

ผลของการฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาที่มีต่อความสามารถด้านแอโรบิกและแอนแอโร  
บิกของนักกีฬามวยสากลสมัครเล่น



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา ไม่สังกัดภาควิชา/เทียบเท่า  
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ปีการศึกษา 2562  
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

THE EFFECTS OF SUPPLEMENTED HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING ON AEROBIC  
AND ANAEROBIC CAPACITY IN AMATEUR BOXERS



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 2019

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลของการฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาที่มีต่อความสามารถด้านแอโรบิกและแอนแอโรบิกของนักกีฬามวยสากลสมัครเล่น
โดย	ว่าที่ ร.ต.บริรักษ์ ปะกาสี
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์การกีฬา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	อาจารย์ ดร.รุจน์ เล่าหลักดี

---

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

.....	คณบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธา พงษ์พิบูลย์)	
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	
.....	ประธานกรรมการ
(อาจารย์ ดร.ทศพร ยิ้มลมัย)	
.....	อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(อาจารย์ ดร.รุจน์ เล่าหลักดี)	
.....	กรรมการ
(อาจารย์ ดร.สุทธิกร อภาณุกุล)	
.....	กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไวพจน์ จันทร์เสมอ)	

บริรักษ์ ปะกาสี : ผลของการฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาที่มีต่อความสามารถด้านแอโรบิก และแอนแอโรบิกของนักกีฬามวยสากลสมัครเล่น. ( THE EFFECTS OF SUPPLEMENTED HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING ON AEROBIC AND ANAEROBIC CAPACITY IN AMATEUR BOXERS)  
 อ.ที่ปรึกษาหลัก : อ. ดร.รุจน์ เลหาภักดิ์

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของการฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาที่มีต่อความสามารถด้านแอโรบิกและแอนแอโรบิกของนักกีฬามวยสากลสมัครเล่น และเปรียบเทียบผลของการฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา ร่วมกับการฝึกปกติและผลของการฝึกปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักกีฬามวยสากลสมัครเล่นเพศชาย ของโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรีที่มีอายุระหว่าง 12-18 ปี โดยทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) จำนวน 24 คน จากนั้นแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 12 คนเท่ากันด้วยใช้วิธีการจับคู่ (Matched pair) โดยใช้ค่า Vo2max และอายุเป็นเกณฑ์ ดังนี้ กลุ่มทดลองเป็นกลุ่มที่ได้รับการฝึกปกติร่วมกับการฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา โดยกลุ่มทดลองจะทำการฝึกเสริมด้วยการชกกระสอบทรายที่ความหนัก 90-95% ของซีพจรสูงสุด 20 วินาที และพักแบบมีการเคลื่อนไหว (Active Recovery) โดยการเดินฟุตบอล (Boxing Footwork) อยู่กับที่ที่ความหนัก 65-70% ของซีพจรสูงสุด 10 วินาที ทำทั้งหมด 6 รอบ รวมเป็น 1 เซ็ต ฝึก 3 เซ็ต โดยมีการพักระหว่างเซ็ต 2 นาที โดยทำการฝึก 2 ครั้ง ต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ และกลุ่มควบคุมที่ได้รับการฝึกปกติ เพียงอย่างเดียว ก่อนและหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6 ทำการวัดค่าตัวแปร ได้แก่ ความสามารถด้านแอโรบิก คือความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ความสามารถด้านแอนแอโรบิก คือ ความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิกและพลังแบบแอนแอโรบิก นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test) กำหนดระดับความมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ผลการวิจัย ก่อนการฝึกทั้งสองก่อนมีค่าตัวแปรพื้นฐานทางสรีรวิทยาต่างๆ ได้แก่ อายุ น้ำหนัก เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก อัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ความสามารถด้านแอโรบิกและแอนแอโรบิกของกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาและกลุ่มที่ฝึกแบบปกติ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความสามารถด้านแอโรบิกและแอนแอโรบิกสูงกว่ากลุ่มควบคุม แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการวิจัยโปรแกรมการฝึกที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาในนักกีฬามวยสากลสมัครเล่น ในการวิจัยครั้งนี้มีแนวโน้ม สามารถพัฒนาความสามารถด้านแอโรบิกและแอนแอโรบิกได้ดีกว่ากลุ่มที่ฝึกแบบปกติ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าโปรแกรมการฝึกเสริมฯ มีแนวโน้มที่จะพัฒนาความสามารถด้านแอโรบิกและแอนแอโรบิกในนักกีฬามวยสากลสมัครเล่นได้

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์การกีฬา

ลายมือชื่อนิสิต .....

ปีการศึกษา 2562

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

# # 5978337739 : MAJOR SPORTS SCIENCE

KEYWORD: High Intensity interval Training, Aerobic Capacity, Anaerobic Capacity, Amateur Boxer  
 Boriruk Pakase : THE EFFECTS OF SUPPLEMENTED HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING ON  
 AEROBIC AND ANAEROBIC CAPACITY IN AMATEUR BOXERS. Advisor: Ruht Laohapakdee, Ph.D.

Purpose: This research aimed to study the effects of supplemented high intensity interval training on aerobic and anaerobic capacity in amateur boxers. Methods: Twenty four male amateur boxers aged between 12-18 years old, from Suphanburi Sport School participated were recruited and voluntarily participated in this study. They were divided into two group ; an experimental group (n = 12) and a control group (n = 12). The experimental group trained using HIIT program in addition to their normal training, twice a week for 6 weeks. The control group, however, underwent a regular training program only. Maximal oxygen uptake (VO<sub>2</sub>max) was measured by using a modified Bruce protocol and anaerobic power, anaerobic capacity were tested by a Wingate Anaerobic Test. Data were expressed as mean and standard deviation, and were analyzed using a pair sample t-test and independent sample-t test. A level of significant was set at p-value < 0.05

Result: There were no differences in mean age, body weight, Percent fat, Resting hart rate, maximal heart rate, aerobic and anaerobic capacity between two groups before training. After 6 weeks of training, the experimental group had a slightly higher aerobic and anaerobic capacity than that of control group, even though was not significant difference.

Conclusion: This result indicates that adding 6 weeks of HIIT training program can increase aerobic and anaerobic capacity, when compared to a regular training in male boxer.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
 CHULALONGKORN UNIVERSITY

Field of Study: Sports Science

Student's Signature .....

Academic Year: 2019

Advisor's Signature .....

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยความช่วยเหลือและแนะนำของอาจารย์ ดร.รุจน์ เลาทักดี ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตลอดจนประธาน กรรมการสอบภายใน กรรมการสอบ ภายนอกและผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือทุกท่านที่ช่วยให้คำแนะนำดูแลเอาใจใส่ตลอดจนแก้ไข ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นจากการทำวิจัยในครั้งนี้ด้วยดี ตลอดระยะเวลาที่ผู้วิจัยขอคำปรึกษา ผู้วิจัยรู้สึก ซาบซึ้งใจในความกรุณาเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณทุกท่านอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.ทศพร ยิ้มลมัย ที่กรุณาให้เกียรติเป็นประธานโดยมี อาจารย์ ดร.สุธิกร อาภาณุกุล เป็นกรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้กรุณาตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ ฉบับนี้ให้ถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณศูนย์ทดสอบ วิจัย วัสดุและอุปกรณ์ทางการกีฬา คณะ วิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย ที่ให้ความอนุเคราะห์เรื่องการใช้สถานที่และอุปกรณ์ในการทดสอบในการวิจัย รวมถึงโรงเรียนกีฬา จังหวัดสุพรรณบุรี ที่ให้ความอนุเคราะห์กลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้วิทยานิพนธ์ของผู้เขียนครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไป ด้วยดี

ท้ายนี้ผู้เขียนขอโน้มรำลึกถึงอำนาจบารมีของคุณพระศรีรัตนตรัย และสิ่งศักดิ์สิทธิ์ทั้งหลายที่ อยู่ในสากลโลก อันเป็นที่พึ่งให้ผู้เขียนมีสติปัญญาในการจัดทำวิทยานิพนธ์ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้เขียน ขอให้เป็นกตเวทิตาแต่บิดา มารดา ครอบครัวของผู้เขียน ตลอดจนบุคคล ผู้เขียนหนังสือ และบทความ ต่างๆ ที่ให้ความช่วยเหลือและความรู้แก่ผู้เขียนจนสามารถทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บริรักษ์ ปะกาสี

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญรูปภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ .....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	4
ปัญหาในการวิจัย .....	5
สมมติฐานงานวิจัย .....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	8
ทบทวนวรรณกรรม เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
1. กีฬามวยสากลสมัครเล่น.....	9
1.1 กติกามวยสากลสมัครเล่น .....	9
1.2 ทักษะการชกหมัดในกีฬามวยสากลสมัครเล่น .....	10
1.3 สมรรถภาพทางกายของนักกีฬามวยสากลสมัครเล่น .....	11
2. ระบบพลังงาน .....	13
2.1 ระบบพลังงาน.....	13

2.2 ความสามารถด้านแอโรบิก.....	18
2.3 ความสามารถด้านแอนแอโรบิก .....	18
3. รูปแบบการฝึกสำหรับนักกีฬามวยสากลสมัครเล่น.....	19
3.1 หลักของการฝึกกีฬา .....	20
3.2 การฝึกแบบต่อเนื่อง (Continuous Training) .....	23
3.3. การฝึกแบบหนักสลับเบา (Interval Training).....	24
3.4 การฝึกที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา (High Intensity Interval Training).....	24
3.5 การฝึกที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาในนักกีฬามวยสากลสมัครเล่น .....	26
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	28
4.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ .....	28
4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ .....	31
กรอบแนวคิดงานวิจัย .....	7
บทที่ 3 วิธีดำเนินการงานวิจัย .....	36
ประชากร.....	36
กลุ่มตัวอย่าง .....	36
เกณฑ์คัดเข้าของกลุ่มตัวอย่าง (Inclusion Criteria).....	37
เกณฑ์การคัดออกของกลุ่มตัวอย่าง (Exclusion criteria).....	37
ขั้นตอนการเก็บและรวบรวมข้อมูล .....	37
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	41
การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ .....	42
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	42
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	43
ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยตัวแปรพื้นฐานทางสรีรวิทยาต่างๆ ของกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาและกลุ่มที่ฝึกแบบปกติ.....	44



ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยความสามารถด้านแอโรบิก ของกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบ หนักสลับเบา และกลุ่มที่ฝึกแบบปกติ ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6.....	45
ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยความสามารถด้านแอนแอโรบิก ของกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูง แบบหนักสลับเบา และกลุ่มที่ฝึกแบบปกติ ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 .....	47
ตอนที่ 4 การแสดงกราฟประกอบการเปลี่ยนแปลงความสามารถด้านแอโรบิกและความสามารถ ด้านแอนแอโรบิก ของกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา และกลุ่มที่ฝึกแบบ ปกติ ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6.....	51
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	54
ผลการวิจัย.....	54
อภิปรายผล.....	55
ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป .....	57
ภาคผนวก ก .....	54
ภาคผนวก ข .....	59
ภาคผนวก ค .....	64
ภาคผนวก ง.....	65
ภาคผนวก จ .....	68
ภาคผนวก ฉ .....	74
ภาคผนวก ช .....	76
ภาคผนวก ซ .....	79
ภาคผนวก ฌ .....	80
ภาคผนวก ญ .....	81
ภาคผนวก ฎ.....	82
บรรณานุกรม.....	83
ประวัติผู้เขียน.....	86



## สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานข้อมูลพื้นฐาน ระหว่างกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาและกลุ่มที่ฝึกแบบปกติ .....	44
ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาและกลุ่มที่ฝึกแบบปกติ ก่อนการฝึก .....	45
ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาและกลุ่มที่ฝึกแบบปกติ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 .....	45
ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา ก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 .....	46
ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มที่ฝึกแบบปกติ ก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 .....	46
ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก และพลังสูงสุดแบบแอนแอโรบิก ในกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาและกลุ่มที่ฝึกแบบปกติ ก่อนการฝึก .....	47
ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก และพลังสูงสุดแบบแอนแอโรบิก ในกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาและกลุ่มที่ฝึกแบบปกติ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 .....	48
ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก และพลังสูงสุดแบบแอนแอโรบิก ในกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา ก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 .....	49
ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก และพลังสูงสุดแบบแอนแอโรบิก ในกลุ่มที่ฝึกแบบปกติ ก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 .....	50

## สารบัญรูปภาพ

หน้า

- รูปที่ 1 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบ  
หนักสลับเบาและกลุ่มที่ฝึกแบบปกติ ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6..... 51
- รูปที่ 2 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก ของกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูง  
แบบหนักสลับเบาและกลุ่มที่ฝึกแบบปกติ ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ..... 52
- รูปที่ 3 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยพลังสูงสุดแบบแอนแอโรบิก ของกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนัก  
สลับเบาและกลุ่มที่ฝึกแบบปกติ ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ..... 53



# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กีฬามวยสากลสมัครเล่นนับเป็นอีกหนึ่งชนิดกีฬา ที่สร้างชื่อเสียงให้กับประเทศไทยมาอย่างยาวนาน ในการแข่งขันซีเกมส์ เอเชียนเกมส์ และเวิลด์แชมเปียนชิพ รวมไปถึงการแข่งขันโอลิมปิกเกมส์ โดยเฉพาะเหรียญรางวัลจากโอลิมปิกเกมส์เหรียญแรกของประเทศไทย ก็ได้มาจากกีฬานี้ในการแข่งขันโอลิมปิกฤดูร้อนครั้งที่ 21 ประจำปี ค.ศ. 1976 ที่เมือง มอนทรีออล ประเทศแคนาดา เป็นครั้งแรกที่นักกีฬาไทยสามารถคว้าเหรียญรางวัลได้จาก พเยาว์ พูนธรัตน์ โดยได้เหรียญทองแดงจากมวยสากลสมัครเล่นรุ่นไลท์ฟลายเวท และต่อมา พเยาว์เองก็ได้เป็นแชมป์มวยสากลอาชีพด้วย และตั้งแต่ปี ค.ศ.1984 จนถึงปี ค.ศ. 2012 นักกีฬามวยสากลสมัครเล่นของไทย สามารถคว้าเหรียญรางวัลในการแข่งขันโอลิมปิกเกมส์มาได้ทุกปี จนกระทั่งในโอลิมปิกเกมส์ครั้งล่าสุดปี 2016 ณ เมืองรีโอเดจาเนโร ประเทศบราซิล นักกีฬามวยสากลสมัครเล่นของไทยไม่สามารถคว้าเหรียญรางวัลจากการแข่งขันได้เลย ซึ่งในปัจจุบันนี้นักกีฬามวยสากลสมัครเล่นได้มีระบบการให้คะแนนที่เปลี่ยนไปจากเดิมเพื่อให้มวยสากลสมัครเล่น ไปใกล้เคียงกับมวยสากลอาชีพมากยิ่งขึ้น โดยประเด็นหลัก ที่มีการแก้ไข กติกา มวยสากลสมัครเล่น มีดังนี้ (AIBA., 2016)

1. ยกเลิกการสวมเฮดการ์ดขึ้นชก โดยให้นักมวยไม่ต้องสวมเฮดการ์ดขึ้นชก ทำให้เกมส์การชก ดูดุเดือดและน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

2. เปลี่ยนวิธีการให้คะแนน จากเดิม ให้คะแนนตามหมัดที่ต่อยโดน เปลี่ยนเป็น ให้คะแนน ยกละ 10 คะแนน เหมือนมวยสากลอาชีพ ซึ่งการเปลี่ยนกติกาดังกล่าวนี้ทำให้นักกีฬาต้องเปลี่ยนสไตล์การชก เป็นการรุกมากกว่าการตั้งรับ ซึ่งทำให้ต้องใช้พลังกำลังและพลังงานในการแข่งขันมากยิ่งขึ้น มวยสากลสมัครเล่นเป็นกีฬาที่ต่อสู้โดยใช้การชกหมัดที่ถูกต้องไปยังคู่ต่อสู้โดยที่ไม่ถูกคู่ต่อสู้ชกกลับ (Guidetti et al., 2002)

จากงานวิจัยพบว่านักกีฬามวยสากลสมัครเล่นจะต้องชกหมัดโดยเฉลี่ย 37 ครั้งต่อนาที ในการแข่งขันแบบ 3 ยก ยกละ3นาที พัก 1 นาที (Smith et al., 2000) และยังพบว่านักกีฬามวยสากลสมัครเล่นส่วนใหญ่จะใช้หมัดตรง (lead punch) แบ่งเป็น 29% และหมัดฮุก (lead hook) แบ่งเป็น 23% จากจำนวนหมัดทั้งหมด ตามลำดับ ในการโจมตีคู่ต่อสู้และทำคะแนน จากการศึกษาเกี่ยวกับนักมวยที่เป็นผู้ชนะในการแข่งขันพบว่าสามารถชกหมัดได้เข้าเป้า ตลอดจนมีการหลบหลีก (defensive movement) ได้ดีกว่าผู้แพ้โดยเฉพาะอย่างยิ่งในยกที่ 3 ของการแข่งขัน (ในการแข่งขัน 3 x 3 นาที) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Davis et al., 2015) กีฬามวยสากลสมัครเล่นเป็นกีฬาที่ออก

แรงหนักและเบาสลับกันไปโดยประกอบด้วยการใช้พลังงานในระบบแอนแอโรบิก 70 – 80 % และพลังงานระบบแอโรบิก 20 – 30 % (Ghosh et al., 1995) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ทิพย์ธาดร เหลืองบริบูรณ์ (2552) ได้ทำการศึกษาระบบพลังงานในนักกีฬามวยสากลสมัครเล่นหญิงพบว่ามีการใช้พลังงานในระบบแอนแอโรบิก 75% และพลังงานจากระบบแอโรบิก 25% และจากการศึกษา ลักษณะทางกายภาพของนักกีฬามวยสากลสมัครเล่นที่มีความสามารถระดับสูง พบว่ามีไขมันในร่างกายน้อยและมีกล้ามเนื้อที่ดี รวมถึงมีความสามารถในระบบแอโรบิกและแอนแอโรบิกที่ดีด้วย ซึ่งลักษณะเหล่านี้จะช่วยให้ นักกีฬามวยสากลสมัครเล่นสามารถมีการฟื้นตัวในระหว่างการแข่งขันและการพักยกได้อย่างรวดเร็ว และยังสามารถมีพลังในการชกที่ต่อเนื่องได้ (Helmi et al., 2015)

จากที่กล่าวมาข้างต้น สอดคล้องกับ ครรชิต มุละสีวะ (2560) กล่าวว่า นักกีฬามวยสากลสมัครเล่นที่จะประสบความสำเร็จได้นั้น จะต้องมิตั้งความแข็งแรง ความเร็ว และกำลังของกล้ามเนื้อที่ดี ตลอดจนมีความคล่องแคล่วว่องไวรวมทั้งความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจที่ดี เพื่อที่จะทำให้นักกีฬาสามารถออกหมัดได้ต่อเนื่องและเคลื่อนไหวได้ตลอดการแข่งขัน แต่ในปัจจุบันนั้นการฝึกซ้อมของนักกีฬามวยสากลสมัครเล่นมุ่งเน้นการฝึกที่เกี่ยวข้องกับทักษะและสมรรถภาพทางกายทั่วไป ยังขาดโปรแกรมการฝึกที่มีลักษณะเฉพาะเจาะจง (Sport-specific training) ที่ใช้ฝึกซ้อมกีฬามวยสากลสมัครเล่นโดยตรง ซึ่งอาจส่งผลให้สมรรถภาพของนักกีฬาได้รับการพัฒนาหรือมีการถดถอยที่ไม่ตรงกับสมรรถภาพที่ใช้ในการแข่งขันจริง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเรื่องระบบพลังงาน (Energy System) คือ ความสามารถด้านแอโรบิกและแอนแอโรบิก ซึ่งจะมีผลในเรื่องของการฟื้นตัวและเรื่องของประสิทธิภาพในการออกแรงชกและเคลื่อนไหวในการแข่งขัน ซึ่งการแข่งขันมวยสากลสมัครเล่น 3 นาที ของแต่ละยกนั้นจะใช้พลังงานเป็นอย่างมาก ในช่วงระยะเวลาที่ได้พัก นักกีฬามวยสากลสมัครเล่นจะต้องสามารถฟื้นพลังงานได้ทัน ซึ่งคุณสมบัตินี้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อนักกีฬามวยสากลสมัครเล่นมีความสามารถด้านแอโรบิกที่ดี นอกจากนี้ นักกีฬามวยสากลสมัครเล่นที่สามารถออกหมัดชกในรูปแบบที่รุนแรง รวดเร็ว และเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องได้นั้นหมายความว่า นักกีฬาจำเป็นต้องมีความสามารถด้านแอนแอโรบิกที่ดีด้วย

ทาบาต้าและคณะ (Tabata et al., 2003) ได้กล่าวไว้ว่าในปัจจุบันการฝึกที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา (High-intensity interval training) เริ่มได้รับความนิยมมากขึ้นทั้งในนักกีฬาประเภทบุคคลและประเภททีม ทั้งนี้เนื่องจากการฝึกที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาสามารถพัฒนาระบบพลังงานทั้งระบบแอโรบิกและแอนแอโรบิกไปพร้อมๆกัน สอดคล้องกับ นิกเกิล ,อันโดลา กิส และ คณะ, ไคโนเนน และ คณะ (NIGEL K. HARRIS 2016, Androulakis-Korakakis,

Langdown et al. 2017, Kinnunen, Piitulainen et al. 2017) ได้กล่าวไว้ว่า การฝึกในรูปแบบความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา เป็นโปรแกรมการฝึกเพื่อเพิ่มสมรรถภาพความอดทน ที่มีความนิยมมากในปัจจุบัน จากการศึกษาของแจน และคณะ (Jan et al., 2007) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการฝึกซ้อมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา และการฝึกซ้อมที่ระดับปานกลาง(Moderate Training) พบว่าการฝึกที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา นั้นสามารถเพิ่มสมรรถภาพการใช้ ออกซิเจนสูงสุด และพัฒนาจุดเริ่มล้า(Lactate threshold) ได้ดีกว่าการฝึกที่ความหนักในระดับปานกลาง เบรด กล่าวไว้ว่า (Brad ,2009) โดยรูปแบบการฝึกของโปรแกรมนั้นจะมีวิธีการฝึกคือ การมีช่วงการออกกำลังกายที่รุนแรงสลับกับระยะเวลาการฟื้นตัว การมีระยะเวลาทำซ้ำที่ค่อนข้างสั้น (30 วินาที ถึง 5 นาที) และการมีช่วงเวลาพักในช่วง (15 – 120 วินาที) จากการศึกษาของเฮเทลลิดและคณะ (Hetlelid et al., 2009) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบอัตราการใช้พลังงาน และอัตราการเผาผลาญไขมันของผู้ที่ฝึกเป็นอย่างดี และผู้ที่ออกกำลังกายเป็นประจำ ด้วยการฝึกวิ่งแบบ หนักสลับเบาบนลู่วิ่ง กลเป็นเวลา 3-4 นาที 6 เซ็ต ให้วิ่งความเร็วเต็มที่เท่าที่จะสามารถวิ่งได้ใน 4 นาที สลับกับช่วงเบา 2 นาที พบว่า ผู้ที่ฝึกเป็นอย่างดีมีอัตราการเผาผลาญไขมันสูงขึ้น 35% ของพลังงานทั้งหมด สอดคล้องกับการศึกษาของมาห์ดีและคณะ (Mahdi et al., 2011) ทำศึกษาวิธีการออกกำลังกายแบบ low-volume high-intensity interval training โดย 1) ปั่นจักรยานเต็มสปีด 30 วินาที พัก 4 นาที 3-5 เซ็ต 3 ครั้งต่อสัปดาห์ 2) ปั่นจักรยานความหนักที่ 125% ของสมรรถภาพการใช้ ออกซิเจนสูงสุด (Maximum Oxygen Uptake) เป็นเวลา 30 วินาที พัก 2 นาที 6-10 เซ็ต 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ทั้ง 2 วิธี ฝึก 4 สัปดาห์ พบว่าสามารถเพิ่มสมรรถภาพการใช้ ออกซิเจนสูงสุด และค่าพลังสูงสุด(Peak power) แสดงให้เห็นว่าการฝึกแบบหนักสลับเบา นั้นสามารถที่จะใช้ไขมันมาเผาผลาญให้เป็นพลังงาน เพิ่มสมรรถภาพการใช้ ออกซิเจนสูงสุด และสมรรถภาพเชิงแอนแอโรบิก (Anaerobic performance) ของนักกีฬาได้

จากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นแล้วยังมีงานวิจัยเกี่ยวกับการฝึกที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาที่ทำในชนิดกีฬาอื่นๆ ที่มีลักษณะทางกายภาพและระบบพลังงานในการแข่งขันคล้ายคลึงกับกีฬามวยสากลสมัครเล่นดังนี้ ผลการศึกษาของมิโลสและคณะ (Milose et al., 2013) ที่ศึกษาการเพิ่มขึ้นของความสามารถทางแอโรบิก (Aerobic capacity) โดยทำการทดลองในนักกีฬาบาสเกตบอลด้วยการฝึกที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาโดยการวิ่ง 4 นาที ที่ความหนัก 90% ของสมรรถภาพการใช้ ออกซิเจนสูงสุด และพักแบบมีการเคลื่อนไหว (Active Recovery) ด้วยการวิ่งเหยาะ (Jogging) 4 นาที ที่ความหนัก 60 เปอร์เซ็นต์ ของสมรรถภาพการใช้ ออกซิเจนสูงสุด จาก

ผลการวิจัยพบว่าความสามารถทางแอโรบิกของกลุ่มตัวอย่างมีการพัฒนาขึ้น สอดคล้องกับผลการศึกษาของกิติศักดิ์ วงษ์ดนตรี (2558) โดยศึกษาเกี่ยวกับใช้โปรแกรมการฝึกที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับที่มีต่อน้ำหนักตัว และสมรรถภาพทางกายของเบาในนักกีฬามวยปล้ำ โดยการฝึกตามโปรแกรมปกติร่วมกับการปั่นจักรยานอินเทอร์วาล โดยการปั่นจักรยานแบบอินเทอร์วาลความหนักอยู่ที่ 80-90 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดเป็นเวลา 8 วินาทีควบคุมรอบที่ 120-130 รอบต่อนาที พัก 12 วินาทีควบคุมรอบที่ 40 รอบต่อนาทีรวม 20 นาทีนาน 8 สัปดาห์ๆละ 3 วัน ผลการวิจัยพบว่าการฝึกการปั่นจักรยานแบบอินเทอร์วาลที่มีความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา สามารถควบคุมและลดน้ำหนักได้โดยไม่ส่งผลกระทบต่อสมรรถภาพทางกาย และส่งผลให้สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด และความสามารถด้านแอนแอโรบิกเพิ่มขึ้น

จากการศึกษาข้างต้นจะเห็นได้ว่าการฝึกที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา มีประสิทธิภาพและมีแนวโน้มในการพัฒนาความสามารถด้านแอโรบิกและแอนแอโรบิกของนักกีฬาได้ดีกว่าการฝึกแบบทั่วไป แต่จากการศึกษาที่ผ่านมาจะเห็นได้ว่า รูปแบบของการฝึกที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา มีเพียงการวิ่งและการปั่นจักรยาน ซึ่งยังไม่ตรงกับทักษะของชนิดกีฬานั้นๆที่ทำการทดลอง จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลของการฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาที่มีต่อความสามารถด้านแอโรบิกและแอนแอโรบิกของนักกีฬาสมัครเล่น โดยการพัฒนาโปรแกรมการฝึกให้ตรงกับทักษะของกีฬามวยสากลสมัครเล่น โดยนง เสี่ยงหล่อ (2528) กุญเดตี และคณะ (Guidetti et al.,2002 ) ได้กล่าวไว้ว่าทักษะสำคัญของกีฬามวยสากลสมัครเล่นนั่นก็คือ “ทักษะการชก” เพื่อให้ให้นักกีฬาและผู้ฝึกสอนได้นำผลของการศึกษานี้ไปใช้พัฒนาโปรแกรมการฝึกให้มีความเฉพาะเจาะจงมากยิ่งขึ้นสำหรับการเตรียมตัวและพัฒนานักกีฬาเพื่อความเป็นเลิศต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาที่มีต่อความสามารถด้านแอโรบิกของนักกีฬาสมัครเล่น
2. เพื่อศึกษาผลของการฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาที่มีต่อความสามารถด้านแอนแอโรบิกของนักกีฬาสมัครเล่น

## ปัญหาในการวิจัย

1. การฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา สามารถเพิ่มความสามารถด้านแอโรบิกในนักกีฬาหมวยสากลสมัครเล่น ได้ดีกว่าการฝึกแบบปกติหรือไม่
2. การฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา สามารถเพิ่มความสามารถด้านแอนแอโรบิกในนักกีฬาหมวยสากลสมัครเล่น ได้ดีกว่าการฝึกแบบปกติหรือไม่

## สมมติฐานงานวิจัย

1. การฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา สามารถเพิ่มความสามารถด้านแอโรบิกในนักกีฬาหมวยสากลสมัครเล่น ได้ดีกว่าการฝึกแบบปกติ
2. การฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา สามารถเพิ่มความสามารถด้านแอนแอโรบิกในนักกีฬาหมวยสากลสมัครเล่น ได้ดีกว่าการฝึกแบบปกติ

## ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research design) มีจุดมุ่งหมายที่จะศึกษาผลของการฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาที่ส่งผลต่อความสามารถด้านแอโรบิกและแอนแอโรบิกในนักกีฬาหมวยสากลสมัครเล่น ของโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี โดยนักกีฬาต้องไม่มีโรคประจำตัวและไม่มีอาการบาดเจ็บทางร่างกายที่จะเป็นอุปสรรคต่อการฝึก

## ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

**ตัวแปรต้น (independent variable)** ได้แก่ 1.โปรแกรมฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา ร่วมกับการฝึกแบบปกติ

**ตัวแปรตาม (dependent variable)** ได้แก่ 1.ความสามารถด้านแอโรบิก (Aerobic Capacity)

- สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Maximum Oxygen Uptake) หรือ  $VO_2\max$
- 2. ความสามารถด้านแอนแอโรบิก (Anaerobic Capacity)
  - ความสามารถสูงสุดด้านแอนแอโรบิก (Anaerobic Capacity)
  - พลังสูงสุดแบบแอนแอโรบิก (Peak Anaerobic Power)



