

ผลการฝึกพลัยโอเมตริกแบบวงจรด้วยยางรถ ที่มีต่อความเร็วและความคล่องแคล่ว
ในนักกีฬาฟุตบอล โรงเรียน

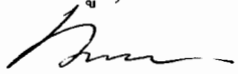
ธนากร เสถียรพูนสุข

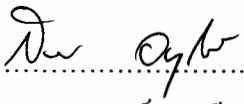
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยบูรพา
สิงหาคม 2560
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ของ ธนาการ เสถียรพูนสุข ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬาของ
มหาวิทยาลัยบูรพาได้


คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

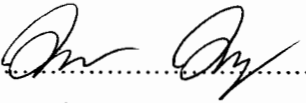
..........อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ดร.สมพร ส่งตระกูล)

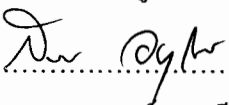
..........อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ดร.วิรัตน์ สันธิจันทร์)


..........อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรพร อนุศาสนนันท์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..........ประธาน
(ดร.นิรอมลี มะกาเจ)

..........กรรมการ
(ดร.สมพร ส่งตระกูล)

..........กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรพร อนุศาสนนันท์)

..........กรรมการ
(ดร.ฉัตรกมล สิงห์น้อย)

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬานุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา ของ
มหาวิทยาลัยบูรพา

..........คณบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
(ดร.ศักดิ์ชาย พิทักษ์วงศ์)

วันที่ 18 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2560

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก ดร.สมพร ต่งตระกูล อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ที่คอยให้คำปรึกษา และแนะนำให้แก่ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ให้ถูกต้องสมบูรณ์มาโดยตลอด ขอขอบคุณ ดร.วิรัตน์ สนธิจันทร์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุริพร อนุศาสนนันท์ ที่คอยให้คำปรึกษาแนะนำในการทำวิทยานิพนธ์เป็นอย่างดี ตลอดจนสิ้นสุดการวิจัย ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ความรู้ คำปรึกษา ทำให้วิทยานิพนธ์นี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอขอบคุณผู้ช่วยทำวิจัยและกลุ่มตัวอย่างทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเก็บข้อมูล

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อสมเพชร คุณแม่ณรงค์เยาว์ เสถียรพูนสุข รวมถึงพี่ ๆ น้อง ๆ นิสิตปริญญาโทและเอก คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาทุกท่าน ที่คอยสนับสนุนและให้กำลังใจมาโดยตลอดจนประสบผลสำเร็จ

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูกตเวทิตาแด่ บพการี บุรพาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน ทั้งในอดีตและปัจจุบัน ที่ได้อบรม ส่งเสริม เลี้ยงดู และปรารถนาดีต่อผู้วิจัยเสมอมา

ธนาкар เสถียรพูนสุข

55910095: สาขาวิชา: วิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา; วท.ม.

(วิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา)

คำสำคัญ: การฝึกพลัยโอเมตริก/ ความเร็ว/ ความคล่องแคล่ว/ การฝึกแบบวงจร

ธนาคาร เสถียรพูนสุข: ผลการฝึกพลัยโอเมตริกแบบวงจรด้วยยางรถ ที่มีต่อความเร็วและความคล่องแคล่วในนักกีฬาฟุตบอล โรงเรียน (EFFECT OF PLYOMETRIC CIRCUIT

TRAINING WITH TIRES ON SPEED AND AGILITY ON SCHOOL FOOTBALL PLAYER)

คณะกรรมการคุมวิทยานิพนธ์: สมพร ส่งตระกูล, ป.ด., สุริพร อนุศาสนนันท์, ค.ด., วิรัตน์

สนธิจันทร์, ป.ด. 87 หน้า. ปี พ.ศ. 2560.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา ผลการฝึกพลัยโอเมตริกแบบวงจรด้วยยางรถ ที่มีต่อความเร็วและความคล่องแคล่วในนักกีฬาฟุตบอลโรงเรียน เพศชาย อายุระหว่าง 16-18 ปี จำนวน 30 คน และทำการสุ่มเข้ากลุ่มแบบสมบูรณ์ (Random assignment) เพื่อแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง 15 คน และกลุ่มควบคุม 15 คน โดยกลุ่มทดลองทำการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกแบบวงจรด้วยยางรถ 8 สัปดาห์ เก็บข้อมูลก่อนและหลังการฝึก ทำการทดสอบความเร็วด้วยวิธีการวิ่ง 50 เมตร (50 meter sprint) และทำการทดสอบความคล่องแคล่วด้วยวิธีการทดสอบแบบ อิลลินอยส์ (Illinois agility run test) นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างด้วยค่าเฉลี่ยของตัวแปรที่ศึกษา ก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ด้วยสถิติ Dependent sample t-test และ Independent sample t-test กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัยพบว่าหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ค่าเฉลี่ยเวลาความเร็วของกลุ่มทดลอง (6.390 ± 0.206 วินาที) และกลุ่มควบคุม (6.929 ± 0.155 วินาที) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และค่าเวลาเฉลี่ยการทดสอบความคล่องแคล่วของกลุ่มทดลอง (16.738 ± 0.399 วินาที) และกลุ่มควบคุม (17.744 ± 0.287 วินาที) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากข้อมูลที่ปรากฏสามารถสรุปได้ว่า โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกแบบวงจรด้วยยางรถ สามารถช่วยเพิ่มความเร็วและความคล่องแคล่วของนักกีฬาฟุตบอลได้

55910095: MAJOR: EXERCISE AND SPORT SCIENCE;
M.Sc. (EXERCISE AND SPORT SCIENCE)

KEYWORDS: PLYOMETRIC TRAINING/ SPEED/ AGILITY/ CIRCUIT TRAINING

THANAKARN SATIANPOONSOOK: EFFECT OF PLYOMETRIC CIRCUIT
TRAINING WITH TIRES ON SPEED AND AGILITY ON SCHOOL FOOTBALL PLAYER.

ADVISORY COMMITTEE: SOMPORN SONGTRAKUL, Ph.D., SUREEPORN
ANUSASANAN, Ph.D., WIRAT SONCHAN, Ph.D. 87 P. 2017.

This research was to studied the effect of plyometric circuit training with tires on speed and agility on school football players. Participants were 30 male football players, aged between 16-18 years old. They were separated into two groups, 15 people in the experimental group and 15 people in the control group. The members of the experimental group attended a plyometric circuit training program for eight weeks and did the speed test with 50-meters of running and agility test with Illinois agility test. Pre and post training data were analyzed and compared the difference of mean both before and after eight week training according to dependent sample t-test and independent sample t-test with statistical significance level of .05.

The result indicates that after eight weeks training, the average speed of the experimental group (6.390 ± 0.206 seconds) and the control group (6.929 ± 0.155 seconds) was statistically different .05. The agility of the experimental group (16.738 ± 0.399 seconds) and the agility of the control group (17.744 ± 0.287 seconds) was statistically different .05.

It can be concluded that plyometric circuit training with tires can increase speed and agility of school football players.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฅ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
คำถามการวิจัย.....	3
วัตถุประสงค์การวิจัย.....	3
สมมติฐานการวิจัย.....	3
ประโยชน์ที่ได้รับ.....	3
ขอบเขตการวิจัย.....	4
ข้อจำกัดของการวิจัย.....	4
ข้อตกลงเบื้องต้น.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
การสร้างพลังงานของกีฬาฟุตบอล.....	6
สมรรถภาพทางกายของนักฟุตบอล.....	11
ความเร็ว.....	13
ความคล่องแคล่ว.....	22
การฝึกพลัยโอเมตริก.....	29
การฝึกแบบวงจร.....	38
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	41
กลุ่มตัวอย่าง.....	41

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
เครื่องมือในการวิจัย.....	41
อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย.....	41
วิธีดำเนินการวิจัย.....	42
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	43
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	44
สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	44
ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่าง.....	44
ส่วนที่ 2 ข้อมูลการวิเคราะห์ผลการวิจัยตามสมมติฐาน.....	45
5 อภิปรายผล และสรุปผล.....	48
สรุปผลการวิจัย.....	48
อภิปรายผล.....	48
ข้อเสนอแนะ.....	51
บรรณานุกรม.....	52
ภาคผนวก.....	59
ภาคผนวก ก.....	60
ภาคผนวก ข.....	65
ภาคผนวก ค.....	68
ภาคผนวก ง.....	72
ภาคผนวก จ.....	74
ภาคผนวก ฉ.....	76
ภาคผนวก ช.....	82
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	87

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2-1 ความสัมพันธ์ของกีฬาฟุตบอลกับพลังงานที่ใช้.....	7
2-2 ระดับความหนักที่มีพื้นฐานอยู่บนการใช้พลังงาน สำหรับกีฬาที่ใช้พลังงานประเภท ความเร็วและความอดทน.....	17
2-3 รายละเอียดการฝึกซ้อมแบบสถานีของนักกีฬาหัดใหม่และนักกีฬาที่มี ประสบการณ์.....	39
4-1 ผลการทดสอบการแจกแจงข้อมูลเป็น โค้งปกติ ของกลุ่มตัวอย่าง.....	45
4-2 ข้อมูลค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเร็วและความคล่องแคล่ว ก่อนการฝึก.....	45
4-3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเร็วและความคล่องแคล่ว ของกลุ่มทดลอง (ก่อนและหลังการฝึก).....	46
4-4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเร็วและความคล่องแคล่ว ของกลุ่มควบคุม (ก่อนและหลังการฝึก).....	46
4-5 เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเร็วและความคล่องแคล่ว ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (หลังการฝึก).....	47
ภาคผนวก ข-1 โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก 8 สัปดาห์.....	66
ภาคผนวก ข-1 ลักษณะทางกายภาพของกลุ่มตัวอย่าง (กลุ่มทดลอง).....	83
ภาคผนวก ข-2 ลักษณะทางกายภาพของกลุ่มตัวอย่าง (กลุ่มควบคุม).....	84
ภาคผนวก ข-3 ผลการทดสอบความเร็ว.....	85
ภาคผนวก ข-4 ผลการทดสอบความคล่องแคล่ว.....	86

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1-1 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	5
2-1 องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความเร็ว.....	18
4-1 เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ยของความเร็วและความคล่องแคล่วของกลุ่มทดลองและ กลุ่มควบคุม ก่อนและหลังการฝึก 8 สัปดาห์.....	47
ภาคผนวก ก-1 ฐานที่ใช้ในการฝึกพลีโยเมตริกแบบวงจร ด้วยยางรถ 6 สถานี.....	61
ภาคผนวก ก-2 การทดสอบวิ่งเร็ว 50 เมตร.....	62
ภาคผนวก ก-3 การทดสอบความคล่องแคล่ว Illinois agility run test.....	63
ภาคผนวก ก-4 เครื่องทดสอบการเคลื่อนไหวของร่างกาย KMS.....	64
ภาคผนวก ก-5 กรวยที่ใช้ในการทดสอบ.....	64
ภาคผนวก ค-1 ฐานที่ 1 Front cone hops คือ การกระโดดข้ามอุปกรณ์และกระโดดลงด้วย เท้าทั้ง 2 ข้างไปด้านหน้า ทำไปจนครบตามฐานที่กำหนด.....	69
ภาคผนวก ค-2 ฐานที่ 2 Lateral jump over barrier คือ การกระโดดด้วยเท้าทั้ง 2 ข้าง ไป ด้านข้างสลับไปมาจนครบจำนวนครั้งที่กำหนด.....	69
ภาคผนวก ค-3 ฐานที่ 3 Depth jump คือ การยืนบนอุปกรณ์แล้วก้าวลงพื้น โดยใช้เวลาเท้า สัมผัสพื้นให้น้อยที่สุด ย่อเข้าและกระโดดด้วยเท้าทั้ง 2 ข้างขึ้นอย่างรวดเร็ว.....	70
ภาคผนวก ค-4 ฐานที่ 4 Zig-zag double leg hop คือ การกระโดดสลับซ้ายขวาเฉียงขึ้นไป ด้านข้าง ให้ข้ามอุปกรณ์ ด้วยขาทั้ง 2 เท้า กระโดดไปจนครบกำหนด.....	70
ภาคผนวก ค-5 ฐานที่ 5 Box jumps คือ การยืนย่อขาวางมือบนสะโพกหรือศีรษะ กระโดดขึ้น อุปกรณ์ ลงพื้นอุปกรณ์ด้วยท่าย่อขารักษาร่างกายไว้อยู่ที่เดิม.....	71
ภาคผนวก ค-6 ฐานที่ 6 Bound คือ การกระโดดด้วยเท้าตรงข้าม ให้ลงในจุดที่วางไว้ สลับเท้าไปเรื่อย ๆ จนครบจำนวนฐานที่กำหนดไว้.....	71

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันกีฬาฟุตบอลได้รับความนิยมอย่างมากและเป็นกีฬาที่ต้องใช้พละกำลังในการเล่นสูงและใช้เวลานาน สมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอลจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ร่างกายพร้อมต่อการฝึกซ้อมและแข่งขัน นักกีฬาฟุตบอลที่มีสมรรถภาพทางกายดี จะช่วยให้ นักกีฬาผู้นั้นทำตามเทคนิคที่ฝึกมาได้ อย่างถูกต้องและสม่ำเสมอ การฝึกซ้อมในนักกีฬาฟุตบอลต้องฝึกกำลังกล้ามเนื้อ เพื่อทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น ซึ่งจะส่งผลต่อความเร็วและความคล่องแคล่วกับนักกีฬา เนื่องจากการเล่นหรือแข่งขันฟุตบอล นักกีฬาต้องเคลื่อนไหวและจำเป็นต้องใช้แรงกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็ว เช่น การวิ่งเร็ว การเปลี่ยนจังหวะและทิศทางการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว ความเร็วในการเคลื่อนไหวของนักกีฬาฟุตบอลแต่ละคนล้วนมีผลต่อเกมการแข่งขันฟุตบอลเป็นอย่างมาก ดังนั้น การฝึกความเร็วสำหรับนักกีฬาฟุตบอลจึงนับว่ามีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง (นภารินทร์ ชัยงาม, 2552) ความคล่องแคล่วว่องไวในการเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็วของนักกีฬานั้น ก็เป็นสิ่งที่มีความสำคัญสำหรับการแข่งขันเช่นกัน โดยจะเป็นประโยชน์ในการเพิ่มความสามารถของนักกีฬาและความสามารถโดยรวมของทีม ซึ่งในทีมกีฬาฟุตบอลต่าง ๆ นั้น ได้มีรูปแบบการฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถทางด้านความคล่องแคล่วว่องไวไว้หลายรูปแบบ โดยเน้นถึงพื้นฐานที่จะต้องนำมาใช้ในการแข่งขันและพบว่าทีมที่ประสบความสำเร็จทั้งในการฝึกซ้อมและการแข่งขันจริงนั้นมีพื้นฐานทางด้านความคล่องแคล่วว่องไวดี (ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์, 2536) ผู้ฝึกสอนกีฬา กำหนดให้นักกีฬาฝึกเคลื่อนไหวในรูปแบบต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในกีฬาฟุตบอล เพื่อพัฒนาความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไวและควรฝึกทักษะการเคลื่อนไหวในรูปแบบต่าง ๆ ด้วย (เจริญ กระบวนรัตน์, 2547) จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมา พบว่า การฝึกพลัยโอเมตริกสามารถเพิ่มความเร็วและความคล่องแคล่วของนักกีฬาฟุตบอลได้

การฝึกพลัยโอเมตริก คือ การออกกำลังกายหรือการฝึกบริหารร่างกายที่รวมไว้ซึ่งกำลังความแข็งแรงและความรวดเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ เพื่อการเคลื่อนไหวอย่างฉับพลัน ลักษณะของการฝึกสามารถกระทำได้หลายรูปแบบ อาทิเช่น การฝึกกระโดด (Jump training) และการเข่ง (Hopping) ในรูปแบบต่าง ๆ กันเพื่อพัฒนาส่วนล่างของร่างกาย (Lower extremities) นอกจากนี้ยังกล่าวได้ว่า วิธีการฝึก Plyometric ได้ถูกนำมาใช้เป็นส่วนหนึ่งของการฝึกเพื่อพัฒนา

ความเร็วให้กับนักกรีฑาสีเขียวและเยอรมันตะวันออกมาแล้วต่อมาสหรัฐอเมริกาได้ศึกษาแนะนำวิธีการฝึกดังกล่าวมาใช้ในการฝึกประสานระหว่างความแข็งแรงกับกำลังกล้ามเนื้อให้กับนักกรีฑาประเภทวิ่งเร็วเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของกล้ามเนื้อซึ่งผลที่ได้รับจากการฝึกด้วยวิธีการเขย่ง (Hopping) และการกระโดด (Jumping) สามารถช่วยเพิ่มความเร็วและกำลังความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้เป็นอย่างดี (เจริญ กระบวนรัตน์, 2531) การวิจัยครั้งนี้เป็นการฝึกพลัยโอเมตริกแบบวงจร มีการกระโดดเปลี่ยนตำแหน่งและสลับกลุ่มกล้ามเนื้อ นักกีฬามีการเคลื่อนที่ไปตามสถานีต่าง ๆ ดังที่ สนธยา สีละมาด (2555) กล่าวว่า การฝึกซ้อมแบบสถานีควรมีการสลับกลุ่มกล้ามเนื้อ เพราะจะได้มีการพักฟื้นที่ดีกว่า จึงอาจส่งผลให้กล้ามเนื้อแข็งแรงมากขึ้น สอดคล้องกับสมพงษ์ จำรัสโรมรัน (2550) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของการฝึกแบบวงจรไว้ว่า เป็นการออกกำลังกายที่ช่วยเพิ่มความหลากหลายและความสามารถ ช่วยเพิ่มความสนุกสนาน ใช้เวลาฝึกไม่มาก 30-45 นาที รวมถึงการทำท่าทำให้การออกกำลังกายไม่เบื่อหน่าย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และพัฒนาความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิต และระบบหายใจและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการลดไขมันได้ดี ซึ่งการฝึกพลัยโอเมตริกแบบวงจรก็มีวิธีการนำมาใช้หลายรูปแบบออกไป แล้วแต่นักกีฬาหรืออุปกรณ์ในการฝึก เช่น กรวย กลัง ร้ว เป็นต้น

จากการศึกษากลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักกีฬาฟุตบอลของโรงเรียนนาโพธิ์พิทยาคมและโรงเรียนอุดมอักษร เป็นโรงเรียนมัธยมระดับอำเภอนาโพธิ์ จังหวัดบุรีรัมย์ พบว่ายังขาดทักษะในการฝึกสมรรถภาพทางด้านความเร็วและความคล่องแคล่วที่ถูกต้อง อุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกไม่เพียงพอ ผู้วิจัยจึงได้ค้นหาอุปกรณ์มาใช้ร่วมกับวิธีการฝึกพลัยโอเมตริกที่ทำขึ้นครั้งนี้ จึงนำยางรถมาเป็นอุปกรณ์ในการฝึก ซึ่งได้แนวคิดนี้มาจากโครงการ Brain Based Learning (BBL) ของรัฐบาล เป็นโครงการช่วยพัฒนาสมองและความคิดให้กับนักเรียนในโรงเรียน ซึ่งทุกโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการจะมีสนามเด็กเล่นที่สร้างขึ้นจากของเก่าที่สามารถหาได้ในชุมชน เช่น ยางรถนำมาใช้เป็นฐานต่าง ๆ ให้นักเรียนได้มีกิจกรรมก่อนเข้าเรียน ทำให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ในการเล่นแต่ละฐานและยังช่วยพัฒนาทางด้านร่างกายของเด็ก ๆ ให้แข็งแรงขึ้นอีกด้วย ผู้วิจัยเห็นความสำคัญและประโยชน์จากโครงการนี้ โดยนำยางรถมาสร้างฐานฝึกพลัยโอเมตริกแบบวงจรแทนการใช้กล่องหรือร้ว เพราะทางโรงเรียนยังไม่มีอุปกรณ์การฝึกในลักษณะนี้และมีการกำหนดวิธีการฝึกอย่างชัดเจน เพราะยางรถจะมีความทนทาน แข็งแรง น่าจะนำมาใช้เป็นอุปกรณ์ในการฝึกครั้งนี้ได้ดี นอกจากนี้ ยังเป็นการนำสิ่งของที่เหลือใช้มาประยุกต์ให้เกิดประโยชน์ ถือเป็นหลักเศรษฐกิจพอเพียงอีกด้วย และจะทำให้ให้นักกีฬาฟุตบอลที่ได้รับการฝึกมีการพัฒนาสมรรถภาพมากขึ้น สามารถนำไปใช้ร่วมกับโปรแกรมการฝึกซ้อมปกติและนำผลของการศึกษาค้นคว้าวิจัยไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาและปรับปรุงการฝึกซ้อมทางด้านความเร็วและความคล่องแคล่วกับกีฬา

ชนิดอื่น ๆ ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการฝึกซ้อมสู่การประสบความสำเร็จในการแข่งขันต่อไป

คำถามการวิจัย

ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกแบบวงจรด้วยยางรถ ที่มีต่อความเร็วและความคล่องแคล่วของนักกีฬาฟุตบอล อย่างไร

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความเร็วและความคล่องแคล่วของนักกีฬาฟุตบอลระหว่างก่อนการฝึกและหลังการฝึกพลัยโอเมตริกแบบวงจรด้วยยางรถ
2. เพื่อเปรียบเทียบความเร็วและความคล่องแคล่วของนักกีฬาฟุตบอลระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม หลังการฝึกพลัยโอเมตริกแบบวงจรด้วยยางรถ

สมมติฐานการวิจัย

1. ความเร็วและความคล่องแคล่วของกลุ่มนักกีฬาฟุตบอลระหว่าง ก่อนการฝึกและหลังการฝึกแบบพลัยโอเมตริกแบบวงจรด้วยยางรถ แตกต่างกัน
2. ความเร็วและความคล่องแคล่วของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการฝึกแบบพลัยโอเมตริกแบบวงจรด้วยยางรถ แตกต่างกัน

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้โปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกแบบวงจร เพื่อใช้ในการฝึกเพื่อเพิ่มความเร็วและความคล่องแคล่วในนักกีฬาฟุตบอล
2. ผลการวิจัยครั้งนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้ฝึกสอนและนักกีฬาฟุตบอล เพื่อพัฒนาความเร็วและความคล่องแคล่วองไวของนักกีฬาฟุตบอลต่อไป
3. การนำเอายางรถที่เหลือใช้มาทำให้เกิดประโยชน์ด้วยการประยุกต์เป็นอุปกรณ์เพื่อสร้างฐานฝึกจะเป็นทางเลือกในการฝึกครั้งต่อไปได้

ขอบเขตการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือนักกีฬาฟุตบอลโรงเรียนนาโพธิ์พิทยาคมและโรงเรียนอุดมอักษร เพศชาย รุ่นอายุ 16-18 ปี จำนวน 30 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง 15 คน และกลุ่มควบคุม 15 คน
2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าวิจัย
 - 2.1 ตัวแปรต้น (Independent variable) คือ โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกแบบวงจร
 - 2.2 ตัวแปรตาม (Dependent variable) คือ ความเร็วและความคล่องแคล่ว
3. ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์

ข้อจำกัดของการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมเรื่องการรับประทานอาหาร การพักผ่อน การใช้ยาและการปฏิบัติกิจกรรมในชีวิตประจำวันของกลุ่มตัวอย่างได้ ซึ่งปัจจัยต่าง ๆ อาจส่งผลต่อการทดสอบตัวแปรที่ทำการศึกษาได้ และอาจจะทำให้งานวิจัยนี้ไม่สมบูรณ์ แต่ผู้วิจัยได้ขอความร่วมมือกับผู้กลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมการวิจัยตามข้อตกลงเบื้องต้นในการเข้าร่วมวิจัยแล้ว

ข้อตกลงเบื้องต้น

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการเก็บข้อมูล คือ นักกีฬาฟุตบอลโรงเรียนนาโพธิ์พิทยาคมและโรงเรียนอุดมอักษร เพศชาย และกลุ่มตัวอย่างจะต้องเข้าร่วม โปรแกรมการฝึกตามที่ผู้วิจัยกำหนดให้อย่างครบถ้วนและทำการทดสอบอย่างเต็มความสามารถ

นิยามศัพท์เฉพาะ

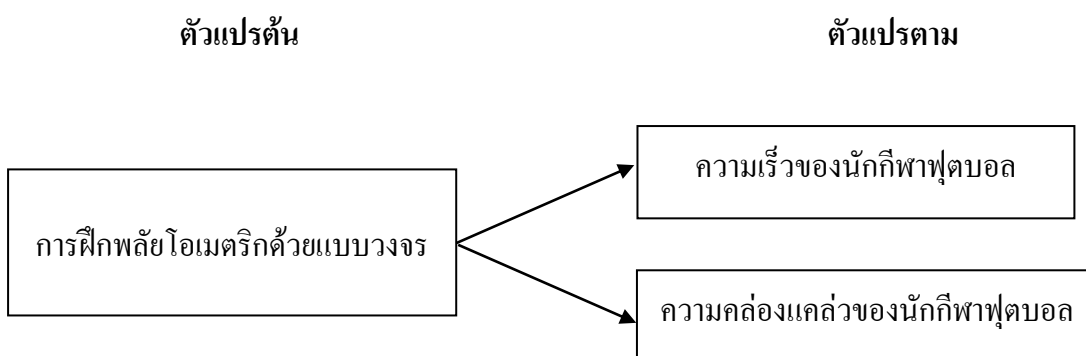
1. การฝึกพลัยโอเมตริก (Plyometric training) หมายถึง การฝึกกล้ามเนื้อเพื่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เพื่อให้เกิดพลัง เช่น การกระโดดแบบต่าง ๆ เป็นรูปแบบการออกกำลังกายที่สามารถนำไปสู่การก่อให้เกิดแรงสูงสุด (Maximum force) ระยะเวลาสั้นที่สุด (Shortest time) ในงานวิจัยครั้งนี้ ใช้อุปกรณ์ยางรถเป็นฐานในการฝึกเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์
2. การฝึกแบบวงจร (Circuit training) หมายถึง เป็นการฝึกด้วยการเคลื่อนไหวจากสถานีหนึ่งไปยังสถานีสุดท้าย จนครบตามจำนวนเท่าที่กำหนดไว้ ในงานวิจัยครั้งนี้ใช้การฝึกแบบวงจรด้วยยางรถ ประกอบด้วย 6 สถานี

3. ความเร็ว (Speed) หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วไปจากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่งด้วยระยะเวลาที่สั้นที่สุด ในงานวิจัยครั้งนี้วัดความเร็วด้วยการทดสอบวิ่งเร็ว 50 เมตร (50 Meter sprint) หน่วยวัดเป็นวินาที

4. ความคล่องแคล่ว (Agility) หมายถึง ความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็วและยังสามารถคุมร่างกายไว้ได้ ในงานวิจัยครั้งนี้วัดความคล่องแคล่วด้วยวิธีการทดสอบอิลลินอยส์เทส (Illinois agility run test) หน่วยวัดเป็นวินาที

5. กลุ่มตัวอย่าง (Subject) หมายถึง นักกีฬาฟุตบอลโรงเรียนระดับอำเภอ ที่เข้ารับการฝึกฟุตบอลและเข้ารับโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก ในงานวิจัยครั้งนี้กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือนักกีฬาฟุตบอลโรงเรียนนาโพธิ์พิทยาคมและโรงเรียนอุดมอักษร เพศชาย จำนวน 30 คน

