



ผลของการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
ความคล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬาแฮนด์บอลหญิง
ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ฉลอง สร้อยสีหา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาพลศึกษาและกีฬา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี
พ.ศ. 2567

ผลของการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
ความคล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬาแฮนด์บอลหญิง
ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ฉลอง สร้อยสีหา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาพลศึกษาและกีฬา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี
พ.ศ. 2567
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

EFFECTS OF COMPLEX TRAINING ON **MUSCLE STRENGTH** **AGILITY**
AND MUSCLE POWER OF FEMALE HANDBALL ATHLETES AT
THE LOWER SECONDARY EDUCATION LEVEL

CHALONG SOISIHA

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 UDONTANI CAMPUS

2024

ALL RIGHTS RESERVED BY THAILAND NATIONAL SPORTS UNIVERSITY

ชื่อวิทยานิพนธ์	ผลของการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬาแฮนด์บอลหญิง ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
ชื่อ สกุลผู้วิจัย	นายฉลอง สร้อยสีหา
ชื่อปริญญา	ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	

.....ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิรุทธิ์ สุขดี)

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

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี
อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาพลศึกษาและกีฬา

.....
(อาจารย์วิยะดา วรรณพันธ์)
รักษาการในตำแหน่งรองคณบดีคณะศึกษาศาสตร์ ประจำวิทยาเขตอุดรธานี

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปทุมพร ศรีอิสาน)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภูษณภาส สมนิล)

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

.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร.ศักดิรินทร์ ธรรมวงศ์)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิรุทธิ์ สุขดี)

Thesis Title Effects of Complex Training on Muscle Strength, Agility, and Muscle Power of Female Handball Athletes at the Lower Secondary Education Level.

Researcher's name Mr. Chalong Soisiha

Discipline, Faculty Physical Education and Sport, Faculty of Education

Advisor Committee

.....Advisor

(Asst. Prof. Nirut Sukdee, Ph.D.)

Physical off Education, Thailand National Sports University Udonthani Campus
Approved this Thesis in Partial Fullfillment off The Requirements of The Master of Education

.....

(Wiyada Wannakhan)

Acting as Deputy Dean of Faculty of Education Udonthani

Examination Committee

.....Chairman

(Asst. Prof. Pratumporn Sri E-San, Ed.D)

.....Committee

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

.....Committee

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

.....Committee

(Sakdarin Thammawong Ph.D.)

.....Committee

(Asst. Prof. Nirut Sukdee, Ph.D.)

บทคัดย่อ

ชื่อวิทยานิพนธ์ ผลของการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
ความคล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬาแฮนด์บอลหญิง
ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ชื่อ สกุลผู้วิจัย นายฉลอง สร้อยสีหา

ชื่อปริญญา ศีศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา, คณะ พลศึกษาและกีฬา ศีศาสตร

ปีที่ส่งวิทยานิพนธ์ 2567

ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นิรุจน์ สุขดี
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รจนา ป่องนุ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Per-experimental designs) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬาแฮนด์บอลหญิงในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักกีฬาแฮนด์บอลหญิงระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนกีฬาจังหวัดศรีสะเกษ ปีการศึกษา 2565 จำนวน 25 คน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ จำนวน 8 สัปดาห์ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ได้แก่ แรงบีบมือ ดันพื้น 1 นาที แบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว ได้แก่ แบบทดสอบ T-test แบบทดสอบ FAF's Slalom test แบบทดสอบ SEMO test และแบบทดสอบพลังกล้ามเนื้อ ได้แก่ ทุ่มบอล กำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อ ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบรายคู่ พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างจากก่อนการฝึก และหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8 แตกต่างจากหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: แบบฝึกผสมผสาน กีฬาแฮนด์บอล ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว
พลังกล้ามเนื้อ

ABSTRACT

Thesis Title Effects of Complex Training on Muscle Strength, Agility, and Muscle Power of Female Handball Athletes at the Lower Secondary Education Level.

Researcher's name Mr. Chalong Soisiha

Degree Master of Education

Discipline, Faculty Physical Education and Sport, Faculty of Education

Year 2024

Advisor committee

1. Asst. Prof. Nirut Sukdee, Ph.D.

2. Asst. Prof. Rotjana Pongnoo, Ed.D.

This pre-experimental research aimed to study and compare the effects of complex training on muscle strength, agility, and muscle power in female handball athletes at the lower secondary education level. The sample consisted of 25 female handball athletes from Sisaket Sports School in the 2022 academic year. The research tool was a complex training program conducted three days per week for eight weeks. The data collection tools included muscle strength tests (hand grip strength, 1-minute push-up), agility tests (T-test, FAF's Slalom test, SEMO test), and muscle power tests (medicine ball throw). The level of statistical significance was set at .05.

The results showed that the participants' muscle strength, agility, and muscle power differed significantly before training, after 4 weeks of training, and after 8 weeks of training. Pairwise comparisons revealed that the measurements after 4 weeks and 8 weeks of training significantly differed from those before training. Additionally, the results after 8 weeks of training were significantly different from those after 4 weeks, with a statistical significance level of .05.

Keyword: cross training, muscle strength, agility, muscles power

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิรุจน์ สุขดี และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รจนา ป้องนุ อาจารย์ที่ปรึกษาในการทำวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อีกทั้งให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดีมา โดยตลอด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปทุมพร ศรีอีสาน ประธานกรรมการสอบ วิทยานิพนธ์ ดร.ศักดรินทร์ ธรรมวงศ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภูษณพาส สมนิล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิรุจน์ สุขดี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รจนา ป้องนุ ที่ได้กรุณาเป็นคณะกรรมการร่วมพิจารณา ตลอดจนให้คำปรึกษา แนะนำ อันเป็นประโยชน์ยิ่งต่อการปรับปรุงวิทยานิพนธ์เล่มนี้ให้มีความ สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัชรินทร์ ชีทอง อาจารย์ ดร.อรรรรณ ทองดีเจริญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เดชภณ ทองเติม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐกานต์ ชันทอง และนายโกมล รัตนดี ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และให้ข้อเสนอแนะที่มีประโยชน์อย่างยิ่ง และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ใน การวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียน คณะครู และบุคลากรทางการศึกษาทุกท่านที่อำนวยความสะดวก ให้ความร่วมมือช่วยเหลือและเป็นกำลังใจโดยตลอด และขอขอบใจนักกีฬาแฮนด์บอลหญิง โรงเรียนกีฬาจังหวัดศรีสะเกษ ปีการศึกษา 2565 ทุกคน ที่ให้ความร่วมมือในการทดลอง เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณเพื่อนนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาพลศึกษาแลพกีฬาทุกคน ที่คอยช่วยเหลือ แนะนำสนับสนุนข้อมูลด้านการวิจัย และให้กำลังใจตลอดระยะเวลาของการศึกษา

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ และผู้ที่อยู่เบื้องหลังแห่งความสำเร็จครั้งนี้ คอยช่วยเหลือ และให้กำลังใจตลอดระยะเวลาในการทำวิจัยครั้งนี้

คุณค่าและประโยชน์จากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาแด่พระคุณบิดา มารดา ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณ ทุกท่าน ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ในการทำวิทยานิพนธ์ จวบจนผู้วิจัยประสบความสำเร็จในครั้งนี้

ฉลอง สร้อยสีหา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญภาพ	ช
สารบัญตาราง	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
ขอบเขตของการวิจัย	5
สมมติฐานของการวิจัย	6
นิยามศัพท์เฉพาะ	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
กรอบแนวคิดในการวิจัย	7
บทที่ 2 เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
แนวคิดเกี่ยวกับกีฬาแฮนด์บอล	8
ประวัติความเป็นมากีฬาแฮนด์บอลในประเทศไทย	8
ประโยชน์ของกีฬาแฮนด์บอล	9
ทักษะการเล่นแฮนด์บอล	10
แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาการนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	14
การฝึกแบบผสมผสาน	16
องค์ประกอบของการฝึกแบบผสมผสาน	16
หลักการฝึกแบบผสมผสาน	16
สมรรถภาพทางกาย	19
ความหมายของสมรรถภาพทางกาย	19
สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ	19
สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะ	20
การเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาแฮนด์บอล	21
ความคล่องแคล่วว่องไว	22
ความหมายของความคล่องแคล่วว่องไว	22
ประโยชน์ของความคล่องแคล่วว่องไว	24
หลักการฝึกความคล่องแคล่วว่องไว	25
การทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว	28

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ	30
ความหมายความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ	30
ชนิดของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ	31
ชนิดการหดตัวของกล้ามเนื้อ	32
การทำงานของกล้ามเนื้อ	32
การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ	33
พลังกล้ามเนื้อ	34
ความหมายของพลังกล้ามเนื้อ	35
รูปแบบของพลังกล้ามเนื้อ	36
การพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ	37
การทดสอบพลังกล้ามเนื้อ	38
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	39
งานวิจัยในประเทศ	39
งานวิจัยในต่างประเทศ	45
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	49
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	49
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	49
ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ	50
วิธีการหาคุณภาพของเครื่องมือ	51
การเก็บรวบรวมข้อมูล	51
การวิเคราะห์ข้อมูล	52
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	53
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	53
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	64
สรุปผลการวิจัย	64
อภิปรายผลการวิจัย	66
ข้อเสนอแนะ	69
บรรณานุกรม	70
ภาคผนวก	78
ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ	79
ข หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญ	81
ค เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	87
ง การหาคุณภาพของเครื่องมือ	112

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
จ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	114
ฉ ภาพกิจกรรม	121
ช ใบรับรองจริยธรรม	134
ประวัติผู้วิจัย	136

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย	7
2.1 แบบทดสอบ T-test	28
2.2 แบบทดสอบ FAF's Slalom test	29
2.3 แบบทดสอบ SEMO test	30
2.4 แรงแบมือ (Grip strength)	33
2.5 การดันพื้น 1 นาที (1 – Minute push-up)	34
2.6 การทุ่มบอล (Overhead throw)	39

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
4.1 ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มอย่าง	53
4.2 ผลการทดสอบการกระจายของข้อมูลด้วยสถิติ Shapiro-wilk test (n=25)	54
4.3 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากผลการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้แบบทดสอบแรงบีบมือ (Grip strength) ของกลุ่มตัวอย่าง (n=25)	54
4.4 ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำภายในกลุ่ม จากผลการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้แบบทดสอบแรงบีบมือ (Grip strength) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่าง (n=25)	55
4.5 เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Scheffe โดยใช้แบบทดสอบแรงบีบมือ (Grip strength) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่าง (n=25)	55
4.6 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากผลการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้แบบทดสอบดันพื้น 1 นาที (1-Minute push-up) ของกลุ่มตัวอย่าง (n = 25)	56
4.7 ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำภายในกลุ่มจากผลการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้แบบทดสอบดันพื้น 1 นาที (1-Minute push-up) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่าง (n=25)	56
4.8 เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Scheffe โดยใช้แบบทดสอบดันพื้น 1 นาที (1-Minute push-up) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่าง (n=25)	57
4.9 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากผลการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว โดยใช้แบบทดสอบ T-test ของกลุ่มตัวอย่าง (n = 25)	57
4.10 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำภายในกลุ่มจากผลการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวโดยใช้แบบทดสอบ T-test ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่าง (n=25)	58
4.11 เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Scheffe โดยใช้แบบทดสอบ T-test ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่าง (n=25)	58
4.12 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากผลการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว โดยใช้แบบทดสอบ FAF's Slalom test ของกลุ่มตัวอย่าง (n = 25)	59

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
4.13 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำภายในกลุ่มจากผล การทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวโดยใช้แบบทดสอบ FAF's Slalom test ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่าง (n=25)	59
4.14 เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Scheffe โดยใช้แบบทดสอบ FAF's Slalom test ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่าง (n=25)	60
4.15 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากผลการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว โดยใช้แบบทดสอบ SEMO test ของกลุ่มตัวอย่าง (n = 25)	60
4.16 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำภายในกลุ่มจากผล การทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวโดยใช้แบบทดสอบ SEMO test ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่าง (n=25)	61
4.17 เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Scheffe โดยใช้แบบทดสอบ SEMO test ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่าง (n=25)	61
4.18 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากผลการทดสอบพลังกล้ามเนื้อโดยใช้ แบบทดสอบพุ่มบอล ของกลุ่มตัวอย่าง (n = 25)	62
4.19 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำภายในกลุ่มจากผล การทดสอบพลังกล้ามเนื้อโดยใช้แบบทดสอบพุ่มบอล ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และหลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่าง (n=25)	62
4.20 เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Scheffe โดยใช้แบบทดสอบ พุ่มบอล ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของ กลุ่มตัวอย่าง (n=25)	63

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวางในวงการกีฬาทั่วโลกแล้วว่า ความรู้และวิธีการด้านวิทยาศาสตร์การกีฬาและเทคโนโลยีการกีฬา เป็นเครื่องมือสำคัญในการเพิ่มศักยภาพของนักกีฬาแต่ละประเทศให้สูงขึ้นและสามารถติดตาม รวมทั้งประเมินผลการฝึกซ้อมของนักกีฬาได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเตรียมความพร้อมของนักกีฬาในการแข่งขันกีฬาทุกระดับ และการเตรียมความพร้อมทางด้านสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาเพื่อเข้าร่วมการแข่งขันระดับชาติและนานาชาตินั้น ถือเป็นบทบาทหน้าที่ที่สำคัญอย่างยิ่ง โดยเฉพาะการเตรียมความพร้อมทางด้านร่างกายและจิตใจ ซึ่งต้องอาศัยความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา เพื่อให้ประสบความสำเร็จในการเพิ่มขีดความสามารถของนักกีฬาในการแข่งขันกีฬาสู่ความเป็นเลิศและอาชีพ (นันทพล ทองนิลพันธ์, 2554, น. 1)

กีฬาแฮนด์บอลเป็นกีฬาที่ใช้ทักษะการเคลื่อนที่ลักษณะต่างๆ เพื่อครอบครองลูกบอล การวิ่งรับ-ส่งลูกบอล การเลี้ยงลูกบอล การหมุนตัว การกระโดดขว้างลูกบอล และการยิงประตู เป็นต้น นักกีฬาจะต้องมีพื้นฐานของสมรรถภาพทางกลไกที่ดีที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการเล่นกีฬาแฮนด์บอล ซึ่ง ดวงพร ศรีเหรา (2555, น. 134) กล่าวว่า สิ่งนี้นักกีฬาประเภทนี้ทุกคนต้องมี คือ การมีสมรรถภาพทางกายทางทักษะกลไก (Human Motor Performance) ที่ดี และปัจจัยที่จะส่งผลต่อทักษะทางกลไกที่ดี คือ ความอ่อนตัว (Flexibility) ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) ความเร็ว (Speed) ความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular Endurance) และความอดทนของระบบไหลเวียนเลือด (Cardiovascular Endurance) นักกีฬาที่มีความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวที่ดีจะได้เปรียบคู่ต่อสู้ในการแข่งขัน เพราะกีฬาแฮนด์บอลมีการเคลื่อนไหวที่รวดเร็วและเปลี่ยนทิศทางตลอดเวลา โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วในระยะทาง 20 เมตร และความคล่องแคล่วว่องไวที่จะหลบหลีกคู่ต่อสู้เพื่อเข้าทำประตูหรือป้องกันคู่ต่อสู้ที่เคลื่อนที่เข้าทำประตู ดังนั้น ความคล่องแคล่วว่องไวจึงมีความสำคัญสำหรับนักกีฬาแฮนด์บอล ผู้ฝึกสอนควรให้ความสำคัญและออกแบบการฝึกซ้อมที่ถูกต้อง เหมาะสมอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอเพื่อทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดกับนักกีฬา

การเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬามีรูปแบบที่หลากหลายขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการฝึกซ้อม ซึ่งการฝึกแบบผสมผสานเป็นการฝึกรูปแบบหนึ่งที่สามารถเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายสำหรับนักกีฬาได้เป็นอย่างดี เพราะเป็นการฝึกที่นำหลักการฝึกสมรรถภาพทางกายด้านต่างๆ มาประยุกต์ใช้ด้วยกัน เพื่อการพัฒนาสมรรถภาพทางกายด้านต่างๆ ในการฝึกครั้งเดียว โดยการออกแบบการฝึกจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการฝึก (สนธยา สีละมาต, 2547, น. 55) เช่น การฝึกแบบพลัยโอเมตริกแล้วตามด้วยการฝึกความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวโดยฝึกกับแรงต้านในลักษณะต่างๆ ที่ใช้กลุ่มกล้ามเนื้อเดียวกันในการฝึกหรือฝึกด้วยน้ำหนักแล้วตามด้วยการฝึกแบบพลัยโอเมตริกทันที เช่น การ

ฝึกกระโดดข้ามรั้ว การวิ่งบันไดลิง หรือการฝึกกระโดดเท้าคู่ซิกแซ็ก แล้ววิ่งอ้อมกรวย เพื่อพัฒนาให้เกิดพลังระเบิด สามารถกระตุ้นกล้ามเนื้อและระบบประสาท ตลอดจนสร้างความหลากหลายในการฝึกซ้อม ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าการฝึกแบบผสมผสานสามารถเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่งผลต่อความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวในการเคลื่อนที่ของนักกีฬา สอดคล้องกับการศึกษาของภัสสร ฐูปบุตร (2562, น. 54-55) ได้ศึกษาผลการฝึกแบบผสมผสานและการฝึกแบบควบคู่ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิง พบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม มีพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้นตามระยะของการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างโปรแกรมการฝึกที่แตกต่างกัน เมื่อผ่านการฝึกไปแล้วอย่างน้อย 6 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มการฝึกแบบควบคู่ดีกว่าแบบผสมผสานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับการศึกษาของหงส์ทอง บัวทอง (2559, น. 36-38) ได้ศึกษาผลของการใช้โปรแกรมฝึกความคล่องแคล่วว่องไวรวมกับการเพิ่มความหนักของงานต่อความคล่องแคล่วและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของนักกีฬาวอลเลย์บอลชาย พบว่า ค่าเฉลี่ยเวลาการทดสอบความคล่องแคล่วก่อนและหลังการทดลองของนักกีฬาวอลเลย์บอลชายลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าความคล่องแคล่วเพิ่มขึ้น และค่าเฉลี่ยในการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อก่อนและหลังการทดลองของนักกีฬาวอลเลย์บอลชายเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับการศึกษาของอติเทพ วิชาญ (2562, น. 64) ได้ศึกษาผลการฝึกแบบผสมผสานที่มีผลต่อความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาแฮนด์บอลหญิง สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปาง พบว่า หลักการฝึกโปรแกรมแบบผสมผสานสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 นักกีฬาแฮนด์บอลหญิงกลุ่มทดลองมีความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้นกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาแฮนด์บอลหญิงระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง พบว่าภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองมีความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้นกว่ากลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscle strength) คือความสามารถสูงสุดของกล้ามเนื้อในการพยายามออกแรง โดยการวัดค่าว่ากล้ามเนื้อหรือกลุ่มกล้ามเนื้อจะสามารถหกดตัวทำงาน 1 ครั้งได้แรงสูงสุดมากเท่าใด ซึ่งความหมายในทางปฏิบัติก็คือกล้ามเนื้อแต่ละแห่งจะสามารถยกน้ำหนักได้มากที่สุดเท่าใดจากการพยายามใช้แรงยกขึ้นได้เพียง 1 ครั้งเท่านั้น บุคคลทั่วไปจำเป็นต้องมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออยู่ในระดับหนึ่งที่เหมาะสมสำหรับการปฏิบัติงานในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การยกสิ่งของที่มีน้ำหนักมากๆ การเคลื่อนย้ายเครื่องเรือนที่มีขนาดใหญ่และน้ำหนักมาก หรือแม้แต่การช่วยให้สามารถควบคุมน้ำหนักตัวที่เหมาะสมได้ เป็นต้น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมีความสำคัญต่อการประกอบกิจกรรมกีฬาเกือบทุกชนิด (ธีระศักดิ์ อาภาวัฒนาสกุล, 2552, น. 33) การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจึงจำเป็นต้องสร้างให้กล้ามเนื้อนั้นๆ มีการออกกำลังกายเป็นประจำจึงจะสามารถเพิ่มความแข็งแรงให้กล้ามเนื้อนั้นได้ และวิธีการที่ดีที่สุดคือการฝึกด้วยกลไกการเคลื่อนไหวของร่างกายเพื่อสร้างความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนที่เหมาะสมกับประเภทกีฬาหรือกิจกรรม (กรวิชัย เกตุพะนงค์ และคณะ, 2554, น. 33) ในการฝึกความแข็งแรงนั้นจะต้องอาศัยหลักของความอดทนเป็นพื้นฐานของการฝึก (สนธยา สีละมอด, 2555, น. 215) สอดคล้องกับ

การศึกษาของไพบวัน เพลิดพราว (2563, น. 3414) ได้ศึกษาผลของการฝึกด้วยดัมเบลที่มีผลต่อการพัฒนากล้ามเนื้อแขนของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา พบว่า กลุ่มฝึกดัมเบลแบบที่นิยมทั่วไป และฝึกตามโปรแกรมการฝึกยกดัมเบลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีการพัฒนาขนาดเส้นรอบวงกล้ามเนื้อแขนทั้งสองข้างเพิ่มขึ้นหลังจากการฝึก 8 สัปดาห์ และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของขนาดเส้นรอบวงกล้ามเนื้อแขนขวาและแขนซ้ายของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองในการยกดัมเบล พบว่า หลักการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลักการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับการศึกษาของจักรกฤษณ์ พิเดช (2561, น. 58) พบว่า กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ภายหลังการฝึก 4 และ 8 สัปดาห์ ทั้งสองกลุ่มมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ภายหลังการฝึก 4 และ 8 สัปดาห์

พลังกล้ามเนื้อเป็นองค์ประกอบของสมรรถภาพที่สำคัญอย่างหนึ่งของนักกีฬา ซึ่งแต่ละคนจะมีขีดความสามารถไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับ การฝึกฝนและพันธุกรรมของแต่ละคนที่ได้รับมา รวมทั้งความจำเป็นที่ต้องใช้ร่างกายมากน้อยในการดำเนินชีวิตประจำวัน (มาโนช บุตรเมือง, 2539, น. 20) หากนักกีฬาขาดพลังจะทำให้การเคลื่อนไหวช้าความคล่องแคล่วว่องไวลดน้อยลง การฝึกที่เหมาะสมกับการพัฒนาความแข็งแรงกับพลังกล้ามเนื้อ พลังของกล้ามเนื้อจะช่วยให้กล้ามเนื้อมีความทนทาน เพราะกล้ามเนื้อที่มีพลังมากส่งผลให้การเคลื่อนไหวทำงานและรวดเร็ว ทำให้สามารถเคลื่อนไหวได้นานและหลายครั้ง นอกจากนี้พลังของกล้ามเนื้อยังส่งผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวในการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ การพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เพราะความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นองค์ประกอบพื้นที่ที่สำคัญของสมรรถภาพและปฏิบัติทักษะกีฬา (ภัสสร ธูปบุตร, 2562, น. 2) หากนักกีฬาได้รับการพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงเพิ่มขึ้นการแสดงออกซึ่งพลังกล้ามเนื้อก็จะสามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และถ้าส่วนต่างๆ ของร่างกาย เช่น แขน ขา ได้รับการพัฒนาการเคลื่อนไหวให้เร็วขึ้น การส่งพลังกล้ามเนื้อเพื่อการเคลื่อนไหวของร่างกายก็จะเพิ่มมากยิ่งขึ้นด้วย สอดคล้องกับการศึกษาของอนงค์นุช รุ่งหิรัญศักดิ์ (2562, น. 57) ได้ศึกษาผลการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬายกน้ำหนักหญิง พบว่า ค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองในช่วงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 6 ไม่แตกต่างกัน แต่ในช่วงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขาภายในกลุ่มควบคุมระหว่างช่วงก่อนการฝึกหลักการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ไม่แตกต่างกัน ค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขาภายในกลุ่มทดลองระหว่างช่วงก่อนการฝึก หลักการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งจะเห็นได้ว่านักกีฬาแฮนด์บอลจำเป็นจะต้องได้รับการฝึกพลังกล้ามเนื้อเพียงอย่างเดียว ควรได้รับการฝึกในด้านสมรรถภาพทางกายด้านอื่นๆ ควบคู่ไปด้วย

ความคล่องแคล่วว่องไวเป็นองค์ประกอบสำคัญองค์ประกอบหนึ่งของสมรรถภาพทางกายที่มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งต่อนักกีฬาแฮนด์บอล เนื่องจากวิธีการหรือรูปแบบการเล่นส่วนใหญ่ในกีฬาแฮนด์บอลต้องอาศัยการเปลี่ยนทิศทาง การเคลื่อนที่ของร่างกายหรือการเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายอย่างรวดเร็วและถูกต้อง อีกทั้งหลักในการฝึกเพื่อเป็นพื้นฐานของความคล่องแคล่วว่องไวนั้นต้องอาศัยความสามารถพื้นฐานหลายด้าน ได้แก่ ความเร็ว พลังกล้ามเนื้อ

การทำงานร่วมกันของกล้ามเนื้อ ปฏิกริยาตอบสนอง ความอ่อนตัวและความแข็งแรง ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ล้วนมีความสำคัญต่อความสำเร็จในการแข่งขันกีฬา เจริญ กระบวรรัตน์ (2538, น. 162) กล่าวว่า ความคล่องแคล่วว่องไว รวมถึงความเร็ว กำลัง รวมไปถึงการประสานการทำงานของอวัยวะส่วนต่างๆ ของร่างกาย ซึ่งมีความสำคัญในการทำกิจกรรมทุกอย่างที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของร่างกายหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกายได้โดยเร็ว การออกตัวได้เร็ว การหยุดได้เร็ว การกลับตัวได้เร็ว และการเปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้น นักกีฬาที่มีความคล่องแคล่วว่องไวสูงย่อมมีความสามารถในการเคลื่อนไหวร่างกายได้คล่องตัว สอดคล้องกับการศึกษาของอารีย์ อินสุวรรณ (2560, น. 73) ได้ศึกษาผลของการใช้โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิง พบว่า ผลการทดสอบระดับความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิง อายุ 13-15 ปี โดยการทดสอบ Illinois Agility run test ก่อนใช้โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงอยู่ในระดับดี หลังการใช้โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิง มีการพัฒนาระดับความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของอติเทพ วิชาญ (2562, น. 64) ได้ศึกษาผลของการฝึกแบบผสมผสานที่มีผลต่อความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาแฮนด์บอลหญิงสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปาง พบว่า หลังการฝึกโปรแกรมแบบผสมผสานสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 นักกีฬาแฮนด์บอลหญิงกลุ่มทดลองมีความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้นกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับการศึกษาของประจักษ์ อู๋จันท (2558, น. 84-85) ได้ศึกษาผลของการประยุกต์ใช้บันไดลิงร่วมกับการเล่นพื้นเมืองไทยที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็ว และเวลาปฏิกริยาตอบสนองของนักกีฬาฟุตบอล พบว่า 1) ผลการฝึกของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 มีการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็ว และเวลาปฏิกริยาตอบสนองดีขึ้น ส่วนกลุ่มทดลองที่ 3 ด้านความเร็วไม่เกิดการพัฒนา 2) กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม เมื่อทำการเปรียบเทียบก่อน-หลังการทดลองภายในกลุ่ม พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 สมรรถภาพทางกายด้านความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็ว และเวลาปฏิกริยาตอบสนอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม เมื่อเปรียบเทียบก่อน-หลังการทดลอง ภายในหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มทดลอง พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ด้านความคล่องแคล่วว่องไว กลุ่มทดลองที่ 2 กับกลุ่มทดลองที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับการศึกษาของ หฤษฎนันท์ จันทรทอง (2561, น. 73) ได้ศึกษาผลการฝึกบันไดลิงร่วมกับการฝึกรับลูกเสิร์ฟที่มีต่อความสามารถในการรับลูกเสิร์ฟเทนนิสของนักศึกษาศาสนาการพลศึกษา พบว่า ความสามารถในการรับลูกเสิร์ฟเทนนิสของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ดีขึ้นตามลำดับ เปรียบเทียบความสามารถในการรับลูกเสิร์ฟเทนนิสภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 8 มีความสามารถในการรับลูกเสิร์ฟเทนนิสแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเปรียบเทียบความสามารถในการรับลูกเสิร์ฟเทนนิสระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองมีความสามารถในการรับลูกเสิร์ฟเทนนิสดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับการศึกษาของ Thomas, et al. (2009, pp. 332-335) ได้ศึกษาผลของการฝึก

พลัยโอเมตริกสองเทคนิคที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวในกีฬาฟุตบอลระดับเยาวชน พบว่า หลังจากการฝึกครบ 6 สัปดาห์ ทั้งสองกลุ่มมีประสิทธิภาพของการกระโดดแนวดิ่งและมีความคล่องแคล่วว่องไวเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของ Rollins (1993, p. 542) ได้ศึกษาผลของการใช้โปรแกรมการฝึกความคล่องแคล่วว่องไว 5 ขั้นที่มีต่อระดับความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาฟุตบอล พบว่า การใช้โปรแกรมการฝึกความคล่องแคล่วว่องไว 5 ขั้น สามารถพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวได้ดีกว่ากลุ่มที่ฝึกความคล่องแคล่วว่องไวตามปกติ และยังสอดคล้องกับการศึกษาของ Miller et al. (2006, pp. 459-465) ได้ศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก 6 สัปดาห์ที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไว พบว่า การทดสอบด้วยวิธีรูปตัวที สามารถทำเวลาได้ดีขึ้น 4.86 % การทดสอบด้วยอิลลินอยส์ ทำเวลาได้ดีขึ้น 2.93 % ซึ่งเทียบกับกลุ่มควบคุมแสดงให้เห็นว่านักกีฬาสามารถพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวได้จากการฝึกพลัยโอเมตริก จะเห็นได้ว่าการฝึกเพื่อพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวนั้นจำเป็นต้องพัฒนาหลายๆ ด้านด้วยกัน ทั้งความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และพลังกล้ามเนื้อโดยจะต้องฝึกควบคู่กันไป ถ้านักกีฬาไม่มีความแข็งแรงเป็นพื้นฐานย่อมรับการฝึกที่หนักและยาวนานไม่ได้ อีกทั้งทำให้เกิดการบาดเจ็บในขณะฝึกซ้อมและการแข่งขันได้

จากการศึกษาค้นคว้าวรรณกรรมที่ผ่านมา แสดงให้เห็นว่าการฝึกแบบผสมผสานจะส่งผลให้สมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น จากการศึกษาที่ผ่านมาส่วนใหญ่เป็นการศึกษาการฝึกแบบผสมผสานความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และการฝึกแบบผสมผสานคล่องแคล่วว่องไวเท่านั้น อย่างไรก็ตามนักกีฬาแฮนด์บอลยังต้องอาศัยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อในการเล่นกีฬาแฮนด์บอล ดังนั้นการศึกษาค้นคว้าผลของการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อในของนักกีฬาแฮนด์บอลหญิงในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อใช้เป็นแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพและความสามารถของนักกีฬาในการเล่นและการแข่งขันกีฬาแฮนด์บอลต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬาแฮนด์บอลหญิงในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬาแฮนด์บอลหญิงในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักกีฬาแฮนด์บอลหญิง ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนกีฬาจังหวัดศรีสะเกษ ปีการศึกษา 2565 จำนวน 25 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อ

สมมติฐานของการวิจัย

การฝึกแบบผสมผสานในนักกีฬาแฮนด์บอลหญิง ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีผลทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกัน

นิยามศัพท์เฉพาะ

แบบฝึกบันไดสปีด (Speed ladder) หมายถึง การฝึกการเคลื่อนไหวโดยใช้อุปกรณ์การฝึกซ้อมที่มีช่องต่อเนื่องกัน 10 ช่อง แต่ละช่องเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส ซึ่งมีขนาด 30x30 เซนติเมตร

การแบบฝึกแบบผสมผสาน (Complex training) หมายถึง การฝึกด้วยน้ำหนักของร่างกายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แบ่งออกเป็น 3 แบบฝึก คือ 1) การฝึกพลัยโอเมตริก ประกอบด้วย ท่าที่ 1 Double-Leg Hops ท่าที่ 2 Single-Leg Hops ท่าที่ 3 Lateral Barrier Jumps ท่าที่ 4 Quick Hops 2) การฝึกโดยใช้แรงต้าน ประกอบด้วย ท่าที่ 1 Push ups ท่าที่ 2 Sit up ท่าที่ 3 Plank ท่าที่ 4 Superman และ 3) การฝึกความเร็ว ประกอบด้วย ท่าที่ 1 วิ่ง 50 เมตร ท่าที่ 2 วิ่งเปลี่ยนทิศทาง 30 เมตร ท่าที่ 3 วิ่งซิกแซก 50 เมตร ท่าที่ 4 วิ่งเตะเส้น 30 เมตร

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscle strength) หมายถึง ความแข็งแรงสูงสุดที่เกิดจากการหดตัวหนึ่งครั้งของกล้ามเนื้อ

ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) หมายถึง ความสามารถของนักกีฬาแฮนด์บอลหญิงในการเคลื่อนไหวหรือเปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็ว และสามารถควบคุมตำแหน่งของร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

พลังกล้ามเนื้อ (Muscle Power) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อในการทำงานอย่างรวดเร็ว และแรงในจังหวะของกล้ามเนื้อหดตัวหนึ่งครั้ง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้การฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ คล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อในนักกีฬาแฮนด์บอลหญิงชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

2. เป็นแนวทางให้ผู้ฝึกสอน นักกีฬาและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการฝึกแบบผสมผสานนำไปใช้ปรับปรุงพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อในนักกีฬาแฮนด์บอล

บทที่ 2

เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องผลของการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อในนักกีฬาแฮนด์บอลหญิงระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับกีฬาแฮนด์บอล
2. แนวคิดเกี่ยวกับพัฒนาการนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
3. การฝึกแบบผสมผสาน
4. สมรรถภาพทางกาย
5. ความคล่องแคล่วว่องไว
6. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
7. พลังกล้ามเนื้อ
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดเกี่ยวกับกีฬาแฮนด์บอล

1. ประวัติความเป็นมากีฬาแฮนด์บอลในประเทศไทย

แฮนด์บอล (Handball) เริ่มต้นมาจากประเทศเยอรมัน ในราวปลายศตวรรษที่ 19 โดยครูพลศึกษาคนหนึ่งชื่อ Konrad Koch ได้ริเริ่มและแนะนำกีฬาประเภทนี้ออกมาเผยแพร่ เกมแฮนด์บอลก็ยังไม่เป็นที่นิยมกว้างขวางเท่าที่ควร จนกระทั่งถึง พ.ศ. 2447 แฮนด์บอล มีการพัฒนาอย่างกว้างขวางขึ้นในภาคพื้นยุโรป กำหนดระเบียบและกติกาการเล่นโดยอาศัยกติกาของ ฟุตบอลเป็นหลัก นักพลศึกษาชาวอเมริกากล่าวว่า กีฬาแฮนด์บอลน่าจะเป็นเกมกีฬาที่เก่าแก่ที่สุด เพราะมนุษย์นิยมใช้มือกับลูกบอลขว้างมาแต่โบราณแล้ว อย่างไรก็ตามไม่สามารถจะเดาได้ว่าเกมนี้ได้วิวัฒนาการมาเป็นกีฬาแฮนด์บอลในปัจจุบันได้อย่างไร ประเทศยุโรปในฤดูหนาวไม่สามารถเล่น กีฬากลางแจ้งได้จึงใช้ห้องพลศึกษาดัดแปลงเล่นกีฬาฟุตบอลด้วยมือ ตอนแรกใช้ผู้เล่น 11 คนเท่ากับ ฟุตบอล แต่ไม่สะดวกเพราะสถานที่คับแคบจึงลดจำนวนผู้เล่นเหลือข้างละ 7 คน

พ.ศ. 2469 I.A.A.F. ได้ตั้งคณะกรรมการกีฬาแฮนด์บอลขึ้น และ พ.ศ. 2471 กีฬาแฮนด์บอลได้มีการสาธิตขึ้นในมหกรรมกีฬาโอลิมปิก ต่อมาใน พ.ศ. 2474 แฮนด์บอลก็ได้บรรจุ เข้าเป็นรายการแข่งขันกีฬาระหว่างชาติ มีสมาชิกทั้งหมด 11 ประเทศ เพิ่มขึ้นเป็น 25 ประเทศ ใน พ.ศ. 2477 และ พ.ศ. 2479 บรรจุเข้าแข่งขันในกีฬาโอลิมปิกที่กรุงเบอร์ลิน ประเทศเยอรมัน หรือ ที่เรียกว่า Nazi Olympic สงครามโลกครั้งที่ 2 จนกระทั่ง พ.ศ. 2499 มีการแก้ไขกติกาแฮนด์บอล ขึ้นใหม่ และยอมรับทักษะการเล่นสมัยก่อน ซึ่งทำให้ลักษณะของการเล่นและกติกาเปลี่ยนแปลงไป ต่อมาการเล่นแฮนด์บอลแบบ 7 คน นิยมแพร่หลายในยุโรป ทำให้การเล่นแบบ 11 คน หายไป ปัจจุบันทั่วโลกก็ยอมรับการเล่นแบบ 7 คน และจากผลของการวิจัยต่างๆ ปรากฏว่าแฮนด์บอล เป็นกีฬาที่มีความเร็วเป็นอันดับสองของโลกรองลงมาจากกีฬาฮอกกี้น้ำแข็ง เหตุที่แฮนด์บอล 7 คน

นิยมเล่นในร่มก็อาจเป็นเพราะเนื้อที่สนามน้อย สามารถเล่นในที่แคบๆ ได้ และสภาพของดินฟ้าอากาศในฤดูหนาวของทวีปยุโรปนั้นจะปกคลุมไปด้วยหิมะและน้ำแข็ง ดังนั้นแฮนด์บอลจึงไม่สามารถเล่นในสนามกลางแจ้งได้ ด้วยเหตุผลนี้แฮนด์บอลจึงเป็นที่นิยมเล่นกันในห้องหรือโรงยิมเนเซียมแทน (กรมพลศึกษา, 2552, น. 1-4)

จากที่กล่าวมาแล้วจะเห็นว่ากีฬาแฮนด์บอลเป็นกีฬาของโลกอย่างหนึ่งเพราะการแข่งขันกีฬาสัญญะหว่างชาติก็มีการแข่งแฮนด์บอลด้วย เช่น กีฬาเอเชียนเกมส์ ที่ประเทศอินเดีย เมื่อ พ.ศ. 2525 ก็ได้มีการแข่งขันแฮนด์บอล หลังจากที่ยุโรปได้บรรจุไว้ในกีฬาโอลิมปิก เมื่อ พ.ศ. 2479 แล้ว และ พ.ศ. 2516 ได้บรรจุในโปรแกรมการแข่งขันกีฬาโอลิมปิกที่นครมิวนิค ประเทศเยอรมันตะวันตก ด้วย

2. ประโยชน์ของกีฬาแฮนด์บอล

กีฬาแฮนด์บอลเป็นกีฬาที่เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ทางพลศึกษา และมุ่งพัฒนาทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคม ดังนี้ (กรมพลศึกษา, 2552, น. 9-10)

2.1 พัฒนาการทางด้านร่างกาย

2.1.1 ช่วยเสริมสร้างสมรรถภาพทางด้านร่างกาย ทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรง

2.1.2 เสริมสร้างความคล่องแคล่ว ความอ่อนตัว ความอดทน

2.1.3 เสริมสร้างระบบประสาท การประสานงานร่วมกับกล้ามเนื้อ

2.1.4 ช่วยให้ร่างกายเจริญเติบโตเหมาะสมตามวัย

2.1.5 ช่วยการทำงานของระบบต่างๆ ภายในร่างกาย โดยเฉพาะระบบการใช้

พลังงาน

2.2 พัฒนาการทางด้านจิตใจ

2.2.1 ช่วยเสริมสร้างความเชื่อมั่นในตนเอง หนักแน่น

2.2.2 รู้จักการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า

2.2.3 ส่งเสริมความมีน้ำใจเป็นนักกีฬา รู้แพ้ รู้ชนะ รู้อภัย

2.2.4 ส่งเสริมจิตใจให้เป็นผู้มีความเสียสละ ไม่เห็นแก่ตัว

2.2.5 ส่งเสริมความสุขุมเยือกเย็น และรอบคอบ

2.3 พัฒนาการทางด้านสังคม

2.3.1 ส่งเสริมการมีระเบียบวินัย เคารพกฎกติกา

2.3.2 ส่งเสริมความเป็นผู้นำ และผู้ตามที่ดี

2.3.3 ส่งเสริมการใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์

2.3.4 ส่งเสริมการทำงานเป็นทีม รู้จักการเข้าสังคม

2.3.5 มีความมั่นใจในตนเองและสามารถวางตัวได้ถูกต้องเมื่ออยู่กับผู้อื่น

2.3.6 ส่งเสริมมิตรภาพที่ดี ทั้งผู้ดู ผู้เล่นและโค้ช

2.3.7 หากที่ความสามารถในระดับการแข่งขันต่าง ๆ ก็สามารถสร้างชื่อเสียงให้ตนเองและครอบครัว รวมทั้งสังคมประเทศชาติได้อีกด้วย

2.4 พัฒนาการด้านทักษะ

2.4.1 ทำให้เกิดการเรียนรู้วิธีการเล่นกีฬาชนิดนี้มากขึ้น

- 2.4.2 เป็นการพัฒนาการทำงานสัมพันธ์ระหว่างระบบกล้ามเนื้อกับระบบประสาท
- 2.4.3 การฝึกฝนอยู่เป็นประจำเป็นทักษะในการใช้อวัยวะส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ประกอบการใช้สติปัญญาในขณะที่เล่นกีฬา
- 2.4.4 ทำให้อยากที่จะเล่นกีฬาต่อไป เมื่อเกิดทักษะที่ดีแล้ว
- 2.4.5 การมีทักษะยังทำให้เกิดความภาคภูมิใจ เกิดความสนใจ และต้องการที่จะร่วมในกิจกรรมต่อไปอีก

จากประโยชน์ของกีฬาแฮนด์บอล สรุปได้ว่า กีฬาแฮนด์บอลเป็นกีฬาที่ให้ประโยชน์กับนักกีฬาเช่นเดียวกับกีฬาชนิดอื่นๆ หากผู้เล่นและผู้ฝึกได้นำไปใช้ให้ถูกต้องและถูกวิธีย่อมจะเป็นเครื่องมือที่จะช่วยส่งเสริมให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง และผู้อื่นได้เป็นอย่างดี

3. ทักษะการเล่นแฮนด์บอล

ทักษะในการเล่นกีฬาแฮนด์บอลก่อนการเล่นแฮนด์บอลนักเรียนควรฝึกทักษะการจับบอล การเลี้ยงบอลและการรับส่งบอลในลักษณะต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความคล่องแคล่ว ซึ่งทักษะต่างๆ ที่นักเรียนควรฝึกมีดังนี้ (การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2551, น. 18-28)

3.1 ทักษะของการเป็นผู้เล่นฝ่ายรุก มีทักษะที่สำคัญดังนี้

3.1.1 การรับลูกบอล (To catch)

การรับลูกบอลจะเป็นทักษะแรก ๆ ของการฝึกกีฬาแฮนด์บอล โดยเฉพาะเมื่อทีมของผู้เล่นได้เป็นทีมครอบครอง การรับลูกบอลถ้าควบคุมลูกบอลได้ไม่ดีแล้ว จะทำให้การส่งต่อไปยังผู้เล่นคนอื่น การเลี้ยง การโยกหลอก และการยิงประตูมีประสิทธิภาพไม่ดีตามไปด้วย

หลักการรับลูกบอล มองดูลูกบอลที่กำลังเคลื่อนที่เข้ามายื่นมือพร้อมกางนิ้ว ออกพยายามให้เป็นรูปถ้วย ซึ่งนิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้อยู่ใกล้กัน เมื่อลูกบอลสัมผัสนิ้ว ให้ลดแรงกระแทกโดยการดึงลูกบอลเข้าหาอกและควบคุมลูกบอลไว้อย่างมั่นคง ด้วยมือทั้งสอง อย่างจับลูกบอลด้วยอุ้งมือ เพราะจะทำให้ลูกบอลกระดอนออกไปได้

3.1.2 การส่งลูกบอล (Pass)

การส่งลูกบอลจะเป็นทักษะที่ต่อมาจากทักษะการรับลูกบอล ทักษะของการส่งลูกบอลมีหลายแบบด้วยกัน

การส่งลูก จะต้องคำนึงถึงความแม่นยำ ช่วงเวลาหรือจังหวะที่ควรส่ง มุมของลูกบอลที่เคลื่อนออกไปและการประมาณน้ำหนักหรือแรงของการขว้าง การส่งลูกบอล มีลักษณะการส่งหลายแบบ ซึ่งผู้เล่นต้องประยุกต์ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ การส่งลูกบอลมีหลายลักษณะดังนี้

1) การส่งลูกมือเดียวเหนือไหล่ (Shoulder Pass) เป็นวิธีที่ใช้มากที่สุดในการเล่นแฮนด์บอลสามารถส่งได้ในระยะทางสั้นๆ หรือในระยะทางไกลๆ และเป็นทักษะเดียวกันกับทักษะการยิงประตูอีกด้วย

2) การส่งลูกด้วยข้อมื่อด้านข้าง (Wrist Pass) การส่งลูกลักษณะนี้มักจะใช้บ่อยในขณะทำการรุกอยู่ในแดนหน้า เหมาะสมสำหรับผู้เล่นที่มีมือค่อนข้างใหญ่ เพราะการส่งลักษณะนี้ลูกบอลอาจจะหลุดออกจากมือได้ง่าย

3) การส่งลูกผลัก (Push Pass) ลักษณะการส่งลูกจะคล้ายกับการส่งลูกด้วยข้อมือนิ้วชี้ข้างแต่เปลี่ยนมาเป็นใช้ฝ่ามือผลัก โดยผลักจะสามารถได้ทุกทิศทาง ไม่ว่าจะเป็นด้านข้าง หรือด้านหน้า การส่งลูกวิธีนี้จะพบได้ในผู้เล่นที่เริ่มเล่น หรือมีความแข็งแรงของแขนไม่เพียงพอ

4) การส่งลูกกระดอน (Bounce Pass) ใช้ในกรณีที่ฝ่ายรุกต้องการส่งผ่านฝ่ายป้องกันที่มีรูปร่างสูง และส่วนใหญ่มักจะเล่นภายในเขตส่งกินเปล่า (เขต 9 เมตร) ลักษณะของการส่งลูกบอลเหมือนกับการส่งลูกเหนือศีรษะ หรือส่งแบบผลัก แต่ให้ส่งกระทบกับพื้น จุดตกกระทบควรอยู่ประมาณ 2 ใน 3 ของระยะทางที่ส่งลูก

5) การส่งลูกบอลอ้อมหลัง (Close Hand-off Pass) ใช้ในกรณีหลอกคู่ต่อสู้ให้กระโดดขึ้นมาป้องกัน แต่เมื่อฝ่ายป้องกันกระโดดแล้ว

6) การกระโดดส่งลูกบอล (Jump Pass) มักจะใช้ในกรณีหลอกคู่ต่อสู้ให้กระโดดขึ้นมาป้องกัน แต่เมื่อฝ่ายป้องกันกระโดดแล้ว ฝ่ายรุกจะส่งต่อหรืออาจจะเลี้ยงหลบเข้าไปยิงประตูควรส่งลูกไม่เบาหรือแรงจนเกินไป

7) การส่งลูกบอลอ้อมหลัง เหนือไหล่ (Behind the Shoulder Pass) ลักษณะการส่งลูกแบบนี้มีจุดประสงค์เพื่อให้ฝ่ายตรงข้ามหลงทิศทางการที่ลูกบอลถูกส่งออกไป มักจะใช้ทักษะนี้ต่อเนื่องมาจากทักษะการส่งลูกเหนือไหล่

8) การส่งลูกบอลโยนจากด้านข้างผ่านศีรษะ (Hook Pass) จะใช้ในการส่งข้ามฝ่ายป้องกันที่มีรูปร่างที่เล็กกว่าและมักจะใช้เสมอๆ ในการเล่นบริเวณเขตส่งกินเปล่า (9 เมตร)

3.1.3 การเลี้ยงลูกบอล (Dribbling)

ผู้เล่นสามารถเคลื่อนที่ไปพร้อมกับลูกบอลได้โดยวิธีการที่เรียกว่า การเลี้ยงลูกบอล เทคนิคที่สำคัญของการเลี้ยงลูกบอล คือ การเลี้ยงบอลให้ได้ทั้งมือซ้ายและมือขวานี้จะกางออกเพื่อควบคุมลูกบอล สายตาจะมองไปรอบๆ ไม่ควรมองไปที่ลูกบอล การเลี้ยงลูกบอลมี 3 ลักษณะ คือ

1) การเลี้ยงลูกบอลระดับต่ำ จะใช้ในการหลบหลีกคู่ต่อสู้ หรือส่งลูกบอล การเลี้ยง ลูกชนิดนี้จะบังคับให้ลูกบอลกระดอนขึ้นมาพื้นจากพื้นไม่เกินหัวเข่า หรือต้นขา กางนิ้วมือเพื่อควบคุมบอล ระวังระวังการเลี้ยงบริเวณสนามหญ้าหรือสนามดินให้มาก

2) การเลี้ยงลูกบอลระดับสูง ใช้ในการรุกร้อยอย่างรวดเร็ว ผู้เล่นจะผลักลูกบอลไปข้างหน้าสูงประมาณเอว จากนั้นแล้วจึงวิ่งตามไปเลี้ยงลูกต่อไป

3.1.4 การหลอก (Feints)

เป็นเทคนิคการเล่นเพื่อที่จะพาลูกบอลผ่านคู่ต่อสู้เข้าไปยิงประตู โดยการทำให้ฝ่ายตรงข้ามหลงเชื่อว่าเราจะไปในทิศทางหนึ่ง แต่เรากลับไปอีกทิศทางหนึ่ง สิ่งสำคัญอย่าหลอกฝ่ายเดียวกันเองให้หลงทางไปด้วย

การหลอกนิยมหลอกด้วยท่าทางของร่างกาย เช่น ทำเหมือนว่าจะยิงประตู จะส่งลูกบอล จะเลี้ยงลูกบอล หรือทำเหมือนว่าจะเคลื่อนที่ไปทิศทางใดทิศทางหนึ่งแต่กลับเคลื่อนที่ไปอีกทิศทางหนึ่ง การหลอกจะไม่หลอกนานเกินไป เพราะจะทำให้ผู้เล่นฝ่ายป้องกันมาประชิด อาจจะโดนฝ่ายป้องกันหยุดฟาวล์ได้

3.1.5 การยิงประตู

การเข้าทำประตูฝ่ายตรงข้ามมีวิธีการและทักษะที่หลากหลาย ทั้งนี้ การเลือกนำไปใช้ขึ้นอยู่กับสถานการณ์ การตัดสินใจของผู้เล่น ซึ่งฝ่ายรุกต้องจำไว้เสมอว่า ทุกครั้งที่รับลูกบอลต้องมองไปที่ประตูพร้อมทั้งเคลื่อนที่เข้าไปยิงประตู การยิงประตูมีหลายวิธีดังนี้

1) การยืนยิงประตู

- การยิงประตูมือเดียวเหลือไหล่ ลักษณะการยิงประตูแบบนี้จะเหมือนกับการส่งลูกมือเดียวเหนือศีรษะ มักจะใช้ในการยิงลูกที่จุด 7 เมตร (ลูกโทษ)

- การยิงประตูกลับหลัง จะใช้ในกรณีที่ผู้เล่นหลังให้กับประตู การยิงแบบนี้ต้องระมัดระวังอย่างมาก เพราะลูกบอลอาจจะถูกผู้เล่นอื่นได้

- การยิงประตูด้านหลัง มักจะใช้ต่อเนื่องมาจากการหลอกยิงประตูมือเดียวเหนือไหล่ หลอกทำให้ฝ่ายป้องกันยกมือขึ้นป้องกันลูกทางด้านบน จากนั้นแล้วจึงเอี้ยวตัวยิงประตูด้านข้าง

- การยิงประตูอ้อมศีรษะ ลักษณะการยิงจะเป็นการยิงที่ต่อเนื่องมาจากการหลอกยิงประตูมือเดียวเหนือไหล่ ผู้ยิงจะดึงลูกบอลข้ามศีรษะมายังอีกข้างหนึ่ง

2) การวิ่งยิงประตู

การวิ่งยิงประตูในขณะที่ผู้เล่นกำลังเคลื่อนที่ อาศัยจังหวะที่ผู้รักษาประตูหรือฝ่ายป้องกันเผลอแล้ว ยิงเข้าไปที่ประตู

3) การกระโดดยิงประตู

ในการแข่งขันกีฬาแฮนด์บอลบ่อยครั้งที่ฝ่ายรุก ทำคะแนนด้วยการกระโดดยิงประตู ความรุนแรงของการยิงไม่มากเท่ากับการวิ่งหรือยืนยิงประตู แต่มีข้อดีที่ว่าเป็นการยิงประตูที่อยู่เหนือฝ่ายป้องกัน ผู้ยิงจะสามารถมองเห็นพื้นที่ได้ชัดเจน การกระโดดยิงประตูมีลักษณะท่าทางหลากหลายดังนี้

- การยิงประตูแบบกระโดดขึ้นตรงๆ มักจะเกิดในนอกพื้นที่ 9 เมตร ผู้เล่นจะกระโดดยิงคล้ายกับการกระโดดตบลูกวอลเลย์บอล

- การยิงประตูแบบกระโดดเข้าไปยิง จะพบบ่อยในการเล่นลูกกลับอย่างรวดเร็ว ผู้เล่นจะกระโดดลอยตัว จากนอกเขตประตูเข้าไปยิงประตู

- การยิงประตูแบบโยนข้ามศีรษะ มักใช้เมื่อผู้รักษาประตูออกมาป้องกัน ห่างจากประตู ผู้เล่นจะโยนลูกโค้งข้ามศีรษะของผู้รักษาประตู ส่วนใหญ่ก่อนที่จะยิงประตูลักษณะนี้ มักจะมีการหลอกยิงประตูแบบกระโดดเข้าไปยิงก่อน

- การยิงประตูจากตำแหน่งปีก ตำแหน่งปีกจะใช้การยิงประตูแบบกระโดดยิงด้านข้าง โดยจะเริ่มวิ่งจากมุมสนามแล้วกระโดดลอยตัวเข้ามาในเขตประตู เพื่อให้มีมุมยิงมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ ตำแหน่งปีกด้านซ้ายควรใช้ผู้เล่นถนัดมือขวา และตำแหน่งปีกด้านขวาควรใช้ผู้เล่นที่ถนัดมือซ้าย

4) การล้มยิงประตู

ในบางครั้งสถานการณ์ ทำให้จำเป็นอย่างที่จะต้องล้มยิงประตูหรือพุ่งยิงประตู ข้อเสนอแนะ การลงสู่พื้นเป็นสิ่งสำคัญ วิธีการลงพื้นให้ปลอดภัยหลังจากการปล่อยลูกแล้ว

ทำได้โดยการยุบข้อด้วยมือทั้งสองข้าง แล้วไถลไปกับพื้น หรืออาจใช้การม้วนหน้าหรือม้วนด้านข้างเหมือนยิมนาสติก

3.2 ทักษะของการเป็นผู้เล่นฝ่ายรับ มีทักษะที่สำคัญดังนี้

3.2.1 การสกัดกั้นและการป้องกัน

เมื่อทีมเสียการครอบครองลูกบอล มีผลทำให้ทีมกลายเป็นฝ่ายรับทันที ดังนั้นเมื่อสูญเสียลูกบอล ผู้เล่นในทีมทุกคนจะต้องเคลื่อนที่กลับมาสู่พื้นที่ป้องกันของตัวเองอย่างรวดเร็ว เพื่อป้องกันไม่ให้ฝ่ายตรงข้ามพาลูกบอลเข้ามาทำประตูฝ่ายตนเองได้

การสกัดกั้นและการป้องกัน จัดว่าเป็นทักษะการป้องกันเฉพาะบุคคลที่สำคัญอย่างยิ่ง เพราะการสกัดกั้นนอกจากป้องกันไม่ให้ฝ่ายตรงข้ามมายิงประตูแล้ว ผู้เล่นฝ่ายป้องกันยังสามารถแย่งลูกบอลจากฝ่ายตรงข้ามมาไว้ในครอบครองและรุกได้กลับอย่างรวดเร็วเช่นกันพื้นฐานสำคัญของการป้องกัน คือ

1) การยืนป้องกัน ยืนในท่าการทรงตัวรักษาสสมดุล เท้าทั้งสองแยกห่างกันประมาณช่วงไหล่ เปิดส้นเท้าขึ้นเล็กน้อยพร้อมที่จะเคลื่อนที่ไปได้ทุกทิศทาง ยกมือขึ้นมาด้านหน้าเล็กน้อย กางมือออกอยู่ในระดับสายตา สายตาต้องมองผู้เล่น ลูกบอลและผู้ตัดสิน

2) การเคลื่อนที่ป้องกัน การกระเด้งเป็นสิ่งจำเป็นมาก ซึ่งถ้ากระเด้งไม่ดีอาจทำให้เกิดการปะทะกัน และเกิดการบาดเจ็บขึ้นได้

3) การเข้าล็อก เป็นเทคนิคอันหนึ่งของฝ่ายรับ เพื่อเป็นการหยุดเกมการเล่น ทำให้ฝ่ายรับ (ทีมตัวเอง) ถอยลงมาตั้งรับได้ทันทุกคน หรืออาจเป็นการหยุดเกมให้ฝ่ายรุกได้ส่งกินเปล่าบ่อยๆ เพื่อให้ฝ่ายรุกเสียสิทธิ์ในการครอบครองลูกบอลอันเนื่องมาจากการเล่นถ่วงเวลา เทคนิคการเข้าล็อกที่ดี ต้องกระเด้งห่างให้ดี ก้าวเท้าเสียบเข้าไปข้างใน (เท้าข้างเดียวกันกับคู่ต่อสู้) และใช้มือข้างเดียวกันกับเท้ายกขึ้นป้องกันบริเวณต้นแขน เพื่อไม่ให้เขายิงประตู หรือส่งไปให้ผู้เล่นอื่น ส่วนมืออีกข้างหนึ่งกดเอาไว้ที่สะโพกเพื่อไม่ให้คู่ต่อสู้หลุดไปทางอื่นได้

3.2.2 การเป็นผู้รักษาประตู

ผู้รักษาประตูถือว่าเป็นคนสุดท้ายที่จะป้องกันไม่ให้ทีมตรงข้ามยิงประตูได้ ผู้ที่จะเป็นผู้รักษาประตูต้องมีความว่องไว มีปฏิกิริยาตอบสนองที่ดี พลังของกล้ามเนื้อขาดี มีความยืดหยุ่นตัวสูง และมีไหวพริบปฏิภาณสามารถแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้ดี

ตำแหน่งการยืนและทิศทางของผู้รักษาประตู ผู้รักษาประตูจะยืนอยู่ในท่าที่พร้อมอยู่ตลอดเวลา คือยืนในท่าป้องกัน สายตาจะจับจ้องกับเกมอยู่เสมอ ลักษณะของการยืนจะคล้ายกับผู้เล่นฝ่ายป้องกันคือ ยืนแยกเท้าห่างกันประมาณช่วงไหล่ เปิดส้นเท้าเล็กน้อย เข่างอ ลำตัวตั้งตรง แขนทั้งสองยกขึ้นและอยู่ในแนวเดียวกับสายตา

3.3 ทักษะการป้องกันการยิงประตู

3.3.1 ทักษะการป้องกันประตูระดับสูง การป้องกันลูกในประตูสูงผู้รักษาประตู

ผู้รักษาประตูต้องสามารถป้องกันประตูได้ทั้งมือเดียวและสองมือ จะพุ่งตัวออกไปทิศทางเดียวกับลูกบอลที่เคลื่อนที่เข้ามา โดยใช้เท้าข้างที่อยู่ตรงข้ามกับทิศทางของลูกบอลที่พุ่งมาถีบยันพื้นพร้อมทั้งเหยียดแขนขึ้นไปป้องกัน ในการป้องกันลูกที่รุนแรง อาจใช้การชกหรือการปิดลูกบอลให้ออกไปด้านข้างประตู

3.3.2 การป้องกันประตูในระดับเอว ผู้รักษาประตูจะต้องลดแขนพร้อมทั้งกระตุกเข้าขึ้นมามีป้องกัน พยายามป้องกันและเก็บลูกบอลให้ได้ (เนื่องจากการยิงในลักษณะนี้จะป้องกันได้ง่าย) เพื่อจะได้ทำการรุกกลับเร็วในจังหวะต่อไป

3.3.3 การป้องกันประตูในระดับต่ำกว่าเอว โดยมากผู้เล่นฝ่ายรุกรวมมักจะยิงประตูในลักษณะลูกกระดอน การป้องกันผู้รักษาประตูจะใช้เท้าที่อยู่ตรงข้ามกับทิศทางของลูกบอล ถีบตัวพร้อมกับเหยียดเท้าและยื่นมือไปสกัดกั้นลูกบอล

3.3.4 การป้องกันประตูจากการยิงของปีก ผู้รักษาประตูจะเคลื่อนที่มาปิดมุมโดยยืนห่างทุกเสาประตูประมาณ 1 ฝ่ามือ ใช้สะโพกป้องกันเมื่อผู้เล่นยิงประตูเสาหนึ่ง หรือใช้มือและเท้าเมื่อผู้ยิงประตูเสาสอง

แนวคิดเกี่ยวกับพัฒนาการนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

สุจิตรา สุคนธ์ทรัพย์ (2559, น. 7-8) กล่าวว่า วัยรุ่น เป็นวัยที่มีอายุ 13-19 ปี ลักษณะของวัยรุ่นจะยังคงมีความรู้สึกสับสนในสภาพความเป็นเด็กกับบทบาทที่ควรกระทำในช่วงชีวิตผู้ใหญ่ ทั้งนี้เพราะวัยรุ่นจะพยายามปฏิบัติตนให้เหมือนผู้ใหญ่ แต่บางครั้งก็ไม่สามารถปฏิบัติได้ เนื่องจากยังมีความรู้สึกและความต้องการเหมือนเด็ก สามารถแบ่งพัฒนาการของวัยรุ่นได้ดังนี้

1. พัฒนาการทางด้านร่างกาย เด็กผู้ชายจะเริ่มเข้าสู่วัยรุ่นช้ากว่าเด็กผู้หญิงราว 1-2 ปี การเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงของร่างกายมีผลต่อการสร้างบุคลิกภาพในวัยนี้มาก เนื่องจากการเจริญเติบโตที่เร็วเกินไปหรือช้าเกินไปทำให้รู้สึกแตกต่างจากเพื่อนส่วนใหญ่ โดยเด็กผู้ชายที่เข้าสู่วัยรุ่นเร็วจะมีลักษณะความเป็นผู้นำสูง มีความสามารถทางด้านกีฬาดีกว่า เด็กผู้ชายที่เข้าสู่วัยรุ่นช้าส่วนเด็กผู้ชายที่โตช้ากว่าเพื่อนอาจไม่มั่นใจในความเป็นชาย หรือความแข็งแรงของร่างกาย อาจมีความภาคภูมิใจในตนเองต่ำ ตรงกันข้ามกับวัยรุ่นหญิงที่โตเร็วกว่าเพื่อนผู้หญิงในวัยเดียวกัน ซึ่งมักจะมีความรู้สึกอึดอัด เินอาย และประหม่าต่อสายตาคอนอื่นที่มอง

ลักษณะของวัยรุ่นผู้ชาย คือ เริ่มมีเสียงแตกห้าว มีกล้ามเนื้อบริเวณแขนและขามากกว่า ลำ ตัว ขนหนายาวหนา มีขนที่รักแร้และอวัยวะเพศ และมีน้ำอสุจิหรือฝันเปียก

ลักษณะของวัยรุ่นหญิง คือ ทรวงอกและเต้านมจะเริ่มขยายใหญ่ สะโพกผาย เอวคอด เสียงแหลม มีขนที่รักแร้และอวัยวะเพศ และเริ่มมีประจำเดือน

ทั้งสองเพศจะมีการเปลี่ยนแปลงของอวัยวะเพศซึ่งจะมีขนาดใหญ่ขึ้น มีกลิ่นตัว และมีสิวขึ้น

2. พัฒนาการทางด้านจิตใจและอารมณ์ ลักษณะทางจิตใจและอารมณ์ของวัยรุ่นผู้ชายจะมีความรู้สึกกล้าหาญ แสดงออกทางอารมณ์อย่างเปิดเผย เริ่มมีความสนใจเพศตรงข้าม สำหรับวัยรุ่นหญิงจะมีจิตใจและอารมณ์อ่อนหวาน อ่อนไหวง่าย รักสวยรักงาม มีความสนใจเพศตรงข้าม มีความชื่นชม วัยรุ่นตอนต้นทั้งชายและหญิงจะมีความสนใจต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับตนเอง โดยเฉพาะทางด้านร่างกาย บางครั้งมีความวิตกกังวลคิดไปต่าง ๆ นานา เกรงว่า สิ่งต่าง ๆ ในร่างกายที่เปลี่ยนแปลงไปจะไม่เหมือนกับเพื่อน ๆ ซึ่งทำให้ขาดความมั่นใจอันจะส่งผลกระทบต่อบุคลิกภาพได้

3. พัฒนาการทางด้านสังคม วัยนี้เริ่มห่างจากครอบครัว แต่จะสนใจเพื่อนมากกว่าจะใช้เวลากับเพื่อนนาน ๆ และเป็นช่วงสำคัญในการปรับตัวเข้ากับเพื่อน โดยเฉพาะการให้เพื่อนยอมรับในความสามารถของตนเอง เห็นความสำคัญของตน อยากเข้ากลุ่มกับเพื่อน ลักษณะการรวมกลุ่มมักจะชอบคลุกคลีกับเพื่อนเพศเดียวกันเป็นส่วนใหญ่ แต่ไม่ถึงกับแยกเพศ

4. พัฒนาการทางด้านสติปัญญา วัยรุ่นจะมีความกระตือรือร้น ความสามารถเพิ่มขึ้นหลายอย่าง มีความคิดเห็นของตนเอง อยากรู้ อยากเห็น ชอบศึกษาทดลอง สนใจผู้อื่น มีความคิดอย่างมีเหตุผล ทำตนเพื่อให้ผู้อื่นเกิดความประทับใจ และพยายามแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ

พรสุข หุ่นรินทร์ และคณะ (2564, น. 7-8) กล่าวว่า วัยรุ่น คือ วัยที่นับจากการมีวุฒิภาวะทางเพศ มีความพร้อมที่จะสามารถมีบุตรได้ ซึ่งแตกต่างกันออกไปในแต่ละชนชาติ โดยทั่วไปเราจะนับช่วงวัยรุ่นว่าอยู่ในช่วงอายุ 13-19 ปี โดยวัยรุ่นแต่ละคนนั้นจะมีอัตราการเจริญเติบโตและพัฒนาการที่เป็นแบบฉบับเฉพาะของตนเองและจะแตกต่างกันออกไปในแต่ละบุคคล ดังนี้

1. ด้านร่างกาย เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกายทุกระบบ โดยวัยรุ่นชายและวัยรุ่นหญิงจะเติบโตเข้าสู่วัยรุ่นเร็ว-ช้าแตกต่างกัน ซึ่งวัยรุ่นหญิงจะเข้าสู่การเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกายก่อนวัยรุ่นชาย ประมาณ 2 ปี

2. ด้านจิตใจและอารมณ์ การเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกาย อาจส่งผลให้วัยรุ่นมีอารมณ์ที่เปลี่ยนแปลงง่าย บางครั้งรุนแรงและเปิดเผย บางครั้งวัยรุ่นอาจจะมีความรู้สึกมั่นใจในตนเองและมีความสุข มีอารมณ์สนุกสนาน สุขสบาย พอกพอใจ ในขณะที่บางครั้งวัยรุ่นอาจจะรู้สึกหดหู่ ก้าวร้าว วิตกกังวล และเศร้าใจ จึงต้องการความรัก ความห่วงใย ความเอาใจใส่จากคนรอบข้างอยู่เสมอ

3. ด้านสังคม วัยรุ่นมักจะชอบอยู่กับเพื่อนมากกว่าคนในครอบครัว บางครั้งจึงชอบอยู่ตามลำพังและชอบที่จะรวมกลุ่มกับคนในวัยเดียวกันมากกว่าคนวัยอื่น ๆ จะสังเกตเห็นได้ว่าวัยรุ่นจะให้ความสำคัญต่อกลุ่ม ยอมรับ ค่านิยม ความเชื่อและความสนใจของกลุ่ม ทั้งนี้เพื่อต้องการให้เป็นที่ยอมรับของกลุ่ม นอกจากนี้ วัยรุ่นยังชอบที่จะแสวงหาเอกลักษณ์ของการเป็นคนเก่งและส่วนใหญ่ชอบเลียนแบบพฤติกรรมและการแต่งกายของบุคคลที่ชื่นชอบ เช่น ดารา นักร้อง เป็นต้น

4. ด้านสติปัญญา เนื่องจากวัยรุ่นเป็นวัยที่ต้องปรับตัวให้เข้ากับสังคมมากขึ้น ซึ่งการเปลี่ยนแปลงทางด้านสติปัญญาของวัยรุ่นเกิดขึ้นได้จากการปฏิบัติและการเรียนรู้แบบลองผิดลองถูกนั้น บางครั้งอาจทำให้เกิดปัญหาที่ยากจะแก้ไขได้ ดังนั้น วัยรุ่นจึงต้องรู้จักยับยั้งชั่งใจ และในขณะเดียวกันผู้ใหญ่ต้องมีความเข้าใจและมีส่วนช่วยให้กระบวนการพัฒนาทางด้านความคิดและสติปัญญาของวัยรุ่นให้พัฒนาไปในทิศทางที่ถูกต้องและเหมาะสม

จากแนวคิดเกี่ยวกับพัฒนาการนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พอสรุปได้ว่า พัฒนาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งมีอายุ 13-19 ปี จะมีอัตราการเจริญเติบโตและพัฒนาการเปลี่ยนแปลงไปตามแบบฉบับเฉพาะของตนเองทั้งด้านร่างกาย ด้านจิตใจและอารมณ์ ด้านสังคม และด้านสติปัญญา

การฝึกแบบผสมผสาน

นนทนันต์ เผ่าภูรี (2560, น. 13) ได้กล่าวว่า การฝึกแบบเชิงซ้อน (Complex Training) หมายถึง การฝึกความแข็งแรง กำลังของกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนัก และการฝึกแบบพลัยโอเมตริกทันทีในแต่ละชุดซึ่งใช้ท่าฝึกที่เป็นกลุ่มกล้ามเนื้อเดียวกันโดยฝึกเพื่อให้เกิดกำลังระเบิด (Explosive Power) และเป็นการกระตุ้นระบบประสาทและกล้ามเนื้อ Chu (1996, p. 14) การฝึกด้วยน้ำหนัก หมายถึง การฝึกเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อ กิจกรรมการฝึกจะใช้น้ำหนักเป็นแรงต้านทานในการบริหารกล้ามเนื้อมัดต่างๆ ควรให้สอดคล้องกับทักษะและกิจกรรมของนักกีฬาด้วย จะทำให้ความสามารถของนักกีฬาคีขึ้น นิวัฒน์ บุญสม (2544, น. 14) ได้กล่าวว่า การเสริมสร้างกล้ามเนื้อโดยการใช้การฝึกด้วยน้ำหนักแล้วตามด้วยการฝึกพลัยโอเมตริกในแต่ละชุด

1. องค์ประกอบของการฝึกแบบผสมผสาน

Chu (1996, pp. 18-19) ได้อธิบายว่า องค์ประกอบของการฝึกแบบผสมผสาน ประกอบไปด้วยองค์ประกอบ 4 อย่าง ดังนี้

1. การฝึกด้วยแรงต้านทาน (Resistance Training) เมื่อกล่าวถึงการฝึกด้วยแรงต้านทาน คนส่วนใหญ่จะนึกถึงการฝึกฝนด้วยน้ำหนัก (Weight Training) ซึ่งการฝึกด้วยน้ำหนักเป็นส่วนหนึ่งของการฝึกแรงต้านทาน เช่น การฝึกด้วยเมดิซินบอล (Medicine Ball) ก็จัดเป็นการฝึกแรงต้านทานชนิดหนึ่ง ซึ่งทำให้ร่างกายสามารถแบ่งกระตุ้น ระบบประสาทควบคุมการเคลื่อนไหวได้เกือบ 50 %

2. การฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric Training) ตามทฤษฎีกล่าวไว้ว่า ร่างกายจะมีการกระตุ้นกลไก ซึ่งทำให้นักกีฬามีความได้เปรียบในการแสดงความสามารถของร่างกาย และการฝึกพลัยเมตริกกับร่างกายส่วนล่างจำเป็นต้องเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว เช่น กระโดดให้พ้นจากพื้นอย่างรวดเร็ว ส่วนร่างกายส่วนบน เช่น การส่งเมดิซินบอล ก็ต้องตอบสนองกลับอย่างรวดเร็ว

3. การฝึกความเร็ว (Sprint Training) ในทางทฤษฎี ความเร็วของการเคลื่อนไหวขึ้นอยู่กับปัจจัย 2 อย่าง คือ ความยาวของช่วงก้าวกับความถี่ของช่วงก้าว ถ้านักกีฬาไม่สามารถเพิ่มความถี่ของช่วงก้าว โดยการถีบเท้าแรงๆ และยกเท้าให้พ้นจากพื้นเร็วๆ ก็ควรจะเพิ่มความยาวของช่วงก้าว เหตุนี้การพัฒนาความถี่ของช่วงก้าว จึงเป็นเรื่องยากมีการประมาณว่าสามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้ 300% แต่เพิ่มความเร็วได้ 10% โดยกลยุทธ์สำคัญ คือ คุณภาพไม่ใช่ปริมาณ และการฝึกนี้จะมีช่วงพักนานมากเนื่องจากการฝึกแบบผสมผสานทำให้ระบบประสาทเครียดอย่างมาก

4. การฝึกเฉพาะกีฬา (Sport-specific Training) ในการฝึกเฉพาะกีฬาต้อง พยายามทำความเข้าใจเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของกีฬานั้นๆ เสียก่อนว่ากีฬานั้นมีการเคลื่อนไหวแบบใดบ้าง เพื่อจะได้ฝึกกระตุ้นเส้นใยกล้ามเนื้อที่กีฬานั้นต้องการ

สรุปได้ว่า การฝึกกล้ามเนื้อด้วยวิธีการฝึกด้วยแรงต้านทานแล้วตามด้วยการฝึกแบบพลัยโอเมตริก การฝึกความเร็ว และการฝึกเฉพาะกีฬา

2. หลักการฝึกแบบผสมผสาน

อติเทพ วิชาญ (2562, น. 43-45) กล่าวว่าหลักในการฝึกแบบผสมผสาน คือ การออกกำลังกายและการฝึกเพื่อที่พัฒนาสมรรถภาพทางกายในแต่ละด้านมาแบ่งเป็นสถานี (Station) โดยในแต่ละสถานีจะต้องกำหนดว่าทำกี่ครั้ง (Repetition) กี่ยก (Set) และเวลาเท่าไร

(Time) ที่ต้องทำให้เสร็จในแต่ละสถานี เสนอแนะวิธีการสร้างการฝึกแบบผสมผสานนั้นมีหลักการในการสร้าง หรือออกแบบดังนี้

1. ให้พิจารณาการเลือกแบบออกกำลังกายหรือแบบฝึกให้เหมาะสมตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการพัฒนาสมรรถภาพทางกายในแต่ละด้านมาจัดเป็นแบบผสมผสาน โดยต้องเป็นการออกกำลังกายหรือแบบฝึกที่เป็นมาตรฐาน ไม่รวมกับการอบอุ่นร่างกายและการผ่อนคลายกล้ามเนื้อให้พิจารณาพื้นที่หรือสถานที่ที่เหมาะสมในการจัดการแบบฝึกผสมผสานด้วย

2. ในการจัดเรียงลำดับแต่ละแบบฝึก ควรหลีกเลี่ยงการฝึกที่มีการพัฒนาในกลุ่มกล้ามเนื้อกลุ่มเดียวกันอยู่ใกล้ ๆ กัน ทั้งนี้เพื่อให้กลุ่มกล้ามเนื้อที่ได้ปฏิบัติไปแล้วมีการผ่อนคลายสำหรับการฝึกกำหนดระยะห่างของแต่ละแบบฝึกนั้นให้พิจารณาตามความเหมาะสมของวัตถุประสงค์หรือแบบฝึกในการจัดการแบบฝึกผสมผสาน

3. ให้พิจารณาจำนวนเที่ยว จำนวนยกของแต่ละแบบฝึกโดยทำการทดลองให้กับผู้เข้ารับการฝึกทำให้มากที่สุด หลังจากนั้นให้กำหนดความเหมาะสมในแต่ละยก เช่น ให้ทำ 2 ใน 3 หรือ 1 ใน 2 ของจำนวนเที่ยวที่ทำได้สูงสุด สำหรับการพักในแต่ละยกนั้นจะไม่ใช่เป็นการพักที่สมบูรณ์ กล่าวคือมีการเคลื่อนไหวไปมาช้าๆ ซึ่งจะเป็นเพียงแค่การบรรเทาความเมื่อยล้าเท่านั้น เช่น ปฏิบัติ 2 นาที พัก 30 วินาที

4. ให้พิจารณากำหนดเวลาของการปฏิบัติแต่ละแบบฝึก โดยรวมเอาเวลาทั้งหมดของการฝึกควรอยู่ระหว่าง 30-45 นาที ไม่รวมการอบอุ่นร่างกายและการผ่อนคลายกล้ามเนื้อสำหรับการอบอุ่นร่างกายและการผ่อนคลายกล้ามเนื้อนั้น ให้ใช้เวลาอย่างละประมาณ 5-10 นาที

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

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

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

8. การพัฒนาความคล่องแคล่ว การใช้ความเร็วสูงสุด การเคลื่อนที่ในรูปแบบต่างๆ ที่มีความใกล้เคียงกับการเคลื่อนไหวนั้นๆ

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

Miller et al (2006, pp. 459-465) ได้กล่าวว่า การฝึกเชิงซ้อนได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางจากการศึกษาและการฝึกว่าเป็นรูปแบบที่มีประสิทธิภาพในการเพิ่มพลังของกล้ามเนื้อให้กับนักกีฬาเนื่องจากการฝึกเชิงซ้อนประกอบด้วยการใช้เวทเทรนนิ่งที่ความหนักสูงที่สามารถพัฒนาความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อซึ่งเกิดจากการปรับตัวของระบบประสาทกล้ามเนื้อ และการเพิ่มขึ้นของขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อแบบหดตัวเร็ว ร่วมกับการใช้การฝึกแบบพลัยโอเมตริกที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นวิธีการฝึกมาตรฐานที่ใช้ในการฝึกพลังของกล้ามเนื้อขาและสมรรถนะของนักกีฬา Ebben and Watts (1998, pp. 18-25) ได้เสนอแนะเกี่ยวกับวิธีการฝึกซ้อมเชิงซ้อนไว้ดังนี้