## คำจำกัดความของการวิจัย

**การฝึกที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา(High Intensity Interval Training, HIIT)** หมายถึง วิธีการออกกำลังกายที่ผสมผสานกันระหว่างการออกกำลังกายอย่างหนัก และการออกกำลังกายเบา ๆ สลับกันไป มีระยะเวลาทำซ้ำที่ค่อนข้างสั้น และการมีช่วงเวลาพักที่กำหนดไว้อย่างแน่นอน ในงานวิจัยนี้ใช้วิธีการฝึกด้วยการชกกระสอบทรายที่ความหนัก 90-95% ของชีพจรสูงสุด 20 วินาที และพักแบบมีการเคลื่อนไหว (Active Recovery) โดยการเดินฟุตบอลเวิร์ค(Boxing Footwork) อยู่กับที่ ที่ความหนัก 65-70% ของชีพจรสูงสุด 10 วินาที (Acevedo and Goldfarb, 1989) (Tabata et al., 1996) ทั้งหมด 6 รอบ รวมเป็น 1 เซ็ต ใช้เวลาระหว่างเซ็ต 3 นาที โดยมีการพักระหว่างเซ็ต 2 นาที (ฝึกทั้งหมด 3 เซ็ต ในสัปดาห์ที่ 1-3 และฝึก 4 เซ็ต ในสัปดาห์ที่ 4-6)

**ความสามารถด้านแอโรบิก (Anaerobic Capacity)** หมายถึง ความสามารถของร่างกายที่ทนต่อการทำงานได้เป็นระยะเวลานาน โดยนำเอาออกซิเจนมาใช้ในกระบวนการสันดาปเป็นพลังงาน ในร่างกาย ในงานวิจัยนี้ วัดจากสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด(Maximum Oxygen Uptake) หรือ  $VO_2\max$  คือ ปริมาณสูงสุดของออกซิเจนที่ร่างกายสามารถนำเข้าไปใช้ในช่อง 1 นาที มีหน่วยเป็นมิลลิลิตรของออกซิเจนต่อน้ำหนักตัวเป็นกิโลกรัมต่อนาที ( $ml/kg-1/min$ ) โดยการทดสอบตามวิธีของบรู๊ค (Bruce Treadmill Protocol)

**ความสามารถด้านแอนแอโรบิก (Anaerobic Capacity)** หมายถึง ความสามารถสูงสุดในการทำงานของกล้ามเนื้อโดยไม่ใช้ออกซิเจนสันดาปเป็นพลังงานในช่วงระยะเวลาสั้นๆ โดยใช้พลังงานที่เก็บสะสมอยู่ในกล้ามเนื้อเป็นหลัก (Medbo J. and Burgers S., 1990)

แบ่งแยกเป็น 2 ลักษณะคือ

1. ความสามารถสูงสุดด้านแอนแอโรบิก (Anaerobic Capacity) คือ ความสามารถของกล้ามเนื้อที่สามารถทำงานต่อไปได้ ในขณะที่กล้ามเนื้อไม่ได้รับออกซิเจนอย่างเพียงพอ

2. พลังสูงสุดแบบแอนแอโรบิก (Peak Anaerobic Power) คือ ความสามารถของกล้ามเนื้อในการปล่อยพลังสูงสุด ในเวลาสั้นที่สุด

ในงานวิจัยนี้ใช้วิธีทดสอบตามหลักของ วินเกต (Wingate Anaerobic Test) โดยการใช้นาฬิกาในการทดสอบ (Upper Body Ergometer) เพื่อหาค่าความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิกและพลังแบบแอนแอโรบิก

**นักกีฬามวยสากลสมัครเล่น** หมายถึง นักกีฬาที่เข้าร่วมการแข่งขันมวยสากลสมัครเล่น ตามกติกาของสหพันธ์มวยสากลสมัครเล่นนานาชาติ(AIBA) โดยทำการแข่งขันทั้งหมด 3 ยก ยกละ 3 นาที พัก 1 นาที ในงานวิจัยนี้ใช้นักกีฬามวยสากลสมัครเล่น อายุระหว่าง 12-18 ปี



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### ทบทวนวรรณกรรม เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา ที่มีต่อความสามารถด้านแอโรบิกและแอนแอโรบิกของนักกีฬามวยสากลสมัครเล่น จึงได้รวบรวม เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

#### 1. กีฬามวยสากลสมัครเล่น

- 1.1 กติกาฬกีฬามวยสากลสมัครเล่น
- 1.2 ทักษะการชกหมัดในกีฬามวยสากลสมัครเล่น
- 1.3 สมรรถภาพทางกายของนักกีฬามวยสากลสมัครเล่น

#### 2. ระบบพลังงาน

- 2.1 ระบบพลังงาน
- 2.2 ความสามารถด้านแอโรบิก
- 2.3 ความสามารถด้านแอนแอโรบิก

#### 3. รูปแบบการฝึกสำหรับนักกีฬามวยสากลสมัครเล่น

- 3.1 หลักของการฝึกกีฬา
- 3.2 การฝึกแบบต่อเนื่อง (Continuous Training)
- 3.3 การฝึกแบบหนักสลับเบา (Interval training)
- 3.4 การฝึกที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา (High-intensity interval training)
- 3.5 การฝึกที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาในนักกีฬามวยสากลสมัครเล่น

#### 4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 4.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ
- 4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ

## 1. กีฬามวยสากลสมัครเล่น

### 1.1 กติกามวยสากลสมัครเล่น

กีฬามวยสากลสมัครเล่นจัดเป็นกีฬาที่ได้รับความนิยมแพร่หลายทั่วโลก เนื่องจากกีฬามวยสากลสมัครเล่นเป็นกีฬาปะทะที่รุนแรง นักกีฬามวยสากลจึงจำเป็นต้องได้รับการฝึกฝนทั้งในด้านสภาพร่างกาย และจิตใจมาอย่างดี ถึงกระนั้นก็ตามการแข่งขันมวยสากลสมัครเล่นได้จัดการแข่งขันตามประเภทน้ำหนักโดยการจับคู่แข่งขันตามขนาดของร่างกาย เพื่อป้องกันการได้เปรียบเสียเปรียบในด้านความแข็งแรง และความคล่องแคล่วว่องไว ของคู่ต่อสู้(Burke and Cox,2009; Langan-Evans et al.,2011; Morton et al.,2010) ตามกติกาของมวยสากลสมัครเล่น ได้แบ่งการแข่งขันออกเป็น 10 รุ่นน้ำหนักจากรุ่นที่มีน้ำหนักน้อยกว่า 46 กิโลกรัม ถึงรุ่นที่มีน้ำหนักมากกว่า 91 กิโลกรัม สำหรับประเภทเยาวชนชาย และประเภทบุคคลชายทั่วไป และจากรุ่นที่มีน้ำหนักน้อยกว่า 45 กิโลกรัม ถึงรุ่นที่มีน้ำหนักมากกว่า 81 กิโลกรัมสำหรับประเภทเยาวชนหญิง และประเภทบุคคลหญิง ทั่วไป (AIBA.Technical rules, 2013)

อย่างไรก็ตามกติกาของการชกมวยสากลโอลิมปิกมีการปรับเปลี่ยนบ่อยครั้งทั้งจำนวนยก และระยะเวลาในการชกแต่ละยก ซึ่งแตกต่างกันแต่ละประเภทดังนี้

- ระดับมือใหม่ แข่งขันกัน 3 ยกๆละ 2 นาที
- ระดับกลาง แข่งขันกัน 4 ยกๆละ 2 นาที
- ระดับสูง แข่งขันกัน 3 ยกๆละ 3 นาที หรือ 4 ยกๆละ 2 นาที

โดยทุกระดับการแข่งขันมีการพักระหว่างยก 1 นาที (Davis et al.,2014) นักกีฬามวยสากลสมัครเล่นสามารถชนะคู่ต่อสู้ได้หลายรูปแบบ เช่น ชนะคะแนน (Point), ผู้ตัดสินให้หยุดการแข่งขัน เนื่องจากมีการนับเกินจำนวนตามกติกา (Referee Stopped Contest หรือ RSC), บาดเจ็บ (Injury), น็อกเอาท์ (Knock Out หรือ KO), ผู้ตัดสินให้หยุดการแข่งขัน เนื่องจากมีการชกที่รุนแรงและเป็นอันตรายที่ศีรษะ (Referee Stopped Contest Hard Blows to the Head หรือ RSCH), คู่ต่อสู้ไม่มาแข่งขัน (Walk over) และชนะโดยการตัดสิน (AIBA.Technical rules, 2013)

เดวิส และคณะ (Davis et al.,2013) ได้กล่าวว่า นักมวยที่จะประสบความสำเร็จในการชกให้ได้คะแนน และสามารถหลบหลีกการชกของคู่ต่อสู้ นั้น จำเป็นต้องมีการพัฒนาที่ดีทั้งด้านเทคนิค และแทคติก ตลอดจนต้องมีระดับสมรรถภาพทางกาย และสมรรถภาพด้านสรีรวิทยาที่ดี ซึ่งสอดคล้องกับ ไกเดตตี (Guidetti et al.,2002) กล่าวว่า นักมวยที่ประสบความสำเร็จจะมีระดับความ

อดทนด้านแอนแอโรบิกที่สูง และระดับพลังงานแอโรบิกที่ดีและ เอล อาชเกอร์ (El-Ashker and Nasr, 2012) กล่าวว่า นักกีฬามวยสากลสมัครเล่นมีลักษณะการเคลื่อนไหวระหว่างยกในระดับความหนักที่สูงกับระยะเวลาพักยกในเวลาสั้นๆ ซึ่งไม่เพียงพอเพื่อให้ฟื้นตัวได้อย่างเต็มที่ ดังนั้นการฝึกความอดทนด้านแอนแอโรบิกและแอโรบิกที่ดีจะช่วยให้นักมวยสามารถฟื้นตัวได้ดีขึ้น

## 1.2 ทักษะการชกหมัดในกีฬามวยสากลสมัครเล่น

ทักษะการชกหมัดต่างๆ ที่เป็นอาวุธสำคัญของการชกมวยสากลมีดังนี้ (คู่มือการฝึกสอน กีฬามวยสากล. 2549: 69-72)

**1. หมัดแย็บ (Jab)** หมายถึง หมัดที่ชกนำซึ่งเป็นหมัดหน้า ถ้าใช้หมัดซ้ายเป็นหมัดนำการชกหมัดแย็บซ้ายจากท่าค้อม ให้พุ่งหมัดหน้าไปหาเป้าหมายด้วยแรงส่งจากไหล่และสะโพกเหยียดแขนให้ตึง หมัดจะถึงเป้าหมาย กำหมัดให้แน่น บิดแขนคว่ำส้นหมัด ให้ส้นหมัดถูกเป้าหมาย มือขวาหรือหมัดหลังค้อมอยู่ที่คางหรือกราม ศอกขวาอแนบลำตัวไว้ หมัดแย็บถูกเป้าหมายแล้วตึงหมัดกลับมาอยู่ในท่าค้อมโดยให้หมัดขนานอยู่กับพื้น อย่าให้หมัดตกจะเปิดช่องว่างให้คู่ต่อสู้โจมตีเอาได้ หมัดแย็บเป็นหมัดที่มีความสำคัญ มากที่สุดในบรรดาหมัดทั้งหลาย เป็นหมัดพื้นฐานที่นักมวยทุกคนต้องฝึกฝนและพัฒนาการชกให้มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการแข่งขันชกมวยสากลสมัครเล่นในปัจจุบัน หมัดแย็บเป็นหมัดที่สามารถเก็บคะแนนได้ดี เนื่องจากผู้ตัดสินมองเห็นได้ชัดเจนในมุมต่างๆ และตัดสินใจให้คะแนนได้ง่ายกว่าหมัดอื่นๆ

**2. หมัดตรง (The straight)** การชกหมัดตรงมักเป็นการชกด้วยหมัดหลังหรือหมัดขวาหรือหมัดซ้าย ซึ่งมีความรุนแรงมาก วิธีชกหมัดตรงจากท่าจดมวย ให้เหยียดแขนพุ่งหมัดหลังหรือหมัดขวาหรือหมัดซ้ายออกไปตรงๆ สู่เป้าหมาย ให้แขนขนานกับพื้น ด้วยแรงส่งจากเท้าหลัง ลำตัวและไหล่ เมื่อหมัดจะถึงเป้าหมายบิดแขนคว่ำหมัดลง กำหมัดให้แน่น หมัดหน้ายกสูงไว้ระดับสายตาเมื่อหมัดถูกเป้าหมายแล้วตึงหมัดกลับในลักษณะเดิม โดยไม่ให้หมัดตกหรือลดแขนลง หมัดตรงเป็นหมัดที่สามารถเก็บคะแนนได้ดีเช่นเดียวกับหมัดแย็บ เนื่องจากผู้ตัดสินมองเห็นได้ชัดเจนในมุมต่างๆ และตัดสินใจให้คะแนนได้ง่ายเมื่อถูกชกบริเวณใบหน้าหรือลำตัว

**3. หมัดฮุก(Hook)** เป็นการชกหมัดสั้นในระยะเวลาประชิดที่มีความรุนแรงมาก หมัดฮุกเป็นหมัดที่มีวิถีของหมัดมาจากด้านข้าง การชกหมัดซ้ายที่ถูกวิธีจากท่าจดมวย กระตุกไหล่ ยกแขนซ้าย งอขึ้นคว่ำหมัดลง ให้ศอกขนานกับพื้น บิดสะโพก หมุนปลายเท้าซ้ายเข้าหาเป้าหมายให้สัมพันธ์กัน กับหมัดที่พุ่งออกไป หมัดขวาแนบคาง แขนขวาแนบลำตัว

**4. หมัดอัปเปอร์คัท (Uppercut)** เป็นการชกในลักษณะหมัดพุ่งจากด้านล่างเฉียงขึ้นหาเป้าหมายด้านบน วิธีชก ลดหมัดขวาลงมาจากท่าจดมวยเล็กน้อยทำให้ถึงแนวเข็มขัดหรือข้างหมัดจนศอกพันลำตัวพร้อมกับหงายหมัดขึ้น กระตุกไหล่ ส่งแรงจากขาขวาและสะโพก ให้มีความสัมพันธ์กันกับการเสยหมัดพุ่งยังเป้าหมาย ชกไปแล้วอย่าให้หมัดขึ้นสูงเลยคางหรือใบหน้าเด็ดขาด หมัดอีกข้างยกปิดคางและศอกแนบลำตัวไว้ ก้มหน้าไว้เล็กน้อย

### 1.3 สมรรถภาพทางกายของนักกีฬามวยสากลสมัครเล่น

การแข่งขันกีฬาสมัครเล่นให้ได้ดีนั้น นอกจากจะต้องอาศัยทักษะที่ดี การชกที่ถูกต้องตามกติกาแล้ว การมีสมรรถภาพทางกายที่ดีก็ถือเป็นเรื่องสำคัญ ที่สามารถตัดสินผลแพ้ชนะของการแข่งขันได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ นอง เสียงหล่อ (2528) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางกาย ความถี่ของการชก และคะแนนที่ได้จากการแข่งขันของนักกีฬาสมัครเล่นมีความสัมพันธ์กันสูง แสดงว่า การมีสมรรถภาพทางกายที่ดี ย่อมมีความถี่ของการชกสูง และคะแนนจากการแข่งขันก็มีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพทางกายสูงเช่นกัน จากผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า นักกีฬาสมัครเล่นที่มีความถี่ในการออกหมัดสูง ถูกเป้าหมายและชกถูกต้องตามกติกา ย่อมมีโอกาสได้คะแนนจากการแข่งขันมากกว่านักกีฬาสมัครเล่นที่มีความถี่ในการออกหมัดที่ต่ำ ตามกติกาในการชกมวยสากลสมัครเล่นจะให้คะแนนจากจำนวนหมัดที่เข้าเป้า หรือความถี่ของการชกที่ถูกต้องตามกติกานั้นเอง เพราะฉะนั้นนักกีฬาสมัครเล่นที่มีทักษะต่างๆ ของการชกที่ดีพอๆ กัน สมรรถภาพทางกายจึงเป็นสิ่งที่สามารถส่งผลถึงการแพ้ชนะของนักกีฬาสมัครเล่นได้

ชาปลินและคณะ(Chaabène et al.,2015) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับลักษณะทางกายภาพ และสรีระวิทยาของนักกีฬาสมัครเล่น ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของน้อม สังข์ทอง (2541) ซึ่งแบ่งองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายที่สำคัญของนักกีฬาสมัครเล่น ออกเป็น 5 ประเภทดังต่อไปนี้

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular Strength) หมายถึง ความสามารถสูงสุดที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อหนึ่งครั้ง เพื่อเคลื่อนน้ำหนักหรือต้านน้ำหนัก หรือแรงที่มากระทำเพียงครั้งเดียวโดยไม่จำกัดเวลา เช่น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนในการชกหมัดต่างๆ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในการเคลื่อนไหว ซึ่งการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควรจะคำนึงถึง ความหนัก

ระยะเวลา และความถี่ในการฝึกเป็นสิ่งสำคัญ นอกจากนี้ควรเพิ่มความแข็งแรงในทุกส่วนของร่างกาย เพราะการชกมวยสากลจะใช้ทุกส่วนของร่างกายอย่างสัมพันธ์กัน

2. ความอดทน (Endurance) หมายถึง การที่ร่างกายสามารถที่จะประกอบกิจกรรมการออกกำลังกายได้เป็นระยะเวลานานโดยที่ไม่เหนื่อย เมื่อยล้า หรืออ่อนแรง ซึ่งความอดทน แยกออกได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

ความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular Endurance) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อที่สามารถทำงานที่มีความหนักพอประมาณ โดยใช้กลุ่มกล้ามเนื้อกลุ่มเดียวกันติดต่อกันได้เป็นเวลานานโดยไม่เสื่อมประสิทธิภาพ ไม่เมื่อยล้า เช่น การทำลูก - นั่ง การดึงข้อ วิดพื้น ติดต่อกันนานๆ เป็นต้น

ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต (Cardiovascular Endurance) หมายถึง ความสามารถที่ร่างกายสามารถทนต่อกิจกรรมการออกกำลังกายหนักๆ ติดต่อกันได้เป็นระยะเวลานาน หรือกิจกรรมที่มีการใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ของร่างกายเป็นจำนวนมาก หรือกิจกรรมที่มีกระบวนการใช้ออกซิเจนในการออกกำลังกาย เช่น ว่ายน้ำ วิ่ง ชีจกรยาน เป็นต้น เพราะกิจกรรมเหล่านี้จะกระตุ้นหัวใจ และระบบไหลเวียนโลหิตกับระบบหายใจ ให้ทำงานสูงกว่าปกติอย่างมีประสิทธิภาพ

3. ความอ่อนตัว (Flexibility) หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนไหวให้ได้มุมของการเคลื่อนไหวอย่างเต็มที่ในข้อต่อแต่ละข้อต่อ วัดได้เป็นองศา ซึ่งเป็นความสามารถในการยืดเหยียดและหดตัวของเนื้อเยื่อ (Tissue) เอ็น (Ligament) และกล้ามเนื้อ (Muscle) เช่นการก้มโดยใช้ปลายนิ้วแตะพื้น เป็นความสามารถของข้อต่อที่สะโพก กล้ามเนื้อขา และหลัง เป็นต้น โดยโครงสร้างทางสรีรวิทยาของข้อต่อ ช่วยให้เราสามารถกำหนดองศาของระดับการยืดหยุ่นได้ ซึ่งการฝึกความอ่อนตัวในการชกมวยสากลสมัครเล่น เป็นปัจจัยสำคัญ ที่ช่วยให้กล้ามเนื้อ มีประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหวได้เป็นอย่างดี เช่น การเคลื่อนไหวในทิศทางต่างๆ เพื่อชกหมัดโจมตีและโยกตัวหลบหมัดเพื่อป้องกันคู่ต่อสู้ เป็นต้น การทำซ้ำๆ และเป็นประจำสม่ำเสมอ จะช่วยให้นักกีฬาผ่อนคลาย และมีความกระฉับกระเฉงมากยิ่งขึ้น

4. ความเร็ว (Speed) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อในการหดและคลายตัวได้เต็มที่อย่างรวดเร็วในระยะเวลาอันสั้นที่สุด ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการแข่งขันมวยสากลสมัครเล่น เช่น ความเร็วในการชกหมัด ความเร็วในการป้องกันคู่ต่อสู้ และความเร็วในการเคลื่อนที่เป็นต้น การฝึกนั้นจะต้องฝึกให้ระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อทำงานสัมพันธ์กัน เช่น นักกีฬามวยสากล

สมัครเล่นจะต้องมีความสัมพันธ์ของ มือ ตา และเท้า ในการสังเกตการณ์เคลื่อนไหวของฝ่ายตรงข้าม และตัดสินใจได้ตอบหรือหลบหลีกด้วยความเร็วที่ใช้ระยะเวลาน้อยที่สุด

5. ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) หมายถึง ความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนไหวหรือท่าทางของร่างกาย ตามความต้องการอย่างทันทีทันใด เช่น การเคลื่อนที่ออกห่างคู่ต่อสู้อย่างรวดเร็ว การโยกหลบหลีกหมัดของคู่ต่อสู้ เป็นต้น

นอกจากนี้ในปัจจุบัน องค์ประกอบของร่างกาย (Body composition) ก็เป็นองค์ประกอบอีกอย่างที่ทำให้ให้นักกีฬามีสมรรถภาพทางกายที่ดี เนื่องจากการแข่งขันมวยสากลสมัครเล่นนั้น มีการใช้น้ำหนักตัวเป็นเกณฑ์กำหนดรุ่นในการแข่งขัน ซึ่งขึ้นอยู่กับปริมาณไขมันในร่างกาย เพราะการมีไขมันส่วนเกิน ไม่เหมาะสมกับร่างกาย จะมีความเกี่ยวข้องกับข้อจำกัดของสุขภาพและสมรรถภาพทางกาย โดยปริมาณไขมันในร่างกายจะคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักตัว ปริมาณเหมาะสมกับร่างกายในบุคคลทั่วไป คือ ในเพศหญิงไม่ควรเกิน 23% เพศชาย 16% สำหรับนักกีฬาหญิงไม่ควรเกิน 15% และนักกีฬาชายไม่ควรเกิน 10% (วาสนา คุณาอภิสิทธิ์.2541: 15 อ้างใน เทเวศร์ พิริยะพฤษ์ , 2541)

## 2. ระบบพลังงาน

### 2.1 ระบบพลังงาน

ตามหลักสรีระวิทยาและหลักวิทยาศาสตร์การกีฬา การฝึกซ้อมและการแข่งขันของนักกีฬานั้น จะต้องใช้พลังงานจากอาหาร เมื่อสารอาหารถูกดูดซึม และเปลี่ยนไปตามกระบวนการเผาผลาญพลังงานของร่างกายแล้ว จะทำให้เกิดพลังงานขึ้น ซึ่งระบบพลังงานของร่างกาย สามารถแบ่งออกเป็น 3 ระบบ ดังต่อไปนี้ (McArdle; Katch, and Katch, 2007 ) ชูศักดิ์ เวศแพศย์ และ กันยา ปาละวิวัฒน์. 2536)

#### 2.1.1 ระบบฟอสฟาเจน หรือ เอทีพี-พีซี (Phosphagens or ATP-CP )

เป็นแหล่งพลังงานจาก เอทีพี – พีซี อาจเรียกได้อีกอย่างว่าระบบฟอสฟาเจน (Phosphagen / Immediat energy system) หรือระบบพลังงานแบบแอนแอโรบิก อเล็กเตท (Anaerobic / Immediate energy system ) หมายถึงระบบที่ใช้พลังงานจาก เอทีพี และฟอสโฟครีเอทีน (พีซี) จำนวนพลังงานของระบบฟอสฟาเจนที่มีอยู่ในร่างกาย ได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 สังเกตว่าฟอสฟาเจนที่เก็บสะสมไว้ใช้งานในกล้ามเนื้อมีเพียง 570-690 มิลลิโมล เมื่อคิดเป็นพลังงานจะได้ 5.7 – 6.9 กิโลแคลอรี ซึ่งเป็นจำนวนที่น้อย เพราะสามารถใช้ในการออกกำลังกายอย่างหนักได้เพียง 10



วินาทีเท่านั้น เช่น การวิ่ง 100 เมตร แต่มีข้อดีคือร่างกายสามารถนำพลังงานนี้มาใช้ได้อย่างรวดเร็ว จึงเป็นการใช้พลังงานในการออกกำลังกายหรือประกอบกิจกรรมที่มีระยะเวลาสั้นๆ (น้อยกว่า 10 วินาที) สารอาหารที่ใช้เป็นแหล่งพลังงานหลัก คือ คาร์โบไฮเดรต เนื่องจากร่างกายจะสะสม ซีพี มากกว่า เอทีพี ประมาณ 3-5 เท่า ดังนั้น เอทีพี ที่สะสมอยู่เดิมตามธรรมชาติเมื่อรวมกันกับ เอทีพี ที่ถูกสร้างขึ้นใหม่จาก ซีพี จะให้พลังงานในการทำกิจกรรมได้นานประมาณ 10 วินาที นั่นเอง ระบบพลังงานนี้มีความจำเป็นสำหรับการเริ่มทำกิจกรรมต่างๆ โดยเฉพาะกิจกรรมที่ต้องใช้พลังงานสูงๆ เช่น การยกน้ำหนัก การเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว เนื่องจากไม่ต้องใช้ออกซิเจนในการทำปฏิกิริยา

	ATP	PC	TOTAL PHOSPHAGEN (ATP + PC)
1. Muscular concentration			
a.mM/kg muscle*	4-6	15-17	19-23
b.mM total muscle mass**	120-180	450-510	570-690
2. Useful energy***			
a.kcal/kg muscle	0.04-0.06	0.15-0.17	0.19-0.23
b.kcal total muscle mass	1.2-16	4.5-5.1	5.7-6.9

\*Based on data from Hultman / and Kartsson

\*\*Assuming 30 kg of muscle in a 70 – kg man.

\*\*\*Assuming 10 kcal per mole ATP.