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1-1 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาผลของการฝึกพลัยโอเมตริกแบบวงจร ที่มีต่อความเร็วและความคล่องแคล่วของนักกีฬาฟุตบอล ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. การสร้างพลังงานของกีฬาฟุตบอล
2. สมรรถภาพทางกายของนักฟุตบอล
3. ความเร็ว
4. ความคล่องแคล่ว
5. การฝึกพลัยโอเมตริก
6. การฝึกแบบวงจร

การสร้างพลังงานของกีฬาฟุตบอล

กีฬาฟุตบอล นักกีฬาต้องมีระบบพลังงานที่พร้อมต่อการเคลื่อนที่ 8-12 กิโลเมตรต่อ 1 การแข่งขัน ประกอบไปด้วย การเดิน 24 เปอร์เซ็นต์ การวิ่งเหยาะๆ 36 เปอร์เซ็นต์ การวิ่ง 20 เปอร์เซ็นต์ การวิ่งสปринท์ 11 เปอร์เซ็นต์ การเคลื่อนที่ถอยหลัง 7 เปอร์เซ็นต์ และการเคลื่อนที่ในการครอบครองบอล 2 เปอร์เซ็นต์ (Reilly, 1996) นักกีฬาฟุตบอลต้องมีการควบคุมความอดทนที่ดี ด้วยค่าปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}) ในผู้เล่นชั้นยอดมีอัตราระหว่าง 55 และ 70 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที ในเกมการเล่นมีอัตราค่าเฉลี่ยความหนักจนถึงระดับแลคเตดเทรชโฮล (Lactate threshold) ประมาณ 80-90 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเดินของหัวใจสูงสุด (Helgerud, Engen & Wisloff, 2001; Reilly, 1996) การพัฒนาความอดทนจะช่วยทำให้การวิ่งสปринท์ที่มีความสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้นในแต่ละเกม (Smaros, 1980) โดยมีการปรับปรุงค่าปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดในนักกีฬาฟุตบอลวัยรุ่น 11 เปอร์เซ็นต์ ในช่วง 8 สัปดาห์ขึ้นไป และระยะทางโดยรวมในระหว่างเกมการแข่งขันเพิ่มขึ้น 20 เปอร์เซ็นต์ ทำให้การครอบครองบอลเพิ่มขึ้น 23 เปอร์เซ็นต์ และการวิ่งสปринท์เพิ่มขึ้น 100 เปอร์เซ็นต์ ในผู้เล่นแต่ละคน (Helgerud et al., 2001)

ตารางที่ 2-1 ความสัมพันธ์ของกีฬาฟุตบอลกับพลังงานที่ใช้ (Fox, Bowers & Foss, 1993)

ชนิดกีฬา	ร้อยละที่ได้รับพลังงานจากรูปแบบการให้พลังงานต่าง ๆ		
	ATP-PC กับ LA	LA กับ O ₂	O ₂
ฟุตบอล	50	20	30

จากตารางแสดงให้เห็นว่า กีฬาฟุตบอล ส่วนใหญ่ใช้พลังงานแบบ Anaerobic ซึ่งจำเป็นต่อการวิ่งระยะสั้น ๆ ตลอดทั้งการแข่งขัน และต้องใช้พลังงานแบบ Aerobic เพื่อทนต่อระบบการหายใจและไหลเวียนเลือดในช่วงท้ายของการแข่งขันฟุตบอลที่ต้องใช้เวลานาน

ระบบพลังงานที่ใช้ในการทำงานของนักกีฬาฟุตบอล

ปัจจุบันกีฬาฟุตบอล จำเป็นต้องมีระบบพลังงานที่ใช้ในระหว่างการแข่งขันที่มีความหนักสูงและใช้เวลานาน ตามที่ Fleck and Kraemer (1987) ได้รายงานไว้ว่า แหล่งพลังงานของกล้ามเนื้อที่ต้องใช้ แบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

1. แหล่งพลังงานเอทีพี-พีซี (ATP-PC Energy source) เอทีพีและพีซีที่สะสมไว้ในกล้ามเนื้อและพร้อมที่จะให้พลังงานได้ในทันที ในส่วนที่เป็นเอทีพี เมื่อแตกตัวเป็นเอดีพี โมเลกุลฟอสเฟตอิสระและพลังงานที่ปล่อยออกมาใช้ในการทำงานของกล้ามเนื้อได้ในทันที ส่วนที่เป็นฟอสโฟครีเอทีนหรือพีซี (Phosphocreatine or PC) นั้นเมื่อแตกตัวเป็นครีเอทีน (Creatine) โมเลกุลอิสระ และพลังงานที่ปล่อยออกมา แต่ยังไม่สามารถใช้ในการทำงานของกล้ามเนื้อได้ ต้องมีการรวมตัวกับเอดีพี และโมเลกุลฟอสเฟตอิสระกลับไปเป็นเอทีพีก่อน แล้วเอทีพีจะแตกตัวเป็นเอดีพี โมเลกุลฟอสเฟตอิสระและพลังงานที่ปล่อยออกมาใช้ในการทำงานของกล้ามเนื้อต่อไป ซึ่ง Wilmore and Costill (2005) กล่าวว่า เอนไซม์ที่ควบคุมการแตกตัวของพีซี เรียกว่า ครีเอทีน ไคเนส (Creatine kinase) เอทีพี-พีซี ที่สะสมไว้ในกล้ามเนื้อ และไม่ต้องการออกซิเจนมาช่วยในการปล่อยพลังงานออกมา จึงเรียกว่า เป็นแหล่งพลังงานแอนแอโรบิก (Anaerobic source of energy) แต่อย่างไรก็ตามปริมาณของเอทีพีที่สะสมไว้ในกล้ามเนื้อนั้น มีปริมาณที่จำกัด ดังนั้น ปริมาณของพลังงานที่ได้จากแหล่งพลังงานนี้จึงมีความจำกัดไปด้วย สามารถให้พลังงานได้ในเวลา 30 วินาที หรือน้อยกว่านั้นแต่มีสิ่งที่เป็นข้อได้เปรียบจากแหล่งพลังงานนี้ คือ สามารถนำพลังงานมาใช้ได้ในทันที และพลังงานนั้น เกิดขึ้นในปริมาณมากและในเวลาอย่างรวดเร็ว ดังนั้น แหล่งพลังงานนี้จึงใช้ในรูปแบบของกำลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในสถานการณ์ของการแข่งขันกีฬาต่าง ๆ (Fleck & Kraemer, 1987) ดังที่ Baechle and Earle (2000) กล่าวว่า ในระหว่าง 5 วินาทีแรก จะไม่คำนึงถึงความหนักของการออกกำลังกาย แต่จะอาศัยแค่เอทีพี-พีซีเพียงอย่างเดียวเกือบทั้งหมด ความเข้มข้นของเอทีพี

จะอยู่ได้เพียง 2 วินาที เท่านั้น โดยพีซีจะเข้าช่วยเอทีพีอีก 5-8 วินาที หรือมากกว่านั้น การรวมตัวกันของระบบเอทีพี-พีซี สามารถช่วยให้ออกกำลังกายได้นาน 3-15 วินาที และในเวลานี้จะได้ อัตรากำลังกล้ามเนื้อที่มากที่สุดออกมา

Fleck and Kraemer (1987) ในการใช้พลังงานจากแหล่งพลังงานเอทีพี-พีซีนั้น จะใช้ในสถานการณ์ที่นักกีฬาต้องเคลื่อนที่ด้วยความรวดเร็วหรือออกแรงอย่างมากในเวลาสั้น เอทีพี-พีซีก็จะหมดไป เมื่อมีการหยุดพักก็จะมีการสะสมเอทีพี-พีซี ไว้ในกล้ามเนื้ออีก ตามระยะเวลา ดังนี้

20 วินาที จะสะสมเอทีพี-พีซี ได้ 50 เปอร์เซ็นต์

40 วินาที จะสะสมเอทีพี-พีซี ได้ 75 เปอร์เซ็นต์

60 วินาที จะสะสมเอทีพี-พีซี ได้ 87 เปอร์เซ็นต์

3-4 นาที จะสะสมเอทีพี-พีซี ได้ 100 เปอร์เซ็นต์

2. แหล่งพลังงานกรดแลคติก (Lactic acid energy source) คาร์โบไฮเดรตจะถูกสะสมไว้ในกล้ามเนื้อในรูปของไกลโคเจน (Glycogen) ไกลโคเจน ประกอบไปด้วย โมเลกุลของน้ำตาลที่เรียกว่า กลูโคส (Glucose) เมื่อโมเลกุลของกลูโคสแบ่งตัวออกเป็น 2 ส่วน ทำให้เกิดสารประกอบที่เรียกว่า ไพรูเวท (Pyruvate) และพลังงานที่ปล่อยออกมาจากโมเลกุลแต่ละโมเลกุล จะได้ 2 เอทีพี ส่วนไพรูเวทจะเปลี่ยนสภาพเป็นกรดแลคติก ในกระบวนการนี้ไม่ต้องการออกซิเจนมาช่วยในการปล่อยพลังงานออกมา และเรียกกระบวนการทั้งหมดนี้ว่า แอนแอโรบิก ไกลโคไลซิส (Anaerobic glycolysis) กรดแลคติกที่เกิดขึ้นจากกระบวนการแอนแอโรบิก ไกลโคไลซิสนี้ จะถูกเก็บสะสมไว้ในเลือดและกล้ามเนื้อ ซึ่งมีผลข้างเคียงตามมาก็คือ ถ้ากรดแลคติกเกิดขึ้นมา ก็จะมีผลต่อจุดเชื่อมต่อระหว่างเส้นประสาทกับเส้นใยกล้ามเนื้อที่เป็นสาเหตุให้เกิดอาการปวดคล้ายถูกเข็มแทงในขณะเดียวกัน ภายในเซลล์กล้ามเนื้อจะมีสภาพเป็นกรดมากขึ้น ซึ่งเป็นการรบกวนกระบวนการในทางเคมีภายในเซลล์ รวมทั้งกระบวนการผลิตเอทีพีอีกด้วย ดังนั้น ปริมาณของพลังงานที่ได้จากแหล่งพลังงานนี้จึงมีความจำกัด อันเนื่องมาจาก ผลข้างเคียงของกรดแลคติกดังกล่าว อย่างไรก็ตาม พลังงานที่ได้จากแหล่งพลังงานกรดแลคติกนี้ มีปริมาณมากกว่าที่ได้จากแหล่งพลังงานเอทีพี-พีซี แต่ก็ไม่สามารถให้พลังงานแก่กล้ามเนื้อในปริมาณที่มากและในเวลารวดเร็วเหมือนกับพลังงานเอทีพี-พีซี ดังนั้น แหล่งพลังงานกรดแลคติกจึงเป็นแหล่งพลังงานหลักในสถานการณ์ของการแข่งขันกีฬาที่ใช้เวลาประมาณ 1-3 นาที

3. แหล่งพลังงานออกซิเจน (Oxygen energy source) เป็นแหล่งพลังงานที่ต้องการออกซิเจนมาช่วยในการผลิตเอทีพี มีชื่ออีกอย่างหนึ่งว่า แหล่งพลังงานแบบแอโรบิก (Aerobic energy source) แหล่งพลังงานที่เกิดจากการเผาผลาญอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตและไขมัน โดยปกติขณะพักนั้นปริมาณเอทีพีทั้งหมดที่ร่างกายต้องการจะได้รับจากการเผาผลาญอาหารประเภท

ไขมัน ประมาณ 1 ใน 3 เมื่อมีการออกกำลังกายจะมีการเผาผลาญอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในขณะที่มีการเผาผลาญอาหารประเภทไขมันลดลงเรื่อย ๆ เช่นกัน รูปแบบของกำลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในสถานการณ์แข่งขัน เป็นการทำงานของกล้ามเนื้ออย่างแรงและรวดเร็ว ทั้งในลักษณะเป็นพลังระเบิดของกล้ามเนื้อเพียง 1 ครั้ง และในลักษณะเป็นกำลังอดทนของกล้ามเนื้อที่ทำงานอย่างแรงและรวดเร็วซ้ำ ๆ กันในระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งต้องอาศัยพลังงานจากแหล่งพลังงานเอทีพี-พีซี โดยที่นักสรีรวิทยาได้ระบุถึงพลังงานที่ได้จากแหล่งพลังงานนี้ ในระยะเวลาที่แตกต่างกัน ได้แก่ Fleck and Kraemer (1987) ได้รายงานว่า สามารถให้พลังงานได้ใน 30 วินาที หรือน้อยกว่าระบบพลังงานทั้ง 3 ระบบสามารถผลิตกำลังที่ออกมาแตกต่างกันในแต่ละระบบ ระบบเอทีพี-พีซีสามารถให้พลังงานในอัตราประมาณ 36 กิโลแคลอรีต่ออนาที ระบบไกลโคไลซิสสามารถให้พลังงานเพียงครั้งหนึ่งคือประมาณ 16 กิโลแคลอรีต่ออนาที และระบบใช้ออกซิเจน ให้กำลังที่ออกมาน้อยที่สุดคือประมาณ 10 กิโลแคลอรีต่ออนาที ความสามารถในการผลิตกำลังของระบบพลังงานทั้ง 3 ระบบนั้นสามารถพัฒนาให้ดีขึ้นได้ด้วยการฝึก โดยระบบเอทีพี-พีซีและในส่วนของไกลโคไลติคอาจเปลี่ยนแปลงเพียง 10-20 เปอร์เซ็นต์ ส่วนระบบพลังงานที่ใช้ออกซิเจนจะพัฒนาได้ดีมากจากการฝึกแม้ว่าพันธุกรรมของนักกีฬาจะมีความจำกัดก็ตาม เช่น ค่าปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด หรือกำลังอดทนของกล้ามเนื้อสามารถเพิ่มมากขึ้น 50 เปอร์เซ็นต์ เท่ากับในผู้ที่ไม่ได้รับการฝึก (Stager & Tanner, 2005)

การฝึกระบบพลังงานของนักกีฬาฟุตบอล

การฝึกแบบไม่ใช้ออกซิเจน

การฝึกระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน ควรฝึกแบบหนักเป็นช่วง ๆ หรือแบบหนักสลับเบา ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกเพื่อพัฒนาความเร็วแต่ละเที่ยว ควรน้อยกว่า 10 วินาที เพื่อให้ นักกีฬาสามารถใช้ความเร็วในการวิ่งแต่ละเที่ยวได้สูงสุด โดยมีช่วงเวลาพักระหว่างเที่ยวนานพอที่จะทำให้อุณหภูมิของกล้ามเนื้อฟื้นสภาพจากความเหน็ดเหนื่อยเกือบเป็นปกติ ก่อนที่จะทำการฝึกเที่ยวต่อไป สำหรับการฝึกที่ต้องการเน้นทางด้านของความเร็วอดทน ระดับความหนักที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมการฝึกควรอยู่ที่ระดับความหนักเกือบสูงสุด ไม่ว่าจะเป็นการฝึกเพื่อกระตุ้นให้นักกีฬานำทักษะต่าง ๆ ออกมาใช้ให้ได้แต่ละสถานการณ์ของการฝึก ซึ่งใช้ระยะเวลาในการฝึกแต่ละเที่ยวประมาณ 20-40 วินาที โดยมีช่วงเวลาพักระหว่างเที่ยวนานประมาณ 2-4 นาที ทั้งนี้ เพื่อให้ นักกีฬาสามารถรักษาระดับความหนักในการฝึกแต่ละเที่ยวได้ตลอดช่วงของการฝึก ส่วนการฝึกเพื่อรักษาระดับความสามารถในการปฏิบัติทักษะซ้ำ ๆ ด้วยความเร็ว ซึ่งเป็นการฝึกเน้นความเร็วอดทนอีกรูปแบบหนึ่งนั้น จะใช้ระยะเวลาในการฝึกแต่ละเที่ยวประมาณ 30-120 วินาที โดยมีช่วงเวลาพักระหว่างเที่ยวเท่ากับช่วงระยะเวลาที่ใช้ในการฝึก ซึ่งเป็นการกระตุ้นให้นักกีฬามีการสะสมความ

เมื่อล้า และความอดทนเพิ่มขึ้นในแต่ละครั้งของการฝึก และสามารถที่จะปฏิบัติซ้ำ ๆ ได้ด้วยความเร็วอย่างคงเส้นคงวา ถึงแม้จะมีความเมื่อยล้าเพิ่มขึ้นก็ตาม เพื่อให้ให้นักกีฬาสามารถเล่นหรือปฏิบัติเทคนิคทักษะการเคลื่อนไหวได้อย่างมีประสิทธิภาพในช่วงท้ายเกมหรือช่วงต่อเวลา (นภารินทร์ ชัยงาม, 2552)

การฝึกแบบใช้ออกซิเจน

1. เพื่อพัฒนาความสามารถของระบบไหลเวียนเลือดในการขนส่งออกซิเจนไปสู่กล้ามเนื้อทำให้นักกีฬาสามารถเคลื่อนไหว และเล่นฟุตบอลได้อย่างต่อเนื่องยาวนาน เนื่องจากมีการนำใช้ออกซิเจนไปสู่กล้ามเนื้อได้เพิ่มขึ้น ทำให้สามารถผลิตพลังงานเพื่อใช้ในการเล่นฟุตบอลได้เพิ่มมากขึ้น

2. เพื่อพัฒนาความสามารถของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเล่นฟุตบอลให้สามารถนำออกซิเจนไปใช้ประโยชน์ได้สูงสุด และสามารถนำไขมันมาเป็นแหล่งพลังงานสำรองได้ เมื่อต้องเล่นในช่วงท้ายเกมหรือในช่วงต่อเวลา แม้ว่าไกลโคเจนที่สะสมไว้ในกล้ามเนื้อจะถูกใช้หมดไปในช่วงท้ายของเกมหรือก่อนหน้านี้อแล้วก็ตาม

3. เพื่อพัฒนาความสามารถในการฟื้นฟูสภาพร่างกายของนักกีฬาภายหลังการแข่งขัน หรือการฝึกซ้อมที่หนักมาก ดังนั้น นักกีฬาที่ได้รับการฝึกระบบพลังงานแบบใช้ออกซิเจนมาเป็นอย่างดี จะใช้เวลาพักเพียงเล็กน้อย ก็สามารถฟื้นฟูสภาพร่างกายจากสภาวะความเหน็ดเหนื่อยกลับคืนสู่สภาวะปกติ และสามารถลงทำการแข่งขันหรือเล่นฟุตบอลได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป (เจริญ กระบวนรัตน์, 2547)

เจริญ ธานีรัตน์ (2548) กล่าวว่า การฝึกความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต เพื่อเพิ่มความสามารถของร่างกายให้มีความอดทนต่อระบบไหลเวียนโลหิต ซึ่งเป็นผลมาจากการทำงานของกลไกร่างกายในการจับและนำออกซิเจนมาใช้ประโยชน์ การจะกระทำดังกล่าวได้ต้องเพิ่มระดับความหนักของการฝึกขึ้นเรื่อย ๆ ผลของการฝึกจะมีผลต่อระบบหายใจ ทำให้ประสิทธิภาพการไหลเวียนอากาศในปอดดีขึ้น ประสิทธิภาพการขับออกซิเจนดีขึ้น ความจุปอดเพิ่มขึ้น และการหายใจได้ลึกขึ้นในขณะพัก ทำให้ร่างกายของผู้เล่นมีความสามารถ ดังต่อไปนี้

1. ร่างกายนำออกซิเจนไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ภายในร่างกายและความสามารถในการกำจัดคาร์บอนไดออกไซด์ (Aerobic capacity)
2. ร่างกายสามารถใช้กำลังกล้ามเนื้อ โดยไม่ใช้ออกซิเจน
3. ปริมาตรโลหิตที่ถูกบีบออกจากหัวใจแต่ละครั้งเพิ่มขึ้น
4. เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต

ระบบพลังงานของนักกีฬาฟุตบอลจึงนับว่าเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างมากต่อการฝึกซ้อมและการแข่งขันแต่ละครั้ง นักฟุตบอลที่ดีจะต้องมีระบบพลังงานพร้อมทั้ง 2 ระบบ คือ Anaerobic ที่จะต้องใช้ในการวิ่งระยะสั้น ๆ การเคลื่อนที่เปลี่ยนทิศทางและการกระโดดระหว่างการแข่งขันและ Aerobic ที่จะต้องใช้ในการแข่งนาน ๆ ของฟุตบอล การพักผ่อนสภาพ เพื่อให้การปฏิบัติทักษะมีประสิทธิภาพอยู่เสมอ และยังส่งผลให้สมรรถภาพทางกายทำงานได้อย่างสมบูรณ์ตลอดการแข่งขัน

สมรรถภาพทางกายของนักฟุตบอล

สมรรถภาพทางกายเป็นปัจจัยที่สำคัญของการฝึกกีฬาเพื่อความเป็นเลิศ เป็นการเสริมสร้างความพร้อมทางด้านร่างกายแก่นักกีฬา ทำให้ร่างกายนักกีฬามีความพร้อมที่จะทำการฝึกซ้อมหรือแข่งขัน นักกีฬาจะแสดงความสามารถเป็นยอดนักกีฬาได้นั้น ขึ้นอยู่กับสมรรถภาพทางกาย โดยเฉพาะนักกีฬาฟุตบอลที่ต้องใช้เทคนิคในการแข่งขันอย่างมาก เพราะผลการแข่งขันจะขึ้นอยู่กับการมีสมรรถภาพที่ดี และจะช่วยให้นักกีฬาผู้นั้นสามารถปฏิบัติตามเทคนิคที่ได้รับการฝึกมาอย่างถูกต้องและสม่ำเสมอ การที่จะทำให้ร่างกายมีสมรรถภาพดีนั้นขึ้นอยู่กับ โปรแกรมการฝึกซ้อมที่สอดคล้องตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

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)

จุดมุ่งหมายสำคัญของการฝึกสมรรถภาพทางกายในนักกีฬาฟุตบอล คือ เพื่อต้องการให้นักฟุตบอลสามารถเคลื่อนไหวร่างกายได้ด้วยความมั่นใจว่า จะสามารถใช้เทคนิคทักษะได้อย่างเต็มความสามารถตลอดเกมการแข่งขันแต่ละครั้ง และตลอดรายการแข่งขันแต่ละรายการ (เจริญ กระบวนรัตน์, 2547)

วิธีการฝึก

การพัฒนาความสามารถของนักฟุตบอล เพื่อให้เกิดความชำนาญนั้น ต้องมีขั้นตอนในการฝึกโดยอาศัยหลักการง่าย ๆ ก็คือ ฝึกจากง่ายไปยาก มี 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. **ขั้นเบื้องต้นหรือขั้นพื้นฐาน (Introductory training)** เป็นการฝึกเพื่อให้ผู้เล่นได้เรียนรู้สิ่งที่เป็นพื้นฐานของการเล่นฟุตบอล โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเคลื่อนไหวเบื้องต้น เช่น การวิ่งไปข้างหน้า ซ้าย ขวา ถอยหลัง กระโดด และหยุด เป็นต้น โดยอาจมีการฝึกการเคลื่อนไหวไปกับลูกบอลอีกด้วย

2. **การฝึกขั้นสูง (Advance training)** จะต้องสร้างความชำนาญเพิ่มมากขึ้น การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างผู้เล่นในทีมด้วยกัน การประสานงานในการเล่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาทักษะการเล่นของผู้เล่นแต่ละคน สถานการณ์ของการฝึกซ้อมจะต้องใกล้เคียงกับการแข่งขันจริง

3. **ขั้นการแข่งขัน (Competitive training)** ขั้นนี้จะฝึกให้เหมือนกับการแข่งขันจริง ๆ มีการใช้เทคนิคและยุทธวิธีในแบบฝึกต่าง ๆ และผู้เล่นต้องนำเอาความสามารถของตนเองไปใช้ในสถานการณ์จริงให้ได้มากที่สุด (มงคล แฝงสาเคน, 2545) ควรเน้นให้นักกีฬาเคลื่อนไหวในรูปแบบต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในกีฬาฟุตบอล เพื่อพัฒนาความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไวและควรฝึกเน้นทักษะการเคลื่อนไหวในรูปแบบต่าง ๆ โดยบางเวลาไม่จำเป็นต้องฝึกกับลูกบอล เนื่องจากความหนักในการเคลื่อนไหวขณะทำการฝึกโดยมีลูกบอลกับไม่มีลูกบอลจะมีผลทำให้นักกีฬาเหนื่อยแตกต่างกัน (เจริญ กระบวนรัตน์, 2547)

การฝึกสมรรถภาพทางกายในนักกีฬาแต่ละบุคคล

ในการแข่งขันฟุตบอลแต่ละครั้ง ศักยภาพหรือความสามารถในการปฏิบัติทักษะการเคลื่อนไหวและทักษะกีฬาของนักกีฬาแต่ละคนล้วนแต่ได้รับอิทธิพลซึ่งเป็นผลมาจากการฝึกซ้อมในแต่ละด้านของนักกีฬา นักกีฬาแต่ละคนภายในทีมต้องการการฝึกซ้อมที่แตกต่างกันออกไปตามศักยภาพและความสามารถของแต่ละบุคคล การฝึกสมรรถภาพทางกายเฉพาะในแต่ละด้านจึงขึ้นอยู่กับสมรรถภาพพื้นฐานทางด้านร่างกายของนักกีฬาแต่ละคน (เจริญ กระบวนรัตน์, 2547) ดังที่ มงคล แฝงสาเคน (2545) กล่าวว่า ทักษะพื้นฐานนับว่าเป็นหัวใจสำคัญของการฝึก นักกีฬาที่มีความสามารถสูงจะต้องผ่านขั้นตอนการฝึกพื้นฐานมาทั้งสิ้น ทั้งนี้ เพราะการฝึกทักษะขั้นพื้นฐาน เป็นการฝึกที่จะนำไปสู่การเล่นฟุตบอลเป็นทีมได้อย่างดีเยี่ยม เพราะจะต้องอาศัยความชำนาญของผู้เล่นแต่ละคนมาผสมกลมกลืนกัน การฝึกขั้นพื้นฐานนี้ได้แก่ การเตะลูกบอล การเลี้ยงลูกบอล การโหม่งลูกบอล การหยุดลูกบอล เป็นต้น

เจริญ ธานีรัตน์ (2548) กล่าวว่า นักกีฬาฟุตบอลจะต้องมีสมรรถภาพทางกายพิเศษแตกต่างจากนักกีฬาอื่น ๆ ในการเสริมสร้างสมรรถภาพแบบพิเศษนี้จะต้องมีการฝึกนอกเหนือจากการฝึกสมรรถภาพทั่วไป เช่น ต้องฝึกกำลังกล้ามเนื้อขา ไหล่ และลำตัวเป็นพิเศษ

การฝึกสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอล

1. การฝึกความแข็งแรง (Strength training)
2. การฝึกความอดทนกล้ามเนื้อ (Muscle endurance training)
3. การฝึกความเร็ว (Speed training)
4. การฝึกความคล่องตัว (Agility training)
5. การฝึกความอ่อนตัว (Flexibility training)
6. การฝึกความอดทนระบบไหลเวียนโลหิต (Cardiovascular Endurance training)

จากการศึกษา พบว่า สมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอลมีความสำคัญต่อการปฏิบัติทักษะและเป็นส่วนสำคัญต่อผลการแข่งขันในแต่ละครั้ง นักกีฬาจะต้องพัฒนาสมรรถภาพทางกายให้ได้อยู่เสมอ เนื่องจากกีฬาฟุตบอลต้องเคลื่อนที่อยู่ตลอดเวลาและต้องใช้ความเร็วในการวิ่ง การเปลี่ยนจังหวะและทิศทางการเคลื่อนไหว ถ้านักกีฬาที่มีสมรรถภาพที่ดี ก็จะสามารถปฏิบัติทักษะด้านความเร็วและความคล่องแคล่วได้ดีและยืนระยะในการเล่นนาน ๆ ได้ ดังนั้น ผู้วิจัยคิดว่า ในกีฬาฟุตบอลนอกจากฝึกพื้นฐานที่ดีแล้วควรต้องฝึกความเร็วและความคล่องแคล่ว ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการเพิ่มความสามารถของนักกีฬาและความสามารถโดยรวมของทีมได้

ความเร็ว (Speed)

สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์ (2536) กล่าวว่า ความเร็ว คือ ความสามารถของร่างกายในการเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งในระยะเวลาที่สั้นที่สุด โดยความเร็วขึ้นอยู่กับกำลังกล้ามเนื้อ ความแรงของการกระตุ้นของประสาทที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหว และความเร็วในการถ่ายกระแสประสาทสู่กล้ามเนื้อ นอกจากนี้ ยังขึ้นอยู่กับเส้นใยกล้ามเนื้ออีกด้วย (สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์, 2536) ซึ่งองค์ประกอบสำคัญที่จะทำให้ นักกีฬาวิ่งได้เร็ว นั้น ควรประกอบไปด้วย ความถี่ และความยาวในการก้าวเท้า ลักษณะท่าทางในการวิ่ง และการฝึกความสามารถของกล้ามเนื้อในการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Allerheiligen, 1994) นอกจากนี้ Dintimin, Ward and Tellez (1998) ได้รายงานว่าการปรับปรุงความเร็วในการวิ่งนั้น จะต้องมีการฝึกความแข็งแรงและกำลัง การฝึกพลัยโอเมตริก การฝึกโดยใช้แรงต้านในลักษณะต่าง ๆ การฝึกที่เน้นการพัฒนาลักษณะท่าทางในการวิ่ง และการฝึกที่พัฒนาความเร็วอดทนรวมอยู่ในโปรแกรมการฝึกซ้อมด้วย

การเล่นฟุตบอล นักกีฬาต้องเคลื่อนไหวและปฏิบัติทักษะหลายอย่างที่จำเป็นต้องใช้แรงกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็ว เช่น การวิ่งเร็ว การเปลี่ยนจังหวะ และทิศทางการเคลื่อนไหวย่างรวดเร็ว ซึ่งความเร็วในการเคลื่อนไหวของนักกีฬาฟุตบอลแต่ละคนมีผลต่อเกมการแข่งขันฟุตบอลเป็นอย่างมาก ดังนั้น การฝึกความเร็วสำหรับนักกีฬาฟุตบอลจึงนับว่ามีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง

ซึ่งความเร็วไม่เพียงแต่จะเป็นปัญหาต่อการเคลื่อนไหวทางด้านร่างกายเท่านั้น แต่ยังมีผลต่อความเร็วในการคิด และการตัดสินใจอย่างรวดเร็วของนักกีฬาที่จะนำไปสู่การปฏิบัติทักษะหรือการเคลื่อนไหวที่รวดเร็วอีกด้วย เพราะฉะนั้น การฝึกความเร็วในการเคลื่อนไหวควบคู่ไปกับความเร็วในการคิดและการตัดสินใจที่ดี จึงเป็นสิ่งที่สำคัญและจำเป็นสำหรับนักกีฬาทุกคน ผู้ฝึกสอนกีฬาจึงควรจัดโปรแกรมให้นักกีฬาทำการฝึกความเร็วกับฟุตบอลด้วยการจำลองสถานการณ์ต่าง ๆ ของเกมการแข่งขันให้นักกีฬาได้มีโอกาสฝึกทั้งทักษะสมรรถภาพทางกาย และความคิดควบคู่กันไป

การฝึกความเร็วหากจะทำให้เกิดผลสูงสุด ควรกระทำการฝึกในช่วงต้นของการฝึกซ้อมแต่ละครั้ง หรือในช่วงต่อจากที่ได้อบอุ่นร่างกายและยืดเหยียดกล้ามเนื้อพร้อมแล้ว ไม่ควรฝึกความเร็วในขณะที่นักกีฬามีอาการเหน็ดเหนื่อยเมื่อยล้า อ่อนเพลีย หรือพักผ่อนไม่เพียงพอ (เจริญ กระบวนรัตน์, 2547)

ธงชัย เจริญทรัพย์มณี (2547) ได้ให้ความหมายว่า ความเร็ว (Speed) คือ การหดตัวและคลายตัวของกล้ามเนื้อ ได้เต็มที่และรวดเร็ว ภายใต้การควบคุมของระบบประสาท ความเร็วเป็นองค์ประกอบของนักกีฬาเกือบทุกชนิด โดยทั่วไปความเร็วแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท

1. ความเร็วในการวิ่ง คือ การวิ่งอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ซึ่งความสามารถในการวิ่งจะเร็วมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความถี่ของก้าวและความยาวของก้าวและระยะเวลา
2. ความเร็วในการเคลื่อนที่ เป็นความเร็วที่มีการเคลื่อนไหวเป็นลำดับขั้นตอนทั้งชุด เช่น การกระโดดตบ การขว้าง การตี เป็นต้น ปัจจัยที่สำคัญต่อความเร็วในการเคลื่อนที่ขึ้นอยู่กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนที่อยู่ในระดับพอเหมาะ
3. การตอบโต้อย่างทันทีทันใด เช่น การตัดสินใจรับลูกฟุตบอลจากการยิงประตูจากจุดโทษในกีฬาฟุตบอลผู้รักษาประตูต้องตัดสินใจทันทีว่าจะพุ่งไปในทิศทางใด ดังนั้น ความเร็วในการตัดสินใจและตอบโต้ได้ดีและเคลื่อนที่ได้เร็วจึงต้องมีทักษะที่ดีและถูกต้องเป็นพื้นฐาน

ปัจจัยที่มีผลต่อความเร็ว

สนธยา สีละมาด (2547) ได้กล่าวไว้ว่า การพัฒนาความเร็วจะมีองค์ประกอบหลายประการเข้ามาเกี่ยวข้อง โดยถ้าไม่คำนึงถึงปัจจัยทางด้านพันธุกรรม ความเร็วจะขึ้นอยู่กับเวลา ปฏิริยาความสามารถในการเอาชนะแรงต้านทานภายนอกของนักกีฬา เทคนิค สมาธิ ความตั้งใจ และความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ

การฝึกและการพัฒนาความเร็ว

สนธยา สีละมาด (2547) กล่าวไว้ว่า สำหรับการฝึกซ้อมความเร็ว ผู้ฝึกสอนควรได้มีการพิจารณาถึงตัวแปรของการฝึกซ้อมดังต่อไปนี้

1. ความหนักของการฝึกซ้อม (Intensity)
2. ระยะเวลาการฝึกซ้อม (Duration)
3. ปริมาณการฝึกซ้อม (Volume)
4. ความบ่อยของการฝึกซ้อม (Frequency)
5. ช่วงเวลาการพัก (Rest period)

ความเร็วแบบระเบิด

กีฬาฟุตบอลมีการใช้ความเร็วแบบระเบิดตลอดทั้งการเล่น เช่น การวิ่งรับบอล การยิงประตู การพุ่งขวางบอลเพื่อสกัดกั้นหรือการกระโดดของผู้เล่นประตูเพื่อป้องกันลูกยิงที่รุนแรง ความเร็วแบบระเบิดจึงสำคัญมากสำหรับกีฬาฟุตบอล การฝึกความแข็งแรงและกำลังจะช่วยพัฒนาความเร็วแบบระเบิดได้ดี ดังที่ เจริญ กระจบวงรัตน์ (2545) ได้กล่าวไว้ว่า กีฬาบางประเภทต้องการการเคลื่อนไหวที่รวดเร็วฉับพลันในช่วงระยะสั้น ๆ ประมาณ 5-10 วินาที หรือต่ำกว่าซึ่งเป็นการทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน และต้องการการหดตัวของกล้ามเนื้อสูงสุดโดยเฉพาะอย่างยิ่ง กำลังความแข็งแรงกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า คือ ส่วนสำคัญสำหรับการเคลื่อนไหวแบบแรงระเบิดของความเร็วขาในช่วงระยะเวลานั้น ๆ ดังนั้น การพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า จึงมีความสำคัญและจำเป็นสำหรับกีฬาที่ต้องมีการเคลื่อนที่ที่รวดเร็ว ฉับไว การฝึกความเร็วระยะทางช่วงสั้น ๆ (Short-distance speed training) สามารถทำได้ 3 ครั้ง หรือวันต่อสัปดาห์ ระยะแรกของการฝึกอาจมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อและจะค่อย ๆ ทุเลาลง จนในที่สุดจะไม่มีอาการดังกล่าวปรากฏ ลักษณะเช่นนี้ คือ ข้อบ่งชี้ถึงความเร็วที่ได้รับการพัฒนาให้ดีขึ้นจากการฝึก อย่างไรก็ตาม สิ่งสำคัญที่พึงตระหนักไว้เสมอในการฝึกความเร็ว คือ ยังพยายามใช้ความเร็วสูงมากเท่าใด อัตราเสี่ยงต่อการบาดเจ็บที่จะเกิดขึ้นกับขา ก็จะสูงมากขึ้นเท่านั้น วิธีการฝึกที่ดีที่สุดคือ จะต้องเสริมสร้างความแข็งแรงกล้ามเนื้อ และความปรับเพิ่มความเร็วในการฝึกขึ้น ตามลำดับ และจะต้องลดความหนัก หรือความเร็วในการฝึกซ้อมลงทันที ถ้าหากกล้ามเนื้อมีอาการปวดเพิ่มขึ้น การฝึกแบบนี้จะช่วยพัฒนาระบบการทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน

การฝึกเพื่อพัฒนาระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน

1. ระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนและไม่เกิดกรดแล็กติก (Anaerobic alactic energy system) จะต้องฝึกด้วยความหนักสูง (High intensity) โดยทำงานในระยะเวลาสั้น ๆ 4-7 วินาที โดยประมาณ หรือการวิ่งเร็วเต็มที่ 40-50 เมตร การฝึกแบบนี้เป็นการฝึกเพื่อให้เกิดความเร็ว (Speed) ซึ่งจะต้องคำนึงถึง

- 1.1 การฝึกความเร็วแบบ Anerobic ไม่ควรฝึกขณะเมื่อยล้า (Fatigue)
- 1.2 ควรมีการพักผ่อน 24-36 ชั่วโมง หรือการซ้อมเบา ๆ ก่อนที่จะฝึกความเร็ว

1.3 การฝึกต่อเซตควรฝึกประมาณ 3-4 เที้ยว พักระหว่างเที้ยว 2-3 นาที และพักระหว่างเซตประมาณ 8-10 นาที หรือมั่นใจว่านักกีฬาหายเหนื่อยแน่นอนแล้ว

1.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการชดเชย ATP และ CP กลับคืนเข้าสู่กล้ามเนื้อ

30 วินาที ชดเชยได้ 50 เปอร์เซ็นต์

60 วินาที ชดเชยได้ 75 เปอร์เซ็นต์

90 วินาที ชดเชยได้ 80 เปอร์เซ็นต์

3 นาที ชดเชยได้ 98 เปอร์เซ็นต์

1.5 จำนวนเซตในการฝึก 4 เซต หรือระยะทางรวมในการฝึกไม่เกิน 600 เมตร เป็นที่ยอมรับในการฝึกระบบนี้

ข้อแนะนำเพื่อเป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาความเร็วในการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน และไม่เกิดกรดแล็กติก ดังนี้

ความเร็วในการวิ่ง 95-100 เปอร์เซ็นต์

ระยะทาง 20-60 เมตร

จำนวนเที้ยวในแต่ละเซต 3-4 เที้ยว

เวลาพักในแต่ละเที้ยว 90-180 วินาที

จำนวนเซต 3-4 เซต

เวลาพักในแต่ละเซต 8-10 นาที

ระยะทางรวมในแต่ละเซต 80-200 เมตร

ระยะทางรวมทั้งหมด 400-600 เมตร

2. ระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนแต่เกิดกรดแล็กติก (anaerobic lactic energy system) เป็นการสร้างพลังงานโดยอาศัยกระบวนการกลัยโคไลซิส (Glycolysis) โดยการสังเคราะห์ กลัยโคเจน และกลูโคส มาเป็นพลังงานทำให้เกิดกรดแล็กติก ซึ่งจะมีผลเสียต่อกระบวนการหดตัวของกล้ามเนื้อ การฝึกในระบบนี้จึงต้องทำให้ร่างกายมีความอดทนต่อภาวะเกิดกรดแล็กติก สามารถทำงานด้วยความเร็วสูงได้เป็นระยะเวลานาน ๆ ระยะทางในการฝึกประมาณ 300-600 เมตร จึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้สำหรับการฝึก

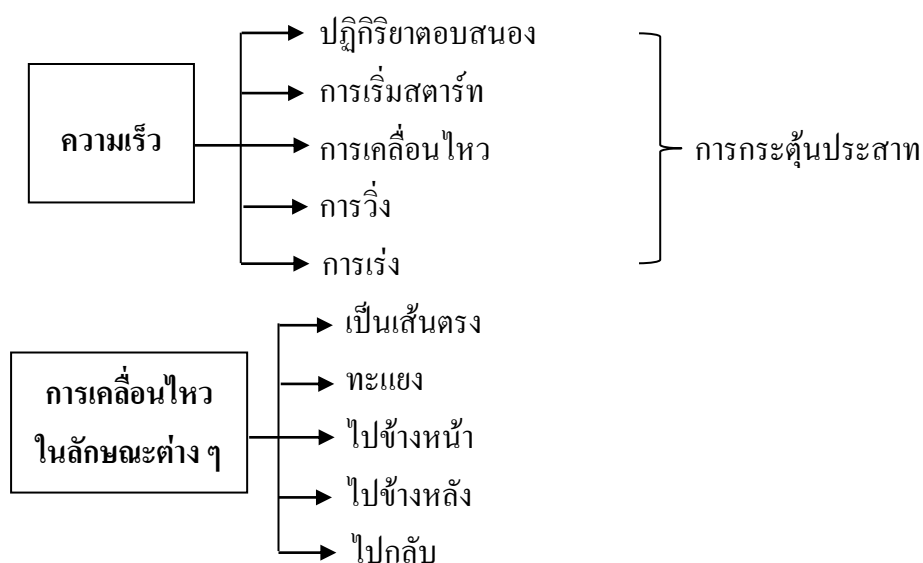
ตารางที่ 2-2 ระดับความหนักที่มีพื้นฐานอยู่บนการใช้พลังงาน สำหรับกีฬาที่ใช้พลังงานประเภท
ความเร็วและความอดทน (สนชยา สีละมาด, 2555)

ช่วง	ช่วงเวลา การทำงาน	ระดับของความ หนัก	ระบบสำรอง พลังงาน	% การสำรองพลังงาน	
				แอนแอโรบิก	แอโรบิก
1	1-5 วินาที	ขึ้นถึงขีดจำกัดของ ความสามารถสูงสุด	เอทีพี-ซีพี	100-90	0-10
2	15-60 วินาที	สูงสุด	เอทีพี-ซีพี และแล็กเทต	80-60	20-40
3	1-6 นาที	ต่ำกว่าสูงสุด	แล็กเทต กับแอโรบิก	60-20	40-80
4	6-30 นาที	ปานกลาง	แอโรบิก	10	90
5	มากกว่า 30 นาที	ต่ำ	แอโรบิก	5	95

จากตารางแสดงระดับพลังงาน ที่จะต้องใช้ใน ช่วงต่าง ๆ ของกีฬาหลาย ๆ ชนิด จาก
การศึกษา พบว่า ระบบพลังงานของความเร็วในนักกีฬาฟุตบอลที่ต้องใช้ ส่วนใหญ่อยู่ในช่วงที่ 1
เวลาการทำงาน 1-5 วินาที คือ การวิ่งระยะสั้น ๆ การเคลื่อนที่ และเปลี่ยนทิศทางด้วยความเร็ว ด้วย
ขีดความสามารถสูงสุด เป็นพลังงานแบบแอนแอโรบิก แต่การเล่นกีฬาฟุตบอลไม่ได้ใช้เพียงแค่
ระบบพลังงานแบบระยะสั้น ๆ เท่านั้น เนื่องจากเวลาการฝึกซ้อมหรือแข่งขันกีฬาฟุตบอล จะต้องใช้
เวลานาน การฝึกซ้อมไม่เพียงพอ อาจส่งผลให้การเล่นช่วงท้ายเกมไม่มีประสิทธิภาพได้ ดังนั้น
ระบบพลังงานแบบแอโรบิก (ช่วงที่ 5) ก็เป็นสิ่งสำคัญที่นักกีฬาฟุตบอลจะต้องมี สรุป นักกีฬา
ฟุตบอลที่ดีจะต้องมีระบบพลังงานที่ดีทั้ง แอนแอโรบิกและแอโรบิก เพื่อให้การเล่นมีประสิทธิภาพ
มากที่สุด

การพัฒนาความเร็วของนักกีฬาฟุตบอล (เจริญ ธานีรัตน์, 2548)

- ปัจจัยที่เกี่ยวกับความเร็ว ต้องมีองค์ประกอบ ดังนี้



ภาพที่ 2-1 องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความเร็ว

2. ความเร็วกับนักกีฬาฟุตบอล

2.1 การวิ่งเร็วคือ 25 เปอร์เซ็นต์ ของการเคลื่อนไหว

2.2 60 เปอร์เซ็นต์ ของการวิ่งจะอยู่ในเวลา 4 วินาที หรือน้อยกว่านั้น

2.3 10 เปอร์เซ็นต์ ของการวิ่งจะได้ระยะยาว 7 วินาที (จากผู้เล่นตำแหน่งวิ่งแบค

ที่สอด้ขึ้นจากด้านหลังไปด้านหน้าเพื่อเติมเกมรุก)

3. การพัฒนาความเร็ว

3.1 การที่จะพัฒนาความเร็ว จะต้องเริ่มการฝึกเป็นอันดับแรกของการฝึกซ้อม

3.2 จะต้องวอร์มอัปร่างกายให้เตรียมพร้อมต่อการฝึก

4. ช่วงอายุที่ควรพัฒนาความเร็ว

4.1 ผู้เล่นเยาวชนอายุตั้งแต่ 10-14 ปี ควรฝึกเน้นด้านความเร็วและทำวิ่งที่ถูกต้อง เช่น การแกว่งแขนและการก้าวขา

4.2 หลังจากอายุ 16 ปี ควรเน้นในเรื่องการฝึกผละกำลังและการกระโดด การวิ่ง คือ พื้นฐานของการสร้างผละกำลัง ความเร็วจะเพิ่มขึ้นได้ถ้าผละกำลังเพิ่มขึ้น (การวิจัยครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่าง อายุ 16-18 ปี)

จักรพงษ์ ขาวถึ้น และนภารินทร์ ชัยงาม (2553) ได้ศึกษาผลของรูปแบบการฝึก พลัย โอมะตรักระยะเวลา 6 สัปดาห์ ที่มีต่อความเร็วในการวิ่งและสมรรถภาพการกระโดดของ นักกีฬาฟุตบอลเพศชาย กลุ่มตัวอย่างของการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นอาสาสมัครนักกีฬาฟุตบอลเพศชาย

ที่ไม่มีการฝึกซ้อมจากทีมวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ผลของการศึกษาวิจัยแสดงว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางด้านสถิติระหว่างกลุ่มที่ได้รับการฝึกและกลุ่มควบคุมของความเร็วในการวิ่งและสมรรถภาพการกระโดด ในกลุ่มที่ได้รับการฝึกความเร็วในการวิ่งสำหรับระยะทาง 10-20 และ 0-30 เมตร เพิ่มขึ้น แต่ไม่มีผลในระยะทาง 10-20 และ 20-30 เมตร สมรรถภาพการกระโดดของกลุ่มที่ได้รับการฝึกเพิ่มขึ้น ($p < 0.05$) แต่ไม่พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงในแต่ละความเร็วในการวิ่งหรือสมรรถภาพการกระโดดสำหรับกลุ่มควบคุม ในบทสรุปรูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 6 สัปดาห์ สามารถส่งผลเพิ่มความเร็วในการวิ่งและสมรรถภาพการกระโดดในนักกีฬาฟุตบอลชายที่ไม่มีการฝึกซ้อม

ชินวัฒน์ ไช้เกตุ (2545) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกต่อการเพิ่มความเร็วในการออกตัวของนักวิ่งระยะสั้น และเปรียบเทียบพัฒนาการความเร็วในการยื่นเท้าออกจากบล็อกสตาร์ทของเท้าซ้ายและขวา ความเร็วในระยะทาง 30 เมตร โดยมีกลุ่มทดลองเป็นนักกีฬา ระยะสั้นระดับเยาวชนที่มีอายุเฉลี่ย 16 ปี จำนวน 10 คน เป็นชาย จำนวน 5 คน เป็นหญิงจำนวน 5 คน ของสมาคมกรีฑาจังหวัดเชียงใหม่ ผลการทดลองพบว่า เวลาในการวิ่งระยะทาง 15 เมตร แรก ระยะทาง 15 เมตร หลังและเวลารวม 30 เมตร ไม่มีค่าความแตกต่างกันในช่วงก่อนและหลังฝึก

สุริโย ธีราช (2548) ได้ทำการวิจัยเรื่อง โปรแกรมการฝึกเพื่อพัฒนาความเร็วในระยะ 60 เมตร ร่วมกับการฝึกตามโปรแกรมปกติกับฝึกตามปกติอย่างเดียวต่อการเพิ่มความเร็วในระยะ 60 เมตร ของนักวิ่งระยะสั้นประเภท 100 เมตร เยาวชนชาย โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักกรีฑาเยาวชนชาย จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 10 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 5 คน ใช้เวลาในการฝึกซ้อม 6 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า การฝึกตามโปรแกรม 2 อย่าง ร่วมกัน มีค่าเฉลี่ยผลต่างเท่ากับ 0.338 วินาที และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แล้วสำหรับผลการฝึกตามโปรแกรมอย่างเดียว มีค่าเฉลี่ยผลต่างเท่ากับ 0.216 วินาที และมีความแตกต่างกันมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 มีค่าเปรียบเทียบผลการฝึกทั้ง 2 กลุ่ม ต่างกันสรุปได้ว่า ทำการฝึกตามโปรแกรมทั้ง 2 แบบ ควบคู่กันดีกว่า ทำการฝึกตามโปรแกรมอย่างเดียว มีค่าทางสถิติ เท่ากับ 0.120 วินาที

หนึ่งฤทัย สระทองเวียน (2541) ได้ศึกษาผลของการฝึกพลัยโอเมตริกและการฝึกความเร็วที่มีต่อพลังสูงสุดแบบไม่ใช้ออกซิเจน กำลังกล้ามเนื้อ และความเร็วในการวิ่ง 50 เมตร และเพื่อหาค่าความแตกต่างของผลการฝึกพลัยโอเมตริก และการฝึกความเร็วที่มีต่อพลังสูงสุดแบบไม่ใช้ออกซิเจน กลุ่มตัวอย่างนักกีฬาฮอกกี้น้ำแข็งของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ผลการวิจัย พบว่า พลังสูงสุดแบบไม่ใช้ออกซิเจน หลังการฝึกครบสัปดาห์ที่ 8 มีพัฒนาการดีขึ้นกว่าก่อนการฝึก และพลังสูงสุดแบบไม่ใช้ออกซิเจนระหว่างกลุ่มในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ไม่มี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กำลังกล้ามเนื้อภายในกลุ่มฝึกทักษะกีฬา

ชอกก็อย่างเดียวกัน และอีกกลุ่มหนึ่ง คือ กลุ่มฝึกทักษะกีฬาชอกก็ควบคุมเกี่ยวกับการฝึกพลัยโอเมตริกในช่วงก่อนการฝึก และหลังการฝึกมีการพัฒนาดีขึ้นกว่าก่อนการฝึก ยกเว้นกลุ่มฝึกทักษะกีฬาชอกก็ควบคุมเกี่ยวกับการฝึกความเร็วในช่วงก่อนการฝึก และหลังการฝึกไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความเร็วในการวิ่ง 50 เมตรของทั้ง 3 กลุ่ม ในช่วงก่อนการฝึก และหลังการฝึกมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประชา ตันพิชัย (2547) ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลการฝึกพลัยโอเมตริกแบบกระโดดเท้าอยู่บนพื้นราบกับแบบกระโดดเท้าอยู่บนพื้นลาดเอียง ที่มีต่อความเร็วในนักกีฬาชอกก็ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักกีฬาชอกก็ชาย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยความเร็วในการวิ่งระยะทาง 40 เมตร พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ จึงพบว่า ความเร็วในการวิ่งระยะทาง 40 เมตร ของกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 แตกต่างกัน ส่วนการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มอื่น ๆ นั้น ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เฉลิมพล สุปัญญาบุตร และชาญเวช ธรรมเสาวภาคย์ (2555) ได้ศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกรูปแบบเอส เอ พี ที่มีต่อความสามารถในการเลี้ยงลูกฟุตบอล ก่อนการฝึกหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และ 8 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักกีฬาฟุตบอลชายของโรงเรียนกุดชุมประหารราชภัฏ รัชมังคลาภิเษก จังหวัดมุกดาหาร ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการเลี้ยงลูกฟุตบอลของนักกีฬากลุ่มควบคุม และนักกีฬากลุ่มทดลองหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสามารถในการเลี้ยงลูกฟุตบอลของนักกีฬากลุ่มทดลอง ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

สยาม ไจมา (2542) ได้ค้นคว้าผลของการฝึกด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริกต่อพลังขา ซึ่งวัดโดยการกระโดดแตะฝ่าผนัง ยืนกระโดดไกล และวิ่งเร็ว 40 เมตรกลุ่มพลัยโอเมตริกฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ส่วนกลุ่มควบคุมไม่ได้ทำอะไร มีการทดสอบก่อนการฝึก ระหว่างฝึก และหลังการฝึกเพื่อประเมินผลการฝึก ค่าเฉลี่ยที่ได้รับในกลุ่มการฝึกด้วยน้ำหนัก พลัยโอเมตริก และกลุ่มควบคุม ในการทดสอบยืนกระโดดไกล ผลต่างเท่ากับ 11.2, 9.5 และ 0.5 เซนติเมตร กระโดดแตะฝ่าผนังเท่ากับ 2.3, 1.78 และ 0.2 เซนติเมตร และวิ่งเร็ว 40 เมตร เท่ากับ 0.21, 0.20 และ 0.03 วินาที ผลการทดลองพบว่ากลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม ได้ผลดีกว่ากลุ่มควบคุม แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม

Bonetto (1997) ได้ทำการศึกษาวิจัยในเรื่อง “การเปรียบเทียบ โปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกในการพัฒนาความเร็วและการยืนกระโดดสูง” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา และ

เปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกแบบก้าวหน้าและการฝึกพลัยโอเมตริกแบบดั้งเดิม ในการพัฒนาความเร็วและการขึ้นกระโดดสูง กลุ่มตัวอย่างนักกีฬาของวิทยาลัยผลการวิจัย พบว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยพลัยโอเมตริกแบบก้าวหน้า ความเร็วลดลงและการขึ้นกระโดดสูงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 10 และยังพบว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยพลัยโอเมตริกแบบก้าวหน้ามีความเร็วดีขึ้น ซึ่งแตกต่างต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 5 และ 10 ส่วนกลุ่มที่ฝึกพลัยโอเมตริกแบบดั้งเดิมการขึ้นกระโดดสูงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ภายหลังสัปดาห์ที่ 10 และผลวิจัยนี้ทำให้ทราบว่า โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกแบบก้าวหน้าร่วมกับโปรแกรมการฝึกด้วยแรงต้าน สามารถลดเวลาในการวิ่งและเพิ่มระยะในการขึ้นกระโดดไกลในแนวตั้งได้

Ashman (1998) ได้ศึกษาเปรียบเทียบโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกของการเร่งความเร็วและการกระโดดสูง โดยมีจุดมุ่งหมายของการศึกษาคั้งนี้คือต้องการเปรียบเทียบผลของความก้าวหน้าของโปรแกรมการฝึก พลัยโอเมตริก (L) และความเชื่อที่ไม่ก้าวหน้าของโปรแกรม (P) ของการเร่งความเร็ว และการกระโดดสูง โดยใช้นักศึกษาชายที่เป็นนักกีฬาวิทยาลัยมาแบ่งแบบเท่ากันเป็น 3 กลุ่ม L, P, C กลุ่มควบคุม กลุ่ม L และ P ฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ ด้วยการฝึกโดยใช้แรงต้านและ 2 ครั้งต่อสัปดาห์ด้วยพลัยโอเมตริก เป็นเวลา 10 สัปดาห์ กลุ่ม L จะฝึกพลัยโอเมตริกโดยใช้ Ladder ขึ้นบันได โดยออกแบบเครื่องมือให้มีขนาดใหญ่พอ และสามารถปรับเปลี่ยนสำหรับใช้กระโดดสูง กลุ่ม P จะฝึกพลัยโอเมตริกโดยเจาะจงไปที่ความสูง ทั้งสองกลุ่มทดสอบวิ่งเร็ว 30 เมตร และกระโดดสูงแตะฝาผนัง ก่อนการฝึก หลังการฝึกไปแล้ว 5 สัปดาห์ โดยเป็นการฝึกครบสมบูรณ์ตามเวลาที่กำหนด ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า กลุ่ม L มีเวลาในการวิ่งลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.5 และความสูงในการกระโดดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่ม C กลุ่ม P มีความสามารถในการกระโดดสูงเพิ่มขึ้นหลังการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 แสดงให้เห็นว่าการฝึกแบบพลัยโอเมตริก ร่วมกับการฝึกแบบมีแรงต้านสามารถลดเวลาในการวิ่งและเพิ่มความสามารถในการกระโดดของนักกีฬาชายในวิทยาลัย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัย พบว่า ความเร็วคือ ความสามารถในการเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง โดยใช้เวลาที่สั้นที่สุด มีการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็วและใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน งานวิจัยส่วนมากในการฝึกความเร็ว นั้น มักจะใช้แบบฝึกพลัยโอเมตริกเพื่อพัฒนาพลังและความแข็งแรงกล้ามเนื้อ ซึ่งส่งผลต่อความเร็วของนักกีฬา โดยเฉพาะนักกีฬาฟุตบอลที่ต้องใช้ความเร็วในการวิ่งแบบสปรี้น เพื่อสร้างความได้เปรียบในระหว่างการแข่งขันและช่วยเพิ่มความเร็วในการเคลื่อนที่ และส่งผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวด้วย

ความคล่องแคล่ว (Agility)

พิชิต ภูติจันทร์ (2547) กล่าวว่า ความคล่องตัว คือ การแสดงความสามารถของความเร็ว และความอ่อนตัวอีกทั้งยังเกี่ยวข้องกับเรื่องความแม่นยำในการเคลื่อนไหว

จิรนนท์ โพธิ์เจริญ (2549, หน้า 17) กล่าวว่าไว้ว่า ความคล่องตัวมีความสำคัญและเป็นปัจจัยอย่างหนึ่ง ซึ่งมีความจำเป็นต่อการเล่นกีฬา เพราะกีฬาทุกประเภทต้องอาศัยการเคลื่อนไหวของร่างกาย การเปลี่ยนทิศทาง และการเปลี่ยนตำแหน่งอย่างรวดเร็ว

Arthur and Bailey (1998) ความคล่องแคล่วว่องไว เป็นความสามารถในการลดความเร็ว การเร่งความเร็ว และการเปลี่ยนแปลงทิศทางอย่างรวดเร็ว ในขณะที่สามารถคงไว้ซึ่งการควบคุมร่างกายได้ดีโดยปราศจากการลดความเร็วลง โดยทั่วไปกีฬานิตต่าง ๆ ต้องมีการเปลี่ยนทิศทางในการเคลื่อนที่ไปทางด้านข้าง โดยเคลื่อนที่ไปในแนวระนาบต่าง ๆ ในเวลาเดียวกันด้วย สอดคล้องกับ John (2000) กล่าวว่า ความคล่องแคล่วว่องไวเป็นความสัมพันธ์กันของการสมดุร่างกายในการเล่นกีฬา ซึ่งกีฬานิตต่าง ๆ ไม่ได้เคลื่อนที่เป็นเส้นตรง แต่ค่อนข้างที่จะมีการเคลื่อนที่ในทิศทางที่หลากหลายในระยะทางสั้น ๆ และยังสอดคล้องกับสุพิตร สมานิติ (2541) กล่าวว่า ความคล่องแคล่วว่องไว หมายถึง ความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางหรือตำแหน่งอย่างรวดเร็ว และได้ผลอย่างแท้จริง ซึ่งความคล่องแคล่วเป็นสิ่งสำคัญมากกับนักกีฬาฟุตบอลและจะมีประโยชน์มากต่อการแข่งขัน ดังที่ ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์ (2536) กล่าวว่า นักกีฬาที่มีความคล่องแคล่วสูง จะส่งผลให้มีความสามารถเฉพาะตัวและความสามารถโดยรวมของทีมเพิ่มขึ้น

นักกีฬาต้องการความคล่องแคล่วว่องไวเพื่อช่วยเพิ่มความเร็วในการเคลื่อนที่ การจัดการกับการบาดเจ็บ (Manage injuries) การปรับปรุงคุณสมบัติของนักกีฬา และการเพิ่มสมรรถภาพในระยะยาว (Long-term performance) วัตถุประสงค์ของการฝึกความคล่องแคล่วว่องไว ประกอบด้วย การเพิ่มกำลัง ความสมดุล ความเร็ว และการหดตัวของกล้ามเนื้อ ซึ่งการหดตัวนี้เพื่อเพิ่มการทำงานของประสานกันของกล้ามเนื้อภายในร่างกาย (Intramuscular coordination) เมื่อมีการทำงานประสานกันของกล้ามเนื้อภายในร่างกายนี้ดีแล้ว ก็จะช่วยเพิ่มความเร็วระเบิด (Explosive speed) กำลัง และความแข็งแรงที่บริเวณกลุ่มกล้ามเนื้อหลักด้วย และยังจะช่วยพัฒนาความคล่องตัว (Quickness) ช่วยเพิ่มความอดทน หรือความสามารถในการทำงานที่ความหนักสูงซ้ำ ๆ กัน หลายครั้งได้

สมรรถภาพของนักกีฬาในปัจจุบันนี้ มีความจำเป็นที่จะต้องเพิ่มระดับของความคล่องแคล่วว่องไวเพื่อให้ประสบความสำเร็จทางสมรรถภาพทางร่างกาย โดยมีความสัมพันธ์กันโดยตรงระหว่างการปรับปรุงความคล่องแคล่วว่องไว และการพัฒนาของเวลา (Timing) จังหวะ (Rhythm) และการเคลื่อนไหวทางการกีฬา (Costello & Kreis, 1993) แต่สิ่งสำคัญในการปรับปรุงความคล่องแคล่วว่องไวก็คือการสูญเสียความเร็วที่น้อยที่สุด เมื่อมีการเปลี่ยนจุดศูนย์ถ่วงของ

ร่างกาย การฝึกปฏิบัตินั้นต้องการการเปลี่ยนทิศทางที่รวดเร็ว โดยมีการเคลื่อนที่ไปข้างหน้า (Forward) ถอยหลัง (Backward) ในแนวตั้ง (Vertically) และทางด้านข้าง (Laterally) จะช่วยให้นักกีฬาพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวได้ดีเท่ากับการฝึกการทำงานประสานกันของประสาทและกล้ามเนื้อ โดยจะทำให้การเปลี่ยนทิศทางเคลื่อนไหวนั้นทำได้อย่างรวดเร็วมากขึ้นกว่าเดิม (Brittenham, 1996)

เทคนิคของความคล่องแคล่วว่องไว

สิ่งแรกคือ การเน้นไปที่การวิ่งสปринท์ เพราะเป็นสิ่งสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการฝึกความคล่องแคล่วว่องไว โดยทั่วไปโค้ชของนักกีฬาคควรอยู่ตำแหน่งกึ่งกลางและตามองตรงไปข้างหน้า เพื่อเคลื่อนที่ไปข้างหน้า ถอยหลัง หรือไปด้านข้าง อย่างที่สอง คือ การเคลื่อนไหวของแขนในการวิ่งสปринท์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระหว่างการเริ่มต้นเร่งความเร็ว ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการฝึกความคล่องแคล่วว่องไว นักกีฬาต้องเพิ่มอัตราเร่งอย่างรวดเร็วมีการเคลื่อนที่เปลี่ยนทิศทางใหม่และหมุนตัว ในการเริ่มต้นการวิ่งสปринท์ ต้องมีกำลังระเบิดของแขน และอัตราการก้าวเท้าอย่างรวดเร็วและยาว (Stiff & Verkhoshansky, 1998; Stone, 1993; Zatsiorsky, 1995)

Young, James and Mont-Gomery (2002) กล่าวว่า ความคล่องแคล่วว่องไว ประกอบด้วยหลายปัจจัย ได้แก่

1. การสัมผัสรับรู้ (Perceptual) และการตัดสินใจ (Decision) ประกอบด้วย การมองอย่างละเอียดถี่ถ้วน (Visual scanning) การทำนาย (Anticipation) การจดจำรูปแบบ (Pattern recognition) และความเข้าใจในสถานการณ์ (Knowledge of situation)
2. การเปลี่ยนทิศทางที่รวดเร็ว (Change of direction speed) ประกอบด้วย
 - 2.1 เทคนิค เช่น การวางเท้า (Foot placement) การปรับตัวในจังหวะการก้าวเท้าเพื่อเร่งความเร็วและลดความเร็ว (Adjustment of strides to accelerate & decelerate)
 - 2.2 ความเร็วในการวิ่งสปринท์ระยะทางตรง (Straight sprinting speed)
 - 2.3 ประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อขา (Leg muscle qualities) ประกอบด้วย ความแข็งแรง กำลัง และความแข็งแรงในการตอบสนอง (Reactive strength)

เทคนิคในการเปลี่ยนทิศทางที่รวดเร็ว

ความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางและอัตราเร็วอย่างรวดเร็ว นั้น อาจมีผลมาจากตำแหน่งของร่างกายที่ถูกปรับเปลี่ยนไปในการวิ่ง การเอนตัวไปข้างหน้าเพื่อต้องการที่จะเร่งความเร็ว การเอนตัวมาข้างหลังเพื่อที่จะลดความเร็วลงและหยุด และการเอนตัวไปด้านข้างเพื่อก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทิศทางทางด้านข้าง ตำแหน่งของร่างกายเหล่านี้จำเป็นต่อการก่อให้เกิดแรงที่กระทำกับพื้น ซึ่งจะนำไปสู่แรงปฏิกิริยาในการเปลี่ยนทิศทาง (Young & Farrow, 2006)

ความเร็วในการวิ่งสปริงที่ระยะทางตรง

การฝึกวิ่งสปริงที่ระยะทางตรง หรือวิ่งสปริงเพื่อเปลี่ยนทิศทาง โดยมีรูปแบบการวิ่ง ซิกแซก 3-5 รูปแบบ มีการฝึก 6 สัปดาห์ขึ้นไป พบว่าการฝึกวิ่งสปริงที่ระยะทางตรง ทำให้ความเร็วในการวิ่งทางตรงนั้นเพิ่มมากขึ้น 3 เปอร์เซ็นต์ และยังแนะนำว่า นักกีฬาต้องมีการฝึกแบบ เฉพาะเจาะจง โดยรูปแบบของการเคลื่อนที่ที่ต้องเหมาะสมกับชนิดกีฬานั้น ๆ เพื่อให้ให้นักกีฬาได้รับ ประโยชน์อย่างสูงสุดจากการฝึกนั้น (Young, McDowell & Scarlett, 2001)

ประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อขา

กลุ่มกล้ามเนื้อขาเป็นการตอบสนองเพียงอย่างเดียวในการเปลี่ยนทิศทาง การเคลื่อนไหว ตัวอย่างเช่น การเหยียดขาออกอย่างรวดเร็วอาจก่อให้เกิดแรงสูงสุดที่กระทำกับพื้น แต่แรงปฏิกิริยา จากพื้นจะไม่มีผลต่อแรงขับเคลื่อนของจุดศูนย์กลางถ่วงของนักกีฬา ถ้าลำตัวหรือแกนกลางของร่างกาย คูดซับแรงได้ดีกว่าการถ่ายแรงออก ความแข็งแรง กำลัง และความแข็งแรงในการตอบสนอง เป็น 3 ประสิทธิภาพพิเศษ ที่สามารถเพิ่มความเร็วในการเปลี่ยนทิศทางได้ (Young & Farrow, 2006)

ความแข็งแรงในการตอบสนองเป็นความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางที่รวดเร็วจาก ระยะการยืดตัวของกล้ามเนื้อและระยะการหดตัวสั้นเข้าของกล้ามเนื้อ เรียกว่า วงจรการยืดตัว ออกและหดตัวสั้นเข้าของกล้ามเนื้อ และยังเป็นรูปแบบเฉพาะที่สัมพันธ์กันของกำลังกล้ามเนื้อ อีกด้วย (Young, Wilson & Byrne, 1999)

การฝึกความคล่องแคล่วว่องไว ควรมีการปฏิบัติด้วยความหนักสูงสุด โดยมีระยะเวลาในการพักที่สมบูรณ์ระหว่างการฝึกนั้น ในทางตรงกันข้าม ถ้าช่วงเวลาการฟื้นตัวสั้นอาจส่งผลเป็น การพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวและความอดทนได้ การมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา กำลัง และความแข็งแรงในการตอบสนองนั้นจะเป็นสิ่งหลักที่ช่วยเพิ่มสมรรถภาพด้านความคล่องแคล่ว ว่องไวได้ (Young & Farrow, 2006)

ระบบกล้ามเนื้อที่ส่งผลต่อความคล่องแคล่ว

ระบบกล้ามเนื้อเป็นระบบที่สำคัญที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหว กล้ามเนื้อจะทำงานได้ดี มีประสิทธิภาพนั้น จะต้องมีความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อเป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่จะ ทำให้ความคล่องแคล่วว่องไวเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นผลให้ร่างกายเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็ว หยุด หรือ เปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็วยับยั้งทันทีทันใด กล้ามเนื้อที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของร่างกายจะเป็น กล้ามเนื้อมัดใหญ่ ๆ ซึ่งจะเป็นส่วนที่ช่วยเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไวได้ดี ถ้าความแข็งแรงและ กำลังของกล้ามเนื้อไม่ดี จะมีผลทำให้การควบคุมแรงเฉื่อยของกล้ามเนื้อไม่ดีด้วย กล้ามเนื้อจึงต้องมีความแข็งแรงและมีกำลังเพื่อทำให้ร่างกายสามารถพุ่งตัวออกไปได้อย่างรวดเร็ว หยุดได้เร็ว เปลี่ยน ทิศทางในการเคลื่อนที่ได้คล่องแคล่วว่องไว (มาลิรัตน์ มาลีเขียว, 2544)

ระบบประสาทที่ใช้ในการเคลื่อนที่

ระบบประสาทเป็นระบบที่มีความสำคัญในการเคลื่อนไหวของร่างกาย โดยทำหน้าที่ควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกาย และทำให้เกิดการทรงตัวที่ดีควบคู่กัน แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ควบคุมโดยระบบประสาทส่วนกลาง ได้แก่ สมอง ไขสันหลัง และอีกส่วนหนึ่งควบคุมโดยรีเฟล็กซ์การควบคุมการเคลื่อนไหวแต่ละส่วนของระบบประสาทส่วนกลาง (Central nervous system) สมองจะเป็นตัวนำข้อมูลจากระบบประสาทรับความรู้สึกต่าง ๆ ไปควบคุมการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องตลอดการเคลื่อนไหว เพื่อให้เคลื่อนไหวได้อย่างถูกต้อง แม่นยำตลอดเวลา ส่วนการเคลื่อนไหวที่ควบคุมโดยรีเฟล็กซ์ ซึ่งมีส่วนรับความรู้สึกจากผิวหนัง กล้ามเนื้อ เส้นเอ็น และข้อต่อ จะส่งสัญญาณประสาทเข้าสู่ศูนย์กลาง ไปยังก้านสมอง และไขสันหลังกระตุ้นให้เกิดรีเฟล็กซ์ในการควบคุมการทรงตัวเมื่อระบบรับความรู้สึกจากมัสเซิล สปินเดิล ที่อยู่ภายในกล้ามเนื้อรับความรู้สึก จะไปกระตุ้นปลายประสาทเพื่อนำสัญญาณคลื่นประสาทไปกระตุ้นแอลฟามอเตอร์นิวรอน (Alpha motor neuron) ของกล้ามเนื้อส่วนเอ็กซตราฟิวซัล (Extrafusal muscle fiber) ในกล้ามเนื้อมัดนั้นทำให้กล้ามเนื้อมัดนั้นหดตัว ขณะเดียวกัน สัญญาณจากตัวรับรู้การยืดของกล้ามเนื้อประเภทที่ยังกล้ามเนื้อกลุ่มตรงกันข้ามให้คลายตัวจึงเกิดการเคลื่อนไหวไปในทิศทางหนึ่งโดยไม่ถูกต่อต้าน (ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์, 2536)

ระบบพลังงานของความคล่องแคล่ว

ความคล่องแคล่วว่องไวในการเปลี่ยนตำแหน่งและเปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็วได้ผลดีอย่างมีประสิทธิภาพ กล้ามเนื้อจะต้องทำงานโดยอาศัยขบวนการเปลี่ยนพลังงานทางเคมีที่ได้จากอาหารเปลี่ยนให้เป็นพลังงานที่ใช้ในการหดตัวของกล้ามเนื้อ เพื่อให้กล้ามเนื้อเคลื่อนไหว ซึ่งเป็นขบวนการทางสรีรวิทยาที่มีความสำคัญ และจำเป็นต่อการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ และกีฬาอีกหลายอย่างเช่น แบดมินตัน เทนนิส มวย ยูโด บาสเกตบอล ฟุตบอล ฮอกกี้ และรักบี้ฟุตบอล พลังงานเกือบ 80 เปอร์เซ็นต์ ที่ถูกนำมาใช้ในการเปลี่ยนตำแหน่งทิศทางและการเคลื่อนไหวในระยะสั้น ๆ อย่างรวดเร็ว ส่วนใหญ่เป็นพลังงานที่ได้มาจากการทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน

กีฬาฟุตบอลเป็นกีฬาที่ต้องใช้ความพยายามในการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วและคล่องแคล่วว่องไว ในการหลบหลีกฝ่ายตรงข้ามในการเข้าสกัดลูกบอลไว้ให้ได้ ถ้าจังหวะและความเร็วในการเคลื่อนไหวลดลงจะทำให้เสียเปรียบฝ่ายตรงข้าม อันเป็นความบกพร่องของระบบการทำงานของกล้ามเนื้อแบบไม่ใช้ออกซิเจนที่ขาดการฝึกอย่างเหมาะสม จึงเป็นต้นเหตุทำให้ความคล่องแคล่วว่องไวในการหลบหลีก เปลี่ยนทิศทางด้วยความรวดเร็วและประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหวลดลง เมื่อต้องการจะเคลื่อนไหวช้า ๆ ติดต่อกันหลาย ๆ เที้ยวในเวลาใกล้เคียงกัน

การฝึกความคล่องแคล่วว่องไวจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของพลังงานระบบนี้ได้ นักกีฬาจะต้องใช้อัตราส่วนการทำงานต่อการพักเป็น 1 ต่อ 3 ช่วงเวลา ของการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวใช้เวลาประมาณ 5-20 วินาที ช่วงของการพักจึงไม่ควรเกิน 60 วินาที ในการพัก เพื่อเป็นการฟื้นฟูพลังงานและสภาพร่างกายของนักกีฬา ควรให้นักกีฬาเดินไปรอบ ๆ บริเวณฝึกด้วยการยืดเหยียดแขนและขาเบา ๆ กิจกรรมดังกล่าวจะช่วยให้อวัยวะคลายกรดแลคติกได้ดี และสภาพร่างกายจะได้รับการฟื้นฟูกลับคืนได้เร็วขึ้นอีกด้วย (Winnick & Short, 1985)

ภาวิณี ปิยะจตุรวัฒน์ (2542) กล่าวว่า พลังงานที่กล้ามเนื้อจะนำมาใช้ในกีฬาแต่ละชนิดขึ้นอยู่กับชนิดของกีฬานั้น ๆ ความหนัก และระยะเวลาในการฝึกซ้อมหรือแข่งขันกีฬา กีฬาที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวต้องการความคล่องแคล่วว่องไวเหมือนกัน พลังงานทั้ง 3 ระบบ จะถูกกระตุ้นให้เริ่มทำงานพร้อม ๆ กัน เพียงแต่ว่าระบบใดจะถูกนำไปใช้มากกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับพลังงานทั้งหมดที่ต้องใช้ตามความหนักและระยะเวลาของการเล่นกีฬานั้น ในกีฬาฟุตบอล พบว่ามีการใช้ระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนมากกว่าระบบพลังงานแบบอื่น ดังนั้น การฝึกควรฝึกการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน เพื่อให้ความคล่องแคล่วมีประสิทธิภาพมากที่สุด

ความสำคัญของความคล่องแคล่วว่องไว

ความคล่องแคล่วว่องไวเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของสมรรถภาพทางกายที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญและจำเป็นต่อการเล่นกีฬาหลายอย่าง เช่น เทนนิส ยิมนาสติก บาสเกตบอล และฟุตบอล เป็นต้น ซึ่งผู้ที่มีความคล่องแคล่วว่องไวดีจะเล่นกีฬาได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะ กีฬาฟุตบอล เป็นกีฬาที่ผู้เล่นจำเป็นต้องมีความสามารถของร่างกายในการเคลื่อนไหวได้อย่างฉับพลันทันทีทุกทิศทาง รวมทั้งการทรงตัวที่ดี ไม่ว่าจะเคลื่อนไหวในลักษณะวิ่ง ยืน กระโดด หยุด หลอกล่อ หรือหมุนตัว ตลอดทั้งขณะครอบครองลูกบอล หรือเลี้ยงลูกบอล ถ้าผู้เล่นมีความคล่องแคล่วว่องไวดีก็สามารถป้องกันหรือหลบหลีกคู่ต่อสู้ ในการเลี้ยงลูกบอล ส่ง-รับลูกบอลได้ดี สามารถยิงประตูได้ทันทีและแม่นยำ

ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์ (2536) กล่าวว่า ความคล่องแคล่วว่องไวมีความสำคัญในกิจกรรมทุกอย่างที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายหรือส่วนหนึ่งส่วนใดได้อย่างรวดเร็วการออกตัวได้เร็ว การหยุดได้เร็ว และการเปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งความคล่องแคล่วว่องไวเป็นพื้นฐานของกีฬาหลายอย่าง เช่น สก๊ิก บาสเกตบอล วอลเลย์บอล ฟุตบอล และรักบี้ฟุตบอล เป็นต้น โดยวิธีการทดสอบความคล่องแคล่วที่นิยมใช้กันอยู่ทั่วไป มีดังนี้

1. วิ่งเก็บของ (Shuttle run)
2. วิ่งกลับตัว (Dodge run test)
3. วิ่งหลบหลีก (Timed shuttle run)

4. การทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว แบบอิลลินอยส์ (The Illinois agility test)

5. การทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว แบบซีโม (SEMO Agility test)

การฝึกเพื่อพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาฟุตบอล มีหลายรูปแบบ เช่น การฝึกในสนาม การวิ่งซิกแซก การกระโดดข้ามกรวย หรือการฝึกวิ่งในพื้นที่เล็ก ๆ ก็มีส่วนให้เกิดความคล่องแคล่วได้ และการฝึกพลัยโอเมตริกก็เป็นที่ยอมรับนำมาใช้ฝึกเพื่อพัฒนาความคล่องแคล่ว

นภารินทร์ ชัยงาม (2552) ได้ศึกษาและหาความสัมพันธ์ของผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวและพลังกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตบอลชาย อาสาสมัคร สังกัดคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อขา ภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 พบว่า กลุ่มควบคุมกับกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาภายในกลุ่ม พบว่า กลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก ภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 แตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความคล่องแคล่วว่องไวมีความสัมพันธ์กับพลังกล้ามเนื้อขา ภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ยูโสภ คำเต๊ะ (2554) ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความคล่องตัวในนักกีฬาฟุตบอล ได้ศึกษาและเปรียบเทียบความคล่องตัวของนักกีฬาฟุตบอลระหว่างกลุ่มที่ทำการฝึกด้วยโปรแกรมพลัยโอเมตริกร่วมกับ โปรแกรมฝึกปกติ กับกลุ่มที่ทำการฝึกด้วยโปรแกรมฝึกปกติอย่างเดียว กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตบอลชายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ผลการวิจัยพบว่า ความคล่องตัวในนักกีฬาฟุตบอลของกลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมพลัยโอเมตริกร่วมกับ โปรแกรมฝึกปกติสูงกว่าความคล่องตัวในนักกีฬาฟุตบอลของกลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมปกติเพียงอย่างเดียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่า การฝึกโดยใช้โปรแกรมพลัยโอเมตริก ทำให้นักฟุตบอลมีความคล่องตัวสูงขึ้น

มาลีรัตน์ มาลีเขียว (2544) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกวิ่งรูปแบบตัว S รูปแบบตัว Z และรูปแบบตัว S ร่วมกับรูปแบบตัว Z ที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬารักบี้ฟุตบอล ผลการทดลองพบว่า ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ผลการวิจัย พบว่า ในการฝึกกีฬารักบี้ฟุตบอลของนักเรียนเตรียมทหารนั้น ควรจะนำเอาโปรแกรมการฝึกวิ่งรูปแบบตัว S รูปแบบตัว Z และรูปแบบตัว S ควบคู่กับรูปแบบตัว Z เข้าไปฝึกเสริมด้วยจึงจะทำให้กีฬารักบี้ฟุตบอลมีความคล่องแคล่วว่องไวเพิ่มมากขึ้น

อรนุช ศรีเขียวพงษ์ (2546) ได้ทำการศึกษาผลและหาค่าความแตกต่างของการฝึกความแข็งแรงและความอ่อนตัวที่มีความคล่องแคล่วว่องไวของนักฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

เป็นนักฟุตบอลเพศชายของโรงเรียนกีฬาจังหวัดอ่างทองผลการวิจัย พบว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมความอ่อนตัวควบคู่กับการฝึกความแข็งแรงร่วมกับโปรแกรมการฝึกฟุตบอลมีค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวลดลงมากกว่ากลุ่มที่ฝึกโปรแกรมความแข็งแรงร่วมกับโปรแกรมการฝึกฟุตบอล กลุ่มที่ฝึกโปรแกรมความอ่อนตัวร่วมกับโปรแกรมการฝึกฟุตบอล และกลุ่มที่ฝึกโปรแกรมฟุตบอลเพียงอย่างเดียว ตามลำดับ

อริวัฒน์ ดอกไม้ขาว (2547) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกความเร็วและกำลังกล้ามเนื้อขาที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างนักกีฬาฟุตบอลชายโรงเรียนวัดม่วงคัน ผลการวิจัย พบว่า ค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ภายในกลุ่ม พบว่า ค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มควบคุมภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ไม่แตกต่างกัน ก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ขณะที่ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ทั้งกลุ่มทดลองที่ 1 และ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประดิษฐ์ ปาเลย์ (2541) ได้ทำการศึกษาผลของการกระโดดเชือกและการออกกำลังกายแบบแก๊จตุรัสที่มีผลต่อระบบไหลเวียนเลือดและความคล่องแคล่วว่องไว กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายผลการวิจัยพบว่า (1) เมื่อสิ้นสุดการออกกำลังกาย 8 สัปดาห์อัตราการเต้นของชีพจรขณะพักลดลงทั้ง 2 กลุ่ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (2) สมรรถภาพระบบหัวใจและหลอดเลือดและความคล่องแคล่วว่องไว เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (3) เปรียบเทียบระบบหัวใจและหลอดเลือด และความคล่องแคล่วว่องไว ภายหลังการฝึกการออกกำลังกายในสัปดาห์ที่ 4 6 และ 8 ระหว่างทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สรุปได้ว่า การฝึกกระโดดเชือกและการออกกำลังกายแบบแก๊จตุรัส มีผลต่อการพัฒนาความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือด และความคล่องแคล่วว่องไว

Miller, Herniman, Ricard, Cheistopher and Timothy (2006) ได้ทำการศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก 6 สัปดาห์ที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไว กลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัคร ผลการวิจัย พบว่า การทดสอบด้วย t-test Agility มีการพัฒนาของเวลาเพิ่มขึ้น 4.86 เปอร์เซ็นต์ การทดสอบด้วย Illinois agility test มีการพัฒนาของเวลาเพิ่มขึ้น 2.93 เปอร์เซ็นต์ และการทดสอบด้วย Force plate กลุ่มตัวอย่างมีการปรับปรุงเพิ่มขึ้นกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ โดยกลุ่มที่ได้รับการฝึกพลัยโอเมตริกมีเวลาปฏิบัติยาลดลง ภายหลังการทดสอบสัปดาห์ที่ 6 เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่ม

ควบคุม จากการวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า การฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกสามารถพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาได้

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยพบว่า ความคล่องแคล่วคือ ความสามารถในการเคลื่อนที่เปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็ว โดยการควบคุมความสมดุลของร่างกายได้อย่างสมบูรณ์และความเร็วยังคงที่ ระยะเวลาสั้นที่สุด ในการฝึกเพื่อเพิ่มความคล่องแคล่ว นิยมใช้แบบฝึกพลัยโอเมตริกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงและพลังขา ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้การเคลื่อนที่เปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ในกีฬาฟุตบอลนั้นระหว่างการแข่งขัน นักกีฬาจะต้องมีการเคลื่อนที่เปลี่ยนทิศทางอยู่ตลอดเวลา ถ้านักกีฬาที่มีความคล่องแคล่วดี อาจทำให้ได้เปรียบคู่ต่อสู้

การงานวิจัยครั้งนี้ ใช้การฝึกพลัยโอเมตริกแบบวงจรด้วยยางรถ 6 สถานี เพื่อเพิ่มความแข็งแรงและเพิ่มพลังขา ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่จะช่วยพัฒนาความเร็วนำไปสู่การเคลื่อนไหวที่ดีด้วย

การฝึกพลัยโอเมตริก (Plyometric training)

พลัยโอเมตริก หมายถึง การฝึกหัด หรือการออกกำลังกายที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเชื่อมโยงความแข็งแรงกับความเร็วของการเคลื่อนไหวเพื่อทำให้เกิดประเภทของการเคลื่อนไหวแบบรวดเร็ว มักใช้การฝึกกระโดด (Depth jump) แต่พลัยโอเมตริกอาจรวมถึงการฝึกหรือการออกกำลังกายแบบใด ๆ ก็ได้ที่ใช้ปฏิกิริยาสะท้อนแบบยืด-เหยียด (Stretch reflex) เพื่อผลิตแรงปฏิกิริยาหรือแรงโต้ตอบอย่างรวดเร็ว “การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกมีรากฐานมาจากความเชื่อที่ว่า การเหยียดออกอย่างรวดเร็วของกล้ามเนื้อก่อนการหดตัว จะทำให้เกิดผลต่อการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างแรงมากยิ่งขึ้น การที่กล้ามเนื้อเหยียดตัวออกเร็วมากเท่าใด ก็ยิ่งมีการพัฒนาแรงหดตัวของการหดสั้นเข้าทันทีได้มากยิ่งขึ้นเท่านั้น” (Huber, 1987) การเพิ่มความแข็งแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อ ซึ่งมีความเห็นว่าการเกิดมาจากการยืดของกล้ามเนื้อสปินเดิล (Spindle) ซึ่งเกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาประสาทสัมผัสของกล้ามเนื้อเรียกว่า มัยโอเทติก รีเฟล็กซ์ (Myotatic reflex) และนำไปสู่การเพิ่มความถี่ของการกระตุ้นหน่วยยนต์ (Moter unit)

Chu and Plummer (1984) แนะนำว่า การฝึกแบบพลัยโอเมตริก ช่วยพัฒนาระบบประสาทและกล้ามเนื้อ นั่นคือ พลัยโอเมตริก กระทำเหมือนเครื่องมือหรือสื่อของการฝึกระบบประสาท และกล้ามเนื้อเพื่อใช้ตอบโต้อย่างรวดเร็วและอย่างแรงระหว่างการยืดกับการหดของการกระทำนั้น ๆ การหดตัวแบบสั้นเข้าอย่างมีประสิทธิภาพในการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric) นำไปสู่การทำงานร่วมกันแบบพร้อม ๆ กัน ของหน่วยยนต์ และการรวมตัวกันทำงานของหน่วยยนต์ใหญ่ขึ้นได้ง่ายขึ้นอีกด้วย โดยผ่านไมโอเทติกรีเฟล็กซ์ (Myotatic reflex) ผลลัพธ์

ของการฝึกพลัยโอเมตริก อาจเพิ่มแรงเช่นเดียวกับการเพิ่มความเร็วและการเพิ่มความเร็วกับความแข็งแรง ก็คือพลังระเบิดของกล้ามเนื้อ

สนธยา สีละมาด (2547) ได้สรุปการฝึกซ้อมแบบพลัยโอเมตริกไว้ว่า

1. กล้ามเนื้อจะหดตัวอย่างเต็มแรง และรวดเร็วถ้ามีการยืดขาออกก่อน
2. การยืดขาออกก่อนอย่างรวดเร็วจะทำให้มีการหดสั้นเข้าอย่างเต็มกำลัง
3. สำหรับการปฏิบัติการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกการเรียนรู้เทคนิคที่ถูกต้องเป็นสิ่งที่มีความสำคัญ
4. การลงสู่พื้นในการทำให้กล้ามเนื้อมีการยืดขาออกก่อนสิ่งสำคัญต้องแน่ใจว่านักกีฬามีการงอขา (แขน)
5. การหดตัวสั้นเข้าควรเกิดขึ้นทันทีหลังจากมีการยืดขาออก
6. การเคลื่อนไหวจากระยะยืดขาออกควรราบเรียบต่อเนื่อง รวดเร็วเท่าที่จะเป็นไปได้
7. การฝึกซ้อมแบบพลัยโอเมตริกจะเป็นผลให้มีการถ่ายโยงความแข็งแรงไปสู่พลังระเบิด

(Explosive power)

ทฤษฎีเกี่ยวกับพลัยโอเมตริก

การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric exercise) เป็นกิจกรรมที่ทำให้กล้ามเนื้อเกิดแรงสูงสุดในเวลาที่สั้นที่สุด (Wilt, 1975) การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก คือการเหยียดตัวออกของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็วตามด้วยการหดตัวหรือหดสั้นเข้าของกล้ามเนื้ออย่างทันทีทันใด (Wilk et al., 1993)

การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก เป็นการออกกำลังกายที่ทำให้กล้ามเนื้อได้รับความแข็งแรงสูงสุด (Maximum strength) ในเวลาอันสั้น ซึ่งเป็นความสามารถของความเร็วและความแข็งแรง ที่เรียกว่า กำลัง พลัยโอเมตริกมีรูปแบบที่แตกต่างกันและหลากหลาย อาทิเช่น การกระโดดในลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ การกระโดด (Jumping) การเข่ง (Hopping) การกระโดดด้วยขาทีละข้าง หรือการกระโจน (Bounding) เพื่อพัฒนาส่วนล่างของร่างกาย (Lower body) หรือการทุ่ม ฟุ้ง ขว้าง เพื่อพัฒนาส่วนบนของร่างกาย (Upper body) และในการฝึกพลัยโอเมตริกนั้นนอกจากจะใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านแล้วยังสามารถใช้อุปกรณ์อื่น ๆ ร่วมในการฝึกได้ด้วย เช่น กรวย (Cones) สูง 8-12 นิ้ว กล่อง (Boxes) สูง 6-24 นิ้ว รั้วและเครื่องกั้น (Hurdles and barriers) บันได (Stairs) และเมดิซินบอล (Medicine ball) เป็นต้น (Chu, 1992)

จุดประสงค์ของการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก คือการเพิ่มการตื่นตัว (Excitability) ของตัวรับความรู้สึกทางระบบประสาท (Neurological receptors) เพื่อทำให้เกิดกิจกรรมการตอบสนอง (Reactivity) ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกใช้ใน

การปรับปรุงและพัฒนาความสามารถในการเล่นกีฬา ซึ่งชนิดของกรีกกีฬานั้นจะต้องการฝึกเพื่อให้เกิดการตอบสนองทางประสาทและกล้ามเนื้อ ซึ่งต้องการให้ได้ปริมาณของแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อที่มากที่สุดในเวลาให้น้อยที่สุด (Wilk et al., 1993)

การเคลื่อนไหวทุกอย่างในการแข่งขันกีฬานั้นเกี่ยวข้องกับการทำงานซ้ำ ๆ กัน นักกีฬาหลายประเภทต้องการการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบหดสั้นเข้าอย่างรุนแรงและรวดเร็ว เช่น ประเภททุ่ม ฟัน ขว้าง การกระโดด และการวิ่งระยะสั้น เป็นต้น (เพียร์ซีย์ คำวงษ์, 2537) ในระบบประสาทกลางรีเฟล็กซ์ชนิดนั้นเป็นรีเฟล็กซ์ที่ใช้ในการรักษาท่าทางของร่างกาย แต่สามารถนำมาใช้ช่วยในการเคลื่อนไหวที่อยู่ภายใต้อำนาจจิตใจ ตัวอย่างเช่น การกระโดดสูง คือ การที่จะกระโดดนั้นผู้กระโดดจะต้องย่อตัวก่อน เพื่อยืดกล้ามเนื้อที่ใช้ในการกระโดด วิธีนี้จะเพิ่มความสูงของการกระโดดได้ (ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์, 2536)

การฝึกพลัยโอเมตริก เป็นการฝึกเพื่อกระตุ้นตัวรับรู้ให้กล้ามเนื้อมีการทำงานภายในระยะเวลาที่น้อยที่สุด การกระตุ้นตัวรับรู้ (Receptor) เป็นสาเหตุให้มีการเร่งเร้าการยับยั้ง การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการทำงานของกลุ่มกล้ามเนื้อเดียวกัน (Agonist) และกล้ามเนื้อกลุ่มตรงกันข้าม (Antagonist) ซึ่งมีสเซล สปินเดิลและกอลจิ เทนคอน ออร์แกน เป็นตัวการพื้นฐานสำหรับการฝึกพลัยโอเมตริก ยังมีการกระตุ้นถี่และเร็วเท่าใด เอกตราฟิวซัล (Extrafusal fibers) จะยิ่งทำงานมากขึ้นเท่านั้น (เพียร์ซีย์ คำวงษ์, 2537) ในการกระตุ้นระบบสรีรวิทยาของระบบประสาท (Neurophysiological) ยังเป็นผลดีกับการหดตัวกลับ (Recoil action) ของเนื้อเยื่อที่ยืดหยุ่น (Elastic tissue) เพราะในระหว่างที่กล้ามเนื้อยืดออกจะมีการสะสมพลังงานแบบยืดหยุ่น (Elastic energy) พลังงานนี้จะถูกใช้เมื่อกล้ามเนื้อหดตัวสั้นเข้า โดยที่ความสามารถในการใช้พลังงานแบบยืดหยุ่นขึ้นอยู่กับเวลา ขนาดของการยืด และความเร็วของกล้ามเนื้อในการยืดตัวออก (Wilk et al., 1993)

การทำงานของกรีกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก มี 2 รูปแบบ คือ

1. รูปแบบเชิงกล (Mechanical model) จะก่อให้เกิดพลังงานยืดหยุ่นภายในกล้ามเนื้อและเอ็น การเก็บสะสมพลังงานนี้มีผลทำให้กล้ามเนื้อมีการยืดและหดตัวได้อย่างรวดเร็ว พลังงานที่เก็บสะสมไว้จะถูกลบปล่อยออกมาใช้เมื่อมีการยืดตัวออกของกล้ามเนื้อตามด้วยการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างทันทีทันใด (Asmussen & Bonde, 1974; Bosco et al., 1982; Hill, 1970) ในขณะที่ Hill (1970) กล่าวว่า ผลของการยืดตัวของกล้ามเนื้อนี้จะกลับคืนสภาพความยาวที่เป็นธรรมชาติของตัวมันเอง การยืดตัวของกล้ามเนื้อนี้เป็นส่วนประกอบของกล้ามเนื้อและเอ็นที่เรียกว่า ส่วนประกอบยืดหยุ่นที่ต่อเนื่องกัน (Series elastic component)

2. รูปแบบของระบบประสาทร่างกาย (Neurophysical model) เมื่อมีการยืดเหยียดตัวอย่างรวดเร็วของกล้ามเนื้อโดยอัตโนมัติ จะมีการตอบสนองเพื่อป้องกันการยืดตัวออกที่มาก

เกินไปของกล้ามเนื้อและการบาดเจ็บที่จะเกิดขึ้น การตอบสนองนี้เรียกว่า รีเฟล็กซ์ยืด จะช่วยให้กล้ามเนื้อสามารถยืดตัวออกได้ดีขึ้น จึงทำให้กล้ามเนื้อมีพลังเพิ่มขึ้นอย่างมาก (Bosco et al., 1982)

ถ้าปฏิบัติได้ทั้ง 2 รูปแบบนี้ จะช่วยเพิ่มอัตราในการผลิตแรงออกมาใช้ในระหว่างการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกได้ (Asmussen & Bonde, 1974; Bosco et al., 1982; Hill, 1970)

Bloomfield, Ackland and Elliott (1994) กล่าวว่า ทักษะสำคัญของการฝึก พลัยโอเมตริก มี 3 ระยะ คือ ระยะการยืดตัวของกล้ามเนื้อ ช่วงเวลาของระยะการเริ่มยืดตัวออกและหดสั้นเข้าของกล้ามเนื้อ และระยะการหดตัวสั้นเข้าของกล้ามเนื้อ ซึ่งผลจาก 3 ระยะนี้ จะช่วยพัฒนากำลังได้ ดังที่ Fleck and Kraemer (2004) ได้กล่าวว่า การเคลื่อนไหวแบบพลัยโอเมตริก แบ่งออกเป็น 3 ระยะ ซึ่งเรียกว่า วงจรการยืดตัวออกและหดตัวสั้นเข้า (Stretch-shortening cycle) ได้แก่

ระยะที่ 1 เป็นระยะที่มีการยืดตัวของกล้ามเนื้อ เป็นการเก็บสะสมพลังงานยืดหยุ่นไว้ภายในกล้ามเนื้อ

ระยะที่ 2 เป็นระยะเวลาระหว่างการสิ้นสุดของการยืดตัวของกล้ามเนื้อและเริ่มมีการหดตัวสั้นเข้าของกล้ามเนื้อ ระยะนี้เรียกว่า Amortization เป็นระยะที่สั้นกว่า มีพลังที่จะใช้ในการหดตัวของกล้ามเนื้อมากกว่า

ระยะที่ 3 เป็นระยะสุดท้ายในการทำงานของกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นระยะการหดตัวสั้นเข้าของกล้ามเนื้อในการนำพลังงานที่เก็บสะสมไว้มาใช้ในการเคลื่อนไหวร่างกายตามความต้องการของนักกีฬา เช่น พลังในการกระโดด หรือพลังในการขว้าง

การออกแบบโปรแกรมพลัยโอเมตริก

Chu (1998) ได้กำหนดโปรแกรมการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก ไว้ดังนี้

วิธีปฏิบัติ การฝึกพลัยโอเมตริก จะพิจารณาจากส่วนของร่างกายในการปฏิบัติกิจกรรมการออกกำลังกายที่ได้รับนั้น เช่น ท่ากระโดดเข่งขาเดียว (Single-leg hop) เป็นการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาส่วนล่างของร่างกาย ซึ่งการฝึกพลัยโอเมตริกส่วนล่างของร่างกายนั้นจะเหมาะกับกีฬาประเภทกรีฑาทั้งคู่และลาน ฟุตบอล วอลเลย์บอล บาสเกตบอล และเบสบอล (Dillman, Fleisig, & Andrews, 1993) ในนักกีฬาที่ได้รับการฝึกพลัยโอเมตริก เช่น ฟุตบอล และบาสเกตบอล จะมีสมรรถภาพทางร่างกายที่ดีขึ้น (Diallo, Dore, Duche & Van Praagh, 2001; Matavulj, Kukolj, Ugarkovic, Tihanyi & Jaric, 2001)

ความหนักของการฝึก การฝึกพลัยโอเมตริก จะกล่าวถึงสภาวะเครียดที่เกิดขึ้นกับกล้ามเนื้อ เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน และข้อต่อต่าง ๆ ซึ่งการปฏิบัติในท่าสคิปปีง (Skipping) จะมีความหนักของงานน้อย แต่การปฏิบัติในท่าดีพ์จัมพ์ (Depth jumps) จะทำให้เกิดสภาวะเครียดกับกล้ามเนื้อ

และข้อต่อต่าง ๆ มากจึงมีความหนักของงานมาก โดยทั่วไปถ้าความหนักของงานเพิ่มขึ้น ปริมาณ (Volume) ก็ควรจะลดลง (Stone & O'Bryant, 1987) ซึ่งการฝึกพลัยโอเมตริกในท่าเด็พซ์จัมพ์ ท่าเคาน์เตอร์มูฟเม้นจัมพ์ (Counter-movement jump) ท่าการกระโจน และท่าการเขย่ง สามารถเพิ่มสมรรถภาพทางกลไก (Motor performance) ได้ (Diallo et al., 2001)

ความถี่ จำนวนของช่วงการฝึกพลัยโอเมตริกต่อสัปดาห์ โดยจะขึ้นอยู่กับชนิดของกีฬา นั้น ๆ การฝึกพลัยโอเมตริกมีข้อจำกัดของความถี่ที่เหมาะสม เพราะที่ต้องคำนึงถึงเวลาในการฟื้นฟูสภาพร่างกายในระหว่างช่วงของการฝึกพลัยโอเมตริกด้วย ซึ่งเวลาในการฟื้นฟูสภาพร่างกายนั้น โดยแนวทางปฏิบัติแล้วจะอยู่ที่ 48-72 ชั่วโมง ดังนั้น การฝึกพลัยโอเมตริกตามปกติของนักกีฬาแล้วจะอยู่ในช่วง 2-4 ครั้งต่อสัปดาห์ (Chu, 1998) การฝึกพลัยโอเมตริก 1-3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6-12 สัปดาห์ก็สามารถพัฒนาสมรรถภาพทางกลไกได้ (Gehri, Richard, Kleiner & Kirkendall, 1998; Matavulj et al., 2001) ดังที่ Allerheiligen and Rogers (1995) กล่าวว่า ความถี่ในการฝึกพลัยโอเมตริกอาจขึ้นอยู่กับความต้องการของชนิดกีฬานั้น ๆ ความหนัก และปริมาณของการออกกำลังกายในแต่ละวัน และยังคงสอดคล้องกับกุลา ตันติผลาชีวะ (2540) กล่าวว่า ความถี่ของการออกกำลังกาย ควรมีการออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3-5 วัน ถ้าน้อยกว่า 3 วัน ร่างกายจะไม่สามารถพัฒนาสมรรถภาพได้ แต่ถ้าออกกำลังกายมากกว่า 5 วัน จะนำไปสู่การบาดเจ็บได้

การฟื้นฟูสภาพร่างกาย การฝึกพลัยโอเมตริกต้องใช้ความพยายามสูงสุดเพื่อปรับปรุงกำลังแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic power) ควรมีการฟื้นฟูสภาพร่างกายที่เหมาะสมและสมบูรณ์ ได้แก่ เวลาของการพักระหว่างเที่ยว ระหว่างเซต และระหว่างการออกกำลังกาย ซึ่งการฟื้นฟูสภาพร่างกายในท่าเด็พซ์จัมพ์ประกอบด้วย การพัก 5-10 วินาทีระหว่างเที่ยว และ 2-3 นาทีระหว่างเซต เวลาพักระหว่างเซตนั้น พิจารณาจากความเหมาะสมของอัตราส่วนระหว่างงานต่ออัตราการพัก เช่น 1 ต่อ 5 ถึง 1 ต่อ 10 โดยพิจารณาจากความเฉพาะเจาะจงของปริมาณการฝึกและชนิดของการฝึกที่ปฏิบัติ

การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก เป็นการออกกำลังกายแบบเฉพาะเจาะจง ดังนั้น ผู้ฝึกสอนและผู้ออกกำลังกายจะต้องมีความรู้ และความเข้าใจขั้นตอนของการฝึกเป็นอย่างดี เพื่อประโยชน์สูงสุดของการออกกำลังกาย ดังที่ ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร (2534) ได้ให้คำแนะนำไว้ 8 ข้อ ดังต่อไปนี้

1. การอบอุ่นร่างกายก่อน และหลังการฝึก โดยใช้เวลาในการอบอุ่นร่างกายให้เหมาะสม และเพียงพอ เช่น การวิ่งเหยาะ การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และการบริหารร่างกายอย่างง่าย ๆ เมื่อฝึกเสร็จแล้วต้องมีการคลายกล้ามเนื้อ โดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเช่นกัน

2. ความหนักของงาน จะต้องหนักมากกว่าปกติ การกระทำต้องรวดเร็วด้วยความพยายามเต็มที่ ซึ่งมีความสำคัญมากต่อการฝึกกล้ามเนื้อยืดเหยียด (Muscle stretch) เนื่องจากการตอบสนองต่อรีเฟล็กซ์ จะได้ผลเมื่อกกล้ามเนื้อได้รับน้ำหนักอย่างรวดเร็ว

3. โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก ต้องมีแรงต้านทาน เวลาทำการฝึกใช้น้ำหนักถ่วงมากกว่าปกติ (Overload) การกำหนดน้ำหนักถ่วงมากกว่าปกติอย่างเหมาะสมสำหรับการฝึกพลัยโอเมตริก จะควบคุมโดยการจัดระดับความสูงของการกระโดดลงจากกล่อง การใช้น้ำหนักและระยะทาง การใช้น้ำหนักเพิ่มแรงต้านทานให้มากขึ้นในการเคลื่อนไหวแบบพลัยโอเมตริก อาจเพิ่มความแข็งแรงแต่ไม่จำเป็นสำหรับการฝึกพลังการระเบิดกล้ามเนื้อ แรงต้านทานจากหลักการใช้ความหนักมากกว่าปกติ ในการฝึกพลัยโอเมตริกได้จากโมเมนต์หรือดัมเบล หรือน้ำหนักของร่างกายก็เพียงพอแล้ว

4. การใช้แรงให้มากที่สุดและใช้เวลาให้น้อยที่สุดทั้งแรงและความเร็วของการเคลื่อนไหวเป็นสิ่งสำคัญมากในการฝึกพลัยโอเมตริก สิ่งที่สำคัญที่สุดที่ต้องคำนึงถึง ได้แก่ ความเร็วในการกระทำ

5. ทำการฝึกในจำนวนที่เหมาะสม ปกติทำซ้ำอยู่ระหว่าง 8-10 ครั้ง ถ้ากระทำน้อยหรือมากเกินไป จะได้ผลน้อย และจำนวนชุดหรือเที่ยวต้องแปรเปลี่ยนไปด้วย 3-6 ชุด เหมาะสมที่สุด จำนวนชุด จำนวนครั้ง และเวลาพัก ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ที่ได้วางแนวทางไว้เพื่อให้ประสบความสำเร็จที่เหมาะสมที่สุด การฝึกพลัยโอเมตริกจะได้รับผลน้อยถ้าใช้ปริมาณความหนักของงานต่ำ และปฏิบัติไม่ถูกต้อง

6. เวลาพักที่เหมาะสม เวลาพักระหว่างชุดควรใช้ 1-2 นาที ก็เพียงพอสำหรับระบบประสาทกล้ามเนื้อที่เครียดจะได้ฟื้นตัว การฝึก 2-3 วันต่อสัปดาห์ จะให้ผลที่เหมาะสมที่สุด Roundtable (1986) ได้แนะนำว่า พักอย่างน้อย ระหว่างชุด 1-3 นาที ซึ่งสอดคล้องกับ Novkov (1978) ได้กล่าวไว้ว่า การฝึก 4 สัปดาห์ เหมาะสำหรับการฝึกกระโดดวันเว้นวัน และความสูงเปลี่ยนไปทุก ๆ ครั้ง จำนวนครั้งที่เหมาะสมคือ 2-3 ชุด และทำซ้ำชุดละ 1 ครั้ง

7. การสร้างสมรรถภาพพื้นฐานที่เหมาะสม ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมีความสำคัญ และช่วยให้การฝึกพลัยโอเมตริกได้เปรียบมากขึ้น การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้องมาก่อน การฝึกพลัยโอเมตริก ผู้เริ่มฝึกควรเริ่มต้นด้วยการฝึกหนักปานกลาง เช่น การกระโจนขึ้นจากระดับพื้น การกระโดดเขย่ง และการกระโจนด้วยเท้าทั้งสองข้าง ในขณะที่ความแข็งแรง และพลังระเบิดเพิ่มขึ้น การฝึกแบบก้าวหน้าจะเริ่มด้วยขาข้างเดียว เด็พท์จัมพ์ และการฝึกแบบระดับเอียงขึ้นและระดับเอียงมากขึ้นได้

8. โปรแกรมการฝึกเพื่อให้ได้ผลดีที่สุด ต้องเป็นแบบรายบุคคล ผู้ฝึกสอนต้องทราบวัตถุประสงค์ของการฝึก และทราบความสามารถของนักกีฬา จึงจะทำการฝึกพลัยโอเมตริกให้ได้ผลตามต้องการ ยังมีข้อเพิ่มเติมแนะนำ คือ ในการกระโดดจากที่สูงหรือที่นึ่งของสนามกีฬาที่มีลักษณะเป็นขั้นบันได เท่าทั้งสองที่รองรับน้ำหนักตัวขณะลงสู่พื้นนั้น จะต้องมีความมั่นคงและพร้อมที่จะกระโดดเคลื่อนไหวติดต่อกันไปได้โดยไม่เสียจังหวะ และควรฝึกบนพื้นสนามที่มีความอ่อนนุ่ม หรือใช้เบาะรองรับการกระโดด เพื่อป้องกันอันตราย และการบาดเจ็บที่อาจจะเกิดขึ้น ข้อเท้า ข้อเข่า และสันเท้า (เจริญ กระบวนรัตน์, 2538)

ชนินทร์ชัย อินทราภรณ์ (2544) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการออกแบบโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก ไว้ดังนี้

ข้อควรพิจารณาเกี่ยวกับโปรแกรมการฝึก

1. การอบอุ่นร่างกายจะต้องมีการอบอุ่นร่างกาย ก่อนที่จะฝึกพลัยโอเมตริกเสมอเพื่อป้องกันการบาดเจ็บ และประสิทธิภาพในการฝึกจะเพิ่มขึ้น
2. ชนิดของกีฬา จะต้องเลือกท่าของการฝึกให้สัมพันธ์กับทิศทางของการเคลื่อนไหวของชนิดกีฬานั้น ๆ
3. ช่วงเวลาของการฝึก จะต้องจัดปริมาณ และความหนักของการฝึกให้สอดคล้องกับช่วงของเวลาของการฝึกที่มีทั้งก่อนฤดูกาลแข่งขัน ในฤดูกาลแข่งขัน และหลังฤดูกาลแข่งขัน
4. ระยะเวลาของโปรแกรมการฝึก จะใช้การฝึกพลัยโอเมตริกอยู่ในโปรแกรมการฝึกระหว่าง 6-10 สัปดาห์
5. ความถี่ของการฝึก โดยทั่วไปจะฝึก 1-3 ครั้งต่อสัปดาห์
6. ลำดับขั้นของความหนัก ความหนักของการฝึกขึ้นอยู่กับวงจรเหยียด-สั้น ซึ่งเป็นผลมาจากความสูงของจุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย ความเร็วพื้นราบ น้ำหนักตัว ความพยายามของแต่ละบุคคลและความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะเอาชนะความต้านทาน ในขณะที่ความหนัก ของการฝึกเพิ่มขึ้น
7. ลำดับขั้นของปริมาณ ตามปกติแล้วปริมาณของการฝึกจะนับจากจำนวนครั้ง ที่สันเท้าสัมผัสพื้น และระยะทางทั้งหมดในการฝึก ในขณะที่ความหนักของการฝึกเพิ่มขึ้น ปริมาณของการฝึกต้องลดลง
8. เวลาพัก เนื่องจากการฝึกพลัยโอเมตริกนั้น จะใช้ความพยายามสูงสุดในแต่ละครั้งจึงต้องมีเวลาพักระหว่างการปฏิบัติแต่ละครั้ง เวลาพักระหว่างชุดให้เหมาะสม เช่น การฝึกท่าเด็พท์จัมพ์ (Depth jumps) อาจจะต้องพักระหว่างการปฏิบัติแต่ละครั้ง 15-30 วินาที และระหว่างชุด 3-4 นาที

9. ความเมื่อยล้า จะเป็นสาเหตุที่ทำให้เทคนิค และคุณภาพของการฝึกลดลง อาจเป็นสาเหตุให้เกิดการบาดเจ็บได้ ความเมื่อยล้านี้อาจเป็นผลมาจากการฝึกพลัยโอเมตริกที่ยาวนานหรือรวมกันระหว่างโปรแกรมการฝึกแบบอื่น ๆ เช่น การวิ่ง หรือการฝึกด้วยน้ำหนักการวางแผนการฝึกซ้อม พลัยโอเมตริกในแต่ละครั้ง

สนธยา สีละมาด (2547) ได้กล่าวไว้ว่า การเลือกชนิดและลำดับการออกกำลังกายในการฝึกซ้อมแต่ละครั้งควรวางแผนตามข้อแนะนำต่อไปนี้

1. เริ่มต้นด้วยการออกกำลังกายที่มีความเร็ว พลังระเบิด และออกแบบเพื่อการพัฒนาความแข็งแรงยืดหยุ่น (Elastic strength) เช่น Low hurdle jump หรือ Low drop jump เป็นต้น
2. ตามด้วยการออกกำลังกายที่พัฒนาความแข็งแรงในการหดตัวสั้นเข้าของกล้ามเนื้อ (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) หรือการก้าวกระโดดที่ลงด้วยเท้าเดิม (Hopping)
 - 3.3 ตามด้วยการทำงานกับสตีปหรือกล่อง
 - 3.4 จบด้วยการทำงานกับลูกบอลน้ำหนักสำหรับกล้ามเนื้อท้อง และ กล้ามเนื้อลำตัวส่วนบน

การวางแผนการฝึกซ้อมพลัยโอเมตริกในแต่ละครั้ง (สนธยา สีละมาด, 2555)

การเลือกชนิดและลำดับการออกกำลังกายในการฝึกซ้อมแต่ละครั้งควรวางแผนดังต่อไปนี้

1. เริ่มต้นด้วยการกระโดดข้ามรั้วต่ำ (Low hurdle jumps)
2. เพิ่มงานด้วยการกระโดดที่ลงด้วยเท้าตรงข้าม (Bounding) หรือ การก้าวกระโดดที่ลงด้วยเท้าเดิม (Hopping)
3. ตามด้วยการทำงานกับสตีปหรือกล่อง
4. จบด้วยการทำงานกับลูกบอลน้ำหนักสำหรับกล้ามเนื้อท้องและกล้ามเนื้อลำตัวส่วนบน

การฝึกพลัยโอเมตริก เป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาสมรรถภาพของนักฟุตบอล เนื่องจากการเล่นฟุตบอลเป็นการทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน การฝึกนี้จะช่วยพัฒนาการทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนได้ดี ทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรง ส่งผลต่อความสามารถในการเล่นฟุตบอลให้ดีขึ้นได้ ดังที่

Shepherd (2007) ได้ศึกษาผลการฝึกพลัยโอเมตริกมีผลต่อความสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการเล่นฟุตบอลได้จริงหรือไม่ ผลการศึกษาพบว่า พลัยโอเมตริกมีประโยชน์กับนักกีฬาฟุตบอลเนื่องจากฟุตบอลเป็นกีฬาที่มีการเคลื่อนที่ไม่แน่นอน ในหนึ่งเกม ผู้เล่นจะเคลื่อนที่เป็นระยะทางประมาณ 11 กิโลเมตร ส่วนใหญ่จะเป็นการเคลื่อนที่ในระยะทางสั้น ซึ่งการเล่นต้องอาศัยทั้งพลังงานแบบใช้ออกซิเจน พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน ความเร็วและพลัง การนำโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกมาฝึกพร้อมกับโปรแกรมการฝึกฟุตบอลจะทำให้ นักกีฬาประสบความสำเร็จเพราะการฝึกพลัยโอเมตริกจะพัฒนาให้กล้ามเนื้อมีความแข็งแรงและพลัง การออกกำลังกายแบบนี้จึงส่งผลให้นักฟุตบอลเกิดความคล่องตัว ความเร็ว และความแข็งแกร่ง

รัชพล หน่อแก้ว (2545) ศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกเทคนิค Multiple box-to-box, Squat jumps และ Depth jump ที่มีต่อความสามารถในการกระโดดของนักกีฬาโอลิมปิกหลังการฝึก 6 สัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างคือ นักกีฬาโอลิมปิกโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 26 ตำบลน้ำดิบ อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน ผลการศึกษาพบว่า ภายหลังจากฝึกตามโปรแกรม 6 สัปดาห์ กลุ่มที่ฝึกด้วยพลัยโอเมตริกเทคนิค Multiple box-to-box, Squat jumps มีความสามารถในการกระโดดเพิ่มมากกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กลุ่มที่ฝึกด้วยพลัยโอเมตริกเทคนิค Depth jump มีความสามารถในการกระโดดเพิ่มมากกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ปรากฏว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยพลัยโอเมตริกเทคนิค Multiple box-to-box, Squat jumps มีความสามารถในการกระโดดดีกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยพลัยโอเมตริกเทคนิค Depth jump อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สรุปได้ว่าการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเทคนิค Multiple box-to box และ Squat jumps ทำให้นักกีฬามีความสามารถในการกระโดดได้ดีกว่า เทคนิค Depth jump

จากการศึกษางานวิจัย พบว่า งานวิจัยทางด้านพลัยโอเมตริกมีมากมายหลายรูปแบบระยะเวลาในการฝึกก็แตกต่างกันไป การฝึกระยะเวลา 6-10 สัปดาห์ สามารถพัฒนาให้นักกีฬามีความเร็วและความคล่องตัวได้ดีขึ้น ซึ่งการศึกษานี้จะนำไปใช้ประกอบการฝึกซ้อมเพื่อการแข่งขัน

สำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ ได้ศึกษาถึงผลของการฝึกแบบพลัยโอเมตริกที่มีต่อความเร็วและความคล่องแคล่วในนักกีฬาฟุตบอล ด้วยวิธีการฝึกแบบวงจร ระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยใช้ยางรัดมาเป็นฐานในการฝึก ซึ่งจะนำผลการศึกษาไปใช้พัฒนาการฝึกซ้อมของนักกีฬาทางด้านความเร็วและความคล่องแคล่วให้สูงขึ้น เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาการกีฬาฟุตบอลหรือกีฬาชนิดอื่น ๆ ต่อไป

โดยการฝึกครั้งนี้เป็นการฝึกแบบวงจร มีการกระโดดไปด้านหน้า และการกระโดดเปลี่ยนทิศทาง สลับกลุ่มกล้ามเนื้อ นักกีฬาได้มีการเคลื่อนที่ไปตามสถานีต่าง ๆ จึงอาจส่งผลให้กล้ามเนื้อแข็งแรงส่งผลให้ฝึกพลัยโอเมตริกได้อย่างเต็มที่

การฝึกแบบวงจร (Circuit training)

ประทุม ม่วงมี (2527) การฝึกแบบวงจร เป็นวิธีการฝึกกล้ามเนื้อและร่างกาย โดยทั่วไปที่ได้รับความนิยมอย่างกว้างขวาง ในปัจจุบันนี้ในอันที่จะเสริมสร้างหรือรักษาสมรรถภาพทางกายของคนทั่วไปและนักกีฬา การฝึกแบบนี้ได้รวมการฝึกน้ำหนัก (Weight training) และทำการบริหาร โดยทั่วไป บางครั้งอาจรวมถึงกิจกรรมทางยิมนาสติกเข้าไปด้วย วิธีการฝึกแบบนี้ได้ถูกคิดค้นโดย Morgan และ Adamson แห่งมหาวิทยาลัยลิคส์ในประเทศอังกฤษเมื่อปี ค.ศ. 1957 และได้รับความนิยมอย่างกว้างขวางมากทั้งในอังกฤษและสหรัฐอเมริกาในอันที่จะเตรียมร่างกายนักกีฬาไว้สำหรับการแข่งขัน

การออกกำลังกายหรือการฝึกแบบนี้เป็นการฝึกที่มีแบบแผนและได้รับการวางแผนเพื่อพัฒนาองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายทั้งหลายเช่น ความแข็งแรง (Strength) ความอดทน (Endurance) และการสามารถในการบิดงอที่ข้อต่อต่าง ๆ (Flexibility) ความคล่องตัวในการเปลี่ยนทิศทางเคลื่อนไหว (Agility) เป็นต้น องค์ประกอบต่าง ๆ ของสมรรถภาพทางกายจะมีการพัฒนาไปพร้อม ๆ กัน โดยการฝึกจะจัดสถานีแล้วมีการหมุนเวียนฝึกไปจนครบทุกสถานี การฝึกแบบวงจรนี้ยึดหลักว่า นักกีฬาต้องออกกำลังกายตามสถานีนั้น ๆ ด้วยเวลาที่ดีขึ้นหรือทำได้มากกว่าด้วยเวลาเท่าเดิมหลังจากการฝึกได้ผ่านไปช่วงเวลานึง ตามสถานีต่าง ๆ จะมีชนิดการออกกำลังกายที่มุ่งพัฒนาส่วนต่าง ๆ ของร่างกายแตกต่างกันออกไป ตอนหลัง ๆ นี้ การฝึกแบบวงจรก็ได้มีการดัดแปลงไปในหลาย ๆ แบบ แต่ไม่เลือกที่จะเป็นแบบใด การฝึกแบบวงจรจะมีลักษณะประจำของมัน ดังนี้

1. ต้องมีการฝึกน้ำหนักแบบค่อยเป็นค่อยไปให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้ที่จะออกกำลังกาย

2. ต้องมีท่าบริหารกายและข้อต่าง ๆ ซึ่งอาจมีการใช้น้ำหนักด้วย

3. ต้องมีการหมุนเวียนไปตามสถานีต่าง ๆ จนครบ

4. ต้องมีการกำหนดเวลาว่าต้องทำให้เสร็จทุกสถานีภายในกี่นาที

สนธยา สีละมาด (2555) กล่าวว่า การฝึกซ้อมแบบสถานีอาจจะประกอบด้วย การออกกำลังกายน้อยสุด 6-9 สถานี ปานกลาง 9-12 หรือมากที่สุด 12-15 สถานี และนักกีฬาอาจจะ

มีการกระทำซ้ำหลายเที่ยวโดยขึ้นอยู่กับจำนวนของการออกกำลังกาย การพิจารณาจำนวนสถานี จำนวนครั้งต่อสถานี และความหนักจะขึ้นอยู่กับความอดทนต่อการทำงานและระดับสมรรถภาพของนักกีฬา อย่างไรก็ตาม ในช่วงการฝึกซ้อมเพื่อพัฒนาโครงสร้างกายไม่ควรที่จะมีการทำงานมากจนทำให้นักกีฬามีระดับของการเจ็บปวดหรือไม่สบายของกล้ามเนื้อ

การฝึกซ้อมแบบสถานีควรเลือกการออกกำลังกายให้มีการสลับกลุ่มกล้ามเนื้อ เพราะจะได้มีการฟื้นฟูสภาพที่เร็วกว่า ดีกว่า ส่งผลให้กล้ามเนื้อแข็งแรงขึ้น ช่วงเวลาพักระหว่างสถานีสามารถใช้เวลาระหว่าง 60-90 วินาที และ 1-3 นาที ระหว่างรอบการฝึกซ้อม ดังนั้น การออกกำลังกายซึ่งปกติจะมีความแตกต่างของอุปกรณ์ สถานีการทำงาน และเครื่องมือฝึกซ้อม ความหลากหลายของสถานีจะช่วยเพิ่มความท้าทายในการปฏิบัติของนักกีฬา ขณะเดียวกัน ก็เพิ่มความสนใจของนักกีฬาให้คงอยู่ตลอดเวลา

ผู้ฝึกสอนสามารถใช้การฝึกซ้อมแบบสถานีเป็นเครื่องมือในการทดสอบความสมบูรณ์ของนักกีฬาแต่ละคนว่ามีการพัฒนาขึ้นมากน้อยเพียงใด

ตารางที่ 2-3 รายละเอียดการฝึกซ้อมแบบสถานีของนักกีฬาหัดใหม่และนักกีฬาที่มีประสบการณ์
(สนธยา สีละมาด, 2555)

ตัวแปรของการฝึกซ้อม	นักกีฬาหัดใหม่	นักกีฬาที่มีประสบการณ์
ระยะเวลา	8-10 สัปดาห์	3-5 สัปดาห์
ความหนัก	30-40%	40-60%
จำนวนสถานี/ รอบการฝึก	9-12(15)	6-9
จำนวนรอบการฝึก/ การฝึกซ้อม ในแต่ละครั้ง	2-3	3-5
จำนวนเวลา/ การฝึกซ้อมในแต่ละครั้ง	20-25 นาที	30-40 นาที
ระยะเวลาพักระหว่างสถานี	90 วินาที	60 วินาที
ระยะเวลาพักระหว่างรอบ	2-4 นาที	1-3 นาที
ความบ่อยต่อครั้ง	2-3	3-4

สมพัฒน์ จรัสโรมรัน (2550, หน้า 18) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการฝึกแบบวงจรไว้ว่าเป็นการออกกำลังกายที่ช่วยเพิ่มความหลากหลายและความสามารถ ช่วยเพิ่มความสนุกสนาน ใช้เวลาฝึกไม่มาก 30-45 นาที รวมถึงการทำท่ายทำให้การออกกำลังกายไม่เบื่อหน่าย โดยมี

วัตถุประสงค์เพื่อสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และพัฒนาความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิต และระบบหายใจและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการลดไขมันได้ดี

กรณี ปีญญ (2554) ได้ศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกซ้อมแบบวงจรที่มีต่อการพัฒนา กลไกของนักกรีฑาบุคลากรมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พบว่า ความคล่องแคล่วและความเร็วในการวิ่ง 50 เมตร เพิ่มขึ้น

สำหรับงานวิจัยครั้งนี้เป็นการฝึกแบบวงจร โดยจะใช้สถานีในการฝึก 6 สถานี การฝึกจะเป็นการฝึกด้วยการกระโดดแบบต่อเนื่องในแต่ละสถานี ระหว่างสถานีจะมีการพัก ในแต่ละสถานี จะใช้เวลาประมาณ 1.30 นาที ในแต่ละเซตก็จะพัก 2-4 นาที ตามความหนักของการฝึก ใช้ระยะเวลาในการฝึกรวมทั้งสิ้น 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ โดยจะเพิ่มความยากง่าย ความหนัก และระยะเวลามากขึ้นตามลำดับ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) เพื่อศึกษาผลของการฝึกพลัยโอเมตริกแบบวงจร ที่มีต่อความเร็วและความคล่องแคล่วของนักกีฬาฟุตบอล โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือนักกีฬาฟุตบอลโรงเรียนนาโพธิ์พิทยาคมและโรงเรียนอุดมอักษร เพศชาย รุ่นอายุ 16-18 ปี จำนวน 30 คน ได้มาจากการสุ่มเข้ากลุ่มแบบสมบูรณ์ (Random assignment) เพื่อแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง 15 คน และกลุ่มควบคุม 15 คน

เครื่องมือในการวิจัย

- โปรแกรมฝึกพลัยโอเมตริกแบบวงจร 8 สัปดาห์ ซึ่งผู้วิจัยได้นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และมีผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ โดยมีค่า (Index of Item-Object Congruence: IOC) เท่ากับ 0.88
- แบบทดสอบวัดความเร็ว ด้วยวิธีการวิ่ง 50 เมตร (50 Meter sprint) (การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2549) ใช้หน่วยวัดเป็นวินาที
- แบบทดสอบวัดความคล่องแคล่ว ด้วยวิธีทดสอบอิลลินอยส์เทส (Illinois Agility run test) (Getchell, 1979) ใช้หน่วยวัดเป็นวินาที

อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

อุปกรณ์และสถานที่ ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า มีดังนี้

- พื้นที่บริเวณสนามฟุตบอล
- ยางรถ
- เครื่องวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของร่างกาย Kinematic measurement system
- กรวย
- ไบบันทึกลงผล

วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนในการทำวิจัย

1. นำหนังสือจากคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยบูรพา เพื่อขอความร่วมมือไปยังโรงเรียนนาโพธิ์พิทยาคมและโรงเรียนอุดมอักษร อำเภอนาโพธิ์ จังหวัดบุรีรัมย์
2. ผู้วิจัยอธิบายขั้นตอนต่าง ๆ ในการทำวิจัยให้ผู้ช่วยทำวิจัยทราบ
3. เมื่อได้รับอนุญาตแล้ว ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ของการทำวิจัยและขอความร่วมมือใน

การกรอกรายละเอียดของงานวิจัย

4. ติดต่อสถานที่ในการเก็บข้อมูลพร้อมจัดเตรียมอุปกรณ์
5. กำหนดวัน เวลา สถานที่ในการเก็บข้อมูล
6. เตรียมกลุ่มตัวอย่าง โดยดำเนินการดังนี้
 - 6.1 ประเมินเทศบาลตัวอย่างให้ทราบเกี่ยวกับจุดมุ่งหมาย และวิธีการฝึกทดลองจน

ปฏิทินการฝึก

- 6.2 นำนักกีฬาเหยียดยืดกล้ามเนื้อและอบอุ่นร่างกาย 10-15 นาที ก่อนการฝึก
- 6.3 แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม ด้วยวิธีการจัดกลุ่มแบบสุ่ม (Random assignment) คือ กลุ่มที่ฝึกซ้อมกีฬาฟุตบอลตามปกติ (นักกีฬากลุ่มควบคุม) จำนวน 15 คน และกลุ่มที่ฝึกพลัยโอเมตริกแบบวงจรด้วยยางรัดควบคู่กับการซ้อมฟุตบอลปกติ (นักกีฬากลุ่มทดลอง) จำนวน 15 คน

6.4 ทดสอบก่อนการฝึก (Pre-test) โดยการทดสอบความเร็วและทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว แล้วทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม

7. ให้กลุ่มตัวอย่างทำการฝึกตามโปรแกรมจำนวน 8 สัปดาห์ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

7.1 นักกีฬากลุ่มควบคุม เข้ารับการฝึกเล่นฟุตบอลปกติ ในวันจันทร์-ศุกร์รวม 5 วัน วันละ 60 นาที ในช่วงเวลา 16.30-17.30 น.

7.2 นักกีฬากลุ่มทดลอง เข้ารับการฝึกพลัยโอเมตริกแบบวงจรด้วยยางรัด 8 สัปดาห์ ดังนี้

- เข้ารับโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกแบบวงจรด้วยยางรัด 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ วันละ 60 นาที ในช่วงเวลา 16.30-17.30 น. ทั้งหมด 6 สถานี คือ 1) Front cone hops 2) Lateral jump over barrier 3) Depth jump 4) Zig-zag double leg hop 5) Box jumps 6) Bound โดยเวลาพักระหว่างสถานี 1.30 นาที และระหว่างเซทในสัปดาห์ที่ 1-4 พัก 2 นาที สัปดาห์ที่ 5-6 พัก 3 นาที และสัปดาห์ที่ 7-8 พัก 4 นาที

- เข้าร่วมการฝึกเล่นฟุตบอลปกติ 2 วัน คือ วันอังคารและวันพฤหัสบดี ในช่วงเวลา 16.30-17.30 น.

8. ทดสอบหลังการฝึก (Post-test) โดยการทดสอบความเร็วในการวิ่ง 50 เมตร (50 Meter sprint) และทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว อิลลินอยส์เทส (Illinois Agility run test)

9. นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในงานวิจัย

1. คำนวณค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของเวลาในการวิ่ง 50 เมตรและการทดสอบความคล่องแคล่ว

2. ทดสอบการแจกแจงโค้งปกติ (Kolmogorov-Smirnov test)

3. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาในการวิ่ง 50 เมตรและความคล่องแคล่ว ภายในกลุ่มก่อนการฝึกกับหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8 โดยวิเคราะห์สถิติ t-test แบบ Dependent sample

4. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาในการวิ่ง 50 เมตรและการทดสอบความคล่องแคล่ว หลังการฝึกระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง สัปดาห์ที่ 8 โดยใช้สถิติ t-test แบบ Independent sample

5. กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการทดสอบความเร็วและความคล่องแคล่ว ก่อนและหลังการทดลองของนักกีฬาฟุตบอล ได้ทำการฝึกพลัยโอเมตริกแบบวงจรด้วยยางรัดควบคู่กับการซ้อมฟุตบอล แล้วเปรียบเทียบเพื่อศึกษาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง 8 สัปดาห์ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ส่วนที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของลักษณะทางกายภาพ (Characteristics)

ส่วนที่ 2 เปรียบเทียบตัวแปรที่ศึกษาของกลุ่มตัวอย่าง

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการนำเสนอผลของการวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดอักษรย่อ และสัญลักษณ์ในการแปลผล ดังนี้

\bar{X}	หมายถึง	ค่าเฉลี่ย
SD	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
N	หมายถึง	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
t	หมายถึง	สถิติที่ใช้
p	หมายถึง	ค่านัยสำคัญทางสถิติ
*	หมายถึง	การมีนัยสำคัญทางสถิติ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักกีฬาฟุตบอล โรงเรียนอุดมอักษร 15 คน และโรงเรียนนาโพธิ์พิทยาคม 15 คน การศึกษากลุ่มตัวอย่างทั้งหมดในการวิจัยครั้งนี้ พบว่า มีอายุเฉลี่ย 17 ± 0.68 ปี โดยแบ่งออกเป็น กลุ่มทดลอง มีอายุเฉลี่ย 17 ± 0.63 ปี และกลุ่มควบคุม มีอายุเฉลี่ย 17 ± 0.73 ปี

ส่วนที่ 2 ข้อมูลการวิเคราะห์ผลการวิจัยตามสมมติฐาน

ก่อนการดำเนินการวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบการแจกแจงของคุณลักษณะของตัวแปรตามที่ศึกษาว่าเป็น โคนึงปกติ (Normal distribution) หรือไม่โดยการวิเคราะห์ด้วยสถิติ Nonparametric แบบ One sample K-S ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 ผลการทดสอบการแจกแจงข้อมูลเป็น โคนึงปกติ ของกลุ่มตัวอย่าง

ตัวแปรที่ศึกษา	Kolmogorov-Smirnov Z	p
ตัวแปรที่ศึกษาก่อนการฝึก		
1. ความเร็ว	.184	.242
2. ความคล่องแคล่ว	.128	.663
ตัวแปรที่ศึกษาหลังการฝึก		
1. ความเร็ว	.149	.471
2. ความคล่องแคล่ว	.102	.892

* $p \leq .05$

จากตารางที่ 4-1 พบว่า ค่า p ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า ตัวแปรทั้ง 2 ตัวมีการแจกแจงเป็น โคนึงปกติ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงทำการเปรียบเทียบตัวแปรตามก่อนและหลังการทดลองด้วยสถิติ t-test แบบ Dependent samples

ตารางที่ 4-2 ข้อมูลค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเร็วและความคล่องแคล่ว ก่อนการฝึก

ตัวแปร	กลุ่มตัวอย่าง	\bar{X}	SD	t	p
ความเร็ว (วินาที)	กลุ่มทดลอง	7.146	0.262	-0.201	.842
	กลุ่มควบคุม	7.164	0.207		
ความคล่องแคล่ว (วินาที)	กลุ่มทดลอง	17.952	0.293	-0.555	.582
	กลุ่มควบคุม	18.006	0.239		

$p \leq .05$

จากตารางที่ 4-2 พบว่า ความเร็วและความคล่องแคล่ว ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึกและหลังการฝึก ไม่มีความแตกต่างกัน

ตารางที่ 4-3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเร็วและความคล่องแคล่ว ของกลุ่มทดลอง (ก่อนและหลังการฝึก)

ตัวแปร	ระยะเวลา	\bar{X}	SD	t	p
ความเร็ว (วินาที)	ก่อนการฝึก	7.146	0.262	17.052	.000*
	หลังการฝึก	6.390	0.169		
ความคล่องแคล่ว (วินาที)	ก่อนการฝึก	17.952	0.293	14.961	.000*
	หลังการฝึก	16.738	0.399		

$p \leq .05$

จากตารางที่ 4-3 พบว่า ความเร็วและความคล่องแคล่ว ของกลุ่มทดลองก่อนการฝึกและหลังการฝึก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4-4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเร็วและความคล่องแคล่ว ของกลุ่มควบคุม (ก่อนและหลังการฝึก)

ตัวแปร	ระยะเวลา	\bar{X}	SD	t	p
ความเร็ว (วินาที)	ก่อนการฝึก	7.164	0.207	9.048	.000*
	หลังการฝึก	6.940	0.169		
ความคล่องแคล่ว (วินาที)	ก่อนการฝึก	18.006	0.239	8.815	.000*
	หลังการฝึก	17.744	0.287		

$p \leq .05$

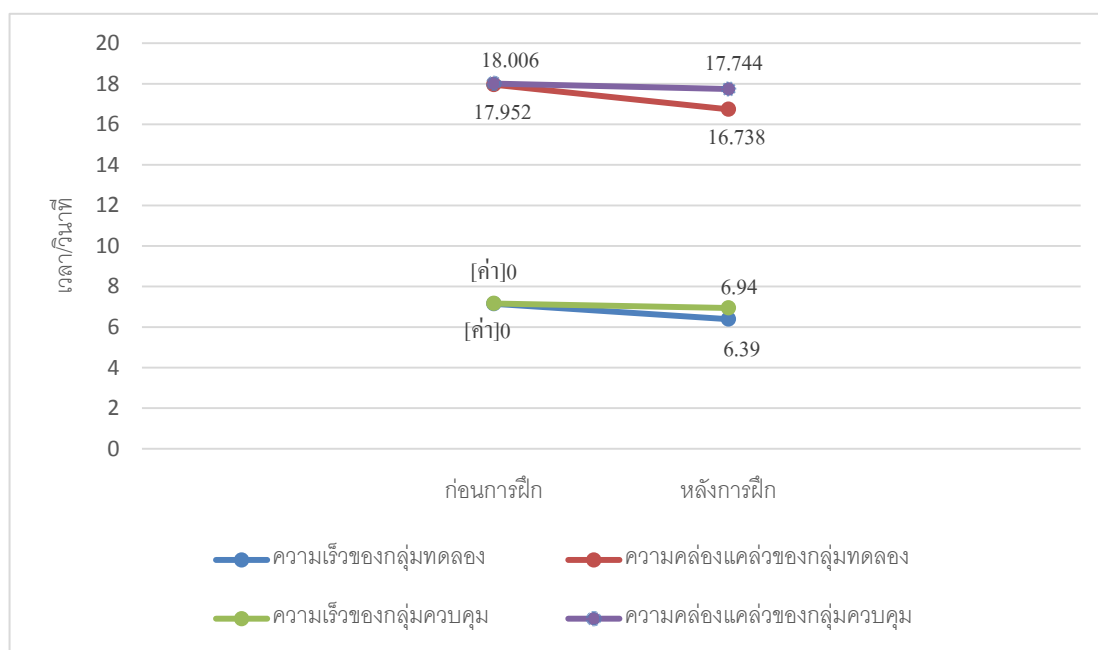
จากตารางที่ 4-4 พบว่า ความเร็วและความคล่องแคล่วของกลุ่มควบคุม หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4-5 เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเร็วและความคล่องแคล่ว
ของกุ่มทดลองและกุ่มควบคุม (หลังการฝึก)

ตัวแปร	กลุ่มตัวอย่าง	\bar{x}	SD	t	p
ความเร็ว (วินาที)	กุ่มทดลอง	6.390	0.206	-9.375	.000*
	กุ่มควบคุม	6.940	0.169		
ความคล่องแคล่ว (วินาที)	กุ่มทดลอง	16.738	0.399	-7.911	.000*
	กุ่มควบคุม	17.744	0.287		

$p \leq .05$

จากตารางที่ 4-5 พบว่า ความเร็วและความคล่องแคล่ว ของกุ่มทดลองและกุ่มควบคุม
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ภาพที่ 4-1 เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ยของความเร็วและความคล่องแคล่วของกุ่มทดลองและกุ่มควบคุม
ก่อนและหลังการฝึก 8 สัปดาห์

จากภาพที่ 4-1 พบว่า ความเร็วและความคล่องแคล่ว ของกุ่มทดลองและกุ่มควบคุม
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกัน

บทที่ 5

อภิปรายผล และสรุปผล

สรุปผลการวิจัย

จากข้อมูลที่ปรากฏทำให้สามารถสรุปได้ว่า โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกแบบวงจร ด้วยยางรถ 8 สัปดาห์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นของกลุ่มทดลองและการฝึกซ้อมฟุตบอล 5 วันต่อสัปดาห์ของกลุ่มควบคุม สามารถเพิ่มสมรรถภาพทางกายทางด้านความเร็วและความคล่องแคล่วของนักกีฬาฟุตบอลได้ เมื่อเปรียบเทียบกับหลังการฝึก 8 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มทดลองมีการพัฒนาสมรรถภาพทางด้านความเร็วและความคล่องแคล่วมากกว่ากลุ่มควบคุม

อภิปรายผล

1. ความเร็ว

ในการวิจัยครั้งนี้ พบว่า ความเร็วของกลุ่มทดลองก่อนการฝึก มีเวลาเฉลี่ย 7.146 ± 0.262 วินาที และหลังการฝึก มีเวลาเฉลี่ย 6.390 ± 0.169 วินาที มีความแตกต่างกัน และความเร็วของกลุ่มควบคุมก่อนการฝึก มีเวลาเฉลี่ย 7.164 ± 0.207 วินาที และหลังการฝึก มีเวลาเฉลี่ย 6.940 ± 0.169 วินาที มีความแตกต่างกัน (ประเมินจากการคำนวณหาค่า วิ่งเร็ว 50 เมตร หลังจากการฝึก 8 สัปดาห์) ของกลุ่มทดลอง มีเวลาเฉลี่ย 6.390 ± 0.169 วินาที กับกลุ่มควบคุม มีเวลาเฉลี่ย $6.940 \pm .206$ วินาที มีความแตกต่างกัน

เมื่อพิจารณาจากผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า ความเร็วของกลุ่มทดลองก่อนการฝึกและหลังการฝึกมีความแตกต่างกัน เพราะกลุ่มทดลองเข้ารับการฝึกพลัยโอเมตริกแบบวงจรด้วยยางรถ 8 สัปดาห์ และกลุ่มควบคุมก่อนการฝึกและหลังการฝึกมีความแตกต่างกัน เพราะกลุ่มควบคุมเข้ารับการฝึก ซ้อมฟุตบอลปกติ 8 สัปดาห์ หลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกัน โดยกลุ่มควบคุมก็มีการพัฒนาในทางที่ดีเช่นกันอาจเป็นเพราะกลุ่มควบคุมได้มีการซ้อมฟุตบอลสัปดาห์ละ 5 วัน ซึ่งจะต้องมีการวิ่งและการกระโดดต่าง ๆ ในขณะที่ซ้อมจึงทำให้สมรรถภาพทางกายดีขึ้นและเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มทดลอง พบว่า กลุ่มทดลองมีเวลาเฉลี่ยลดลงมากกว่า ทั้งนี้อาจเนื่องจากกลุ่มทดลองได้รับโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกแบบวงจรด้วยยางรถ ระยะเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 60 นาที เข้ารับโปรแกรมการฝึก 6 สถานี โดยเริ่มจากสถานีที่ 1 ไปถึง 6 คือ 1) Front cone hops 2) Lateral jump over barrier 3) Depth jump 4) Zig-zag double leg hop 5) Box jumps 6) Bound เวลาพักระหว่างสถานี 1.30 นาที เวลาพักระหว่างเซตใน

สัปดาห์ที่ 1-4 พัก 2 นาที สัปดาห์ที่ 5-6 พัก 3 นาทีและ สัปดาห์ที่ 7-8 พัก 4 นาที ทำการฝึกในวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ รวมทั้งหมด 3 วัน วันละ 60 นาที ในช่วงเวลา 16.30-17.30 น. และเข้ารับการฝึกการเล่นฟุตบอลในวันอังคารและพฤหัสบดี ในช่วงเวลา 16.30-17.30 น. ซึ่งโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกนี้จะมีการกระโดดไปด้านหน้าและด้านข้างเปลี่ยนทิศทาง มีการกระโดดแบบเท้าคู่หรือการกระโดดขาเดียว ทำสลับกันไป จึงอาจมีผลทำให้ความเร็วเพิ่มขึ้น ดังที่ เจริญ กระบวนรัตน์ (2531) กล่าวว่า การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยวิธีการเข่ง (Hopping) และการกระโดด (Jumping) สามารถช่วยเพิ่มความเร็วและกำลังความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับจักรพงษ์ ขาวถื่น และนภารินทร์ ชัยงาม (2553) ได้ศึกษาผลของรูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 6 สัปดาห์ ที่มีต่อความเร็วในการวิ่งและสมรรถภาพการกระโดดของนักกีฬาฟุตบอลเพศชาย พบว่า รูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 6 สัปดาห์ สามารถส่งผลเพิ่มความเร็วในการวิ่งและสมรรถภาพการกระโดดในนักกีฬาฟุตบอลชายได้ และยังสอดคล้องกับ Diallo et al. (2001) พบว่า การฝึกพลัยโอเมตริกส่งผลต่อการพัฒนาความเร็วในการวิ่ง เช่นเดียวกับ Starley (1997) ได้ทำการศึกษาวิจัยเปรียบเทียบโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกที่มีต่อการพัฒนาความเร็ว การขึ้นกระโดดสูง และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีการพัฒนาความเร็วได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม

2. ความคล่องแคล่ว

ในการวิจัยครั้งนี้ พบว่า ความคล่องแคล่วของกลุ่มทดลองก่อนการฝึก มีเวลาเฉลี่ย 17.952 ± 0.293 วินาที และหลังการฝึก มีเวลาเฉลี่ย 16.738 ± 0.399 วินาที มีความแตกต่างกัน และความคล่องแคล่วของกลุ่มควบคุมก่อนการฝึก มีเวลาเฉลี่ย 18.006 ± 0.239 วินาที และหลังการฝึก มีเวลาเฉลี่ย 17.744 ± 0.287 วินาที มีความแตกต่างกัน (ประเมินจากการคำนวณค่าการทดสอบความคล่องแคล่วแบบฮิลลินอยท์ หลังจากการฝึก 8 สัปดาห์) กลุ่มทดลองมีเวลาเฉลี่ย 16.738 ± 0.399 วินาที กับกลุ่มควบคุม มีเวลาเฉลี่ย 17.744 ± 0.287 วินาที มีความแตกต่างกัน

เมื่อพิจารณาจากผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า ความคล่องแคล่วของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกัน จากผลการทดสอบทำให้ทราบว่ากลุ่มควบคุมก็มีการพัฒนาในทางด้านความคล่องแคล่วดีขึ้นเช่นกัน อาจเป็นเพราะกลุ่มควบคุมได้มีการซ้อมฟุตบอลสัปดาห์ละ 5 วัน ซึ่งจะต้องมีการวิ่งและการกระโดดต่าง ๆ ในขณะที่ซ้อมจึงทำให้สมรรถภาพทางกายดีขึ้นด้วยและเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มทดลอง พบว่า กลุ่มทดลองมีเวลาเฉลี่ยลดลงมากกว่า ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการฝึกพลัยโอเมตริกแบบวงจรด้วยยางรถ 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ เข้ารับโปรแกรมการฝึก 6 สถานี ซึ่งการฝึกจะประกอบไปด้วยการกระโดดท่าทางต่าง ๆ จึงอาจจะช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและพลังของขาได้ ซึ่งการที่กล้ามเนื้อขา

มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นก็จะส่งผลให้มีความคล่องแคล่วเพิ่มขึ้น ไปด้วย ดังที่ มาลีรัตน์ มาลีเชียว (2544) กล่าวว่า ระบบกล้ามเนื้อเป็นระบบที่สำคัญต่อการเคลื่อนไหว กล้ามเนื้อจะทำงานได้ดีมีประสิทธิภาพนั้น จะต้องมีแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้ความคล่องแคล่วว่องไวเพิ่มขึ้นได้ ซึ่งสอดคล้องกับนภารินทร์ ชัยงาม (2552) ได้ศึกษาและหาความสัมพันธ์ของผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวและพลังกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาฟุตบอล พบว่า การฝึกพลัยโอเมตริก 6 สัปดาห์ทำให้ความคล่องแคล่วว่องไวกับพลังกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับยู โสบ คำเต๊ะ (2554) ได้ศึกษาผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความคล่องตัวในนักกีฬาฟุตบอล พบว่า ความคล่องตัวในนักกีฬาฟุตบอลของกลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมพลัยโอเมตริก ร่วมกับ โปรแกรมฝึกปกติสูงกว่าความคล่องตัวในนักกีฬาฟุตบอลของกลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมปกติเพียงอย่างเดียว และยังสอดคล้องกับ Miller et al. (2006) ได้ทำการศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก 6 สัปดาห์ ที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไว พบว่า การฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกสามารถพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาได้ เช่นเดียวกับ Thomas, French, and Hayes (2009) ได้ศึกษาผลของการฝึกพลัยโอเมตริกสองเทคนิคที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอลระดับเยาวชน พบว่า การฝึกพลัยโอเมตริกสามารถส่งผลต่อการพัฒนาประสิทธิภาพด้านพลังและความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาฟุตบอลระดับเยาวชนได้

การฝึกครั้งนี้เป็นการฝึกแบบวงจรด้วยยางรัด นำวิธีการฝึกแบบวงจรมาใช้เพื่อสร้างความน่าสนใจต่อการฝึกให้กับกลุ่มทดลองและได้นำยางรัดมาประยุกต์ใช้เป็นอุปกรณ์ในการฝึกด้วย เนื่องจากยางรัดมีความแข็งแรงและสามารถใช้เป็นอุปกรณ์การฝึกได้ดี อาจส่งผลทำให้เกิดความท้าทายและแปลกใหม่กับนักกีฬา ดังที่ สนธยา สีละมาด (2555) กล่าวว่า ความแตกต่างของอุปกรณ์และความหลากหลายของสถานีจะช่วยเพิ่มความท้าทายในการปฏิบัติของนักกีฬา ขณะเดียวกันก็เพิ่มความสนใจของนักกีฬาให้คงอยู่ตลอดการฝึก และการฝึกมีการเปลี่ยนตำแหน่งการกระโดดและสลับกลุ่มกล้ามเนื้อนักกีฬาได้มีการเคลื่อนที่ไปตามสถานีต่าง ๆ มีเวลาพักระหว่างฐานและพักระหว่างเซต จึงส่งผลทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรงขึ้น ดังที่ สนธยา สีละมาด (2555) กล่าวว่า การฝึกซ้อมแบบสถานีควรเลือกออกกำลังกายให้มีการสลับกลุ่มกล้ามเนื้อเพราะจะได้มีการพักผ่อนที่ดีกว่าจะส่งผลให้กล้ามเนื้อมีความแข็งแรงมากขึ้น และเป็นการเพิ่มความหลากหลายให้กับการฝึก สอดคล้องกับสมพัฒน์ จำรัส โรมรัน (2550) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการฝึกแบบวงจรไว้ว่า เป็นการออกกำลังกายที่ช่วยเพิ่มความหลากหลายและความสามารถช่วยเพิ่มความสนุกสนาน ทำให้การออกกำลังกายไม่เบื่อหน่าย เพื่อสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและพัฒนาความทนทานของระบบ

ไหลเวียนโลหิต และระบบหายใจและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการลดไขมัน จึงเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาโปรแกรมการฝึกในครั้งนี้ได้ดี

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลวิจัยไปใช้

1.1 สำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา นักกีฬาหรือผู้ที่สนใจที่จะนำโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกแบบวงจรไปใช้ ควรฝึกกับนักกีฬาที่มีร่างกายพร้อมสำหรับการฝึกหนักและต่อเนื่องได้ เพราะโปรแกรมการฝึกนี้จะมีการเพิ่มความหนักและใช้เวลา อย่างน้อย 6-8 สัปดาห์ จึงจะส่งผลให้นักกีฬามีความเร็วและความคล่องแคล่วเพิ่มขึ้น

1.2 ผู้ฝึกสอนสามารถนำโปรแกรมการไปใช้ฝึกร่วมกับการซ้อมกีฬาฟุตบอลปกติได้ หรือสามารถนำไปประยุกต์ใช้ฝึกให้กับนักกีฬานิกิตอื่นที่ต้องใช้ความเร็วและความคล่องแคล่วในการแข่งขัน เช่น กีฬารักบี้ฟุตบอล วอลเลย์บอล บาสเกตบอล เทนนิส เป็นต้น

2. ข้อเสนอแนะการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรทำการศึกษาวิจัย ในลักษณะการติดตามผลของโปรแกรม โดยมีการทดสอบความเร็วและความคล่องแคล่วของนักกีฬา ทั้งก่อนการฝึก หลังการฝึก และทุก ๆ 2 สัปดาห์ ระหว่างการฝึกคือ สัปดาห์ที่ 2, 4, 6, 8 เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงระหว่างการฝึก

2.2 ควรทำการศึกษาเกี่ยวกับความเร็วและความคล่องแคล่วของนักกีฬาอื่น ๆ และกีฬาที่จะต้องใช้ความสามารถที่ใกล้เคียงกับกีฬาฟุตบอล

2.3 นำผลการฝึกที่ได้ไปเปรียบเทียบกับกรฝึกที่ใช้อุปกรณ์อย่างอื่น

บรรณานุกรม

- กรีญ ปัญโญ. (2554). ผลของโปรแกรมการฝึกซ้อมแบบวงจรที่มีต่อการพัฒนาสมรรถภาพทางกลไกของนักกรีฑาบุคลากรมหาวิทยาลัยเชียงใหม่. *วารสารครุศาสตร์*, 37(2), 35-53.
- การกีฬาแห่งประเทศไทย. (2549). *การทดสอบ สมรรถภาพทางกายนักกีฬาเยาวชนแห่งชาติ และนักกีฬาแห่งชาติ*. กรุงเทพฯ: กองสมรรถภาพการกีฬา ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา.
- กุลยา ตันติผลาชีวะ. (2540). การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ. *วารสารชมรมศิษย์เก่าพลศึกษา สุขศึกษาและนันทนาการ*, 2, 27-43.
- จักรพงษ์ ขาวถิน และนภารินทร์ ชัยงาม. (2553). ผลของรูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 6 สัปดาห์ที่มีต่อความเร็วในการวิ่งและสมรรถภาพการกระโดดของนักกีฬาฟุตบอลเพศชาย. *วารสารวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและกีฬา, คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา, มหาวิทยาลัยบูรพา*, 7(1), 48-61.
- จิรนนท์ โพธิ์เจริญ. (2549). *ผลของการฝึกรูปแบบ เอส เอ คิว ที่มีต่อความคล่องตัวของนักกีฬาเนตบอล*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เจริญ กระบวนรัตน์. (2531). *การออกกำลังกาย*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เจริญ กระบวนรัตน์. (2538). *การปรับสภาพของกล้ามเนื้อในการฝึกความแข็งแรง*. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เจริญ กระบวนรัตน์. (2545). *หลักการและเทคนิคการฝึกกรีฑา*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เจริญ กระบวนรัตน์. (2547). *การฝึกและการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายสำหรับนักกีฬา*. *คู่มือวิทยาศาสตร์การกีฬาสำหรับกีฬาฟุตบอล*. กรุงเทพฯ: นิเวศมิตรการพิมพ์ (1996).
- เจริญ ธานีรัตน์. (2548). *ฟุตบอล 1*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- เฉลิมพล สุปัญญาบุตร และชาญเวช ธรรมเสาวภาคย์. (2555). ผลของการฝึกรูปแบบเอส เอ พี ที่มีต่อความสามารถในการเลี้ยงลูกฟุตบอลของนักกีฬา. *วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 4(12), 102-110.
- ชนินทร์ชัย อินทிரารณ์. (2544). *ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่การฝึกด้วยน้ำหนัก การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก และการฝึกเชิงซ้อนที่มีต่อการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อขา*. เข้าถึงได้จาก <http://www.thaitheis.org/detail.php?id=1082544000567>

- ชินวัฒน์ ไช้เกตุ. (2545). ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกต่อการเพิ่มความเร็วในการออกตัวของนักวิ่งระยะสั้น. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์. (2536). สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ: ธรรมการพิมพ์.
- ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร์. (2534). การฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรงและพลังระเบิดของกล้ามเนื้อ. วารสารสมาคมผู้ฝึกสอนว่ายน้ำ, 1, 39-63.
- ธงชัย เจริญทรัพย์มณี. (2547). เอกสารคำสอนวิชา พล 412 หลักวิทยาศาสตร์ในการฝึกกีฬา. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ธัชพล หน่อแก้ว. (2545). ผลการฝึกพลัย โอเมตริก *Multiple box-to-box, Squat jumps* และ *Depth jump* ที่มีต่อการกระโดดของนักกีฬาบอลเลย์บอล. การค้นคว้าอิสระวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- นภารินทร์ ชัยงาม. (2552). ผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความคล่องแคล่ว ว่องไวในนักกีฬาฟุตบอล. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ประชา ดันพิชัย. (2547). เปรียบเทียบผลการฝึกพลัยโอเมตริกแบบกระโดดทำคู่บนพื้นราบกับแบบกระโดดทำคู่บนพื้นลาดเอียง ที่มีต่อความเร็วในนักกีฬาฮอกกี. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาพลศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ประดิษฐ์ ปาเลย์. (2541). ผลของการกระโดดเชือกและการออกกำลังกายแบบเก้าอี้สุตที่มีผลต่อระบบไหลเวียนเลือดและความคล่องแคล่วว่องไว. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาพลศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ประทุม ม่วงมี. (2527). รากฐานทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกายและพลศึกษา. กรุงเทพฯ: นูรพาสาน.
- พิชิต ภูติจันทร์. (2547). วิทยาศาสตร์การกีฬา. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- เพียรชัย คำวงษ์. (2537). การฝึกกำลังกล้ามเนื้อด้วยวิธี Stretch-shortening exercise. สารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา, 4(1), 53-66.
- ภาวิณี ปิยะจตุรวัฒน์. (2542). การอบรมเชิงปฏิบัติการวิทยาศาสตร์การกีฬา เรื่อง การพัฒนาวิทยาศาสตร์การกีฬาเพื่อเตรียมพร้อมเข้าสู่ศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: กรมพลศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- มงคล แฝงสาเคน. (2545). การฝึกฟุตบอล. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

- มาลีรัตน์ มาลีเขียว. (2544). ผลการฝึกวิ่งรูปแบบตัว S และรูปแบบตัว Z ที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬารักบี้ฟุตบอล. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ยูโสภ คำเต๊ะ. (2554). ผลการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความคล่องตัวในนักกีฬาฟุตบอล. วารสารวิชาการ บัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, 6(6), 101-112.
- สนธยา สีละมาด. (2547). หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สนธยา สีละมาด. (2555). หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งมหาวิทยาลัย.
- สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์. (2536). การเสริมสร้างกล้ามเนื้อ. ใน ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬาแห่งประเทศไทย (บรรณาธิการ), การฝึกสมรรถภาพทางกาย (หน้า 16-20). กรุงเทพฯ: ไทยมิตรการพิมพ์.
- สมพัฒน์ จำรัสโรมรัน. (2550). *Circuit training* เพิ่มความสนุกและความท้าทาย. เข้าถึงได้จาก www.healthtoday.net/thailand/fitness
- สยาม ใจมา. (2542). ผลของการฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัยโอเมตริกกับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงและกำลังของขา. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาพลศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุพิตร สมานิติ. (2541). การสร้างแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายสำหรับเด็กไทยระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุริโย ชिरาช. (2548). โปรแกรมการฝึกเพื่อพัฒนาความเร็วในระยะ 60 เมตร ของนักวิ่งระยะสั้นประเภท 100 เมตร. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- หนึ่งฤทัย สระทองเวียน. (2541). ผลของการฝึกพลัยโอเมตริก และการฝึกความเร็วที่มีต่อพลังสูงสุดแบบไม่ใช้ออกซิเจน ในนักกีฬาฮอกกี้. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาพลศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อริวัฒน์ ดอกไม้ขาว. (2547). ผลของการฝึกความเร็วและกำลังกล้ามเนื้อขาที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาฟุตบอล. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาพลศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- อรนุช ศรีเขียวพงษ์. (2546). ผลการฝึกความแข็งแรงและความอ่อนตัว ที่มีต่อความคล่องแคล่วของนักกีฬาฟุตบอล. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Allerheiligen, W. B. (1994). *Speed development and plyometric training*. In T. R. Baechle (Ed.), *Essential of strength training and conditioning* (pp. 134). New York: Human Kinetics.
- Allerheiligen, B., & Rogers, R. (1995). Plyometrics program design. *Strength Conditioning* 17, 26-31.
- Allerheiligen, W. B. (1994). Speed development and plyometric training. In T. R Baechle (Ed.), *Essential of strength training and conditioning* (pp. 134). New York: Human Kinetics.
- American College of Sports Medicine. (2004). *ACSM's health-related physical fitness assessment manual*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkuns.
- Arthur, M., & Bailey, B. (1998). Agility drills. In *Chapter 7 in complete conditioning for football* (pp. 191-237). Illinois: Human Kinetics.
- Ashman, S. K. (1998). *The effect of shoulder plyometric training on proprioception and muscle performance characteristics*. Doctoral dissertation, Health Sciences, Rehabilitation and Therapy, University of Pittsburgh.
- Asmussen, E., & Bonde, P. F. (1974). Storage of elastic energy in skeletal muscles in man. *Acta Physiologica Scandinavica*, 91(3), 385-92.
- Baechle, T. R., & Earle, R. W. (2000). *Essentials of strength training and conditioning* (2nd ed.). Illinois: National Strength and Conditioning Association.
- Bloomfield, J., Ackland, T. R., & Elliott, B. C. (1994). *Applied anatomy and biomechanics in sports*. Australia: Blackwell Scientific.
- Bonetto, M. J. (1997). A comparison of plyometric program on sprint speed and vertical jump height. *Dissertation Abstracts International*, 35(4), 937-A
- Bosco, C., Ito, A., Komi, P. V., Luhtanen, P., Rahkila, P., Rusko, H., & Viitasalo, J. T. (1982). Neuromuscular function and mechanical efficiency of human leg extensor muscles during jumping exercise. *Acta Physiologica Scandinavica*, 114(4), 543-550.
- Bosco, C., Viitasalo, J. T., Komi, P. V., & Luhtanen, P. (1982). Combined effect of elastic energy and myoelectrical potentiation during stretch-shortening cycle exercise. *Acta Physiologica Scandinavica*, 114(4), 557-65.

- Brittenham, G. (1996). Athleticism for basketball. In *Chapter 5 in complete conditioning for basketball* (pp. 69-87). Illinois: Human Kinetics.
- Chu, D. A. (1992). *Jumping into plyometric*. Illinois: Leisure.
- Chu, D. A. (1998). *Jumping into plyometric*. Illinois: Human Kinetics.
- Chu, D. A., & Plummer, L. (1984). The language of plyometric. *The National Strength & Conditioning Association Journal*, 6, 30-31.
- Costello, F., & Kreis, E. J. (1993). Introduction to agility. In *Chapter 1 in sports agility* (pp. 2-3). Nashville, TN: Taylor Sports.
- Diallo, O., Dore, E., Duche, P., & Van Praagh, E. (2001). Effects of plyometric training followed by a reduced training programme on physical performance in prepubescent soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41(3), 342-348.
- Dillman, C. J., Fleisig, G. S., & Andrews, J. R. (1993). Biomechanics of pitching with emphasis upon shoulder kinematics. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 18, 402-408.
- Dintimin, G. B., Ward, R. D., & Tellez, T. (1998). *Sports speed* (2nd ed.). Illinois: Leisure.
- Fleck, S. J., & Kraemer, W. J. (1987). *Designing resistance training programs*. Illinois: Human Kinetics.
- Fleck, S. J., & Kraemer, W. J. (2004). *Designing resistance training programs* (3rd ed.). Illinois: Human Kinetics.
- Fox, E. L., Bowers, R. W., & Foss, M. L. (1993). *The physiological basis for exercise and sport* (5th ed.). Oxford: Brown & Benchmark.
- Gehri, D. J., Richard, M. D., Kleiner, D. M., & Kirkendall, D. T. (1998). A comparison of plyometric training techniques for improving vertical jump ability and energy production. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 12, 85-89.
- Getchell, B. (1979). *Physical fitness: A way of life* (2nd ed.). New York: John Wiley and Sons.
- Helgerud, J., Engen, L. C., & Wisloff, U. (2001). Aerobic endurance training improves soccer performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 11, 1925-31.
- Hill, A. V. (1970). *First and last experiments in muscle mechanics*. Cambridge: University Press.
- Huber, S. (1987). Increasing a driving's vertical jump throughing. *Association Journal*, 9, 34-36.

- John, F. (2000). *Training for speed agility and quickness*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Matavulj, D., Kukolj, M., Ugarkovic, D., Tihanyi, J., & Jaric, S. (2001). Effects of plyometric training on jumping performance in junior basketball players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41(2), 159-64.
- Miller, M. G., Herniman, J. J., Ricard, M. D., Cheistopher, C. C., & Timothy, J. M. (2006). *The effects of a 6-week plyometric training program on agility*. MI: Western Michigan University.
- Novkov, P. (1978). Depth jumps. *National Strength and Conditioning Journal*, 9, 60-61.
- Reilly, T. (1996). *Science and soccer*. London: Chapman & Hall.
- Roundtable, J. (1986). Practical considerations for utilizing plyometric. *The National Strength & Conditioning Association Journal*, 8, 14-24.
- Shepherd, J. (2007). Plyometric training: Can it improve football performance. *Journal of Sports Science and Medicine*, No. 6, 63-70.
- Smaros, G. (1980). Energy usage during a football match. In L. Vecciet (Ed.), *Proceedings of the 1st international congress on sports medicine applied to football*. Rome: D Guanillo.
- Stager, J. M., & Tanner, D. A. (2005). *Swimming* (2nd ed.). Oxford: Blackwell Science.
- Starley, H. B. (1997). Effect of land versus water progressive plyometric training on running speed, quadriceps strength, and vertical jump. *Dissertation Abstracts International*, 5, 1155-A.
- Stiff, M. C., & Verkhoshansky, Y. V. (1998). *Supertraining: Strength training for sporting excellence* (3rd ed.). Johannesburg: University of the Witwatersrand.
- Stone, M. H. (1993). Literature review: Explosive exercises and training. *The National Strength & Conditioning Association Journal*, 15(3), 7-15.
- Stone, M. H., & O'Bryant, H. S. (1987). *Weight training: A scientetific approach*. Edina, MN: Burgess International.
- Thomas, K., French, D., & Hayes, P. R. (2009). The effect of two plyometric training techniques on muscular power and agility in youth soccer players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 23, 332-335.

- Wilk, K. E., Voight, M. L., Keirns, M. A., Gambetta, V., Andrews, J. R., & Dillman, C. J. (1993). Stretch-shortening drills for the upper extremities: Theory and clinical application. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy, 17*, 225-239.
- Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2005). *Physiology of sport exercise* (3rd ed.). Illinois: Human Kinetics.
- Wilt, F. (1975). Plyometrics: What it is and how it works. *Athletic Journal, 55*(5), 76, 89-90.
- Winnick, J. P., & Short, F. X. (1985). *Physical fitness testing of the disabled*. Illinois: Human Kinetics.
- Young, W., & Farrow, D. (2006). A review of agility: Practical applications for strength and conditioning. *National Strength and Conditioning Association, 28*(5), 24-29.
- Young, W., James, R., & Mont-Gomery, I. (2002). Is muscle power related to running speed with changes of direction?. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 42*, 282-288.
- Young, W., McDowell, M. H. B., & Scarlett, B. J. (2001). Specificity of sprint and agility training methods. *Journal of Strength and Conditioning Research, 15*(3), 315-319.
- Young, W., Wilson, G., & Byrne, C. (1999). Relationship between strength qualities and performance in standing and run-up vertical jumps. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 39*, 258-293.
- Zatsiorsky, V. M. (1995). *Science and practice of strength training*. Champaign, IL: Human Kinetics.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รูปแสดงเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

ฐานที่ใช้ในการฝึกพลัยโอเมตริกแบบวงจร ด้วยยางรถ 6 สถานี



ภาพภาคผนวก ก-1 ฐานที่ใช้ในการฝึกพลัยโอเมตริกแบบวงจร ด้วยยางรถ 6 สถานี

ฐานที่ใช้ในการฝึก 6 สถานี มีดังนี้

1. Front cone hops
2. Lateral jump over barrier
3. Depth jump
4. Zig-zag double leg hop
5. Box jumps
6. Bound

อุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึก

1. ยางรถ

วิธีการฝึก

นักกีฬาในกลุ่มทดลองที่จะเข้ารับการฝึกจะต้องมีการอบอุ่นร่างกาย ประมาณ 5-10 นาที ก่อนเข้าฝึกทุกครั้งเพื่อเตรียมพร้อมร่างกายและป้องกันการบาดเจ็บ แล้วจึงเริ่มปฏิบัติ การฝึกจะต้องทำไปที่ละฐานตามลำดับจนครบจำนวนรอบที่กำหนดไว้ในแต่ละสัปดาห์ทุกครั้งของการฝึกจะต้องมีการทำให้ครบทุกสถานี

การทดสอบวิ่งเร็ว 50 เมตร



ภาพภาคผนวก ก-2 การทดสอบวิ่งเร็ว 50 เมตร

วิธีการทดสอบความเร็ว 50 เมตร

1. นักกีฬาเตรียมพร้อมที่จุดเริ่มต้น เตรียมร่างกายให้พร้อม ยืนบนเส้นที่กำหนดไว้
2. นักกีฬารอฟังสัญญาณจากผู้ปล่อยตัว
3. เมื่อได้ยินสัญญาณปล่อยตัว ให้นักกีฬาวิ่งเต็มที่จนผ่านเส้นชัย
4. บันทึกเวลาที่ได้จากเครื่องทดสอบการเคลื่อนไหวร่างกาย KMS

แบบทดสอบความคล่องแคล่ว Illinois agility run test (Getchell, 1979)



ภาพภาคผนวก ก-3 การทดสอบความคล่องแคล่ว Illinois agility run test

วิธีการทดสอบความคล่องแคล่ว Illinois agility run test

1. นักกีฬาเตรียมพร้อมร่างกาย และยืนรอที่จุดเริ่มต้น
2. รอฟังสัญญาณจากผู้ปล่อยตัว
3. เมื่อได้ยินสัญญาณปล่อยตัว ให้นักกีฬาวิ่งไปตามจุดที่กำหนดอย่างเต็มที่จนผ่านเส้นชัย
4. บันทึกเวลาที่ได้จากเครื่องทดสอบการเคลื่อนไหวร่างกาย KMS

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบความเร็วและความคล่องแคล่ว

1. เครื่องทดสอบการเคลื่อนไหวของร่างกาย KMS (<http://www.fittech.com.au/KMS>)



ภาพภาคผนวก ก-4 เครื่องทดสอบการเคลื่อนไหวของร่างกาย KMS

2. กรวย (<https://thai.alibaba.com>)



ภาพภาคผนวก ก-5 กรวยที่ใช้ในการทดสอบ

ภาคผนวก ข
ตารางการฝึกพลั้ยโอมตริก

ตารางการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 8 สัปดาห์

โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกแบบวงจรรด้วยยางรถ รวมทั้งหมด 6 สถานี ระยะเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วันคือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ตั้งแต่เวลา 16.30-17.30 น. มีขั้นตอนในการปฏิบัติดังนี้

วิธีการปฏิบัติ

1. อบอุ่นร่างกายและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ 15 นาที
2. ฝึกพลัยโอเมตริกแบบวงจรรด้วยยางรถ 6 สถานี
3. ผ่อนคลายกล้ามเนื้อ 10 นาที

ตารางภาคผนวก ข-1 โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก 8 สัปดาห์

สัปดาห์ที่	ปริมาณการฝึก (เท่าสัมผัสพื้น)	ท่าที่ใช้ในการฝึก พลัยโอเมตริก	เซตxจำนวน ครั้ง	เวลาพัก/ สถานี	เวลาพัก/ เซต
สัปดาห์ที่ 1-2	108	Front cone hops	3x6	1.30 นาที	2 นาที
		Lateral jump over barrier	3x6		
		Depth jump	3x6		
		Zig-zag double leg hop	3x6		
		Box jumps	3x6		
		Bound	3x6		
สัปดาห์ที่ 3-4	144	Front cone hops	4x6	1.30 นาที	2 นาที
		Lateral jump over barrier	4x6		
		Depth jump	4x6		
		Zig-zag double leg hop	4x6		
		Box jumps	4x6		
		Bound	4x6		

ตารางภาคผนวก ข-1 (ต่อ)

ลำดับที่	ปริมาณ การฝึก (เท่าสัมผัส พื้น)	ท่าที่ใช้ในการฝึก พลัยโอเมตริก	เซตxจำนวน ครั้ง	เวลาพัก/ สถานี	เวลาพัก/ เซต
ลำดับที่ 5-6	180	Front cone hops	5x6	1.30 นาที	3 นาที
		Lateral jump over barrier	5x6		
		Depth jump	5x6		
		Zig-zag double leg hop	5x6		
		Box jumps	5x6		
		Bound	5x6		
ลำดับที่ 7-8	216	Front cone hops	6x6	1.30 นาที	4 นาที
		Lateral jump over barrier	6x6		
		Depth jump	6x6		
		Zig-zag double leg hop	6x6		
		Box jumps	6x6		
		Bound	6x6		

ภาคผนวก ค
ทำที่ใช้ในการฝึกพลัยโอเมตริก

ท่าที่ใช้ในการฝึกพลัยโอเมตริก



ภาพภาคผนวก ค-1 ฐานที่ 1 Front cone hops คือ การกระโดดข้ามอุปกรณ์และกระโดดลงด้วยเท้า ทั้ง 2 ข้างไปด้านหน้า ทำไปจนครบตามฐานที่กำหนด



ภาพภาคผนวก ค-2 ฐานที่ 2 Lateral jump over barrier คือ การกระโดดด้วยเท้าทั้ง 2 ข้าง ไปด้านข้าง สลับไปมาจนครบจำนวนครั้งที่กำหนด



ภาพภาคผนวก ค-3 ฐานที่ 3 Depth jump คือ การยืนบนอุปกรณ์แล้วก้าวลงพื้นโดยใช้เวลาเท่าสัมผัสพื้นให้น้อยที่สุด ย่อเข้าและกระโดดด้วยเท้าทั้ง 2 ข้างขึ้นอย่างรวดเร็ว



ภาพภาคผนวก ค-4 ฐานที่ 4 Zig-zag double leg hop คือ การกระโดดสลับซ้ายขวาเฉียงขึ้นไปด้านข้าง ให้ข้ามอุปกรณ์ ด้วยขาทั้ง 2 เท้า กระโดดไปจนครบกำหนด



ภาพภาคผนวก ค-5 ฐานที่ 5 Box jumps คือ การยื่นย่อขาวางมือบนสะโพกหรือศีรษะ กระโดดขึ้นอุปกรณ์ ลงพื้นอุปกรณ์ด้วยท่าย่อขารักษาร่างกายไว้ยู่ท่าเดิม



ภาพภาคผนวก ค-6 ฐานที่ 6 Bound คือ การกระโดดด้วยเท้าตรงข้าม ให้ลงในจุดที่วางไว้ สลับเท้าไปเรื่อยๆ จนครบจำนวนฐานที่กำหนดไว้

ภาคผนวก ง
รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือ

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สนธยา สีละมอด ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. ดร.สำราญ ศรีสังข์ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ
สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตอ่างทอง
3. ดร.ถวิชัย ขาวถีน ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาคผนวก จ
ใบอนุญาตเข้าร่วมการวิจัย



ใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์เรื่องผลการฝึกพลัยโอเมตริกแบบวงจร ที่มีต่อความเร็วและความ
คล่องแคล่วในนักกีฬาฟุตบอล

วันที่คำยินยอมวันที่เดือน.....พ.ศ.

ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัยนี้ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึง
วัตถุประสงค์ของการวิจัยวิธีการวิจัยประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียดและมีความ
เข้าใจดีแล้วข้าพเจ้ายินดีเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ด้วยความสมัครใจและข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิก
การเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้และการบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยนี้จะไม่ผลกระทบ
ใด ๆ ต่อข้าพเจ้า

ผู้วิจัยรับรองว่าจะตอบคำถามต่าง ๆ ที่ข้าพเจ้าสงสัยด้วยความเต็มใจไม่ปิดบังซ่อนเร้นจน
ข้าพเจ้าพอใจข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าจะถูกเก็บเป็นความลับและจะเปิดเผยในภาพรวมที่เป็น
การสรุปผลการวิจัย

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นแล้วและมีความเข้าใจดีทุกประการและได้ลงนามใน
ใบยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลงนาม.....ผู้ยินยอม

(.....)

ลงนาม.....ผู้ปกครอง/ผู้แทนโดยชอบธรรม

(.....)

ลงนาม.....พยาน

(.....)

ลงนาม.....ผู้ทำวิจัย

(.....)

ภาคผนวก จ

1. ข้อมูลสำหรับผู้เข้าร่วมวิจัย
2. แบบประเมินความพร้อมก่อนการออกกำลังกาย



ข้อมูลสำหรับผู้เข้าร่วมการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลการฝึกพลัยโอเมตริกแบบวงจร ที่มีต่อความเร็วและความคล่องแคล่วในนักกีฬาฟุตบอล

เรียน ผู้ที่เข้าร่วมในงานวิจัยครั้งนี้(กลุ่มทดลอง)

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการฝึกพลัยโอเมตริกแบบวงจร ที่มีต่อความเร็วและความคล่องแคล่วในนักกีฬาฟุตบอล ท่านเป็นบุคคลหนึ่งที่ได้รับการสุ่มเลือกให้เข้าร่วมในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ เนื่องจากปัจจุบันกีฬาฟุตบอลเป็นกีฬาที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากและเป็นกีฬาต้องใช้พละกำลังในการเล่นสูงและใช้เวลานาน ซึ่งในขณะที่การเล่นหรือแข่งขันฟุตบอล นักกีฬาต้องเคลื่อนไหวและปฏิบัติทักษะหลายอย่างที่จำเป็นต้องใช้แรงกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็ว อาทิ การวิ่งเร็ว การเปลี่ยนจังหวะและทิศทางการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว ซึ่งความเร็วในการเคลื่อนไหวของนักกีฬาฟุตบอลแต่ละคนล้วนมีผลต่อเกมการแข่งขันฟุตบอลเป็นอย่างมาก ดังนั้น การฝึกความเร็วสำหรับนักกีฬาฟุตบอลจึงนับว่ามีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งความเร็วไม่เพียงแต่จะเป็นปัญหาต่อการเคลื่อนไหวทางด้านร่างกายเท่านั้น แต่ยังมีผลต่อความเร็วในการคิดและการตัดสินใจอย่างรวดเร็วของนักกีฬาที่จะนำไปสู่การปฏิบัติทักษะหรือการเคลื่อนไหวที่รวดเร็วอีกด้วยในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลที่ได้จากการฝึกนักกีฬากลุ่มทดลอง โดยมีการทดสอบก่อนการฝึก (Pre-test) โดยการทดสอบความเร็วในการวิ่งและทดสอบความคล่องแคล่วของไขว่หลังจากการทดสอบก่อนการฝึก นักกีฬากลุ่มทดลองก็จะเข้ารับโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก ด้วยวิธีการกระโดดทั้งหมด 6 สถานี ได้แก่

1. Fron con hops คือ การกระโดดเท้าคู่ไปด้านหน้าข้ามสิ่งกีดขวาง
2. Lateral jump over barrier คือ การกระโดดเท้าคู่ไปด้านข้าง สลับซ้ายขวา
3. Depth jumps คือ การกระโดด คือ การขึ้นบนอุปกรณ์และก้าวลงพื้นโดยใช้เวลาเท้าสัมผัสพื้นให้น้อยที่สุด ย่อเข้าและกระโดดด้วยเท้า 2 ข้าง ขึ้นอย่างรวดเร็ว
4. Zig-zag double leg hop คือ การกระโดดด้วยเท้า 2 ข้าง ข้ามสิ่งกีดขวางเฉียงขึ้นไปด้านหน้า

5. Box jumps คือ ยืนย่อในท่าเตรียม และกระโดดขึ้นอุปกรณ์ด้วยเท้าทั้ง 2 ข้าง ลงพื้น อุปกรณ์ในท่าย่อขา โดยรักษาร่างกายให้อยู่ในท่าเดิม

6. Bound คือ การกระโดดด้วยเท้าตรงข้าม สลับเท้าไปเรื่อย ๆ จนครบตามฐานที่กำหนด ทำการฝึกในวันจันทร์ วันพุธและวันศุกร์ รวมทั้งหมด 3 วัน วันละ 60 นาที ในช่วงเวลา 16.30-17.30 น. และเข้ารับการฝึกการเล่นฟุตบอลในวันอังคารและพฤหัสบดี ในช่วง 16.30-17.30 น. รวมทั้งหมด 8 สัปดาห์ และทดสอบหลังการฝึก (Post-test) โดยการทดสอบความเร็วในการวิ่ง และทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว และผลการวิจัยครั้งนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้ฝึกสอนและนักกีฬา จะนำผลที่ได้ไปใช้ร่วมกับโปรแกรมการฝึกซ้อมและสร้างฐานฝึกเป็นส่วนช่วยในการพัฒนาความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาฟุตบอล ให้เกิดผลสูงสุดต่อไปด้วย ซึ่งข้อมูลที่ได้รับจากท่านจะถูกนำไปใช้เพื่อรายงานผลการวิจัย ในการดำเนินการนี้ผู้วิจัยเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น โดยที่ท่านไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใด ๆ และจะมีค่าตอบแทนเป็นชดเชยให้กับนักกีฬาที่เข้าร่วมในการฝึกซ้อมด้วย

หากท่านมีปัญหาหรือข้อสงสัยประการใด สามารถสอบถามได้โดยตรงจากผู้วิจัย

เบอร์ติดต่อ 083-2857571

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างยิ่ง ในความร่วมมือในการวิจัยครั้งนี้

นายธนากร เสถียรพูนสุข

ผู้วิจัย



ข้อมูลสำหรับผู้เข้าร่วมการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลการฝึกพลัยโอเมตริกแบบวงจร ที่มีต่อความเร็วและความคล่องแคล่วในนักกีฬาฟุตบอล
เรียน ผู้ที่เข้าร่วมในงานวิจัยครั้งนี้ (กลุ่มควบคุม)

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการฝึกพลัยโอเมตริกแบบวงจร ที่มีต่อความเร็วและความคล่องแคล่วในนักกีฬาฟุตบอลท่านเป็นบุคคลหนึ่งที่ได้รับการสุ่มเลือกให้เข้าร่วมในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ เนื่องจากปัจจุบันกีฬาฟุตบอลเป็นกีฬาที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก ซึ่งเป็นกีฬาต้องใช้พลังกำลังในการเล่นสูงและใช้เวลานาน ในขณะที่การเล่นหรือแข่งขันฟุตบอล นักกีฬาต้องเคลื่อนไหวและปฏิบัติทักษะหลายอย่างที่จำเป็นต้องใช้แรงกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็ว อาทิ การวิ่งเร็ว การเปลี่ยนจังหวะและทิศทางการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว ซึ่งความเร็วในการเคลื่อนไหวของนักกีฬาฟุตบอลแต่ละคนล้วนมีผลต่อเกมการแข่งขันฟุตบอลเป็นอย่างมาก ดังนั้น การฝึกความเร็วสำหรับนักกีฬาฟุตบอลจึงนับว่ามีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งความเร็วไม่เพียงแต่จะเป็นปัญหาต่อการเคลื่อนไหวทางด้านร่างกายเท่านั้น แต่ยังมีผลต่อความเร็วในการคิดและการตัดสินใจอย่างรวดเร็วของนักกีฬาที่จะนำไปสู่การปฏิบัติทักษะหรือการเคลื่อนไหวที่รวดเร็วอีกด้วย

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลที่ได้จากการฝึกนักกีฬากลุ่มควบคุม โดยมีการทดสอบก่อนการฝึก (Pre-test) โดยการทดสอบความเร็วในการวิ่งและทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว นักกีฬากลุ่มควบคุมจะเข้ารับการฝึกการเล่นฟุตบอล ในวันจันทร์-ศุกร์รวม 5 วัน วันละ 60 นาที ในช่วงเวลา 16.30-17.30 น. รวมทั้งหมด ๘ สัปดาห์ และจะทำการทดสอบหลังการฝึก (Post-test) หลังจากสัปดาห์ที่ 8 โดยการทดสอบความเร็วในการวิ่งและทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว ผลการวิจัยครั้งนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้ฝึกสอนและนักกีฬา ที่จะนำผลที่ได้ไปใช้ร่วมกับโปรแกรมการฝึกซ้อมและสร้างฐานฝึกเป็นส่วนช่วยในการพัฒนาความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาฟุตบอล ให้เกิดผลสูงสุดต่อไปด้วย ซึ่งข้อมูลที่ได้รับจากท่านจะถูกนำไปใช้เพื่อรายงานผลการวิจัย ในการดำเนินการนี้ผู้วิจัยเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น โดยที่ท่านไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใด ๆ และจะมีค่าตอบแทนเป็นชดเชยให้กับนักกีฬาที่เข้าร่วมในการฝึกซ้อมด้วย

หากท่านมีปัญหาหรือข้อสงสัยประการใด สามารถสอบถามได้โดยตรงจากผู้วิจัย
เบอร์ติดต่อ 083-2857571

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างยิ่ง ในความร่วมมือในการวิจัยครั้งนี้

นายธนากร เสถียรพูนสุข

ผู้วิจัย



แบบประเมินความพร้อมก่อนการออกกำลังกาย
(Physical Activity Readiness Questionnaire: PAR-Q)

ชื่อ.....นามสกุล.....

<input type="checkbox"/> เคย	<input type="checkbox"/> ไม่เคย	1. แพทย์ที่ตรวจรักษาเคยบอกหรือไม่ว่า ท่านมีความผิดปกติของหัวใจ และควรทำกิจกรรมออกกำลังกาย ภายใต้คำแนะนำของแพทย์ท่านนั้น?
<input type="checkbox"/> มี	<input type="checkbox"/> ไม่มี	2. ท่านมีความรู้สึกเจ็บปวดหรือแน่นบริเวณหน้าอก ขณะที่ทำกิจกรรมออกกำลังกายหรือไม่?
<input type="checkbox"/> เคย	<input type="checkbox"/> ไม่เคย	3. ในเดือนที่ผ่านมาท่านเคยมีอาการเจ็บแน่นหน้าอก ในขณะที่อยู่เฉย ๆ โดยไม่ได้ทำกิจกรรมออกกำลังกายหรือไม่?
<input type="checkbox"/> มี	<input type="checkbox"/> ไม่มี	4. ท่านมีอาการสูญเสียการทรงตัว (เวียนหรือเดินเซ) เนื่องจากอาการวิงเวียนศีรษะหรือไม่? หรือท่านเคยเป็นลมหมดสติหรือไม่?
<input type="checkbox"/> มี	<input type="checkbox"/> ไม่มี	5. ท่านมีปัญหากับกระดูกหรือข้อต่อ ซึ่งจะมีอาการแสบ ถ้าท่านทำกิจกรรมออกกำลังกายหรือไม่?
<input type="checkbox"/> มี	<input type="checkbox"/> ไม่มี	6. แพทย์ที่ตรวจรักษา มีการสั่งยารักษาโรคความดันโลหิตสูง หรือความผิดปกติของหัวใจให้ท่านหรือไม่?
<input type="checkbox"/> มี	<input type="checkbox"/> ไม่มี	7. เท่าที่ท่านทราบ ยังมีเหตุผลอื่น ๆ อีกหรือไม่ ที่ทำให้ท่านไม่สามารถทำกิจกรรมออกกำลังกายได้?

(American College of Sports Medicine, 2004)

ภาคผนวก ข

ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางภาคผนวก ข-1 ลักษณะทางกายภาพของกลุ่มตัวอย่าง (กลุ่มทดลอง)

คนที่	อายุ (ปี)
1	17
2	16
3	17
4	17
5	17
6	18
7	17
8	17
9	16
10	16
11	18
12	18
13	17
14	17
15	17
\bar{X}	17
SD	0.632

ตารางภาคผนวก ซ-2 ลักษณะทางกายภาพของกลุ่มตัวอย่าง (กลุ่มควบคุม)

คนที่	อายุ (ปี)
16	18
17	18
18	17
19	16
20	16
21	16
22	16
23	17
24	18
25	18
26	17
27	17
28	17
29	17
30	17
\bar{X}	17
SD	0.730

ผลการทดสอบความเร็ว

ตารางภาคผนวก ซ-3 ผลการทดสอบความเร็ว

กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม	
ก่อนการฝึก	หลังการฝึก	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก
7.126	6.518	7.396	7.106
7.014	6.215	7.025	7.001
6.879	6.144	7.211	6.987
7.541	6.431	7.109	6.898
7.035	6.329	7.210	7.006
6.961	6.227	7.104	6.891
6.834	6.192	6.976	6.793
7.126	6.317	7.501	7.179
7.021	6.631	7.624	7.205
7.293	6.314	7.119	6.903
7.318	6.569	6.989	6.718
7.089	6.411	6.866	6.709
7.221	6.312	7.119	6.971
7.819	6.943	7.225	7.089
6.927	6.303	6.991	6.648

ผลการทดสอบความคล่องแคล่ว

ตารางภาคผนวก ซ-4 ผลการทดสอบความคล่องแคล่ว

กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม	
ก่อนการฝึก	หลังการฝึก	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก
17.489	16.312	18.116	17.956
17.979	16.504	17.991	17.599
17.534	16.223	18.134	17.931
17.819	16.105	18.239	18.188
18.204	16.329	17.389	17.156
17.932	17.102	17.799	17.559
18.246	17.032	17.945	17.507
18.129	17.231	18.109	18.009
18.223	17.192	18.306	17.911
17.953	16.834	17.911	17.598
17.819	16.679	17.788	17.454
18.384	17.143	18.091	17.929
17.587	16.339	18.321	18.102
17.672	17.019	18.089	17.768
18.312	17.033	17.868	17.504