

ผลของโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาวอลเลย์บอล

Effects of a plyometric program on the leg muscle power of volleyball Players

Received : 2024-09-04

Revised : 2024-10-07

Accepted : 2024-11-14

ผู้วิจัย กรรยบุณ คองสงดวง¹

Kanyubon Kongsongduang

Kanyubon.k@tsu.ac.th

วิไลพิน แก้วเพ็ง²

Wilaipin kaeopheng

เมธี ดิสวัสดิ์³

Methi Disawat

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. เพื่อพัฒนาโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาวอลเลย์บอล 2. เพื่อเปรียบเทียบพลังของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาวอลเลย์บอลก่อนการฝึกและหลังการฝึกภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง 3. เพื่อเปรียบเทียบพลังของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาวอลเลย์บอลก่อนการฝึกและหลังการฝึกระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักกีฬาวอลเลย์บอล โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยทักษิณ ฝายมัธยม จังหวัดพัทลุง จำนวน 12 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมฝึกด้วยห่วงพลาสติกที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวและพลังกล้ามเนื้อขาและกลุ่มทดลองฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขา ใช้เวลาในการฝึกจำนวน 3 วันต่อสัปดาห์ วันละ 1 ชั่วโมง โดยใช้แบบทดสอบทดสอบพลังกล้ามเนื้อขา (Vertical jump) ก่อนการฝึกและภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ผลการศึกษาพบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.8 ซึ่งผ่านเกณฑ์ ค่าความเชื่อมั่นที่ได้มีค่าเท่ากับ .98 ผลของพลังของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาวอลเลย์บอลก่อนการฝึกและหลังการฝึกภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง พบว่า ก่อนการฝึกพลังกล้ามเนื้อขา (Vertical jump) ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ ผลของพลังของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาวอลเลย์บอลก่อนการฝึกและหลังการฝึกระหว่างกลุ่มควบคุม

¹ นิสิต กศ.ม. พลศึกษาและการจัดการกีฬา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

Master Degree Student in Physical Education and Management Faculty Education

² อาจารย์ ดร. สาขาวิชาพลศึกษาและการจัดการกีฬา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

Dr. Program in Physical Education and Management Faculty Education Thaksin University

³ อาจารย์ ดร. สาขาวิชาการประเมินผลและวิจัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

Dr. Program in Reserch and Evaluation Faculty Education Thaksin University

และกลุ่มทดลอง พบว่า มีผลต่างของค่าเฉลี่ยพลังกล้ามเนื้อขา (Vertical jump) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ พลัยโอเมตริก พลังกล้ามเนื้อขา วอลเลย์บอล

Abstract

The objectives of this research were to: 1) develop a plyometric training program to create leg muscle power of volleyball players, 2) To compare the leg muscle strength of volleyball players before and after training within the control group and the experimental group. And 3) To compare the leg muscle strength of volleyball players before and after training between the control group and the experimental group. The participants were 12 volleyball players studying at Thaksin University Demonstration Secondary School. The selection of the participants was conducted by Purposive Sampling and they were divided into 2 groups: The control group trained using plastic hoops to improve agility and leg muscle strength, while the experimental group trained using a plyometric training program to enhance leg muscle strength. The study took eight weeks, at three days a week and one hour per time. Using a test to assess leg muscle strength (Vertical jump) was tested before the training and after the eighth week of the training program. The study results revealed that the index of item-objective congruence was 0.8 which was at the passing criteria, and the reliability value was .98. As for the leg muscle power of volleyball players before and after the training program, the control group and the experimental group, it was found that before the training, the leg muscle power (Vertical jump) of the two groups was not significantly different at the .05 level; and after the eighth week training program, the results of the control group and the experimental group. were significantly different the .05 level. The difference of means of the leg muscle power (vertical jump) of the volleyball players between the control group and the experimental group before and after the training program was significantly different at the .05 level.

Keywords plyometric leg muscle power volleyball

บทนำ

กีฬาวอลเลย์บอลเป็นกีฬาที่ได้รับความนิยมกันทั่วโลก ได้มีการบรรจุในการแข่งขันในระดับต่าง ๆ มากมาย เช่น ซีเกมส์ เอเชียนเกมส์ โอลิมปิกเกมส์ การแข่งขันชิงแชมป์โลกและได้มีการบรรจุกีฬาวอลเลย์บอลไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ซึ่งถือว่าเป็นการช่วยส่งเสริมและพัฒนาเยาวชนที่มีความสามารถในการเล่นกีฬาวอลเลย์บอลให้ก้าวไปสู่การเป็นนักกีฬาระดับชาติ ดังนั้นการที่ทีมจะประสบความสำเร็จได้นั้น ผู้ฝึกสอนจะต้องศึกษาหารูปแบบวิธีการเล่นใหม่ ๆ เริ่มจากง่ายไปยาก และเสริมสร้างทักษะสมรรถภาพให้กับนักกีฬา เพื่อความสำเร็จของทีมให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งในประเด็นดังกล่าวนี้ (จตุรงค์ เหมรา, 2560) กล่าวว่า นับว่ามีความสำคัญมากต่อนักกีฬาหรือผู้ฝึกสอนวอลเลย์บอล ทั้งนี้ เพราะการฝึกต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น

