



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การกีฬา)

ปริญญา

วิทยาศาสตร์การกีฬา

โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อกำลังกล้ามเนื้อ ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไว
ในนักกีฬา кабаดีพิเศษชาย

The Effects of Plyometric Training on Muscle Power, Speed and Agility
in Male Kabaddi Players

นามผู้วิจัย นายไกรวิชญ์ จิระชากุล

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(อาจารย์จักรพงษ์ ขาวถิ่น, ปร.ด.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(รองศาสตราจารย์อัคร รัตนภักดิ์, อ.ม.)

ประธานสาขาวิชา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สิริพร ศศิเมณฑกุล, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา ชีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อกำลังกล้ามเนื้อ ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไว
ในนักกีฬา кабаดีเพศชาย

The Effects of Plyometric Training on Muscle Power, Speed and Agility in
Male Kabaddi Players

โดย

นายไกรวิชญ์ จิรเดชากุล

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตรการกีฬา)

พ.ศ. 2553

ไกรวิชญ์ จิระชากุล 2553: ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อกำลังกล้ามเนื้อ ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาบดดีเพชชวย ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การกีฬา) สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: อาจารย์จักรพงษ์ ขาวถิ่น, ปร.ด. 145 หน้า

วัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อกำลังกล้ามเนื้อ ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาบดดีเพชชวย และศึกษาความสัมพันธ์ของกำลังกล้ามเนื้อ ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไว กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักกีฬาบดดีเพชชวย ทีมจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 22 คน อายุระหว่าง 17 – 25 ปี และนำกลุ่มตัวอย่างมาทำการทดสอบกำลังกล้ามเนื้อ (CMJ) แล้วนำผลทดสอบที่ได้มาแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยการสุ่มแบบเข้ากลุ่ม (randomly assignment) กลุ่มละ 11 คน แบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมฝึกซ้อมตามปกติ และกลุ่มทดลองฝึกซ้อมตามปกติควบคู่กับการฝึกพลัยโอเมตริก ทำการทดสอบกำลังกล้ามเนื้อ (CMJ) แบบทดสอบความเร็ว (Sprint 10 m test) และแบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว (Illinois agility test) ในช่วงก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที (t-test) เปรียบเทียบผลการทดสอบระหว่างกลุ่ม วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-way analysis of variance with repeated measure) เพื่อเปรียบเทียบผลการทดสอบภายในกลุ่ม เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีของ Tukey ซึ่งกำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์โดยใช้ Pearson Product Movement Correlation Coefficient ซึ่งกำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัย พบว่า ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบกำลังกล้ามเนื้อ ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไว ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกัน และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบกำลังกล้ามเนื้อ ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของการทดสอบดีกว่ากลุ่มควบคุม และกำลังกล้ามเนื้อมีความสัมพันธ์กับความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่า ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองมีการพัฒนาดีขึ้น เป็นผลมาจากการฝึกปกติควบคู่กับการฝึกด้วยพลัยโอเมตริก ในระยะเวลา 8 สัปดาห์ ซึ่งเป็นการฝึกที่ช่วยเพิ่มสมรรถภาพทางด้านกำลังกล้ามเนื้อ ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไว ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Kraiwich Jeeradechakul 2010: The Effects of Plyometric Training on Muscle Power, Speed and Agility in Male Kabaddi Players. Master of Science (Sports Science)
Major Field: Sports Science, Interdisciplinary Graduate Program.
Thesis Advisor: Mr. Jakapong Khaothin, Ph.D. 145 pages.

This research aimed to study the effects of plyometric training toward muscle power, speed and agility as well as the coordination of muscle power, speed and agility of male Kabaddi players after getting involve in plyometric training. The samples were 22 male Kabaddi players of Chiang Mai team aged between 17 – 25. The samples were required to take the muscle power test (CMJ). The results of the test were, then, randomly separate the samples into 2 groups of 11 namely : the control group which the subjects practiced the regular program and the experimental group which the subjects practiced in combination with the plyometric training program. The Counter movement jump test was used for the muscle power test, the sprint 10 meter test was used for speed test and the Illinois Agility Test was used for agility test. All the test were conducted before, after 4 weeks and after 8 weeks duration. The results of the test were applied to use as a statistic analysis of mean, standard deviation, t-test setting significant at level of .05, one-way analysis of variance with repeated measures and multiple comparisons were conducted by Tukey's method setting significant at level of .05 and the coefficient relation on Pearson Product Movement Correlation Coefficient setting statistic significant at level of .05

The results revealed that there were no significant differences of muscle power, speed and agility in both groups after 4 week of training but there were significant differences of muscle power, speed and agility in both groups at the level of .05 after 8 week of training. The results indicated that the experimental group could develop better than the control group. There was significant coefficient of muscle power speed and agility at the level of .05 According to this research, it is concluded that practiced in combination with the plyometric training program at 8 week could improve muscle power, speed and agility efficiently.

Student's Signature

Thesis Advisor's Signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ด้วยความกรุณาและความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูงจาก อาจารย์จักรพงษ์ ขาวถื่น อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก รองศาสตราจารย์อุดร รัตนภักดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการทดลอง ให้ข้อเสนอแนะ และยังให้คำแนะนำและปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ทุกขั้นตอนการวิจัยด้วยดี มาโดยตลอด จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ท่านผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ที่ทำการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย และให้คำแนะนำโปรแกรมการฝึกในครั้งนี้ ขอขอบคุณนักกีฬาภาคใต้ ทีมจังหวัดเชียงใหม่ ทั้ง 22 คน ที่ให้ความร่วมมือในการฝึกด้วยดีตลอดระยะเวลา 8 สัปดาห์

ท้ายที่สุดนี้ ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า การวิจัยในครั้งนี้คงเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่เกี่ยวข้อง และสนใจในรายละเอียดเกี่ยวกับการฝึกพลัยโอเมตริกสำหรับนักกีฬาภาคใต้ ในโอกาสต่อไป

ไกรวิชญ์ จิรเดชากุล

สิงหาคม 2553

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(6)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	4
การตรวจเอกสาร	7
อุปกรณ์และวิธีการ	58
อุปกรณ์	58
วิธีการ	58
ผลการวิจัยและวิจารณ์	64
ผลการวิจัย	64
วิจารณ์	82
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	88
สรุปผลการวิจัย	88
ข้อเสนอแนะ	89
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	90
ภาคผนวก	102
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก	103
ภาคผนวก ข ตารางโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก 8 สัปดาห์	105
ภาคผนวก ค โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก	108
ภาคผนวก ง รูปแบบการฝึกกีฬาภาคตัด	118
ภาคผนวก จ ทำการอบอุ่นร่างกาย	128
ภาคผนวก ฉ แบบทดสอบกำลังกล้ามเนื้อ ความเร็ว และ ความคล่องแคล่วว่องไว	138
ภาคผนวก ช ใบบันทึกผลการทดสอบ	143
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	145

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และดัชนีมวลกาย ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม	66
2	แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานผลการทดสอบกำลังกล้ามเนื้อ (Counter Movement Jump) ก่อนการฝึก , ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	67
3	แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานผลการทดสอบความเร็ว (Sprint 10 meter test) ก่อนการฝึก, ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	67
4	แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานผลการทดสอบความคล่องแคล่ว ว่องไว (Illinois Agility Test) ก่อนการฝึกและหลังการฝึก	68
5	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยกำลังกล้ามเนื้อ (Counter movement jump) ก่อนการฝึก ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้ค่า “ที”	69
6	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยกำลังกล้ามเนื้อ (Counter movement jump) ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง โดยใช้ค่า “ที”	70
7	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยกำลังกล้ามเนื้อ (Counter movement jump) ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง โดยใช้ค่า “ที”	70
8	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเร็ว (Sprint 10 meter test) ก่อนการฝึกระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้ค่า “ที”	71
9	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความเร็ว (Sprint 10 meter test) ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้ค่า “ที”	72
10	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความเร็ว (Sprint 10 meter test) ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้ค่า “ที”	72
11	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว (Illinois Agility Test) ก่อนการฝึกระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้ค่า “ที”	73

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
12	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว (Illinois Agility Test) ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง โดยใช้ค่า “ที”	74
13	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว (Illinois Agility Test) ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง โดยใช้ค่า “ที”	74
14	แสดงการเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อค่าเฉลี่ยของ กำลังกล้ามเนื้อ (Counter Movement Jump) ก่อนการฝึก, ภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุม โดยการ วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (one-way analysis of variance with repeated measure)	75
15	แสดงการเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อค่าเฉลี่ยของ กำลังกล้ามเนื้อ (Counter Movement Jump) ก่อนการฝึก, ภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลอง โดยการ วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (one-way analysis of variance with repeated measure)	75
16	แสดงการเปรียบเทียบรายคู่ ของค่าเฉลี่ยกำลังกล้ามเนื้อ (Counter Movement Jump) ก่อนการฝึก, ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ ที่ 8 ของกลุ่มทดลอง โดยใช้วิธีของ Tukey	76
17	แสดงการเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อค่าเฉลี่ยความเร็ว (Sprint 10 meter test) ก่อนการฝึก, ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลัง การฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุม โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทาง เดียวแบบวัดซ้ำ (one-way analysis of variance with repeated measure)	76
18	แสดงการเปรียบเทียบรายคู่ ของค่าเฉลี่ยความเร็ว (Sprint 10 meter test) ก่อนการฝึก , ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุมโดยวิธีของ Tukey	77

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
19	แสดงการเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อค่าเฉลี่ยความเร็ว (Sprint 10 meter test) ก่อนการฝึก, ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลอง โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (one-way analysis of variance with repeated measure)	78
20	แสดงการเปรียบเทียบรายคู่ ของค่าเฉลี่ยความเร็ว (Sprint 10 meter test) ก่อนการฝึก, ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลอง โดยวิธีของ Tukey	78
21	แสดงการเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว (Illinois agility test) ก่อนการฝึก, ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุม โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (one-way analysis of variance with repeated measure)	79
22	แสดงการเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว (Illinois agility test) ก่อนการฝึก, ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลอง โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (one-way analysis of variance with repeated measure)	79
23	แสดงการเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว (Illinois agility test) ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองโดยวิธีของ Tukey	80
24	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความสัมพันธ์ระหว่างกำลังกล้ามเนื้อ (Counter Movement jump), ความเร็ว (10 meter test) และความคล่องแคล่วว่องไว (Illinois Agility Test) ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	81

สารบัญภาพ

ภาพผนวกที่		หน้า
ค1	การฝึกปฏิบัติตามโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก ท่าที่ 1 ท่ายกเข่าสูง (Height knee drill)	109
ค2	การฝึกปฏิบัติตามโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก ท่าที่ 2 ท่าสควอต (Bodyweight Squats)	110
ค3	การฝึกปฏิบัติตามโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก ท่าที่ 3 ท่าก้าวย่อ (Bodyweight Forward Lunge)	111
ค4	การฝึกปฏิบัติตามโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก ท่าที่ 4 ท่าเขย่งและสัมผัสวงแหวน (Bounding and touch ring)	112
ค5	การฝึกปฏิบัติตามโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก ท่าที่ 5 ท่ากระโดดสี่จุด (Lateral Runs with Rings)	113
ค6	การฝึกปฏิบัติตามโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก ท่าที่ 6 ท่ากระโดดขาเดียวด้านข้าง (Single leg lateral hop)	114
ค7	การฝึกปฏิบัติตามโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก ท่าที่ 7 ท่ากระโดดแบบเขย่งกับวงแหวน (Bounding with ring)	115
ค8	การฝึกปฏิบัติตามโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก ท่าที่ 8 ท่ากระโดดแบบเขย่ง (Bounding)	116
ค9	การฝึกปฏิบัติตามโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก ท่าที่ 9 ท่ากระโดดสควอต แบบสลับขา (Split squat jumps)	117
ค10	แบบทดสอบกำลังกล้ามเนื้อ (Counter movement jump)	139
ค11	แบบทดสอบความเร็ว (Sprint 10 meter test)	140
ค12	แบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว (Illinois agility test)	142

ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อกำลังกล้ามเนื้อ ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาKabaddiเพศชาย

The Effects of Plyometric Training on Muscle Power, Speed and Agility in Male Kabaddi Players

คำนำ

กีฬาKabaddiเป็นกีฬานานาชาติที่นักกีฬาต้องใช้ความสามารถในการเคลื่อนที่ไปตามทิศทางต่าง ๆ ภายในบริเวณสนามทั้งในขณะที่เป็นฝ่ายรุกและฝ่ายรับ กีฬาKabaddiนิยมเล่นในประเทศเขตร้อน ซึ่งในแต่ละประเทศมีรูปแบบการเล่นที่คล้ายกันแต่เรียกชื่อแตกต่างกันไป ประเทศไทยเราเรียกว่า “ตีจับ” เป็นกีฬาที่จัดขึ้นเพื่อพัฒนาทักษะการต่อสู้สำหรับบุคคลและกลุ่มบุคคลหรือทีม ส่งเสริมความคล่องแคล่วว่องไว มีความสัมพันธ์ของระบบกล้ามเนื้อ พลังปอด ความเฉลียวฉลาด ปฏิภาณ ไหวพริบ และการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า เป็นกีฬาที่ทำให้ผู้เล่นมีสมรรถภาพทางกาย ทางจิต และการตัดสินใจที่ดี เป็นเกมการแข่งขันที่ตื่นเต้น เร้าใจ เป็นกีฬาที่เล่นเพื่อชิงความเป็นเลิศในทางด้านกีฬา ผู้เล่นจะต้องเป็นผู้ที่ประกอบด้วยสมรรถภาพทางกายที่ดี มีความสมบูรณ์ มีทักษะที่ดี มีเทคนิค ยุทธศาสตร์และยุทธวิธีการเล่นอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น สมรรถภาพทางกายของนักกีฬาKabaddiจะต้องประกอบด้วย ความแข็งแรง ความคล่องตัว ความเร็ว กำลังกล้ามเนื้อ ความอดทน ความอ่อนตัว และความสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อและระบบประสาท

การฝึกพลัยโอเมตริก (plyometric training) เป็นรูปแบบของการฝึกที่สามารถส่งผลเพิ่มปริมาณกำลังและแรงระเบิด (explosiveness) รวมถึงความสามารถในการเปลี่ยนแปลงของกล้ามเนื้อในลักษณะยืดยาวออกอย่างรวดเร็ว (rapid eccentric) ไปสู่การหดสั้นเข้าอย่างรวดเร็ว (rapid concentric) หรือการลดความเร็วอย่างรวดเร็ว (rapid deceleration) ไปสู่การเพิ่มความเร็วอย่างรวดเร็ว (rapid acceleration) ซึ่งการเคลื่อนไหวในลักษณะนี้ เรียกว่า วงจรการยืดหดตัวของกล้ามเนื้อ (stretch-shortening cycle) (Luaber *et al.*, 1993) กล้ามเนื้อที่เริ่มต้นการทำงานจากตำแหน่งอยู่นิ่ง (static position) จะไม่สามารถทำให้เกิดแรง(force) ในปริมาณมากเหมือนกับการใช้วงจรการยืด-หดตัวของกล้ามเนื้อ เนื่องจากการยืดออกไปสู่การหดสั้นเข้าจะใช้พลังงานยืดหดตัว (elastic energy) ที่สะสมในกล้ามเนื้อ (Potteiger and Lockwood, 1999) ปริมาณกำลังที่ดีที่สุดจะ

สามารถพบได้เมื่อวงจรการยืดหดตัวของกล้ามเนื้อถูกใช้งาน เพราะว่าจะได้รับประสิทธิภาพจากการปลดปล่อยพลังงานการยืดหดตัวที่สะสมในส่วนของกล้ามเนื้อ (Koutedakis, 1989) กล้ามเนื้อจะแสดงปฏิกิริยาตอบสนองต่อการยืดตัวอย่างฉับพลัน (sudden stretch) โดยส่งสัญญาณไปยังระบบประสาทส่วนกลาง (central nervous system) เพื่อดำเนินการยืดตัวอย่างฉับพลัน (Chu, 1999) เมื่อพิจารณาข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้ การฝึกพลัยโอเมตริกมีความเป็นไปได้ต่อการพัฒนาระยะเวลาการตอบสนอง (reaction time) อย่างรวดเร็วนำไปสู่การเพิ่มความเร็ว (speed) และกำลัง (power) ของนักกีฬา (Potteiger and Lockwood, 1999) การฝึกชนิดนี้สามารถเพิ่มสมรรถภาพในกีฬาที่ต้องอาศัยแรงระเบิด (explosive sports) ซึ่งต้องอาศัยการเคลื่อนที่อย่างรวดเร็วและกำลัง (Bullard *et al.*, 2002)

จากเหตุผลต่าง ๆ เหล่านี้ การฝึกพลัยโอเมตริกจึงได้รับการแนะนำอย่างแพร่หลายสำหรับการเพิ่มสมรรถภาพความเร็วและกำลัง (Verkhoshanski, 1973) ในการพิจารณาผลที่เกี่ยวข้องต่อความเร็ว พบว่า มีรูปแบบการฝึกต่าง ๆ มากมายที่ใช้สำหรับการเพิ่มสมรรถภาพความเร็ว ได้แก่ การฝึกความเร็ว (speed training) การฝึกความเร็วสูงสุดสู้กับแรงต้าน (sprinting against resistance) (Delecluse, 1997; Delecluse *et al.*, 1995; Kukolj *et al.*, 1999; Rimmer and Slevert, 2000) ข้อมูลต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับประโยชน์ของการฝึกพลัยโอเมตริกต่อความเร็ว จากการทดสอบสมรรถภาพความเร็วในการวิ่ง (running velocity) ยังคงมีความขัดแย้งกันอยู่ บางรายงานการศึกษาวิจัยพบว่า การฝึกพลัยโอเมตริกมีผลแตกต่างเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อความเร็ว จากการทดสอบสมรรถภาพความเร็วในการวิ่ง ในทางตรงกันข้ามจากรายงานการวิจัยอื่น ๆ มีรายงานว่า ไม่ส่งผลเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางด้านสถิติ (Diallo *et al.*, 2001)

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (muscle strength) และพลังกล้ามเนื้อ (Muscle power) เป็นองค์ประกอบสำคัญในการปรับปรุงความเร็วในการเคลื่อนไหวหรือการวิ่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งความเร็วในการเคลื่อนที่นับว่าเป็นหัวใจสำคัญของนักกีฬา (Sport Coach, 1997) มีวิธีการฝึกเพื่อเพิ่มพลังหลายรูปแบบด้วยกันแต่นิยมกันทั่ว ๆ ไป คือ การฝึกด้วยน้ำหนักและการฝึกพลัยโอเมตริก แต่การฝึกด้วยน้ำหนักมีข้อจำกัดเกี่ยวกับต้องใช้พื้นที่และอุปกรณ์มีราคาแพง จึงนิยมใช้การฝึกพลัยโอเมตริก (plyometric training) แทน (เจริญ, 2538) ซึ่งเป็นการฝึกที่พัฒนาด้านกำลังแบบพลังระเบิด (explosive power) โดยมีหลักในการทำงานของกล้ามเนื้อ คือ การเหยียดตัวของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็วก่อนการหดตัว โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเชื่อมโยงความแข็งแรงและความเร็วของกล้ามเนื้อในการเคลื่อนไหว ทำให้เกิดการเคลื่อนที่แบบรวดเร็วและแรง มักจะใช้การฝึก

ด้วยเมดิซีนบอล และการฝึกแบบกระโดด (jumping) เพราะการฝึกดังกล่าวสามารถพัฒนาส่วนล่างและส่วนบนของร่างกายได้เป็นอย่างดี (Chu and Plummer, 1984)

ความคล่องแคล่วว่องไว (agility) เป็นความสามารถที่จะรักษาหรือควบคุมตำแหน่งของร่างกาย ในขณะที่มีการเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็วระหว่างการเคลื่อนไหวที่มีความต่อเนื่องกันได้ (Twist and Benickly, 1996) การฝึกความคล่องแคล่วว่องไว เป็นการบังคับให้เซลล์ประสาทควบคุมการเคลื่อนไหวกลับมาทำงานอีกครั้ง โดยผ่านระบบประสาทกล้ามเนื้อ (neuromuscular) และการปรับตัวทางระบบประสาทของ มัสเซิล สปินเดิล (muscle spindle) กอลจิ เทนดอน ออร์แกน (golgi-tendon organs) และตัวประสาทรับความรู้สึกที่บริเวณข้อต่อ (joint proprioceptor) (Craig, 2004; Pottenger *et al.*, 1999) โดยการเพิ่มความสมดุลและการควบคุมตำแหน่งของร่างกาย ในระหว่างการเคลื่อนไหว ความคล่องแคล่วว่องไวก็จะมีพัฒนาเพิ่มขึ้นด้วยตามทฤษฎี แสดงให้เห็นว่าการเพิ่มกำลังและประสิทธิภาพเนื่องจากการฝึกพลัยโอเมตริกอาจจะส่งผลเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไวได้ (Stone and O'Bryant, 1984) และรูปแบบของการฝึกพลัยโอเมตริกได้มีการนำไปใช้ในกีฬาต่าง ๆ เช่น ฟุตบอล เทนนิส หรือกีฬาชนิดอื่น ๆ ที่ต้องอาศัยความคล่องแคล่วว่องไวเป็นองค์ประกอบ (Parsons and Jones, 1998; Renfro, 1999; Robinson and Owen, 2004; Roger, 1998; Yap and Brown, 2000)

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่า การฝึกด้วยโปรแกรมพลัยโอเมตริกสามารถเพิ่มประสิทธิภาพด้านกำลังกล้ามเนื้อได้เป็นอย่างดี ซึ่งเหมาะสมที่จะนำไปใช้ฝึกนักกีฬาที่ต้องการพลังมากเป็นพิเศษ จากการศึกษาค้นคว้าที่ผ่านมา มีผู้วิจัยที่นำโปรแกรมการฝึกไปทดลองใช้กับนักกีฬาหลายชนิดมาแล้ว เช่น การฝึกพลัยโอเมตริกเพื่อพัฒนากำลังการกระโดด สมรรถภาพการวิ่ง และความคล่องแคล่วว่องไว แต่ยังไม่พบว่ามีการวิจัยที่นำโปรแกรมการฝึกไปใช้กับนักกีฬากบฏัดดี ซึ่งปัจจุบัน ถือว่าเป็นกีฬานักใหม่กว่าชนิดอื่น ๆ และเป็นกีฬาที่ต้องใช้สมรรถภาพทางด้านกำลังกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว รวมถึงความเร็ว ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสร้างโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกสำหรับนักกีฬากบฏัดดีชาย และศึกษาผลการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อกำลังกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการที่จะพัฒนาความเร็ว รวมไปถึงความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬากบฏัดดีชาย โดยผลของการวิจัยในครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการพัฒนาวิธีการฝึกซ้อมของนักกีฬากบฏัดดี ให้มีขีดความสามารถเพิ่มขึ้นและประสบผลสำเร็จในการแข่งขันกีฬาต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อกล้ามเนื้อ ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไว ในนักกีฬาบดดีเพศชาย
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อ ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไว ภายหลังการฝึกพลัยโอเมตริกในนักกีฬาบดดีเพศชาย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อกล้ามเนื้อ ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไว ในนักกีฬาบดดีเพศชาย
2. ทราบถึงความสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อ ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไว ภายหลังการฝึกพลัยโอเมตริก ในนักกีฬาบดดีเพศชาย

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น โดยมีขอบเขตการวิจัย ดังนี้

1. กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักกีฬาบดดีชาย ทีมจังหวัดเชียงใหม่ อายุระหว่าง 17 – 25 ปี
2. การวิจัยในครั้งนี้ เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อพัฒนาความสามารถของนักกีฬาบดดีชาย ทีมจังหวัดเชียงใหม่
3. ตัวแปรในการศึกษาค้นคว้า

3.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variable)

3.1.1 โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก

3.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable)

3.2.1 ความคล่องแคล่วว่องไว

3.2.2 กำลังกล้ามเนื้อ

3.2.3 ความเร็วของนักกีฬา

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ผู้วิจัย ผู้ช่วยผู้วิจัย และกลุ่มทดลองทุกคน มีความเข้าใจในวิธีการฝึกตามโปรแกรม
2. ผู้รับการฝึกทุกคนต้องทำการฝึกอย่างสม่ำเสมอ รับทราบวิธีการ มีความเข้าใจตรงกัน และปฏิบัติตามโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก ตามที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น

นิยามศัพท์

การฝึกด้วยพลัยโอเมตริก (plyometric training) หมายถึง การฝึกเพื่อเสริมสร้างกำลังกล้ามเนื้อ มีลักษณะของการยืดตัวออกของกล้ามเนื้อและการหดสั้นเข้าอย่างรวดเร็ว เพื่อกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ เป็นการเชื่อมโยงความแข็งแรงกับความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ โดยใช้น้ำหนักเป็นแรงต้าน เช่น การกระโดดในรูปแบบต่างๆ

กำลังกล้ามเนื้อ (muscle power) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อในการออกแรงได้อย่างรวดเร็วทันทีทันใด เพื่อให้ร่างกายเปลี่ยนทิศทางและเพิ่มความเร็วในการเคลื่อนไหว

ความเร็ว (speed) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อในการที่จะหดตัวซ้ำ ๆ ติดต่อกันได้อย่างรวดเร็ว เพื่อก่อให้เกิดแรงขับเคลื่อนร่างกายไปยังตำแหน่งที่ต้องการ ภายในระยะเวลาที่สั้นที่สุด

ความคล่องแคล่วว่องไว (agility) หมายถึง ความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็ว โดยไม่มีความผิดพลาดเกิดขึ้นซึ่งความว่องไวจะต้องอาศัยการควบคุมและการประสานงานของประสาทและกล้ามเนื้อเป็นอย่างดี จึงจะทำให้เกิดความเร็วและแม่นยำขึ้นได้ นอกจากนี้จะต้องอาศัยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัวของข้อต่อ และทักษะในการเคลื่อนไหวเข้ามาประกอบด้วย

นักกีฬา кабаบดี (kabaddi player) หมายถึง นักกีฬา кабаบดีทีมชาย ตัวแทนจังหวัดเชียงใหม่ ทีมเยาวชนและทีมประชาชน

สมมุติฐานของการวิจัย

1. กำลังกล้ามเนื้อ ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไว ของนักกีฬา кабаบดีทีมชาย ที่ได้รับการฝึกพลัยโอเมตริกและกลุ่มฝึกซ้อมตามปกติ มีความแตกต่างกัน
2. กำลังกล้ามเนื้อ ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬา кабаบดีทีมชายมีความสัมพันธ์กัน

การตรวจเอกสาร

ผู้วิจัยได้ค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

- ประวัติความเป็นมาของกีฬากระบี่
- ความหมายและทฤษฎีเกี่ยวกับพลัยโอเมตริก
- หลักการฝึกด้วยพลัยโอเมตริก
- ความสำคัญของพลังกล้ามเนื้อ
- ความหมายและความสำคัญของความคล่องแคล่วว่องไว
- ความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไว
- หลักการสร้างโปรแกรมการฝึก
- หลักการฝึกซ้อม
- งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ประวัติความเป็นมาของกีฬากระบี่

เรามักรู้จักกระบี่กันมานาน “กีฬาแห่งมวลชน” เนื่องมาจากความนิยมของประชาชนทั่วไป กฎกติกาที่เข้าใจง่ายไม่ซับซ้อนและความน่าดึงดูดใจต่อสาธารณชน กีฬาชนิดนี้ไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์มากนักจึงทำให้เป็นกีฬาที่ได้รับความนิยมในหมู่ประเทศกำลังพัฒนา ถึงแม้ว่าจะเป็นเพียงกีฬากลางแจ้งธรรมดาที่เล่นกันบนสนามดินก็ตาม ต่อมาก็ได้เปลี่ยนมาเล่นบนสนามที่สร้างขึ้นในร่มซึ่งก็ประสบผลสำเร็จอย่างมากมาย การแข่งขันสำหรับผู้ชายและเยาวชนชาย (junior) ใช้เวลาแข่งขันทั้งสิ้น 45 นาที โดยพักครึ่งระหว่างการแข่งขัน 5 นาที เพื่อทำการเปลี่ยนแดน สำหรับสตรี/เด็กหญิงและเยาวชน (sub junior) ใช้เวลาแข่งขันทั้งสิ้น 35 นาที แบ่งเป็น 2 ครั้ง ๆ ละ 15 นาที และพักครึ่งระหว่างการแข่งขัน 5 นาที

กระบี่ เป็นกีฬาที่แข่งขันกันเป็นทีมโดยไม่ต้องมีอุปกรณ์การเล่นมากนัก ผู้เล่นจะเล่นกันในสนามรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าในร่มหรือกลางแจ้งก็ได้ แต่ละฝ่ายมีผู้เล่น 7 คน ต่างฝ่ายต่างก็มีโอกาสที่จะเป็นทั้งฝ่ายรับและฝ่ายรุก แนวคิดพื้นฐานของกีฬากระบี่ คือ การทำคะแนนโดยการบุกเข้าไปยัง

แดนของฝ่ายตรงกันข้าม เพื่อเตะหรือสัมผัสผู้เล่นให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ภายในเวลาเพียงชั่วลมหายใจเดียว โดยไม่ให้ฝ่ายตรงข้ามจับได้ระหว่างการเล่น ผู้เล่นฝ่ายที่ทำหน้าที่ป้องกันเรียกว่า ผู้รับ (anti) ส่วนผู้เล่นที่ทำหน้าที่บุกแดนของคู่ต่อสู้เรียกว่า ผู้รุก (raider) กาบดดีเป็นเกมการต่อสู้ซึ่งการโจมตีเกิดจากความพยายามของคนเพียงคนเดียว ในขณะที่การป้องกันแดนเกิดจากความพยายามของคนทั้งกลุ่ม การโจมตีในกีฬากาบดดี เรียกว่า การรุก (raid) ฝ่ายรับที่ถูกผู้รุกเตะได้ระหว่างการรุกจะถูกออกจากสนามหรือตาย (out) และสามารถที่จะกลับมาเล่นใหม่ได้ก็ต่อเมื่อฝ่ายของตนทำคะแนนได้ระหว่างที่พวกเขาเป็นฝ่ายรุก หรือหากว่าผู้เล่นที่เหลืออยู่ประสบความสำเร็จในการจับตัวผู้รุกฝ่ายตรงข้ามเอาไว้ได้

กาบดดีได้เริ่มต้นการพัฒนาพร้อม ๆ กับ “โยคะ” เมื่อ 4,000 ปีที่แล้วเพื่อใช้สำหรับการต่อสู้ป้องกันตัวและใช้ในกองทัพที่รบกัน

“โยคะ” เป็นศาสตร์ของชาวอินเดียในการควบคุมร่างกายและจิตใจผ่านการทำสมาธิและการควบคุมตนเอง ซึ่งก็เป็นส่วนหนึ่งของกีฬากาบดดีที่ผู้รุกต้องเข้าไปในแดนของฝ่ายตรงกันข้ามพร้อมกับเปล่งเสียงร้องว่า “กาบดดี” ในขณะที่กลั่นลมหายใจเอาไว้และต้องทำอย่างนั้นต่อไปจนกระทั่งกลับมายังแดนของตน การกระทำลักษณะนี้เรียกว่า Cant หมายถึงการเปล่งเสียงร้องว่า “กาบดดี” ซึ่งมีลักษณะเดียวกับ “ปราณ” ของโยคะ ขณะที่ปราณคือการกลั่นลมหายใจเพื่อบริหารอวัยวะภายในร่างกาย Cant ก็เป็นวิธีการกลั่นลมหายใจไปพร้อมกับการเคลื่อนไหวร่างกายอย่างกระชับกระเฉง กาบดดีอาจเป็นเพียงกีฬาไม่กี่ประเภทที่เอาหลักการของโยคะและการเคลื่อนไหวร่างกายอย่างมีชีวิตชีวาเข้าด้วยกัน กาบดดีเป็นกีฬาที่ต้องการความคล่องแคล่วว่องไว สภาพปอดที่แข็งแรง การทำงานประสานกันของกล้ามเนื้อ ความมั่นคงของจิตใจและการตอบสนองที่รวดเร็ว ล้วนสำคัญสำหรับผู้เล่นคนหนึ่งที่จะเอาชนะคู่ต่อสู้ทั้ง 7 คน นั้น ต้องอาศัยความกล้าหาญ ปฏิภาณไหวพริบ และรู้ที่จะคาดคะเนความเคลื่อนไหวของคู่ต่อสู้

ต้นกำเนิดกีฬากาบดดี

กาบดดี เป็นกีฬาที่มีประวัติยาวนานสืบย้อนไปตั้งแต่ยุคก่อนประวัติศาสตร์ กีฬาประเภทนี้อาจเกิดขึ้นจากการที่คนเพียงคนเดียว โจมตีคนทั้งกลุ่มหรือจากการที่กลุ่มคนจำนวนหนึ่งบุกโจมตีคนเพียงคนเดียวก็ได้ กาบดดีเป็นกีฬาที่นิยมมากในแถบเอเชียใต้ ซึ่งเล่นกันด้วยรูปแบบและชื่อที่เรียกแตกต่างกันออกไปจากตอนหนึ่งของมหากาพย์อันยิ่งใหญ่ของอินเดีย “มหาภารตะ” ได้ทำ

การเปรียบเทียบกับกีฬานี้กับสถานการณ์ฉบับขั้นที่ “อภิมนุ” ทายาทแห่งกษัตริย์ปัจจะต้องเผชิญขณะที่ พระองค์ถูกศัตรูล้อมเอาไว้รอบด้านที่ต้องเอาตัวรอดจากวงล้อมให้ได้ ในวรรณคดีเชิงพุทธศาสนา ได้กล่าวถึง Gautam Buddha หรือเจ้าชายสิทธัตถะที่ทรงเล่นกาบัดดีเพื่อความแข็งแกร่งของร่างกาย ความเข้มแข็งของจิตใจ ปฏิภาณไหวพริบและความเพลิดเพลิน ประวัติศาสตร์หน้าหนึ่งยังได้เผยให้เห็นว่าบรรดาเจ้าชายแห่ง “Yore” ได้ทรงเล่นกาบัดดีเพื่อแสดงถึงความแข็งแกร่งของพระองค์และเพื่อเอาชนะเจ้าสาวของพระองค์ด้วย

กาบัดดีซึ่งรู้จักกันในชื่อ “ฮูตูตู” ในอินเดียตะวันตก “ฮาดูตู” ในอินเดียตะวันออกและบังกลาเทศ “ซิดูกูตู” ในอินเดียใต้ และ “คาอันบาดา” ในอินเดียเหนือ เมื่อความเปลี่ยนแปลงผ่านกาลเวลาที่ยาวนานกาบัดดีสมัยใหม่เป็นสิ่งที่มนุษย์คิดค้นขึ้นมา โดยเล่นกันในรูปแบบและชื่อที่เรียกแตกต่างกันออกไป เช่น ในปากีสถานเรียก “กูตู” ในศรีลังกาเรียก “โคโค” ในเนปาลเรียก “ซิดูกูตู” ในบังกลาเทศเรียก “ฮาดูตู” ในลาวเรียก “อี” และประเทศไทยเรียกว่า “ตีจับ”

ประวัติของกีฬากาบัดดี

กาบัดดี ได้รวมเข้าเป็นกีฬาระดับชาติในปี ค.ศ. 1918 (พ.ศ.2461) โดยแคว้นมหาราษฏร์ (Maharashtra) เป็นรัฐบุกเบิกที่นำกาบัดดีมาบัญญัติไว้ในนโยบายระดับชาติ และทำให้เป็นกีฬาที่ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในประเทศอินเดีย โดยกฎและกติกามาตรฐานได้มีการกำหนดขึ้นเมื่อปี ค.ศ.1918 แต่ได้รับการตีพิมพ์ ในปี 1923 และมีการจัดการแข่งขันตั้งแต่นั้นมา กาบัดดีก็ได้รับการพัฒนาและมีการจัดการแข่งขันชิงชนะเลิศขึ้นอย่างมากมายทั่วประเทศอินเดียตลอดทั้งปี

กาบัดดี ได้พัฒนาเป็นกีฬาระดับนานาชาติและในปี ค.ศ.1936 (พ.ศ.2479) ในการแข่งขัน Berlin Olympics โดยสมาคม Hanuman Vyayam Prasarak Mandal แห่งเมืองอมราวดี แคว้นมหาราษฏร์ นำไปแสดงเป็นกีฬาสาธิต ต่อมาในปี 1938 กีฬาชนิดนี้ก็ได้รับการแนะนำในการแข่งขัน Indian Olympic Games ที่เมืองกัลกัตตา ปี ค.ศ.1950 มีการจัดตั้งสมาพันธ์กาบัดดีแห่งอินเดีย (All India Kabaddi Federation) การแข่งขันชิงชนะเลิศระดับชาติรวมถึงการกำหนดกฎกติกาต่าง ๆ ก็เริ่มต้นขึ้นด้วยความพยายามมาตั้งแต่ปี ค.ศ.1952 หลังจากที่มีการจัดตั้งสมาพันธ์กาบัดดีสมัครเล่นแห่งอินเดีย (Amateur Kabaddi Federation of India) แล้วการแข่งขันกาบัดดีประเภทชายระดับชาติก็ได้จัดขึ้นที่เมืองมัทราส (ปัจจุบันเปลี่ยนชื่อเป็นเมืองเจนไน) ขณะที่การแข่งขันประเภทหญิงระดับชาติก็จัดขึ้นที่เมืองกัลกัตตาในปี ค.ศ.1955