1. การฝึกเชิงซ้อนควรจัดอยู่ในโปรแกรมการฝึกระยะยาว โดยนักกีฬาคควรมีความแข็งแรงในระดับพื้นฐาน ซึ่งควรฝึกให้นักกีฬามีความแข็งแรงเพื่อเตรียมตัวสำหรับการฝึกเชิงซ้อนและควรมีการฝึกพลัยโอเมตริกโดยใช้ความหนักต่ำก่อนในช่วงเตรียมความพร้อมแต่ไม่ใช้การจับคู่การฝึกแบบโปรแกรมการฝึกแบบเชิงซ้อน การฝึกเชิงซ้อนสามารถฝึกด้วยการเคลื่อนไหวที่มีความเฉพาะเจาะจงกับกิจกรรมกีฬา จึงนับว่าเป็นการฝึกที่สามารถปฏิบัติได้หลากหลายและประหยัดเวลา

2. ในการฝึกเชิงซ้อนควรฝึกเวทเทรนนิ่งที่มีความหนักสูง โดยปริมาณการฝึกเชิงซ้อนจะต้องมีปริมาณที่ไม่มากเกินไปเพื่อป้องกันความเมื่อยล้าจนนักกีฬาไม่สามารถมุ่งความสนใจไปยังกิจกรรมการฝึกได้ ซึ่งปริมาณควรอยู่ระหว่าง 2 ถึง 5 ชุด โคนในแต่ละชุดของการฝึกเวทเทรนนิ่งควรมีการฝึก 2 ถึง 8 ครั้ง และมีการฝึก 5-15 ครั้ง สำหรับการฝึกพลัยโอเมตริก

3. ท่าที่ใช้ในการฝึกเชิงซ้อนควรคำนึงถึงหลักทางด้านชีวกลศาสตร์และความเร็วในการเคลื่อนไหว ซึ่งในการฝึกด้วยน้ำหนักควรเป็นท่าที่มีการเคลื่อนไหวหลายข้อต่อ และมีความสัมพันธ์กับการเคลื่อนไหวขณะปฏิบัติทักษะของกีฬา แล้วตามด้วยการฝึกพลัยโอเมตริกที่ใช้ท่าที่สัมพันธ์กับการเคลื่อนไหวในขณะปฏิบัติทักษะกีฬาเช่นกัน

4. การฝึกเชิงซ้อนควรมีความถี่ในการฝึก 1 ถึง 3 ครั้งต่อสัปดาห์โดยมีการพักระหว่างครั้ง 48 ถึง 96 ชั่วโมง เพื่อป้องกันความเมื่อยล้าที่มากเกินไปซึ่งจะส่งผลต่อประสิทธิภาพในการฝึก ในช่วงก่อนการแข่งขันการฝึกเชิงซ้อนควรมีการฝึก 2-3 สัปดาห์ และเมื่อเข้าสู่ช่วงแข่งขันควรลดการฝึกลง เหลือ 1 ถึง 2 ครั้งต่อสัปดาห์โดยเป็นการฝึกด้วยความหนักสูงแต่ปริมาณไม่มาก

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

สรุปได้ว่า การฝึกผสมผสาน (Complex Training) คือ การฝึกด้วยน้ำหนักและตามด้วยพลัยโอเมตริกทันที แต่การฝึกแบบผสมผสานเพื่อที่จะพัฒนาสมรรถภาพทางกายให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ต้องกำหนดว่าทำกี่ครั้ง (Repetition) กี่ยก (Set) และกำหนดระยะเวลา (Time) การฝึกแบบผสมผสานนั้นระยะเวลาที่เหมาะสมที่สุด

สมรรถภาพทางกาย

1. ความหมายของสมรรถภาพทางกาย

วุฒิพงษ์ ปรมัตถากร (2550, น. 12) ให้ความหมายของสมรรถภาพทางกายไว้ว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ลักษณะของสภาพร่างกายที่มีความสมบูรณ์แข็งแรง อดทนต่อการปฏิบัติงาน มีความคล่องแคล่วว่องไว ร่างกายมีภูมิต้านทานโรคสูง จิตใจร่าเริงแจ่มใส สามารถปฏิบัติภารกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สืบสาย บุญวีริบุตร (2550, น. 9) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง สมรรถนะของร่างกาย ปอด หัวใจ หลอดเลือด และสมรรถภาพกล้ามเนื้อในการประกอบกิจกรรมต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปลอดภัย และช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดโรคที่เกี่ยวข้องกับการขาดการออกกำลังกาย

สุพิตร สมาชิกโต (2556, น. 10) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง สภาพของร่างกายที่อยู่ในสภาพที่ดี เพื่อช่วยให้บุคคลสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ บุคคลที่มีสมรรถภาพทางกายที่ดีจะสามารถปฏิบัติภารกิจต่างๆ ในชีวิตประจำวัน ออกกำลังกาย เล่นกีฬา และแก้ไขสถานการณ์ต่างๆ ได้เป็นอย่างดี

สนธยา สีละมาต (2557, น. 8) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง การมีสภาพสรีรวิทยาที่ช่วยให้บุคคลสามารถประกอบกิจกรรมในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ หรือการมีสภาพสรีรวิทยาพื้นฐานสำหรับการมีความสมบูรณ์ทางการกีฬา หรือทั้งสองอย่าง

กรมพลศึกษา (2562, น. 1) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง สภาพของร่างกายที่อยู่ในสภาพที่ดีเพื่อช่วยให้บุคคลสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดอัตราเสี่ยงของปัญหาสุขภาพที่เป็นสาเหตุจากการออกกำลังกายสร้างความสมบูรณ์และแข็งแรงของร่างกายในการเข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกายได้อย่างหลากหลาย บุคคลที่มีสมรรถภาพทางกายดีจะสามารถปฏิบัติกิจต่างๆ ในชีวิตประจำวัน การออกกำลังกาย การเล่นกีฬา และการแก้ไขสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างดี

จากความหมายข้างต้นพอสรุปได้ว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการประกอบกิจกรรม เล่นกีฬา หรือออกกำลังกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยปราศจากความเหนื่อยล้าและกลับคืนสู่ภาวะปกติได้อย่างรวดเร็ว

2. สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ

สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ (Health-Related Physical Fitness) หมายถึงสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสุขภาพและเพิ่มความสามารถในการทำงานของร่างกาย ซึ่งจะมีส่วนช่วยในการลดปัจจัยเสี่ยงในการเกิดโรคต่างๆ ได้ ตลอดจนปัญหาต่างๆ ที่เกิดจากการขาดการออกกำลังกาย ประกอบด้วย (กรมพลศึกษา, 2562, น. 2-3)

2.1 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscle Strength) เป็นความสามารถของกล้ามเนื้อหรือกลุ่มกล้ามเนื้อที่ออกแรงด้วยความพยายามในครั้งหนึ่งๆ เพื่อด้านกับแรงต้านทาน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะทำให้เกิดความตึงตัว เพื่อใช้แรงในการดึงหรือยกของต่างๆ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะช่วยทำให้ร่างกายทรงตัวเป็นรูปร่างขึ้นมาได้ หรือที่เรียกว่า ความแข็งแรงเพื่อรักษาทรงตัว ซึ่งจะเป็นความสามารถของกล้ามเนื้อที่ช่วยให้ร่างกายทรงตัวต้านกับแรงโน้มถ่วงของโลกให้อยู่ได้โดยไม่ล้ม เป็นความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐาน เช่น

การวิ่ง การกระโดด การเขย่ง การกระโจน การกระโดดขาเดียว การกระโดดสลับเท้า เป็นต้น ความแข็งแรงอีกชนิดหนึ่งของกล้ามเนื้อเรียกว่า ความแข็งแรง เพื่อเคลื่อนไหวในมุมต่างๆ ได้แก่ การเคลื่อนไหวแขนและขาในมุมต่างๆ เพื่อเล่นเกมกีฬา การออกกำลังกาย หรือการเคลื่อนไหวในชีวิตประจำวัน เป็นต้น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในการเกร็ง เป็นความสามารถของร่างกายหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายในการต้านทานแรงที่มากระทำจากภายนอกได้โดยไม่ล้าหรือสูญเสียการทรงตัวไป

2.2 ความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscle Endurance) เป็นความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะรักษาระดับการใช้แรงปานกลางได้เป็นเวลานาน โดยการออกแรงที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ได้ติดต่อกันเป็นเวลานานๆ หรือหลายครั้งติดต่อกัน ความอดทนของกล้ามเนื้อสามารถเพิ่มมากขึ้นได้โดยการเพิ่มจำนวนครั้งในการปฏิบัติกิจกรรม ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัย เช่น อายุ เพศ ระดับสมรรถภาพ ทางกาย และชนิดของการออกกำลังกาย

2.3 ความอ่อนตัว (Flexibility) เป็นความสามารถของข้อต่อต่าง ๆ ของร่างกายที่เคลื่อนไหวได้เต็มช่วงของการเคลื่อนไหว การพัฒนาด้านความอ่อนตัวทำได้โดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อและเอ็น หรือการใช้แรงต้านทานในกล้ามเนื้อและเอ็นให้ต้องทำงานมากขึ้น การยืดเหยียดของกล้ามเนื้อทำได้ทั้งแบบอยู่กับที่หรือแบบที่มีการเคลื่อนไหว เพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุดควรใช้การยืดเหยียดของกล้ามเนื้ออยู่กับที่ คือ อวัยวะส่วนแขนและขาหรือลำตัวจะต้องเหยียดจนกว่ากล้ามเนื้อจะรู้สึกตึงและอยู่ในท่าเหยียดกล้ามเนื้อในลักษณะนี้ประมาณ 10-15 นาที

2.4 ความอดทนของระบบหัวใจและหลอดเลือด (Cardiovascular endurance) เป็นความสามารถของหัวใจและหลอดเลือดที่จะลำเลียงออกซิเจนและสารอาหารต่างๆ ไปยังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการออกแรงในขณะทำงาน ทำให้ร่างกายทำงานได้เป็นระยะเวลานาน และขณะเดียวกันก็นำสารที่ไม่ต้องการ ซึ่งเกิดขึ้นภายหลังการทำงานของกล้ามเนื้อออกจากกล้ามเนื้อที่ใช้งานในการพัฒนาหรือเสริมสร้างสมรรถภาพด้านนี้จะต้องให้มีการเคลื่อนไหวร่างกายโดยใช้ระยะเวลาติดต่อกันประมาณ 10-15 นาที ขึ้นไป

2.5 องค์ประกอบร่างกาย (Body composition) หมายถึง ส่วนต่าง ๆ ที่ประกอบขึ้นเป็นน้ำหนักตัวของร่างกาย โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นไขมัน (Fat mass) และส่วนที่ปราศจากไขมัน (Fat-free mass) เช่น กระดูก กล้ามเนื้อ และแร่ธาตุต่างๆ ในร่างกาย โดยทั่วไปองค์ประกอบของร่างกายจะเป็นดัชนีประมาณค่าที่ทำให้ทราบถึงร้อยละของน้ำหนักที่เป็นส่วนของไขมันที่มีอยู่ในร่างกาย ซึ่งอาจจะหาค่าตอบที่เป็นสัดส่วนกันได้ระหว่างไขมันในร่างกายกับน้ำหนักของส่วนอื่นๆ ที่เป็นองค์ประกอบ เช่น ส่วนของกระดูก กล้ามเนื้อ และอวัยวะต่างๆ การรักษาองค์ประกอบของร่างกายให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมจะช่วยลดโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรคอ้วน ซึ่งโรคอ้วนจะเป็นจุดเริ่มต้นของการเป็นโรคที่เสี่ยงต่ออันตรายต่อไปอีกมาก เช่น โรคหลอดเลือดหัวใจตีบ หัวใจวาย และโรคเบาหวาน เป็นต้น

3 สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะ

สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะ (Skill-Related Physical Fitness) เป็นสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องในการสนับสนุนให้เกิดระดับความสามารถและทักษะในการแสดงออกของการเคลื่อนไหว และการเล่นกีฬามีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งนอกจากจะประกอบด้วยสมรรถภาพ

ทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ ได้แก่ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทนของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว ความอดทนของระบบหัวใจและหลอดเลือดและองค์ประกอบของร่างกายแล้วยังประกอบด้วย สมรรถภาพทางกายในด้านต่อไปนี้ คือ (กรมพลศึกษา, 2562, น. 4)

3.1 ความเร็ว (Speed) หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนไหวไปสู่เป้าหมาย ที่ต้องการโดยใช้ระยะเวลาสั้นที่สุดซึ่งกล้ามเนื้อจะต้องออกแรงและหดตัวด้วยความเร็วสูงสุด

3.2 กำลังของกล้ามเนื้อ (Muscle Power) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อในการทำงานโดยการออกแรงสูงสุดในช่วงที่สั้นที่สุด ซึ่งจะต้องมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความเร็วเป็นองค์ประกอบหลัก

3.3 ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) หมายถึง ความสามารถในการเปลี่ยนทิศทาง และตำแหน่งของร่างกายในขณะที่กำลังเคลื่อนไหว โดยใช้ความเร็วได้อย่างเต็มที่ จัดเป็นสมรรถภาพทางกายที่จำเป็นในการนำไปสู่การเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐาน สำหรับทักษะในการเล่นกีฬาประเภทต่างๆ ให้มีประสิทธิภาพ

3.4 การทรงตัว (Balance) หมายถึง ความสามารถในการควบคุมและรักษาตำแหน่ง ท่าทางของร่างกายให้อยู่ในลักษณะตามที่ต้องการได้ ทั้งขณะอยู่กับที่หรือในขณะที่มีการเคลื่อนไหว

3.5 เวลาปฏิกิริยา (Reaction Time) หมายถึง ระยะเวลาที่เร็วที่สุดที่ร่างกาย มีการตอบสนองหลังจากที่ได้รับกระตุ้น ซึ่งเป็นความสามารถของระบบประสาทเมื่อรับรู้ การถูกกระตุ้นแล้วสามารถสั่งการให้อวัยวะที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวให้มีการตอบสนอง อย่างรวดเร็ว

3.6 การทำงานที่ประสานกัน (Coordination) หมายถึง ความสัมพันธ์ในการทำงานของ ระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อในการเคลื่อนไหว ทำให้ส่วนต่างๆ ของร่างกายสามารถที่จะปฏิบัติ กิจกรรมทางกลไกที่สลับซับซ้อนในเวลาเดียวกันอย่างราบรื่นและแม่นยำ

จากแนวคิดเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกายพอสรุปได้ว่า สมรรถภาพทางกายเป็น ความสามารถของร่างกายในการประกอบกิจกรรมหรืองานอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งสามารถพัฒนา สมรรถภาพทางกายให้เกิดขึ้นได้ในกีฬาแฮนด์บอล หากนักกีฬามีสมรรถภาพทางกายที่ดีจะทำให้ นักกีฬามีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อ

4. การเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาแฮนด์บอล

กีฬาแฮนด์บอลเป็นกีฬาที่มีลักษณะการเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา ผู้เล่นหรือทีมที่มี สมรรถภาพทางกายที่ดีก็ย่อมจะมีโอกาสชนะมากกว่า สมรรถภาพทางกายของกีฬาแฮนด์บอล มีดังนี้ (การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2551, น. 81-83)

4.1 ความทนทาน (Endurance) คือ ความสามารถในการเล่นได้เป็นเวลานาน และมีประสิทธิภาพ ผลการฝึกซ้อมจะส่งผลต่อความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิต ทำให้หายเหนื่อย เร็วขึ้น (ใช้เวลาพักน้อยลง) การฝึกที่มักจะใช้ก็คือ การฝึกแบบวงจร (Circuit Training)

4.2 ความแข็งแรง (Strength) คือ ความสามารถของกล้ามเนื้อในการหดตัวอย่างเต็มที่ เช่น การขว้างลูกบอล การครอบครองลูกบอล ฯลฯ การฝึกความแข็งแรงที่ได้ผลมากที่สุด คือ การฝึก ด้วยแรงต้าน (Resistance Training)

4.3 กำลัง (Power) เป็นความสามารถในการทำงานของกล้ามเนื้อในการหดตัวเพื่อทำงานอย่างรวดเร็ว เช่น การกระโดด การโยกหลอก การพุ่งออกตัว ฯลฯ การฝึกกำลังมักจะใช้น้ำหนักมาช่วยในการฝึกโดยใช้การฝึกแบบ Isotonic Exercise หรือใช้ Medicines ball

4.4 ความเร็ว (Speed) คือ ความสามารถในการเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งด้วยเวลาน้อยที่สุด ซึ่งความเร็วนี้ต้องอาศัยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาหดตัว

4.5 ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) คือ ความสามารถในการเคลื่อนที่ไปในทุกทิศทางทุกทางด้วยเวลาน้อยที่สุด เช่น การหลบหลีกฝ่ายตรงข้าม การเอี้ยวหลบ การเปลี่ยนช่วงก้าว

4.6 ความยืดหยุ่น (Flexibility) คือ ความสามารถในการเหยียด ยืด กล้ามเนื้อ ทำให้มุมของข้อต่อเพิ่มขึ้น ช่วยลดอุบัติเหตุจากการใช้กล้ามเนื้อหรือเอ็นต่างๆ จากการถูกกระชาก

4.7 ความสมดุล (Balance) คือ ความสามารถในการนั่ง ยืน เดิน วิ่ง ที่ทำให้ร่างกายทรงตัวอยู่ได้ ไม่เอียง หรือเซ เช่น การกระโดดขึ้นยิงประตู การครอบครองลูกบอลพร้อมกับเคลื่อนที่เป็นต้น

นอกจากนี้ยังมีสิ่งที่ผู้ฝึกสอน ควรพิจารณาเกี่ยวกับการสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาแฮนด์บอล คือ

1. สัดส่วนของนักกีฬา (Body Composition) ต้องคำนึงถึงรูปร่าง น้ำหนักของนักกีฬาแล้วจึงมาพิจารณาในส่วนตำแหน่ง บทบาท และหน้าที่ของการเล่น

2. อาหารและโภชนาการ (Nutrition and Diet) เป็นปัจจัยภายนอกที่มีอิทธิพลต่อการฝึกซ้อมและสมรรถภาพทางกาย ก่อนออกกำลังกายควรทานอาหารย่อยง่าย และมีระยะเวลาห่างจากเวลาฝึกอย่างน้อย 2-3 ชั่วโมง

3. การพักผ่อนและผ่อนคลาย (Rest and relaxation) เพื่อช่วยให้ร่างกายได้มีเวลาในการซ่อมแซมความสึกหรอที่เกิดขึ้นจากการออกกำลังกาย ลดความตึงเครียดทางประสาท การพักผ่อนและผ่อนคลายสามารถใช้วิธีการนอน นั่งพัก หรือทำกิจกรรมนันทนาการ

4. การอบอุ่นร่างกาย (Warming up) หมายถึง การทำให้ส่วนต่างๆ ของร่างกายได้เตรียมพร้อมที่จะทำงาน โดยทำให้กล้ามเนื้อเกิดความร้อนขึ้นมาอย่างช้าๆ เพื่อกระตุ้นให้ระบบต่างๆ พร้อมที่จะทำงานหนักในการออกกำลังกาย ฝึกซ้อม หรือแข่งขันต่อไป

จากแนวความคิดการสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาแฮนด์บอล มีการสร้างสมรรถภาพในหลายด้าน แต่สำหรับการวิจัยนี้เน้นสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อ เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาแฮนด์บอลในการเคลื่อนที่ได้อย่างรวดเร็วขึ้น

ความคล่องแคล่วว่องไว

1. ความหมายของความคล่องแคล่วว่องไว

ความคล่องแคล่วว่องไวเป็นองค์ประกอบหนึ่งของสมรรถภาพทางกายที่มีผลต่อประสิทธิภาพของการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ เช่น การออกเดินโดยเร็ว การออกวิ่งได้เร็ว การเคลื่อนไหวหรือการหยุด ความคล่องแคล่วว่องไวมีความสำคัญต่อการออกกำลังกาย และเล่นกีฬาประเภทต่างๆ

เช่น แอนด์บอล ฟุตบอล ฟุตซอล บาสเกตบอล เทนนิส แบดมินตัน ฯลฯ และได้มีนักวิชาการได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

ทวิช โกลธิน (2552, น. 16) ได้ให้คำจำกัดความของความคล่องแคล่วไว้ว่า หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการเคลื่อนไหวและเปลี่ยนทิศทางต่างๆ ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ใช้ระยะเวลาอันสั้น เป็นการทำงานที่ต้องมีความสัมพันธ์กันของระบบกล้ามเนื้อและระบบประสาทได้อย่างดี มีการตอบสนองอย่างรวดเร็ว ต้องอาศัยความอ่อนตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ จึงต้องมีการฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอ ความคล่องแคล่วมีความจำเป็นต่อชีวิตประจำวันและมีความสำคัญต่อการเล่นกีฬา ผู้ที่มีความคล่องแคล่วดีจะสามารถเล่นกีฬาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ยูโสภ คำเต๊ะ (2554, น. 26) กล่าวว่า ความคล่องแคล่วว่องไว เป็นการเคลื่อนที่ของร่างกายในการเปลี่ยนแปลงทิศทางหรือเปลี่ยนตำแหน่งได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ไป หรือการเล่นกีฬาสชนิดต่างๆ เช่น สกี บาสเกตบอล วอลเลย์บอล ฟุตบอล เป็นต้น ในการฝึกเพื่อพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวนั้นจะต้องอาศัยหลักการทางสรีระวิทยาเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย จึงจะทำให้ร่างกายมีความคล่องแคล่วว่องไวสูงขึ้น ซึ่งประกอบไปด้วยระบบกล้ามเนื้อ ระบบประสาท ความสัมพันธ์ในการทำงานของกล้ามเนื้อ และระบบประสาท รวมทั้งระบบพลังงาน โดยที่ระบบดังกล่าวจะต้องทำงานร่วมกันเป็นอย่างดี

หงส์ทอง บัวทอง (2559, น. 10) ความคล่องแคล่วว่องไว หมายถึง ความสามารถของร่างกายที่จะเปลี่ยนทิศทางหรือเปลี่ยนอิริยาบถจากท่าหนึ่งไปสู่อีกท่าหนึ่งได้ในเวลาอันสั้น การฝึกความคล่องแคล่วว่องไวนี้สามารถฝึกได้หลายวิธี เช่น ฝึกโดยใช้กิจกรรมยิมนาสติก ฝึกวิ่งซิกแซ็ก ฝึกวิ่งกล้วยตัว หรือกิจกรรมอื่นๆ มาร่วมในการฝึก เช่น ให้เล่นลูกบอลหรือบาสเกตบอล เป็นต้น

ปวเรศร์ พันธยุทธ์ (2560, น. 70) ความคล่องแคล่วว่องไว หมายถึง ความสามารถในการควบคุมลักษณะท่าทาง (direction) ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ เช่น ความสามารถในการวิ่งกลับตัวหรือการวิ่งซิกแซ็ก เป็นต้น ซึ่งการกระทำดังกล่าวจะให้ประสิทธิภาพนั้นจะต้องมีพื้นฐานทางสมรรถภาพด้านความแข็งแรง ความเร็ว ความยืดหยุ่นตัว และยังเกี่ยวข้องกับความแม่นยำด้วย

ถาวร กมฺทศรี (2560, น. 48-49) ความคล่องแคล่วว่องไว เป็นความเร็วในการเคลื่อนที่ของร่างกายในระยะทางสั้นๆ และมีการเปลี่ยนทิศทางจะมีความสัมพันธ์กับความเร็วโดยตรง การฝึกที่เน้นให้เกิดความเร็วส่วนใหญ่เป็นการเคลื่อนที่ในเชิงเส้นตรงด้วยระยะทางต่างๆ ตามเป้าหมาย แต่เมื่อใช้ความเร็วแล้วมีการปรับเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็วจะมีความคล่องแคล่วว่องไวเข้ามาเกี่ยวข้องในทันที ซึ่งในจังหวะเปลี่ยนทิศทางนั้นร่างกายจะไม่มีความเร็ว (ความเร็วเป็น 0) แต่อาศัยกำลังความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพื่อให้ร่างกายสามารถเปลี่ยนทิศทางแล้วเร่งความเร็วขึ้นมา เพื่อเคลื่อนที่ไปในทิศทางที่ต้องการอย่างรวดเร็วต่อไป

จตุรงค์ เหมรา (2560, น. 239) ความคล่องแคล่วว่องไว หมายถึง ความสามารถในการควบคุมความสมดุลและการประสานงานของร่างกายในการตอบสนองต่อสิ่งเร้า ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวในทิศทางต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ธนากาญจน์ เสถียรพูนสุข (2561, น. 14) ความคล่องแคล่วว่องไว หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการเคลื่อนที่หรือเคลื่อนไหวได้อย่างอิสระ เร็ว และมีทิศทางตำแหน่งของร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการทำงานที่ต้องมีความสัมพันธ์กันของระบบกล้ามเนื้อ ซึ่งทำหน้าที่ประสานงานได้อย่างดีมีการตอบสนองเร็วต่อการรับรู้ เช่น การวิ่งกับตัว การวิ่งเก็บของการเอี้ยวตัว หลบหลีกคู่ต่อสู้ในการเล่นกีฬาต่างๆ หรือการหลบหลีกอันตรายอันอาจเกิดขึ้นกับตนเองในการดำเนินชีวิตประจำวัน ซึ่งความคล่องตัวเป็นองค์ประกอบหนึ่งของการเคลื่อนไหว

จากความหมายข้างต้น สรุปได้ว่า ความคล่องแคล่วว่องไว หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนไหวหรือเปลี่ยนทิศทางได้ตามความต้องการอย่างรวดเร็วและสามารถควบคุมตำแหน่งของร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ประโยชน์ของความคล่องแคล่วว่องไว

ความคล่องแคล่วว่องไวเป็นพื้นฐานของการเล่นกีฬาแทบทุกประเภท ซึ่งนักกีฬาคนใดมีสมรรถภาพทางกายด้านความคล่องแคล่วว่องไวที่ดีมักจะประสบความสำเร็จในการแข่งขันได้มีนักวิชาการหลายท่านกล่าวถึงประโยชน์ของความคล่องแคล่วว่องไวดังนี้

ภานุ กุศลวงศ์ (2552, น. 18) กล่าวว่า นักกีฬาที่มีระดับความคล่องแคล่วว่องไวสูงจะมีข้อได้เปรียบในการแข่งขัน ซึ่งการมีความคล่องแคล่วว่องไวสูงจะช่วยลดระดับการบาดเจ็บ การปรับปรุงความสามารถและเพิ่มความสามารถในการหลบหลีกคู่ต่อสู้

ทวิช ไกลถิ่น (2552, น. 16) กล่าวว่า ผู้ที่มีความคล่องแคล่วว่องไวดีจะสามารถเล่นกีฬาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น กีฬาฟุตบอลต้องมีการเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลาในเกมการแข่งขัน ถ้าผู้เล่นหรือนักกีฬาที่มีความคล่องแคล่วว่องไวก็จะแสดงออกถึงพฤติกรรมในการใช้ทักษะต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การรับลูกบอลแล้วเปลี่ยนทิศทางการส่ง หรือวิ่งหนีตัวประกบของคู่ต่อสู้ในระยะเวลาสั้นๆ

สารัช ดีงาม (2554, น. 15) กล่าวว่า ความคล่องแคล่วว่องไวมีประโยชน์ในการเล่นกีฬาเนื่องจากกีฬาเป็นกิจกรรมที่ต้องอาศัยการเคลื่อนไหวทางด้านร่างกายได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และมีประสิทธิภาพ

ทวิชศักดิ์ หนูสุวรรณ (2555, น. 46) กล่าวว่า ความคล่องตัวเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของสมรรถภาพทางกายที่ดีที่มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งในการปฏิบัติงานในชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งกิจกรรมการเคลื่อนไหวในการเล่นกีฬา

หงส์ทอง บัวทอง (2559, น. 18) กล่าวว่า ความคล่องแคล่วมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งกับนักกีฬา การที่จะทำให้เกิดความคล่องแคล่วในการเคลื่อนไหวร่างกายในรูปแบบต่างๆ กระทำโดยการสั่งงานของระบบประสาทส่วนกลางจะเป็นตัวนำข้อมูลจากระบบประสาทรับความรู้สึกของร่างกายที่เคลื่อนไหวเพื่อควบคุมให้ทำงานอย่างถูกต้องแม่นยำ ซึ่งประกอบด้วยเวลาปฏิริยากับการเคลื่อนไหวที่จะสามารถตอบสนองในการเคลื่อนที่ได้อย่างรวดเร็วในเวลาการฝึกหรือเวลาในการแข่งขัน ดังนั้นนักกีฬาควรจะต้องตอบสนองในการเปลี่ยนแปลงทิศทาง การพัฒนาความสามารถด้านความคล่องแคล่วนั้นจะเป็นผลให้นักกีฬามีการเคลื่อนที่ และเปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็ว อีกทั้งยังรักษาสสมดุลของร่างกายได้เป็นอย่างดี และจะสามารถประสพผลสำเร็จในการแข่งขันได้

จตุรงค์ เหมรา (2560, น. 6) กล่าวว่า ผู้ที่มีความคล่องตัวดีจะมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นได้ดี มีประสิทธิภาพในการเคลื่อนที่ในทิศทางที่ดี สามารถเปลี่ยนทิศทางหรือหยุดได้อย่างรวดเร็ว ทำให้การเคลื่อนไหวเป็นไปอย่างรวดเร็วและถูกต้อง ซึ่งความคล่องตัวเป็นองค์ประกอบสำคัญในการเล่นกีฬาที่ต้องใช้ความคล่องตัวสำหรับหลบหลีกคู่ต่อสู้ หรือเคลื่อนที่เข้าไปยังตำแหน่งต่างๆ ในการแข่งขันกีฬา เช่น กีฬาเทนนิส กีฬาฟุตบอล กีฬาบาสเกตบอล เป็นต้น

จากประโยชน์ของความคล่องแคล่วว่องไวข้างต้นสรุปได้ว่า ความคล่องแคล่วว่องไวนั้นให้คุณประโยชน์แก่นักเรียน หรือแม้กระทั่งนักกีฬา และเป็นปัจจัยสำคัญช่วยในการเคลื่อนไหวเปลี่ยนทิศทาง ตำแหน่งของแต่ละบุคคล เป็นไปอย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และมีประสิทธิภาพในการเคลื่อนที่เข้าหาเป้าหมาย กล่าวคือ ทำให้นักกีฬาแฮนด์บอลสามารถเคลื่อนไหวทางด้านร่างกายได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และมีประสิทธิภาพได้ดียิ่งขึ้น

3. หลักการฝึกความคล่องแคล่วว่องไว

หลักการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวหรือการฝึกความเร็วและความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (speed and coordination training) ความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อเป็นความสามารถของร่างกายที่จะควบคุมการเคลื่อนไหวให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การควบคุมเท้าในการเลี้ยงลูกบอลของนักฟุตบอล การควบคุมร่างกายของนักกีฬากระโดดน้ำหรือนักยิมนาสติก เป็นต้น การจะพัฒนาความสามารถเชิงทักษะของนักกีฬาจึงขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อเป็นสำคัญ ความเร็วเป็นความสามารถในการเคลื่อนไหวของแขนและขาในการที่จะเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง การพัฒนาความเร็วจึงต้องอาศัยการเพิ่มสมรรถภาพด้านอื่นๆ เป็นพื้นฐาน เช่น ความแข็งแรง พลังความอ่อนตัว และความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ เป็นต้น

นรินทร จันทร (2562, น. 583) กล่าวว่า หลักในการฝึกเพื่อเป็นพื้นฐานและจะต้องฝึกปฏิบัติการเคลื่อนไหวนั้นๆ อย่างถูกต้องซ้ำแล้วซ้ำอีกและด้วยความเร็วสูง ทั้งความคล่องแคล่วว่องไวทั่วไปและความคล่องแคล่วว่องไวเฉพาะส่วนสามารถเพิ่มได้ด้วยการฝึกในส่วนประกอบต่างๆ ดังนี้

1. การร่วมงานกันของกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อต้องมีการพัฒนาให้เกิดการทำงานร่วมกันในการเคลื่อนไหวที่เป็นแบบหนึ่งแบบใดที่จำเป็นสำหรับกิจกรรมนั้นๆ

2. พลังของกล้ามเนื้อ พลังของกล้ามเนื้อจะช่วยเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไว ถ้าพลังของกล้ามเนื้อไม่ดีการควบคุมแรงของร่างกายจะเป็นไปได้ไม่ดี ตัวอย่างเช่น ในการเคลื่อนไหวย่างรวดเร็วย่อมต้องการกำลังอย่างมากเพื่อให้ร่างกายหยุดหรือเพื่อให้เปลี่ยนทิศทาง การพุ่งตัวออกไป ซึ่งขึ้นอยู่กับกำลัง (power) ย่อมต้องอาศัยพลังงาน (energy) และความเร็ว (speed) ด้วย

3. เวลาปฏิกิริยา (reaction time) เวลาที่ใช้ในการตอบสนองต่อการกระตุ้นจนกระทั่งเกิดการเคลื่อนไหวมีความสำคัญต่อความคล่องแคล่วว่องไว เช่น การตอบสนองอย่างรวดเร็วในสถานการณ์ทางกีฬา หรือการเคลื่อนไหวยุติของฝ่ายตรงข้าม เวลาปฏิกิริยาจะได้รับการฝึกตอบสนองที่รวดเร็วเมื่อได้รับการกระตุ้นในระดับใดระดับหนึ่งที่ต้องการ ดังนั้น การสร้างสมาธิหรือทำจิตใจให้สงบเพื่อเตรียมรับสถานการณ์จึงเป็นตัวแปรอย่างหนึ่งที่จะทำให้การตอบสนองช้าหรือเร็ว

4. ความอ่อนตัว (flexibility) การมีความอ่อนตัวในช่วงปกติมีความจำเป็นในการเคลื่อนไหวได้เต็มช่วงจะทำให้การเคลื่อนไหวเรียบและมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามก็ยังเป็นที่สงสัยว่าความอ่อนตัวเกินกว่าปกติจะทำให้ความคล่องแคล่วว่องไวเพิ่มขึ้นหรือไม่ ถึงแม้ส่วนประกอบต่างๆของความคล่องตัวที่ได้กล่าวนี้จะเป็นพื้นฐานของความคล่องตัวจะทำให้ความคล่องตัวเพิ่มประสิทธิภาพ แต่ก็ควรจะตระหนักว่าวิธีที่ดีที่สุดในการเพิ่มความคล่องตัวเฉพาะก็คือ การฝึกปฏิบัติการเคลื่อนไหวนั้นอย่างถูกต้องซ้ำแล้วซ้ำเล่าและต้องกระทำด้วยความเร็วสูง

กิตติภูมิ บริสุทธิ์ (2555, น. 9-11) กล่าวว่า หลักการฝึกเพื่อพัฒนาความคล่องตัวของนักกีฬา ดังนี้

1. หลักการฝึกความคล่องตัวนั้นจะคล้ายคลึงกับการฝึกความเร็วซึ่งนักกีฬาและผู้ฝึกสอนจะต้องพยายามพัฒนาทักษะกีฬาและเทคนิคควบคู่ไปด้วยกัน เพื่อให้เกิดการพัฒนาความคล่องตัวในการเคลื่อนไหวขณะปฏิบัติทักษะ

2. การฝึกความคล่องตัวนั้นจะต้องเริ่มจากการปฏิบัติด้วยรูปแบบที่ง่าย ๆ ไม่ซับซ้อนและใช้ปฏิบัติด้วยความเร็วจากช้าไปสู่ความเร็วสูงสุด และต้องเน้นเพื่อให้มีความถูกต้องและสมบูรณ์ก่อนความเร็วในการปฏิบัติ และไม่เกิดการเกร็งกล้ามเนื้อหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายในขณะที่ปฏิบัติด้วยความเร็วสูงสุด

3. การฝึกความคล่องตัวเป็นการฝึกที่เกี่ยวข้องกับระบบประสาทที่สั่งการการเคลื่อนไหว ดังนั้น การฝึกความคล่องตัวจึงควรได้รับการฝึกเป็นอันดับต้นๆ ของการฝึกในแต่ละวันหรือในสภาวะที่ร่างกายไม่มีอาการเหน็ดเหนื่อย

4. การพัฒนาความคล่องตัวกระทำได้ด้วยการให้นักกีฬายกใช้ความเร็วสูงสุดในการวิ่ง หรือเคลื่อนที่ในรูปแบบต่างๆ ที่มีความใกล้เคียงกับการเคลื่อนไหวในกีฬานั้น

5. ช่วงเวลาพักระหว่างเที่ยว ระหว่างเซต ควรเปิดโอกาสให้ร่างกายได้มีเวลาพักมากพอหรือนานพอที่จะทำให้ นักกีฬารู้สึกหายเหนื่อยหรือประมาณ 2-3 นาที

6. การปฏิบัติซ้ำ ในการฝึกความคล่องตัวจะไม่มี การปฏิบัติจำนวนมากเพราะว่าอาจทำให้ร่างกายเกิดความล้าสะสม และทำให้การปฏิบัติได้ไม่เต็มความสามารถของแต่ละคน ดังนั้น ควรมีการทำซ้ำประมาณ 5-6 ครั้ง/เซตปฏิบัติ 1-2 เซต

Lee et al. (2012, pp. 237-239) กล่าวว่า การจะฝึกเพื่อเสริมสร้างความคล่องแคล่วว่องไวจะต้องยึดหลักการฝึกเพื่อเป็นพื้นฐานและต้องปฏิบัติการเคลื่อนไหวนั้นๆ อย่างถูกต้องซ้ำๆ ด้วยความเร็วสูง ดังนี้

1. การฝึกควรมีการเสริมพลังของกล้ามเนื้อ การทรงตัว ความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ

2. การฝึกเพื่อเพิ่มความสัมพันธ์ของการทำงานในกล้ามเนื้อ

3. การฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงและพลังระเบิดในกล้ามเนื้อมัดหลัก

4. การฝึกเพื่อพัฒนาความเร็วของร่างกายและการเพิ่มความทนทานหรือความสามารถในการปฏิบัติงานที่มีความหนักสูงซ้ำๆ กันได้

5. การเสริมทักษะการฝึกพลังของกล้ามเนื้อ การทรงตัว และความสัมพันธ์ของร่างกายให้มีการปฏิบัติอย่างถูกต้องซ้ำๆ กันด้วยความเร็วสูง

Bill (2001, pp. 199-203) กล่าวว่า การฝึกความคล่องแคล่วว่องไวควรมีหลักการฝึกดังนี้

แบบฝึกและการฝึกซ้อมจะเป็นเครื่องมือช่วยให้นักกีฬาบรรลุเป้าหมาย แบบฝึกจะมีประสิทธิภาพมากถ้ามีหลักการฝึกที่ดีและมีการกำหนดความก้าวหน้าในการฝึกที่ชัดเจน ซึ่งจะช่วยให้นักกีฬาได้เป็นอย่างมาก ในการฝึกซ้อมควรปฏิบัติดังนี้

1. การฝึกซ้อมแต่ละครั้งควรมีการกำหนดเป้าหมายให้มีความเฉพาะเจาะจง
2. การฝึกหรือการปฏิบัติในทุกๆ เที้ยว ทุกๆ เซต ทุกๆ แบบฝึก และทุกๆ ทักษะ จะต้องพยายามปฏิบัติทักษะและเทคนิคนั้นให้มีความสมบูรณ์
3. นักกีฬาควรได้รับการฝึกทักษะที่ง่ายก่อนการฝึกที่มีความซับซ้อนและก่อนฝึกควรมีการฝึกทักษะในลักษณะปิดก่อนการฝึกทักษะในลักษณะเปิด
4. นักกีฬาควรมีการฝึกการเคลื่อนไหวพื้นฐานให้เกิดทักษะและความชำนาญก่อนที่จะมีการฝึกทักษะที่มีความเฉพาะเจาะจงมากขึ้น
5. การฝึกควรมีการให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยสภาพและเสียง และส่งเสริมให้นักกีฬาใช้ประสาทสัมผัสในการฝึกด้วย
6. นักกีฬาจะต้องได้รับการฝึกที่มีการตอบสนองอย่างรวดเร็ว
7. การฝึกควรยึดหลักคุณภาพ (การฝึกที่เหมาะสมและความหนักในการฝึกซ้อม) มากกว่าปริมาณ (ปริมาณในการฝึกซ้อม)

พิทักษ์ชัย ทางทอง (2552, น. 12-23) กล่าวว่า หลักการฝึกเพื่อพัฒนาความคล่องตัวของนักกีฬา ดังนี้

1. การทำงานประสานกันอย่างมีประสิทธิภาพของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ
2. พลังของกล้ามเนื้อ
3. เวลาปฏิกิริยา
4. ความอ่อนตัว
5. ความเร็ว

ความคล่องแคล่วว่องไวสามารถเพิ่มได้โดยการฝึกในส่วนประกอบต่างๆ ดังนี้ (John (2000, pp. 71-73; Bames & Attawry, 1996, pp. 10-16)

1. การทำงานร่วมกันของกล้ามเนื้อ (coordination)
2. พลังของกล้ามเนื้อ (power)
3. เวลาปฏิกิริยา (reaction time)
4. ความเร็ว (speed)
5. การทรงตัว (balance)

จากหลักการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวข้างต้น สรุปได้ดังนี้

1. ฝึกการประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและระบบประสาท โดยการฝึกท่าที่ถูกต้องซ้ำ ๆ และเพิ่มความเร็วขึ้นทีละน้อยจนถึงสูงสุด
2. ฝึกเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะกำลังเคลื่อนที่ที่ต้องใช้ความเร็วสูงสุด

3. ฝึกปฏิบัติการตอบสนอง เป็นการฝึกในการตอบสนองที่รวดเร็วเมื่อได้รับการกระตุ้นในระดับใดระดับหนึ่งที่ต้องการ

4. ฝึกโดยการจัดเป็นชุดหรือเซท โดยมีเวลาเป็นตัวกำหนดและมีเวลาที่เพียงพอให้ร่างกายพร้อมต่อการฝึกต่อไป

4. การทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว

การทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวโดยใช้แบบทดสอบของสำนักวิทยาศาสตร์การกีฬากรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา ดังนี้ (กรมพลศึกษา, 2560, น. 13-15)

4.1 แบบทดสอบ T-test

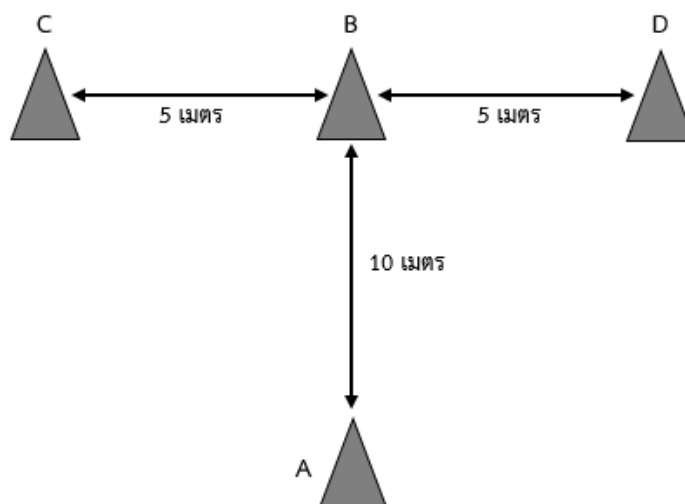
วัตถุประสงค์ เพื่อวัดความเร็วในการเปลี่ยนทิศทางโดยการวิ่งทางตรง การวิ่งสไลด์ด้านข้าง และการวิ่งถอยหลัง

อุปกรณ์ 1. นาฬิกาจับเวลา

2. กรวย

วิธีการ เริ่มต้นให้ผู้ทดสอบวิ่งตรงจากจุด A ไปจุด B จากนั้นเคลื่อนตัวสไลด์ไปทางซ้ายที่จุด C สไลด์ขวากลับผ่านจุด B มายังจุด D และสไลด์ซ้ายกลับมายังจุด B อีกครั้ง จากนั้นวิ่งถอยหลังกลับมายังจุด A โดยทุกจุดที่เคลื่อนที่ผ่าน ตั้งแต่จุด B จุด C และจุด D จะต้องใช้มือขวาสัมผัสตรงฐานของหลักเสมอ ทำการทดสอบ 2 เที้ยว พักระหว่างเที้ยว 5 นาที

การบันทึกผล บันทึกเวลาเที้ยวที่ดีที่สุด จากการทดสอบ 2 ครั้ง หน่วยเป็นวินาที



ภาพ 2.1 แบบทดสอบ T-test

ที่มา: จัดทำเมื่อ 1 พฤษภาคม 2565

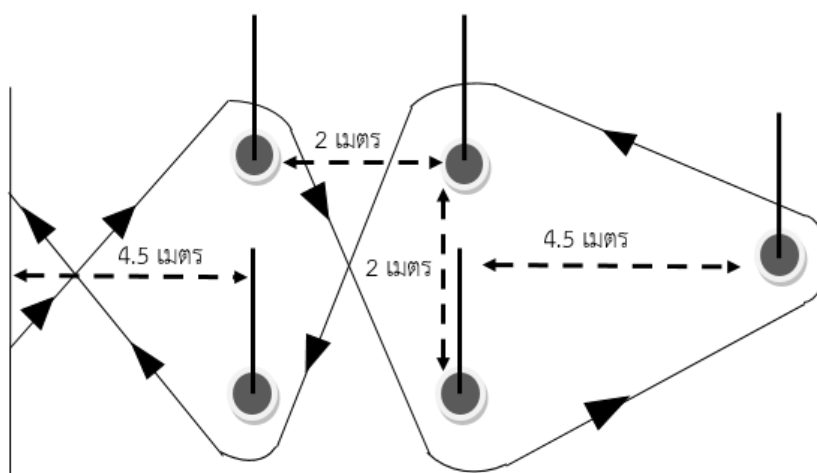
4.2 แบบทดสอบ FAF's Slalom test

วัตถุประสงค์ เพื่อวัดความคล่องแคล่วว่องไวและความเร็วในการเปลี่ยนทิศทาง

อุปกรณ์ 1. นาฬิกาจับเวลา
2. เสากลาง

วิธีการ ให้ผู้ทดสอบการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดตามทิศทางที่กำหนด โดยห้ามชนหลักที่วางตามจุดต่างๆ ทำการทดสอบทั้งหมด 2 เที้ยว พักระหว่างเที้ยว 5 นาที

การบันทึกผล บันทึกเวลาเที้ยวที่ดีที่สุด จากการทดสอบ 2 ครั้ง หน่วยเป็นวินาที



ภาพ 2.2 แบบทดสอบ FAF's Slalom test

ที่มา: จัดทำเมื่อ 1 พฤษภาคม 2565

4.3 แบบทดสอบ SEMO test

วัตถุประสงค์ เพื่อทดสอบการเคลื่อนไหว หลายทิศทาง ได้แก่ การวิ่งด้านข้างซ้ายขวา การวิ่งทิศทางทแยง การวิ่งทางตรงให้เร็วที่สุด เหมาะที่ใช้ทดสอบกับนักกีฬาที่มีการเคลื่อนไหวเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็ว

อุปกรณ์ 1. นาฬิกาจับเวลา
2. กรวย

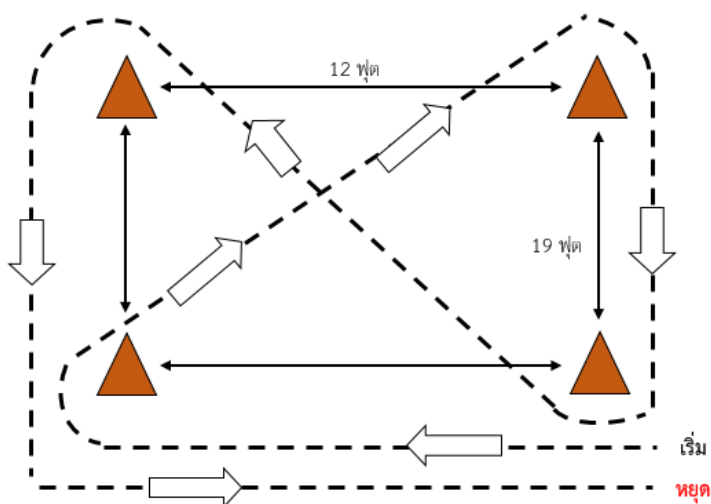
วิธีการ ตั้งกรวย 4 อัน ระยะ 12x19 ฟุต ผู้ทดสอบยืนที่กรวยที่ 1 โดยหันหน้าเข้าหากรวย ให้ยืนด้านนอกของมุมสี่เหลี่ยม เมื่อพร้อมผู้ปล่อยตัวสั่ง “ไป” ผู้เข้ารับการทดสอบเริ่มปฏิบัติดังนี้

1. วิ่งสไลด์ไปด้านข้างจากกรวยที่ 1 ไปอ้อมกรวยที่ 2
2. วิ่งตรงเป็นมุมทแยงจากกรวยที่ 2 ไปอ้อมกรวยที่ 4
3. วิ่งถอยหลังเป็นเส้นตรงจากกรวยที่ 4 ไปอ้อมกรวยที่ 1
4. วิ่งตรงเป็นมุมทแยงจากกรวยที่ 1 ไปอ้อมกรวยที่ 3
5. วิ่งถอยหลังเป็นเส้นตรงจากกรวยที่ 3 ไปอ้อมกรวยที่ 2

6. วิ่งสไลด์ไปด้านข้างจากกรวยที่ 2 ไปยังกรวยที่ 1

พักระหว่างเที่ยว 5 นาที

การบันทึกผล บันทึกเวลาเที่ยวที่ดีที่สุด จากการทดสอบ 2 ครั้ง หน่วยเป็นวินาที



ภาพ 2.3 แบบทดสอบ SEMO test

ที่มา: จัดทำเมื่อ 1 พฤษภาคม 2565

จากการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว สรุปได้ว่าการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว เพื่อทดสอบการเคลื่อนไหว และความเร็วในการเปลี่ยนทิศทาง โดยจะใช้แบบทดสอบ T-test แบบทดสอบ FAF's Slalom test และแบบทดสอบ SEMO test

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เป็นองค์ประกอบหนึ่งของสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวกับสุขภาพและทักษะกีฬา (Heyward, 2006, p. 452; Miler, 2013, p. 52) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นความสามารถในการผลิตแรงในขณะที่มีความแข็งแรงมีเพียงเล็กน้อยก็เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับกิจกรรมในชีวิตประจำวันและในทางการกีฬาความแข็งแรงเป็นสิ่งที่ต้องได้รับการพัฒนาอย่างดีเนื่องจากกีฬาบางชนิดความแข็งแรงเป็นสิ่งจำเป็น เล่น กีฬายกน้ำหนัก ความแข็งแรงเป็นตัวแปรหลักที่กำหนดความสำเร็จหรือล้มเหลวในการแข่งขัน ความแข็งแรงสามารถพัฒนาเพิ่มขึ้นโดยใช้อุปกรณ์ที่ออกแบบมาเป็นพิเศษ แบบสถานี (Machine) หรือน้ำหนักแบบอิสระ (Free weight) (Stone et al., 2003, pp. 739-745)

Haff and Dumke (2012, p. 28) ได้ให้ความหมายความแข็งแรงของกล้ามเนื้อว่าเป็นความสามารถของกล้ามเนื้อหรือกลุ่มกล้ามเนื้อในการออกแรงอย่างสูงสุดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อเพียงครั้งเดียว

Stone et al. (2007, p. 19); Miller (2013, p. 32) ได้ให้ความหมาย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ว่าเป็นความสามารถของกล้ามเนื้อ หรือกลุ่มกล้ามเนื้อในการออกแรง เพื่อด้านแรงต้านทานจากภายนอก

2. ชนิดของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Type of muscle strength)

การทำงานที่ต้องออกแรงต้านทานกับแรงต้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นน้ำหนักของร่างกาย แรงดึงดูดของโลก หรือแม้แต่อุปกรณ์ต่าง ๆ ทางการศึกษา ล้วนแต่ต้องการความสามารถของกล้ามเนื้อ ในการที่หดตัวออกแรงให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งองค์ประกอบด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ จัดได้ว่าเป็นสิ่งสำคัญในการกำหนดระดับความสามารถในการทำงานของกล้ามเนื้อที่ต้องทำงานกับแรงต้านทาน แม้ว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะเป็นสมรรถภาพทางกายที่สำคัญ แต่การที่ผู้ฝึกสอน จะทำการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อให้กับนักกีฬาหรือชนิดกีฬาที่แตกต่างกัน อาจจะเป็นเรื่องยาก เพราะความต้องการระดับความแข็งแรงของนักกีฬาแต่ละคนจะมีความแตกต่างกันไปตามความต้องการที่เฉพาะเจาะจงของชนิดกีฬาและรูปแบบการฝึกซ้อม ความแข็งแรงที่แตกต่างกัน จะให้ผลแตกต่างกัน ดังนั้น การจะฝึกซ้อมความแข็งแรงของกล้ามเนื้อให้กับนักกีฬาได้อย่างเหมาะสม กับตำแหน่งและชนิดกีฬามีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ฝึกสอนจะต้องทราบถึงชนิดของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่เป็นความต้องการอย่างแท้จริงของนักกีฬาแล้วทำการฝึกซ้อมให้เหมาะสม ซึ่งโดยทั่วไป ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะสามารถแบ่งออกได้ดังต่อไปนี้ คือ

2.1 ความแข็งแรงสูงสุด (Maximal strength) คือ ปริมาณแรง (Force) มากที่สุดที่เกิดขึ้นจากการหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อ 1 ครั้ง ซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับปัจจัยทางด้านความเร็ว และความอดทน

2.2 พลัง (Elastic strength) คือ ความสามารถของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (Neuromuscular system) ในการที่จะเอาชนะแรงต้านทานได้ด้วยการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็ว เป็นการเอาชนะความหนักได้ด้วยความเร็ว ซึ่งระบบของร่างกายจะทำหน้าที่รองรับ และเคลื่อนที่ด้วยอัตราความเร็วสูง โดยอาศัยความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อของหน่วยยนต์ รีเฟล็กซ์ ความสามารถในการยืดออกและหดสั้นของกล้ามเนื้อ ความสามารถในการเอาชนะแรงต้านทาน ด้วยการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็ว เป็นการทำงานที่มีความสัมพันธ์กับประเภท การแข่งขันเกือบทั้งหมดและกีฬาส่วนใหญ่ การกระโดดและการวิ่งระยะสั้นเป็นตัวอย่างที่ยอดเยี่ยม ของกิจกรรมที่ต้องใช้พลัง

2.3 ความแข็งแรงอดทน (Strength endurance) หรือความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular endurance) คือ ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะต้านทานความเมื่อยล้าในการปฏิบัติ การออกกำลังกายที่ใช้ความแข็งแรงในช่วงเวลายาวนาน ความแข็งแรงอดทนเป็นองค์ประกอบ ที่สำคัญในประเภทการแข่งขันที่เกี่ยวข้องกับความอดทนแบบไม่ใช้ออกซิเจนเกิดกรดแลกติก (Lactic anaerobic endurance) (สนธยา สีละมวด, 2555, น. 79)

3. ชนิดการหดตัวของกล้ามเนื้อ (Types of muscular contraction)

3.1 การหดตัวแบบไอโซโทนิค (Isotonic contraction) เป็นการหดตัวของกล้ามเนื้อ โดยมีการเพิ่มความตึงภายในกล้ามเนื้อเพื่อควบคุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อและจะไม่มี การเปลี่ยนแปลง ความตึงของกล้ามเนื้อหรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบมีการ เคลื่อนไหว ซึ่งสามารถแบ่งการหดตัวได้ 2 ลักษณะ คือ

1) การหดตัวแบบคอนเซนทริก (Concentric contraction) เป็นการหดตัว สั้นเข้าของกล้ามเนื้อและเกิดขึ้นเมื่อกล้ามเนื้อสามารถสร้างแรง (Force) ได้มากกว่าแรงต้านทาน เช่น ช่วงยกน้ำหนักขึ้นของการฝึกท่าอนดัน (Bench press)

2) การหดตัวแบบเอกเซนทริก (Eccentric contraction) เป็นการหดตัวที่ กล้ามเนื้อ มีการยืดยาวออกและเกิดขึ้นเมื่อมีการผ่อนน้ำหนักลงภายใต้การทำงานของกล้ามเนื้อ เช่น ช่วงผ่อน น้ำหนักลงของการฝึกท่าอนดัน (Bench press)

3.2 การหดตัวแบบไอโซเมทริก (Isometric contraction) เป็นการหดตัวของกล้ามเนื้อ ที่มีการพัฒนาความตึงขึ้นแต่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงมุมข้อต่อหรือความยาวของกล้ามเนื้อ หรืออาจกล่าว ได้ว่าเป็นการหดตัวแบบอยู่กับการหดตัวลักษณะนี้กล้ามเนื้อมีการพัฒนาแรงขึ้นเท่ากับ แรงต้าน เช่น ช่วงค้ำน้ำหนักไว้ตำแหน่งสูงสุดหรือตำแหน่งต่ำสุดของการฝึกท่าอนดัน (Bench press)

3.3 การหดตัวแบบไอโซคิเนติก (Isokinetic) ซึ่งไม่จัดเป็นชนิดการหดตัวของกล้ามเนื้อ ผู้เชี่ยวชาญบางท่านกล่าวว่าเป็นการใช้เทคนิคที่พิเศษ เพราะไอโซคิเนติกเป็นชนิดการหดตัวของ กล้ามเนื้อแบบมีการเคลื่อนที่ปกติที่ใช้การหดตัวของกล้ามเนื้อแบบคอนเซนทริกหรือแบบเอกเซนทริก ที่มีความเร็วหรืออัตราความเร็วในการเคลื่อนไหวคงที่ และกล้ามเนื้อมีการหดตัวสูงสุดเกิดขึ้น ตลอด ช่วงการเคลื่อนไหว ปกติการทำงานแบบไอโซคิเนติกจะไม่เกิดขึ้นในการฝึกด้วยเครื่องฝึกหรืออุปกรณ์ ฝึกด้วยน้ำหนักทั่วไป แต่จะเกิดขึ้นกับเครื่องฝึกและทดสอบความแข็งแรงที่เฉพาะ หรือการฝึกในน้ำนิ่ง ซึ่งจะมีแรงต้านและความเร็วคงที่ตลอดช่วงการเคลื่อนไหวและจะฝึกได้ทั้ง Agonist และ Antagonist ด้วยการฝึกท่าเดียว แต่จะมีการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบคอนเซนทริกเพียงอย่างเดียว (สนธยา สีละมาต และดุจเดือน สีละมาต, 2551, น. 128)

จากชนิดการหดตัวของกล้ามเนื้อ สรุปได้ว่าชนิดของการหดตัวของกล้ามเนื้อ จะประกอบด้วย การหดตัวแบบไอโซโทนิค การหดตัวแบบไอโซเมทริก และไอโซคิเนติก

4. การทำงานของกล้ามเนื้อ (Muscle action)

สนธยา สีละมาต (2555, น. 130) ได้กล่าวว่า สำหรับการทำงานของกล้ามเนื้อจะมีการ แบ่งหน้าที่การทำงานอย่างชัดเจน ซึ่งสามารถแบ่งออกได้ดังนี้ คือ

4.1 กลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ (Agonist) เคลื่อนไหวข้อต่อ เพื่อก่อให้เกิดการเคลื่อนที่ ของร่างกาย

4.2 กลุ่มกล้ามเนื้อขัดตรงข้าม (Antagonist) กับกลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่เคลื่อนไหว ข้อต่อโดยมีการผ่อนคลายและยอมให้มีการเคลื่อนไหว แต่จะเป็นกลุ่มเนื้อที่ทำหน้าที่เคลื่อนไหว ข้อต่อในทิศทางตรงข้าม

4.3 กลุ่มกล้ามเนื้อที่อยู่รอบ ๆ ข้อต่อ (Stabilizers) ซึ่งทำหน้าที่หัดตัวยึดหรือประคองอวัยวะส่วนนั้นไม่ให้เกิดการเคลื่อนที่ เพื่อที่จะทำให้กล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ออกแรงทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.4 กลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ช่วยเหลือ (Synergist) การทำงานของกลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่แต่ไม่ใช่กลุ่มกล้ามเนื้อที่เริ่มต้นตอบสนองต่อการทำงานเป็นกลุ่มแรก

จากความหมายของนักวิชาการหลายท่านสรุปได้ว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นความสามารถในการทำงานของกลุ่มกล้ามเนื้อเพื่อออกแรงต้านแรงจากภายนอกด้วยความพยายามสูงสุด

5. การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ได้แก่ แรงบีบมือ (Grip strength) และดันพื้น 1 นาที (1- Minute push-up) (มหาวิทยาลัยมหิดล, 2558, น. 12-17)

5.1 แรงบีบมือ (Grip strength)

วัตถุประสงค์ เพื่อวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน

อุปกรณ์ Hand Grip Dynamometer

วิธีการ

1. จัดระดับของที่จับของเครื่องมือให้เหมาะสมกับมือของผู้เข้ารับการทดสอบ โดยปกติขณะกำข้อที่สองของนิ้วชี้จะเป็นมุมฉาก (ใช้มือข้างที่ถนัด)
2. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบปล่อยแขนตามสบายข้างลำตัว มือกำที่จับห้ามแนบลำตัว ให้ห่างจากลำตัวประมาณ 1 ฝ่ามือ
3. ให้ออกแรงกำมือให้แรงที่สุด (ห้ามมือชิดลำตัวขณะออกแรง)
4. ทำการทดสอบ 2 ครั้ง ใช้ค่าที่มากที่สุด

การบันทึกผล บันทึกผลการวัดเป็นกิโลกรัม นำผลที่ได้มาหารด้วยน้ำหนักตัวผู้เข้ารับการทดสอบ



ภาพ 2.4 แรงแบบมือ (Grip strength). จาก เกณฑ์สมรรถภาพทางกายนักกีฬามหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทย (น. 12), โดย มหาวิทยาลัยมหิดล, 2558, นครปฐม: สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา วิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล.

5.2 ดันพื้น 1 นาที (1 – Minute push-up)

วัตถุประสงค์ เพื่อวัดความแข็งแรงและความอดทนของกลุ่มกล้ามเนื้อแขน ไหล่ และหน้าอก

- อุปกรณ์**
1. นาฬิกาจับเวลา
 2. เบาะรองพื้น

วิธีการ

1. นอนคว่ำเหยียดขาปลายเท้าชิดกันแตะพื้น เหยียดแขนตรง ฝ่ามือคว่ำแตะพื้นปลายนิ้วชี้ไปข้างหน้า
 2. ผ่อนแรงแขนลดลำตัวให้ต่ำลงหน้าอกเกือบชิดพื้นหรือให้ศอกเป็นมุมฉาก แล้วยกตัวขึ้นมาใหม่เหมือนท่าเริ่ม
 3. ทำต่อเนื่องอย่างถูกต้องและรวดเร็วมากที่สุดภายในเวลา 1 นาที
- การบันทึกผล** จำนวนครั้งที่ทำได้ถูกต้องมากที่สุดภายใน 1 นาที



ภาพ 2.5 ดันพื้น 1 นาที (1 – Minute push-up). จาก เกณฑ์สมรรถภาพทางกายนักกีฬา มหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทย (น. 15), โดย มหาวิทยาลัยมหิดล, 2558, นครปฐม: สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา วิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล.

จากการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ สรุปได้ว่าการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ จะใช้ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในนักกีฬาโดยใช้เกณฑ์สมรรถภาพทางกายนักกีฬา มหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทย คือ แรงบีบมือ (Grip strength) ดันพื้น 1 นาที (1- Minute push-up)

พลังกล้ามเนื้อ

1. ความหมายของพลังกล้ามเนื้อ

ประทุม ม่วงมี (2529, น. 372) ให้นิยามพลังของกล้ามเนื้อว่า หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อในการที่จะทำงานอย่างรวดเร็วและแรงโดยที่กล้ามเนื้อหดตัวเพียงหนึ่งครั้ง ในการประกอบกิจกรรมต่างๆ จำเป็นต้องอาศัยกำลังของร่างกายเป็นองค์ประกอบอย่างหนึ่ง และอาจเป็นตัวกำหนดประสิทธิภาพ หรือพลังสูงสุดที่ใช้ออกมาเร็วที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ในช่วงเวลาหนึ่ง เช่น การกระโดดสูง การกระโดดไกล การทุ่มน้ำหนัก หรือการเคลื่อนไหวย่างใดอย่างหนึ่งที่กระทำ

ในทันทีทันใด โดยที่กล้ามเนื้อหดตัวเพียงครั้งหนึ่งอย่างรวดเร็ว กำลังจึงเป็นคุณสมบัติที่สำคัญอย่างหนึ่งที่จะนำนักกีฬาไปสู่ความสำเร็จในการแข่งขันได้ โดยง่ายหลักการทางด้านฟิสิกส์ถือว่าพลังเป็นอัตราส่วนกับงาน และเวลา กล่าวคือพลังเป็นจำนวนของงานที่กระทำติดต่อกัน โดยสมำเสมอ ในหนึ่งหน่วยเวลา ส่วนงานเป็นผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุที่มีความต้านทานให้พยายามเคลื่อนที่ไป

เจริญ กระบวนรัตน์ (2545, น. 147) กำลังหรือพลัง (Power Speed) หมายถึง ความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ ซึ่งนักกีฬาจะต้องพยายามออกแรงยกหรือปฏิบัติด้วยความรวดเร็ว ทุกครั้ง

ชูศักดิ์ เวชแพทย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์ (2536, น. 262-263) พลังกล้ามเนื้อ (Muscle power) หมายถึง เป็นความสามารถในการหดตัวหรือออกแรงในการทำ งานของกล้ามเนื้อ เพียงหนึ่งครั้ง ในการปล่อยแรง (Force) ออกมาอย่างเต็มที่ในช่วงเวลาที่สั้นที่สุด ซึ่งพลังกล้ามเนื้อยังมีส่วนทำให้กล้ามเนื้อทำงานได้ทันที

दनัย ดวงภูมิเมศร์ (2545, น. 11) กำลังหรือพลังของกล้ามเนื้อ (Muscle power) หมายถึงความสามารถของกล้ามเนื้อในการออกแรงทำ งานเพียงครั้งเดียว ด้วยแรงเต็มที่ในทันที เช่น การกระโดดไกล กระโดดสูง การขว้างและการเคลื่อนไหวใดๆ ที่กระทำ ด้วยแรงเต็มที่ในทันที

ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ (2539, น. 45) กำลังของกล้ามเนื้อ หมายถึง ความสามารถในการทำงาน อย่างทันทีทันใดของกล้ามเนื้อด้วยความพยายามสูงสุด

ประจวบ ไทยยารมย์ (2544, น. 14) พลังหรือกำลังกล้ามเนื้อ หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อในการที่จะทำงานอย่างรวดเร็วและแรง โดยที่กล้ามเนื้อหดตัวเพียงหนึ่งครั้งใช้เวลาสั้นที่สุดแต่ให้ระยะทางมากที่สุดเช่น การกระโดดเตะฝ่าผนัง การกระโดดไกล การทุ่ม การพุ่ง การขว้าง เป็นต้น

วรศักดิ์ เพียรชอบ (2548, น. 60) พลังของกล้ามเนื้อ (Muscular power) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อส่วนหนึ่งส่วนใด หรือหลายส่วนของร่างกายในการหดตัว เพื่อทำงานในครั้ง เดียวอย่างรวดเร็วและแรง ความแตกต่างระหว่างความแข็งแรงกับพลังกล้ามเนื้ออยู่ที่ระยะเวลาในการหดตัวของกล้ามเนื้อ พลังของกล้ามเนื้อจะเกิดขึ้นภายในระยะเวลาที่รวดเร็วและสั้นที่สุดในเมื่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะเกิดขึ้นโดยไม่จำกัดระยะเวลาในการหดตัว ตัวอย่างกิจกรรมเกี่ยวกับพลังกล้ามเนื้อ ได้แก่ การยืนกระโดดไกล การยืนกระโดดสูง การทุ่มน้ำหนัก การพุ่งแหลน เป็นต้น

สรุปได้ว่า “พลัง หรือกำลังของกล้ามเนื้อ” หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับความแข็งแรง ความเร็ว และการระเบิดของกล้ามเนื้อ ในการที่จะทำงานอย่างรวดเร็วและแรง โดยที่กล้ามเนื้อหดตัวเพียงหนึ่งครั้ง โดยใช้เวลาน้อยที่สุดและให้ได้ระยะทางมากที่สุด เช่น การกระโดดเตะฝ่าผนัง กระโดดไกล การทุ่มลูกน้ำหนัก การพุ่ง การขว้าง เป็นต้น ในการทำกิจกรรมต่างๆ จำเป็นต้องอาศัยพลังเป็นองค์ประกอบในการทำกิจกรรมต่างๆ พลังของกล้ามเนื้อเป็นคุณสมบัติเฉพาะที่สามารถที่จะบ่งบอกถึงขีดความสามารถ หรือความสำเร็จของนักกีฬาได้ เพราะพลังสูงสุดของกล้ามเนื้อเป็นผลมาจากการผสมผสานที่เหมาะสมของแรงสูงสุดที่แสดงออกด้วยความเร็วสูงสุดเท่าที่จะทำได้

2. รูปแบบของพลังกล้ามเนื้อ

ในการแข่งขันกีฬานั้นนักกีฬาจำเป็นต้องมีการพัฒนากำลังกล้ามเนื้อของตนเพื่อใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ของการแข่งขัน ซึ่งอาจจะแตกต่างกันไปบ้างตามแต่ละชนิดกีฬานั้นๆ ชินิทรชัย อินทிரารณ์ (2544, น. 14-15) ได้สรุปรูปแบบของพลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในสถานการณ์ของการแข่งขันกีฬาไว้ ดังนี้

1. พลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการลงสู่พื้นและเปลี่ยนทิศทาง (Landing/Reactive power) ในการแข่งขันกีฬาหลายชนิดนั้นทักษะในการลงสู่พื้นเป็นทักษะที่สำคัญอย่างหนึ่งและมักจะต่อเนื่องกับทักษะของการเปลี่ยนทิศทางหรือการกระโดดนักกีฬาจำเป็นต้องใช้พลังกล้ามเนื้อ ในการควบคุมร่างกายในขณะที่ลงสู่พื้นและสามารถที่จะปฏิบัติทักษะที่ตามมานั้นได้อย่างรวดเร็ว ไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนทิศทางหรือการกระโดดก็ตามพลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการควบคุมร่างกายและลดแรงกระแทกในการลงสู่พื้น จะมีความสัมพันธ์กับความสูงของการตกลงสู่พื้นการลงสู่พื้นจากความสูง 80-100 เซนติเมตรนั้น ข้อเท้าจะต้องรับน้ำหนักประมาณ 6-8 เท่าของน้ำหนักตัว ซึ่งในขณะที่ลงสู่พื้นนั้น กล้ามเนื้อจะหดตัวแบบความยาวเพิ่มขึ้น (Eccentric contraction) นักกีฬาที่ได้รับการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อมาอย่างดีแล้ว ก็จะสามารถควบคุมร่างกายและลดแรงกระแทกในขณะที่ลงสู่พื้นได้ ซึ่งกล้ามเนื้อจะหดตัวแบบความยาวเพิ่มขึ้นหลังจากนั้น ถ้ามีการกระโดดขึ้นในทันทีหรือมีการเปลี่ยนทิศทางกล้ามเนื้อของมัดนั้นก็จะหดตัวแบบความยาวลดลง (Concentric contraction) สถานการณ์เหล่านี้จะเกิดขึ้นในการแข่งขันกีฬาประเภททีม

2. กำลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการทุ่ม-พุ่ง-ขว้าง (Throwing power) ในการแข่งขันกีฬาหลายชนิดที่ต้องการมีการทุ่ม-พุ่ง-ขว้าง อุปกรณ์กีฬาแต่ละชนิดนั้น ต้องการกำลังกล้ามเนื้อเพื่อที่จะสร้างความเร็วให้กับอุปกรณ์กีฬาเหล่านั้นจากจุดเริ่มต้นให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ และมีอัตราเร่งเพิ่มขึ้นตลอดระยะทางของการเคลื่อนที่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกีฬาที่จะต้องปล่อยอุปกรณ์ออกไปจากมือเพื่อให้ได้ระยะทางมากที่สุด

3. กำลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการกระโดดขึ้นจากพื้น (Take-off power) ในการแข่งขันกีฬาหลายชนิดที่มีการกระโดดนั้น ต้องการกล้ามเนื้อในลักษณะของแรงระเบิด (Explosive) เพื่อให้ประสิทธิภาพในการกระโดดดีที่สุด ซึ่งเป็นการกระโดดในขณะที่วิ่งมาด้วยความเร็วสูงหรือมีการย่อตัวก่อนที่จะกระโดดขึ้นไป ซึ่งถ้ายังมีการย่อตัวลงมากก็จะต้องมีกำลังกล้ามเนื้อมากเพื่อที่จะออกแรงยกตัวลอยขึ้นจากพื้นได้อย่างรวดเร็ว แต่ถ้านักกีฬามีกำลังกล้ามเนื้อไม่มากพอก็จะทำให้การกระโดดนั้นช้าลงและมีผลให้ประสิทธิภาพของการกระโดดลดลงด้วย

4. กำลังกล้ามเนื้อที่ใช้เริ่มต้นในการเคลื่อนที่ (Starting power) ในการแข่งขันกีฬาหลายชนิดที่ความเร็วต้นของการเคลื่อนที่มีผลต่อประสิทธิภาพของการเคลื่อนที่นั้นๆ สถานการณ์เหล่านี้จะเกิดขึ้นในการแข่งขันกีฬาที่มีการต่อสู้ การออกอาวุธได้เร็วกว่าย่อมได้เปรียบคู่ต่อสู้รวมทั้งการเริ่มต้นวิ่งออกจากที่ยืนเท้าของนักวิ่งระยะสั้น ผู้ที่มีกำลังกล้ามเนื้อมากกว่าก็จะเริ่มต้นวิ่งได้เร็วกว่า

5. กำลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการชะลอความเร็ว (Deceleration power) ในการแข่งขันกีฬาประเภททีมชนิดต่างๆ ที่มีการหลอกล่อคู่ต่อสู้หรือมีการชะลอความเร็วสลับกับการเร่งความเร็วหรือมีการชะลอความเร็วแล้วมีการเปลี่ยนทิศทางต้องการกำลังกล้ามเนื้อเป็นอย่างมาก ซึ่งกล้ามเนื้อ

จะมีการหดตัวแบบความยาวเพิ่มขึ้นเพื่อรับแรงกระแทกจากการวิ่งจำเป็นต้องมีกำลังกล้ามเนื้อมากพอ ซึ่งการเคลื่อนไหวในลักษณะนี้จะเกิดการบาดเจ็บกล้ามเนื้อได้ง่าย

6. พลังกล้ามเนื้อในการเร่งความเร็ว (Acceleration power) ในการแข่งขันกีฬาประเภททีมและกีฬาประเภทบุคคลชนิดต่างๆ ทั้งที่แข่งขันกันบนบกและในน้ำต่างก็มีสถานการณ์ในการเร่งความเร็วด้วยกันทั้งสิ้น พลังกล้ามเนื้อเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการขับเคลื่อนร่างกายให้ไปข้างหน้าอย่างรวดเร็วหรือสามารถเอาชนะแรงต้านทานของน้ำได้

สรุปได้ว่า รูปแบบของพลังกล้ามเนื้อทั้งหกประเภทนี้เป็นความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะออกแรงได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งมีพื้นฐานมาจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยการทำงานของเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดที่หดตัวได้เร็ว (Fast twitch fiber) ด้วยกันทั้งสิ้นซึ่งในแต่ละรูปแบบมีความเฉพาะเจาะจงต่อประเภท กีฬาแต่ละชนิด จึงต้องมีการเลือกรูปแบบในการฝึกพลังกล้ามเนื้อให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากที่สุด

3. การพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ

สนธยา สีสมาต (2547, น. 292) กล่าวว่า นักกีฬาสามารถเป็นผู้ที่มีความแข็งแรงมีมวลของกล้ามเนื้อมาก แต่ก็ไม่ได้หมายความว่านักกีฬาจะมีพลัง ถ้านักกีฬาไม่สามารถทำให้กล้ามเนื้อที่มีความแข็งแรงหดตัวได้ในเวลาที่สั้นที่สุด ซึ่งการที่จะทำเช่นนั้นได้นักกีฬาจะต้องอยู่ภายใต้การฝึกซ้อมที่เฉพาะเจาะจง ซึ่งจะส่งผลทำให้มีการปรับปรุงของอัตราความเร็วในการสร้างแรงจากความหมายของพลัง (Power) นั้น คือ ความสามารถของระบบประสาทกล้ามเนื้อในการก่อให้เกิดแรง (Force) มากที่สุดในเวลาที่สั้นที่สุดหรือเอาชนะแรงต้านทานได้ด้วยการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นผลของแรงกล้ามเนื้อ (Muscle force) และอัตราความเร็ว (Velocity) ของการเคลื่อนไหว เพราะฉะนั้น พลังจะเท่ากับแรงคูณด้วยความเร็ว ($P=F \times V$) การเพิ่มขึ้นของพลังจึงต้องเป็นผลของการปรับปรุงในความแข็งแรงหรือความเร็วอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือเป็นการปรับปรุงทั้งสองอย่าง ซึ่งการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อก่อนแล้วค่อยปรับเปลี่ยนเป็นพลังด้วยการเพิ่มความเร็วในการทำงานในตอนหลังจะเป็นวิธีการที่ดีในการปรับปรุงพลังกล้ามเนื้อ ระบบประสาท มีวิธีการพื้นฐานอยู่ 2 วิธี ในการควบคุมระดับแรงพยายาม (Effort) ของกล้ามเนื้อ คือ หนึ่งเป็นการปรับจำนวนการกระตุ้นของระบบประสาทสั่งการ (Motor neurons) หรือการระดม (Recruitment) สองเป็นการปรับอัตราความถี่ของสัญญาณประสาทสั่งการ ฉะนั้นการจะกระตุ้นกล้ามเนื้อได้อย่างเต็มที่ระบบประสาทจะต้องระดมหน่วยยนต์ ทั้งหมดและกระตุ้นแต่ละหน่วยยนต์ด้วยความถี่สูงเพียงพอที่จะทำให้เส้นใยกล้ามเนื้อภายในแต่ละหน่วยยนต์หดตัวสร้างแรงสูงสุด การฝึกซ้อมที่นำมาเพื่อพัฒนาพลังกล้ามเนื้อจำเป็นต้องเป็นวิธีที่ทำให้มีการกระตุ้นหน่วยยนต์อย่างรวดเร็วเพื่อที่จะทำให้มีการพัฒนาของระบบประสาทและพัฒนากล้ามเนื้อในแต่ละหน่วยยนต์ให้มีการทำงานอย่างประสานสัมพันธ์และมีลำดับขั้นตอนการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพและทำงานมากที่สุดช่วงเวลาที่สั้นที่สุด และเป็นผลทำให้มีการพัฒนาของระบบประสาทกล้ามเนื้อ จากการปรับปรุงความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อภายในกล้ามเนื้อ และการยิงยิงของกล้ามเนื้อ ซึ่งผลของการพัฒนาจะทำให้ระบบประสาทส่วนกลางเกิดการเรียนรู้

Duda (1988, pp. 213-128) กล่าวว่า การพัฒนาพลังของกล้ามเนื้อจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งขนาดและรูปร่างซึ่งหากปฏิบัติไม่ได้ภายในเวลาที่กำหนด ควรปรับลดน้ำหนักลงมาหรือลดจำนวนครั้งลง พักระหว่างเซต 1 นาที แล้วเริ่มฝึกต่อให้ได้ 10 ครั้ง ภายในเวลาที่กำหนด หากไม่สามารถปฏิบัติได้ให้ลดจำนวนครั้งลงเหลือ 6-8 ครั้ง ในการปฏิบัติแต่ละครั้งจะต้องพยายามให้อยู่ในช่วงระยะเวลาที่กำหนด ผลการฝึกพลังกล้ามเนื้อจะมีความแข็งแรง เหนียวและหนาขึ้น เนื่องจากการสะสมอาหารไว้ได้มากกว่าเดิม อาหารหรือเชื้อเพลิงในกล้ามเนื้อ ได้แก่ ไกลโคเจน กลูโคส และไขมัน เอ็นไซม์ในกล้ามเนื้อทำงานได้ดีขึ้น กล่าวคือ การหดตัวของกล้ามเนื้อจะเกิดขึ้นโดยกระแสนประสาทสั่งงานตามกระบวนการทางไฟฟ้าและเคมี ทำให้เกิดกลไกการหดตัวของกล้ามเนื้อ กระแสนประสาทจะไปกระตุ้นเซลล์ของกล้ามเนื้อให้หลั่งแคลเซียมออกมาโดยไปทำให้แมกนีเซียม กระตุ้นการสลาย ATP ทำให้เกิดการหดตัวของกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อสามารถนำออกซิเจนมาใช้งานได้มากขึ้น เนื่องจากเส้นโลหิตฝอยมากขึ้น สามารถหล่อเลี้ยงได้ดีมากขึ้น และกล้ามเนื้อทนต่อความเจ็บปวดได้มากขึ้นกล้ามเนื้อที่ได้รับการฝึกจะรู้จักการนำเอาไขมันมาใช้ได้มากขึ้น ทั้งนี้เพื่อสงวนไกลโคเจนและกลูโคสไว้

Gatz (2009, p. 88) การฝึกพลัง คือ การทำงานร่วมกันระหว่างความแข็งแรงและความเร็ว มันเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่เอาชนะความต้านทานโดยไม่ว่าจะยกดัมเบล หรือการใช้เมดติซึบอล หรือน้ำหนักตัว การฝึกประเภทนี้ต้องการการทำงานของความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องอย่างมาก ถ้าฝึกอย่างเหมาะสมร่างกายจะพัฒนาขึ้นและการฝึกเพื่อพัฒนาพลังกล้ามเนื้อนั้นไม่ควรกำหนดตายตัวทุกครั้งที่ออกกำลังกาย แต่จะกำหนดขึ้นต่ำของการออกกำลังกายกับความสำคัญในการฝึกที่แตกต่างกัน

Brian et al. (2006, p. 108) กล่าวว่า การฝึกพลังเป็นการฝึกชนิดหนึ่งที่เกิดขึ้นจากการฝึกความแข็งแรง ซึ่งช่วงเวลาในการพัฒนาพลังขึ้นอยู่กับความต้องการด้านพลังของแต่ละชนิดกีฬา บางประเภทใช้ช่วงเวลา 7-12 สัปดาห์ในช่วงของการฝึกและตามด้วยการลดลงของการฝึก 2-3 สัปดาห์ก่อนการแข่งขันระหว่างที่ทำการฝึกพลัง ควรที่จะรักษาความแข็งแรงด้วยการฝึกด้วยการฝึกด้วยแรงต้าน 1-2 เซต ในแต่ละสัปดาห์ ซึ่งเป็นไปไม่ได้เลยที่จะฝึกความแข็งแรงเพียง 1 ครั้งต่อสัปดาห์ แต่จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าในระหว่างการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อควรมีการฝึกความแข็งแรงเข้าไปด้วยอย่างน้อย 1-2 เซตต่อสัปดาห์เป็นผลที่ดีที่สุด ผลจากการฝึกพลังนั้นจะจำกัดในเรื่องของการขยายใหญ่ขึ้นของมัดกล้ามเนื้อ แต่จะช่วยพัฒนาและเปลี่ยนแปลงเรื่องของการใช้พลังงานและเพิ่มความเร็วในการหดตัวและสร้างความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อเพิ่มการระดมระบบประสาทกล้ามเนื้อในการหดตัวสูงซึ่ง

4. การทดสอบพลังกล้ามเนื้อ

4.1 ทุ่มบอล (Overhead throw)

วัตถุประสงค์ เพื่อวัดความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่

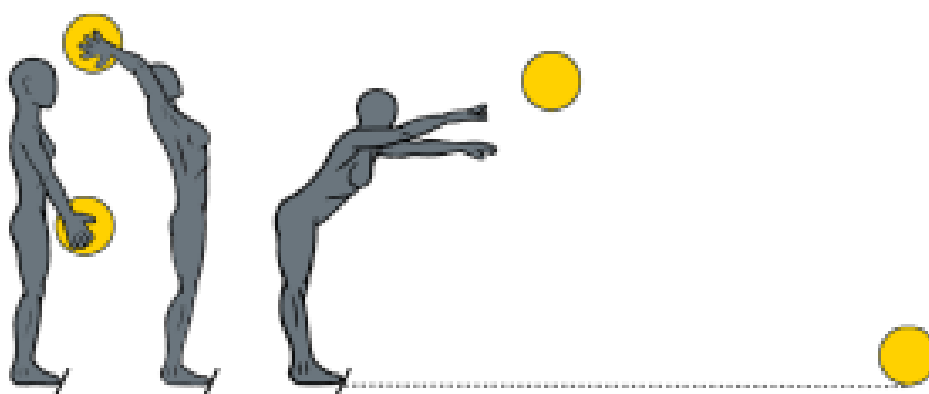
- อุปกรณ์**
1. เทปวัดระยะทาง
 2. ลูกเมดิซีนบอลขนาด 2 กิโลกรัม

วิธีการ

1. ให้ผู้รับการทดสอบยืนแยกเท้าเท่ากับช่วงไหล่ ยกลูกบอลขึ้นเหนือศีรษะ โน้มตัวเอนมาข้างหลังเล็กน้อยหลังจากทำการพุ่มลูกบอลไปข้างหน้าด้วยมือทั้งสองข้างให้ได้ระยะทางไกลที่สุด

2. ทดสอบ 2 ครั้ง ใช้ค่าที่ไกลที่สุด

การบันทึกผล บันทึกผลเป็นเซนติเมตร



ภาพ 2.6 พุ่มบอล (Overhead throw). จาก เกณฑ์สมรรถภาพทางกายนักกีฬามหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทย (น. 17), โดย มหาวิทยาลัยมหิดล, 2558, นครปฐม: สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา วิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล.

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

ปนัดดา กายงาม (2564, น. 42-43) ได้ทำการศึกษาผลการฝึกตาราง 9 ช่องในน้ำ ที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและความคล่องแคล่วว่องไวในนักศึกษาชาย มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตชัยภูมิ กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาชายคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตชัยภูมิ ที่มีอายุระหว่าง 19-21 ปี จำนวน 40 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขากลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยก่อนทดลอง หลังทดลองสัปดาห์ที่ 4 และ 8 เท่ากับ 2.22 2.48 และ 2.71 ตามลำดับ กลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยก่อนทดลอง หลังทดลองสัปดาห์ที่ 4 และ 8 เท่ากับ 2.21 2.48 และ 2.23 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวกลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยก่อนทดลอง หลังทดลองสัปดาห์ที่ 4 และ 8 เท่ากับ 75.56 75.21 และ 72.21 ตามลำดับ กลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยก่อนทดลอง หลังทดลองสัปดาห์ที่ 4 และ 8 เท่ากับ 75.56 75.64 และ 75.56 ตามลำดับ 2) ผลการศึกษาค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ก่อนและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ที่ทดลองด้วยตาราง 9 ช่องในน้ำ พบว่า ในความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ที่ทดลองด้วยตาราง 9 ช่องในน้ำ พบว่า ความคล่องแคล่วว่องไวแตกต่าง

กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยผลการทดลอง ตาราง 9 ช่องในน้ำที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและความคล่องแคล่วว่องไวในนักศึกษาชาย มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตชัยภูมิ ก่อนทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และ 8 พบว่า หลังทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แสนศักดิ์ดา วรรณมูล (2562, น. 55) ได้ทำการศึกษาผลการฝึกด้วยตารางเก้าช่อง ประยุกต์ยกสูงที่มีต่อสมรรถภาพทางกายความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาและปฏิกิริยาในนักศึกษาที่เรียน วิชาแฮนด์บอล พบว่า สมรรถภาพทางด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ก่อนฝึก 113.04 กิโลกรัมต่อน้ำหนักตัว และหลังการฝึก 137.74 กิโลกรัมต่อน้ำหนักตัว มีความแตกต่าง จากหลังการฝึกตามโปรแกรม 8 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีปฏิกิริยา ก่อนการทดสอบ 23.88 และหลังการทดสอบ 20.78 จากการทดสอบความแตกต่างของปฏิกิริยา ก่อนการฝึก มีความแตกต่างจากหลังฝึกตามโปรแกรม 8 สัปดาห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภราดร กรรขำ (2560, น. 57-58) ได้ศึกษาผลการฝึกโปรแกรมความแข็งแรงของ กล้ามเนื้อด้วยน้ำหนักตัวที่มีต่อกีฬาเปตอง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักกีฬาเปตอง รุ่นอายุ 10-12 ปี โรงเรียนบ้านเขาราบ จังหวัดลพบุรี ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า ความแม่นยำในการเล่นกีฬาเปตองมีค่าเฉลี่ยหลังการฝึก 6 สัปดาห์ สูงกว่า ก่อนการฝึก มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนการฝึกเท่ากับ 0.17 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หลังการฝึกมีค่าเท่ากับ 0.17 เมื่อนำผลการทดสอบที่ได้มาวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ความแม่นยำในการเล่นกีฬาเปตองระหว่างก่อนการฝึกและหลังการฝึก 6 สัปดาห์ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บุญเจือ สีนบุญมา และวุฒิชัย ประภาภิตติรัตน์ (2558, น. 657-668) ได้ศึกษาผล การฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาวอลเลย์บอลระดับ ประถมศึกษากลุ่มตัวอย่าง คือ นักกีฬาวอลเลย์บอลชายของโรงเรียนวัดวิจิตรดาราม ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4-6 อำเภอบรรพตพิสัย จังหวัดนครสวรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครสวรรค์ เขต 2 จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า หลังการฝึกแบบผสมผสานนักกีฬามีความเร็วและ ความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้นกว่าก่อนการฝึก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

รติรัจน์ นิธิพงษ์ธวัช (2558, น. 69-70) ได้ศึกษาผลของโปรแกรมการฝึก ความคล่องแคล่วว่องไวของทักษะเฉพาะในกีฬาฟุตบอลของนักกีฬาโรงเรียนวาริชัยใหม่ โดยกลุ่มตัวอย่างฝึกซ้อมฟุตบอล ตามโปรแกรมปกติ 2 สัปดาห์ และฝึกซ้อมความคล่องแคล่วว่องไว ของทักษะเฉพาะกีฬาฟุตบอล 5 โปรแกรม ประกอบด้วย วิ่งเปลี่ยนทิศทางคล้ายตัวที (T) วิ่งในทิศทาง คลายตัววาย (Y) วิ่งในทิศทางสลับไปมา วิ่งในทิศทางตรงและสลับขา และวิ่งในทิศทางด้านข้างและ สลับขา ร่วมกับการฝึกซ้อมปกติ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ รวมเป็นการฝึกทั้งสิ้น 6 สัปดาห์ ผลการวิจัย พบว่า หลังการฝึกโปรแกรมฟุตบอลปกติ 2 สัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างมีความคล่องแคล่วว่องไวและ ทักษะเฉพาะของกีฬาฟุตบอลไม่มีความแตกต่างจากก่อนการฝึก แต่ภายหลังการฝึกด้วยโปรแกรม ความคล่องแคล่วว่องไวในสัปดาห์ที่ 4 และ 6 กลุ่มตัวอย่างมีความคล่องแคล่วว่องไวและทักษะเฉพาะ กีฬาฟุตบอลเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อารีย์ อินสุวรรโณ (2560, น. 73) ได้ศึกษาผลของการใช้โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงที่ใช้โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน และเปรียบเทียบความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิง ก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน โดยกลุ่มตัวอย่างได้จากการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) เป็นนักกีฬา วอลเลย์บอลหญิงอายุระหว่าง 13-15 ปี จำนวน 30 คน โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ยะลา จังหวัดยะลา โดยใช้โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่สร้างขึ้น จำนวน 8 สัปดาห์ และใช้การบันทึกเวลาด้วยการทดสอบ Illinois Agility run test ก่อนการฝึกในสัปดาห์ที่หนึ่งและ หลังการฝึกครบ 8 สัปดาห์ โดยใช้สถิติ dependent t-test เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการทดสอบระดับความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬา วอลเลย์บอลหญิง อายุ 13-15 ปี โดยทดสอบ Illinois Agility run test ก่อนใช้โปรแกรมฝึกแบบผสมผสานความคล่องแคล่วว่องไว ในนักกีฬา วอลเลย์บอล อยู่ในระดับดี จำนวน 15 คน ระดับปานกลาง จำนวน 14 คน ระดับต่ำมาก จำนวน 1 คน หลังการใช้โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานนักกีฬา วอลเลย์บอลหญิง มีการพัฒนาระดับ ความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้นอยู่ในระดับดีมาก จำนวน 16 คน ระดับดี จำนวน 13 คน ระดับปานกลาง จำนวน 1 คน 2) ผลการเปรียบเทียบระดับความคล่องแคล่วว่องไวก่อนและหลังการฝึกโปรแกรม การฝึกแบบผสมผสานของนักกีฬา วอลเลย์บอลหญิง อายุ 13-15 ปี จากผลการทดสอบ Illinois Agility run test ก่อนใช้โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.40 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.12 วินาที หลังใช้โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.67 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.14 วินาที มีส่วนต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาทดสอบ ทั้งสองครั้งเท่ากับ 2.73 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.02 วินาที หลังการฝึกตามโปรแกรม การฝึกแบบผสมผสาน ใช้เวลาน้อยกว่าก่อนได้รับการฝึกจากโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นิกร สนธิจันทร์ (2560, น. 55) ได้ศึกษาผลการฝึกโปรแกรมความเร็ว ความคล่องแคล่ว และความว่องไว (เอสเอคิว) แบบประยุกต์ที่มีต่อความเร็วในการวิ่งเบสของนักกีฬาซอฟท์บอล มหาวิทยาลัยบูรพา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกโปรแกรมความเร็ว ความคล่องแคล่วและความว่องไว (เอสเอคิว) แบบประยุกต์ที่มีต่อความเร็วในการวิ่งเบส ความคล่องแคล่วและกำลัง กล้ามเนื้อของนักกีฬาซอฟท์บอล มหาวิทยาลัยบูรพา ประชากรที่ศึกษาเป็นนักกีฬาซอฟท์บอล มหาวิทยาลัยทีมชายและทีมหญิง จำนวน 21 คน ทำการทดสอบความเร็วในการวิ่งเบส ความคล่องแคล่วและกำลังกล้ามเนื้อขา ก่อนเข้ารับโปรแกรม หลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 6 และ สัปดาห์ที่ 6 โดยทดสอบความเร็วในการวิ่งเบสโดยให้กลุ่มตัวอย่างวิ่งจากโฮมเพลตไปยังเบสที่ 2 (ผ่านเบสที่ 1) จับเวลาด้วยชุดวัดความเร็วอัจฉริยะ (smart speed) ทดสอบความคล่องแคล่วด้วย แบบทดสอบ Illinois agility run test และทดสอบกำลังของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าและต้นขา ด้านหลังโดยเครื่อง Isokinetic (Cybex, humac norm) กลุ่มตัวอย่างเข้ารับโปรแกรมเอสเอคิวแบบ ประยุกต์หลังจากฝึกตามโปรแกรมปกติของทีมเสร็จสิ้น โปรแกรมนี้ใช้เวลา 30-45 นาที 3 วันต่อ สัปดาห์เป็นเวลา 8 สัปดาห์ วิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการวิ่งเบส เวลาที่ใช้

ในการทดสอบความคล่องแคล่วและกำลังของกล้ามเนื้อ โดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ Repeated-measure ANOVA ผลการวิจัยพบว่า หลังได้รับโปรแกรมเอสเอคิวแบบประยุกต์เป็นเวลา 8 สัปดาห์ เวลาที่ใช้ทดสอบการวิ่งเบสและเวลาที่ใช้ทดสอบความคล่องแคล่วลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 และกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 สรุปผลการวิจัยพบว่าการได้รับโปรแกรมเอสเอคิวแบบประยุกต์เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ส่งผลให้นักกีฬาซอฟท์บอลมหาวิทยาลัยบุรีรัมย์มีความเร็วการวิ่งเบส ความคล่องแคล่วและกำลังกล้ามเนื้อขาดีขึ้น

พริยา ขนรักษา (2560, น 57-58) ได้ศึกษาผลของการฝึกเสริมด้วยการวิ่งหลายทิศทางที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฮอกกี้นักยิงระดับเยาวชน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกเสริมด้วยการวิ่งหลายทิศทางที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฮอกกี้นักยิงระดับเยาวชน วิธีการดำเนินงานวิจัย นักกีฬาฮอกกี้นักยิงโรงเรียนกีฬาจังหวัดชลบุรี เพศหญิง อายุระหว่าง 17-18 ปี จำนวน 24 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ได้รับการฝึกเสริมด้วยการฝึกวิ่งหลายทิศทางและการฝึกซ้อมปกติ และกลุ่มควบคุมได้รับการฝึกซ้อมปกติ การฝึกเสริมด้วยการฝึกวิ่งหลายทิศทางประกอบด้วย การฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ทำการทดสอบตัวแปรด้านสรีรวิทยาทั่วไป ความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็วในการเปลี่ยนทิศทางการวิ่ง ความเร็วในการวิ่งสปринท์ ระยะทาง 20 เมตร การวิ่งช้า และการกระโดดสูง ผลที่ได้นำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังการฝึก ทดสอบค่าที่แบบรายคู่ (Pair t-test) และทดสอบระหว่างกลุ่มด้วยการทดสอบค่าที่แบบอิสระ (Independent t-test) ที่ระดับความนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังจากทดลอง 6 สัปดาห์ กลุ่มที่ได้รับการฝึกเสริมด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งหลายทิศทางมีค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็วในการเปลี่ยนทิศทางการวิ่ง ความเร็วในการวิ่งสปринท์ ระยะทาง 20 เมตร การวิ่งช้า ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเทียบกับก่อนการทดลอง และความสูงของการกระโดดในแนวตั้งเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มควบคุมพบว่า ความเร็วในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว ลดลงแต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และของตัวแปรอื่น ๆ สรุปผลการวิจัย การฝึกเสริมด้วยการฝึกรูปแบบการวิ่งหลายทิศทางช่วยเพิ่มความสามารถของความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็วในการเปลี่ยนทิศทางการวิ่งในนักกีฬาฮอกกี้นักยิงระดับเยาวชนได้

ญาณิศา ชุ่นศรี (2561, น. 57) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะความคล่องแคล่วว่องไวในการเล่นกีฬาบาสเกตบอลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยการใช้โปรแกรมการฝึกตาราง 9 ช่อง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการพัฒนาทักษะความคล่องแคล่วว่องไวที่ใช้โปรแกรมการฝึกตาราง 9 ช่อง โดยเปรียบเทียบทักษะความคล่องแคล่วว่องไวก่อนและหลังการฝึก กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนที่เรียนวิชาทักษะกีฬา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ของโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดปทุมธานี จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้คือ แบบทดสอบอิลลินอยส์ (Illinois Agility Test) ก่อนทำการทดลองได้ทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวของนักเรียน โดยวัดความคล่องแคล่วว่องไว จำนวน 3 ครั้ง หาค่าเฉลี่ยของเวลา จากนั้นจึงเริ่มฝึกความคล่องแคล่วว่องไวอีกครั้ง วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบความคล่องแคล่วว่องไวด้วยค่าสถิติ Paired t-test ผลการวิจัยพบว่า หลังการฝึกด้วยโปรแกรมตาราง 9 ช่อง ค่าเฉลี่ยโดยรวมทั้งชั้นใช้เวลา 12.01 วินาที

ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้นจากค่าเฉลี่ยก่อนการฝึกโดยรวมทั้งชั้นใช้เวลา 14.13 วินาที มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

หุยนันท์ จันทรทอง (2561, น. 47-48) ได้ศึกษาผลการฝึกบันไดลิงร่วมกับการฝึกรับลูกเสิร์ฟที่มีต่อความสามารถในการรับลูกเสิร์ฟเทนนิสของนักศึกษาสถาบันการพลศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการฝึกบันไดลิงร่วมกับการฝึกรับลูกเสิร์ฟเทนนิสของนักศึกษาสถาบันการพลศึกษา เปรียบเทียบความสามารถในการรับลูกเสิร์ฟเทนนิสภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองของนักศึกษาสถาบันการพลศึกษา และเปรียบเทียบความสามารถในการรับลูกเสิร์ฟเทนนิสระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองของนักศึกษาสถาบันการพลศึกษา กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปาง คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ จำนวน 40 คน แบ่งเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มละ 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบฝึกบันไดลิงและแบบฝึกการรับลูกเสิร์ฟเทนนิส มีความเที่ยงตรงเท่ากับ 1.00 และแบบทดสอบความสามารถในการรับลูกเสิร์ฟเทนนิส มีความเที่ยงตรงเท่ากับ 1.00 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .096 วิเคราะห์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบความสามารถในการรับลูกเสิร์ฟเทนนิสภายในกลุ่มโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำและเปรียบเทียบความสามารถในการรับลูกเสิร์ฟระหว่างกลุ่มโดยการทดสอบค่าที (Independent t-test) ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการรับลูกเสิร์ฟเทนนิสของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ดีขึ้นตามลำดับ เปรียบเทียบความสามารถในการรับลูกเสิร์ฟเทนนิสภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 8 พบว่า มีความสามารถในการรับลูกเสิร์ฟเทนนิสแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเปรียบเทียบความสามารถในการรับลูกเสิร์ฟเทนนิสระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองมีความสามารถในการรับลูกเสิร์ฟเทนนิสดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ณัฐพล ตันมี (2562, น. 49) ได้ศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาปันจักสีลัต มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาปันจักสีลัต โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักกีฬาปันจักสีลัต ประเภทต่อสู้ เพศชาย สังกัดศูนย์กีฬาปันจักสีลัต มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง จำนวน 30 คน ได้มาโดยสมัครใจเข้าร่วมโครงการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบก้าวเดิน 20 นาที และโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้ระยะเวลาในการฝึก จำนวน 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ทำการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องเชิงวัตถุประสงค์ โดยผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน การเก็บรวบรวมข้อมูลใช้การบันทึกจำนวนครั้งด้วยการทดสอบแบบก้าวเดิน 20 วินาที ก่อนทำการฝึกในสัปดาห์ที่หนึ่ง และหลังการฝึกครบ 8 สัปดาห์ โดยใช้สถิติ t-test เพื่อทำการทดสอบค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน ผลการวิจัยพบว่า หลังการฝึกตามโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์แล้ว นักกีฬาปันจักสีลัตมีความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้นกว่าก่อนฝึก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อติเทพ วิชาญ (2562, น. 64) ได้ศึกษาผลการฝึกแบบผสมผสานที่มีผลต่อความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาแฮนด์บอลหญิงสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปาง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกแบบผสมผสานที่มีผลต่อความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาแฮนด์บอลหญิงสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปาง ประชากรคือนักกีฬาแฮนด์บอลหญิงสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปางที่จะเข้าร่วมการแข่งขันกีฬา “พลศึกษาเกมส์” ครั้งที่ 44 จำนวน 20 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 10 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยกลุ่มควบคุมฝึกซ้อมด้วยโปรแกรมฝึกซ้อมกีฬาแฮนด์บอล และกลุ่มทดลองฝึกซ้อมด้วยโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานควบคู่กับโปรแกรมการฝึกซ้อมกีฬาแฮนด์บอล เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ทดสอบความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวก่อนการฝึก หลักการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-way Analysis of Variance with Repeated Measures) เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม โดยการทดสอบค่า “ที” (Independent t-test) กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยพบว่า หลักการฝึกโปรแกรมแบบผสมผสานสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 นักกีฬาแฮนด์บอลหญิงกลุ่มทดลองมีความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้นกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาแฮนด์บอลหญิง ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง พบว่า ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองมีความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้นกว่ากลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทิฆัมพร สกุลพิทักษ์ (2564, น. 56-57) ได้ศึกษาผลของโปรแกรมฝึกแบบสถานีที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวและความเร็วในการเลี้ยงลูกชอกกี มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของโปรแกรมการฝึกแบบสถานีที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวและความเร็วในการเลี้ยงลูกชอกกี กลุ่มตัวอย่างคือนักกีฬาชอกกีหญิง โรงเรียนกีฬา จำนวน 30 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลอง จำนวน 15 คน และกลุ่ม ควบคุม จำนวน 15 คน ใช้วิธีการสุ่มแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) โปรแกรมการฝึกแบบสถานี มีค่าความเที่ยงตรง เท่ากับ 0.6-1.00 2) แบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวในการเลี้ยงลูกชอกกีของอิลลินอยส์ มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88 3) แบบทดสอบความเร็วในการเลี้ยงลูกชอกกี 40 หลา มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.93 เก็บรวบรวมข้อมูลโดยกลุ่มควบคุมฝึกซ้อมด้วยโปรแกรมฝึกซ้อมกีฬาชอกกี และกลุ่มทดลองฝึกซ้อมด้วยโปรแกรมการฝึกแบบสถานีควบคู่กับโปรแกรมฝึกซ้อมกีฬาชอกกี เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวและความเร็วก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติค่าที่วิเคราะห์หาความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ และทดสอบความแตกต่างรายคู่โดยวิธี LSD ผลการวิจัยพบว่า หลังการฝึกโปรแกรมแบบสถานีสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองมีความคล่องแคล่วว่องไวและความเร็วในการเลี้ยงลูกชอกกีดีขึ้นกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบความคล่องแคล่วว่องไวและความเร็วในการเลี้ยงลูกชอกกีระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่าภายหลังจากการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลอง

มีความคล่องแคล่วว่องไวและความเร็วในการเลี้ยงลูกชอกก๊ี้ดีขึ้นกว่ากลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

มาริษา ชัยแก้ว ศิริพร สัตยานุรักษ์ และธัญติ ปลื้มสำราญ (2565, น. 243-251) ได้ศึกษาผลของการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตเชียงใหม่ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงที่เก็บตัวฝึกซ้อมของมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2563 จำนวน 20 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 10 คน เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ และใช้แบบทดสอบอิลลินอยส์ (Illinois Agility Run test) ในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 นำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าที และใช้สถิติ One-Way ANOVA แบบวัดซ้ำ พบว่า ผลการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง พบว่า กลุ่มควบคุม ก่อนการฝึกมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.68 ± 0.97 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.80 ± 1.00 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.07 ± 0.91 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.62 ± 0.70 และกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึกมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.97 ± 0.81 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.15 ± 0.78 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.27 ± 0.66 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.49 ± 0.57 ผลการเปรียบเทียบความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตเชียงใหม่ ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง พบว่า ก่อนการฝึกไม่มีความแตกต่างกัน และภายหลังของการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 พบว่า กลุ่มทดลองมีความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้นกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ จะเห็นได้ว่าสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไว มีรูปแบบการฝึกที่หลากหลายไม่ว่าจะเป็นการทดลองด้วยวิธีการต่างๆ หรือการทดลองด้วยเทคนิคต่างๆ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการฝึกแบบผสมผสานร่วมกับบันไดสปีดที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวในนักศึกษาแฮนด์บอลได้

2. งานวิจัยในต่างประเทศ

Lawrence & Carlson (2015, pp. 2949-2953) ได้ทำการศึกษาการทำงานของกล้ามเนื้อและแรงที่กระทำขณะทำท่าควอด (Squat) โดยการติดอิเล็กโทรไมโอแกรม (EMG) ที่กล้ามเนื้อ 8 มัด เลคตัส ฟิมอลิส (Rectus femoris) วาตัส แลทเทอราลิส (Vastus lateralis) วาตัส มีเดียลิส (Vastus medialis) ไบเซ็ปฟิมอลิส (Bicep femoris) โซเลียส (Soleus) เลคตัส แอบโดมินิส (Rectus abdominis) เอ็คเทอนอล ออบลิค (External oblique) อิเล็กเตอร์ สไปเน (Elector spinae) และในส่วนของน้ำหนัก ผู้วิจัยใช้อย่างยืด (Elastic Band) เป็นตัวเชื่อมระหว่างแผ่นน้ำหนักกับโอลิมปิคบาร์ (Olympic Bar) เพื่อให้เกิดความไม่เสถียร มีผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้งหมด 15 คน ทำการฝึกด้วยท่าสควอด (Squat) 10 ครั้ง ที่น้ำหนัก 60% ของ 1RM ยืนบนแผ่นสะท้อนแรง (Ground reaction force) พบว่า กล้ามเนื้อที่ทำงานมากที่สุด คือ Rectus Abdominis ($p=.05$),

External Oblique ($p > 0.01$) และ Soleus ($p < 0.01$) ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของผู้วิจัยที่ต้องการทราบว่า การฝึกด้วยน้ำหนักไม่เสถียร (Unstable Load) มีส่วนช่วยให้กล้ามเนื้อแกนกลางทำงานมากขึ้น

Sheppard et al. (2006, pp. 152-165) ได้ทำการประเมินความเที่ยงตรงและความเชื่อถือได้ของการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวระหว่างความเร็วและการเปลี่ยนทิศทางความเร็ว กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักกีฬาฟุตบอลทีมชาติออสเตรเลีย จำนวน 38 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่มีความสามารถสูง จำนวน 24 คน และกลุ่มที่มีความสามารถต่ำ จำนวน 14 คน กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจะต้องทำการทดสอบวิ่งเร็วระยะ 10 เมตร และทดสอบการวิ่งเปลี่ยนทิศทางด้วยระยะทาง 8-9 เมตร ผลการวิจัยพบว่าความเชื่อถือได้ของการทดสอบวิ่งเร็วระยะทาง 10 เมตร และทดสอบการวิ่งเปลี่ยนทิศทางด้วยระยะทาง 8-9 เมตร มีค่าเท่ากับ 0.870 สรุปได้ว่า ในการทดสอบความเร็วและการเปลี่ยนทิศทางของความเร็ว ข้อมูลอาจไม่เพียงพอในการจำแนกความแตกต่างของระดับความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอลทีมชาติออสเตรเลียได้

Draper (2002, pp. 357-384) ได้ศึกษาเรื่องแบบทดสอบ 505 test: การทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวในแนวราบ โดยแบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวที่พัฒนาขึ้นจากการศึกษามี 2 แบบทดสอบคือ Illinois Agility test และ 20 m dash กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักกีฬาฮอกกี้น้ำแข็งทีมชาติออสเตรเลีย จำนวน 12 คน และนักกีฬาทีมชาติออสเตรเลีย จำนวน 6 คน ผลวิจัยพบว่า ความสัมพันธ์ที่ได้ระหว่างผลการทดสอบทั้ง 4 การทดสอบและค่าความเร็ว และความเร่ง มีค่าความสัมพันธ์กันระหว่าง 505 test และค่าความเร่งแต่ไม่มีความสัมพันธ์กับค่าความเร็ว แบบทดสอบ Up and Back Agility (UAB) และ Illinois Agility test มีความสัมพันธ์กันกับแบบทดสอบ 20 m dash ดังนั้นแบบทดสอบ 505 test ที่พัฒนาขึ้นมาเป็นแบบทดสอบที่ดีที่สุดในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวในแนวราบ

Gabbett & Benton (2009, pp. 212-214) ได้ศึกษาเวลาปฏิบัติการการตอบสนองที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทิศทางด้วยความเร็วสูงสุดของนักกีฬารักบี้ฟุตบอลมีวัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้ เพื่อทดสอบปฏิบัติการการตอบสนอง ที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬารักบี้ และการทดสอบคุณภาพของเครื่องมือในการจำแนกผู้เล่นที่มีทักษะสูงและต่ำโดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม จำนวน 24 คน (อายุเฉลี่ย $\pm$ SD, 24.5 ± 4.2 ปี) กลุ่มเปรียบเทียบ จำนวน 42 คน (23.6 ± 5.3 ปี) กลุ่มควบคุมทำการฝึกโปรแกรมการฝึกรักบี้ฟุตบอลตามปกติ และกลุ่มเปรียบเทียบทำการฝึกแบบฝึก Discriminates ควบคุมการฝึกโปรแกรมรักบี้ฟุตบอลเสร็จสิ้นการฝึก ทำการทดสอบการหาปฏิบัติการที่มีต่อความคล่องแคล่วของทั้งสองกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มโดยทำการทดสอบก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 นำข้อมูลการทดสอบมาเปรียบเทียบกับดังนี้ปฏิบัติการการตอบสนอง ($93.2 \pm 1.9\%$ เมื่อเทียบกับ $85.5 \pm 2.5\%$ $p < 0.05$ ผล = 0.58) และการตัดสินใจเร็วขึ้น (89.5 ± 5.8 ms เทียบกับ 111.5 ± 6.4 ms ผล $p < 0.05$ = 0.62) และความคล่องแคล่ว (2.35 ± 0.03 s เทียบกับ 2.56 ± 0.03 s; ผล $p < 0.05$ = 1.39) หลังการทดสอบพบว่า หลังการฝึก เวลาปฏิบัติการการตอบสนองที่มีต่อทิศทางดีขึ้น สรุปผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า การฝึกปฏิบัติการที่มีต่อความคล่องแคล่ว Discriminates ทำให้เวลาปฏิบัติการการตอบสนองที่มีต่อทิศทางดีขึ้น และสามารถจำแนกผู้เล่นที่มีทักษะสูงและต่ำในกีฬารักบี้ฟุตบอลได้

Susilaturochman et al. (2017, pp. 78-83) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการฝึกแบบที่ 1) ผลการฝึก circuit training และการฝึกบันไดลิงเพื่อฝึกความคล่องตัว 2) ผลของการฝึก circuit training และการใช้บันไดลิงฝึกความเร็ว 3) ผลแตกต่างของการฝึก circuit training และการใช้บันไดลิงฝึกความเร็ว 4) ผลแตกต่างของการฝึก circuit training และการใช้บันไดลิงฝึกความคล่องตัว การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณโดยใช้วิธีกึ่งทดลอง การออกแบบงานวิจัยนี้ คือ Factorial Design และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ANOVA ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลโดยใช้การทดสอบความเร็วในการวิ่งระยะ 30 เมตร และการทดสอบวิ่งเก็บข้อ โดยทดสอบก่อนและหลังการฝึก จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SPSS 22.0 พบว่า ผลของ circuit training และการใช้บันไดลิงฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อความคล่องตัวและความเร็วที่เพิ่มขึ้น (p-value 0.000, 0.005) ส่วนผลการฝึกแบบ (1), (2) และ (3) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (p-value 0.000>0.05) โดยค่าเฉลี่ยของความเร็วที่เพิ่มขึ้นของการฝึกแบบ (1) เท่ากับ 0.20 วินาที การฝึกแบบ (2) เท่ากับ 0.31 วินาที และการฝึกแบบ (3) เท่ากับ 0.11 วินาที และค่าเฉลี่ยความคล่องตัวเพิ่มขึ้นเป็นการฝึกแบบ (1) เท่ากับ 0.34 วินาที การฝึกแบบ (2) เท่ากับ 0.60 วินาที และการฝึกแบบ (3) เท่ากับ 0.13 วินาที จากการวิเคราะห์ข้างต้นสรุปได้ว่าหลังจากการฝึกความเร็วและความคล่องตัวของการฝึกแต่ละกลุ่มเพิ่มขึ้น

Arumugam and Ramar (2019, pp. 228-232) ได้ศึกษาการฝึกแบบเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็วต่อความคล่องตัวของนักกีฬาฮอกกี้ โดยใช้ นักกีฬาฮอกกี้ชาย จำนวน 20 คน ซึ่งมีอายุในช่วง 18-25 ปี ซึ่งเข้าร่วมการแข่งขันระหว่างมหาวิทยาลัยในการแข่งขันระหว่างมหาวิทยาลัย Manomaniam Sundaranar ระหว่างปีการศึกษา 2018-2019 โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มทดสอบเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 (n=10) ได้รับการฝึกแบบเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็ว โดยฝึกวันละ 1 ชั่วโมง จำนวน 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ และกลุ่มที่ 2 (n=10) เป็นกลุ่มควบคุม ไม่ได้รับการฝึกอบรมใด ๆ เพียงแค่เข้าร่วมกิจกรรมตามปกติเท่านั้น จากนั้นเก็บข้อมูลการทดสอบความคล่องตัวก่อนและหลัง โดยเปรียบเทียบค่า t-test และวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) พบว่ากลุ่มฝึกการเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็ว (กลุ่มที่ 1) มีความคล่องตัวมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 2) อย่างไรก็ตามกลุ่มควบคุมผลการทดสอบก่อนและหลังมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Rani (2020, pp. 707-712) ได้ศึกษาผลของโปรแกรมการฝึก Circuit Training ต่อความอดทน ความยืดหยุ่น และความคล่องตัวของผู้เล่นคริกเก็ต โดยใช้ผู้เล่นคริกเก็ต จำนวน 40 คน (ชาย 20 คน และหญิง 20 คน) อายุระหว่าง 18-25 ปี ที่ได้รับการคัดเลือกจากสถาบันการศึกษาชายหัตถ์นามจี แห่งเซอร์ซา (รัฐहरยาणा) โดยแยกการฝึกโปรแกรม Circuit Training สำหรับผู้เล่นคริกเก็ตชายและหญิง รวบรวมข้อมูลการทดสอบความอดทน ความยืดหยุ่น และความคล่องตัวก่อนและหลังโปรแกรมการฝึกอบรม 6 สัปดาห์ วิเคราะห์ความแตกต่าง (t-test) ผลการศึกษาพบว่าการเพิ่มขึ้นของความอดทน ความยืดหยุ่น และความคล่องตัวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลังจากโปรแกรมการฝึกแบบ Circuit Training

ผลจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ จะเห็นได้ว่าการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อ เป็นองค์ประกอบพื้นฐานของสมรรถภาพทางกายที่ดี มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งในการเล่นกีฬาทุกชนิดโดยเฉพาะในนักกีฬาแฮนด์บอล การพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อ สามารถฝึกได้หลายรูปแบบที่จะช่วยพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวได้เป็นอย่างดี เมื่อนักกีฬาแฮนด์บอลฝึกเป็นประจำและสม่ำเสมอ จะทำให้มีสมรรถภาพร่างกายแข็งแรง และส่งผลให้ประสิทธิภาพในการเล่นและการแข่งขันดีขึ้นอีกด้วย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre-experimental designs) เพื่อศึกษาผลของการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬาแฮนด์บอลหญิงในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และเพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬาแฮนด์บอลหญิงในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกัน ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

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

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักกีฬาแฮนด์บอลหญิงระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนกีฬาจังหวัดศรีสะเกษ ปีการศึกษา 2565 จำนวน 25 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีดังนี้
 - 1.1 การฝึกพลัยโอเมตริก ประกอบด้วย ท่าที่ 1 Double-Leg Hops ท่าที่ 2 Single-Leg Hops ท่าที่ 3 Lateral Barrier Jumps และท่าที่ 4 Quick Hops
 - 1.2 การฝึกโดยใช้แรงต้าน ประกอบด้วย ท่าที่ 1 Push ups ท่าที่ 2 Sit up ท่าที่ 3 Plank และท่าที่ 4 Superman
 - 1.3 การฝึกความเร็ว ประกอบด้วย ท่าที่ 1 วิ่ง 50 เมตร ท่าที่ 2 วิ่งเปลี่ยนทิศทาง 30 เมตร ท่าที่ 3 วิ่งซิกแซก 50 เมตร ท่าที่ 4 วิ่งตะแคง 30 เมตร
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่
 - 2.1 แบบทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ประกอบด้วย (มหาวิทยาลัยมหิดล, 2558, น. 12-15)
 - 2.1.1 แรงบีบมือ (Grip strength)
 - 2.1.2 ดันพื้น 1 นาที (1-Minute push-up)
 - 2.2 แบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว (กรมพลศึกษา, 2560, น. 13-15) ประกอบด้วย
 - 2.2.1 แบบทดสอบ T-test

2.2.2 แบบทดสอบ FAF's Slalom test

2.2.3 แบบทดสอบ SEMO test

2.3 แบบทดสอบพลังกล้ามเนื้อ คือ

2.3.1 การทุ่มบอล (Overhead throw) (มหาวิทยาลัยมหิดล, 2558, น. 17)

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาค้นคว้า เอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานกีฬาแฮนด์บอล พัฒนาการของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

1.2 ดำเนินการสร้างโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน และนำแบบฝึกผสมผสานที่สร้างเสร็จแล้ว ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจพิจารณาเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.3 นำโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ได้แก่ นักวิทยาศาสตร์การกีฬา โค้ชกีฬาแฮนด์บอล และนักพลศึกษา รวบรวมประเด็นข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญนำมาปรับปรุงแก้ไข

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ แบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว และแบบทดสอบพลังกล้ามเนื้อ

2.1 แบบทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ประยุกต์มาจากแบบทดสอบและเกณฑ์สมรรถภาพทางกายนักกีฬามหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทยของมหาวิทยาลัยมหิดล (มหาวิทยาลัยมหิดล, 2558, น. 15) มีขั้นตอนดังนี้

2.1.1 ศึกษาค้นคว้าตำรา เอกสารงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำข้อมูลมาเป็นแนวทางในการประยุกต์แบบทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

2.1.2 วิเคราะห์ความเหมาะสมกับการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และแบบทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง

2.2 แบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว ประยุกต์มาจากแบบทดสอบและการทดสอบสมรรถภาพทางกายภาคสนาม กีฬาฟุตบอล-ฟุตซอล วอลเลย์บอล แบดมินตัน ของสำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา (กรมพลศึกษา, 2560, น. 13-15) มีขั้นตอนดังนี้

2.2.1 ศึกษาค้นคว้าตำรา เอกสารงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำข้อมูลมาเป็นแนวทางในการประยุกต์แบบทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

2.2.2 วิเคราะห์ความเหมาะสมกับการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวและแบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง

2.2.3 นำแบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวไปทดลองใช้กับนักกีฬา 10 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อดูความเป็นไปได้และความเหมาะสมของแบบทดสอบ

2.3 แบบทดสอบพลังกล้ามเนื้อ ประยุกต์มาจากแบบทดสอบและเกณฑ์สมรรถภาพทางกายนักกีฬามหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทยของมหาวิทยาลัยมหิดล (มหาวิทยาลัยมหิดล, 2558, น. 17) มีขั้นตอนดังนี้

2.3.1 ศึกษาค้นคว้าตำรา เอกสารงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำข้อมูลมาเป็นแนวทางในการประยุกต์แบบทดสอบพลังกล้ามเนื้อ

2.3.2 วิเคราะห์ความเหมาะสมกับการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อและแบบทดสอบพลังกล้ามเนื้อ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง

วิธีการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน มีขั้นตอนในการหาคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

1.1 นำโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ได้แก่ นักวิทยาศาสตร์การกีฬา โค้ชกีฬาแฮนด์บอลและนักพลศึกษา ตรวจสอบพิจารณาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of congruence หรือ IOC) มีค่าเท่ากับ 1.00

1.2 นำโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่ผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะไปปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม ก่อนนำไปทดลองใช้

1.3 นำโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่แก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน เพื่อประเมินหาข้อบกพร่องของโปรแกรมการฝึกในด้านเนื้อหาความสมบูรณ์ของโปรแกรมการฝึก

1.4 นำโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานไปทดลองใช้แล้วมาทำเป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มทดลองต่อไป

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ แบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว และแบบทดสอบพลังกล้ามเนื้อ มีขั้นตอนในการหาคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

2.1 นำแบบทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ แบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว และแบบทดสอบพลังกล้ามเนื้อ ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ได้แก่ นักวิทยาศาสตร์การกีฬา โค้ชกีฬาแฮนด์บอล และนักพลศึกษา ตรวจสอบพิจารณาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of congruences หรือ IOC) มีค่าเท่ากับ 1.00

2.2 นำแบบทดสอบที่ผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาปรับปรุง แก้ไข ให้เหมาะสมก่อนนำไปทดลองใช้ต่อไป

2.3 นำแบบทดสอบที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาความเชื่อมั่น ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.837, 0.926, 0.918, 0.883, 0.841, 0.994

2.4 นำแบบทดสอบที่ทดลองใช้แล้วมาทำเป็นฉบับสมบูรณ์ ไปใช้กับกลุ่มทดลองต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์จากมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี ไปยังโรงเรียนกีฬาจังหวัดศรีสะเกษ เพื่อนัดหมาย วัน เวลา และสถานที่

2. ทำความเข้าใจกับกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับโปรแกรมการฝึก

3. เตรียมอุปกรณ์และสถานที่ สิ่งอำนวยความสะดวกในการฝึกและเก็บรวบรวมข้อมูล

4. ชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรมการฝึก
5. ทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อ ก่อนการฝึก
6. ดำเนินการฝึกตามโปรแกรมการฝึก ใช้เวลา 8 สัปดาห์ๆ ละ 1.30 ชั่วโมง คือ วันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์ เวลา 16.00-17.30 น.
7. ดำเนินการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8
8. นำผลการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป
9. สรุปผลการวิจัย ข้อเสนอแนะ และความคิดเห็นที่ได้จากงานวิจัยครั้งนี้

การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาผลของการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อในนักกีฬาแฮนด์บอลหญิงระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8
2. วิเคราะห์ความแปรปรวนความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-way analysis of variance with repeated measures) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อหาความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ถ้าพบมีความแตกต่างกัน จะทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของ Scheffe แล้วนำเสนอในรูปตารางประกอบความเรียง

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

- 2.1 กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการสุ่ม
- 2.2 ทดสอบการแจกแจงของประชากรเป็นโค้งปกติ ด้วยสถิติ Shapiro wilk test
- 2.3 ข้อมูลอยู่ในมาตรอันตรภาค (Interval Scale) ขึ้นไป
- 2.4 กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มเป็นอิสระต่อกัน
- 2.5 ไม่ทราบความแปรปรวนของประชากร แต่ความแปรปรวนของประชากร แต่ละกลุ่มมีค่าเท่ากัน
3. กำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre-experimental designs) เพื่อศึกษาผลของการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อในนักกีฬาแฮนด์บอลหญิง ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และเปรียบเทียบผลของการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อในนักกีฬาแฮนด์บอลหญิง ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ผู้วิจัย ได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ตามขั้นตอนดังนี้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยนำเสนอในรูปตารางประกอบความเรียง ดังนี้

1. ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง
2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักกีฬาแฮนด์บอลหญิงระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนกีฬาจังหวัดศรีสะเกษ ปีการศึกษา 2565 จำนวน 25 คน ซึ่งข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย น้ำหนัก (กิโลกรัม) และส่วนสูง (เซนติเมตร) (ตาราง 4.1)

ตาราง 4.1 ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง	$\bar{x}$	S.D.
อายุ	13.92	0.86
น้ำหนัก	46.17	6.59
ส่วนสูง	158.08	5.31

จากตาราง 4.1 พบว่า กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิงทั้งหมด จำนวน 25 คน มีอายุเฉลี่ย 13.92 ปี (S.D.=0.86) น้ำหนักเฉลี่ย 46.17 กิโลกรัม (S.D.=6.59) และส่วนสูงเฉลี่ย 158.08 เซนติเมตร (S.D.=5.31)

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 ผลการทดสอบการกระจายของข้อมูลด้วยสถิติ Shapiro-wilk test

ตาราง 4.2 ผลการทดสอบการกระจายของข้อมูลด้วยสถิติ Shapiro-wilk test (n=25)

แบบทดสอบ	n	Shapiro-wilk test		
		statistic	df	Sig.
แรงบีบมือ	25	0.96	25	0.46
ดันพื้น 1 นาที	25	0.97	25	0.77
T-test	25	0.95	25	0.21
FAF's Slalom test	25	0.97	25	0.62
SEMO test	25	0.95	25	0.21
หุ้มนบอล	25	0.97	25	0.55

จากตาราง 4.2 พบว่า ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์มีลักษณะการแจกแจงเป็นโค้งปกติ (Normal Distribution) ได้แก่ แรงบีบมือ ($p=0.46$) ดันพื้น 1 นาที ($p=0.77$) T-test ($p=0.21$) FAF's Slalom test ($p=0.62$) SEMO test ($p=0.21$) และหุ้มนบอล ($p=0.55$) ซึ่งเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นในการใช้สถิติพารามิเตอร์ (Parametric statistics) มีผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

2.1.1 การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้แบบทดสอบแรงบีบมือ (Grip strength) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (ตาราง 4.3)

ตาราง 4.3 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากผลการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้แบบทดสอบแรงบีบมือ (Grip strength) ของกลุ่มตัวอย่าง ($n = 25$)

แบบทดสอบแรงบีบมือ	n = 25	
	$\bar{X}$ (กิโลกรัม)	S.D.
ก่อนการฝึก	18.64	± 0.44
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	24.52	± 0.25
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	28.76	± 0.16

จากตาราง 4.3 พบว่า ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยใช้แบบทดสอบแรงบีบมือ (Grip strength) ของกลุ่มตัวอย่าง ($n = 25$) พบว่า จากการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้แบบทดสอบแรงบีบมือ (Grip strength) ก่อนฝึก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.64 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ ± 0.44 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.52 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ ± 0.25 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 28.76 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ ± 0.16

ตาราง 4.4 ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำภายในกลุ่ม จากผลการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้แบบทดสอบแรงบีบมือ (Grip strength) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่าง (n=25)

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ภายในกลุ่ม	1291.387	1.354	953.543	256.964	0.001*
ความคลาดเคลื่อน	120.613	32.503	3.711		
รวม	1412.000				

จากตาราง 4.4 พบว่า ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำภายในกลุ่มจากผลการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้แบบทดสอบแรงบีบมือ (Grip strength) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Scheffe

ตาราง 4.5 เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Scheffe โดยใช้แบบทดสอบแรงบีบมือ (Grip strength) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่าง (n=25)

แรงบีบมือ (กิโลกรัม)	$\bar{x}$	ก่อน 18.64	สัปดาห์ที่ 4 24.52	สัปดาห์ที่ 8 28.76
ก่อน	18.64	-	5.88*	10.12*
สัปดาห์ที่ 4	24.52		-	4.24*
สัปดาห์ที่ 8	28.76			-

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4.5 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของ Scheffe โดยใช้แบบทดสอบแรงบีบมือ (Grip strength) พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างจากก่อนฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างจากหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.1.2 การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้แบบทดสอบดันพื้น 1 นาที (1-Minute push-up) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (ตาราง 4.6)

ตาราง 4.6 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากผลการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้แบบทดสอบดันพื้น 1 นาที (1-Minute push-up) ของกลุ่มตัวอย่าง (n = 25)

แบบทดสอบดันพื้น 1 นาที	n = 25	
	$\bar{X}$ (ครั้ง)	S.D.
ก่อนการฝึก	8.28	± 0.26
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	35.52	± 0.62
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	44.84	± 0.64

จากตาราง 4.6 พบว่า ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยใช้แบบทดสอบดันพื้น 1 นาที (1-Minute push-up) ของกลุ่มตัวอย่าง (n = 25) พบว่า จากการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้แบบทดสอบดันพื้น 1 นาที (1-Minute push-up) ก่อนการฝึกมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.28 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ ± 0.26 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 35.52 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ ± 0.62 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 44.84 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ ± 0.64

ตาราง 4.7 ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำภายในกลุ่มจากผลการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้แบบทดสอบดันพื้น 1 นาที (1-Minute push-up) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่าง (n=25)

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ภายในกลุ่ม	18045.947	1.379	13087.233	1159.931	0.001*
ความคลาดเคลื่อน	373.387	33.094	11.283		
รวม	18419.000				

จากตาราง 4.7 พบว่า ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำภายในกลุ่มจากผลการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้แบบทดสอบการดันพื้น 1 นาที (1-Minute push-up) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Scheffe

ตาราง 4.8 เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Scheffe โดยใช้แบบทดสอบต้นพื้น 1 นาที (1-Minute push-up) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่าง (n=25)

ต้นพื้น 1 นาที (ครั้ง)	$\bar{X}$	ก่อน 8.28	สัปดาห์ที่ 4 35.52	สัปดาห์ที่ 8 44.84
ก่อน	8.28	-	27.24*	36.56#
สัปดาห์ที่ 4	35.52		-	9.32#
สัปดาห์ที่ 8	44.84			-

*แตกต่างจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

#แตกต่างจากสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4.8 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Scheffe โดยใช้แบบทดสอบต้นพื้น 1 นาที (1-Minute push-up) พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างจากก่อนฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างจากหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.1.3 การทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวโดยใช้แบบทดสอบ T-test ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (ตาราง 4.9)

ตาราง 4.9 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากผลการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว โดยใช้แบบทดสอบ T-test ของกลุ่มตัวอย่าง (n = 25)

แบบทดสอบ T-test	n = 25	
	$\bar{X}$ (วินาที)	S.D.
ก่อนการฝึก	31.67	± 0.52
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	24.71	± 0.47
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	16.09	± 0.30

จากตาราง 4.9 พบว่า ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้แบบทดสอบ T-test ของกลุ่มตัวอย่าง (n = 25) พบว่า จากการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว โดยใช้แบบทดสอบ T-test ก่อนฝึก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 31.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ ± 0.52 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.71 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ ± 0.47 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.09 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ ± 0.30

ตาราง 4.10 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำภายในกลุ่มจากผลการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวโดยใช้แบบทดสอบ T-test ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่าง (n=25)

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ภายในกลุ่ม	3049.031	1.946	1566.574	364.201	0.000*
ความคลาดเคลื่อน	200.924	43.711	4.301		
รวม	3249.955				

จากตาราง 4.10 พบว่า ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำภายในกลุ่มจากผลการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวโดยใช้แบบทดสอบ T-test ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Scheffe

ตาราง 4.11 เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Scheffe โดยใช้แบบทดสอบ T-test ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่าง (n=25)

แบบทดสอบ T-test (วินาที)	$\bar{x}$	ก่อน 31.67	สัปดาห์ที่ 4 24.71	สัปดาห์ที่ 8 16.09
ก่อน	31.67	-	6.96*	15.59*
สัปดาห์ที่ 4	24.71		-	8.63*
สัปดาห์ที่ 8	16.09			-

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4.11 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Scheffe โดยใช้แบบทดสอบ T-test พบว่า หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างจากก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างจากหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.1.4 การทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวโดยใช้แบบทดสอบ FAF's Slalom test ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (ตาราง 4.12)

ตาราง 4.12 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากผลการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว โดยใช้แบบทดสอบ FAF's Slalom test ของกลุ่มตัวอย่าง (n = 25)

แบบทดสอบ FAF's Slalom test	n = 25	
	$\bar{X}$ (วินาที)	S.D.
ก่อนการฝึก	26.00	± 0.65
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	15.38	± 0.28
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	12.01	± 0.20

จากตาราง 4.12 พบว่า ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยใช้แบบทดสอบ FAF's Slalom test ของกลุ่มตัวอย่าง (n = 25) พบว่า จากการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวโดยใช้แบบทดสอบ FAF's Slalom test ก่อนการฝึก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 26.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ ± 0.65 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.38 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ ± 0.28 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.01 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ ± 0.20

ตาราง 4.13 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำภายในกลุ่มจากผลการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวโดยใช้แบบทดสอบ FAF's Slalom test ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่าง (n=25)

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ภายในกลุ่ม	2667.771	1.199	2224.499	257.990	0.000*
ความคลาดเคลื่อน	248.174	28.782	8.622		
รวม	2915.945				

จากตาราง 4.13 พบว่า ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำภายในกลุ่มจากผลการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวโดยใช้แบบทดสอบ FAF's Slalom test ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Scheffe

ตาราง 4.14 เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Scheffe โดยใช้แบบทดสอบ FAF's Slalom test ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่าง (n=25)

แบบทดสอบ FAF's Slalom test (วินาที)	$\bar{x}$	ก่อน	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 8
		26.00	15.38	12.01
ก่อน	26.00	-	10.63*	13.99*
สัปดาห์ที่ 4	15.38		-	3.37*
สัปดาห์ที่ 8	12.01			-

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4.14 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Scheffe โดยใช้แบบทดสอบ FAF's Slalom test พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างจากก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างจากหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.1.5 การทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวโดยใช้แบบทดสอบ SEMO test ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (ตาราง 4.15)

ตาราง 4.15 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากผลการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว โดยใช้แบบทดสอบ SEMO test ของกลุ่มตัวอย่าง (n = 25)

แบบทดสอบ SEMO test	n = 25	
	$\bar{x}$ (วินาที)	S.D.
ก่อนการฝึก	22.93	± 0.44
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	14.56	± 0.48
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	11.23	± 0.38

จากตาราง 4.15 พบว่า ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยใช้แบบทดสอบ SEMO test ของกลุ่มตัวอย่าง (n = 25) พบว่า จากการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว โดยใช้แบบทดสอบ SEMO test ก่อนฝึก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.93 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ ± 0.44 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.56 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ ± 0.48 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.23 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ ± 0.38

ตาราง 4.16 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำภายในกลุ่มจากผลการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวโดยใช้แบบทดสอบ SEMO test ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และหลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่าง (n=25)

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ภายในกลุ่ม	1816.028	1.338	1357.552	219.403	0.000*
ความคลาดเคลื่อน	198.651	32.105	6.187		
รวม	2014.679				

จากตาราง 4.16 พบว่า ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำภายในกลุ่มจากผลการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวโดยใช้แบบทดสอบ SEMO test ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Scheffe

ตาราง 4.17 เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Scheffe โดยใช้แบบทดสอบ SEMO test ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่าง (n=25)

แบบทดสอบ SEMO test (วินาที)	$\bar{X}$	ก่อน 22.93	สัปดาห์ที่ 4 14.56	สัปดาห์ที่ 8 11.23
ก่อน	22.93	-	8.37*	11.70*
สัปดาห์ที่ 4	14.56		-	3.33*
สัปดาห์ที่ 8	11.23			-

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4.17 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของ Scheffe โดยใช้แบบทดสอบ SEMO test พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างจากก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างจากหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.1.6 การทดสอบพลังกล้ามเนื้อโดยใช้แบบทดสอบการทุ้มบอล ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (ตาราง 4.18)

ตาราง 4.18 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากผลการทดสอบพลังกล้ามเนื้อโดยใช้แบบทดสอบการทุ้มบอล ของกลุ่มตัวอย่าง (n = 25)

แบบทดสอบการทุ้มบอล	n = 25	
	$\bar{X}$ (เซนติเมตร)	S.D.
ก่อนการฝึก	470.96	± 130.37
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	516.48	± 13.72
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	545.08	± 11.98

จากตาราง 4.18 พบว่า ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยใช้แบบทดสอบการทุ้มบอลของกลุ่มตัวอย่าง (n = 25) พบว่า จากการทดสอบพลังกล้ามเนื้อโดยใช้แบบทดสอบทุ้มบอล ก่อนฝึก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 470.96 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ ± 130.37 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 516.48 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ ± 13.72 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 545.08 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ ± 11.98

ตาราง 4.19 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำภายในกลุ่มจากผลการทดสอบพลังกล้ามเนื้อโดยใช้แบบทดสอบการทุ้มบอล ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่าง (n=25)

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ภายในกลุ่ม	69865.040	1.003	69672.119	0.251	0.000*
ความคลาดเคลื่อน	6668596.293	24.066	277090.918		
รวม	6738461.333				

จากตาราง 4.19 พบว่า ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำภายในกลุ่มจากผลการทดสอบ พลังกล้ามเนื้อโดยใช้แบบทดสอบการทุ้มบอล ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Scheffe

ตาราง 4.20 เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Scheffe โดยใช้แบบทดสอบ การทุ่มบอล ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่าง (n=25)

แบบทดสอบการทุ่มบอล (เซนติเมตร)	$\bar{X}$	ก่อน 470.96	สัปดาห์ที่ 4 516.48	สัปดาห์ที่ 8 545.08
ก่อน	470.96	-	45.52*	74.12*
สัปดาห์ที่ 4	516.48		-	28.60*
สัปดาห์ที่ 8	545.08			-

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4.20 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของ Scheffe โดยใช้แบบทดสอบการทุ่มบอล พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างจากก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างจากหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre-experimental designs) เพื่อศึกษาผลของการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อในนักกีฬาแฮนด์บอลหญิง ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และเปรียบเทียบผลของการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อในนักกีฬาแฮนด์บอลหญิง ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

สรุปผลการวิจัย

1. ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักกีฬาแฮนด์บอลหญิงระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนกีฬาจังหวัดศรีสะเกษ ปีการศึกษา 2565 จำนวน 25 คน ซึ่งข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย อายุ (ปี) น้ำหนัก (กิโลกรัม) และส่วนสูง (เซนติเมตร)

กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิงทั้งหมด จำนวน 25 คน มีอายุเฉลี่ย 13.92 ปี (S.D.=0.86) น้ำหนักเฉลี่ย 46.17 กิโลกรัม (S.D.=6.59) และส่วนสูงเฉลี่ย 158.08 เซนติเมตร (S.D.=5.31)

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 ผลการทดสอบการกระจายของข้อมูลด้วยสถิติ Shapiro-wilk test

ข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์มีลักษณะการแจกแจงเป็นโค้งปกติ (Normal Distribution) ได้แก่ แรงบีบมือ ($p=0.46$) ดันพื้น 1 นาที ($p=0.77$) T-test ($p=0.21$) FAF's Slalom test ($p=0.62$) SEMO test ($p=0.21$) และทุ้มบอล ($p=0.55$) ซึ่งเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นในการใช้สถิติพารามิเตอร์ (Parametric statistics) มีผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

2.1.1 การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้แบบทดสอบแรงบีบมือ (Grip strength) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้แบบทดสอบแรงบีบมือ (Grip strength) ก่อนฝึก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.64 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ ± 0.44 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.52 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ ± 0.25 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 28.76 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ ± 0.16 เมื่อเปรียบเทียบเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของ Scheffe พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างจากก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างจากหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.1.2 การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้แบบทดสอบดันพื้น 1 นาที (1-Minute push-up) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้แบบทดสอบดันพื้น 1 นาที (1-Minute push-up) ก่อนฝึก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.28 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ ± 0.26 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4

2.1.4 การทดสอบความคล่องแคล่ววิ่งไวโดยใช้แบบทดสอบ FAF's Slalom test ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า การทดสอบความคล่องแคล่ววิ่งไวโดยใช้แบบทดสอบ FAF's Slalom test ก่อนฝึก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 26.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ ± 0.65 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.38 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ ± 0.28 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.01 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ ± 0.20 เมื่อเปรียบเทียบเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของ Scheffe พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างจากก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างจากหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.1.6 การทดสอบปลั๊กล้ามน้ำเนื้อโดยใช้แบบทดสอบการทู่บอลล ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า การทดสอบปลั๊กล้ามน้ำเนื้อโดยใช้แบบทดสอบการทู่บอลล ก่อนฝึก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 470.96 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ ± 130.37 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 516.48 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ ± 13.72 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.27 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ ± 11.98 เมื่อเปรียบเทียบเป็นรายคอกโดยใช้วิธีของ Scheffe พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่าง

จากก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างจากหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อในนักกีฬาแฮนด์บอลหญิง ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิงทั้งหมด จำนวน 25 คน มีอายุเฉลี่ย 13.92 ปี (S.D.=0.86) น้ำหนักเฉลี่ย 46.17 กิโลกรัม (S.D.=6.59) และส่วนสูงเฉลี่ย 158.08 เซนติเมตร (S.D.=5.31) จากผลการศึกษาสามารถอภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้แบบทดสอบแรงบีบมือ (Grip strength) และดันพื้น 1 นาที (1-Minute push-up) พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างจากก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างจากหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานใช้ฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ จึงอาจมีผลทำให้กล้ามเนื้อกระชับและมีขนาดใหญ่ ดังที่ Wilmore & Costill (1999, pp. 101-103) กล่าวว่า ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อจะเพิ่มมากขึ้น ใน 4-6 สัปดาห์แรกของการฝึก ซึ่งในช่วงแรกจะเป็นการปรับตัวในระบบประสาทกล้ามเนื้อ แต่เมื่อฝึกไปแล้ว 8-10 สัปดาห์ ระบบประสาทจะลดลงและกล้ามเนื้อจะใหญ่ขึ้น ทำให้สามารถหดตัวได้แรงและรวดเร็ว เช่นเดียวกับ Thomas et al. (2009, pp. 332-335) กล่าวว่า การฝึกจะเริ่มพัฒนาเมื่อฝึกครบ 2-3 สัปดาห์ และพัฒนาสูงขึ้น 4-6% ต่อสัปดาห์ เมื่อฝึกอย่างต่อเนื่อง และเจริญ กระบวนรัตน์ (2545, น. 58) กล่าวว่า ภายหลังจากฝึกผ่านไป 2-3 สัปดาห์ ร่างกายจะพัฒนาและเปลี่ยนแปลงดีขึ้น แต่เมื่อระยะเวลาผ่านไป คือ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ร่างกายจะปรับสภาพได้ส่งผลให้ร่างกายปรับตัว มีความแข็งแรงและมีกำลัง มาขึ้นทำให้กล้ามเนื้อหดตัวได้แรงและเร็ว สอดคล้องกับการศึกษาของ จักรกฤษณ์ พิเศษ (2561, น. 61) พบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนของนักกีฬาวอลเลย์บอลชาย ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึก 4 และ 8 สัปดาห์ของกลุ่มควบคุม มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพลังของกล้ามเนื้อส่วนบนของนักกีฬาวอลเลย์บอลชาย ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึก 4 และ 8 สัปดาห์ ภายในกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รวมทั้งสอดคล้องกับการศึกษาของธนวรรณพร ศรีเมือง และคณะ (2564, น. 73-82) พบว่า นักกีฬาเปตอง กลุ่มเป้าหมายมีกล้ามเนื้อแขนที่แข็งแรง และมีความแม่นยำในการโยนลูกเปตองเพิ่มขึ้น สรุปได้ว่า ก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ มีความแตกต่างกัน นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาของไพวัน เพลิดพราว (2563, น. 3414) พบว่า กลุ่มฝึกดัมเบลตามแบบที่นิยมทั่วไปและฝึกตามโปรแกรมการฝึกยกดัมเบลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีการพัฒนาขนาดเส้นรอบวงกล้ามเนื้อแขนทั้งสองข้างเพิ่มขึ้นหลังจากการฝึก 8 สัปดาห์ และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของขนาดเส้นรอบวงกล้ามเนื้อ แขนขวาและแขนซ้ายของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองในการยกดัมเบล พบว่า หลักการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลักการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความคล่องแคล่วว่องไว

การทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวโดยใช้แบบทดสอบ T-test การทดสอบ FAF's Slalom test และการทดสอบ SEMO test พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างจากก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างจากหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นเพราะโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานจะพัฒนาความสามารถด้านความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไว ทำให้นักกีฬามีกล้ามเนื้อความแข็งแรงและมีพลังเพิ่มมากขึ้น และยังกระตุ้นระบบประสาทกล้ามเนื้อให้ตอบสนองได้เร็วทำให้กล้ามเนื้อหดตัวได้เร็วและแรง ส่งผลให้ร่างกายมีการเคลื่อนที่ได้เร็วมากขึ้น ดังที่ หงส์ทอง บัวทอง (2559, น. 14) กล่าวว่า ความคล่องแคล่วว่องไว หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการเคลื่อนที่หรือการเคลื่อนไหวได้อย่างอิสระเร็ว และมีทิศทางได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการทำงานที่ต้องมีความสัมพันธ์กันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อซึ่งทำหน้าที่ประสานงานกันได้อย่างดี มีการตอบสนองต่อการรับรู้ เช่น การวิ่งกลับตัว การวิ่งเปรี๊ยะ การวิ่งเก็บของ นอกจากนี้ถาวร กุมทศรี (2560, น. 64) กล่าวว่า การฝึกที่ได้มาซึ่งความคล่องแคล่วว่องไวของร่างกาย นักกีฬาต้องได้รับการฝึกพัฒนาสมรรถภาพทางกายพื้นฐานด้านอื่น ๆ มาเป็นอย่างดี จึงเกิดการเชื่อมโยงให้มีความคล่องแคล่วว่องไว โดยเฉพาะต้องผ่านการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ กำลังของกล้ามเนื้อ ความเร็วในการวิ่ง การตอบสนองอย่างรวดเร็วของระบบประสาทให้มีความพร้อมและได้รับการพัฒนาระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน ซึ่งเป็นพลังงานหลักให้กล้ามเนื้อหดตัว ออกแรงอย่างรวดเร็ว ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการเคลื่อนที่หรือเคลื่อนไหวของร่างกายเมื่อมีการปรับเปลี่ยนทิศทางด้วยความรวดเร็ว ทำให้เกิดความคล่องแคล่วว่องไวที่มีความเหมาะสมกับนักกีฬาแต่ละคน สอดคล้องกับการศึกษาของอดิเทพ วิชาญ (2562, น. 64) พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 นักกีฬาแฮนด์บอลหญิงกลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกโปรแกรมแบบผสมผสานมีความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้นกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับการศึกษาของณัฐพล ต้นมี (2562, น. 49) พบว่า หลังจากการฝึกตามโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์แล้ว นักกีฬานักสเก็ตมีความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้นกว่าก่อนการฝึก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับการศึกษาของมาริษา ชัยแก้ว และคณะ (2565, น. 243-251) พบว่า ความคล่องแคล่วว่องไว กลุ่มควบคุมก่อนการฝึก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.68 ± 0.97 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.80 ± 1.00 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.07 ± 0.91 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.62 ± 0.70 และกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึกมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.97 ± 0.81 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.15 ± 0.78 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.27 ± 0.66 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.49 ± 0.57 เมื่อเปรียบเทียบความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิง มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตเชียงใหม่ ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง พบว่า ก่อนการฝึกไม่มีความแตกต่างกัน และภายหลังของการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 กลุ่มทดลองมีความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้นกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับการศึกษาของ Thomas, et al. (2009, pp. 332-335) พบว่า หลังจากการฝึกครบ 6 สัปดาห์ ทั้งสองกลุ่มมีประสิทธิภาพของการกระโดดแนวตั้งและความคล่องแคล่วว่องไวเพิ่มขึ้น

รวมทั้งการศึกษาของ Rollins (1993, p. 542) พบว่า การใช้โปรแกรมการฝึกความคล่องแคล่วว่องไว 5 ชั้น สามารถพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวได้ดีกว่ากลุ่มที่ฝึกความคล่องแคล่วว่องไวตามปกติ

3. พลังกล้ามเนื้อ

การทดสอบพลังกล้ามเนื้อโดยใช้แบบทดสอบพุ่มบอล พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างจากก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างจากหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน สามารถช่วยพัฒนาพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬาแฮนด์บอลหญิงในการเคลื่อนไหว ได้รวดเร็วมากขึ้น จากการฝึกซ้ำๆ ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง และมีวิธีฝึกซ้อมที่ชัดเจน ดังที่สนธยา สีละมาต (2560, น. 45) กล่าวว่า พลังเป็นชนิดของความแข็งแรงที่มีความเฉพาะเจาะจงกับการเคลื่อนไหวของนักกีฬา การเคลื่อนไหวทางการกีฬาส่วนใหญ่จะมีลักษณะการทำงานที่ต้องเอาชนะแรงต้านทานทั้งภายในและภายนอกร่างกายด้วยอัตราความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อสูงสุด การกระทำเช่นนั้นกล้ามเนื้อจะไม่ได้ต้องการความแข็งแรงสูงสุด และกล้ามเนื้อจะต้องการพลังเป็นสำคัญ การเพิ่มขึ้นของความแข็งแรงจึงช่วยให้พลังเพิ่มขึ้นได้ Duda (1988, pp. 213-128) กล่าวว่า การพัฒนาพลังของกล้ามเนื้อจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งขนาดและรูปร่างซึ่งหากปฏิบัติไม่ได้ภายในเวลาที่กำหนด ควรปรับลดน้ำหนักลงมาหรือลดจำนวนครั้งลง พักระหว่างเซต 1 นาที แล้วเริ่มฝึกต่อให้ได้ 10 ครั้ง ภายในเวลาที่กำหนด หากไม่สามารถปฏิบัติได้ให้ลดจำนวนครั้งลงเหลือ 6-8 ครั้ง ในการปฏิบัติแต่ละครั้งจะต้องพยายามให้อยู่ในช่วงระยะเวลาที่กำหนด ผลการฝึกพลังกล้ามเนื้อจะมีความแข็งแรง เหนียวและหนาขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของอนงคันช รุ่งหิรัญศักดิ์ (2562, น. 57) พบว่า พลังกล้ามเนื้อระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองในช่วงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 6 ไม่แตกต่างกัน แต่ในช่วงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ ค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขาภายในกลุ่มควบคุมระหว่างช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ไม่แตกต่างกัน ค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขาภายในกลุ่มทดลองระหว่างช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งจะเห็นได้ว่านักกีฬาแฮนด์บอลจำเป็นต้องได้รับการฝึกพลังกล้ามเนื้อเพียงอย่างเดียว ควรได้รับการฝึกในด้านสมรรถภาพทางกายด้านอื่นๆ ควบคู่ไปด้วย และสอดคล้องกับการศึกษาของอภิสิทธิ์ กาญจนา (2562, น. 44) พบว่า พลังของกล้ามเนื้อของนักเรียน ก่อนการฝึกมีค่าเท่ากับ 100.20 (1.765) หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเท่ากับ 100.30 (1.689) และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเท่ากับ 104.45 (5.316) เมื่อเปรียบเทียบผลการทดสอบพลังของกล้ามเนื้อ ระหว่างก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของนักเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเปรียบเทียบผลการทดสอบพลังของกล้ามเนื้อของนักเรียน ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ด้วยการทดสอบค่าความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One way repeated) พบว่า ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำพลังของกล้ามเนื้อนักเรียนระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธี Bonferroni พบว่า ผลการเปรียบเทียบรายคู่ของระยะเวลาในการฝึกที่มีต่อพลังของกล้ามเนื้อของนักเรียน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่าง

จากก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกัน จากหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะที่ได้จากผลการวิจัย

การฝึกแบบผสมผสานจะช่วยเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อได้ และยังสามารถพัฒนาสมรรถภาพทางด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬาแฮนด์บอลหญิงได้ดี เมื่อฝึกในระยะเวลาที่เพียงพอ ผู้ฝึกสอนควรศึกษาโปรแกรมการฝึกอย่างละเอียดก่อนทำการฝึกและนำมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับช่วงอายุ ความหนักของนักกีฬา โปรแกรมการฝึกเหมาะสมสำหรับนักกีฬาที่มีความแข็งแรง มีความพร้อมทางด้านร่างกายอยู่แล้ว

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬาชนิดอื่นๆ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

2.2 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบโปรแกรมฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬาแฮนด์บอลระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

บรรณานุกรม

- กรมพลศึกษา. (2552). *คู่มือผู้ฝึกสอนกีฬาแฮนด์บอล T-Licence*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- _____. (2560). *การทดสอบสมรรถภาพทางกายภาคสนามกีฬาฟุตบอล-ฟุตซอล วอลเลย์บอล แบดมินตัน*. กรุงเทพฯ: สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา.
- _____. (2562). *แบบทดสอบและเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายของประชาชน อายุ 19-59 ปี*. กรุงเทพฯ: สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา.
- กรวิชัย เกตุชนงค์ ฌอนอมศักดิ์ เนาคำ และมยุรี ศุภวิบูลย์. (2554). การเปรียบเทียบผลการฝึกความแข็งแรงระหว่างบนพื้นกับลูกบอลออกกำลังกาย. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา*, 11(2), 32-43.
- การกีฬาแห่งประเทศไทย.(2551). *คู่มือการฝึกสอนกีฬาแฮนด์บอล*. กรุงเทพฯ: งานพัฒนานาองค์ความรู้กองวิชาการกีฬา ฝ่ายสารสนเทศและวิชาการกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย.
- กิตติภูมิ บริสุทธิ์. (2555). *ผลของการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวต่อการทดสอบตารางเก้าช่องในนักกีฬาเทเบิลเทนนิส*. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- จตุรงค์ เหมรา. (2560). *หลักการและการปฏิบัติ : การทดสอบสมรรถภาพทางกาย*. ลำปาง: บรรณกิจพรินติ้ง.
- จักรกฤษณ์ พิเดช. (2561). *ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อส่วนบนในนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนชาย*. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- เจริญ กระบวนรัตน์. (2538). *เทคนิคการฝึกความเร็ว*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- _____. (2545). *การฝึกและการเสริมสร้างสมรรถภาพสำหรับนักกีฬาฟุตบอล คู่มือวิทยาศาสตร์การกีฬาสำหรับฟุตบอล*. กรุงเทพฯ: นิเวศมิตรการพิมพ์.
- _____. (2545). *หลักการและเทคนิคการฝึกกรีฑา*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชนินทร์ชัย อินทราภรณ์. (2544). *ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักและการฝึกเชิงซ้อนที่มีต่อการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อขา*. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชูศักดิ์ เวชแพทย์ และกันยา ปาละวีวรณ์. (2536). *สรีรวิทยาการออกกำลังกาย*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ญาณิศา ชุ่นศรี. (2562). *การพัฒนาทักษะความคล่องแคล่วว่องไวในการเล่นกีฬาบาสเกตบอลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้โปรแกรมการฝึกตาราง 9 ช่อง*. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยรังสิต.

- ณัฐพล ตันมี. (2562). ผลของโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของ นักกีฬาปั่นจักลีลัด. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). กระบี่: สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตกระบี่.
- ดนัย ดวงภูมิเมศรี. (2545). ผลของการฝึกยกน้ำหนัก 6 RM การฝึกยกน้ำหนัก 12 RM และการฝึก พลิโยมิเมตริกที่มีต่อกำลังกล้ามเนื้อขา. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). นครปฐม: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ดวงพร ศรีเหรา. (2555). ผลของการฝึกความคล่องตัวในนักฟุตบอล. (ปริญญาณิพนธ์วิทยาศาสตร์ มหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ถาวร กุมทศรี. (2560). การเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย. กรุงเทพฯ: มีเดีย เพรส.
- ทวิช ไกลถิ่น. (2552). ผลการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวของ นักฟุตบอล. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ทวีศักดิ์ หนูสุวรรณ. (2554). ผลของการฝึกตาราง 9 ช่องที่มีต่อความคล่องตัวของนักกีฬาเซปักตะกร้อ ชาย. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). สงขลา: มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- ทิมมพร สกุลพิทักษ์. (2564). ผลของโปรแกรมฝึกแบบสถานีที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวและ ความเร็วในการเลี้ยงลูกชอกกี้. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตชลบุรี.
- ธนวรรณพร ศรีเมือง ชีระศักดิ์ วรรณสา และพินิจ ชัยศิริพันธ์. (2564). ผลของการใช้ยางยืดออกกำลังกาย เพื่อฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อแขนที่มีต่อความแม่นยำในการโยนลูกเบตองของนักกีฬา เบตอง มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ มหาสารคาม, 18(1), 73-82.
- ธนากาญจน์ เสถียรพูนสุข. (2561). การพัฒนาแบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวบนพื้นทรายสำหรับ นักกีฬากีฬาแฮนด์บอลชายหาด. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ธีระศักดิ์ อาภาวัฒนาสกุล. (2552). หลักวิทยาศาสตร์ในการฝึกกีฬา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นนทนันต์ เผ่าภูรี. (2560). ผลของการฝึกแบบเชิงซ้อนที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง 50 เมตร. (ปริญญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- นรินทรา จันทศร. (2562). การพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวด้วยการฝึกพลีโยมิเมตริก. วารสาร มหาวิทยาลัยศิลปากร, 12(6), 578-598.
- นันทพล ทองนิลพันธ์. (2554). ผลของการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวที่มีต่อความเร็วและพลัง การกระโดดของนักกีฬาฟุตบอล. กรุงเทพฯ: ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬากการกีฬา แห่งประเทศไทย.
- นิกร สนธิจันทร์. (2560). ผลของการฝึกโปรแกรมความเร็ว ความคล่องแคล่วและความว่องไว (เอสเอคิว) แบบประยุกต์ที่มีต่อความเร็วในการวิ่งเบสของนักกีฬาซอฟต์บอล มหาวิทยาลัยบูรพา. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.