การฝึกประเภทบุคคลหรือทีมก็ตาม ต้องอาศัยความพร้อมของร่างกายและจิตใจ สร้างเสริมสมรรถภาพทางกาย อาจกระทำได้โดยการเขียนโปรแกรมฝึกในแต่ละวัน แล้วปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด ถ้าผู้เล่นมีสมรรถภาพดีการฝึกต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นทักษะหรือการเล่นทีม จะประสบความสำเร็จได้อย่างรวดเร็ว รวมไปถึงการเพิ่มประสิทธิภาพในทักษะต่าง ๆ ได้ดีขึ้นด้วย

การสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายสำหรับกีฬาวอลเลย์บอล ประกอบด้วย 1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ 2. ความอดทนของกล้ามเนื้อ 3. ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ 4. ความอ่อนตัว คือ ช่วงของการเคลื่อนไหวร่างกาย 5. ความคล่องแคล่วว่องไว 6. การทรงตัว 7. พลังกล้ามเนื้อ 8. การประสานสัมพันธ์ 9. เวลาปฏิกิริยาตอบสนอง 10. ความเร็ว การสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายทั้ง 10 ด้านดังกล่าวล้วนเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งที่จะทำให้ นักกีฬาวอลเลย์บอลประสบความสำเร็จในการแข่งขัน ทำให้นักกีฬาวอลเลย์บอลมีความพร้อมในด้านสมรรถภาพทางกาย สามารถแสดงทักษะได้อย่างเต็มศักยภาพและลดการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นกับนักกีฬาวอลเลย์บอล (สว่างจิต แซ่โจ้ว, 2551) การฝึกแบบพลัยโอเมตริกเป็นการฝึกรูปแบบหนึ่งที่ใช้สร้างความแข็งแรงและความเร็ว โดยให้กล้ามเนื้อมีการหดและคลายตัว เพื่อช่วยในเรื่องของการเคลื่อนไหวอย่างฉับพลัน เช่น การฝึกกระโดดข้ามรั้ว การวิ่งบันไดลิงหรือการวิ่งซิกแซกอ้อมกรวย เพื่อพัฒนาให้เกิดพลังระเบิด สามารถกระตุ้นกล้ามเนื้อและระบบประสาทตลอดจนสร้างความหลากหลายในการฝึกซ้อม (ศูนย์กีฬาและสุขภาพ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์, 2563) **กล่าวว่ากล้ามเนื้อขา** ประกอบด้วยกล้ามเนื้อมัดใหญ่และมัดเล็ก ๆ รวมกันหลายมัด เช่น กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังรวมไปถึงน่อง จัดเป็นกล้ามเนื้อมัดใหญ่ เป็นที่ทราบกันดีว่ากล้ามเนื้อขาทำหน้าที่หลักในการรับน้ำหนักทั้งหมดของร่างกาย การทรงตัว การเคลื่อนไหวของร่างกายในกิจกรรมต่างๆ เช่น การเดิน การวิ่ง การยืน การเคลื่อนไหวร่างกายในระนาบข้างซึ่งกล้ามเนื้อขาเป็นกล้ามเนื้ออีกชิ้นหนึ่งที่สำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องสร้างความแข็งแรงอยู่เสมอ จากการแข่งขันกีฬาสีที่ผ่านมาได้มีการจัดการแข่งขันวอลเลย์บอล จะเห็นได้ว่าเด็กที่เล่นวอลเลย์บอลมีสมรรถภาพที่ไม่แข็งแรง กล้ามเนื้ออ่อนล้าในระหว่างการแข่งขัน ส่งผลกระทบต่อทักษะการกระโดดตบ เพื่อทำคะแนนให้กับทีมและการเคลื่อนไหวเข้าไปหาบอล ทำให้ร่างกายไม่สามารถยืนระยะในการแข่งขันจนจบเกมการแข่งขัน