กฎและกติกาการแข่งขันที่เคยใช้มาก็ถูกปรับปรุงและมีการเปลี่ยนแปลง บางอย่างก็ได้นำไปใช้ในการแข่งขันชิงชนะเลิศระดับประเทศ ซึ่งจัดขึ้นที่กรุงนิวเดลีในปี 1954 ได้มีความพยายามที่จะสาธิตกีฬากาบัดดีในเทศกาลเยาวชนโลกซึ่งจัดขึ้นที่กรุงมอสโก ในปี ค.ศ.1957 แต่ก็ไม่สามารถทำได้ เนื่องจากเหตุผลหลากหลายประการ กีฬากาบัดดีได้รับการบรรจุเข้าสู่หลักสูตรการกีฬาในระดับมหาวิทยาลัยของอินเดีย ในปี ค.ศ.1961

กีฬากาบัดดี กลายมาเป็นที่รู้จักมากขึ้น เมื่อสมาพันธ์กีฬาโรงเรียนแห่งอินเดียได้บรรจุกีฬากาบัดดีไว้ในการแข่งขันกีฬาระดับโรงเรียน ในปี ค.ศ.1962 องค์กรแห่งนี้มีหน้าที่ในการจัดการแข่งขันชิงชนะเลิศทั้งในระดับรัฐและระดับประเทศสำหรับเด็กนักเรียนทั่วประเทศ ให้ทำการแข่งขันกีฬาทุกปีตามเกณฑ์ที่กำหนด

สมาพันธ์กาบัดดีสมัครเล่นแห่งอินเดีย องค์กรใหม่ถือกำเนิดขึ้นในปี ค.ศ.1972 องค์กรนี้รวมตัวกัน โดยมีเป้าหมายเพื่อทำให้กาบัดดีเป็นที่รู้จักในหมู่ประเทศเพื่อนบ้าน และทำหน้าที่จัดการแข่งขันชิงชนะเลิศระดับชาติสำหรับนักกีฬาทั้งชายและหญิง หลังจากมีการจัดตั้งองค์กรนี้ขึ้นมา ก็ได้มีการรวมผู้เล่นเยาวชน (sub junior) และเยาวชน (junior) ไว้ในการแข่งขันชิงชนะเลิศระดับชาติด้วยเช่นกัน

กาบัดดี ได้รับการบรรจุเข้าในหลักสูตรการเรียนระดับอนุปริญญาทั่วไปว่าด้วยการฝึกสอนโดยสถาบันการกีฬาแห่งชาติ ซึ่งเป็นสถาบันแรกที่พัฒนาการกีฬาในประเทศด้วยความพยายามมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1971 หลังจากนั้นก็มีการผลิตครูผู้ฝึกสอนที่มีความรู้ความสามารถออกมาทุกปี ในประเทศเพื่อนบ้าน อาทิเช่น เนปาลและบังคลาเทศ ก็ได้ส่งครูผู้ฝึกสอนไปศึกษาหลักสูตรระดับอนุปริญญาในสาขาการกีฬาหลายแขนง รวมทั้งกาบัดดีด้วย ครูผู้ฝึกสอนที่ผ่านการฝึกอบรมเหล่านี้จะกลายเป็นเครื่องมือสำคัญในการฝึกสอนนักกีฬาในระดับต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ โดยมีวิทยาศาสตร์การกีฬาเป็นฐานรองรับ

ในปี ค.ศ. 1974 ทีมนักกีฬาชายของอินเดียเดินทางไปบังคลาเทศเพื่อเข้าร่วมการแข่งขันทดสอบ จำนวน 5 ครั้ง ตามพื้นที่ต่าง ๆ ของประเทศ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโครงการแลกเปลี่ยนวัฒนธรรม และในขณะเดียวกันนักกีฬาจากบังคลาเทศก็ไปเยือนอินเดียในปี ค.ศ.1979 และทำการแข่งขันจำนวน 5 ครั้งเช่นเดียวกัน

สหพันธ์กบฏัดดีสมัครเล่นแห่งเอเชีย (ASIAN AMATEUR KABADDI FEDERATION) ชื่อย่อ A.A.K.F ได้จัดตั้งขึ้นในปี ค.ศ.1978 ระหว่างการฉลองครบรอบ 25 ปี ของการแข่งขัน กบฏัดดีแห่งชาติที่อินเดีย ซึ่งจัดขึ้นที่เมืองกัลกัตตา แคว้นมัทธาประเทศ โดยมีอินเดีย เนปาล บังกลาเทศ ปากีสถาน และศรีลังกา เป็นประเทศร่วมก่อตั้ง การแข่งขันกบฏัดดีชิงชนะเลิศระดับเอเชียครั้งแรก จัดขึ้นที่เมืองกัลกัตตาในปี ค.ศ.1980 การแข่งขันนักกระชับมิตรก็จัดขึ้นในปี ค.ศ.1981 ซึ่งทีม นักกีฬาทั้งชายและหญิงของอินเดียได้มาเยือนประเทศไทย ญี่ปุ่น และมาเลเซียเพื่อเข้าร่วมการแข่งขันมหกรรมกบฏัดดี การแข่งขันกบฏัดดีชิงถ้วยสมาพันธ์ก็เริ่มต้นขึ้นในปี ค.ศ.1981

กบฏัดดีได้รับการบรรจุเป็นกีฬาสาธิตในเอเชียนเกมส์ ครั้งที่ 9 ซึ่งมีอินเดียเป็นเจ้าภาพในปี ค.ศ.1982 และในปี ค.ศ.1984 การแข่งขันชิงชนะเลิศระดับนานาชาติก็จัดขึ้นที่เมืองบอมเบย์ของ อินเดีย(ปัจจุบันเปลี่ยนชื่อเป็นเมืองมุมไบ) ระหว่างการฉลองครบรอบ 3 ทศวรรษของเมืองกัลกัตตา การแข่งขันกบฏัดดีชิงชนะเลิศระดับนานาชาติก็จัดขึ้นที่เมืองนี้เอง

สมาพันธ์เอเชียใต้ หรือ SAF Games ซึ่งกำหนดจัดขึ้นทุก 2 ปี สำหรับการแข่งขันกบฏัดดี ระดับนานาชาติครั้งแรก อินเดียพบกับปากีสถานและได้ตำแหน่งรองชนะเลิศได้เหรียญเงินในการแข่งขัน SAF Games ครั้งที่ 6 ซึ่งจัดขึ้นที่เมืองดัลการ์ บังกลาเทศ ในปี ค.ศ.1993

การแข่งขันชิงชนะเลิศแห่งเอเชีย ครั้งที่ 2 ซึ่งอินเดียเป็นเจ้าภาพนั้น ได้จัดขึ้นที่เมืองชัยปุระ แคว้นราชสถาน ประเทศมาเลเซียและญี่ปุ่น ได้เข้าร่วมการแข่งขันเป็นครั้งแรก ในการแข่งขัน เอเชียนเกมส์ ครั้งที่ 11 ซึ่งจัดขึ้นในปี ค.ศ.1990 ที่กรุงปักกิ่ง ประเทศจีน กบฏัดดีได้รับการบรรจุเข้าไว้ในกลุ่มกีฬาหลัก ซึ่งถือเป็นจุดสำคัญในประวัติศาสตร์ของกีฬากบฏัดดี อินเดียได้รับรางวัลชนะเลิศ เหรียญทอง ซึ่งเป็นช่วงเวลาแห่งความภาคภูมิใจและมีชื่อเสียงเลื่อนได้ สำหรับผู้รักกีฬา กบฏัดดีที่ต้องการให้นักกีฬาประเภทนี้เข้าสู่ทวีปเอเชีย อินเดียยังได้ครองตำแหน่งผู้ชนะเลิศในการแข่งขันเอเชียนเกมส์ ซึ่งจัดขึ้นในปี ค.ศ.1994 ที่เมืองฮิโรชิม่า ประเทศญี่ปุ่นและในปี ค.ศ.1998 ที่กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย

การแข่งขันชิงชนะเลิศกบฏัดดีทีมหญิงระดับนานาชาติ เริ่มขึ้นในปี ค.ศ.1995 เรียกการแข่งขันครั้งนี้ว่า Nike Gold Cup โดยได้รับการสนับสนุนจากบริษัท Nike ประเทศญี่ปุ่น การแข่งขันชิงชนะเลิศแห่งเอเชีย ครั้งที่ 3 ประเทศศรีลังกาเป็นเจ้าภาพเป็นครั้งแรก ในปี ค.ศ.2000 ศรีลังกา ได้เหรียญเงินจากการแข่งขันกับปากีสถาน

กาบัดดี้ ได้รับการเผยแพร่ไปสู่ประเทศในทวีปแอฟริกา ในฐานะกีฬาสาธิตในการแข่งขัน Afro – Asian Games ซึ่งจัดขึ้นที่อินเดีย ในปี ค.ศ.2002 ซึ่งเป็นเหตุการณ์สำคัญสำหรับผู้รักกีฬากาบัดดี้

พัฒนาการของกีฬากาบัดดี้

ในช่วง 50 ปี ที่ผ่านมามีการเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้เป็นลำดับในเรื่องรูปแบบของการเล่น จากที่เคยคิดกันว่าเป็นกีฬาของการใช้พละกำลัง ขณะนี้ก็ได้คิดเช่นนั้นอีกต่อไป เพราะมีการพัฒนาเทคนิคการเล่น ซึ่งง่ายสำหรับผู้เล่นที่ใช้ทักษะมากกว่าพละกำลัง ในการทำคะแนนจากฝ่ายตรงกันข้าม

หลายปีที่ผ่านมา รูปแบบเกมมีการเปลี่ยนแปลงทั้งในเรื่องกฎกติกาและขนาดของสนามแข่งขัน แนวคิดรวบยอด (concept) ของกีฬากาบัดดี้ ในฐานะเป็นกีฬาประจำชาติเกิดขึ้น ในปี ค.ศ.1921 ในแคว้นมหาราษฏร์ เมื่อมีการจัดทำกฎกติกาและการแข่งขันก็เกิดขึ้น มีการจัดตั้งคณะกรรมการพิเศษขึ้นในปี ค.ศ.1923เพื่อทำหน้าที่ปรับปรุงกติกา ซึ่งกฎกติกาดังกล่าวได้นำมาใช้บังคับในการแข่งขันชิงชนะเลิศกาบัดดี้แห่งอินเดียที่จัดขึ้นในปีเดียวกัน

สมาคม Hanuman Vyayam Prasarak Mandal จากเมืองอมราวดี แคว้นมหาราษฏร์ ทำหน้าที่จัดและพัฒนากาบัดดี้ให้เป็นระบบและมีความเป็นศาสตร์มากขึ้น สถาบันนี้เชื่อในหลักที่ว่า “สุขภาพจิตที่ดีอยู่ในร่างกายที่แข็งแรงและสมบูรณ์” ทำให้ชาวนาที่มีที่ดินทำกินเป็นของตนเองได้เข้าร่วมเล่นกีฬาประเภทนี้ ทั้งในการเล่นแบบทั่วไปและการแข่งขันกีฬาประจำถิ่นตลอดหลายปีที่ผ่านมา

ระหว่างปี ค.ศ.1927 – 1952 กาบัดดี้เล่นกันในหลายพื้นที่ของประเทศอินเดียโดยใช้กติกาที่ออกโดยชมรมและคณะกรรมการที่จัดการแข่งขัน ซึ่งได้สร้างชื่อเสียงและความเจริญให้แก่กีฬาชนิดนี้อย่างรวดเร็ว มีข้อขัดแย้งเกิดขึ้นบ่อยครั้งในพื้นที่ต่าง ๆ เรื่องกฎกติการะหว่างการแข่งขันชิงชนะเลิศที่มีได้ใส่ใจกับเรื่องดังกล่าว ในแคว้นมหาราษฏร์ รัฐบาลเบิกทำให้กีฬานี้เป็นที่รู้จักในเวทีระดับประเทศ เรียกกาบัดดี้ว่า “ฮาตุตู” ซึ่งเล่นกันตามกฎกติกาซึ่งกำหนดโดย Deccan Gymkhana ตั้งแต่ปี ค.ศ.1928 – 1938

การนำกีฬานี้สู่ระดับนานาชาติในฐานะกีฬาสาธิตในการแข่งขัน Berlin Olympic ที่จัดขึ้นในปี ค.ศ.1936 ทำให้กาบัดดี้กลายเป็นกีฬาหลักของคณะกรรมการโอลิมปิกแห่งอินเดีย ในปี ค.ศ.1940 หลังจากนั้นก็มีจัดการแข่งขันกาบัดดี้ชิงชนะเลิศระหว่างจังหวัดขึ้นทุก 2 ปี

การแข่งขันระดับอำเภอ ใช้กฎกติกาที่ออกโดยสมาคม Akhil Maharashtra Shikshan Mandal ขณะที่การแข่งขันชิงชนะเลิศระหว่างจังหวัดใช้กฎกติกาที่ว่าด้วยเกมและกีฬาของ Buck ซึ่งตีพิมพ์โดย Mr.H.C.Buck ประธานผู้ก่อตั้งวิทยาลัยพลศึกษา YMCA แห่งเมืองมัทราส

การแข่งขันกีฬาอินเดียโอลิมปิก หรือ India Olympic Games ได้เปลี่ยนชื่อเป็นกีฬาแห่งชาติในปี ค.ศ. 1952 และตั้งแต่นั้นมาก็จัดขึ้นทุกปีแทนที่ 2 ปี จะจัดขึ้นครั้งหนึ่ง สมาพันธ์กาบัดดี้แห่งอินเดีย ซึ่งตั้งขึ้นในปี ค.ศ.1952 ได้รับการแต่งตั้งให้เป็นอนุกรรมการออกกฎกติกา กีฬากาบัดดี้ โดยมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนในการกำหนดกฎและกติกาต่างๆ ซึ่งองค์การกีฬาระดับจังหวัดที่เกี่ยวข้องจะนำไปใช้ทั่วประเทศ กฎใหม่ที่ออกโดยอนุกรรมการชุดดังกล่าวใช้กฎของ Buck และสมาคม Akhil Maharashtra Shikshan Mandal ก็นำกฎดังกล่าวมาใช้ตั้งแต่นั้นมา

รูปแบบเกมเปลี่ยนแปลงไปมากในช่วงหลายปีที่ผ่านมา และมีการปรับปรุงกฎกติกาให้มีมาตรฐานมากขึ้น การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญในบางอย่าง ได้แก่ การกำหนดกฎการรุกที่ไม่เกิดผล (unproductive raid rule) ระบบการขอเวลานอก (time out system) กฎเส้นโบนัส (bonus line game) ฯลฯ ซึ่งกฎดังกล่าวแม้จะไม่ได้เปลี่ยนแปลง โครงสร้างหลักของเกมแต่ก็มีผลกระทบอย่างมากมาย การเปลี่ยนแปลงนี้มีผลต่อเกมการเล่น ซึ่งก็ได้ถูกจัดทำให้เกิดความกระชับรัดกุมมากขึ้น เพื่อประโยชน์ของผู้เล่น

ปัจจุบันกาบัดดี้ เป็นที่นิยมเล่นกันอย่างแพร่หลายในประเทศบังคลาเทศ อินเดีย ปากีสถาน เนปาล ภูฏาน มาเลเซีย ญี่ปุ่น จีน ศรีลังกา สิงคโปร์ และสหราชอาณาจักร นอกจากประเทศที่กล่าวมาแล้ว ยังมีการจัดการแข่งขันชิงชนะเลิศภายในประเทศประจำปีอีกหลายประเทศ ทั้งยังถูกจัดเข้าเป็นส่วนหนึ่งในการแข่งขัน South Asian Games ตั้งแต่ปี ค.ศ.1985 ด้วย

ในปี ค.ศ.1990 กีฬากาบัดดี้ได้รับการบรรจุให้มีการแข่งขันครั้งแรก ในกีฬาเอเชียนเกมส์ ครั้งที่ 11 ณ กรุงปักกิ่ง ประเทศจีน มีประเทศเข้าแข่งขัน คือ ประเทศญี่ปุ่น อินเดีย บังกลาเทศ ปากีสถาน เนปาล และจีน

ในปี ค.ศ.1994 เป็นการแข่งขันครั้งที่ 2 ในการแข่งขันกีฬาเอเชียนเกมส์ ณ เมืองฮิโรชิมา ประเทศญี่ปุ่น ได้รับการสนับสนุนจากสหพันธ์กาบัดดี้สมัครเล่นแห่งเอเชีย (A.A.K.F) จากสมาคมกาบัดดี้ญี่ปุ่น (J.A.K.A) และสหพันธ์โอลิมปิกแห่งเอเชีย (I.O.A) ซึ่งการแข่งขันในครั้งนี้ได้รับความสนใจจากผู้ชมเป็นจำนวนมาก

ในปี ค.ศ.1998 กีฬากาบัดดี้ได้มีการแข่งขันกีฬาเอเชียนเกมส์ ครั้งที่ 13 ณ กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย อีกครั้งหนึ่ง โดยได้รับการสนับสนุนจากสหพันธ์กาบัดดี้แห่งเอเชีย (A.A.K.F) และการกีฬาแห่งประเทศไทย

ในปี 2002 มีการแข่งขันในกีฬาเอเชียนเกมส์ ครั้งที่ 14 ณ เมืองปูซาน ประเทศเกาหลีใต้

ในปี 2003 มีการแข่งขันกาบัดดี้ชิงแชมป์เอเชีย ณ เมืองปาลัส ประเทศมาเลเซีย

ในปี 2004 มีการแข่งขันกาบัดดี้ชิงแชมป์เอเชีย ณ เมืองมุมไบ ประเทศอินเดีย

ในปี 2005 มีการแข่งขันกาบัดดี้ชิงแชมป์เอเชีย ทีมชายและทีมหญิง ณ เมืองไฮเดอราบัด ประเทศอินเดีย

ในปี 2006 มีการแข่งขันกาบัดดี้ชิงแชมป์เอเชียทีมชาย ณ เมืองเดहरาน ประเทศอิหร่าน

ในปี 2007 มีการบรรจุแข่งขันในกีฬาเอเชียนอินดอร์เกมส์ ครั้งที่ 2 ณ ประเทศมาเก๊า

ในปี 2008 มีการแข่งขันกาบัดดี้หญิงชิงแชมป์เอเชีย ครั้งที่ 3 ณ เมืองมาดรูไร ประเทศอินเดีย

ในปี 2008 มีการแข่งขันกีฬาเอเชียนบีชเกมส์ ครั้งที่ 1 ณ กรุงบาห์ลี ประเทศอินโดนีเซีย

ในปี 2009 มีการแข่งขันกอล์ฟดีไฮวชนชิงแชมป์เอเชีย ครั้งที่ 2 เมืองสุโขทัยธานี
รัฐเคดะห์ ประเทศมาเลเซีย

ในปี 2009 มีการแข่งขันกอล์ฟดีไฮวชนชิงแชมป์เอเชีย ครั้งที่ 3
ณ ประเทศสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม

ในปี 2010 มีการแข่งขันกอล์ฟดีไฮวชนชิงแชมป์เอเชีย ครั้งที่ 16 ณ เมือง
กวางโจว ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน

ในปี 2010 มีการแข่งขันกอล์ฟดีไฮวชนชิงแชมป์เอเชีย ครั้งที่ 2 ณ เมืองมัสกัต
ประเทศโอมาน

นอกจากนี้กีฬากอล์ฟดีไฮวชนยังจัดการแข่งขันชิงแชมป์ภายในประเทศต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้ว เช่น
ประเทศในทวีปยุโรป รัสเซีย และประเทศอื่น ๆ ในทวีปเอเชียที่กำลังมีการเคลื่อนไหว และให้ความสนใจ
สนใจในกีฬากอล์ฟดีไฮวชนมากขึ้นเป็นลำดับ (การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2552)

ประวัติกีฬากอล์ฟดีไฮวชนในประเทศไทย

สมาคมกอล์ฟดีไฮวชนแห่งประเทศไทย ก่อตั้งเมื่อ พ.ศ.2541 (ค.ศ.1998) โดยมี พลโทวิระพงษ์-
ภูมิระภูติ เป็นนายกสมาคม และนายวิระวัฒน์ ภูมิระภูติ เป็นเลขาธิการ ที่ทำการสมาคมตั้งอยู่เลขที่
286 ราชมั่งคณาภิพาสถาน โซน อี 218 ถนนรามคำแหง หัวหมาก บางกะปิ กรุงเทพฯ 10240

ปี พ.ศ. 2541 ประเทศไทยและสมาคมกอล์ฟดีไฮวชนแห่งประเทศไทย ได้รับเกียรติให้เป็น
เจ้าภาพจัดการแข่งขันกอล์ฟดีไฮวชนชิงแชมป์เอเชีย ณ สนามกีฬาคลอง 6 จังหวัดปทุมธานี
ซึ่งสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จเป็นองค์ประธานในพิธีเปิดการแข่งขัน
ในครั้งนี้

สมาคมกีฬากอล์ฟดีไฮวชนแห่งประเทศไทยได้กราบบังคมทูลขอพระราชทานด้วยรางวัลที่จะมอบ
ให้แก่ทีมที่ชนะเลิศในการแข่งขันกอล์ฟดีไฮวชนชิงแชมป์แห่งประเทศไทย ซึ่งจะจัดขึ้นหลังจากการ
แข่งขันกอล์ฟดีไฮวชนชิงแชมป์เอเชียและได้รับพระมหากรุณาธิคุณจากสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ

สยามบรมราชกุมารี พระราชทานถ้วยรางวัล ซึ่งเป็นถ้วยรางวัลที่สมาคมกอล์ฟแห่งประเทศไทยได้จัดการแข่งขันกอล์ฟชิงชนะเลิศแห่งประเทศไทยเป็นประจำทุกปีและทีมที่ชนะเลิศจะได้ครองถ้วยพระราชทานเป็นเวลา 1 ปี จนกว่าจะมีการแข่งขันต่อไป

ในปี พ.ศ. 2543 สมาคมกอล์ฟแห่งประเทศไทย จัดการแข่งขันกอล์ฟชิงชนะเลิศแห่งประเทศไทย “ชิงถ้วยพระราชทานสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี” ครั้งที่ 1 ณ การกีฬาแห่งประเทศไทย กรุงเทพมหานคร ทีมชนะเลิศ คือ ทีมสมุทรสาคร และกอล์ฟกอล์ฟได้รับการบรรจุให้มีการแข่งขันครั้งแรกในการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 32 “มหานครเกมส์” ที่ กรุงเทพมหานคร ทีมชนะเลิศ คือ ทีมกรุงเทพมหานคร

ในปี พ.ศ. 2544 การแข่งขันกอล์ฟชิงชนะเลิศแห่งประเทศไทย “ชิงถ้วยพระราชทานสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี” ครั้งที่ 2 ณ การกีฬาแห่งประเทศไทย กรุงเทพมหานคร ทีมชนะเลิศ คือ ทีมมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

ในปี พ.ศ. 2545 การแข่งขันกอล์ฟชิงชนะเลิศแห่งประเทศไทย “ชิงถ้วยพระราชทานสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี” ครั้งที่ 3 ณ การกีฬาแห่งประเทศไทย กรุงเทพมหานคร ทีมชนะเลิศ คือ ทีม “สิงห์” กรุงเทพมหานคร และการแข่งขันกอล์ฟกอล์ฟในการกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 33 “เชียงใหม่เกมส์” ณ จังหวัดเชียงใหม่ ทีมที่ชนะเลิศ คือ ทีมจังหวัดกระบี่

ในปี พ.ศ. 2546 การแข่งขันกอล์ฟชิงชนะเลิศแห่งประเทศไทย “ชิงถ้วยพระราชทานสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี” ครั้งที่ 4 ณ ศูนย์ป้องกันภัยทางอากาศ กองทัพบกดอนเมือง กรุงเทพมหานคร ทีมชนะเลิศ คือ ทีม “สิงห์” กรุงเทพมหานคร และมีการสาธิตการแข่งขันกอล์ฟทีมหญิงเป็นครั้งแรก

ในปี พ.ศ. 2547 การแข่งขันกอล์ฟชิงชนะเลิศแห่งประเทศไทย “ชิงถ้วยพระราชทานสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี” ครั้งที่ 5 ณ จังหวัดราชบุรี และเริ่มการแข่งขันทีมหญิงชิงชนะเลิศ ณ วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี จังหวัดราชบุรี ทีมชนะเลิศ คือ ทีมจังหวัดกระบี่ และชนะเลิศทีมหญิง คือ จังหวัดศรีสะเกษ

ในปี พ.ศ.2548 การแข่งขันกัปตันดีชิงชนะเลิศแห่งประเทศไทย “ชิงถ้วยพระราชทาน สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี” ครั้งที่ 6 ณ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขต สุพรรณบุรี ทีมชนะเลิศ คือ ทีมจังหวัดกระบี่ และชนะเลิศทีมหญิงคือ ทีมจังหวัดกระบี่

ในปี พ.ศ.2549 การแข่งขันกัปตันดีชิงชนะเลิศแห่งประเทศไทย “ชิงถ้วยพระราชทาน สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี” ครั้งที่ 7 ณ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขต กระบี่ จังหวัดกระบี่ ชนะเลิศทีมชาย คือ ทีมจังหวัดกระบี่ และชนะเลิศทีมหญิง คือ จังหวัดกระบี่

ในปี พ.ศ.2550 การแข่งขันกัปตันดีชิงชนะเลิศแห่งประเทศไทย “ชิงถ้วยพระราชทาน สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี” ครั้งที่ 8 ณ วิทยาลัยเทคนิคจังหวัดสิงห์บุรี ทีมชนะเลิศทีมชาย คือ ทีมจังหวัดเชียงใหม่ และชนะเลิศทีมหญิง คือ ทีมจังหวัดกระบี่ และการแข่งขันกีฬากัปตันดีในกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 36 “นครศรีธรรมราชเกมส์” ณ จังหวัดนครศรีธรรมราช ทีมที่ชนะเลิศ คือ ทีมจังหวัดเชียงใหม่ และชนะเลิศทีมหญิง คือ ทีมจังหวัดกระบี่ และในปี เดียวกันนี้กีฬากัปตันดีได้รับอนุมัติให้มีการแข่งขันในกีฬาเยาวชนแห่งชาติ ครั้งที่ 23 เป็นครั้งแรก ณ จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ในปี พ.ศ.2551 การแข่งขันกัปตันดีชิงชนะเลิศแห่งประเทศไทย “ชิงถ้วยพระราชทาน สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี” ครั้งที่ 9 ณ จังหวัดกาญจนบุรี ทีมชนะเลิศ ทีมชาย คือ ทีมจังหวัดกระบี่ และชนะเลิศทีมหญิง คือ ทีมจังหวัดกระบี่ และการแข่งขันกีฬากัปตันดี กีฬาเยาวชนแห่งชาติ ครั้งที่ 25 ณ จังหวัดอุบลราชธานี ชนะเลิศทีมชาย คือ ทีมจังหวัดอุบลราชธานี และชนะเลิศทีมหญิง คือ ทีมจังหวัดกระบี่ และการแข่งขันกีฬากัปตันดีในกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 37 “พิษณุโลกเกมส์” ณ จังหวัดพิษณุโลก ชนะเลิศทีมชาย คือ ทีมจังหวัดเชียงใหม่ และชนะเลิศทีมหญิง คือ ทีมกรุงเทพมหานคร

ในปี พ.ศ.2552 การแข่งขันกัปตันดีชิงชนะเลิศแห่งประเทศไทย “ชิงถ้วยพระราชทาน สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี” ครั้งที่ 10 ณ จังหวัดสมุทรสาคร ทีมชนะเลิศ ทีมชาย คือ ทีมจังหวัดเชียงใหม่ และชนะเลิศทีมหญิง คือ ทีมจังหวัดกาญจนบุรี และการแข่งขันกีฬากัปตันดีกีฬาเยาวชนแห่งชาติ ครั้งที่ 26 ณ จังหวัดกาญจนบุรี ชนะเลิศทีมชาย คือ ทีม จังหวัดกาญจนบุรี และชนะเลิศทีมหญิง คือ ทีมจังหวัดกาญจนบุรี และการแข่งขันกีฬากัปตันดีใน

กีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 38 “ตรังเกมส์” ณ จังหวัดตรัง ชนะเลิศทีมชาย คือ ทีมจังหวัดเชียงใหม่ และ
 ชนะเลิศทีมหญิง คือ ทีมจังหวัดนครราชสีมา

ลักษณะการแข่งขัน

กบัดดี้ เป็นกีฬาที่เล่นโดยสองทีม ทำการแข่งขันบนพื้นสนามที่แบ่งแดนด้วยเส้นแบ่งแดน (Middle Line) พื้นสนามมีความเรียบเสมอกัน จุดมุ่งหมายของการแข่งขัน คือ การผลักดันรุกและรับของทั้งสองทีม โดยที่ทีมที่ได้สิทธิการรุกจะใช้ผู้เล่น 1 คน รุกเข้าไปยังแดนฝ่ายรับ พร้อมเปล่งเสียง “กบัดดี้ ๆ ๆ” เพื่อใช้วอร์ว่ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น มือ เท้า ลำตัว ให้สัมผัสถูกผู้เล่นฝ่ายรับ ภายในเวลา 30 วินาที โดยที่ฝ่ายรับต้องหลบหลีกจากการสัมผัสถูกและจับผู้รุกเพื่อไม่ให้กลับไปยังแดนของตนเองได้ หากผู้รุกกลับไปยังแดนของตนเองได้ภายใน 30 วินาที และสามารถสัมผัสฝ่ายรับได้โดยไม่ผิดกติกา ก็จะได้แต้มตามจำนวนที่สัมผัสได้ แต่ถ้าถูกจับได้ในเขตของฝ่ายรับก็ถือว่า “ตาย” แล้วจะมีการสลับเป็นฝ่ายรุกและฝ่ายรับสลับกันไปเรื่อย ๆ หรือ ตายจะได้สิทธิเป็นฝ่ายรุกแทน

การแข่งขันกบัดดี้ นั้น แต่ละทีมจะได้คะแนนโดยการรุกของฝ่ายรุก จากการสัมผัสถูก หรือการต่อสู้แล้วกลับมายังแดนของตนเองของผู้รุกฝ่ายรุก และฝ่ายรับได้คะแนนจากการที่สามารถจับผู้รุกไม่ให้กลับไปยังแดนของฝ่ายรุกได้โดยคิดที่ 1 คน 1 คะแนน ต่อการรุกและการรับแต่ละครั้ง และจากการได้คะแนนจะทำให้ผู้เล่นที่ตายอยู่แล้วกลับมาเล่นใหม่ตามจำนวนที่ได้คะแนน อีกทั้งยังได้คะแนนจากการรุกที่ผู้รุกได้เข้าไปในเขตการได้คะแนนพิเศษของแดน ฝ่ายรับที่มีผู้เล่นอยู่จำนวน 6-7 คน เมื่อหมดเวลาการแข่งขัน ทีมที่ทำคะแนนได้มากกว่าจะเป็นทีมที่ชนะการแข่งขัน

ความหมายและทฤษฎีเกี่ยวกับพลัยโอเมตริก

การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก (plyometric exercise) เป็นการออกกำลังกายที่ทำให้กล้ามเนื้อเกิดแรงสูงสุดในเวลาที่สั้นที่สุด พลัยโอเมตริกมาจากภาษากรีก คำว่า plethyein มีความหมายว่า หมายถึง เพิ่มขึ้น (to increase) หรือมาจากรากศัพท์ภาษากรีกที่ว่า “plio” หมายถึง เพิ่มขึ้น (more) และ “metric” หมายถึง การวัดขนาดระยะ (to measure) (Wilt, 1975) กล่าวถึงการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก ว่า การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก คือ การเหยียดตัว

ออกของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็ว ตามด้วยการหดตัวหรือสั้นเข้าของกล้ามเนื้ออย่างทันทีทันใด (Wilk *et al.*, 1993)

การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก เป็นการออกกำลังกายที่ทำให้กล้ามเนื้อได้รับความแข็งแรงสูงสุด (maximum strength) ในเวลาอันสั้น ซึ่งเป็นความสามารถของความเร็ว และความแข็งแรงที่เรียกว่า กำลัง พลัยโอเมตริกมีรูปแบบที่แตกต่างกันและหลากหลาย อาทิเช่น การกระโดด ในลักษณะต่าง ๆ ได้แก่การกระโดด (jumping) การเขย่ง (hopping) การกระโดดด้วยขาทั้งสองข้าง หรือการกระโจน (bounding) เพื่อพัฒนาส่วนล่างของร่างกาย(lower body) หรือ การทุ่ม พุ่ง ขว้าง เพื่อพัฒนาส่วนบนของร่างกาย(upper body) และในการฝึกพลัยโอเมตริกนั้นนอกจากจะใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านแล้ว ยังสามารถใช้อุปกรณ์อื่น ๆ ร่วมในการฝึกได้ด้วย เช่น กรวย (cone) และ เมดิซีนบอล (medicine ball) เป็นต้น (Chu, 1992)

จุดประสงค์ของการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกเป็นการเพิ่มความตื่นตัว (excitability) ของตัวรับความรู้สึกทางระบบประสาท (neurological receptors) เพื่อทำให้เกิดกิจกรรมการตอบสนอง (reactivity) ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกใช้ในการปรับปรุง และพัฒนาความสามารถในการเล่นกีฬา ซึ่งชนิดของกีฬาที่ทำการฝึกนั้นจะต้องเกี่ยวกับการฝึก เพื่อให้มีการตอบสนองทางประสาทและกล้ามเนื้อ ซึ่งต้องการให้ปริมาณของแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อที่มากที่สุดในเวลาอันน้อยที่สุด (Wilk *et al.*, 1993) การเคลื่อนไหวทุกอย่างในการแข่งขันกีฬานั้นเกี่ยวข้องกับการทำซ้ำ ๆ กัน นักกีฬาหลายประเภทต้องการการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบหดสั้นเข้าอย่างรุนแรงและรวดเร็ว เช่น ประเภท พุ่ง ทุ่ม ขว้าง การกระโดด และการวิ่งระยะสั้น เป็นต้น (เพียรชัย, 2537) แรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นเมื่อกำลังกล้ามเนื้อถูกยืดให้ยาวออก และแรงจะลดลงเมื่อกำลังกล้ามเนื้อหดสั้นเข้า ฉะนั้นจึงสามารถทำให้แรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นได้ โดยการทำให้กล้ามเนื้อยืดโดยทันทีทันใด จะเป็นการเร่งรีเฟล็กซ์ยัด ซึ่งจะทำให้มีพลังประสาทเพิ่มขึ้นจากที่เกิดขึ้นเดิม ในระบบประสาทส่วนกลางรีเฟล็กซ์ยัดนั้นเป็นรีเฟล็กซ์ที่ใช้ในการรักษาท่าทางของร่างกาย แต่สามารถนำมาใช้ช่วยในการเคลื่อนไหวที่อยู่ภายใต้อำนาจจิตใจ ตัวอย่าง เช่น การกระโดดสูง คือ การที่จะกระโดดนั้น ผู้กระโดดจะต้องย่อตัวก่อน เพื่อยืดกล้ามเนื้อที่ใช้ในการกระโดด วิธีนี้จะเพิ่มความสูงของการกระโดดได้ (ชูศักดิ์ และ กันยา, 2536) ดังที่ Chu and Plummer (1984) กล่าวว่า พลัยโอเมตริกเป็นการออกกำลังกายที่ใช้ปฏิบัติการสะท้อนกลับแบบยืดเหยียด เพื่อทำให้เกิดปฏิกิริยาหรือแรงกระดอนที่เรียกว่า รีเฟล็กซ์ไมโอเทติก(myotatic

reflex) ซึ่งเป็นวิธีการฝึกเพื่อพัฒนาให้มัดเชด สปินเดิล และกอลจิ เทนคอน ออร์แกน ได้ทนต่อการยืดเหยียดและแรงดึงของกล้ามเนื้อ

การฝึกพลัยโอเมตริก เป็นการฝึกเพื่อกระตุ้นตัวรับรู้ในกล้ามเนื้อให้มีการระดมการทำงาน ของกล้ามเนื้อภายในระยะเวลาที่น้อยที่สุด การกระตุ้นตัวรับรู้(receptor) เป็นสาเหตุให้มีการเร่งเร็ว การขยับยั้ง และปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำงานของกล้ามเนื้อเดียวกัน (agonist) และกล้ามเนื้อ กลุ่มตรงกันข้าม(antagonist) ซึ่ง มัดเชด สปินเดิล และกอลจิ เทนคอน ออร์แกน เป็นตัวการพื้นฐาน สำหรับการฝึกพลัยโอเมตริก ยังมีการกระตุ้น และเร็วเท่าใด เอ็กสตราฟิวซัล (extrafusal fibers) จะยิ่งทำงานมากขึ้นเท่านั้น (เพียร์ซีย์, 2537) ในการกระตุ้นระบบสรีรวิทยาของระบบประสาท (neurophysiological) ยังเป็นผลดีกับการหดตัวกลับ (recoil action) ของเนื้อเยื่อที่ยืดหยุ่น(elastic tissue) เพราะในระหว่างการที่กล้ามเนื้อยืดออกจะมีการสะสมพลังงานแบบยืดหยุ่น(elastic energy) พลังงานนี้จะถูกใช้เมื่อกกล้ามเนื้อหดตัวสั้นเข้า โดยที่ความสามารถในการใช้พลังงานแบบยืดหยุ่น ขึ้นอยู่กับเวลา ขนาดของการยืด และความเร็วของกล้ามเนื้อในการยืดตัวออก(Wilk, 1993)

กลไกการทำงานของกล้ามเนื้อในการฝึกพลัยโอเมตริก

ระบบกล้ามเนื้อเป็นระบบที่สำคัญที่สุดในการออกกำลังกาย เพราะเป็นตัวจักรสำคัญที่จะทำให้เกิดการเคลื่อนไหว และการเคลื่อนไหวของร่างกายอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อลาย (ชูตักดี และกันยา, 2536) โดยมัดกล้ามเนื้อประกอบไปด้วยใยกล้ามเนื้อ 2 ชนิด คือ เอกตราฟิวซัล (extrafusal) และอินตราฟิวซัล (intrafusal) โดยที่ เอกตราฟิวซัล (extrafusal) จะประกอบไปด้วย myofibrils ซึ่งมีคุณสมบัติในการหดตัว คลายตัว และยืดยาวออก ส่วนอินตราฟิวซัล (intrafusal) จะประกอบไปด้วย มัดเชด สปินเดิล (muscle spindle) ที่เป็นตัวรับรู้อัตราการยืด (stretch receptor) ของกล้ามเนื้อ (Chu, 1992) ซึ่งกระแสประสาทจาก มัดเชด สปินเดิล (muscle spindle) จะถูกส่งไป ในกระแสประสาทไขสันหลัง เพื่อป้องกันการที่กล้ามเนื้อถูกยืดมากเกินไปจากการฝึกหรือ การออกกำลังกายที่อาศัยการเคลื่อนไหวโดยการยืดออกของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็ว เช่น ระหว่างการวิ่งเร็ว การกระโดดแย่งบอล เป็นต้น (Thomas, 1994) นอกจาก มัดเชด สปินเดิล (muscle spindle) แล้วยังมีตัวรับรู้อีกชนิดหนึ่ง คือ กอลจิ เทนคอน ออร์แกน (golgi tendon organ) อยู่ระหว่างรอยต่อของเอ็น และกล้ามเนื้อเรียงตัวอยู่ใน เอกตราฟิวซัล (extrafusal) ทำหน้าที่ต่อต้านการหดตัวหรือการยืดของกล้ามเนื้อที่แรงเกินไป (Wilk, 1993) ในกลไกการทำงานของกรฝึกแบบพลัยโอเมตริก จะเป็นการยืดออก และหดตัวกลับอย่างรวดเร็วของกล้ามเนื้อ Chu and Plummer (1994) ได้รายงานว่

พลัยโอเมตริกเป็นการออกกำลังกายที่ใช้ปฏิกิริยาสะท้อนแบบยืดเหยียด (stretch reflex) เพื่อทำให้เกิดปฏิกิริยาหรือแรงสะท้อนที่เรียกว่า รีเฟล็กซ์ไมโอเทติก (myotatic reflex) ซึ่งเป็นวิธีการฝึกเพื่อพัฒนาให้ มัสเซิล สปินเดิล (muscle spindle) และ กอลจิ เทนดอน ออร์แกน (golgi tendon organ) ได้ทนต่อการเหยียด และแรงดึงของกล้ามเนื้อ

การฝึกแบบพลัยโอเมตริก เป็นการฝึกเพื่อกระตุ้นตัวรับรู้ในกล้ามเนื้อให้มีการระดมการทำงานของกล้ามเนื้อภายในเวลาน้อยที่สุด การกระตุ้นตัวรับรู้ (receptor) เป็นสาเหตุให้มีการเร่งเร็ว การยับยั้งและปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำงานของกล้ามเนื้อเดียวกัน (agonist) และกลุ่มตรงข้าม (antagonist) ซึ่ง มัสเซิล สปินเดิล (muscle spindle) และ กอลจิ เทนดอน ออร์แกน (golgi tendon organ) เป็นตัวการพื้นฐานสำหรับการฝึกพลัยโอเมตริก ยังมีการกระตุ้นที่และเร็วเท่าใด เอ็กซตราฟิวซัล (extrafusal fibers) จะยิ่งทำงานมากขึ้นเท่านั้น (เพียร์ซีย์, 2537) ในการกระตุ้นระบบสรีรวิทยาของระบบประสาท (neurophysiological) ยังเป็นผลดีกับการหดตัวกลับ (recoil action) ของกล้ามเนื้อเยื่อ ที่ยืดหยุ่น (elastic energy) และพลังงานจะถูกใช้เมื่อกกล้ามเนื้อหดสั้นเข้า โดยที่ความสามารถในการใช้พลังงานแบบยืดหยุ่นขึ้นอยู่กับ เวลา ขนาดของการยืด และความเร็วของการที่กล้ามเนื้อยืดตัวออก (Wilk, 1993)

วงจรการยืดตัวออกและหดสั้นเข้า (The Stretch-Shortening Cycle)

ทุกการเคลื่อนไหวแบบพลัยโอเมตริก มี 3 ระยะ คือ ระยะการยืดตัวออกของกล้ามเนื้อ ช่วงเวลาของระยะการเริ่มยืดออก และหดสั้นเข้าของกล้ามเนื้อ รวมทั้งระยะการหดสั้นเข้าของกล้ามเนื้อ ซึ่งผลจาก 3 ระยะนี้ จะช่วยพัฒนากำลังได้ ดังที่ Fleck and Kraemer (2004) ได้กล่าวว่า การเคลื่อนไหวแบบพลัยโอเมตริก แบ่งออกเป็น 3 ระยะ ซึ่งเรียกว่า วงจรการยืดตัวออกและหดสั้นเข้า (stretch-shortening cycle) ประกอบด้วย

ระยะที่ 1 เป็นระยะที่มีการยืดตัวออกของกล้ามเนื้อ เป็นการเก็บสะสมพลังงานยืดหยุ่นไว้ในกล้ามเนื้อ

ระยะที่ 2 เป็นระยะเวลาระหว่างการสิ้นสุดของการยืดตัวออกของกล้ามเนื้อ และเริ่มมีการหดสั้นเข้าของกล้ามเนื้อ ระยะนี้เรียกว่า amortization เป็นระยะที่สั้นกว่า มีพลังที่จะใช้ในการหดตัวของกล้ามเนื้อมากกว่า

ระยะที่ 3 เป็นระยะสุดท้ายในการทำงานของกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นระยะการหดตัวสั้นเข้าของกล้ามเนื้อ ในการนำพลังงานที่เก็บสะสมไว้มาใช้ในการเคลื่อนไหวร่างกายตามความต้องการของนักกีฬา เช่น พลังในการกระโดด หรือพลังในการขว้าง

หลักการฝึกด้วยพลัยโอเมตริก

เป็นการฝึกที่ใช้การกระโดดในลักษณะต่าง ๆ เพื่อเสริมสร้างกำลังของกล้ามเนื้อโดยอาศัยน้ำหนักตัวเป็นแรงต้านทานในการเคลื่อนไหว นับว่าเป็นวิธีการฝึกโดยตรงที่จะได้มาซึ่งกำลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Chu (1992) ซึ่งสอดคล้องกับ Huber (1987) ที่ได้รายงานว่าการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก มีรากฐานมาจากความเชื่อที่ว่า การเหยียดออกอย่างรวดเร็วของกล้ามเนื้อก่อนการหดตัว จะทำให้เกิดผลต่อการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างแรงมากยิ่งขึ้น การที่กล้ามเนื้อเหยียดตัวได้เร็วเท่าไร ก็ยังมีการพัฒนาแรงหดตัวสั้นเข้าทันทีทันใดมากยิ่งขึ้นเท่านั้น ซึ่งการเพิ่มความแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อเกิดจากการยืดของใยกล้ามเนื้อ (myotatic reflex) และนำไปสู่การเพิ่มความถี่ของการกระตุ้นหน่วยยนต์ (motor unit)

ตามธรรมชาติของการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก เป็นการออกกำลังกายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic exercise) และมีการหดตัวของกล้ามเนื้อสูงสุด และมีแรงพยายามเพิ่มขึ้นทุกครั้ง จากการศึกษาหลายๆเรื่องได้แนะนำว่า การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกควรฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ใช้เวลาไม่เกิน 30 นาที ทำ 2-4 เที้ยว ทำซ้ำแต่ละเที้ยว 5-10 ครั้ง พักระหว่างเที้ยวอย่างน้อย 3-5 นาที Roundtable (1986) และนอกจากนี้ Allerheiligen and Roger (1995) ได้เสนอแนะการออกแบบโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก (plyometric) เพื่อเพิ่มพลังกล้ามเนื้อ ดังนี้

ขั้นที่ 1. ข้อควรพิจารณาก่อนการฝึก

1.1 อายุ เนื่องจากท่าฝึกพลัยโอเมตริกบางท่ามีความหนักอยู่ในระดับสูง และมีความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บในส่วนของกระดูกที่กำลังเจริญเติบโต จึงมีข้อแนะนำว่า นักกีฬาที่มีอายุต่ำกว่า 16 ปี จะต้องไม่ฝึกในท่าที่มีความหนักอยู่ในระดับสูง ได้แก่ ท่าเดปธ์จัมพ์ (depth jump)

1.2 น้ำหนักตัว ผู้ที่มีน้ำหนักเกิน 220 ปอนด์ ไม่ควรฝึกท่าเดปธ์จัมพ์ (depth jump) จากความสูงเกินกว่า 18 นิ้ว

1.3 อัตราส่วนของความแข็งแรง หมายถึง น้ำหนักที่ยกท่าสควอท (squat) ได้มากที่สุดหารด้วยน้ำหนักตัว ควรจะมีค่าระหว่าง 1.5 ถึง 2.5 จึงเหมาะสำหรับการฝึกพลัยโอเมตริก ทั้งนี้ค่าของการฝึกแต่ละแบบ จำเป็นต้องใช้อัตราส่วนของความแข็งแรงแตกต่างกันไป

1.4 โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในปัจจุบัน ถ้าผู้ฝึกไม่ได้ฝึกในโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออยู่ในขณะนี้ จะต้องจัดให้ฝึกในโปรแกรกดังกล่าวเสียก่อน อย่างน้อย 2-4 สัปดาห์ ก่อนที่จะฝึกพลัยโอเมตริก เพื่อให้อัตราส่วนของความแข็งแรงอยู่ในระดับที่เหมาะสม

1.5 โปรแกรมการฝึกด้วยความเร็วในปัจจุบัน ถ้าผู้ฝึกไม่ได้ฝึกในโปรแกรมการฝึกความเร็วอยู่ในขณะนี้ จะต้องจัดให้ฝึกในโปรแกรกดังกล่าวเสียก่อน อย่างน้อย 2-4 สัปดาห์ ก่อนที่จะฝึกพลัยโอเมตริก เพื่อลดอัตราเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ

1.6 ประสบการณ์ ถ้าผู้ฝึกไม่มีประสบการณ์ในการฝึกมาก่อน จะต้องเริ่มต้นจากปริมาณของการฝึกที่มากกว่าปกติ และความหนักของการฝึกที่น้อยกว่าปกติตลอดจนต้องค่อย ๆ พัฒนาการฝึกไปเรื่อย ๆ

1.7 การบาดเจ็บ บริเวณที่บาดเจ็บได้ง่าย ได้แก่ เท้า, ข้อเท้า, หน้าแข้ง, หัวเข่า, สะโพก และหลังส่วนล่าง ดังนั้น จึงต้องมีการประเมินการบาดเจ็บ เพื่อหลีกเลี่ยงการบาดเจ็บที่จะเกิดขึ้นในตอนเริ่มต้นของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก

1.8 พื้นผิวของสถานที่ฝึก พื้นผิวตามอุดมคติก็คือ พื้นแบบที่ใช้ในกีฬายิมนาสติกหรือพรมที่มีความยืดหยุ่นที่สามารถรองรับแรงกระแทกได้ดี ส่วนพื้นไม้ของสนามบาสเกตบอลหรือพื้นลู่วางสังเคราะห์ก็พอที่จะใช้ในการฝึกได้ และพื้นหญ้าก็อาจเป็นพื้นผิวตามอุดมคติได้

1.9 ข้อควรพิจารณาทางด้านความปลอดภัย ในการฝึกพลัยโอเมตริกนั้น จะต้องเน้นให้ผู้ปฏิบัติฝึกด้วยเทคนิคที่ถูกต้อง ซึ่งถ้าผู้ฝึกสอนละเลยก็จะเกิดการบาดเจ็บได้ง่าย และจะต้องกำหนดโปรแกรมการฝึกได้อย่างเหมาะสม

ขั้นที่ 2 ข้อควรพิจารณาเกี่ยวกับโปรแกรมการฝึก

2.1 การอบอุ่นร่างกาย จะต้องมีการอบอุ่นร่างกายก่อนที่จะฝึกพลัยโอเมตริกเสมอ เพื่อป้องกันการบาดเจ็บและประสิทธิภาพในการฝึกจะเพิ่มขึ้น

2.2 ชนิดของกีฬา จะต้องจัดปริมาณและความหนักของการฝึกให้สอดคล้องกับ ช่วงเวลาการฝึกที่มีทั้งนอกฤดูกาลแข่งขัน, ฤดูก่อนการแข่งขัน และฤดูแข่งขัน

2.3 ช่วงเวลาของการฝึก จะต้องเลือกท่าของการฝึกให้สัมพันธ์กับทิศทางของ การเคลื่อนไหวของกีฬานั้นๆ

2.4 ความยาวของโปรแกรมการฝึก จะใช้การฝึกพลัยโอเมตริก อยู่ในโปรแกรม การฝึก ระหว่าง 6-10 สัปดาห์

2.5 ความบ่อยของการฝึก โดยทั่วไปจะฝึก 1-3 ครั้งต่อสัปดาห์

2.6 ลำดับขั้นตอนของความหนัก ความหนักของการฝึกขึ้นอยู่กับวงจรเหยียด - สั้น (stretch-shorten cycle) ซึ่งเป็นผลมาจากความสูงของจุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย ความเร็วพื้นราบ น้ำหนักตัว ความพยายามของแต่ละคน และความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะเอาชนะความต้านทาน

2.7 ลำดับของปริมาณ ตามปกติแล้วปริมาณของการฝึกจะนับจากจำนวนครั้งที่ สั้นเท่าสัมผัสพื้น และ/หรือ ระยะทางทั้งหมดในการฝึก ในขณะที่ความหนักของการฝึกเพิ่มขึ้น ปริมาณของการฝึกจะต้องลดลง

2.8 เวลาพัก เนื่องจากฝึกพลัยโอเมตริกนั้น จะต้องใช้ความพยายามสูงสุดในแต่ละครั้ง จึงต้องใช้เวลาพักระหว่างการปฏิบัติแต่ละครั้ง เวลาพักระหว่างชุดที่เหมาะสม เช่นการฝึก ทำเดปท์จัมพ์ (depth jump) อาจจะใช้พักระหว่างการปฏิบัติแต่ละครั้ง 15-30 วินาที และพักระหว่าง ชุด 3-4 นาที

2.9 ความเมื่อยล้า จะเป็นเหตุที่ทำให้เทคนิคและคุณภาพของการฝึกลดลง อาจเป็น สาเหตุให้เกิดการบาดเจ็บได้ ความเมื่อยล้านี้อาจเป็นผลมาจากการฝึกพลัยโอเมตริก ที่ยาวนานหรือ รวมกันระหว่างกับโปรแกรมการฝึกแบบอื่น ๆ เช่น การวิ่ง หรือการฝึกด้วยน้ำหนัก

ขั้นที่ 3 ลักษณะของการเคลื่อนไหว

3.1 กระโดด (jump) ขาเดียวหรือสองขา และจับด้วยขาเดียวหรือสองขา ได้แก่

3.1.1 กระโดดอยู่กับที่ (jump in place) โดยปกติจะเป็นการกระโดดขึ้นในแนวตั้ง (vertical jump)

3.1.2 ยืนกระโดด (standing jump) อาจจะเป็นในแนวราบ (horizontal) ในแนวตั้ง (vertical) หรือไปทางด้านข้าง (lateral)

3.2 ขย่ง (hop) ขาเดียวหรือสองขา และจับด้วยขาเดียวหรือสองขา ในแนวราบ (horizontal) ที่มีเป้าหมายให้ได้ระยะทางมากที่สุด ได้แก่

3.2.1 ระยะสั้น (10 ครั้ง หรือน้อยกว่า)

3.2.2 ระยะไกล (มากกว่า 10 ครั้ง)

3.3 ซ็อก (shock) เป็นการฝึกพลัยโอเมตริกที่ระบบประสาทต้องทำงานอย่างหนัก และเกิดความเครียดที่กล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อเกี่ยวพันเป็นอย่างมาก ได้แก่ เดPTHจัมพ์ (depth jump) ซึ่งมีทั้งการเคลื่อนไหวในแนวตั้งและแนวราบ (vertical and horizontal)

ขั้นที่ 4 ลำดับขั้นของความหนัก

4.1 กระโดดอยู่กับที่ (jump in place) เป็นท่าฝึกที่มีความหนักอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งเน้นการกระโดดในแนวตั้ง โดยการกระโดดขึ้นและลงสู่พื้นด้วย 2 ขา ได้แก่

4.1.1 กระโดดย่อเข่า (squat jump)

4.1.2 กระโดดกระตุกเข่าสองข้าง (double-leg tuck jump)

4.1.3 กระโดดเตะปลายเท้า (pilk jump)

4.1.4 กระโดดแยกขาย่อเข่า (split squat jump)

4.1.5 กระโดดสลับขาย่อเข่า (cycled split squat jump)

4.1.6 กระโดดข้ามกรวยหรือสิ่งกีดขวาง (jump over cones or barriers)

บ็อกซ์จัมพ์ (box jump)

4.2 ยืนกระโดด (standing jump) เป็นท่าฝึกที่เน้นการกระโดดทั้งในแนวราบ และแนวดิ่ง (vertical and horizontal) โดยการกระโดดแต่ละครั้งด้วยความพยายามเต็มที่ ในแต่ละชุดของการฝึก จะกระโดด 5-10 ครั้ง ได้แก่

- 4.2.1 ยืนกระโดดไกล (standing long jump)
- 4.2.2 ยืนเขย่งก้าวกระโดด (standing triple jump)
- 4.2.3 กระโดดข้ามกรวยหรือสิ่งกีดขวาง (jump over cones or barriers)

4.3 กระโดดและเขย่ง (multiple jump and hop) เป็นท่าฝึกที่เน้นการกระโดดซ้ำ ๆ กัน คล้ายกับการรวมกันระหว่างกระโดดอยู่กับที่ (jump in place) และการยืนกระโดด (standing jump) เข้าด้วยกัน ได้แก่

- 4.3.1 เขย่งสองขา (double-leg hop)
- 4.3.2 เขย่งขาเดียว (single leg hop)
- 4.3.3 เขย่งข้ามรั้วหรือกรวย (hurdle or cone hop)
- 4.3.4 เขย่งย่อตัว (squat hop)
- 4.3.5 เขย่งก้าวกระโดดซ้ำ ๆ (repeat triple jump)

4.4 เดิพธ์และบ็อกซ์จัมพ์ (depth and box jump) เป็นท่าฝึกที่เน้นการตอบสนองของรีเฟล็กซ์ยืด (stretch reflex) เนื่องจากต้องยืนอยู่บนกล่องที่สูงจากพื้น ซึ่งเมื่อกระโดดลงมาสู้พื้น จะทำให้ได้รับอิทธิพลจากแรงดึงดูดของโลกมากขึ้น ความสูงของกล่องจะขึ้นอยู่กับขนาดรูปร่างของนักกีฬา และจุดมุ่งหมายของโปรแกรมการฝึกในแต่ละช่วงของการฝึก ได้แก่

- 4.4.1 เดิพธ์จัมพ์สองขา (double-leg depth jump)
- 4.4.2 เดิพธ์จัมพ์ขาเดียว (single leg depth jump)
- 4.4.3 การกระโดดด้วยบ็อกซ์ (box drill) ได้แก่การใช้สองขา ขาเดียว สลับขา และกระโดดคร่อม (double-leg, single leg, single leg alternate and straddle jump)

4.5 กระโดดในแนวราบ (bounding) เป็นท่าฝึกที่เน้นการเคลื่อนไหวในแนวราบด้วยความเร็ว โดยปกติจะใช้ระยะทางมากกว่า 30 เมตร ได้แก่

- 4.5.1 กระโดดในแนวราบสลับขา (alternate leg bound)
- 4.5.2 กระโดดในแนวราบแบบผสมผสาน (combination leg bound)
- 4.5.3 กระโดดในแนวราบขาเดียว (single leg bound)

4.5.4 กระโดดในแนวราบสองขา (double-leg bound)

ขั้นที่ 5 การออกแบบโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกมีขั้นตอน 16 ขั้น ดังนี้

5.1 สิ่งที่ต้องพิจารณาทางด้านร่างกาย ได้แก่

- 5.1.1 อายุ
- 5.1.2 น้ำหนักตัว
- 5.1.3 อัตราส่วนของความแข็งแรง
- 5.1.4 โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในปัจจุบัน
- 5.1.5 โปรแกรมการฝึกความเร็วปัจจุบัน
- 5.1.6 ประสบการณ์
- 5.1.7 การบาดเจ็บ

โดยพิจารณารายละเอียดในขั้นที่ 1

5.2 สิ่งที่ต้องพิจารณาทางด้านกีฬา ได้แก่

- 5.2.1 ชนิดของกีฬา
- 5.2.2 ช่วงเวลาของการฝึก
- 5.2.3 ความยาวของโปรแกรมการฝึก
- 5.2.4 ความต้องการเฉพาะของกีฬานั้น ๆ

โดยพิจารณารายละเอียดในขั้นที่ 2

5.3 กำหนดโปรแกรม ได้แก่

- 5.3.1 จำนวนของวันที่ใช้ฝึกใน 1 สัปดาห์ อาจเป็น 1, 2, 3 หรือ 4 วัน
- 5.3.2 วันที่ใช้ฝึก อาจเป็น วันจันทร์ และวันพฤหัสบดี
- 5.3.3 ปริมาณของการฝึก หมายถึง จำนวนครั้งที่ทำสัมผัสพื้น

น้อยกว่า 80 ครั้ง	ต่ำ
80-120 ครั้ง	ปานกลาง
120-160 ครั้ง	สูง
มากกว่า 160 ครั้ง	สูงมาก

5.3.4 ความหนักของการฝึก ได้แก่ ต่ำ, ต่ำจนถึงปานกลาง, ปานกลาง, ปานกลางถึงสูง, สูง, ช็อก (shock intensity)

5.3.5 ลำดับของการฝึก ได้แก่ จากง่ายไปหายาก จากต่ำไปสูง

ความสำคัญของการฝึกกล้ามเนื้อ

กล้ามเนื้อ เป็นองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายที่สำคัญอย่างหนึ่งของการกีฬาเกือบทุกประเภท (มาโนช, 2539) สำหรับนักกีฬาที่ได้รับโปรแกรมฝึกกล้ามเนื้อ ก็จะทำให้มีกล้ามเนื้อดีกว่าคนที่ไม่ได้รับการฝึกกล้ามเนื้อเลย โดยกล้ามเนื้อเป็นผลของความแข็งแรงและความเร็ว ซึ่งเป็นคุณสมบัติเฉพาะที่สามารถบ่งบอกถึงความสำเร็จของนักกีฬาได้ค่อนข้างชัดเจนมากที่สุดด้านหนึ่ง กำลังสูงสุดของกล้ามเนื้อเป็นผลมาจากการผสมผสานกันที่มีความเหมาะสมของแรงสูงสุดที่แสดงออกมาที่ความเร็วสูงสุดเท่าที่จะทำได้ กำลังอาจเปลี่ยนแปลงไป และการเพิ่มกำลังของกล้ามเนื้อจึงจำเป็นที่จะต้องเพิ่มทั้งความแข็งแรงและความเร็ว ในทางที่ดีนั้น คือ การเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพราะเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้เส้นใยกล้ามเนื้อมีความแข็งแรง ส่งผลให้เส้นใยกล้ามเนื้อมีความเร็วในการหดตัวมากยิ่งขึ้นนั่นเอง หากนักกีฬาได้รับการเสริมสร้างความแข็งแรงเพิ่มขึ้น การแสดงออกซึ่งกำลังของกล้ามเนื้อ ก็จะสามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นและถ้าส่วนต่างๆของร่างกาย เช่น แขน ขา ได้รับการพัฒนาการเคลื่อนไหวได้เร็วขึ้น การส่งกำลังเพื่อการเคลื่อนไหวของร่างกายก็ยิ่งเพิ่มมากขึ้น

ชูศักดิ์ และกันยา (2536) รายงานว่า“กำลัง” เป็นงานที่ทำได้ในหนึ่งหน่วยเวลา ซึ่งสามารถคิดได้จากแรงคูณด้วยความเร็ว หรือแรงคูณด้วยระยะทางต่อด้วยเวลาในการเคลื่อนที่นั่นคือ ถ้าต้องการที่จะให้เกิดกำลังของกล้ามเนื้อมากก็ต้องทำงานโดยใช้เวลาให้สั้นที่สุด สอดคล้องกับ Wilk และคณะ (1993) รายงานว่า กำลังของกล้ามเนื้อคือ การเพิ่มศักยภาพกล้ามเนื้อของนักกีฬาโดยมีพื้นฐานอยู่ที่ ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะทำการหดตัวให้เกิดแรงสูงสุดภายในเวลาสั้นที่สุด นอกจากนี้ ปัจจัยที่สำคัญที่สุดคือความแข็งแรงและความเร็วที่จะส่งผลให้เกิดกำลังกล้ามเนื้อแล้วยังมีปัจจัยเสริมที่สำคัญอีก 3 อย่างคือ การอบอุ่นร่างกายก่อนการฝึกซ้อม การประสานงานที่ดีของระบบประสาทกล้ามเนื้อในการเคลื่อนไหว และปัจจัยสุดท้ายคือ ประสิทธิภาพการทำงานของกล้ามเนื้อ(Fisher and Jensen, 1989) จะเห็นได้ว่ากีฬาหลายชนิด เช่น วิ่งระยะสั้น กระโดด ทูม ฟุต ขว้าง หรือการเตะลูกบอล ล้วนต้องการความเร็วสูงที่ผสมกับแรงที่มาก และผลที่ได้ก็คือกำลังกล้ามเนื้อนั่นเอง (Radcliffe and Farentinos, 1985)

ระบบพลังงาน

ในการทำงานของกล้ามเนื้อจะเกิดพลังงาน 3 รูปแบบ (เจริญทัศน์, 2527) คือ

1. ATP เป็นสารที่จำเป็นสำหรับการหดตัวและคลายตัวของกล้ามเนื้อโดยตรง เนื่องจาก ATP และ CP ซึ่งเรียกรวมว่า ฟอสฟาเจน ให้พลังงานสูงแต่มีอยู่ในกล้ามเนื้อในปริมาณที่จำกัดการเกิดพลังงานตามระบบนี้จึงเป็นไปได้ในช่วงเวลาสั้น กล่าวคือในการออกกำลังกายเต็มที่เพียง 5 –10 วินาที ระบบพลังงานแบบนี้ใช้ในการออกกำลังกายเต็มที่ระยะสั้น เช่น การยกน้ำหนัก การทุ่ม การพุ่ง การขว้าง การว่ายน้ำ 25 หลา หรือการวิ่งเร็วไม่เกิน 100 เมตร
2. Lactic acid - ATP System (short term) ในการออกกำลังกายเต็มที่นานกว่า 10 วินาที ATP และ CP ถูกสลายหมดไป จึงต้องมีระบบพลังงานอีกแบบหนึ่ง ซึ่งจะทำให้เกิดการสังเคราะห์ ATP ขึ้นใหม่ได้ ระบบนี้อาศัยการสลายของสารน้ำตาลในกล้ามเนื้อ ไกลโคเจน (glycogen) ซึ่งจะได้พลังงานในการสังเคราะห์ CP และ ATP ขึ้นมาใหม่ แต่ผลจากการสลายนี้สิ่งที่เหลือ คือ กรดแลคติก (lactic acid) ซึ่งจะสะสมมากกว่า 10 วินาที แต่ไม่เกิน 2 นาที พลังงานในระบบนี้มีขีดความสามารถในการทำงานอยู่ในระดับสูง ขณะเดียวกันผลจากการทำงานของระบบนี้ ก่อให้เกิดของเสีย (waste products) ขึ้น เนื่องจากออกซิเจนไม่สามารถนำไปใช้งานได้ทัน จึงจัดเป็นระบบการทำงานที่ไม่ใช้ออกซิเจนและกรดแลคติก ซึ่งเป็นของเสียจะสะสมอยู่ในเซลล์กล้ามเนื้อและเลือดเป็นสาเหตุที่สำคัญของการเกิดความเมื่อยล้า
3. Oxygen System (long term) ระบบนี้เริ่มเกิดขึ้นช้าๆ แต่สามารถดำเนินต่อไปเป็นเวลานาน พลังงานที่ได้ในการสังเคราะห์ ATP CP ขึ้นใหม่เกิดจากการเผาผลาญไกลโคเจน (glycogen) ไปจนกระทั่งเป็นคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ ระบบนี้จึงไม่เกิดกรดแลคติก และเจริญ (2538) รายงานไว้ว่า การออกกำลังกายที่ต้องใช้เวลามากกว่า 2 นาที ขึ้นไป พลังงานหลักที่ถูกนำมาใช้การเคลื่อนไหวที่สำคัญ คือ ระบบพลังงานแบบใช้ออกซิเจน และการออกกำลังกายที่ต่อเนื่องสม่ำเสมอและไม่หนักเกินไป ระบบพลังงานแบบใช้ออกซิเจนจะถูกนำมาใช้เป็นพลังงานหลักโดยไม่เกิดกรดแลคติกขึ้นในระหว่างออกกำลังกาย

จะเห็นได้ว่าระบบพลังงานที่ 1 และที่ 2 กล้ามเนื้อไม่ต้องใช้ออกซิเจนในการทำงาน จึงเรียกระบบนี้ว่า ระบบไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic system) สำหรับระบบที่ 3 กล้ามเนื้อต้องใช้ออกซิเจนในการทำงาน จึงเรียกระบบนี้ว่า ระบบใช้ออกซิเจน (aerobic system)

ทฤษฎีและหลักการเสริมสร้างกำลังของกล้ามเนื้อ

กำลังของกล้ามเนื้อ (muscle power) เป็นความสามารถของกล้ามเนื้อในการออกแรงทำงานเพียงครั้งเดียวด้วยแรงเต็มที่ในทันที เช่น การกระโดดไกล การกระโดดสูง การทุ่ม การขว้าง และการเคลื่อนไหวใด ๆ ที่กระทำด้วยแรงเต็มที่ในทันที

เช่นเดียวกับที่ สิริรัตน์ (2539) ได้กล่าวว่า กำลังกล้ามเนื้อ หมายถึง ความสามารถในการทำงานอย่างทันทีทันใดของกล้ามเนื้อด้วยความพยายามสูงสุด สอดคล้องกับที่ (Egger และคณะ, 1999) ได้กล่าวว่า กำลัง คือ ความสามารถในการออกแรงในช่วงสั้น ๆ

นอกจากนั้น สมชาย (2540) ได้กล่าวว่า กำลังของกล้ามเนื้อ คือความสามารถของกล้ามเนื้อส่วนหนึ่งส่วนใด หรือหลาย ๆ ส่วนของร่างกายในการหดตัวเพื่อทำงานครั้งเดียวอย่างรวดเร็วและแรง ความแตกต่างระหว่างความแข็งแรงกับ กำลังของกล้ามเนื้อ อยู่ที่ระยะเวลาในการหดตัวของกล้ามเนื้อ กำลังของกล้ามเนื้อจะเกิดขึ้นภายในระยะเวลาที่รวดเร็วและสั้นที่สุด

กำลังของกล้ามเนื้อเป็นองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกาย ที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเคลื่อนไหวในกีฬาชนิดต่าง ๆ ซึ่งประสิทธิภาพทางด้านกำลังของกล้ามเนื้อของนักกีฬาแต่ละคนจะแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับวิธีการฝึกที่ถูกต้อง รวมไปถึงองค์ประกอบทางด้านพันธุกรรมของนักกีฬาแต่ละคนด้วย (ถาวร, 2542)

การเสริมสร้างกำลังของกล้ามเนื้อ

เนื่องจากกำลังของกล้ามเนื้อเป็นผลจากความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ กับความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ มาจากสูตร $\text{Power} = \text{Force (strength)} \times \text{Velocity (speed)}$ (ชูศักดิ์ และกันยา, 2536)

ดังนั้น การเสริมสร้างกำลังของกล้ามเนื้อ จึงขึ้นอยู่กับ การเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หรือการเพิ่มความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ หรือการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อไปพร้อม ๆ กัน (ชูศักดิ์ และกันยา, 2536)

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เป็นความสามารถในการออกแรงทำงานของกล้ามเนื้อส่วนใดส่วนหนึ่งหรือหลายส่วนรวมกัน เพื่อต่อต้านกับแรงต้านทานที่มากระทำด้วยความพยายามสูงสุด ในการหดตัวแต่ละครั้ง สอดคล้องกับที่ (ศิริรัตน์, 2539) ได้กล่าวว่า ความแข็งแรงหมายถึง ความสามารถในการหดตัวของกล้ามเนื้อ เพื่อต่อต้านแรงที่มากระทำ เช่นเดียวกับที่ McGlynn (1999) ได้กล่าวว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เป็นผลรวมของแรงของกลุ่มกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเคลื่อนไหวหนึ่งครั้ง

ชูศักดิ์ และ กันยา (2536) ได้รายงานไว้ว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเกิดจากปัจจัยต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ผลรวมของแรงจากการหดตัวของกล้ามเนื้อหลาย ๆ มัด ที่ทำหน้าที่ในการเคลื่อนไหว
2. ความสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ในการเคลื่อนไหวกับกล้ามเนื้อ ที่อยู่ตรงกันข้าม
3. อัตราส่วนทางกลไกการทำงาน ของระบบคานระหว่างกระดูกกับกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้อง

ทั้งนี้ กล้ามเนื้อจะต้องทำงานประสานสัมพันธ์กันในทุก ๆ ปัจจัย จึงจะสามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อให้สูงขึ้นได้ วิธีการฝึกที่สามารถเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ก็คือการฝึกให้กล้ามเนื้อได้ออกแรงทำงานต่อต้านกับแรงต้านทานที่เพิ่มมากขึ้นเกินกว่าปกติ (overload) (วุฒิพงษ์ และอารี, 2542) ซึ่งจะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงการทำงานของระบบประสาทสั่งการดีขึ้นประสิทธิภาพในการทำงานของกล้ามเนื้อดีขึ้น สอดคล้องกับที่ McGlynn (1999) ได้กล่าวว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนใหญ่ เป็นผลของพัฒนาของกล้ามเนื้อจากการฝึกเกินกว่าปกติ (overload) โดยการออกกำลังกายต่อต้านกับแรงต้านทานที่มากที่สุด หรือเกือบมากที่สุดเมื่อแรงต้านทานที่กระทำต่อกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้น จะช่วยกระตุ้นการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับที่ Karpovich and Murray (1962) ได้กล่าวว่า หลักในการสร้างความแข็งแรง คือ การทำงานที่มากกว่าปกติซึ่งทำให้ร่างกายมีประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้น

จากการศึกษาวิจัยของนักสรีรวิทยาการออกกำลังกาย พบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะอยู่ระหว่าง 3-10 กิโลกรัม ต่อ ขนาดพื้นที่หน้าตัด 1 ตารางเซนติเมตร (ธวัช, 2538) สอดคล้องกับที่ (ศิริรัตน์, 2536) ได้กล่าวว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อถูกกำหนดโดยขนาดของกล้ามเนื้อนั้น พบว่าแรงในการหดตัวเต็มที่ จะมีค่าระหว่าง 2.5 –3.5 กิโลกรัมต่อพื้นที่หน้าตัดของกล้ามเนื้อ 1 ตารางเซนติเมตร ดังนั้น นักกีฬาหรือผู้ที่ฝึกกล้ามเนื้อโตมากกว่าปกติเนื่องมาจากการฝึกที่ผ่านมาจะมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้น เพราะขนาดของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น การฝึกเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ จะมีผลทำให้กล้ามเนื้อเกิดการตอบสนองในลักษณะของการเพิ่มขนาด และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานระหว่างหน่วยยนต์ (motor unite) ในกล้ามเนื้อ กล่าวคือการฝึกความแข็งแรงจะเป็นการฝึกให้เส้นใยกล้ามเนื้อทุกใยมีความไวต่อการตอบสนอง และหดตัวพร้อมกัน เมื่อได้รับการกระตุ้นจากประสาทสั่งการที่มาหล่อเลี้ยง สิ่งเหล่านี้จะเกิดขึ้นมากขึ้นเรื่อยๆ เพียงใดขึ้นอยู่กับความเฉพาะเจาะจงในการฝึกซึ่งพบว่าการฝึกด้วยแรงต้านทานสูง และความเร็วสูง จะทำให้เส้นใยกล้ามเนื้อสีขาว (white fiber) เพิ่มขนาดและเพิ่มความแข็งแรงขึ้น (ทวีชัย, 2541)

4. การเสริมสร้างกำลังของกล้ามเนื้อ โดยการเพิ่มความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ เป็นความสามารถในการหดตัวออกแรงทำงานของกล้ามเนื้อ เพื่อทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของร่างกายอย่างรวดเร็ว ดังที่ (ศิริรัตน์, 2536) ได้กล่าวว่า ความเร็ว หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อในการทำงานบางส่วนหรือทั้งหมดของร่างกาย เคลื่อนไปสู่เป้าหมาย โดยใช้เวลานั้นที่น้อยที่สุด

ความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ เป็นผลสืบเนื่องที่สำคัญมาจากความถี่ในการหดตัวของกล้ามเนื้ออันเกิดจากปัจจัยหลายประการ ได้แก่ ความเข้มข้นของสิ่งเร้าที่มากระตุ้นเส้นใยกล้ามเนื้อ ความไวในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของกล้ามเนื้อ และเกิดจากแรงต้านทานที่มากระทำต่อกล้ามเนื้อ (ทวีชัย, 2541)

วิธีการเพิ่มความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อจึงควรพิจารณาถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. ความสามารถในการหดตัวของกล้ามเนื้อ เพราะกล้ามเนื้อต่างกันจะสามารถหดตัวได้ด้วยความเร็วแตกต่างกัน โดยเส้นใยกล้ามเนื้อสีขาวจะมีคุณสมบัติในการทำงานได้สั้น ๆ มีความไวต่อการกระตุ้น จึงทำให้เคลื่อนไหวได้เร็ว (ธวัช, 2538) อัตราการเพิ่มความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อสามารถเพิ่มขึ้นได้บ้างแต่อยู่ในขอบเขตที่จำกัด ซึ่งถ้าทำการฝึกการเคลื่อนไหวเร็ว ๆ ซ้ำ ๆ

กันเป็นเวลานาน นอกจากจะเพิ่มประสิทธิภาพของคำสั่งของระบบประสาทที่ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อแล้ว ยังทำให้ประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นด้วย

2. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เพราะการเคลื่อนไหวของร่างกาย จะเกี่ยวข้องกับการออกแรงทำงานของกล้ามเนื้อเพื่อต่อสู้กับแรงต้านทาน แม้ว่าแรงต้านทานนั้นจะเป็นเพียงน้ำหนักของร่างกายส่วนต่าง ๆ ก็ตาม แต่เมื่อกล้ามเนื้อแข็งแรงขึ้น ความต้านทานภายนอกจะมีผลต่อความเร็วน้อยลงทำให้กล้ามเนื้อสามารถหดตัวได้เร็วขึ้น ดังนั้น การฝึกความเร็วจึงควรฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในอัตราส่วนที่เหมาะสม (ชวัช, 2538)

3. การประสานงานร่วมกันของกล้ามเนื้อ เพราะประสิทธิภาพในการทำงานร่วมกันของกล้ามเนื้อ เป็นส่วนสำคัญที่ช่วยทำให้ความเร็วในการทำงานของกล้ามเนื้อเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากกลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำงาน (agonists) และกลุ่มกล้ามเนื้อที่อยู่ตรงกันข้าม (antagonists) ประสานการทำงานร่วมกันนั้น คือ ในขณะที่กลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำงานหดตัว กลุ่มกล้ามเนื้อที่อยู่ตรงข้ามจะคลายตัวพร้อมกัน จึงสามารถออกแรงต่อต้านแรงต้านภายนอกได้รวดเร็ว การประสานงานร่วมกันของกล้ามเนื้อยังรวมถึงการทำงานร่วมกันของกลุ่มกล้ามเนื้อหลาย ๆ กลุ่มที่เกี่ยวข้องกับทักษะในการเคลื่อนไหวนั้น เช่น ในการวิ่งต้องมีการเคลื่อนไหวของแขนและขาที่สัมพันธ์กันดี จึงจะสามารถเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็ว เป็นต้น (ชูศักดิ์ และกันยา, 2536)

การเสริมสร้างความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ จึงควรมุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อเป็นสำคัญ ทั้งนี้เพราะการออกแรงทำงานของกล้ามเนื้อในการเคลื่อนไหวของร่างกาย เกิดจากการประสานการทำงานร่วมกันของระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อ ซึ่งสอดคล้องกับที่ ชวัช (2538) ได้กล่าวว่า “...ความเร็วในการเคลื่อนไหวขึ้นอยู่กับการทำงานของระบบกล้ามเนื้อและระบบประสาท แต่การเปลี่ยนแปลงทางด้านความเร็วจะถูกควบคุมโดยระบบประสาทเป็นส่วนใหญ่.....” ดังนั้น การฝึกเพื่อเสริมสร้างความเร็วของกล้ามเนื้อ จึงควรมุ่งเน้นกิจกรรมเฉพาะอย่างที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวนั้น และควรทำการฝึกด้วยความเร็วมากที่สุดเท่าที่ทำได้ เพื่อให้ระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อในการเคลื่อนไหวของร่างกาย เกิดการประสานการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด (ชูศักดิ์และกันยา, 2536)

การทดสอบกำลังของกล้ามเนื้อ

การทดสอบกำลังของกล้ามเนื้อ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท (Johnson and Nelson, 1979) คือ

1. การทดสอบกำลังของกล้ามเนื้อที่เกี่ยวกับกีฬา (athletic power measurement)

การทดสอบกำลังของกล้ามเนื้อที่เกี่ยวกับกีฬา เป็นการทดสอบกำลังของกล้ามเนื้อ โดยมุ่งเน้นที่ระยะทางที่ร่างกายหรือวัตถุเคลื่อนที่ไปได้ ผลจากการทดสอบกำลังของกล้ามเนื้อเกี่ยวกับกีฬานี้ จะเป็นผลจากระยะทาง(distance) ที่สามารถทำได้ โดยไม่นำเอาปัจจัยทางด้านแรง(force) หรือความเร็ว (velocity) มาเกี่ยวข้อง เช่น การทดสอบความสามารถในการขึ้นกระโดดแตะฝ่าผนัง(vertical jump) และการทดสอบความสามารถในการขึ้นกระโดดไกล(standing broad jump) ตามรายละเอียด ดังนี้

1.1 การทดสอบความสามารถในการขึ้นกระโดดแตะฝ่าผนัง (vertical jump)

เป็นการทดสอบกำลังของกล้ามเนื้อขาในการกระโดดขึ้นด้านบน มีความเชื่อมั่น .93 ค่าความเที่ยงตรง.73 วิธีการทดสอบจะให้ผู้เข้ารับการทดสอบยืนบนเส้นเท้าหันด้านข้างเข้าหาฝ่าผนัง ชูมือชิดขอลักลงบนฝ่าผนังให้สูงที่สุด จากนั้นย่อตัวเหวี่ยงแขนออกแรงกระโดดขึ้นด้านบนให้สูงที่สุด พร้อมกับขีดขอลักลงบนฝ่าผนังที่จุดสูงสุด บันทึกผลของความสูงที่เพิ่มขึ้น

1.2 การทดสอบความสามารถในการขึ้นกระโดดไกล (standing broad jump)

เป็นการทดสอบกำลังของกล้ามเนื้อขาในการกระโดดไปด้านหน้ามีความเชื่อมั่น .96 ค่าความเที่ยงตรง .60 วิธีการทดสอบจะให้ผู้เข้ารับการทดสอบจะยืนอยู่หลังเส้นเริ่ม จากนั้นย่อตัวเหวี่ยงแขน กระโดดไปด้านหน้าให้ไกลที่สุด บันทึกผลของระยะทางจากจุดเริ่มต้นถึงจุดที่เท้าลงมาสัมผัสพื้น

2. การทดสอบกำลังของกล้ามเนื้อที่เกี่ยวกับปริมาณงาน (work – power measurement)

การทดสอบกำลังของกล้ามเนื้อที่เกี่ยวกับปริมาณงาน เป็นการทดสอบกำลังของกล้ามเนื้อ โดยมุ่งเน้นที่การทำงานของกล้ามเนื้อ ซึ่งผลจะออกมาในรูปของงาน (แรง × ระยะทาง) หรือ กำลัง (งาน/เวลา) การทดสอบกำลังของกล้ามเนื้อที่เกี่ยวกับปริมาณงานนี้จะนำเอาปัจจัยด้านแรง (force) หรือความเร็ว (velocity) มาใช้ในการคำนวณหา กำลังของกล้ามเนื้อ เช่น แบบทดสอบ

ความสามารถในการขึ้นกระโดดแต่ละฝ่าผนัง (vertical power jump) ตามรายละเอียด ดังนี้

2.1 การทดสอบความสามารถในการขึ้นกระโดดแต่ละฝ่าผนัง (vertical power jump)

เป็นการทดสอบกำลังของกล้ามเนื้อขาในการกระโดดขึ้นด้านบน ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น .97 ค่าความเที่ยงตรง .98 ผู้เข้ารับการทดสอบจะยืนเขย่งปลายเท้าหันด้านข้างเข้าหาฝ่าผนัง ไขว้แขนข้างหนึ่งไว้ด้านหลัง แขนอีกข้างชูขึ้นวัดความสูงที่ทำได้ จากนั้นทางผอหลักที่ปลายนิ้วมือ ย่อขาออกแรงกระโดดแต่ละฝ่าผนังให้สูงที่สุดโดยไม่เหวี่ยงแขน บันทึกผลของความสูงที่เพิ่มขึ้น นำมาคำนวณหาลำดับของกล้ามเนื้อขา โดยนำความสูงที่เพิ่มขึ้นคูณกับน้ำหนักตัวและหารด้วย 12 จะได้กำลังของกล้ามเนื้อขามีหน่วย ฟุต – ปอนด์

จากการศึกษา พบว่า การทดสอบกำลังของกล้ามเนื้อที่เกี่ยวกับปริมาณงาน (work – power measurement) จะมีค่าความเชื่อมั่น และค่าความเที่ยงตรงของการทดสอบสูง เนื่องจากการทดสอบ จะมีการนำเอาปัจจัยทางด้านแรง (force) หรือความเร็ว (velocity) มาใช้ในการคำนวณหาลำดับของกล้ามเนื้อ ทำให้ได้ผลการทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นและค่าความเที่ยงตรงสูง ดังนั้น การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้การทดสอบกำลังของกล้ามเนื้อที่เกี่ยวกับปริมาณงาน คือ การทดสอบความสามารถในการขึ้นกระโดด

ความหมายและความสำคัญของความคล่องแคล่วว่องไว

ความคล่องแคล่วว่องไว มีความสำคัญในกิจกรรมทุกชนิดที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหว เปลี่ยนทิศทางตำแหน่งของร่างกาย หรือส่วนหนึ่งส่วนใดได้อย่างรวดเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว จึงเป็นพื้นฐานของสมรรถภาพทางกายที่ดีในกีฬาหลายชนิด เช่น กอล์ฟ บาสเกตบอล แบดมินตัน เซปักตะกร้อ วอลเลย์บอล และฟุตบอล เป็นต้น

จิตกร (2540) กล่าวไว้ว่า ความคล่องแคล่วว่องไว หมายถึง ความสามารถในการเปลี่ยนอิริยาบถได้อย่างรวดเร็วโดยไม่มีผลพลตกเกิดขึ้น ซึ่งความว่องไวนี้จะต้องอาศัยการควบคุม และการประสานงานของประสาทและกล้ามเนื้อเป็นอย่างดี จึงจะทำให้เกิดความเร็วและแม่นยำขึ้นได้ นอกจากนี้ยังต้องอาศัยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัวของข้อต่อและทักษะในการเคลื่อนไหวเข้ามาประกอบด้วย เพราะฉะนั้นคนที่มีความคล่องแคล่วว่องไวได้จะต้องฝึกฝน

ตนเองอยู่เสมอ เพื่อให้พลังกล้ามเนื้อและระบบประสาทมีการเตรียมพร้อมและเพิ่มทักษะในการเคลื่อนไหวต่าง ๆ

วินยา (2542) กล่าวว่า ีว่า ความคล่องแคล่วว่องไว คือ ความสามารถของคนที่มีการเปลี่ยนตำแหน่งอย่างรวดเร็ว ในส่วนที่เป็นความเร็วและความแน่นอนที่ร่างกายเกิดการรับรู้ สามารถที่จะควบคุมให้ร่างกายสามารถเคลื่อนไหวอริยาบถได้โดยฉับพลัน ขณะที่เคลื่อนไหวไปในทิศทางหรืออริยาบถที่ตรงกันข้าม การเคลื่อนไหวหรือการเปลี่ยนแปลงทิศทางท่าทางของร่างกายโดยฉับพลันนั้นจะต้องมีอำนาจหรือแรงขับจากภายในร่างกายบังคับ

D. Allen Philips and James E.Homak (1993) ให้ความหมายของความคล่องแคล่วไว้ว่า ความคล่องแคล่ว หมายถึง ความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางของการเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็วฉับพลัน และมีประสิทธิภาพต้องขึ้นอยู่กับความเร็วในการตอบสนองและความแข็งแรง ตลอดจนการประสานงานของกล้ามเนื้อด้วย ความคล่องแคล่วเป็นสิ่งสำคัญในการเล่นกีฬาแทบจะทุกชนิด เช่น เทนนิส แบดมินตัน หรือตลอดจนกีฬาประเภททีม เช่น บาสเกตบอล ฟุตบอล วอลเลย์บอล กีฬาทุกชนิดที่กล่าวมาใช้ความเร็วในการเริ่มต้น หยุด และเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็ว การสลับท่าอย่างคล่องแคล่วจะได้ประโยชน์อย่างมาก และความคล่องแคล่วสามารถคาดคะเนชัยชนะในการแข่งขันกีฬาบางชนิด

เจริญ (2544) กล่าวว่า ีว่า ความคล่องแคล่วว่องไวเป็นความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนที่เกิดขึ้นระหว่างความเร็วกับการทำงานประสานสัมพันธ์กันระหว่างความยืดหยุ่นของร่างกาย และกำลังของกล้ามเนื้อ เช่น ในกีฬายิมนาสติก อเมริกันฟุตบอล ฟุตบอล บาสเกตบอล วอลเลย์บอล และความสามารถในการเคลื่อนไหวร่างกาย (mobility) หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนไหวที่นักกีฬาสามารถปรับให้กลมกลืนได้จังหวะ และสอดคล้องกับสถานการณ์ในแต่ละช่วงเวลาได้เป็นอย่างดี เป็นความสัมพันธ์ระหว่างความคล่องแคล่วว่องไวกับความยืดหยุ่นของร่างกาย ฉะนั้นการพัฒนาขีดความสามารถในการเคลื่อนไหวของร่างกายให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น สามารถกระทำได้ด้วยการกระตุ้นเร่งเร้าให้ระบบการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ภายในร่างกายต้องทำงานมากกว่าปกติ ในทำนองเดียวกันการพัฒนาขีดความสามารถขั้นสูงสุดให้กับนักกีฬาสามารถกระทำได้ด้วยการปรับเพิ่มปริมาณความหนักในการฝึกซ้อมให้สอดคล้องสัมพันธ์กับการพัฒนาร่างกายในแต่ละช่วงของการฝึกเพื่อความคล่องตัว (agility training)

ทฤษฎีและหลักการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว

ความคล่องแคล่วว่องไวเป็นความสามารถในการลดความเร็ว การเร่งความเร็ว และการเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็ว ในขณะที่สามารถคงไว้ซึ่งการควบคุมร่างกายได้ดีปราศจากการลดความเร็วลง โดยทั่วไปกีฬานิกิตต่าง ๆ ไม่ได้ปฏิบัติไปทางข้างหน้าในแนวตรงเท่านั้น แต่ต้องมีการเปลี่ยนทิศทางในการเคลื่อนที่ไปทางด้านข้าง โดยเคลื่อนที่ไปในแนวระนาบต่าง ๆ ในเวลาเดียวกันด้วย (Arthur and Bailey, 1998) สอดคล้องกับ John (2000) กล่าวว่า ความคล่องแคล่วว่องไวเป็นความสัมพันธ์กันของการสมดุร่างกายในกีฬา ซึ่งกีฬานิกิตต่าง ๆ ไม่ได้เคลื่อนที่เป็นเส้นตรง แต่ค่อนข้างที่จะมีการเคลื่อนที่ในทิศทางที่หลากหลายในระยะทางสั้น ๆ และยังสอดคล้องกับ สุพิตร (2541) กล่าวว่า ความคล่องแคล่วว่องไว หมายถึง ความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางหรือ ตำแหน่งอย่างรวดเร็ว และได้ผลอย่างแท้จริง

นักกีฬาต้องการความคล่องแคล่วว่องไวเพื่อช่วยเพิ่มความเร็วในการเคลื่อนที่ การจัดการกับการบาดเจ็บ (manage injuries) การปรับปรุงคุณสมบัติของนักกีฬา และการเพิ่มสมรรถภาพในระยะยาว (long-term performance) วัตถุประสงค์ของการฝึกความคล่องแคล่วว่องไว ประกอบด้วย การเพิ่มกำลัง ความสมดุล ความเร็ว และการหดตัวของกล้ามเนื้อ ซึ่งการหดตัวนี้เพื่อเพิ่มการทำงานประสานกันของกล้ามเนื้อภายในร่างกาย (intramuscular coordination) เมื่อมีการทำงานประสานกันของกล้ามเนื้อภายในร่างกายนี้ดีแล้ว ก็จะช่วยเพิ่มความเร็วระเบิด (explosive speed) กำลัง และความแข็งแรงที่บริเวณกลุ่มกล้ามเนื้อหลักด้วย และยังช่วยพัฒนาความคล่องตัว (quickness) ช่วยเพิ่มความอดทนหรือความสามารถในการทำงานที่ความหนักสูงซ้ำ ๆ กันหลายครั้งได้ (John, 2000)

สมรรถภาพของนักกีฬาทางการกีฬาในปัจจุบันนี้ มีความจำเป็นในการเพิ่มระดับความคล่องแคล่วว่องไวเพื่อให้ประสบความสำเร็จทางสมรรถภาพทางร่างกาย มีความสัมพันธ์กันในทางตรง ระหว่างการปรับปรุงความคล่องแคล่วว่องไว และการพัฒนาของเวลา (timing) จังหวะ (rhythm) และการเคลื่อนไหวทางการกีฬา (Costello and Kreis, 1993) แต่สิ่งสำคัญในการปรับปรุงความคล่องแคล่วว่องไวก็คือการสูญเสียความเร็วที่น้อยที่สุด เมื่อมีการเปลี่ยนจุดศูนย์กลางของร่างกาย การฝึกปฏิบัตินั้นต้องการการเปลี่ยนทิศทางที่รวดเร็ว โดยมีการเคลื่อนที่ไปข้างหน้า (forward) ถอยหลัง (backward) ในแนวตั้ง (vertically) และทางด้านข้าง (laterally) จะช่วยให้นักกีฬาพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวได้ดีเท่ากับการฝึกการทำงานประสานกันของประสาทและกล้ามเนื้อ

โดยจะทำให้การเปลี่ยนทิศทางเคลื่อนไหวนั้นทำได้อย่างรวดเร็วมากขึ้นกว่าเดิม (Brittenham, 1996; Murphy and Forney, 1997)

เทคนิคของความคล่องแคล่วว่องไว

สิ่งแรก คือ การเน้นไปที่การวิ่งสปринท์ เพราะเป็นสิ่งสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการฝึกความคล่องแคล่วว่องไว โดยทั่วไป ศิษย์ของนักกีฬาควรอยู่ตำแหน่งกึ่งกลาง และตามองตรงไปข้างหน้าเพื่อเคลื่อนที่ไปข้างหน้า ถอยหลัง หรือไปด้านข้าง อย่างที่สองคือ การเคลื่อนไหวก่อนในการวิ่งสปринท์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระหว่างการเริ่มต้นเร่งความเร็ว ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการฝึกความคล่องแคล่วว่องไว นักกีฬาต้องเพิ่มอัตราเร่งอย่างรวดเร็วมีการเคลื่อนที่เปลี่ยนทิศทางใหม่ และหมุนตัว ในการเริ่มต้นการวิ่งสปринท์ ต้องมีกำลังระเบิดของแขน และอัตราการก้าวเท้าอย่างรวดเร็วและยาว (Stiff and Verkhoshansky, 1998; Stone, 1993; Wathen, 1993; Zatsiorsky, 1995)

Young *et al.* (2002) กล่าวว่า ความคล่องแคล่วว่องไวประกอบด้วยหลายปัจจัย ได้แก่

1. การสัมผัสรับรู้ (perceptual) และการตัดสินใจ (decision) ประกอบด้วย การมองอย่างละเอียดถี่ถ้วน (visual scanning) การทำนาย (anticipation) การจดจำรูปแบบ (pattern recognition) และความเข้าใจในสถานการณ์ (knowledge of situation)
2. การเปลี่ยนทิศทางที่รวดเร็ว (change of direction speed) ประกอบด้วย
 - 2.1 เทคนิค เช่น การวางเท้า (foot placement) การปรับตัวในจังหวะการก้าวเท้าเพื่อเร่งความเร็วและลดความเร็ว (adjustment of strides to accelerate & decelerate)
 - 2.2 ความเร็วในการวิ่งสปринท์ทางตรง (straight sprinting speed)
 - 2.3 ประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อขา (leg muscle qualities) ประกอบด้วย ความแข็งแรง กำลัง และความแข็งแรงในการตอบสนอง (reactive strength)

เทคนิคในการเปลี่ยนทิศทางที่รวดเร็ว

ความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางและอัตราเร็วอย่างรวดเร็ว นั้น อาจมีผลมาจากตำแหน่งของร่างกายที่ถูกปรับเปลี่ยนไปในการวิ่ง การเอนตัวไปข้างหน้าเพื่อต้องการที่จะเร่งความเร็ว การ

เอนตัวไปข้างหลังเพื่อที่จะลดความเร็วลง และหยุด และการเอนตัวไปด้านข้างเพื่อก่อให้เกิดการเปลี่ยนทิศทางทางด้านข้าง ตำแหน่งของร่างกายเหล่านี้จำเป็นต่อการก่อให้เกิดแรงที่กระทำกับพื้น ซึ่งจะนำไปสู่แรงปฏิกิริยาในการเปลี่ยนทิศทาง ตัวอย่างเช่น ผู้เล่นต้องเอนตัวไปทางซ้าย และวางเท้าขวาไปทางด้านขวาของร่างกายในการผลักส่งแรงจากพื้นเพื่อเปลี่ยนทิศทาง แรงปฏิกิริยาจากพื้นนี้จะชักนำให้ผู้เล่นเปลี่ยนทิศทางไปทางซ้าย (Young and Farrow, 2006)

ความเร็วในการวิ่งสปริงที่ระยะทางตรง

Young *et al.* (2001) กล่าวว่า การฝึกวิ่งสปริงที่ระยะทางตรง หรือวิ่งสปริงที่เพื่อเปลี่ยนทิศทาง โดยมีรูปแบบการวิ่งซิกแซก 3-5 รูปแบบ มีการฝึก 6 สัปดาห์ทั่วไป พบว่าการฝึกวิ่งสปริงที่ระยะทางตรง ทำให้ความเร็วในการวิ่งทางตรงนั้นเพิ่มมากขึ้น 3% และยังแนะนำว่า นักกีฬาต้องมีการฝึกแบบเฉพาะเจาะจง โดยรูปแบบของการเคลื่อนที่ที่ต้องเหมาะสมกับชนิดกีฬานั้น ๆ เพื่อให้ นักกีฬาได้รับประโยชน์อย่างสูงสุดจากการฝึกนั้น

ประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อขา

กลุ่มกล้ามเนื้อขา เป็นการตอบสนองเพียงอย่างเดียวในการเปลี่ยนทิศทาง การเคลื่อนไหว ตัวอย่างเช่น การเหยียดขาออกอย่างรวดเร็วอาจก่อให้เกิดแรงสูงสุดที่กระทำกับพื้น แต่แรงปฏิกิริยาจากพื้นจะไม่มีผลต่อแรงขับเคลื่อนของจุดศูนย์กลางถ่วงของนักกีฬา ถ้าลำตัวหรือแกนกลางของร่างกาย ดูดซับแรงได้ดีกว่าการถ่ายแรงออก ความแข็งแรง กำลัง และความแข็งแรงในการตอบสนอง เป็น 3 ประสิทธิภาพพิเศษ ที่สามารถเพิ่มความเร็วในการเปลี่ยนทิศทางได้ (Young and Farrow, 2006) ความแข็งแรงในการตอบสนองเป็นความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางที่รวดเร็วจากระยะการยืดตัวออกของกล้ามเนื้อ และระยะการหดตัวสั้นเข้าของกล้ามเนื้อ เรียกว่า วงจรการยืดตัวออกและหดสั้นเข้าของกล้ามเนื้อ และยังเป็นรูปแบบเฉพาะที่สัมพันธ์กันของกล้ามเนื้ออีกด้วย (Young *et al.*, 1999)

การฝึกความคล่องแคล่วว่องไว ควรปฏิบัติด้วยความหนักสูงสุด โดยมีระยะเวลาในการพัก ที่สมบรูณ์ระหว่างการฝึกนั้น ในทางตรงกันข้าม ถ้าช่วงเวลาการฟื้นตัวสั้นอาจส่งผลเป็นการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว-ความอดทนได้ การมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา กำลัง และความแข็งแรงในการตอบสนองนั้น จะเป็นสิ่งหลักที่ช่วยเพิ่มสมรรถภาพด้านความคล่องแคล่วว่องไวได้ อย่างไรก็ตาม การฝึกความแข็งแรงโดยทั่วไปเพื่อความมั่นคงของแกนกลางร่างกาย และความ

สมคูลจะช่วยพัฒนาประสิทธิภาพพื้นฐานในการเคลื่อนไหวของนักกีฬาได้ (Young and Farrow, 2006)

ระบบกล้ามเนื้อ

ระบบกล้ามเนื้อ เป็นระบบที่สำคัญที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหว กล้ามเนื้อจะทำงานได้ดีมีประสิทธิภาพนั้น จะต้องมีความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อเป็นส่วนประกอบสำคัญที่จะทำให้ความคล่องแคล่วว่องไวเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นผลให้ร่างกายเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็ว หยุด หรือเปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็ว จับปล้น ทันทีทันใด กล้ามเนื้อที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของร่างกายนั้นจะเป็นกล้ามเนื้อมัดใหญ่ ๆ ซึ่งเป็นส่วนที่จะช่วยเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไวได้ดี ถ้าความแข็งแรง และกำลังกล้ามเนื้อไม่ดี จะมีผลทำให้การควบคุมแรงเฉื่อยของกล้ามเนื้อไม่ดีด้วย ตัวอย่าง เช่น ในการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วย่อมต้องการความแข็งแรงและความรวดเร็วอย่างมาก กล้ามเนื้อจึงต้องมีความแข็งแรง ตลอดจนมีกำลังเพื่อให้ร่างกายสามารถพุ่งตัวออกไปได้อย่างรวดเร็ว และหยุดได้เร็ว เปลี่ยนทิศทางในการเคลื่อนที่ได้อย่างคล่องแคล่วว่องไว

ระบบประสาท

ระบบประสาท เป็นระบบที่มีความสำคัญในการเคลื่อนไหวของร่างกาย โดยทำหน้าที่ควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกาย และทำให้เกิดการทรงตัวที่ดีควบคุมกัน แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ควบคุมโดยระบบประสาทส่วนกลาง ได้แก่ สมอง ไขสันหลัง และอีกส่วนหนึ่งควบคุม โดยรีเฟล็กซ์การควบคุมการเคลื่อนไหวแต่ละส่วนของระบบประสาทส่วนกลาง (central nervous system) สมองจะเป็นตัวนำข้อมูลจากระบบประสาทรับความรู้สึกต่าง ๆ ไปควบคุมการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องตลอดการเคลื่อนไหว เพื่อให้เคลื่อนไหวได้อย่างถูกต้อง แม่นยำตลอดเวลา ส่วนการเคลื่อนไหวที่ควบคุมโดยรีเฟล็กซ์ซึ่งมีส่วนรับความรู้สึกจากผิวหนัง กล้ามเนื้อ เส้นเอ็น และข้อต่อ จะส่งสัญญาณประสาทเข้าสู่ศูนย์กลางไปยังก้านสมองและไขสันหลังกระตุ้น ให้เกิดรีเฟล็กซ์ในการควบคุมการทรงตัว เมื่อระบบรับความรู้สึกจากมัสเซิล สปินเดิล ที่อยู่ในกล้ามเนื้อรับความรู้สึก จะไปกระตุ้นปลายประสาท เพื่อนำสัญญาณกลับประสาทไปกระตุ้นแอลฟาโมเตอร์นิวรอน (alpha motor neuron) ของกล้ามเนื้อส่วนเอ็กซตราฟิวซัล (extrafusal muscle fiber) ในกล้ามเนื้อมัด นั้น ทำให้กล้ามเนื้อมัดนั้นหดตัว ขณะเดียวกันสัญญาณจากตัวรับรู้การยืดของกล้ามเนื้อประเภทยับยั้งกล้ามเนื้อกลุ่มตรงกันข้ามให้คลายตัว จึงเกิดการเคลื่อนไหวไปในทิศทางหนึ่งโดยไม่ถูกต้องด้าน (ชูศักดิ์ และ กันยา, 2536)

ความสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาทและกล้ามเนื้อ

ในการเคลื่อนไหวของร่างกาย กล้ามเนื้อเป็นส่วนทำหน้าที่ในการเคลื่อนไหวอยู่ในความควบคุมของระบบประสาทที่ทำหน้าที่สั่งงาน เพื่อให้กล้ามเนื้อทำงานตามภาวะต่าง ๆ การเคลื่อนไหวของร่างกาย จึงเกิดจากการที่กล้ามเนื้อได้รับการกระตุ้นทำงานกันตามหน้าที่ระบบของประสาทและระบบกล้ามเนื้อจึงทำงานประสานกันอย่างต่อเนื่อง ในระหว่างปฏิบัติการระบบประสาทส่วนกลางจะรับแรงกระตุ้นตลอดเวลา เพื่อตอบสนองแรงกระตุ้นจากระบบประสาทรับความรู้สึกของกล้ามเนื้อ เอ็น และข้อต่อ โดยสมองจะส่งสัญญาณให้กล้ามเนื้อกลุ่มเดียวกันทำงาน และกล้ามเนื้อตรงข้าม ถูกยับยั้งให้ทำงานช้าลงและหยุดการเคลื่อนไหว ซึ่งเกี่ยวข้องกับ ความสมดุล และการทรงตัวที่เกิดจากการทำงานร่วมกัน ดังนั้น ในการฝึกกิจกรรมเพื่อให้ระบบกล้ามเนื้อ และระบบประสาทมีความสัมพันธ์กันในการทำงานได้ดี จึงควรให้มีการปฏิบัติที่ซ้ำ ๆ กันของระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อ เพราะจะทำให้ระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อ มีความเคยชิน เกิดการเรียนรู้และปฏิบัติได้อย่างอัตโนมัติคล่องแคล่วว่องไว สำหรับการแข่งขัน กีฬาประเภททีม เช่น ฟุตบอลและบาสเกตบอล นักกีฬาที่มีปฏิกิริยาเร็วย่อมได้เปรียบคู่ต่อสู้ เพราะสามารถส่งลูกบอลและรับลูกบอลได้อย่างรวดเร็ว การได้ฝึกวิ่งซ้ำ ๆ กันหลายเที่ยวจะช่วยให้ระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อทำงานประสานสัมพันธ์กันดียิ่งขึ้น เกิดการเรียนรู้ในการเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็ว และเอื้อมตัวหลบหลีกฝ่ายตรงข้ามได้อย่างคล่องแคล่วว่องไวมากขึ้น ซึ่ง Winnick and Short (1985) กล่าวว่า ความเร็วสามารถพัฒนาได้โดยการเพิ่มแรง ในการยืดเหยียดตัวของกล้ามเนื้อความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ความแข็งแรง และความสามารถในการหดตัวของกล้ามเนื้อ และการเพิ่มปริมาณพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนเป็นหลัก นอกจากระบบกล้ามเนื้อและระบบประสาทซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญทำให้ร่างกายเกิดการเคลื่อนไหวแล้ว ยังมีหลักการทางสรีรวิทยาที่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญอีกอย่างคือ เรื่องของระบบพลังงาน

ระบบพลังงาน

ความคล่องแคล่วว่องไวในการเปลี่ยนตำแหน่งและการเปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็วจะได้ผลคืออย่างมีประสิทธิภาพ กล้ามเนื้อจะต้องทำงานโดยอาศัยขบวนการเปลี่ยนพลังงานทางเคมีที่ได้จากอาหารเปลี่ยนให้เป็นเป็นพลังงานที่ใช้ในการหดตัวของกล้ามเนื้อ เพื่อก่อให้เกิดกล้ามเนื้อที่เคลื่อนไหว ซึ่งเป็นขบวนการทางสรีรวิทยาที่มีความสำคัญ และจำเป็นต่อการปฏิบัติการต่าง ๆ

และกีฬาอีกหลายอย่างเช่น แบดมินตัน เทนนิส มวย ยูโด บาสเกตบอล ฟุตบอล ฮอกกี้ และรักบี้ พลังงานเกือบ 80% ที่ถูกนำมาใช้ในการเปลี่ยนตำแหน่งทิศทาง การเคลื่อนไหวในระยะสั้น ๆ อย่างรวดเร็ว ส่วนใหญ่เป็นพลังงานที่ได้มาจากการทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน กีฬาที่จัดเป็น กีฬาที่ต้องใช้ความพยายามในการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วและคล่องแคล่วว่องไว ในการหลบหลีก ฝ่ายตรงข้ามในการไม่ให้ถูกสัมผัส หรือการวิ่งกลับไปยังแดนของตนเอง เพราะถ้าจังหวะและความเร็วในการเคลื่อนไหวลดลงจะทำให้เสียเปรียบฝ่ายตรงข้าม อันเป็นความบกพร่องของระบบการทำงานของกล้ามเนื้อแบบไม่ใช้ออกซิเจนที่ขาดการฝึกอย่างเหมาะสม จึงเป็นต้นเหตุทำให้ความคล่องแคล่วว่องไวในการหลบหลีก เปลี่ยนทิศทาง ด้วยความเร็วและประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหวลดลง เมื่อต้องการจะเคลื่อนไหวช้า ๆ ติดต่อกันหลาย ๆ เที้ยวในเวลาใกล้เคียงกัน ในการฝึกความคล่องแคล่วว่องไว จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของพลังงานระบบนี้ได้ นักกีฬาจะต้องใช้อัตราส่วนการทำงานต่อการพักเป็น 1 ต่อ 3 ช่วงเวลาของการฝึกความคล่องแคล่วว่องไว ใช้เวลาประมาณ 5-20 วินาที ช่วงของการพักจึงไม่ควรเกิน 60 วินาที ในการพักเพื่อเป็นการฟื้นฟูพลังงาน และสภาพร่างกายของนักกีฬาคควรให้นักกีฬาเดินไปรอบๆบริเวณที่ฝึกด้วยการยืดเหยียดแขนและขาเบา ๆ กิจกรรมดังกล่าวจะช่วยให้อวัยวะสลายกรดแลคติกได้ดี และสภาพร่างกายจะได้รับการฟื้นฟูกลับคืนได้เร็วขึ้นอีกด้วย (Winnick and Short, 1985) ดังที่ ภาวิณี (2542) กล่าวว่า พลังงานที่กล้ามเนื้อจะนำมาใช้ในกีฬาแต่ละชนิด ขึ้นอยู่กับชนิดของกีฬานั้น ๆ ความหนัก และระยะเวลาในการฝึกซ้อมหรือแข่งขันกีฬา กีฬาที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวต้องการความคล่องแคล่วว่องไวเหมือนกัน พลังงานทั้ง 3 ระบบจะถูกกระตุ้นให้เริ่มทำงานพร้อม ๆ กัน เพียงแต่ว่าระบบใดจะถูกนำไปใช้มากกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับพลังงานทั้งหมดที่ต้องใช้ตามความหนักและระยะเวลาของการเล่นกีฬานั้น ๆ

องค์ประกอบความคล่องแคล่วว่องไว

ความคล่องแคล่วว่องไว ทั้งความคล่องแคล่วว่องไวทั่วไปและความคล่องแคล่วว่องไวเฉพาะส่วน สามารถเพิ่มได้โดยการฝึกในส่วนประกอบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. การร่วมงานกันของกล้ามเนื้อ (co – ordination) ต้องพยายามพัฒนาให้เกิดการร่วมงานกันของกล้ามเนื้อ ในการเคลื่อนไหวแบบหนึ่งแบบใดที่จำเป็นสำหรับกิจกรรมนั้น ๆ

2. พลังของกล้ามเนื้อ (power muscle) จะช่วยเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไว ถ้าพลังของกล้ามเนื้อไม่ดี การควบคุมแรงเฉื่อยของร่างกายจะเป็นไปไม่ได้ดี เช่น ในการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว ย่อมต้องการกำลังขาอย่างมาก เพื่อให้ร่างกายหยุดหรือเพื่อให้เปลี่ยนทิศทางได้ตามต้องการ การพุ่งตัวออกไปซึ่งจะขึ้นอยู่กับกำลัง (power) ย่อมต้องอาศัยความแข็งแรง (strength)

3. ปฏิกริยาตอบสนอง (reaction time) คือ เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกายที่ตอบสนองต่อการกระตุ้น มีความสำคัญต่อความคล่องแคล่วว่องไว วิธีการฝึกความคล่องแคล่วว่องไว เช่น การฝึกให้ผู้ฝึกเคลื่อนที่ไปข้างหน้าอย่างช้า ๆ เมื่อได้ยินสัญญาณให้กลับหลังหันแล้ววิ่งกลับมาอย่างรวดเร็ว โดยให้ปฏิบัติอย่างเต็มความสามารถ

4. ความอ่อนตัว (flexibility) เป็นความสามารถของข้อต่อและกล้ามเนื้อที่ทำให้การเคลื่อนไหวของร่างกายเป็นไปได้อย่างเต็มช่วงของการเคลื่อนที่ ทำให้การเคลื่อนไหวมีประสิทธิภาพ การฝึกความอ่อนตัว หากฝึกในช่วงที่อยู่ในวัยเจริญเติบโตจะมีผลมากกว่าวัยอื่น ๆ และจะต้องค่อยเป็นค่อยไป

องค์ประกอบทั้งหมดที่กล่าวมานี้ เป็นพื้นฐานสำคัญในการทำให้ความคล่องแคล่วว่องไวมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น และการเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไวเฉพาะส่วนสำหรับนักกีฬานั้น วิธีการที่ดีที่สุดคือ การฝึกปฏิบัติการเคลื่อนไหวอย่างถูกต้องและกระทำซ้ำๆกันด้วยความเร็วสูง ซึ่งสอดคล้องกับ เจริญ (2544) กล่าวว่า โดยส่วนใหญ่แล้วการเล่นกีฬาให้ประสบความสำเร็จต้องใช้ความสามารถทางด้านร่างกายของผู้เล่นอย่างน้อย 2 ด้าน ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในด้านความแข็งแรง มีความเร็วหรือความอดทน อันจะมีผลทำให้นักกีฬาสามารถเคลื่อนไหวและใช้ทักษะได้อย่างมีประสิทธิภาพ ความคล่องตัวเป็นความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนระหว่างความเร็วกับการทำงานประสานกันระหว่างความยืดหยุ่นของร่างกาย และกำลังของกล้ามเนื้อ การที่นักกีฬาได้รับการฝึกซ้อมอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ จึงทำให้เกิดการพัฒนาอย่างเห็นได้ชัด

ปัจจัยที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไว

1. ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกซ้อม การที่ให้ส่วนของร่างกายที่ต้องการจะฝึกปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ ได้มีโอกาสทำงานมากกว่าปกติ มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพัฒนาการทำงาน ซึ่งระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกซ้อมนี้จะต้องจัดให้เหมาะสมกับผู้ฝึกซ้อม กล่าวคือ จะต้องพิจารณาถึง

ความแตกต่างทางด้านสภาพร่างกายของแต่ละบุคคลด้วย เพราะจะต้องระมัดระวังมิให้การฝึกซ้อมยาวนานหรือหนักเกินไป จนอยู่ในภาวะซ้อมเกิน (over training) มีผลทำให้สมรรถภาพทางกายเสื่อมลงและอาจจะส่งผลทำให้เกิดการบาดเจ็บ

2. ลักษณะรูปร่างของร่างกาย คนรูปร่างผอมสูง อ้วนเตี้ย มักจะมีความคล่องแคล่วว่องไว น้อยกว่าคนที่รูปร่างสูงปานกลาง เนื่องจากมีข้อจำกัดทางด้านระบบการเคลื่อนไหว แต่ก็มีข้อยกเว้น เพราะความคล่องแคล่วว่องไวนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการโดยเฉพาะในเรื่องของการฝึกซ้อม

3. ภาวน้ำหนักเกิน คนที่มีน้ำหนักตัวมากเกินไป จะมีผลโดยตรงต่อความคล่องแคล่วว่องไว เพราะน้ำหนักจะเป็นตัวเพิ่มแรงเฉื่อย ทำให้ส่วนต่างๆ ของร่างกายทำงานหนักขึ้น การเปลี่ยนทิศทางในการเคลื่อนไหวจึงช้าลง

4. อายุ เด็กจะมีการพัฒนาในด้านความคล่องแคล่วว่องไวจนถึงอายุ 12 ปี ต่อจากนั้นจะค่อยพัฒนาอย่างช้า ๆ จนถึงวัยผู้ใหญ่ แล้วความคล่องแคล่วว่องไวก็จะค่อย ๆ ลดลงเมื่ออายุมากขึ้น

5. เพศ ถ้าเปรียบเทียบหญิงกับชาย จะเห็นผลความแตกต่างของสมรรถภาพทางกายทุกด้าน (สมรรถภาพที่แสดงออกจริง) และโดยการเทียบส่วน (เทียบน้ำหนักตัวต่อกิโลกรัม) และส่วนที่เห็นได้ชัดเจน คือ รูปร่างของผู้หญิงจะตัวเล็กกว่าผู้ชาย น้ำหนักตัวเฉลี่ยน้อยกว่า ส่วนของน้ำหนักที่เป็นกล้ามเนื้อ เมื่อเทียบส่วนกับผู้ชายแล้วผู้หญิงจะมีน้ำหนักน้อยกว่า ด้วยเหตุนี้ความคล่องตัวของผู้ชายจึงมีสูงกว่าผู้หญิง

6. ความเมื่อยล้า เนื่องจากความคล่องแคล่วว่องไว ต้องอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อ ดังนั้น เมื่อกล้ามเนื้อเกิดการเมื่อยล้าจากการทำงาน ก็จะมีผลโดยตรงมาที่ระบบประสาทสั่งงานให้กล้ามเนื้อทำงาน คือ ระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อนั่นเอง ซึ่งจะส่งผลถึงความคล่องแคล่วว่องไวด้วย

7. ความสามารถในการทำงานร่วมกันของระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อ ซึ่งทั้ง 2 ระบบนี้ จะต้องทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ ถึงจะทำให้เกิดความคล่องตัวสูง ดังนั้น ถ้าสามารถดำเนินการจัดกิจกรรมให้ร่างกายได้ฝึกบ่อย ๆ ทักษะและความชำนาญจากการฝึกก็จะมี

พัฒนาและเกิดความคล่องตัวในที่สุด สอดคล้องกับที่ วุฒิพงษ์ และอารี (2542) ได้กล่าวว่า ความคล่องตัวในการเล่นกีฬา เกิดจากการได้ฝึกบ่อย ๆ และสม่ำเสมอ จึงจะมีทักษะและความชำนาญที่ถาวร

นอกจากนี้ ชูศักดิ์ และกันยา (2536) ได้กล่าวถึง วิธีการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว ที่นิยมใช้กันอยู่ทั่วไป มีดังนี้

1. วิ่งเก็บของ (shuttle run)
2. วิ่งกลับตัว (dodge run test)
3. วิ่งหลบหลีก (timed shuttle run)
4. การทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว แบบอิลลินอยส์ (The Illinois agility test)
5. การทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว แบบซีโม (SEMO agility test)

ความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไว

ความเร็ว(speed)คือ ความสามารถของกล้ามเนื้อในการหดตัวและคลายตัวได้เต็มที่ รวดเร็ว ในระยะเวลาอันสั้นที่สุด เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการแข่งขันกีฬาเกือบทุกชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งกีฬาประเภท ขว้าง ทูม ดี กระโดด หมุนตัว ฯลฯ ความเร็วต้องกระทำโดยใช้การเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วในอัตราเร่งที่สูง โดยทั่วไปความเร็วจะแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ความเร็วในการวิ่ง คือ ความสามารถในการวิ่งจะเร็วมากหรือน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับความถี่ของการเคลื่อนไหว โดยการก้าวเท้าและระยะทาง เช่น จำนวนก้าวในการวิ่ง 100 เมตร
2. ความเร็วในการเคลื่อนที่ ต้องเป็นลำดับขั้นตอนทั้งชุด เช่น การกระโดดตบ กระโดดไกล
3. ความเร็วในการได้ตอบ ต้องเกี่ยวข้องกับระบบประสาทสัมผัส เพราะมีการตัดสินใจตอบได้อย่างทันทีทันใด โดยเริ่มจากการมีสิ่งเร้ามากระตุ้น เช่น การตีลูกกอล์ฟวอลเลย์ในกีฬาเทนนิส เมื่อลูกกลอยพุ่งเข้ามาหาตัวทางด้านหน้า นักกีฬาต้องตัดสินใจทันทีว่าต้องก้าวเท้าไปตีลูกกอล์ฟวอลเลย์หรือวอลเลย์ธรรมดา

ในการฝึกความเร็วจะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบ 2 ด้าน คือ ทางด้านสรีรวิทยา และทางด้านชีวกลศาสตร์ทางการกีฬา อธิบายได้ว่า ความเร็วเกิดจากผลของแรง 2 แรง คือ แรงทางบวก

(positive force) คือ การหดตัวของกล้ามเนื้อและแรงทางลบ (negative force) คือ ความต้านทานของอากาศ น้ำ แรงดึงดูดของโลก แรงเสียดทาน แรงเฉื่อย ฯลฯ การเพิ่มความเร็วจึงกระทำได้ดีก็ต่อเมื่อเพิ่มแรงทางบวกและลดอิทธิพลของแรงทางลบให้น้อยที่สุด นั่นก็คือ ฝึกความแข็งแรงทนทานของกล้ามเนื้อ และพยายามลดอิทธิพลที่มีส่วนเกี่ยวข้องในกีฬาประเภทนั้น เช่น นักกีฬาจักรยานต้องพยายามเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และสวมเสื้อที่บางและด้านลมน้อยที่สุด บางคนสวมเสื้อที่มีลักษณะยาวรีไม่ปะทะกับอากาศ หรือนักกีฬาว่ายน้ำโกนผมออกเพื่อลดแรงเสียดทานจากน้ำและเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา เป็นต้น

ความคล่องแคล่วว่องไว มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบประสาท มีความสำคัญเช่นเดียวกับความเร็ว เช่นนักกีฬาเทนนิสต้องมีความสัมพันธ์ของมือและตา ในการสังเกตการณ์เคลื่อนไหวของฝ่ายตรงกันข้ามและการตัดสินใจเคลื่อนไหว หรือโต้ตอบด้วยความเร็ว ความว่องไว โดยใช้เวลาน้อยที่สุด นอกจากนี้ยังมีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ การตอบสนองและความอ่อนตัว

ความคล่องแคล่วว่องไว เป็นความสามารถที่จะเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว โดยอาศัยความสามารถขั้นพื้นฐาน ได้แก่ การมีปฏิกิริยาที่รวดเร็ว การเคลื่อนไหวที่รวดเร็ว การร่วมงานกันของกล้ามเนื้อ พลังของกล้ามเนื้อแบ่งความคล่องแคล่วว่องไวได้เป็น 2 ชนิด (ชูศักดิ์ และกันยา, 2536) ดังนี้

1. ความคล่องแคล่วว่องไวทั่วไป (general agility) หรือเรียกว่า เป็นความคล่องแคล่วว่องไวของทั่วทั้งร่างกาย เช่น การเล่นฟุตบอลหรือการเล่นสกี เป็นต้น
2. ความคล่องแคล่วว่องไวเฉพาะส่วน (specific agility) เป็นความคล่องแคล่วว่องไวเฉพาะส่วนของร่างกายในการเล่น เช่น การเล่นเปียโน เป็นต้น

หลักการสร้างโปรแกรมการฝึก

การฝึกนักกีฬาให้มีประสิทธิภาพนั้น มิใช่มุ่งแต่ฝึกเฉพาะทักษะและเทคนิค หรือยุทธวิธีเพียงเท่านั้น แต่ต้องฝึกการเสริมสร้างร่างกายให้แข็งแรง อดทน มีความเร็ว มีการประสานงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อที่ดีและมีความคล่องแคล่วว่องไว ดังนั้นการจัดทำโปรแกรมการฝึกจึงต้องคำนึงถึงลักษณะดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ยังรวมถึงลักษณะของการเคลื่อนไหวที่สอดคล้อง และเหมาะสมกับชนิดและประเภทของกีฬานั้นๆ ซึ่งการฝึกที่ถูกต้องและเหมาะสมกับชนิดหรือประเภท

ของกีฬาเป็นวิธีการที่จะนำไปสู่ความสำเร็จหรือชัยชนะการแข่งขัน ด้วยเหตุนี้การฝึกซ้อมจึงเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นสำหรับนักกีฬา ดังนั้น ระยะเวลา (duration) ความหนักเบา (intensity) และความบ่อยครั้ง (frequency) ในการฝึกซ้อม จำเป็นต้องจัดให้สอดคล้องและเหมาะสมกับระดับความสามารถของนักกีฬาอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ จึงจะส่งผลให้เกิดการพัฒนาไปสู่ความสามารถสูงสุด

ในการสร้างโปรแกรมการฝึกสำหรับนักกีฬา ผู้ฝึกสอนต้องตัดสินใจหลายอย่าง เช่น การตัดสินใจในการเลือกตัวผู้เล่น การสร้างโปรแกรมการฝึกอย่างเป็นวิทยาศาสตร์และมีอาชีพ และยุทธวิธีที่จะนำมาใช้ สิ่งสำคัญคือ ต้องอาศัยข้อมูลที่มีเหตุผลและมีระบบ ซึ่งหมายความว่าวิธีการและเครื่องมือที่ใช้สามารถใช้ได้กับนักกีฬาและมีประสิทธิภาพสำหรับการฝึกสอน

สิ่งสำคัญในการฝึกนักกีฬา ที่ผู้ฝึกสอนจะต้องมีความรู้และความเข้าใจอย่างยิ่ง เพื่อพัฒนานักกีฬาและเพื่อผลที่เกิดต่อการฝึกซ้อม ก็คือ หลักการสร้างโปรแกรมการฝึก เพื่อพัฒนาความสามารถของนักกีฬาให้บรรลุตามจุดมุ่งหมาย จะต้องคำนึงถึงสถานะความพร้อมของนักกีฬาเป็นสำคัญ อาทิ อายุ เพศ รูปร่าง และระดับความพร้อมของร่างกายเป็นต้น ฉะนั้น ในการกำหนดโปรแกรมการฝึกให้ถูกต้องและเหมาะสม จึงเป็นสิ่งที่จะต้องมีการวางแผนให้ตรงตามสภาพของนักกีฬาในแต่ละประเภท เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการฝึกซ้อม (ศิริรัตน์, 2536) ได้กำหนดองค์ประกอบที่เป็นพื้นฐานในการสร้างโปรแกรมการฝึก ดังนี้

1. กิจกรรมการออกกำลังกายหรือชนิดของการฝึกซ้อม ต้องขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของการฝึกซ้อม ซึ่งจะต้องสร้างโปรแกรมให้ตรงจุดประสงค์ที่ต้องการสร้าง
2. ระยะเวลาในการฝึกแต่ละวันสำหรับนักกีฬา โดยเฉพาะกีฬาประเภทลู่วิ่งและลานควรฝึก 1 – 2 ชั่วโมง แต่อย่างไรก็ตามก็ต้องคำนึงถึงความพร้อมของนักกีฬาเป็นสำคัญ เพื่อป้องกันการบาดเจ็บ
3. ช่วงเวลาการฝึกใน 1 สัปดาห์ การฝึกแต่ละสัปดาห์ขึ้นอยู่กับเวลาในการฝึกแต่ละวันและความหนักเบาของกิจกรรม โดยทั่วไประยะเวลาการฝึกควรเป็น 3 วันต่อสัปดาห์ แต่ถ้าฝึก 2 วัน ต่อสัปดาห์ ร่างกายจะเปลี่ยนแปลงไปตามต้องการได้เหมือนกัน แต่น้อยกว่า 3 วันต่อสัปดาห์ หรือมากกว่าขึ้นไปเป็น 4 วันต่อสัปดาห์ อาจเป็นการสูญเปล่ามากกว่าผลดี

4. ความหนักเบาของกิจกรรม การกำหนดความหนักเบาของกิจกรรมที่จะฝึกต้องคำนึงถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของบุคคลนั้น ๆ และควรให้ฝึกด้วยความหนัก 60 – 80 % ของความสามารถสูงสุดด้วย

5. ระยะเวลาของการฝึกทั้งโปรแกรม ต้องคำนึงถึงความสามารถของบุคคล ซึ่งขึ้นกับธรรมชาติของคน ๆ นั้น และขีดความสามารถสูงสุดเฉพาะคน นอกจากต้องคำนึงเสมอว่า ความสามารถในการฝึกแต่ละด้านแต่ละคนใช้ระยะเวลาไม่เท่ากัน โดยทั่วไปแล้วการฝึกในช่วงของระยะเวลา 6 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ก็ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาในเรื่องของความแข็งแรงและกำลังเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกันกับ (Penny, 1971) ได้กล่าวว่า ช่วงการฝึกใน 6 สัปดาห์เป็นระยะเวลานานพอที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในร่างกายและมีการพัฒนาความแข็งแรง ความเร็ว กำลังและความว่องไว

6. ระดับสมรรถภาพของร่างกายก่อนการฝึกจะเป็นสิ่งที่ชี้ให้เห็นการเปลี่ยนแปลง ได้เป็นอย่างดี การทดสอบสมรรถภาพก่อนการฝึกก็เป็นสิ่งจำเป็น เพราะจะเปรียบเทียบได้ว่าดีขึ้นมากน้อยเพียงใดในลักษณะเดียวกัน จำเป็นต้องมีการทดสอบเบื้องต้นก่อนการเขียนโปรแกรม ว่าความสามารถของนักกีฬาอยู่ในระดับใด หลังจากนั้นค่อยปรับเปลี่ยนในระยะสัปดาห์ที่ 2, 3 หรือ 4 ภายหลังที่เริ่มโปรแกรม นอกจากนี้ การทดสอบความสามารถของนักกีฬาในแต่ละช่วงของการฝึกก็เป็นสิ่งจำเป็นเช่นเดียวกัน เพราะจะเป็นข้อมูลสำหรับการปรับเพิ่มโปรแกรมการฝึก ให้มีความเหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงของระดับความสามารถของนักกีฬา ให้มากยิ่งขึ้นต่อไป

เจริญ (2545) กล่าวว่า ถ้าโปรแกรมการฝึกที่ได้สร้างขึ้นมาถูกต้องตามหลักของการฝึก และมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของนักกีฬา ขั้นตอนในการนำโปรแกรมดังกล่าวไปใช้ก็เป็นสิ่งจำเป็น ที่จะทำให้การฝึกซ้อมบรรลุตามความมุ่งหมายที่ต้องการ ซึ่งขั้นตอนในการนำโปรแกรมการฝึกไปใช้กับนักกีฬา มีทั้งหมด 8 ขั้นตอน คือ

1. การอบอุ่นร่างกาย (warm – up) การอบอุ่นร่างกายจะมีทั้งแบบทั่วไป (general) และแบบเฉพาะของทักษะกีฬา (specific) ผลของการอบอุ่นร่างกายจะทำให้อุณหภูมิของร่างกายเพิ่มขึ้นให้ถึงจุดที่นักกีฬามีความพร้อมต่อการแข่งขันมากที่สุด และพยายามให้จุดความพร้อมดังกล่าวอยู่ก่อนการแข่งขันประมาณ 5 นาที จากนั้นต้องรักษาความพร้อมดังกล่าว (keep warm)

จนถึงเวลาแข่งขัน โดยอาจใส่เสื้อคลุมหรือเคลื่อนไหวร่างกายเบาๆ ซึ่งระยะเวลาในการอบอุ่นร่างกายของนักกีฬา จะต้องขึ้นอยู่กับความพร้อมของร่างกาย ผู้ฝึกสอนไม่ควรกำหนดเวลาในการอบอุ่นร่างกายให้นักกีฬาแต่ละคน แต่ควรให้นักกีฬาอบอุ่นร่างกายจนถึงจุดที่นักกีฬามีความพร้อมต่อการฝึกหรือแข่งขันมากที่สุด

2. การยืดกล้ามเนื้อ (stretching) ภายหลังการอบอุ่นร่างกายของนักกีฬาหรือในช่วงของการอบอุ่นร่างกาย จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการยืดกล้ามเนื้อที่จะใช้ในการทำงาน ซึ่งมีประโยชน์ในการป้องกันการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้น หรืออาจใช้คลายความปวดเมื่อยหลังการฝึก ซึ่งวิธีการยืดกล้ามเนื้อนั้น จะต้องจัดทำทางให้ถูกต้อง หุดย่นึงในจุดที่ต้องการประมาณ 5 – 20 วินาที และทำซ้ำหลายๆ ครั้ง การยืดกล้ามเนื้อจะต้องเริ่มจากอยู่กับที่ไปหาการเคลื่อนที่ โดยให้เหมาะสมกับชนิดกีฬา เป็นผลให้การประสานสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาทกับกล้ามเนื้อดีขึ้น สำหรับการแข่งขันหากไม่มีเวลามากพอ การยืดกล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่อาจไม่จำเป็น แต่การยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนที่เป็นสิ่งจำเป็นอย่างมาก

3. การฝึกทักษะพื้นฐาน (basic skill) คือ การฝึกทักษะพื้นฐานที่เหมาะสมกับกีฬานั้นๆ เช่น การวิ่งสลับขา ฯลฯ จะต้องฝึกจากง่ายไปหายาก เบาไปหาหนัก ทักษะย่อยไปหาทักษะรวมการฝึกดังกล่าวจะทำให้ระบบประสาทสั่งงานได้ดีขึ้น เพื่อเตรียมพร้อมกับการฝึกในขั้นต่อไป

4. การฝึกทักษะเฉพาะ (specific skill) เป็นการฝึกทักษะให้ต่อเนื่องและสมบูรณ์ เช่น การทำท่าทุ่มเฉพาะท่าในกีฬา 유도 เป็นต้น

5. โปรแกรมการฝึกซ้อม (training program) ในขั้นนี้จะดำเนินการได้ เมื่อได้กระทำตามข้อ 1 – 4 มาแล้ว การฝึกจะมีอยู่ 4 แบบ คือ

5.1 แอโรบิก (aerobic) คือ การออกกำลังกายที่กระตุ้นให้ร่างกายต้องสร้างพลังงานแบบให้ออกซิเจน เช่น การฝึกแบบเป็นช่วง (interval training) หรือการฝึกโดยการวิ่งในสภาพภูมิประเทศที่แตกต่างกัน (fartlek) เป็นต้น

5.2 แอนแอโรบิก (anaerobic) คือ การออกแรงในช่วงสั้นๆ กีฬาจะใช้พลังงานที่มีสำรองในกล้ามเนื้ออยู่แล้ว เช่น การฝึกแบบวงจร (circuit training) เป็นต้น

5.3 ความเร็ว (speed) คือ การที่สามารถเอาชนะแรงต้านทานด้วยความเร็ว ขึ้นอยู่กับพลังกล้ามเนื้อ การฝึกความเร็วต้องเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะกำลังเคลื่อนที่และการเคลื่อนที่โดยใช้ความเร็วสูงสุด เช่น การวิ่งระยะทาง 30 เมตร หรือ การยกน้ำหนักด้วยความเร็วสูงสุด

5.4 ทักษะ (skill) คือ การฝึกทักษะในกีฬานั้น ๆ ควรให้นักกีฬารู้จักประยุกต์ใช้ทักษะในทุกสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในการแข่งขัน โดยเริ่มจากง่ายไปหายาก และจากทักษะย่อยไปหาทักษะรวม และควรทำซ้ำบ่อย ๆ ในที่ที่ให้ผลดีที่สุด ในการฝึกกีฬานั้น หากมีการฝึกหลายแบบ ผู้ฝึกสอนควรจัดลำดับขั้นตอนของการฝึกให้ดี กล่าวคือ ควรจะฝึกทักษะก่อนเพราะร่างกายยังไม่เกิดความล้า ทำให้การฝึกทักษะได้ผลดี จากนั้นจึงฝึกความเร็ว ดังนั้นลำดับขั้นตอนของการฝึกจึงจำเป็นที่ผู้ฝึกสอนควรคำนึง

6. การฝึกความเร็วแบบอดทน(speed endurance)การฝึกความเร็วแบบอดทนทำให้ร่างกายสามารถทนต่อสภาพการทำงานในลักษณะนั้น ๆ ได้นานที่สุด เช่น สามารถทำเวลาในการวิ่ง 100 เมตร เป็นต้น ข้อควรคำนึงถึงลักษณะนี้จะใช้ความหนักของงานไม่มากเกินไป

7. การฝึกความแข็งแรง (strength training) คือ การเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนโดยใช้มือเปล่าหรืออุปกรณ์อื่น ๆ ประกอบ เช่น การฝึกยกน้ำหนัก (weight training) เป็นต้น

8. การคลายกล้ามเนื้อ (cool down) เป็นขั้นตอนที่จำเป็น เพื่อช่วยให้ระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจของร่างกายกลับสู่ภาวะปกติเร็วขึ้น

การฝึกซ้อมเป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นผู้ฝึกสอนควรศึกษาติดตามความเคลื่อนไหวและความก้าวหน้าทางทฤษฎีและข้อค้นพบใหม่ ๆ ทางวิทยาศาสตร์การกีฬา เพื่อที่จะได้นำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์กับนักกีฬาต่อไป ซึ่งความก้าวหน้าของการพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬา เป็นผลมาจากการใช้หลักการทางสรีรวิทยาและวิธีการฝึกซ้อมใหม่ ๆ ของผู้ฝึกสอนเพราะเป็นการนำเอาวิธีการต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์มาใช้ในการกระตุ้นร่างกายในขนาดที่พอเหมาะทำให้ร่างกายเกิดการปรับตัว โดยปรับตัวให้เข้ากับสภาวะแวดล้อม และการเพิ่มสมรรถภาพของร่างกายขึ้นอยู่กับความแข็งแรง ความนาน (ระยะเวลา) และ

จำนวนครั้งของการกระตุ้น หากการกระตุ้นเบาเกินไป สั้นเกินไป และน้อยเกินไป ก็จะไม่เกิดการ พัฒนา แต่ถ้ากระตุ้นหนักเกินไปก็อาจทำให้อวัยวะเสื่อมได้

หลักการฝึกซ้อม

หลักการฝึกซ้อม (principal of training) (เจริญ, 2545) การฝึกให้นักกีฬามีสมรรถภาพทางกายที่สมบูรณ์แข็งแรงเป็นสิ่งที่สำคัญและจำเป็นมาก จะขาดไม่ได้และไม่มีทางอื่นที่จะมาทดแทนได้ การที่จะทำให้ให้นักกีฬาเป็นผู้มีความสามารถดีขึ้น มีอยู่เพียงหนทางเดียวเท่านั้น คือ การฝึกซ้อม (training) ซึ่งการฝึกนักกีฬาที่จะให้บังเกิดผลดีนั้นมิใช่การมุ่งฝึกแต่เฉพาะทักษะเทคนิคหรือยุทธวิธีการเล่นเท่านั้น จะต้องฝึกเสริมสร้างร่างกายให้แข็งแรงอดทน มีกำลัง มีความเร็ว มีการประสานงานของระบบประสาทกล้ามเนื้อที่ดีและมีความคล่องแคล่วว่องไว ผู้ฝึกสอนกีฬาจะต้องทำการฝึกกีฬาอย่างหนัก ให้เหงื่อออกมากและมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อและลำตัว โดยมีขั้นตอนและหลักการฝึกโดยย่อ ดังนี้

1. ฝึกจากน้อยไปหามาก ฝึกจากเบาไปหาหนัก และจะต้องฝึกจนกระทั่งร่างกายเกิดการเหน็ดเหนื่อยปวดเมื่อยตามกล้ามเนื้อ การฝึกต้องให้พอเพียงกับความต้องการของร่างกายของแต่ละบุคคล อย่าฝึกหนักจนกระทั่งนักกีฬาเหนื่อยมากเกินไปหรือน้อยเกินไปจนนักกีฬาไม่รู้สึกเหน็ดเหนื่อยอย่างเต็มที่ จะต้องฝึกให้พอเหมาะพอดีกับร่างกายและความต้องการของนักกีฬาแต่ละชนิด การฝึกจึงจะได้ผลดี

2. การฝึกจะต้องทำเป็นประจำสม่ำเสมอ เพื่อให้ร่างกายเกิดความเคยชินกับสภาพการเคลื่อนไหวของกีฬานั้นๆ

3. การฝึกจะต้องใช้หลักการการเพิ่มความเพิ่มความหนัก (overload principal) เป็นระยะ ๆ เพื่อให้ร่างกายมีการพัฒนาปรับตัวดีขึ้น ความหนักที่จะปรับเพิ่มขึ้นนั้นควรคำนึงด้วยว่าจะเพิ่มขึ้นสักเท่าใดและจะเพิ่มขึ้นอีกเมื่อใด รวมทั้งการฝึกวันละกี่ชั่วโมงและอาทิตย์ละกี่ครั้ง ผู้ฝึกสอนกีฬาจะต้องมีโปรแกรมฝึกในแต่ละสัปดาห์ให้ชัดเจนแน่นอน

4. การฝึกกีฬาแต่ละชนิดจะต้องฝึกทักษะ ทำทางการเคลื่อนไหว ให้เหมือนกับสภาพที่จะต้องนำไปใช้ในการแข่งขันจริงในกีฬานั้นๆ โดยจะต้องไม่ทำการฝึกทักษะกีฬานั้นควบคู่

กันในเวลาเดียวกัน เพราะอาจจะทำให้เกิดการสับสนขึ้นได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับนักกีฬาที่ขาดประสบการณ์ ความชำนาญ หรือนักกีฬาที่เริ่มฝึกใหม่ (beginner)

5. ภายหลังการฝึกซ้อมในแต่ละวัน จะต้องใช้เวลาพักผ่อนให้เพียงพออย่างน้อยวันละ 6 – 8 ชั่วโมง ต่อหนึ่งคืน และในช่วงกลางวันฝึก ช่วงบ่ายพัก เป็นต้น

6. การฝึกจะต้องกระทำสม่ำเสมอต่อเนื่องตลอดปี ซึ่งในขั้นพื้นฐานเบื้องต้นควรเริ่มด้วยการฝึกความอดทนและสร้างเสริมความแข็งแรงทั่ว ๆ ไป ซึ่งรวมทั้งการฝึกทักษะการเคลื่อนไหวเบื้องต้นในช่วงระยะเวลา 3 เดือนแรก ต่อมาควรปรับเพิ่มปริมาณความหนักในการฝึกมากขึ้น โดยมุ่งเน้นการฝึกทักษะความอดทน ความแข็งแรง ตลอดจนสมรรถภาพร่างกายในการประกอบกรทำกิจกรรมหรือทักษะการเคลื่อนไหวให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ฝึกเน้นความสัมพันธ์และประสานงานของระบบประสาทกล้ามเนื้อ ในการปฏิบัติทักษะการเคลื่อนไหวฝึกเน้นการประสานงานภายในทีม และความสมบูรณ์พร้อมของนักกีฬาก่อนเข้าร่วมการแข่งขัน เมื่อเข้าสู่ช่วงฤดูกาลแข่งขัน การฝึกต้องลดปริมาณความหนักลง เพื่อให้ร่างกายและกล้ามเนื้อได้พักฟื้นบ้างเล็กน้อย จะทำให้เกิดความคล่องตัวและพร้อมที่จะทำการแข่งขันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7. การบำรุงร่างกายหรืออาหารของนักกีฬาจะต้องรับประทานให้ครบทุกประเภท กล่าวคือ ในแต่ละมื้อที่รับประทานจะต้องประกอบด้วย คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน ผัก ผลไม้ เกลือแร่และวิตามิน โดยเฉพาะบุคคลที่ออกกำลังกายอย่างหนัก เช่น นักกีฬารับประทานอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตให้มาก หรือรับประทานให้เพียงพอกับความต้องการของร่างกาย ไม่ควรรับประทานอาหารที่ไม่คุ้นเคยในช่วงของการแข่งขัน หลีกเลี่ยงการรับประทานอาหารที่มีรสจัด ตลอดจนอย่ารับประทานอาหารมากเกินไป ซึ่งจะมีผลกระทบต่อระบบย่อยอาหารและระบบขับถ่าย เป็นผลทำให้ประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหวลดลง

ในการฝึกซ้อมกีฬาเพื่อให้นักกีฬาประสบความสำเร็จในการแข่งขันเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ของการฝึกซ้อมนั้น ผลของการฝึกซ้อมขึ้นอยู่กับสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้

1. คุณภาพของการฝึก ได้แก่ การกำหนดรูปแบบวิธีการฝึกที่สามารถพัฒนาคุณลักษณะที่ดีของกีฬานั้นได้ และบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

2. ปริมาณการฝึก ได้แก่ การกำหนดปริมาณความหนักเบาของกิจกรรมในการโดยทั่วไป กำหนดจากอัตราการเต้นของชีพจร ซึ่งในลักษณะเดียวกันนี้ ในการฝึกซ้อมกีฬา การจับชีพจรช่วยบอกความหนักเบาของการฝึกและความสามารถในการฟื้นตัวของผู้เข้ารับการฝึกอีกด้วย

3. ปัจจัยภายในร่างกาย (ปัจจัยภายในตัวผู้รับการฝึกเอง) ได้แก่ อายุ เพศ สภาพร่างกาย จิตใจ และพรสวรรค์ เป็นต้น

4. ปัจจัยภายนอกร่างกาย ได้แก่ สภาพภูมิอากาศ เครื่องแต่งกาย สารกระตุ้น การพักผ่อน และสันทนาการ เป็นต้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เนื่องจากการศึกษาวิจัย เกี่ยวกับผลของผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อกล้ามเนื้อ ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไว ของนักกีฬากาบัดดี้เพศชาย ยังไม่มีผู้ทำกันมาก่อน เท่าที่ได้มีการศึกษามาส่วนใหญ่ จะเป็นการวิจัยเกี่ยวกับการเพิ่มสมรรถภาพ การกระโดด และความคล่องแคล่วว่องไว ส่วนในเรื่องของความเร็วก็ยังเป็นที่ถกเถียงกันอยู่ว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ ของการวิจัยในกีฬาหลายชนิด เช่น ฟุตบอล วอลเลย์บอล บาสเกตบอล เป็นต้น ดังนั้นผลงานการวิจัยเกี่ยวกับกีฬากาบัดดี้ จึงไม่ค่อยมีปรากฏ สำหรับงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยในครั้งนี้ ขอนำเสนอต่อไปนี้

งานวิจัยในประเทศ

หนึ่งฤทัย (2541) ได้ศึกษาผลของการฝึกพลัยโอเมตริกและการฝึกความเร็วที่มีต่อพลังสูงสุดแบบไม่ใช้ออกซิเจน กำลังกล้ามเนื้อ และความเร็วในการวิ่ง 50 เมตร และเพื่อหาความแตกต่างของผลการฝึกพลัยโอเมตริก และการฝึกความเร็วที่มีต่อพลังสูงสุดแบบไม่ใช้ออกซิเจน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักกีฬาฮอกกี้น้ำแข็งของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มีอายุระหว่าง 18-22 ปี จำนวน 30 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน คือ กลุ่มฝึกกีฬาฮอกกี้อย่างเดียว กลุ่มฝึกทักษะกีฬาฮอกกีควบคู่กับการฝึกพลัยโอเมตริก และกลุ่มฝึกทักษะกีฬาฮอกกีควบคู่กับฝึกความเร็ว โดยทำการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ทำการทดสอบพลังสูงสุดแบบไม่ใช้ออกซิเจน กำลังกล้ามเนื้อและความเร็วในการวิ่ง 50 เมตร ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

ในช่วงก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 นำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว(one - way analysis of variance: ANOVA) และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว โดยใช้วิธีของ Tukey ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัย พบว่า พลังสูงสุดแบบไม่ใช้ออกซิเจน หลังการฝึกครบสัปดาห์ที่ 8 มีพัฒนาการดีขึ้นกว่าก่อนการฝึก และพลังสูงสุดแบบไม่ใช้ออกซิเจนระหว่างกลุ่มในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กำลังกล้ามเนื้อขาภายในกลุ่มฝึกทักษะกีฬาฮอกกี้อย่างเดียว และอีกกลุ่มหนึ่ง คือ กลุ่มฝึกทักษะกีฬาฮอกกี้ควบคู่กับการฝึกพลัยโอเมตริกในช่วงก่อนการฝึก และหลังการฝึกมีพัฒนาการดีขึ้นกว่าก่อนการฝึก ยกเว้นกลุ่มฝึกทักษะกีฬาฮอกกี้ควบคู่กับการฝึกความเร็วในช่วงก่อนการฝึก และหลังการฝึกไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความเร็วในการวิ่ง 50 เมตรของทั้ง 3 กลุ่ม ในช่วงก่อนการฝึก และหลังการฝึก มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชาญชัย (2543) ได้ศึกษาผลของการฝึกแบบไม่ใช้ออกซิเจนร่วมกับการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง 100 เมตร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนของโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี เพศชาย มีอายุระหว่าง 17-18 ปี จำนวน 50 คน ได้มาจากการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (purposive random sampling) หลังจากนั้นทำการทดสอบเวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ของทุกคนแล้วเรียงลำดับความเร็วในการวิ่งของแต่ละคนคัดเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง 40 คน แล้วทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน โดยทำ การสุ่มแบบ(random assigned) ทำการฝึกโปรแกรมการฝึกระยะสั้น โปรแกรมการฝึกแบบไม่ใช้ออกซิเจนโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก โปรแกรมการฝึกแบบไม่ใช้ออกซิเจน ร่วมกับการฝึกพลัยโอเมตริก ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นตามทฤษฎีและหลักการ ซึ่งได้ผ่านการเห็นชอบจากคณะกรรมการที่ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญใช้ระยะเวลาในการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน คือ จันทร์ พุธ ศุกร์ ตั้งแต่เวลา 16.00-17.30 น. โดยฝึกตามโปรแกรมดังนี้ กลุ่มที่ 1 ฝึกโปรแกรมการวิ่งระยะสั้น กลุ่มที่ 2 ฝึกโปรแกรมการวิ่งระยะสั้นเสริมด้วยโปรแกรมแบบไม่ใช้ออกซิเจน กลุ่มที่ 3 ฝึกด้วยโปรแกรมการวิ่งระยะสั้นเสริมด้วยโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก กลุ่ม ที่ 4 ฝึกโปรแกรมการวิ่งระยะสั้นเสริมด้วยโปรแกรมการฝึกแบบไม่ใช้ออกซิเจน ร่วมกับการฝึกแบบพลัยโอเมตริก ทำการทดสอบเวลาในการวิ่งระยะทาง 25 50 75 และ 100 เมตร แรงเหวี่ยงขา พลังอนากาสนิยม สมรรถภาพอนากาสนิยม ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ทางสถิติ

คำนวณค่าเฉลี่ย (mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one-way analysis of variance: ANOVA) เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของ Tukey ทดสอบค่าที (t-test)

ผลการวิจัย พบว่า ภายหลังจากทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ 1 และ 3 มีค่าเฉลี่ยเวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร แตกต่างจากกลุ่มควบคุม ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่มีความแตกต่างจากกลุ่มควบคุมและยังพบว่า ค่าเฉลี่ยของการวิ่งระยะทาง 100 เมตร พลังอนาการศนิยม สมรรถภาพ นียม แรงเหยียดขา ภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของเวลาในการวิ่ง 100 เมตร ภายหลังจากทดลอง 8 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มที่ใช้โปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นเสริมด้วยโปรแกรมการฝึกแบบไม่ใช้ออกซิเจนร่วมกับโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกมีค่าเฉลี่ยของเวลาในการวิ่งน้อยกว่ากลุ่มอื่น

อิริวัฒน์ (2547) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกความเร็วและกำลังกล้ามเนื้อขาที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักฟุตบอลชายโรงเรียนวัดม่วงคัน ที่มีอายุระหว่าง 13-14 ปี จำนวน 30 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มควบคุมฝึกโปรแกรมฟุตบอลอย่างเดียว กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกโปรแกรมความเร็วร่วมกับโปรแกรมฟุตบอล และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกโปรแกรมกำลังกล้ามเนื้อขาพร้อมกับโปรแกรมฟุตบอล

ผลการวิจัย พบว่า ค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ภายในกลุ่มพบว่า ค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มควบคุมภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกัน ก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ขณะที่ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ทั้งกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

