

# ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกับความคล่องแคล่วว่องไว ของนักกีฬาฟุตซอล

## The relationship between muscle strength and agility of futsal players

จุฑาทิพย์ ยอดดี<sup>1\*</sup>

Juthathip Yoddee<sup>1\*</sup>

### ABSTRACT

This study aimed to study the relationship between muscle strength and agility of futsal players. The study sample consisted of 45 futsal players of 19-22 years old with 1- year minimum experience. They were selected by simple random sampling from those belonged futsal clubs of Kasetsart University, Sripatum University and Chandrakasem Rajabhat University. These 45 futsal players voluntarily took the fitness tests including 3 – location muscle strength tests: upper extremities, core body and lower extremities, and agility test. Statistical methods used anguses were arithmetic mean ( $\bar{X}$ ), standard deviation (S.D.), and Pearson Product– Moment Correlation at .05 statistical level of significance.

The results indicated that the upper-extremity muscles strength of the futsal players positively correlated with agility, or  $r = .347^*$  at .05 statistical level of significance and the lower-extremity muscles strength negatively correlated with agility or  $r = -.385^{**}$  at .01 statistical level of significance. These study results showed that if the lower-extremity muscle strength was at high value, it might reduce the time of agility; however, it could be good for body movement. In addition, these results could be useful as a guideline for the improvement and enhancement of athletes' performance and for planning the appropriate training program in the future.

**Key words:** muscle, strength, agility, futsal, relationship

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกับความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตซอล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตซอลสมัครเล่นฟุตซอลมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม และมหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม เพศชาย เป็นผู้มีสุขภาพดีไม่มีปัญหาการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อ และมีประสบการณ์ในการแข่งขันอย่างน้อย 1 ปี อายุ 19-22 ปี จำนวน 45 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่ายและทำการทดสอบสมรรถภาพ ทางกายประกอบด้วยทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ 3 ส่วน ได้แก่ กล้ามเนื้อส่วนรยางค์บน กล้ามเนื้อลำตัว และกล้ามเนื้อส่วนรยางค์ล่าง และทำการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว สถิติ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบน

<sup>1\*</sup> คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม 73140

Faculty of Education and Development Sciences at Khampaeng Saen, Kasetsart University, Khampaeng Saen Campus, Nakhon Patom 73140, Thailand.

\*Corresponding author: Tel. 080-9189759 Fax. 034- 351403 E-mail address: sbccy@ku.ac.th

มาตรฐาน (S.D.) และหาความสัมพันธ์โดยใช้สถิติ Pearson Product – Moment Correlation ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

ผลการวิจัยพบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนรยางค์บนกับความคล่องแคล่วว่องไว ในนักกีฬาฟุตบอลมีความสัมพันธ์กันในทิศทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งมีค่า ( $r = .347^*$ ) และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนรยางค์ล่างกับความคล่องแคล่วว่องไว ในนักกีฬาฟุตบอลมีความสัมพันธ์กันในทิศทางลบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งมีค่า ( $r = -.385^{**}$ ) จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าถ้าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนรยางค์ล่างมีค่ามากจะทำให้เวลาของความคล่องแคล่วว่องไวลดลง ซึ่งจะส่งผลดีต่อการเคลื่อนไหวของร่างกาย ผลการวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการพัฒนาและเพิ่มขีดความสามารถของนักกีฬารวมถึงการวางแผนโปรแกรมการฝึกซ้อมให้เหมาะสมต่อไป

**คำสำคัญ:** กล้ามเนื้อ ความแข็งแรง ความคล่องแคล่วว่องไว ฟุตบอล ความสัมพันธ์

### บทนำ

กีฬาฟุตบอล (futsal) เป็นรูปแบบหนึ่งของการเล่นกีฬาฟุตบอล โดยมีการย่อขนาดของสนามและลดจำนวนผู้เล่นลงให้เหลือฝ่ายละ 5 คน มีกฎกติกาการแข่งขันที่ชัดเจน ปัจจุบันกีฬาฟุตบอลกำลังเป็นที่นิยมเล่นกันอย่างแพร่หลายในประเทศไทย มีการจัดการแข่งขันเพื่อความเป็นเลิศในระดับมัธยมศึกษา อุดมศึกษาและประชาชนทั่วไป อย่างไรก็ตาม ด้วยความที่กีฬาฟุตบอลเป็นกีฬาสากล มีการแข่งขันในระดับนานาชาติและระดับโลก จึงมีการรับรองโดยสหพันธ์ฟุตบอลนานาชาติ (FIFA – Federation International Football Association) (บงการ, 2543) และในปี ค.ศ. 2012 ประเทศไทยได้รับเกียรติให้เป็นเจ้าภาพจัดการแข่งขันฟุตบอลชิงแชมป์โลก ครั้งที่ 7 ในช่วงระหว่างวันที่ 1 - 18 พฤศจิกายน พ.ศ. 2555 ซึ่งมีทีมชาติต่างๆ เข้าร่วมการแข่งขันทั้งสิ้นจำนวน 24 ทีม จาก 24 ประเทศ ได้แก่ คอสตาริกา ยูเครน ปารากวัย อาร์เจนตินา สเปน อิหร่าน ปานามา โมร็อกโค บราซิล ญี่ปุ่น ลิเบีย โปรตุเกส เม็กซิโก อิตาลี เซอร์เบีย ออสเตรเลีย สาธารณเช็ก คูเวต หมู่เกาะโซโลมอน กัวเตมาลา โคลัมเบีย รัสเซีย อียิปต์ และไทย (วิกิพีเดีย, 2555)

ฟุตบอลเป็นกีฬาอีกประเภทหนึ่งที่มีประโยชน์ต่อผู้เล่น ทั้งช่วยฝึกฝนให้ผู้เล่นมีไหวพริบและแก้ปัญหาอย่างฉับพลันได้ อีกทั้งช่วยสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายให้แข็งแรง ช่วยให้ระบบต่างๆ

ในร่างกายทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการเคลื่อนไหวของร่างกาย (บุญเลิศ, 2550) ซึ่งสอดคล้องกับ ธนสิน (2551) ที่ได้กล่าวไว้ว่า ฟุตบอล เป็นกิจกรรมทางพลศึกษาประเภทหนึ่งซึ่งใช้เป็นกิจกรรมการออกกำลังกาย ส่งเสริมพัฒนาร่างกายให้เกิดความแข็งแรงและก่อให้เกิดความสามัคคี ซึ่งความแข็งแรง (Strength) มีความสำคัญทั้งในด้านสุขภาพและความสามารถในการปฏิบัติกิจกรรมในชีวิตประจำวันได้ กล้ามเนื้อที่แข็งแรงจะช่วยให้ข้อต่อแข็งแรงไปด้วย การสร้างความแข็งแรงคือการทำให้กล้ามเนื้อออกแรงเพิ่มขึ้นเกือบสูงสุด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออาจลดลงได้หากเกิดการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อ ซึ่งกล้ามเนื้อที่แข็งแรงจะส่งผลช่วยลดความเครียดที่อาจเกิดจากการประกอบภารกิจประจำวันได้และยังช่วยลดการบาดเจ็บขณะทำงาน ไม่ใช่เฉพาะลดการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อเท่านั้นยังรวมถึงอวัยวะอื่นๆ อีกด้วย (Stone and O'Bryant, 1987) นอกจากนี้ความแข็งแรงของร่างกายจะช่วยให้กล้ามเนื้อมีประสิทธิภาพในการทำงานสามารถใช้งานได้เป็นเวลานาน และสามารถออกกำลังกายอย่างหนักได้เป็นอย่างดี วิธีฝึกบริหารร่างกายเพื่อให้ร่างกายมีความแข็งแรงนั้น ต้องใช้วิธีฝึกอย่างหนัก การฝึกซ้ำกันหลายๆ ครั้งหรือฝึกอย่างรวดเร็วติดต่อกันเป็นเวลานานๆ เช่น การฝึกโดยวิธีกระโดดในทุกๆ แบบ การฝึกวิ่งเร็วระยะสั้น การฝึกยกน้ำหนัก

ด้วยดัมเบลและบาร์เบล เป็นต้น (การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2550 อ้างใน ชีรพงษ์, 2553)

อย่างไรก็ตาม นักกีฬาฟุตบอล นอกจากจะต้องมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทุกส่วนของร่างกายแล้ว นักกีฬาจะต้องมีความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) ด้วย ซึ่งความคล่องแคล่วว่องไว คือความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางหรือตำแหน่งอย่างรวดเร็ว (สุพิตร, 2541) โดยนักกีฬาจำเป็นต้องมีความคล่องแคล่วว่องไวเพื่อช่วยในการเคลื่อนไหวร่างกาย การจัดการกับความบาดเจ็บ การปรับปรุงคุณสมบัติของนักกีฬาและการเพิ่มประสิทธิภาพในระยะยาว การฝึกความคล่องแคล่วว่องไว ประกอบด้วยการเพิ่มกำลัง ความสมดุล ความเร็วและการหดตัวของกล้ามเนื้อ ซึ่งการหดตัวนี้เพื่อเพิ่มการทำงานประสานกันของกล้ามเนื้อภายในร่างกาย เมื่อมีการทำงานประสานกันของกล้ามเนื้อภายในร่างกายที่ดีแล้วก็จะช่วยเพิ่มความเร็วระเบิด (explosive speed) กำลัง และความแข็งแรงที่บริเวณกล้ามเนื้อหลักด้วย อีกทั้งจะช่วยพัฒนาความคล่องตัว (quickness) ช่วยเพิ่มความอดทนหรือความสามารถในการทำงานที่ความหนักสูงซ้ำๆ กันหลายๆ ครั้งได้ (John, 2000 อ้างใน นภารินทร์, 2552) เช่นเดียวกับวูล์ฟิงซ์และอารี (2537) ที่ได้กล่าวถึง ความคล่องแคล่วว่องไวว่ามีผลต่อประสิทธิภาพของการปฏิบัติกิจกรรมทุกอย่าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งกิจกรรมที่ต้องอาศัยการเคลื่อนไหวเพื่อเปลี่ยนทิศทางของร่างกาย เช่น การหยุด การกลับตัว การยืนหรือกระโดด ดังนั้นการเพิ่มประสิทธิภาพของการเคลื่อนไหวเหล่านี้จึงส่งผลต่อความสามารถในการหลบหลีก

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกับความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาฟุตบอล

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### ประชากร

กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักกีฬามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เปลี่ยนทิศทางในสถานการณ์ที่เสี่ยงต่อการได้รับบาดเจ็บหรือเป็นอันตรายต่อร่างกาย

ดังนั้น การพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวต้องมีพื้นฐานมาจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อก่อนหากมนุษย์มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแล้วก็จะช่วยในการทรงตัว การประสานงานของร่างกายในการรักษาตำแหน่งขณะเคลื่อนไหว จังหวะและการเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนไหวของร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งกีฬาฟุตบอลมีรูปแบบการเล่นที่รวดเร็วและเคลื่อนที่อยู่ตลอดเวลา การที่จะสร้างเกมรุกหรือเกมรับได้ดีนั้น การเคลื่อนไหวจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้การแข่งขันกีฬาฟุตบอลเปลี่ยนไปอย่างรวดเร็วทันที่ทันใด ในขณะที่ปัจจุบันโปรแกรมการฝึกซ้อมของนักกีฬาฟุตบอลจะเป็นการฝึกที่หลากหลาย และไม่สามารถระบุให้ชัดเจนว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนใดจะส่งผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาได้มากที่สุด ซึ่งมีงานวิจัยจำนวนน้อยที่ได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกับความเร็วในการเปลี่ยนทิศทาง โดยงานวิจัยส่วนใหญ่จะเน้นการศึกษาในรูปแบบของการฝึกเฉพาะอย่างๆไป (Young and Forrow, 2006 อ้างใน อธิพงษ์, 2551) ผู้วิจัยจึงสนใจที่ต้องการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกับความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาฟุตบอล ทั้งนี้จะนำสิ่งที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการฝึกซ้อมและการจัดโปรแกรมการฝึกซ้อมที่เหมาะสมให้นักกีฬาตลอดจนผู้เกี่ยวข้องต่อไป

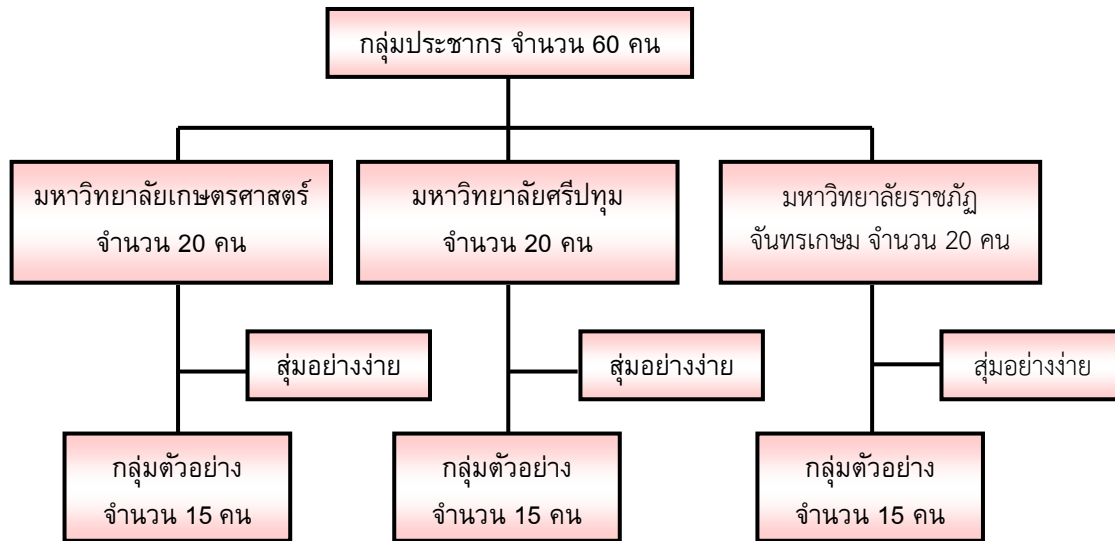
มหาวิทยาลัยศรีปทุม และมหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม เพศชาย มีอายุระหว่าง 19-22 ปี จำนวน 60 คน เป็นผู้มีสุขภาพดีไม่มีปัญหาการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อ

#### กลุ่มตัวอย่าง

นักกีฬาชมรมฟุตบอล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

และมหาวิทยาลัยราชภัฏ จันทระเกษม จำนวน 45 คน โดยการสุ่มแบบง่าย (simple random

sampling) จากกลุ่มประชากร โดยมีวิธีการดังนี้



### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ฐานที่ 1 แบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว ซึ่งมีค่าความเที่ยงตรง : 0.82, ความเชื่อถือได้: 0.93, ความเป็นปรนัย: 0.88 (ปิติรัฐ, 2552)

2. ฐานที่ 2 แบบทดสอบความแข็งแรงกล้ามเนื้อส่วนรยางค์บน Bench press test (Edmund O. *et.al* ,2003)

3. ฐานที่ 3 แบบทดสอบความแข็งแรงกล้ามเนื้อส่วนรยางค์ล่าง Leg press test (Edmund O. *et.al* ,2003)

4. ฐานที่ 4 แบบทดสอบความแข็งแรงกล้ามเนื้อลำตัวและความมั่นคง (Mackenzie,B., 2002)

### ขั้นตอนการดำเนินการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้มีขั้นตอนการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังต่อไปนี้

1. ทำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล จากคณะวิทยาศาสตร์การกีฬามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ถึงอาจารย์ที่ปรึกษามชมรมกีฬาฟุตบอลมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม และมหาวิทยาลัยราชภัฏ

จันทระเกษม เพื่อขอความอนุเคราะห์อาสาสมัครและขอใช้อุปกรณ์เครื่องมือในการเก็บข้อมูล

2. จัดเตรียมสถานที่อุปกรณ์ โยบันที่กผลและเอกสารอธิบายรายละเอียดของโครงการวิจัย

3. ชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับขั้นตอนของการทดสอบรวมถึงความเสี่ยงต่างๆ และประโยชน์ที่กลุ่มตัวอย่างจะได้รับหลังจากเข้าร่วมโครงการวิจัย

