

ผลการฝึกความคล่องตัวในนักกีฬาฟุตบอล



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา
มิถุนายน 2555

ผลการฝึกความคล่องตัวในนักกีฬาฟุตบอล



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา

มิถุนายน 2555

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลการฝึกความคล่องตัวในนักกีฬาฟุตบอล



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา
มิถุนายน 2555

ดวงพร ศรีเหรา. (2555). ผลการฝึกความคล่องตัวในนักกีฬาฟุตบอล. ปรินุณยานพนธ์ วท.ม.

(วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

คณะกรรมการควบคุม: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สืบสาย บุญวิรุบุตร,

อาจารย์ ดร. ถนอมศักดิ์ เสนาคำ.

การศึกษาในครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลการฝึกความคล่องตัวในนักกีฬาฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตบอลชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น อายุ 13-15 ปี จำนวน 40 คน ของโรงเรียนอุทุมพร และโรงเรียนอุทุมพรศึกษาลัย ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) และจัดกลุ่มด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้วิธีการจับฉลากเพื่อแบ่งกลุ่มๆละ 20 คน กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกความคล่องตัว และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกความคล่องตัวที่มี พลัซโอเมตริกักร่วม ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบความคล่องตัวแบบ อิลลินอยส์ (Illinois Agility Test) โดยทดสอบความคล่องตัว 2 วิธี คือ ทดสอบความคล่องตัวแบบไม่มีบอล และทดสอบความคล่องตัวแบบมีบอล ทั้งก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานด้วยการทดสอบค่า (t test Independent) วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One Way Analysis of Variance with Repeated Measures) และทดสอบความแตกต่างรายคู่ด้วยวิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferroni) กำหนดค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัยพบว่า

1. ค่าความคล่องตัวภายในกลุ่มที่ได้รับการฝึกความคล่องตัว และกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวที่มี พลัซโอเมตริกักร่วม ทั้งแบบที่ไม่มีบอล และแบบที่มีบอล พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
2. ค่าความคล่องตัวระหว่างกลุ่มที่ได้รับการฝึกความคล่องตัว และกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวที่มี พลัซโอเมตริกักร่วม ทั้งแบบที่ไม่มีบอล และแบบที่มีบอล ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
3. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนวัดซ้ำภายในกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัว ทั้งแบบที่ไม่มีบอล และแบบที่มีบอล ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
4. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนวัดซ้ำระหว่างกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัว และกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวที่มีพลัซโอเมตริกักร่วม ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่การทดสอบโดยใช้บอล ภายในกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวที่มีพลัซโอเมตริกักร่วม ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

EFFECTS OF AGILITY TRAINING PROGRAMS IN SOCCER PLAYERS

AN ABSTRACT
BY
DUANGPORN SRIHARA



Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Science Degree in Sport Science
at Srinakharinwirot University
June 2012

Duangporn Srihara. (2012). *Effects of Agility Training Programs in Soccer Players*. Master Thesis M.Sc. (Sport science). Bangkok: Graduate school, Srinakharinwirot University. Adviser. Committee: Assist. Prof. Dr.Suebsai Boonveerabut, Dr.Tanormsak Seanacame.

The purposes of this study were to study and to compare the effects of 2 methods of agility training in soccer players. The 40 male soccer players, aged between 13-15 years of age, from 2 schools were purposive selected as the samples of the study. Each school was assigned to different agility program training, Agility training program only and agility training plus plyometric program, for 8 weeks, 3 times a week. The Illinois Agility test was implemented with and without ball for data collecting; pre-trained, after 4th and 8th weeks. Mean and standard deviation were selected t-test and One Way Analysis of Variance With Repeated Measures. Were analysed If the results were found the significant difference at the .05 level, Bonferroni method was employed.

Results indicated as follow:

1. Agility mean scores of the agility only and agility plus plyometric training groups both testing without and with ball were not statistical significantly differences.
2. Agility mean scores of the 2 training groups testing both without and with ball pre-test and after the 4th and 8th week of training were not significantly differences
3. One Way Analysis of Variance with Repeated Measures. Were used to test within group both without and with ball before, and after 4th and 8th week of training found no statistical differences

Agility mean scores between both groups before and after the 4th and 8th weeks of training were not significantly differences

4. Analysis of Valiance with repeated measure were used to test between the agility only and agility plus plyometric training groups before and after the 4th and 8th week training both testing without ball, showed significantly differences at .05, but testing with ball after the 4th and 8th weeks showed no statically differences

Conclusion: Eventhough The effects of 2 methods, agility training only and agility training plus plyometric showed no Statistic ally differences, the testing scores without ball were significantly better than testing with ball. Agility reduced when performing with a ball.

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง
ผลการฝึกความคล่องตัวในนักกีฬาฟุตบอล
ของ
ดวงพร ศรีเหรา

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย สันติวัฒนกุล)
วันที่ เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2555

คณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

.....ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สืบสาย บุญวีร์บุตร)

.....ประธาน
(อาจารย์ ดร. อาพรณชนิต ศิริแพทย์)

.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร. ถนอมศักดิ์ เสนาคำ)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สืบสาย บุญวีร์บุตร)

.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร. ถนอมศักดิ์ เสนาคำ)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ญัฐยา แก้วมุกดา)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีเนื่องด้วยความเมตตากรุณาอย่างดียิ่งจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สืบสาย บุญวิบุตร์ ประธานกรรมการที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ และอาจารย์ ดร.ถนอมศักดิ์ เสนาคำ กรรมการที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ ที่ให้ความรู้คำปรึกษา และข้อเสนอแนะรวมถึงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ทำให้ผู้วิจัยได้รับประสบการณ์ในการทำงานวิจัย จนทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์ และมีคุณค่าทางวิชาการ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทั้ง 4 ท่าน ได้แก่ อาจารย์เอกวิทย์ แสงผล อาจารย์มานิชย์ บุตรเมือง อาจารย์ ดร. อาพรณชนิต ศิริแพทย์ อาจารย์ ดร. คุณัตว์ พิธพรชัยกุล ที่ได้ตรวจสอบและแก้ไขโปรแกรมการฝึกความคล่องตัว และโปรแกรมการฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกซ์ร่วม พร้อมทั้งให้คำแนะนำเป็นอย่างดี

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร.อาพรณชนิต ศิริแพทย์ อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ได้ให้คำปรึกษาแนะนำเกี่ยวกับสถิติที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ปวงเศรษฐ เกษสงคราม อาจารย์ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษา และพลศึกษา โรงเรียนอุ้มทอง และอาจารย์ประกิจ เข้มเพชร อาจารย์ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษา และพลศึกษา โรงเรียนอุ้มทองศึกษาลัย ที่ให้คำปรึกษา และให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีตลอดระยะเวลาในการฝึก และขอขอบพระคุณกลุ่มตัวอย่างทุกท่านที่สละเวลาอันมีค่าให้ความร่วมมือ และตั้งใจฝึกอย่างเต็มที่โดยไม่หวังสิ่งตอบแทน

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ ทุกท่านที่ให้ความเมตตา ให้ความรู้ คำแนะนำอบรมสั่งสอนอย่างใกล้ชิดให้กับผู้วิจัย จนสำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโท ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

คุณความดีของปริญญานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ นายสังวาลย์ และนางบุญช่วย ศรีเหรา ผู้เป็นบิดามารดา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สืบสาย บุญวิบุตร์ พระมหารุ่งอินทัย กัลยาโณ นางสาวธณัทฐา ศรีเหรา ตลอดจนญาติพี่น้อง เพื่อน และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานวิจัยทุกท่านที่ช่วยให้กำลังใจ และคำปรึกษา ซึ่งเป็นแรงบันดาลใจให้ผู้วิจัยฟันฝ่าอุปสรรคต่างๆ จนปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ผู้วิจัยมีความรู้สึกซาบซึ้งในน้ำใจ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ดวงพร ศรีเหรา

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของงานวิจัย	2
ความสำคัญของงานวิจัย	3
ขอบเขตของงานวิจัย	3
กรอบแนวคิดของงานวิจัย	5
สมมุติฐานของงานวิจัย	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
กีฬาฟุตบอล	7
สมรรถภาพที่เกี่ยวข้องกับกีฬาฟุตบอล	8
ทฤษฎีและหลักการสร้างความคล่องตัวหรือความคล่องแคล่วว่องไว	10
ทฤษฎีและหลักการสร้างพลัยโอเมตริก	13
การพัฒนาโปรแกรมการฝึก	22
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า	31
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	39
การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	39
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	39
เก็บรวบรวมข้อมูล	40
การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล	41
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	41
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	49
สังเขปความมุ่งหมาย และวิธีการศึกษาค้นคว้า	49
การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล	49
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	49
อภิปรายผล	50

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 (ต่อ)	
ข้อเสนอแนะ	52
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป	53
บรรณานุกรม	54
ภาคผนวก	60
ภาคผนวก ก	61
ภาคผนวก ข	63
ภาคผนวก ค	66
ภาคผนวก ง	69
ภาคผนวก จ	72
ประวัติย่อผู้วิจัย	104

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคล่องตัวของกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัว และกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกพร้อม ในช่วงก่อนการฝึกหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	42
2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความคล่องตัวระหว่างกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัว กับกลุ่มที่ ฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกพร้อม ด้วยวิธีการทดสอบความคล่องตัวแบบไม่มีบอล และแบบมีบอล ในช่วงก่อนการฝึก โดยใช้การทดสอบค่าที่	43
3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความคล่องตัวระหว่างกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัว กับกลุ่มที่ ฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกพร้อม ด้วยวิธีการทดสอบความคล่องตัวแบบไม่มีบอล และแบบมีบอลในช่วงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 โดยใช้การทดสอบค่าที่	44
4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความคล่องตัวระหว่างกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัว กับกลุ่มที่ ฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกพร้อม ด้วยวิธีการทดสอบความคล่องตัวแบบไม่มีบอล และแบบมีบอล ในช่วงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้การทดสอบค่าที่	45
5 วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำของความคล่องตัว ภายในกลุ่มฝึก ความคล่องตัว ด้วยวิธีการทดสอบความคล่องตัวแบบไม่มีบอล และแบบมีบอล ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่	46
6 วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำของความคล่องตัว ภายในกลุ่มฝึก ความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกพร้อม ด้วยวิธีการทดสอบความคล่องตัวแบบไม่มี บอล และแบบมีบอล ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8	47
7 ผลการเปรียบเทียบรายคู่ของค่าเฉลี่ยความคล่องตัวของกลุ่มฝึกความคล่องตัวที่ มีพลัยโอเมตริกพร้อม ด้วยวิธีการทดสอบความคล่องตัวแบบไม่มีบอล ในช่วงก่อน การฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	48

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 ภาคผนวก จ	76
2 ภาคผนวก ช	85
3 ภาคผนวก ซ	87
4 ภาคผนวก ฌ	93
5 ภาคผนวก ญ	98
6 ภาคผนวก ฎ	101



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ในประเทศไทยกีฬาฟุตบอลก็เป็นอีกชนิดกีฬาหนึ่ง ที่ได้รับความสนใจ กับบุคคลทุกเพศ ทุกวัย ตั้งแต่วัยเด็กไปจนถึงวัยผู้ใหญ่ และมีการจัดการแข่งขัน ตั้งแต่ระดับการแข่งขันกีฬาภายใน โรงเรียน ระหว่างโรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย รวมทั้งระดับเยาวชนทั่วไป เช่น กีฬานักเรียน แห่งประเทศไทย กีฬามหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทย กีฬาเยาวชนแห่งชาติ กีฬาแห่งชาติ การแข่งขันชิงถ้วยพระราชทาน รวมทั้งการแข่งขันระดับนานาชาติ เช่น การแข่งขันกีฬาซีเกมส์ (SEA Games) กีฬาเอเชียนเกมส์ (Asian Games) ฟุตบอลชิงชนะเลิศแห่งเอเชียน (Asian Cup) ฟุตบอล ชิงชนะเลิศแห่งทวีปยุโรป (European Cup) กีฬาโอลิมปิก (Olympic Games) และฟุตบอลโลก (World Cup) การบรรจุไว้ในหลักสูตรการเรียนการสอนของโรงเรียน และได้พัฒนาทักษะการจัดการ แข่งขัน การตัดสินใจตามกติกาฟุตบอลที่สากลยอมรับ จนถึงปัจจุบัน ประเทศไทยได้มีการแข่งขัน ไทยพรีเมียร์ลีก ซึ่งเป็นการแข่งขันฟุตบอลลีกอาชีพ ซึ่งจัดโดยสมาคมฟุตบอลแห่งประเทศไทย ใน พระบรมราชูปถัมภ์ โดยเป็นลีกสูงสุดของระบบลีกฟุตบอลไทย

กีฬาฟุตบอลเป็นกีฬาอาชีพที่สามารถทำชื่อเสียง และรายได้ให้แก่ตนเองครอบครัว และ ประเทศชาติด้วย ในการทำให้นักกีฬาประสบความสำเร็จ นอกจาก ทักษะ รูปร่างความถนัด เทคนิค และสมรรถภาพทางร่างกายจึงเป็นปัจจัยสำคัญ ซึ่งสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับกีฬาฟุตบอล ประกอบไปด้วยความเร็ว (Speed) พลังกล้ามเนื้อ (Muscle Power) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscle Strength) ความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscle Endurance) ความคล่องตัว (Agility) องค์ประกอบเหล่านี้จะช่วยพัฒนาทักษะต่างๆในกีฬาฟุตบอลได้ดียิ่งขึ้น (มงคล แผลงสาเคน 2545)

ทักษะที่เกี่ยวข้อง และจำเป็นในการเล่นกีฬาฟุตบอล ประกอบไปด้วย การเตะลูก การหยุด ลูก การโหม่ง การเตะลูก การหลบหลีกคู่ต่อสู้ การเบียดบัง และการเลี้ยงบอล ซึ่งการเลี้ยงบอล คือ การบังคับลูกบอลให้อยู่ในครอบครองให้นานที่สุด มีประโยชน์ในการเล่นฟุตบอล และจำเป็นต้อง มีสมรรถภาพ ความคล่องตัวเป็นอย่างดี (สมคิด สอนศรี 2552) และจากการที่ได้ศึกษางานวิจัยก็ จะพบวิธีการฝึก ในหลายๆ รูปแบบ มีวิธีการฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถทางด้านความคล่องตัว โดยเน้นถึงพื้นฐานที่จะต้องนำมาใช้ในการแข่งขัน และพบว่าทีมที่ประสบความสำเร็จทั้งในการ ฝึกซ้อม และการแข่งขันจริงนั้น มีพื้นฐานทางด้านความคล่องตัวดี ผู้ฝึกสอนควรเน้นให้นักกีฬา เคลื่อนที่ในรูปแบบต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในกีฬาฟุตบอล เพื่อพัฒนาความเร็ว ความคล่องตัว และ ควรฝึกเน้นทักษะการเคลื่อนไหวในรูปแบบต่างๆ ด้วยความคล่องตัวเป็นความสามารถที่จะรักษา หรือควบคุมตำแหน่งของร่างกาย ในขณะที่มีการเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็วระหว่างการเคลื่อนไหว ที่มีความต่อเนื่องกันได้ การฝึกความคล่องแคล่วว่องไว เป็นการบังคับให้เซลล์ประสาทควบคุมการ เคลื่อนไหวกลับมาทำงานอีกครั้งโดยผ่านทางระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (Neuromuscular) และ

การปรับตัวทางระบบประสาทของ มัสเซิล สปินเดิล (Muscle Spindle) กอลจิเทนดอนออร์แกน (Golgi Tendon Organs) และตัวประสาทรับความรู้สึกที่บริเวณข้อต่อ (Joint proprioceptors) (เจริญ กระบวนรัตน์ 2547) นอกจากนี้การเพิ่มความสมดุล และการควบคุมตำแหน่งของร่างกายในระหว่างการเคลื่อนไหว ความคล่องตัวก็จะมีพัฒนาเพิ่มขึ้นได้ โดยตามทฤษฎี แสดงให้เห็นว่าการเพิ่มพลัง และประสิทธิภาพ เนื่องจากการฝึกพลัยโอเมตริก อาจจะส่งผลเพิ่มความคล่องตัวได้ เช่นเดียวกับ สโตรน์ และโอไบอันท์ (Stone; and O'Bryant, 1984) รูปแบบของการฝึกพลัยโอเมตริก ได้ถูกนำไปใช้ในกีฬาฟุตบอลรูปแบบการออกกำลังกายในกีฬาฟุตบอลเป็นกิจกรรมที่ไม่ต่อเนื่องกัน และเป็นกิจกรรมที่สลับสับเปลี่ยนแตกต่างกันออกไป เช่น การเดิน การวิ่งเหยาะ การวิ่งเร็ว การวิ่งถอยหลังหรือการวิ่งไปด้านข้าง นักกีฬาฟุตบอลต้องเริ่มต้นเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วทั้งเท้าขวา และเท้าซ้ายอย่างเท่าๆ กัน (Craig, 2004)

การฝึกพลัยโอเมตริกนอกจากการเพิ่มสมรรถภาพทางด้านความแข็งแรง (Muscle Strength) และพลังกล้ามเนื้อ (Muscle Power) ดังนั้นแล้วยังนำมาฝึกเพื่อเพิ่มสมรรถภาพ ของการกระโดดในแนวตั้ง (Vertical jump) อัตราเร่ง (Acceleration) ความแข็งแรงของขา (Leg Strength) ช่วยเพิ่มการรับรู้ของข้อต่อ (Joint Awareness) และประสาทรับความรู้สึกของกล้ามเนื้อและข้อต่อทั้งหมด (Harrison; and Gaffney, 2001) ซึ่งทักษะการฝึกพลัยโอเมตริก โดยทั่วไปประกอบด้วย การหยุด(Stopping) การเริ่มต้น (Starting) และการเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนไหว(Changing Directions) ที่ต้องอาศัยแรงระเบิดของกล้ามเนื้อเป็นส่วนประกอบในการเคลื่อนไหวต่างๆ เหล่านี้เป็นส่วนประกอบของการพัฒนาความคล่องตัวได้ (Craig, 2004 ; Miller, 2001)

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยได้พิจารณาเลือกโปรแกรมการฝึกความคล่องตัว และโปรแกรมการฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกร่วม ทำการศึกษา และเปรียบเทียบผล โดยผู้วิจัยมีความเชื่อว่าโปรแกรมการฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกร่วม อาจจะส่งผลให้นักกีฬาฟุตบอลที่ทำการฝึกมีสมรรถภาพทางด้านความคล่องตัวเพิ่มมากขึ้น โดยวิธีการทดสอบทั้ง 2 รูปแบบ ทั้งแบบที่ไม่มีบอล และแบบมีบอล ซึ่งเป็นการทดสอบความคล่องตัวที่ใกล้เคียงกับการเล่นฟุตบอลจริง โดยผลที่ได้ จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่ศึกษา และนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์กับนักกีฬาที่ต้องการสร้างสมรรถภาพทางด้านความคล่องตัวต่อไป

ความมุ่งหมายของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลการฝึกของโปรแกรมการฝึกความคล่องตัว และโปรแกรมการฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกร่วมที่ส่งผลต่อความคล่องตัวในนักกีฬาฟุตบอล
2. เพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกของโปรแกรมการฝึกความคล่องตัว และโปรแกรมการฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกร่วมที่ส่งผลต่อความคล่องตัวในนักกีฬาฟุตบอล

ความสำคัญของงานวิจัย

1. ทำให้ทราบผลการฝึกระหว่างโปรแกรมการฝึกความคล่องตัว และโปรแกรมการฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกร่วมที่มีต่อนักกีฬาฟุตบอล
2. เพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬาฟุตบอลหรือผู้สนใจกีฬาชนิดอื่นๆ จะนำไปเป็นแนวทางในการสร้างโปรแกรมการฝึกความคล่องตัวสำหรับผู้ที่ต้องอาศัยความคล่องตัวสูงในตำแหน่ง

ขอบเขตของการศึกษาวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัย คือ นักฟุตบอลชาย ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีอายุระหว่าง 13 – 15 ปี จำนวน 2 โรงเรียน ดังนี้

1. โรงเรียนอุ้มทอง อำเภอยู้มทอง จังหวัดสุพรรณบุรี
2. โรงเรียนอุ้มทองศึกษาลัย อำเภอยู้มทอง จังหวัดสุพรรณบุรี

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น (Independent Variable) คือ โปรแกรมการฝึกความคล่องตัว 8 สัปดาห์

1. โปรแกรมการฝึกความคล่องตัว
2. โปรแกรมการฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกร่วม

ตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือ ความคล่องตัวของนักกีฬาฟุตบอล

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ความคล่องตัวหรือความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) หมายถึง เป็นความสามารถของร่างกายในการหยุดยั้ง และเปลี่ยนทิศทางด้วยความแม่นยำ ซึ่งเป็นการกระทำด้วยความเร็ว และแรงในทันที

2. พลัยโอเมตริก (Plyometric) การออกกำลังกายที่ใช้ความแข็งแรงสูงสุดในเวลาสั้นที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ซึ่งเป็นการออกกำลังกายที่มีความสำคัญต่อชนิดกีฬาที่ต้องใช้ความเร็วแบบแข็งแรง หรือพลังระเบิด เช่น การวิ่งระยะสั้น การกระโดด การขว้าง การทุ่ม การพุ่ง เป็นต้น

3. โปรแกรมการฝึกความคล่องตัว หมายถึง โปรแกรมการฝึกความคล่องตัวที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อนำมาใช้ในการฝึกความคล่องตัวให้กับนักกีฬาฟุตบอลของโรงเรียนอุ้มทอง ซึ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 รูปแบบการฝึกที่ใช้ในการฝึก สัปดาห์ ที่ 1-8 ประกอบไปด้วยท่า Zig Zag, BigT, L Drill Ladder-Sprint

4. โปรแกรมการฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกร่วม หมายถึง โปรแกรมการฝึกที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเองเพื่อใช้ในการฝึกความคล่องตัวให้กับนักกีฬาฟุตบอลของโรงเรียนอุ้มทองศึกษาลัย ซึ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ 2 รูปแบบการฝึกที่ใช้ใน สัปดาห์ ที่ 1- 4 ประกอบไปด้วยท่า Zig Zag

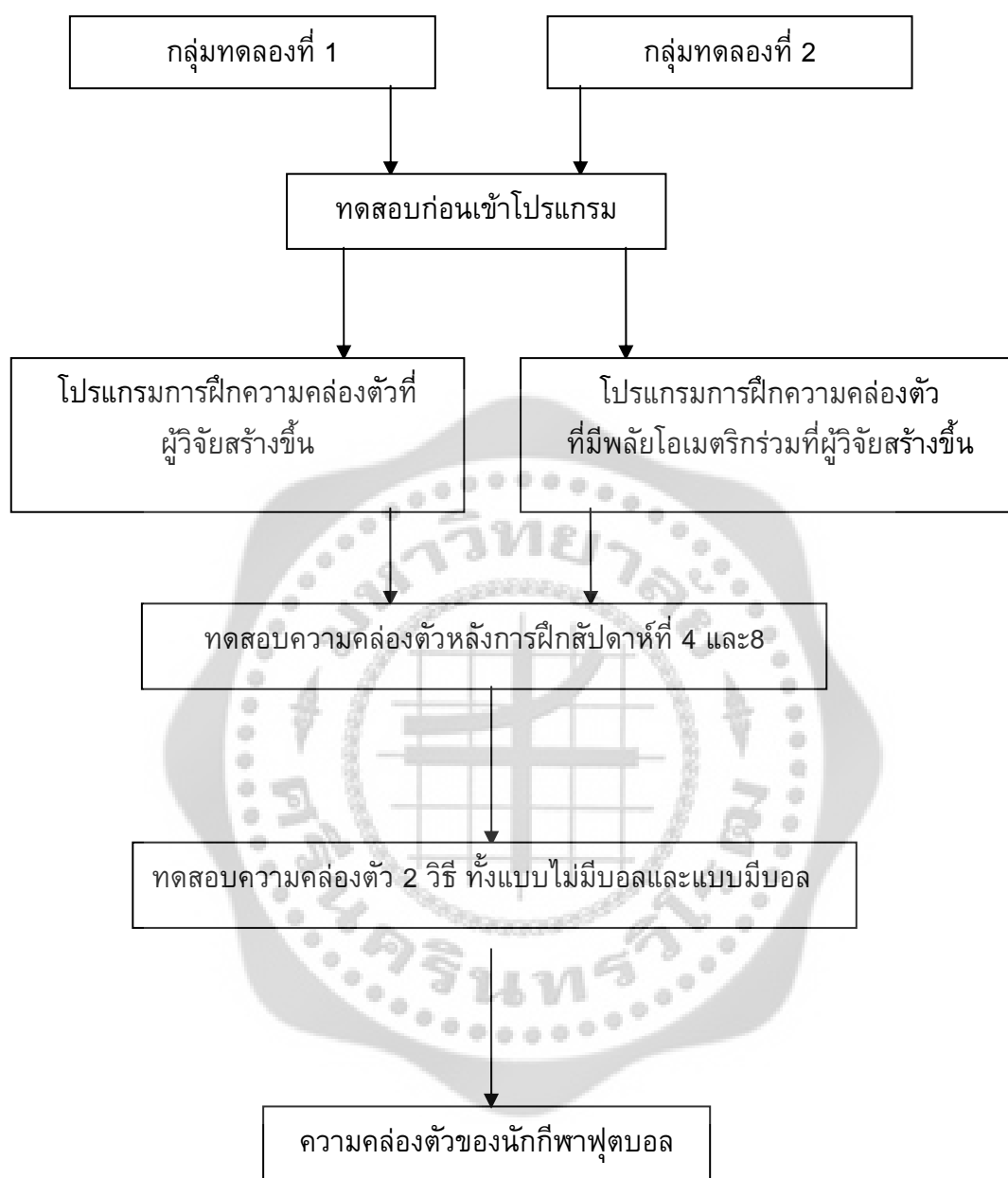
BigT, Side to side ankle hop, Standing jump and reach สัปดาห์ ที่ 5- 8 ประกอบไปด้วยท่า Zig Zag, BigT, Front cone hop, Lateral cone hops

5. การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบความคล่องตัวของอิลลินอยส์ (Illinois Agility test) (Gabbett: 2002) การบันทึกมีหน่วยเป็นวินาที ทำการทดสอบ แบบไม่มีบอล และแบบมีบอล หมายถึง การทดสอบตามรายการ และมีการเลี้ยงบอลด้วยเท้าประกอบด้วย

6. นักกีฬาฟุตบอล (Soccer Players) หมายถึง นักกีฬาฟุตบอลชาย ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น อายุระหว่าง 13-15 ปี ของโรงเรียนอู่ทอง และโรงเรียนอู่ทองศึกษาลัย อำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี



กรอบแนวคิดในการทำวิจัย



สมมุติฐานทางการวิจัย

1. กลุ่มที่ฝึกโปรแกรมการฝึกความคล่องตัวและกลุ่มที่ฝึกโปรแกรมการฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกซ์รวม มีความคล่องตัวแตกต่างกัน
2. กลุ่มที่ฝึกโปรแกรมการฝึกความคล่องตัว ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และ 8 มีความคล่องตัวแตกต่างกัน
3. กลุ่มที่ฝึกโปรแกรมการฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกซ์รวม มีความคล่องตัวแตกต่างกัน



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. กีฬาฟุตบอล
2. สมรรถภาพที่เกี่ยวข้องกับกีฬาฟุตบอล
3. ทฤษฎี และหลักการสร้างความคล่องตัวหรือความคล่องแคล่วว่องไว (Agility)
4. ทฤษฎี และหลักการสร้างพละโอเมตริก (Plyometric)
5. การพัฒนาโปรแกรมการฝึก
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 6.1 งานวิจัยในต่างประเทศ
 - 6.2 งานวิจัยในประเทศ

1. กีฬาฟุตบอล

“ฟุตบอล” หรือ ซอคเกอร์ (Soccer) ในประเทศไทยเรานั้นได้มีการเล่นกันมาอย่างยาวนาน และได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย ซึ่งถือว่าเป็นกีฬาสากลอย่างหนึ่ง ที่สามารถดึงดูดความสนใจของคนทั่วโลกได้ และได้จัดให้มีการแข่งขันกีฬาฟุตบอล กันอย่างกว้างขวางทั้งในประเทศ และต่างประเทศ ในประเทศมีการจัดการแข่งขันตั้งแต่ภายในโรงเรียน ระหว่างโรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย รวมทั้งระดับเยาวชนทั่วไป รูปแบบการออกกำลังกายในกีฬาฟุตบอล เป็นกิจกรรมที่ไม่ต่อเนื่องกัน และเป็นกิจกรรมที่สลับซับซ้อนแตกต่างกันออกไป เช่น การเดิน การวิ่งเหยาะ การวิ่งเร็ว การวิ่งถอยหลัง หรือการวิ่งไปด้านข้าง เป็นต้น นักกีฬาฟุตบอลต้องเริ่มต้นเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วทั้งเท้าขวา และเท้าซ้ายอย่างเท่าๆ กัน นักกีฬาจึงต้องมีปฏิกิริยาตอบสนองของร่างกายในการเคลื่อนไหวทุกๆ ทิศทางที่แตกต่างกันได้ ซึ่งวัตถุประสงค์ของการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวนั้น เป็นการเพิ่มความถี่ ของการเปลี่ยนรูปแบบการเคลื่อนไหวหรือทิศทางในเวลา และพื้นที่ที่จำกัดได้

สมคิด สวนศรี (2552) กล่าวว่า ทักษะในการเล่นฟุตบอล ประกอบไปด้วยทักษะต่างๆ มากมาย ได้แก่ ทักษะการเตะลูก การหยุดลูก การโหม่ง การเตะลูก การหลบหลีกคู่ต่อสู้ การเบียดบังและการเลี้ยงบอล เป็นต้น ในกีฬาฟุตบอลนั้นพบว่า ความคล่องแคล่วว่องไวในการเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็วของนักกีฬานั้น เป็นสิ่งที่มีความสำคัญสำหรับการแข่งขันโดยจะเป็นประโยชน์ในการเพิ่มความสามารถของนักกีฬา และความสามารถโดยรวมของทีม ซึ่งในทีมกีฬาฟุตบอลต่างๆ นั้นได้มีรูปแบบการฝึก เพื่อพัฒนาความสามารถทางด้านความคล่องแคล่วว่องไวไว้หลายรูปแบบ โดยเน้นถึงพื้นฐานที่จะต้องนำมาใช้ในการแข่งขัน และพบว่าทีมที่ประสบความสำเร็จทั้งในการฝึกซ้อม และการแข่งขันจริงนั้นมีพื้นฐานทางด้านความคล่องแคล่วว่องไวดี

เจริญ กระบวนรัตน์ (2547) กล่าวว่า ผู้ฝึกสอนกีฬากำหนดให้นักกีฬาฝึก ควรเน้นให้นักกีฬาเคลื่อนไหวในรูปแบบต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในกีฬาฟุตบอล เพื่อพัฒนาความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว และควรฝึกเน้นทักษะการเคลื่อนไหวในรูปแบบต่างๆ ด้วย

จากรายงานการศึกษาวิจัยที่ผ่านมา พบว่า การฝึกพลัยโอเมตริกนั้นนำมาใช้ฝึกเพื่อเพิ่มสมรรถภาพทางด้านความแข็งแรง และพลังของกล้ามเนื้อ แต่ยังมีงานวิจัยจำนวนน้อยมากที่ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการฝึกพลัยโอเมตริกเพื่อเพิ่มสมรรถภาพทางด้านความคล่องตัว

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษา และเปรียบเทียบผลของการฝึกโปรแกรมความคล่องตัว และโปรแกรมการฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกร่วม ทั้งนี้เพื่อพัฒนาให้นักกีฬาฟุตบอลมีความคล่องตัวเพิ่มมากขึ้น และนำไปใช้ร่วมกับโปรแกรมการฝึกซ้อมปกติ เพื่อส่งผลให้นักกีฬาฟุตบอลมีขีดความสามารถเพิ่มมากขึ้น และนำผลของการศึกษาค้นคว้าวิจัยไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนา และปรับปรุงการฝึกซ้อมทางด้านความคล่องตัวในกีฬาสินิดอื่นๆ ที่จำเป็นต้องใช้ความคล่องตัวในการปฏิบัติทักษะต่างๆ ที่เฉพาะเจาะจงต่อกีฬาสินิดนั้นๆ ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการฝึกซ้อม และประสบผลสำเร็จในการแข่งขันต่อไป