- บุญเจือ อ่อนถาวร และวุฒิชัย ประภาทิติรัตน์. (2558). ผลการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาวอลเลย์บอลระดับประถมศึกษา. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต). นครสวรรค์: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- ปนัดดา กายงาม. (2564). ผลการฝึกตาราง 9 ช่องในน้ำที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวในนักศึกษาชาย มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตชัยภูมิ. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตชลบุรี.
- ประจักษ์ อุดจันท. (2558). ผลของการประยุกต์ใช้บันไดลิงร่วมกับการเล่นพื้นเมืองไทยที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็ว และเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของนักกีฬาฟุตบอล. (ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ประจวบ ไทยารมย์. (2544). ผลการฝึกพลีโยเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีบุรีรัมย์. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ประทุม ม่วงมี. (2529). รากฐานทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกายและพลศึกษา. กรุงเทพฯ: บุรพาสน์.
- ปวเรศร์ พันธยุทธ์. (2560). การทดสอบสมรรถภาพทางกาย. สุพรรณบุรี: สุพรรณการพิมพ์.
- พรสุข พุณนิรัตน์ ประภาเพ็ญ สุวรรณ สุรีย์พันธุ์ วรพงษ์ และอนันต์ มาลารัตน์. (2564). หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน สุขศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด. กรุงเทพฯ: แม็คเอ็ดดูเคชั่น.
- พิทักษ์ชัย ทางทอง. (2552). ผลของการฝึกเสริมด้วยโปรแกรมการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวที่มีต่อความสามารถในการเล่นลูกฟุตบอลของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปิริยา ขนรักษา. (2560). ผลของการฝึกเสริมด้วยการวิ่งหลายทิศทางที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฮอกกี้หญิงระดับเยาวชน. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพวัน เพลิดพราว. (2563). ผลของการฝึกด้วยดัมเบลที่มีผลต่อการพัฒนากล้ามเนื้อแขนของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา. งานประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 12 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม 9-10 กรกฎาคม 2563 (น. 3414). นครปฐม: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.
- ภัสสร ธูปบุตร. (2562). ผลการฝึกแบบผสมผสานและการฝึกแบบควบคู่ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิง. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ภานุ กุลดวงศ์. (2552). ผลของการฝึกความรวดเร็วกับทักษะการเตะเฉียงและการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวกับทักษะการเตะเฉียงที่มีต่อเวลาตอบสนองของการเตะเฉียงในกีฬาเทควันโด. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ภารดร กรรขำ. (2560). ผลการฝึกโปรแกรมความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนด้วยน้ำหนักตัว
ที่มีต่อความแม่นยำในกีฬาเปตอง. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต). นครสวรรค์:
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- มหาวิทยาลัยมหิดล. (2558). *เกณฑ์สมรรถภาพทางกายนักกีฬามหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทย*.
นครปฐม: สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา วิทยาลัยวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล.
- มานิช บุตรเมือง. (2539). ผลของการฝึกความอ่อนตัวแบบอยู่กับที่และแบบเคลื่อนที่ที่มีต่อความเร็ว
ในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ ระยะทาง 50 เมตร. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต).
กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- มาริษา ชัยแก้ว ศิริพร สัตยานุรักษ์ และธัญมิ ปลื้มสำราญ. (2565). ผลของการฝึกแบบผสมผสาน
ที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิง มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ
วิทยาเขตเชียงใหม่. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ*, 14(2), 243-251.
- ยูโสภ ต้าเต๊ะ. (2554). ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความคล่องตัวในกีฬาฟุตบอล.
(วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). สงขลา: มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- รติรัตน์ นิธิพงษ์รัช. (2558). ผลของโปรแกรมการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวของทักษะเฉพาะ
ในกีฬาฟุตบอลของนักกีฬาโรงเรียนวารีเชียงใหม่. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต).
เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- วรศักดิ์ เพียรชอบ. (2548). *หลักและวิธีการสอนพลศึกษา*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- วุฒิพงษ์ ปรมัตถการ. (2550). *กีฬาเพื่อสุขภาพ*. นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. (2539). *สมรรถภาพทางกายและการกีฬา*. กรุงเทพฯ: โรงเรียนกีฬาเวชศาสตร์
สนธยา สีละมาต และดุจดเดือน สีละมาต. (2551). *การฝึกด้วยน้ำหนัก : ประยุกต์กายวิภาคศาสตร์และ
สรีรวิทยาสู่เทคนิคการปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สนธยา สีละมาต. (2547). *หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
_____. (2555). *หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา*. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ:
สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2557). *กิจกรรมทางกายเพื่อสุขภาพ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2560). *หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา*. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ:
สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สารัช ติงาม. (2554). ผลของการฝึก เอส เอ คิว ที่มีต่อความสามารถในกีฬาฟุตบอล.
(วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สืบสาย บุญวิโรบุตร. (2550). *หลักวิทยาศาสตร์ในการฝึกกีฬา*. นครราชสีมา: โปรแกรมวิชาพลศึกษา
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- สุจิตรา สุคนธ์ทรัพย์. (2559). *หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน สุขศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*.
กรุงเทพฯ: แม็คเอ็ดดูเคชั่น.
- สุพิตร สมานิติ. (2556). *คู่มือแบบทดสอบและเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกาย สำหรับ
ประชาชนไทย อายุ 19-29 ปี*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์สมัชชัญญะ.

- แสนศักดิ์ดา วรรณมูล. (2562). ผลการฝึกด้วยตารางเก้าช่องประยุกต์ยกสูงที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย ความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาและปฏิกิริยาในนักศึกษาที่เรียนวิชาแฮนด์บอล. ชัยภูมิ: สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตชัยภูมิ.
- หงส์ทอง บัวทอง. (2559). ผลของการใช้โปรแกรมฝึกความคล่องแคล่วว่องไวร่วมกับการเพิ่มความหนักของงานต่อความคล่องแคล่วและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาวอลเลย์บอลชาย. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยบูรพา.
- หุชนันท์ จันทร์ทอง. (2561). ผลการฝึกบันไดลิงร่วมกับการฝึกรับลูกเสิร์ฟที่มีต่อความสามารถในการรับลูกเสิร์ฟเทนนิสของนักศึกษาศาสนาการพลศึกษา. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). สุพรรณบุรี: สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตสุพรรณบุรี.
- อติเทพ วิชาญ. (2562). ผลการฝึกแบบผสมผสานที่มีผลต่อความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาแฮนด์บอลหญิงสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปาง. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- อนงค์นุช รุ่งหิรัญศักดิ์. (2562). ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬายกน้ำหนักหญิง. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- อภิสิทธิ์ กาญจนาต. (2562). ผลของการฝึกด้วยโปรแกรมการกระโดดที่มีผลต่อพลังกล้ามเนื้อขาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อารีย์ อินสุวรรโณ. (2560). ผลของการใช้โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิง. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- Arumugam, S., & Ramar, P. (2019). Training effect of quick change of direction on agility among hockey players. *Suraj Punj Journal For Multidisciplinary Research*, 9(6), 228-232.
- Bames, M., & Attaway, J. (1996). Agility and conditioning of the san francisco 49ers. *Strenght and Conditioning*, 18(4), 10-16.
- Bill, F. (2001). *High-performance sports conditioning*. United States: Huaman Kinetics.
- Brian J. Sharkey, & Steven E. Gaskill. (2006). *Sport physiology for coaches*. Human Kinetics. Champaign, IL. United States of America.
- Chu, D.A. (1996). *Explosive power & strength: complex training for maximum results*: Human Kinetics Champaing, Li.
- Corbin, C., Corbin, W., & Welk, K. (2013). *Concepts of physical fitness*. 7th ed. New York: McGraw-Hill.
- Draper, R. J. (2002), Every teacher a literacy teacher? an analysis of the literacy-related messages in secondary methods textbooks. *Journal of Literacy Research*, 34, 357-384.

- Duda, M. (1988). *Plyometrics : A legitimate form of power training*. Physician and Sports Medicine.
- Ebben, W. P., & Watts. (1998). A review of combined weight training and plyometric training modes. *Strength & Conditioning Journal*, 20(5), 18-25.
- Gabbett, T. & Benton, D. (2009). Reactive agility of rugby league players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12, 212-214.
- Gatz, G. (2009). *Complete conditioning for soccer*. Human Kinetics. Champaign, IL. United States of America.
- Haff, G.G., & Dumke, C. (2012). *Laboratory manual for exercise physiology*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Heyward, V. H. (2006). *Advance fitness assessment and exercise prescription*. 5th ed. Champaign. IL: Human Kinetics.
- John, F. (2000). *Training for speed agility and quickness*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Lawrence, M. A., & Carlson, L. A. (2015). Effects of an unstable load on force and muscle activation during a parallel back squat. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(10), 2949-2953.
- Lee, D. W., Ho Je, Y., & Ho Koh, Y. (2012). Bacillus thuringiensis isolates from Korean forest environments. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 15(2), 237-239.
- Miller, D. K. (2013). *Measurement by the physical educator why and how*. 7th ed. New York: McGraw-Hill.
- Miller, M. G., Herniman, J. J., Ricard, M. D., Cheatham, C. C., & Michael, T. J. (2006). The effects of a 9-week plyometric training program on agility. *J Sports Sci Med Journal*, 5(3), 459-465.
- Rani, S. (2020). *Effect of circuit training programme on endurance, flexibility & agility of cricket players*. *International Journal of Research*, 5(4), 707-712.
- Rollins, I. S. (1993). The effect of a five step agility program on agility level of football players. *Dissertation Abstracts*, 31(2), 542. Retrieved from. http://ir.swu.ac.th/xmlui/bitstream/handle/123456789/1321/Duangporn_Sr.pdf?sequence=1.
- Sheppard, P. R., Ridenour, G., Speakman, R. J., & Witten, M. L. (2006). Elevated tungsten and cobalt in airborne particulates in Fallon, Nevada: possible implications for the childhood leukemia cluster. *Appl Geochem*, 21, 152-165.
- Stone, M.H., Stone, M., & Sands, W.A. (2007). *Principles and practice of resistance training*. Champaign, IL: Human Kinetics.

- Stone, M. H., Sanborn, K., O'Bryant, H. S., Hartman, M., Stone, M. E., Proulx, C., Ward, B., & Hruby, J. (2003). Maximum strength-power performance relationships in collegiate throwers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17(4), 739-745.
- Susilatrochman, H., Hari, S., & Edy, M. (2017). Model comparison exercise circuit training game and circuit ladder drills to improve agility and speed. *Journal of physical education health and sport*, 4(2), 78-83.
- Thomas, K., French, D., & Hayes, P. R. (2009). The effect of two plyometric training techniques on muscular power and agility in youth soccer players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(1), 332-335.
- Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (1999). *Physiology of sport and exercise*. (3rd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ภาคผนวก ข
หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญ



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี งานบัณฑิตศึกษา IP: Phone ๒๘๑๒๖
ที่ กก.๐๕๒๐/ ๗๕๗ วันที่ ๒๖ ธันวาคม ๒๕๖๕
เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย
เรียน รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ ประจำวิทยาเขตศรีสะเกษ

ด้วย มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี มีนักศึกษาราย นายฉลอง สร้อยสีหา
หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพลศึกษาและกีฬา ได้รับการอนุมัติในการจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
ผลของการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ คล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อ
ของนักกีฬาแอนดบอลหญิงในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือการวิจัย

ในการนี้ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี พิจารณาแล้วเห็นว่าบุคลากร
ในสังกัดของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์อย่างดียิ่ง ดังนั้น เพื่อให้การตรวจสอบคุณภาพ
เครื่องมือการวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อย จึงขอความอนุเคราะห์บุคลากรในสังกัดของท่าน คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์
ดร.วิชรินทร์ ชีทอง ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย
เพื่อนำไปใช้เก็บข้อมูลสำหรับดำเนินการจัดทำวิทยานิพนธ์ต่อไป ดังรายละเอียดที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี
เช่นเคย ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เฉลิมพงษ์ เฉลิมชิต)

รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ ประจำวิทยาเขตอุดรธานี



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี งานบัณฑิตศึกษา IP: Phokke.๒๕๕๒๖

ที่ กก.๐๕๒๐/พี๕ วันที่ ๒๕ มีนาคม ๒๕๖๖

เรื่อง ขอลงความอนุเคราะห์ให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย

เรียน รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ ประจำวิทยาเขตศรีสะเกษ

ด้วย มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี โดยงานบัณฑิตศึกษา มีนักศึกษาราย นายฉลอง สร้อยสีหา หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพลศึกษาและกีฬา ได้รับการอนุมัติในการจัดทำ วิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลของการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ คล่องแคล่วว่องไวและพลัง กล้ามเนื้อของนักกีฬาแฮนด์บอลหญิงในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือ การวิจัย

ในการนี้ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี พิจารณาแล้วเห็นว่าบุคลากร ในสังกัดของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์อย่างดียิ่ง ดังนั้น เพื่อให้การตรวจสอบคุณภาพ เครื่องมือการวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อย จึงขอความอนุเคราะห์บุคลากรในสังกัดของท่าน คือ ดร.อรรณพ ทองดีเจริญ ตำแหน่ง อาจารย์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย เพื่อนำไปใช้เก็บข้อมูล สำหรับดำเนินการจัดทำวิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี เช่นเคย ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้


(นายสุพล ยะปะภา)

รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ ประจำวิทยาเขตอุดรธานี

ที่ กก ๐๕๒๐/ว ๒๒๒



มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี
อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี ๔๑๐๐๐

๑๕ ธันวาคม ๒๕๖๕

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย
เรียน คณบดีคณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. คำโครงการวิทยานิพนธ์

จำนวน ๑ ชุด

๒. แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี มีนักศึกษาราย นายฉลอง สร้อยสีหา
คณะศึกษาศาสตร์ หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพลศึกษาและกีฬา ได้รับการอนุมัติในการจัดทำวิทยานิพนธ์
เรื่อง ผลของการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ คล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อ
ของนักกีฬาแบดมินตันในระดัชมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือการวิจัย

ในการนี้ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี พิจารณาแล้วเห็นว่าบุคลากร
ในสังกัดของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์อย่างดียิ่ง ดังนั้น เพื่อให้การตรวจสอบคุณภาพ
เครื่องมือการวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อย จึงขอความอนุเคราะห์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เดชณ ทองเต็ม
ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย เพื่อนำไปใช้เก็บข้อมูล
สำหรับดำเนินการจัดทำวิทยานิพนธ์ต่อไป รายละเอียดตามสิ่งที่ส่งมาด้วยนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี
เช่นเคย ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เดชณ พงษ์ เฉลิมชิต)

รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ ประจำวิทยาเขตอุดรธานี

สำนักงานรองคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

โทร. ๐-๔๒๒๒-๑๙๕๑

โทรสาร. ๐-๔๒๒๒-๑๙๕๑

ที่ กก ๐๕๒๐/ว ๒๒๒

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี
อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี ๔๓๐๐๐

๑๘ ธันวาคม ๒๕๖๕

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย

เรียน คณะบดีคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. คำโครงการวิทยานิพนธ์

จำนวน ๑ ชุด

๒. แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี มีนักศึกษาราย นายฉลอง สร้อยสีหา คณะศึกษาศาสตร์ หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพลศึกษาและกีฬา ได้รับการอนุมัติในการจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลของการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ คล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อ ของนักกีฬาแฮนด์บอลหญิงในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือการวิจัย

ในการนี้ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี พิจารณาแล้วเห็นว่าบุคลากรในสังกัดของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์อย่างดียิ่ง ดังนั้น เพื่อให้การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อย จึงขอความอนุเคราะห์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐกานต์ ชันทอง ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย เพื่อนำไปใช้เก็บข้อมูลสำหรับดำเนินการจัดทำวิทยานิพนธ์ต่อไป รายละเอียดตามสิ่งที่ส่งมาด้วยนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี เช่นเคย ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เฉลิมพงษ์ เฉลิมขิต)

รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ ประจำวิทยาเขตอุดรธานี

สำนักงานรองคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

โทร. ๐-๔๒๒๒-๑๙๕๑

โทรสาร. ๐-๔๒๒๒-๑๙๕๑

ที่ กก ๐๕๒๐/ว ๒๒๒

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี
อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี ๔๑๐๐๐

๑๖ ธันวาคม ๒๕๖๕

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนกีฬาจังหวัดขอนแก่น

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. คำโครงการวิทยานิพนธ์

จำนวน ๑ ชุด

๒. แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย

จำนวน ๑ ชุด

ด้วย มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี มีนักศึกษาราย นายฉลอง สร้อยสีหา คณะศึกษาศาสตร์ หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพลศึกษาและกีฬา ได้รับการอนุมัติในการจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลของการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ คล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อ ของนักกีฬาแฮนด์บอลหญิงในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือการวิจัย

ในการนี้ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี พิจารณาแล้วเห็นว่าบุคลากรในสังกัดของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์อย่างดียิ่ง ดังนั้น เพื่อให้การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อย จึงขอความอนุเคราะห์ นายโกมล รัตนดี ตำแหน่ง ครู คศ.๑ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย เพื่อนำไปใช้เก็บข้อมูลสำหรับดำเนินการจัดทำวิทยานิพนธ์ต่อไป รายละเอียดตามสิ่งที่ส่งมาด้วยนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี
เช่นเคย ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เจลิมพงษ์ เจลิมชิต)

รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ ประจำวิทยาเขตอุดรธานี

สำนักงานรองคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

โทร. ๐-๔๒๒๒-๑๙๕๑

โทรสาร. ๐-๔๒๒๒-๑๙๕๑

ภาคผนวก ค
เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ คล่องแคล่ว ว่องไว และพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬาแฮนด์บอลหญิง ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

สัปดาห์ที่ 1-2	ทำในการฝึก	ครั้ง/เซต	เวลา
จันทร์ พุธ ศุกร์	การอบอุ่นร่างกาย (warm up) ท่าที่ 1 วิ่งและยืดกล้ามเนื้อ (Jogging And Gentle Stretches) ท่าที่ 2 Butt kicks ท่าที่ 3 high knees ท่าที่ 4 ฟุตเวิร์กและความคล่องตัว (Footwork And Agility)	-	
	การฝึกพลัยโอเมตริก (Plyometric) ท่าที่ 1 Double-Leg Hops ท่าที่ 2 Single-Leg Hops ท่าที่ 3 Lateral Barrier Jumps ท่าที่ 4 Quick Hops	ท่าละ 5 ครั้ง/ 3 เซต	20 นาที
	การฝึกโดยใช้แรงต้าน ท่าที่ 1 Push ups ท่าที่ 2 Sit up ท่าที่ 3 Plank ท่าที่ 4 Superman	ท่าละ 5 ครั้ง/ 3 เซต	20 นาที
	การฝึกความเร็ว (Speed) ท่าที่ 1 วิ่ง 50 เมตร ท่าที่ 2 วิ่งเปลี่ยนทิศทาง 30 เมตร ท่าที่ 3 วิ่งซิกแซก 50 เมตร ท่าที่ 4 วิ่งตะแคง 30 เมตร	ท่าละ 1 ครั้ง/ 1 เซต	20 นาที
	Cool down (คลายอุ่น) 1.การยืดเหยียดกล้ามเนื้อไหล่ด้านหน้า 2.การยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง 3.การยืดเหยียดกล้ามเนื้อขา หลัง และหัวไหล่ด้านหน้า 4.การยืดเหยียดกล้ามเนื้อขาและด้านข้างลำตัว	-	

หมายเหตุ: ระหว่างการฝึกพลัยโอเมตริก (Plyometric) พักระหว่างเซต 1 นาที
การฝึกโดยใช้แรงต้าน (Strength) พักระหว่างเซต 1 นาที
การฝึกความเร็ว (Speed) พักระหว่างเซต 1 นาที

สัปดาห์ที่ 3-4	ท่าในการฝึก	ครั้ง/เซต	เวลา
จันทร์ พุธ ศุกร์	การอบอุ่นร่างกาย (warm up) ท่าที่ 1 วิ่งและยืดกล้ามเนื้อ (Jogging And Gentle Stretches) ท่าที่ 2 Butt kicks ท่าที่ 3 high knees ท่าที่ 4 ฟุตเวิร์กและความคล่องตัว (Footwork And Agility)	-	
	การฝึกพลัยโอเมตริก (Plyometric) ท่าที่ 1 Double-Leg Hops ท่าที่ 2 Single-Leg Hops ท่าที่ 3 Lateral Barrier Jumps ท่าที่ 4 Quick Hops	ท่าละ 10 ครั้ง/ 3 เซต	20 นาที
	การฝึกโดยใช้แรงต้าน ท่าที่ 1 Pushups ท่าที่ 2 Sit up ท่าที่ 3 Plank ท่าที่ 4 Superman	ท่าละ 10 ครั้ง/ 3 เซต	20 นาที
	การฝึกความเร็ว (Speed) ท่าที่ 1 วิ่ง 50 เมตร ท่าที่ 2 วิ่งเปลี่ยนทิศทาง 30 เมตร ท่าที่ 3 วิ่งซิกแซก 50 เมตร ท่าที่ 4 วิ่งตะแคง 30 เมตร	ท่าละ 1 ครั้ง/ 2 เซต	20 นาที
	Cool down (คลายอุ่น) 1.การยืดเหยียดกล้ามเนื้อไหล่ด้านหน้า 2.การยืดเหยียดกล้ามเนื้อไหล่ด้านหลัง 3.การยืดเหยียดกล้ามเนื้อสะโพก 4.ยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นขา กล้ามเนื้อน่อง	-	

หมายเหตุ: ระหว่างการฝึกพลัยโอเมตริก (Plyometric) พักระหว่างเซต 1 นาที
 การฝึกโดยใช้แรงต้าน (Strength) พักระหว่างเซต 1 นาที
 การฝึกความเร็ว (Speed) พักระหว่างเซต 1 นาที

สัปดาห์ที่ 5-6	ท่าในการฝึก	ครั้ง/เซต	เวลา
จันทร์ พุธ ศุกร์	การอบอุ่นร่างกาย (warm up) ท่าที่ 1 วิ่งและยืดกล้ามเนื้อ (Jogging And Gentle Stretches) ท่าที่ 2 Butt kicks ท่าที่ 3 high knees ท่าที่ 4 ฟุตเวิร์กและความคล่องตัว (Footwork And Agility)	-	
	การฝึกพลัยโอเมตริก (Plyometric) ท่าที่ 1 Double-Leg Hops ท่าที่ 2 Single-Leg Hops ท่าที่ 3 Lateral Barrier Jumps ท่าที่ 4 Quick Hops	ท่าละ 15 ครั้ง/ 3 เซต	20 นาที
	การฝึกโดยใช้แรงต้าน ท่าที่ 1 Pushups ท่าที่ 2 Sit up ท่าที่ 3 Plank ท่าที่ 4 Superman	ท่าละ 15 ครั้ง/ 3 เซต	20 นาที
	การฝึกความเร็ว (Speed) ท่าที่ 1 วิ่ง 50 เมตร ท่าที่ 2 วิ่งเปลี่ยนทิศทาง 30 เมตร ท่าที่ 3 วิ่งซิกแซก 50 เมตร ท่าที่ 4 วิ่งตะแคง 30 เมตร	ท่าละ 2 ครั้ง/ 3 เซต	20 นาที
	Cool down (คลายอุ่น) 1.การยืดเหยียดกล้ามเนื้อไหล่ด้านหน้า 2.การยืดเหยียดกล้ามเนื้อไหล่ด้านหลัง 3.การยืดเหยียดกล้ามเนื้อสะโพก 4.ยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นขา กล้ามเนื้อน่อง	-	

หมายเหตุ: ระหว่างการฝึกพลัยโอเมตริก (Plyometric) พักระหว่างเซต 1 นาที
 การฝึกโดยใช้แรงต้าน (Strength) พักระหว่างเซต 1 นาที
 การฝึกความเร็ว (Speed) พักระหว่างเซต 1 นาที

สัปดาห์ที่ 7-8	ท่าในการฝึก	ครั้ง/เซต	เวลา
จันทร์ พุธ ศุกร์	การอบอุ่นร่างกาย (warm up) ท่าที่ 1 วิ่งและยืดกล้ามเนื้อ (Jogging And Gentle Stretches) ท่าที่ 2 Butt kicks ท่าที่ 3 high knees ท่าที่ 4 ฟุตเวิร์กและความคล่องตัว (Footwork And Agility)	-	
	การฝึกพลัยโอเมตริก (Plyometric) ท่าที่ 1 Double-Leg Hops ท่าที่ 2 Single-Leg Hops ท่าที่ 3 Lateral Barrier Jumps ท่าที่ 4 Quick Hops	ท่าละ 20 ครั้ง/ 3 เซต	20 นาที
	การฝึกโดยใช้แรงต้าน ท่าที่ 1 Pushups ท่าที่ 2 Sit up ท่าที่ 3 Plank ท่าที่ 4 Superman	ท่าละ 20 ครั้ง/ 3 เซต	20 นาที
	การฝึกความเร็ว (Speed) ท่าที่ 1 วิ่ง 50 เมตร ท่าที่ 2 วิ่งเปลี่ยนทิศทาง 30 เมตร ท่าที่ 3 วิ่งซิกแซก 50 เมตร ท่าที่ 4 วิ่งตะแคง 30 เมตร	ท่าละ 2 ครั้ง/ 3 เซต	20 นาที
	Cool down (คลายอุ่น) 1.การยืดเหยียดกล้ามเนื้อไหล่ด้านหน้า 2.การยืดเหยียดกล้ามเนื้อไหล่ด้านหลัง 3.การยืดเหยียดกล้ามเนื้อสะโพก 4.ยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นขา กล้ามเนื้อน่อง	-	

หมายเหตุ: ระหว่างการฝึกพลัยโอเมตริก (Plyometric) พักระหว่างเซต 1 นาที
 การฝึกโดยใช้แรงต้าน (Strength) พักระหว่างเซต 1 นาที
 การฝึกความเร็ว (Speed) พักระหว่างเซต 1 นาที

แบบการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ คล่องแคล่วว่องไว
และพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬาแฮนด์บอลหญิงในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ขั้นตอนการอบอุ่นร่างกาย

การอบอุ่นร่างกาย (warm up)

ท่าที่ 1 วิ่งและยืดกล้ามเนื้อ (Jogging And Gentle Stretches)

วัตถุประสงค์

เพื่อเพิ่มอุณหภูมิในร่างกายให้สูงขึ้น และเพิ่มศักยภาพในการออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาให้มากขึ้น

วิธีการปฏิบัติ

1. ก้าวช้าๆ หรือเดินธรรมดาครบสนาม
2. เริ่มวิ่งยกเข่าสลับขึ้นมาที่ละข้างซ้าย – ขวา
3. ดึงขาออกเป็นวงข้างตัวสลับข้าง – ซ้ายขวา
4. เหวี่ยงขามาด้านหลังให้สูงที่สุด
5. วิ่งจ็อกกิ้งอีก 3-5 รอบเบาๆ



ภาพประกอบ วิ่งและยืดกล้ามเนื้อ (Jogging And Gentle Stretches)

ข้อเสนอแนะ

1. การอบอุ่นร่างกายเป็นการเพิ่มการเต้นของหัวใจ เพิ่มอุณหภูมิของร่างกาย
2. การอบอุ่นร่างกายที่ดีจะต้องมีการเคลื่อนไหวของข้อ โดยเฉพาะข้อที่ใช้ในการออกกำลังกาย เช่น ข้อเท้า ข้อเข่า สะโพก หลัง ไหล่

ท่าที่ 2 Butt kicks

วัตถุประสงค์

เพื่อเพิ่มการไหลเวียนของเลือดและผ่อนคลายกล้ามเนื้อ รวมถึงช่วยลดโอกาสที่จะเกิดการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อด้วย

วิธีการปฏิบัติ

1. ยืนตัวตรงให้แขนแนบข้างลำตัว ทำท่าในลักษณะออกวิ่ง
2. งอเข้าไปทางด้านหลัง ให้ส้นเท้าแตะกับก้น ทำสลับกันทั้งสองข้าง
3. ค่อยๆ ออกตัววิ่ง และค่อยๆ เพิ่มความเร็ว เข้าไปด้วย



ภาพประกอบ ท่า Butt kicks

ข้อเสนอนะ

1. การอบอุ่นร่างกายเป็นการเพิ่มการเต้นของหัวใจ เพิ่มอุณหภูมิของร่างกาย
2. การอบอุ่นร่างกายที่ดีจะต้องมีการเคลื่อนไหวของข้อ โดยเฉพาะข้อที่ใช้ในการออกกำลังกาย เช่น ข้อเท้า ข้อเข่า สะโพก หลัง ไหล่

ท่าที่ 3 ท่า high knees

วัตถุประสงค์

เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการออกกำลังกาย และลดปัญหาการบาดเจ็บ

วิธีการปฏิบัติ

1. ยืนตรงในท่าที่สบาย
2. ยกแขนทั้ง 2 ข้าง ขนานกับพื้น เริ่มต้นวิ่งอยู่กับที่ จากนั้นค่อยออกตัววิ่ง ขณะที่วิ่งพยายามยกเข่าสูงให้แตะกับมือที่ยื่นออกมา หรือยกเข่าให้สูงที่สุดเท่าที่จะทำได้



ภาพประกอบท่า high knees

ข้อเสนอนะ

1. การอบอุ่นร่างกายเป็นการเพิ่มการเต้นของหัวใจ เพิ่มอุณหภูมิของร่างกาย
2. การอบอุ่นร่างกายที่ดีจะต้องมีการเคลื่อนไหวของข้อ โดยเฉพาะข้อที่ใช้ในการออกกำลังกาย เช่น ข้อเท้า ข้อเข่า สะโพก หลัง ไหล่

ท่าที่ 4 ฟุตเวิร์กและความคล่องตัว (Footwork And Agility)

วัตถุประสงค์

เพื่อการเคลื่อนที่ให้เร็วขึ้น ด้วยการเปลี่ยนทิศทางต่างๆ สลับไปมา

วิธีการปฏิบัติ

1. วิ่งไปกลับ จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งในลักษณะเดินหน้า-ถอยหลัง
2. วิ่งแตะสลับไป-มา สไลด์ซ้าย-ขวา
3. วิ่งซอยเท้าสั้นๆ เร็วๆ ยกเท้าไม่ต้องสูง



ภาพประกอบ ท่า ฟุตเวิร์กและความคล่องตัว (Footwork And Agility)

ข้อเสนอแนะ

1. การอบอุ่นร่างกายเป็นการเพิ่มการเต้นของหัวใจ เพิ่มอุณหภูมิของร่างกาย
2. การอบอุ่นร่างกายที่ดีจะต้องมีการเคลื่อนไหวของข้อ โดยเฉพาะข้อที่ใช้ใน

การออกกำลังกาย เช่น ข้อเท้า ข้อเข่า สะโพก หลัง ไหล่

การฝึกพลัยโอเมตริก (Plyometric)

ท่าที่ 1 Double-Leg Hops

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาพลังของขา

วิธีการปฏิบัติ

1. ยืนตรงเท้ากว้างเท่าหัวไหล่ ปลายเท้าชี้ไปข้างหน้า หรือชี้ออกด้านนอก เล็กน้อย ย่อเข่าลง ดึงแขนไปด้านหลังและชี้ลง ต้นขาควรขนานกับพื้น หรือเกือบขนานกับพื้น
2. ระเบิดแรงกระโดดขึ้นทางด้านบนติดตัวให้แรงที่สุดเท่าที่จะทำได้
3. วางเท้าสองข้างลงบนพื้นปล่อยให้เข่างอเท่าที่ได้ เกร็งกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าไว้ เพื่อรองรับแรงกระแทกในขณะทิ้งอเข่า ซึ่งเป็นท่าที่ทำให้กล้ามเนื้อยืดยาวขึ้น (เป้าหมายของพลัยโอเมตริกคือการรวมแรงต่อนกล้ามเนื้อยืดยาวออก เพื่อออกแรงหดตัวในครั้งต่อไป)
4. กระโดดติดตัวขึ้นทางด้านบนอีกครั้ง ทำซ้ำ 3-5 ครั้ง (เต็มที่คือ 10 ครั้ง)

จำนวน 3-5 ชุด และให้พักระหว่างชุด 3-5 นาที



ภาพประกอบ ท่า Double-Leg Hops

ข้อเสนอแนะ

ท่ากระโดดสองขาเป็นท่าเริ่มต้นของการฝึกพลัยโอเมตริก ท่านี้เป็นการใช้กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า กล้ามเนื้อก้น กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง กล้ามเนื้อน่อง และอื่นๆ ดังนั้นให้มีความรู้กับการฝึกทำให้ถูกต้อง

ท่าที่ 2 Single-Leg Hops

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาพลังของกล้ามเนื้อขา

วิธีการปฏิบัติ

1. ยืนตรงเท้ากว้างเท่าหัวไหล่ ปลายเท้าชี้ไปข้างหน้า หรือชี้ออกด้านนอก เล็กน้อย ย่อเข่าลง ดึงเข่าไปด้านหลังและชี้ลง ต้นขาควรขนานกับพื้น หรือเกือบขนานกับพื้น
2. ระเบิดแรงกระโดดขึ้นทางด้านบนติดตัวให้แรงที่สุดเท่าที่จะทำได้
3. วางเท้าข้างเดียวลงบนพื้นโดยย่อเข่าให้ขาอีกข้างอยู่ด้านหลังเล็กน้อย เกร็งกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าของขาที่วางลงไว้เพื่อรองรับแรงกระแทกในขณะที่ย่อเข่า ซึ่งเป็นท่าที่ทำให้กล้ามเนื้อ ยืดยาวขึ้น (เป้าหมายของพลัยโอเมตริกคือการรวมแรงตอนกล้ามเนื้อยืดยาวออก เพื่อออกแรงหดตัวในครั้งต่อไป)
4. กระโดดติดตัวขึ้นทางด้านบนอีกครั้งด้วยเท้าข้างที่เพิ่งวางลง แกว่งแขนข้างหนึ่ง (หรือทั้งสองข้าง) ไปข้างหน้า และขึ้นเหนือศีรษะเพื่อช่วยในการกระโดด ทำซ้ำ 3-5 ครั้ง (เต็มที่คือ 10 ครั้ง) จำนวน 3-5 ชุด และให้พักระหว่างชุด 3-5 นาที



ภาพประกอบ ท่า Double-Leg Hops

ข้อเสนอแนะ

ท่านี้จะช่วยเพิ่มแรงการหดตัวของกล้ามเนื้อในขณะที่ยืดออก โดยเฉพาะตอนที่วางเท้าลงบนพื้นหลังจากกระโดด ทำท่า Double-Leg Hops สัก 2-3 ครั้ง ก่อนจะรวมท่านี้เข้าไปในโปรแกรมการฝึกซ้อม

ท่าที่ 3 Lateral Barrier Jumps

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาพลังของกล้ามเนื้อขา

วิธีการปฏิบัติ

1. เริ่มต้นยืนเท้าห่างกันเท่ากับระดับสะโพกและงอเข่าเล็กน้อย
2. กระโดดไปข้างหน้า วางเท้าลงบนพื้นให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ อย่ากระโดดสูงไปกว่า 1-2 นิ้ว เป้าหมายคือการกระโดดที่รวดเร็ว ไม่ใช่ระยะทางไปข้างหน้า ทำต่อไปเรื่อยๆ จนได้ระยะทาง 20-40 เมตร



ภาพประกอบ Lateral Barrier Jumps

อุปกรณ์

บล็อกสเต็ป

ข้อเสนอนแนะ

ท่านี้ช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อข้อสะโพก กล้ามเนื้อเหยียดสะโพก กล้ามเนื้อกางและหุบสะโพก ท่านี้จึงเป็นท่าอุ่นเครื่องสำหรับสะโพกโดยเฉพาะ

ท่าที่ 4 Quick Hop

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาพลังของกล้ามเนื้อขา

วิธีการปฏิบัติ

1. เริ่มต้นยืนเท้าห่างกันเท่ากับระดับสะโพกและงอเข่าเล็กน้อย
2. กระโดดไปข้างหน้า วางเท้าลงบนพื้นให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ อย่ากระโดดสูงไปกว่า 1-2 นิ้ว เป้าหมายคือการกระโดดที่รวดเร็ว ไม่ใช่ระยะทางไปข้างหน้า ทำต่อไปเรื่อยๆ จนได้ระยะทาง 20-40 เมตร



ภาพประกอบ ท่า Quick Hops

ข้อเสนอแนะ

ท่านี้ช่วยเพิ่มความเร็วให้กับเท้าเวลาวิ่งเท้าลงบนพื้น และเพิ่มการเผาผลาญกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าเมื่อมันยืดยาวออก ท่านี้เป็นท่าออกกำลังกายที่ดีที่ควรเก็บไว้ตอนจบของการฝึกซ้อมพลัยโอเมตริก

การฝึกโดยใช้แรงต้าน (Strength)

ท่าที่ 1 Push ups

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าอก และกล้ามเนื้อแขน

วิธีการปฏิบัติ

ให้เราอยู่ในท่า High Plank กางแขนออกโดยให้ตำแหน่งของข้อมืออยู่ใต้หัวไหล่ กางนิ้วออกให้หมดแล้วชันนิ้วไปด้านหน้า เกร็งกล้ามเนื้อแกนกลางและก้นเพื่อรักษาระดับความสูงของก้น ร่างกายต้องเป็นเส้นตรงตั้งแต่หัวจรดเท้า ดึงไหล่ลงมาเพื่อไม่ให้ไหล่ยื่นไปด้านหน้า



ภาพประกอบ ท่า Push ups

ข้อเสนอแนะ

สำหรับการฝึกท่าวิดพื้นให้เราขยับตำแหน่งก้นเข้ามาเล็กน้อย เพื่อให้ตำแหน่งลำตัวเป็นธรรมชาติ จะช่วยป้องกันอาการปวดหลังได้ อย่ามองไปที่พื้นให้มองไปด้านหน้า เพราะถ้าเรามองที่พื้นจะเป็นการหย่อนศีรษะแทนที่จะเป็นการหย่อนลำตัว จะสร้างความตึงเครียดให้กับคอของเรา และไม่ได้ช่วยในการฝึกกล้ามเนื้อแกนกลางและแขนเลย ให้เราหย่อนตัวลงช้าๆ ให้น้ำอกเข้าใกล้พื้น จากนั้นให้ออกแรงดันที่ฝ่ามือเมื่อกลับสู่ท่าเดิม