ตารางที่1 การแสดงจำนวนพลังงานของระบบฟอสฟาเจน(เอทีพี-พีซี)ที่มีในร่างกาย(ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิระธน์. 2536)

### 2.1.2 ระบบแอนแอโรบิก (กรดแลคติก)

แหล่งพลังงานจาก กรดแลคติก (ความเร็ว) เรียกได้ว่า ระบบแอนแอโรบิก (Anaerobic / Lactic and system ) หมายถึง พลังงานที่ได้ในร่างกายจากการสลายไกลโคเจนในระบบแอนแอโรบิก ซึ่งไม่ใช่ใช้ออกซิเจน ได้แสดงไว้ในตารางที่ 2

	PER kg MUSCLE	TOTAL MUSCLE MASS
1. Maximal lactic acid tolerance (grams)**	2.0 – 2.3	60 - 70
2. ATP formation (millimoles)	33 - 38	1000 - 2000
3. Useful energy (Kilocalories)	0.33 – 0.38	10.0 – 12.0

\*\*Based on data from Karisson ., 1971

ตารางที่ 2 การแสดงระบบพลังงานของระบบแลคติกที่มีในร่างกาย ซึ่งเป็นระบบที่ได้จากการสลายไกลโคเจนชนิดแอนแอโรบิก (ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์. 2536)

ดังนั้น การออกกำลังกายหรือประกอบกิจกรรมที่มีระยะเวลาประมาณ 10 วินาที ถึง 2 นาที สารอาหารที่ใช้เป็นแหล่งพลังงาน คือ คาร์โบไฮเดรตและไขมันบ้างเล็กน้อย เนื่องจาก ไกลโคไลซิส (Glycolysis) เป็นกระบวนการในการแตกตัวของกลูโคสหรือไกลโคเจน ซึ่งเกิดขึ้นใน ไซโตพลาสซึม (Cytoplasm) ของเซลล์ โดยไม่ต้องอาศัยออกซิเจน (Anaerobic system) จึงสามารถให้ได้พลังงาน ซึ่งจะถูกนำไปสร้างชิ้นใหม่ของ เอทีพี ได้อย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตาม ปฏิกริยาการแตกตัวของกลูโคสและไกลโคเจนในระบบพลังงานนี้จะทำให้เกิดกรดแลคติก (Lactic acid : LA ) ดังสมการ



เมื่อกรดแลคติกถูกสร้างขึ้นในกล้ามเนื้อ ในปริมาณที่มากเกินไปกว่าระบบไหลเวียนโลหิตจะกำจัดออกได้ จะทำให้มีการรบกวนต่อกระบวนการหดตัวของกล้ามเนื้อ และส่งผลให้เกิดการล้าของกล้ามเนื้อ (Muscle fatigue) นอกจากนี้ การออกกำลังกายอย่างหนักเป็นระยะเวลานาน โดยยังคงใช้พลังงานระบบแอนแอโรบิก จะทำให้เกิดการเป็นหนี้ออกซิเจน(Oxygen debt) หมายถึง ภาวะที่

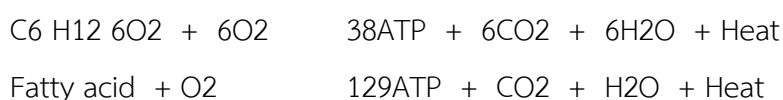
ร่างกาย มีความต้องการพลังงานและออกซิเจนในปริมาณที่มากกว่าที่ระบบพลังงานจะให้ได้ การเป็นนี้ดังกล่าวจำเป็นต้องมีการชดใช้ในภายหลัง และทางที่สามารถทำได้คือการลดความหนักของการออกกำลังกายลงหรือหยุดทำกิจกรรม ระบบพลังงานชนิดนี้จึงไม่ใช่ระบบที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด

พลังงานที่ได้จากการแตกตัวของกลูโคสและไกลโคเจน แบบแอนแอโรบิกนี้ ไกลโคเจน 1 โมล หรือ 180 กรัมสามารถสลายให้สามารถนำไปใช้สร้างเอทีพีได้ 2-3 เอทีพี และจำทำให้เกิดกรดแลคติก 180 กรัม แต่ร่างกายจะทนกรดแลคติกได้เพียง 60-70 กรัม เท่านั้น ร่างการจึงสังเคราะห์ เอทีพี เพื่อใช้งานได้เพียง 1-1.2 โมล ทำให้พลังงานที่ได้จะไม่สามารถคงการทำงานที่ใช้เวลานานๆได้ นั่นคือสามารถคงการทำกิจกรรมได้นานเพียง 3 นาทีเท่านั้น แต่การใช้ระบบพลังงานในระบบกรดแลคติกนี้มีความสำคัญในการออกกำลังกายระยะสั้น ที่ใช้เวลาประมาณ 1-3 นาที ซึ่งเทียบได้กับการวิ่ง 400-800 เมตร

ในนักกีฬามวยสากลสมัครเล่น พลังงานในระบบนี้มีความสำคัญ เพราะกีฬามวยสากลสมัครเล่น แข่งขันกันยกละ 3 นาที ถึงแม้การออกออกหมัดจะแบ่งเป็นช่วงๆไม่ต่อเนื่อง แต่มีช่วงพักที่สั้นมาก กรดแลคติกจึงส่งผลให้นักกีฬาเกิดความเมื่อยล้า มีประสิทธิภาพในการชกหมัดลดลง หากนักกีฬามีการฝึกซ้อมเพื่อพัฒนาความสามารถในระบบพลังงานนี้ให้ดี จะทำให้การแข่งขันมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชรและสิทธิธา พงษ์พิบูลย์,2554)

### 2.1.3 ระบบแอโรบิก รัชมหาวิทยาลัย

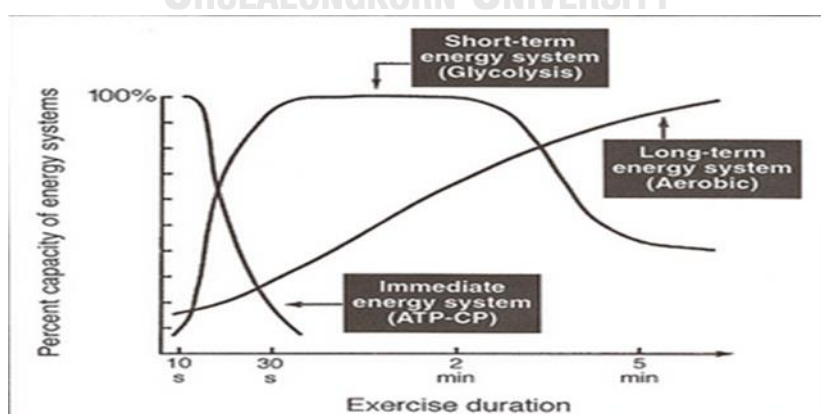
แหล่งพลังงานจากออกซิเจน (ความอดทน) หรือระบบพลังงานแอโรบิก (Aerobic System / Aerobic glycolysis) เป็นระบบพลังงานที่ต้องใช้ออกซิเจนในการทำปฏิกิริยา เมื่อมีออกซิเจนไกลโคเจน 1 โมล สามารถสลายพลังงานเป็น เอทีพี ถึง 39 โมล เป็นการยากที่จะประมาณค่า พลังงานในกล้ามเนื้อเนื้อทั้งหมดที่ได้จากระบบแอโรบิก ซึ่งระบบพลังงานที่ใช้ออกซิเจนนี้ ใช้พลังงานจากสารอาหาร 3 อย่าง ได้แก่ กลูโคส กรดไขมัน และกรดอะมิโน โดยกระบวนการนี้จะใช้ก๊าซออกซิเจนมาสันดาป จะได้พลังงานเอทีพี ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำ ดังสมการ



ระบบแอโรบิกจะใช้เวลาประมาณ 2-3 นาที ที่จะเผาไหม้ให้ได้พลังงานสำรองขึ้นมาใหม่ โดยใช้ระบบหายใจและไหลเวียนโลหิตนำเอาออกซิเจนไปเลี้ยงกล้ามเนื้ออย่างเพียงพอต่อการเผาผลาญสารอาหาร ระบบพลังงานชนิดนี้จึงทำให้เกิด การสะสมของกรดแลคติกในปริมาณไม่มาก ทำให้นักกีฬาสามารถออกกำลังกายได้เป็นระยะเวลาานาน ซึ่งความสามารถในการออกกำลังกายที่ระดับหนักๆได้นานนั้นขึ้นอยู่กับสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด(Maximum Oxygen Uptake) หรือ VO<sub>2</sub>max และแอนแอโรบิกเทรชโฮล(Anaerobic threshold : AT ) จึงเป็นระบบที่มีการออกกำลังกาย หรือประกอบกิจกรรมนานกว่า 2 นาที ถึงหลายชั่วโมง

ในนักกีฬามวยสากลสมัครเล่นนั้นระบบพลังงานแบบแอโรบิกนี้ ถือว่ามีส่วนสำคัญ เพราะระบบพลังงานนี้มีความสัมพันธ์กับระบบไหลเวียนโลหิต และระบบหายใจ ซึ่งส่งผลต่อการฟื้นตัวระหว่างกายพักยกของนักกีฬามวยสากลสมัครเล่น (ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชรและสิทธา พงษ์พิบูลย์,2554)

จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมาได้พบว่าการใช้พลังงานของนักกีฬามวยสากลสมัครเล่น เป็นการ ใช้พลังงานสูงทั้ง 2 ระบบ ประกอบด้วยการใช้พลังงานในระบบแอนแอโรบิก 70 – 80 % และพลังงานระบบแอโรบิก 20-30% (Ghosh et al., 1995) สอดคล้องกับผลการศึกษาของทิพย์ธอร เหลืองบริบูรณ์ (2552) ที่ทำการศึกษาระบบพลังงานในนักกีฬามวยสากลสมัครเล่นหญิงทีมชาติไทยที่ใช้ขณะแข่งขันพบว่าใช้พลังงานระบบแอนแอโรบิก 37% พลังงานระบบแอนแอโรบิก – กรดแลคติก 38% และพลังงานระบบแอโรบิก 25% จึงสรุปได้ว่ากีฬามวยสากลสมัครเล่นนั้นจำเป็นต้องใช้ระบบพลังงานทั้งสองแบบในการประกอบกิจกรรมโดยแต่ละระบบมีความสัมพันธ์กัน ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างแหล่งพลังงานแต่ละระบบกับช่วงเวลาการทำงาน (McArdle, Katch and Katch, 2000)

## 2.2 ความสามารถด้านแอโรบิก

ความสามารถทางแอโรบิกหรือความสามารถด้านสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Maximum Oxygen Uptake) หรือ Vo2max คือ ปริมาณของก๊าซออกซิเจนที่ร่างกายต้องใช้ใน 1 นาที โดยนักวิทยาศาสตร์การกีฬามักใช้ค่า Vo2max นี้ในการทดสอบสมรรถภาพทางกายเพื่อดูว่าบุคคลนั้นมีสมรรถภาพทางกายด้วยแอโรบิกดีเพียงใด โดยปกติในท่านั่งนิ่งร่างกายจะมีการใช้ออกซิเจน 200-300 มิลลิลิตร/นาที โดยประมาณ หรือ 3.5 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที การทดสอบค่า Vo2max นั้นสามารถทำได้ทั้งภาคสนามและในห้องปฏิบัติการ โดยปกติในการฝึกซ้อมที่มีประสิทธิภาพนั้น จะใช้ค่า Vo2max ในการกำหนดโปรแกรมการฝึกซ้อม ซึ่งในบุคคลทั่วไปจะมีการใช้ออกซิเจนเพิ่มขึ้นเป็น 3 เท่า เมื่อออกกำลังกายในระดับเบา และสามารถเพิ่มได้มากถึง 8-12 เท่า (2-3 ลิตร/นาที) และในนักกีฬาที่มีค่า Vo2max สูงกว่าบุคคลทั่วไปเมื่อออกกำลังกายในระดับที่หนัก จะมีการใช้ออกซิเจนถึง 4-5 ลิตร/นาที ในแต่ละบุคคล จะมีค่า Vo2max ที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่น อายุ เพศ พันธุกรรม กิจกรรมเคลื่อนไหวของร่างกาย การออกกำลังกาย โรคประจำตัว และ สภาพแวดล้อม เป็นต้น การฝึกซ้อมที่ถูกต้องและเหมาะสมจะสามารถส่งผลให้ค่า Vo2max ของบุคคลนั้นเกิดการเปลี่ยนแปลงได้(ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร และสิทธา พงษ์พิบูลย์, 2554)

สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด(Maximum oxygen Uptake) หรือ Vo2max คือ สภาวะที่ร่างกายสามารถนำออกซิเจนมาใช้สันดาปพลังงานได้อย่างเพียงพอ หรืออาจใช้อีกความหมายหนึ่งได้ว่า ชีตความสามารถสูงสุดในการออกกำลังกายโดยการใช้พลังงานแบบแอโรบิก(Maximum aerobic power) ดังสมการ

$$\text{สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด}(Vo_2\text{max}) = \frac{\text{ปริมาณสูงสุดของออกซิเจนที่ร่างกายสามารถใช้ได้ใน 1 นาที}}{[(\text{max CO}_2) \times (\text{max a} - \text{v O}_2 \text{ difference})]}$$

## 2.3 ความสามารถด้านแอนแอโรบิก

อินบาร์, บาร์ ออ และสกินเนอร์ (Inbar, Bar Or & Skinner, 1996) ได้กล่าวว่าความสามารถด้านแอนแอโรบิก หมายถึง ความสามารถในการทำงานของกล้ามเนื้อสูงสุดในระยะเวลาอันสั้น โดยใช้แหล่งพลังงานที่สะสมอยู่ในกล้ามเนื้อ ได้แก่ ระบบฟอสฟาเจนและระบบแอนแอโรบิกไกลโคไลซิส ความสามารถที่แสดงออกทางแอนแอโรบิกแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ

### 2.3.1 ความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic capacity)

ความสามารถสูงสุดของในการทำงานของกล้ามเนื้อในการหดตัวแบบฉับพลันจากการใช้แหล่งพลังงานระยะสั้น อันได้แก่ ระบบพลังงานฟอสฟาเจนและระบบพลังงานแอนแอโรบิกไกลโคไลซิส เพื่อรักษาระดับของการทำงานของกล้ามเนื้อให้คงอยู่ ความสามารถสูงสุดด้านแอนแอโรบิก (Anaerobic capacity) สามารถหาได้จากการคำนวณผลลัพธ์ของการทำงานของกล้ามเนื้ออย่างเต็มที่ในเวลา 30 วินาที

สามารถคำนวณได้จาก

$$\text{Anaerobic capacity} = \text{แรง} \times \text{ระยะทางทั้งหมดที่ทำได้ใน 30 วินาที}$$

### 2.3.2. พลังแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic power)

ความสามารถสูงสุดในการทำงานของกล้ามเนื้อในการหดตัวแบบฉับพลันเนื่องจากการใช้แหล่งพลังงานระยะสั้น ได้แก่ระบบพลังงานฟอสฟาเจนและระบบพลังงานแอนแอโรบิกไกลโคไลซิส เพื่อรักษาระดับของกล้ามเนื้อให้คงอยู่ พลังแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic power) สามารถหาได้จากการคำนวณผลลัพธ์ของการทำงานของกล้ามเนื้อที่ใช้งานเต็มที่ในช่วงเวลา ทุกๆ 5 วินาที สามารถคำนวณได้จาก

$$\text{Anaerobic power} = \text{แรง} \times \text{ระยะทาง (จำนวนรอบ} + 6\text{เมตร)}$$

$$\text{เวลา(นาท)} \div 5 \text{ วินาที} = 0.0833 \text{ นาท)}$$

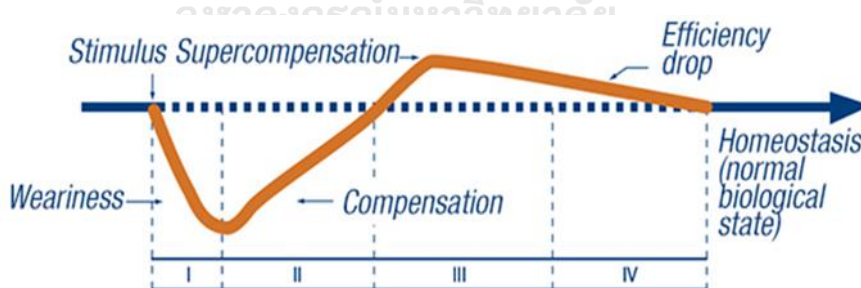
## 3. รูปแบบการฝึกสำหรับนักกีฬามวยสากลสมัครเล่น

สนธยา สีละมาต (2555) ได้กล่าวไว้ว่าโปรแกรมการฝึกที่ดีจะต้องมีความเฉพาะเจาะจงสำหรับนักกีฬาแต่ละบุคคล (Individualization) อย่างไรก็ตามจะใช้หลักพื้นฐานที่เหมือนกัน ซึ่งต้องมีการวางแผนและดำเนินการไปตามหลักของการฝึก หลักของการฝึกสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

### 3.1 หลักของการฝึกกีฬา (สนธยา สีละมาต ,2555)

#### 3.1.1 หลักของการใช้ความหนักมากกว่าปกติ (Principle of Overload)

หลักของการใช้ความหนักมากกว่าปกติ (Principle of Overload) จัดเป็นหลักที่สำคัญที่สุดในการพัฒนาสมรรถภาพทางกาย เนื่องจากผลของการฝึกซ้อมจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อร่างกายมีการทำงานที่ระดับเหนือกว่าระดับปกติที่ปฏิบัติอยู่ในชีวิตประจำวัน ซึ่งความหนักมากกว่าปกตินี้จะเพิ่มความเครียด(Stress)ต่อการทำงานของระบบต่างๆในร่างกายให้มากกว่าสภาพเคยชินในทางกลับกันการพัฒนาสมรรถภาพทางกาย อาจไม่เกิดขึ้นเลยถ้าความหนักของการฝึกน้อยกว่าหรือเท่ากับระดับการใช้งานปกติ ในทางตรงกันข้ามการฝึกในแต่ละครั้งที่มาเกินไป จนร่างกายไม่สามารถรับได้ ก็อาจจะส่งผลให้ร่างกายเกิดความเมื่อยล้า ทำให้ระดับสมรรถภาพทางกายลดต่ำลงได้ ซึ่งโดยทั่วไปหลังจากการฝึกหนักที่ระดับสมรรถภาพทางกายจะลดลง จากนั้นก็จะมี การฟื้นฟูสภาพกลับคืนสู่ระดับปกติและถ้าความหนักมีความเหมาะสมไม่มากไปหรือน้อยเกินไป การฟื้นฟูสภาพจะเกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์ส่งผลให้ระดับสมรรถภาพเพิ่มสูงขึ้นกว่าระดับเริ่มต้น (Supercompensation) ซึ่งเป็นผลอันเนื่องมาจากร่างกายมีการปรับตัวเมื่อเทียบกับช่วงก่อนได้รับการฝึก จากนั้นถ้าไม่มีการฝึกต่อเนื่อง (Detraining) สมรรถภาพร่างกายก็จะกลับเข้าสู่ภาวะสมดุล (Homeostasis) อีกครั้งหนึ่ง ดังรูปที่ 2



รูปที่2 การปรับสภาพและการฟื้นตัวจากการฝึกซ้อม

ที่มา: <https://www.nsga.com/>

#### 3.1.2 หลักของความเฉพาะเจาะจง (Principle of Specificity)

หลักของความเฉพาะเจาะจง (Principle of Specificity) กล่าวว่าการประกอบกิจกรรมจะมีผลเฉพาะตามชนิดของการกระตุ้นหรือชนิดของกิจกรรม กล่าวคือ การฝึกความแข็งแรง

จะมีผลทำให้ขนาดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น ในขณะที่การฝึกความอดทนจะมีผลที่เฉพาะในการเพิ่มความอดทนของกล้ามเนื้อ ความหนักของงานที่แตกต่างกันจะมีผลต่อร่างกายที่ต่างกัน การเพิ่มความแข็งแรงจะต้องทำการฝึกด้วยความหนักที่มากกว่าปกติ ความหนักของการฝึกและปริมาณของการฝึกจะเป็นตัวกำหนดผลของการฝึก ด้วยเหตุนี้โปรแกรมการฝึกต้องมีความหนักที่เหมาะสม และสอดคล้องกับความต้องการ (ระบบพลังงาน) ที่ใช้จริงในขณะแข่งขัน จากการศึกษาพบว่า การปรับเปลี่ยนความหนักของการฝึกหรือปริมาณการฝึกจะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับผลของการฝึก ถ้าปริมาณการฝึกที่หนักมากจะส่งผลให้มีการพัฒนาทางด้านความเร็ว ความแข็งแรง และความสามารถในการทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic capacity) ในตรงกลับกัน ปริมาณของการฝึกซ้อมปานกลางถึงหนักจะส่งผลให้ร่างกายมีการพัฒนาทางด้านความอดทนหรือความสามารถในการทำงานแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic capacity)

### 3.1.3 หลักของความเฉพาะเจาะจงเป็นพิเศษ (Principle of Specialization)

หลักความเฉพาะเจาะจงเป็นพิเศษหมายถึง โปรแกรมการฝึกที่มุ่งเน้นพัฒนาความสามารถและเทคนิคที่จำเป็นของแต่ละกิจกรรมหรือประเภทการแข่งขัน ตัวอย่างเช่น นักกีฬาประเภท มุ่งพุ่งขว้างต้องการความแข็งแรงของร่างกายในบริเวณแขนและไหล่ โปรแกรมการฝึกก็ควรออกแบบให้พัฒนาความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อดังกล่าว นอกจากนี้ในกีฬาแต่ละประเภทก็มีความต้องการทักษะกลไกที่เฉพาะแตกต่างกัน นักวิ่งต้องการองค์ประกอบทางด้านความเร็วและความอดทนร่วมกัน โดยอัตราส่วนขององค์ประกอบทั้งสองขึ้นอยู่กับระยะทางของการแข่งขัน ดังนั้นโปรแกรมการฝึกของนักวิ่งต้องเน้นพัฒนาเทคนิคการวิ่งโดยใช้รูปแบบการวิ่งที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมสำหรับแต่ละระยะทางของการแข่งขันซึ่งผู้ฝึกสอนและนักกีฬาคควรมีความเข้าใจถึงทักษะและความต้องการด้านต่างๆของแต่ละประเภทกีฬาเป็นอย่างดี

### 3.1.4 หลักของความเหมาะสมแต่ละบุคคล (Principle of Individualization)

หลักของความเหมาะสมสำหรับแต่ละบุคคล หมายถึง โปรแกรมการฝึกที่ดีจะต้องสอดคล้องกับระดับความสามารถและศักยภาพ คุณลักษณะการเรียนรู้ของนักกีฬาและมีความจำเพาะในแต่ละชนิดกีฬา รูปแบบการฝึกซ้อมควรสอดคล้องกับสภาพทางสรีรวิทยาและจิตวิทยาของนักกีฬา เนื่องจากนักกีฬาแต่ละคนมีความแตกต่างกันทางด้านความสมบูรณ์ทางกายและสมรรถภาพ การดำรงชีวิต และอาหารที่รับประทาน นอกจากนี้ นักกีฬาแต่ละคนยังมีการตอบสนองทางกายและทาง



สังคมต่อการฝึกในวิถีทางที่แตกต่างกัน จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งที่โปรแกรมการฝึกจะต้องสร้างความพอใจให้กับแต่ละบุคคล เพื่อที่จะช่วยพัฒนาความสมบูรณ์ทางกายและศัลยกรรมให้กับนักกีฬาได้อย่างเหมาะสม ดังนั้นการออกแบบโปรแกรมการฝึกเพื่อให้กระบวนการฝึกสามารถดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง จึงต้องพิจารณาถึงปัจจัยภายในของแต่ละบุคคลด้วย ได้แก่ อายุ เพศ และประสบการณ์การฝึก เป็นต้น

ในการกำหนดการฝึกซ้อมให้มีความเหมาะสมเฉพาะบุคคล ผู้ฝึกสอนควรพิจารณาถึงปัจจัยหลักที่มีความจำเป็นดังนี้

- ความทนทานต่อความหนักของการฝึก (Tolerance of Training) นักกีฬาแต่ละคนมีความต้องการและความทนทานต่อความหนักของการฝึกแตกต่างกัน การวางแผนการฝึกซ้อมจึงควรต้องคำนึงถึงระดับความทนทานของนักกีฬาด้วย

- อายุพัฒนาการและอายุตามปีเกิด โดยเฉพาะเด็กและผู้ฝึกหัดใหม่ที่ร่างกายยังไม่ก้าวขึ้นไปสู่การเจริญเติบโตสูงสุด การฝึกซ้อมต้องแยกออกจากวัยผู้ใหญ่ โดยใช้โปรแกรมการฝึกที่มุ่งพัฒนาหลายด้านพร้อมกันและใช้ความหนักปานกลาง

- ประสบการณ์หรืออายุเมื่อเริ่มเข้าสู่วงการกีฬา นักกีฬาที่มีอายุการฝึกซ้อมมากกว่าจะสามารถทนทานต่อความหนักของการฝึกซ้อมได้สูงกว่านักกีฬาวัยรุ่นหรือนักกีฬาหัดใหม่ นอกจากนี้เพศชายและเพศหญิงก็มีความทนทานต่อการฝึกซ้อมแตกต่างกัน โดยผู้ชายจะมีจุดเริ่มเจ็บปวด (Pain threshold) สูงกว่าผู้หญิง ทำให้ผู้ชายมีความทนทานต่อโปรแกรมการฝึกที่หนักได้ดีกว่าผู้หญิง ส่งผลให้ผู้ชายมีความแข็งแรงมากกว่าผู้หญิง เป็นต้น

### 3.1.5 หลักของความหลากหลายในการฝึก (Principle of variety)

นักกีฬาที่ประสบความสำเร็จหรือได้รับชัยชนะในการแข่งขัน ส่วนมากจะต้องทำการฝึกซ้อมเป็นระยะเวลายาวนาน วันละหลายชั่วโมง จำนวนหลายวันในแต่ละสัปดาห์ ดังนั้นจึงมีความเสี่ยงสูงต่อการได้รับบาดเจ็บ ซึ่งอาจเป็นสาเหตุนำไปสู่ความท้อแท้และเบื่อหน่ายต่อการฝึกของนักกีฬา โดยเฉพาะกีฬาประเภทที่ต้องอาศัยความอดทนเป็นหลัก เช่นนักวิ่งมาราธอน ด้วยเหตุนี้ผู้ฝึกสอนจึงควรใช้โปรแกรมการฝึกซ้อมที่หลากหลายรูปแบบเพื่อที่จะหลีกเลี่ยงความเบื่อหน่ายหรือความซ้ำซากจำเจของการฝึกซ้อม ผู้ฝึกสอนที่ดีต้องสามารถออกแบบโปรแกรมที่จะช่วยพัฒนาทักษะและความสามารถในการออกกำลังกายโดยการประยุกต์การเคลื่อนไหวที่สามารถพัฒนาเทคนิคหรือสมรรถภาพทางกลไกที่จำเป็นในแต่ละประเภทกีฬา

### 3.2 การฝึกแบบต่อเนื่อง (Continuous Training)

การฝึกแบบต่อเนื่อง เป็นการออกกำลังกายที่มีระยะเวลาต่างๆ โดยใช้ความหนักที่ระดับปานกลางจะการฝึกรูปแบบนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือด (Cardiovascular endurance) ซึ่งรูปแบบการฝึกอาจมีความหลากหลายในแต่ละชนิดกีฬาที่ทำการแข่งขันโดยปกติจะมีการจัดโปรแกรมการฝึกซ้อมที่มีปริมาณ (training volume) ที่สูง โดยรูปแบบของการฝึกอย่างต่อเนื่องสำหรับการฝึกซ้อมในนักกีฬามักจะใช้ระยะเวลาประมาณ 60-120 นาที และความหนักจะอยู่ที่ประมาณ 60-70% ของ  $VO_{2max}$  โดยผลของความหนักในการออกกำลังกายรูปแบบนี้เมื่อทดสอบโดยการเจาะเลือดวัดแลคเตท (Blood lactate Concentration) จะพบว่าอยู่ในช่วงที่ไม่สูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับช่วงการแข่งขัน สิ่งสำคัญที่ควรคำนึงถึงในการฝึกแบบต่อเนื่องคือเรื่องของความหนักในการออกกำลังกาย (<70% ของ  $VO_{2max}$ ) โดยระยะเวลาของการฝึกควรจะมากกว่าระยะเวลาที่ใช้ในการแข่งขัน โดยการฝึกแบบต่อเนื่องจะทำให้เกิดการปรับตัวทางด้านสรีรวิทยา เช่น มีการเพิ่มขึ้นของเลือด (Blood volume) , ขนาดของไมโทคอนเดรีย (Mitochondrial size and density) , การนำไขมันไปใช้เป็นแหล่งพลังงาน (Fat mobilization) , มีการพัฒนาของรูปแบบของระบบประสาท (Neuromuscular patterns) นอกจากนี้การฝึกแบบต่อเนื่องมีประโยชน์ในนักกีฬาเกี่ยวกับความทนทานของกล้ามเนื้อ (Muscular endurance) มากขึ้นเพื่อสนับสนุนระบบกล้ามเนื้อด้วย

จากการศึกษาของดอลเกเนอร์และคณะ (Dolgener and Kolchorst, 1994) ได้ทำการศึกษผลทางสรีรวิทยาและสมรรถภาพทางกายที่เป็นผลมาจากการฝึกโดยใช้ความถี่และปริมาณ 2 รูปแบบสำหรับการฝึกแบบต่อเนื่องในนักกีฬามารathonสมัครเล่น โดยทั้งสองกลุ่มทำการฝึกที่ 60-75% ของอัตราการเต้นหัวใจสำรอง (Heart rate reserve) 6 ครั้งต่อสัปดาห์ (G6) และ 4 ครั้งต่อสัปดาห์ (G4) เป็นเวลาทั้งหมด 15 สัปดาห์ โดยกลุ่มทดลองกลุ่ม G4 จะมีปริมาณการฝึกน้อยกว่า 20% จากปริมาณการฝึกทั้งหมด ผลการทดลองพบว่าทั้ง 2 กลุ่มมีเปอร์เซ็นต์ของไขมันในร่างกายและอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด (Maximum Heart rate) ลดลง และมี ( $VO_{2peak}$ ) เพิ่มขึ้น ขณะที่การใช้ออกซิเจน ( $O_2$  cost) ความเข้มข้นของกรดแลคติกและอัตราการเต้นของหัวใจขณะทำการวิ่งสปรีน ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่ม สรุปได้ว่าโปรแกรมการฝึกทั้งสองรูปแบบ G4 และ G6 มีประสิทธิภาพในการพัฒนาสมรรถภาพทางกายในนักกีฬามารathon

### 3.3. การฝึกแบบหนักสลับเบา (Interval Training)

การฝึกแบบสลับเบา มีจุดมุ่งหมายเพื่อการพัฒนาความทนทานของระบบแอโรบิกและแอนแอโรบิก การฝึกประกอบด้วย การฝึกเป็นชุด (ยก) สลับกับช่วงเวลาของการพัก ซึ่งในช่วงเวลาของการพัก มักจะมีการออกกำลังกายแบบเบา ๆ (ประทุม ม่วงมี, 2532) การฝึกในรูปแบบนี้กำลังได้รับความนิยมมากในปัจจุบัน จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า การฝึกแบบหนักสลับเบา มีประโยชน์มากมาย ดังต่อไปนี้

3.3.1 ช่วยเพิ่มความแข็งแรง พลัง ความเร็วและการใช้พลังงานจากไขมันได้ดีกว่า การฝึกแบบปกติทั่วไป การฝึกแบบหนักสลับเบาสามารถช่วยเพิ่มมวลกล้ามเนื้อโดยปราศจากไขมันได้ดีกว่าการฝึกแบบปกติ ซึ่งการเพิ่มขึ้นของมวลกล้ามเนื้อปราศจากไขมันนี้จะเป็นตัวเร่งการสลายไขมันเพื่อนำมาใช้สร้างพลังงานในขณะออกกำลังกายได้ดีขึ้น (Hetlelid et al., 2009)

3.3.2 การฝึกแบบหนักสลับเบาสามารถเพิ่มความสามารถแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic Capacity) และความสามารถแบบแอโรบิก (Aerobic Capacity) ได้ (Mahdi et al, 2011)

3.3.3 การฝึกแบบสลับช่วงยังสามารถช่วยประหยัดเวลาในการฝึก จากการศึกษาพบว่า การฝึกแบบสลับช่วงที่ใช้เวลาเพียง 30 นาที สามารถทำให้ร่างกายปรับตัวเทียบเท่าได้กับการฝึกออกกำลังกายแบบแอโรบิกทั่วไปเป็นระยะเวลา 60 นาที แสดงให้เห็นว่าการฝึกแบบสลับช่วงจะมีประสิทธิภาพไม่แพ้การฝึกแบบแอโรบิกทั่ว ๆ ไป

### 3.4 การฝึกที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา (High Intensity Interval Training)

ในปัจจุบันการฝึกที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา (High Intensity Interval Training) ได้ถูกนำมาใช้ซึ่งเป็นทางเลือกในการฝึกความอดทนเพื่อพัฒนาระบบหัวใจและระบบไหลเวียนโลหิต และการทำงานของกล้ามเนื้อ โดยทำการฝึกที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา (High Intensity Interval Training) ประมาณ 2-6 สัปดาห์โดยใช้ระยะเวลาเพียงช่วงสั้นๆ (10-30 วินาที) โดยทำการฝึกซ้ำๆ ที่ความหนักสูงสุดสลับกับการพักหรือการออกกำลังกายโดยใช้ความหนักต่ำ สามารถช่วยพัฒนาสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Maximum Oxygen Uptake) และความสามารถด้านแอนแอโรบิก (Anaerobic Capacity) (Rodas, G JL 2000) การฝึกที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา (High Intensity Interval Training) นั้นช่วยเพิ่มสมรรถภาพทางด้านความอดทน (endurance performance) โดยรูปแบบการฝึกแบบหนักสลับช่วงโดยใช้ที่ความเข้มข้นสูงนั้นจะมีวิธีการฝึกคือ

