JOURNAL OF HEALTH, PHYSICAL EDUCATION AND RECREATION
ISSN 0125-2674
Vol. 49 No. 3 September - December, 2023

วารสารสุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการ
ปีที่ 49 ฉบับที่ 3 เดือนกันยายน - ธันวาคม พ.ศ. 2566

# ผลของการฝึกด้วยความแข็งแรงรูปแบบฟังก์ชั่นนอลเทรนนิ่ง และแบบพลัยโอเมตริก ที่มีต่อความแข็งแรง ความเร็ว และ ความคล่องแคล่วว่องไว ในนักกีฬาฟุตบอล

**วรศิษฎ์ ศรีบุรินทร์***
**จรัสศรี ศรีโภคา****

**บทคัดย่อ**

การวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกด้วยความแข็งแรงรูปแบบฟังก์ชั่นนอลเทรนนิ่งและแบบพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไว ในนักกีฬาฟุตบอล และพัฒนารูปแบบการฝึกรูปแบบฟังก์ชั่นนอลเทรนนิ่งและแบบพลัยโอเมตริก ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักกีฬาฟุตบอล ทีมมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย จำนวนทั้งหมด 45 คน อายุ 19-23 ปี โดยนำค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นตัวคัดเลือกและแบ่งกลุ่มตัวอย่าง 30 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่มๆละ 10 คน โดยใช้วิธีการจัดเข้ากลุ่มแบบง่าย คือ กลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 1 ทำฝึกความแข็งแรงรูปแบบฟังก์ชั่นนอลเทรนนิ่งและกลุ่มที่ 2 ทำการฝึกพลัยโอเมตริก ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ สถิติที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ คือ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทำการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มโดยใช้ One-way ANOVA และเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลองโดยใช้ matched pair t-test ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการวิจัยพบว่า เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความเร็วในการวิ่งระยะทาง 30 เมตร และความคล่องแคล่วว่องไว ระหว่างกลุ่มภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และเมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่ม ก่อนการฝึกและหลังการฝึก 8 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลของการฝึกทั้ง 3 รูปแบบ พบว่า ส่งผลต่อการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความเร็วในการวิ่งระยะทาง 30 เมตรและความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอล

**คำสำคัญ :** ฟังก์ชั่นนอลเทรนนิ่ง พลัยโอเมตริก ความแข็งแรง

*ผู้ช่วยศาตราจารย์ ดร. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย
**อาจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย
ติดต่อผู้นิพนธ์: วรศิษฎ์ ศรีบุรินทร์ E-mail.: worasit.sea@lru.ac.th มือถือ: 080-1929789
รับบทความ 24 กันยายน 2563 แก้ไขบทความ 31 ธันวาคม 2566 ตอบรับ 31 ธันวาคม 2566

JOURNAL OF HEALTH, PHYSICAL EDUCATION AND RECREATION
ISSN 0125-2674
Vol. 49 No. 3 September - December, 2023
วารสารสุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการ
ปีที่ 49 ฉบับที่ 3 เดือนกันยายน - ธันวาคม พ.ศ. 2566

# The effects of strength training by functional training and plyometric training on strength, speed and agility in soccer players

Worasit Sriburin*
Charussri Sripokha**

## Abstract

The objective of this research was to study the effects of strength, functional and plyometric training on muscle strength, speed and agility. In soccer players and developing training styles, functional, training and plyometric models The population used in this research is Football player Loei Rajabhat University team totaled 45 people aged 19-23 years by using the mean of muscle strength as a selection and dividing the sample of 30 people. The sample group was divided into 3 groups of 10 people each using a simple grouping method, namely the control group, the first group doing strength training as a function training and the second group doing plyometric training. The subjects were trained 3 days a week for 8 weeks. The statistics used in this research were mean and standard deviation. Comparisons were performed between groups using One-way ANOVA and pre- and post-test using matched pair t-test at a statistical significance level of 0.05.

The results showed that when comparing the mean of muscle strength 30 meter running speed and agility Between the groups after 8 weeks of training, the difference was statistically significant at 0.05. And when comparing within the group Before and after 8 weeks of training, the difference was statistically significant at 0.05 level. The results of all three training modes were found to affect the development of muscle strength. 30-meter running speed and agility in soccer players.

**Keywords:** functional training, plyometric training, strength

*Assistant Professor Dr. Faculty of Science and Technology Loei Rajabhat University
**Lecturer, Faculty of Science and Technology Loei Rajabhat University
Contract: Worasit Sriburin E-mail.: worasit.sea@lru.ac.th มือถือ: 080-1929789
Received September, 24 2020 ; Revised December, 31 2023 ; Accepted December, 31 2023

**บทนำ**

กีฬาฟุตบอลสมัยใหม่มีความต้องการทางด้านสมรรถภาพทางกายหลายด้านมาประกอบกัน ซึ่งประกอบไปด้วย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ กำลังของกล้ามเนื้อ ความทนทานของกล้ามเนื้อ ความเร็วระบบหายใจและไหลเวียนเลือด ซึ่งจะสอดคล้องกับรูปแบบของการเคลื่อนไหวและเกมการแข่งขันกีฬาฟุตบอล กีฬาฟุตบอลใช้เวลาในการแข่งขัน 90 นาที ระหว่างเกมการแข่งขัน ในปี 2012-2013 ได้มีการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวพบว่านักฟุตบอลวิ่งด้วยความเร็วสูงในระยะทางสั้น ๆ 5.9 ถึง 6.9 เมตร ทำการวิ่งซ้ำต่อ 1 เกมการแข่งขันประมาณ 40-55 ครั้งต่อ 1 เกม การแข่งขันในการออกตัวและมีการเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนไหวทุก ๆ 3 ถึง 6 วินาที (Barnes et al, 2014) มีการใช้ความเร็วและการเปลี่ยนแปลงทิศทางการเคลื่อนไหวที่รวดเร็วเพื่อชิงความได้เปรียบในการแข่งขัน โดยต้องอาศัยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ การเคลื่อนไหวดังกล่าวจำเป็นต้องมีพื้นฐานของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกับความสามารถในการสั่งการของระบบประสาทกล้ามเนื้อ การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจึงมีความจำเป็นในการฝึกสมรรถภาพทางกายให้กับนักกีฬา ซึ่งมีรูปแบบการฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อหลากหลายวิธีการ

การฝึกรูปแบบฟังก์ชั่นนอลเทรนนิ่งเป็นการฝึกที่ได้รับความนิยมในปัจจุบัน คำว่า function หมายถึง การทำหน้าที่ได้ตามวัตถุประสงค์ ดังนั้น การฝึกแบบฟังก์ชั่นนอลเทรนนิ่งจึงเป็นการฝึกที่มีการทำงานของกล้ามเนื้อและข้อต่อหลายส่วนร่วมกัน มีการเคลื่อนไหวหลายทิศทาง เพื่อให้เกิดการเคลื่อนไหวร่างกายตามการสั่งงานของระบบประสาท รูปแบบการฝึกจะมีลักษณะการเคลื่อนไหวที่คล้ายคลึงกับท่าทางการเล่นกีฬา (sport specific position) เป็นการฝึกเพื่อให้นักกีฬาสามารถเล่นกีฬาได้ดีขึ้น

การฝึกพลัยโอเมตริก (Plyometric) เป็นการฝึกกำลัง (Power) ที่ใช้ประโยชน์จากแรงดึงดูดของโลก (Gravity) โดยการเก็บพลังงานศักย์ (Potential energy) ไว้ในกล้ามเนื้อ และพลังงานเหล่านี้จะถูกนำมาใช้ประโยชน์ทันทีเมื่อเกิดปฏิกิริยาในทิศทางตรงกันข้าม เช่น การกระโดดขึ้นจากพื้นและลงสู่พื้นอย่างทันทีทันใด ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับกีฬาที่ต้องใช้ความเร็วและความแข็งแรง (Speed-strength) ร่วมกัน (Allerheigen, 1994) การฝึกพลัยโอเมตริกจึงเป็นการฝึกที่เชื่อมโยงความแข็งแรง (Strength) เข้ากับความเร็ว (Speed) เพื่อให้เกิดกำลังกล้ามเนื้อ โดยใช้วิธีการกระโดด (Jump) แบบต่าง ๆ อาทิเช่น Depth jump Box jump ซึ่งผู้ฝึกสอนกีฬานิยมฝึกเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงก่อนเสริมสร้างความเร็ว โดยการฝึกพลัยโอเมตริก มีการวางรากฐานของการเหยียดออกของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็วก่อนการหดตัว จะทำให้การหดตัวของกล้ามเนื้อแบบหดสั้นเข้ามีแรงเพิ่มมากขึ้น

ผู้วิจัยเห็นว่า การฝึกรูปแบบฟังก์ชั่นนอลเทรนนิ่งและการฝึกพลัยโอเมตริก เป็นการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ช่วยสามารถพัฒนาศักยภาพของนักกีฬา ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะเปรียบเทียบวิธีการฝึกความแข็งแรงรูปแบบฟังก์ชั่นนอลเทรนนิ่ง และการฝึกพลัยโอเมตริก ที่มีความแข็งแรง ความเร็ว และ ความคล่องแคล่วว่องไว ในนักกีฬาฟุตบอล

**วัตถุประสงค์ของงานวิจัย**

1. เพื่อศึกษาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความเร็ว และ ความคล่องแคล่วว่องไว ระหว่างกลุ่มนักกีฬาฟุตบอลที่ได้รับการฝึกในรูปแบบปกติ แบบฟังก์ชั่นนอลเทรนนิ่ง และแบบพลัยโอเมตริก

2. เพื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความเร็ว และ ความคล่องแคล่วว่องไว ในนักกีฬาฟุตบอลก่อนและหลังการฝึก แบบปกติ แบบฟังก์ชั่นนอลเทรนนิ่ง และแบบพลัยโอเมตริก

## วิธีดำเนินการวิจัย

### กลุ่มประชากร กลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (quasi-experimental research) ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักกีฬาฟุตบอล ทีมมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย จำนวนทั้งหมด 45 คน อายุ 19-23 ปี ปีการศึกษา 2561 การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง การศึกษาครั้งนี้ได้กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการเปิดตารางอำนาจการทดสอบ (power analysis) ของโคเฮน (Cohen. 1988) กำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ .05 อำนาจการทดสอบเท่ากับ 0.80 จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับผลของการฝึกระหว่างเกมสนามเล็กและแบบฝึกเฉพาะเจาะจงต่อสมรรถภาพด้านแอโรบิคและแอนแอโรบิคในนักกีฬาฟุตบอลของ วรศิษฎ์ ศรีบุรินทร์ 2553 ซึ่งคำนวณค่าอำนาจการทดสอบ (effect size) เท่ากับ 0.80 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 8 คน 3 กลุ่ม รวมทั้งหมด 24 คน แต่เพื่อป้องกันการสูญหายของกลุ่มตัวอย่าง (Drop out) จึงกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างเป็นทั้งหมด 30 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักกีฬาฟุตบอล ทีมมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย โดยการสุ่มแบบอย่างง่าย (simple random sampling) กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 30 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน

เกณฑ์คัดเข้า เป็นกลุ่มตัวอย่าง มีสุขภาพสมบูรณ์ แข็งแรง ปราศจากโรคอันเป็นอุปสรรคต่อการทดลอง มีประสบการณ์การเป็นนักกีฬาฟุตบอล ระดับกีฬานักเรียน นักศึกษา มาแล้ว 2 ปี

เกณฑ์คัดออก มีการบาดเจ็บที่ไม่สามารถเข้าทำการฝึกได้ เล่นในตำแหน่งผู้รักษาประตู

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น การฝึกความแข็งแรงแบบฟังก์ชั่นนอลเทรนนิ่งและการฝึกแบบพลัยโอเมตริก

ตัวแปรตาม ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความเร็ว และ ความคล่องแคล่วว่องไว

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยใช้สถิติดังต่อไปนี้

1. คำนวณค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ค่า อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน กล้ามเนื้อขา ความเร็วในการวิ่งระยะ 30 เมตรและความคล่องแคล่วว่องไว

2. วิเคราะห์ความแตกต่างของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความเร็วในการวิ่งระยะ 30 เมตร และความคล่องแคล่วว่องไว ระหว่างกลุ่ม ก่อนการทดลองและภายหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ โดยใช้ One-way ANOVA ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความเร็วในการวิ่งระยะ 30 เมตร และความคล่องแคล่วว่องไว ภายในกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม ก่อนการทดลอง และภายหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ โดยใช้ matched pair t-test ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

### สรุปผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

**ตารางที่ 1** แสดงลักษณะทางกายภาพของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และดัชนีมวลกาย ของกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึกและหลังการฝึก 8 สัปดาห์

| ตัวแปร | กลุ่มฝึก | ก่อนการฝึก | หลังการฝึก 8 สัปดาห์ |
|---|---|---|---|
| อายุ (ปี) | กลุ่มควบคุม | 20.50 ± 0.97 | 20.70 ± 0.97 |
| | กลุ่มทดลองที่ 1 Functional Training | 20.70 ± 0.95 | 20.90 ± 0.95 |
| | กลุ่มทดลองที่ 2 Plyometric Training | 20.50 ± 0.71 | 20.70 ± 0.71 |
| น้ำหนัก (กก.) | กลุ่มควบคุม | 63.30 ± 7.48 | 62.20 ± 5.69 |
| | กลุ่มทดลองที่ 1 Functional Training | 63.00 ± 4.99 | 62.80 ± 3.91 |
| | กลุ่มทดลองที่ 2 Plyometric Training | 63.80 ± 4.08 | 63.60 ± 3.72 |
| ส่วนสูง (ซม.) | กลุ่มควบคุม | 169.50 ± 6.5 | 169.50 ± 6.5 |
| | กลุ่มทดลองที่ 1 Functional Training | 169.90 ± 3.73 | 169.90 ± 3.73 |
| | กลุ่มทดลองที่ 2 Plyometric Training | 173.40 ± 3.66 | 173.40 ± 3.66 |
| ดัชนีมวลกาย | กลุ่มควบคุม | 22.00 ± 1.8 | 21.63 ± 1.21 |
| (กก./ตร.ม2) | กลุ่มทดลองที่ 1 Functional Training | 21.86 ± 2.02 | 21.78 ± 1.58 |
| | กลุ่มทดลองที่ 2 Plyometric Training | 21.22 ± 1.26 | 21.16 ± 1.17 |

จากตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย ก่อนการฝึกและหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ของกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 3 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

**ตารางที่ 2** แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความเร็วในการวิ่งระยะ 30 เมตร (วินาที) และความคล่องแคล่วว่องไว (วินาที) ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

| ตัวแปร | ก่อนการฝึก | หลังการฝึก 8 สัปดาห์ |
|---|---|---|
| **ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (กก.)** | | |
| กลุ่มควบคุม | 191.40 ± 12.40 | 207.60 ± 12.70* |
| กลุ่มทดลองที่ 1 Functional Training | 199.10 ± 17.39 | 229.30 ± 18.72*† |
| กลุ่มทดลองที่ 2 Plyometric Training | 192.90 ± 12.62 | 227.60 ± 12.12*‡ |
| **ความเร็วในการวิ่งระยะ 30 เมตร (วินาที)** | | |
| กลุ่มควบคุม | 4.48 ± 0.19 | 4.40 ± 0.11 |
| กลุ่มทดลองที่ 1 Functional Training | 4.45 ± 0.16 | 4.21 ± 0.10* |
| กลุ่มทดลองที่ 2 Plyometric Training | 4.50 ± 0.12 | 4.19 ± 0.05*‡ |
| **ความคล่องแคล่วว่องไว (วินาที)** | | |
| กลุ่มควบคุม | 11.71 ± 0.55 | 11.58 ± 0.49* |
| กลุ่มทดลองที่ 1 Functional Training | 11.51 ± 0.72 | 10.98 ± 0.32*† |
| กลุ่มทดลองที่ 2 Plyometric Training | 11.53 ± 0.73 | 11.18 ± 0.54*‡ |

**หมายเหตุ** * ค่าเฉลี่ยหลังการฝึก 8 สัปดาห์ แตกต่างจากค่าเฉลี่ยก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ $p < 0.05$
† ค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุมแตกต่างจากกลุ่มทดลองที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$
‡ ค่าเฉลี่ยกลุ่มควบคุมแตกต่างจากกลุ่มทดลองที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

**อภิปรายผลการวิจัย**

ในการศึกษาครั้งนี้ ทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยวิเคราะห์ความแตกต่างของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ระหว่างกลุ่มโดยใช้สถิติ One way ANOVA หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่าค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (กก.) กลุ่มควบคุมมีความแตกต่างกับกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกความแข็งแรงรูปแบบฟังก์ชั่นนอลเทรนนิ่ง และกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 2 การฝึก พลัยโอเมตริกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมการฝึกซ้อมทั้ง 2 โปรแกรม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยโปรแกรมการฝึกทั้งสองโปรแกรมนี้มีความแตกต่างกันในเรื่องของวิธีการฝึกเนื่องจาก วิธีการฝึกของกลุ่มทดลองที่ 1 การฝึกความแข็งแรงรูปแบบฟังก์ชั่นนอลเทรนนิ่ง เป็นการฝึกที่มีการทำงานของกล้ามเนื้อและข้อต่อหลายส่วนร่วมกัน มีการเคลื่อนไหวหลายทิศทาง เพื่อให้เกิดการเคลื่อนไหวร่างกายตามการสั่งงานของระบบประสาท รูปแบบการฝึกจะมีลักษณะการเคลื่อนไหวที่คล้ายคลึงกับท่าทางการเล่นกีฬา (sport specific position) เพื่อให้นักกีฬาสามารถเล่นกีฬาได้ดีขึ้น ส่งผลต่อการเล่นกีฬาที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนั้นท่าทางที่เลือกใช้ในการฝึกแบบฟังก์ชั่นนอลเทรนนิ่ง จึงอาจประกอบไปด้วยท่าทางการฝึกการเคลื่อนไหวที่เลียนแบบการเล่นกีฬาแต่ละชนิด หรือเป็นท่าทางที่เสริมการเคลื่อนไหวเพื่อให้นักกีฬาเล่นกีฬาได้สมบูรณ์ขึ้นและเน้นในการฝึกแรงต้านเพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกลุ่มกล้ามเนื้อโดยตรงจะเห็นได้จากการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยเครื่องมือวัดแรงเหยียดขา (Leg dynamometer) การเพิ่มการออกกำลังกายด้วยแรงต้าน เป็นผลทำให้เส้นใยกล้ามเนื้อมีการปรับสภาพตามความหนักของการออกกำลังกายโดยจะแตกต่างกับกลุ่มทดลองที่ 2 การฝึกพลัยโอเมตริก เป็นการฝึกเพื่อกระตุ้นระบบประสาทการสั่งการการฝึกพลัยโอเมตริก (Plyometric) เป็นการฝึกกำลัง (Power) ที่ใช้ประโยชน์จากแรงดึงดูดของโลก (Gravity) โดยการเก็บพลังงานศักย์ (Potential energy) ไว้ในกล้ามเนื้อ และพลังงานเหล่านี้จะถูกนำมาใช้ประโยชน์ทันทีเมื่อเกิดปฏิกิริยาในทิศทางตรงกันข้าม เช่น การกระโดดขึ้นจากพื้นและลงสู่พื้นอย่างทันทีทันใด ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับกีฬาที่ต้องใช้ความเร็วและความแข็งแรง (Speed-strength) ร่วมกัน (Allerheigen, 1994) การฝึกพลัยโอเมตริกจึงเป็นการฝึกที่เชื่อมโยงความแข็งแรง (Strength) เข้ากับความเร็ว (Speed) เพื่อให้เกิดกำลังกล้ามเนื้อ โดยใช้วิธีการกระโดด (Jump) แบบต่าง ๆ อาทิเช่น Depth jump Box jump ซึ่งผู้ฝึกสอนกีฬานิยมฝึกเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงก่อนเสริมสร้างความเร็ว โดยการฝึกพลัยโอเมตริกเป็นการเคลื่อนไหวโดยตรงจึงทำให้การฝึกปฏิกิริยาและการตอบสนองต่อการเคลื่อนไหวเป็นหนึ่งในหลักการฝึกเพื่อพัฒนาการทำงานของระบบประสาทและความเร็วในการเคลื่อนไหว สอดคล้องกับ Heyward (1991) กล่าวไว้ว่า ผลการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาจากการฝึกด้วยน้ำหนัก และการฝึกแบบมีแรงต้าน คือ ลักษณะรูปร่างของกล้ามเนื้อ ระบบประสาท ทางชีวเคมีเพิ่ม ซีพี และ เอทีพีนอกจากนี้ เจริญ กระบวนรัตน์ (2551) กล่าวว่า สิ่งที่เป็นเครื่องบงชี้ถึงการปรับสภาพของเส้นใยกล้ามเนื้ออันเป็นผลเนื่องมาจากการฝึกความแข็งแรง คือ เส้นใยกล้ามเนื้อที่มีขนาดใหญ่ขึ้น (Hypertrophy) ซึ่งเป็นผลมาจากการเพิ่มขนาดของเส้นใยเล็ก ๆ (Myofibrils) ที่รวมตัวกันเป็นมัดกล้ามเนื้อหรืออีกนัยหนึ่งคือ เป็นการเพิ่มจำนวนของ Actin และ Myosin ซึ่งทำหน้าที่เป็นแหล่งกำเนิดของแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อ ขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ จะได้รับ

การพัฒนาให้มีขนาดใหญ่และแข็งแรงเพิ่มขึ้นด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงที่ถูกต้อง ระหว่างจำนวนครั้งที่ยกกับความหนักหรือแรงต้านที่ใช้ในการฝึก จึงทำให้ผลอัตราการเปลี่ยนแปลงมวลกล้ามเนื้อและความแข็งแรงของแรงเหยียดขาเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบก่อนการฝึกมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 8.46 ร้อยละ 15.17 และร้อยละ 17.99 ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยของความเร็วในการวิ่งระยะ 30 เมตร (วินาที) หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยของความเร็วในการวิ่งระยะ 30 เมตร (วินาที) ของแต่ละกลุ่ม 4.40 ± 0.11, 4.21 ± 0.10 และ 4.19 ± 0.05 วินาที ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบก่อนการฝึกระยะเวลาในการวิ่งลดลง คิดเป็นร้อยละ 1.85 ร้อยละ 5.37 และร้อยละ 6.92 ตามลำดับ เนื่องจากความแข็งแรงที่เพิ่มขึ้นและมีความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วโดยโปรแกรมการฝึกซ้อมทั้ง 2 โปรแกรม ช่วยในการกระตุ้นระบบประสาทการทำงานของกล้ามเนื้อเป็นระบบที่มีความสำคัญในการเคลื่อนไหวของร่างกายโดยทำหน้าที่ควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกายและทำให้เกิดการทรงตัวที่ดีควบคู่กันแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ควบคุมโดยระบบประสาทส่วนกลางได้แก่ สมอง ไขสันหลัง และอีกส่วนหนึ่งควบคุมโดยรีเฟล็กซ์ การควบคุมการเคลื่อนไหวแต่ละส่วนของระบบประสาทส่วนกลาง สมองจะเป็นตัวนำข้อมูลจากระบบประสาทรับความรู้สึกต่าง ๆ ไปควบคุมการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องตลอดการเคลื่อนไหวเพื่อให้เคลื่อนไหวได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ ตลอดเวลา ในการฝึกพลัยโอเมตริก (Plyometric) เป็นการฝึกกำลัง (Power) ที่ใช้ประโยชน์จากแรงดึงดูดของโลก (Gravity) โดยการเก็บพลังงานศักย์ (Potential energy) ไว้ในกล้ามเนื้อ และพลังงานเหล่านี้จะถูกนำมาใช้ประโยชน์ทันทีเมื่อเกิดปฏิกิริยาในทิศทางตรงกันข้าม เช่น การกระโดดขึ้นจากพื้นและลงสู่พื้นอย่างทันทีทันใด ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับกีฬาที่ต้องใช้ความเร็วและความแข็งแรง (Speed-strength) ร่วมกัน (Allerheigen, 1994) การฝึกพลัยโอเมตริกจึงเป็นการฝึกที่เชื่อมโยงความแข็งแรง (Strength) เข้ากับความเร็ว (Speed) เพื่อทำให้เกิดกำลังกล้ามเนื้อ และในการเคลื่อนไหวที่เป็นทางตรงระยะทาง 30 เมตร ต้องอาศัยอีกปัจจัยหนึ่งก็คือความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ การปรับสภาพของเส้นใยกล้ามเนื้ออันเป็นผลเนื่องมาจากการฝึกความแข็งแรงคือ เส้นใยกล้ามเนื้อที่มีขนาดใหญ่ขึ้น (Hypertrophy) ซึ่งเป็นผลมาจากการเพิ่มขนาดของเส้นใยเล็ก ๆ (Myofibrils) ที่รวมตัวกันเป็นมัดกล้ามเนื้อหรืออีกนัยหนึ่งคือ เป็นการเพิ่มจำนวนของ Actin และ Myosin ซึ่งทำหน้าที่เป็นแหล่งกำเนิดของแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อ ขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ จะได้รับการพัฒนาให้มีขนาดใหญ่และแข็งแรงเพิ่มขึ้นด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงที่ถูกต้อง จะเห็นได้ว่าผลของการฝึกด้วย ยังส่งผลต่อการมีเวลาปฏิกิริยาหรือปฏิกิริยาที่รวดเร็ว (ชูศักดิ์ เวชแพทย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์, 2536) เห็นได้จากระยะเวลาลดลง คิดเป็นร้อยละ 2.32 และร้อยละ 4.21 ตามลำดับ ซึ่งมีความสำคัญในการทำกิจกรรมทุกอย่าง สามารถทำให้เคลื่อนไหวไปในทิศทางที่ต้องการโดยมีการเปลี่ยนตำแหน่งหรือทิศทางการเคลื่อนที่ของร่างกายหรือส่วนหนึ่งส่วนใดได้อย่างรวดเร็ว หยุดได้เร็ว เนื่องจากเวลาปฏิกิริยาในการเคลื่อนไหวสามารถลดลงได้ด้วยการฝึก การเคลื่อนไหวชนิดนั้นบ่อย ๆ การฝึกจะช่วยลดเวลาที่ใช้ในการตัดสินใจในการเคลื่อนไหวได้อย่างถูกต้อง และมีประสิทธิภาพ ฉะนั้นจึงเป็นเหตุผลที่ทำให้เชื่อว่าเวลาปฏิกิริยาได้รับอิทธิพลจากความพร้อมที่จะโต้ตอบด้วยการวิ่งในระยะทางสั้น ๆ โดยการวิ่งซ้ำ ๆ กันและวิ่งอย่างรวดเร็ว เวลาที่เร็วขึ้นจะช่วยพัฒนาเวลาปฏิกิริยาให้ดีขึ้นการฝึกวิ่งซ้ำ ๆ กันหลายเที่ยวจะช่วยให้ระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อทำงานประสานสัมพันธ์กันดียิ่งขึ้น เกิดการเรียนรู้ในการที่จะเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็ว

ในการศึกษาครั้งนี้ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยของความคล่องแคล่วว่องไว (วินาที) ของแต่ละกลุ่ม 11.58 ± 0.49, 10.98 ± 0.32 และ 11.18 ± 0.54 วินาที ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบก่อนการฝึกระยะเวลาในการวิ่งลดลง คิดเป็นร้อยละ 1.08 ร้อยละ 4.62 และร้อยละ 3.01 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมการฝึกซ้อมทั้ง 2 โปรแกรม

กลุ่มทดลองที่ 1 การฝึกความแข็งแรงรูปแบบฟังก์ชั่นนอลเทรนนิ่ง และกลุ่มทดลองที่ 2 การฝึกพลัยโอเมตริก มีผลต่องผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวเนื่องจากในการฝึก ในกลุ่มทดลองที่ 1 เป็นการฝึกที่มีการทำงานของกล้ามเนื้อและข้อต่อหลายส่วนร่วมกัน มีการเคลื่อนไหวหลายทิศทาง เพื่อให้เกิดการเคลื่อนไหวร่างกายตามการสั่งงานของระบบประสาท รูปแบบการฝึกจะมีลักษณะการเคลื่อนไหวที่คล้ายคลึงกับท่าทางการเล่นกีฬา (sport specific position) เป็นการฝึกเพื่อให้นักกีฬาสามารถเล่นกีฬาได้ดีขึ้น เป็นการนำผลการฝึกทั้งหลายมารวมกัน เพื่อให้เกิดการเคลื่อนไหวที่ดีขึ้น ส่งผลต่อการเล่นกีฬาที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนั้นท่าทางที่เลือกใช้ในการฝึกแบบฟังก์ชั่นนอลเทรนนิ่ง จึงอาจประกอบไปด้วยท่าทางการฝึกการเคลื่อนไหวที่เลียนแบบการเล่นกีฬาแต่ละชนิด ระบบประสาทการสั่งการโดยมีเงื่อนไขของการเคลื่อนที่ซึ่งสอดคล้องกับการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวโดยมีแผนที่ของการเคลื่อนไหวซึ่งเป็นระบบที่ต้องอาศัยการวางเงื่อนไขล่วงหน้า การฝึกการทำงานของสมองโดยการจัดการเคลื่อนไหวอย่างมีขั้นตอน เคลื่อนไหวจากง่ายไปยาก และพัฒนาการเคลื่อนไหวจากช้าไปเร็วทำให้เกิดการเรียนรู้ที่หลากหลายรูปแบบเพื่อให้เกิดความสัมพันธ์ทางด้านทักษะกลไกการเคลื่อนไหวร่างกาย (Psychomotor Skill) และกลุ่มทดลองที่ 2 การฝึกพลัยโอเมตริกช่วยในการกระตุ้นระบบประสาทการทำงานของกล้ามเนื้อเป็นระบบที่มีความสำคัญในการเคลื่อนไหวของร่างกายโดยทำหน้าที่ควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกายและทำให้เกิดการทรงตัวที่ดีควบคู่กันแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ควบคุมโดยระบบประสาทส่วนกลางได้แก่ สมอง ไขสันหลัง และอีกส่วนหนึ่งควบคุมโดยรีเฟล็กซ์ การควบคุมการเคลื่อนไหวแต่ละส่วนของระบบประสาทส่วนกลาง สมองจะเป็นตัวนำข้อมูลจากระบบประสาทรับความรู้สึกต่าง ๆ ไปควบคุมการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องตลอดการเคลื่อนไหวเพื่อให้เคลื่อนไหวได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการรับรู้ของสมองที่จะเกี่ยวข้องกับเวลาปฏิกิริยา เวลาตอบสนอง และเวลาการเคลื่อนไหว เพราะจะทำให้เกิดการเรียนรู้โดยการลดช่วงเวลาในการคิดและตัดสินใจ จึงทำให้การเคลื่อนไหวเป็นไปอย่างรวดเร็วจนเป็นอัตโนมัติ ซึ่งสอดคล้องกับ เจริญ กระบวนรัตน์ (2551) ได้กล่าวไว้ว่า พฤติกรรมของมนุษย์เป็นสื่อที่แสดงออกถึงการทำงานของสมองหรือระบบประสาทซึ่งแยกออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ พฤติกรรมที่อยู่นอกเหนือการควบคุมของจิตใจ เช่น อาการสะดุ้งหรือตกใจ เป็นต้น การพยายามกระตุ้นให้ร่างกายได้มีโอกาสปฏิบัติกิจกรรม หรือเข้าร่วมการปฏิบัติกิจกรรมการเคลื่อนไหวรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งหรือหลากหลายรูปแบบอย่างเป็นระบบ ตามลำดับขั้นตอนจะช่วยนำไปสู่การปรับตัวและการพัฒนาสมองด้วยการเรียนรู้ทักษะกลไกการเคลื่อนไหว (Motor Skill Learning) ซึ่งจะมีผลต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของสมอง การเคลื่อนไหวของร่างกายจึงเกิดจากการที่กล้ามเนื้อได้รับการกระตุ้น โดยได้รับคำสั่งจากสมองซึ่งเป็นส่วนที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานในส่วนต่าง ๆ ของร่างกายทำให้กล้ามเนื้อทำงานกันตามหน้าที่ ระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อจึงทำงานประสานกันอย่างต่อเนื่อง การเคลื่อนไหวของร่างกายนั้นเกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อที่ได้รับการกระตุ้น โดยไขสันหลังจะได้รับคำสั่งจากสมองและไขสันหลังที่ศูนย์สั่งการจะสั่งการไปยังกล้ามเนื้อบริเวณที่ได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้าที่มากระทบร่างกาย แล้วส่งกระแสความรู้สึกนั้นไปยังไขสันหลังบริเวณด้านหลัง การเคลื่อนไหวในระยะต้นอยู่ในอำนาจจิตใจ ระบบประสาทส่วนกลางจะรับแรงกระตุ้นตลอดเวลา

ดังนั้นโปรแกรมการฝึกทั้ง 2 รูปแบบทำให้เห็นว่ารูปแบบการฝึกซ้อมสามารถพัฒนาความความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความเร็วในการวิ่งระยะทาง 30 เมตร และความคล่องแคล่วว่องไว นำมาใช้ทดแทนกันได้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ที่จะนำไปใช้และรูปแบบการฝึกซ้อมให้เหมาะสม จึงมีความเหมาะสมในการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความเร็วในการวิ่งระยะทาง 30 เมตร และความคล่องแคล่วว่องไว ในนักกีฬาฟุตบอล

**ข้อเสนอแนะการวิจัย**

1. ควรเพิ่มระยะเวลาในการทดลองมากกว่า 8 สัปดาห์ เพื่อสังเกตอัตราการเปลี่ยนแปลงของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความเร็วในการวิ่งระยะทาง 30 เมตร และความคล่องแคล่วว่องไว ในแต่ละช่วงเวลาให้ชัดเจนมากขึ้น

2. ในการศึกษาครั้งนี้ ใช้กลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในช่วงที่นักกีฬาบางส่วนกำลังเตรียมความพร้อมเพื่อเข้าสู่ระบบการฝึกซ้อมกีฬา ควรน่าจะศึกษาในช่วงที่นักกีฬาอยู่ในช่วงที่ไม่มีกิจกรรมอื่น เพื่อศึกษาถึงสมรรถภาพที่เกิดขึ้นได้อย่างแท้จริง

3. การควบคุมกิจกรรมอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อการฝึก ที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความเร็วในการวิ่งระยะทาง 30 เมตร และความคล่องแคล่วว่องไว ในกลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้ได้การทดลองที่ชัดเจนยิ่งขึ้น

**กิตติกรรมประกาศ**

ขอขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ที่ได้สนับสนุนงบประมาณในการทำวิจัยในครั้งนี้

**เอกสารอ้างอิง**

เจริญ กระบวนรัตน์. (2551). *เอกสารประกอบการอบรมการพัฒนาความสามารถของนักกีฬาด้วยการฝึกกล้ามเนื้อ.* กองสมรรถภาพการกีฬา ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ.

ชูศักดิ์ เวชแพทย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์. (2536). *สรีรวิทยาการออกกำลังกาย* (พิมพ์ครั้งที่ 4). ธรรกมลการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

วรศิษฎ์ ศรีบุรินทร์, ราตรี เรืองไทย และไถ้ออน ชินธเนศ. (2553). ผลของการฝึกระหว่างเกมสนามเล็กและแบบฝึกเฉพาะเจาะจงต่อสมรรถภาพด้านแอโรบิคและแอนแอโรบิคในนักกีฬาฟุตบอล. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา,* 10(1).

Allerheiligen, W.B., ed. (1994). *Speed Development and Plyometric Training.* In Essentials of Strength and Conditioning, ed. T.R. Baechle. Champaign, IL: Human Kinetics.

Barnes, Chris, Archer, David, Bush, Michael, Hogg, Robert and Bradley, Paul. (2014). The Evolution of Physical and Technical Performance Parameters in the English Premier League. *International Journal of Sports Medicine,* 35. pp. 1-6. ISSN 0172-4622

Cohen J (1988) . *Statistical power analysis for the behavioral sciences.* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum;

Heyward, V. H. (1998). *Advanced Fitness Assessment & Exercise Prescription.* Campaign, Illinois: Human Kinetics.