

## ผลของการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาฟุตบอลชาย

นวัฒน์ ยุ่มังกูร\*

สมบัติ อ่อนศิริ\*\*

อำนาจ ต้นพานิชย์\*\*\*

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาฟุตบอลชาย กลุ่มตัวอย่าง คือ นักกีฬาฟุตบอลชายที่เข้าร่วมการแข่งขันฟุตบอลชายชิงชนะเลิศแห่งประเทศไทย ประจำปี 2562 จำนวน 144 คน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตบอลชายจำนวน 16 คน ได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง หลังจากการทดสอบวินเทกต์กลุ่มตัวอย่างแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 8 คน คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองฝึกซ้อมตามโปรแกรมการฝึกซ้อมปกติ 1 ชั่วโมง ส่วนกลุ่มทดลองเพิ่มการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึกซ้อมปกติครั้งละ 1 ชั่วโมง โดยทั้งสองกลุ่มใช้เวลาฝึกซ้อม 3 ครั้งต่อสัปดาห์ จำนวน 8 สัปดาห์ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือ สมรรถภาพการใช้พลังงานอากาศนิยม และค่าดัชนีความล้า โดยกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มจะถูกทดสอบก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้ค่า “ที” (t-test for Dependent ) และ เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้ค่า “ที” (t-test for Independent ) กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ผลการวิจัย พบว่า

1. ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) สมรรถภาพการใช้พลังงานอากาศนิยม และค่าดัชนีความล้า ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึกไม่แตกต่างกัน
2. ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) สมรรถภาพการใช้พลังงานอากาศนิยม และค่าดัชนีความล้า ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) สมรรถภาพการใช้พลังงานอากาศนิยม และค่าดัชนีความล้า ภายในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) สมรรถภาพการใช้พลังงานอากาศนิยม ภายในกลุ่มควบคุมก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนค่าดัชนีความล้าไม่แตกต่างกัน

\*นิสิตปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

\*\*รองศาสตราจารย์ ดร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

\*\*\*ดร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ติดต่อผู้พิมพ์: นวัฒน์ ยุ่มังกูร E-mail. ball07500408@hotmail.com มือถือ: 098-5629538

รับบทความ 3 มิถุนายน 2566 แก้ไขบทความ 31 สิงหาคม 2566 ตอรับ 31 สิงหาคม 2566

สรุปผลการวิจัยพบว่า โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงอดทนของกล้ามเนื้อขาสามารถเพิ่มความแข็งแรงอดทนของกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาฟุตวอลเลย์ได้หลังการฝึก 8 สัปดาห์

**คำสำคัญ :** ผลของการฝึก ความแข็งแรงอดทนของกล้ามเนื้อขา นักกีฬาฟุตวอลเลย์

## The Effects of Legs Strength Endurance Muscle Training in Footvolley Players

Nawat Yumangkul\*

Sombat Onsiri\*\*

Amnuay Tanphanich\*\*\*

### Abstract

The purpose of this research was to study the effect of legs strength endurance training programs in foot volley players. The population were 144 Footvolley players who participated in 2019 National Footvolley Competition. The sample consisted of 16 footvolleys players who were selected by propulsive sampling. After Wingate Testing, the samples were divided into two groups, 8 of them per each. The experimental group and the control group were practiced according to the normal training program for 1 hour, while the experimental group were practiced the leg strength endurance training programs for 1 hour before the normal practicing. Both groups were practiced 3 time per week for 8 weeks. Anaerobic power and fatigue index were tested Before and after 8 weeks training. the Data collection were analyzed by average, standard deviation and comparing the differences of mean within group using the t-test for dependent and comparing the difference of the mean between group using the t-test for independent at the level of statistical significance at .05. The results showed:

1. Average of anaerobic power and fatigue index between the experimental group and the control group before training were not significantly difference.

2. Average of anaerobic power and fatigue index between the experimental group and the control group after 8 weeks practicing ware significantly different at the .05 level.

\*Master's degree student, Kasetsart University

\*\*Assoc. Prof., Kasetsart University

\*\*\*Ph.D., Kasetsart University

3. Average of anaerobic power and fatigue index within the experimental group before and after 8 weeks training were statistically significant difference at .05 level.

4. Average of anaerobic power within the experimental group before and after 8 weeks training were statistically significant difference at .05 level but fatigue index was not different.

In conclusion, the research found that the legs strength endurance training programs can increase legs strength endurance of muscles in foot volley players after 8 weeks of training.

**Keywords:** The Effect of Training Programs, Strength Endurance of Leg, Footvolley Players

## บทนำ

กีฬาฟุตวอลเลย์ (Footvolley) เริ่มเล่นขึ้นบนชายหาดต่าง ๆ ในเมืองรีโอ เดอ จาเนโร ของประเทศบราซิลในปี 1963 และได้จัดแข่งขันชิงแชมป์โลกขึ้นครั้งแรกในปี 2004 ที่ชายหาดเมืองรีโอ เดอ จาเนโร ประเทศบราซิล เริ่มจากนักกีฬาฟุตบอลที่ว่างจากการแข่งขันนำลูกฟุตบอลมาเล่นในสนามวอลเลย์บอลชายหาด ซึ่งมีอยู่มากบริเวณนั้น ต่อมาผู้เล่นมากขึ้น กระทั่งแพร่หลายจนเกิดเป็นการแข่งขันขึ้นมาในภูมิภาคอเมริกาใต้ (สมาคมฟุตวอลเลย์แห่งประเทศไทย, 2563) ปัจจุบันมีผู้ให้ความสนใจกีฬาฟุตวอลเลย์เป็นอย่างมาก เพราะเป็นกีฬาที่สนุก ตื่นเต้น มีบรรยากาศที่สวยงามน่าประทับใจ เป็นกีฬาที่ผสมผสานการเล่นของฟุตบอล กับวอลเลย์บอลชายหาดเข้าด้วยกัน โดยลักษณะการเล่นจะคล้ายกับวอลเลย์บอลชายหาด คือ เล่นบนพื้นทรายที่มีขนาดพื้นที่ของสนามและความสูงของตาข่ายใกล้เคียงกับวอลเลย์บอลชายหาด มีผู้เล่นฝั่งละสองคน ผลัดกันเล่นคนละ 1 ครั้ง ไม่เกิน 3 ครั้ง เหมือนวอลเลย์บอลชายหาด เพียงแต่ส่วนที่สัมผัสบอลนั้นจะแต่ใช้ได้ทุกส่วนของร่างกาย ยกเว้นต้นแขนลงมาถึงมือเหมือนฟุตบอล ลูกบอลที่ใช้จะเป็นลูกฟุตบอลหนังอัดขนาดเบอร์ 5 กติกาส่วนใหญ่จะใกล้เคียงกับวอลเลย์บอลชายหาด

ปัจจุบันการฝึกกีฬาฟุตวอลเลย์ในไทยจะเน้นไปที่การฝึกทักษะต่าง ๆ ในการแข่งขัน หรือการฝึกทักษะเบื้องต้นเพื่อสร้างนักกีฬารุ่นใหม่ขึ้นมาเข้าร่วมการแข่งขัน ด้านสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตวอลเลย์จะมีองค์ประกอบใกล้เคียงกับกีฬาบอลชายหาด เนื่องจากลักษณะและรูปแบบการเล่นที่มีความใกล้เคียงกัน โดยมีองค์ประกอบคือความแข็งแรง ความเร็ว พลัง และอดทนของกล้ามเนื้อ เนื่องจากพื้นสนามที่เป็นพื้นทราย (สมาคมฟุตวอลเลย์แห่งประเทศไทย, 2563) ขนาดสนามที่มีขนาด 9x18 เมตร และตาข่ายสูง 220 เซนติเมตร ทำให้ต้องใช้สมรรถภาพทางกายที่ค่อนข้างอยู่ในเกณฑ์ดีมากในการเล่น โดยทั่วไปหนึ่งแอมป์จะมีการเล่นต่อเนื่องประมาณ 30-90 นาที ซึ่งต้องออกแรงอย่างหนักต่อเนื่องกัน และการแข่งขันแบบชนะ 2 ใน 3 เซตอาจใช้เวลายาวนานกว่า 1-2 ชั่วโมง ทำให้ร่างกายมีการ