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาพลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาวอลเลย์บอล โดยใช้หลักการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นทราย (สุรรมภา เจริญสุข แก้ววงษ์และชนพล แก้ววงษ์พิน, 2563)กล่าวว่าทรายจะช่วยดูดซับแรงขณะที่เท้าสัมผัสกับพื้น ทำให้ข้อต่อไม่ต้องรับแรงกระแทกมากแต่ขณะเดียวกันกล้ามเนื้อขาก็ต้องออกแรงมากยิ่งขึ้น เพื่อพัฒนาความสามารถในการกระโดดตบ การเคลื่อนไหวเข้าไปหาบอลและการปฏิบัติทักษะต่าง ๆ ในกีฬาวอลเลย์บอลได้ดียิ่งขึ้น ส่งผลต่อการประสบความสำเร็จในการแข่งขันในระดับต่าง ๆ ต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาวอลเลย์บอล
2. เพื่อเปรียบเทียบพลังของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาวอลเลย์บอลก่อนการฝึกและหลังการฝึกภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง
3. เพื่อเปรียบเทียบพลังของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาวอลเลย์บอลก่อนการฝึกและหลังการฝึกระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

สมมุติฐานการวิจัย

- 1 พลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาบอลเลย์บอลโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยทักษิณ ฝายมัธยม หลังการฝึก 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีพลังกล้ามเนื้อขาดีกว่ากลุ่มควบคุม
- 2 พลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาบอลเลย์บอลโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยทักษิณ ฝายมัธยม ของกลุ่มทดลอง หลังการฝึก 8 สัปดาห์ ดีขึ้นก่อนการฝึก

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มประชากร

นักกีฬาบอลเลย์บอล โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยทักษิณ ฝายมัธยม จังหวัดพัทลุง จำนวน 12 คน เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 5 คน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 2 คน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5 คน เพศชาย 6 คน เพศหญิง 6 คน

เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่ม

1. นำกลุ่มประชากรมาทดสอบพลังกล้ามเนื้อขา (Vertical jump) แล้วเรียงลำดับความสูงของการทดสอบจากน้อยสุดหามาที่สุด ตั้งแต่ 1 – 12
2. นำผลการทดสอบที่ได้ ของกลุ่มประชากรทั้ง 12 คน มาเรียงตามลำดับเพื่อให้ได้กลุ่มทดลองที่มีความสามารถใกล้เคียงกัน โดยการแบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน โดยใช้วิธีการสลับเพื่อให้ได้กลุ่มนักกีฬาที่มีความสามารถใกล้เคียงกัน

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
คนที่ 1	คนที่ 2
คนที่ 4	คนที่ 3
คนที่ 5	คนที่ 6
คนที่ 8	คนที่ 7
คนที่ 9	คนที่ 10
คนที่ 12	คนที่ 11

เกณฑ์การคัดออก

1. กลุ่มตัวอย่างเกิดเหตุสุดวิสัยที่ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยได้ เช่น เกิดการบาดเจ็บในการฝึกหรือมีอาการเจ็บป่วยในช่วงการทดลอง เป็นต้น
2. มีปัญหาเกี่ยวกับโรคประจำตัวที่เป็นอุปสรรคต่อการวิจัย ได้แก่

2.1 กลุ่มโรคที่มีอาการผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ อาทิเช่น โรคข้อเสื่อม กระดูกข้อต่อผิดปกติ เป็นต้น

2.2 กลุ่มโรคที่เกี่ยวข้องกับระบบหัวใจและหลอดเลือด อาทิเช่น โรคความดันโลหิตสูง โรคลิ้นหัวใจรั่ว เป็นต้น

2.3 กลุ่มโรคที่เกี่ยวข้องกับระบบหายใจ เช่น โรคหอบ เป็นต้น

2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขา

1.1 กลุ่มควบคุม การฝึกด้วยห่วงพลาสติกที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวและพลังกล้ามเนื้อขา ใน นักกีฬาวอลเลย์บอลชาย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม (ไตรมิตร โพธิ์แสนและจักรดาว โพธิ์แสน, 2558)

1.2 กลุ่มทดลอง โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขา (ผู้วิจัยสร้างขึ้น)

2. แบบทดสอบพลังกล้ามเนื้อขา (Vertical jump) (สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา, 2560)

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

1. ศึกษาทฤษฎี เอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขา
2. ดำเนินการสร้างต้นร่างโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขา จำนวน 7 แบบฝึก
3. นำต้นร่างโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบ แก้ไขเพิ่มเติมและปรับปรุงให้ดีขึ้น

วิธีการหาคุณภาพเครื่องมือ

1. ดำเนินการหาความเที่ยงตรง (validity) โดยนำต้นร่างโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขา ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน โดยพิจารณาเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขา โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญ IOC ซึ่งการหาความสอดคล้องต้องมีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ .67 ขึ้นไป

2. นำโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาที่ได้ไปปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

3. นำโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาที่ผ่านการตรวจสอบความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้ (try out) กับนักกีฬาวอลเลย์บอล โรงเรียนสตรีพัทลุง อำเภอเมือง จังหวัดพัทลุง ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน เพื่อศึกษาข้อบกพร่องและปรับปรุงแบบฝึกให้เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างที่จะศึกษา

4. นำโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลแล้วนำมาวิเคราะห์และอภิปรายผลในการวิจัยต่อไป

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทดสอบพลังกล้ามเนื้อขาแก่นักกีฬาวอลเลย์บอล จำนวน 12 คน โดยนำแบบทดสอบพลังกล้ามเนื้อขา (Vertical jump)

2. อธิบายสถิติและชี้แจงรายละเอียดขั้นตอนการฝึกโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขา

3. เริ่มฝึกตามโปรแกรมทั้ง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดลอง ฝึกจำนวน 3 วันต่อสัปดาห์ วันละ 1 ชั่วโมง ได้แก่วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เวลา 17.00 - 18.00 น. รวมระยะเวลาทั้งหมด 8 สัปดาห์

4. เมื่อครบสัปดาห์ที่ 8 ทดสอบพลังกล้ามเนื้อขา (Vertical jump) กับนักกีฬาวอลเลย์บอลจำนวน 12 คน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลก่อนทดสอบและหลังทดสอบ โดยหาค่าเฉลี่ย (mean) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ของผลการทดสอบพลังกล้ามเนื้อขา
2. วิเคราะห์ข้อมูลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพลังกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึกและหลังการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ของนักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยทักษิณ ฝ่ายมัธยมด้วยการใช้สถิติ ทดสอบค่าที (Independent t-test)
3. วิเคราะห์ข้อมูลการเปรียบเทียบความแตกต่างของพลังกล้ามเนื้อขา ก่อนและหลังการทดลอง ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ของนักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยทักษิณ ฝ่ายมัธยมด้วยการใช้สถิติ ทดสอบค่าที (Dependent t-test)

สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัย โดยแบ่งตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาวอลเลย์บอล
 - 1.1 ค่าความตรงเชิงเนื้อหา ผู้วิจัยได้นำเกณฑ์การให้คะแนนกับผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้อง โดยคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 3 ท่าน ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องทั้ง 7 แบบฝึกท่าที่ 1 วิ่งข้ามรั้ว ท่าที่ 2 กระโดดข้ามรั้วเท้าคู่ ท่าที่ 3 กระโดดข้ามรั้วเท้าคู่ + ซอยเท้าคู่ในห้วง ท่าที่ 4 กระโดดข้ามรั้วเท้าคู่ + กระโดดแยกเท้าซ้าย - ขวาในห้วง ท่าที่ 5 กระโดดข้ามรั้วเท้าคู่ + กระโดดขาเดียวซ้าย - ขวาในห้วงไป - กลับ ท่าที่ 6 กระโดดข้ามรั้วเท้าคู่ + กระโดดขาซ้าย - ขวาในห้วง ไป - กลับ ท่าที่ 7 กระโดดข้ามรั้วเท้าคู่ + ซอยเท้าคู่เป็นรูปตัว V หายในห้วง มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.8 ซึ่งผ่านเกณฑ์
 - 1.2 ค่าความเชื่อมั่น (reliability) ผู้วิจัยนำเกณฑ์การให้คะแนน ไปทดลองใช้กับนักกีฬาวอลเลย์บอลโรงเรียนสตรีพัทลุง จำนวน 15 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย โดยใช้วิธีของครอนบาค (Cronbach Alpha Coefficient) นำผลมาคำนวณหาค่าโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ค่าความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนนที่ได้มีค่าเท่ากับ .98 ดังนั้น ผลของโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาวอลเลย์บอล (ผู้วิจัยสร้างขึ้น) อยู่ในเกณฑ์การประเมินที่ดี
2. เพื่อเปรียบเทียบพลังของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาวอลเลย์บอล ก่อนการฝึกและหลังการฝึกภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

กลุ่ม	ระยะเวลา	N	$\bar{X}$	S.D.	t	P-value
กลุ่มควบคุม	ก่อนการฝึก	6	2.50	0.23	5.59	0.00*
	หลังการฝึก	6	3.25	0.24		
กลุ่มทดลอง	ก่อนการฝึก	6	2.48	0.20	5.55	0.00*
	หลังการฝึก	6	3.03	0.15		

* $p < .05$

เพื่อเปรียบเทียบพลังของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาวอลเลย์บอลก่อนการฝึกและหลังการฝึกภายในกลุ่มควบคุม ฝึกด้วยโปรแกรม ผลของการฝึกด้วยห่วงพลาสติกที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวและพลังกล้ามเนื้อขา ในนักกีฬาวอลเลย์บอลชาย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม (ไตรมิตร โพธิ์แสน และจักรดาว โพธิ์แสน, 2558) และกลุ่มทดลอง ฝึกด้วยโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาวอลเลย์บอล พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. เพื่อเปรียบเทียบพลังของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาวอลเลย์บอลก่อนการฝึกและหลังการฝึกระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

ระยะเวลา	กลุ่ม	N	$\bar{X}$	S.D.	t	P-value
ก่อนการฝึก	กลุ่มควบคุม	6	2.50	0.23	0.16	0.43
	กลุ่มทดลอง	6	2.48	0.20		
หลังการฝึก	กลุ่มควบคุม	6	3.25	0.24	1.89	0.04*
	กลุ่มทดลอง	6	3.03	0.15		

* $p < .05$

เพื่อเปรียบเทียบพลังของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาวอลเลย์บอลก่อนการฝึกและหลังการฝึกระหว่างกลุ่มควบคุม ฝึกด้วยโปรแกรม ผลของการฝึกด้วยห่วงพลาสติกที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวและพลังกล้ามเนื้อขา ในนักกีฬาวอลเลย์บอลชาย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม (ไตรมิตร โพธิ์แสนและจักรดาว โพธิ์แสน, 2558) และกลุ่มทดลอง ฝึกด้วยโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาวอลเลย์บอล พบว่า ก่อนการฝึกพลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาวอลเลย์บอลทั้งสองกลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง ผลของโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาวอลเลย์บอลผู้วิจัยอภิปรายผลเพื่อให้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ 1) เพื่อพัฒนาโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาวอลเลย์บอล 2) เพื่อเปรียบเทียบพลังของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาวอลเลย์บอลก่อนการฝึกและหลังการฝึกภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง และ 3) เพื่อเปรียบเทียบพลังของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาวอลเลย์บอลก่อนการฝึกและหลังการฝึกระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาวอลเลย์บอล

มีการสำรวจข้อมูลพื้นฐานของการฝึกวอลเลย์บอลทั่วไปและโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อพลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาวอลเลย์บอล และได้นำมาออกแบบและพัฒนาเพื่อให้ได้โปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาวอลเลย์บอล เพื่อพัฒนากล้ามเนื้อขาของนักกีฬาวอลเลย์บอลโดยการสร้างโปรแกรม โดยการนำแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและข้อมูลที่ได้จากการศึกษาและสอบถามมาสร้างและพัฒนาโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาวอลเลย์บอล ต่อมาได้นำโปรแกรมเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของรูปแบบโปรแกรมและให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้โปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาของ

นักกีฬาวอลเลย์บอลที่สมบูรณ์ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ไพรัช คงกิจมัน (2562) การวิจัยศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬาบาสเกตบอลเยาวชนชาย ผลการวิจัยพบว่าพลังกล้ามเนื้อช่วงบนและพลังกล้ามเนื้อช่วงล่างพัฒนาเพิ่มมากขึ้น โดยมีองค์ประกอบของโปรแกรม คือ หลักการและวัตถุประสงค์รวบรวมแนวคิดและวิธีการฝึกด้วยพลัยโอเมตริก วิธีการคัดเลือก ระยะเวลา ขั้นตอนของการฝึก ท่าของการฝึก และวัดประเมินผล และโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกนี้ มีความตรงเชิงเนื้อหาอยู่ในระดับดีมากและมีความเชื่อมั่นเป็นไปตามหลักวิชาการ

2. เพื่อเปรียบเทียบพลังของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาวอลเลย์บอลก่อนการฝึกและหลังการฝึกภายในกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับ สนธยา สีละมาต (2550) ที่การกล่าวถึงหลักการฝึกพลัยโอเมตริก เป็นการฝึกเพื่อสร้างพลังกล้ามเนื้อ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการกระโดดในลักษณะต่าง ๆ เป็นสำคัญโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านทานในการเคลื่อนไหว เพื่อที่จะเป็นตัวสร้างพลังให้กล้ามเนื้อ โดยใช้หลักพื้นฐานทางสรีรวิทยาของกล้ามเนื้อเป็นการทำให้กล้ามเนื้อมีความเครียดและการเหยียดของกล้ามเนื้อออก (Eccentric) ที่รวดเร็วแล้วตามด้วยการหดตัวของกล้ามเนื้อ (Concentric) ที่เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทำให้เกิดการพัฒนากล้ามเนื้อในด้านพลังและส่งเสริมการเคลื่อนไหวที่อาศัยความแรงและเร็ว ทำนองเดียวกัน Hirayama (2017) ได้ศึกษาผลการฝึกพลัยโอเมตริกที่ส่งผลต่อพฤติกรรมเอ็นกล้ามเนื้อในการกระโดดลงสู่พื้น โดยการสังเกตเอ็นร้อยหวายว่ามีความตึงเพิ่มขึ้นจากการกระโดดลงสู่พื้น ผลการวิจัยพบว่าการฝึกพลัยโอเมตริกนั้นเพิ่มการตึงของเอ็นร้อยหวาย จากงานวิจัยนี้จึงสามารถสรุปได้ว่าการฝึกพลัยโอเมตริกมีผลต่อการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาจากการฝึก 8 สัปดาห์ แต่ไม่พบการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนอาจจะเนื่องจากโปรแกรมการฝึกที่ผู้วิจัยใช้ส่วนมากจะเป็นการฝึกบริเวณช่วงล่างของลำตัวและบางจังหวะของการเคลื่อนไหวออกแรงอาจปฏิบัติไม่ได้เต็มที่ทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนไม่เกิดการพัฒนาเท่าที่ควรจำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมต่อไปและมีรายงานวิจัยของ วาเลเดส, พาโล, เฟเมียร์และยูเรนา (Valades D. Palao J.M. Femia P. & Urena, 2017) ที่พบว่า ผลการฝึกพลัยโอเมตริกส่วนบนในนักกีฬาหญิงอาชีพในช่วงการแข่งขัน 8 สัปดาห์ สามารถเพิ่มความแข็งแรงสูงสุดและพลังได้ ส่งผลทำให้ความเร็วในการตบลูกวอลเลย์บอลเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับไวพจน์ จันทรเสม (2558) กล่าวไว้ในรายงานการวิจัยว่าทฤษฎีของ พลัง (Power) เป็นค่าที่แปรผันตามความแข็งแรงและความเร็ว กล่าวคือ ถ้าเรามีการออกแรงในปริมาณมากด้วยความเร็วสูงสุดหรือในเวลาน้อยที่สุดพลังที่ได้จะมีค่ามากขึ้น

3. เพื่อเปรียบเทียบพลังของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาวอลเลย์บอลก่อนการฝึกและหลังการฝึกระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง พบว่า ก่อนการฝึกพลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาวอลเลย์บอลระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มี ซึ่งสอดคล้องกับ จักรกฤษณ์ พิเศษ (2561) ได้ทำการวิจัย เรื่องผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อส่วนบน ในนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนชาย ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนชาย อายุระหว่าง 14-17 ปี ของโรงเรียนวัฒโนทัยพายัพ จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 16 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampline) แล้วแบ่งประชากรออกเป็นสองกลุ่ม ซึ่งกลุ่มควบคุมทำการฝึกตามปกติและกลุ่มทดลองใช้โปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกกล้ามเนื้อส่วนบนของร่างกายเป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 3 เซต ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ภายหลังการฝึก 4 และ 8 สัปดาห์ทั้งสองกลุ่มมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และไม่มี

