



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตรการกีฬา)

ปริญญา

วิทยาศาสตรการกีฬา

วิทยาศาสตรการกีฬา

สาขา

คณะ

เรื่อง ผลของรูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอล

Effect of 4-week Plyometric Training Pattern on Muscle Power and Agility in Soccer Players

นามผู้วิจัย นายวิศรุต ศรีแก้ว

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(อาจารย์ถวิชัย ขาวถิ่น, ประ.ด.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(อาจารย์วิมลมาศ ประชากุล, ประ.ด.)

ประธานสาขาวิชา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ราตรี เรืองไทย, Ed.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา วีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ผลของรูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อ
และความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอล

Effect of 4-week Plyometric Training Pattern on Muscle Power
and Agility in Soccer Players

โดย

นายวิศรุต ศรีแก้ว

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตรการกีฬา)

พ.ศ. 2557

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิศรุต ศรีแก้ว 2557: ผลของรูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอล ปรินญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การกีฬา) สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: อาจารย์ถวิชัย ขาวถิ่น, ปร.ด. 98 หน้า

วัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัยครั้งนี้ต้องการพิสูจน์ผลของรูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริก ระยะเวลา 4 สัปดาห์ ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอลเพศชาย กลุ่มตัวอย่างของการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นนักกีฬาฟุตบอลเพศชายที่ไม่มีการฝึกซ้อมจากมหาวิทยาลัย ราชภัฏบุรีรัมย์ จำนวน 22 คน กลุ่มตัวอย่างทุกคนจะได้รับการสุ่มเพื่อจัดเข้ากลุ่มโดยใช้วิธีการสุ่ม ตัวอย่างเข้ากลุ่ม (randomly assignment) แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ได้รับการฝึกและ กลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับการฝึก ($n=11$) เข้าร่วมการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ ดำเนินการฝึก 2 ครั้งต่อสัปดาห์ และกลุ่มควบคุม ($n=11$) ไม่ได้เข้าร่วมการฝึกพลัยโอเมตริก กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มจะทำการทดสอบในช่วงก่อนและหลังการฝึกพลัยโอเมตริก ระยะเวลา 4 สัปดาห์ ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อของการกระโดดแบบเคอร์เตอร์มูฟเม้นท์จัมพ์ และความคล่องแคล่วว่องไวด้วยวิธีฮิลลินอยส์ ที่เลือกเข้ามาใช้เพื่อเป็นตัวแทนในการทดสอบสำหรับการประเมินผลของ รูปแบบการฝึก ผลการวิจัย พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มที่ได้รับการฝึกและกลุ่มควบคุมของพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไว ในกลุ่มที่ได้รับการฝึกพลังกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น ($p<0.05$) และความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ไม่พบว่าการเปลี่ยนแปลงของพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวสำหรับกลุ่มควบคุม ในบทสรุปจากการศึกษาวิจัยแสดงให้เห็นว่ารูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ สามารถส่งผลเพิ่มพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอลเพศชายที่ไม่มีการฝึกซ้อม

Widsarut Sekaew 2014: Effect of 4-week Plyometric Training Pattern on Muscle Power and Agility in Soccer Players. Master of Science (Sports Science), Major Field: Sports Science, Faculty of Sports Science. Thesis Advisor: Mr.Thawichai Khaothin, Ph.D. 98 pages.

This study was to examine the effect of 4-week plyometric training pattern on muscle power and agility in male soccer players. Twenty-two untrained male soccer players from Buriram Rajabhat University to participate in this study. All subjects were randomly assigned to two groups namely a training group and a control group. The training group ($n=11$) participated in a 4-week plyometrics training pattern was two training sessions per week and control group ($n=11$) did not participate in plyometrics training pattern. Both groups were tested before and after the 4-week plyometrics training period on the counter movement jump of muscle power and illinois agility test were selected as testing variables to evaluate the training program. The results of this study showed that significant differences between training and control groups in muscle power and agility. In training group the muscle power increased ($p<0.05$) and improved agility ($p<0.05$) significantly, as well. There was no significant change in muscle power and agility for the control group. It can be concluded that 4-weeks of plyometrics training pattern can improves muscle power and agility in untrained male soccer players.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

____ / ____ / ____

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี ด้วยความกรุณาและความอนุเคราะห์อย่างสูงจาก ดร.ถวิชัย ขาวถิ่น อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ ดร.วิมลมาศ ประชากุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่กรุณาให้คำแนะนำปรึกษาและดูแลเอาใจใส่ในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ รวมถึงการให้กำลังใจอย่างดีตลอดมา จนทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้ มีความถูกต้องสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความเมตตากรุณาของท่าน จึงขอกราบขอบพระคุณ เป็นอย่างสูง

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คณะอาจารย์คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาทุกท่านที่ให้การอบรมสั่งสอน และคอยให้คำแนะนำต่างๆ ด้วยดีตลอดมา และขอกราบขอบพระคุณคณะผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านที่ทำการตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย รวมถึง ดร.พรพล พิมพาพร ที่ให้คำปรึกษาแนะนำเกี่ยวกับใช้เครื่องมือทดสอบ และการวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านสถิติ ขอกราบขอบพระคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ที่อนุเคราะห์สถานที่และกลุ่มตัวอย่าง ขอขอบคุณนักกีฬาฟุตบอลทุกท่านที่สละเวลาและให้ความร่วมมือในการเป็นกลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัยครั้งนี้

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อพิชญ์ ศรีแก้ว คุณแม่กิมหงษ์ ศรีแก้ว และญาติพี่น้องทุกคนของผู้วิจัยที่คอยสนับสนุน และคอยเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยตลอดมา ขอกราบขอบพระคุณครูบาอาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้อบรมสั่งสอนแก่ผู้วิจัย และขอขอบคุณเพื่อนๆ ที่เรียนรุ่นเดียวกันทั้งหมด พี่ๆ น้องๆ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ทุกคน ที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจตลอดมา

คุณค่า ประโยชน์ และคุณค่าใดๆ ที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอบแต่ผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่กล่าวมาแล้วทั้งหมด

นายวิศรุต ศรีแก้ว

กรกฎาคม 2557

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	4
การตรวจเอกสาร	7
อุปกรณ์และวิธีการ	40
อุปกรณ์	40
วิธีการ	40
ผลและวิจารณ์	46
ผล	46
วิจารณ์	52
สรุปและข้อเสนอแนะ	57
สรุป	57
ข้อเสนอแนะ	57
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	58
ภาคผนวก	71
ภาคผนวก ก ราชานามผู้เชี่ยวชาญตรวจโปรแกรมการฝึกพลัย์โอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์	72
ภาคผนวก ข โปรแกรมการฝึกพลัย์โอเมตริก	74
ภาคผนวก ค ทำที่ใช้ในการฝึกพลัย์โอเมตริก	76
ภาคผนวก ง วิธีการทดสอบพลังกล้ามเนื้อด้วยวิธีเคอร์เตอร์มูฟเม้นจัมพ์	86
ภาคผนวก จ วิธีการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวด้วยวิธีอีลิตินอยส์	88
ภาคผนวก ฉ ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบของกลุ่มตัวอย่าง	91
ภาคผนวก ช ใบบันทึกผลการทดสอบพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไว	95
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	98

สารบัญตาราง

ตารางที่

1	แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ก่อนการฝึก ของกลุ่มตัวอย่าง	47
2	แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพลังกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่ว ว่องไวของกลุ่มตัวอย่างก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่	48
3	แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว ภายใน กลุ่มที่ได้รับการฝึก ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	49
4	แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไวภายใน กลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	50
5	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างพลังกล้ามเนื้อกับความคล่องแคล่วว่องไว หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มที่ได้รับการฝึก	51

ตารางผนวกที่

ข1	โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์	75
ฅ1	ลักษณะทางกายภาพของกลุ่มตัวอย่าง	92
ฅ2	ผลการทดสอบพลังกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไวก่อนการฝึก	93
ฅ3	ผลการทดสอบพลังกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	94

สารบัญภาพ

ภาพที่

1	แผนการวิจัย	44
---	-------------	----

ภาพผนวกที่

ค1	Squat jumps	77
ค2	Repeated tuck jumps	78
ค3	Lateral bounding (slaloms)	79
ค4	Lateral jumps over barrier	80
ค5	Box lateral jump	81
ค6	Single leg bounding	82
ค7	Split jumps	83
ค8	Depth jumps to long jumps	84
ค9	Depth jump to sprint 10 m.	85
ง1	วิธีการทดสอบพลังกล้ามเนื้อด้วยวิธีเคอร์เตอร์มูฟเม้นจัมพ์	87
จ1	วิธีการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวด้วยวิธีโอลิมปิก	89

ผลของรูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อ
และความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอล

Effect of 4-week Plyometric Training Pattern on Muscle Power
and Agility in Soccer Player

คำนำ

ฟุตบอล (soccer) เป็นกีฬาสากลที่ได้รับความนิยมและสนใจเล่นกันอย่างแพร่หลายในปัจจุบันเพราะเป็นกีฬาที่ช่วยเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย เพื่อความสนุกสนาน และการแข่งขัน เพื่อความเป็นเลิศ รูปแบบการเล่นฟุตบอลจะเป็นลักษณะการเคลื่อนไหวแบบรุกสลับกับการตั้งรับ (intermittent) มีการเคลื่อนไหวลักษณะต่างๆ ดังที่ Meylan and Malatesta (2009) กล่าวว่า การเคลื่อนไหวในกีฬาฟุตบอล ประกอบด้วย การเดิน (walk) การวิ่งเหยาะ (jogging) การกระโดด (jumps) การสปринท์ (sprints) การเปลี่ยนทิศทาง (change direction) การเตะ (kicking) การโหม่ง (heading) ซึ่งนักกีฬาจำเป็นต้องมีสมรรถภาพด้านพลังระเบิด (explosives) เพื่อให้การเคลื่อนไหวดังกล่าวเป็นไปอย่างราบรื่น (Bangsbo and Michalsik., 2002) สอดคล้องกับรายงานการศึกษาของ Reilly (1996) กล่าวว่า การเคลื่อนไหวในกีฬาฟุตบอล ประกอบด้วย การเดิน 24% การวิ่งเหยาะ 36% การวิ่ง 20% การวิ่งสปринท์ 11% การเคลื่อนที่ถอยหลัง 7% และการเคลื่อนที่ครอบครองบอล 2% ซึ่งการเคลื่อนไหวดังกล่าวแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ การเคลื่อนไหวด้วยตัวเปล่า และการเคลื่อนไหวขณะครอบครองลูกบอล การเคลื่อนไหวทั้งสองลักษณะนี้ต้องอาศัยความแข็งแรง (strength) พลังกล้ามเนื้อ (muscular power) ความเร็ว (speed) และความคล่องแคล่วว่องไว (agility) การเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้นในแต่ละเกมไม่สามารถที่จะกำหนดเวลา ทิศทาง ความเร็ว และระยะทางในการเคลื่อนไหวได้อย่างแน่นอน ดังนั้น สมรรถภาพทางกายที่ดีซึ่งประกอบไปด้วย ความเร็ว ความสมดุลร่างกาย (balance) ความสัมพันธ์ในการทำงานของแต่ละส่วนร่างกาย (co-ordination) เวลาปฏิกิริยา (reaction time) พลังกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไวมีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับนักกีฬาฟุตบอลในทุกๆ ตำแหน่ง และการฝึกจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยในการพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬา เพื่อไม่ให้เกิดความเมื่อยล้าในขณะแข่งขัน เป็นการพัฒนาทักษะพื้นฐาน และเทคนิคการเล่นฟุตบอลได้เป็นอย่างดี

จากรายงานการศึกษาที่ผ่านมาได้มีการนำรูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกมาใช้พัฒนาสมรรถภาพของนักกีฬาอย่างแพร่หลาย ดังที่ Chu (1998) กล่าวว่า พลัยโอเมตริก (plyometric) เป็นวิธีการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงและพลังระเบิด พลัยโอเมตริก ประกอบด้วย การยืดและตามด้วยการหดตัวสั้นเข้า (shortening) ของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็ว (Baeckle and Earle, 2000) ซึ่งนักวิจัยส่วนใหญ่ได้แสดงให้เห็นว่า การฝึกพลัยโอเมตริกสามารถพัฒนาพลังกล้ามเนื้อได้ (Adams et al., 1992; Gehri et al., 1998; McClenton et al., 2008; Saez de Villarreal et al., 2008) และพลังกล้ามเนื้อที่ดีขึ้นอยู่กับปริมาณของเส้นใยประสาทที่ถูกกระตุ้นและจำนวนมอเตอร์ยูนิตที่ทำงาน (active motor units) เป็นความสามารถของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (neuro-muscular) หรือการเอาชนะแรงต้านได้ด้วยการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็ว เป็นผลมาจากแรงของกล้ามเนื้อ (muscle force) และอัตราเร็ว (velocity) ของการเคลื่อนไหว (สนธยา, 2547) สำหรับนักกีฬาฟุตบอล การมีพลังกล้ามเนื้อที่ดีจะส่งผลให้การเคลื่อนไหวลักษณะต่างๆ การออกแรงเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังจุดหนึ่งได้อย่างรวดเร็ว การเร่งความเร็ว การชะลอความเร็ว การพุ่งตัวไปด้านหน้าและด้านข้างซ้าย-ข้างขวา และการกระโดดเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ Wathen (1993) กล่าวว่า การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกถ้ามีการเคลื่อนไหวคล้ายกับกิจกรรมที่ปฏิบัติมากที่สุด จะสามารถพัฒนาพลังกล้ามเนื้อได้อย่างมีประสิทธิภาพ และ Hedrick (1994) กล่าวสนับสนุนอีกว่า การจะพัฒนาพลังกล้ามเนื้อต้องเพิ่มความแข็งแรงและความเร็วในการฝึกให้มากขึ้นและนักกีฬาฟุตบอลที่มีพลังกล้ามเนื้อที่ดีจะช่วยเพิ่มความสามารถในการเคลื่อนไหวลักษณะต่างๆ และความคล่องแคล่วว่องไวได้ (Young and Farrow, 2006) และการที่นักกีฬามีความคล่องแคล่วว่องไวที่ดีนั้นต้องประกอบไปด้วยการมีปฏิกิริยาที่รวดเร็ว การเปลี่ยนตำแหน่งร่างกายอย่างรวดเร็ว การทำงานประสานสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ การเร่ง-การชะลอความเร็ว และการเปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นความคล่องแคล่วว่องไวจึงเป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่มีความสำคัญสำหรับนักกีฬาฟุตบอล (Bloomfield et al., 1994)

รูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มนักกีฬานั้น จากรายงานการศึกษาส่วนใหญ่จะใช้ระยะเวลาของการฝึกตั้งแต่ 8 สัปดาห์ขึ้นไปจึงจะสามารถพัฒนาสมรรถภาพของการกระโดดแนวตั้ง การกระโดดเคิร์เตอร์มูฟเม้นจัมพ์ พลังกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไวได้ (Chelly et al., 2010; Jeffrey et al., 1999; Markovic et al., 2007; Marques et al., 2008; Meylan and Malatesta, 2009) ในเวลาต่อมามีนักวิจัยต้องการลดระยะเวลาของการฝึกพลัยโอเมตริกให้สั้นลง ดังรายงานการศึกษาของ Thomas et al. (2009) ได้ใช้รูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกสองเทคนิคระยะเวลา 6 สัปดาห์ พบว่า หลังจากการฝึกความสามารถ

ในการกระโดดสูงของทั้งสองกลุ่มเพิ่มขึ้น ($F(1, 10) = 42.22, p < 0.05$) และเวลาการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวลดลง ($F(1, 10) = 60.97, p < 0.05$) แต่ไม่พบความแตกต่างของการทดสอบวิ่งสปรีนท์ ($F(1, 10) = 0.14, p < 0.05$) และไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม (Maio Alves *et al.*, 2010) สอดคล้องกับรายงานการศึกษาของ Miller *et al.* (2006) พบว่า กลุ่มที่ฝึกพลัยโอเมตริก เวลาของการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวรูปตัวที (T-Test) และการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบอิลลินอยส์ (Illinois) ลดลง -0.62 ± 0.24 , -0.50 ± 0.32 วินาที ตามลำดับ (Thomas *et al.*, 2009; BAL *et al.*, 2011) บทสรุปของรายงานการศึกษาที่ผ่านการใช้ระยะเวลาของการฝึกพลัยโอเมตริกที่ยาวนาน นักวิจัยส่วนใหญ่ได้แสดงให้เห็นว่ามีความเพียงพอต่อการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไวและสมรรถภาพด้านอื่นๆ ของนักกีฬาได้

ปัจจุบันการศึกษาผลของการฝึกพลัยโอเมตริกได้รับความนิยมอย่างต่อเนื่อง และมีนักวิจัยมีความต้องการที่จะลดระยะเวลาของการฝึกให้สั้นลงเพียง 4 สัปดาห์ แต่จากข้อมูลที่ได้รับมีรายงานการศึกษาจำนวนน้อยที่สามารถส่งผลต่อการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬา ดังรายงานการศึกษาของ Corey *et al.* (2006) ได้ศึกษาผลของการฝึกพลัยโอเมตริก 4 สัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาสอกกีฬาระดับมหาวิทยาลัย ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังการฝึกพลัยโอเมตริกไม่พบความแตกต่างจากการทดสอบความสูงของการกระโดดเท้าคู่แนวเส้นตรง (two foot vertical jump height) แต่พบว่าการทดสอบการกระโดดขาเดียวแนวเส้นตรง (single leg vertical jump) เพิ่มขึ้นทั้งสองข้างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากผลของการวิจัยได้อธิบายว่า ความหนัก (intensity) ของการฝึกไม่เพียงพอ โปรแกรมการฝึกที่ไม่มีความสอดคล้องและเฉพาะเจาะจงกับกีฬาสอกกีฬารวมไปถึงมีการควบคุมการออกกำลังกายรูปแบบอื่นของกลุ่มตัวอย่าง เพราะฉะนั้นวัตถุประสงค์ ของการศึกษาวิจัยครั้งนี้เพื่อต้องการพิสูจน์ผลของรูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริก ระยะเวลา 4 สัปดาห์ สามารถพัฒนาพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอลที่ไม่มีการฝึกซ้อมโปรแกรมฟุตบอลปกติ เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมและเพิ่มประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อให้นักกีฬาก่อนเข้าสู่ช่วงของการฝึกซ้อมและช่วงการแข่งขัน (competition season) ภายใต้วินัยของการวิจัยครั้งนี้ว่ารูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ สามารถส่งผลเพิ่มพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอลได้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลของรูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอล
2. เพื่อหาค่าความแตกต่างของพลังกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอล ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4
3. เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอล

ขอบเขตการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) เพื่อศึกษาผลของรูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอล
2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักกีฬาฟุตบอลตัวแทนมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ เพศชายที่ไม่มีการฝึกซ้อมโปรแกรมฟุตบอลปกติ ที่มีอายุระหว่าง 19 – 23 ปี จำนวน 22 คน
3. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ประกอบด้วย
 - 3.1 ตัวแปรต้น (independent variable) คือ โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์
 - 3.2 ตัวแปรตาม (dependent variable) คือ พลังกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ไม่มีการฝึกซ้อมโปรแกรมฟุตบอลปกติ และดำเนินกิจกรรมประจำวันตามปกติ
2. กลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมการวิจัย ไม่มีการบาดเจ็บของกระดูกและกล้ามเนื้อบริเวณส่วนล่างของร่างกาย
3. การศึกษาวิจัยครั้งนี้ไม่มีการควบคุมอาหาร ระยะเวลาการพักผ่อน และการออกกำลังกายรูปแบบอื่นๆ

ประโยชน์ที่รับจากการวิจัยครั้งนี้

1. จากข้อมูลของการศึกษาวิจัยที่ได้รับแสดงให้เห็นถึงประโยชน์ของรูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ ที่สามารถส่งผลต่อการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอลเพศชายที่ไม่มีการฝึกซ้อม
2. ข้อมูลของการวิจัยครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ฝึกสอนที่จะนำรูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ ไปพัฒนาประสิทธิภาพของนักกีฬาฟุตบอล และนักกีฬาที่ต้องอาศัยพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไว เช่น กีฬาเทนนิส บาสเกตบอล ตะกร้อ และวอลเลย์บอล

สมมุติฐานการวิจัย

รูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ สามารถส่งผลเพิ่มพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอลเพศชายที่ไม่มีการฝึกซ้อมโปรแกรมฟุตบอลปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

นิยามศัพท์

1. รูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริก หมายถึง รูปแบบการฝึกเพื่อเสริมสร้างพลังของกล้ามเนื้อ มีลักษณะของการยืดตัวออกตามด้วยการหดสั้นเข้าอย่างรวดเร็วของกล้ามเนื้อ เพื่อกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ
2. พลังกล้ามเนื้อ หมายถึง ชีตความสามารถของกล้ามเนื้อในการทำงานอย่างทันทีทันใด ด้วยความเร็วและแรงสูงสุด ในช่วงเวลาหนึ่งหรือการที่ร่างกายปล่อยแรงออกมา มากที่สุดในช่วงเวลาที่สั้นที่สุด
3. ความคล่องแคล่วว่องไว หมายถึง ความสามารถที่จะรักษาหรือควบคุมตำแหน่งของร่างกายในขณะที่มีการเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็วระหว่างการเคลื่อนไหวที่ต่อเนื่องกัน
4. นักกีฬาฟุตบอล หมายถึง นักกีฬาฟุตบอลตัวแทนของมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ เพศชายที่ไม่มีการฝึกซ้อมโปรแกรมฟุตบอลปกติ

การตรวจเอกสาร

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าหลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกเพื่อพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอล ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ความหมาย ทฤษฎี และความสำคัญเกี่ยวกับพลัยโอเมตริก
2. ความหมาย ความสำคัญ และการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ
3. ความหมาย ความสำคัญ และการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว
4. ทฤษฎี และหลักการฝึกกีฬาฟุตบอล
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความหมาย ทฤษฎี และความสำคัญเกี่ยวกับพลัยโอเมตริก

ปัจจุบันผู้ฝึกสอนกีฬาส่วนใหญ่ได้ให้การยอมรับและนิยมนำรูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกเข้ามาฝึกร่วมกับโปรแกรมการฝึกซ้อมความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรูปแบบอื่นๆ เพื่อช่วยเสริมสร้างและพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาให้มีประสิทธิภาพสูงสุด (peak physical condition) เพื่อให้ให้นักกีฬาทำการฝึกซ้อมและลงทำการแข่งขันได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นที่ทราบกันแล้วว่ารูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกสามารถส่งผลต่อการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬาได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อฝึกร่วมกับโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงรูปแบบอื่น ซึ่งจะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการกระโดดลักษณะต่างๆ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และประสาทรับรู้สัมผัสของกล้ามเนื้อ และข้อต่อทั้งหมดของนักกีฬาได้ดีขึ้น

พลัยโอเมตริก (plyometrics) เป็นรูปแบบการออกกำลังกายที่สามารถนำไปสู่การก่อให้เกิดแรงสูงสุด (maximum force) ในช่วงระยะเวลาสั้นที่สุด (shortest time) เท่าที่จะสามารถกระทำได้ (Baechle and Earle, 2000) การเกิดแรงของกล้ามเนื้อนั้นกล้ามเนื้อจะต้องมีการเคลื่อนไหวแบบยืด

ยาวออก (eccentric Action) ติดตามมาอย่างทันทีทันใดด้วยการเคลื่อนตัวแบบหดสั้นเข้า (concentric action) กล้ามเนื้อที่ถูกยืดยาวออกก่อนมีการหดตัวสั้นเข้านั้นจะก่อให้เกิดการเติมเต็มพลัง (forcefully) และมีความรวดเร็ว (rapidly) เพิ่มขึ้น (Bosco and Komi, 1980) การศึกษาวิจัยที่ผ่านมาได้เสนอแนะว่าเมื่อนำรูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกมาใช้ฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ จะสามารถส่งผลต่อการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Chu, 1998; Bompa, 1999; Baechle and Earle, 2000) พลังกล้ามเนื้อ (Adams *et al.*, 1992; Reymont *et al.*, 2004; Luebbers *et al.*, 2003) ความสามารถในการกระโดด (Adams *et al.*, 1992; Corey, 2004; Bauer, Thayer and Baras, 1990; Hunter and Marshall, 2002) ความเร็วในการปั่นสปรีนท์ (sprint cycling) (Gehri *et al.*, 1998; Matavuli *et al.*, 2001) และเวลาของการวิ่งสปรีนท์ (Lockwood and Brophey, 2004)

Chu (1992) กล่าวว่า การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก เป็นลักษณะการออกกำลังกายที่เกี่ยวข้องกับการยืดและหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็วซ้ำๆ หรือเป็นความสามารถของกล้ามเนื้อในการออกแรงสูงสุดในช่วงเวลาน้อยที่สุด เป็นผลให้กล้ามเนื้อมีความแข็งแรงสูงสุด (maximum strength) ในช่วงเวลาที่สั้น พลัยโอเมตริกมีรูปแบบการฝึกที่มีความหลากหลายและแตกต่างกัน เช่น การกระโดดแบบต่างๆ ได้แก่ การกระโดด การเขย่ง (hopping) การกระโจน (bounding) เพื่อพัฒนาร่างกายส่วนล่าง และการทุ่ม พุง ขว้าง เพื่อพัฒนาร่างกายส่วนบน การฝึกพลัยโอเมตริกจะใช้น้ำหนักของตัวเอง (body weight) เป็นแรงต้าน และอุปกรณ์อื่นๆ อาทิเช่น กรวย (cone) ความสูง 8 – 12 นิ้ว กล่อง (box) ความสูง 6 – 24 นิ้ว ร้วหรือเครื่องกั้น (hurdles or barriers) บันได (stairs) และลูกเมดิซีนบอล (medicine ball) สำหรับใช้ในการฝึกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายด้านต่างๆ ของนักกีฬา