ใช้พลังงานแบบแอนแอโรบิกที่ยาวนานเกิดการสะสมของกรดแลคติก สอดคล้องกับ สมบัติ อ่อนศิริ (2562) ที่กล่าวว่า ระบบแอนแอโรบิกเป็นการสร้างพลังงานจากกลูโคส และไกลโคเจน แบบไม่ใช้ออกซิเจน ซึ่งเป็นระบบที่สร้างพลังงานต่อจากระบบฟอสฟาเจนที่จะหมดไปหลังจากใช้พลังงานไม่กี่วินาที โดยหาร่างกายออกแรงเต็มที่ระบบแอนแอโรบิกจะอยู่ได้ประมาณ 30-90 วินาที โดยระบบนี้จะทำให้เกิดกรดแลคติก ซึ่งทำให้กล้ามเนื้อเกิดความล้า และเป็นตะคริวได้ รวมทั้งสภาพแวดล้อมของการแข่งขันที่อยู่กลางแจ้ง สายลม แสงแดด และความร้อนจากพื้นทรายก็เป็นอีกปัจจัยที่ส่งผลให้ร่างกายสูญเสียน้ำได้ง่ายกว่าปกติ ทำให้หมดแรงได้ง่ายขึ้น จากสถิติที่ผ่านมาในการแข่งขันฟุตบอลหญิงชิงชนะเลิศแห่งประเทศไทยปี 2560 พบผู้เล่นที่มีอาการบาดเจ็บจากการล้าของกล้ามเนื้อและเกิดตะคริวสูงถึง 60% ของการบาดเจ็บทั้งหมด (สมาคมฟุตบอลแห่งประเทศไทย, 2563) โดยหากจะแก้ปัญหาความล้าของกล้ามเนื้อจำเป็นต้องฝึกฝนให้กล้ามเนื้อนั้นสามารถอดทนต่อการออกแรงซ้ำ ๆ ได้ยาวนานขึ้น โดยการสร้างโปรแกรมฝึกที่เหมาะสมที่จะลดปัญหาการล้าของกล้ามเนื้อและการเกิดตะคริวขณะแข่งขัน การหดตัวของกล้ามเนื้อเป็นผลทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของร่างกาย การทำงานของกล้ามเนื้อจึงถือเป็นหัวใจสำคัญในการกำหนดระดับความสามารถในการเคลื่อนไหวของนักกีฬา อย่างไรก็ตาม การทำงานของระบบกล้ามเนื้อให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นจะขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยหลายประการ ซึ่งความแข็งแรงอดทนของกล้ามเนื้อ ก็ถือเป็นปัจจัยที่สำคัญมากในการพัฒนาให้ประสิทธิภาพในการแข่งขันกีฬาฟุตบอลหญิงนั้นเกิดผลลัพธ์ที่ดีที่สุด และการที่จะคงสภาพและรักษาความสามารถให้คงอยู่ในระดับที่ต้องการจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งนอกเหนือไปจากทักษะของนักกีฬาที่จะต้อง มี นพพร ดาวกระจ่าง (2560) ได้ทำการทดลองการฝึกทดลองโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยยางในรถจักรยานที่มีต่อความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อในเด็กที่มีความบกพร่องทางด้านร่างกายที่นั่งรถวีลแชร์ โดยให้กลุ่มตัวอย่างฝึกในรูปแบบต่าง ๆ ด้วยแรงต้านจากยางในรถจักรยาน ผลการฝึกพบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 8 ค่าความแข็งแรงและทนทานของกล้ามเนื้อค่าเพิ่มขึ้นจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นว่า ความแข็งแรงอดทนของกล้ามเนื้อก็สามารถฝึกเพื่อพัฒนาขึ้นได้เช่นกัน สำหรับการสร้างโปรแกรมฝึกความแข็งแรงอดทนในนักกีฬาฟุตบอลหญิงนั้นมีความเหมาะสมในการใช้การฝึกแบบสถานี โดยจะมีการสลับการออกแรงของกลุ่มกล้ามเนื้อแบบหนักสลับเบา ให้กลุ่มกล้ามเนื้อที่มีการออกแรงหนักได้พักเป็นช่วง ๆ และมีการเพิ่มและการวัดผลความแข็งแรงอดทนของกล้ามเนื้อซ้ำเป็นประจำที่จะต้องทราบค่าการใช้พลังงานออกาศนิยม และดัชนีความล้า ที่บ่งบอกว่ากล้ามเนื้อซ้ำมีความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้น และมีความล้าเนื่องจากการสะสมของกรดแลคติกลดลง ซึ่งทั้ง 2 ค่านี้สามารถหาได้ด้วยการทดสอบสมรรถภาพการใช้พลังงานออกาศนิยม หรือการทดสอบวันเกตแอนแอโรบิก

การทดสอบด้วยวิธีการวินเกต (Wingate Anaerobic Test) ได้รับการพัฒนาขึ้นในปี ค.ศ. 1970 (Inbar, Bar-Or, & Skinner, 1996) โดยกองวิจัยและเวชศาสตร์การกีฬาของสถาบันวินเกต เพื่อวิชาพลศึกษาและกีฬา แห่งประเทศอิสราเอล การทดสอบนี้ได้รับการยอมรับจากห้องทดลองทั่วโลกว่า สามารถวัดกำลังของกล้ามเนื้อ ความอดทนของกล้ามเนื้อ และความล้าของกล้ามเนื้อได้เป็นอย่างดี ใช้ในการวัดพลัง

แบบอนาการศ-นียมสูงสูด ความสามารถในการใช้พลังอนาการศนียม และการทดสอบความเมื่อยล้าจากการใช้พลังอนาการศ-นียม

### วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. สร้างโปรแกรมฝึกความแข็งแรงอดทนของกล้ามเนื้อขาสำหรับนักกีฬาฟุตบอลเลย์
2. เปรียบผลของการฝึกทักษะฟุตบอลเลย์แบบปกติกับการฝึกด้วยโปรแกรมฝึกความแข็งแรงอดทนในนักกีฬาฟุตบอลเลย์เพิ่มเติมก่อนการฝึกทักษะฟุตบอลเลย์แบบปกติ

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักกีฬาฟุตบอลเลย์ ที่เข้าร่วมการแข่งขันฟุตบอลเลย์ชิงชนะเลิศแห่งประเทศไทย ประจำปี 2562 ระดับมัธยม อุดมศึกษา และประชาชนทั่วไป จำนวน 72 ทีม 144 คน ทำการคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจงมาเป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 16 คน จากนั้นทำการทดสอบการใช้พลังอนาการศนียมแล้วเรียงลำดับคะแนน เพื่อสุ่ม (Random Assignment) โดยการเรียงลำดับคะแนนทดสอบการใช้พลังอนาการศนียมแล้วค่าพลังอนาการศนียมจากน้อยไปมาก แล้วสุ่มเข้ากลุ่ม 2 กลุ่มทีละคนตามลำดับจะได้กลุ่มละ 8 คน จากนั้นจับฉลากเพื่อกำหนดให้กลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง เป็นกลุ่มทดลอง (Experimental Group) และกลุ่มควบคุม (Control Group)

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมฝึกความแข็งแรงอดทนของกล้ามเนื้อขาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
2. จักรยานวัดงาน Monark 818e ใช้ในการทดสอบวินเกต (Wingate Anaerobic Test) เพื่อ
  - 2.1 หาค่าการใช้พลังอนาการศนียม (Anaerobic Capacity: AC)
  - 2.2 ค่าดัชนีความล้า (Fatigue Index: FI)

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของผลการทดสอบค่าพลังอนาการศนียม และค่าดัชนีความล้า ภายในในกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 หลังจากนั้นนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ผลการทดสอบการใช้พลังอนาการศนียม และดัชนีความล้าก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ภายในในกลุ่มของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้ค่า “ที” (t-test for Dependent Sample) จากนั้นเปรียบเทียบความแตกต่างของของค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ผลการทดสอบการใช้พลังอนาการศนียม และดัชนีความล้าก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้ค่า “ที” (t-test for Independent Sample) แล้วจึงนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบตารางและความเรียง

### สรุปผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของค่าสมรรถภาพการใช้พลังงานอากาศนียม ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของค่าดัชนีความล้า ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 1** สมรรถภาพการใช้พลังงานแบบอนากาศนียม ดัชนีความล้า ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 [ Mean  $\pm$  standard deviation (S.D.) ]

	กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง	
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก
พลังงานอากาศนียม (วัตต์)	882.29 $\pm$ 76.58 <sup>ac</sup>	858.39 $\pm$ 84.49 <sup>ad</sup>	882.75 $\pm$ 99.24 <sup>bc</sup>	992.83 $\pm$ 129.61 <sup>bd</sup>
ดัชนีความล้า (เปอร์เซ็นต์)	28.05 $\pm$ 2.95 <sup>ac</sup>	27.17 $\pm$ 2.55 <sup>ad</sup>	24.17 $\pm$ 8.43 <sup>bc</sup>	17.81 $\pm$ 2.04 <sup>bd</sup>

<sup>a</sup> p > .05 เปรียบเทียบภายในควบคุม

<sup>b</sup> p < .05 เปรียบเทียบภายในกลุ่มทดลอง

<sup>c</sup> p > .05 เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มก่อนการฝึก

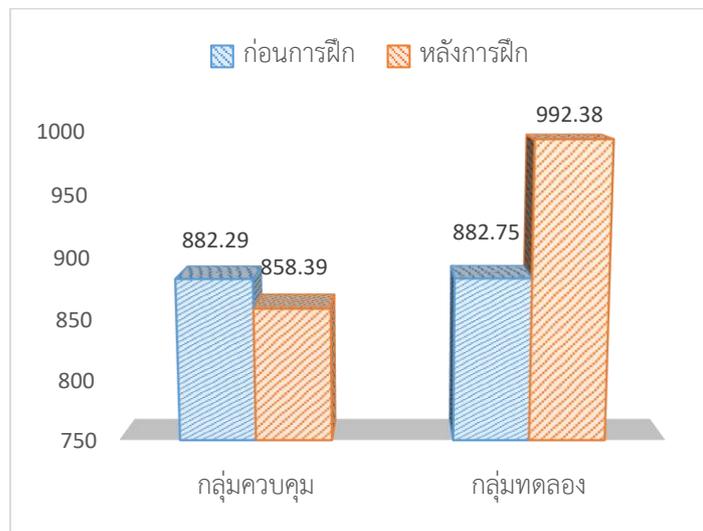
<sup>d</sup> p < .05 เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มหลังการฝึก

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังนี้กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยก่อนการฝึกของพลังงานอากาศนียมเป็น 882.29 วัตต์ ดัชนีความล้าเป็น 28.05 เปอร์เซ็นต์ และหลังการฝึกมีค่าเฉลี่ยพลังงานอากาศนียมเป็น 858.39 วัตต์ ดัชนีความล้าเป็น 27.17 เปอร์เซ็นต์ ในกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยพลังงานอากาศนียมเป็น 882.75 วัตต์ ดัชนีความล้าเป็น 24.17 เปอร์เซ็นต์ และหลังการฝึกมีค่าเฉลี่ยพลังงานอากาศนียมเป็น 992.83 วัตต์ ดัชนีความล้าเป็น 17.81 เปอร์เซ็นต์

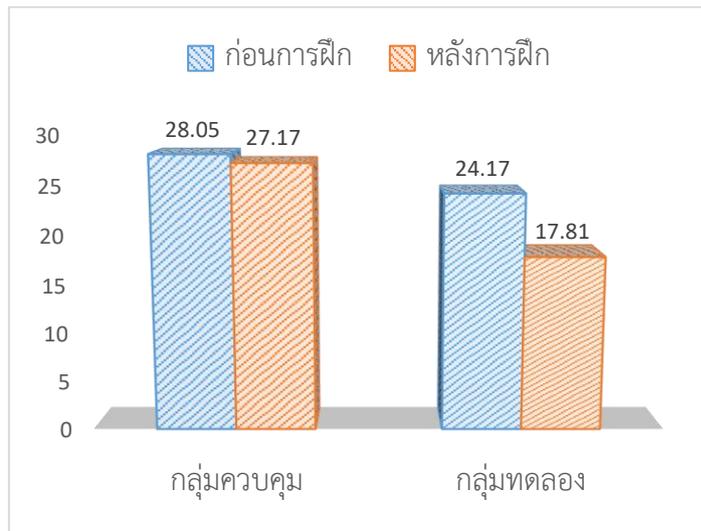
เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการใช้พลังงานอากาศนียม และดัชนีความล้าภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึกและหลังการฝึก ซึ่งกลุ่มทดลองค่าการใช้พลังงานอากาศนียมก่อนการฝึกมีค่าเป็น 882.75 วัตต์ หลังการฝึกมีค่าเป็น 992.83 วัตต์ มีผลค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยหลังการฝึกมีค่ามากกว่าก่อนการฝึก และค่าการใช้พลังงานอากาศนียมก่อนการฝึกมีค่าเป็น 24.17 เปอร์เซ็นต์ หลังการฝึกมีค่าเป็น 17.81 เปอร์เซ็นต์ ผลค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยหลังการฝึกมีค่าน้อยกว่าก่อนการฝึก ในกลุ่มควบคุมค่าการใช้พลังงานอากาศนียมก่อนการฝึกมีค่าเป็น 882.29 วัตต์ หลังการฝึกมีค่าเป็น 858.39 วัตต์

มีผลค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยหลังการฝึกมีค่าน้อยกว่าก่อนการฝึกและค่าการใช้พลังงานอากาศนียมก่อนการฝึกมีค่าเป็น 28.05 เปอร์เซ็นต์ หลังการฝึกมีค่าเป็น 27.17 เปอร์เซ็นต์ ผลค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการใช้พลังงานอากาศนียม และดัชนีความล้าระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก และหลังการฝึก ซึ่งค่าการใช้พลังงานอากาศนียมก่อนการฝึกกลุ่มทดลองมีค่าเป็น 882.75 วัตต์ กลุ่มควบคุมมีค่าเป็น 882.29 วัตต์ มีผลค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ค่าดัชนีความล้าก่อนการฝึกกลุ่มทดลองมีค่าเป็น 24.17 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มควบคุมมีค่าเป็น 28.05 เปอร์เซ็นต์ มีผลค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ค่าการใช้พลังงานอากาศนียมหลังการฝึกกลุ่มทดลองมีค่าเป็น 992.83 วัตต์ กลุ่มควบคุมมีค่าเป็น 858.39 วัตต์ มีผลค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มควบคุมมีค่ามากกว่ากลุ่มควบคุม ค่าดัชนีความล้าหลังการฝึกกลุ่มทดลองมีค่าเป็น 17.81 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มควบคุมมีค่าเป็น 27.17 เปอร์เซ็นต์ มีผลค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มควบคุมมีค่าน้อยกว่ากลุ่มควบคุม



ภาพที่ 1 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยการใช้พลังงานอากาศนียม



ภาพที่ 2 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยดัชนีความล้า

### อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาผลของโปรแกรมฝึกความแข็งแรงอดทนของกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาฟุตบอลเลย เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ และทดสอบค่าสมรรถภาพการใช้พลังงานกาศนิยม และค่าดัชนีความล้า ซึ่งสอดคล้องค่าความแข็งแรงอดทนของกล้ามเนื้อขา ผลที่ได้นำไปวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผล ได้ผล แบ่งเป็นสองส่วน ดังนี้

#### 1. จากการวิเคราะห์ค่าสมรรถภาพการใช้พลังงานกาศนิยม

1.1 ค่าเฉลี่ยการใช้พลังงานกาศนิยมของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึกพบว่า ทั้งสองกลุ่มมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ เพราะกลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตบอลเลยที่มีสมรรถภาพทางกาย ใกล้เคียงกัน โดยนำมาทดสอบค่าการใช้พลังงานกาศนิยมแล้วสุ่มเข้ากลุ่มโดยเรียงตามลำดับ (Random Assignment) จึงเป็นการแบ่งกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมในการวิจัย สอดคล้องกับ รัชชานนท์ แสนทวีสุข (2555) ได้ทำการนำกลุ่มประชากรในการวิจัยครั้งนี้ ทั้งหมด 120 คน มาทดสอบพลังกล้ามเนื้อขา โดยวิธีการยืนกระโดดไกล (Standing Broad Jump) นำค่าคะแนนที่ได้มาจัดเรียง โดยตัดคนที่มีความสามารถของพลังกล้ามเนื้อขา 30 คนแรก และผู้ที่มีความสามารถของพลังกล้ามเนื้อขาน้อยที่สุด 30 คนสุดท้าย ออกไป ให้เหลือ 60 คน ที่มีความสามารถของพลังกล้ามเนื้อใกล้เคียงกันเอาไว้เป็นกลุ่มในการทำวิจัย แล้วจึงนำทั้ง 60 คน จากกลุ่มที่ทดสอบพลังกล้ามเนื้อขาที่มีพลังกล้ามเนื้อขาที่อยู่ในเกณฑ์ดี 30 คนแรก เพื่อเอาไว้เป็นกลุ่มทดลองในการวิจัย แล้วจึงนำมาทดสอบวิ่งระยะทางตรง 15 เมตร เพื่อเรียงลำดับ คะแนนตามความสามารถที่ปฏิบัติได้ และนำคะแนนการทดสอบความเร็วในการวิ่งมาจัดเรียงตามลำดับ คะแนนตามความสามารถที่ปฏิบัติได้ โดยเรียงจากมากไปน้อยจากนั้นจึงทำการสุ่มเข้ากลุ่มทดลอง

และกลุ่มควบคุม (Random Assignment) และทดสอบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยใช้ค่า “ที” (t-test for Dependent Sample)

1.2 ค่าเฉลี่ยการใช้พลังงานอากาศนียมของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง หลังได้รับโปรแกรมฝึกความแข็งแรงอดทนของกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาฟุตบอลเล่น 8 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มทดลองมีค่ามากกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยกลุ่มทดลองหลังการฝึกสูงกว่าค่าเฉลี่ยกลุ่มควบคุม ( $\bar{X}_{\text{ทดลอง}} = 922.83$ ,  $\bar{X}_{\text{ควบคุม}} = 858.39$ ) สาเหตุเป็นเช่นนี้ เพราะกลุ่มทดลองได้ใช้โปรแกรมฝึกความแข็งแรงอดทนของกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาฟุตบอลเล่นที่ฝึกเพิ่มจากการฝึกทักษะปกติทำให้ค่าสมรรถภาพการใช้พลังงานอากาศนียมเพิ่มขึ้น ซึ่งโปรแกรมฝึกนี้ออกแบบให้สร้างแรงต้านในระดับที่สูงกับกล้ามเนื้อขาอย่างต่อเนื่องทั้งแบบ Static และ Dynamic ทำให้กล้ามเนื้อขาพัฒนาความแข็งแรงเพิ่มขึ้น เมื่อครบ 8 สัปดาห์กลุ่มทดลองจึงมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขามากกว่ากลุ่มควบคุมจากค่าสมรรถภาพการใช้พลังงานอากาศนียมของกลุ่มทดลองที่สูงกว่า ค่าสมรรถภาพการใช้พลังงานอากาศนียมนั้นเป็นตัวบ่งชี้ถึงความสามารถในการ สังเคราะห์พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนในรูปแบบที่เรียกว่าแอนแอโรบิกอะแลคติก (anaerobic alactic system) หรือระบบฟอสฟาเจน (ATP-PC system) ซึ่งจะใช้ ATP และ CP เป็นสารตั้งต้นในการใช้พลังงานในกีฬาประเภทต่าง ๆ ที่ต้องใช้แรงหรือกำลังสูงสุดในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ (Power and Howley, 2001) สอดคล้องกับ มะลิ ตั้งสุวรรณ, 2558 ทำการฝึกด้วยแรงต้านควบคู่กับการสับดเชือก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าสมรรถภาพการใช้พลังงานอากาศนียมสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.3 ค่าเฉลี่ยภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังจากได้รับการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มควบคุมมีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสาเหตุที่ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยการใช้พลังงานอากาศนียมในกลุ่มควบคุมลดลงนั้นอาจมีหลายสาเหตุ เช่น ทักษะพื้นฐานทางกีฬาฟุตบอลเล่นที่ใช้ฝึกนั้นไม่ส่งผลต่อการพัฒนาการใช้พลังงานอากาศนียมของกล้ามเนื้อขา

การทดสอบค่าพลังงานอากาศนียมมีความสำคัญต่อการประเมินการออกแรงสูงสุดในระยะเวลาสั้น ๆ ในระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนซึ่งเกี่ยวข้องกับกีฬาหลายชนิด ในกีฬาฟุตบอลเล่น นักกีฬาจะมีการวิ่ง การกระโดด การเคลื่อนที่ในทิศทางต่าง ๆ ซึ่งต้องใช้พลังงานในลักษณะดังกล่าวนี้ในสัดส่วนที่มาก โดย Tossavainen (2003) ได้รายงานไว้ว่า ความสามารถของกล้ามเนื้อในการออกแรงสูงสุดในเวลาสั้น ๆ จะเป็นความสามารถของกล้ามเนื้อที่ จะต้องประกอบด้วยความแข็งแรงและความเร็วในการหดตัวโดยจะมีความสำคัญยิ่งต่อนักกีฬาที่ต้องการความรวดเร็วฉับพลัน ในการเคลื่อนไหวหรือการเปลี่ยนทิศทางรวมทั้งการปรับเปลี่ยนจังหวะความเร็วอัตราเร่ง โดยเฉพาะประเภทกีฬาที่ต้องเคลื่อนที่อย่างรวดเร็วในช่วงระยะทางสั้น ๆ ยิ่งต้องการการหดตัวใน ลักษณะดังกล่าวนี้เป็นอย่างมาก ดังนั้น ผลที่ได้จากการฝึกครั้งนี้ จะทำให้นักกีฬามีประสิทธิภาพในการเคลื่อนที่อย่างรวดเร็วในระยะทางสั้น ๆ เพิ่มมากขึ้น

## 2. จากการศึกษาวิเคราะห์ค่าดัชนีความล้า

2.1 ค่าเฉลี่ยดัชนีความล้ากลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองก่อนการฝึกพบว่า ทั้งสองกลุ่มมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ สามารถใช้วิจัยได้

2.2 ค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง หลังได้รับโปรแกรมฝึกความแข็งแรงอดทนของกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาฟุตบอลเล่น 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีค่าน้อยกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยกลุ่มทดลองหลังการฝึกต่ำกว่าค่าเฉลี่ยกลุ่มควบคุม ( $\bar{X}_{\text{ทดลอง}} = 17.81$ ,  $\bar{X}_{\text{ควบคุม}} = 27.17$ ) แสดงให้เห็นว่า โปรแกรมฝึกความแข็งแรงอดทนกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาฟุตบอลเล่นมีผลทำให้ดัชนีความล้ามีค่าที่ลดลง ต่างจากการฝึกแบบปกติที่ค่าดัชนีความล้าก่อนฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่ต่างกันทางสถิติ สาเหตุเป็นเช่นนี้ เพราะโปรแกรมฝึกนี้เน้นให้กล้ามเนื้อขายืดหดด้วยแรงเกือบสูงสุดเป็นระยะเวลาต่อเนื่อง การฝึกเช่นนี้จะเป็นการพัฒนากล้ามเนื้อขาให้สามารถออกแรงต่อเนื่องได้ยาวนานเพิ่มขึ้น เมื่อครบ 8 สัปดาห์กล้ามเนื้อขาของกลุ่มทดลองจะสามารถออกแรงสูงสุดต่อเนื่องได้นานกว่ากลุ่มควบคุมที่แสดงออกมาด้วยค่าดัชนีความล้า ซึ่งความล้านี้โดยทั่วไป หมายถึง ภาวะที่ไม่สามารถรักษาอัตราการทำงานของกล้ามเนื้อขณะเล่นกีฬา ออกกำลังกาย หรือทำงานให้คงที่ได้ การออกกำลังกายที่ใช้แรงมากในเวลาสั้น ๆ (Short-duration - high intensity exercise) จะเกิดความเมื่อยล้าซึ่งอาจแสดงอาการเริ่มต้นที่กล้ามเนื้อใด ๆ ที่อ่อนแอที่สุดและไม่สามารถดำรงสภาพการทำงานนั้น ๆ ได้ กลไกการล้าส่วนใหญ่มักมาจากตัวกล้ามเนื้อเองที่ทำงานมากจนเกิดการสะสมของกรดแลคติก (ถ้าอ่อนชินธนศ, 2545) ซึ่งดัชนีความล้าเป็นค่าที่แสดงความสามารถในการทนต่อการสะสมความเมื่อยล้าที่เกิดจากการสะสมของกรดแลคติกที่สูงขึ้น ในการศึกษาครั้งนี้ค่าดัชนีความล้ามีค่าที่ลดลงอย่างมากส่งผลให้นักฟุตบอลเล่นในกลุ่มทดลองมีความสามารถในการใช้กล้ามเนื้อขาออกแรงในการแข่งขันบนพื้นทรายได้ต่อเนื่องนานขึ้น ถึงแม้ว่าจะอยู่ในขณะที่ร่างกายมีการสะสมความเมื่อยล้าที่เกิดจากปริมาณกรดแลคติกสูงขึ้นก็ตาม ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการแข่งขันฟุตบอลเล่นที่ต้องใช้ความแข็งแรงอดทนในช่วงระยะเวลาหนึ่งดีขึ้น เป็นการลดปัญหาความล้าที่เกิดจากการเคลื่อนที่ต่อเนื่องบนพื้นทรายในการแข่งขันฟุตบอลเล่น โดยสอดคล้องกับหลักการของ ถาวร กุมทศรี (2560) ที่กล่าวถึงหลักการฝึกความแข็งแรงอดทนจะทำให้กล้ามเนื้อส่วนที่ได้รับการฝึกเคลื่อนที่หรือเคลื่อนไหวให้สามารถดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง การหดตัวของกล้ามเนื้อทำงานได้ต่อเนื่อง ส่งผลให้การปฏิบัติทักษะมีคุณภาพตลอดการฝึกซ้อมหรือแข่งขัน และการออกแรงปฏิบัติซ้ำในท่าทางต่าง ๆ ด้วยจำนวนครั้งมากขึ้นทำให้เกิดการสะสมความเมื่อยล้าจากปริมาณ แลคติกที่เพิ่มขึ้นในขณะเดียวกันร่างกายยังทำงานต่อไป กล้ามเนื้อต้องหดตัวทำงานในสภาวะที่มีอาการล้า เป็นผลทำให้ความแข็งแรงอดทนของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นมาก

2.3 เปรียบเทียบภายในกลุ่มทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมซึ่งในกลุ่มทดลองมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่กลุ่มควบคุมนั้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เนื่องจากในการจัดกลุ่มทางผู้วิจัยได้ใช้ค่าเฉลี่ยพลังอนากาศนิยมมาเรียงลำดับแล้วจัดเข้ากลุ่มไม่ได้ใช้ค่าดัชนีความล้าเข้ามาเป็นข้อมูลในการจัดกลุ่ม ซึ่งมีโอกาสเป็นไปได้ที่ค่าดัชนีความล้าภายในทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

จะมีค่าที่แตกต่างกันทางสถิติ โดยในการวิจัยครั้งนี้กลุ่มควบคุมนั้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่กลุ่มทดลองมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. โปรแกรมฝึกความแข็งแรงอดทนของกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาฟุตบอลเล่นนี้ควรทำการฝึก 10-12 สัปดาห์ ก่อนทำการแข่งขัน เพื่อให้ให้นักกีฬาฟุตบอลเล่นใช้ความแข็งแรงอดทนของกล้ามเนื้อขาอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดในการแข่งขัน
2. ผู้ที่ใช้โปรแกรมฝึกความแข็งแรงอดทนของกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาฟุตบอลเล่นนี้ ควรเป็นนักกีฬาหรือผู้ที่มีสมรรถภาพทางกายที่ดีเนื่องจากความหนักของโปรแกรมความแข็งแรงอดทนของกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาฟุตบอลเล่นนี้ค่อนข้างสูง หากผู้ฝึกไม่มีสมรรถภาพทางกายที่ดีอาจเกิดการบาดเจ็บได้
3. สภาพสนามที่ใช้โปรแกรมฝึกความแข็งแรงอดทนของกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาฟุตบอลเล่นต้องเป็นพื้นทรายระดับเดียวกัน ปรับให้เรียบที่สุด ปราศจากก้อนหิน เปลือกหอย และสิ่งใด ๆ ที่อาจเป็นเหตุให้เสี่ยงต่อการบาดเจ็บได้

### เอกสารอ้างอิง

- ถาวร กมทศรี. 2560. *การเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย*. กรุงเทพมหานคร: หจก.มีเดีย เพรส.
- ไถ่อ่อน ชินเจนศ. 2545. ความล้าทางกาย การประเมิณและการแก้ไข. *เอกสารประกอบการประชุม สหภาพวิทยาศาสตร์การกีฬาแห่งประเทศไทย จัด ณ การกีฬาแห่งประเทศไทย: 34-65*.
- นพพร ดาวระจ่าง. 2560. *ผลของการฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยยางในรถจักรยานที่มีต่อความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อในเด็กที่มีความบกพร่องทางด้านร่างกายที่นั่งรถวีลแชร์*. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาพลศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- มะลิ ตั้งสุวรรณ. 2558. *ผลของการฝึกด้วยแรงต้านควบคู่กับการสะบัดเชือกที่มีผลต่อสมรรถภาพอนาภาคนิยม*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- รัชชานนท์ แสนทวีสุข. 2555. *ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อความเร็วในการวิ่งระยะทางตรง 15 เมตร ในกีฬาฟุตบอล ของนักศึกษาชาย สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตสุพรรณบุรี*. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาพลศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สมบัติ อ่อนศิริ. 2562. *ผลงานกับการออกกำลังกาย*. กรุงเทพมหานคร: บริษัทวิสต้า อินเตอร์พรีนธ์.
- สมาคมฟุตบอลแห่งประเทศไทย. 2563. *เอกสารประกอบการอบรมและสอบเลื่อนขั้นผู้ตัดสินกีฬาฟุตบอลระดับชาติ ประจำปี 2563*. กรุงเทพมหานคร: สมาคมฟุตบอลแห่งประเทศไทย
- Inbar, O., Bar- Or, O. and Skinner, J. S. 1996. *The Wingate Anaerobic Test*. Human Kinetics, Champaign IL, New York.

Power, S.K. and Howley, E.T. (2001) *Exercise Physiology: Theory and Application to Fitness and Performance. 6th Edition*, Life Science Publishing Co., Seoul.

Tossavainen M. 2003. *Testing Athlete Performance in team and Power Sports.*

Newtest by Publisher., Finland.