ความแตกต่างทางสถิติ ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองภายหลังการฝึก 4 และ 8 สัปดาห์ พลังกล้ามเนื้อของกลุ่มทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 ภายหลังการฝึก 4 และ 8 สัปดาห์ตามลำดับ และพบว่ากลุ่มทดลองมีพลังกล้ามเนื้อมากกว่ากลุ่มควบคุม ภายหลังการฝึก 4 และ 8 สัปดาห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่าผลของการฝึกพลัยโอเมตริกกล้ามเนื้อส่วนบนสามารถพัฒนาความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อส่วนบนของนักกีฬาโอลิมปิกเยาวชนชายได้ และสอดคล้องกับ กิตติพงษ์ เพ็งศรี (2549) ได้ทำการวิจัย เรื่องผลการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขาการวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและพลังขอลกล้ามเนื้อขาและเพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัยโอเมตริกที่มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและพลังขอลกล้ามเนื้อขา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาโอลิมปิกเยาวชนหญิงที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์ จังหวัดมหาสารคาม ซึ่งได้มาโดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 6 คน คือกลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม ฝึกวอลเลย์บอลเพียงอย่างเดียว กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มทดลอง ฝึกวอลเลย์บอลควบคู่กับการฝึกพลัยโอเมตริกโดยใช้เวลาในการฝึกตามโปรแกรมการฝึกเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 1 ชั่วโมง และมีการทดสอบความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขาก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ผลวิจัยพบว่า 1. ก่อนการฝึกและภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาโอลิมปิกหญิงกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ 2. ก่อนการฝึกและภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 พลังของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาโอลิมปิกหญิงกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองมีพลังของกล้ามเนื้อขาสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ 3. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาโอลิมปิกหญิงกลุ่มควบคุมก่อนการฝึกภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่กลุ่มทดลองมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 สูงกว่าก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญและมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 สูงกว่าภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญ 4. พลังของกล้ามเนื้อขานักกีฬาโอลิมปิกหญิงกลุ่มควบคุมก่อนการฝึกภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่กลุ่มทดลองมีพลังของกล้ามเนื้อขาภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 สูงกว่าก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญ แต่มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างจากภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. จากผลการวิจัยพบว่า การฝึกแบบพลัยโอเมตริกมีผลต่อความสามารถในการกระโดด แต่ควรคำนึงถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นฐานก่อน เพื่อให้สามารถทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้โดยไม่เกิดการบาดเจ็บและเกิดผลดีหลังจากการฝึก
2. จากผลการวิจัยพบว่าระยะเวลาในการฝึกยังไม่ส่งผลต่อพลังกล้ามเนื้อขาและสภาพพื้นที่ในการฝึกยังไม่เหมาะสมสำหรับโปรแกรมที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

1. ควรทำการศึกษาเกี่ยวกับผลของการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีต่อการพัฒนากล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ในนักกีฬาวอลเลย์บอลเพื่อความเป็นเลิศ
2. ควรทำการศึกษาเกี่ยวกับผลของการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาประเภททีมอื่น ๆ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกีฬาวอลเลย์บอล เช่น บาสเกตบอล รักบี้ฟุตบอล แอธเลติก เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์มากขึ้นและมีความหลากหลายในการนำไปใช้มากขึ้น

บรรณานุกรม

- กรมพลศึกษา. (2563). *กิจกรรมทดสอบและสร้างเสริมสมรรถภาพทางกาย*. กรมพลศึกษา.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว.
- การกีฬาแห่งประเทศไทย. (2559). *คู่มือผู้ฝึกสอนวอลเลย์บอล*. กองวิชาการกีฬากีฬาแห่งประเทศไทย.
- จตุรงค์ เหมรา. (2560). *หลักการและการปฏิบัติ: การทดสอบสมรรถภาพทางกาย*. หจก.ลำปาง บรรณกิจพริ้งตึง.
- จักรกฤษณ์ พิเดช. (2561). *ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อส่วนบนในนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนชาย* [วิทยานิพนธ์หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- ชลิตพล สืบใหม่. (2558). *วิทยาศาสตร์การกีฬากับการประยุกต์ใช้ในชุมชน*. ชันแพคเกจจิ้ง.
- ไตรมิตร โพธิ์แสน และจักรดาว โพธิ์แสน. (2558). *ผลของการฝึกด้วยห่วงพลาสติคที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวและพลังกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาวอลเลย์บอลชาย*. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ปรีชาเวช สุขเก็น. (2564). *สมรรถภาพทางกายด้านความอ่อนตัวและด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ของนักศึกษา คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ ประจำภาคเหนือ*. มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ.
- ไพฑูรย์ แสนวิเศษ. (2528). *การศึกษาศมรรถภาพทางกายของนักเรียนชายระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพของวิทยาลัยเทคนิค* [ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (พลศึกษา)]. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ไพรัช คงกิจมัน, นาทพิ ผลใหญ่, & ณัฐิกา เพ็งลี. (2562). *ผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อและทักษะ กีฬาบาสเกตบอลของนักกีฬาบาสเกตบอลเยาวชนชายโรงเรียนไตรมิตรวิทยาลัย*. 45 (2 (กรกฎาคม-ธันวาคม 2562)), 135-154.
- ภราดา กาไว. (2561). *ทักษะการพัฒนากฎการสุขภาพ*
<https://sites.google.com/site/6032040038thaksakarphathna>
- ภัสสร รูปบุตร. (2562). *ผลการฝึกแบบผสมผสานและการฝึกแบบควบคู่ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขา และความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิง*.
- วรรณลพ ศิลลา. (2559). *ผลการใช้โปรแกรมการฝึกทักษะพื้นฐานที่มีต่อสมรรถภาพทางกายนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนวัดบ้านบางลายใต้ อำเภอบึงนาราง จังหวัดพิจิตร* [การค้นคว้าอิสระครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา,]. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- ไวพจน์ จันทรเสม. (2558). *เครื่องมือฝึกพลังกล้ามเนื้อแบบกระบอกกลม*. 193-198.
- ศูนย์กีฬาและสุขภาพ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์. (2563). *การสร้าง ความแข็งแรงของขาด้วยพลัยโอเมตริก*.
<https://sport.wu.ac.th/?p=1335>