การมีช่วงการออกกำลังกายที่รุนแรงสลับกับระยะเวลาการฟื้นตัว การมีระยะเวลาการทำซ้ำที่ค่อนข้างสั้น (30 วินาที ถึง 5 นาที)โดยใช้ความหนักที่ 90 – 95% ของ Maximum Heart Rate และการมีช่วงเวลาพักในช่วง 15 – 120 วินาที ซึ่งจะเป็นการพักแบบ Passive หรือ Active ก็ได้ แต่ระยะพักไม่ควรที่จะนานจนการฟื้นตัวสมบูรณ์ (Acevedo and Goldfarb, 1989)

เหตุผลสำคัญของการฝึกที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา (High intensity interval training) คือ การกระตุ้นสรีระเป้าหมายที่จะฝึกนั้นให้ได้รับความเครียดหรือความกดดันอย่างต่อเนื่องจนกว่าจะมีการปรับตัวเกิดขึ้น จากการศึกษาของแฮริสันและคณะ (Harrison and Chéilleachair, 2016) ที่ได้ทำการศึกษาค้นคว้าที่เกิดขึ้นจากการฝึกแบบต่อเนื่อง (LSD) และการฝึกที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา (High Intensity Interval Training) หรือ HIIT ในนักกีฬาเรือพาย โดยได้ทำการทดสอบก่อนและหลังการฝึกระยะเวลา 10 สัปดาห์ โดยผู้เข้าร่วมวิจัยทำการสุมกลุ่มการฝึก โดยกลุ่ม LSD ทำการฝึกทั้งหมด 10 สัปดาห์ และ สำหรับกลุ่ม HIIT ทำการฝึกทั้งหมด 10 สัปดาห์เช่นกันโดยแบ่งเป็นแบบแอโรบิกเป็นเวลา 8 สัปดาห์และ HIIT เป็นเวลา 2 สัปดาห์ โดยกลุ่ม HIIT จะทำการฝึก 6-8x2.5 นาทีที่ 100%ของ PPO (Peak Power Out put) และพักให้อัตราการเต้นของหัวใจลดลงมาเหลือ 70%ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด

จากงานวิจัยนี้จึงสรุปได้ว่าการฝึกแบบ HIIT สามารถพัฒนาสมรรถภาพด้านแอโรบิกและแอนแอโรบิกได้ดีกว่าการฝึก LSD

นอกจากนี้ในปัจจุบันโปรแกรมการฝึกได้มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบของการฝึกที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา (High Intensity Interval Training) หรือ HIIT โดยสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 แบบคือการฝึกที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาที่เน้นพัฒนาความทนทานด้านแอโรบิก (Aerobic HIIT) และการฝึกที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา(High Intensity Interval Training)ที่เน้นพัฒนาความแข็งแรงของร่างกายโดยใช้แรงต้านหรือเรียกว่า Resistance HIIT ซึ่งการฝึกที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา (High Intensity Interval Training)แบบแอโรบิกนั้นจะนิยมใช้การวิ่งและปั่นจักรยานเป็นตัวกำหนดความหนักของการฝึก ในขณะที่โปรแกรมการฝึกที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา (High Intensity Interval Training) แบบใช้แรงต้านจะใช้น้ำหนักตัวและการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กันไป เช่น Crossfit หรือ Bootcamp ถึงแม้ว่าการฝึกทั้งสองแบบจะมีการนำไปใช้อย่างกว้างขวางอย่างไรก็ตามงานวิจัยส่วนใหญ่จะให้ความสนใจไปที่การฝึกแบบสลับช่วงที่มีความหนักระดับสูงในรูปแบบแรกนั้นคือเน้นการพัฒนาความทนทานของระบบไหลเวียนเลือด (Aerobic HIIT) ด้วยเหตุผลที่ว่าการบินจักรยานและการวิ่งบนลู่วิ่งมีความแม่นยำในการประเมินผลของการฝึก

และสามารถอธิบายถึงกลไกการปรับตัวได้ชัดเจน นอกจากนี้การศึกษาทางคลินิกได้แสดงให้เห็นว่าการฝึกแบบสลับช่วงที่มีความหนักระดับสูง (HIIT) เป็นระยะเวลาสั้นๆ ทำให้ร่างกายมีการปรับตัวโดยมีการเพิ่มขึ้นของ VO2max เมื่อเปรียบเทียบกับ การฝึกแบบสลับช่วงที่มีความหนักระดับปานกลาง

### 3.5 การฝึกที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาในนักกีฬามวยสากลสมัครเล่น

ครรชิต มุละสีวะ (2560) ได้กล่าวไว้ว่านักกีฬามวยสากลสมัครเล่นที่จะประสบความสำเร็จได้นั้นจำเป็นต้องมีทั้งทักษะความแข็งแรง ความเร็ว และพลังอดทนของกล้ามเนื้อที่ดี ตลอดจนมีความคล่องแคล่วว่องไว รวมทั้งความทนทานของระบบหายใจและไหลเวียนเลือดที่ดีเยี่ยม เพื่อที่จะทำให้นักกีฬาสามารถออกหมัดได้ต่อเนื่องและเคลื่อนไหวได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยไม่เกิดความเมื่อยล้าตลอดเกมสักรางแข่งขัน อย่างไรก็ตามโปรแกรมการฝึกซ้อมในปัจจุบันของนักกีฬามวยสากลสมัครเล่น ส่วนใหญ่มักจะมุ่งเน้นแต่การฝึกที่เกี่ยวข้องกับทักษะและสมรรถภาพทางกายทั่วไป ยังขาดโปรแกรมการฝึกที่มีลักษณะเฉพาะเจาะจง (Sport-specific training) ในการฝึกซ้อมสำหรับมวยสากลสมัครเล่นโดยตรง สอดคล้องกับ เทอร์เนอร์ (Turner, 2009) ได้กล่าวไว้ในบทความวิชาการเกี่ยวกับการฝึกเฉพาะของนักกีฬามวยไทยว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านการฝึกแบบเฉพาะเจาะจง ต่างพยายามคิดค้นวิธีการฝึกกีฬาประเภทต่อสู้ และได้บทสรุปถึงการฝึกซ้อมว่า ควรจะใช้รูปแบบการฝึกที่ใช้ความหนักระดับสูง อาทิเช่น การฝึกสลับช่วง และการฝึกแบบเป็นจำนวนครั้ง ซึ่งจากข้อมูลนี้เองการนำรูปแบบการฝึกแบบสลับช่วงมาใช้เป็นการฝึกในรูปแบบการฝึกเสริมน่าจะช่วยปรับสมรรถภาพด้านพลังงานของนักมวยไทยได้ เนื่องจากมีข้อมูลด้านการฝึกซ้อมของนักมวยไทยแบบดั้งเดิม พบว่าจะมีช่วงของการเตะเป้า ซึ่งเป็นช่วงการฝึกที่ดีมากเพราะเป็นการจำลองการแข่งขัน นักมวยไทยจะได้ฝึกทักษะควบคู่ไปกับการฝึกพลังงานไปพร้อมๆกัน

จากที่กล่าวมาข้างต้น พอจะสรุปได้ว่านักกีฬามวยสากลสมัครเล่นที่จะประสบความสำเร็จได้นั้น จำเป็นต้องมีทั้งความสามารถทางแอโรบิก (Aerobic capacity) และแอนแอโรบิก (Anaerobic capacity) ที่ดี เพื่อที่จะสามารถออกหมัดได้ต่อเนื่อง โดยไม่เกิดความเมื่อยล้า และสามารถฟื้นตัวได้ไว สอดคล้องกับผลการศึกษาด้านระบบพลังงานของนักกีฬามวยสากลสมัครเล่น พบว่าในกีฬามวยสากลสมัครเล่นนั้นใช้พลังงานในระบบแอนแอโรบิก 70 – 80 % และ พลังงานระบบแอโรบิก 20 – 30 % (Ghosh et al., 1995) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ทิพย์ธาดอร์ เหลืองบริบูรณ์ (2552) ได้

ทำการศึกษาระบบพลังงานในนักกีฬามวยสากลสมัครเล่นหญิงพบว่ามีการใช้พลังงานในระบบแอนแอโรบิก 75% และพลังงานจากระบบแอโรบิก 25%

ในปัจจุบันนั้นการฝึกที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา (High Intensity Interval Training) เป็นที่นิยมมากขึ้น เพราะสามารถพัฒนาระบบแอนแอโรบิก (Anaerobic capacity) และระบบแอโรบิก (Aerobic capacity) ไปพร้อมๆกันได้ (Rodas, G JL 2000) โดยรูปแบบการฝึกจะมีช่วงการออกกำลังกายที่รุนแรงสลับกับการฟื้นตัวในระยะเวลาที่ค่อนข้างสั้น (30วินาที-5นาทิต) โดยใช้ความหนัก 90-95 % ของ Maximum heart rate และมีช่วงพัก 15-120 วินาที ซึ่งจะเป็นการพักแบบ Passive หรือ Active ก็ได้ แต่ระยะเวลาการพักไม่ควรที่จะนานจนการฟื้นตัวสมบูรณ์ (Acevedo and Goldfarb , 1998)

ที่ผ่านมาพบงานวิจัยมากมายที่เกี่ยวข้องกับการฝึกที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา (High Intensity Interval Training) ทั้งการฝึกเพื่อพัฒนานักกีฬาและเพื่อสุขภาพใช้ในการส่งเสริม ป้องกัน และรักษาโรคเป็นต้น แต่รูปแบบการฝึก ส่วนใหญ่แล้วพบว่า มีเพียง “การวิ่งและการปั่นจักรยาน” เท่านั้น ซึ่งในการฝึกนักกีฬาก็ถือว่ายังไม่ตรงกับสมรรถภาพทางกายและทักษะที่ใช้ในการแข่งขันจริง โดยเฉพาะในกีฬามวยสากลสมัครเล่น นอง เสียงหล่อ (2528) กุยเดติและคณะ (Guidetti et al., 2002) ได้กล่าวไว้ว่าทักษะสำคัญของกีฬามวยสากลสมัครเล่นนั้นก็คือ “ทักษะการชก”

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบโปรแกรมการฝึกโดยอ้างอิงงานวิจัยที่ได้ทำการทดลองการฝึกที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา (High Intensity Interval Training) เช่น งานวิจัยของเมนดีและคณะ (Mandi et al, 2011) ที่ได้ทำการฝึกปั่นจักรยานเต็มสปีด (All-Out) ที่ความหนัก 125% ของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด เป็นเวลา 30 วินาทีพัก 2 นาที จำนวน 6-10 เซ็ต และงานวิจัยของอัลคาและเอลาส (Akca and Aras, 2015) ที่ทำการฝึกหนักสลับพักเกือบสูงสุดในนักกีฬาเรือพายที่ความหนัก 150% ของพลังสูงสุด (Peak power) ใช้เวลา 30 วินาที พัก 4 นาที จำนวน 10 เซ็ต สอดคล้องกับงานวิจัยของพากุสและครุสตรูป (Purkhus and Krusturup, 2016) ที่ได้ทำการทดลองในนักกีฬาวอลเลย์บอลโดยทำการฝึกวิ่งจนเหนื่อย (Maximal exhaustion) เป็นเวลา 30 วินาที และทำการพักระหว่างรอบ 3 นาที จำนวน 6-10 เซ็ต ผลจากการศึกษาทั้งหมดพบว่าสามารถเพิ่มความสามารถด้านแอโรบิก (Aerobic capacity) ละแอนแอโรบิกได้ (Anaerobic capacity)

#### 4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

##### 4.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ

จากการศึกษาของสมคิด ไชยศรี (2537) ทำการศึกษาผลของการฝึกกล้ามเนื้อที่มีต่อความเร็วของการชกในนักกีฬามวยสากลสมัครเล่น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพลศึกษา กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2536ที่ยังไม่ได้เรียนวิชามวยสากล จำนวน 40 คน โดยทำการเลือกแบบเจาะจง แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ฝึกทักษะการชกเพียงอย่างเดียว กลุ่มที่ 2 ฝึกทักษะการชกควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนัก ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยของความเร็วในการชกหมัดตรง ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทิพย์ธาดาร เหลืองบริบูรณ์ (2552) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาใช้พลังงานในขณะแข่งขันของนักกีฬามวยสากลสมัครเล่นหญิงทีมชาติไทย และรูปแบบของการชก ได้แก่ รูปแบบรุก รูปแบบรับ และรูปแบบผสมผสาน ที่มีผลต่อพลังงานที่ใช้ในการแข่งขัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬามวยสากลสมัครเล่นหญิงทีมชาติไทยชุดปัจจุบันที่เป็นตัวแทนเข้าร่วมในการเก็บตัวนักกีฬา กับสมาคมมวยสากลสมัครเล่นแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์เพื่อทำการฝึกซ้อมสำหรับการเตรียมการแข่งขันกีฬาเอเชียนเกมส์ในปี พ.ศ. 2553 ที่ประเทศจีน อายุระหว่าง 17-26 ปี จำนวน 10 คน โดยเลือกแบบเจาะจง ทำการวัดองค์ประกอบของร่างกาย อัตราการเผาผลาญพลังงานขณะพัก ทดสอบสมรรถภาพทางกาย และสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ก่อนการจำลองโปรแกรมการแข่งขันมวยสากลสมัครเล่น และในวันที่จัดจำลองโปรแกรมการแข่งขันมวยสากลสมัครเล่นทั้งหมด 3 ครั้ง ทำการบันทึกอัตราการเต้นหัวใจในขณะแข่งขัน โดยใช้เครื่องมือวัดอัตราการเต้นของหัวใจแบบโพลาไรทิม คาดไวร์รอบเอว นำข้อมูลอัตราการเต้นของหัวใจจากการแข่งขันมาเปรียบเทียบกับสมการความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเต้นของหัวใจกับการใช้ออกซิเจนที่ได้จากการวัดในห้องทดลอง ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการศึกษา พบว่า 1. นักกีฬามวยสากลสมัครเล่นหญิงทีมชาติไทย มีระบบพลังงานที่ใช้ในขณะแข่งขันโดยรวม คือ พลังงานระบบแอนแอโรบิก 37% พลังงานระบบแอนแอโรบิก - แอโรบิก 38% และพลังงานระบบแอโรบิก 25% 2. ปริมาณการใช้

พลังงานในขณะแข่งขันกีฬามวยสากลสมัครเล่นหญิงในแต่ละรูปแบบการชก ได้แก่ รูปแบบรุก รูปแบบรับ และรูปแบบผสมผสาน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอกสิทธิ์ ผดุงชัย (2557) ทำการศึกษาผลการฝึกความทนทานที่ความหนักสูงแบบสลับช่วง ต่อการใช้พลังงานและส่วนประกอบของร่างกายของนักกีฬาเรือมั่งกรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง ครั้งนี้เป็นนักกีฬาเรือมั่งกรเยาวชนชายจังหวัดเชียงใหม่ อายุระหว่าง 14-17 ปี จำนวน 20 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน ได้แก่กลุ่มทดลองทำการฝึกความทนทานเป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ร่วมกับโปรแกรมการฝึกพายเรือ ทำการวัดเปอร์เซ็นต์ไขมันใต้ผิวหนัง วัดสัดส่วนรอบเอว รอบสะโพก วัดสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ทำการวัดอัตราการใช้พลังงานในขณะฝึกด้วยโปรแกรม Cardio HITT ในระยะเวลา 30 นาที และวัดอัตราการใช้พลังงานตลอด 1 สัปดาห์ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยกำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เปรียบเทียบผลการทดลองภายในกลุ่ม โดยการวิเคราะห์หาความแปรปรวนชนิดวัดซ้ำ (One-way analysis of variance with repeated measure) หากพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจะทำการทดสอบรายคู่โดยวิธีของ Bonferroni และเปรียบเทียบความแตกต่างของผลการทดลองระหว่างกลุ่ม โดยการวิเคราะห์ค่าที (t-test independent) ผลการวิจัย พบว่าหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายลดลงเมื่อเทียบกับก่อนการทดลอง ( $p > 0.001$ ) และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม พบว่ากลุ่มทดลองมีระดับไขมันใต้ผิวหนังต่ำกว่ากลุ่มควบคุม ( $p > 0.01$ ) อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลง ( $p > 0.05$ ) และสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น ( $p > 0.01$ ) หลังการทดลอง 8 สัปดาห์กลุ่มทดลองมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นและเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายลดลง ( $p > 0.001$ ) เมื่อเทียบกับก่อนการฝึกและหลังการฝึก 4 สัปดาห์ และผลการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม พบว่ากลุ่มทดลองมีเปอร์เซ็นต์ไขมันใต้ผิวหนังลดลง ( $p > 0.01$ ) และค่าเฉลี่ยอัตราการใช้พลังงาน ใน 1 สัปดาห์ของกลุ่มทดลองเท่ากับ 686.53 กิโลแคลอรี, ระยะทางการเคลื่อนที่ 9.83 กิโลเมตร, เปอร์เซ็นต์ความถี่ในการอยู่นิ่งเฉย 32.34 เปอร์เซ็นต์, การทำกิจกรรมระดับเบา 36.86 เปอร์เซ็นต์ ระดับปานกลาง, 23.99 เปอร์เซ็นต์, ระดับหนัก 5.09 เปอร์เซ็นต์, ระดับหนักมาก 2.24 เปอร์เซ็นต์



ตามลำดับและค่าเฉลี่ยอัตราการใช้พลังงานของกลุ่มควบคุมเท่ากับ 588.96 กิโลแคลอรี, มีระยะทางการเคลื่อนที่ 8.21 กิโลเมตร, เปอร์เซ็นต์ความถี่ในการอยู่นิ่งเฉย 39.54 เปอร์เซ็นต์, การทำกิจกรรมระดับเบา 37.69 เปอร์เซ็นต์, ระดับปานกลาง 17.99 เปอร์เซ็นต์, ระดับหนัก 3.56 เปอร์เซ็นต์, ระดับหนักมาก 0.49 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

กิตติศักดิ์ วงษ์ดนตรี (2558) ทำการศึกษาการใช้โปรแกรมการฝึกที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับที่มีต่อน้ำหนักตัว และสมรรถภาพทางกายของเบาในนักกีฬามวยปล้ำ โดยการฝึกตามโปรแกรมปกติร่วมกับการปั่นจักรยานอินเทอร์วาลกับการฝึกตามโปรแกรมปกติ กลุ่มตัวอย่างในวิจัยครั้งนี้เป็นนักกีฬา มวยปล้ำ อายุระหว่าง 18-22 ปีจำนวน 18 คน เพศชาย จำนวน 11 คน และเพศหญิงจำนวน 7 คน แบ่งกลุ่มโดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่ายใช้วิธีการจับฉลาก 2 กลุ่ม เพื่อเข้า กลุ่มทดลอง จำนวน 9 คน ฝึกตามโปรแกรมปกติร่วมกับการปั่นจักรยานแบบอินเทอร์วาลความหนักอยู่ที่ 80-90 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดเป็นเวลา 8 วินาทีควบคุมรอบที่ 120-130 รอบต่อนาที พัก 12 วินาทีควบคุมรอบที่ 40 รอบต่อนาทีรวม 20 นาทีนาน 8 สัปดาห์ๆละ 3 วัน และกลุ่มควบคุม จำนวน 9 คน ฝึกตามโปรแกรมปกติ ตัวแปรที่ศึกษาคือ น้ำหนักตัว สัดส่วนของร่างกาย และสมรรถภาพ ทางกาย ได้แก่ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด และสมรรถภาพ เชิงแอนแอโรบิก ผลการวิจัยพบว่า ความสำเร็จในการลดน้ำหนัก ภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์พบว่า น้ำหนักตัว (จาก  $64.8 \pm 16.0$  เป็น  $62.4 \pm 15.1$ ) และดัชนีมวลกาย (จาก  $23.8 \pm 5.3$  เป็น  $23.0 \pm 5.0$ ) ของกลุ่มทดลอง ลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนเปอร์เซ็นต์ไขมัน มวลไขมัน และมวลร่างกายที่ปราศจากไขมัน ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนและหลังการฝึก 8 สัปดาห์ พบว่า ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05 สมรรถภาพทางกาย ภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ พบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (จาก  $143.8 \pm 38.1$  เป็น  $188.5 \pm 54.1$ ) สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (จาก  $40.2 \pm 5.9$  เป็น  $45.2 \pm 6.7$ ) และสมรรถภาพการไม่ใช้ออกซิเจน (จาก  $6.8 \pm 0.9$  เป็น  $7.3 \pm 0.9$ ) ของกลุ่มทดลอง เพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนพลังงานสูงสุดแบบไม่ใช้ออกซิเจน ของกลุ่มทดลองและกลุ่ม ควบคุม ก่อนและหลังการฝึก 8 สัปดาห์พบว่า ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05สรุปผลการวิจัย การฝึกการปั่นจักรยานแบบอินเทอร์วาลที่มีความเข้มข้นสูงแบบ

หนักสลับเบา สามารถควบคุมและลดน้ำหนักได้โดยไม่ส่งผลกระทบต่อสมรรถภาพทางกาย และส่งผลให้ความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อขา สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด และสมรรถภาพการไม่ใช้ออกซิเจนเพิ่มขึ้น

#### 4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ

อซีเวโดและคณะ (Acevedo et.al.1989) พบว่าการฝึกแบบสลับช่วงที่มีความหนักระดับสูงเป็นเวลา 8 สัปดาห์ที่ความหนัก 90-95% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ในนักวิ่งที่มีความอดทนสูง ทำให้ความสามารถในการวิ่งระยะทาง 10 กิโลเมตรเพิ่มขึ้นโดยประมาณ 3% หลังจากการฝึก

ลอเซเน็ตและคณะ (Laursenet et.al. 2002) ที่พบว่าการฝึกแบบสลับช่วงที่มีความหนักระดับสูงทำให้ระยะเวลาที่ใช้ในการปั่นจักรยานในระยะทาง 40 กิโลเมตรดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ถึงแม้ว่าการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยายังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัด

เฮลลิสและคณะ (Hetlelid et al., 2009) ได้ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบอัตราการใช้พลังงานรวม และอัตราการเผาผลาญไขมันของผู้ที่ได้รับการฝึกเป็นอย่างดี และผู้ที่ออกกำลังกายเป็นประจำ โดยทำการฝึกวิ่งแบบหนักสลับเบาบนลู่วิ่งกลเป็นเวลา 3-4 นาที 6 เซ็ต โดยให้วิ่งด้วยความเร็วเต็มที่เท่าที่จะสามารถทำได้ในเวลา 4 นาที สลับกับช่วงพักด้วยการออกกำลังกายเบา 2 นาที พบว่า ผู้ที่ฝึกเป็นอย่างดีจะมีอัตราการเผาผลาญไขมันสูงขึ้น 35% ของพลังงานรวมทั้งหมด

เมนดีและคณะ (Mahdi et al, 2011) ที่ได้ศึกษาวิธีการฝึกแบบหนักสลับเบาช่วงในปริมาณที่น้อย (Low-volume high-intensity interval training) โดยการปั่นจักรยานเต็มที่จำนวน 30 วินาที พัก 4 นาที 3-5 เซ็ต จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ และการปั่นจักรยานความหนักอยู่ที่ 125 % ของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด 30 วินาที พัก 2 นาที 6-10 เซ็ต จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ โดยทั้ง 2 วิธีทำการฝึกทั้งหมด 4 สัปดาห์ พบว่าการฝึกทั้ง 2 แบบสามารถเพิ่มสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO<sub>2</sub>max), พลังสูงสุด (Peak power) ได้ แสดงให้เห็นว่าการฝึกแบบสลับช่วงนั้นช่วย เพิ่มความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ (VO<sub>2</sub>max) และ สมรรถภาพเชิงแอนแอโรบิกของนักกีฬาได้

เฮนดรารีและบูชเชอร์ (Heydari and Boutcher, 2012) ได้ทำการศึกษาวิธีการออกกำลังกายแบบการฝึกที่มีความหนักระดับสูงแบบเป็นช่วงๆ (High-intensity intermittent training) ที่ระดับ 80-90% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด โดยการปั่นจักรยานที่จำนวนรอบที่ 120-130 รอบต่อนาที เป็นระยะเวลา 8 วินาที และทำการพักที่จำนวนรอบ 40 รอบต่อนาที เป็นระยะเวลา 12 วินาที รวมเวลาที่ใช้ทั้งหมด 20 นาทีในแต่ละครั้ง จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่า การฝึกที่มีความหนักระดับสูงแบบเป็นช่วงๆ (High-intensity intermittent training) สามารถช่วยลดไขมันที่บริเวณหน้าท้อง ลำตัว และไขมันในช่องท้องได้ รวมทั้งช่วยเพิ่มน้ำหนักที่ปราศจากไขมัน และสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด

ไมลอสและคณะ (Milose et al., 2013) ที่ศึกษาการเพิ่มขึ้นของความสามารถทางแอโรบิก (Aerobic capacity) โดยทำการทดลองในนักกีฬาบาสเกตบอลด้วยการฝึกที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาโดยการวิ่ง 4 นาที ที่ความหนัก 90% ของ VO<sub>2</sub>max และพักแบบมีการเคลื่อนไหว (Active Recovery) ด้วยการวิ่งเหยาะ (Jogging) 4 นาที ที่ความหนัก 60% ของ VO<sub>2</sub>max เป็นจำนวนทั้งหมด 4 รอบ เป็นเวลา 3 สัปดาห์ โดยแบ่งการฝึกเป็นสองกลุ่ม คือกลุ่มที่ฝึกในสภาวะออกซิเจนต่ำ (Hypoxic environment) และกลุ่มที่ฝึกในสภาวะออกซิเจนปกติ (Normoxic conditions) จากผลการวิจัยพบว่าความสามารถทางแอโรบิก (Aerobic capacity) มีการพัฒนาขึ้นทั้งสองกลุ่ม แต่กลุ่มที่ฝึกในสภาวะออกซิเจนต่ำหลังจากจบโปรแกรมการฝึกแล้วจะมีการพัฒนาของความสามารถทางแอโรบิก (Aerobic capacity) อยู่ที่ 10% ซึ่งมากกว่ากลุ่มที่ฝึกในสภาวะออกซิเจนปกติซึ่งพัฒนาได้เพียง 6.5-7.8 เปอร์เซ็นต์

อัคคาและเอราส (Akca and Aras, 2015) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการฝึกแบบสลับช่วงที่มีความหนักระดับสูง (HIIT) และการฝึกหนักสลับพักเกือบสูงสุด (supramaximal interval training, SMIT) ในนักกีฬาเรือพาย โดยทำการฝึกทั้งหมด 4 สัปดาห์ จำนวน 2 วันต่อสัปดาห์ โดยการฝึกหนักสลับพักเกือบสูงสุด (SMIT) ใช้ระยะเวลา 10 x 30 วินาที ที่ความหนัก 150% ของพลังกำลังสูงสุด (Peak power output) และพัก 4 นาที สำหรับการฝึกแบบสลับช่วงที่มีความหนักระดับสูง (HIIT) ใช้เวลา 8 x 2.5 นาที ที่ 90% ของพลังกำลังสูงสุด และพัก 3 นาที พบว่า การฝึกทั้ง 2 แบบสามารถเพิ่ม

สมรรถภาพในการพายระยะ 2000 เมตร และพลังกำลังสูงสุดได้อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่ม

พากุสและครุstrup (Purkhús and Krstrup, 2016) ยังได้แสดงให้เห็นว่าการฝึกแบบสลับช่วงที่มีความหนักระดับสูง(HIIT)ในนักกีฬาโอลิมปิกในช่วงการแข่งขันโดยทำการฝึก 6-10 รอบๆ ละ 30 วินาทีโดยทำการวิ่งจนเหนื่อย (Maximal exhaustion) และทำการพักระหว่างรอบเป็นระยะเวลา 3 นาที จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ สามารถเพิ่มความเร็วในการวิ่งและความสามารถในการสปринท์ (Sprint Ability) และเพิ่มสมรรถภาพในนักกีฬาโอลิมปิกได้

โทเนสเซนและเซลต้า (Tønnessen and Sylta, 2016) ได้ทำการเปรียบเทียบผลของการฝึกแบบสลับช่วงที่มีความหนักระดับสูง (HIIT) จำนวน 3 กลุ่ม โดยนักกีฬาจักรยาน โดยทำการฝึก 2 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ โดยทำการฝึกหนักสลับพักจำนวน 4 x 16 นาทีในสัปดาห์ที่ 1-4 และ 4 x 8 นาที ในสัปดาห์ที่ 5-8 และ 4 x 4 นาที ในสัปดาห์ที่ 9-12 พบว่า มีการเพิ่มขึ้น 5-10% ของค่าเฉลี่ยของกำลัง (Mean power), กำลังสูงสุด (Peak power output) และ สมรรถภาพการใช้ ออกซิเจนสูงสุด (VO<sub>2</sub>peak)ในการทดสอบ ปั่นจักรยาน 40 นาที นอกจากนี้จากงานวิจัยของเอกสิทธิ์ ผดุงชัย ที่ได้ทำการฝึกความทนทานความหนักสูงแบบสลับช่วง เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ร่วมกับ โปรแกรมการฝึกพายเรือ พบว่าการฝึกความทนทานที่ความหนักสูงแบบสลับช่วงมีผลทำให้อัตราการใช้พลังงานและสมรรถภาพการใช้ ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น

ฟิลลิป (FELIPE GARCÍA-PINILLOS, 2016)ได้ศึกษาผลของการฝึกแบบสลับช่วงที่ความหนักระดับสูงและเปรียบเทียบผลระหว่างการตอบสนองทางสรีรวิทยากับระบบประสาทกล้ามเนื้อในช่วงเวลาเร่งความเร็วของไตรกีฬาก่อนและหลังช่วงการฝึกโปรแกรม โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาไตรกีฬาจำนวน 30 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ผลปรากฏว่า กลุ่มควบคุมพัฒนาความสามารถด้านการเร่งความเร็ว โดยอธิบายได้จากการมีความสามารถด้านพลังของกล้ามเนื้อและการนำออกซิเจนไปใช้พลังงานได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