Baechle and Earle (2000) กล่าวว่า พลัยโอเมตริก คือ การออกกำลังกายที่ทำให้กล้ามเนื้อมีการหดตัวได้แรงสูงสุดในช่วงระยะเวลาที่สั้น ในขณะที่กล้ามเนื้อถูกยืดยาวออกแล้วตามด้วยกล้ามเนื้อหดตัวสั้นเข้าอย่างรวดเร็ว นั้น กล้ามเนื้อจะเก็บสะสมพลังงานยืดหยุ่นเพื่อใช้ในการหดตัว และสามารถผลิตแรงได้มากกว่าการหดตัวหรือการหดสั้นของกล้ามเนื้อเพียงอย่างเดียว (Miller *et al.*, 2002) พลังงานยืดหยุ่นภายในเอ็นและกล้ามเนื้อจะเพิ่มมากขึ้นเมื่อมีการยืดตัวออกอย่างรวดเร็วของกล้ามเนื้อและเมื่อมีการหดตัวทันทีทันใด พลังงานยืดหยุ่นที่เก็บสะสมไว้จะถูกปล่อยออกมาทำให้เกิดแรงที่เพิ่มมากขึ้น จากหลักการทำงานของพลัยโอเมตริกลักษณะนี้ ได้มีรายงานการศึกษาวิจัยที่แสดงให้เห็นว่ารูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกเป็นรูปแบบที่สามารถนำมาใช้ในการฝึกเพื่อพัฒนาพลังกล้ามเนื้อให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งลักษณะการทำงานของพลัยโอเมตริก ดังที่ Bosco and

Komi (1980) ได้กล่าวไว้ว่า กล้ามเนื้อจะถูกยืดก่อนที่กล้ามเนื้อจะหดตัวสั้นเข้าอย่างรวดเร็วและได้แรงสูงสุด สอดคล้องกับ Wilk et al. (1993) กล่าวว่า การยืดตัวของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็วตามด้วยการหดตัวหรือหดสั้นเข้าของกล้ามเนื้ออย่างทันทีทันใด และเป็นรูปแบบการออกกำลังกายที่สามารถนำไปสู่การก่อให้เกิดแรงสูงสุดในช่วงระยะเวลาสั้นที่สุด เท่าที่จะสามารถกระทำได้ และ Baechle and Earle (2000) ได้อธิบายลักษณะการทำงานของพลัยโอเมตริกไว้ว่า มี 2 รูปแบบ ดังนี้

1. รูปแบบเชิงกล (mechanical model) คือพลังงานยืดหยุ่นจะถูกสร้างขึ้นและเก็บสะสมอยู่ในเอ็น (tendon) และกล้ามเนื้อ มีผลทำให้กล้ามเนื้อมีการยืดเหยียดออกและหดตัวสั้นเข้าอย่างรวดเร็ว (Asmussen and Bonde-Petersen, 1974; Bosco *et al.*, 1982) พลังงานที่ถูกเก็บสะสมนี้จะถูกปลดปล่อยออกมาขณะที่กล้ามเนื้อถูกยืดออกตามด้วยกล้ามเนื้อหดสั้นเข้า สอดคล้องกับ Hill (1970) กล่าวว่า การทำงานลักษณะเช่นนี้เป็นผลมาจากการยืดตัวของกล้ามเนื้อเพื่อกลับคืนสภาพของความยาวปกติในกล้ามเนื้อ การยืดตัวของกล้ามเนื้อลักษณะนี้เป็นองค์ประกอบของเอ็นและกล้ามเนื้อ เรียกว่า ส่วนประกอบยืดหยุ่นที่ต่อเนื่องกัน (series elastic component)

2. รูปแบบของระบบประสาทร่างกาย (neurophysical model) เมื่อมีการยืดตัวของกล้ามเนื้อที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ร่างกายจะตอบสนองเพื่อป้องกันการถูกยืดที่มากกว่าปกติ (overstretching) และการบาดเจ็บที่จะเกิดขึ้น การตอบสนองที่เกิดขึ้นลักษณะนี้เป็นที่ทราบกันคือ รีเฟล็กซ์ยืด (stretch reflex) และปฏิกิริยารีเฟล็กซ์ยืดจะช่วยเพิ่มการยืดของกล้ามเนื้อหรือกล้ามเนื้อหดตัวแบบยืดยาวออกได้ดีขึ้น และช่วยให้กล้ามเนื้อมีพลังในการทำกิจกรรมอื่นๆ อีกมากมาย ผลที่ได้คือการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบหดสั้นเข้ามีพลังและมีประสิทธิภาพมากขึ้น (Guyton and Hall, 1995; Bosco *et al.*, 1982; Bosco and Komi, 1981)

การปฏิบัติในรูปแบบเชิงกลและรูปแบบของระบบประสาทร่างกายจะช่วยเพิ่มอัตราของการผลิตแรงมาใช้ระหว่างการทำออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกได้เพิ่มมากขึ้น (Asmussen and Bonde-Petersen, 1974; Bosco *et al.*, 1982; Hill, 1970; Guyton and Hall, 1995; Bosco *et al.*, 1982; Bosco and Komi, 1981)

Fleck and Kraemer (2004) กล่าวว่า ทักษะการเคลื่อนไหวของพลัยโอเมตริก แบ่งออกเป็น 3 ระยะ ซึ่งเรียกว่า วงจรการยืดตัวออกและหดสั้นเข้า (the stretch shortening cycle; SSC) ซึ่งผลจากการปฏิบัติทั้ง 3 ระยะนี้จะช่วยพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ ได้แก่

ระยะแรก คือก่อนการยืดตัวของกล้ามเนื้อ (pre - stretch) หรือ การหดตัวของกล้ามเนื้อแบบยืดยาวออก ในระยะนี้ทำให้เกิดและเก็บพลังงานยืดหยุ่น (elastic energy) สะสมไว้ภายในกล้ามเนื้อ

ระยะที่สอง คือ เป็นช่วงเวลาระหว่างช่วงสุดท้ายของช่วงก่อนการยืดตัวออกและช่วงเวลาเริ่มต้นของการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบหดสั้นเข้า หรือเรียกอีกอย่างว่าช่วง อะมортиเซชัน (amortization) ช่วงนี้จะเกิดขึ้นในระยะเวลาสั้นๆ มีพลังในการหดตัวของกล้ามเนื้อมากกว่า

ระยะที่สาม คือช่วงที่กล้ามเนื้อหดตัวสั้นเข้าและการดึงเอาพลังงานยืดหยุ่นที่เก็บสะสมไว้ ออกมาใช้ในการเคลื่อนไหวของร่างกายตามความต้องการของนักกีฬา เช่น การกระโดด การเขย่ง หรือการทุ่ม ฟัน ขว้าง เป็นต้น

จากรูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกหรือวงจรการยืดตัวออกและหดสั้นเข้าของกล้ามเนื้อนั้น ในช่วงแรกของการกระโดดและเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด นักกีฬายต้องย่อเข้าและสะโพกให้ต่ำลงและคงที่ไว้ 3 - 5 วินาที ก่อนที่จะกระโดดขึ้นให้สูงที่สุด ในช่วงที่สองนักกีฬาจะต้องย่อเข้าและสะโพกเช่นเดียวกันแต่ลักษณะของการกระโดดนั้น ให้นักกีฬากระโดดขึ้นอย่างรวดเร็วที่สุด เพราะพลังงานยืดหยุ่นที่ถูกสะสมไว้จะถูกนำมาใช้มากที่สุด จึงส่งผลให้การกระโดดสูงขึ้นและทำให้กล้ามเนื้อมีพลังและแรงระเบิดมากที่สุด การฝึกพลัยโอเมตริกเป็นรูปแบบการฝึกที่ออกแบบมาเพื่อกระตุ้นส่วนประกอบยืดหยุ่นที่ต่อเนื่องกันซ้ำแล้วซ้ำอีกในระหว่างการเคลื่อนไหวของนักกีฬา แต่ในระยะยาวของการฝึกพลัยโอเมตริกอาจส่งผลต่อร่างกายและประสิทธิภาพในการทำงานของนักกีฬาได้หากปฏิบัติไม่ถูกต้อง หรือกล้ามเนื้อไม่มีความแข็งแรงพื้นฐาน และความยืดหยุ่นของร่างกาย

จากการศึกษาที่ผ่านมา มีรายงานการศึกษาวิจัยจำนวนน้อยที่แสดงให้เห็นว่ารูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกสามารถพัฒนาสมรรถภาพการกระโดดในแนวดิ่ง (vertical jumping) การกระโดดไกล (long jumping) การวิ่งสปринท์ และความเร็วในการปั่นสปринท์ (Matavulj *et al.*, 2001; Gehri *et al.*, 1998) ความหลากหลายของรูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริก เช่น ท่าดีพ์จัมพ์ (depth jumps) ท่าแคนเตอร์ฟุตเม้นท์จัมพ์ ท่ากระโจน และท่าการเขย่ง สามารถพัฒนาสมรรถภาพทางกลไก (motor performance) ให้กับนักกีฬาได้เป็นอย่างดี (Diallo *et al.*, 2001; Rimmer and Sleivert, 2000) ในขณะที่การศึกษาส่วนใหญ่จะมุ่งเน้นไปที่กลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช่นักกีฬา และกลุ่มที่

เป็นนักกีฬา เช่น นักกีฬาฟุตบอล บาสเกตบอล ซึ่งจะช่วยให้ นักกีฬาเหล่านั้นมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นจากการเสริมรูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกเข้าไปร่วมกับโปรแกรมการฝึกซ้อมกีฬาปกติ (Matavulj et al., 2001; Diallo *et al.*, 2001) เพื่อให้ นักกีฬามีสมรรถภาพทางกายและความสามารถในการปฏิบัติทักษะพื้นฐานแต่ละกีฬา การเคลื่อนไหวลักษณะต่างๆ ที่ดีขึ้น การฝึกพลัยโอเมตริก หรือฝึกร่วมกับการฝึกความแข็งแรงรูปแบบอื่น เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่สามารถเสริมสร้างและพัฒนาสมรรถภาพด้านพลังกล้ามเนื้อในการกระโดดในแนวดิ่ง (Hunter and Marshall, 2002) และลดระยะเวลาในการวิ่งเร็วของนักกีฬาได้ (Olhemus et al., 1981) สอดคล้องกับ Adams and O'Shea (1992) ที่กล่าวว่า การฝึกเสริมด้วยรูปแบบพลัยโอเมตริก ร่วมกับการฝึกด้วยแรงต้าน (resistance) จะสามารถพัฒนาสมรรถภาพด้านพลังกล้ามเนื้อได้มากกว่าการฝึกเพียงรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง เช่นเดียวกับ Miller *et al.* (2002) กล่าวว่า การฝึกพลัยโอเมตริกเมื่อนำมาฝึกร่วมกับการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการกระโดดแนวดิ่ง การเร่งความเร็ว การชะลอความเร็ว ความแข็งแรงของขา พลังกล้ามเนื้อและตัวประสาทรับความรู้สึกบริเวณข้อต่อ

อย่างไรก็ตาม การวางแผนการฝึกลักษณะนี้ต้องคำนึงถึงปัจจัยอื่นที่เข้ามาเกี่ยวข้อง อาทิเช่น ความหนักที่มากเกินไป (overload) ซึ่งอาจจะทำให้เกิดสภาวะเครียดกับกล้ามเนื้อ เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ข้อต่อต่างๆ มากเกินไป และการฝึกพลัยโอเมตริกไม่แนะนำให้ฝึกวันเดียวกันกับวันที่ฝึกความแข็งแรง (Baechle and Earle, 2000) หรืออีกวิธีหนึ่งคือการฝึกสลับกันระหว่างร่างกายส่วนบนกับร่างกายส่วนล่างเพื่อลดความเสี่ยงของการบาดเจ็บที่กล้ามเนื้อ เอ็น และข้อต่อของนักกีฬาได้ จากรายงานการศึกษาของ Blattner and Noble (1979) ที่ผ่านมาได้ระบุไว้อย่างชัดเจนว่าไม่มีการบาดเจ็บเกิดขึ้นในระหว่างช่วงที่มีการฝึกพลัยโอเมตริก และรายงานการศึกษาส่วนใหญ่ไม่ได้กล่าวถึงการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นจากการฝึกพลัยโอเมตริก (Olhemus *et al.*, 1981; Blattner and Noble, 1979) ดังนั้น ลักษณะการบาดเจ็บที่จะเกิดขึ้น อาจมีสาเหตุมาจากปัจจัยภายนอกร่างกาย เช่น สภาพของพื้นที่ใช้ไม่มีความเหมาะสมกับการฝึก หรือการกระโดดลงจากที่สูงเกินไปในท่าเดิพจัมพ์ ดังที่ Fleck and Kraemer (2004) กล่าวว่าความสูงของการกระโดดในท่าเดิพจัมพ์ที่มีต่อสมรรถภาพการกระโดดในแนวดิ่ง คือที่ระดับความสูง 50 เซนติเมตร และ 80 เซนติเมตร เป็นระดับของความสูงที่มีความเหมาะสม และสามารถพัฒนาสมรรถภาพด้านพลังกล้ามเนื้อได้เป็นอย่างดี ดังนั้นการเลือกพื้นผิวหรือสนามเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการฝึกพลัยโอเมตริก พื้นที่ที่มีความเหมาะสมควรเป็นพื้นที่ที่มีคุณสมบัติช่วยลดแรงกระแทกกระทึกที่มีกับร่างกายอย่างรุนแรง เช่น พื้นทราย พื้นหญ้า พื้นยาง และพื้นที่ลอยตัว ส่วนพื้นแผ่นคอนกรีต แผ่นกระเบื้อง และแผ่นไม้ไม่ได้รับการแนะนำสำหรับนำมาใช้ในการฝึกเท่าที่ควร (National Strength and Conditioning Association, 1993) เพราะพื้น

ดังกล่าวมีความแข็งแรงต่าง ไม่มีการรองรับแรงกระแทก และที่สำคัญอาจส่งผลต่อการบาดเจ็บที่บริเวณข้อเท้า ข้อเข่า และข้อสะโพกของนักกีฬาได้ ดังนั้นการเลือกสถานที่ในการฝึกพลัยโอเมตริก ผู้ฝึกสอนหรือนักกีฬาคำนึงถึงปัจจัยดังกล่าวเหล่านี้ด้วย เพื่อให้ นักกีฬาได้พัฒนาสมรรถภาพทางกายได้สูงสุดและมีประสิทธิภาพต่อไป

การออกแบบโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก

รูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกเป็นรูปแบบการฝึกที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นการฝึกที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดในการพัฒนาพลังระเบิด (Fleck and Kraemer, 2004) และมีความสำคัญต่อนักกีฬาในการพัฒนาและเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายในด้านต่างๆ เช่น พลังกล้ามเนื้อ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความเร็ว และประสิทธิภาพการกระโดด ภายหลังจากการฝึกพลัยโอเมตริกหรือการฝึกพลัยโอเมตริกพร้อมกับโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงอื่นๆ สำหรับการออกแบบโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกนั้นสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงและให้ความสำคัญ ได้แก่ตัวแปรต่างๆ ที่ใช้ในการฝึก เช่น จำนวนเซต (set) จำนวนครั้ง (repetitions) และการเลือกรูปแบบหรือท่าการฝึกพลัย โอเมตริก ซึ่งควรให้มีความสอดคล้องกับทักษะของแต่ละชนิดกีฬานั้นๆ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดจากการฝึกพลัยโอเมตริก สำหรับกีฬาฟุตบอล ทักษะในการเคลื่อนไหวนั้นส่วนใหญ่จะใช้ร่างกายส่วนล่างมากที่สุด รูปแบบของการฝึกพลัยโอเมตริกนั้นต้องเป็นรูปแบบการฝึกเพื่อพัฒนาร่างกายส่วนล่าง เช่น ท่าดีเพิร์จัมพ์ ท่าแคนเตอร์มูฟเม้นจัมพ์ ท่ากระโจน และท่าการเขย่ง เป็นต้น ซึ่งจะมีความสอดคล้องกับทักษะและการนำไปปฏิบัติในการแข่งขันของนักกีฬามากที่สุด

Potach and Chu (2000) ได้เสนอแนะการออกแบบโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกไว้ว่า โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกต้องมีระบบ (systematic) และมีความก้าวหน้า (progressive) ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญ การฝึกพลัยโอเมตริกเป็นรูปแบบหนึ่งของการฝึกสมรรถภาพทางกายขั้นสูง ซึ่งนักกีฬาจะต้องมีพื้นฐานของสมรรถภาพทางกาย เช่น ความยืดหยุ่น ความแข็งแรงของร่างกายแกนกลาง (core strength) และความสมดุล ก่อนเข้าสู่โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก สำหรับการเลือกรูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกต้องให้มีความเฉพาะเจาะจงและเหมาะสมกับลักษณะการเคลื่อนไหวนักกีฬา เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพสูงสุด และลดความเสี่ยงต่อการเกิดอาการบาดเจ็บของร่างกายได้

เช่นเดียวกับโปรแกรมการฝึกอื่นๆ ความหนักของการฝึกถือเป็นสิ่งที่จะต้องพิจารณาสำหรับโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก ซึ่งสามารถกระทำได้โดยการเพิ่มระยะของการกระโดดไกลและการกระโดดลงจากที่สูง การเริ่มฝึกจากการกระโดดสองขา มาเป็นการกระโดดขาเดียว ถือว่าเป็นการเพิ่มความหนักของการฝึก เช่นเดียวกับการลดระยะเวลาในช่วงอะมอติเซชัน ให้สั้นที่สุดเท่าที่นักกีฬาจะสามารถกระทำได้

Potach and Chu (2000) ได้ศึกษารูปแบบของการฝึกพลัยโอเมตริก ที่เรียกว่าโปรแกรมการฝึกสมรรถภาพที่ดีที่สุด (optimum performance training; OPT) ซึ่งเป็นรูปแบบของการวางแผนโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกให้เป็นไปอย่างมีระบบ มีความก้าวหน้า มีการบูรณาการ มีความปลอดภัยและเมื่อนำไปฝึกร่วมกับโปรแกรมการฝึกซ้อมกีฬาปกติ จะช่วยสามารถพัฒนาโปรแกรมการฝึกซ้อมให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น และส่งผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งแบ่งออกเป็น 6 ช่วง ดังต่อไปนี้

ช่วงที่ 1 เป็นช่วงการสร้างกลไกสำหรับการเชื่อมโยงที่เหมาะสมสำหรับการจัดตำแหน่งของร่างกายขณะลงสู่พื้นและการเพิ่มประสิทธิภาพของปฏิกิริยาโต้ตอบของระบบประสาทกล้ามเนื้อ หรือเรียกว่าการสร้างความมั่นคงของพลัยโอเมตริก (plyometric stabilization)

ช่วงที่ 2 – 4 เป็นช่วงการปรับปรุงความมั่นคงของข้อต่อขณะเคลื่อนที่ (dynamic joint stabilization) ความแข็งแรงช่วงการยืดเหยียด (eccentric strength) อัตราการผลิตแรงสูงสุด และประสิทธิภาพการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ของการเคลื่อนไหวทั้งหมดของนักกีฬา ซึ่งการออกกำลังกายลักษณะนี้เป็นการปฏิบัติที่ซ้ำๆ โดยการลดระยะเวลาของเท้าในการสัมผัสพื้นให้สั้นที่สุด หรือเรียกว่าการสร้างความแข็งแรงของพลัยโอเมตริก (plyometric strength)

ช่วงที่ 5 – 6 เป็นลักษณะการปฏิบัติอย่างรวดเร็วหรือแบบพลังระเบิด เท่าที่นักกีฬาจะสามารถปฏิบัติได้ เรียกว่าการสร้างพลังของพลัยโอเมตริก (plyometric power)

ความหนักของการฝึกพลัยโอเมตริก

ความหนักของการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก จะกล่าวถึงสภาวะความตึงเครียดของกล้ามเนื้อ เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน และข้อต่อต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการฝึก ยกตัวอย่างการปฏิบัติใน

ทำสคิปป์ (skipping) จะมีความหนักของงานน้อยกว่าการปฏิบัติในท่าเด็พจัมพ์ ซึ่งจะทำให้เกิดสภาวะเครียดของกล้ามเนื้อและข้อต่อต่างๆ มากจึงมีความหนักของงานมาก โดยทั่วไป ถ้าความหนักของงานเพิ่มขึ้น ปริมาณการฝึก (volume) ก็ควรจะลดลง (Stone and O'Bryant, 1987)

หลักการฝึกพลัยโอเมตริกขั้นพื้นฐาน ผู้ฝึกสอนต้องมีความรู้ความเข้าใจในการฝึก สำหรับการวางแผนการฝึกนั้น ต้องเริ่มต้นจากการฝึกที่ระดับความหนักต่ำไปที่ระดับความหนักสูงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้องคำนึงถึงความแตกต่างของสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาแต่ละบุคคลด้วย เช่น เพศ อายุ และพื้นฐานของการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมาก่อน การเพิ่มความหนักของการฝึกโดยการใส่อุปกรณ์ถ่วงน้ำหนักเพิ่มเข้าไป เช่นการใส่บริเวณข้อเท้า หรืออุปกรณ์ที่มีลักษณะคล้ายเสื้อ ซึ่งการเพิ่มความหนักลักษณะนี้จะทำให้ความเร็วและคุณภาพของการเคลื่อนไหวร่างกายลดน้อยลงในขณะที่ทำการฝึกปฏิบัติ และนักกีฬาต้องใช้ความพยายามหรือต้องออกแรงเพิ่มมากกว่าปกติ

ปริมาณของการฝึกพลัยโอเมตริก

ปริมาณของการฝึกพลัยโอเมตริกมีความเกี่ยวข้องกับจำนวนครั้งต่อการฝึกแต่ละครั้ง สำหรับการออกกำลังกายของร่างกายส่วนล่างจำนวนครั้งขึ้นอยู่กับจำนวนปริมาณเท่าที่สัมผัสพื้นในแต่ละช่วงของการฝึกพลัยโอเมตริก ซึ่งจะมีความสัมพันธ์กับความหนักของการฝึกแต่ละครั้ง ดังที่ Potach and Chu (2000) ได้อธิบายความหนักของการฝึกพลัยโอเมตริกไว้ว่า ความหนักต่ำ (low intensity) จำนวนเท่าสัมผัสพื้น 400 ครั้ง ความหนักปานกลาง (moderate intensity) จำนวนเท่าสัมผัสพื้น 350 ครั้ง ความหนักสูง (high intensity) จำนวนเท่าสัมผัสพื้น 300 ครั้ง และความหนักสูงมาก (very high intensity) จำนวนเท่าสัมผัสพื้น 200 ครั้ง และฝึกจำนวน 5 – 10 ครั้ง จำนวน 1 – 3 เซต

ความถี่ของการฝึกพลัยโอเมตริก

ความถี่ (frequency) คือ จำนวนของช่วงการฝึกพลัยโอเมตริกต่อสัปดาห์ การฝึกพลัยโอเมตริกมีข้อจำกัดของความถี่ที่เหมาะสม และต้องคำนึงถึงเวลาสำหรับการพักผ่อนของร่างกายระหว่างช่วงฝึก ต้องอย่างน้อย 48 – 72 ชั่วโมง ดังนั้นการฝึกพลัยโอเมตริกตามปกติจะอยู่ในช่วง 2 – 4 ครั้งต่อสัปดาห์ (Chu, 1998) การฝึกพลัยโอเมตริก 1 – 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลาตั้งแต่ 6 – 12 สัปดาห์ สามารถพัฒนาสมรรถภาพทางกลไกได้ (Gehri *et al.*, 1998; Matavulj *et al.*, 2001)

ดังที่ Allerheiligen and Rogers (1995) กล่าวว่า iva ความถี่ของการฝึกพลัยโอเมตริกอาจขึ้นอยู่กับความต้องการของชนิดกีฬานั้นๆ ความหนักและปริมาณของการออกกำลังกายแต่ละช่วงของโปรแกรมการฝึกจะต้องกำหนดจำนวนของการฝึกพลัยโอเมตริกให้มีความเหมาะสมต่อสัปดาห์

ระยะเวลาพักและการฟื้นฟูสภาพร่างกาย

ประสิทธิภาพของการฝึกพลัยโอเมตริกจะขึ้นอยู่กับความพยายามสูงสุดและความเร็วสูงสุดของการเคลื่อนไหวสำหรับการฝึกแต่ละครั้ง สิ่งที่คุณฝึกสอนต้องให้ความสำคัญคือ ช่วงเวลาการพักระหว่างจำนวนครั้งและจำนวนเซต ควรมีความนานพอที่จะพักฟื้นฟูสภาพร่างกายของนักกีฬาได้อย่างสมบูรณ์ ตัวอย่างเช่น การฟื้นฟูสภาพร่างกายในการฝึกท่าดีเพิร์จัมพ์ ประกอบด้วยการพัก 5 -10 วินาที ระหว่างเทียะ และ 2 - 3 นาที ระหว่างเซต เป็นต้น ดังที่ Potach and Chu (2000) ได้แนะนำเวลาสำหรับการพักฟื้นฟูร่างกายไว้ว่า การฝึกพลัยโอเมตริกทั้ง 6 ช่วงนั้น ควรใช้เวลาการพักระหว่าง 0 – 90 วินาที หรืออาจจะพิจารณาจากความเหมาะสมของอัตราส่วนระหว่างงานต่ออัตราการพัก เช่น 1:5 ถึง 1:10 โดยพิจารณาจากความเฉพาะเจาะจงของปริมาณการฝึกและชนิดของการฝึกที่ปฏิบัติ (National Strength and Conditioning Association, 1993)

การฝึกพลัยโอเมตริกสำหรับร่างกายส่วนล่าง

การฝึกพลัยโอเมตริกสำหรับร่างกายส่วนล่าง (lower body plyometric drills) สามารถพัฒนาสมรรถภาพทางด้านพลังกล้ามเนื้อได้ในกีฬาที่ต้องอาศัยการวิ่งเร็ว การกระโดด การเปลี่ยนแปลงทิศทางอย่างรวดเร็ว และการเตะ เป็นต้น นักกีฬาจะมีประสิทธิภาพมากที่สุดเมื่อฝึกร่วมกับโปรแกรมการฝึกความแข็งแรง หรือภายหลังจากช่วงที่ฝึกความแข็งแรงสูงสุด (maximal strength training) และการเลือกรูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกก็ควรจะต้องมีความใกล้เคียงหรือเฉพาะเจาะจงกับลักษณะ การเคลื่อนไหวของกีฬาที่ต้องใช้ร่างกายส่วนล่างมากที่สุด เช่น กีฬาฟุตบอล ฟุตบอล ฟุตซอล

การฝึกพลัยโอเมตริกสำหรับร่างกายส่วนบน

การฝึกพลัยโอเมตริกสำหรับร่างกายส่วนบน (upper body plyometric drills) เพื่อพัฒนาพลังกล้ามเนื้อนั้นมีความแตกต่างและมีความหลากหลาย สำหรับวิธีที่นิยมนำมาใช้ในการฝึก

ร่างกายส่วนบนของร่างกายมากที่สุด คือ การฝึกยกน้ำหนัก (weight lifting) เช่น การยกน้ำหนักท่า เบนส์เพรส เป็นต้น การฝึกพลัยโอเมตริกของร่างกายส่วนบนนี้จะทำให้เกิดพลังกล้ามเนื้อสูงสุดจากความแตกต่างของอุปกรณ์ เช่น บาร์เบล ดัมพ์เบล และลูกเมดิซีนบอล ซึ่งมีคุณสมบัติสามารถลอยขึ้นไปในอากาศได้ ต่างจากบาร์เบลและดัมพ์เบลที่ต้องจับไว้ตลอดเวลา สำหรับประเภทกีฬาที่ใช้แร็กเก็ต (racket) เช่น เทนนิส แบดมินตัน สควอช (squash) หรือกีฬาที่ใช้การทุ่ม เช่น บาสเกตบอล วอลเลย์บอล รักบี้ และฟุตบอล กีฬาที่เกี่ยวกับศิลปะการต่อสู้ มวยปล้ำ ล้วนมีความต้องการสมรรถภาพด้านพลังกล้ามเนื้อของร่างกายส่วนบน และรูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกของร่างกายส่วนบนจะเป็นตัวเลือกที่ดีสำหรับผู้ฝึกสอนเพื่อปรับเปลี่ยนรูปแบบการฝึกซ้อมจากการฝึกความแข็งแรงสูงสุดมาเป็นการฝึกเฉพาะเจาะจงกับชนิดกีฬาที่ต้องการพลัง หรือการฝึกแบบผสมผสานระหว่างพลัยโอเมตริกร่วมกับการฝึกความแข็งแรงอื่นๆ ซึ่งจะช่วยให้นักกีฬามีประสิทธิภาพของร่างกายส่วนบนที่ดีขึ้น

จากที่กล่าวมา พลัยโอเมตริกเป็นรูปแบบการออกกำลังกายหรือการฝึกที่สามารถพัฒนาและเสริมสร้างสมรรถภาพการทำงานของร่างกายได้อย่างดี เช่น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ พลังกล้ามเนื้อ ความเร็ว และประสิทธิภาพการกระโดด ซึ่งจากลักษณะการทำงานแบบการยืดออกและหดสั้นเข้าอย่างรวดเร็ว และใช้เวลาสั้นๆ นั้น เป็นลักษณะการทำงานที่มีความสอดคล้องกับทักษะหลายชนิดกีฬา ที่มีการกระโดดอย่างรวดเร็ว การออกตัววิ่ง การเร่งความเร็ว การชะลอความเร็ว และการเปลี่ยนตำแหน่งหรือทิศทางของร่างกายอย่างรวดเร็ว มีนักวิจัยหลายท่านได้แสดงให้เห็นว่าการฝึกพลัยโอเมตริกเมื่อฝึกร่วมกับการฝึกความแข็งแรงจะช่วยพัฒนาประสิทธิภาพการกระโดด แนวโค้ง การเร่งความเร็ว การชะลอความเร็ว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา พลังกล้ามเนื้อ และเพิ่มการรับรู้บริเวณข้อต่อ (Adams *et al.*, 1992; Miller *et al.*, 2002)

ดังนั้น การนำรูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกมาใช้ร่วมกับโปรแกรมการฝึกกีฬาปกติ ผู้ฝึกสอนควรเลือกรูปแบบของการฝึกพลัยโอเมตริกให้มีความหลากหลายและมีความสอดคล้องกับทักษะการเคลื่อนไหวของแต่ละชนิดกีฬานั้นๆ และที่สำคัญต้องคำนึงถึงความปลอดภัยและความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บที่จะเกิดขึ้นกับนักกีฬา เช่น การเลือกพื้นที่ในการฝึก ดังที่ Impellizzeri *et al.* (2007) ได้แนะนำว่าการฝึกพลัยโอเมตริกบนพื้นทรายสามารถส่งผลต่อความสามารถในการกระโดดสูงมากกว่าฝึกบนพื้นหญ้า และมีความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บน้อยกว่า ดังนั้น การเลือกพื้นที่ควรจะเป็นพื้นที่เรียบหรือมีการรองรับแรงกระแทกจากน้ำหนักของร่างกายและความสูงจากการกระโดดได้ สำหรับการใช้อุปกรณ์เสริมอย่างอื่น ได้แก่ รั้ว กรวยจราจร กลัง หรือเก้าอี้ ใดๆ ก็ดี ผู้ฝึกสอน

ต้องตรวจสอบให้ได้ว่าอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการฝึกมีความมั่นคงแข็งแรงหรือไม่ เพื่อลดโอกาสของการเกิดอุบัติเหตุและการบาดเจ็บที่จะเกิดขึ้นต่อนักกีฬามากที่สุด

ความหมาย ความสำคัญ และการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ

ความสำคัญของพลังกล้ามเนื้อ

การพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ เป็นปัจจัยพื้นฐานที่มีความสำคัญสำหรับนักกีฬาทุกประเภท และเป็นรูปแบบการฝึกที่ทำให้นักกีฬามีประสิทธิภาพความแข็งแรงสูงสุดเพื่อใช้ปฏิบัติงานในช่วงระยะเวลาสั้นๆ การฝึกทักษะกีฬาส่วนใหญ่จำเป็นต้องอาศัยการเคลื่อนไหวที่รวดเร็วและอัตราการใช้พลังสูง ซึ่งพบในการออกกำลังกายที่ต้องใช้ความแข็งแรงสูงสุด (Bosco and Komi, 1980) การเคลื่อนไหวที่นักกีฬาแสดงออกมานั้นมีความแตกต่างกันออกไป เช่น สมรรถภาพการกระโดด การวิ่งเร็ว การเร่งและลดความเร็ว ดังนั้นร่างกายจึงมีการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว โดยเน้นไปที่สมรรถภาพด้านความเร็วมากกว่าความแข็งแรง ดังที่ O'Shea (2000) กล่าวว่า พลัง คือความสามารถในการออกแรงเต็มที่ด้วยความเร็วสูงสุด โดยสร้างขึ้นจากองค์ประกอบพื้นฐานด้านความแข็งแรงและความเร็ว สอดคล้องกับ Bloomfield et al. (1994) พลังกล้ามเนื้อเป็นผลของความแข็งแรงและความเร็ว เป็นการใช้อย่างเต็มที่ในหนึ่งหน่วยเวลา หรือเรียกพลังกล้ามเนื้อที่แสดงออกสูงสุดว่า พลังระเบิด สำหรับกีฬาฟุตบอลนั้นนักกีฬาต้องมีการเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็ว การวิ่ง การกระโดดสูง และลดการบาดเจ็บจากการฝึกความแข็งแรงและฝึกพลังในการฝึกที่มีระดับความหนักและความเร็วในการเคลื่อนไหวมาก จะส่งผลให้นักกีฬามีความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวเพิ่มขึ้น

การฝึกพลังกล้ามเนื้อทำให้นักกีฬามีประสิทธิภาพทางกายและมีความแข็งแรงสูงสุดโดยใช้เวลาในการฝึกช่วงสั้นๆ ซึ่งเป็นสิ่งที่มีความสำคัญสำหรับนักกีฬาทั้งชายและหญิงที่ไม่มีเวลาเพียงพอสำหรับการฝึกพลังกล้ามเนื้อสูงสุด นักกีฬาส่วนใหญ่มีกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวที่รวดเร็วและต้องใช้พลังสูงส่วนมากพบในการฝึกความแข็งแรงสูงสุด (Newton and Kraemer, 1994; Komi, 1979) หากนักกีฬามีเพียงความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออย่างเดียว และขาดสมรรถภาพด้านพลังระเบิด นักกีฬาก็ไม่สามารถใช้ความแข็งแรงสูงสุดได้อย่างรวดเร็ว ในช่วงระยะเวลาสั้นๆ

ดังนั้น พลังกล้ามเนื้อ เป็นความสามารถของกล้ามเนื้อในการที่จะทำงานด้วยความรวดเร็ว และแรงหรือที่เรียกว่า พลังระเบิด โดยที่กล้ามเนื้อหดตัวเพียงหนึ่งครั้งโดยใช้เวลาที่สั้นที่สุด แต่ได้ระยะทางมากที่สุด เช่น การกระโดดแต่ละฝ่าหนึ่ง การกระโดดไกล การทุ่ม การพุ่ง การขว้าง เป็นต้น ในการประกอบกิจกรรมต่างๆ จำเป็นที่จะต้องอาศัยพลังเป็นองค์ประกอบในการทำ กิจกรรม ซึ่งบางครั้งอาจเป็นตัวกำหนดประสิทธิภาพในการทำงานของร่างกายอีกด้วย เช่น การ เคลื่อนไหว อย่างใดอย่างหนึ่งที่ทำในทันทีทันใดโดยที่กล้ามเนื้อหดตัวได้อย่างรวดเร็วเพียงหนึ่ง ครั้ง พลังกล้ามเนื้อเป็นคุณสมบัติเฉพาะ โดยสามารถบ่งบอกถึงความสำเร็จของนักกีฬาได้ เพราะ พลังสูงสุดของกล้ามเนื้อเป็นผลมาจากการผสมผสานที่เหมาะสมของแรงสูงสุดที่แสดงออกมาด้วย ความเร็วสูงสุดเท่าที่จะทำได้ (อุทุมพร, 2550)

Yessis (1994) กล่าวว่า ในวงการกีฬานั้นเป็นที่เข้าใจกันว่า พลังเปรียบได้กับแรงระเบิด ซึ่ง เป็นการรวมกันระหว่างความเร็ว กับความแข็งแรง แรงระเบิดนี้จะแสดงออกมาเมื่อนักกีฬาเอาชนะ แรงต้านทานหรือน้ำหนักได้ ภายในเวลาที่สั้นที่สุดเท่าที่จะทำได้ ดังสมการ

$$\text{พลัง} = \frac{\text{แรง} \times \text{ระยะทาง}}{\text{เวลา}}$$

$$\text{เมื่อ ความเร็ว} = \frac{\text{ระยะทาง}}{\text{เวลา}}$$

$$\text{ดังนั้น พลัง} = \text{แรง} \times \text{ความเร็ว}$$

ดังนั้น ในการปฏิบัติทักษะใดๆ ให้เกิดพลังสูงสุด จึงเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างการ ออกแรงที่มากและการเคลื่อนไหวที่เร็วมาก

David (1998) ได้กล่าวว่า พลังกล้ามเนื้อ คือความสามารถของแรงสูงสุดของความเร็ว ในเวลาที่เป็นไปได้ ซึ่งอาจจะพบความสามารถของการปล่อยแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อในรูปแบบ ของการระเบิดพลัง ผลที่ได้มาจากแรง อัตราเร็วหารด้วยเวลา และอัตราเร็วได้มาจากความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อและอัตราเร็ว คือความเร็วของแรงที่ใช้ อย่างไรก็ตาม พลังไม่ได้เป็นปัจจัยที่สำคัญ

ของสมรรถภาพทางกายหรือสุขภาพที่ดี แต่พลังจะเป็นลักษณะพิเศษของนักกีฬาที่ดี สามารถวัดได้ โดยการกระโดดชนิดต่างๆ เช่น การกระโดดในแนวตั้ง เป็นต้น

O'Shea (2000) กล่าวว่า พลังกล้ามเนื้อ คือความสามารถของกล้ามเนื้อที่ออกแรงเต็มที่ ด้วยความเร็วสูงสุดโดยพัฒนาขึ้นจากองค์ประกอบทางด้านของความแข็งแรงกับความเร็ว ข้อได้เปรียบของการมีพลังกล้ามเนื้อ ก็คือความสามารถในการเร่งความเร็ว ซึ่งนักกีฬาที่มีพลังกล้ามเนื้อสูง ก็จะสามารถวิ่งเร็วกว่าผู้ที่มีความแข็งแรงเพียงอย่างเดียว ความสามารถในการเร่งความเร็วเป็นความสามารถในการเปลี่ยนความเร็วได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นในการแข่งขันกีฬา เมื่อนักกีฬามีองค์ประกอบทางด้านความสามารถอื่นเท่ากันหมดแล้ว พลังกล้ามเนื้อจะเป็นตัวชี้วัดว่าฝ่ายใดจะเป็นผู้ชนะ พลังกล้ามเนื้อ คือความสามารถของกล้ามเนื้อที่ก่อให้เกิดงานในระดับสูง ได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นผลมาจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความเร็วในการออกแรง ของกล้ามเนื้อ สอดคล้องกับ Schmidtbleicher (2000) กล่าวว่า พลังคือความสามารถของระบบ กล้ามเนื้อที่จะสร้างให้เกิดแรงสูงสุดที่สามารถทำได้ในเวลาที่กำหนด ซึ่งเวลาจะขึ้นอยู่กับแรงต้าน หรือน้ำหนักกีฬางานชนิดต้องกระทำต่อแรงต้านทานด้วยความเร็วสูงสุดเท่าที่จะทำได้เมื่อเริ่มต้น เคลื่อนไหว เช่น การทุ่มน้ำหนัก ฟันหล่น การฝึกกระโดดของกล้ามเนื้อโดยการทำให้ กล้ามเนื้อทำงานพร้อมกัน ก็จะสามารถเพิ่มความแข็งแรงได้โดยไม่ต้องฝึกกระโดดของกล้ามเนื้อ การเคลื่อนไหวแบบวงจรการยืดออกและหดตัวสั้นเข้า โดยการหดตัวของกล้ามเนื้อทั้งการหดตัว แบบความยาวกล้ามเนื้อยืดออกและหดสั้น มี 2 ประเภท คือ วงจรการยืดยาว เช่น การกระโดด ชูตัวลูกบาสเกตบอล การกระโดดบล็อกลูกบาสเกตบอลโดยจะใช้มุมของสะโพก เข่าและข้อเท้าที่ กว้างและใช้เวลามากกว่า 250 มิลลิวินาที ส่วนวงจรการหดสั้น เช่น ระยะที่เท้าสัมผัสพื้นในการวิ่ง เร็วหรือ การเร่งความเร็ว การกระโดดสูงหรือการกระโดดไกล โดยใช้มุมที่แคบกว่าใช้เวลาอย่าง น้อย 100 – 250 มิลลิวินาที

Bompa (1993) ได้สรุปรูปแบบของพลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในสถานการณ์ของการแข่งขันกีฬา ไว้ดังนี้

1. พลังงานที่ใช้ในการลงสู่พื้นและเปลี่ยนทิศทาง (landing/reactive power) ในการแข่งขัน กีฬาหลายชนิด ทักษะการลงสู่พื้นเป็นทักษะที่สำคัญอย่างหนึ่งและมักจะต่อเนื่องกับทักษะของ การเปลี่ยนทิศทางหรือการกระโดด นักกีฬามักจำเป็นต้องใช้พลังกล้ามเนื้อในการควบคุมร่างกาย ขณะลงสู่พื้น และสามารถที่จะปฏิบัติทักษะที่ตามมานั้น ได้อย่างรวดเร็วไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยน

ทิศทางหรือการกระโดดก็ตาม พลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการควบคุมร่างกายและลดแรงกระแทก ในขณะที่ลงสู่พื้นจะมีความสัมพันธ์กับความสูงของจุดที่ตกลงสู่พื้น การตกลงสู่พื้นจากความสูง 80 – 100 เซนติเมตรนั้น ข้อเท้าจะต้องรับน้ำหนักประมาณ 6 – 8 เท่าของน้ำหนักตัว ซึ่งในขณะที่ตกลงสู่พื้นกล้ามเนื้อจะหดตัวแบบความยาวเพิ่มขึ้น นักกีฬาที่ได้รับการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อมาเป็นอย่างดีแล้ว จะสามารถควบคุมร่างกายและลดแรงกระแทกในขณะที่ตกลงสู่พื้นได้ หลังจากนั้นถ้ามีการกระโดดขึ้นในทันทีหรือมีการเปลี่ยนทิศทาง กล้ามเนื้อมัดนั้นก็จะมีรูปแบบความยาวลดลง

2. พลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการทุ่ม พุ่ง ขว้าง (throwing power) ในการแข่งขันกีฬาหลายชนิด ที่ต้องมีการทุ่ม พุ่ง ขว้าง อุปกรณ์กีฬาแต่ละชนิดนั้นต้องการพลังกล้ามเนื้อเพื่อที่จะสร้างความเร็ว ดันให้กับอุปกรณ์กีฬานั้นให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ และมีอัตราเร่งที่เพิ่มขึ้น ตลอดระยะเวลาของการเคลื่อนที่

3. พลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการกระโดดขึ้นจากพื้น (take – off power) ในการแข่งขันของกีฬาหลายชนิดที่มีการกระโดดนั้นต้องการพลังกล้ามเนื้อในลักษณะแรงระเบิด เพื่อให้มีประสิทธิภาพของการกระโดดดีที่สุดในขณะที่วิ่งมาด้วยความเร็วสูงหรือมีการย่อตัวก่อนที่จะมีการกระโดดขึ้นไป ซึ่งถ้ายังย่อตัวลงมากก็จะต้องมีพลังกล้ามเนื้อมากเพื่อที่จะออกแรงยกตัวลอยขึ้นจากพื้นได้อย่างรวดเร็ว

4. พลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเริ่มต้นเคลื่อนที่ (starting power) ความเร็วในการออกตัวมีผลต่อการเคลื่อนที่ที่ต้องการความเร็วสูง การออกตัวเป็นสิ่งสำคัญในกีฬาหลายชนิด ผู้ที่มีพลังกล้ามเนื้อมากกว่าจะมีการเริ่มต้นเคลื่อนที่ได้เร็วกว่า

5. พลังกล้ามเนื้อในการชะลอความเร็ว (deceleration power) ในการแข่งขันที่มีการชะลอความเร็วสลับกับการเร่งความเร็วหรือมีการชะลอความเร็วแล้วเปลี่ยนทิศทางต้องการพลังกล้ามเนื้อเป็นอย่างมาก กล้ามเนื้อจะหดตัวแบบความยาวเพิ่มขึ้นเพื่อรับแรงกระแทกจากการวิ่งจำเป็นต้องมีพลังกล้ามเนื้อมากพอ ซึ่งการเคลื่อนไหวในลักษณะนี้จะเกิดการบาดเจ็บกล้ามเนื้อได้ง่าย

6. พลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเร่งความเร็ว (acceleration power) ของการแข่งขันกีฬาที่มีสถานการณ์ในการเร่งความเร็ว พลังกล้ามเนื้อเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการที่จะขับเคลื่อนร่างกายให้เคลื่อนที่ไปข้างหน้าได้อย่างรวดเร็ว

รูปแบบของพลังกล้ามเนื้อทั้ง 6 ลักษณะนี้ คือความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะออกแรงได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งมีพื้นฐานมาจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยการทำงานของเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้เร็ว (fast twitch fiber) ด้วยกันทั้งสิ้น

การพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ

Bompa (1993) ได้สรุปว่า การพัฒนาพลังระเบิดของกล้ามเนื้อที่เกิดขึ้นจากการฝึกนั้นมีพื้นฐานมาจากการเปลี่ยนแปลงของระบบประสาท ที่ทำให้กล้ามเนื้อมีประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้น ด้วยเหตุผลดังต่อไปนี้

1. การใช้เวลาน้อยลงในการระดมหน่วยยนต์ (motor unit recruitment) โดยเฉพาะเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดที่หดตัวได้เร็ว
2. เซลล์ประสาทยนต์ (motor neurons) มีความอดทนเพิ่มขึ้นในการเพิ่มความถี่ของการปล่อยกระแสประสาท
3. มีความสอดคล้องกันมากขึ้นของหน่วยยนต์ (motor unit) กับรูปแบบของการปล่อยกระแสประสาท
4. กล้ามเนื้อทำงานโดยใช้จำนวนเส้นใยกล้ามเนื้อมากขึ้นในระยะเวลาอันสั้น
5. มีการพัฒนาการทำงานประสานกันภายในกล้ามเนื้อ (intramuscular coordination) หรือมีการทำงานประสานกันมากขึ้นระหว่างปฏิกิริยาเร่งการทำงานของกล้ามเนื้อ (inhibitory reaction) ซึ่งเกิดจากการเรียนรู้ของระบบประสาทส่วนกลาง
6. มีการพัฒนาการทำงานประสานกันระหว่างกล้ามเนื้อที่ทำงานร่วมกัน (intramuscular coordination) ระหว่างกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ในการหดตัวออกแรง (agonistic muscles) กับกล้ามเนื้อที่อยู่ตรงกันข้ามซึ่งทำหน้าที่ในการคลายตัว (antagonistic muscles) เป็นผลทำให้กล้ามเนื้อหดตัวออกแรงได้รวดเร็วขึ้น

Newton and Kraemer (1994) ได้เสนอแนะว่า การพัฒนาพลังระเบิดของกล้ามเนื้อจะต้องมีการพัฒนาองค์ประกอบ 5 ประการของพลังระเบิดของกล้ามเนื้อ คือ

1. ความแข็งแรงที่ความเร็วต่ำ (slow velocity strength)
2. ความแข็งแรงที่ความเร็วสูง (high velocity strength)
3. อัตราพัฒนาแรง (rate of force development)
4. วงจรการยืดตัวออกและหดสั้น (stretch - shortening cycle)
5. การทำงานประสานกันระหว่างกล้ามเนื้อที่ทำงานร่วมกันและทักษะของการเคลื่อนไหว

องค์ประกอบทั้ง 5 ประการนี้จะต้องได้รับการพัฒนาควบคู่กันไปจึงจะเกิดพลังระเบิดของกล้ามเนื้อสูงสุด ดังนั้นวิธีการฝึกที่เหมาะสมก็คือการผสมผสานต่างๆ เข้าด้วยกัน ไม่ควรใช้การฝึกด้วยน้ำหนัก หรือการฝึกอย่างใดอย่างหนึ่งเพียงอย่างเดียว

O'Shea (2000) ให้ข้อเสนอแนะว่า ในการพัฒนาความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อโดยการฝึกด้วยน้ำหนักนั้น จะต้องใช้การฝึกในรูปแบบของกีฬา (athletic-type) ได้แก่ ท่าเพาเวอร์สแนช ท่าเพาเวอร์คลีน ท่าการดึง และท่าย่อตัวแบกน้ำหนัก ซึ่งล้วนเป็นท่าฝึกที่ใช้การยืนเป็นอิสระ และใช้กลุ่มกล้ามเนื้อมัดใหญ่ในการยก ประโยชน์ของการใช้ท่าฝึกเหล่านี้ก็คือความสามารถที่จะเลียนแบบการใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่และพลังระเบิดที่ต้องการ เมื่อมีการชั่งิกรยาน วิ่ง ว่ายน้ำ กระโดด ทุ่ม พุ่ง ขว้าง ตีและการปะทะ โดยที่กล้ามเนื้อออกแรงในปริมาณที่เหมาะสมตลอดช่วงของการเคลื่อนที่ด้วยความรวดเร็วตามระยะทางและเวลาที่ต้องการของกีฬาแต่ละชนิด ซึ่งท่าฝึกในรูปแบบของกีฬานี้จะพัฒนาระบบประสาทสรีรวิทยา (neurophysiologic system) และระบบประสาทจิตวิทยา (neuropsychological system)

ดังนั้นการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อเพื่อนำไปใช้ในการแข่งขันกีฬาโปรแกรมการฝึกจะต้องมีความเฉพาะเจาะจงกับทักษะของกีฬาแต่ละชนิดโดยใช้ท่าฝึกที่ใกล้เคียงกับทักษะกีฬานั้น

ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เมื่อกล้ามเนื้อได้รับการฝึกในท่าทางที่ใกล้เคียงกับทักษะมากเท่าใด ก็จะทำให้เกิดประสิทธิภาพกับกล้ามเนื้อมากขึ้นเท่านั้น

Hydock (2001) ได้เสนอแนะว่า การพัฒนาพลังกล้ามเนื้อสูงสุดและพลังความอดทนของกล้ามเนื้อสามารถใช้ท่ายกน้ำหนักมาเป็นท่าฝึกได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้จะต้องยกด้วยความเร็วสูง

Karp (2001) ให้ความเห็นว่า เส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้เร็วจะถูกระดมมาทำงานก่อนเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้ช้า ในขณะที่กล้ามเนื้อทำงานอย่างรวดเร็วเกิดขึ้น เมื่อการทำงานอย่างรวดเร็วเกิดขึ้น การระดมหน่วยยนต์ของเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้เร็วขึ้นอยู่กับการเร็วในการทำงานของกล้ามเนื้อ ซึ่งจะต้องทำงานด้วยความเร็วปานกลางจนถึงความเร็วสูงเท่านั้น

Baker (2001) กล่าวว่าความหนักที่ใช้ในการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมี 2 ลักษณะ คือ จำนวนครั้งที่ยกได้มากที่สุด และเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักที่ยกได้มากที่สุดหนึ่งครั้ง (% of 1 RM) ส่วนความหนักที่ใช้ในการพัฒนาพลังกล้ามเนื้ออาจใช้ในลักษณะเปอร์เซ็นต์ของพลังกล้ามเนื้อที่ได้สูงสุด ดังนั้นความหนักที่ใช้ในการฝึกคือความหนักที่ทำให้เกิดพลังกล้ามเนื้อได้ใกล้เคียงกับพลังกล้ามเนื้อที่ทำได้สูงสุดเท่าที่จะทำได้ ในการกำหนดโปรแกรม การฝึกเพื่อพัฒนาพลังกล้ามเนื้อนั้น โดยทั่วไปแล้วจะมีการปรับเปลี่ยนปริมาณการฝึกและความหนักของการฝึกภายในแต่ละสัปดาห์ ได้แก่ ถ้ากำหนดให้มีการฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ ก็จะกำหนดให้มีการฝึกด้วยความหนักในระดับสูง และความหนักในระดับต่ำอย่างละ 1 วัน ถ้ากำหนดให้มีการฝึก 3 วัน ต่อสัปดาห์ ก็จะกำหนดให้มีการฝึกด้วยความหนักในระดับสูง ความหนักในระดับปานกลางและความหนักในระดับต่ำอย่างละ 1 วัน เพื่อให้เกิดความแตกต่างในความหนักของการฝึก ซึ่งจะเกิดการพัฒนาลังของกล้ามเนื้อที่ได้ผลดี

ดังนั้นการพัฒนาลังกล้ามเนื้อของนักกีฬา เพื่อนำไปสู่การแข่งขันกีฬาที่มีประสิทธิภาพต่อไปนั้น การสร้างโปรแกรมหรือการเลือกรูปแบบของการฝึกจะต้องมีความเฉพาะเจาะจงกับแต่ละชนิดกีฬา โดยการเลือกท่าฝึกที่มีความใกล้เคียงกับทักษะกีฬานั้นๆ กล้ามเนื้อส่วนที่ได้รับการฝึกที่มีความใกล้เคียงกับทักษะกีฬามากเท่าใดก็จะส่งผลดีต่อประสิทธิภาพของนักกีฬามากขึ้นเท่านั้น

ความหมาย ความสำคัญ และการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว

ความสำคัญของความคล่องแคล่วว่องไว

ความคล่องแคล่วว่องไวเป็นความสามารถในการลดความเร็ว การเร่งความเร็ว และการเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็ว ในขณะที่สามารถคงไว้ซึ่งการควบคุมร่างกายได้ดีโดยปราศจากการลดความเร็วลง โดยทั่วไปกีฬานานาชาติต่างๆ ไม่ได้ปฏิบัติไปทางข้างหน้าในแนวตรงเท่านั้น แต่ต้องมีการเปลี่ยนทิศทางในการเคลื่อนที่ไปทางด้านข้าง โดยเคลื่อนที่ไปในแนวระนาบต่างๆ ในเวลาเดียวกันด้วย (Arthur and Bailey, 1998) ความคล่องแคล่วว่องไวเป็นความสัมพันธ์กันของสมดุลง่ายกายในการเล่นกีฬา ซึ่งกีฬานานาชาติต่างๆ ไม่ได้เคลื่อนที่เป็นเส้นตรง แต่ค่อนข้างที่จะมีการเคลื่อนที่ในทิศทางที่หลากหลายในระยะทางสั้นๆ สอดคล้องกับ สุพิตร (2541) กล่าวว่า ความคล่องแคล่วว่องไว หมายถึง ความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางหรือตำแหน่งอย่างรวดเร็ว และได้ผลอย่างแท้จริง

นักกีฬาต้องการความคล่องแคล่วว่องไวเพื่อช่วยเพิ่มความเร็วในการเคลื่อนที่ การจัดการกับการบาดเจ็บ (manage injuries) การปรับปรุงคุณสมบัติของนักกีฬา และการเพิ่มสมรรถภาพภายในระยะยาว (long-term performance) วัตถุประสงค์ของการฝึกความคล่องแคล่วว่องไว ประกอบด้วย การเพิ่มพลัง ความสมดุล ความเร็ว และการหดตัวของกล้ามเนื้อ ซึ่งการหดตัวนี้เพื่อเพิ่มการทำงานประสานกันของกล้ามเนื้อภายในร่างกาย เมื่อมีการทำงานประสานกันของกล้ามเนื้อภายในร่างกายนี้ดีแล้ว ก็จะช่วยเพิ่มความเร็วระเบิด พลัง และความแข็งแรงบริเวณกลุ่มกล้ามเนื้อหลักด้วย และยังช่วยพัฒนาความคล่องตัว (quickness) ช่วยเพิ่มความอดทน หรือความสามารถในการทำงานที่ความหนักสูงๆ กันหลายครั้งได้

จะเห็นได้ว่าความคล่องแคล่วว่องไว เป็นปัจจัยสำคัญและจำเป็นต่อการเล่นกีฬาหลายอย่าง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง กิจกรรมที่ต้องเคลื่อนไหวร่างกายอย่างรวดเร็วทันทีทันใดเพื่อให้ได้ตำแหน่งที่ต้องการ แม่นยำ ตรงเป้าหมายไม่เกิดการบาดเจ็บในการเล่นและการแข่งขันกีฬาก็เช่นเดียวกัน ความคล่องแคล่วว่องไว เป็นปัจจัยที่สำคัญ และจำเป็นต่อการเล่นกีฬา ซึ่งผู้ที่มีความคล่องแคล่วว่องไวดี จะเล่นกีฬาได้ดีและมีประสิทธิภาพในการเคลื่อนที่

ดังที่ John (2000) กล่าวว่า ความคล่องแคล่วว่องไว เป็นความสัมพันธ์กันของการสมดุลร่างกายในการเล่นกีฬา ซึ่ง กีฬาชนิดต่างๆ ไม่ได้เคลื่อนที่เป็นเส้นตรงแต่ค่อนข้างที่จะมีการเคลื่อนที่ในทิศทางที่หลากหลายในระยะทางสั้นๆ ความสามารถทางด้านความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาเป็นสิ่งที่มีความสำคัญ มากสำหรับนักกีฬา เพราะความคล่องแคล่วว่องไว มีความสำคัญในกิจกรรมทุกอย่างที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายหรือส่วนหนึ่งส่วนใดได้อย่างรวดเร็ว การออกตัวได้เร็ว การหยุดได้เร็ว และการเปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็ว (ชูศักดิ์ และ กันยา, 2536)

การพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว

ปัจจัยที่สำคัญประการแรก คือ การเน้นไปที่การวิ่งสปรีนท์ เพราะเป็นส่วนสำคัญในการฝึกความคล่องแคล่วว่องไว โดยทั่วไป สิริยะของนักกีฬาควรอยู่ในระดับกึ่งกลางและตามองตรงไปข้างหน้าเพื่อเคลื่อนที่ไปข้างหน้า ถอยหลัง หรือไปด้านข้าง ประการที่สองคือ การเคลื่อนไหวของแขนในการวิ่งสปรีนท์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระหว่างการเริ่มต้นเร่งความเร็ว ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการฝึกความคล่องแคล่วว่องไว นักกีฬาต้องเพิ่มอัตราเร่งอย่างรวดเร็วมีการเคลื่อนที่เปลี่ยนทิศทางใหม่และหมุนตัว ในการเริ่มต้นการวิ่งสปรีนท์ ต้องมีพลังระเบิดของแขน และอัตราการก้าวเท้าอย่างรวดเร็วและยาว (Stiff and Verkhoshansky, 1998; Stone, 1993; Wathen, 1993; Zatsiorsky, 1995)

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

1. การสัมผัสรับรู้ (perceptual) และการตัดสินใจ (decision) ประกอบด้วย การมองอย่างละเอียดถี่ถ้วน (visual scanning) การทำนาย (anticipation) การจดจำรูปแบบ (pattern recognition) และความเข้าใจในสถานการณ์ (knowledge of situation)

2. การเปลี่ยนทิศทางที่รวดเร็ว (change of direction speed) ประกอบด้วย

- 2.1 เทคนิค เช่น การวางเท้า (foot placement) การปรับตัวในจังหวะการก้าวเท้าเพื่อเร่งความเร็ว และลดความเร็ว (adjustment of strides to accelerate & decelerate)

- 2.2 ความเร็วในการวิ่งสปรีนท์ระยะทางตรง (straight sprinting speed)

2.3 ประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อขา (leg muscle qualities) ประกอบด้วย ความแข็งแรง พลัง และความแรงในการตอบสนอง (reactive strength)

ความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็วและอัตราเร็ว นั้น อาจมีผลมาจากตำแหน่งของร่างกายที่ถูกปรับเปลี่ยนไปในการวิ่ง การเอนตัวไปข้างหน้าเพื่อต้องการที่จะเร่งความเร็ว การเอนตัวมาข้างหลังเพื่อที่จะลดความเร็วลงหรือหยุด และการเอนตัวไปด้านหลังเพื่อก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทิศทางทางด้านข้าง ตำแหน่งของร่างกายเหล่านี้จำเป็นต่อการก่อให้เกิดแรงที่กระทำกับพื้น ซึ่งจะนำไปสู่แรงปฏิกิริยาในการเปลี่ยนทิศทาง ตัวอย่างเช่น ผู้เล่นต้องการเอนตัวไปทางซ้ายและวางเท้าขวาไปทางด้านขวาของร่างกายในการผลักส่งแรงจากพื้นเพื่อเปลี่ยนทิศทางแรงปฏิกิริยาจากพื้นนี้จะชักนำให้ผู้เล่นเปลี่ยนทิศทางไปทางซ้าย (Young and Farrow, 2006)

การฝึกความคล่องแคล่วว่องไว ควรมีการปฏิบัติด้วยความหนักสูงสุด โดยมีระยะเวลาในการพักที่สมบรูณ์ระหว่างการฝึกนั้น ในทางตรงกันข้าม ถ้าช่วงเวลากการฟื้นตัวสั้นอาจส่งผลเป็นการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว ความอดทนได้ การมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา พลัง และความแข็งแรงในการตอบสนองนั้นจะเป็นสิ่งหลักที่ช่วยเพิ่มสมรรถภาพด้านความคล่องแคล่วว่องไวได้ อย่างไรก็ตามการฝึกความแข็งแรงโดยทั่วไปเพื่อความมั่นคงของแกนกลางร่างกายและความสมดุลจะช่วยพัฒนาประสิทธิภาพพื้นฐานในการเคลื่อนไหวของนักกีฬาได้ (Young and Farrow, 2006)

ระบบกล้ามเนื้อ

ระบบกล้ามเนื้อ เป็นระบบที่สำคัญซึ่งทำให้เกิดการเคลื่อนไหว กล้ามเนื้อจะทำงานได้ดีและมีประสิทธิภาพจะต้องมีความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อเป็นส่วนประกอบ จึงจะทำให้ความคล่องแคล่วว่องไวเพิ่มขึ้น เป็นผลทำให้ร่างกายเคลื่อนไหว เปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็วหรือหยุดได้อย่างทันทีทันใด กล้ามเนื้อที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของร่างกายจะเป็นกล้ามเนื้อมัดใหญ่ๆ ซึ่งจะเป็นส่วนที่ช่วยเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไวได้ดี ถ้าความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อไม่ดี ก็จะทำให้การควบคุมแรงเฉื่อยของกล้ามเนื้อไม่ดีด้วย เช่น ในการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว ย่อมต้องการความแข็งแรงและความรวดเร็วอย่างมาก กล้ามเนื้อจึงต้องมีความแข็งแรงและมีพลังเพื่อทำให้ร่างกายสามารถพุ่งตัวออกไปได้อย่างรวดเร็ว หยุดได้เร็วและเปลี่ยนทิศทางในการเคลื่อนที่ ได้อย่างคล่องแคล่วว่องไว (มาลิรัตน์, 2544)

ระบบประสาท

ระบบประสาท เป็นระบบที่มีความสำคัญในการเคลื่อนไหวของร่างกาย โดยจะทำหน้าที่ควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกายและทำให้เกิดการทรงตัวที่ดีควบคู่กัน แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ควบคุมโดยระบบประสาทส่วนกลาง ได้แก่ สมอง ไขสันหลังและอีกส่วนหนึ่งจะควบคุมโดยรีเฟล็กซ์ การควบคุมการเคลื่อนไหวในแต่ละส่วนของระบบประสาทส่วนกลาง (central nervous system) สมองจะเป็นตัวนำข้อมูลจากระบบประสาทรับความรู้สึกต่างๆ ไปควบคุมการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องตลอดการเคลื่อนไหว เพื่อให้การเคลื่อนไหวเป็นไปอย่างถูกต้องและแม่นยำตลอดเวลา ส่วนการเคลื่อนไหวที่ควบคุมโดยรีเฟล็กซ์ ซึ่งมีส่วนรับความรู้สึกจากผิวหนัง กล้ามเนื้อ เส้นเอ็น และข้อต่อ จะส่งสัญญาณประสาทเข้าสู่ศูนย์กลางไปยังก้านสมองและไขสันหลัง กระตุ้นให้เกิดรีเฟล็กซ์ ในการควบคุมการทรงตัวเมื่อระบบรับความรู้สึกจากมัสเซิล สปินเดิลที่อยู่ในกล้ามเนื้อ รับความรู้สึกจะไปกระตุ้นที่ปลายประสาทเพื่อนำสัญญาณกลับประสาทไปกระตุ้นแอลฟาโมเตอร์นิวรอน (alpha motor neuron) ของกล้ามเนื้อส่วนเอ็กซตราฟิวซัล (extrafusal muscle fiber) ในกล้ามเนื้อมัดนั้นทำให้กล้ามเนื้อมัดนั้นหดตัว ขณะเดียวกันสัญญาณจากตัวรับรู้การยืดของกล้ามเนื้อประเภทยับยั้งกล้ามเนื้อกลุ่มตรงกันข้ามให้คลายตัวจึงเกิดการเคลื่อนไหวไปในทิศทางหนึ่งโดยที่ไม่ถูกต่อต้าน (ชูศักดิ์ และ กันยา, 2536)

ความสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาทและกล้ามเนื้อ

ในการเคลื่อนไหวของร่างกาย กล้ามเนื้อเป็นส่วนที่ทำหน้าที่ในการเคลื่อนไหวอยู่ในการควบคุมของระบบประสาทที่ทำหน้าที่สั่งงานเพื่อให้กล้ามเนื้อทำงานตามภาวะต่างๆ การเคลื่อนไหวของร่างกายจึงเกิดจากการที่กล้ามเนื้อได้รับการกระตุ้นการทำงานตามหน้าที่ ระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อจึงทำงานประสานกันอย่างต่อเนื่องในระหว่างที่ปฏิบัติกิจกรรม ระบบประสาทส่วนกลางจะรับแรงกระตุ้นตลอดเวลา เพื่อตอบสนองแรงกระตุ้นจากประสาทรับความรู้สึกของกล้ามเนื้อ เอ็นและข้อต่อ โดยสมองน้อยจะส่งสัญญาณให้กล้ามเนื้อกลุ่มเดียวกันทำงานและกล้ามเนื้อกลุ่มตรงกันข้ามถูกยับยั้งให้ทำงานช้าลงและหยุดการเคลื่อนไหว ซึ่งเกี่ยวข้องกับความสมดุลและการทรงตัวที่เกิดจากการทำงานร่วมกัน ดังนั้นในการฝึกหรือทำกิจกรรมเพื่อให้ระบบกล้ามเนื้อและระบบประสาทมีความสัมพันธ์กันในการทำงาน จึงควรให้มีการฝึกปฏิบัติที่ซ้ำๆ กันของระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อ เพราะจะทำให้ระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อมีความเคยชิน เกิดการเรียนรู้และปฏิบัติได้อย่างอัตโนมัติ ความคล่องแคล่วว่องไวในการ

แข่งขันกีฬา นักกีฬาที่มีเวลาปฏิกิริยาเร็วกว่าย่อมได้เปรียบคู่ต่อสู้ เพราะจะสามารถแสดงทักษะในการเล่นได้อย่างรวดเร็ว การฝึกวิ่งซ้ำๆ กันหลายเที่ยวจะช่วยให้ระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อทำงานประสานสัมพันธ์กันดียิ่งขึ้น เกิดการเรียนรู้ในการเคลื่อนไหวได้อย่างคล่องแคล่วว่องไวมากยิ่งขึ้น (มาลีรัตน์, 2544)

ระบบพลังงาน

ความคล่องแคล่วว่องไวในการเปลี่ยนตำแหน่งและเปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ กล้ามเนื้อจะต้องทำงานโดยอาศัยขบวนการเปลี่ยนพลังงานทางเคมีที่ได้จากอาหารเปลี่ยนให้เป็นพลังงานที่ใช้ในการหดตัวของกล้ามเนื้อเพื่อให้กล้ามเนื้อเคลื่อนไหว ซึ่งเป็นขบวนการทางสรีรวิทยาที่มีความสำคัญและจำเป็นต่อการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ และกีฬาอีกหลายอย่าง เช่น แบดมินตัน เทนนิส มวย ยูโด บาสเกตบอล ฟุตบอล ฮอกกี้ และรักบี้ฟุตบอล พลังงานเกือบ 80% ที่ถูกนำมาใช้ในการเปลี่ยนตำแหน่งทิศทางการเคลื่อนไหวในระยะสั้นๆ อย่างรวดเร็ว ส่วนใหญ่เป็นพลังงานที่ได้มาจากการทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน สำหรับกีฬาฟุตบอลพลังงานที่ใช้ในการทำงานของกล้ามเนื้อจะอยู่ในรูปของพลังงานกล (mechanical Energy) ซึ่งเป็นรูปของพลังงานที่ใช้ในการเคลื่อนที่ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงพลังงานเคมี (chemical Energy) มาเป็นอะดีโนซีนไตรฟอสเฟต (adenosine triphosphate) หรือ เอทีพี (ATP) และมาเป็นพลังงานกลเพื่อใช้ในการเคลื่อนไหวของร่างกายรูปแบบต่างๆ ในการแข่งขัน เช่น การสปринท์ การเร่งความเร็ว การชะลอความเร็ว การกระโดดโหม่ง การเปลี่ยนทิศทาง เป็นต้น ดังที่ สำนักงานพัฒนาการกีฬาและนันทนาการ (2548) ได้รายงานการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวในกีฬาฟุตบอลว่า นักกีฬาฟุตบอลมีการวิ่ง หรือเดินในสนามเป็นระยะทางทั้งหมดเฉลี่ย 10 กิโลเมตร ในเวลา 90 นาที ด้วยความเร็ว 6.6 กิโลเมตรต่อชั่วโมง โดยเป็นการเดิน 45 % การวิ่งเหยาะๆ 37 % การวิ่งเร็วช่วงสั้นๆ 11 % การวิ่งถอยหลัง 6 % การรุกขึ้นสลับการการลงตั้งรับ 20 % ของระยะทางทั้งหมด การวิ่งเร็วแต่ละครั้งจะวิ่งในระยะ 10 – 40 เมตร รวมเป็นระยะทาง 800 – 1,000 เมตร มีการเคลื่อนไหวเพื่อเปลี่ยนทิศทาง หรือเปลี่ยนความเร็วทุกๆ 5 – 6 วินาที เป็นจำนวน 850 – 1,000 ครั้ง สรุปได้ว่า จากการเคลื่อนที่ของนักกีฬาฟุตบอลทั้งหมดในสนามนั้น ต้องทำอย่างรวดเร็ว โดยที่กล้ามเนื้อต้องออกแรงสูงสุดในระยะทางที่สั้นๆ อยู่บ่อยๆ ดังนั้น ต้องกีฬาฟุตบอลต้องใช้พลังงานแบบแอนแอโรบิก ทั้งระบบ เอทีพี – ซีพี และแอนแอโรบิก ไกลโคไลซิส ในขณะที่เกี่ยวข้องกับการเล่น แต่ขณะเดียวกันนักกีฬาฟุตบอลก็ต้องจำเป็นต้องใช้พลังงานแบบแอโรบิก ในการที่จะเคลื่อนไหวหรือยืนระยะในสนามแข่งขันจนครบ 90 นาที หรือมากกว่าตามเวลาของการแข่งขันตามกติกาแข่งขัน

ทฤษฎี และหลักการฝึกกีฬาฟุตบอล

ฟุตบอลเป็นกีฬาที่ได้รับความนิยมทั่วโลก การแข่งขันแบ่งผู้เล่นเป็น 2 ฝ่ายๆ ละ 11 คน เวลาการแข่งขันแบ่งเป็น 2 ครั้งๆ ละ 45 นาที พักระหว่างการแข่งขัน 15 นาที ผู้เล่นประกอบด้วย ผู้รักษาประตู (goalkeeper) กองหลัง (defenders) กองกลาง (midfielders) และกองหน้า (forwards) รูปแบบการเล่นฟุตบอลจะเป็นลักษณะการเคลื่อนไหวแบบการรุกสลับกับการรับ มีการเคลื่อนไหวด้วยการเดิน การวิ่งเหยาะ การวิ่งเร็วช่วงสั้น การวิ่งถอยหลัง การวิ่งไปข้างซ้าย – ข้างขวา การรุกขึ้นสลับกับการตั้งรับ การเตะ การโหม่ง การกลับตัว และการขว้างเป็นต้น การเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้นในระหว่างเกมการแข่งขัน ไม่สามารถกำหนดเวลา ทิศทาง ความเร็ว หรือระยะทางในการเคลื่อนไหวได้แน่นอน ขณะเดียวกันฟุตบอลก็เป็นกีฬาที่มีพื้นที่สนามกว้าง ผู้เล่นในแต่ละตำแหน่งสามารถเล่นได้ทุกพื้นที่ของสนามโดยไม่มีกติกายับยั้ง ดังนั้น การมีสมรรถภาพทางกายที่ดี มีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับผู้เล่นทุกคนในสนาม และการฝึกซ้อมจึงเป็นหัวใจสำคัญที่จะช่วยให้การพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้การเคลื่อนไหว และการปฏิบัติทักษะต่างๆ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งยังช่วยให้ นักกีฬาเกิดความเมื่อยล้าน้อยลงในช่วงแข่งขัน

การฝึกเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญเป็นอันดับแรกสำหรับผู้ฝึกสอน เพื่อเป็นการเตรียมตัวหรือเตรียมความพร้อมทางกายของนักกีฬาให้พร้อมสำหรับการฝึกซ้อมและการแข่งขันต่อไป ดังที่ ประโยค (2541) ได้ให้ความหมายของการฝึกซ้อมว่า เป็นการให้ส่วนของร่างกายที่ใช้ในการเล่นกีฬาได้ทำงานมากกว่าภาวะปกติอย่างเป็นระเบียบ และเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ เป็นผลให้ส่วนของร่างกายและอวัยวะที่เกี่ยวข้องมีการเปลี่ยนแปลงทั้งรูปร่าง และจนเหมาะสมกับความต้องการของกีฬาที่ฝึก การฝึกคือการทำให้ส่วนของร่างกายที่ใช้ในการเคลื่อนไหว มีการทำงานมากกว่าภาวะปกติอย่างเป็นระบบ ทำให้ส่วนของร่างกายนั้นๆ และอวัยวะที่เกี่ยวข้องมีการเปลี่ยนแปลงในด้านรูปร่าง และการทำงานเพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการของกีฬาที่ฝึก และ Plowman and Smith (2008) กล่าวว่า การฝึกเป็นการวางแผนช่วงของการออกกำลังกายที่ทำให้เกิดความก้าวหน้าในระยะสั้นและระยะยาว เพื่อพัฒนาหน้าที่การทำงานของระบบต่างๆ ภายในร่างกายให้มีสุขภาพ และสมรรถภาพทางการกีฬาที่ดีต่อไป

ดังนั้น การฝึกหรือการฝึกซ้อม คือกระบวนการหรือแนวทางในการปฏิบัติอย่างมีระบบของอวัยวะทุกส่วนของร่างกายที่เกี่ยวข้องและมีความจำเป็นต่อการเคลื่อนไหว ที่ทำงานมากกว่า

ภาวะปกติ เป็นผลให้ส่วนของร่างกาย และอวัยวะที่เกี่ยวข้องมีการเปลี่ยนแปลงในด้านรูปร่าง และการทำงานเพื่อให้มีความสอดคล้องและเฉพาะเจาะจงกับกีฬาที่ต้องการฝึก

หลักพื้นฐานในการฝึกกีฬาฟุตบอล

หลักสำคัญในการฝึกสมรรถภาพทางกายสำหรับนักกีฬาฟุตบอล ในขั้นแรก ควรเตรียมสมรรถภาพทางกายทั่วไปควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อเฉพาะกลุ่มที่จำเป็นต้องใช้ในกีฬาฟุตบอล ในขั้นที่สอง พัฒนาการฝึกทักษะ เทคนิคที่สำคัญให้เกิดความชำนาญ ควบคู่ไปกับการฝึกสมรรถภาพทางกายภายใต้การจำลองรูปแบบการฝึกให้เหมือนกับการอยู่ในสถานการณ์การแข่งขันจริง และ ขั้นที่สาม รูปแบบของการฝึกควรมุ่งเน้นการกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจและท้าทายให้นักกีฬาฟุตบอลต้องใช้ทักษะความสามารถและความพยายามเพิ่มมากขึ้น

ประโยค (2541) กล่าวว่า การฝึกกีฬาฟุตบอล เป็นกระบวนการหรือแนวทางเกี่ยวกับการปฏิบัติที่มีระบบแบบแผน ดังนั้น การฝึกจึงเป็นกระบวนการที่ผู้ฝึกสอนฟุตบอลมีหน้าที่ และบทบาทโดยตรงในการที่จะพัฒนานักกีฬาฟุตบอลให้พัฒนา หรือมีการปรับตัวทุกๆ ด้าน เพื่อนำไปสู่เป้าหมาย และความสำเร็ของนักกีฬา ซึ่งกระบวนการดังกล่าวจะต้องมีการวางแผน หรือการจัดรูปแบบของการฝึก ซึ่งนักกีฬาจะต้องเตรียมสภาพร่างกาย และจิตใจให้พร้อมสำหรับการฝึก และการแข่งขันได้ โดยผู้ฝึกสอนจะต้องให้ความสำคัญกับองค์ประกอบ 3 ประการ ดังนี้

1. การฝึกเทคนิคและการแก้ไขความสามารถเฉพาะตัว หรือเสริมความชำนาญเฉพาะบุคคล เช่น การเคลื่อนไหว ทักษะพื้นฐานของกีฬาฟุตบอล ตำแหน่งและหน้าที่ในการเล่นกติกาและระเบียบข้อบังคับที่สำคัญในการเล่น และรู้จักวิธีการอบอุ่นร่างกายก่อน และหลังการฝึก

2. การฝึกยุทธวิธีหรือกลวิธี ผู้ฝึกสอนจะต้องจัดหาและจัดการยุทธวิธีต่างๆ ให้นักกีฬาฟุตบอล เช่น ยุทธวิธีส่วนบุคคล ยุทธวิธีเป็นกลุ่ม และยุทธวิธีเป็นทีม ตลอดจนระบบการเล่นที่ดีที่สุด และเหมาะสมที่สุดในทีมของตน โดยกำหนดผู้เล่นเฉพาะตัวในสถานการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้น และฝึกจนเกิดความชำนาญอย่างมีประสิทธิภาพ

3. การฝึกสมรรถภาพทางกาย ซึ่งเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นมากในกีฬาฟุตบอล เพราะการมีสมรรถภาพทางกายที่ดีจะส่งผลให้นักกีฬาฟุตบอลสามารถปฏิบัติเทคนิค แทคติก และสามารถวิ่ง

ขึ้น วิ่งลง ตลอด 90 นาที ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สมรรถภาพทางกายที่จำเป็นสำหรับนักกีฬาฟุตบอล ได้แก่ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ พลังกล้ามเนื้อ ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไว เป็นต้น

การฝึกสมรรถภาพทางกายในนักกีฬาฟุตบอลสามารถกระทำได้หลายรูปแบบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสำคัญของการแข่งขันแต่ละรายการ ต้องการเน้นรูปแบบการเล่นหรือสมรรถภาพทางกายด้านใดให้กับนักกีฬาโดยเฉพาะเพื่อความโดดเด่น และนำไปสู่ระบบการเล่นที่ได้เตรียมการหรือวางแผนไว้ จุดมุ่งหมายที่สำคัญ คือ เพื่อต้องการให้นักกีฬาฟุตบอลสามารถเคลื่อนไหวร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ทักษะ เทคนิค ได้อย่างเต็มความสามารถตลอดเกมการแข่งขันแต่ละครั้ง และตลอดรายการแข่งขันแต่ละรายการ

การวางแผนการฝึกซ้อม

สนธยา (2547) ได้อธิบายถึงการวางแผนการฝึกซ้อมไว้ว่า เป็นกระบวนการฝึกซ้อมจากจุดเริ่มต้นไปจนถึงการแข่งขันที่สำคัญ และตลอดจนการฝึกซ้อมช่วงหลังการแข่งขันหรือช่วงฟื้นฟูสภาพร่างกาย การฝึกซ้อมจะประกอบด้วยช่วงการฝึกซ้อม 3 ช่วง คือ ช่วงก่อนการแข่งขัน (preparation) ช่วงการแข่งขัน และช่วงหลังการแข่งขันหรือการฟื้นฟูสภาพ (transition or recovery) โดยในแต่ละช่วงของการฝึกซ้อมจะประกอบด้วย จำนวนระยะการฝึกซ้อม และมีจุดมุ่งหมายของการฝึกซ้อม ความหนัก และระยะเวลาที่แตกต่างกัน

การฝึกซ้อมช่วงก่อนการแข่งขัน หรือเรียกว่า การฝึกช่วงก่อนฤดูกาลแข่งขัน เป็นช่วงของการฝึกซ้อมสำหรับเตรียมความพร้อมทางด้านสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาก่อนเข้าสู่ช่วงของการแข่งขัน ผู้ฝึกสอนจะกำหนดโปรแกรมเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายและเทคนิคพื้นฐานที่มีความจำเป็นต่อการแข่งขัน ซึ่ง สนธยา (2547) กล่าวว่า การฝึกซ้อมช่วงก่อนการแข่งขันสำหรับกีฬาประเภททีมควรใช้เวลาไม่น้อยกว่า 2 – 3 เดือน และการฝึกซ้อมเพื่อพัฒนาโครงสร้างเพื่อก่อให้เกิดการพัฒนาประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อ เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน เอ็นและกระดูก

เป้าหมายที่สำคัญในการฝึกซ้อมกีฬาฟุตบอลนั้น คือการที่นักกีฬามีสมรรถภาพทางกายที่ดี เช่น ความอดทนของระบบหัวใจไหลเวียนเลือด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ พลังกล้ามเนื้อ ความยืดหยุ่นของร่างกาย เป็นต้น เพื่อให้ให้นักกีฬาได้ปฏิบัติทักษะในการเล่นฟุตบอลได้อย่างมี

ประสิทธิภาพ โดยไม่คำนึงถึงผลการแข่งขันมากเกินไป เพราะความสำเร็จหรือชัยชนะนั้นเกิดขึ้นจากการที่นักกีฬามีความสามารถในการแสดงทักษะของกีฬาฟุตบอลได้เป็นอย่างดี

หลักการสร้างโปรแกรมการฝึก

สิ่งที่สำคัญในการฝึกนักกีฬาผู้ฝึกสอนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจอย่างยิ่ง เพื่อผลที่จะเกิดต่อตัวนักกีฬาและเพื่อผลที่จะเกิดจากการฝึกซ้อม คือหลักการสร้าง โปรแกรมการฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถของนักกีฬาให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายจะต้องคำนึงถึงสภาวะความพร้อมของนักกีฬาเป็นสำคัญ เช่น อายุ เพศ รูปร่างและระดับความพร้อมของร่างกาย เป็นต้น ฉะนั้นการกำหนดโปรแกรมในการฝึกให้ถูกต้องและเหมาะสมจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องวางแผนให้ตรงตามสภาพของนักกีฬาในแต่ละประเภท เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการฝึกซ้อม (วิจูรย์, 2550)

ศิริรัตน์ (2539) ได้กำหนดองค์ประกอบที่เป็นพื้นฐานในการสร้างโปรแกรมการฝึกไว้ ดังนี้

1. กิจกรรมการออกกำลังกาย หรือชนิดของการฝึกซ้อมขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของการฝึกซ้อม จะต้องสร้างโปรแกรมให้ตรงกับจุดประสงค์ที่ต้องการสร้าง เช่น การสร้างโปรแกรมการฝึกความเร็วจะต้องเป็นโปรแกรมที่พัฒนาด้านความเร็วหรือ โปรแกรมการกระโดดไกล จะต้องเป็นโปรแกรมที่พัฒนาความสามารถในการกระโดดไกลได้จริง
2. ระยะเวลาการฝึกในแต่ละวันสำหรับนักกีฬานั้นจะต้องคำนึงถึงระดับสภาพความพร้อมของนักกีฬาเป็นสิ่งสำคัญ ถ้าฝึกมากหรือฝึกนานเกินไปจะทำให้ร่างกายทรุดโทรมเกิดการบาดเจ็บที่เอ็นกล้ามเนื้อ ข้อต่อและเกิดความเบื่อหน่ายในการฝึกซ้อม ในทางกลับกันการฝึกซ้อมที่เหมาะสมกับผู้ฝึกก็จะสามารถพัฒนาทักษะที่ฝึกนั้นได้ดียิ่งขึ้น
3. ช่วงเวลาในการฝึกใน 1 สัปดาห์ การฝึกแต่ละสัปดาห์นั้นขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการฝึกแต่ละวันและความหนักเบาของกิจกรรมโดยทั่วไประยะเวลาในการฝึกควรเป็น 3 วัน ต่อสัปดาห์ แต่ถ้าฝึก 2 วัน ต่อสัปดาห์ ร่างกายก็จะเปลี่ยนแปลงไปตามที่ต้องการได้เหมือนกันแต่น้อยกว่า 3 วัน ต่อสัปดาห์ หรือถ้าฝึกให้มากขึ้นเป็น 4 วัน ต่อสัปดาห์ อาจจะเป็นการสูญเปล่าเสียมากกว่าผลดี

4. ความหนัก – เบาของกิจกรรม การกำหนดความหนัก – เบาของกิจกรรมจะต้องคำนึงถึง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของแต่ละบุคคลด้วย เพราะกล้ามเนื้ออาจล้าถ้าได้รับการฝึกยกน้ำหนัก มากเกินไป ดังนั้นในการปรับปรุงสมรรถภาพที่ดีควรฝึกแบบเป็นช่วงๆ (interval training) โดยใช้ ความหนักที่ใกล้เคียงกับความสามารถสูงสุดแล้วพักหรือการฝึกแบบต่อเนื่อง (continuous training) ให้ฝึกด้วยความหนัก 60% - 80% ของความสามารถสูงสุดด้วยระยะเวลาที่ยาวนานแต่ซ้ำๆ และ นอกจากนี้จะต้องเริ่มจากกิจกรรมที่ง่ายไปหายาก เบาลไปหาหนักและจากส่วนย่อยไปหาส่วนรวม

5. ระยะเวลาของการฝึกทั้งหมดของโปรแกรมต้องคำนึงถึงความสามารถของบุคคล ซึ่ง ขึ้นกับธรรมชาติของคนๆ นั้นและขีดจำกัดความสามารถสูงสุดเฉพาะคน ผู้ฝึกสอนไม่ควรจะเร่งเร็ว ให้นักกีฬาทำสถิติให้ดีขึ้นเร็วเกินไปและจะต้องคำนึงเสมอว่าความสามารถของการฝึกแต่ละด้าน แต่ละคนใช้ระยะเวลาไม่เท่ากัน โดยทั่วไปแล้วการฝึกในช่วงระยะเวลา 4 - 6 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน ก็ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาในเรื่องของความแข็งแรงและพลังเพิ่มขึ้น

6. ระดับความสามารถของร่างกายก่อนการฝึกจะเป็นสิ่งชี้ให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงได้เป็น อย่างไร การทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อนการฝึกจึงเป็นสิ่งจำเป็นเพราะจะเปรียบเทียบได้ว่าดีขึ้น มากน้อยเพียงใด ในลักษณะเดียวกันจำเป็นต้องมีการทดสอบเบื้องต้นก่อนการเขียนโปรแกรมว่า ความสามารถของนักกีฬาอยู่ระดับใด นอกจากนั้นค่อยปรับเปลี่ยนในระยะสัปดาห์ ที่ 2 3 หรือ 4 สัปดาห์ ภายหลังที่เริ่มโปรแกรมนอกจากนี้ การทดสอบความสามารถของนักกีฬาในแต่ละช่วง ของการฝึกก็เป็นสิ่งจำเป็นเช่นเดียวกัน เพราะจะเป็นข้อมูลสำหรับการปรับเพิ่ม โปรแกรมการฝึก ให้มีความเหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงของระดับความสามารถของนักกีฬาให้มากยิ่งขึ้นต่อไป

เจริญ (2545) ได้กล่าวไว้ว่า ถ้าโปรแกรมการฝึกที่ได้สร้างขึ้นมาถูกต้องตามหลักของการฝึก และมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของนักกีฬา ขั้นตอนในการนำโปรแกรมดังกล่าว ไปใช้จะเป็นสิ่งจำเป็นที่จะทำให้การฝึกซ้อมบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ ซึ่งขั้นตอนในการนำ โปรแกรมการฝึกไปใช้กับนักกีฬา มีทั้งหมด 8 ขั้นตอน คือ

1. การอบอุ่นร่างกาย (warm-up) การอบอุ่นร่างกายจะมีทั้งแบบทั่วไป (general) และแบบ เฉพาะของทักษะกีฬา (special) ผลของการอบอุ่นร่างกายจะทำให้อุณหภูมิของร่างกายเพิ่มขึ้นให้ถึง จุดที่นักกีฬามีความพร้อมต่อการแข่งขันมากที่สุด และพยายามให้จุดของความพร้อมดังกล่าวอยู่ ก่อนการแข่งขันประมาณ 5 นาที จากนั้นต้องรักษาความพร้อมดังกล่าว (keep warm) จนถึงเวลา

แข่งขันโดยอาจใส่เสื้อคลุมหรือเคลื่อนไหวร่างกายเบาๆ ระยะเวลาของการอบอุ่นร่างกายของนักกีฬาจะต้องขึ้นอยู่กับความพร้อมของร่างกาย ผู้ฝึกสอนไม่ควรกำหนดระยะเวลาในการอบอุ่นร่างกายให้นักกีฬาแต่ละคน แต่ควรให้นักกีฬอบอุ่นร่างกายจนถึงจุดที่นักกีฬามีความพร้อมต่อการฝึกหรือแข่งขันมากที่สุด

2. การยืดกล้ามเนื้อภายหลังการอบอุ่นร่างกายหรือในช่วงของการอบอุ่นร่างกาย จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการยืดกล้ามเนื้อที่จะใช้ในการทำงาน ซึ่งมีประโยชน์ในการป้องกันการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้นหรือใช้คลายความปวดเมื่อยหลังจากการฝึก ซึ่งวิธีการยืดกล้ามเนื้อนั้นจะต้องจัดทำทางให้ถูกต้อง หยุดนึ่งในจุดที่ต้องการประมาณ 5 - 20 วินาทีหรือทำซ้ำๆ หลายครั้ง การยืดกล้ามเนื้อจะต้องเริ่มจากอยู่กับที่ไปหาการเคลื่อนที่โดยให้เหมาะสมกับประเภทกีฬา เป็นผลทำให้การประสานสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาทกับกล้ามเนื้อดีขึ้น สำหรับการแข่งขันหากไม่มีเวลามากพอการยืด อยู่กับที่อาจไม่จำเป็น แต่การยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนที่เป็นสิ่งจำเป็นอย่างมาก

3. การฝึกทักษะพื้นฐาน คือ การฝึกทักษะพื้นฐานที่เหมาะสมกับกีฬานั้นๆ เช่น การวิ่งสลับขา ฯลฯ จะต้องฝึกจากง่ายไปหายาก เบาลไปหาหนัก ทักษะย่อยไปหาทักษะรวม การฝึกดังกล่าวจะทำให้ระบบประสาทสั่งงานได้ดีขึ้น เพื่อเตรียมพร้อมในการฝึกขั้นต่อไป

4. การฝึกทักษะเฉพาะเป็นการฝึกทักษะให้ต่อเนื่องและสมบูรณ์ เช่นการทำท่าทุ่มเฉพาะท่าในกีฬา 유도 เป็นต้น

5. โปรแกรมการฝึกซ้อมในขั้นนี้จะดำเนินการได้เมื่อได้ดำเนินการตามข้อ 1 - 4 มาแล้ว การฝึกจะมีอยู่ 4 แบบ คือ

5.1 แอโรบิก (aerobic) คือ การออกกำลังกายที่กระตุ้นให้ร่างกายต้องสร้างพลังงานแบบให้ออกซิเจน เช่นการฝึกแบบเป็นช่วง หรือการฝึกการวิ่งในสภาพภูมิประเทศที่แตกต่างกัน เป็นต้น

5.2 แอนแอโรบิก (anaerobic) คือ การออกแรงในช่วงสั้นๆ นักกีฬาจะใช้พลังงานที่มีสำรองในกล้ามเนื้ออยู่แล้ว เช่น การฝึกแบบวงจร เป็นต้น

5.3 ความเร็ว คือ การที่สามารถเอาชนะแรงต้านทานด้วยความเร็วขึ้นอยู่กับพลังกล้ามเนื้อ การฝึกความเร็วต้องเพิ่มพลังกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะพลังเคลื่อนที่และการเคลื่อนที่โดยใช้ความเร็วสูงสุด เช่น การวิ่งระยะ 30 เมตร หรือการยกน้ำหนักด้วยความเร็วสูงสุด

5.4 ทักษะ คือ การฝึกทักษะในกีฬานั้นๆ ควรให้นักกีฬารู้จักประยุกต์ใช้ทักษะในทุกสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในการแข่งขันโดยเริ่มจากง่ายไปหายาก และจากทักษะย่อย ไปหาทักษะรวม และควรทำซ้ำบ่อยๆ ในท่าที่ให้ผลดีที่สุดในการฝึกกีฬานั้น หากการฝึกหลายแบบ ผู้ฝึกสอนควรจัดลำดับขั้นตอนของการฝึกให้ดีกว่าคือ ควรจะฝึกทักษะก่อนเพราะร่างกายยังไม่เกิดความล้า ทำให้การฝึกทักษะได้ผลดีจากนั้นควรฝึกความเร็ว ดังนั้นลำดับขั้นตอนของการฝึกจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ผู้ฝึกสอนต้องคำนึงถึง

6. การฝึกความเร็วแบบอดทน ทำให้ร่างกายสามารถทนต่อสภาพการทำงานในลักษณะนั้นๆ ได้นานที่สุด เช่น สามารถทำเวลาในการวิ่ง 100 เมตร เป็นต้น ข้อควรคำนึงถึงลักษณะนี้จะใช้ความหนักของงานไม่มากเกินไป

7. การฝึกความแข็งแรง คือการเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนโดยใช้มือเปล่าหรืออุปกรณ์อื่นๆ ประกอบ เช่น การฝึกยกน้ำหนัก เป็นต้น

8. การคลายกล้ามเนื้อ (cool down) เป็นขั้นตอนที่จำเป็นเพื่อช่วยให้ระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจของร่างกายเป็นเป้าหมาย หรือผลลัพธ์ที่ต้องการกลับสู่สภาวะปกติเร็วขึ้น

จากการศึกษาค้นคว้าและตรวจเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการฝึกพลัยโอเมตริก การพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาฟุตบอล ผู้วิจัยจึงมีความสนใจและต้องการพิสูจน์ผลของรูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ๆ ละ 2 วัน สามารถส่งผลต่อการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาฟุตบอลในช่วงที่ไม่มีการฝึกซ้อมกีฬาฟุตบอล ตามโปรแกรมปกติ เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อม และเพิ่มประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อของนักกีฬาก่อนเข้าสู่ช่วงที่มีการฝึกซ้อมและการแข่งขันได้หรือไม่ เพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้ฝึกสอนหรือผู้ที่สนใจทั่วไป ที่จะนำเอารูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ไปพัฒนาประสิทธิภาพ สมรรถภาพทางกายของตนเอง และนักกีฬา โดยเฉพาะอย่างยิ่งประสิทธิภาพด้านพลังกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาฟุตบอล และที่สำคัญเป็น

การลดระยะของการฝึกซ้อมให้สั้นลง เพื่อให้ให้นักกีฬาได้แสดงศักยภาพของตนได้อย่างเต็มที่ และให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นภารินทร์ (2552) ได้ทำการศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและหาความสัมพันธ์ของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวและพลังกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตบอลชาย อาสาสมัคร สังกัดคณะวิทยาศาสตร์การกีฬามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อายุระหว่าง 19 – 21 ปี จำนวน 22 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 11 คน โดยการสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่ม (randomly assignment) คือ กลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มนักกีฬาฟุตบอลที่ปฏิบัติตามกิจวัตรประจำวันตามปกติ และกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก เป็นกลุ่มนักกีฬาฟุตบอลที่ได้รับการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกเพียงอย่างเดียว ทำการฝึกเป็นเวลา 6 สัปดาห์ๆ ละ 2 วัน โดย ทำการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวด้วยวิธีอีลิทไลน์อยส์ และทดสอบพลังกล้ามเนื้อแบบแกนเตอร์มูฟเมนต์จัมพ์ก่อนการทดลอง และภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อขา ภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 พบว่า กลุ่มควบคุมกับกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อพิจารณาภายในกลุ่มพบว่า กลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก ภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 แตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และความคล่องแคล่วว่องไวมีความสัมพันธ์กับพลังกล้ามเนื้อขาภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

มาลีรัตน์ (2544) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกวิ่งรูปแบบตัว S รูปแบบตัว Z และรูปแบบตัว S ร่วมกับรูปแบบตัว Z ที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬารักบี้ฟุตบอล ผลการทดลองพบว่า ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มตัวอย่างที่ 1 ฝึกโปรแกรมรักบี้ฟุตบอลเพียงอย่างเดียว มีค่าเฉลี่ยของความคล่องแคล่วว่องไวแตกต่างจากค่าเฉลี่ยของความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มตัวอย่างที่ 2 ฝึกโปรแกรมรักบี้ฟุตบอลและฝึกวิ่งรูปแบบตัว S กลุ่มตัวอย่างที่ 3 ฝึกโปรแกรมรักบี้ฟุตบอลและฝึกวิ่งรูปแบบตัว Z อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ 3 และกลุ่มตัวอย่างที่ 4 ที่ฝึกโปรแกรมรักบี้ฟุตบอลและฝึกวิ่งรูปแบบตัว S ร่วมกับรูปแบบตัว Z จากข้อค้นพบดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่า ในการฝึกกีฬารักบี้ฟุตบอลของนักเรียนเตรียมทหาร

นั้น ควรจะนำเอาโปรแกรมการฝึกวิ่งรูปแบบตัว S รูปแบบตัว Z และรูปแบบตัว S ควบคู่กับรูปแบบตัว Z เข้าไปฝึกเสริมด้วยจึงจะทำให้ นักกีฬารักบี้ฟุตบอลมีความคล่องแคล่วว่องไวเพิ่มมากขึ้น

อรนุช (2546) ได้ทำการศึกษาผลและหาค่าความแตกต่างของการฝึกความแข็งแรงและความอ่อนตัวที่มีความคล่องแคล่วว่องไวของนักฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักฟุตบอลเพศชายของโรงเรียนกีฬาจังหวัดอ่างทอง อายุระหว่าง 13-14 ปี จำนวน 40 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม โดยการสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่ม กลุ่มควบคุมฝึกโปรแกรมฟุตบอลเพียงอย่างเดียว กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกโปรแกรมความแข็งแรงร่วมกับโปรแกรมการฝึกฟุตบอล กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกโปรแกรมความอ่อนตัวร่วมกับโปรแกรมการฝึกฟุตบอล กลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกโปรแกรมความอ่อนตัวควบคู่กับการฝึกความแข็งแรงร่วมกับโปรแกรมการฝึกฟุตบอล ตามลำดับ ใช้เวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วันๆ ละ 50 นาที นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one-way analysis of variance) และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของ Tukey ซึ่งกำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 พบว่า ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มควบคุมที่ฝึกโปรแกรมฟุตบอลเพียงอย่างเดียว กับกลุ่มทดลองที่ฝึกด้วยโปรแกรมความอ่อนตัวควบคู่กับการฝึกความแข็งแรงร่วมกับโปรแกรมการฝึกฟุตบอล มีความคล่องแคล่วว่องไวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เพื่อนำค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่มมาศึกษา พบว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมความอ่อนตัวควบคู่กับการฝึกความแข็งแรงร่วมกับโปรแกรมการฝึกฟุตบอลมีค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวลดลงมากกว่ากลุ่มที่ฝึกโปรแกรมความแข็งแรงร่วมกับโปรแกรมการฝึกฟุตบอล กลุ่มที่ฝึกโปรแกรมความอ่อนตัวร่วมกับโปรแกรมการฝึกฟุตบอล และกลุ่มที่ฝึกโปรแกรมฟุตบอลเพียงอย่างเดียวตามลำดับ

อริวัฒน์ (2547) ได้ทำการศึกษาผลของความเร็วและกำลังกล้ามเนื้อขาที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักฟุตบอลเพศชาย โรงเรียนวัดม่วงคัน มีอายุระหว่าง 13-14 ปี จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 10 คน โดยการสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมฝึกโปรแกรมฟุตบอลอย่างเดียว กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกโปรแกรมความเร็วร่วมกับโปรแกรมการฝึกฟุตบอล และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกโปรแกรมกำลังกล้ามเนื้อขา ร่วมกับโปรแกรมการฝึกฟุตบอลตามลำดับ การฝึกของทุกกลุ่มใช้เวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน โดยทำการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ (two-way analysis of variance with repeated

measure) เมื่อพบว่าเกิดปฏิสัมพันธ์กันระหว่างวิธีการฝึกและระยะเวลาการฝึก นำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (one-way analysis of variance with repeated measure) และวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว และเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของ Tukey ซึ่งกำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ภายในกลุ่มพบว่า ค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มควบคุมภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ทั้งกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 พบความแตกต่างของความคล่องแคล่วว่องไวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รวมทั้งแตกต่างจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าการฝึกความเร็วและกำลังกล้ามเนื้อขา มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไว โดยการฝึกทั้ง 2 รูปแบบให้ผลไม่ต่างกัน และระยะเวลาการฝึกที่ยาวนานขึ้นสามารถพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวให้เห็นผลได้ชัดเจนขึ้น ซึ่งผลจากการวิจัยครั้งนี้จะช่วยให้ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถเลือกโปรแกรมการฝึกที่เหมาะสม ซึ่งจะเป็นการช่วยพัฒนาความสามารถของนักฟุตบอลต่อไป

งานวิจัยต่างประเทศ

Corey *et al.* (2006) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ที่มีต่อการวัดพลังในนักกีฬาฮอกกี้น้ำแข็ง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ที่มีต่อประสิทธิภาพการกระโดดแนวตั้ง 40, 10 หลา และพลังอนาการศนิยม โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานี้เป็นนักกีฬาฮอกกี้น้ำแข็งที่มีสุขภาพดี ระดับดิวิชั่น 3 จำนวน 17 ราย อายุระหว่าง 18 - 24 ปี กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจะถูกทดสอบเวลาของกระโดดแนวตั้ง 40 หลา, 10 หลา และพลังแบบแอนแอโรบิกโดยใช้วิธีของวินเกต (Wingate Bike test) ก่อนการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริก และทดสอบซ้ำภายหลังจากการฝึกพลัยโอเมตริก 4 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ของค่าเปอร์เซ็นต์การลดลงของพลัง ($p = .020$) ความสามารถสูงสุดที่สัมพันธ์กับพลัง ($p = .046$) ค่าพลังสูงสุด ($p = .005$) การกระโดดแนวตั้งของเท้าขวา ($p = .046$) และเท้าซ้าย ($p = .001$) จากการวิเคราะห์ผลแสดงให้เห็นว่ามีตัวแปรความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ระหว่างก่อนการทดสอบและภายหลังจากการทดสอบค่าของพลังลดลง และค่าประสิทธิภาพการกระโดดแนวตั้งของเท้าซ้ายสูงขึ้น สรุปผลการวิจัยครั้งนี้ได้ว่าการฝึก พลัยโอเมตริกเพียง 2 วันต่อสัปดาห์ ระยะเวลา 4 สัปดาห์ มีความ

เพียงพอสำหรับการพัฒนาประสิทธิภาพการกระโดดแนวตั้งของขาข้างเดียวและเพิ่มสมรรถภาพ
พลังแบบทนทาน

Shaji and Isha (2009) ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์และเปรียบเทียบโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกและการยืดแบบเคลื่อนที่ (dynamic stretching) ที่มีต่อการกระโดดในแนวตั้งและความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาบาสเกตบอล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาบาสเกตบอลเพศชายที่มีสุขภาพดี จำนวน 45 คน อายุระหว่าง 18 – 25 ปี แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ฝึกการยืดแบบเคลื่อนที่ กลุ่มที่ 2 ฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริก และกลุ่มที่ 3 ฝึกพลัยโอเมตริกร่วมกับการยืดแบบเคลื่อนที่ ใช้ระยะเวลาในการฝึก 4 สัปดาห์ๆ ละ 2 วัน ผลการวิจัยพบว่า จากการทดสอบการกระโดดในแนวตั้ง กลุ่มที่ฝึกยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนที่อย่างเดียวก่อน (F = 12.95, P = 0.000) กลุ่มที่ฝึกพลัยโอเมตริกอย่างเดียวก่อน (F = 12.55, P = 0.000) และกลุ่มที่ฝึกพลัยโอเมตริกร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (F = 15.11, P = 0.000) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว กลุ่มที่ฝึกพลัยโอเมตริกอย่างเดียวก่อน (F = 2.00, P = 0.043) กลุ่มที่ฝึกพลัยโอเมตริกร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (F = 9.14, P = 0.000) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่กลุ่มที่ฝึกยืดเหยียดกล้ามเนื้อเพียงอย่างเดียว (F = 2.11, P = 0.088) ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่า โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนที่ระยะเวลา 4 สัปดาห์ มีความเพียงพอที่จะสามารถพัฒนาความสูงของการกระโดดในแนวตั้งและความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาบาสเกตบอลได้

Miller et al. (2006) ได้ทำการศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก 6 สัปดาห์ที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไว กลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัคร อายุไม่น้อยกว่า 18 ปี จำนวน 28 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 14 คน โดยการสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่ไม่มีการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริก และกลุ่มที่ได้รับการฝึกพลัยโอเมตริก โดยทำการฝึก 6 สัปดาห์ๆ ละ 2 วัน กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดทำการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว 2 รูปแบบ ได้แก่ แบบรูปตัวที และแบบฮิลลินอยส์ และทำการทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของเวลาการสัมผัสพื้น (ground reaction time) ด้วยการทดสอบด้วยแผ่นวัดแรง (force Plate) โดยทำการทดสอบปฏิบัติก่อน และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า การทดสอบด้วยวิธีรูปตัวที มีการปรับปรุงของเวลาเพิ่มขึ้น 4.86 % การทดสอบด้วยวิธีฮิลลินอยส์ มีการปรับปรุงของเวลาเพิ่มขึ้น 2.93 % และการทดสอบด้วยแผ่นวัดแรง กลุ่มตัวอย่างมีการปรับปรุงเพิ่มมากขึ้นกว่า 10 % โดยกลุ่มที่ได้รับการฝึกพลัยโอเมตริกมีเวลาปฏิกิริยาลดลง ภายหลังจากการทดสอบสัปดาห์ที่ 6 เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม จากการวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า การฝึกพลัยโอเมตริกสามารถพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาได้

Thomas *et al.* (2007) ได้ศึกษาผลของการฝึกพลัยโอเมตริกสองเทคนิคที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอลระดับเยาวชน โดยมีวัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกสองเทคนิคที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอลระดับเยาวชน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตบอลเพศชายจากสถาบันฟุตบอลกิ่งอาชีวะ จำนวน 12 ราย (อายุ = 17.3 ± 0.4 ปี, ส่วนสูง = 177.9 ± 5.1 เซนติเมตร, น้ำหนัก = 68.7 ± 5.6 กิโลกรัม) แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม โดยการสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่ม คือ กลุ่มที่ฝึกเดิฟซ์จัมพ์ และกลุ่มที่ฝึกเคาน์เตอร์มูฟเม้นท์จัมพ์ ทำการฝึกพลัยโอเมตริกเป็นเวลา 6 สัปดาห์ๆ ละ 2 วัน กลุ่มตัวอย่างที่ทำการทดสอบเดิฟซ์จัมพ์ ให้ทำการทดสอบอย่างเต็มความสามารถ และลดระยะเวลาของท่าที่สัมผัสพื้นน้อยที่สุด และกลุ่มตัวอย่างที่ทำการทดสอบเคาน์เตอร์มูฟเม้นท์จัมพ์ ให้เริ่มต้นในตำแหน่งท่ายืน ซึ่งให้ทำการทดสอบการกระโดดโดยใช้ความสูงที่สุด ภายหลังจากการฝึกพบว่า ทั้งสองกลุ่มมีประสิทธิภาพของการกระโดดแนวตั้ง ($p < 0.05$) ความคล่องแคล่วว่องไวเพิ่มขึ้น ($p < 0.05$) และประสิทธิภาพของการวิ่งสปรีนท์ที่ไม่เปลี่ยนแปลง ($p < 0.05$) ซึ่งไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลอง ($p < 0.05$) จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่า ทั้งกลุ่มที่ฝึกพลัยโอเมตริกแบบเดิฟซ์จัมพ์ และแบบเคาน์เตอร์มูฟเม้นท์จัมพ์ สามารถส่งผลต่อการพัฒนาประสิทธิภาพด้านพลังและความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาฟุตบอลระดับเยาวชนได้

จากรายงานการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกพลัยโอเมตริกที่ผ่านมา มีรายงานการศึกษาวิจัยจำนวนน้อยถึงผลของการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ๆ ละ 2 วัน ที่ส่งผลต่อพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอล จากรายงานการศึกษาส่วนใหญ่จะใช้ระยะเวลาของการฝึกพลัยโอเมตริก เป็นเวลาดังแต่ 6 สัปดาห์ขึ้นไป ซึ่งระยะเวลาดังกล่าว มีความเพียงพอที่จะส่งผลต่อประสิทธิภาพในด้านพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาฟุตบอล แต่รายงานการศึกษาที่พบว่าการใช้ระยะเวลาของการฝึกพลัยโอเมตริกสั้นๆ เพียง 4 สัปดาห์ นั้น ยังคงมีรายงานการศึกษาจำนวนน้อยมากที่ส่งผลในการเพิ่มประสิทธิภาพดังกล่าว ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่ต้องการพิสูจน์ผลของรูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ๆ ละ 2 วัน ว่ามีความเพียงพอที่จะส่งผลต่อการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาฟุตบอลเพศชายในช่วงที่ไม่มีการฝึกซ้อมโปรแกรมฟุตบอลปกติ เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมของกล้ามเนื้อก่อนเข้าสู่ช่วงการฝึกซ้อมและการแข่งขันได้หรือไม่ เพื่อเป็นการลดระยะเวลาการฝึกซ้อมให้สั้นลง และเกิดประโยชน์สูงสุดต่อประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อของนักกีฬามากที่สุด

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ชุดทดสอบสมรรถนะการเคลื่อนไหวร่างกาย (Kinematic Measurement System ชุด Porta Kit) ผลิตในประเทศออสเตรเลีย
2. เครื่องชั่งน้ำหนักตั้งพื้นแบบดิจิทัล (Omron Karada Scan HBF 362)
3. นาฬิกาจับเวลา
4. ตลับเทปวัดระยะทาง
5. กรวยพลาสติก
6. ก่อสูง ความสูง 30 เซนติเมตร
7. ใบบันทึกผลการทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

วิธีการ

กลุ่มประชากร

กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักกีฬาฟุตบอลตัวแทนมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ เพศชายที่ไม่มีการฝึกซ้อมโปรแกรมฟุตบอลปกติ จำนวน 25 คน อายุระหว่าง 19 – 23 ปี

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือนักกีฬาฟุตบอลตัวแทนมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ เพศชาย อายุระหว่าง 19 -23 ปี จำนวน 22 คน ทำการทดสอบพลังกล้ามเนื้อวิธีการกระโดด

ท่าเคอร์เตอร์รูฟเม้นท์จัมพ์ และทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวด้วยวิธีอลินอยส์ ถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 11 คน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่ม ได้แก่

กลุ่มที่ได้รับการฝึก คือ นักกีฬาฟุตบอลที่เข้าร่วมกิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริก

กลุ่มควบคุม คือ นักกีฬาฟุตบอลที่ไม่ได้เข้าร่วมกิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย คือ โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้ คือ

1. นำโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ พิจารณาตรวจสอบความเรียบร้อย แนะนำ ปรับปรุงและแก้ไขให้ถูกต้อง
2. นำโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ ที่ได้ผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการฝึกสมรรถภาพทางกายสำหรับนักกีฬา จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมหากมีข้อเสนอแนะให้แก้ไข นำมาทำการแก้ไขตามข้อเสนอแนะให้ถูกต้องก่อนนำไปใช้จริง
3. นำโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ ที่ได้แก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบอีกครั้งก่อนนำไปใช้จริง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษารายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับวิธีการ เครื่องมือ อุปกรณ์ และสถานที่ในการศึกษาวิจัย
2. กำหนดวัน เวลา อุปกรณ์ สถานที่และกลุ่มตัวอย่างในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

3. จัดเตรียมสถานที่ อุปกรณ์ ตารางการฝึกและใบบันทึกผลการทดสอบ เพื่อใช้ในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

4. ประชุม อธิบาย และชี้แจงขั้นตอนวิธีการฝึก และวิธีการทดสอบ กับกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 2 กลุ่ม

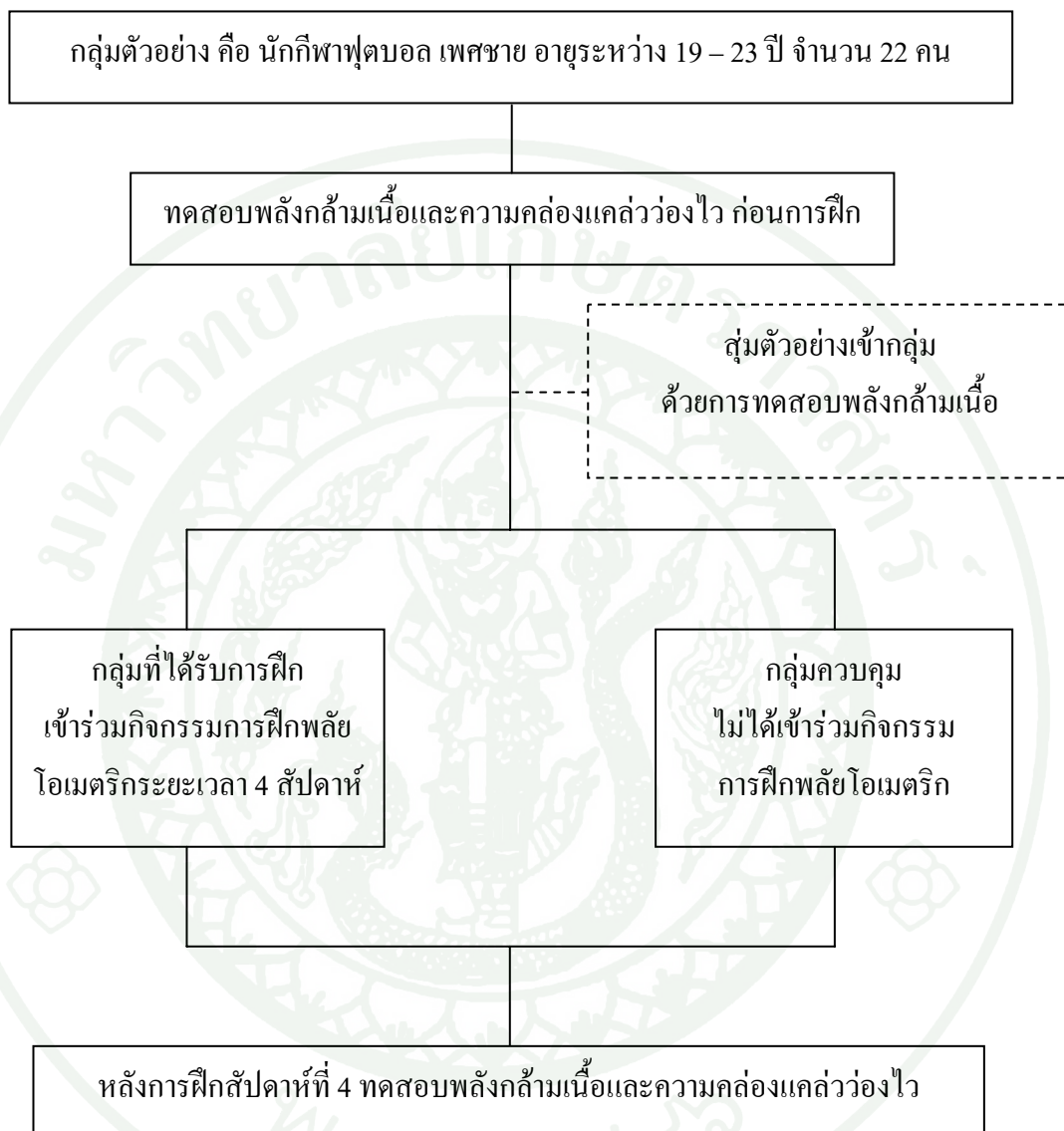
5. นำกลุ่มตัวอย่างมาทดสอบพลังกล้ามเนื้อด้วยวิธีการกระโดดท่าเคอร์เตอร์มูฟเมนต์ที่จัมพ์ (ภาคผนวก ง) จากนั้นนำผลการทดสอบของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 22 คน เป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่ม โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่ม แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 11 คน

6. ทำการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริก เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ๆ ละ 2 วัน คือ วันอังคาร และวันพฤหัสบดี เวลา 17.00 - 18.00 น.

7. ทำการทดสอบพลังกล้ามเนื้อของกลุ่มตัวอย่าง ด้วยวิธีการกระโดดท่าเคอร์เตอร์มูฟเมนต์ที่จัมพ์ และทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวด้วยวิธีอีลิคินอยส์ (ภาคผนวก จ) ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4

8. นำผลการทดสอบพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

แผนการวิจัย



ภาพที่ 1 แผนการวิจัย

การใช้สถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Window Version 11.5 ดังต่อไปนี้

1. คำนวณค่าเฉลี่ย (mean, $\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation, SD) ของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ผลของการทดสอบพลังกล้ามเนื้อขา และผลการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม

2. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยพลังกล้ามเนื้อขา และค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว ภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 โดยใช้ค่าสถิติ Paired sample t-test

3. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยพลังกล้ามเนื้อขา และค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 โดยใช้ค่าสถิติ t-test independent

4. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างพลังกล้ามเนื้อขาและความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 โดยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient)

5. ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สถานที่และระยะเวลาการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ทำการฝึก ณ สนามฟุตบอลของมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์ ระหว่างวันที่ 18 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557 ถึง วันที่ 20 มีนาคม พ.ศ. 2557

แหล่งทุนสนับสนุน

ใช้ทุนส่วนตัวสนับสนุนการวิจัยเรื่องผลของรูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอล

ผลและวิจารณ์

ผล

จากการศึกษาผลของรูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอล สัปดาห์ละ 2 วัน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ได้รับการฝึกพลัยโอเมตริก และกลุ่มควบคุม ไม่ได้เข้าร่วมกิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริก โดยผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แสดงลักษณะทางกายภาพของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึกด้วยค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง พลังกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4

ตอนที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพลังกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว ของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และเปรียบเทียบพลังกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว ของกลุ่มตัวอย่างก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 โดยใช้ t-test independent เปรียบเทียบพลังกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไวภายในกลุ่ม ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 โดยใช้สถิติ Paired sample t-test

ตอนที่ 3 แสดงผลค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างพลังกล้ามเนื้อกับความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตอนที่ 1 แสดงลักษณะทางกายภาพของกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลอง

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ของกลุ่มตัวอย่าง

ตัวแปร	กลุ่มที่ได้รับการฝึก (<i>n</i> =11)	กลุ่มควบคุม (<i>n</i> =11)	<i>p</i> -value
อายุ (ปี)	20.81±1.32	21.00±1.54	0.374
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	66.18±6.70	61.45±6.37	0.629
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	173.09±4.63	170.54±6.26	0.752

หมายเหตุ: ข้อมูลแสดงเป็นค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากตารางที่ 1 แสดงลักษณะทางกายภาพของกลุ่มตัวอย่าง เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอายุ น้ำหนัก และส่วนสูง ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการฝึก และกลุ่มควบคุม ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตอนที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพลังกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว และเปรียบเทียบพลังกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มตัวอย่างก่อนการฝึก และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4

ตัวแปร	กลุ่มที่ได้รับการฝึก (n=11)	กลุ่มควบคุม (n=11)	p-value
พลังกล้ามเนื้อ			
ก่อนการฝึก	41.39±4.14	41.06±4.11	0.854
หลังการฝึก	44.52±4.20	40.87±3.61	0.041**
ความคล่องแคล่วว่องไว			
ก่อนการฝึก	16.60±0.45	16.59±0.44	0.938
หลังการฝึก	16.21±0.28	16.67±0.57	0.026**

หมายเหตุ: ข้อมูลแสดงเป็นค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

** แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพลังกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว ของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังกล้ามเนื้อและค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวระหว่างกลุ่มที่ได้รับการฝึกกับกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังกล้ามเนื้อและค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวระหว่างกลุ่มที่ได้รับการฝึกกับกลุ่มควบคุม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไว ภายในกลุ่มที่ได้รับการฝึก ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4

ตัวแปร	กลุ่มที่ได้รับการฝึก (n=11)		p-value
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก	
พลังกล้ามเนื้อ (เซนติเมตร)	41.39±4.14	44.52±4.20	0.000*
ความคล่องแคล่วว่องไว (วินาที)	16.60±0.45	16.21±0.28	0.003*

หมายเหตุ: ข้อมูลแสดงเป็นค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยพลังกล้ามเนื้อ ภายในกลุ่มที่ได้รับการฝึกก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว ภายในกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม ($n=11$)		<i>p</i> -value
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก	
พลังงานเนื้อ (เซนติเมตร)	41.06 ± 4.11	40.87 ± 3.61	0.688
ความคล่องแคล่วว่องไว (วินาที)	16.59 ± 0.44	16.67 ± 0.57	0.283

หมายเหตุ: ข้อมูลแสดงเป็นค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยพลังงานเนื้อ ภายในกลุ่มควบคุมก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตอนที่ 3 แสดงผลค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างพลังกล้ามเนื้อกับความคล่องแคล่วว่องไว
ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4

ตารางที่ 5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างพลังกล้ามเนื้อกับความคล่องแคล่วว่องไว หลังการฝึก
สัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มที่ได้รับการฝึก

ความสัมพันธ์ระหว่างพลังกล้ามเนื้อ กับความคล่องแคล่วว่องไว	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)	p -value
กลุ่มที่ได้รับการฝึก		
ก่อนการฝึก	-0.132	0.699
หลังการฝึก	-0.230	0.496

หมายเหตุ: ความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 5 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างพลังกล้ามเนื้อกับความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มที่ได้รับการฝึก ก่อนการฝึก พบว่า พลังกล้ามเนื้อกับความคล่องแคล่วว่องไวมีความสัมพันธ์กัน แต่ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 พบว่า พลังกล้ามเนื้อกับความคล่องแคล่วว่องไวมีแนวโน้มที่จะมีความสัมพันธ์กันมากขึ้น แต่ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

วิจารณ์

จากการศึกษาผลของรูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างคือนักกีฬาฟุตบอลตัวแทนมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ เพศชายที่ไม่มีการฝึกซ้อมโปรแกรมฟุตบอลปกติ ซึ่งแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ได้รับการฝึก เป็นกลุ่มนักกีฬาฟุตบอลที่ได้รับการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกเพียงอย่างเดียวเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ๆ ละ 2 วัน และกลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มนักกีฬาฟุตบอลที่ปฏิบัติตามกิจวัตรประจำวันตามปกติ มีการวิจารณ์ผลดังต่อไปนี้

รูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อของกลุ่มตัวอย่าง จากผลการวิจัยพบว่า กลุ่มควบคุม ค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่กลุ่มที่ได้รับการฝึก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จากรายงานการศึกษาวิจัยที่ผ่านมาของการฝึกพลัยโอเมตริกมีรายงานว่า การฝึกพลัยโอเมตริกจะส่งผลในการเพิ่มสมรรถภาพการกระโดดในแนวตั้งสำหรับกลุ่มตัวอย่างวัยผู้ใหญ่ (Baker, 1996; Fatouros *et al.*, 2002; Wilson *et al.*, 1993; Young, Wilson and Byrne, 1999) ดังที่ Chu (1998) กล่าวว่า พลัยโอเมตริก เป็นการออกกำลังกายที่เกี่ยวข้องกับการยืดและหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็วส่งผลพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ และความแข็งแรงของร่างกาย อาจเรียกว่า ปฏิกริยาแรงระเบิด (explosive-reactive) เป็นเทคนิคที่นำมาใช้ฝึกนักกีฬาหลากหลายประเภทเพื่อพัฒนาความแข็งแรงและพลังระเบิด พลัยโอเมตริกประกอบด้วย การยืดออกตามด้วยการหดตัวสั้นเข้าในทันทีของกล้ามเนื้อเดียวกันและเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (Baechle and Earle, 2000) หรืออาจเรียกว่า วงจรการยืดตัวออกและหดสั้นเข้า มีรายงานการศึกษาวิจัยพบว่าเมื่อเนื้อเยื่อในส่วนของเอ็นยึดกล้ามเนื้อ (myotendinous tissue) ถูกยืดยาวออกจะมีการสะสมพลังงานและถูกปล่อยออกมาในช่วง ที่กล้ามเนื้อหดตัวสั้นเข้า (Asmussen and Bonde-Petersen, 1974; Cavagna, 1977) ดังที่ Bloomfield *et al.* (1994) ได้กล่าวว่า การฝึกพลัยโอเมตริกมี 3 ระยะ คือ ระยะการยืดตัวออกของกล้ามเนื้อ ช่วงเวลาของระยะ การเริ่มยืดตัวออกและหดสั้นเข้าของกล้ามเนื้อ และระยะการหดตัวสั้นเข้าของกล้ามเนื้อ ซึ่งผลจาก 3 ระยะนี้ จะช่วยพัฒนาพลังกล้ามเนื้อได้ มีนักวิจัยหลายท่านได้แสดงให้เห็นว่า การฝึกพลัยโอเมตริกเมื่อนำมาใช้ร่วมกับโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงสามารถที่จะพัฒนาพลังกล้ามเนื้อได้ (Miller *et al.*, 2002) จากการศึกษาของ Matavulj *et al.* (2001) พบว่า ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกสามารถพัฒนาประสิทธิภาพของการกระโดดในนักกีฬาสเกตบอล จากข้อมูลของการศึกษาวิจัยที่ได้รับครั้งนี้ พบว่า การประยุกต์รูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4

สปีด้า สามารถส่งผลเพิ่มพลังกล้ามเนื้อ ของนักกีฬาฟุตบอลได้ ดังที่ Pearson (2000) กล่าวว่า การพัฒนาพลังกล้ามเนื้อจะต้องใช้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นองค์ประกอบพื้นฐาน ซึ่งจะพัฒนาในช่วง 3-4 สัปดาห์แรกของการฝึกซ้อมซึ่งเกิดจากการปรับตัวของระบบประสาท (neurological adaptations) Schmidtbleicher (1992) ได้อธิบายว่าการปรับตัวของระบบประสาทสามารถเพิ่มการทำงานให้กับหน่วยยนต์ ทำให้กลไกการทำงานของระบบประสาทมีอัตราความเร็วที่เพิ่มขึ้น มีการทำงานประสานกันภายในกล้ามเนื้อและระหว่างกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับ Bompa (1993) กล่าวว่า การฝึกที่เกิดขึ้นมีพื้นฐานมาจากการปรับตัวของระบบประสาทที่ทำให้กล้ามเนื้อมีประสิทธิภาพ การทำงานเพิ่มขึ้นและทำให้เกิดการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ นอกจากนี้ Allerheiligen (1994) ได้กล่าวว่า การฝึกพลังกล้ามเนื้อเป็นการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อหดตัวยืดยาวออกอย่างรวดเร็วทำให้เกิด ปฏิริยาสะท้อนแบบยืดเหยียด ซึ่งมีผลทำให้เกิดการหดตัวแบบหดสั้นเข้าของกล้ามเนื้อ การฝึกพลังกล้ามเนื้อเป็นการเพิ่มความรู้สึกระบบประสาทเพื่อเพิ่มการทำงานให้ระบบประสาทตอบสนองต่อกิจกรรมที่ถูกกระตุ้น การฝึกลักษณะเช่นนี้พลังงานศักย์จะถูกเก็บไว้ในกล้ามเนื้อและพลังงานเหล่านี้จะถูกนำมาใช้ได้ทันทีเมื่อเกิดปฏิริยาในทิศทางที่ตรงกันข้าม เช่น การกระโดดขึ้นจากพื้นและลงสู่พื้นอย่างฉับพลัน จากรายงานการศึกษาที่ผ่านมาได้แสดงให้เห็นว่าการฝึกพลัยโอเมตริกสามารถพัฒนาพลังกล้ามเนื้อและความสูงของการกระโดดท่าเคอร์เตอร์มูฟเม้นท์จัมพ์ได้ (Holcom *et al.*, 1996; Jeffery *et al.*, 2000; Vissing *et al.*, 2008) สอดคล้องกับการศึกษาของ De Villarreal *et al.* (2009) ได้กล่าวรายงานว่าภายหลังจากการฝึกพลัยโอเมตริกความสามารถของการกระโดดสูงเพิ่มขึ้น 4.7 – 15% และ Shaji and Isha (2009) ได้กล่าวรายงานว่าการฝึกพลัยโอเมตริกกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนที่ ระยะเวลา 4 สัปดาห์ๆ ละ 2 วัน ส่งผลต่อความสามารถของการกระโดดในแนวดิ่ง ของนักกีฬาบาสเกตบอลได้ และยังสอดคล้องกับ Thomas *et al.* (2009) พบว่า การฝึกพลัยโอเมตริกแบบดีฟจัมพ์ และเคอร์เตอร์มูฟเม้นท์จัมพ์สามารถส่งผลต่อการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬาฟุตบอลได้ ซึ่งการฝึกพลัยโอเมตริกอย่างสม่ำเสมอจะทำให้กล้ามเนื้อมีการพัฒนาแรงและพลังเพิ่มมากขึ้น การเพิ่มขึ้นของพลังกล้ามเนื้อนั้นขึ้นอยู่กับวิธี การฝึก คือ หลักของการเรียนรู้ในการฝึกทำซ้ำๆ และการทำงานประสานกันของระบบประสาทกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นรูปแบบของวิธีการฝึก เช่น การกระโดดลักษณะต่างๆ จะสามารถทำให้พลังกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นได้ คำอธิบายที่มีความเป็นไปได้สำหรับการส่งผลเพิ่มสมรรถภาพการกระโดดแนวดิ่งจากการศึกษาวิจัยในปัจจุบันกล่าวว่าเกิดขึ้นจากอัตราของการพัฒนาแรง พลัง และความแข็งขันในการทำงาน (stiffness enhancement) ภายหลังจากการฝึกพลัยโอเมตริก รวมถึงมีการศึกษาวิจัยที่มีความสอดคล้องอย่างกว้างขวางอยู่แล้วในกลุ่มตัวอย่างวัยผู้ใหญ่ (Baker, 1996; Tanner, 1962; Wilson *et al.*, 1993)

ในทิศทางตรงกันข้ามจากข้อมูลของการศึกษาวิจัยครั้งนี้ที่แสดงให้เห็นว่าพลังกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นหลังจากการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ มีความขัดแย้งกับรายงานการศึกษาของ Herrero *et al.* (2006) ซึ่งไม่พบความแตกต่างจากการทดสอบท่าสควอดจัมพ์ เคาร์เตอร์มูฟ เม้นท์จัมพ์ และการวิ่งสปринท์ 20 เมตร หลังจากการฝึกพลัยโอเมตริก (Markovic *et al.*, 2007) ถึงแม้ว่ารูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกที่นำมาใช้จะมีความคล้ายคลึงกัน ซึ่งความแตกต่างเหล่านี้สะท้อนให้เห็นถึงวิธีการหรือระดับสมรรถภาพทางกายของกลุ่มตัวอย่าง ดังรายงานการศึกษาของ De Villarreal *et al.* (2009) ได้กล่าวรายงานว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีประสบการณ์การเล่นกีฬาจะสามารถพัฒนาประสิทธิภาพการกระโดดในแนวดิ่งได้มากกว่า

การฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มตัวอย่าง จากผลการวิจัยพบว่า กลุ่มควบคุม ค่าเฉลี่ยของความคล่องแคล่วว่องไวก่อนการฝึก และหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่กลุ่มที่ได้รับการฝึกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จากรายงานการศึกษาของ Miller *et al.*, (2006) กล่าวว่าผลของการฝึกพลัยโอเมตริกสามารถส่งผลต่อการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวและจากข้อมูลของการศึกษาวิจัยที่ได้รับครั้งนี้แสดงให้เห็นว่ารูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์สามารถพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาฟุตบอลได้ การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกประกอบด้วย การหยุด การเริ่มต้น และการเปลี่ยนทิศทางในลักษณะพลักระเบิด ซึ่งการเคลื่อนไหวลักษณะนี้เป็นองค์ประกอบสำคัญที่สามารถพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว (Craig, 2004; Miller *et al.*, 2001; Parsons *et al.*, 1998; Yap *et al.*, 2000; Young *et al.*, 2001) ความคล่องแคล่วว่องไวเป็นความสามารถที่จะรักษาสสมดุลของร่างกายในขณะที่มีการเคลื่อนไหวเปลี่ยนทิศทางของร่างกายอย่างรวดเร็ว (Twist and Benickly, 1995) ดังที่ Young and Farrow (2006) กล่าวว่า ความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางและอัตราเร็วอย่างรวดเร็ว นั้น มีผลมาจากตำแหน่งของร่างกายที่ถูกปรับเปลี่ยนไปในการวิ่ง การเอนตัวไปข้างหน้าเพื่อต้องการที่จะเร่งความเร็ว การเอนตัวมาข้างหลังเพื่อที่จะลดความเร็วลงและหยุด และการเอนตัวไปด้านข้างเพื่อก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทิศทางทางด้านข้าง ตำแหน่งของร่างกายเหล่านี้จำเป็นต่อการก่อให้เกิดแรงที่กระทำกับพื้น ซึ่งจะนำไปสู่แรงปฏิกิริยาในการเปลี่ยนทิศทาง การฝึกความคล่องแคล่วว่องไว เป็นการบังคับให้เซลล์ประสาทควบคุม การเคลื่อนไหวกลับมาทำงานอีกครั้ง โดยผ่านทางระบบประสาทและกล้ามเนื้อ และการปรับตัวทางระบบประสาทของมัสเซิล สปินเดิล (muscle spindle) กอลจิ - เทนดอน ออร์แกน (golgi - tendon organs) และตัวประสาทรับความรู้สึกที่บริเวณข้อต่อ (joint proprioceptors) (Craig, 2004; Potteiger *et al.*, 1999) การปรับเปลี่ยนทางระบบประสาทเกิดขึ้นเมื่อนักกีฬามีปฏิกิริยาการ

ตอบสนอง ซึ่งเป็นผลของการปรับปรุงความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ระหว่างการส่งสัญญาณของระบบประสาทส่วนกลางและการย้อนกลับของประสาทรับความรู้สึก (Craig, 2004) การเพิ่มความสมดุลและการควบคุมท่าทางของร่างกายขณะที่มีการเคลื่อนไหว ตามหลักทฤษฎีแสดงให้เห็นว่า การเพิ่มขึ้นของพลังกล้ามเนื้อจากการฝึกพลัยโอเมตริก อาจส่งผลเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไวได้ (Stone and O'Bryant, 1984) จากผลของการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับรายงานการศึกษาของ Shaji and Isha (2009) พบว่า การฝึกพลัยโอเมตริก ร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบกระทำเป็นประจำ ระยะเวลา 4 สัปดาห์ ละ 2 วัน ส่งผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาบาสเกตบอลได้ และยังสอดคล้องกับรายงานการศึกษาของ Robinson and Owen (2004) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกพลัยโอเมตริก โดยการกระโดดแบบแนวดิ่ง การกระโดดด้านข้าง (lateral jump) และการกระโดดแนวนอน (horizontal jump) พบว่า สามารถพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวได้ ดังที่ Young and Farrow (2006) ได้กล่าวไว้ว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ พลังกล้ามเนื้อ และความแรงในการตอบสนอง เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อขา ความเร็วในการเปลี่ยนทิศทาง และสมรรถภาพด้านความคล่องแคล่วว่องไวได้

จากการหาความสัมพันธ์สหสัมพันธ์ระหว่างพลังกล้ามเนื้อกับความคล่องแคล่วว่องไว พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างพลังกล้ามเนื้อกับความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 พบว่า พลังกล้ามเนื้อ มีความสัมพันธ์กับความคล่องแคล่วว่องไว แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 Hewett *et al.* (1996) กล่าวว่า พลัยโอเมตริก เป็นการออกกำลังกายที่มีการเคลื่อนไหวที่ต้องใช้พลังเพิ่มมากขึ้น โดยการใช้ส่วนประกอบที่มีความยืดหยุ่นของทั้งเอ็นและกล้ามเนื้ออย่างเป็นธรรมชาติ และรีเฟล็กซ์ยืด การเคลื่อนไหวที่มีการทำงานตามบทบาทหน้าที่และความสำเร็จทางการกีฬานั้น ขึ้นอยู่กับการทำงานที่เหมาะสมของกล้ามเนื้อทุกส่วน และความเร็วที่ได้มาจากแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่างความแรงและความเร็ว ที่เรียกว่า พลัง การฝึกพลัยโอเมตริกอย่างสม่ำเสมอ จะทำให้กล้ามเนื้อมีการพัฒนาแรงและพลังเพิ่มมากขึ้น และเมื่อนำไปใช้ร่วมกับโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงอื่นๆ สามารถส่งผลในการเพิ่มสมรรถภาพของการกระโดดในแนวดิ่ง ความแข็งแรงของขา พลังของกล้ามเนื้อ ช่วยเพิ่มการรับรู้ของข้อต่อ และประสาทรับความรู้สึกของกล้ามเนื้อและข้อต่อทั้งหมด (Harrison and Gaffney, 2001; Hennessy and Kilty, 2001; Miller *et al.*, 2002) ดังที่ John (2000) กล่าวว่า การพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว คือการเพิ่มพลัง ความสมดุล ความเร็วและการหดตัวของกล้ามเนื้อ ซึ่งการที่กล้ามเนื้อมีการหดตัวเพื่อเพิ่มการทำงานประสานกันของกล้ามเนื้อที่ดีแล้วก็จะช่วยเพิ่มความเร็วระเบิดพลัง พลังและความแข็งแรงของกลุ่มกล้ามเนื้อหลัก ดังที่ Miller (2006) ได้อธิบายไว้ว่า

การปรับตัวของระบบประสาทและการเพิ่มประสิทธิภาพทางกลไกอื่นๆ ให้กับหน่วยยนต์ทำให้ความคล่องแคล่วว่องไวเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นผลจากการยืดตัวของกล้ามเนื้อจนถึงการหดสั้นเข้าของกล้ามเนื้อ คือหลักการทำงานของวงจรการยืดตัวออกและหดสั้นเข้า การฝึกวงจรการยืดตัวออกและหดสั้นเข้า สามารถลดเวลาที่กระทบกับพื้นลงได้โดยการเพิ่มแรงให้กับกล้ามเนื้อ เพื่อให้กล้ามเนื้อเคลื่อนไหวได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งส่งผลต่อความคล่องแคล่วว่องไว (Thomas et al., 2009)

Young and Farrow (2006) กล่าวว่า ความแข็งแรง พลัง และความแรงในการตอบสนองเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญที่สามารถส่งผลเพิ่มความเร็วในการเปลี่ยนทิศทางหรือความคล่องแคล่วว่องไวได้ โดยปัจจัยทางด้านประสิทธิภาพของกล้ามเนื้ออาจเกิดมาจากกลุ่มกล้ามเนื้อขาซึ่งเป็นการตอบสนองเพียงอย่างเดียวต่อการเปลี่ยนทิศทางและการเคลื่อนไหว ตัวอย่างเช่น การเหยียดขาออกอย่างรวดเร็วอาจก่อให้เกิดแรงสูงสุดที่กระทำกับพื้น แต่แรงปฏิกิริยาจากพื้นจะไม่มีผลต่อแรงขับเคลื่อนของจุดศูนย์กลางของนักกีฬา ถ้าลำตัวหรือแกนกลางของร่างกายดูดซับแรงได้ดีกว่าการถ่ายแรงออก และการฝึกความคล่องแคล่วว่องไว ควรมีการปฏิบัติด้วยความหนักสูงสุด โดยมีระยะเวลาในการพักที่สมบรูณ์ระหว่างการฝึกนั้น และ มาลิร์ตัน (2544) ได้กล่าวอีกว่า ระบบกล้ามเนื้อเป็นระบบที่สำคัญที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหว กล้ามเนื้อจะทำงานได้ดีมีประสิทธิภาพนั้นจะต้องมีความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อเป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่จะทำให้ความคล่องแคล่วว่องไวเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นผลให้ร่างกายเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็ว หยุด หรือเปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็วจับพลันทันทีทันใด กล้ามเนื้อที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของร่างกายจะเป็นกล้ามเนื้อมัดใหญ่ๆ ซึ่งจะเป็นส่วนที่ช่วยเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไวได้ดี ถ้าความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อไม่ดี จะมีผลทำให้ การควบคุมแรงเฉื่อยของกล้ามเนื้อไม่ดีด้วย ตัวอย่างเช่น การเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วย่อมต้องการความแข็งแรงและความรวดเร็วอย่างมากกล้ามเนื้อจึงต้องมีความแข็งแรง และมีพลังเพื่อทำให้ร่างกายสามารถพุ่งตัวออกไปได้อย่างรวดเร็วหยุดได้เร็ว เปลี่ยนทิศทางในการเคลื่อนที่ได้ อย่างคล่องแคล่วว่องไว

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

จากการศึกษาผลของรูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอล ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไว ภายในกลุ่มที่ได้รับการฝึกก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
2. ค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไว ภายในกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
3. ค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไว ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการฝึกกับควบคุม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
4. พลังกล้ามเนื้อมีความสัมพันธ์กับความคล่องแคล่วว่องไว หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งนี้

จากผลของการวิจัยครั้งนี้ รูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกที่นำมาใช้มีความเหมาะสม ความเฉพาะเจาะจง และระยะเวลาที่เพียงพอต่อการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไว อย่างไรก็ตาม ถ้ามีความต้องการที่จะพัฒนาพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวให้ดียิ่งขึ้นควรเพิ่มระยะเวลาของการฝึกที่ยาวนานขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป

ควรศึกษาผลของการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ ในกีฬาสportชนิดอื่นๆ ที่ต้องอาศัยพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไว เช่น กีฬาบาสเกตบอล ตะกร้อ แบดมินตัน และเทนนิส เพื่อสนับสนุนผลของการศึกษาวิจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และ กัลยา ปาละวิวัฒน์. 2536. สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย.
ธรรมการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

นภารินทร์ ชัยงาม. 2552. ผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวใน
นักกีฬาฟุตบอล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ประโยค สุทธิสง่า. 2541. การบริหารเชิงกลยุทธ์สู่ความเป็นเลิศ ของโค้ชฟุตบอล. กรุงเทพฯ:
ไทยวัฒนาพานิช.

_____. 2535. ตำราการฝึกและการตัดสินกีฬาฟุตบอล. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

มาริรัตน์ มาลีเขียว. 2544. ผลการฝึกวิ่งรูปแบบตัว S และรูปแบบตัว Z ที่มีต่อความคล่องแคล่ว
ว่องไวในนักกีฬารักบี้ฟุตบอล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สนธยา สีละมาด. 2547. หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สำนักงานพัฒนาการกีฬาและนันทนาการ. 2548. คู่มือการฝึกอบรมผู้ฝึกสอนกีฬาระดับขั้น
พื้นฐาน “ฟุตบอล”. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์

สุรวุฒิ กาพย์เกิด. 2551. ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความสามารถในการกระโดดเท้าคู่.
สารนิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรี
นครินทรวิโรฒ.

สุพิตร สมานีโต. 2541. การสร้างแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายสำหรับเด็กไทย ระดับ
ประถมศึกษา. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

อริวัฒน์ ดอกไม้ขาว. 2547. ผลของการฝึกความเร็วและกำลังกล้ามเนื้อขาที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักฟุตบอล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อรนุช ศรีเขียวพงษ์. 2546. ผลของการฝึกความแข็งแรงและความอ่อนตัวที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักฟุตบอล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Adams K., J.P. O'Shea, K.L. O'Shea and M. Climstein. 1992. **The effects of six weeks of squat, plyometric and squat-plyometric training on power production.** J Apply Sport Sci Res. 6: 36-41.

Allerheiligen, B. and R.Rogers. 1995. **Plyometric program design.** Strength Conditioning 17: 26 – 31.

Arthur, M. and B. Bailey. 1998. Agility drills. pp. 191-237. **Chapter 7 in Complete Conditioning for Football.** Champaign: Human Kinetics, Illinois.

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

Bal, B.S., P.J. Kaur and D. Singh. 2011. **Effects of a short term plyometric training program of agility in young basketball players.** Brazilian Journal of Biometricity.

Bangsbo J. and L. Michalsik. 2002. **Assessment of the physiological capacity of elite soccer players.** In *Science and football IV*. Edited by Spinks, W., Reilly T, Murphy A. (London: E&FN Spon).

Baechele T.R. and R.W. Earle. 2000. **Essentials of Strength Training and Conditioning:** 2nd Edition. Champaign, IL: Human Kinetics.

Baker, D. 1996. Improving vertical jump performance through general, special, and specific strength training. **Journal of Strength and Conditioning Research**, 10, 131-136.

Baker D. 2001. **Comparison of upper-body strength and power between professional and college-aged rugby league players.** J Strength Cond Res. Feb; 15(1): 30-5.

Bartholomew, S.A. 1985. **Plyometric and vertical jump training.** Unpub-lished masters thesis, UNC Chapel Hill.

Behm D.G. and D.G. Sale. 1993. **Velocity specificity of resistance training.** Sports Med. Jun; 15(6): 374-388.

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

Bloomfield, J., T.R. Ackland and B.C. Elliott. 1994. **Applied anatomy and biomechanics in sport.** Melbourne: Blackwell. Scientific Publication.

Bompa, T. 1993. **Periodization of Strength: The New Wave in Strength Training.** Toronto: Veritas.

_____. 1993. **Power Training for Sport: Plyometrics for Maximum Power Development.** Oakville-New York-London: Mosaic Press/Coaching Association of Canada.

_____. 1999. **Periodization Training for Sports.** Champaign,IL: Human Kinetics.

Bosco, C. and P.V. Komi. 1980. **Influence of countermovement amplitude in potentiation of muscular performance.** Biomechanics VII proceeding (pp. 129-135). Baltimore:University Park Press.

- _____, A. Ito, P.V. Komi, P. Luhtanen, P. Rahkila, H. Rusko and J.T. Viitasalo. 1982. **Neuromuscular function and mechanical efficiency of human leg extensor muscles during jumping exercises.** Acta Physiol Scand. Apr; 114(4): 543-550.
- _____, P.V. Komi and A. Ito. 1981. **Prestretch potentiation of human skeletal muscle during ballistic movement.** Acta Physiol Scand. Feb; 111(2): 135-140.
- _____, J.T. Viitasalo, P.V. Komi and P. Luhtanen. 1982. **Combined effect of elastic energy and myoelectrical potentiation during stretch-shortening cycle exercise.** Acta Physiol Scand. Apr; 114(4): 557-565.
- Brittenham, G. 1996. Athleticism for basketball, pp. 69 – 87. **Chapter 5 in Complete Conditioning for Basketball.** Champaign: Human kinetics, Illinois.
- Chelly, M.S., N. Cherif, M. Ben Amar, S. Hermassi, M. Fathloun, E. Bouhlel, Z. Tabka and R. Shephard. 2010. **Relationships of peak leg power, 1-RM half back squat and leg muscle volume to 5-m sprint performance of junior soccer players.** Journal of Strength and Conditioning Research.: 266–271.
- Chu D. A. 1992. **Jumping into plyometrics.** 80p. Leisure Press, Illinois.
- _____. 1998. **Jumping into plyometrics**, 2nd ed. Champaign,IL: Human Kinetics, Illinois.
- _____. and L.Plummer. 1984. The language of plyometric. **Nat. Stre Cond. Assoc J.** 6: 30 – 31.
- Corey, M.R., E.B. Megan, C.L. Jacob and S.T. Brent. 2006. **Effects of A Four Week Plyometric Training Program on Measurement of Power in male Collegiate Hockey.** Journal of Undergraduate Kinesiology Research. 1(2): 44 – 62.

Costello, F. E. and J. Kreis. 1993. **Introduction to agility. pp. 2 -3. Chapter 1 in Sports Agility.** Nashville, TN: Taylor Sports Publishing.

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

De Villarreal, E.S., E. Kellis, W.J. Kraemer and M. Izquierdo. 2009. **Determining variables of plyometric training for improving vertical jump height performance: A meta-analysis.** J Strength Cond Res 23: 495–506.

Diallo O., E. Dore, P. Duche and E. Van Praagh. 2001. **Effects of plyometric training followed by a reduced training programme on physical performance in prepubescent soccer players.** J Sports Med Phys Fitness. Sep; 41(3): 342-348.

Dursenev, L.I. and L.G. Raevsky. 1978. **Strength training of jumpers.** Sov. Sports Rev. 10:53-55.

Fatouros, I., G.A.Z. Jamurtas, D. Leontsini, K. Taxildaris, N. Aggelousis, N. Kostopoulos, and P. Buckenmeyer. 2000. **Evaluation of plyometric exercise training, weight training, and their combination on vertical jumping performance and leg strength.** Journal of Strength and Conditioning Research, 14, 470-476.

Fleck, S.J. and W.J. Kraemer. 2004. **Designing Resistance Training Programs**, 3rd Edition. Champaign, IL: Human Kinetics.

Gehri, D.J., M.D. Richard, D.M. Kleiner and D.T. Kirkendall. 1998. **A comparison of plyometric training techniques for improving vertical jump ability and energy production.** J strength Cond Res. 12: 85-89.

Guyton, A.C. and J.E. Hall. 1995. **Textbook of medical physiology**, 9th ed. Philadelphia: Saunders.

Hakkinen, K. and P.V. Komi. 1985. **Changes in electrical and mechanical behavior of leg extensor muscles during heavy resistance strength training**. Scand J Sports Sci. 55-64.

Hedrick, A.V. 1994. **The heritability of mate-attractive traits: a case study on field crickets**. pp. 228-250 in C. Boake, ed. Quantitative genetic studies of behavioral evolution. University of Chicago Press.

Herrero, J.A., M. Izquierdo, N.A. Maffiuletti and J. Garc'ia-Lo'pez. 2006. **Electromyostimulation and plyometric training effects on jumping and sprint time**. J Sports Med 27: 533–539.

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

Holcomb, W.R., D.M. Kleiner and D.A. Chu. 1998. **Plyometrics: Considerations for safe and effective training**. Strength Conditioning. 20(3): 36-39.

Holcom, W.R., J.E. Lander, R.M. Rutland and G.D. Wilson. 1996. **The effectiveness of a modified plyometric program on power and the vertical jump**. J Strength Cond Res 10: 89-92.

Hunter, J.P. and R.N. Marshall. 2002. **Effects of power and flexibility training on vertical jump technique**. Med Sci Sports Exerc. Mar; 34(3): 478-486.

- Impellizzeri, F.M., E. Rampinini, N. Maffiuletti and S.M. Marcora. 2007. **A vertical jump force test for assessing bilateral strength asymmetry in athletes.** *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39, 2044-2050.
- Jeffery F.V., F.K. John, G.B. Darren and V. Deborahp. 2000. **Comparison of Dynamic Push-Up Training and Plyometric Push-Up Training on Upper-Body Power and Strength.** *J Strength Cond Res.* 14(3): 248–253.
- Jeffrey A., R.H. Potteiger, M.D. Lockwood, B.A. Haub, K.S. Dolezal, J.M. Almuzaini and J.Z. Caroles. 1999. **“Muscle power and fiber characteristics following 8 week of plyometric training”** *The Journal of strength and conditioning research.*
- Komi, P.V. and K. Hakkinen. 1988. **Strength and power.** In *The Olympic Book of Sports Medicine*, Dirix A, Knuttgen and HG Tittel K (eds). Boston: Blackwell Scientific.
- Komi, P.V. 1979. **Neuromuscular performance: Factors influencing force and speed production.** *Scand J Sports Sci.*
- Kotzamanidis, C. 2006. **The effect of plyometric training on running performance and vertical jumping in preadolescent boys.** *Journal Strength Conditioning Research* ,20(2), 441-455.
- Lacy, A. and D. Hastad. 2007. **Measurement and evaluation in physical education and exercise science (5th ed.).** San Francisco: Pearson Benjamin Cummings.
- Loannis G. F., Z.J. Athanasios, D. Leontsini, T. Kyriakos, N. Aggelousis, N. Kostopoulos, and P. Buckenmeyer. 2000. **Evaluation of Plyometric Exercise Training, Weight Training, and Their Combination on Vertical Jumping Performance and Leg Strength.** *J. Strength Cond. Res.*, 14(4), 470–476.

- Lockwood, K.L. and P. Brophey. 2004. **The Effect of a plyometrics program intervention on skating speed in junior hockey players.** The Sport Journal, 7(3): Summer-Fal.
- Maio Alves, J.M., A.N. Rebelo and C. Abrantes. 2010. **Short-term effects of complex and contrast training in soccer players' vertical jump, sprint, and agility abilities.** J Strength Cond Res. Apr; 24(4): 936-941.
- Markovic, G., I. Jukic, D. Milanovic and D. Metikoš. 2007. **Effects of sprint and plyometric training on muscle function and athletic performance.** J Strength Cond Res, 21, 543-549.
- Marques, M.C., R. Tillaar, J.D. Vescovi and J.J. González-Badillo. 2008. **“Changes in strength and power performance in elite senior female professional volleyball players during the in-season: a case study”.** Journal of Strength Conditioning Research.
- Matavulj, D., M. Kukulj, D. Ugarkovic, J. Tihanyi and S. Jaric. 2001. **Effects of plyometric training on jumping performance in junior basketball players.** J Sports Med Phys Fitness. Jun; 41(2): 159-164.
- McArdle, W.D., F.I. Katch and V.L. Katch. 2000. **Essentials of Exercise Physiology: 2nd Edition** Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
- McClenton, L., L.E. Brown, J.W. Coburn and R.D. Kersey. 2008. **The effect of short term vertimax vs. depth jump training on vertical jump performance.** J Strength Cond Res, 22, 321-325.

- Meylan C. and D. Malatesta. 2009. **Effects of in-season plyometric training within soccer practice on explosive actions of young players.** J Strength Cond Res. Dec; 23(9): 2605-2613.
- Miller, M.G., D.C. Berry, S. Bullard and R. Gilders. 2002. **Comparisons of land-based and aquatic-based plyometric programs during an 8-week training period.** Journal of sports Rehabilitation 11, 269–283.
- Miller, M.G., J. J. Herniman, M.D. Ricard, C.C. Christopher and J.M. Timothy. 2006. **The Effect of a 6-week Plyometric Training Program on Agility.** Western Michigan University, MI, USA. And University of Texas-Arlington, USA.
- Miller, J.M., S.C. Hilbert and L.E. Brown. 2001. **Speed, quickness, and agility training for senior tennis players.** Strength and Conditioning 23(5), 62-66.
- Murphy, P. and J. Forney. 1997. Agility Training. pp. 126 – 136. **Chapter 7 in Complete Conditioning for Baseball.** Champaign: Human kinetic, Illinois.
- National, S. and A. Conditioning. 1993. **Position statement: Explosive/plyometric exercise.** NSCA.J. 15(3): 16.
- Newton, R.U. and W.J. Kraemer. 1994. **Developing explosive muscular power: implications for a mixed methods training strategy.** NSCAJ. 16(5): 20-31.
- Newton, R.U., W.J. Kraemer, K. Hakkinen. 1999. **Effects of ballistic training on preseason preparation of elite volleyball players.** Med Sci Sports Exerc. Feb; 31(2): 323-330.
- Newton, R.U., W.J. Kraemer, K. Hakkinen, B.J. Humphries and A.J. Murphy AJ. 1996. **Kinematics, kinetics and muscle activation during explosive upper body movements: Implications for power development.** J Appl Biomech. 12: 31-43.

Olhemus,R., E. Burkhart, M. Osina and M. Patterson. **The effects of plyometric training with ankle and vest weights on conventional weight training programs for men and women.** National Strength Coaches Association J 2: 13-15.

O'Shea, P. 2000. **Quantum Strength Fitness II.** (gaining the winning edge.) Oregon: Patrick's book.

Parsons, L.S. and M.T. Jones. 1998. **Development of speed, agility and quickness for tennis athletes.** Strength and Conditioning 20(3), 14-19.

Plowman, S.A. and D.L. Smith. 2003. **Exercise Physiology for Health, Fitness, and Performance (2nd ed.).** Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Potach, D.H. and D.A. Chu. 2000. **Plyometric training. In: Essentials of Strength Training and Conditioning (2nd ed.).** Bachle T.R. and Earle, R.W. eds. Human Kinetics, pp. 427-470.

Potteiger, J.A., R.H. Lockwood, M.D. Haub, B.A. Dolezal, K.S. Alumzaini, J.M. Schroeder. and C.J. Zebas. 1999. **Muscle power and fiber characteristic following 8 week of plyometric training.** Journal of Strength and Conditioning Research 13: 275-279.

Reilly, T. 1994. **Physiological profile of the player.** In: Ekblom B, ed. Football (soccer). Blackwell, London.

_____. (ed). 1996. **Science and Soccer.** Chapman & Hall, London.

Rimmer, E. and G. Sleivert. 2000. **Effects of plyometrics intervention program on sprint performance.** J Srength Cond Res. 14: 295-301.

