือบังคับหรือส่งลูกไปยังตำแหน่งที่ต้องการ ซึ่งเป็นพื้นฐานของการเล่นทีมที่ดี สามารถรับ ลูกเสิร์ฟหรือลูกตบที่มาจากในลักษณะลูกค่อนข้างแรงของฝ่ายตรงข้ามได้

5. การเสิร์ฟ (Service) เป็นการรุกวิธีหนึ่ง การเสิร์ฟที่มีประสิทธิภาพจะสามารถข่มขู่คู่แข่งได้ ทำลายยุทธวิธีการเล่นของฝ่ายตรงข้าม ลดภาระการรับของฝ่ายตนเอง สร้างโอกาสให้ ได้เปรียบในการ โต้ตอบ

6. การตบ (Spiking) เป็นวิธีการที่รุนแรงของฝ่ายครอบครองลูกบอล ลูกตบที่ประสบความสำเร็จ ต้องมาจากจังหวะแรกและจังหวะสองที่สัมพันธ์กัน อนุภาพของลูกตบยังขึ้นอยู่กับความแรงความเร็ว ความคล่องตัวและท่าทางที่ใช้ในการตบลูกบอลของผู้เล่น

7. การสกัดกั้น (Blocking) เป็นการที่ฝ่ายรับสกัดกั้นทักษะการตบที่รุนแรงของฝ่ายรุก ขณะเดียว กันฝ่าย รับอาจเปลี่ยนเป็นการรุกได้ทันที

ลักษณะของการเล่น (GAME CHARACTERISTIC) กรมพลศึกษา (2557, น. 2) กล่าวไว้ว่า วอลเลย์บอลเป็นกีฬาที่ เล่นโดยทีมสองทีม บนสนามที่แบ่งแดนด้วยตาข่าย ลักษณะของการเล่นอาจแตกต่างกันได้ตามสภาพที่ จำเป็น เพื่อให้เล่นกันได้อย่างแพร่หลายจุดมุ่งหมายของการเล่นก็คือการส่งลูกบอลให้ข้ามตาข่ายไปลงบน พื้นในแดนของฝ่ายตรงข้าม และป้องกันไม่ให้ฝ่ายตรงข้ามส่งลูกบอลข้ามตาข่าย มาตกบนพื้นในแดนของ ตน แต่ละทีมจะถูกลูกบอลได้ 3 ครั้งในการส่งลูกบอลไปยังแดนของฝ่ายตรงข้าม (ยกเว้นการถูกลูกบอลใน การสกัดกั้น) การเล่นเริ่มต้นด้วยการเสิร์ฟลูกบอล โดยผู้เสิร์ฟส่งลูกบอลข้ามตาข่ายไปยังฝ่ายตรงข้าม การ เล่นจะดำเนินไปจนกว่าลูกบอลจะตกลงบนพื้นในเขตสนามหรือนอกเขตสนาม หรือฝ่ายไม่สามารถส่งลูก บอลกลับไปยังฝ่ายตรงข้ามได้อย่างถูกต้องตามกติกา การเล่นวอลเลย์บอลนั้น ทีมที่ชนะการเล่นลูกจะได้ 1 คะแนน (Rally Point System) เมื่อทีมที่เป็นฝ่ายรับลูกเสิร์ฟชนะการเล่นลูก จะได้คะแนน 1 คะแนน และได้สิทธิทำการเสิร์ฟ ผู้เล่นทีม นั้นต้องหมุนตามเข็มนาฬิกาไป 1 ตำแหน่ง

การฝึกทักษะต่างๆ ในการเล่นกีฬาวอลเลย์บอล ถือเป็นหัวใจหลักของผู้เล่นที่เริ่มเล่นกีฬาวอลเลย์บอลใหม่ๆ การฝึกทักษะต้องเริ่มจากการฝึกทักษะแบบง่ายไปหายากตามลำดับ จากนั้นไปหามาก เพื่อสร้างความมั่นใจ ความรัก และทำให้ผู้เล่นประสบผลสำเร็จตามความสามารถ ซึ่งในการเล่นกีฬาวอลเลย์บอลผู้เล่นจำเป็นต้องสร้างทักษะพื้นฐานในการเล่น เพื่อเป็นพื้นฐานสำคัญที่ทำให้ผู้เล่นมีการพัฒนาเทคนิคในการเล่นกีฬาวอลเลย์บอลได้ดี มีนักวิชาการ นักวิจัยหลายท่านได้ให้ความหมายทักษะพื้นฐานการเล่นวอลเลย์บอลไว้ดังนี้

จักรี จันทวี (2563, น. 112) การเล่นกีฬาวอลเลย์บอลมีทักษะส่วนบุคคลพื้นฐานที่จำเป็นต้องใช้สำหรับการเล่นหลายทักษะ ซึ่งผู้เริ่มเล่นวอลเลย์บอลจำเป็นต้องเริ่มฝึกทักษะพื้นฐานเหล่านี้ก่อน ซึ่งทักษะทั้งหมดจำเป็นต้องใช้ในการแข่งขัน ในการฝึกนอกจากผู้เล่นจะสามารถปฏิบัติทักษะพื้นฐานทั้งหมดได้แล้วยังต้องสามารถเชื่อมโยงการเล่นในแต่ละทักษะได้ด้วย สำหรับการเล่นเป็นทีมนั้น หากผู้เล่นไม่มีความชำนาญในแต่ละทักษะพื้นฐานที่เกี่ยวกับการเล่นวอลเลย์บอลก็จะทำให้การเล่นเป็นทีมทำได้ยาก

ปัญญา อินทเจริญ และคณะ (2564, น. 100-110) ได้กล่าวถึงทักษะในการเล่นหรือการเคลื่อนไหวเกิดจากการฝึกหัด การฝึกหัดทำให้เกิดการเรียนรู้ และการเรียนรู้เกิดจากการกระทำที่ถูกต้อง ตามทฤษฎีแห่งการลองผิดลองถูกในการปฏิบัติทักษะครั้งแรกๆ ผู้ฝึกหัดเล่นใหม่ๆ หลังจากที่ได้ฝึกหัดโดยสม่ำเสมอ จะทำให้การเล่นวอลเลย์บอลมีความสนุกสนานมากขึ้น การฝึกหัดจะช่วยทำให้ความผิดพลาดน้อยลงและเพิ่มท่าทางที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้น

ปัญญา อินทเจริญ และคณะ (2563, น. 171-185) กล่าวว่า ทักษะการรับลูกสองมือล่างเหนือไหล่ คือสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผู้เล่นวอลเลย์บอลใหม่ๆ หรือนักกีฬาที่เกิดความกังวลก็คือ ไม่ทราบว่าจะทำอย่างไรเมื่อลูกบอลตบอย่างแรงจากฝ่ายตรงข้าม ข้าม ฟุตเข้าหาตัวผู้รับอย่างแรง และลูกพุ่งมา

รวดเร็วในระดับใบหน้า หรือระดับอก จะยืดตัวขึ้นมาเล่นลูกสองมือล่างก็ไม่ได้ จะยกแขนขึ้นเฉยๆ ก็ไม่สามารถจะบังคับทิศทางของลูกบอลได้ หรืออาจจะเข้าหาหน้าตนเองได้ ทำอย่างไรจึงจะสามารถเล่นบอลที่เคลื่อนที่มาในลักษณะนี้ได้ โดยไม่ก่อให้เกิดอันตรายและสามารถบังคับลูกไปในทิศทางที่ต้องการได้ ผู้ฝึกหัดเล่นใหม่ๆ หรือนักกีฬาจะต้องรู้จักวิธีการเล่นลูกสองมือเหนือไหล่ และบางโอกาสมีความจำเป็นต้องใช้รับลูกบอลสองมือเหนือไหล่อยู่เสมอ การเล่นลูกเหนือไหล่ใช้เมื่อลูกบอลลอยมาสูงกว่าระดับไหล่พุ่งมาด้วยความเร็วและแรงมาก ผู้เล่นถอยหลังไปรับก็ไม่ทัน เพราะไม่สามารถจะทำการเซ็คหรือแอนเตอร์ได้ทัน ผู้ฝึกหัดจึงใช้มือกันลูกบอลไว้ ถ้าผู้ฝึกหัดเล่นวอลเลย์บอลใหม่ๆ หรือนักกีฬาได้รับทักษะที่ถูกต้องจะช่วยให้การรับลูกบอลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สุรศักดิ์ เพิ่มทรัพย์ (2556, น. 93) ได้เสนอทักษะในการเล่นวอลเลย์บอลไว้ว่า การเล่นกีฬาวอลเลย์บอลมีทักษะส่วนบุคคลพื้นฐานที่จำเป็นต้องใช้สำหรับการเล่นหลายประเภท ซึ่งผู้เริ่มเล่นวอลเลย์บอลจำเป็นต้องเริ่มฝึกในพื้นฐานเหล่านี้ สำหรับในตอนนี้จะได้นำเสนอทักษะต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับการเล่นวอลเลย์บอลในภาพรวมทุกทักษะ เพื่อที่จะได้ทราบว่าแต่ละทักษะมีวิธีการและความสำคัญอย่างไรรูปแบบทักษะพื้นฐาน ซึ่งทักษะทั้งหมดจำเป็นต้องใช้ในการแข่งขัน ในการฝึกนอกจากผู้เล่นจะสามารถปฏิบัติทักษะพื้นฐานทั้งหมดได้แล้วยังต้องสามารถเชื่อมโยงการเล่นในแต่ละทักษะได้ด้วย สำหรับการเล่นเป็นทีมนั้นหากผู้เล่นไม่มีความชำนาญในแต่ละทักษะพื้นฐานที่เกี่ยวกับการเล่นวอลเลย์บอลก็จะทำให้การเล่นเป็นทีมทำได้ยาก

ประโยชน์ของกีฬาวอลเลย์บอล

กรมพลศึกษา (2566, น. 156) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของกีฬาวอลเลย์บอล ไว้ว่า

1. วอลเลย์บอลเป็นกีฬาที่ช่วยส่งเสริมความรักใคร่สามัคคีกันระหว่างหมู่คณะ เพราะวอลเลย์บอลเป็นกีฬาประเภททีม โดยมีผู้เล่นฝ่ายหนึ่งอย่างน้อย ๖ คน
2. วอลเลย์บอลเป็นกีฬาที่ช่วยส่งเสริมทักษะในการใช้มือของผู้เล่นให้เกิดความชำนาญ มีความแข็งแรงและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เพราะกีฬาวอลเลย์บอลอาจนับได้ว่าเป็นกีฬานิดเดียวที่ต้องใช้ความชำนาญของมือทุกส่วนตั้งแต่นิ้วมือ ฝ่ามือข้อมือ แขน ในการเล่นลูก
3. การเล่นวอลเลย์บอลนั้นผู้เล่นจะต้องเคลื่อนไหวร่างกายอยู่ตลอดเวลา รวมทั้งต้องมีไหวพริบที่ดีสามารถตัดสินใจและแก้ปัญหาเฉพาะหน้าต่างๆ ได้ จึงจะทำให้มีชัยชนะในการเล่น
4. วอลเลย์บอลเป็นกีฬาที่เหมาะสมกับคนทุกยุคทุกวัย สถานที่ที่ใช้เล่นสามารถดัดแปลงให้เหมาะสม กับเพศและวัยได้กติกาการเล่นก็เข้าใจง่าย
5. การเล่นวอลเลย์บอลจะไม่ก่อให้เกิดปัญหาทะเลาะวิวาทเกิดขึ้น เพราะผู้เล่นต่างก็อยู่ในแดนของตนเองและมีตาข่ายกั้นกลางสนาม จึงทำให้ไม่มีโอกาสที่จะปะทะกันระหว่างผู้เล่นทั้งสองฝ่ายได้เลย
6. กีฬาวอลเลย์บอลเหมือนกับกีฬาอื่นๆ ที่ใช้เป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งในการเป็นสื่อกลางก่อให้เกิดความสนิทสนมคุ้นเคย และมีสัมพันธ์ไมตรีอันดีต่อกัน ทั้งระหว่างภายในประเทศและระหว่างประเทศได้อย่างดี

หลักการฝึกวอลเลย์บอล

การเตรียมร่างกายสำหรับโปรแกรมการฝึกนักกีฬาวอลเลย์บอลควรเริ่มต้นด้วยการใช้หลักการฝึกซ้อมทั้ง 5 ประการนี้เพื่อให้ให้นักกีฬามีสุขภาพแข็งแรง และมีประสิทธิภาพในการเล่นวอลเลย์บอลเพิ่มมากขึ้น หลักการทั้ง 5 ข้อนี้มีความสำคัญมากสำหรับนักวอลเลย์บอลมือใหม่เพื่อหลีกเลี่ยงการบาดเจ็บ การฝึกด้วยน้ำหนักช่วยให้ผู้เล่นหลีกเลี่ยงการบาดเจ็บและลงเล่นในสนามได้ในระยะยาว

โปรแกรมการฝึกวอลเลย์บอลที่เหมาะสมซึ่งรวมถึงการฝึกด้วยน้ำหนักสามารถช่วยป้องกันการบาดเจ็บได้ ตามที่ผู้เชี่ยวชาญด้านเวชศาสตร์การกีฬา ดร. เดวิด ไกเออร์ ระบุว่า อาการบาดเจ็บที่พบบ่อยที่สุดในนักกีฬาวอลเลย์บอลคือ ข้อเท้าพลิก เอ็นสะบ้าอักเสบ (หัวเข่าขณะกระโดด) อาการบาดเจ็บที่เอ็นไขว้หน้า (หัวเข่าบาดเจ็บ) อาการบาดเจ็บที่นิ้ว อาการบาดเจ็บที่ไหล่ และอาการปวดหลังส่วนล่าง (สันติ ถาวรพรหม, 2561, น. 134-148) อาการบาดเจ็บเหล่านี้ส่วนใหญ่เกิดจากการใช้เอ็นและเอ็นยึดมากเกินไป ขาดความแข็งแรงในนักกีฬา รวมถึงการเล่นมากเกินไปและไม่ได้พักจากกีฬานี้ในช่วงฤดูกาลปกติ

1. หลักการที่ 1 พัฒนาและรักษาการเคลื่อนไหวของข้อต่อ

การเคลื่อนไหวของข้อต่อที่ดีจะช่วยป้องกันความเครียดและความเจ็บปวดบริเวณข้อต่อวอลเลย์บอลเป็นกีฬาที่มีการกระโดดและการเปลี่ยนทิศทางบ่อยครั้ง การเคลื่อนไหวของแขนและขาโดยเฉพาะขาส่วนล่างมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการดูดซับแรงกระแทก ข้อต่อที่ผิดปกติจะนำไปสู่การเคลื่อนไหวขดเขยซึ่งไม่ซ้ำก็เร็วจะนำไปสู่การบาดเจ็บเล็กน้อยของเนื้อเยื่อและความเครียด นอกจากนี้หากผู้เล่นขาดการเคลื่อนไหว การสร้างแรงของขาหรือเธออาจลดลงอย่างมาก

2. หลักการที่ 2 พัฒนาความแข็งแรงของเส้นเอ็นและเอ็นยึด

เอ็นทำหน้าที่เชื่อมกล้ามเนื้อกับกระดูกและส่งแรงจากกล้ามเนื้อไปยังกระดูกเพื่อให้เกิดการเคลื่อนไหว นอกจากนี้ยังทำหน้าที่เก็บพลังงานยืดหยุ่นซึ่งมีความสำคัญมากในการกระโดด การกระดอน หรือกิจกรรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหว เอ็นยึดกระดูกเข้าด้วยกันที่ข้อต่อ ความแข็งแรงของเอ็นมีความสำคัญมากเมื่อต้องรับน้ำหนักมาก เช่น การกระโดด แม้ว่าเอ็นและเอ็นยึดจะสามารถฝึกได้ แต่โปรแกรมเตรียมความพร้อมทางกายภาพส่วนใหญ่ดูเหมือนจะขาดการให้ความสำคัญกับการเสริมสร้างความแข็งแรง

3. หลักการที่ 3 พัฒนาความแข็งแรงของแกนกลาง

ตามที่ McGill กล่าวไว้ว่า “กล้ามเนื้อแกนกลางมีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับนักกีฬาวอลเลย์บอล เนื่องจากกล้ามเนื้อนี้จะแสดงการทำงานอย่างเต็มที่ในระหว่างการกระโดด การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก และการเคลื่อนไหวที่ต้องใช้พลังระเบิดอื่นๆ (ฤกษ์ภาค พูลเพิ่ม, 2556, น. 76) แม้ว่าแกนกลางจะไม่ใช้เครื่องกำเนิดพลังงาน แต่ก็มีบทบาทสำคัญในการส่งพลังงานที่สร้างขึ้นที่สะโพก” กล้ามเนื้อแกนกลางที่อ่อนแอและไม่มั่นคงจะทำให้การส่งพลังงานลดลง ซึ่งจะส่งผลให้ประสิทธิภาพลดลง ตัวอย่างเช่น ในระหว่างการตบลูกวอลเลย์บอล กล้ามเนื้อแกนกลางจะหดตัวเพื่อรักษาเสถียรภาพของลำตัว ทำให้ขาสามารถออกตัวแบบระเบิดได้และแขนก็ตื๊อได้

4. หลักการที่ 4 พัฒนาเสถียรภาพ

การรักษาความสมบูรณ์ของร่างกายและสมดุภายในฐานรองรับทั้งในสภาวะคงที่และไดนามิกนั้นมีความสำคัญมาก หากนักวอลเลย์บอลเสียสมดุล การกระทำอื่นๆ ทั้งหมดของนักวอลเลย์บอลก็มีแนวโน้มว่าจะได้รับผลกระทบมากที่สุด จนกว่าจะควบคุมร่างกายได้อีกครั้ง ในกีฬาวอลเลย์บอล ซึ่งต้องกระโดดและเปลี่ยนทิศทางบ่อยครั้ง ข้อเท้า เข่า สะโพก และแกนกลางลำตัวที่มั่นคงเป็นเสาหลักของการถ่ายโอนแรงไปทั่วร่างกาย คูเกลอร์กล่าวว่า “นักวอลเลย์บอลที่ได้รับบาดเจ็บที่ไหล่มักพบว่าข้อต่อไหล่มีความเสถียรต่ำ (หนึ่งฤทัย สระทองเวียน (2561, น. 77-92)

5. หลักการที่ 5 เน้นที่การเคลื่อนไหว ไม่ใช่กล้ามเนื้อแต่ละส่วน

การฝึกความแข็งแรงในกีฬาได้รับอิทธิพลอย่างมากจากวินัยของการเพาะกายและวิธีการของมัน อย่างไรก็ตาม แม้ว่าการฝึกประเภทเพาะกายอาจเป็นประโยชน์สำหรับผู้เล่นวอลเลย์บอลได้ในระดับหนึ่ง แต่การฝึกความแข็งแรงเชิงฟังก์ชันครอบคลุมมุมมองที่กว้างกว่ามาก ทักษะการเล่นกีฬาวอลเลย์บอล เช่น การกระโดดหรือการเปลี่ยนทิศทางเป็นการเคลื่อนไหวหลายจุดที่ดำเนินการตามลำดับที่แน่นอน ตัวอย่างเช่น การกระโดดขึ้นจากพื้นเพื่อตบลูกวอลเลย์บอล พลังจะถูกส่งผ่านกล้ามเนื้อเหยียดสะโพก จากนั้นจึงเป็นกล้ามเนื้อเหยียดเข่า และสุดท้ายคือกล้ามเนื้อเหยียดข้อเท้า ลำดับที่ทรงพลังนี้เรียกว่าการเหยียดสามครั้ง พุดง่ายๆ ก็คือ เมื่อนักกีฬาฝึกเพื่อการเคลื่อนไหว กล้ามเนื้อจะแข็งแรงขึ้นเพื่อเคลื่อนไหวด้วยพลังที่มากขึ้นประสิทธิภาพการเล่นวอลเลย์บอลนั้นขึ้นอยู่กับทักษะเฉพาะตัวของผู้เล่นและความสามารถของโค้ชในการสอนและใช้แนวทางการฝึกที่ได้ผลที่สุดตามจุดอ่อนและความต้องการของผู้เล่น อย่างไรก็ตาม เพื่อประสิทธิภาพทางกายภาพที่ดีที่สุด การนำหลักการทั้งห้าข้อนี้ไปใช้ถือเป็นวิธีที่ดียิ่งในการพัฒนาผู้เล่นที่มีความสามารถและมีความสามารถทางด้านกีฬา

หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกาย

สมรรถภาพทางกายเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งในการดำรงชีวิตมนุษย์สังคม หรือประเทศจะเจริญก้าวหน้าได้ ก็ต่อเมื่อสมาชิกของสังคมหรือประชาชนของประเทศมีสมรรถภาพทางกายที่ดี สมรรถภาพทางกายเป็นฐานเบื้องต้น ในการที่จะทำให้นักมนุษย์ประกอบภารกิจในชีวิตประจำวันได้สำเร็จเป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพ ปัจจัยหนึ่งในการดำรงชีวิตของมนุษย์คือ สุขภาพและความแข็งแรงของอวัยวะต่างๆ ของร่างกายซึ่งเป็นมาตรฐานเบื้องต้นของการประกอบกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวันผู้ที่มีความเจริญเติบโตสมส่วนและมีพัฒนาการทางด้านร่างกายดีแล้ว บุคคลผู้นี้จะต้องกลายเป็นผู้ที่มีสมรรถภาพทางด้านร่างกายดีด้วยคำว่า สมรรถภาพทางกายนั้นมี มักจะเรียกว่า สมรรถภาพทางกลไก (Motor fitness) (กรมพลศึกษา, 2566, น. 123)

ความหมายของสมรรถภาพทางกาย

คำว่า “สมรรถภาพทางกาย” นั้นได้มีผู้ให้ความหมายไว้แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับว่าผู้นั้นมีความต้องการสมรรถภาพทางกายเพื่อวัตถุประสงค์อย่างไร ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

กรมพลศึกษา (2566, น. 11) สมรรถภาพทางกาย (Physical fitness) หมายถึง สภาวะของร่างกายที่อยู่ในสภาพที่ดีเพื่อช่วยให้บุคคลสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดอัตราเสี่ยงของปัญหาสุขภาพที่เป็นสาเหตุจากการออกกำลังกายสร้างความสมบูรณ์และแข็งแรงของร่างกายใน

การเข้าร่วม กิจกรรมการออกกำลังกายได้อย่างหลากหลาย บุคคลที่มีสมรรถภาพทางกายดีจะสามารถปฏิบัติกิจต่างๆ ในชีวิตประจำวัน ในการออกกำลังกาย การเล่นกีฬา และการแก้ไขสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างดี สมรรถภาพทางกายแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ (Health-related physical fitness) และสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะ (Skill-related physical fitness)

ยลวรรณ ฐิธิขจร (2562, ออนไลน์) สมรรถภาพทางกาย หรือ ความฟิต หมายถึง ความสามารถของบุคคลในอันที่จะใช้ระบบต่างๆ กระทำกิจกรรมใดๆ อันเกี่ยวกับการแสดงออก ซึ่งความสามารถทางด้านร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือได้หนักหน่วง เป็นเวลาติดต่อกันโดยไม่แสดงอาการเหน็ดเหนื่อยให้ปรากฏ และสามารถฟื้นตัวกลับสู่สภาพปกติได้ในระยะเวลาอันรวดเร็ว ผู้ที่มีสมรรถภาพร่างกายที่ดีมักจะเป็นผู้ที่มีความสุขร่างกายแข็งแรง จิตใจร่าเริงแจ่มใส บุคลิกดี ความมั่นใจตัวเองสูง และทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ

Butchar and Becque (2019, pp. 1-9) ได้กล่าวถึงความหมายของสมรรถภาพทางกายไว้ 2 แนวทาง คือ

1. ความสามารถของร่างกายในการปฏิบัติภาระงานในชีวิตประจำวัน ให้ประสบผลสำเร็จด้วยความแข็งแรง และตื่นตัวอยู่ตลอดเวลา โดยไม่เหนื่อยล้าจนเกินไป และยังมีพลังงานเหลือเพียงพอที่จะสนุกกับกิจกรรมในเวลาว่าง และสามารถเผชิญกับภาวะฉุกเฉินนอกเหนือความคาดหมายได้
2. ความสามารถในการปฏิบัติกิจกรรมทางกายด้วยความกระฉับกระเฉง ในระยะเวลาหนึ่ง โดยไม่เหนื่อยล้าจนเกินไป และสามารถคงไว้ซึ่งสมรรถภาพเช่นนี้ตลอดชีวิต

Canto et al. (2015, pp. 200-206) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกายคือ การมีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีโดยมีความเสี่ยงต่ำในการที่จะเกิดปัญหาที่เกี่ยวข้องกับ สุขภาพก่อนถึงเวลาอันสมควรและมีพลังงานในการประกอบกิจกรรมทางกายเพื่อความสนุกสนาน

เจริญ กระบวนรัตน์ (2557, น. 153) ได้ให้คำจำกัดความของสมรรถภาพทางกาย ไว้ว่าเป็นความสามารถของร่างกายในการปฏิบัติงานในชีวิตประจำวันและกิจกรรมอื่นๆ ได้อย่างเหมาะสม โดยไม่เกิดความเหนื่อยล้ามากเกินไป

สรุปได้ว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถของร่างกายที่สามารถปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ และฟื้นตัวสู่สภาพเดิมได้อย่างรวดเร็ว อีกทั้งยังไม่มีปัญหาเกี่ยวกับสุขภาพอัน เนื่องจาก การออกกำลังกายดังนั้นการศึกษาความหมายของสมรรถภาพทางกาย พบว่า มนุษย์ต้องได้รับการฝึกในหลายรูปแบบเพื่อสร้างเสริมสมรรถภาพทางกาย ที่จะส่งผลให้มีสุขภาพที่ดีตลอดไป

ประเภทของสมรรถภาพทางกาย

สมรรถภาพทางกาย (Physical fitness) หมายถึง ความสามารถของระบบต่างๆ ของร่างกายในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล บุคคลที่มีสมรรถภาพทางกายดีนั้นจะสามารถประกอบกิจกรรมในชีวิตประจำวันได้อย่างกระฉับกระเฉง โดยไม่เหนื่อยล้าจนเกินไปและยังมีพลังงานสำรองมากพอสำหรับกิจกรรมนันทนาการหรือกรณีฉุกเฉิน ในปัจจุบันนักวิชาชีพด้านสุขศึกษาและพลศึกษาได้เห็นพ้องต้องกันว่า สมรรถภาพทางกายสามารถจัดกลุ่มได้เป็นสมรรถภาพทาง

กายเพื่อสุขภาพ (Health-related physical fitness) และสมรรถภาพกลไก (Motor fitness) หรือสมรรถภาพเชิงทักษะปฏิบัติ (Skill-related physical fitness) (กรมพลศึกษา, 2566, น. 222)

1. สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ (Health-related physical fitness) หมายถึง ความสามารถของระบบต่างๆ ในร่างกายประกอบด้วย ความสามารถเชิงสรีรวิทยาต่างๆ ที่ช่วยป้องกันบุคคลจากโรคที่มีสาเหตุจากสภาวะการขาดการออกกำลังกาย นับเป็นปัจจัยหรือตัวบ่งชี้สำคัญของการมีสุขภาพดี ความสามารถหรือสมรรถนะเหล่านี้สามารถปรับปรุงพัฒนาและคงสภาพได้ โดยการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ สมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพมีองค์ประกอบ ดังนี้

1.1 องค์ประกอบของร่างกาย (Body composition) ตามปกติแล้วในร่างกายมนุษย์ประกอบด้วยกล้ามเนื้อ กระดูก ไขมันและส่วนอื่นๆ แต่ในส่วน of สมรรถภาพทางกายนั้น หมายถึง สัดส่วน ปริมาณไขมันในร่างกายกับมวลร่างกายที่ปราศจากไขมัน โดยการวัดออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์ไขมัน (% fat) ด้วยเครื่อง Skin fold caliper ผู้ที่มีสมรรถภาพทางกายก็จะมีเปอร์เซ็นต์ไขมันต่ำ

1.2 ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ (Cardiorespiratory endurance) หมายถึง สมรรถนะเชิงปฏิบัติของระบบไหลเวียนเลือด (หัวใจ หลอดเลือด) และระบบหายใจในการลำเลียงออกซิเจนไปยังเซลล์กล้ามเนื้อ ทำให้ร่างกายสามารถยืดหยุ่นที่จะทำงานหรือออกกำลังกายที่ใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่เป็นระยะเวลายาวนานได้

1.3 ความอ่อนตัวหรือความยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ช่วงของการเคลื่อนไหวสูงสุดเท่าที่จะทำได้ของข้อต่อหรือกลุ่มข้อต่อ

1.4 ความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular endurance) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อมัดใดมัดหนึ่งหรือกลุ่มกล้ามเนื้อในการหดตัวซ้ำๆ เพื่อต้านแรงหรือความสามารถในการคงสภาพการหดตัวครั้งเดียวได้เป็นระยะเวลายาวนาน

1.5 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular strength) หมายถึง ปริมาณสูงสุดของแรงที่กล้ามเนื้อมัดใดมัดหนึ่ง หรือกลุ่มกล้ามเนื้อสามารถออกแรงต้านทานได้ (ในช่วงการหดตัว 1 ครั้ง) (กรมพลศึกษา, 2566, น. 102)

2. สมรรถภาพทางกลไก (Motor Fitness) หรือสมรรถภาพเชิงทักษะปฏิบัติ (Skill-related physical fitness) หมายถึง ความสามารถของร่างกายที่ช่วยให้บุคคลสามารถประกอบกิจกรรมทางกายได้ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การเล่นกีฬามีองค์ประกอบ 6 ด้าน ดังนี้

2.1 ความคล่องตัว (Agility) หมายถึง ความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ได้อย่างรวดเร็วและสามารถควบคุมได้เป็นผลรวมของความอ่อนตัวและความแรง

2.2 การทรงตัว (Balance) หมายถึง ความสามารถในการรักษาสสมดุลของร่างกายเอาไว้ได้ทั้งในขณะอยู่กับที่ และเคลื่อนที่

2.3 การประสานสัมพันธ์ (Co-ordination) หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนไหวได้ราบรื่นกลมกลืน และมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นการทำงานประสาน สอดคล้องกันระหว่าง ตา-มือ-เท้า

2.4 พลังกล้ามเนื้อ (Power) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อส่วนหนึ่งส่วนใดหรือหลายๆ ส่วนของร่างกายในการหดตัวเพื่อทำงานด้วยความเร็วสูง แรงหรืองานที่ได้เป็นผลรวมของ

ความแข็งแรงและความเร็วที่ใช้ในช่วงระยะเวลาสั้นๆ เช่น การยืนอยู่กับที่ กระโดดไกล การทุ่มน้ำหนัก เป็นต้น

2.5 เวลาปฏิกิริยาตอบสนอง (Reaction time) หมายถึง ระยะเวลาที่ร่างกาย ใช้ในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่างๆ เช่น แสง เสียง สัมผัส เป็นต้น

2.6 ความเร็ว (Speed) หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งได้อย่างรวดเร็ว (กรมพลศึกษา, 2566, น. 162)

องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกาย

ได้มีผู้ทำการศึกษาค้นคว้าเรื่องสมรรถภาพ และแบ่งองค์ประกอบของสมรรถภาพไว้คล้ายคลึงกันบ้าง หรืออาจแตกต่างกันไป ดังนี้

Hewett et al. (2019, pp. 765-773) ได้แบ่งองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายเป็น 2 ประเภทคือ

1. องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ (Health-related physical fitness) มี 4 องค์ประกอบ คือ

1.1 ความอดทนของระบบหลอดเลือดและหัวใจ

1.2 ความอดทนและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

1.3 ความอ่อนตัว

1.4 ส่วนประกอบของร่างกาย

2. องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับทักษะ (Skill-related physical fitness) องค์ประกอบต่างๆ เหล่านี้เป็นสิ่งสำคัญสำหรับสมรรถภาพทางกายที่ส่งผลให้นักกีฬาประสบความสำเร็จได้แก่

2.1 ความอดทนของระบบหลอดเลือดและหัวใจ

2.2 ความอดทนและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

2.3 ความอ่อนตัว

2.4 ส่วนประกอบของร่างกาย

2.5 ความคล่องแคล่ว

2.6 การทรงตัวที่สมดุล

2.7 การทำงานประสานกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ

2.8 กำลัง

2.9 ปฏิกิริยาตอบสนอง

2.10 ความเร็ว

Karthi and Krishnakanthan (2018, pp. 157-158) กล่าวว่า องค์ประกอบที่สำคัญของสมรรถภาพทางกายเพื่อการมีสุขภาพดีประกอบด้วย

1. ความอดทนของระบบหลอดเลือดและหัวใจ

2. ส่วนประกอบของร่างกาย

3. ความอ่อนตัว

4. ความอดทนและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความอดทน

สนธิยา สีสะมาต (2560, น. 44-45) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกายที่ดีคือผลการปฏิบัติงานที่แสดงให้เห็นถึงองค์ประกอบ ดังต่อไปนี้

1. ความเร็ว หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อในการทำงานบางส่วนหรือทั้งหมดของร่างกายให้เคลื่อนไปสู่เป้าหมายโดยใช้เวลาน้อยที่สุด เช่น วิ่ง 50 เมตร ว่ายน้ำ 50 เมตร หรือ 100 เมตร

2. ความแข็งแรง หมายถึง ความสามารถในการหดตัวของกล้ามเนื้อเพื่อต่อต้านแรงที่จะมากระทำ เช่น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนในการหดตัว งอข้อศอก เป็นต้น

3. ความว่องไว หมายถึง ความสามารถในการเปลี่ยนท่าทางของร่างกายหรือทิศทางการเคลื่อนไหวของร่างกายตามต้องการได้อย่างทันทีทันใด เช่น การเบี่ยงตัวหลบขณะเลี้ยงลูกบาสเกตบอล

4. ความอ่อนตัว หมายถึง ความสามารถในการเหยียดและหดตัวของกล้ามเนื้อเอ็น ข้อต่อต่าง ๆ ในปริมาณมากกว่าปกติ เช่น การก้มและใช้ปลายนิ้วแตะพื้น เป็นความสามารถของข้อต่อที่สะโพกกล้ามเนื้อและหลัง

5. กำลังหรือพลังกล้ามเนื้อ หมายถึง ความสามารถในการทำงานอย่างทันทีทันใด ของกล้ามเนื้อด้วยความพยายามสูงสุด เช่น การยกน้ำหนัก การทุ่มลูกน้ำหนัก ขว้างจักร เป็นต้น

6. ความสมดุล หมายถึง ความสามารถในการควบคุมท่าทางของร่างกายให้อยู่ในลักษณะที่ต้องการได้ ไม่ว่าจะอยู่ในขณะเคลื่อนที่หรืออยู่กับที่ เช่น การทรงตัวบนคานราวทรงตัวของนักยิมนาสติก

7. ความสัมพันธ์ของประสาทและกล้ามเนื้อ หมายถึง การควบคุมให้ร่างกายทำงานตอบสนองการสั่งของระบบประสาทอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ความสัมพันธ์ของการได้ยินคำสั่งและกล้ามเนื้อหดตัวเพื่อเคลื่อนที่

8. ความอดทนหรือความทนทาน หมายถึง ความสามารถในการกระทำกิจกรรมซ้ำกันเป็นเวลานาน ๆ ของกล้ามเนื้อโดยไม่เกิดความเหนื่อยหรือเมื่อยล้า

สมชาย ใจดี (2565, น. 45-58) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกาย ที่ได้รับการพิจารณาให้บรรจุไว้ในแบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย KASSETSART Youth fitness test ได้แก่ ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว ความอดทนของระบบหายใจและระบบไหลเวียนเลือดองค์ประกอบของร่างกายและความคล่องแคล่วว่องไว

วาสนา คุณาภิสิทธิ์ (2561, น. 4) กล่าวว่า องค์ประกอบสมรรถภาพทางกาย ประกอบด้วย

1. ศักยภาพหรือความสามารถของระบบหายใจและระบบไหลเวียนเลือด เรียกอีกอย่างว่า ความทนทานของระบบไหลเวียนเลือด (Circulo-respiratory endurance) หมายถึง คุณสมบัติที่สามารถทนทานต่อการปฏิบัติกิจกรรมหนักได้เป็นระยะเวลานานๆ หรืออาจกล่าวได้ว่าสมรรถภาพของระบบไหลเวียนเลือด (Circulo-respiratory fitness) หมายถึงรวมอยู่ในกิจกรรม ที่ต้องการใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ของร่างกายเป็นส่วนมาก เช่น ว่ายน้ำ ขี่จักรยาน ทั้งนี้เพราะกิจกรรมเหล่านี้กระตุ้นให้หัวใจและระบบการไหลเวียนเลือดกับระบบหายใจได้ทำงานในระดับสูงชันกว่าปกติอย่างมีประสิทธิภาพ

2. ความทนทานของกล้ามเนื้อ (Muscular endurance) ความทนทานของกล้ามเนื้อ หมายถึงคุณสมบัติที่บุคคลสามารถเพียรพยายามงานในกิจกรรมที่ต้องใช้กลุ่มกล้ามเนื้อกลุ่มเดียวกันเป็นเวลานาน ๆ เช่น ดึงข้อ ดันพื้น ลูก-นั่ง

3. ความแข็งแรง (Strength) หมายถึง ความสามารถในการใช้แรงสูงสุดในการงานเพียงครั้งเดียว มีอยู่ 2 ลักษณะ คือ

3.1 ความแข็งแรงแบบอยู่กับที่ (Isometric or static strength) หมายถึง ลักษณะของการใช้แรงจำนวนสูงสุดในครั้งเดียว ที่บุคคลสามารถกระทำต่อแรงต้านทานชนิดอยู่กับที่ในขณะที่กล้ามเนื้อทั้งหมดกำลังหดตัว

3.2 ความแข็งแรงแบบไม่อยู่กับที่ (Isotonic or dynamic strength) หมายถึง จำนวนความต้านทานที่บุคคลสามารถกระทำให้ผ่านพ้นไปได้ระหว่างการใช้แรงในขณะที่มีการเคลื่อนที่อย่างเต็มแรงของข้อต่อเฉพาะแห่งหรือข้อต่อหลาย ๆ แห่งของร่างกายรวมอยู่ด้วย เช่น การกอบแขนยกบาร์เบล ดังนั้น ความแข็งแรงจึงเป็นการทำงานของกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนหรือเฉพาะกลุ่ม ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะของแรงต้านทาน

4. ความยืดหยุ่น (Flexibility) ความยืดหยุ่นหรือความอ่อนตัว หมายถึง ศักยภาพหรือความสามารถพื้นฐานของข้อต่อที่เคลื่อนไหวได้ตลอดระยะเวลาของการเคลื่อนที่ตามปกติความยืดหยุ่น จึงค่อนข้างจะจางลงที่ข้อต่อซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะของกล้ามเนื้อและเอ็น (Musculature and connective tissue) รอบๆ ข้อต่อนั้น มากกว่าโครงสร้างของกระดูกข้อต่อเอง (ยกเว้นกรณีที่เป็นโรคกระดูกเสื่อมหรือไม่สามารถงานได้) การเคลื่อนที่ของข้อต่อที่มากกว่าปกติ คือความสามารถพิเศษที่เกิดจากการฝึกฝนของคนแต่ละคน เช่น ท่าทางต่างๆ ของนักกายกรรม หรือนักยิมนาสติก ซึ่งเป็นการกระทำที่คนปกติทำไม่ได้

5. องค์ประกอบของร่างกาย (Body composition) องค์ประกอบของร่างกายจัดเป็นส่วนหนึ่งของสมรรถภาพทางกาย เพราะในปัจจุบันมีหลักฐานยืนยันได้

6. ไขมันส่วนเกินที่เก็บเอาไว้ในร่างกายมีความเกี่ยวข้องกับข้อจำกัดของสุขภาพและสมรรถภาพทางกาย การวัดองค์ประกอบของร่างกายจึงวัดออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ได้แบ่งองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ ประกอบด้วย

1. องค์ประกอบของร่างกาย หมายถึง สัดส่วนปริมาณไขมันในร่างกายกับมวลร่างกายที่ปราศจากไขมัน โดยการวัดออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์ไขมัน (%Fat) ด้วยเครื่องมือ

2. ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือด หมายถึง สมรรถนะเชิงปฏิบัติของระบบไหลเวียนเลือด (หัวใจ หลอดเลือด)และระบบหายใจในการลำเลียงออกซิเจนไปยังเซลล์กล้ามเนื้อทำให้ร่างกายสามารถยืนหยัด ที่จะทำงานหรือออกกำลังกายที่ใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่เป็นระยะเวลานานได้

3. ความอ่อนตัว หมายถึง พิสัยของการเคลื่อนไหวสูงสุดเท่าที่จะทำได้ของข้อต่อหรือกลุ่มข้อต่อ

4. ความอดทนของกล้ามเนื้อ หมายถึงความสามารถของกล้ามเนื้อมัดใดมัดหนึ่งหรือกลุ่มกล้ามเนื้อในการหดตัวอย่างซ้ำ ๆ เพื่อต้านแรงหรือความสามารถในการคงสภาพการหดตัวครั้งเดียวได้เป็นระยะเวลานาน

5. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หมายถึง ปริมาณสูงสุดของแรงที่กล้ามเนื้อมัดใดมัดหนึ่งหรือกลุ่มกล้ามเนื้อสามารถออกแรงต้านทานได้ในช่วงการหดตัว 1 ครั้ง

สรุปได้ว่า องค์ประกอบสมรรถภาพทางกายแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ สมรรถภาพที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ สมรรถภาพที่เกี่ยวข้องกับทักษะและสมรรถภาพทางสรีรวิทยา ซึ่งในส่วนของสมรรถภาพที่เกี่ยวข้องกับ สุขภาพนั้นจะสัมพันธ์กับการมีชีวิตรความเป็นอยู่ที่ดีทำให้ปราศจากโรค ดังนั้น การพัฒนาโปรแกรมการฝึกในการสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาต้องสามารถพัฒนาสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวกับสุขภาพ ทักษะและสรีรวิทยาได้ไปพร้อม ๆ กัน

แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะ

1. ความเร็ว

แบบทดสอบ speed 10 เมตร

วัตถุประสงค์ เพื่อวัดความเร็วในการวิ่งระยะ 10 เมตร

วิธีการ การบันทึกผลให้นักกีฬาทำการทดสอบโดยการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด ทำการทดสอบ 2 เที้ยว พักระหว่างเที้ยว 5 นาที

การบันทึก บันทึกเวลา ที่นักกีฬาวิ่งได้ในเที้ยวที่ดีที่สุดจากการทดสอบ 2 ครั้ง หน่วยเป็นวินาที

2. ความคล่องแคล่วว่องไว

แบบทดสอบด้วยวิธี SEMO test

วัตถุประสงค์ เป็นแบบทดสอบการเคลื่อนไหว หลายทิศทาง ได้แก่ การวิ่ง ด้านข้างซ้ายขวา การวิ่งทิศทางทแยง การวิ่งทางตรงให้เร็วที่สุดเหมาะที่ใช้ทดสอบกับกีฬาที่มีการเคลื่อนไหวเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็ว

วิธีการ ตั้งกรวย 4 อัน ระยะ 12 x 19 ฟุต ตามรูปผู้ถูกทดสอบยืนที่จุดเริ่ม โดยหันหน้าเข้าหากรวย ให้ยืนด้านนอกของมุมสี่เหลี่ยม เมื่อพร้อมผู้ปล่อยตัวส่ง “ไป” ผู้เข้ารับการทดสอบเริ่มปฏิบัติ ดังนี้

1. วิ่งสไลด์ไปด้านข้างจากจุด เริ่ม ต้นมาอ้อมกรวยที่ 2
2. วิ่งตรงเป็นมุม ทแยงไปยังด้านในของกรวยปลายทาง(ตามรูป) แล้ววิ่งอ้อมกรวย
3. วิ่งถอยหลังเป็นเส้นตรงไปยังกรวยเริ่มต้น แล้วอ้อมกรวย
4. วิ่งตรงเป็นมุมทแยงไปยังด้านในของกรวยปลายทาง(ตามรูป) แล้ววิ่งอ้อมกรวย
5. วิ่งถอยหลังเป็นเส้นตรงไปยัง กรวยที่ 2 แล้วอ้อมกรวย
6. วิ่งสไลด์ไปด้านข้างถึง จุดเริ่มต้น

การบันทึกผล บันทึกเวลาค่าที่ดีที่สุด เป็นวินาที (วิ่งทดสอบ 2 ครั้ง)

3. พลังของกล้ามเนื้อ

3.1 แบบทดสอบ Spike Height Test

วัตถุประสงค์ เพื่อวัดพลังของกล้ามเนื้อในท่าการกระโดดตบ

วิธีการ ทำการวัดระยะความสูงขณะยืนเหยียดแขนของนักกีฬา เริ่มต้นทดสอบ

นักกีฬายืนย่อเข่า 90 องศา จากนั้น ทำการกระโดดในท่าทักษะของการกระโดดตบ โดยใช้ ปลายนิ้วสัมผัสสเกลวัดระยะให้ได้ระยะสูงที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทำการทดสอบ กระโดด 2 ครั้ง พักระหว่างครั้ง 3 นาที

การบันทึกผล บันทึกความสูงของการกระโดดในครั้งที่ดีที่สุดจากการ ทดสอบ 2 ครั้ง หน่วยเป็นเซนติเมตร

3.2 แบบทดสอบ 3 Step Spike Height Test

วัตถุประสงค์ เพื่อวัดพลังของกล้ามเนื้อในท่าการกระโดดตบ

วิธีการ ทำการวัดระยะความสูงขณะยืนเหยียดแขนของนักกีฬา เริ่มต้นการทดสอบ

นักกีฬาวาง 3 ก้าวพร้อม กระโดดตบโดยใช้ปลายนิ้วสัมผัสสเกลวัดระยะให้สูงที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทำการทดสอบกระโดด 2 ครั้ง พักระหว่างครั้ง 3 นาที

การบันทึกผล บันทึกความสูงของการกระโดดในครั้งที่ดีที่สุดจากการทดสอบ 2 ครั้ง หน่วยเป็นเซนติเมตร

3.3 แบบทดสอบ Block Height Test

วัตถุประสงค์ เพื่อวัดพลังของกล้ามเนื้อในท่าการกระโดดสกัดกั้น

วิธีการ ทำการวัดระยะความสูงขณะยืนเหยียดแขนของนักกีฬา เริ่มต้นทดสอบ

นักกีฬายืนย่อเข่า 90 องศา จากนั้น ทำการกระโดดในท่าทักษะของการกระโดดสกัดกั้นโดยใช้ปลายนิ้วสัมผัสสเกลวัดระยะให้ได้ระยะสูงที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทำการทดสอบ กระโดด 2 ครั้ง พักระหว่างครั้ง 3 นาที

การบันทึกผล บันทึกความสูงของการกระโดดในครั้งที่ดีที่สุดจากการ ทดสอบ 2 ครั้ง หน่วยเป็นเซนติเมตร

4. เวลาตอบสนองของตากับมือ (Eye and hand Response time test)

วัตถุประสงค์ เพื่อชี้วัดถึงความเร็วของปฏิกิริยาตอบสนองระหว่างตากับมือ

เครื่องมือ

1. ผืนผ้าสำหรับติดดวงไฟ ดังรูปความสูงดวงไฟต่ำสุดจากพื้น 150 ซม. ตีเป็นสามเหลี่ยม ด้านเท่าด้านละ 20 ซม.

