

Original Article

**EFFECT OF PHYSICAL FITNESS TRAINING ALONGSIDE DRIBBLING THE BALL ON STRENGTH, SPEED, AGILITY, BALANCE, DRIBBLING ABILITY, AEROBIC AND ANAEROBIC FITNESS IN 12-YEAR-OLD YOUTH SOCCER PLAYERS.**

Thosapon CHUANBUN<sup>1,\*</sup>, Thiti SAESONG<sup>2</sup>

*Faculty of Sport and Health Sciences, Thailand National Sports University, Sukhothai Campus, Sukhothai, THAILAND*

---

**ABSTRACT**

This study aimed to compare the effects of physical fitness training combined with ball-dribbling practice on strength, speed, agility, balance, dribbling ability, aerobic fitness, and anaerobic fitness in 12-year-old youth soccer players. Twenty male soccer players aged 12 years were randomly assigned into two equal groups: the control group and the experimental group (n = 10 per group). The control group performed a circuit training program consisting of 7 sets, 2 bouts per set, with each bout lasting 15 seconds at maximal effort, and a 30-second rest interval between bouts. The experimental group followed the same circuit training protocol but added ball-dribbling training consisting of 9 bouts per station, 2 stations per session, each bout lasting 15 seconds at maximal effort, with 30 seconds of rest between bouts. Both groups trained three times per week for a total of eight weeks. Physical fitness was assessed using the following tests. Data were analyzed using a Two-Way Repeated Measures ANOVA, at a statistical significance level of 0.05

The results revealed that the mean values of all dependent variables significantly changed across the three time periods ( $p < 0.05$ ). Furthermore, a significant interaction effect was observed between time and group, indicating that the experimental group showed greater improvements than the control group across all seven variables.

**Conclusion.** The Resistance Interval Training could be developed of strength, speed, agility, balance, dribbling ability, aerobic fitness, and anaerobic fitness for 12-year-old youth soccer players.

(Journal of Sports Science and Technology 2025; 25(2): 72-87)

(Received: 24 August 2025, Revised: 7 November 2025, Accepted: 18 November 2025)

**KEYWORDS:** Interval Training/ Agility/ Balance/ Aerobic Fitness/ Anaerobic Fitness

**\*Corresponding author:** Thosapon CHUANBUN

Faculty of Sport and Health Sciences, Thailand National Sports University, Sukhothai Campus,

Sukhothai, THAILAND, 64000

E-mail: thosaponpun007@gmail.com

นิพนธ์ต้นฉบับ

**ผลของการฝึกสมรรถภาพทางกายควบคู่กับการเลี้ยงลูกฟุตบอลที่มีต่อ ความแข็งแรง ความเร็ว  
ความคล่องแคล่วว่องไว การทรงตัว การเลี้ยงบอล สมรรถภาพแอโรบิกและแอนแอโรบิก  
ในนักกีฬาฟุตบอลเยาวชน 12 ปี**

ทศพล ชวนบุญ และธิตี แซ่สง

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตสุโขทัย

**บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกสมรรถภาพทางกายควบคู่กับการเลี้ยงลูกฟุตบอลที่มีต่อ ความแข็งแรง ความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว การทรงตัว การเลี้ยงลูกฟุตบอล สมรรถภาพแอโรบิกและแอนแอโรบิก ในนักกีฬาฟุตบอลเยาวชน อายุ 12 ปี กลุ่มตัวอย่างเป็นนักฟุตบอลชายจำนวน 20 คน อายุ 12 ปี โดยสุ่มแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มเท่า ๆ กัน กลุ่มควบคุมได้รับการฝึกแบบเซอร์กิตเทรนนิ่ง จำนวน 7 เซต เซตละ 2 เที้ยว และเที้ยวละ 15 วินาที พัก 30 วินาที ส่วนกลุ่มทดลองได้รับการฝึกแบบเซอร์กิตเทรนนิ่งควบคู่กับการฝึกเลี้ยงลูกฟุตบอล จำนวน 9 เที้ยวต่อ 1 สถานี จำนวน 2 สถานี เที้ยวละ 15 วินาที พัก 30 วินาที กลุ่มตัวอย่างทั้งสองทำการฝึกสัปดาห์ละ 3 ครั้ง เป็นเวลา 8 สัปดาห์ การประเมินสมรรถภาพทางกายใช้วิธีการทดสอบ โดยใช้สถิติ Two – way repeat measure Anova ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามทั้งหมดมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตลอดทั้ง 3 ช่วงเวลา และพบว่าอิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างช่วงเวลาและกลุ่มทดลองมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 7 รายการ

สรุปผล การฝึกสมรรถภาพทางกายควบคู่กับการเลี้ยงลูกฟุตบอลของกลุ่มทดลองสามารถพัฒนาสมรรถภาพทางกาย ในนักกีฬาฟุตบอลเยาวชน 12 ปีได้

(วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา 256x; 25(2): 72-87)

**คำสำคัญ:** โปรแกรมหนักสลับเบา/ ความคล่องแคล่วว่องไว/การทรงตัว / สมรรถภาพแอโรบิก / สมรรถภาพแอนแอโรบิก

## บทนำ

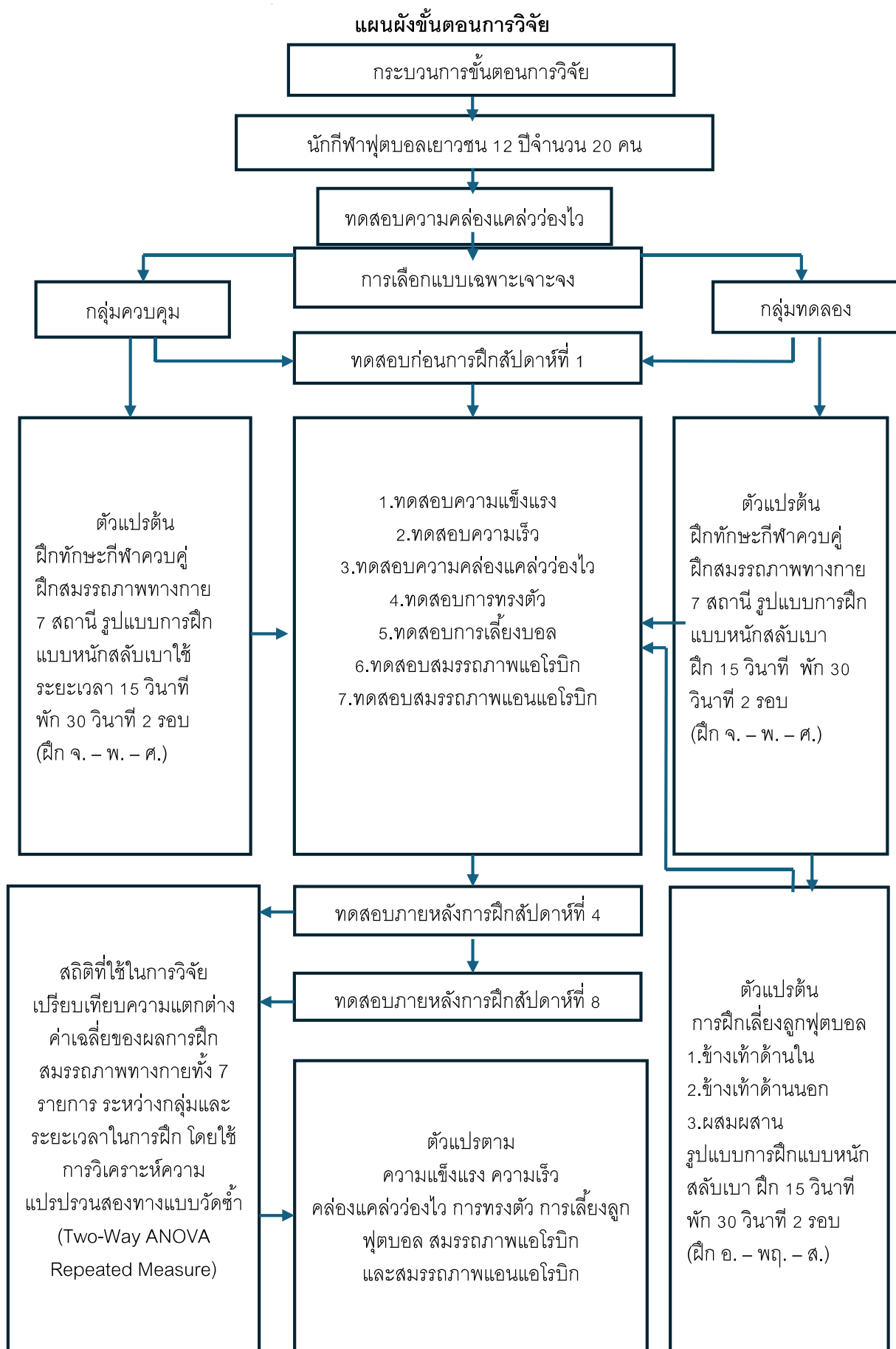
การเลี้ยงลูกฟุตบอลของเด็กวัย 12 ปี คือจุดเริ่มต้นของทักษะที่ยิ่งใหญ่ ทุกการก้าว การเตะ การหมุนตัว คือการพัฒนาร่างกายและสมองแห่งการเรียนรู้การควบคุม การตัดสินใจ และสมาธิในทุกจังหวะ สนามฟุตบอลจึงกลายเป็นห้องเรียนแห่งการเติบโตส่งผลต่อการพัฒนาสติปัญญา และพัฒนาการของร่างกาย การเลี้ยงบอลเป็นสิ่งที่พวกเขาชื่นชอบที่สำคัญเป็นการฝึกทักษะการเคลื่อนไหวได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้สภาพร่างกายมีความสำคัญมากสำหรับผู้เล่นฟุตบอล<sup>1</sup> ดังนั้นหากได้รับการฝึกเป็นประจำสามารถทำความเร็วในการเลี้ยงลูกฟุตบอลได้เพิ่มมากขึ้น ในขณะที่เดียวกันการเลี้ยงลูกฟุตบอลในบางครั้งก็มีโอกาสในการทำประตู การเลี้ยงลูกฟุตบอลเป็นการใช้ทักษะหลอกล่อคู่ต่อสู้<sup>2</sup> ผู้เล่นที่จะเป็นผู้เลี้ยงลูกฟุตบอลได้ดีต้องมีความรวดเร็วความคล่องแคล่วว่องไวสามารถควบคุมลูกบอลไปตามทิศทางต่างๆที่ต้องการได้ดี หมุนตัวได้อย่างคล่องแคล่วว่องไวและสามารถนำพาลูกไปตามเป้าหมาย และสถานการณ์ที่ต้องการซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการเล่น การฝึกทักษะการเลี้ยงลูกฟุตบอลที่ดีจะส่งผลกระทบต่อชัยชนะการแข่งขันฟุตบอล<sup>3</sup> หากมีการฝึกตั้งแต่ในระดับเยาวชนจนเกิดความถูกต้องและชำนาญก็จะช่วยให้สามารถแสดงทักษะออกมาได้ ดังนั้นผู้เล่นฟุตบอลที่ดีจึงต้องมีการใช้ความเร็วสูงในการเลี้ยงลูกฟุตบอลควบคุมทิศทางได้เป็นอย่างดี<sup>4</sup> ด้วยเหตุนี้ผู้เล่นทุกคนจึงต้องฝึกฝนเพื่อเป็นผู้เล่นที่มีเทคนิคการเลี้ยงลูกที่ดี

การฝึกเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายส่วนมากจะเน้นที่การฝึกควบคู่ไปกับฟุตบอล ส่งผลทำให้เกิดการพัฒนาสมรรถภาพร่างกายไม่เต็มที่ การแยกกิจกรรมระหว่างการฝึกสมรรถภาพทางกาย กับการฝึกทักษะกีฬา และการเลี้ยงลูกฟุตบอลแบ่งกิจกรรมการฝึกออกจากกันจะเกิดผลพัฒนาได้ดีกว่าการทำหลายอย่างผสมผสานกัน การเลี้ยงลูกฟุตบอลในนักกีฬาเยาวชนเป็นกิจกรรมที่ชื่นชอบจากพวกเด็ก ๆ การเลี้ยงลูกฟุตบอลโดยกำหนด ความสามารถสูงสุด เร่งความเร็ว ลดความเร็ว และเปลี่ยนทิศทางการเลี้ยงบอลเคลื่อนไหวที่ปรอบ ๆ ส่งผลทำให้เหนียวมากกว่าการวิ่งตรงไป<sup>5</sup> เป็นผลมาจาก "การเลี้ยงบอลทำให้เกร็งกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้นเพื่อควบคุมการเคลื่อนไหว เพิ่มการใช้พลังงานในการเคลื่อนไหวเป็นอย่างมาก เกิดการสร้างกรดแลคติกในเลือดสูงขึ้นเมื่อทำด้วยความเร็วสูง" กรดแลคติกในเลือด<sup>6</sup> ส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานลดลง ฟุตบอลมีลักษณะเป็นกีฬาประเภทการเคลื่อนไหวที่ความหนักระดับสูงแต่ไม่ต่อเนื่อง<sup>6</sup> ร่างกายต้องผ่านการฝึกมาเป็นอย่างดี ถึงจะประสบความสำเร็จได้ นอกเหนือจากทักษะทางเทคนิคและยุทธวิธีที่จำเป็นแล้ว นักฟุตบอลยังต้องพัฒนาและรักษาสุขภาพแอโรบิกและแอนแอโรบิก ความเร็ว ความคล่องตัว ความแข็งแรง และพลังกำลังในระดับสูงอีกด้วยจากการฝึกพบว่าการเล่นลูกฟุตบอลต้องใช้สมรรถภาพร่างกายสูงมาก ลักษณะของการเคลื่อนไหวการเล่นลูกฟุตบอลด้วยความเร็วสูงต้องมีทิศทางในแนวลึกใช้พื้นที่ให้น้อยที่สุด และก้าวเท้าให้สั้น ถี่และเร็ว ลูกฟุตบอลจะต้องไม่ออกไปไกลกว่าเท้า<sup>7</sup> ได้มีการศึกษาพัฒนาการการเล่นบอลตามอายุพบว่า การเลี้ยงบอลและการวิ่งจะดีขึ้นตามอายุ โดยเฉพาะตั้งแต่อายุ 12 - 14 ปี และ 14 - 15 ปีการวิ่งดีขึ้นอย่างรวดเร็วซึ่งตรงกันข้ามกับการเลี้ยงบอล สิ่งนี้เห็นได้ชัดเจนเป็นพิเศษในการทดสอบ Slalom Sprint และ Dribble ในทางตรงกันข้าม หลังจากอายุ 16 ปี การเลี้ยงบอลดีขึ้นมาก แต่การวิ่งแทบจะไม่ดีขึ้นเลย<sup>8</sup> ทักษะที่สำคัญที่สุดในฟุตบอลคือความสามารถในการควบคุม<sup>9</sup> มีการศึกษาพบว่าการเล่นความคล่องแคล่วว่องไวมีผลต่อการเลี้ยงลูกฟุตบอล<sup>10</sup> ได้ศึกษากลยุทธ์ของเกมการแข่งขัน พบว่าการเลี้ยงลูกฟุตบอลในบางครั้งสามารถสร้างโอกาสในการได้ประตูเป็นอย่างมาก<sup>11</sup> ยืนยันว่า "ความเร็วในการเลี้ยงลูกถือเป็นสิ่งสำคัญต่อผลลัพธ์ของเกม โดยผลการศึกษาพบว่าการเล่นทางเทคนิคโดยการฝึกเลี้ยงลูกฟุตบอลด้วยความเร็วปานกลางมีผลอย่างมากต่อการพัฒนาความเร็วในการเลี้ยงบอล<sup>12</sup>

## วัตถุประสงค์ในการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการเพิ่มการฝึกเลี้ยงลูกฟุตบอลควบคู่กับฝึกสมรรถภาพทางกายต่อ ความแข็งแรง ความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว การทรงตัว สมรรถภาพแอโรบิกและแอนแอโรบิก ในนักกีฬาฟุตบอลเยาวชนอายุ 12 ปี

ก่อนเริ่มทำการวิจัยกลุ่มตัวอย่างทุกคนลงนามในหนังสือให้ความยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัย (Informed consent form) ภายหลังจากที่ได้รับการอธิบายถึงวัตถุประสงค์ของงานวิจัยประโยชน์ที่จะได้รับวิธีการดำเนินการวิจัย ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในขณะเข้าร่วมการวิจัยและการถอนตัวหรือยุติการเข้าร่วมการวิจัยในครั้งนั้นข้อตกลงและการปฏิบัติตัวในการเข้าร่วมวิจัย โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตบอลชาย ที่มีอายุระหว่าง 12 – 13 ปี จำนวน 20 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มจำนวนกลุ่มละ 10 คน การแบ่งกลุ่มตัวอย่างโดยให้นักกีฬาทดสอบหาค่าความคล่องแคล่วว่องไว (SEMO test) นำค่า เวลาความคล่องแคล่วว่องไว ที่ได้มาเรียงจากมากไปน้อยสลับกันซึ่งจะประกอบไปด้วยกลุ่มควบคุม ฟุตบอล ฟุตซอล ฟุตบอลชายหาด ฟุตบอลชายหาด (ความแข็งแรง ความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว สมรรถภาพแอโรบิก และแอนแอโรบิก และกลุ่มทดลอง ฟุตบอล ฟุตซอล ฟุตบอลชายหาด ฟุตบอลชายหาด ความแข็งแรง ความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว สมรรถภาพแอโรบิก และแอนแอโรบิก ควบคู่กับ การฝึกเลี้ยงลูกฟุตบอล ทั้งสองกลุ่มฝึกสมรรถภาพทางกาย 3 ครั้งต่อสัปดาห์(จันทร์-พุธ-ศุกร์) และกลุ่มทดลองฝึกสมรรถภาพทางกาย 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ควบคู่กับการฝึกเลี้ยงลูกฟุตบอลอีก 3 ครั้งต่อสัปดาห์(อังคาร - พฤหัสบดี-เสาร์) รวมเป็น 6 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบสมรรถภาพทางกายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

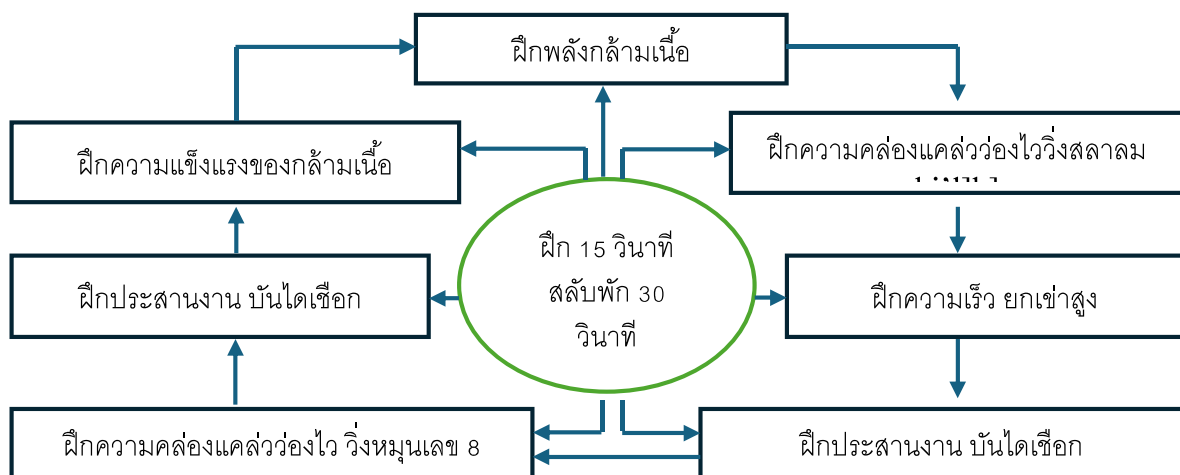


## ขั้นตอนการวิจัย (รูปที่ 1)

การทดสอบก่อนการทดลอง 4 วัน และหลังการทดลอง 1 วัน ทดสอบการทรงตัวด้วย Y-Balance test ทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ด้วย Leg Dynamometer ทำการทดสอบความเร็วสูงสุด 40 เมตร การทดสอบก่อนการทดลอง 3 วัน และหลังการทดลอง 2 วัน ทำการทดสอบประสิทธิภาพการเลี้ยงลูกบอลสำหรับเด็ก การทดสอบก่อนการทดลอง 2 วันและหลังการทดลอง 3 วัน ทำการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว ด้วย Semo test ทำการทดสอบสมรรถภาพแอนแอโรบิก และพลังแอนแอโรบิก ด้วย RAST test ก่อนการทดลอง 1 วัน และหลังการทดลอง 4 วัน ทำการทดสอบสมรรถภาพแอโรบิกทดสอบการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO2max) ด้วย Yo – Yo Intermittent Recovery Level 2

### โปรแกรมการทดสอบสมรรถภาพทางกายประกอบไปด้วย

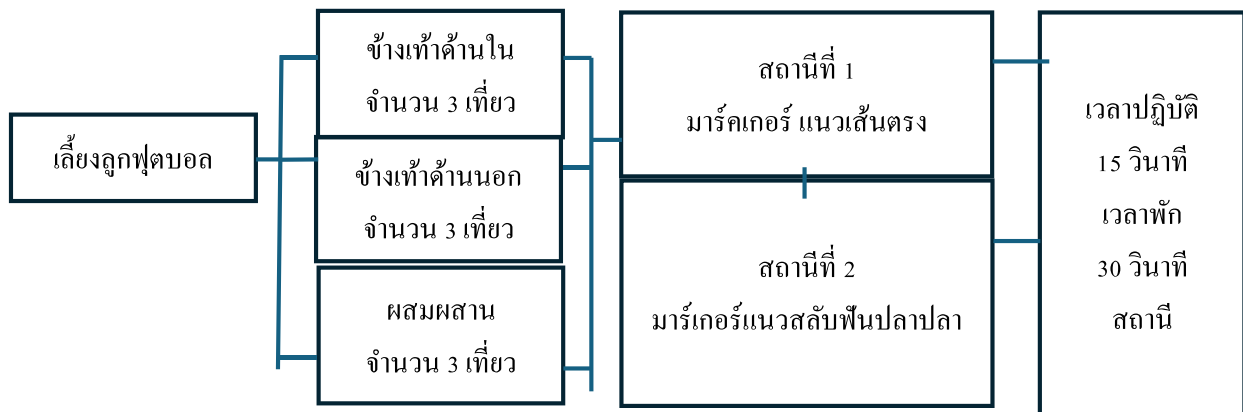
1. โปรแกรมการทดสอบหาค่าอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO2max) ที่แสดงถึงสมรรถภาพแอโรบิก (Aerobic capacity) โดยใช้วิธีการทดสอบ Yo – Yo Intermittent Recovery Level 2
2. โปรแกรมการทดสอบหาค่าสมรรถภาพแอนแอโรบิก (Aerobic fitness) และพลังแอนแอโรบิก โดยใช้วิธีการทดสอบ RAST test
3. โปรแกรมการทดสอบวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Leg dynamometer)
4. โปรแกรมการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว (Semo agility test)
5. โปรแกรมการทดสอบความเร็วสูงสุด 40 เมตร
6. โปรแกรมการทดสอบการทรงตัว Y-Balance test
7. โปรแกรมแบบทดสอบประสิทธิภาพการเลี้ยงลูกบอลสำหรับเด็ก สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา



รูปที่ 2 แผนผังโปรแกรมการฝึกสมรรถภาพทางกาย (ฝึกทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง)  
ฝึกวันจันทร์-พุธ-ศุกร์

ตารางที่ 1 ปริมาณและระยะเวลาในการฝึกสมรรถภาพทางกาย

| รายการ               | ระยะเวลา ปริมาณ                            |
|----------------------|--------------------------------------------|
| เวลาปฏิบัติ /เวลาพัก | 15 วินาที/30 วินาที                        |
| จำนวนเที่ยว          | 7 สถานี สถานีละ 2 เที่ยว รวมเป็น 14 เที่ยว |



รูปที่ 3 แผนผังโปรแกรมการฝึกเลี้ยงลูกฟุตบอลของกลุ่มทดลอง ฝึกวันอังคาร-พฤหัสบดี-เสาร์

โปรแกรมการฝึกของกลุ่มทดลอง จะฝึกสมรรถภาพทางกายควบคู่กับ การฝึกเลี้ยงลูกฟุตบอล (รูปที่ 2 รูปที่ 3 และตารางที่ 1)

1. การเลี้ยงลูกฟุตบอลด้วยข้างเท้าด้านใน (เที้ยวละ 15 วินาที จำนวน 3 เที้ยว รวมเป็นระยะเวลา 45 วินาที)
2. การเลี้ยงบอลด้วยข้างเท้าด้านนอก (15 วินาที จำนวน 3 เที้ยว รวมเป็นระยะเวลา 45 วินาที)
3. การเลี้ยงลูกฟุตบอลด้วยข้างเท้าด้านและด้านนอก (15 วินาที จำนวน 3 เที้ยว รวมเป็นระยะเวลา 45 วินาที)

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของผลการทดสอบต่อสมรรถภาพทางกายทั้ง 7 รายการ ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง
2. เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบต่อสมรรถภาพทางกายทั้ง 7 รายการ ก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้สถิติ Independent t-test
3. เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของผลการฝึกสมรรถภาพทางกายทั้ง 7 รายการ ระหว่างกลุ่มและระยะเวลาในการฝึก โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ (Two-Way ANOVA Repeated Measure)
4. เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของผลการฝึกสมรรถภาพทางกายเป็นรายคู่ด้วยวิธี Bonferroni
5. ทดสอบความมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

#### ผลการวิจัย

ข้อมูลสรีรวิทยาพื้นฐานกลุ่มตัวอย่างมีอายุเฉลี่ย  $12.09 \pm 0.82$  ปี น้ำหนักเฉลี่ย กิโลกรัมส่วนสูงเฉลี่ย  $44.20 \pm 1.90$  เซนติเมตร และอัตราการเต้นหัวใจขณะพักเฉลี่ย  $64.9 \pm 4.04$  ครั้งต่อนาที

จากตารางที่ 2 ข้อมูลพื้นฐานทางสรีรวิทยาของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก พบว่า อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และอัตราการเต้นหัวใจขณะพัก ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 2 แสดงค่าเปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มก่อนการฝึก

| ลักษณะทางกายภาพ              | กลุ่มควบคุม (n = 10) |      | กลุ่มทดลอง (n = 10) |      | t      | p-value |
|------------------------------|----------------------|------|---------------------|------|--------|---------|
|                              | $\bar{x}$            | SD.  | $\bar{x}$           | SD.  |        |         |
| อายุ(ปี)                     | 12.08                | 0.80 | 12.10               | 0.84 | -0.494 | 0.626   |
| น้ำหนัก(กิโลกรัม)            | 43.18                | 1.64 | 45.22               | 2.17 | -0.288 | 0.353   |
| ส่วนสูง(เซนติเมตร)           | 152.64               | 6.1  | 154.23              | 6.3  | -0.525 | 0.497   |
| อัตราหัวใจขณะพัก(ครั้ง/นาที) | 64.7                 | 3.86 | 65.1                | 4.22 | -0.612 | 0.553   |

จากตารางที่ 3 พบว่า สมรรถภาพทางกายทั้ง 7 รายการ ก่อนฝึกสัปดาห์ที่ 1 ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ในทุกรายการทดสอบ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 มีเพียงความเร็ว และ สมรรถภาพแอโรบิกที่กลุ่มทดลองดีกว่ากลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และภายหลังจากการฝึก สัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองดีกว่ากลุ่มควบคุม แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ในทุกรายการทดสอบ

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสมรรถนะทางกายทั้ง 7 รายการก่อนการฝึกของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนฝึกสัปดาห์ที่ 1 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

| การทดสอบ                               | ระยะเวลา               | กลุ่มควบคุม       | กลุ่มทดลอง        | F     | p-value |
|----------------------------------------|------------------------|-------------------|-------------------|-------|---------|
|                                        |                        | $\bar{x} \pm SD.$ | $\bar{x} \pm SD.$ |       |         |
| ความแข็งแรง<br>(ก.ก/น้ำหนักตัว)        | ก่อนการฝึกสัปดาห์ที่ 1 | 3.3450±.31984     | 3.2070±.30598     | .051  | .337    |
|                                        | หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 | 3.7540±.25282     | 3.7190±.26244     | .007  | .765    |
|                                        | หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 | 4.0300±.22136     | 4.3500±.36387     | 1.886 | .029    |
| ความเร็ว<br>(วินาที)                   | ก่อนการฝึกสัปดาห์ที่ 1 | 5.9750±.12860     | 5.9660±.18656     | 1.002 | .901    |
|                                        | หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 | 5.7890±.14594     | 5.6000±.15684     | .146  | .012    |
|                                        | หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 | 5.5670±.11605     | 5.3200±.13630     | .294  | .000    |
| ความคล่องแคล่ว<br>ว่องไว<br>(วินาที)   | ก่อนการฝึกสัปดาห์ที่ 1 | 14.3140±.52995    | 14.2800±.53173    | .046  | .888    |
|                                        | หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 | 13.9720±.55727    | 13.6090±.64363    | .651  | .363    |
|                                        | หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 | 12.8830±.54561    | 12.8830±.54561    | .196  | .008    |
| การทรงตัว<br>(เปอร์เซ็นต์)             | ก่อนการฝึกสัปดาห์ที่ 1 | 102.0890±3.31273  | 104.2360±3.55359  | .005  | .179    |
|                                        | หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 | 102.9170±3.26369  | 105.8820±3.66161  | .016  | .072    |
|                                        | หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 | 104.4260±3.05875  | 107.8270±3.57217  | .310  | .035    |
| สมรรถภาพ<br>แอโรบิก<br>(ม.ล./กก./นาที) | ก่อนการฝึกสัปดาห์ที่ 1 | 48.0900±.48408    | 48.0400±.51897    | .167  | .826    |
|                                        | หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 | 49.1300±.56970    | 49.7200±.63910    | .069  | .043    |
|                                        | หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 | 49.8800±.56725    | 51.2100±.80340    | .710  | .000    |
| สมรรถภาพ<br>แอนแอโรบิก<br>(วัตต์)      | ก่อนการฝึกสัปดาห์ที่ 1 | 184.4000±25.49161 | 186.8000±16.10935 | 2.271 | .804    |
|                                        | หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 | 225.8000±24.18356 | 244.7000±30.25750 | .703  | .143    |
|                                        | หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 | 256.2000±23.89235 | 300.3000±28.22548 | .078  | .001    |
| การเลี้ยงลูก<br>ฟุตบอล<br>(วินาที)     | ก่อนการฝึกสัปดาห์ที่ 1 | 26.8270±1.38279   | 26.5700±1.19761   | .185  | .662    |
|                                        | หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 | 25.3260±.94750    | 24.7060±1.22538   | .865  | .222    |
|                                        | หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 | 24.6600±.8366     | 22.0360±1.19419   | 1.669 | .000    |

P<0,05

จากตารางที่ 4 จากผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพทางกายและทักษะการเลี้ยงลูกฟุตบอลภายในกลุ่ม ทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ทั้งสองกลุ่มมีค่าความแตกต่างของผลการทดสอบเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $p < .05$ ) ในทุกตัวแปร ได้แก่ ความแข็งแรง ความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว การทรงตัว สมรรถภาพแอโรบิก สมรรถภาพแอนแอโรบิก และการเลี้ยงลูกฟุตบอล

**ตารางที่ 4** เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแข็งแรง ความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว การทรงตัว สมรรถภาพแอโรบิก สมรรถภาพแอนแอโรบิก และการเลี้ยงลูกฟุตบอล ด้วยการฝึกสมรรถภาพทางกายควบคู่กับการเลี้ยงลูกฟุตบอล ภายในกลุ่ม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

| การทดสอบ         | กลุ่ม  | ก่อนการฝึก<br>$\bar{x} \pm SD.$ | สัปดาห์ที่ 4<br>$\bar{x} \pm SD.$ | สัปดาห์ที่ 8<br>$\bar{x} \pm SD.$ | F       | p-value |
|------------------|--------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------|---------|
| ความแข็งแรง      | ควบคุม | 3.345±.319                      | 3.754±.252                        | 4.030±.221                        | 33.727  | .000    |
|                  | ทดลอง  | 3.207±.305                      | 3.719±.262                        | 4.350±.363                        | 59.658  | .000    |
| ความเร็ว         | ควบคุม | 5.975±.128                      | 5.789±.145                        | 5.567±.116                        | 633.604 | .000    |
|                  | ทดลอง  | 5.966±.186                      | 5.600±.156                        | 5.320±.136                        | 318.588 | .000    |
| คล่องแคล่วว่องไว | ควบคุม | 14.314±.529                     | 13.972±.557                       | 13.577±.496                       | 151.383 | .000    |
|                  | ทดลอง  | 14.280±.531                     | 13.609±.643                       | 12.8830±.54561                    | 403.470 | .000    |
| การทรงตัว        | ควบคุม | 102.089±3.312                   | 102.917±3.263                     | 104.426±3.058                     | 16.473  | .000    |
|                  | ทดลอง  | 104.236±3.553                   | 105.882±3.661                     | 107.827±3.572                     | 334.258 | .000    |
| สมรรถภาพแอโรบิก  | ควบคุม | 48.090±.484                     | 49.130±.569                       | 49.880±.567                       | 209.980 | .000    |
|                  | ทดลอง  | 48.040±.518                     | 49.720±.639                       | 51.210±.803                       | 380.882 | .000    |
| แอนแอโรบิก       | ควบคุม | 184.400±25.491                  | 225.800±24.183                    | 256.200±23.892                    | 43.608  | .000    |
|                  | ทดลอง  | 186.800±16.109                  | 244.700±30.257                    | 300.300±28.225                    | 90.526  | .000    |
| เลี้ยงลูกฟุตบอล  | ควบคุม | 26.827±1.382                    | 25.326±.947                       | 24.660±.836                       | 109.289 | .000    |
|                  | ทดลอง  | 26.570±1.197                    | 24.706±1.225                      | 22.036±1.194                      | 1122.91 | .000    |

P<0.05

จากตารางที่ 5 พบว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มการฝึกกับช่วงเวลาการฝึกที่ส่งผลให้สมรรถภาพทางกายแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ทั้ง 7 รายการ แสดงว่ากลุ่มการฝึกกับช่วงเวลาการฝึกส่งผลร่วมกันต่อสมรรถนะทางกายทั้ง 7 รายการ

**ตารางที่ 5** การวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ของกลุ่มการฝึกกับช่วงเวลาการฝึก(กลุ่ม\*เวลา)ที่มีผลต่อสมรรถนะทางกาย

| รายการ                     | SS     | df           | MS     | F                    | p-value | $\eta^2$ |
|----------------------------|--------|--------------|--------|----------------------|---------|----------|
| ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา | 0.577  | 2,36         | 0.289  | 6.406 <sup>a</sup>   | 0.004   | 0.262    |
| ความเร็ว                   | 0.154  | 1.345,24.211 | 0.115  | 38.965 <sup>b</sup>  | 0.000   | 0.684    |
| ความคล่องแคล่วว่องไว       | 1.089  | 2,36         | 0.545  | 51.650 <sup>a</sup>  | 0.000   | 0.742    |
| การทรงตัว                  | 4.053  | 1.174,21.125 | 3.453  | 4.271 <sup>b</sup>   | 0.046   | 0.192    |
| สมรรถภาพแอโรบิก            | 3.137  | 2,36         | 1.569  | 24.973 <sup>a</sup>  | 0.000   | 0.581    |
| สมรรถภาพแอนแอโรบิก         | 3806.4 | 2,36         | 1903.2 | 5.089 <sup>a</sup>   | 0.011   | 0.22     |
| ประสิทธิภาพการเลี้ยงลูกบอล | 16.261 | 1.459,26.269 | 11.14  | 102.216 <sup>b</sup> | 0.000   | 0.85     |

a=Sphericity Assume , b=Greenhouse-Geisser , SS=Sum of Square , df=Degree of Freedom , \*p-value < 0.05 ,  $\eta^2$ =Effect size

จากตารางที่ 6 พบว่า ความแข็งแรงก่อนฝึก-หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 ก่อนการฝึก-หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 - หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

**ตารางที่ 6.** การเปรียบเทียบรายคู่ ของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงก่อนฝึก หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

| การเปรียบเทียบช่วงเวลา                          | กลุ่มควบคุม |      | กลุ่มทดลอง |      |
|-------------------------------------------------|-------------|------|------------|------|
|                                                 | M.D         | Sig  | M.D        | Sig  |
| ก่อนการฝึก-หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4               | -.409*      | .004 | -.512*     | .000 |
| ก่อนการฝึก – หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8             | -.685*      | .000 | -1.143*    | .000 |
| หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 - หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 | -.276*      | .058 | -.631*     | .001 |

\*=P<0.05

จากตารางที่ 7 พบว่า ความเร็วก่อนฝึก-หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 ก่อนการฝึก-หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 - หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

**ตารางที่ 7.** การเปรียบเทียบรายคู่ ของค่าเฉลี่ยความเร็วก่อนฝึก หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

| การเปรียบเทียบช่วงเวลา                          | กลุ่มควบคุม |      | กลุ่มทดลอง |      |
|-------------------------------------------------|-------------|------|------------|------|
|                                                 | M.D         | Sig  | M.D        | Sig  |
| ก่อนการฝึก-หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4               | .186*       | .000 | .366*      | .000 |
| ก่อนการฝึก – หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8             | .408*       | .000 | .646*      | .000 |
| หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 - หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 | .222*       | .000 | .280*      | .000 |

\*=P<0.05

จากตารางที่ 8 พบว่า ความคล่องแคล่วว่องไวก่อนฝึก-หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 ก่อนการฝึก-หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 - หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

**ตารางที่ 8.** การเปรียบเทียบรายคู่ ของค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวก่อนฝึก หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

| การเปรียบเทียบช่วงเวลา                          | กลุ่มควบคุม |      | กลุ่มทดลอง |      |
|-------------------------------------------------|-------------|------|------------|------|
|                                                 | M.D         | Sig  | M.D        | Sig  |
| ก่อนการฝึก-หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4               | .342*       | .000 | .671*      | .000 |
| ก่อนการฝึก – หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8             | .737*       | .000 | 1.397*     | .000 |
| หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 - หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 | .395*       | .000 | .726*      | .000 |

\*=P<0.05

จากตารางที่ 9 พบว่า การทรงตัวก่อนฝึก-หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 ก่อนการฝึก-หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 - หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

**ตารางที่ 9** การเปรียบเทียบรายคู่ ของค่าเฉลี่ยการทรงตัวก่อนฝึก หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

| การเปรียบเทียบช่วงเวลา                          | กลุ่มควบคุม |      | กลุ่มทดลอง |      |
|-------------------------------------------------|-------------|------|------------|------|
|                                                 | M.D         | Sig  | M.D        | Sig  |
| ก่อนการฝึก-หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4               | -.828*      | .000 | -1.646*    | .000 |
| ก่อนการฝึก – หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8             | -2.337*     | .000 | -3.591*    | .000 |
| หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 - หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 | -1.509*     | .004 | -1.945*    | .000 |

\*=P<0.05

จากตารางที่ 11 พบว่า สมรรถภาพแอโรบิกก่อนฝึก-หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 ก่อนการฝึก-หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 - หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

**ตารางที่ 11.** การเปรียบเทียบรายคู่ ของค่าเฉลี่ยสมรรถภาพแอโรบิกก่อนฝึก หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

| การเปรียบเทียบช่วงเวลา                          | กลุ่มควบคุม |      | กลุ่มทดลอง |      |
|-------------------------------------------------|-------------|------|------------|------|
|                                                 | M.D         | Sig  | M.D        | Sig  |
| ก่อนการฝึก-หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4               | -1.040*     | .000 | -1.680*    | .000 |
| ก่อนการฝึก – หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8             | -1.790*     | .000 | -3.170*    | .000 |
| หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 - หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 | -.750*      | .000 | -1.490*    | .000 |

\*=P<0.05

จากตารางที่ 10 พบว่า สมรรถภาพแอนแอโรบิกก่อนฝึก-หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 ก่อนการฝึก-หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 - หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

**ตารางที่ 10.** การเปรียบเทียบรายคู่ ของค่าเฉลี่ยสมรรถภาพแอนแอโรบิกก่อนฝึก หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

| การเปรียบเทียบช่วงเวลา                          | กลุ่มควบคุม |      | กลุ่มทดลอง |      |
|-------------------------------------------------|-------------|------|------------|------|
|                                                 | M.D         | Sig  | M.D        | Sig  |
| ก่อนการฝึก-หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4               | -41.400*    | .000 | -55.188*   | .000 |
| ก่อนการฝึก – หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8             | -71.800*    | .000 | -96.314*   | .000 |
| หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 - หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 | -30.400*    | .000 | -57.726*   | .000 |

\*=P<0.05

จากตารางที่ 11 พบว่า การเลี้ยงลูกฟุตบอลก่อนฝึก-หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 ก่อนการฝึก-หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 - หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

**ตารางที่ 11.** การเปรียบเทียบรายคู่ ของค่าเฉลี่ยการเลี้ยงลูกฟุตบอลก่อนฝึก หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

| การเปรียบเทียบช่วงเวลา                          | กลุ่มควบคุม |      | กลุ่มทดลอง |      |
|-------------------------------------------------|-------------|------|------------|------|
|                                                 | M.D         | Sig  | M.D        | Sig  |
| ก่อนการฝึก-หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4               | 1.501*      | .000 | 1.864*     | .000 |
| ก่อนการฝึก – หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8             | 2.167*      | .000 | 4.534*     | .000 |
| หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 - หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 | .666*       | .000 | 2.670*     | .000 |

\*=P<0.05

### อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามทั้งหมดมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตลอดทั้ง 3 ช่วงเวลา ยิ่งไปกว่านั้น พบอิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างช่วงเวลาและกลุ่มทดลองมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 7 รายการ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรเหล่านี้ในทั้งสามช่วงเวลามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองเริ่มแตกต่างกันในช่วงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และเห็นผลของความแตกต่างมากขึ้นในช่วงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่ากลุ่มการฝึก(กลุ่มทดลอง)และช่วงเวลา มีการพัฒนาสมรรถนะทางกายมากกว่าทั้ง 7 รายการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การฝึกเลี้ยงลูกฟุตบอลสามารถช่วยเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอลรุ่นอายุ 12 ปีได้เป็นอย่างดี

การฝึกเลี้ยงลูกฟุตบอล (Dribbling Training) เป็นการออกกำลังกายที่ผสมผสานทั้งการเคลื่อนไหวเชิงทักษะ (skill-related movement) และการใช้พลังงานของระบบกล้ามเนื้ออย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้เกิดการปรับตัวทั้งในระดับระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อ (neuromuscular adaptations) การเลี้ยงบอลต้องอาศัยการประสานงานของกล้ามเนื้อหลายกลุ่ม เช่น กล้ามเนื้อ Quadriceps, Hamstrings, Gastrocnemius, Gluteus Maximus, Adductors และ Tibialis Anterior เพื่อควบคุมทิศทาง ความเร็ว และแรงสัมผัสของเท้ากับลูกบอลอย่างแม่นยำ<sup>13</sup> เพื่อควบคุมการสัมผัสบอลในแต่ละจังหวะ ส่งผลให้ระบบประสาทส่วนกลางเกิดการกระตุ้นและจัดระเบียบการทำงานของ หน่วยยนต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เมื่อผู้ฝึกเปลี่ยนไปวิ่งโดยไม่มีบอล ระบบประสาทจึงสามารถสั่งการให้กล้ามเนื้อหดตัวได้รวดเร็วและมีกำลังมากขึ้น ส่งผลต่อการเพิ่มความเร็วในการวิ่ง<sup>14</sup> ในด้านชีวกลศาสตร์ (Biomechanical adaptation) การเลี้ยงลูกฟุตบอลช่วยให้ผู้เล่นพัฒนาการควบคุมจังหวะก้าวและการลงน้ำหนักเท้าได้ดีขึ้น ส่งผลให้รูปแบบการวิ่งมีประสิทธิภาพและสามารถออกแรงส่งได้ดีขึ้นในช่วงออกตัว (acceleration phase) ซึ่งเป็นช่วงสำคัญของการวิ่งเร็ว<sup>14</sup> การควบคุมการสัมผัสบอลและจังหวะเท้าในการเลี้ยงบอล (dribbling)” มีผลต่อ motor coordination และเทคนิคการใช้แรงในแต่ละก้าว (impulse generation) ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อ ประสิทธิภาพของการก้าวเท้าและอัตราเร่ง<sup>15</sup> ในด้านสมรรถภาพความแข็งแรงการเลี้ยงลูกฟุตบอลยังเป็นการเคลื่อนไหวที่ใช้แรงสลับข้างและมีการหดตัวซ้ำ ๆ กล้ามเนื้อเกิดการหดตัวทั้งแบบ

Concentric และ Eccentric สลับกัน ทำให้เกิดแรงกล้ามเนื้อสูงและเกิดการกระตุ้นหน่วยมอเตอร์ (motor units) จำนวนมาก การหดเกร็งซ้ำ ๆ ส่งผลให้เกิดการเพิ่มความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อขา ส่งผลให้กล้ามเนื้อมีการปรับตัวทั้งในด้านความแข็งแรง (strength) และความอดทน (muscular endurance) รวมถึงเกิดการเปลี่ยนแปลงในระดับเซลล์กล้ามเนื้อ เช่น การเพิ่มขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดที่ II (Type II fiber hypertrophy) ซึ่งเป็นใยกล้ามเนื้อที่มีบทบาทสำคัญต่อการสร้างพลังและความเร็วในการเคลื่อนไหว<sup>16,17,18</sup> นอกจากนี้การฝึกเลี้ยงบอลยังช่วยพัฒนา การทำงานของระบบประสาทส่วนกลาง โดยเพิ่มความถี่ของการส่งสัญญาณประสาท และการประสานงานของกล้ามเนื้อ ทำให้ผู้เล่นควบคุมการเคลื่อนไหวได้คล่องแคล่วว่องไว การเลี้ยงลูกแบบมีการเปลี่ยนทิศทางนี้จะพัฒนา ความสามารถทางกลไก (Mechanical Ability) ในการลดความเร็ว (Deceleration), การถ่วงน้ำหนัก, และการออกแรงกล้ามเนื้อด้านหน้า กล้ามเนื้อด้านข้าง นอกข้างใน ผลักตัวเพื่อเร่งความเร็ว (Acceleration) ไปในทิศทางใหม่เพิ่มความคล่องแคล่วว่องไวได้อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว<sup>16</sup> และใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น การเลี้ยงบอลทำให้ stride pattern เปลี่ยนไป (shorter stride, higher frequency) ซึ่งเป็นการฝึกให้กล้ามเนื้อขาทำงานในรูปแบบที่คล้ายกับการออกตัววิ่งเร็ว<sup>16</sup> การเร่งความเร็วในช่วงต้นของการวิ่ง (acceleration phase) ต้องอาศัยการควบคุม stride length และ stride frequency อย่างละเอียด ซึ่งเป็นทักษะที่ปรับตัวได้ดีจากการฝึกที่ต้องเปลี่ยนทิศทางหรือควบคุมบอล เช่น การเลี้ยงลูกฟุตบอล<sup>14</sup> การฝึกเลี้ยงลูกฟุตบอลพัฒนาการทรงตัว ช่วยกระตุ้นการทำงานของระบบประสาท-กล้ามเนื้อ (neuromuscular system) โดยเฉพาะในกล้ามเนื้อขาและข้อต่อที่เกี่ยวข้อง เช่น ข้อเท้าและข้อเข่า ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการรักษาสมดุลและการทรงตัวในขณะที่เคลื่อนไหว การฝึกที่ต้องใช้การควบคุมการเคลื่อนไหวที่แม่นยำ) หรือการเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็ว ช่วยพัฒนาความสามารถในการรับรู้ตำแหน่งของร่างกายและการปรับตัวของกล้ามเนื้อและข้อต่อให้เหมาะสมกับสถานการณ์ต่าง ๆ<sup>19</sup> การพัฒนาการรับรู้ตำแหน่งของร่างกาย (Proprioception): การฝึกช่วยเพิ่มความสามารถในการรับรู้ตำแหน่งของร่างกายในพื้นที่ต่าง ๆ โดยเฉพาะในขณะที่เคลื่อนไหว ซึ่งเป็นผลจากการฝึกที่ต้องใช้การควบคุมการเคลื่อนไหวที่ซับซ้อนและหลากหลาย ในด้านพลังงาน

การเลี้ยงลูกฟุตบอลกระตุ้นการใช้ระบบพลังงานทั้งสาม ได้แก่ ระบบแอนแอโรบิกแอลแลคติก, ระบบแอนแอโรบิกแอลแลคติก, และระบบแอโรบิกโดยช่วงการเร่งสปีดและเปลี่ยนทิศทางใช้ระบบ ระบบแอนแอโรบิกแอลแลคติกส่วนการเลี้ยงต่อเนื่องในระยะสั้นใช้ระบบ ระบบแอนแอโรบิกแอลแลคติก ซึ่งทำให้เกิดกรดแลคติกสะสม และระหว่างช่วงพักหรือเลี้ยงซ้ำ ๆ ใช้ระบบ ระบบแอโรบิก เพื่อฟื้นฟูพลังงาน<sup>20</sup> ผลจากการฝึกต่อเนื่องจึงทำให้ร่างกายเพิ่มความสามารถในการใช้ออกซิเจน ( $VO_2\max$ ) และเพิ่มประสิทธิภาพการนำออกซิเจนเข้าสู่กล้ามเนื้อเพราะว่า การเลี้ยงบอล 1 นาที ใช้  $VO_2$  สูงกว่าการวิ่งตรง มีการตอบสนองของหัวใจและระบบพลังงานสูงกว่าการวิ่งต่อเนื่องทั่วไป เนื่องจากลักษณะการเคลื่อนไหวที่เปลี่ยนแปลงทิศทาง ความเร็ว และแรงซ้ำ ๆ<sup>21</sup> ในการวิ่งพร้อมลูกบอลเมื่อเทียบกับการวิ่งโดยไม่มีลูกบอล ในเวลาสั้น ๆ<sup>22</sup> การเลี้ยงลูกฟุตบอลพัฒนาระบบแอนแอโรบิก เมื่อผู้เล่น เร่งสปีด, เปลี่ยนทิศทาง, หรือ ซิงบอลในพื้นที่แคบ ร่างกายต้องการพลังงานทันที กล้ามเนื้อทนต่อ กรดแลคติก ได้ดีขึ้น<sup>17,23</sup> ในระหว่างการเลี้ยงลูกต่อเนื่อง หรือเคลื่อนที่เพื่อหาพื้นที่ในสนาม หัวใจและปอดต้องทำงานหนักขึ้น เพื่อส่งออกซิเจนไปเลี้ยงกล้ามเนื้อ ระบบพลังงานที่ใช้เป็นหลักคือ ระบบแอโรบิกซึ่งใช้คาร์โบไฮเดรตเป็นเชื้อเพลิง ผลการปรับตัว เพิ่มการใช้ออกซิเจนสูงสุด และประสิทธิภาพของระบบหัวใจและหลอดเลือด เพิ่มความสามารถในการฟื้นตัวระหว่างจังหวะเร่ง-หยุด<sup>21,24</sup>

ดังนั้น การฝึกการเคลื่อนไหวด้วยการเลี้ยงลูกฟุตบอลของกลุ่มทดลองนอกจากฝึกทำให้เกิดทักษะการเลี้ยงบอล กลไกการขับเคลื่อนการเคลื่อนไหว จำนวนเที่ยวในการฝึกเพิ่มมากขึ้นจำนวนเที่ยวฝึกเพิ่มมากกว่ากลุ่มควบคุม เมื่อฝึกควบคู่กับการฝึกสมรรถภาพทางกาย สามารถเพิ่มสมรรถภาพทางกายเพิ่มมากขึ้นแตกต่างจากการฝึกสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอลรุ่นอายุ 12 ปีอย่างเพียงอย่างเดียว อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

## สรุปผล

การฝึกสมรรถภาพทางกายควบคู่กับการเลี้ยงลูกฟุตบอลสามารถพัฒนาความแข็งแรงความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว การทรงตัว การเลี้ยงลูกฟุตบอล สมรรถภาพแอโรบิกและแอนแอโรบิกของนักกีฬาฟุตบอลรุ่นอายุ 12 ปี ได้เป็นอย่างดี

## เอกสารอ้างอิง

1. Firmansyah A, Putra B, Dewi C. Football coaching strategies and tactics. Jakarta: Sporty Books; 2021
2. Phirom C. Modern football: Training and management. Samut Sakhon: n.p.; 1996. Thai.
3. Nurhidayat U. The efficacy of small-sided games in developing tactical skills in youth soccer players. J Sports Sci. 2022;18(4):301-15. doi:10.1234/jss.2022.98765.
4. Clemente FM, Afonso J, Castillo D, Arcos AL, Silva AF, Sarmento H. The effects of small-sided soccer games on tactical behavior and collective dynamics: A systematic review. Chaos Solitons Fractals. 2020;134:109710. doi:10.1016/j.chaos.2020.109710
5. Reilly T, Ball D. The effects of prolonged intermittent exercise on the physiological responses of soccer players. J Sports Sci. 1984;2(2):159-66.
6. Butmuang M. The intermittent training: Principles and application. Bangkok: Sukhapapdee; 2021. Thai.
7. Zago M, Piovan AG, Annoni I, Ciprandi D, Iaia FM, Sforza C. Dribbling determinants in sub-elite youth soccer players. J Sports Sci. 2016;34(5):411-9.
8. Huijgen BCH, Elferink-Gemser MT, Post WJ, Visscher C. Development of dribbling in talented youth soccer players aged 12–19 years: A longitudinal study. J Sports Sci. 2010;28(7):689-98.
9. Hargreaves A. Skills and strategies for coaching soccer. Champaign (IL): Human Kinetics Publishers; 1990.
10. Arwandi J, Firdaus M. The effect of using learning media based on PowerPoint on student learning outcomes in physical education subject. In: Proceedings of the 5th International Conference on Education (ICOE 2021). Atlantis Press; 2021. p. 306-10.
11. García Laborda J, Amengual Pizarro M, Litzler MF, García Esteban S, Otero de Juan N. Student perceptions of the CEFR levels and the impact of guided practice on Aptis Oral test performance. Cambridge: British Council; 2017.
12. Sridadi, Tomoliyus, Septiasari EA, Parijan, Yulianto H, Ilham. Effect of technical training using a ball on the dribbling speed for football players aged 10-12 years. Int J Hum Mov Sports Sci. 2021;9(4):824-31. doi:10.13189/saj.2021.090429.
13. Kellis E, Katis A, Vrabas IS. Muscle activation during soccer dribbling. J Strength Cond Res. 2006;20(4):889–895.
14. Little T, Williams AG. Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players. J Strength Cond Res. 2005;19(1):76–78.
15. Lees A, Nolan L. The biomechanics of soccer: A review. J Sports Sci. 1998;16(3):211–234.

16. Reilly T, Ball D. The net physiological cost of dribbling a soccer ball. *Res Q Exerc Sport*. 1984;55(3):267–271.
17. Bangsbo J. Energy demands in competitive soccer. *J Sports Sci*. 1994;12(S1):S5–S12.
18. Camata TV, Hunter AH, Smith NMA, Crowther MS, Costa MA, Moura FA, Wilson RS. Influence of age and body size on the dribbling performance of young elite soccer players: A cross-sectional descriptive study. *Int J Funct Morphol Kinesiol*. 2023;10(2):118.
19. Gidu DV, Badau D, Stoica M, Aron A, Focan G, Monea D, Stoica AM, Calota ND. The effects of proprioceptive training on balance, strength, agility and dribbling in adolescent male soccer players. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(4):2028.
20. Bangsbo J, Mohr M, Krstrup P. Physical and metabolic demands of training and match-play in elite football players. *J Sports Sci*. 2006;24(7):665–674.
21. Ali A, Farrally M. A comparison of the physiological responses to field and treadmill running for distance runners. *J Sports Sci*. 1991;9(3):203–210.
22. Bangsbo J, Norregaard L, Thorso F. Activity profile of competition soccer. *Can J Sport Sci*. 1991;16(2):110–116.
23. Krstrup P, Mohr M, Steensberg A, Bencke J, Kjaer M, Bangsbo J. Muscle and blood metabolites during a soccer game: implications for anaerobic energy production. *J Sports Sci*. 2006;24(7):665–674.
24. Helgerud J, Engen LC, Wisloff U, Hoff J. Aerobic endurance training improves soccer performance. *Med Sci Sports Exerc*. 2001;33(11):1925–1931.