

ผลของการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬา  
บาสเกตบอลชายระดับเยาวชน



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา ไม่สังกัดภาควิชา/เทียบเท่า  
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ปีการศึกษา 2561  
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFECT OF SPECIFIC MOVEMENT TRAINING ON AGILITY IN YOUNG MALE BASKETBALL  
PLAYERS



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science in Sports Science

Common Course

Faculty of Sports Science

Chulalongkorn University

Academic Year 2018

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลของการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงที่มีผลต่อ ความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับ เยาวชน
โดย	นายชिरารุช โพธิ์เหล็ก
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์การกีฬา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	อาจารย์ ดร.คณางค์ ศรีหิรัญ

---

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน  
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

..... คณะบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธา พงษ์พิบูลย์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.เบญจพล เบญจพลากร)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก  
(อาจารย์ ดร.คณางค์ ศรีหิรัญ)

..... กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.สุพธิกร อากานกุล)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุกล อริยสัจสีสกุล)

วชิราวุธ โพธิ์เหล็ก : ผลของการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับเยาวชน. ( EFFECT OF SPECIFIC MOVEMENT TRAINING ON AGILITY IN YOUNG MALE BASKETBALL PLAYERS)  
 อ.ที่ปรึกษาหลัก : อ. ดร.คนางค์ ศรีหิรัญ

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาบาสเกตบอลที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับเยาวชน

วิธีการดำเนินงานวิจัย นักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับเยาวชน เพศชาย จังหวัดอุดรธานี อายุ 15-18 ปี จำนวน 26 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 13 คน ได้แก่ กลุ่มควบคุมได้รับการฝึกการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิม และกลุ่มทดลองได้รับการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจง ทั้งสองกลุ่มทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ก่อนและหลังการฝึกทดสอบตัวแปรทางสรีรวิทยา ความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็ว นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างก่อนและภายหลังการฝึกด้วยการทดสอบค่า ที่แบบรายคู่ และทดสอบค่า ทีอิสระ ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

ผลการวิจัย กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวแบบที่เทส เวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 5 เมตร และความสามารถในเปลี่ยนทิศทางดีขึ้นและแตกต่างจากกลุ่มควบคุม ภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.5 ความเร็วระยะ 10 และ 20 เมตร ไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.5

สรุปผลการวิจัย การฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงในกีฬาบาสเกตบอลเป็นการฝึกเสริมที่ช่วยพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็วระยะ 5 เมตร ให้แก่นักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับเยาวชนได้เป็นอย่างดี

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์การกีฬา

ลายมือชื่อนิสิต .....

ปีการศึกษา 2561

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

# # 5978324539 : MAJOR SPORTS SCIENCE

KEYWORD: Agility, Basketball, Specific movement, Speed

Vachirawut Polek : EFFECT OF SPECIFIC MOVEMENT TRAINING ON AGILITY  
IN YOUNG MALE BASKETBALL PLAYERS. Advisor: KANANG SRIHIRUN, Ph.D.

### Abstract

Objective : To study the effects of specific movement training on agility in young male basketball players.

Methods : Twenty-six male basketball players from Udonthani which aged between 15-18 years were selected. They were divided into two groups: the experimental group (n = 13) including specific movement training program and control group (n = 13) including traditional movement training program. Both groups were trained for 3 days per week totally 6 weeks. The measurements of general physical characteristics, agility, speed were testing before and after training. The variable was analyzed using pair sample t-test and independent sample t-test. A significance level of 0.05 was considered the statistical significance.

Results : The mean time values of agility, speed 5 meters in experimental group were lower than in control group and was significant ( $p < .05$ ). The mean time value of speed 10, 20 meters were no significant ( $p > .05$ ).

Conclusion : The specific movement training program had positive effects on agility, speed 5 meters. This indicated that the specific movement training

Field of Study: Sports Science

Student's Signature .....

Academic Year: 2018

Advisor's Signature .....

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะสามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความเมตตากรุณาอย่างยิ่งจาก ท่านอาจารย์ ดร. คณางค์ ศรีหิรัญ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ที่กรุณาเสียสละเวลาและคอยให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางแก้ไขให้ถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆด้วยความละเอียดถี่ถ้วนและเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา โดยที่คำแนะนำชี้แนะของท่านอาจารย์มีประโยชน์ต่อการวิจัยอย่างมาก รวมถึงวิธีและแนวความคิดการเป็นนักวิจัยที่ดี ผู้วิจัยมีความซาบซึ้งอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ท่าน อาจารย์ ดร.เบญจพล เบญจพลากร ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร.สุทธิกร อาภาณุกุล กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.ศุภล อริยสังสีสกุล กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัยในการสอบวิทยานิพนธ์ และคณาจารย์ทุกท่านที่เมตตา คอยให้คำปรึกษาชี้แนะที่เป็นประโยชน์ สามารถนำมาแก้ไขข้อบกพร่องให้วิทยานิพนธ์เสร็จและสมบูรณ์ได้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง ๕ ท่าน ได้แก่ ดร.สุทธิกร อาภาณุกุล อาจารย์ ดร.นภัสกร ชื่นศิริ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศุภล อริยสังสีสกุล อาจารย์ ดร. โจจافل บุรณลักษณ์ อาจารย์ ภาชิต สัปโปโส ที่เสียสละเวลาช่วยตรวจสอบเครื่องมือวิจัย และให้คำปรึกษานำมาปรับปรุงเครื่องมือวิจัยจนเสร็จสมบูรณ์ และเชื่อถือได้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ภาชิต สัปโปโส อาจารย์ บัญชาศักดิ์ เหล่าสูงเนิน ผู้ฝึกสอนกีฬาบาสเกตบอล และนักกีฬาบาสเกตบอลโรงเรียนอุดรพิทยานุกูล จังหวัดอุดรธานี ที่ให้ความช่วยเหลือและความร่วมมือเป็นอย่างดีจนได้ซึ่งผลงานวิจัยครั้งนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อรกรก โพธิ์เหล็ก คุณแม่อุตมพร โพธิ์เหล็ก พี่ชาย นาย มังกร โพธิ์เหล็ก ที่คอยให้กำลังใจและสนับสนุนอยู่เสมอมา ขอขอบคุณ นาย กรภัทร เถาว์วัลย์ ที่คอยช่วยเหลือพร้อมทั้งให้คำปรึกษาที่ดี และคอยช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลการทดสอบด้วยดีมาโดยตลอด และขอขอบคุณเพื่อนๆ น้องๆ เพื่อนร่วมชั้นเรียนที่คอยช่วยเหลือเอื้อเฟื้ออย่างดีเสมอมา

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณทุกท่านที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยครั้งนี้ที่ไม่ได้เอ่ยนามในที่นี้ ทำเคยให้ความช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสมบูรณ์ได้

วชิราวุธ โพธิ์เหล็ก

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	9
สารบัญรูปภาพ.....	11
สารบัญแผนภูมิ.....	12
บทที่ 1 บทนำ.....	13
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	13
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	17
สมมุติฐานของการวิจัย.....	17
ขอบเขตของการวิจัย.....	18
คำจำกัดความของการวิจัย.....	18
ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย.....	19
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	20
1. ประวัติและความเป็นมาของกีฬาบาสเกตบอล.....	20
2. สมรรถภาพและองค์ประกอบทางกายและทักษะของนักกีฬาบาสเกตบอล.....	23
3. ทักษะและการเคลื่อนที่ในกีฬาบาสเกตบอล.....	25
4. ความหมายของความคล่องแคล่วว่องไว.....	27
5. ระบบพลังงานที่ใช้ในกีฬาบาสเกตบอล.....	31
6. สมรรถภาพแอโรบิกและแอนแอโรบิก.....	38

7. การฝึกหนักสลับพัก.....	40
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	43
9. กรอบแนวความคิดในการวิจัย.....	48
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	50
ประชากร นักกีฬาบาสเกตบอลชาย ระดับเยาวชน .....	50
ขั้นตอนการวิจัย.....	51
วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล.....	65
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	65
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	67
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย ปรีปรายผล ข้อเสนอแนะ .....	82
ผลการวิจัย.....	83
อภิปรายผล.....	84
สรุปผลการวิจัย.....	90
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป.....	90
บรรณานุกรม.....	90
ภาคผนวก.....	98
ภาคผนวก ก.....	99
ภาคผนวก ข .....	100
ภาคผนวก ง.....	101
ภาคผนวก จ .....	102
ภาคผนวก ช .....	103
ภาคผนวก ฬ.....	104
ภาคผนวก ฎ .....	105
ภาคผนวก บ.....	107





ภาคผนวก ผ .....	109
ภาคผนวก ส .....	113
ภาคผนวก ว .....	116
ประวัติผู้เขียน.....	130



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

## สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่1. ตารางแสดงลักษณะของการแสดงกิจกรรมทางร่างกายด้วย% .....	27
ตารางที่2. ตารางแสดงอัตราส่วนการใช้พลังงานในบาสเกตบอล.....	32
ตารางที่3. ตารางแสดงระยะเวลาและการหวนคืนของพลังงาน ATP-CP .....	35
ตารางที่4. ตารางสรุปรูปแบบการฝึกซ้อมระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน .....	38
ตารางที่5. ตารางตัวอย่างของการฝึกเพื่อด้านความล้าแบบแอนแอโรบิกระยะสั้น .....	42
ตารางที่6. ตารางตัวอย่างของการฝึกเพื่อด้านความล้าแบบแอนแอโรบิกระยะยาว.....	42
ตารางที่7. ตารางแสดงโปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาบาสเกตบอล .....	59
ตารางที่8. ตารางแสดงโปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมของกีฬาบาสเกตบอล.....	59
ตารางที่9. ตารางแสดงวันและเวลาที่ใช้ในการฝึกซ้อมด้วยโปรแกรมการเคลื่อนที่ทั้ง 2 รูปแบบและ การฝึกซ้อมปกติ .....	60
ตารางที่10. ตารางสรุปจำนวนกิจกรรมทั้งหมดและจำนวนกิจกรรมในแต่ละจุดเริ่มต้น .....	62
ตารางที่11. ตารางสรุปจำนวนเที่ยวในการเคลื่อนที่ของแต่ละจุดเริ่มต้น .....	62
ตารางที่12. ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ข้อมูลทางตัวแปรสรีระวิทยา ของผู้เข้าร่วมการฝึกทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง .....	68
ตารางที่13. ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ค่า T และ P-Value ของข้อมูล ตัวแปรเวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบทีเทส และเวลาในการทดสอบความ คล่องแคล่วว่องไวแบบซิกแซก เวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 5 10 และ 20 เมตร ของกลุ่ม ทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนการฝึก.....	70
ตารางที่14. ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ค่า T P-Value และเปอร์เซ็นต์ .....	72
ตารางที่15. ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ข้อมูลของกลุ่มควบคุม ได้แก่ เวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบทีเทส เวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว แบบซิกแซก เวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 5 เมตร ระยะ 10 เมตร ระยะ 20 เมตร .....	74

**ตารางที่16.** ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ข้อมูลของกลุ่มทดลอง ได้แก่ เวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบทีเทส เวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบซิกแซก เวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 5 เมตร ระยะ 10 เมตร ระยะ 20 เมตร ..... 75



## สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปที่ 1	สนามบาสเกตบอล .....	21
รูปที่ 2	ระยะของแป้นบาสเกตบอลและความสูง .....	22
รูปที่ 3	องค์ประกอบของความคล่องแคล่วว่องไว .....	30
รูปที่ 4	แสดงการทำงานของระบบพลังงานแอโรบิก.....	33
รูปที่ 5	แสดงการทำงานของระบบพลังงานแอนแอโรบิก อแลคเตท .....	34
รูปที่ 6	แสดงการทำงานของระบบพลังงานแอนแอโรบิก แลคเตท .....	35
รูปที่ 7	กรอบแนวคิด .....	49
รูปที่ 8	รูปแบบการฝึกการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมของกีฬาบาสเกตบอล.....	57
รูปที่ 9	รูปแบบการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงตามการเคลื่อนที่ของกีฬาบาสเกตบอล.....	58
รูปที่ 10	แสดงเวลาในการฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาบาสเกตบอลและโปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมของกีฬาบาสเกตบอล สัปดาห์ที่ 1-3 .....	60
รูปที่ 11	แสดงเวลาในการฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาบาสเกตบอล.....	61
รูปที่ 12	ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย .....	63

## สารบัญแผนภูมิ

หน้า

แผนภูมิที่ 1. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรสี่ระยะวิทยาระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองก่อนการฝึก	76
แผนภูมิที่ 2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรสี่ระยะวิทยาระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์	77
แผนภูมิที่ 3. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรสมรรถภาพทางกายระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองก่อนการฝึก	78
แผนภูมิที่ 4. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรสมรรถภาพทางกายระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์	79
แผนภูมิที่ 5. เปรียบเทียบสมรรถภาพภายในกลุ่มควบคุม ระหว่างก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์	80
แผนภูมิที่ 6. เปรียบเทียบสมรรถภาพภายในกลุ่มทดลอง ระหว่างก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์	81

## บทที่ 1 บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

บาสเกตบอล (Basketball) เป็นกีฬาที่มีการนิยมเล่นกันอย่างแพร่หลายทั้งในประเทศไทยและทั่วโลก บาสเกตบอลเป็นกีฬาประเภททีม โดยแบ่งผู้เล่นออกเป็น 2 ฝ่าย โดยมีจุดมุ่งหมายไปที่การทำคะแนนให้มากกว่าฝั่งตรงข้าม และป้องกันไม่ให้ฝ่ายตรงข้ามเข้ามาทำคะแนนในฝ่ายของตน โดยมีผู้เล่นทั้งหมดฝ่ายละ 12 คน แบ่งเป็นผู้เล่นตัวจริงที่ลงสนาม 5 คน และผู้เล่นตัวสำรองที่มานั่งสำรอง 7 คน และจะสามารถเปลี่ยนตัวสลับเข้าออกได้ตลอดเมื่อบอลตาย (สัญญาณจากผู้ตัดสิน) การแข่งขันจะประกอบด้วย 4 ช่วงเวลา ช่วงเวลาละ 10 นาที โดยจะมีช่วงพักการแข่งขัน 2 นาทีระหว่างช่วงเวลาที่หนึ่ง กับ ช่วงเวลาที่สอง (ครึ่งแรก) ระหว่างช่วงเวลาที่สาม กับ ช่วงเวลาที่สี่ (ครึ่งหลัง) มีช่วงพักครึ่งเวลาการแข่งขัน 15 นาที (ระหว่างช่วงเวลาที่สองกับช่วงเวลาที่สาม) และก่อนช่วงการต่อเวลาพิเศษ จะต้องมียุทธศาสตร์ในการพักครึ่งระหว่างการแข่งขันเป็นเวลา 15 นาที โดยมีช่วงพักก่อนที่จะเริ่มต้นการแข่งขันตามกำหนดการ 20 นาที การต่อเวลาพิเศษจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อ หมดเวลาการแข่งขันทั้ง 4 ช่วง แล้วทั้ง 2 ฝ่ายมีคะแนนเสมอกัน และเมื่อได้ครอบครองบอลในฝั่งตัวเอง จะต้องเข้าไปอีกฝั่งที่ต้องทำการบุกภายใน 8 วินาที และต้องทำการทำคะแนนก่อนเวลา 24 วินาที (24 Second) และเมื่อกรรมการได้ทำการหยุดเกมเนื่องจากมีการทำฟาวล์จากฝ่ายตรงข้ามหากการส่งบอลเข้าเล่นได้ดำเนินอยู่ในแดนหน้าแล้ว ถ้านาฬิกาในการยิงประตูมากกว่า 14 วินาที ให้ดำเนินการแข่งขันต่อจากเวลานั้น และถ้าเวลาการยิงประตู เท่ากับ 13 หรือน้อยกว่า จะต้องตั้งเวลาให้เป็น 14 วินาที ผลการแข่งขันจะตัดสินฝ่ายที่มีคะแนนมากกว่า ให้เป็นฝ่ายชนะ เมื่อสิ้นสุดเวลาการแข่งขัน ((FIBA), 2018)

กีฬาบาสเกตบอลเป็นกีฬาที่มีการปฏิบัติร่างกายเกี่ยวกับการทำกิจกรรมของร่างกายที่มีความเข้มข้นสูง (High-intensity) สลับกับกิจกรรมที่มีความเข้มข้นต่ำหรือหยุดพัก (Low-intensity) โดยบาสเกตบอลจะมีการเคลื่อนไหวที่รวดเร็วในช่วงเวลาสั้นๆตลอดทั้งเกมการแข่งขันเรียกว่า ความเร็วแบบระเบิด (Burst speed) รวมไปถึงการใช้พลังกล้ามเนื้อในการปฏิบัติกิจกรรมของร่างกายในรูปแบบต่าง ๆ เช่นการวิ่ง ตลอดช่วงการแข่งขันผู้เล่นหนึ่งคนปฏิบัติกิจกรรมทางกายที่แตกต่างกัน ทั้งการวิ่งด้วยความเร่ง (Acceleration) วิ่งด้วยความหน่วง (Deceleration) วิ่งแบบเปลี่ยนช่วงก้าว การวิ่งตัด การวิ่งกลับตัว การวิ่งแบบเปลี่ยนทิศทาง การกระโดด (Jump) การสไลด์ (Slide) การวิ่งเหยาะๆ (Jogging) และหยุด (Stop) ซึ่งเป็นการปฏิบัติงานของร่างกายในลักษณะดังกล่าวส่วนมากเป็นการใช้พลังงานจากระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน โดยการเล่นกีฬาบาสเกตบอลต้องอาศัย

สมรรถภาพทางกายในแต่ละด้าน เช่น ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) ความเร็ว (Speed) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscle Strength) ความทนทานของกล้ามเนื้อ (Muscle endurance) ตลอดจนการทำงานร่วมกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (Coordination) และการทรงตัวที่ดี (Balance) รวมไปถึงความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิต (Cardiovascular endurance) ซึ่งสมรรถภาพทางกายที่สำคัญต่อการเคลื่อนที่ในกีฬาบาสเกตบอลอย่างมากคือ ความคล่องแคล่วว่องไว เนื่องจากการเคลื่อนที่ดังกล่าวต้องการสมรรถภาพด้านความคล่องแคล่วว่องไวที่ดีจึงจะสามารถทำการเคลื่อนที่ร่วมกับการแสดงทักษะได้ดีและมีประสิทธิภาพ (Conrad, 2015) รูปแบบของการปฏิบัติกิจกรรมของร่างกายที่มีความเข้มข้นสูงสลับเบาหรือหยุดในลักษณะนี้ กีฬาบาสเกตบอลจึงจัดอยู่ในกลุ่มกีฬาไม่ต่อเนื่อง (Intermittent sport) (Montgomery., Pyne., & Minahan., 2010) จากการวิเคราะห์เกมการแข่งขันบาสเกตบอลใน 1 เกม นักกีฬาบาสเกตบอลจะมีการเคลื่อนที่ ข้างหน้า-ข้างหลัง มากกว่า 40% และการเคลื่อนที่ด้านข้าง 20% โดยระดับความหนักในการปฏิบัติร่างกายตลอดทั้งเกมการแข่งขันแบ่งออกเป็น ความหนักระดับสูง และปานกลาง ที่ความหนักสูงนับเป็น 11.53% และที่ระดับความหนักปานกลางนับเป็น 11.02% โดยการเคลื่อนที่ที่จะเกิดขึ้นเฉลี่ยทุก ๆ 3 วินาทีหรือน้อยกว่าและการเคลื่อนไหวร่างกายเกิดขึ้นทั้งหมดประมาณ 1000 ครั้ง และพบว่าขณะที่มีการเคลื่อนไหวอัตราการเต้นของหัวใจอยู่ที่ระดับ 95%ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด เท่ากับ 19.3% และ 85-94%ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด เท่ากับ 56.0% โดยเฉลี่ยจะมีอัตราส่วนการทำงานต่อการพัก (Work to rest ratio) ที่อัตราส่วน  $1 : 3.6 \pm 1 : 0.6$  หมายถึงจะมีการทำงานของร่างกายที่มีความเข้มข้นสูง 6 วินาที สลับกับการทำงานของร่างกายที่มีความเข้มข้นต่ำหรือพัก 22 วินาที (Nidhal Ben Abdelkrim, El Fazaa, & El Ati, 2007) ซึ่งจะมีรูปแบบกิจกรรมที่มีความหนักแตกต่างกันในแต่ละคนตลอดการแข่งขัน เป็นการปฏิบัติกิจกรรมของร่างกายที่ได้รับพลังงานจากระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนเป็นหลัก และพลังงานที่ใช้ในการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง ในระยะเวลาสั้นๆ ได้จากพลังงานแบบแอนแอโรบิก มีการศึกษาและเก็บข้อมูลในการเล่นกีฬาบาสเกตบอลระบบพลังงานที่ใช้แบ่งออกเป็นสัดส่วน ได้ดังนี้ ระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic energy system) ได้แก่ ระบบพลังงานแบบฉับพลัน (ATP-CP) และระบบแอนแอโรบิก ไกลโคไลติก (Anaerobic glycolytic system) 60% ระบบพลังงาน แอนแอโรบิก ไกลโคไลติก (Anaerobic glycolytic) และ ระบบพลังงานแบบใช้ออกซิเจน 20% ระบบพลังงานแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic energy system) 20% (Balsom, Seger, Sjodin, & Ekblom, 1992) (Caterisano, Patrick, Edenfield, & Batson, 1997) (N. Ben Abdelkrim et al., 2010) (Nabli et al., 2016)

ในอดีตที่ผ่านมาได้มีการฝึกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพแอนแอโรบิกในนักกีฬาหลากหลายรูปแบบ เช่น การฝึกแบบต่อเนื่อง (Continuous training) การฝึกแบบหนักสลับพัก (Intermittent training) การฝึกแบบหนักสลับเบา (Interval training) โดยการฝึกเพื่อพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็ว

และสมรรถภาพแอนแอโรบิก นั้น สามารถทำได้โดยการฝึกด้วยความหนักระดับสูงสุดในระยะเวลา 15-30 วินาที ซึ่งเป็นเวลาที่ใช้ระบบพลังงานจาก เอทีพี-ซีพี ร่วมกับไกลโคเจนที่เก็บสะสมไว้ในกล้ามเนื้อ และวิธีที่นิยมนำมาฝึกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็ว และสมรรถภาพแอนแอโรบิกในนักกีฬา ได้แก่ การฝึกหนักสลับพัก (Intermittent training) (Whyte, 2006) (Sharkey & Gaskill, 2006) การฝึกแบบหนักสลับเบา คือรูปแบบการฝึกที่มีการสลับกันระหว่างความหนักและความเบา หรืออีกความหมายหนึ่งอาจจะเรียกแบบฝึกนี้ว่า การฝึกหนักสลับพัก หรือการฝึกแบบกระทำซ้ำ ซึ่งรูปแบบการฝึกดังกล่าว มีส่วนช่วยในการช่วยพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็ว ดัชนีความล้า กำลังกล้ามเนื้อ ความทนทาน สมรรถภาพแอนแอโรบิก และสมรรถภาพแอนแอโรบิก ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น การมีประสิทธิภาพมากขึ้นหมายถึงการรักษาความสามารถในการทำงานของร่างกายที่ระดับสูงสุดให้นานกว่าปกติ จากการศึกษาที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่าการฝึกหนักสลับพัก เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพอย่างมากสำหรับการนำมาพัฒนาศักยภาพ ความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว และสมรรถภาพแอนแอโรบิกในนักกีฬา จากการศึกษาวิจัยที่ผ่านมา แสดงให้เห็นว่า การฝึกหนักสลับพัก ควรมีส่วนของการฟื้นฟูสภาพร่างกายด้วยการหยุดพักแบบสมบูรณ์ ในระยะเวลาสั้นๆระหว่างการฝึกซ้อม จะทำการฝึกซ้อมมีประสิทธิภาพมากกว่าการหยุดพักที่ยาวนาน และนอกจากนี้การเปิดโอกาสให้มีการผ่อนคลายขณะการฝึกซ้อมจะผลดีต่อการฝึกซ้อม เพราะการพักอย่างสมบูรณ์จะช่วยให้ นักกีฬาสามารถฝึกซ้อมด้วยระดับความหนักและปริมาณที่สูง แล้วยังสามารถรักษาสมรรถภาพสูงสุดในการฝึกซ้อมไว้ได้ตลอดทุกเที่ยวของการฝึกซ้อม (สนธยา ศรีละมอด, 2560) ในขณะที่นักกีฬาทำการฝึกซ้อมในรูปแบบต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับลักษณะการเคลื่อนที่ในกีฬาแต่ละประเภท

การฝึกเพื่อพัฒนาทักษะการเคลื่อนที่ (เจริญ กระบวรรัตน์, 2538) เป็นการฝึกเกี่ยวกับความเร็ว และประสิทธิภาพการทำงานของกล้ามเนื้อ โดยแนวทางการพัฒนารูปแบบของทักษะการเคลื่อนที่ไหวที่ตีจำเป็นต้องมีการติดตามผลการฝึกเป็นช่วง ๆ และการฝึกที่ดีจะต้องสามารถสร้างความสัมพันธ์ในการประสานงานของกลุ่มกล้ามเนื้อต่าง ๆ ให้เกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นรูปแบบของกิจกรรมที่ทำการฝึกเพื่อพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวควรมีรูปแบบที่คล้ายคลึงกับกิจกรรมและลักษณะการเคลื่อนที่ที่ใช้ในการแข่งขันจริง สำหรับนักกีฬาประเภททีมที่ต้องการความเร็วสลับเป็นช่วง ๆ ตลอดการเคลื่อนไหวในเกม ยังต้องมีการฝึกกล้ามเนื้อให้มีการทำงานแบบหนักสลับเบาและความรวดเร็วในการฝึกแบบนี้เส้นในกล้ามเนื้อชนิดที่สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็ว (Type-II Fast twist fiber) ในช่วงระยะเวลาสั้นๆ จะได้รับการฝึกโดยตรง กิจกรรมที่ใช้ในการฝึกจึงควรเป็นการวิ่งเร็วเต็มที่ในช่วงเวลา 30 วินาที สลับกับช่วงเวลาพัก 2-4 นาที โดยทำการฝึก 2-6 เที่ยว เป็นวิธีการฝึกการทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนให้กล้ามเนื้อที่ให้ผลดีมาก ดังนั้นการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวในกีฬาบาสเกตบอลจึงจำเป็นต้องฝึกวิ่งที่มีการเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายหรือทิศ



ทางการเคลื่อนที่ในระยะสั้นๆอย่างรวดเร็ว ด้วยการก้าวทำให้เร็วขึ้น การหลอกล่อคู่ต่อสู้ การกลับตัวอย่างคล่องแคล่วว่องไวและมีประสิทธิภาพ ซึ่งรูปแบบของกิจกรรมในการฝึกควรคล้ายคลึงกับสถานการณ์การแข่งขันจริงและทำการฝึกซ้ำ ๆ กันหลายรอบ เพื่อให้ระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อจดจำและทำงานได้สัมพันธ์กันดียิ่งขึ้น จนเกิดการเรียนรู้และปฏิบัติได้อย่างอัตโนมัติ การฝึกลักษณะดังกล่าวจะช่วยลดเวลาที่ใช้ในการตัดสินใจในการเคลื่อนไหวอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ (Fox & Mathews, 1981) และการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวนั้นควรฝึกในช่วงหลังฤดูแข่งขันและก่อนฤดูแข่งขันจะให้ผลดีที่สุด การฝึกนั้นต้องปฏิบัติตามกิจกรรมที่ความหนักสูงสุดและตามด้วยระยะเวลาในการฝึกและการพักที่เพียงพอ ควรฝึกอย่างน้อยสัปดาห์ละ 2 ครั้งอย่างสม่ำเสมอจนเข้าสู่ฤดูการแข่งขัน (Nbcca, 1997)

การที่นักกีฬาบาสเกตบอลจะประสบความสำเร็จนั้น นักกีฬาจำเป็นต้องมีการพัฒนาศักยภาพทางร่างกายให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นโดยเฉพาะความคล่องแคล่วว่องไวซึ่งเป็นส่วนสำคัญสำหรับกีฬาบาสเกตบอล เพราะกีฬาบาสเกตบอลเป็นกีฬาที่มีการเคลื่อนที่ด้วยความรวดเร็วแบบแรงระเบิด (Burst speed) และการเคลื่อนที่แบบหลากหลายทิศทางด้วยความรวดเร็ว ทั้งในเกมนรุกที่ครอบครองบอลและไม่ครอบครองบอลรวมถึงผู้เล่นเกมรับ ผู้เล่นเกมรุกต้องใช้ความสามารถในการเคลื่อนที่ด้วยความรวดเร็วและมีการเปลี่ยนทิศทาง การเปลี่ยนช่วงก้าวเพื่อหลอกล่อคู่ต่อสู้และเข้าไปทำคะแนน โดยมีเคลื่อนที่แบบการวิ่งเปลี่ยนช่วงก้าวเพื่อหลบหลีกคู่ต่อสู้เพื่อสร้างพื้นที่ให้กับตัวเองและเพื่อนร่วมทีม การเคลื่อนที่ข้ามฝั่งหรือการวิ่งตัด ยิงในการวิ่งเข้าไปทำคะแนนระยะใกล้พร้อมทั้งหลบหลีกคู่ต่อสู้ไปด้วยผู้เล่นต้องการเคลื่อนที่ที่รวดเร็วมาก จากการเก็บข้อมูลผู้เล่นระดับต้นๆของ NBA มีการวิ่งเข้าไปทำคะแนนระยะใกล้มีมากกว่า 10 ครั้งต่อ 1 เกม ((NBA), 2018) หรือแม้กระทั่งในการเล่นเกมนป้องกันความคล่องแคล่วว่องไวก็ยังมีส่วนสำคัญเนื่องจากการที่ผู้เล่นจะต้องเคลื่อนไหวร่างกายด้วยความรวดเร็วและมีประสิทธิภาพเพื่อเคลื่อนที่ให้ทันคู่ต่อสู้ ถ้าสามารถเคลื่อนที่ด้วยความเร็วได้มากเท่าไรยิ่งสร้างความได้เปรียบมากขึ้นเท่านั้น โดยลักษณะการเคลื่อนที่ดังกล่าวอาศัยความคล่องแคล่วว่องไวเป็นหลัก นักกีฬาจึงจำเป็นต้องมีความคล่องแคล่วว่องไวที่ดีจึงจะสามารถแสดงทักษะทั้งเกมรับและเกมรุกในการเล่นกีฬาบาสเกตบอลได้มีประสิทธิภาพ (Conrad, 2015)

จากการศึกษาในปี ค.ศ. 2006 ของเบาเซียร์นาส (Balčiūnas, Stonkus, Abrantes, & Sampaio, 2006) ทำการศึกษาผลของการฝึกด้วยโปรแกรมหนักสลับพัก (Intermittent training) เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ฝึกแบบต่อเนื่อง พบว่าการฝึกด้วยโปรแกรมหนักสลับพัก มีการพัฒนากำลังและดัชนีความล้าดีขึ้น มากกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยการฝึกแบบต่อเนื่อง ต่อมาในปี พ.ศ. 2554 (กันตพิชญ์ สมคง, 2554) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกแบบหนักสลับพักที่มีรูปแบบการเคลื่อนที่สอดคล้องกับการเคลื่อนที่ของกีฬาบาสเกตบอล เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ฝึกซ้อมแบบปกติเพียงอย่างเดียว ผลการศึกษาพบว่ามีการพัฒนาเพิ่มในกลุ่มที่ฝึกโดยโปรแกรมหนักสลับพักที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไว ดัชนีความ

ล้ำ สมรรถภาพแอนแอโรบิกและความอดทนของระบบไหลเวียนเลือด ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของสโตน (N. Stone, 2018) ในผลของการฝึกการเคลื่อนที่แบบสอดคล้องของกีฬาบาสเกตบอลทั้งแบบมีการครอบครองบอล และการฝึกตัวเปล่า เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ฝึกแบบปกติเพียงอย่างเดียว ผลการศึกษาพบว่า ความเร็วในการวิ่ง และความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้นในกลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมการเคลื่อนที่ และในปี ค.ศ. 2017 ซาร์กัสโตและคณะ (Zagatto, Miyagi, Sousa, & Gobatto, 2017) มีการศึกษาการวิ่งด้วยเวลา 10 20 30 วินาที ผลของการศึกษาพบว่าการฝึกเพื่อพัฒนา แร่งระเบิดกำลัง ความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว ควรใช้เวลาในการฝึกที่อยู่ในช่วง 20-30 วินาที ด้วยการกำหนดความหนักที่ความพยายามสูงสุด

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำรูปแบบการเคลื่อนที่ของกีฬาบาสเกตบอลและระบบพลังงานที่ใช้ในกีฬาบาสเกตบอลมาประยุกต์เพื่อสร้างเป็นโปรแกรมการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาบาสเกตบอล โดยอ้างอิงตามอัตราส่วนการทำงานต่อการพักของกีฬาบาสเกตบอล (Work to rest ratio) ที่อัตราส่วน 1 : 4 ตามหลักของการฝึกหนักสลับพักและเพื่อให้สอดคล้องกับอัตราส่วนการเล่นของกีฬาบาสเกตบอล โดยการฝึกด้วยโปรแกรมการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาบาสเกตบอล โดยกำหนดความหนักที่ความพยายามสูงสุด เป็นระยะทาง 150 เมตร ด้วยเวลาไม่เกิน 30 วินาที ต่อการพัก 120 วินาที เพื่อมุ่งเน้นไปที่การพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวเป็นหลักและมีการนำไปศึกษาผลของการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาบาสเกตบอลและเปรียบเทียบกับผลของการฝึกด้วยโปรแกรมการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมของกีฬาบาสเกตบอลด้วยความพยายามสูงสุด เป็นระยะทาง 150 เมตร ด้วยเวลาไม่เกิน 30 วินาที ต่อการพัก 120 วินาที เพื่อจุดประสงค์ในการศึกษารูปแบบการเพิ่มสมรรถภาพและขีดความสามารถทั้งด้านความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็วนักกีฬา เมื่อนักกีฬาบาสเกตบอลมีสมรรถภาพทางกายที่ดีจะส่งผลให้นักกีฬาสามารถเคลื่อนที่และแสดงทักษะได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดตลอดการแข่งขัน

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาบาสเกตบอลที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับเยาวชน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงและการฝึกการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมของกีฬาบาสเกตบอลในนักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับเยาวชน

### สมมุติฐานของการวิจัย

การฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาบาสเกตบอล ส่งผลให้เกิดการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับเยาวชน

### ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาผลของการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาบาสเกตบอลที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับเยาวชน เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ โดยทำการวัดความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็ว 2 ระยะ ได้แก่ ช่วงก่อนการฝึก (Pre-training) และหลังการฝึก 6 สัปดาห์ (Post-training)

2. กลุ่มตัวอย่างที่เลือกใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักกีฬาบาสเกตบอลระดับเยาวชนชาย อายุระหว่าง 15-18 ปี จำนวน 26 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม

2.1. กลุ่มทดลอง ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาบาสเกตบอล จำนวน 13 คน

2.2. กลุ่มควบคุม ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมของกีฬาบาสเกตบอล จำนวน 13 คน

3. ตัวแปรที่ทำการศึกษาในงานวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

3.1. ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) คือ

3.1.1. โปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาบาสเกตบอลที่ระยะทาง 150 เมตรหรือการฝึก 30 วินาที ต่อการพัก 3 นาที ในสัปดาห์ที่ 1-3 และการพัก 2 นาที ในสัปดาห์ที่ 4-6

3.1.2. โปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมของกีฬาบาสเกตบอลที่ระยะทาง 150 เมตรหรือการฝึก 30 วินาที ต่อการพัก 3 นาที ในสัปดาห์ที่ 1-3 และการพัก 2 นาที ในสัปดาห์ที่ 4-6

3.2. ตัวแปรตาม (Independent variables) คือ

3.2.1. ความคล่องแคล่วว่องไว

3.2.2. ความเร็ว

### คำจำกัดความของการวิจัย

**ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility)** หมายถึง ความสามารถในการควบคุมการเปลี่ยนทิศทาง การเคลื่อนที่ได้อย่างรวดเร็วและตรงเป้าหมายโดยไม่เสียการทรงตัว ซึ่งมืองค์ประกอบคือ กำลังกล้ามเนื้อ ความเร็ว การทำงานร่วมกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ความยืดหยุ่นของร่างกาย และการทรงตัว โดยในงานวิจัยครั้งนี้หมายถึงความคล่องแคล่วว่องไวโดยการทดสอบด้วยแบบทดสอบทีเทส (T-test) และความคล่องแคล่วว่องไวแบบทดสอบซิกแซก (Half court zigzag sprint test) โดยบ่งชี้ด้วยความคล่องแคล่วว่องไวด้วยเวลาในการทำทดสอบซึ่งสื่อได้ถึงความคล่องแคล่วว่องไว มีหน่วยเป็น

วินาที (sec) โดยในงานวิจัยครั้งนี้ได้ทำการทดสอบองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความคล่องแคล่วว่องไว ได้แก่ ความเร็วในการเคลื่อนที่

**ความเร็วในการเคลื่อนที่ (Speed)** หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูงสุดจากจุดหนึ่งไปยังจุดหนึ่งโดยไม่มีการเปลี่ยนทิศทาง ในงานวิจัยครั้งนี้หมายถึงเวลาที่ได้จากการทำแบบทดสอบระยะ 20 เมตร โดยเก็บข้อมูลที่ระยะ 5 เมตร และ 10 เมตร (10m Basketball court sprint test) และ 20 เมตร (20-m Run : 3/4 Basketball court sprint test) เวลาที่ได้อาจถึงความเร็ว มีหน่วยเป็น วินาที (sec)

**การเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาบาสเกตบอล (Specific movement)** หมายถึง โปรแกรมการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวที่เฉพาะเจาะจงกับกีฬาบาสเกตบอล โดยการนำเอาลักษณะการเคลื่อนที่ของกีฬาบาสเกตบอล ได้แก่ การวิ่ง การวิ่งแบบเปลี่ยนช่วงก้าว การวิ่งแบบเปลี่ยนทิศทาง การวิ่งตัด การหมุนตัว การกระโดด การสไลด์ และการหยุด พร้อมกับหลักการของการฝึกหนักสลับพักมาทำการประยุกต์และสร้างเป็นโปรแกรมการเคลื่อนที่ด้วยรูปแบบในการเคลื่อนที่ของกีฬาบาสเกตบอลตามอัตราส่วนของลักษณะในการเคลื่อนที่

**การเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมของกีฬาบาสเกตบอล (Traditional movement)** หมายถึง รูปแบบการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวแบบดั้งเดิม ด้วยการวิ่งแตะตามจุดต่าง ๆ และเส้นตามแนวของขอบสนามบาสเกตบอลที่ผู้ฝึกสอนกำหนดให้ โดยมีลักษณะการเคลื่อนที่ประกอบด้วย การวิ่งและการกลับตัว

**นักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับเยาวชน (Young male basketball players)** หมายถึง นักกีฬาบาสเกตบอลเยาวชนไทย อายุระหว่าง 15-18 ปี ที่กำลังศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

### ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย

1. ได้ทราบถึงผลของการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงที่มีต่อคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับเยาวชน
2. สามารถนำโปรแกรมการฝึกไปประยุกต์ใช้ในการฝึกซ้อมบาสเกตบอลในระดับต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับลักษณะการเคลื่อนที่หรือนำไปใช้ประกอบการฝึกในกีฬาอื่น ๆ ที่มีทักษะและลักษณะการเล่นที่ใกล้เคียงกันให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
3. เป็นฐานข้อมูลในการศึกษาและพัฒนาเกี่ยวกับรูปแบบการโปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่ในกีฬาบาสเกตบอลเพื่อนำไปต่อยอดให้มีรูปแบบการฝึกใหม่ๆ ให้สอดคล้องกับลักษณะการเล่นและรูปแบบการเคลื่อนที่ของกีฬาบาสเกตบอลต่อไป

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องผลของการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาบาสเกตบอลที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับเยาวชน ผู้วิจัยจึงได้ทำการรวบรวมเอกสารที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องและครอบคลุมไว้ดังต่อไปนี้

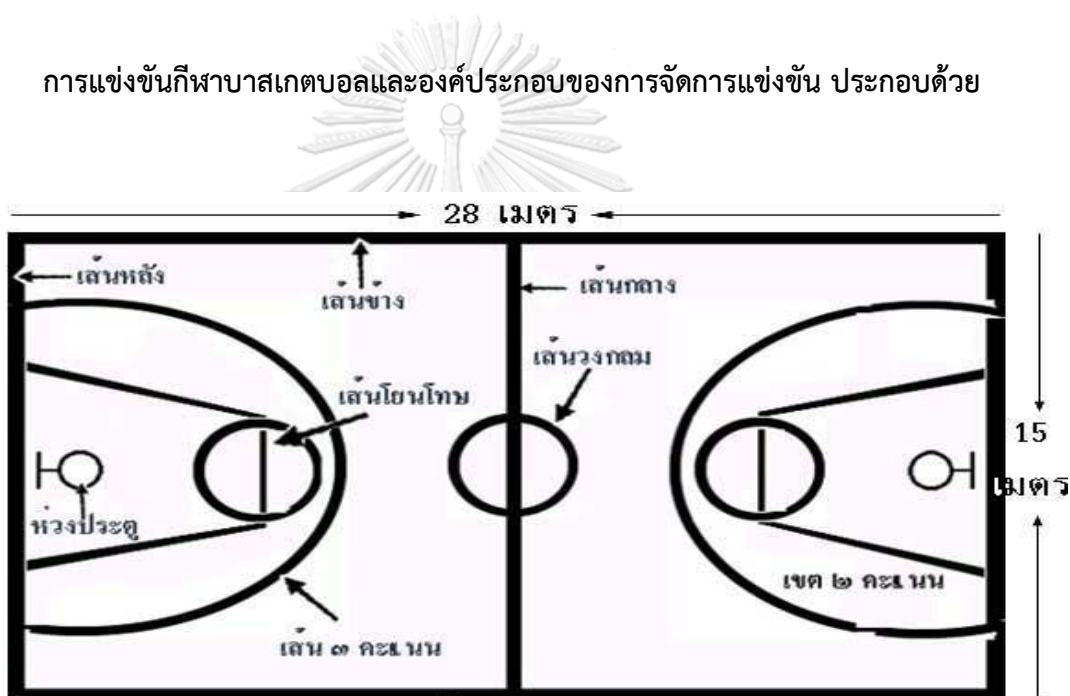
1. ประวัติและความเป็นมาของกีฬาบาสเกตบอล
2. สมรรถภาพและองค์ประกอบทางกายและทักษะของนักกีฬาบาสเกตบอล
3. ทักษะและการเคลื่อนที่ในกีฬาบาสเกตบอล
4. ความหมายของความคล่องแคล่วว่องไวและวิธีการฝึก
5. ระบบพลังงานที่ใช้ในกีฬาบาสเกตบอล
6. สมรรถภาพแอโรบิกและแอนแอโรบิกและแนวคิดเกี่ยวกับการฝึกพลังงานสำรอง
7. การฝึกหนักสลับพัก
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 1. ประวัติและความเป็นมาของกีฬาบาสเกตบอล

กีฬาบาสเกตบอล (Basketball) เกิดขึ้นโดยนาย เจมส์ เอ ไนสมิท (James A. Naismith) ณ วิทยาลัยสปริงฟิลด์ (Springfield College) มลรัฐแมสซาชูเซตส์ (Massachusetts) สหรัฐอเมริกา คิดค้นเพื่อเล่นในฤดูหนาว เมื่อปี ค.ศ. 1891 และต่อมาสหรัฐอเมริกา ได้ยอมรับ บาสเกตบอล เป็นกีฬาประจำชาติเมื่อ ค.ศ. 1936 และยังมีแพร่หลายไปยังประเทศต่าง ๆ เช่น อินเดีย ญี่ปุ่น จีน ฝรั่งเศส และอื่น ๆ (อำนาจ คเชนทร์เดชา., 2524) ได้ทำการก่อตั้งสหพันธ์บาสเกตบอลนานาชาติ และรู้จักกันในชื่อตัวย่อของฝรั่งเศส FIBA (Federation International de Basketball) เป็นสมาคมแห่งชาติที่ควบคุมการแข่งขันระดับนานาชาติในกีฬาบาสเกตบอลสมาคมก่อตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 18 มิถุนายน พ.ศ. 2475 ที่กรุงเจนีวาสองปีหลังจากการแข่งขันได้รับการยอมรับอย่างเป็นทางการจากคณะกรรมการโอลิมปิกสากล (IOC) ชื่อเดิมคือ Federation International de Basketball Amateur มีสมาชิกแปดประเทศเป็นสมาชิกผู้ก่อตั้ง : อาร์เจนตินา เชโกสโลวะเกีย กรีซ อิตาลี ลัตเวีย โปรตุเกสโรมาเนีย และสวิสเซอร์แลนด์ ในกีฬาโอลิมปิกฤดูร้อนปี พ.ศ. 2479 ที่เบอร์ลิน FIBA ได้แต่งตั้งให้นาย เจมส์ เอ ไนสมิท (James A. Naismith 1861-1939) ให้เป็นประธานกิตติมศักดิ์ บาสเกตบอลเป็นกีฬาที่มีผู้นิยมเล่นกันมากในทวีปเอเชีย จึงมีการจัดการแข่งขันกันอย่างกว้างขวาง เช่น ในการแข่งขันกีฬาโอลิมปิก กีฬาเอเชียนเกมส์ กีฬาซีเกมส์ ซึ่งเป็นการแข่งขันกีฬาระหว่างชาติ ก็

ได้จัดให้มีการแข่งขันขึ้นทั้งชายและหญิง ในประเทศไทยกีฬาบาสเกตบอลก็เป็นที่ยอมรับเล่นกันอย่างแพร่หลาย จึงมีการจัดการแข่งขัน เช่น การแข่งขันบาสเกตบอลชิงถ้วยสมเด็จพระบรมโอรสาธิราชสยามมกุฎราชกุมาร (Crown Prince's Cup) การแข่งขันชิงถ้วยพระราชทานประเภท ก ข และ ค และยังมีจัดการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ กีฬานักเรียนนักศึกษา และกีฬาเยาวชนแห่งชาติ เป็นต้น บาสเกตบอลเป็นการเล่นโดยทีม 2 ทีม แต่ละทีมมีผู้เล่น 5 คน จุดมุ่งหมายของแต่ละทีม คือ การทำคะแนนด้านห่วงตาข่ายของฝ่ายตรงข้าม และป้องกันฝ่ายตรงข้ามไม่ให้ทำคะแนน การแข่งขันถูกควบคุมโดยกรรมการ เจ้าหน้าที่โต๊ะ และผู้ควบคุมการแข่งขัน โดยทีมที่มีคะแนนมากกว่าเมื่อสิ้นสุดเวลาการแข่งขัน จะเป็นผู้ชนะ (สหพันธ์บาสเกตบอลนานาชาติ (FIBA), 2561)

### การแข่งขันกีฬาบาสเกตบอลและองค์ประกอบของการจัดการแข่งขัน ประกอบด้วย



#### สนามแข่งขันบาสเกตบอล

##### รูปที่ 1 สนามบาสเกตบอล

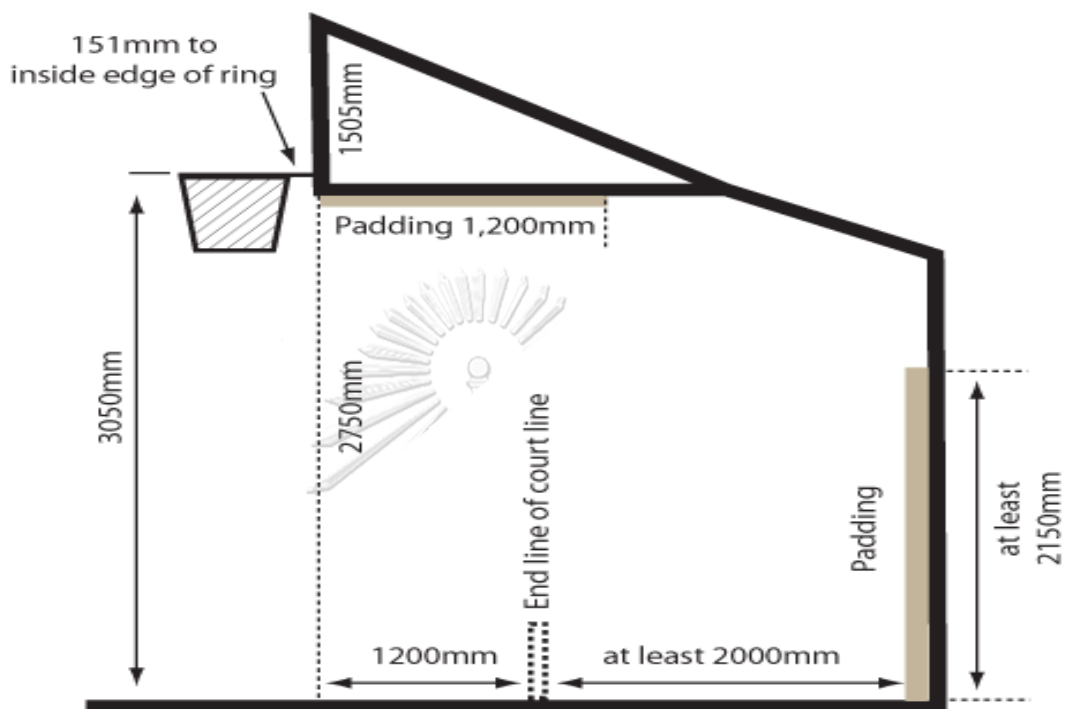
(ที่มา : <http://thailandbasketball.blogspot.com/2012/04/basketball-court.html>)

สนามแข่งขันและแป้นบาสเกตบอล

สนามแข่งขัน เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าผิวเรียบแข็ง ปราศจากสิ่งกีดขวางที่อาจทำให้เกิดความล่าช้า ขนาดสนามยาว 28 เมตร (28,000 มิลลิเมตร) และกว้าง 15 เมตร (15,000) โดยวัดจากขอบในของเส้นเขตสนาม สำหรับการแข่งขันที่สหพันธ์บาสเกตบอลนานาชาติ FIBA รับรอง ขนาดเล็กที่สุดที่ใช้ในการแข่งขันได้ ต้องยาว 26 เมตร (26,000 มิลลิเมตร) และกว้าง 14 เมตร (14,000 มิลลิเมตร) ซึ่งสหพันธ์ระดับโซน หรือสมาคมแห่งชาติเป็นผู้รับรอง

- เส้นทุกเส้น มีขนาด 5 เซนติเมตร (50 มิลลิเมตร) ตามกติกาบาสเกตบอล

- พื้นที่รอบเขตสนามแข่งขัน ทาสีเพื่อให้เห็นได้อย่างชัดเจน และกว้างอย่างน้อย 2 เมตร (2000 มิลลิเมตร) สีของพื้นที่รอบเขตสนามแข่งขันต้องเหมือนกับสีในวงกลมกลางสนามและสีในเขตพื้นที่ 3 วินาที



รูปที่ 2 ระยะของแป้นบาสเกตบอลและความสูง

(ที่มา : <http://www.roozbeh-dh.com/basketbal.htm>)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แป้นบาสเกตบอลและอุปกรณ์ภายในสนาม

แป้นบาสเกตบอล (Backstop Unit) แป้นบาสเกตบอลจะใช้สนามละ 2 แป้น จะวางไว้ท้ายสนาม และมีความสูงจากพื้นถึงห่วง 3.05 เมตร (3050 มิลลิเมตร) ประกอบด้วย

- กระดานหลัง
- ห่วงบาสเกตบอลพร้อมแผ่นเหล็กยึดติดกับห่วง
- ตาข่ายบาสเกตบอล
- โครงสร้างยึดกระดานหลังบาสเกตบอล
- เบาะหุ้ม

อุปกรณ์ประกอบการตัดสิน

1. นาฬิกาบอกเวลาการแข่งขัน (Game Clock)
2. ป้ายคะแนน (Score board)

3. เครื่องจับเวลา 24 วินาที (Twenty-four second device)
4. สัญญาณเสียง (Signals)
5. ป้ายฟาวล์ของผู้เล่น (Player foul marker)
6. อุปกรณ์ฟาวล์ทีม (Team foul markers)
7. เครื่องชี้ทิศทางการสลับกันครอบครองบอล (Alternating possession indicator)

โดยที่สนามแข่งขันและอุปกรณ์กีฬาบาสเกตบอล ถือเป็นส่วนหนึ่งของกติกาการแข่งขันบาสเกตบอล

## 2. สมรรถภาพและองค์ประกอบทางกายและทักษะของนักกีฬาบาสเกตบอล

### องค์ประกอบสมรรถภาพกอบสมรรถภาพทางกาย(Physical fitness)

สมรรถภาพทางกายสำหรับนักกีฬาบาสเกตบอล หมายถึง สภาวะของร่างกายที่อยู่ในสภาพที่ดีเพื่อให้ให้นักกีฬามีความสามารถในการแสดงออกทางด้านทักษะการเล่นกีฬาได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดและลดอัตราความเสี่ยงในการเกิดปัญหาการบาดเจ็บจากการขาดการฝึกซ้อม (เจเลีย พิมพันธ์ุ, 2552) องค์ประกอบสมรรถภาพพื้นฐานของนักกีฬาบาสเกตบอล (สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา, 2552b) สอดคล้องกับเบน (N. Ben Abdelkrim et al., 2010) และ (Montgomery. et al., 2010)

ซึ่งมีองค์ประกอบ ได้แก่

#### 1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscle Strength) ล้อย

หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อหรือกลุ่มกล้ามเนื้อที่ออกแรงพยายามสู้กับแรงต้านทาน จะทำให้เกิดความตึงตัวเพื่อใช้แรงในการยกหรือดึงสิ่งของต่าง ๆ และมีความเกี่ยวข้องกับการทรงตัวเพื่อต้านกับแรงโน้มถ่วงของโลก ซึ่งเป็นความแข็งแรงสำหรับการเคลื่อนไหวพื้นฐาน เช่น การวิ่ง การกระโดด การเขย่ง การกระโจน การกระโดดขาเดียว การกระโดดสลับเท้า และยังมี ความแข็งแรงเพื่อการเคลื่อนไหวในมุมต่าง ๆ ได้แก่ การเคลื่อนไหวของขาและแขนในมุมต่าง ๆ เพื่อเล่นในเกมกีฬา

#### 2. ความทนทานของกล้ามเนื้อ (Muscle endurance)

หมายถึง ความสามารถในการรักษาระดับการใช้แรงของกล้ามเนื้อให้คงที่ โดยเป็นการออกแรงต้านกับแรงต้านทานติดต่อกันเป็นระยะเวลาานาน ๆ หรือหลายครั้งติดต่อกัน ความอดทนของกล้ามเนื้อสามารถเพิ่มขึ้นได้โดยการฝึกด้วยการเพิ่มจำนวนครั้งหรือระยะเวลาในการปฏิบัติกิจกรรม

#### 3. ความอ่อนตัว (Flexibility)



หมายถึง ความยืดหยุ่นของข้อต่อต่าง ๆ และเอ็นในร่างกาย หรือเรียกอีกอย่างว่าความอ่อนตัวที่สามารถเคลื่อนไหวได้เต็มช่วงของการเคลื่อนไหว การพัฒนาทางด้านความอ่อนตัวนั้นมีทั้งแบบเหยียดอยู่กับที่และการเคลื่อนไหว โดยการเหยียดและทำให้แรงต้านทานในกล้ามเนื้อและเอ็นมีมากขึ้นจนรู้สึกตึงและจะต้องอยู่ในลักษณะการเหยียดเป็นระยะเวลาประมาณ 10-15 วินาที

#### 4. ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและหัวใจ (Cardiovascular endurance)

หมายถึง ความสามารถของหัวใจและหลอดเลือดในการนำออกซิเจนและสารอาหารไปยังกล้ามเนื้อ ตลอดเวลา จะมีการลำเลียงออกซิเจนและสารอาหารไปยังกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้นในขณะที่ร่างกายปฏิบัติกิจกรรมที่หนักและกล้ามเนื้อต้องการพลังงานมากขึ้น ในขณะเดียวกันก็มีหน้าที่ลำเลียงของเสียออกจากกล้ามเนื้อขณะที่กล้ามเนื้อมีการปฏิบัติงาน ระบบไหลเวียนเลือดมีความสำคัญต่อกีฬาบาสเกตบอลเป็นอย่างมาก เนื่องจากบาสเกตบอลเป็นกีฬาที่ต้องการการใช้พลังงานสูง และเกิดของเสียจำนวนมาก ในการพัฒนาระบบนี้ จะต้องมีการเคลื่อนไหวร่างกายโดยใช้ระยะเวลาติดต่อกันประมาณ 10-15 นาทีขึ้นไป

#### สมรรถภาพทางร่างกายที่เกี่ยวข้องกับการแสดงออกทางทักษะกีฬา

5. ความเร็ว (Speed) หมายถึง ความเร็วสูงสุดในการเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังจุดเป้าหมาย โดยใช้ระยะเวลาสั้นที่สุด ซึ่งต้องใช้ความพยายามและการหดตัวของกล้ามเนื้อด้วยความเร็วสูงสุดที่จะทำได้

6. กำลังของกล้ามเนื้อ (Muscle power) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อในการปฏิบัติงานโดยการออกแรงสูงสุด ลักษณะ ทุ่ม พุง ขว้าง ในช่วงเวลาที่สั้นที่สุด ซึ่งมีองค์ประกอบ คือ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความเร็ว ซึ่งสอดคล้องกับการเล่นกีฬาบาสเกตบอล เช่น วิ่ง ขว้าง กระโดด

7. ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) หมายถึง ความเร็วในการเคลื่อนที่แบบมีการเปลี่ยนทิศทางและตำแหน่งของร่างกายในขณะที่กำลังเคลื่อนไหวโดยใช้ความเร็วได้อย่างเต็มที่ หรือเรียกอีกลักษณะว่าการเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง และเป็นอีกหนึ่งตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพในการวิ่งแบบเปลี่ยนทิศทาง เป็นสมรรถภาพทางกายที่มีความจำเป็นและสอดคล้องกับการเคลื่อนไหวในการเล่นของกีฬาบาสเกตบอลเป็นอย่างมาก นักกีฬาจำเป็นต้องมาความคล่องแคล่วว่องไวที่ดีเพื่อนำไปสู่การเคลื่อนไหวและการแสดงออกทางทักษะให้มีประสิทธิภาพ (Jakovljevic, Karalejic, Pajic, Macura, & Erculj, 2012)

8. การทรงตัว (Balance) หมายถึง ความสามารถในการรักษาระดับสมดุลของตำแหน่งร่างกายให้อยู่ในท่าทางตามลักษณะที่ต้องการได้ ทั้งขณะที่อยู่กับที่หรือขณะที่มีการเคลื่อนไหว

9. เวลาปฏิกิริยา (Reaction time) หมายถึง ระยะเวลาที่เร็วที่สุดในการที่ร่างกายเริ่มตอบสนอง เมื่อได้รับการถูกกระตุ้น และสามารถสั่งการให้อวัยวะที่เกี่ยวข้องทำหน้าที่เคลื่อนไหว

10. การทำงานที่ประสานกันของระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อ (Coordination) หมายถึง ความสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ในการจะปฏิบัติกิจกรรมทางกลไกที่สลับซับซ้อนในเวลาเดียวกันได้อย่างราบรื่นและแม่นยำ เช่นการเลี้ยงบอล พร้อมกับการวิ่ง เพราะลักษณะการเล่นบาสเกตบอล เป็นกีฬาที่ใช้ทั้งมือและเท้าไปพร้อมกัน

### 3. ทักษะและการเคลื่อนไหวในกีฬาบาสเกตบอล

ทักษะในกีฬาบาสเกตบอลจำแนกออกเป็น 2 ทักษะประเภท คือ

1. ทักษะส่วนบุคคล (Individual skills) หมายถึง ความสามารถในการแสดงทักษะส่วนบุคคล แยกออกเป็น 2 ลักษณะคือ

- ทักษะส่วนบุคคลมือเปล่า ได้แก่ การวิ่ง การหยุด กระกระโดด การก้าวตาม เป็นต้น ซึ่งทักษะส่วนบุคคลมาความสำคัญมากในการเล่นกีฬาแต่ละชนิด เพราะทักษะส่วนบุคคลถือเป็นทักษะพื้นฐานของทักษะอื่น ๆ เพราะกีฬาทุกประเภทจะต้องมีการเคลื่อนที่ขณะเกมการเล่นหรือฝึกซ้อม เช่น กีฬาบาสเกตบอลมีการเคลื่อนที่ไปข้างหน้าด้วยความรวดเร็วเพื่อหาช่องว่างให้เพื่อนส่งลูกบอลให้ได้ หรือวิ่งถอยหลัง เพื่อกลับมาตั้งรับ เป็นต้น

- ทักษะส่วนบุคคลประกอบลูกบอล ได้แก่ การครองบอล การเลี้ยงลูกบอล การส่งลูกบอล และการยิงประตูในแต่ละรูปแบบ เป็นต้น

2. ทักษะการเล่นเป็นทีม (Team skills) หมายถึง การนำทักษะส่วนบุคคลมาใช้ในเกมการเล่นหรือการแข่งขัน ตามสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อให้ทีมได้รับชัยชนะ แบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ ในเกมรุก และการเล่นทีมในเกมรับ โดยมุ่งเป้าหมายให้ทีมได้รับชัยชนะในที่สุด (เทพประสิทธิ์ กุลธวัชวิชัย, 2555)

#### การเคลื่อนที่ในกีฬาบาสเกตบอล

1. การวิ่ง หมายถึง การเคลื่อนที่อย่างรวดเร็วไปข้างหน้า แต่ในลักษณะของเกมการแข่งขัน บางครั้งจำเป็นต้องเคลื่อนที่ช้าลง เปลี่ยนทิศทางเพื่อหลอกล่อฝ่ายตรงข้าม นอกจากนี้จะมีการวิ่งเร็วสลับช้าแล้ว ยังมีการวิ่งพร้อมกับการเปลี่ยนทิศทางไปซ้ายขวา และการวิ่งถอยหลังอีกด้วย

2. การวิ่งแบบเปลี่ยนช่วงก้าว หมายถึง การปฏิบัติขาให้มีช่วงก้าวของขาให้ยาวขึ้น หรือเรียกอีกอย่างว่า เพิ่มความเร่ง และ การปฏิบัติขาให้มีช่วงก้าวของขาสั้นลง หรือเรียกอีกอย่างว่า เพิ่มความหน่วง ซึ่งการกระทำดังกล่าวสามารถทำให้หลบหลีกคู่ต่อสู้ได้ เนื่องจากคู่ต่อสู้สูญเสียการทรงตัว ข้อสำคัญในการหลบหลีกคู่ต่อสู้ คือต้องทำให้ถูกจังหวะและเวลา ให้ดูกลมกลืนกันไปในขณะที่คู่ต่อสู้กำลังไม่ทันตั้งตัว

3. การวิ่งแบบเปลี่ยนทิศทาง ซึ่งเป็นรูปแบบการเคลื่อนที่ที่ใช้กันบ่อย และสำคัญในกีฬาบาสเกตบอล เนื่องจากผู้เล่นฝ่ายลูกต้องการหลบหลีกผู้เล่นฝ่ายป้องกัน เพื่อเข้าทำประตูจึงต้องมีการเปลี่ยนทิศทางเพื่อหลบหลีกฝ่ายตรงข้าม

4. การวิ่งตัด หมายถึง การวิ่งจากฝั่งซ้ายไปยังฝั่งขวา หรือจากฝั่งขวาไปยังฝั่งซ้าย สามารถทำได้ทั้งขณะครอบครองบอลหรือไม่ก็ได้ จุดประสงค์เพื่อต้องการให้คู่ต่อสู้ตามตัวป้องกันมา หรือเพื่อให้ผู้เล่นฝ่ายรุกอยู่ข้างหน้าเพื่อรับลูกบอลจากผู้ฝ่ายเดียวกัน

5. การหมุนตัว หมายถึง การที่ผู้เล่นทำการหมุนตัว เพื่อหลบหลีกคู่ต่อสู้ สามารถทำได้ทั้งขณะครอบครองบอล หรือไม่ครอบครองบอลก็ได้

6. การกระโดด (Jump) หมายถึง การเคลื่อนที่ขึ้นไปในแนวดิ่งด้วยกำลังของกล้ามเนื้อขา ถือเป็นลักษณะการเคลื่อนที่ที่สำคัญตลอดการแข่งขันกีฬาบาสเกตบอล เพราะผู้เล่นที่กระโดดได้สูงจะเปรียบคู่ต่อสู้ในการ กระโดดทำประตู กระโดดแย่งลูก กระโดดรับลูก เป็นต้น

7. การสไลด์ (Slide) หมายถึง การเคลื่อนที่โดยการก้าวเท้าตามกัน ส่วนมากใช้กับการเล่นเกมป้องกันเนื่องจากการเคลื่อนที่ลักษณะนี้มีจุดศูนย์ถ่วงที่ต่ำเหมาะสำหรับปะทะ และเคลื่อนที่ไปทางซ้าย หรือขวา สลับกันไปมาได้อย่างรวดเร็ว

8. การหยุด (Stop) หมายถึง การหยุดนิ่ง หรือหยุดและเคลื่อนที่ต่อ การหยุดในกีฬาบาสเกตบอลต้องทำให้ถูกจังหวะ เพราะเมื่อรับลูกแล้วไม่สามารถก้าวเท้าได้เกินหนึ่งก้าว ตามกฎกติกาของบาสเกตบอล แบ่งการหยุดออกเป็น 2 ลักษณะ (กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา, 2558)

1. การหยุดด้วยการกระโดด เพื่อให้เท้าทั้งสองข้างลงพร้อมกัน

2. การหยุดโดยการที่เท้าข้างใดข้างหนึ่งอยู่ข้างหน้า หรือหยุดเท้าเดียว

(เจเลีย พิมพันธุ์, 2552) (ซึ่งชิตินทรีย์ บุญมา., 2545) (สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา, 2552a) (เทพประสิทธิ์ กุลธวัชวิชัย, 2555)

### ลักษณะการเคลื่อนที่ของนักกีฬาบาสเกตบอลในขณะทำการแข่งขัน

นักกีฬาจะปฏิบัติร่างกายตามกิจกรรมต่าง ๆ โดยนักกีฬาบาสเกตบอลจะมีการเคลื่อนที่ข้างหน้า-ข้างหลัง มากกว่า 40% และการเคลื่อนที่ด้านข้าง 20% (Nidhal Ben Abdelkrim et al., 2007) (N. Ben Abdelkrim et al., 2010) (Conrad, 2015) แบ่งออกได้ดังนี้

1. ปฏิบัติร่างกายด้วยความเข้มข้นสูง (High intensity) ได้แก่ Sprint Stride Sideway-run Jump

และ High-shuffle นับเป็น 11.53% ของการเคลื่อนที่ทั้งหมด

2. ปฏิบัติร่างกายด้วยความเข้มข้นปานกลาง (Moderate intensity) ได้แก่ Run และ Moderate-shuffle นับเป็น 11.02% ของการเคลื่อนที่ทั้งหมด

3. ปฏิบัติร่างกายด้วยความเข้มข้นต่ำ (Low intensity) ได้แก่ Stand Walk Jogging และ Low-shuffle 77.4% ของการเคลื่อนที่ทั้งหมด

**ตารางที่ 1.** ตารางแสดงลักษณะของการแสดงกิจกรรมทางร่างกายด้วย%

ลักษณะที่ผู้เล่นปฏิบัติร่างกาย	คิดเป็น%ของการเคลื่อนที่ทั้งหมด
Standing	32.30 ± 1.35%
Walking	30.98 ± 1.12%
Jogging	5.58 ± 0.48%
Running	4.54 ± 0.54%
Low shuffling	8.54 ± 1.20%
Moderate shuffling	6.48 ± 0.56%
High shuffling	3.10 ± 0.47%
Sprint	2.83 ± 0.62%
Striding	2.37 ± 0.46%
Sideway running	1.89 ± 0.47%
Jumping	1.34 ± 0.28%
Total	100%

#### 4. ความหมายของความคล่องแคล่วว่องไว

ความคล่องแคล่วว่องไวโดย (Ozyener, 2007) หมายถึง การเคลื่อนที่ของร่างกายที่มีการเปลี่ยนทิศทางด้วยความรวดเร็วและไม่เกิดการเสียการทรงตัวใน โดยมีองค์ประกอบคือ เวลาปฏิกิริยา พลังกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว และการทำงานประสานกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ

ความคล่องแคล่วว่องไวโดย (Shephard, 2008) หมายถึง ความสามารถในการเปลี่ยนช่วงก้าวได้แก่ การเร่ง การชะลอ และการเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็วพร้อมกับการรักษาสมดุลของร่างกายโดยที่ความเร็วไม่ลดลง

ความคล่องแคล่วว่องไวโดย (เทพประสิทธิ์ กุลธวัชวิชัย.,2550) หมายถึง ความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางของร่างกายได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ มีความจำเป็นในลักษณะกีฬาที่ต้องอาศัยจังหวะและการเปลี่ยนทิศทางด้วยความเร็วแบบฉับพลัน

ความคล่องแคล่วว่องไวโดย (เจริญ กระบวนรัตน์, 2538) หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนที่หรือเคลื่อนไหวได้ในระยะเวลาที่สั้นที่สุดเป็นการทำงานที่ต้องอาศัยความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ ซึ่งทำหน้าที่ประสานงานกันได้อย่างดี มีปฏิริยาการรับรู้และตอบสนองได้อย่างรวดเร็วซึ่งทำให้สามารถเคลื่อนที่แบบมีการเปลี่ยนทิศทางได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### **ความสำคัญของความคล่องแคล่วว่องไวต่อกีฬาบาสเกตบอล**

กีฬาบาสเกตบอลเป็นกีฬาที่มีการเคลื่อนที่ด้วยความรวดเร็วแบบแรงระเบิด (Burst speed) และการเคลื่อนที่แบบหลากหลายทิศทาง ทั้งในเกมนรุกทั้งแบบครอบครองบอลและไม่ครอบครองบอล รวมถึงผู้เล่นเกมรับ ผู้เล่นเกมนรุกต้องใช้ความสามารถในการเคลื่อนที่ด้วยความรวดเร็วและมีการเปลี่ยนทิศทาง การเปลี่ยนช่วงก้าวเพื่อหลีกหลัดคู่ต่อสู้และเข้าไปทำคะแนนโดยมีเคลื่อนที่แบบการวิ่งเปลี่ยนช่วงก้าวเพื่อหลบหลีกคู่ต่อสู้เพื่อสร้างพื้นที่ให้กับตัวเองและเพื่อนร่วมทีม การเคลื่อนที่ข้ามฝั่งหรือการวิ่งตัด ยิ่งในการวิ่งเข้าไปทำคะแนนระยะใกล้พร้อมกับหลบหลีกคู่ต่อสู้ไปด้วยผู้เล่นต้องการเคลื่อนที่ที่รวดเร็วมาก จากการเก็บข้อมูลผู้เล่นระดับต้นๆของ NBA มีการวิ่งเข้าไปทำคะแนนระยะใกล้มีมากกว่า 10 ครั้งต่อ 1 เกม ((NBA), 2018) หรือแม้กระทั่งในการเล่นป้องกันความคล่องแคล่วว่องไวก็ยังมีส่วนสำคัญเนื่องจากการที่ผู้เล่นจะต้องเคลื่อนไหวร่างกายให้มีความรวดเร็วและมีประสิทธิภาพเพื่อเคลื่อนที่ให้ทันคู่ต่อสู้ ถ้าสามารถเคลื่อนที่ด้วยความเร็วได้มากเท่าไรยิ่งสร้างความได้เปรียบมากขึ้นเท่านั้น โดยลักษณะการเคลื่อนที่ดังกล่าวอาศัยความคล่องแคล่วว่องไวเป็นหลักนักกีฬาจึงจำเป็นต้องมีความคล่องแคล่วว่องไวที่ดีจึงจะสามารถแสดงทักษะทั้งเกมรับและเกมนรุกในการเล่นกีฬาบาสเกตบอลได้มีประสิทธิภาพ (Conrad, 2015)

### **องค์ประกอบและการเสริมสร้างความคล่องแคล่วว่องไว**

การฝึกเพื่อพัฒนาทักษะการเคลื่อนที่ (เจริญ กระบวนรัตน์, 2538) เป็นการฝึกเกี่ยวกับความเร็ว และประสิทธิภาพการทำงานของกล้ามเนื้อ โดยแนวทางการพัฒนารูปแบบของทักษะการเคลื่อนไหวที่ดีจำเป็นต้องมีการติดตามผลการฝึกเป็นช่วง ๆ และการฝึกที่ดีจะต้องสามารถสร้างความสัมพันธ์ในการประสานงานของกลุ่มกล้ามเนื้อต่าง ๆ ให้เกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นรูปแบบของกิจกรรมที่ทำการฝึกเพื่อพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวควรมีรูปแบบที่คล้ายคลึงกับ

กิจกรรมและลักษณะการเคลื่อนที่ที่ใช้ในการแข่งขันจริง สำหรับนักกีฬาประเภททีมที่ต้องการความเร็วสลับเป็นช่วง ๆ ตลอดการเคลื่อนไหวในเกม ยังต้องมีการฝึกกล้ามเนื้อให้มีความทำงานแบบหนักสลับเบาและความรวดเร็วในการฝึกแบบนี้เส้นในกล้ามเนื้อชนิดที่สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็ว Type-II ในช่วงระยะเวลาสั้นๆ จะได้รับการฝึกโดยตรง กิจกรรมที่ใช้ในการฝึกจึงควรเป็นการวิ่งเร็วเต็มที่ในช่วงเวลา 30 วินาที สลับกับช่วงเวลาพัก 2-4 นาที โดยทำการฝึก 2-6 เที้ยว เป็นวิธีการฝึกการทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนให้กล้ามเนื้อที่ให้ผลดีมาก ดังนั้นการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวในกีฬาบาสเกตบอลจึงจำเป็นต้องฝึกวิ่งที่มีการเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายหรือทิศทางเคลื่อนที่ในระยะสั้นๆ อย่างรวดเร็ว ด้วยการก้าวเท้าให้เร็วขึ้น การหลอกล่อคู่ต่อสู้ การกลับตัวอย่างว่องไวและมีประสิทธิภาพ ซึ่งรูปแบบของกิจกรรมในการฝึกควรคล้ายคลึงกับสถานการณ์การแข่งขันจริงและทำการฝึกซ้ำ ๆ กันหลายรอบ เพื่อให้ระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อทำงานได้สัมพันธ์กันดียิ่งขึ้น และเกิดการเรียนรู้ปฏิบัติได้อย่างอัตโนมัติ การฝึกจะช่วยลดเวลาที่ใช้ในการตัดสินใจในการเคลื่อนไหวอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ (Fox & Mathews, 1981) และการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวนั้นควรฝึกในช่วงหลังฤดูแข่งขันและก่อนฤดูแข่งขันจะให้ผลดีที่สุด การฝึกนั้นต้องปฏิบัติตามกิจกรรมที่ความหนักสูงสุดและตามด้วยระยะเวลาในการฝึกและการพักที่เพียงพอ ควรฝึกอย่างน้อยสัปดาห์ละ 2 ครั้ง อย่างสม่ำเสมอจนเข้าสู่ฤดูการแข่งขัน (Association, 1997) (Hoffman, 2008)

1. ความเร็ว เป็นคุณสมบัติหนึ่งที่ถูกถ่ายทอดทางพันธุกรรมและอีกส่วนหนึ่งได้มาจากการฝึกซ้อมและเรียนรู้จากการฝึกเส้นใยกล้ามเนื้อชนิด Type-II ซึ่งกล้ามเนื้อลักษณะนี้มีหน้าที่รับผิดชอบด้านความเร็ว การระเบิดเพราะกล้ามเนื้อชนิดนี้หดตัวด้วยความรวดเร็วและแข็งแรง ให้แรงดึงตัวที่มากและสามารถออกแรงได้สูงสุดโดยในระยะเวลาไม่เกิน 2 นาที ซึ่งสามารถฝึกด้วยการทำงานสูงสุดที่ระดับความพยายามสูงสุด เช่นการ วิ่ง 30 วินาที

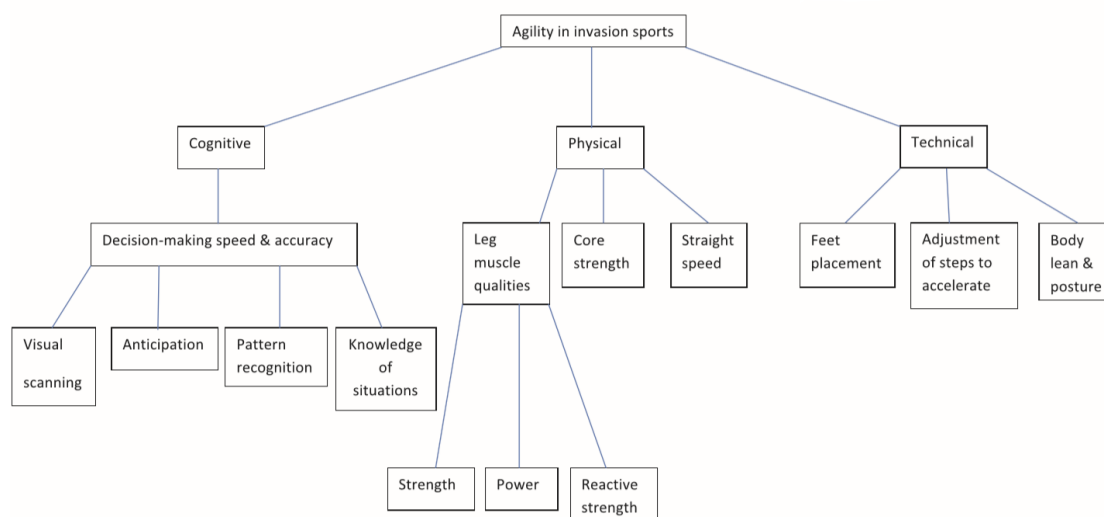
2. พลังกล้ามเนื้อ พลังกล้ามเนื้อเป็นอีกองค์ประกอบหนึ่งของความคล่องแคล่วว่องไว การพัฒนาพลังกล้ามเนื้อให้มีสมรรถภาพที่ดีนั้นสามารถช่วยเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไวได้ เพราะกล้ามเนื้อต้องใช้แรงอย่างมากในการที่จะเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังจุดหนึ่งด้วยความรวดเร็ว และในการเคลื่อนที่ด้วยความรวดเร็วแบบมีการเปลี่ยนทิศทางต้องใช้กำลังอย่างมากเพื่อที่จะหยุดหรือเปลี่ยนทิศทางของร่างกายในการที่จะเร่งความเร็วหรือการพุ่งตัวออกไปข้างหน้าด้วยการอาศัย กำลัง แต่ในการที่จะมีกำลังนั้นต้องมีองค์ประกอบของความแข็งแรง ความเร็ว ถ้าพลังของกล้ามเนื้อไม่ดีก็ไม่สามารถเคลื่อนที่ด้วยความรวดเร็วแบบมีการเปลี่ยนทิศทางแบบมีประสิทธิภาพได้

3. ความอ่อนตัว ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อมีความสำคัญกับความคล่องแคล่วว่องไวอย่างมาก ซึ่งการมีความอ่อนตัวที่ดีนั้นสามารถทำให้เคลื่อนไหวได้เต็มช่วงของการเคลื่อนไหว และมีส่วนในการทำให้กล้ามเนื้อหดตัวได้ดีขึ้นลักษณะคล้ายยางยืด อีกทั้งการที่กล้ามเนื้อมีความอ่อนตัวที่ดีนั้นยังสามารถช่วยลดโอกาสในการเกิดการบาดเจ็บได้อีกด้วย โดยการฝึกความอ่อนตัวสามารถทำได้ด้วย

การ ยืดเหยียดค้างไว้มีต่ำกว่า 20 นาที และควรฝึกในช่วงวัยเจริญเติบโตซึ่งจะส่งผลให้เกิดการพัฒนา มากกว่าวัยอื่น

4. การทำงานที่ประสานกันของกลุ่มกล้ามเนื้อทุกส่วน คือการทำงานร่วมกันข้างองค์ประกอบ ทั้ง 4 ส่วนข้างต้นให้มีการทำงานพร้อมกัน ในลักษณะการเคลื่อนไหวแบบใดแบบหนึ่งซึ่งจะเป็นการใช้ กลุ่มกล้ามเนื้อในกิจกรรมนั้น ๆ โดยการฝึกจะต้องทำให้เกิดทักษะและความชำนาญ เพื่อให้เกิดการพัฒนา ด้านความเร็ว

การเสริมสร้างความคล่องแคล่วว่องไว จะต้องยึดหลักในการฝึกเพื่อเป็นพื้นฐานกิจกรรมและ จะต้องมีการฝึกปฏิบัติการเคลื่อนไหวลักษณะที่ถูกต้องอย่างสม่ำเสมอ โดยทำการฝึกซ้ำแล้วซ้ำเล่าด้วยความเร็วสูงสุดจนเกิดการจดจำจนปฏิบัติร่างกายได้อย่างอัตโนมัติ



รูปที่ 3 องค์ประกอบของความคล่องแคล่วว่องไว  
(ที่มา : (W. B. Young, Dawson, & Henry, 2015))

### ปัจจัยที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไว

1. ลักษณะรูปร่างของร่างกาย ขนาดและรูปร่างส่งผลถึงสมรรถภาพด้านความคล่องแคล่วว่องไว คนที่มีรูปร่างเตี้ยมักจะมี ความคล่องแคล่วว่องไวมากกว่าคนรูปร่างสูง เช่นเดียวกับคนที่มีกล้ามเนื้อแข็งแรงจะมีความคล่องแคล่วว่องไวที่ดีกว่าคนที่กล้ามเนื้ออ่อนแอ อย่างไรก็ตามปัจจัยด้านรูปร่างยังมีข้อยกเว้นเพราะความคล่องแคล่วว่องไวสามารถพัฒนาได้ด้วยการฝึกแบบถูกวิธี

2. อายุและเพศ ความคล่องแคล่วว่องไวจะมีการพัฒนามากขึ้น และหยุดที่อายุประมาณ 13 ปี และมีแนวโน้มที่จะลดลงถ้าไม่ได้รับการฝึก ในช่วงวัยเด็กเพศชายและเพศหญิงมีความ

คล่องแคล่วไม่ต่างกัน แต่ในวัยหนุ่มสาวเพศชายจะมีความคล่องแคล่วว่องไวมากกว่าเพศหญิงอย่างมาก

3. น้ำหนัก น้ำหนักส่งผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวโดยน้ำหนักที่มากเกินไปจะทำให้มีการเพิ่มแรงเฉื่อยให้กับส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ทำให้ต้องใช้พลังกล้ามเนื้ออย่างมากและทำให้กล้ามเนื้อหดตัวช้าลง การเปลี่ยนทิศทางในการเคลื่อนที่จึงช้าลง

4. ความเมื่อยล้า เมื่อนักกีฬาเกิดความเมื่อยล้าจะทำให้มีการลดประสิทธิภาพขององค์ประกอบต่าง ๆ ของความคล่องแคล่วว่องไวได้แก่ พลัง เวลาปฏิกิริยา ความเร็ว และการทำงานร่วมกันของกลุ่มกล้ามเนื้อ ดังนั้นเมื่อเกิดความเมื่อยล้าจากการฝึกมากเกินไป จะมีผลโดยตรงต่อระบบประสาทสั่งงานที่จะสั่งงานให้ร่างกายเคลื่อนที่อย่างรวดเร็วลดลง จึงส่งผลให้ความคล่องแคล่วว่องไวลดช้าลงด้วย

5. ระยะเวลาในการฝึก การฝึกซ้อมที่เหมาะสมจะช่วยพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว โดยต้องคำนึงถึง เพศ วัย สถานที่ ความสม่ำเสมอในการฝึกซ้อม และต้องหลีกเลี่ยงการฝึกซ้อมในระยะเวลาที่มากเกินไปเพราะเมื่อมีการฝึกในสภาวะที่เกิดความเมื่อยล้าจะทำให้ความคล่องแคล่วว่องไวลดลงเนื่องจากไม่สามารถปฏิบัติร่างกายได้อย่างเต็มที่

6. การประสานงานของระบบกล้ามเนื้อและระบบประสาท การหดตัวของกล้ามเนื้อเกิดจากการสั่งการของระบบประสาท ทั้ง2ระบบนี้จะทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพต้องเกิดจากการฝึกจนเกิดทักษะและความชำนาญ ซึ่งส่งผลให้เกิดการพัฒนาการความคล่องแคล่วว่องไว

## 5. ระบบพลังงานที่ใช้ในกีฬาบาสเกตบอล

การทำหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ในร่างกาย เช่นการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกาย การขยับตัว หรือการเล่นกีฬา โดยเฉพาะในการทำงานของกล้ามเนื้อ ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ หรือออกกำลังกายนั้นล้วนแต่ต้องการพลังงานสำหรับการทำหน้าที่ของกล้ามเนื้อ (หดตัวและคลายตัว) โดยพลังงานที่ใช้จะมาจากระบบพลังงานสำรองที่แตกต่างกันออกไปตามลักษณะและชนิดของกิจกรรม แต่ละระบบจะมีการทำงานที่เฉพาะเจาะจงขึ้นอยู่กับความหนักและระยะเวลาของการประกอบกิจกรรม (เจริญ กระจวนรัตน์, 2554) ซึ่งบาสเกตบอลเป็นกีฬาที่มีการปฏิบัติร่างกายเกี่ยวกับการทำกิจกรรมที่มีความเข้มข้นสูง (High-intensity) สลับกับกิจกรรมที่มีความเข้มข้นต่ำหรือหยุดพัก (Low intensity) โดยบาสเกตบอลจะมีการเคลื่อนที่ด้วยความรวดเร็วในช่วงเวลาสั้นๆตลอดเกมการแข่งขัน เรียกว่าความเร็วแบบระเบิด (Burst speed) รวมไปถึงการใช้พลังกล้ามเนื้อในการกระโดด ตลอดช่วงการแข่งขันผู้เล่นหนึ่งคนปฏิบัติกิจกรรมทางกายที่แตกต่างกัน ทั้งการวิ่งด้วยความเร่ง (Acceleration) วิ่งด้วยความหน่วง (Deceleration) วิ่งกลับตัว การวิ่งด้วยความเร็ว (Sprint) การวิ่งเหยาะๆ (Jogging) หรือ เติบ และการกระโดด (Jumping) ซึ่งเป็นการทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน โดยการเล่น



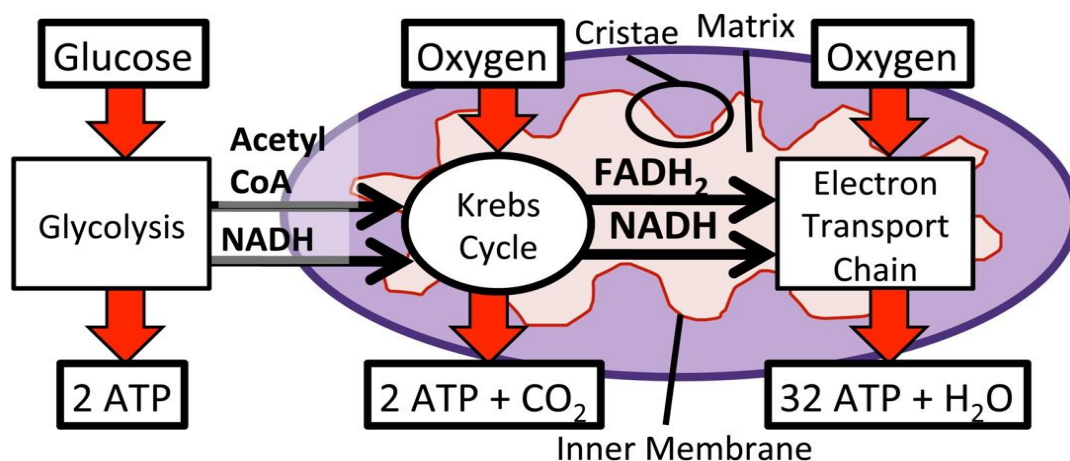
บาสเกตบอลต้องอาศัยสมรรถภาพทางกายในแต่ละด้าน เช่น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscle Strength) ความเร็ว (Speed) ความทนทาน (Endurance) ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) ตลอดจนการทำงานร่วมกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (Coordination) และการทรงตัวที่ดี (Balance) เพื่อทำกิจกรรมที่มีความเข้มข้นสูง ลักษณะการเคลื่อนไหวในกีฬาบาสเกตบอลจึงจัดอยู่ในกลุ่ม (Intermittent sport) (Montgomery. et al., 2010) จากการวิเคราะห์เกมการแข่งขันบาสเกตบอลใน 1 เกม โดยเฉลี่ยผู้เล่นจะมีการกระโดดทั้งหมด 46 ครั้ง ประมาณ 30% ของการเคลื่อนไหวทั้งหมด การวิ่งด้วยความเร็ว (Sprint) ประมาณ 10% ของการเคลื่อนไหวทั้งหมด โดยการเคลื่อนไหวจะเกิดขึ้นเฉลี่ยทุก ๆ 2 วินาที เฉลี่ยเกิดขึ้นทั้งหมดประมาณ 1000 ครั้ง และพบว่ามีอัตราการเต้นของหัวใจที่ระดับ 95% ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด คือ 19.3% และ 85-94% ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด คือ 56.0% โดยเฉลี่ยจะมีอัตราส่วนการทำงานต่อการพัก (Work to rest ratio) ที่อัตราส่วน 1 : 3.6 ± 1 : 0.6 หมายถึงจะมีการทำงานที่มีความเข้มข้นสูง 6 วินาที สลับกับการทำงานที่มีความเข้มข้นต่ำหรือพัก 22 วินาที (Nidhal Ben Abdelkrim et al., 2007) ซึ่งจะมีรูปแบบกิจกรรมมีความหนักที่แตกต่างกันในแต่ละคนตลอดการแข่งขันซึ่งเป็นการทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน และพลังงานที่ใช้ในการเคลื่อนไหวด้วยความเร็วสูงในระยะเวลาสั้นๆ ได้จากพลังงานแบบแอนแอโรบิก มีการศึกษาและเก็บข้อมูลในการเล่นกีฬาบาสเกตบอลระบบพลังงานที่ใช้แบ่งออกเป็นสัดส่วน (Balsom et al., 1992) (Caterisano et al., 1997) (N. Ben Abdelkrim et al., 2010) (Nabli et al., 2016) (สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา, 2552b) แบ่งได้ดังนี้

1. ระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic energy system) ได้แก่ ระบบพลังงานแบบฉับพลัน (ATP-CP) และ ระบบแอนแอโรบิกไกลโคไลติก (Anaerobic glycolytic system) 60%
2. ระบบพลังงาน แอนแอโรบิก ไกลโคไลติก (Anaerobic glycolytic) และระบบพลังงานแบบใช้ออกซิเจน 20%
3. ระบบพลังงานแบบใช้ออกซิเจน (aerobic energy system) 20%

**ตารางที่ 2.** ตารางแสดงอัตราส่วนการใช้พลังงานในบาสเกตบอล

กีฬา	แอนแอโรบิก อแลคติก & แอนแอโรบิก แลคติก	แอนแอโรบิก แลคติก & แอโรบิก	แอโรบิก
<b>กีฬาประเภททีม</b>			
บาสเกตบอล	60	20	20
ฟุตบอล	50	20	30
วอลเลย์บอล	80	5	15
แฮนด์บอล	60	20	20
ฟุตบอล	60	20	20
เซปักตะกร้อ**	75	-	25

ระบบพลังงานแอโรบิก (Aerobic energy system)



รูปที่ 4 แสดงการทำงานของระบบพลังงานแอโรบิก

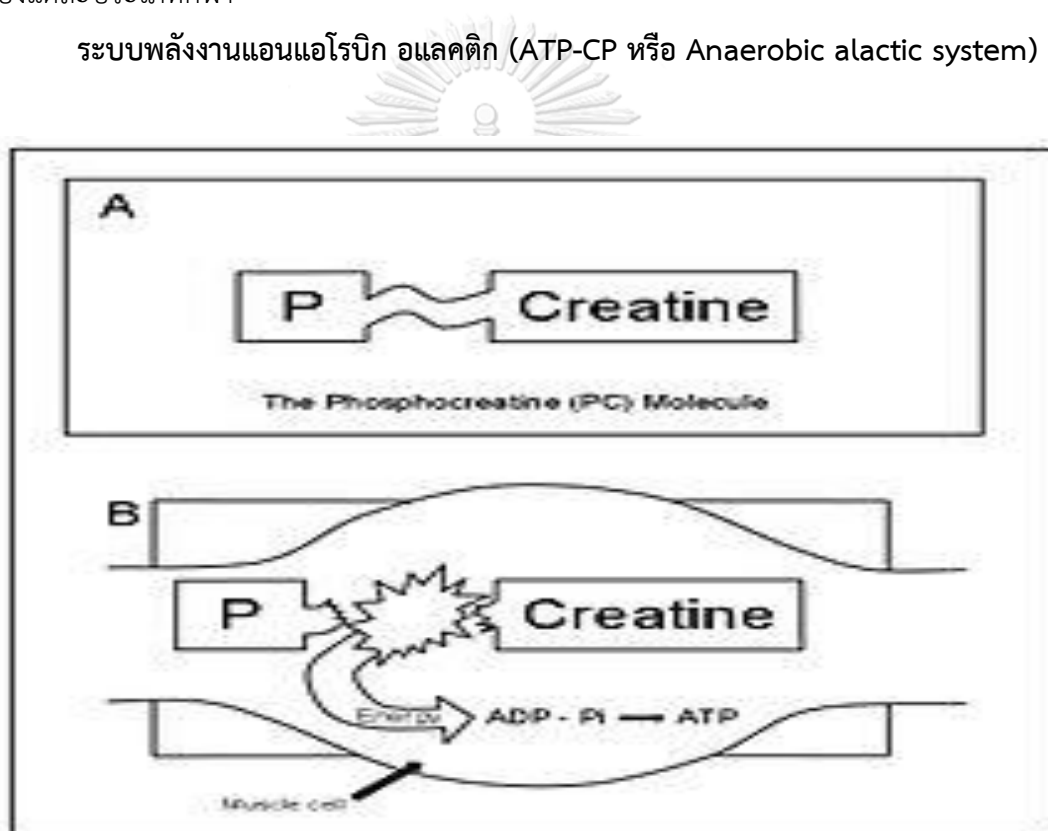
(ที่มา : <https://socratic.org/questions/what-happens-to-all-the-carbon-and-oxygen-atoms-in-glucose-during-aerobic-respir>)

ระบบพลังงานแอโรบิก (Aerobic system) หมายถึง การทำงานของร่างกายและกล้ามเนื้อ โดยใช้พลังงานจากระบบแอโรบิก ที่ใช้ออกซิเจนในขบวนการเผาผลาญเพื่อสร้างพลังงาน (Metabolism) หรือการที่ร่างกายจะต้องทำงานในระดับที่ใช้ออกซิเจนได้อย่างเพียงพอ จากการสันดาปพลังงานที่มาจาก ออกซิเจน+คาร์โบไฮเดรต ออกซิเจน+โปรตีน และออกซิเจน+ไขมัน โดยขบวนการสร้างพลังงานเกิดขึ้นจากการทำงานของวัฏจักรเครบส์ (Kreb's cycle) สิ่งที่ได้รับจากการสร้างพลังงานได้แก่ พลังงานเอทีพี คาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ ซึ่งคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำจะถูกขับออกในรูปของเหงื่อและการหายใจออก พลังงานที่ได้สามารถทำให้ร่างกายเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อ หรือปฏิบัติทักษะได้อย่างต่อเนื่องและยาวนาน อีกทั้งยังเป็นสมรรถภาพทางกายที่สำคัญสำหรับกีฬาทุกประเภท เพราะจะทำให้มีความอดทนต่อความเหน็ดเหนื่อยและทำให้มีประสิทธิภาพในการฟื้นฟูสภาพร่างกายได้ดี เป็นสิ่งที่นักกีฬาจะต้องได้รับการพัฒนา ก่อนการฝึกความอดทนแบบไม่ใช้ออกซิเจน (สนรยา ศรีละมาต, 2560)

### ระบบพลังงานแอนแอโรบิก (Anaerobic energy system)

ในการออกกำลังกาย ฟิกซ้อมกีฬาหรือแข่งขัน รูปแบบการเคลื่อนไหวและความหนักในการออกกำลังกายของร่างกายและกล้ามเนื้อจะเป็นตัวกระตุ้นให้มีการเปลี่ยนแปลงจากสภาวะการทำงานด้วยใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจนไปเป็นสภาวะการทำงานด้วยพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน หรือพลังงานจากความอดทนแบบไม่ใช้ออกซิเจนที่มาจากระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน มีทั้งแบบชนิดเกิดกรดแลคติก (Anaerobic lactic) และชนิดที่ไม่เกิดกรดแลคติก (Anaerobic alactic) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระยะเวลาและหนักที่ใช้ฝึก หรือระดับความหนักเบาของกิจกรรมหรือรูปแบบการเคลื่อนไหวของแต่ละประเภทกีฬา

### ระบบพลังงานแอนแอโรบิก อแลคติก (ATP-CP หรือ Anaerobic alactic system)



รูปที่ 5 แสดงการทำงานของระบบพลังงานแอนแอโรบิก อแลคติก

(ที่มา : [http://www.wikiwand.com/en/Bioenergetic\\_systems](http://www.wikiwand.com/en/Bioenergetic_systems))

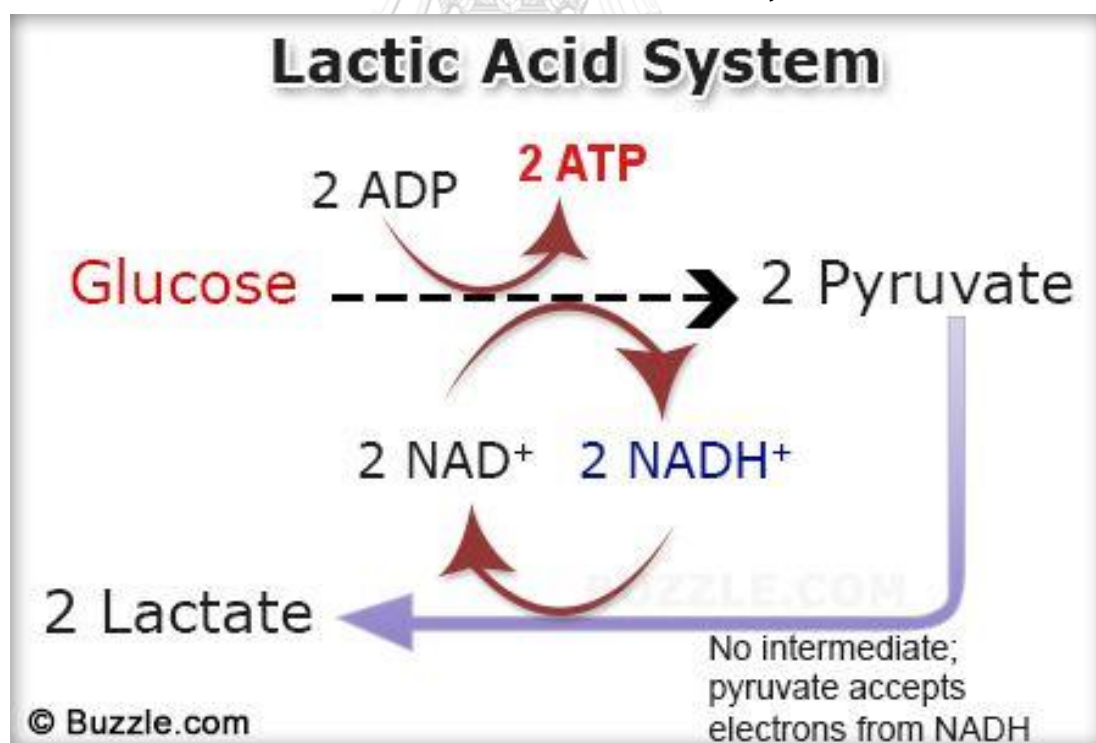
ระบบพลังงานแอนแอโรบิก อแลคติก หมายถึง ระบบการสร้างพลังงานที่ไม่ทำให้เกิดความเมื่อยล้าหรือพลังงานที่มาจากความอดทนแบบไม่ใช้ออกซิเจนที่ไม่เกิดของเสีย หรือกรดแลคติก ระบบนี้ใช้การสร้างพลังงานจาก ATP-CP ที่สะสมอยู่ในกล้ามเนื้อและไม่ต้องการใช้ออกซิเจนในการผลิตพลังงาน ทั้งนี้ปริมาณ ATP-CP ที่สะสมอยู่ในกล้ามเนื้อมีขีดจำกัดจึงสามารถให้พลังงานได้ไม่เกิน 6-8 วินาที ข้อดีคือสามารถนำพลังงานระบบนี้มาใช้ได้ทันที จะใช้ในสถานการณ์ที่ต้องการความรวดเร็ว

หรือใช้แรงอย่างมากในระยะเวลานั้น และไม่เกิดกรดแลคติกในกล้ามเนื้อทำให้ไม่เกิดความเมื่อยล้า  
ข้อเสียมีปริมาณน้อย สามารถสร้างพลังงานได้อย่างจำกัด นอกจากนี้การพักเพื่อฟื้นฟูสภาพร่างกายได้  
อย่างสมบูรณ์จะใช้เวลาประมาณ 5 นาที ขึ้นอยู่กับสมรรถภาพเฉพาะบุคคล

ตารางที่ 3. ตารางแสดงระยะเวลาและการहनคืนของพลังงาน ATP-CP

30 วินาที	ฟื้นคืนเอทีพี-ซีพี 50%
60 วินาที	ฟื้นคืนเอทีพี-ซีพี 75%
90 วินาที	ฟื้นคืนเอทีพี-ซีพี 80%
3-5 นาที	ฟื้นคืนเอทีพี-ซีพี 98-100%

ระบบพลังงานแอนแอโรบิก แลคติก (Anaerobic lactic system)



รูปที่ 6 แสดงการทำงานของระบบพลังงานแอนแอโรบิก แลคติก

(ที่มา : <https://www.pdhpe.net/factors-affecting-performance/how-does-training-affect-performance/energy-systems/lactic-acid-energy-system/>)

ระบบพลังงานแอนแอโรบิก แลคติก หมายถึง ระบบการสร้างพลังงานที่ทำให้เกิดความเมื่อยล้า หรือความอดทนในการทำงานของร่างกายจากพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนที่ทำให้เกิดของเสียคือกรดแลคติก หรือระบบการสร้างพลังงานนี้ไม่ต้องการออกซิเจนในการผลิตพลังงาน แต่พลังงานที่ได้จะเกิดการสลายไกลโคเจนที่ถูกระดมไว้ในกล้ามเนื้อนั้นทำให้มีผลที่ตามมาคือเกิดของเสียคือกรดแลคติกทำให้เกิดการสะสมอยู่ในร่างกายและกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งของการเกิดความเมื่อยล้า (Fatigue) นอกจากนี้ร่างกายยังสามารถนำกรดแลคติกหรือของเสียที่เกิดขึ้นจากการสร้างพลังงานเปลี่ยนกลับไปเป็นพลังงานได้อีกด้วย ระบบพลังงานชนิดนี้เหมาะสำหรับกีฬาที่มีการเคลื่อนไหวที่ระดับความหนักสูงสุดด้วยความรวดเร็วแบบฉับพลัน เป็นระยะเวลาประมาณ 30 วินาที ถึง 2 นาที

### แนวคิดเกี่ยวกับการฝึกระบบพลังงานสำรอง

การฝึกซ้อมกีฬาส่วนใหญ่จะมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มการพัฒนาในระบบพลังงานของร่างกายทั้งระบบแอนแอโรบิก (Anaerobic) และแอโรบิก (Aerobic) เพื่อให้ นักกีฬาสามารถออกกำลังกายได้เป็นเวลานานขึ้นและระดับความหนักที่สูงขึ้น ในอดีตที่ผ่านมาได้มีการฝึกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพแอนแอโรบิกในนักกีฬามากหลายรูปแบบ เช่น การฝึกแบบต่อเนื่อง (Continuous training) การฝึกแบบหนักสลับพัก (Intermittent training) การฝึกแบบหนักสลับเบา (Interval training) การฝึกซ้อมของนักกีฬาแต่ละประเภทก็จะแตกต่างกันออกไปตามรูปแบบและลักษณะการเล่นของกีฬานั้น ๆ แต่สำหรับการทำงานของร่างกายในการแข่งขันบางประเภท เช่นวิ่ง 400 เมตร วายน้ำ 200 เมตร ฟุตบอล บาสเกตบอล รักบี้ นักกีฬาต้องเรียนรู้การเอาชนะการเกิดกรดแลคติกและความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อ เพราะฉะนั้นนักกีฬาต้องได้รับการฝึกซ้อมระบบพลังงานระบบแลคเตท (Lactate system) โดยการฝึกซ้อมควรมุ่งไปที่ความสามารถในการทนทานต่อแลคเตท (Lactate tolerance) เป็นต้น (สนธยา ศรีละมอด, 2560) โดยการฝึกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพแอนแอโรบิกนั้น สามารถทำได้โดยการฝึกด้วยความหนักที่ระดับความพยายามสูงสุดที่อยู่ในช่วงระยะเวลา 15-30 วินาที ซึ่งเป็นเวลาที่ใช้ระบบพลังงานจาก เอทีพี-ซีพี ร่วมกับไกลโคเจนที่เก็บสะสมไว้ในกล้ามเนื้อ และวิธีที่นิยมนำมาฝึกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพแอนแอโรบิกในนักกีฬาได้แก่ การฝึกหนักสลับพัก (Intermittent training) (Sharkey & Gaskill, 2006) สอดคล้องกับไวท์ (Whyte, 2006)

### การฝึกซ้อมระบบพลังงานแอนแอโรบิก แลคเตท (Training of anaerobic lactate system)

ระบบพลังงานแอนแอโรบิก แลคเตท เป็นระบบพลังงานที่เผาผลาญกลูโคสหรือไกลโคเจนแบบไม่ใช้ออกซิเจนเพื่อผลิตพลังงาน ซึ่งจะก่อให้เกิดแลคเตท และอนุภาคไฟฟ้าบวก ( $H^+$ ) ตามมา สำหรับการฝึกซ้อมระบบแอนแอโรบิก แลคเตท ช่วงระยะเวลาของการฝึกซ้อมจะยาวนานกว่าการ

ฝึกซ้อมของระบบแอนแอโรบิก อแลคเตท ซึ่งบางครั้งอาจจะใช้เวลาถึง 60-80 วินาทีสลับกับการหยุดฟื้นฟูสภาพช่วงสั้นๆ ซึ่งจะต้องไม่นานพอที่จะทำให้ระดับความเข้มข้นของแลคเตท (Lactate concentration) ในร่างกายมีการลดลง การฝึกเพื่อพัฒนาระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนชนิดเกิดกรดแลคติก เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้ร่างกายมีความอดทนต่อสภาวะการเกิดกรดแลคติก ได้มากเท่าใดจะส่งผลให้มีการพัฒนาความสามารถด้านความอดทนแบบใช้ออกซิเจนของนักกีฬาให้สูงมากขึ้นด้วย (Kenney, Wilmore, & Costill, 2015) โดยจะเหมาะกับประเภทกีฬาที่มีลักษณะการใช้ความเร็วเป็นช่วง ๆ หรือช้า ๆ กันที่ระดับความหนักสูงสุดหรือเกือบสูงสุดหรือประเภทกีฬาที่มีการเคลื่อนไหวด้วยกำลังความแข็งแรงและความเร็วอย่างต่อเนื่องในช่วง 30 วินาที ถึง 2 นาที และที่สำคัญในการฝึกซ้อม จะต้องมีส่วนระยะเวลาในการพักฟื้นฟูสภาพร่างกายที่เหมาะสม (Recovery) จึงจะส่งผลให้เกิดการพัฒนา

การฝึกซ้อมระบบแลคเตทสามารถที่จะพัฒนาได้ด้วยการทำงานที่ต่างต่างกัน 3 ประเภทคือ (สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา, 2552b)

#### 1. ความเร็วอดทน (Speed endurance)

การฝึกซ้อมรูปแบบนี้เป็นการวิ่งที่ความเร็วสูงสุดหรือต่ำกว่าสูงสุด 90-100% ด้วยเวลา 10-20 วินาที ด้วยระยะทาง 80-150 เมตร และไม่มากกว่า 2-3 เซต หรือระยะทางรวมไม่มากกว่า 300-1,200 เมตร และจำนวน 2-5 เที้ยวต่อเซต ด้วยการฟื้นฟูสภาพเป็นเวลา 2-5 นาที ระหว่างเที้ยว และ 8-10 นาที ระหว่างเซต

#### 2. ความอดทนเฉพาะเจาะจง 1 (Special endurance I)

การฝึกซ้อมประเภทนี้จะเป็นการฝึกซ้อมที่มุ่งพัฒนาทางด้านเทคนิคหรือความต้องการของระบบพลังงานที่เฉพาะเจาะจงด้วยความเร็วในการวิ่ง 90-100% ระยะเวลาประมาณ 20-40 วินาที ระยะทาง 150-300 เมตร ด้วยการฟื้นฟูสภาพเกือบสมบูรณ์ด้วยเวลา 10-20 นาที ระหว่างเที้ยว ด้วยจำนวน 1-5 เที้ยว และระยะทางรวม 300-1,200 เมตร

#### 3. ความอดทนเฉพาะเจาะจง 2 (Special endurance II)

การฝึกซ้อมด้วยจำนวนเที้ยว 1-2 เที้ยว ที่ระดับความเร็ว 90-100% ระยะเวลาประมาณ 40 วินาที ถึง 2 นาที ด้วยระยะทาง 300-600 เมตร ด้วยการฟื้นฟูสภาพอย่างสมบูรณ์ภายใน 20-30 นาที การวิ่งเหยาะเบาๆ หรือการวิ่งที่มีความหนัก (Tempo run) 40-50% จะช่วยฟื้นฟูสภาพและช่วยเคลื่อนย้ายกรดแลคติกในเวลา 30-60 นาที แต่ถ้าเป็นการฟื้นฟูสภาพด้วยกัณฑ์เดินหรือนั่งจะต้องใช้เวลาถึง 1-2 ชั่วโมง ในการกำจัดกรดแลคติกออกจากกล้ามเนื้อและร่างกาย (สนธยา ศรีละมวด, 2560)

**ตารางที่ 4.** ตารางสรุปรูปแบบการฝึกซ้อมระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน

	ระบบอแลคเทต ความเร็ว	ระบบอแลคเทต ความเร็วอดทน	ระบบแลคเทต ความอดทน เฉพาะ 1	ระบบแลคเทต ความอดทน เฉพาะ 2
ความหนัก	95-100%	90-100%	90-100%	90-100%
ระยะทางการวิ่ง	20-60 เมตร	80-150 เมตร	150-300 เมตร	300-600 เมตร
จำนวนเที่ยว/เซต	3-4	2-5	1-5	1-3
การฟื้นฟูสภาพ/ เที่ยว	1.5-3 นาที	2.5 นาที	เกือบสมบูรณ์	สมบูรณ์
จำนวนเซต	3-5	2-3	1	1
การฟื้นฟูสภาพ/ เซต	8-10 นาที	8-10 นาที	8-10 นาที	8-10 นาที
ระยะทางรวม/ เซต	80-120 เมตร	150-300 เมตร	300-500 เมตร	600-1800 เมตร
ระยะทางรวม/ การฝึกซ้อมในแต่ละ ครั้ง	400-600 เมตร	300-1200 เมตร	300-1200 เมตร	600-1800 เมตร

## 6. สมรรถภาพแอโรบิกและแอนแอโรบิก

### สมรรถภาพแอโรบิก (Aerobic performance)

สมรรถภาพแบบแอโรบิก หมายถึง ปริมาณที่ร่างกายนำออกซิเจนสูงสุดมีหน่วยเป็นมิลลิลิตร ต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ต่อนาที ที่ร่างกายนำมาใช้ได้ภายใน 1 นาที หรือเรียกอีกอย่างว่า Maximum oxygen consumption ( $VO_2Max$ ) ในการทำงานของระบบพลังงานแบบแอโรบิก ออกซิเจนจะเข้าสู่ร่างกายด้วยการหายใจเอาอากาศเข้าไปยังปอด เข้าสู่กระแสเลือด และเข้าสู่กล้ามเนื้อ ด้วยระบบไหลเวียนโลหิต ซึ่งค่า ( $VO_2Max$ ) ขึ้นอยู่กับปัจจัยของระบบไหลเวียนเลือด (Circulatory system) หรือระบบหัวใจและหลอดเลือด (Cardiovascular system) และส่วนที่จะทำให้เซลล์ต่าง ๆ ได้รับออกซิเจนได้มากยิ่งขึ้นได้แก่เส้นเลือดฝอย (Capillary) (มนต์ชัย อินทเรือง, ประทุม ม่วงมี, &

อภิญญา อิงอาจ, 2556) โดยปกติร่างกายขณะพักจะมีอัตราการใช้ออกซิเจนประมาณ 200-300 มล./นาที่ (หรือ 3.5 มล./กก./นาที่) เรียกอัตราการใช้ออกซิเจนระดับนี้ 1 MET (Metabolic equivalent) ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยของการใช้ออกซิเจนขณะพักของคนทั่วไป ในการออกกำลังกาย อัตราการใช้ออกซิเจนก็จะมากขึ้น ในนักกีฬา อาจเพิ่มได้ถึง 16-20 เท่า (4-5ลิตรต่อนาที) ของอัตราการใช้ออกซิเจนขณะพัก ปริมาณการใช้ออกซิเจนขึ้นอยู่กับระดับความหนักเบาของการออกกำลังกาย ร่างกายจะต้องการออกซิเจนมากขึ้นเรื่อย ๆ ในช่วง 2-3 นาทีแรกของการออกกำลังกาย จนกว่าจะถึงจุดที่มีการสมดุล ว่าสมดุล (Steady state) คือ ออกซิเจนที่เข้าสู่ร่างกาย เพียงพอกับความต้องการใช้ออกซิเจนของร่างกาย ( $O_2 \text{ supply} = O_2 \text{ demand}$ ) และเมื่อหยุดออกกำลังกายอัตราการใช้ออกซิเจนก็จะลดลงสู่ระดับปกติ (เพ็ญพิมล ฉิมมรัคคิต, 2535)

### สมรรถภาพแอนแอโรบิก (Anaerobic performance)

สมรรถภาพแบบแอนแอโรบิก หมายถึง ความสามารถที่แสดงออกทางร่างกายที่มาจากระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนเป็นหลัก ซึ่งมีองค์ประกอบ 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1. พลังแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic power) หมายถึงความสามารถสูงที่ทำงานโดยใช้ระบบพลังงานแบบรวดเร็ว หรือ ฉับพลัน (Immediate energy system) ซึ่งเป็นค่าปริมาณงานสูงสุดที่ได้ในช่วง เวลา 3 – 5 วินาทีแรกของการทดสอบ เรียกว่า กำลังสูงสุด (Peak power output) มีหน่วยเป็นวัตต์ หรือการคำนวณจากสูตรในแบบทดสอบ อาร์เอเอสที (RAST-test) จะได้ค่า พลังแอนแอโรบิก (Anaerobic power)

และส่วนที่ 2. ความจุแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic capacity) หมายถึงปริมาณงานสูงสุดในการรักษาการทำงานของกล้ามเนื้อให้คงอยู่ด้วยพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน และทำงานด้วยการใช้ระบบพลังงานแบบระยะสั้น (Short term energy system) และ (Immediate energy system) โดยมาจากแหล่งพลังงานที่เก็บสะสมไว้ในกล้ามเนื้อได้แก่ไกลโคเจนเป็นหลัก มีหน่วยเป็น วัตต์ โดยส่วนมากแล้วระยะเวลาในการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนจะอยู่ในช่วงน้อยที่สุดอยู่ในช่วง 10-30 วินาที และสูงที่สุดอยู่ในช่วง 60-90 วินาที ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสมรรถภาพส่วนบุคคล ซึ่งมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งในทุกชนิดกีฬา โดยเฉพาะกีฬาที่มีความเข้มข้นสูงซ้ำ ๆ เป็นระยะเวลานาน ๆ เช่น บาสเกตบอล ฟุตบอล วอลเลย์บอล เป็นต้น

### แอนแอโรบิก เทรชโฮลด์ (Anaerobic threshold)

แอนแอโรบิก เทรชโฮลด์ หรือเรียกอีกอย่างว่า จุดเริ่มล้า หมายถึง การทำงานของร่างกายที่ระดับความหนักที่สูงขึ้น มีการเปลี่ยนแปลงจากการใช้ระบบพลังงานแบบใช้ออกซิเจน เป็นการเปลี่ยนพลังงานจากระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนมากขึ้น และเป็นที่ทราบกันดีว่าเมื่อร่างกายมีขบวนการดังกล่าวเพิ่มขึ้น จะมีการสะสมของกรดแลคติกเพิ่มมากขึ้นและทำให้ประสิทธิภาพของร่างกายในการหดตัวของกล้ามเนื้อลดลง สภาวะดังกล่าวเรียกว่าจุดเริ่มล้า (Lactate threshold)



ดังนั้นจุดเริ่มล้าจึงเป็นตัววัดในระดับที่พบว่ามีกรดแลคติกมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นในกล้ามเนื้อและกระแสเลือด สามารถทำการวัดค่ากรดแลคติกได้จากการเจาะเลือดตรวจเป็นระยะ ๆ ในขณะที่มีการออกกำลังกายและเพิ่มความหนักของการออกกำลังกายขึ้น ในปัจจุบันมีค่าต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ ค่า แอนแอโรบิกเทรชโฮล (AT) อยู่หลายค่า จุดต่าง ๆ เหล่านี้มีชื่อเรียกแตกต่างกันออกไปเช่น LT (Lactate threshold) , VT (Ventilation threshold) , Onset blood accumulation OBLA การรายงานค่า Anaerobic threshold นิยมรายงานค่าจาก %  $VO_2Max$  ซึ่งค่า  $VO_2Max$  อาจจะไม่บอกความสามารถในการทำงานแบบแอโรบิกไปเสียทั้งหมด แต่ความสามารถในการทำงานใกล้เคียงกับค่า % $VO_2Max$  ก็เป็นปัจจัยสำคัญ ซึ่ง AT มีอิทธิพลต่อ  $VO_2Max$  และสมรรถภาพของร่างกาย โดยกล่าวง่าย ๆ คือ ค่า AT เป็นสิ่งที่แสดงถึงระยะเวลาในการคงไว้และการทำงานที่ระดับสูงสุดของค่า  $VO_2Max$  โดยผู้ที่มีค่า AT สูงจะสามารถทำงานที่ระดับความหนักได้เป็นเวลานานกว่าผู้ที่มีค่า AT ต่ำ

**การทดสอบสมรรถภาพแอนแอโรบิกและแอโรบิก** (สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา, 2552b)

สมรรถภาพทางกายหมายถึง ความสามารถในการดำรงชีวิตประจำวันได้อย่างราบรื่นสามารถประกอบกิจกรรม เล่นกีฬา หรือออกกำลังกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยปราศจากความเหน็ดเหนื่อยเมื่อยล้าและกลับคืนสู่สภาวะปกติได้อย่างรวดเร็ว ผู้ที่มีสมรรถภาพทางกายที่ดีนั้นจะต้องมีการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องและถูกวิธี และสามารถก้าวขึ้นสู่จุดสูงสุดในการเป็นนักกีฬาตัวแทนของโรงเรียน สถาบันการศึกษา ตลอดจนตัวแทนระดับประเทศ ปัจจุบันการทดสอบสมรรถภาพทางกายได้มีกายพัฒนาอย่างต่อเนื่องทั้งในด้านอุปกรณ์ เครื่องมือและรูปแบบการดำเนินการรวมทั้งบุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์การกีฬาตลอดจนการกำหนดแบบทดสอบให้เหมาะสมกับประเภทของกีฬา เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์การกีฬาต่อไป โดยค้นคว้าและทดลองสร้างแบบทดสอบเฉพาะของกีฬาแต่ละประเภทที่ลักษณะที่นักกีฬาต้องนำไปใช้ในสนามแข่งขัน เพื่อประโยชน์สูงสุดในผลของการแข่งขันสู่ความเป็นเลิศ

## 7. การฝึกหนักสลับพัก (Intermittent training)

การฝึกหนักสลับพัก ลักษณะพื้นฐานและรูปแบบการฝึกคล้ายคลึงกับการฝึกหนักสลับเบา (Interval training) คือมีการฝึกซ้อมในรูปแบบเดิมจำนวนหลายเที่ยว ในแต่ละเที่ยวของการฝึกมีการแทรกด้วยช่วงเวลาพัก และความแตกต่างกันอยู่ตรงที่ลักษณะของการพัก คือการฟื้นฟูสภาพด้วยการพักอย่างสมบูรณ์หรือการหยุด กับการพักด้วยการทำกิจกรรมที่เบาๆ การฝึกหนักสลับพักมีลักษณะการฝึกที่แตกต่างจากการฝึกหนักสลับเบา คือการฝึกหนักสลับเบามุ่งเน้นไปที่การควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจที่ระดับความหนัก เช่น 85-90% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดในช่วงหนัก และ 60-

65% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดในช่วงเบา การฝึกหนักสลับพักคือการผสมผสานช่วงเวลาของการฝึกเข้ากับช่วงเวลาของการพักเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ โดยมีการกำหนดด้วย ระยะเวลาในการฝึก และ ระยะเวลาในการพักอย่างชัดเจน เช่น วิ่ง 10 วินาที พัก 30 วินาที หรือการกำหนดด้วยอัตราการทำงาน หรือ การฝึก ต่ออัตราการพัก (Work to rest ratio) เช่น 1 : 3 โดยถ้ากำหนดการฝึก ที่ 10 วินาที การพักจะเท่ากับ 30 วินาที เช่นกัน ในที่นี้การฝึกหนักหมายถึงการฝึกด้วยการกำหนดความหนักด้วยอัตราการเต้นของหัวใจที่มากกว่า 90% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด หรือ ฝึกด้วยความสามารถสูงสุด เป็นระยะเวลาที่กำหนด เช่น วิ่ง 30 วินาที พัก 60 วินาที หรือ อัตราการทำงานต่อการพักที่อัตราส่วน 1 : 2 หรือใช้ระยะทางเป็นตัวกำหนด เช่น วิ่ง 150 เมตร พัก 2 นาที อย่างไรก็ตาม การฟื้นฟูสภาพร่างกายด้วยการหยุดพักแบบสมบูรณในระยะเวลาสั้นๆระหว่างการฝึกซ้อมมีประสิทธิภาพมากกว่าการหยุดพักที่ยาวนาน และนอกจากนี้การเปิดโอกาสให้มีการหยุดพักเพื่อผ่อนคลายขณะทำงานมีผลดีต่อการฝึกซ้อม เมื่อนักกีฬาทำการฝึกซ้อมแบบหนักสลับพัก การพักอย่างสมบูรณจะช่วยให้นักกีฬาสามารถฝึกซ้อมด้วยระดับความหนักและปริมาณที่สูง และรักษาสมรรถภาพสูงสุดในการฝึกซ้อมไว้ได้ตลอดทุกเที่ยวของการฝึกซ้อม (สนธยา ศรีละมอด, 2560) และ (Hill-Haas, Bishop, Dawson, Goodman, & Edge, 2007)

ตามคำกล่าวของ (เจริญ กระบวนรัตน์, 2559) การพัฒนาและเสริมสร้างความสามารถเฉพาะด้านที่ต้องการในแต่ละประเภทกีฬาให้มีประสิทธิภาพสูงสุดขึ้น สิ่งหนึ่งที่คุณฝึกสอนกีฬาจะต้องให้ความสำคัญไม่ควรละเลยและมองข้าม คือการพัฒนากระบวนการพลังงานเฉพาะด้านหรือเฉพาะประเภทกีฬาให้มีคุณภาพที่ดีเพื่อสนับสนุนและรองรับการทำงานของระบบกล้ามเนื้อให้มีศักยภาพในการแสดงออกซึ่งความสามารถในการใช้ทักษะการเคลื่อนไหวหรือทักษะกีฬา ทั้งในประเภทที่ต้องใช้กำลัง ความแข็งแรงความเร็วความอดทนเฉพาะด้านหรือเฉพาะประเภทกีฬาได้อย่างมีประสิทธิภาพในละแต่ละสถานการณ์ของเกมการแข่งขันที่ต้องการ ซึ่งกีฬาส่วนใหญ่ต้องการความสามารถสูงอย่างน้อย 2 ด้านมาประกอบกัน โดยอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรง ความเร็ว ความอดทนเป็นรากฐานสำคัญ

โดยตามหลักการฝึกของ (Whyte, 2006) ผลของการฝึกช่วยพัฒนาเพิ่มพลังงาน อดีโนซีน ไตร-ฟอสเฟสและคลีเอทีน-ฟอสเฟส (ATP-CP) ที่สะสมในกล้ามเนื้อ และ เพิ่มปริมาณ ฟรี-คลีเอทีน (Free creatine) เมื่อทำการฝึกมากกว่า 2 วันต่อสัปดาห์และยาวนานมากกว่า 6 สัปดาห์ขึ้นไป ได้แบ่งการฝึกในส่วนของพลังงานออกเป็น 2 ลักษณะ

1. การฝึกเพื่อด้านความล้าแบบแอนแอโรบิกระยะสั้น (Short-term anaerobic endurance training) คือการฝึกด้วยความพยายามเต็มที่ในระยะเวลาที่น้อยกว่า 15 วินาที และพักด้วยอัตราการทำงานต่อการพักที่อัตราส่วน 1 : 10 จะช่วยพัฒนาการกักเก็บพลังงาน คลีเอทีน-

ฟอสเฟต (CP) ในกล้ามเนื้อให้สามารถกักเก็บได้มากขึ้น และการกลับมา (Re-synthesized) ของ คีเลเทิน-ฟอสเฟต (CP) จะกลับมาประมาณ 90% เมื่อใช้ระยะเวลาพัก 3-4 นาที

2. การฝึกเพื่อต้านความล้าแบบแอนแอโรบิกระยะยาว (Long-term anaerobic endurance training) คือการฝึกด้วยความพยายามเต็มที่ในระยะเวลา การฝึก 30 วินาที ถึง 3 นาที และพักด้วยอัตราการทำงานต่อการพักที่อัตราส่วน 1 : 4 การฝึกลักษณะนี้อาจจะมีความหนักถึง 100% ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด

**ตารางที่5.** ตารางตัวอย่างของการฝึกเพื่อต้านความล้าแบบแอนแอโรบิกระยะสั้น

ชื่อการฝึก	การฝึก	การพักระหว่างรอบ	การพักระหว่างชุด
การฝึกเพื่อต้านความล้าระยะสั้น	การวิ่งด้วยระยะความกว้างของสนาม 10 รอบ ทำทั้งหมด 3 ชุด	1 นาที	4 นาที

**ตารางที่6.** ตารางตัวอย่างของการฝึกเพื่อต้านความล้าแบบแอนแอโรบิกระยะยาว

ชื่อการฝึก	การฝึก	การพักระหว่างรอบ	การพักระหว่างชุด
การฝึกเพื่อต้านความล้าระยะยาว แบบที่1	การวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด 60 วินาที ทั้งหมด 10 รอบ	2 นาที	-
การฝึกเพื่อต้านความล้าระยะยาว แบบที่2	การวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด 5-15 วินาที	เท่ากับเวลาที่วิ่ง	4-6 นาที

## 8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### งานวิจัยในประเทศ

สมปอง (สมปอง สว่างศรี, 2548) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลของการฝึกวิ่งรูปแบบตัว L และการฝึกวิ่งรูปแบบตัว W ที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของเด็กนักกีฬาบอลหญิง อายุ 11-12 ปี จำนวน 30 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน ด้วยการเลือกกลุ่มตัวอย่างอย่างง่าย โดยกลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ฝึกการเคลื่อนที่รูปตัว L ควบคุมกับการฝึกแบบปกติ จำนวน 10 คน กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ฝึกด้วยการเคลื่อนที่รูปตัว W ควบคุมกับการฝึกซ้อมแบบปกติ จำนวน 10 คน และกลุ่มที่ 3 กลุ่มควบคุมทำการฝึกแบบปกติอย่างเดียว โดยกลุ่มที่ 1 และ 2 มีการกำหนดความหนักที่ความพยายามสูงสุดที่ระยะทางใกล้เคียงกัน มีเวลาพักระหว่าง 3 นาที เวลาพักระหว่างเซต 5 นาที ซึ่งกิจกรรมในช่วงพักคือการเดินและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ทำการฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ คือ จันทร์ พุธ ศุกร์ ตั้งแต่เวลา 15.00 - 16.30 น. ทำการทดสอบการก่อนและหลังทำการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 และหลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ในกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และไม่พบความแตกต่างหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

กันตพิชญ์ (สมคง, 2554) ได้ทำการศึกษาการฝึกเสริมในกลุ่มทดลอง ด้วยการฝึกด้วยโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล ซึ่งการฝึกแบบหนักสลับพัก (Intermittent training) ที่มุ่งเน้นไปที่การพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวและความสามารถที่แสดงออกทางแอนแอโรบิก โดยการนำเอาการเคลื่อนที่ในลักษณะต่างๆ ที่ใช้ในกีฬาบาสเกตบอลควบคู่ไปกับการฝึกซ้อมตามปกติและทำการเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมซึ่งทำการฝึกเฉพาะ โปรแกรมการฝึกซ้อมตามปกติ โปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอล ใช้เวลาในการฝึกแต่ละรอบ 25 วินาที ( $\pm 3$  วินาที) ด้วยความสามารถสูงสุด ระยะทางรวม 86 เมตร เป็นจำนวน 3 เที้ยวต่อเซต และมีเวลาในการพัก 90 วินาทีระหว่างเที้ยว ทำทั้งหมด 3 เซต และเวลาในการพักขึ้นระหว่างเซต 3 นาที ทำการฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ จันทร์ พุธ ศุกร์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่า ค่า 1) ความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก 2) พลังแบบแอนแอโรบิก 3) ดัชนีความล้า 4) ความคล่องแคล่วว่องไว 5) ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจมีการพัฒนาในกลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วรเมธ (วรเมธ ประจงใจ, 2556) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการฝึกเสริมหนักสลับพักในนักกีฬาแบดมินตัน อายุ 14 – 18 ปี จำนวน 20 คน เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ฝึกซ้อมตามรูปแบบปกติ การฝึกหนักสลับพักด้วยการวิ่งตามลักษณะและระยะของสนามแบดมินตัน จำนวน 5 เที้ยว นับเป็น 1 ชุด

ฝึกทั้งหมด 3 ชุด พักระหว่างเที่ยว 10 วินาที พักระหว่างชุด 1 นาที ทำการฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมหนักสลับพัก มีค่าเฉลี่ย พลังแบบอนาการศนิยม ความสามารถสูงสุดแบบอนาการศนิยม ดัชนีความเมื่อยล้า การใช้ออกซิเจนสูงสุด และจุดเริ่มล้า ดีกว่ากลุ่มควบคุมที่ฝึกปกติอย่างเดียวย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.5 และยังพบว่ามี การพัฒนาเพิ่มขึ้นของการใช้ออกซิเจนและจุดเริ่มล้าตั้งแต่การฝึกเป็นเวลา 4 สัปดาห์

วัฒน์พงษ์ (วัฒน์พงษ์ ศรีธรรมมา, 2557) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลของการฝึก เอส เอ คิว เพิ่มเสริมสร้างความคล่องแคล่วว่องไวในกีฬาวอลเลย์บอลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 40 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 กลุ่มทดลอง ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึก เอส เอ คิว จำนวน 22 แบบ ฝึก และทำการฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ และกลุ่มที่ 2 กลุ่ม ควบคุมที่เรียนตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มทดลอง ก่อนการ ทดลอง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และ กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ .05

### งานวิจัยต่างประเทศ

ทาบาทาและคณะ (Tabata et al., 1996) ซึ่งเปรียบเทียบการฝึกกระหว่าง การฝึกหนักสลับ พัก (High intensity intermittent) ที่ความหนัก 170%  $VO_2Max$  ด้วยระยะเวลา 20 วินาที พัก 10 วินาทีต่อเซต ทำทั้งหมด 7-8 เซต กับการฝึก ความทนทานระดับสูง (Moderate intensity endurance) จำนวน 5 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยความทนทาน ระดับสูงไม่มีการพัฒนาพลังแอนแอโรบิก แต่พัฒนาพลังแอโรบิก และกลุ่มที่ฝึกด้วยการฝึกแบบหนัก สลับพัก มีการพัฒนาพลังแอนแอโรบิกและยังช่วยพัฒนาความสามารถในการใช้ออกซิเจนอีกด้วย

เบาเซียนาสและคณะ (Balciunas et al., 2006) มีการศึกษาเปรียบเทียบผลระยะยาว ในช่วงก่อนทำการแข่งขัน (Pre-season) ที่ได้จากการฝึกบาสเกตบอลตามลักษณะดังกล่าว ระหว่าง การฝึกหนักสลับพัก (Intermittent training) ที่การวิ่งระยะเวลา 45-55 วินาที หยุดพัก 15-25 วินาที ทำทั้งหมด 6 ชุด และ การฝึกแบบต่อเนื่อง (Continuous training) 6 อย่าง ที่มุ่งเน้นไป พัฒนา การส่งบอล การเลี้ยงบอล และการทำคะแนน โดยที่ทำการฝึก 10-15 วินาที และหยุด พัก 15 วินาที แล้วกลับมาทำการฝึกซ้ำทั้งหมด 15 ชุด ใช้เวลา ประมาณ 10 นาที ผลของการศึกษา พบว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยการฝึกแบบหนักสลับพัก (Intermittent training) มีการพัฒนากำลังที่ดีขึ้น และ ดัชนีความล้าลดลงมากกว่ากลุ่มที่ทำการฝึกด้วยการฝึกแบบต่อเนื่อง (Continuous training)

คาสตานยาและคณะ (Castagna et al., 2008) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของลักษณะการพักต่อสมรรถภาพแอโรบิกในการฝึก เวลารวมที่ใช้วิ่งในการทำทดสอบและดัชนีความล้า ด้วยโปรแกรมการฝึกด้วยการวิ่ง 10 x 30-m (Shuttle run sprint) พร้อมกับเวลาพัก 30 วินาที ที่มีกิจกรรมระดับความหนักที่ (50%  $VO_2Max$ ) เปรียบเทียบกับการพักแบบไม่มีกิจกรรม ผลการทดสอบพบว่า กลุ่มที่ทดสอบด้วยการวิ่งพร้อมกับการพักที่มีกิจกรรมมีความพัฒนาสมรรถภาพแอโรบิก เวลารวมที่ใช้วิ่งในการทำทดสอบและดัชนีความล้าต่ำกว่ากลุ่มที่ฝึกวิ่งและพักด้วยการหยุดพักอย่างมีนัยสำคัญ

แม็คเคอร์และคณะ (McKay, Paterson, & Kowalchuk, 2009) ได้มีการศึกษาเปรียบเทียบผลที่ได้จากการฝึกสลับเบาด้วยการปั่นจักรยาน (Interval training) 8 ครั้งภายใน 19 วัน ด้วยการฝึก 60 วินาที 8-12ชุด ความหนักที่ 120% ของ  $VO_2Max$  เปรียบเทียบกับการฝึกแบบต่อเนื่อง (Continuous training) 90-120 นาทีที่ความหนัก 65% ของ  $VO_2Max$  พบว่า ปริมาณกรดแลคติกในเลือดลดต่ำลงและอัตราการทำงาน (Work rate) เพิ่มขึ้นในกลุ่มที่ฝึกด้วยการฝึกแบบหนักสลับเบา (Interval training) มากกว่ากลุ่มที่ฝึกแบบต่อเนื่อง (Continuous training) และยังใช้เวลาในการทำในการฝึกน้อยกว่า ระหว่าง 80 นาที และ 825 นาที

ฮาแซลและคณะ (Hazell, MacPherson, Gravelle, & Lemon, 2010) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลที่ได้จากการฝึกหนักสลับพักด้วยจักรยานที่ความแตกต่างกันของเวลาในการฝึก ระหว่าง 10 วินาที พักระหว่าง กับ 30 วินาที ด้วยการกำหนดความหนักที่ความพยายามสูงสุด เป็นเวลา 2 สัปดาห์ ผลสรุปคือการฝึกด้วยแบบฝึกทั้ง 2 ช่วยเพิ่มสมรรถภาพทางการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Maximal oxygen uptake) แต่ในการฝึกระยะเวลา 30 วินาที ส่งผลให้เกิดการพัฒนา Anaerobic power และ Aerobic power รวมถึงยังช่วยเพิ่ม ไกลโคไลติก (Glycolytic) ได้ดีกว่า

เซมโควาและฮามา (Zemková & Hamar, 2010) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกเสริมโปรแกรมการฝึกที่ผสมผสานระหว่างความคล่องแคล่วว่องไวกับการทรงตัว ระยะเวลา 30 นาที 4-5 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ฝึกซ้อมปกติ ผลการทดสอบหลังการฝึกพบว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมผสมผสานระหว่างความคล่องแคล่วว่องไวและการทรงตัวมีการพัฒนาในด้านตัวแปร การทรงตัวแบบเคลื่อนไหว ลดระยะเวลาในการสัมผัสพื้นในการทดสอบการกระโดด ประสิทธิภาพในการกระโดดเข้าเพิ่มขึ้น และลดเวลาในการตัดสินใจ

ฟาเดและคณะ (Faude, Schnittker, Schulte-Zurhausen, Müller, & Meyer, 2013) ได้มีการทำการศึกษาเปรียบเทียบการฝึกในนักกีฬาฟุตบอลระดับเยาวชนชาย ด้วยรูปการฝึกแบบความ

หนักสูงแบบต่อเนื่อง (Continuous training) ที่ความหนัก 80-95% ของจุดกั้นแอนแอโรบิกเฉพาะบุคคล (Individual anaerobic threshold) เป็นระยะเวลา 30-60 นาที และการฝึกแบบความหนักสลับเบา (Interval training) จำนวน 12-15 ชุด ที่ระยะเวลาในการวิ่ง 15 วินาที ร่วมกับการวิ่ง 20 วินาที ที่ความหนัก 130% ของจุดกั้นแอนแอโรบิกเฉพาะบุคคล (Individual anaerobic threshold) และ การวิ่ง 30 วินาที ที่ความหนัก 140% ของจุดกั้นแอนแอโรบิกเฉพาะบุคคล (Individual anaerobic threshold) ผลการศึกษาพบว่า จุดกั้นแอนแอโรบิกเฉพาะบุคคล (Individual anaerobic threshold) เพิ่มขึ้นในทั้ง 2 กลุ่ม โดยการฝึกด้วยความหนักสูงแบบต่อเนื่องมีส่วนในการพัฒนาจุดกั้นแอนแอโรบิกเฉพาะบุคคล (Individual anaerobic threshold) มากกว่า อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดลดลงในทั้ง 2 กรดแลคติกสะสมมากที่สุดที่เก็บข้อมูลในการทดสอบมีค่าลดลง พลังและศักยภาพในการกระโดดในแนวตั้งลดลง ในทั้งสองกลุ่ม

เอทเทเน่และคณะ (Attene et al., 2015) มีการศึกษาเปรียบเทียบการฝึกทั้งหมด 6 สัปดาห์ ในนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระดับเยาวชน ระหว่าง กับฝึกแบบสลับพัก (Intermittent training) ด้วยที่ความหนัก 80% ของ Individual speed of the Yo-Yo test จำนวน 3 ชุดของการ การวิ่ง 20 วินาที พัก 20 วินาที ทำทั้งหมด 5 รอบต่อ 1 ชุด ทั้งหมด 3 สัปดาห์ และเพิ่มขึ้นเป็น 90% ของ Individual speed of the Yo-Yo test ด้วยการฝึกลักษณะเดิม 5 ชุด ในสัปดาห์ที่ 3 สัปดาห์ และการฝึกแบบวิ่งซ้ำ (Repeated sprint ability training) ทั้งหมด 6 สัปดาห์ ใน 3 สัปดาห์แรก ทำการฝึก 6 ชุด ของการวิ่ง 15+15 เมตร พัก 20 วินาที แล้วทำการวิ่งด้วยความเร็ว มีเวลาพักระหว่างชุด 4 นาที ฝึกทั้งหมด 3 ชุด ใน 3 สัปดาห์แรก และเพิ่มขึ้นเป็นจำนวน 8 ชุดสำหรับ 3 สัปดาห์หลัง ผลของการฝึกพบว่าเวลาในการทำทดสอบ Repeated sprint ability และ ปริมาณกรดแลคติกที่ทำการวัดได้ในเลือดลดลงทั้ง 2 กลุ่ม แต่จะมีการพัฒนาที่ดีกว่าในกลุ่มที่ทำการฝึกแบบหนักสลับพัก (Intermittent training)

ซากาสโตและคณะ (Zagatto et al., 2017) ทำได้การศึกษาเปรียบเทียบผลของการวิ่ง พบว่าการวิ่งด้วยความพยายามสูงสุด 10 วินาที จะใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน ( $90.3 \pm 2.9\%$ ) การวิ่งด้วยความพยายามสูงสุด 20 วินาที จะใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน ( $85.3 \pm 4.4\%$ ) และการวิ่งด้วยความพยายามสูงสุด 30 วินาที ใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน ( $79.4 \pm 7.3\%$ ) ทางผู้ทำการทดลองยังบอกอีกว่า การฝึกเพื่อพัฒนาระบบพลังงานแอนแอโรบิกและแลคติกควรใช้เวลาในการฝึกอยู่ในช่วง 20-30 วินาที จะมีผลดีกว่าการฝึกด้วยเวลา 10 วินาที

สโตน (N. Stone, 2018) ได้ทำการศึกษาการฝึกเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงในโซนแอโรบิกของกีฬาบาสเกตบอล โดยรูปแบบการฝึกสอดคล้องกับการเคลื่อนที่ของกีฬาบาสเกตบอลทั้ง

การเคลื่อนที่พร้อมลูกบอล และการเคลื่อนที่ตัวเปล่าร่วมกับการฝึกซ้อมปกติเป็นเวลา 6 สัปดาห์ จำนวน 14 คน เปรียบเทียบกับกลุ่มทดลองที่ทำการฝึกแบบปกติเพียงอย่างเดียว ผลของการศึกษา พบว่ากลุ่มที่ทำการฝึกด้วยการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงมีเวลาในการวิ่งระยะ 5 เมตร 10 เมตร 20 เมตร ลดลงและความคล่องแคล่วว่องไวเพิ่มขึ้น ความสามารถในการกระโดดแนวตั้งดีขึ้น สมรรถภาพทางแอโรบิกและความเร็วสูงสุดในการทำแบบทดสอบโยโย่มีประสิทธิภาพดีขึ้น





## 9. กรอบแนวความคิดในการวิจัย

กีฬาบาสเกตบอลเป็นกีฬาที่มีการเคลื่อนที่ด้วยความรวดเร็วในลักษณะระเบิด (Burst speed) การวิ่งเปลี่ยนทิศทาง (Changes of direction) มีการวิ่งแบบเปลี่ยนช่วงก้าว การวิ่งในลักษณะการชะลอ (Deceleration) การเร่ง (Acceleration) มีการกระโดด (Jump) และการเคลื่อนที่แบบสไลด์ (Slide) โดยนักกีฬาบาสเกตบอลจะต้องปฏิบัติร่างกายด้วยความรวดเร็วในลักษณะดังกล่าวตลอดเวลาการแข่งขัน ระยะเวลาในการ ในการที่นักกีฬาบาสเกตบอลจะแสดงออกทางทักษะให้มีประสิทธิภาพนั้น นักกีฬาจำเป็นต้องมีสมรรถภาพร่างกายที่ดี ดังนั้นนักกีฬาบาสเกตบอลจำเป็นต้องมีการพัฒนาสมรรถภาพทางกายได้แก่ ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) ความเร็ว (Speed) ให้อยู่ในระดับที่ดีมากที่สุด นักกีฬาบาสเกตบอลจึงจะสามารถเคลื่อนที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดตลอดระยะเวลาการแข่งขัน งานวิจัยครั้งนี้สนใจที่จะศึกษาผลของการฝึกด้วยของโปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาบาสเกตบอลที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวที่มีจุดประสงค์เพื่อมุ่งเน้นในการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาบาสเกตบอลระดับเยาวชนเป็นหลัก โดยความคล่องแคล่วว่องไวในงานวิจัยครั้งนี้มีองค์ประกอบได้แก่ ความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็ว โดยทำการเปรียบเทียบกับโปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมของกีฬาบาสเกตบอลแบบทั่วไป โดยทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ จันทร์ พุธ ศุกร์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์



รูปที่ 7 กรอบแนวคิด

### บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research design) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาบาสเกตบอลที่มีต่อคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับเยาวชน

**ประชากร** นักกีฬาบาสเกตบอลชาย ระดับเยาวชน

#### กลุ่มตัวอย่าง (Subject)

นักกีฬาบาสเกตบอลระดับเยาวชนของจังหวัดอุดรธานี เพศชาย อายุระหว่าง 15-18 ปี โดยทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มได้แก่ กลุ่มทดลอง ซึ่งทำการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาบาสเกตบอลร่วมกับการฝึกแบบปกติ และกลุ่มควบคุม ซึ่งทำการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมของกีฬาบาสเกตบอลร่วมกับการฝึกแบบปกติ โดยการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรม จี-พาวเวอร์ (G\*Power) เวอร์ชัน 3.0.10 กำหนดค่าอำนาจการทดสอบ (Power of test) ที่ 0.8 (Padulo et al., 2015) และขนาดของผลกระทบ (Effect size) ที่ 0.6 กำหนดความมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 12 คน รวมทั้งหมด 24 คน โดยผู้วิจัยป้องกันกลุ่มตัวอย่างสูญหาย (Drop out) ระหว่างการดำเนินการทดลอง อาจทำให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยไม่เพียงพอแก่การวิเคราะห์ข้อมูล จึงคำนวณกลุ่มตัวอย่างเพิ่มเติมเป็นร้อยละ 5 เท่ากับ 2 คน การศึกษาวิจัยครั้งนี้จึงใช้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มละ 13 คน รวมทั้งหมด 26 คน

#### การเลือกกลุ่มตัวอย่าง (Subject selected)

ผู้วิจัยทำการเลือกผู้เข้ารับการฝึกจำนวน 26 คน แล้วแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มควบคุม 13 คน และกลุ่มทดลอง 13 คน จากนั้นจึงนำเอาเวลาในการทดสอบก่อนทำการฝึกที่ได้จากการทำทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวด้วยแบบทดสอบทีเทส (T-test) และอายุมาทำการความแตกต่างด้วยการทดสอบ ค่าที อิสระ (Paired sample t-test) และกำหนดค่าทีอิสระของอายุและความคล่องแคล่วว่องไวแบบทีเทสต้องไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อเวลาในการทดสอบก่อนทำการฝึกที่ได้จากการทำทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวด้วยแบบทดสอบทีเทส (T-test) และอายุไม่มีความแตกต่างกัน จึงกำหนดกลุ่มที่จะทำการวิจัยตามที่ผู้วิจัยกำหนด

#### เกณฑ์การคัดเลือก (Inclusion criteria)

1. นักกีฬาบาสเกตบอล เพศชาย ที่มีอายุระหว่าง 15-18 ปี
2. มีประวัติการฝึกและแข่งขันต่อเนื่องมานานอย่างน้อย 1 ปี
3. ได้รับการฝึกบาสเกตบอลตามปกติในช่วง 3 เดือนก่อนทำการวิจัย
4. มีผลเวลาในการทำทดสอบ ทีเทส (T-test) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 12.30 วินาที (Paule, Madole, Garhammer, Lacourse, & Rozenek, 2000)
5. ไม่มีอาการบาดเจ็บรุนแรงและเรื้อรังก่อนเข้าร่วมงานวิจัยอย่างน้อย 6 เดือน
6. มีความสมัครใจในการเข้าร่วมการวิจัย และยินยติลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

#### **เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria)**

1. ไม่มีความสมัครใจในการเข้าร่วมการทำวิจัยต่อ
2. เข้าร่วมการฝึกไม่ถึง 80% ของเวลาในการฝึก หรือเข้าร่วมไม่ถึง 15 ครั้ง จากการฝึกทั้งหมด 18 ครั้ง

#### **เกณฑ์ยุติการเข้าร่วมวิจัย (Subject withdrawal criteria)**

1. เกิดเหตุสุดวิสัยที่ทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมทำการวิจัยและฝึกต่อได้เช่น การบาดเจ็บ การป่วย เป็นต้น

#### **ขั้นตอนการวิจัย**

ศึกษาค้นคว้าเอกสารและทบทวนวรรณกรรมกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการ ฝึกเพื่อพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว วิธีการฝึกแบบหนักสลับพัก ระบบพลังงานสำรองในร่างกาย การเคลื่อนไหวและกติกานักกีฬาบาสเกตบอลเพื่อให้สอดคล้องกับรูปแบบการเคลื่อนที่และการใช้พลังงานของกีฬาบาสเกตบอล โดยแบ่งขั้นตอนการวิจัยออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ก่อนการทดลอง
2. ขณะทำการทดลอง
3. ขั้นตอนการทำทดสอบและเก็บรวบรวมข้อมูลแล้วนำมาวิเคราะห์และอภิปรายผล

## 1. ก่อนการทดลอง

1.1. ศึกษาหลักการ ทฤษฎี การเคลื่อนที่ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และข้อจำกัดของกีฬาบาสเกตบอลแล้วนำมาสร้างเป็นโปรแกรมการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวแบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาบาสเกตบอล

1.2. นำโปรแกรมการฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิที่เกี่ยวข้องเพื่อ ตรวจสอบ ปรับปรุงแก้ไขเพื่อหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity)

1.3. นำโปรแกรมการฝึกที่ผ่านการตรวจสอบและปรับปรุงเรียบร้อยแล้วไปทำการทดลองฝึก (Pilot study) ใช้กับนักกีฬาบาสเกตบอลชายจำนวนที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน เป็นเวลา 1 สัปดาห์ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของโปรแกรม

1.4. ดำเนินการติดต่อประสานงานขอความร่วมมือจากผู้ฝึกสอนกีฬาบาสเกตบอลและผู้เข้าร่วมงานวิจัยในส่วนของโปรแกรมการฝึกเพื่อพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลจากผู้ฝึกสอนกีฬาบาสเกตบอลระดับเยาวชนชายของจังหวัดอุดรธานี โดยการวิจัยนี้กำหนดให้มีการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ จันทร์ พุธ ศุกร์ ระยะเวลารวม 6 สัปดาห์ การอธิบายการฝึกพร้อมกับการเก็บข้อมูลก่อนและหลังการทดลองใช้เวลา 2 สัปดาห์ ใช้ระยะเวลารวมทั้งสิ้น 8 สัปดาห์ เมื่อได้รับการตอบรับจึงดำเนินขั้นตอนต่อไป

1.5. เมื่อโปรแกรมการฝึกผ่านขั้นตอนการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยโดยคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย แล้วจึงยื่นหนังสือแสดงความยินยอมในการเข้าร่วมการวิจัยให้แก่ผู้ปกครองหรือผู้ดูแล

1.6. มีการจัดอบรมให้ความรู้กับฝึกที่ถูกต้องแก่ผู้ช่วยวิจัยและผู้ฝึกสอนที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เข้าใจถึงวัตถุประสงค์ วิธีการปฏิบัติในขณะที่ทำการฝึกและทำการทดสอบ เพื่อให้มีมาตรฐานเดียวกัน โดยทำการอธิบายให้ทราบถึงจุดประสงค์ วิธีในการฝึกอย่างเคร่งครัดพร้อมกับการแสดงสาธิตตัวอย่างให้ดู และมีการทำการทดลองฝึกเสมือนจริงเพื่อปรับพื้นฐาน ทั้งนี้เพื่อเตรียมความพร้อมและความเข้าใจในรูปแบบการฝึกเพื่อที่จะได้ปฏิบัติกรฝึกอย่างถูกต้องก่อนการฝึกจริง โดยทำการอธิบายให้แก่ผู้ช่วยวิจัยและผู้เข้าร่วมการวิจัยเป็นระยะเวลา 1.30 ชั่วโมง จำนวน 2 ครั้ง ได้แก่

อังคาร พลุห้สบดี ก่อนการฝึกจริงเป็นเวลา 1 สัปดาห์ โดยการฝึกในช่วงทดลองจะใช้ความหนักที่ต่ำกว่าการฝึกจริงเล็กน้อย

1.7. ทำการทดสอบตัวแปรทางด้านสรีรวิทยาของกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลอง 1 สัปดาห์ ได้แก่ น้ำหนัก ส่วนสูง สมรรถภาพแอโรบิก และทำการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็ว รูปแบบและตัวแปรในการเก็บข้อมูลที่ทำการศึกษาในงานวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1.7.1. การทดสอบความสามารถในการแสดงออกทางความคล่องแคล่วว่องไว ด้วยแบบทดสอบซิกแซก Half-court zigzag sprint test (Ioan-Sabin & Marcel, 2015) (ภาคผนวก ง) และแบบทีเทส (T-test) (Conrad, 2015) (ภาคผนวก จ) ตัวแปรที่เก็บในงานวิจัยครั้งนี้คือ ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) ซึ่งได้ค่าเป็นเวลาในการทำทดสอบ มีหน่วยเป็น วินาที (sec)

1.7.2. การทดสอบความเร็ว (Speed) ด้วยแบบทดสอบ 10-m sprint (10m Basketball court sprint test) (Spiteri et al., 2014) (ภาคผนวก ช) และ 20-m sprint (20-m Run : 3/4 Basketball court sprint test) (Jakovljevic et al., 2012) (ภาคผนวก พ) ตัวแปรที่เก็บในงานวิจัยครั้งนี้คือ เวลาในการทำทดสอบในระยะ 5 เมตร 10 เมตร และ 20 เมตร มีหน่วยเป็น วินาที (sec)

วิธีการทำทดสอบ ณ สนามบาสเกตบอลภายในอาคารศูนย์กีฬาโรงเรียนอุดรพิทยานุกูล โดยทำการทดสอบโดยผู้วิจัยและคณะ แบ่งออกเป็น 2 วัน เว้นระยะห่างจากวันที่ 1 กับ 2 เป็นระยะเวลา 48 ชั่วโมง โดยวันที่ 1 เริ่มต้นด้วยการทำการทดสอบตัวแปรทางสรีรวิทยา ก่อน แล้วจึงทำการอบอุ่นร่างกายด้วยการวิ่งเป็นระยะเวลา 10 นาที ทำการเคลื่อนไหวในรูปแบบเฉพาะของกีฬาบาสเกตบอลใช้เวลา 10 นาที และพักด้วยการเดินเป็นระยะเวลา 3 นาที เพื่อให้ร่างกายพร้อมต่อการทำทดสอบสมรรถภาพ จากนั้นจึงจะเริ่มทำการทดสอบสมรรถภาพทางร่างกาย ใช้เวลาพักระหว่างแบบทดสอบเป็นระยะเวลา 30 นาที พร้อมกับมีการอบอุ่นร่างกายด้วยการวิ่งใหม่อีกครั้งเป็นระยะเวลา 5 นาที และทำการพักด้วยการเดิน 2 นาที ก่อนการทำทดสอบถัดไปเพื่อให้ร่างกายได้พักฟื้นและเตรียมความพร้อมและสามารถทำการทดสอบได้เต็มความสามารถต่อการทดสอบครั้งถัดไป วันที่ 2 เริ่มต้นด้วยการอบอุ่นร่างกายก่อนการทำทดสอบโดยใช้วิธีการอบอุ่นร่างกายและการพักเหมือนกับวันที่ 1 แล้วจึงทำการทดสอบตามรายการการทดสอบวันที่สอง

ในการทำการทดสอบแต่ละแบบทดสอบ ต้องทำการทดสอบแบบละ 2 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 3 นาที และเก็บข้อมูลในเที่ยวที่เวลาดีที่สุด โดยเรียงลำดับการทดสอบดังนี้

การทำทดสอบสมรรถภาพทางร่างกายก่อนทำการฝึก (Pre-test)

## โดยการทดสอบวันที่ 1

### 1. ทดสอบค่าตัวแปรทางสรีรวิทยา ได้แก่

- น้ำหนัก ส่วนสูง ให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยถอดรองเท้าและถุงเท้าก่อนทำการชั่งน้ำหนัก
- อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก ให้ผู้เข้าร่วมงานวิจัยนั่งพักเป็นเวลา 5 นาที ก่อนการทำทดสอบ

### 2. การทดสอบสมรรถภาพทางกาย ได้แก่

- การทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบทีเทส (T-test)
- การทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว (Half-court zigzag sprint test)

## การทดสอบวันที่ 2

### 1. การทดสอบสมรรถภาพทางกาย ได้แก่

- การทดสอบความเร็วระยะทาง 20 เมตร เก็บข้อมูลในระยะ 5 เมตร 10 เมตร และ 20 เมตร (20-m or 3/4 Basketball court sprint test)
- ปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Yo-Yo intermittent IR1)

## 2. ระยะเวลาทำการทดลอง

2.1. ก่อนจะเข้าสู่ขั้นตอนการฝึก ผู้วิจัยจะอธิบายรูปแบบการฝึกซ้ำอีกครั้งในเรื่องของรูปแบบฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงและรูปแบบการฝึกการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมของกีฬาบาสเกตบอล โดยทำการอธิบายให้ทราบถึงจุดประสงค์ วิธีในการฝึกอย่างเคร่งครัดพร้อมทั้งมีการแสดงสาธิตตัวอย่างให้ดู

2.2. กลุ่มทดลอง ทำการฝึกด้วยโปรแกรมการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาบาสเกตบอลเพื่อพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวเป็นหลัก เริ่มต้นด้วยการอบอุ่นร่างกายเป็นใช้ระยะเวลา 20 นาที จากนั้นทำการฝึกด้วยโปรแกรมการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมของกีฬาบาสเกตบอลโดยใช้เวลาในการฝึก 30 นาที แล้วจึงทำการฝึกซ้อมตามปกติ ซึ่งการฝึกซ้อมปกตินั้นประกอบด้วยฝึกสมรรถภาพแอโรบิก การฝึกทักษะต่าง ๆ ทางกีฬาบาสเกตบอล และการฝึกการเล่นเป็นทีมเป็นหลัก จากนั้นทำการผ่อนคลายกล้ามเนื้อด้วยการยืดเหยียด โดยทำการฝึกการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมของกีฬาบาสเกตบอลก่อนแล้วจึงฝึกซ้อมตามที่ผู้ฝึกสอนกำหนด และกลุ่มทดลองใช้สนามบาสเกตบอลภายในอาคารศูนย์กีฬาโรงเรียนอัครพิทยานุกูล ในการฝึกและทดสอบถูกควบคุมการฝึกโดยผู้วิจัย

2.3. กลุ่มควบคุม ทำการฝึกด้วยโปรแกรมการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมของกีฬาบาสเกตบอล เริ่มต้นด้วยการอบอุ่นร่างกาย 20 นาที จากนั้นทำการฝึกด้วยโปรแกรมการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมของกีฬาบาสเกตบอลโดยใช้เวลาในการฝึก 30 นาที ตามรายละเอียดของการฝึกการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมของกีฬาบาสเกตบอล แล้วจึงทำการฝึกซ้อมตามปกติ ซึ่งการฝึกซ้อมปกตินั้นประกอบด้วยการเล่นฟรีทวอป การฝึกทักษะต่าง ๆ ทางกีฬาบาสเกตบอล และการฝึกการเล่นเป็นทีมเป็นหลัก จากนั้นทำการผ่อนคลายกล้ามเนื้อด้วยการยืดเหยียด โดยทำการฝึกการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมของกีฬาบาสเกตบอลก่อนแล้วจึงฝึกซ้อมตามที่ผู้ฝึกสอนกำหนด และใช้พื้นที่ภายในอาคารศูนย์กีฬาของโรงเรียนอุดรพิทยานุกูล ที่มีลักษณะของพื้นที่ใกล้เคียงกับสนามบาสเกตบอลทำการฝึกกลุ่มควบคุมโดย นาย บัญชาศักดิ์ เหล่าสูงเนิน ตำแหน่งอาจารย์ผู้ควบคุมทีม

โปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงและแบบดั้งเดิมของกีฬาบาสเกตบอลอยู่ในช่วงของการฝึกที่มุ่งเน้นเพื่อพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวเป็นหลัก โดยใช้ระยะทาง 150 เมตร ระยะเวลาในการฝึก 30 วินาทีต่อรอบ ทำ 2 รอบ นับเป็น 1 เซต ทำทั้งหมด 3 เซต มีระยะทางรวม 900 เมตร และมีเวลาพักระหว่างรอบในสัปดาห์ที่ 1-3 เป็นระยะเวลา 3 นาที และสัปดาห์ที่ 4-6 เป็นระยะเวลา 2 นาที เพื่อให้สอดคล้องกับอัตราส่วนในการเล่นของกีฬาบาสเกตบอลที่ 1 : 4 โดยกำหนดความหนักในการฝึกด้วยความพยายามในระดับสูงสุดโดยมีการกระตุ้นด้วยเสียงจากผู้ควบคุมการฝึก รายละเอียดการฝึก

การอบอุ่นร่างกายทำร่วมกันทั้งสองกลุ่ม โดยด้วยวิ่งรอบสนามด้วยความเร็วปกติ 10 นาที พร้อมกับทำการยืดเหยียดแบบมีการเคลื่อนไหวและการเคลื่อนไหวในรูปแบบเฉพาะของกีฬาบาสเกตบอลใช้เวลา 10 นาที ในเวลา 17.00 – 17.20 น.

#### โปรแกรมการฝึกแยกกลุ่ม

- กลุ่มทดลอง ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาบาสเกตบอล ใช้เวลาในการฝึก 30 นาทีต่อวัน ในเวลา 17.20 – 17.50 น. (ภาค ผนก ก)
- กลุ่มควบคุม ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมของกีฬาบาสเกตบอล ใช้เวลาในการฝึก 30 นาทีต่อวัน เวลา 17.20 – 17.50 น. (ภาค ผนก ข)
- โปรแกรมการฝึกซ้อมแบบปกติทำร่วมกันทั้งสองกลุ่ม ซึ่งการฝึกซ้อมปกตินั้นประกอบด้วยการเล่นฟรีทวอป และการฝึกทักษะต่าง ๆ ทางกีฬาบาสเกตบอล และการฝึก

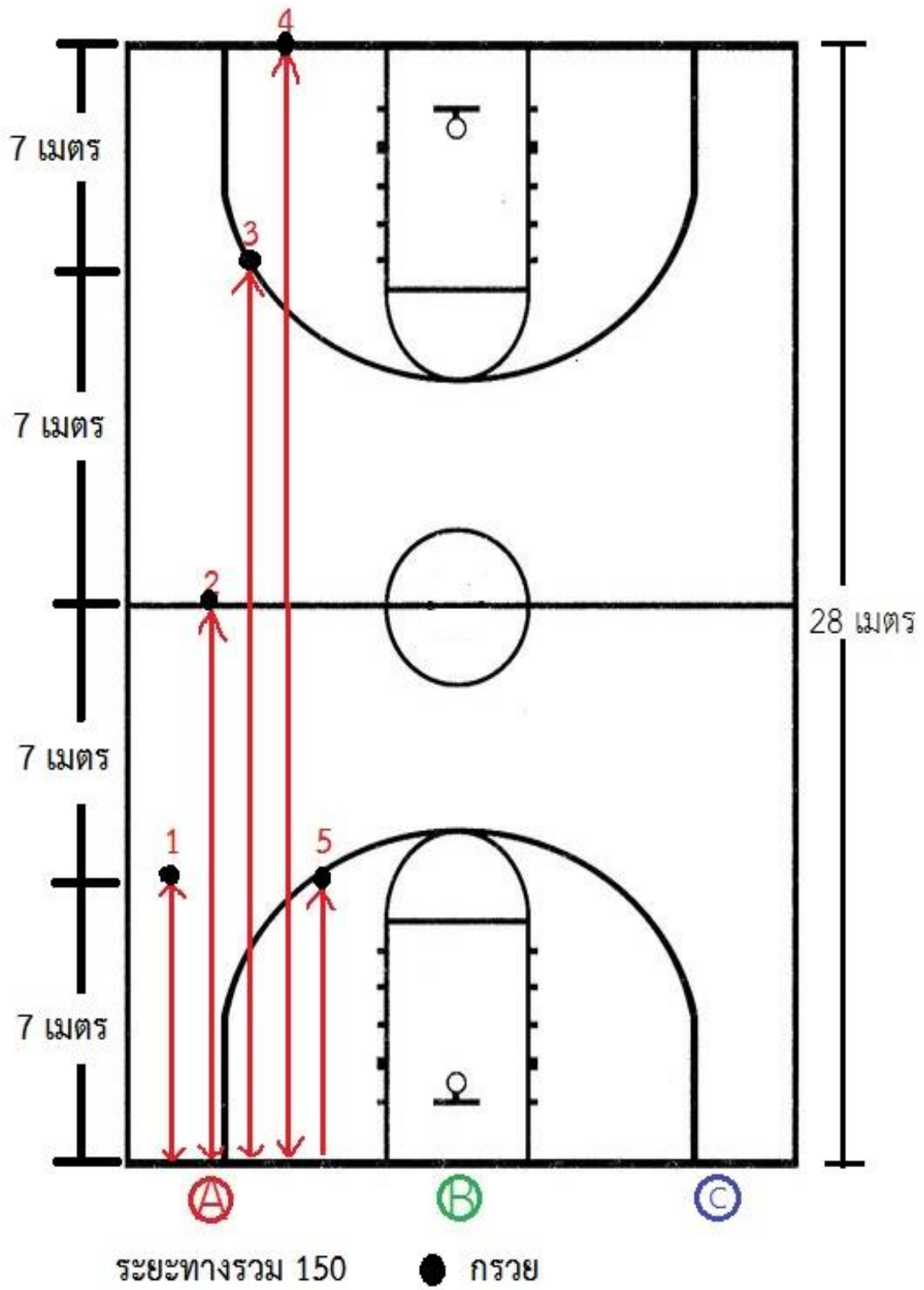


การเล่นเป็นทีมเป็นหลัก โดยทั้ง 2 กลุ่มทำการฝึกร่วมกัน ใช้ระยะเวลา 1 ชั่วโมง 40 นาที ในเวลา 17.50 – 19.30 น.

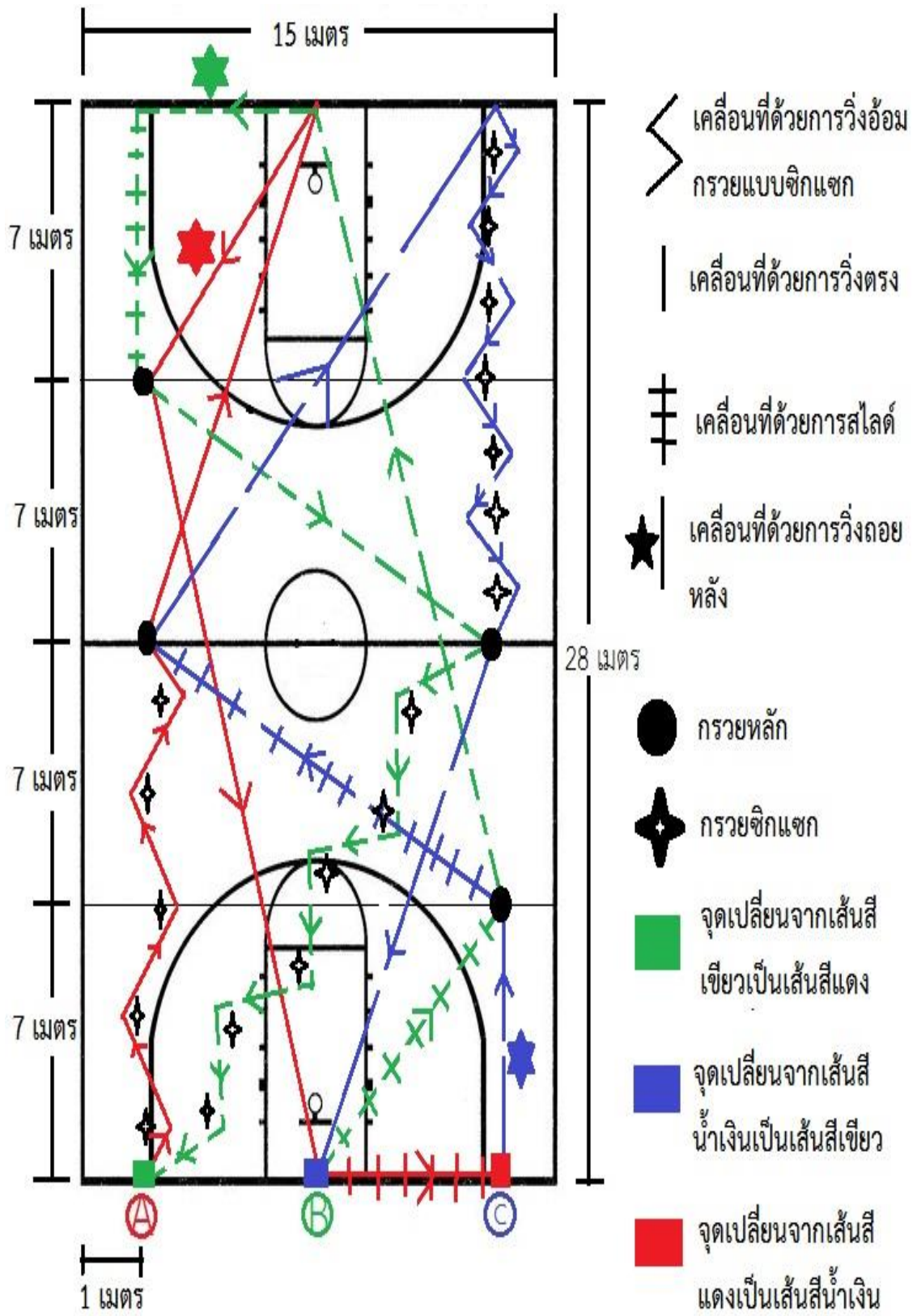
- การคลายอุ่นร่างกายด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อทำร่วมกันทั้งสองกลุ่ม ใช้เวลา 30 นาที ในเวลา 19.30 – 20.00 น.

เวลาในการฝึกทั้งหมดอยู่ในช่วงเวลา 17.00 – 20.00 น.





รูปที่ 8 รูปแบบการฝึกการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมของกีฬาบาสเกตบอล



รูปที่ 9 รูปแบบการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงตามการเคลื่อนที่ของกีฬาบาสเกตบอล

### วิธีปฏิบัติ

**ตารางที่ 7.** ตารางแสดงโปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาบาสเกตบอล

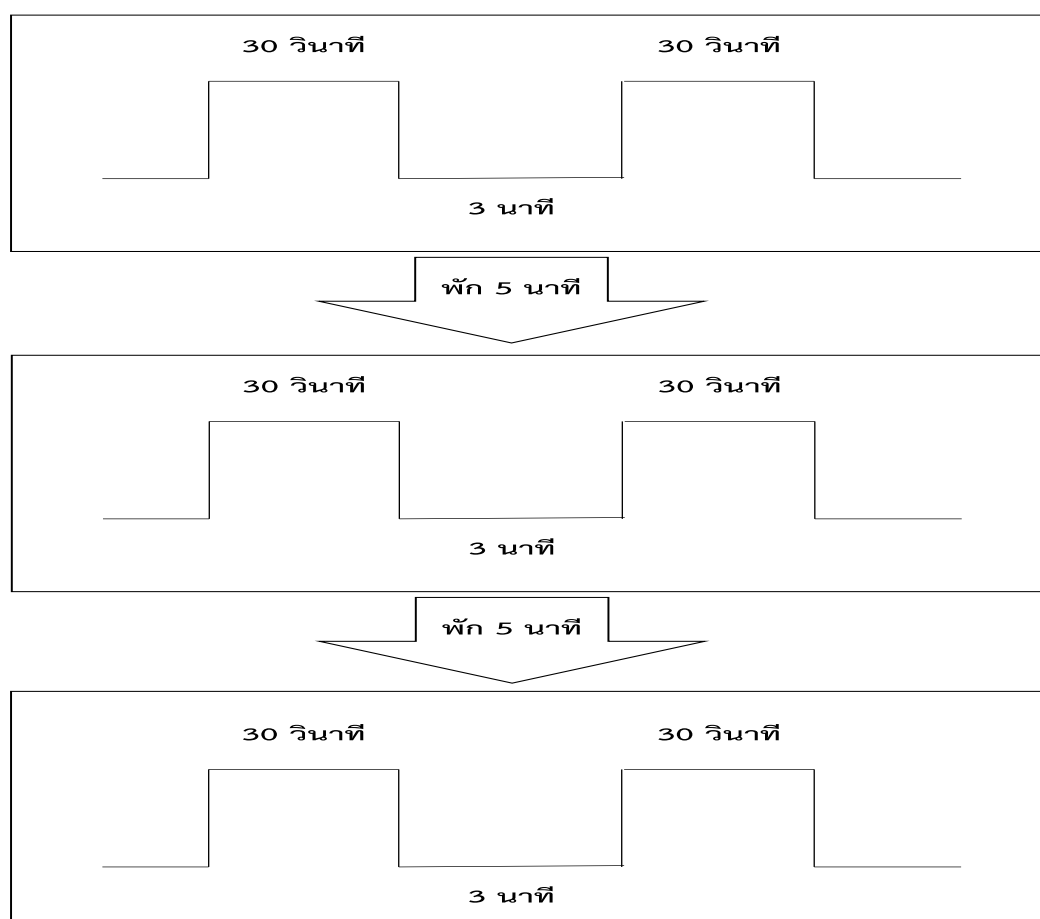
สัปดาห์ที่	ระยะทางการวิ่ง(ฝึกหนัก)ต่อรอบ	ระดับความหนัก(% ความพยายามสูงสุด)	เวลาในการฟื้นฟูสภาพ (พัก) ระหว่างรอบ	จำนวนรอบในเซต	จำนวนเซต	เวลาในการฟื้นฟูสภาพต่อเซต	ระยะทางทั้งหมดในการฝึก
1-6	150 เมตร	สูงสุด	สัปดาห์ที่ 1-3 พัก 3 นาที สัปดาห์ที่ 4-6 พัก 2 นาที	2	3	5 นาที	900 เมตร

**ตารางที่ 8.** ตารางแสดงโปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมของกีฬาบาสเกตบอล

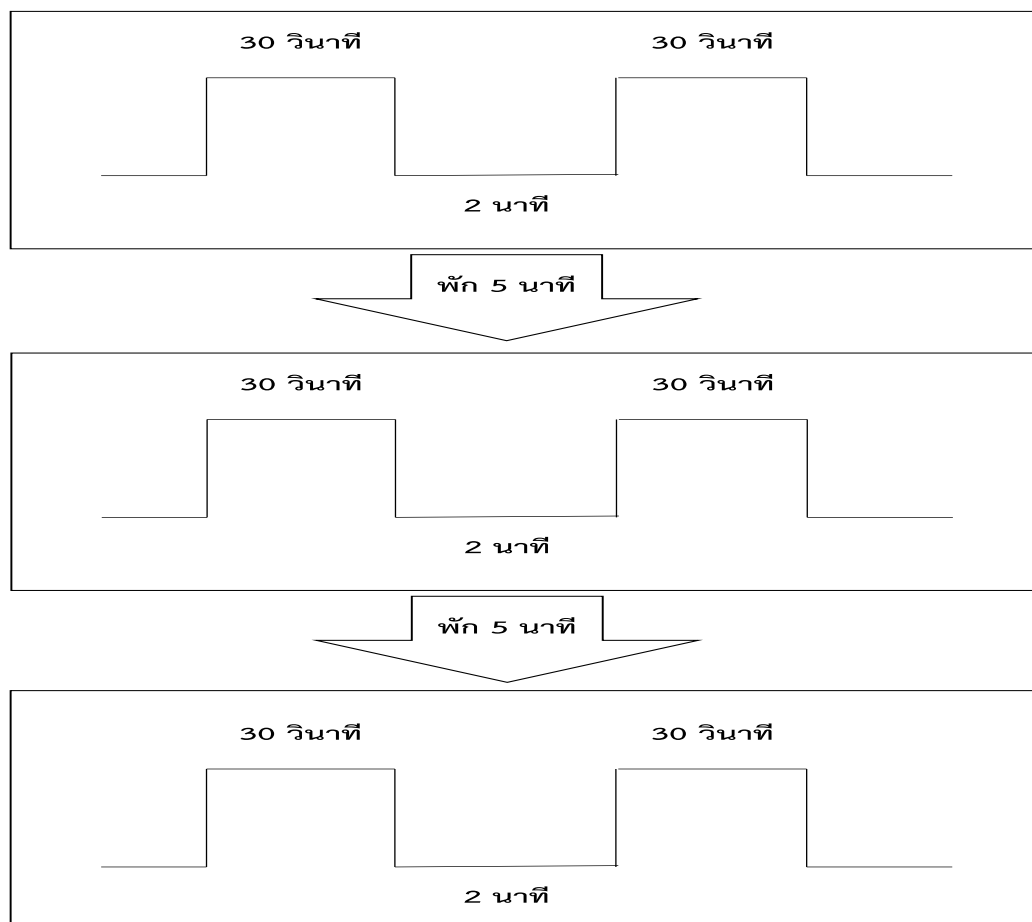
สัปดาห์ที่	ระยะทางการวิ่ง(ฝึกหนัก)ต่อรอบ	ระดับความหนัก (%ความพยายามสูงสุด)	เวลาในการฟื้นฟูสภาพ (พัก) ระหว่างรอบ	จำนวนรอบในเซต	จำนวนเซต	เวลาในการฟื้นฟูสภาพต่อเซต	ระยะทางทั้งหมดในการฝึก
1-6	150 เมตร	สูงสุด	สัปดาห์ที่ 1-3 พัก 3 นาที สัปดาห์ที่ 4-6 พัก 2 นาที	2	3	5 นาที	900 เมตร

**ตารางที่ 9.** ตารางแสดงวันและเวลาที่ใช้ในการฝึกซ้อมด้วยโปรแกรมการเคลื่อนที่ทั้ง 2 รูปแบบและการฝึกซ้อมปกติ

วันที่ทำการฝึก	ระยะเวลาที่ทำการฝึกการเคลื่อนที่แต่ละวัน	ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึก	โปรแกรมการฝึกซ้อมปกติ	การคลายอุ่น
จันทร์ พุธ ศุกร์	ทำการฝึกในช่วงแรกของการฝึก โดยใช้ระยะเวลาในการฝึก 30 นาที และการอบอุ่นร่างกายก่อนทำการฝึก 20 นาที	6 สัปดาห์	เน้นไปที่การฝึกทักษะประเภททีมของกีฬาบาสเกตบอล เป็นหลักใช้เวลา 1 ชั่วโมง 40 นาที	ใช้การยืดเหยียดแบบค้างไว้ท่าละ 15 วินาที ใช้เวลาทั้งหมด 30 นาที



**รูปที่ 10** แสดงเวลาในการฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาบาสเกตบอลและโปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมของกีฬาบาสเกตบอล สัปดาห์ที่ 1-3



รูปที่ 11 แสดงเวลาในการฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาบาสเกตบอล และโปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมของกีฬาบาสเกตบอล สัปดาห์ที่ 4-6

CHULALONGKORN UNIVERSITY

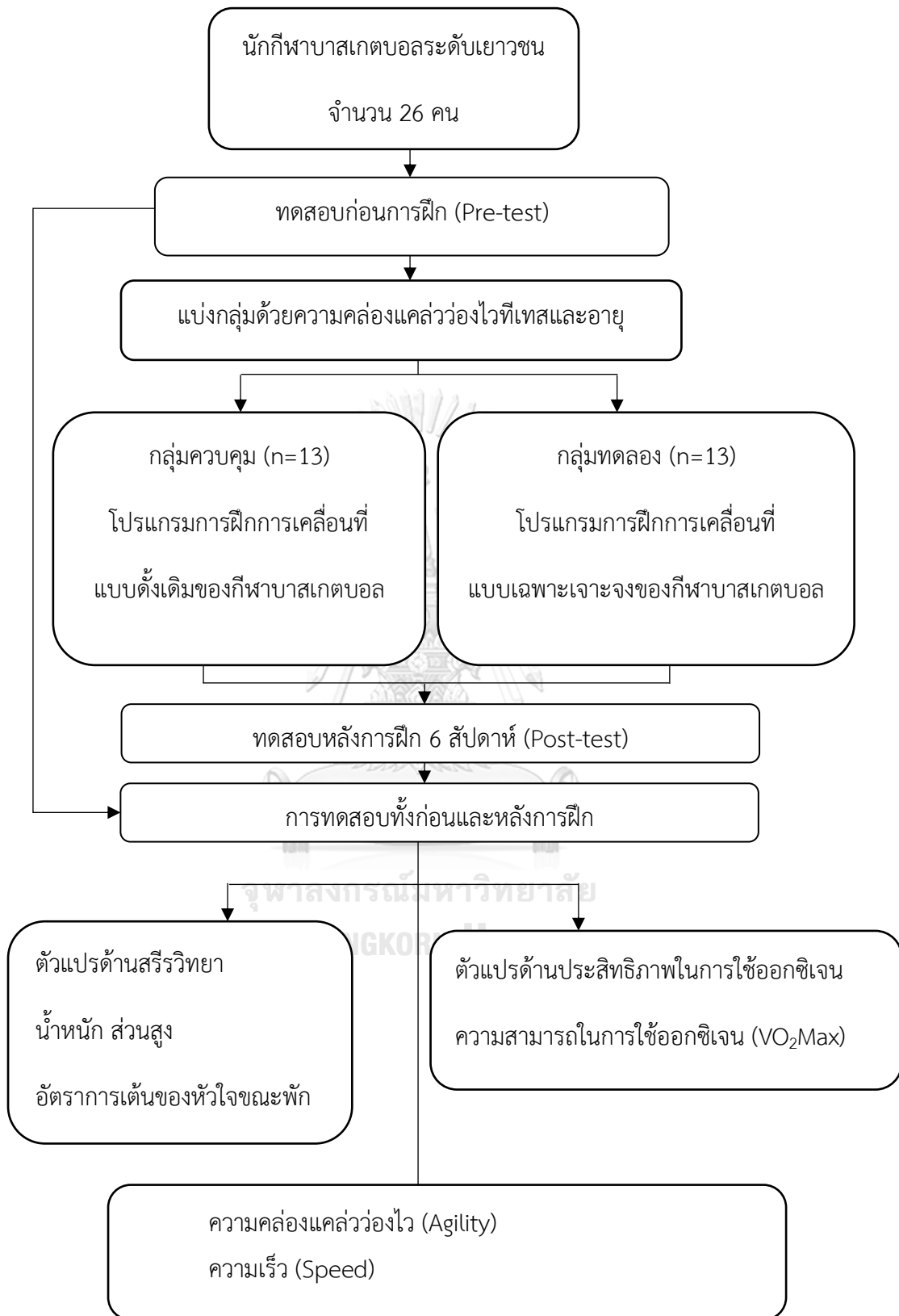
2.4. หลังจากทำการฝึกทั้งหมด 6 สัปดาห์ แล้วจึงทำการทดสอบหลังการฝึก (Post-test) เพื่อตรวจสอบผลของโปรแกรมการฝึก โดยเว้นระยะหลังจากการฝึก 2 วัน หรือ 48 ชม.

ตารางที่10. ตารางสรุปจำนวนกิจกรรมทั้งหมดและจำนวนกิจกรรมในแต่ละจุดเริ่มต้น

กิจกรรม	จุดเริ่มต้น A	จุดเริ่มต้น B	จุดเริ่มต้น C	ผลรวมการ ลักษณะการ เคลื่อนไหว ทั้งหมด
การวิ่ง	1	1	1	3
การวิ่งระยะยาว	1	1	1	3
การวิ่งถอยหลัง	1	1	1	3
การสไลด์	1	2	1	4
การกระโดด	2	3	3	8
การกลับตัว-หมุน ตัว	2	1	2	5
การหยุด	1	1	1	3
ผลรวมของ จำนวนกิจกรรม ในแต่ละ จุดเริ่มต้น	9 ครั้ง	10 ครั้ง	10 ครั้ง	29 ครั้ง

ตารางที่11. ตารางสรุปจำนวนเที่ยวในการเคลื่อนที่ของแต่ละจุดเริ่มต้น

จุดเริ่มต้น	การเคลื่อนที่ A	การเคลื่อนที่ B	การเคลื่อนที่ C	ผลรวม
A	2 เที่ยว	2 เที่ยว	2 เที่ยว	6
B	2 เที่ยว	2 เที่ยว	2 เที่ยว	6
C	2 เที่ยว	2 เที่ยว	2 เที่ยว	6
ผลรวม	6	6	6	



รูปที่ 12 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย



### 3. ขั้นตอนการทำทดสอบภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ เก็บรวบรวมข้อมูลแล้วนำมาวิเคราะห์อภิปรายผล

ทำการทดสอบโดย

1. นาย วชิราวุธ โพธิ์เหล็ก ผู้วิจัย
2. นาย กรภัทร เถาว์ลัย

#### ทำการทดสอบสมรรถภาพทางร่างกายหลังทำการฝึก 6 สัปดาห์ (Post-test)

วิธีการทำทดสอบภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ณ สนามบาสเกตบอลภายในอาคาร ศูนย์กีฬาโรงเรียนอุดรพิทยานุกูลและทำการทดสอบโดยผู้วิจัย แบ่งออกเป็น 2 วัน เว้นระยะห่างจากวันที่ 1 กับ 2 เป็นระยะเวลา 48 ชั่วโมง โดยวันที่ 1 เริ่มต้นด้วยการทำการทดสอบตัวแปรทางสรีรวิทยาก่อน แล้วจึงทำการอบอุ่นร่างกายด้วยการวิ่งเป็นระยะเวลา 10 นาที และทำการเคลื่อนไหวในรูปแบบเฉพาะของกีฬาบาสเกตบอลใช้เวลา 10 นาที และพักด้วยการเดินเป็นเวลา 3 นาที เพื่อให้ร่างกายพร้อมต่อการทำทดสอบสมรรถภาพ จากนั้นจึงจะเริ่มทำการทดสอบสมรรถภาพทางร่างกาย ใช้เวลาพักระหว่างแบบทดสอบเป็นเวลา 30 นาที พร้อมกับมีการอบอุ่นร่างกายด้วยการวิ่งใหม่อีกครั้ง เป็นระยะเวลา 5 นาที และทำการพักด้วยการเดิน 2 นาที ก่อนการทำทดสอบถัดไปเพื่อให้ร่างกายได้พักฟื้นและเตรียมความพร้อมและสามารถทำการทดสอบได้เต็มความสามารถต่อการทดสอบครั้งถัดไป วันที่ 2 เริ่มต้นด้วยการอบอุ่นร่างกายก่อนการทำทดสอบโดยใช้วิธีการอบอุ่นร่างกายและการพักเหมือนกับวันที่ 1 แล้วจึงทดสอบตามรายการการทดสอบวันที่สอง

ในการทำการทดสอบแต่ละแบบทดสอบ ต้องทำการทดสอบแบบละ 2 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 3 นาที และเก็บข้อมูลในเทียวยที่เวลาดีที่สุด โดยเรียงลำดับการทดสอบดังนี้

การทดสอบวันที่ 1

1. ทดสอบค่าตัวแปรทางสรีรวิทยา ได้แก่
  - การทดสอบ น้ำหนัก ส่วนสูง ให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยถอดรองเท้าและถุงเท้าก่อนทำการชั่งน้ำหนัก
  - การทดสอบอัตราการเต้นหัวใจขณะพัก โดยให้ผู้เข้าร่วมงานวิจัยนั่งพักเป็นเวลา 5 นาทีก่อนการทดสอบ
2. การทดสอบสมรรถภาพทางกาย ได้แก่
  - การทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบทีเทส (T-test)
  - การทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบซิกแซก (Half-court zigzag sprint test)

## การทดสอบวันที่ 2

### 1. การทดสอบสมรรถภาพทางกาย ได้แก่

- การทดสอบความเร็วระยะทาง 20 เมตร เก็บข้อมูลในระยะ 5 เมตร 10 เมตร และ 20 เมตร (20-m or 3/4 Basketball court sprint test)

- การทดสอบปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Yo-Yo intermittent IR1)

### วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) และตรวจสอบการแจกแจงของข้อมูลแบบปกติ (Normal distribution) ด้วยวิธี (The Shapiro-Wilk test)

2. วิเคราะห์ผลเพื่อเปรียบเทียบผลของการทดลองภายในกลุ่ม ระหว่างก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ โดยใช้การทดสอบค่า ที (Paired t-test) โดยกำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. วิเคราะห์ผลของการทดลองด้วยค่า ทีอิสระ (Independent t-test) เพื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ทั้งก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ โดยกำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องวิเคราะห์องค์ประกอบของร่างกาย รุ่น In-body ยี่ห้อ Omron ผลิต KOREAN
2. เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจประเภททีมและซอฟต์แวร์ รุ่น TEAM2 ยี่ห้อ POLAR ผลิต USA
3. โปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาบาสเกตบอล (ภาคผนวก ผ)
4. โปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมของกีฬาบาสเกตบอล (ภาคผนวก บ)
5. แบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบซิกแซก (Half court zigzag sprint test) (ภาคผนวก ง)
6. แบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบทีเทส (T-test) (ภาคผนวก จ)
7. แบบทดสอบความเร็วในการวิ่งระยะ 10 เมตร (10m Basketball court sprint test) (ภาคผนวก ช)
8. แบบทดสอบความเร็วในการวิ่งระยะ 20 เมตร (20-m Run : 3/4 Basketball court sprint test) (ภาคผนวก ฃ)
9. แบบทดสอบ โยโย่ (Yo-Yo intermittent IR1) (ภาคผนวก ฅ)

10. แบบบันทึกข้อมูลด้านสรีรวิทยาทั่วไป (ภาคผนวก ก)
11. แบบบันทึกข้อมูลด้านความคล่องแคล่วว่องไว (ภาคผนวก ข)
12. แบบบันทึกข้อมูลด้านความเร็ว (ภาคผนวก ข)
13. อุปกรณ์การฝึกภาคสนาม ได้แก่ ลูกบาสเกตบอล กรวยบอกตำแหน่ง นาฬิกาจับเวลา  
ตลับเมตร
14. อุปกรณ์ให้สัญญาณ/เครื่องนับจังหวะ YAMAHA
15. คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ รุ่น MACBOOK-AIR ยี่ห้อ APPLE ผลิต  
USA
16. เครื่องวัดจับเวลาการตอบสนองของร่างกาย (Timing gate) รุ่น Speedlight ยี่ห้อ Swift  
Performance
17. เครื่องวัดความดันโลหิต ยี่ห้อ Omron ผลิต KOREAN



## บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลผลของการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับเยาวชน ก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง มาวิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมทางสถิติ (SPSS) และนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลเสนอในรูปแบบตารางและแผนภูมิประกอบความเรียง ดังนี้

ตอนที่ 1 ตารางแสดง ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard division) และเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลทางสรีระวิทยาทั่วไป จากการทดสอบก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ภายในกลุ่ม โดยการทดสอบความแตกต่างภายในกลุ่มด้วยการทดสอบ ค่า ที่ (Paired-sample t-test) และทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มโดยการทดสอบค่า ที่ อิสระ (Independent t-test) ที่ระดับการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 ตารางแสดง ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard division) ค่า T และ P-Value ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของ เวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว เวลาในการทดสอบความเร็ว ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองจากการทดสอบก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ โดยการทดสอบค่า ที่ อิสระ (Independent t-test) ที่ระดับการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และคำนวณการลดลงเป็นร้อยละและแสดงเป็นเปอร์เซ็นต์

ตอนที่ 3 ตารางแสดง ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard division) และความแตกต่างของความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็ว ภายในกลุ่มควบคุม และภายในกลุ่มทดลอง จากการทดสอบก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ด้วยการทดสอบค่า ที่ (Paired-sample t-test) ที่ระดับการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 4 แผนภูมิแสดงค่าค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard division) และเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลทางสรีระวิทยา ความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็ว ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองจากการทดสอบก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ด้วยการทดสอบค่า ที่ อิสระ (Independent t-test) ที่ระดับการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 5 แผนภูมิแสดงค่าค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard division) และเปรียบเทียบความแตกต่างของ ความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็ว และเปรียบเทียบความแตกต่างของภายในกลุ่มควบคุมและภายในกลุ่มทดลอง จากการทดสอบก่อนการฝึกและ ภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ โดยการทดสอบค่า ที่ (Paired-sample t-test) ที่ระดับการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตอนที่ 1** ตารางแสดง ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard division) และเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลทางสรีระวิทยาทั่วไป จากการทดสอบก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ภายในกลุ่ม โดยการทดสอบความแตกต่างภายในกลุ่มด้วยการทดสอบ ค่า ที่ (Paired-sample t-test) และทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มโดยการทดสอบค่า ที่ อิสระ (Independent t-test) ที่ระดับการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 12.** ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ข้อมูลทางตัวแปรสรีระวิทยาของผู้เข้าร่วมการฝึกทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รายการ	กลุ่มควบคุม (n = 13)		กลุ่มทดลอง (n = 13)	
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 6 สัปดาห์	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 6 สัปดาห์
	$\bar{x} \pm S.D$	$\bar{x} \pm S.D$	$\bar{x} \pm S.D$	$\bar{x} \pm S.D$
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	74.27±20.23	74.35±21.07	66.37±5.81	67.50±14.28
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	177.31±7.72	178.38±7.16*	176±4.86	177.31±4.44
อัตราการเต้นหัวใจ ขณะพัก (ครั้ง/นาที)	75±7.55	74.85±6.47	76.92±12.80	74.23±10.57*
ปริมาณ การใช้ออกซิเจนสูงสุด (มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที)	50.02±8.34	57.49±7.53*	52.06±6.53	58.87±6.54*

\*p < .05 มีความแตกต่างกันระหว่างก่อนการฝึกและหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ภายในกลุ่ม

†p < .05 มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์

จากตารางที่ 12. ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ ค่าเฉลี่ยก่อนทำการฝึกของกลุ่มควบคุม น้ำหนักเท่ากับ 74.27±20.23 กิโลกรัม ส่วนสูง 177.31±7.72 เซนติเมตร อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักเท่ากับ 75.±7.55 ครั้ง/นาที ปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดเท่ากับ 50.02±8.34 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที ค่าเฉลี่ยก่อนการทดสอบของกลุ่มทดลอง น้ำหนักเท่ากับ 66.37±13.07 กิโลกรัม ส่วนสูง 176±4.86 เซนติเมตร อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักเท่ากับ 76.92±12.80 ครั้ง/นาที ปริมาณการใช้ออกซิเจนเท่ากับ 52.06±6.53 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที ค่าเฉลี่ยหลังทำการทดสอบ 6 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุม น้ำหนักเท่ากับ 74.35±21.07 กิโลกรัม ส่วนสูง 178.38±7.16 เซนติเมตร อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักเท่ากับ 74.85±6.47 ครั้ง/นาที ปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดเท่ากับ 57.49±7.53 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที ค่าเฉลี่ยภายหลังทำการฝึก 6 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง น้ำหนักเท่ากับ 67.50±14.28

กิโลกรัม ส่วนสูง  $177.31 \pm 4.44$  เซนติเมตร อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักเท่ากับ  $74.32 \pm 10.57$  ครั้ง/นาที ปริมาณการใช้ออกซิเจนเท่ากับ  $58.87 \pm 6.54$  มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที

ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยพบว่าเมื่อนำค่าเฉลี่ยทางสรีระวิทยาของผู้เข้าร่วมการวิจัยมาทำการเปรียบเทียบภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม ทั้งก่อนและภายหลังทำการฝึก 6 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มควบคุมมีความแตกต่างกันภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ภายในกลุ่มที่ตัวแปรส่วนสูงและปริมาณการใช้ ออกซิเจนสูงสุดที่ระดับการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มทดลองที่มีความแตกต่างภายใน กลุ่มภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ที่ตัวแปรอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักและปริมาณการใช้ ออกซิเจนสูงสุดที่ระดับการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



**ตอนที่ 2** ตารางแสดง ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard division) ค่า T และ P-Value ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของ เวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว เวลาในการทดสอบความเร็ว ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองจากการทดสอบก่อนการฝึกและ ภายหลังจากการฝึก 6 สัปดาห์ โดยการทดสอบค่า ที อิสระ (Independent t-test) ที่ระดับการมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ภายหลังจากการฝึก 6 สัปดาห์คำนวณการเพิ่มขึ้นหรือลดลงเป็นร้อยละ และแสดงเป็นเปอร์เซ็นต์

**ตารางที่13.** ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ค่า T และ P-Value ของข้อมูล ตัวแปรเวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบที่เทส และเวลาในการทดสอบความ คล่องแคล่วว่องไวแบบซิกแซก เวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 5 10 และ 20 เมตร ของกลุ่ม ทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนการฝึก

รายการกลุ่มควบคุม	กลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก (n=13) $\bar{x} \pm S.D$	กลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก (n=13) $\bar{x} \pm S.D$	t	p
เวลาในการทดสอบความ คล่องแคล่วว่องไวแบบที่เทส (วินาที)	9.47±0.69	-7.82%	2.24	0.35
เวลาในการทดสอบความ คล่องแคล่วว่องไวแบบซิกแซก (วินาที)	6.41±0.38	-5.29%	0.90	0.38
เวลาในการทดสอบความเร็ว (วินาที)				
ระยะ 5 เมตร	0.97±0.10	1.05±0.08	5.85	0.00
ระยะ 10 เมตร	1.35±0.10	1.38±0.12	0.64	0.53
ระยะ 20 เมตร	3.08±0.25	3.19±0.23	-1.32	0.20

tp < .05 มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองภายหลังจากการฝึก 6 สัปดาห์

จากตารางที่13. ค่าเฉลี่ยเวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบที่เทสและแบบซิก แซกก่อนทำการฝึกของกลุ่มควบคุมเท่ากับ 9.47±0.69 และ 6.41±0.38 วินาที และกลุ่มทดลอง เท่ากับ 9.46±0.69 และ 6.62±0.041 วินาที พบว่าก่อนการฝึกค่าเฉลี่ยเวลาในการทดสอบความเร็ว

ระยะ 5 เมตร ของกลุ่มควบคุมเท่ากับ 0.97 วินาที กลุ่มทดลองเท่ากับ 1.05 วินาที เวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 10 เมตร ของกลุ่มควบคุมเท่ากับ 1.35 วินาที กลุ่มทดลองเท่ากับ 1.38 วินาที เวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 20 เมตร ของกลุ่มควบคุมเท่ากับ 3.08 วินาที กลุ่มทดลองเท่ากับ 3.19 วินาที

ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบที่ เทส เวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบซิกแซก เวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 5 เมตร และเวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 10 เมตร และเวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 20 เมตร ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองก่อนการฝึกไม่แตกต่างกันที่ระดับการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05





**ตารางที่ 14.** ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ค่า T P-Value และเปอร์เซ็นต์การลดลงของข้อมูลตัวแปรเวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบทีเทส และเวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบซิกแซก เวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 5 10 และ 20 เมตรของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์

รายการกลุ่มควบคุม	กลุ่มควบคุม หลังการฝึก 6 สัปดาห์ (n=13) $\bar{x} \pm S.D$	กลุ่มควบคุม หลังการฝึก 6 สัปดาห์ (n=13) $\bar{x} \pm S.D$	t	p	เปอร์เซ็นต์ ลดลงหลัง ทำการฝึก 6 สัปดาห์กลุ่ม ควบคุม	เปอร์เซ็นต์ ลดลงหลัง ทำการฝึก 6 สัปดาห์กลุ่ม ทดลอง	เปอร์เซ็นต์ ความ แตกต่าง ระหว่าง 2 กลุ่ม
<b>เวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบทีเทส (วินาที)</b>							
เวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบทีเทส (วินาที)	9.47±0.69	-7.82%	2.24	0.35+	2.85%	7.82%	4.97%
<b>เวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบซิกแซก (วินาที)</b>							
ระยะเวลา 5 เมตร	0.97±0.10	1.05±0.08	5.85	0.00+	4.12%	18.10%	13.98%
ระยะเวลา 10 เมตร	1.35±0.10	1.38±0.12	0.64	0.53	2.22%	6.52%	4.3%
ระยะเวลา 20 เมตร	3.08±0.25	3.19±0.23	-1.32	0.20	5.19%	4.39%	0.8%

$t_p < .05$  มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์

จากตารางที่ 14. พบว่าภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ เวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบที่ เทสและเวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบซิกแซกของกลุ่มควบคุมเท่ากับ  $8.72 \pm 0.30$  วินาที ลดลง 2.85% และ  $6.42 \pm 0.40$  วินาที ลดลง 0.31% เวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบที่ เทสและความคล่องแคล่วว่องไวแบบซิกแซก ของกลุ่มทดลองเท่ากับ  $9.20 \pm 0.71$  วินาที ลดลง 7.82% และ  $6.27 \pm 0.37$  วินาที ลดลง 5.29% เวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 5 เมตร ของกลุ่มทดลองเท่ากับ 0.93 วินาที ลดลง 4.12% กลุ่มทดลองเท่ากับ 0.86 วินาที ลดลง 18.10% เวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 10 เมตร ของกลุ่มควบคุมเท่ากับ 1.32 วินาที ลดลง 2.22% กลุ่มทดลองเท่ากับ 1.29 วินาที ลดลง 6.52% เวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 20 เมตร ของกลุ่มควบคุมเท่ากับ 2.92 วินาที ลดลง 5.19% กลุ่มทดลองเท่ากับ 3.05 วินาที ลดลง 4.39%

ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยภายหลังการฝึก 6 กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบที่ เทส และเวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 5 เมตร ดีขึ้นกว่ากลุ่มควบคุมและแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.5 ในส่วนของเวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบซิกแซก เวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 10 และ 20 เมตร ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.5

**ตอนที่ 3** ตารางแสดง ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard division) และเปรียบเทียบความแตกต่างของความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็ว ภายในกลุ่มควบคุม และภายในกลุ่มทดลอง จากการทดสอบก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ด้วยการทดสอบค่า ที (Paired-sample t-test) ที่ระดับการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 15.** ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ข้อมูลของกลุ่มควบคุม ได้แก่ เวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบทีเทส เวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบซิกแซก เวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 5 เมตร ระยะ 10 เมตร ระยะ 20 เมตร

รายการกลุ่มควบคุม	ก่อนการฝึก (n=13) $\bar{x} \pm S.D$	หลังการฝึก 6 สัปดาห์ (n=13) $\bar{x} \pm S.D$	t	p
เวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว แบบทีเทส (วินาที)	9.44±0.69	9.20 ±0.71	1.69	0.12
เวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว แบบซิกแซก (วินาที)	6.41±0.38	6.39±0.33	0.19	0.85
เวลาในการทดสอบความเร็ว (วินาที)				
ระยะ 5 เมตร	0.99±0.10	0.93±0.09	1.95	0.75
ระยะ 10 เมตร	1.35±0.10	1.32±0.09	0.74	0.47
ระยะ 20 เมตร	3.08±0.25	2.92±0.28	2.49	0.02*

\*p < .05 มีความแตกต่างกันระหว่างก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์

จากตารางที่ 15. พบว่าในกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยก่อนการฝึกของสมรรถภาพต่าง ๆ ดังนี้ เวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบทีเทส 9.44 วินาที เวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบซิกแซก 6.41 วินาที เวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 5 เมตร 0.99 วินาที 10 เมตร เท่ากับ 1.35 วินาที เร็วระยะ 20 เมตรเท่ากับ 3.08 วินาที ภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ย ดังนี้ เวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบทีเทส 9.20 วินาที เวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบซิกแซก 6.39 วินาที เวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 5 เมตร 0.93 ระยะ 10 เมตรเท่ากับ 1.32 ระยะ 20 เมตรเท่ากับ 2.92 วินาที การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยภายในกลุ่มควบคุมระหว่างก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ พบว่ามีเพียงเวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 20 เมตร ที่มีเวลาลดลงและแตกต่างกันที่ระดับการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 16.** ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ข้อมูลของกลุ่มทดลอง ได้แก่ เวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบที่เทส เวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบซิกแซก เวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 5 เมตร ระยะ 10 เมตร ระยะ 20 เมตร

รายการกลุ่มทดลอง	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 6	t	p
	(n=13) $\bar{x} \pm S.D$	สัปดาห์ (n=13) $\bar{x} \pm S.D$		
เวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบที่เทส (วินาที)	9.46±0.50	8.72±0.30	4.39	0.00*
เวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบซิกแซก (วินาที)	6.62±0.41	6.27±0.37	10.75	0.00*
เวลาในการทดสอบความเร็ว (วินาที)				
ระยะ 5 เมตร	1.05±0.08	0.86±0.06	13.41	0.00*
ระยะ 10 เมตร	1.38±0.12	1.29±0.14	2.31	0.03*
ระยะ 20 เมตร	3.19±0.23	3.05±0.24	6.23	0.00*

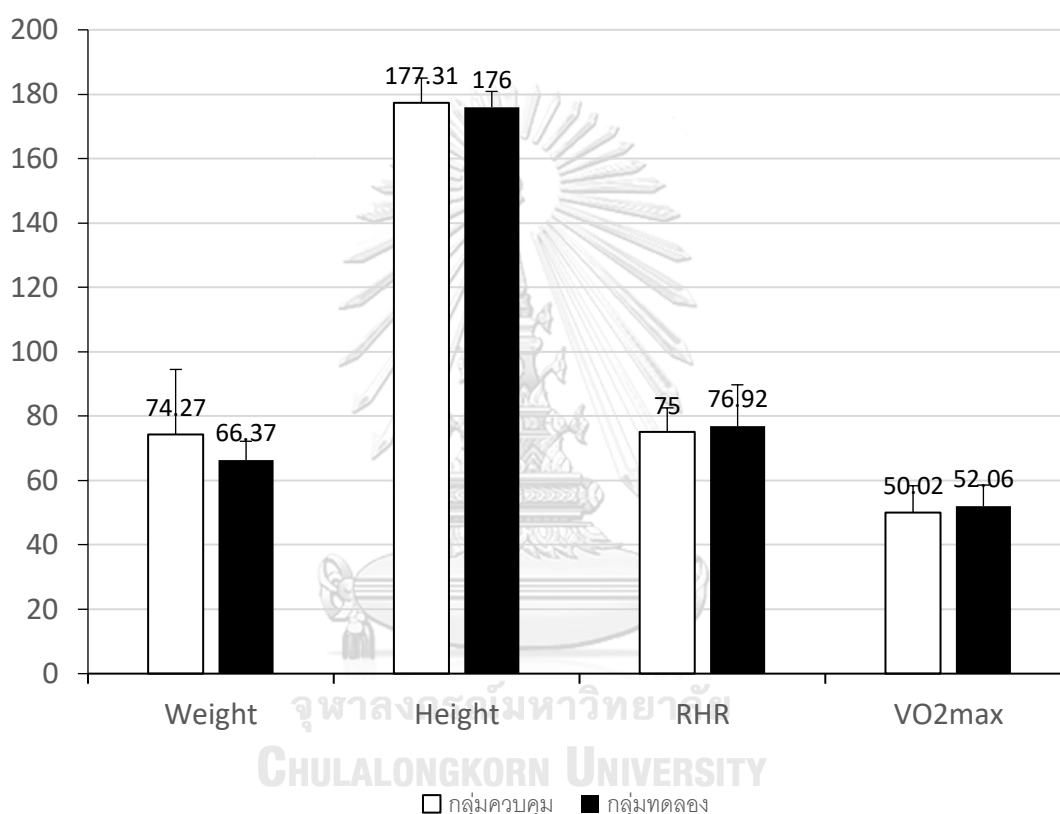
\*p < .05 มีความแตกต่างกันระหว่างก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์

จากตารางที่ 16. พบว่าในกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยก่อนการฝึกของสมรรถภาพต่าง ๆ ดังนี้ เวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบที่เทส 9.46 วินาที เวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบซิกแซก 6.62 วินาที เวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 5 เมตร 1.05 วินาที เวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 10 เมตร 1.38 วินาที เวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 20 เมตร 3.19 วินาที ภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ย ดังนี้ เวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบที่เทส 8.72 วินาที เวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบซิกแซก 6.27 วินาที เวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 5 เมตร 0.86 วินาที เวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 10 เมตร 1.29 วินาที เวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 20 เมตร 3.05 วินาที

ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยภายในกลุ่มควบคุมระหว่างก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ พบว่าก่อนสมรรถภาพภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันที่ระดับการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ เวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบที่เทส เวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบซิกแซก เวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 5 เมตร เวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 10 เมตร เวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 20 เมตร ไม่แตกต่างกันที่ระดับการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 4 แผนภูมิแสดงค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard division) และเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลทางสรีระวิทยา ความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็ว ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองจากการทดสอบก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ด้วย การทดสอบค่า ที อิสระ (Independent t-test) ที่ระดับการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 1. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรสรีระวิทยา ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองก่อนการฝึก



$t_p < .05$  มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์

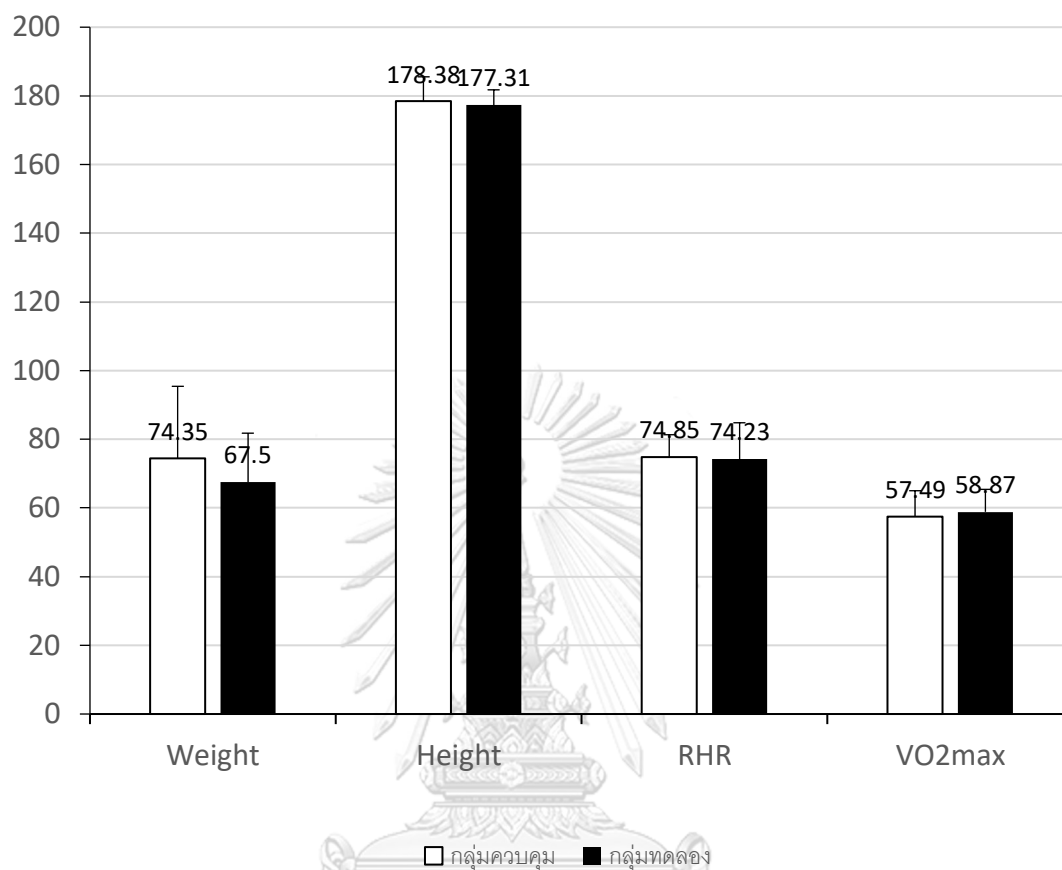
Weight = น้ำหนัก (กิโลกรัม)

Height = ส่วนสูง (เซนติเมตร)

RHR = อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (ครั้งต่อนาที)

VO2max = ปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด (มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที)

**แผนภูมิที่ 2.** เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรสรีรวิทยาาระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์



$t_p < .05$  มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์

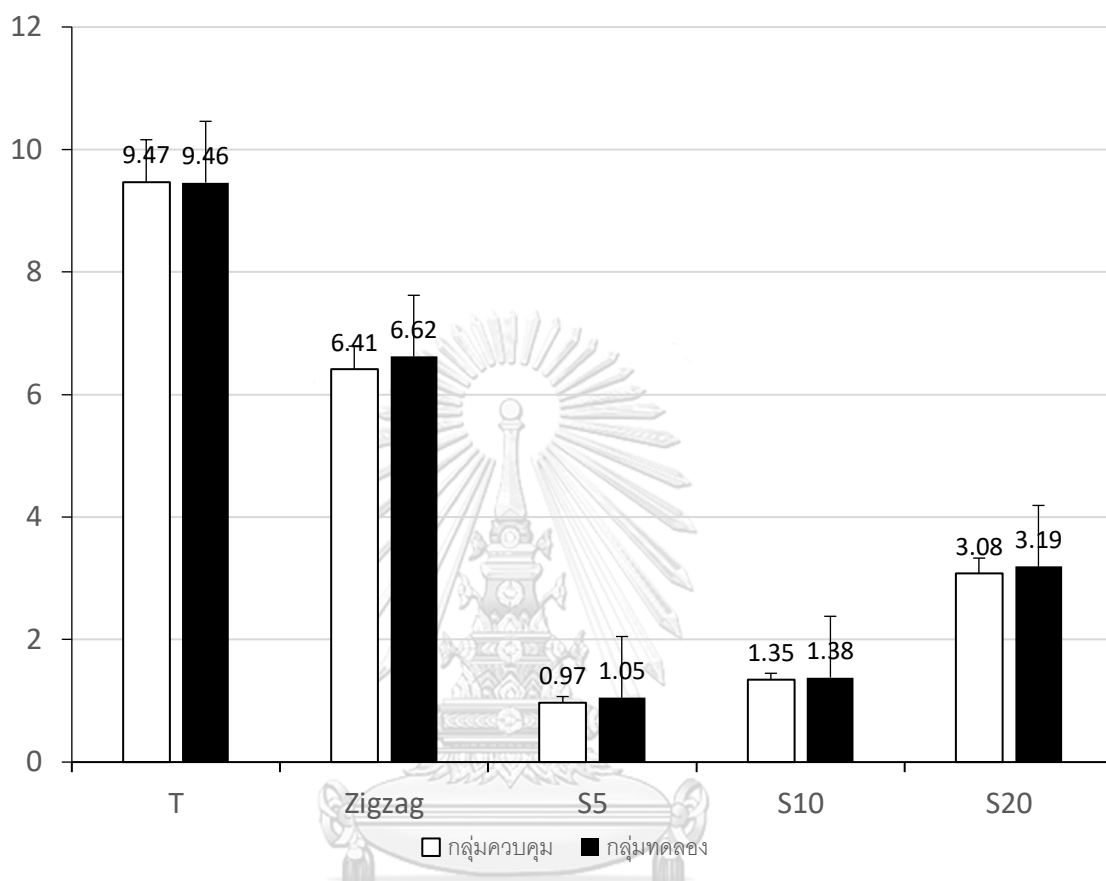
Weight = น้ำหนัก (กิโลกรัม)

Height = ส่วนสูง (เซนติเมตร)

RHR = อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (ครั้งต่อนาที)

VO2max = ปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด (มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที)

แผนภูมิที่ 3. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรสมรรถภาพทางกายระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก



$tp < .05$  มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์

T = เวลาในการทดสอบทีเทส (วินาที)

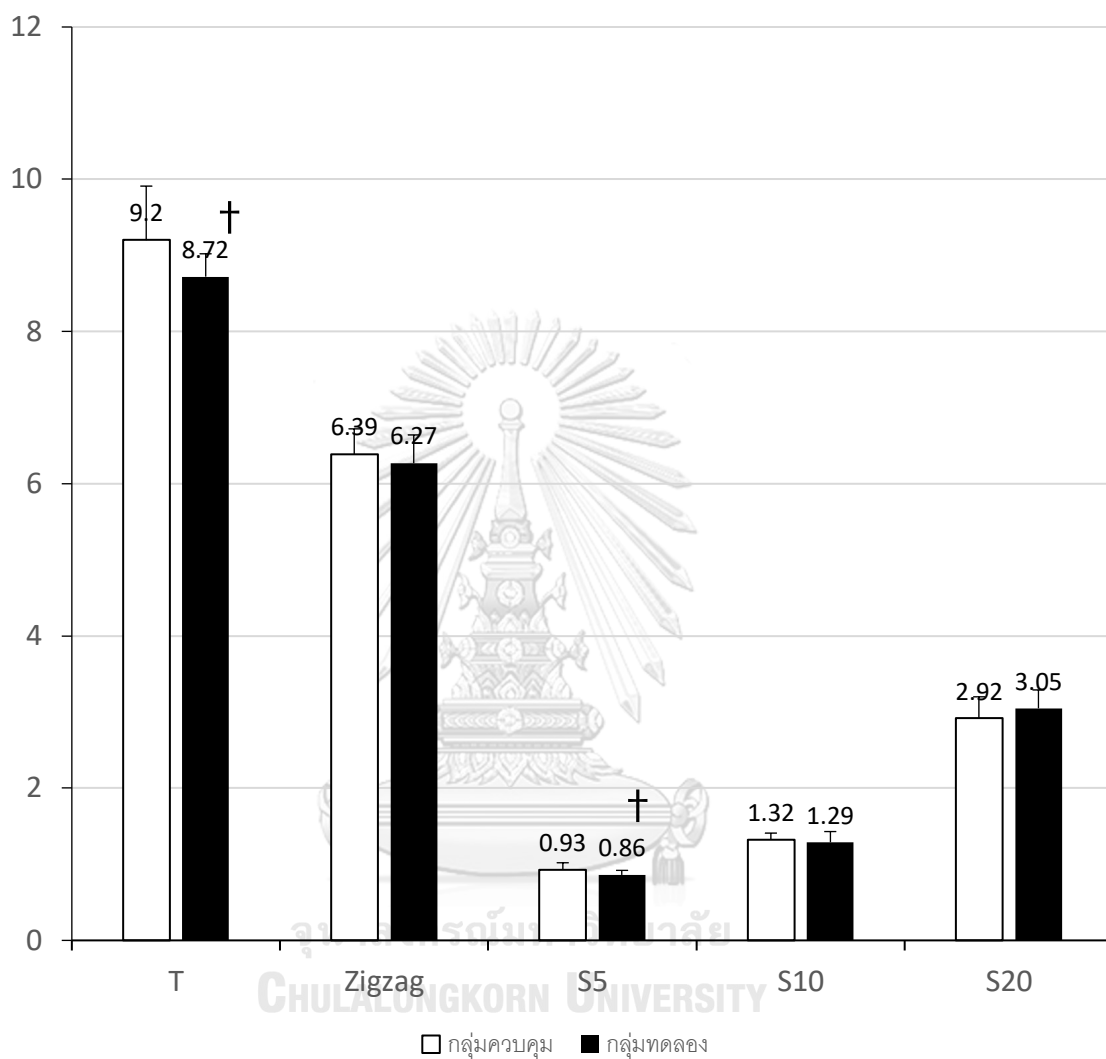
Zigzag = เวลาในการทดสอบซิกแซก (วินาที)

S5 = เวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 5 เมตร (วินาที)

S10 = เวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 10 เมตร (วินาที)

S20 = เวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 20 เมตร (วินาที)

**แผนภูมิที่ 4.** เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรสมรรถภาพทางกายระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์



$tp < .05$  มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์

T = เวลาในการทดสอบทีเทส (วินาที)

Zigzag = เวลาในการทดสอบซิกแซก (วินาที)

S5 = เวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 5 เมตร (วินาที)

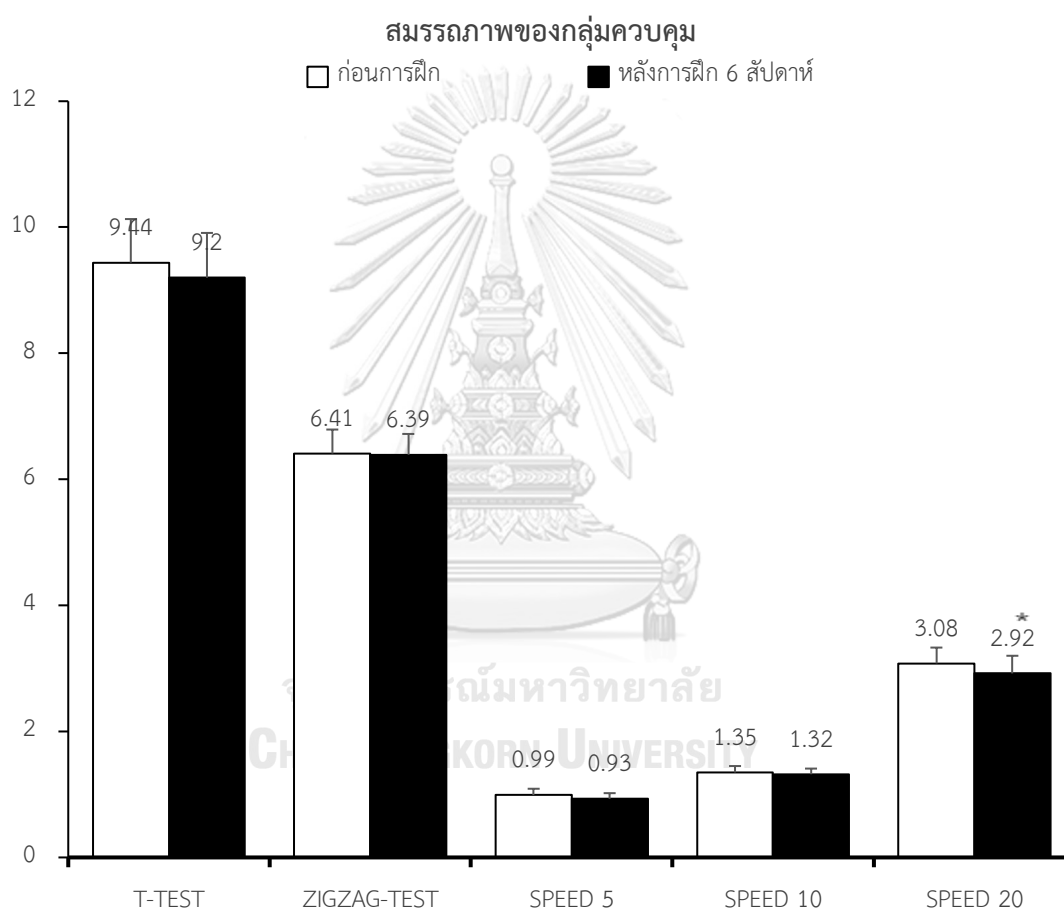
S10 = เวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 10 เมตร (วินาที)

S20 = เวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 20 เมตร (วินาที)



ตอนที่ 5 แผนภูมิแสดงค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard division) และเปรียบเทียบความแตกต่างของความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็ว ภายในกลุ่มควบคุมและภายในกลุ่มทดลอง จากการทดสอบก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ โดยการทดสอบค่า ที่ (Paired-sample t-test) ที่ระดับการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 5. เปรียบเทียบสมรรถภาพภายในกลุ่มควบคุม ระหว่างก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์



\* $p < .05$  มีความแตกต่างกับระหว่างก่อนและภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์

T-TEST เวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบทีเทส (วินาที)

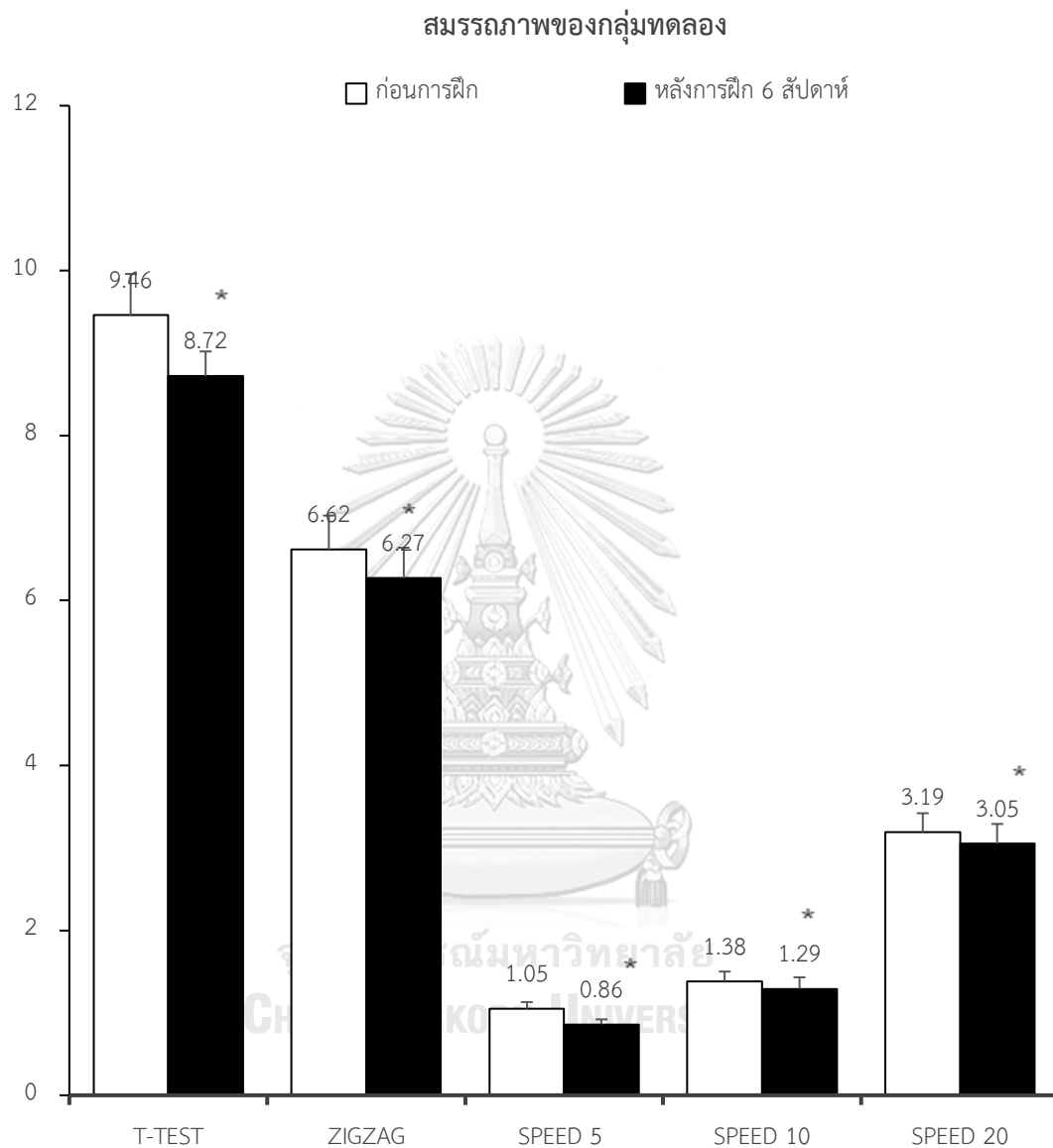
ZIGZAG-TEST เวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบซิกแซก (วินาที)

SPEED 5 เวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 5 เมตร (วินาที)

SPEED 10 เวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 10 เมตร (วินาที)

SPEED 20 เวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 20 เมตร (วินาที)

แผนภูมิที่ 6. เปรียบเทียบสมรรถภาพภายในกลุ่มทดลอง ระหว่างก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์



\* $p < .05$  มีความแตกต่างกันระหว่างก่อนและภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์

T-TEST เวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบทีเทส (วินาที)

ZIGZAG-TEST เวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบซิกแซก (วินาที)

SPEED 5 เวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 5 เมตร (วินาที)

SPEED 10 เวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 10 เมตร (วินาที)

SPEED 20 เวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 20 เมตร (วินาที)

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย ปริปรายผล ข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงและผลของการฝึกการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับเยาวชน กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยนักกีฬาบาสเกตบอลชายจังหวัดอุดรธานี อายุระหว่าง 15-18 ปี จำนวน 26 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มได้แก่ 1) กลุ่มควบคุม จำนวน 13 คน ทำการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมของกีฬาบาสเกตบอลที่ระยะทาง 150 เมตรภายในระยะเวลา 30 วินาที จำนวน 2 รอบต่อเซต ฝึก 3 เซต ร่วมกับการฝึกซ้อมปกติ 2.กลุ่มทดลอง จำนวน 13 คน ทำการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาบาสเกตบอลที่ระยะทาง 150 เมตรภายในระยะเวลา 30 วินาที จำนวน 2 รอบต่อเซต ฝึก 3 เซต ร่วมกับการฝึกซ้อมปกติ โดยทั้ง 2 กลุ่มฝึกการเคลื่อนที่ด้วยความพยายามสูงสุดร่วมกับการฝึกซ้อมแบบปกติ ทำการฝึกจำนวน 3 วันต่อสัปดาห์ ได้แก่ จันทร์ พุธ และศุกร์ เป็นระยะเวลาทั้งหมด 6 สัปดาห์ ก่อนและหลังการฝึกทำการทดสอบตัวแปรทางสรีรวิทยาพื้นฐานและสมรรถภาพอันได้แก่ ความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็ว นำผลที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบทางสถิติเพื่อหาระหว่างก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ด้วยการทดสอบค่าที่ (Paired sample t-test) และทดสอบความแตกต่างภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองด้วยการทดสอบค่าทีอิสระ (Independent sample t-test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากสมมุติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ก่อนการวิจัยว่าการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาบาสเกตบอล ส่งผลให้เกิดการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับเยาวชน ซึ่งผลการฝึกเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ จากวิเคราะห์เปรียบเทียบผลของการฝึกระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองภายหลังการทำการฝึก 6 สัปดาห์ พบว่าค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวแบบทีเอส ความเร็วระยะ 5 เมตร ของกลุ่มทดลองดีขึ้นและแตกต่างกับกลุ่มควบคุมที่ระดับการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ความคล่องแคล่วว่องไวแบบซิกแซก ความเร็วระยะ 10 และ 20 เมตร ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.5

## ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยพบว่าเมื่อนำค่าเฉลี่ยทางสรีระวิทยาของผู้เข้าร่วมการวิจัยมาทำการเปรียบเทียบทั้งก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์เปรียบเทียบภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่มพบว่าก่อนการฝึกไม่มีข้อมูลที่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.5 และภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่มีความแตกต่างภายในกลุ่มภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ที่ตัวแปรอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักและปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด กลุ่มควบคุมมีความแตกต่างที่ส่วนสูงและปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดแตกต่างกันภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.5

ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบที่เทสและเวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบซิกแซกระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองก่อนการฝึกมีค่าไม่แตกต่างกัน ภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบที่เทสลดลง จาก  $9.46 \pm 0.50$  เป็น  $8.72 \pm 0.30$  วินาที และแตกต่างกับกลุ่มควบคุมที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.5 แต่ค่าเฉลี่ยเวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบซิกแซก มีการพัฒนาขึ้นทั้ง 2 กลุ่มภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.5

ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยก่อนการฝึกพบว่าเวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 5 เมตร และเวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 10 เมตร และเวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 20 เมตร ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึกค่าเฉลี่ยทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.5 แต่ภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 5 เมตร ลดลง จาก  $1.05 \pm 0.08$  เป็น  $0.86 \pm 0.06$  วินาที และแตกต่างจากกลุ่มควบคุมที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.5 ในส่วนของเวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 10 และ 20 เมตร มีการพัฒนาขึ้นทั้งสองกลุ่ม เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.5

ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยภายในกลุ่มควบคุม ระหว่างก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์และเปรียบเทียบพบว่าสมรรถภาพที่มีความแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.5 ได้แก่ ปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดที่ขึ้น เวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 20 เมตร ลดลง ในส่วนของค่าเฉลี่ยเวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 5 และ 10 เมตร ดีขึ้น แต่ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.5

ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยภายในกลุ่มทดลองระหว่างก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์เปรียบเทียบพบว่าสมรรถภาพที่มีความแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.5 ได้แก่ อัตราการเต้นขณะพัก ปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด

เวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบที่ทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบซิกแซกลดลง เวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบความเร็วระยะ 5 เมตรลดลง เวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 10 เมตรลดลง เวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 20 เมตรลดลง

## อภิปรายผล

### โปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจง

โปรแกรมการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจง เป็นโปรแกรมการเคลื่อนที่ที่มีการผสมผสานการเคลื่อนที่ในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ การวิ่ง การวิ่งแบบเปลี่ยนช่วงก้าว การวิ่งแบบเปลี่ยนทิศทาง การวิ่งตัด การหมุนตัว การกระโดด การสไลด์ และการหยุด ซึ่งเป็นลักษณะการเคลื่อนที่ของกีฬาบาสเกตบอลจากการเก็บข้อมูลของ (Nidhal Ben Abdelkrim et al., 2007) (N. Ben Abdelkrim et al., 2010) (Conrad, 2015) ผู้วิจัยจึงได้นำมาประยุกต์เข้ากับหลักการการฝึกแบบหนักสลับพัก เพื่อสร้างเป็นแบบฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงสำหรับกีฬาบาสเกตบอลได้กำหนดระยะทาง 150 เมตร และเวลาในการฝึกต่อรอบที่ไม่เกิน 30 วินาที ด้วยระยะเวลาในการพัก 3 นาทีต่อเซต ซึ่งเป็นรูปแบบของการฝึกหนักสลับพักที่ช่วยพัฒนาแรงระเบิด ความเร็ว และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงช่วยพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว สอดคล้องกับโคแควคและคณะ (Kovacs, Roetert, Ellenbecker, & Association, 2013) กล่าวว่าสิ่งที่ต้องให้ความสำคัญสำหรับการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวที่จะทำให้เกิดพัฒนานั้นต้องเป็นการเคลื่อนไหวที่สร้างสถานการณ์จริงตามด้วยช่วงเวลาปฏิบัติและช่วงเวลาการพักที่เหมาะสมในการฟื้นฟูสภาพ เนื่องจากโปรแกรมการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงถูกกำหนดความหนักที่ความพยายามสูงสุดโดยมีการเปลี่ยนแปลงหลากหลายทิศทาง ซึ่งต่างจากโปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมที่ฝึกในระยะทางเท่ากัน เวลาเท่ากัน แต่โปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมมีเพียงการเปลี่ยนทิศทางด้วยการกลับตัวและเพิ่มระยะขึ้นเท่านั้น รูปแบบการเคลื่อนที่กลุ่มทดลอง (แบบเฉพาะเจาะจง) ที่ทำการฝึกด้วยโปรแกรมการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงจึงต้องใช้ความพยายามในการรักษาความเร็วในการปฏิบัติให้สูงที่สุดด้วยความเร็วแบบระเบิด (Burst speed) และยังคงอดทนต่อความเมื่อยล้าที่เกิดขึ้นจากการทำกิจกรรมที่หนักและซ้ำกันหลายรอบ ทำให้เกิดการกระตุ้นและระดมหน่วยยอนต์ (Motor unit) มาทำงานมากขึ้น รวมไปถึงการระดมเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็ว (Fast twist fiber type IIa) ให้มาทำงานมากขึ้นอีกด้วย เส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็วมีผลต่อการเกิดแรงระเบิดในการออกตัว ซึ่งรูปแบบโปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงในแต่ละรอบยังมีการกระโดดต่อด้วยการวิ่งที่ความพยายามสูงสุด จึงส่งผลให้เกิดการพัฒนาเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็ว (Penny, 1971) ทำให้เกิดการพัฒนาศักยภาพและความแข็งแรงและพลังระเบิดของกล้ามเนื้อ (Chu, 2011) สอดคล้องกับเจริญ กระบวน

รัตน์ (เจริญ กระบวนรัตน์, 2538) ได้กล่าวว่ารูปแบบของกิจกรรมที่ทำการฝึกเพื่อพัฒนาความเร็วจะต้องการฝึกด้วยความพยายามสูงสุดในระยะเวลาการปฏิบัติและระยะเวลาการพักที่เหมาะสม (เจริญ กระบวนรัตน์, 2554) และการจะพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวนั้นควรมีรูปแบบการฝึกที่คล้ายคลึงกับกิจกรรมหรือลักษณะการเคลื่อนที่ที่ใช้ในการแข่งขันจริง สอดคล้องกับบาเลอร์ (Baley, 1977) ที่กล่าวว่าการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวต้องฝึกการเคลื่อนที่ของร่างกายที่คล้ายคลึงกับกีฬานั้น ๆ จึงจะทำให้เกิดการพัฒนาในด้านการเรียนรู้และจดจำเมื่อทำการฝึกซ้ำ ๆ จากการสังเกตโดยผู้วิจัยพบว่าผู้เข้าร่วมการวิจัยที่ทำการฝึกด้วยโปรแกรมการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงมีแนวโน้มที่อยากทำการฝึกมากกว่ากลุ่มที่ทำการฝึกด้วยโปรแกรมการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมทำให้ความพยายามที่จะรักษาความเร็วที่ระดับสูงสุดมีมากกว่ากลุ่มควบคุม อีกทั้งในขณะที่ทำการทดสอบภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ผู้วิจัย ผู้ช่วยในการทดสอบและผู้ฝึกสอนยังเห็นอีกว่ากลุ่มที่ทำการฝึกด้วยโปรแกรมแบบเฉพาะเจาะจงมีการวางเท้า และการจัดสรรร่างกายที่ดี รวมไปถึงการมองทิศทางที่จะไปต่อได้ดีกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมแบบดั้งเดิม จากที่กล่าวมาข้างต้นเป็นเหตุผลว่ากลุ่มทดลองมีการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม

**การเปรียบเทียบตัวแปรความคล่องแคล่วว่องไวแบบทีเทส ความคล่องแคล่วว่องไวแบบซิกแซก เวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 5, 10 และ 20 เมตร ระหว่างก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ มีรายละเอียด ดังนี้**

#### **ความคล่องแคล่วว่องไวแบบทีเทสและความคล่องแคล่วว่องไวแบบซิกแซก**

ความคล่องแคล่วว่องไวเป็นสมรรถภาพที่สำคัญสำหรับการเล่นกีฬาบาสเกตบอล ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการทดสอบสมรรถภาพความคล่องแคล่วว่องไวแบบทีเทสและความคล่องแคล่วว่องไวแบบซิกแซก ความคล่องแคล่วว่องไวหมายถึงการวิ่งด้วยการชะลอ (Decelerations) การกลับมาเร่งซ้ำในการวิ่ง (Re-accelerations) (Attene et al., 2016) โดยที่ทำการเปลี่ยนหลากหลายทิศทาง (Brughelli, Cronin, Levin, & Chaouachi, 2008) และยังเกี่ยวข้องกับการจัดการสัดส่วนของร่างกายและการวางเท้าขณะที่ทำการวิ่ง (W. B. Young et al., 2015) ทำให้เกิดประสิทธิภาพของทักษะการเคลื่อนไหว (Motor quality) รวมไปถึงประสิทธิภาพของระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนอีกด้วย (Padulo et al., 2015) รูปแบบของโปรแกรมการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงเป็นรูปแบบการเคลื่อนที่ที่มีการกระโดดเพื่อเพิ่มแรงต้านหลายจุดซึ่งคล้ายคลึงกับลักษณะของการฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Eliakim, 2014) โปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงและแบบดั้งเดิมทั้ง 2 แบบยังใช้หลักการของการฝึกหนักสลับพักที่ต้องทำการฝึกด้วยความพยายามสูงสุด ตามคำกล่าวของชู (Chu, 2011) การทำการกระโดดแล้วต่อด้วยการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดส่งผลให้กล้ามเนื้อ

สามารถใช้พลังงานจากกระบวนการสร้างพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนมีประสิทธิภาพและมีความแข็งแรงมากขึ้น (Stone, Kraemer, & Bryant, 1992) แล็กติกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อยิ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของความคล่องแคล่วว่องไวและความเร็วได้อีกด้วย (Verney et al., 2008) จากคำกล่าวของปีเตอร์สัน (Park, Peterson, & Seligman, 2006) ว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นองค์ประกอบหลักสมรรถภาพที่เกี่ยวข้องกับความคล่องแคล่วว่องไว การพัฒนาของกลุ่มทดลองอาจจะมาจากผลของการฝึกข้างต้น กลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงจึงมีความคล่องแคล่วว่องไวแบบที่ทดสอบ ความเร็วระยะ 5 เมตร ดีขึ้นกว่ากลุ่มควบคุมที่ฝึกด้วยโปรแกรมการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิม และจากการวิจัยสนับสนุนของฮาร์ท (Hart et al., 2014) ที่ทำการฝึกศึกษาความเกี่ยวข้องของแบบทดสอบด้านความคล่องแคล่วว่องไวและความเร็ว พบว่า ความเร็วต้นมีส่วนเกี่ยวข้องกับความคล่องแคล่วว่องไวที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับสำหรับงานวิจัยครั้งนี้พบว่าผลของการฝึกของกลุ่มทดลองที่ทำการฝึกด้วยโปรแกรมการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจง และกลุ่มควบคุมที่ทำการฝึกด้วยโปรแกรมการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมมีค่าความคล่องแคล่วว่องไวแบบที่ทดสอบดีขึ้นเมื่อเทียบกับก่อนการฝึก และความคล่องแคล่วว่องไวแบบซิกแซกดีขึ้นทั้ง 2 กลุ่ม และภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ กลุ่มทดลองยังมีความคล่องแคล่วว่องไวแบบที่ทดสอบแตกต่างจากกลุ่มควบคุมที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.5 ตามคำกล่าวของยังและคณะ (W. B. Young et al., 2015) รูปแบบการฝึกการเคลื่อนที่ที่ดี ควรมีรูปแบบการเคลื่อนที่เสมือนการแข่งขันจริง จึงจะส่งผลให้เกิดการพัฒนาของสมรรถภาพทางร่างกาย ได้แก่ การควบคุมและสั่งการของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (Coordination) การวางเท้าเพื่อที่จะทำการชะลอแล้วเปลี่ยนทิศทาง (Feet placement) การจัดสรรก้าวเพื่อที่จะเพิ่มความเร่ง (Adjustment of step to accelerate) การเรียนรู้รูปแบบการเคลื่อนไหว (Knowledge of situation) การมองเพื่อที่จะค้นหาจุดหมายที่จะไปต่อ (Visual scanning) โดยการพัฒนาเกิดจากการฝึกซ้อมซ้ำ ๆ จนเกิดการจดจำ ซึ่งเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดการพัฒนาคความคล่องแคล่วว่องไว (W. B. Young et al., 2015) (Sheppard & Young, 2006) โปรแกรมการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงและโปรแกรมการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมยังใช้หลักการของการฝึกหนักสลับพักที่มีเวลาในการปฏิบัติและเวลาในการพักที่เหมาะสมต่อการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว โปรแกรมการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงยังมีการกระโดดซึ่งส่งผลให้เกิดการพัฒนาพลังระเบิดในการวิ่งออกตัวและยังส่งผลให้เกิดการพัฒนาทางด้านความเร็วร่วมด้วย (Attene et al., 2015) การพัฒนาที่เกิดขึ้นอาจเป็นเพราะการเคลื่อนที่ในหลากหลายรูปแบบของโปรแกรมการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจง ได้แก่ การวิ่ง การวิ่งแบบเปลี่ยนช่วงก้าว การวิ่งแบบเปลี่ยนทิศทาง การวิ่งตัด การหมุนตัว การกระโดด การสไลด์ และการหยุด และมีรูปแบบการพัฒนาแบบฝึกให้คล้ายกับการแข่งขันจริงจากการเก็บรวบรวมข้อมูลของเบน (Nidhal Ben Abdelkrim et al., 2007) รูปแบบโปรแกรมการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงมีการเคลื่อนที่ที่คล้ายกับสถานการณ์จริงจึงทำให้กลุ่มที่ฝึกเกิดการ

พัฒนาการคล่องแคล่วว่องไว ยิ่งและคณะ (W. B. Young et al., 2015) ได้กล่าวอีกว่าความคล่องแคล่วว่องไวมีส่วนเกี่ยวข้องกับการแสดงประสิทธิภาพสูงสุดในการเล่นกีฬาที่มีการเคลื่อนที่หลากหลายรูปแบบเช่น การวิ่ง การสไลด์ เช่น บาสเกตบอล รักบี้ ฟุตบอล มากกว่าความสามารถในการเปลี่ยนทิศทาง

เจริญ กระบวนรัตน์ กล่าวว่าการฝึกเพื่อพัฒนาทักษะการเคลื่อนที่เป็นการฝึกเกี่ยวกับความเร็วและประสิทธิภาพการทำงานของกล้ามเนื้อ แนวทางการพัฒนารูปแบบของทักษะการเคลื่อนไหวที่ดีต้องสามารถสร้างความสัมพันธ์ในการประสานงานของกลุ่มกล้ามเนื้อต่าง ๆ ให้เกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นรูปแบบของกิจกรรมที่ทำการฝึกเพื่อพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวและความเร็ว ควรเลือกรูปแบบการฝึกที่คล้ายคลึงกับกิจกรรมและลักษณะการเคลื่อนที่ที่ใช้ในการแข่งขันจริง (เจริญ กระบวนรัตน์, 2538) สำหรับนักกีฬาประเภททีมที่ต้องการความเร็วสลับเป็นช่วง ๆ ตลอดการเคลื่อนไหวในเกมการแข่งขัน การฝึกความคล่องแคล่วว่องไวและความเร็วลักษณะดังกล่าว จึงจำเป็นต้องมีรูปแบบการฝึกควรคล้ายคลึงกับสถานการณ์การแข่งขันจริงและทำการฝึกซ้ำ ๆ กันหลายรอบ เพื่อให้ระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อจดจำและทำงานได้สัมพันธ์กันดียิ่งขึ้นตลอดจนเกิดการเรียนรู้และปฏิบัติได้อย่างอัตโนมัติ การฝึกลักษณะที่คล้ายคลึงกับสถานการณ์การแข่งขันจริงเป็นประจำจะช่วยลดเวลาที่ใช้ในการตัดสินใจในและทำการเคลื่อนไหวได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ (Fox & Mathews, 1981)

จากการศึกษาที่ผ่านมาของยังและโรเจอร์ (W. Young & Rogers, 2014) (W. Young, Farrow, Pyne, McGregor, & Handke, 2011) โดยทำการศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกวิ่งแบบหลายทิศทางกับการฝึกเล่นเกมเล็ก (Small size game) โดยการฝึกวิ่งแบบหลายทิศทางมีการเปลี่ยน 1-5 ทิศทางใน 1 รอบ ทั้งหมด 4 รอบ และมีเวลาพักระหว่างรอบประมาณ 15 วินาที กับการฝึกเกมขนาดเล็กที่เวลาประมาณ 30-45 วินาที และมีอัตราส่วนในการพัก 1 : 1 ภายหลังการฝึก 7 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยการวิ่งหลายทิศทางมีเวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว เอเอฟแอล (AFL agility football test) ของกลุ่มที่ฝึกด้วยการเคลื่อนที่หลายทิศทางมีค่าเฉลี่ยลดลงมากกว่ากลุ่มที่ฝึกเล่นเกมเล็ก สอดคล้องงานวิจัยของกันนาร์และสเวน (Gunnar & Svein, 2015) ที่ทำการศึกษาผลของการฝึกเสริมการวิ่งระยะสั้น จำนวน 1 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มที่ทำการฝึกวิ่งระยะสั้น มีความเร็วระยะ 10 และ 20 เมตร และความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้นและมากกว่ากลุ่มที่ทำการฝึกแบบปกติ สอดคล้องกับกันตพิชญ์ สมคง (กันตพิชญ์ สมคง, 2554) ได้ทำการศึกษาการฝึกเสริมในกลุ่มทดลอง ด้วยการฝึกด้วยโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอลซึ่งการฝึกแบบหนักสลับพัก ที่มุ่งเน้นไปที่การพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวและความสามารถที่แสดงออกทางแอนแอโรบิก โดยการนำเอาการเคลื่อนที่ในลักษณะต่าง ๆ ที่ใช้ในกีฬาบาสเกตบอลควบคู่กับการฝึกซ้อมตามปกติ และทำการเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมซึ่งทำการฝึก



เฉพาะโปรแกรมการฝึกซ้อมตามปกติ โปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอลใช้เวลาในการฝึกแต่ละรอบที่ระยะเวลา  $25 \pm 3$  วินาที ด้วยการกำหนดความหนักที่ความสามารถสูงสุด ระยะทางรวม 86 เมตร เป็นจำนวน 3 เที้ยวต่อเซต และมีเวลาในการพัก 90 วินาทีระหว่างเที้ยว ทำทั้งหมด 3 เซต และมีเวลาในการพักผ่อนระหว่างเซต 3 นาที ทำการฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ จันทร์ พุธ ศุกร์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่า ความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก พลังแบบแอนแอโรบิก ดัชนีความล้า ความคล่องแคล่วว่องไว ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจมีการพัฒนาในกลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอลที่ระดับการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพิริยา ขนรักษา (พิริยา ขนรักษา, 2560) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกเสริมด้วยโปรแกรมการวิ่งหลายทิศทางในนักกีฬาฮอกกี้อัตระดับเยาวชนหญิงจำนวน 24 คน โดยการเคลื่อนที่แต่ละทิศทางต้องใช้เวลาไม่น้อยกว่า 6 วินาที และมีอัตราส่วนการพักเท่ากับ 1 : 5 ในสัปดาห์ที่ 1-3 และ 1 : 3 ในสัปดาห์ที่ 4-6 เป็นจำนวน 3 วันต่อสัปดาห์ จันทร์ พุธ ศุกร์ ผลภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ พบว่าโปรแกรมการเคลื่อนที่หลายทิศทางส่งผลให้ ความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็วในการเปลี่ยนทิศทาง ความเร็วระยะ 20 เมตร การวิ่งซ้ำ และการทดสอบกระโดดในแนวตั้งมีการพัฒนาดีขึ้น

#### เวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 5 เมตร 10 เมตร และ 20 เมตร

ภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ พบว่าเวลาในการทดสอบความเร็วในระยะ 5 เมตร และเวลาในการทดสอบความเร็วในระยะ 10 เมตร ของกลุ่มทดลองที่เข้ารับการฝึกด้วยการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงมีการพัฒนาจากกลุ่มควบคุมที่เข้ารับการฝึกด้วยการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิม ในเวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 5 เมตร ภายหลังการฝึกกลุ่มทดลองยังมีความแตกต่างจากกลุ่มควบคุมที่ระดับการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากรูปแบบการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงมีการเปลี่ยนทิศทาง การเคลื่อนที่ที่หลากหลายรูปแบบและทิศทาง (การวิ่ง การวิ่งแบบเปลี่ยนช่วงก้าว การวิ่งแบบเปลี่ยนทิศทาง การวิ่งตัด การหมุนตัว การกระโดด การสไลด์ และการหยุด) มากกว่าการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมและที่สำคัญคือการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงมีการวิ่งมาด้วยความเร็วแล้วกระโดดพร้อมกับการวิ่งต่อด้วยความเร็วซึ่งมีรูปแบบคล้ายกับการฝึกแบบพลัยโอเมตริก ทำให้กลุ่มที่ทำการฝึกด้วยการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงต้องอาศัยความพยายามอย่างมากในการชะลอ การกระโดด และเร่งออกตัวทุกครั้ง โปรแกรมการเคลื่อนที่ทั้งสองรูปแบบการฝึกถูกกำหนดเวลาที่ทำต่อรอบไม่เกิน 30 วินาที และมีอัตราส่วนระยะเวลาการพักที่เวลา 2 และ 3 นาที เพื่อให้เพียงพอต่อการที่จะทำการฟื้นฟูพลังงานแล้วกลับมาวิ่งซ้ำด้วยความสามารถสูงสุดได้ และการฝึกเคลื่อนที่ด้วยความพยายามสูงสุดในช่วงระยะเวลาไม่เกิน 30 วินาที ทำให้เกิดการหดตัวอย่างรุนแรงของกล้ามเนื้อส่งผลให้เกิดการพัฒนาความแข็งแรง พลังระเบิดและการสะสมพลังงานของกล้ามเนื้อ (Sharkey & Gaskill, 2006)

เมื่อก้ามเนื้อแข็งแรงขึ้นและทำให้การสะสมพลังงานในก้ามเนื้อเป็นไปได้มากขึ้น ส่งผลให้ก้ามเนื้อเกิดการพัฒนาและมีพลังระเบิดรวมไปถึงความทนทานต่อความเมื่อยล้ามากขึ้น (Stone et al., 1992) เนื่องจากความเร็วในระยะ 5-10 เมตร เป็นความเร็วที่ต้องการความสามารถในการเร่งเป็นปัจจัยหลัก ซึ่งความสามารถในการเร่งเกี่ยวข้องกับความแข็งแรงของก้ามเนื้อ (McCORMICK et al., 2014) โดยต้องอาศัยพลังระเบิดของก้ามเนื้อในการที่จะเอาชนะแรงต้านและแรงเฉื่อยในการเคลื่อนที่จากตำแหน่งเริ่มต้นไปสู่ตำแหน่งสุดท้ายได้อย่างรวดเร็ว (Caprara, 1994) รวมถึงการต้องการการจัดสรรตำแหน่งของร่างกาย แขนกลางลำตัว สะโพกและการส่งการของระบบประสาทก้ามเนื้อที่ดีที่ทำให้ร่างกายสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างพร้อมเพียงกันที่สุด (Majumdar & Robergs, 2011) เพราะความสัมพันธ์ของระบบประสาทก้ามเนื้อมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับความเร็วในการออกตัวเนื่องจากพลังระเบิดและความแข็งแรงของก้ามเนื้อขาที่เพิ่มขึ้นนั้นเป็นผลจากการพัฒนาความสัมพันธ์ของระบบประสาทก้ามเนื้อ ในการพัฒนาความสัมพันธ์ของระบบประสาทก้ามเนื้อทำได้โดยการเรียนรู้รูปแบบการเคลื่อนที่ในรูปแบบใหม่ๆ ซึ่งสอดคล้องกับการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงไม่เช่นนั้นความสัมพันธ์ของระบบประสาทก้ามเนื้อจะลดลง สอดคล้องกับบอมปาและคณะ (Bompa & Buzzichelli, 2015) ที่กล่าวว่า ความเร็วต้นหรือเรียกอีกอย่างว่าความเร่งและความสัมพันธ์ของระบบประสาทก้ามเนื้อมีความเกี่ยวข้องอย่างมากกับความคล่องแคล่วว่องไว (Jakovljević, Karalejić, Pajić, & Mandić, 2011) โดยการฝึกเพื่อที่จะพัฒนาความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวต้องเคลื่อนไหวในรูปแบบนั้นบ่อย ๆ การฝึกจะช่วยลดเวลาในการตัดสินใจให้เคลื่อนไหวร่างกายได้อย่างถูกต้อง ส่วนความเร็วในระยะ 10 เมตรกลุ่มทดลองดีแต่กว่ากลุ่มควบคุมแต่ไม่มีความแตกต่างที่ระดับการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความเร็ว 20 เมตรของกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างภายในกลุ่มหลังการฝึก 6 สัปดาห์ และการพัฒนามากกว่ากลุ่มทดลองแต่ไม่มีความแตกต่างเมื่อเปรียบเทียบกับระหว่างกลุ่ม เนื่องจากการฝึกซ้อมความเร็วควรมีระยะเวลาของการฝึกซ้อมที่มากพอรวมไปถึงระยะทางที่สามารถทำให้ผู้ทำการฝึกก้าวไปถึงความเร็วสูงสุด ถ้าระยะเวลาและระยะทางของการฝึกสั้นเกินไปนักกีฬาจะไม่สามารถก้าวขึ้นไปถึงความเร็วสูงสุดได้ ผลที่ได้คือจะเกิดการพัฒนาเฉพาะการเร่งความเร็วในช่วงต้นเท่านั้น (สนธยา ศรีละมาต, 2560)

สโตน (N. Stone, 2018) ได้ทำการศึกษาการฝึกเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงในโซนแอโรบิกของกีฬาบาสเกตบอล โดยรูปแบบการฝึกสอดคล้องกับการเคลื่อนที่ของกีฬาบาสเกตบอล ทั้งการเคลื่อนที่พร้อมลูกบอล และการเคลื่อนที่ตัวเปล่าร่วมกับการฝึกซ้อมปกติเป็นเวลา 6 สัปดาห์ จำนวน 14 คน เปรียบเทียบกับกลุ่มทดลองที่ทำการฝึกแบบปกติเพียงอย่างเดียว ผลของการศึกษาพบว่ากลุ่มที่ทำการฝึกด้วยการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงมีเวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 5 เมตร 10 เมตร 20 เมตร ลดลง และความคล่องแคล่วว่องไวเพิ่มขึ้น ความสามารถในการกระโดดแนวตั้งดีขึ้น สมรรถภาพทางแอโรบิกและความเร็วสูงสุดและระยะทางในการทำแบบทดสอบโยโย่มี

ประสิทธิภาพดีขึ้น สอดคล้องกับกัณนาร์ (Gunnar & Svein, 2015) ที่มีการศึกษาเกี่ยวกับผลของการฝึกวิ่งระยะสั้นทางตรง 8 ครั้ง จำนวน 1 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ภายหลังจากฝึก 8 สัปดาห์ พบว่าความเร็วระยะ 10 และ 20 เมตร และความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มที่ทำการฝึกด้วยการวิ่งระยะสั้นมีการพัฒนาขึ้น

### สรุปผลการวิจัย

โปรแกรมการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาสเกตบอลสามารถใช้เป็นแบบฝึกเพื่อพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็วระยะ 5 เมตร นักกีฬาสเกตบอลระดับเยาวชนชายได้เป็นอย่างดี สามารถแนะนำให้ผู้ฝึกสอนนำไปใช้ฝึกได้จริง ในขณะที่ทำการทดสอบภายหลังจากฝึก 6 สัปดาห์ ผู้วิจัยและผู้ช่วยยังและโค้ช เห็นการพัฒนาของผู้ที่ฝึกด้วยโปรแกรมการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงในวงเท้า การจัดสรรระเบียบของร่างกาย และการมองทิศทางทางที่จะไปต่อได้ขึ้นอีกด้วย เมื่อใช้โปรแกรมที่แปลกใหม่ทำให้ผู้เข้ารับการฝึกชื่นชอบและทำการฝึกได้อย่างเต็มที่โดยไม่เกิดความเบื่อหน่าย

### ข้อเสนอแนะจากงานวิจัยครั้งนี้

1. จากงานศึกษาวิจัยผลของการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ครั้งนี้ สามารถนำรูปแบบการฝึกโปรแกรมเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงไปใช้ฝึก หรือเป็นแนวทางในฝึกเพื่อพัฒนาการเคลื่อนที่ของนักกีฬาสเกตบอล ซึ่งตัวแปรสมรรถภาพที่พัฒนาขึ้นสอดคล้องกับสมรรถภาพที่ใช้ในกีฬาสเกตบอล
2. การจะนำรูปแบบฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงไปใช้ ควรพิจารณาเรื่องความหนักในการฝึกสำหรับอายุและประสบการณ์ของผู้เข้าร่วมการฝึก

### ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาและเพิ่มตัวแปรทางสมรรถภาพทางร่างกายด้านอื่น ที่เกี่ยวข้องกับความคล่องแคล่วว่องไว เช่น ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขา การทรงตัว และระยะเวลาปฏิบัติการ
2. ควรมีการศึกษาและเปรียบเทียบกับผลของการฝึกการเคลื่อนที่ในรูปแบบอื่น ที่มีลักษณะการเคลื่อนที่ที่ต้องใช้การจดจำรูปแบบมากขึ้น

## บรรณานุกรม

- (FIBA), I. B. F. (2018). International Basketball Federation (FIBA). Retrieved from [www.fiba.com](http://www.fiba.com)
- (NBA), N. b. a. (2018). Stat. Association, N. B. C. C. (1997). *NBA power conditioning*. Champaign: Human Kinetics.
- Attene, G., Laffaye, G., Chaouachi, A., Pizzolato, F., Migliaccio, G. M., & Padulo, J. (2015). Repeated sprint ability in young basketball players: one vs. two changes of direction (Part 2). *Journal of Sports Sciences*, *33*(15), 1553-1563. doi:10.1080/02640414.2014.996182
- Attene, G., Nikolaidis, P. T., Bragazzi, N. L., Dello Iacono, A., Pizzolato, F., Zagatto, A. M., . . . Padulo, J. (2016). Repeated Sprint Ability in Young Basketball Players (Part 2): The Chronic Effects of Multidirection and of One Change of Direction Are Comparable in Terms of Physiological and Performance Responses. *Frontiers in physiology*, *7*, 262-262. doi:10.3389/fphys.2016.00262
- Balčiūnas, M., Stonkus, S., Abrantes, C., & Sampaio, J. (2006). Long Term Effects of Different Training Modalities on Power, Speed, Skill and Anaerobic Capacity in Young Male Basketball Players. *Journal of Sports Science & Medicine*, *5*(1), 163-170.
- Baley, J. A. (1977). *Illustrated Guide to Developing Athletic Strength, Power and Agility*. Parker Publishing Company,.
- Balsom, P. D., Seger, J. Y., Sjodin, B., & Ekblom, B. (1992). Physiological responses to maximal intensity intermittent exercise. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*, *65*(2), 144-149.
- Ben Abdelkrim, N., Castagna, C., Jabri, I., Battikh, T., El Fazaa, S., & El Ati, J. (2010). Activity profile and physiological requirements of junior elite basketball players in relation to aerobic-anaerobic fitness. *J Strength Cond Res*, *24*(9), 2330-2342. doi:10.1519/JSC.0b013e3181e381c1
- Ben Abdelkrim, N., El Fazaa, S., & El Ati, J. (2007). Time-motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during

- competition. *British Journal of Sports Medicine*, 41(2), 69-75.  
doi:10.1136/bjism.2006.032318
- Bompa, T., & Buzzichelli, C. (2015). *Periodization Training for Sports* (3rd ed.). Champaign, United States: Human Kinetics.
- Brughelli, M., Cronin, J., Levin, G., & Chaouachi, A. J. S. M. (2008). Understanding Change of Direction Ability in Sport. 38(12), 1045-1063. doi:10.2165/00007256-200838120-00007
- Caprara, G. (1994). Specific Sprint Conditioning for College Basketball. *Strength & Conditioning Journal*, 16(4), 17-19.
- Castagna, C., Abt, G., Manzi, V., Annino, G., Padua, E., & D'Ottavio, S. (2008). Effect of Recovery Mode on Repeated Sprint Ability in Young Basketball Players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(3), 923-929.  
doi:10.1519/JSC.0b013e31816a4281
- Caterisano, A., Patrick, B. T., Edenfield, W. L., & Batson, M. J. (1997). The Effects of a Basketball Season on Aerobic and Strength Parameters Among College Men: Starters vs. Reserves. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 11(1), 21-24.
- Chu, D. A. (2011). *Jumping into Plyometric* (2nd ed.). Champaign, United States: Human Kinetics.
- Conrad, B. (2015). *Biomechanics of Basketball Agility*: Nike.
- Eliakim, A. (2014). Improving Anaerobic Fitness in Young Basketball Players: Plyometric vs. Specific Sprint Training. *Journal of Athletic Enhancement*, 03(03).  
doi:10.4172/2324-9080.1000148
- Faude, O., Schnittker, R., Schulte-Zurhausen, R., Müller, F., & Meyer, T. (2013). High intensity interval training vs. high-volume running training during pre-season conditioning in high-level youth football: a cross-over trial. *Journal of Sports Sciences*, 31(13), 1441-1450. doi:10.1080/02640414.2013.792953
- Fox, E. L., & Mathews, D. K. (1981). *The physiological basis of physical education and athletics* (3rd ed ed.). Philadelphia : Saunders College Pub.
- Gunnar, M. E., & Svein, A. P. (2015). The effect of speed training on sprint and agility performance in female youth soccer players. *Journal of Physical Education and*

- Sport*, 15(3), 395-399. doi:<http://dx.doi.org/0002176707>; 10.7752/jpes.2015.03059
- Hazell, T. J., MacPherson, R. E. K., Gravelle, B. M. R., & Lemon, P. W. R. (2010). 10 or 30-s sprint interval training bouts enhance both aerobic and anaerobic performance. *European Journal of Applied Physiology*, 110(1), 153-160. doi:10.1007/s00421-010-1474-y
- Hill-Haas, S., Bishop, D., Dawson, B., Goodman, C., & Edge, J. (2007). Effects of rest interval during high-repetition resistance training on strength, aerobic fitness, and repeated-sprint ability. *J Sports Sci*, 25(6), 619-628. doi:10.1080/02640410600874849
- Hoffman, J. R. (2008). Physiology of Basketball. In *Handbook of Sports Medicine and Science: Basketball*.
- Ioan-Sabin, S., & Marcel, P. (2015). TESTING AGILITY SKILL AT A BASKETBALL TEAM (10-12 YEARS OLD).
- Jakovljević, S., Karalejić, M., Pajić, Z., & Mandić, R. (2011). ACCELERATION AND SPEED OF CHANGE OF DIRECTION AND THE WAY OF MOVEMENT OF QUALITY BASKETBALL PLAYERS. *PHYSICAL CULTURE*. doi:796.323.054
- Jakovljevic, S. T., Karalejic, M. S., Pajic, Z. B., Macura, M. M., & Erculj, F. F. (2012). Speed and Agility of 12- and 14-Year-Old Elite Male Basketball Players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(9), 2453-2459. doi:10.1519/JSC.0b013e31823f2b22
- Kenney, W. L., Wilmore, J., & Costill, D. (2015). *Physiology of Sport and Exercise 6th Edition With Web Study Guide* (6 ed.): Human Kinetics.
- Kovacs, M. S., Roetert, P., Ellenbecker, T. S., & Association, U. S. T. (2013). *Complete Conditioning for Tennis* (2nd ed.). Champaign, United States: Human Kinetics.
- Majumdar, A. S., & Robergs, R. A. (2011). The Science of Speed: Determinants of Performance in the 100 m Sprint. 6(3), 479-493. doi:10.1260/1747-9541.6.3.479
- McCORMICK, B. T., HANNON, J. C., HICKSLITTLE, C. A., NEWTON, M., SHULTZ, B., DETLING, N., & YOUNG, W. B. (2014). The Relationship between Change of Direction Speed in the Frontal Plane, Power, Reactive Strength, and Strength. *International Journal of Exercise Science*.
- McKay, B. R., Paterson, D. H., & Kowalchuk, J. M. (2009). Effect of short-term high-

- intensity interval training vs. continuous training on O<sub>2</sub> uptake kinetics, muscle deoxygenation, and exercise performance. *J Appl Physiol* (1985), 107(1), 128-138. doi:10.1152/jappphysiol.90828.2008
- Montgomery., P., Pyne., D. B., & Minahan., C. L. (2010). The Physical and Physiological Demands of Basketball Training and Competition. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 5(1), 75-86. doi:10.1123/ijsp.5.1.75
- Nabli, M. A., Ben Abdelkrim, N., Castagna, C., Jabri, I., Batikh, T., & Chamari, K. (2016). Physical and physiological demands of U-19 basketball refereeing: Aerobic and anaerobic demands. *The Physician and Sportsmedicine*, 44(2), 158-163. doi:10.1080/00913847.2016.1149424
- Ozyener, F. (2007). Oxford Dictionary of Sports Science and Medicine. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6, 152.
- Padulo, J., Laffaye, G., Haddad, M., Chaouachi, A., Attene, G., Migliaccio, G. M., . . . Pizzolato, F. (2015). Repeated sprint ability in young basketball players: one vs. two changes of direction (Part 1). *Journal of Sports Sciences*, 33(14), 1480-1492. doi:10.1080/02640414.2014.992936
- Park, N., Peterson, C., & Seligman, M. E. P. (2006). Character strengths in fifty-four nations and the fifty US states. *The Journal of Positive Psychology*, 1(3), 118-129. doi:10.1080/17439760600619567
- Pauole, K., Madole, K., Garhammer, J., Lacourse, M., & Rozenek, R. (2000). Reliability and validity of the T-test as a measure of agility, leg power, and leg speed in college-aged men and women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 14(4), 443-450.
- Penny, G. D. (1971). A Study of the Effects of Resistance Running on Speed, Strength, Power, Muscular Endurance and Agility. *Dissertation Abstracts International*.
- Sharkey, B., & Gaskill, S. (2006). *Sport Physiology for Coaches*. Champaign, United States: Human Kinetics Publishers.
- Shephard, R. J. (2008). Applied anatomy and biomechanics in sport. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 33, 1264+.
- Sheppard, J. M., & Young, W. B. (2006). Agility literature review: Classifications, training and testing. *Journal of Sports Sciences*, 24(9), 919-932.

doi:10.1080/02640410500457109

Spiteri, T., Nimphius, S., Hart, N. H., Specos, C., Sheppard, J. M., & Newton, R. U. (2014).

Contribution of Strength Characteristics to Change of Direction and Agility Performance in Female Basketball Athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(9), 2415-2423. doi:10.1519/jsc.0000000000000547

Stone, Kraemer, W. J., & Bryant, H. O. (1992). *Weight Training: A Scientific Approach*.

Massachusetts: Burgess International Group.

Stone, N. (2018). *Physiological response to sport-specific aerobic interval training in high school male basketball players*.

Tabata, I., Nishimura, K., Kouzaki, M., Hirai, Y., Ogita, F., Miyachi, M., & Yamamoto, K.

(1996). Effects of moderate-intensity endurance and high-intensity intermittent training on anaerobic capacity and  $\dot{V}O_2\text{max}$ . *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 28(10), 1327-1330. doi:10.1097/00005768-199610000-00018

Verney, J., Kadi, F., Charifi, N., Féasson, L., Saafi, M. A., Castells, J., . . . Denis, C. (2008).

Effects of combined lower body endurance and upper body resistance training on the satellite cell pool in elderly subjects. 38(3), 1147-1154.

doi:doi:10.1002/mus.21054

Whyte, G. (2006). *The Physiology of Training*: Churchill Livingstone Elsevier.

Young, W., Farrow, D., Pyne, D., McGregor, W., & Handke, T. (2011). Validity and Reliability of Agility Tests in Junior Australian Football Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. doi:10.1519/JSC.0b013e318215fa1c

Young, W., & Rogers, N. (2014). Effects of small-sided game and change-of-direction training on reactive agility and change-of-direction speed. *Journal of Sports Sciences*, 32(4), 307-314. doi:10.1080/02640414.2013.823230

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.

doi:10.1260/1747-9541.10.1.159

Zagatto, A. M., Miyagi, W. E., Sousa, F. A. d. B., & Gobatto, C. A. (2017). Relationship between anaerobic capacity estimated using a single effort and 30-s tethered running outcomes. *PLOS ONE*, 12(2), e0172032.



doi:10.1371/journal.pone.0172032

Zemková, E., & Hamar, D. (2010). The effect of 6-week combined agility-balance training on neuromuscular performance in basketball players. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 50(3), 262-267.

เจริญ กระบวนรัตน์. (2538). เทคนิคการฝึกความเร็ว. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เจริญ กระบวนรัตน์. (2554). หลักการและเทคนิคการฝึกกรีฑา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เจริญ กระบวนรัตน์. (2559). หลักการพิจารณาความหนักที่เหมาะสมในการฝึก. วารสารคณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

เฉลียว พิมพ์พันธุ์. (2552). บาสเกตบอล (Vol. 5). กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.

เทพประสิทธิ์ กุลธวัชวิชัย. (2555). เทคนิคและทักษะกีฬาบาสเกตบอล (Vol. 4). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เพ็ญพิมล ธรรมรัศมี. (2535). สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. ขอนแก่น: คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา, ก. (2558). คู่มือผู้ตัดสินกีฬาบาสเกตบอล.

กันตพิชญ์ สมคง. (2554). ผลของการฝึกการเคลื่อนที่ทางกีฬาบาสเกตบอลที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวและสมรรถภาพแอนแอโรบิกของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระดับเยาวชน.

พิริยา ขนรักษา. (2560). ผลของการฝึกเสริมด้วยการวิ่งหลายทิศทางที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฮอกกี้หญิงระดับเยาวชน.

มนต์ชัย อินทเรือง, ประทุม ม่วงมี, & อภิญญา อิงอาจ. (2556). ผลการฝึกระดับหนักสลับเบาเบาพร้อมกับ การเสริมแอล-คาร์นิทีนที่มีต่อการเผาผลาญ.

วรเมธ ประจงใจ. (2556). ผลของการฝึกหนักสลับพักที่มีต่อความสามารถที่แสดงออกทางอนากาคนิยม และกาอาคนิยมของนักกีฬาแบดมินตันเยาวชน. (มหาบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,

วัฒนพงษ์ ศรีธรรมมา. (2557). ผลของการฝึกโปรแกรมการฝึก เอส เอ คิว เพื่อเสริมสร้างความคล่องแคล่วว่องไวในกีฬาวอลเลย์บอลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. (มหาบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,

สนธยา ศรีละมอด. (2560). หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา (Vol. 5). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สมคง, ก. (2554). ผลของการฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ทางบาสเกตบอลที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวและสมรรถภาพแอนแอโรบิกของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงระดับเยาวชน.

สมปอง สว่างศรี. (2548). ผลของการฝึกวิ่งรูปแบบตัว  $L$  และรูปแบบตัว  $W$  ที่มีต่อความคล่องแคล่ว  
ว่องไวในนักกีฬาออลเลย์บอล. (มหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,

สหพันธ์บาสเกตบอลนานาชาติ (FIBA). (2561). ประวัติกีฬาบาสเกตบอล.

สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา. (2552a). คู่มือการใช้วิทยาศาสตร์การกีฬา  
เพื่อพัฒนาศักยภาพนักกีฬาไทยระดับนักเรียน.

สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา. (2552b). คู่มือการใช้วิทยาศาสตร์การกีฬา  
เพื่อพัฒนาศักยภาพนักกีฬาไทยระดับนักเรียน.





ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

**ภาคผนวก ก**  
**แบบบันทึกข้อมูลทางสรีรวิทยา**

รหัสนักกีฬา.....

เพศ..... อายุ.....ปี ระดับชั้นมัธยมที่.....

ข้อมูลการทดสอบทางสรีรวิทยา

ตัวแปรที่เก็บข้อมูล	ก่อนการฝึก	หลังทำการฝึก 6 สัปดาห์
น้ำหนักตัว (kg)		
ส่วนสูง (cm)		
อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (b/min <sup>-1</sup> )		
ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (mm of Hg)		
ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (mm of Hg)		

ข้อมูลการทดสอบความสามารถที่แสดงออกทางแอโรบิก ด้วยวิธีการของ โยโย่

(Yo-Yo intermittent IR1)

ตัวแปรที่วัด	ก่อนการฝึก	หลังทำการฝึก 6 สัปดาห์
ระยะทางที่ทำได้ (Number of Level)		
รอบที่ทำได้ในเที่ยว (Number of shuttle)		
ความสามารถในการใช้ ออกซิเจนสูงสุด (VO <sub>2</sub> Max : mL/kg <sup>-1</sup> /min <sup>-1</sup> )		

## ภาคผนวก ข

## ใบบันทึกข้อมูลการทดสอบความสามารถในการแสดงออกทางความคล่องแคล่วว่องไว

ข้อมูลการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวด้วยแบบซิกแซก Half court zigzag sprint test

ตัวแปรที่วัด	ก่อนทำการฝึก	หลังทำการฝึก 6 สัปดาห์
เวลาในการทดสอบซิกแซก (Half court zigzag sprint test : sec)		

ข้อมูลการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวด้วยแบบทีเทส (T-test)

ตัวแปรที่วัด	ก่อนทำการฝึก	หลังทำการฝึก 6 สัปดาห์
เวลาในการทดสอบ ทีเทส (T-test : sec)		

ข้อมูลการทดสอบความเร็วด้วยแบบทดสอบ 10m-sprint (10 basketball court sprint test)

ตัวแปรที่วัด	ก่อนทำการฝึก	หลังทำการฝึก 6 สัปดาห์
เวลาในการทดสอบความเร็ว ระยะ 5 เมตร (sec)		
เวลาในการทดสอบความเร็ว ระยะ 10 เมตร (sec)		
เวลาในการทดสอบความเร็ว ระยะ 20 เมตร (sec)		

## ภาคผนวก ง

### แบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบซิกแซก

การทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว ด้วย (Half court zigzag sprint test)

(Ioan-Sabin & Marcel, 2015)

**วัตถุประสงค์** เพื่อทดสอบความสามารถด้านความคล่องแคล่วว่องไว โดยข้อมูลที่ทำการเก็บประกอบไปด้วย

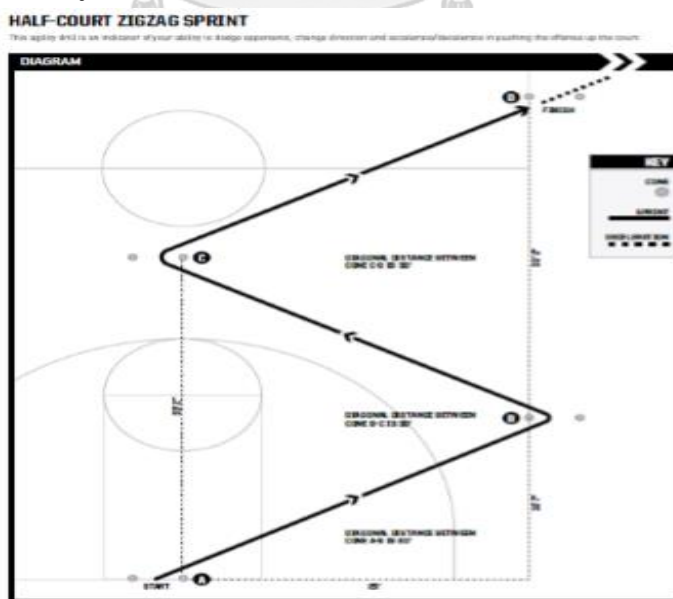
1. เวลาหรือความเร็วในการทำทดสอบ มีหน่วยเป็น วินาที (sec)

#### เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้

1. สนามบาสเกตบอล
2. กรวย
3. นาฬิกาจับเวลา
4. ตลับเมตร
5. เครื่องมือให้สัญญาณ

#### วิธีการทดสอบ

1. ทำการวางกรวยตามตำแหน่ง 4 จุด (A B C D)
2. วิ่งจากจุดเริ่มต้นหลังเส้นไปยังกรวยแรก (A) และกรวยถัดๆ (B) (C) ไปจนถึงกรวยสุดท้าย (D) ที่ขอบสนาม
3. เก็บบันทึกข้อมูลจากเวลาในการทำทดสอบ มีหน่วยเป็น วินาที (sec)



ที่มา : (Ioan-Sabin & Marcel, 2015)

## ภาคผนวก จ

## แบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบทีเทส

การทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว ด้วย ทีเทส (T-test) (Conrad, 2015)

วัตถุประสงค์ เพื่อทดสอบ ความสามารถที่แสดงออกทางความสามารถด้านความคล่องแคล่วว่องไว โดยข้อมูลที่ทำกรเก็บประกอบไปด้วย

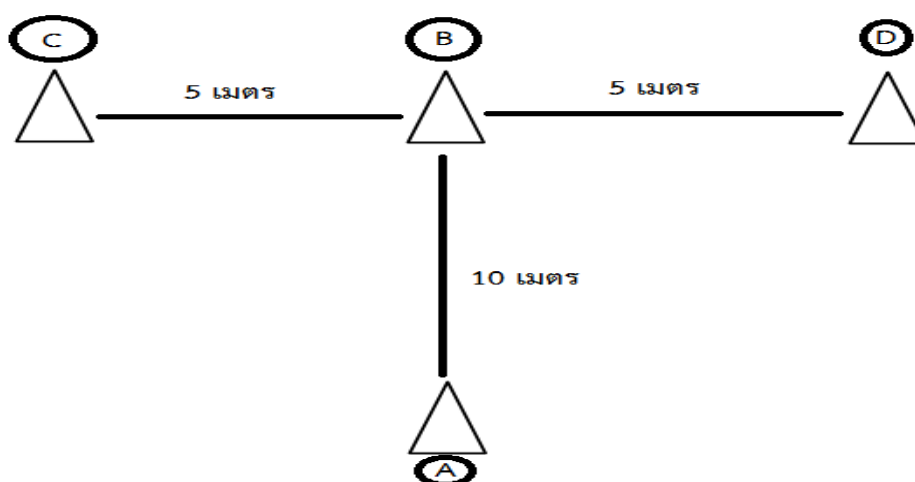
1. เวลาหรือความเร็วในการทำทดสอบ มีหน่วยเป็น วินาที (sec)

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้

1. สนามบาสเกตบอล
2. กรวย ตลับเมตร และนาฬิกาจับเวลา
3. เครื่องมือให้สัญญาณ
4. เครื่องวัดปฏิกิริยาตอบสนอง (Timing gate)

วิธีการทดสอบ

1. ผู้ทำการทดสอบยืนพร้อมที่จุด A เมื่อได้ยินเสียงสัญญาณให้วิ่งด้วยความเร็วสูงสุดไปแตะกรวยที่จุด B เป็นระยะทาง 10 เมตร
2. จากนั้นให้สไลด์ไปทางซ้ายเป็นระยะทาง 5 เมตรเพื่อแตะกรวยที่จุด C และสไลด์ไปทางขวาเป็นระยะทาง 10 เมตร เพื่อแตะกรวยที่จุด D
3. หลังจากแตะกรวยที่จุด D ให้สไลด์กลับมาแตะกรวยที่จุด B เป็นระยะทาง 5 เมตร จากนั้นให้วิ่งถอยหลังกลับมาแตะกรวยที่จุด ณ A ถือเป็นทีสิ้นสุด
4. เก็บบันทึกข้อมูลจากเวลาในการทำทดสอบ มีหน่วยเป็น วินาที (sec)



ที่มา : (Conrad, 2015)

**ภาคผนวก ข**  
**แบบทดสอบความเร็วในการวิ่ง**

(10m Run : 10m Basketball court sprint test) (Spiteri et al., 2014)

**วัตถุประสงค์** เพื่อทดสอบความสามารถในการวิ่ง โดยข้อมูลที่ทำการเก็บประกอบไปด้วย

1. เวลาหรือความเร็วในการทำทดสอบ (Speed) ระยะ 5 เมตร และ 10 เมตร มีหน่วยเป็น วินาที (sec)

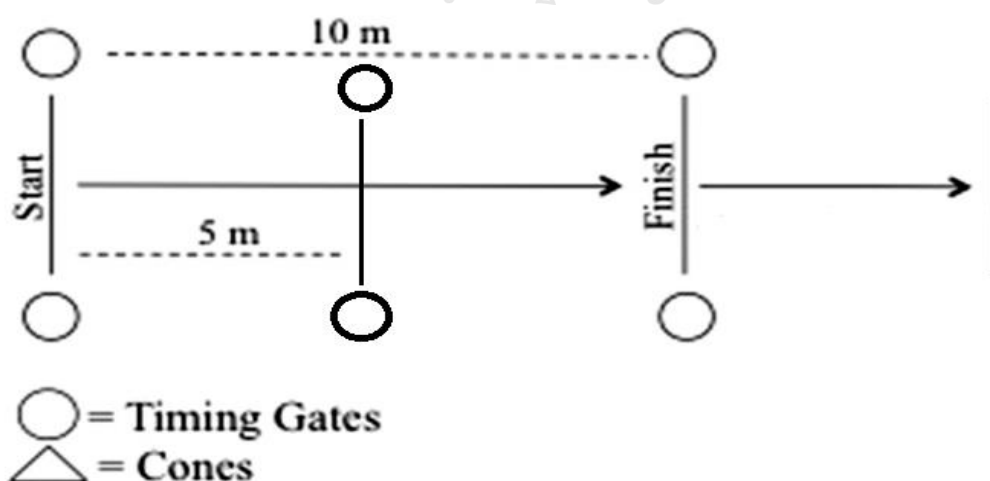
**เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้**

1. ตลับเมตรระยะทาง
2. นาฬิกาจับเวลา
3. กรวยยาง
4. เครื่องมือให้สัญญาณ
5. เครื่องวัดปฏิกิริยาตอบสนองของร่างกาย (Timing gate)

**วิธีการทดสอบ**

ให้ผู้เข้าทำการทดสอบ ทำการทดสอบวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด เป็นระยะทาง 10 เมตร จากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสิ้นสุด

1. นักกีฬายืนที่จุดเริ่มต้นในแนวกรวยยางในท่าเตรียมออกตัววิ่ง
2. เมื่อมีสัญญาณปล่อยตัวตั้ง นักกีฬาเริ่มต้นออกวิ่งด้วยความเร็วเต็มที่ไปตามเส้นชัย
3. ทำการเก็บบันทึกข้อมูลจากเวลาในการทำทดสอบ มีหน่วยเป็น วินาที (sec)



ที่มา : (Spiteri et al., 2014)



ภาคผนวก พ  
แบบทดสอบความเร็วในการวิ่ง

(20-m Run : 3/4 Basketball court sprint test)

(Jakovljevic et al., 2012)

**วัตถุประสงค์** เพื่อทดสอบความสามารถในการแสดงออกทางแอนแอโรบิก โดยข้อมูลที่ทำกรเก็บประกอบไปด้วย

1. เวลาหรือความเร็วในการทำทดสอบ มีหน่วยเป็น วินาที (sec)

**เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้**

1. ตลับเมตรระยะทาง
2. นาฬิกาจับเวลา
3. กรวยยาง
4. เครื่องมือให้สัญญาณ

**วิธีการทดสอบ**

ให้ผู้เข้าทำการทดสอบ ทำการทดสอบวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด เป็นระยะทาง 20 เมตร จากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสิ้นสุด

1. นักกีฬายืนที่จุดเริ่มต้นในแนวกรวยยางในท่าเตรียมออกตัววิ่ง
2. เมื่อมีสัญญาณปล่อยตัวดัง นักกีฬาเริ่มต้นออกวิ่งด้วยความเร็วเต็มที่ไปตามเส้นชัย
3. ทำการเก็บบันทึกข้อมูลจากเวลาในการทำทดสอบ มีหน่วยเป็น วินาที (sec)



ที่มา : (Jakovljevic et al., 2012)

## ภาคผนวก ญ

### แบบทดสอบความสามารถในการแสดงออกทางแอโรบิก

การทดสอบความสามารถในการใช้ออกซิเจนด้วยวิธี โยโย่ (Yo-Yo intermittent IR1)

(Castagna et al., 2008)

**วัตถุประสงค์** เพื่อทดสอบความสามารถในการแสดงออกทางแอโรบิก โดยข้อมูลที่ทำกรเก็บประกอบไปด้วย

1. ปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด ( $VO_2Max$ ) โดยการนำเอาระยะทาง มีหน่วยเป็น เมตร ที่ทำได้ในการทดสอบไปคำนวณ มีหน่วยเป็น มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที ( $ml/kg^{-1} /min^{-1}$ )
2. เวลาทั้งหมดที่ได้ในการทดสอบ มีหน่วยเป็น วินาที (sec)
3. ระดับที่ได้ในการทดสอบ
4. เทียบที่ได้ในการทดสอบ

#### เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้

1. ตลับเมตรระยะทาง
2. นาฬิกาจับเวลา
3. กรวยยาง
4. เครื่องมือให้สัญญาณ

#### วิธีการทดสอบ

ให้ผู้เข้าทำการทดสอบ ทำการทดสอบด้วยการวิ่งเป็นรอบให้เร็วกว่าหรือพอดีกับสัญญาณที่กำหนด เป็นระยะทาง 20 เมตร มีการพักด้วยการวิ่งเบาๆระหว่างรอบ 10 วินาที โดยให้วิ่งไปเรื่อย ๆ จนกว่าผู้เข้าทำการทดสอบจะไปถึงเส้นที่กำหนดช้ากว่าเสียงสัญญาณเป็นจำนวน 2 ครั้ง เป็นการทดสอบความสามารถในการแสดงออกสมรรถภาพแอโรบิกภาคสนามนิยมใช้กับการทดสอบกีฬาบาสเกตบอล

**Table 1** Yo–Yo intermittent recovery (level 1) test protocol

Stage	Speed ( $km\ h^{-1}$ )	Shuttle bouts ( $2\ m \times 20\ m$ )	Split distance	Accumulated distance
1	10	1	40	40
2	12	1	40	80
3	13	2	80	160
4	13.5	3	120	280
5	14	4	160	440
6	14.5	8	320	760
7	15	8	320	1080
8	15.5	8	320	1400
9	16	8	320	1720
10	16.5	8	320	2040
11	17	8	320	2360
12	17.5	8	320	2680
13	18	8	320	3000
14	18.5	8	320	3320
15	19	8	320	3640

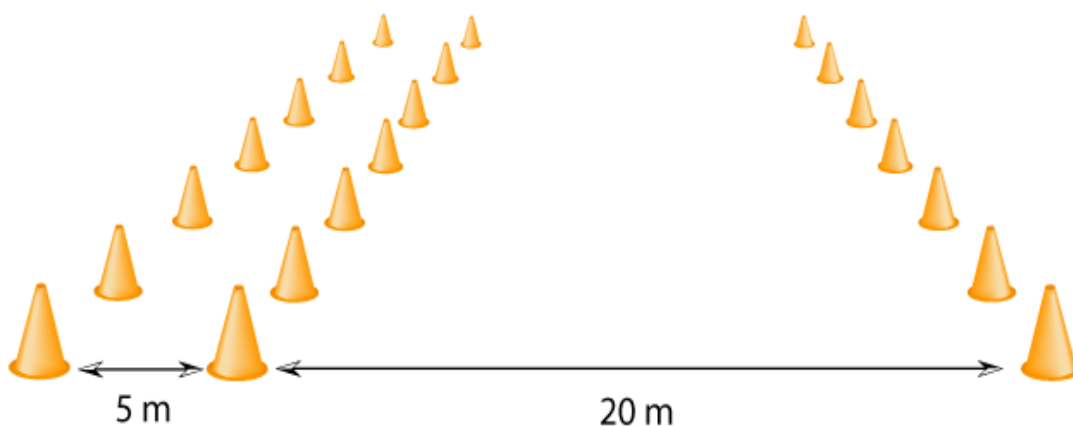
After each  $2\ m \times 20\ m$  shuttle-run bout players perform 10s of active recovery jogging round a cone set 5m apart from the starting line.

(Castagna et al., 2008)

1. นักกีฬายืนที่จุดเริ่มต้นในแนวกรวยภายในท่าเตรียมออกตัววิ่ง
2. เมื่อมีเสียงบอกสัญญาณดังขึ้น นักกีฬาเริ่มต้นออกวิ่งไปที่กรวยเส้นชัย ให้ทันเสียงสัญญาณ แล้วกลับตัวเพื่อกลับมาจุดเริ่มต้น จากนั้นทำการพักโดยการเดินไปอ้อมกรวยระยะ 5 เมตร ด้วยเวลา 10 วินาที แล้วกลับมาเตรียมพร้อมที่จุดเริ่มต้น
3. จากนั้นนักกีฬาวิ่งตามเสียงสัญญาณไปเรื่อยๆ จนกว่าจะวิ่งไม่ทันเสียงที่ให้สัญญาณ
4. จะทำการหยุดทำการทดสอบเมื่อผู้ทำทดสอบไม่สามารถถึงเส้นชัยภายในการให้สัญญาณ 2 ครั้ง
5. ทำการเก็บข้อมูลเวลาที่ทำได้ ระดับที่ทำได้ และเที่ยวที่ทำได้ในการทำทดสอบ เวลา มีหน่วยเป็น วินาที แล้วนำมาคำนวณหาปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด

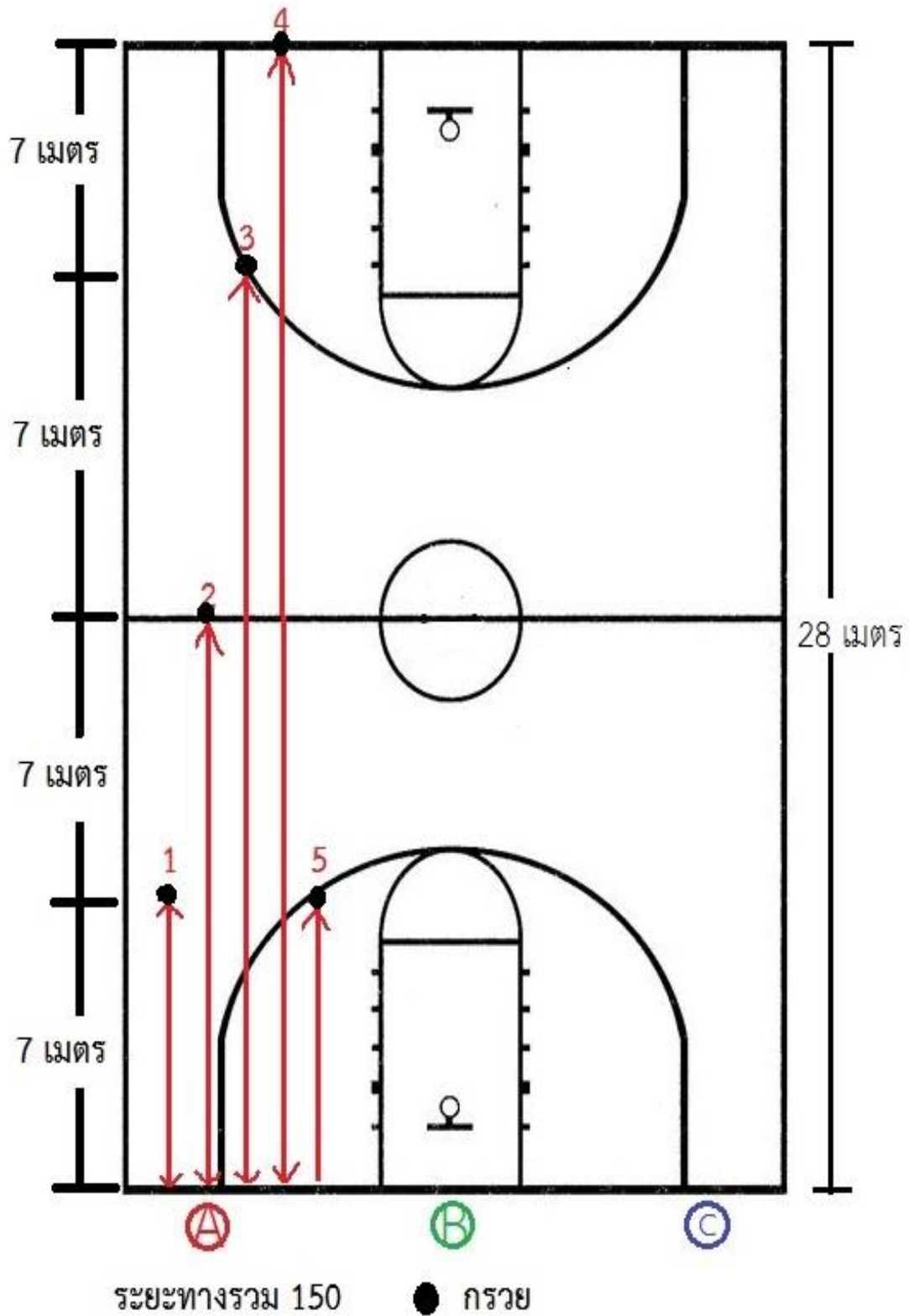
**การคำนวณ** (วัดต่อวินาที)

$$\text{สูตรการคำนวณหาปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO}_2\text{Max)} = (\text{ระยะทางที่ทำได้} \times 0.0084) + 36.4$$



ที่มา : (Castagna et al., 2008)

ภาคผนวก บ  
รูปแบบการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมของกีฬาบาสเกตบอล



### วิธีการปฏิบัติ

1. วิ่งด้วยความเร็วสูงสุดไปถึงกรวยบอกตำแหน่งในเส้นที่ 1 แล้วทำการกลับตัววิ่งด้วยความเร็วสูงสุดตามลูกศรและกรวยบอกตำแหน่งในจุดเริ่มต้น โดยทำการเริ่มวิ่งจากเส้นที่ 1
2. ทำซ้ำตามขั้นตอนที่ 1 โดยเรียงจากเส้นที่ 1 จนถึงเส้นที่ 5

### จุดประสงค์ ฝึกเพื่อพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว

ตารางแสดงโปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมของกีฬาบาสเกตบอล (ควบคุม)

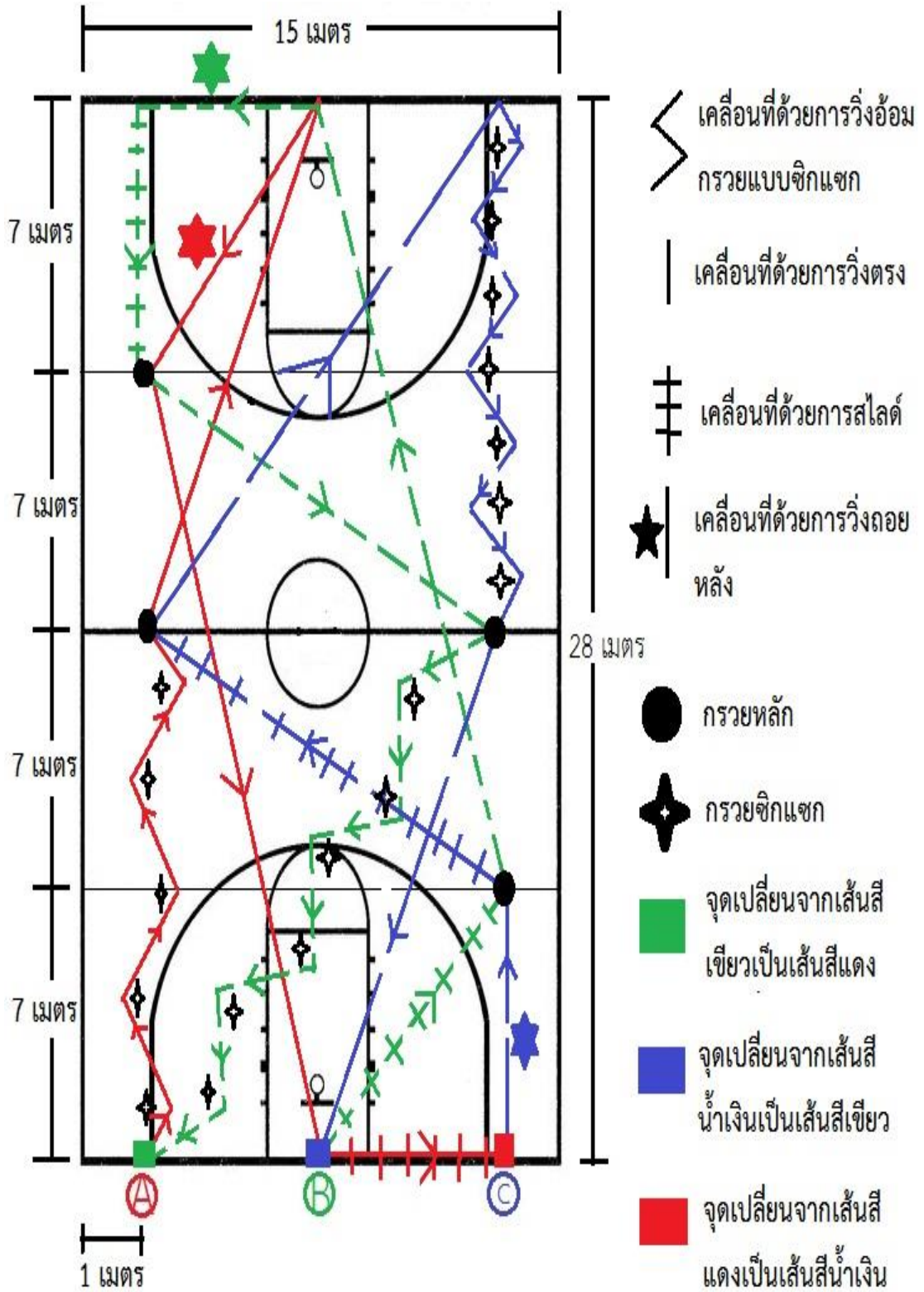
สัปดาห์ที่	ระยะทางการวิ่ง(ฝึกหนัก)ต่อรอบ	ระดับความหนัก(% ความพยายามสูงสุด)	เวลาในการฟื้นฟูสภาพ (พัก) ระหว่างรอบ	จำนวนรอบต่อเซต	จำนวนเซต	เวลาในการฟื้นฟูสภาพต่อเซต	ระยะทางทั้งหมดในการฝึก
1-6	150 เมตร	สูงสุด	สัปดาห์ที่ 1-3 พัก 3 นาที สัปดาห์ที่ 4-6 พัก 2 นาที	2	3	5 นาที	900 เมตร

ตารางแสดงวันและเวลาที่ใช้ในการฝึกซ้อมด้วยโปรแกรมการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิม (ควบคุม)

วันที่ทำการฝึก	ระยะเวลาที่ทำการฝึกการเคลื่อนที่แต่ละวัน	ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึก	โปรแกรมการฝึกซ้อมปกติ
จันทร์ พุธ ศุกร์	ทำการฝึกในช่วงแรกของการฝึก โดยใช้ระยะเวลาในการฝึก 30 นาที และการอบอุ่นร่างกายก่อนทำการฝึก 20 นาที	6 สัปดาห์	เน้นไปที่การฝึกทักษะประเภททีมของกีฬาบาสเกตบอล เป็นหลัก

ภาคผนวก ผ

รูปแบบการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาบาสเกตบอล



## จุดประสงค์ ฝึกเพื่อพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว

### วิธีการปฏิบัติ

การเคลื่อนที่ของจุดเริ่มต้น A จากจุดเริ่มต้นให้ผู้เข้ารับการฝึกวิ่งอ้อมกรวยแบบซิกแซกจนถึงกรวยบอกตำแหน่ง แล้วให้ทำการกระโดด 1 ครั้งพร้อมกับวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดไปยังเส้นออกหลังตามทิศทางที่กำหนด จากนั้นให้ทำการเคลื่อนที่ด้วยการวิ่งถอยหลังจนถึงกรวยบอกตำแหน่งอีกครั้ง พอถึงกรวยบอกตำแหน่งในจุดนี้ให้กระโดด 1 ครั้งต่อด้วยการกลับตัววิ่งด้วยความรวดเร็วสูงสุดในระยะยาวตามทิศทางที่กำหนดจนถึงเส้นออกหลังในจุดที่กำหนด และทำการเคลื่อนที่ด้วยการสไลด์ไปด้านข้างทางขวาจนถึงจุดเปลี่ยนเส้น

การเคลื่อนที่ของจุดเริ่มต้น B จากจุดเริ่มต้นให้ผู้เข้ารับการฝึกเคลื่อนที่ด้วยการสไลด์ไปด้านข้างทางขวาจนถึงแนวกรวยและทำการกระโดด 1 ครั้ง จากนั้นวิ่งด้วยความรวดเร็วสูงสุดในระยะยาวจนถึงเส้นออกหลังตามทิศทางที่กำหนด พอถึงเส้นออกหลังให้ผู้เข้ารับการฝึกหมุนตัวเพื่อเคลื่อนที่ด้วยการวิ่งถอยหลังจนถึงจุดที่กำหนดจากนั้นให้หมุนตัวเคลื่อนที่ด้วยการสไลด์ไปด้านข้างทางซ้ายจนถึงกรวยบอกตำแหน่ง จากนั้นทำการกระโดด 1 ครั้งต่อด้วยการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดจนถึงกรวยถัดมาแล้วทำการหมุนตัวพร้อมกับทำการกระโดด 1 ครั้งต่อด้วยการวิ่งอ้อมกรวยแบบซิกแซกจนถึงจุดเปลี่ยนเส้น

การเคลื่อนที่ของจุดจุดเริ่มต้น C จากจุดเริ่มต้นให้เคลื่อนที่ด้วยการวิ่งถอยหลังจนถึงกรวยบอกตำแหน่งแรก จากนั้นทำการกระโดด 1 ครั้งต่อด้วยการเคลื่อนที่ด้วยการสไลด์ไปด้านข้างทางซ้ายจนถึงกรวยถัดมา จากนั้นทำการกระโดด 1 ครั้งพร้อมกับการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดในระยะยาวจนถึงเส้นออกหลัง แล้วจึงทำกลับตัวเพื่อวิ่งอ้อมกรวยแบบซิกแซกตามทิศทางที่กำหนดจนถึงกรวยที่ 3 ให้ทำการกระโดด 1 ครั้งแล้วทำการวิ่งด้วยความรวดเร็วจนถึงจุดเปลี่ยนเส้น

1. แบ่งกลุ่มผู้เข้าร่วมการทดลองออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน โดยกำหนดให้แต่ละคนไปเตรียมความพร้อมยังจุดเริ่มต้นที่แตกต่างกัน 3 จุด ได้แก่ A B C แล้วให้ผู้เข้าร่วมทำการฝึกทำการเคลื่อนที่ตามสัญลักษณ์ ลูกสอนบอกทิศทาง โดยมีลักษณะการเคลื่อนที่ครอบคลุมดังนี้ การวิ่ง การวิ่งเปลี่ยนช่วงก้าว การวิ่งเปลี่ยนทิศทาง การวิ่งตัด การหมุนตัว การกระโดด การสไลด์ และการหยุด จะมีการกระโดดทุกครั้งเมื่อถึงกรวย แล้วจึงทำกิจกรรมที่กำหนดต่อไปและเมื่อครบการวิ่งจำนวน 2 เที้ยวให้ทำการหยุดเมื่อถึงจุดสิ้นสุดในรอบนั้น ๆ

2. ผู้เข้ารับการฝึกที่เริ่มต้นในจุด A จะปฏิบัติตามการเคลื่อนที่ของจุด A ในเที้ยวแรกพร้อมกับปฏิบัติตามการเคลื่อนที่ของจุด C ในเที้ยวที่ 2

3. ผู้เข้ารับการฝึกที่เริ่มต้นในจุด B จะปฏิบัติตามการเคลื่อนที่ของจุด B ในเที้ยวแรกพร้อมกับปฏิบัติตามการเคลื่อนที่ของจุด A ในเที้ยวที่ 2

4. ผู้เข้ารับการฝึกที่เริ่มต้นในจุด C จะปฏิบัติตามการเคลื่อนที่ของจุด B ในเที่ยวแรกพร้อมกับปฏิบัติการเคลื่อนที่ของจุด C ในเที่ยวที่ 2

5. เคลื่อนที่ ไป-กลับ จากจุดเริ่มต้นถึงเส้นออกหลังตามแนวยาวของสนามจนกลับมาถึงจุดเปลี่ยนเส้นตามทิศทางที่กำหนด นับเป็น 1 เที่ยว ในการฝึกการเคลื่อนที่ 1 รอบ จะมีการวิ่งไป-กลับทั้งหมด 2 เที่ยว แล้วจึงทำการพัก

6. การเริ่มต้นในรอบที่ 2 ผู้ทำการฝึกต้องเป็นสมาชิกในกลุ่มเดิม และผู้ที่ทำการฝึกจะต้องทำการเปลี่ยนจุดเริ่มต้นไปทางขวาเป็นวงกลม 1 จุด และเมื่อถึงจุด C ให้วนกลับมาเริ่มต้นที่จุด A ดังนี้ ผู้ที่ทำการเริ่มต้นรอบที่ 1 ที่จุด A ในรอบที่ 2 ต้องทำการเริ่มต้น ที่จุด B ผู้ที่ทำการเริ่มต้นจากจุด B ในรอบแรก ต้องทำการเริ่มต้นจากจุด C ในรอบที่ 2 ผู้ที่ทำการเริ่มต้นจากจุด C ต้องทำการเริ่มต้น ที่จุด A

7. ทำการฝึกไปกลับจำนวน 2 เที่ยวของการวิ่งนับเป็น 1 รอบ ทั้งหมด 3 เซต ทำการพักระหว่างรอบ 120 วินาที และมีเวลาพักระหว่างเซต 5 นาที โดยทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ จันทร์ พุธ ศุกร์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ดังตาราง

ตารางแสดงโปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาบาสเกตบอล (ทดลอง)

สัปดาห์ที่	ระยะทางการวิ่ง(ฝึกหนัก)ต่อรอบ	ระดับความหนัก(% ความพยายามสูงสุด)	เวลาในการฟื้นฟูสภาพ (พัก) ระหว่างรอบ	จำนวนรอบต่อเซต	จำนวนเซต	เวลาในการฟื้นฟูสภาพต่อเซต	ระยะทางทั้งหมดในการฝึก
1-6	150 เมตร	สูงสุด	สัปดาห์ที่ 1-3 พัก 3 นาที สัปดาห์ที่ 4-6 พัก 2 นาที	2	3	5 นาที	900 เมตร

ตารางแสดงวันและเวลาที่ใช้ในการฝึกซ้อมด้วยโปรแกรมการเคลื่อนที่ที่เฉพาะเจาะจง (ทดลอง)

วันที่ทำการฝึก	ระยะเวลาที่ทำการฝึกการเคลื่อนที่แต่ละวัน	ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึก	โปรแกรมการฝึกซ้อมปกติ
จันทร์ พุธ ศุกร์	ทำการฝึกในช่วงแรกของการฝึก โดยใช้ระยะเวลาในการฝึก 30 นาที และการอบอุ่นร่างกายก่อนทำการฝึก 20 นาที	6 สัปดาห์	เน้นไปที่การฝึกทักษะประเภททีมของกีฬาบาสเกตบอล เป็นหลัก



ตารางสรุปกิจกรรมของโปรแกรมการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจง

กิจกรรม	จุดเริ่มต้น A	จุดเริ่มต้น B	จุดเริ่มต้น C	ผลรวมการ ลักษณะการ เคลื่อนไหว ทั้งหมด
การวิ่ง	1	1	1	3
การวิ่งระยะยาว	1	1	1	3
การวิ่งถอยหลัง	1	1	1	3
การสไลด์	1	2	1	4
การกระโดด	2	3	3	9
การกลับตัว-หมุน ตัว	2	1	2	5
การหยุด	1	1	1	3
ผลรวมของ จำนวนกิจกรรม ในแต่ละ จุดเริ่มต้น	9 ครั้ง	10 ครั้ง	10 ครั้ง	29 ครั้ง

ตารางสรุปจำนวนเที่ยวในการเคลื่อนที่ของแต่ละจุดเริ่มต้น

จุดเริ่มต้น	การเคลื่อนที่ A	การเคลื่อนที่ B	การเคลื่อนที่ C	ผลรวม
A	2 เที่ยว	2 เที่ยว	2 เที่ยว	6
B	2 เที่ยว	2 เที่ยว	2 เที่ยว	6
C	2 เที่ยว	2 เที่ยว	2 เที่ยว	6
ผลรวม	6	6	6	

## ภาคผนวก ส

## การหาค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์

(Index of Item Objective Congruence; IOC)

การทดสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวิจัย โดยวิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้อง

(IOC: Item-Objective Congruence Index)

คำชี้แจงของการวิจัย

เกณฑ์การให้คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาถึงความเหมาะสมด้านองค์ประกอบของเนื้อหา โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- +1 หมายถึง เห็นด้วยว่าเครื่องมือวิจัยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือตรงตามเนื้อหา
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าเครื่องมือวิจัยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือตรงตามเนื้อหา
- 1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยว่าเครื่องมือวิจัยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือตรงตามเนื้อหา

วิธีการคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง

$$IOC = \sum R / N$$

IOC หมายถึง ค่าดัชนีความสอดคล้อง

 $\sum R$  หมายถึง ผลรวมคะแนนจากผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ

N หมายถึง จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ

- เครื่องมือวิจัยจะต้องมีค่า  $IOC \geq 0.6$  จึงจะถือได้ว่ามีความตรงเชิงเนื้อหาในระดับดี สามารถนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลวิจัยได้
- หากมีค่าต่ำกว่า 0.6 ผู้วิจัยจะต้องทำการปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ

ให้ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง +1 เมื่อท่านเห็นด้วยว่าเครื่องมือวิจัยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือตรงตามเนื้อหาเพื่อศึกษาผลของการฝึกการเคลื่อนแบบเฉพาะเจาะจงที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับเยาวชน

ให้ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง 0 เมื่อท่านไม่แน่ใจว่าเครื่องมือวิจัยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือตรงตามเนื้อหาเพื่อศึกษาผลของการฝึกการเคลื่อนแบบเฉพาะเจาะจงที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับเยาวชน

ให้ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง -1 เมื่อท่านไม่เห็นด้วยว่าเครื่องมือวิจัยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือตรงตามเนื้อหาเพื่อศึกษาผลของการฝึกการเคลื่อนแบบเฉพาะเจาะจงที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับเยาวชน

หากท่านมีความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะในการปรับปรุงพัฒนาเนื้อหาแต่ละข้อ โปรดแสดงความคิดเห็นช่องเสนอแนะเพิ่มเติม

**แบบตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือของผู้เชี่ยวชาญ**  
**การหาค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์**  
**(Index of Item Objective Congruence; IOC)**

คำชี้แจง ขอให้ท่านผู้เชี่ยวชาญได้กรุณาแสดงความคิดเห็นของท่านที่มีต่อโปรแกรมการฝึกการเคลื่อนแบบเฉพาะเจาะจงที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาบาสเกตบอลจากโครงการวิจัยเรื่องผลของการฝึกการเคลื่อนแบบเฉพาะเจาะจงที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับเยาวชน

เนื้อหาโปรแกรมการฝึก	ผลการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
	เหมาะสม (1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่เหมาะสม (-1)	
<b>โปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาบาสเกตบอล</b>				
1. รูปแบบการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาบาสเกตบอล (ภาคผนวก ผ) ระยะทาง 150 เมตรด้วยเวลาไม่เกิน 30 วินาที จำนวน 6 รอบ				
2. รูปแบบการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมของกีฬาบาสเกตบอล (ภาคผนวก บ) ระยะทาง 150 เมตรด้วยเวลาไม่เกิน 30 วินาที จำนวน 6 รอบ				
3. จำนวนเที่ยว (โดยนับระยะไป-กลับจากจุดเริ่มต้นจนถึงจุดเริ่มต้นอีกครั้งนับเป็น 1 เที่ยว) และจำนวนรอบ โดยกำหนดจำนวนทั้งหมด 2 เที่ยวและ 2 รอบนับเป็น 1 เซต				
4. ความหนักในการฝึก กำหนดด้วยการใช้ความพยายามสูงสุด				
5. เวลาพักระหว่างรอบ 2 นาที				
6. จำนวนเซตในการฝึก 3 เซต				
7. ระยะเวลาพักระหว่างเซต 5 นาที				
8. ความถี่ในการฝึก (3 ครั้ง/สัปดาห์)				
9. ระยะเวลารวมของการฝึก (6 สัปดาห์)				

โดยใส่เครื่องหมาย (/) ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำพิจารณาปรับปรุงต่อไป

\*หมายเหตุ ความหนัก เวลาพักระหว่างรอบ จำนวนเซต ระยะเวลาพักระหว่างเซตเท่ากัน แตกต่างกันในรูปแบบในการเคลื่อนที่ในสนาม

## ผลค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์

หัวข้อ	ท่าน ที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3	ท่าน ที่ 4	ท่านที่ 5	ผลรวม
1. รูปแบบการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจง ของ กีฬาบาสเกตบอล (ภาคผนวก ผ) ระยะทาง 150 เมตร ด้วยเวลาไม่เกิน 30 วินาที จำนวน 6 รอบ	1	1	0	1	1	0.8
2. รูปแบบการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมของกีฬา บาสเกตบอล(ภาคผนวก บ) ระยะทาง 150 เมตร ด้วยเวลาไม่เกิน 30 วินาที จำนวน 6 รอบ	1	1	0	0	1	0.6
3. จำนวนเที่ยว (โดยนับระยะไป-กลับจาก จุดเริ่มต้นจนถึงจุดเริ่มต้นอีกครั้งนับเป็น1เที่ยว และจำนวนรอบ โดยกำหนดจำนวนทั้งหมด 2เที่ยว และ2รอบนับเป็น 1เซต)	1	1	1	1	1	1
4. ความหนักในการฝึก กำหนดด้วยการใช้ความ พยายามสูงสุด	1	1	1	1	1	1
5. เวลาในการพักระหว่างรอบ 2 นาที	1	0	1	1	1	0.8
6. จำนวนเซตในการฝึก 3 เซต	1	1	1	1	1	1
7. ระยะเวลาในการพักระหว่างเซต 5 นาที	1	1	1	1	1	1
8. ความถี่ในการฝึก (3ครั้ง/สัปดาห์)	1	1	1	1	1	1
9. ระยะเวลารวมของการฝึก(6สัปดาห์)	1	1	1	1	1	1
คะแนนเฉลี่ยทั้งหมด						0.9111

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

1. รองศาสตราจารย์ ดร. ศุภ อริยสังข์สกุล

สถาบันการพลະ วิทยาเขตกรุงเทพ

2. อาจารย์ ดร. สุทธิกร อภานุกูล

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. อาจารย์ ดร. นภัสกร ชื่นศิริ

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. อาจารย์ ดร. โจจافل บุณณลักษ์

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และผู้ฝึกสอนกีฬาบาสเกตบอลที่มมหาลัยขอนแก่น

5. อาจารย์ ภาชิต สัปโส

อาจารย์โรงเรียนสร้างคอมวิทยา และผู้ช่วยผู้ฝึกสอนกีฬาบาสเกตบอลเยาวชน จังหวัดอุดรธานี

ภาคผนวก ข  
เอกสารพิจารณาจริยธรรมมนุษย์



คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เลขที่หนังสือรับ ๑/๒๕๖๑ วันที่ ๑ ก.ค. ๒๕๖๑
---

บันทึกข้อความ

ส่วนงาน คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 โทร.0-2218-3202  
ที่ จว ๖๓๗/2561 วันที่ 5 กรกฎาคม 2561  
เรื่อง แจ้งผลผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา

สิ่งที่ส่งมาด้วย เอกสารแจ้งผ่านการรับรองผลการพิจารณา

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

โครงการวิจัยที่ 123.1/61 เรื่อง ผลของการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับเยาวชน (EFFECT OF SPECIFIC MOVEMENT TRAINING ON AGILITY IN YOUNG MALE BASKETBALL PLAYERS) ของ นายวชิราวุธ โพธิ์เหล็ก

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

เรียน คณบดี คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา (อ.ดร.พร อิมวณิช)

เพื่อโปรด

- ทราบ และดำเนินการต่อไป
- พิจารณา
- ลงนาม
- อนุมัติ
- ลงชื่อ

๑ ก.ค. ๒๕๖๑

ดร. นันทริ ชัยชนะวงศาโรจน์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นันทริ ชัยชนะวงศาโรจน์)

กรรมการและเลขานุการ

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน  
กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เรียน คณบดี

เห็นควรแจ้งกรมการกีฬาเพื่อพิจารณา

๑. สำนักกีฬาและนันทนาการ

ทศพร

13 ก.ค. 61

อ.อิมวณิช

๒๕-๖

13 ก.ค. 61

ข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย(กลุ่มทดลอง)

ชื่อโครงการวิจัย	ผลของการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับเยาวชน
ชื่อผู้วิจัย	นายวิชาวุธ โพธิ์เหล็ก ตำแหน่ง นิสิตปริญญาโท
สถานที่ติดต่อผู้วิจัย	คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถนนพระราม 1 ปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
โทรศัพท์มือถือ	089-485-3149 E-mail : vachirawut23.p@gmail.com

1. ขอเรียนเชิญท่านเข้าร่วมในการวิจัยก่อนที่ท่านจะตัดสินใจเข้าร่วมในการวิจัย มีความจำเป็นที่ท่านควรทำความเข้าใจว่างานวิจัยนี้ทำเพราะเหตุใดและเกี่ยวข้องกับอะไร กรุณาใช้เวลาในการอ่านข้อมูลต่อไปนี้อย่างละเอียดรอบคอบ และสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมหรือข้อมูลที่ไม่ชัดเจนได้ตลอดเวลา

2. โครงการนี้เกี่ยวข้องกับการวิจัยผลของการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับเยาวชน

3. วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้เพื่อศึกษาผลของการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับเยาวชน

4. รายละเอียดของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยวิจัย

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับมัธยมปลายของจังหวัดอุดรธานี อายุระหว่าง 16-18 ปี เพศชาย จำนวน 26 คนที่อยู่ในกลุ่มได้รับการคัดเลือกเป็นตัวแทนจังหวัดอุดรธานี โดยกลุ่มตัวอย่างได้จากการเลือกแบบเฉพาะเจาะจงโดยผู้วิจัยและ และผู้เข้าร่วมทำการทดลองสมัครใจเข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้ โดยผ่านเกณฑ์การคัดเลือกดังนี้

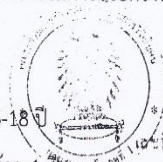
เกณฑ์การคัดเลือกเข้า (Inclusion criteria)

1. นักกีฬาบาสเกตบอล เพศชาย ที่มีอายุระหว่าง 16-18 ปี
2. มีประวัติการฝึกและแข่งขันต่อเนื่องมาอย่างน้อย 1 ปี
3. ได้รับการฝึกบาสเกตบอลตามปกติในช่วง 3 เดือนก่อนทำการวิจัย
4. มีผลเวลาในการทำทดสอบ ที่ทดสอบ น้อยกว่าหรือเท่ากับ 12.30 วินาที
5. ไม่มีอาการบาดเจ็บรุนแรงและเรื้อรังก่อนเข้าร่วมงานวิจัยอย่างน้อย 6 เดือน
6. มีความสมัครใจในการเข้าร่วมการวิจัย และยินยติลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria)

1. ไม่มีความสมัครใจในการเข้าร่วมการทำวิจัยต่อ
2. เข้าร่วมการฝึกไม่ถึง 80% ของเวลาในการฝึก หรือเข้าร่วมไม่ถึง 15 ครั้ง จากการฝึกทั้งหมด 18 ครั้ง

เกณฑ์ยุติการเข้าร่วมวิจัย (Subject withdrawal criteria)



123.4/61  
วันที่รับรอง..... - 5 ก.ค. 2561  
วันหมดอายุ..... - 4 ก.ค. 2562

1. เกิดเหตุสุดวิสัยที่ทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมทำการวิจัยและฝึกต่อได้เช่น การบาดเจ็บ การป่วย เป็นต้น

5. กระบวนการการวิจัยที่กระทำต่อกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

โดยผู้เข้าร่วมวิจัย ต้องทำการทดสอบทั้งหมด 2 ครั้ง ครั้งละ 2 วันได้แก่ การทดสอบก่อนการฝึก และการทดสอบหลังจากทำการฝึก โดยทำการฝึกด้วยการฝึกรูปแบบการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาบาสเกตบอล 3 วันต่อสัปดาห์ได้แก่ จันทร์ พุธ ศุกร์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ การวิจัยได้แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนดังนี้

1. การทดสอบสมรรถภาพ

2. การทำการฝึก

1. วิธีการทำทดสอบก่อนการทำการฝึก และหลังจากทำการฝึก 6 สัปดาห์ ณ สนามบาสเกตบอลภายในอาคารศูนย์กีฬาโรงเรียนอุดรพิทยานุกูลและทำการทดสอบโดยผู้วิจัย ใช้เวลาทดสอบก่อนและหลังอย่างละ 2 วัน ในช่วงเวลา 9.00 – 14.00 น. เว้นระยะห่างจากวันที่ 1 กับ 2 เป็นระยะเวลา 48 ชั่วโมง โดยวันที่ 1 เริ่มต้นด้วยการทำการทดสอบตัวแปรทางสรีรวิทยาก่อน แล้วจึงทำการอบอุ่นร่างกายด้วยการวิ่งเป็นระยะเวลา 15 นาที และทำการพักด้วยการเดินเป็นเวลา 3 นาทีเพื่อให้ร่างกายพร้อมต่อการทำทดสอบสมรรถภาพ แล้วจึงจะเริ่มทำการทดสอบสมรรถภาพทางร่างกาย ใช้เวลาพักระหว่างแบบทดสอบเป็นเวลา 30 นาที พร้อมกับมีการอบอุ่นร่างกายด้วยการวิ่งใหม่อีกครั้งเป็นระยะเวลา 5 นาที และทำการพักด้วยการเดิน 2 นาที ก่อนการทำทดสอบถัดไปเพื่อให้ร่างกายได้พักฟื้นและเตรียมความพร้อมและสามารถทำการทดสอบได้เต็มความสามารถต่อการทดสอบครั้งถัดไป วันที่ 2 เริ่มต้นด้วยการอบอุ่นร่างกายก่อนการทำทดสอบโดยใช้วิธีการอบอุ่นร่างกายและทำการพักเหมือนกับวันที่ 1 การทำการทดสอบทำทั้งหมด 2 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 3 นาที และเก็บข้อมูลในเที่ยวที่เวลาที่ดีที่สุด และเรียงลำดับการทดสอบดังนี้

1. ทดสอบค่าตัวแปรทางสรีรวิทยา ได้แก่

- น้ำหนัก ส่วนสูง และเปอร์เซ็นต์ไขมัน ให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยถอดรองเท้าและถุงเท้าก่อนทำการชั่งน้ำหนัก

- อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก ให้ผู้เข้าร่วมงานวิจัยนั่งพักเป็นเวลา 5 นาทีก่อนการทำทดสอบ

2. การทดสอบสมรรถภาพทางกาย ได้แก่

- การทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวด้วยรูปแบบที่ทดสอบ (ตามเวลาที่ทำได้)

- การทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวด้วยรูปแบบซิกแซก (ตามเวลาที่ทำได้)

- การทดสอบความเร็วระยะทาง 5 เมตร 10 เมตร (ตามเวลาที่ทำได้)

- การทดสอบความสามารถในการเปลี่ยนทิศทาง (ตามเวลาที่ทำได้)

การทดสอบวันที่ 2

1. การทดสอบสมรรถภาพทางกาย ได้แก่

- การทดสอบความเร็วระยะทาง 20 เมตร (ตามเวลาที่ทำได้)

- การทดสอบความสามารถในการวิ่งซ้ำ (ตามเวลาที่ทำได้)

- ปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด (ตามเวลาที่ทำได้)

เลขที่โครงการวิจัย..... 123.1/61  
- 5 ก.ค. 2561  
วันที่รับรอง.....  
วันหมดอายุ..... - 4 ก.ค. 2562

2. ก่อนจะเข้าสู่ขั้นตอนการฝึก ผู้เข้าร่วมวิจัยต้องเข้ารับฟังการอธิบายรูปแบบการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาบาสเกตบอลถึงจุดประสงค์ในการฝึกและทำการฝึกเพื่อปรับพื้นฐานก่อนการฝึกจริงจำนวน 2 ครั้ง เป็นระยะเวลา 1.30 ชม. ได้แก่ อังคาร พุธ สดดี โดยการฝึกจะใช้ความหนักที่ต่ำกว่าการฝึกจริง

**กลุ่มทดลอง** ทำการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาบาสเกตบอลอยู่ในช่วงของการฝึกที่มุ่งเน้นเพื่อพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวเป็นหลัก โดยใช้ระยะทาง 150 เมตร เวลาในการฝึก 30 วินาที และมีเวลาพักระหว่างรอบในสัปดาห์ที่ 1-3 เป็นระยะเวลา 3 นาที และสัปดาห์ที่ 4-6 เป็นระยะเวลา 2 นาที เพื่อให้สอดคล้องกับอัตราส่วนในการเล่นของกีฬาบาสเกตบอลที่ 1 : 4 โดยกำหนดความหนักในการฝึกด้วยความพยายามในระดับสูงสุดโดยมีการกระตุ้นด้วยเสียงจากผู้ควบคุมการฝึก ณ สนามบาสเกตบอลภายในอาคารพลະโรงเรียนอุครพิทยานุกูล

#### รายละเอียดการฝึก

- การอบอุ่นร่างกายด้วยวิ่งรอบสนามด้วยความเร็วปกติ 10 นาที พร้อมกับทำการยืดเหยียดแบบมีการเคลื่อนไหวและทำการเคลื่อนไหวในรูปแบบเฉพาะของกีฬาบาสเกตบอลใช้เวลา 10 นาที

- โปรแกรมการฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาบาสเกตบอล ใช้เวลาในการฝึก 30 นาทีต่อวัน

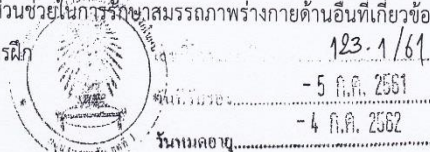
- โปรแกรมการฝึกซ้อมแบบปกติ ซึ่งการฝึกซ้อมปกตินี้ประกอบด้วยการฝึกสมรรถภาพแอโรบิก การฝึกทักษะต่างๆทางกีฬาบาสเกตบอลและการฝึกการเล่นเป็นทีมเป็นหลักตามที่ผู้ฝึกสอนกำหนด โดยทั้ง 2 กลุ่มทำการฝึกร่วมกัน ใช้ระยะเวลา 1 ชั่วโมง 40 นาที

- การคลายอุ่นร่างกายด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ใช้ระยะเวลา 30 นาที

6. ในกรณีผู้วิจัยพบว่าผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยที่ไม่อยู่ในเกณฑ์คัดเข้า และทำการซ้อมอยู่ในทีมพร้อมกับมีสมรรถภาพที่เหมาะสมกับการฝึก ทางผู้วิจัยจะให้คำแนะนำเบื้องต้นเกี่ยวกับการฝึกการเคลื่อนที่เพื่อพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวให้พร้อมกับสามารถอนุญาตให้นำแบบฝึกไปใช้ได้

7. หากผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยได้รับบาดเจ็บ ได้รับอันตราย หรืออาการแสดงที่อาจมีผลต่อร่างกายในระหว่างการทดลองให้หยุดการทดลองทันที และนั่งพักสังเกตอาการในเบื้องต้น ทั้งนี้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยต้องรีบแจ้งผู้วิจัยทราบโดยเร็ว ผู้วิจัยได้มีการเตรียมอุปกรณ์ปฐมพยาบาลเบื้องต้น เพื่อช่วยในการปฐมพยาบาล ในกรณีที่อาการไม่ดีขึ้น ผู้วิจัยจะทำการส่งต่อ ณ สถานพยาบาลใกล้เคียง คือ โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยจะได้รับการดูแลรักษาอย่างเหมาะสม นอกจากนี้ผู้วิจัยมีแนวทางการป้องกัน คือ ตรวจเช็คอุปกรณ์ เครื่องมือในการทำวิจัยอย่างรอบคอบ เพื่อมิให้เกิดความเสียหายใด ๆ ที่จะทำให้เกิดอันตรายต่อร่างกาย และระมัดระวังในการทำวิจัยทุกขั้นตอน ผู้วิจัยจะเป็นผู้รับผิดชอบค่ารักษาพยาบาลทั้งหมด หากผู้เข้าร่วมวิจัยบาดเจ็บซึ่งเกิดจากงานวิจัยครั้งนี้

8. ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นประโยชน์โดยตรงต่อผู้มีส่วนร่วมวิจัย เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการฝึกการเคลื่อนที่ที่สอดคล้องกับกีฬาบาสเกตบอลโดยตรงและสามารถพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว เป็นหลัก โดยยังคงมีส่วนช่วยในการรักษาสมรรถภาพร่างกายด้านอื่นที่เกี่ยวข้องกับการเล่นกีฬาบาสเกตบอลให้แก่ผู้ให้นำไปทำการฝึก





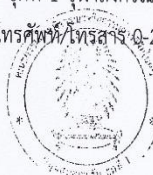
9. การเข้าร่วมในการวิจัยของท่านเป็นโดยสมัครใจ และสามารถปฏิเสธที่จะเข้าร่วมหรือถอนตัวจากการวิจัยได้ทุกขณะ โดยไม่ต้องให้เหตุผลหรือคำอธิบายใดๆ ซึ่งการกระทำดังกล่าวจะไม่มีผลอันใดต่อผลการเรียนและการพิจารณาการคัดตัวนักกีฬาใดๆทั้งสิ้น

10. หากท่านมีข้อสงสัยสามารถสอบถามเพิ่มเติมได้โดยสามารถติดต่อผู้วิจัยได้ตลอดเวลา และหากผู้วิจัยมีข้อมูลเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์หรือโทษเกี่ยวกับการวิจัย ผู้วิจัยจะแจ้งให้ท่านทราบอย่างรวดเร็วเพื่อให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยทบทวนว่ายังสมัครใจจะอยู่ในงานวิจัยต่อไปหรือไม่

11. ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับท่านจะเก็บเป็นความลับ หากมีการเสนอผลการวิจัยจะเสนอเป็นภาพรวม ข้อมูลใดที่สามารถระบุถึงตัวท่านได้จะไม่ปรากฏในรายงาน เมื่อสิ้นสุดการวิจัยผู้วิจัยจะทำลายข้อมูลทั้งหมด

12. การวิจัยครั้งนี้มีการจ่ายค่าเดินทาง และค่าชดเชยการเสียเวลาให้แก่ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย เป็นจำนวน 500 บาทต่อคน นอกจากนี้ผู้วิจัยได้จัดเตรียมน้ำดื่มและอาหารว่างสำหรับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยทุกครั้ง

13. “หากท่านไม่ได้รับการปฏิบัติตามข้อมูลดังกล่าวสามารถร้องเรียนได้ที่ 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](mailto:eccu@chula.ac.th)”



เลขที่เอกสารวิจัย..... 123.1/61  
วันที่รับของ..... - 5 มิ.ย. 2561  
รับมอบของ..... - 4 มิ.ย. 2562

ข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย(กลุ่มควบคุม)

ชื่อโครงการวิจัย	ผลของการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับเยาวชน
ชื่อผู้วิจัย	นายวชิราวุธ โพธิ์เหล็ก ตำแหน่ง นิสิตปริญญาโท
สถานที่ติดต่อผู้วิจัย	คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถนนพระราม 1 ปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
โทรศัพท์มือถือ	089-485-3149 E-mail : <a href="mailto:vachirawut23.p@gmail.com">vachirawut23.p@gmail.com</a>

1. ขอเรียนเชิญท่านเข้าร่วมในการวิจัยก่อนที่ท่านจะตัดสินใจเข้าร่วมในการวิจัย มีความจำเป็นที่ท่านควรทำความเข้าใจว่างานวิจัยนี้ทำเพราะเหตุใดและเกี่ยวข้องกับอะไร กรุณาใช้เวลาในการอ่านข้อมูลต่อไปนี้อย่างละเอียดรอบคอบ และสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมหรือข้อมูลที่ไม่ชัดเจนได้ตลอดเวลา

2. โครงการนี้เกี่ยวข้องกับการวิจัยผลของการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับเยาวชน

3. วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้เพื่อศึกษาผลของการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับเยาวชน

4. รายละเอียดของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยวิจัย

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับมัธยมปลายของจังหวัดอุดรธานี อายุระหว่าง 16-18 ปี เพศชาย จำนวน 26 คนที่อยู่ในกลุ่มได้รับการคัดเลือกเป็นตัวแทนจังหวัดอุดรธานี โดยกลุ่มตัวอย่างได้จากการเลือกแบบเฉพาะเจาะจงโดยผู้วิจัยและ ผู้เข้าร่วมทำการทดลองสมัครใจเข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้ โดยผ่านเกณฑ์การคัดเลือกดังนี้

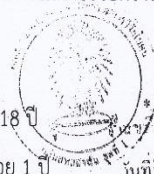
เกณฑ์การคัดเลือกเข้า (Inclusion criteria)

1. นักกีฬาบาสเกตบอล เพศชาย ที่มีอายุระหว่าง 16-18 ปี
2. มีประวัติการฝึกและแข่งขันต่อเนื่องมานานอย่างน้อย 1 ปี
3. ได้รับการฝึกบาสเกตบอลตามปกติในช่วง 3 เดือนก่อนทำการวิจัย
4. มีผลเวลาในการทำทดสอบ ทีเทส น้อยกว่าหรือเท่ากับ 12.30 วินาที
5. ไม่มีอาการบาดเจ็บรุนแรงและเรื้อรังก่อนเข้าร่วมงานวิจัยอย่างน้อย 6 เดือน
6. มีความสมัครใจในการเข้าร่วมการวิจัย และยินดียินยอมในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria)

1. ไม่มีความสมัครใจในการเข้าร่วมการทำวิจัยต่อ
2. เข้าร่วมการฝึกไม่ถึง 80% ของเวลาในการฝึก หรือเข้าร่วมไม่ถึง 15 ครั้ง จากการฝึกทั้งหมด 18 ครั้ง

เกณฑ์ยุติการเข้าร่วมวิจัย (Subject withdrawal criteria)



123.1/61

วันที่รับรอง.....-5 ก.ค. 2561

- 4 ก.ค. 2562

1. เกิดเหตุสุดวิสัยที่ทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมทำการวิจัยและฝึกต่อได้เช่น การบาดเจ็บ การป่วย เป็นต้น

5. กระบวนการวิจัยที่กระทำต่อกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

โดยผู้เข้าร่วมวิจัย ต้องทำการทดสอบทั้งหมด 2 ครั้ง ครั้งละ 2 วัน ได้แก่ การทดสอบก่อนการฝึก และการทดสอบหลังจากทำการฝึก โดยทำการฝึกด้วยการฝึกรูปแบบการเคลื่อนที่ดั้งเดิมของกีฬาบาสเกตบอล 3 วันต่อสัปดาห์ได้แก่ จันทร์ พุธ ศุกร์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ การวิจัยได้แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนดังนี้

1. การทดสอบสมรรถภาพ

2. การทำการฝึก

1. วิธีการทำทดสอบก่อนการทำการฝึก และหลังจากทำการฝึก 6 สัปดาห์ ณ สนามบาสเกตบอลภายในอาคารศูนย์กีฬาโรงเรียนอุดรพิทยานุกูลและทำการทดสอบโดยผู้วิจัย ใช้เวลาทดสอบก่อนและหลังอย่างละ 2 วัน ในช่วงเวลา 9.00 – 14.00 น. เว้นระยะห่างจากวันที่ 1 กับ 2 เป็นระยะเวลา 48 ชั่วโมง โดยวันที่ 1 เริ่มต้นด้วยการทำการทดสอบตัวแปรทางสรีรวิทยา ก่อน แล้วจึงทำการอบอุ่นร่างกายด้วยการวิ่งเป็นระยะเวลา 15 นาที และทำการพักด้วยการเดินเป็นเวลา 3 นาทีเพื่อให้ร่างกายพร้อมต่อการทำทดสอบสมรรถภาพ แล้วจึงจะเริ่มทำการทดสอบสมรรถภาพทางร่างกาย ใช้เวลาพักระหว่างแบบทดสอบเป็นเวลา 30 นาที พร้อมกับมีการอบอุ่นร่างกายด้วยการวิ่งใหม่อีกครั้งเป็นระยะเวลา 5 นาที และทำการพักด้วยการเดิน 2 นาที ก่อนการทำทดสอบถัดไปเพื่อให้ร่างกายได้พักฟื้นและเตรียมความพร้อมและสามารถทำการทดสอบได้เต็มความสามารถต่อการทดสอบครั้งถัดไป วันที่ 2 เริ่มต้นด้วยการอบอุ่นร่างกายก่อนการทำทดสอบโดยใช้วิธีการอบอุ่นร่างกายและทำการพักเหมือนกับวันที่ 1 การทำการทดสอบทำทั้งหมด 2 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 3 นาที และเก็บข้อมูลในเที่ยวที่เวลาดีที่สุด และเรียงลำดับการทดสอบดังนี้

1. ทดสอบค่าตัวแปรทางสรีรวิทยา ได้แก่

- น้ำหนัก ส่วนสูง และเปอร์เซ็นต์ไขมัน ให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยถอดรองเท้าและถุงเท้าก่อนทำการชั่งน้ำหนัก

- อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก ให้ผู้เข้าร่วมงานวิจัยนั่งพักเป็นเวลา 5 นาทีก่อนการทำทดสอบ

2. การทดสอบสมรรถภาพทางกาย ได้แก่

- การทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวด้วยรูปแบบที่ทดสอบ (ตามเวลาที่ทำได้)
- การทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวด้วยรูปแบบซิกแซก (ตามเวลาที่ทำได้)
- การทดสอบความเร็วระยะทาง 5 เมตร 10 เมตร (ตามเวลาที่ทำได้)
- การทดสอบความสามารถในการเปลี่ยนทิศทาง (ตามเวลาที่ทำได้)

การทดสอบวันที่ 2

1. การทดสอบสมรรถภาพทางกาย ได้แก่

- การทดสอบความเร็วระยะทาง 20 เมตร (ตามเวลาที่ทำได้)
- การทดสอบความสามารถในการวิ่งซ้ำ (ตามเวลาที่ทำได้)
- ปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด (ตามเวลาที่ทำได้)



เลขที่โครงการวิจัย..... 123. 1/61  
วันที่รับรอง..... - 5 ก.ค. 2561  
วันหมดอายุ..... - 4 ก.ค. 2562

2. ก่อนจะเข้าสู่ขั้นตอนการฝึก ผู้เข้าร่วมวิจัยต้องเข้ารับฟังการอธิบายรูปแบบการฝึกการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมของกีฬาบาสเกตบอลถึงจุดประสงค์ในการฝึกและทำการฝึกเพื่อปรับพื้นฐานก่อนการฝึกจริงจำนวน 2 ครั้ง เป็นระยะเวลา 1.30 ชม. ได้แก่ อังคาร พุธ สبتี้ โดยการฝึกจะใช้ความหนักที่ต่ำกว่าการฝึกจริง

กลุ่มควบคุม ทำการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมของกีฬาบาสเกตบอลอยู่ในช่วงของการฝึกที่มุ่งเน้นเพื่อพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวเป็นหลัก โดยใช้ระยะทาง 150 เมตร เวลาในการฝึก 30 วินาที และมีเวลาพักระหว่างรอบในสัปดาห์ที่ 1-3 เป็นระยะเวลา 3 นาที และสัปดาห์ที่ 4-6 เป็นระยะเวลา 2 นาที เพื่อให้สอดคล้องกับอัตราส่วนในการเล่นของกีฬาบาสเกตบอลที่ 1 : 4 โดยกำหนดความหนักในการฝึกด้วยความพยายามในระดับสูงสุดโดยมีการกระตุ้นด้วยเสียงจากผู้ควบคุมการฝึก ณ พื้นที่ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับสนามบาสเกตบอลภายในอาคารพละโรงเรียนอุตรพิทยานุกูล

#### รายละเอียดการฝึก

- การอบอุ่นร่างกายด้วยวิ่งรอบสนามด้วยความเร็วปกติ 10 นาที พร้อมกับทำการยืดเหยียดแบบมีการเคลื่อนไหวและทำการเคลื่อนไหวในรูปแบบเฉพาะของกีฬาบาสเกตบอลใช้เวลา 10 นาที

- โปรแกรมการฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมของกีฬาบาสเกตบอล ใช้เวลาในการฝึก 30 นาทีต่อวัน


- โปรแกรมการฝึกซ้อมแบบปกติ ซึ่งการฝึกซ้อมปกตินั้นประกอบด้วยการฝึกสมรรถภาพแอโรบิก การฝึกทักษะต่างๆทางกีฬาบาสเกตบอลและการฝึกการเล่นเป็นทีมเป็นหลักตามที่ผู้ฝึกสอนกำหนด โดยทั้ง 2 กลุ่มทำการฝึกร่วมกัน ใช้ระยะเวลา 1 ชั่วโมง 40 นาที

- การคลายอุ่นร่างกายด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ใช้ระยะเวลา 30 นาที

6. ในกรณีผู้วิจัยพบว่าผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยที่ไม่อยู่ในเกณฑ์คัดเข้า และทำการซ้อมอยู่ในทีมพร้อมกับสมรรถภาพที่เหมาะสมกับการฝึก ทางผู้วิจัยจะให้คำแนะนำเบื้องต้นเกี่ยวกับการฝึกการเคลื่อนที่เพื่อพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวให้พร้อมกับการสามารถอนุญาตให้นำแบบฝึกไปใช้ได้

7. หากผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยได้รับบาดเจ็บ ได้รับอันตราย หรืออาการแสดงที่อาจมีผลต่อร่างกายในระหว่างการทดลองให้หยุดการทดลองทันที และนั่งพักสังเกตอาการในเบื้องต้น ทั้งนี้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยต้องรีบแจ้งผู้วิจัยทราบโดยเร็ว ผู้วิจัยได้มีการเตรียมอุปกรณ์ปฐมพยาบาลเบื้องต้น เพื่อช่วยในการปฐมพยาบาล ในกรณีที่อาการไม่ดีขึ้น ผู้วิจัยจะทำการส่งต่อ ณ สถานพยาบาลใกล้เคียง คือ โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยจะได้รับการดูแลรักษาอย่างเหมาะสม นอกจากนี้ผู้วิจัยมีแนวทางการป้องกัน คือ ตรวจสอบเช็คอุปกรณ์ เครื่องมือในการทำวิจัยอย่างรอบคอบ เพื่อมิให้เกิดความเสี่ยงใด ๆ ที่จะทำให้เกิดอันตรายต่อร่างกาย และระมัดระวังในการทำวิจัยทุกขั้นตอน ผู้วิจัยจะเป็นผู้รับผิดชอบค่ารักษาพยาบาลทั้งหมด หากผู้เข้าร่วมวิจัยบาดเจ็บซึ่งเกิดจากงานวิจัยครั้งนี้

8. ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นประโยชน์โดยตรงต่อผู้มีส่วนร่วมวิจัย และเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการฝึกการเคลื่อนที่ที่สอดคล้องกับกีฬาบาสเกตบอลโดยตรงและสามารถพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวเป็นหลัก โดยยังคงมีส่วนช่วยในการรักษาสมรรถภาพร่างกายด้านอื่นที่เกี่ยวข้องกับการเล่นกีฬาบาสเกตบอลให้แก่ผู้ให้นำไปทำการฝึกอีกด้วย


 วันที่โครงการวิจัย..... 123.1/61  
 ที่ที่รับรอง..... - 5 ก.ค. 2561  
 - 4 ก.ค. 2562  
 วันหมดอายุ.....

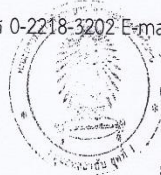
9. การเข้าร่วมในการวิจัยของท่านเป็นโดยสมัครใจ และสามารถปฏิเสธที่จะเข้าร่วมหรือถอนตัวจากการวิจัยได้ทุกขณะ โดยไม่ต้องให้เหตุผลหรือคำอธิบายใดๆ ซึ่งการกระทำดังกล่าวจะไม่มีผลอันใดต่อผลการเรียนและการพิจารณาการคัดตัวนักศึกษาใดๆทั้งสิ้น

10. หากท่านมีข้อสงสัยสามารถสอบถามเพิ่มเติมได้โดยสามารถติดต่อผู้วิจัยได้ตลอดเวลา และหากผู้วิจัยมีข้อมูลเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์หรือโทษเกี่ยวกับการวิจัย ผู้วิจัยจะแจ้งให้ท่านทราบอย่างรวดเร็วเพื่อให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยทบทวนว่ายังสมัครใจจะอยู่ในงานวิจัยต่อไปหรือไม่

11. ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับท่านจะเก็บเป็นความลับ หากมีการเสนอผลการวิจัยจะเสนอเป็นภาพรวม ข้อมูลที่สามารถระบุถึงตัวท่านได้จะไม่ปรากฏในรายงาน เมื่อสิ้นสุดการวิจัยผู้วิจัยจะทำลายข้อมูลทั้งหมด

12. การวิจัยครั้งนี้มีการจ่ายค่าเดินทาง และค่าชดเชยการเสียเวลาให้แก่ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย เป็นจำนวน 500 บาทต่อคน นอกจากนี้ผู้วิจัยได้จัดเตรียมน้ำดื่มและอาหารว่างสำหรับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยทุกครั้ง

13. “หากท่านไม่ได้รับการปฏิบัติตามข้อมูลดังกล่าวสามารถร้องเรียนได้ที่ 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](mailto:eccu@chula.ac.th)”



เลขที่..... 123-1/61  
 วันที่รับรอง..... - 5 มิ.ย. 2561  
 วันหมดอายุ..... - 6 มิ.ย. 2562

## หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย(กลุ่มทดลอง)

ทำที่.....  
วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....

เลขที่ ประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย.....  
ข้าพเจ้า ซึ่งได้ลงนามท้ายหนังสือนี้ ขอแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย  
ชื่อโครงการวิจัย ผลของการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไว  
ในนักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับเยาวชน  
ชื่อผู้วิจัย นายวิชารุท โพธิ์เหล็ก  
ที่อยู่ติดต่อ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
โทรศัพท์ 089-4853149 E-mail : vachirawut23.p@gmail.com

ข้าพเจ้า ได้รับทราบรายละเอียดเกี่ยวกับที่มาและวัตถุประสงค์ในการทำวิจัย รายละเอียดขั้นตอน  
ต่างๆ ที่จะต้องปฏิบัติหรือได้รับการปฏิบัติ ความเสี่ยง/อันตราย และประโยชน์ซึ่งจะเกิดขึ้นจากการวิจัยเรื่อง  
นี้ โดยได้อ่านรายละเอียดในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัยโดยตลอด และได้รับคำอธิบายจากผู้วิจัย จน  
เข้าใจเป็นอย่างดีแล้ว

ข้าพเจ้าจึงสมัครใจเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ ตามที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย โดย  
ข้าพเจ้ายินยอม เข้าร่วมฝึกอบรมการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจง เป็นเวลา 30 นาที จำนวน 2 ครั้งก่อนทำ  
การฝึก โดยอธิบายถึงวัตถุประสงค์และการเข้าร่วมโปรแกรมที่ทำให้เกิดความเหนื่อยและเมื่อยล้าของ  
ร่างกายด้วยการทำการฝึก *กลุ่มทดลอง ทำการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาบาสเกตบอล*

ข้าพเจ้ามีสิทธิถอนตัวออกจากการวิจัยเมื่อใดก็ได้ตามความประสงค์ โดยไม่ต้องแจ้งเหตุผล ซึ่งการ  
ถอนตัวออกจากการวิจัยนั้น ไม่มีผลทางติดต่อโรงเรียนและสิทธิประโยชน์ต่อข้าพเจ้าที่พึงได้รับตามปกติจาก  
โรงเรียนอุดรพิทยานุกูล

ข้าพเจ้าได้รับคำรับรองว่า ผู้วิจัยจะปฏิบัติตามข้าพเจ้าตามข้อมูลที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วม  
การวิจัย และข้อมูลใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้าพเจ้า ผู้วิจัยจะเก็บรักษาเป็นความลับ โดยจะนำเสนอข้อมูลการ  
วิจัยเป็นภาพรวมเท่านั้น ไม่มีข้อมูลใดในการรายงานที่จะนำไปสู่การระบุตัวข้าพเจ้า

หากข้าพเจ้าไม่ได้รับการปฏิบัติตรงตามที่ได้ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย ข้าพเจ้า  
สามารถร้องเรียนได้ที่คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย 254 อาคารจามจุรี 1 ชั้น 2 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์/โทรสาร  
0-2218-3202 E-mail: eccu@chula.ac.th

เลขที่โครงการวิจัย 123-1/61  
วันที่รับรอง - 5 ก.ค. 2561  
วันหมดอายุ - 4 ก.ค. 2562

AF05-07

ข้าพเจ้าได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน ทั้งนี้ข้าพเจ้าได้รับสำเนาเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วม  
การวิจัย และสำเนาหนังสือแสดงความยินยอมไว้แล้ว

ลงชื่อ.....

(นายวิชาวุธ โพธิ์เหล็ก)  
ผู้วิจัยหลัก

ลงชื่อ.....

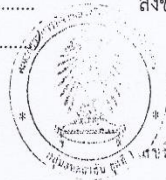
(.....)  
ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

ลงชื่อ.....

(.....)  
ผู้ปกครอง

ลงชื่อ.....

(.....)  
พยาน



เลขที่ของกรวิจัย.....

วันที่รับรอง.....

วันหมดอายุ - 4 ต.ค. 2562

AF05-07

## หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย(กลุ่มควบคุม)

ทำที่.....  
วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....

เลขที่ ประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย.....  
 ข้าพเจ้า ซึ่งได้ลงนามทำหนังสือนี้ ขอแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย  
 ชื่อโครงการวิจัย ผลของการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไว  
 ในนักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับเยาวชน  
 ชื่อผู้วิจัย นายชिरาวุธ โพธิ์เหล็ก  
 ที่อยู่ติดต่อ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
 โทรศัพท์ 089-4853149 E-mail : vachirawut23.p@gmail.com

ข้าพเจ้า ได้รับทราบรายละเอียดเกี่ยวกับที่มาและวัตถุประสงค์ในการทำวิจัย รายละเอียดขั้นตอน  
 ต่างๆ ที่จะต้องปฏิบัติหรือได้รับการปฏิบัติ ความเสี่ยง/อันตราย และประโยชน์ซึ่งจะเกิดขึ้นจากการวิจัยเรื่อง  
 นี้ โดยได้อ่านรายละเอียดในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัยโดยตลอด และได้รับคำอธิบายจากผู้วิจัย จน  
 เข้าใจเป็นอย่างดีแล้ว

ข้าพเจ้าจึงสมัครใจเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ ตามที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย โดย  
 ข้าพเจ้ายินยอม เข้าร่วมฝึกอบรมการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจง เป็นเวลา 30 นาที จำนวน 2 ครั้งก่อนทำ  
 การฝึก โดยอธิบายถึงวัตถุประสงค์และการเข้าร่วมโปรแกรมที่ทำให้เกิดความเหนื่อยและเมื่อยล้าของ  
 ร่างกายด้วยการทำการฝึก กลุ่มควบคุม ทำการฝึกการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมของกีฬาบาสเกตบอล

ข้าพเจ้ามีสิทธิถอนตัวออกจากกรวิจัยเมื่อใดก็ได้ตามความประสงค์ โดยไม่ต้องแจ้งเหตุผล ซึ่งการ  
 ถอนตัวออกจากกรวิจัยนั้น ไม่มีผลทางติดต่อโรงเรียนและสิทธิประโยชน์ต่อข้าพเจ้าที่พึงได้รับตามปกติจาก  
 โรงเรียนอุดรพิทยานุกูล

ข้าพเจ้าได้รับคำรับรองว่า ผู้วิจัยจะปฏิบัติตามข้าพเจ้าตามข้อมูลที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วม  
 การวิจัย และข้อมูลใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้าพเจ้า ผู้วิจัยจะเก็บรักษาเป็นความลับ โดยจะนำเสนอข้อมูลการ  
 วิจัยเป็นภาพรวมเท่านั้น ไม่มีข้อมูลใดในการรายงานที่จะนำไปสู่การระบุตัวข้าพเจ้า

หากข้าพเจ้าไม่ได้รับการปฏิบัติตรงตามที่ได้ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย ข้าพเจ้า  
 สามารถร้องเรียนได้ที่คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์  
 มหาวิทยาลัย 254 อาคารจามจรี 1 ชั้น 2 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์/โทรสาร  
 0-2218-3202 E-mail: eccu@chula.ac.th

123. 1/61  
 - 5 ก.ค. 2561  
 - 4 ก.ค. 2562



AF05-07

ข้าพเจ้าได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน ทั้งนี้ข้าพเจ้าได้รับสำเนาเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วม  
การวิจัย และสำเนาหนังสือแสดงความยินยอมไว้แล้ว

ลงชื่อ..... ลงชื่อ.....  
(นายวิชาวุธ โพธิ์เหล็ก) (.....)  
ผู้วิจัยหลัก ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

ลงชื่อ..... ลงชื่อ.....  
(.....) (.....)  
ผู้ปกครอง พยาน



เลขที่โครงการวิจัย..... 123-1/61  
วันที่รับรอง..... - 5 ก.ค. 2561  
วันหมดอายุ..... - 4 ก.ค. 2562

ข้าพเจ้าได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน ทั้งนี้ข้าพเจ้าได้รับสำเนาเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วม  
การวิจัย และสำเนาหนังสือแสดงความยินยอมไว้แล้ว

ลงชื่อ..... ลงชื่อ.....  
(นายวิชาวุธ โพธิ์เหล็ก) (.....)  
ผู้วิจัยหลัก ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

ลงชื่อ..... ลงชื่อ.....  
(.....) (.....)  
ผู้ปกครอง พยาน



เลขที่โครงการวิจัย..... 123-1/61  
วันที่รับรอง..... - 5 ก.ค. 2561  
วันหมดอายุ..... - 4 ก.ค. 2562

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นาย วชิราวุธ โพธิ์เหล็ก
วัน เดือน ปี เกิด	12 กุมภาพันธ์ 2535
สถานที่เกิด	ขอนแก่น
วุฒิการศึกษา	ศศ.บ. คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล ปีการศึกษา 2554 เข้ารับการศึกษาระดับปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2559
ที่อยู่ปัจจุบัน	126/38 หมู่.16 ถ.มะลิวัลย์ ต.ในเมือง อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40000



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
**CHULALONGKORN UNIVERSITY**