2. แก้วปรับระดับความสูงได้

3. เครื่อง Fit light หรือ Light training (เลือกหรือเซตโปรแกรมให้สอดคล้องกับแบบทดสอบ)

วิธีการฝึก

1. ผู้เข้าร่วมการทดสอบนั่งวางมือที่ถนัดบนขอบเขตที่กำหนดบนผืนผ้าทดสอบ

2. ฟังเสียงสัญญาณให้จังหวะ 2 ครั้ง ซึ่งแทนคำว่าระวัง พร้อมตามองแสงไฟทั้ง 3 จุด

3. เมื่อเกิดแสงไฟขึ้นจุดใด ให้รีบเคลื่อนย้ายมือที่วางอยู่บนโต๊ะไปแตะดวงไฟข้างหน้าให้
 ดับเร็วที่สุดแล้วนำมือกลับมาไว้ที่เดิม

4. มองไฟที่จะปรากฏขึ้นครั้งต่อไป ปฏิบัติตามลักษณะเดิมจนครบ 15 ครั้ง การบันทึก
 บันทึกผลจากเครื่องซึ่งจะคำนวณค่าเฉลี่ยทั้ง 15 ครั้ง หรือบันทึกผล 15 ครั้ง ตัดค่าความเร็วที่สุดออก
 3 ค่า และค่าที่ช้าที่สุดออก 3 ค่า แล้วหาค่าเฉลี่ย บันทึกผลเป็นทศนิยมสามตำแหน่ง

5. การทรงตัวรูปตัว Y (Y – Balance test)

วัตถุประสงค์ เพื่อทดสอบความสามารถในการทรงตัว ที่ใช้ประเมินความสามารถของ
 ร่างกายในการรักษาสมดุลขณะเคลื่อนไหว

เครื่องมือ/อุปกรณ์

1. แถบวัดทำเครื่องหมายเป็นรูปตัว Y)
2. ไม้บรรทัดหรือแผ่นวัดระยะ (วัดเป็นเซนติเมตร)
3. นาฬิกาจับเวลา (ถ้าต้องการใช้ควบคุมเวลาแต่ละรอบ)

วิธีทดสอบ

1. ผู้เข้ารับการทดสอบต้องถอดรองเท้า ทำเริ่มต้นคือยืนด้วยขาข้างเดียวบนจุดศูนย์กลาง
 ของรูปตัว Y แขนทั้งสองข้างเท้าแตะตลอดการทดสอบ

2. การเคลื่อนที่ คือใช้ขาข้างที่ยกขึ้น ยื่นออกไปแตะพื้นให้ไกลที่สุดในแต่ละทิศทาง โดยที่
 ขาที่ยืนต้องไม่ขยับออกจากจุดเริ่มต้น และดึงกลับมาสู่ท่ายืนตรงโดยไม่เสียการทรงตัว

3. ลำดับการทดสอบ ให้ทำการฝึกซ้อมก่อน 6 ครั้ง ทำการทดสอบจริงจำนวน 3 ครั้ง เมื่อ
 ทำถูกต้องในแต่ละทิศทาง ให้เปลี่ยนไปยังทิศทางถัดไปตามลำดับดังนี้:

- 3.1 ขาขวา – ทิศทาง anterior
- 3.2 ขาซ้าย – ทิศทาง anterior
- 3.3 ขาขวา – ทิศทาง posteromedial
- 3.4 ขาซ้าย – ทิศทาง posteromedial
- 3.5 ขาขวา – ทิศทาง posterolateral
- 3.6 ขาซ้าย – ทิศทาง posterolateral

บันทึก ค่าที่ดีที่สุดจากการวัดระยะที่ขาข้างที่เคลื่อนที่สามารถแตะได้ (หน่วยเป็น
 เซนติเมตร) ในแต่ละทิศทางสำหรับขาทั้งสองข้าง

การบันทึก

1. วัดระยะที่ขาสามารถแตะถึงในแต่ละทิศทาง (หน่วยเป็นเซนติเมตร)
2. นำค่าที่ดีที่สุดจาก 3 ครั้ง มาใช้คำนวณหาค่าเฉลี่ยของแต่ละทิศทาง (Absolute reach
 distance) ค่าที่ได้หน่วยเป็นเซนติเมตร

$$\text{Absolute reach distance} = \frac{\text{Reach 1} + \text{Reach 2} + \text{Reach 3}}{3}$$

หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับกีฬาวอลเลย์บอล

1. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อสมรรถภาพทางกายแบ่งออกเป็น 2 ประการ คือ ปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอก (จักรกฤษณ์ พิเดช, 2561, น. 20)

1.1 ปัจจัยในตัวผู้รับการฝึกเอง ได้แก่ วัย เพศ สภาพร่างกายหรือสมรรถภาพทางกาย จิตใจและพันธุกรรม โดยสมรรถภาพทางกายที่เหมาะสมสำหรับนักวอลเลย์บอล มีทั้งหมด 8 ด้าน และสามารถทดสอบสมรรถภาพทางกายด้วยวิธีการ ดังนี้

1.1.1 องค์ประกอบทางร่างกาย (Body composition) คือองค์ประกอบต่างในร่างกายมนุษย์ประกอบด้วย กล้ามเนื้อ กระดูก ไขมัน และ ส่วนอื่นๆ โดยควรมีองค์ประกอบที่อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม สามารถวัดได้เช่น ค่าดัชนีมวลกาย ค่าเปอร์เซ็นต์ไขมัน ค่าสัดส่วนเอวต่อสะโพก ด้วย skinfold caliper

1.1.2 ความอ่อนตัว (Flexibility) หมายถึงพิสัยของการเคลื่อนไหวสูงสุดเท่าที่จะทำได้ของข้อต่อหรือกลุ่มข้อต่อ สามารถวัดได้เช่น

- นั่งงอตัว (Sit and reach)
- นอนแอ่นหลัง (Back extension)

1.1.3 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscle strength) หมายถึงปริมาณสูงสุดของแรงที่กล้ามเนื้อมัดใดมัดหนึ่งหรือกลุ่มกล้ามเนื้อสามารถออกแรงต้านทานได้ ในช่วงการหดตัว 1 ครั้ง สามารถวัดได้เช่น

- แรงบีบมือ (Grip strength)
- แรงเหยียดขา (Leg strength)
- ลูกนั่ง 1 นาที (1-Minute sit-up)

1.1.4 พลังกล้ามเนื้อ (Muscle power) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อส่วนหนึ่งส่วนใดหรือหลายๆ ส่วนของร่างกายในการหดตัวเพื่อทำงานด้วยความเร็วสูง แรงหรืองานที่ได้เป็นผลรวมของความแข็งแรงและความเร็วที่ใช้ในช่วงระยะเวลาสั้นๆ สามารถวัดได้เช่น

- ยืนกระโดดสูง (Vertical jump)
- ทุ่มบอล (Overhead throw)
- ยืนกระโดดตบ (Spike height test)
- วิ่งแล้วกระโดดตบ (3 Step spike height test)
- ยืนกระโดดสกัดกั้น (Block height test)

1.1.5 ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) หมายถึง ความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ได้อย่างรวดเร็วและสามารถควบคุมได้ สามารถวัดได้เช่น

- วิ่งเก็บของ 2 จุด (Shuttle run)
- วิ่งเก็บของ 3 จุด (Three shuttle run)
- ก้าวเต็น 20 วินาที (Nine-square 20 seconds)
- กระโดด 6 เหลี่ยม (Hexagon)

- ริ่ง 20 หลา (20 Yard agility pro test)

1.1.6 ความเร็ว (Speed) หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งได้อย่างรวดเร็ว สามารถวัดได้เช่น

- ริ่งเร็ว 5 เมตร (5-Metre sprint)
- ริ่งเร็ว 10 เมตร (10-Metre sprint)
- ริ่งเร็ว 40 เมตร (40-Metre sprint)

1.1.7 สมรรถภาพการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic power and capacity) หมายถึงความสามารถสูงสุดที่กล้ามเนื้อทำงานโดยใช้ระบบพลังงานแบบฉับพลัน (Immediate energy system) เป็นหลักหรือเป็นค่าปริมาณงานสูงสุดที่ทำได้ในช่วง 3-5 วินาทีแรกของการทดสอบเรียกว่า Peak power output มีหน่วยเป็นวัตต์ (Watts) สามารถวัดได้เช่น

- ปั่น Wingate test
- ริ่ง 25 หลา 6 เที้ยว (150 Yard shuttle run test)

1.1.8 สมรรถภาพการใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจน (Maximum oxygen consumption) หมายถึง ค่าออกซิเจนที่ร่างกายใช้ในช่วงที่ออกกำลังงานเหนื่อยที่สุด นักกีฬาที่สามารถดึงออกซิเจนไปใช้ได้มากกว่า หมายความว่าสามารถสร้างพลังงานได้มากกว่า หรือเรียกว่ามีความฟิตของร่างกายมากกว่า โดยเป็นการตรวจสมรรถภาพหัวใจและปอด ขณะที่ออกกำลังกายอย่างเต็มความสามารถ เพื่อหาจุดที่สูงสุดที่ร่างกายออกแรงได้ เมื่อถึงขีดจำกัด และวัดผลจากอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดของร่างกายในขณะออกกำลังกาย มีหน่วยเป็นมิลลิลิตรต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมในเวลา 1 นาทีที่สามารถวัดได้เช่น

- ปั่นจักรยานวัดงาน วิธีของ Astrand and Ryhming
- ริ่ง Multistage fitness test (Beep test)

1.2 ปัจจัยภายนอกในร่างกาย มีปัจจัยที่ควรพิจารณาหลายประการดังนี้ (กรมพลศึกษา, 2566, น. 144)

1.2.1 อาหารหลัก 5 หมู่ และน้ำ นอกจากอาหารหลัก 5 หมู่แล้ว ร่างกายยังต้องการน้ำ ซึ่งเป็นส่วนประกอบที่สำคัญยิ่งของสิ่งมีชีวิต เพราะน้ำทำหน้าที่เป็นตัวละลายช่วยละลายอาหารต่างๆ แล้วนำพาไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกาย ส่วนของเสียและส่วนเกินต่างๆ จะขับออกมาเป็นเหงื่อและปัสสาวะ น้ำจะช่วยปรับอุณหภูมิของร่างกายและปรับความเข้มข้นของสารอาหารต่างๆ ให้อยู่ในระดับที่สม่ำเสมอ การออกกำลังกายหนักๆ การเล่นกีฬาทำให้สูญเสียเหงื่อจากร่างกายโดยทางเหงื่อเป็นจำนวนมาก การสูญเสียเหงื่อมากๆ ทำให้เซลล์ต่างๆ ขาดน้ำไปด้วยกระบวนการทำงานในร่างกายจะลดระดับลงไม่สามารถทำงานได้ และหากศูนย์ควบคุมความร้อนไม่สามารถทำงานได้ปกติก็จะเกิดการสูญเสียเหงื่อจากร่างกาย เช่น คนที่เป็นลมแดด อยู่กลางแจ้งนานๆ ทำให้เกิดอาการช็อก อาการดังกล่าว มักเกิดกับนักวิ่งมาราธอน หรือนักกีฬาที่แข่งขันระยะทางไกลจะเสียเหงื่อมาก เพื่อป้องกันการเกิดอาการช็อกจากการสูญเสียเหงื่อ ควรดื่มน้ำอย่างน้อยหนึ่งแก้วทุกๆ 2 กิโลเมตร เกี่ยวกับอาหารก่อนการฝึกซ้อมหรือแข่งขัน ไม่ควรกินอาหารหนัก อาหารหนักมีผลสุดท้ายควรเป็นอาหารที่ย่อยง่ายและกินอย่างน้อย 2 ชั่วโมง ก่อนการฝึกซ้อมหรือแข่งขัน การกินอาหารหนักก่อนลงเล่นทำให้เลือดไหลเวียนถูกแบ่งไปใช้ในการทำงานของระบบย่อยอาหาร อีกประการหนึ่งมวล

ของอาหารในกระเพาะและลำไส้ยังเป็นตัวขัดขวางการทำงานของกล้ามเนื้อกระบังลม ซึ่งต้องทำงานเพิ่มขึ้นในระหว่างการฝึกซ้อม หรือแข่งขันที่หนักและติดต่อกันเป็นเวลาหลายๆ ชั่วโมง อาจจำเป็นต้องเติมอาหาร น้ำ และเกลือแร่บ้าง อาหารที่เหมาะสม คือ คาร์โบไฮเดรตในสภาพที่เป็นของเหลวและมีกากน้อย การใช้กลูโคสละลายน้ำเป็นการให้อาหารระหว่างการออกกำลังกายที่ดีและสะดวก แต่จะมีประโยชน์ได้เฉพาะในการออกกำลังกายที่หนักและนานเป็นชั่วโมงเท่านั้น น้ำตาลทรายอาจให้ผลเหมือนกันและราคาถูกกว่ามาก

1.2.2 ภูมิอากาศ (อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ) ภูมิอากาศมีอิทธิพลต่อสมรรถภาพในการออกกำลังกาย และผลของการฝึกซ้อมมาก ความร้อนทำให้ความทนทานลดลง เพราะทำให้การระบายความร้อนที่เกิดจากการทำงานของกล้ามเนื้อทำได้ยากขึ้น สถิติของการวิ่งระยะไกลในนักกีฬาคนเดียวกัน ในอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ไม่ต่ำกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ แต่ในการออกกำลังกายระยะสั้น อากาศร้อนอาจให้ผลดีกว่า เพราะทำให้การอบอุ่นร่างกายดำเนินไปเร็วขึ้น อันตรายซึ่งเกิดจากการที่กล้ามเนื้ออบอุ่นไม่เพียงพอ เช่น กล้ามเนื้อฉีก ข้อแพลง จะมีน้อยกว่าความเข้าใจที่ว่าควรฝึกความทนทานในที่ร้อน ทำให้ได้ปริมาณการฝึกซ้อมน้อยกว่าในที่เย็น ถ้าฝึกจนเหนื่อยเท่ากัน ดังนั้นผลเพิ่มของสมรรถภาพจึงน้อยกว่า จริงอยู่เราไม่อาจเลือกสถานที่ฝึกซ้อมที่เย็นหรือร้อนได้ตามความต้องการเสมอไป แต่การเลือกเวลาฝึกทุกคนอาจทำได้เวลาเช้าตรู่อากาศเย็นกว่ากลางวัน จึงเหมาะสมสำหรับการฝึกความทนทาน ส่วนความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวอาจฝึกเวลาบ่ายก็ได้ ความชื้นอากาศเกี่ยวข้องกับการระบายความร้อนของร่างกายในระหว่างออกกำลังกาย ถ้าอากาศชื้นมากๆ ก็จะมีการระเหยของน้ำที่ผิวกายเพื่อระบายความร้อนออกไปจากตัวจะยาก ทำให้ต้องมีการหลั่งเหงื่อมากกว่าปกติ จึงทำให้ความทนทานลดลง แต่การออกกำลังกายในที่อากาศแห้ง (ความชื้นน้อย) อาจทำให้เกิดผลเสียได้เหมือนกัน โดยเฉพาะกับนักกีฬาที่คุ้นเคยกับอากาศชื้น เพราะอาจทำให้รู้สึกเหนื่อยเร็ว คอแห้ง หายใจไม่ทันได้ (ปัญหานี้ นักกีฬาไทยประสบเมื่อไปแข่งขันในต่างประเทศ) ความกดอากาศที่ระดับน้ำทะเล ความกดอากาศแปรเปลี่ยนไปมาก นักกีฬาสส่วนมากจะไม่กระทบกระเทือนจากการเปลี่ยนความกดอากาศ แต่ถ้าออกกำลังกายในที่สูง สมรรถภาพด้านความทนทานจะลดต่ำลงเนื่องจากความหนาแน่นบรรยากาศน้อยกว่า ถ้านักกีฬาไปฝึกซ้อมอยู่บนที่สูงระยะหนึ่ง ร่างกายจะปรับตัวได้ โดยเฉพาะระบบการหายใจและการไหลเวียนของเลือดจะปรับตัวให้สามารถรับออกซิเจนจากอากาศได้มากขึ้น (กรมพลศึกษา, 2566, น. 112)

1.2.3 เครื่องแต่งกาย มีผลต่อสมรรถภาพทางกายทั้งในแง่ความคล่องแคล่วว่องไวและความทนทาน เฉพาะในแง่ความทนทานจะเกี่ยวข้องกับการระบายความร้อนจากร่างกาย ข้อที่ต้องคำนึงถึงคือ เสื้อแขนยาวผ้าใยเทียม ทำให้การระบายความร้อนยากขึ้น เพราะน้ำระเหยออกได้ยาก ทำให้หลังเหนียวมากขึ้น ผ้าสีทึบจะดูดความร้อนได้มากกว่าสีอ่อน จึงไม่เหมาะกับการออกกำลังกายกลางแจ้ง ข้อสังเกตอันหนึ่ง คือ นักกีฬาในประเทศไทยนิยมใช้ชุดวอร์ม ประโยชน์ที่แท้จริงเกี่ยวกับชุดวอร์มจะทำให้สมรรถภาพในการเล่นกีฬาดีขึ้น แต่ข้อเสีย คือ สิ้นเปลือง และถ้าสวมขณะฝึกซ้อมความทนทานทำให้หมดแรงเร็วขึ้น

1.2.4 การใช้ยากระตุ้น (Doping) คือ การใช้ยาหรือสารที่ไม่ใช่อาหารตามปกติ เพื่อหวังผลให้มีสมรรถภาพในการแข่งขัน การใช้ยากระตุ้นเป็นสิ่งที่ต้องห้ามในการแข่งขันกีฬาทุกประเภท แต่ก็ยังมีใช้กันอยู่ โดยบางครั้งผู้ควบคุมหรือผู้ฝึกสอนหรือแม้แต่แพทย์ประจำทีมเอง เป็นผู้

นำมาให้นักกีฬา เหตุผลสำคัญที่ต้องห้ามการใช้ยากระตุ้นก็คือ เป็นการพยายามเอาเปรียบคู่แข่ง และผู้ใช้อาจเกิดอันตรายถึงชีวิตได้ โดยแท้จริงแล้วนักกีฬาที่ฝึกซ้อมมาจนสมบูรณ์เต็มที่ทั้งร่างกาย และจิตใจแล้ว ยากระตุ้นจะไม่สามารถทำให้เก่งขึ้นไปได้อีก และนักกีฬาที่ไม่สมบูรณ์ถึงแม้จะใช้ยากระตุ้นที่ดีเลิศเพียงใดก็ไม่อาจชนะนักกีฬาที่สมบูรณ์เต็มที่

1.2.5 แอลกอฮอล์มีผลต่อสมรรถภาพทางกายโดยตรง ในระยะแรกที่เริ่มมี แอลกอฮอล์ในร่างกายอาจทำให้ผู้ดื่มรู้สึกอบอุ่นขึ้น คึกคักขึ้นหรือช่วยระงับความตื่นเต้นได้ (จึงถือเป็น ยากระตุ้นอย่างหนึ่ง) เนื่องจากแอลกอฮอล์ไปทำให้การไหลเวียนของเลือดดีขึ้น และกดสมองที่เกี่ยวข้องกับบุคลิกลักษณะเฉพาะของตน แต่ต่อมาเมื่อมีแอลกอฮอล์ในเลือดมากขึ้นจะกดสมองส่วนอื่น เฉพาะอย่างยิ่งที่เกี่ยวกับการควบคุมการเคลื่อนไหวและการเห็นภาพ ทำให้การประสานงานของกลุ่ม กล้ามเนื้อและการเห็นภาพเลวลง และศูนย์ควบคุมการทำงานของระบบต่างๆ ในร่างกาย อาทิ การ หายใจ, การไหลเวียนของเลือด จนทำให้หมดสติหรือถึงแก่ชีวิตได้ เนื่องจากแอลกอฮอล์เป็นสารเคมี อย่างแรง การใช้ในระยะยาวติดต่อกันจะทำให้เนื้อเยื่อในร่างกายหลายส่วนถูกทำลาย เช่น เยื่อบุ ทางเดินอาหาร หลอดเลือด ตับ เป็นผลให้เกิดโรคได้หลายอย่าง เช่น หลอดเลือดแข็งเปราะ ความดัน เลือดสูง แผลในกระเพาะอาหาร โรคขาดสารอาหาร และตับแข็ง เป็นต้น (กรมพลศึกษา, 2566, น. 135)

1.2.6 บุหรี่มีผลต่อสมรรถภาพของนักกีฬาทั้งในระยะสั้นและยาว ในควันบุหรี่มี สารหลายชนิดที่เป็นพิษต่อร่างกาย นิโคตินทำให้หัวใจเต้นเร็วขึ้น หลอดเลือดส่วนปลายหดตัวและ ความดันเลือดสูงขึ้น สารพวกน้ำมันทาร์ (Tar) ในควันบุหรี่จะเคลือบผนังถุงลมของปอด ทำให้การ แลกเปลี่ยนก๊าซในถุงลมยากขึ้น ยิ่งกว่านั้นคาร์บอนมอนอกไซด์ยังไปขัดขวางการจับออกซิเจนของ ฮีโมโกลบิน ผลดังกล่าวทำให้สมรรถภาพสำรองของระบบการหายใจและการไหลเวียนของเลือดลดลง การรับออกซิเจนของร่างกายต่ำลง ในระยะยาวบุหรี่ยังให้โทษต่อหลอดลม, ปอด, หลอดเลือด, หัวใจ, ระบบประสาทและอวัยวะภายในอื่นๆ เป็นเหตุส่งเสริมให้เกิดโรคหลายอย่าง เฉพาะอย่างยิ่งมะเร็ง ของหลอดลมและปอดและโรคหัวใจเสื่อมสภาพ จึงมีตัวอย่างที่ไม่ดี คือ นักกีฬาบางคนติดบุหรี่ แต่ สามารถเล่นกีฬาได้เก่งกว่าคนอื่นนั้นไม่ใช่ช้อยกเว้นว่านักกีฬาจะสูบบุหรี่ได้ เพราะหากนักกีฬาผู้นั้นไม่ สูบบุหรี่เขาอาจจะเก่งขึ้นไปอีก ผู้ฝึกสอนจำเป็นต้องชี้แจงให้นักกีฬาเข้าใจโทษของบุหรี่

1.2.7 การพักผ่อนและนันทนาการ เป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับนักกีฬาและต้องฝึกให้เป็น ประจ เฉพาะอย่างยิ่งในระหว่างการฝึกซ้อมใหญ่ๆ การพักผ่อนจะช่วยให้ร่างกายได้ซ่อมแซมความ สึกหรือที่เกิดขึ้นระหว่างการออกกำลังกาย และสร้างเนื้อเยื่อขึ้นใหม่ ในกรณีที่การฝึกเกี่ยวกับการ สร้างกล้ามเนื้อ ส่วนนันทนาการเป็นการพักผ่อนและช่วยฟื้นฟูสภาพทางใจ ทำให้คลายความตึงเครียด และความตึงเครียดทางประสาท การพักผ่อนควรมีกำหนดแน่นอน เช่น หลังอาหารกลางวัน ทุกคน ต้องเข้าที่นอนและสงบเป็นเวลาสองหรือสามชั่วโมง เวลานอนกลางคืนต้องตรงต่อเวลา และมีเวลา อย่างน้อย 8 ชั่วโมงติดต่อกัน นันทนาการอาจจะเป็นในรูปการเล่นกีฬาในร่ม การอ่านหนังสือ ดูภาพ พยนตร์ โทรทัศน์ ฯลฯ

1.2.8 การซ่อมเก็น หมายถึง การที่นักกีฬาทำการฝึกซ้อมโดยหนักเกินไปจนเกิด เป็นผลร้ายแทนที่จะเป็นผลดี คือ ทำให้สมรรถภาพเสื่อมลง อาจแยกได้เป็น 2 พวกคือ อาการแจ้งกับ การอาการแสดง อาการแจ้ง ได้แก่ ความเบื่อหน่าย หงุดหงิด เหนื่อยล้า นอนไม่หลับ เบื่ออาหาร ปวด

เมื่อย หายเหนื่อยช้า ฯลฯ ส่วนอาการแสดง ได้แก่ สมรรถภาพลดลง น้ำหนักตัวลดลง ชีพจรและความดันเลือดสูงขึ้น ผู้ฝึกสอนก็พาลจำเป็นต้องสังเกตให้ได้แต่เนิ่นๆ เพื่อที่จะได้แก้ไขได้ทันที่ นอกจากสังเกตลักษณะอาการของนักกีฬาแล้ว สิ่งที่จะบอกให้ชัดเจนคือ การสังเกตน้ำหนักตัว และชีพจรวันต่อวัน การชั่งน้ำหนักตัวทุกเช้าในเวลาเดียวกัน คือหลังตื่นนอน และถ่ายปัสสาวะแล้ว ก่อนรับประทานอาหารเช้า จะแสดงภาพของนักกีฬาได้ กล่าวคือ ถ้าระยะใดน้ำหนักตัวลดลงเรื่อยๆ ต้องสงสัยทันทีว่าเกิดการซ้อมเกินแล้ว ธรรมดา นักกีฬาระหว่างฝึกซ้อมหนัก น้ำหนักตัวระหว่างวันอาจเปลี่ยนแปลงได้เล็กน้อย แต่ไม่ควรถึง 1 กิโลกรัม ดังนั้น ถ้าวันใดน้ำหนักตัวต่ำกว่าเคยถึง 1 กิโลกรัม ต้องสงสัยไว้ก่อน ผู้ฝึกสอนอาจให้ลองซ้อมต่อไปอีก 1 วัน ถ้าน้ำหนักยังไม่กลับคืนดังเดิมหรือลดต่อไปอีก ต้องถือว่ามีการซ้อมเกินแล้ว ชีพจรในตอนตื่นตอนเช้าก็ช่วยบอกภาวะซ้อมเกินได้ดี การจับชีพจรทำบนเตียงนอนก่อนจะลุกขึ้นหลังจากตื่นนอน โดยปกติชีพจรวันต่อวันจะค่อยๆ ลดต่ำลง เมื่อการฝึกซ้อมทำให้สมรรถภาพเพิ่มขึ้น ชีพจรสูงขึ้น จะต้องสงสัยทันที และถ้าไม่ลดลงหรือเพิ่มขึ้นอีกในวันต่อไปแสดงว่า นักกีฬามีการซ้อมเกินหรือเกิดความเจ็บป่วยขึ้นแล้วเมื่อปรากฏอาการซ้อมเกินขึ้น ผู้ฝึกสอนจะต้องสั่งงดซ้อมชั่วคราว (กรมพลศึกษา, 2566, น. 99-102)

2. หลักการบริหารร่างกายสำหรับกีฬาวอลเลย์บอล (กรมพลศึกษา, 2566, น. 138)

การบริหารร่างกายสำหรับนักกีฬาวอลเลย์บอลมีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนรวม และกล้ามเนื้อเฉพาะแห่งให้เกิดความสัมพันธ์เป็นอย่างดีกับการเล่นวอลเลย์บอล ซึ่งมีหลักการฝึกโดยการเหยียดยืดกล้ามเนื้อ เอ็น และข้อต่อต่าง ๆ ดังนี้

2.1 เหยียดยืดอย่างช้า ๆ ควบคุมจังหวะการเคลื่อนไหวอย่างราบเรียบ

2.2 ไม่ควรเหวี่ยง กระตุก หรือกระชาก อย่างรวดเร็วและรุนแรง

2.3 ผ่อนหายใจเข้าออกลึก - ยาว ช้า ๆ ตามจังหวะไม่รีบร้อน

2.4 ไม่เปรียบเทียบความอ่อนตัวของตนเองกับผู้อื่น เพราะความอ่อนตัวของแต่ละคนไม่เหมือนกัน

2.5 ไม่ควรเหยียดยืดส่วนของร่างกายที่ได้รับการบาดเจ็บ

2.6 พึงระลึกเสมอว่าการเหยียดยืด คือ หัวใจสำคัญที่ทำให้ส่วนต่างๆ ของร่างกายได้คลายตัวก่อน และหลังจากการฝึกปฏิบัติกิจกรรมการออกกำลังกายทุกประเภท

2.7 ควรเหยียดยืดทุกส่วนของร่างกาย และให้ทำการบริหารร่างกายต่อเนื่องกัน เพราะกล้ามเนื้อทุกมัดทำงานประสานกัน

2.8 ควรใช้เวลาแต่ละท่าไม่น้อยกว่า 5 วินาที

2.9 หลีกเลี่ยงวิธีการและท่าทางที่ไม่ถูกต้อง เพราะอาจจะเป็นอันตรายต่อกล้ามเนื้อ เอ็น และข้อต่อได้ (กรมพลศึกษา, 2566, น. 14)

3. การสร้างความคุ้นเคยกับลูกบอล

การสร้างความคุ้นเคยกับลูกบอลเป็นสิ่งจำเป็น และมีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะต้องให้ผู้ฝึกหัดเล่นวอลเลย์บอลใหม่ๆ ได้มีความคุ้นเคยกับอุปกรณ์หรือลูกบอล ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นในการฝึกทักษะพื้นฐาน โดยให้ผู้ฝึกหัดได้สัมผัสลูกบอลโดยอิสระ เพื่อให้ผู้ฝึกหัดใหม่ๆ ได้รู้จักใช้นิ้วมือในการบังคับลูกบอลไปยังทิศทางต่างๆ ตามที่ต้องการ รู้จักการกระแทกและทิศทางของลูกบอล เมื่อกระทบแล้วได้สัมผัสคุ้นเคยกับขนาดและน้ำหนักของลูกบอล การสร้างความคุ้นเคยยังเป็นการฝึกสร้าง

ความสัมพันธ์ของระบบต่างๆ ภายในร่างกาย อาทิ เช่น ระบบประสาท ระบบกล้ามเนื้อ ระบบไหลเวียนโลหิต และการสั่งงานของสมอง รู้จักใช้ส่วนของร่างกายที่จะสัมผัสกับลูกบอลให้เกิดความสัมพันธ์กันอย่างสมบูรณ์และต่อเนื่อง ถึงแม้ว่าลูกบอลที่ลอยอยู่ในอากาศจะสูง - ต่ำ, ช้า - เร็ว หรือทางซ้าย ทางขวาของผู้เล่นก็ตาม ผู้เล่นจะต้องเคลื่อนไหวที่พร้อมทั้งสามารถใช้มือหรือแขนท่อนล่าง บังคับลูกบอล ให้ไปยังทิศทางที่ต้องการได้โดยไม่ผิดกติกาการเล่นวอลเลย์บอล

การทดสอบสมรรถภาพทางกาย (กรมพลศึกษา, 2566, น. 38)

1. สัดส่วนของระยะเวลาใช้ในการแข่งขันและช่วงเวลาพักของนักกีฬาระดับความสามารถสูง ในการแข่งขันของทีมหญิง แต่ละเซต จะใช้เวลาประมาณ 20 นาที เวลาเฉลี่ยทั้งเกม 1 ชั่วโมง 38 นาที ในทีมชายใช้เวลา 24 นาทีต่อเซต และตลอดทั้งเกมใช้เวลาเฉลี่ย 1 ชั่วโมง 30 นาที เวลาในการเล่นแต่ละแต้มอยู่ระหว่าง 4 ถึง 30 วินาที (เฉลี่ยประมาณ 9 วินาที) มีช่วงการพักพัสดูระหว่างแต้ม 10 ถึง 20 วินาที (เฉลี่ยประมาณ 12 วินาที)

2. สัดส่วนการใช้พลังงานในระบบต่างๆ ของนักกีฬาวอลเลย์บอล (กรมพลศึกษา, 2566, น. 28)

2.1 ระบบ ATP-CP 80%

2.2 ระบบ Anaerobic Glycolysis 5%

2.3 ระบบ Aerobic 15%

3. แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายในแต่ละองค์ประกอบของกีฬาวอลเลย์บอล ได้แก่

3.1 แบบทดสอบ speed 5m & 10m

3.1.1 วัตถุประสงค์ เพื่อวัดความเร็วในการวิ่งระยะ 5 เมตร 10 เมตร

3.1.2 วิธีการ ให้นักกีฬาทำการทดสอบโดยการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดทำการ

ทดสอบ 2 เที้ยว พักระหว่างเที้ยว 5 นาที

3.1.3 การบันทึกผล บันทึกเวลาที่นักกีฬาวิ่งได้ในเที้ยวที่ดีที่สุดจากการทดสอบ

2 ครั้ง หน่วยเป็นวินาที

3.2 แบบทดสอบ 20 yard Agility Pro test

3.2.1 วัตถุประสงค์ เพื่อวัดความเร็วในการเปลี่ยนทิศทางโดยการวิ่งในทิศทาง

ด้านซ้ายและด้านขวา

3.2.2. วิธีการ นักกีฬายืนท่าเตรียมพร้อมหันหน้าเข้าหาหลัก เริ่มต้นทดสอบให้

หมุนตัวทางซ้ายพร้อมวิ่งจากจุด A ไปจุด B ใช้มือซ้ายสัมผัสหลักที่จุด B จากนั้นวิ่งกลับด้วยขวามายังจุด C ใช้มือขวาสัมผัสหลักที่จุด C จากนั้นวิ่งกลับมายังจุดเริ่มต้นที่จุด A ทำการทดสอบ 2 เที้ยว พักระหว่างเที้ยว 5 นาที

3.2.3 การบันทึกผล บันทึกเวลาที่นักกีฬาวิ่งได้ในเที้ยวที่ดีที่สุดจากการทดสอบ 2 ครั้ง หน่วยเป็นวินาที

3.3 แบบทดสอบ Spike Height Test

3.3.1 วัตถุประสงค์ เพื่อวัดพลังของกล้ามเนื้อในการทำกระโดดตบ

3.3.2 วิธีการ ทำการวัดระยะความสูงขณะยืนเหยียดแขนของนักกีฬาเริ่มต้นทดสอบนักกีฬายืนย่อเข่า 90 องศา จากนั้นทำการกระโดดในท่าทักษะของการกระโดดตบ โดยใช้

ปลายนิ้วสัมผัสสเกลวัดระยะให้ได้ระยะสูงที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทำการทดสอบ กระโดด 2 ครั้ง พักระหว่างครั้ง 3 นาที

3.3.3 การบันทึกผล บันทึกความสูงของการกระโดดในครั้งที่ดีที่สุด จากการทดสอบ 2 ครั้ง หน่วยเป็นเซนติเมตร

3.4 แบบทดสอบ 3 Step Spike Height Test

3.4.1 วัตถุประสงค์ เพื่อวัดพลังของกล้ามเนื้อในการทำกระโดดตบ

3.4.2 วิธีการ ทำการวัดระยะความสูงขณะยืนเหยียดแขนของนักกีฬาเริ่มต้นการทดสอบนักกีฬาวิ่ง 3 ก้าวพร้อม กระโดดตบโดยใช้ปลายนิ้วสัมผัสสเกลวัดระยะให้สูงที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทำการทดสอบกระโดด 2 ครั้ง พักระหว่างครั้ง 3 นาที

3.4.3 การบันทึกผล บันทึกความสูงของการกระโดดในครั้งที่ดีที่สุดจากการทดสอบ 2 ครั้ง หน่วยเป็นเซนติเมตร

3.5 แบบทดสอบ Block Height Test

3.5.1 วัตถุประสงค์ เพื่อวัดพลังของกล้ามเนื้อในการทำกระโดดสกัดกั้น

3.5.2 วิธีการ ทำการวัดระยะความสูงขณะยืนเหยียดแขนของนักกีฬาเริ่มต้นทดสอบนักกีฬายืนย่อเข้า 90 องศา จากนั้นทำการกระโดดในท่าทักษะของการกระโดดสกัดกั้นโดยใช้ปลายนิ้วสัมผัสสเกลวัดระยะให้ได้ระยะสูงที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทำการทดสอบ กระโดด 2 ครั้ง พักระหว่างครั้ง 3 นาที

3.5.3 การบันทึกผล บันทึกความสูงของการกระโดดในครั้งที่ดีที่สุดจากการทดสอบ 2 ครั้ง หน่วยเป็นเซนติเมตร

3.6 แบบทดสอบ 150 Yard Shuttle Run Test

3.6.1 วัตถุประสงค์ เพื่อวัดสมรรถภาพในการสังเคราะห์พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน

3.6.2 วิธีการ นักกีฬาจะทดสอบโดยการวิ่งไป-กลับในระยะทาง 25 หลาด้วยความเร็วสูงสุดต่อเนื่องเป็นจำนวน 6 เที้ยว ระยะทางรวมทั้งหมดเท่ากับ 150 หลา โดยในจังหวะของการกลับตัวของการวิ่งไป-กลับนั้น นักกีฬาจะต้องใช้เท้าข้างใดข้างหนึ่งสัมผัส บริเวณเส้น ณ จุดเริ่มต้นของพื้นที่การทดสอบของแต่ละด้านเสมอ ทำการทดสอบทั้งหมด 2 ชุด พักระหว่างชุด 5 นาที

3.6.3 การบันทึกผล คำนวณค่าเฉลี่ยของเวลาที่นักกีฬาวิ่งได้จากการทดสอบ 2 ชุด หน่วยเป็นวินาที

3.7 แบบทดสอบ Multistage Fitness Test (Beep Test)

3.7.1 วัตถุประสงค์ เพื่อวัดสมรรถภาพด้านการสังเคราะห์พลังงานแบบใช้ออกซิเจน

3.7.2 วิธีการ นักกีฬาจะวิ่งไปและกลับในระยะ 20 เมตร โดยนักกีฬาจะต้องวิ่งให้ทันตามความเร็วที่กำหนดจากสัญญาณเสียง ซึ่งจะเพิ่มทุกนาที ๆ ละ 0.5 กม/ชม. หากนักกีฬาไม่สามารถ

ที่จะรักษาระดับความเร็วในการวิ่งทันตามสัญญาณเสียงที่กำหนดได้ต่อเนื่องสองเที้ยว จะยุติการทดสอบ

3.7.3 การบันทึกผล บันทึกจำนวนชั้น (Level) และจำนวนเที่ยว (Shuttle) ที่ทำได้เพื่อคำนวณหาความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ($\text{VO}_{2\text{max}}$)

หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับฝึกกีฬา

American College of Sports Medicine (ACSM) (2022, P. 165) ได้อธิบายหลักในการฝึกนักกีฬาที่สำคัญสำหรับผู้ฝึกสอนจะต้องมีความรู้และความเข้าใจอย่างยิ่ง เพื่อผลที่จะเกิดต่อการฝึกซ้อมก็คือ หลักการออกแบบโปรแกรมการฝึก เพื่อพัฒนาความสามารถของนักกีฬาให้บรรลุตามจุดมุ่งหมาย จะต้องคำนึงถึงสภาพความพร้อมของนักกีฬาเป็นสำคัญ อาทิเช่น อายุ เพศ สัดส่วนร่างกาย และความสามารถของนักกีฬา เป็นต้น เพราะฉะนั้นการออกแบบโปรแกรมการฝึกให้ดีและเหมาะสม จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องมีการวางแผนโปรแกรมการฝึกให้เหมาะสมกับสภาพของนักกีฬา อายุ สัดส่วนของร่างกาย สภาพความพร้อมของจิตใจที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการฝึกซ้อม สนธยา สีละมด (2560, น. 26-29) ได้กำหนดหลักการในการออกแบบโปรแกรมการฝึก ดังต่อไปนี้

1. กิจกรรมการฝึกหรือแบบฝึก สำหรับการฝึกซ้อมขึ้นอยู่กับเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของการฝึกซ้อม จะต้องสร้างโปรแกรมให้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการพัฒนา เช่น การออกแบบโปรแกรมการฝึกพลัง จะต้องเป็นโปรแกรมที่สามารถพัฒนากล้ามเนื้อได้จริง เช่น โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอล เป้าหมายเพื่อพัฒนากล้ามเนื้อช่วงบนของร่างกายนั้น การใช้เมดิซินบอลฝึกแบบพลัยโอเมตริกนั้นสามารถพัฒนากล้ามเนื้อช่วงบนร่างกายได้จริง

2. เวลาการฝึกซ้อมในแต่ละชั่วโมง 1 วัน เช่น ในชนิดกีฬายูโด ต้องฝึกอย่างน้อย 1-2 ชั่วโมง และต้องคำนึงถึงองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อร่างกายเมื่อนักกีฬาได้รับการฝึกที่หนักเกินไปซึ่งอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บ กล้ามเนื้อและข้อต่อได้ แต่ถ้านักกีฬาได้รับการฝึกที่ดี และก็จะช่วยให้สามารถพัฒนาทักษะให้ดีขึ้น

3. ความถี่ในการฝึกต่อสัปดาห์ ซึ่งในการฝึกแต่ละสัปดาห์นั้นประกอบด้วยความหนักเบาของกิจกรรมในแต่ละวัน สำหรับการฝึกอย่างน้อยควรฝึก 3 วันต่อสัปดาห์

4. ความหนัก-เบาของของโปรแกรมการฝึก ซึ่งสำหรับการกำหนดความหนัก-เบา ของโปรแกรม ควรคำนึงถึงระดับสมรรถภาพทางกายเป็นรายบุคคล เพราะสมรรถภาพทางกายแต่ละคนไม่เท่ากัน ถ้าได้รับการฝึกที่หนักเกินไปจะส่งผลกล้ามเนื้อล้า ดังนั้นจึงควรพัฒนาสมรรถภาพทางกายให้พร้อม

5. ระยะเวลาของการฝึกทั้งโปรแกรม ต้องคำนึงถึงสภาพปัจจุบันของนักกีฬาแต่ละบุคคล และลักษณะความสามารถของแต่ละคนด้วย ชิดจำกัดความสามารถเฉพาะบุคคล ผู้ฝึกสอนต้องคำนึงถึงลักษณะโครงสร้างการเจริญเติบโตของนักกีฬาในแต่ละช่วงอายุ ซึ่งไม่ควรให้นักกีฬาเร่งทำสถิติให้ดีขึ้นเกินไป และต้องคำนึงเสมอว่าความสามารถของนักกีฬาแต่ละคนในการฝึกแต่ละด้านนั้นใช้เวลาไม่เท่ากัน โดยทั่วไปแล้วการฝึกในช่วงระยะเวลา 4-6 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน สามารถทำให้มีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาความแข็งแรงและกำลังเพิ่มขึ้นได้

6. เกณฑ์ระดับสมรรถภาพทางกายก่อนที่จะได้รับการฝึก เป็นเครื่องมือที่จะทำให้พบการเปลี่ยนแปลงของนักกีฬา เช่น การทดสอบสมรรถภาพทางกายช่วงก่อนการฝึกช่วงระหว่างการฝึก และช่วงหลังการฝึก นั้นเป็นสิ่งสำคัญและเพื่อเปรียบเทียบผลที่ออกมาดีขึ้นหรือไม่ ดังนั้นควรต้อง

มีการทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อนเพื่อวัดระดับความสามารถของนักกีฬาอยู่ระดับใด จากนั้นจึงปรับเปลี่ยนโปรแกรมการฝึก นอกจากนี้ การทดสอบความสามารถของนักกีฬาในแต่ละช่วงของการฝึกก็เป็นสิ่งจำเป็นเช่นเดียวกัน เพราะจะเป็นข้อมูลสำหรับการปรับเพิ่มโปรแกรมการฝึกให้มีความเหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงของระดับผลการทดสอบความสามารถของนักกีฬาให้มากยิ่งขึ้นต่อไป

เจริญ กระบวนรัตน์ (2557, น. 2) ได้กล่าวไว้ว่า ในยุคปัจจุบันบทบาทความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์การกีฬาได้เข้ามามีส่วนช่วยในการพัฒนารูปแบบวิธีการฝึกของกีฬาประเภทต่างๆ อย่างมาก ข้อค้นพบที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าได้มีการนำมาปรับปรุง และประยุกต์ใช้ในการกีฬาอย่างไม่หยุดยั้ง ไม่ว่าจะเป็นในด้านการฝึกซ้อมหรือการแข่งขันก็ตาม ความเปลี่ยนแปลงดังกล่าวนี้เป็นที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลายในบรรดากลุ่มประเทศผู้นำทางการกีฬาทั่วโลก ซึ่งยังส่งผลให้สถิติของกีฬาลาหลายประเภทได้พัฒนาก้าวหน้าขึ้นเป็นลำดับ

ในการฝึกที่ต้องการคุณภาพขั้นสูงสุดให้บังเกิดผลดีต่อกล้ามเนื้อนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องอาศัยการเตรียมร่างกายขั้นพื้นฐานให้ถูกต้องตามขบวนการของทฤษฎีการฝึก การเปลี่ยนแปลงของร่างกาย โดยเริ่มฝึกจากความเข้มข้นต่ำไปสู่ความเข้มข้นสูงโดยค่อย ๆ เพิ่มจำนวนครั้ง จำนวนเซตหรือน้ำหนัก เวลาในการฝึกตามความสามารถของนักกีฬาที่สามารถปฏิบัติได้ การกำหนดความหนัก (Intensity) ต้องมีความสอดคล้องกับจำนวนครั้ง (Repetition) และจำนวนเซต (Set) ที่กำหนดให้ฝึกและเพื่อให้บังเกิดประสิทธิภาพ หรือเป็นผลดีต่อกล้ามเนื้อและร่างกายมากที่สุด จึงจำเป็นต้องมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของแต่ละบุคคลและต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ของการฝึกนั้น ต้องการให้กล้ามเนื้อมีการพัฒนาอย่างไร เช่น ความแข็งแรง (Strength) กำลังความแข็งแรง (Explosive Strength) เป็นต้น ดังนั้นการกำหนดความหนัก (Intensity) จำนวนครั้ง (Repetition) จำนวนเซต (Set) นั้นต้องอาศัยการพิจารณาให้สอดคล้องกันเพื่อให้เกิดการพัฒนาในการฝึกสูงสุด เพราะฉะนั้น ผู้ฝึกสอนจึงควรศึกษาหลักการ ทฤษฎี วิธีการฝึกให้ถูกต้องก่อนที่จะทำการสร้างโปรแกรมการฝึกเพื่อลดและป้องกันความผิดพลาดและการบาดเจ็บที่จะเกิดขึ้นกับอวัยวะภายในร่างกายและกล้ามเนื้อต่าง ๆ Kraemer and Newton (2020, pp. 1-12) ได้กำหนดหลักเกณฑ์ในการปฏิบัติ ดังนี้

1. การกำหนดความหนัก (Intensity) ในการฝึกยกน้ำหนักแต่ละท่าขึ้นอยู่กับความแข็งแรงของนักกีฬาที่ได้รับโปรแกรมการฝึกและจุดมุ่งหมายของการฝึกเฉพาะในแต่ละประเภทกีฬา
2. การกำหนดจำนวนครั้ง (Repetition) ในการฝึกยกน้ำหนักแต่ละท่าขึ้นอยู่จุดมุ่งหมายการฝึกกำลังความแข็งแรงหรืออดทนหรือว่าต้องการฝึกควบคู่กันไปทั้งสองด้าน ซึ่งต้องกำหนดให้เหมาะสมกับระดับความหนัก (Intensity) ที่ใช้ในการฝึกกำลังและลักษณะความต้องการเฉพาะด้านของแต่ละประเภทกีฬาด้วย
3. การกำหนดจำนวนเซต (Set) ในการฝึกยกน้ำหนักแต่ละท่าก็เช่นกัน จำเป็นต้องให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย และองค์ประกอบของการฝึกที่ต้องการ
4. การปรับปริมาณ จำนวนครั้ง (Repetition) จำนวนเซต (Set) ความหนัก (Intensity) และเวลาในการพักระหว่างเซตในการฝึกแต่ละแบบฝึก ควรปรับปริมาณให้เกิดความเหมาะสมกับสภาพความแข็งแรงและความอดทนของร่างกายที่ได้รับการพัฒนาเปลี่ยนแปลงให้ดีขึ้นในแต่ละช่วงการฝึกตามลำดับ

5. การกำหนดเปอร์เซ็นต์ความหนักของการฝึกขึ้นอยู่กับเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของการฝึกที่ต้องการเน้นและเฉพาะเจาะจงเพื่อให้เกิดสมรรถภาพทางกายแก่นักกีฬาตรงตามความมุ่งหมาย แต่ต้องสอดคล้องกับความสัมพันธ์กันของการกำหนดจำนวนครั้งและจำนวนเซตที่จะให้นักกีฬทำการฝึกด้วยโดยจะต้องไม่ลืมนัดมุ่งหมายหลักการฝึกเป็นอันดับข้อมูลรายละเอียดที่นำมาแสดงประกอบเป็นแนวทางหรือเกณฑ์ในการปฏิบัติ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.8 จุดมุ่งหมายและเกณฑ์การพิจารณาความหนักในการฝึก

จุดมุ่งหมายในการฝึก	เปอร์เซ็นต์ของความหนักสูงสุด	จำนวนครั้ง	จำนวนเซต
ความอดทน	30 – 50	12 – 15	3 – 5
ความแข็งแรง	70 – 90	6 – 8	4 – 5
กำลังความเร็ว	50 – 70	8 – 10	3 – 4
ระบบไหลเวียนโลหิต	20 – 30	15 – 20	3 – 5

หมายเหตุ. จาก ผลการฝึกยูโดควบคู่กับการฝึกโดยใช้เมดิซีนบอลและการฝึกยูโดควบคู่กับการฝึกโดยใช้แรงต้านที่มีต่อความสามารถในการทุ่มของนักกีฬายูโด (น. 73), โดย กฤษณ์ เชาว์พานิช, 2551, กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ความหนักของการออกกำลังกายโดยใช้เกณฑ์อัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate) และการรับรู้การออกแรงของร่างกาย (Rating of perceive exertion)

ระดับความเหนื่อยจากการออกกำลังกาย (Rating of perceived exertion, RPE) วิธีการนี้ทำโดยใช้ความรู้สึกของผู้ออกกำลังกายขณะออกกำลังกาย เช่น การเต้นของหัวใจ อัตราการหายใจ ปริมาณเหงื่อที่ออกอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อเมื่อออกกำลังกายให้คอยประเมินว่ากำลัง อยู่ในช่วงอะไร ซึ่งแบ่งตั้งแต่ระดับ 6-20 โดย 6 หมายถึง ไม่ได้ออกกำลังกาย และ 20 หมายถึง ออกกำลังกายหนักเกินไป โดยตัวเลขมาจากการสัมพันธ์กับอัตราการเต้นหัวใจ 60-200 ครั้งต่อนาที การออกกำลังกายปานกลางจะอยู่ในช่วง 12-14 หรืออัตราการเต้นหัวใจ 120-140 ครั้งต่อนาที ช่วยให้ควบคุมปริมาณและความหนักการฝึกได้ด้วยตัวเอง Bompa and Comacchia (2021, p. 56) ได้กล่าวว่า การใช้เครื่องมือวัดความรู้สึกไม่สามารถใช้ได้ในทุกสถานการณ์ควรใช้เครื่องมือที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการศึกษาอย่างไรก็ตามการใช้เครื่องมือด้วย RPE เป็นเครื่องมืออย่างง่าย มีความสะดวกที่สุดในการประยุกต์ใช้ในการประเมินความรู้สึกในการทดสอบหรือการกำหนด ปริมาณและความหนักในการออกกำลังกาย สรุปได้ว่าการวัดระดับความเหนื่อยจากการออกกำลังกาย (RPE) สามารถช่วยประเมินระดับความหนักในการออกกำลังกายได้ เป็นการวัดที่สามารถนำไปใช้ได้สะดวกและปลอดภัย แต่อย่างไรก็ตามมีหลายปัจจัยที่อาจส่งผลต่อความรู้สึกและมีผลทำให้ค่าที่ได้ไม่ถูกต้อง

สเกลบอกระดับเหนื่อย Rating of perceived exertion (RPE) คือ การประเมินการรับรู้การออกแรงของร่างกาย โดยอาศัยความรู้สึกในการรับรู้การออกแรงและประเมินค่าออกมา

เป็นตัวเลขตั้งแต่ 6-20 โดยที่ระดับ 6 หมายถึง ไม่มีการออกแรงเลย และระดับ 20 หมายถึง รับรู้การออกแรงในระดับสูงสุด โดยเปรียบเทียบกับตารางมาตรฐานการรับรู้การออกแรงของร่างกาย (Borg rating of perceived exertion) (ดังตาราง 2.9)

ตารางที่ 2.9 ค่าระดับการออกแรงรับรู้ของร่างกาย (Rating of perceived exertion - RPE)

ระดับ RPE	ความรู้สึกของการออกแรง
6-7	ไม่เหนื่อยเลย (Very very light)
8-9	เริ่มเหนื่อย (Very light)
10-11	เหนื่อยเล็กน้อย (Fairly light)
12-14	เหนื่อยปานกลาง (Somewhat hard)
15-16	เหนื่อยมากขึ้น (Hard)
17-18	เหนื่อยมาก (Very hard)
19-20	เหนื่อยมากที่สุด (Very very hard)

หมายเหตุ. จาก ข้อเสนอแนะการออกกำลังกายในผู้เป็นโรคเบาหวาน (น. 113-116), โดย ฉกาจ ผ่อง อักษร, 2564, นนทบุรี: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (Maximal heart rate) หมายถึง อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดของแต่ละบุคคลที่หัวใจยังคงทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย และหากออกกำลังกายจนชีพจรเต้นเร็วมากไปกว่านี้จะทำให้เกิดอันตราย และร่างกายจะทนต่อสภาวะนี้ไปนานๆ ก็ไม่ได้ การคำนวณอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (MHR-Maximal heart rate) ทำได้โดยเอาตัวเลข 220 ลบด้วย อายุของคนๆ นั้น ตัวอย่างเช่น เมื่ออายุ 50 ปี อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (MHR) จะเท่ากับ 220 ลบด้วย 50 เท่ากับ 170 ครั้งต่อนาที

อัตราการเต้นของหัวใจในขณะออกกำลังกาย (Training zone heart rate) นักวิทยาศาสตร์การกีฬา/เวชศาสตร์การกีฬา ได้ทำวิจัยและศึกษาข้อมูลจากประสบการณ์ต่างๆ ลงความเห็นว่า ผู้ที่จะออกกำลังกายเพื่อหวังผลในด้าน Aerobic fitness (ความฟิตของหัวใจ ปอด และการไหลเวียนของโลหิต) จะต้องมีความหมายในการออกกำลังกาย เพื่อให้ชีพจรของคนๆ นั้นเพิ่มสูงขึ้นจนกระทั่งถึง 60-80% ของ Maximal heart rate (อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด) ซึ่งในภาคปฏิบัติท่านที่จะออกกำลังกายก็ต้องเริ่มต้นตั้งแต่การ Warm-up, การยืดกล้ามเนื้อ (Stretching) และจึงออกกำลังกายตามที่ท่านถนัด ซึ่งในที่นี้จะเป็นการออกกำลังกายที่เป็น Aerobic exercises ตัวอย่างเช่น การวิ่ง การปั่นจักรยาน ทั้งอยู่กับที่ หรือออกไปข้างนอก การเดินแอโรบิก การเดินรำในจังหวะที่เร็ว เป็นต้น โดยที่เมื่อสิ้นสุดเวลาออกกำลังกาย (ขั้นต่ำประมาณ 20 นาที) ชีพจร จะต้องอยู่ที่ 60-80% ของ MHR ซึ่งตามที่สมมุติคนที่อายุ 50 ปีชีพจรใน Training zone ก็ควรจะอยู่ที่ 60-80% ของ (220-50) หรือ เท่ากับ 102-136 ครั้งต่อนาที จึงจะเกิดผลดีต่อความฟิต หรือความสมบูรณ์แข็งแรงของหัวใจ ปอด และการไหลเวียนของเลือดในการออกกำลังกายแบบแอโรบิก ที่จะทำให้ชีพจรเต้นเร็วขึ้นจนถึงเป้าหมายที่ต้องการ สำหรับผู้สูงอายุหรือผู้ที่มีปัญหาเรื่อง ข้อเข่า ข้อเท้า หรือข้อ

สะโพกหรือแม้แต่ผู้ที่เป็นอัมพาตครึ่งซีก ก็สามารถปรับเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่ใช้เฉพาะแขนและมือ ก็ได้เช่นกัน เช่น การปั่น จักรยานอยู่กับที่ด้วยการใช้มือ 2 ข้างก็สามารถให้ประโยชน์ได้เช่นเดียวกัน ไม่จำกัดอยู่เฉพาะผู้ที่มีแขน ขาดอย่างเดียวนั่น

ศุภนิธิ ขำพรหมราช (2554, น. 18-20) ได้สรุปหลักการออกกำลังกายในการออกกำลังกายแต่ละครั้ง ควรยึดหลักปฏิบัติตามหลัก “FITT” ดังนี้

1. ความถี่ (Frequency) ของการออกกำลังกาย อย่างน้อย 3-5 ครั้ง/สัปดาห์

2. ความหนัก (Intensity) ของการออกกำลังกาย สามารถใช้ชีพจรสูงสุด (Maximum heart rate หรือ MHR) เป็นตัวกำหนดความหนัก ในการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพควรให้ชีพจรอยู่ที่ประมาณ 60-80% ของ MHR หากไม่มีอุปกรณ์อะไรเลยก็วัดความหนักการออกกำลังกายแบบง่าย ๆ ได้ เช่น การพูดคุยกะหอบหรือพูดเป็นคำ ๆ ลำบาก ก็แสดงว่ามีความหนักมากกว่าปกติ โดยความหนักที่เหมาะสมสามารถใช้ตัวกำหนดความหนักได้ เช่น MHR หรือ ความสามารถในการเต้นของชีพจรสูงสุด (Maximum heart rate) (ดังตาราง 2.10)

ตารางที่ 2.10 การแบ่งอัตราการเต้นของหัวใจ

Heart rate zone	Benefit
Zone 1 : Easy (Very light) 50-60%	เหมาะสำหรับมือใหม่ ใช้สำหรับการ Warm up และ Cool down
Zone 2 : Fat burning (Light) 60-70%	ช่วยในเรื่องการฝึกเพิ่มความอึด ร่างกายเริ่มมีการดึงเอาไขมันมาใช้ เผาผลาญจึงเหมาะกับผู้ที่ลดน้ำหนัก
Zone 3 : Aerobic (Moderate) 70-80%	เน้นฝึกกล้ามเนื้อหัวใจ ปอด และความอดทน สัดส่วนการใช้คาร์โบไฮเดรต จะเยอะกว่าไขมัน ผู้ป่วยโรคหัวใจควรฝึกในช่วง Zone นี้
Zone 4: Anaerobic (Hard) 80-90%	นิยมใช้ฝึกออกกำลังกายแบบเป็นช่วง (หนักสลับเบา) ไม่ฝึกต่อเนื่องนาน เพื่อเพิ่มสมรรถภาพของร่างกาย
Zone 5 : Red line (Very hard) 90-100%	เหมาะกับนักกีฬามืออาชีพเพราะค่า Heart rate อยู่ที่ 100% หากอยู่ ในช่วงนี้นานๆ อาจเกิดอันตรายได้

Note. From “Corrigendum: increases in rpe rating predict fatigue accumulation without changes in heart rate zone distribution after 4-week low-intensity high-volume training period in high-level rowers,” by Pind, R. Hofmann, P. Mäestu, E. Vahtra, E. Purge, P. and Mäestu, J. 2022. Front physiol, 13(5), 1-12.

3. เวลา (Time) ของการออกกำลังกายควรใช้เวลาประมาณ 20 นาทีขึ้นไป/ครั้ง หรือเวลาสะสมอยู่ที่ 150 นาที/สัปดาห์

4. รูปแบบ (Type) การออกกำลังกาย เช่น การเดิน การวิ่ง ปั่นจักรยาน การว่ายน้ำ การเต้นแอโรบิก การเล่นกีฬาต่อเนื่อง เป็นต้น

เจริญ กระบวนรัตน์ (2557, น. 116-117) กล่าวว่า สิ่งที่ควรคำนึงถึงหรือสิ่งที่ควรปฏิบัติในการออกกำลังกาย เพื่อเพิ่มความทนทานของระบบหัวใจไหลเวียนเลือด และระบบหายใจดังนี้

1. ความถี่ (Frequency: F) ควรออกกำลังกายสม่ำเสมออย่างน้อยสัปดาห์ละ 3-5 วัน ความถี่ของการออกกำลังกายจะขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละคน เช่น ภาวะสุขภาพ และอายุ เป็นต้น โดยอาจจะเริ่มจากความถี่น้อยๆ จนร่างกายสามารถปรับตัวได้แล้วจึงเพิ่มความถี่มากขึ้นได้

2. ความหนัก (Intensity: I) ควรออกกำลังกายให้หนักเพียงพอ คือ ออกกำลังกายให้มีอัตราการเต้นของหัวใจประมาณ 60-80% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (HR_{max}) เพื่อให้ได้ประโยชน์ต่อร่างกาย ควรออกกำลังกายที่ความหนักระดับปานกลางอย่างน้อย 150 นาทีต่อสัปดาห์ หรือออกกำลังกายระดับหนักอย่างน้อย 75 นาทีต่อสัปดาห์

3. ระยะเวลา (Time: T) ควรออกกำลังกายให้นานเพียงพอประมาณ 15-60 นาที ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และความหนักของการออกกำลังกาย เช่น ถ้าออกกำลังกายหนักมาก ควรใช้เวลาในการออกกำลังกายให้น้อยลง

4. ประเภทหรือชนิด (Type: T) การออกกำลังกายทำได้หลายอย่างขึ้นอยู่กับสภาพร่างกายและความชอบของแต่ละคน เพราะถ้าหากผู้ออกกำลังกายมีความสนุกพร้อมด้วยจะเกิดประโยชน์ต่อร่างกายมากขึ้น รูปแบบที่ใช้ในการออกกำลังกาย เช่น ว่ายน้ำ ปั่นจักรยาน วิ่งเหยาะ เดิน เต้นรำ เต้นแอโรบิก หรือรำมวยจีน เป็นต้น

โดยสรุป หลักในการฝึกนักกีฬาที่สำคัญต้องประกอบด้วย หลักการ FITT คือ หลักการที่มีจุดมุ่งหมายให้มีการฝึกอย่างถูกต้อง (American College of Sports and Medicine; ACSM) ได้แก่ ความถี่ของการฝึก (Frequency) คือการฝึกอย่างสม่ำเสมอ ควรฝึกอย่างน้อย 5 วันต่อสัปดาห์ หรือหากฝึกอย่างหนัก ให้ฝึกอย่างน้อย 3 วันต่อสัปดาห์ โดยหยุดพักต่อเนื่องไม่เกิน 3 วัน ความหนักของการฝึก (Intensity) คือ ความสามารถในการฝึกที่ร่างกายสามารถทำได้ โดยควรฝึกในระดับที่เหมาะสมกับตนเอง อิงจากอัตราชีพจรสำรองของตนเอง พร้อมกำหนดระดับความหนักที่คิดว่าตนเองสามารถทำได้ เวลาในการฝึก (Time) หรือเวลาฝึกในแต่ละครั้ง ควรมีการกำหนดระยะเวลาขั้นต่ำไว้อย่างน้อย 30 นาทีต่อวัน หรืออย่างน้อย 150 นาทีต่อสัปดาห์ และประเภทของการฝึก (Type) หรือชนิดของการฝึก การฝึกมีหลายรูปแบบสลับกันไป จะทำให้ร่างกายทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้สุขภาพดี

การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาขณะฝึกความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไว

1. การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาขณะฝึกความเร็ว

การฝึกความเร็ว (Speed Training) สามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาต่างๆ ในร่างกายได้อย่างมากมาย เนื่องจากการฝึกประเภทนี้มุ่งเน้นไปที่การเพิ่มความเร็ว ความคล่องตัว และประสิทธิภาพของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ต่อไปนี้คือการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาที่เกิดขึ้นขณะฝึกความเร็ว ดังนี้ (เจริญ กระบวนรัตน์, 2557, น. 97)

1.1 การปรับตัวของกล้ามเนื้อ

1.1.1 การเพิ่มจำนวนเส้นใยกล้ามเนื้อแบบกระตุกเร็ว (Fast-twitch fibers) การฝึกความเร็วสามารถเพิ่มจำนวนและขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อแบบกระตุกเร็ว ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการเคลื่อนไหวที่ใช้ความเร็วและกำลังสูง

1.1.2 การปรับตัวของการนำไฟฟ้าของกล้ามเนื้อ ความสามารถในการส่งสัญญาณไฟฟ้าจากสมองไปยังกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น ทำให้การเคลื่อนไหวเป็นไปอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

1.1.3 การปรับตัวของระบบประสาท

1.1.3.1 การประสานงานของกล้ามเนื้อ การฝึกความเร็วช่วยเพิ่มความสามารถในการประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและระบบประสาท ซึ่งทำให้การเคลื่อนไหวเป็นไปอย่างรวดเร็วและแม่นยำมากขึ้น

1.1.3.2 การเพิ่มความไวในการตอบสนอง ระบบประสาทสามารถตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นได้เร็วขึ้น ทำให้การเคลื่อนไหวเริ่มต้นเร็วขึ้น

1.1.4 การเพิ่มการใช้ออกซิเจน การปรับตัวของระบบหายใจและหัวใจ: การฝึกความเร็วช่วยเพิ่มการใช้ออกซิเจนของกล้ามเนื้อและการส่งออกซิเจนไปยังเนื้อเยื่อต่างๆ ทำให้ระบบหายใจและหัวใจทำงานได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.1.5 การเพิ่มความสามารถในการเผาผลาญพลังงาน การฝึกความเร็วช่วยเพิ่มอัตราการเผาผลาญพลังงานในร่างกาย ทำให้สามารถใช้พลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.1.6 การปรับตัวของฮอร์โมน การเพิ่มระดับฮอร์โมนอะดรีนาลีนและนอร์เอพิเนฟริน การฝึกความเร็วสามารถเพิ่มระดับฮอร์โมนเหล่านี้ ซึ่งมีผลในการเพิ่มความตื่นตัวและการตอบสนองของร่างกาย

การฝึกความเร็วอย่างถูกต้องและเหมาะสมสามารถทำให้ร่างกายมีการปรับตัวและพัฒนาความสามารถในการเคลื่อนไหวได้ดียิ่งขึ้น อย่างไรก็ตาม ควรปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและฟังสัญญาณจากร่างกายเพื่อป้องกันการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้นได้

2. การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาขณะฝึกความคล่องแคล่วว่องไว (Agility Training)

การฝึกความคล่องแคล่วว่องไว (Agility Training) มุ่งเน้นไปที่การพัฒนาความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางของร่างกายอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ซึ่งการฝึกนี้เกี่ยวข้องกับการฝึกความเร็วด้วยเช่นกัน การฝึกความคล่องแคล่วว่องไวจะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาหลายประการในร่างกาย (เจริญ กระบวนรัตน์, 2557, น. 125) ได้แก่

2.1 การปรับตัวของกล้ามเนื้อ

2.1.1 การเพิ่มความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ การฝึกที่เน้นการเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็วช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแกนกลางร่างกาย รวมทั้งเพิ่มความยืดหยุ่นและความสามารถในการยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและเอ็น

2.1.2 การพัฒนาเส้นใยกล้ามเนื้อแบบกระตุกเร็ว (Fast-twitch fibers) กล้ามเนื้อเหล่านี้ช่วยในการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วและการตอบสนองต่อการเปลี่ยนทิศทาง

2.2 การพัฒนาระบบประสาท

2.2.1 การประสานงานระหว่างสมองและกล้ามเนื้อ การฝึกความคล่องแคล่วว่องไวช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการส่งสัญญาณระหว่างสมองและกล้ามเนื้อ ทำให้การเคลื่อนไหวเป็นไปอย่างรวดเร็วและแม่นยำ

2.2.2 การเพิ่มความไวในการตอบสนอง การฝึกนี้ช่วยพัฒนาความสามารถในการตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นภายนอกได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.3 การปรับตัวของระบบหายใจและหัวใจ

2.3.1 การเพิ่มความจุของปอดและการส่งออกซิเจน การฝึกความคล่องแคล่วว่องไวช่วยเพิ่มความจุของปอดและประสิทธิภาพในการส่งออกซิเจนไปยังกล้ามเนื้อ ซึ่งจำเป็นต่อการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว

2.3.2 การเพิ่มความสามารถในการเต้นของหัวใจ การฝึกช่วยเพิ่มความสามารถในการเต้นของหัวใจ ทำให้เลือดสามารถไหลเวียนได้ดีขึ้น

2.4 การพัฒนาระบบการทรงตัว

การปรับปรุงการทรงตัวและการควบคุมร่างกาย การฝึกความคล่องแคล่วว่องไวช่วยเพิ่มความสามารถในการทรงตัวและควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกาย ทำให้สามารถเปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็วและปลอดภัย

2.5 การปรับตัวของฮอร์โมนและการเผาผลาญ

2.5.1 การเพิ่มระดับฮอร์โมนที่เกี่ยวข้องกับการตอบสนองต่อความเครียดและการเผาผลาญพลังงาน เช่น ฮอร์โมนอะดรีนาลีนและนอร์เอพิเนฟริน ซึ่งมีส่วนในการเพิ่มความตื่นตัวและพลังงาน

2.5.2 การเพิ่มการเผาผลาญพลังงาน การฝึกนี้ช่วยเพิ่มการเผาผลาญพลังงานในร่างกาย ทำให้สามารถใช้พลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

การฝึกความคล่องแคล่วว่องไวต้องการการฝึกที่มีความหลากหลายและรวมถึงการเคลื่อนไหวหลายทิศทาง ดังนั้น ควรทำการฝึกอย่างเป็นระบบและมีคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดและป้องกันการบาดเจ็บ

หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับการฝึกและการออกกำลังกายแบบผสมผสาน

ความหมายของการฝึกและการออกกำลังกายแบบผสมผสาน

Ahmadi et al. (2021, p. 1-14) ได้กล่าวว่า การฝึกแบบเชิงซ้อน (Complex training) หมายถึงการฝึกความแข็งแรง กำลังของกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนัก และการฝึกแบบพลัยโอเมตริกทันทีในแต่ละชุดซึ่งใช้ท่าฝึกที่เป็นกลุ่มกล้ามเนื้อเดียวกันโดยฝึกเพื่อให้เกิดกำลังระเบิด (Explosive power) และเป็นการกระตุ้นระบบประสาทและกล้ามเนื้อ เพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อ กิจกรรมการฝึกจะใช้น้ำหนักเป็นแรงต้านทานในการบริหารกล้ามเนื้อมัดต่างๆ ควรให้สอดคล้องกับทักษะและกิจกรรมของนักกีฬาด้วย จะทำให้ ความสามารถของนักกีฬาดีขึ้น

อารีย์ อินสุวรรโณ (2560, น. 62) กล่าวว่า หลักในการฝึกแบบผสมผสาน คือ การออกกำลังกายและการฝึกเพื่อที่ต่อการพัฒนาสมรรถภาพทางกายในแต่ละด้านมาแบ่งเป็นสถานี (Station) โดยในแต่ละสถานีจะต้องกำหนดว่าทำกี่ครั้ง (Repetition) กี่ยก (Set) และเวลาเท่าไร (Time) ที่ต้องทำให้เสร็จในแต่ละสถานี เสนอแนะวิธีการสร้างการฝึกแบบผสมผสานนั้นมีหลักการในการสร้างหรือออกแบบ ดังนี้

1. ให้พิจารณาการเลือกแบบออกกำลังกายหรือแบบฝึกให้เหมาะสม ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการพัฒนาสมรรถภาพทางกายในแต่ละด้านมาจัดเป็นแบบผสมผสาน โดยต้องเป็นการออกกำลังกายหรือแบบฝึกที่เป็นมาตรฐาน ไม่รวมกับการอบอุ่นร่างกายและการผ่อนคลายกล้ามเนื้อให้พิจารณาพื้นที่หรือสถานที่ที่เหมาะสมในการจัดการแบบฝึกผสมผสานด้วย

2. ในการจัดเรียงลำดับแต่ละแบบฝึก ควรหลีกเลี่ยงการฝึกที่มีการพัฒนาในกลุ่มกล้ามเนื้อกลุ่มเดียวกันอยู่ใกล้ ๆ กัน ทั้งนี้เพื่อให้กลุ่มกล้ามเนื้อที่ได้ปฏิบัติไปแล้วมีการผ่อนคลายสำหรับการพิจารณากำหนดระยะห่างของแต่ละแบบฝึกนั้น ให้พิจารณาตามความเหมาะสมของวัตถุประสงค์หรือแบบฝึกในการจัดการแบบฝึกผสมผสาน

3. ให้พิจารณาจำนวนเที่ยว จำนวนยกของแต่ละแบบฝึกโดยทำการทดลองให้กับผู้เข้ารับการฝึกทำให้มากที่สุด หลังจากนั้นให้กำหนดความเหมาะสมในแต่ละยก เช่น ให้ทำ 2 ใน 3 หรือ 1 ใน 2 ของจำนวนเที่ยวที่ได้สูงสุด สำหรับการพักในแต่ละยกนั้นจะไม่เป็นการพักที่สมบูรณ์ กล่าวคือมีการเคลื่อนไหวไปมาช้า ๆ ซึ่งจะเป็นเพียงแค่การบรรเทาความเมื่อยล้าเท่านั้น เช่น ปฏิบัติ 2 นาที พัก 30 วินาที

4. ให้พิจารณากำหนดเวลาของการปฏิบัติแต่ละแบบฝึก โดยรวมเอาเวลาทั้งหมดของการฝึกควรอยู่ระหว่าง 30-45 นาที ไม่รวมการอบอุ่นร่างกายและการผ่อนคลายกล้ามเนื้อ สำหรับการอบอุ่นร่างกายและการผ่อนคลายกล้ามเนื้อนั้น ให้ใช้เวลาอย่างละประมาณ 5-10 นาที

5. การเพิ่มความหนักของการฝึกผสมผสาน โดยเพิ่มจำนวนเที่ยวในแต่ละยกให้มีการเพิ่มความหนักประมาณร้อยละ 15-20 ทุก 2 สัปดาห์ หรือ 4 สัปดาห์ อาจกำหนดให้ลดเวลาการปฏิบัติลงหรืออาจเพิ่มจำนวนรอบในการปฏิบัติตามโปรแกรมการออกกำลังกายหรือการฝึกแบบวงจร

6. ช่วงระยะเวลาที่เหมาะสม ในการปฏิบัติตามโปรแกรมการออกกำลังกายแบบวงจรควรอยู่ในช่วง 8-10 สัปดาห์ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาในกลุ่มกล้ามเนื้อหรือสมรรถภาพทางกายส่วนความถี่ที่เหมาะสมในการปฏิบัติตามโปรแกรมการออกกำลังกายแบบผสมผสานนั้น ควรอยู่ในช่วง 3-4 วันต่อสัปดาห์

7. การพัฒนาความอดทนระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ ต้องมีการออกแบบให้ทำการฝึกอย่างต่อเนื่องประมาณ 15-20 นาทีขึ้นไป ในลักษณะการออกกำลังกายแบบแอโรบิก โดยกำหนดให้ผู้ฝึกต้องออกกำลังกายเพื่อรักษาระดับอัตราการเต้นชีพจรเป้าหมายให้อยู่ในช่วงร้อยละ 60-80 ของอัตราการเต้นชีพจรสูงสุด ตลอดช่วงเวลาในการฝึกหมุนเวียนให้ครบทุกวงจร

8. การพัฒนาความคล่องแคล่ว การใช้ความเร็วสูงสุด การเคลื่อนที่ในรูปแบบต่าง ๆ ที่มีความใกล้เคียงกับการเคลื่อนไหวนั้น ๆ

9. ช่วงเวลาการพักระหว่างเซต การที่ร่างกายได้มีเวลาในการพักเพียงพอและนานพอที่จะทำให้นักกีฬารู้สึกหายเหนื่อย หรือประมาณ 2-3 นาที ควรมีการกระทำซ้ำประมาณ 5-6 ครั้ง/เซต ปฏิบัติ 1-2 เซต

Deci and Ryan (2020, p. 145) ได้กล่าวว่า การฝึกแบบผสมผสานได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางจากการศึกษาและการฝึกว่าเป็นรูปแบบที่มีประสิทธิภาพในการเพิ่มพลังของกลุ่มเนื้อให้กับนักกีฬาเนื่องจากการฝึกเชิงซ้อนประกอบด้วยการใช้เวทเทรนนิ่งที่ความหนักสูงที่สามารถพัฒนาความแข็งแรงและพลังของกลุ่มเนื้อซึ่งเกิดจากการปรับตัวของระบบประสาทกล้ามเนื้อและการ

เพิ่มขึ้นของขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อแบบหดตัวเร็ว ร่วมกับการใช้การฝึกแบบพลัยโอเมตริกที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นวิธีการฝึกมาตรฐานที่ใช้ในการฝึกพลังของกล้ามเนื้อขาและสมรรถนะของนักกีฬา Donald (2020, p. 121) ได้เสนอแนะเกี่ยวกับวิธีการฝึกซ้อมเชิงซ้อนไว้ ดังนี้

1. การฝึกแบบผสมผสานควรจัดอยู่ในโปรแกรมการฝึกระยะยาว โดยนักกีฬาคควรมีความแข็งแรงในระดับพื้นฐาน ซึ่งควรฝึกให้นักกีฬามีความแข็งแรงเพื่อเตรียมตัวสำหรับการฝึกเชิงซ้อนและควรมีการฝึกพลัยโอเมตริกโดยใช้ความหนักต่ำก่อนในช่วงเตรียมความพร้อมแต่ไม่ใช้การจับคู่การฝึกแบบโปรแกรมการฝึกแบบเชิงซ้อน การฝึกเชิงซ้อนสามารถฝึกด้วยการเคลื่อนไหวที่มีความเฉพาะเจาะจงกับกิจกรรมกีฬา จึงนับว่าเป็นการฝึกที่สามารถปฏิบัติได้หลากหลายและประหยัดเวลา

2. ในการฝึกแบบผสมผสานควรฝึกเวทเทรนนิ่งที่มีความหนักสูง โดยปริมาณการฝึกเชิงซ้อนจะต้องมีปริมาณที่ไม่มากเกินไปเพื่อป้องกันความเมื่อยล้าจนนักกีฬาไม่สามารถมุ่งความสนใจไปยังกิจกรรมการฝึกได้ ซึ่งปริมาณควรอยู่ระหว่าง 2 ถึง 5 ชุด โดนในแต่ละชุดของการฝึกเวทเทรนนิ่งควรมีการฝึก 2 ถึง 8 ครั้ง และมีการฝึก 5-15 ครั้งสำหรับการฝึกพลัยโอเมตริก

2. ท่าที่ใช้ในการฝึกแบบผสมผสานควรคำนึงถึงหลักทางด้านชีวกลศาสตร์และความเร็วในการเคลื่อนไหว ซึ่งในการฝึกด้วยน้ำหนักควรเป็นท่าที่มีการเคลื่อนไหวหลายข้อต่อ และมีความสัมพันธ์กับการเคลื่อนไหวขณะปฏิบัติทักษะของกีฬา แล้วตามด้วยการฝึกพลัยโอเมตริกที่ใช้ท่าที่สัมพันธ์กับการเคลื่อนไหวในขณะปฏิบัติทักษะกีฬาเช่นกัน

3. การฝึกแบบผสมผสานควรมีความถี่ในการฝึก 1 ถึง 3 ครั้งต่อสัปดาห์โดยมีการพักระหว่างครั้ง 48 ถึง 96 ชั่วโมง เพื่อป้องกันความเมื่อยล้าที่มากเกินไปซึ่งจะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการฝึก ในช่วงก่อนการแข่งขันการฝึกเชิงซ้อนควรมีการฝึก 2-3 สัปดาห์ และเมื่อเข้าสู่ช่วงแข่งขันควรลดการฝึกลง เหลือ 1 ถึง 2 ครั้งต่อสัปดาห์โดยเป็นการฝึกด้วยความหนักสูงแต่ปริมาณไม่มาก

4. หลังจากการฝึกเวทเทรนนิ่งควรตามด้วยการฝึกพลัยโอเมตริก ในทันทีภายในระยะเวลาไม่เกิน 30 วินาที เพื่อใช้ประโยชน์จากการระดมหน่วยยนต์จากการฝึกเวทเทรนนิ่งก่อนหน้านี้ จากนั้นเมื่อจบชุดของการฝึกเชิงซ้อนควรพัก 2 ถึง 10 นาทีก่อนเริ่มชุดของการฝึกถัดไป

สรุปได้ว่า การฝึกผสมผสาน (Complex Training) คือ การฝึกด้วยน้ำหนักและตามพลัยโอเมตริกทันที แต่การฝึกแบบผสมผสานเพื่อที่จะพัฒนาสมรรถภาพทางกายให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นต้องแบ่งสถานี (Station) และกำหนดว่าทำกี่ครั้ง (Repetition) ก๊ยก (Set) และกำหนดระยะเวลา (Time) โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานนั้นระยะเวลาที่เหมาะสมที่สุด อยู่ในช่วง 3-4 วันต่อสัปดาห์สำหรับเด็กอายุ 8-12 ปี การฝึกด้วยน้ำหนักตามด้วยการฝึกพลัยโอเมตริก ในกีฬาวอลเลย์บอล เมื่อฝึกกล้ามเนื้อคอควักกล้ามเนื้อมีการพัฒนาและได้ฝึกอยู่บ่อย ๆ จะทำให้นักกีฬามีสมรรถภาพที่ดีและมีโอกาสประสบความสำเร็จ

องค์ประกอบและหลักการของการฝึกแบบผสมผสาน

Thapa et al. (2026, pp. 1-5) ได้อธิบายว่าองค์ประกอบของ การฝึกแบบผสมผสานประกอบไปด้วยองค์ประกอบ 4 อย่าง ดังนี้

1. การฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric training) ตามทฤษฎีกล่าวไว้ว่า ร่างกายจะมีการกระตุ้นกลไก ซึ่งทำให้นักกีฬามีความได้เปรียบในการแสดงความสามารถของร่างกาย และการ

ฝึกพลัยเมตริกกับร่างกายส่วนล่างจำเป็นต้องเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว เช่น กระโดดให้พ้นจากพื้นอย่างรวดเร็ว ส่วนร่างกายส่วนบน เช่น การส่งเมดิซินบอล ก็ต้องตอบสนองกลับอย่างรวดเร็ว

พลัยโอเมตริก คือ การฝึกหัดหรือออกกำลังกายที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเชื่อมระหว่างความแข็งแรงกับความเร็วของการเคลื่อนไหวเพื่อทำให้เกิดการเคลื่อนไหวแบบรวดเร็ว มักใช้การฝึกโดยการกระโดดแบบงอเข่าย่อตัว (Depth Jump)

การฝึกแบบพลัยโอเมตริก มีรากฐานจากความเชื่อที่ว่า การเหยียดออกอย่างรวดเร็ว ของกล้ามเนื้อก่อนการหดตัว จะทำให้เกิดผลต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อ มากยิ่งขึ้น การที่กล้ามเนื้อเหยียดตัวออกเร็วเท่าไร ก็ยิ่งทำให้มีการพัฒนาแรงหดตัวแบบสั้นเข้าอย่างทันทีทันใดมากยิ่งขึ้นเท่านั้น ดังนั้นหลักสำคัญของการฝึกพลัยโอเมตริก จึงอยู่ที่ความเร็วของการหดตัวของกล้ามเนื้อ ไม่ใช่การเปลี่ยนแปลงความยาวของกล้ามเนื้อ การฝึกแบบนี้มีประสิทธิภาพในการพัฒนาความสามารถของนักกีฬา เกี่ยวกับความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อ

การฝึกพลัยโอเมตริก จะก่อให้เกิดประโยชน์กับความสามารถของนักกีฬาได้มากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1.1 อายุของการฝึก (Age) ถ้าฝึกพลัยโอเมตริกนาน ๆ ก็จะทำให้ผลดีกับนักกีฬามากกว่าผู้ที่ฝึกไม่นาน

1.2 ชนิดของกีฬา (Sport) ถ้าเป็นกีฬานชนิดที่ต้องใช้ทักษะการกระโดดประโยชน์มาก เช่น กระโดดสูง เข่งก้าวกระโดด บาสเกตบอล

1.3 พื้นฐานของสมรรถภาพทางกาย (Fitness Level) ถ้ามีสมรรถภาพทางกายพื้นฐานดี จะสามารถฝึกพลัยโอเมตริกได้ดี

1.4 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular Strength) กล้ามเนื้อที่จะใช้ฝึกพลัยโอเมตริก ต้องมีความแข็งแรงมากเพียงพอ ถ้ากล้ามเนื้อแข็งแรงไม่เพียงพอจะไม่สามารถแรงที่เกิดขึ้นอย่างมากเกินไปของการฝึกได้ ดังนั้น ผู้ฝึกสอนต้องให้โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงกับนักกีฬาเป็นอย่างดีเสียก่อน

เมื่อนักกีฬาสมรรถภาพมากขึ้นอาจมีการควบคุมจังหวะ เพิ่มความสูงหรืออาจเพิ่มความเร็วของการฝึกให้มากขึ้น ซึ่งจะช่วยให้พัฒนาด้านความเร็วและกำลังให้ดีขึ้น ทั้งนี้การเพิ่มความหนักดังกล่าวต้องเพิ่มทีละน้อย และสัมพันธ์กับพัฒนาการด้านสมรรถภาพของนักกีฬาอีกด้วย นอกจากนี้ การฝึกพลัยโอเมตริกเพื่อใช้กับนักกีฬาประเภทต่าง ๆ ผู้ฝึกสอนต้องรับรู้จุดมุ่งหมายของกีฬาประเภทนั้นคืออะไร แล้วฝึกพลัยโอเมตริกที่ให้ผลตรงตามจุดมุ่งหมายของนักกีฬานั้นเช่น การกระโดดขึ้นยิงประตูใต้ห่วงบาสเกตบอล ให้ฝึกการสปริงข้อเท้าให้เป็นจังหวะของการเลย์อัฟ พร้อมด้วยการยกแขนขึ้นเหนือศีรษะ (Magill, & Anderson, 2023, p. 199)

การฝึกพลัยโอเมตริก สามารถฝึกได้ทั้งรูปแบบเดียว เช่น กระโดดโดยใช้ขาเดียวตลอด หรือผสมผสานหลายรูปแบบก็ได้ เช่น กระโดดโดยใช้ขาซ้ายและขวาสลับกัน สำหรับช่วงพักนั้นขึ้นอยู่กับความหนักที่ใช้ในการฝึก อย่างไรก็ตามผู้ที่ทำการฝึกโดยวิธีพลัยโอเมตริกได้นั้น ต้องมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ดีพอจึงจะทำการฝึกได้มิฉะนั้นจะเกิดการบาดเจ็บของข้อต่อต่าง ๆ

ในการปฏิบัติทักษะทางการกีฬาส่วนใหญ่กล้ามเนื้อจะมีการหดตัวแบบเอกเซนทริก (Eccentric) และตามด้วยการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบคอนเซนทริก (Concentric) อย่างรวดเร็วซึ่ง

เป็นลักษณะการทำงานที่มีความเฉพาะเจาะจงและต้องการสมรรถภาพทางกายที่เฉพาะเจาะจงทางด้านพลังระเบิด (Explosive power) หรือความสามารถในการใช้ความแข็งแรงเอาชนะแรงต้านทานได้ด้วยความเร็ว (Speed-strength) ความเร็วและความแข็งแรงเป็นสมรรถภาพที่พบได้หลากหลายรูปแบบในการเคลื่อนไหวของนักกีฬา การผสมผสานกันของความเร็วและความแข็งแรงจะเกิดเป็นพลังหลายปีมานี้ผู้ฝึกสอนและนักกีฬาพยายามปรับปรุงพลังเพื่อที่จะเพิ่มคุณสมบัติทางกายให้สูงขึ้น การออกกำลังกายที่มีการกระโดด (Jumps) กระโดดลงด้วยเท้าเดิม (Hops) กระโดดลงด้วยเท้าตรงข้าม (Bound) ถูกนำมาใช้อย่างหลากหลายรูปแบบในการที่จะเพิ่มคุณสมบัติทางการกีฬา ปัจจุบันวิธีการฝึกพลังหรือพลังระเบิดดังกล่าวจะถูกเรียกว่า "พลัยโอเมตริก" สำหรับผู้ฝึกสอนและนักกีฬาอาจไม่มีความจำเป็นที่จะต้องทราบถึงที่มาของคำว่ามีความเกี่ยวข้องกับวิธีการฝึกซ้อมอย่างไร แต่ให้รู้เพียงว่าการฝึกซ้อมแบบพลัยโอเมตริกสามารถที่จะเพิ่มพลังระเบิดของนักกีฬาได้จากการหดตัวอย่างเต็มพลังของกล้ามเนื้อที่เป็นผลมาจากการหดตัวแบบยืดยาวออกอย่างรวดเร็ว

พลัยโอเมตริกจะมีพื้นฐานมาจากวงจรการยืดออก-การหดสั้นเข้า (Stretching-shortening cycle) หรือรีเฟล็กซ์ยืด (Stretch reflex) ซึ่งกล้ามเนื้อจะมีการหดตัวแบบเอกเซนทริก (ยืดยาวออก) และตามด้วยการหดตัวแบบคอนเซนทริก (หดสั้นเข้า อย่างฉับพลัน ตามหลักสรีรวิทยาได้มีการแสดงให้เห็นว่า กล้ามเนื้อที่มีการยืดยาวออกก่อนที่จะหดตัวจะสามารถหดตัวได้อย่างเต็มกำลังและรวดเร็วมาก ตัวอย่างเช่น ถ้านักกีฬายืนอยู่บนกล่อง และกระโดดลงสู่พื้น (มีการงอเข้า) และกระโดดขึ้นทันทีที่เท้าสัมผัสพื้น การปฏิบัติเช่นนี้จัดเป็นพื้นฐานของการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก ทันใดที่อุ้งเท้า (Ball of foot) สัมผัสพื้นและมีการงอเข้าอย่างรวดเร็ว จะเป็นผลทำให้กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadriceps) และกล้ามเนื้อเหยียดสะโพก (Hip extensors) มีการทำงานแบบยืดยาวออกอย่างรวดเร็ว การลดลงของอัตราความเร็วของร่างกายอย่างรวดเร็ว (หดตัวแบบเอกเซนทริก) และตามด้วยการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของอัตราความเร็ว (หดตัวแบบคอนเซนทริก) ในทิศทางตรงกันข้ามผลของการทำงานแบบยืดยาวออกอย่างรวดเร็วจะก่อให้เกิดรีเฟล็กซ์ยืดหรือวงจรการยืดออกการหดสั้นเข้าซึ่งเป็นผลทำให้กล้ามเนื้อมีการหดตัวแบบสั้นเข้าอย่างเต็มกำลัง (Ramirez-Campillo et al., 2020, pp. 1-12)

การทำงานของรีเฟล็กซ์ยืด (Stretch reflex) จะเป็นตัวกำหนดระดับการยืดของกล้ามเนื้อและจะป้องกันไม่ให้เส้นใยกล้ามเนื้อมีการยืดยาวออกมากเกินไป โดยอาศัยกลไกการทำงานของตัวรับรู้ความรู้สึกในกล้ามเนื้อ (Muscle spindle) ตัวรับรู้ความรู้สึกภายในกล้ามเนื้อจะรับรู้ถึงอัตราและขนาดของการยืดยาวออกและประสาทรับรู้ความรู้สึกของตัวรับรู้ความรู้สึกภายในกล้ามเนื้อจะส่งสัญญาณประสาทไปยังประสาทสั่งการ (Motor neuron) ในประสาทไขสันหลัง (Spinal column) และประสาทสั่งการนี้เองจะเป็นตัวส่งสัญญาณประสาทมายังกล้ามเนื้อที่ยืดยาวออกให้มีการหดตัวกลับเพื่อป้องกันการยืดยาวออกที่มากเกินไปและการบาดเจ็บ (Ramirez-Campillo et al., 2020, pp. 1-12)

ตามที่ภายในกล้ามเนื้อจะประกอบด้วยองค์ประกอบที่ทำหน้าที่หดตัว (Contractile element) ซึ่งจะเป็นเส้นใยกล้ามเนื้อ และส่วนที่ไม่ได้ทำหน้าที่ในการหดตัว (Non-contractile) แต่จะเป็นองค์ประกอบที่ทำหน้าที่ยืดหยุ่น (Elastic component) เมื่อมีการยืดยาวออกขององค์ประกอบที่ทำหน้าที่ยืดหยุ่นขณะที่กล้ามเนื้อมีการยืดยาวออกจะก่อให้เกิดพลังงานศักย์

(Potential energy) เหมือนกับการทำงานของสปริง เมื่อพลังงานศักย์มีการปลดปล่อยจะทำให้มีการเพิ่มขึ้นของพลังงานในการหดตัวของเส้นใยกล้ามเนื้อ การทำงานลักษณะดังกล่าวจะพบได้ในการเคลื่อนไหวแบบพลัยโอเมตริก เมื่อกล้ามเนื้อมีการยืดยาวออกอย่างรวดเร็ว องค์ประกอบที่ทำหน้าที่ยืดหยุ่นจะมีการยืดยาวออกดังนั้น จะมีการสะสมปริมาณของแรงในรูปของพลังงานศักย์และการปลดปล่อยพลังงานศักย์ที่สะสมไว้จะเกิดขึ้นขณะที่กล้ามเนื้อมีการหดตัวสั้นเข้าซึ่งจะปล่อยออกมาในรูปของรีเฟล็กซ์ยืด (Butchar & Becque, 2019, p. 1-19)

องค์ประกอบที่สำคัญของการปฏิบัติแบบพลัยโอเมตริกจะแบ่งออกได้ 3 ระยะ คือ ระยะกล้ามเนื้อยืดยาวออก (Eccentric phase) ระยะสะสมพลังงาน (Amortization phase) และระยะกล้ามเนื้อหดตัวสั้นเข้า (Concentric phase) ระยะสะสมพลังงานเป็นช่วงเวลาจากกล้ามเนื้อเริ่มต้นการทำงานแบบยืดยาวออก (สัมผัสพื้น) ถึงเริ่มต้นการทำงานแบบหดตัวสั้นเข้า (เริ่มต้นการกระโดด) ผลของการทำงานแบบพลัยโอเมตริกดังกล่าว กล้ามเนื้อขาจะมีความทำงานเหมือนกับการยืดยืดอย่างรวดเร็ว ซึ่งจะเป็นผลให้มีพลังในการหดตัวของกล้ามเนื้อมากขึ้น ทำนองเดียวกัน กล้ามเนื้อที่ได้รับการฝึกซ้อมจะมีความสามารถในการทำงานแบบพลังระเบิดมากขึ้น ข้อดีที่ได้รับจากรีเฟล็กซ์ยืดจะทำให้ระยะสะสมพลังงานสั้นลง จากการศึกษาในนักกีฬาประเภทกระโดดและนักวิ่งระยะสั้นหรือนักกีฬาอื่น ๆ ที่อาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อแบบความเร็วแข็งแรง (Speed-strength) จะพบว่าเท้าของนักกีฬามีเวลาในการสัมผัสพื้นช่วงสั้น ๆ เพราะนักกีฬาจะมีความสามารถในการใช้พลังงานที่เก็บสะสมไว้ในระยะกล้ามเนื้อยืดยาวออกและนำมาใช้ในระยะเวลาที่สั้นเข้า อย่างไรก็ตาม พลังงานศักย์ (Potential energy) ที่พัฒนาขึ้นในระยะแรกสามารถสูญเสียไปได้ (ในรูปของพลังงานความร้อน) ถ้าการหดตัวแบบเอกเซนทริกไม่ตามด้วยการหดตัวแบบคอนเซนทริกอย่างรวดเร็ว จึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญที่ต้องพึงระลึกไว้เสมอว่าอัตราความเร็วของการยืดยาวออกจะมีความสำคัญมากกว่าองการยืดยาวออกเมื่อใช้เวลาการเคลื่อนไหวสั้นและรวดเร็วพลังจะเพิ่มขึ้นมากกว่าการเคลื่อนไหวนานและช้า (Donald, 2020, p. 426)

สรุปการฝึกซ้อมพลัยโอเมตริก

1. กล้ามเนื้อจะหดตัวอย่างเต็มแรงและรวดเร็วถ้ามีการยืดยาวออกก่อน
2. การยืดยาวออกก่อนอย่างรวดเร็วจะทำให้มีการหดตัวสั้นเข้าอย่างเต็มกำลัง
3. สำหรับการปฏิบัติการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก การเรียนรู้เทคนิคที่ถูกต้องเป็นสิ่งที่มีความสำคัญ
4. การลงสู่พื้นในการทำให้กล้ามเนื้อมีการยืดยาวออกก่อนสิ่งสำคัญต้องแน่ใจว่านักกีฬามีการงอขา (แขน)
5. การหดตัวสั้นเข้าควรเกิดขึ้นทันทีหลังจากมีการยืดยาวออก
6. การเคลื่อนไหวจากระยะยืดยาวออกควรราบเรียบต่อเนื่องและรวดเร็วเท่าที่จะเป็นไปได้
7. การฝึกซ้อมแบบพลัยโอเมตริกจะเป็นผลให้มีการถ่ายโอนความแข็งแรงไปสู่พลังระเบิด (Explosive power)
8. การเตรียมสมรรถภาพสำหรับการฝึกพลัยโอเมตริก (Conditioning for plyometrics)
9. ขณะออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกแรงที่กระทำต่อระบบโครงสร้างของร่างกาย (Musculoskeletal system) จะมีขนาดมากกว่าปกติ ดังนั้น จึงเป็นสิ่งสำคัญสำหรับนักกีฬาที่จะต้อง

มีพื้นฐานที่ดีของความ แข็งแรงและความอดทน การฝึกซ้อมด้วยน้ำหนัก (Weight training) ก่อนเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับนักกีฬาที่จะเริ่มฝึกพลัยโอเมตริก Kraemer and newton (2020, pp. 1-12) แนะนำว่านักกีฬาศวสามารถทำท่า Squat ด้วยความหนัก 150% ของน้ำหนักร่างกายตนเองให้ได้ ก่อนที่จะพยายามฝึกท่า Depth jumps อย่างไรก็ตาม การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกที่มีความหนักต่ำ สามารถนำมาใช้ร่วมกับการฝึกซ้อมด้วยน้ำหนักในระยะเริ่มแรกของการฝึกซ้อมพลัยโอเมตริก เพื่อที่จะค่อย ๆ เพิ่มสมรรถภาพของนักกีฬาให้สูงขึ้นได้ แบบฝึกพลัยโอเมตริกที่มีความง่าย เช่น การกระโดดสลับขา (Skipping) การก้าวกระโดดที่ลงด้วยเท้าเดิม (Hopping) และการกระโดดที่ลงด้วยเท้าตรงข้าม (Bounding) ควรนำมาฝึกก่อนเป็นอันดับแรก การออกกำลังกายที่มีความหนักมากขึ้น เช่น Single-leg hop และ Depth jumps ควรจำกัดด้วยสมรรถภาพของนักกีฬา นอกจากนี้หากจะออกกำลังกายให้ได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ต้องมีการกำหนดความหนักให้เหมาะสมกับตัวของนักกีฬา

2. การฝึกเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

เจริญ กระบวนรัตน์ (2557, น. 126-128) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หมายถึง ความสามารถของร่างกายหรือส่วนของร่างกายที่จะทำงานซึ่งเกิดจากการรวมของปัจจัย 3 ประการคือ

1. แรงที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อกลุ่มที่ต้องการให้ทำงาน (Agonists) หมายถึง ผลรวมของแรงหดตัวของกล้ามเนื้อแต่ละมัด ซึ่งแรงที่เกิดจากการหดตัวนี้สามารถเพิ่มขึ้นได้ โดยการฝึกที่เพิ่มความต้านทานขึ้นไปเป็นลำดับ (Progressive Resistance) ให้แก่กล้ามเนื้อกลุ่มที่ทำงานนั้น

2. ความสามารถของกล้ามเนื้อกลุ่มตรงข้าม (Antagonists) ที่จะทำงานประสานกับกล้ามเนื้อกลุ่มที่ทำงาน ซึ่งความสามารถของกล้ามเนื้อกลุ่มตรงข้ามนี้สามารถเพิ่มได้ (แต่เพิ่มได้อย่างจำกัด) โดยการฝึกการเคลื่อนไหวนั้น ๆ ทำให้มีการทำงานประสานกันดียิ่งขึ้นระหว่างระบบประสาทและกล้ามเนื้อ

3. อัตราส่วนทางกลไก (Mechanics) ของการจัดระบบคาน (กระดูก) ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งขึ้นอยู่กับมุมในการตั้งของกล้ามเนื้อและความยาว เปรียบเทียบระหว่างแขนของแรงต้านทานกับแขนของแรงพยายามของระบบของคาน ซึ่งอาจเปลี่ยนแปลงได้โดยการเปลี่ยนท่าทางหรือจัดทำทางของร่างกายแต่ละส่วน ให้กล้ามเนื้อหดตัวได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

2.1 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

การเคลื่อนไหวร่างกายต้องการความแข็งแรงเพื่อต่อสู้กับแรงต้านทานโดยเฉพาะ นักกีฬาที่ยังมีความต้องการมากขึ้น ความแข็งแรงจึงเป็นพื้นฐานของสมรรถภาพทางการกีฬาต่าง ๆ และเป็นส่วนประกอบของสมรรถภาพอื่นๆ ด้วย คือ พลังหรือกำลัง ความอดทน ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไว ดังนั้น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยให้การออกกำลังกายมีประสิทธิภาพ ซึ่งกีฬาแต่ละชนิดจะมีความต้องการความแข็งแรงที่แตกต่างกันไป ความต้องการความแข็งแรงดังกล่าวแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด คือ

2.1.1 ความแข็งแรงสูงสุด (Maximum Strength) คือ การที่กล้ามเนื้อและประสาทสามารถออกแรงได้สูงสุด ความแข็งแรงประเภทนี้จำเป็นสำหรับนักกีฬาที่ต้องใช้แรงต้านทานหนัก เช่น ยกน้ำหนัก มวยปล้ำ ยิมนาสติก ซึ่งยังต้องอาศัยการปฏิบัติที่รวดเร็วอีกด้วย หลักสำคัญประการหนึ่ง คือ ถ้างานที่ต้องใช้แรงต้านทานน้อยเท่าไร จำเป็นต้องฝึกให้กล้ามเนื้อออกแรงโดยเร็วขึ้น

เท่านั้น โดยเน้นอดทนในระดับปานกลางและระยะยาว ดังนั้นความแข็งแรงสูงสุดเป็นองค์ประกอบที่สำคัญยิ่งในกีฬาประเภทวิ่งระยะสั้นมากกว่าการวิ่งระยะยาว

2.1.2 ความแข็งแรงแบบพลังระเบิด (Explosive Strength) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อและประสาทที่จะเอาชนะความต้านทาน โดยอาศัยความเร็วเป็นหลัก ใช้สำหรับนักกีฬาประเภท พุ่ง ฟัน ขว้าง กระโดดสูง กระโดดไกล ความแข็งแรงชนิดนี้จึงจำเป็นสำหรับนักวิ่งระยะสั้นในกรีฑาประเภทลู่ หรือนักกระโดดไกล นักกระโดดสูง นักกีฬาจักรยานระยะสั้น เป็นต้น

2.1.3 ความแข็งแรงแบบอดทน (Endurance Strength) คือ ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะทำงานโดยไม่เหนื่อยล้าและความแข็งแรงได้เป็นเวลานาน ๆ ความแข็งแรงชนิดนี้จำเป็นสำหรับนักกีฬาที่ต้องการความอดทน เช่น วิ่งมาราธอน มวย พายเรือ ว่ายน้ำ จักรยานทางไกล เป็นต้น

จากการศึกษาพบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะอยู่ระหว่าง 3 – 10 กิโลกรัม (โดยเฉลี่ย 6.3 กิโลกรัม) ต่อพื้นที่หน้าตัดของกล้ามเนื้อ 1 ตารางเซนติเมตร การที่กล้ามเนื้อของแต่ละคนมีความแข็งแรงไม่เท่ากัน แม้ว่าพื้นที่หน้าตัดของกล้ามเนื้อสองมัดจะเท่ากันนั้น เนื่องจากมีเนื้อเยื่อไขมัน (Fat Tissue) ที่แทรกอยู่ในกล้ามเนื้อเป็นตัวขัดขวางประสิทธิภาพการหดตัวของมัดกล้ามเนื้อนั้น ๆ และปัจจัยที่ได้กล่าวข้างต้นแล้ว ยังมี

2.2 ปัจจัยอื่น ๆ ที่มีอิทธิพลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ คือ

2.2.1 การเรียงตัวของเส้นใยกล้ามเนื้อ จากการศึกษพบว่ากล้ามเนื้อที่มีเส้นใยเรียงตัวขนานไปกับความยาวของกล้ามเนื้อจะมีกำลังในการหดตัวหรือแข็งแรงน้อยกว่ากล้ามเนื้อที่เส้นใยมีการเรียงตัวแบบขนนก

2.2.2 ความเมื่อยล้า กล้ามเนื้อที่ถูกใช้งานมากและเป็นเวลานาน จะก่อให้เกิดความเมื่อยล้า ซึ่งส่งผลให้ความแข็งแรงลดลง

2.2.3 อุณหภูมิ การหดตัวของกล้ามเนื้อจะเร็วและรุนแรงที่สุด ถ้าอุณหภูมิของกล้ามเนื้อสูงกว่าอุณหภูมิปกติของร่างกายเล็กน้อย แต่ถ้าอุณหภูมิต่ำหรือสูงเกินไปจะเป็นผลเสียต่อประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อ เพราะทำให้เอนไซม์ต่าง ๆ ไม่สามารถทำหน้าที่ได้เป็นปกติ นอกจากนั้นความร้อนที่สูงเกินไปอาจไปทำลายโปรตีนในกล้ามเนื้อได้อีกด้วย

2.2.4 ระดับการฝึก กล้ามเนื้อที่ได้รับการฝึกอยู่เป็นประจำจะมีกำลังในการหดตัวสูงกว่ากล้ามเนื้อที่ไม่ได้รับการฝึก ทั้งนี้ต้องระวังการฝึกมากเกินไปจนเกิดอาการที่เรียกว่า “การซ้อมเกิน” (Over Training) เพราะนอกจากจะเป็นผลเสียต่อประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อแล้วยังก่อให้เกิดความเบื่อหน่ายต่อการฝึกตามมาอีกด้วย

2.2.5 การพักผ่อนระหว่างการฝึก การออกกำลังที่ทำต่อเนื่องกันไปโดยไม่มีการหยุดพักจะทำให้กำลังในการหดตัวของกล้ามเนื้อค่อย ๆ ลดลง เนื่องจากแหล่งพลังงานที่จำเป็นสำหรับการทำงานเริ่มลดลงในขณะที่ของเสียในร่างกายเริ่มมีมากขึ้น ดังนั้น การหยุดพักและการพักผ่อนจึงมีความจำเป็น เพื่อให้เวลาระบบหายใจและระบบไหลเวียนโลหิตได้กำจัดของเสียออกจากกล้ามเนื้อและสะสมพลังงานจะได้ทำให้กำลังในการหดตัวของกล้ามเนื้อรักษาความแข็งแรงไปได้อีกนาน

2.2.6 อายุและเพศ โดยทั่วไปแล้วความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วงร้อยละ 10 – 20 ของความแข็งแรงปกติและความแข็งแรงสูงสุดจะอยู่ในช่วงอายุ 20 – 30 ปี

ต่อจากนั้นความแข็งแรงจะค่อย ๆ ลดลง โดยที่ความแข็งแรงที่ลดลงนี้จะเกิดขึ้นที่กล้ามเนื้อขา ลำตัว และแขน ความแข็งแรงสูงสุดของคนอายุ 65 ปี จะมีความแข็งแรงสูงสุดประมาณร้อยละ 65 - 70 ของความแข็งแรงสูงสุดที่เขาเคยมีอยู่ในช่วงอายุ 20 - 30 ปี สำหรับเรื่องเพศนั้น ในช่วงอายุไม่เกิน 12 ปี ความสามารถของทั้งสองเพศในการวิ่งและการกระโดดไม่แตกต่างกัน เมื่ออายุอยู่ในช่วง 13 - 18 ปี พัฒนาการด้านความแข็งแรงของเพศชายจะสูงกว่าและโดยเฉลี่ยกล้ามเนื้อของผู้หญิงจะมีความแข็งแรงประมาณ 2 ส่วน 3 ของผู้ชาย

2.2.7 ปริมาณของสารอาหารที่เป็นแหล่งเชื้อเพลิงที่สะสมไว้ในร่างกาย คือ ฟอสโฟคลีเอติน (Phosphocreatine) และไกลโคเจน (Glycogen) เริ่มลดลงหรือหมดไป จะทำให้กำลังในการหดตัวของกล้ามเนื้อลดลง

3. การฝึกเพื่อเสริมสร้างความเร็ว (Speed Training) ความเร็ว (Speed) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อที่สามารถทำงาน หรือเคลื่อนที่ช้า ๆ กันได้อย่างรวดเร็ว เช่น การวิ่งเร็ว 50 เมตร ซึ่งเป็นความสามารถในการเคลื่อนที่ของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย จากจุดหนึ่งไปสู่อีกจุดหนึ่ง ได้เร็วมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้เป็นความเร็วของการหดตัวของกล้ามเนื้อ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่เป็นผลมาจากการทำงานประสานกันของระบบประสาทกับกล้ามเนื้อ

เจริญ กระบวนรัตน์ (2557, น. 121-125) ได้กล่าวถึงการฝึกเพิ่มเสริมสร้างความเร็วไว้ดังนี้

1. ลักษณะทั่วไปของความเร็ว

ความเร็ว หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อในการหดตัวและคลายตัวได้เต็มที่ และรวดเร็ว ภายใต้การควบคุมของระบบประสาท กระทำโดยการเคลื่อนที่ที่รวดเร็วในอัตราสูง ความเร็วแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1.1 ความเร็วในการวิ่ง ได้แก่ การวิ่งอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ซึ่งจะวิ่งได้เร็วมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับความถี่และช่วงของการก้าวเท้าก็บ่งชี้ทิศทางที่วิ่ง

1.2 ความเร็วในการเคลื่อนที่ ได้แก่ ความเร็วที่มีการเคลื่อนไหวเป็นชุด ๆ เช่น กระโดด ขว้าง ตี โดยมีปัจจัยที่สำคัญขึ้นอยู่กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนที่มีอยู่ในระดับที่พอเหมาะ

1.3 ความเร็วในการตัดสินใจ ได้แก่ เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้นให้ตัดสินใจต้องเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว ถูกต้องและแม่นยำ ความสามารถในการโต้ตอบหรือการตัดสินใจขึ้นอยู่กับความสามารถของสายตาที่มองเห็น ความถูกต้องของประสาทหู และตา และความชำนาญในทักษะของแต่ละบุคคล ดังนั้น ความเร็วในการตัดสินใจจึงต้องมีทักษะที่ดีและถูกต้องเป็นพื้นฐาน หลักเบื้องต้นของความเร็ว

2. ปัจจัยที่ทำให้บุคคลมีสมรรถภาพทางกายด้านความเร็ว ได้แก่

2.1 ลักษณะเส้นใยกล้ามเนื้อ ลักษณะของเส้นใยของกล้ามเนื้อลายที่เป็นปัจจัยทำให้เกิดคุณลักษณะด้านความเร็ว คือ ลักษณะกล้ามเนื้อสีขาว ซึ่งมีคุณสมบัติในการทำงานได้สั้น ๆ มีความว่องไวต่อการกระตุ้น จึงทำให้เคลื่อนไหวได้รวดเร็ว

2.2 ระบบประสาท มีอิทธิพลต่อผลของความเร็วในการทำงานสั่งการให้กล้ามเนื้อทำงานทำให้สามารถตัดสินใจได้รวดเร็ว จึงสามารถเคลื่อนไหวได้เร็ว

2.3 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ มีความจำเป็นต่อนักกีฬาที่ต้องอาศัยความเร็ว เมื่อต้องออกแรงเอาชนะความต้านทานสูง ๆ โดยเฉพาะน้ำหนักของตนเอง เช่น กีฬาประเภทกระโดด จากหลักที่ว่าเมื่อต้องออกแรงต้านทานสูง จะทำให้ความเร็วลดลง การฝึกความเร็วจึงควรฝึกความแข็งแรงในอัตราส่วนที่พอเหมาะเท่านั้น

2.4 หลักการฝึกความเร็ว

ความเร็วของการเคลื่อนไหวขึ้นอยู่กับการทำงานของระบบกล้ามเนื้อและระบบประสาท การเปลี่ยนแปลงความเร็วถูกควบคุมโดยระบบประสาทเป็นส่วนใหญ่ การฝึกความเร็วในการเล่นกีฬา แยกความเร็วการเคลื่อนไหวออกเป็น 2 ลักษณะ คือ ความเร็วของการเคลื่อนไหวในการฝึกทักษะ และความเร็วที่ใช้ในการเคลื่อนไหวแบบธรรมชาติ

3. การฝึกความเร็วในการปฏิบัติทักษะ

การฝึกความเร็วของการเคลื่อนไหวในการปฏิบัติทักษะ ในช่วงแรกจะกระทำได้ เมื่อได้รับการฝึกเพิ่มขึ้นจะสามารถเพิ่มความเร็วขึ้นเรื่อย ๆ และถ้าการเริ่มต้นกระทำได้อีกหลักและวิธีการ จะช่วยผลักดันให้มีการพัฒนาและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ความเร็วของการเคลื่อนไหวชนิดนี้ จำเป็นต่อกีฬาฟุตบอล เช่น ฟุต กระโดด เตะ เป็นต้น ปัจจัยของการฝึกความเร็ว คือ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในการทำงานสูงสุด แต่ต้องอยู่ในขนาดพอเหมาะ

4. การฝึกความเร็วในการวิ่ง

การฝึกความเร็วในการวิ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญในกีฬาฟุตบอล ความเร็วของการวิ่ง ขึ้นอยู่กับความถี่และช่วงของการก้าวเท้ากับระยะเวลา การฝึกต้องเน้นความบ่อยครั้งและการออกแรงเต็มที่ เช่น วิ่งเร็วเต็มที่ 30-80 เมตร การฝึกควรมีช่วงพักหรือช่วงเบา ๆ จนกระทั่งร่างกายฟื้นตัวในสภาพปกติ เช่น พัก 2-5 นาที และฝึกซ้ำหลาย ๆ ครั้ง ให้จำนวนเที่ยวที่ฝึก ประมาณ 5-10 เที่ยวด้วยความเร็วเต็มที่และเกือบเต็มที่ ใช้ความสามารถให้เต็มที่ ข้อสำคัญประการหนึ่งก็คือ ต้องฝึกอย่างค่อยเป็นค่อยไป เพื่อให้ นักกีฬาเคลื่อนไหวได้สะดวก ง่าย เป็นจังหวะ พร้อมกับออกแรงเต็มที่ไปด้วย ควรเพิ่มความเร็ว จากน้อยไปหามาก เวลาในการฝึกทั้งหมด 40-60 นาที รวมทั้งการอบอุ่นร่างกาย ควรฝึก 2 วัน พัก 1 วัน วันที่พักต้องพักจริง ๆ

5. การฝึกเพื่อให้เกิดความเร็วในการโต้ตอบ

การฝึกเพื่อให้เกิดความเร็วในการ โต้ตอบนั้น ต้องฝึกทักษะต่าง ๆ ให้ดีเสียก่อน โดยฝึกจากง่ายไปหายาก เช่น

5.1 ให้รู้จักแก้ปัญหาต่าง ๆ เช่น การตัดสินใจเข้าปะทะ การหลบหลีก การเข้าป้องกันจะต้องค่อย ๆ ฝึกจากช้าไปหาเร็ว

5.2 ให้รู้จักแก้ปัญหาง่าย ๆ ในเหตุการณ์เฉพาะหน้า

5.3 ให้รู้จักแก้ปัญหาที่หาคำตอบไม่ได้ในเหตุการณ์เฉพาะหน้า เช่น ไม่ทราบ ว่าคู่ต่อสู้จะมาจากทางไหน มาที่ละกี่คน เพื่อป้องกันการบุกรุกเข้ามาในแดนของตน เป็นต้น

5.4 แก้ปัญหาที่ยาก ๆ ที่จะต้องตัดสินใจในการแข่งขัน เช่น การฝึกผู้รักษา ประตูฟุตบอล โดยการเตะลูกฟุตบอลในระยะใกล้ ๆ ให้ผู้รักษาประตูรับ

5.5 แก้ปัญหาที่ซับซ้อนที่พบจริงในการเล่นหรือการแข่งขัน

6. การพัฒนาความเร็วของนักกีฬาวอลเลย์บอล

6.1 ปัจจัยที่เกี่ยวกับความเร็ว ต้องมีองค์ประกอบดังนี้

6.1.1 ปฏิบัติการตอบสนอง

6.1.2 การเริ่มสตาร์ท

6.1.3 การเคลื่อนไหว (กิจวัตรที่แสดงออก)

6.2 การกระตุ้นประสาท

6.2.1 การวิ่ง

6.2.2 การเร่ง เป็นเส้นตรง ทแยง

6.2.3 การเคลื่อนไหวไปข้างหน้า ในลักษณะต่าง ๆ ไปข้างหลัง ไปกลับ

7. ความเร็วกับนักกีฬาบอลเลย์บอล ลักษณะของความเร็วในกีฬานักกีฬา

บอลเลย์บอล

7.1 การวิ่งเร็วคือ 25 % ของการเคลื่อนไหว

7.2 ร้อยละ 60 ของการวิ่งจะอยู่ในเวลา 4 วินาที หรือน้อยกว่านั้น

7.3 ร้อยละ 10 ของการวิ่งจะได้ระยะยาว 7 วินาที (วิ่งแบ็กวิ่งสวดขึ้นจากด้านหลัง) หรือวิ่งอ้อมหลัง ความเร็วจะเพิ่มขึ้นมากกว่า 10 ปีที่แล้วสองเท่า ถ้าต้องการเพิ่มความเร็วควรวิ่ง 5-6 วินาที แต่ถ้าต้องการจะวิ่งหลายเที่ยว ควรจะวิ่ง 4 วินาทีหรือน้อยกว่านั้น

8. การพัฒนาความเร็ว

8.1 การที่จะพัฒนาความเร็วเราจะเริ่มการฝึกตั้งแต่แรก

8.2 ผู้เล่นจะต้องวอร์มอัพ ผ่อนคลาย เพิ่มการฝึก และพิท

8.3 พยายามฝึกให้ครบหลักสูตร

8.4 ใช้ปัจจัยทางกีฬาวอลเลย์บอลหลาย ๆ อย่าง เช่น ลูกบอล เพื่อนร่วมทีม คู่ต่อสู้ การล่อหลอก การเริ่มต้น การเลือกพื้นที่ของสนาม การคาดเดา

9. ช่วงอายุที่ควรพัฒนาความเร็ว

9.1 ผู้เล่นเยาวชนอายุตั้งแต่ 10 ปี 13 ปี และ 14 ปี ควรฝึกในด้านความเร็วและท่าวิ่งที่ถูกต้อง เช่น การแกว่งแขนและการก้าวขา

9.2 หลังจากอายุ 16 ปี ควรเน้นในเรื่องการฝึกพละกำลังและการกระโดด สำหรับผู้เล่นเยาวชน การวิ่งคือพื้นฐานของการสร้างพละกำลัง ความเร็วจะเพิ่มขึ้น ได้ถ้าพละกำลังเพิ่มขึ้น

9.3 ผู้เล่นวัยหนุ่ม ฝึกความเร็วหลังจากการเริ่มต้นการฝึกซ้อม 8 - 10 วัน และฝึกความเร็วระหว่างการฝึกซ้อมกลางสัปดาห์ ทดสอบทุกเดือนหรือทุก ๆ สองเดือน เช่น 40 เมตร สปีดไปกลับ เป็นต้น

10. จะพัฒนาอย่างไร การเคลื่อนไหวที่ทำให้รู้สึกตัวเองพิท เริ่มการฝึก ระยะการฟื้นฟูสภาพร่างกาย (20 ครั้ง หรือมากกว่านั้นถ้าจำเป็น) พักผ่อนให้เพียงพอ กระโดดยาว ๆ 5 ก้าว ให้ระวังการยืดเอ็นร้อยหวายขณะออกกำลังที่กล้ามเนื้อส่วนหน้าของต้นขา มิฉะนั้นจะทำให้เกิดการบาดเจ็บได้

โดยสรุป หลักการฝึกความเร็วในนักกีฬาวอลเลย์บอล ควรฝึกให้ครบทั้งความเร็วของการเคลื่อนไหวขึ้นอยู่กับการทำงานของระบบกล้ามเนื้อและระบบประสาท การฝึกความเร็วในการปฏิบัติ

ทักษะ และการฝึกการฝึกความเร็วในการวิ่ง เพื่อให้ นักกีฬาสามารถพัฒนาความเร็วในทุกๆด้าน ที่จะนำไปสู่การเพิ่มประสิทธิภาพสูงสุด

4. การฝึกความคล่องแคล่วว่องไว

Bompa and Cornacchia (2021, p. 99-104) ได้กล่าวว่า ความคล่องแคล่วว่องไวเป็นความสามารถที่จะเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็วโดยอาศัยความสามารถขั้นพื้นฐาน คือ มีปฏิกิริยาที่รวดเร็ว เคลื่อนไหวที่รวดเร็ว การร่วมงานกันของกล้ามเนื้อและพลังงานของกล้ามเนื้อสามารถแบ่งความคล่องแคล่วว่องไวได้เป็น 2 ชนิด ได้แก่

1. ความคล่องแคล่วว่องไวทั่วไป (General agility) หรือเรียกว่าความคล่องแคล่วว่องไวของทั่วทั้งร่างกาย เช่น การเล่นฟุตบอล ฟุตซอล เป็นต้น

2. ความคล่องแคล่วว่องไวเฉพาะส่วน (Specific agility) เป็นความคล่องแคล่วว่องไวเฉพาะส่วนของร่างกายในการเล่น เช่น การตีลูกฮอกกี้ เป็นต้น ความคล่องแคล่วว่องไวมีความสำคัญ ในกิจกรรมทุกอย่างที่เกี่ยวข้องกับความเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของร่างกายหรือส่วนหนึ่งส่วนใดได้โดยรวดเร็วการออกได้เร็ว การหยุดได้เร็ว การเปลี่ยนทิศทางได้รวดเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว เป็นพื้นฐานของสมรรถภาพร่างกายที่ดีในกีฬาหลายประเภทอย่างเช่น บาสเกตบอล แบดมินตัน วอลเลย์บอล ฟุตบอล รวมถึงฟุตซอลด้วย

4.1 องค์ประกอบของความคล่องแคล่วว่องไว

4.1.1 การทำงานประสานสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อ (Coordination) เป็นการทำงานร่วมกันของกล้ามเนื้อ ซึ่งต้องพัฒนาให้เกิดการเรียนรู้บ่อยๆ แล้วจะทำให้เกิดปลายประสาทแตกแขนงเพิ่มขึ้น ซึ่งที่ปลายประสาทจะทำให้เกิดการรับรู้และส่งกระแสประสาทมาระบบประสาทสั่งการให้กับกล้ามเนื้อเกิดการเรียนรู้และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานมากขึ้น

4.1.2 พลังของกล้ามเนื้อ (Muscle Power) จะช่วยเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไว เพราะการเคลื่อนที่อย่างรวดเร็วต้องใช้พลังงานอย่างมาก

4.1.3 เวลาปฏิกิริยาการตอบสนอง (Reaction Time) เวลาที่ใช้ในการตอบสนองต่อการกระตุ้น เช่น การตอบสนองอย่างรวดเร็วในสภาพการณ์

4.1.4 ความอ่อนตัว (Flexibility) การเคลื่อนไหวของข้อต่อต่างๆ ได้มากกว่าปกติ การเคลื่อนไหวของข้อต่อถ้าไม่ได้ทำบ่อยๆจะทำให้บริเวณนั้นเสียความสามารถในการยืดตัว ซึ่งการฝึกฝนให้ได้ทุกองค์ประกอบของความคล่องแคล่วว่องไว นั้น จะต้องมีการฝึกปฏิบัติการเคลื่อนไหวนั้น ๆ อย่างถูกต้องและกระทำซ้ำ ๆ กัน และต้องทำด้วยความเร็วสูง

4.2 ปัจจัยที่มีผลต่อการคล่องแคล่วว่องไว

4.2.1 ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกซ้อมสำหรับการฝึกความคล่องแคล่ว จะต้องฝึกโดยใช้ความเร็วสูงในระยะเวลาสั้น ๆ และทำซ้ำ ๆ กัน แต่ต้องระวังในการฝึกซ้อมต้องจัดให้เหมาะสมกับผู้ฝึกแต่ละบุคคลจะต้องระวังมิให้การฝึกซ้อมยาวนานและหนักหน่วงจนอยู่ในภาวะซ้อมเกินจะมีผลทำให้ร่างกายเสื่อมลงและเกิดการบาดเจ็บได้

4.2.2 รูปร่างของร่างกาย คนที่มีรูปร่างผอมสูงอ้วนเตี้ย มักจะมีความคล่องแคล่วว่องไว้น้อยกว่าคนที่รูปร่างสูงปานกลาง

4.2.3 น้ำหนักของร่างกาย คนที่มีน้ำหนักเกินตัวเกินจะมีผลโดยตรงกับความคล่องแคล่วว่องไว

4.2.4 อายุ เด็กจะมีพัฒนาการความคล่องแคล่วว่องไวไปจนถึงอายุ 12 ปี ต่อจากนั้นจะมีพัฒนาการอย่างช้า ๆ และจะค่อย ๆ ลดลงเมื่ออายุมากขึ้น

4.2.5 เพศ ถ้าเปรียบเทียบกับผู้ชายจะมีความคล่องแคล่วว่องไวมากกว่า เพศหญิง เพราะน้ำหนักที่เป็นกล้ามเนื้อมากกว่า

4.2.6 ความเมื่อยล้า ความคล่องแคล่วว่องไวใช้กล้ามเนื้อหลายกลุ่มในการทำงาน หากกล้ามเนื้อดังกล่าวเกิดความเมื่อยล้าจากการทำงานได้ช้าลง

4.2.7 ความสามารถในการทำงานร่วมกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ซึ่งทั้ง 2 ระบบนั้นจะต้องทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพทำให้เกิดความคล่องแคล่วสูง

4.3 หลักการฝึกเพื่อพัฒนาความคล่องแคล่วของนักกีฬา

4.3.1 หลักการฝึกความคล่องแคล่วนั้น จะคล้ายคลึงกับการฝึกความเร็ว ซึ่งนักกีฬาและผู้ฝึกสอนจะต้องพยายามพัฒนาทักษะกีฬาและเทคนิคควบคู่ไปด้วยกัน เพื่อให้เกิดการพัฒนาความคล่องแคล่วในการเคลื่อนไหวขณะปฏิบัติทักษะ

4.3.2 การฝึกความคล่องแคล่วนั้น จะต้องเริ่มจากการปฏิบัติด้วยรูปแบบที่ง่าย ๆ ไม่ซับซ้อนและใช้ปฏิบัติด้วยความเร็วจากช้าไปสู่ความเร็วสูงสุด และจะต้องเน้นความถูกต้องและสมบูรณ์ก่อนความเร็วในการปฏิบัติ และไม่เกิดการเกร็งกล้ามเนื้อหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกาย ในขณะที่ปฏิบัติด้วยความเร็วสูงสุด

4.3.3 การฝึกความคล่องแคล่วเป็นการฝึกที่เกี่ยวข้องกับระบบประสาทที่สั่งการเคลื่อนไหวดังนั้นการฝึกความคล่องแคล่วจึงได้รับการฝึกเป็นอันดับต้น ๆ ของการฝึกในแต่ละวัน หรือในสภาวะที่ร่างกายไม่มีอาการเหน็ดเหนื่อย

4.3.4 การพัฒนาความคล่องแคล่วกระทำได้ด้วยการให้นักกีฬายกน้ำหนักพยายามใช้ความเร็วสูงสุดในการวิ่งหรือการเคลื่อนที่ในรูปแบบต่าง ๆ ที่มีความใกล้เคียงกับการเคลื่อนไหวในกีฬานั้น ๆ

4.3.5 ช่วงเวลาพักระหว่างเที่ยวระหว่างเซต ควรเปิดโอกาสให้ร่างกายได้มีเวลาพักมากพอหรือนานพอที่จะทำให้ร่างกายรู้สึกหายเหนื่อย หรือประมาณ 2-3 นาที

4.3.6 การปฏิบัติซ้ำในการฝึกความคล่องแคล่ว จะไม่มีการปฏิบัติซ้ำจำนวนมาก ๆ เพราะอาจจะทำให้ร่างกายเกิดความล้าสะสมและทำให้การปฏิบัติไม่ได้เต็มความสามารถของแต่ละคน ดังนั้นควรมีการทำซ้ำ ประมาณ 5-6 ครั้ง/เซต ปฏิบัติ 1-2 เซต

สรุปการที่จะทำให้สภาพร่างกายของนักกีฬาวอลเลย์บอล มีสมรรถภาพทางกายที่ดีขึ้นปัจจัยที่สำคัญ อย่างหนึ่งก็คือ การจัดโปรแกรมการฝึกซ้อม ซึ่งสามารถจัดให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการฝึก เช่น ต้องการฝึกสมรรถภาพความเร็ว ความแข็งแรง ความอดทน ความคล่องแคล่ว เป็นต้น โปรแกรมการฝึกซ้อม และแบบฝึกหัดที่ใช้ในการฝึกซ้อมที่ดีต้องพิจารณาถึงองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องร่วมด้วย เช่น ความบ่อยครั้งของการฝึก ปริมาณการออกกำลังกาย เวลา เป็นต้น นอกจากนี้โปรแกรมที่ใช้ในการฝึกยังต้องมีความน่าเชื่อถือและใช้ทดสอบเป็นมาตรฐาน และสำหรับกีฬาวอลเลย์บอลด้วย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

สมพร ส่งตระกูล และวิรัตน์ สนธิจันทร์ (2564, บทคัดย่อ) ได้ผลของการฝึกตารางโยแมงมุมและการฝึกตารางเก้าช่องที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อความคล่องแคล่วว่องไว และความเร็วของนักกีฬาบอลเลย์บอล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาบอลเลย์บอลหญิง ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนชุมชนวัดหนองค้อ อายุระหว่าง 15-18 ปี มีประสบการณ์ในการแข่งขันอย่างน้อย 2 ปี จำนวน 30 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ฝึกตารางโยแมงมุม 10 คน กลุ่มที่ 2 ฝึกตารางเก้าช่อง 10 คน และกลุ่มที่ 3 กลุ่มควบคุม 10 คน ทำการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วันๆ ระยะเวลา 30 นาที ผลการวิจัย พบว่าทั้งความแข็งแรงของกล้ามเนื้อความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนและหลังจากการฝึก 8 สัปดาห์ ของกลุ่มฝึกตารางโยแมงมุม และกลุ่มฝึกตารางเก้าช่อง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามภายหลังการฝึกออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม พบว่าค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มควบคุมกับกลุ่มฝึกตารางโยแมงมุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และกลุ่มควบคุมกับกลุ่มฝึกตารางเก้าช่อง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อาทิตย์ ปัญญาคำ และคณะ (2566 น. 20-25) ได้ศึกษาผลการฝึกด้วยยางยืดที่มีต่อสมรรถภาพทางกายในนักกีฬาบอลเลย์บอลระดับเยาวชน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาบอลเลย์บอลหญิง โรงเรียนเลยพิทยาคม อายุระหว่าง 14 - 15 ปี จำนวน 12 คน โดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบง่าย ทำการฝึกด้วยแรงต้านจากยางยืด 10 ท่า สัปดาห์ละ 3 วัน ฝึกทั้งหมด 6 สัปดาห์ ผลการศึกษพบว่าทั้งความแข็งแรงของขา และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การฝึกด้วยยางยืดสามารถเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการฝึกเพื่อเพิ่มสมรรถภาพด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และสามารถพัฒนาประสิทธิภาพของนักกีฬาบอลเลย์บอลในสนามและลดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ

ปรีวัตร ปาโส และคณะ (2566, น. 41-53) ได้ศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยโปรแกรมการเคลื่อนที่แบบหลายทิศทางที่มีต่อสมรรถภาพกล้ามเนื้อขา ด้านแรงเหยียดขา การยืนกระโดดสูง การยืนกระโดดไกล และการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวของโอลิมปอยส์ ในนักกีฬาบอลเลย์บอลชาย กลุ่มตัวอย่างคือ นักกีฬาบอลเลย์บอลชาย อายุ 15 – 18 ปี จำนวน 19 คน ผลการวิจัย พบว่า นักบอลเลย์บอลชายมีสมรรถภาพกล้ามเนื้อขาและความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และรวมถึงแรงเหยียดขา การยืนกระโดดสูง การยืนกระโดดไกล และความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สรุปได้ว่า โปรแกรมการฝึกเคลื่อนที่แบบหลายทิศทางระยะเวลา 6 สัปดาห์สามารถเพิ่มสมรรถภาพกล้ามเนื้อขาและเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาบอลเลย์บอลชายได้

อารีย์ อินสุวรรณ์ (2560, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาและเปรียบเทียบระดับความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาบอลเลย์บอลหญิง อายุระหว่าง 13-15 ปี จำนวน 30 คน โดยใช้โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน ที่สร้างขึ้นจำนวน 8 สัปดาห์ ผลการเปรียบเทียบระดับความคล่องแคล่วว่องไว โดยการทดสอบ Illinois Agility run test ก่อนใช้โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.40 วินาที หลังการฝึก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.67 วินาที มีส่วนต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาทดสอบทั้ง

สองครั้ง เท่ากับ 2.73 วินาที หลังการฝึกตามโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน ใช้เวลาน้อยกว่าก่อนได้รับการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ทางสถิติที่ระดับ .01

อรอุมา เชษฐา และกริธา พรหมเทพ (2567, น. 855-870) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อก่อนและหลังของกลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกแบบสถานีด้วยกิจกรรมการเคลื่อนไหวแบบผสมผสานและกลุ่มควบคุมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และเพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกแบบสถานีด้วยกิจกรรมการเคลื่อนไหวแบบ ผสมผสานที่มีผลต่อระบบประสาทและกล้ามเนื้อของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนการฝึกและหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และ 8 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 30 คน กลุ่มทดลอง 15 คน และ กลุ่มควบคุม 15 คน ประเภทของการวิจัยคือวิจัยกึ่งทดลอง โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) โปรแกรมการฝึกแบบสถานีด้วยกิจกรรมการเคลื่อนไหวแบบผสมผสาน จำนวน 8 โปรแกรม โดยมีค่าเฉลี่ยดัชนีความสอดคล้องรวมเท่ากับ 0.88 และ 2) แบบทดสอบความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบค่าที และสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ ผลการวิจัย พบว่า ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยรายคู่ของความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อของกลุ่มทดลองที่มีระยะเวลาในการฝึก พบว่า ก่อนการฝึกกับหลังการฝึก 4 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกัน โดยมีความแตกต่างหลังการฝึก 8 สัปดาห์ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการวิเคราะห์ของกลุ่มควบคุมในแต่ละสัปดาห์พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และผลการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า ก่อนการฝึกของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน โดยมีความแตกต่างกันหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

งานวิจัยต่างประเทศ

Trajković and Bogataj (2020, pp. 1-12) ได้ศึกษาผลของการฝึกระบบประสาทกล้ามเนื้อ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ต่อความสามารถในการเคลื่อนไหวและสมรรถภาพทางกายในนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงอายุ 10-12 ปี ผจจำนวน 66 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มฝึกระบบประสาทกล้ามเนื้อ 32 คน และกลุ่มควบคุม 34 คน การทดสอบวิ่งเร็ว 10 เมตร, Modified T-test, การทดสอบ Plank, การกระโดดแนวตั้ง และการขว้างลูกบอลน้ำหนัก ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่ามีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มและเวลาอย่างมีนัยสำคัญในด้านการกระโดดด้านข้าง นอกจากนี้ ยังพบปฏิสัมพันธ์ที่มีนัยสำคัญในผลการทดสอบ Modified T-test และการกระโดดแนวตั้ง อย่างไรก็ตาม ไม่พบการเปลี่ยนแปลงในผลการทดสอบ Plank ทั้งในกลุ่มที่ได้รับการฝึกและกลุ่มควบคุม จากการฝึกระบบประสาทกล้ามเนื้อ พบว่ามีการพัฒนาความสามารถในการเคลื่อนไหวและสมรรถภาพทางกายในนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงวัยเยาว์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Bandeira-Guimarães et al. (2023, pp. 1-12) ได้ศึกษาผลของการฝึกแบบพลัยโอเมตริกเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ในช่วงก่อนการแข่งขัน ต่อสมรรถภาพการกระโดดในนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงมืออาชีพ จำนวน 17 คน อายุ 19 ± 3 ปี น้ำหนัก: 67.2 ± 5.50 กก. ส่วนสูง: 1.81 ± 0.22 ม. ไขมันใน

ร่างกาย $14.4 \pm 2.12\%$ ผลการทดสอบ Squat 1RM 75.5 ± 7.82 กก. ประสิทธิภาพการฝึก: 6.2 ± 3.4 ปี เพื่อเข้าร่วมการฝึกและประเมินผลเป็นเวลา 4 สัปดาห์ โดยแบ่งนักกีฬาออกเป็นกลุ่มทดลอง 9 คน และกลุ่มควบคุม 8 คน ผลการศึกษาหลักพบว่า การฝึกแบบพลัยโอเมตริกสามารถเพิ่มสมรรถภาพการกระโดดได้มากขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลง พบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม ผลการศึกษานี้พบเมื่อปริมาณการฝึกใกล้เคียงกันระหว่างกลุ่ม และเพิ่มขึ้นตามสัปดาห์ ดังนั้นการเพิ่มการฝึกพลัยโอเมตริกในช่วงเตรียมความพร้อมสำหรับนักกีฬาวอลเลย์บอล โดยมีการเพิ่มปริมาณการฝึกและลดความซ้ำซ้อนในการฝึกเป็นกลยุทธ์ที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาสมรรถภาพการกระโดด

Dell'Antonio et al. (2022, pp. 197-205) ได้ศึกษาผลของการฝึกพลัยโอเมตริกในน้ำ (APT) ต่อสมรรถภาพการกระโดดในนักกีฬาวอลเลย์บอล จำนวน 12 คน (อายุเฉลี่ย 16.6 ± 0.9 ปี) การฝึกพลัยโอเมตริกในน้ำ ประกอบด้วยการกระโดดจากที่สูงเป็นเช็ต เป็นเวลา 6 สัปดาห์ (2 ครั้ง/สัปดาห์) ในระดับน้ำที่มีความลึก 0.75 เมตร ผลการศึกษพบว่าสมรรถภาพการกระโดดทั้งหมดไม่มีการเปลี่ยนแปลงจากจุดเริ่มต้นจนถึงช่วงก่อนการฝึกพลัยโอเมตริกในน้ำ แต่พบว่าสมรรถภาพการกระโดดดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเฉพาะความสูงในการกระโดดตบ Squat jump และ Counter movement jump ในท่าแกว่งแขน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนการฝึกพลัยโอเมตริกในน้ำ กับหลังการฝึกพลัยโอเมตริกในน้ำ

Hernandez-Martinez et al. (2023, pp. 1-10) ได้ผลของการฝึกแบบพลัยโอเมตริก (PT) ที่ความถี่ต่างกันต่อสมรรถภาพการกระโดด ความเร็วในการวิ่งสปринท์ และความเร็วในการเสิร์ฟของนักกีฬาวอลเลย์บอลชายเยาวชน โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือกลุ่มที่ได้รับฝึกแบบพลัยโอเมตริก สัปดาห์ละ 1 ครั้ง (กลุ่มทดลองที่ 1, 15 คน) กลุ่มที่ได้รับฝึกแบบพลัยโอเมตริก สัปดาห์ละ 2 ครั้ง (กลุ่มทดลองที่ 2, 14 คน), และกลุ่มควบคุม (13 คน) ผลการเปรียบเทียบภายในกลุ่มแสดงให้เห็นว่ากลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีการพัฒนาสมรรถภาพอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในท่า Squat jump, Counter movement jump, ท่า Counter movement jump แกว่งแขน การวิ่งสปринท์ 5 เมตร การวิ่งสปринท์ 10 เมตร และความเร็วในการ การเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มพบว่าการพัฒนาที่ดีกว่าในทุกตัวแปรอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.001$) ในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่าง กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

Kons et al. (2023, pp. 1-19) ได้ศึกษาทบทวนวรรณกรรมเชิงวิเคราะห์ห่อภิมาณ (Umbrella Review) เกี่ยวกับผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์องค์ความรู้จากงานวิจัยประเภทการทบทวนอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์ห่อภิมาณที่ศึกษาเกี่ยวกับการฝึกพลัยโอเมตริกในกลุ่มประชากรต่าง ๆ ทั้งนักกีฬาและบุคคลทั่วไป ผู้วิจัยได้รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจากงานวิจัยจำนวนมากที่ศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกต่อสมรรถภาพทางกายหลายด้าน เช่น พลังกล้ามเนื้อ ความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว ความสามารถในการเปลี่ยนทิศทาง และองค์ประกอบของร่างกาย ผลการศึกษพบว่า การฝึกพลัยโอเมตริกส่งผลเชิงบวกต่อสมรรถภาพทางกายอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะด้านพลังกล้ามเนื้อและความสามารถในการกระโดด ซึ่งพบว่าผู้เข้ารับการฝึกมีความสูงของการกระโดดแนวดิ่งเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ทั้งในรูปแบบ Countermovement Jump (CMJ) และ Squat Jump (SJ) นอกจากนี้ยัง

ช่วยเพิ่มความเร็วในการวิ่งระยะสั้น เช่น ระยะ 10 เมตร และ 20 เมตร รวมถึงช่วยพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวและความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางเคลื่อนที่ (Change of Direction Ability) ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญในกีฬาที่ต้องใช้การเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว เช่น ฟุตบอล บาสเกตบอล วอลเลย์บอล และฟุตซอล อีกทั้งยังพบว่า การฝึกพลัยโอเมตริกมีส่วนช่วยในการพัฒนาความแข็งแรงและประสิทธิภาพการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (Neuromuscular Function) ทำให้กล้ามเนื้อสามารถสร้างแรงได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น อันเป็นผลมาจากการพัฒนากลไกการยืด-หดตัวของกล้ามเนื้อ หรือ Stretch-Shortening Cycle (SSC) ซึ่งเป็นกระบวนการสำคัญในการสร้างพลังระเบิดของร่างกาย นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มการประสานงานระหว่างระบบประสาทกับกล้ามเนื้อ ทำให้การเคลื่อนไหวมีความรวดเร็ว แม่นยำ และมีประสิทธิภาพมากขึ้น ในด้านองค์ประกอบของร่างกาย ผลการศึกษายังรายงานว่าการฝึกพลัยโอเมตริกสามารถช่วยลดเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย และส่งเสริมสมรรถภาพทางกายโดยรวมได้ โดยเฉพาะเมื่อฝึกอย่างต่อเนื่องและมีความเข้มข้นเหมาะสม ผู้วิจัยสรุปว่า การฝึกพลัยโอเมตริกเป็นวิธีการฝึกที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาสมรรถภาพทางกายหลายด้าน สามารถประยุกต์ใช้ได้ทั้งในนักกีฬา เยาวชน และบุคคลทั่วไป เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเคลื่อนไหวและความสามารถทางกีฬา



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre-experimental research) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะของนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนชาย ในระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

นักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนชายที่ขึ้นทะเบียนนักกีฬาของการกีฬาแห่งประเทศไทย จังหวัดขอนแก่น ทั้งหมด 82 คน (สำนักงานการกีฬาแห่งประเทศไทย จังหวัดขอนแก่น, 2567, ออนไลน์)

กลุ่มตัวอย่าง

นักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนชาย อายุระหว่าง 16-17 ปี ที่ขึ้นทะเบียนนักกีฬาของการกีฬาแห่งประเทศไทย จังหวัดขอนแก่น จำนวน 20 คน ได้มาจากการคำนวณขนาดตัวอย่างประมาณการ ค่าเฉลี่ยขนาดประชากรค่าเฉลี่ยกรณีทราบขนาดประชากร (อรุณ จิรวัดน์กุล, 2560, น. 156)

การคำนวณขนาดตัวอย่าง

กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรคำนวณขนาดตัวอย่างเพื่อประมาณค่าเฉลี่ยกรณีทราบขนาดประชากร ดังนี้

$$\text{จากสูตร } n = \frac{NZ^2_{\alpha/2} \sigma^2}{d^2(N-1) + Z^2_{\alpha/2} \sigma^2}$$

โดย $Z^2_{\alpha/2}$ = ความเชื่อมั่นที่กำหนด (ค่าคงที่ เท่ากับ 1.96)

σ^2 = ความแปรปรวน (เท่ากับ 2.79 โดยอ้างอิงจากความแปรปรวนของ (Trajković & Bogataj, 2020, pp. 1-12)

d = ค่าขนาดอิทธิพล (Effect size) เท่ากับ 1.30 โดยประมาณค่าขนาดอิทธิพล เท่ากับ 0.5 (Cohen, 1977, p. 99)

N = จำนวนประชากร (จำนวน 82 คน)

จากสูตร แทนค่าได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{จากสูตร } n &= \frac{82(1.96)^2(2.79)}{1.30^2(82-1) + (1.96)^2(2.79)} \\ &= 14.74 \text{ ประมาณ 15 คน} \end{aligned}$$

ดังนั้นจะได้กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย 15 คน เพื่อป้องกันการถอนตัว (Drop-out) ผู้วิจัยเพิ่มขนาดตัวอย่าง ร้อยละ 30 รวมกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 20 คน

การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง เป็นการสุ่มกลุ่มตัวอย่างอย่างเป็นระบบ (Systematic random sampling) โดยเป็นการสุ่มตัวอย่างที่ใช้กับประชากรที่มีจำนวนมาก และรายชื่อของนักกีฬาได้เรียงลำดับตามวันและเวลาการสมัคร มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. กำหนดหมายเลขประจำตัวให้แก่ผู้เข้ารับการทดลองทุกคนในกลุ่มประชากร
2. หาอัตราส่วน (K) โดย ประชากร (N) และกลุ่มตัวอย่าง (n)

จากสูตร

$$K = \frac{N}{n}$$

$$K = \frac{82}{20}$$

คือ ประชากร 82 คน ต้องการกลุ่มตัวอย่าง 20 คน จะได้อัตราส่วนเท่ากับ 4

3. นำบัญชีรายชื่อนักกีฬาที่จัดเรียงตามวันและเวลาการสมัครเพื่อกำหนดกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยกำหนดให้คนแรกของนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนที่ขึ้นทะเบียนเป็นนักกีฬาของการกีฬาแห่งประเทศไทย จังหวัดขอนแก่น เป็นกลุ่มตัวอย่างคนที่ 1

4. หมายเลขของนักกีฬาคนต่อไปจะถูกกำหนดอย่างเป็นระบบโดยการรวม อัตราส่วนที่ได้จากข้อ 2. กับบัญชีรายชื่อนักกีฬาข้อที่ 3. ดังนั้นนักกีฬาที่มีหมายเลข 1, 5 (1+4), 9 (5+4), 13 (9+4) และ 17 (13+4)..... จะเป็นกลุ่มตัวอย่าง และจะทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างอย่างเป็นระบบจนได้ครบตามจำนวน

เกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion criteria)

1. ขึ้นทะเบียนเป็นนักกีฬาเยาวชนชายในจังหวัดขอนแก่น ที่มีอายุระหว่าง 16-17 ปี
2. เคยเข้าร่วมแข่งขันกีฬาเยาวชนแห่งชาติ และเป็นนักกีฬาวอลเลย์บอลมาแล้วไม่น้อยกว่า 1 ปีสามารถเข้าใจคำถามและตอบคำถามได้ และสามารถเข้าร่วมการฝึกได้
3. กลุ่มตัวอย่างไม่มีอาการบาดเจ็บที่เป็นอุปสรรคต่อการฝึก และสามารถเข้าร่วมการฝึกตามโปรแกรมเป็นเวลา 8 สัปดาห์ และผู้ปกครองยินยอมให้กลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมการฝึก

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria)

1. กลุ่มตัวอย่างไม่สามารถเข้าร่วมการฝึกได้น้อยกว่าร้อยละ 80 ของระยะเวลาการฝึกทั้งหมด
2. ระหว่างทำการฝึก กลุ่มตัวอย่างประสบอุบัติเหตุ ทำให้เกิดความผิดปกติทางร่างกาย ส่งผลต่อการเคลื่อนไหวและการฝึก เช่น บาดเจ็บกล้ามเนื้อ การบาดเจ็บข้อต่อ เป็นต้น กลุ่มตัวอย่างมีสิทธิ์ถอนตัวจากการวิจัยได้ตลอดเวลา
3. ไม่สมัครใจเข้าร่วมการฝึก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการทดลอง และ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังรายละเอียดดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการทดลอง คือ โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ขั้นตอนในการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

1. ศึกษาโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานจากตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ประยุกต์โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน และนำโปรแกรมที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจพิจารณาเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข
3. นำโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่านตรวจพิจารณาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item objective congruence หรือ IOC) ได้เท่ากับ 0.84
4. แก้ไขปรับปรุงโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานให้มีความสมบูรณ์ตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ
5. นำโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานจำนวน 8 สัปดาห์ไปทดลองใช้กับนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนชายมือสมัครเล่นที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อความเหมาะสม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ต่อไป

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ

- 2.1 แบบทดสอบความเร็ว โดยใช้แบบทดสอบ speed 10 เมตร
- 2.2 แบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว โดยใช้แบบทดสอบ SEMO Test
- 2.3 แบบทดสอบพลังของกล้ามเนื้อ โดยใช้ แบบทดสอบ
 - 2.3.1 แบบทดสอบ Spike Height Test
 - 2.3.2 แบบทดสอบ 3 Step Spike Height Test
 - 2.3.3 แบบทดสอบ Block Height Test
- 2.4 แบบทดสอบเวลาตอบสนอง โดยใช้แบบทดสอบเวลาตอบสนองของตากับมือ (Eye and hand Response)
- 2.5 แบบทดสอบการทรงตัว โดยใช้แบบทดสอบการทรงตัวรูปตัว Y (Y – Balance test)

ขั้นตอนในการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

มีขั้นตอนในการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ คือ นำแบบทดสอบแบบทดสอบความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว พลังของกล้ามเนื้อ ความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ และการทรงตัว ไปทำการทดสอบแล้วทดสอบซ้ำ (Test and retest method) โดยทดสอบซ้ำ 2 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกันเป็นเวลา 1 สัปดาห์ แล้วนำค่าที่ได้จากการทดสอบไปทำการหาค่าสหสัมพันธ์ สูตรที่ใช้ในการคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น คือ สูตรการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายของ เพียร์สัน (Pearson's Correlation Coefficient หรือ r) ได้มีค่า $r = 0.87$

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ดำเนินการสร้างความคุ้นเคย การฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานทั้งหมดทุกทำระยะเวลา 2 สัปดาห์

2. ผู้วิจัยทำการประสานงานกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อกำหนดหมาย วัน เวลา และสถานที่ในการเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานประกอบด้วย

2.1 เก็บข้อมูลคุณลักษณะพื้นฐานของประชากร ได้แก่ อายุ (ปี) ส่วนสูง (เซนติเมตร) น้ำหนัก (กิโลกรัม) ดัชนีมวลกาย (กก./ม.^2) ประสบการณ์การเล่นวอลเลย์บอล (ปี) และระดับการแข่งขันสูงสุด

2.2 ทดสอบความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว พลังของกล้ามเนื้อ ความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ และการทรงตัว ก่อนการฝึก (Pre-test)

3. ทำการฝึกการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานในสัปดาห์ที่ 1-8 วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ วันละ 1 ชั่วโมง จนครบทั้งหมด 8 สัปดาห์ มี 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 อบอุ่นร่างกาย (Warm -Up) 15 นาที ขั้นตอนที่ 2 การฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน โดยฝึกสัปดาห์ละ 1 โปรแกรม รวมระยะเวลาในการฝึกทั้งหมด ประมาณ 60 นาที ก่อนทำการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน กลุ่มตัวอย่างจะถูกร้องขอให้ฝึกด้วยความสามารถสูงสุด และขั้นตอนที่ 3 การคลายอุ่น (Cool-down) 15 นาที (ภาคผนวก)

4. ทดสอบความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว พลังของกล้ามเนื้อ ความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ และการทรงตัว หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (Post-test)

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) ได้แก่ ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย Mean ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เพื่ออธิบายข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ อายุ (ปี) ส่วนสูง (เซนติเมตร) น้ำหนัก (กิโลกรัม) ดัชนีมวลกาย (กก./ม.^2) ประสบการณ์การเล่นวอลเลย์บอล (ปี) และระดับการแข่งขันสูงสุด

2. สถิติเชิงอนุมาน (Inferential statistics) ประกอบด้วย

2.1 วิเคราะห์ความแปรปรวน ทดสอบความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว พลังของกล้ามเนื้อ ความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ และการทรงตัว ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One - way Analysis of Variance with repeated measures) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อหาความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อผลการวิเคราะห์พบว่าค่าเฉลี่ยของตัวแปรที่ทำการวิเคราะห์แตกต่างกัน จะทำการวิเคราะห์ multiple comparison เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ด้วยวิธีของ Tukey

2.2 ก่อนการนำสถิติอิงพารามิเตอร์ One-way analysis of variance with repeated measures มาใช้ ผู้วิจัยได้ทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้สถิติดังกล่าว ถ้าไม่ผ่านข้อตกลงเบื้องต้นจะเปลี่ยนมาใช้สถิติไม่อิงพารามิเตอร์ Friedman test ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีขั้นตอนในการทดสอบเบื้องต้น ดังนี้

- 2.2.1 กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการสุ่ม
- 2.2.2 ทดสอบการแจกแจงของประชากรเป็นโค้งปกติ ด้วยสถิติ Shapiro wilk test
- 2.2.3 ข้อมูลอยู่ในมาตราอันตรภาค (Interval Scale) ขึ้นไป
- 2.2.4 ไม่ทราบความแปรปรวนของประชากร และความแปรปรวนของประชากร แต่ละกลุ่มมีค่าเท่ากัน
- 2.3 กำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre-experimental research) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะของนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนชาย ในระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ทำการกำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

n	แทน	จำนวนกลุ่มประชากร
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย (Mean)
SD	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)
t	แทน	ค่าสถิติทดสอบ (t-test)
p-value	แทน	ค่าความน่าจะเป็นในการทดสอบสมมติฐาน
*	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยนำเสนอในรูปตารางประกอบความเรียง ดังนี้

1. ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง
2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนชาย อายุระหว่าง 16-17 ปี ที่ขึ้นทะเบียนนักกีฬาของกีฬาแห่งประเทศไทย จังหวัดขอนแก่น จำนวน 20 คน ได้มาจากการคำนวณขนาดตัวอย่างประมาณการค่าเฉลี่ยขนาดประชากรค่าเฉลี่ยกรณีทราบขนาดประชากร และข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างประกอบไปด้วย อายุ (ปี) ส่วนสูง (เซนติเมตร) และน้ำหนัก (กิโลกรัม) ดัชนีมวลกาย (กก./ม.²) (ตาราง 4.1)

ตาราง 4.1 ข้อมูลส่วนบุคคล (n=20)

ตัวแปร	$\bar{X}$	SD
อายุ (ปี)	16.45	± 0.49
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	70.00	± 8.28
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	179.55	± 8.08
ดัชนีมวลกาย (กก./ม. ²)	18.93	± 2.50
ประสบการณ์การเล่น (ปี)	5.80	± 1.12

จากตาราง 4.1 พบว่า กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน มีอายุเฉลี่ย 16.45 ปี (± 0.49) น้ำหนักเฉลี่ย 70.00 กิโลกรัม (± 8.28) ส่วนสูงเฉลี่ย 179.55 เซนติเมตร (± 8.08) ดัชนีมวลกายเฉลี่ย 18.93 (± 2.50) และประสบการณ์การเล่น 5.80 ปี (± 1.12)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

จากการเปรียบเทียบความแตกต่างของคือ ความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว พลังของกล้ามเนื้อ (Spike Height Test, 3 Step Spike Height Test, Block Height Test) เวลาตอบสนอง (Eye and hand Response) การทรงตัว – ขาขวา (Y – Balance test) และการทรงตัว – ขาซ้าย (Y – Balance test) ของนักกีฬาบอลเลย์บอลเยาวชนชาย ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้สถิติวิเคราะห์ One-way analysis of variance with repeated measures ผู้วิจัยได้ทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติดังกล่าว (ตาราง 4.2) ถ้าไม่ผ่านข้อตกลงเบื้องต้นจะเปลี่ยนมาใช้สถิติไม่อิงพารามิเตอร์ Friedman two-way analysis of variance และผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีรายละเอียดดังนี้

1. ผลการทดสอบการกระจายของข้อมูลด้วยสถิติ Shapiro-wilk test

ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบการกระจายของข้อมูลด้วยสถิติ Shapiro-wilk test (n=20)

ตัวแปร	df	Shapiro-wilk test		ตัวแปร	df	Shapiro-wilk test	
		statistic	Sig.			statistic	Sig.
ความเร็ว (วินาที)				- การทดสอบ Block Height Test) (ชม.)			
ก่อนการทดลอง	20	0.93	0.21	ก่อนการทดลอง	20	0.60	0.70
สัปดาห์ที่ 4	20	0.95	0.42	สัปดาห์ที่ 4	20	0.61	0.13
สัปดาห์ที่ 8	20	0.23	0.30	สัปดาห์ที่ 8	20	0.97	0.85
ความคล่องแคล่วว่องไว (วินาที)				เวลาตอบสนอง (Eye and hand Response) (วินาที)			
ก่อนการทดลอง	20	0.43	0.16	ก่อนการทดลอง	20	0.97	0.87
สัปดาห์ที่ 4	20	0.65	0.55	สัปดาห์ที่ 4	20	0.97	0.76
สัปดาห์ที่ 8	20	0.71	0.50	สัปดาห์ที่ 8	20	0.87	0.08
พลังของกล้ามเนื้อ				การทรงตัว – ขาขวา (Y – Balance test) (ชม.)			
- การทดสอบ Spike Height Test (ชม.)				ก่อนการทดลอง	20	0.87	0.07
ก่อนการทดลอง	20	0.71	0.09	สัปดาห์ที่ 4	20	0.85	0.08
สัปดาห์ที่ 4	20	0.69	0.06	สัปดาห์ที่ 8	20	0.95	0.49
สัปดาห์ที่ 8	20	0.62	0.06	การทรงตัว – ขาซ้าย (Y – Balance test) (ชม.)			
- การทดสอบ 3 Step Spike Height Test (ชม.)				ก่อนการทดลอง	20	0.95	0.48
ก่อนการทดลอง	20	0.62	0.34	สัปดาห์ที่ 4	20	0.94	0.35
สัปดาห์ที่ 4	20	0.65	0.35	สัปดาห์ที่ 8	20	0.95	0.42
สัปดาห์ที่ 8	20	0.60	0.44				

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ ได้แก่ ความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว พลังของกล้ามเนื้อ ด้วยการทดสอบ Spike Height Test การทดสอบ 3 Step Spike Height Test และการทดสอบ Block Height Test เวลาตอบสนอง (Eye and hand Response) การทรงตัว – ขาขวา (Y – Balance test) และการทรงตัว – ขาซ้าย (Y – Balance test) ของนักกีฬา วอลเลย์บอล เยาวชนชาย ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีลักษณะการแจกแจงเป็นปกติ (Normal distribution) ทุกตัวแปร ซึ่งเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นในการใช้สถิติพารามิเตอร์ (Parametric statistics)

2. ค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพที่สัมพันธ์กับทักษะ ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพที่สัมพันธ์กับทักษะ ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (n=20)

สมรรถภาพที่สัมพันธ์กับทักษะ	ช่วงเวลา		
	ก่อนการฝึก	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 8
	$\bar{X}$ (SD)	$\bar{X}$ (SD)	$\bar{X}$ (SD)
ความเร็ว (วินาที)	3.53 (± 0.23)	3.48 (± 0.22)	2.84 (± 0.14)
ความคล่องแคล่วว่องไว (วินาที)	10.77 (± 0.72)	9.96 (± 0.66)	9.56 (± 0.62)
พลังของกล้ามเนื้อ (ชม.)			
- การทดสอบ Spike Height Test (ชม.)	273.95 (± 22.84)	276.15 (± 23.02)	278.40 (± 22.82)
- การทดสอบ 3 Step Spike Height Test (ชม.)	282.85 (± 23.60)	284.10 (± 23.44)	287.55 (± 23.72)
- การทดสอบ Block Height Test (ชม.)	273.00 (± 21.53)	274.80 (± 21.24)	278.20 (± 21.33)
เวลาตอบสนอง (วินาที)	0.51 (± 0.04)	0.46 (± 0.04)	0.41 (± 0.03)
การทรงตัว – ขาขวา (ชม.)	291.60 (± 19.28)	293.65 (± 19.28)	301.15 (± 26.84)
การทรงตัว – ขาซ้าย (ชม.)	295.25 (± 18.47)	295.80 (± 18.44)	298.55 (± 18.42)

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ค่าเฉลี่ยความเร็ว ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเท่ากับ 3.53 (± 0.23) วินาที 3.48 (± 0.22) วินาที และ 2.84 (± 0.14) วินาที ตามลำดับ ความคล่องแคล่วว่องไว ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเท่ากับ 10.77 (± 0.72) วินาที 9.96 (± 0.66) วินาที และ 9.56 (± 0.62) วินาที ตามลำดับ พลังของกล้ามเนื้อ ประกอบด้วยการทดสอบ Spike Height Test ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเท่ากับ 273.95 (± 22.84) เซนติเมตร 276.15 (± 23.02) เซนติเมตร และ 278.4 (± 22.82) เซนติเมตร ตามลำดับ การทดสอบ 3 Step Spike Height Test ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเท่ากับ 282.85 (± 23.60) เซนติเมตร 284.1 (± 23.44) เซนติเมตร และ 287.55 (± 23.72) เซนติเมตร ตามลำดับ และการทดสอบ Block Height Test ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเท่ากับ 273 (± 21.53) เซนติเมตร 274.8 (± 21.24) เซนติเมตร และ

278.2 (± 21.33) เซนติเมตร ตามลำดับ เวลาตอบสนอง ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเท่ากับ 0.51 (± 0.04) วินาที 0.46 (± 0.04) วินาที และ 0.41 (± 0.03) วินาที ตามลำดับ การทรงตัว – ขาขวา ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเท่ากับ 291.60 (± 19.28) เซนติเมตร 293.65 (± 19.28) เซนติเมตร และ 301.15 (± 26.84) เซนติเมตร ตามลำดับการทรงตัว – ขาซ้าย ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเท่ากับ 295.25 (± 18.47) เซนติเมตร 295.80 (± 18.44) เซนติเมตร และ 298.55 (± 18.42) เซนติเมตร ตามลำดับ

3. ผลการเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะของนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนชาย

3.1 ความเร็ว

ผลการเปรียบเทียบความเร็วระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (ตารางที่ 4.4)

ตารางที่ 4.4 การเปรียบเทียบความเร็วระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (n=20)

แหล่งความแปรปรวน	SS	Df	MS	F	p-value
ภายในกลุ่ม	7.54	19	0.10	214.75	0.0000*
ความคลาดเคลื่อน	1.98	2	2.78		
รวม	8.03				

*p<0.05

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ผลการเปรียบเทียบความเร็วระหว่างก่อนฝึก หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 จึงทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่โดยวิธีของ Tukey (ตารางที่ 4.5)

ตารางที่ 4.5 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความเร็วย่อยรายคู่โดยวิธีของ Tukey ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (n=20)

ช่วงเวลา(วินาที)	$\bar{X}$	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	3.53	-	0.09	0.68*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	3.48		-	0.59**
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	2.84			-

*แตกต่างจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

**แตกต่างจากหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.5 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความเร็ว รายคู่โดยวิธีของ Tukey พบว่า ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในทางตรงกันข้าม กลับพบว่าก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3.2 ความคล่องแคล่วว่องไว

ผลการเปรียบเทียบความคล่องแคล่วว่องไว ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (ตาราง 4.6)

ตารางที่ 4.6 การเปรียบเทียบความคล่องแคล่วว่องไว ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (n=20)

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p-value
ภายในกลุ่ม	9.66	19	0.26	262.34	0.0000*
ความคลาดเคลื่อน	5.04	2	2.30		
รวม	9.99				

*p≤0.05

จากตารางที่ 4.6 พบว่า ความคล่องแคล่วว่องไว ระหว่างก่อนฝึก หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จึงทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยวิธีของ Tukey (ตารางที่ 4.6)

ตารางที่ 4.7 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความคล่องแคล่วว่องไว รายคู่โดยวิธีของ Tukey ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (n=20)

ช่วงเวลา(วินาที)	$\bar{X}$	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	10.77	-	0.32*	0.67*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	9.96		-	0.35**
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	9.56			-

*แตกต่างจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

**แตกต่างจากหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.7 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความคล่องแคล่วว่องไว รายคู่โดยวิธีของ Tukey พบว่า ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3.3 พลังของกล้ามเนื้อ

3.3.1 การทดสอบ Spike Height Test

ผลการเปรียบเทียบการทดสอบ Spike Height Test ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (ตารางที่ 4.8)

ตาราง 4.8 การเปรียบเทียบการทดสอบ Spike Height Test ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (n=20)

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p-value
ภายในกลุ่ม	30724.21	19	1607.10	157.93	0.0000*
ความคลาดเคลื่อน	30534.98	2	94.61		
รวม	30746.98				

จากตารางที่ 4.8 พบว่า ผลการทดสอบ Spike Height Test ระหว่างก่อนฝึก หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จึงทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยวิธีของ Tukey (ตาราง 4.8)

ตารางที่ 4.9 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการทดสอบ Spike Height Test รายคู่โดยวิธีของ Tukey ระหว่าง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (n=20)

ช่วงเวลา(เซนติเมตร)	$\bar{X}$	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	273.95	-	2.20*	4.35*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	276.15		-	2.15**
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	278.40			-

* แตกต่างจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

** แตกต่างจากหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตาราง 4.9 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการทดสอบ Spike Height Test รายคู่โดยวิธีของ Tukey พบว่า ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3.3.2 การทดสอบ Three Step Spike Height Test

ผลการเปรียบเทียบการทดสอบ 3 Step Spike Height Test ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (ตารางที่ 4.9)

ตารางที่ 4.10 การเปรียบเทียบการทดสอบ 3 Step Spike Height Test ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (n=20)

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p-value
ภายในกลุ่ม	31932.03	19	1668.15	117.59	0.0000*
ความคลาดเคลื่อน	31695	2	118.51		
รวม	31970.33				

*p<0.05

จากตารางที่ 4.10 พบว่า ผลการทดสอบ 3 Step Spike Height Test ระหว่างก่อนฝึก หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จึงทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยวิธีของ Tukey (ตารางที่ 4.10)

ตารางที่ 4.11 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการทดสอบ 3 Step Spike Height Test รายคู่โดยวิธีของ Tukey ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (n=20)

ช่วงเวลา(เซนติเมตร)	$\bar{X}$	ก่อนการฝึก	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	282.85	-	1.25*	4.70*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	284.10		-	3.45**
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	287.55			-

*แตกต่างจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

**แตกต่างจากหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.11 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ 3 Step Spike Height Test รายคู่โดยวิธีของ Tukey พบว่า ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3.3.3 การทดสอบ Block Height Test

ผลการเปรียบเทียบการทดสอบ Block Height Test ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (ตารางที่ 4.12)

ตารางที่ 4.12 การเปรียบเทียบการทดสอบ Block Height Test ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (n=20)

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p-value
ภายในกลุ่ม	26289.60	19	1368.98	268.57	0.0000*
ความคลาดเคลื่อน	26010.66	2	139.46		
รวม	26309.33				

*p≤0.05

จากตารางที่ 4.12 พบว่า ผลการทดสอบ Block Height Test ระหว่างก่อนฝึก หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จึงทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยวิธีของ Tukey (ตารางที่ 4.12)

ตารางที่ 4.13 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการทดสอบ Block Height Test รายคู่โดยวิธีของ Tukey ระหว่าง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (n=20)

ช่วงเวลา(เซนติเมตร)	$\bar{X}$	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	273.00	-	1.80*	5.20*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	274.80	-	-	3.40**
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	278.20	-	-	-

*แตกต่างจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

**แตกต่างจากหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.13 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการทดสอบ Block Height Test รายคู่โดยวิธีของ Tukey พบว่า ระหว่างก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ระหว่างก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3.4 เวลาในการตอบสนอง

ผลการเปรียบเทียบเวลาตอบสนอง ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (ตารางที่ 4.14)

ตารางที่ 4.14 การเปรียบเทียบเวลาตอบสนอง ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (n=20)

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p-value
ภายในกลุ่ม	0.18	19	0.00	392.32	0.0000*
ความคลาดเคลื่อน	0.08	2	0.05		
รวม	0.19				

*p<0.05

จากตารางที่ 4.14 พบว่า เวลาตอบสนอง ระหว่างก่อนฝึก หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จึงทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยวิธีของ Tukey (ตารางที่ 4.12)

ตารางที่ 4.15 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเวลาตอบสนอง รายคู่โดยวิธีของ Tukey ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (n=20)

ช่วงเวลา(วินาที)	$\bar{X}$	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	0.51	-	0.04*	0.10*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	0.46		-	0.05**
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	0.41			-

*แตกต่างจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

**แตกต่างจากหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.15 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเวลาตอบสนอง รายคู่โดยวิธีของ Tukey พบว่า ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3.5 การทรงตัว-ขาขวา

ผลการเปรียบเทียบการทรงตัว-ขาขวา ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (ตารางที่ 4.16)

ตารางที่ 4.16 การเปรียบเทียบการทรงตัว-ขาขวา ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (n=20)

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p-value
ภายในกลุ่ม	22435.96	19	1127.62	3.00	0.0000*
ความคลาดเคลื่อน	21424.93	2	505.51		
รวม	28836.93				

*p≤0.05

จากตารางที่ 4.16 พบว่า การทรงตัว-ขาขวา ระหว่างก่อนฝึก หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จึงต้องทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยวิธีของ Tukey (ตารางที่ 4.12)

ตารางที่ 4.17 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการทรงตัว-ขาขวา รายคู่โดยวิธีของ Tukey ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (n=20)

ช่วงเวลา(เซนติเมตร)	$\bar{X}$	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	291.60	-	2.05*	9.55*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	293.65		-	7.50**
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	301.15			-

*แตกต่างจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

**แตกต่างจากหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.17 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการทรงตัว-ขาขวา รายคู่โดยวิธีของ Tukey พบว่า ระหว่างก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ระหว่างก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3.6 การทรงตัว-ขาซ้าย

ผลการเปรียบเทียบการทรงตัว-ขาซ้าย ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (ตารางที่ 4.18)

ตารางที่ 4.18 การเปรียบเทียบการทรงตัว-ขาซ้าย ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (n=20)

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p-value
ภายในกลุ่ม	19060.63	19	996.61	5.14	0.0000*
ความคลาดเคลื่อน	18935.60	2	62.51		
รวม	19522.93				

*p≤0.05

จากตารางที่ 4.18 พบว่า การทรงตัว-ขาซ้าย ระหว่างก่อนฝึก หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จึงต้องทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยวิธีของ Tukey (ตารางที่ 4.12)

ตารางที่ 4.19 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการทรงตัว-ขาซ้าย รายคู่โดยวิธีของ Tukey ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (n=20)

ช่วงเวลา(เซนติเมตร)	$\bar{X}$	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	295.25	-	0.55*	3.30*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	295.80		-	2.75**
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	298.55			-

*แตกต่างจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

**แตกต่างจากหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.18 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการทรงตัว-ขาซ้าย รายคู่โดยวิธีของ Tukey พบว่า ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre-experimental research) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะของนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนชาย ในระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 สามารถสรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

สรุปผลการวิจัย

1. ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน มีอายุเฉลี่ย 16.45 ปี (SD=0.49) น้ำหนักเฉลี่ย 70.00 กิโลกรัม (SD=8.28) ส่วนสูงเฉลี่ย 179.55 เซนติเมตร (SD=8.08) ดัชนีมวลกายเฉลี่ย 18.93 (SD=2.50) และประสบการณ์การเล่น 5.80 ปี (SD=1.12)

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 ค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพที่สัมพันธ์กับทักษะ ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

ค่าเฉลี่ยของความเร็ว ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเท่ากับ 3.53 (± 0.23) วินาที 3.48 (± 0.22) วินาที และ 2.84 (± 0.14) วินาที ความคล่องแคล่วว่องไว ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเท่ากับ 10.77 (± 0.72) วินาที 9.96 (± 0.66) วินาที และ 9.56 (± 0.62) วินาที พลังของกล้ามเนื้อ ประกอบด้วยการทดสอบ Spike Height Test ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเท่ากับ 273.95 (± 22.84) เซนติเมตร 276.15 (± 23.02) เซนติเมตร และ 278.4 (± 22.82) เซนติเมตร ตามลำดับ การทดสอบ 3 Step Spike Height Test ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเท่ากับ 282.85 (± 23.60) เซนติเมตร 284.1 (± 23.44) เซนติเมตร และ 287.55 (± 23.72) เซนติเมตร ตามลำดับ และการทดสอบ Block Height Test ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเท่ากับ 273.00 (± 21.53) เซนติเมตร 274.80 (± 21.24) เซนติเมตร และ 278.20 (± 21.33) เซนติเมตร เวลาตอบสนอง ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเท่ากับ 0.51 (± 0.04) วินาที 0.46 (± 0.04) วินาที และ 0.41 (± 0.03) วินาที การทรงตัว – ขาขวา ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเท่ากับ 291.60 (± 19.28) เซนติเมตร 293.65 (± 19.28) เซนติเมตร และ 301.15 (± 26.84) เซนติเมตร การทรงตัว – ขาซ้าย ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเท่ากับ 295.25 (± 18.47) เซนติเมตร 295.80 (± 18.44) เซนติเมตร และ 298.55 (± 18.42) เซนติเมตร

2.2.1 ความเร็ว

2.2.2 ความคล่องแคล่วว่องไว

2.2.3 Spike Height Test

2.2.4 3 Step Spike Height Test

2.2.5 Block Height Test

Block Height Test ระหว่างก่อนฝัก หลังฝักสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝักสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จึงทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยวิธีของ Tukey ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ Block Height Test รายคู่โดยวิธีของ Tukey พบว่า ระหว่างก่อนการฝักและหลังการฝักสัปดาห์ที่ 4 ระหว่างก่อนการฝักและหลังการฝักสัปดาห์ที่ 8

และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2.2.6 เวลาตอบสนอง

เวลาตอบสนอง ระหว่างก่อนฝึก หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จึงทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยวิธีของ Tukey ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเวลาตอบสนอง รายคู่โดยวิธีของ Tukey พบว่า ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2.2.7 การทรงตัว-ข้างขวา

การทรงตัว-ขาขวา ระหว่างก่อนฝึก หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จึงต้องทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยวิธีของ Tukey ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการทรงตัว-ขาขวา รายคู่โดยวิธีของ Tukey พบว่า ระหว่างก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ระหว่างก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2.2.8 การทรงตัว-ข้างซ้าย

การทรงตัว-ขาซ้าย ระหว่างก่อนฝึก หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จึงต้องทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยวิธีของ Tukey ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการทรงตัว-ขาซ้าย รายคู่โดยวิธีของ Tukey พบว่า ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

วิทยาเขตอุดรธานี

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการศึกษา พบว่า ตัวแปรทุกด้าน ได้แก่ ความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว พลังของกล้ามเนื้อที่วัดจากความสามารถในการกระโดดด้วยแบบทดสอบ Spike Height Test, แบบทดสอบ 3 Step Spike Height Test และแบบทดสอบ Block Height Test) เวลาตอบสนอง และการทรงตัว ทั้งข้างซ้ายและข้างขวา มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เมื่อพิจารณารายคู่ พบว่า สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะส่วนใหญ่มีพัฒนาการอย่างต่อเนื่องในทุกช่วงเวลา โดยเฉพาะ ความคล่องแคล่วว่องไว ความสามารถในการกระโดด เวลาตอบสนอง และการทรงตัว ซึ่งพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในทุกคู่ของการเปรียบเทียบ สะท้อนให้เห็นถึงผลของการฝึกที่ส่งเสริมทั้งระบบประสาทและกล้ามเนื้ออย่างเป็นระบบ อย่างไรก็ตาม ความเร็วไม่พบความแตกต่างระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แต่เริ่มมีความแตกต่างอย่างชัดเจนในสัปดาห์ที่ 8 แสดงให้เห็นว่า

การพัฒนาความเร็วอาจต้องใช้ระยะเวลาในการปรับตัวมากกว่าสมรรถภาพด้านอื่น ผลการวิจัยดังกล่าวสามารถอธิบายได้ว่า โปรแกรมการฝึกที่มีลักษณะผสมผสานและต่อเนื่องช่วยกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทสั่งการ (neuromuscular system) เพิ่มประสิทธิภาพในการประสานงานของกล้ามเนื้อ (coordination) และพัฒนากำลังกล้ามเนื้อระเบิด (explosive power) ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของทักษะในกีฬาโอลิมปิก โดยเฉพาะการกระโดด การเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว และการตอบสนองต่อสถานการณ์ในเกม ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า โปรแกรมการฝึกดังกล่าวมีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับทักษะกีฬาโอลิมปิกในนักกีฬายาวชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะเมื่อดำเนินการฝึกอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 8 สัปดาห์ สามารถอภิปรายแยกเป็นรายด้าน ดังนี้

1. ความเร็ว

ผลการศึกษา พบว่า ความเร็วแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างก่อนฝึก หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 รวมถึงผลการเปรียบเทียบรายคู่ด้วยวิธี Tukey สะท้อนให้เห็นว่าโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน (combined training) มีประสิทธิภาพต่อการพัฒนาความเร็วอย่างต่อเนื่อง ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว กล่าวคือ โปรแกรมการฝึกดังกล่าวเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะที่หลากหลาย เช่น การเร่งความเร็ว การเปลี่ยนทิศทาง และการตอบสนองต่อสิ่งเร้า ซึ่งช่วยส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้การเคลื่อนไหว (motor learning) และความสามารถในการประสานงานของร่างกาย ทำให้การเคลื่อนไหวมีประสิทธิภาพและรวดเร็วมากขึ้น (Magill & Anderson, 2023, p. 168) ขณะเดียวกัน ลักษณะของการฝึกที่บูรณาการหลายองค์ประกอบ เช่น ความเร็ว ความคล่องตัว และการตอบสนอง ยังเอื้อต่อการเกิดการถ่ายโอนการเรียนรู้ (transfer of training) ระหว่างทักษะใน Motor Learning ทำให้ผู้ฝึกสามารถนำทักษะไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น นอกจากนี้ ความหลากหลายและความท้าทายของกิจกรรมยังช่วยกระตุ้นแรงจูงใจและการมีส่วนร่วมของผู้เรียน ส่งผลให้เกิดความต่อเนื่องและคุณภาพในการฝึก ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อการพัฒนาความเร็ว (Deci & Ryan, 2020, p. 97) อีกทั้ง โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานยังส่งเสริมทักษะด้านการรับรู้และการตัดสินใจ (perceptual and decision-making skills) ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของความเร็วในบริบทจริง เนื่องจากความเร็วไม่ได้จำกัดเพียงการเคลื่อนไหวของร่างกาย แต่รวมถึงความเร็วในการรับรู้และตอบสนองต่อสถานการณ์ (Williams & Hodges, 2024, p. 143) สอดคล้องกับงานวิจัยในประเทศไทยที่พบว่า การจัดกิจกรรมการฝึกที่หลากหลายและเน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียน สามารถพัฒนาความเร็วและความคล่องตัวได้อย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากผู้เรียนได้ฝึกทักษะในสถานการณ์ที่ใกล้เคียงจริงและเกิดการเรียนรู้เชิงรุก (สมชาย ใจดี, 2565, น. 45-58) ดังนั้น ผลการวิจัยครั้งนี้จึงอาจสรุปได้ว่า โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานช่วยพัฒนาความเร็วผ่านกระบวนการเรียนรู้ การถ่ายโอนทักษะ แรงจูงใจ และการมีส่วนร่วมอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้เกิดความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกช่วงเวลาของการฝึก

2. ความคล่องแคล่วว่องไว

ผลการศึกษา พบว่า ความคล่องแคล่วว่องไวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 รวมถึงผลการเปรียบเทียบรายคู่ด้วยวิธี Tukey แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานมีประสิทธิภาพต่อการพัฒนาความ

คล่องแคล่วว่องไวอย่างต่อเนื่อง กล่าวคือ ความคล่องแคล่วว่องไวเป็นความสามารถที่ต้องอาศัยการเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็วและแม่นยำ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการประสานงานของระบบการเคลื่อนไหว การรับรู้ และการตัดสินใจร่วมกัน โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่บูรณาการกิจกรรมหลากหลาย เช่น การเคลื่อนไหวหลายทิศทาง การตอบสนองต่อสิ่งเร้า และการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง ช่วยส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้การเคลื่อนไหว (motor learning) ทำให้ผู้ฝึกสามารถปรับรูปแบบการเคลื่อนไหวได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ส่งผลให้การเปลี่ยนทิศทางมีความรวดเร็วและแม่นยำ (Magill & Anderson, 2023, p. 102) นอกจากนี้ การฝึกที่มีความหลากหลายยังเอื้อต่อการเกิดการถ่ายโอนการเรียนรู้ (transfer of training) ใน Motor Learning ทำให้ทักษะที่ฝึกสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์ที่แตกต่างกันได้ดีขึ้น อีกทั้ง ลักษณะของการฝึกแบบผสมผสานยังช่วยพัฒนาทักษะด้านการรับรู้และการตัดสินใจ (perceptual-cognitive skills) ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของความคล่องแคล่วว่องไว เนื่องจากผู้ฝึกต้องสามารถรับรู้สิ่งเร้า วิเคราะห์สถานการณ์ และตัดสินใจเปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็ว (Williams & Hodges, 2024, p. 167) ขณะเดียวกัน ความหลากหลายและความท้าทายของกิจกรรมยังช่วยเพิ่มแรงจูงใจและการมีส่วนร่วมของผู้เรียน ทำให้เกิดการฝึกอย่างต่อเนื่องและมีคุณภาพ ซึ่งส่งผลต่อการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวอย่างมีนัยสำคัญ (Deci & Ryan, 2020, p. 145) นอกจากนี้ งานวิจัยในประเทศไทยยังสนับสนุนว่า การจัดโปรแกรมการฝึกที่เน้นกิจกรรมหลากหลายและการมีส่วนร่วมของผู้เรียน สามารถพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวได้อย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากผู้เรียนได้ฝึกการเคลื่อนไหวในสถานการณ์ที่ใกล้เคียงจริง และเกิดการเรียนรู้เชิงรุกอย่างต่อเนื่อง (สมชาย ใจดี, 2565, น. 45-58) ดังนั้น ผลการวิจัยครั้งนี้จึงอาจสรุปได้ว่า โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานช่วยพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวผ่านกระบวนการเรียนรู้การเคลื่อนไหว การถ่ายโอนทักษะ การพัฒนาการรับรู้และการตัดสินใจ รวมถึงแรงจูงใจในการฝึก ส่งผลให้เกิดความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกช่วงเวลาของการฝึก

3. พลังของกล้ามเนื้อ

ผลการศึกษาพบว่า พลังของกล้ามเนื้อที่วัดจากความสามารถในการกระโดด ด้วยแบบทดสอบ Spike Height Test, แบบทดสอบ 3 Step Spike Height Test และแบบทดสอบ Block Height Test มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยเมื่อพิจารณารายคู่ พบว่า มีพัฒนาการอย่างต่อเนื่องในทุกช่วงเวลา แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมการฝึกมีประสิทธิภาพในการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬาบอลเลย์บอลเยาวชนชายอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง ผลดังกล่าวสามารถอธิบายได้จากหลักการของการปรับตัวของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (neuromuscular adaptation) ซึ่งเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาพลังระเบิด (explosive power) โดยในช่วงแรกของการฝึก (สัปดาห์ที่ 1-4) ร่างกายจะเกิดการปรับตัวด้านการสั่งการของระบบประสาท เช่น การเพิ่มการเกณฑ์หน่วยมอเตอร์ (motor unit recruitment) และการประสานงานของกล้ามเนื้อ (intermuscular coordination) ขณะที่ในช่วงระยะต่อมา (สัปดาห์ที่ 4-8) จะเกิดการพัฒนาด้านโครงสร้างของกล้ามเนื้อและความสามารถในการผลิตแรงได้สูงขึ้น ส่งผลให้ความสามารถในการกระโดดเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง (Moran et al., 2021, pp. 458-510) นอกจากนี้ โปรแกรมการฝึกที่มุ่งเน้นการเคลื่อนไหวแบบพลัยโอเมตริก (plyometric training) และการเคลื่อนไหวเฉพาะทางของ

กีฬาวอลเลย์บอล ยังมีบทบาทสำคัญในการพัฒนางจรการยืด-หดตัวของกล้ามเนื้อ (stretch-shortening cycle: SSC) ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสร้างแรงในระยะเวลาสั้น ส่งผลโดยตรงต่อความสูงในการกระโดด ทั้งในท่าการตบ (spike) และการบล็อก (block) (Ramirez-Campillo et al., 2020, pp. 1-12) ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยร่วมสมัยที่รายงานว่า การฝึกแบบผสมผสานระหว่างแรงต้านและพลัยโอเมตริกสามารถเพิ่มความสามารถในการกระโดดของนักกีฬาวอลเลย์บอลได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะเมื่อดำเนินการฝึกอย่างต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 6–8 สัปดาห์ ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่เพียงพอต่อการเกิดการปรับตัวทั้งในระดับระบบประสาทและโครงสร้างกล้ามเนื้อ (Ramirez-Campillo et al., 2021, pp. 1-18)

ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่า การพัฒนาพลังของกล้ามเนื้อในนักกีฬาวอลเลย์บอลจำเป็นต้องอาศัยโปรแกรมการฝึกที่มีความต่อเนื่องและเฉพาะเจาะจง โดยเฉพาะการฝึกที่เน้นการใช้พลังระเบิดและการเคลื่อนไหวที่สอดคล้องกับทักษะกีฬา ซึ่งจะช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพในการกระโดดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. เวลาตอบสนอง

ผลการวิจัยที่พบว่า เวลาตอบสนอง (reaction time) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 รวมถึงผลการเปรียบเทียบรายคู่ด้วยวิธี Tukey สะท้อนให้เห็นว่าโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน (combined training) มีประสิทธิภาพต่อการพัฒนาความสามารถในการตอบสนองอย่างต่อเนื่อง กล่าวคือ เวลาตอบสนองเป็นความสามารถที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการ การรับรู้สิ่งเร้า (stimulus perception) การประมวลผลข้อมูล และการตัดสินใจในการตอบสนอง ซึ่งโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่รวมกิจกรรมหลากหลาย เช่น การตอบสนองต่อสัญญาณ การเคลื่อนไหวตามสถานการณ์ และการแก้ปัญหาในเกม ช่วยส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้การเคลื่อนไหว (motor learning) ทำให้ผู้ฝึกสามารถรับรู้และตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้รวดเร็วและแม่นยำมากขึ้น (Magill & Anderson, 2023, p. 158) นอกจากนี้ การฝึกที่มีความหลากหลายยังช่วยส่งเสริม การถ่ายโอนการเรียนรู้ (transfer of training) ใน Motor Learning โดยทักษะการรับรู้ การตัดสินใจ และการเคลื่อนไหวที่ได้รับจากกิจกรรมหนึ่ง สามารถนำไปใช้ในสถานการณ์อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ความสามารถในการตอบสนองพัฒนาอย่างต่อเนื่องในช่วงสัปดาห์ที่ 4 และ 8 อีกทั้ง โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานยังช่วยพัฒนา ทักษะการรับรู้เชิงสถานการณ์และการตัดสินใจ (perceptual-cognitive skills) ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของเวลาตอบสนอง เนื่องจากผู้ฝึกต้องสามารถแปลความหมายของสิ่งเร้าและเลือกการตอบสนองที่เหมาะสมได้อย่างรวดเร็ว การฝึกในลักษณะสถานการณ์จริงช่วยให้กระบวนการดังกล่าวมีประสิทธิภาพมากขึ้น (Williams & Hodges, 2024, p. 97) ขณะเดียวกัน ความหลากหลายและความท้าทายของกิจกรรมยังช่วยกระตุ้นแรงจูงใจและการมีส่วนร่วมของผู้ฝึก ทำให้เกิดการฝึกอย่างต่อเนื่องและมีคุณภาพ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการพัฒนาทักษะการตอบสนอง (Deci & Ryan, 2020) สอดคล้องกับงานวิจัยในประเทศไทยที่พบว่า โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่เน้นกิจกรรมหลากหลายและการตอบสนองต่อสถานการณ์ สามารถพัฒนาความเร็วในการตอบสนองของนักเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ (สมชาย ใจดี, 2565, น. 45-58) ดังนั้น ผลการวิจัยครั้งนี้จึงอาจสรุปได้ว่า โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานช่วยพัฒนาเวลาตอบสนองผ่านกระบวนการ

เรียนรู้ การรับรู้และการตัดสินใจ การถ่ายโอนการเรียนรู้ และแรงจูงใจในการฝึก ส่งผลให้เกิดความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกช่วงเวลาของการฝึก

5. การทรงตัว-ข้างขวาและข้างซ้าย

ผลการวิจัยที่พบว่า การทรงตัว (ข้างขวาและซ้าย) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 รวมถึงผลการเปรียบเทียบรายคู่ด้วยวิธี Tukey แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน (combined training) มีประสิทธิผลต่อการพัฒนาความสามารถในการทรงตัวอย่างต่อเนื่อง กล่าวคือ การทรงตัวเป็นความสามารถที่ต้องอาศัย การควบคุมท่าทาง (postural control) การรับรู้ตำแหน่งของร่างกาย และการปรับสมดุลในสถานการณ์ที่หลากหลาย ซึ่งโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่รวมกิจกรรมหลายรูปแบบ เช่น การเคลื่อนไหวหลายทิศทาง การทรงตัวในสภาวะที่ไม่มั่นคง และการฝึกในสถานการณ์จริง ช่วยส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้การเคลื่อนไหว (motor learning) ทำให้ผู้ฝึกสามารถปรับการควบคุมร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น (Magill & Anderson, 2023, p. 217) นอกจากนี้ การฝึกที่มีความหลากหลายยังเอื้อต่อการเกิด การถ่ายโอนการเรียนรู้ (transfer of training) ใน Motor Learning โดยทักษะการทรงตัวที่ได้รับจากกิจกรรมหนึ่งสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์อื่นได้ ส่งผลให้การทรงตัวทั้งข้างขวาและซ้ายพัฒนาอย่างต่อเนื่องในช่วงสัปดาห์ที่ 4 และ 8 อีกทั้ง โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานยังช่วยพัฒนา การรับรู้ตำแหน่งของร่างกายและการตัดสินใจ (perceptual-cognitive skills) ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อการทรงตัว เนื่องจากผู้ฝึกต้องสามารถประเมินสภาพแวดล้อมและปรับท่าทางได้อย่างรวดเร็วและเหมาะสม การฝึกในลักษณะสถานการณ์จริงช่วยเพิ่มความแม่นยำในการควบคุมสมดุล (Williams & Hodges, 2024, p. 210) ขณะเดียวกัน ความหลากหลายและความท้าทายของกิจกรรมยังช่วยกระตุ้นแรงจูงใจและการมีส่วนร่วมของผู้ฝึก ทำให้เกิดการฝึกอย่างต่อเนื่องและมีคุณภาพ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อการพัฒนาทักษะการทรงตัว (Deci & Ryan, 2020) สอดคล้องกับงานวิจัยในประเทศไทยที่พบว่า โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่เน้นกิจกรรมหลากหลายและการมีส่วนร่วม สามารถพัฒนาความสามารถในการทรงตัวของนักเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ (สมชาย ใจดี, 2565, น. 45-58) ดังนั้น ผลการวิจัยครั้งนี้จึงอาจสรุปได้ว่า โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานช่วยพัฒนาการทรงตัวทั้งข้างขวาและซ้ายผ่านกระบวนการเรียนรู้การเคลื่อนไหว การควบคุมท่าทาง การถ่ายโอนการเรียนรู้ การรับรู้และการตัดสินใจ รวมถึงแรงจูงใจในการฝึก ส่งผลให้เกิดความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกช่วงเวลาของการฝึก

สรุป

โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สามารถพัฒนาสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับทักษะกีฬาได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ตัวแปรสมรรถภาพทางกายทุกด้านมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้ ผลการเปรียบเทียบรายคู่แสดงให้เห็นว่า สมรรถภาพทางกายของนักกีฬามีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในทุกช่วงเวลา กล่าวคือ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 มีค่าดีกว่าก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าดีกว่าทั้งก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานมีส่วนช่วยส่งเสริมและพัฒนาสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะของนักกีฬาบอลเลย์บอลเยาวชนชายได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิผล โดยเฉพาะเมื่อดำเนินการฝึกในระยะเวลา 8 สัปดาห์จะเห็นผลการพัฒนาอย่างชัดเจน

ทั้งนี้ ผลการศึกษาคควรได้รับการตีความด้วยความระมัดระวัง เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยแบบกลุ่มเดียวที่ประเมินผลก่อนการฝึก ระหว่างการฝึก และหลังการฝึก (one-group repeated-measures design) โดยไม่มีกลุ่มเปรียบเทียบหรือกลุ่มควบคุม จึงทำให้ข้อสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงเหตุและผล (causal relationship) ระหว่างโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานกับการเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพทางกายยังมีข้อจำกัด แม้ว่าผลการวิเคราะห์จะแสดงให้เห็นถึงการพัฒนาที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ก็ยังไม่สามารถยืนยันได้อย่างแน่ชัดว่าการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเป็นผลมาจากโปรแกรมการฝึกเพียงปัจจัยเดียว เนื่องจากนักกีฬาอาจได้รับอิทธิพลจากปัจจัยแทรกซ้อนอื่นที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาเดียวกัน เช่น การเจริญเติบโตและการพัฒนาการตามวัย การปรับตัวของระบบประสาทและกล้ามเนื้อจากการฝึกซ้อมประจำ การเข้าร่วมกิจกรรมทางกายหรือการแข่งขันนอกเหนือจากโปรแกรมวิจัย ตลอดจนประสบการณ์และทักษะที่เพิ่มขึ้นจากการฝึกซ้อมอย่างต่อเนื่อง ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ล้วนมีส่วนส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพทางกาย และอาจทำให้เกิดการประเมินผลของโปรแกรมสูงกว่าความเป็นจริง นอกจากนี้ การใช้การวัดซ้ำกับกลุ่มตัวอย่างเดิมอาจก่อให้เกิดผลของการเรียนรู้จากการทดสอบ (testing effect) ทำให้นักกีฬามีความคุ้นเคยกับขั้นตอนและวิธีการทดสอบ ส่งผลให้ผลการทดสอบในครั้งต่อ ๆ ไปดีขึ้น แม้ว่าจะไม่ได้เกิดจากประสิทธิผลของโปรแกรมการฝึกโดยตรงก็ตาม

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรขยายระยะเวลาการฝึกและเพิ่มความหลากหลายของกลุ่มตัวอย่าง เช่น เพศและช่วงอายุที่แตกต่างกัน เพื่อศึกษาผลระยะยาวและเพิ่มความสามารถในการอ้างอิงผลการวิจัยให้กว้างขวางมากยิ่งขึ้น
2. ควรศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบการฝึกที่แตกต่างกัน และเพิ่มตัวแปรด้านจิตวิทยาการกีฬา เช่น แรงจูงใจ ความมั่นใจ หรือสมาธิ เพื่อให้เข้าใจผลของโปรแกรมการฝึกได้อย่างครอบคลุมทั้งด้านร่างกายและพฤติกรรม
3. ควรพัฒนาเครื่องมือและรูปแบบการวิจัยให้มีความทันสมัยและน่าเชื่อถือมากขึ้น เช่น การใช้เทคโนโลยีวิเคราะห์การเคลื่อนไหว การศึกษาในสถานการณ์แข่งขันจริง และการออกแบบการทดลองแบบสุ่ม (RCT) เพื่อเพิ่มความแม่นยำและความน่าเชื่อถือของผลการวิจัย

บรรณานุกรม

- กรมพลศึกษา. (2557). *แนวทางการจัดกิจกรรมพลศึกษาเพื่อส่งเสริมสมรรถภาพทางกายของนักเรียน*. กรุงเทพฯ: กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา.
- กรมพลศึกษา. (2566). *คู่มือการจัดกิจกรรมพลศึกษาเพื่อส่งเสริมสุขภาพ*. กรุงเทพฯ: กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา.
- การกีฬาแห่งประเทศไทย. (2562, 25 กันยายน). *กีฬาวอลเลย์บอล*. <https://www.sat.or.th/>
- กฤษณ เชาวพานิช. (2551). *ผลการฝึกโยคะควบคู่กับการฝึกโดยใช้เมคคานิคบอลและการฝึกโยคะควบคู่กับการฝึกโดยใช้แรงต้านที่มีต่อความสามารถในการทุ่มของนักกีฬายูโด*. (วิทยาสตรมหาบัณฑิต) สาขาวิชาวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กฤษภาค พูลเพิ่ม. (2556). *การพัฒนาการจัดการแข่งขันวอลเลย์บอลอาชีพไทยแลนด์ลีก*. (วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต) สาขาวิชาการจัดการกีฬา. นครปฐม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล
- เจริญ กระบวนรัตน์. (2557). *หลักการและเทคนิคการฝึกกรีฑา*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จักรกฤษณ์ พิเดช. (2561). *ผลของการฝึกพลีโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อส่วนบนในนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนชาย*. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต) สาขาวิชาวิทยาศาสตรการกีฬาและการออกกำลังกาย. เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- จักรี จันทวี. (2563). *การพัฒนาแบบฝึกทักษะพื้นฐานการเล่นวอลเลย์บอลร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต) สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. อุตรดิตถ์. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์.
- ฉกาจ ผ่องอักษร. (2548). *การออกกำลังกายในผู้เป็นเบาหวานในโครงการอบรมผู้ให้ความรู้เรื่องโรคเบาหวาน*. กรุงเทพฯ: โรงพยาบาลเปาโลเมโมเรียล.
- ฉกาจ ผ่องอักษร. (2564). *ข้อเสนอแนะการออกกำลังกายในผู้เป็นโรคเบาหวาน*. นนทบุรี: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- ทินกร นันทะไสย. (2561). *ผลของโปรแกรมการฝึกด้วยยางยืดที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการเลี้ยวพลาของนักกีฬาวอลเลย์บอลสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น*. (วิทยานิพนธ์นิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต) สาขาวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา. กรุงเทพฯ. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- บุตรดี เนียมเกาะเพชร. (2563). *ผลของการใช้โปรแกรมฝึกแบบหนักสลับเบาที่มีต่อสมรรถภาพแอนแอโรบิกของนักกีฬาฟุตบอลหญิง*. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต) สาขาวิชาพลศึกษาและวิทยาศาสตรการออกกำลังกาย. พิษณุโลก. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
- ปรีวัตร ปาโส พรหมมล พลเยี่ยม อรทัย ธนอมเมฆ กฤษชัย สารกุล และพนิดา ชูเวช. (2566). *ผลของการฝึกด้วยโปรแกรมการเคลื่อนที่แบบหลายทิศทางที่มีต่อสมรรถภาพกล้ามเนื้อขา และความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาวอลเลย์บอลชาย*. *วารสารวิทยาศาสตรการกีฬาและนวัตกรรมการสุขภาพ กลุ่มมหาวิทยาลัยราชภัฏแห่งประเทศไทย*, 2(1), 41–53.

- ปัญญา อินทเจริญ รังสฤษฎ์ จำเริญนภพร ทศนัยนาและ ไพโรจน์ สว่างไพร. (2564). แนวทางการบริหารจัดการที่ส่งผลต่อความสำเร็จของทีมวอลเลย์บอลที่เข้าร่วมการแข่งขันในกีฬามหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทย. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ*, 13(1), 100-110.
- ปัญญา อินทเจริญ สุนันทา ศรีศิริ และอุษากร พันธุ์วานิช. (2563). รูปแบบการจัดการกีฬาวอลเลย์บอลเพื่อความเป็นเลิศในสถาบันอุดมศึกษาของประเทศไทย. *วารสารสังคมศาสตร์และมนุษยวิทยาเชิงพุทธ*, 5(5), 172-185.
- ภัทรดล เพชรพลอยนิล. (2560). ผลการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวและความเร็วของนักกีฬาฟุตบอลชาย. (วิทยานิพนธ์นิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต) สาขาวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา. กรุงเทพฯ. คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- ภัสสร ฐปบุตร. (2562). ผลการฝึกแบบผสมผสานและการฝึกแบบควบคู่ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิง. (วิทยานิพนธ์นิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต) สาขาวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา. กรุงเทพฯ. คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- มาริษา ชัยแก้ว ศิริพร สัตยานุรักษ์ และธาวุฒิ ปลื้มสำราญ. (2565). ผลของการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิง มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตเชียงใหม่. *วารสารมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ*, 14(2), 243-251.
- ยลวรรณ ภูจิระชกรณ. (2567 ,6 มีนาคม). การตรวจสมรรถภาพร่างกาย. <https://www.si.mahidol.ac.th/th/healthdetail.asp?aid=1369>
- วาสนา คุณาอภิสิทธิ์. (2561). หลักสูตรและการจัดการเรียนรู้พลศึกษาฉบับปรับปรุง 2561. กรุงเทพฯ. ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- สนธยา สีละมาต. (2560). หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมชาย ใจดี. (2565). ผลของโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความคล่องตัวและความเร็วของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา. *วารสารวิทยาศาสตร์การกีฬา*, 15(2), 45-58.
- สมพร ส่งตระกูล และวิรัตน์ สนธิจันทร์. (2564). ผลของการฝึกตารางใยแมงมุมและตารางเก้าช่องที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่ว ว่องไว และความเร็ว ของนักกีฬาวอลเลย์บอล. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา
- สันติ ถาวรพรหม. (2561). รูปแบบการพัฒนาการจัดการแข่งขันวอลเลย์บอลอย่างยั่งยืนของโรงเรียนเพชรวิทยาการ. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด*, 12(2), 134-148.
- สุดาวรรณ วุฒิชาติ อีรนนท์ ต้นพานิชย์ และนิรอมลี มะกาเจ. (2565). ทักษะการเคลื่อนไหวพื้นฐานสู่ทักษะกีฬาพื้นฐานสำหรับเด็ก. *วารสารศิลปศาสตร์และการจัดการ*, 9(2), 1-14.
- สุรศักดิ์ เพิ่มทรัพย์. (2556). ปัญหาการเตรียมทีมวอลเลย์บอลหญิงเพื่อเข้าร่วมการแข่งขันกีฬามหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 28 รอบมหกรรม. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต) สาขาวิชาการบริหารการศึกษา.ชลบุรี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.

- ศุภนิธิ ขำพรหมราช. (2554). *หญิงวัยทำงานกับการออกกำลังกายแบบ Functional Training*. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). สาขาพลศึกษา. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- หนึ่งฤทัย สระทองเวียน. (2561). รูปแบบการพัฒนากีฬาฟุตบอลหญิงของประเทศไทย. *วารสารวิชาการสถาบันการพลศึกษา*, 10(2), 77-92.
- อรุณ จิรวัดน์กุล. (2560). *สถิติทางวิทยาศาสตร์สุขภาพเพื่อการวิจัย*. กรุงเทพฯ: วิทย์พัฒน์.
- อารีย์ อินสุวรรณ์. (2560). ผลของการใช้โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน ที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิง. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต) สาขาหลักสูตรและการสอน. กรุงเทพฯ. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- อาทิตย์ ปัญญาคำ ขวित วงษ์เขียว และจรัสศรี ศรีโกศา. (2566). ผลการฝึกด้วยยางยืดที่มีต่อสมรรถภาพทางกายในนักกีฬาวอลเลย์บอลระดับเยาวชน. *วารสารวิทยาศาสตร์วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 2(2), 20-26.
- อุทัย สงวนพงศ์. (2553). *สนุกกับเกม*. กรุงเทพมหานคร: พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- อรอุมา เชษฐา และกฤษา พรหมเทพ. (2567). ผลของโปรแกรมการฝึกแบบสถานีด้วยกิจกรรมการเคลื่อนไหวแบบผสมผสานที่มีผลต่อความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. *Journal of Roi Kaensarn Academi*, 9(8), 855–870.
- Ahmadi M., Nobari H., Ramirez-Campillo R., Pérez-Gómez J., Ribeiro A. L. A., & Martínez-Rodríguez A. (2021). Effects of plyometric jump training in sand or rigid surface on jump-related biomechanical variables and physical fitness in female volleyball players. *Int j environ res public health*, 18(24), 1-14.
- American College of Sports Medicine (ACSM). (2022). *Fitness book*. Champaign (Illinois): Leisure Press.
- Bandeira-Guimarães, M., Blanco-Rambo, E., Ferreira Vieira, A., Sáez de Asteasu, M. L., Pinto, R. S., Izquierdo, M., & Cadore, E. L. (2023). Chronic effects of different intensities of power training on neuromuscular parameters in older people: A systematic review with meta-analysis. *Sports medicine - open*, 9(1), 1-12.
- Bompa, T. O., & Cornacchia, L. (2021). *Serious strength training*. Human Kietics: USA.
- Bouguezzi, R., Chaabene, H., Negra, Y., Ramirez-Campillo, R., Jlalía, Z., Mkaouer, B., & Hachana, Y. (2020). Effects of different plyometric training frequencies on measures of athletic performance in prepuberal male soccer players. *Journal of strength and conditioning research*, 34(6), 1609–1617.
- Butchar, J., & Becque, M. D. (2019). Effects of high and low intensity weight training on iEMG and force. *Medicine and science in sports and exercise*, 28(5), 1-9.

- Canto, E. G., Soto, J. J. P., Garcia, P. L. R., Guillamon, A. R., Minarro, P. A. L., & Villalba, F. J. L. (2015). The relationship between segmental coordination, agility and physical activity in adolescents. *The journal of physical education*, 21(2), 200-206.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. New York: Routledge.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2020). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. United Kingdom: Springer.
- Dell'Antonio, E., Ruschel, C., Hubert, M., Lucas, R. D., Hauptenthal, A., & Roesler, H. (2022). The effect of aquatic plyometric training on jump performance including a four-week follow-up in youth female volleyball players. *Journal of Human Kinetics*, 83(3), 197–205.
- Donald, C. A. (2020). *Explosive power and strength: complex raining for maximum results*. United States : Human Kinetics Publishers.
- Esposito, G., Altavilla, G., Giardullo, G., Ceruso, R., & D'Isanto, T. (2024). The Effects of the use of plyometric exercises with and without the ball in the development of explosive strength in volleyball. *J funct morphol kinesiol*, 9(3), 1-9.
- Gjinovci, B., Idrizovic, K., Uljevic, O., & Sekulic, D. (2017). Plyometric training improves sprinting, jumping and throwing capacities of high level female volleyball players better than skill-based conditioning. *J. sports sci. med*, 16(4), 527–535.
- Hewett, T. E., Strouppe, A. L., Nance, T. A., & Noyes, F. R. (2019). Decreased impact forces and increased hamstrings torques in female athletes with plyometric training. *Medicine and science in sports and exercise*, 28(5), 765-773.
- Hernandez-Martinez, J., Guzman-Muñoz, E., Ramirez-Campillo, R., Herrera-Valenzuela, T., Magnani Branco, B. H., Avila-Valencia, S., Luis Carter-Beltran, J., Aravena-Sagardia, P., Méndez-Cornejo, J., & Valdés-Badilla, P. (2023). Effects of different plyometric training frequencies on physical performance in youth male volleyball players: a randomized trial. *Front physiol*, 14(6), 1-10.
- Idrizovic, K., Gjinovci, B., Sekulic, D., Uljevic, O., João, P. V., Spasic, M., et al. (2018). The effects of 3-month skill-based and plyometric conditioning on fitness parameters in junior female volleyball players. *Pediatr. exerc sci*, 30(3), 353-363.
- Karthi, S., & Krishnakanthan, S. (2018). Comparative analysis of selected physical variables among football hockey and basketball players. *Indian journal research*, 3(8), 157-158.

- Kraemer, W. J., & Newton, R. U. (2020). Training for improved vertical jump. *Sports science exchange*, 7(6), 1-12.
- Kons, R. L., Orssatto, L. B. R., Ache-Dias, J., De Pauw, K., Meeusen, R., & Trajano, G. S. (2023). Effects of plyometric training on physical performance: An umbrella review. *Sports medicine - open*, 9(1), 1-19.
- Mackala, K., Synowka, A., Corluka, M., & Vodicar, J. (2020). Impact of plyometric training on the power of lower limbs in moderately advanced female volleyball players. *Acta kinesiologica*, 15(7), 5-12.
- Moran, J., et al. (2021). Effects of resistance training on physical performance in youth athletes: A systematic review. *Journal of strength and conditioning research*, 35(2), 498–510.
- Magill, R. A., & Anderson, D. I. (2023). Motor learning and control: concepts and applications (13th ed.). United States: McGraw-Hill.
- Mroczek, D., Mackala, K., Chmura, P., Superlak, E., Konefal, M., Seweryniak, T., et al. (2019). Effects of plyometrics training on muscle stiffness changes in male volleyball players. *J. strength cond. res.*, 33(4), 910–921.
- Paliwanit, A., Srichaisawat, P., & Charoensubmanee, T. (2015). Comparison of plyometric training and weight training programs on the ability of standing broad jump at pre-cadet center. *Academic journal of thailand national sports university*, 7(3), 149–158.
- Pind, R., Hofmann, P., Mäestu, E., Vahtra, E., Purge, P., & Mäestu, J. (2022). Corrigendum: Increases in RPE rating predict fatigue accumulation without changes in heart rate zone distribution after 4-week low-intensity high-volume training period in high-level rowers. *Frontiers in physiology*, 13(5), 1-12.
- Ramirez-Campillo, R., García-Pinillos, F., García-Ramos, A., Yanci, J., Gentil, P., Chaabene, H., & Granacher, U. (2018). Effects of different plyometric training frequencies on components of physical fitness in amateur female soccer players. *Frontiers in physiology*, 9(12), 1-11.
- Ramirez-Campillo, R., García-de-Alcaraz, A., Chaabene, H., Moran, J., Negra, Y., & Granacher, U. (2020). Effects of plyometric jump training on physical fitness in amateur and professional volleyball players: A meta-analysis. *Frontiers in physiology*, 15(3), 1–12.

- Ramirez-Campillo, R., Andrade, D. C., Nikolaidis, P. T., Moran, J., Clemente, F. M., Chaabene, H., & Comfort, P. (2020). Effects of plyometric jump training on vertical jump height of volleyball players: A systematic review with meta-analysis of randomized-controlled trial. *Journal of sports science & medicine*, 19(3), 489–499.
- Ramirez-Campillo, R., García-de-Alcaraz, A., Chaabene, H., Moran, J., Negra, Y., and Granacher, U. (2021). Effects of plyometric jump training on physical fitness in amateur and professional volleyball: a meta-analysis. *Front. physiol*, 12(9), 1-18.
- Silva, A, F., Clemente, F, M., Lima, R., Nikolaidis, P, T., Rosemann ,T., & Knechtle, B. (2019). The effect of plyometric training in volleyball players: a systematic review. *Int j environ res public health*, 16(16), 1-23.
- Srimuang, T., Srimuang, T., & Saelim, A. (2022). Effects of weight training on 20-meter sprint speed in male futsal players at Rajabhat Maha Sarakham University. *Journal of education rajabhat Maha Sarakham university*, 19(1), 75–82.
- Thapa, R. K., Bruno, J., & Garcia-Carrillo, E. (2026). Commentary: The effects of complex training on performance variables in basketball players: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Sports and Active Living*, 7(5), 1-5.
- Trajković, N., & Bogataj, Š. (2020). Effects of neuromuscular training on motor competence and physical performance in young female volleyball players. *Int j environ res public health*, 17(5), 1-12.
- Valadés Cerrato, D., Palao, J. M., Femia, P., & Ureña, A. (2018). Effect of eight weeks of upper-body plyometric training during the competitive season on professional female volleyball players. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 58(10), 1423–1431.
- Williams, A. M., & Hodges, N. J. (2024). *Skill acquisition in sport: Research, theory and practice (3rd ed.)*. United Kingdom: Routledge.

ภาคผนวก



ภาคผนวก ก
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ





ประกาศมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี
เรื่อง แต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย

ตามที่มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี เชิญผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย ของนายวุฒิศักดิ์ บุตดี นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพลศึกษาและกีฬา ในกรณีนี้ ผู้เชี่ยวชาญได้ดำเนินการตอบรับและยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัยแล้วนั้น

ดังนั้น เพื่อให้การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ จึงแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย ดังรายชื่อต่อไปนี้

ผู้วิจัย	หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย
ของนายวุฒิศักดิ์ บุตดี (Mb๕๑๖๑๓๐๒๐๐๓)	ผลของโปรแกรมการฝึกแบบ ผสมผสานที่มีต่อสมรรถภาพทาง กายที่เกี่ยวข้องกับทักษะของ นักกีฬาฮอลเลย์บอลเยาวชนชาย	๑. ผศ.ภูษณพาส สมนิล ๒. นางสาววารุณี กิจรักษา ๓. นายอนุเชษฐ์ คำด้วงโรม ๔. ว่าที่ ร.ต.สหัสวรรษ สมศรีนวล ๕. สิบเอก ขจรศักดิ์ มานะพรชัย

ประกาศ ณ วันที่ ๑๔ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๘

๒๕๖๒

(นายสุพล ยะปะภา)

วิทยาเขตอุดรธานี
รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ ประจำวิทยาเขตอุดรธานี

แบบตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย
มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี คณะศึกษาศาสตร์

ตามหนังสือที่ กก ๐๕๒๐/ว ๒๕๓ ลงวันที่ ๖ มิถุนายน ๒๕๖๘ ได้ขอความอนุเคราะห์
เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย ของนายวุฒิสักดิ์ บุคดี นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์
หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพลศึกษาและกีฬา ได้รับการอนุมัติในการจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
ผลของโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับทักษะของนักกีฬา
วอลเลย์บอลเยาวชนชาย ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือการวิจัย นั้น

ข้าพเจ้า ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภูษณพาส สมนิล ได้พิจารณาแล้ว

- ☒ ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย ในครั้งนี้
☐ ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย ในครั้งนี้
เนื่องจาก.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภูษณพาส สมนิล)



วิทยาเขตอุดรธานี

แบบตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย
มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี คณะศึกษาศาสตร์

ตามหนังสือที่ กก ๐๕๒๐/ว ๒๕๓๓ ลงวันที่ ๖ มิถุนายน ๒๕๖๘ ได้ขอความอนุเคราะห์
เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย ของนายวุฒิสักดิ์ บุตดี นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์
หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพลศึกษาและกีฬา ได้รับการอนุมัติในการจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
ผลของโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับทักษะของนักกีฬา
วอลเลย์บอลเยาวชนชาย ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือการวิจัย นั้น

ข้าพเจ้า นางสาววารุณี กิจรักษา ได้พิจารณาแล้ว

- ☒ ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย ในครั้งนี้
☐ ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย ในครั้งนี้

เนื่องจาก.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นางสาววารุณี กิจรักษา)



วิทยาเขตอุดรธานี

**แบบตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย
มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี คณะศึกษาศาสตร์**

ตามหนังสือที่ กก ๐๕๒๐/ว ๒๕๖๒ ลงวันที่ ๒ มิถุนายน ๒๕๖๘ ได้ขอความอนุเคราะห์
เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย ของนายวุฒิศักดิ์ บุตดี นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์
หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพลศึกษาและกีฬา ได้รับการอนุมัติในการจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
ผลของโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับทักษะของนักกีฬา
วอลเลย์บอลเยาวชนชาย ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือการวิจัย นั้น

ข้าพเจ้า นายอนุเชษฐ์ คำด้วงโรม ได้พิจารณาแล้ว

- ☒ ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย ในครั้งนี้
☐ ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย ในครั้งนี้
 เนื่องจาก.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ



(นายอนุเชษฐ์ คำด้วงโรม)



วิทยาเขตอุดรธานี

แบบตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย
มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี คณะศึกษาศาสตร์

ตามหนังสือที่ กก ๐๕๒๐/ว ๒๕๖๒ ลงวันที่ ๖ มิถุนายน ๒๕๖๘ ได้ขอความอนุเคราะห์
เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย ของนายวุฒิสักดิ์ บุคดี นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์
หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพลศึกษาและกีฬา ได้รับการอนุมัติในการจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
ผลของโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับทักษะของนักกีฬา
วอลเลย์บอลเยาวชนชาย ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือการวิจัย นั้น

ข้าพเจ้า ว่าที่ ร.ต.สหัสวรรษ สมศรีนวล ได้พิจารณาแล้ว

- ☒ ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย ในครั้งนี้
☐ ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย ในครั้งนี้
เนื่องจาก.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(ว่าที่ ร.ต.สหัสวรรษ สมศรีนวล)



วิทยาเขตอุดรธานี

**แบบตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย
มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี คณะศึกษาศาสตร์**

ตามหนังสือที่ กก ๐๕๒๐/ ๒๑๙ ลงวันที่ ๒๓ มิถุนายน ๒๕๖๔ ได้ขอความอนุเคราะห์
เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย ของนายวุฒิสักดิ์ บุคดี นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์
หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพลศึกษาและกีฬา ได้รับการอนุมัติในการจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
ผลของโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับทักษะของนักกีฬา
วอลเลย์บอลเยาวชนชาย ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือการวิจัย นั้น

ข้าพเจ้า สิบเอก ขจรศักดิ์ มานะพรชัย ได้พิจารณาแล้ว

- ☒ ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย ในครั้งนี้
☐ ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย ในครั้งนี้
 เนื่องจาก.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

ส.ค.ค.

(สิบเอก ขจรศักดิ์ มานะพรชัย)



วิทยาเขตอุดรธานี



โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานแบบผสมผสาน จำนวน 8 สัปดาห์

สัปดาห์ที่ 1-2

รายละเอียดการฝึก สัปดาห์ที่ 1-2	รอบ	พัก ระหว่าง รอบ (วินาที)	Set	พักระหว่าง Set (นาที)	พักระหว่าง แบบฝึก (นาที)	ความหนัก
1. แบบฝึกที่ 1	2	30	2	1	2	- ทำเต็ม ความสามารถ สูงสุด
2. แบบฝึกที่ 2	2	30	2	1	2	
3. แบบฝึกที่ 3	2	30	2	1	2	
4. แบบฝึกที่ 4	2	30	2	1	2	
5. แบบฝึกที่ 5	2	30	2	1	2	
6. แบบฝึกที่ 6	2	30	2	1	2	

หมายเหตุ

- อบอุ่นร่างกาย(Warm -Up)เป็นเวลา 10 นาที
- การผ่อนคลายอุ่น (Cool down)เป็นเวลา 10 นาที



สัปดาห์ที่ 3-4

รายละเอียดการฝึก สัปดาห์ที่ 3-4	รอบ	พัก ระหว่าง รอบ (วินาที)	Set	พักระหว่าง Set (นาที)	พักระหว่าง แบบฝึก (นาที)	ความหนัก
1. แบบฝึกที่ 1	3	30	2	1	2	- ทำเต็ม ความสามารถ สูงสุด
2. แบบฝึกที่ 2	3	30	2	1	2	
3. แบบฝึกที่ 3	3	30	2	1	2	
4. แบบฝึกที่ 4	3	30	2	1	2	
5. แบบฝึกที่ 5	3	30	2	1	2	
6. แบบฝึกที่ 6	3	30	2	1	2	

หมายเหตุ

- อบอุ่นร่างกาย(Warm -Up)เป็นเวลา 10 นาที
- การผ่อนคลายอุ่น (Cool down)เป็นเวลา 10 นาที



สัปดาห์ที่ 5-6

รายละเอียดการฝึก สัปดาห์ที่ 5-6	รอบ	พัก ระหว่าง รอบ (วินาที)	Set	พักระหว่าง Set (นาที)	พักระหว่าง แบบฝึก (นาที)	ความหนัก
1. แบบฝึกที่ 1	4	30	3	1	2	- ทำเต็ม ความสามารถ สูงสุด
2. แบบฝึกที่ 2	4	30	3	1	2	
3. แบบฝึกที่ 3	4	30	3	1	2	
4. แบบฝึกที่ 4	4	30	3	1	2	
5. แบบฝึกที่ 5	4	30	3	1	2	
6. แบบฝึกที่ 6	4	30	3	1	2	

หมายเหตุ

- อบอุ่นร่างกาย(Warm -Up)เป็นเวลา 10 นาที
- การผ่อนคลายอุ่น (Cool down)เป็นเวลา 10 นาที



สัปดาห์ที่ 7-8

รายละเอียดการฝึก สัปดาห์ที่ 1-2	รอบ	พัก ระหว่าง รอบ (วินาที)	Set	พักระหว่าง Set (นาที)	พักระหว่าง แบบฝึก (นาที)	ความหนัก
1. แบบฝึกที่ 1	5	30	4	1	2	- ทำเต็ม ความสามารถ สูงสุด
2. แบบฝึกที่ 2	5	30	4	1	2	
3. แบบฝึกที่ 3	5	30	4	1	2	
4. แบบฝึกที่ 4	5	30	4	1	2	
5. แบบฝึกที่ 5	5	30	4	1	2	
6. แบบฝึกที่ 6	5	30	4	1	2	

หมายเหตุ

- อบอุ่นร่างกาย(Warm -Up)เป็นเวลา 10 นาที
- การผ่อนคลายอุ่น (Cool down)เป็นเวลา 10 นาที
- สัปดาห์ที่ 1-8 ฝึกซ้อมจำนวน 3 วัน/สัปดาห์ คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เวลา 17.00 – 19.00 น.



โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน

แบบฝึกที่ 1

วัตถุประสงค์

เพื่อฝึกการกระโดดเคลื่อนที่ที่ตีสบและการใช้พลังของกล้ามเนื้อในการกระโดด

อุปกรณ์



ลูกวอลเลย์บอล 2 ลูก



มาร์กเกอร์ 1 อัน



กรวย 2 อัน



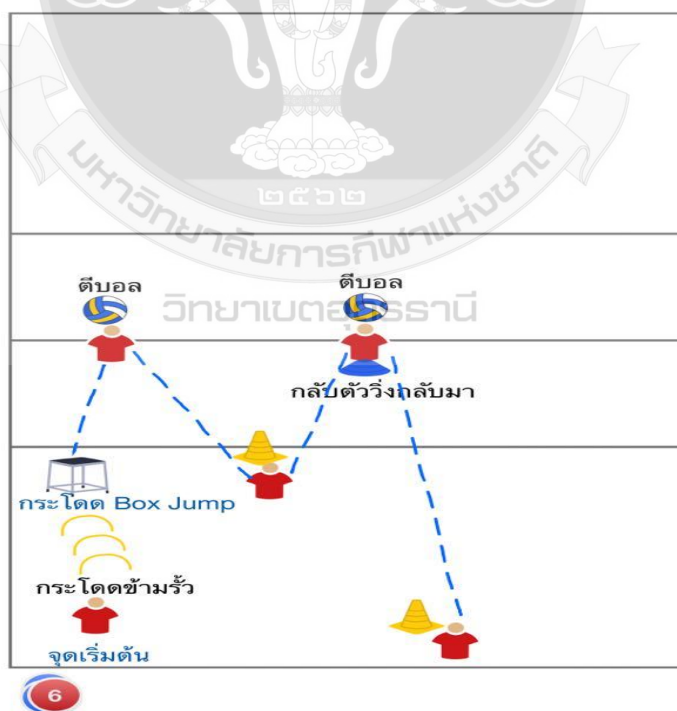
กล่องกระโดด 1 กล่อง



ริ้วกระโดด 60x50cm 3 อัน

ขั้นตอนการฝึก

1. นักกีฬากระโดดข้ามริ้ว 3 ริ้ว แล้วกระโดดกล่อง เพื่อที่ตีสบ 2 จุด 1.บอลหัวเสา และ 2.บอลปีหน้า
2. นักกีฬาวิ่งกลับตัวความสูงที่สุด เพื่อไปยังจุดเริ่มต้น



แบบฝึกที่ 2

วัตถุประสงค์

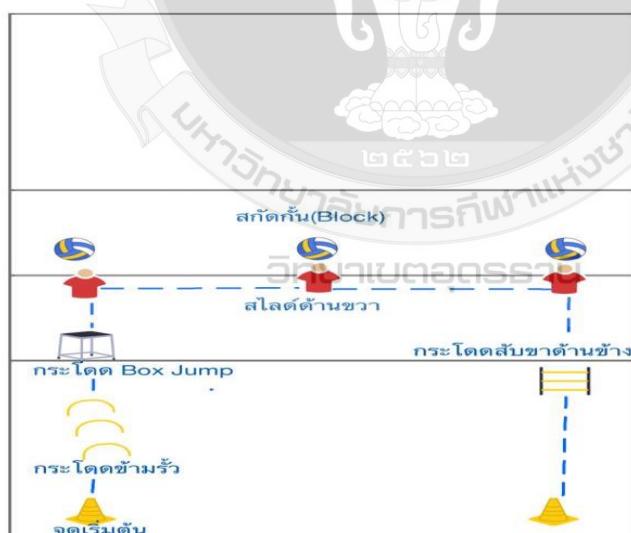
เพื่อฝึกเคลื่อนที่Block ในการเปลี่ยนทิศทาง เพื่อความคล่องแคล่วว่องไวในการเคลื่อนที่

อุปกรณ์

	ลูกวอลเลย์บอล	3 ลูก
	กรวย	2 อัน
	บันไดแปดช่อง	1 อัน
	ริ้วกระโดด 60x50cm	3 อัน
	กล่องกระโดด	1 กล่อง

ขั้นตอนการฝึก

- จุดเริ่มต้นนักกีฬากระโดดข้ามริ้ว แล้ววิ่งด้วยความเร็วสูงสุดไปกระโดดกล่อง แล้ว เคลื่อนที่ 3 จุด จุดที่ริมด้านซ้าย จุดที่ 2 ตรงกลาง จุดที่ 3 ริมด้านขวา ด้วยความเร็วสูงสุด แล้วสัมผัสบอล
- นักกีฬาถอยไปยังบันได แล้วสับขาด้านข้าง ซ้าย ขวา ความเร็วสูงสุด แล้ววิ่งกลับมาไปยังจุดเริ่มต้น ด้วยความเร็วสูงสุด



แบบฝึกที่ 3

วัตถุประสงค์

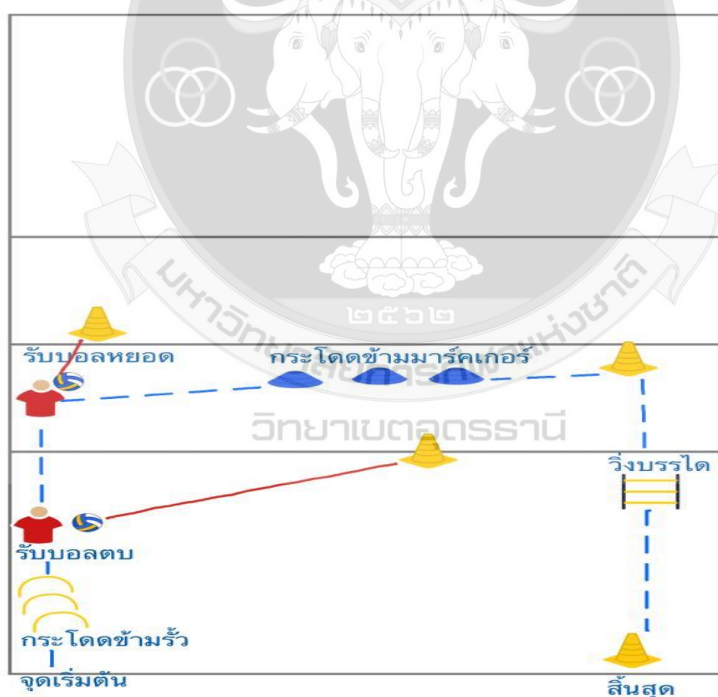
เพื่อฝึกการเคลื่อนที่รับบอลตบและความคล่องตัวให้สามารถเปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็ว

อุปกรณ์

	ลูกวอลเลย์บอล	2 ลูก
	มาร์กเกอร์	3 อัน
	บันไดแปดช่อง	1 อัน
	รั้วกระโดด 60x50cm	3 อัน
	กรวย	3 อัน

ขั้นตอนการฝึก

1. นักกีฬาวิ่งจุดเริ่มต้น แล้วกระโดดข้ามรั้ว เคลื่อนตัวมารับบอลตบฝึก แล้วมารับบอลหยอด และวิ่งเข้ามาร์กเกอร์วิ่งซิกแซก ด้วยความเร็วสูงสุด
2. นักกีฬาวิ่งข้ามบันไดลงด้วยการยกเข่าสูง ความเร็วสูงสุด ไปยังจุดเริ่มต้น



แบบฝึกที่ 4

วัตถุประสงค์

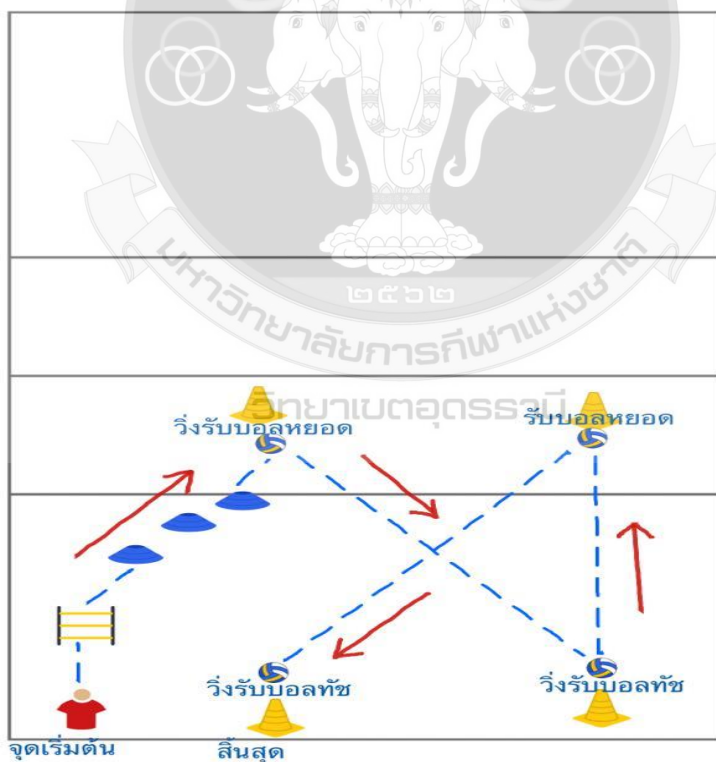
เพื่อเพิ่มความเร็วในการวิ่งกลับตัว และการรับบอลระยะไกล

อุปกรณ์

	ลูกวอลเลย์บอล	4 ลูก
	กรวย	4 อัน
	บันไดแปดช่อง	1 อัน

ขั้นตอนการฝึก

1. นักกีฬากระโดดบันไดแปดช่องแล้ววิ่งด้วยความเร็วสูงสุดมารับบอลหยอด แล้วนักกีฬาวิ่งกลับตัวแนวทแยงมารับบอลทซ์
2. นักกีฬาวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดมารับบอลหยอด แล้วนักกีฬาวิ่งกลับตัวแนวทแยงมารับบอลทซ์ และวิ่งกลับมาจุดเริ่มต้น



แบบฝึกที่ 5

วัตถุประสงค์

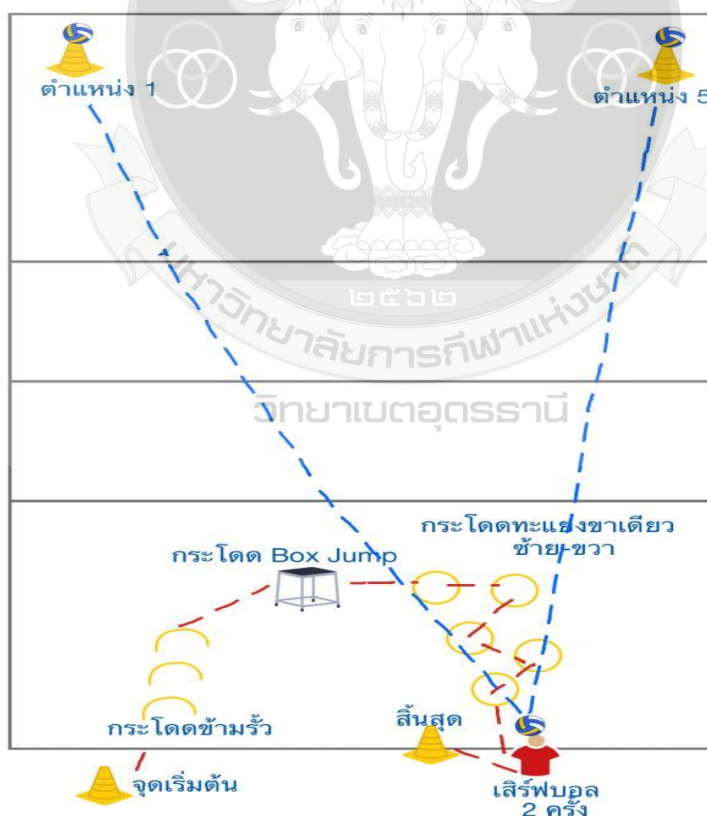
เพื่อเพิ่มความแข็งแรงในการกระโดด และการทรงตัว ในการเล่นฟุตบอลให้แม่นยำ

อุปกรณ์

	ลูกวอลเลย์บอล	2 ลูก
	กรวย	4 อัน
	ริ้วกระโดด60x50cm	3 อัน
	กล่องกระโดด	1 กล่อง
	ห่วงกระโดด40cm	5 อัน

ขั้นตอนการฝึก

1. นักกีฬากระโดดข้ามริ้ว และกระโดดกล่อง กระโดดเข้าห่วงกระโดด ซ้าย- ขวา
2. นักกีฬาวิ่งความเร็วสูงสุด ไปยังจุดเล่นฟุตบอลไปยังตำแหน่ง 1 และตำแหน่ง 5 วิ่งไปยังจุดเริ่มต้น



แบบฝึกที่ 6

วัตถุประสงค์

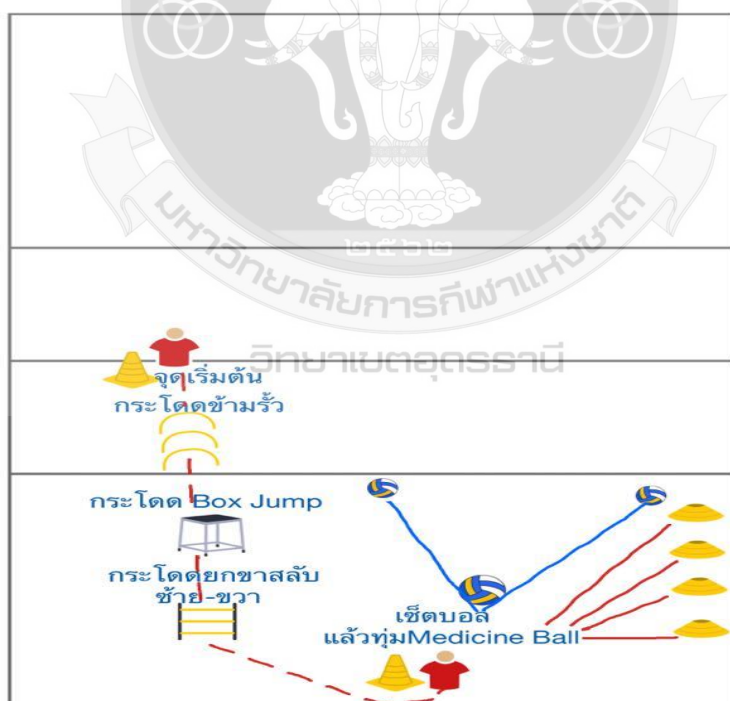
เพื่อฝึกปฏิกิริยาตอบสนองในการSetบอล และความแข็งแรงของร่างกายส่วนล่าง-บน

อุปกรณ์

	ลูกวอลเลย์บอล	4 ลูก
	กรวย	2 อัน
	ริ้วกระโดด60*50cm	3 อัน
	บันไดแปดช่อง	1 อัน
	มาร์คเกอร์	4 อัน
	medicime ball	1 ลูก

ขั้นตอนการฝึก

1. นักกีฬากระโดดข้ามรั้ว และโดดบันไดลิง วิ่งด้วยความเร็วสูงสุด
2. นักกีฬาวิ่งมาSetบอลไปยังหัวเสา แล้วรับ medicime ball ทุ่มไปยังมาร์คเกอร์ สลับกัน 4 จุด แล้ววิ่งไปยังจุดเริ่มต้น





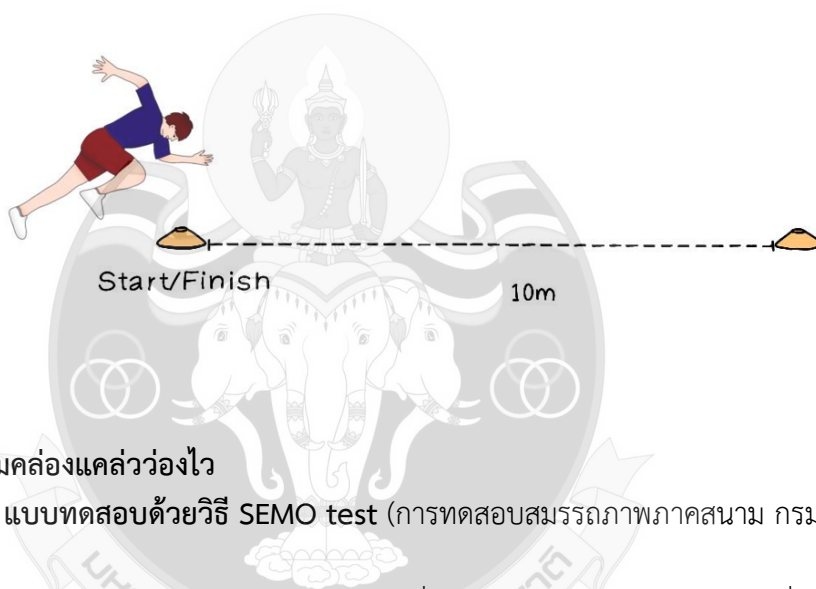
1. ความเร็ว

แบบทดสอบ speed 10 เมตร (การทดสอบสมรรถภาพภาคสนาม กรมพลศึกษา 2560, หน้า 39)

วัตถุประสงค์ เพื่อวัดความเร็วในการวิ่งระยะ 10 เมตร

วิธีการ การบันทึกผลให้นักกีฬาทำการทดสอบโดยการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด ทำการทดสอบ 2 เที้ยว พักระหว่างเที้ยว 5 นาที

การบันทึก บันทึกเวลา ที่นักกีฬาวิ่งได้ในเที้ยวที่ดีที่สุดจากการทดสอบ 2 ครั้ง หน่วยเป็นวินาที



2. ความคล่องแคล่วว่องไว

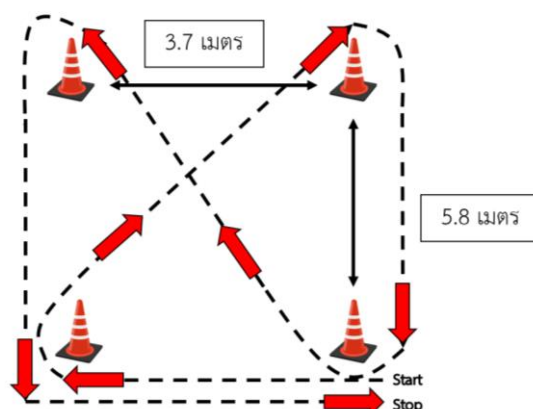
แบบทดสอบด้วยวิธี SEMO test (การทดสอบสมรรถภาพภาคสนาม กรมพลศึกษา 2560, หน้า 15)

วัตถุประสงค์ เป็นแบบทดสอบการเคลื่อนไหว หลายทิศทาง ได้แก่ การวิ่ง ด้านข้างซ้ายขวา การวิ่งทิศทางทแยง การวิ่งทางตรงให้เร็วที่สุดเหมาะที่ใช้ทดสอบกับกีฬาที่มีการเคลื่อนไหวเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็ว

วิธีการ ตั้งกรวย 4 อัน ระยะ 12 x 19 ฟุต ตามรูปผู้ถูกทดสอบยืนที่จุดเริ่ม โดยหันหน้าเข้าหากกรวย ให้ยืนด้านนอกของมุมสี่เหลี่ยม เมื่อพร้อมผู้ปล่อยตัวส่ง “ไป” ผู้เข้ารับการทดสอบเริ่มปฏิบัติ ดังนี้

1. วิ่งสไลด์ไปด้านข้างจากจุด เริ่ม ต้นมาอ้อมกรวยที่ 2
2. วิ่ง ตรงเป็นมุม ทแยงไปยังด้านในของกรวยปลายทาง(ตามรูป) แล้ววิ่งอ้อมกรวย
3. วิ่งถอยหลังเป็นเส้นตรงไปยังกรวยเริ่มต้น แล้วอ้อมกรวย
4. วิ่งตรงเป็นมุมทแยงไปยังด้านในของกรวยปลายทาง(ตามรูป) แล้ววิ่งอ้อมกรวย
5. วิ่งถอยหลังเป็นเส้นตรงไปยัง กรวยที่ 2 แล้วอ้อมกรวย
6. วิ่งสไลด์ไปด้านข้างถึง จุดเริ่มต้น

การบันทึกผล บันทึกเวลาค่าที่ดีที่สุด เป็นวินาที (วิ่งทดสอบ 2 ครั้ง)