งานวิจัยต่างประเทศ

Bonetto (1997) ได้ทำการศึกษาวิจัยในเรื่องของ “การเปรียบเทียบโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกในการพัฒนาความเร็วและการขึ้นกระโดดสูง” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา และเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกแบบก้าวหน้าและการฝึกพลัยโอเมตริกแบบดั้งเดิม ในการพัฒนาความเร็วและการขึ้นกระโดดสูง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาของวิทยาลัย เพศชาย จำนวน 25 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 ฝึกพลัยโอเมตริกแบบก้าวหน้า และกลุ่มที่ 2 ฝึกพลัยโอเมตริกแบบดั้งเดิม และกลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุม ทั้งกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ทำการฝึกด้วยแรงต้าน 3 วันต่อสัปดาห์ และฝึกด้วยพลัยโอเมตริก 2 วันต่อสัปดาห์ ทำการฝึกเป็นเวลา 10 สัปดาห์ โดยกลุ่มที่ 1 ให้ฝึกแบบพลัยโอเมตริก โดยใช้ความสูงแบบขึ้นบันได ส่วนกลุ่มที่ 2 ฝึกแบบความสูงปกติเท่ากัน ในการทดสอบใช้การวิ่ง 30 เมตร และการขึ้นกระโดดสูง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 5 และสัปดาห์ที่ 10 พบว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยพลัยโอเมตริกแบบก้าวหน้า ความเร็วลดลงและการขึ้นกระโดดสูงเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 10 และยังพบว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยพลัยโอเมตริกแบบก้าวหน้ามีความเร็วดีขึ้น ซึ่งแตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 5 และสัปดาห์ที่ 10 ส่วนกลุ่มที่ฝึกพลัยโอเมตริกแบบดั้งเดิม การขึ้นกระโดดสูงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ภายหลังสัปดาห์ที่ 10 และผลการวิจัยนี้ทำให้ทราบว่า โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกแบบก้าวหน้าร่วมกับโปรแกรมการฝึกด้วยแรงต้าน สามารถลดเวลาในการวิ่งและเพิ่มระยะในการขึ้นกระโดดไกลในแนวดิ่งได้

Miller *et al.* (2006) ได้ทำการศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก 6 สัปดาห์ที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไว กลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัคร อายุต่ำกว่า 18 ปี จำนวน 28 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 14 คน โดยสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่ม (randomly assignment) คือ กลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่ไม่มีการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริก และกลุ่มที่ได้รับการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริก โดยทำการฝึกสัปดาห์ละ 2 วัน กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดทำการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว 2 รูปแบบ ได้แก่ แบบ T-Test Agility และแบบ Illinois Agility Test และการทดสอบปฏิกิริยาตอบสนองของเวลาการสัมผัสพื้น (ground reaction time) ด้วยการทดสอบ Force Plate โดยทำการทดสอบปฏิบัติก่อน และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6

ผลการวิจัย พบว่า การทดสอบด้วย T-Test Agility มีการปรับปรุงของเวลาเพิ่มขึ้น 4.86 % การทดสอบด้วย Illinois Agility Test มีการปรับปรุงของเวลาเพิ่มขึ้น 2.93% และการทดสอบด้วย

Force Plate กลุ่มตัวอย่างมีการปรับปรุงเพิ่มขึ้นกว่า 10 % โดยกลุ่มที่ได้รับการฝึกพลัยโอเมตริกมีเวลาปฏิบัติลดลง ภายหลังการทดสอบสัปดาห์ที่ 6 เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม จากการวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า การฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกสามารถพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาได้

จากการตรวจเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยในครั้งนี้ ทำให้ทราบว่า การฝึกพลัยโอเมตริกสามารถที่จะพัฒนาความสามารถทางด้านกำลังกล้ามเนื้อ และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นปัจจัยในการเพิ่มสมรรถภาพความเร็ว รวมถึงความคล่องแคล่วว่องไว ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการศึกษาวิจัยผลของการฝึกพลัยโอเมตริก ว่า จะสามารถส่งผลต่อกำลังกล้ามเนื้อ ความเร็ว รวมถึงคล่องแคล่วว่องไว ในกีฬากาบัดดี้ได้หรือไม่ ซึ่งความสามารถดังกล่าวเป็นสมรรถภาพที่สำคัญในการเล่นกีฬากาบัดดี้ อันจะเป็นประโยชน์ต่อการฝึกซ้อม และการแข่งขันต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เครื่องนิวเทสต์ (NEWTES, Power timer series-300, Japan)
2. กรวยพลาสติก จำนวน 10 อัน
3. นาฬิกาจับเวลา จำนวน 1 เรือน
4. ขางวงกลม จำนวน 12 เส้น

วิธีการ

กลุ่มประชากร

กลุ่มประชากรในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นนักกีฬาภาคบดดี สังกัดทีมจังหวัดเชียงใหม่

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นนักกีฬาภาคบดดี สังกัดทีมจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 22 คน อายุระหว่าง 17 – 25 ปี ซึ่งมีขั้นตอนการได้มาของกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1. รวบรวมรายชื่อ นักกีฬาภาคบดดี เพศชาย อายุระหว่าง 17 – 25 ปี สังกัดทีมจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 22 คน

2. นำกลุ่มประชากรทั้งหมด มาเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง จำนวน 22 คน

3. นำกลุ่มตัวอย่างจำนวน 22 คน มาทำการทดสอบกำลังกล้ามเนื้อ (Counter movement jump) แล้วนำผลการทดสอบที่ได้ มาแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยการสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่ม (randomly assignment) กลุ่มละ 11 คน ดังนี้

กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม ฝึกซ้อมตามปกติ

กลุ่มที่ 2 กลุ่มทดลอง ฝึกซ้อมตามปกติควบคู่กับการฝึกพลัยโอเมตริก

สถานที่และระยะเวลาในการทำวิจัย

สถานที่

สนามฝึกซ้อมกีฬากาบัดดี๋ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่

ระยะเวลาในการทำวิจัย

มกราคม – มีนาคม พ.ศ.2553

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. นำโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาพิจารณาตรวจสอบความเรียบร้อย แนะนำ ปรับปรุง และแก้ไขในส่วนที่บกพร่อง
2. นำโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกที่ผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการที่ปรึกษา ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมทำการแก้ไขปรับปรุง ให้มีความสมบูรณ์
3. นำโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปทดลองใช้ (try out) กับนักกีฬากาบัดดี๋ จำนวน 11 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง
4. นำผลที่ได้จากการทดลองประกอบการสังเกต เสนอคณะกรรมการที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง

5. นำโปรแกรมที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาใช้ในการวิจัย โดยโปรแกรมการฝึกพลีโอเมตริกประกอบด้วยการฝึก ดังนี้

- 5.1 ท่ายกเข่าสูง (Height knee drill) จำนวน 15 ครั้ง 3 เซต
- 5.2 ท่าสควอท (Bodyweight Squats) จำนวน 15 ครั้ง 3 เซต
- 5.3 ท่าก้าวย่อ (Bodyweight forward lunge) จำนวน 15 ครั้ง 3 เซต
- 5.4 ท่าเขย่งและสัมผัสสวงแหวน (Ring touch drill) จำนวน 10 ครั้ง 3 เซต
- 5.5 ท่ากระโดดสี่จุด (Lateral runs with rings) จำนวน 10 ครั้ง 3 เซต
- 5.6 ท่ากระโดดขาเดียวด้านข้าง (Single leg lateral hop) จำนวน 10 ครั้ง 3 เซต
- 5.7 ท่ากระโดดแบบเขย่งกับวงกลม (Bounding with rings) จำนวน 10 ครั้ง 3 เซต
- 5.8 ท่ากระโดดแบบเขย่ง (Bounding) จำนวน 10 เมตร 3 เซต
- 5.9 ท่ากระโดดสควอท แบบสลับขา (Split squat jumps) จำนวน 1 ครั้ง 3 เซต

วิธีการในการทดสอบ กำลัง ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไว ในการวิจัยครั้งนี้ คือแบบทดสอบกำลังกล้ามเนื้อ (Counter movement jump) ทำการทดสอบ 3 ครั้งนำผลที่ดีที่สุดมาบันทึกข้อมูลโดยใช้หน่วยเป็นเซนติเมตร, แบบทดสอบความเร็ว (Sprint 10 meter test) ทำการทดสอบ 3 ครั้ง นำผลที่ดีที่สุดมาบันทึกข้อมูลใช้หน่วยเป็นวินาที และแบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว (Illinois agility test) ทำการทดสอบ 3 ครั้ง แล้วนำผลของทั้ง 3 ครั้ง ที่ทดสอบมาหาค่าเฉลี่ยใช้หน่วยเป็นวินาที

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้มีขั้นตอนดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. กำหนดวัน เวลา อุปกรณ์ สถานที่ และกลุ่มตัวอย่างในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. จัดเตรียมสถานที่ อุปกรณ์ ตารางการฝึก ไปบันทึกผลการทดลอง เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลในการดำเนินการ

3. ประชุม อธิบาย ชี้แจงขั้นตอนวิธีการฝึก และวิธีการทดสอบโดยละเอียดแก่ผู้ช่วยในการฝึกซ้อม และกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม (ฝึกตามปกติ) และกลุ่มทดลอง (ฝึกตามปกติ ร่วมกับการฝึกพลัยโอเมตริก) โดยมีตารางการฝึก ดังนี้

3.1 กลุ่มควบคุม

3.1.1 อบอุ่นร่างกายและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ระยะเวลา 15 นาที

3.1.2 ฝึกแบบฝึกของกีฬาการบัดดี้ ระยะเวลา 45 นาที

3.1.3 คลายอุ่นและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ระยะเวลา 10 นาที

3.2 กลุ่มทดลอง

3.2.1 อบอุ่นร่างกายและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ระยะเวลา 15 นาที

3.2.2 ฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริก ระยะเวลา 30 นาที

3.1.3 ฝึกแบบฝึกของกีฬาการบัดดี้ ระยะเวลา 45 นาที

3.1.4 คลายอุ่นและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ระยะเวลา 10 นาที

4. นำกลุ่มตัวอย่างจำนวน 22 คน มาทำการทดสอบกำลังกล้ามเนื้อ (Counter movement jump) แล้วนำผลการทดสอบที่ได้มาแบ่งเป็น 2 กลุ่ม โดยการสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่ม (randomly assignment) กลุ่มละ 11 คน

5. ทำการฝึกตามโปรแกรมทั้ง 2 กลุ่ม เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เวลา 16.00-18.00 น.

6. ทำการทดสอบกำลังกล้ามเนื้อ (Counter movement jump) ทดสอบความเร็ว (Sprint 10 meter test) และทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว (Illinois Agility Test) ในช่วงก่อนการฝึก, ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยมีวิธีการ ดังนี้

6.1 กลุ่มตัวอย่างอบอุ่นร่างกายและยืดเหยียดกล้ามเนื้อก่อนการทดสอบ

6.2 ทำการทดสอบกำลังกล้ามเนื้อ ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไว โดยแต่ละการทดสอบ ให้ปฏิบัติ 3 ครั้ง โดยมีระยะเวลาพักระหว่างท่าฝึก และเซต 3 นาที

7. บันทึกผลการทดสอบ และนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดย

7.1 การทดสอบกำลังกล้ามเนื้อ (Counter movement jump) ทำการทดสอบ 3 ครั้ง นำผลครั้งที่ดีที่สุดมาบันทึกข้อมูล

7.2 การทดสอบ (Sprint 10 meter test) ทำการทดสอบ 3 ครั้ง นำสถิติครั้งที่ดีที่สุดมาบันทึกข้อมูล

7.3 การทดสอบ (Illinois Agility Test) ทำการทดสอบ 3 ครั้ง นำผลทั้ง 3 ครั้ง มาหาค่าเฉลี่ย

8. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ ความคิดเห็นที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้

การใช้สถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัย ได้วิเคราะห์ข้อมูลโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS for Windows

1. คำนวณค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ของอายุนักเรียน ส่วนสูง ผลของการทดสอบกำลังกล้ามเนื้อ (Counter movement jump) ผลการทดสอบความเร็ว (Sprint 10 meter test) และผลการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว (Illinois Agility Test) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม

2. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยกำลังกล้ามเนื้อ (Counter movement jump) ค่าเฉลี่ยของความเร็ว (Sprint 10 meter test) และค่าเฉลี่ยของความคล่องแคล่วว่องไว (Illinois Agility Test) ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้ค่าสถิติ t-test independent ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (one-way analysis of variance with repeated measures) เพื่อทดสอบความแตกต่างของ กำลังกล้ามเนื้อ (Counter movement jump) ค่าเฉลี่ยของความเร็ว (Sprint 10 meter test) และค่าเฉลี่ยของความคล่องแคล่วว่องไว (Illinois

Agility Test) ภายในกลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 หากพบว่ามี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จะทำการเปรียบเทียบเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของ Tukey ซึ่งกำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของกำลังกล้ามเนื้อ ความเร็ว และความคล่องแคล่ว ว่องไว ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แหล่งเงินทุนสนับสนุน

แหล่งเงินทุนสนับสนุนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้ทุนส่วนตัว

ผลการวิจัยและวิจารณ์

ผลการวิจัย

การศึกษานี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อกำลังกล้ามเนื้อ ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาบดี้เพศชาย และศึกษาความสัมพันธ์ของกำลังกล้ามเนื้อ ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไวภายหลังการฝึกพลัยโอเมตริกในนักกีฬาบดี้เพศชาย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักกีฬาบดี้เพศชาย สังกัดทีมจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 22 คน อายุระหว่าง 17 – 25 ปี และนำกลุ่มตัวอย่างมาทำการทดสอบกำลังกล้ามเนื้อ (Counter movement jump) แล้วนำผลทดสอบที่ได้มาแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยการสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่ม (randomly assignment) กลุ่มละ 11 คน

กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม ฝึกซ้อมตามปกติ

กลุ่มที่ 2 กลุ่มทดลอง ฝึกซ้อมตามปกติควบคู่กับการฝึกพลัยโอเมตริก

ผู้ศึกษากำหนดให้กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบกำลังกล้ามเนื้อ (Counter movement jump) แบบทดสอบความเร็ว (Sprint 10 meter test) และแบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว (Illinois agility test) ในช่วงก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS for Windows แล้วนำผลการศึกษามานำเสนอในรูปแบบตาราง โดยผลการวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ของอายุน้ำหนัก ส่วนสูง ผลของการทดสอบกำลังกล้ามเนื้อ (Counter movement jump) ผลการทดสอบความเร็ว (Sprint 10 meter test) และผลการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว (Illinois Agility Test) ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม

ตอนที่ 2 แสดงความแตกต่างของค่าเฉลี่ยกำลังกล้ามเนื้อแบบ (Counter movement jump) ค่าเฉลี่ยของความเร็ว (Sprint 10 meter test) และค่าเฉลี่ยของความคล่องแคล่วว่องไว (Illinois

Agility Test) ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้ค่าสถิติ t-test independent ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 แสดงความแตกต่างของค่าเฉลี่ยกำลังกล้ามเนื้อ (Counter movement jump) ค่าเฉลี่ยของความเร็ว (Sprint 10 meter test) และค่าเฉลี่ยของความคล่องแคล่วว่องไว (Illinois Agility Test) ภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้ค่าสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (one-way analysis of variance with repeated measure) และเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่โดยใช้วิธี Tukey ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 4 แสดงผลค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของกำลังกล้ามเนื้อ ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไว ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 1 แสดงลักษณะทางกายภาพของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการทดลองด้วยค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และดัชนีมวลกาย

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และดัชนีมวลกายของ กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม

ตัวแปร	กลุ่มทดลอง (n = 11)	กลุ่มควบคุม (n = 11)	P value
อายุ	18.55±3.01	18.82±2.75	0.08
น้ำหนัก	65.82±4.87	64.91±5.73	0.69
ส่วนสูง	173.82±6.72	169.18±5.04	0.08
BMI	21.84±1.95	22.67±1.70	0.29

จากตารางที่ 1 พบว่า ค่าเฉลี่ยของอายุนักกีฬาในกลุ่มควบคุม เท่ากับ 18.82 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุเท่ากับ 2.75 ปี ค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก เท่ากับ 64.90 กิโลกรัม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักเท่ากับ 5.73 กิโลกรัม ค่าเฉลี่ยของส่วนสูง เท่ากับ 169.18 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของส่วนสูง เท่ากับ 5.04 เซนติเมตร ค่าเฉลี่ยของอายุนักกีฬากลุ่มทดลอง เท่ากับ 17.64 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุเท่ากับ 2.69 ปี ค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก เท่ากับ 65.82 กิโลกรัม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักเท่ากับ 4.87 กิโลกรัม ค่าเฉลี่ยของส่วนสูง เท่ากับ 173.82 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของส่วนสูง เท่ากับ 6.72 เซนติเมตร ข้อมูลเบื้องต้นก่อนการทดลองของทั้ง 2 กลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่ากลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม มีสมรรถภาพทางด้านร่างกายที่ใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานผลการทดสอบกำลังกล้ามเนื้อ (Counter Movement Jump) ก่อนการฝึก, สัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

การทดสอบ	ค่าเฉลี่ยกำลังกล้ามเนื้อ(เซนติเมตร)	
	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
ก่อนการฝึก	40.14±4.09	41.73±4.45
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	40.71±2.89	43.86±4.04
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	41.44±3.55	47.05±3.69

จากตารางที่ 2 พบว่า ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบกำลังกล้ามเนื้อของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เท่ากับ 40.14, 40.71 และ 41.44 ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เท่ากับ 4.09, 2.89 และ 3.55 ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบกำลังกล้ามเนื้อของกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เท่ากับ 41.73, 43.86 และ 47.05 ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เท่ากับ 4.45, 4.04 และ 3.69 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานผลการทดสอบความเร็ว (Sprint 10 meter test) ก่อนการฝึก, สัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

การทดสอบ	ค่าเฉลี่ยความเร็ว(วินาที)	
	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
ก่อนการฝึก	2.29±0.08	2.22±0.06
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	2.24±0.08	2.07±0.05
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	2.19±0.07	1.95±0.03

จากตารางที่ 3 พบว่า ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบความเร็วของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เท่ากับ 2.29, 2.24 และ 2.19 ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.08, 0.08 และ 0.07 ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบความเร็วของกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เท่ากับ 2.22, 2.07 และ 1.95 ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.06, 0.05 และ 0.03 ตามลำดับ

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานผลการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว (Illinois Agility Test) ก่อนการฝึกและหลังการฝึก

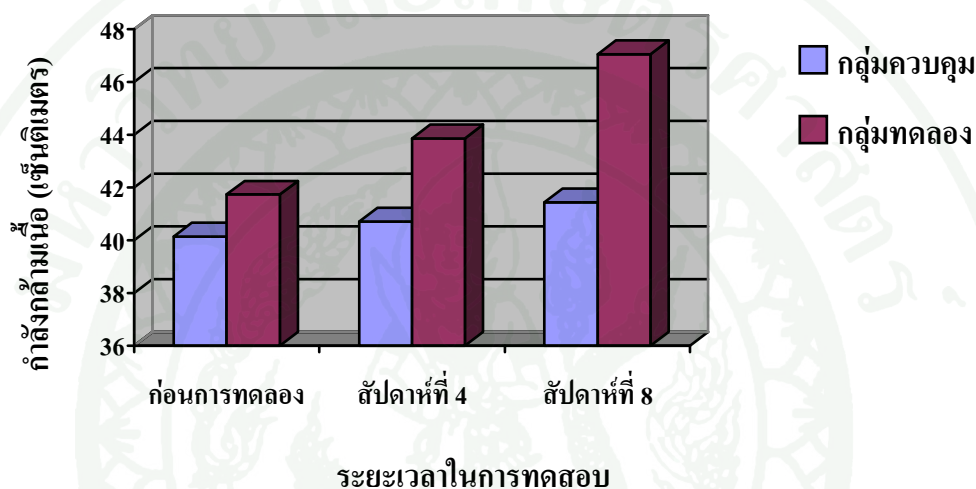
การทดสอบ	ค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว(วินาที)	
	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
ก่อนการฝึก	16.43±0.75	16.23±0.36
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	16.20±0.56	15.80±0.36
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	16.04±0.56	15.44±0.25

จากตารางที่ 4 พบว่า ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เท่ากับ 16.43, 16.20 และ 16.04 ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.75, 0.56 และ 0.56 ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เท่ากับ 16.23, 15.80 และ 15.44 ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.36, 0.36 และ 0.25 ตามลำดับ

ตอนที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานกำลังกล้ามเนื้อ ความเร็ว และความคล่องแคล่ว ว่องไวของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8

ภาพที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยผลการทดสอบกำลังกล้ามเนื้อ (Counter movement jump) ก่อนการทดลอง, สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม



* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากภาพที่ 1 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของกำลังกล้ามเนื้อของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการทดลองและ สัปดาห์ที่ 4 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยกำลังกล้ามเนื้อ (Counter movement jump) ก่อนการฝึกระหว่าง กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้ค่า “ที”

กลุ่มตัวอย่าง	$\bar{X}$ (cm)	S.D.	t-test	p-value
กลุ่มควบคุม	40.14	4.09	.87	0.39
กลุ่มทดลอง	41.73	4.45		0.31

จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของกำลังกล้ามเนื้อก่อนการฝึกของกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 40.14 กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 41.73 ซึ่งผลการทดสอบทางสถิติพบว่า กำลังกล้ามเนื้อของทั้งสองกลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยกำลังกล้ามเนื้อ (Counter movement jump) ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้ค่า “ที”

กลุ่มตัวอย่าง	$\bar{X}$ (cm)	S.D.	t-test	p-value
กลุ่มควบคุม	40.71	2.89	1.40	0.18
กลุ่มทดลอง	42.75	3.84		0.18

จากตารางที่ 6 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของกำลังกล้ามเนื้อหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 40.71 กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 43.86 ซึ่งผลการทดสอบ ทางสถิติพบว่า กำลังกล้ามเนื้อของทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

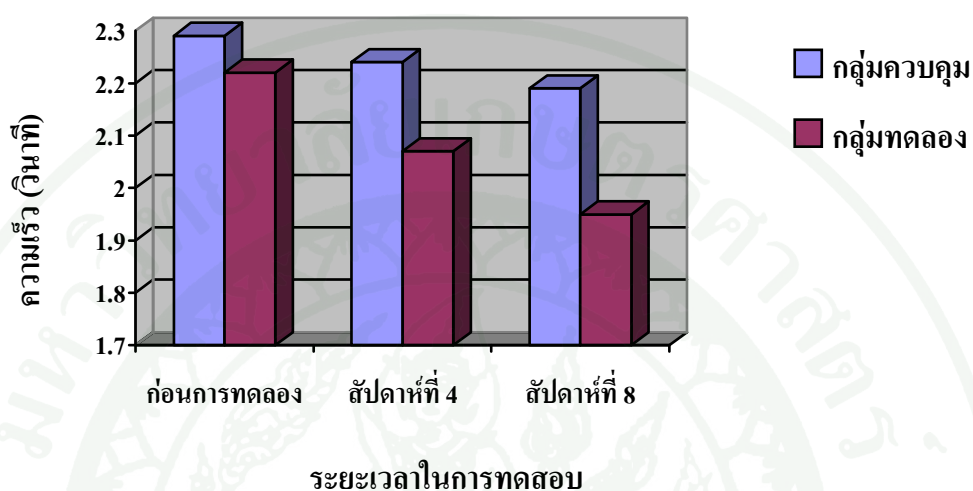
ตารางที่ 7 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยกำลังกล้ามเนื้อ (Counter movement jump) ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยใช้ค่า “ที”

กลุ่มตัวอย่าง	$\bar{X}$ (cm)	S.D.	t-test	p-value
กลุ่มควบคุม	41.44	3.55	2.10*	0.00*
กลุ่มทดลอง	47.05	3.69		0.00*

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 7 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของกำลังกล้ามเนื้อหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 41.44 กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 47.05 ซึ่งผลการทดสอบทางสถิติพบว่า กำลังกล้ามเนื้อของทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภาพที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยผลการทดสอบความเร็ว (Sprint 10 meter test) ก่อนการทดลอง, สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม



* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากภาพที่ 2 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของความเร็ว ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการทดลองและ สัปดาห์ที่ 4 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 8 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเร็ว (Sprint 10 meter test) ก่อนการฝึกระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้ค่า “ที”

กลุ่ม	$\bar{X}$ (s)	S.D.	t-test	p-value
กลุ่มควบคุม	2.29	0.08	-1.27	0.22
กลุ่มทดลอง	2.25	0.06		0.21

จากตารางที่ 8 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของความเร็วก่อนการฝึกของกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.29 กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 2.22 ซึ่งผลการทดสอบทางสถิติพบว่า ความเร็วของทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน

ตารางที่ 9 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความเร็ว (Sprint 10 meter test)
 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้ค่า “ที”

กลุ่ม	$\bar{X}$ (s)	S.D.	t-test	p-value
กลุ่มควบคุม	2.24	0.08	-1.95	0.06
กลุ่มทดลอง	2.18	0.06		0.06

จากตารางที่ 9 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของความเร็วหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.24 กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 2.18 ซึ่งผลการทดสอบทางสถิติพบว่าความเร็ว ของทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน

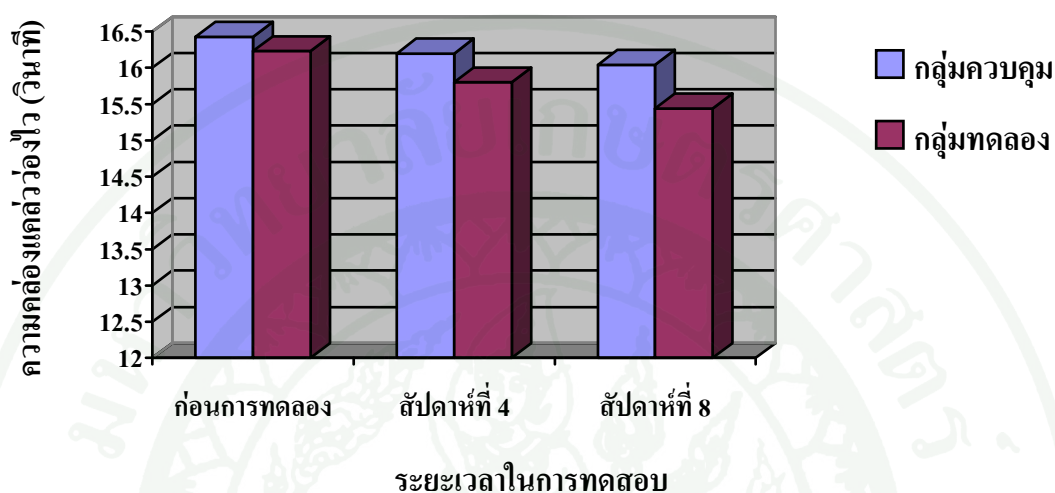
ตารางที่ 10 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความเร็ว (Sprint 10 meter test)
 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้ค่า “ที”

กลุ่ม	$\bar{X}$ (s)	S.D.	t-test	p-value
กลุ่มควบคุม	2.19	0.07	-10.06*	0.00*
กลุ่มทดลอง	1.95	0.03		0.00*

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 10 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของความเร็วภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.19 กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 1.95 ซึ่งผลการทดสอบทางสถิติพบว่าความเร็วของทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภาพที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยผลการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว (Illinois Agility Test) ก่อนการทดลอง, สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม



* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากภาพที่ 3 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการทดลองและ สัปดาห์ที่ 4 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 11 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว (Illinois Agility Test) ก่อนการฝึกระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้ค่า “ที”

กลุ่ม	$\bar{X}$ (s)	S.D.	t-test	p-value
กลุ่มควบคุม	16.43	0.75	-.81	0.43
กลุ่มทดลอง	16.23	0.36		0.42

จากตารางที่ 11 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการฝึกของกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.43 กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 16.23 ซึ่งผลการทดสอบทางสถิติพบว่า ความคล่องแคล่วว่องไว ของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 12 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว (Illinois Agility Test) ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้ค่า “ที”

กลุ่ม	$\bar{X}$ (s)	S.D.	t-test	p-value
กลุ่มควบคุม	16.20	0.56	-1.93	0.07
กลุ่มทดลอง	15.80	0.36		0.07

จากตารางที่ 12 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของความคล่องแคล่วว่องไวหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.20 กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 15.80 ซึ่งผลการทดสอบทางสถิติพบว่า ความคล่องแคล่วว่องไว ของทั้งสองกลุ่มไม่มีแตกต่างกัน

ตารางที่ 13 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว (Illinois Agility Test) หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้ค่า “ที”

กลุ่ม	$\bar{X}$ (s)	S.D.	t-test	p-value
กลุ่มควบคุม	16.04	0.56	-3.09*	0.00*
กลุ่มทดลอง	15.44	0.25		0.00*

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 13 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของความคล่องแคล่วว่องไวหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.04 กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 15.44 ซึ่งผลการทดสอบทางสถิติพบว่า ความคล่องแคล่วว่องไว ของทั้งสองกลุ่มมีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยกำลังกล้ามเนื้อ ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไว ภายในกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึก, หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

ตารางที่ 14 แสดงการเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อค่าเฉลี่ยกำลังกล้ามเนื้อ (Counter Movement Jump) ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุมโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (one-way analysis of variance with repeated measure)

แหล่งความแปรปรวน	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
ระหว่างกลุ่ม	9.33	2	4.66	.37	.69
ภายในสมาชิก	377.73	30	12.59		
รวมทั้งหมด	387.06	32			

จากตารางที่ 14 แสดงให้เห็นว่า กำลังกล้ามเนื้อก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกัน แสดงว่า กำลังกล้ามเนื้อของกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันทุกช่วงการฝึก

ตารางที่ 15 แสดงการเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อค่าเฉลี่ยกำลังกล้ามเนื้อ (Counter Movement Jump) ก่อนการฝึก, หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (one-way analysis of variance with repeated measure)

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ระหว่างกลุ่ม	175.94	2	87.97	5.47	.00*
ภายในสมาชิก	481.83	30	16.06		
รวมทั้งหมด	657.78	32			

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 15 แสดงให้เห็นว่า กำลังกล้ามเนื้อก่อนการฝึก, ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า กำลังกล้ามเนื้อของของกลุ่มควบคุมอย่างน้อยหนึ่งช่วงการฝึกแตกต่างกัน

ตารางที่ 16 แสดงการเปรียบเทียบรายคู่ ของค่าเฉลี่ยกำลังกล้ามเนื้อ (Counter Movement Jump) ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลอง โดยวิธี Tukey

ระยะเวลาการทดลอง	$\bar{X}$	ก่อนการฝึก	ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	41.73	-	-1.01	-5.32* (p= .01)
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	42.75		-	-4.30* (p= .04)
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	47.05			-

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 16 แสดงการเปรียบเทียบรายคู่ ของค่าเฉลี่ยกำลังกล้ามเนื้อของกลุ่มทดลอง โดยวิธี Tukey พบว่า ก่อนการฝึกและ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน ส่วนก่อนการฝึก และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รวมทั้งภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 17 แสดงการเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อค่าเฉลี่ยความเร็ว (Sprint 10 meter test) ก่อนการฝึก, ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุมโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (one-way analysis of variance with repeated measure)

แหล่งความแปรปรวน	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
ระหว่างกลุ่ม	.05	2	.02	3.65	.03*
ภายในสมาชิก	.20	30	.00		
รวมทั้งหมด	.25	32			

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 17 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยความเร็วก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า ความเร็วของกลุ่มควบคุมอย่างน้อยหนึ่งช่วงการฝึกแตกต่างกัน

ตารางที่ 18 แสดงการเปรียบเทียบรายคู่ ของค่าเฉลี่ยความเร็ว (Sprint 10 meter test) ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุมโดยวิธี Tukey

ระยะเวลาการทดลอง	$\bar{X}$	ก่อนการฝึก	ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	2.29	-	.05	.09* (p= .02)
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	2.24		-	.04
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	2.19			-

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 18 แสดงการเปรียบเทียบรายคู่ ของค่าเฉลี่ยค่าเฉลี่ยความเร็วของกลุ่มควบคุม โดยวิธี Tukey พบว่า ก่อนการฝึกและ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน ส่วนก่อนการฝึก และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 19 แสดงการเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อค่าเฉลี่ยความเร็ว (Sprint 10 meter test) ก่อนการฝึก, ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (one-way analysis of variance with repeated measure)

แหล่งความแปรปรวน	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
ระหว่างกลุ่ม	.54	2	.27	93.48	.00*
ภายในสมาชิก	.08	30	.00		
รวมทั้งหมด	.63	32			

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 19 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยความเร็วก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า ความเร็วของกลุ่มทดลองอย่างน้อยหนึ่งช่วงการฝึกแตกต่างกัน

ตารางที่ 20 แสดงการเปรียบเทียบรายคู่ ของค่าเฉลี่ยความเร็ว (Sprint 10 meter test) ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองโดยวิธี Tukey

ระยะเวลาการทดลอง	$\bar{X}$	ก่อนการฝึก	ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	2.25	-	.072* (p=.01)	.30* (p=.00)
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	2.17		-	.22* (p=.00)
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	1.94			-

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 20 แสดงการเปรียบเทียบรายคู่ ของค่าเฉลี่ยค่าเฉลี่ยความเร็วของกลุ่มทดลอง โดยวิธี Tukey พบว่า ก่อนการฝึกและ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนก่อนการฝึกและภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 21 แสดงการเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว (Illinois agility test) ก่อนการฝึก, ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุม โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (one-way analysis of variance with repeated measure)

แหล่งความแปรปรวน	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
ระหว่างกลุ่ม	.95	2	.47	1.18	.32
ภายในสมาชิก	12.08	30	.40		
รวมทั้งหมด	13.03	32			

จากตารางที่ 21 แสดงการเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว แสดงให้เห็นว่า ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกัน แสดงว่า ความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันทุกช่วงการฝึก

ตารางที่ 22 แสดงการเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว (Illinois agility test) ก่อนการฝึก, ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลอง โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (one-way analysis of variance with repeated measure)

แหล่งความแปรปรวน	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
ระหว่างกลุ่ม	3.43	2	1.71	15.40	.00*
ภายในสมาชิก	3.34	30	.11		
รวมทั้งหมด	6.78	32			

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 22 แสดงการเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว แสดงให้เห็นว่า ก่อนการฝึก, ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า ความคล่องแคล่วว่องไว ของกลุ่มทดลองอย่างน้อยหนึ่งช่วงการฝึกแตกต่างกัน

ตารางที่ 23 แสดงการเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว (Illinois agility test) ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองโดยวิธี Tukey

ระยะเวลาการทดลอง	$\bar{X}$	ก่อนการฝึก	ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	16.22	-	.42* (p=.01)	.79* (p=.00)
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	15.80	-	-	.36* (p=.03)
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	15.43	-	-	-

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 23 แสดงการเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มทดลองโดยวิธี Tukey พบว่า ก่อนการฝึกและ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนก่อนการฝึกและภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ก็แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 4 แสดงผลค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของกำลังกล้ามเนื้อ, ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไว ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

ตารางที่ 24 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความสัมพันธ์ระหว่างกำลังกล้ามเนื้อ (Counter Movement jump), ความเร็ว (10 meter test) และความคล่องแคล่วว่องไว (Illinois Agility Test) ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

ตัวแปร	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์		
	กำลังกล้ามเนื้อ	ความเร็ว	ความคล่องแคล่วว่องไว
กำลังกล้ามเนื้อ	-	-.53*	-.60*
ความเร็ว	-	-	.39*

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

จากตารางที่ 24 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ มีค่าตั้งแต่ -.60 ถึง .39 โดยในจำนวนนี้มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกำลังกล้ามเนื้อกับความเร็ว และ กำลังกล้ามเนื้อกับความคล่องแคล่วว่องไว มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับความคล่องแคล่วว่องไว มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า กำลังกล้ามเนื้อกับความเร็ว กับความคล่องแคล่วว่องไวและความเร็วกับความคล่องแคล่วว่องไว มีความสัมพันธ์กันจริง

วิจารณ์

จากการศึกษาวิจัย ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อกำลังกล้ามเนื้อ ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาบดดีเพศชาย ซึ่งทำการศึกษาในนักกีฬาบดดีเพศชาย สังกัดทีมจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 22 คน อายุระหว่าง 17 – 25 ปี โดยนำกลุ่มตัวอย่างมาทำการทดสอบกำลังกล้ามเนื้อ (Counter movement jump) แล้วนำผลทดสอบที่ได้มาแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยการสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่ม (randomly assignment) กลุ่มละ 11 คน คือ กลุ่มควบคุม ฝึกซ้อมตามปกติ และกลุ่มทดลอง ฝึกซ้อมตามปกติควบคู่กับการฝึกพลัยโอเมตริก กำหนดให้กลุ่มนักกีฬาทั้งสองกลุ่มทำการฝึกเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน โดยมีผลการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ผลจากการศึกษา ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง การทดสอบกำลังกล้ามเนื้อ(Counter movement jump)การทดสอบความเร็ว(Sprint 10 meter test) และการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว (Illinois Agility Test) พบว่า นักกีฬาทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองก่อน เข้ารับการฝึกตัวแปรเริ่มต้นมีความใกล้เคียงกันและภายหลังการฝึกมีความแตกต่างกัน ซึ่งเป็นผลจากการนำการฝึกแบบพลัยโอเมตริกมาใช้กับนักกีฬาเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถสร้างเสริมความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อขา ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อขาเป็นปัจจัยที่สำคัญในการพัฒนาความเร็ว นอกจากนี้ การฝึกแบบพลัยโอเมตริกยังช่วยในการพัฒนาระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (Neuromuscular system) เพื่อใช้ในการตอบสนองได้อย่างรวดเร็วและเพิ่มแรงได้มาก (Explosive power) ดังนั้น การใช้โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกจึงน่าจะพัฒนากำลังกล้ามเนื้อ ความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวได้ (Wilk,1993)

2. จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยกำลังกล้ามเนื้อ (Counter movement jump) ก่อนการฝึก และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม พบว่า กำลังกล้ามเนื้อขาของทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มพบว่ากำลังกล้ามเนื้อขาของทั้ง 2 กลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 อธิบายได้ว่า โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกของงานวิจัยนี้ ใช้หลักการฝึกจากเบาไปหาหนัก ทำให้การฝึกในช่วง 4 สัปดาห์แรกของกลุ่มทดลอง ความหนักในการฝึกพลัยโอเมตริกอยู่ในระดับไม่หนักมากนัก และกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ก็ได้มีการฝึกซ้อมกีฬาบดดีเหมือนกัน ทำให้ผลการทดสอบกำลังกล้ามเนื้อมีความใกล้เคียงกัน เหตุผลอีกประการหนึ่งก็คือระยะเวลาในการฝึกพลัยโอเมตริก ในระยะเวลา 4 สัปดาห์ เป็นเวลาน้อยเกินไปที่จะส่งผลต่อกำลังกล้ามเนื้อได้อย่างมี

ประสิทธิภาพ ซึ่ง สาลี (2526) รายงานไว้ว่า ช่วงระยะเวลาการฝึก 6-8 สัปดาห์ จะทำให้เกิดการพัฒนาในด้านกำลังและความแข็งแรง และการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นช่วงของความถี่ที่เหมาะสมในการฝึกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกาย สอดคล้องกับ ชีรวัฒน์ (2545) ได้ศึกษาผลของการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกตะกร้อในการพัฒนากำลังกล้ามเนื้อขาในระยะเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มที่มีการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกตะกร้อมีความแตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับ Foran และ Pound (1994) ได้กล่าวว่า ".....การฝึกซ้อมกีฬา ควรใช้ระยะเวลาในการฝึก 6-8 สัปดาห์ แต่ครั้งใช้เวลา 1-1.45 ชั่วโมงต่อวัน จึงจะส่งผลให้สมรรถภาพทางกายเพื่อทักษะเพิ่มขึ้น ดังนั้น ความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นด้วยเพราะว่าความแข็งแรงและกำลัง เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของสมรรถภาพทางกายเพื่อทักษะ....." ดังนั้น ดังนั้นกล่าวได้ว่าการฝึกพลัยโอเมตริกในระยะเวลา 8 สัปดาห์เป็นการฝึกที่ส่งผลต่อกำลังกล้ามเนื้อได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากการหาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยกำลังกล้ามเนื้อ (Counter movement jump) โดยใช้ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบการทดลองแบบวัดซ้ำมิติเดียวภายในกลุ่ม ก่อนการฝึกภายหลังสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังสัปดาห์ที่ 8 พบว่า กลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ส่วนกลุ่มทดลอง พบว่า ไม่มีความแตกต่าง ในช่วงก่อนการทดลอง และภายหลังสัปดาห์ที่ 4 แต่มีความแตกต่างกันทั้งในช่วงก่อนการฝึก กับภายหลังสัปดาห์ที่ 8 และช่วงสัปดาห์ที่ 4 กับภายหลังสัปดาห์ที่ 8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ผลของการฝึกพลัยโอเมตริก ในงานวิจัยนี้ไม่ส่งผลต่อกำลังกล้ามเนื้อขา ในระยะเวลา 4 สัปดาห์ เป็นผลมาจาก สมรรถภาพร่างกายของกลุ่มตัวอย่างยังไม่สามารถปรับตัว หรือพัฒนานักในระยะเวลาอันสั้น เพราะการฝึกพลัยโอเมตริกเป็นการฝึกที่ต้องอาศัยกำลัง ความแข็งแรงเป็นหลัก ในการยืดหดอย่างรวดเร็วของกล้ามเนื้อ ด้วยวงจรการยืดตัวออก และหดตัวสั้นเข้า (stretch-shortening cycle) ซึ่งจะต้องมีการฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอและระยะเวลาที่เหมาะสม Kraemer (2004) สอดคล้องกับ งานวิจัยของ Reymont (2006) ได้ทำการวิจัยในนักกีฬาฮอกกี้น้ำแข็ง ระดับวิทยาลัย ระยะเวลา 4 สัปดาห์ ทำการทดสอบกระโดดขาตั้ง (vertical jump both feet) โดยกลุ่มตัวอย่าง 17 คน ทำการทดสอบก่อนการทดลองเท่ากับ 21.71 ± 3.12 และหลังการทดลองเท่ากับ 21.76 ± 3.77 ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อธิบายได้ว่าเป็นผลจากระยะเวลาในการฝึกไม่มากพอ ที่จะทำให้กล้ามเนื้อสามารถพัฒนาในด้านกำลังในการกระโดด โดยการฝึกพลัยโอเมตริกที่ได้ผลจะต้องฝึกในระยะเวลา 6-8 สัปดาห์ Allerheiligen and Roger (1995) แต่เมื่อทดสอบ

ภายหลังสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มมีความแตกต่างกัน สอดคล้องกับงานวิจัยของ อารมณ (2540) ได้ทำ การศึกษาการฝึกด้วยแรงต้านที่เหมาะสมเพื่อพัฒนาความสามารถในการกระโดด พบว่าการฝึกด้วยพลัซโอเมตริกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ความสามารถในการขึ้นกระโดดแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยความเร็ว (Sprint 10 meter test) ก่อนการฝึก และภายหลังจาก สัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ทั้ง 2 กลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จะเห็นได้ว่า ความเร็วของกลุ่มทดลองแลกลุ่มควบคุมดีขึ้นหลังจากการทดลองเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ นั้น เหตุผลส่วนใหญ่มาจากการที่นักกีฬาในกลุ่มควบคุมทำการฝึกซ้อมตามปกติและกลุ่ม ทดลองได้ทำการฝึกซ้อมตามปกติควบคู่กับการฝึกพลัซโอเมตริก ซึ่งการฝึกซ้อมดังกล่าวจะส่งผลให้ ร่างกายเกิดการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ ขึ้น แต่กลุ่มทดลองจะเกิดการเปลี่ยนแปลงมากกว่ากลุ่ม ควบคุม ซึ่งผลจากการฝึกพลัซโอเมตริกทำให้นักกีฬาเกิดการพัฒนาในด้านความเร็วมากกว่าได้รับ การฝึกซ้อมตามปกติ เนื่องจากการฝึกพลัซโอเมตริกจะเน้นและพัฒนาความสามารถในการหดตัว ของกล้ามเนื้อ เมื่อก้ามเนื้อยืดทันทีทันใด จะเกิดปฏิกิริยาสะท้อนแบบยืดตัว (stretch reflex) ทำให้ มีระบบประสาท (neurological receptors) ดีขึ้น ทั้งนี้เพราะในขณะที่สมองสั่งให้มีการหดตัวของ กล้ามเนื้อ จะเกิดการทำงานประสานกันของ alpha motor neurons และ gamma motor neurons ซึ่ง จะทำให้การตอบสนองทางประสาทและกล้ามเนื้อ(reactive neuromuscular)เพิ่มขึ้นและเพิ่มปริมาณ การหดตัวกล้ามเนื้อมากขึ้น โดยใช้เวลาในการหดตัวน้อยส่งผลทำให้วิ่งเร็วขึ้น (อภิรมย์, 2546) ซึ่ง สอดคล้องกับ เจริญ (2538) ได้กล่าวไว้ว่า ความเร็วเป็นคุณสมบัติที่สามารถพัฒนา เสริมสร้างให้ ก้าวหน้าได้ด้วย การจัดระบบการฝึกซ้อมให้ถูกต้องเป็นไปอย่างต่อเนื่องสัมพันธ์กัน ไม่ว่าจะเป็น นักกีฬา มีรูปร่าง สัดส่วน อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง แม้แต่การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมที่แตกต่าง กันโดยกำเนิดก็ตาม ทุกคนสามารถสร้างความเร็วให้เกิดขึ้นกับตนเองได้ด้วย การจัดโปรแกรมการ ฝึกให้เหมาะสมกับตนเอง และเจริญ (2545) ยังกล่าวอีกว่า การฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ ระยะเวลาในการ ฝึก 8 สัปดาห์ จะส่งผลให้ร่างกายเกิดการเปลี่ยนแปลงสมรรถภาพทางด้านร่างกาย

จากการหาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเร็ว (Sprint 10 meter test) โดยใช้วิธีการ วิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบการทดลองแบบวัดซ้ำมิติเดียว ภายในกลุ่ม พบว่า กลุ่มควบคุมมี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างก่อนการฝึก และภายหลังจากการฝึก สัปดาห์ที่ 8 ส่วนภายในกลุ่มทดลอง พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ในช่วงก่อนการทดลองและภายหลังสัปดาห์ที่ 4 ก่อนการฝึกกับภายหลังสัปดาห์ที่ 8 และในช่วงสัปดาห์ที่ 4 กับภายหลังสัปดาห์ที่ 8 ดังที่ ชูศักดิ์ และกันยา (2536) กล่าวว่า การวิ่งระยะสั้นขึ้นอยู่กับกำลังส่วนใหญ่ เกิดจากการพุ่งของร่างกายไปข้างหน้าโดยกำลังขาทั้ง 2 ข้าง อัตราของการพุ่งขึ้นอยู่กับการรวมกันของแรงความเร็วของการหดตัวของกล้ามเนื้อ ซึ่งการฝึกแบบพลัยโอเมตริก ทำให้กล้ามเนื้อกลุ่มเดียวกัน (agonist) และกลุ่มตรงข้าม (antagonist) ทำงานได้ประสานกันมากขึ้น ทำให้ความเร็วในการวิ่ง 10 เมตร มีการพัฒนา สอดคล้องกับ เจริญ (2538) กล่าวว่า กำลังความแข็งแรงของขาและข้อเท้าเป็นองค์ประกอบสำคัญของการเคลื่อนไหวที่ต้องการความรวดเร็วสามารถพัฒนาเสริมสร้างด้วยการฝึกด้วยน้ำหนัก และการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกในรูปแบบต่าง ๆ

4. จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของความคล่องแคล่วว่องไว (Illinois Agility Test) ก่อนการฝึกและภายหลังสัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม พบว่า ทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จะเห็นว่า ความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมดีขึ้นหลังจากการทดลองเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ เหตุผลส่วนใหญ่มาจากการที่นักกีฬาในกลุ่มควบคุมทำการฝึกซ้อมตามปกติและกลุ่มทดลองได้ทำการฝึกซ้อมตามปกติควบคู่กับการฝึกพลัยโอเมตริก ซึ่งการฝึกซ้อมกีฬานั้นจะส่งผลให้ร่างกายเกิดการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ ทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มมากขึ้น แต่กลุ่มทดลองจะเกิดการเปลี่ยนแปลงมากกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งเป็นผลจากการฝึกปกติควบคู่กับการฝึกพลัยโอเมตริกทำให้นักกีฬาเกิดการพัฒนาด้านความคล่องแคล่วว่องไวมากกว่าการฝึกซ้อมตามปกติ

จากการหาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว (Illinois Agility Test) โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบการทดลองแบบวัดซ้ำมิติเดียว ภายในกลุ่ม ก่อนการฝึก, ภายหลังสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังสัปดาห์ที่ 8 พบว่า กลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ส่วนกลุ่มทดลอง พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ในช่วงก่อนการทดลอง และภายหลังสัปดาห์ที่ 4, ก่อนการฝึก กับภายหลังสัปดาห์ที่ 8 และช่วงสัปดาห์ที่ 4 กับ ภายหลังสัปดาห์ที่ 8 ซึ่ง สอดคล้องกับ Milner et al. (2006) ได้ทำการศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกระยะ 6 สัปดาห์ ที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไว กลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัคร อายุต่ำกว่า 18 ปี จำนวน 28 คน ผลการวิจัยพบว่า การทดสอบ T-Test Agility มีการปรับปรุงเวลาเพิ่มขึ้น 2.93% สรุปได้ว่า การฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกสามารถพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาได้

5. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความสัมพันธ์ระหว่างกำลังกล้ามเนื้อ ความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไว หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า กำลังกล้ามเนื้อมีความสัมพันธ์กับความเร็ว และมีความสัมพันธ์กับความคล่องแคล่วว่องไวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า ผลจากการฝึกพลัยโอเมตริกของนักกีฬากลุ่มทดลอง ทำให้ความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาดีขึ้น เพราะพลังกล้ามเนื้อจะช่วยเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไว เมื่อมีการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วแล้วก็ต้องใช้กำลังอย่างมาก เพื่อให้ร่างกายหยุดหรือเพื่อให้เปลี่ยนทิศทาง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อนั้นเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการฝึกความคล่องแคล่วว่องไว ซึ่งในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว บุคคลที่มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออยู่ในขั้นดี จะทำให้มีความสามารถด้านกีฬามากกว่าคนอื่น การมีกล้ามเนื้อที่มีความแข็งแรงก็จะเป็นตัวกำหนดความสัมพันธ์ของการฝึกซ้อมด้วยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะกำหนดศักยภาพของร่างกายในการฝึก เพื่อเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไว และเมื่อกล้ามเนื้อมีความแข็งแรงแล้ว ก็จะเกิดความมั่นใจในการทำกิจกรรมต่าง ๆ สอดคล้องกับ Hewett *et al.* (1996) กล่าวว่า การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก เป็นการเคลื่อนไหวที่ต้องใช้กำลังเพิ่มมากขึ้น โดยการใช้ส่วนประกอบที่มีความยืดหยุ่นของทั้งเอ็น และกล้ามเนื้ออย่างเป็นธรรมชาติ และรีเฟล็กซ์ยืดการเคลื่อนไหวที่มีการทำงานตามบทบาทหน้าที่ และความสำเร็จทางการกีฬานั้น ขึ้นอยู่กับการทำงานที่เหมาะสมของกล้ามเนื้อทุกส่วน และความเร็วที่ได้มาจากแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่างความแรง และความเร็ว ที่เรียกว่ากำลัง การฝึกพลัยโอเมตริกอย่างสม่ำเสมอจะทำให้กล้ามเนื้อมีการพัฒนาแรงและกำลังเพิ่มขึ้น และสอดคล้องกับ (Harrison and Gaffney, 2001; Hennessy and Kilty, 2001) กล่าวว่า การฝึกพลัยโอเมตริกเมื่อนำไปใช้ร่วมกับโปรแกรมการฝึกความแข็งแรง สามารถส่งผลในการเพิ่มสมรรถภาพของการกระโดดในแนวตั้ง ความแข็งแรงของขา กำลังของกล้ามเนื้อ (Milner *et al.*, 2002) ช่วยเพิ่มการรับรู้ของข้อต่อ และประสาทรับความรู้สึกของกล้ามเนื้อ และข้อต่อทั้งหมด (Paasuke *et al.*, 2001; Potteiger *et al.*, 1999) ความคล่องแคล่วว่องไว ประกอบด้วยหลายปัจจัย แต่การเปลี่ยนทิศทางที่รวดเร็วนั้น ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อขา ประกอบด้วย ความแข็งแรง กำลัง และความแข็งแรงในการตอบสนอง (Young *et al.*, 2002) ดังที่ Young and Farrow (2006) กล่าวว่า ความแข็งแรง กำลัง และความแข็งแรงในการตอบสนอง เป็น 3 ประสิทธิภาพพิเศษ ที่สามารถเพิ่มความเร็วในการเปลี่ยนทิศทางได้ ซึ่งการมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา กำลัง และความแข็งแรงในการตอบสนองนั้นจะเป็นสิ่งหลักที่ช่วยเพิ่มสมรรถภาพด้านความเร็วรวมถึงคล่องแคล่วว่องไวได้

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การฝึกพลัยโอเมตริก สามารถนำไปใช้ร่วมกับโปรแกรมการฝึกปกติได้เป็นอย่างดี เพราะเป็นวิธีการฝึกโดยตรงที่จะได้มาซึ่งกำลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ซึ่ง

ผู้ฝึกสอนจึงจำเป็นต้องหาวิธีการฝึกนักกีฬาของตนให้มีความสามารถสูงสุดเพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ในการแข่งขัน กีฬาแต่ละชนิดมีการทดลองค้นคว้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของนักกีฬาในด้านของสรีรวิทยา เทคนิคการเล่นตลอดจนการฝึกเทคนิคเฉพาะกีฬาแต่ละชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการฝึกเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวในรูปแบบต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์และส่งผลต่อการเล่นและการแข่งขัน โดยเฉพาะกีฬาการบดดี เป็นกีฬาที่จะต้องอาศัยความคล่องแคล่วว่องไวเป็นหลัก ทั้งในการฝึกซ้อมและการแข่งขัน ทีมจะประสบผลสำเร็จได้รับชัยชนะจากการแข่งขันนั้น นักกีฬาต้องมีความพร้อมในหลาย ๆ ด้าน เช่น ความแข็งแรง ความอดทน ความเร็ว ความยืดหยุ่น ความอ่อนตัว และความคล่องแคล่วว่องไว ในการเล่นกีฬาการบดดี นักกีฬาต้องมีการเคลื่อนที่ในหลายรูปแบบ เช่น การวิ่งเร็ว การวิ่งก้าวด้านข้าง วิ่งถอยหลัง การกระโดดหลบหลีก คู่ต่อสู้และการเคลื่อนที่ในทุกทิศทาง ด้วยความเร็ว ซึ่งก็คือ ความคล่องแคล่วว่องไวทั้งในเกมรุกและเกมรับ นักกีฬาการบดดีจะต้องเป็นผู้ที่ประกอบด้วยสมรรถภาพทางกายที่ดี มีความสมบูรณ์ มีทักษะที่ดี มีเทคนิค ยุทธศาสตร์และยุทธวิธีการเล่นอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น สมรรถภาพทางกายของนักกีฬาการบดดีจะต้อง ประกอบด้วย ความแข็งแรง ความคล่องตัว ความเร็ว พลังกล้ามเนื้อ ความอดทน ความอ่อนตัว และความสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อและระบบประสาท นักกีฬาการบดดีจึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีความสมรรถภาพทางกาย คือ ความแข็งแรงของร่างกาย ความสามารถทางกลไก การเคลื่อนไหวและการทำงานของอวัยวะส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย มีความพร้อมที่จะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ที่เรียกว่า การสร้างเสริมสมรรถภาพทางกาย

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อกำลังกล้ามเนื้อ ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาบาสเกตบอลชาย ซึ่งทำการศึกษาในนักกีฬาบาสเกตบอลชาย สังกัดทีมจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 22 คน อายุระหว่าง 17–25 ปี โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 11 คน คือ กลุ่มควบคุม ฝึกซ้อมตามปกติ และกลุ่มทดลอง ฝึกซ้อมตามปกติควบคู่กับการฝึกพลัยโอเมตริก กำหนดให้กลุ่มนักกีฬาทั้งสองกลุ่มทำการฝึกเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยของกำลังกล้ามเนื้อ, ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ของทั้งสองกลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ค่าเฉลี่ยของกำลังกล้ามเนื้อ, ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไว หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ค่าเฉลี่ยกำลังกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการฝึก, หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มควบคุม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนความเร็ว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในช่วงก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

4. ค่าเฉลี่ยความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการฝึก, หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มทดลอง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกำลังกล้ามเนื้อ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในช่วงก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในช่วงก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และช่วงสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

5. กำลังกล้ามเนื้อ, ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. หากมีการนำโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกไปใช้ในการฝึกซ้อมให้นักกีฬา จะต้องคำนึงถึงสมรรถภาพทางกายและความพร้อมของนักกีฬาเป็นลำดับแรก เพราะในโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกผู้ฝึกต้องมีความแข็งแรงและความคล่องแคล่วว่องไวเป็นพื้นฐาน มิฉะนั้นอาจจะเกิดอันตรายและบาดเจ็บได้
2. ผู้ฝึกสอนหรือผู้สนใจที่จะใช้การฝึกพลัยโอเมตริก จะต้องมีความรู้ความเข้าใจมิใช่แต่เพียงรูปแบบวิธีการฝึกเท่านั้น จะต้องมีการนำแบบฝึกและอุปกรณ์มาประยุกต์ใช้ให้เกิดประสิทธิผลที่ดีต่อนักกีฬาของตนเอง

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. เพื่อให้การวิจัยผลการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อกำลังกล้ามเนื้อ ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬากาบัดดี้เพศชายสมบูรณ์ครบถ้วน ควรจะมีการศึกษาผลการฝึกพลัยโอเมตริกในรูปแบบอื่น ๆ กับนักกีฬากาบัดดี้ทีมหญิงด้วย
2. ในการเล่นกีฬากาบัดดี้นั้นนักกีฬาจะต้องมีการเคลื่อนไหวและเคลื่อนที่อยู่ตลอดเวลา โดยจะต้องกระทำในเวลาอันรวดเร็ว และพร้อมที่จะไปได้ทุกทิศทาง ไม่ว่าจะเป็นด้านหน้า ด้านหลัง ด้านซ้าย ด้านขวา ตลอดจนการหมุนตัวหรือการพลิกตัวกลับอย่างรวดเร็ว ดังนั้นควรจะมีการศึกษาวิจัยถึงความสัมพันธ์ระหว่างปฏิกิริยาตอบสนองของมือและเท้า ต่อความเร็วพลังกล้ามเนื้อและระบบประสาทของนักกีฬากาบัดดี้
3. ควรศึกษาวิเคราะห์โครงสร้างและสรีระร่างกายของนักกีฬากาบัดดี้เพื่อให้ได้นักกีฬาที่มีโครงสร้างและสรีระที่มาตรฐาน เป็นการเตรียมความพร้อมในการเตรียมทีมนักกีฬากาบัดดี้เข้าร่วมการแข่งขันในระดับนานาชาติต่อไป

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

การกีฬาแห่งประเทศไทย. 2550. หลักสูตรผู้ฝึกสอนกีฬาภาคบังคับระดับชาติ ขั้นต้น. กองพัฒนาบุคลากรกีฬา ฝ่ายพัฒนาบุคลากรกีฬาและการทะเบียน การกีฬาแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ.

เจริญ กระบวนรัตน์. 2538. เทคนิคการฝึกความเร็ว. ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

_____. 2544. การพัฒนาขีดความสามารถของนักกีฬา และการจัดทำแผนการฝึกซ้อม. ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

_____. 2545. หลักการฝึกซ้อมกีฬา. ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

_____. 2545. หลักการและเทคนิคการฝึกกรีฑา. ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

เจริญทัศน์ จินตนาเสรี. 2527. “สมรรถภาพทางกายกับการกีฬา” วารสารสุขศึกษา พลศึกษา และนันทนาการ. (4): 51 – 52

ชาญชัย ชาญฤทธิ์. 2543. ผลของการฝึกแบบไม่ใช้ออกซิเจนร่วมกับการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง 100 เมตร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์. 2536. สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. ชรรมกมลการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

จิตติกร ศิริสุขเจริญพร. (2540). วิทยาศาสตร์การกีฬา. สถาบันราชภัฏสวนดุสิต, กรุงเทพฯ.

ถาวร กุมทศรี. 2542. ผลของการฝึกยกน้ำหนักในระดับความหนักต่างกันที่มีต่อกำลังของกล้ามเนื้อขา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ทวีชัย เหลี่ยมศิริวัฒนา. 2541. การศึกษาความผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อกระดูกและข้อต่อเนื่องจากการทำงาน. กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, กรุงเทพฯ.

เทพฤทธิ์ สารฤทธิ์. 2542. ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ธวัช วีระศิริวัฒน์. 2538. หลักการฝึกกีฬา. โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ.

ธีรนนท์ แดงนัม. 2547. การพัฒนาโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกเพื่อเสริมสร้างพลังกล้ามเนื้อแขนและขาของนักกีฬาฮอกกี้น้ำแข็ง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นภารินทร์ ชัยงาม. 2552. ผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวในกีฬาฟุตบอล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ประจวบ ไทยารัมย์. 2544. ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีบุรีรัมย์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ประทุม ม่วงมี. 2527. รากฐานทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกายและการพลศึกษา. สำนักพิมพ์บูรพาสาส์น, กรุงเทพฯ.

ประเสริฐศักดิ์ บุญศิริโรจน์. 2538. ผลของการฝึกแบบพลัยโอเมตริก และการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการยืนกระโดดแตะฝ่าผนัง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ปิติรักษ์ จันทร์หอม. 2541. ผลของการฝึกด้วยน้ำหนัก 3 โปรแกรมที่มีต่อการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ
แขนและกล้ามเนื้อขาของนิสิตระดับมหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เพียรชัย คำวงศ์. 2537. การฝึกกำลังกล้ามเนื้อด้วยวิธี Stretch-Shortening Exercise.
สารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา. 4(1): 53-66.

ภาวิณี ปิยะจตุรวัฒน์. 2542. เอกสารประกอบการบรรยายการอบรมเชิงปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
การกีฬา เรื่อง การพัฒนาวิทยาศาสตร์การกีฬาเพื่อเตรียมพร้อมเข้าสู่ศตวรรษที่ 21.
กรมพลศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, กรุงเทพฯ.

มานิช บุตรเมือง. 2539. ผลของฝึกความอ่อนตัวแบบอยู่กับที่และแบบเคลื่อนที่ที่มีต่อ
ความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ระยะทาง 50 เมตร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วาสนา บุญเสวก. 2547. ผลของการฝึกกระโดดเชือกเท้าสลับและกระโดดเชือกเท้าคู่ที่มีต่อกำลังของ
กล้ามเนื้อขา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วุฒิพงษ์ ปรมัตถการ; และอารี ปรมัตถการ. 2542. วิทยาศาสตร์การกีฬา. ไทยวัฒนาพานิช,
กรุงเทพฯ.

วินยา สุนทรเสณี. 2542. การทดสอบวัดและประเมินผลทางพลศึกษา. วิทยาลัยครูสวนดุสิต,
กรุงเทพฯ.

ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. 2536. การเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายและทางกีฬา. โรงเรียนกีฬาเวชศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล, มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ.

สาลี สุภาภรณ์. 2526. ผลของการฝึกกล้ามเนื้อโดยการกระโดดเชือกที่มีต่อความสามารถในการ
กระโดดไกล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร.

สมาคมกอล์ฟแห่งประเทศไทย. 2547. กติกากีฬากอล์ฟ. สมาคมกอล์ฟแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ.

สมาคมกอล์ฟแห่งประเทศไทย. 2549. กติกากีฬากอล์ฟ. สมาคมกอล์ฟแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ.

สมชาย ไกรสังข์. 2540. กายบริหาร. ภาควิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, กรุงเทพฯ.

สมปราชญ์ ผลชู. 2547. แบบฝึกกีฬากอล์ฟ. สมาคมกอล์ฟแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ.

สมพงษ์ วัฒนโกศลกิจ. 2541. ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกโดยใช้กล่องระดับความสูงต่างกันที่มีต่อความสามารถในการกระโดดของนักวอลเลย์บอลชาย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมศักดิ์ เฟื้อกพันธ์. 2536. ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกีฬาบาสเกตบอลกับความสามารถทางร่างกาย. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุพิตร สมาหิโต. 2541. การสร้างแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายสำหรับเด็กไทยระดับประถมศึกษา. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

หนึ่งฤทัย สระทองเวียน. 2541. ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกและการฝึกความเร็วที่มีต่อพลังสูงสุดแบบไม่ใช้ออกซิเจนในนักกีฬาฮอกกี้. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อนันต์ อัดชู. 2538. หลักการฝึกกีฬา. (พิมพ์ครั้งที่สอง) ไทยวัฒนาพานิชจำกัด, กรุงเทพฯ.

อริวัฒน์ ดอกไม้ขาว. 2547. ผลของการฝึกความเร็วและกำลังกล้ามเนื้อขาที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักฟุตบอล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อภินันท์ สีดาพงษ์. 2546. ผลของการฝึกกระโดดเท้าเดียวและกระโดดทำคู่ที่มีต่อความสามารถในการกระโดดของนักกีฬาออลเลย์บอลชาย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อภิรมย์ จามพฤษ. 2546. ผลของการฝึกพลัยโอเมตริก ร่วมกับการฝึกตามโปรแกรมปกติต่อการเพิ่มความเร็วของนักวิ่งระยะสั้น 100 เมตร เยาวชนหญิง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Allerheiligen, B. and Roger. 1995. R. Plyometric Program Design. **National Strength and Conditioning Association Journal**. : 26-39.

Asian Amateur Kabaddi Federation. 1978. **Rules of Kabaddi**. Asian Amateur Kabaddi Federation : Calcutta, India.

Asmussen E, Bonde-Petersen F. 1974. Storage of elastic energy in skeletal muscles in man. **Acta Physiol Scand**. 91(3):385-92.

Bartholomeu SA. **Plyometrics & vertical jump training**. Chapel Hill, Uni of North Carolina.

Baechle TR and Earle RW. 2000. **Essentials of Strength Training and Conditioning**: 2nd Edition. Champaign : Human Kinetics, Illinois.

Benesh, T.A. 1990. Comparison of two plyometric training techniques. **Dis. Abstr. In**. 28(2) : 195-A.

Blackley JB, Southard D. 1987. The combined effects of weight training and plyometrics on dynamic leg strength and power. **J Appl Sport Sci Res**. 1:14-16.

Blattner SE, Noble L. 1979. **Relative effects of isokinetic and plyometric training on vertical jumping performance**. Research Quarterly.

Bompa TO. 1999. **Periodization Training for Sports**. Champaign : Human Kinetics, Illinois.

Bonetto, M.J. 1997. A comparison of plyometric programs on sprint speed and vertical jump height. **Diss. Abstr.** 35(4):937-A.

Bosco C and Komi PV. 1980. **Influence of countermovement amplitude in potentiation of muscular performance**. Biomechanics VII proceeding. Baltimore, University Park Press.

Bosco C, Komi PV, Ito A. 1981. Prestretch potentiation of human skeletal muscle during ballistic movement. **Acta Physiol Scand. Feb.** 111(2):135-40.

Bosco C, Ito A, Komi PV, Luhtanen P, Rahkila P, Rusko H, Viitasalo JT. 1982. Neuromuscular function and mechanical efficiency of human leg extensor muscles during jumping exercises. **Acta Physiol Scand. Apr.** 114(4):543-50.

Bosco C, Viitasalo JT, Komi PV, Luhtanen P. 1982. Combined effect of elastic energy and myoelectrical potentiation during stretch-shortening cycle exercise. **Acta Physiol Scand. Apr.** 114(4):557-65.

Bullard. 2000. **Basic Research in Cardiology**. 397-403.

Chambers C, Noakes TD, Labert EV, Lambert MI. 1998. Time course of recovery of vertical jump height and heart rate versus running speed after a 90-km foot race. **J Sports Sci.** 16:645-51.

Chu, D.A. and L. Plummer. 1984. The language of plyometrics. **Nat. Stre. Cond. Assoc J.** 6:30-31.

Chu, D.A. 1992. **Jumping into Plyometric**: Leisure Press, Illinois.

Chu, D.A. 1996. **Explosive Power & Strength**. Champaign : Human Kinetic, Illinois.

Chu D. 1998. **Jumping into plyometrics**, 2nd ed. Champaign : Human Kinetics, Illinois.

Clutch D, Wilson C McGown C, Bryce GR. 1983. The effect of depth jumps and weight training on leg strength and vertical jump. **Research Quarterly**. 54:5-10.

Craig,B.W. 2004. What is the scientific basis of speed and agility ? **Strength and Conditioning**. 26(3),13-14.

Diallo O, Dore E, Duche P, Van Praagh E. 2001. Effects of plyometric training followed by a reduced training programme on physical performance in prepubescent soccer players. **J Sports Med Phys Fitness**. Sep;41(3):342-8.

E. PRASAD RAO. 1994. **Modern Coaching in Kabaddi**. New Delhi, India.

E PRASAD RAO. 2002. **The Complete Handbook on Kabaddi**.
Ahmedabad: Ajay Patel, India

Fatouros IG, Jamurtas Az, Leontsini D, Taxildaris K, Kostopoulos N and Buckenmyer P. Evaluation of plyometric exercise training, weight training and their combination on vertical jump in performance and leg strength. **J Strength Cond Res**. 14:470-476.

Fleck SJ and Kraemer WJ. 2004. **Designing Resistance Training Programs**, 3rd Edition. Champaign: Human Kinetics, Illinois.

Fisher, G.A. and G.F. Jensen. 1989. **Scientific Basic of Athletic Conditioning**. Lea And Febiger Ltd. Pensylvania, United State of America.

Frank Costello, E.J. Kreis, 1993. **Sport Agility**.

Ford HT Jr, Puckett JR, Drummond JP, Sawyer K, Gantt K, Fussell C. 1983. **Effects of three combinations of plyometric and weight training programs on selected physical fitness test items**. Percept Mot Skills.

Grag Brittenham. 1996. 3 steps Approach to Better Jumping.

Hazeldine, R. 1987. **Fitness for sport**: The Crowood Press Mailvrough, London.

Hill AV. 1970. **First and last experiments in muscle mechanics**. Cambridge: University Press.

Holcomb WR, Kleiner DM and Chu DA. 1998. Plyometrics: Considerations for safe and effective training. **Strength Conditioning**.

Huber, J. 1987. Increasing a driving,s vertical jump throughing. **Assoc. J.**

Gehri DJ, Richard MD, Kleiner DM and Kirkendall DT. 1998. A comparison of plyometric training techniques for improving vertical jump ability and energy production. **J strength Cond Res**.

Glen V.2008.**10 meter start (acceleration) test**, Canada.

Golding, L.A. 2000. **YMCA Fitness Testing and Assessment Manual**. Champaign : Human Kinetics Books, Illinois.

Guyton AC and Hall JE. 1995. **Textbook of medical physiology**, 9th ed, Philadelphia.

Johnson, B.L. and, J.K. Nelson. 1979. **Practical Measurements for Evaluation in PhysicalEducation**. (3nd ed.). Burgess Publishing, Minnesota.

John .F.Kramer,2000. Comparison of dynamics push-up training and Plyometric push-up training on upper-body Power and Strength. **Strength and Conditioning Research**. 14(3),248-253.

Kapovich, P.V. and Jim Murry. 1962. **Weight Training in Athletic**. Prentice Hall Inc, London.

- Lauber, C.A. 1993. The effects of plyometric training on selected measures of leg strength and Power when compared to weight training and combination weight training and plyometric training. **Diss. abstr. In.** 1465.
- Maddox, A. 1998. **“Plyometric”. Plyometric Training.** Available: <http://www.radix.net/madox/CATS/plyometric.html>, October 15, 2001.
- Matavulj D, Kukolj M, Ugarkovic D, Tihanyi J, Jaric S. 2001. Effects of plyometric training on jumping performance in junior basketball players. **J Sports Med Phys Fitness. Jun.** 41(2):159-64.
- McGlynn, G. 1999. **Dynamics of Fitness: A Practical Approach.** (5th ed.). WCB/McGraw – Hill, Boston.
- Miller, M.G., Berry, D.C., Bullard, S. and Gilders, R. 2002. Comparisons of land-based and aquatic-base plyometric programs during an 8-week training period. **Journal of Sports Rehabilitation.** 11, 269-283.
- Miller, J.M., Hilbert, S.C. and Brown, L.E. 2001. Speed, quickness, and agility training for senior tennis players. **Strength and Conditioning.** 23(5), 62-66.
- Miller M.G., Jeremy J. Herniman, Mark D. Ricard, Cristopher C. Cheatham and Timothy J. Michael. 2006. **The Effect of a 6-week Plyometric Training Program on Agility.** Western Michigan University, MI,USA. and University of Texas-Arlington, USA.
- Murphy and Forney.1997. **Training and Conditioning for Baseball.**
- National Strength and Conditioning Association. 1993. **Position statement: Explosive/plyometric exercise.** NSCA.J.

- Olhemus R, Burkhart E, Osina M, Patterson M. **The effects of plyometric training with ankle and vest weights on conventional weight training programs for men and women.** National Strength Coaches Association.
- Parsons L.S. and Jones,M.T. 1998. Development of speed ,agility and quickness for tennis athletes. **Strength and Conditioning.** 20(3)14-19.
- Penny Guy Dee. 1971. A study of the effects of Resistance Running on Speed , Strength Power Muscular Endurance and Agility. **Dissertation Abstracts International.** 313-937.
- Potteiger JA, Lockwood RH, Haub MD, Dolezal BA, Almuzaini KS, Schroeder JM and Zebras CJ. 1999. **Muscle power and fiber characteristics following 8 weeks of plyometric training.** 13:275-79.
- Radcliffe. J.C.and R.C. Farentinos. 1985 . Plyometric Explosive Power Training. **Human Kinetics Publishers illinpis.** 127p.
- Renfro, G.1999. Summer plyometric Intervention program on sprint Performance. **J Strength cond Res.**14:295-301
- Rimmer E, Sleivert G. 2000. Effects of plyometrics intervention program on sprint performance. **J Srength Cond Res.** 14 295-301.
- Robinson, B.M. and Owen, B. 2004. Five weeks programe to increase agility , speed and power in the preparation phase of a yearly training plan. **Strength and Conditioning.** 26(5), 30-35
- Roger, R.L.1998. Incerparating agility training and backward movement into a plyometricProgram. **Strength and Conditioning.** 20 (4), 60-63.
- Roundtable,J.1986. Practical considerations for utilizing plyometric. **National Strength and Conditional Assosiation. J.** 8:14-24.

Schmidtbleicher D. **Training for power events**. In Komi PV (ed) Strength and Power in Sport (pp381-395): Blackwell Scientific. Oxford, UK

Sport Coach. 1997. **“Muscle Training”**. Sport Coach: Created 1st January 1997: Last Modified 15th October 2001. Available Source: <http://www.brainmac.demon.co.uk/mustrain.htm>, October 15, 2001.

Steben RE, Steben AH. 1981. **The validity of the stretch shortening cycle in selected jumping events**. Mar;21(1):28-37.

Stiff M.C. and Y.V. Vorkhoshusky. 1998. **Supper training**. Strength training for Sporting Exercise 3rd ed. Johannesburg University of the Witwaterland.

Stone, J.W. and K.A. William. 1978. **Sports Conditioning and Weight Training Program for Athletic Competition**. Allyn and Bacon, Inc, America.

Stone, M.H. 1993. Literature review: Explosive exercise and training. NSCA J. The effects of plyometric training on the vertical jump performance of adult female subjects 1982. **British J Sports Med.** 16:113-15.

Twist, P.W. and Bennicky, D. 1996. Conditioning lateral movements for multi-sport athletes: Practical strength and quickness drills. **Strength and Conditioning.** 18(5), 10-19.

Wagner DR, Kocak MS. A multivariate approach to assessing anaerobic power following a plyometric training program. **J strength Cond Res.** 11:251-255.

Wathen D. 1993. Literature review: Plyometric exercise. NSCA.J. 1993 15(3):17-199) Lipp EJ. Athletic physeal injury in children and adolescents. **Orthop. Nurs.** 17(2):17-22.

- Wilk, K.E., M.L. Voight, M.A. Keirns, V. Gambetta, J.R. Andrews, and C.J. Dillman. 1993. Stretch-shortening drills for the upper extremities: Theory and clinical application. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.* 17:225-239.
- Wilt, F. 1975. Plyometrics: What it is and how it works. *Athl. J.* 55(5): 76, 89-90.
- Winnick, J.P. and F.X. Short. 1985. **Physical Fitness Testing of The Disabled.** Champaign: Human Kinetics Books, Illinois.
- Yap, C.W. and Brown, L.E. 2000. Development of speed, agility and quickness for the female soccer athlete. **Strength and Conditioning.** 22,9-12.
- Young W., G. Wilson and C. Byrne. 1999. Relationship between strength qualities and performance in standing and run-up vertical jump. **J. Sport Med Phys Fitness.** 39: 258-293.
- Young W., B. McDowell, M.H. and Scarlett, B.J. 2001. Specificity of sprint and agility training methods. **Journal of Strength and Conditioning Research.** 15(3): 315-319.
- Young W., R. James and I. Montgomery. 2002. Is muscle power relate to running speed with changes of direction? **J. Sports Med Phys Fitness.** 42: 282-288.
- Young W. and Farrow D. 2006. A Review of Agility: Practical Applications for Strength and Conditioning. **National Strength and Conditioning Association.** 28(5):24-29.
- Verkhoshansky T. 1973. Speed strength preparation and development of strength of athletes in various specializations. **Sov. Sports Rev.** 21:120-124.
- Verkhoshansky. 1993. Depth Jumping in the training of jumpers. **Track tech.** 51:1618-1619.
- Zatsiorsky. 1995. **Speed and Strength in female Volleyball players during and after a Plyometric.**



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก



โปรแกรมการฝึกพลีโยเมตริกระยะเวลา 8 สัปดาห์

สัปดาห์	ปริมาณการฝึก (เท่าสัมผัสพื้น)	ท่าฝึกพลีโยเมตริก	เซต x จำนวนครั้ง	ระดับความหนัก
สัปดาห์ที่ 1	150	High knee drill	3x15	ต่ำ
		Bodyweight Squats	3x15	ต่ำ
		Bodyweight Forward Lunge	3x15	ต่ำ
		Ring Touch drill	3x10	ต่ำ
		Lateral runs with rings	3x10	ปานกลาง
สัปดาห์ที่ 2	150	High knee drill	3x15	ต่ำ
		Bodyweight Squats	3x15	ต่ำ
		Bodyweight Forward Lunge	3x15	ต่ำ
		Ring Touch drill	3x10	ปานกลาง
		Lateral runs with rings	3x10	ปานกลาง
สัปดาห์ที่ 3	150	High knee drill	3x15	ต่ำ
		Bodyweight Squats	3x15	ต่ำ
		Bodyweight Forward Lunge	3x15	ต่ำ
		Ring Touch drill	3x10	ปานกลาง
		Lateral runs with rings	3x10	ปานกลาง
สัปดาห์ที่ 4	150	Single leg lateral hop	3x10	ปานกลาง
		Bounding with rings	3x10	ปานกลาง
		Split squat jumps	3x10	ปานกลาง
		Ring Touch drill	3x10	ปานกลาง
		Lateral runs with rings	3x10	ปานกลาง
สัปดาห์ที่ 5	150	Single leg lateral hop	3x10	ปานกลาง
		Bounding with rings	3x10	ปานกลาง
		Split squat jumps	3x10	ปานกลาง
		Ring Touch drill	3x10	ปานกลาง
		Lateral runs with rings	3x10	ปานกลาง

ลำดับที่	ปริมาณการฝึก (เท่าสัมผัสพื้น)	ท่าฝึกพลัยโอเมตริก	เซต x จำนวนครั้ง	ระดับความหนัก
ลำดับที่ 6	150	Single leg lateral hop	3x10	ปานกลาง
		Bounding with rings	3x10	ปานกลาง
		Split squat jumps	3x10	ปานกลาง
		Ring Touch drill	3x10	ปานกลาง
		Lateral runs with rings	3x10	ปานกลาง
ลำดับที่ 7	165	Bounding	3x10 เมตร	สูง
		Bounding with rings	3x10	ปานกลาง
		Split squat jumps	3x10	ปานกลาง
		Ring Touch drill	3x10	ปานกลาง
		Lateral runs with rings	3x10	ปานกลาง
ลำดับที่ 8	165	Bounding	3x10 เมตร	สูง
		Bounding with rings	3x10	ปานกลาง
		Split squat jumps	3x10	ปานกลาง
		Ring Touch drill	3x10	ปานกลาง
		Lateral runs with rings	3x10	ปานกลาง

หมายเหตุ - ระยะเวลาในการพักระหว่างเซต 3 นาที, ระยะเวลาในการพักระหว่างท่าฝึก 3 นาที

ตารางการฝึกซ้อมของนักกีฬากระโดดสูง 2 กลุ่ม

กลุ่มควบคุม	ระยะเวลา	กลุ่มทดลอง	ระยะเวลา
1. อบอุ่นร่างกายและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ	10 นาที	1. อบอุ่นร่างกายและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ	10 นาที
2. ฝึกกีฬากระโดดสูง	45 นาที	2. ฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริก	30 นาที
3. การคลายอุ่นร่างกาย และยืดเหยียดกล้ามเนื้อ	10 นาที	3. ฝึกกีฬากระโดดสูง	45 นาที
		4. การคลายอุ่นร่างกาย และยืดเหยียดกล้ามเนื้อ	10 นาที



ท่าที่ใช้ในการฝึก

ท่ายกเข่าสูง (Height knee drill)

อุปกรณ์

-

วิธีปฏิบัติ

1. เริ่มจากท่าเตรียมยืนตรง
2. เริ่มยกเข่าสูงข้างใดข้างหนึ่งก่อน
3. ปฏิบัติโดยการยกเข่าให้สูงระดับเอว จำนวน 15 ครั้ง

ระยะเวลาพัก

3 นาที



ภาพผนวก ค1 Height knee drill

ท่าที่ใช้ในการฝึก

อุปกรณ์

วิธีปฏิบัติ

ท่าสควอท (Bodyweight Squats)

-

1. เริ่มจากท่าเตรียมยืนตรง
2. ปฏิบัติโดยการย่อตัวลง อย่าให้เข่าเลยปลายเท้า แล้วขึ้นขึ้นในท่าเตรียม
3. ปฏิบัติต่อเนื่อง จำนวน 15 ครั้ง

ระยะเวลาพัก

3 นาที



ภาพผนวก ค2 Bodyweight Squats

ท่าที่ใช้ในการฝึก

ท่าก้าวย่อ (Bodyweight forward lunge)

อุปกรณ์

-

วิธีปฏิบัติ

1. เริ่มจากท่าเตรียมยืนตรง
2. เริ่มจากการก้าวเท้าข้างใดข้างหนึ่งก่อนไปข้างหน้าพร้อมกับย่อตัวลง
3. กลับมาอยู่ในท่ายืนตรง แล้วเปลี่ยนเท้าอีกข้างหนึ่งปฏิบัติสลับกัน

ระยะเวลาพัก

3 นาที



ภาพผนวก ค3 Bodyweight forward lunge

ท่าที่ใช้ในการฝึก

อุปกรณ์

วิธีปฏิบัติ

ท่าเขย่งและสัมผัสดวงแหวน (Ring Touch drill)

ยางรถ 10 เส้น

1. เริ่มจากท่าเตรียมยืนตรง แล้วสัมผัสยางที่ 1
2. กระโดดแบบเขย่งมาที่วงแหวนที่ 2 แล้วก้มตัวลงมาสัมผัสยาง
3. กระโดดแบบเขย่งไปที่วงแหวนที่ 3 แล้วก้มตัวลงมาสัมผัสยาง
4. กระโดดแบบเขย่งเหมือนเดิมจนครบ 10 เส้น

ระยะเวลาพัก

3 นาที



ภาพผนวก ค4 Ring Touch drill

ท่าที่ใช้ในการฝึก

อุปกรณ์

วิธีปฏิบัติ

ท่ากระโดดสลับจุด (Lateral runs with rings)

ยางรถ 12 เส้น

1. เริ่มจากท่าเตรียมยืนตรง
2. เริ่มปฏิบัติโดยการกระโดดจากวงแหวนวงแรกไปทางด้านหน้า
3. กระโดดไปทางด้านซ้าย
4. กระโดดไปทางด้านหลัง
5. กระโดดไปทางด้านขวา

ระยะเวลาพัก

3 นาที



ภาพผนวก ค5 Lateral runs with rings

ท่าที่ใช้ในการฝึก

อุปกรณ์

วิธีปฏิบัติ

ท่ากระโดดขาเดียวด้านข้าง (Single leg lateral hop)

-

1. เริ่มจากท่าเตรียมยืนตรง
2. เริ่มปฏิบัติกระโดดขาเดียวไปทางด้านข้าง ซ้าย-ขวา จำนวน 10 ครั้ง
3. สลับขาข้างที่ยังไม่ได้ปฏิบัติ จำนวน 10 ครั้ง

ระยะเวลาพัก

3 นาที



ภาพผนวก ค6 Single leg lateral hop

ท่าที่ใช้ในการฝึก

อุปกรณ์

วิธีปฏิบัติ

ท่ากระโดดแบบเขย่งกับวงแหวน (Bounding with rings)

ยางรถ 10 เส้น

1. เริ่มจากท่าเตรียมยืนตรง พร้อมที่จะกระโดดแบบเขย่ง
2. กระโดดแบบเขย่งไปตามตำแหน่งของยางที่ 2
3. กระโดดแบบเขย่งไปตามตำแหน่งยางที่ 3
4. กระโดดต่อเนื่องไปจนครบ 10 เส้น

ระยะเวลาพัก

3 นาที



ภาพผนวก ค7 Bounding with rings

ท่าที่ใช้ในการฝึก

ท่ากระโดดแบบเขย่ง (Bounding)

อุปกรณ์

-

วิธีปฏิบัติ

1. เริ่มจากท่าเตรียมยืนตรง
2. เริ่มปฏิบัติกระโดดแบบเขย่งทางตรง ระยะทาง 10 เมตร

ระยะเวลาพัก

3 นาที



ภาพผนวก ค8 Bounding

ท่าที่ใช้ในการฝึก

ท่ากระโดดสควอท แบบสลับขา (Split squat jumps)

อุปกรณ์

-

วิธีปฏิบัติ

1. เริ่มจากท่าเตรียมยืนตรง
2. เริ่มปฏิบัติจากการกระโดดให้สูงจากพื้น
3. เมื่อตำแหน่งลงสู่พื้นให้ปฏิบัติโดยการย่อเข้าข้างใดข้างหนึ่ง
4. ปฏิบัติสลับข้าง ซ้าย-ขวา จนครบ 10 ครั้ง

ระยะเวลาพัก

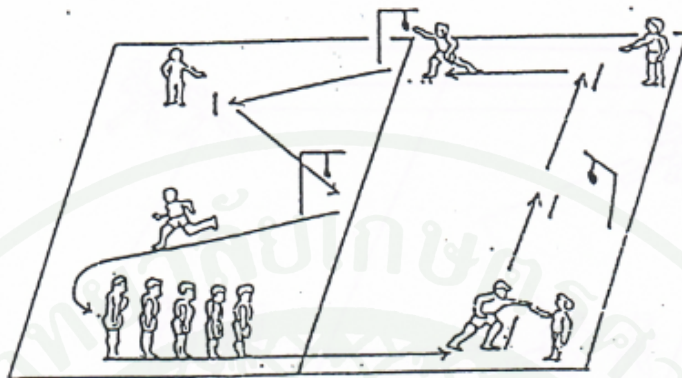
3 นาที



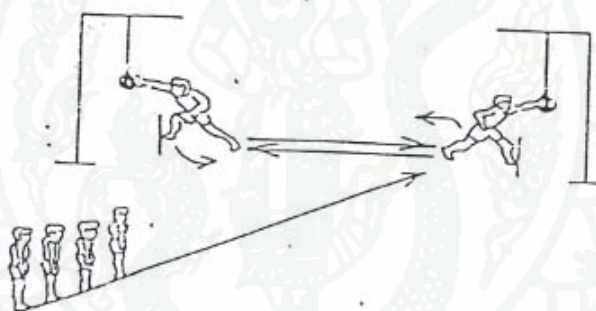
ภาพผนวก ค9 Split squat jumps



1. การฝึกการรุกด้วยการใช้มือสัมผัส



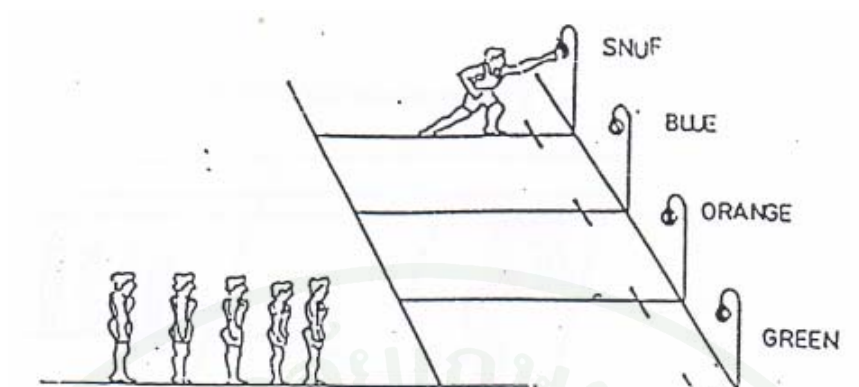
การฝึกแบบรูปตัวเอ็ม



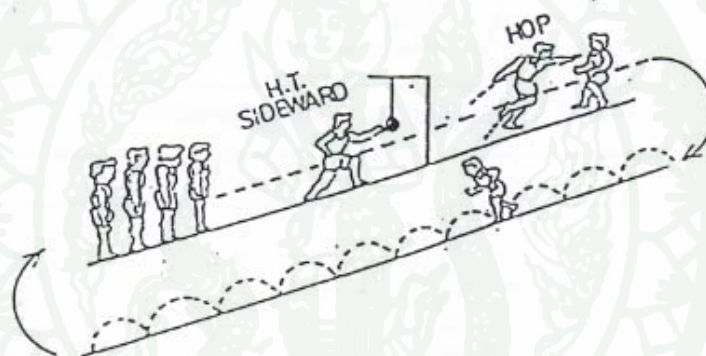
การฝึกแบบสามเหลี่ยม



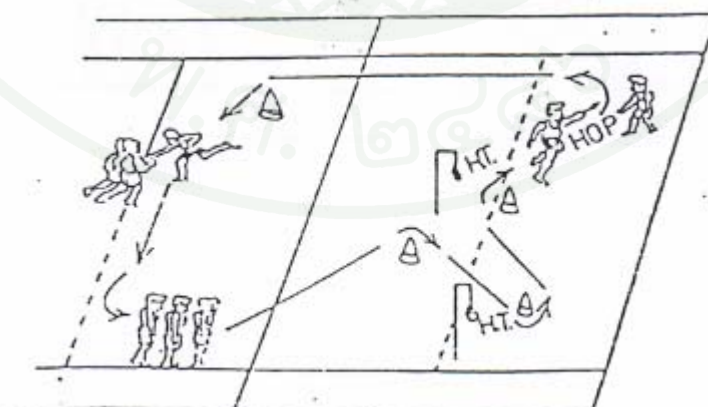
การฝึกมือสัมผัสแบบวงกลม



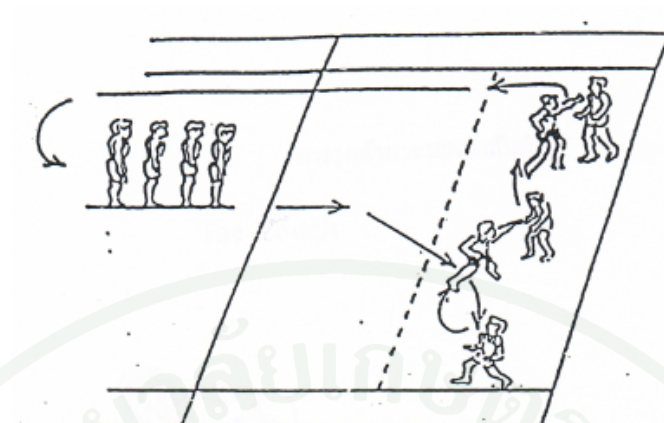
การฝึกมือสัมผัสในระดับสูง



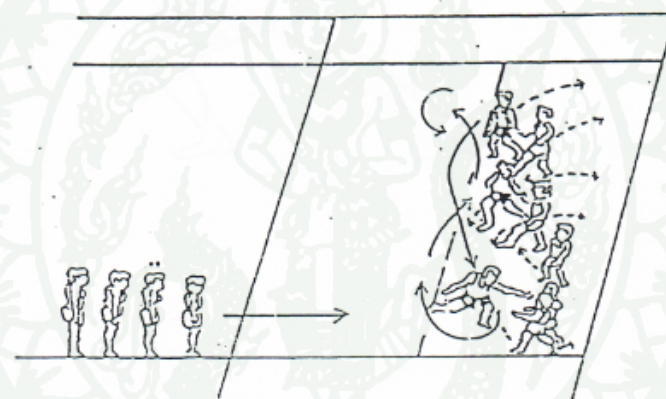
การฝึกมือสัมผัสในระดับกลาง



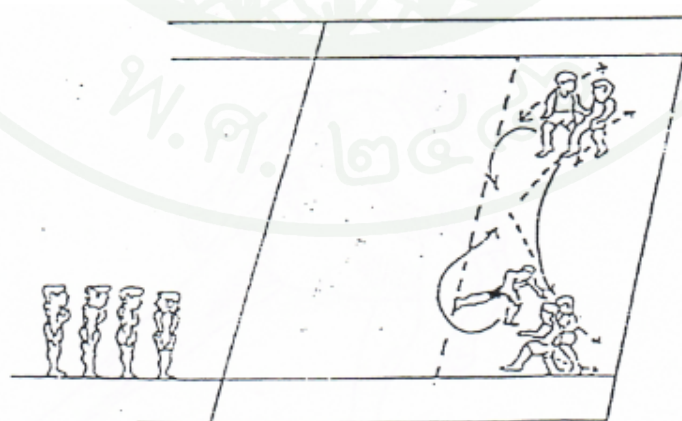
การฝึกมือสัมผัสแบบ 3 จุด



การฝึกมือสัมผัสระดับสูง 3 จุด



การฝึกแบบมือสัมผัสกับกลุ่มตั้งรับ 5 คน

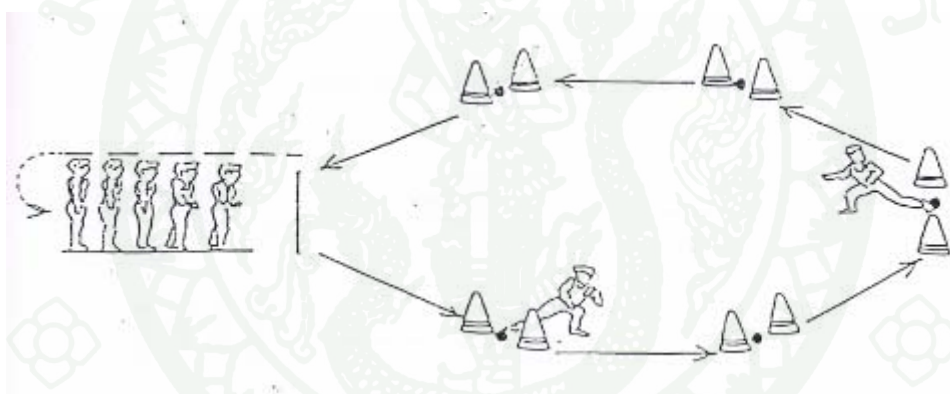


การฝึกแบบมือสัมผัสกับกลุ่มตั้งรับ 4 คน

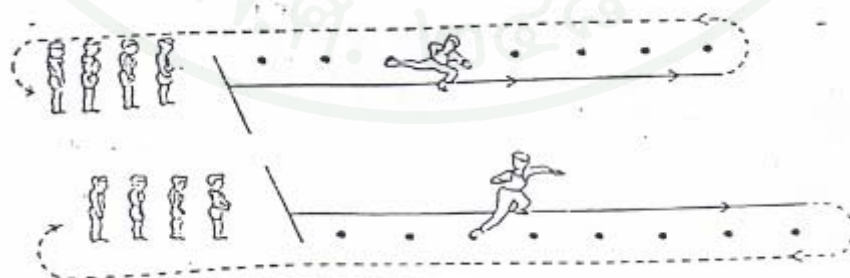
2. การฝึกการรุกด้วยการใช้เท้าสัมผัส



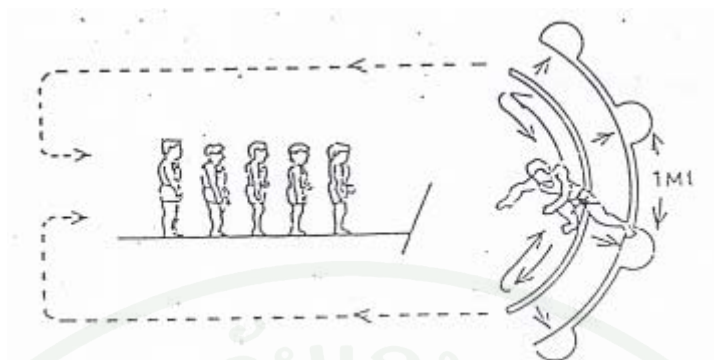
การฝึกเท้าสัมผัสแบบสามเหลี่ยม



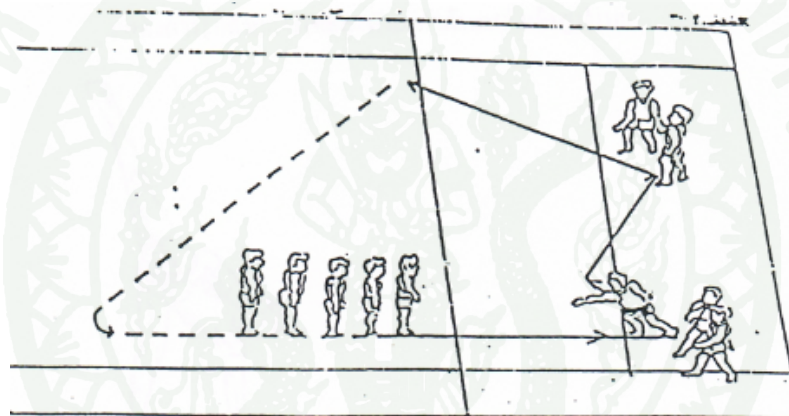
การฝึกเท้าสัมผัสแบบ 5 จุด



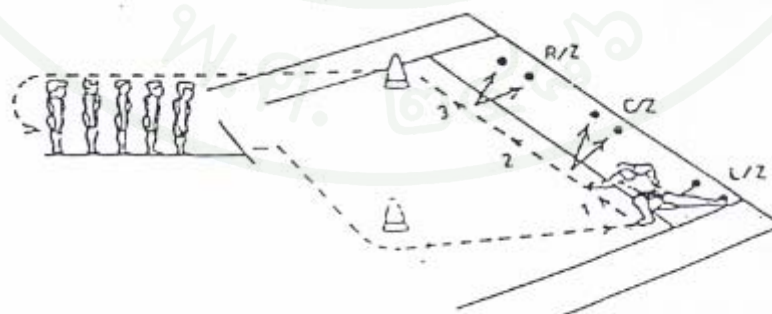
การฝึกเท้าสัมผัสแบบ 8 จุด เส้นตรง 2 แถว



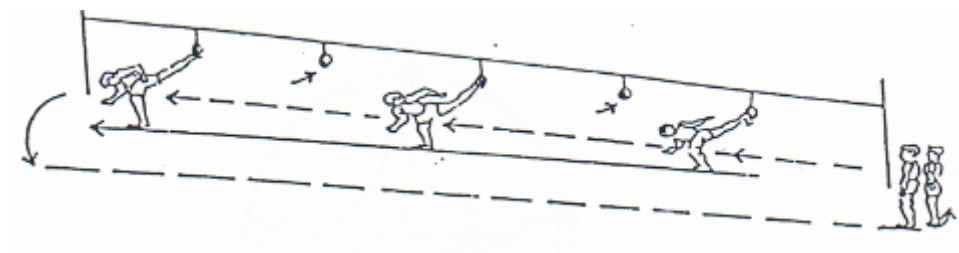
การฝึกทำสัมผัสห่าง 1 เมตร 4 จุดครึ่งวงกลม



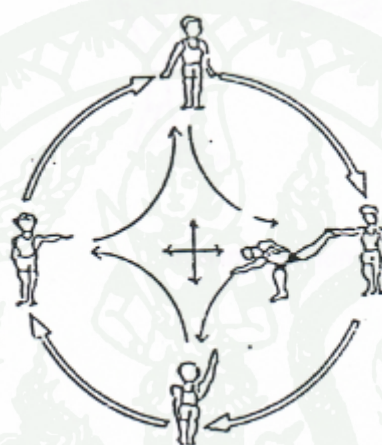
การฝึกทำสัมผัสกับกลุ่มตั้งรับ 4 คน



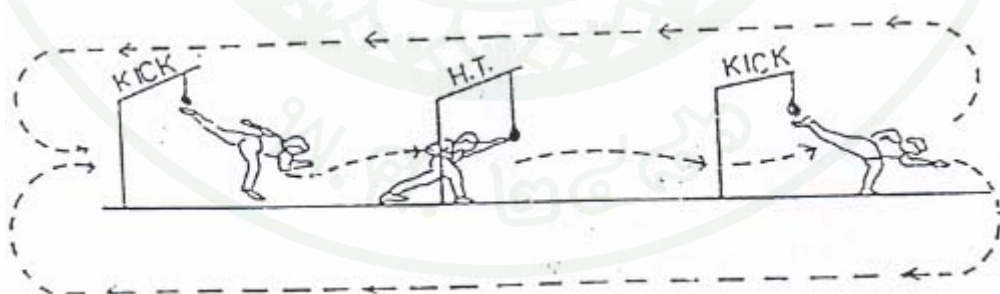
การฝึกทำสัมผัสกับกลุ่มตั้งรับ 6 คน



การฝึกทำสัมผัส 5 จุด



การฝึกทำสัมผัสระดับสูง 4 จุดแบบวงกลม



การฝึกแบบเส้นตรง 3 จุด แบบใช้เท้าระดับสูงสลับใช้มือ 1 จุด

3. การฝึกการรับและการจับคู่ต่อสู้



การจับลำตัว



การจับข้อเท้า



การดึงข้อเท้า



การจับโคนขา



การยกโคนขาขึ้นเพื่อให้เสียจังหวะ



การจับโคนขาด้านข้าง



การฝึกตั้งรับ



การฝึกตั้งรับแบบแนวเส้นตรง



การจับด้านหลังของฝ่ายรุกแล้วตึงน้ำหนักตัวลงข้างหลัง



ท่าการฝึก	กล้ามเนื้อและข้อต่อที่ฝึก	ระยะเวลาในการฝึก
1. ขยี้มมือ	ข้อนิ้ว  	15 วินาที
2. บริหารคอ	ต้นคอด้านหน้าและด้านหลัง  	15 วินาที

ท่าการฝึก	กล้ามเนื้อและข้อต่อที่ฝึก	ระยะเวลาในการฝึก
3. ดึงข้อมือเข้าหาลำตัว	ข้อมือ ต้นแขนด้านหน้าและด้านหลัง  	15 วินาที
4. ดึงศอก	ต้นแขนด้านหลัง  	15 วินาที

ท่าการฝึก	กล้ามเนื้อและข้อต่อที่ฝึก	ระยะเวลาในการฝึก
5. เหวี่ยงแขน	หัวไหล่  	15 ครั้ง
6. พับเข่าดึงข้อเท้า	ต้นขาด้านหน้าและด้านหลัง  	15 วินาที

ท่าการฝึก	กล้ามเนื้อและข้อต่อที่ฝึก	ระยะเวลาในการฝึก
7. แยกขาย่อตัวลง	ต้นขาด้านในและสะโพก  	15 วินาที
8. เขยิบขาหลัง	น่องและเอ็นร้อยหวาย  	15 วินาที

ท่าการฝึก	กล้ามเนื้อและข้อต่อที่ฝึก	ระยะเวลาในการฝึก
9. ก้มแตะสลับ	ลำตัวและต้นขา 	15 ครั้ง
10. ก้มเหยียดมือแตะพื้น	ต้นขา สะโพก และลำตัว 	15 วินาที

ท่าการฝึก	กล้ามเนื้อและข้อต่อที่ฝึก	ระยะเวลาในการฝึก
11. ก้มเงย	ต้นขา สะโพก และลำตัว  	15 ครั้ง
12. ตะแคงข้อเท้า	ข้อเท้า  	15 วินาที

ท่าการฝึก	กล้ามเนื้อและข้อต่อที่ฝึก	ระยะเวลาในการฝึก
13. เขยิบเท้าข้างหน้า	ข้อเท้าและน่อง 	15 วินาที
14. เขยิบเท้าข้างหลัง	ข้อเท้าและน่อง 	15 วินาที

ท่าการฝึก	กล้ามเนื้อและข้อต่อที่ฝึก	ระยะเวลาในการฝึก
15. บริหารลำตัว	ลำตัวด้านข้าง 	15 วินาที
16. ยืดไหล่	หัวไหล่ด้านข้าง 	15 วินาที

ท่าการฝึก	กล้ามเนื้อและข้อต่อที่ฝึก	ระยะเวลาในการฝึก
17. เขยียดหัวไหล่และ ลำตัวแบบจับคู่	หัวไหล่และลำตัว 	15 วินาที
18. เขยียดตัว	ข้อเท้า น่อง หัวไหล่ และแขน 	15 วินาที



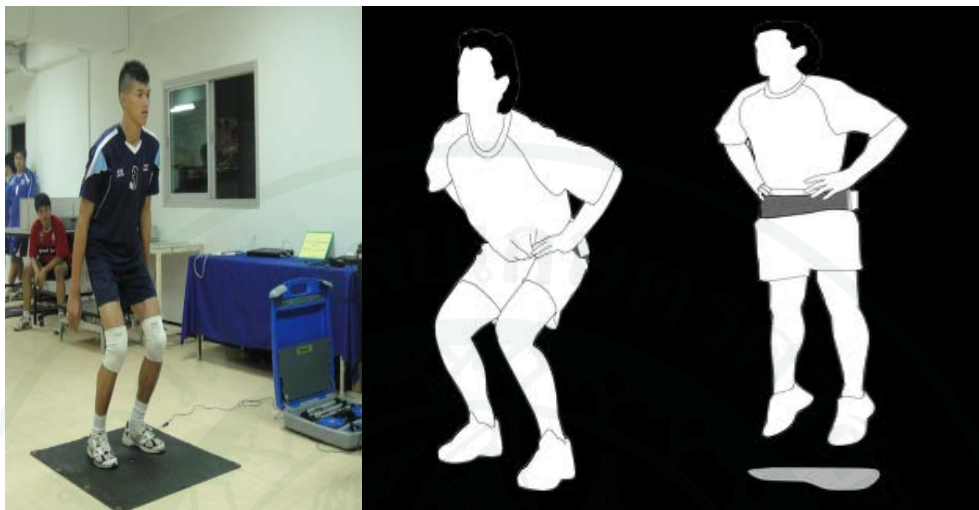
ภาคผนวก จ

แบบทดสอบกำลังกล้ามเนื้อ Counter movement jump

แบบทดสอบความเร็ว Sprint 10 meter test

แบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว Illinois Agility Test

แบบทดสอบกำลังกล้ามเนื้อ (Counter movement jump)



วัตถุประสงค์

เพื่อวัดกำลังกล้ามเนื้อ

อุปกรณ์

เครื่องวัดกำลังกล้ามเนื้อ New Test

วิธีการทดสอบ

1. ผู้ทดสอบยืนในท่าย่อเข้าเล็กน้อย มือจับที่เอว หายใจเข้าหนึ่ง
2. เมื่อผู้ทดสอบพร้อมแล้วให้สัญญาณในการกระโดด ผู้ทดสอบกระโดดขึ้น
3. ผู้ทดสอบกระโดดเหวี่ยงตัวขึ้นในแนวดิ่ง ให้สุดตัวและสูงที่สุด ไม่ย่อเข้า โดยมือจับที่เอวตลอดการทดสอบ
4. ให้ปฏิบัติ 3 ครั้ง นำผลครั้งที่ดีที่สุดมาบันทึกข้อมูลโดยใช้หน่วยเป็นเซนติเมตร
5. ในการกระโดด ผู้ทดสอบย่อเข้าในขณะที่กระโดดเหวี่ยงตัวขึ้นจะไม่บันทึกผลในครั้งนั้น
6. ในการกระโดดถ้าหากผิดพลาดให้โอกาสกระโดดใหม่โดยปฏิบัติให้ถูกต้อง

แบบทดสอบความเร็ว Sprint 10 meter test



วัตถุประสงค์

เพื่อทดสอบความเร็วในการวิ่งระยะทาง 10 เมตร

อุปกรณ์

1. นาฬิกาจับเวลา
2. เทปวัดระยะทาง

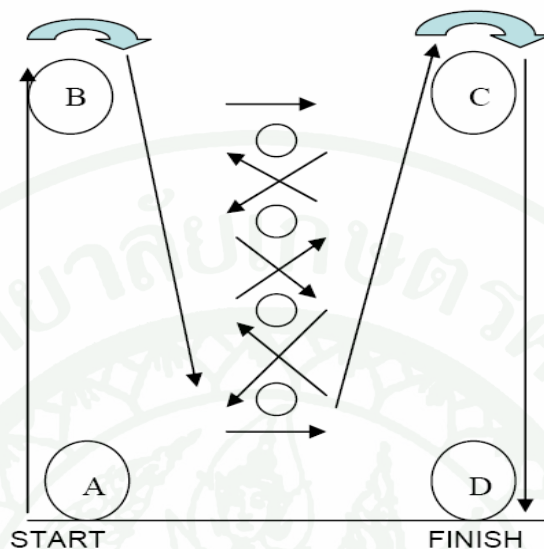
วิธีการทดสอบ

1. ผู้เข้ารับการทดสอบยืนย่อเข้าพอประมาณ พร้อมกับก้มตัวเล็กน้อย โดยปลายเท้าชิด หลังเส้นเริ่มต้น
2. เมื่อได้ยินสัญญาณในการปล่อยตัว ให้ผู้เข้ารับการทดสอบออกวิ่งอย่างเต็มที่
3. ทำการทดสอบคนละ 3 ครั้ง โดยมีระยะห่างเวลาของการทดสอบครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 ห่างกัน 3 นาที

การบันทึก

เลือกบันทึกเวลาที่ทำได้ดีที่สุด จากการทดสอบ 3 ครั้ง หน่วยเป็นวินาที

แบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว Illinois Agility Test



วัตถุประสงค์

เพื่อทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว

อุปกรณ์

1. กรวย 8 อัน และพื้นที่ว่างเรียบกว้างยาวประมาณ 10x5 เมตร
2. กรวย A ถึง B และกรวย G ถึง H ห่างกัน 10 เมตร, กรวย A ถึง H และกรวย B ถึง G ห่างกัน 5 เมตร, กรวย C D E F ห่างกัน 3.3 เมตร
3. นาฬิกาจับเวลา
4. เทปวัดระยะทาง

วิธีการทดสอบ

1. ให้นักกีฬาอบอุ่นร่างกาย และยืดเหยียดกล้ามเนื้อ แล้วยืนที่จุดเริ่ม A วิ่งให้เร็วที่สุดไปยังจุด B แล้วกลับตัววิ่งไปยังจุด C
2. วิ่งอ้อมกรวยจุด C D E F แล้วให้วิ่งอ้อมกลับมายังจุด C อีกครั้ง
3. อ้อมกรวยจากจุด C ไปยังจุด G แล้ววิ่งกลับไปยังจุด H
4. จับเวลาจากจุดเริ่มต้น A จนถึงจุดสิ้นสุด H ทดสอบ 3 ครั้ง นำเวลาของทั้ง 3 ครั้ง ที่ทดสอบมาหาค่าเฉลี่ย

การทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบ Illinois Agility Test





ใบบันทึกผลการทดสอบ

ชื่อ.....นามสกุล.....เพศ.....
 อายุ.....ปี น้ำหนัก.....กิโลกรัม ส่วนสูง.....เซนติเมตร ค่า BMI.....
 กลุ่ม..... (.....) ก่อนการฝึก (.....) สัปดาห์ที่ 4 (.....) สัปดาห์ที่ 8

ผลการทดสอบกำลังกล้ามเนื้อ(Counter movement jump)

ครั้งที่ 1.....เซนติเมตร

ครั้งที่ 2.....เซนติเมตร

ครั้งที่ 3.....เซนติเมตร

สถิติที่ดีที่สุด.....เซนติเมตร

ผลการทดสอบความเร็ว(Sprint 10 meter test)

ครั้งที่ 1.....วินาที

ครั้งที่ 2.....วินาที

ครั้งที่ 3.....วินาที

สถิติที่ดีที่สุด.....วินาที

ผลการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว(Illinois agility test)

ครั้งที่ 1.....วินาที

ครั้งที่ 2.....วินาที

ครั้งที่ 3.....วินาที

ค่าเฉลี่ย.....วินาที

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ –นามสกุล	นายไกรวิชญ์ จิรเดชากุล
วัน เดือน ปี ที่เกิด	วันที่ 5 มกราคม 2527
สถานที่เกิด	จังหวัดน่าน
ประวัติการศึกษา	ปริญญาตรี(ศศ.บ.) ศึกษาศาสตร์-พลศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ตำแหน่งปัจจุบัน	-
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	-
ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ	-
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	-