- สนธยา สีละมาต. (2550). *หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา*. สำนักพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สนธยา สีละมาต. (2560). *หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา* (พิมพ์ครั้งที่ 5). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สว่างจิต แซ่โจ้ว. (2551). *ผลการฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายแบบวงจรต่อสูขสมรรถนะของเด็กที่มีภาวะน้ำหนักเกิน* (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต) สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สัทธู ศรีพุทธา. (2560). *ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาฟุตบอลชาย* [วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต]. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา. (2560). *การทดสอบสมรรถภาพทางกายภาคสนาม กีฬาฟุตบอล—ฟุตบอล วอลเลย์บอล แบดมินตัน* (พิมพ์ครั้งที่ 5). บริษัท กู๊ดอีฟนิ่ง ดิงค์ จำกัด.
- สุกัญญา พานิชเจริญนาม และสืบสาย บุญวีรบุตร. (2540). *ผู้นำแอโรบิกทันสมัย*. เอกสารประกอบคำบรรยาย. (อัดสำเนา).
- สุพิตร สมหาทิโต. (2556). *แบบทดสอบและเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายสำหรับประชาชนไทย อายุ 19 – 59 ปี*. สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา.
- สุรุจุมิ กาพย์เกิด. (2551). *ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความสามารถในการกระโดดเท้าคู่* [ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุรัมภา เจริญสุข แก้ววงษ์ และธนพล แก้ววงษ์พันธ์. (2563). *เปรียบเทียบผลของการฝึกการออกกำลังกายด้วยการวิ่งบนพื้นราบกับบนพื้นทรายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกาย*. 1(2 (กรกฎาคม – ธันวาคม 2563)), 21–26.
- หนึ่งฤทัย สระทองเวียน. (2541). *ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกและการฝึกความเร็วที่มีต่อพลังสูงสุดแบบไม่ใช้ออกซิเจนในนักกีฬาอวกาศ*. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อภิสิทธิ์ กาญจนะอาด. (2562). *ผลการฝึกด้วยโปรแกรมการกระโดดที่มีผลต่อพลังกล้ามเนื้อขา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อารีย์ อินสุวรรณ. (2560). *ผลของการใช้โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิง* [ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต]. บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- Asadi, A. (2016). *Relationship between jumping ability agility and sprint performance of elite young basketball players A field- test approach*. Revista Brasileira de Cine Antropometria & Desempenho Humano.
- Bahman Mirzaei. (2014). *Is muscle power related to running speed with changes of direction?* 42(3), 282–292.
- Bompa, T.O. (1993). *Periodization of strength: The new wave in strength training*. Veritas Publishing.
- Chu, D.A. and Plummer. (1984). *The Language of Plyometric*.
- Gagne, R. M. (1985). *The Conditions of Learning and Theory of Instruction*. Holt, Rinehart & Winston.Inc.
- Gamble pual. (2013). *Strength and Conditioning for Team Sport Specific physical Preparation High Performance* (3rd edition).
- Hendra Jondry Hiskya. (2019). *Effect of Double Leg Bound Exercise on Explosive Capability of Leg Muscle Power in the Unmus Volleyball Men's Team*. 10(2 (February 2019)), 1453–1460.

- Kobal, R, Loturco, I, Barroso, R, Gill, S., Cuniyochi, R., Ugrinowitsch, C., Roschel, & Tricoli, V. (2016). *Effects Of Different Combinations of Strength, Power, And Plyometric Training on The Physical Performance of Elite Young Soccer Players* (J Strength Cond Res).
- Newton, R. U., & Kraemer, W. J. (1994). *Developing explosive muscular power: Implications for a mixed methods training strategy*. 16(5), 20–31.
- Stone, M. H., & Borden, R. A. (1997). *Modes and methods of resistance training*. 19(4), 18–24.
- Valades D., Palao J.M., Fernia P. & Ureña. (2017). *Effect of eight weeks of upper-body plyometric training during the competitive season on professional female volleyball players*. 57(7), 942–952.