- Robinson, B.M. and B. Owen. 2004. **Five-week program to increase agility, speed and power in the preparation phase of a yearly training plan.** Strength and Conditioning 26(5), 30-35.
- Saez, D.E., E.Villarreal, J.J. Gonzalez-Badillo and M. Izquierdo. 2008. **Low and moderate plyometric training frequency produce greater jumping and sprinting gains compared with high frequency.** J Strength Cond Res, 22, 715-725.
- Schmidtbleicher, D. 1992. **Chapter 18 Training for Power Events. Strength and Power in Sport.** In P.V. Komi (ed.) Blackwell Scientific Publications Oxford, 381-398.
- Shaji, J. and S. Isha. 2009. **Comparative analysis of plyometric training program and dynamic stretching on vertical jump and agility in male collegiate basketball player.** Al Ameen J Med Sci. 2(1): 36-46.
- Stager, I.M. and D.A. Tanner. 2005. **Swimming: 2nd Edition; An International Olympic Committee Publication.** Blackwell Science Ltd., Oxford.
- Schmidtbleicher, D. 1992. **Training for power events.** In Komi PV (ed) Strength and Power in Sport (pp. 381-395). Oxford, UK: Blackwell Scientific.
- Stiff, M.C. and Y.V. Verkhoshansky. 1998. **Supertraining: Strength Training for Sporting Excellence.** 3rd ed. Johannesburg: University of the Witwatersrand.
- Stone and O'Bryant. 1987. **Weight training: A scientific approach.** Edina, MN: Burgess International.
- Thomas, K., D. French and P.R. Hayes. 2009. **The effect of two plyometric training techniques on muscular power and agility in youth soccer players.** J Strength Cond Res. 23: 332–335.

- Tumilty, D. 2000. **Protocols for the Physiological Assessment of Male and Female Soccer Players, in Physiological Test For Elite Athletes.** Edited by Gore Christopher Jhon. P.356-362. South Australia: Human Kinetics.
- Twist, P.W. and D. Benickly. 1996. **Conditioning lateral movements for multi-sport athletes: Practical strength and quickness drills.** Strength and Conditioning 18(5), 10-19.
- Vissing, K, M. Brink, S. Lønbro, H. Sørensen, K. Overgaard, K. Danborg, J. Mortensen, O. Elstrøm, N. Rosenhøj, S. Ringgaard, J.L. Andersen and P. Aagaard. 2008. **Muscle adaptations to plyometric vs. resistance training in untrained young men.** J Strength Cond Res 22: 1799–1810.
- Wathen, D. 1993. **Literature review: Plyometric exercise.** NSCA.J. 15(3): 17-194.
- Wilk, K.E., M.L. Voight, M.A. Keirns, V. Gambetta, J.R. Andrews, and C.J. Dillman. 1993. **Stretch-shortening drills for the upper extremities: Theory and clinical application.** J Orthop. Sports Phys. 17: 225 – 239.
- Wilmore, J.H. and D.L. Costill. 2005. **Physiology of Sport and Exercise: 3rd Edition.** Champaign, IL: Human Kinetics, Illinois.
- Wilson, G.J., R.U. Newton, A.J. Murphy and B.J. Humphries. 1993. **The optimal training load for the development of dynamic athletic performance.** Med Sci Sports Exerc. Nov; 25(11): 1279-1286.
- Winnick, J.P. and F.X. Short. 1985. **Physical Fitness Testing of the Disabled.** Human Kinetics Publishers Inc., Champaign Illinois.
- Yap, C.W. and L.E. Brown. 2000. **Development of speed, agility and quickness for the female soccer athlete.** Strength and Conditioning 22, 9-12.

Yessis, M. and F. Hatfield. 1986. **Plyometric Training, Achieving Explosive Power in Sports.** Canoga Park, CA: Fitness Systems.

Young, W.B and G.E. Bilby. 1993. **The effect of voluntary effort to influence speed of contraction on strength, muscular power and hypertrophy development.** Journal of Strength and Conditioning Research.

_____, M.H. B. McDowell and B.J. Scarlett. 2001. **Specificity of sprint and agility training methods.** Journal of Strength and Conditioning Research 15(3): 315-319.

_____, R. James and I. Mont-gomery. 2002. **Is muscle power related to running speed with changes of direction.** J. Sports Med Phys Fitness. 42: 282-288.

_____. and Farrow. 2006. **A Review of Agility: Practical Applications for Strength and Conditioning.** National Strength and Conditioning Association. Volume 28(5): 24 – 29.

_____, G.L. Wilson and C. Byrne. 1999. **A comparison of drop jump training methods: Effects on leg extensor strength qualities and jumping performance.** International Journal of Sports Medicine, 20, 295-303.

Zatsiorsky, V.M. 1995. **Science and Practice of Strength Training.** Champaign, IL. Human kinetics.





รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์

ผศ.ดร.อภิสิทธิ์ เทียนทอง

อาจารย์ประจำสาขาวิชาจิตวิทยาการกีฬา
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อาจารย์ไพฑูรย์ วงศ์อนุการ

อาจารย์ประจำสาขาวิชาจิตวิทยาการกีฬา
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อาจารย์นิรอมลี มะกาเจ

อาจารย์ประจำสาขาวิชาสรีรวิทยา
การออกกำลังกาย
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผศ. ถาวร กมุตศรี

วิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา
มหาวิทยาลัยมหิดล
- ผู้ฝึกสอนกีฬาระดับอุดมศึกษา 16 ปี
- ผู้ฝึกสอนทีมมหาวิทยาลัยไทย 10 ปี

อาจารย์มนต์ชัย โชติดาว

หัวหน้าหน่วยทดสอบสมรรถภาพทางกาย
วิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา
มหาวิทยาลัยมหิดล



ตารางผนวกที่ ข1 โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์

สัปดาห์	ท่าที่ใช้ในการฝึกพลัยโอเมตริก	ปริมาณการฝึก Set/Reps.	ปริมาณ เท้าสัมผัสพื้น	ความเข้มข้น ของการฝึก
1	1. Squat Jumps	2 x 10	100	Low
	2. Repeated Tuck Jumps	2 x 10		Low
	3. Lateral Bounding (Slaloms)	2 x 10		Medium
	4. Lateral Jumps Over Barrier (30 cm.)	2 x 10		Medium
	5. Box Lateral Jumps (30 cm.)	2 x 10		Medium
2	1. Squat Jumps	2 x 12	128	Low
	2. Repeated Tuck Jumps	2 x 12		Low
	3. Lateral Jumps Over Barrier (30 cm.)	2 x 12		Medium
	4. Box Lateral Jumps (30 cm.)	2 x 12		Medium
	5. Single Leg Bounding	2 x 8		High
3	1. Split Jumps	3 x 10	180	Low
	2. Squat Jumps	3 x 10		Low
	3. Lateral Bounding (Slaloms)	3 x 10		Medium
	4. Lateral Jumps Over Barrier (30 cm.)	3 x 10		Medium
	5. Single Leg Bounding	3 x 10		High
	6. Depth Jumps (30 cm.) to Long Jumps	3 x 10		High
4	1. Squat Jumps	4 x 10	240	Low
	2. Lateral Bounding (Slaloms)	4 x 10		Medium
	3. Lateral Jumps Over Barrier (30 cm.)	4 x 10		Medium
	4. Box Lateral Jumps (30 cm.)	4 x 10		Medium
	5. Single Leg Bounding	4 x 10		High
	6. Depth Jumps (30 cm.) to Sprint 10 m.	4 x 10		High

หมายเหตุ: ระยะเวลาพักระหว่างเซต 2 นาที และระยะเวลาพักระหว่างท่าฝึก 3 นาที



ท่าที่ใช้ในการฝึก	Squat jumps
อุปกรณ์	-
วิธีการปฏิบัติ	ยืนแยกเท้าห่างประมาณช่วงไหล่ ปลายเท้าทั้ง 2 ช้างชี้ไปข้างหน้า เหวี่ยงแขนไปด้านหลัง พร้อมกับย่อตัวลง เมื่อได้จังหวะให้เหวี่ยงแขนไป ข้างหน้าอย่างแรง พร้อมกับกระโดดด้วยเท้าทั้ง 2 ช้างไปข้างหน้าให้ไกล ที่สุดเท่าที่จะทำได้ และปฏิบัติเช่นเดิมต่อไปเรื่อยๆ อย่างต่อเนื่อง
ระยะเวลาพัก	2 นาที ระหว่างเซต



(1)



(2)



(3)



(4)

ภาพผนวกที่ ค1 Squat jumps

ท่าที่ใช้ในการฝึก

Repeated tuck jumps

อุปกรณ์

-

วิธีการปฏิบัติ

ยืนแยกเท้าห่างประมาณช่วงไหล่ ปลายเท้าทั้ง 2 ข้างชี้ไปข้างหน้าเหวี่ยงแขนไปด้านหลัง พร้อมกับย่อตัวลง เมื่อได้จังหวะให้เหวี่ยงแขนไปข้างหน้าอย่างแรง พร้อมกับกระโดดยกเข่าขึ้นทั้ง 2 ข้าง ให้สูงที่สุดไปข้างหน้าให้ไกลที่สุดเท่าที่จะทำได้ และปฏิบัติเช่นเดิมต่อไปเรื่อยๆ อย่างต่อเนื่อง

ระยะเวลาพัก

2 นาที ระหว่างเซต



(1)



(2)



(3)



(4)

ภาพผนวกที่ ค2 Repeated tuck jumps

ท่าที่ใช้ในการฝึก

Lateral bounding (Slaloms)

อุปกรณ์

-

วิธีการปฏิบัติ

ยืนแยกเท้าห่างประมาณช่วงไหล่ ปลายเท้าทั้ง 2 ข้างชี้ไปข้างหน้า ย่อตัวลงพร้อมไปกับกระโดดไปทางด้านขวามือ ลงด้วยเท้าขวาข้างเดียว ในขณะที่ลงสู่พื้นใช้เวลาสัมผัสพื้นให้น้อยที่สุด แล้วกระโดดไปทางด้านซ้ายมือ ลงด้วยเท้าซ้ายข้างเดียว และปฏิบัติเช่นเดิมต่อไปเรื่อยๆ อย่างต่อเนื่อง

ระยะเวลาพัก

2 นาที ระหว่างเซต



(1)



(2)



(3)



(4)

ภาพผนวกที่ ค3 Lateral bounding (Slaloms)

ท่าที่ใช้ในการฝึก

อุปกรณ์

วิธีการปฏิบัติ

Lateral jumps over barrier

กล่อง ความสูง 30 เซนติเมตร

ยืนแยกเท้าห่างประมาณช่วงไหล่ กระโดดข้ามกล่องไปทางด้านข้างของลำตัว และลงสู่พื้นด้วยเท้าคู่ กระโดดสลับกันไปมาซ้ายและขวา โดยรักษาระยะห่างระหว่างเท้าประมาณช่วงไหล่ ใช้แรงเหวี่ยงของแขนทั้ง 2 ข้างช่วยในการกระโดด ในขณะที่ลงสู่พื้นใช้เวลาสัมผัสพื้นให้น้อยที่สุดและปฏิบัติเช่นเดิมต่อไปเรื่อยๆ อย่างต่อเนื่อง

ระยะเวลาพัก

2 นาที ระหว่างเซต



(1)



(2)



(3)



(4)

ภาพผนวกที่ ค4 Lateral jumps over barrier

ท่าที่ใช้ในการฝึก

อุปกรณ์

วิธีการปฏิบัติ

Box lateral jumps

กล่อง ความสูง 30 เซนติเมตร

ยืนแยกเท้าห่างประมาณช่วงไหล่ กระโดดขึ้นบนกล่องด้วยเท้าคู่ไปทางด้านซ้ายของลำตัว และกระโดดลงสู่พื้นไปทางด้านซ้ายของลำตัวด้วยเท้าคู่ แล้วกระโดดขึ้นบนกล่องด้วยเท้าคู่ไปทางด้านขวาของลำตัว และกระโดดลงสู่พื้นไปทางด้านขวาของลำตัวด้วยเท้าคู่ กระโดดขึ้น-ลงไปมา ขวาและซ้าย โดยรักษาระยะห่างระหว่างเท้าประมาณช่วงไหล่ ใช้แรงเหวี่ยงของแขนทั้ง 2 ข้างช่วยในการกระโดด ในขณะที่อยู่บนกล่องและลงสู่พื้นใช้เวลาสัมผัสพื้นให้น้อยที่สุดและปฏิบัติเช่นเดิมต่อไปเรื่อยๆ อย่างต่อเนื่อง

ระยะเวลาพัก

2 นาที ระหว่างเซต



(1)



(2)



(3)



(4)

ภาพผนวกที่ ค5 Box lateral jumps

ท่าที่ใช้ในการฝึก

Single leg bounding

อุปกรณ์

-

วิธีการปฏิบัติ

ยืนด้วยขาซ้ายข้างเดียว กระโดดขึ้น โดยการถีบเท้าขึ้นจากพื้นไปข้างหน้า ให้ตั้งฉากกับลำตัวเข่างอทำมุมประมาณ 90 องศา ขณะลอยตัวขึ้นจากพื้น ส่วนขาด้านขวาเหยียดไปด้านหลัง เมื่อเท้าซ้ายลงสัมผัสพื้นให้รับถีบขาขึ้นให้เร็วที่สุด ปฏิบัติเช่นเดิมต่อไปเรื่อยๆ อย่างต่อเนื่อง แล้วเปลี่ยนมาเป็น ขาขวา ปฏิบัติเช่นเดิมต่อไปเรื่อยๆ อย่างต่อเนื่อง

ระยะเวลาพัก

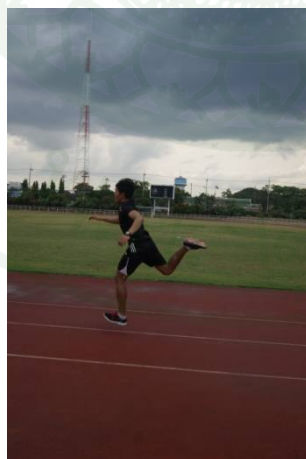
2 นาทีระหว่างเซต



(1)



(2)



(3)



(4)

ภาพผนวกที่ ๓6 Single leg bounding

ท่าที่ใช้ในการฝึก

Split jumps

อุปกรณ์

-

วิธีการปฏิบัติ

ยืนย่อตัวเท้าซ้ายอยู่ด้านหน้าเข้าท่ามูม 90 องศา ขาขวาเหยียดไปด้านหลัง กระโดดขึ้นให้สูงที่สุดด้วยขาทั้ง 2 ข้าง ขณะลงสู่พื้นให้สลับขาขวามาอยู่ด้านหน้าเข้าท่ามูม 90 องศา ขาซ้ายเหยียดไปด้านหลัง ใช้เวลาสัมผัสพื้นน้อยที่สุด ทำสลับข้างกันเช่นเดิมต่อไปเรื่อยๆ อย่างต่อเนื่อง

ระยะเวลาพัก

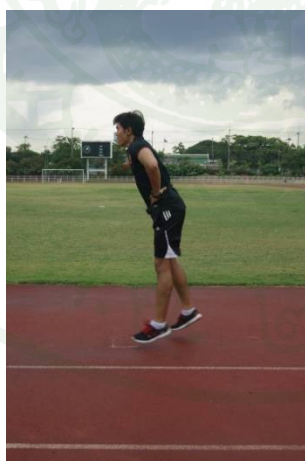
2 นาทีระหว่างเซต



(1)



(2)



(3)



(4)

ภาพผนวกที่ ค7 Split jumps

ท่าที่ใช้ในการฝึก

Depth jumps to long jumps

อุปกรณ์

กล่อง ความสูง 30 เซนติเมตร

วิธีการปฏิบัติ

ยืนบนกล่องแยกเท้าห่างประมาณช่วงไหล่ ปลายเท้าทั้ง 2 ข้างชี้ไปข้างหน้า ก้าวเท้าข้างใดข้างหนึ่งมาด้านหน้าลงสู่พื้นด้วยเท้าทั้ง 2 ข้าง โดยรักษาระยะห่างระหว่างเท้าไว้ประมาณช่วงไหล่ เมื่อเท้าสัมผัสพื้นให้เหวี่ยงแขนไปด้านหลังพร้อมกับย่อตัวลง กระโดดด้วยเท้าทั้ง 2 ข้างไปข้างหน้าให้ไกลที่สุด

ระยะเวลาพัก

2 นาทีระหว่างเซต



(1)



(2)



(3)



(4)

ภาพผนวกที่ ๘ Depth jumps to long jumps

ท่าที่ใช้ในการฝึก	Depth jumps to sprint 10 m.
อุปกรณ์	กล่อง ความสูง 30 เซนติเมตร, กรวยพลาสติก
วิธีการปฏิบัติ	ยืนบนกล่องแยกเท้าห่างประมาณช่วงไหล่ ปลายเท้าทั้ง 2 ข้างชี้ไปข้างหน้า ก้าวเท้าข้างใดข้างหนึ่งมาด้านหน้าลงสู่พื้นด้วยเท้าทั้ง 2 ข้าง โดยรักษาระยะห่างระหว่างเท้าไว้ประมาณช่วงไหล่ เมื่อเท้าสัมผัสพื้นให้วิ่งไปด้านหน้าอย่างรวดเร็ว ระยะทาง 10 เมตร
ระยะเวลาพัก	2 นาทีระหว่างเซต



(1)



(2)



(3)

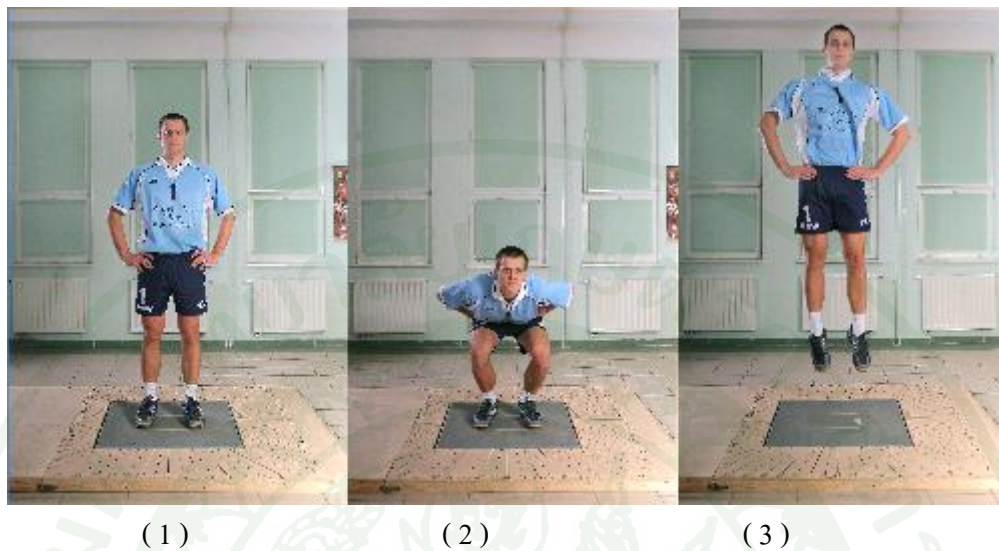


(4)

ภาพผนวกที่ ๑๑ Depth jumps to sprint 10 m.



วิธีการทดสอบพลังกล้ามเนื้อด้วยวิธีเคอร์มูฟแมนจัมพ์



ภาพผนวกที่ ง1 วิธีการทดสอบพลังกล้ามเนื้อด้วยวิธีเคอร์มูฟแมนจัมพ์

วิธีการ

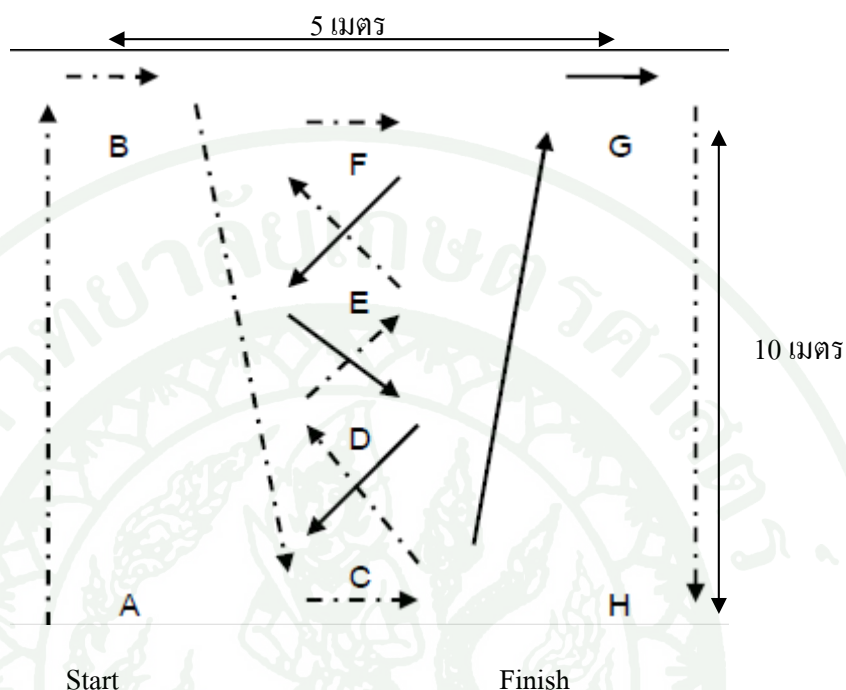
- (1) ให้ผู้ทดสอบยืนตัวตรง เขามือทั้งสองข้างจับบริเวณเอว แยกเท้าทั้งสองข้างพอประมาณ
- (2) จากท่าที่ 1 ให้ผู้ทดสอบย่อเข่าลง เตรียมกระโดดขึ้น
- (3) จากท่าที่ 2 ให้ผู้ทดสอบกระโดดขึ้นในแนวตั้งให้สูงที่สุดเท่าที่จะทำได้



ภาคผนวก จ

วิธีการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวด้วยวิธีอินเลย์ส์

วิธีการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวด้วยวิธีโอลิมปัส



ภาพผนวกที่ ๑1 วิธีการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวด้วยวิธีโอลิมปัส

อุปกรณ์

1. กรวยพลาสติก 8 อัน และพื้นที่ทางเรียบกว้างยาวประมาณ 10 x 5 เมตร
2. กรวย A ถึง B และกรวย G ถึง H ห่างกัน 10 เมตร, กรวย A ถึง H และกรวย B ถึง G ห่างกัน 5 เมตร, กรวย C D E F ห่างกัน 3.3 เมตร
3. เครื่อง Kinematic Measurement System พร้อมตัวเซนเซอร์ตัดสัญญาณ 2 ตัว
4. เทปวัดระยะทาง

วิธีการ

1. ให้นักกีฬาอบอุ่นร่างกาย และยืดเหยียดกล้ามเนื้อ แล้วยืนที่จุดเริ่ม A วิ่งให้เร็วที่สุดไปยังจุด B แล้วกลับตัววิ่งไปยังจุด C
2. วิ่งอ้อมกรวยจุด C D E F แล้วให้วิ่งอ้อมกลับมายังจุด C อีกครั้ง

3. อ้อมกรวยจากจุด C ไปยังจุด G แล้ววิ่งกลับไปยังจุดสิ้นสุด H

4. จับเวลาจากจุดเริ่มต้น A จนถึงจุดสิ้นสุด H ทดสอบ 2 ครั้ง นำเวลาของการทดสอบครั้งที่
ดีที่สุด





ตารางผนวกที่ ๓1 ลักษณะทางกายภาพของกลุ่มตัวอย่าง

ลำดับที่	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กก.)	ส่วนสูง (ซม.)
1	21	60	165
2	20	68	170
3	23	65	175
4	19	60	172
5	22	65	172
6	21	60	174
7	19	69	176
8	22	57	162
9	19	51	171
10	23	69	180
11	22	52	159
12	23	66	177
13	23	74	172
14	22	60	174
15	21	78	177
16	19	70	174
17	20	66	176
18	20	55	168
19	20	58	165
20	21	67	170
21	20	66	170
22	20	68	181

ตารางผนวกที่ ๓2 ผลการทดสอบพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนฝึก

ลำดับที่	พลังกล้ามเนื้อ (เซนติเมตร)	ความคล่องแคล่วว่องไว (วินาที)
	Countermovement jump	Illinois Agility test
1	33.5	16.483
2	36.2	16.821
3	36.8	16.362
4	40.1	16.303
5	40.1	17.388
6	42.4	16.247
7	43.0	15.899
8	43.9	16.630
9	44.0	16.311
10	45.5	16.826
11	46.2	17.249
12	34.6	16.914
13	35.9	16.705
14	37.8	16.997
15	39.8	16.369
16	41.0	16.279
17	41.4	16.471
18	43.3	15.740
19	43.7	17.201
20	44.7	16.114
21	44.7	17.106
22	48.4	16.791

หมายเหตุ: ลำดับที่ 1 – 11 คือ กลุ่มควบคุม
 ลำดับที่ 12 - 22 คือ กลุ่มที่ได้รับการฝึก

ตารางผนวกที่ ๓ ผลการทดสอบพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไว หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4

ลำดับที่	พลังกล้ามเนื้อ (เซนติเมตร)	ความคล่องแคล่วว่องไว (วินาที)
	Countermovement jump	Illinois Agility test
1	34.3	16.882
2	39.6	16.783
3	35.0	16.353
4	40.1	16.323
5	39.3	17.475
6	41.8	16.250
7	43.9	15.551
8	43.3	16.684
9	44.0	16.500
10	43.3	17.443
11	45.0	17.219
12	37.0	16.594
13	40.5	15.973
14	38.7	16.322
15	43.6	16.247
16	46.5	16.140
17	43.7	16.217
18	48.4	15.645
19	48.2	16.169
20	45.8	16.021
21	48.7	16.383
22	48.7	16.658



ภาคผนวก ข
ใบบันทึกผลการทดสอบพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไว

ใบบันทึกผลการทดสอบ

ชื่อ..... เพศ.....
 อายุ..... ปี น้ำหนัก..... กิโลกรัม ส่วนสูง..... เซนติเมตร
 กลุ่ม

1. การทดสอบพลังกล้ามเนื้อ ท่าเคิร์เตอร์จัมพ์ (Countermovement jump test)

ก่อนฝึก/...../.....

ครั้งที่ 1เซนติเมตร

ครั้งที่ 2เซนติเมตร

ครั้งที่ 3เซนติเมตร

หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4/...../.....

ครั้งที่ 1เซนติเมตร

ครั้งที่ 2เซนติเมตร

ครั้งที่ 3เซนติเมตร

2. การทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว ด้วยวิธีอิลลินอยส์ (Illinois agility tests)

ก่อนฝึก/...../.....

เวลา ครั้งที่ 1วินาที

เวลา ครั้งที่ 2วินาที

หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4/...../.....

เวลา ครั้งที่ 1วินาที

เวลา ครั้งที่ 2วินาที

ใบบันทึกสรุปผลการทดสอบพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไว

ลำดับ	ชื่อ – สกุล	พลังกล้ามเนื้อ (ซ.ม.)	ความคล่องแคล่วว่องไว (วินาที)
		Countermovement jump	Illinois agility test
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ – สกุล

นายวิศรุต ศรีแก้ว

วัน เดือน ปีเกิด

วันที่ 13 เดือนมกราคม พ.ศ. 2529

สถานที่เกิด

จังหวัดบุรีรัมย์

ประวัติการศึกษา

ปีการศึกษา 2550

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

(วิทยาศาสตรการกีฬา)

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์