เชคโคเวนและคณะ (Sheykhlouvand, Gharaat et al. 2016)ได้ประเมินและเปรียบเทียบผลของการฝึกแบบสลับช่วงที่ความหนักระดับสูงระหว่างจุดสูงสุดของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนและ VT ในนักกีฬาโปโลแคนู โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 21 คน ผลปรากฏว่า ผลของการฝึกนักกีฬามีสมรรถภาพขีดสูงสุดของการใช้ออกซิเจนเพิ่มขึ้นและมีความสัมพันธ์กับ VT

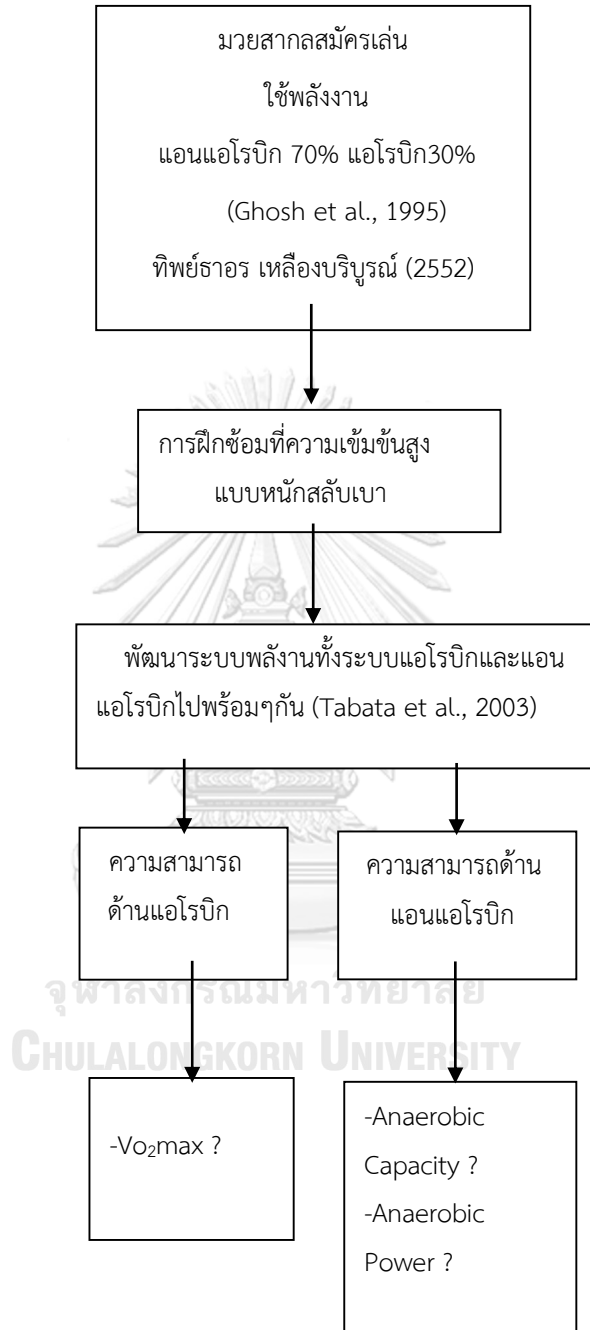
เอนโดรลาคีและคณะ (Androulakis-Korakakis, Langdown et al. 2017)ซึ่งได้ทำการตรวจสอบผลของการฝึกแอโรบิกแบบดั้งเดิมในรูปแบบของการฝึกแบบช่วงเวลาที่มีความเข้มข้นสูง และผลของการฝึกต้านน้ำหนักในรูปแบบของการฝึกแบบช่วงเวลาที่มีความเข้มข้นสูง โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 16 คน ผลปรากฏว่า สมรรถภาพด้านแอโรบิก และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเทียบในกลุ่ม แต่เมื่อเทียบระหว่างกลุ่มสมรรถภาพด้านแอโรบิกมีค่ามากกว่า

นอกจากนี้ยังมีการนำรูปแบบการฝึกแบบสลับช่วงที่ความหนักระดับสูงไปใช้ในกลุ่มตัวอย่างต่างๆ เช่น การทดลองเพื่อพัฒนาความอดทนและความถี่ในการออกหมัดของนักฟามวยสากลสมัครเล่น (Kamandulis, Bruzas et al. 2017) การใช้โปรแกรมการฝึกในเด็กวัยรุ่น (NIGEL K. HARRIS 2016) การใช้โปรแกรมการฝึกเพื่อศึกษาถึงผลของการเปลี่ยนแปลงของการออกซิเดทีฟและดัชนีการเกิดตัวต้านออกซิเดชัน (Bogdanis, Stavrinou et al. 2013) การเปรียบเทียบผลของการฝึกโปรแกรมที่มีต่อสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด เหนือการหายใจครั้งแรก เหนือการหายใจครั้งที่สอง การใช้กำลังสูงสุดและการใช้กำลังเฉื่อย ระหว่างคนที่ร่างกายแข็งแรงกับคนที่ไม่ได้ออกกำลังกาย (Siahkouhian, Khodadadi et al. 2013) การฝึกโดยโปรแกรมที่มีผลต่อการตอบสนองของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนในการออกกำลังกายที่รุนแรงและการออกกำลังกายแบบคงที่ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้หญิง (Duffield, Edge et al. 2006) ผลของการฝึกโปรแกรมเพื่อทดสอบกล้ามเนื้อในช่วงเวลาเร่งความเร็วของไตรกีฬาก่อนและหลังช่วงการฝึกโปรแกรม (FELIPE GARCÍA-PINILLOS 2016) การใช้โปรแกรมการฝึกในผู้ป่วยโรคอ้วนลงพุง (Samuel J. Greeley 2013) การนำโปรแกรมการฝึกไปใช้เพื่อศึกษา ระบบการหายใจ ระบบหัวใจและหลอดเลือด (TODD A. ASTORINO and

JURANCICH 2012) และการนำโปรแกรมไปใช้ในกลุ่มผู้ป่วยโรคกระดูกพรุน(EADRIC BRESSEL and DOLNY 2014)



## กรอบแนวคิดงานวิจัย



### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการงานวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง(Experimental research) ซึ่งผู้วิจัยได้เสนอขั้นตอนในการวิจัย ดังต่อไปนี้

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

#### ประชากร

นักกีฬามวยสากลสมัครเล่นเพศชายโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี อายุ 12-18 ปี ไม่มีโรคประจำตัวและอาการบาดเจ็บ มีความแข็งแรงสามารถร่วมโปรแกรมฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาได้

#### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักกีฬามวยสากลสมัครเล่นเพศชายของโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี ที่มีอายุระหว่าง 12-18 ปี โดยทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) จำนวน 20 คน โดยมีการกำหนดระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95% ( $\alpha = 0.05$ ) อำนาจการทดสอบ (Power of test) = .70 และ Effect size = 1.2 โดยใช้ตารางโคเฮน (Cohen, 1988) จากนั้นแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลอง และ กลุ่มควบคุม ส่งผลให้ได้กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มละ 10 คน รวมทั้งสิ้น 20 คน จากนั้นแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละเท่าๆกัน โดยใช้วิธีการจับคู่ (Matched pair) โดยใช้ค่า Vo2max และ อายุ เป็นเกณฑ์ นอกจากนี้เพื่อป้องกันจำนวนผู้ที่จะขาดหายไปจากการทดลอง (Drop out) ผู้วิจัยได้คำนวณเปอร์เซ็นต์จำนวนผู้ที่จะขาดหายไปจากการทดลองของกลุ่มตัวอย่างที่ 20% จะได้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดกลุ่มละ 12 คน ได้แก่

กลุ่มที่ 1 กลุ่มทดลอง เป็นกลุ่มที่ได้รับการฝึกปรักติกร่วมกับการฝึกที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา



กลุ่มที่ 2 กลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่ได้รับการฝึกปกติเพียงอย่างเดียว

### เกณฑ์คัดเข้าของกลุ่มตัวอย่าง (Inclusion Criteria)

1. เป็นนักกีฬามวยสากลสมัครเล่นเพศชายของโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี ที่มีอายุระหว่าง 12-18 ปี
2. มีประสบการณ์ฝึกซ้อมและแข่งขันมวยสากลสมัครเล่นไม่ต่ำกว่า 2 ปี
3. มีสุขภาพร่างกายที่สมบูรณ์แข็งแรง และไม่มีประวัติการบาดเจ็บจากการฝึกซ้อมและแข่งขันและผู้เข้าร่วมการทดลองทุกคนจะต้องกรอกข้อมูลในส่วนของ 2 ในแบบสอบถามสุขภาพ (ภาคผนวก ง) ทุกข้อ และต้องผ่านทุกข้อถึงจะมีสิทธิ์เข้าร่วมวิจัยครั้งนี้ได้
4. มีสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Vo2max) ไม่ต่ำกว่า 35 มิลลิลิตรต่อน้ำหนักตัวต่อนาที ถาวร กมุทศรี, อารมณ ตรีราช, ฉัตรชัย ศรีวิไล และ จิระ แนนสนิท (2558)
5. สมัครใจและผู้ปกครองให้การยินยอมในการเข้าร่วมงานวิจัย และยินดีลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย (ภาคผนวก จ)
6. ไม่เคยเข้าร่วมงานวิจัยอื่นหรือไปร่วมฝึกกับโครงการอื่นในระยะเวลาเดียวกัน

### เกณฑ์การคัดออกของกลุ่มตัวอย่าง (Exclusion criteria)

1. เกิดเหตุสุดวิสัยที่ทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยได้ เช่นการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ หรือมีอาการเจ็บป่วย เป็นต้น
2. เข้าร่วมโปรแกรมการฝึกตามโปรแกรมน้อยกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ ของช่วงระยะเวลาฝึก (ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึก 6สัปดาห์) คือเข้าร่วมการฝึกน้อยกว่า 10 ครั้ง จากการฝึกทั้งหมด 12 ครั้ง
3. ไม่สมัครใจเข้าร่วมงานวิจัยต่อ

### ขั้นตอนการเก็บและรวบรวมข้อมูล

1. ศึกษาทบทวนวรรณกรรม และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกีฬามวยสากลสมัครเล่นและการฝึกที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา เพื่อมองหาคความเหมาะสมในการกำหนดโปรแกรมการฝึก
2. นำโปรแกรมฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาความเรียบร้อยของโปรแกรมฝึก

3. ผู้วิจัยทำการทดสอบการฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา กับกลุ่มทดลองย่อยที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง (Pilot study) จำนวน 5 คน โดยเป็นนักกีฬามวยสากลสมัครเล่นเพศชาย มีช่วงอายุเดียวกันกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อกำหนดหาความหนักตามรูปแบบของโปรแกรมที่ตั้งไว้ รวมไปถึงวิเคราะห์ค่าความเที่ยงของแบบฝึก

4. นำเสนอโปรแกรมฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาให้ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ปรับปรุงแก้ไขเพื่อหาความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item Objective Congruence, IOC) ซึ่งค่าที่คำนวณได้ต้องมากกว่า 0.50 ค็อกและวาร์กัส (Cox and Vargas, 1996) (ภาคผนวก ก)

5. นำเสนอโปรแกรมฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาเสนอเพื่อพิจารณาผ่านคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน

6. ขอความอนุเคราะห์ในการใช้สถานที่และอุปกรณ์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และกองวิทยาศาสตร์การกีฬา ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย

7. ทำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลจากโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี ถึงผู้อำนวยการโรงเรียน เพื่อกำหนดวันเวลาในการเก็บข้อมูล ขออนุญาตใช้สถานที่และอุปกรณ์ในการฝึก

8. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการ เครื่องมือ อุปกรณ์และสถานที่ที่ใช้ในการวิจัย

9. ดำเนินการอบรมในเรื่องการทดสอบสมรรถภาพที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยให้กับผู้ช่วยวิจัยจำนวน 2 ท่านรวมถึงการจดบันทึกข้อมูลต่างๆ อย่างถูกต้องเป็นมาตรฐานเดียวกันโดยผู้ช่วยวิจัยจะต้องมีคุณสมบัติเป็นนิสิตชั้นปีที่ 3 ขึ้นไป สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

10. ผู้วิจัยชี้แจงและทำหนังสืออธิบาย วัตถุประสงค์ และประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย รวมถึงขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล กลุ่มตัวอย่างต้องผ่านแบบสอบถามสุขภาพทุกข้อ (ภาคผนวก ง) และพร้อมทั้งขอความร่วมมือในการวิจัยต่อกลุ่มตัวอย่างและผู้ปกครอง และผู้ที่มีส่วนร่วมในการวิจัย เมื่อกลุ่มตัวอย่างยินยอมเข้าร่วมวิจัย ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างและผู้ปกครองลงนามในหนังสือยินยอมเข้าร่วมวิจัย (ภาคผนวก จ)

11. ทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) และทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด

12. ผู้วิจัยชี้แจงกับผู้เข้าร่วมการวิจัยว่าไม่ให้ออกกำลังกายอย่างหนัก 24 ชั่วโมง ก่อนวันที่จะมาทำการเก็บข้อมูลก่อนและหลังการทดลอง รวมไปถึงการไม่รับประทานอาหารมาก่อน 2 ชั่วโมง ก่อนทำการทดสอบตัวแปรต่างๆ และชี้แจงเรื่องการทดสอบ โดยการทดสอบจะแบ่งเป็น 2 ช่วงใช้สถานที่ทดสอบ 2 สถานที่ คือ ช่วงเช้าเวลา 9.00 – 12.00 น. ทำการทดสอบความสามารถด้านแอนแอโรบิก (Anaerobic capacity) ตัวแปรองค์ประกอบของร่างกายทั่วไป และ อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ณ ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย ช่วงบ่ายเวลา 14.00 – 17.00 น. ทำการทดสอบความสามารถด้านแอโรบิก (Aerobic capacity) ณ ห้องปฏิบัติการ คณะวิทยาศาสตร์ การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยผู้วิจัยจะทำการบันทึกข้อมูลการทดสอบตัวแปรต่างๆลงในแบบบันทึกข้อมูลตัวแปร (ภาคผนวก ข) ทั้งก่อนและหลังการทดลอง

13. ผู้เข้าร่วมวิจัยได้รับการทดสอบตัวแปรต่างๆก่อนและหลังการทดลองดังนี้

13.1 การทดสอบช่วงเช้า เวลา 9.00 – 12.00 น. ณ ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย

13.1.1 ตัวแปรองค์ประกอบของร่างกายทั่วไป ได้แก่ น้ำหนักและส่วนสูง โดยใช้เครื่องวิเคราะห์องค์ประกอบของร่างกาย (Body composition analyzer) ยี่ห้อ ไอไอไอ (ioi) รุ่น 353

13.1.2 อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที) ให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยนั่งพักเป็นเวลา 10 นาที แล้วจึงวัดอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักด้วยเครื่องแสดงอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate monitor) ยี่ห้อโพลาร์ (Polar) ประเทศฟินแลนด์ และสายคาดวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (Transmitter) ยี่ห้อโพลาร์ (Polar) เพื่อวัดค่าอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักเป็นเวลา 1 นาที

13.1.3 ทำการทดสอบความสามารถด้านแอนแอโรบิก (ภาคผนวก ฉ) ก่อนการทดลอง ด้วยการทดสอบค่าความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก (Aerobic capacity) และค่าพลังแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic power) ด้วยวิธีของวินเกต (Wingate anaerobic test) โดยใช้เครื่อง Upper Body Ergometer ยี่ห้อ โลเด่ (Lode) รุ่น Brachumera

13.2 การทดสอบช่วงบ่ายเวลา 14.00 – 17.00 น. ณ ห้องปฏิบัติการ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

13.2.1 ทำการทดสอบความสามารถด้านแอโรบิก (ภาคผนวก ข) ก่อนการทดลอง ด้วยการทดสอบค่าสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Maximum Oxygen Uptake) หรือ Vo2max ด้วยวิธีของบรู๊ค (Bruce treadmill protocol)

14. ทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน โดยวิธีแบ่งเข้ากลุ่มโดยการจับคู่ (Match Pair) ให้เท่าๆกันโดยใช้ค่าสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Maximum oxygen uptake) หรือค่า Vo2max เป็นเกณฑ์และแบ่งสัดส่วนของนักกีฬา ทั้งสองกลุ่มให้ใกล้เคียงกันก่อนเริ่มทำการทดลองโดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 กลุ่มทดลอง ทำการฝึกเสริมด้วยโปรแกรมการฝึกที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา (ภาคผนวก ข) จำนวน 2 วันต่อสัปดาห์ ร่วมกับการฝึกโปรแกรมปกติ (ภาคผนวก ค) 5 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ โดยผู้วิจัยจะทำการฝึกเสริมก่อนการฝึกด้วยโปรแกรมปกติในแต่ละวัน

กลุ่มที่ 2 กลุ่มควบคุม ทำการฝึกโปรแกรมปกติ (ภาคผนวก ค) เพียงอย่างเดียว 5 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์

15. โปรแกรมการฝึกสำหรับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจะใช้โปรแกรมการฝึกปกติแบบเดียวกันแต่มีความแตกต่างกันที่การฝึกเสริมด้วยโปรแกรมการฝึกที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา ในกลุ่มทดลอง โดยผู้วิจัยจะทำการฝึกตามโปรแกรมฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา ก่อนการฝึกด้วยโปรแกรมปกติ ดังนี้

ฝึกเสริมด้วยโปรแกรมการฝึกที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา ก่อนการฝึกโปรแกรมปกติ 40 นาที ในช่วงเวลา 16.00 – 16.40 น. ฝึก 2 ครั้งต่อสัปดาห์ (วันอังคาร และ วันพฤหัสบดี) รูปแบบการฝึกคือการชกหมัดแย็บ (Jab) และหมัดตรง (The straight) กับกระสอบทรายต่อเนื่องสลับกันแบบเต็มกำลัง (All-out) โดยการชกต้องมีลักษณะถูกต้องตามทักษะ เป็นเวลา 20 วินาที ที่ความหนัก 90 - 95% ของอัตราการเต้นของชีพจรสูงสุด (HRmax) สลับกับการพักแบบมีการเคลื่อนไหว (Active recovery) เป็นเวลา 10 วินาที โดยการเดินฟุตบอล (Foot work) อยู่ที่ความหนัก 65-70% ของอัตราการเต้นของชีพจรสูงสุด (HRmax) ทำการฝึกทั้งหมด 6 รอบ จำนวน 3 เซ็ต พักระหว่างเซ็ต 2 นาที

16. ในระหว่างการฝึกเสริมด้วยโปรแกรมการฝึกที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาของกลุ่มทดลอง ผู้วิจัยจะทำการวัดชีพจร ด้วยเครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate monitor) ยี่ห้อโพลาร์ (Polar) ประเทศฟินแลนด์ และสายคาดวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (Transmitter) ยี่ห้อโพลาร์ (Polar) เพื่อวัดค่าอัตราการเต้นของหัวใจตลอดโปรแกรมการฝึกซ้อมและทำการจดบันทึกชีพจร

ขณะทำการฝึกซ้อมลงในแบบบันทึกชีพจรระหว่างการฝึกซ้อม (ภาคผนวก ข) โดยมีวิธีการจดบันทึกคือบันทึกชีพจรหลังเสร็จสิ้นการชกในรอบนั้นๆทันที และบันทึกชีพจรขณะพักในช่วง 5 วินาทีสุดท้ายก่อนทำการชกต่อไป จนฝึกจบโปรแกรม ทางผู้วิจัยได้จัดน้ำดื่มสำหรับผู้เข้าร่วมการวิจัย สามารถดื่มได้ตลอดระยะเวลาการฝึกและมื้ออาหารว่างสำหรับผู้เข้าร่วมการวิจัยโดยจะจัดให้เมื่อสิ้นสุดการฝึกในแต่ละวัน

ในกรณีเกิดเหตุสุดวิสัยทางผู้วิจัยได้จัดเตรียมอุปกรณ์ปฐมพยาบาลเบื้องต้น เมื่อเกิดการบาดเจ็บจากการฝึก ทางผู้วิจัยได้จัดเตรียมรถตู้ เพื่อนำผู้บาดเจ็บไปส่งโรงพยาบาลได้อย่างทันท่วงที

17. ทำการทดสอบตัวแปรต่างๆหลังการทดลอง (6 สัปดาห์)
18. นำผลการทดสอบตัวแปรต่างๆที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ
19. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องวิเคราะห์แก๊ส (Cardiopulmonary gas exchange system) ยี่ห้อคอร์เท็กซ์ (Cortex) รุ่นเมต้าแม็กซ์ ทรีบี (MetaMax 3B): Breath by breath ประเทศเยอรมนี
2. ลู่วิ่งกล (Treadmill) ยี่ห้อไลฟ์ฟิตเนส (LifeFitness) รุ่น T3 ประเทศสหรัฐอเมริกา
3. เครื่องทดสอบความสามารถด้านแอนแอโรบิกของแขน (Upper Body Ergometer) ยี่ห้อโลเด้ (Lode) รุ่น Brachumera ประเทศเนเธอร์แลนด์
4. เครื่องแสดงอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart Rate Monitor) ยี่ห้อโพลาร์ (Polar) ประเทศฟินแลนด์
5. เครื่องวิเคราะห์องค์ประกอบของร่างกาย (Body composition analyzer) ยี่ห้อ ไอโอไอ (ioi) รุ่น 353 ประเทศเกาหลี
6. กระสอบทราย (Heavy Bag) ยี่ห้อ ทวิน (Twin) ประเทศไทย
7. นวมชกมวย ขนาด 10 ออนซ์ (Boxing Glove) ยี่ห้อทวิน (Twin) ประเทศไทย
8. ผ้าพันมือ (Hand wrap) ยี่ห้อทวิน (Twin) ประเทศไทย
9. นาฬิกาจับเวลา (Stop watch) ยี่ห้อคาสิโอ (Casio) รุ่น SW-300 ประเทศญี่ปุ่น

### การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

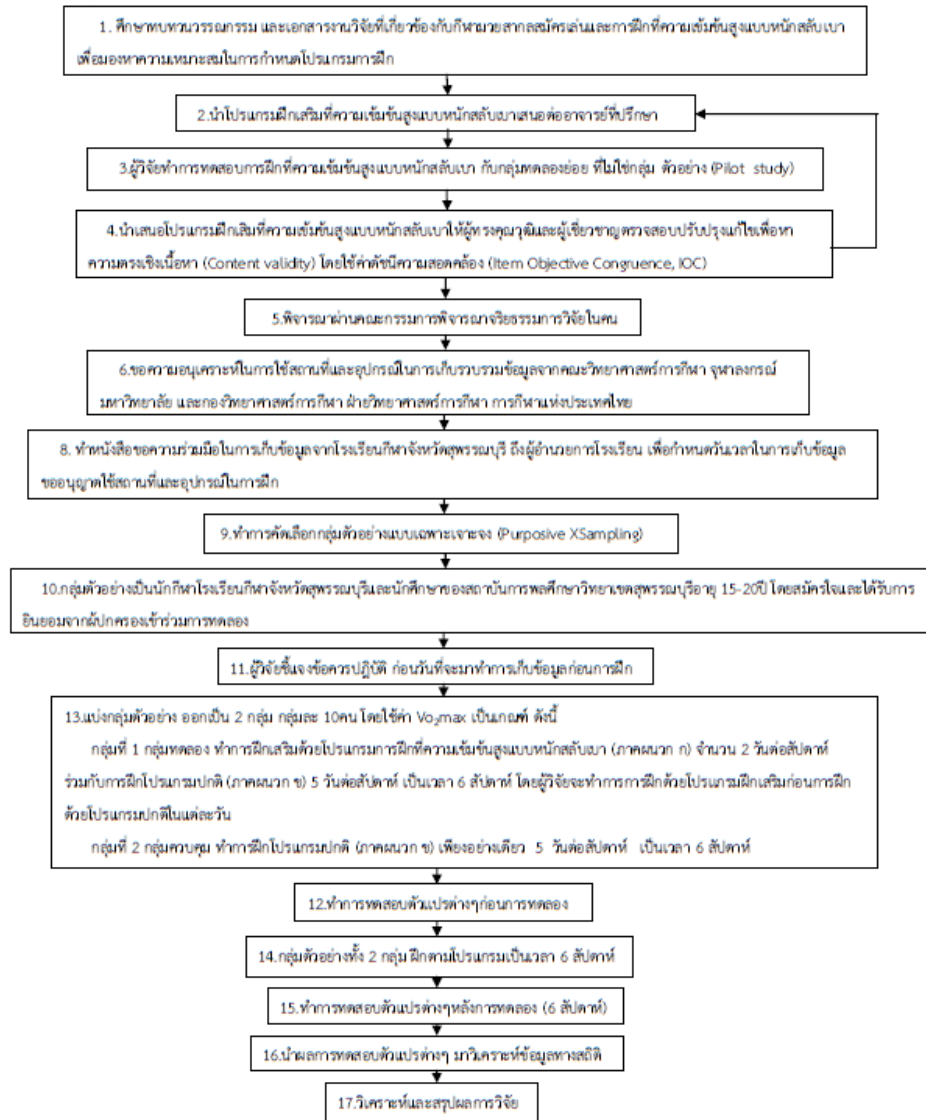
เมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลครบ ผู้วิจัยทำการตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของข้อมูลเบื้องต้นและนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อหาค่าสถิติดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ด้วยโปรแกรมสถิติสำเร็จรูป SPSS สำหรับวิเคราะห์ข้อมูล
2. วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสามารถด้านแอโรบิก (Aerobic Capacity) และความสามารถด้านแอนแอโรบิก (Anaerobic Capacity) ในแต่ละกลุ่ม ก่อนและหลังการฝึก 6 สัปดาห์ โดยใช้สถิติ Dependent t-test
3. วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสามารถด้านแอโรบิก (Aerobic Capacity) และความสามารถด้านแอนแอโรบิก (Anaerobic Capacity) ในแต่ละกลุ่ม ก่อนและหลังการฝึก 6 สัปดาห์ โดยใช้สถิติ Independent t-test
4. กำหนดระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อทราบถึงผลของการฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาที่มีต่อความสามารถด้านแอโรบิก (Aerobic Capacity) และความสามารถด้านแอนแอโรบิก (Anaerobic Capacity) ในนักกีฬามวยสากลสมัครเล่น
2. สามารถนำองค์ความรู้ที่ได้รับมาใช้ประโยชน์ในการฝึกซ้อมและพัฒนาโปรแกรมการฝึกซ้อมได้
3. นำองค์ความรู้ใหม่ที่ได้รับ มาประยุกต์ใช้กับวงการกีฬามวยสากลสมัครเล่น เพื่อเป็นแนวทางพัฒนางานวงการกีฬามวยสากลสมัครเล่นให้ดีขึ้น

## รูปที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินงานตลอดช่วงการวิจัย



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอข้อมูลของการฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาที่มีต่อความสามารถด้านแอโรบิกและแอนแอโรบิกของนักกีฬามวยสากลสมัครเล่น หลังสิ้นสุดการทดลองผู้วิจัยนำผลมาวิเคราะห์ตามระเบียบวิธีทางสถิติและนำเสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียง และแผนภูมิ แบ่งการเสนอออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยตัวแปรพื้นฐานทางสรีรวิทยาต่างๆ ของกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาและกลุ่มที่ฝึกแบบปกติ

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยความสามารถด้านแอโรบิก ของกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา และกลุ่มที่ฝึกแบบปกติ ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยความสามารถด้านแอนแอโรบิก ของกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา และกลุ่มที่ฝึกแบบปกติ ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6

ตอนที่ 4 การแสดงกราฟประกอบการเปลี่ยนแปลงความสามารถด้านแอโรบิกและความสามารถด้านแอนแอโรบิก ของกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา และกลุ่มที่ฝึกแบบปกติ ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6



**ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยตัวแปรพื้นฐานทางสรีรวิทยาต่างๆ ของกลุ่มฝึกเสริมที่  
ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาและกลุ่มที่ฝึกแบบปกติ**

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานข้อมูลพื้นฐาน ระหว่างกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาและกลุ่มที่ฝึกแบบปกติ

ค่าพื้นฐานทางสรีรวิทยา	กลุ่มฝึกเสริมฯ (n = 11)		กลุ่มฝึกปกติ (n = 10)	
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
อายุ (ปี)	14.54	2.38	15.50	1.08
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	47.00	11.95	51.15	9.13
เปอร์เซ็นต์ของไขมันในร่างกาย (เปอร์เซ็นต์)	8.55	4.26	11.78	2.48
อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	79.45	7.69	80.00	6.84
อัตราการเต้นหัวใจสูงสุด (ครั้ง/นาที)	183.54	7.80	181.40	6.43

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยตัวแปรทางสรีรวิทยา ได้แก่ อายุ น้ำหนัก เปอร์เซ็นต์ของไขมันในร่างกาย อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก และ อัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ของกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาและกลุ่มที่ฝึกแบบปกติ ใกล้เคียงกัน

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยความสามารถด้านแอโรบิก ของกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา และกลุ่มที่ฝึกแบบปกติ ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาและกลุ่มที่ฝึกแบบปกติ ก่อนการฝึก

ตัวแปร	กลุ่มฝึกเสริมฯ (n = 11)		กลุ่มฝึกปกติ (n = 10)		t	p
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD		
สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (มิลิลิตร/กิโลกรัม/นาที)	55.90	3.88	55.40	3.16	0.32	0.74

$p > 0.05$

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าก่อนการฝึกค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาและกลุ่มที่ฝึกแบบปกติ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาและกลุ่มที่ฝึกแบบปกติ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6

ตัวแปร	กลุ่มฝึกเสริมฯ (n = 11)		กลุ่มฝึกปกติ (n = 10)		t	p
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD		
สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (มิลิลิตร/กิโลกรัม/นาที)	59.72	3.22	57.10	3.14	1.88	0.07

$p > 0.05$

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่าหลังการฝึกค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา สูงกว่า กลุ่มที่ฝึกแบบปกติ แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา ก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6

ตัวแปร	ผลการทดสอบ ก่อนการฝึก		ผลการทดสอบ หลังการฝึก		t	p
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD		
สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (มิลิลิตร/กิโลกรัม/นาที)	55.92	3.88	59.72	3.22	-11.73	0.00*

\*p < .05

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่าหลังการฝึกค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา สูงกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มที่ฝึกแบบปกติ ก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6