2. สมรรถภาพที่เกี่ยวข้องกับกีฬาฟุตบอล

สมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอล หมายถึง ความสามารถทางกายในการทำกิจกรรมต่างๆ ขณะเล่นฟุตบอล ที่ประกอบด้วย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว ความอดทน ความเร็ว และความคล่องตัว ยังมีความพร้อมทางร่างกายมากเท่าไร การเล่นฟุตบอลก็ยังมีประสิทธิภาพที่นำไปสู่ผลการแข่งขันที่ดีเสมอ

เรียลลี (Reilly, 1996) กล่าวว่า ในกีฬาฟุตบอลนั้น นักกีฬาต้องเคลื่อนที่ 8-12 กิโลเมตรต่อ 1 การแข่งขัน ประกอบไปด้วย การเดิน 24% การวิ่งเหยาะๆ 36% การวิ่ง 20% การวิ่งสปรีนท์ 11% การเคลื่อนที่ถอยหลัง 7% และการเคลื่อนที่ในการครอบครองบอล 2% นักกีฬาฟุตบอลต้องมีการควบคุมความอดทนที่ดีด้วยค่าปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO₂ max) ในผู้เล่นชั้นยอดมีอัตราระหว่าง 55 และ 70 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที ในเกมการเล่นมีอัตราค่าเฉลี่ยความหนักจนถึงระดับแลคเตท เทรชโฮล (Lactate threshold) ประมาณ 80-90% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด

ฮิลเจอร์ด (Helgerud, 2001) กล่าวว่า การพัฒนาความอดทนจะช่วยทำให้การวิ่งสปรีนท์มีความสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้นในแต่ละเกม สมารอส (Smaros, 1980) กล่าวว่า โดยมีการปรับปรุงค่าปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดในนักกีฬาฟุตบอลวัยรุ่น 11% ในช่วง 8 สัปดาห์ขึ้นไป และระยะทางโดยรวมในระหว่างเกมการแข่งขันเพิ่มขึ้น 20% ทำให้การครอบครองบอลเพิ่มขึ้น 23% และการวิ่งสปรีนท์เพิ่มขึ้น 100% ในผู้เล่นแต่ละคน การฝึกความแข็งแรงของผู้เล่นเป็นสิ่งที่สำคัญในกีฬาฟุตบอล โดยเฉพาะการฝึกยกน้ำหนักจำนวน 10 ครั้ง 3 เซต นักกีฬาฟุตบอลยังต้องการความสมดุลของกำลังระเบิด และความทนทานของกล้ามเนื้ออีกด้วย นักกีฬาบางคนอาจมีมวลร่างกายเพิ่มมากขึ้น แต่นักกีฬาจะเน้นไปถึงการมีความแข็งแรงที่เพิ่มขึ้นไปยังกำลังที่เฉพาะเจาะจงในกีฬาฟุตบอล การฝึกความแข็งแรงในกีฬาฟุตบอลจะช่วยทำให้เกิดสภาวะการขาดสมดุลของกล้ามเนื้อดีขึ้น โดย

การพัฒนากล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าให้มีความสัมพันธ์กับกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง และรูปแบบการฝึกความแข็งแรงที่ดีทำให้มีรูปร่างที่ดี และยังช่วยป้องกันการบาดเจ็บที่จะเกิดขึ้นในอนาคตอีกด้วย

จีโอฟไซด์ (Gioftside, 2006) กล่าวว่า การฝึกสมรรถภาพทางกายในนักกีฬาฟุตบอลสามารถกระทำได้หลายรูปแบบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสำคัญของการแข่งขันแต่ละรายการว่า ต้องการเน้นรูปแบบการเล่นหรือสมรรถภาพทางกายด้านใดให้กับนักกีฬา โดยเฉพาะความโดดเด่น และนำไปสู่ระบบการเล่นที่ได้เตรียมการหรือวางแผนไว้ สำหรับการฝึกซ้อมในกีฬาฟุตบอลสามารถแบ่งการฝึกซ้อมออกได้เป็น 4 ส่วน คือ

1. การฝึกซ้อมทางด้านเทคนิค (Technical Training)
2. การฝึกซ้อมทางด้านแทคติก (Tactical Training)
3. การฝึกทางด้านจิตใจ / การปรับตัวภายในทีม (Psychological Social)
4. การฝึกสมรรถภาพทางกาย (Fitness Training)

เจริญ กระบวนรัตน์ (2547) กล่าวว่า จุดมุ่งหมายสำคัญของการฝึกสมรรถภาพทางกายในนักกีฬาฟุตบอล คือ เพื่อต้องการให้นักฟุตบอลสามารถเคลื่อนไหวร่างกายได้ด้วยความมั่นใจว่า จะสามารถใช้เทคนิคทักษะได้อย่างเต็มความสามารถตลอดเกมการแข่งขันแต่ละครั้ง และตลอดรายการแข่งขันแต่ละรายการ

วิธีการฝึก (Training Method)

การพัฒนาความสามารถของนักฟุตบอล เพื่อให้เกิดความชำนาญนั้น จะต้องมีขั้นตอนในการฝึกโดยอาศัยหลักการง่ายๆ ก็คือ ฝึกจากง่ายไปยาก มี 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเบื้องต้นหรือขั้นพื้นฐาน (Introductory Training) เป็นการฝึกเพื่อให้ผู้เล่นได้เรียนรู้สิ่งที่เป็นพื้นฐานของการเล่นฟุตบอล โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเคลื่อนไหวเบื้องต้น เช่น การวิ่งไปข้างหน้าซ้าย ขวา ถอยหลัง กระโดด และหยุด เป็นต้น โดยอาจมีการฝึกการเคลื่อนไหวไปกับลูกบอลอีกด้วย

2. การฝึกขั้นสูง (Advance Training) จะต้องสร้างความชำนาญเพิ่มมากขึ้น การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างผู้เล่นในทีมด้วยกัน การประสานงานในการเล่น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การพัฒนาทักษะการเล่นของผู้เล่นแต่ละคน สถานการณ์ของการฝึกซ้อมจะต้องใกล้เคียงกับการแข่งขันจริง

3. ขั้นการแข่งขัน (Competitive Training) ขั้นนี้จะฝึกให้เหมือนกับการแข่งขันจริงๆ มีการใช้เทคนิค และยุทธวิธีในแบบฝึกต่างๆ และผู้เล่นต้องนำเอาความสามารถของตนเองไปใช้ในสถานการณ์จริงให้ได้มากที่สุดภายใต้เงื่อนไขในแต่ละสถานการณ์ที่ผู้ฝึกสอนกีฬากำหนดให้นักกีฬาฝึก ควรเน้นให้นักกีฬาเคลื่อนไหวในรูปแบบต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในกีฬาฟุตบอล เพื่อพัฒนาความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว และควรฝึกเน้นทักษะการเคลื่อนไหวในรูปแบบต่างๆ ให้กับนักกีฬาได้มีโอกาสฝึก โดยบางเวลาไม่จำเป็นต้องฝึกแบบมีบอล เนื่องจากความหนักในการเคลื่อนไหวขณะทำการฝึกโดยมีบอลกับไม่มีบอล จะมีผลทำให้นักกีฬาเหนื่อยแตกต่างกัน

การฝึกสมรรถภาพทางกายในนักกีฬาแต่ละบุคคล (Individual Fitness Training)

ในการแข่งขันฟุตบอลแต่ละครั้งศักยภาพหรือความสามารถในการปฏิบัติทักษะ การเคลื่อนไหว และทักษะกีฬานักกีฬาแต่ละคน ล้วนแต่ได้รับอิทธิพลซึ่งเป็นผลมาจากการฝึกซ้อมในแต่ละด้านของนักกีฬา นักกีฬาแต่ละคนภายในทีมต้องการการฝึกซ้อมที่แตกต่างกันออกไป ตามศักยภาพ และความสามารถของแต่ละบุคคลการฝึกสมรรถภาพทางกายเฉพาะในแต่ละด้านจึงขึ้นอยู่กับสมรรถภาพพื้นฐานทางด้านร่างกายของนักกีฬาแต่ละคน ดังที่ มงคล แฝงสาเคน (2545) กล่าวว่า ทักษะพื้นฐานนับว่าเป็นหัวใจสำคัญของการฝึก นักกีฬาที่มีความสามารถสูงจะต้องผ่านขั้นตอนการฝึกพื้นฐานมาทั้งสิ้น ทั้งนี้เพราะการฝึกทักษะขั้นพื้นฐาน เป็นการฝึกที่จะนำไปสู่การเล่นฟุตบอลเป็นทีมได้อย่างดีเยี่ยม เพราะจะต้องอาศัยความชำนาญของผู้เล่นแต่ละคนมาผสมกลมกลืนกัน การฝึกขั้นพื้นฐาน ได้แก่ การเตะลูกบอล การเลี้ยงลูกบอล การโหม่งลูกบอล การหยุดลูกบอล เป็นต้น

3. ทฤษฎีและหลักการสร้างความคล่องตัวหรือความคล่องแคล่วว่องไว

ความคล่องตัว (Agility)

ความหมายของความคล่องตัว

เจริญ กระบวนรัตน์ (2545) กล่าวว่า ความคล่องแคล่วว่องไว คือความสามารถในการเคลื่อนที่หรือเคลื่อนไหวได้ในระยะเวลาที่น้อยที่สุด เป็นการทำงานที่ต้องการความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ ซึ่งทำหน้าที่ประสานงานกันได้อย่างดีมีปฏิริยาการรับรู้ และตอบสนองอย่างรวดเร็ว สามารถเคลื่อนที่ และเคลื่อนไหวเปลี่ยนทิศทางได้อย่างคล่องแคล่วว่องไว

วันใหม่ ประพันธ์บัณฑิต (2549) กล่าวว่า ความคล่องแคล่วว่องไว เป็นความสามารถในการเคลื่อนไหวหรือเปลี่ยนตำแหน่งตั้งแต่เริ่มต้นหยุดและเปลี่ยนทิศทางที่แตกต่างกันได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ ความคล่องตัวจึงเป็นทักษะเฉพาะเจาะจงสำหรับนักกีฬาที่ต้องใช้ความคล่องตัวในการเล่นกีฬา เช่น นักกีฬาจะวิ่งไปข้างหน้า และไปข้างหลัง ด้านข้าง เป็นต้น การฝึกความคล่องตัวจำเป็นต้องมีความแข็งแรง (Strength) ความทนทาน (Endurance) ความเร็ว (Speed) การทรงตัว (Balance) และทักษะการเคลื่อนไหว ผลของการฝึกจะทำให้ให้นักกีฬาเบสบอล ฟุตบอล ฮอกกี้ ฯลฯ สามารถหลบหลีกเปลี่ยนทิศทางในการรุก และโต้ตอบได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ ขณะเดียวกันสามารถควบคุมตำแหน่งร่างกายได้อย่างเหมาะสม เช่น การลงจากที่สูงในกีฬากระโดดสูง กระโดดค้ำถ่อ เป็นต้น

ทวิส และเบนิคลี่ (Twist; and Benickly, 1996) กล่าวว่า ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) เป็นความสามารถที่จะรักษาหรือควบคุมตำแหน่งของร่างกายในขณะที่มีการเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็วระหว่างการเคลื่อนไหวที่มีความต่อเนื่องกันได้

จากการศึกษาความหมายของความคล่องตัว สามารถสรุปได้ว่า เป็น ความสามารถของร่างกายในการเคลื่อนที่หรือเคลื่อนไหวได้อย่างอิสระ เร็ว และมีทิศทางตำแหน่งของร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการทำงานที่สัมพันธ์กันของระบบกล้ามเนื้อ ซึ่งทำหน้าที่ประสานงานกันได้

อย่างดี มีการตอบสนองเร็วต่อการรับรู้ เช่น การวิ่งกลับตัว การวิ่งเปรี้ยว การวิ่งเก็บของ การเอี้ยวตัวหลบหลีกคู่ต่อสู้ในการเล่นกีฬาต่างๆ หรือการหลบหลีกอันตรายอันเกิดขึ้นกับตัวเอง ในการดำเนินชีวิตประจำวัน ซึ่งความคล่องแคล่วว่องไวเป็นองค์ประกอบพื้นฐานอย่างหนึ่งของการเคลื่อนไหว ดังนั้นจึงต้องมีการพัฒนาความสามารถเฉพาะด้านในเรื่องของความคล่องตัว

ความสำคัญของความคล่องตัว

ชูศักดิ์ เวชแพทย์ และกันยา ปาละวิวิช (2536) กล่าวว่า ความคล่องแคล่วว่องไว มีความสำคัญในกิจกรรมทุกอย่างที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกาย หรือส่วนใดส่วนหนึ่งได้ โดยการออกตัวได้เร็วและการหยุดได้โดยเร็ว และการเปลี่ยนทิศทางได้รวดเร็วเป็นพื้นฐานของสมรรถภาพที่ดีในกีฬาหลายอย่าง เช่น บาสเกตบอล แบดมินตัน วอลเลย์บอล ฟุตบอล เป็นต้น กีฬายอดนิยมสมัยนี้ต้องการ การเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว และการเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายโดยรวดเร็วด้วย

วุฒิพงษ์ ปรมัตถการ และอารี ปรมัตถการ (2537) กล่าวว่า ความคล่องแคล่วว่องไว มีผลต่อประสิทธิภาพของการปฏิบัติกิจกรรมทุกอย่างโดยเฉพาะอย่างยิ่งกิจกรรมที่ต้องอาศัยการเปลี่ยนทิศทางหรือการเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายที่ต้องการความรวดเร็วและถูกต้อง เช่น การออกวิ่งได้เร็วและเปลี่ยนทิศทางเคลื่อนที่ได้เร็ว ฉะนั้นความคล่องตัวจึงเป็นพื้นฐานของสมรรถภาพทางกายเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเล่นกีฬาหลายอย่าง เช่น บาสเกตบอล แบดมินตัน ฟุตบอล เป็นต้น

ลี (Lee, 2000) กล่าวว่า กีฬาที่มีการเคลื่อนไหวเปลี่ยนทิศทางหลายๆทิศทาง การฝึกความคล่องตัวเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง นักกีฬาจะสามารถพัฒนาการเปลี่ยนทิศทางได้ ดีกว่านักกีฬาคณะอื่นๆ เช่น นักกีฬาสบาสเกตบอลสามารถจัดการส่งบอลของคู่แข่งชั้นหรือในกีฬาฟุตบอล ผู้กำกับเส้นสามารถป้องกันการล้ำหน้าของผู้เล่นได้ ความคล่องตัวจึงเป็นองค์ประกอบสำคัญในการแสดงความสามารถของนักกีฬาให้ประสบความสำเร็จในการแข่งขันกีฬาได้

จากที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่าความคล่องตัวหรือความคล่องแคล่วว่องไว มีความสำคัญ และปัจจัยอย่างหนึ่งซึ่งมีความจำเป็นต่อการเล่นกีฬาเพราะกีฬาทุกประเภทต้องอาศัยการเคลื่อนไหวของร่างกายการเปลี่ยนทิศทาง เปลี่ยนตำแหน่งอย่างรวดเร็ว ตลอดจนการดำรงชีวิตประจำวันนั้นสามารถนำไปใช้ในสภาวะคับขันหรือเหตุการณ์ต่างๆ ได้

ประโยชน์ของความคล่องตัวหรือความคล่องแคล่วว่องไว

ความคล่องตัวอาจจะเป็นตัวกำหนดความสามารถของร่างกาย ในการเคลื่อนไหวร่างกาย เพื่อเปลี่ยนตำแหน่ง และทิศทางของร่างกาย ความคล่องตัวมีความสำคัญต่อกิจกรรมกีฬาหลายประเภท เช่น การเล่นแบดมินตันหรือบาสเกตบอล ก็ต้องอาศัยความคล่องตัวเป็นพื้นฐาน ครูพลศึกษาจำเป็นต้องอาศัยแบบทดสอบความคล่องตัวเพื่อวัด และจัดลำดับความสามารถของนักเรียนในชั้น ประโยชน์ของความคล่องตัวของบุคคลที่มีต่อกิจกรรมพลศึกษา มีดังนี้

1. ใช้เป็นองค์ประกอบในการทำนายความสามารถในการเล่นกีฬาประเภทต่างๆได้เป็นเครื่องมือในการวัดผลสัมฤทธิ์ และให้คะแนนการพัฒนาความคล่องตัวอันเป็นจุดมุ่งหมายเฉพาะในการสอนแต่ละหน่วย

2. เป็นส่วนหนึ่งของแบบสอบความสามารถทางกลไก และเป็นส่วนหนึ่งของแบบสอบสมรรถภาพ

3. ใช้เป็นเครื่องมือในการวัดผลการเรียนการสอนรวมทั้งวิธีสอนของครูพลศึกษา

4. ทำให้ทราบระดับความคล่องตัวของร่างกายในแต่ละระดับ ทำให้ผู้ฝึกสอนสามารถปรับปรุงแบบฝึก และกิจกรรมการฝึกได้เหมาะสม

5. ใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาข้อแตกต่างด้านสมรรถภาพทางกายโดยทั่วไปของนักกีฬาประเภทต่างๆ

จะเห็นได้ว่าความคล่องตัวนั้นมีคุณประโยชน์แก่นักกีฬา และเป็นตัวสำคัญที่จะช่วยให้การเคลื่อนไหวของแต่ละบุคคลมีการเปลี่ยนแปลงทิศทางตำแหน่งได้อย่างรวดเร็ว และแม่นยำ

ประเภทของความคล่องตัวหรือความคล่องแคล่วว่องไว

ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์ (2536) ได้กล่าวไว้ว่าความคล่องตัว (Agility) อาศัยความสามารถขั้นพื้นฐาน คือ มีปฏิกิริยาที่รวดเร็ว การเคลื่อนไหวที่รวดเร็วการร่วมงานกันของกล้ามเนื้อ และพลังของกล้ามเนื้อ อาจแบ่งความคล่องตัวได้ดังนี้

1. ความคล่องตัวทั่วไป (General Agility) หรือเรียกว่า เป็นความคล่องตัวของทั้งร่างกาย

2. ความคล่องตัวเฉพาะ (Specific Agility) ความคล่องตัวเฉพาะมีความสำคัญในกิจกรรมทุกอย่างที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายหรือส่วนหนึ่งส่วนใดได้โดยเร็ว การออกได้เร็ว การหยุดได้เร็ว และการเปลี่ยนทิศทางได้เร็วความคล่องตัวเป็นพื้นฐานของสมรรถภาพที่ดีในกีฬาหลายอย่าง

ปัจจัยที่มีผลต่อความคล่องตัวหรือความคล่องแคล่วว่องไว

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคล่องตัว ได้แก่

1. ลักษณะรูปร่างของร่างกาย คนที่มีรูปร่างผอมสูงหรืออ้วนเตี้ยมักมีความคล่องตัวคนที่มีความสูงขนาดปานกลาง และมีกล้ามเนื้อแข็งแรงจะมีความคล่องตัวดี แต่ก็มีข้อยกเว้น เพราะความคล่องตัวยังขึ้นอยู่กับการฝึก และปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องอีก

2. อายุและเพศ วัยเด็กจะมีความคล่องตัว เพิ่มขึ้นจนถึงอายุ 12 ปี และจะคงอยู่หรือลดลงบ้างในช่วงต่อจากนี้ไปประมาณ 3 ปี หลังจากทีระยะร่างกายเติบโตเร็วผ่านไปแล้วความคล่องตัวเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ จนถึงวัยผู้ใหญ่ หลังจากนั้นอีก 2-3 ปี ความคล่องตัวจะเริ่มลดลง สำหรับเพศนั้นจากการเปรียบเทียบระหว่าง ชาย และหญิงจะพบว่าผู้ชายมีความคล่องตัวมากกว่า

3. น้ำหนักของร่างกาย คนที่มีน้ำหนักเกินปกติ จะมีผลทำให้ความคล่องตัวน้อยลง เพราะน้ำหนักตัวเป็นตัวเพิ่มแรงเฉื่อยหรือแรงต้านทานมากขึ้น ทำให้กล้ามเนื้อทำงานหนักขึ้น การเคลื่อนไหวของร่างกายจึงช้าลง

4. ความเมื่อยล้า เนื่องจากความเมื่อยล้าทำให้ประสิทธิภาพขององค์ประกอบของ ความคล่องตัว คือ ความแข็งแรง เวลาปฏิกิริยา ความเร็วในการเคลื่อนไหว พลัง และการทำงานร่วมกันของกล้ามเนื้อลดลง ส่งผลให้ความคล่องแคล่วว่องไวลดลงตามไปด้วย

4. ทฤษฎี และหลักการสร้างพลัยโอเมตริก

ความรู้ และความหมายเกี่ยวกับพลัยโอเมตริก (Plyometric)

ในช่วง 10 ปี ที่ผ่านมานี้ ได้มีการคิดค้นแบบฝึกที่ได้พลังกล้ามเนื้อขึ้นมาใหม่ซึ่งเป็นการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric) และกลายเป็นที่นิยมในกลุ่มผู้ฝึกสอนกรีฑาทั้งประเภทลู่และประเภทลานตลอดจนกีฬาประเภทอื่น ๆ อีกมากการฝึกแบบนี้เป็นการนำเอาเทคนิคต่างๆ ที่ทันสมัยมาใช้ในการฝึกในรูปแบบใหม่ๆ ซึ่งมีผู้ได้ให้คำจำกัดความของพลัยโอเมตริก (Plyometric) ดังต่อไปนี้

พลัยโอเมตริก (Plyometric) มาจากภาษา กรีก คือ Plethyein และมีความหมายว่าเพิ่มมากขึ้นหรือมาจากรากศัพท์ภาษา กรีก ที่ว่า Plio หมายถึง เพิ่มขึ้นมากขึ้นอีกรวมกับคำว่า Metric ซึ่งหมายถึงการวัดขนาดหรือระยะ (Measure) ตามที่เข้าใจในปัจจุบัน การออกกำลังกาย แบบพลัยโอเมตริก (Plyometric) จึงหมายถึง การออกกำลังกายหรือการฝึกบริหารกายที่รวมไว้ซึ่งกำลังความแข็งแรง และความรวดเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ เพื่อการเคลื่อนไหวอย่างฉับพลัน ลักษณะของการฝึกสามารถกระทำได้หลายรูปแบบ เช่น การฝึกกระโดด (Jump Training) และ เขย่ง (Hopping) ในรูปแบบต่าง ๆ กัน เพื่อพัฒนาส่วนล่างของร่างกาย (Lower Extremities) นอกจากนั้น พลัยโอเมตริกเป็นการออกกำลังกายที่มีการเคลื่อนไหวด้วยแรงสูงสุด และใช้เวลาน้อยที่สุด โดยมีการยืดตัว (Pre-Stretch) ของกล้ามเนื้อออกเล็กน้อยก่อนที่จะมีการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็วก่อให้เกิดพลังของกล้ามเนื้อ ซึ่งพลัง (Power) ก็ คือ ความแข็งแรง (Strength) รวมกับความเร็ว (Speed)

ชู (Chu, 1992) กล่าวว่า พลัยโอเมตริก (Plyometric) หมายถึง การฝึกหัด หรือการออกกำลังกายที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเชื่อมโยงความแข็งแรงกับความเร็วของการเคลื่อนไหวเพื่อทำให้เกิดประเภทของการเคลื่อนไหวแบบรวดเร็วมักใช้การฝึกกระโดด และการฝึกกระโดดในแนวดิ่ง (Depth Jump) แต่พลัยโอเมตริกอาจรวมถึงการฝึกหรือการออกกำลังกายแบบใด ๆ ก็ได้ที่ใช้ปฏิกิริยาสะท้อนแบบยืดเหยียด (Stretch Reflex) เพื่อผลิตแรงปฏิกิริยาหรือแรงโต้ตอบอย่างรวดเร็ว “การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกมีรากฐานมาจากความเชื่อว่าการเหยียดออกอย่างรวดเร็วของกล้ามเนื้อก่อนการหดตัว จะทำให้เกิดผลต่อการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างแรงมากยิ่งขึ้น การที่กล้ามเนื้อเหยียดตัวออกเร็วมากเท่าใด ก็ยิ่งมีการพัฒนาแรงหดตัวของการหดสั้นเข้าทันทีได้มากยิ่งขึ้นเท่านั้น”

ฮูเบอร์ (Huber, 1987) กล่าวว่า การเพิ่มความแข็งแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อซึ่งมีความเห็นว่าการเกิดมาจากการยืดของกล้ามเนื้อสปินเดิล (Spindle) ซึ่งเกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาประสาทสัมผัสของกล้ามเนื้อเรียกว่า มัยโอเทติก รีเฟล็กซ์ (Myotatic Reflex) และนำไปสู่การเพิ่มความถี่ของการกระตุ้นหน่วยยนต์ (Moter Unit) เช่น เดียวกับการเพิ่มจำนวนของการกระตุ้นหน่วย

ยนต์ คลัชเอ็มซี กาว และไบรท์ (Clutch Mc Gown; and Bryce, 1983) แนะนำว่า การฝึกแบบพลัยโอเมตริก ช่วยพัฒนาระบบประสาท และกล้ามเนื้อ นั้น คือ พลัยโอเมตริก กระทำเหมือนเครื่องมือหรือสื่อของการฝึกระบบประสาท และกล้ามเนื้อเพื่อใช้ตอบโต้อย่างรวดเร็ว และอย่างแรงระหว่างการยืดกับการหดของการกระทำนั้น ๆ การหดตัวแบบสั้นเข้าอย่างมีประสิทธิภาพในการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric) นำไปสู่การทำงานร่วมกันแบบพร้อม ๆ กัน ของหน่วยยนต์ และการรวมตัวกันทำงานของหน่วยยนต์ใหญ่ขึ้นได้ง่ายขึ้นอีกด้วย โดยผ่าน ไมโอเทติกรีเฟล็กซ์ (Myotatic reflex) ผลลัพธ์ของการฝึกพลัยโอเมตริก อาจเพิ่มแรงเช่นเดียวกับการเพิ่มความเร็ว และการเพิ่มความเร็วกับความแข็งแรง ก็คือ พลังระเบิดของกล้ามเนื้อ บอสโก (Bosco, 1982) ซึ่งให้เห็นว่าการฝึกพลัยโอเมตริก ยกกระตือรือร้นเหมาะสมในการรับรู้ความรู้สึก จึงทำให้เกิดการปรับปรุงความทนต่อการเพิ่มน้ำหนักถ่วงในการเหยียดกล้ามเนื้อออกไปได้มากขึ้นการทนต่อน้ำหนักถ่วงของการเหยียดกล้ามเนื้ออาจสร้างรีเฟล็กซ์เหยียด ให้แข็งแรงขึ้นทำให้เหยียดกล้ามเนื้อได้มากขึ้น นักสรีรวิทยาการออกกำลังกาย ผู้ฝึกสอน และนักวิจัยต่างยอมรับโดยทั่วกันว่า ผลที่ดีที่สุดของการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกเกิดขึ้น เมื่อได้เข้าได้ร่วมในโปรแกรมฝึกด้วยน้ำหนักที่ติดมาก่อนการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นสิ่งที่ต้องกระทำมาก่อนการใช้โปรแกรมพลัยโอเมตริก เพื่อทำให้เกิดความเร็ว และความแข็งแรง อนุพงษ์ ฉัตรสูงเนิน (2544 อ้างอิงจาก ซานตอส Santos, 1986) กล่าวว่า “ ถ้าปราศจากโปรแกรมสร้างความแข็งแรงพื้นฐานแล้วขาหรือแขนของนักกีฬาจะไม่สามารถทนต่อแรงที่เกิดขึ้นอย่างมากเกินไปของ พลัยโอเมตริกได้” การรวมการฝึกด้วยน้ำหนักกับพลัยโอเมตริก (Weight and Plyometric) ช่วยเพิ่มความหลากหลาย และเพิ่มพูนการฝึกความแข็งแรง นำไปสู่การพัฒนากล้ามเนื้อ ราวเทเบิล (Roundtable, 1986) ได้กล่าวไว้ว่า ตามธรรมชาติการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกเป็นการออกกำลังกายแบบไม่ใช้ออกซิเจน และมีการหดตัวของกล้ามเนื้อสูงสุดและมีแรงพยายามเกิดขึ้นทุกครั้ง จากการศึกษาหลายเรื่องได้แนะนำว่าการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกควร ฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ ใช้เวลาแต่ละครั้งไม่เกิน 30 นาที ผลลัพธ์ที่ประสบผลสำเร็จต้องกระทำ 2- 4 เทียวก้าวซ้ำแต่ละเทียว 5-10 ครั้ง พักระหว่างเทียวน้อย 3-5 นาที นอฟคอฟ (Novkov, 1987) แนะนำว่า ความสูงที่เหมาะสมสำหรับน้ำหนักตัว 70 กิโลกรัม ถึง 90 กิโลกรัม คือ 70 เซนติเมตร น้ำหนักตัวที่ต่ำกว่า 70 กิโลกรัมควรใช้ความสูงระหว่าง 75 ถึง 95 เซนติเมตร ส่วนความสูง 50 เซนติเมตร มีความเหมาะสมกับน้ำหนักตัว 100 กิโลกรัมหรือมากกว่านี้การมีความสูงที่ต่ำกว่าเพื่อช่วยป้องกันการบาดเจ็บจากระบบประสาท และกล้ามเนื้อเขาได้แนะนำว่าการฝึก 4 สัปดาห์ สำหรับการกระโดดวันเว้นวัน และความสูงเปลี่ยนไปทุกครั้ง จำนวนเทียวกี่ที่เหมาะสมคือ 2-4 เทียว และทำซ้ำเทียวละ 10 ครั้ง และข้อควรระวังในการฝึกพลัยโอเมตริก เพราะการฝึกที่ไม่ถูกต้องอาจนำไปสู่การบาดเจ็บ ของกล้ามเนื้อ และข้อต่อส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย และได้เสนอแบบฝึกพลัยโอเมตริกสำหรับขา เช่น การกระโดดสลับเท้า (Skipping) ใช้ระยะทาง 100 เมตร ส่วนการกระโดดแบบจิงโจ้ใช้ระยะทาง 50-75 เมตร ซึ่งจะช่วยพัฒนาพลังระเบิดของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadriceps) และกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstrings) กล้ามเนื้อน่อง

ข้อเท้า ตามลำตัวส่วนแขนให้ใช้ต้นพื้นแบบสปริงตัวลอยอยู่ในอากาศ และลงสู่พื้นที่เป็นเบาะทำ 1 ชุด จำนวน 10-30 ครั้ง จะช่วยให้เกิดพลังระเบิดของกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง (Triceps) เป็นต้น

ฮีดริค (Hedrick, 1994) แนะนำให้ฝึกพลัยโอเมตริกหลังจากการฝึกวิ่งเร็ว และการฝึกด้วยน้ำหนักมาแล้ว 4-6 สัปดาห์ วัชร สอนดี (2551 อ้างอิงจาก ชาน Chance, 1995) ได้กล่าวไว้ว่า การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก เป็นการเหยียดตัวออกอย่างรวดเร็วของกล้ามเนื้อก่อนการหดตัวจะทำให้เกิดผลต่อการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างแรงมากขึ้น การที่กล้ามเนื้อเหยียดตัวออกเร็วเท่าใดก็ยิ่งมีการพัฒนาแรงหดตัวสั้นเข้ากันที่มากยิ่งขึ้นเท่านั้น ดังนั้นการฝึกพลัยโอเมตริกจึงมีเป้าหมายเพื่อเชื่อมระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกับความเร็วของการเคลื่อนไหวซึ่งก็คือการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อนั่นเอง แอลเลอร์ไฮลิเกน (Allerheiligen, 1995); เวทเธน (Wathen, 1993) ได้เสนอแนะวิธีการทดสอบความแข็งแรงในระดับที่ฝึกพลัยโอเมตริก ต่อไปได้ โดยมีเกณฑ์ดังนี้ ส่วนล่างของร่างกายสามารถแบกน้ำหนักย่อตัวได้ 1.5-2.5 เท่าของน้ำหนักตัวหรือแบกน้ำหนักย่อตัวด้วยน้ำหนักขนาด 60% ของน้ำหนักตัวได้ 5 ครั้ง ภายในไม่เกิน 5 วินาที

สนธยา สีละมอด (2547) ได้กล่าวไว้ว่า ในการปฏิบัติทักษะทางการกีฬาส่วนใหญ่ กล้ามเนื้อจะมีการหดตัวแบบเอกเซนทริก (Eccentric) และตามด้วยการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบคอนเซนทริก (Concentric) อย่างรวดเร็วซึ่งเป็นลักษณะการทำงานที่มีความเจาะจง และต้องการสมรรถภาพทางกายที่เฉพาะเจาะจงทางด้านพลังระเบิด (Explosive Power) หรือความสามารถในการใช้ความแข็งแรงเอาชนะแรงต้านทานได้ด้วยความเร็ว (Speed-Strength) ความเร็ว และความแข็งแรงเป็นสมรรถภาพที่พบได้หลากหลายรูปแบบในการเคลื่อนไหวของนักกีฬา การผสมผสานกันของความเร็ว และความแข็งแรงจะเกิดเป็นพลัง หลายปีมานี้ผู้ฝึกสอน และนักกีฬาพยายามปรับปรุงพลังเพื่อที่จะเพิ่มความสามารถทางกายให้สูงขึ้น การออกกำลังกายที่มีการกระโดด (Jump) กระโดดลงด้วยเท้าเดิม (Hops) กระโดดลงด้วยเท้าตรงข้าม (Bound) ถูกนำมาใช้อย่างหลากหลายรูปแบบในการที่จะเพิ่มความสามารถทางการกีฬาปัจจุบันวิธีการฝึกพลังหรือพลังระเบิดดังกล่าวจะถูกเรียกว่า “พลัยโอเมตริก” (Plyometric)

จากการศึกษาสรุปได้ว่า พลัยโอเมตริก คือ การฝึกกล้ามเนื้อในลักษณะที่กล้ามเนื้อเกิดการหดตัวแบบความยาวเพิ่มขึ้นก่อนแล้วจึงหดสั้นแบบความยาวลดลงอย่างฉับพลันโดยมีรูปแบบการฝึก อาทิ เช่น การฝึกกระโดด (Jump Training) และเขย่ง (Hopping) ในรูปแบบต่าง ๆ กัน การเตรียมตัวที่จะฝึกพลัยโอเมตริกควรทำการฝึกด้วยน้ำหนักเสียก่อนเพื่อลดโอกาสของการบาดเจ็บ เพื่อพัฒนาความแข็งแรงพื้นฐาน และเตรียมระบบกล้ามเนื้อ และข้อต่อให้รับแรงกระแทกที่หนักได้

หลักการฝึกแบบพลัยโอเมตริก

เจริญ กระบวนรัตน์ (2538) ได้กล่าวว่า การฝึกแบบพลัยโอเมตริกในการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายให้กับนักกีฬา จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมุ่งพัฒนาเสริมสร้างในส่วนที่เกี่ยวข้อง และมีความจำเป็นต่อชนิดกีฬานั้นเพื่อเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้ในการแข่งขันโดยเฉพาะกีฬาประเภทวิ่งระยะสั้นจะต้องเน้นการฝึกเพื่อพัฒนาพลังความแข็งแรง และความเร็วเป็นหลักซึ่งเป็น

การฝึกที่มุ่งพัฒนาเฉพาะมัดกล้ามเนื้อที่มีความจำเป็นต่อการเคลื่อนไหวในการวิ่งเร็ว ดังนั้นการเสริมสร้างกำลังของความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา เพื่อพัฒนาด้านความเร็วนั้น จึงควรมีการฝึกกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนโดยยึดหลัก และทฤษฎีการเสริมสร้างกำลังความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ด้วยวิธีการเขย่งหรือกระโดดสามารถทำได้หลายวิธีเช่น การฝึกกระโดด (Jump Training) และเขย่ง (Hopping) ในรูปแบบต่างๆ กันเพื่อพัฒนาส่วนล่างของร่างกาย (Lower Extremities) ชินทรีย (2544) ได้กล่าวไว้ว่า ฟลัยโอเมตริก (Plyometric) เป็นส่วนหนึ่งของวงจรการเหยียดสั้น (Stretch Shorten Cycle) โดยที่กล้ามเนื้อหดตัวแบบความยาวเพิ่มขึ้นก่อนแล้วจึงหดสั้นแบบความยาวลดลง แต่จะเรียกว่า ฟลัยโอเมตริกได้จะต้องเป็นไปในลักษณะที่หดตัวแบบยาวเพิ่มขึ้นในช่วงสั้นๆ อย่างรวดเร็วแล้วตามด้วยการหดตัวแบบความยาวลดลงอย่างเต็มที่เท่านั้น สุนทรยา สิละมาต (2547) ได้กล่าวไว้ว่า ฟลัยโอเมตริกจะมีพื้นฐานมาจากวงจรการยืดออก การหดสั้นเข้า (Stretching Shortening Cycle) หรือรีเฟล็กซ์ยืด (Stretch Reflex) ซึ่งกล้ามเนื้อจะมีการ (ยืดยาวออก) หดตัวแบบเอกเซนทริก (Eccentric) และตามด้วยการ (หดสั้นเข้า) หดตัวแบบคอนเซนทริก (Concentric) อย่างฉับพลันตามหลักสรีรวิทยาได้มีการแสดงให้เห็นว่า

กล้ามเนื้อที่มีการยืดยาวออกก่อนที่จะหดตัวจะสามารถหดตัวได้อย่างเต็มกำลัง และรวดเร็วมากตัวอย่าง เช่น ถ้านักกีฬายืนอยู่บนกล่อง และกระโดดลงสู่พื้น (มีการงอเข่า) และกระโดดขึ้นทันทีที่เท้าสัมผัสพื้น การปฏิบัติเช่นนี้จัดเป็นพื้นฐานของการออกกำลังกายแบบฟลัยโอเมตริก ทันใดที่อุ้งฝ่าเท้า (Ball of Foot) สัมผัสพื้น และมีการงอเข่าอย่างรวดเร็วจะเป็นผลทำให้กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadriceps) และกล้ามเนื้อเหยียดสะโพก (Hip Extensors) มีการทำงานแบบยืดยาวออกอย่างรวดเร็ว การลดลงของอัตราความเร็วของร่างกายอย่างรวดเร็ว (หดตัวแบบเอ็กเซนทริก) และตามด้วยการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของอัตราความเร็ว (หดตัวแบบคอนเซนทริก) ในทิศทางตรงกันข้ามผลของการทำงานแบบยืดยาวออกอย่างรวดเร็วจะก่อให้เกิดรีเฟล็กซ์ยืดหรือวงจรการยืดออก-การหดสั้นเข้า ซึ่งเป็นผลทำให้กล้ามเนื้อมีการหดตัวแบบสั้นเข้าอย่างเต็มกำลังการทำงานของรีเฟล็กซ์ยืด (Stretch Reflex) จะเป็นตัวกำหนดระดับการยืดของกล้ามเนื้อ และจะป้องกันไม่ให้เส้นใยกล้ามเนื้อมีการยืดยาวออกมากเกินไป โดยอาศัยกลไกการทำงานของตัวรับความรู้สึกในกล้ามเนื้อ (Muscle Spindle) ตัวรับความรู้สึกภายในกล้ามเนื้อจะรับรู้ถึงอัตรา และขนาดของการยืดยาวออก และประสาทรับความรู้สึกของตัวรับความรู้สึกภายในกล้ามเนื้อจะส่งสัญญาณประสาทไปยังประสาทสั่งการ (Motor Neuron) ในประสาทไขสันหลัง (Spinal Column) และประสาทสั่งการนี้เองจะเป็นตัวส่งสัญญาณประสาทมายังกล้ามเนื้อที่ยืดยาวออกให้มีการหดตัวกลับเพื่อป้องกันการยืดยาวออกที่มากเกินไป และบาดเจ็บตามที่ภายในกล้ามเนื้อจะประกอบด้วยองค์ประกอบที่ทำหน้าที่หดตัว (Contractile Element) ซึ่งจะเป็นเส้นใยกล้ามเนื้อ และส่วนที่ไม่ได้ทำหน้าที่ในการหดตัว (Non-Contractile) แต่จะเป็นองค์ประกอบที่ทำหน้าที่ยืดหยุ่น (Elastic Component) เมื่อมีการยืดยาวออกขององค์ประกอบที่ทำหน้าที่ยืดหยุ่นขณะที่กล้ามเนื้อมีการยืดยาวออกจะก่อให้เกิดพลังงานศักย์ (Potential Energy) เหมือนกับการทำงานของสปริง เมื่อพลังงานศักย์มีการปลดปล่อยจะทำให้มีการเพิ่มขึ้นของพลังงานในการหดตัวของเส้นใยกล้ามเนื้อ การทำงานลักษณะดังกล่าว จะพบได้ใน

การเคลื่อนไหวแบบพลัยโอเมตริก เมื่อกล้ามเนื้อมีการยืดยาวออกอย่างรวดเร็วองค์ประกอบที่ทำให้หน้าที่ยืดหยุ่นจะมีการยืดยาวออกดังนั้น จะมีการสะสมปริมาณของแรงในรูปของพลังงานศักย์ และการปลดปล่อยพลังงานศักย์ ที่สะสมไว้จะเกิดขึ้นขณะที่กล้ามเนื้อ มีการหดตัวสั้นเข้า ซึ่งจะปล่อยออกมาในรูปของรีเฟล็กซ์ยืด องค์ประกอบที่สำคัญของการปฏิบัติ แบบพลัยโอเมตริกจะแบ่งออกได้ 3 ระยะ คือ ระยะกล้ามเนื้อยืดยาวออก (Eccentric Phase) ระยะสะสมพลังงาน (Amortization-Phase) และระยะกล้ามเนื้อหดสั้นเข้า (Concentric Phase) ระยะสะสมพลังงานเป็นช่วงเวลาจากกล้ามเนื้อเริ่มต้นทำงานแบบยืดยาวออก (สัมผัสพื้น) ถึงเริ่มต้นการทำงานแบบหดสั้นเข้า (เริ่มต้นการกระโดด) ผลของการทำงานแบบพลัยโอเมตริก ดังกล่าว กล้ามเนื้อขาจะมีความเหมือนกับการยืดอย่างยืดอย่างรวดเร็ว ซึ่งจะเป็น ผลให้มีพลังในการหดตัวของกล้ามเนื้อมากขึ้น ทำนองเดียวกันกล้ามเนื้อที่ได้รับการฝึกซ้อมจะมีความสามารถในการทำงาน แบบพลังระเบิดมากขึ้น ข้อดีที่ได้รับจากรีเฟล็กซ์ยืดจะทำให้ระยะสะสมพลังงานสั้นลง จากการศึกษาในนักกีฬาประเภทกระโดด และนักวิ่งระยะสั้นหรือนักกีฬาอื่น ๆ ที่อาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อแบบความเร็วแข็งแรง (Speed Strength) จะพบว่าเท้าของนักกีฬามีเวลาในการสัมผัสพื้นช่วงสั้น ๆ เพราะนักกีฬามีความสามารถในการใช้พลังงานที่เก็บสะสมไว้ในระยะกล้ามเนื้อยืดยาวออก และนำมาใช้ในระยะกล้ามเนื้อหดสั้นเข้าอย่างไรก็ตามพลังงานศักย์ (Potential Energy) ที่พัฒนาขึ้นในระยะแรกสามารถสูญเสียไปได้ (ในรูปของพลังงานความร้อน) ถ้าการหดตัวแบบเอ็กเซนทริกไม่ตามด้วยการหดตัวแบบคอนเซนทริกอย่างรวดเร็วจึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญที่ต้องพึงระลึกไว้เสมอว่าอัตราความเร็วของการยืดยาวออกจะมีความสำคัญมากกว่าขนาดของการยืดยาวออก เมื่อใช้เวลาการเคลื่อนไหวสั้น และรวดเร็วพลังจะเพิ่มขึ้นมากกว่าการเคลื่อนไหวนาน และช้า ชินินทร์ชัย อินทราภรณ์ (2544) ได้กล่าวถึง การฝึกพลัยโอเมตริกไว้ว่า

ข้อดีของการฝึกพลัยโอเมตริก

1. กิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริกจะต้องปฏิบัติในลักษณะแรงระเบิดมากกว่าการฝึกด้วยน้ำหนัก ดังนั้นการออกแรงอย่างรวดเร็ว จึงเป็นการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อด้วย จากการศึกษาของ วัชร สอนดี (2551 อ้างอิงจาก แฮคคี่แนน, โคมี และอเลน Hakkinen, Komi and Alen, 1985) พบว่า ในลักษณะของการฝึกพลัยโอเมตริกนั้นทำให้สามารถเพิ่มอัตราการพัฒนาแรง และพลังกล้ามเนื้อได้ดีกว่าการฝึกด้วยน้ำหนักตามประเพณีนิยม
2. กิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริกจะไม่มีภาระผ่อนแรงลดอัตราความเร็วลงในระยะที่จะสุดช่วงของการเคลื่อนที่พอดี ดังนั้นพลัยโอเมตริกจึงเป็นการออกแรงมาก และเพิ่มอัตราความเร็วตลอดช่วงของการเคลื่อนที่ซึ่งเหมือนกับลักษณะของกีฬาส่วนใหญ่
3. กิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริกจะต้องปฏิบัติในลักษณะที่ใช้อัตราความเร็วสูงกว่าการฝึกด้วยน้ำหนักทำให้สามารถถ่ายโยงลักษณะของการเคลื่อนที่ด้วยอัตราความเร็วสูงไปยังสถานการณ์ในการแข่งขันจริงได้

4. กิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริกเป็นการเคลื่อนไหวในลักษณะของวงจรเหยียด สั้นซึ่งเป็นที่ยอมรับว่าเหมือนกับการทำงานของกล้ามเนื้อในนักกีฬาส่วนใหญ่

ข้อเสียของการฝึกพลัยโอเมตริก

1. กิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริกทำให้เกิดแรงกระแทกในระดับสูงเมื่อลงสู่พื้น ซึ่งแรงกระแทก 3-4 เท่าของน้ำหนักตัวนั้นทำให้เกิดการบาดเจ็บในระบบกล้ามเนื้อ และโครงสร้างกระดูกได้

2. กิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริกตามแบบที่ใช้ทั่วไปนั้น ในการฝึกส่วนล่างของร่างกายใช้น้ำหนักตัวเป็นน้ำหนักในการฝึก ส่วนการฝึกในส่วนบนของร่างกายจะใช้เมดิซิมบอลขนาด 3-10 กิโลกรัมเป็นน้ำหนักในการฝึก

3. กิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริกจะต้องปฏิบัติในลักษณะที่ใช้อัตราความเร็วสูง ดังนั้นความแข็งแรงที่เกิดขึ้นจะน้อยกว่าการฝึกด้วยน้ำหนัก

สนธยา สีละมาต (2547) ได้สรุปการฝึกซ้อมแบบพลัยโอเมตริกไว้ว่า

1. กล้ามเนื้อจะหดตัวอย่างเต็มแรง และรวดเร็วถ้ามีการยืดยาวออกก่อน
2. การยืดยาวออกก่อนอย่างรวดเร็วจึงทำให้มีการหดสั้นเข้าอย่างเต็มกำลัง
3. สำหรับการปฏิบัติการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกการเรียนรู้เทคนิคที่ถูกต้องเป็นสิ่งที่มีความสำคัญ
4. การลงสู่พื้นในการทำให้กล้ามเนื้อมีการยืดยาวออกก่อนสิ่งสำคัญต้องแน่ใจว่านักกีฬามีการอบอุ่น(แขน)
5. การหดตัวสั้นเข้าควรเกิดขึ้นทันทีหลังจากมีการยืดยาวออก
6. การเคลื่อนไหวจากระยะยืดยาวออกควรราบเรียบต่อ เนื่อง รวดเร็วเท่าที่จะเป็นไปได้
7. การฝึกซ้อมแบบพลัยโอเมตริก จะเป็นผลให้มีการถ่ายโยงความแข็งแรงไปสู่พลังระเบิด (Explosive Power)

การเตรียมสมรรถภาพสำหรับการฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Conditioning for Plyometrics)

ชนินทร์ชัย อินทราภรณ์ (2544) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการออกแบบโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกก่อนการฝึกไว้ดังนี้

ข้อควรพิจารณาก่อนการฝึก

1. อายุเนื่องจากการทำการฝึกพลัยโอเมตริกบางท่ามีความหนักอยู่ในระดับสูง และมีความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บในส่วนของกระดูกที่กำลังเจริญเติบโต จึงมีข้อเสนอแนะว่านักกีฬาที่มีอายุต่ำกว่า 16 ปี จะต้องไม่ฝึกท่าที่มีความหนักอยู่ในระดับช็อค (Chock) ซึ่งเป็นระดับสูงสุด ซึ่งได้แก่ ท่าการกระโดดในแนวดิ่ง (Depth Jumps)

2. น้ำหนักตัว ผู้ที่มีน้ำหนักเกิน 220.00 ปอนด์ ไม่ควรฝึกท่า กระโดดในแนวดิ่ง (Depth Jumps) จากความสูงเกิน 18.00 นิ้ว (45.72 ซม.)

3. อัตราส่วนของความแข็งแรง หมายถึง น้ำหนักที่ยกท่าแบกน้ำหนักย่อตัวได้มากที่สุดหารน้ำหนักตัว ควรจะมีค่าระหว่าง 1.5 ถึง 2.5 จึงจะเหมาะสมสำหรับการฝึกพลัยโอเมตริกทั้งนี้ค่าของการฝึกแต่ละแบบจำเป็นต้องใช้อัตราส่วนของความแข็งแรงแตกต่างกันไป

4. โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในปัจจุบัน ถ้าผู้ฝึกไม่ได้ฝึกในโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในขณะนั้น จะต้องจัดให้ฝึกในโปรแกรกดังกล่าวเสียก่อน อย่างน้อย 2-4 สัปดาห์ ก่อนที่จะฝึกด้วยโปรแกรมพลัยโอเมตริก เพื่อให้อัตราส่วนของความแข็งแรงอยู่ในระดับที่เหมาะสม

5. โปรแกรมการฝึกความเร็วในปัจจุบัน ถ้าผู้ฝึกไม่ได้ฝึกในโปรแกรมการฝึกความเร็วอยู่ในขณะนั้น จะต้องจัดให้ฝึกในโปรแกรกดังกล่าวเสียก่อนอย่างน้อย 2- 4 สัปดาห์ ก่อนที่จะฝึกด้วยโปรแกรมพลัยโอเมตริก เพื่อลดอัตราส่วนของการบาดเจ็บ

6. ประสบการณ์ ถ้าผู้ฝึกไม่มีประสบการณ์มาก่อน จะต้องเริ่มจากปริมาณของการฝึกที่น้อยกว่าปกติ และจะต้องค่อย ๆ พัฒนาการฝึกไปเรื่อย ๆ

7. การบาดเจ็บ บริเวณที่บาดเจ็บได้ง่าย ได้แก่ ข้อเท้า เท้า หน้าแข้ง เข่า สะโพก และหลังส่วนล่าง ดังนั้นจึงต้องมีการประเมินการบาดเจ็บ เพื่อหลีกเลี่ยงการบาดเจ็บที่จะเกิดขึ้นในตอนเริ่มต้นของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก

8. พื้นผิวของสถานที่ฝึก พื้นผิวตามอุดมคติ ก็คือ พื้นแบบที่ใช้ในกีฬายิมนาสติกหรือพรมที่มีความยืดหยุ่นสามารถรองรับการกระแทกได้ดีหรือพื้นหญ้าก็อาจเป็นพื้นผิวตามอุดมคติได้

9. ข้อควรพิจารณาด้านความปลอดภัย ในการฝึกพลัยโอเมตริกนั้นจะต้องเน้นให้ผู้ฝึกปฏิบัติด้วยเทคนิคที่ถูกต้อง ซึ่งผู้ฝึกสอนจะต้องแนะนำ และแก้ไขให้ถูกต้อง ซึ่งถ้าผู้ฝึกสอนละเลยก็จะเกิดการบาดเจ็บได้ง่าย และต้องกำหนดโปรแกรมการฝึกได้อย่างเหมาะสม

สนธยา สีละมาด (2547) ได้กล่าวไว้ว่า ขณะออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกแรงที่กระทำต่อระบบโครงสร้างของร่างกาย (Musculoskeletal System) จะมีขนาดมากกว่าปกติ ดังนั้น จึงเป็นสิ่งสำคัญสำหรับนักกีฬาที่จะต้องมีความแข็งแรง และความอดทนการฝึกซ้อมด้วยน้ำหนัก (Weight Training) ก่อนเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับนักกีฬาที่จะเริ่มฝึกพลัยโอเมตริก นิวตันและเครเมอร์ (Newton; and Kraemer, 1994) แนะนำว่านักกีฬาควรสามารถทำ ท่า Squat ด้วยความหนัก 150 % ของน้ำหนักร่างกายของตนเองให้ได้ก่อนที่จะพยายามฝึก ท่า Depth Jumps อย่างไรก็ตามการออกกำลังกาย แบบ พลัยโอเมตริกที่มีความหนักต่ำ สามารถนำมาใช้ร่วมกับการฝึกซ้อมด้วยน้ำหนักในระยะเริ่มแรกของการฝึกซ้อมพลัยโอเมตริกเพื่อที่จะค่อย ๆ เพิ่มสมรรถภาพของนักกีฬาให้สูงขึ้นได้แบบฝึก พลัยโอเมตริกที่มีความง่าย เช่น การกระโดดสลับขา (Skipping) การก้าวกระโดดที่ลงด้วยเท้าเดิม (Hopping) และการกระโดดที่ลงด้วยเท้าตรงข้าม (Bounding) ควรนำมาฝึกก่อนเป็นอันดับแรกการออกกำลังกายที่มีความหนักมากขึ้น เช่น กระโดดเข่งขาเดียว (Single leg Hop) และ กระโดดในแนวดิ่ง (Depth Jumps) ควรจำกัดด้วยสมรรถภาพของนักกีฬา

การออกแบบโปรแกรมฝึกพลัยโอเมตริก

ชนินทร์ชัย อินทราภรณ์ (2544) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการออกแบบโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกไว้ดังนี้

ข้อควรพิจารณาเกี่ยวกับโปรแกรมการฝึก

1. การอบอุ่นร่างกายจะต้องมีการอบอุ่นร่างกาย ก่อนที่จะฝึกพลัยโอเมตริกเสมอเพื่อป้องกันการบาดเจ็บ และประสิทธิภาพในการฝึกจะเพิ่มขึ้น
 2. ชนิดของกีฬา จะต้องเลือกท่าของการฝึกให้สัมพันธ์กับทิศทางของการเคลื่อนไหวของชนิดกีฬานั้น ๆ
 3. ช่วงเวลาของการฝึก จะต้องจัดปริมาณ และความหนักของการฝึกให้สอดคล้องกับช่วงระยะเวลาของการฝึกที่มีทั้งก่อนฤดูกาลแข่งขัน ในฤดูกาลแข่งขัน และหลังฤดูกาลแข่งขัน
 4. ระยะเวลาของโปรแกรมการฝึก จะใช้การฝึกพลัยโอเมตริกอยู่ในโปรแกรมการฝึก ระหว่าง 6 -10 สัปดาห์
 5. ความถี่ของการฝึก โดยทั่วไปจะฝึก 1- 3 ครั้งต่อสัปดาห์
 6. ลำดับขั้นของความหนัก ความหนักของการฝึกขึ้นอยู่กับวงจรเหยียดสั้น ซึ่งเป็นผลมาจากความสูงของจุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย ความเร็วพื้นราบ น้ำหนักตัว ความพยายามของแต่ละบุคคลและความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะเอาชนะความต้านทาน ในขณะที่ความหนัก ของการฝึกเพิ่มขึ้น
 7. ลำดับขั้นของปริมาณ ตามปกติแล้วปริมาณของการฝึกจะนับจากจำนวนครั้ง ที่สัมผัสพื้น และระยะทางทั้งหมดในการฝึก ในขณะที่ความหนักของการฝึกเพิ่มขึ้น ปริมาณของการฝึกต้องลดลง
 8. เวลาพัก เนื่องจากการฝึกพลัยโอเมตริกนั้น จะใช้ความพยายามสูงสุดในแต่ละครั้งจึงต้องมีเวลาพักระหว่างการปฏิบัติแต่ละครั้ง เวลาพักระหว่างชุดให้เหมาะสม เช่น การฝึกท่ากระโดดในแนวดิ่ง (Depth Jumps) อาจจะต้องพักระหว่างการปฏิบัติแต่ละครั้ง 15-30 วินาที และระหว่างชุด 3-4 นาที
 9. ความเมื่อยล้า จะเป็นสาเหตุที่ทำให้เทคนิค และคุณภาพของการฝึกลดลง อาจเป็นสาเหตุให้เกิดการบาดเจ็บได้ ความเมื่อยล้านี้อาจเป็นผลมาจากการฝึกพลัยโอเมตริกที่ยาวนานหรือรวมกันระหว่างโปรแกรมการฝึกแบบอื่น ๆ เช่น การวิ่ง หรือการฝึกด้วยน้ำหนัก
- สนธยา สีละมาด (2547) ได้กล่าวไว้ว่า สำหรับผู้ฝึกสอนก่อนที่จะมีการออกแบบโปรแกรมการฝึกซ้อม พลัยโอเมตริก จะต้องมั่นใจว่านักกีฬามีการพัฒนาความแข็งแรงมาเป็นอย่างดีเพราะจะช่วยให้นักกีฬาปฏิบัติการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นปัจจัยที่สำคัญในการป้องกันการบาดเจ็บ และการออกแบบโปรแกรมการฝึกซ้อมพลัยโอเมตริก ให้มีความเหมาะสมสิ่งหนึ่งที่มีความสำคัญ คือ ระดับความหนักของการฝึกซ้อมชนิดของพื้นผิว และอุปกรณ์ที่นำมาใช้ สำหรับนักกีฬาหัดใหม่อาจจะออกกำลังกายบนพื้นผิวที่มีความอ่อนนุ่ม บนเบาะบนหญ้า

อย่างไรก็ตาม ถึงแม้การออกกำลังกายบนพื้นผิวที่มีความอ่อนนุ่มจะเป็นสิ่งที่ดีสำหรับนักกีฬาหัดใหม่ ก็ควรพึงระลึกไว้เสมอว่า พื้นผิวที่มีความอ่อนนุ่ม สามารถลดผลของรีเฟล็กซ์ ยึดได้ เพราะมีเพียงพื้นผิวที่แข็งเท่านั้นที่สามารถเพิ่มปฏิกิริยาของระบบประสาทกล้ามเนื้อ เพราะฉะนั้น สำหรับนักกีฬาที่มีพื้นฐานทางการกีฬาที่ดีหรือได้รับการฝึกซ้อมความแข็งแรงมาเป็นอย่างดี การออกกำลังกายบนพื้นผิวที่มีความแข็ง จะเป็นสิ่งที่ควรปฏิบัติ และได้ผลดีกว่าสิ่งสำคัญการฝึกซ้อมจะต้องมีความเฉพาะเจาะจง (Specificity) การออกกำลังกายจะต้องมีความเหมือนหรือใกล้เคียงกับการเคลื่อนไหวขณะแข่งขันมากที่สุด ขณะเดียวกันก็ต้องปฏิบัติตามการเคลื่อนไหวด้วยความเร็วสูงสุด ถ้าพิจารณาถึงความเฉพาะเจาะจง ถ้าคุณต้องการที่จะแข่งขันด้วยความเร็วสูงกว่าคุณต้องฝึกซ้อมด้วยความเร็วสูงกว่า ถ้าคุณฝึกซ้อมด้วยอัตราความเร็วที่ต่ำกว่าคุณจะสอนให้กล้ามเนื้อมีการปฏิบัติด้วยอัตราความเร็วที่ต่ำกว่า สำหรับอุปกรณ์ที่นำมาใช้ เช่นการสวมน้ำหนักที่ข้อเท้า จะเป็นการปฏิบัติที่ขัดต่อกฎของความเฉพาะเจาะจงเพราะจะทำให้มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะการวิ่ง ซึ่งทำให้นักกีฬารั้งด้วยอัตราความเร็วช้ากว่า สำหรับผลที่เกิดขึ้นจากการสวมน้ำหนักที่ข้อเท้าจะฝึกให้คุณวิ่งช้าลง ทำนองเดียวกัน การวิ่งบนพื้นทรายก็เป็นการขัดต่อกฎของความเฉพาะเจาะจง ถึงแม้ว่าการฝึกซ้อมบนพื้นทรายจะเป็นประโยชน์ สำหรับการฝึกซ้อมความแข็งแรงของข้อเท้าและกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstrings) แต่การพับเท้ากลับ (Leg Turnover) จะทำได้ช้าลง และถ้ามีการฝึกซ้อมอย่างสม่ำเสมอจะฝึกกล้ามเนื้อให้มีความเร็วในการทำงานลดลง นอกจากนี้การจะเปลี่ยนเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวช้าไปสู่กล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็วจะ

ต้องการปฏิบัติตามการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว “พลังระเบิด” กิจกรรมที่นำมาใช้จึงต้องยอมให้เท้าหรือมือมีเวลาสัมผัสกับพื้นผิวน้อยที่สุด การเคลื่อนไหวแบบพลังระเบิดจึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญที่ทำให้ทำให้มีการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว และมีความสามารถในการที่จะยกเท้าขึ้นจากพื้นได้อย่างรวดเร็ว และสำหรับร่างกายส่วนบนการออกกำลังกายแบบพลังระเบิดโดยการใช้ลูกบอลน้ำหนักจะสอนให้กล้ามเนื้อตอบสนองต่อภายนอกอย่างรวดเร็ว ความหนัก (Intensity) ของการฝึกซ้อมพลัยโอเมตริกจะขึ้นอยู่กับชนิดของปฏิบัติการออกกำลังกาย และแปรเปลี่ยนไปตามการเพิ่มขึ้นของความสูงหรือระยะทางการออกกำลังกาย ซึ่งจะมีตั้งแต่การปฏิบัติอย่างง่ายจนถึงความซับซ้อนสูง และการออกกำลังกายที่มีความหนัก เช่น การกระโดดสลับเท้า (Skipping) อยู่กับที่จะมีความหนักน้อยกว่าการกระโดดด้วยเท้าตรงข้าม (Bounding) หรือการก้าวกระโดดที่ลงด้วยเท้าสองข้าง (Jumping) จะมีความหนักน้อยกว่าการกระโดดที่ลงด้วยเท้าตรงข้าม (Bounding) อย่างไรก็ตาม สำหรับความหนักที่เหมาะสมของการฝึก พลัยโอเมตริก ส่วนใหญ่จะใช้น้ำหนักของร่างกาย หรือความหนักที่ยอมให้นักกีฬามีการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วการฟื้นสภาพ (Recovery) เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งที่จะทำให้การฝึกซ้อมพลัยโอเมตริกได้รับประโยชน์อย่างแท้จริง ผู้ฝึกสอนจะต้องเปิดโอกาสให้นักกีฬามีเวลาการฟื้นสภาพทางสรีรวิทยาระหว่างการออกกำลังกายอย่างพอเพียง ปกติความเมื่อยล้าจากการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก จะสามารถเกิดขึ้นได้สองทางคือความเมื่อยล้าเฉพาะที่ (Local) และความเมื่อยล้าของระบบประสาทส่วนกลาง (CNS) ความเมื่อยล้าเฉพาะที่จะเป็นผลมาจากการพร่องลงของพลังงานที่เก็บสะสมไว้ในกล้ามเนื้อ และผลของกรดแลคติก จากการปฏิบัติที่

ยาวนานกว่า 10-15 วินาที แต่สิ่งที่สำคัญอย่างมากขณะฝึกซ้อมนักกีฬา นักกีฬาไม่ควรเกิดความเมื่อยล้าของระบบประสาทส่วนกลางซึ่งเป็นระบบที่มีความสำคัญในการกำหนดการส่งสัญญาณประสาทอย่างเต็มกำลังไปยังกล้ามเนื้อให้ปฏิบัติการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ตามที่การปฏิบัติการฝึกซ้อม พัลย์โอเมตริกจะเป็นผลของสัญญาณประสาทที่ส่งโดยระบบประสาทส่วนกลางไปยังกล้ามเนื้อที่มีการทำงาน ซึ่งสัญญาณจะมีความเร็ว พลังงานที่ที่แน่นอน การฝึกซ้อมที่ต้องการความเร็วในการหดตัวระดับสูงระบบประสาทจะต้องสามารถส่งสัญญาณได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือความถี่ระดับสูงสุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ดังนั้น เมื่อช่วงเวลากการพักน้อย 1-2 นาที นักกีฬาจะเกิดความเมื่อยล้าทั้งกล้ามเนื้อที่มีการทำงาน (Local) และระบบประสาทส่วนกลาง (CNS) สำหรับการทำงานของกล้ามเนื้อ ช่วงเวลากการพักน้อยจะทำให้ไม่สามารถเคลื่อนย้ายกรดออกจากกล้ามเนื้อและสร้างพลังงานกลับคืนได้ไม่เพียงพอ กับการปฏิบัติในครั้งต่อไปที่มีความหนักเท่าเดิม ทำนองเดียวกันความเมื่อยล้าของระบบประสาทส่วนกลางจะทำให้ไม่สามารถส่งสัญญาณประสาทได้อย่างเต็มพลัง ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการพัฒนาความอดทนของกล้ามเนื้อมากกว่าที่จะเป็นการพัฒนาพลังในการปฏิบัติในเซตต่อไป ช่วงเวลากการพัก จึงเป็นสิ่งที่ควรให้ความสำคัญสำหรับการฝึกซ้อมพัลย์โอเมตริก

การวางแผนการฝึกซ้อมพัลย์โอเมตริกในแต่ละครั้ง(Plyometric Session Planning)

สนธยา สีละมาต (2547) ได้กล่าวไว้ว่า การเลือกชนิด และลำดับการออกกำลังกายในการฝึกซ้อมแต่ละครั้งควรวางแผนตามข้อแนะนำต่อไปนี้

1. เริ่มต้นด้วยการออกกำลังกายที่มีความเร็ว พลังระเบิด และออกแบบเพื่อการพัฒนาความแข็งแรงยืดหยุ่น (Elastic Strength) เช่น Low Hurdle Jump หรือ Low Drop Jump เป็นต้น
2. ตามด้วยการออกกำลังกายที่พัฒนาความแข็งแรงในการหดตัวสั้นเข้า ของกล้ามเนื้อ (Concentric Strength) เช่น Standing Long Jump หรือ High Hurdle Jump เป็นต้น
3. จบด้วยการฝึกซ้อมความแข็งแรงในการยืดยาวออกของกล้ามเนื้อ(Eccentric Strength) เช่น High Drop Jump เป็นต้นหรืออาจวางแผนการฝึกซ้อมในแต่ละครั้งตามข้อแนะนำต่อไปนี้
 - 3.1 เริ่มต้นด้วยการกระโดดข้ามรั้วต่ำ (Low Hurdle Jumps)
 - 3.2 เพิ่มงานขึ้นด้วยการกระโดดที่ลงด้วยเท้าตรงข้าม (Bounding) หรือ การก้าวกระโดดที่ลงด้วยเท้าเดิม (Hopping)
 - 3.3 ตามด้วยการทำงานกับสตีปหรือกล่อง
 - 3.4 จบด้วยการทำงานกับลูกบอลน้ำหนักสำหรับกล้ามเนื้อท้อง และ กล้ามเนื้อลำตัวส่วนบน

5. การพัฒนาโปรแกรมการฝึก

5.1 การพัฒนาโปรแกรมการฝึกพัลย์โอเมตริก

การออกแบบโปรแกรมพัลย์โอเมตริก (Plyometric Program Design)

การกำหนดโปรแกรมการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก จะเหมือนกับการออกกำลังกายแบบใช้แรงต้านทาน (Resistance Exercise) และการออกกำลังกายแบบแอโรบิก (Aerobic Exercise) ได้แก่ วิธีปฏิบัติ (Mode) ความหนัก (Intensity) ความถี่ (Frequency) ระยะเวลา (Duration) การฟื้นตัว (Recovery) ความก้าวหน้า (Progression) และการอบอุ่นร่างกาย (Warm-up)

วิธีปฏิบัติ

วิธีปฏิบัติของการฝึกพลัยโอเมตริก จะพิจารณาจากส่วนของร่างกายในการปฏิบัติกิจกรรมการออกกำลังกายที่ได้รับนั้น ตัวอย่างเช่น ท่ากระโดดเข่งขาเดียว (Single-Leg Hop) เป็นการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาส่วนล่างของร่างกาย และการทุ่มลูกเมดิซินบอล 2 มือ เป็นการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาส่วนบนของร่างกาย ซึ่งการฝึกพลัยโอเมตริกส่วนล่างของร่างกายนั้นจะเหมาะกับกีฬาประเภทกรีฑาทั้งลู่วิ่ง และลาน ฟุตบอล วอลเลย์บอล บาสเกตบอล และเบสบอล ส่วนการฝึกพลัยโอเมตริกส่วนบนของร่างกายนั้นจะเหมาะกับกีฬาประเภทเบสบอล ซอฟท์บอล เทนนิส กอล์ฟ และกรีฑาประเภทลาน ได้แก่ การทุ่มน้ำหนัก ขว้างจักร และพุ่งแหลน ดิวแมน (Dillman, 1993); เดียโล่ (Diallo, 2001); มาทาวูจ (Matavulj, 2001) ได้กล่าวว่า ในนักกีฬาที่ได้รับการฝึกพลัยโอเมตริก เช่น ฟุตบอล และบาสเกตบอล จะมีสมรรถภาพทางร่างกายที่ดีขึ้น

ความหนักของการฝึก

สโตรัน และไบรอันท์ (Stone; and O'Bryant, 1987) กล่าวว่า ความหนักของการฝึกพลัยโอเมตริก จะกล่าวถึงสภาวะเครียดที่เกิดขึ้นกับกล้ามเนื้อ เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน และข้อต่อต่างๆ ซึ่งการปฏิบัติในท่าสคิปปีง (Skipping) จะมีความหนักของงานน้อย แต่การปฏิบัติในท่ากระโดดในแนวดิ่ง (Depth Jumps) จะทำให้เกิดสภาวะเครียดกับกล้ามเนื้อ และข้อต่อต่างๆ มากจึงมีความหนักของงานมาก โดยทั่วไปถ้าความหนักของงานเพิ่มขึ้น ปริมาณ (Volume) ก็ควรจะลดลงซึ่งการฝึกพลัยโอเมตริกในท่ากระโดดในแนวดิ่ง ท่าเคาน์เตอร์มูฟเม้นท์จัมพ์ (Counter-Movement Jump) ท่าการกระโจน และท่าการเขย่ง สามารถเพิ่มสมรรถภาพทางกลไก (Motor Performance) ได้

เดียโล่ (Diallo, 2001) ; ฟอร์ด (Ford, 1983); พอร์ทไทเกอร์ (Potteiger, 1999); รีมเมอร์ และสไลเวิร์ต (Rimmer; and Sleivert, 2000) กล่าวว่า

ความถี่

ความถี่ คือ จำนวนของช่วงการฝึกพลัยโอเมตริกต่อสัปดาห์ โดยจะขึ้นอยู่กับชนิดของกีฬานั้นๆ การฝึกพลัยโอเมตริกมีข้อจำกัดของความถี่ที่เหมาะสม เพราะว่าต้องคำนึงถึงเวลาในการฟื้นฟูสภาพร่างกายในระหว่างช่วงของการฝึกพลัยโอเมตริกด้วย ซึ่งเวลาในการฟื้นฟูสภาพร่างกายนั้น โดยแนวทางปฏิบัติแล้วจะอยู่ที่ 48-72 ชั่วโมง ดังนั้น การฝึกพลัยโอเมตริกตามปกติของนักกีฬาแล้วจะอยู่ในช่วง 2-4 ครั้งต่อสัปดาห์ ชู (Chu, 1998) กล่าวว่า การฝึกพลัยโอเมตริก 1-3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6-12 สัปดาห์ สามารถพัฒนาสมรรถภาพทางกลไกได้ เกจลี (Gehri, 1998) ; มา

ทาวูจ (Matavuj, 2001) ดังที่ แอลเลอร์ไฮลิจเงิน และโรเจอร์ (Allerheiligen and Rogers, 1995) กล่าวว่า ความถี่ในการฝึกพลัยโอเมตริกอาจขึ้นอยู่กับความต้องการของชนิดกีฬานั้นๆ ความหนักและปริมาณของการออกกำลังกายในแต่ละวัน และยังคงคล้องกับ กุลยา ตันติผลาชีวะ(2540) กล่าวว่า ความถี่ของการออกกำลังกาย ควรมีการออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3-5 วันถ้าน้อยกว่า 3 วันร่างกายจะไม่สามารถพัฒนาสมรรถภาพได้ แต่ถ้าออกกำลังกายมากกว่า 5 วันจะนำไปสู่การบาดเจ็บได้

การฟื้นฟูสภาพร่างกาย

การฝึกพลัยโอเมตริกต้องใช้ความพยายามสูงสุดเพื่อปรับปรุงกำลังแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Power) ควรมีการฟื้นฟูสภาพร่างกายที่เหมาะสม และสมบูรณ์ ได้แก่ เวลาของการพักระหว่างเที่ยว ระหว่างเซต และระหว่างการออกกำลังกาย ซึ่งการฟื้นฟูสภาพร่างกายในท่ากระโดดในแนวตั้ง ประกอบด้วย การพัก 5-10 วินาทีระหว่างเที่ยว และ 2-3 นาทีระหว่างเซต เวลาการพักระหว่างเซตนั้น พิจารณาจากความเหมาะสมของอัตราส่วนระหว่างงานต่ออัตราพัก เช่น 1 ต่อ 5 ถึง 1 ต่อ 10 โดยพิจารณาจากความเฉพาะเจาะจงของปริมาณการฝึก และชนิดของการฝึกที่ปฏิบัติ นั้น (National Strength And Conditioning Association NSCA , 1993) กล่าวว่า การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก เป็นการออกกำลังกายแบบเฉพาะเจาะจง ดังนั้นผู้ฝึกสอนและผู้ออกกำลังกายจะต้องมีความรู้ และความเข้าใจขั้นตอนของการฝึกเป็นอย่างดี เพื่อประโยชน์สูงสุดของการออกกำลังกาย ดังที่ ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร (2534) ได้ให้คำแนะนำไว้ 8 ข้อดังต่อไปนี้

1. การอบอุ่นร่างกายก่อน และหลังการฝึก โดยใช้เวลาในการอบอุ่นร่างกายให้เหมาะสม และเพียงพอ เช่น การวิ่งเหยาะ การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และการบริหารร่างกายอย่างง่ายๆ เมื่อฝึกเสร็จแล้วต้องมีการคลายกล้ามเนื้อ โดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเช่นกัน

2. ความหนักของงาน จะต้องหนักมากกว่าปกติ การกระทำต้องรวดเร็วด้วยความพยายามเต็มที่ ซึ่งมีความสำคัญมากต่อการฝึกกล้ามเนื้อยืดเหยียด (Muscle Stretch) เนื่องจากการตอบสนองต่อรีเฟล็กซ์ จะได้ผลเมื่อกกล้ามเนื้อได้รับน้ำหนักรวดเร็ว

3. โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก ต้องมีแรงต้านทาน เวลาทำการฝึกใช้น้ำหนักถ่วงมากกว่าปกติ (Overload) การกำหนดน้ำหนักถ่วงมากกว่าปกติอย่างเหมาะสมสำหรับการฝึกพลัยโอเมตริก จะควบคุมโดยการจัดระดับความสูงของการกระโดดลงจากกล่อง การใช้น้ำหนัก และระยะทาง การใช้น้ำหนักมากกว่าปกติที่ไม่เหมาะสม อาจทำให้ขาดประสิทธิภาพหรืออาจเกิดการบาดเจ็บ การใช้น้ำหนักเพิ่มแรงต้านทานให้มากขึ้นในการเคลื่อนไหวแบบพลัยโอเมตริก อาจเพิ่มความแข็งแรงแต่ไม่จำเป็นสำหรับการฝึกพลังการระเบิดกล้ามเนื้อ แรงต้านทานจากหลักการใช้ความหนักมากกว่าปกติ ในการฝึกพลัยโอเมตริกได้จาก โมเมนตัม หรือดัมเบลล์ หรือน้ำหนักของร่างกายก็เพียงพอแล้ว

4. การใช้แรงให้มากที่สุดและใช้เวลาให้น้อยที่สุดทั้งแรงและความเร็วของการเคลื่อนไหวเป็นสิ่งสำคัญมากในการฝึกพลัยโอเมตริก สิ่งที่สำคัญที่สุดที่ต้องคำนึงถึง ได้แก่ ความเร็วในการ

กระทำ เช่น กีฬาทุ่มน้ำหนัก วัตถุประสงค์เบื้องต้นเพื่อออกแรงสูงสุดตลอดการเคลื่อนไหว ทุ่มน้ำหนัก การกระทำยิ่งเร็วเท่าไรยิ่งมีแรงออกมามาก และได้ระยะทุ่มที่ไกลออกไป

5. ทำการฝึกในจำนวนที่เหมาะสม ปกติทำซ้ำอยู่ระหว่าง 8-10 ครั้ง ถ้ากระทำน้อยหรือมากเกินไป จะได้ผลน้อย และจำนวนชุดหรือเที่ยวต้องแปรเปลี่ยนไปด้วย จากการศึกษางานวิจัยของรัสเซียนั้น เวอโฮสชานสกี (Verhoshanski, 1973) ได้แนะนำว่า 3-6 ชุด เหมาะสมที่สุด จำนวนการทำซ้ำไม่ได้ชี้แต่ความหนักเบาของการฝึก แต่ยังบ่งบอกถึงสมรรถภาพของนักกีฬา การกระทำแต่ละครั้งและคุณค่าของผลที่เกิดขึ้น จำนวนชุด จำนวนครั้ง และเวลาพัก ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ที่ได้วางแนวทางไว้เพื่อให้ประสบความสำเร็จที่เหมาะสมที่สุด การฝึกพลัยโอเมตริกจะได้รับผลน้อยถ้าใช้ปริมาณความหนักของงานต่ำ และปฏิบัติไม่ถูกต้อง

6. เวลาพักที่เหมาะสม เวลาพักระหว่างชุดควรใช้ 1-2 นาทีก็เพียงพอสำหรับระบบประสาทกล้ามเนื้อที่เครียดจะได้ฟื้นตัว โดยเฉพาะพังผืดและเอ็น การฝึก 2-3 วันต่อสัปดาห์ จะให้ผลที่เหมาะสมที่สุด ราวเทเบิล (Roundtable, 1986) ได้แนะนำว่า การฝึกพลัยโอเมตริกควรฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ ใช้เวลาไม่เกิน 20 นาที ผลลัพธ์ที่จะประสบความสำเร็จต้องกระทำ 2-4 ชุด ทำซ้ำแต่ละชุด 5-10 ครั้ง พักอย่างน้อยระหว่างชุด 1-3 นาที ซึ่งสอดคล้องกับ นอฟคอฟ (Novkov, 1977) ได้กล่าวไว้ว่า การฝึก 4 สัปดาห์เหมาะสำหรับการฝึกกระโดดวันเว้นวัน และความสูงเปลี่ยนไปทุกๆ ครั้ง จำนวนครั้งที่เหมาะสมคือ 2-3 ชุด และทำซ้ำชุดละ 1 ครั้ง

7. การสร้างสมรรถภาพพื้นฐานที่เหมาะสม ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมีความสำคัญ และช่วยให้การฝึกพลัยโอเมตริกได้เปรียบมากขึ้น การฝึกด้วยน้ำหนักควรฝึกแบบส่งเสริมไม่ใช่ต่อต้านการพัฒนาพลังระเบิดของกล้ามเนื้อ การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้องมาก่อนการฝึกพลัยโอเมตริก และไม่ต้องทำมาก ผู้เริ่มฝึกควรเริ่มต้นด้วยการฝึกหนักปานกลาง เช่น การกระโจนขึ้นจากระดับพื้น การกระโดดเขย่ง และการกระโดดด้วยเท้าทั้งสองข้าง ในขณะที่ความแข็งแรง และพลังระเบิดเพิ่มขึ้น การฝึกแบบก้าวหน้าจะเริ่มด้วยขาข้างเดียว ทำกระโดดในแนวตั้ง และการฝึกแบบระดับเอียงขึ้น และระดับเอียงมากขึ้นได้ การฝึกความแข็งแรง และความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อ ท้อง และกล้ามเนื้อหลังส่วนกลาง ควรได้รับการฝึกเป็นเวลาหลายสัปดาห์ก่อนทำการกระโดดสลับเท้า การเหวี่ยง และการออกกำลังส่วนหลัง

8. โปรแกรมการฝึกเพื่อให้ได้ผลดีที่สุด ต้องเป็นแบบรายบุคคล ผู้ฝึกสอนต้องทราบวัตถุประสงค์ของการฝึก และทราบความสามารถของนักกีฬาวouldจะทำได้นานน้อยเท่าใด จึงจะทำการฝึกพลัยโอเมตริกให้ได้ผลตามต้องการ ยังมีข้อเพิ่มเติมแนะนำคือ ในการกระโดดจากที่สูงหรือที่หนึ่งของสนามกีฬาที่มีลักษณะเป็นขั้นบันได เท้าทั้งสองที่รองรับน้ำหนักตัวขณะลงสู่พื้นนั้น จะต้องมีความมั่นคงและพร้อมที่จะกระโดดเคลื่อนไหวติดต่อกันไปได้โดยไม่เสียจังหวะ และควรฝึกบนพื้นสนามที่มีความอ่อนนุ่ม หรือใช้เบาะรองรับการกระโดด เพื่อป้องกันอันตราย และการบาดเจ็บที่อาจจะเกิดกับข้อเท้า ข้อเข่า และสันเท้า ตลอดจนกล้ามเนื้อส่วนที่รับแรงกระแทกโดยตรง เจริญกระบวนรัตน์ (2538) ได้กล่าวไว้ว่า

5.2 การพัฒนาโปรแกรมการฝึกความคล่องตัวหรือความคล่องแคล่วว่องไว

ความคล่องตัวหรือความคล่องแคล่วว่องไว เป็นความสามารถในการลดความเร็ว การเร่งความเร็ว และการเปลี่ยนแปลงทิศทางอย่างรวดเร็ว ในขณะที่สามารถคงไว้ซึ่งการควบคุมร่างกายได้ดีโดยปราศจากการลดความเร็วลง โดยทั่วไปกีฬานิตต่างๆ ไม่ได้ปฏิบัติไปทางข้างหน้าในแนวตรงเท่านั้น แต่ต้องมีการเปลี่ยนทิศทางในการเคลื่อนที่ไปทางด้านข้าง โดยเคลื่อนที่ไปในแนวระนาบต่างๆ ในเวลาเดียวกันด้วย อาร์เธอร์ และเบลลี (Arthur; and Bailey, 1998) กล่าวว่า ความคล่องแคล่วว่องไวเป็นความสัมพันธ์กันของการสมดุร่างกายในการเล่นกีฬา ซึ่งกีฬานิตต่างๆ ไม่ได้เคลื่อนที่เป็นเส้นตรง แต่ค่อนข้างที่จะมีการเคลื่อนที่ในทิศทางที่หลากหลายในระยะทางสั้นๆ และยังคงคล้องกับ สุพิตร สมานิต (2541) กล่าวว่า ความคล่องแคล่วว่องไว หมายถึงความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางหรือตำแหน่งอย่างรวดเร็ว และได้ผลอย่างแท้จริงนักกีฬาต้องการความคล่องแคล่วว่องไวเพื่อช่วยเพิ่มความเร็วในการเคลื่อนที่ การจัดการกับการบาดเจ็บ (Manage Injuries) การปรับปรุงคุณสมบัติของนักกีฬา และการเพิ่มสมรรถภาพในระยะยาว (Long Term Performance) วัตถุประสงค์ของการฝึกความคล่องแคล่วว่องไว ประกอบด้วย การเพิ่มกำลัง ความสมดุล ความเร็ว และการหดตัวของกล้ามเนื้อ ซึ่งการหดตัวนี้เพื่อเพิ่มการทำงานประสานกันของกล้ามเนื้อภายในร่างกาย (Intramuscular Coordination) เมื่อมีการทำงานประสานกันของกล้ามเนื้อภายในร่างกายนี้ดีแล้ว ก็จะช่วยเพิ่มความเร็วระเบิด (Explosive Speed) พลัง และความแข็งแรงที่บริเวณกลุ่มกล้ามเนื้อหลักด้วย และยังจะช่วยพัฒนาความคล่องตัว (Quickness) ช่วยเพิ่มความอดทน หรือความสามารถในการทำงานที่ความหนักสูงๆ กันหลายครั้งได้ สมรรถภาพของนักกีฬาในปัจจุบันนี้ มีความจำเป็นที่จะต้องเพิ่มระดับของความคล่องแคล่วว่องไว เพื่อให้ประสบความสำเร็จ ทางสมรรถภาพทางร่างกาย โดยมีความสัมพันธ์กันในทางตรงระหว่างการปรับปรุงความคล่องแคล่วว่องไว และการพัฒนาของเวลา (Timing) จังหวะ (Rhythm) และการเคลื่อนไหวทางการกีฬา คอสเทลโล และครีส์ (Costello; and Kreis, 1993) กล่าวว่า สิ่งสำคัญในการปรับปรุงความคล่องตัว ก็คือ การสูญเสียความเร็วที่น้อยที่สุด เมื่อมีการเปลี่ยนจุดศูนย์กลางของร่างกาย การฝึกปฏิบัตินั้นต้องการการเปลี่ยนทิศทางที่รวดเร็ว โดยมีการเคลื่อนที่ไปข้างหน้า (forward) ถอยหลัง (Backward) ในแนวตั้ง (Vertically) และทางด้านข้าง (Laterally) จะช่วยให้ นักกีฬาพัฒนาความคล่องตัวได้ดีเท่ากับการฝึก การทำงานประสานกันของประสาท และกล้ามเนื้อ โดยทำให้การเปลี่ยนทิศทางเคลื่อนไหวนั้น ได้อย่างรวดเร็วมากขึ้นกว่าเดิม ไบรท์เทนแฮม (Brittenham ,1996) ; เมอร์ฟี และฟอร์เน่ (Murphy; and Forney, 1997) กล่าวไว้ว่า

เทคนิคของความคล่องตัวหรือความคล่องแคล่วว่องไว

สิ่งแรกคือ การเน้นไปที่การวิ่งสปริงท์ เพราะเป็นสิ่งสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการฝึกความคล่องตัวโดยทั่วไป ศีรษะของนักกีฬาคควรอยู่ตำแหน่งกึ่งกลาง และตามองตรงไปข้างหน้าเพื่อเคลื่อนที่ไปข้างหน้า ถอยหลัง หรือไปด้านข้าง อย่างที่สองคือ การเคลื่อนไหวของแขนในการวิ่งสปริงท์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระหว่างการเริ่มต้นเร่งความเร็ว ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการฝึกความตัว

นักกีฬาต้องเพิ่มอัตราเร่งอย่างรวดเร็วมีการเคลื่อนที่เปลี่ยนทิศทางใหม่ และหมุนตัว ในการเริ่มต้นการวิ่งสปринท์ ต้องมีกำลังระเบิดของแขน และอัตราการก้าวเท้าอย่างรวดเร็ว และยาว สติป และวีลอสซานสกี (Stiff; and Verkhoshansky, 1998) ; สโตร์น (Stone, 1993) ; เวทเรน (Wathen, 1993); ซาตซีโรสกี (Zatsiorsky, 1995) ยัง (Young, 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) การปรับตัวในจังหวะการก้าวเท้าเพื่อเร่งความเร็ว และลดความเร็ว (Adjustment of Strides to Accelerate and Decelerate)

- 2.2 ความเร็วในการวิ่งสปринท์ระยะทางตรง (Straight Sprinting Speed)

- 2.3 ประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อขา (Leg Muscle Qualities) ประกอบด้วย ความแข็งแรง พลัง และความแข็งแรงในการตอบสนอง (Reactive Strength)

เทคนิคในการเปลี่ยนทิศทางที่รวดเร็ว

ความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางและอัตราเร็วอย่างรวดเร็วนั้น อาจมีผลมาจากตำแหน่งของร่างกายที่ปรับเปลี่ยนไปในการวิ่ง การเอนตัวไปข้างหน้าเพื่อที่จะเร่งความเร็ว การเอนตัวมาข้างหลังเพื่อที่จะลดความเร็วลงและหยุด และการเอนตัวไปด้านข้างเพื่อก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทิศทางทางด้านข้าง ตำแหน่งของร่างกาย จำเป็นต่อการก่อให้เกิดแรงกระทำกับพื้น ซึ่งจะนำไปสู่แรงปฏิกิริยาในการเปลี่ยนทิศทาง ตัวอย่างเช่น ผู้เล่นต้องการเอนตัวไปทางซ้าย และวางเท้าขวาไปทางด้านขวา ของร่างกายในการผลัก ส่งแรงจากพื้นเพื่อเปลี่ยนทิศทาง แรงปฏิกิริยาจากพื้นนี้จะชักนำให้ผู้เล่นเปลี่ยนทิศทางไปทางซ้าย ยัง และฟาร์โรว์ (Young; and Farrow, 2006) กล่าวว่า

ความเร็วในการวิ่งสปринท์ระยะทางตรง

การฝึกวิ่งสปринท์ระยะทางตรง หรือวิ่งสปринท์เพื่อเปลี่ยนทิศทาง โดยมีรูปแบบการวิ่งซิกแซก 3-5 รูปแบบ มีการฝึก 6 สัปดาห์ขึ้นไป พบว่าการฝึกวิ่งสปринท์ระยะทางตรง ทำให้ความเร็วในการวิ่งทางตรงนั้นเพิ่มมากขึ้น 3% และยังแนะนำว่า นักกีฬาต้องมีการฝึกแบบเฉพาะเจาะจง โดยรูปแบบของการเคลื่อนที่ที่ต้องเหมาะสมกับชนิดกีฬานั้นๆ เพื่อให้ นักกีฬาได้รับประโยชน์อย่างสูงสุดจากการฝึกนั้น

ประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อขา

กลุ่มกล้ามเนื้อขา เป็นการตอบสนองเพียงอย่างเดียว ในการเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนไหว ตัวอย่างเช่น การเหยียดขาออกอย่างรวดเร็ว อาจก่อให้เกิดแรงสูงสุดที่กระทำกับพื้น แต่แรงปฏิกิริยาจากพื้น จะไม่มีผลต่อแรงขับเคลื่อน ของจุดศูนย์ถ่วงของนักกีฬา ถ้าลำตัวหรือแกนกลางของร่างกายดูดซับแรง ได้ดีกว่าการถ่ายแรงออก ความแข็งแรง กำลัง และความแข็งแรงในการตอบสนอง เป็น 3 ประสิทธิภาพพิเศษ ที่สามารถเพิ่มความเร็วในการเปลี่ยนทิศทางได้

ยัง และฟาร์โรว์ (Young; and Farrow, 2006) กล่าวว่า ความแข็งแรงในการตอบสนองเป็นความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางที่รวดเร็วจากระยะการยืดตัวออกของกล้ามเนื้อ และระยะการหดตัวสั้นเข้าของกล้ามเนื้อ เรียกว่า วงจรการยืดตัวออกและหดตัวสั้นเข้าของกล้ามเนื้อ และยังเป็นรูปแบบเฉพาะที่สัมพันธ์กันของกำลังกล้ามเนื้ออีกด้วย ยัง (Young, 2002) กล่าวว่า การฝึกความคล่องแคล่วว่องไว ควรมีการปฏิบัติด้วยความหนักสูงสุด โดยมีระยะเวลาในการพักที่สมบูรณ์ระหว่างการฝึกนั้น ในทางตรงกันข้าม ถ้าช่วงเวลากการฟื้นตัวสั้นอาจส่งผลเป็นการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว ความอดทนได้ การมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา พลัง และความแข็งแรงในการตอบสนองนั้นจะเป็นสิ่งหลักที่ช่วยเพิ่มสมรรถภาพด้านความคล่องแคล่วว่องไวได้อย่างไรก็ตาม การฝึกความแข็งแรงโดยทั่วไปเพื่อความมั่นคงของแกนกลางร่างกาย และความสมดุลจะช่วยพัฒนาประสิทธิภาพพื้นฐานในการเคลื่อนไหวของนักกีฬาได้ ยัง และฟาร์โรว์ (Young; and Farrow, 2006) กล่าวว่า

ระบบกล้ามเนื้อ

ระบบกล้ามเนื้อเป็นระบบที่สำคัญที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหว กล้ามเนื้อจะทำงานได้ดีมีประสิทธิภาพนั้น จะต้องมีความแข็งแรง และกำลังของกล้ามเนื้อเป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่จะทำให้ความคล่องแคล่วว่องไวเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นผลให้ร่างกายเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็ว หยุด หรือเปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็วฉับพลันทันทีทันใด กล้ามเนื้อที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของร่างกายจะเป็นกล้ามเนื้อมัดใหญ่ๆ ซึ่งจะเป็นส่วนที่ช่วยเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไวได้ดี ถ้าความแข็งแรง และกำลังของกล้ามเนื้อไม่ดี จะมีผลทำให้การควบคุมแรงเฉื่อยของกล้ามเนื้อไม่ดีด้วย ตัวอย่างเช่น ในการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วย่อมต้องการความแข็งแรง และความรวดเร็วอย่างมาก กล้ามเนื้อจึงต้องมีความแข็งแรง และมีกำลังเพื่อทำให้ร่างกายสามารถพุ่งตัวออกไปได้อย่างรวดเร็ว หยุดได้เร็ว เปลี่ยนทิศทางในการเคลื่อนที่ได้อย่างคล่องแคล่วว่องไว มาลีรัตน์ มาลีเขียว (2544) กล่าวว่า

ระบบประสาท

ระบบประสาทเป็นระบบที่มีความสำคัญในการเคลื่อนไหวของร่างกาย โดยทำหน้าที่ควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกาย และทำให้เกิดการทรงตัวที่ดีควบคุมกัน แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ควบคุมโดยระบบประสาทส่วนกลาง ได้แก่ สมอง ไขสันหลัง และอีกส่วนหนึ่งควบคุมโดยรีเฟล็กซ์ ควบคุมโดยส่วนของระบบประสาทส่วนกลาง (Central Nervous System) สมองจะเป็น

ตัวนำข้อมูลจากระบบประสาทรับความรู้สึกต่างๆ ไปควบคุมการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องตลอดการเคลื่อนไหว เพื่อให้เคลื่อนไหวได้อย่างถูกต้อง แม่นยำตลอดเวลา ส่วนการเคลื่อนไหวที่ควบคุมโดยรีเฟล็กซ์ ซึ่งมีส่วนรับความรู้สึกจากผิวหนัง กล้ามเนื้อ เส้นเอ็น และข้อต่อ จะส่งสัญญาณประสาทเข้าสู่ศูนย์กลางไปยังก้านสมอง และไขสันหลังกระตุ้นให้เกิดรีเฟล็กซ์ ในการควบคุมการทรงตัวเมื่อระบบรับความรู้สึกจากมัสเซิล สปินเดิลที่อยู่ในกล้ามเนื้อรับความรู้สึก จะไปกระตุ้นปลายประสาทเพื่อนำสัญญาณเคลื่อนประสาทไปกระตุ้นแอลฟามอเตอร์นิวรอน (Alpha Motor Neuron) ของกล้ามเนื้อส่วนเอ็กซตราฟิวซัล (Extrafusal Muscle Fiber) ในกล้ามเนื้อมัดนั้นทำให้กล้ามเนื้อมัดนั้นหดตัวขณะเดียวกันสัญญาณจากตัวรับรู้การยืดของกล้ามเนื้อประเภทยับยั้งกล้ามเนื้อกลุ่มตรงกันข้ามให้คลายตัวจึงเกิดการเคลื่อนไหวไปในทิศทางหนึ่งโดยไม่ถูกต่อต้าน ชูตักดี เวชแพทย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์ (2536) กล่าวว่า

ความสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาทและกล้ามเนื้อ

ในการเคลื่อนไหวของร่างกาย กล้ามเนื้อเป็นส่วนที่ทำหน้าที่ในการเคลื่อนไหวอยู่ในความควบคุมของระบบประสาทที่ทำหน้าที่สั่งงานเพื่อให้กล้ามเนื้อทำงานตามภาวะต่างๆ การเคลื่อนไหวของร่างกายจึงเกิดจากการที่กล้ามเนื้อได้รับการกระตุ้น ทำงานกันตามหน้าที่ ระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อจึงทำงานประสานกันอย่างต่อเนื่อง ในระหว่างปฏิบัติการระบบประสาทส่วนกลางจะรับแรงกระตุ้นตลอดเวลา เพื่อตอบสนองแรงกระตุ้นจากประสาทรับความรู้สึกของกล้ามเนื้อ เอ็นและข้อต่อ โดยสมองน้อยจะส่งสัญญาณให้กล้ามเนื้อกลุ่มเดียวกันทำงาน และกล้ามเนื้อกลุ่มตรงข้าม ถูกยับยั้งให้ทำงานช้าลง และหยุดการเคลื่อนไหว ซึ่งเกี่ยวข้องกับความสมดุล และการทรงตัวที่เกิดจากการทำงานร่วมกัน ดังนั้นในการฝึกกิจกรรมเพื่อให้ระบบกล้ามเนื้อและระบบประสาทมีความสัมพันธ์กันในการทำงาน จึงควรให้มีการฝึกปฏิบัติที่ซ้ำๆ กันของระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อ เพราะจะทำให้ระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อมีความเคยชิน เกิดการเรียนรู้และปฏิบัติได้อย่างอัตโนมัติคล่องแคล่วว่องไว สำหรับการแข่งขันกีฬาประเภททีม เช่น บาสเกตบอล และฟุตบอล นักกีฬาที่มีเวลาปฏิกิริยาเร็วย่อมได้เปรียบคู่ต่อสู้ เพราะสามารถส่งลูกบอลและรับลูกบอลได้อย่างรวดเร็ว การฝึกวิ่งซ้ำๆ กันหลายเที่ยวจะช่วยให้ระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อทำงานประสานสัมพันธ์กันดียิ่งขึ้น เกิดการเรียนรู้ในการที่จะเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็ว เอี้ยวตัวหลบหลีกฝ่ายตรงข้ามได้อย่างคล่องแคล่วว่องไวมากขึ้น มาลีรัตน์ มาลีเขียว (2544) ซึ่งสอดคล้องกับ วินนิค และชอต (Winnick; and Short, 1985) กล่าวว่า ความเร็วสามารถพัฒนาได้โดยการเพิ่มแรงในการยืดเหยียดตัวของกล้ามเนื้อความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ความแข็งแรงและความสามารถในการหดตัวของกล้ามเนื้อ และการเพิ่มปริมาณพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนเป็นหลัก นอกจากระบบกล้ามเนื้อและระบบประสาทซึ่งเป็นส่วนประกอบที่สำคัญทำให้ร่างกายเกิดการเคลื่อนไหวแล้ว ยังมีหลักการทางสรีรวิทยาที่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญอีกอย่างคือเรื่องของระบบพลังงาน

ระบบพลังงาน

ความคล่องแคล่วว่องไวในการเปลี่ยนตำแหน่ง และเปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็วได้ผลดีอย่างมีประสิทธิภาพ กล้ามเนื้อจะต้องทำงานโดยอาศัยขบวนการเปลี่ยนพลังงานทางเคมีที่ได้จากอาหารเปลี่ยนให้เป็นพลังงานที่ใช้ในการหดตัวของกล้ามเนื้อ เพื่อให้กล้ามเนื้อเคลื่อนไหว ซึ่งเป็นขบวนการทางสรีรวิทยาที่มีความสำคัญ และจำเป็นต่อการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ และกีฬาอีกหลายอย่างเช่น แบดมินตัน เทนนิส มวย ยูโด บาสเกตบอล ฟุตบอล ฮอกกี้ และรักบี้ฟุตบอล พลังงานเกือบ 80% ที่ถูกนำมาใช้ในการเปลี่ยนตำแหน่งทิศทางและการเคลื่อนไหวในระยะสั้นๆ อย่างรวดเร็วส่วนใหญ่เป็นพลังงานที่ได้มาจากการทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน กีฬาฟุตบอลเป็นกีฬาที่ต้องใช้ความพยายามในการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วและคล่องแคล่วว่องไว ในการหลบหลีกฝ่ายตรงข้ามในการเข้าสกัดลูกบอลไว้ให้ได้ เพราะถ้าจังหวะและความเร็วในการเคลื่อนไหวลดลงจะทำให้เปลืองพลังเสียเปรียบฝ่ายตรงข้าม อันเป็นความบกพร่องของระบบการทำงานของกล้ามเนื้อแบบไม่ใช้ออกซิเจนที่ขาดการฝึกอย่างเหมาะสม จึงเป็นต้นเหตุทำให้ความคล่องแคล่วว่องไวในการหลบหลีกเปลี่ยนทิศทางด้วยความรวดเร็ว และประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหวลดลง เมื่อต้องการจะเคลื่อนไหวช้าๆ ติดต่อกันหลายๆ เที้ยวในเวลาใกล้เคียงกัน ในการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของพลังงานระบบนี้ได้ นักกีฬาจะต้องใช้อัตราส่วนการทำงานต่อการพักเป็น 1 ต่อ 3 ช่วงเวลาของการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวใช้เวลาประมาณ 5-20 วินาที ช่วงของการพักจึงไม่ควรเกิน 60 วินาทีในการพัก เพื่อเป็นการฟื้นฟูพลังงาน และสภาพร่างกายของนักกีฬา ควรให้นักกีฬาเดินไปรอบๆ บริเวณฝึกด้วยการยืดเหยียดแขน และขาเบาๆ กิจกรรมดังกล่าวจะช่วยให้ร่างกายสลายกรดแลคติกได้ดี และสภาพร่างกายจะได้รับการฟื้นฟูกลับคืนได้เร็วขึ้นอีกด้วย วินนิค และชอร์ต (Winnick; and Short, 1985) กล่าวว่า พลังงานที่กล้ามเนื้อจะนำมาใช้ในกีฬาแต่ละชนิด ขึ้นอยู่กับชนิดของกีฬานั้นๆ ความหนัก และระยะเวลาในการฝึกซ้อมหรือแข่งขันกีฬา กีฬาที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวต้องการความคล่องแคล่วว่องไวเหมือนกัน พลังงานทั้ง 3 ระบบจะถูกกระตุ้นให้เริ่มทำงานพร้อมๆ กัน เพียงแต่ว่าระบบใดจะถูกนำไปใช้มากกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับพลังงานทั้งหมดที่ต้องใช้ตามความหนัก และระยะเวลาของการเล่นกีฬานั้นๆ

ความสำคัญของความคล่องตัวหรือความคล่องแคล่วว่องไว

ความคล่องแคล่วว่องไวเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของสมรรถภาพทางกายที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญ และจำเป็นต่อการเล่นกีฬาหลายอย่าง เช่น เทนนิส ยิมนาสติก บาสเกตบอล และฟุตบอล เป็นต้น ซึ่งผู้ที่มีความคล่องแคล่วว่องไวดีจะเล่นกีฬาได้อย่างมีประสิทธิภาพเช่น กีฬาฟุตบอล เป็นกีฬาที่ผู้เล่นจำเป็นต้องมีความสามารถของร่างกายในการเคลื่อนไหวได้อย่างฉับพลันทันทีทุกทิศทาง รวมทั้งการทรงตัวที่ดี ไม่ว่าจะเคลื่อนไหวในลักษณะวิ่ง ยืน กระโดด หยุด หลอกล่อ หรือหมุนตัว ตลอดทั้งขณะครอบครองลูกบอล หรือเลี้ยงลูกบอล ถ้าผู้เล่นมีความคล่องแคล่วว่องไวดีก็สามารถป้องกันหรือหลบหลีกคู่ต่อสู้ ในการเลี้ยงลูกบอล ส่ง-รับลูก

บอลได้ดี สามารถยิงประตูได้ทันที และแม่นยำ ดังเช่น สุพิตร์ สมาชิกโต (2541) กล่าวว่า ความบกพร่องอย่างมากในองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความคล่องแคล่วว่องไว จะมีผลทำให้ขาดความคล่องตัวไม่กระฉับกระเฉงเมื่อทำภารกิจต่างๆ ในกิจวัตรประจำวัน ซึ่งจะทำให้เกิดความเชื่องช้า อาจจะมีผลทำให้ไม่ปลอดภัย และเกิดอันตรายในการทำกิจกรรมต่างๆ ได้โดยง่ายความสามารถทางด้านความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬา ถือว่าเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมากสำหรับทีมกีฬา ดังที่ ชูศักดิ์ เวชแพทย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์ (2536) กล่าวว่า ความคล่องแคล่วว่องไวมีความสำคัญในกิจกรรมทุกอย่างที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายหรือส่วนหนึ่งส่วนใดได้อย่างรวดเร็ว การออกตัวได้เร็ว การหยุดได้เร็ว และการเปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งความคล่องแคล่วว่องไวเป็นพื้นฐานของกีฬาหลายอย่าง เช่น สกี บาสเกตบอล วอลเลย์บอล ฟุตบอล และรักบี้ฟุตบอล เป็นต้น

6. การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

6.1 งานวิจัยในต่างประเทศ

ย้ง จิน (Yong Jin, 1990) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างระดับเทควันโดกับเครื่องมือวัดความคล่องตัวและการทรงตัว ในการศึกษาในระดับวิทยาลัย จุดมุ่งหมายของการศึกษาเพื่อวัดความคล่องตัว และความสามารถในการทรงตัวของผู้ที่ฝึกทักษะเทควันโด กลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัครหญิงและชาย จาก 3 สโมสรเทควันโด ความสามารถในการแสดงออกซึ่งทักษะความคล่องตัวการทรงตัวอยู่กับที่และการทรงตัวขณะเคลื่อนที่ระหว่างกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามกลุ่มตัวอย่างผู้ซึ่งเคยมีประสบการณ์ด้านศิลปะการต่อสู้ หรือกีฬาประเภทเดียว และประเภทคู่ ซึ่งเป็นกีฬาที่ต้องใช้ความคล่องตัว และการทรงตัวสูง จะแสดงให้เห็นว่ามีความคล่องตัว และการทรงตัวดังกล่าว กลุ่มตัวอย่างที่เล่นกีฬาประเภททีม และบุคคล เช่น ยิงธนู และยกน้ำหนักหาค่าความสัมพันธ์ของความคล่องตัว 2 รายการ คือ การทรงตัวอยู่กับที่กับการทรงตัวเคลื่อนที่ และความคล่องตัวกับการทรงตัวอยู่กับที่ ผลปรากฏว่า ความคล่องตัว 2 รายการมีความสัมพันธ์กันทางบวกที่ระดับ .55 การทรงตัวอยู่กับที่และการทรงตัวอยู่กับที่ที่มีความสัมพันธ์กันที่ระดับ .40 ความคล่องตัวกับการทรงตัวเคลื่อนที่ มีความสัมพันธ์กันที่ระดับ .34 ระดับ .32

โรลลินส์ (Rollins, 1993) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลของการใช้โปรแกรมการฝึกความคล่องตัว 5 ขั้น ที่มีต่อระดับความคล่องตัวของนักกีฬาฟุตบอล จุดมุ่งหมายของการศึกษาเพื่อเป็นการเปรียบเทียบผลของการใช้โปรแกรมการฝึกความคล่องตัว 5 ขั้น กับการฝึกความคล่องตัวโดยทั่วไป และความคล่องตัวด้วยแบบทดสอบ 4 รายการ คือ วิ่งกลับตัว (Shuttle Run) การวิ่งกลับตัวแบบซีโม (Semo Run) การกระโดดฮอป (Bench Hop) และการฝึกยืนกระโดดสูง (Vertical-Jump) ทำการทดสอบก่อน และหลังการฝึก กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานี้มีจำนวน 98 คน ผลการศึกษาพบว่า นักกีฬาที่ใช้โปรแกรมการฝึกความคล่องตัว 5 ขั้น มีการพัฒนา คะแนนของการทดสอบทั้ง 4 รายการ ส่วนนักกีฬาที่ฝึกความคล่องตัวโดยทั่วไปมีการพัฒนาขึ้นเพียง 2 รายการ จะเห็นได้ว่าการใช้ โปรแกรมการฝึกความคล่องตัว 5 ขั้น มีการพัฒนามากกว่ากลุ่มที่ใช้การฝึก

ความคล่องตัวตามปกติธรรมดา อย่างมีนัยสำคัญ 2 รายการ คือ วิ่งกลับตัว (Shuttle Run) การวิ่งกลับตัวแบบซีโม (Semo Run) การกระโดดฮอป (Bench Hop) แสดงให้เห็นว่าการพัฒนาทักษะความคล่องตัวสามารถพัฒนาได้โดยใช้การฝึกความคล่องตัว 5 ชั้น หรือการฝึกความคล่องตัวโดยตรง

ไคโนว (Kainoa, 1997) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “แบบทดสอบของซีมินิค (Semenick) เพื่อวัดความเร็ว พลัง และ ความคล่องตัว” จุดมุ่งหมายของการศึกษา คือ ต้องการศึกษาค่าความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงของการทดสอบซีมินิค (Semenick) เพื่อวัดความเร็ว พลัง และความคล่องตัวของอาสาสมัครหญิง กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นเยาวชนหญิง จำนวน 152 คน โดยแบ่งรายการทดสอบออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

1. ทดสอบโดยแบบทดสอบซีมินิค (Semenick)
2. ทดสอบโดยแบบทดสอบเฮกซากอน (Hexagon Test)
3. ทดสอบโดยแบบทดสอบการยืนกระโดดสูง (Vertical Jump)
4. ทดสอบโดยแบบทดสอบการวิ่งเร็ว 40 หลา (40 Yard Dash)

ผลการวิจัยพบว่า

ผลที่ได้รับคือ แบบทดสอบซีมินิคมีค่าความเชื่อมั่น .98 ข้อมูลนี้แสดงให้เห็นว่า 63 เปอร์เซ็นต์ของแบบทดสอบซีมินิค สามารถนำไปพัฒนาพลังขา ความเร็วและความคล่องตัวได้นอกจากนั้นแบบทดสอบซีมินิค สามารถทำนายความเร็วของขาได้ 34 เปอร์เซ็นต์ พลังขาได้ 5 เปอร์เซ็นต์ และความคล่องตัวได้ 4 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งผู้ฝึกสอนสามารถนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนา ปรับปรุงนักกีฬาได้ ผลการศึกษารูปลักษณ์ได้ว่า แบบทดสอบซีมินิคมีค่าความเที่ยงตรง และค่าความเชื่อมั่นในการวัดความเร็วของขาแต่ไม่สามารถวัดพลัง หรือความคล่องตัวของขาได้

มิลเลอร์ (Miller, 2006) ได้ทำการศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก 6 สัปดาห์ที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไว กลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัคร อายุไม่น้อยกว่า 18 ปี จำนวน 28 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 14 คนโดยการสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่ม (Randomly Assignment) คือ กลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่ไม่มีการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริก และกลุ่มที่ได้รับการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริก โดยทำการฝึก 6 สัปดาห์ๆ ละ 2 วัน กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดทำการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว 2 รูปแบบ ได้แก่ แบบรูปตัวที (t- test Agility) และแบบฮิลลินอยส์ และทำการทดสอบปฏิบัติการตอบสนองของเวลาการสัมผัสพื้น (Ground Reaction Time) ด้วยการทดสอบด้วยแผ่นวัดแรง (Force Plate) โดยทำการทดสอบปฏิบัติก่อน และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า การทดสอบด้วยวิธีรูปตัวที มีการปรับปรุงของเวลาเพิ่มขึ้น 4.86% การทดสอบด้วยวิธีฮิลลินอยส์ มีการปรับปรุงของเวลาเพิ่มขึ้น 2.93% และการทดสอบด้วยแผ่นวัดแรง ตัวอย่างมีการปรับปรุงเพิ่มมากขึ้นกว่า 10% โดยกลุ่มที่ได้รับการฝึกพลัยโอเมตริกมีเวลาปฏิบัติลดลง ภายหลังจากการทดสอบสัปดาห์ที่ 6 เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม

จากการวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า การฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกสามารถพัฒนาความคล่องตัวของนักกีฬาได้จากการตรวจสอบเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัยครั้งนี้ อาจกล่าวโดย

สรุปได้ว่า การฝึกพลัยโอเมตริกที่ส่งผลต่อการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และกำลังของกล้ามเนื้อ แต่มีจำนวนน้อย ที่ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการฝึกพลัยโอเมตริก ที่มีผลต่อการพัฒนาความคล่องตัว ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการศึกษาวิจัยผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกที่จะส่งผลต่อการพัฒนาความคล่องตัวในนักกีฬาฟุตบอล เพื่อเป็นประโยชน์ในการฝึกซ้อมต่อไป

6.2 งานวิจัยในประเทศ

ชะรัตน์ สุวรรณเจริญ (2540: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องการสร้างแบบทดสอบความคล่องตัว ในการศึกษาคั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อสร้างแบบทดสอบความคล่องตัวและเกณฑ์ปกติ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา กลุ่มตัวอย่างสำหรับการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบเป็นนักเรียนชายและหญิง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนยานตาขาวรัฐชนูปถัมภ์ จำนวน 30 คน และศึกษาเกณฑ์ปกติ เป็นนักเรียนระดับมัธยมชั้นปีที่ 1-6 ชั้นละ 100 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นแบบทดสอบความคล่องตัวที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วยรายการทดสอบ 3 รายการ คือ ไซดส์เตป (3 เส้น) 15 วินาที ไซดส์เตป (2 เส้น) 15 วินาที และสควอดทรัสท์ 15 วินาทีวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีของ Pearson's Product Monent Correlation Coefficient

ผลการศึกษาพบว่า

1. แบบทดสอบความคล่องตัวแต่ละรายการมีความเชื่อมั่นเชิงนิมิตานระดับสูง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($r = .861 - .965$)
2. แบบทดสอบความคล่องตัวแต่ละรายการมีความเที่ยงตรงเชิงนิมิตานระดับปานกลาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($r = .731 - .810$)
3. แบบทดสอบความคล่องตัวแต่ละรายการมีความเป็นปรนัยเชิงนิมิตานระดับสูง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($r = .924 - .949$)
4. เกณฑ์ปกติในการแบ่งระดับความสามารถของแบบทดสอบความคล่องตัวของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา แบ่งไว้เป็น 5 ระดับ คือ ดีมาก ดี ปานกลาง อ่อน และอ่อนมาก

มาลีรัตน์ มาลีเขียว (2544) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกวิ่งรูปแบบตัว S รูปแบบตัว Z และรูปแบบตัว S ร่วมกับรูปแบบตัว Z ที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬารักบี้ฟุตบอล ผลการทดลองพบว่า ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มตัวอย่างที่ 1 ฝึกโปรแกรมรักบี้ฟุตบอลเพียงอย่างเดียว มีค่าเฉลี่ยของความคล่องแคล่วว่องไวแตกต่างจากค่าเฉลี่ยของความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มตัวอย่างที่ 2 ฝึกโปรแกรมรักบี้ฟุตบอลและฝึกวิ่งรูปแบบตัว S กลุ่มตัวอย่างที่ 3 ฝึกโปรแกรมรักบี้ฟุตบอลและฝึกวิ่งรูปแบบตัว Z อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ 3 และกลุ่มตัวอย่างที่ 4 ที่ฝึกโปรแกรมรักบี้ฟุตบอล และฝึกวิ่งรูปแบบตัว S ร่วมกับรูปแบบตัว Z จากข้อค้นพบดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่า ในการฝึกกีฬารักบี้ฟุตบอลของนักเรียนเตรียมทหารนั้น ควรจะนำเอาโปรแกรมการฝึกวิ่งรูปแบบตัว S รูปแบบตัว Z และ

รูปแบบตัว S ควบคู่กับรูปแบบตัว Z เข้าไปฝึกเสริมด้วยจึงจะทำให้นักกีฬารักบี้ฟุตบอลมีความคล่องแคล่วว่องไวเพิ่มมากขึ้น

วิชชุดา ไชยราช (2546: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องระดับความคล่องตัวของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดศรีสะเกษ ประจำปี 2546 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนหญิง ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นปีที่ 1-3 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 667 คน โดยแยกเป็นนักเรียนชาย 317 คน นักเรียนหญิง 350 คน โดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบความคล่องตัว 8 รายการ แบ่งเป็นชาย 4 รายการ หญิง 4 รายการ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและคะแนนที (t-test)

ผลการศึกษาพบว่าค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคล่องตัวแบบไม่มีทิศทางของนักเรียนหญิงในการทดสอบการวิ่งกลับตัว 15 วินาที ของเบอร์ฟี มีค่าเท่ากับ 4.87 ครั้ง และ 0.79 ครั้ง ตามลำดับค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคล่องตัวแบบมีทิศทางเดียวของนักเรียนชายในการทดสอบวิ่งกลับตัว 40 หลา (36 เมตร) ของ AA H P E R มีค่าเท่ากับ 28.68 วินาที และ 1.82 วินาที ตามลำดับ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของนักเรียนหญิงในการทดสอบวิ่งกลับตัว 15 วินาที มีค่าเท่ากับ 42.92 เมตร และ 3.73 เมตร ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคล่องตัวแบบมีสองทิศทาง ในการทดสอบการวิ่งซิกแซก ของจอห์นสันของนักเรียนชายมีค่าเท่ากับ 8.51 วินาที และ 0.56 วินาที ตามลำดับ และนักเรียนหญิงมีค่าเท่ากับ 9.43 วินาที และ 0.60 วินาที ตามลำดับค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคล่องตัวแบบมีมากกว่าสองทิศทางของนักเรียนชายในการทดสอบการวิ่งของซีโม มีค่าเท่ากับ 13.16 วินาที และ 0.69 วินาที ตามลำดับค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคล่องตัวแบบมีมากกว่าสองทิศทางของนักเรียนหญิงในการทดสอบวิ่งของเกนท์ และเซฟฟิลด์ มีค่าเท่ากับ 15.16 วินาที และ 0.79 วินาที ตามลำดับ

อรนุช ศรีเขียวพงษ์ (2547: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกความแข็งแรงและความอ่อนตัวที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักฟุตบอลเพศชายของโรงเรียนจังหวัดอ่างทอง ที่มีอายุระหว่าง 13 – 14 ปี จำนวน 40 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มควบคุมฝึกโปรแกรมฟุตบอลอย่างเดียว กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกโปรแกรมความแข็งแรงร่วมกับโปรแกรมการฝึกฟุตบอล และกลุ่มที่ 2 ฝึกโปรแกรมความอ่อนตัวร่วมกับโปรแกรมการฝึกฟุตบอล และกลุ่มที่ 3 โปรแกรมความแข็งแรงควบคู่กับการฝึกโปรแกรมความอ่อนตัวร่วมกับโปรแกรมการฝึกฟุตบอล ตามลำดับ

ผลการวิจัยพบว่า

ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มควบคุมฝึกโปรแกรมฟุตบอลอย่างเดียว กับกลุ่มทดลองที่ฝึกด้วยโปรแกรมความแข็งแรงควบคู่กับโปรแกรมความอ่อนตัวร่วมกับโปรแกรมการฝึกฟุตบอล มีความคล่องแคล่วว่องไวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่าค่าเฉลี่ยของความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมความแข็งแรงควบคู่กับการฝึกโปรแกรมความ

อ่อนตัวร่วมกับโปรแกรมการฝึกฟุตบอล มีค่าลดลงมากกว่ากลุ่มที่ฝึกโปรแกรมความอ่อนตัวร่วมกับโปรแกรมการฝึกฟุตบอล และกลุ่มที่ฝึกโปรแกรมฟุตบอลอย่างเดียว

อริวัฒน์ ดอกไม้ขาว (2547: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกความเร็ว และกำลังกล้ามเนื้อขาที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักฟุตบอลชายโรงเรียนวัดม่วงต้น ที่มีอายุระหว่าง 13-14 ปี จำนวน 30 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม ๆละ 10 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มควบคุมฝึกโปรแกรมฟุตบอลอย่างเดียว กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกโปรแกรมความเร็วร่วมกับโปรแกรมฟุตบอล และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกโปรแกรมกำลังกล้ามเนื้อขาร่วมกับโปรแกรมฟุตบอล

ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวระหว่างกลุ่ม ทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ภายในกลุ่มพบว่าค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มควบคุมภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ขณะที่ภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ทั้งกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วรเกียรติ จันทร์ศรี (2548: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวที่มีผลต่อความเร็วในการเลี้ยงลูกฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้วิจัยครั้งนี้ เป็นนักกีฬาฟุตบอลชายที่กำลังศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา จังหวัดกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2547 อายุระหว่าง 18-22 ปี ที่เข้าร่วมการแข่งขันฟุตบอลภายใน จำนวน 46 คน โดยใช้การสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มคือนักกีฬากลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ฝึกซ้อมเลี้ยงลูกฟุตบอลโดยไม่มีรูปแบบ)จำนวน 23 คน และนักกีฬากลุ่มทดลอง (กลุ่มที่ฝึกซ้อมโปรแกรมความคล่องแคล่วว่องไวที่มีต่อความเร็วในการเลี้ยงลูกฟุตบอล) จำนวน 23 คน ให้กลุ่มตัวอย่างที่จะทำการฝึกตามโปรแกรมการฝึก นักกีฬากลุ่มควบคุม เข้ารับการฝึกซ้อม ในวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ รวม 3 วัน วันละ 1 ชั่วโมง 30 นาที นักกีฬากลุ่มทดลอง เข้ารับการฝึกซ้อมโปรแกรมความคล่องแคล่วว่องไวที่มีต่อความเร็วในการเลี้ยงลูกฟุตบอล ในวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ รวม 3 วัน วันละ 1 ชั่วโมง 30 นาที เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์

ผลการวิจัยพบว่า

1. การเปรียบเทียบความคล่องแคล่วว่องไวที่มีผลต่อความเร็วในการเลี้ยงลูกฟุตบอล ของกลุ่มนักกีฬาควบคุม และนักกีฬากลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 พบว่า

1.1 ความคล่องแคล่วว่องไวที่มีผลต่อความเร็วในการเลี้ยงลูกฟุตบอล ของนักกีฬากลุ่มควบคุม และนักกีฬากลุ่มทดลอง ก่อนการฝึกไม่แตกต่างกัน

1.2 ความคล่องแคล่วว่องไวที่มีผลต่อความเร็วในการเลี้ยงลูกฟุตบอล ของนักกีฬากลุ่มทดลอง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 แตกต่างกับนักกีฬากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความคล่องแคล่วว่องไวที่มีผลต่อความเร็วในการเลี้ยงลูกฟุตบอล ของนักกีฬา กลุ่มควบคุมก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ไม่มีความแตกต่างกัน

3. ความคล่องแคล่วว่องไวที่มีผลต่อความเร็วในการเลี้ยงลูกฟุตบอล ของนักกีฬา กลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. โดยจากการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ พบว่า ความคล่องแคล่วว่องไวที่มีผลต่อความเร็วในการเลี้ยงลูกฟุตบอล นักกีฬา กลุ่มทดลอง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 เพิ่มขึ้นสูงกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังพบว่าความเร็วในการเลี้ยงลูกฟุตบอล ของนักกีฬา กลุ่มทดลองหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เพิ่มขึ้นสูงกว่าก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จิรนนท์ โพธิ์เจริญ (2549: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกรูปแบบ เอส เอ คิวที่มีต่อความคล่องตัวของนักกีฬาเนตบอลกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักกีฬาเนตบอลของโรงเรียนนนทรีวิทยา จำนวน 20 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมจำนวน 10 คนกลุ่มทดลองจำนวน 10 คน ทำการวัดความคล่องตัวโดยใช้แบบทดสอบความคล่องตัวของฮิลลินอยส์ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานทดสอบค่าที่ และวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำแล้วทำการหาค่าความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีการ ของบอนเฟอโรนี (Bonferroni)

ผลการวิจัยพบว่า

1. กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. กลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. กลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากที่ผู้วิจัยได้ศึกษามานี้ความคล่องตัวมีความสำคัญอย่างยิ่งเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกลไกและเป็นปัจจัยที่สำคัญที่จะช่วยให้การเคลื่อนไหวไปในทิศทางที่กำหนดได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผ่านการทำงานของระบบประสาทกับกล้ามเนื้อให้มีความสัมพันธ์กัน เพราะฉะนั้นพื้นฐานของการกีฬาทุกประเภทต้องอาศัยการเคลื่อนไหวของร่างกายเป็นสำคัญ

เทวัญ หอมจันทร์ (2552: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลการเปรียบเทียบผลการฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้าและบนพื้นทราย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักฟุตบอลชั้นมัธยมต้น อายุ 13-15 ปีของศูนย์เยาวชน จังหวัดนนทบุรี ได้แก่ กลุ่มควบคุมไม่มีการฝึกความคล่องตัว กลุ่มฝึกความคล่องตัว

บนพื้นหญ้า กลุ่มฝึกความคล่องตัวบนพื้นทราย ทั้ง 2 กลุ่มใช้ระยะเวลาในการฝึกตามโปรแกรมการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความคล่องตัวของกลุ่มควบคุมเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้าและกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นทรายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 พบว่ามีค่าเฉลี่ยความคล่องตัวลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้า และกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นทรายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่ามีค่าเฉลี่ยความคล่องตัวลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

2. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความคล่องตัวของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึกและในช่วงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความคล่องตัวของกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้า ก่อนการฝึกและในช่วงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 พบว่า มีความคล่องตัวลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

4. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความคล่องตัวของกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นทราย ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 พบว่ามีความคล่องตัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

ผลการวิจัยพบว่า

นักกีฬาฟุตบอลที่มีการฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้า และบนพื้นทรายได้ผลดีกว่านักกีฬาที่ไม่มีการฝึกความคล่องตัว การฝึกความคล่องตัวบนพื้นทรายได้ผลดีกว่าการฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้า

นภารินทร์ ชัยงาม (2552: บทคัดย่อ) ผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอลการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา และหาความสัมพันธ์ของผลขอโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาฟุตบอลกลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตบอลชายอาสาสมัคร สังกัดคณะวิทยาศาสตร์การกีฬามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์อายุระหว่าง 19 – 21 ปี จำนวน 22 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 11 คน โดยการสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่ม (Randomly Assignment) คือ กลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มนักกีฬาฟุตบอลที่ปฏิบัติกิจวัตรประจำวันตามปกติ และกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก เป็นกลุ่มนักกีฬาฟุตบอลที่ได้รับการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกเพียงอย่างเดียว ทำการฝึกเป็นเวลา 6 สัปดาห์ๆ ละ 2 วัน โดยทำการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวด้วยวิธีอิลลินอยส์ (Illinois Agility Test) และทดสอบพลังกล้ามเนื้อขาแบบเคาน์เตอร์มูฟเมนต์จัมป์ (Counter Movement Jump) ก่อนการทดลอง และภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 นำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยการหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการทดสอบค่าที (t-test) และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์โดยใช้

Pearson Product Moment Correlation Coefficient ซึ่งกำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อขา ภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 พบว่า กลุ่มควบคุมกับกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาภายในกลุ่ม พบว่า กลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มฝึก พลัยโอเมตริก ภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 แตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความคล่องแคล่วว่องไวมีความสัมพันธ์กับพลังกล้ามเนื้อขา ภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร 58 คน เป็นนักฟุตบอลชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น อายุ 13-15 ปี ของโรงเรียนอุทุมพร และโรงเรียนอุทุมพรศึกษาลัย กลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 20 คน รวม 40 คน จากการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) จัดกลุ่มด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จับฉลากกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกความคล่องตัว กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริก รวม ทดสอบความคล่องตัว แบบอิลลินอยส์ (Illinois Agility Test) มี 2 วิธี โดยแบบไม่มีบอล และแบบมีบอล

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

โปรแกรมการฝึกคล่องตัว และโปรแกรมการฝึกความคล่องตัวที่มีฝึกพลัยโอเมตริกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองโดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. นำโปรแกรมการฝึกคล่องตัว และโปรแกรมการฝึกความคล่องตัวที่มีฝึกพลัยโอเมตริกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่อประธาน และคณะกรรมการที่ปรึกษาพิจารณาตรวจสอบความเรียบร้อย แนะนำ ปรับปรุง และแก้ไขในส่วนที่บกพร่อง

2. นำโปรแกรมการฝึกคล่องตัว และโปรแกรมการฝึกความคล่องตัวที่มีฝึกพลัยโอเมตริกที่ผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการที่ปรึกษา ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 4 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสมทำการแก้ไขปรับปรุงให้มีความสมบูรณ์

3. นำโปรแกรมการฝึกคล่องตัว และโปรแกรมการฝึกความคล่องตัวที่มีฝึกพลัยโอเมตริกที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักกีฬาฟุตบอล จำนวน 10 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

4. นำผลที่ได้จากการทดลองประกอบกับการสังเกต เสนอคณะกรรมการที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง

5. ทำการฝึกตามโปรแกรมการฝึกความคล่องตัว และโปรแกรมการฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริก รวม เป็นเวลา 8 สัปดาห์ คือ วันจันทร์ พุธ และศุกร์ เวลา 16.30 – 18.00 น.

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับอุปกรณ์ สถานที่ และวิธีการทดสอบ
2. ขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยติดต่อไปยังที่กลุ่มตัวอย่างสังกัดอยู่เพื่อขอทำการทดสอบจัดเตรียมอุปกรณ์เครื่องอำนวยความสะดวก และผู้ช่วยดำเนินการทดสอบเข้าใจถึงจุดมุ่งหมายและวิธีการทดสอบที่ถูกต้องตรงกัน
3. ประชุม อธิบาย ชี้แจงขั้นตอนวิธีการฝึก และวิธีการทดสอบโดยละเอียดแก่ผู้ช่วยในการฝึกซ้อม และกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม
4. ทำการทดสอบความคล่องตัวก่อนการฝึกโปรแกรมการฝึกความคล่องตัว และโปรแกรมการฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกส์รวม ก่อนการฝึกของสัปดาห์ที่ 1
5. ทำการฝึกตามโปรแกรมการฝึกกับผู้เข้ารับการทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ภายในเวลา 8 สัปดาห์ (ภาคผนวกหน้า ง)
6. ทำการทดสอบความคล่องตัวด้วยแบบทดสอบ อิลลินอยส์ (Illinois Agility Test) กับผู้เข้ารับการทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ทุกๆ 4 สัปดาห์ (ภาคผนวกหน้า ข)

4. การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนความคล่องตัวของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม
2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความคล่องตัวระหว่างกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัว กับกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกส์รวมด้วย ในช่วงเวลาก่อนการทดลอง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยวิเคราะห์ด้วยสถิติ (t-test Independent) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05
3. วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำของคะแนนความคล่องตัวภายในกลุ่มฝึกความคล่องตัว และกลุ่มฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกส์รวมด้วย โดยวิเคราะห์ด้วยสถิติ (One Way Analysis of Variance with Repeated Measure)
4. หากพบความแตกต่างรายคู่ ทำการเปรียบเทียบด้วยวิธีของบอนเฟรโรนี (Bonferroni)
5. กำหนดค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องผลการฝึกความคล่องตัวในนักกีฬาฟุตบอล โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตบอลชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น อายุ 13-15 ปี ของโรงเรียนอุทุมพร และโรงเรียนอุทุมพรศึกษา อำเภออุทุมพร จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 40 คน โดยแบ่งเป็นโรงเรียนละ 20 คน กลุ่มโรงเรียนอุทุมพร ทำการฝึกความคล่องตัว และโรงเรียนอุทุมพรศึกษา ทำการฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกส์ร่วม ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ระยะเวลาในการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน โดยฝึกในวัน จันทร์ พุธ และ ศุกร์ เวลา 16.30 น – 18.00 น ในการฝึกจะแบ่งออกเป็น 3 ช่วง คือ ช่วงการอบอุ่นร่างกาย ช่วงการฝึกตามโปรแกรม และช่วงคลายอุ่นร่างกาย รวมระยะเวลาในการฝึกประมาณ 1 ชั่วโมง 30 นาที ซึ่งผู้วิจัยได้นำเสนอในตารางข้อมูลและความเรียงดังต่อไปนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

$\bar{X}$	แทนค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
n	แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
df	แทน ระดับความเป็นอิสระ
SS	แทน ผลรวมกำลังสองของค่าเบี่ยงเบน
MS	แทน ค่าเฉลี่ยของค่าเบี่ยงเบนกำลังสอง
t	แทน ค่าทดสอบของสถิติแบบที
F	แทน ค่าทดสอบของสถิติแบบเอฟ
p	แทน มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคล่องตัวของกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัว และกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกซ์รวม ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8

กลุ่ม	รูปแบบทดสอบ	N	ก่อนการฝึก		หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4		หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	
			$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
ฝึกความคล่องตัว	ไม่มีบอล	20	18.99	0.56	18.86	0.38	18.83	0.45
	มีบอล	20	28.66	0.36	28.65	0.38	28.62	0.39
ฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกซ์รวม	ไม่มีบอล	20	18.99	0.56	18.79	0.34	18.68	0.41
	มีบอล	20	28.72	0.47	28.73	0.46	28.62	0.40

จากตาราง 1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคล่องตัวของกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัว ด้วยวิธีการทดสอบความคล่องตัวแบบไม่มีบอล และแบบมีบอล ในช่วงก่อนการฝึก มีค่าเท่ากับ 18.99 ± 0.56 และ 28.66 ± 0.36 วินาที ตามลำดับ ช่วงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเท่ากับ 18.86 ± 0.38 และ 28.65 ± 0.38 วินาที ตามลำดับ ช่วงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเท่ากับ 18.83 ± 0.45 และ 28.62 ± 0.39 วินาที ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคล่องตัวของกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกซ์รวม ด้วยวิธีการทดสอบความคล่องตัวแบบไม่มีบอล และแบบมีบอล ในช่วงก่อนการฝึก มีค่าเท่ากับ 18.99 ± 0.56 และ 28.72 ± 0.47 วินาที ตามลำดับ ช่วงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเท่ากับ 18.79 ± 0.34 และ 28.73 ± 0.46 วินาที ตามลำดับ ช่วงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเท่ากับ 18.68 ± 0.41 และ 28.62 ± 0.40 วินาที ตามลำดับ

ตาราง 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความคล่องตัวระหว่างกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัว กับกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกซ์รวม ด้วยวิธีการทดสอบความคล่องตัวแบบไม่มีบอล และแบบมีบอล ในช่วงก่อนการฝึก โดยใช้การทดสอบค่าที่

ก่อนการฝึก						
ตัวแปร	ทดสอบแบบไม่มีบอล		ทดสอบแบบมีบอล		t	p-value
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
ฝึกความคล่องตัว	18.99	0.56	18.99	0.56	0.006	.995
ฝึกความคล่องตัวที่มี พลัยโอเมตริกซ์รวม	28.66	0.36	28.72	0.47	-0.478	.635

จากตาราง 2 พบว่า การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยความคล่องตัวระหว่างกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัว กับกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกซ์รวม ด้วยวิธีการทดสอบความคล่องตัวแบบไม่มีบอล และแบบมีบอล ในช่วงก่อนการฝึก ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความคล่องตัวระหว่างกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัว กับกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกพร้อม ด้วยวิธีการทดสอบความคล่องตัวแบบไม่มีบอล และแบบมีบอล ในช่วงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 โดยใช้การทดสอบค่าที

หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4						
ตัวแปร	ทดสอบแบบไม่มีบอล		ทดสอบแบบมีบอล		t	p-value
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
ฝึกความคล่องตัว	18.86	0.38	18.79	0.34	0.630	.532
ฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริก	28.65	0.38	28.73	0.46	-0.635	.530
รวม						

จากตาราง 3 พบว่า การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยความคล่องตัวระหว่างกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัว กับกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกพร้อม ด้วยวิธีการทดสอบความคล่องตัวแบบไม่มีบอล และแบบมีบอล ในช่วงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความคล่องตัวระหว่างกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัว กับกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกซ์ร่วม ด้วยวิธีการทดสอบความคล่องตัวแบบไม่มีบอล และแบบมีบอล ในช่วงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยการใช้การทดสอบค่าที

หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8						
ตัวแปร	ทดสอบแบบไม่มีบอล		ทดสอบแบบมีบอล		t	p-value
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
ฝึกความคล่องตัว	18.83	0.45	18.68	0.41	1.031	.309
ฝึกความคล่องตัวที่มี พลัยโอเมตริกซ์ร่วม	28.62	0.39	28.62	0.40	0.004	.997

จากตาราง 4 พบว่า การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยความคล่องตัวระหว่างกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัว กับกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกซ์ร่วม ด้วยวิธีการทดสอบความคล่องตัวแบบไม่มีบอล และแบบมีบอล ในช่วงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 5 วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำของความคล่องตัว ภายในกลุ่มฝึกความคล่องตัว ด้วยวิธีการทดสอบความคล่องตัวแบบไม่มีบอล และแบบมีบอล ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	p-value
ทดสอบโดยไม่มีบอล					
ครั้งที่วัด	2	0.311	0.156	1.109	.340
ความคลาดเคลื่อน	38	5.327	0.140		
ทดสอบโดยมีบอล					
ครั้งที่วัด	1.567	0.140	0.009	2.287	.129
ความคลาดเคลื่อน	29.780	0.118	0.004		

จากตาราง 5 พบว่า ความคล่องตัว ภายในกลุ่มฝึกความคล่องตัว ด้วยวิธีการทดสอบความคล่องตัวแบบไม่มีบอล และแบบมีบอล ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 6 วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำของความคล่องตัว ภายในกลุ่มฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกร่วม ด้วยวิธีการทดสอบความคล่องตัวแบบไม่มีบอล และแบบมีบอล ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	p-value
ทดสอบแบบไม่มีบอล					
ครั้งที่วัด	2	1.015	0.508	5.473	.008*
ความคลาดเคลื่อน	38	3.524	0.093		
ทดสอบโดยมีบอล					
ครั้งที่วัด	1.380	0.150	0.109	3.561	.058
ความคลาดเคลื่อน	26.218	0.803	0.031		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 6 พบว่า ความคล่องตัว ภายในกลุ่มฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกร่วม ด้วยวิธีการทดสอบความคล่องตัวแบบไม่มีบอล แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $<.05$ ดังนั้น จึงทำการเปรียบเทียบรายคู่ด้วยวิธีการของบอนเฟอโรนี (Bonferroni)

ความคล่องตัว ภายในกลุ่มฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกร่วม ด้วยวิธีการทดสอบความคล่องตัวแบบมีบอล ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 7 ผลการเปรียบเทียบรายคู่ของค่าเฉลี่ยความคล่องตัวของกลุ่มฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกั่วม ด้วยวิธีการทดสอบความคล่องตัวแบบไม่มีบอล ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

การเปรียบเทียบรายคู่	ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน	p-value
ก่อนการฝึก: หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	0.206	0.101	.165
ก่อนการฝึก: หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	0.314*	0.109	.030
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4: หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	0.108	0.076	.514

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 7 ผลการเปรียบเทียบรายคู่ พบว่า ค่าเฉลี่ยความคล่องตัวแบบไม่มีบอลภายในกลุ่มฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกั่วม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ ในช่วงก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สังเขปความมุ่งหมาย และวิธีการศึกษาค้นคว้า

ในการวิจัยเรื่องผลการฝึกความคล่องตัวในนักกีฬาฟุตบอล โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตบอลชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น อายุ 13-15 ปี ของโรงเรียนอุทุมพร และโรงเรียนอุทุมพรศึกษา อำเภอยุทธ จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 40 คน โดยแบ่งเป็นโรงเรียนละ 20 คน กลุ่มโรงเรียนอุทุมพร ทำการฝึกความคล่องตัว และโรงเรียนอุทุมพรศึกษา ทำการฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกซ์ร่วม ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ระยะเวลาในการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน โดยฝึกในวัน จันทร์ พุธ และ ศุกร์ เวลา 16.30 น – 18.00 น. ในการฝึกจะแบ่งออกเป็น 3 ช่วง คือ ช่วงการอบอุ่นร่างกาย ช่วงการฝึกตามโปรแกรม และช่วงคลายอบอุ่นร่างกาย รวมระยะเวลาในการฝึกประมาณ 1 ชั่วโมง 30 นาที

การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนความคล่องตัวของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม
2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความคล่องตัวระหว่างกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัว กับกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกซ์ร่วมด้วย ในช่วงเวลาก่อนการทดลอง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยวิเคราะห์ด้วยสถิติ (t-test for Independent) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05
3. วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำของคะแนนความคล่องตัวภายในกลุ่มฝึกความคล่องตัว และกลุ่มฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกซ์ร่วมด้วยโดยวิเคราะห์ด้วยสถิติ (One Way Analysis of Variance with Repeated Measure)
4. หากพบความแตกต่างรายคู่ ทำการเปรียบเทียบด้วยวิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferroni)
5. กำหนดค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัว และกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกซ์ร่วม ทั้งแบบที่ไม่มีบอล และแบบที่มีบอล ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน
2. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนวัดซ้ำภายในกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัว ทั้งแบบที่ไม่มีบอล และแบบที่มีบอล ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน

3. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนวัดซ้ำระหว่างกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัว และกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกซ์รวม ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนความคล่องตัวทดสอบโดยมีบอล ภายในกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกซ์รวม ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่มีความแตกต่างกัน

อภิปรายผล

1. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัว และกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกซ์รวม ทั้งแบบไม่มีบอล และแบบมีบอล ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันซึ่งผลจากการทดลองดังกล่าวนี้สอดคล้อง ยัง (Young, 2002) กล่าวว่า ความคล่องแคล่วว่องไว ประกอบด้วยหลายปัจจัย อาทิ เช่น การเปลี่ยนทิศทางที่รวดเร็ว ซึ่ง ยัง (Young, 2001) กล่าวว่า ความแข็งแรง กำลัง และความแข็งแรงในการตอบสนอง เป็น 3 ประสิทธิภาพพิเศษ ที่สามารถเพิ่มความเร็วในการเปลี่ยนทิศทางได้ ซึ่งการมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ กำลัง และความแข็งแรงในการตอบสนองนั้นจะเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยเพิ่มสมรรถภาพด้านความคล่องแคล่วว่องไวได้ โดยปัจจัยทางด้านประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อ เกิดมาจากกลุ่มกล้ามเนื้อซึ่งเป็นการตอบสนองเพียงอย่างเดียวในการเปลี่ยนทิศทาง การเคลื่อนไหว ตัวอย่างเช่น การเหยียดขาออกอย่างรวดเร็วอาจก่อให้เกิดแรงสูงสุดที่กระทำกับพื้น แต่แรงปฏิกิริยาจากพื้นจะไม่มีผลต่อแรงขับเคลื่อนของจุดศูนย์ถ่วงของนักกีฬา ถ้าลำตัวหรือแกนกลางของร่างกายดูดซับแรงได้ดีกว่าการถ่ายแรงออก ความแข็งแรง กำลัง และความแข็งแรงในการตอบสนอง เป็น 3 ประสิทธิภาพพิเศษ ที่สามารถเพิ่มความเร็วในการเปลี่ยนทิศทางได้ และการฝึกความคล่องแคล่วว่องไว ควรมีการปฏิบัติด้วยความหนักสูงสุด โดยมีระยะเวลาในการพักที่สมบูรณระหว่างการทำนั้นในทางตรงกันข้าม ถ้าช่วงเวลาการฟื้นตัวสั้นอาจส่งผลเป็นการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว ความอดทนได้ การมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ กำลัง และความแข็งแรงในการตอบสนองนั้นจะเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยเพิ่มสมรรถภาพด้านความคล่องแคล่วว่องไวได้ อย่างไรก็ตาม การฝึกความแข็งแรงโดยทั่วไปเพื่อเพิ่มความมั่นคงของแกนกลางร่างกาย และทำให้ร่างกายเกิดการสมดุล ซึ่งจะช่วยพัฒนาประสิทธิภาพพื้นฐานในการเคลื่อนไหวของนักกีฬาได้ และมาลีรัตน์ มาลีเขียว (2544) ได้กล่าวอีกว่าระบบกล้ามเนื้อเป็นระบบที่สำคัญที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อจะทำงานได้ดีมีประสิทธิภาพนั้นจะต้องมีความแข็งแรง และกำลังของกล้ามเนื้อ เป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่จะทำให้ความคล่องแคล่วว่องไวเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นผลให้ร่างกายเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็วหยุด หรือเปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็วฉับพลันทันทีทันใด กล้ามเนื้อที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของร่างกายจะเป็นกล้ามเนื้อมัดใหญ่ๆ ซึ่งจะเป็นส่วนที่ช่วยเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไวได้ดี ถ้าความแข็งแรง และกำลังของกล้ามเนื้อไม่ดี จะมีผลทำให้การควบคุมแรงเฉื่อยของกล้ามเนื้อไม่ดีด้วยตัวอย่างเช่น ในการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วย่อมต้องการความแข็งแรง และความรวดเร็วอย่างมากกล้ามเนื้อจึงต้องมีความแข็งแรง และมีกำลังเพื่อให้ร่างกายสามารถพุ่งตัวออกไปได้อย่างรวดเร็วหยุดได้เร็ว

เปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ได้อย่างคล่องแคล่วว่องไว และจากการศึกษาผลการฝึกพลัยโอเมตริก ผู้ฝึกจะต้องมีความพร้อมทางด้านร่างกาย และความแข็งแรง จึงจะช่วยส่งผลให้การฝึกมีประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ ฮีเวท (Hewett, 1996) กล่าวว่า การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก เป็นการเคลื่อนไหวที่ต้องใช้กำลังเพิ่มมากขึ้น โดยการใช้ส่วนประกอบที่มีความยืดหยุ่นของทั้งเอ็น และกล้ามเนื้ออย่างเป็นธรรมชาติ และรีเฟล็กซ์ยืด การเคลื่อนไหวที่มีการทำงานตามบทบาทหน้าที่ และความสำเร็จทางการกีฬานั้น ขึ้นอยู่กับการทำงานที่เหมาะสมของกล้ามเนื้อทุกส่วน และความเร็วที่ได้มาจากแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่างความแรงและความเร็ว ที่เรียกว่า พลัง การฝึก พลัยโอเมตริกอย่างสม่ำเสมอ จะทำให้กล้ามเนื้อมีการพัฒนา และกำลังเพิ่มมากขึ้น และสอดคล้องกับ แฮริสัน และเกฟเน่ (Harrison; and Gaffney, 2001); เฮนเนสซี่ และคิลตี้ (Hennessy; and Kilty, 2001); มิลเลอร์ (Miller, 2006) กล่าวว่า การฝึกพลัยโอเมตริกเมื่อนำไปใช้ร่วมกับโปรแกรมการฝึกความแข็งแรง สามารถส่งผลในการเพิ่มสมรรถภาพของการกระโดดในแนวตั้ง ความแข็งแรงของขา กำลังของกล้ามเนื้อ ช่วยเพิ่มการรับรู้ของข้อต่อ และประสาทรับความรู้สึกของกล้ามเนื้อ และข้อต่อทั้งหมด และเนื่องจากกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มเป็นนักกีฬาฟุตบอล แต่ยังไม่มีการฝึกน้ำหนักเพื่อเพิ่มสมรรถภาพให้พร้อมในการฝึกพลัยโอเมตริก ซึ่งสอดคล้องกับ สนธยา สีละมาต (2547) ได้สรุปไว้ว่าการฝึกซ้อม ด้วยพลัยโอเมตริก คือ การฝึกกล้ามเนื้อจะต้องทำให้มีการหดตัวอย่างเต็มแรง และรวดเร็วเมื่อมีการยืดยาวออกก่อนแล้วการยืดยาวออกก่อนอย่างรวดเร็วจะทำให้มีการหดสั้นเข้าอย่างเต็มกำลังโดยการฝึก แบบ พลัยโอเมตริก จะต้องเรียนรู้เทคนิคที่ถูกต้องเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง และการลงสู่พื้นกล้ามเนื้อจะต้องมีการยืดยาวออกก่อนสิ่งสำคัญต้องแน่ใจว่านักกีฬามีการงอขา (เขน) ในทางกลับกันการหดตัวสั้นเข้าควรเกิดขึ้นทันทีหลังจากมีการยืดยาวออกโดยการเคลื่อนไหวจากระยะยืดยาวออกจะต้องราบเรียบต่อเนื่อง และรวดเร็วที่สุด ซึ่งการฝึกซ้อมแบบพลัยโอเมตริกจะเป็นผลให้มีการถ่ายโอนความแข็งแรง ไปสู่พลังระเบิด

2. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนวัดซ้ำภายในกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัว แบบที่ไม่มีบอล และแบบที่มีบอล ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ไม่มี ความแตกต่างกัน

ทั้งนี้การพัฒนาแบบการฝึกที่นำมาทำการทดลองยังมุ่งเน้นในส่วนของการวิ่งทางตรงที่มากกว่าการวิ่งซิกแซก ซึ่งการวิ่งซิกแซกจะช่วยพัฒนาการฝึกความคล่องตัวได้ดีกว่า ซึ่งสอดคล้องกับ ยัง (Young, 2001) กล่าวว่า ความสามารถในการเปลี่ยนทิศทาง และอัตราเร็วอย่างรวดเร็ว นั้น มีผลมาจากตำแหน่งของร่างกายที่ถูกปรับเปลี่ยนไปในการวิ่ง การเอนตัวไปข้างหน้าเพื่อต้องการที่จะเร่งความเร็ว การเอนตัวมาข้างหลังเพื่อที่จะลดความเร็วลง และหยุด การเอนตัวไปด้านข้างเพื่อก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทิศทางทางด้านข้าง ตำแหน่งของร่างกายเหล่านี้จำเป็นต่อการก่อให้เกิดแรงที่กระทำกับพื้น ซึ่งจะนำไปสู่แรงปฏิกิริยาในการเปลี่ยนทิศทาง ตัวอย่างเช่น ผู้เล่นต้องการเอนตัวไปทางซ้าย และวางเท้าขวาไปทางด้านขวาของร่างกายในการผลักดันแรงจากพื้นเพื่อเปลี่ยนทิศทาง แรงปฏิกิริยาจากพื้นนี้จะชักนำให้ผู้เล่นเปลี่ยนทิศทางไปทางซ้าย และความเร็วในการวิ่งสปีด

รันทะระยะทางตรง ซึ่ง ยัง (Young, 2001) กล่าวว่า การฝึกวิ่ง สปริงระยะทางตรง หรือวิ่งสปริงเพื่อเปลี่ยนทิศทาง โดยมีรูปแบบการวิ่งซิกแซก 3-5 รูปแบบ มีการฝึก 6 สัปดาห์ขึ้นไป พบว่าการฝึกวิ่งสปริงระยะทางตรง ทำให้ความเร็วในการวิ่งทางตรงนั้นเพิ่มมากขึ้น 3% และยังแนะนำว่านักกีฬาต้องมีการฝึกแบบเฉพาะเจาะจงโดยรูปแบบของการเคลื่อนที่ที่ต้องเหมาะสมกับชนิดกีฬานั้นๆ เพื่อให้ให้นักกีฬาได้รับประโยชน์อย่างสูงสุดจากการฝึกนั้น

3. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนวัดซ้ำระหว่างกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัว และกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกพร้อม ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนความคล่องตัวทดสอบโดยมีบอล ภายในกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกพร้อม ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่มีความแตกต่างกัน จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า กลุ่มที่ทำการฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกพร้อม ส่งผลให้ค่าความคล่องตัวมีแนวโน้มที่ดีขึ้น แต่เมื่อทดสอบความคล่องตัวแบบไม่มีบอลจะเห็นได้ชัดเจนกว่าการทดสอบแบบมีบอล สาเหตุเนื่องมาจากการทดสอบที่มีบอลจะต้องมีปัจจัยอื่นๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น ทักษะกีฬาฟุตบอล และการทรงตัวในการเลี้ยงบอล ซึ่งสอดคล้องกับ สมคิด สอนศรี (2552) การฝึกเพื่อเสริมสร้างความคล่องตัว(Agility) เป็นความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางหรือเปลี่ยนตำแหน่งร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังต้องอาศัยหลักการทรงตัว เช่น การหยุด การกลับตัว การยืน การกระโดด การวิ่งซิกแซก ถ้าหากเคลื่อนไหวกับอุปกรณ์ คือ ลูกบอล จะทำให้การเคลื่อนไหวในส่วนต่างๆ ของร่างกายในการควบคุมลูกบอลนั้น เป็นไปได้ยาก และจำเป็นต้องใช้ระยะเวลาในการเคลื่อนไหวที่มากกว่า ซึ่งสอดคล้องกับ ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ (2539) ได้กล่าวว่า ความสัมพันธ์ของประสาทและกล้ามเนื้อ (Neuromuscular Coordination) หมายถึง การควบคุมให้ร่างกายทำงานตอบสนองการสั่งของระบบประสาทอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ความสัมพันธ์ของการได้ยินคำสั่ง และกล้ามเนื้อหดตัวเพื่อเคลื่อนที่" ซึ่งเนื่องจากการเล่นฟุตบอลจะต้องใช้การเคลื่อนไหวทุกส่วนของร่างกาย และค่อนข้างซับซ้อน โดยเฉพาะการใช้เท้าที่ต้องเคลื่อนที่ขณะครอบครองลูกบอล หรือการวิ่งหลบหลีก การวิ่งกลับตัว ดังนั้นการทำงานร่วมกันระหว่าง ประสาท และกล้ามเนื้อจึงแสดงออกมาตลอดเวลาขณะเล่นฟุตบอล

จากผลการศึกษา สรุปได้ว่าการฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกพร้อม สามารถที่จะพัฒนาความคล่องตัวให้กับนักกีฬาฟุตบอลได้ดีกว่าการฝึกความคล่องตัวเพียงอย่างเดียว

ข้อเสนอแนะ

จากที่ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับกีฬาฟุตบอล ทำให้ทราบว่านักกีฬาฟุตบอลจะต้องมีสมรรถภาพทางกายที่ดีโดยเฉพาะความคล่องตัว การฝึกซ้อมความคล่องตัวด้วยการฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริก มีค่าความคล่องตัวที่เพิ่มมากขึ้นแต่ยังไม่มากพอที่จะทำให้เห็นค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น ควรเพิ่มจำนวนแบบฝึกที่มีการวิ่งซิกแซกอย่างน้อย 3 แบบฝึกโดยให้ความสำคัญ กับการจัดทำทางของร่างกายในการวิ่ง อาจทำให้ความสามารถในด้านความคล่องตัวและความเร็ว มีการพัฒนามากขึ้น

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรใช้ท่าทางการฝึกพลัยโอเมตริกรูปแบบอื่นๆ ด้วย
2. ควรมีการศึกษาและเปรียบเทียบผลจากการฝึกพลัยโอเมตริกในชนิดกีฬาอื่นๆ ที่ต้องการความคล่องตัวด้วย เช่น แบดมินตัน บาสเกตบอล เป็นต้น
3. ควรมีการทบทวนที่กการปฏิบัติกิจวัตรประจำวันในแต่ละวันของนักกีฬาฟุตบอลแต่ละคนด้วย





บรรณานุกรม

- กุลยา ตันติผลาชีวะ. (2540). การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เจริญ กระบวนรัตน์. (2538). การปรับสภาพของกล้ามเนื้อในการฝึกความแข็งแรง. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- (2545). หลักการเทคนิคการฝึกกรีฑา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- (2547). การฝึกและการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายสำหรับนักกีฬา. คู่มือวิทยาศาสตร์การกีฬาสำหรับกีฬาฟุตบอล. กรุงเทพฯ: นิวไทม์มิตรการพิมพ์ (1996).
- จีรนนท์ โพธิ์เจริญ. (2549). ผลของการฝึกรูปแบบ เอส เอ คิว ที่มีต่อความคล่องตัวของนักกีฬานาตบอล. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชนินทร์ชัย อินทราภรณ์. (2544). การเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่การฝึกด้วยน้ำหนัก การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก และการฝึกเชิงซ้อน ที่มีต่อการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อขา. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ชะรัตน์ สุวรรณเจริญ. (2540). การสร้างแบบทดสอบความคล่องตัว. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์; และกันยา ปาละวิวัฒน์. (2536). สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ: ธรรมมผลการพิมพ์.
- เทวัญ หอมจันทร์. (2552). เปรียบเทียบผลการฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้าและบนพื้นทราย. ปรินซ์นิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นภารินทร์ ชัยงาม. (2552). ผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอล. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- มาลีรัตน์ มาลีเขียว. (2544). ผลการฝึกวิ่งรูปแบบตัว S และรูปแบบตัว Z ที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬารักบี้ฟุตบอล. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- มงคล แฝงสาเคน. (2545). การฝึกฟุตบอล. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์, โอ.เอส. พรินต์ติ้ง เฮาส์.
- วัชร สอนดี. (2551). ผลของการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อกล้ามเนื้อ. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- วันใหม่ ประพันธ์บัณฑิต. (2549). *สมรรถภาพทางกาย*. กรุงเทพฯ: วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การกีฬา.
- วิชชุดา ไชยราช. (2546). *ระดับความคล่องตัวของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโรงเรียนขยาย โอกาสทางการศึกษา*. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วุฒิพงษ์ ปรมัตถากร; และอารีย์ ปรมัตถากร. (2537). *วิทยาศาสตร์การกีฬา*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- วรกิจฤทธิ์ จันทรศรี. (2548) ผลของการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวที่มีผลต่อความเร็วในการเลี้ยงลูกฟุตบอล. สารนิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. (2535). *การฝึกความสมบรูณ์ทางกาย, กีฬาเวชศาสตร์พื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สุพิตร สมาชิกโต. (2541). *การสร้างแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายสำหรับเด็กไทย ระดับ ประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สนธยา สีละมาต.(2547). *หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมคิด สวนศรี. (2552). *ฟุตบอล*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อริวัฒน์ ดอกไม้ขาว. (2547). *ผลการฝึกความเร็วและกำลังกล้ามเนื้อที่มีต่อความคล่องแคล่ว ว่องไวของนักฟุตบอล*. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ: บัณฑิต วิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- อนุพงษ์ ฉัตรสูงเนิน. (2542). *ผลของการฝึกแบบพลัยโอเมตริกที่มีต่อความสามารถในการวิ่ง ระยะสั้น*. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อรนุช ศรีเขียวพงษ์. (2546). *ผลของการฝึกความแข็งแรงและความอ่อนตัวที่มีต่อความคล่องแคล่ว ว่องไวของนักฟุตบอล*. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- Allerheiligen, B.; and R. Rogers. (1995). *Plyometrics program design*. Strength Conditioning.
- Bosco, C, Ito A.; et al. (1982). Neuromuscular function and mechanical efficiency of human leg extensor muscles during jumping exercise. *Acta Physiol Scand*. 114(4): 543-50.
- Brittenham, G. (1996). *Athleticism for basketball. Chapter 5 in Complete Conditioning for Basketball*. Champaign: Human Kinetics, Illinois.
- Chu, D.A. (1992). *Jumping into Plyometric*. Illinois: Leisure Press.

- Clutch, D.; et al. (1983). The Effect of Depth Jumps and Weight Training on Leg Strength and Vertical Jump. *Research Quarterly*. 54: 5 - 10.
- Costello, F. E.; & J. Kreis. (1993). *Introduction to agility*. Chapter 1 in Sports Agility. Nashville, TN: Taylor Sports Publishing.
- Craig, B.W. (2004). *What is the scientific basis of speed and agility?* Strength and Conditioning.
- Diallo, O, E. Dore, Duche P.; & Praagh, E. Van (2001). Effects of plyometric training followed by a reduced training programme on physical performance in prepubescent soccer players. *J Sports Med Phys Fitness*. 41(3): 342-8.
- Dillman, C.J., Fleisig. G.S.; & Andrews, J.R. (1993). *Biomechanics of pitching with emphasis upon shoulder kinematics*. J. Orthop. Sports Phys. Ther.
- Ford, H.T.; et al. (1983). Effects of three combinations of plyometric and weight training programs on selected physical fitness test items. *Percept Mot Skills*. 56(3): 919-22.
- T.J, Gabbett .(2002). *Physiological Characteristics of junior and senior rugby league players*. Retrieved March 15,2009, From: www.bjsportmed.com
- Gehri, D.J, Richard, D.M., Kleiner M.D.; & D.T. Kirkendall. (1998). A comparison of plyometric training techniques for improving vertical jump ability and energy production. *J Strength Cond Res*.
- Gioftsidou, A.; et al. (2006). Soccer players' muscular imbalances: restoration with an isokinetic strength training program. *Percept Mot Skills*. 103(1): 151-9.
- Hakkinen, K ; Komi, P.V.; & Alen, M. (1985). The Effect of Explosive Type Strength Training on Electromyography and Force Production Characteristics of Leg Extensor Muscle During Concentric and Various Stretch – Shortening Cycle Exercises. *Scandinavian Journal of Sport Science*. 125: 587 – 600.
- Harrison, A.J.; & S. Gaffney. (2001). Motor development and gender effects on stretchshortening cycle performance. *Journal of Science and Medicine in Sport* 4: 406-415.
- Hedrick, A. (1994). Strength / Power Training for the National Speed Skating Team. *Strength and Conditioning*. 16: 33 – 39.
- Helgerud, J., Engen, L.C.; & U. Wisloff . (2001). Aerobic endurance training improves soccer performance. *Med Sci Sports Exercise*. 11: 1925-31.

- Hennessey, L.; & Kilty, J. (2001). Relationship of the stretch-shortening cycle to spring performance in trained female athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research* 15, 326-331.
- Hewett, T.E., Stroupe, A.L., Nance, T.A.; & Noyes, F.R. (1996). Plyometric training in female athletes. Decreased impact forces and increased hamstring torques. *American Journal of Sports Medicine*. 24, 765-773.
- Huber, J. (1987). Increasing a Diving's Vertical Jump Throughing. *Assoc.* 9: 34-36.
- Katherine Kainoa, Pauole. (1997). *The Physical Performance t-test as a Measure of Speed*. Human kinetics: Power Quickness.
- Lee E. Brow, Vance Ferrigno; & Juan Carlos Santana. (2000). Training for Speed, Agility. Human kinetics: quickness.
- Matavulj, D.; et al. (2001). Effects of plyometric training on jumping performance in junior basketball players. *J Sports Med Phys Fitness*. 41(2): 159-64.
- Miller, M.G.; et al. (2006). *The Effects of a 6-week Plyometric Training Program on Agility*. Western Michigan University, MI, USA. and University of Texas-Arlington, USA.
- Murphy, P.; & J. Forney. (1997). *Agility Training*. Chapter 7 in Complete Conditioning for Baseball. Champaign: Human Kinetics, Illinois.
- National Strength and Conditioning Association. (1993). *Position statement*. Explosive /plyometric exercise. NSCA J.
- Newton, R.U. ; & W.J. Kraemer. (1994, October). Developing Explosive Muscular Power: Implications for a Mixed Methods Training Strategy. *National Strength and Conditioning Association Journal*. 16: 20–31.
- Novkov, P. (1977, June). Depth Jumps. *National Strength and Conditioning Journal*. 9: 60-61.
- Potteiger, J.A.; et al. (1999). Muscle power and fiber characteristic following 8 week of plyometric training. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 13: 275-279.
- Reilly, T. (1994). *Physiological profile of the player*. In: Ekblom B, ed. *Football (soccer)*. London: Blackwell.
- Rimmer, E.; & Sleivert. G. (2000). Effects of plyometrics intervention program on sprint performance. *J Strength Cond Res*. 14: 295-301.
- Rollin, II, Stallworth. (1993). The effects of a Five Step Agility Program on Agility Levels of Football Players. *Dissertation Abstracts*. 31(02): 542
- Roundtable, J. (1986). Practical considerations for utilizing plyometric. *National Strength and Conditioning Association*. 8: 14-24.

- Smaros, G. (1980). *Energy usage during a football match*. In: Vecciet L, ed. Proceedings of the 1st International Congress on Sports Medicine Applied to Football. Rome: D Guanillo.
- Stiff, M.C.; & Y.V. Verkhoshansky. (1998). *Supertraining: Strength Training for Sporting Excellence*. 3rd ed. Johannesburg: University of the Witwatersrand.
- Stone, M.H. (1993). Literature review: Explosive exercises and training. *NSCA J.* 15(3): 7-15.
- Stone, M.H.; & H.S. O'Bryant. (1987). *Weight training: A scientific approach*. Edina, MN: Burgess International.
- (1984). *Weight training: A scientific approach*. Minneapolis: Burgess.
- Twist, P.W.; & D. Benickly. (1996). Conditioning lateral movements for multi-sport athletes: Practical strength and quickness drills. *Strength and Conditioning*. 18(5): 10-19.
- Wathen, D. (1993). Literature review: Explosive/plyometric exercises. *NSCA J.* 15(3): 17-19.
- Winnick, J.P.; & Short. F.X. (1985). *Physical Fitness Testing of the Disabled*. Illinois: Human Kinetics Publishers Inc.
- Young W., Wilson G.; & Byrne. C. (1999). Relationship between strength qualities and performance in standing and run-up vertical jumps. *J. Sports Med Phys Fitness*. 39: 258-293.
- (2001). Specificity of sprint and agility training methods. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 15(3): 315-319.
- (2002). Is muscle power related to running speed with changes of direction? *J. Sports Med Phys Fitness*. 42: 282-288.
- (2006). A Review of Agility: Practical Applications for Strength and Conditioning. *National Strength and Conditioning Association. Volume*. 28(5): 24-29.
- Yong-jin, Yoon. (1990). The Relationship Between Skill Level in Taekwondo and Selected Measures of Agility and Balance in College Students. *Dissertation Abstracts*. 28(03): 3.
- Young, M.B. Macdowell; & Scarlett. (2002). The Specific of Speed and Agility. *Dissertation Abstract*. 28(5): 24-29.
- Zatsiorsky, V.M. (1995). *Science and Practice of Strength Training*. Champaign, IL: HumanKinetics.





ภาคผนวก ก

ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการทำวิจัย

ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการทำวิจัย

1. อาจารย์ ดร. เอกวิทย์ แสงผล
ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา
สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตกรุงเทพ
2. อาจารย์ ดร. มาโนช บุตรเมือง
ผู้ช่วยผู้อำนวยการสำนักงานการกีฬา
กลุ่มงานพัฒนานักศึกษามหาวิทยาลัยศรีปทุม
3. อาจารย์ ดร. อาพรณชนิต ศิริแพทย์
ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะพลศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
4. อาจารย์ ดร. คุณัตว์ พิธพรชัยกุล
ภาควิชาพื้นฐานทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร

ภาคผนวก ข

หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการฝึกความคล่องตัว



หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการฝึกความคล่องตัว สำหรับนักเรียน

ข้าพเจ้านางสาวดวงพร ศรีเหรา นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มีความสนใจที่จะศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ ผลการฝึกความคล่องตัวในนักกีฬาฟุตบอล โดยข้าพเจ้าจะเป็นผู้นำฝึกความคล่องตัวด้วยตนเองประมาณ 1 ชั่วโมง 30 นาที เป็นเวลา 8 สัปดาห์ในช่วงฝึกซ้อมกีฬาตอนเย็น ซึ่งไม่มีผลกระทบต่อเวลาเรียนแต่อย่างใด ในช่วงที่มีการฝึกนักเรียน จะได้รับการวัดสมรรถภาพทางกาย ก่อนการฝึกและหลังการฝึก

การฝึกความคล่องตัวที่มีผลดีต่อสุขภาพ และไม่มีความเสี่ยงใดๆ ข้อมูลที่ได้มาจะนำเสนอในรูปผลการฝึกของกลุ่ม ชื่อต่างๆที่มีการอ้างถึงไม่ว่าจะเป็น ชื่อนามสกุล ของนักเรียน หรือบุคคลที่เกี่ยวข้อง จะใช้ชื่อสมมุติแทน

ผลการศึกษาครั้งนี้ ข้าพเจ้าจะนำไปเพื่อส่วนหนึ่งของการศึกษาระดับปริญญาโท โดยจะตีพิมพ์เผยแพร่ในรูปแบบของปริญญานิพนธ์ และวารสาร รวมทั้งบทความที่ตีพิมพ์ทั้งใน และต่างประเทศเพื่อเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจฝึกความคล่องตัว การเข้าร่วมการฝึกความคล่องตัวครั้งนี้ เป็นการสมัครใจซึ่งนักเรียนสามารถถอนตัว ออกจากการฝึกได้ทุกเมื่อ นอกจากนั้นยังขอข้อมูลได้ถ้าต้องการ

ในการฝึกความคล่องตัวนี้ไม่มีค่าตอบแทนใดๆ หากนักเรียนต้องการเข้าร่วมการฝึกความคล่องตัวกับข้าพเจ้า กรุณาลงลายมือชื่อเพื่อแสดงความยินยอมในที่ว่างที่เว้นไว้ให้ และหากนักเรียนมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการฝึกความคล่องตัวกรุณาติดต่อ ข้าพเจ้าได้โดยตรงที่

หมายเลข.....หรือกรุณาสอบถามที่.....

ได้ที่หมายเลข.....และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงที่นักเรียนสมัครร่วมฝึกความคล่องตัวครั้งนี้

ลงชื่อ นักเรียนที่เข้าร่วมฝึกความคล่องตัว.....

(ชื่อตัวบรรจง.....)

วันที่.....เบอร์โทรศัพท์.....

เวลาที่สะดวกในการติดต่อ.....

ลงชื่อผู้วิจัย.....

หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการฝึกความคล่องตัว สำหรับ ผู้ปกครอง

ข้าพเจ้านางสาวดวงพร ศรีเหรา นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มีความสนใจที่จะศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ ผลการฝึกความคล่องตัวในนักกีฬาฟุตบอล โดยข้าพเจ้าจะเป็นผู้นำฝึกความคล่องตัวด้วยตนเองประมาณ 1 ชั่วโมง 30 นาที เป็นเวลา 8 สัปดาห์ในช่วงฝึกซ้อมกีฬาตอนเย็น ซึ่งไม่มีผลกระทบต่อเวลาเรียนแต่อย่างใด ในช่วงที่มีการฝึกนักเรียน จะได้รับการวัดสมรรถภาพทางกายก่อนการฝึก และหลังการฝึก

การฝึกความคล่องตัวที่มีผลดีต่อสุขภาพ และไม่มีความเสี่ยงใดๆ ข้อมูลที่ได้มาจะนำเสนอในรูปผลการฝึกของกลุ่ม ชื่อต่างๆที่มีการอ้างถึงไม่ว่าจะเป็น ชื่อนามสกุล ของนักเรียน หรือบุคคลที่เกี่ยวข้อง จะใช้ชื่อสมมุติแทน

ผลการศึกษาครั้งนี้ ข้าพเจ้าจะนำไปเพื่อส่วนหนึ่งของการศึกษาระดับปริญญาโท โดยจะตีพิมพ์เผยแพร่ในรูปแบบของวิทยานิพนธ์และวารสาร รวมทั้งบทความที่ตีพิมพ์ทั้งในและต่างประเทศเพื่อเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจฝึกความคล่องตัว การเข้าร่วมการฝึกความคล่องตัวครั้งนี้เป็นการสมัครใจซึ่งนักเรียนสามารถถอนตัว ออกจากการฝึกได้ทุกเมื่อ นอกจากนั้นยังขอข้อมูลได้ถ้าต้องการ

ในการฝึกความคล่องตัวนี้ไม่มีค่าตอบแทนใดๆ หากนักเรียนต้องการเข้าร่วมการฝึกความคล่องตัวกับข้าพเจ้า กรุณาลงลายมือชื่อเพื่อแสดงความยินยอมในที่ว่างที่เว้นไว้ให้ และหากนักเรียนมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการฝึกความคล่องตัวกรุณาติดต่อ ข้าพเจ้าได้โดยตรงที่

หมายเลข.....หรือกรุณาสอบถามที่.....

ได้ที่หมายเลข.....และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงที่นักเรียนสมัครร่วมฝึกความคล่องตัวครั้งนี้

ลงชื่อ ผู้ปกครองนักเรียนที่เข้าร่วมฝึกความคล่องตัว.....

(ชื่อตัวบรรจง.....)

วันที่.....เบอร์โทรศัพท์.....

เวลาที่สะดวกในการติดต่อ.....

ลงชื่อผู้วิจัย.....

ภาคผนวก ค

ข้อมูลสมรรถภาพทางกายของกลุ่มตัวอย่าง



**ข้อมูลสมรรถภาพทางกายของกลุ่มตัวอย่างโรงเรียนอุ้มทอง
อำเภออุ้มทอง จังหวัดสุพรรณบุรี**

ลำดับ	ส่วนสูง (ซ.ม.)	น้ำหนัก (กก.)	อายุ (ปี)	BMI
1	162	60.2	14	22.86
2	168	64.4	15	22.81
3	159	53.7	14	21.24
4	170	65.5	15	22.66
5	169	55.2	15	19.32
6	165	61.4	14	22.55
7	169	57.3	15	20.06
8	174	68.5	15	22.62
9	164	59.9	15	22.27
10	164	56.4	15	20.96
11	159	49.8	14	19.69
12	172	71.6	15	24.20
13	168	67.3	15	23.84
14	171	74.2	15	25.37
15	163	58.5	13	22.01
16	173	68.4	15	22.85
17	166	68.5	14	24.85
18	159	56.7	13	22.42
19	167	65.8	13	23.59
20	169	69.9	15	24.47

**ข้อมูลสมรรถภาพทางกายของกลุ่มตัวอย่างโรงเรียนอุทุมพรพิสัย
อำเภออุทุมพร จังหวัดสุพรรณบุรี**

ลำดับ	ส่วนสูง (ซ.ม.)	น้ำหนัก (กก.)	อายุ (ปี)	BMI
1	160	60.8	15	23.74
2	165	63.4	15	23.28
3	156	53.7	13	22.06
4	171	76.1	15	26.02
5	166	65.2	13	23.66
6	168	61.4	14	21.75
7	164	57.3	14	21.30
8	175	65.3	13	21.32
9	162	59.7	14	22.74
10	166	56.7	14	20.57
11	157	49.1	14	19.91
12	165	71.6	14	26.29
13	163	67.3	14	25.33
14	161	74.1	14	28.58
15	166	58.8	13	21.33
16	170	68.9	14	23.84
17	163	65.3	14	24.57
18	159	56.6	13	22.38
19	165	64.7	13	23.76
20	167	65.9	15	23.62



ภาคผนวก ง

โปรแกรมการฝึกความคล่องตัว

โปรแกรมการฝึกความคล่องตัว 8 สัปดาห์

สัปดาห์ที่ใช้ฝึก	ท่าที่ใช้ในการฝึกความคล่องตัว	เซต	จำนวนเทียะว	ความหนักในการฝึก
สัปดาห์ที่ 1 - 8	Zig Zag	5 เซต	1 เทียะว	98-100% ของการฝึก
	BigT	5 เซต	1 เทียะว	98-100% ของการฝึก
	L Drill	5 เซต	1 เทียะว	98-100% ของการฝึก
	Ladder-Sprint	5 เซต	1 เทียะว	98-100% ของการฝึก

หมายเหตุ

1. ระยะเวลาในการพักระหว่างเซต 2 นาที ระยะเวลาในการพักระหว่างท่าฝึก 5 นาที
2. ก่อนการฝึกซ้อมควรอบอุ่นร่างกาย 15 นาที และหลังการฝึกซ้อมควรยืดเหยียดกล้ามเนื้อ โดยการวิ่งเหยาะๆ รอบสนาม 10 นาที

โปรแกรมการฝึกความคล่องตัว 1-8 สัปดาห์

วันที่ใช้ฝึก	ท่าที่ใช้ในการฝึกความคล่องตัว	เซต	จำนวนเที่ยว	ความหนักในการฝึก
จันทร์	Zig Zag	5 เซต	1 เที่ยว	98-100% ของการฝึก
	BigT	5 เซต	1 เที่ยว	98-100% ของการฝึก
	L Drill	5 เซต	1 เที่ยว	98-100% ของการฝึก
	Ladder Sprint	5 เซต	1 เที่ยว	98-100% ของการฝึก
พุธ	Zig Zag	5 เซต	1 เที่ยว	98-100% ของการฝึก
	BigT	5 เซต	1 เที่ยว	98-100% ของการฝึก
	L Drill	5 เซต	1 เที่ยว	98-100% ของการฝึก
	Ladder Sprint	5 เซต	1 เที่ยว	98-100% ของการฝึก
ศุกร์	Zig Zag	5 เซต	1 เที่ยว	98-100% ของการฝึก
	BigT	5 เซต	1 เที่ยว	98-100% ของการฝึก
	L Drill	5 เซต	1 เที่ยว	98-100% ของการฝึก
	Ladder Sprint	5 เซต	1 เที่ยว	98-100% ของการฝึก

หมายเหตุ

1. ระยะเวลาในการพักระหว่างเซต 2 นาที ระยะเวลาในการพักระหว่างท่าฝึก 5 นาที
2. ก่อนการฝึกซ้อมควรอบอุ่นร่างกาย 15 นาที และหลังการฝึกซ้อมควรยืดเหยียดกล้ามเนื้อ โดยการวิ่งเหยาะๆ รอบสนาม 10 นาที

|

ภาคผนวก จ

โปรแกรมการฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกร่วม



โปรแกรมการฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริก รวม 8 สัปดาห์

สัปดาห์ที่ใช้ฝึก	ท่าที่ใช้ในการฝึกพลัยโอเมตริก	เซต	จำนวนเทียะว	ความหนักในการฝึก
สัปดาห์ที่ 1 - 4	Zig Zag	5 เซต	1 เทียะว	98-100% ของการฝึก
	BigT	5 เซต	1 เทียะว	98-100% ของการฝึก
	Side to side ankle hop	5 เซต	1 เทียะว ไป-กลับ	98-100% ของการฝึก
	Standing jump and reach	5 เซต	1 เทียะว	98-100% ของการฝึก

สัปดาห์ที่ใช้ฝึก	ท่าที่ใช้ในการฝึกพลัยโอเมตริก	เซต	จำนวนเทียะว	ความหนักในการฝึก
สัปดาห์ที่ 5 - 8	Zig Zag	5 เซต	1 เทียะว	98-100% ของการฝึก
	BigT	5 เซต	1 เทียะว	98-100% ของการฝึก
	Front cone hop	5 เซต	1 เทียะว	98-100% ของการฝึก
	Lateral cone hops	5 เซต	1 เทียะว ไป-กลับ	98-100% ของการฝึก

หมายเหตุ

1. ระยะเวลาในการพักระหว่างเซต 2 นาที ระยะเวลาในการพักระหว่างท่าฝึก 5 นาที
2. ก่อนการฝึกซ้อมควรอบอุ่นร่างกาย 15 นาที และหลังการฝึกซ้อมควรยืดเหยียดกล้ามเนื้อ โดยการวิ่งเหยาะๆ รอบสนาม 10 นาที

โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก 1- 4 สัปดาห์

วันที่ใช้ฝึก	ท่าที่ใช้ในการฝึกพลัยโอเมตริก	เซต	จำนวนเทียะ	ความหนักในการฝึก
จันทร์	Zig Zag	5 เซต	1 เทียะ	98-100% ของการฝึก
	BigT	5 เซต	1 เทียะ	98-100% ของการฝึก
	Side to side ankle hop	5 เซต	1 เทียะ ไป-กลับ	98-100% ของการฝึก
	Standing jump and reach	5 เซต	1 เทียะ	98-100% ของการฝึก
พุธ	Zig Zag	5 เซต	1 เทียะ	98-100% ของการฝึก
	BigT	5 เซต	1 เทียะ	98-100% ของการฝึก
	Side to side ankle hop	5 เซต	1 เทียะ ไป-กลับ	98-100% ของการฝึก
	Standing jump and reach	5 เซต	1 เทียะ	98-100% ของการฝึก
ศุกร์	Zig Zag	5 เซต	1 เทียะ	98-100% ของการฝึก
	BigT	5 เซต	1 เทียะ	98-100% ของการฝึก
	Side to side ankle hop	5 เซต	1 เทียะ ไป-กลับ	98-100% ของการฝึก
	Standing jump and reach	5 เซต	1 เทียะ	98-100% ของการฝึก

หมายเหตุ

1. ระยะเวลาในการพักระหว่างเซต 2 นาที ระยะเวลาในการพักระหว่างท่าฝึก 5 นาที
2. ก่อนการฝึกซ้อมควรอบอุ่นร่างกาย 15 นาที และหลังการฝึกซ้อมควรยืดเหยียดกล้ามเนื้อโดยการวิ่งเหยาะๆ รอบสนาม 10 นาที

โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก 5-8 สัปดาห์

วันที่ใช้ฝึก	ท่าที่ใช้ในการฝึกพลัยโอเมตริก	เซต	จำนวนเทียะ	ความหนักในการฝึก
จันทร์	Zig Zag	5เซต	1 เทียะ	98-100% ของการฝึก
	BigT	5เซต	1 เทียะ	98-100% ของการฝึก
	Lateral cone hops	5เซต	1 เทียะ ไป-กลับ	98-100% ของการฝึก
	Front cone hop	5เซต	1 เทียะ	98-100% ของการฝึก
พุธ	Zig Zag	5เซต	1 เทียะ	98-100% ของการฝึก
	BigT	5เซต	1 เทียะ	98-100% ของการฝึก
	Lateral cone hops	5เซต	1 เทียะ ไป-กลับ	98-100% ของการฝึก
	Front cone hop	5เซต	1 เทียะ	98-100% ของการฝึก
ศุกร์	Zig Zag	5เซต	1 เทียะ	98-100% ของการฝึก
	BigT	5เซต	1 เทียะ	98-100% ของการฝึก
	Lateral cone hops	5เซต	1 เทียะ ไป-กลับ	98-100% ของการฝึก
	Front cone hop	5เซต	1 เทียะ	98-100% ของการฝึก

หมายเหตุ

1. ระยะเวลาในการพักระหว่างเซต 2 นาที ระยะเวลาในการพักระหว่างท่าฝึก 5 นาที
2. ก่อนการฝึกซ้อมควรอบอุ่นร่างกาย 15 นาที และหลังการฝึกซ้อมควรยืดเหยียดกล้ามเนื้อโดยการวิ่งเหยาะๆ รอบสนาม 10 นาที

ภาคผนวก จ

อบอุ่นร่างกาย (Warm up) 15 นาที



อบอุ่นร่างกาย (Warm up) 15 นาที

การบริหารร่างกายสำหรับนักกีฬาฟุตบอลมีจุดมุ่งหมายเพื่อยืดเหยียดกล้ามเนื้อก่อนการฝึกซ้อมประจำวันหรือการแข่งขัน ควรทำประมาณวันละ 10 – 15 นาที โดยต้องทำด้วยความระมัดระวังไม่หักโหมจนเกินกำลังเพราะอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บได้ และโปรแกรมการบริหารเพื่อยืดเหยียดกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อนี้ ต้องอยู่ในการควบคุมดูแลของผู้รู้ เพื่อให้เกิดผลต่อกกล้ามเนื้ออย่างจริงจัง

1. ทำบริหารเพื่อยืดกล้ามเนื้อน่องและเอ็นร้อยหวาย

วิธีปฏิบัติ ยืนแยกเท้าห่างกันพอประมาณ สันเท้า ทั้งสองข้างกดแน่นติดกับพื้น จงเน้นความรู้สึกที่สันเท้าทั้งสองข้าง ส่วนเข่าออกไปข้างหลังเล็กน้อย ค่อยๆย่อตัวลงจนรู้สึกตึงที่กล้ามเนื้อน่องและบริเวณเอ็นร้อยหวาย ขณะปฏิบัติทำนี้ร่างกายท่อนบนต้องตั้งตรง สายตามองไปข้างหน้า อาจจะใช้แขนทั้งสองข้างจับเอวเพื่อเป็นการเลี้ยงตัวพยายามนับหนึ่งถึงสิบช้าๆขณะที่ย่อตัวเสร็จแล้วยืนตามสบาย ปฏิบัติท่าละ 20 วินาที



2. ทำบริหารเพื่อยืดกล้ามเนื้อโคนขา เอ็นหัวเข่าและข้อเท้า

วิธีปฏิบัติ ยืนงอขาท่อนล่างข้างซ้าย แล้วใช้มือซ้ายจับไว้ใช้มือขวาเลี้ยงตัวให้อยู่นิ่ง ลำตัวท่อนบนตั้งตรงเงยหน้า สายตามองไปข้างหน้า จากนั้นแอ่นเอวไปข้างหน้า พร้อมกับดึงเข่าส่ายไปข้างหลัง กล้ามเนื้อโคนขาด้านหน้าข้างซ้ายจะรับแรงรู้สึกตึง ทำสลับ ข่าย และขวา ปฏิบัติท่าละ 20 วินาที



3. ทำบริหารเพื่อยืดหลังส่วนล่าง สะโพก ขาหนีบและต้นขาด้านหลัง

วิธีปฏิบัติ เริ่มจากทำยืนเท้าทั้งสองข้างวาง ห่างกันประมาณ 1 ช่วงไหล่ ปลายเท้าชี้ไปข้างหน้า ค่อยๆก้มไปข้างหน้าจากส่วนสะโพก เข้าทั้งสองข้างงเล็กน้อยเสมอ เพื่อมิให้หลังส่วนล่างตั้งมากเกินไป คอและแขนปล่อยตามสบาย ก้มต่อไปให้ถึงจุดที่รู้สึกว่าได้ยืดเต็มที่ จนกระทั่งคุณรู้สึกผ่อนคลาย พยายามให้ผ่อนคลายทั้งร่างกาย และจิตใจ มุ่งเฉพาะส่วนที่ยืดจนรู้สึก แต่ไม่ใช่ว่าทำได้ ไกลแค่ไหนบางคนอาจใช้มือแตะที่ปลายเท้าหรือบางคนอาจแตะที่ข้อเท้าก็ได้ ปฏิบัติท่าละ 20 วินาที



4. ทำบริหารเพื่อยืดกล้ามเนื้อโคนขาด้านหลัง และกล้ามเนื้อสะโพก

วิธีปฏิบัติ ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างห่างจากกันให้มากๆ ใช้มือทั้งสองข้างเท้าที่โคนขาเหนือเข่าเล็กน้อย ค่อยๆโยกตัว เหยียดขาขวาให้หนักของลำตัวท่อนบนลงที่ขาซ้าย พยายามเงยหน้าและโน้มลำตัวไปข้างหน้าเล็กน้อย ขาขวาจะเริ่มตึงและรู้สึกได้ถึง “ความเครียด” ของกล้ามเนื้อในส่วนนี้ ปฏิบัติท่าละ 20 วินาที



5. ทำบริหารเพื่อยืดหน้าขาส่วนล่าง หัวเข่า หลัง ข้อเท้า เอ็นร้อยหวายและขาหนีบ

วิธีปฏิบัติ จากทำยืน นั่งย่อตัวต่ำ เท้าแยกห่างกันและวางราบกับพื้น ปลายเท้าชี้ออกประมาณ 15 องศา สันเท้าห่างกันประมาณ 4-12 นิ้ว ให้เข่าอยู่ด้านนอกของไหล่ เข่าควรจะต้องอยู่เลยหัวแม่เท้าในขณะที่อยู่ในท่านั่งย่อตัวข้างไว้ ปฏิบัติท่าละ 20 วินาที



6. ทำบริหารเพื่อยึดบริเวณเอ็นร้อยหวายและข้อเท้า

วิธีปฏิบัติ ให้วางเท้าข้างหนึ่งเกือบขนานกับหัวเข่า อีกข้างหนึ่ง ให้ส้นเท้าของขาข้างที่งอสูงขึ้นจากพื้น ประมาณครึ่งนิ้ว ให้ลดส้นเท้าลงสู่พื้น ขณะที่ดันตัวไปข้างหน้าให้เลยหัวเข่า ออกและไหล ที่สำคัญคือไม่ให้ส้นเท้าราบกับพื้น แต่ใช้แรงกด จากไหลข้างเดียวกับต้นขา ทำทั้งสองข้าง ปฏิบัติท่าละ 20 วินาที



7. ทำบริหารเพื่อยึดบริเวณเอ็นร้อยหวายและข้อเท้า

วิธีปฏิบัติ นั่งเหยียดขา ให้ขาข้างขวาและซ้าย ทำมุมประมาณ 70-80 องศา แขนขวาเหยียดพาดผ่านไปให้ปลายมือยึดที่ปลายเท้าซ้าย ส่วนต้นแขนซ้ายกอดอยู่บริเวณโคนขาซ้าย ปลายมือแตะบริเวณเข่าขวา พยายามดึงปลายเท้าซ้ายเข้าหาลำตัว และบิดลำตัวให้ปลายมือซ้ายสัมผัสเข่าขวาให้มากที่สุด ทำอีกข้าง สลับกันปฏิบัติท่าละ 20 วินาที



8. ทำบริหารเพื่อยืดกล้ามเนื้อโคนขาด้านในและสะโพก

วิธีปฏิบัติ ทำเตรียม คือ การนั่งแอ้งฮอขาใช้ฝ่าเท้าทั้งสองข้างประกบกัน มือทั้งสองข้างจับเหนือข้อเท้าเล็กน้อย ใช้ศอกทั้งสองข้างกดที่บริเวณหัวเข่า แล้วก้มตัวไปข้างหน้าสายตามองตรง ขณะก้มลงปฏิบัติท่าละ 20 วินาที



9. ท่าบริหารเพื่อยืดกล้ามเนื้อโคนขา เอ็นหัวเข่าและข้อเท้า

วิธีปฏิบัติ นั่งคุกเข่า แขนหลังเท้าติดกับพื้นทิ้งน้ำหนักตัวที่ส้นเท้าทั้งสองข้าง โดยพยายามทำอย่างช้าๆ เพื่อให้เวลากล้ามเนื้อปรับตัว ทนเจ็บสักนิด พยายามควบคุมการเคลื่อนไหว ให้เป็นไปตามขั้นตอน ปฏิบัติท่าละ 20 วินาที



10. ท่าบริหารเพื่อยืดกล้ามเนื้อโคนขาด้านหน้า เอ็นหัวเข่าและข้อเท้า

วิธีปฏิบัติ นั่งคุกเข่า แขนหลังเท้าติดกับพื้น ท่อนขาทั้งสองข้างควรห่างกันพอประมาณ ท่อนขาด้านบนเหยียดเป็นเส้นตรงแนวเดียวกับลำตัว ใช้แขนทั้งสองข้างวางรับน้ำหนักทางด้านหลัง แล้วพักสักครู่ เริ่มทำใหม่ ทำนี้จะมีความรู้สึกว่า กล้ามเนื้อโคนขาด้านหน้าจะได้รับแรงดึงจนตึงและรู้สึกเจ็บ ปฏิบัติท่าละ 20 วินาที



11. ท่าบริหารเพื่อยืดกล้ามเนื้อโคนขาด้านใน หน้าขา และสะโพก

วิธีปฏิบัติ นั่งพับเพียบ พับขาขวา พยายามดึง ส้นเท้าให้ถึงกัน ส่วนขาซ้ายก็พับงอให้ฝ่าเท้า ทาบบริเวณหน้าขาขวา ลำตัวท่อนบนโน้มไปข้างหลัง ให้แขนทั้งสองข้างยันรับน้ำหนักกับพื้น พยายามโน้มกายไปข้างหลัง จนโคนขาข้างขวาอยู่ในแนวเดียวกับลำตัวท่อนบน แล้วเปลี่ยนเป็นพับขาซ้าย ปฏิบัติท่าละ 20 วินาที



12. ทำบริหารเพื่อยืดกล้ามเนื้อโคนขาด้านหลัง และน่อง

วิธีปฏิบัติ ทำเตรียมคล้ายกับท่า 11 แต่เปลี่ยนเป็นขาซ้ายเหยียดตรง มือซ้ายจับที่ปลายเท้าซ้าย ส่วนมือขวาจับที่เหนือข้อเท้าขวา ให้ก้นชิดขวาทับบนน่องขวา พร้อมกับดึงปลายเท้าข้างซ้ายเข้าหาลำตัวนับ ทำสลับกัน ปฏิบัติท่าละ 20 วินาที



13. ทำบริหารเพื่อยืดกล้ามเนื้อโคนขาด้านนอก และข้อเท้า

วิธีปฏิบัติ นั่งเหยียดขาขวาขาซ้ายแนบกับพื้นใช้มือขวา จับบริเวณหน้าแข้งข้างขวา แล้วใช้มือซ้ายจับเท้าขวาบิดเข้าหาลำตัว ทำประมาณ 30 วินาที แล้วเปลี่ยนไปทำข้างซ้ายสลับไปมา ปฏิบัติท่าละ 20 วินาที



14. ทำบริหารเพื่อยืดโคนขาด้านนอก

วิธีปฏิบัติ ให้นั่งเหยียดขาซ้าย แล้วยกขาขวาชันคร่อมเป็นเส้นทแยงมุมกับขาซ้ายที่วางราบกับพื้น ขณะเดียวกันต้องพยายามนั่งกดอย่าให้ก้นแยกจากพื้น ใช้มือซ้ายจับที่เข่าซ้าย เปลี่ยนเป็นเหยียดขาขวาทำสลับกัน ปฏิบัติท่าละ 20 วินาที



15. ทำบริหารเพื่อยืดกล้ามเนื้อโคนขาด้านหลัง และกล้ามเนื้อสะโพก

วิธีปฏิบัติ นั่งแยกเท้าให้ข้างซ้ายและข้างขวาทำมุมกันประมาณ 90 องศา เอี้ยวลำตัวท่อนบนไปทางขวา และพยายามเน้นน้ำหนักตัวให้ลงที่สะโพกด้านขวา ใช้มือทั้งสองข้างจับบริเวณเข่าแล้วค่อยๆ ก้มตัวเคลื่อนมือทั้งสองข้างใต้เข้าหาข้อเท้าขวา ตามองที่ปลายเท้าขวา แล้วเปลี่ยนมาทำข้างซ้าย สลับกัน ปฏิบัติท่าละ 20 วินาที



16. ทำบริหารที่เหยียดกล้ามเนื้ออกัน โคนขาด้านหลัง และน่อง

วิธีปฏิบัติ นั่งแยกเท้า เหยียดขาทั้งสองไปข้างหน้า ปลายเท้าตั้งตรง โนมลำตัวท่อนบนไปข้างหน้าใช้ฝ่ามือทั้งสองข้างวางบนพื้น พยายามยกสะโพกขึ้นและส่งน้ำหนักมาที่แขนทั้งสองข้าง เกร็งกล้ามเนื้อขาทั้งสองข้าง ปฏิบัติท่าละ 20 วินาที



17. ทำบริหารเพื่อยืดกล้ามเนื้อโคนขา เอ็นหัวเข่าและข้อเท้า

วิธีปฏิบัติ ให้นอนตะแคง เหยียดขาขวาเป็นแนวเดียวกับลำตัวท่อนบน ใช้มือซ้ายดึงปลายเท้าทั้งสองไปข้างหลังช้าๆ พยายามดึงโคนขาท่อนบน จนฝ่าเท้าถึงกัน เข่าทั้งสองข้างห่างกันประมาณ 20 – 25 เซนติเมตร ขณะที่ดึงปลายเท้าไปข้างหลัง เริ่มนับ 1-10 แล้วเปลี่ยนไปทำด้านตรงข้ามสลับไปมา ปฏิบัติท่าละ 20 วินาที



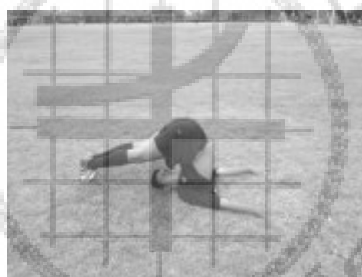
18. ท่าบริหารเพื่อยืดกล้ามเนื้อหลัง

วิธีปฏิบัติ นอนเหยียดยาวลงบนพื้น ให้แขนทั้งสองข้างวางแนบกับลำตัว แล้วแยกขา
กันและลำตัวท่อนบนขึ้น ให้เท้าเลยข้ามศีรษะไปปลายเท้าแยกออกเล็กน้อย ยกค้างไว้ประมาณ 10
วินาที ทำ 2 ครั้ง



19. ท่าบริหารเพื่อยืดกล้ามเนื้อหลังและก้น

วิธีปฏิบัติ ท่านี้คล้ายๆกับท่าที่ 18 แต่ขณะที่ยกลำตัวท่อนบนให้พ้นจากพื้นนั้นให้มือ
เข่าโน้มเข้าหาศีรษะพยายามทำซ้ำๆ ค้างไว้ประมาณ 10 วินาที ทำ 2 ครั้ง



20. ท่าบริหารเพื่อยืดกล้ามเนื้อหลังและก้น

วิธีปฏิบัติ นอนหงาย แยกเท้าห่างออกจากกัน พอประมาณ ยกเท้าและลำตัวขึ้นเหนือ
ศีรษะแล้วเหยียดแขนไขว้มือจับที่ปลายเท้าทั้งสองข้าง แล้วค่อยๆดึงเข้าหาลำตัว ค้างไว้ประมาณ 10
วินาที ทำ 2 ครั้ง



21. ทำบริหารเพื่อยืดกล้ามเนื้อส่วนกัน

วิธีปฏิบัติ ให้นอนหงาย ใช้แขนขาวางบนพื้น ขาขวาเหยียดตรง ยกขึ้นเหนือขาซ้าย มือซ้ายจับ

ที่ข้อพับเข่าขวา แล้วค่อยๆดึงเข้าหาลำตัว ทำประมาณ 10 วินาที แล้วเปลี่ยนข้างสลับกันไปมา 2 ครั้ง



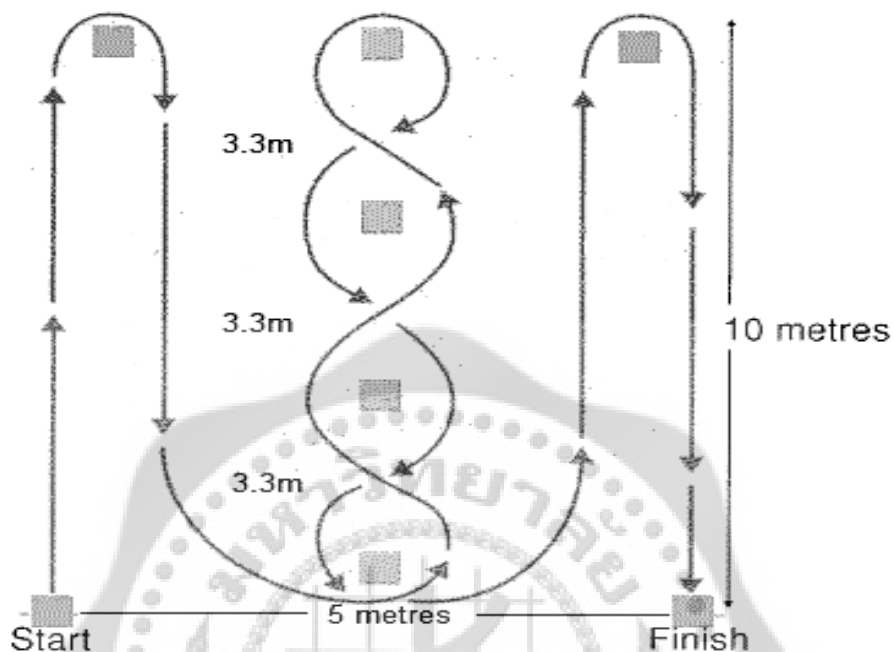
ภาคผนวก ข

แบบทดสอบความคล่องตัวแบบอิลลิฮอยส์ (T.J, Gabbett: 2002).



ภาคผนวก ข

แบบทดสอบความคล่องตัวแบบอิลลินอยส์ (T.J, Gabbett: 2002).



แบบทดสอบความคล่องตัว อิลลินอยส์ (Illinois Agility test)

การทดสอบจะทดสอบบนพื้นปูน โดยเริ่มจากจุด Start ไปตามลูกศรกลับตัวที่เส้น Far Line และกลับมายังเส้น Start โดยการเริ่มวิ่งอ้อมกรวยแบบซิกแซ็ก และย้อนกลับอีกรอบ หลังจากนั้นวิ่งไปกลับตัวที่เส้น Far Line และจบด้วยการวิ่งกลับมาผ่านจุด Finish การจับเวลาในการทดสอบ โดยให้ผู้ทดสอบเตรียมพร้อมที่จุด Start และให้สัญญาณนกหวีดเป็นการเริ่มต้นจับเวลา จนกระทั่งผู้ทดสอบวิ่งผ่านจุด Finish จึงหยุดเวลาเป็นการเสร็จสิ้นการทดสอบ (การบันทึกผลมีหน่วยเป็นวินาที)

หมายเหตุ ให้มีการทดสอบ 2 แบบ คือ

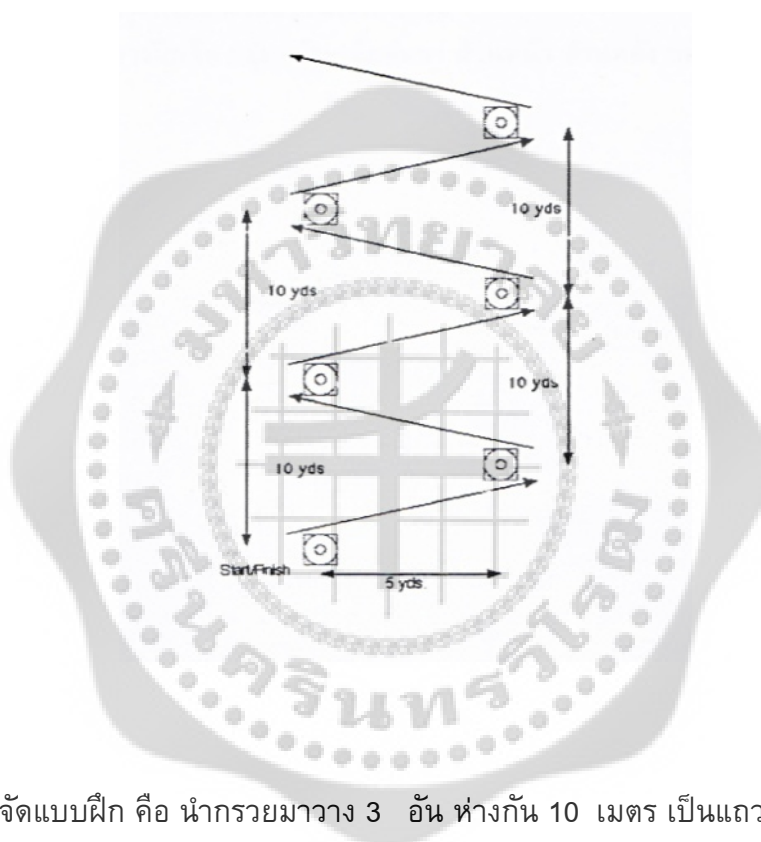
1. แบบทดสอบที่ไม่ใช้บอล
2. แบบทดสอบแบบใช้บอล



ภาคผนวก ช
ภาพประกอบการฝึกความคล่องตัว

ภาคผนวก ช
ภาพประกอบการฝึกความคล่องตัว

แบบฝึก Zig zag

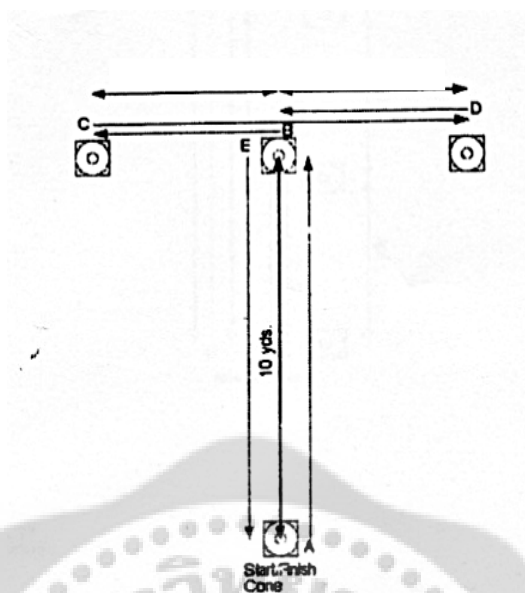


การจัดแบบฝึก คือ นำกรวยมาวาง 3 อัน ห่างกัน 10 เมตร เป็นแถวตรงและวางอีกหนึ่งแถวห่าง 10 เมตร โดยให้อยู่ระหว่างกรวยของแถวแรก

ระยะทางในการวิ่ง 25 เมตร

วิธีปฏิบัติ จากจุดเริ่ม วิ่งไปอ้อมกรวยทางด้านขวาและวิ่งอ้อมกรวยไปทางด้านซ้ายจนครบทุกกรวย แล้วจึงกดหยุดเวลา

แบบฝึก Big T

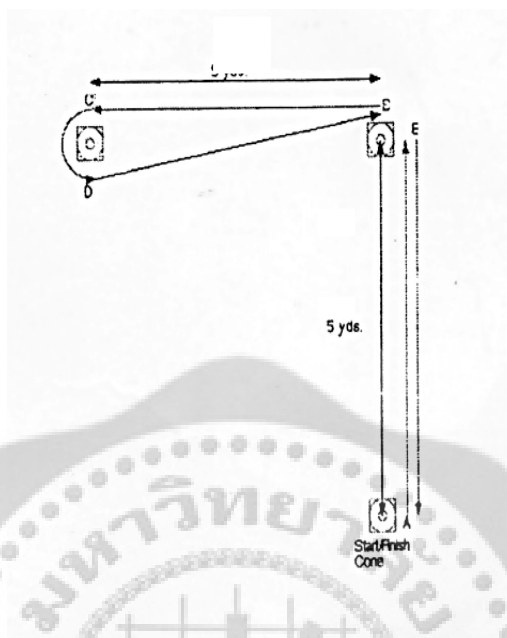


การจัดแบบฝึก คือ นำกรวยมาวาง 2 อัน ห่างกัน 10 เมตร เป็นแถวตรงและวางกรวยเพิ่มอีก 2 อันจากตรงกลางระหว่างกรวย 2 อันแรก ด้วยระยะ 10 เมตร

ระยะทางในการวิ่ง 40 เมตร

วิธีปฏิบัติ จากจุดเริ่ม วิ่งตรงไปยังกรวยอันตรงกลางแล้ววิ่งอ้อมกรวยไปทางซ้ายแล้ววิ่งอ้อมกรวยมาทางกรวยอันขวาสุด แล้ววิ่งกลับมายังกรวยอันตรงกลางแล้ววิ่งตรงมายังกรวยอันแรก ระยะทางอีก 10 เมตร แล้วจึงกดหยุดเวลา

แบบฝึก L Drill

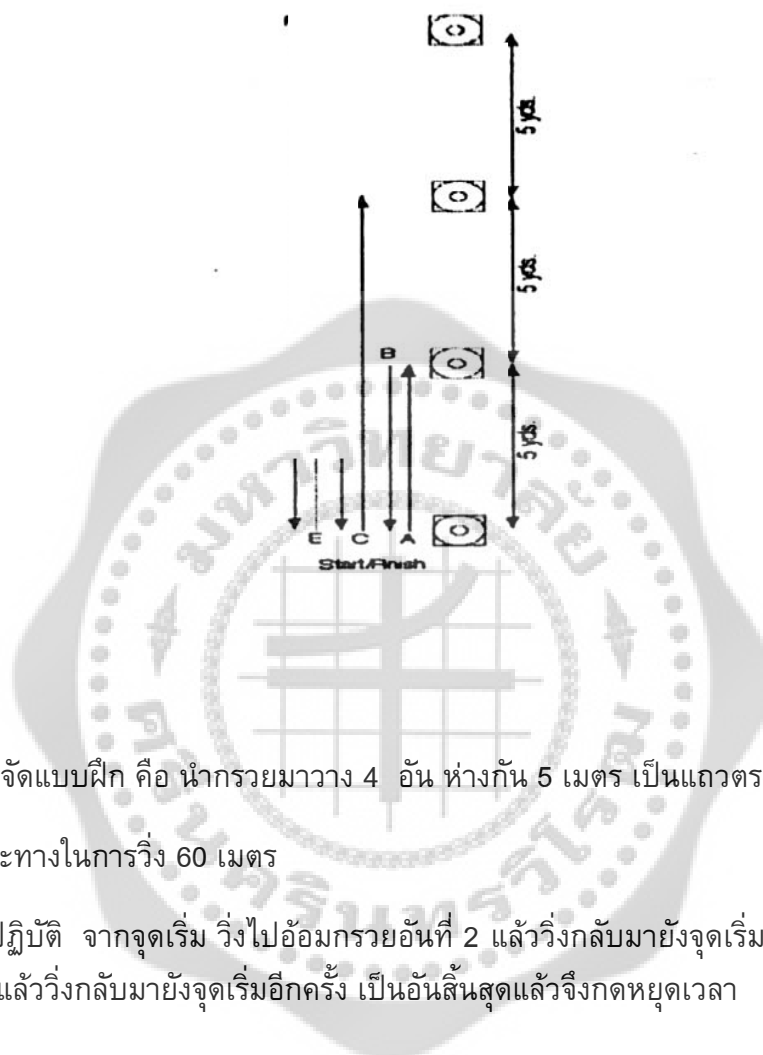


การจัดแบบฝึก คือ นำกรวยมาวาง 3 อัน ห่างกันแต่ละอันระยะห่าง 10 เมตร เป็นแถวตรงและวางอีกหนึ่งอันไปทางด้านซ้าย

ระยะทางในการวิ่ง 40 เมตร

วิธีปฏิบัติ จากจุดเริ่ม วิ่งตรงไปยังกรวยอันที่ 2 แล้ววิ่งอ้อมกรวยไปยังกรวยอันที่ 3 แล้วอ้อมกรวยกลับมายังกรวยอันที่ 2 แล้ววิ่งอ้อมกรวยมายังกรวยอันแรก แล้วจึงกดหยุดเวลา

แบบฝึก Ladder sprint



การจัดแบบฝึก คือ นำกรวยมาวาง 4 อัน ห่างกัน 5 เมตร เป็นแถวตรง

ระยะทางในการวิ่ง 60 เมตร

วิธีปฏิบัติ จากจุดเริ่ม วิ่งไปอ้อมกรวยอันที่ 2 แล้ววิ่งกลับมายังจุดเริ่ม จากจุดเริ่มวิ่งไปยังกรวยอันที่ 3 แล้ววิ่งกลับมายังจุดเริ่มอีกครั้ง เป็นอันสิ้นสุดแล้วจึงกดหยุดเวลา

ภาคผนวก ฅ

ภาพประกอบการฝึกพลัยโอเมตริก



ภาคผนวก ฅ

ภาพประกอบการฝึกพลัยโอเมตริก

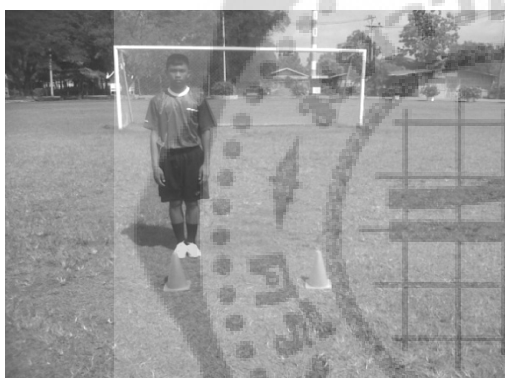
1. ท่าที่ใช้ในการฝึก Side to Side Ankle Hops

อุปกรณ์ กรวยสูง 30 ซม. จำนวน 2 อัน

วิธีการปฏิบัติ ยืนลำตัวตรงแยกเท้าทั้ง 2 ข้างเล็กน้อย กระโดดขึ้นโดยใช้ข้อเท้าในการติดตัวขึ้นไปในแนวดิ่ง กระโดดไปมาทางด้านข้างของลำตัว ด้านซ้ายและด้านขวา สลับไปมา โดยทำให้เต็มความสามารถ ในขณะที่ลงสู่พื้นใช้เวลาสัมผัสพื้นให้น้อยที่สุด แล้วปฏิบัติเช่นเดิมด้วยความต่อเนื่อง

ระยะเวลาพัก 5 นาทีระหว่างเซต

1.



2.



3.



4.

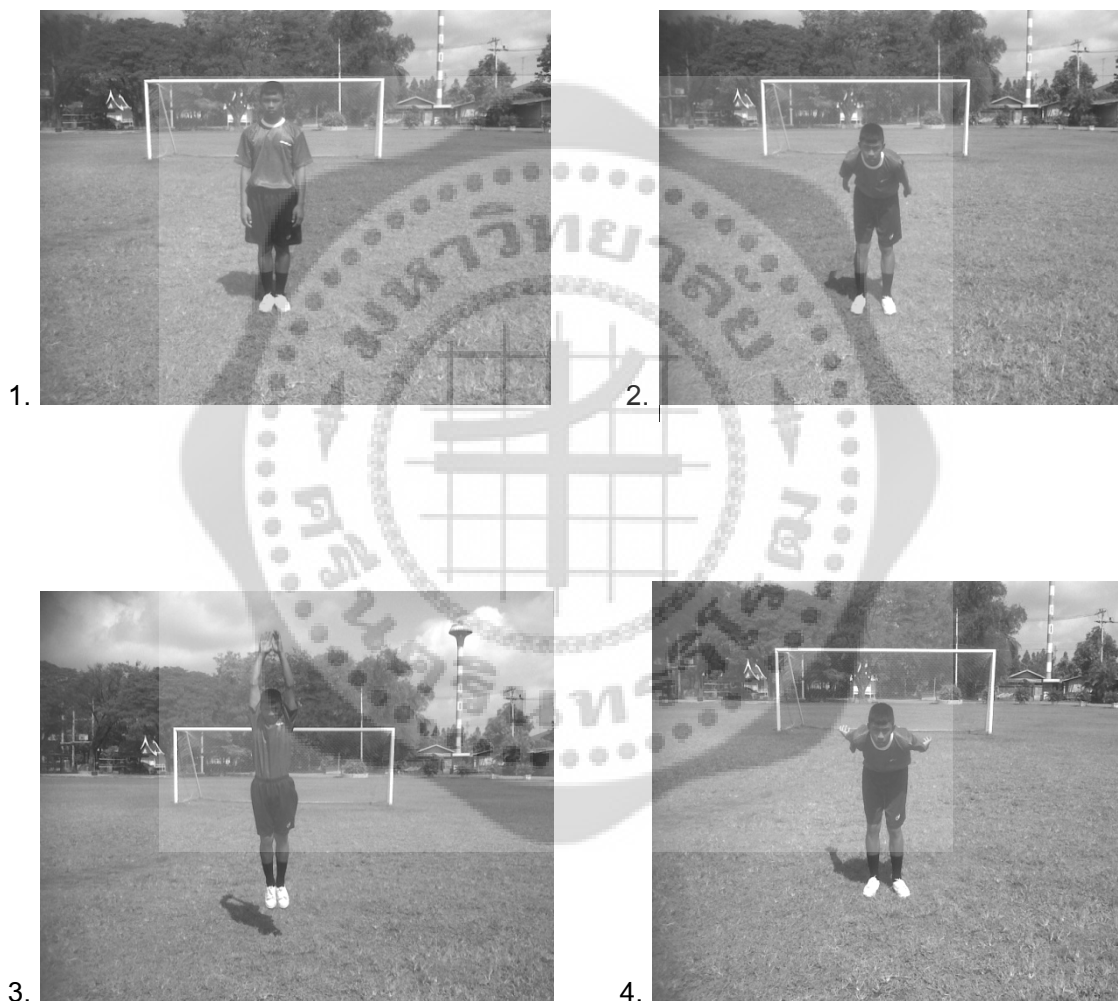


2. ท่าที่ใช้ในการฝึก Standing Jump And Reach

อุปกรณ์

วิธีการปฏิบัติ ยืนแยกเท้าห่างประมาณช่วงไหล่ ปลายเท้าทั้ง 2 ช่างชี้ไปข้างหน้า เหยียดแขนไปด้านหลังพร้อมกับย่อตัวลง เมื่อได้จังหวะให้เหยียดแขนขึ้น พร้อมกระโดดด้วยเท้าทั้ง 2 ข้างขึ้นในแนวตั้งให้สูงที่สุด แล้วเหยียดแขนให้สุดเท่าที่จะสามารถทำได้ แล้วปฏิบัติเช่นเดิมไปเรื่อยๆ อย่างต่อเนื่อง

ระยะเวลาพัก 5 นาทีระหว่างเซต



3. ท่าที่ใช้ในการฝึก Front Cone Hops

อุปกรณ์ กรวยพลาสติกสูง 30 ซม. จำนวน 8 อัน วางระยะห่างประมาณ 2 ฟุต

วิธีการปฏิบัติ ยืนแยกเท้าห่างประมาณช่วงไหล่ กระโดดไปข้างหน้าข้ามกรวย และลงสู่พื้นด้วยเท้าคู่ โดยรักษาระยะห่างระหว่างเท้าไว้ประมาณช่วงไหล่ ให้ใช้เหวี่ยงของแขนทั้ง 2 ข้าง ช่วยในการกระโดด ในขณะที่ลงสู่พื้นให้ใช้เวลาสัมผัสพื้นให้น้อยที่สุด ปฏิบัติเช่นเดิมไปเรื่อยๆ จนครบทุกกรวย

ระยะเวลาพัก 5 นาทีระหว่างเซต

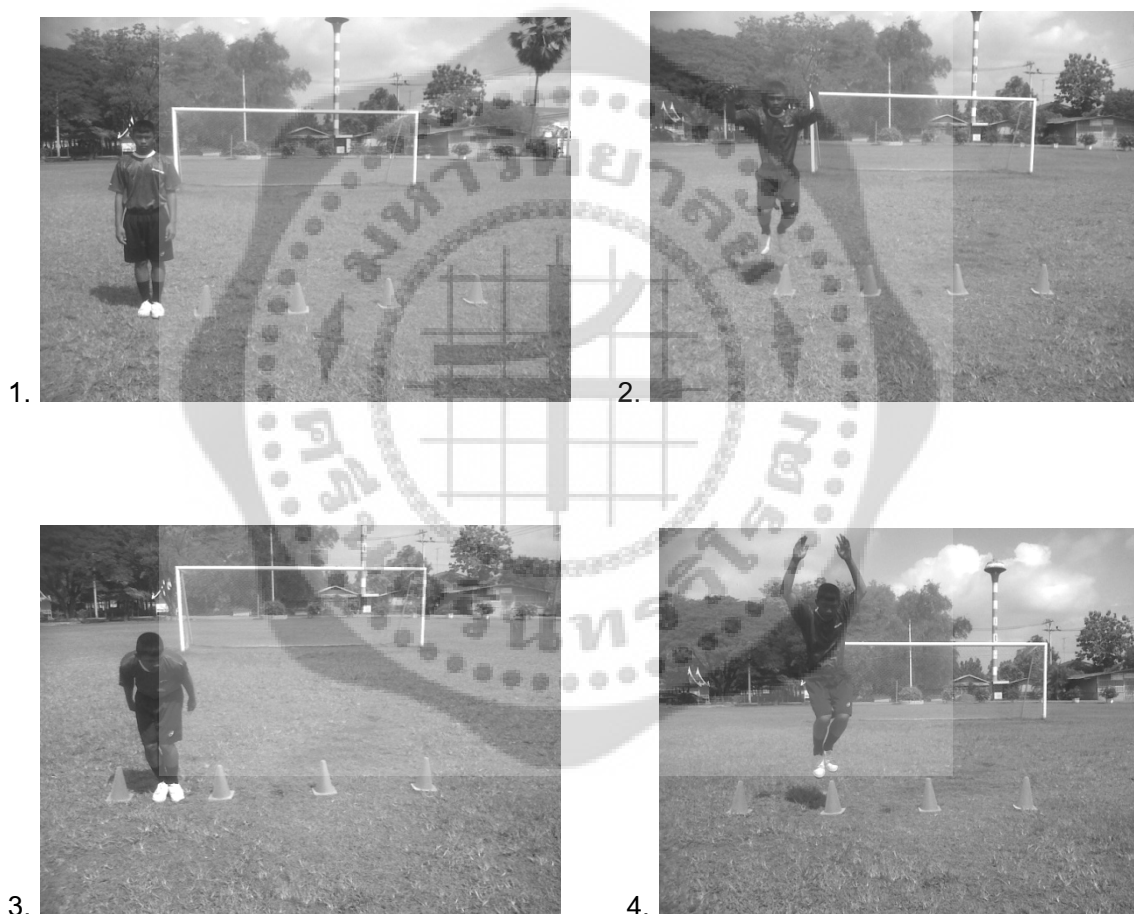


4. ท่าที่ใช้ในการฝึก Lateral Cone Hops

อุปกรณ์ กรวยพลาสติกสูง 30 ซม. จำนวน 4 อัน วางระยะห่างประมาณ 2 ฟุต

วิธีการปฏิบัติ ยืนแยกเท้าห่างประมาณช่วงไหล่ กระโดดข้ามกรวยไปทางด้านข้างของลำตัว และลงสู่พื้นด้วยเท้าคู่ กระโดดไปทางด้านซ้ายมือ โดยรักษาระยะห่างระหว่างเท้าประมาณช่วงไหล่ ใช้แรงเหวี่ยงของแขนทั้ง 2 ข้างช่วยในการกระโดด ในขณะที่ลงสู่พื้นใช้เวลาสัมผัสพื้นให้น้อยที่สุด พอกระโดดไปจนถึงสิ้นสุดกรวยสุดท้ายแล้วให้กระโดดกลับมาทางด้านขวามือในลักษณะเดียวกันนั้นอย่างต่อเนื่อง

ระยะเวลาพัก 5 นาทีระหว่างเซต





ภาคผนวก ญ

ภาพประกอบการฝึกของโรงเรียนอู่ทอง

ภาคผนวก ญ
ภาพประกอบการฝึกของโรงเรียนอุทุมทอง



กลุ่มตัวอย่าง ของโรงเรียนอุทุมทอง



ฝึกความคล่องตัว รูปแบบ L Drill



ฝึกความคล่องตัว รูปแบบ Big T



ทดสอบความคล่องตัวของแบบฝึก Illinois Agility Test แบบไม่มีบอล



ภาคผนวก ก

ภาพประกอบการฝึกของโรงเรียนอุทุมพรพิสัย

ภาคผนวก ก
ภาพประกอบการฝึกของโรงเรียนอุทุมพรพิสัย



กลุ่มตัวอย่าง ของโรงเรียนอุทุมพรพิสัย



ฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกร่วม ทำ Lateral Cone Hops



ฝึกความคล่องตัวที่มีพลัยโอเมตริกร่วม ทำ Front Cone Hops



ทดสอบความคล่องตัวของแบบฝึก Illinois Agility Test แบบมีบอล



ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล นางสาวดวงพร ศรีเหรา
 วันเดือนปีเกิด 30 สิงหาคม 2526
 สถานที่เกิด อำเภออุทุมพร จังหวัดสุพรรณบุรี
 สถานที่อยู่ปัจจุบัน 41 หมู่ 5 ตำบลจรเข้สามพัน อำเภออุทุมพร จังหวัดสุพรรณบุรี 72160

ประวัติการศึกษา

พ.ศ 2538 ประถมศึกษาปีที่ 6
 จาก โรงเรียนบ้านจรเข้สามพัน (ดิณภาคพิทย) จังหวัดสุพรรณบุรี
 พ.ศ 2541 มัธยมศึกษาปีที่ 3
 จาก โรงเรียนอุทุมพรพิทยาสาย อำเภออุทุมพร จังหวัดสุพรรณบุรี
 พ.ศ 2544 ประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาการกีฬา และสุขภาพ
 จาก วิทยาลัยพลศึกษาสุพรรณบุรี อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี
 พ.ศ 2546 ประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาระดับสูง สาขาพลศึกษา
 จาก สถาบันการพลศึกษาสุพรรณบุรี อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี
 พ.ศ 2549 ก.ศบ. (พลศึกษา)
 จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 โครงการความร่วมมือทางการศึกษาระหว่างวิทยาลัยพลศึกษา
 กรุงเทพฯ กับมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
 พ.ศ. 2555 วท.ม. สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา (วิทยาศาสตร์การออกกำลังกาย)
 จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