ท่าที่ 2 Sit up

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง

วิธีการปฏิบัติ

1. นอนหงาย งอเข่าและวางเท้าอย่างมั่นคงบนพื้น เพื่อช่วยให้ร่างกายส่วนล่างมีความมั่นคง
2. นำมือขวาแตะไหล่ซ้ายและมือซ้ายแตะไหล่ขวา แขนทั้ง 2 ข้างวางที่หน้าอก หรือนำมือมาแตะไว้หลังใบหู โดยต้องไม่วางมือแต่ให้ถึงช่วงลำคอ
3. ยกตัวขึ้นโดยงอตัวไปทางขวา ในขณะที่กำลังยกตัว ให้ค่อยๆ หายใจออก และควรสังเกตในขณะที่ชิทอัพว่าเป็นช่วงเอวที่งอ ไม่ใช่ช่วงคอ
4. ค่อยๆ ลดตัวลงกลับสู่ท่าเริ่มต้น และในขณะที่ลดตัวลงให้หายใจเข้า
5. ในขณะที่กำลังชิทอัพ ให้เอาเท้ามาเกี่ยวกันไว้ ซึ่งจะทำให้ขาช่วงล่างได้ออกแรงด้วย



ภาพประกอบ ท่า Sit up

ข้อเสนอนะ

การชิทอัพช่วยคลายกล้ามเนื้อกระดูกสันหลัง และสะโพก ทำให้กล้ามเนื้อหลัง และสะโพกมีความยืดหยุ่น การมีกล้ามเนื้อหลัง และสะโพกที่ยืดหยุ่นช่วยเพิ่มการไหลเวียน และลดความเครียด การชิทอัพอย่างเหมาะสมยังช่วยสร้างแกนกลางที่แข็งแรง และทำให้สะโพก กระดูกสันหลัง และไหล่อยู่ในแนวเดียวกันได้ง่ายขึ้น

ท่าที่ 3 Plank

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง

วิธีการปฏิบัติ

นอนคว่ำ งอแขนวางฝ่ามือไว้กับพื้น แล้วเหยียดแขน ดันตัวขึ้นเหนือพื้น คล้ายการวิดพื้น ทำค้างไว้ 1 นาที อย่าลืมเกร็งส่วนของหน้าท้อง สะโพก และบั้นท้ายเพื่อให้กล้ามเนื้อส่วนนั้นๆ ได้ทำงานด้วย



ภาพประกอบ ท่า Plank

ข้อแนะนำ

การแพลงค์จะช่วยปรับบุคลิกภาพของคุณให้ดีขึ้น โดยการแพลงค์นั้นจะช่วยยืดกระดูกสันหลังให้ตรงได้ หมดปัญหาหลังค่อม ไหล่ห่อ ซึ่งจะทำให้ท่าทางของคุณไม่ว่าจะเป็นการเดิน หรือนั่งนั้นดูดีมากยิ่งขึ้น

ท่าที่ 4 Superman

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง

วิธีการปฏิบัติ

วิธีฝึกท่าซูเปอร์แมน เริ่มจากนอนคว่ำหน้า แขนชิดกับพื้น เขยียดขาทั้ง 2 ข้างให้ตรงชิดกัน เขยียดแขนทั้ง 2 ข้างไปด้านหน้า จากนั้นยกขาและแขนขึ้นให้ลอยจากพื้น โดยจะมีเพียงส่วนหน้าท้องที่สัมผัสพื้น จากท่าทางดังกล่าวที่มีลักษณะคล้ายกับท่าบินของซูเปอร์แมนจึงเรียกท่าบริหารกล้ามเนื้อนี้ว่า 'ท่าซูเปอร์แมน' นั่นเอง



ภาพประกอบท่า Superman

ข้อเสนอแนะ

เริ่มต้นที่ท่านอนคว่ำ หน้ามองตรงข้างหน้าให้ปลายคางติดกับเตี๋ยง จากนั้นเขยียดขาทั้งสองข้างให้ตรงชิดกัน พร้อมเขยียดแขนทั้งสองไปด้านหน้า สุดลมหายใจเข้าให้เต็มปอด พร้อมทั้งยกขาและแขนขึ้นจากพื้น แล้วค้างไว้ประมาณ 5 วินาที นับเป็น 1 ครั้ง

การฝึกความเร็ว (Speed)

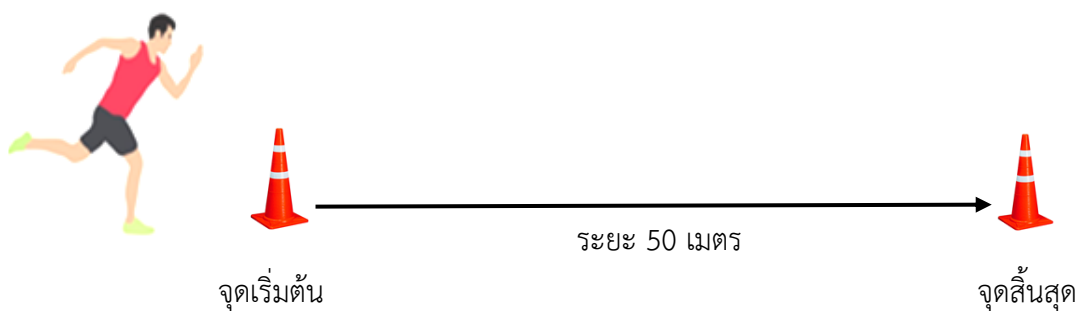
ท่าที่ 1 วิ่ง ระยะ 50 เมตร (50 Meter Sprint)

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาความเร็วในการเคลื่อนที่

วิธีการปฏิบัติ

ให้ผู้เข้ารับการทดสอบยืนหลังเส้นเริ่ม ปลายเท้าอยู่ชิดเส้นเริ่ม จะเริ่มออกวิ่งแบบนั่ง หรือยืนก็ได้เมื่อได้ยินสัญญาณปล่อยตัว ให้ออกวิ่งเต็มฝีเท้าจนถึงเส้นชัย



ภาพประกอบการ วิ่งระยะ 50 เมตร (50 Meter Sprint)

อุปกรณ์

1. กรวย
2. นาฬิกา

ข้อเสนอแนะ

เมื่อให้สัญญาณเข้าที่ ให้นักเรียนยืนให้ปลายเท้าข้างหนึ่งอยู่ชิดเส้นเริ่ม เมื่อได้ยินสัญญาณปล่อยตัว ให้วิ่งด้วยความเร็วเต็มที่จนผ่านเส้นชัย

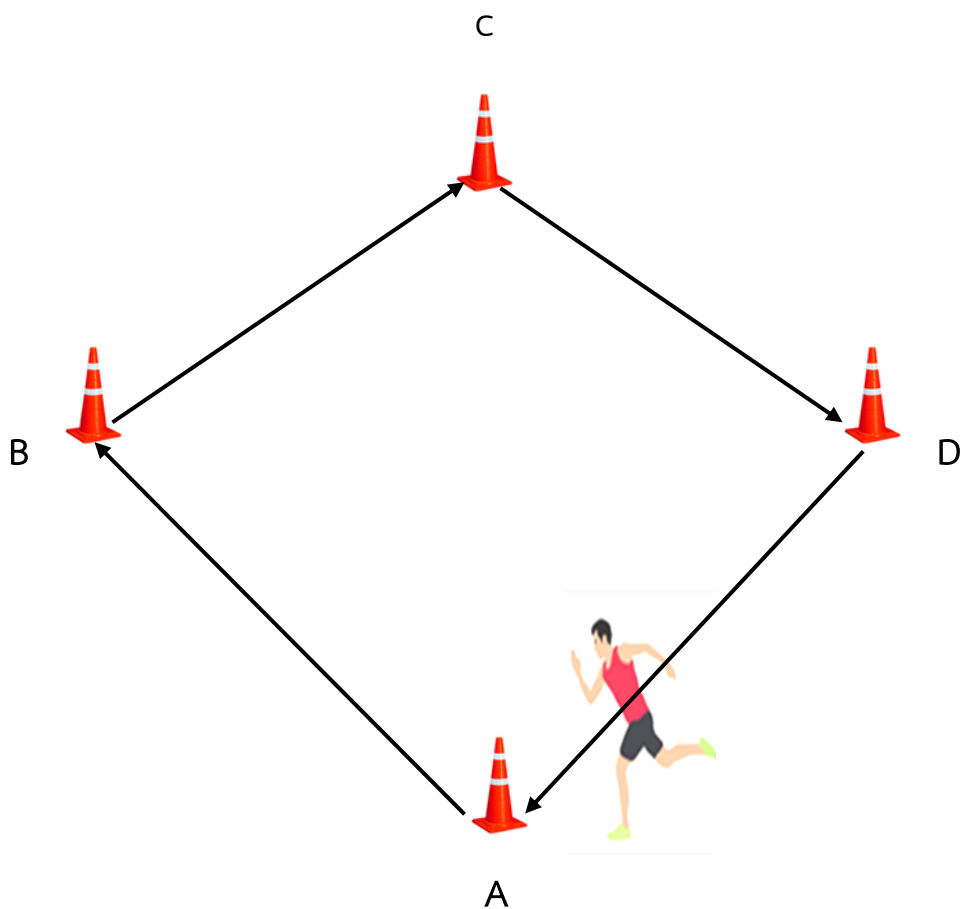
ท่าที่ 2 การวิ่งเปลี่ยนทิศทาง 30 เมตร

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาความสามารถความเร็วในการเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนไหวในการเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็ว

วิธีการปฏิบัติ

ฝึกโดยให้ผู้ฝึกเคลื่อนที่ไปข้างหน้าอย่างรวดเร็ว เมื่อได้ยินสัญญาณให้ออกวิ่งทันที จากจุดเริ่มต้น A โดยวิ่งไปอ้อมกรวยที่จุด B เพื่อวิ่งไปอ้อมกรวยจุด C และวิ่งมายังจุด D แล้ววิ่งอ้อมกรวยจุด D เพื่อมาสิ้นสุดที่จุดเริ่มต้น A โดยให้ปฏิบัติอย่างรวดเร็วเต็มความสามารถ



ภาพประกอบ การวิ่งเปลี่ยนทิศทาง 30 เมตร

อุปกรณ์

1. กรวย
2. นาฬิกา

ข้อเสนอแนะ

การฝึกเสริมด้วยการฝึกรูปแบบการวิ่งหลายทิศทาง ช่วยเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็วในการเปลี่ยนทิศทางการวิ่งในนักกีฬา

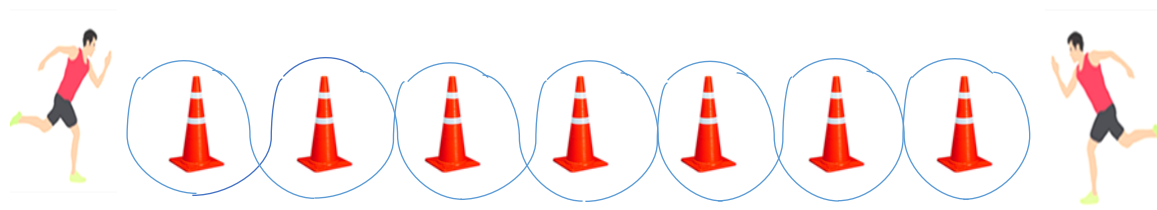
ท่าที่ 3 วิ่งซิกแซก 50 เมตร

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาความเร็วและว่องไวในการเคลื่อนที่

วิธีการปฏิบัติ

การวิ่งแบบซิกแซก เริ่มจากจุดที่กำหนดให้ เมื่อได้ยินสัญญาณนกหวีดปล่อยตัวให้ออกวิ่งทันที จากนั้นวิ่งอ้อมกรวยที่กำหนดให้จนถึงกรวยสุดท้ายให้วิ่งกลับตัวแล้ววิ่งกลับมาแบบเหมือนเดิมจนถึงจุดเริ่มต้น



ภาพประกอบ วิ่งซิกแซก 50 เมตร

อุปกรณ์

1. กรวย
2. นกหวีด

ข้อเสนอแนะ

เป็นการวัดความคล่องแคล่วหรือประเมินความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางของร่างกายอย่างรวดเร็วและตรงเป้าหมาย เมื่อออกแรงให้ร่างกายเคลื่อนไหวอย่างเต็มที่และควบคุมได้ ซึ่งเป็นผลรวมของความอ่อนตัว และความเร็วในการเคลื่อนไหวร่างกาย

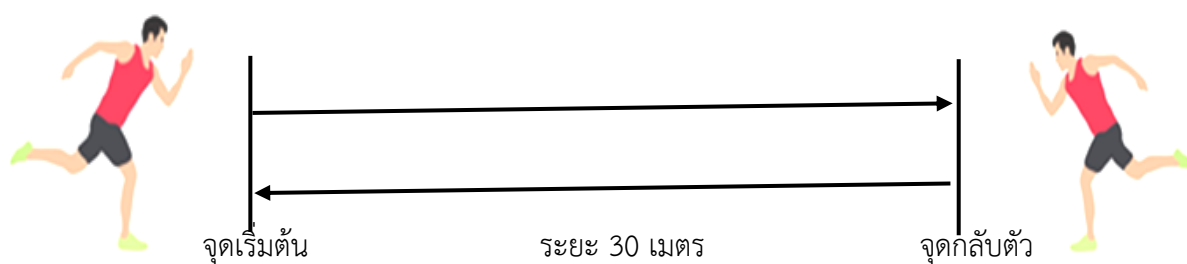
ท่าที่ 4 วิ่งแตะเส้น 30 เมตร

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาความเร็วและว่องไวในการเคลื่อนที่

วิธีการปฏิบัติ

วิธีการวิ่งแตะเส้น จากจุดเริ่มต้นวิ่งไปแตะที่เส้นที่กำหนดไว้ จากนั้นวิ่งกลับมาแตะที่เส้นเริ่มต้นการวิ่งแตะเส้นเพื่อฝึกความรวดเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไวให้กับร่างกาย



ภาพประกอบ การวิ่งแตะเส้น 30 เมตร

อุปกรณ์

นกหวีด

ข้อเสนอแนะ

เป็นการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว เพื่อประเมินความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนไหวย่างรวดเร็ว

Cool down (คลายอุ่น)

ท่าที่ 1 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อไหล่ด้านหน้า

วัตถุประสงค์

1. เพื่อช่วยลดการสร้างกรดแลคติก (Lactic Acid) ที่เป็นสาเหตุของการเกิดตะคริวและกล้ามเนื้อแข็งตัว
2. เพื่ออัตราการเต้นของหัวใจ อุณหภูมิร่างกาย และระดับความดันโลหิตลดลงมาสู่ระดับปกติ
3. เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่น กล้ามเนื้อไหล่ด้านหน้า

วิธีการปฏิบัติ

1. ยืนตัวตรงแยกเท้ากว้างช่วงไหล่ มือทั้งสองข้างประสานกันไว้ที่ด้านหลังสะโพก
2. ยกแขนทั้งสองเหยียดขึ้นทางด้านหลังลำตัวให้ได้สูงที่สุด
3. งอลำตัวก้มศีรษะลงทางด้านหน้าให้ได้มากที่สุด พร้อมกับเหยียดแขนหรือปลายมือขึ้นทางด้านหลังศีรษะ
4. หยุดนิ่งค้างไว้ ณ ตำแหน่งที่รู้สึกตึงหรือมีอาการปวดเล็กน้อย ประมาณ 10-15 วินาที โดยอยู่ในอาการผ่อนคลายและไม่กลั้นลมหายใจในขณะที่ทำการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ



ภาพประกอบ การยืดเหยียดกล้ามเนื้อไหล่ด้านหน้า

ข้อเสนอนแนะ

ข้อไหล่ ข้อศอก ข้อเข่า มีการเคลื่อนไหวในลักษณะของการเหยียด ข้อต่อกระดูกสันหลัง ข้อสะโพก ข้อมือ มีการเคลื่อนไหวในลักษณะของการงอ

ท่าที่ 2 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อช่วยลดการสร้างกรดแลคติก (Lactic Acid) ที่เป็นสาเหตุของการเกิดตะคริวและกล้ามเนื้อแข็งตัว
2. เพื่ออัตราการเต้นของหัวใจ อุณหภูมิร่างกาย และระดับความดันโลหิตลดลงมาสู่ระดับปกติ
3. เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่น กล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง

วิธีการปฏิบัติ

1. ยืนหรือนั่งตัวตรง เหยียดแขนทั้งสองงอขึ้น ต้นแขนอยู่ข้างใบหู
2. งอศอกทั้งสองใช้มือซ้ายจับที่ศอกขวา และมือขวาจับที่ศอกซ้าย
3. ออกแรงเหยียดต้นแขนและศอกทั้งสองไปทางด้านหลังศีรษะให้ได้มากที่สุด
4. หยุดนิ่งค้างไว้ ณ ตำแหน่งที่รู้สึกตึงหรือมีอาการปวดเล็กน้อย ประมาณ 10-15 วินาที โดยอยู่ในอาการผ่อนคลายและไม่กลั้นลมหายใจในขณะที่ทำการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ



ภาพประกอบ การยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง

ข้อเสนอนแนะ

ข้อไหล่ ข้อศอก ข้อเข่า มีการเคลื่อนไหวในลักษณะของการเหยียด ข้อต่อกระดูกสันหลัง ข้อสะโพก ข้อมือ มีการเคลื่อนไหวในลักษณะของการงอ

ท่าที่ 3 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อขา หลัง และหัวไหล่ด้านหน้า

วัตถุประสงค์

1. เพื่อช่วยลดการสร้างกรดแลคติก (Lactic Acid) ที่เป็นสาเหตุของการเกิดตะคริวและกล้ามเนื้อแข็งตัว
2. เพื่ออัตราการเต้นของหัวใจ อุณหภูมิร่างกาย และระดับความดันโลหิตลดลงมาสู่ระดับปกติ
3. เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่น กล้ามเนื้อบริเวณสะโพก ต้นขาด้านใน หัวไหล่ด้านหน้า และด้านข้างลำตัว

วิธีการปฏิบัติ

1. นิ่งตัวตรงแยกขากว้างที่สุดเท่าที่สามารถทำได้ เข่าเหยียดตึงปลายเท้าตั้งตรง
2. มือทั้งสองประสานกันไว้ที่สะโพกด้านหลัง
3. ออกแรงยกแขนทั้งสองขึ้นทางด้านหลังให้ได้สูงที่สุด พร้อมกับงอลำตัวก้มศีรษะลงทางด้านหน้าเกือบจรดพื้น
4. หยุดนิ่งค้างไว้ ณ ตำแหน่งที่รู้สึกตึงหรือมีอาการปวดเล็กน้อย ประมาณ 10-15 วินาที โดยอยู่ในอาการผ่อนคลายและไม่กลั้นลมหายใจในขณะที่ทำการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ
5. ปฏิบัติลักษณะเดียวกันในด้านตรงกันข้าม



ภาพประกอบ การยืดเหยียดกล้ามเนื้อขา หลัง และหัวไหล่ด้านหน้า

ข้อเสนอนะ

การเคลื่อนไหวในลักษณะของการกางและการงอ ข้อต่อกระดูกสันหลัง มีการเคลื่อนไหวในลักษณะของการเหยียดและบิดหมุน ข้อไหล่ ข้อศอก มีการเคลื่อนไหวในลักษณะของการเหยียดข้อเข่า มีการเคลื่อนไหวในลักษณะการงอ

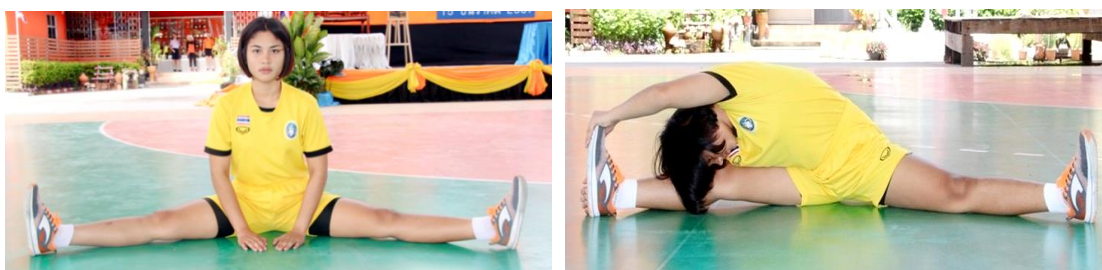
ท่าที่ 4 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อขาและด้านข้างลำตัว

วัตถุประสงค์

1. เพื่อช่วยลดการสร้างกรดแลคติก (Lactic Acid) ที่เป็นสาเหตุของการเกิดตะคริวและกล้ามเนื้อแข็งตัว
2. เพื่ออัตราการเต้นของหัวใจ อุณหภูมิร่างกาย และระดับความดันโลหิตลดลงมาสู่ระดับปกติ
3. เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่น กล้ามเนื้อขาและด้านข้างลำตัว

วิธีการปฏิบัติ

1. นั่งแยกขากว้างที่สุดเท่าที่จะสามารถกระทำได้ เข่าตั้งปลายเท้าตั้ง หลังเหยียดตรง
2. งอลำตัวก้มศีรษะลงทางด้านขวา เหยียดแขนทั้งสองไปทางปลายเท้าขวาหรือจับปลายเท้าขวาไว้
3. หยุดนิ่งค้างไว้ ณ ตำแหน่งที่รู้สึกตึงหรือมีอาการปวดเล็กน้อย ประมาณ 10-15 วินาที โดยอยู่ในอาการผ่อนคลายและไม่กลั้นลมหายใจในขณะที่ทำการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ
4. ปฏิบัติลักษณะเดียวกันในด้านตรงกันข้าม



ภาพประกอบ การยืดเหยียดกล้ามเนื้อขาและด้านข้างลำตัว

ข้อเสนอนะ

การเคลื่อนไหวในลักษณะของการงอและบิดหมุนเล็กน้อย ข้อสะโพก ข้อมือ มีการเคลื่อนไหวในลักษณะของการกางและงอ ข้อไหล่ มีการเคลื่อนไหวในลักษณะของการงอ ข้อเข่า ข้อศอก มีการเคลื่อนไหวในลักษณะของการเหยียด

ภาคผนวก ง
การหาคุณภาพเครื่องมือ

ภาคผนวก จ
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

1. แรงบีบมือ (Grip strength)

วัตถุประสงค์ เพื่อวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน

อุปกรณ์ Hand Grip Dynamometer

วิธีการ

1. จัดระดับของที่จับของเครื่องมือให้เหมาะสมกับมือของผู้เข้ารับการทดสอบ โดยปกติขณะกำข้อที่สองของนิ้วชี้จะเป็นมุมฉาก (ใช้มือข้างที่ถนัด)

2. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบปล่อยแขนตามสบายข้างลำตัว มือกำที่จับห้ามแนวตัว ให้ห่างจากลำตัวประมาณ 1 ฝ่ามือ

3. ให้ออกแรงกำมือให้แรงที่สุด (ห้ามมือชิดลำตัวขณะออกแรง)

4. ทำการทดสอบ 2 ครั้ง ใช้ค่าที่มากที่สุด

การบันทึกผล บันทึกผลการวัดเป็นกิโลกรัม นำผลที่ได้มาหารด้วยน้ำหนักตัวผู้เข้ารับการทดสอบ



2. ดันพื้น 1 นาที (1-Minute push-up)

วัตถุประสงค์ เพื่อวัดความแข็งแรงและความอดทนของกลุ่มกล้ามเนื้อแขน ไหล่ และ
หน้าอก

- อุปกรณ์**
1. นาฬิกาจับเวลา
 2. เบาะรองพื้น

วิธีการ

1. นอนคว่ำเหยียดขาปลายเท้าชิดกันแตะพื้น เหยียดแขนตรง ฝ่ามือคว่ำแตะพื้น ปลายนิ้วชี้ไปข้างหน้า
 2. ผ่อนแรงแขนลดลำตัวให้ต่ำลงหน้าอกเกือบชิดพื้นหรือให้ศอกเป็นมุมฉาก แล้วยกตัวขึ้นมาใหม่เหมือนท่าเริ่ม
 3. ทำต่อเนื่องอย่างถูกต้องและรวดเร็วมากที่สุดภายในเวลา 1 นาที
- การบันทึกผล** จำนวนครั้งที่ทำได้ถูกต้องมากที่สุดภายใน 1 นาที



แบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว

1. แบบทดสอบ T-test

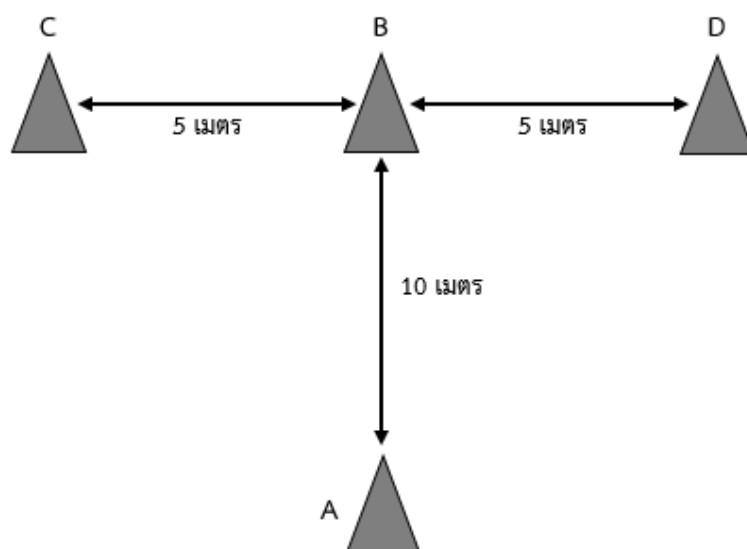
วัตถุประสงค์ เพื่อวัดความเร็วในการเปลี่ยนทิศทางโดยการวิ่งทางตรง การวิ่งสไลด์ด้านข้าง และการวิ่งถอยหลัง

- อุปกรณ์**
1. นาฬิกาจับเวลา
 2. กรวย

วิธีการ

เริ่มต้นให้ผู้ทดสอบวิ่งตรงจากจุด A ไปจุด B จากนั้นเคลื่อนตัวสไลด์ไปทางซ้ายที่จุด C สไลด์ขวากลับผ่านจุด B มายังจุด D และสไลด์ซ้ายกลับมายังจุด B อีกครั้ง จากนั้นวิ่งถอยหลังกลับมายังจุด A โดยทุกจุดที่เคลื่อนที่ผ่าน ตั้งแต่จุด B จุด C และจุด D จะต้องใช้มือขวาสัมผัสตั้งฐานของหลักเสมอ ทำการทดสอบ 2 เที้ยว พักระหว่างเที้ยว 5 นาที

การบันทึกผล บันทึกเวลาเที้ยวที่ดีที่สุด จากการทดสอบ 2 ครั้ง หน่วยเป็นวินาที



2. แบบทดสอบ FAF's Slalom test

วัตถุประสงค์ เพื่อวัดความคล่องแคล่วว่องไวและความเร็วในการเปลี่ยนทิศทาง

อุปกรณ์ 1. นาฬิกาจับเวลา

2. เสาค้ำ

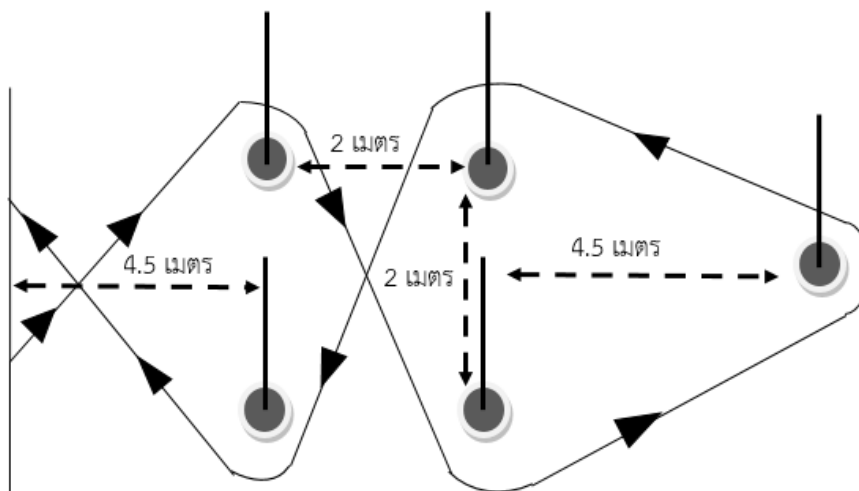
วิธีการ

ให้ผู้ทดสอบการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดตามทิศทางที่กำหนด โดยห้ามชนหลักที่วางตามจุดต่างๆ ทำการทดสอบทั้งหมด 2 เที้ยว พักระหว่างเที้ยว 5 นาที ผู้ทดสอบยืนที่เส้นเริ่มโดยหันหน้าเข้าอุปกรณ์ทดสอบ และยืนหลังเส้นเริ่ม เมื่อผู้ปล่อยตัวส่ง “ไป” ผู้เข้ารับการทดสอบเริ่มปฏิบัติดังนี้

1. วิ่งตรงไปยังเสาต้นที่ 1 อ้อมเสาด้านขวามือของผู้ทดสอบ
2. วิ่งตรงไปยังเสาต้นที่ 3 อ้อมเสาด้านซ้ายมือของผู้ทดสอบ
3. วิ่งตรงไปยังเสาต้นที่ 5 อ้อมเสาด้านซ้ายมือของผู้ทดสอบ
4. วิ่งตรงไปยังเสาต้นที่ 4 อ้อมเสาด้านซ้ายมือของผู้ทดสอบ
5. วิ่งตรงไปยังเสาต้นที่ 2 อ้อมเสาด้านขวามือของผู้ทดสอบ
6. วิ่งตรงไปเพื่อเข้าเส้นชัยที่จุดเริ่มต้น

พักระหว่างเที้ยว 5 นาที

การบันทึกผล บันทึกเวลาเที้ยวที่ดีที่สุด จากการทดสอบ 2 ครั้ง หน่วยเป็นวินาที



3. แบบทดสอบ SEMO test

วัตถุประสงค์ เพื่อทดสอบการเคลื่อนไหว หลายทิศทาง ได้แก่ การวิ่งด้านข้างซ้ายขวา การวิ่งทิศทางทแยง การวิ่งทางตรงให้เร็วที่สุด เหมาะที่ใช้ทดสอบกับนักกีฬาที่มีการเคลื่อนไหวเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็ว

- อุปกรณ์**
1. นาฬิกาจับเวลา
 2. กรวย

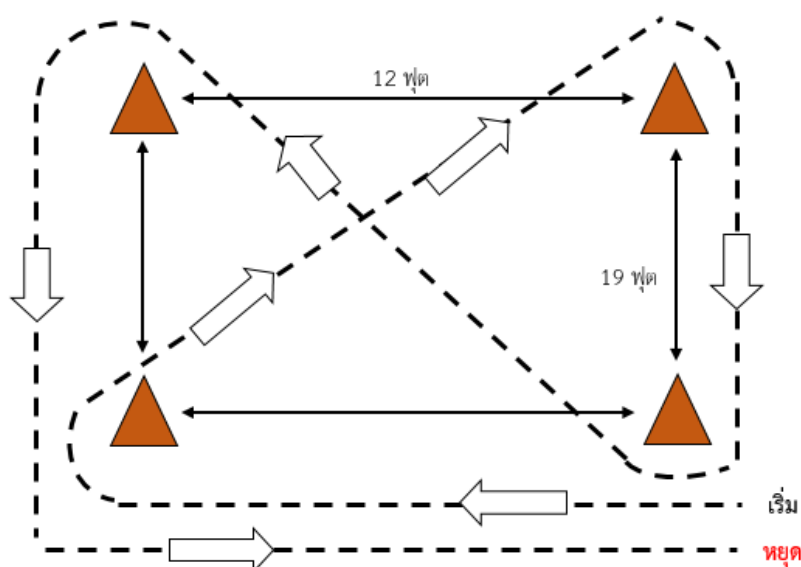
วิธีการ

ตั้งกรวย 4 อัน ระยะ 12x19 ฟุต ผู้ทดสอบยืนที่กรวยที่ 1 โดยหันหน้าเข้าหากรวยให้ยืนด้านนอกของมุมสี่เหลี่ยม เมื่อพร้อมผู้ปล่อยตัวส่ง “ไป” ผู้เข้ารับการทดสอบเริ่มปฏิบัติดังนี้

1. วิ่งสไลด์ไปด้านข้างจากกรวยที่ 1 ไปอ้อมกรวยที่ 2
2. วิ่งตรงเป็นมุมทแยงจากกรวยที่ 2 ไปอ้อมกรวยที่ 4
3. วิ่งถอยหลังเป็นเส้นตรงจากกรวยที่ 4 ไปอ้อมกรวยที่ 1
4. วิ่งตรงเป็นมุมทแยงจากกรวยที่ 1 ไปอ้อมกรวยที่ 3
5. วิ่งถอยหลังเป็นเส้นตรงจากกรวยที่ 3 ไปอ้อมกรวยที่ 2
6. วิ่งสไลด์ไปด้านข้างจากกรวยที่ 2 ไปยังกรวยที่ 1

พักระหว่างเที่ยว 5 นาที

การบันทึกผล บันทึกเวลาเที่ยวที่ดีที่สุด จากการทดสอบ 2 ครั้ง หน่วยเป็นวินาที



แบบทดสอบพลังกล้ามเนื้อ

1. ทุ่มบอล (Overhead throw)

วัตถุประสงค์ เพื่อวัดความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่

อุปกรณ์ 1. เทปวัดระยะทาง

2. ลูกเมดิซีนบอลขนาด 2 กิโลกรัม

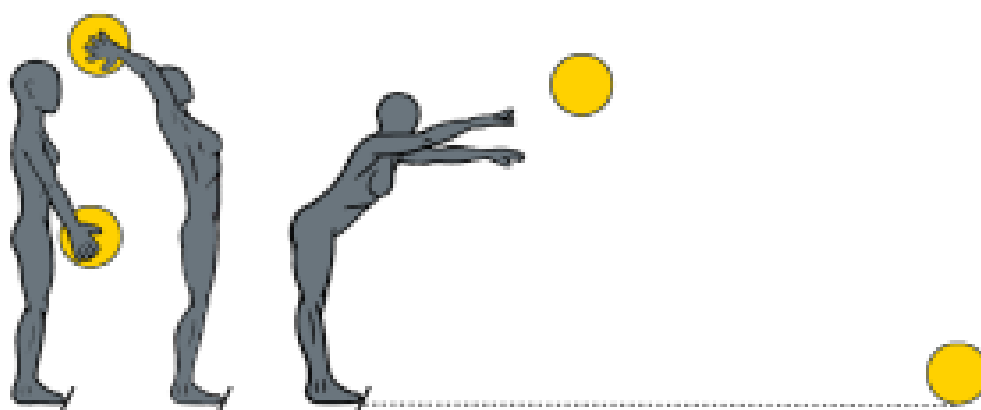
วิธีการ

1. ผู้รับการทดสอบยืนถือลูกเมดิซีนบอล
2. ให้ผู้รับการทดสอบยืนแยกเท้า เท้ากับช่วงไหล่ของผู้รับการทดสอบ
3. ให้ผู้รับการทดสอบยกลูกบอลขึ้นเหนือศีรษะโน้มตัวเอนมาข้างหลังเล็กน้อย
4. ให้ผู้รับการทดสอบทำการทุ่มลูกบอลไปข้างหน้าด้วยมือทั้งสองข้างให้ได้ระยะ

ทางไกลที่สุด

ทดสอบ 2 ครั้ง ใช้ค่าที่ไกลที่สุด

การบันทึกผล บันทึกผลเป็นเซนติเมตร



ภาคผนวก ฉ
ภาพกิจกรรม

การอบอุ่นร่างกาย (warm up)

1. การวิ่งและยืดกล้ามเนื้อ (Jogging And Gentle Stretches)



2. ทำ Butt kicks



ท่าที่ 3 ท่า high knees



ท่าที่ 4 ฟุตเวิร์กและความคล่องตัว (Footwork And Agility)



การฝึกพลัยโอเมตริก (Plyometric)

ท่าที่ 1 Double-Leg Hops



ท่าที่ 2 Single-Leg Hops



ท่าที่ 3 Lateral Barrier Jumps



ท่าที่ 4 Quick Hop



การฝึกโดยใช้แรงต้าน (Strength)

ท่าที่ 1 Push ups



ท่าที่ 2 Sit up



ท่าที่ 3 Plank



ท่าที่ 4 Superman



การฝึกความเร็ว (Speed)

ท่าที่ 1 วิ่ง ระยะ 50 เมตร (50 Meter Sprint)



ท่าที่ 2 การวิ่งเปลี่ยนทิศทาง 30 เมตร



ท่าที่ 3 วิ่งซิกแซ็ก 50 เมตร



ท่าที่ 4 วิ่งแตะเส้น 30 เมตร



Cool down (คลายอุ่น)

ท่าที่ 1 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อไหล่ด้านหน้า



ท่าที่ 2 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง



ท่าที่ 3 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อขา หลัง และหัวไหล่ด้านหน้า



ท่าที่ 4 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อขาและด้านข้างลำตัว



การทดสอบ





ภาคผนวก ข
ใบรับรองจริยธรรม



คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยของมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ
333 หมู่ 1 ตำบลหนองไม้แดง อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี 20000 โทร 038-054228

หมายเลขใบรับรอง EDU 035/2566

ใบรับรองจริยธรรมการวิจัย

คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยของมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ ได้พิจารณาแล้วว่า โครงร่างการวิจัย เรื่อง ผลของการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อของ นักกีฬาแอนดอลท์หญิงในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น รหัสโครงร่างการวิจัย TNSU-EDU 021/2566 ที่จะดำเนินการมีความ สอดคล้องกับหลักจริยธรรมสากล จึงเห็นสมควรให้ดำเนินการวิจัยตามโครงร่างการวิจัย นี้ได้

ผู้ดำเนินการหลัก : นายฉลอง สร้อยสีหา
 (หัวหน้าโครงการวิจัย)

สังกัดหน่วยงาน : มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี

ประเภทโครงร่างการวิจัย : แบบเต็มคณะ

ลงนาม.....

(อาจารย์ ดร.ยงยุทธ ตันสาลี)

ประธานกรรมการจริยธรรมการวิจัย

กลุ่มสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ครั้งที่ 1

วันที่รับรอง : 16 สิงหาคม 2566

วันหมดอายุ : 15 สิงหาคม 2567

หมายเหตุ

1. ผู้วิจัยต้องทำตามโครงร่างการวิจัยและเอกสารที่ได้รับการรับรอง เท่านั้น
2. หากมีการแก้ไขเพิ่มเติมโครงร่างการวิจัย หรือการเบี่ยงเบนไปจากโครงร่างการวิจัย ต้องผ่านการพิจารณาของคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยของมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ ก่อนดำเนินการ เว้นแต่เป็นการกระทำเร่งด่วนเพื่อความปลอดภัยของผู้เข้าร่วมการวิจัย
3. หากเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ขึ้นใดร้ายแรง ให้รายงานต่อคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยของมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ โดยทันที

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ สกุลผู้วิจัย	นายฉลอง สร้อยสีหา
วัน เดือน ปี เกิด	10 มีนาคม 2525
สถานที่เกิด	อำเภอท่าตูม จังหวัดสุรินทร์
ที่อยู่ปัจจุบัน	74/10 หมู่ที่ 10 ตำบลโพธิ์ อำเภอเมืองศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ 33000
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนกีฬาจังหวัดศรีสะเกษ อำเภอเมืองศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ
วุฒิการศึกษา	ปี 2543 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนท่าตูมประชาเสริมวิทย์ อำเภอท่าตูม จังหวัดสุรินทร์ ปี 2551 ระดับปริญญาตรี ศีษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา โปรแกรมวิชาพลศึกษา สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตศรีสะเกษ อำเภอเมืองศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ ปี 2567 ระดับปริญญาโท ศีษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพลศึกษาและกีฬามหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี อำเภอเมืองอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี