ผลของการฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัวร่วมกับการฝึกตารางเก้าช่องที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไว
ในนักกีฬาฟุตซอล

นายปริญญ์ พรหมม่วง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย
The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2560
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFECTS OF CORE STABILITY TRAINING COMBINED WITH NINE SQUARE MATRIX ON AGILITY IN FUTSAL PLAYERS

Mr. Prin Prommuang

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Sports Science
Faculty of Sports Science
Chulalongkorn University
Academic Year 2017

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลของการฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัวร่วมกับการฝึกตารางเก้าช่องที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตซอล
โดย	นายปริญญ์ พรหมม่วง
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์การกีฬา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วันชัย บุญรอด

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วันชัย บุญรอด)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชนินทร์ชัย อินทิราภรณ์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วันชัย บุญรอด)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร. เบญจพล เบญจพลากร)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(อาจารย์ ดร. นิรอมลี มะกาเจ)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ปริญญ์ พรหมม่วง : ผลของการฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัวร่วมกับการฝึกตารางเก้าช่องที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตซอล (EFFECTS OF CORE STABILITY TRAINING COMBINED WITH NINE SQUARE MATRIX ON AGILITY IN FUTSAL PLAYERS) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผศ. ดร. วันชัย บุญรอด, 108 หน้า.

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัวร่วมกับการฝึกตารางเก้าช่องที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตซอลระดับเยาวชนอายุ 16-18 ปี เพศชาย

วิธีการดำเนินการวิจัย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักกีฬาฟุตซอลโรงเรียนปทุมคงคา ซึ่งได้จากการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive selection) แบ่งกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการกำหนดกลุ่มแบบสุ่ม (Random assignment) แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 14 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่1 ฝึกโปรแกรมความมั่นคงแกนกลางลำตัวร่วมกับตารางเก้าช่อง กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกโปรแกรมความมั่นคงแกนกลางลำตัวเพียงอย่างเดียว ทั้งหมด 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว ความเร่ง และความมั่นคงแกนกลางลำตัว โดยทำการทดสอบทั้งหมด 3 ครั้ง คือ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 นำผลมาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยค่าที (Independent t-test)

ผลการวิจัย พบว่า หลังจากการทดสอบก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ในกลุ่มทดลองที่ 1 ความคล่องแคล่วว่องไว ความเร่ง และความมั่นคงแกนกลางลำตัวมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกับ ในกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ความคล่องแคล่วว่องไว ความเร่ง และความมั่นคงแกนกลางลำตัว มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่าไม่แตกต่างกัน

สรุปผลการวิจัย การฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัวร่วมกับการฝึกตารางเก้าช่องมีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตซอล แต่ไม่มีความแตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์การกีฬา ลายมือชื่อนิสิต .....

ปีการศึกษา 2560 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

5878313539 : MAJOR SPORTS SCIENCE
KEYWORDS: agility / core stability / nine square matrix / futsal players

PRIN PROMMUANG: EFFECTS OF CORE STABILITY TRAINING COMBINED WITH NINE SQUARE MATRIX ON AGILITY IN FUTSAL PLAYERS. ADVISOR: ASST. PROF. WANCHAI BOONROD, Ph.D., 108 pp.

The purpose of this study was to compare effects of core stability training combined with nine square matrix on agility in futsal players.

Method: Participants are twenty-eight men futsal players (age 16-18 year old) from Patumkongka school selected by purposive selection and divided into two groups. The experimental group 1 performed core stability training combined with nine square matrix. The experimental group 2 performed only core stability training. Participants were tested on their agility, acceleration and core stability before training and after the 4^{th} and 8^{th} week of training. Data were analysis using mean, standard deviation, by one-way analysis of variance with repeated measure. Independent t-test was also employed for statistical significance.

Results: 1. Mean±S.D. of agility acceleration and core stability significantly increased after the 4^{th} and 8^{th} week of training on the experimental group 1. In experimental group 2, agility, acceleration and core stability significantly increased after the 4^{th} and 8^{th} week of training. ($p<.05$)

2. Mean±S.D. of agility, acceleration and core stability no significant difference between experimantal group 1 and experimantal group 2. ($p>.05$)

Summary: Core stability training combine with nine square matrix in this experiment had significant effect on development in agility in futsal players but no significant difference between experimantal group 1 and experimantal group 2.

Field of Study: Sports Science Student's Signature .....

Academic Year: 2017 Advisor's Signature .....

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาของผู้ช่วยศาสตรจารย์ ดร.วันชัย บุญรอด อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยาพนธ์ ตลอดจนผู้ช่วยศาสตรจารย์ ดร.ชนินทร์ชัย อินทิราภรณ์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร.เบญจพล เบญจพลากร และอาจารย์ ดร.นิรอมลี มะกาเจ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาช่วยให้คำแนะนำดูแลเอาใจใส่ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นจากการวิจัยในครั้งนี้ด้วยดี ตลอดจนระยะเวลาที่ผู้วิจัยขอคำปรึกษา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.อภิลักษณ์ เทียนทอง อาจารย์ ดร.นิรอมลี มะกาเจ นางสาวชัชฎาพร พิทักษ์เสถียรกุล ผู้ช่วยศาสตรจารย์ ดร.ชนินชัย อินทิราภรณ์ อาจารย์ ดร. ทศพร ยิ้มลมัย ที่ได้สละเวลาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ ศูนย์ทดสอบ วิจัย วัสดุและอุปกรณ์ทางการกีฬาตลอดจนคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์สถานที่และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

และที่สำคัญขอขอบพระคุณกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย นักเรียนโรงเรียนปทุมคงคา ผู้มีส่วนร่วมช่วยเหลือในด้านต่างๆ ตลอดจนกำลังใจจากเพื่อนๆ ที่คอยช่วยเหลือกันตลอด

ด้วยคุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดามารดา ครูอาจารย์ อีกทั้งผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้ให้การอบรมสั่งสอนตลอดจนสนับสนุนผู้วิจัยตลอดจนสำเร็จการศึกษา

CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญรูป ..... ฌ

สารบัญตาราง ..... ญ

บทที่ 1 บทนำ 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย 4

คำสำคัญ 4

สมมติฐานของการวิจัย 4

ขอบเขตในการวิจัย 4

คำจำกัดความของการวิจัย 5

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 5

บทที่ 2เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 6

กรอบแนวคิดในการวิจัย 33

บทที่ 3วิธีการดำเนินการวิจัย 34

วิธีดำเนินการวิจัย 34

กลุ่มตัวอย่าง 34

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 36

ขั้นตอนการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล 37

การวิเคราะห์ข้อมูล 38

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หน้า

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 39
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 51
ผลการวิจัยพบว่า 52
อภิปรายผล 53
ข้อเสนอแนะจากการวิจัย 58
รายการอ้างอิง 59
ภาคผนวก 65
ภาคผนวก ก บันทึกข้อความ แจ้งผลผ่านการพิจารณาจริยธรรม 66
ภาคผนวก ข รูปแบบและการเคลื่อนไหวของการฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัว 78
ภาคผนวก ค รูปแบบและการเคลื่อนไหวของการฝึกตารางเก้าช่อง 84
ภาคผนวก ง การฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัวร่วมกับการฝึกตารางเก้าช่อง 90
ภาคผนวก จ แบบทดสอบความคล่องแคล่ววองไว Agility T-test 93
ภาคผนวก ฉ แบบทดสอบความมั่นคงแกนกลางลำตัว 94
ภาคผนวก ช แบบทดสอบ sprint test 10 meter 95
ภาคผนวก ซ การยืดเหยียดกล้ามเนื้อสัปดาห์ที่ 1-8 101
ภาคผนวก ฌ รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย 107
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 108

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญรูป

รูปที่ 1 ระยะทางที่นักกีฬาฟุตซอลเคลื่อนที่ตลอดทั้งเกมการแข่งขัน 9

รูปที่ 2 Agility components (W. Young, James, & Montgomery, 2002) 17

รูปที่ 3 กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหน้า(Ellsworth, 2011) 22

รูปที่ 4 กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหลัง(Ellsworth, 2011) 22

รูปที่ 5 ท่าTINY STEPS 80

รูปที่ 6 ท่าPlank 80

รูปที่ 7 ท่าPlank (level 2) 80

รูปที่ 8 ท่าPlank (Level 3) 81

รูปที่ 9 ท่าSide plank 81

รูปที่ 10 ท่า Side plank (level 2) 81

รูปที่ 11ท่าThe Twist 82

รูปที่ 12 ท่าSwimming 82

รูปที่ 13 ท่าProne heel beat 82

รูปที่ 14 ท่า Superman 83

รูปที่ 15 ท่า Basic crunch 83

รู**ปที่ 16** ท่าCrossover crunch 83

รูปที่ 17 แบบก้าวขึ้น – ลง 85

รูปที่ 18 ก้าวเฉียงเป็นรูปตัว V 86

รูปที่ 19 ก้าวสามเหลี่ยม 87

รูปที่ 20 ก้าว – ชิดสามเหลี่ยมซ้อน 88

รูปที่ 21 ก้าวทแยงแบบไขว้เท้า 89

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญตาราง

ตาราง 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลทั่วไป 40

ตาราง 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว (Agility t-test) การทดสอบความเร่ง (sprint test 10 meter) การทดสอบความมั่นคงแกนกลางลำตัว (stability test) ของก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 41

ตาราง 3 ค่าความแปรปรวนของเวลาการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว ความมั่นคงแกนกลางลำตัว และความเร่งก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 43

ตาราง 4ค่าความแปรปรวนของเวลาความคล่องแคล่วว่องไว ความมั่นคงแกนกลางลำตัว และความเร่งก่อนการทดลองหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 2 44

ตาราง 5ค่าความแตกต่างของเวลาการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว (Agility t-test) ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 45

ตาราง 6ค่าความแตกต่างของเวลาการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว (Agility t-test) ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 2 45

ตาราง 7ค่าความแตกต่างของค่าการทดสอบความเร่ง (sprint test 10 meter) ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 46

ตาราง 8 ค่าความแตกต่างของค่าการทดสอบความเร่ง (sprint test 10 meter) ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 2 46

ตาราง 9ค่าความแตกต่างของการทดสอบความมั่นคงแกนกลางลำตัว (stability test) ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 47

ตาราง 10ค่าความแตกต่างของการทดสอบความมั่นคงแกนกลางลำตัว (stability test) ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 2 47

ตาราง 11 เปรียบเทียบการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว (Agility t-test) ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 48

ตาราง 12 เปรียบเทียบการทดสอบความเร่ง (sprint test 10 meter) ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 49

ตาราง 13 เปรียบเทียบการทดสอบความมั่นคงแกนกลางลำตัว (stability test) ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1และกลุ่มทดลองที่2 50

ตาราง 14 โปรแกรมการฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัว 78

ตาราง 15 โปรแกรมการฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัวใช่ร่วมกับการฝึกตารางเก้าช่อง 91

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กีฬาฟุตซอลเป็นชนิดกีฬาอีกประเภทหนึ่งที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในหลายประเทศทั่วโลก ปัจจุบันได้มีการจัดการแข่งขันในระดับชิงแชมป์โลกภายใต้การรับรองการแข่งขันโดยสหพันธ์ฟุตบอล นานาชาติหรือฟีฟ่า (Federation international football association: FIFA) และในประเทศไทยได้มีการเล่นและการจัดการแข่งขันกันอย่างแพร่หลาย ตั้งแต่ระดับเยาวชนจนถึงประชาชนทั่วไป โดยในปี พ.ศ.2555 ประเทศไทยได้รับเลือกเป็นเจ้าภาพการแข่งขันฟีฟ่า ฟุตซอลเวิลด์คัพ ไทยแลนด์ ปี 2555 (FIFA FUTSAL WORLD CUP THAILAND 2012) ที่เป็นครั้งที่ 7 ของการจัดการแข่งขันในระดับชิงแชมป์โลก มีการทำข่าว รายงานผล และถ่ายทอดสดการแข่งขันครั้งนี้ประมาณ 200 ประเทศทั่วโลก จึงเห็นได้ว่ากีฬาฟุตซอลเป็นกีฬาอีกชนิดหนึ่งที่ได้รับความสนใจจากประชาชนทั่วโลกเป็นอย่างมาก ปัจจุบันประเทศไทยได้มีหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนได้เข้ามาส่งเสริมและสนับสนุน การจัดการแข่งขันรายการต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับเยาวชนเช่น รายการเจเพรสจูเนียร์ฟุตซอล ฟุตซอลนักเรียนสพฐ. การแข่งขันกีฬาเยาวชนแห่งชาติ และกีฬานักเรียนนักศึกษาแห่งประเทศไทย เป็นต้น การจัดการแข่งขันระดับเยาวชนนั้นจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่สำคัญที่จะทำให้นักกีฬาฟุตซอลในระดับเยาวชนได้มีการพัฒนาความสามารถ เพื่อที่จะเป็นกำลังสำคัญ ในการก้าวขึ้นไปเล่นในทีมระดับมหาวิทยาลัย ระดับสโมสร และระดับประเทศต่อไป

ฟุตซอลเป็นกีฬาที่มีลักษณะรูปแบบการเล่นเป็นไปด้วยความรวดเร็ว สนามที่ใช้เป็นสนามพื้นผิวเรียบที่มีขนาดเล็กกว่าสนามฟุตบอล การเล่นนั้นจะแบ่งเป็นฝ่ายละ 5 คน โดยจะมีจังหวะและโอกาสในการทำประตูอยู่ตลอดเวลา จึงทำให้ฟุตซอลเป็นกีฬาที่มีความสนุกสนานและความตื่นเต้นตลอดทั้งการแข่งขัน เป็นกีฬาที่ต้องใช้ทักษะความสามารถเฉพาะตัวทางการเล่นที่สูง และปัจจัยด้านสมรรถภาพทางกายก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญในกีฬาฟุตซอล เนื่องจากกฎและกติกาการแข่งขันของฟุตซอลทำให้นักกีฬาต้องมีการเคลื่อนที่เพื่อการเล่นเกมรุกและเกมรับที่ค่อนข้างรวดเร็ว มีการวิ่งด้วยความเร็วหลากหลายระดับของในทิศทางต่างๆ รวมทั้งจะต้องมีการคาดเดาเหตุการณ์ล่วงหน้า มีการคิดและการตัดสินใจที่รวดเร็วในการตอบสนองต่อการแก้ไขสถานการณ์ต่างๆ ตลอดเวลาของการแข่งขัน (Burns, 2003) ดังนั้นสมรรถภาพทางกลไก (motor fitness) หรือสมรรถภาพที่เกี่ยวข้องกับการแสดงออกทักษะทางกีฬา (skill / performance - related fitness) ที่เป็นความสามารถในการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (neuromuscular function) จึงมีความจำเป็นสำหรับนักกีฬาฟุตซอล โดยเฉพาะองค์ประกอบทางสมรรถภาพ ทำให้ต้องมีการใช้ร่างกายในการเคลื่อนไหว

เปลี่ยนทิศทางหรือการหลบหลีกคู่ต่อสู้ ทั้งขณะครอบครองลูกบอลและไม่ได้ครอบครองลูกบอล ที่จะต้องอาศัยความสามารถปฏิกิริยาการตอบสนองที่รวดเร็วในเรื่องของความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) เช่น การเคลื่อนที่เปลี่ยนตำแหน่ง การปรับเปลี่ยนจังหวะหรือทิศทางการเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว การหลบหลีกคู่ต่อสู้หรือการตามประกบคู่ต่อสู้ อีกทั้งยังต้องใช้การคิดวิเคราะห์และการตัดสินใจที่รวดเร็ว ในระยะเวลาอันสั้น(Federation internationalde football association (FIFA), 2003; กรมพลศึกษา, 2555, 2558)

ความคล่องแคล่วว่องไว เป็นสมรรถภาพอย่างหนึ่งของนักกีฬาที่เกิดจากการเคลื่อนไหวที่รวดเร็วไปยังเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งการเคลื่อนที่แบบเปลี่ยนทิศทางและการปรับเปลี่ยนความเร็วของการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว ที่ใช้ระยะเวลาอันสั้น ซึ่งเป็นองค์ประกอบพื้นฐานในกีฬาประเภททีม เช่น ฟุตซอลและฟุตบอล เป็นการทำงานที่ต้องใช้ความสัมพันธ์กันของระบบกล้ามเนื้อและระบบประสาทเป็นอย่างดี เนื่องจากความคล่องแคล่วว่องไว คือ การมีเวลาปฏิกิริยาหรือปฏิกิริยาที่รวดเร็ว ที่มีความสำคัญในการทำกิจกรรมทุกรูปแบบซึ่งเป็นความสามารของการเคลื่อนไหวไปในทิศทางต่างๆตามความต้องการ โดยเป็นการเปลี่ยนตำแหน่งหรือทิศทางการเคลื่อนที่ของร่างกายส่วนใดส่วนหนึ่งได้อย่างรวดเร็วหรือหยุดได้เร็ว ซึ่งปฏิกิริยาการเคลื่อนไหวสามารถลดลงได้ด้วยการฝึกการเคลื่อนไหวชนิดนั้นบ่อยๆ การฝึกจะช่วยลดเวลาที่ได้จากการตัดสินใจในการเคลื่อนไหวได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ซึ่งเกิดจากระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อทำงานประสานสัมพันธ์กัน ทำให้เกิดการเรียนรู้ในการที่จะเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็ว (Milanovic, Sporiš, Trajkovic, & Fiorentini, 2011; ทวิช ไกลถิ่น, 2552) โดย ยัง เจม และมอนโกเมอร์รี่ (W. Young et al., 2002) ได้ชี้แจงถึงปัจจัยความคล่องแคล่วว่องไว แบ่งเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ ได้แก่ 1. การเปลี่ยนแปลงทิศทางที่รวดเร็ว 2. ความสามารถในการรับรู้และการตัดสินใจ ซึ่งปัจจัยของความคล่องแคล่วว่องไวเป็นความสามารถที่ใช้ในชนิดกีฬาที่มีความเกี่ยวพันกับการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วของทิศทาง เช่น ทีมกีฬา และกีฬาประเภทตีต่างๆ อีกทั้งความสามารถของการเปลี่ยนทิศทางที่รวดเร็วนั้น จะต้องมีประสิทธิภาพของการปฏิบัติที่แม่นยำ ซึ่งบางการศึกษาได้พบว่า ความคล่องแคล่วว่องไวเป็นการจัดร่างกายที่สมบูรณ์ในการเปลี่ยนทิศทางที่ดี เป็นการเคลื่อนไหวของแขนขาที่เหมาะสมและรวดเร็ว (Sheppard & Young, 2006)

ความแข็งแรงของแกนกลางลำตัวเป็นสิ่งสำคัญของร่างกาย เมื่อร่างกายมีแกนกลางลำตัวที่แข็งแรง ก็จะส่งผลต่อความคล่องแคล่วว่องไว ในการพัฒนาและประสิทธิภาพสำหรับการเคลื่อนไหว (W. B. Young et al., 2015) กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวเปรียบเสมือนแกนกลางของร่างกาย ทั้งยังเป็นจุดเชื่อมระหว่างรยางค์ของร่างกายซึ่งประกอบไปด้วยกล้ามเนื้อหน้าท้องและกล้ามเนื้อหลัง มีบทบาทต่อการควบคุมการทรงตัว ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยในการเคลื่อนไหวและการทำกิจกรรมต่างๆได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลาง เป็นสิ่งที่ทำให้นักกีฬามี

ประสิทธิภาพในการปฏิบัติกิจกรรมที่เพิ่มขึ้นจนถึงขีดสูงสุด ซึ่งสิ่งที่ส่งผลมากที่สุดจากการทำงานร่วมกันและการลำดับความเคลื่อนไหวของร่างกายที่เหมาะสม คือผลของตำแหน่งที่ดีที่สุดที่ความเร็วที่ดีที่สุดกับเวลาที่ดีที่สุดที่ส่งผลต่อนักกีฬา(Kibler, Press, & Sciascia, 2006) เป็นความสำเร็จผ่านการรักษาความเสถียรภาพของลำตัว จึงช่วยให้มีความเหมาะสมที่ใช้ในการถ่ายโอนและการควบคุมของแรงและการเคลื่อนไหว ซึ่งการทำงานของการเคลื่อนไหว คือ ความสามารถในการสร้างและการรักษาสมดุลระหว่างการเคลื่อนที่ ในการควบคุมท่าทางการเคลื่อนไหว ขณะการปฏิบัติที่มีผลต่อความแม่นยำและความมีประสิทธิภาพ (Nesser, Huxel, Tincher, & Okada, 2008; Pankajbhai, Shantilal, & Karamchaindani, 2015; ศรินยา บูรณสรรพสิทธิ์, 2555)

การฝึกตารางเก้าช่อง เป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่สามารถใช้ฝึกการทำงานร่วมกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อได้เป็นอย่างดีในการปฏิบัติทักษะการเคลื่อนไหวทีมีต่อความแม่นยำและความมีประสิทธิภาพ ซึ่งความจำเป็นในการปฏิบัติของการเคลื่อนไหวที่มีประสิทธิภาพจะต้องมีการฝึกปฏิกิริยาการรับรู้และการตอบสนองต่อการเคลื่อนไหว เพื่อพัฒนาการทำงานของระบบประสาทกล้ามเนื้อของนักกีฬา อีกทั้งตารางเก้าช่องเป็นเครื่องมือที่คิดค้นขึ้น เพื่อใช้นำไปสู่การพัฒนาปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้และการรับรู้สั่งงานของสมอง ช่วยประสานความสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาทและกล้ามเนื้อ เพื่อกระตุ้นและพัฒนาปฏิกิริยาความเร็วในการปฏิบัติทักษะการเคลื่อนไหว ความรวดเร็วในการคิด และการตัดสินใจให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (เจริญ กระบวนรัตน์, 2550)
จากหลักการและเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำการฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัวร่วมกับการฝึกตารางเก้าช่อง มาใช้ในการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) ในนักกีฬา เพราะตารางเก้าช่องถูกนำมาเป็นเครื่องมือในการสร้างเงื่อนไขการฝึก เพื่อพัฒนาปฏิกิริยาความเร็วและการรับรู้สั่งงานของสมอง ในการควบคุมทักษะการเคลื่อนไหวให้กับนักกีฬารวมทั้งการพัฒนาทักษะความสัมพันธ์ในการเคลื่อนไหว ปฏิกิริยาการตอบสนอง ความคิด การตัดสินใจ ตลอดจนการทรงตัวให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และ กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว เป็นกล้ามเนื้อที่มีส่วนร่วมในการเคลื่อนไหว และเป็นส่วนที่ประสานงานร่างกายในการรักษาตำแหน่งขณะมีการเคลื่อนไหวและมีส่วนที่ทำให้การเคลื่อนไหวแบบการเปลี่ยนทิศทางเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยนำทั้ง 2 แบบฝึก มาฝึกร่วมกัน เพื่อศึกษาว่าทั้ง 2 การฝึก จะส่งผลอย่างไรต่อความคล่องแคล่วว่องไว(Agility)ในนักกีฬาฟุตซอล

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัวร่วมกับการฝึกตารางเก้าช่องที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตซอลระดับเยาวชนอายุ 16-18 ปี เพศชาย
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัวร่วมกับการฝึกตารางเก้าช่องที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตซอลระดับเยาวชนอายุ 16-18 ปี เพศชาย

คำสำคัญ

ความมั่นคงแกนกลางลำตัว ตารางเก้าช่อง ความคล่องแคล่วว่องไว นักกีฬาฟุตซอล

สมมติฐานของการวิจัย

การฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัวร่วมกับการฝึกตารางเก้าช่องมีผลต่อการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว ความมั่นคงแกนกลางลำตัว และความเร่งในนักกีฬาฟุตซอลดีขึ้น

ขอบเขตในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experrimental Research) โดยผู้เข้าร่วมในการวิจัยครั้งนี้จะทำการคัดเลือกแบบการสุ่มแบ่งกลุ่ม (Random Assignment)

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

ตัวแปรต้น : ได้แก่ โปรแกรมการฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัวร่วมกับการฝึกตารางเก้าช่อง

ตัวแปรตาม : ได้แก่

1. ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility)
    - ใช้แบบทดสอบ Agility T-test (หน่วยเป็นวินาที)
2. ความมั่นคงแกนกลางลำตัว (Core stability)
    - ใช้การทดสอบ Stability test (หน่วยเป็นวินาที)
3. ความเร่ง (Acceleration)
    - ใช้แบบทดสอบ Sprint test 10 meter และทำการวิเคราะห์หาค่าความเร่ง (หน่วยเป็นเมตร/วินาที^{2})

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

คำจำกัดความของการวิจัย

กีฬาฟุตซอล หมายถึง กีฬาที่เป็นการแข่งขันฟุตบอล 5 คน แต่มีการเล่นในพื้นผิวที่มีลักษณะเรียบ โดยมีผู้เล่นในสนามทีมละ คน 7 คนเป็นผู้รักษาประตู และมีผู้เล่นสำรองไม่เกิน 5 คน หนึ่งใน 5 โดยเวลาที่ใช้ในการแข่งขันแบ่งออกเป็นสองครึ่งครึ่งละ20 นาทีรวม 40 นาที ในแต่ละครึ่งสามารถขอเวลานอกได้ 1 ครั้ง

นักกีฬาฟุตซอล หมายถึง นักกีฬาฟุตซอลระดับเยาวชนอายุ 16-18 ปี เพศชาย

ความคล่องแคล่วว่องไว หมายถึง สมรรถภาพทางกายที่เป็นการทำงานประสานกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ที่ใช้ปฏิกิริยาการตอบสนองและการเคลื่อนไหวร่างกายอย่างรวดเร็ว ในการเปลี่ยนแปลงทิศทาง ได้ตำแหน่งถูกต้อง แม่นยำ

ตารางเก้าช่อง หมายถึง ตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัสเก้าช่อง ขนาด60 เซนติเมตร x 60 เซนติเมตร เป็นเครื่องมือที่ช่วยประสานความสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาทและกล้ามเนื้อ

การฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัว หมายถึง การฝึกกล้ามเนื้อในส่วนของหน้าท้องและกล้ามเนื้อหลัง ซึ่งเป็นส่วนช่วยในการควบคุมท่าทางและลักษณะการเคลื่อนไหวของร่างกายให้มีประสิทธิภาพ

ความมั่นคงแกนกลางลำตัว หมายถึง ความสามารถในการควบคุมตำแหน่งและการเคลื่อนไหวของลำตัวเพื่อให้มีลักษณะที่เหมาะสมมากที่สุด ในขณะที่ร่างกายมีการเคลื่อนไหว

ความเร่ง หมายถึง ประสิทธิภาพการวิ่งของนักกีฬาในความสามารถต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราความเร็วในระยะทางที่สั้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การศึกษาครั้งนี้เพื่อให้ทราบถึง ผลของการฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัวร่วมกับการฝึกตารางเก้าช่องที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตซอล และนำผลวิจัยหรือเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาไปเป็นส่วนช่วยเลือกของโปรแกรมที่ใช้ในการฝึกซ้อม เพื่อนำไปเป็นพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวให้กับนักกีฬาฟุตซอล ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อตัวนักกีฬา ผู้ฝึกสอน ตลอดจนเป็นแนวทางให้กับผู้ที่สนใจค้นคว้าต่อไป

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกตารางเก้าช่องและการฝึกกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตซอล จึงได้รวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องไว้เป็นข้อมูลในการศึกษาค้นคว้า วิจัย ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

1. กีฬาฟุตซอล
2. ความคล่องแคล่วว่องไว
3. ตารางเก้าช่อง
4. กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ
2. งานวิจัยต่างประเทศ

กีฬาฟุตซอล

ฟุตซอล (futsal)เป็นรากศัพท์มาจากภาษาสเปนหรือโปรตุเกส ที่มีความหมายตรงกับคำว่า “ซอกเกอร์” (Soccer) แปลว่าลูกฟุตบอล คือคำว่า ฟุตโบล (Futbol) ซึ่งนำมาผสมกับคำศัพท์ที่มีรากศัพท์มาจากภาษาสเปนหรือฝรั่งเศสคือคำว่า“สาล่า" (Sala) มีความหมายว่า ห้องโถงหรือห้องรับแขก ทั้งสองคำนำมาผสมรวมกันเป็นคำว่า “ฟุตซอล” (Futsal) มีความหมายว่า ฟุตบอลในร่ม หรือมีความหมายตรงกับฟุตบอล 5 คน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การเล่นกีฬาฟุตซอลเริ่มแรกนับย้อนหลังไปตั้งแต่ปี ค.ศ. 1930 ที่เมืองมอนเตวิดีโอประเทศอุรุกวัย ในขณะนั้น โจ อัน คาร์ลอส เซเรียนี (Juan Carlos Ceriani) ได้คิดค้นการเล่นฟุตบอล 5 คน เพื่อใช้แข่งขันในระดับเยาวชนของ วาย เอ็ม ซี เอ (Y M C A Young Men’s Chistian Association) เป็นการแข่งขันเล่นกันในสนามบาสเกตบอลทั้งในร่มและกลางแจ้งโดยไม่มีการใช้กำแพงกั้นด้านข้าง ลูกบอลที่ใช้มีการกระดอนน้อย ผู้เล่นต้องใช้ความสามารถทางทักษะอย่างมากในการบังคับให้เกิดการเคลื่อนที่ เป็นกีฬาที่พัฒนาให้เกิดทักษะต่างๆ อย่างมาก ในการใช้ปฏิกิริยาตอบสนองที่รวดเร็ว ความคิดที่ฉับไวและการส่งที่แม่นยำ ทำให้การแข่งขันมีความตื่นเต้นเร้าใจทั้งผู้เล่นและผู้ชม ต่อมากีฬาฟุตซอลได้ขยายออกไปทั่วในอเมริกาโดยเฉพาะในบราซิล ทักษะต่างๆของกีฬาฟุตซอลได้ถูกพัฒนานำมาใช้ในการเล่นอย่างเห็นได้ชัดในสไตล์การเล่นของผู้เล่นระดับโลกที่นำไปใช้เล่นในสนาม

ใหญ่เช่น เปเล่ ซิโก้ โซเครติส เบเบโต และผู้เล่นในระดับดาวเด่นอื่นๆ ของบราซิลอีกหลายคนที่พัฒนาทักษะจากการเล่นฟุตซอล อีกทั้งประเทศบราซิลยังเป็นจุดศูนย์กลางการพัฒนาการเล่นกีฬาฟุตซอลอย่างต่อเนื่อง

ในปี ค.ศ. 1965 มีการแข่งขันระหว่างประเทศครั้งแรกคือ การแข่งขันอเมริกาใต้คัพ ครั้งที่ 1 ซึ่งต่อมามีการแข่งขันอเมริกาใต้คัพ อย่างต่อเนื่องมากกว่า 6 ครั้ง จนถึง ปี ค.ศ. 1979 ซึ่ง ประเทศบราซิลเป็นทีมที่ชนะเลิศทุกครั้ง หลังจากนั้นกีฬาฟุตซอลได้มีการแข่งขันชิงแชมป์โลกครั้งที่ 1 ที่เมืองเซาเปาโล ประเทศบราซิล ในปี ค.ศ. 1982 โดยประเทศบราซิลเป็นทีมชนะเลิศ ต่อมาได้มีการจัดอย่างไม่เป็นทางการอีก 2 ครั้งคือ ใน ปี ค.ศ. 1985 ที่ประเทศ สเปน และในปี ค.ศ. 1988 ที่ประเทศออสเตรเลีย ต่อมาในปี ค.ศ. 1989 สหพันธ์ฟุตบอล นานาชาติหรือฟีฟ่า (Federation International Football Association: FIFA) ได้มีการรับรอง สนับสนุนและปรับปรุงให้กีฬาฟุตซอลมีแนวทางเป็นแนวทางเดียวกันและเป็นสากลมากขึ้น โดยได้มีการจัดการแข็งขันชิงแชมป์โลกอย่างเป็นทางการที่ประเทศ เนเธอร์แลนด์ ขึ้นในปีนั้น อีกทั้งปี ค.ศ. 1992 ที่ประเทศฮ่องกง และในปี ค.ศ. 1996 ที่ประเทศสเปน ประเทศที่ได้ครองแชมป์ทั้ง 3 ครั้ง คือ ประเทศบราซิล ต่อมาในปี ค.ศ. 2000 มีการจัดการแข่งขันชิงแชมป์ โลกครั้งที่ 4 ที่ประเทศกัวเตมาลา ทีมชาติไทยได้ผ่านเข้าไปเล่นในรอบสุดท้ายชิงแชมป์โลกครั้งนี้ด้วย โดยทีมชนะเลิศ ได้แก่ ประเทศสเปน การแข่งขันครั้งที่ 5 มีขึ้นในปี ค.ศ. 2004 ที่ประเทศจีนไต้หวัน ทีม ชนะเลิศ ได้แก่ ประเทศสเปน ต่อมาในปี ค.ศ. 2008 มีการจัดการแข่งขันชิงแชมป์โลกครั้ง ที่ 6 ที่ประเทศ บราซิล ทีมชนะเลิศได้แก่ ประเทศบราซิล และในปี ค.ศ. 2012มีการจัดการแข่งขันชิงแชมป์โลก ครั้งที่ 7 ที่ประเทศไทย โดยทีมชนะเลิศได้แก่ ประเทศบราซิล

การแข่งขันฟุตซอลรายการ FIFA WORLD Futsal Championship

ปี ค.ศ. 1989 ที่ประเทศ เนเธอร์แลนด์ แชมป์คือ ประเทศบราซิล

ปี ค.ศ. 1992 ที่ประเทศฮ่องกง แชมป์คือ ประเทศบราซิล

ปี ค.ศ. 1996 ที่ประเทศสเปน แชมป์คือ ประเทศบราซิล

ปี ค.ศ. 2000 ที่ประเทศกัวเตมาลา แชมป์คือ ประเทศสเปน

ทีมชาติไทยได้ผ่านเข้าไปเล่นในรอบสุดท้ายชิงแชมป์โลกครั้งนี้เป็นครั้งแรก

ปี ค.ศ. 2004 ที่ประเทศจีนไต้หวัน แชมป์คือ ประเทศสเปน

ปี ค.ศ. 2008 ที่ประเทศบราซิล แชมป์คือ ประเทศบราซิล

ปี ค.ศ. 2012 ที่ประเทศไทย แชมป์คือ ประเทศบราซิล

ฟุตซอลในประเทศไทย

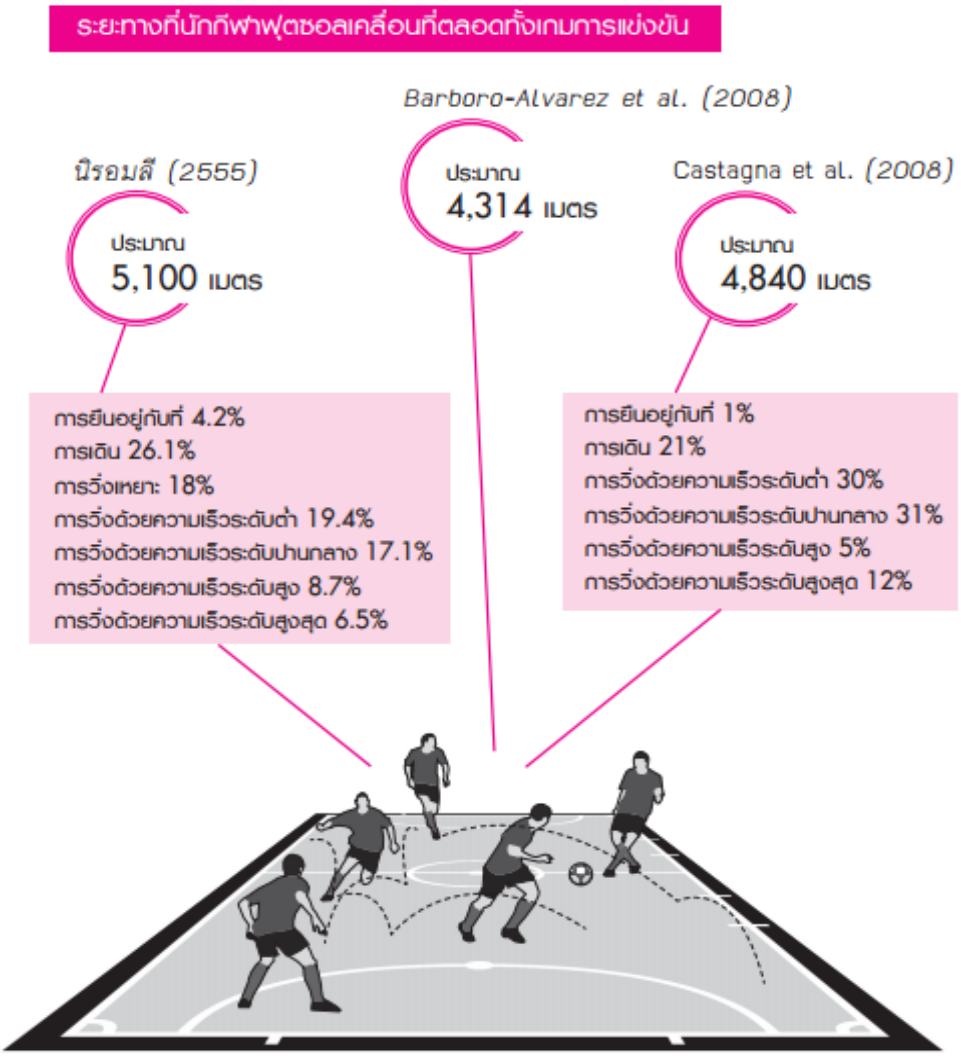
ไม่ปรากฏแน่ชัดว่าฟุตซอลเริ่มมีในประเทศไทยเมื่อใด แต่มีเกมการเล่นชนิดหนึ่งโดยส่วนมากจะเรียกว่า “ฟุตบอลโกล์หนู” ซึ่งมีรูปแบบคล้ายฟุตซอลเพียงแต่ฟุตบอลโกล์หนูจะไม่มีผู้รักษาประตู เพราะประตูที่ใช้มีขนาดเล็ก และไม่มีรูปแบบที่ชัดเจนในเรื่องจำนวนผู้เล่น ขนาดของลูกฟุตบอล พื้น