ตัวแปร	ผลการทดสอบ ก่อนการฝึก		ผลการทดสอบ หลังการฝึก		t	p
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD		
สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (มิลิลิตร/กิโลกรัม/นาที)	55.40	3.16	57.10	3.14	-5.66	0.00*

\*p < .05

จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่าหลังการฝึกค่าเฉลี่ย สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มที่แบบฝึกปกติสูงกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยความสามารถด้านแอนแอโรบิก ของกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา และกลุ่มที่ฝึกแบบปกติ ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก และพลังสูงสุดแบบแอนแอโรบิก ในกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาและกลุ่มที่ฝึกแบบปกติ ก่อนการฝึก

ตัวแปร	กลุ่มที่ฝึกเสริมฯ (n = 11)		กลุ่มที่ฝึกปกติ (n = 10)		t	p
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD		
ความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก (วัตต์/กก.)	3.27	1.36	3.49	0.81	-0.44	0.65
พลังสูงสุดแบบแอนแอโรบิก (วัตต์/กก.)	6.18	1.83	6.03	0.99	0.22	0.82

p > 0.05

จากตารางที่ 6 แสดงให้เห็นว่าก่อนการฝึกค่าเฉลี่ย ความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก และพลังสูงสุดแบบแอนแอโรบิก ของกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาและกลุ่มที่ฝึกแบบปกติ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก และพลังสูงสุดแบบแอนแอโรบิก ในกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาและกลุ่มที่ฝึกแบบปกติ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6

ตัวแปร	กลุ่มที่ฝึกเสริมฯ (n = 11)		กลุ่มที่ฝึกปกติ (n = 10)		t	p
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD		
ความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก (วัตต์/กก)	3.76	1.19	3.62	0.76	0.31	0.75
พลังสูงสุดแบบแอนแอโรบิก (วัตต์/กก.)	6.98	1.76	6.56	1.23	0.62	0.53

p > 0.05

จากตารางที่ 7 แสดงให้เห็นว่าหลังการฝึกค่าเฉลี่ยความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก และพลังสูงสุดแบบแอนแอโรบิก ของกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา สูงกว่า กลุ่มที่ฝึกแบบปกติ แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก และพลังสูงสุดแบบแอนแอโรบิก ในกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา ก่อนและหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6

ตัวแปร	ผลการทดสอบ ก่อนการฝึก		ผลการทดสอบ หลังการฝึก		t	p
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD		
ความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก (วัตต์/กก.)	3.27	1.36	3.76	1.19	-4.78	0.00*
พลังสูงสุดแบบแอนแอโรบิก (วัตต์/กก.)	6.18	1.83	6.98	1.76	-10.77	0.00*

\*p < 0.05

จากตารางที่ 8 แสดงให้เห็นว่าหลังการฝึกค่าเฉลี่ยความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก และพลังสูงสุดแบบแอนแอโรบิก ของกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา สูงกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก และพลังสูงสุดแบบแอนแอโรบิก ในกลุ่มที่ฝึกแบบปกติ ก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6

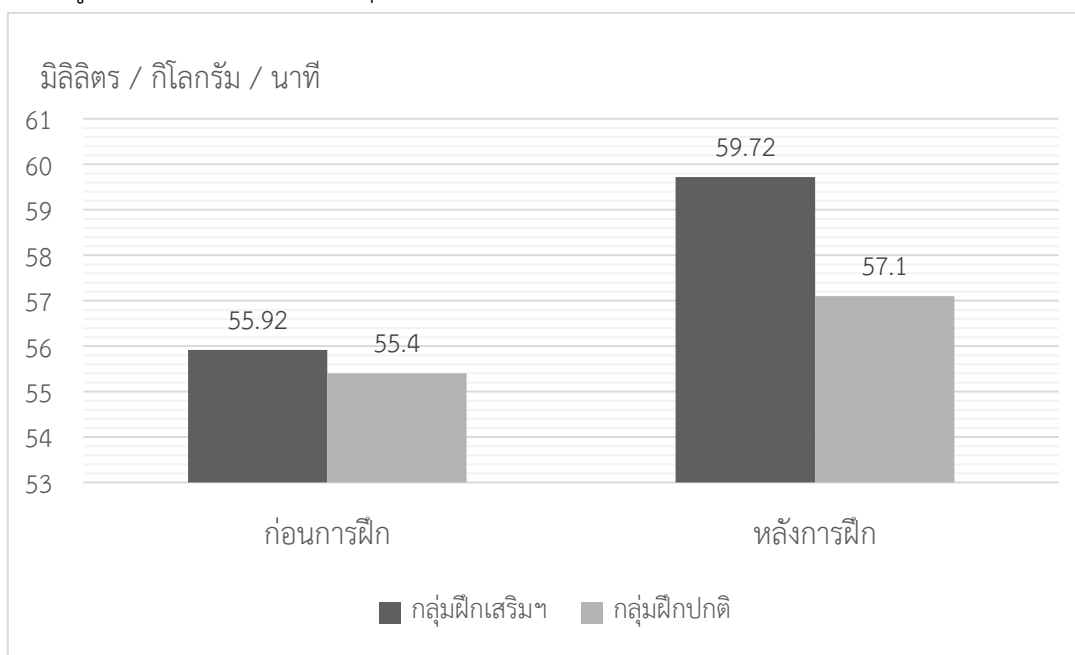
ตัวแปร	ผลการทดสอบ ก่อนการฝึก		ผลการทดสอบ หลังการฝึก		t	p
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD		
ความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก (วัตต์/กก)	3.49	0.81	3.62	0.78	-4.05	0.00*
พลังสูงสุดแบบแอนแอโรบิก (วัตต์/กก.)	6.03	0.99	6.56	1.23	-1.68	0.12

\*p < 0.05

จากตารางที่ 9 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก หลังการฝึกสูงกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนพลังสูงสุดแบบแอนแอโรบิก หลังการฝึกและก่อนการฝึก ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 4 การแสดงกราฟประกอบการเปลี่ยนแปลงความสามารถด้านแอโรบิกและ  
ความสามารถด้านแอนแอโรบิก ของกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา และกลุ่มที่  
ฝึกแบบปกติ ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6

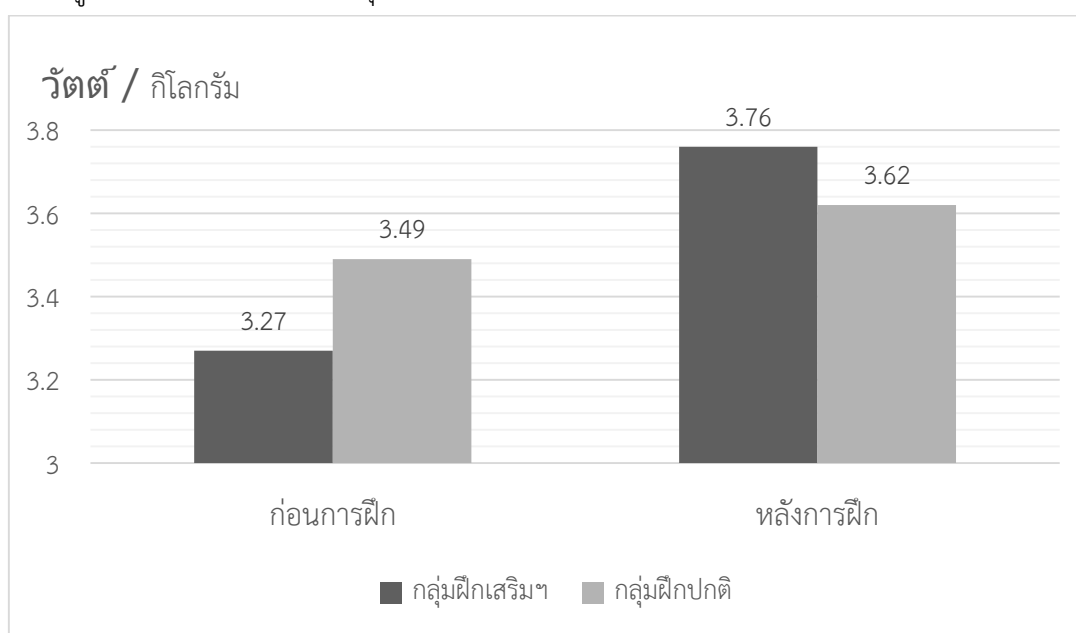
รูปที่ 1 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มฝึกเสริมที่ความ  
เข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาและกลุ่มที่ฝึกแบบปกติ ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6



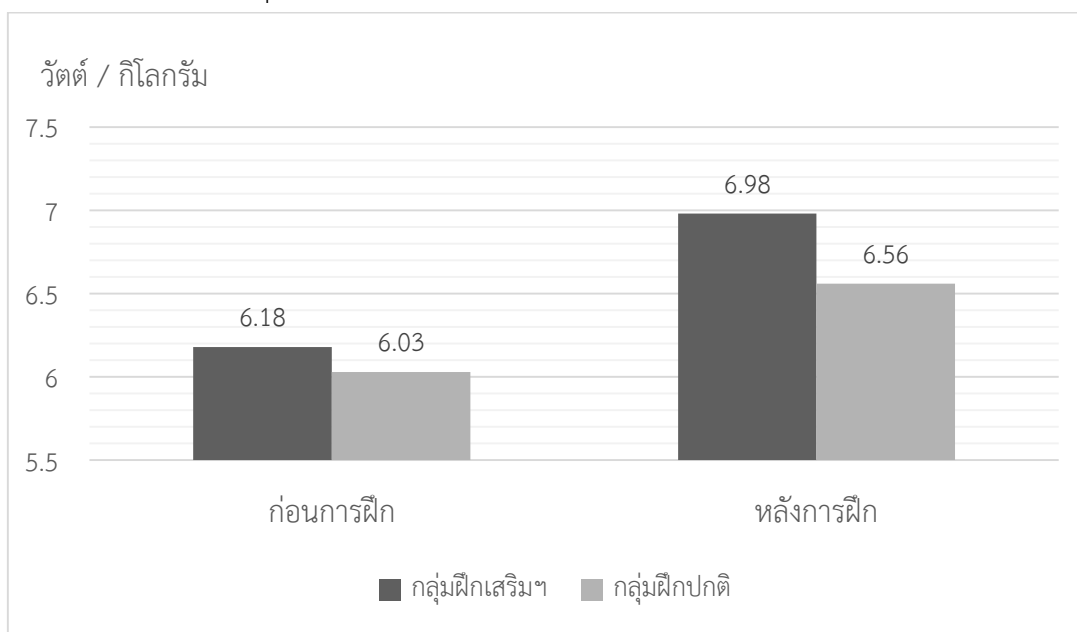
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY



รูปที่ 2 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก ของกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มขั้นสูงแบบหนักสลับเบาและกลุ่มที่ฝึกแบบปกติ ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6



รูปที่ 3 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยพลังสูงสุดแบบแอนแอโรบิก ของกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูง แบบหนักสลับเบาและกลุ่มที่ฝึกแบบปกติ ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6



## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกเรื่อง ผลของการฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาที่มีต่อความสามารถด้านแอโรบิกและแอนแอโรบิกของนักกีฬามวยสากลสมัครเล่น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาสมัครเล่นอายุระหว่าง 12 – 18 ปี จำนวน 21 คน จากโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี ได้จากการสุ่มแบบจำเพาะเจาะจง(Purposive sampling) โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่ฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา 11 คน และ กลุ่มที่ฝึกแบบปกติ 10 คน ด้วยวิธีการจับคู่ โดยใช้โดยใช้ค่า Vo2max และอายุ เป็นเกณฑ์ ดังนี้ กลุ่มที่ฝึกเสริมฯ และกลุ่มที่ฝึกปกติ โดยทั้งสองกลุ่มจะทำการฝึกในโปรแกรมปกติที่เหมือนกัน ส่วนกลุ่มที่ฝึกเสริมจะฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา ก่อนการฝึกโปรแกรมปกติ 40 นาที ในช่วงเวลา 16.00 – 16.40 น. ฝึก 2 ครั้งต่อสัปดาห์(วันอังคาร และ วันพฤหัสบดี) รูปแบบการฝึกคือการชกหมัดแย็บ(Jab)และหมัดตรง(The straight)กับกระสอบทรายต่อเนื่องสลับกันแบบเต็มกำลัง(All-Out)โดยการชกต้องมีลักษณะถูกต้องตามทักษะ เป็นเวลา 20 วินาที ที่ความหนัก 90 - 95% ของอัตราการเต้นของชีพจรสูงสุด(HRmax) สลับกับการพักแบบมีการเคลื่อนไหว(Active Recovery) เป็นเวลา 10 วินาที โดยการเดินฟุตเวิร์ก(Foot Work) อยู่ที่ที่ ที่ความหนัก 65-70% ของอัตราการเต้นของชีพจรสูงสุด(HRmax) ทาการฝึกทั้งหมด 6 รอบ จำนวน 3 เซ็ต พักระหว่างเซต 2 นาที เป็นระยะเวลาทั้งหมด 6 สัปดาห์ โดยก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 จะทำการทดสอบสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ความสามารถแบบแอนแอโรบิก และพลังสูงสุดแบบแอนแอโรบิก

#### ผลการวิจัย

1. ก่อนการฝึกตัวแปรพื้นฐานทางสรีรวิทยาต่างๆ ได้แก่ อายุ น้ำหนัก เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก อัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ของกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาและกลุ่มที่ฝึกแบบปกติ ใกล้เคียงกัน

2. ก่อนการฝึก ค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาและกลุ่มที่ฝึกแบบปกติ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา สูงกว่า กลุ่มที่ฝึกแบบปกติ แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ก่อนการฝึก ค่าเฉลี่ยความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก ของกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาและกลุ่มที่ฝึกแบบปกติ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ค่าเฉลี่ยความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก ของกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา สูงกว่า กลุ่มที่ฝึกแบบปกติ แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. ก่อนการฝึก ค่าเฉลี่ยพลังสูงสุดแบบแอนแอโรบิก ของกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาและกลุ่มที่ฝึกแบบปกติ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

7. หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ค่าเฉลี่ยพลังสูงสุดแบบแอนแอโรบิก ของกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา สูงกว่า กลุ่มที่ฝึกแบบปกติ แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

#### อภิปรายผล

1. จากสมมติฐานการวิจัยข้อหนึ่งว่า “การฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาสามารถเพิ่มความสามารถด้านแอโรบิก ในนักกีฬาหมวยสากลสมัครเล่น ได้ดีกว่าการฝึกแบบปกติ”

ผลการวิจัยพบว่า การฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา โดยฝึกก่อนการฝึกด้วยโปรแกรมปกติ 40 นาที ในช่วงเวลา 16.00 – 16.40 น. ฝึก 2 ครั้งต่อสัปดาห์(วันอังคาร และ วันพฤหัสบดี) รูปแบบการฝึกคือการชกหมัดแย็บ(Jab)และหมัดตรง(The straight)กับกระสอบทราย ต่อเนื่องสลับกันแบบเต็มกำลัง(All-Out)โดยการชกต้องมีลักษณะถูกต้องตามทักษะ เป็นเวลา 20 วินาที ที่ความหนัก 90 - 95% ของอัตราการเต้นของชีพจรสูงสุด(HRmax) สลับกับการพักแบบมีการเคลื่อนไหว(Active Recovery) เป็นเวลา 10 วินาที โดยการเดินฟุตบอลเวิร์ก(Foot Work) อยู่กับที่ ที่

ความหนัก 65-70% ของอัตราการเต้นของชีพจรสูงสุด(HRmax) ทำการฝึกทั้งหมด 6 รอบ จำนวน 3 เซ็ต พักระหว่างเซ็ต 2 นาที เป็นระยะเวลาทั้งหมด 6 สัปดาห์

หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 พบว่า ค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา สูงกว่า กลุ่มที่ฝึกแบบปกติ แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ว่ากลุ่มที่ฝึกเสริมฯ สามารถเพิ่มความสามารถด้านแอโรบิกได้ดีกว่ากลุ่มที่ฝึกแบบปกติ ที่เป็นเช่นนี้อาจเพราะงานวิจัยนี้มีความหนักและปริมาณการฝึกไม่เพียงพอที่จะกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีระวิทยา อีกทั้งผลการวิจัยนี้ได้สอดคล้องกับผลการศึกษาของ ศรัณย์ หิรัญพันธุ์ (2560) ได้ทำการศึกษา การฝึกที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา ในนักกีฬาเรือพาย โดยทำการฝึกกับเครื่องกรรเชียงวัดงาน (Rowing Ergometer) โดยการออกแรงดึงเต็มกำลัง (All-Out) เป็นเวลา 30 วินาที และพัก 1 นาที จำนวน 6 รอบ ทำทั้งหมด 2 เซ็ต พักระหว่างเซ็ต 5 นาที ฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ซึ่งใกล้เคียงกับที่ใช้ในงานวิจัยนี้ และพบว่า หลังการฝึก 6 สัปดาห์ ไม่พบความแตกต่างต่อความสามารถทางด้านแอโรบิก นอกจากนี้ มอร์ดันและเคเบิล(Morton & Cable, 2005) ทำการศึกษาการฝึกที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา โดยฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ไม่มีผลต่อการพัฒนาความสามารถด้านแอโรบิกและแอนแอโรบิก

สอดคล้องกับ Bonetti & Hopkins (2009) ได้กล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงทางสรีระวิทยาว่า นอกจากความหนักของการฝึกแล้ว ยังขึ้นอยู่กับปริมาณของการฝึกด้วย การวิจัยนี้ มีความหนักและปริมาณไม่เพียงพอที่จะกระตุ้นการปรับตัวทางสรีระวิทยาเพื่อพัฒนาความสามารถด้านแอโรบิกในนักกีฬามวยสากลสมัครเล่นได้

2. จากสมมติฐานการวิจัยข้อสองว่า “การฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา สามารถเพิ่มความสามารถด้านแอนแอโรบิก ในนักกีฬามวยสากลสมัครเล่น ได้ดีกว่าการฝึกแบบปกติ”

หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 พบว่า ความสามารถด้านแอนแอโรบิกของกลุ่มฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา สูงกว่า กลุ่มที่ฝึกแบบปกติ แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ว่ากลุ่มที่ฝึกเสริมฯ สามารถเพิ่มความสามารถด้านแอนแอโรบิก ได้ดีกว่ากลุ่มที่ฝึกแบบปกติ ที่เป็นเช่นนั้นอาจเป็นเพราะ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ประสบปัญหาอย่างหนึ่งในการวิจัยคือ กลุ่มตัวอย่างติดภาระกิจกระทันหันต้องไปแข่งขันชมมวยในรายการมวยสากลสมัครเล่นเยาวชนชิงแชมป์ประเทศไทย ทำให้ต้องเลื่อนระยะเวลาการทดสอบหลังการฝึก ไปถึง 2 สัปดาห์ จากที่ต้องทดสอบทันทีหลังฝึกสัปดาห์ที่ 6 เสร็จสิ้น ซึ่งเป็นไปได้ว่า การเว้นระยะเวลาการทดสอบที่นานเกินไปหลังการฝึก มีผลทำให้สมรรถภาพทางกายลดลง สอดคล้องกับ ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ (2539) สนธยา สีละมาต (2547) และ อนัน อัดชู (2527) ได้กล่าวถึงสมรรถภาพทางกายว่า เมื่อขาดการฝึกซ้อมอย่างต่อเนื่อง สมรรถภาพทางกายด้านต่างๆย่อมลดลง ซึ่งปัญหาในงานวิจัยนี้กลุ่มตัวอย่างไปแข่งขันชมมวย ทำให้ขาดการฝึกซ้อม และต้องใช้สมรรถภาพทางกายอย่างมากในการแข่งขัน ซึ่งจะทำให้เกิดอาการบอบช้ำและเมื่อยล้า คล้ายกับผลการศึกษา เกี่ยวกับนักกีฬามวยสากลสมัครเล่นระดับเยาวชนของ LYUDMILA D. NAZARENKO1\*, IGOR S. KOLESNIK2 ซึ่งได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมการฝึกซ้อมของนักกีฬาสมัครเล่นเยาวชน อายุ 13-14 ปี ได้กล่าวว่า เมื่อนักมวยระดับเยาวชนทำการฝึกซ้อมหรือแข่งขันอย่างหนัก จะทำให้ร่างกายเกิดความบอบช้ำ ทำให้สมรรถภาพทางกายลดลง หากไม่ได้รับการฟื้นฟูที่ดีและเพียงพอ

#### ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

จากผลการวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า โปรแกรมการฝึกที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาในนักกีฬาสมัครเล่น ในการวิจัยครั้งนี้ สามารถทำให้กลุ่มที่ฝึกเสริมฯ มีการพัฒนาความสามารถด้านแอนแอโรบิกและแอนแอโรบิกที่สูงขึ้น กว่ากลุ่มที่ฝึกแบบปกติ แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย ซึ่งสาเหตุอาจมาจากความหนักและปริมาณของการฝึกไม่เพียงพอที่จะกระตุ้นการปรับตัวทางสรีระวิทยา และนอกจากนั้น ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยพบปัญหาคือ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ในขั้นตอนการวิจัย ระบุไว้ว่า ผู้วิจัยต้องนำกลุ่มตัวอย่างมาทดสอบหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ทันที แต่กลุ่มตัวอย่างติดภาระกิจกระทันหันต้องไปแข่งขันชมมวยในรายการมวยสากลสมัครเล่นเยาวชนชิงแชมป์ประเทศไทย ทำให้ต้องเลื่อนระยะเวลาการทดสอบหลังการฝึก ไปถึง 2 สัปดาห์ และหลังแข่งขันเพียงไม่กี่วัน กลุ่มตัวอย่างก็ได้เดินทางมาทำ

การทดสอบหลังการทดลองทันที ร่างกายอาจเกิดความเมื่อยล้า ซึ่งเป็นไปได้ว่าเหตุการณ์นี้เป็นอีก  
หนึ่งสาเหตุที่ทำให้ ค่าการทดสอบคลาดเคลื่อน จึงทำให้ผลการวิจัยครั้งนี้ไม่เป็นไปตามสมมติฐานการ  
วิจัย



ภาคผนวก ก  
เอกสารรับรองโครงการวิจัย

AF 01-12



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

COA No. 113/2561

ใบรับรองโครงการวิจัย

โครงการวิจัยที่ 064.1/61 : ผลของการฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาที่มีต่อความสามารถ  
ด้านแอโรบิคและแอนแอโรบิกของนักกีฬามวยสากลสมัครเล่น  
ผู้วิจัยหลัก : ว่าที่ร้อยตรีบริรักษ์ ปะกาสิ  
หน่วยงาน : คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

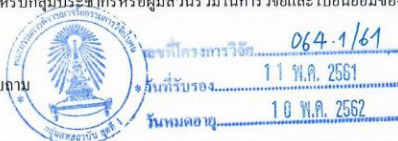
คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ได้พิจารณา โดยใช้หลัก ของ The International Conference on Harmonization – Good Clinical Practice  
(ICH-GCP) อนุมัติให้ดำเนินการศึกษาวิจัยเรื่องดังกล่าวได้

ลงนาม.....  
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ปรีดา ทิศนประคิษฐ) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นันทรี ชัยชนะวงศาโรจน์)  
ประธาน กรรมการและเลขานุการ

วันที่รับรอง : 11 พฤษภาคม 2561 วันหมดอายุ : 10 พฤษภาคม 2562

เอกสารที่คณะกรรมการรับรอง

- 1) โครงการวิจัย
- 2) ข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยและใบยินยอมของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย
- 3) ผู้วิจัย
- 4) แบบสอบถาม



เงื่อนไข

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



AF 01-12





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

COA No. 113/2561

## ใบรับรองโครงการวิจัย

โครงการวิจัยที่ 064.1/61 : ผลของการฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาที่มีต่อความสามารถ  
 ด้านแอโรบิกและแอนแอโรบิกของนักกีฬามวยสากลสมัครเล่น  
 ผู้วิจัยหลัก : ว่าที่ร้อยตรีวิรัช ปะกาสี  
 หน่วยงาน : คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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

ลงนาม.....  ลงนาม.....   
 (รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ปริดา ทักนประดิษฐ) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นันทิร ชัยชนะวงศาโรจน์)  
 ประธาน กรรมการและเลขานุการ

วันที่รับรอง : 11 พฤษภาคม 2561 วันหมดอายุ : 10 พฤษภาคม 2562

เอกสารที่คณะกรรมการรับรอง

- 1) โครงการวิจัย
- 2) ข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยและใบยินยอมของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย
- 3) ผู้วิจัย
- 4) แบบสอบถาม



คณะกรรมการวิจัย 064-1/61  
 วันที่รับรอง 11 พ.ค. 2561  
 วันหมดอายุ 10 พ.ค. 2562

เงื่อนไข

1. ข้าพเจ้ารับทราบว่าเป็นการคิดจริยธรรม หากดำเนินการเก็บข้อมูลการวิจัยก่อนได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย
2. หากใบรับรองโครงการวิจัยหมดอายุ การดำเนินการวิจัยต้องยุติ เมื่อต้องการต่ออายุต้องขออนุมัติใหม่ล่วงหน้าไม่ต่ำกว่า 1 เดือน พร้อมส่งรายงานความก้าวหน้าการวิจัย
3. ต้องดำเนินการวิจัยตามที่ระบุไว้ในโครงการวิจัยอย่างเคร่งครัด
4. ใช้เอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ใบยินยอมของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย และเอกสารเชิญเข้าร่วมวิจัย (ถ้ามี) เฉพาะที่ประทับตราคณะกรรมการเท่านั้น
5. หากเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์รุนแรงในสถานที่เก็บข้อมูลที่ขออนุมัติจากคณะกรรมการ ต้องรายงานคณะกรรมการภายใน 5 วันทำการ
6. หากมีการเปลี่ยนแปลงการดำเนินการวิจัย ให้ส่งคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมรับรองก่อนดำเนินการ
7. โครงการวิจัยไม่เกิน 1 ปี ส่งแบบรายงานสิ้นสุดโครงการวิจัย (AF 03-12) และบทคัดย่อผลการวิจัยภายใน 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น สำหรับโครงการวิจัยที่เป็นวิทยานิพนธ์ให้ส่งบทคัดย่อการวิจัย ภายใน 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น

ยังห้องปฏิบัติการ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในช่วงบ่าย ใช้เวลาในการเดินทางประมาณ 50 นาที

#### 10. การทดสอบความสามารถแบบใช้ออกซิเจนและ ความสามารถแบบไม่ใช้ออกซิเจน

1) การทดสอบความสามารถแบบไม่ใช้ออกซิเจน (ช่วงเช้า) ณ ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย เพื่อหาค่าพลังแบบไม่ใช้ออกซิเจน และ ความสามารถสูงสุดแบบไม่ใช้ออกซิเจน มีวิธีการทดสอบคือ การทดสอบความสามารถแบบไม่ใช้ออกซิเจนของแขน โดยเครื่องวัดงานของแขน ด้วยวิธีของวินเทจ วิธีการทดสอบผู้ถูกทดสอบจะนั่งบนเก้าอี้และจับราวหมุน ผู้วิจัยให้สัญญาณเริ่ม ผู้เข้าร่วมวิจัยจะต้องออกแรงหมุนเครื่องจนสุดกำลังเป็นเวลา 30 วินาที หลังจากเสร็จสิ้นการทดสอบ คอมพิวเตอร์จะแสดงค่าการทดสอบทั้งสองค่า ผู้วิจัยทำการจดบันทึกข้อมูล

หลังจากเสร็จสิ้นการทดสอบช่วงเช้าแล้วผู้เข้าร่วมวิจัยสามารถพักผ่อนรวมถึงรับประทานอาหารกลางวัน โดยผู้วิจัยได้จัดเตรียมไว้ให้ และ ออกเดินทางไปยังห้องปฏิบัติการ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2) ทดสอบความสามารถแบบใช้ออกซิเจน (ช่วงบ่าย) เพื่อหาค่าสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด โดยมีวิธีการทดสอบด้วยวิธีของบรู๊ค ใช้เวลาประมาณ 30 นาที โดยผู้ถูกทดสอบจะทำการวิ่งบนลู่วิ่งวัดงาน โดยผู้วิจัยจะให้สัญญาณเริ่ม ผู้วิจัยจะทำการปรับความเร็วและความชัน โดยอัตโนมัติไปตามลำดับของวิธีการทดสอบ โดยความชันและความเร็วจะเพิ่มขึ้นพร้อมๆกันในทุกๆ นาที ดังตารางต่อไปนี้

Bruce Protocol (Sub Maximal Table)

Stage	Minutes	% grade	km/h	MPH	METS
1	3	10	2.7	1.7	5
2	6	12	4.0	2.5	7
3	9	14	5.4	3.4	10
4	12	16	6.7	4.2	13
5	15	18	8.0	5.0	15
6	18	20	8.8	5.5	18
7	21	22	9.6	6.0	20



เลขที่โครงการวิจัย 064-1/61  
วันที่รับรอง 11 พ.ค. 2561  
วันที่ทดสอบ 10 พ.ค. 2562

ผู้เข้าร่วมวิจัยจะทำการวิ่งต่อไปเรื่อยๆ จนถึงความเหนื่อยที่ไม่สามารถวิ่งต่อไปได้ เมื่อเสร็จสิ้นการทดสอบ คอมพิวเตอร์จะแสดงค่าการทดสอบ ผู้วิจัยทำการจดบันทึกข้อมูล

ในขณะการทดสอบทั้งช่วงเช้าและช่วงบ่ายผู้วิจัยจะเตรียมน้ำและอาหารว่างไว้ให้ผู้เข้าร่วมวิจัยตลอดระยะเวลาของการทดสอบ

11. เมื่อเสร็จสิ้นการทดสอบ อดบัสจะนำผู้เข้าร่วมวิจัยไปส่งยัง โรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี และสถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตสุพรรณบุรี โดยสวัสดิภาพ

12. หลังการทดสอบจะแบ่งกลุ่มผู้เข้าร่วมวิจัยเป็น 2 กลุ่ม โดยการจับคู่โดยใช้ค่าสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด และ อายุ เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างมีความเป็นเนื้อเดียวกัน

13. ผู้เข้าร่วมวิจัยในกลุ่มควบคุม จะทำการฝึกตามโปรแกรมการฝึกซ้อมแบบปกติ(ภาคผนวก ข) ตั้งแต่

เวลา 18.00 น. เป็นต้นไปจนจบโปรแกรมการฝึก ทำการ 5 วัน ต่อสัปดาห์ (วันจันทร์ – ศุกร์) ทำการฝึกทั้งหมดเป็นเวลา 6 สัปดาห์โดยอยู่ในความควบคุมและดูแลอย่างใกล้ชิดของผู้วิจัยเองที่โรงเรียนกีฬาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุพรรณบุรี

14.หลังจาก 6 สัปดาห์ผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้รับการทดสอบความสามารถแบบใช้ออกซิเจนและความสามารถแบบไม่ใช้ออกซิเจน รวมทั้งตัวแปรทั่วไปหลังการฝึกอีกครั้งหนึ่ง โดยมีวิธีการ ใช้การเดินทางและสถานที่ เช่นเดียวกับทดสอบก่อนการทดลอง

15.การแต่งกายระหว่างการเก็บข้อมูลตัวแปรก่อนและหลังการทดลอง รวมถึงการแต่งกายระหว่างการฝึกซ้อมในงานวิจัยนั้น ให้ผู้เข้าร่วมวิจัยสวมชุดฝึกซ้อมกีฬาของผู้วิจัยเองโดยเป็นชุดที่มีความเหมาะสมและไม่เป็นอุปสรรคต่อการฝึกซ้อม เช่น สวมเสื้อกล้าม หรือ เสื้อยืดแขนสั้น กางเกงขาสั้น รองเท้าผ้าใบ เป็นต้น

16.ในกรณีที่ผู้วิจัยพบว่าผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยผู้นั้นไม่อยู่ในเกณฑ์คิดเข้า และอยู่ในสภาวะที่สมควรได้รับความช่วยเหลือแนะนำ ทางผู้วิจัยจะให้คำแนะนำเบื้องต้นเกี่ยวกับการออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อให้แก่ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

17.อาจมีความเสี่ยงในการเข้าร่วมวิจัย ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ เช่น ผู้เข้าร่วมวิจัยได้รับการบาดเจ็บ จากการหกล้ม หรือเป็นลม เป็นต้น ผู้วิจัยจะให้ความช่วยเหลือในเบื้องต้น เช่น ให้หยุดพักเพื่อสังเกตอาการหรือปฐมพยาบาลเบื้องต้น เช่น การทำแผลที่เกิดจากการหกล้ม การนำผู้ป่วยที่เป็นลมไปในที่อากาศถ่ายเทสะดวก การเช็ดตัว เป็นต้น ถ้าหากอาการไม่ดีขึ้นจะนำส่งโรงพยาบาล โดยผู้วิจัยจะเป็นผู้ดูแลรับผิดชอบให้ผู้เข้าร่วมวิจัยได้รับการดูแลรักษาอย่างเหมาะสม และผู้วิจัยเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายให้ทั้งหมด

18.ผู้เข้าร่วมวิจัยครั้งนี้มีอายุระหว่าง 15 - 20 ปี จะต้องได้รับความยินยอมเข้าร่วมวิจัยจากผู้ปกครองหรือผู้ดูแลในการปกครองของสถานศึกษาในหนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัยสำหรับพ่อแม่ ผู้ปกครอง และผู้ดูแลในการปกครองก่อนเข้าร่วมการวิจัย

19.ประโยชน์ในการเข้าร่วมวิจัยนี้

- 1) งานวิจัยนี้จะทำให้ผู้เข้าร่วมวิจัยได้ทราบผลของความสามารถด้านแอโรบิก(Aerobic Capacity)และความสามารถด้านแอนแอโรบิก(Anaerobic Capacity)
- 2) สามารถนำรูปแบบการฝึกที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาในนักกีฬามวยสากลสมัครเล่นไปใช้พัฒนาความสามารถด้านแอโรบิก(Aerobic Capacity)และความสามารถด้านแอนแอโรบิก(Anaerobic Capacity)ได้

20.วิธีการติดต่อ/วิธีการเข้าถึงผู้เข้าร่วมวิจัย

ผู้วิจัยใช้การเชิญชวนผู้เข้าร่วมวิจัยโดยวาจา ณ โรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี และ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตสุพรรณบุรี โดยทำหนังสือขอความอนุเคราะห์จากคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถึงผู้อำนวยการ โรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี และ รองอธิการบดี สถาบันการพลศึกษา ประจำวิทยาเขตสุพรรณบุรี ผู้ฝึกสอนนักกีฬามวยสากลสมัครเล่น โรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี และ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตสุพรรณบุรี

21.การพิทักษ์สิทธิ์ของกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยปกปิดกลุ่มตัวอย่างและแนะนำตัว อธิบายวัตถุประสงค์และวิธีการศึกษาแก่ผู้เข้าร่วมวิจัย



AF 04-07

ข้อมูลและประโยชน์ต่างๆที่ได้รับ พร้อมทั้งขอความร่วมมือในการเข้าร่วมการวิจัยโดยสมัครใจ และสามารถปฏิเสธที่จะเข้าร่วมหรือการถอนตัวได้ทุกขณะระหว่างที่เข้าร่วมงานวิจัย โดยไม่ต้องให้เหตุผลและไม่สูญเสียประโยชน์ที่พึงได้รับ หากท่านมีข้อสงสัยให้สอบถามเพิ่มเติมได้โดยสามารถติดต่อผู้วิจัยได้ตลอดเวลา และหากผู้วิจัยมีข้อมูลเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์หรือ โทษเกี่ยวกับการวิจัย ผู้วิจัยจะแจ้งให้ท่านทราบอย่างรวดเร็ว

22. ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับท่านจะเก็บเป็นความลับ หากมีการเสนอผลการวิจัยจะเสนอเป็นภาพรวม ข้อมูลใดที่สามารถระบุถึงตัวท่านได้จะไม่ปรากฏในรายงาน ผู้วิจัยจะบันทึกข้อมูลเป็นรหัส โดยเมื่อเสร็จสิ้นการวิจัยแล้วข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยจะถูกลบและทำลายในส่วนของข้อมูลทั้งหมด

23. การเข้าร่วมในการวิจัยของท่านเป็น โดยสมัครใจ และสามารถปฏิเสธที่จะเข้าร่วมหรือถอนตัวจากการวิจัยได้ทุกขณะ โดยไม่ต้องให้เหตุผลและไม่สูญเสียประโยชน์ที่พึงได้รับและผลต่อการเรียนหรือเกี่ยวข้องในการตัดสินใจใดๆ

24. การวิจัยครั้งนี้มีค่าเสียเวลาแก่ผู้เข้าร่วมวิจัย ท่านละ 600 บาท โดยจะดำเนินการให้แก่ผู้เข้าร่วมวิจัยหลังเสร็จสิ้นการทดสอบ

25. "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



เลขที่โครงการวิจัย 064-1/61  
วันที่รับรอง 11 พ.ค. 2561  
วันหมดอายุ 10 พ.ค. 2562

## ภาคผนวก ข

โปรแกรมฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาของนักกีฬามวยสากลสมัครเล่นสำหรับกลุ่มทดลอง

### วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลของการฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาที่มีต่อความสามารถด้านแอโรบิกและแอนแอโรบิกในนักกีฬามวยสากลสมัครเล่น

### รูปแบบการฝึก

ฝึกชกกับกระสอบทราย (Heavy Bag) โดยเป็นการฝึกที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา (High-intensity Interval Training) โดยใช้ทักษะการชกหมัดแย็บ (Jab) และ หมัดตรง(The straight)ต่อเนื่องสลับกันแบบเต็มกำลัง (All-Out) สลับกับการพักแบบมีการเคลื่อนไหว (Active Recovery) โดยการเดินฟุตบอล (Foot Work) อยู่กับที่ โดยการชกต้องมีลักษณะถูกต้องตามทักษะ ดังนี้ 1.หมัดแย็บ (Jab) ถ้าใช้หมัดซ้ายเป็นหมัดนำการชกหมัดแย็บซ้ายจากท่าค้อม ให้พุ่งหมัดหน้าไปหาเป้าหมายด้วยแรงส่งจากไหล่และสะโพกเหยียดแขนให้ตึง หมัดจะถึงเป้าหมาย กำหนดให้แน่น บิดแขนคว่ำสันหมัด ให้สันหมัดถูกเป้าหมาย มือขวาหรือหมัดหลังค้อมอยู่ที่คางหรือกราม ศอกขวางอแนบลำตัวไว้ หมัดแย็บถูกเป้าหมายแล้วตึงหมัดกลับมาอยู่ในท่าค้อมโดยให้หมัดขนานอยู่กับพื้น

2.หมัดตรง (The straight) การชกหมัดตรงมักเป็นการชกด้วยหมัดหลังหรือหมัดขวาหรือหมัดซ้าย ซึ่งมีความรุนแรงมาก วิธีชกหมัดตรงจากท่าจดมวย ให้เหยียดแขนพุ่งหมัดหลังหรือหมัดขวาหรือหมัดซ้ายออกไปตรงๆ สู่เป้าหมาย ให้แขนขนานกับพื้น ด้วยแรงส่งจากเท้าหลัง ลำตัวและไหล่ เมื่อหมัดจะถึงเป้าหมายบิดแขนคว่ำหมัดลง กำหนดให้แน่น หมัดหน้ายกสูงไว้ระดับสายตาเมื่อหมัดถูกเป้าหมายแล้วตึงหมัดกลับในลักษณะเดิม โดยไม่ให้หมัดตกหรือลดแขนลง

### สถานที่ฝึก

โรงยิมฝึกมวยสากลสมัครเล่น โรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี

## อุปกรณ์

1. กระสอบทราย (Heavy Bag) ยี่ห้อ ทวิน (Twin) ประเทศไทย
2. นวมชกมวย ขนาด10 ออนซ์ (Boxing Glove) ยี่ห้อ ทวิน (Twin) ประเทศไทย
3. ผ้าพันมือ (Hand wrap) ยี่ห้อ ทวิน (Twin) ประเทศไทย
4. นาฬิกาจับเวลา (Stop watch) ยี่ห้อ คาสิโอ (Casio) รุ่น SW-300 ประเทศญี่ปุ่น
5. เครื่องแสดงอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart Rate Monitor) ยี่ห้อโพลาร์ (Polar)

ประเทศฟินแลนด์

## ความหนักของการฝึก

ระหว่างชกหมัด 90-95% ของอัตราการเต้นของชีพจรสูงสุด (HRmax)

ระหว่างพักเดินฟุตเว็กร์ 70% ของอัตราการเต้นของชีพจรสูงสุด (HRmax)

## ความถี่และระยะเวลาในการฝึก

ฝึกเสริมก่อนเริ่มทำการฝึกด้วยโปรแกรมปกติ ใช้เวลา 40 นาที ในช่วงเวลา 16.00- 16.40 น. ในสัปดาห์ที่ 1-3 และ ใช้เวลา 45 นาที ในช่วงเวลา 16.00- 16.45 น. ในสัปดาห์ที่ 4-6 ใช้เวลาฝึก 2 ครั้งต่อสัปดาห์(วันอังคาร และ วันพฤหัสบดี)เป็นจำนวน 6 สัปดาห์ รวมจำนวนครั้งในการฝึก 12 ครั้ง

โปรแกรมฝึกที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาของนักกีฬามวยสากลสมัครเล่นในกลุ่มทดลอง

กิจกรรม	ความหนัก	จำนวนรอบ		ระยะเวลาฝึก/ ระยะเวลาพัก
อบอุ่นร่างกายและยืด เหยียดกล้ามเนื้อ	-	-		10 นาที
อบอุ่นร่างกายด้วยการชก กระสอบทราย	50-80% HRmax	-		5 นาที
ทำการฝึกที่ความเข้มข้นสูง แบบหนักสลับเบา(High- intensityInterval Training)	ช่วงฝึก 90- 95%HRmax ช่วงพัก 65- 70%HRmax	สัปดาห์ที่ 1-3	6รอบ* X 3 เซต	ฝึก 3 นาที/เซต พักระหว่างเซต 2 นาที รวม 13 นาที
		สัปดาห์ที่ 4-6	6รอบ* X 4 เซต	ฝึก 3 นาที/เซต พักระหว่างเซต 2 นาที รวม 18 นาที
คลายอุ่นและยืดเหยียด กล้ามเนื้อ	< 50% HRmax			10 นาที

\*รูปแบบการฝึกชกและการพักในแต่ละรอบ

แต่ละรอบฝึกจะทำการชกกระสอบทรายต่อเนื่องสลับกันแบบเต็มกำลัง (All-Out) ที่ความหนัก 90-95% ของชีพจรสูงสุด (HRmax) 20 วินาที โดยใช้ทักษะการชกหมัดแย็บ (Jab) และหมัดตรง

(The straight) ด้วยทักษะที่ถูกต้อง ดังรูปที่ 4 และทำการพักระหว่างรอบแบบมีการเคลื่อนไหว (Active Recovery) 10 วินาที โดยการเดินฟุตเวิร์ก(Foot Work)อยู่กับที่ ที่ความหนัก 65-70% ของชีพจรสูงสุด (HRmax)

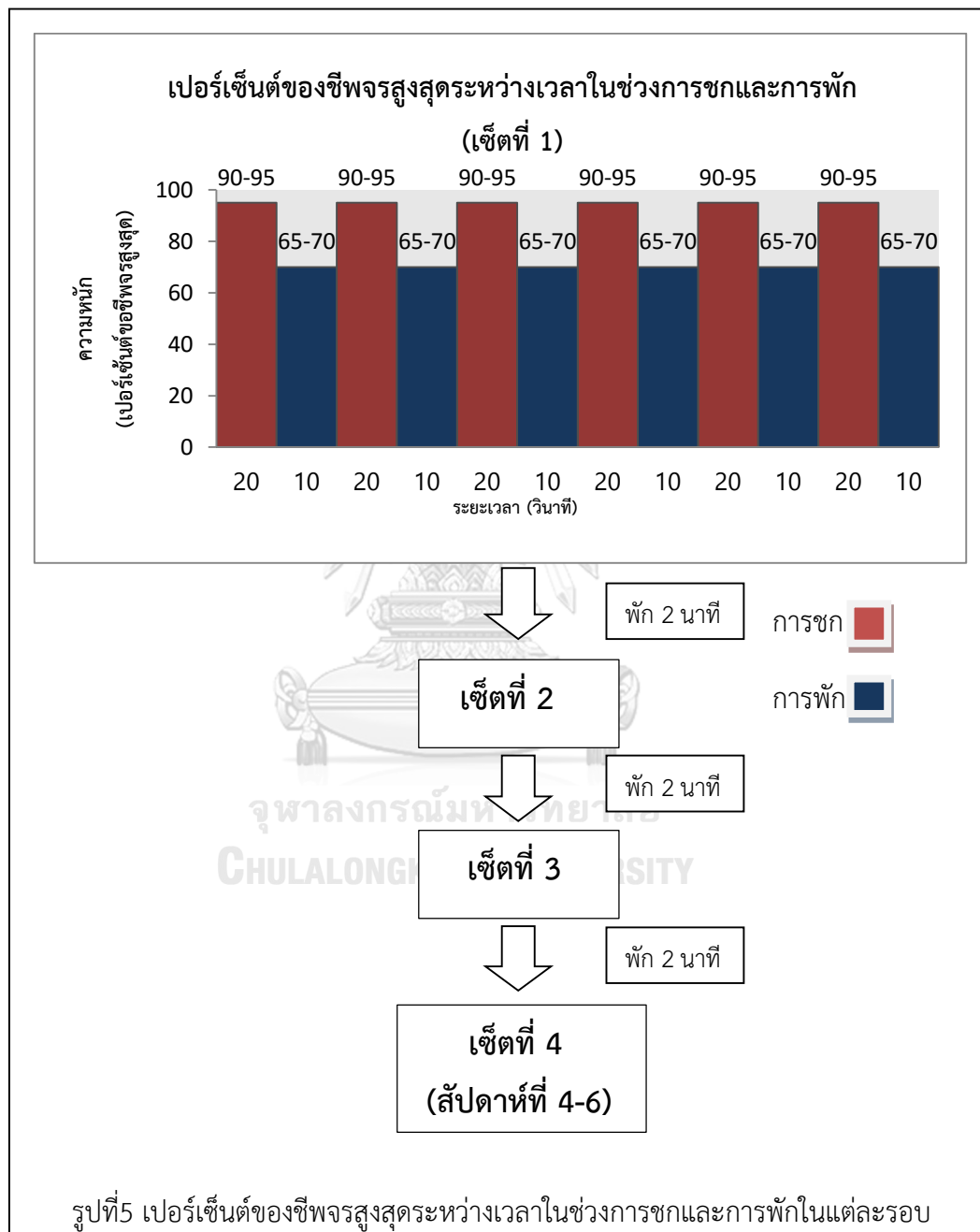


รูปที่4 ทักษะการชกหมัดแย็บและหมัดตรงในโปรแกรมฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบา





โดยมีเปอร์เซ็นต์ของซีพจรสูงสุดระหว่างเวลาในช่วงการชกและการพักในแต่ละรอบ ดังรูปที่ 5



ขณะทำการฝึกจะมีผู้วิจัยหลักและผู้ช่วยวิจัยจำนวน 2 คน คอยควบคุมตลอดระยะเวลาการฝึก

## ภาคผนวก ค

## โปรแกรมการฝึกปฏิบัติ

จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์
- อบอุ่นร่างกาย 15 นาที - ชกกลม 1 x 2.30 นาที - กระโดดเชือก 1 x 3.20 นาที - กายบริหาร 10 นาที - สอนเทคนิค 25 นาที - จับคู่เล่นเชิง 4 X 3 นาที - ชกเป้าเทคนิค 7 นาที - เวทเทรนนิ่ง 30 นาที - คลายอุ่น 10 นาที	- อบอุ่นร่างกาย 15 นาทื - ชกกลม 1 x 2.30 นาที - กระโดดเชือก 3 นาที - ชกกระสอบ 1 x 2.40 นาที 1 x 2.30 นาที - จับคู่เล่นเชิง 1 x 2.20 นาที 1 x 2.30 นาที - กายบริหาร 10 นาทื - ลงนม 5 x 2.40 นาทื - วิ่งเร็ว 800 เมตร - คลายอุ่น 10 นาที	- อบอุ่นร่างกาย 15 นาทื - ชกกระสอบ 1 x 3.10 นาที - ชกกลม 1 x 2.30 นาที - ลงนม 5 x 2.30 นาที - กระโดดเชือก 2 x 2.30 นาที - กายบริหาร 10 นาที - กาย บริหาร 10 นาที - เวทเทรนนิ่ง 30 นาทื - จับคู่เล่นเชิง 1 x 2.50 นาที - ชกเป้า 5 นาที - คลายอุ่น 10 นาที	- อบอุ่นร่างกาย 15 นาทื - ชกกลม 2.30 นาที - ชกกระสอบ 1 x 3.10 นาที - กระโดดเชือก 2 x 2.30 นาที - กายบริหาร 10 นาที - จับคู่เล่น เทคนิค 1 x 2.50 นาที - สอนเทคนิค 1 x 2.10 นาที 1 x 2.20 นาที 1 x 2.30 นาที 1 x 2.40 นาที 1 x 2.50 นาที 1 x 3.00 นาที - ชกเป้าเทคนิค 7 นาที - คลายอุ่น 10 นาที	- อบอุ่นร่างกาย 15 นาที - จับคู่ฟรี 1 x 2.50 นาที 1 x 2.40 นาที 1 x 2.30 นาที - ชกกระสอบ 1 x 2.20 นาที - กระโดดเชือก 1 x 4 นาที - ชกกลม 1 x 2.30 นาที - ลงนม 5 x 2.30 นาที - จับคู่เล่นเชิง 4 X 3 นาที - ชกเป้าเทคนิค 7 นาที - เวทเทรนนิ่ง 30 นาที - คลายอุ่น 10 นาทื

**ภาคผนวก ง**  
**แบบสอบถามสุขภาพ**

44

ภาคผนวก ค  
แบบสอบถามสุขภาพ

โปรดกรอกข้อมูลและตอบคำถามต่อไปนี้ตามความจริง ข้อมูลทั้งหมดในแบบสอบถามต่อไปนี้จะเป็นความลับและใช้ในงานวิจัยเท่านั้น

โปรดเขียนหรือเติมคำลงในช่องว่างและทำเครื่องหมาย / ลงในช่อง (...) ที่กำหนดไว้  
รหัสนักกีฬา.....

ท่านประเมินสุขภาพทั่วไปของท่านอย่างไร

(...) ดีเลิศ      (...) ดีมาก      (...) ดี      (...) พอใช้      (...) ต่ำ

ท่านเคยมีอาการบาดเจ็บและไปพบแพทย์ดังนี้

ใช่    ไม่ใช่

- (...) (...) 1.1 มีประวัติปัญหาเกี่ยวกับหัวใจ หรือแพทย์บอกว่ามีปัญหาเกี่ยวกับหัวใจ เช่น เจ็บหน้าอก  
แน่นหน้าอก หลอดเลือดอุดตัน
- (...) (...) 1.2 ความดันโลหิตสูงและไม่รับประทานยาลดความดันโลหิต(มากกว่า 140 / 90 มม. / ปรอท)
- (...) (...) 1.3 มีความจำกัดในการเข้าร่วมกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่างกายหรือออกกำลังกาย
- (...) (...) 1.4 แพทย์แนะนำไม่ให้ออกกำลังกาย
- (...) (...) 1.5 เพิ่งรับการผ่าตัดใหญ่ ภายใน 12 เดือน ที่ผ่านมา เช่น ผ่าตัดหัวใจ
- (...) (...) 1.6 มีประวัติปัญหาการหายใจของปอด เช่น หายใจติดขัด หายใจไม่เต็มปอด
- (...) (...) 1.7 มีปัญหากล้ามเนื้อ ข้อต่อ และ/หรือ หลัง
- (...) (...) 1.8 มีอาการหรือภาวะเบาหวานหรือไทรอยด์

ใช่    ไม่ใช่

- (...) (...) 1.9 มีอาการหรือภาวะไส้เลื่อนอาจทำให้มีอาการรุนแรงขึ้นจากการออกกำลังกาย
- (...) (...) 1.10 มีอาการหรือสภาพที่จำกัดการเคลื่อนไหว
- (...) (...) 1.11 ท่านเป็นหอบหืด
- (...) (...) 1.12 ท่านมีโรคประจำตัว เช่น โรคลมบ้าหมู อาการสั่นอย่างรุนแรง หรือ อาการชัก

  
เลขที่โครงการวิจัย 064-1/61  
วันที่รับรอง 11 พ.ค. 2561  
วันหมดอายุ 10 พ.ค. 2562

(...) (...) 2. ท่านมีปัญหารักษาทางยาซึ่งท่านไม่สามารถเข้าร่วมโปรแกรม  
ออกกำลังกาย ถ้าตอบ ใช่ โปรดบรรยายปัญหา

.....  
.....  
.....

ใช่            ไม่ใช่

(...) (...) 3. โปรดระบุทุกชนิดที่ท่านใช้อยู่ในปัจจุบันเป็นประจำ เช่น ยาลดความ  
ดันโลหิต ยาควบคุมคอเลสเตอรอล วิตามินและอาหารเสริมต่างๆ

ยา/อาหารเสริม

เหตุผลที่ต้องกิน

.....  
.....  
.....

ใช่            ไม่ใช่

(...) (...) 4. ท่านดื่มไวน์ เบียร์หรือสุรา

(...) (...) 5. ถ้าตอบ ใช่ ท่านดื่มมากเท่าไร (กี่แก้วหรือขวดต่อครั้ง).....

(...) (...) 6. ถ้าตอบ ใช่ ท่านดื่มบ่อยครั้งแค่ไหน  
(กี่ครั้งต่อเดือนหรือกี่ครั้งต่อสัปดาห์).....

(...) (...) 7. ท่านเคยได้รับการผ่าตัดมดลูก

(...) (...) 8. ท่านไม่ได้ออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาเป็นประจำในรอบหนึ่งเดือนที่  
ผ่านมา

(...) (...) 9. ท่านมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่างกายในชีวิตประจำวันมาก เช่น เดินขึ้น  
ลงบันไดแทนการขึ้นลิฟท์และ/หรือทำงานบ้าน

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อมูลที่เขียนไว้ทั้งหมดข้างต้นนี้เป็นความจริง เพราะได้พิจารณาด้วย

ไตร่ตรองแล้วทุกประการตามความรู้ความสามารถของข้าพเจ้า

เรียนเรียง รศ. ดร. ธนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร และอาจารย์ลลิตา พงษ์พิบูลย์

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



เลขที่โครงการวิจัย 204-2/59

วันที่รับรอง 31 มี.ค. 2560

วันที่รับรอง 30 มี.ค. 2561

วันหมดอายุ.....

กรณีตอบ ใช่ โปรดอธิบาย

.....

.....

.....

.....

ใช่ ไม่ใช่

(...) (...) 2. โปรดระบุทุกชนิดที่ท่านใช้อยู่ในปัจจุบันเป็นประจำ เช่น ยาลดความดันโลหิตสูง

ยาควบคุมคอเลสเตอรอล วิตามิน และอาหารเสริมต่างๆ

ยาอาหารเสริม

เหตุผลที่ต้องกิน

.....	.....
.....	.....
.....	.....

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อมูลที่เขียนไว้ทั้งหมดข้างต้นนี้เป็นความจริง เพราะได้พิจารณาด้วยความไตร่ตรอง แล้วทุกประการตามความรู้ความสามารถของข้าพเจ้า

ลงชื่อ.....ผู้เข้าร่วมวิจัย

(.....)

...../...../.....

เรียบเรียงโดย ศาสตราจารย์ ดร.ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สิทธา พงษ์พิบูลย์  
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



เลขที่โครงการวิจัย 064-1/61

วันที่รับรอง 11 พ.ค. 2561

วันหมดอายุ 10 พ.ค. 2562

ภาคผนวก จ

หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

AF05-07

หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย (กลุ่มควบคุม)

ทำที่ .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เลขที่ ประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย.....

ข้าพเจ้า ซึ่งได้ลงนามทำหนังสือนี้ ขอแสดงความยินยอมเข้าร่วม โครงการวิจัย

ชื่อโครงการวิจัย ผลของการฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาที่มีต่อความสามารถด้านแอโรบิก และแอนแอโรบิกของนักกีฬามวยสากลสมัครเล่น

ชื่อผู้วิจัย ว่าที่ร้อยตรี บริรักษ์ ปะกาสี

ที่อยู่ติดต่อ 617 ซ.ลาดพร้าว 130 แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10240 โทรศัพท์ 0898807722

ข้าพเจ้า ได้รับทราบรายละเอียดเกี่ยวกับที่มาและวัตถุประสงค์ในการทำวิจัย รายละเอียดขั้นตอนต่างๆ ที่จะต้องปฏิบัติหรือได้รับการปฏิบัติ ความเสี่ยงอันตราย และประโยชน์ซึ่งเกิดขึ้นจากการวิจัย เรื่องนี้ โดยได้อ่านรายละเอียดในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัยโดยตลอด รวมถึงผ่านการคัดกรองจากการทำแบบสอบถาม และสามารถเข้าร่วมการฝึกเสริมตาม โปรแกรมได้เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ และได้รับคำอธิบายจากผู้วิจัย จนเข้าใจเป็นอย่างดีแล้ว ข้าพเจ้าจึงสมัครใจเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ ตามที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย โดยข้าพเจ้ายินยอมเข้าร่วมการทดสอบความสามารถแบบใช้ออกซิเจน และความสามารถแบบไม่ใช้ออกซิเจน ดังนี้คือ

1. การทดสอบความสามารถแบบไม่ใช้ออกซิเจน (ช่วงเช้า) ณ ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย เพื่อหาค่าพลังแบบไม่ใช้ออกซิเจน และ ความสามารถสูงสุดแบบไม่ใช้ออกซิเจน มีวิธีการทดสอบคือ การทดสอบความสามารถแบบไม่ใช้ออกซิเจนของแขนโดยเครื่องวัดงานของแขน ด้วยวิธีของวินเคจ วิธีการทดสอบผู้ถูกทดสอบจะนั่งบนเก้าอี้และจับราวหมุน ผู้วิจัยให้สัญญาณเริ่ม ผู้เข้าร่วมวิจัยจะต้องออกแรงหมุนเครื่องจนสุดกำลังเป็นเวลา 30 วินาที หลังจากเสร็จสิ้นการทดสอบ คอมพิวเตอร์จะแสดงค่าการทดสอบทั้งสองค่า ผู้วิจัยทำการจดบันทึกข้อมูล

หลังจากเสร็จสิ้นการทดสอบช่วงเช้าแล้วผู้เข้าร่วมวิจัยสามารถพักผ่อนรวมถึงรับประทานอาหารกลางวันโดยผู้วิจัยได้จัดเตรียมไว้ให้ และ ออกเดินทางไปยังห้องปฏิบัติการ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. ทดสอบความสามารถแบบใช้ออกซิเจน (ช่วงบ่าย) เพื่อหาค่าสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดโดยมีวิธีการทดสอบด้วยวิธีของบรูค ใช้เวลาประมาณ30นาที โดยผู้ถูกทดสอบจะทำการวิ่งบนลู่วิ่งวัดงาน โดยผู้วิจัยจะให้สัญญาณเริ่ม ผู้วิจัยจะทำการปรับความเร็วและความชันไปตามลำดับของวิธีการทดสอบ ผู้เข้าร่วมวิจัยจะทำการวิ่งต่อไปเรื่อยๆ จนถึงความเหนื่อยที่ไม่สามารถวิ่งต่อไปได้ เมื่อเสร็จสิ้นการทดสอบคอมพิวเตอร์จะแสดงค่าการทดสอบ ผู้วิจัยทำการจดบันทึกข้อมูล

ในขณะการทดสอบทั้งช่วงเช้าและช่วงบ่ายผู้วิจัยจะเตรียมน้ำและอาหารว่างไว้ให้ผู้เข้าร่วมวิจัยตลอดระยะเวลาของการทดสอบ

Logo of Chulalongkornrajavidyalaya University and a table with handwritten entries: สาขาโครงการวิจัย 064-1/61, วันที่รับรอง 11 พ.ค. 2561, วันหมดอายุ 10 พ.ค. 2562

AF05-07

ข้าพเจ้ามีสิทธิถอนตัวออกจากการวิจัยเมื่อใดก็ได้ตามความประสงค์ โดยไม่ต้องแจ้งเหตุผล ซึ่งการถอนตัวออกจากการวิจัยนั้น จะไม่มีผลกระทบต่อการเรียน หรือในทางใดๆ ต่อข้าพเจ้าทั้งสิ้น

ข้าพเจ้าได้รับคำรับรองว่า ผู้วิจัยจะปฏิบัติต่อข้าพเจ้าตามข้อมูลที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย และข้อมูลใดๆ ที่เกี่ยวข้องกัข้าพเจ้า ผู้วิจัยจะเก็บรักษาเป็นความลับ โดยจะนำเสนอข้อมูลการวิจัยเป็นภาพรวมเท่านั้น ไม่มีข้อมูลใดในการรายงานที่จะนำไปสู่การระบุตัวข้าพเจ้า

หากข้าพเจ้าไม่ได้รับการปฏิบัติตรงตามที่ได้ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย ข้าพเจ้าสามารถร้องเรียนได้ที่คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 254 อาคารจามจุรี 1 ชั้น 2 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์/โทรสาร 0-2218-3202

E-mail: eccu@chula.ac.th

ข้าพเจ้าได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน ทั้งนี้ข้าพเจ้าได้รับสำเนาเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย และสำเนาหนังสือแสดงความยินยอมไว้แล้ว

ลงชื่อ.....

(ว่าที่ร้อยตรี บริรักษ์ ปะกาณี)

ผู้วิจัยหลัก



เลขที่โครงการวิจัย 064-1/61

วันที่รับรอง 11 พ.ค. 2561

วันหมดอายุ 10 พ.ค. 2562

วันหมดอายุ.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

ลงชื่อ.....

(.....)

พยาน

## หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย (กลุ่มทดลอง)

ทำที่ .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....

เลขที่ ประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย.....

ข้าพเจ้า ซึ่งได้ลงนามท้ายหนังสือนี้ ขอแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย

ชื่อโครงการวิจัย ผลของการฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาที่มีต่อความสามารถด้านแอโรบิก และแอนแอโรบิกของนักกีฬามวยสากลสมัครเล่น

ชื่อผู้วิจัย ว่าที่ร้อยตรี บรรณรักษ์ ปะกาสี

ที่อยู่ติดต่อ 617 ซ.ลาดพร้าว 130 แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10240 โทรศัพท์ 0898807722

ข้าพเจ้า ได้รับทราบรายละเอียดเกี่ยวกับที่มาและวัตถุประสงค์ในการทำวิจัย รายละเอียดขั้นตอนต่างๆ ที่จะต้องปฏิบัติหรือได้รับการปฏิบัติ ความเสี่ยง/อันตราย และประโยชน์ซึ่งเกิดขึ้นจากการวิจัยเรื่องนี้ โดยได้อ่านรายละเอียดในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัยโดยตลอด รวมถึงผ่านการคัดกรองจากการทำแบบสอบถาม และสามารถเข้าร่วมการฝึกตามโปรแกรมได้เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ และได้รับคำอธิบายจากผู้วิจัย จนเข้าใจเป็นอย่างดีแล้ว ข้าพเจ้าจึงสมัครใจเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ ตามที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย โดยข้าพเจ้ายินยอมเข้าร่วมการทดสอบความสามารถแบบใช้ออกซิเจน และความสามารถแบบไม่ใช้ออกซิเจน ดังนี้คือ

1. การทดสอบความสามารถแบบไม่ใช้ออกซิเจน (ช่วงเช้า) ณ ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย เพื่อหาค่าพลังแบบไม่ใช้ออกซิเจน และ ความสามารถสูงสุดแบบไม่ใช้ออกซิเจน มีวิธีการทดสอบคือ การทดสอบความสามารถแบบไม่ใช้ออกซิเจนของแขนโดยเครื่องวัดงานของแขน ด้วยวิธีของวินแกง วิธีการทดสอบผู้ถูกทดสอบจะนั่งบนเก้าอี้และจับราวหมุน ผู้วิจัยให้สัญญาณเริ่ม ผู้เข้าร่วมวิจัยจะต้องออกแรงหมุนเครื่องจนสุดกำลังเป็นเวลา 30 วินาที หลังจากเสร็จสิ้นการทดสอบ คอมพิวเตอร์จะแสดงค่าการทดสอบทั้งสองค่า ผู้วิจัยทำการจดบันทึกข้อมูล

หลังจากเสร็จสิ้นการทดสอบช่วงเช้าแล้วผู้เข้าร่วมวิจัยสามารถพักผ่อนรวมถึงรับประทานอาหารกลางวันโดยผู้วิจัยได้จัดเตรียมไว้ให้ และ ออกเดินทางไปยังห้องปฏิบัติการ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. ทดสอบความสามารถแบบใช้ออกซิเจน (ช่วงบ่าย) เพื่อหาค่าสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด โดยมีวิธีการทดสอบด้วยวิธีของบรู๊ค ใช้เวลาประมาณ 30 นาที โดยผู้ถูกทดสอบจะทำการวิ่งบนลู่วิ่งวัดงาน โดยผู้วิจัยจะให้สัญญาณเริ่ม ผู้วิจัยจะทำการปรับความเร็วและความชันไปตามลำดับของวิธีการทดสอบ ผู้เข้าร่วมวิจัยจะทำการวิ่งต่อไปเรื่อยๆ จนถึงความเหนื่อยที่ไม่สามารถวิ่งต่อไปได้ เมื่อเสร็จสิ้นการทดสอบคอมพิวเตอร์จะแสดงค่าการทดสอบ ผู้วิจัยทำการจดบันทึกข้อมูล

ในขณะการทดสอบทั้งช่วงเช้าและช่วงบ่ายผู้วิจัยจะเตรียมน้ำและอาหารว่างไว้ให้ผู้เข้าร่วมวิจัยตลอดระยะเวลาของการทดสอบ



เลขที่โครงการวิจัย..... 064-1/61

วันที่รับรอง..... 11 พ.ค. 2561

วันหมดอายุ..... 10 พ.ค. 2562



AF05-07

ข้าพเจ้ามีสิทธิถอนตัวออกจากการวิจัยเมื่อใดก็ได้ตามความประสงค์ โดยไม่ต้องแจ้งเหตุผล ซึ่งการถอนตัวออกจากการวิจัยนั้น จะไม่มีผลกระทบต่อการศึกษา หรือในทางใดๆ คอข้าพเจ้าทั้งสิ้น

ข้าพเจ้าได้รับคำรับรองว่า ผู้วิจัยจะปฏิบัติต่อข้าพเจ้าตามข้อมูลที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย และข้อมูลใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้าพเจ้า ผู้วิจัยจะเก็บรักษาเป็นความลับ โดยจะนำเสนอข้อมูลการวิจัยเป็นภาพรวมเท่านั้น ไม่มีข้อมูลใดในการรายงานที่จะนำไปสู่การระบุตัวข้าพเจ้า

หากข้าพเจ้าไม่ได้รับการปฏิบัติตรงตามที่ได้ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย ข้าพเจ้าสามารถร้องเรียนได้ที่คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 254 อาคารจามจุรี 1 ชั้น 2 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์/โทรสาร 0-2218-3202

E-mail: eccu@chula.ac.th

ข้าพเจ้าได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน ทั้งนี้ข้าพเจ้าได้รับสำเนาเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย และสำเนาหนังสือแสดงความยินยอมไว้แล้ว

ลงชื่อ.....

(ว่าที่ร้อยตรี บริรักษ์ ปะกาสิ)

ผู้วิจัยหลัก



เลขที่โครงการวิจัย..... 064-1/61

วันที่รับรอง..... 11 พ.ค. 2561

วันหมดอายุ..... 10 พ.ค. 2562

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

ลงชื่อ.....

(.....)

พยาน

หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัยสำหรับพ่อแม่ ผู้ปกครอง และผู้อยู่ในปกครอง

ทำที่.....

วันที่ .....เดือน.....พ.ศ. ....

เลขที่ ประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย.....

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

ชื่อโครงการวิจัย ผลของการฝึกเสริมที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาที่มีต่อความสามารถด้านแอโรบิกและแอนแอโรบิกของนักกีฬาหมวยสากลสมัครเล่น

ชื่อผู้วิจัย ว่าที่ร้อยตรี บริรักษ์ ปะกาสิ ที่อยู่ที่ติดต่อ 617 ซ.ลาดพร้าว 130 แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10240 โทรศัพท์ 0898807722

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

ข้าพเจ้าจึงสมัครใจให้ผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้าเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ ภายใต้เงื่อนไขที่ระบุไว้ในเอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย โดยข้าพเจ้ายินยอมให้ผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้า เข้าร่วมในการวิจัย และผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้าสมัครใจเข้าร่วมการวิจัยนี้ ภายใต้เงื่อนไขที่ระบุไว้ในเอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย โดยเข้าร่วมการทดสอบดังนี้

1.ทดสอบความสามารถด้านแอโรบิก (Aerobic Capacity) เพื่อหาค่าสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Maximum Oxygen Uptake) โดยมีวิธีการทดสอบด้วยวิธีของบรูค (Bruce treadmill protocol) ใช้เวลาประมาณ30นาที โดยผู้ถูกทดสอบจะทำการวิ่งบนลู่วิ่งวัดงานจนถึงความเหนื่อยที่ไม่สามารถวิ่งต่อไป

2. การทดสอบความสามารถด้านแอนแอโรบิก(Anaerobic Capacity) เพื่อหาค่าพลังแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic Power) และ ความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic Capacity) มีวิธีการทดสอบคือ การทดสอบความสามารถด้านแอนแอโรบิกของแขนโดยเครื่องวัดงานของชน (Upper body Ergometer)



เลขที่โครงการวิจัย..... 064-1/61

วันที่รับรอง..... 11 พ.ค. 2561

วันหมดอายุ..... 1.0 พ.ค. 2562

ด้วยวิธีของวินเกต (wingate anaerobic test) ผู้ถูกทดสอบจะนั่งบนเก้าอี้และออกแรงหมุนเครื่องจนสุดกำลังเป็นเวลา 30 วินาที

ข้าพเจ้ามีสิทธิให้ผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้าหรือเป็นความประสงค์ของผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแล ถอนตัวออกจากกรวิจัยเมื่อใดก็ได้ โดยไม่ต้องแจ้งเหตุผล ซึ่งการถอนตัวออกจากกรวิจัยนั้น จะไม่มีผลกระทบต่อการเรียน หรือในทางใดๆ ต่อผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้าและตัวข้าพเจ้าทั้งสิ้น

ข้าพเจ้าได้รับคำรับรองว่า ผู้วิจัยจะปฏิบัติต่อผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้า ตามข้อมูลที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมกรวิจัย และข้อมูลใดๆที่เกี่ยวข้องกับผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้า ผู้วิจัยจะเก็บรักษาเป็นความลับ โดยจะนำเสนอข้อมูลจากกรวิจัยเป็นภาพรวมเท่านั้น ไม่มีข้อมูลใดในการรายงานที่จะนำไปสู่การระบุตัวผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้าและตัวข้าพเจ้า

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

ข้าพเจ้าและผู้ที่อยู่ในปกครองเข้าใจข้อความในข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย และหนังสือยินยอมโดยตลอดแล้ว ได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน ทั้งนี้ข้าพเจ้าได้รับสำเนาเอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย และสำเนาหนังสือแสดงความยินยอมไว้แล้ว

ลงชื่อ.....  
(ว่าที่ร้อยตรี บริษัทฯ ปะกาสิ)  
ผู้วิจัย

ลงชื่อ.....  
(.....)  
ผู้เข้าร่วมวิจัย

เลขที่โครงการวิจัย 064-1/61

วันที่รับรอง 11 พ.ค. 2561

วันหมดอายุ 10 พ.ค. 2562

ลงชื่อ.....  
(.....)  
พยาน

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

**ภาคผนวก ฉ**  
**การทดสอบความสามารถด้านแอนแอโรบิก**

**วัตถุประสงค์**

เพื่อหาค่าความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic Capacity) และหาค่าพลังแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic Power) ของแขน โดยวิธีของวินเกต (Wingate Anaerobic Test) ในห้องปฏิบัติการ

**อุปกรณ์**

1. เครื่องวัดงานโดยใช้แขน (Upper Body Ergometer with Wingate) รุ่น Brachumera ยี่ห้อ โลเด่ (Lode) ประเทศเนเธอร์แลนด์ (รูปที่ 6)
2. เก้าอี้



รูปที่ 6 เครื่อง Upper Body Ergometer  
ที่มา: <https://www.lode.nl/en/>

**วิธีการทดสอบ**

การทดสอบความสามารถด้านแอนแอโรบิกตามวิธีของวินเกต (Wingate Anaerobic Test) โดยใช้ Upper Body Ergometer มีขั้นตอนดังนี้

1. ปรับระดับที่นั่งของเก้าอี้ให้เหมาะสม ตรงกับเครื่อง โดยให้ผู้รับการทดสอบสามารถเหยียดแขนให้สุดได้พอดีในขณะนั่งดังรูปที่ 7
2. ป้อนข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ชื่อ อายุ น้ำหนักตัวและน้ำหนักถ่วงในการทดสอบมีสูตรคำนวณ คือ

$$\text{น้ำหนักถ่วงในการทดสอบ} = \text{น้ำหนักตัวของผู้ทดสอบ} \times 0.067$$

3. อบอุ่นร่างกายเป็นเวลา 2 นาที โดยใช้งานระดับเบา แล้วเพิ่มความเร็วของรอบแขนในการหมุน ให้เร็วขึ้นเป็นลำดับ

4. บอก “เริ่ม” พร้อมกดสัญญาณที่แป้นพิมพ์ เพื่อเพิ่มน้ำหนักถ่วงในการทดสอบและเริ่มนับรอบของการหมุนแขน ในขณะเดียวกันให้ผู้ทดสอบทำการหมุนแขนด้วยความพยายามสูงสุด (All-Out) และความเร็วสูงสุด ตลอดเวลา 30 วินาที

5. เมื่อหมุนแขนครบเวลาแล้วต้องลดความหนักลง แล้วให้ผู้เข้ารับการทดสอบหมุนแขนต่อช้า ๆ อีกประมาณ 2 – 3 นาที เป็นการคลายอุ่น

6. ที่หน้าจอกอมพิวเตอรื จะขึ้นกราฟความเร็วของการหมุนแขนตลอดระยะเวลาการทดสอบ และค่าความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic Capacity) และพลังแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic Power) โดยมาจากสูตรคำนวณเดียวกันดังต่อไปนี้ (Inbar, Bar-Or & Skimmer, 1996)

1) ค่าของพลังแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic Power) เป็นค่าของพลังสูงสุดที่วัดได้จากช่วง 5 วินาทีแรกของการออกกำลังกาย บ่งชี้ถึงความสามารถในการสร้างพลังงานของระบบพลังงานแบบฉับพลัน

$$\text{Anaerobic Power} = \frac{\text{แรง} \times \text{ระยะทาง (จำนวนรอบ} + 6 \text{ เมตร)}}{\text{เวลา (นาทีย)} (5 \text{ วินาที} = 0.0833 \text{ นาที})}$$

2) ค่าความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic Capacity) เป็นค่าของงานที่ทำได้สำเร็จในระยะเวลา 30 วินาที คำนวณได้จากสูตร

$$\text{Anaerobic Capacity} = \text{แรง} \times \text{ระยะทางทั้งหมดที่ทำได้ใน 30 วินาที}$$



รูปที่ 7 การทดสอบ Upper Body Wingate Anaerobic Test

ที่มา: <https://www.lode.nl/en/>

7. บันทึกค่าการทดสอบความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic Capacity) และพลังแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic Power) ลงในแบบบันทึกข้อมูลตัวแปร (ภาคผนวก ซ)

## ภาคผนวก ข

### การทดสอบความสามารถด้านแอโรบิก

#### วัตถุประสงค์

เพื่อวัดค่าสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Maximum Oxygen Uptake) หรือ ค่า  $Vo_2max$  โดยวิธีของ บรู๊ค (Bruce treadmill protocol) ในห้องปฏิบัติการ

#### อุปกรณ์

1. เครื่องแสดงอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart Rate Monitor) ยี่ห้อโพลาร์ (Polar) ประเทศฟินแลนด์
2. เครื่องวิเคราะห์แก๊ส (Cardiopulmonary gas exchange system) ยี่ห้อคอร์เท็กซ์ (Cortex) รุ่นเมต้าแม็กซ์ ทรีบี (MetaMax 3B): Breath by breath ประเทศเยอรมนี
3. ลู่วิ่งวัดงาน

#### วิธีการทดสอบ

1. เตรียมความพร้อมของผู้ที่จะเข้ารับการทดสอบ โดยการอบอุ่นร่างกาย และยืดเหยียดกล้ามเนื้อให้พร้อมรับการทำงานที่หนักขึ้น รวมไปถึงการจัดให้ผู้รับการทดสอบ สวมเสื้อผ้าที่มีน้ำหนักเบา ถอดนาฬิกาข้อมือ เพื่อให้มีความสบายในการวิ่ง
2. ผู้วิจัยติดตั้งอุปกรณ์วัดระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจดังนี้
  - 2.1 ติดตั้งอุปกรณ์วัดอัตราการเต้นของหัวใจ
  - 2.2 อุปกรณ์วัดการเต้นของชีพจร
  - 2.3 ชุดอุปกรณ์วิเคราะห์แก๊สจากการหายใจ
3. แจ้งให้ผู้เข้ารับการทดสอบ ลองทดสอบว่าหน้ากากวัดแก๊สปิดสนิทมีอากาศรั่วไหลหรือไม่ และปรับหน้ากากให้กระชับกับรูปหน้า

4. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบอบอุ่นร่างกาย โดยการเดินหรือวิ่งเบาๆ บนเครื่องลู่วิ่ง ประมาณ 2-4 นาที

5. ผู้วิจัยเริ่มทำการทดสอบ โดยกดปุ่ม “เริ่ม” ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ จากนั้นลู่วิ่งจะเริ่มทำงานตามความชันและความเร็วตามวิธีการทดสอบของบรู๊ค (Bruce treadmill protocol) ดังตารางที่ 3

**Bruce Protocol (Sub Maximal Table)**

Stage	Minutes	% grade	km/h	MPH	METS
1	3	10	2.7	1.7	5
2	6	12	4.0	2.5	7
3	9	14	5.4	3.4	10
4	12	16	6.7	4.2	13
5	15	18	8.0	5.0	15
6	18	20	8.8	5.5	18
7	21	22	9.6	6.0	20

ตารางที่ 3 ความชันและความเร็วตามวิธีการทดสอบของบรู๊ค (Bruce treadmill protocol)

6. ผู้เข้ารับการทดสอบ วิ่งอยู่บนลู่วิ่งตามความชันและความเร็วตามวิธีการทดสอบของบรู๊ค (Bruce treadmill protocol) ดังรูปที่ 8 จนผู้ถูกทดสอบไม่สามารถทดสอบต่อไปได้อีก โดยที่ผู้ทดสอบมีค่าตามเกณฑ์ 2 ใน 3 ข้อ (ACSM, 2006) ดังต่อไปนี้

- 1) อัตราส่วนการแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ (RER) มากกว่า 1.0
- 2) ผู้เข้ารับการทดสอบไม่สามารถวิ่งต่อไปได้อีก
- 3) ปริมาณการใช้ออกซิเจนไม่มีการเปลี่ยนแปลงเมื่อความหนักของการออกกำลังกายเพิ่มขึ้น (Establishment of a flat on the oxygen intake curve in relation to the load)

7. ผู้วิจัยทำการกดปุ่ม “พักฟื้น” เพื่อลดระดับความเร็วและระดับความชันของลู่วิ่งลง และให้ผู้รับการทดสอบ เดินเหยาะๆต่อไปอีก 2-3 นาที เพื่อเป็นการคลายอุ่นร่างกาย

8. เสร็จสิ้นการทดสอบ บันทึกค่าสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Maximum Oxygen Uptake) หรือ  $Vo_2max$  ที่ได้จากคอมพิวเตอร์ มีหน่วยเป็นมิลลิลิตรของออกซิเจนต่อน้ำหนักตัวเป็น กิโลกรัมต่อนาที ( $ml/kg-1/min$ ) ลงในแบบบันทึกข้อมูลตัวแปร (ภาคผนวก ซ)



รูปที่ 8 การวิ่งขณะทำการทดสอบโดยวิธีของ บรู๊ค (Bruce treadmill protocol) ในห้องปฏิบัติการ



**ภาคผนวก ช**  
**แบบบันทึกข้อมูลตัวแปร**

รหัสนักกีฬา.....

อายุ.....ปี

น้ำหนัก.....กิโลกรัม      ส่วนสูง.....เซนติเมตร

ตัวแปรที่ใช้วัด	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก ( 6 สัปดาห์)
1. อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	1. ....	1. ....
2. ดัชนีมวลกาย (BMI) (น้ำหนักตัว (ก.ก.)/ส่วนสูง(ม.) <sup>2</sup> )	2. ....	2. ....
3. ความสามารถด้านแอโรบิก (Aerobic Capacity)		
3.1 สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Vo <sub>2</sub> max) (มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที)	3.1.....	3.1.....
4. ความสามารถด้านแอนแอโรบิก (Aerobic Capacity)		
4.1 ความสามารถสูงสุดแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic Capacity) (วัตต์/กก.)	4.1.....	4.1.....
4.2 พลังแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic Power) (วัตต์/กก.)	4.2.....	4.2.....

## ภาคผนวก ฅ

## แบบบันทึกชิพจรระหว่างการศึกษา (ภาคผนวก ฅ)

รหัสนักศึกษา.....

การฝึกซ้อมวันที่.....

รอบที่ (เซตที่1)	ชิพจรขณะชก	ชิพจรขณะพัก
1		
2		
3		
4		
5		
6		
พัก 2 นาที		
รอบที่ (เซตที่2)	ชิพจรขณะชก	ชิพจรขณะพัก
1		
2		
3		
4		
5		
6		
พัก 2 นาที		
รอบที่ (เซตที่3)	ชิพจรขณะชก	ชิพจรขณะพัก
1		
2		
3		
4		
5		
6		

## ภาคผนวก ญ

### รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบโปรแกรมฝึก

- |   |                     |
|---|---------------------|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันชัย บุญรอด      | ผู้ทรงคุณวุฒิภายใน  |
| 2. อาจารย์ ดร.นภัสกร ชื่นสิริ               | ผู้ทรงคุณวุฒิภายใน  |
| 3. รองศาสตราจารย์ ดร.ประพัฒน์ ลักษณะพิสุทธิ | ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก |
| 4. นายอำนาจ สายฉลาด                         | ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก |
| 5. นางสาวชัชฎาพร พิทักษ์เสถียรกุล           | ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก |



**ภาคผนวก ก**  
**ความตรงเชิงเนื้อหาของโปรแกรมการฝึก**  
**แบบประเมินองค์ประกอบของโปรแกรมการฝึก IOC**

เนื้อหา	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)
	+1	0	-1	
1. เวลาฝึกในแต่ละรอบ คือ รอบละ 20 วินาที	5	0	0	1
2. เวลาพักระหว่างรอบ คือ รอบละ 10 วินาที	5	0	0	1
3. จำนวนเซต คือ 3เซตที่ 1-3 และ 4เซตละ ในสัปดาห์ที่ 3-6	3	2	0	0.6
4. เวลาพักระหว่างเซต คือ 2 นาที	4	1	0	0.8
5. ความหนักในการฝึก คือ การใช้ความ พยายามสูงสุด(All Out)ในการชก และ ตรวจสอบอัตราการเต้นของหัวใจ ต้องอยู่ ระหว่าง 90-95% HRMax	3	1	1	0.4
6. เวลาในการฝึก คือ 40 นาที ได้แก่ อบอุ่น ร่างกาย 15 นาที ช่วงการฝึก 15 นาที และ คลายอุ่นร่างกาย 10 นาที	5	0	0	1
7. ความถี่ในการฝึกต่อสัปดาห์ คือ 2 ครั้งต่อ สัปดาห์ (วันอังคาร และ วันพฤหัสบดี)	3	1	1	0.4
8. รูปแบบการชก ได้แก่ การชกหมัดแย็บ และหมัดตรงต่อเนื่องสลับกันแบบเต็มกำลัง	4	1	0	0.8
ค่าเฉลี่ย				0.75

## บรรณานุกรม

### ภาษาไทย

- กิตติศักดิ์ วงษ์ดนตรี. (2558). ผลของการฝึกที่ความเข้มข้นสูงแบบหนักสลับเบาที่มีต่อน้ำหนักตัว และ สมรรถภาพทางกายของนักกีฬามวยปล้ำ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาวิชา วิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยบูรพา. ชูศักดิ์ เวศแพศย์ และ กันยา ปาละวิวัฒน์.(2536). สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย (พิมพ์ครั้งที่4). กรุงเทพฯ:ธรรมการพิมพ์.
- ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร และ สิทธา พงษ์พิบูลย์. (2554). สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์บริษัทดิเรณสาร จำกัด.
- ถาวร กุมทศรี, อารมณ ตรีราช, ฉัตรชัย ศรีวิไล และ จิระ แนนสนิท.(2558). เกณฑ์สมรรถภาพทาง กายนักกีฬา มหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทย. การค้นคว้าแบบอิสระ. วิทยาลัยวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ทิพย์ธอร เหลืองบริบูรณ์. (2552). การศึกษาการใช้พลังงานในขณะแข่งขันของนักกีฬามวยสากลสมัครเล่นหญิงทีมชาติไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นอง เสียงหล่อ.(2528). ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางกาย ความถี่ของการชก และคะแนนจากการแข่งขันของนักมวยสากลสมัครเล่น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาวิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- น้อม สังข์ทอง.(2541). มวยสากล1 (Boxing1) (พิมพ์ครั้งที่1). สงขลา: งานส่งเสริมการผลิตตำรา มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- สนธยา สีละมาด.(2555). หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์.
- ประทุม ม่วงมี. (2532). อินเทอร์เน็ตวอลเทรนนิง คู่มือการฝึกกีฬา. กรุงเทพฯ: อมรรการพิมพ์.
- สมคิด ไชยศรี. (2537). ผลของการฝึกกล้ามเนื้อที่มรต่อความเร็วของการชกในกีฬามวยสากล. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

### ภาษาอังกฤษ

- Acevedo E.O., A.H.Goldfarb (1989). Increased training intensity effects on plasma Lactate ventilatory threshold and endurance. *Med.Sci.Sports*.
- Akca F, Aras D. Comparison of Rowing Performance Improvemens Following Various High- Intensity Interval Training. *J Strength Cond Res*. 2015 Aug;29(8):2249-54
- American Colloege of Sport Medicine (2006). ACSM’s Guidelines for Exercise Testing And Prescription. 7th ed. Pennsylvania : Lippincott Williams & Wilkin.
- Burke, L. M. and G. R. Cox (2009). Nutrition in combat sports. *Combat sports medicine*, Springer: 120.
- Bogdanis GC, Stavrinou P, Fatouros IG, Philippou A, Chatzinikolaou A, Draganidis D, Ermidis G, Maridaki M (2013) Short-term high-intensity interval exercise training attenuates oxidative stress responses and improves antioxidant status in healthy humans. *Food Chem Toxikol*.
- Cohen (1988) *J.Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* .Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Davis,P,Wittekind,A,andBeneke,R. (2013) Amateurboxing:Activityprofile of winners and losers. *Int J Sports Physiol Perform* 8: 84–91.
- Davis, P, Leithauser, RM, and Beneke, R (2014) The energetics of semicontact 3 x 2-min amateur boxing.*Int J Sports Physiol Perform*9:233–239.
- Davis, P, Benson, PR, Pitty, JD, Connorton, AJ, and Waldock, R (2015) The activity profile of elite male amateur boxing.*Int J Sports Physiol Perform* 10: 53–57.
- Guidetti, L; Musulin, A; Baldari, C. Physiological factors in middleweight boxing performance*Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*; Turin Vol. 42, Iss. 3, (Sep 2002)
- Ghosh A.K., Goswami A., Ahuja A. (1995) Heart rate and blood lactate response in Amateur competitive boxing. *Indian Journal of Medical Research* 102, 179-183
- Seiler S, Hetlelid KJ. The impact of rest duration on work intensity and RPE during Interval training. *Med Sci Sports Exercise* 2005

- Kinnunen, J. V., Piitulainen, H., and Piirainen, J. M. (2017). Neuromuscular adaptations to short- term high-intensity interval training in female ice hockey players. *J. Strength Cond. Res.* doi: 10.1519/JSC.0000000000001881.
- Mahdi, Babak, Reza and Hamid (2011) A Practical Model of Low-Volume High-Intensity Interval Training Induces Performance and Metabolic Adaptations That Resemble ‘All- Out’ Sprint Interval Training *Journal of Sports Science and Medicine* (2011) Volume 10, Issue 3 -10, 571 – 576
- Smith, MS, Dyson, RJ, Hale, T, and Janaway, L. Development of a boxing dynamometer And its punch force discrimination efficacy. *J Sports Sci* 18: 445–450, 2000
- Samuel J. Greeley (2013) The Impact of High-Intensity Interval Training on Metabolic Syndrome Article · May 2011 · *Medicine & Science in Sports & Exercise*
- lahkouhian M, Khodadadi D, Shahmoradi K.(2013) Effects of high intensity interval training on aerobic and anaerobic indices: Comparison of physically active and inactive men. *SciSports*.

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	ร้อยตรี บริรักษ์ ปะกาสี
วัน เดือน ปี เกิด	10 ธันวาคม 2535
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
วุฒิการศึกษา	ปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (เกียรตินิยมอันดับ 2 ) ปีการศึกษา 2558
ที่อยู่ปัจจุบัน	617 ซ.ลาดพร้าว 130 คลองจั่น บางกะปิ กทม. 10240



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY