

ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบมีการเคลื่อนไหว ที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอลเยาวชนชาย

วัชรพงษ์ ทาเชียง¹, ณัฐพงศ์ ใจมุ่ง² และทัศนา จารุชาติ³

^{1,2}นักศึกษา, ³อาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบมีการเคลื่อนไหวที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอลเยาวชนชาย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักกีฬาฟุตบอลเยาวชนชายจังหวัดอุดรดิตถ์ จำนวน 12 คน อายุระหว่าง 15-18 ปี ซึ่งแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยวิธีจับฉลาก ได้แก่ กลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 6 คน ที่ได้รับการฝึก พลัยโอเมตริกกับการฝึกทักษะฟุตบอลตามปกติ และกลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 6 คน ที่ได้รับการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบมีการเคลื่อนไหวกับการฝึกทักษะฟุตบอลตามปกติ โดยทำการฝึกสัปดาห์ละ 2 วัน เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ และทำการเก็บข้อมูลตัวแปรด้านสรีรวิทยาพื้นฐาน และทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อนและหลังการฝึก หลังสิ้นสุดการทดลองผู้วิจัยนำผลมาวิเคราะห์ตามระเบียบวิธีทางสถิติ โดยทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มด้วยการทดสอบค่าที (Independent t-test) และภายในกลุ่มด้วยการทดสอบค่าที (Dependent paired t-test)

ผลการวิจัย พบว่า ภายหลังการฝึก 4 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ 2 มีการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาดีกว่าก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และความคล่องแคล่วว่องไวและช่วงของการเคลื่อนไหวของข้อสะโพกในลักษณะของการเหยียดมีการพัฒนาดีกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปได้ว่า การฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบมีการเคลื่อนไหวสามารถพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว และยังสามารถช่วยเพิ่มช่วงของการเคลื่อนไหวของข้อสะโพกได้ด้วยโดยเฉพาะในลักษณะของการเหยียดในนักกีฬาฟุตบอลระดับเยาวชนได้

*ผู้เขียนหลัก: jaruchart@uru.ac.th

คำสำคัญ: การฝึกพลัยโอเมตริก, การยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบมีการเคลื่อนไหว, ความคล่องแคล่วว่องไว, นักกีฬา ฟุตบอลเยาวชนชาย

EFFECTS OF PLYOMETRIC TRAINING WITH DYNAMIC STRETCHING ON AGILITY IN YOUNG MALE FUTSAL PLAYERS

Watcharapong Thakaeng¹, Nattapong Jaimung², and Tussana Jaruchart³

^{1,2,3}Department of Sports Science, Faculty of Science and Technology
Uttaradit Rajabhat University

Abstract

The purpose of this study was to examine the effects of plyometric training with dynamic stretching on agility in young male futsal players. Subjects were twelve young male futsal players of Uttaradit province, aged between 15-18 years old. They were randomly divided into two groups, the experimental group practiced only plyometric training and futsal skill (EX1) and experimental group practiced plyometric training with dynamic stretching and futsal skill training (EX2). Both groups underwent training program 2 times a week for 4 weeks. The collected data after training program were analyzed using independent t-test and dependent paired t-test.

The results showed that after 4th week of training, agility and leg muscular strength in EX2 group were improved significantly better than before training at .05 level and agility and range of motion of hip extension of the EX2 group were improved significantly better than the EX1 group at .05 level.

In conclusion, plyometric training with dynamic stretching can develop agility and increase range of motion of hip extension in young futsal players.

***Corresponding Author:** jaruchart@uru.ac.th

Keywords: Plyometric training, Dynamic stretching, Agility, Young male futsal players

SCIENCE AND TECHNOLOGY
UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY

1. บทนำ

ฟุตบอลเป็นกีฬาที่มีรูปแบบการเล่นที่เป็นไปด้วยความรวดเร็วผู้เล่นต้องมีเทคนิคและใช้ความสามารถเฉพาะตัวสูง รวมถึงต้องมีทักษะการเล่นกับบอลที่ดี ทั้งการรับบอล การส่งบอลการเลี้ยงบอล การป้องกัน และการยิงประตู โดยแต่ละทีมจะมีโอกาสและจังหวะในการทำประตูอยู่ตลอดเวลา จึงทำให้ฟุตบอลเป็นกีฬาที่สร้างความสนุกสนานตื่นเต้นและเร้าใจตลอดเวลาในการแข่งขัน ในปัจจุบันหน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนได้ส่งเสริมและสนับสนุนการจัดการแข่งขันรายการต่างๆ มากมายโดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับเยาวชน อันจะเป็นประโยชน์ช่วยส่งเสริมให้เยาวชนสนใจและรักการเล่นกีฬารวมถึงมีสุขภาพร่างกายที่สมบูรณ์แข็งแรง นอกจากนี้ยังเป็นแนวทางหนึ่งที่สำคัญในการพัฒนานักกีฬาฟุตบอลในระดับเยาวชนให้มีการพัฒนาความสามารถอย่างต่อเนื่องและเป็นการก้าวสำคัญในการก้าวขึ้นไปเล่นในทีมระดับมหาวิทยาลัย ระดับสโมสร และระดับชาติต่อไป^[1]

ทั้งนี้ นักกีฬาฟุตบอลต้องมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular strength) รวมถึงความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) ด้วย ซึ่งมีความจำเป็นสำหรับนักกีฬาฟุตบอล โดยความคล่องแคล่วว่องไวเป็นความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางหรือตำแหน่งอย่างรวดเร็ว นักกีฬาจำเป็นต้องมีความคล่องแคล่วว่องไว เพื่อช่วยในการเคลื่อนไหวร่างกาย^[2] ในกีฬาฟุตบอลนั้น ความคล่องแคล่วว่องไวเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างมากต่อการเคลื่อนไหวต่างๆ ได้แก่ การหลบหลีกคู่ต่อสู้ ทักษะการเลี้ยงลูกฟุตบอล การหยุดลูกบอลด้วยฝ่าเท้า การหยุดลูกบอลด้วยข้างเท้า ด้านนอก การหยุดลูกบอลด้วยเข่าหรือหน้าขา การหยุดลูกบอลด้วยหลังเท้า การหยุดลูกบอลด้วยหน้าอก เป็นต้น โดย เจริญ กระบวนรัตน์ (2548) ได้กล่าวว่า ความคล่องแคล่วว่องไว คือ ความสามารถในการเคลื่อนที่ของร่างกายหรือการเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกาย ผู้เล่นหรือนักกีฬาจะสามารถใช้ทักษะต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพได้นั้น จำเป็นต้องมีความคล่องแคล่วว่องไวดี โดยเฉพาะกีฬาฟุตบอลที่ต้องมีการเคลื่อนที่อยู่ตลอดเวลาในเกมการแข่งขัน เช่น การรับลูกบอลแล้วเปลี่ยนทิศทางการส่ง หรือวิ่งหนีตัวประกบของคู่ต่อสู้ในระยะเวลาสั้นๆ ที่มีการเปลี่ยนทิศทางของร่างกาย^[3] ทั้งนี้ ความคล่องแคล่วว่องไวเป็นความสามารถของร่างกายในการเคลื่อนไหวและเปลี่ยนทิศทางต่างๆ ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ โดยใช้ระยะเวลาอันสั้น จึงเป็นการทำงานที่ต้องอาศัยความสัมพันธ์กันระหว่างระบบกล้ามเนื้อและระบบประสาท เพื่อให้มีการตอบสนองอย่างรวดเร็ว รวมถึงต้องอาศัยความอ่อนตัว ความเร็วในการเคลื่อนที่ ความแข็งแรง และพลังของกล้ามเนื้อด้วย^[4] ส่วนสำคัญที่ช่วยส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว ได้แก่ ความเร็ว ความอ่อนตัว พลังกล้ามเนื้อ รวมถึงการทำงานประสานกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ^[4,5] ในการฝึกเพื่อให้เกิดการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว นั้น จึงควรเป็นกิจกรรมที่ช่วยสนับสนุนให้เกิดความเร็วในการเปลี่ยนทิศทางและมีรูปแบบการเคลื่อนไหวหรือการเปลี่ยนทิศทางคล้ายคลึงกับการเล่นกีฬาชนิดนั้นๆ จึงจะส่งผลโดยตรงกับกล้ามเนื้อที่ฝึก ซึ่งจะส่งผลให้นักกีฬามีความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้น^[2,6]

ในการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อนั้น ได้มีการนำรูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกมาใช้ในการพัฒนาสมรรถภาพทางกายนักกีฬาอย่างแพร่หลาย เนื่องจากการฝึกที่ช่วยเพิ่มความเร็วในการหดตัวของ

กล้ามเนื้อและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้ด้วยจากน้ำหนักตัว ในการฝึกพลัยโอเมตริก กล้ามเนื้อจะมีการหดตัวของเส้นใยกล้ามเนื้อแบบยาวยาวออก (Eccentric) แล้วตามด้วยการหดตัวของเส้นใยกล้ามเนื้อแบบสั้นเข้า (Concentric) อย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นการฝึกที่มีรีเฟล็กซ์ยืด (Stretch reflex) ช่วยเชื่อมระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่มาจากน้ำหนักตัวและความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ ส่งผลให้เกิดการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อขึ้นได้^[7] นอกจากนี้ ในการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อหดตัวยืดยาวออกอย่างรวดเร็วจากการฝึกพลังกล้ามเนื้อนั้น เป็นปฏิกิริยาสะท้อนแบบยืดเหยียด ซึ่งส่งผลให้เกิดการหดตัวแบบสั้นเข้าของกล้ามเนื้อ จึงเป็นการเพิ่มความรู้สึกของระบบประสาทและเพิ่มการทำงานให้ระบบประสาทตอบสนองต่อกิจกรรมที่ถูกกระตุ้นอีกด้วย^[8] นอกจากนี้ บอมพาได้กล่าวว่า ความเร็ว และความอ่อนตัว รวมถึงการทำงานประสานกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อก็เป็นส่วนสำคัญที่ช่วยส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวได้^[4,5] ในการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching) เป็นวิธีการอบอุ่นร่างกายที่ช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ (Muscle flexibility) และองศาการเคลื่อนไหวของข้อต่อ (Joint range of motion)^[9] จากรายงานการวิจัยของคิเว ลียัฒนานาพงศ์, อุดร รัตนภักดี และสุพิตร สมานิต (2553) กล่าวว่า มุมองศาของการเคลื่อนไหวของข้อต่อเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อกำลังกล้ามเนื้อต้นขาต้านหน้าเนื่องจากแรงกับความยาวของกล้ามเนื้อมีความสัมพันธ์กัน^[10] โดยการผลิตแรงดึงสูงสุดของกล้ามเนื้อนั้น เกิดจากกล้ามเนื้อที่มีการเรียงตัวแบบขนานและมีการยืดยาวกว่าสภาวะปกติของมัดกล้ามเนื้อ ทำให้เกิดความยืดหยุ่นและมีการสะสมพลังงานแล้วจึงปล่อยออกไปเปรียบเสมือนสปริง^[11] หรือกล่าวได้ว่า ความสัมพันธ์ของความยาวและความตึงตัวของกล้ามเนื้อ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของการสร้างแรงเพื่อช่วยให้กล้ามเนื้อหดตัว^[12] โดยเฉพาะลักษณะการยืดเหยียดแบบมีการเคลื่อนไหวที่มีองค์ประกอบของความยืดหยุ่น (Series elastic component; SEC) และพลังงานความยืดหยุ่น (Elastic energy) ที่ถูกเก็บสะสมในกล้ามเนื้อมาเกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นส่วนสำคัญสำหรับการเคลื่อนไหวที่รวดเร็วหรือการเพิ่มความสามารถสูงสุดของกล้ามเนื้อได้^[13]

ในการศึกษาผลของการฝึกความแข็งแรงและความอ่อนตัวที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักฟุตบอลชาย โรงเรียนกีฬาจังหวัดอ่างทองที่มีอายุระหว่าง 13-14 ปี จำนวน 40 คน ซึ่งถูกแบ่งกลุ่มออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน ได้แก่ กลุ่มควบคุม ที่ได้รับฝึกโปรแกรมฟุตบอลอย่างเดียว กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการฝึกโปรแกรมความแข็งแรงร่วมกับโปรแกรมการฝึกฟุตบอล กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการฝึกโปรแกรมความอ่อนตัวร่วมกับโปรแกรมการฝึกฟุตบอล และกลุ่มทดลองที่ 3 ได้รับการฝึกโปรแกรมความแข็งแรงควบคู่กับการฝึกความอ่อนตัวร่วมกับโปรแกรมการฝึกฟุตบอลตามลำดับ จากการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมความแข็งแรงควบคู่กับการฝึกความอ่อนตัวร่วมกับโปรแกรม การฝึกฟุตบอลมีความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้นภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ทำการฝึกโปรแกรมฟุตบอลเพียงอย่างเดียว และกลุ่มที่ได้รับการฝึกความแข็งแรงหรือความอ่อนตัวอย่างใดอย่างหนึ่งร่วมกับการฝึกโปรแกรมฟุตบอล^[14] นอกจากนี้ จากการศึกษาของ นวรัตน์ สุวานิช (2557) ที่ทำการศึกษาลักษณะแบบเฉียบพลันของการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่ แบบเคลื่อนที่ และแบบอยู่กับที่ร่วมกับแบบเคลื่อนที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวเชิงปฏิกิริยา โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬา

ฟุตบอลชายของคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อายุระหว่าง 19-22 ปี จำนวน 12 คน ทำการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวเชิงปฏิกิริยาทั้งหมด 4 ครั้ง ประกอบด้วยก่อนเริ่มการทดลอง หลังการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่ หลังการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนที่ และหลังการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่ร่วมกับแบบเคลื่อนที่ และจะทำการทดลองด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อในแต่ละรูปแบบ โดยเว้นช่วงพัก 1 วัน ผลการวิจัยพบว่า ความคล่องแคล่วว่องไวเชิงปฏิกิริยาภายหลังการยืดเหยียดกล้ามเนื้อทั้งสามรูปแบบไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่เมื่อเปรียบเทียบความคล่องแคล่วว่องไวเชิงปฏิกิริยาก่อนการทดลองกับหลังได้รับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อทั้งสามรูปแบบ พบว่า การยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนที่ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยของความคล่องแคล่วว่องไวเชิงปฏิกิริยาดีกว่าก่อนได้รับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อในนักกีฬาฟุตบอลได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05^[15]

จากที่กล่าวมาทั้งหมด การพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวนี้มีความสำคัญในนักกีฬาฟุตบอล ซึ่งจะช่วยให้นักกีฬาสามารถแสดงทักษะทางการกีฬาได้อย่างมีประสิทธิภาพในขณะที่เคลื่อนไหวตลอดเวลาในเกมการแข่งขันได้ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลของการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบมีการเคลื่อนไหวที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอลเยาวชนชาย เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาความสามารถสูงสุดให้กับนักกีฬาต่อไป

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบมีการเคลื่อนไหวที่มีต่อความ

คล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอลเยาวชนชาย

สมมติฐานการวิจัย

การฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบมีการเคลื่อนไหวส่งผลให้ความคล่องแคล่วว่องไวดีกว่าการฝึกพลัยโอเมตริกเพียงอย่างเดียว

2. วิธีการดำเนินการ

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักกีฬาฟุตบอลเยาวชนชายจังหวัดอุดรดิตถ์ ซึ่งได้มาด้วยวิธีการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 6 คน และกลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 6 คนด้วยวิธีสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยวิธีจับฉลาก ผู้เข้าร่วมวิจัยในกลุ่มทดลองที่ 1 เป็นกลุ่มที่ได้รับการฝึกพลัยโอเมตริกและการฝึกทักษะฟุตบอลตามปกติและผู้เข้าร่วมวิจัยในกลุ่มทดลองที่ 2 จะได้รับการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบมีการเคลื่อนไหวและการฝึกทักษะ ฟุตบอลตามปกติ ทั้งนี้ผู้เข้าร่วมวิจัยทั้ง 2 กลุ่มเข้าร่วมวิจัยเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์

เกณฑ์ในการคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตซอลระดับเยาวชน เพศชาย ซึ่งมีอายุระหว่าง 15-18 ปี
2. กลุ่มตัวอย่างมีการฝึกกีฬาฟุตซอลเป็นประจำ อย่างน้อย 3 วัน/สัปดาห์
3. กลุ่มตัวอย่างไม่มีการบาดเจ็บบริเวณร่างกายส่วนล่าง
4. กลุ่มตัวอย่างมีสุขภาพแข็งแรงปราศจากโรคหรืออาการที่ทำให้ไม่พร้อมที่จะออกกำลังกาย โดยประเมินจากแบบสอบถามประวัติสุขภาพทั่วไปและแบบประเมินความพร้อมก่อนการออกกำลังกายก่อนเข้าร่วมการทดลอง
5. กลุ่มตัวอย่างมีความสมัครใจและยินยอมเข้าร่วมการทดลอง

เกณฑ์ในการคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัยออกจากการวิจัย

1. ไม่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดของการวิจัย
2. ไม่สามารถเข้าร่วมในการวิจัยได้ตลอดระยะเวลาการทดลองหรือขอลถอนตัว
3. ขาดการเข้าร่วมการฝึกออกกำลังกาย 2 ครั้งติดต่อกัน หรือไม่มาเข้าร่วมกิจกรรมเกิน 3 ครั้ง
4. เกิดเหตุสุดวิสัยที่ทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยต่อได้ เช่น เกิดการบาดเจ็บ หรือมีการเจ็บป่วยในช่วงของการทดลอง เป็นต้น

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

แบ่งขั้นตอนการวิจัยเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตอนการคัดเลือกและพัฒนาท่าฝึกพลัยโอเมตริกและการยืดเหยียดแบบมีการเคลื่อนไหว
 - 1.1 ทบทวนวรรณกรรมและศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องก่อนเริ่มวิจัย
 - 1.2 ออกแบบโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกร่วมกับการยืดเหยียดแบบมีการเคลื่อนไหวแล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) จำนวน 3 ท่าน เพื่อวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ (Item Objective Congruence, IOC) ซึ่งได้ค่า IOC เท่ากับ 0.96 และ 1.00 สำหรับโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกและโปรแกรมการยืดเหยียดแบบมีการเคลื่อนไหว ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าเป็นโปรแกรมการฝึกที่มีความเหมาะสม
2. ขั้นตอนดำเนินการทดลอง
 - 2.1 ดำเนินการหากลุ่มตัวอย่าง และคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์คัดเข้า ซึ่งประกอบด้วยนักกีฬาฟุตซอลเยาวชนชายจังหวัดอุดรธานี จำนวน 12 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 6 คน ได้แก่ กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ด้วยวิธีสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple random sampling)
 - 2.2 ผู้สมัครใจที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ในการคัดเลือกเข้าร่วมวิจัยและได้รับทราบรายละเอียดวิธีการปฏิบัติตัวในการทดสอบและเก็บข้อมูล

2.3 ดำเนินการเก็บข้อมูลก่อนทดลองทั้งตัวแปรด้านสรีรวิทยาและสมรรถภาพทางกายในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ทั้งนี้ ผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้รับการวัดช่วงการเคลื่อนไหว (Range of motion; ROM) ของข้อสะโพกด้วยเครื่องวัดองศาของข้อต่อ (Goniometer) และทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวด้วยแบบทดสอบวิ่งซิกแซก (Zigzag run) ก่อนและหลังการฝึก

2.4 ดำเนินการทดลองโดยกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ทำการฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ ได้แก่ วันอังคาร และวันพฤหัสบดี เป็นระยะเวลาทั้งหมด 4 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ 1 ทำการฝึกพลัยโอเมตริกทั้งหมด จำนวน 9 ท่าและตามด้วยการฝึกโปรแกรมฟุตบอลปกติ โดยไม่ต้องรับการฝึกยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบมีการเคลื่อนไหว ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 ทำการฝึกพลัยโอเมตริก จำนวน 9 ท่า และการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบมีการเคลื่อนไหว จำนวน 7 ท่า ได้แก่ 1) Heel walk 2) Knee to chest walk 3) Walking quad stretch 4) One leg walking opposite (ostrich) 5) Hamstring handwalk (inchworm) 6) Straight leg march และ 7) Linear walking lunge สำหรับการฝึกพลัยโอเมตริกนั้น จะฝึกเรียงลำดับจากท่าที่ฝึกปฏิบัติง่ายไปหาท่าที่ฝึกปฏิบัติยาก และจะทำการพักระหว่างเซตเป็นเวลา 2 นาที และพักระหว่างท่าฝึกเป็นเวลา 3-5 นาที ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบมีการเคลื่อนไหว ระยะเวลา 4 สัปดาห์

สัปดาห์ที่ทำการฝึก	รูปแบบการฝึก	ความหนักหรือปริมาณการฝึก	พักระหว่างเซต (นาที)	พักระหว่างท่าฝึก (นาที)	ปริมาณเท้าสัมผัสพื้น	ความเข้มข้นของการฝึก	ความถี่ (วัน/สัปดาห์)
1	1. การยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบมีการเคลื่อนไหว จำนวน 7 ท่า (รวมเป็น 1 เซต)	2 เซต	-	-	-	-	2
	2. พลัยโอเมตริก จำนวน 4 ท่า						
	2.1 Squat Jumps	2 เซต × 10 ครั้ง	2	3-5	80	Low	2
	2.2 Repeated Tuck Jumps	2 เซต × 10 ครั้ง				Low	
	2.3 Lateral Bounding (Slaloms)	2 เซต × 10 ครั้ง				Medium	
2	2.4 Lateral Jumps Over Barrier (30 cm.)	2 เซต × 10 ครั้ง				Medium	
	1. การยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบมีการเคลื่อนไหว จำนวน 7 ท่า (รวมเป็น 1 เซต)	2 เซต	-	-	-	-	2

2. ฟลัยโอเมตริก จำนวน 5 ท่า							
2.1 Squat Jumps	2 เซต × 10 ครั้ง	2	3-5	96	Low	2	
2.2 Repeated Tuck Jumps	2 เซต × 10 ครั้ง				Low		
2.3 Lateral Jumps Over Barrier (30 cm.)	2 เซต × 10 ครั้ง				Medium		
2.4 Box Lateral Jumps (30 cm.)	2 เซต × 10 ครั้ง				Medium		
2.5 Single Leg Bounding	2 เซต × 8 ครั้ง				High		
1. การยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบมีการเคลื่อนไหว จำนวน 7 ท่า (รวมเป็น 1 เซต)	2 เซต	-	-	-	-	2	
2. ฟลัยโอเมตริก จำนวน 6 ท่า							
2.1 Split Jumps	2 เซต × 10 ครั้ง	2	3-5	120	Low	2	
2.2 Squat Jumps	2 เซต × 10 ครั้ง				Low		
2.3 Lateral Bounding (Slaloms)	2 เซต × 10 ครั้ง				Medium		
2.4 Lateral Jumps Over Barrier (30 cm.)	2 เซต × 10 ครั้ง				Medium		
2.5 Single Leg Bounding	2 เซต × 10 ครั้ง				High		
2.6 Depth Jumps to Long Jumps	2 เซต × 10 ครั้ง				High		
1. การยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบมีการเคลื่อนไหว จำนวน 7 ท่า (รวมเป็น 1 เซต)	2 เซต	-	-	-	-	2	
2. ฟลัยโอเมตริก จำนวน 6 ท่า							
2.1 Split Jumps	3 เซต × 10 ครั้ง	2	3-5	180	Low	2	
2.2 Squat Jumps	3 เซต × 10 ครั้ง				Medium		
2.3 Lateral Bounding (Slaloms)	3 เซต × 10 ครั้ง				Medium		
2.4 Lateral Jumps Over Barrier (30 cm.)	3 เซต × 10 ครั้ง				Medium		
2.5 Single Leg Bounding	3 เซต × 10 ครั้ง				High		
2.6 Depth Jumps to Long Jumps	3 เซต × 10 ครั้ง				High		

2.5 ดำเนินการเก็บข้อมูลหลังทดลองทั้งตัวแปรด้านสรีรวิทยาและสมรรถภาพทางกายในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 เช่นเดียวกับก่อนทดลอง

3. ผลการวิจัย

1. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลพื้นฐานด้านสรีรวิทยาก่อนและหลังการฝึก ได้แก่ ส่วนสูง น้ำหนัก อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว และดัชนีมวลกาย พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของตัวแปรด้านสรีรวิทยา ระหว่างก่อนและหลังการฝึก 4 สัปดาห์ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

ตัวแปรด้านสรีรวิทยา	กลุ่มทดลองที่ 1 (n=6)		กลุ่มทดลองที่ 2 (n=6)	
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก
อายุ (ปี)	17.00 ± 0.00	-	17.17 ± 0.75	-
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	171.83 ± 6.62	171.00 ± 6.60	170.00 ± 4.00	170.33 ± 3.80
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	58.11 ± 8.02	59.42 ± 7.14	57.38 ± 6.48	57.93 ± 3.83
อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	71.33 ± 7.74	68.00 ± 7.00	72.17 ± 17.60	72.00 ± 12.12
ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (มิลลิเมตรปรอท)	114.50 ± 11.66	109.17 ± 7.57	113.17 ± 6.15	112.33 ± 8.52
ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (มิลลิเมตรปรอท)	67.67 ± 7.45	63.70 ± 7.47	68.17 ± 4.71	65.17 ± 5.04
ดัชนีมวลกาย (กก./ม ²)	20.17 ± 2.26	20.42 ± 1.67	19.50 ± 1.65	19.73 ± 1.66

p>.05

2. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลด้านสมรรถภาพทางกายก่อนและหลังการฝึก พบว่ากลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบมีการเคลื่อนไหวกับการฝึกทักษะ ฟุตซอลตามปกติ มีการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาดีกว่าก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และความคล่องแคล่วว่องไวมีการพัฒนาดีกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของตัวแปรด้านสรีรวิทยา ระหว่างก่อนและหลังการฝึก 4 สัปดาห์ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

ตัวแปรด้านสมรรถภาพทางกาย	กลุ่มทดลองที่ 1 (n=6)		กลุ่มทดลองที่ 2 (n=6)	
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (กิโลกรัม)	88.29 ± 31.81	119.80 ± 25.45 [†]	82.33 ± 10.83	125.13 ± 27.62 [†]
ความอ่อนตัว (เซนติเมตร)	10.77 ± 2.22	13.36 ± 2.30	8.60 ± 4.57	11.36 ± 3.82
ความเร็ว (วิ่ง 50 เมตร) (วินาที)	7.64 ± 0.39	7.53 ± 0.19	7.45 ± 0.38	7.32 ± 0.23
ความคล่องแคล่วว่องไว (วิ่งซิกแซก) (วินาที)	21.47 ± 1.75	19.44 ± 0.98	20.17 ± 0.70	18.25 ± 0.78 [*] , [†]

*p<.05 เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มทดลองที่ 1, [†]p<.05 เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการฝึก

*แตกต่างระหว่างกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ p<.05

[†] แตกต่างระหว่างก่อนและหลังการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ p<.05

3. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลช่วงของการเคลื่อนไหวของข้อสะโพกก่อนและหลังการฝึก พบว่า กลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบมีการเคลื่อนไหวกับการฝึกทักษะฟุตบอลตามปกติ มีช่วงของการเคลื่อนไหวของข้อสะโพกในลักษณะของการเหยียดกาง และหุบมากกว่าก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และการเหยียดของข้อสะโพกด้านซ้ายมีการพัฒนาดีกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของตัวแปรด้านช่วงของการเคลื่อนไหวของข้อสะโพก ระหว่างก่อนและหลังการฝึก 4 สัปดาห์ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

ตัวแปรด้านช่วงของการเคลื่อนไหว (ROM) ของข้อสะโพก		กลุ่มทดลองที่ 1 (n=6)		กลุ่มทดลองที่ 2 (n=6)	
		ก่อนการฝึก	หลังการฝึก	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก
การงอ (องศา)	ด้านซ้าย	73.40 ± 14.25	114.20 ± 24.12 [†]	83.10 ± 24.71	118.10 ± 22.81
	ด้านขวา	77.50 ± 21.78	105.70 ± 22.02	83.70 ± 22.76	115.70 ± 23.52
การเหยียด (องศา)	ด้านซ้าย	23.08 ± 4.48	32.67 ± 3.47 [†]	29.67 ± 8.04	38.75 ± 5.21 ^{*,†}
	ด้านขวา	24.92 ± 9.45	39.50 ± 3.92 [†]	28.16 ± 3.61	40.75 ± 4.43 [†]
การกาง (องศา)	ด้านซ้าย	86.58 ± 20.52	86.08 ± 11.97	79.67 ± 14.79	90.08 ± 9.42 [†]
	ด้านขวา	79.67 ± 24.95	86.42 ± 12.67	72.17 ± 7.52	83.08 ± 13.30 [†]
การหุบ (องศา)	ด้านซ้าย	35.17 ± 2.16	43.08 ± 5.27 [†]	36.25 ± 4.05	40.17 ± 4.04
	ด้านขวา	35.55 ± 4.84	41.08 ± 5.57 [†]	37.00 ± 4.88	40.00 ± 5.25 [†]

*p<.05 เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มทดลองที่ 1, [†]p<.05 เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการฝึก

*แตกต่างระหว่างกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ p<.05

[†] แตกต่างระหว่างก่อนและหลังการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ p<.05

4. อภิปรายผล

ในการศึกษาวิจัยผลของการฝึกการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบมีการเคลื่อนไหวครั้งนี้แบ่งเป็น 2 กลุ่ม โดยมีกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 ทำการฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลาทั้งหมด 4 สัปดาห์ คือ วันอังคาร และวันพฤหัสบดี ซึ่งเรียงลำดับจากท่าที่ฝึกปฏิบัติง่ายไปหาท่าที่ฝึกปฏิบัติยาก และจะทำการพักระหว่างท่าฝึกพลัยโอเมตริกเป็นเวลา 3-5 นาที และ พักระหว่างเซตเป็นเวลา 2 นาที โดยผลของการฝึกพลัยโอเมตริกของกลุ่มตัวอย่างจากการวิจัยครั้งนี้ พบว่า พื้นฐานความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มทดลองที่ 1 และ 2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05 หลังจากได้รับการฝึกพลัยโอเมตริกตามโปรแกรมของทั้งสองกลุ่มทำให้มีการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาฟุตบอลเยาวชนดีขึ้นระหว่างก่อนและหลังการฝึกของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 แต่เมื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาหลังการฝึก 4 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่พบว่า

แตกต่างกัน ทั้งนี้ การฝึกพลัยโอเมตริกนั้น ชู (1998) กล่าวว่า พลัยโอเมตริกเป็นการออกกำลังกายที่เกี่ยวข้องกับการยืดและหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็วส่งผลพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ และความแข็งแรงของร่างกาย และเป็นเทคนิคที่นำมาใช้ฝึกนักกีฬาหลากหลายประเภทเพื่อพัฒนาความแข็งแรงและพลังระเบิด^[16] โดยพลัยโอเมตริกประกอบด้วย การยืดออกตามด้วยการหดตัวสั้นเข้าในทันทีของกล้ามเนื้อเดียวกันและเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน หรือเรียกว่า วงจรการยืดตัวออกและหดสั้นเข้า^[17] และในการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อหดตัวยืดยาวออกอย่างรวดเร็วจากการฝึกพลังกล้ามเนื้อนั้น เป็นปฏิกิริยาสะท้อนแบบยืดเหยียด ซึ่งส่งผลให้เกิดการหดตัวแบบสั้นเข้าของกล้ามเนื้อ จึงเป็นการเพิ่มความรู้สึกของระบบประสาทและเพิ่มการทำงานให้ระบบประสาทตอบสนองต่อกิจกรรมที่ถูกกระตุ้น^[8] ในปี 2009 โทมัสและคณะ ได้กล่าวว่า การฝึกพลัยโอเมตริกโดยใช้หลักของการเรียนรู้ในการฝึกทำซ้ำๆ จะทำให้เกิดการทำงานประสานกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้ออันเนื่องมาจากรูปแบบของวิธีการฝึก ได้แก่ การกระโดดในลักษณะต่างๆ ที่สามารถช่วยเพิ่มความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อได้^[16,18] อย่างไรก็ตาม ในการศึกษาเมื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาหลังการฝึก 4 สัปดาห์ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลอง ที่ 2 ไม่พบว่าแตกต่างกันหลังจากได้รับการฝึกพลัยโอเมตริกตามโปรแกรมของทั้งสองกลุ่ม สอดคล้องกับการศึกษาของบราวน์ ที่ได้ศึกษา ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีผลต่อพลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ พบว่า ทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน^[19] เป็นไปได้ว่า ทั้งสองกลุ่มทดลองในงานวิจัยนี้ได้รับการฝึก พลัยโอเมตริกเช่นเดียวกัน อันประกอบด้วย การยืดและหดตัวสั้นเข้า (Shortening) ของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นวิธีการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงและพลังระเบิด^[17] จึงอาจทำให้ไม่เห็นถึงความแตกต่างของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาหลังการฝึกและเนื่องด้วยกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยมีจำนวนน้อย จึงอาจเป็นส่วนหนึ่งที่ส่งผลต่อค่าที่ได้จากการวัดตัวแปรได้

สำหรับผลของการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบมีการเคลื่อนไหวที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มตัวอย่าง จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ พบว่า หลังเข้ารับโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบมีการเคลื่อนไหว เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนฝึกและดีกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับการฝึกพลัยโอเมตริกเพียงอย่างเดียวกับการฝึกทักษะฟุตบอลตามปกติ ทั้งนี้ ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) เป็นพื้นฐานสำคัญของนักกีฬาฟุตบอล เนื่องจากฟุตบอลเป็นกีฬาที่ต้องมีการเคลื่อนที่ตลอด ดังนั้น นักกีฬาฟุตบอลจึงจำเป็นต้องมีสมรรถภาพทางกาย ปฏิบัติตอบสนอง และทักษะในการเคลื่อนไหวที่ดี^[20] บอมพา กล่าวว่า องค์ประกอบ อันได้แก่ ความเร็ว ความอ่อนตัว พลังกล้ามเนื้อรวมถึงการทำงานประสานกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ เป็นส่วนสำคัญที่ช่วยส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว โดยการทำงานประสานสัมพันธ์ขององค์ประกอบทั้งสี่ดังกล่าวเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของสมรรถภาพทางกายที่จำเป็นสำหรับการเล่นกีฬาชนิดต่างๆ^[4,5] และในการฝึกเพื่อให้เกิดการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวนั้น ควรเป็นกิจกรรมที่ช่วยสนับสนุนให้เกิดความเร็วในการเปลี่ยนทิศทางและมีรูปแบบการเคลื่อนไหวหรือการเปลี่ยนทิศทางคล้ายคลึงกับ

การเล่นกีฬานั้นด้วย ซึ่งสามารถฝึกได้หลายรูปแบบ ได้แก่ การวิ่งซิกแซก การวิ่งกลับตัว การวิ่งหลบสิ่งกีดขวาง เป็นต้น ซึ่งความคล่องแคล่วว่องไว คือความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางหรือตำแหน่งอย่างรวดเร็ว^[2] และจากข้อมูลของการศึกษาวิจัยในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า รูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกในท่าที่สอดคล้องกับการเคลื่อนที่ของนักกีฬาฟุตบอล สามารถช่วยพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาฟุตบอลได้ สอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมา^[21] พบว่า ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ ส่งผลต่อการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอลได้ เนื่องจาก การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก อันประกอบด้วย การหยุด การเริ่มต้น และการเปลี่ยนทิศทางในลักษณะพลักระเบิด โดยลักษณะการเคลื่อนไหวนี้เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ช่วยพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว^[16,21] ซึ่งเป็นสมรรถภาพทางกายด้านทักษะที่ต้องอาศัยความสามารถในการรักษาการสมดุลของร่างกายให้ได้ขณะทำการเคลื่อนไหวและมีการเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็ว จากลักษณะการเคลื่อนไหวของการฝึกพลัยโอเมตริกดังกล่าว ช่วยให้เกิดการปรับปรุงการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้ออย่างสัมพันธ์กัน รวมถึงการปรับตัวของตัวรับความรู้สึกที่บริเวณข้อต่อ (Joint proprioception) ส่งผลต่อการควบคุมท่าทางของร่างกายขณะเคลื่อนไหว และช่วยพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาให้ดีขึ้น^[21, 22, 23]

นอกจากนี้ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบมีการเคลื่อนไหวนั้น ส่งผลให้เกิดการพัฒนาช่วงการเคลื่อนไหวหรือองศาการเคลื่อนไหว (Range of motion; ROM) ของข้อต่อสะโพกดีกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 เนื่องมาจาก การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching) เป็นกระบวนการทำให้กล้ามเนื้อ เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน และเนื้อเยื่ออื่นๆ ที่บริเวณกล้ามเนื้อและข้อต่อมีการยืดยาวออก ซึ่งเป็นวิธีการพัฒนาความอ่อนตัว (Flexibility) ทั้งนี้ การยืดเหยียดกล้ามเนื้อนั้นกระทำได้หลายวิธี เช่น การยืดแบบอยู่กับที่ (Static) แบบเคลื่อนที่ (Dynamic) แบบโยกหรือข่ม (Ballistic) แบบออกแรงเอง (Active) แบบมีผู้ช่วย (Passive) และแบบกระตุ้นผ่านข้อต่อและประสาทกล้ามเนื้อ (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation: PNF) ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของการยืดเหยียด^[24] ด้วยเหตุดังกล่าว การฝึกยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนที่หรือแบบมีการเคลื่อนไหว เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ จึงช่วยให้ข้อสะโพกมีช่วงของการเคลื่อนไหวในลักษณะของการเหยียดดีขึ้น หรือกล่าวได้ว่า นักกีฬาฟุตบอลในกลุ่มทดลองที่ 2 สามารถเหยียดข้อสะโพกได้มากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ไม่ได้รับการฝึกยืดเหยียดแบบมีการเคลื่อนไหว สอดคล้องกับการศึกษาของเจจิและ อีซา พบว่า ความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาสเกตบอลพัฒนาดีขึ้นได้จากการฝึกพลัยโอเมตริก ร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหว เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ๆ ละ 2 วัน โดยการยืดเหยียดแบบมีการเคลื่อนไหวอาจช่วยลดความแข็งตัวของกล้ามเนื้อ (Muscle stiffness) ช่วยเพิ่มอุณหภูมิให้กับกล้ามเนื้อ อีกทั้งยังช่วยเพิ่มการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (Neuromuscular function) รวมถึงการรับรู้ความรู้สึกของตัวรับความรู้สึก (Proprioceptive sensation) ด้วย^[25] หรือกล่าวได้ว่า ในการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบมีการเคลื่อนไหว จะช่วยกระตุ้นตัวรับความรู้สึกของกล้ามเนื้อและข้อต่อของกลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่หลัก

(Agonist) ในการเคลื่อนไหวและกลุ่มกล้ามเนื้อทำงานตรงกันข้าม (Antagonist) และยังทำให้กล้ามเนื้อมีการเปลี่ยนแปลงความยาวอย่างรวดเร็วอีกด้วย^[26] ในการศึกษาของของศิวัช ลีวัฒนานพวงศ์, อุดร รัตนภักดิ์ และสุพิตร สมหาโต (2553) รายงานว่า มุมองศาของการเคลื่อนไหวของข้อต่อมีผลต่อกำลังกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า เนื่องจากความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับความยาวของกล้ามเนื้อ^[10] และกล้ามเนื้อจะผลิตแรงดึงสูงสุดได้ก็เมื่อกำลังกล้ามเนื้อมีการเรียงตัวแบบขนานและมีการยืดยาวกว่าสภาวะปกติของมัดกล้ามเนื้อ ทำให้เกิดความยืดหยุ่นและมีการสะสมพลังงานแล้วจึงปล่อยออกไปคล้ายคลึงกับสปริง^[11] โดยเฉพาะการยืดเหยียดแบบมีการเคลื่อนไหวที่มีองค์ประกอบของความยืดหยุ่น (Series elastic component; SEC) และการเก็บสะสมพลังงานความยืดหยุ่น (Elastic energy) ในกล้ามเนื้อ ซึ่งมีส่วนช่วยให้เกิดการเคลื่อนไหวที่รวดเร็วหรือช่วยเพิ่มความสามารถสูงสุดของกล้ามเนื้อได้^[13] จึงเป็นไปได้ว่า ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ การฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบมีการเคลื่อนไหวในนักกีฬาฟุตบอลสามารถช่วยให้นักกีฬามีความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้นได้ เนื่องมาจากการปรับปรุงการทำงานของระบบประสาท กล้ามเนื้อและการรับรู้ความรู้สึกของตัวรับความรู้สึกบริเวณกล้ามเนื้อและข้อต่อ และการเพิ่มช่วงของการเคลื่อนไหวของข้อสะโพก ดังนั้น ในการฝึกจึงควรแนะนำท่าและความเร็วในการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบมีการเคลื่อนไหวให้มีรูปแบบคล้ายคลึงกับการเล่นกีฬาชนิดนั้นๆ และต้องดูแลการฝึกปฏิบัติของนักกีฬาอย่างใกล้ชิด เพื่อให้ นักกีฬาสามารถปฏิบัติตามได้อย่างเหมาะสม เป็นการป้องกันการฝึกปฏิบัติที่ไม่ถูกต้องและการบาดเจ็บซึ่งอาจจะเกิดขึ้นได้

5. สรุปผล

โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบมีการเคลื่อนไหวในนักกีฬาฟุตบอลเยาวชนชาย มีผลดีต่อสมรรถภาพของนักกีฬา โดยเฉพาะความคล่องแคล่วว่องไว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา รวมถึงช่วยเพิ่มช่วงของการเคลื่อนไหวของข้อสะโพกในลักษณะของการเหยียดในนักกีฬาฟุตบอลเยาวชนชายได้

เอกสารอ้างอิง

- [1] คณาธิป จิระสัญญาณสกุล. คู่มือกีฬาฟุตบอล. กรุงเทพฯ. โอเดียนสโตร์. 2548.
- [2] สุพิตร สมหาโต. แบบการทดสอบสมรรถภาพทางกาย. กรุงเทพฯ. พรานนกการพิมพ์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2541.
- [3] เจริญ กระบวนรัตน์. หลักการและเทคนิคการฝึกกรีฑา. ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2548.
- [4] T.O. Bompa, M. Carrera, Periodization training for sports (2nd ed.). United States of America. Human Kinetics. 2005.
- [5] T.O. Bompa, Periodization (4th ed.). United States of America. Human Kinetics. 1999.
- [6] D.A. Chu, Explosive power and strength. Human Kinetics. Champaign. IL. 1996.

- [7] ปราชญ์ อัครสาระกุล, ชนินทร์ชัย อินทราภรณ์. ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกในน้ำที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับมหาวิทยาลัย. วารสารวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ, ปีที่ 15 ฉบับที่ 2. 13-23, 2557.
- [8] W.B. Allerheiligen, Speed development and plyometric training. In essentials of strength and conditioning, ed. T.R. Baechle. Human Kinetics. Champaign. IL. 1994.
- [9] พรพิมล เหมือนใจ, ภูริชญา วีระศิริรัตน์. เปรียบเทียบผลระหว่างการยืดกล้ามเนื้อแบบคงค้างและการนวดพิทริสชางต่ออาการแสดงของการปวดกล้ามเนื้อเหยียดเข้าหลังกระตุ้นด้วยการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกในชายไทย. วารสารเทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด, ปีที่ 26 ฉบับที่ 2. 158-168, 2557.
- [10] ศิวะ ลีวัฒนานพวงศ์, อุดร รัตนภักดิ์, สุพิตร สมชาติโต. ผลที่เริ่มอย่างรวดเร็วและรุนแรงของการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่ แบบเคลื่อนที่ และแบบกระตุ้นระบบประสาทที่มีต่อกำลังกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า. วิทยาสารกำแพงแสน, ปีที่ 8 ฉบับที่ 2. 94-102, 2553.
- [11] สาสี สุภาภรณ์. เอกสารประกอบคำสอนวิชาพลศึกษาชีวภาพในการกีฬาและการออกกำลังกาย. ภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. กรุงเทพฯ. 2541.
- [12] A. Cornwell, A.G. Nelson, G.D. Heise, B. Sidaway, Acute effects of passive muscle stretching on vertical jump performance. Journal of Human Movement Studies, 2001.
- [13] M.J. Alter, Sport stretch (2nd ed.). United States of America. Human Kinetics. Champaign. IL. 1998.
- [14] อรณัฐ ศรีเขียวพงษ์. ผลของการฝึกความแข็งแรง และความอ่อนตัวที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักฟุตบอล. ปริญญาวิทยาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การกีฬา) สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2546.
- [15] นวรัตน์ สุวานิช. ผลแบบเฉียบพลันของการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่ แบบเคลื่อนที่ และแบบอยู่กับที่ร่วมกับแบบเคลื่อนที่ที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวเชิงปฏิกิริยาในกีฬาฟุตบอล. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา, ปีที่ 14 ฉบับที่ 1. 2557.
- [16] Chu D.A. Jumping into plyometrics. Champaign. IL. Human Kinetics. 1998.
- [17] T.R. Baechle, R.W. Earle, Essentials of strength training and conditioning (2nd ed.). Human Kinetics. Champaign. IL. 2000.
- [18] K. Thomas , D. French , P.R. Hayes, The effect of two plyometric training techniques on muscular power and agility in youth soccer players. J Strength Cond Res. no. 23, pp. 332-335, 2009.
- [19] M.E. Brown J.L. Mayhew, L.W. Boleach, Effect of plyometric training on vertical jump

performance in high school basketball players. The Journal of Sport Medicine and Physical Fitness. No. 26(1), pp. 1-4, 1986.

- [20] หริต หัตถา, บรรจบ ภิรมย์คำ, วลัย ภัทโรภาส. ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักฟุตบอล. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา, ปีที่ 14 ฉบับที่ 2. 53-63, 2557.
- [21] วิศรุต ศรีแก้ว, ถวิชัย ขาวถิ่น, วิมลมาศ ประชากุล. ผลของรูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอล. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา, ปีที่ 14 ฉบับที่ 1. 11-24, 2557.
- [22] B.W. Craig, What is the scientific basis of speed and agility?. Strength and Conditioning. no. 26(3), 13-14, 2004.
- [23] J.A. Potteiger et al., Muscle and fiber characteristic following 8 week of plyometric training. Journal of Strength and Conditioning Research. no. 13, 275-279, 1999.
- [24] สาลี สุภรณ์. ตำราไอเอนกะโยคะ. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ. บริษัท เพื่อฟ้าพรินต์ติ้ง จำกัด. 2547.
- [25] J. Shaji, S. Isha, Comparative analysis of plyometric training program and dynamic stretching on vertical jump and agility in male collegiate basketball player. Al Ameen J Med Sci. no. 2(1), 36-46, 2009.
- [26] สนธยา สีละมาต. หลักการฝึกสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา. กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2551.