ของสนาม หรือแม้แต่การแต่งกายของนักกีฬา ซึ่งจะเป็นที่นิยมในหมู่เยาวชนภายในชุมชนต่างๆที่ขาดแคลนสนามและอุปกรณ์ในการเล่น ซึ่งอาจใช้ลูกบอลพลาสติกแล้วหาพื้นที่ว่างสักแห่งเล่นกัน ไม่มีการจัดการแข่งขันอย่างเป็นทางการเป็นเพียงการเล่นเพื่อการออกกำลังกายและความสนุกสนานเท่านั้น แรกเริ่มประเทศไทยรู้จักกีฬาชนิดนี้ในนาม “อินดอร์ ซอกเกอร์” (Indoor soccer) หรือฟุตบอลในร่ม แต่ยังไม่เป็นที่นิยมเล่นกันแพร่หลายมากนัก อาจเนื่องมาจากไม่มีสถานที่รองรับหรือจากการที่ไม่ได้มีการจัดการแข่งขันอย่างเป็นทางการ แต่จะเป็นที่รู้จักกันในหมู่นักเรียน นักศึกษาและผู้สนใจฟุตบอลต่างประเทศ เพราะจะมีการจัดการแข่งขันขึ้นเป็นประจำ ส่วนในประเทศไทยเริ่มโดยทางบริษัท เดอะ มอลล์ กรุ๊ป จำกัด ได้ดำเนินการร่วมกับสมาคมฟุตบอลแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์และการกีฬาแห่งประเทศไทยให้มีการจัดแข่งขันฟุตบอล 5 คน (“ฟุตบอล 5 คน” คือ คำที่ใช้เรียก FUTSAL ในประเทศไทย) ชิงแชมป์ประเทศไทยขึ้นครั้งแรก ในปี พ.ศ.2540 ใช้ชื่อรายการว่า “Bangkok Star Indoor Soccer” และมีการจัดการแข่งขันขึ้นเป็นประจำทุกปีหลังจากนั้น ปัจจุบันมีการ แข่งขันกีฬาฟุตซอลในรายการต่างๆ เกิดขึ้นมากมายทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค ซึ่งมีไทยแลนด์ฟุตซอลลีกเป็นการแข่งขันฟุตซอลลีกสูงสุดในประเทศไทย เริ่มการแข่งขันครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2549 จนถึงปัจจุบัน

ในระดับนานาชาติฟุตบอล 5 คน ประเทศไทยก้าวหน้าไปถึงขั้นเป็นตัวแทนทวีปเอเชียเข้าร่วมการแข่งขันฟุตซอลชิงแชมป์โลก ครั้งที่ 4 ที่ประเทศกัวเตมาลา (ปี ค.ศ. 2000) ครั้งที่ 5 ที่ไต้หวัน (ปี ค.ศ.2004) ซึ่งเห็นได้ว่าคนไทยมีทักษะการเล่นฟุตซอลไม่น้อยหน้าชาติอื่นปัจจุบันกีฬาฟุตบอล 5 คน ในประเทศไทยได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในหมู่เยาวชนและประชาชนทั่วไป เนื่องจากความสะดวกสบายในเรื่องสนามหรือจำนวนผู้เล่น ซึ่งไม่มากเกินไป และที่สำคัญคือฟุตซอลทีมชาติไทยเป็นทีมระดับแนวหน้าในทวีปเอเชีย ทำให้เยาวชนใฝ่ฝันจะเป็นตัวแทนของประเทศเพื่อได้สัมผัสบรรยากาศการแข่งขันฟุตซอลโลก (กรมพลศึกษา, 2555; นิพนธ์ กระมล, 2554)

สรีรวิทยาของกีฬาฟุตซอล

กีฬาฟุตซอลเป็นกีฬาที่มีระดับความหนักของกิจกรรมค่อนข้างสูงและไม่ต่อเนื่อง (intermittent high intensity) นักกีฬาต้องวิ่งด้วยความเร็ว ที่ความหนักระดับสูงซ้ำๆติดต่อกันหลายครั้ง และที่สำคัญมีช่วงระยะเวลาในการพักที่สั้น จึงจำเป็นที่นักกีฬาฟุตซอลต้องมีสมรรถภาพทางกายด้านความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว และความอดทน ซึ่งสมรรถภาพที่กล่าวถึงจะส่งผลให้ความสามารถทั้งด้านเทคนิค ด้านแทคติค รวมไปถึงสมรรถภาพทางจิตใจที่ใช้ในการฝึกซ้อมและการแข่งขันได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Makaje, Ruangthai, Arkarapanthu, & Yoopat, 2012) โดยระยะทางที่นักกีฬาฟุตซอลเคลื่อนที่ตลอดทั้งเกมการแข่งขันที่ได้มีการศึกษามีดังนี้



CHULALONGKORN UNIVERSITY

รูปที่ 1 ระยะทางที่นักกีฬาฟุตซอลเคลื่อนที่ตลอดทั้งเกมการแข่งขัน

จากรูปที่หนึ่ง (กรมพลศึกษา, 2558) และลักษณะการเล่นของกีฬาฟุตซอล นักกีฬาฟุตซอลจึงต้องใช้สมรรถภาพทางกายด้านความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว ปฏิกิริยาตอบสนอง ความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อ ความอดทนแบบแอโรบิค และความอดทนแบบแอนแอโรบิค ซึ่งในขณะแข่งขันนักกีฬาจะสามารถใช้องค์ประกอบสมรรถภาพทางกายในด้านดังกล่าวที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับทักษะและลักษณะกิจกรรมที่ใช้ในขณะแข่งขัน นอกจากนั้นจากลักษณะธรรมชาติของการเล่นในกีฬา ฟุตซอลที่ต้องมีการเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว ที่เป็นความสามารถในการเลี้ยงบอลครอบครองบอล และเปลี่ยนทิศทางเพื่อหลบหลีกฝ่ายตรงข้าม จะเห็นได้ว่าสมรรถภาพทางกลไก (motor

fitness) เป็นความสามารถที่เกิดจากประสิทธิภาพจากการทำงานของระบบประสาทสั่งการและกล้ามเนื้อ ดังนั้นการเสริมสร้าง และพัฒนาสมรรถภาพทางกลไกรวมถึงการทดสอบ จึงเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่ต้องมีการวางแผนอย่างถูกวิธี ตามหลักวิชาการเนื่องจากเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะทำให้นักกีฬาประสบผลสำเร็จในการแข่งขัน (Burns, 2003)

ความคล่องแคล่วว่องไว

ความคล่องแคล่วว่องไว เป็นองค์ประกอบหนึ่งของสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับทักษะ (skill – related physical fitness) เป็นความสามารถที่สำคัญมากสำหรับการเล่นกีฬาที่ใช้ความเร็วในการเริ่มต้นเคลื่อนไหวในส่วนต่างๆ ของร่างกายอย่างรวดเร็วทั้งการหยุดและเปลี่ยนทิศทาง คล่องแคล่วว่องไวจึงเป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเล่นกีฬาของนักกีฬา(Federation internationalde football association (FIFA), 2003) สอดคล้องกับ Barnes et al. (2007) ที่ว่าความคล่องแคล่วว่องไว เป็นองค์ประกอบหนึ่งของสมรรถภาพทางกาย ที่มีผลต่อประสิทธิภาพการเคลื่อนไหว เป็นความสามารถในการเปลี่ยนทิศทาง หรือเปลี่ยนตำแหน่งการเคลื่อนไหวของร่างกายอย่างรวดเร็ว และตรงเป้าหมายตามที่ต้องการของการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ เช่น การออกเดินได้เร็ว การออกวิ่งได้เร็ว การหยุด การเคลื่อนไหวต่างๆ ส่งผลให้ความคล่องแคล่วว่องไวมีความสำคัญต่อการออกกำลังกาย และการเล่นกีฬาในหลายชนิดเช่น ฟุตบอล ฟุตซอล บาสเกตบอล แบดมินตัน เทนนิส เป็นต้น

ความหมายและความสำคัญของความคล่องแคล่วว่องไว

ความคล่องแคล่วว่องไว คือ ความสามารถอย่างหนึ่งของนักกีฬาที่ทำให้นักกีฬาเกิดการเคลื่อนไหวของร่างกายได้อย่างรวดเร็ว ทั้งการเปลี่ยนทิศทางและความเร็วในการเคลื่อนไหว ซึ่งเป็นเป็นองค์ประกอบพื้นฐานในกีฬาประเภททีม เช่น ฟุตซอลและฟุตบอล (Sheppard & Young, 2006)

ความคล่องแคล่วว่องไว เป็นความสามารถบนการทำงานร่วมกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อที่ใช้ควบคุมการเคลื่อนไหว ซึ่งนอกเหนือจากการทำงานร่วมกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ยังมีการเรียงลำดับที่สมบูรณ์ของแรงที่มีผลต่อระดับของความคล่องแคล่วว่องไว เช่น การเคลื่อนของข้อต่อ การทรงตัวในขณะเคลื่อนไหว พลังและความยืดหยุ่น ระดับของพลังงาน ความแข็งแรง ความเร็ว ลักษะท่าทางที่ถูกต้องของการเคลื่อนไหว (Sporis, Milanovic, Jukic, Omrcen, & Molinuevo, 2010)

ความคล่องแคล่วว่องไว หมายถึง ความสามารถของร่างกายหรือส่วนต่างๆของร่างกายที่สามารถเปลี่ยนแปลงทิศทางได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ การวัดความคล่องแคล่วว่องไววัดได้โดยการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วจากท่าหนึ่งไปยังอีกท่าหนึ่ง รวมไปถึงการเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว และใช้กล้ามเนื้อของร่างกายอย่างถูกต้องในกิจกรรมที่เฉพาะเจาะจงของการเปลี่ยนลักษณะการเคลื่อนไหว โดยใช้ร่างกายทั้งหมดหรือบางส่วนซึ่งเป็นการวัดความคล่องแคล่วว่องไวได้ดี เช่น การวิ่งซิกแซ็ก วิ่ง

เก็บของ ระดับความคล่องแคล่ววองไวจะเป็นผลมาจากความสามารถตั้งแต่เริ่มต้นที่เกิดจากการฝึกหัดและจากประสบการณ์ ความคล่องแคล่ววองไวจึงมีความสำคัญมากในกิจกรรมทางพลศึกษาเพราะทำให้ผู้เล่นกีฬาหรือผู้ออกกำลังกาย ที่เป็นลักษณะอย่างธรรมชาติก็คือ ฟุตเวิร์ค(Footwork) ในการเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายได้เร็ว (ผาณิต บิลมาศ, 2530)

ความคล่องแคล่ววองไว หมายถึง ความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพซึ่งควบคุมได้ในขณะเคลื่อนไหวด้วยการใช้แรงเต็มที่ให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ เช่น การวิ่งเก็บของ การวิ่งซิกแซก (วาสนา คุณาอภิสิทธ์, 2535)

ความคล่องแคล่ววองไว หมายถึง ความรู้ในการเคลื่อนไวอย่างอิสระ สามารถที่จะเปลี่ยนทิศทางได้ตามต้องการ เช่น ในการชกมวย สามารถหลบหลีกหมัดคู่ต่อสู้และตอบโต้ได้ทันที (พีรพงษ์ บุญศิร, 2538)

ความคล่องแคล่ววองไว คือ ความสามารถในการเคลื่อนที่หรือเคลื่อนไหวได้ในระยะเวลาที่สั้นที่สุด เป็นการทำงานที่ต้องการความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ซึ่งทำหน้าที่ประสานงานได้อย่างดีมีปฏิกิริยาการรับรู้และตอบสนองอย่างรวดเร็วและสามารถเคลื่อนที่และเคลื่อนไหวเปลี่ยนทิศทางได้อย่างคล่องแคล่วและฉับพลัน (เจริญ กระบวนรัตน์, 2545)

ความคล่องแคล่ววองไว คือ ความสามารถของร่างกายในการเปลี่ยนอิริยาบถได้อย่างรวดเร็วโดยไม่มีความผิดพลาดเกิดขึ้นซึ่งความคล่องแคล่ววองไวนี้จะต้องอาศัยการควบคุมและการประสานงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อเป็นอย่างดี จึงทำให้เกิดความรวดเร็วและแม่นยำขึ้นได้ นอกจากนั้นยังต้องอาศัยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัวของข้อต่อและทักษะในการเคลื่อนไหวเข้ามาประกอบด้วย เพราะฉะนั้นจะมีความคล่องแคล่ววองไวได้จะต้องฝึกฝนตนเองเสมอเพื่อให้กล้ามเนื้อและระบบประสาทมีการเตรียมพร้อมและเพิ่มทักษะในการเคลื่อนไหวต่างๆ (วิศาล ไหมวิจิตร, 2549)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ความคล่องแคล่ววองไว คือ ความสามารถที่เป็นไปได้สำหรับนักกีฬา ไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนทิศทาง การหยุดและการปฏิบัติที่รวดเร็ว การเคลื่อนไหวที่มีความสมดุลราบรื่น ที่มีประสิทธิภาพและมีการเคลื่อนไหวซ้ำๆ (Miller, Herniman, Ricard, Cheatham, & Michael, 2006)

สมรรถภาพของความคล่องแคล่ววองไวเป็นพื้นฐานของสมรรถภาพทางกายและความสามารถในการเล่นกีฬา ซึ่งสัมพันธ์กับทักษะการเคลื่อนไหวของร่างกาย รวมไปถึงความเร็วในการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ซึ่งความบกพร่องในองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความคล่องแคล่ววองไว จะมีผลทำให้ขาดความคล่องตัวไม่กระฉับกระเฉงเมื่อทำภารกิจต่างๆในกิจวัตรประจำวัน ซึ่งจะทำให้เกิดความเชื่องช้าอาจจะมีผลทำให้ไม่ปลอดภัย และเกิดอันตรายหรือการบาดเจ็บ ในการทำกิจกรรมต่างๆได้โดยง่าย ความคล่องแคล่ววองไวจะเพิ่มขึ้นต้องอาศัยหลักการทาง

สรีรวิทยาด้วย จึงจะทำให้การเคลื่อนไหว มีการเปลี่ยนตำแหน่งได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งอาศัยส่วนประกอบต่างๆ ตามการศึกษาของ มาลีรัตน์ มาลีเขียว (2544) กล่าวว่า

ระบบกล้ามเนื้อ

กล้ามเนื้อจะทำงานได้ดีมีประสิทธิภาพจะต้องมีความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อที่เป็นส่วนประกอบในการทำให้ความคล่องแคล่วว่องไวเพิ่มขึ้น เป็นผลให้ร่างกายเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็ว หยุดหรือเปลี่ยนทิศทางได้อย่างทันที รวดเร็วฉับพลันกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของร่างกายจะเป็นกล้ามเนื้อมัดใหญ่ๆ ซึ่งจะเป็นส่วนช่วยเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไวได้ดี ถ้าความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อไม่มีประสิทธิภาพ จะมีผลทำให้การควบคุมแรงเฉื่อยของกล้ามเนื้อไม่มีประสิทธิภาพด้วยเช่นกัน กล้ามเนื้อในร่างกายของคนเราประกอบด้วยเส้นใย 2 ชนิด คือ Type I fiber เส้นใยกล้ามเนื้อนี้มีสีแดงเป็นเส้นใยที่หดตัวช้า (Slow twitch fiber) พลังงานที่ใช้ในการหดตัวมาจากขบวนการ Oxidative phosphorylation ดังนั้นจึงเรียกกล้ามเนื้อชนิดนี้ว่า Slow Oxidative fiber และเนื่องจากพลังงานที่ใช้มาจาก aerobic metabolism จึงทำให้ร่างกายมีความอดทนต่อความล้า (fatigue resistance) กล้ามเนื้อชนิดนี้จะมีปริมาณของ mitochondria และไขมันสูง มีเส้นเลือดมาหล่อเลี้ยงมาก กล้ามเนื้อจึงมีสีแดง พบมากในกล้ามเนื้อที่ช่วยควบคุมท่าทางของร่างกาย และอีกประเภทหนึ่งคือ Type II fiber เส้นใยกล้ามเนื้อนี้มีสีขาวและหดตัวเร็ว (fast twitch fiber) เนื่องจากมีความสามารถในการหดตัวได้เร็ว เรียกว่า fast glycolytic fiber เพราะพลังงานที่ใช้มาจาก glycolysis และเนื่องจากพลังงานที่ใช้มาจากระบบพลังงานแบบ anaerobic metabolism ซึ่งให้พลังงานจำกัดจึงทำให้เกิดการล้าอย่างรวดเร็วซึ่ง อาจเรียกว่า fast fatigue แต่สามารถสลาย ATP ได้เร็ว ในเซลล์กล้ามเนื้อชนิดนี้มีปริมาณ mitochondria และไขมันต่ำ มีเส้นเลือดมาเลี้ยงน้อยกว่าจึงมีสีซีดขาวกว่า เส้นใยชนิดนี้จะมีขนาด ใหญ่พบได้ที่บริเวณแขน และขา โดยจะใช้ในการเคลื่อนไหวที่ต้องใช้ความเร็วสูง กล้ามเนื้อชนิดนี้จำเป็นต้องได้รับการสร้างเสริมด้วยการฝึก ซึ่งจะทำให้เส้นใยกล้ามเนื้อโตขึ้น เป็นผลให้พื้นที่หน้าตัดขยายใหญ่ขึ้นจึงหดตัวได้แรงและเร็วขึ้น ทำ ให้สามารถเคลื่อนไหวได้เร็ว หยุดหรือเปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็ว

ความสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาทและกล้ามเนื้อ

ในการเคลื่อนไหวของร่างกายกล้ามเนื้อเป็นส่วนที่ทำหน้าที่ในการเคลื่อนไหวอยู่ในความควบคุมของระบบประสาท ระบบประสาททำหน้าที่สั่งงานเพื่อให้กล้ามเนื้อทำงานตามรูปแบบต่างๆ การเคลื่อนไหวของร่างกายจึงเกิดจากการที่กล้ามเนื้อได้รับการกระตุ้น โดยได้รับคำสั่งจากสมองซึ่งเป็นส่วนที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานในส่วนต่างๆ ของร่างกายทำให้กล้ามเนื้อทำงานกันตามหน้าที่ระบบประสาทและระบบ กล้ามเนื้อจึงทำงานประสานกันอย่างต่อเนื่อง การเคลื่อนไหวของร่างกายนั้นเกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อที่ได้รับการกระตุ้น โดยไขสันหลังจะได้รับคำสั่งจากสมอง ที่ศูนย์สั่งการจะสั่งการไปยังกล้ามเนื้อบริเวณที่ได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้าที่มากระทบร่างกาย แล้วส่ง

กระแสความรู้สึกนั้นไปยังไขสันหลังบริเวณด้านหลัง โดยการเคลื่อนไหวในการออกกาลังกายในระยะต้นอยู่ในอำนาจจิตใจ ซึ่งมาจากสมองที่อยู่ ใต้สมองใหญ่ คือ สมองน้อย (cerebellum) เป็นบริเวณสมองที่ทำหน้าที่นึกคิดเพื่อออกกาลังกายแล้วส่งไปยังสมองเรียกว่า association motor area ซึ่งเป็นศูนย์ที่จะส่งคำสั่งไปยังไขสันหลังโดยมีเซลล์ประสาทส่วนบน (upper motor neurone) เป็นตัวส่งพลังประสาทผ่านตรงมายังเซลล์ประสาทส่วนล่าง (lower motorneurone) ซึ่งอยู่ที่ไขสันหลังด้วย ในระหว่างปฏิบัติกิจกรรมระบบประสาทส่วนกลางจะรับแรงกระตุ้นตลอดเวลา เพื่อตอบสนองแรงกระตุ้นจากประสาทรับความรู้สึกของกล้ามเนื้อ เอ็นและข้อต่อ สมองน้อยกับศูนย์ประสาทจะรับรู้สภาพของกล้ามเนื้อ และข้อต่อเพื่อลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างถูกต้องแน่นอนโดยอัตโนมัติ ซึ่งแรงกระตุ้นจากภายนอกจะผ่านไปยังประสาทรับความรู้สึก(afferent nerve) ไปยังศูนย์ประสาท แล้วประสาทสั่งการ(efferent nerve) จะนำความรู้สึกหรือคำสั่งจากส่วนกลางไปสู่ส่วนต่างๆ ของร่างกายหรือกล้ามเนื้อ โดยซีรีเบลลัมจะส่งสัญญาณให้กล้ามเนื้อกลุ่มเดียวกัน(agonist) ทำงาน และกล้ามเนื้อกลุ่มตรงข้าม(antagonist) ถูกยับยั้งให้มีการทำงานช้าลงและหยุดการเคลื่อนไหว ซึ่งเกี่ยวข้องกับความสมดุลและการทรงตัวที่เกิดจากการทำงานร่วมกันอย่างใกล้ชิดของเซรีเบลลัม ในขณะปฏิบัติกิจกรรม สมองนอกจากจะควบคุมการหดตัวของกล้ามเนื้อแล้วยังทำหน้าที่เตรียมร่างกายให้พร้อมเพื่อปฏิบัติงาน โดยการกระตุ้นระบบหายใจและไหลเวียนเลือดเพื่อการปฏิบัติงานด้วย ดังนั้นในการฝึกกิจกรรมเพื่อให้ระบบกล้ามเนื้อและระบบประสาทมีความสัมพันธ์กันในการทำงาน จึงควรให้มีการฝึกปฏิบัติที่ซ้ำๆกันของระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อ เพราะจะทำให้ระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อมีความเคยชิน เกิดการเรียนรู้ปฏิบัติได้อย่างอัตโนมัติคล่องแคล่วว่องไว ความคล่องแคล่วว่องไวยังต้องอาศัยความสามารถขั้นพื้นฐาน อีกประการหนึ่ง คือ การมีเวลาปฏิกิริยาหรือปฏิกิริยาที่รวดเร็ว มีความสำคัญในการทำกิจกรรมทุก อย่างซึ่งสามารถทำให้เคลื่อนไหวไปในทิศทางที่ต้องการโดยเป็นการเปลี่ยนตำแหน่งหรือทิศทางการเคลื่อนที่ของร่างกายหรือส่วนหนึ่งส่วนใดได้อย่างรวดเร็วหรือหยุดได้เร็ว เนื่องจากเวลาปฏิกิริยาในการเคลื่อนไหวสามารถลดลงได้ด้วยการฝึกการเคลื่อนไหวชนิดนั้นบ่อยๆ การฝึกจะช่วยลดเวลาที่ใช้ ในการตัดสินใจในการเคลื่อนไหวได้อย่างถูกต้อง และมีประสิทธิภาพ ฉะนั้นจึงเป็นเหตุผลที่ทำให้ เชื่อว่า เวลาปฏิกิริยาเป็นสิ่งที่มีอิทธิพลจากความพร้อมที่จะโต้ตอบโดยการปฏิบัติซ้ำๆกัน และปฏิบัติอย่าง รวดเร็ว เวลาที่เร็วขึ้นจะช่วยพัฒนาเวลาปฏิกิริยาให้ดีขึ้น การฝึกซ้ำๆกันหลายเที่ยวจะช่วยให้ระบบประสาท และระบบกล้ามเนื้อทำงานประสานสัมพันธ์กันดียิ่งขึ้นเกิดการเรียนรู้ในการที่จะเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็ว

ระบบประสาท

ระบบประสาทเป็นระบบที่มีความสำคัญสำหรับการเคลื่อนไหวของร่างกาย โดยทำหน้าที่ควบคุม การเคลื่อนไหวของร่างกายควบคู่กับทำให้เกิดการทรงตัวที่มีประสิทธิภาพแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนที่ควบคุมโดยระบบประสาทส่วนกลางได้แก่ สมอง ไขสันหลัง และอีกส่วนหนึ่งจะควบคุม

โดย รีเฟล็กซ์ การควบคุมการเคลื่อนไหวแต่ละส่วนของระบบประสาทส่วนกลาง สมองจะเป็นตัวนำข้อมูลจากระบบประสาทรับความรู้สึกต่างๆ ไปควบคุมการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องตลอดการเคลื่อนไหว เพื่อให้เคลื่อนไหวได้อย่างถูกต้อง แม่นยา ตลอดเวลา ส่วนการเคลื่อนไหวที่ควบคุมโดยรีเฟล็กซ์ ซึ่งมีส่วนรับความรู้สึกจากผิวหนัง กล้ามเนื้อ เส้นเอ็น และข้อต่อ จะส่งสัญญาณประสาทเข้าศูนย์กลางไปยังก้านสมองและไขสันหลัง กระตุ้นให้เกิด รีเฟล็กซ์ ในการควบคุมการทรงตัวเมื่อระบบรับความรู้สึกจาก muscle spindle ที่อยู่ในกล้ามเนื้อรับความรู้สึก จะไปกระตุ้นปลายประสาทเพื่อนำสัญญาณคลื่นประสาทไปกระตุ้นแอลฟ่ามอเตอร์นิวรอนของกล้ามเนื้อ เกิดเอกตราฟิวชัลในกล้ามเนื้อมัดนั้นทำให้กล้ามเนื้อมัดนั้นหดตัว ขณะเดียวกันสัญญาณจากตัวรับรู้การยืดของกล้ามเนื้อประเภทยับยั้งกล้ามเนื้อกลุ่มตรงกันข้ามที่จะทำให้คลายตัว จึงเกิดการเคลื่อนไหวไปในทิศทางหนึ่งโดยไม่ถูกต่อต้าน

ระบบพลังงาน

ความคล่องแคล่วว่องไวสำหรับในการเปลี่ยนตำแหน่งและเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็วได้ผลดีอย่างมีประสิทธิภาพ กล้ามเนื้อจะต้องทำงานโดยอาศัยขบวนการเปลี่ยนพลังงานทางเคมีที่ได้จากอาหารเปลี่ยนให้เป็นพลังงานที่ใช้ในการหดตัวของกล้ามเนื้อ เพื่อให้กล้ามเนื้อเคลื่อนไหวซึ่งเป็นขบวนการทางด้านสรีรวิทยาที่มีความจำเป็นและความสำคัญต่อการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ และกีฬาอีกหลายอย่าง เช่น แบดมินตัน เทนนิส มวย ฟุตซอล บาสเกตบอล ฟุตบอล ฮอกกี้ และรักบี้ฟุตบอล พลังงานเกือบ 80 % ที่ถูกนำมาใช้ในการเปลี่ยนตำแหน่งทิศทางเคลื่อนไหวในระยะสั้นๆ อย่างรวดเร็วส่วนใหญ่เป็นพลังงานที่ได้มาจากการทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน การทำงานของระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนนี้จะถูกสะสมไว้ในกล้ามเนื้อในรูปของ Adenosine Triphosphate(ATP) เมื่อใดก็ตามที่นักกีฬาต้องเคลื่อนไหวโดยใช้กำลังความเร็วสูงสุด หรือออกแรงต้านทานสูงสุดในช่วงระยะเวลาสั้นๆ ประมาณ 0 – 4 วินาที ระบบพลังงานดังกล่าวจะถูกนำออกมาใช้เพื่อการเคลื่อนไหวโดยไม่เกิดกรดแลคติก เรียกพลังงานระบบนี้ว่า ระบบพลังงานไม่ใช้ออกซิเจนแบบไม่เกิดกรดแลคติก (anaerobic alactic) และถ้าทำงานหนักต่อไปอีก 1 – 2 นาที จนพลังงานที่เก็บสะสมไว้จากระบบ ATP – CP หมด พลังงานอีกระบบหนึ่งจะถูกนำออกมาใช้แทนคือระบบพลังงานไม่ใช้ออกซิเจนแบบเกิดการสะสมกรดแลคติก (anaerobic lactic) พลังงานระบบ anaerobic นี้ร่างกายสามารถสร้างขึ้นมาทดแทนได้ 50 % ภายใน 20 วินาที และ 87% ภายใน 60 วินาทีในระหว่างที่ทำกิจกรรมอย่างต่อเนื่องพลังงานระบบนี้สามารถนา มาใช้ได้ถึง 40 วินาที โดยไม่ต้องพึ่งพลังงานระบบอื่นเลย ในการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของพลังงานระบบนี้ได้ นักกีฬาจะต้องใช้อัตราส่วนการทำงานต่อการพักเป็น 1: 3 ช่วงเวลาของการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวใช้เวลาประมาณ 5 – 20 วินาที ช่วงเวลาของการพักจึงไม่ควรเกิน 60 วินาทีในการพักเพื่อเป็นการฟื้นฟูพลังงานและสภาพร่างกายของนักกีฬา ควรให้นักกีฬาเดินไปรอบๆบริเวณฝึกด้วยการยืดเหยียดแขนและขาเบาๆ

กิจกรรมดังกล่าวจะช่วยให้ร่างกายสลายกรดแลคติกได้ดีและสภาพร่างกายจะได้รับการฟื้นฟูกลับคืนมาได้เร็วขึ้น

ความคล่องแคล่วว่องไวจึงเป็นความสามารถของร่างกายในการเคลื่อนไหวหรือการเคลื่อนที่ทั้งในบางส่วนของร่างกายหรือทั้งหมดของร่างกายที่เป็นการปฏิบัติอย่างรวดเร็ว ฉับพลัน ถูกต้องและแม่นยำ ในการเปลี่ยนทิศทางหรือตำแหน่งของร่างกายจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ซึ่งเป็นการใช้ปฏิกิริยาการรับรู้และ การตอบสนองอย่างรวดเร็ว สามารถเคลื่อนที่และเคลื่อนไหวเปลี่ยนทิศทางโดยใช้การประสานงานกันอย่างมีประสิทธิภาพของระบบของกล้ามเนื้อและระบบประสาทเพื่อให้ร่างกายมีการตอบสนองเร็วต่อการรับรู้ ซึ่งเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของกิจกรรมกีฬาต่างๆ

ประเภทของความคล่องแคล่วว่องไว

ชูศักดิ์ เวชแพศย์ and กันยา ปาละวิวัธน์ (2536) เสนอว่า ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) คือ มีปฏิกิริยาที่รวดเร็วของการเคลื่อนไหวที่รวดเร็ว เป็นการทำงานทำงานร่วมกันของกล้ามเนื้อและพลังงานของกล้ามเนื้อซึ่งแบ่งความคล่องแคล่วได้ดังนี้

1. ความคล่องแคล่วว่องไวทั่วไป (General agility) หรือเรียกว่าความคล่องแคล่วว่องไวทั่วทั้งร่างกาย
2. ความคล่องแคล่วว่องไวเฉพาะ (Specific agility) มีความสำคัญในกิจกรรมทุกอย่างที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายหรือส่วนหนึ่งส่วนใดได้อย่างรวดเร็ว การออกได้เร็ว การหยุดได้เร็ว และการเปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งความคล่องแคล่วว่องไวเป็นพื้นฐานสมรรถภาพที่ดีในกีฬาหลายประเภท

ความสำคัญของความคล่องแคล่วว่องไว

ความคล่องแคล่วว่องไวมีความสำคัญในกิจกรรมทุกอย่างที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกาย หรือส่วนหนึ่งส่วนใดได้โดยรวดเร็ว การออกตัวได้เร็วการหยุดได้เร็วและการเปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นสมรรถภาพที่ดีในหลายชนิดกีฬาเช่น บาสเกตบอล แบดมินตัน วอลเลย์บอล ฟุตบอล ฟุตซอล อีกทั้ง กีฬายิมนาสติก ย่อมต้องการการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว และการเปลี่ยนแปลงของร่างกายโดยรวดเร็วด้วย

ความคล่องแคล่วว่องไวอาจจะเป็นตัวกำหนดความสามารถของร่างกายในการเคลื่อนไหวเพื่อเปลี่ยนตำแหน่งและทิศทางของร่างกาย ความคล่องแคล่วว่องไวมีความสำคัญต่อกิจกรรมกีฬาหลายประเภท เช่น การเล่นแบดมินตัน หรือการตีลังกาบนเทรมโพลิน บิดลำตัว ตีลังกากลับหลังก็ต้องอาศัยความคล่องแคล่วว่องไวเป็นพื้นฐาน (Johnson & Nelson, 1969)

ความคล่องแคล่วว่องไวมีผลต่อประสิทธิภาพของการปฏิบัติกิจกรรมทุกอย่างโดยเฉพาะอย่างยิ่ง กิจกรรมที่ต้องอาศัยการเปลี่ยนแปลงทิศทางการเคลื่อนไหวที่รวดเร็ว ฉะนั้นความคล่องแคล่วว่องไวจึงเป็นพื้นฐานของสมรรถภาพทางกายซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญของหลายชนิดกีฬา เช่น บาสเกตบอล

แบดมินตัน ยิมนาสติก ฟุตบอล วอลเลย์บอล เป็นต้น (วุฒิพงษ์ ปรมัตถากร & อารี ปรมัตถากร, 2537)

ความคล่องแคล่วว่องไวมีความสำคัญและปัจจัยอย่างหนึ่งที่มีความจำเป็นต่อการเล่นกีฬา เพราะกีฬาทุกประเภทต้องอาศัยการเคลื่อนไหวของร่างกายในการเปลี่ยนแปลงทิศทาง เปลี่ยนตำแหน่งอย่างรวดเร็ว ตลอดจนการดำรงชีวิตประจำวันนั้นสามารถนำไปใช้ในสภาวะคับขันหรือเหตุการณ์ต่างๆได้เช่น การหลบหลีกอุบัติเหตุ หลีกเลี่ยงการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา (นิพนธ์ กระมล, 2554)

ความคล่องแคล่วว่องไวเป็นความสามารถที่เป็นการเริ่มต้นของแรง การชะลอตัว การเปลี่ยนทิศทาง เป็นความว่องไวของการเพิ่มความเร่งซ้ำๆ มีการควบคุมร่างกายในขณะที่ยังมีการเคลื่อนไหวเพื่อให้มีความความเร็วที่ทำให้เวลาในการเคลื่อนไหวลดลง โดยใช้ความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญของนักกีฬา (Plisk, 2000)

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ความคล่องแคล่วว่องไวมีผลต่อประสิทธิภาพการเคลื่อนไหวต่อกิจกรรมต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นกิจกรรมทางกีฬาหรือกิจกรรมในชีวิตประจำวัน เนื่องจากความคล่องแคล่วว่องไวเป็นความสามารถในการเคลื่อนไหวเพื่อเปลี่ยนตำแหน่งและทิศทางของร่างอย่างรวดเร็วถูกต้อง แม่นยำ ซึ่งเป็นปัจจัยอย่างหนึ่งที่มีความสำคัญในหลายชนิดกีฬาเช่น ฟุตบอล ฟุตซอล บาสเกตบอล เทนนิส เป็นต้น อีกทั้งสามารถช่วยในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นของเหตุการณ์ที่ต้องใช้ความสามารถในการเคลื่อนไหวของร่างกายเพื่อการหลบหลีกเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดในชีวิตประจำวัน ซึ่งอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุ ส่งผลต่อการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา

การเสริมสร้างความคล่องแคล่วว่องไว

การเสริมสร้างความคล่องแคล่วว่องไวจะต้องยึดหลักในการฝึกปฏิบัติการเคลื่อนไหวนั้นๆ อย่างถูกต้องซ้ำแล้วซ้ำเล่าและด้วยความเร็วสูงซึ่งสรุปดังนี้

1. การสร้างความสัมพันธ์ของกลุ่มกล้ามเนื้อ หมายถึง กลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือต้องทำงานร่วมกับข้อต่อเพื่อใช้สำหรับกิจกรรมนั้นๆ จะต้องได้รับการฝึกให้เกิดทักษะและความชำนาญ เพื่อพัฒนาในด้านความเร็ว

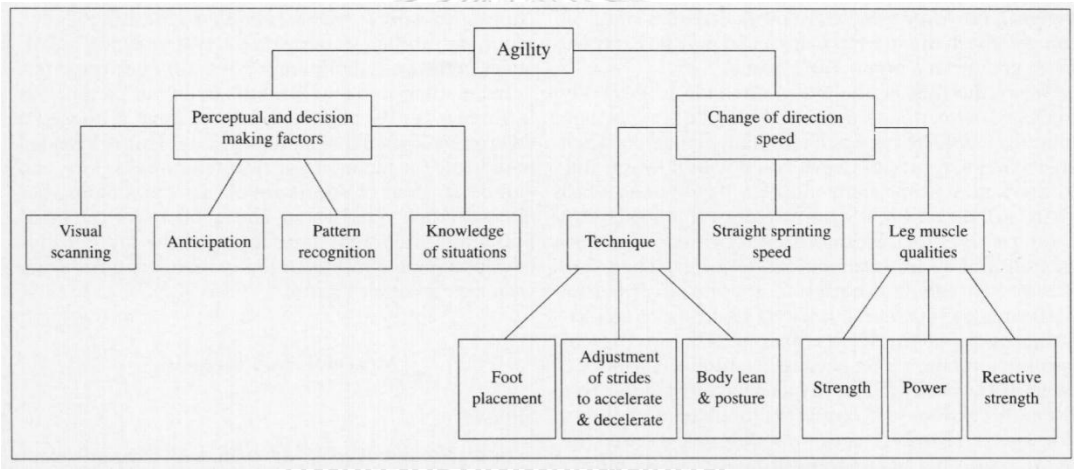
2. พลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกล้ามเนื้อมัดใหญ่ๆ ที่จำเป็นต่อการเคลื่อนที่ของร่างกาย ซึ่งจะเป็นส่วนช่วยให้เกิดความคล่องแคล่วว่องไวได้ดี รวมทั้งควบคุมทิศทางได้ดี รวมทั้งควบคุมทิศทางในการเคลื่อนที่ได้แม่นยำ