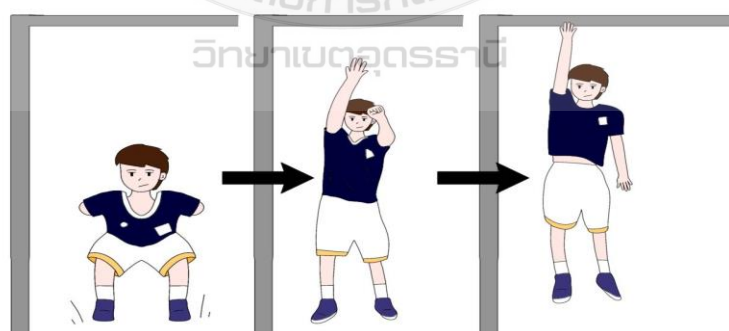
3. พลังของกล้ามเนื้อ

3.1 แบบทดสอบ Spike Height Test (การทดสอบสมรรถภาพภาคสนาม กรมพลศึกษา 2560, หน้า 40)

วัตถุประสงค์ เพื่อวัดพลังของกล้ามเนื้อในท่าการกระโดดตบ

วิธีการ ทำการวัดระยะความสูงขณะยืนเหยียดแขนของนักกีฬา เริ่มต้นทดสอบ นักกีฬายืนย่อเข่า 90 องศา จากนั้น ทำการกระโดดในท่าทักษะของการกระโดดตบ โดยใช้ ปลายนิ้วสัมผัสสเกลวัดระยะให้ได้ระยะสูงที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทำการทดสอบ กระโดด 2 ครั้ง พักระหว่างครั้ง 3 นาที

การบันทึกผล บันทึกความสูงของการกระโดดในครั้งที่ดีที่สุด จากการ ทดสอบ 2 ครั้ง หน่วยเป็นเซนติเมตร



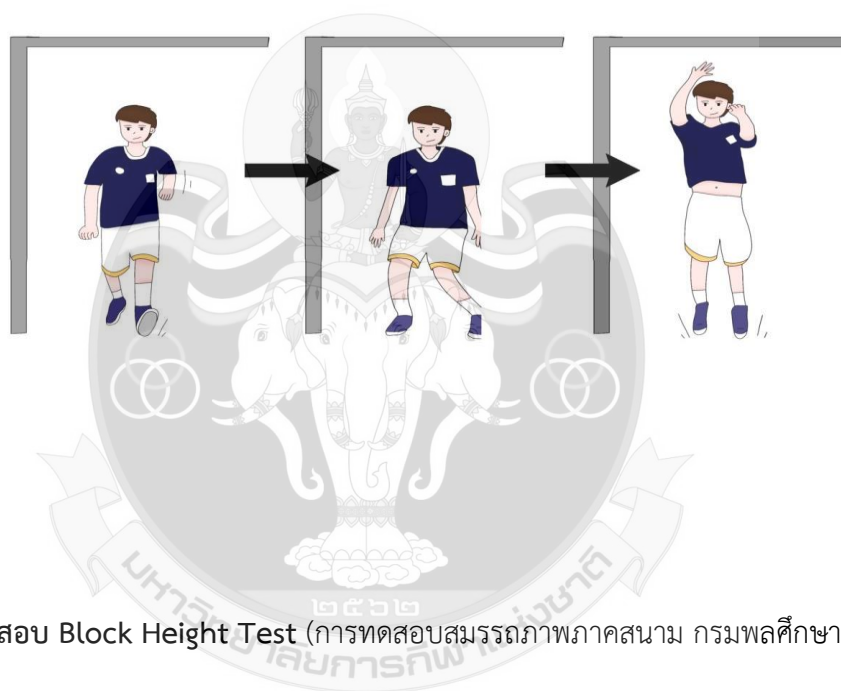
3.2 แบบทดสอบ 3 Step Spike Height Test (การทดสอบสมรรถภาพ

ภาคสนาม กรมพลศึกษา 2560, หน้า 41)

วัตถุประสงค์ เพื่อวัดพลังของกล้ามเนื้อในท่าการกระโดดตบ

วิธีการ ทำการวัดระยะความสูงขณะยืนเหยียดแขนของนักกีฬา เริ่มต้นการทดสอบ นักกีฬาวี้ง 3 ก้าวพร้อม กระโดดตบโดยใช้ปลายนิ้วสัมผัสสเกลวัดระยะให้สูงที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทำการทดสอบกระโดด 2 ครั้ง พักระหว่างครั้ง 3 นาที

การบันทึกผล บันทึกความสูงของการกระโดดในครั้งที่ดีที่สุดจากการทดสอบ 2 ครั้ง หน่วยเป็นเซนติเมตร

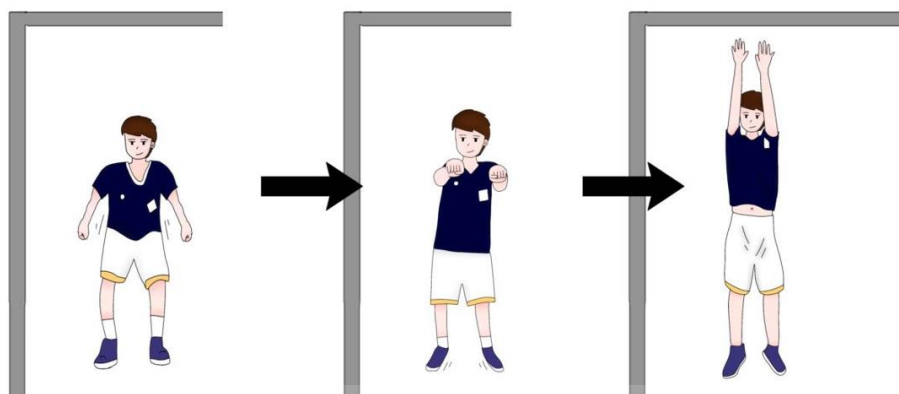


3.3 แบบทดสอบ Block Height Test (การทดสอบสมรรถภาพภาคสนาม กรมพลศึกษา 2560, หน้า 42)

วัตถุประสงค์ เพื่อวัดพลังของกล้ามเนื้อในท่าการกระโดดสกัดกัน

วิธีการ ทำการวัดระยะความสูงขณะยืนเหยียดแขนของนักกีฬา เริ่มต้นทดสอบ นักกีฬายืนย่อเข่า 90 องศา จากนั้น ทำการกระโดดในท่าทักษะของการกระโดดสกัดกันโดยใช้ปลายนิ้วสัมผัสสเกลวัดระยะให้ได้ระยะสูงที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทำการทดสอบ กระโดด 2 ครั้ง พักระหว่างครั้ง 3 นาที

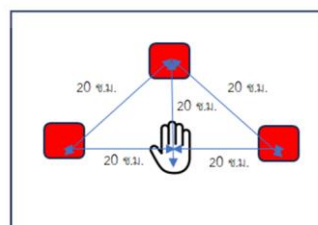
การบันทึกผล บันทึกความสูงของการกระโดดในครั้งที่ดีที่สุดจากการทดสอบ 2 ครั้ง หน่วยเป็นเซนติเมตร



4. เวลาตอบสนองของตากับมือ (Eye and hand Response time test) (ฝ่าย วิทยาศาสตร์การกีฬา, การกีฬาแห่งประเทศไทย 2559)

วัตถุประสงค์ เพื่อชี้วัดถึงความเร็วของปฏิกิริยาตอบสนองระหว่างตากับมือ
เครื่องมือ

- 1.ผนังสำหรับติดตั้งไฟ ดังรูปความสูงดวงไฟต่ำสุดจากพื้น 150 ซม. ติดเป็นสามเหลี่ยมด้านเท่าด้านละ 20 ซม.
- 2.เก้าอี้ปรับระดับความสูงได้
- 3.เครื่อง Fit light หรือ Light training (เลือกหรือเซ็ทโปรแกรมให้สอดคล้องกับแบบทดสอบ)



วิธีการฝึก

- 1.ผู้เข้าร่วมการทดสอบนั่งวางมือที่ถนัดบนขอบเขตที่กำหนดบนผนังทดสอบ
- 2.ฟังเสียงสัญญาณให้จังหวะ 2 ครั้ง ซึ่งแทนคำว่าระวัง พร้อมตามองแสงไฟทั้ง 3 จุด

3.เมื่อเกิดแสงไฟขึ้นจุดใด ให้รีบเคลื่อนย้ายมือที่วางอยู่บนโต๊ะไปแตะดวงไฟข้างหน้าให้ดับเร็วที่สุดแล้วนำมือกลับมาไว้ที่เดิม

4.มองไฟที่จะปรากฏขึ้นครั้งต่อไป ปฏิบัติตามลักษณะเดิมจนครบ 15 ครั้ง
การบันทึก บันทึกผลจากเครื่องซึ่งจะคำนวณค่าเฉลี่ยทั้ง 15 ครั้ง หรือบันทึกผล 15 ครั้ง ตัดค่าความเร็วที่สุตออก 3 ค่า และค่าที่ช้าที่สุดออก 3 ค่า แล้วหาค่าเฉลี่ย บันทึกผลเป็นทศนิยมสามตำแหน่ง

5. การทรงตัวรูปตัว Y (Y – Balance test) (Gray Cook and Phil Plisky. 2015)

วัตถุประสงค์

เป็นการทดสอบความสามารถในการทรงตัว ที่ใช้ประเมินความสามารถของร่างกายในการรักษาสมดุลขณะเคลื่อนไหว

เครื่องมือ/อุปกรณ์

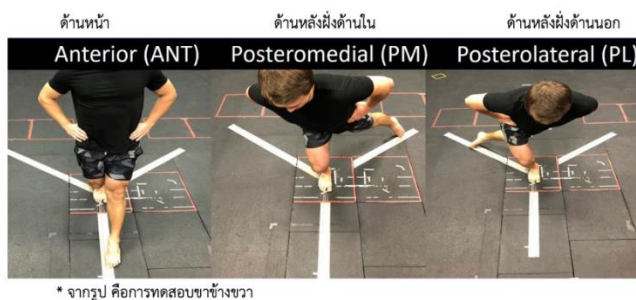
1. แถบวัดทำเครื่องหมายเป็นรูปตัว Y)
2. ไม้บรรทัดหรือแผ่นวัดระยะ (วัดเป็นเซนติเมตร)
3. นาฬิกาจับเวลา (ถ้าต้องการใช้ควบคุมเวลาแต่ละรอบ)

วิธีทดสอบ

1. ผู้เข้ารับการทดสอบต้องถอดรองเท้า ทำเริ่มต้นคือยืนด้วยขาข้างเดียวบนจุดศูนย์กลางของรูปตัว Y แขนทั้งสองข้างเท้าแตะตลอดการทดสอบ
2. การเคลื่อนที่ คือใช้ขาข้างที่ยกขึ้น ยื่นออกไปแตะพื้นให้ไกลที่สุดในแต่ละทิศทาง โดยที่ขาที่ยืนต้องไม่ขยับออกจากจุดเริ่มต้น และดึงกลับมาสู่ท่ายืนตรงโดยไม่เสียการทรงตัว
3. ลำดับการทดสอบ ให้ทำการฝึกซ้อมก่อน 6 ครั้ง ทำการทดสอบจริงจำนวน 3 ครั้ง เมื่อทำถูกต้องในแต่ละทิศทาง ให้เปลี่ยนไปยังทิศทางถัดไปตามลำดับดังนี้:

- 3.7 ขาขวา – ทิศทาง anterior
- 3.8 ขาซ้าย – ทิศทาง anterior
- 3.9 ขาขวา – ทิศทาง posteromedial
- 3.10 ขาซ้าย – ทิศทาง posteromedial
- 3.11 ขาขวา – ทิศทาง posterolateral
- 3.12 ขาซ้าย – ทิศทาง posterolateral

3. บันทึกค่าที่ดีที่สุดจากการวัดระยะที่ขาข้างที่เคลื่อนที่สามารถแตะได้ (หน่วยเป็นเซนติเมตร) ในแต่ละทิศทางสำหรับขาทั้งสองข้าง

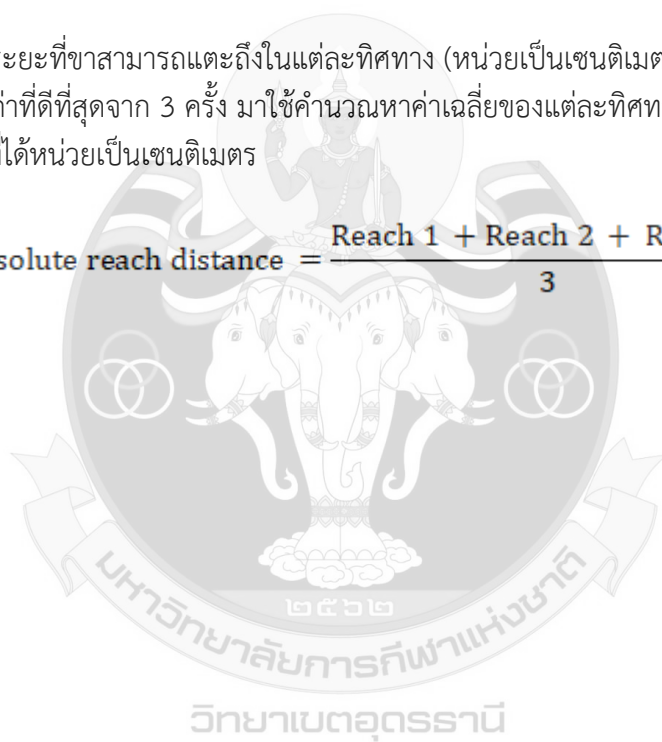


* จากรูป คือการทดสอบข้างขวา

การบันทึก

1. วัดระยะที่ขาสามารถแตะถึงในแต่ละทิศทาง (หน่วยเป็นเซนติเมตร)
2. นำค่าที่ดีที่สุดจาก 3 ครั้ง มาใช้คำนวณหาค่าเฉลี่ยของแต่ละทิศทาง (Absolute reach distance) ค่าที่ได้หน่วยเป็นเซนติเมตร

$$\text{Absolute reach distance} = \frac{\text{Reach 1} + \text{Reach 2} + \text{Reach 3}}{3}$$







เอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย

1. ชื่อเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ผลของโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับทักษะของนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนชาย

ชื่อเค้าโครงวิทยานิพนธ์ (ภาษาอังกฤษ) The effects of a combined training program on skill-related physical fitness in male youth volleyball athletes

2. นักศึกษา

นายวุฒิสักดิ์...บุตดี รหัสประจำตัว M65161302003 คณะศึกษาศาสตร์ วิทยาเขตอุดรธานี หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพลศึกษาและกีฬา

โทรศัพท์ 091-5991914 E-mail: wuttisak1535@gmail.com

3. หลักการและเหตุผลการวิจัย

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับทักษะของนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนชาย ถือเป็นทักษะหนึ่งที่สำคัญและจำเป็นต่อการเล่น การแข่งขันกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนชายเป็นอย่างมาก ผู้ฝึกสอนควรฝึกสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับทักษะของนักกีฬาตั้งแต่เริ่มต้นในการเป็นนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนชาย ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาผลของการใช้โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับทักษะของนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนชาย ซึ่งผลการศึกษานี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ฝึกสอนกีฬาวอลเลย์บอล รวมถึงกีฬาประเภทอื่นๆ ที่ต้องใช้สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับทักษะของนักกีฬาในการเล่น การแข่งขัน และยังสามารถเลือกโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่มีผลต่อสมรรถภาพ ของนักกีฬาให้เหมาะสมกับประเภทกีฬานั้นๆต่อไป

4. วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับทักษะของนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนชาย

2. เพื่อเปรียบเทียบผลของโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับทักษะของนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนชาย ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

5. วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

นักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนชาย อายุระหว่าง 16-17 ปี ที่ขึ้นทะเบียนนักกีฬาของการกีฬาแห่งประเทศไทย จังหวัดขอนแก่น จำนวน 20 คน ได้มาจากการคำนวณขนาดตัวอย่างประมาณการ ค่าเฉลี่ยขนาดประชากรค่าเฉลี่ยกรณีทราบขนาดประชากร (อรุณ จิรวัดน์กุล, 2560, น. 156) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยทำการประสานงานกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อกำหนดหมาย วัน เวลา และสถานที่ในการเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานประกอบด้วย

1.1 เก็บข้อมูลคุณลักษณะพื้นฐานของประชากร ได้แก่ อายุ (ปี) ส่วนสูง (เซนติเมตร) น้ำหนัก (กิโลกรัม) ดัชนีมวลกาย (กก./ม.^2) ประสบการณ์การเล่นวอลเลย์บอล (ปี) และระดับการแข่งขันสูงสุด

1.2 ทดสอบความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว พลังของกล้ามเนื้อ ความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ และการทรงตัว ก่อนการฝึก (Pre-test)

2. ดำเนินการสร้างความคุ้นเคย การฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน แบบฝึกที่ 1 นักกีฬาระโดดข้ามรั้ว 3 รั้ว แล้วกระโดดตกลง เพื่อที่ตีบอล 2 จุด 1.บอลหัวเสา และ 2.บอลบิหน้า แล้วนักกีฬาวิ่งกลับตัวความสูงที่สุด เพื่อไปยังจุดเริ่มต้น แบบฝึกที่ 2 จุดเริ่มต้นนักกีฬาระโดดข้ามรั้ว แล้ววิ่งด้วยความเร็วสูงสุดไปกระโดดตกลง แล้วเคลื่อนที่ 3 จุด จุดที่ริมด้านซ้าย จุดที่ 2 ตรงกลาง จุดที่ 3 ริมด้านขวา ด้วยความเร็วสูงสุด แล้วสัมผัสบอล แล้วนักกีฬาถอยไปยังบันได แล้วสับขาด้านข้างซ้าย ขวา ความเร็วสูงสุด แล้ววิ่งกลับมาไปยังจุดเริ่มต้น แบบฝึกที่ 3 นักกีฬาวิ่งจุดเริ่มต้น แล้วกระโดดข้ามรั้ว เคลื่อนตัวมารับบอลตบฝึก แล้วมารับบอลหยอด และวิ่งเข้ามาร์เกอร์วิ่งซิกแซก ด้วยความเร็วสูงสุด แล้วนักกีฬาวิ่งข้ามบันไดลงด้วยการยกเข้าสูง ความเร็วสูงสุด ไปยังจุดเริ่มต้น แบบฝึกที่ 4 นักกีฬาระโดดบันไดแปดช่องแล้ววิ่งด้วยความเร็วสูงสุดมารับบอลหยอด แล้วนักกีฬาวิ่งกลับตัวแนวทแยงมารับบอลทัช แล้วนักกีฬาวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดมารับบอลหยอด แล้วนักกีฬาวิ่งกลับตัวแนวทแยงมารับบอลทัช และวิ่งกลับมาจุดเริ่มต้น แบบฝึกที่ 5 นักกีฬาระโดดข้ามรั้ว และกระโดดตกลงกระโดดเข้าห่วงกระโดด ซ้าย-ขวา แล้วนักกีฬาวิ่งความเร็วสูงสุด ไปยังจุดเสิร์ฟบอลไปยังตำแหน่ง 1 และตำแหน่ง 5 วิ่งไปยังจุดเริ่มต้น แบบฝึกที่ 6 นักกีฬาระโดดข้ามรั้ว และโดดบันไดลง วิ่งด้วยความเร็วสูงสุด แล้วนักกีฬาวิ่งมาSetบอลไปยังหัวเสา แล้วรับ medicime ball ทุ่มไปยังมาร์คเกอร์สลับกัน 4 จุด แล้ววิ่งไปยังจุดเริ่มต้น ทั้งหมดทุกท่าระยะเวลา 2 สัปดาห์ ทั้งหมดทุกท่าระยะเวลา 2 สัปดาห์

3. ทำการฝึกการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานในสัปดาห์ที่ 1-8 วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ วันละ 1 ชั่วโมง จนครบทั้งหมด 8 สัปดาห์ มี 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 อบอุ่นร่างกาย(Warm -Up) 15 นาที ขั้นตอนที่ 2 การฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน โดยฝึกสัปดาห์ละ 1 โปรแกรม รวมระยะเวลาในการฝึกทั้งหมด ประมาณ 60 นาที ก่อนทำการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน กลุ่มตัวอย่างจะถูกร้องขอให้ฝึกด้วยความสามารถสูงสุด และขั้นตอนที่ 3 การคลายอุ่น (Cool-down) 15 นาที (ภาคผนวก)

สัปดาห์ที่ 1-2

รายละเอียดการฝึก สัปดาห์ที่ 1-2	รอบ	พัก ระหว่าง รอบ (วินาที)	Set	พักระหว่าง Set (นาที)	พักระหว่าง แบบฝึก (นาที)	ความหนัก
1. แบบฝึกที่ 1	2	30	2	1	2	- ทำเต็ม ความสามารถ สูงสุด
2. แบบฝึกที่ 2	2	30	2	1	2	
3. แบบฝึกที่ 3	2	30	2	1	2	
4. แบบฝึกที่ 4	2	30	2	1	2	
5. แบบฝึกที่ 5	2	30	2	1	2	
6. แบบฝึกที่ 6	2	30	2	2	3	

หมายเหตุ

- อบอุ่นร่างกาย(Warm -Up)เป็นเวลา 10 นาที
- การผ่อนคลายอุ่น (Cool down)เป็นเวลา 10 นาที

สัปดาห์ที่ 3-4

รายละเอียดการฝึก สัปดาห์ที่ 3-4	รอบ	พัก ระหว่าง รอบ (วินาที)	Set	พักระหว่าง Set (นาที)	พักระหว่าง แบบฝึก (นาที)	ความหนัก
1. แบบฝึกที่ 1	3	30	2	1	2	- ทำเต็ม ความสามารถ สูงสุด
2. แบบฝึกที่ 2	3	30	2	1	2	
3. แบบฝึกที่ 3	3	30	2	1	2	
4. แบบฝึกที่ 4	3	30	2	1	2	
5. แบบฝึกที่ 5	3	30	2	1	2	
6. แบบฝึกที่ 6	3	30	2	1	2	

หมายเหตุ

- อบอุ่นร่างกาย(Warm -Up)เป็นเวลา 10 นาที
- การผ่อนคลายอุ่น (Cool down)เป็นเวลา 10 นาที

สัปดาห์ที่ 5-6

รายละเอียดการฝึก สัปดาห์ที่ 5-6	รอบ	พัก ระหว่าง รอบ (วินาที)	Set	พักระหว่าง Set (นาที)	พักระหว่าง แบบฝึก (นาที)	ความหนัก
1. แบบฝึกที่ 1	4	30	3	1	2	- ทำเต็ม ความสามารถ สูงสุด
2. แบบฝึกที่ 2	4	30	3	1	2	
3. แบบฝึกที่ 3	4	30	3	1	2	
4. แบบฝึกที่ 4	4	30	3	1	2	
5. แบบฝึกที่ 5	4	30	3	1	2	
6. แบบฝึกที่ 6	4	30	3	1	2	

หมายเหตุ

- อบอุ่นร่างกาย(Warm -Up)เป็นเวลา 10 นาที
- การผ่อนคลายอุ่น (Cool down)เป็นเวลา 10 นาที

สัปดาห์ที่ 7-8

รายละเอียดการฝึก สัปดาห์ที่ 1-2	รอบ	พัก ระหว่าง รอบ (วินาที)	Set	พักระหว่าง Set (นาที)	พักระหว่าง แบบฝึก (นาที)	ความหนัก
1. แบบฝึกที่ 1	5	30	4	1	2	- ทำเต็ม ความสามารถ สูงสุด
2. แบบฝึกที่ 2	5	30	4	1	2	
3. แบบฝึกที่ 3	5	30	4	1	2	
4. แบบฝึกที่ 4	5	30	4	1	2	
5. แบบฝึกที่ 5	5	30	4	1	2	
6. แบบฝึกที่ 6	5	30	4	1	2	

หมายเหตุ

- อบอุ่นร่างกาย(Warm -Up)เป็นเวลา 10 นาที
- การผ่อนคลายอุ่น (Cool down)เป็นเวลา 10 นาที
- สัปดาห์ที่ 1-8 ฝึกซ้อมจำนวน 3 วัน/สัปดาห์ คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เวลา 17.00 – 19.00 น.

4. ทดสอบความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว พลังของกล้ามเนื้อ ความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ และการทรงตัว หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (Post-test)

6.1 การเกิดความเสี่ยงต่อสภาพร่างกายของผู้เข้าร่วมการวิจัย

☐ ไม่มีความเสี่ยง

☒ มีความเสี่ยง

นักศึกษาามีวิธีการป้องกันอย่างไร

เนื่องจากการโปรแกรมการฝึกอาจทำให้กล้ามเนื้อฉีกขาด ขาพลิก ขาแพลงได้โดยเตรียมประสานงานกับนางสาวทิพรรัตน์ ชัยคำพยาบาลวิชาชีพชำนาญการ โรงพยาบาลที่ใกล้ที่สุด คือ โรงพยาบาลศรีนครินทร์ ระยะทางจากสถานที่ทำการทดลองถึงโรงพยาบาล ระยะทาง 2 กม. ใช้เวลา 10 นาที และหากเกิดอุบัติเหตุที่ส่งผลกระทบต่อกระดูกส่วนต่างๆ ของร่างกายจึงรีบนำส่งไปที่โรงพยาบาลศรีนครินทร์ ระยะทาง 2 กม. ใช้เวลา 10 นาที

หากมีผลเกิดขึ้นจะแก้ไขอย่างไร

หากเกิดอันตรายใด ๆ จากการวิจัยดังกล่าว ผู้เข้าร่วมการวิจัยจะได้รับการรักษาพยาบาล โดยนักศึกษาเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดรวมทั้งค่าใช้จ่ายอื่นๆ

1. ระบุความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นต่อสภาพจิตใจของอาสาสมัครผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย/กลุ่มตัวอย่าง ในกรณีที่มีความเสี่ยง ผู้วิจัยมีวิธีการป้องกันต่ออาสาสมัครอย่างไร และหากมีผลเกิดขึ้นจะมีแนวทางแก้ไขอย่างไร

☐ ไม่มีความเสี่ยง

☒ มีความเสี่ยง

นักศึกษาามีวิธีการป้องกันอย่างไร

ผู้เข้าร่วมอาจจะมีอาการวิตกกังวล หรือความไม่สบายใจ ระหว่างเข้าร่วมโปรแกรมฝึกได้เนื่องจากการเข้าร่วมโปรแกรมเป็นเวลานาน รวม 8 สัปดาห์ซึ่งผู้วิจัยได้ป้องกันโดยได้อธิบายการดำเนินการวิจัยให้ผู้เข้าร่วมเข้าใจอย่างชัดเจนและแจ้งให้ทราบว่าผู้เข้าร่วมสามารถถอนตัวออกจาก การวิจัยได้ตลอดเวลา โดยไม่มีผลกระทบใด

หากมีผลเกิดขึ้นจะแก้ไขอย่างไร

ผู้เข้าร่วมการวิจัยสามารถถอนตัวออกจากกรวิจัยได้ตลอดเวลาหากมีความไม่สบายใจเกิดขึ้น

2. ระบุความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นต่อสภาพทางสังคมหรือการดำเนินชีวิตของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย/กลุ่มตัวอย่าง ในกรณีที่มีความเสี่ยง ผู้วิจัยมีวิธีการป้องกันต่ออาสาสมัครอย่างไร และหากมีผลเกิดขึ้นจะมีแนวทางแก้ไขอย่างไร

☒ ไม่มีความเสี่ยง

☐ มีความเสี่ยง

นักศึกษาามีวิธีการป้องกันอย่างไร

.....

หากมีผลเกิดขึ้นจะแก้ไขอย่างไร

6.4 กรณีผู้เข้าร่วมการวิจัยได้รับค่าตอบแทน (ระบุรายละเอียด และมูลค่าให้ชัดเจน)

- ไม่มี

7. ระบุประโยชน์ที่ผู้เข้าร่วมการวิจัย จะได้รับทางตรง หรือประโยชน์ทางอ้อม (ถ้ามี)

(ทางตรง เช่น ได้องค์ความรู้ เสริมสร้างสุขภาพ/ ทางอ้อม เช่น ชุมชนเข้มแข็ง หน่วยงานได้องค์ความรู้ใหม่)

ประโยชน์ทางตรง ผู้เข้าร่วมการวิจัยได้องค์ความรู้เกี่ยวกับโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับทักษะของนักกีฬาโอลิมปิก

ประโยชน์ทางอ้อม ผู้เข้าร่วมวิจัยได้ทำการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานทำให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเล็งเห็นประโยชน์ที่สามารถพัฒนาสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับทักษะของนักกีฬาโอลิมปิกเยาวชนชายได้ และนำไปใช้ในการฝึกกับนักกีฬาโอลิมปิกในศูนย์ฝึกกีฬาโอลิมปิกต่างๆทั้งในระดับชุมชน ระดับจังหวัด และระดับประเทศ

8. กรณีที่มีค่าใช้จ่ายซึ่งผู้เข้าร่วมการวิจัยต้องรับผิดชอบ ให้นักศึกษาชี้แจงรายละเอียดและจำนวนเงินให้ชัดเจนเพื่อเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการเข้าร่วมการวิจัย

- ไม่มี

9. ข้อปฏิบัติของผู้เข้าร่วมการวิจัยในขณะที่เข้าร่วมการวิจัย

(อธิบายกระบวนการ ขั้นตอน และวิธีการที่ผู้เข้าร่วมการวิจัยจะต้องปฏิบัติ เช่น ผู้เข้าร่วมการวิจัยต้องปั่นจักรยาน 30 นาที หรือผู้เข้าร่วมการวิจัยต้องรับประทานอาหารหลังเที่ยงคืน หรือผู้เข้าร่วมการวิจัยต้องตอบแบบสอบถามหรือให้สัมภาษณ์ เป็นต้น)

1. ผู้วิจัยทำการประสานงานกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อบันทึกหมาย วัน เวลา และสถานที่ในการเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานประกอบด้วย

1.1 เก็บข้อมูลคุณลักษณะพื้นฐานของประชากร ได้แก่ อายุ (ปี) ส่วนสูง (เซนติเมตร) น้ำหนัก (กิโลกรัม) ดัชนีมวลกาย (กก./ม.^2) ประสบการณ์การเล่นวอลเลย์บอล (ปี) และระดับการแข่งขันสูงสุด

1.2 ทดสอบความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว พลังของกล้ามเนื้อ ความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ และการทรงตัว ก่อนการฝึก (Pre-test)

2. ดำเนินการสร้างความคุ้นเคย การฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน แบบฝึกที่ 1 นักกีฬาระโดดข้ามรั้ว 3 ร้ว แล้วกระโดดกล่อง เพื่อที่ตีบอล 2 จุด 1.บอลหัวเสา และ 2.บอลปีหน้า แล้วนักกีฬาวิ่งกลับตัวความสูงสุด เพื่อไปยังจุดเริ่มต้น แบบฝึกที่ 2 จุดเริ่มต้นนักกีฬาระโดดข้ามรั้ว แล้ววิ่งด้วยความเร็วสูงสุดไปกระโดดกล่อง แล้วเคลื่อนที่ 3 จุด จุดที่ริมด้านซ้าย จุดที่ 2 ตรงกลาง จุดที่ 3 ริมด้านขวา ด้วยความเร็วสูงสุด แล้วสัมผัสบอล แล้วนักกีฬาถอยไปยังบันได แล้วสับขาด้านข้าง

ซ้าย ขวา ความเร็วสูงสุด แล้ววิ่งกลับมาไปยังจุดเริ่มต้น แบบฝึกที่ 3 นักกีฬาวิ่งจุดเริ่มต้น แล้วกระโดดข้ามรั้ว เคลื่อนตัวมารับบอลตบฝึก แล้วมารับบอลหยอด และวิ่งเข้ามารีเอร์วิ่งซิกแซก ด้วยความเร็วสูงสุด แล้วนักกีฬาวิ่งข้ามบันไดลงด้วยการยกเข้าสูง ความเร็วสูงสุด ไปยังจุดเริ่มต้น แบบฝึกที่ 4 นักกีฬากระโดดบันไดแปดช่องแล้ววิ่งด้วยความเร็วสูงสุดมารับบอลหยอด แล้วนักกีฬาวิ่งกลับตัวแนวทแยงมารับบอลทัช แล้วนักกีฬาวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดมารับบอลหยอด แล้วนักกีฬาวิ่งกลับตัวแนวทแยงมารับบอลทัช และวิ่งกลับมาจุดเริ่มต้น แบบฝึกที่ 5 นักกีฬากระโดดข้ามรั้ว และกระโดดกล่องกระโดดเข้าห้วงกระโดด ซ้าย- ขวา แล้วนักกีฬาวิ่งความเร็วสูงสุด ไปยังจุดเสิร์ฟบอลไปยังตำแหน่ง 1 และตำแหน่ง 5 วิ่งไปยังจุดเริ่มต้น แบบฝึกที่ 6 นักกีฬากระโดดข้ามรั้ว และโดดบันไดลง วิ่งด้วยความเร็วสูงสุด แล้วนักกีฬาวิ่งมาSetบอลไปยังหัวเสา แล้วรับ medicime ball ทุ่มไปยังมาร์คเกอร์สลับกัน 4 จุด แล้ววิ่งไปยังจุดเริ่มต้น ทั้งหมดทุกท่าระยะเวลา 2 สัปดาห์ ทั้งหมดทุกท่าระยะเวลา 2 สัปดาห์

3. ทำการฝึกการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานในสัปดาห์ที่ 1-8 วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ วันละ 1 ชั่วโมง จนครบทั้งหมด 8 สัปดาห์ มี 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 อบอุ่นร่างกาย(Warm -Up) 15 นาที ขั้นตอนที่ 2 การฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน โดยฝึกสัปดาห์ละ 1 โปรแกรม รวมระยะเวลาในการฝึกทั้งหมด ประมาณ 60 นาที ก่อนทำการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน กลุ่มตัวอย่างจะถูกร้องขอให้ฝึกด้วยความสามารถสูงสุด และขั้นตอนที่ 3 การคลายอุ่น (Cool-down) 15 นาที (ภาคผนวก)

สัปดาห์ที่ 1-2

รายละเอียดการฝึก สัปดาห์ที่ 1-2	รอบ	พัก ระหว่าง รอบ (วินาที)	Set	พักระหว่าง Set (นาที)	พักระหว่าง แบบฝึก (นาที)	ความหนัก
1. แบบฝึกที่ 1	2	30	2	1	2	- ทำเต็ม ความสามารถ สูงสุด
2. แบบฝึกที่ 2	2	30	2	1	2	
3. แบบฝึกที่ 3	2	30	2	1	2	
4. แบบฝึกที่ 4	2	30	2	1	2	
5. แบบฝึกที่ 5	2	30	2	1	2	
6. แบบฝึกที่ 6	2	30	2	3	4	

หมายเหตุ - อบอุ่นร่างกาย(Warm -Up)เป็นเวลา 10 นาที
- การผ่อนคลายอุ่น (Cool down)เป็นเวลา 10 นาที

สัปดาห์ที่ 3-4

รายละเอียดการฝึก สัปดาห์ที่ 3-4	รอบ	พัก ระหว่าง รอบ (วินาที)	Set	พักระหว่าง Set (นาที)	พักระหว่าง แบบฝึก (นาที)	ความหนัก
1. แบบฝึกที่ 1	3	30	2	1	2	- ทำเต็ม ความสามารถ สูงสุด
2. แบบฝึกที่ 2	3	30	2	1	2	
3. แบบฝึกที่ 3	3	30	2	1	2	
4. แบบฝึกที่ 4	3	30	2	1	2	
5. แบบฝึกที่ 5	3	30	2	1	2	
6. แบบฝึกที่ 6	3	30	2	1	2	

หมายเหตุ

- อบอุ่นร่างกาย(Warm -Up)เป็นเวลา 10 นาที
- การผ่อนคลายอุ่น (Cool down)เป็นเวลา 10 นาที

สัปดาห์ที่ 5-6

รายละเอียดการฝึก สัปดาห์ที่ 5-6	รอบ	พัก ระหว่าง รอบ (วินาที)	Set	พักระหว่าง Set (นาที)	พักระหว่าง แบบฝึก (นาที)	ความหนัก
1. แบบฝึกที่ 1	4	30	3	1	2	- ทำเต็ม ความสามารถ สูงสุด
2. แบบฝึกที่ 2	4	30	3	1	2	
3. แบบฝึกที่ 3	4	30	3	1	2	
4. แบบฝึกที่ 4	4	30	3	1	2	
5. แบบฝึกที่ 5	4	30	3	1	2	
6. แบบฝึกที่ 6	4	30	3	1	2	

หมายเหตุ

- อบอุ่นร่างกาย(Warm -Up)เป็นเวลา 10 นาที
- การผ่อนคลายอุ่น (Cool down)เป็นเวลา 10 นาที

สัปดาห์ที่ 7-8

รายละเอียดการฝึก สัปดาห์ที่ 1-2	รอบ	พัก ระหว่าง รอบ (วินาที)	Set	พักระหว่าง Set (นาที)	พักระหว่าง แบบฝึก (นาที)	ความหนัก
1. แบบฝึกที่ 1	5	30	4	1	2	- ทำเต็ม ความสามารถ สูงสุด
2. แบบฝึกที่ 2	5	30	4	1	2	
3. แบบฝึกที่ 3	5	30	4	1	2	
4. แบบฝึกที่ 4	5	30	4	1	2	
5. แบบฝึกที่ 5	5	30	4	1	2	
6. แบบฝึกที่ 6	5	30	4	1	2	

หมายเหตุ

- อบอุ่นร่างกาย(Warm -Up)เป็นเวลา 10 นาที
- การผ่อนคลายอุ่น (Cool down)เป็นเวลา 10 นาที
- สัปดาห์ที่ 1-8 ฝึกซ้อมจำนวน 3 วัน/สัปดาห์ คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เวลา 17.00 – 19.00 น.

4. ทดสอบความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว พลังของกล้ามเนื้อ ความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ และการทรงตัว หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (Post-test)

10. ผู้เข้าร่วมการวิจัยได้เข้าร่วมการวิจัยนี้ด้วยความสมัครใจ และมีสิทธิปฏิเสธการเข้าร่วมการวิจัยได้ หรือสามารถยุติการเป็นผู้เข้าร่วมการวิจัยได้ทุกเมื่อโดยการปฏิเสธหรือถอนตัวโดยไม่มีผลกระทบต่อกฎ สิทธิ ประการใดๆ ที่ผู้เข้าร่วมการวิจัยจะพึงได้รับ

ผู้เข้าร่วมการวิจัยสามารถถอนตัวออกจากการวิจัยได้ตลอดเวลาหากมีความไม่สบายใจเกิดขึ้นและจะไม่มีผลต่อการเรียนหรือผลประโยชน์อื่นใดกับผู้เข้าร่วมการวิจัย

11. การเก็บรักษาความลับของผู้เข้าร่วมการวิจัย (อธิบายวิธีการเก็บรักษาข้อมูลของผู้เข้าร่วมการวิจัย การเผยแพร่ผลการวิจัยจะกระทำในภาพรวม โดยนักศึกษาจะไม่นำข้อมูลของผู้เข้าร่วมการวิจัยออกเปิดเผยไม่ว่าในทางใด ๆ เว้นแต่ผู้เข้าร่วมการวิจัยจะยินยอมให้เปิดเผยข้อมูลดังกล่าวโดยได้อนุญาตไว้เป็นลายลักษณ์อักษร)

ข้อมูลที่ได้รับจะนำเข้าสู่ระบบการเก็บข้อมูลในคอมพิวเตอร์ โดยตั้งรหัสประจำตัว ผู้เข้าร่วมการวิจัยและจะไม่เปิดเผยต่อสาธารณชน หากไม่ได้รับการยินยอมจากผู้เข้าร่วมการวิจัย และจะเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 1 เดือน หลังวิจัยเสร็จสิ้น จากนั้นจะดำเนินการทำลาย

12. กรณีที่นักศึกษาคาดว่าจะมีข้อมูล หลักวิชาการ หรือเทคโนโลยีใหม่ๆ เกิดขึ้นในอนาคต ที่อาจส่งผลกระทบต่อผู้เข้าร่วมการวิจัยในระหว่างที่ยังอยู่ในโครงการวิจัย นักศึกษาต้องแจ้งให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยทราบเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจว่าจะยังคงเป็นผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยต่อไปหรือไม่

หากนักศึกษาไม่ปฏิบัติตามที่ได้ชี้แจงไว้ในเอกสารฉบับนี้ ผู้เข้าร่วมการวิจัยสามารถแจ้งมายังคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยของมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ กองวิจัยและประกันคุณภาพการศึกษา กลุ่มวิจัยและนวัตกรรม หมายเลขโทรศัพท์ 038 054 228



.....
(นายวุฒิศักดิ์ บุตดี)
นักศึกษา



รูปการฝึกซ้อมและการทดสอบ







ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุลผู้วิจัย	นายวุฒิศักดิ์ บุตดี
วัน เดือน ปี เกิด	17 พฤษภาคม 2529
สถานที่เกิด	อำเภอพระยืน จังหวัดขอนแก่น
ที่อยู่ปัจจุบัน	395 ม.14 ต.พระยืน อ.พระยืน จ.ขอนแก่น
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนเทศบาล 4 สิทธิไชย อุดมภ์ สังกัดเทศบาลนคร สมุทรปราการ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ
วุฒิการศึกษา	ปี2548 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเทศบาลวัดกลาง ปี 2552 ระดับปริญญาตรี นิติศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏ มหาสารคาม ปี 2561 ระดับปริญญาประกาศนียบัตรบัณฑิต(วิชาชีพครู) วิทยาลัยบัณฑิตเอเชีย ปี 2569 ระดับปริญญาโท ศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพล ศึกษา และกีฬา มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขต อุดรธานี



วิทยาเขตอุดรธานี