4. เมื่อกลุ่มตัวอย่างรับทราบรายละเอียดและยินดีเข้าร่วมโครงการวิจัยจึงให้กลุ่มตัวอย่างลงนามยินยอม

5. เก็บข้อมูลพื้นฐานน้ำหนัก ส่วนสูง อายุ

6. ดำเนินการทดสอบ ดังนี้

6.1 ให้นักกีฬายืดเหยียด

กล้ามเนื้อ 15 นาที

6.2 ทดสอบสมรรถภาพทางด้านความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) จำนวน 2 ครั้ง ใช้เวลาที่ดีที่สุด และพัก 5 นาที

6.3 ทำการทดสอบสมรรถภาพทางด้านความแข็งแรงกล้ามเนื้อลำตัวและความมั่นคง จำนวน 2 ครั้ง ใช้เวลาที่ดีที่สุด และพัก 5 นาที

6.4 ทำการทดสอบสมรรถภาพความแข็งแรงกล้ามเนื้อส่วนรยางค์บน Bench

press จำนวน 2 ครั้ง ใช้น้ำหนักที่ดีที่สุด และพัก 5 นาที

#### 6.5 ทำการทดสอบสมรรถภาพ

ความแข็งแรงกล้ามเนื้อส่วนรยางค์ล่าง Leg press จำนวน 2 ครั้ง ใช้น้ำหนักที่ดีที่สุด

7. นำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

#### ระยะเวลาในการเก็บข้อมูล

ตั้งแต่ 1 กันยายน 2555 – 30 พฤศจิกายน 2555

#### การใช้สถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล

##### ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

1. คำนวณหาค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ของค่าการทดสอบข้อมูลทั่วไป เช่น อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ความคล่องแคล่วว่องไว ความแข็งแรงกล้ามเนื้อลำตัวและความมั่นคง ความแข็งแรงกล้ามเนื้อส่วนรยางค์บน ความแข็งแรงกล้ามเนื้อส่วนรยางค์ล่าง

2. หาความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกับความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตซอล โดยวิธีเพียร์สัน โพรดักต์โมเมนต์ (Pearson Product – Moment Correlation) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

กับความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตซอล เพศชาย อายุระหว่าง 19-22 ปี นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ของกลุ่มตัวอย่าง

รายการ	$\bar{X}$	S.D.
อายุ (ปี)	20.04	1.18
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	62.06	7.85
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	171.00	6.12

จากตารางที่ 1 แสดงว่า นักกีฬาฟุตซอลเพศชาย มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ของอายุเท่ากับ 20.04 และ 1.18 ปี ตามลำดับ น้ำหนัก 62.06 และ 7.85 กิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนสูง เท่ากับ 171 และ 6.12 ตามลำดับ

**ตารางที่ 2** แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกล้ามเนื้อส่วนรยางค์บน กล้ามเนื้อส่วนรยางค์ล่าง และกล้ามเนื้อลำตัว ของนักกีฬาฟุตบอล

รายการ	$\bar{X}$	S.D.
ความคล่องแคล่วว่องไว (วินาที)	16.43	.99
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำตัว	100.55	51.21
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนรยางค์บน (ปอนด์)	210.28	22.46
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนรยางค์ล่าง (ปอนด์)	412.86	48.11

จากตารางที่ 2 แสดงว่า นักกีฬาฟุตบอลเพศชาย มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคล่องแคล่วว่องไวเท่ากับ 16.43 และ .99 วินาที ตามลำดับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำตัว 100.55 และ 51.21 วินาที ตามลำดับ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนรยางค์บน เท่ากับ 210.28 และ 22.46 ปอนด์ ตามลำดับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนรยางค์ล่างเท่ากับ 412.86 และ 48.11 ปอนด์ ตามลำดับ

**ตารางที่ 3** ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกับความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอล

ตัวแปรสมรรถภาพทางกาย	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)	Sig.
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนรยางค์บน	.347*	.019
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนรยางค์ล่าง	-.385**	.009
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำตัว	-.171	.261

\*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$

จากตารางที่ 3 แสดงว่าความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกับความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอล ดังนี้ ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนรยางค์บนกับความคล่องแคล่วว่องไวมีความสัมพันธ์กันในทิศทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ .347\* ความแข็งแรงของ

กล้ามเนื้อส่วนรยางค์ล่างกับความคล่องแคล่วว่องไวมีความสัมพันธ์กันในทิศทางลบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ -.385\*\* และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำตัวกับความคล่องแคล่วว่องไวมีความสัมพันธ์กันในทิศทางลบ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ -.171 ตามลำดับ

### วิจารณ์ผลการวิจัย

ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนรยางค์บนกับความคล่องแคล่วว่องไวมีความสัมพันธ์กันในทิศทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ .347\* (ตารางที่ 4) กล่าวได้ว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ คือ ความสามารถในการ

ทำงานหรือสามารถออกแรงได้มากที่สุดในการหดตัวของกล้ามเนื้อแต่ละครั้ง ชูศักดิ์ และกันยา (2536) กล่าวว่า การเคลื่อนไหวเกือบทุกอย่างของร่างกายต้องการความแข็งแรง (strength) เพื่อต่อสู้กับความต้านทาน ยิ่งเป็นนักกีฬายิ่งต้องการมากขึ้น สอดคล้องกับ Westcott, (1983) ได้รายงานว่า การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ จะช่วยพัฒนา

บุคลิกภาพ ท่าทาง ความสามารถทางกาย การเผาผลาญ และผลิตพลังงานให้ร่างกาย ช่วยลดไขมันที่สะสมในร่างกายและโอกาสเสี่ยงต่อการบาดเจ็บเนื่องมาจากการเล่นกีฬา หรือการปฏิบัติภารกิจงานในชีวิตประจำวัน ช่วยเพิ่มกำลัง ความแข็งแรง และความหนาแน่นของกล้ามเนื้อรวมทั้งเอ็นกล้ามเนื้อและกระดูกเพิ่มขึ้นด้วย ชูตักดี เวชแพทย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์ (2536) อ่างโน กานต์, (2553) กล่าวว่า ความแข็งแรงเป็นความสามารถของร่างกายที่จะทำงานที่เกิดจากการรวมปัจจัย 3 อย่างดังต่อไปนี้ คือ

1. แร่งเกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อกลุ่มที่ต้องการให้ทำงาน (agonists) ซึ่งหมายถึงผลรวมของแรงหดตัวของกล้ามเนื้อแต่ละมัด

2. ความสามารถของกล้ามเนื้อกลุ่มตรงข้าม (antagonists) ที่จะทำงานประสานกับกลุ่มที่ทำงาน

3. อัตราส่วนทางเมคคานิกส์ (mechanics) ของการจัดระบบคาน (กระดูก) ที่เกี่ยวข้องซึ่งคมกฤษ (2527) ได้ทำการศึกษาการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน เพื่อศึกษาผลของการฝึกความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อแขนส่วนบน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2527 โรงเรียนสันติราษฎร์วิทยาลัย กรุงเทพมหานคร จำนวน 30 โดยแบ่งกลุ่มๆ ละ 15 คน คือ กลุ่มฝึกโดยใช้น้ำหนักในอัตราส่วนความต้านทาน 1/3 ของความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อแขนส่วนบน และกลุ่มฝึกโดยใช้น้ำหนักในอัตราส่วนความต้านทาน 1/2 ของความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อแขนส่วนบน จำนวน 8 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า อัตราการเพิ่มร้อยละของกลุ่มฝึกโดยใช้น้ำหนักในอัตราส่วนความต้านทาน 1/2 ของความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อแขนส่วนบน มีแนวโน้มเพิ่มสูงกว่ากลุ่มฝึกโดยใช้น้ำหนักในอัตราส่วนความต้านทาน 1/3 ของความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อแขนส่วนบน ทุกช่วง 2 สัปดาห์ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 และสอดคล้องกับ พีระพงศ์ (2538) กล่าวไว้ว่า ผลของ

การเปลี่ยนแปลงของร่างกายที่เกิดจากการฝึกมีผลต่อกล้ามเนื้อ นอกจากจะสร้างความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อแล้วยังช่วยให้การทำงานของกล้ามเนื้อสัมพันธ์กันอย่างมีประสิทธิภาพ มีความคล่องตัวเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเคลื่อนไหวของร่างกายในกิจกรรมต่างๆ ได้ดีขึ้น ดังที่ Barnes and Attaway (1996) กล่าวว่า การเรียนรู้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพด้านกำลัง การทรงตัว ความเร็ว และการประสานสัมพันธ์ของทักษะด้านต่างๆ ของนักกีฬาได้จากการฝึกซ้ำๆ กันหลายครั้ง โดยในช่วง 4-6 สัปดาห์แรกของการฝึกร่างกายจะมีการปรับตัวของระบบประสาทมากกว่าการปรับตัวของระบบกล้ามเนื้อ หลักจากนั้นจะเป็นการปรับตัวของระบบกล้ามเนื้อมากกว่าระบบประสาท ทำให้กล้ามเนื้อมีขนาดใหญ่ขึ้น กล้ามเนื้อเพิ่มความแข็งแรงมากขึ้นจากการฝึก ซึ่งจะส่งผลให้ความคล่องแคล่วว่องไวเพิ่มมากขึ้นด้วย

### ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนรยางค์ล่างกับความคล่องแคล่วว่องไว

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนรยางค์ล่างกับความคล่องแคล่วว่องไวมีความสัมพันธ์กันในทิศทางลบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์  $-0.385^{**}$  (ตารางที่ 4) ทั้งนี้สอดคล้องกับอรนุช (2546) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกความแข็งแรง และความอ่อนตัวที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักฟุตบอล 1. เพื่อศึกษาผลของการฝึกความแข็งแรง ความอ่อนตัว และความอ่อนตัวควบคู่กับการฝึกความแข็งแรง ที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักฟุตบอล ภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 (2. เพื่อหาค่าความแตกต่างของความคล่องแคล่วว่องไว ระหว่างกลุ่มที่ฝึกด้วยความแข็งแรง กลุ่มที่ฝึกความอ่อนตัว และกลุ่มที่ฝึกความอ่อนตัวร่วมกับความแข็งแรง ภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักกีฬาฟุตบอลโรงเรียนกีฬาจังหวัดอ่างทอง อำเภอไชโย จังหวัดอ่างทอง ประจำปีการศึกษา 2544 จำนวน

40 คน มีอายุระหว่าง 13-14 ปี ซึ่งผลการวิจัยพบว่า อัตราการลดลงของความคล่องแคล่วว่องไว ภายหลังจากทดลองสัปดาห์ที่ 4 พบว่ากลุ่ม ทดลอง ที่ 1 มีอัตราการลดลงของความคล่องแคล่วว่องไว มากกว่ากลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่ม ทดลองที่ 3 ส่วนภายหลังจากทดลองสัปดาห์ที่ 8 พบว่า กลุ่มทดลองที่ 3 มีอัตราการลดลงของความ คล่องแคล่วว่องไว มากกว่ากลุ่มควบคุม กลุ่ม ทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ตามลำดับ และ อัตราการเพิ่มขึ้นของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ภายหลังจากทดลองสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจาก ทดลองสัปดาห์ที่ 8 พบว่ากลุ่มทดลองที่ 3 มีอัตรา การเพิ่มมากขึ้นของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา มากกว่ากลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่ม ทดลองที่ 2 ตามลำดับ และ Penny (1970) ได้ ทำการศึกษาเรื่อง ผลของการฝึกวิ่งแบบต้านทานที่ มีต่อความเร็ว ความแข็งแรง ความอดทนของ กล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไว กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษา จำนวน 120 คน แบ่งเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 30 คน ใช้เวลาในการฝึก 5 สัปดาห์ ๆ ละ 4 วัน ๆ ละ 50 นาที กลุ่มที่ 1 ฝึกวิ่งแบบต้านทานและออก กำลังขาแบบไอโซโทนิค กลุ่มที่ 2 ฝึกวิ่งแบบ ต้านทานและออกกำลังกายแบบไอโซเมตริก กลุ่ม ที่ 3 ฝึกวิ่งแบบต้านทานและฝึกวิ่งเร็ว กลุ่มที่ ฝึกวิ่ง แบบต้านทานอย่างเดียว พบว่า ความแข็งแรง ความเร็ว ความอดทนของกล้ามเนื้อ และความ คล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 ซึ่งเป็นกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว มีการ พัฒนาความแข็งแรง ความเร็ว ความอดทนของ กล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไวตลอด ระยะเวลาการฝึก สอดคล้องกับ พีระพงศ์ 2538 รายงานว่า การฝึกให้มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นโดย การฝึกให้เลยขีดความสามารถปกติ ที่ทำให้มอเตอร์ ยูนิต (motor unit) และในกล้ามเนื้อถูกใช้งานมาก ขึ้น ใช้เวลาประมาณ 1 เดือน ร่างกายก็จะเพิ่มขีด ความสามารถสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ Reilly *et al.* (1990) รายงานว่า การฝึกความแข็งแรงของ กล้ามเนื้อ ความแข็งแรงในสัปดาห์ที่ 1 และสัปดาห์ ที่ 2 จะคงที่หรือเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในสัปดาห์ต่อๆ ไป

จนถึงขีดสูงสุด โดยขึ้นอยู่กับน้ำหนักที่กำหนดไว้ ระหว่างการฝึก ดังที่ Casady (1987) กล่าวว่า วิธีการเสริมสร้างความแข็งแรงโดยใช้หลักการ ทำงานมากกว่าปกติมีหลายวิธี แต่วิธีที่ดีที่สุดคือการ ปรับปรุงความแข็งแรงและประสิทธิภาพในการเล่น คือ การฝึกด้วยน้ำหนัก และพบว่า การฝึกด้วย น้ำหนักมีผลต่อการเพิ่มขนาดของกล้ามเนื้อซึ่งมีผล ต่อความแข็งแรง ความเร็ว และกำลัง เมื่อความ แข็งแรงเพิ่มขึ้นถึงขีดสูงสุดความสามารถทางด้าน ทักษะและความอดทน ฉะนั้นเมื่อนำการฝึกความ แข็งแรงมา ร่วมกับการฝึกโปรแกรมความอ่อนตัว ด้วยวิธีการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่จะช่วย ให้มุมในการเคลื่อนไหวของข้อต่อเพิ่มมากขึ้น และ มีความแข็งแรงมากขึ้นให้เกิดความคล่องแคล่ว ว่องไวและการเคลื่อนที่ การเปลี่ยนทิศทางได้อย่าง รวดเร็วส่งผลต่อการพัฒนาความสามารถของ นักกีฬาดีขึ้น สอดคล้องกับ Young and Forrow (2006) กล่าวว่า ความคล่องแคล่วว่องไวนั้นตาม ธรรมชาติแล้วมีกระบวนการเกิดที่ซับซ้อนหลาย ขั้นตอนที่มีการแสดงผลการย้อนกลับโดยผลจากการ ทำวิจัยเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรง กับความคล่องแคล่วว่องไวนั้นสามารถที่จะอธิบาย ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันโดยอาศัยยุทธวิธีในการ ฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดผลสูงสุดของความคล่องแคล่ว ว่องไวตามหลักทฤษฎีของ Deterministic model of agility performance โดยมีองค์ประกอบหลายสิ่งๆ ที่ทำให้เกิดความคล่องแคล่วว่องไวสูงสุด อาทิ การ รับรู้และการตัดสินใจ (Perceptual and decision making factors) ซึ่งจะต้องมีการมองอย่างละเอียด (Visual scanning) การกำหนดจุดมุ่งหมาย (Anticipation) การจดจำรูปแบบ (Pattern recognition) และการมีความรู้สถานการณ์ต่างๆ (Knowledge of situations) ความเร็วในการเปลี่ยน ทิศทาง (Change of direction speed) สามารถ แยกออกเป็น 3 ประเภท คือ เทคนิค (Technique) ซึ่งประกอบด้วย การรักษาตำแหน่งของเท้า (Foot Placement) การปรับเร่งและความเฉื่อย (Adjustment of strides to accelerate & decelerate) ร่างกายและทรวดทรง (Body lean &



posture) ความเร็วในการวิ่งตรง (Straight sprinting speed) คุณภาพของกล้ามเนื้อ (Leg muscle qualities) ประกอบด้วย ความแข็งแรง (Strength) พลัง (Power) ปฏิกริยาความแข็งแรง (Reactive strength) ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเน้นในการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกับความคล่องแคล่วว่องไวซึ่งจะเน้นการอธิบายองค์ประกอบที่ทำให้เกิดความคล่องแคล่วว่องไวในส่วนคุณภาพของกล้ามเนื้อขา (Leg muscle qualities) อันประกอบด้วย ความแข็งแรง (Strength) พลัง (Power) ปฏิกริยาความแข็งแรง (Reactive strength) ซึ่ง Young and Forrow (2006) ได้รายงานมาจากการวิจัยเกี่ยวกับการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวซึ่งช่วยในการสนับสนุนหลักการที่ว่า การฝึกความแข็งแรง (Strength training) นั้น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา กำลังของกล้ามเนื้อและปฏิกริยาความแข็งแรงนั้น มีส่วนช่วยในการเพิ่มสมรรถภาพในด้านความคล่องแคล่วว่องไวสอดคล้องกับ ชุคคิตส์และกันยา (2536) กล่าวไว้ว่า ความคล่องแคล่วว่องไว เป็นความสามารถที่จะเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว โดยอาศัยความสามารถขั้นพื้นฐาน คือ มีปฏิกริยาที่รวดเร็ว การร่วมงานกันของกล้ามเนื้อและพลังกล้ามเนื้อ แบ่งเป็นความคล่องแคล่วว่องไวได้เป็น 2 ชนิด ได้แก่

1. ความคล่องแคล่วว่องไวทั่วไป (General agility) หรือเรียกว่าเป็นความคล่องแคล่วว่องไวของทั่วทั้งร่างกาย ตัวอย่างการกีฬาที่ต้องอาศัยความคล่องแคล่วว่องไวทั่วไป เช่น กีฬาฟุตบอล หรือการเล่นสกี

2. ความคล่องแคล่วว่องไวเฉพาะ (Specific agility) เป็นความคล่องแคล่วว่องไวเฉพาะส่วนของร่างกายในการเล่น เช่น การเล่นเปียโน

ดังที่ วินยา (2542) กล่าวว่า การที่จะเสริมสร้างความคล่องแคล่วว่องไวจะต้องยึดหลักใน

การฝึกเพื่อเป็นพื้นฐาน และจะต้องฝึกปฏิบัติการเคลื่อนไหวนั้นๆ อย่างถูกต้องซ้ำแล้วซ้ำเล่า และด้วยความเร็วสูง ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1. การสร้างความสัมพันธ์ของกลุ่มกล้ามเนื้อ หมายถึง กลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่อย่างใดอย่างหนึ่งหรือต้องทำงานร่วมกับข้อต่อเพื่อใช้สำหรับกิจกรรมนั้น จะต้องได้รับการฝึกให้เกิดทักษะและความชำนาญ เพื่อพัฒนาในด้านความเร็ว

2. พลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกล้ามเนื้อมัดใหญ่ๆ ที่จำเป็นต่อการเคลื่อนไหวของร่างกาย ซึ่งจะเป็นส่วนที่ช่วยให้เกิดความคล่องตัวได้ตรง รวมทั้งควบคุมทิศทางในการเคลื่อนที่ได้อีกด้วย

3. เวลาปฏิบัติการ จะต้องได้รับการฝึกในการตอบสนองที่รวดเร็ว เมื่อได้รับการกระตุ้นในระดับใดระดับหนึ่งที่ต้องการ ดังนั้น การสร้างสมาธิหรือการทำให้จิตใจสงบ เพื่อเตรียมรับสถานการณ์จึงเป็นตัวแปรอย่างหนึ่งที่จะทำให้การตอบสนองนั้นช้าหรือเร็ว

4. ความอ่อนตัว เป็นความสามารถของข้อต่อและกล้ามเนื้อที่ทำให้การเคลื่อนไหวของร่างกายเป็นไปได้อย่างต่อเนื่อง การฝึกความอ่อนตัวหากจะฝึกในช่วงที่อยู่ในวัยเจริญเติบโตจะมีผลมากกว่าวัยอื่นๆ และจะต้องค่อยเป็นค่อยไปไม่หักโหม

### ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำตัวกับความคล่องแคล่วว่องไว

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำตัวกับความคล่องแคล่วว่องไวไม่มีความสัมพันธ์กันในทิศทางลบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์  $-0.171$  (Table 3) ทั้งนี้กล่าวได้ว่าการกำหนดขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมเป็นหนึ่งปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความคลาดเคลื่อนของผลการวิจัย ความคลาดเคลื่อนของผลการวิจัยแปรผกผันกับขนาดตัวอย่าง ขนาดตัวอย่างยิ่งใหญ่อขึ้นโอกาสที่จะเกิดความคลาดเคลื่อนของผลการวิจัย

ลดน้อยลง ทำให้ผลงานวิจัยน่าเชื่อถือ แต่ต้องสิ้นเปลืองเวลาและงบประมาณมากในการรวบรวมข้อมูล การเก็บข้อมูลขนาดใหญ่โอกาสที่จะเกิดความคลาดเคลื่อนหรือ ความแตกต่างของข้อมูล ซึ่งอาจเกิดจากผู้เก็บข้อมูลและระยะเวลาเก็บข้อมูล เป็นต้น วราภรณ์ (2545) ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยถือว่าเป็นกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กและทางผู้วิจัยไม่ได้มีการควบคุมโปรแกรมการฝึกซ้อมของนักกีฬาจึงทำให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้จึงมีค่าค่อนข้างน้อยและอาจจะทำให้มีโอกาสเกิดความคลาดเคลื่อนของข้อมูลได้สูง

จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าถ้าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนรยางค์ล่างมีค่ามากจะทำให้เวลาของความคล่องแคล่ววิ่งไวลดลง ซึ่งจะส่งผลดีต่อการเคลื่อนไหวของร่างกาย ผลการวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการพัฒนาและเพิ่มขีดความสามารถของนักกีฬารวมถึงการวางแผนโปรแกรมการฝึกซ้อมให้เหมาะสมต่อไป

#### ข้อเสนอแนะ

1. ควรเพิ่มการศึกษาสมรรถภาพทางกาย บางรายการเพิ่มเติม เช่น ความเร็ว ความอดทน และปฏิกิริยาตอบสนอง
2. ควรศึกษาในกล้ามเนื้อทุกมัดที่เกี่ยวข้อง
3. ควรมีการศึกษาในนักกีฬาฟุตบอลหญิง

#### เอกสารอ้างอิง

- วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี (2555). ฟุตบอลชิงแชมป์โลก 2012 วันที่ 4 เมษายน 2555 (online) [th.wikipedia.org/wiki/](http://th.wikipedia.org/wiki/)
- บุญเลิศ เจริญวงศ์. 2550. ฟุตบอล. สำนักพิมพ์วิบูลย์. กรุงเทพฯ.
- ธนสิน ชูโชติ. 2551. การสร้างแบบทดสอบทักษะฟุตบอลสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาพลศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ธีรพงษ์ ชนะสุวรรณ. 2553. ผลการฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้วยน้ำหนักที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง 50 เมตร ของนักฟุตบอล. มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.

การกีฬาแห่งประเทศไทย. 2551. ประวัติความเป็นมาของกีฬาฟุตบอล. (online) <http://www2.sat.or.th/sportslearning>. วันที่ 30 กรกฎาคม 2555

คมกฤษ ไกรนรา. 2549. ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางกายกับจำนวนครั้งของการเตะทำตวัดภายใน 30 วินาที ในนักกีฬาเทควันโดเพศชาย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุพิตร สมหิโต. 2541. แบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย. (KASETSART youth Fitness Test). ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

นิรอมลี มะกาเจ. 2555. แบบทดสอบความอดทนที่เฉพาะเจาะจงกับกีฬาฟุตบอลตามความต้องการทางสรีรวิทยาและกิจกรรมที่ใช้ในขณะแข่งขัน. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นภารินทร์ ชัยงาม. 2552. ผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วุฒิพงษ์ ปรมัตถากร และ อารี ปรมัตถากร. 2537. วิทยาศาสตร์การกีฬา. พิมพ์ครั้งที่ 2. โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด, กรุงเทพฯ.

สมภิยา สมถวิล. 2541. ผลของการฝึกความ  
แข็งแรงของกล้ามเนื้อแบบไอโซเมตริก  
สูงสุด กับการฝึกความแข็งแรงของ  
กล้ามเนื้อแบบไอโซเมตริกสูงสุดร่วมกับการ  
กระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้าที่มีต่อ  
ความสามารถในการยิงปืนของ นักยิงปืน  
สั้น .วิ ท ย า นี พ นธ์ ป ริ ญ ญา โท .  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ฝ่ายวิชาการ สกายบุ๊กส์. 2550. ฟุตซอล. พิมพ์ครั้งที่  
ที่ 3. บริษัทสยามสปอร์ตซินดิเคท จำกัด,  
กรุงเทพฯ.

นิรนาม.2552.ฟุตซอล กติกาใหม่ ปี 2550. พิมพ์  
ครั้งที่ 9. พี เอ็น เค แอนด์ สกายพริ้นติ้ง  
จำกัด, กรุงเทพฯ.

กรมพลศึกษา.2554.ฐานข้อมูลองค์ความรู้ด้าน  
วิทยาศาสตร์การกีฬา.  
[http://sports-science.dpe.go.th/web/main/  
sportdata.jsp?sport=5&knowledge=1&id  
=74](http://sports-science.dpe.go.th/web/main/sportdata.jsp?sport=5&knowledge=1&id=74) วันที่ 30 พฤษภาคม 2556

รัตนวดี ณ นคร.2551.สรีรวิทยาการออกกำลังกาย.  
(online)  
[http://med.md.kku.ac.th/site\\_data/mykku  
u\\_med/](http://med.md.kku.ac.th/site_data/mykku_med/) เมื่อวันที่ 18 กรกฎาคม 2555  
รูปกล้ามเนื้อลาย กล้ามเนื้อเรียบ  
(online) [http://www.med.cmu.ac.th/dept  
/vascular/human/home.php](http://www.med.cmu.ac.th/dept/vascular/human/home.php). **18 June  
2013**

ภูวนาท ศรีทิน. 2555. ผลของกานออบอุ่นร่างกาย  
ซ้ำในช่วงพักครึ่งเวลาที่มีต่อความเร็วใน  
นักกีฬา ฟุตซอล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท.  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เจริญ กระบวนรัตน์. 2548. เทคนิคการฝึกความเร็ว.  
ค ณ ะ วิ ท ย า ศ า ส ต ร์ ก า ร กี พ า ,  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

Stone, and H.S. O'Bryant. 1987. Weight  
training: A scientific approach. Edina,  
MN:Burgess International.

John, F. and Diane V. 2000. Training for  
Speed,Agility and Quickness. Human  
Kinetics Printed in United States  
America.

**Received 28 June 2013**

**Accepted 26 December 2013**