3. ความเร็ว เป็นความสามารถของกล้ามเนื้อในการที่จะหดตัวซ้ำๆติดต่อกันได้อย่างรวดเร็วเพื่อก่อให้เกิดแรงขับเคลื่อนร่างกายไปยังตำแหน่งที่ต้องการภายในระยะเวลาที่สั้นที่สุด

4. ความอ่อนตัว เป็นความสามารถของข้อต่อร่างกาย กล้ามเนื้อที่ทำการเคลื่อนไหวร่างกาย

เป็นไปได้เต็มช่วงของการเคลื่อนไหว การฝึกความอ่อนตัวควรจะฝึกในช่วงวัยเจริญเติบโตซึ่งจะมีผลมากกว่าวัยอื่น

ความคล่องแคล่วว่องไวจึงเป็นผลที่เกิดมาจากการรวมกันของความเร็ว ความสัมพันธ์ของระบบประสาท ความอ่อนตัว และพลังของกล้ามเนื้อ ที่พิสูจน์ได้ในหลายชนิดกีฬาเช่น บาสเกตบอล ฟุตบอล ฟุตซอล มวย เป็นต้น และเมื่อความคล่องแคล่วว่องไวกับความอ่อนตัวรวมกัน ผลที่ได้ก็คือความสามารถในการเคลื่อนที่ของนักกีฬา อีกทั้งช่วงเวลาของการฝึกที่สามารถเห็นการเปลี่ยนแปลงในการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว ความรวดเร็วในการตอบสนอง และเวลาในการเคลื่อนที่ สำหรับนักกีฬาระดับเยาวชนจะอยู่ที่ 8-10 สัปดาห์ ส่วนนักกีฬาระดับผู้ใหญ่ที่มีประสบการณ์ในการแข่งขัน 4-6 ปีขึ้นไปจะใช้ช่วงเวลาในการฝึกอยู่ที่ 3-5 สัปดาห์ (Bompa, 1999)



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รูปที่ 2 Agility components (W. Young, James, & Montgomery, 2002)

จากรูปที่2 การศึกษาของ ยัง เจม และมอนโกเมอร์รี่ (W. Young et al., 2002) ว่าด้วยเรื่องส่วนประกอบที่ทำให้เกิดความคล่องแคล่วว่องไว แบ่งเป็น 2 ส่วน

1. การเปลี่ยนแปลงทิศทางที่รวดเร็ว ซึ่งปัจจัยที่ช่วยส่งเสริมให้การเปลี่ยนแปลงทิศทางอย่างรวดเร็วมีประสิทธิภาพได้แก่

- ด้านเทคนิค คือ การจัดวางตำแหน่งของเท้า การปรับจังหวะของการก้าวให้เหมาะสมกับการเร่งความเร็วหรือลดความเร็ว และลักษณะท่าทางของร่างกายในการถ่ายโอนแรงให้เหมาะสมกับเหตุการณ์ที่กำลังปฏิบัติได้อย่างเหมาะสมเพื่อให้มีประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหวต่อไป

- ใช้ความเร็วในการวิ่งทางตรง เป็นการเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งด้วยความเพื่อใช้เวลาให้น้อยที่สุด

- กล้ามเนื้อ เป็นการทำงานร่วมกันของความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อ ที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาการไหวที่ส่งผลต่อการเคลื่อนที่

2. ความสามารถในการรับรู้และการตัดสินใจ ซึ่งปัจจัยที่ช่วยส่งเสริมให้การรับรู้และการตัดสินใจ รวดเร็ว แม่นยำและมีประสิทธิภาพได้แก่

- การมองเห็น เป็นการรวบรวมและเก็บข้อมูลของสถานการณ์เวลานั้นที่กำลังเกิดขณะที่มีการเคลื่อนไหว

- การคาดคะเน เป็นการวิเคราะห์หาเป้าหมาย และวิธีการที่รวดเร็วที่สามารถไปถึงได้ในระยะเวลาอันสั้นและแม่นยำ

- การจดจำรูปแบบ จดจำวิธีการเคลื่อนไหวที่ส่งผลต่อการเคลื่อนที่ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

- รู้และเข้าใจสถานการณ์ สามารถเลือกลักษณะรูปแบบเคลื่อนไหวที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดการเคลื่อนที่ที่มีประสิทธิภาพ

ซึ่งปัจจัยของความคล่องแคล่วว่องไวเป็นความสามารถที่ใช้ในชนิดกีฬาที่มีความเกี่ยวพันกับการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วของทิศทาง เช่น ทีมกีฬา และกีฬาประเภทตีต่างๆ

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคล่องแคล่วว่องไว

1. ระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อนั้น จะต้องมีการทำงานรวมกันได้ดีและมีประสิทธิภาพ จึงทำให้เกิดความคล่องแคล่วว่องไวที่สูง ดังนั้น ถ้ามีการฝึกทักษะพื้นฐานจนเกิดความชำนาญบ่อยๆหลายๆครั้ง ก็สามารถช่วยให้มีความคล่องแคล่วว่องไวที่เพิ่มขึ้น

2. ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกซ้อม การที่จะทำให้เกิดการจดจำทักษะที่รวดเร็วนั้นขึ้นอยู่กับเวลาในการฝึกที่เหมาะสมกับผู้ฝึกซ้อม จะต้องพิจารณาถึงความแตกต่างทางด้านร่างกายแต่ละบุคคล และต้องระมัดระวังไม่ให้ซ้อมนานหรือหนักเกินไป จะทำให้ร่างกายเหนื่อยล้าและสมรรถภาพลดลง

3. รูปร่างลักษณะของร่างกาย การที่มีน้ำหนักมากๆ อาจทำให้มีความคล่องแคล่วว่องไวที่น้อย กว่าคนที่มีน้ำหนักน้อย แต่มีข้อยกเว้นเพราะความคล่องแคล่วว่องไวมีปัจจัยหลายประการ

4. อายุ ในเด็กนั้นการจะมีการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวจนถึงอายุ 12 ปีแล้วก็ค่อยๆลดลงไปอย่างช้าๆ จนถึงวัยผู้ใหญ่ความคล่องแคล่วว่องไวจะค่อยๆลดลง

5. ความเมื่อยล้า ความคล่องแคล่วว่องไวต้องอาศัยการทำงานของกลุ่มกล้ามเนื้อ ดังนั้นถ้าเกิดมีการเมื่อยล้าในกลุ่มกล้ามเนื้อต่างๆ ที่ต้องนำมาใช้งานก็จะทำให้ความคล่องแคล่วว่องไวลดลงไป

6. เพศชายกับหญิงจะมีความแตกต่างทางสมรรถภาพทางกาย คือ รูปร่างผู้หญิงจะด้อย

กว่ารูปร่างผู้ชาย น้ำหนักเฉลี่ยน้อยกว่า ส่วนของน้ำหนักที่เป็นกล้ามเนื้อเมื่อเทียบเป็นสัดส่วนแล้วด้อยกว่า จึงเป็นเหตุผลว่าชายจึงมีความคล่องแคล่วว่องไวมากกว่าหญิง (สารัช ดีงาม, 2554)

ตารางเก้าช่อง

เจริญ กระบวนรัตน์ (2550) กล่าวว่า ตารางเก้าช่อง คือเครื่องมือที่คิดค้นขึ้น เพื่อใช้นำไปสู่การพัฒนาปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้และการรับรู้สั่งงานของสมอง ช่วยประสานความสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาทและกล้ามเนื้อ เพื่อกระตุ้นและพัฒนาปฏิกิริยาความเร็วในการปฏิบัติทักษะการเคลื่อนไหว ความรวดเร็วในการคิด และการตัดสินใจอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมุ่งเน้นให้เกิดการพัฒนาทั้งสมองซีกซ้ายและซีกขวาควบคู่ไปพร้อมกัน ด้วยการพัฒนามาจากรูปแบบการเคลื่อนไหวเบื้องต้นที่เป็นพื้นฐานทักษะของมนุษย์ นำไปสู่การกำหนดวิธีการโดยใช้หลักการทำงานของสมองมาควบคุมการปฏิบัติในแต่ละขั้นตอนเป็นลำดับอย่างต่อเนื่อง เพื่อกำหนดโครงสร้างของสมองในการรับรู้เรียนรู้และพัฒนาการในการควบคุมการทำงานของสมอง ให้เป็นไปอย่างมีแบบแผน เป็นขั้นเป็นตอนตามรูปแบบการเคลื่อนไหวที่ถูกสร้างขึ้นหรือวางแผนไว้อย่างเป็นระบบ โดยเริ่มจากรูปแบบและขั้นตอนการเคลื่อนไหวที่ง่ายไปสู่การเคลื่อนไหวที่ยาก และพัฒนาการเคลื่อนไหวจากช้าไปสู่การเคลื่อนไหวที่รวดเร็ว ซับซ้อน หลากหลายรูปแบบ และหลากหลายทิศทางมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้สมองได้รับการกระตุ้นและพัฒนาการรับรู้เรียนรู้ รวมทั้งการเชื่อมโยงข้อมูลที่ถูกจัดลำดับความสัมพันธ์ ได้อย่างถูกต้องตามแบบแผนของรูปแบบการเคลื่อนไหวที่กำหนดไว้ เท่ากับเป็นการสร้างแผนที่หรือกำหนดรูปแบบขั้นตอนการทำงานให้สมอง brain mapping เพื่อนำไปสู่กระบวนการรับรู้ เรียนรู้ สั่งงาน และการพัฒนาปฏิสัมพันธ์ทางด้านความคิดและทักษะกลไกลการเคลื่อนไหวของร่างกาย psychomotor skills อย่างเป็นระบบ การเคลื่อนไหวร่างกายอย่างมีจุดมุ่งหมาย มีรูปแบบวิธีการและขั้นตอนที่ถูกต้องชัดเจนเป็นระบบ คือ การกำหนดเงื่อนไขให้สมองทำงานอย่างมีทิศทางและมีเป้าหมายซึ่งแตกต่างจากการปล่อยร่างกายเคลื่อนไหวไปตามพัฒนาการที่เป็นธรรมชาติ ภาพสะท้อนหรือผลย้อนกลับของการเคลื่อนไหวของร่างกาย (feedback) จึงเป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นถึงการรับรู้เรียนรู้ และพัฒนาการของสมองโดยตรง ที่ก้าวหน้าขึ้นจากการฝึกหรือการเรียนรู้ อย่างแท้จริงและเป็นการประเมินผลที่มีความเป็นรูปธรรมที่ชัดเจนที่สุด รูปแบบพื้นฐานของการเคลื่อนไหวในตารางเก้าช่อง ที่สร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางให้การกำหนดโครงสร้างการทำงานให้กับสมองซึ่งจะช่วยพัฒนาทักษะความสัมพันธ์ในการเคลื่อนไหวเป็นอย่างดี

พฤติกรรมของมนุษย์ เป็นสื่อที่แสดงออกถึงการทำงานของสมองหรือระบบประสาทซึ่งแยกออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือพฤติกรรมที่อยู่นอกเหนือการควบคุมของจิตใจ เช่น อาการสะดุ้งหรือตกใจ เป็นต้น และพฤติกรรมที่อยู่ภายใต้การควบคุมของจิตใจ เช่น การอ่าน การฟัง การพูดตลอดจนการปฏิบัติทักษะการเคลื่อนไหวต่างๆอย่างเป็นขั้นตอนหรือเป็นระบบตามที่สมองเคยได้รับการกระตุ้น

ด้วยการรับรู้หรือการฝึกทักษะนั้น ด้วยเหตุนี้ พฤติกรรมการแสดงออกของมนุษย์โดยปกติทั่วไป จึงเป็นสิ่งที่สะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการในการรับรู้เรียนรู้ของสมอง ที่ถูกถ่ายโยงไปสู้ความรู้สึกนึกคิดและบ่งบอกถึงระดับความเข้าใจ โดยแปลความหมายออกมาเป็นพฤติกรรมหรืออากัปกิริยาการเคลื่อนไหวต่างๆของร่างกาย ดังนั้นการพยายามกระตุ้นให้ร่างกายได้มีโอกาสปฏิบัติกิจกรรม หรือเข้าร่วมกิจกรรมการเคลื่อนไหวในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งหรือหลากหลายรูปแบบอย่างเป็นระบบ ตามลำดับขั้นตอน จะช่วยนำไปสู้การปรับตัวและการพัฒนาสมองด้วยการเรียนรู้ทักษะกลไกลการเคลื่อนไหว (motor skill learning) ซึ่งจะมีผลต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาการของสมอง โดยเฉพาะเด็กที่มีอายุอยู่ในช่วงระหว่าง 4 – 10 ปี จะมีพัฒนาการและอัตราการเจริญเติบโตของสมองสูงสุด รวมทั้งมีการพัฒนาและเกิดความเปลี่ยนแปลงทางด้านทักษะ ความสัมพันธ์ในการเคลื่อนไหวอย่างมากในช่วงอายุ 8 – 13 ปี ถ้าหากได้รับการฝึกหรือการเรียนรู้อย่างถูกต้องตามลำดับขั้นตอนอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบ

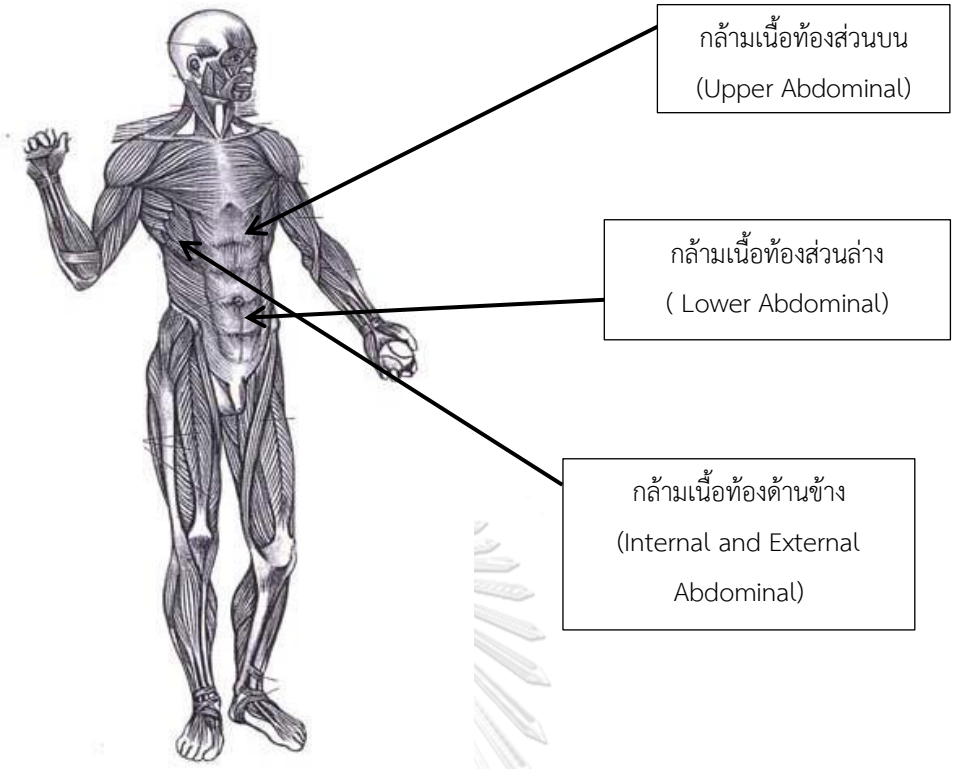
การฝึกปฏิบัติกิริยาการรับรู้และตอบสนองการเคลื่อนไหว เป็นหนึ่งในหลักการฝึกความเร็วที่สำคัญ เพื่อพัฒนาการทำงานของระบบประสาทกล้ามเนื้อของนักกีฬาที่มุ่งไปสู่ความเป็นเลิศในการแข่งขัน ซึ่งจำเป็นต้องใช้ความแน่นอนแม่นยำในการปฏิบัติทักษะการเคลื่อนไหว และทักษะกีฬาได้อย่างถูกต้องรวดเร็วในช่วงระยะเวลาสั้นๆรวมไปถึงการคิดการตัดสินใจ และการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าในแต่ละสถานการณ์ของเกมการแข่งขันที่กำลังดำเนินอยู่ รูปแบบการฝึกหรือการปฏิบัติทักษะจะเน้นการกระตุ้นการทำงานของสมองหรือระบบประสาทที่ทำหน้าที่ในการรับรู้ข้อมูล (sensory neuron) สั่งไปยังสมองส่วนกลาง (central nervous system) ซึ่งทำหน้าที่เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อประเมิน วิเคราะห์ แปลความหมาย และตัดสินใจในข้อมูลที่ได้รับ จากนั้นกระแสประสาทจะถูกส่งไปยังเซลล์ประสาทที่ทำหน้าที่สั่งงานและควบคุมการเคลื่อนไหว (motor neuron) เพื่อให้การตอบสนองเป็นไปตามข้อมูลที่สมองส่วนกลางแปลความหมายส่งมา ช่วงระยะเวลาของการทำงานหรือการฝึกระบบประสาทในลักษณะดังกล่าว จะใช้เวลาเพียงช่วงสั้นๆโดนเน้นความถูกต้องของลำดับขั้นตอนการปฏิบัติ ความแม่นยำ และความรวดเร็วในการเคลื่อนไหวเป็นสำคัญ ก่อนที่จะมาเป็นตารางเก้าช่องนั้น เส้นของสนามกีฬาประเภทต่างๆได้ถูกนำมาดัดแปลงใช้เป็นเงื่อนไขในการปฏิกิริยาความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไวให้กับนักกีฬาแต่ละประเภทที่ผู้เขียนทำหน้าที่ดูแลรับผิดชอบอยู่ ต่อมาได้คิดทำอุปกรณ์ฝึกปฏิกิริยาความเร็วแบบง่ายๆโดยใช้ท่อพีวีซี ขนาดครึ่งนิ้วตัดเป็นท่อนๆยาวประมาณ 40 – 60 เซนติเมตร เจาะรูที่ปลายสองข้างสำหรับใช้ร้อยเชือกสำหรับคล้องต่อกัน เพื่อนำไปประกอบใช้ในการฝึกให้กับนักกีฬาได้ทุกสถานที่ สำหรับรูปแบบการฝึกสามารถประยุกต์ได้หลายรูปแบบ อาทิเช่น การฝึกการเคลื่อนไหวเท้ากับอุปกรณ์สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม เส้นสนาม ฯลฯ โดยยึดหลักเศรษฐกิจพอเพียง “ทำอะไรง่ายๆ ให้เกิดประโยชน์สูงสุด” ต่อจากนั้น จึงเกิดแนวคิดในการวางกรอบหรือกำหนดพื้นที่ขนาดย่อมแบ่งเป็นสัดส่วนเพื่อใช้เป็นเครื่องมือหรือสนามในการฝึก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

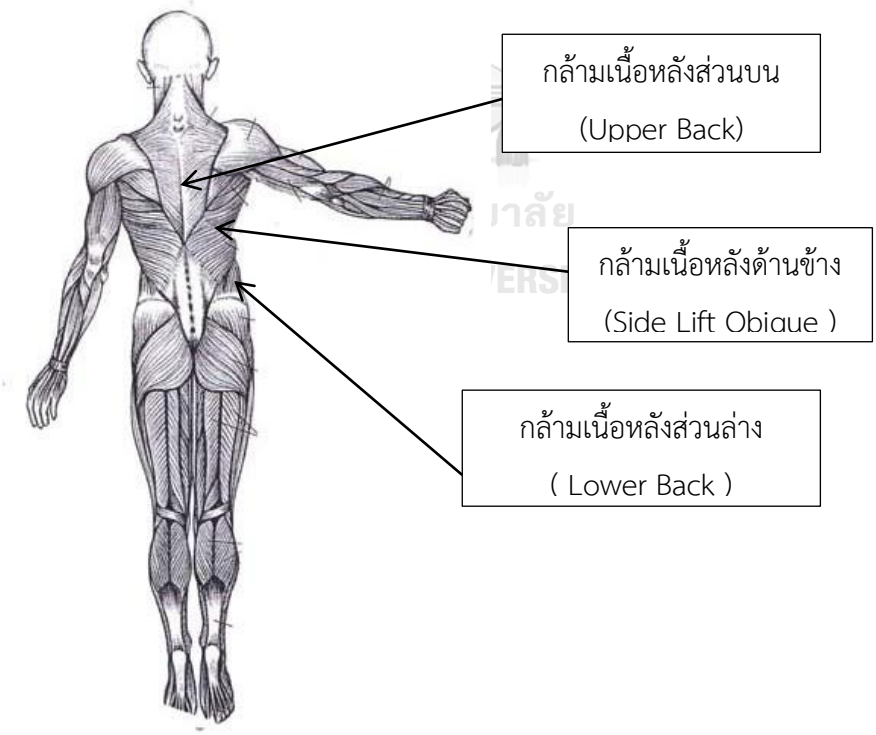
สมองให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด จึงได้จัดแบ่งพื้นที่ขนาดย่อมออกเป็นตาราง โดยถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างเงื่อนไขในการฝึก เพื่อพัฒนาปฏิกิริยาความเร็วและการรับรู้สั่งงานของสมอง ในการควบคุมทักษะการเคลื่อนไหวของมือและเท้าให้กับนักกีฬารวมทั้งพัฒนาทักษะความสัมพันธ์ในการเคลื่อนไหว ปฏิกิริยาตอบสนอง การคิด การตัดสินใจ ตลอดจนการทรงตัวให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ส่วนรูปแบบการฝึกเคลื่อนไหวที่ถูกนำมาใช้เป็นกิจกรรมในการฝึกให้กับนักกีฬาบนตารางเก้าช่อง ซึ่งมีมากมายกว่า 100 รูปแบบนั้นผู้เขียนได้มาจากการศึกษาวิเคราะห์การเคลื่อนที่เป็นธรรมชาติของนักกีฬาแต่ละชนิด จากนั้นนำมาประยุกต์เป็นรูปแบบการเคลื่อนไหวให้นักกีฬาทำการฝึกเพื่อพัฒนาปฏิกิริยาความเร็วขอมือและเท้าบนตารางเก้าช่อง ซึ่งมีขนาดของช่องตารางที่ใช้ในการฝึกปฏิกิริยาความเร็วของเท้าแต่ละช่องใหญ่สุดประมาณ 30x30 เซนติเมตรและเล็กสุดตารางไม่ควรต่ำกว่า 20x20 เซนติเมตร ทั้งนี้สามารถปรับย่อและขยายของขนาดตารางเก้าช่องให้มีความเหมาะสมกับลักษณะรูปร่างของเด็กหรือนักกีฬาและจุดประสงค์ของการฝึกหรือการใช้งานโดยช่องตารางไม่จำเป็นต้องเป็นช่วงสี่เหลี่ยมจัตุรัสเสมอไป ในกรณีที่นำไปใช้ฝึกเพื่อพัฒนาปฏิกิริยาความเร็ว

กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวเป็นกล้ามเนื้อที่มีความสำคัญต่อร่างกายซึ่งเปรียบเสมือนแกนกลางลำตัวเพราะเป็นจุดเชื่อมต่อกับรยางค์ของร่างกาย อีกทั้งกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวยังมีส่วนช่วยในการเคลื่อนไหวของร่างกาย ถ้ากล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวมีความแข็งแรง มั่นคง จะสามารถช่วยลดปริมาณงานที่เกิดขึ้นในข้อต่อส่วนต่างๆ และกล้ามเนื้อแกนกลางสามารถช่วยดูดซับแรงกระแทกที่เกิดจากการทำกิจกรรมต่างๆเพื่อลดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ ทั้งยังสามารถช่วยให้ร่างกายมีการปรับสมดุลได้เป็นอย่างดีในขณะที่มีการเคลื่อนไหว (ศรินยา บูรณสรรพสิทธิ์, 2555) ดังเช่นกับการศึกษาของ ฮอดเกน,ริชาร์ดสัน Hodges, Richardson, and Hasan (1997) ที่ศึกษาเรื่องการหดตัวของกล้ามเนื้อหน้าท้องที่มีส่วนช่วยในการเคลื่อนไหวของรยางค์ส่วนร่าง ผลการทดลองพบว่าปฏิกิริยาตอบสนองของกล้ามเนื้อหน้าท้องจะเกิดขึ้นก่อนรยางค์ส่วนล่างในทุกการเคลื่อนไหว จึงสรุปว่ากล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวนั้นมีส่วนช่วยในการเคลื่อนไหวของรยางค์ส่วนล่าง โดย (Fredericson & Moore, 2005; Handzel, 2003); Hedrick (2000) กล่าวว่า มัดกล้ามเนื้อบริเวณแกนกลางลำตัวที่มีการทำงานขณะร่างกายมีการเคลื่อนไหว และเปลี่ยนทิศทาง คือ กล้ามเนื้อท้องส่วนบน (Upper Abdominal) กล้ามเนื้อท้องส่วนล่าง (Lower Abdominal) และกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง (Lower back) กล้ามเนื้อท้องด้านข้าง (Internal Obliques and External Obliques) จะควบคุมการเคลื่อนไหวในทิศตรง กล้ามเนื้อหลังส่วนบน (Upper back) ควบคุมการเคลื่อนไหวแบบหมุนลำตัว กล้ามเนื้อหน้าท้องด้านข้าง (Side lift Obliques) ใช้ในการเคลื่อนไหวร่างกายเปลี่ยนทิศได้ทั้งซ้ายและขวา



รูปที่ 3 กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหน้า(Ellsworth, 2011)



รูปที่ 4 กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหลัง(Ellsworth, 2011)

ความสำคัญของกล้ามเนื้อแกนกลาง

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว คือ ความสามารถในการควบคุม ตำแหน่งและการเคลื่อนไหวของส่วนที่อยู่ตรงกลางของร่างกาย และทำหน้าที่ในการส่งแรง หรือถ่ายทอดแรงจากส่วนหนึ่งไปยังอีกส่วนหนึ่งได้อย่างมี ประสิทธิภาพ โดยที่ออกแรงน้อยลง ในการฝึกเพื่อสร้างความแข็งแรงและมั่นคงที่ลำตัว ก็คือการฝึกความแข็งแรงของลำตัวทั้งด้านหน้า ด้านหลังและด้านข้าง เมื่อกล้ามเนื้อบริเวณลำตัวแข็งแรงจะช่วยให้ควบคุมไม่ให้ร่างกายสูญเสียการทรงตัวในการเคลื่อนไหวต่าง ๆ หรือถ้าสูญเสียการทรงตัว ก็จะสามารถควบคุมให้กลับมาสู่ลักษณะท่าทางที่ปกติได้ภายในระยะเวลาอันรวดเร็ว ซึ่งการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำตัวสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การฝึกด้วยโรแมนแชร์ ก้าวเต้นจัตุรัส กล่อง และลูกบอลออกกาลังกาย เป็นต้น (Bergmark, 1989)

ในการเคลื่อนไหวของมนุษย์เกิดจากการเคลื่อนไหวของข้อต่อส่วนต่างๆต่อเนื่องกันไปโดยอาศัยการหดตัวของกล้ามเนื้อที่ยึดติดตามข้อต่อ ซึ่งเรียกการเคลื่อนไหวในลักษณะนี้ว่า คิเนติกเชนมูฟเม้นท์ (Kinetic Chain Movement) แบ่งออกเป็น 2 แบบคือ การเคลื่อนไหวจากแกนกลางลำตัวไปสู่รยางค์ส่วนปลาย (Open Kinetic Chain) และการเคลื่อนไหวจากปลายรยางค์เข้าสู่แกนกลางของลำตัว (Closed Kinetic Chain) โดยส่วนมากการเคลื่อนไหวของมนุษย์จะอยู่ในรูปแบบของการเคลื่อนไหวจากแกนกลางของลำตัวไปยังรยางค์ส่วนปลาย(J., 2006) ฉะนั้นกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวจึงถือว่าเป็นส่วนสำคัญ ที่ช่วยในการเคลื่อนไหวของร่างกายให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เนื่องมาจากกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวจะอยู่ล้อมรอบกระดูกสันหลัง ซึ่งจะช่วยในการเคลื่อนไหวร่างกายในการทำกิจกรรมต่างๆ ทั้งยังเป็นจุดที่เชื่อมระหว่างรยางค์ของร่างกายด้วยกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ประกอบด้วยกล้ามเนื้อหน้าท้อง และกล้ามเนื้อหลัง ซึ่งมีบทบาทต่อการควบคุมการทรงตัว

เจริญ กระบวนรัตน์ (2544) กล่าวว่ากล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวมีหน้าที่สำคัญดังนี้คือ

1. เป็นส่วนที่ช่วยรับแรงกระแทก (Shock absorbers) เมื่อมีการกระโดดขึ้นลงหรือการเคลื่อนที่ ด้วยการกระโดดในรูปแบบต่างๆ กัน หรือในกรณีที่เกิดการปะทะกัน

2. เป็นส่วนที่ช่วยสร้างความมั่นคงและความสมดุลในการเคลื่อนไหวให้กับร่างกาย (Stabilize the Body)

3. เป็นส่วนที่เชื่อมต่อระหว่างแขนและขา ช่วยให้เกิดความสัมพันธ์และประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหว

กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวกับการทรงตัว

การฝึกให้กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวของร่างกายมีความแข็งแรงจะช่วยให้การทรงตัว การประสานงานตำแหน่งของร่างกายดีขึ้น สามารถเพิ่มแรงของกล้ามเนื้อส่วนที่ออกแรงโดยตรง เพิ่มความเร็วในการตอบสนองของกล้ามเนื้อ นอกจากนี้ความสามารถในการเคลื่อนไหวร่างกายจะเพิ่มตามไปด้วยรวมถึงมีความคล่องแคล่วว่องไวเพิ่มมากขึ้น เพิ่มความสามารถของลักษณะท่าทางที่

แสดงออกเมื่อลำตัวแข็งแรงแล้ว กล้ามเนื้อจะสามารถทำงานได้มากขึ้นโดยออกแรงน้อยลง เนื่องจากเมื่อกล้ามเนื้อลำตัวมีความแข็งแรงจะสามารถสนับสนุนการทำงานของกล้ามเนื้อแขนและขาได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ลำตัวยังช่วยควบคุมร่างกายไม่ให้สูญเสียการทรงตัวในการเคลื่อนไหวต่างๆ และเป็นกลไกสำคัญที่เป็นตัวส่งแรง ไปยังกล้ามเนื้อกลุ่มที่ออกแรงโดยตรง นอกจากนี้ยังทำให้ร่างกายมีความยืดหยุ่นเพิ่มมากขึ้น รวมถึงป้องกัน และลดการบาดเจ็บ จากการแสดงท่าทางที่ไม่ถูกต้อง เพิ่มการควบคุมแรงที่มาจากลำตัวทำให้การเคลื่อนไหวของแขนและขามีการประสานกันที่ดีและมีประสิทธิภาพ ป้องกัน โครงสร้างกระดูกจากการที่กล้ามเนื้อมีการเคลื่อนไหวอย่างเร็วและแรง หรือจากการที่กล้ามเนื้อมีการใช้แรงมากเกินไป ถ้ากล้ามเนื้อลำตัวมีความแข็งแรงจะป้องกันการเจ็บปวดหรือการบาดเจ็บที่บริเวณหลังได้ (Hedrick, 2000; เจริญ กระบวนรัตน์, 2545; ศิริพรรณ หน่อไชย, 2549)

กล้ามเนื้อหน้าท้อง (Transverse Abdominis) จะทำงานก่อนกล้ามเนื้อมัดที่ใช้ในการเคลื่อนไหวเพื่อให้ความมั่นคงแก่ข้อต่อกระดูกสันหลัง อันเป็นการเตรียมพร้อมต่อภาวะการเสียสมดุลและการเปลี่ยนแปลงของศูนย์กลางมวล อันเนื่องมาจากการเกร็งของกล้ามเนื้อลำตัว หรือจากการเคลื่อนไหวของ แขน ขา โดยทำงานอย่างต่อเนื่องตลอดช่วงที่มีแรงกระทำให้ร่างกายเสียสมดุล ซึ่งต่างจากการทำงานของกล้ามเนื้อท้องกลุ่มชั้นตื้นที่ทำงานควบคุมแรงกระทำต่อกระดูกสันหลัง ในทิศทางเฉพาะ เช่นเดียวกันกับกล้ามเนื้อหลัง (Multifidus) จะทำงานก่อนการทำงานของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเคลื่อนไหวส่วนต่างๆของร่างกาย ซึ่งกล้ามเนื้อจะหดตัวอย่างต่อเนื่องตลอดเวลาที่มีการเคลื่อนไหวและไม่ขึ้นกับทิศทางการเสียสมดุลของร่างกาย การออกกำลังกายแบบเกร็งขยายกล้ามเนื้อหน้าท้อง (Abdominal Bracing) มีประสิทธิภาพในการเสริมสร้างความมั่นคงให้แก่กระดูกสันหลังส่วนล่างได้ เนื่องจากสามารถกระตุ้น การทำงานของกล้ามเนื้อหน้าท้องชั้นลึก (Oblique Abdominis) และกล้ามเนื้อหน้าท้อง(Transversus Abdominis) ซึ่งมีผลต่อการเพิ่มแรงดัน ในช่องท้องจึงให้ผลในการควบคุมความมั่นคงแก่กระดูกสันหลังส่วนเอวได้ดีและเสริมความมั่นคงของลำตัว ทางด้านข้างเพิ่มมากขึ้นด้วย(McGill, 2002; รสลัย กัลยาณพจน์พร, 2546)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิจัยในประเทศ

ทวิช ไกลถิ่น (2552) ได้ศึกษาผลของการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวของ นักฟุตบอล และเปรียบเทียบผลการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไวของนักฟุตบอล โดยใช้นักกีฬาฟุตบอลชายอายุระหว่าง 19-23 ปี จำนวน 20 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 10 คน และกลุ่มควบคุม 10 คน กลุ่มควบคุมฝึกซ้อมกีฬาฟุตบอลตามปกติ และ กลุ่มทดลองฝึกโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน และฝึกซ้อมกีฬาฟุตบอลตามปกติ ระยะเวลาใน

การฝึก 8 สัปดาห์ พบว่า เมื่อพิจารณาถึงพัฒนาการตามระยะเวลาของการฝึก กลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกโปรแกรมแบบ ผสมผสาน ค่าเฉลี่ยเวลาในแต่ระยะเวลาของการฝึกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการฝึกตามโปรแกรมแบบผสมผสาน ค่าเฉลี่ยเวลาในแต่ระยะเวลาของการฝึกไม่มีความแตกต่าง แสดงให้เห็นว่าเวลาในการวิ่งลดลงเรื่อยๆ ตาม ระยะเวลาของการฝึก แสดงว่า โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานนี้สามารถพัฒนาให้เกิดความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อ เมื่อมีระยะเวลาในการฝึกตามโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่เหมาะสมเพียงพอจึง จะสามารถพัฒนาให้เกิดความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อได้

จุฑาทิพย์ ยอดดี (2556) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกับความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาฟุตซอล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตซอล ที่มีประสบการณ์ในการแข่งขันอย่างน้อย 1 ปี อายุ 19-22 ปี จำนวน 45 คน โดยทำการทดสอบสมรรถภาพทางกาย ประกอบด้วยการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ 3 ส่วน ได้แก่ กล้ามเนื้อส่วนรยางค์บน กล้ามเนื้อลำตัว และกล้ามเนื้อส่วนรยางค์ล่าง และทำการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว ซึ่งผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าถ้าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนรยางค์ล่างมีค่ามากจะทำให้เวลาของความคล่องแคล่วว่องไวลดลง ซึ่งจะส่งผลดีต่อการเคลื่อนไหวของร่างกาย

วิศาล ไหมวิจิตร (2549) ได้ศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกวิ่งกล้ามเนื้อส่วนรยางค์บน กล้ามเนื้อลำตัว และกล้ามเนื้อส่วนรยางค์ล่าง และทำการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว ซึ่งผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าถ้าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนรยางค์ล่างมีค่ามากจะทำให้เวลาของความคล่องแคล่วว่องไวลดลง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตซอลหญิง ทีมชาติไทยปี 2548 จำนวน 20 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มควบคุมจำนวน 6 คน ฝึกโปแกรมฟุตซอล อย่างเดียว กลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 7 คน ฝึกโปรแกรมการวิ่งรูปแบบตัว S และกลุ่มทดลอง ที่ 2 จำนวน 7 คน ฝึกโปรแกรมวิ่งรูปแบบตัว Z โดยใช้ระยะเวลาการฝึก 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน และทำการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวโดยใช้ Linois Agility test ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 นำ ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 การทดสอบค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาฟุตซอล พบว่าทั้ง 3 กลุ่ม มี ความแตกต่างเป็นรายคู่เหมือนกัน คือ ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองที่ 1 ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองที่ 2 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05 และค่าเฉลี่ยของความคล่องแคล่วว่องไว ภายในของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และทดสอบความ แตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีของ Bonferoni พบว่าทั้ง 3 กลุ่ม มีความแตกต่างเป็นรายคู่เหมือนกัน คือ ระหว่างก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ระหว่างก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างการฝึกหลังสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งอธิบายได้ว่ารูปแบบการฝึกที่ใช้

เป็นรูปแบบที่เสริมจากรูปแบบการฝึกฟุตซอลปกติซึ่งช่วยให้เกิดความแข็งแรง กำลัง ความเร็ว ความอ่อนตัว การทรงตัว และการประสานสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อและระบบประสาท ซึ่งเป็นส่วนประกอบที่ทำให้ความคล่องแคล่วว่องไว อีกทั้งรูปแบบและวิธีการฝึกทั้ง 2 รูปแบบ ยังช่วยพัฒนาให้กล้ามเนื้อแข็งแรง มีกำลังทำให้ความคล่องแคล่วว่องไวเปลี่ยนแปลงดีขึ้น

สารัช ดีงาม (2554) ได้ศึกษาผลของการฝึกเอส เอ คิวทีมีต่อความสามารถในกีฬาฟุตซอล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตซอล จำนวน 30 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มความคุม จำนวน 15 คนกลุ่มทดลองจำนวน 15 คน ระยะเวลา 10 สัปดาห์ และทำการทดสอบในสัปดาห์ที่ 5 และ 10 ซึ่งทำการทดสอบความเร็ว โดยใช้แบบทดสอบความเร็ว 50 เมตร (50-Metre Sprint) ทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว ใช้แบบทดสอบของแอร์โรเฮด (Arrowhead TestAgility Drill) ทดสอบความว่องไวใช้แบบทดสอบความว่องไวแบบซิกแซก (Zigzag QuicknessTest : Human Kinetics) และทดสอบความสามารถในการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน โดยใช้แบบทดสอบของ RAST test ผลที่ได้พบว่า ในความเร็วขณะเลี้ยงลูกฟุตซอล การใช้โปรแกรมการฝึกเอส เอ คิว สามารถพัฒนาพลังของกล้ามเนื้อขาเพื่อที่จะหดตัวเองเพื่อเอาชนะแรงต้าน เนื่องจากความเร็วเป็นความสามารถในการที่จะหดตัวซ้ำๆ ติดต่อกันได้อย่างรวดเร็วก่อให้เกิดแรงขับเคลื่อนร่างกายไปยังตำแหน่งที่ต้องการภายในระยะเวลาที่สั้นที่สุด ส่วนในความคล่องแคล่วว่องไว โปรแกรมการฝึกเอส เอ คิว สามารถพัฒนานักกีฬาฟุตซอลให้เพิ่มขึ้นเห็นได้อย่างชัดเจนเพราะเป็นการฝึกเกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ และความสามารถในการทำงานอย่างประสานสัมพันธ์กันของระบบประสาทส่วนกลางและกล้ามเนื้อ ในการปฏิบัติการเคลื่อนไหวที่มีความยากได้อย่างมีประสิทธิภาพ นักกีฬาที่มีความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อจะเรียนรู้ทักษะได้อย่างรวดเร็วและสามารถปฏิบัติ ทักษะได้อย่างดีและควบคุมการเคลื่อนไหวให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในด้านของความว่องไวขณะเลี้ยงลูกฟุตซอลพบว่า การตอบสนองของร่างกายต่อการเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็วโดยอาศัยสิ่งเร้าคือลูกฟุตซอลจะมีการเปลี่ยนแปลงหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 10 และความสามารถในการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมการฝึก เอส เอ คิว ของกลุ่มทดลองไม่มีผลทำให้การใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนที่สูงขึ้น จากการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ย ของการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน

นภสร นีละไพจิตร (2549) ได้ศึกษาผลของการฝึกความเร็วเท้าโดยใช้ตารางเก้าช่องที่มีขนาดต่างกันต่อความเร็วในการวิ่งระยะทาง 25 เมตร ใช้ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน ทำการทดสอบสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายอายุ 0-11 ปี จำนวน 45 คน โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม ฝึกโปรแกรมกรีฑาวิ่งระยะสั้น กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกรูปแบบการเคลื่อนไหวที่กำหนดด้วยตารางเก้าช่องที่มีขนาด 60 x 60 เซนติเมตร ควบคู่กับการฝึกโปรแกรมกรีฑาวิ่งระยะสั้น กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกรูปแบบการเคลื่อนไหวที่กำหนดด้วยตารางเก้าช่องที่มี

ขนาด 90 x 90 เซนติเมตร ควบคู่กับการฝึกโปรแกรมกรีฑาวิ่งระยะสั้น ผลที่ได้พบว่า การฝึกด้วยโปรแกรมกรีฑาวิ่งระยะสั้นที่เสริมด้วยโปรแกรมการฝึกความเร็วเท้าโดยใช้ตารางเก้าช่องขนาด 60 x 60 และ ขนาด 90 x 90 เซนติเมตร ร่วมกับฝึกโปรแกรมกรีฑาวิ่งระยะสั้น จะพัฒนาความเร็วได้ดีกว่าการฝึกกรีฑาระยะสั้นเพียงอย่างเดียว

ภาคภูมิ พิลึก (2552) ได้ศึกษาผลของการฝึกตารางเก้าช่องที่ขนาดแตกต่างกันที่มีต่อ เวลาปฏิกิริยาตอบสนอง ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ3 วัน ทำการทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองก่อนได้รับการฝึก หลังสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยกลุ่มตัวอย่าง 30 คน อายุ 19-20 ปี แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 10 คน กลุ่มที่ 1 ฝึกด้วยตารางเก้าช่อง 3 ขนาดคือ 90x90 เซนติเมตร 75 × 75 เซนติเมตร และ60 × 60 เซนติเมตร กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วย ตารางเก้าช่อง 2 ขนาด คือ 75 × 75 เซนติเมตรและ 60x60 เซนติเมตร กลุ่มที่ 3 ฝึกด้วยตารางเก้าช่องขนาดเดียว คือ 60 × 60 เซนติเมตร ซึ่งจากผลที่ได้ ภายหลัง 8 สัปดาห์ ของการฝึกตารางเก้าช่องที่มีขนาดแตกต่างกัน พบว่าเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม เริ่มมีการ พัฒนาดีขึ้นภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และกลุ่มที่ 3 มีการพัฒนาเวลาปฏิกิริยาตอบสนองดีขึ้นมากที่สุด สรุปได้ว่า การฝึกด้วยตารางเก้าช่องเพียงขนาดเดียวขนาดใดขนาดหนึ่ง มีผลต่อการ พัฒนาเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง

ประจงจิต อุปจันโท, ดวงไกร ทวีสุข, and รณรุทธ์ บุตรแสนคม (2558) ศึกษาผลของการประยุกต์ใช้บันไดลิงร่วมกับการเล่นพื้นเมืองไทย ที่มีต่อความคล่องแคล่ววองไว ความเร็ว และเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของนักกีฬาฟุตซอล กลุ่มตัวอย่างเป็น นักเรียนชาย อายุ 10-12 ปี จำนวน 30 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน คือ กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกบันไดลิง กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกการเล่น พื้นเมืองไทย และกลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกควบคู่ ทำการฝึก 8 สัปดาห์ๆ ทดสอบความคล่องแคล่ววองไว ความเร็ว และเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 พบว่ากลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม มีผลต่อความ คล่องแคล่ววองไวดีขึ้น เนื่องจาก โปรแกรมบันไดลิง เป็นโปรแกรมการฝึกซ้อมความคล่องแคล่ววองไววิธีหนึ่ง ที่ใช้ ความเร็วสเต็ปเท้าเป็นหลัก และการเปลี่ยนทิศทาง ของการเคลื่อนไหว ความเร็วในการก้าวเท้าเกิด ความคล่องแคล่ววองไว เป็นการประสานงานของกล้ามเนื้อ และประสาท อีกทั้งเมื่อนำทั้ง 3 โปรแกรมมาเปรียบเทียบคือ โปรแกรมการฝึกบันไดลิง โปรแกรม การฝึกการเล่นพื้นเมืองไทย และโปรแกรมการ ฝึกควบคู่ พบว่า การพัฒนา สมรรถภาพทางกาย ของนักกีฬาฟุตซอล ด้านความคล่องแคล่ววองไว ความเร็ว และเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง โปรแกรม การฝึกทั้ง 3 โปรแกรม สามารถพัฒนาสมรรถภาพ ทางกายได้ทั้ง 3 ด้าน ยกเว้นโปรแกรมควบคู่ ไม่สามารถพัฒนาสมรรถภาพทางกายด้านความเร็วได้

หัสดิน เชยบาล, ภัทรพร สิทธิเลิศพิศาล, and เพียรชัย คำวงษ์ (2555) ได้ศึกษาผลของการฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะจำเพาะ ของนักกีฬาบาสเกตบอลในอาสาสมัครนักกีฬาบาสเกตบอล จำนวน 18 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่ม

ทดลอง อย่างละ 9 คน โดยกลุ่มควบคุมได้รับการฝึกบาสเกตบอล เพียงอย่างเดียวแต่กลุ่มทดลองได้รับการฝึกบาสเกตบอลร่วมกับการออกกำลังกายตามโปรแกรมเพิ่มความแข็งแรงกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ มีการทดสอบความมั่นคงของกระดูกสันหลังและและเชิงกราน (Lumbopelvic stability test; LPST) สมรรถภาพทางทักษะ ได้แก่ การทดสอบ South East Missouri State University (SEMO) เพื่อทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว การทดสอบ Sargent เพื่อทดสอบกาลังกล้ามเนื้อขา ก่อนและหลังการทดลองพบว่าการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวก่อนการทดลองทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการทดสอบกำลังกล้ามเนื้อขาโดยการกระโดดแล้ววัดระยะความแตกต่างระหว่างปลายนิ้วขณะแขนเหยียดตรงก่อนและหลังกระโดด ดังนั้นแม้ว่ากลุ่มออกกำลังกายจะมีความสูงมากกว่ากลุ่มควบคุม แต่ก็ไม่มีผลต่อกำลังกล้ามเนื้อขา และค่าความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มออกกาลังกายหลังการทดลองลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแสดงว่าความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มออกกำลังกายหลังได้รับการฝึกตามโปรแกรมความแข็งแรงกล้ามเนื้อลำตัวร่วมกับการเล่นบาสเกตบอลนั้นดีขึ้นมีความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวมากขึ้น อีกทั้งจากการเปรียบเทียบค่าความมั่นคงของกระดูกสันหลังและเชิงกรานและผลสมรรถภาพทางกายที่บ่งบอกถึงทักษะ (skill related fitness) ได้แก่ ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) และกำลัง (Power) ระหว่างกลุ่มออกกำลังกายและกลุ่มควบคุม พบว่าค่าความมั่นคงของกระดูกสันหลังและเชิงกรานของกลุ่มออกกาลังกายดีขึ้นกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าความ คล่องแคล่วว่องไวกลุ่มออกกาลังกายมีค่าเวลาลดลงหรือความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้นกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กำลังกล้ามเนื้อขาและน่องของกลุ่มออกกำลังกายดีขึ้นกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่ากลุ่มที่ออกกำลังกายตามโปรแกรมการออกกาลังกายเพิ่มความแข็งแรงกล้ามเนื้อลำตัวนั้นมีสมรรถภาพทางกายที่บ่งบอกถึงทักษะดีขึ้นกว่ากลุ่มควบคุม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

อธิพงษ์ พุฒเล็ก (2551)ได้ศึกษาเรื่อง ผลการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำตัวบนลูกบอลออกกำลังกายและบนม้านั่งยาวที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักเรียนชั้น ประถมศึกษา การวิจัย ครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำตัวบนลูกบอล ออกกำลังกายและม้านั่งยาวที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักเรียนชั้นประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชายจำนวน 60 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่ม โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มๆละ 20 คน คือกลุ่มควบคุมจำนวน 1 กลุ่ม และกลุ่มทดลองจำนวน 2 กลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ครั้งนี้เป็น โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำตัว บนลูกบอลออกกำลังกายและม้านั่งยาว แบบทดสอบ ความคล่องแคล่วว่องไว(Zig-zag Run) ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน ผลการวิจัย พบว่า 1. การทดสอบวิ่งอ้อมหลัก ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีความสัมพันธ์กัน

2. ค่าเฉลี่ยผลการทดสอบวิ่งอ้อมหลัก ภายในกลุ่ม ก่อนการฝึกหลัง การฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลัง การฝึก สัปดาห์ 8 พบว่ากลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่าง กลุ่มทดลองพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 3. ค่าเฉลี่ยผลการทดสอบวิ่งอ้อมหลักระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่าหลัง การฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มควบคุมกับ กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 จากการศึกษาครั้งนี้สรุปได้ว่า ผลของการฝึกความแข็ง แรงของกล้ามเนื้อลำตัวบนลูกบอลออกกำลังกายและบนม้านั่งยาวมีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักเรียนชั้นประถมศึกษา

ปวีณ วิยาภรณ์ (2553) ได้ศึกษาเรื่องโปรแกรมการออกกำลังกายแบบจำเพาะของกล้ามเนื้อลำตัวต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาฟุตบอลชาย มหาวิทยาลัย เชียงใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของ โปรแกรมการออกกำลังกายแบบจำเพาะของกล้ามเนื้อลำตัว ที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยทำการศึกษาในนักกีฬาฟุตบอลชาย จำนวน 16 คน อายุเฉลี่ย 19.94+-1.48 ปี โดยสุ่มแบ่งจำนวนเท่ากัน เป็นกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง กลุ่มทดลองได้รับการฝึกตามโปรแกรม การออกกำลัง กายแบบจำเพาะของกล้ามเนื้อลำตัวเพิ่มเติมจากการฝึกซ้อมตามโปรแกรมปกติ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 6 สัปดาห์ ผลการเปรียบเทียบภายในแต่ละกลุ่มด้วยสถิติ Paired T-test พบว่า ค่าความคล่องแคล่วว่องไว โดยใช้แบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว (Agility T-test) ในกลุ่มทดลองมีค่าของเวลา ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ($P<0.05$) แต่กลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ส่วนการทดสอบ Hexagon Test พบว่าในกลุ่มทดลองนั้น มีค่าเวลาลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ($P<0.01$) เช่นเดียวกัน แต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติในกลุ่มควบคุม จากการเปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงระหว่าง 2 กลุ่ม การศึกษาโดยใช้สถิติ Unpaired T-test พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าของเวลาในการทดสอบลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติทั้ง ในแบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว (Agility T-test) ($P<0.01$) และHexagon Test ($P<0.05$)

งานวิจัยต่างประเทศ

คิมเบอรี (Kimberly & Samson, 2005) ได้ศึกษาเรื่อง ผลการฝึกโปรแกรมเสริมสร้างความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว (Core Stability) 5 สัปดาห์ที่มีผลต่อการทรงตัวแบบเคลื่อนไหวในนักกีฬาเทนนิส จุดมุ่งหมายของงานวิจัย ในครั้งนี้ เป็นการประเมินผลที่เกิดขึ้นจากการฝึกโปรแกรมเสริมสร้างความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว (Core Stability)เป็นเวลา 5 สัปดาห์ที่มีผลต่อการทรงตัว แบบเคลื่อนไหว โดยงานวิจัย นี้ได้แบ่งกลุ่มตัว อย่างออกเป็นกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง โดยใช้นักกีฬา เทนนิส 13 คน ที่มีสุขภาพแข็งแรงเป็นนักกีฬาระดับมหาวิทยาลัย มาเป็นกลุ่มทดลอง และ อีก 15 คนเป็นกลุ่มควบคุม โดยใช้โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว เป็นเวลา 5 สัปดาห์ และติดตามผลการทดลอง ทำการฝึกเป็นเวลา 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลาเฉลี่ย

30 นาที โดยให้ความสำคัญต่อกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ให้เกิดความแข็งแรงที่มากยิ่งขึ้นในขณะที่มีการควบคุมจากระบบประสาท กล้ามเนื้อ กลุ่มตัว อย่างทั้งหมดที่ใช้ในงานวิจัย นี้จะต้องผ่านการทดสอบทั้งก่อนและหลังการฝึก โดยใช้ การทรงตัวแบบเคลื่อนไหว โดยใช้การทดสอบแบบสตาร์เอ็กเซอร์ชัน (Star Excursion Balance) ทำการทดสอบ 1 ครั้งต่อสัปดาห์ตลอดระยะเวลา 5 สัปดาห์ โดยการวัดผลก่อนการทดลองไม่พบความแตกต่างกันของทั้ง 2 กลุ่ม แต่สามารถพบความแตกต่างกันระหว่างก่อนและหลัง การทดลองภายในกลุ่มทดลองเมื่อมีการวัดผลการทรงตัว แบบเคลื่อนไหวทั้ง 8 ทิศทาง สามารถสรุปได้ว่า การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว มีส่วนในการสร้างความสามารถในการทรงตัว แบบเคลื่อนไหวของนักกีฬาเทนนิส

เบนวินัทติ มินแกนติ คอนเดลโล คาปลานิกา และเทสสิโตเร (Benvenuti, Minganti, Condello, Capranica, & Tessitore, 2010) ได้ศึกษาเรื่อง การประเมินความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอลและนักกีฬาฟุตซอลหญิง เป้าหมายของการศึกษานี้คือ ประเมินความสัมพันธ์ของการตอบสนองต่อการทดสอบความคล่องแคล่ว และความแตกต่างของรูปแบบและการตอบสนองต่อความคล่องแคล่วในนักกีฬาฟุตบอลและนักกีฬาฟุตซอลหญิง กลุ่มตัวอย่างเป็น นักกีฬาเพศหญิงระดับแคว้นในประเทศอิตาลี จำนวน 66 คน ทั้งหมดทดลองด้วยอุปกรณ์ที่มีลักษณะเป็นดวงไฟ 4 ดวง ที่เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ ที่มีการสุ่มสร้างรูปแบบที่แตกต่างกัน 3 แบบ เพื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างตอบสนองและการแสดงรูปแบบที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไว และนำมาคำนวณเพื่อประเมินเวลาในการตัดสินใจ ผลที่ได้พบว่า นักกีฬาฟุตซอลมีการแสดงผลของการตอบสนองและเวลาที่มีต่อความคล่องแคล่วที่ดีเมื่อเปรียบเทียบกับนักกีฬาฟุตบอล และไม่พบความแตกต่างในเรื่องของรูปแบบที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวทั้งในแง่ของการวางแผนหรือปฏิกิริยา

ธาน (Twan, 1989) ได้ศึกษาผลของการฝึกทางจิตและการฝึกทางกาย ที่มีต่อการเรียนรู้ทักษะของการตอบสนองต่อความคล่องแคล่วว่องไวเพิ่มขึ้น ใช้กลุ่มตัวอย่างทั้งเพศชายและเพศหญิง รวม 65 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาพลศึกษา โดยแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่ฝึกทางร่างกาย ทำการฝึก 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 6 วัน วันละ 60นาที กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มที่ฝึกทางจิตควบคู่กับการฝึกทางกาย เป็นเวลา 3 สัปดาห์ กลุ่มที่ 4 เป็นกลุ่มที่ฝึกทางจิต 20 นาที ฝึกทางกายเป็นเวลา 40 นาที ต่อวัน เป็นเวลา 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 6 วัน ผลการวิจัยพบว่า เวลาในการฝึกที่เท่ากันของกลุ่ม ทดลองที่ 3 และ กลุ่มทดลองที่ 2 ผลการตอบสนองต่อความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มทดลองที่ 2 มากกว่ากลุ่มทดลองที่ 3 ในเวลาการฝึกที่เท่ากัน ผลการตอบสนองต่อความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่ม ทดลองที่ 3 และกลุ่มทดลองที่ 2 มากกว่ากลุ่มที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 4 ไม่แตกต่างกับกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ไม่แตกต่างกับกลุ่มที่ 1

ยัง, แมคโดเวล และสคาร์เลท (W. B. Young, Mcdowell, & Scarlett, 2001) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ความเฉพาะเจาะจง ของวิธีการฝึกวิ่งระยะสั้นด้วยความเร็วสูงสุดและความ

คล่องแคล่วว่องไว เพื่อกำหนดว่า ถ้าการฝึกวิ่ง ระยะสั้นด้วย ความเร็วสูงสุด เปลี่ยนเป็นการทดสอบความสามารถทางด้านความคล่องแคล่วว่องไว ที่เกี่ยวข้องกับความ ซับซ้อนในการเปลี่ยนแปลงทิศทางหลายๆ ทิศทาง และถ้าหากการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวเปลี่ยนแปลงไปสู่ ความสามารถของความเร็วในการวิ่งระยะสั้นด้วยความเร็วสูงสุดในการวิ่งตรงไป ข้างหน้า โดยทดสอบ ผู้ชายจำนวน 36 คน วิ่งไปข้างหน้าด้วยความเร็วสูงสุดในระยะ 30 เมตร และทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวด้วยการเปลี่ยนทิศทางที่มุมต่างๆ กัน 2 – 5 ทิศทาง โดยทำการฝึกเป็นเวลา 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง ซึ่งเป็นการวิ่งทางตรงด้วยความเร็วสูงสุดในระยะ 20 – 40 เมตร (ฝึกความเร็ว)หรือ 20 – 40 เมตร เปลี่ยนทิศทางการวิ่ง (ฝึกความคล่องแคล่วว่องไว) ผลการศึกษาพบว่าในการปรับปรุงการวิ่งระยะสั้นด้วยความเร็วสูงสุดวิ่งตรงไปข้างหน้ามีนัยสำคัญ แต่มี ข้อจำกัดในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว โดยทั่วไปความคล่องแคล่วว่องไวที่ซับซ้อนมากกว่า อย่างน้อยการฝึกความเร็วไปสู่ความคล่องแคล่วว่องไว ในทางตรงกันข้าม มีผลลัพธ์ในการปรับปรุงอย่างมีนัยสำคัญในการทดสอบการเปลี่ยนแปลงทิศทาง แต่ การปรับปรุงไม่มีนัยสำคัญในการวิ่งระยะสั้นด้วยความเร็วสูงสุดในทางตรงไปข้างหน้า ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า วิธีการฝึกวิ่งระยะสั้นด้วยความเร็วสูงสุดและการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวมีความเฉพาะเจาะจง และผลที่ถูกจำกัดในการโยกย้ายไปสู่สิ่งอื่นๆ จากการศึกษาได้มีการค้นพบความเกี่ยวข้องกันเพื่อการออกแบบการฝึก ความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวและการทดสอบต่างๆ

ฟาร์โรล์ ยัง และบรูซ (Farrow, Young, & Bruce, 2005) ได้ทำการศึกษาเรื่อง หลักการของการทดสอบในการตอบสนองความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาเนตบอล วัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อการแสดงให้เห็นเกี่ยวกับหลักการของการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว ในการตอบสนองของนักกีฬาเนตบอล โดยใช้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 32 คน ทำการแบ่งกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่ม ตามระดับของทักษะ คือทักษะระดับสูง 12 คน ทักษะระดับกลาง 12 คน ทักษะระดับต่ำ 8 คน ใช้การบันทึกวีดีโอของการเคลื่อนไหวในการรับ – ส่งบอลเพื่อทำการวิเคราะห์ ซึ่งเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนไหวและการตัดสินใจจะเป็นตัวแปรหลัก ส่วนอีกวัตถุประสงค์เพื่อการหาค่าความเที่ยงตรงของการทดสอบ ผลของการศึกษาพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญของการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว ทั้ง 2 รูปแบบ ในกลุ่มทักษะระดับสูงมีความคล่องแคล่วว่องไวที่สูงกว่ากลุ่มที่มีทักษะต่ำ ทั้งในด้านของการตอบสนองและการทดสอบโดยทั่ว ไป ส่วนกลุ่มทักษะระดับกลางมีความคล่องแคล่วว่องไวในการตอบสนองที่สูงกว่ากลุ่มทักษะระดับต่ำอย่างมีนัยสำคัญ ในส่วนของเวลาในการตัดสินใจของกลุ่มที่มีทักษะระดับสูงก็มีความรวดเร็วกว่ากลุ่มที่มีทักษะในระดับต่ำอย่างมีนัยสำคัญ จากผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าการตัดสินใจและการตอบสนองมีความแตกต่างกันในการทดสอบและค่าความเชื่อมั่นของการทดสอบที่ค่า r=0.83

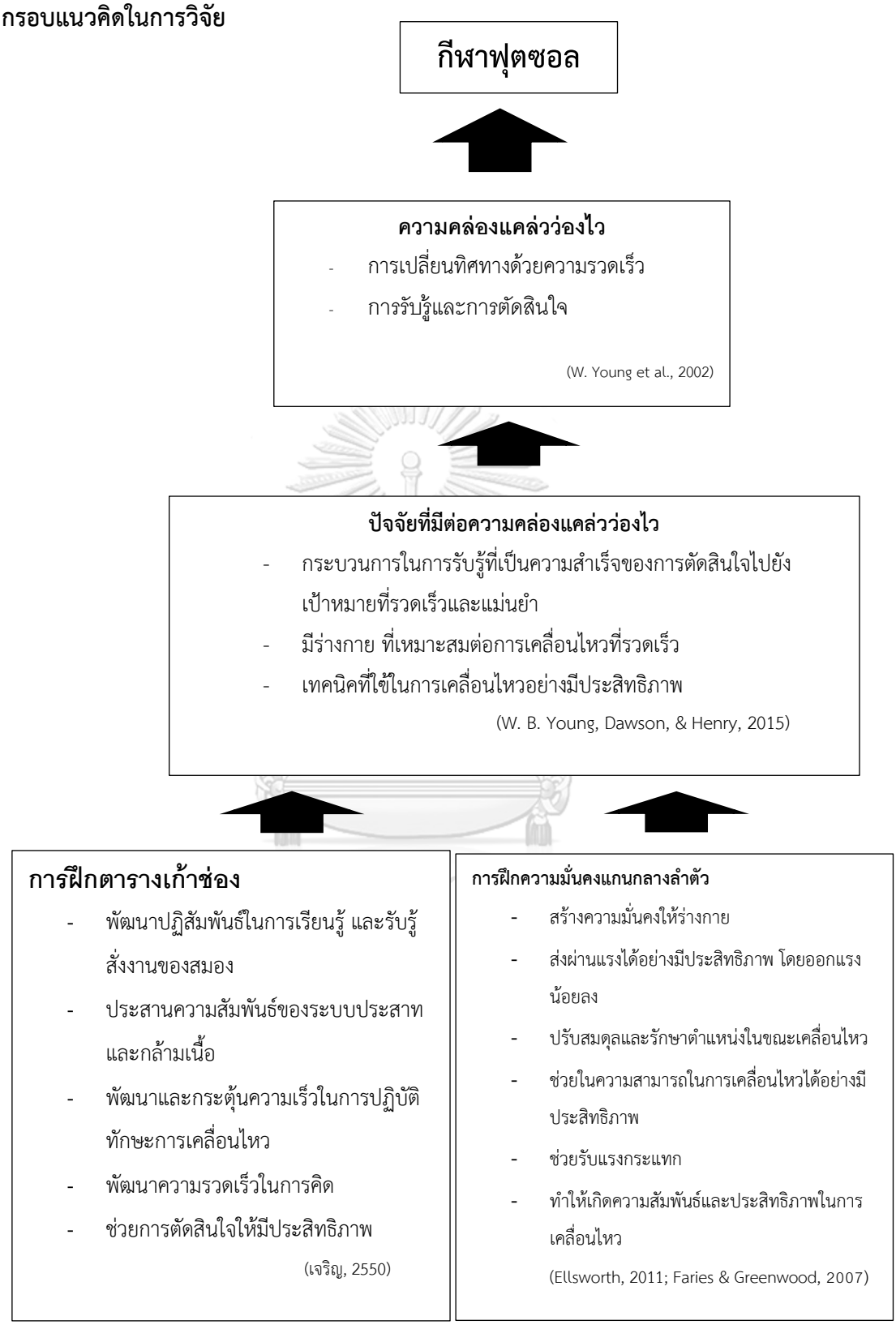
อะโนบ และคนอื่นๆ (Anoop, Kalpana, Jitender, & Kumar, 2010)ได้ศึกษาผลการฝึกความมั่นคงของกล้ามเนื้อรอบกระดูกสันหลังส่วนล่างที่มีต่อความสามารถในการทรงตัว แบบ

เคลื่อนไหว(Dynamic) และความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในนักกีฬาประเภทกลางแจ้ง ที่ไม่ใช่ระดับ อาชีพจำนวน 30 คน โดยทำการสุ่มในการแบ่งกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ฝึกความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว (Core Stability Training Group : CSTG) กลุ่มที่ 2 ฝึกการทรงตัว บนพื้น(Balance Training Group : BTG) และกลุ่มควบคุม (Control Group : CTG) ข้อกำหนดผลของการฝึกโดยทำการวัดความสามารถในการทรงตัวแบบเคลื่อนไหวด้วยวิธี Star Excursion Balance Test (SEBT) ก่อนและหลังการฝึก หาค่าความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้วยกาวิธีการวัดแบบ PBO (Pressure Bio-feedback) ของ Sahrman's Core Stability Test ก่อนการฝึกและหลังการฝึก พบว่าค่าความสามารถในการทรงตัวแบบเคลื่อนไหวของกลุ่มที่ 1 (CSTG) และกลุ่มที่ 2 (BTG) ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวมีการพัฒนาเฉพาะกลุ่มที่ 1 (CSTG) เท่านั้นในกลุ่มควบคุม (CTG) ไม่พบการพัฒนาของความสามารถในการทรงตัวและความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

ออสแมนและเอดอคมัส (Ozmen & Aydogmus, 2016) ได้ศึกษาเรื่อง ผลของการฝึกความแข็งแรงแกนกลางลำตัวบนการรักษาสมดุลขณะเคลื่อนไหวและความคล่องแคล่วว่องไวในนักแบตมินตันวัยรุ่น จุดมุ่งหมายของงานวิจัยนี้คือ ตรวจสอบ ผลของการฝึกความแข็งแรงแกนกลางลำตัวบนความอดทนแกนกลางลำตัว การรักษาสมดุลขณะเคลื่อนไหว และความคล่องแคล่วไวในนักแบตมินตันวัยรุ่น 20 คน (age = 10.8 $\pm$ 0.3 years; height = 140.6 $\pm$ 4.4 cm, weight = 33.9 $\pm$ 5.8 kg) นักแบตมินตันได้จากการสุ่ม แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ได้รับการฝึก กลุ่มควบคุม ผู้ร่วมวิจัยทั้งหมดจะเข้ารับการทดสอบแบบสตาร์เอ็กเซอร์ชัน (Star Excursion Balance) การทดสอบอิลลินอย (Illinois test) การทดสอบความทนทานของแกนกลางลำตัว ใช้เวลา 6 สัปดาห์ พบว่า มีความแตกต่างในทิศทางที่เพิ่มขึ้นของการทดสอบแบบสตาร์เอ็กเซอร์ชัน (Star Excursion Balance) การทดสอบความทนทานของแกนกลางลำตัว แต่ไม่พบความแตกต่างของความคล่องแคล่วว่องไว

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

กรอบแนวคิดในการวิจัย



บทที่ 3
วิธีการดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง(Experimental Research) ซึ่งได้เสนอขั้นตอนการวิจัยดังต่อไปนี้

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. ขั้นตอนและการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive selection)โดยใช้นักกีฬาฟุตซอล โรงเรียนปทุมคงคาอายุระหว่าง16-18 ปี เพศชายที่ ได้รับการยินยอมจากผู้ปกครอง โดยมีประสบการณ์ในการเข้าร่วมการแข่งขันกีฬาระดับนักเรียนที่จัดโดยหน่วยงานที่เป็นที่ยอมรับอย่างน้อย 1 ครั้ง

กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางของโคเฮน (Cohen,1984) กำหนดค่าอำนาจการทดสอบ(Power of the test) ที่ 0.8 และค่าขนาดของผลกระทบ(Effect size) ที่ 0.6 กำหนดความมีนัยสำคัญที่ 0.05 ได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 24 คน โดยผู้วิจัยได้คำนวณกลุ่มตัวอย่างเพิ่มเติมเพื่อป้องกันการสูญหาย (Drop out) ของผู้เข้าร่วมการวิจัยอีกร้อยละ 15 = 4 คน รวมเป็น 28 คน

การสุ่มกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการจับคู่ (Matching group) เรียงลำดับตามความสามารถของการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว จากการทดสอบ Agility T-test ก่อนดำเนินการทดลองแล้วทำการจับฉลากเพื่อสุ่มเข้ากลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 (Random Assignment) ซึ่งทั้งสองกลุ่มจะมีการฝึกซ้อมฟุตซอลปกติ ของนักกีฬาฟุตซอลโรงเรียนปทุมคงคา ก่อนได้รับการฝึกตามโปรแกรมที่ผู้วิจัยกำหนด ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. กลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 14 คน ฝึกซ้อมฟุตซอลปกติและฝึกโปรแกรมความมั่นคงแกนกลางลำตัวร่วมกับตารางเก้าช่อง
2. กลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 14 คน ฝึกซ้อมฟุตซอลปกติและฝึกโปรแกรมความมั่นคงแกนกลางลำตัว

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

โดยกลุ่มทดลองที่ 1 ที่มีการฝึกตารางเก้าช่องจะจัดไว้ในพื้นที่เฉพาะ เพื่อป้องกันไม่ให้กลุ่มทดลองที่ 2 เข้ามารับรู้ถึงวิธีการฝึกเพื่อป้องกันการปนเปื้อนระหว่างกลุ่ม ซึ่งทั้ง 2 กลุ่มจะทำการฝึกโปรแกรมที่ผู้วิจัยกำหนดเป็นเวลา 40 นาทีต่อวัน 3 วันต่อสัปดาห์ (จันทร์ พุธ ศุกร์) ทั้งหมด 8 สัปดาห์ ระหว่างช่วงเวลา 18.00 – 18.40 น. ณ สนามฟุตซอลโรงเรียนปทุมคงคา

<u>เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมงานวิจัยมีคุณสมบัติดังนี้</u>

1. เป็นผู้เล่นกีฬาฟุตซอล เพศชาย อายุ 16–18 ปี ไม่มีโรคประจำตัว
2. มีประวัติการฝึกซ้อมกีฬาฟุตซอลเป็นประจำอย่างน้อย 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ชั่วโมง/ครั้ง ไม่น้อยกว่า 1 ปี
3. เข้ารับการฝึกตามโปรแกรม คือ ครั้งละ 40 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ต่อเนื่องกันและขาดได้ไม่เกิน 4 ครั้งของช่วงเวลาการฝึก
4. ไม่มีประวัติการบาดเจ็บจากการฝึกซ้อมหรือจากการแข็งขัน อย่างรุนแรงจนต้องเข้ารับการรักษาทางการแพทย์และแพทย์ระบุว่าเป็นการบาดเจ็บระดับรุนแรง ก่อนเข้าร่วมงานวิจัยอย่างน้อย 6 เดือน
5. ไม่มีประวัติการเข้ารับการรักษาจากภาวะกระดูกหักของขาทั้ง 2 ข้าง ในเวลา 1 ปี ก่อนเข้าร่วมงานวิจัย
6. สมัครใจในเข้าร่วมการวิจัยและลงลายมือชื่อยินยอมเข้าร่วมงานวิจัยอย่างเต็มใจ
7. ได้รับการยินยอมในการเข้าร่วมงานวิจัยจากผู้ปกครอง

<u>เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมงานวิจัยออกจากการวิจัย</u>

1. ผู้เข้าร่วมงานวิจัยเกิดเหตุสุดวิสัยที่ทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยได้ เช่น การบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ หรือ อาการเจ็บป่วยเป็นต้น
2. ผู้เข้าร่วมงานวิจัยเข้าร่วมการฝึกไม่ถึง 80% ของระยะเวลาการฝึก หรือขาดได้ไม่เกิน 4 ครั้งของช่วงเวลาการฝึก
3. ผู้เข้าร่วมงานวิจัยไม่สมัครใจเข้าร่วมการวิจัยต่อ

<u>กระบวนการการวิจัยที่กระทำต่อกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย</u>

ผู้ดำเนินการวิจัย นายปริญญ์ พรหมม่วง ชี้แจงรายละเอียด ขั้นตอน วิธีการต่างๆ เกี่ยวกับการทดลอง และติดต่อประสานงานกับผู้บริหารสถานศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ฝึกสอน และนักกีฬาทีมฟุตซอลโรงเรียนปทุมคงคา และคัดเลือกนักกีฬาเข้าร่วมวิจัย จำนวน 28 คน พร้อมลงนามในหนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัยสำหรับนักกีฬาที่ยินดีเข้าร่วมงานวิจัย โดยใช้สนามฟุตซอลโรงเรียนปทุมคงคาเป็นสถานที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้ตรวจสอบควบคุมการฝึกและการทดสอบด้วยตนเอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. รูปแบบและการเคลื่อนไหวของการฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัว เป็นรูปแบบการฝึกที่นำมาจากหนังสือ Core anatomy training ของ Abigail Ellsworth ปี 2011 (Ellsworth, 2011) มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบโปรแกรมฝึก (ภาคผนวก ข)
2. รูปแบบและการเคลื่อนไหวของการฝึกตารางเก้าช่อง โดยนำรูปแบบจากหนังสือ ตารางเก้าช่อง ของ รศ.เจริญ กระบวนรัตน์ ปี 2552 มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบโปรแกรมฝึก (ภาคผนวก ค)
3. โปรแกรมการฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัวร่วมกับการฝึกตารางเก้าช่องที่ใช้ในการทำการวิจัย(ภาคผนวก ง)
4. แบบทดสอบ Agility T-test (Hoffman & Association, 2012) เพื่อใช้ในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว (หน่วยเป็น วินาที) (ภาคผนวก จ)
5. การทดสอบ stability test ใช้วิธีของ Thomas Fahey , Paul Insel and Walton Roth ปี 2009 (Fahey, Insel, & Roth, 2009) (ภาคผนวก ฉ)
6. แบบทดสอบ sprint test 10 meter (J. B. Cronin & Templeton, 2008) เพื่อทดสอบหาความเร่ง (หน่วยเป็นหน่วยเป็นเมตร/วินาที^{2}) (ภาคผนวก ช)

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ศึกษาค้นคว้าหนังสือ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกความคล่องแคล่วว่องไว เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างเครื่องมือของโปรแกรมการฝึกความมั่งคงแกนกลางลำตัวร่วมกับการฝึกตารางเก้าช่อง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2. นำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยของโปรแกรมการฝึกความมั่งคงแกนกลางลำตัวร่วมกับการฝึกตารางเก้าช่องที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบ แก้ไขเพิ่มเติมและนำมาปรับปรุงให้ดีขึ้น

3. นำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย จำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของเครื่องมือในการวิจัยที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตซอลกับวัตถุประสงค์ของการฝึก โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย หรือค่า IOC (Index of Item Objective Congruence) และกำหนดค่าดัชนีความสอดคล้องไม่ต่ำกว่า 0.50 โดยในการตรวจสอบครั้งนี้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยได้ตรวจสอบและให้คะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้

ใช่ เมื่อผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการฝึกจะให้คะแนนเป็น +1

ไม่แน่ใจ เมื่อผู้ทรงคุณวุฒิไม่แน่ใจว่าเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการฝึกจะให้คะแนนเป็น 0

ไม่ใช่ เมื่อผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการฝึกจะให้คะแนนเป็น -1

4. นำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่ได้รับการตรวจสอบ ทำการปรับปรุง แก้ไขให้มีความเหมาะสม ซึ่งปรากฏว่าเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีค่าดัชนีความสอดคล้องที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย มีค่าเท่ากับ 0.87

5. นำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยไปใช้ในกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลนำมาวิเคราะห์

ขั้นตอนการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล

<u>ขั้นตอนที่ 1</u> ขั้นตอนการทบทวนและตรวจสอบเครื่องมือ

1. ศึกษารายละเอียดและรวบรวมข้อมูลคุณลักษณะของเครื่องมือทั้งในทางทฤษฎีและทางปฏิบัติ
2. ศึกษารายละเอียดวิธีการของรูปแบบการฝึกในการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว

<u>ขั้นตอนที่ 2</u> ขั้นตอนการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยติดต่อประสานงานผู้ฝึกสอนและผู้บริหารสถานศึกษาโรงเรียนปทุมคงคา เพื่อขอความอนุเคราะห์นักกีฬาฟุตซอลทั้ง 35 คน มาเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยจำนวน 28 คน
2. ชี้แจงวัตถุประสงค์ขั้นตอนวิธีการฝึกโดยละเอียดและขอความร่วมมือนักกีฬาในการฝึกตามโปรแกรมที่ผู้วิจัยกำหนดแก่กลุ่มผู้เข้าร่วมงานวิจัย
3. ทำการทดสอบกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดก่อนการฝึก โดยใช้แบบทดสอบ Agility T-test เป็นอันดับแรก ตามด้วยแบบทดสอบ stability test และแบบทดสอบ sprint test 10 meter ตามลำดับ ณ สนามฟุตซอลโรงเรียนปทุมคงคา
4. ทำการฝึกตามโปรแกรมการฝึกทั้ง 2 กลุ่ม ใช้เวลา 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 ครั้งคือ วันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์

   กลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 14 คน ทำการฝึกซ้อมฟุตซอลปกติก่อน จากนั้นฝึกโปรแกรมความมั่นคงแกนกลางลำตัวร่วมกับตารางเก้าช่อง

   กลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 14 คน ฝึกซ้อมฟุตซอลปกติก่อน จากนั้นฝึกโปรแกรมความมั่นคงแกนกลางลำตัว

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ทั้งสองกลุ่มจะทำการฝึกซ้อมฟุตซอลปกติ ของนักกีฬาฟุตซอลโรงเรียนปทุมคงคา เป็นเวลาประมาณ 1 ชั่วโมง 30 นาที ก่อนได้รับการฝึกตามโปรแกรมที่ผู้วิจัยกำหนด โดยผู้เข้าร่วมการวิจัยต้องปฏิบัติการฝึกครบทุกท่าตามที่กำหนดในโปรแกรมการฝึก ใช้เวลา 40 นาทีต่อครั้ง ทำการฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ (จันทร์ พุธ ศุกร์)ทั้งหมด 8 สัปดาห์ ระหว่างเวลา 18.00 – 18.40 น. ณ สนามฟุตซอลโรงเรียนปทุมคงคา

5. ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบ Agility T-test แบบทดสอบ stability test แบบทดสอบ sprint test 10 meter ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ณ สนามฟุตซอลโรงเรียนปทุมคงคา
6. นำผลการทดลองมาวิเคราะห์ทางสถิติ
7. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปคำนวณค่าสถิติดังต่อไปนี้

1. หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ข้อมูลทั่วไปและของผลของการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว (Agility t-test) การทดสอบความเร่ง (sprint test 10 meter) การทดสอบความมั่นคงแกนกลางลำตัว (stability test) ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8
2. วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (one – way analysis of variance with repeated measure) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความคล่องแคล่วว่องไว ความมั่นคงแกนกลางลำตัว และความเร่ง ภายในกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม ระหว่างก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 หากพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจะทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีการของ Bonferroni
3. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยค่าที (Independent t-test) เพื่อทดสอบความแตกต่างของความคล่องแคล่วว่องไว ความมั่นคงแกนกลางลำตัว และความเร่ง ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

4. กำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

n	แทน	จำนวนของกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{x}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
S.D.	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน	ค่าสถิติทดสอบค่าความมีนัยสำคัญ
F	แทน	ค่าสถิติทดสอบความแตกต่างจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนชนิดวัดซ้ำ
df	แทน	ระดับความอิสระ
SS	แทน	ผลบวกของคะแนนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง
MS	แทน	ค่าเฉลี่ยของผลบวกคะแนนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง
p	แทน	ค่าความน่าจะเป็น

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัวร่วมกับการฝึกตารางเก้าช่องที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตซอล โดยแบ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูล การนำเสนอข้อมูล และการแปลความหมายการวิเคราะห์ข้อมูล ออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ค่าเฉลี่ย(Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ข้อมูลทั่วไปและผลของการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว (Agility t-test) การทดสอบความเร่ง (sprint test 10 meter) การทดสอบความมั่นคงแกนกลางลำตัว (stability test) ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

ตอนที่ 2 วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (one – way analysis of variance with repeated measure) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความคล่องแคล่วว่องไว ความมั่นคงแกนกลางลำตัว และความเร่ง ภายในกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม ระหว่างก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 หากพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจะทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีการของ Bonferroni โดยทดสอบ ความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตอนที่ 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลทั่วไป และผลของการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว (Agility t-test) การทดสอบความเร่ง (sprint test 10 meter) การทดสอบความมั่นคงแกนกลางลำตัว (stability test) ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

ตาราง 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลทั่วไป

ข้อมูลทั่วไป	**กลุ่มทดลองที่ 1 (n = 14)**		**กลุ่มทดลองที่ 2 (n = 14)**	
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD
อายุ	16.93	0.73	17.00	0.88
น้ำหนัก(กิโลกรัม)	61.64	10.76	59.86	5.16
ส่วนสูง(เซนติเมตร)	171.79	6.62	170.86	4.29

จากตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยอายุของผู้เข้าร่วมการทดลองในกลุ่มการทดลองที่ 1 เท่ากับ 16.93 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.73 และในกลุ่มทดลองที่ 2 เท่ากับ 17 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.88 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักของผู้เข้าร่วมการทดลองในกลุ่มการทดลองที่ 1 เท่ากับ 61.64 กิโลกรัม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 10.76 และในกลุ่มทดลองที่ 2 เท่ากับ 59.86 กิโลกรัม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.16 ค่าเฉลี่ยส่วนสูงของผู้เข้าร่วมการทดลองในกลุ่มการทดลองที่ 1 เท่ากับ 171.79 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.62 และในกลุ่มทดลองที่ 2 เท่ากับ 170.86 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.29

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตาราง 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว (Agility t-test) การทดสอบความเร่ง (sprint test 10 meter) การทดสอบความมั่นคงแกนกลางลำตัว (stability test) ของก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

ตัวแปร	ระยะเวลา	กลุ่มทดลองที่ 1		กลุ่มทดลองที่ 2	
		$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD
ความคล่องแคล่วว่องไว	ก่อนการทดลอง	11.89	0.63	11.85	0.55
	หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	9.82	0.63	10.00	0.54
	หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	9.56	0.36	9.80	0.42
ความเร่ง	ก่อนการทดลอง	3.69	0.22	3.66	0.21
	หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	3.78	0.15	3.80	0.15
	หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	3.96	0.16	3.90	0.17
ความมั่นคงกล้ามเนื้อแกนกลาง	ก่อนการทดลอง	98.07	42.69	89.21	18.32
	หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	119.78	57.57	106.00	17.81
	หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	119.43	55.03	139.43	28.91

จากตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยของเวลาในความคล่องแคล่วว่องไว ของกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 เท่ากับ 11.89 , 9.82 , 9.56 วินาที ส่วนเบียงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.63 , 0.63 , 0.36 ส่วนค่าเฉลี่ยของเวลาในความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 เท่ากับ 11.85 ,10.00 , 9.80 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.55 , 0.54 , 0.42

แสดงค่าเฉลี่ยของการทดสอบความเร่ง ของกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 เท่ากับ 3.69 , 3.78 , 3.96 เมตร/วินาที^{2}ส่วนเบียงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.22 , 0.15 , 0.16ส่วนค่าเฉลี่ยของการทดสอบความเร่ง ของกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 เท่ากับ 3.66, 3.80 , 3.90 เมตร/วินาที^{2} ส่วนเบียงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.21 , 0.15 , 0.17

แสดงค่าเฉลี่ยของการทดสอบความมั่นคงแกนกลางลำตัว ของกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 เท่ากับ 98.07 , 119.78 , 119.43 วินาที ส่วนเบียงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 42.69 , 57.57 , 55.03 ส่วนค่าเฉลี่ยของการทดสอบความมั่นคงแกนกลางลำตัว ของกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 เท่ากับ 89.21 , 106 , 139.43 วินาที ส่วนเบียงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 18.32 , 17.81 , 28.91

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของการทดสอบ ความคล่องแคล่วว่องไว ความมั่นคงแกนกลางลำตัว และความเร่ง ภายในกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม ระหว่างก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (one – way analysis of variance with repeated measure) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของการทดสอบ ความคล่องแคล่วว่องไว, การทดสอบ stability test แบบทดสอบ sprint test 10 meter ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 หากพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจะทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีการของ Bonferroni โดยทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตาราง 3 ค่าความแปรปรวนของเวลาการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว ความมั่นคงแกนกลางลำตัว และความเร่งก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1

ตัวแปร	SS	df	MS	F	p
ความคล่องแคล่วว่องไว	45.67	2	22.84	145.42*	0.00
ความเร่ง	51.00	2	26.00	10.63*	0.00
ความมั่นคงกล้ามเนื้อแกนกลาง	4329.57	2	2164.79	9.46*	0.01

*p <.05

จากตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยของเวลาการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 มีค่า F เท่ากับ 145.42 และเมื่อพิจารณาถึงผลการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แสดงค่าเฉลี่ยของการทดสอบความเร่ง ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 มีค่า F เท่ากับ 10.63 และเมื่อพิจารณาถึงผลการทดสอบความเร่ง พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แสดงค่าเฉลี่ยของการทดสอบความมั่นคงแกนกลางลำตัว ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 มีค่า F เท่ากับ 9.46 และเมื่อพิจารณาถึงผลการทดสอบความมั่นคงแกนกลางลำตัว พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตาราง 4 ค่าความแปรปรวนของเวลาความคล่องแคล่วว่องไว ความมั่นคงแกนกลางลำตัว และความเร่งก่อนการทดลองหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 2

ตัวแปร	**SS**	**df**	**MS**	**F**	**p**
ความคล่องแคล่ว ว่องไว	35.80	2	17.90	101.91*	0.00
ความเร่ง	0.40	2	20.00	7.85*	0.00
ความมั่นคง กล้ามเนื้อแกนกลาง	18296.61	2	9148.31	25.57*	0.00

*p <.05

จากตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยของเวลาการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่า F เท่ากับ 101.91และเมื่อพิจารณาถึงผลการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แสดงค่าเฉลี่ยของการทดสอบความเร่ง ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่า F เท่ากับ 7.85 และเมื่อพิจารณาถึงผลการทดสอบความเร่ง พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แสดงค่าเฉลี่ยของการทดสอบความมั่นคงแกนกลางลำตัว ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่า F เท่ากับ 25.57 และเมื่อพิจารณาถึงผลการทดสอบความมั่นคงแกนกลางลำตัว พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตาราง 5 ค่าความแตกต่างของเวลาการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว (Agility t-test) ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1

ระยะเวลาการฝึก		ก่อนการทดลอง	หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8
	$\bar{x}$	11.89	9.82	9.55
ก่อนการทดลอง	11.89	-	2.07*	2.33*
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	9.82		-	0.26
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	9.55			-

*p <.05

ตารางที่ 5 แสดงค่าเมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการฝึก พบว่า ก่อนการทดลอง กับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยเวลาที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่พบความแตกต่างกันระหว่าง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 กับ หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1

ตาราง 6 ค่าความแตกต่างของเวลาการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว (Agility t-test) ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 2

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ระยะเวลาการฝึก		ก่อนการทดลอง	หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8
	$\bar{x}$	11.85	10.00	8.90
ก่อนการทดลอง	11.85	-	1.85*	2.05*
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	10.00		-	21.00
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	8.90			-

*p <.05

ตารางที่ 6 แสดงค่าเมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการฝึก พบว่า ก่อนการทดลอง กับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยเวลาที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่พบความแตกต่างกันระหว่าง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 กับ หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 2

ตาราง 7 ค่าความแตกต่างของค่าการทดสอบความเร่ง (sprint test 10 meter) ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1

ระยะเวลาการฝึก		ก่อนการทดลอง	หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8
	$\bar{x}$	69.30	78.30	96.30
ก่อนการทดลอง	69.30	-	0.09	0.27*
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	78.30		-	0.18*
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	96.30			-

*p <.05

ตารางที่ 7 แสดงค่าเมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการฝึก พบว่า ก่อนการทดลองกับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 และ หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยความเร่งที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ก่อนการทดลอง กับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเฉลี่ยความเร่งที่ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 8 ค่าความแตกต่างของค่าการทดสอบความเร่ง (sprint test 10 meter) ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 2

ระยะเวลาการฝึก		ก่อนการทดลอง	หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8
	$\bar{x}$	66.30	80.30	90.30
ก่อนการทดลอง	66.30	-	0.14	0.24*
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	80.30		-	0.10
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	90.30			-

*p <.05

ตารางที่ 8 แสดงค่าเมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการฝึก พบว่า ก่อนการทดลองกับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยความเร่งที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ระหว่างก่อนการทดลอง กับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และระหว่างหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยความเร่งที่ไม่แตกต่างกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตาราง 9 ค่าความแตกต่างของการทดสอบความมั่นคงแกนกลางลำตัว (stability test) ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1

ระยะเวลาการฝึก		ก่อนการทดลอง	หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8
	$\bar{x}$	98.07	119.79	119.43
ก่อนการทดลอง	98.07	-	21.71*	21.36*
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	119.79		-	0.36
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	119.43			-

*p<.05

ตารางที่ 9 แสดงค่าเมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการฝึก พบว่า ก่อนการทดลอง กับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยเวลาที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่แตกต่างกันระหว่าง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 กับ หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1

ตาราง 10 ค่าความแตกต่างของการทดสอบความมั่นคงแกนกลางลำตัว (stability test) ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 2

ระยะเวลาการฝึก		ก่อนการทดลอง	หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8
	$\bar{x}$	89.21	106.00	139.43
ก่อนการทดลอง	89.21	-	16.79*	50.21*
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	106.00		-	33.43*
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	139.43			-

*p <.05

ตารางที่ 10 แสดงค่าเมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการฝึก พบว่า ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 2 มีความแตก ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยค่าที (Independent t-test) เพื่อทดสอบความแตกต่างของการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว การทดสอบ stability test แบบทดสอบ sprint test 10 meter ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 11 เปรียบเทียบการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว (Agility t-test) ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

ช่วงเวลาการทดลอง	กลุ่มตัวอย่าง	$\bar{x}$	SD	t	p
ก่อนการทดลอง	กลุ่มทดลองที่ 1	11.89	0.63	0.20	0.85
	กลุ่มทดลองที่ 2	11.85	0.55		
หลังการทดลอง	กลุ่มทดลองที่ 1	9.82	0.63	0.81	0.42
สัปดาห์ที่ 4	กลุ่มทดลองที่ 2	10.00	0.54		
หลังการทดลอง	กลุ่มทดลองที่ 1	9.56	0.63	1.57	0.13
สัปดาห์ที่ 8	กลุ่มทดลองที่ 2	9.80	0.42		

$p > .05$

อัตราผลการเปลี่ยนแปลง จากก่อนการทดลอง ถึงสัปดาห์ที่ 8 คิดเป็นร้อยละ

กลุ่มทดลองที่ 1	ลดลงร้อยละ	19.60
กลุ่มทดลองที่ 2	ลดลงร้อยละ	17.30

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที 11 แสดงค่าเฉลี่ยของเวลาในความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีการลดลงตามลำดับ (11.89,9.82,9.56) เมื่อคิดเป็นร้อยละพบว่า หลังจากการทดลอง 8 สัปดาห์ มีอัตราการลดลงของความคล่องแคล่วว่องไว เท่ากับ 19.60 ส่วนค่าเฉลี่ยของเวลาในความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีการลดลงตามลำดับ (11.85,10,9.8) เมื่อคิดเป็นร้อยละพบว่า หลังจากการทดลอง 8 สัปดาห์ มีอัตราการลดลงของความคล่องแคล่วว่องไว เท่ากับ 17.30 และเมื่อพิจารณาถึงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาในความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ทั้งก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 12 เปรียบเทียบการทดสอบความเร่ง (sprint test 10 meter) ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

ช่วงเวลาการทดลอง	กลุ่มตัวอย่าง	$\bar{x}$	SD	t	p
ก่อนการทดลอง	กลุ่มทดลองที่ 1	3.69	0.22	0.34	0.74
	กลุ่มทดลองที่ 2	3.66	0.21		
หลังการทดลอง	กลุ่มทดลองที่ 1	3.78	0.15	0.34	0.75
สัปดาห์ที่ 4	กลุ่มทดลองที่ 2	3.80	0.15		
หลังการทดลอง	กลุ่มทดลองที่ 1	3.96	0.16	0.90	0.38
สัปดาห์ที่ 8	กลุ่มทดลองที่ 2	3.90	0.17		

$p > .05$

อัตราผลการเปลี่ยนแปลง จากก่อนการทดลอง ถึงสัปดาห์ที่ 8 คิดเป็นร้อยละ

กลุ่มทดลองที่ 1	เพิ่มขึ้นร้อยละ	7.32
กลุ่มทดลองที่ 2	เพิ่มขึ้นร้อยละ	6.56

จากตารางที 12 แสดงค่าเฉลี่ยของการทดสอบความเร่ง ของกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีการเพิ่มขึ้นตามลำดับ (3.69,3.78,3.96) เมื่อคิดเป็นร้อยละพบว่า หลังจากการทดลอง 8 สัปดาห์ มีอัตราการเพิ่มขึ้นของความเร่ง เท่ากับ 7.32 ส่วนค่าเฉลี่ยของการทดสอบความเร่ง ของกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีการเพิ่มขึ้นตามลำดับ (3.66,3.8,3.9) เมื่อคิดเป็นร้อยละพบว่า หลังจากการทดลอง 8 สัปดาห์ มีอัตราการเพิ่มขึ้นของความเร่ง เท่ากับ 6.56 และเมื่อพิจารณาถึงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของการทดสอบความเร่ง ในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ทั้งก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 13 เปรียบเทียบการทดสอบความมั่นคงแกนกลางลำตัว (stability test) ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1และกลุ่มทดลองที่2

ช่วงเวลาการทดลอง	กลุ่มตัวอย่าง	$\bar{x}$	SD	t	p
ก่อนการทดลอง	กลุ่มทดลองที่ 1	98.07	42.69	0.71	0.48
	กลุ่มทดลองที่ 2	89.21	18.32		
หลังการทดลอง	กลุ่มทดลองที่ 1	119.79	57.57	0.86	0.40
สัปดาห์ที่ 4	กลุ่มทดลองที่ 2	106	17.81		
หลังการทดลอง	กลุ่มทดลองที่ 1	119.43	55.03	1.20	0.24
สัปดาห์ที่ 8	กลุ่มทดลองที่ 2	139.43	28.91		

$p > .05$

อัตราผลการเปลี่ยนแปลง จากก่อนการทดลอง ถึงสัปดาห์ที่ 8 คิดเป็นร้อยละ

กลุ่มทดลองที่ 1	เพิ่มขึ้นร้อยละ	21.70
กลุ่มทดลองที่ 2	เพิ่มขึ้นร้อยละ	56.30

จากตารางที 13 แสดงค่าเฉลี่ยของการทดสอบความมั่นคงแกนกลางลำตัว ของกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีการเพิ่มขึ้นตามลำดับ (98.07, 119.79, 119.43) เมื่อคิดเป็นร้อยละพบว่า หลังจากการทดลอง 8 สัปดาห์ มีอัตราการเพิ่มขึ้นของความมั่นคงแกนกลางลำตัว เท่ากับ 21.7 ส่วนค่าเฉลี่ยของการทดสอบความมั่นคงแกนกลางลำตัว ของกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีการเพิ่มขึ้นตามลำดับ (89.21,106, 139.43) เมื่อคิดเป็นร้อยละพบว่า หลังจากการทดลอง 8 สัปดาห์ มีอัตราการเพิ่มขึ้นของความมั่นคงแกนกลางลำตัว เท่ากับ 56.30 และเมื่อพิจารณาถึงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของการทดสอบความมั่นคงแกนกลางลำตัว ในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ทั้งก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกัน

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

วิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัวร่วมกับการฝึกตารางเก้าช่องที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตซอลระดับเยาวชนอายุ 16-18 ปี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นการคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive selection)โดยใช้นักกีฬาฟุตซอล โรงเรียนปทุมคงคาอายุระหว่าง16-18 ปี เพศชาย ที่ได้รับการยินยอมจากผู้ปกครอง โดยมีประสบการณ์ในการเข้าร่วมการแข่งขันกีฬาระดับนักเรียนที่จัดโดยหน่วยงานที่เป็นที่ยอมรับอย่างน้อย 1 ครั้ง จำนวน 28 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 14 คน ฝึกโปรแกรมความมั่นคงแกนกลางลำตัวร่วมกับตารางเก้าช่อง และกลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 14 คน ฝึกโปรแกรมความมั่นคงแกนกลางลำตัว ซึ่งทั้ง 2 กลุ่มจะทำการฝึกโปรแกรมที่ผู้วิจัยกำหนดเป็นเวลา 40 นาทีต่อวัน 3 วันต่อสัปดาห์ (จันทร์ พุธ ศุกร์) ทั้งหมด 8 สัปดาห์ และ ทั้ง 2 กลุ่มจะเข้ารับการทดสอบ 3 รูปแบบคือ 1. การทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว จะใช้แบบทดสอบ Agility T-test ในการทดสอบหาความคล่องแคล่วว่องไว 2. การทดสอบความมั่นคงแกนกลางลำตัว จะใช้การทดสอบ Stability test เพื่อวัดค่าความมั่นคงแกนกลางลำตัว 3. การทดสอบหาความเร่ง จะใช้แบบทดสอบ Sprint test 10 meter เพื่อนำเวลาที่ได้มาคำนวณหาค่าความเร่ง โดยทำการทดสอบทั้งหมด 3 ครั้ง คือก่อนการฝึก ระหว่างการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลทั่วไป วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (one – way analysis of variance with repeated measure) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยหากพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจะทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีการของ และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยค่าที (Independent t-test) เพื่อทดสอบความแตกต่างของการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว การทดสอบ stability test แบบทดสอบ sprint test 10 meter ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึกภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ผลการวิจัยพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยอายุของผู้เข้าร่วมการทดลองในกลุ่มการทดลองที่ 1 เท่ากับ 16.93 ปี และในกลุ่มทดลองที่ 2 เท่ากับ 17 ปี ค่าเฉลี่ยน้ำหนักของผู้เข้าร่วมการทดลองในกลุ่มการทดลองที่ 1 เท่ากับ 61.64 กิโลกรัม และในกลุ่มทดลองที่ 2 เท่ากับ 59.86 กิโลกรัมค่าเฉลี่ยส่วนสูงของผู้เข้าร่วมการทดลองในกลุ่มการทดลองที่ 1 เท่ากับ 171.79 เซนติเมตร และในกลุ่มทดลองที่ 2 เท่ากับ 170.86 เซนติเมตร

2. การเปรียบเทียบความแตกต่าง(one – way analysis of variance with repeated measure) ของค่าเฉลี่ยของความคล่องแคล่ววองไว ความมั่นคงแกนกลางลำตัว และความเร่ง ภายในกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม ระหว่างก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8

กลุ่มทดลองที่ 1

ค่าเฉลี่ยของการทดสอบความคล่องแคล่ววองไว ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ค่าเฉลี่ยของการทดสอบความเร่ง ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ก่อนการทดลอง กับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเฉลี่ยความเร่งที่ไม่แตกต่างกัน

ค่าเฉลี่ยของการทดสอบความมั่นคงแกนกลางลำตัว ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ระหว่างก่อนการทดลอง กับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และระหว่างหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 กับ 8 มีค่าเฉลี่ยความเร่งที่ไม่แตกต่างกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

กลุ่มทดลองที่ 2

ค่าเฉลี่ยของเวลาการทดสอบความคล่องแคล่ววองไว ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ค่าเฉลี่ยของการทดสอบความเร่ง ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05แต่ระหว่างก่อนการทดลอง กับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และระหว่างหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 กับ 8 มีค่าเฉลี่ยความเร่งที่ไม่แตกต่างกัน

ค่าเฉลี่ยของการทดสอบความมั่นคงแกนกลางลำตัว ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยค่าที (Independent t-test) เพื่อทดสอบความแตกต่างของ

ความคล่องแคล่วว่องไว ความมั่นคงแกนกลางลำตัว และความเร่งระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8

ค่าเฉลี่ยของเวลาในความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีการลดลงตามลำดับ ซึ่งพบว่าผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาในความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ทั้งก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกัน และเมื่อคิดเป็นร้อยละพบว่า หลังจากการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ 1 มีอัตราการลดลงของความคล่องแคล่วว่องไว เท่ากับ 19.60 กลุ่มทดลองที่ 2 อัตราการลดลงของความคล่องแคล่วว่องไว เท่ากับ 17.30

ค่าเฉลี่ยของการทดสอบความเร่ง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีการเพิ่มขึ้นตามลำดับ พบว่า ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของการทดสอบความเร่ง ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ทั้งก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกัน และเมื่อคิดเป็นร้อยละพบว่า หลังจากการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ 1 มีอัตราการเพิ่มขึ้นของความเร่ง เท่ากับ 7.32 กลุ่มทดลองที่ 2 มีอัตราการเพิ่มขึ้นของความเร่ง เท่ากับ 6.56

ค่าเฉลี่ยของการทดสอบความมั่นคงแกนกลางลำตัว ของกลุ่มทดลองก่อนการและกลุ่มควบคุมก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีการลดลงตามลำดับ ซึ่งพบว่าผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของการทดสอบความมั่นคงแกนกลางลำตัว ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ทั้งก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกัน และเมื่อคิดเป็นร้อยละพบว่า หลังจากการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ 1 มีอัตราการเพิ่มขึ้นของความมั่นคงแกนกลางลำตัว เท่ากับ 21.7 กลุ่มทดลองที่ 2 มีอัตราการเพิ่มขึ้นของความมั่นคงแกนกลางลำตัว เท่ากับ 56.30

อภิปรายผล

จากการศึกษาค้นคว้าเรื่อง ผลของการฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัวร่วมกับการฝึกตารางเก้าช่องที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตซอล ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ ซึ่งทำการทดสอบ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว การทดสอบความมั่นคงแกนกลางลำตัว การทดสอบหาความเร่ง ผลการวิจัยพบว่า

1. ความคล่องแคล่วว่องไว

จากระยะเวลาการฝึก 8 สัปดาห์ค่าเฉลี่ยของเวลาการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีการลดลงของเวลา ที่มีความแตกต่างกัน

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างกันของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 จากระยะเวลาการฝึก 8 สัปดาห์ พบว่าไม่แตกต่างกัน และเมื่อคิดเป็นร้อยละพบว่า หลังจากการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ 1 มีอัตราการลดลงของความคล่องแคล่ววองไว เท่ากับ 19.60 กลุ่มทดลองที่ 2 อัตราการลดลงของความคล่องแคล่ววองไว เท่ากับ 17.30

จึงกล่าวได้ว่าการฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัวร่วมกับการฝึกตารางเก้าช่องสามารถพัฒนาความคล่องแคล่ววองไวของนักกีฬาฟุตซอลได้ดีขึ้น เป็นไปตามสมมุติฐาน ที่การเปลี่ยนแปลงทิศทางที่รวดเร็ว ความสามารถในการรับรู้และการตัดสินใจ ซึ่งปัจจัยของความคล่องแคล่ววองไวเป็นความสามารถที่ใช้ในชนิดกีฬาที่มีความเกี่ยวพันกับการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วของทิศทาง เช่น ทีมกีฬาและกีฬาประเภทตีต่างๆ (W. Young et al., 2002) อีกทั้งความสามารถของการเปลี่ยนทิศทางที่รวดเร็วนั้น จะต้องมีประสิทธิภาพของการปฏิบัติที่แม่นยำ ซึ่งบางการศึกษาได้พบว่า ความคล่องแคล่ววองไวเป็นการจัดร่างกายที่สมบูรณ์ในการเปลี่ยนทิศทางที่ดี เป็นการเคลื่อนไหวของแขนขาที่เหมาะสมและรวดเร็ว (Sheppard & Young, 2006) ซึ่งเป็นทิศทางเดียวกันกับ คิมเบอรี (Kimberly & Samson, 2005) ได้ศึกษาเรื่อง ผลการฝึกโปรแกรมเสริมสร้างความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว (Core Stability) ที่มีผลต่อการทรงตัวแบบเคลื่อนไหวในนักกีฬาเทนนิส โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองใช้โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว และกลุ่มกลุ่มควบคุม พบว่าการฝึกเสริมสร้างความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว มีส่วนในการสร้างความสามารถในการทรงตัวแบบเคลื่อนไหวของนักกีฬาเทนนิส เช่นเดียวกับ หัสดิน เชยบาล et al. (2555) ได้ศึกษาผลของการฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะจำเพาะ ของนักกีฬาบาสเกตบอล จำนวน 18 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง อย่างละ 9 คน โดยกลุ่มควบคุมได้รับการฝึกบาสเกตบอล เพียงอย่างเดียวแต่กลุ่มทดลองได้รับการฝึกบาสเกตบอลร่วมกับการออกกำลังกายตามโปรแกรมเพิ่มความแข็งแรงกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าสมรรถภาพทางกายที่ได้แก่ ความคล่องแคล่ววองไวและพลัง ที่มากกว่ากลุ่มควบคุม โดยศรินยา บูรณสรรพสิทธิ์ (2555) กล่าวว่า ความมั่นคงแกนกลางลำตัวมีหน้าที่เป็นส่วนช่วยให้ร่างกายมีการปรับสมดุลได้เป็นอย่างดีในขณะที่มีการเคลื่อนไหว กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวเปรียบเสมือนแกนกลางของร่างกาย มีบทบาทต่อการควบคุมการทรงตัว ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยในการเคลื่อนไหวและการทำกิจกรรมต่างๆได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลาง เป็นสิ่งที่ทำให้นักกีฬามีประสิทธิภาพในการปฏิบัติกิจกรรมที่เพิ่มขึ้นจนถึงขีดสูงสุด ซึ่งสิ่งที่ส่งผลมากที่สุดจากการทำงานร่วมกันและการลำดับความเคลื่อนไหวของร่างกายที่เหมาะสม คือผลของตำแหน่งที่ดีที่สุดที่ความเร็วที่ดีที่สุดกับเวลาที่ดีที่สุดที่ส่งผลต่อนักกีฬา (Nesser et al., 2008; Pankajbhai et al., 2015) และตารางเก้าช่องเป็นเครื่องมือเพื่อกระตุ้นและพัฒนาปฏิกิริยาความเร็วในการปฏิบัติทักษะ

การเคลื่อนไหว พัฒนาความสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อและระบบประสาท ซึ่งเป็นส่วนช่วยสำหรับความแม่นยำในการปฏิบัติทักษะการเคลื่อนไหว และถูกต้องรวดเร็วในช่วงระยะเวลาสั้นๆ(เจริญ กระบวนรัตน์, 2550) ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกับการศึกษาของ สรัญรัฐ มนุญญานนท์ (2555) ที่ศึกษาผลการฝึกตารางเก้าช่องที่มีขนาดต่างกันต่อความคล่องแคล่วว่องไวในกีฬาแบดมินตัน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมเล่นกีฬาแบดมินตันตามปกติ กลุ่มทดลองที่ 1ฝึกรูปแบบการเคลื่อนไหวที่กำหนดด้วยตารางเก้าช่องที่มีขนาด 60 x 60 เซนติเมตร ควบคู่กับการเล่นกีฬาแบดมินตันกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกรูปแบบการเคลื่อนไหวที่กำหนดด้วยตารางเก้าช่องที่มีขนาด 90x90 เซนติเมตร ควบคู่กับการเล่นกีฬาแบดมินตัน สรุปได้ว่าการฝึกความคล่องแคล่ว ว่องไวของกีฬาแบดมินตันนั้นสามารถเสริมด้วยโปรแกรมการฝึกตารางเก้าช่องที่มีขนาด 60x60 เซนติเมตรและขนาด 90x90 เซนติเมตร จะสามารถพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวได้ดีกว่าการฝึกแบดมินตันเพียงอย่างเดียวสอดคล้องกับ Bompa (1999) กล่าวว่า ความคล่องแคล่วว่องไวเป็นความสามารถที่ต้องการความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อสำหรับควบคุมการเคลื่อนไหว ที่เกิดมาจากการรวมกันของความเร็ว ความสัมพันธ์ของระบบประสาท ปฏิกิริยาการเคลื่อนไหวสามารถลดลงได้ด้วยการฝึกการเคลื่อนไหวชนิดนั้นบ่อยๆ การฝึกจะช่วยลดเวลาที่ได้จากการตัดสินใจในการเคลื่อนไหวได้อย่างถูกต้อง และมีประสิทธิภาพ ซึ่งเกิดจากระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อทำงานประสานสัมพันธ์กันทำให้เกิดการเรียนรู้ในการที่จะเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็ว (Milanovic et al., 2011) ซึ่งความคล่องแคล่วว่องไวเป็นหนึ่งในสมรรถภาพทางกายที่สำคัญในกีฬาฟุตซอล(Makaje et al., 2012)

2. ความมั่นคงแกนกลางลำตัว

จากระยะเวลาการฝึก 8 สัปดาห์ ค่าเฉลี่ยของการทดสอบความมั่นคงแกนกลางลำตัวก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ในกลุ่มทดลองที่ 1 ไม่พบความแตกต่างระหว่างสัปดาห์ที่ 4 กับ 8 และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างกันของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจากระยะเวลาการฝึก 8 สัปดาห์ พบว่า ไม่แตกต่างกัน และเมื่อคิดเป็นร้อยละพบว่าหลังจากการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ 1 มีอัตราการเพิ่มขึ้นของความเร่ง เท่ากับ 7.32 กลุ่มทดลองที่ 2 มีอัตราการเพิ่มขึ้นของความเร่ง เท่ากับ 6.56

จึงกล่าวได้ว่าการฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัวร่วมกับการฝึกตารางเก้าช่องส่งผลต่อการพัฒนาความมั่นคงแกนกลางลำตัวของนักกีฬาฟุตซอลได้ อาจเกิดจากโปรแกรมการฝึกของงานวิจัยที่มีการเสริมการฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัวเพิ่มเติมจากการฝึกซ้อมฟุตซอลปกติให้กับนักกีฬา จึงส่งผลให้นักกีฬามีการเปลี่ยนแปลงทางด้านความมั่นคงแกนกลางลำตัว การใช้ความหนักมากกว่าปกติเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งในการปรับปรุงสมรรถภาพทางกาย เนื่องจากการพัฒนาจะเกิดขึ้นถ้าร่างกายมีการทำงานที่มีความหนักมากกว่าความหนักปกติที่ใช้ในชีวิตประจำวัน (สนธยา สีละมาด,

2555) และจากการศึกษาของ อนูป คาลปานา และคนอื่นๆ (Anoop et al., 2010) ได้ศึกษาผลการฝึกความมั่นคงของกล้ามเนื้อรอบกระดูกสันหลังส่วนล่างที่มีต่อความสามารถในการทรงตัวแบบเคลื่อนไหว(Dynamic) และความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในนักกีฬา ที่ไม่ใช่ระดับอาชีพ จำนวน 30 คน โดยทำการสุ่มในการแบ่งกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ฝึกความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว กลุ่มที่ 2 ฝึกการทรงตัวบนพื้นและกลุ่มควบคุม พบว่า ค่าความสามารถในการทรงตัวแบบเคลื่อนไหวของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวมีการพัฒนาเฉพาะกลุ่มที่ 1 เท่านั้นในกลุ่มควบคุม ไม่พบการพัฒนาของความสามารถในการทรงตัวและความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ซึ่ง ในการฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัว เมื่อกล้ามเนื้อบริเวณลำตัวแข็งแรงจะช่วยให้ควบคุมไม่ให้ร่างกายสูญเสียการทรงตัวในการเคลื่อนไหวต่าง ๆ หรือถ้าสูญเสียการทรงตัว ก็จะสามารถควบคุมให้กลับมาสู่ลักษณะท่าทางที่ปกติได้ภายในระยะเวลาอันรวดเร็ว (Bergmark,1989)

3. ความเร่ง

จากระยะเวลาการฝึก 8 สัปดาห์ ค่าเฉลี่ยของการทดสอบความเร่ง ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างกันของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 จากระยะเวลาการฝึก 8 สัปดาห์ พบว่า ไม่แตกต่างกัน และเมื่อคิดเป็นร้อยละ พบว่า หลังจากการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ 1 มีอัตราการเพิ่มขึ้นของความมั่นคงแกนกลางลำตัว เท่ากับ 21.7 กลุ่มทดลองที่ 2 มีอัตราการเพิ่มขึ้นของความมั่นคงแกนกลางลำตัว เท่ากับ 56.30

จึงกล่าวได้ว่าการฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัวร่วมกับการฝึกตารางเก้าช่องสามารถพัฒนาความเร่งของนักกีฬาฟุตซอลได้ดีขึ้น ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐาน สอดคล้องกับการศึกษาของ กัณฑิมา เนียมโภคะ (2546) ได้ศึกษาผลการฝึกความเร็วของสเต็ปเท้าในรูปแบบต่างๆ ที่ส่งผลต่อความสามารถในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร โดยใช้ตารางเก้าช่อง พบว่า โปรแกรมการฝึกสเต็ปเท้าส่งผลให้นักกีฬาพัฒนาความเวในการวิ่งได้ดีกว่า การฝึกด้วยโปรแกรมการวิ่งระยะสั้นเพียงอย่างเดียว ซึ่งวิธีการในการฝึกความเร่งในนักกีฬาการเพิ่มความสามารถของความถี่และรูปแบบในการเคลื่อนไหวของขาเป็นการส่งเสริมเทคนิคในการวิ่งที่มีประสิทธิภาพที่เป็นการลดเวลาในการที่สัมผัสกับพื้น (J. Cronin & Hansen, 2006) ดังเช่น การศึกษาของ นภสร นีละไพจิตร (2549)ได้ศึกษาผลของตารางเก้าช่องที่มีขนาดต่างกัน ต่อความเร็วในการวิ่งระยะทาง 25 เมตร โดยใช้ตารางเก้าช่องขนาด 90x90 เซนติเมตรและขนาด 60x60 เซนติเมตร ผลการวิจัยพบว่า โปรแกรมการฝึกตารางเก้าช่องขนาด 90x90 เซนติเมตรและขนาด 60x60 เซนติเมตร สามารถพัฒนาความเร็วได้ดีกว่า อีกทั้งความเร่งเป็นส่วนหนึ่งของความเร็วคืออัตราการเปลี่ยนแปลงของความเร็วในขณะเคลื่อนที่เพื่อให้ไปถึงความเร็วสูงสุดในเวลาที่สั้นที่สุด(Little & Williams, 2005) เป็นความต้องการที่เป็นการพัฒนาของความหด

ตัวหรือการยืดตัวของกล้ามเนื้อ ที่มาจากการควบคุมที่ซับซ้อนของกลุ่มกล้ามเนื้อหลายกลุ่ม(Little & Williams, 2005) ซึ่งความเร็วจัดเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการส่งผลทำให้เกิดความคล่องแคล่วว่องไว (Bompa, 1999)

จากงานวิจัยที่ได้ศึกษาถึงผลของการฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัวร่วมกับการฝึกตารางเก้าช่องที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตซอล สังเกตได้ว่า การฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัวร่วมกับการฝึกตารางเก้าช่องและการฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัวสามารถที่จะพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตซอลได้ แต่เมื่อเปรียบเทียบเป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ พบว่า ค่าอัตราการเปลี่ยนแปลงของกลุ่มทดลองที่ 1 มีอัตราการเปลี่ยนแปลงของความคล่องคล่องว่องไว และความเร่งที่ดีขึ้นมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 แต่อัตราการเปลี่ยนแปลงของความมั่นคงแกนกลางลำตัวของกลุ่มทดลองที่ 2 มีอัตราการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 อีกทั้งการพัฒนาความเร่งของกลุ่มทดลองที่ 1 มีการพัฒนาตั้งแต่หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 ส่วนความเร่งในกลุ่มทดลองที่ 2 มีการพัฒนาภายหลังสัปดาห์ที่ 8 ซึ่งช้ากว่ากลุ่มทดลองที่ 1 (ตาราง 7,8) แต่ความมั่นคงแกนกลางลำตัวของกลุ่มทดลองที่ 2 มีการพัฒนาในในช่วงของการทดลองทั้ง 8 สัปดาห์ ซึ่งแตกต่างจากกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ไม่พบความแตกต่างของผลการทดสอบความมั่นคงแกนกลางลำตัวระหว่างสัปดาห์ที่ 4 กับ 8 (ตาราง 9,10) จากผลงานวิจัยจึงสรุปได้ว่า เมื่อร่างกายมีแกนกลางลำตัวที่แข็งแรงและมั่นคง ก็จะส่งผลต่อความคล่องแคล่วว่องไว ในการพัฒนาและประสิทธิภาพสำหรับการเคลื่อนไหวในการเปลี่ยนทิศทางที่รวดเร็ว (W. B. Young et al., 2015) ที่เป็นความสามารถในการควบคุม ตำแหน่งและการเคลื่อนไหวของร่างกาย ไม่ให้ร่างกายสูญเสียการทรงตัวในการเคลื่อนไหวต่าง ๆ (Bergmark, 1989) อีกทั้งตารางเก้าช่อง เป็นสิ่งที่พัฒนาปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้และการรับรู้ที่ช่วยประสานความสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาทและกล้ามเนื้อ เพื่อกระตุ้นและพัฒนาปฏิกิริยาความเร็วในการปฏิบัติทักษะการเคลื่อนไหว ความรวดเร็วในการคิด และการตัดสินใจได้ (เจริญ กระบวนรัตน์, 2550) ซึ่งทั้งแกนกลางลำตัวและตารางเก้าช่องก็เป็นสิ่งที่ช่วยในการพัฒนาเรื่องของการเปลี่ยนทิศทางที่รวดเร็วกับการรับรู้และการตัดสินใจ ที่เป็นองค์ประกอบของปัจจัยในด้านความคล่องแคล่วว่องไว (W. B. Young et al., 2015)

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ควรมีการศึกษาถึงความหนักสำหรับการฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัวร่วมกับการฝึกตารางเก้าช่อง สำหรับนักกีฬาเยาวชนในแต่ละชนิดกีฬา

2. ควรมีการศึกษาระดับลักษณะท่าทางการเคลื่อนไหวของความซับซ้อนในการฝึกตารางเก้าช่อง

ข้อเสนอแนะในการทำการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษารูปแบบการฝึกอื่นๆร่วมกับการฝึกตารางเก้าช่อง เพื่อศึกษาผลของความคล่องแคล่ววองไว

2. ในการศึกษาครั้งต่อไปควรจัดความหนักของโปรแกรมในการฝึกให้มีความละเอียดมากขึ้น

3. ควรมีการศึกษาการฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัวร่วมกับการฝึกตารางเก้าช่องที่มีผลต่อความสามารถด้านอื่นๆ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รายการอ้างอิง

Anoop, A., Kalpana, Z., Jitender, M., & Kumar, S. (2010). Effect of core stabilization training on dynamic balance in non-professional sports players. *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy—An International Journal,* 4(4), 18-22.

Barnes, J. L., Schilling, B. K., Falvo, M. J., Weiss, L. W., Creasy, A. K., & Fry, A. C. (2007). Relationship of jumping and agility performance in female volleyball athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research,* 21(4), 1192-1196.

Benvenuti, C., Minganti, C., Condello, G., Capranica, L., & Tessitore, A. (2010). Agility assessment in female futsal and soccer players. *Medicina (Kaunas),* 46(6), 415-420.

Bergmark, A. (1989). Stability of the lumbar spine: a study in mechanical engineering. *Acta Orthopaedica Scandinavica,* 60(sup230), 1-54.

Bompa, T. O. (1999). *Periodization (4thed.)*. United State: Human Kinetic.

Burns, T. (2003). *Holistic futsal: a total mind-body-spirit approach*: publisher not identified.

Cronin, J., & Hansen, K. T. (2006). Resisted sprint training for the acceleration phase of sprinting. *Strength and Conditioning Journal,* 28(4), 42.

Cronin, J. B., & Templeton, R. L. (2008). Timing light height affects sprint times. *The Journal of Strength & Conditioning Research,* 22(1), 318-320.

Ellsworth, A. (2011). *Core Training Anatomy: An Insider's Guide to Building a Strong Core*: Thunder Bay Press.

Fahey, T. D., Insel, P. M., & Roth, W. T. (2009). *Fit & well*: McGraw Hill.

Faries, M. D., & Greenwood, M. (2007). Core training: stabilizing the confusion. *Strength and Conditioning Journal,* 29(2), 10.

Farrow, D., Young, W., & Bruce, L. (2005). The development of a test of reactive agility for netball: a new methodology. *Journal of Science and Medicine in Sport,* 8(1), 52-60.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Federation internationalde football association (FIFA). (2003). *Training for futsal coaches: training* Madrid: FIFA Publishing.

Fredericson, M., & Moore, T. (2005). Core stabilization training for middle-and long-distance runners. *New studies in athletics,* 20(1), 25-37.

Handzel, T. M. (2003). Core training for improved performance. *NSCA's Performance Training Journal,* 2(6), 26-30.

Hedrick, A. (2000). Dynamic Flexibility Training. *Strength & Conditioning Journal,* 22(5), 33.

Hodges, P. W., Richardson, C. A., & Hasan, Z. (1997). Contraction of the abdominal muscles associated with movement of the lower limb. *Physical therapy,* 77(2), 132.

Hoffman, J., & Association, C. (2012). *NSCA's Guide to Program Design*: Human Kinetics.

J., K. M. T. (2006). *Understanding Biomechanics.* Singapore.

Johnson, B. L., & Nelson, J. K. (1969). Practical measurements for evaluation in physical education.

Kibler, W. B., Press, J., & Sciascia, A. (2006). The role of core stability in athletic function. *Sports medicine,* 36(3), 189-198.

Kimberly, M., & Samson, B. (2005). The effects of a five-week core stabilization-training program on dynamic balance in Tennis athletes. *A MS thesis submitted to the school of physical Education at West Virginnia University in partial fulfillment of the equirements for the degree of master of Science in Athletic Training*.

Little, T., & Williams, A. G. (2005). Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research,* 19(1), 76-78.

Makaje, N., Ruangthai, R., Arkarapanthu, A., & Yoopat, P. (2012). Physiological demands and activity profiles during futsal match play according to competitive level. *The Journal of sports medicine and physical fitness,* 52(4), 366-374.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

McGill, S. (2002). *Low Back Disorders: Evidence-Based Prevention and Rehabilitation*: Human Kinetic.

Milanovic, Z., Sporiš, G., Trajkovic, N., & Fiorentini, F. (2011). Differences in agility performance between futsal and soccer players. *Sport Science,* 4(2), 55-59.

Miller, M. G., Herniman, J. J., Ricard, M. D., Cheatham, C. C., & Michael, T. J. (2006). The effects of a 6-week plyometric training program on agility. *Journal of sports science and medicine,* 5(3), 459-465.

Nesser, T. W., Huxel, K. C., Tincher, J. L., & Okada, T. (2008). The relationship between core stability and performance in division I football players. *The Journal of Strength & Conditioning Research,* 22(6), 1750-1754.

Ozmen, T., & Aydogmus, M. (2016). Effect of core strength training on dynamic balance and agility in adolescent badminton players. *Journal of bodywork and movement therapies,* 20(3), 565-570.

Pankajbhai, G. A., Shantilal, G. P., & Karamchaindani, D. N. (2015). EFFECT OF CORE STABILITY TRAINING ON SPEED OF RUNNING IN FEMALE CRICKET PLAYERS. *published thesis RK University, Rajkot*.

Plisk, S. S. (2000). Speed, agility, and speed-endurance development. *Essentials of strength training and conditioning*, 471-491.

Sheppard, J. M., & Young, W. B. (2006). Agility literature review: Classifications, training and testing. *Journal of sports sciences,* 24(9), 919-932.

Sporis, G., Milanovic, L., Jukic, I., Omrcen, D., & Molinuevo, J. S. (2010). The effect of agility training on athletic power performance. *Kinesiology: international journal of fundamental and applied kinesiology,* 41(1), 65-72.

Twan, S. (1989). The effect of mental and physical on the learning of and agility response task. *International*, 10(13): 122 – 135.

Young, W., James, R., & Montgomery, I. (2002). Is muscle power related to running speed with changed of direction? *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness,* 42(3), 282.

Young, W. B., Dawson, B., & Henry, G. J. (2015). Agility and change-of-direction speed are independent skills: Implications for training for agility in invasion sports. *International Journal of Sports Science & Coaching,* 10(1), 159-169.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Young, W. B., Mcdowell, M. H., & Scarlett, B. J. (2001). Specificity of sprint and agility training methods. *The Journal of Strength & Conditioning Research,* 15(3), 315-319.

กรมพลศึกษา. (2555). คู่มือผู้ฝึกสอนกีฬาฟุตซอล *T-Certificate : Futsal Coaching Guide.* กรุงเทพมหานคร: สำนักงานกิจการโรงพิมพ์ องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก ในพระบรมราชูปถัมภ์.

กรมพลศึกษา. (2558). ลักษณะของสัดส่วนร่างกาย องค์ประกอบของร่างกาย และสมรรถภาพทางกลไกของนักกีฬาฟุตซอลระดับเยาวชนไทย. กรุงเทพมหานคร: กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา.

กัณฑิมา เนียมโภคะ. (2546). ผลการฝึกความเร็วของสเต็ปเท้าในรูปแบบต่าง ๆ ที่มีต่อความสามารถในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต), สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,

จุฑาทิพย์ ยอดดี. (2556). ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกับความคล่องแคล่วว่องไว ของนักกีฬาฟุตซอล. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

เจริญ กระบวนรัตน์. (2544). เอกสารการอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การฝึกกล้ามเนื้อด้วยการยกน้ำหนัก. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เจริญ กระบวนรัตน์. (2545). หลักและเทคนิคการฝึกกรีฑา. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เจริญ กระบวนรัตน์. (2550). ตาราง 9 ช่อง กับการพัฒนาสมอง. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์บริษัทสินธนาก๊อปปี้เซ็นเตอร์.

ชูศักดิ์ เวชแพศย์, & กันยา ปาละวิวัธน์. (2536). สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. กรุงเทพมหานคร: ธรรกมลการพิมพ์.

ทวิช ไกลถิ่น. (2552). ผลการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวของนักฟุตบอล. (ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา)), บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.

นภสร นีละไพจิตร. (2549). ได้ศึกษาผลของการฝึกความเร็วเท้าโดยใช้ตารางเก้าช่องที่มีขนาดต่างกันต่อความเร็วในการวิ่งระยะทาง 25 เมตร (ปริญญานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา)), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

นิพนธ์ กระมล. (2554). ผลการฝึก คิว เอ พี ที่มีผลต่อความคล่องตัวของนักกีฬาฟุตซอล. (ปริญญานิพนธ์ วท.ม.(วิทยาศาสตร์การกีฬา)), บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ประจงจิต อุปจันโท, ดวงไกร ทวีสุข, & รณรุทธ์ บุตรแสนคม. (2558). ผลของการประยุกต์ใช้บันไดลิงร่วมกับการเล่นพื้นเมืองไทย ที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็ว และ เวลาปฏิกิริยาตอบสนองของนักกีฬาฟุตซอล. วารสารวิชาการ สถาบันการพลศึกษา(ปีที่ 7 ,ฉบับที่ 3).

ปวีณ วิยาภรณ์. (2553). โปรแกรมการออกกำลังกายแบบจำเพาะของกล้ามเนื้อลำตัวต่อความคล่องตัวของนักกีฬาฟุตบอลชายของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การกีฬา)), บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่

ผาณิต บิลมาศ. (2530). การวัดผลทักษะกีฬา. (คณะพลศึกษา), มหาวิทยาลัยศรีนครินวิโรฒ ประสานมิตร, กรุงเทพฯ.

พีรพงษ์ บุญศิร. (2538). สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์โอ.เอส.พริ้นติ้งเฮาส์.

ภาคภูมิ พิลึก. (2552). ผลของการฝึกตาราง 9 ช่อง ขนาดแตกต่างกันที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง (ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การกีฬา)), บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

มาลีรัตน์ มาลีเขียว. (2544). ผลการฝึกวิ่งรูปแบบตัว *S* และรูปแบบตัว *Z* ที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬารักบี้ฟุตบอล. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.

รสลัย กัลยาณพจน์พร. (2546). การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงให้แก่ข้อต่อกระดูกสันหลังส่วนเอวในผู้ป่วยที่มีอาการปวดหลัง วารสารสหเวชศาสตร์, 3 (1): 185-195.

วาสนา คุณาอภิสิทธ์. (2535). เอกสารประกอบการสอน วิชาการพัฒนาหลักสูตรพลศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

วิศาล ไหมวิจิตร. (2549). ผลการฝึกวิ่งรูปแบบตัว *Z* และตัว *S* ที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักฟุตซอลหญิง. (ปริญญานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา)

วุฒิพงษ์ ปรมัตถากร, & อารี ปรมัตถากร. (2537). วิทยาศาสตร์การกีฬา. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.

ศรินยา บูรณสรรพสิทธิ์. (2555). ผลการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่มีต่อความแข็งแรงและการทรงตัวในผู้สูงอายุ. (ปริญญานิพนธ์ วท.ม.(วิทยาศาสตร์การกีฬา)), บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.

ศิริพรรณ หน่อไชย. (2549). ผลของการฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อลำตัวบนพื้นและบนลูกบอลออกกำลังกายต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อท้องและความคล่องแคล่วว่องไวในนักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปี ที่ 1. (วิทยานิพน์มหาบัณฑิต), บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สนธยา สีละมาด. (2555). หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สรัญรัฐ มนุญญานนท์. (2555). ผลการฝึกตารางเก้าช่องที่มีขนาดต่างกันต่อความคล่องแคล่วว่องไวในกีฬาแบดมินตัน. วารสารวิชาการ สถาบันการพลศึกษา(ฉบับที่ 2).

สารัช ดีงาม. (2554). ผลของการฝึกเอส เอ คิวทีมี่ต่อความสามารถในกีฬาฟุตซอล. (ปริญญานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา)), บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.

หัสดิน เชยบาล, ภัทรพร สิทธิเลิศพิศาล, & เพียรชัย คำวงษ์. (2555). ผลของการฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะจำเพาะของนักกีฬาบาสเกตบอล. *Journal of Sports Science and Technology* 2012, 12(12): 17 – 26.

อธิพงษ์ พุฒเล็ก. (2551). ผลการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำตัวบนลูกบอลออกกำลังกายและบนม้านั่งยาวที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักเรียนชั้น ประถมศึกษา. (ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาพลศึกษา), สาขาวิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

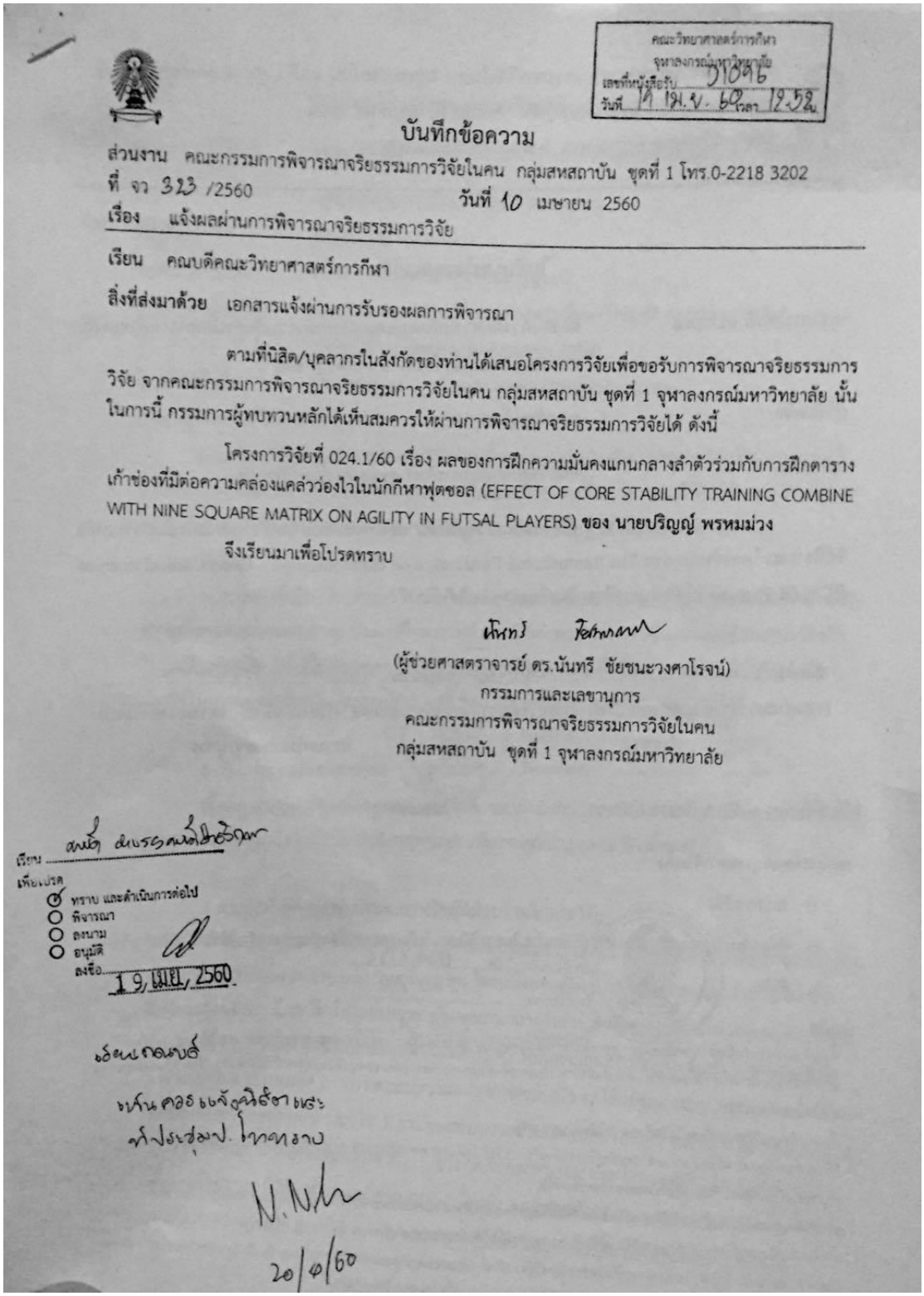
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ก

บันทึกข้อความ แจ้งผลผ่านการพิจารณาจริยธรรม



คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
เลขที่หนังสือรับ 31846
วันที่ 19 เม.ย. 60 เวลา 15:58 น.

บันทึกข้อความ

ส่วนงาน คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 โทร.0-2218 3202
ที่ จว 323 /2560 วันที่ 10 เมษายน 2560
เรื่อง แจ้งผลผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา

สิ่งที่ส่งมาด้วย เอกสารแจ้งผ่านการรับรองผลการพิจารณา

ตามที่นิสิต/บุคลากรในสังกัดของท่านได้เสนอโครงการวิจัยเพื่อขอรับการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย จากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย นั้น ในการนี้ กรรมการผู้ทบทวนหลักได้เห็นสมควรให้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยได้ ดังนี้

โครงการวิจัยที่ 024.1/60 เรื่อง ผลของการฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัวร่วมกับการฝึกตารางเก้าช่องที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตซอล (EFFECT OF CORE STABILITY TRAINING COMBINE WITH NINE SQUARE MATRIX ON AGILITY IN FUTSAL PLAYERS) **ของ นายปริญญ์ พรหมม่วง**

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

นันทรี ชัยชนะวงศาโรจน์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นันทรี ชัยชนะวงศาโรจน์)
กรรมการและเลขานุการ
คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน
กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เรียน [illegible]
เพื่อโปรด
☑ ทราบ และดำเนินการต่อไป
○ พิจารณา
○ ลงนาม
○ อนุมัติ
ลงชื่อ 19 เมษ. 2560

[illegible]

20/4/60

ใบรับรองโครงการจริยธรรม

AF 01-12

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
254 อาคารจามจุรี 1 ชั้น 2 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
โทรศัพท์/โทรสาร: 0-2218-3202 E-mail: eccu@chula.ac.th

COA No. 065/2560

ใบรับรองโครงการวิจัย

โครงการวิจัยที่ 024.1/60 : ผลของการฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัวร่วมกับการฝึกตารางเก้าช่องที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตซอล

ผู้วิจัยหลัก : นายปริญญ์ พรหมม่วง

หน่วยงาน : คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้พิจารณา โดยใช้หลัก ของ The International Conference on Harmonization – Good Clinical Practice (ICH-GCP) อนุมัติให้ดำเนินการศึกษาวิจัยเรื่องดังกล่าวได้

ลงนาม.....
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ปรีดา ทัศนประดิษฐ)
ประธาน

ลงนาม.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นันทรี ชัยชนะวงศาโรจน์)
กรรมการและเลขานุการ

วันที่รับรอง : 3 เมษายน 2560 **วันหมดอายุ** : 2 เมษายน 2561

เอกสารที่คณะกรรมการรับรอง

1) โครงการวิจัย
2) ข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยและใบยินยอมของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย
3) ผู้วิจัย

เลขที่โครงการวิจัย 024.1/60
วันที่รับรอง -3 เม.ย. 2560
วันหมดอายุ -2 เม.ย. 2561

เงื่อนไข

1. *ข้าพเจ้ารับทราบว่าเป็นการผิดจริยธรรม หากดำเนินการเก็บข้อมูลการวิจัยก่อนได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยฯ*
2. *หากใบรับรองโครงการวิจัยหมดอายุ การดำเนินการวิจัยต้องยุติ เมื่อต้องการต่ออายุต้องขออนุมัติใหม่ล่วงหน้าไม่ต่ำกว่า 1 เดือน พร้อมส่งรายงานความก้าวหน้าการวิจัย*
3. *ต้องดำเนินการวิจัยตามที่ระบุไว้ในโครงการวิจัยอย่างเคร่งครัด*
4. *ใช้เอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ใบยินยอมของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย และเอกสารเชิญเข้าร่วมวิจัย (ถ้ามี) เฉพาะที่ประทับตราคณะกรรมการเท่านั้น*
5. *หากเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ร้ายแรงในสถานที่เก็บข้อมูลที่ขออนุมัติจากคณะกรรมการ ต้องรายงานคณะกรรมการภายใน 5 วันทำการ*
6. *หากมีการเปลี่ยนแปลงการดำเนินการวิจัย ให้ส่งคณะกรรมการพิจารณารับรองก่อนดำเนินการ*
7. *โครงการวิจัยไม่เกิน 1 ปี ส่งแบบรายงานสิ้นสุดโครงการวิจัย (AF 03-12) และบทคัดย่อผลการวิจัยภายใน 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น สำหรับโครงการวิจัยที่เป็นวิทยานิพนธ์ให้ส่งบทคัดย่อผลการวิจัย ภายใน 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น*

ข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

AF 04-07

ข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

ชื่อโครงการวิจัย ผลของการฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัวร่วมกับการฝึกตารางเก้าช่องที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตซอล

ชื่อผู้วิจัย นายปริญญ์ พรหมม่วง
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันชัย บุญรอด
สถานที่ติดต่อผู้วิจัย คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถนนพระราม 1 แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
โทรศัพท์มือถือ 089-2542560 E-mail : ooprin8194@hotmail.com

เรียน ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยทุกท่าน

1. ขอเรียนเชิญท่านเข้าร่วมในการวิจัยก่อนที่ท่านจะตัดสินใจเข้าร่วมในการวิจัย มีความจำเป็นที่ท่านควรทำความเข้าใจว่างานวิจัยนี้ ทำเพราะเหตุใดและเกี่ยวข้องกับอะไร กรุณาใช้เวลาในการอ่านข้อมูลต่อไปนี้อย่างละเอียดรอบคอบ และสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมหรือข้อมูลที่ไม่ชัดเจนได้ตลอดเวลา

2. โครงการนี้เกี่ยวข้องกับการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Design) ด้านการศึกษาผลของการฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัวร่วมกับการฝึกตารางเก้าช่องที่มีต่อความสามารถด้านความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตซอล โรงเรียนปทุมคงคา ที่มีช่วงอายุระหว่าง 16-18 ปี ซึ่งเป็นสมรรถภาพที่สำคัญนักกีฬาต้องใช้ในการแข่งขันกีฬาฟุตซอลต่อไป

เลขที่โครงการวิจัย 024.1/60
วันที่รับรอง -3 เม.ย. 2560
วันหมดอายุ -2 เม.ย. 2561

3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัวร่วมกับการฝึกตารางเก้าช่องที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตซอลระดับเยาวชนอายุ 16-18 ปี เพศชาย

4. รายละเอียดของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

นักกีฬาฟุตซอล โรงเรียนปทุมคงคา เพศชาย อายุระหว่าง16-18 ปี ซึ่งได้จากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive selection) จำนวน 28 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลอง จำนวน 14 คน ฝึกซ้อมฟุตซอลปกติและฝึกโปรแกรมความมั่นคงแกนกลางลำตัวร่วมกับตารางเก้าช่อง และกลุ่มควบคุม จำนวน 14 คน ฝึกซ้อมฟุตซอลปกติและฝึกโปรแกรมความมั่นคงแกนกลางลำตัว ซึ่งทั้ง 2 กลุ่มจะเข้ารับการทดสอบ 3 รูปแบบคือ 1. การทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว จะใช้แบบทดสอบ Agility T-test ในการทดสอบหาความคล่องแคล่วว่องไว 2. การทดสอบความมั่นคงแกนกลางลำตัว จะใช้การทดสอบ Stability test เพื่อวัดค่าความมั่นคงแกนกลางลำตัว 3. การทดสอบหาความเร็ว จะใช้แบบทดสอบ Sprint test 10 meter เพื่อนำเวลาที่ได้มาคำนวณหาค่าความเร็ว โดยทั้ง 2 กลุ่มจะทำการทดสอบทั้งหมด 3 ครั้ง คือก่อนการฝึก ระหว่างการฝึก และหลังการฝึก แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อนำไปสรุปผลการทดลอง

AF 04-07

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมงานวิจัยมีคุณสมบัติดังนี้

1) เป็นผู้เล่นกีฬาฟุตซอล เพศชาย อายุ 16–18 ปี ไม่มีโรคประจำตัว
2) *มีประวัติการฝึกซ้อมกีฬาฟุตซอลเป็นประจำอย่างน้อย 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ชั่วโมง/ครั้ง ไม่น้อยกว่า 1 ปี*
3) เข้ารับการฝึกตามโปรแกรม คือ ครั้งละ 30 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ต่อเนื่องกันและขาดได้ไม่เกิน 4 ครั้งของช่วงเวลาการฝึก
4) ไม่มีประวัติการบาดเจ็บจากการฝึกซ้อมหรือจากการแข็งขัน อย่างรุนแรงจนต้องเข้ารับการรักษาทางการแพทย์และแพทย์ระบุว่าเป็นการบาดเจ็บระดับรุนแรง ก่อนเข้าร่วมงานวิจัยอย่างน้อย 6 เดือน
5) ไม่มีประวัติการเข้ารับการรักษาจากภาวะกระดูกหักของขาทั้ง 2 ข้าง ในเวลา 1 ปี ก่อนเข้าร่วมงานวิจัย
6) *สมัครใจในเข้าร่วมการวิจัยและลงรายมือชื่อยินยอมเข้าร่วมงานวิจัยอย่างเต็มใจ*
7) *ได้รับการยินยอมในการเข้าร่วมงานวิจัยจากผู้ปกครอง*

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมงานวิจัยออกจากการวิจัย

1) ผู้เข้าร่วมงานวิจัยเกิดเหตุสุดวิสัยที่ทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยได้ เช่น การบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ หรือ อาการเจ็บป่วยเป็นต้น
2) ผู้เข้าร่วมงานวิจัยเข้าร่วมการฝึกไม่ถึง 80% ของช่วงระยะเวลาการฝึก หรือขาดได้ไม่เกิน 4 ครั้งของช่วงเวลาการฝึก
3) ผู้เข้าร่วมงานวิจัยไม่สมัครใจเข้าร่วมการวิจัยต่อ

ลำดับที่โครงการวิจัย 024.1/60
วันที่รับรอง - 3 เม.ย. 2560
รับรองถึงวันที่ - 2 เม.ย. 2561

5. กระบวนการการวิจัยที่กระทำต่อกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

ผู้ดำเนินการวิจัย นายปริญญ์ พรหมม่วง ชี้แจงรายละเอียด ขั้นตอน วิธีการต่างๆ เกี่ยวกับการทดลอง และติดต่อประสานงานกับผู้บริหารสถานศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ฝึกสอน และนักกีฬา ทีมฟุตซอลโรงเรียนปทุมคงคา และคัดเลือกนักกีฬาเข้าร่วมวิจัย จำนวน 28 คน พร้อมลงนามในหนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัยสำหรับนักกีฬาที่ยินดีเข้าร่วมงานวิจัย โดยใช้สนามฟุตซอลโรงเรียนปทุมคงคาเป็นสถานที่ใช้ในการวิจัย อีกทั้ง ดำเนินการอบรมในเรื่องการทดสอบสมรรถภาพที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยกับผู้ช่วยวิจัย รวมถึงการจดบันทึกข้อมูลต่างๆอย่างถูกต้องเป็นมาตรฐานเดียวกัน *โดยผู้ช่วยวิจัยจะต้องมีคุณสมบัติเป็นนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา ในแขนงวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา ซึ่งมีใบประกาศผ่านการอบรมปฐมพยาบาลและช่วยชีวิตเบื้องต้นที่ยังไม่หมดอายุ*

รายละเอียดของขั้นตอนและวิธีการในการทดสอบและการเก็บข้อมูลมีดังนี้

1) คัดเลือกนักกีฬาฟุตซอล โรงเรียนปทุมคงคา อายุระหว่าง16-18 ปี เพศชาย ที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาระดับนักเรียน จำนวน 28 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ซึ่งทั้งสองกลุ่มจะมีการฝึกซ้อมฟุตซอลตามปกติ คือ 1. กลุ่มทดลอง จำนวน 14 คน ฝึกซ้อมฟุตซอลปกติและฝึกโปรแกรมความมั่นคงแกนกลางลำตัวร่วมกับตารางเก้าช่อง และ 2. กลุ่มควบคุม จำนวน 14 คน ฝึกซ้อมฟุตซอลปกติและฝึกโปรแกรมความมั่นคงแกนกลางลำตัว

2) ทำการทดสอบกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดก่อนการฝึก โดยใช้แบบทดสอบ Agility T-test, การทดสอบ Stability test, แบบทดสอบ sprint test 10 meter

3) การฝึกตามโปรแกรมการฝึกทั้ง 2 กลุ่ม ใช้เวลา 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์

- กลุ่มทดลอง จำนวน 14 คน ฝึกซ้อมฟุตซอลปกติและฝึกโปรแกรมความมั่นคงแกนกลางลำตัวร่วมกับตารางเก้าช่อง
- กลุ่มควบคุม จำนวน 14 คน ฝึกซ้อมฟุตซอลปกติและฝึกโปรแกรมความมั่นคงแกนกลางลำตัว

ซึ่งทั้งสองกลุ่มจะทำการฝึกซ้อมฟุตซอลปกติ ของนักกีฬาฟุตซอลโรงเรียนปทุมคงคา เป็นเวลาประมาณ 1 ชั่วโมง 30 นาที ก่อนได้รับการฝึกตามโปรแกรมที่ผู้วิจัยกำหนด ทำการฝึกเป็นเวลา 40 นาทีต่อครั้ง 3 ครั้งต่อสัปดาห์ (จันทร์ พุธ ศุกร์)ทั้งหมด 8 สัปดาห์ ระหว่างเวลา 16.00 – 18.00 น.

4) ทำการทดสอบโดยใช้การทดสอบ Agility T-test, การทดสอบ stability test , การทดสอบ sprint test 10 meter ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

5) เมื่อสิ้นสุดการทดลองผู้วิจัยมีค่าชดเชยการเสียเวลาให้แก่ผู้เข้าร่วมการทดลองและแยกย้ายตามอัธยาศัย

<u>เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย</u>

1) รูปแบบและการเคลื่อนไหวของการฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัว

2) รูปแบบและการเคลื่อนไหวของการฝึกตารางเก้าช่อง โดยนำรูปแบบจากหนังสือ ตารางเก้าช่อง ของ รศ.เจริญ กระบวนรัตน์ ปี 2552 มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบโปรแกรมฝึก

3) โปรแกรมการฝึกความมั่งคงแกนกลางลำตัวร่วมกับการฝึกตารางเก้าช่อง

4) แบบทดสอบ Agility T-test. เพื่อใช้ในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว (หน่วยเป็น วินาที)

5) การทดสอบ stability test โดยเครื่อง Stabilizer Pressure Biofeedback Unit (PBU) เพื่อทดสอบหาค่าความมั่นคงของแกนกลางลำตัว (หน่วยเป็นมิลลิเมตรปรอท)

6) แบบทดสอบ sprint test 10 meter เพื่อทดสอบหาความเร่ง (หน่วยเป็นหน่วยเป็นเมตร/วินาที^{2})

<u>อันตรายหรือความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้น</u>

วิธีการการดำเนินการวิจัย โปรแกรมการฝึกหรือการทดสอบต่างๆ ได้มีการตรวจสอบอย่างรอบคอบและจะได้รับการดูแลในขณะทำการทดลองอย่างใกล้ชิดเพื่อที่จะไม่ให้เกิดอันตรายใดๆ ต่อร่างกาย ในการปฏิบัติการเคลื่อนไหวจะมีผู้ตรวจสอบลักษณะการเคลื่อนไหวที่ถูกต้อง เพื่อให้ผู้ฝึกสามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้องและป้องกันการบาดเจ็บที่อาจจะเกิดขึ้น ซึ่งก่อนและหลังการทดลองผู้วิจัยมีคำแนะนำให้ผู้เข้าร่วมการทดลองทุกท่านทำการอบอุ่นร่างกายทั้งก่อนและหลังการทดลอง และพักผ่อนให้เพียงพอ หากผู้เข้าร่วมการทดลองเกิดอาการบาดเจ็บในระหว่างการทดลอง ให้แจ้งผู้วิจัยและทำการหยุดการทดลองโดยทันที เพื่อทำการปฐมพยาบาลเบื้องต้นโดยทันทีและจะทำการส่งสถานพยาบาลต่อไปโดยที่ผู้วิจัยจะรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการรักษา เมื่อเสร็จสิ้นการวิจัยแล้วข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยจะถูกทำลาย

รหัสที่โครงการวิจัย 024.1/60
วันที่รับรอง - 3 ม.ค. 2560
วันหมดอายุ - 2 ม.ค. 2561

AF 04-07

6. กระบวนการให้ข้อมูลแก่กลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยที่สมัครใจและผู้ปกครองยินยอมให้เข้าร่วมการวิจัย โดยผู้วิจัยจะเป็นผู้อธิบายให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยทราบถึงวัตถุประสงค์ ขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย รวมทั้งเหตุผลที่เชิญเข้าร่วมในการวิจัยครั้งนี้ และเปิดโอกาสให้ซักถามข้อสงสัยได้ภายหลังการอธิบายรายละเอียด จนกระทั่งผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยมีความเข้าใจอย่างชัดเจน

7. ในการคัดกรองผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยด้วยวิธีใด ๆ ก็ตาม หากพบว่าผู้นั้นไม่อยู่ในเกณฑ์คัดเข้าและ ไม่สมัครใจเข้าร่วมการวิจัย ผู้วิจัยจะให้คำแนะนำเกี่ยวกับการสร้างเสริมสมรรถภาพทั้งกายและจิต

8. การวิจัยครั้งนี้เพื่อความปลอดภัยกับผู้เข้าร่วมวิจัย จึงมีการตรวจสอบวิธีดำเนินการวิจัยอย่างรอบคอบ เพื่อมิให้เกิดความเสี่ยงใด ๆ ที่จะทำให้เกิดอันตรายต่อร่างกาย อาจมีผู้เข้าร่วมวิจัยบางท่านที่มีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อขาหรือกล้ามเนื้อบริเวณลำตัว ในขณะการฝึก การทดสอบและหลังการทดสอบในแต่ละครั้ง หรือไม่มีกำลังเพียงพอ ท้อแท้ในระหว่างทำการเก็บข้อมูล หรือรู้สึกอึดอัด หายใจไม่สะดวก ขณะทำการทดสอบการออกกำลังกาย แต่อาการดังกล่าวจะหายเป็นปกติในเวลาอันสั้น ทั้งนี้ก่อนและหลังการฝึกและการทดสอบทุกครั้งในการออกกำลังกายจะมีการอบอุ่นร่างกาย และผ่อนคลายกล้ามเนื้อ เพื่อป้องกันการบาดเจ็บที่จะเกิดขึ้น

หากพบว่ามีอาการคลื่นไส้ อาเจียน หรือมีการบาดเจ็บเกิดขึ้นระหว่างการทดสอบให้หยุดการทดสอบทันที ทั้งนี้ผู้เข้าร่วมวิจัยต้องรีบแจ้งผู้วิจัยทราบโดยเร็ว โดยผู้วิจัยได้มีการเตรียมอุปกรณ์ปฐมพยาบาลเบื้องต้น เพื่อช่วยในการปฐมพยาบาล ในกรณีที่อาการไม่ดีขึ้น ผู้วิจัยจะทำการส่งต่อ ณ สถานพยาบาลใกล้เคียง สำหรับสถานที่ที่ทำการวิจัย คือ สนามฟุตซอลโรงเรียนปทุมคงคา และถ้ามีการบาดเจ็บเกิดขึ้นผู้วิจัยจะเป็นผู้ดูแลรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดูแลรักษา

9. ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นประโยชน์ต่อตัวนักกีฬาเป็นแนวทางในการพัฒนาการฝึกซ้อมเพื่อเตรียมความพร้อมและพัฒนาความสามารถให้แก่นักกีฬาก่อนการแข่งขันและเป็นทางเลือกให้นักกีฬา และผู้ฝึกสอนตลอดจนบุคคลที่สนใจได้สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อไป

10. เข้าร่วมในการวิจัยของท่านเป็นโดยสมัครใจ *ได้รับการยินยอมจากผู้ปกครองสำหรับผู้ที่มีอายุต่ำกว่า 18 ปี* และสามารถปฏิเสธที่จะเข้าร่วมหรือถอนตัวจากการวิจัยได้ทุกขณะ โดยไม่ต้องให้เหตุผลและไม่สูญเสียประโยชน์ที่พึงได้รับ *โดยไม่ส่งผลกระทบใดๆต่อสิทธิประโยชน์ของท่านที่พึงได้รับตามปกติจากโรงเรียนปทุมคงคา*

เลขที่โครงการวิจัย 024-1/60
วันที่รับรอง - 3 พ.ย. 2560
วันหมดอายุ - 2 พ.ย. 2561

11. หากท่านมีข้อสงสัยให้สอบถามเพิ่มเติมได้โดยสามารถติดต่อผู้วิจัยได้ตลอดเวลา และหากผู้วิจัยมีข้อมูลเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์หรือโทษเกี่ยวกับการวิจัยผู้วิจัยจะแจ้งให้ท่านทราบอย่างรวดเร็ว เพื่อให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยทบทวนว่ายังสมัครใจจะอยู่ในงานวิจัยต่อไปหรือไม่

V.2.4/2558

AF 04-07

12. ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับท่านจะเก็บเป็นความลับ หากมีการเสนอผลการวิจัยจะเสนอเป็นภาพรวม ข้อมูลใดที่สามารถระบุถึงตัวท่านได้จะไม่ปรากฏในรายงาน ยกเว้นได้รับคำยินยอมจากท่าน ข้อมูลของท่านจะถูกเก็บเป็นความลับเฉพาะคณะผู้วิจัย และคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการทำวิจัยในคน หากท่านมีข้อซักถามประการใดสามารถติดต่อ นายปริญญ์ พรหมม่วง โทรศัพท์เคลื่อนที่ 089-2542560 E-mail: ooprin8194@hotmail.com

13. *ผู้เข้าร่วมการวิจัยจะได้รับค่าเสียเวลา*ในการเข้าร่วมการวิจัย เป็นจำนวนเงิน 50 บาทต่อครั้งที่ผู้เข้าร่วมการวิจัยมาฝึกตามนัดหมาย และหากผู้เข้าร่วมการวิจัยขาดการเข้าร่วมการวิจัยเกิน 4 ครั้ง จะได้รับการคัดออกจากการวิจัยและไม่ได้รับค่าเสียเวลาใดๆ นอกจากนี้ผู้วิจัยได้จัดเตรียมน้ำดื่มและอาหารว่างสำหรับผู้เข้าร่วมวิจัยทุกครั้งที่ทำการเข้าร่วมการวิจัย

14. หากท่านไม่ได้รับการปฏิบัติตามข้อมูลดังกล่าวสามารถร้องเรียนได้ที่ คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 254 อาคารจามจุรี1 ชั้น 2 ถ.พญาไท แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ10330 โทรศัพท์ โทรสาร 0-2218-3202 Email: eccu@chula.ac.th

เอกสารรับรองโครงการวิจัย
กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1

เอกสารรับรองโครงการวิจัยที่ 024.1/60
วันที่รับรอง - 3 เม.ย. 2560
วันหมดอายุ - 2 เม.ย. 2561

หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย

AF06-07

หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย(สำหรับกลุ่มทดลอง)

สำหรับพ่อแม่ ผู้ปกครอง และผู้อยู่ในปกครอง

ทำที่.....

วันที่ .....เดือน.....พ.ศ. .....

เฉพาะ ประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย.....

ข้าพเจ้า ซึ่งได้ลงนามท้ายหนังสือนี้เกี่ยวข้องเป็น (โปรดระบุเป็น พ่อ/แม่/ผู้ปกครอง/ผู้ดูแลของ (ชื่อผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย) .....) ขอแสดงความยินยอมให้ผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้าเข้าร่วมโครงการวิจัย

ชื่อโครงการวิจัย ผลของการฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัวร่วมกับการฝึกตารางเก้าช่องที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตซอล

ชื่อผู้วิจัย	นายปริญญ์ พรหมม่วง		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.วันชัย บุญรอด		
สถานที่ติดต่อผู้วิจัย	คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย		เลขที่โครงการวิจัย 024-1/60
โทรศัพท์	089-2542560	E-mail: ooprin8194@hotmail.com	วันที่รับรอง - 3 เม.ย. 2560
			วันหมดอายุ - 2 เม.ย. 2561

ข้าพเจ้าและผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้า **ได้รับทราบ**รายละเอียดเกี่ยวกับที่มาและวัตถุประสงค์ในการทำวิจัย รายละเอียดขั้นตอนต่างๆ ที่จะต้องปฏิบัติหรือได้รับการปฏิบัติ ความเสี่ยง/อันตราย และประโยชน์ซึ่งจะเกิดขึ้นจากการวิจัยเรื่องนี้ ข้าพเจ้าได้อ่านรายละเอียดในเอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยโดยตลอด **และได้รับคำอธิบายจากผู้วิจัย จนเข้าใจเป็นอย่างดีแล้ว**

ข้าพเจ้าจึงสมัครใจให้ผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้าเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ ภายใต้เงื่อนไขที่ระบุไว้ในเอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย โดยข้าพเจ้ายินยอมให้ผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้า เข้าร่วมในการวิจัย และผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้าสมัครใจเข้าร่วมการวิจัยนี้ ภายใต้เงื่อนไขที่ระบุไว้ในเอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย *โดยเข้ารับการทดสอบการออกกำลังกายที่ใช้โปรแกรมการฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัวร่วมกับการฝึกตารางเก้าช่อง* เป็นเวลา 40 นาทีต่อวัน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ (จันทร์ พุธ ศุกร์) ทั้งหมด 8 สัปดาห์ ระหว่างช่วงเวลา 16.00 – 18.00 น. ณ สนามฟุตซอลโรงเรียนปทุมคงคา และมีการทดสอบแบบทดสอบความคล่องแคล่วไว การทดสอบความมั่นคง และการทดสอบความแร่งในช่วงก่อน ระหว่างและหลังของการใช้โปรแกรมการฝึก ซึ่งได้แก่ ทดสอบก่อนสัปดาห์ที่ 1 ทดสอบในสัปดาห์ที่ 4 และทดสอบหลังสัปดาห์ที่ 8

ข้าพเจ้ามีสิทธิให้ผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้าหรือเป็นความประสงค์ของผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแล **ถอนตัว**ออกจากการวิจัยเมื่อใดก็ได้ **โดยไม่ต้องแจ้งเหตุผล** ซึ่งการถอนตัวออกจากการวิจัยนั้น จะไม่มีผลกระทบทางการศึกษาหรือในทางใดๆและสิทธิประโยชน์ต่อข้าพเจ้าที่พึงได้รับตามปกติจากโรงเรียนปทุมคงคา ต่อผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้าและตัวข้าพเจ้าทั้งสิ้น

V.2.4/2558

AF06-07

ข้าพเจ้าได้รับคำรับรองว่า ผู้วิจัยจะปฏิบัติต่อผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้า ตามข้อมูลที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย และข้อมูลใดๆที่เกี่ยวข้องกับผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้า ผู้วิจัยจะเก็บรักษาเป็นความลับ โดยจะนำเสนอข้อมูลจากการวิจัยเป็นภาพรวมเท่านั้น ไม่มีข้อมูลใดในการรายงานที่จะนำไปสู่การระบุตัวผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้าและตัวข้าพเจ้า

หากผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้า ไม่ได้รับการปฏิบัติตรงตามที่ได้ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย ข้าพเจ้าสามารถร้องเรียนได้ที่ คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 254 อาคารจามจุรี 1 ชั้น 2 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์/โทรสาร 0-2218-3202 E-mail: eccu@chula.ac.th

ข้าพเจ้าและผู้ที่อยู่ในปกครองเข้าใจข้อความในข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยและหนังสือยินยอมโดยตลอดแล้ว ได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน ทั้งนี้ข้าพเจ้าได้รับสำเนาเอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย และสำเนาหนังสือแสดงความยินยอมไว้แล้ว

ลงชื่อ.....
(.....)
ผู้วิจัยหลัก

ลงชื่อ.....
(.....)
ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

เลขที่โครงการวิจัย 024.1760
วันที่รับรอง - 3 เม.ย. 2560
วันหมดอายุ - 2 เม.ย. 2561

ลงชื่อ.....
(.....)
พยาน

ลงชื่อ.....
(.....)
พ่อ/แม่/ผู้ปกครอง/ผู้ดูแล

V.2.4/2558

AF06-07

หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย(สำหรับกลุ่มควบคุม)

สำหรับพ่อแม่ ผู้ปกครอง และผู้อยู่ในปกครอง

ทำที่.....

วันที่ .....เดือน.....พ.ศ. .....

เลขที่ ประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย.....

ข้าพเจ้า ซึ่งได้ลงนามท้ายหนังสือนี้เกี่ยวข้องเป็น (โปรดระบุเป็น พ่อ/แม่/ผู้ปกครอง/ผู้ดูแลของ (ชื่อผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย) .....) ขอแสดงความยินยอมให้ผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้าเข้าร่วมโครงการวิจัย

ชื่อโครงการวิจัย ผลของการฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัวร่วมกับการฝึกตารางเก้าช่องที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตซอล

เลขที่โครงการวิจัย 024.1/60

วันที่รับรอง - 3 เม.ย. 2560

วันหมดอายุ - 2 เม.ย. 2561

ชื่อผู้วิจัย	นายปริญญ์ พรหมม่วง
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.วันชัย บุญรอด
สถานที่ติดต่อผู้วิจัย	คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
โทรศัพท์	089-2542560 E-mail: ooprin8194@hotmail.com

ข้าพเจ้าและผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้า ได้รับทราบรายละเอียดเกี่ยวกับที่มาและวัตถุประสงค์ในการทำวิจัย รายละเอียดขั้นตอนต่างๆ ที่จะต้องปฏิบัติหรือได้รับการปฏิบัติ ความเสี่ยง/อันตราย และประโยชน์ซึ่งจะเกิดขึ้นจากการวิจัยเรื่องนี้ ข้าพเจ้าได้อ่านรายละเอียดในเอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยโดยตลอด และได้รับคำอธิบายจากผู้วิจัย จนเข้าใจเป็นอย่างดีแล้ว

ข้าพเจ้าจึงสมัครใจให้ผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้าเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ ภายใต้เงื่อนไขที่ระบุไว้ในเอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย โดยข้าพเจ้ายินยอมให้ผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้า เข้าร่วมในการวิจัย และผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้าสมัครใจเข้าร่วมการวิจัยนี้ ภายใต้เงื่อนไขที่ระบุไว้ในเอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย *โดยเข้ารับการทดสอบการออกกำลังกายที่ใช้โปรแกรมการฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัวเพียงอย่างเดียว* เป็นเวลา 40 นาทีต่อครั้ง 3 ครั้งต่อสัปดาห์ (จันทร์ พุธ ศุกร์) ทั้งหมด 8 สัปดาห์ ระหว่างช่วงเวลา 16.00 – 18.00 น. ณ สนามฟุตซอลโรงเรียนปทุมคงคา และมีการทดสอบแบบทดสอบความคล่องแคล่วไว การทดสอบความมั่นคง และการทดสอบความเร่ง ในช่วงก่อนระหว่างและหลังของการใช้โปรแกรมการฝึก ซึ่งได้แก่ ทดสอบก่อนสัปดาห์ที่ 1 ทดสอบในสัปดาห์ที่ 4 และทดสอบหลังสัปดาห์ที่ 8

ข้าพเจ้ามีสิทธิให้ผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้าหรือเป็นความประสงค์ของผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแล ถอนตัวออกจากการวิจัยเมื่อใดก็ได้ โดยไม่ต้องแจ้งเหตุผล ซึ่งการถอนตัวออกจากการวิจัยนั้น จะไม่มีผลกระทบทางการศึกษาหรือในทางใดๆและสิทธิประโยชน์ต่อข้าพเจ้าที่พึงได้รับตามปกติจากโรงเรียนปทุมคงคา ต่อผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้าและตัวข้าพเจ้าทั้งสิ้น

AF06-07

ข้าพเจ้าได้รับคำรับรองว่า ผู้วิจัยจะปฏิบัติต่อผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้า ตามข้อมูลที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย และข้อมูลใดๆที่เกี่ยวข้องกับผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้า ผู้วิจัยจะเก็บรักษาเป็นความลับ โดยจะนำเสนอข้อมูลจากการวิจัยเป็นภาพรวมเท่านั้น ไม่มีข้อมูลใดในการรายงานที่จะนำไปสู่การระบุตัวผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้าและตัวข้าพเจ้า

หากผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้า ไม่ได้รับการปฏิบัติตรงตามที่ได้ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย ข้าพเจ้าสามารถร้องเรียนได้ที่ คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 254 อาคารจามจุรี 1 ชั้น 2 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์/โทรสาร 0-2218-3202 E-mail: eccu@chula.ac.th

ข้าพเจ้าและผู้ที่อยู่ในปกครองเข้าใจข้อความในข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยและหนังสือยินยอมโดยตลอดแล้ว ได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน ทั้งนี้ข้าพเจ้าได้รับสำเนาเอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย และสำเนาหนังสือแสดงความยินยอมไว้แล้ว

ลงชื่อ.....
(.....)
ผู้วิจัยหลัก

ลงชื่อ.....
(.....)
ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

เอกสารโครงการวิจัย 024.1760
วันที่รับรอง.....
วันหมดอายุ - 2 เม.ย. 2561

ลงชื่อ.....
(.....)
พยาน

ลงชื่อ.....
(.....)
พ่อ/แม่/ผู้ปกครอง/ผู้ดูแล

แบบสอบถามสุขภาพ

แบบบันทึกข้อมูล

โปรดกรอกข้อมูลและตอบคำถามต่อไปนี้ตามความเป็นจริง ข้อมูลทั้งหมดในแบบสอบถามต่อไปนี้จะเป็นความลับและใช้ในงานวิจัยเท่านั้น

ส่วนที่1 ข้อมูลทั่วไป

เลขประจำตัว..... อายุ.....

เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง

ประสบการณ์การฝึกซ้อมกีฬาฟุตซอล ☐ ต่ำกว่า 3 เดือน ☐ 6-9 เดือน ☐ 1 ปีขึ้นไป

ส่วนที่2 ข้อมูลสุขภาพ (มีผลต่อการเข้าร่วมงานวิจัย)

1. *ท่านมีโรคประจำตัวหรือไม่ (ถ้ามีโปรดระบุ)*

   ไม่มี ☐ มี ☐ โปรดระบุ.....

2. *ท่านป่วยเป็นโรค เช่น โรคหัวใจ ความดันโลหิต หรือไม่ (ถ้าเป็นโปรดระบุ)*

   ไม่เป็น ☐ เป็น ☐ โปรดระบุ.....

3. *ท่านเคยได้รับการผ่าตัดบริเวณ หลัง สะโพก เข่า ข้อเท้า หรือไม่ (ถ้าเคยโปรดระบุ)*

   ไม่เคย ☐ เคย ☐ โปรดระบุ.....

4. *ท่านเคยได้รับอุบัติเหตุหรือบาดเจ็บรุนแรง หรือไม่ (ถ้าเคยโปรดระบุ)*

   ไม่เคย ☐ เคย ☐ โปรดระบุ.....

5. *ท่านมีอาการบาดเจ็บเกี่ยวกับ หลัง สะโพก เข่า ข้อเท้า ในช่วงระยะเวลา 6 เดือนที่ผ่านมา หรือไม่ (ถ้ามีโปรดระบุ)*

   ไม่มี ☐ มี ☐ โปรดระบุ.....

สรุปผลแบบสอบถามสุขภาพ ☐สามารถเข้าร่วมงานวิจัยได้ ☐ไม่สามารถเข้าร่วมงานวิจัยได้

ผู้ดำเนินการสอบถาม.....

(นายปริญญ์ พรหมม่วง)

เลขที่โครงการวิจัย 024-1/60

วันที่รับรอง - 3 เม.ย. 2560

วันหมดอายุ - 2 เม.ย. 2561

ภาคผนวก ข

รูปแบบและการเคลื่อนไหวของการฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัว

การฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัว ทำการฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ระหว่างช่วงเวลา 18.00 – 18.40 น .มีการแบ่งการฝึกออกเป็น 3 ช่วง ได้แก่

ช่วงที่ 1 สัปดาห์ที่ 1 – 2

คือ ช่วง Beginner เป็นช่วงที่ในแต่ละท่าพัก 15 วินาที พักระหว่างเซต 30 วินาที

ช่วงที่ 2 สัปดาห์ที่ 3 – 4

คือ ช่วง Intermediate เป็นช่วงที่ในแต่ละท่าพัก 20 วินาที และพักระหว่างเซต 40 วินาที

ช่วงที่ 3 สัปดาห์ที่ 5 – 8

คือ ช่วง Advance เป็นช่วงที่แต่ละท่าพัก 30 วินาที และพักระหว่างเซต 60 วินาที

ตาราง 14 โปรแกรมการฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัว

สัปดาห์ที่	**โปรแกรม**
1	ท่า TINY STEPS 12ครั้ง 4 เซต ท่า Plank 20 วินาที 4 เซต ท่า side plank 20 วินาที 4 เซต ท่า swimming 12 ครั้ง 4 เซต
2	ท่า TINY STEPS 12 ครั้ง 4 เซต ท่า Plank 20 วินาที 4 เซต ท่า side plank 20 วินาที 4 เซต ท่า swimming 12 ครั้ง 4 เซต
3.	ท่า Basic crunch 14 ครั้ง 4 เซต ท่า Plank (level 2) 25 วินาที 4 เซต ท่า side plank (level 2) 25 วินาที 4 เซต ท่า prone heel beat 12 ครั้ง 4 เซต
4	ท่า Basic crunch 14 ครั้ง 4 เซต ท่า Plank (level 2) 25 วินาที 4 เซต ท่า side plank (level 2) 25 วินาที 4 เซต ท่า prone heel beat 12 ครั้ง 4 เซต

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สัปดาห์ที่	โปรแกรม
5	ท่า Crossover crunch 15 ครั้ง 4 เซต ท่า Plank (level 3) 30 วินาที 4 เซต ท่า The twist 20 ครั้ง 4 เซต ท่า Super man 30 วินาที 4 เซต
6	ท่า Crossover 15 ครั้ง 4 เซต ท่า Plank (level 3) 30 วินาที 4 เซต ท่า The twist 20 ครั้ง 4 เซต ท่า Super man 30 วินาที 4 เซต
7	ท่า Crossover 15 ครั้ง 4 เซต ท่า Plank (level 3) 30 วินาที 4 เซต ท่า The twist 20 ครั้ง 4 เซต ท่า Super man 30 วินาที 4 เซต
8	ท่า Crossover (ซ้าย,ขวา 1 ครั้ง) 15 ครั้ง 4 เซต ท่า Plank (level 3) 30 วินาที 4 เซต ท่า The twist 20 ครั้ง 4 เซต ท่า Super man 30 วินาที 4 เซต

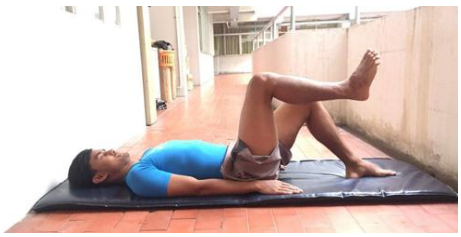
หมายเหตุ ในการปฏิบัติการเคลื่อนไหวจะมีผู้ตรวจสอบลักษณะการเคลื่อนไหวที่ถูกต้อง เพื่อให้ผู้ฝึกสามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้องและป้องกันการบาดเจ็บ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ลักษณะท่าในการออกกำลังกาย

ท่าTINY STEPS

1. เริ่มด้วยการนอนหงาย ขันเข่าขึ้นแขนวางแนบลำตัว
2. ยกเข่าขึ้นทีละครั้ง ให้หัวเข่าตั้งฉากกับพื้น
3. จากนั้นวางเท้าที่ยกลง สลับกันไปทีละข้าง โดยทำสลับอย่างต่อเนื่อง



รูปที่ 5 ท่าTINY STEPS

TARGET

Lower abdominals

ท่า Plank

1. เริ่มด้วยการนอนคว่ำ ชันศอกกับพื้นโดยให้เข่าทั้งสองพักอยู่กับพื้น
2. ระยะห่างของขอศอกมีความกว้างเท่ากับช่วงไหล่ พร้อมกับการเกร็งกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวโดยรอบ
3. เมื่อได้รับสัญญาณให้ทำการยกตัวขึ้นค้างไว้

รูปที่ 6 ท่าPlank

TARGET

Transverse abdominus, Rectus abdominus, Oblique, Glutes

ท่า Plank (level 2)

1. เริ่มด้วยการนอนคว่ำ แขน และข้อศอกยันลำตัว
2. ยกลำตัว สะโพก และขาขึ้นจากพื้น แนวศีรษะ ลำตัว ขา
3. และเท้าเป็นเส้นตรง
4. แขม่วท้อง ยกขาข้างหนึ่งค้างไว้ 2 วินาที แล้วเปลี่ยนยกขาอีกข้างหนึ่ง

รูปที่ 7 ท่าPlank (level 2)

TARGET

Transverse abdominus, Rectus abdominus, Oblique, Glutes

ท่า Plank (Level 3)

1. เริ่มด้วยการนอนคว่ำ แขน และข้อศอกยันลำตัว
2. ยกลำตัว สะโพก และขาขึ้นจากพื้น แนวศีรษะ ลำตัว ขา และเท้าเป็นเส้นตรง
3. แขม่วท้อง ยกขาข้างหนึ่งขึ้นสูงจากพื้นค้างไว้ตามเวลาที่กำหนดแล้วเปลี่ยนข้าง

รูปที่ 8 ท่าPlank (Level 3)

TARGET

Transverse abdominus, Rectus abdominus, Oblique, Glutes

ท่า Side plank

1. เริ่มด้วยการนอนตะแคงด้านข้าง โดยใช้ชันศอกชันพื้นในลักษณะมุม 90 องศา
2. ทำการเกร็งกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวโดยรอบ
3. เมื่อได้รับสัญญาณให้ทำการยกตัวขึ้นค้างไว้

รูปที่ 9 ท่าSide plank

TARGET

Rectus abdominis, Obliquus internus, Obliquus externus

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ท่า Side plank (level 2)

1. เริ่มด้วยการนอนตะแคงด้านข้าง โดยใช้ชันศอกชันพื้นในลักษณะมุม 90 องศา
2. ทำการยกสะโพกและขาข้างที่อยู่ข้างบนขึ้น ให้เป็นแนวเส้นตรงกับหัวไหล่
3. จากนั้นวางสะโพกลง ทำซ้ำๆจนกว่าจะครบตามเวลาที่กำหนด

รูปที่ 10 ท่า Side plank (level 2)

TARGET

Rectus abdominis, Obliquus internus, Obliquus externus, Glutes

ท่า The Twist

1. เริ่มด้วยการนอนตะแคงข้างโดยใช้มือชัน พื้น และข้าอยู่ในลักษณะไขว้กัน
2. แขนข้างหนึ่งชันพื้นและนำแขนอีกข้างวางไว้ที่ข้างลำตัว จากนั้นยกลำตัวขึ้น
3. ยกแขนข้างที่วางไว้ข้างลำตัวเหยียดตรงขึ้นไปด้านบน
4. จากนั้นนำแขนที่เหยียดขึ้นด้านบนลงมาพร้อมกับใช้ลำตัวบิด สอดแขนที่ลงมาเข้าระหว่างลำตัวกับแขนที่ชันกับพื้น

รูปที่ 11ท่าThe Twist

5. ทำลักษณะเดิมซ้ำพร้อมจนครบตามจำนวนครั้งแล้วกลับสู่ท่าเริ่มต้น

TARGET

Rectus abdominis, Obliquus internus, Obliquus externus, Transversus abdominis

ท่า Swimming

1. นอนคว่ำแขนเหยียดไปข้างหน้าแนบกับหู
2. ยกแขนและขาด้านที่ตรงข้ามพร้อมกัน โดยที่แขนและขาเหยียดตรง
3. ทำสลับกันไปมาจนครบจากนั้นกลับสู่ท่าเริ่มต้น

รูปที่ 12 ท่าSwimming

TARGET

Rhomboideus, Trapezius, Erector spinae, Multifidus spinae

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ท่า Prone heel beat

1. เริ่มด้วยการนอนคว่ำแขนแนบลำตัว ขาชิด
2. ยกแขนและยกขาขึ้นจากพื้น โดยที่ปลายเท้าติดกัน
3. จากนั้นแยกปลายเท้าออกจากกันแล้วนำมาชิดกัน ทำสลับไปเรื่อยจนครบตามจำนวนที่กำหนด

รูปที่ 13 ท่าProne heel beat

TARGET

Trapezius, Latissimus dorsi, Teres major, Teres minor, Gluteus maximus

ท่า Superman

1. นอนคว่ำแขนเหยียดไปข้างหน้า และขาเหยียดไปด้านหลัง
2. ยกแขน หน้าอก และขาขึ้น ทำรูปโค้งกับลำตัว แล้วค้างไว

TARGET

Rhomboideus, Trapezius, Erector spinae, Multifidus spinae

รูปที่ 14 ท่า Superman

ท่า Basic crunch

1. เริ่มด้วยนอนหงายและชันเข่าขึ้น มือประสานกันไว้ที่หลังศีรษะ
2. จากนั้นยกลำตัวขึ้น โดยให้ศีรษะเข้าใกล้กับหัวเข่า
3. ปฏิบัติอย่างช้าๆ กลับสู่ท่าเริ่มต้น

รูปที่ 15 ท่า Basic crunch

TARGET

Rectus abdominis, Obliquus internus, Obliquus externus, Transversus abdominis

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ท่า Crossover crunch

1. เริ่มด้วยนำมือไว้บริเวณหลังศีรษะ แล้วยกขาขึ้นทำมุม 45 องศา
2. ใช้ลำตัวบิดและยกหัวไหล่ขึ้นจากพื้น พร้อมกับยกข้อศอกและดึงเข่าข้างที่ตรงกันข้ามเข้าหากัน
3. ทำสลับกันอย่างต่อเนื่องจนครบ

รูปที่ 16 ท่าCrossover crunch

TARGET

Rectus abdominis, Obliquus internus, Obliquus externus, Transversus abdominis

ภาคผนวก ค
รูปแบบและการเคลื่อนไหวของการฝึกตารางเก้าช่อง

ตารางเก้าช่องที่ใช้มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีขนาดกว้างของตาราง 60 เซนติเมตร x 60 เซนติเมตร ประกอบด้วยตารางสี่เหลี่ยมเล็ก 9 ช่อง

รูปแบบการฝึกโดยใช้ตารางเก้าช่องที่นำมา มีรูปแบบการฝึก 5 รูปแบบ ดังนี้ 1. แบบก้าวขึ้น – ลง 2. ก้าวเฉียงเป็นรูปตัว V 3.ก้าวสามเหลี่ยม 4. ก้าว – ชิดสามเหลี่ยมซ้อน 5. ก้าวทแยงแบบไขว้เท้า โดยทั้ง 5 รูปแบบจะทำการฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ระหว่างช่วงเวลา 16.00 – 18.00 น.

การฝึกต้องเน้นให้ผู้ฝึกปฏิบัติรูปแบบท่าทางอย่างถูกต้อง ในขณะฝึกต้องปล่อยตัวให้ผ่อนคลายไม่เกร็งและปฏิบัติอย่างรวดเร็วเต็มที่ตามความสามารถของตนเอง **แต่ละรูปแบบมีลักษณะการเคลื่อนไหวดังนี้**

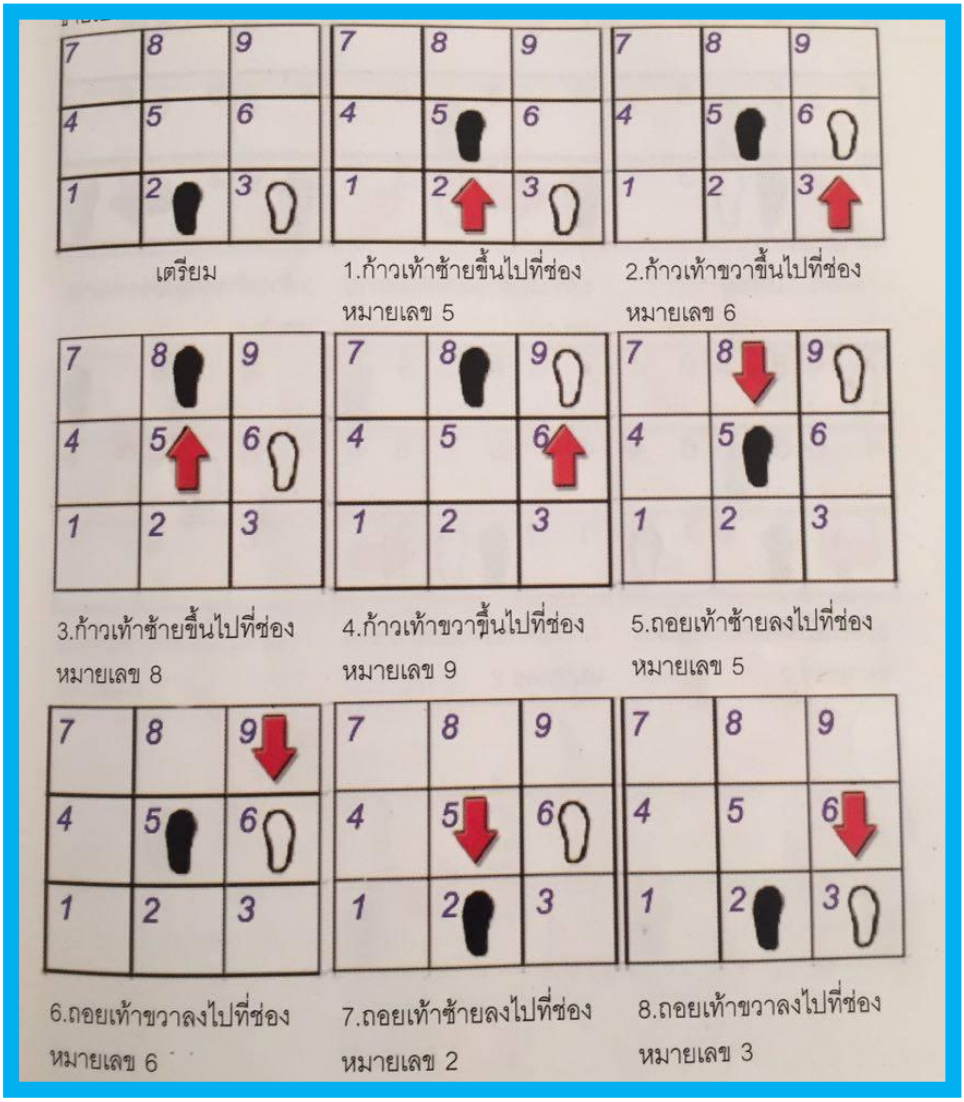
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

รูปแบบการเคลื่อนไหว

หมายเหตุ ในการปฏิบัติการเคลื่อนไหวจะมีผู้ตรวจสอบลักษณะการเคลื่อนไหวที่ถูกต้อง เพื่อให้ผู้ฝึกสามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้องและป้องกันการบาดเจ็บ

1. **แบบก้าวขึ้น – ลง**

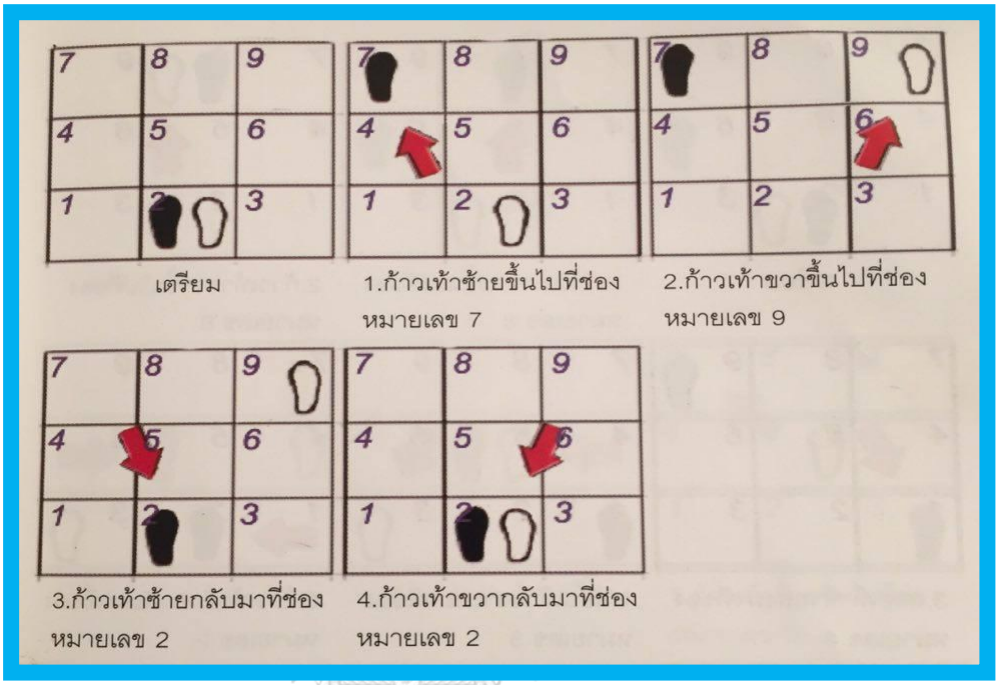
   ผู้ฝึกยืนท่าเตรียม โดยวางเท้าซ้ายที่ช่องหมายเลข 2 เท้าขวาอยู่ที่ช่องหมายเลข 3 ช่องที่ใช้ในการฝึกคือ ช่องหมายเลข 2 / 3 / 5 / 6 / 8 และ 9



รูปที่ 17 แบบก้าวขึ้น – ลง

2. ก้าวเฉียงเป็นรูปตัว V

ผู้ฝึกยืนท่าเตรียม โดยเท้าทั้ง 2 ข้างอยู่ที่ช่องหมายเลข 2 ช่องที่ใช้เคลื่อนไหวในการฝึก คือ ช่องหมายเลข 2 / 7 และ 9

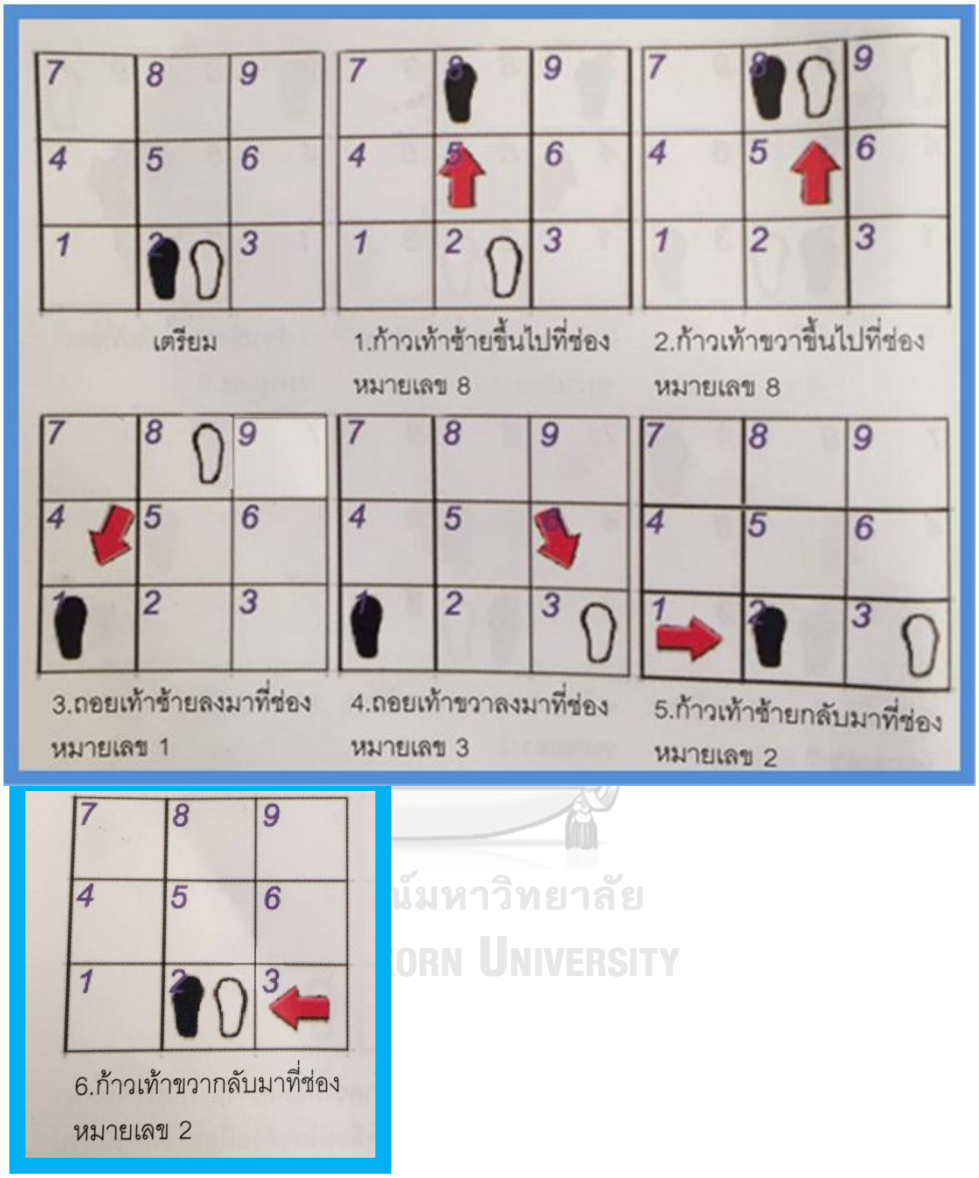


รูปที่ 18 ก้าวเฉียงเป็นรูปตัว V

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

3. ก้าวสามเหลี่ยม

ผู้ฝึกยืนท่าเตรียม โดยเท้าทั้ง 2 ข้างอยู่ที่ช่องหมายเลข 2 ช่องที่ใช้ในการเคลื่อนไหว 1 / 2 / 3 และ 8

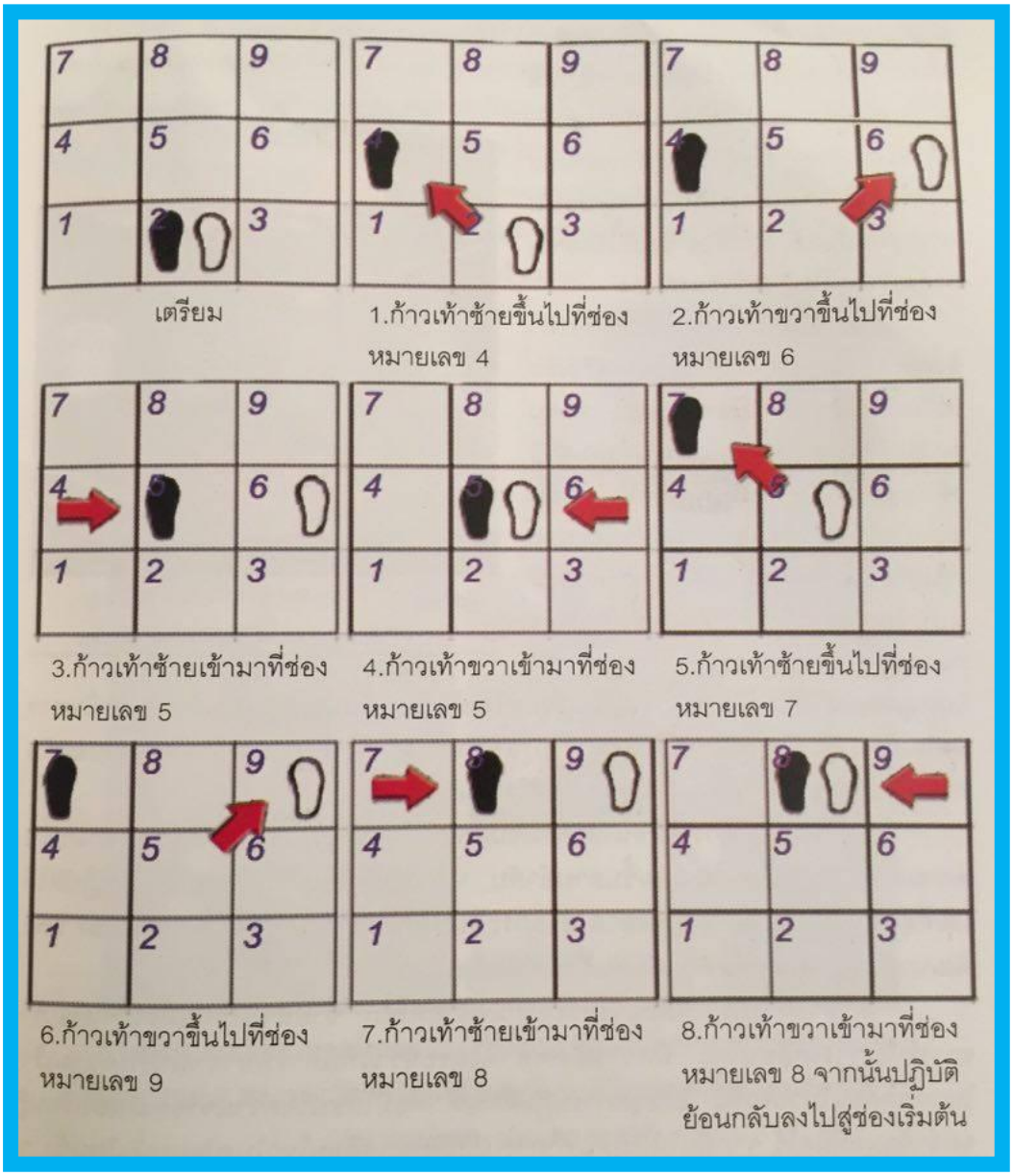


รูปที่ 19 ก้าวสามเหลี่ยม

น์มหาวิทยาลัย
ORN UNIVERSITY

4. ก้าว – ชิดสามเหลี่ยมซ้อน

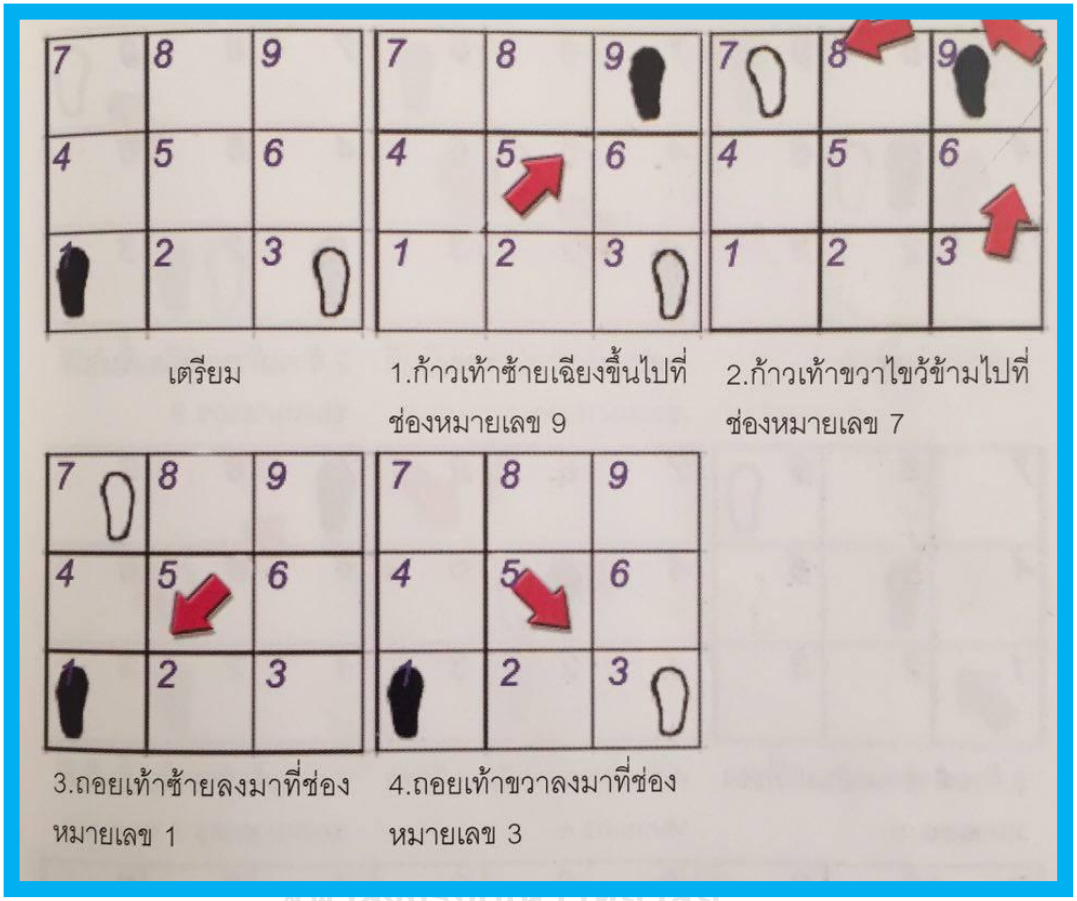
ผู้ฝึกยืนในท่าเตรียม โดยเท้าทั้ง 2 ข้างอยู่ที่ช่องหมายเลข 2 ใช้ทุกช่องตารางในการเคลื่อนไหว



รูปที่ 20 ก้าว – ชิดสามเหลี่ยมซ้อน

5. ก้าวทแยงแบบไขว้เท้า

ผู้ฝึกยืนอยู่ในท่าเตรียม โดยวางเท้าซ้ายที่ช่องหมายเลข 1 เท้าขวาอยู่ที่ช่องหมายเลข 3 ช่องที่ใช้ในการเคลื่อนไหว คือ ช่องหมายเลข 1 / 3 / 7 / และ 9



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

รูปที่ 21 ก้าวทแยงแบบไขว้เท้า

ภาคผนวก ง

การฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัวร่วมกับการฝึกตารางเก้าช่อง

ขั้นตอน

1. ช่วงอบอุ่นร่างกาย ประกอบด้วย วิ่งเหยาะๆหรือเล่นลิงชิงบอล ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ
2. ช่วงฝึกโปรแกรมการฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัวร่วมกับการฝึกตารางเก้าช่อง
3. ช่วงคลายอุ่น ประกอบด้วย วิ่งเหยาะๆ ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

ตารางเก้าช่องที่ใช้มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีขนาดกว้างของตาราง 60 เซนติเมตร x 60 เซนติเมตร ประกอบด้วยตารางสี่เหลี่ยมเล็ก 9 ช่อง โดยทำการฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ระหว่างช่วงเวลา 18.00 – 18.40 น.

รูปแบบการฝึกโดยใช้ตารางเก้าช่องที่นำมา มีการฝึก 5 รูปแบบ ดังนี้ 1. แบบก้าวขึ้น – ลง 2. ก้าวเฉียงเป็นรูปตัว V 3.ก้าวสามเหลี่ยม 4. ก้าว – ชิดสามเหลี่ยมซ้อน 5. ก้าวทแยงแบบไขว้เท้า

การฝึกต้องเน้นให้ผู้ฝึกปฏิบัติรูปแบบท่าทางอย่างถูกต้อง ในขณะฝึกต้องปล่อยตัวให้ผ่อนคลายไม่เกร็งและปฏิบัติอย่างรวดเร็วเต็มที่ตามความสามารถของตนเอง **แต่ละรูปแบบประกอบด้วย**

จำนวน 15 วินาที / รอบ

จำนวนรอบ 4 รอบ / หนึ่งรูปแบบ

เวลาพักระหว่างแต่ละรูปแบบ 20 วินาที

ห้ารูปแบบ/เซต เวลาพักระหว่างเซต 2 นาที จำนวน 2 เซต

ความหนัก ปฏิบัติอย่างรวดเร็วเต็มความสามารถของตนเอง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หมายเหตุ ในการฝึกการเคลื่อนไหวใช้เท้าซ้ายก้าวนำก่อนในรอบที่ 1 , 3 และใช้เท้าขวาก้าวนำในรอบที่ 2,4

มีการแบ่งการฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัวออกเป็น 3 ช่วง ได้แก่

ช่วงที่ 1 สัปดาห์ที่ 1 – 2

คือ ช่วง Beginner เป็นช่วงที่ในแต่ละท่าพัก 15 วินาที พักระหว่างเซต 30 วินาที

ช่วงที่ 2 สัปดาห์ที่ 3 – 4

คือ ช่วง Intermediate เป็นช่วงที่ในแต่ละท่าพัก 20 วินาที และพักระหว่างเซต 40 วินาที

ช่วงที่ 3 สัปดาห์ที่ 5 – 8

คือ ช่วง Advance เป็นช่วงที่แต่ละท่าพัก 30 วินาที และพักระหว่างเซต 60 วินาที

ตาราง 15 โปรแกรมการฝึกความมั่นคงแกนกลางลำตัวใช่ร่วมกับการฝึกตารางเก้าช่อง

สัปดาห์ที่	**โปรแกรม**
1	ท่า TINY STEPS 12 ครั้ง 2 เซต ท่า Plank 20 วินาที 2 เซต ท่า side plank 20 วินาที 2 เซต ท่า swimming 12 ครั้ง 2 เซต
2	ท่า TINY STEPS 12 ครั้ง 2 เซต ท่า Plank 20 วินาที 2 เซต ท่า side plank 20 วินาที 2 เซต ท่า swimming 12 ครั้ง 2 เซต
3.	ท่า Basic crunch 14 ครั้ง 2 เซต ท่า Plank (level 2) 25 วินาที 2 เซต ท่า side plank (level 2) 25 วินาที 2 เซต ท่า prone heel beat 12 ครั้ง 2 เซต
4	ท่า Basic crunch 14 ครั้ง 2 เซต ท่า Plank (level 2) 25 วินาที 2 เซต ท่า side plank (level 2) 25 วินาที 2 เซต ท่า prone heel beat 12 ครั้ง 2 เซต
5	ท่า Crossover crunch 15 ครั้ง 2 เซต ท่า Plank (level 3) 30 วินาที 2 เซต ท่า The twist 20 ครั้ง 2 เซต ท่า Super man 30 วินาที 4 เซต
6	ท่า Crossover 15 ครั้ง 2 เซต ท่า Plank (level 3) 30 วินาที 2 เซต ท่า The twist 20 ครั้ง 2 เซต ท่า Super man 30 วินาที 2 เซต

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

7	ท่า Crossover 15 ครั้ง 2 เซต ท่า Plank (level 3) 30 วินาที 2 เซต ท่า The twist 20 ครั้ง 2 เซต ท่า Super man 30 วินาที 2 เซต
8	ท่า Crossover (ซ้าย,ขวา 1 ครั้ง) 15 ครั้ง 2 เซต ท่า Plank (level 3) 30 วินาที 2 เซต ท่า The twist 20 ครั้ง 2 เซต ท่า Super man 30 วินาที 2 เซต

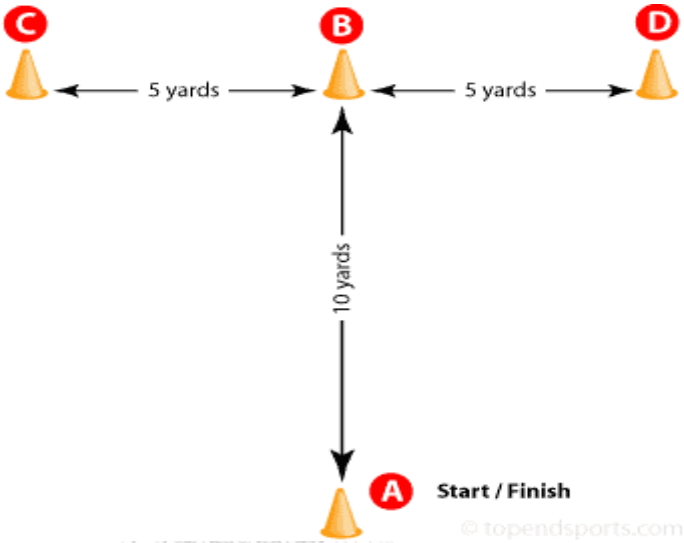
หมายเหตุ ในการปฏิบัติการเคลื่อนไหวจะมีผู้ตรวจสอบลักษณะการเคลื่อนไหวที่ถูกต้อง เพื่อให้ผู้ฝึกสามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้องและป้องกันการบาดเจ็บ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก จ

แบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว Agility T-test

(Jay R. Hoffman. (2012). NSCA's Guide to PROGRAM DESING. University of Central Florida, Orlando; the National Strength and Conditioning Association)



เครื่องมืออุปกรณ์

กรวย 4 อัน และวางกรวยระยะตามรูป นาฬิกาจับเวลา และเทปวัดระยะทาง

วิธีการ

1. ให้นักกีฬาอบอุ่นร่างกายและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ แล้วยืนที่จุดเริ่ม A
2. เมื่อนักกีฬาได้ยินคำว่า "GO" ให้วิ่งออกจากจุดเริ่มต้น(จุดA) โดยจะต้องวิ่งให้เร็วที่สุดไปยังจุด B
3. Slide-step from จุด B ไปจุด C
4. Slide-step from จุด C ไปจุด D
5. Slide-step from จุด D ไปจุด B
6. Slide-step from จุด B ไปจุด C
7. วิ่งถอยหลังจาก B ไปจุด A
8. จับเวลาจากจุดเริ่มต้น A จนกลับมาจุดสิ้นสุดที่ จุด A ทำการทดสอบ 3 ครั้ง ใช้ครั้งที่ทำเวลาดีที่สุด ผู้ทดสอบจะทำสมบูรณ์เมื่อหยุดเวลาและกรวยไม่ล้ม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ฉ
แบบทดสอบความมั่นคงแกนกลางลำตัว

การทดสอบ stability test ใช้วิธีของ Thomas Fahey , Paul Insel and Walton Roth (2009) Fit and Well,Eighth Edition.

วัตถุประสงค์ เพื่อประเมินความแข็งแรงและความมั้นคงแกนกลางลำตัวของนักกีฬา

สำหรับการประเมินความมั่นคง ผู้ทดสอบจะอยู่ในท่านอนคว่ำขาเหยียดตรง โดยข้อศอกอยู่ใต้หัวไหล่ ต้นแขนตั้งฉากอยู่ราบกับพื้น ผู้ทดสอบจะต้องควบคุมให้ลำตัวอยู่กับที่ในขณะที่มีการเคลื่อนไหวขณะทำการทดสอบ

ช่วง	เวลา	ลักษณะท่าทาง
ช่วงที่ 1	1 นาที	ทำท่า plank ค้างไว้ 60 วินาที
ช่วงที่ 2	1:15	ยกแขนขวาขึ้นเหยียดตรงไปข้างหน้า ค้างไว้ 15 วินาที
ช่วงที่ 3	1:30	ยกแขนซ้ายขึ้นเหยียดตรงไปข้างหน้า ค้างไว้ 15 วินาที
ช่วงที่ 4	1:45	ยกขาขวาขึ้นค้างไว้ 15 วินาที
ช่วงที่ 5	2 นาที	ยกขาซ้ายขึ้นค้างไว้ 15 วินาที
ช่วงที่ 6	2:15	ยกแขนขวาและขาซ้ายพร้อมกัน ค้างไว้ 15 วินาที
ช่วงที่ 7	2:30	ยกแขนซ้ายและขาขวาพร้อมกัน ค้างไว้ 15 วินาที
ช่วงที่ 8	3 นาที	กลับสู่ท่าเริ่มต้นแล้ว แล้วค้างไว้ 30 วินาที

หลักของการทำให้สมบูรณ์ในแต่ละช่วง คือการจัดท่าทางให้ถูกต้องอย่างเป็นธรรมชาติ สะโพกควรอยู่ตรงกลาง ร่างกายจัดเป็นเส้นตรง ยกเอวขึ้นให้พอดี แต่ถ้าสะโพกออกจากตำแหน่งหรือส่วนต่างๆของร่างกายนอกเหนือจากเท้าและต้นแขน สัมผัสกับพื้นจะทำการหยุดการทดสอบทันที

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ช่วงที่1

ช่วงที่2

ช่วงที่3

ช่วงที่4

ช่วงที่5

ช่วงที่6

ช่วงที่7

ช่วงที่8

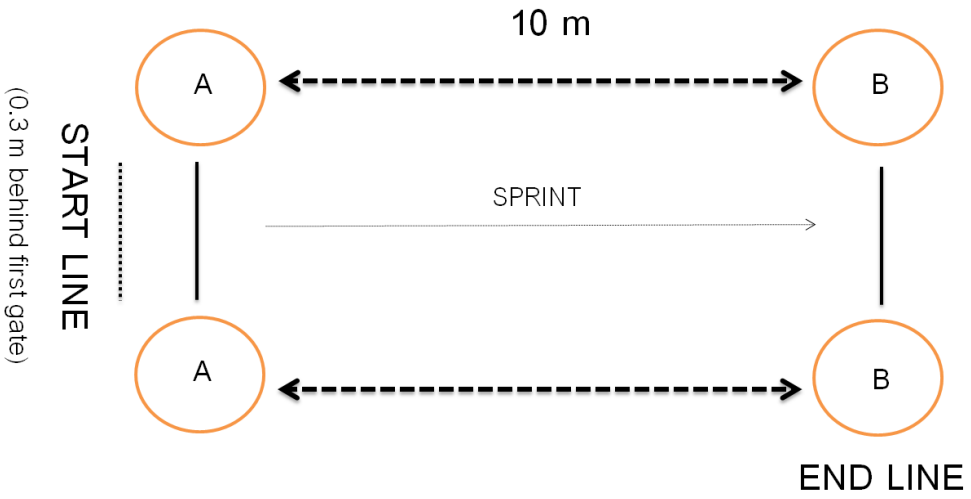
ภาคผนวก ช

แบบทดสอบ sprint test 10 meter

(Cronin, J.B., & Templeton, R.L, 2008)

จุดประสงค์ เพื่อทดสอบหาความเร่ง (acceleration) รวมระยะทา 10 เมตร

เครื่องมือ electronic timing (ET) รุ่น Swift SpeedLight จำนวน 4 ตัว



วิธีการ

1. เตรียมรูปแบบการทดสอบและจัดวางเครื่องมือ electronic timing (ET) เป็นคู่ ได้แก่ คู่A, B ซึ่งแต่ละคู่จะทำการตัดเวลาเมื่อวิ่งผ่าน
2. ให้ผู้ทดสอบทำการอบอุ่นร่างกายเพื่อให้พร้อมสำหรับการเข้ารับการทดสอบ และป้องกันการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้นได้
3. ผู้ทดสอบเตรียมพร้อมที่จุดเริ่มต้น (start line)
4. ทำการนับถอยหลัง “3 – 2 – 1 – GO” เมื่อได้ยินคำว่า “GO” ให้วิ่งออกจากจุดเริ่มต้น (start line) โดยจะต้องวิ่งให้เร็วที่สุดไปยังจุดสิ้นสุด (end line)
5. ทำการวิ่งทั้งหมด 3 ครั้งแต่ละครั้งพักประมาณ 2-3 นาที แล้วเลือกนำเวลาที่สิ้นสุดของครั้งที่ดีที่สุดมาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาความเร่งของผู้ทดสอบ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การวิเคราะห์หาความเร่ง

- เครื่องมือ electronic timing (ET) จะทำการจับเวลาวิ่งจากการวิ่งผ่านในแต่ละคู่ โดยจะได้เวลาทั้งหมด 3 ครั้ง คือ เวลาเริ่มต้นจากการวิ่งผ่านคู่ A เวลาจากการวิ่งผ่านคู่ B และเวลารวม
- การหาค่าความเร่ง โดยใช้สูตร $a = v - u / t$

  กำหนดให้ a คือ ความเร่ง หน่วยเป็นเมตร/วินาที^{2} (m/s^2)

  u คือ ความเร็วเริ่มต้น(คู่ A) หน่วยเป็นเมตร/วินาที(m/s)

  v คือ ความเร็วสุดท้าย(คู่ B) หน่วยเป็นเมตร/วินาที(m/s)

  t คือ เวลา หน่วยเป็นวินาที(s)

  และใช้สูตร $V = S / t$ ในการหาความเร็ว

  กำหนดให้ V คือ ความเร็ว หน่วยเป็นเมตร/วินาที(m/s)

  S คือ การกระจัด หน่วยเป็นเมตร(m)

  t คือ เวลา หน่วยเป็นวินาที(s)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ใบบันทึกข้อมูล

การทดสอบ Agility T-test

ลำดับที่	รหัสประจำตัว	เวลา (วินาที)			หมายเหตุ
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การทดสอบ Stability test

ลำดับที่	รหัสประจำตัว	เวลา(วินาที)			หมายเหตุ
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การทดสอบ sprint test 10 meter

ครั้งที่..... ลำดับที่.....

รหัสประจำตัว.....

ตารางบันทึกเวลา

บันทึก	**เวลา (วินาที)**
เวลาผ่านคู่ A	
เวลาผ่านคู่ B	
เวลารวม	

ตารางบันทึกความเร็ว

บันทึก	**ความเร็ว (เมตร/วินาที)**
ความเร็วเริ่มต้น คู่A	
ความเร็วสุดท้าย คู่B	

ตารางบันทึกความเร่ง

บันทึก	**ความเร่ง (เมตร/วินาที^{2})**
ความเร่งที่ได้จากคู่ A ถึง คู่ B	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

การทดสอบความเร่ง

ด้วยการทดสอบ sprint test 10 meter

ลำดับที่	รหัสประจำตัว	เวลา			หมายเหตุ
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ซ

การยืดเหยียดกล้ามเนื้อสัปดาห์ที่ 1-8

ทำทุกครั้งก่อนและหลังการฝึกใช้เวลา 10 นาที ทั้ง 2 กลุ่ม

ท่าการยืดเหยียด	**บริเวณกล้ามเนื้อที่ยืดเหยียด**	**จำนวน**
TRICEPS STRETCH	triceps brachii, infraspinatus, teres major, teres minor	ข้างละ 15 วินาที
วิธีปฏิบัติ ใช้มือข้างหนึ่งจับข้อศอกของแขนอีกข้างหนึ่งทางด้านหลังศีรษะ จากนั้นค่อยๆกดข้อศอกของแขนข้างนั้นลงไปทางหลังศีรษะ กดนิ่งอยู่ท่านี้ข้างละ 15 วินาที		

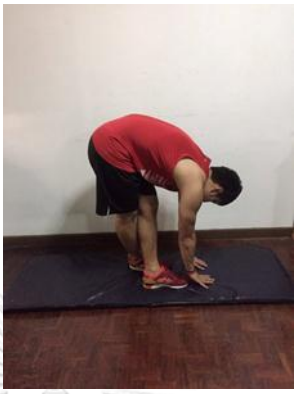
ท่าการยืดเหยียด	**บริเวณกล้ามเนื้อที่ยืดเหยียด**	**จำนวน**
SHOULDER STRETCH	deltoideus, triceps brachii, obliquus externus, teres minor	ข้างละ 15 วินาที
วิธีปฏิบัติ ยืนตรง แขนวางผ่านหน้าอก แขนอีกข้างไขว้ผ่านมาจับที่ขอศอกของแขนที่ผ่านหน้าอก ค้างไว้ข้างละ 15 วินาที		

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ท่าการยืดเหยียด	บริเวณกล้ามเนื้อที่ยืดเหยียด	จำนวน
ดึงศอกเอนตัวไปด้านข้าง	latissimus dorsi, obliquus internus	ข้างละ 15 วินาที
วิธีปฏิบัติ ยืนแยกเท้าห่างกันพอสมควร ให้แขนทั้งสองประสานกันโดยยกแขนเหยียดเหนือศีรษะ แล้วเอียงตัวไปด้านข้างขาเหยียดตรง ทำสลับกันข้างละ 15 วินาที		

ท่าการยืดเหยียด	บริเวณกล้ามเนื้อที่ยืดเหยียด	จำนวน
QUADRICEPS STRETCH	rectus femoris, vastus lateralis, vastus medialis, vastus intermedius	ข้างละ 15 วินาที
วิธีปฏิบัติ ยืนขาชิด ยกขาข้างหนึ่งขึ้นมาด้านหลัง ใช้มือจับบริเวณเท้าดึงเข้าหาก้น ค้างไว้ข้างละ 15 วินาที		

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ท่าการยืดเหยียด	บริเวณกล้ามเนื้อที่ยืดเหยียด	จำนวน
ILIOTIBIAL BAND STRETCH	tractus iliotibialis, biceps femoris, gluteus maximus, vastus lateralis 	ข้างละ 15 วินาที
วิธีปฏิบัติ ยืนขาไขว้กันปลายเท้าชี้ไปด้านหน้า จากนั้นก้มตัวพยายามให้มากที่สุด ขาตึงค้างไว้ข้างละ 15 วินาที		

ท่าการยืดเหยียด	บริเวณกล้ามเนื้อที่ยืดเหยียด	จำนวน
ADDUCTOR STRETCH	adductor longus, adductor magnus, peroneus, biceps femoris, semitendinosus, semimembranosus, piriformis	ข้างละ 15 วินาที
วิธีปฏิบัติ ยืนแยกขาทั้งสองข้างออกจากกัน ย่อตัวลงไม่ให้เข่าเลยปลายเท้า จากนั้นเหยียดขาข้างหนึ่งออกไปด้านข้าง ค้างไว้ข้างละ 15 วินาที		

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ท่าการยืดเหยียด	บริเวณกล้ามเนื้อที่ยืดเหยียด	จำนวน
HIP-TO-THIGH STRETCH	Iliacus, iliopsoas, biceps femoris, rectus femoris	ข้างละ 10 วินาทีสลับกัน 4 ครั้ง
วิธีปฏิบัติ ยืดขาข้างหนึ่งออกไปหลังเท้านาบกับพื้น โดยที่ขาอีกข้างงอเข่าห้ามเลยเลยปลายเท้าทำมุม 90 องศา ชูมือขึ้นเหยียดตรงเหนือศีรษะ จากนั้นโน้มตัวลงทิ้งน้ำหนักตัวไปด้านหลัง ปลายเท้าขาหน้าชี้ขึ้น ให้มือแตะพื้น ค้างไว้ 10 วินาที จากนั้นกลับสู่ท่าเดิม ทำสลับกัน 4 ครั้ง		

จุฬาล
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ท่าการยืดเหยียด	**บริเวณกล้ามเนื้อที่ยืดเหยียด**	**จำนวน**
LUMBAR STRETCH	semitendinosus , semimembranosus, biceps femoris , gluteus maximus	10 ครั้ง
วิธีปฏิบัติ นอนหงายเท้าชิดแยกมือออกจากกันยกเข่าขึ้นตรง จากนั้นบิดสะโพกช้าๆมาด้านข้างโดยที่ขาทั้ง 2 ข้างชิดติดกัน แล้วบิดกลับอีกด้านหนึ่ง ทำสลับกัน 10 ครั้ง		

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ท่าการยืดเหยียด	บริเวณที่ยืดเหยียด	จำนวน
HAMSTRING STRETCH	semitendinosus, semimembranosus, biceps femoris, gluteus maximus	ข้างละ 10 ครั้ง
วิธีปฏิบัติ นอนหงายปลายเท้าอยู่ติดพื้นยกเข้าขึ้น นำมือจับบริเวณหลังขาข้างหนึ่งแล้วดึงเข้าหาอก จากนั้นเหยียดขาที่ยกชี้ขึ้นด้านบนโดยที่ขาอีกข้างปลายเท้าอยู่ติดพื้นทำ 10 ครั้งในแต่ละข้าง		

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ฌ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

รองศาสตราจารย์ ดร.อภิลักษณ์ เทียนทอง	อาจารย์ประจำคณะสหเวชศาสตร์ สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
อาจารย์ ดร. นิรอมลี มะกาเจ	อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
นางสาวชัชฎาพร พิทักษ์เสถียรกุล	ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา
ผู้ช่วยศาสตรจารย์ ดร.ชนินทร์ชัย อินทิราภรณ์	อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อาจารย์ ดร. ทศพร ยิ้มลมัย	อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายปริญญ์ พรหมม่วง เกิดเมื่อวันที่ 28 กรกฎาคม 2535 ที่อยู่ปัจจุบัน 80/43 หมู่ 4 ตำบล เขาน้อย อำเภอ ปราณบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ 77120 สำเร็จการศึกษาจากโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร(ฝ่ายมัธยม) จังหวัด กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต เอกวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปีการศึกษา 2557 เข้าศึกษาต่อหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2558

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University