



ผลของการฝึกในภาวะพร่องออกซิเจนที่มีความหนักต่างกัน ที่มีต่อสภาวะอารมณ์ และ  
ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด

EFFECTS OF HYPOXIA TRAINING AT DIFFERNT INTENSITY ON MOOD STATE AND  
MAXIMUM OXYGEN CONSUMPTION

ฉัตรตระกูล ปานอุทัย

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลของการฝึกในภาวะพร่องออกซิเจนที่มีความหนักต่างกัน ที่มีต่อสภาวะอารมณ์ และ  
ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย  
คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ปีการศึกษา 2562  
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

EFFECTS OF HYPOXIA TRAINING AT DIFFERNT INTENSITY ON MOOD  
STATE AND MAXIMUM OXYGEN CONSUMPTION



A Dissertation Submitted in partial Fulfillment of Requirements  
for DOCTOR OF PHILOSOPHY (Sport and Exercise Science)  
Faculty of Physical Education Srinakharinwirot University

2019

Copyright of Srinakharinwirot University

ปริญญาานิพนธ์

เรื่อง

ผลของการฝึกในภาวะพร้อมออกซิเจนที่มีความหนักต่างกัน ที่มีต่อสภาวะอารมณ์ และ

ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด

ของ

ฉัตรตระกูล ปานอุทัย

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย

ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

คณะกรรมการสอบปากเปล่าปริญญาานิพนธ์

ที่ปรึกษาหลัก

ประธาน

(อาจารย์ ดร.พิชญาวีร์ ภาณุรัชต์สุนนท์)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤพนธ์ วงศ์จตุร  
ภัทร)

ที่ปรึกษาร่วม

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิจิต มิตวานันท์)

(อาจารย์ ดร.อัชฌริยะ เอนก)

ชื่อเรื่อง	ผลของการฝึกในภาวะพร้อมออกซิเจนที่มีความหนักต่างกัน ที่มีต่อสภาวะอารมณ์ และความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด
ผู้วิจัย	ฉัตรตระกูล ปานอุทัย
ปริญญา	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
ปีการศึกษา	2562
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ ดร. พิชญาวีร์ ภาณุรัตน์ฐานนท์

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อพัฒนาแบบสอบถามระดับอารมณ์ในการออกกำลังกายสำหรับนักกีฬา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักกีฬาประเภทต่อสู้ป้องกันตัว ภายใต้สังกัดของมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ จำนวน 160 คน ประกอบด้วย เป็นเพศชาย จำนวน 116 คน (ร้อยละ 72.50) เพศหญิง จำนวน 44 คน (ร้อยละ 27.50) อายุเฉลี่ยเท่ากับ  $20.19 \pm 1.64$  ปี น้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ  $61.28 \pm 9.72$  ส่วนสูงเฉลี่ยเท่ากับ  $167.03 + 6.53$  มีประสบการณ์ในการเล่นกีฬาประเภทต่อสู้เท่ากับ  $7.79 \pm 1.63$  ปี (2) ศึกษาระดับความหนักที่เหมาะสมในการฝึกในภาวะพร้อมออกซิเจน ที่มีต่อสภาวะทางอารมณ์และปัจจัยทางสรีรวิทยา เพื่อพัฒนาอัตราการใช้ออกซิเจนสูงของนักกีฬา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬามวยสากลสมัครเล่น ของมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตสุพรรณบุรี ที่มีอายุระหว่าง 18 ปีขึ้นไป จำนวน 30 คน โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน โดยการแบ่งกลุ่มตัวอย่างนั้นคำนวณจากการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป G\*Power และทำการฝึกตามโปรแกรมเป็นเวลา 6 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 30 นาที ที่ความสูง 3,500 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล กลุ่มที่ 1 ทำการฝึกที่ความหนักของงาน 60% กลุ่มที่ 2 ทำการฝึกที่ความหนักของงาน 70% และกลุ่มที่ 3 ทำการฝึกที่ความหนักของงาน 80 การวิเคราะห์ข้อมูลแสดงผลด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ และหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาช การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way Analysis of Variance) การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One Way Analysis of Variance with Repeated Measures) และเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีการของ Bonferroni ตามลำดับ โดยกำหนดการทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการศึกษาพบว่า (1) แบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์สำหรับนักกีฬาไทย มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาชทั้งฉบับเท่ากับ 0.96 และค่าความเชื่อมั่นของแต่ละสภาวะอารมณ์ อยู่ระหว่าง 0.82 – 1.00 ดังนั้น แบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์สำหรับนักกีฬาไทยฉบับภาษาไทย จึงเป็นเครื่องมือที่มีความเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ศึกษาสภาวะทางอารมณ์ของนักกีฬาได้เป็นอย่างดี (2) ค่าเฉลี่ยของอัตราการผันแปรของการเต้นของหัวใจ (HRV) อัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด ( $Vo_2max$ ) อัตราความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด ( $SaO_2$ ) และสภาวะอารมณ์ ก่อนการฝึกแตกต่างกับภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) จากผลข้างต้นแสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกายในห้องระบบจำลองสภาวะอากาศบนที่สูงที่ระดับ 3,500 เมตร มีผลดีต่อตัวแปรทางสรีรวิทยาและสภาวะทางอารมณ์ นั้นแสดงว่าการออกกำลังกายในที่สูง สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ เพิ่มความสามารถของปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด และสภาวะอารมณ์ให้กับนักกีฬา อีกทั้งยังช่วยลดระยะเวลาในการฝึกซ้อมและลดเวลาในการฝึกเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายในนักกีฬาได้

คำสำคัญ : สภาวะพร้อมออกซิเจน, สภาวะอารมณ์

Title EFFECTS OF HYPOXIA TRAINING AT DIFFERNT INTENSITY ON MOOD STATE AND  
MAXIMUM OXYGEN CONSUMPTION  
Author CHATTRAKUL PANUTHAI  
Degree DOCTOR OF PHILOSOPHY  
Academic Year 2019  
Thesis Advisor Phichayavee Panurushthanon , Ph.D.

The purposes of this research was: (1) to develop a questionnaire for exercise and the emotional levels for athletes. The sample group in this research consisted of martial arts students under the jurisdiction of the National Sports University; with a total of one hundred and sixty people, with one hundred and sixteen males (72.50 percent), and forty-four females (27.50 percent), their average age was  $20.19 + 1.64$  years, their average weight was  $61.28 + 9.72$ , an average height equal to  $167.03 + 6.53$ , martial arts experience to  $7.79 + 1.63$  years; (2) to study the suitable level of intensity for training in hypoxia affecting both emotional states and physiological factors, in order to develop a high oxygen consumption rate for athletes. The samples were amateur boxing athletes at the National Sports University, Suphanburi campus. The subjects were aged eighteen and over, consisting of thirty people, divided into three groups of ten people. The sample group was calculated using G\*Power and trained according to the program for six weeks, three days a week and at thirty minutes per day at a height of 3,500 meters above sea level. Group One trained at a work intensity of 60%. Group Two trained at a work intensity of 70%, and Group Three conducted training at a job weight of 80%. The data analysis showed the average value; standard deviation calculated the index value for consistency between questions and objectives and find confidence in the tools using the Cronbach's alpha coefficient formula One-Way Analysis of Variance, One-Way Analysis of Variance with Repeated Measures, and to compare the differences in pairs by the Bonferroni method, respectively and by schedule, as well as a test for statistical significance at a level of .05. The results showed the following: (1) the emotional state test for Thai athletes. The Cronbach's alpha coefficient was 0.96 and the reliability of each emotional state was between 0.82-1.00. Therefore, the emotional status test for Thai athletes is in the Thai version. Therefore, it is a suitable tool for use in studying the emotional states of athletes; (2) average heart rate variability (HRV); maximum oxygen consumption ( $Vo_2max$ ), and blood oxygen saturation ( $SaO_2$ ) and emotional states. Before training, it was significantly different after the third and the sixth week of training ( $P < 0.05$ ). From the previous results, it was demonstrated that exercising in a high-altitude climate simulation room at 3,500 meters has a positive effect on physiological and emotional conditions. This shows that exercising in high places can increase the efficiency of the circulatory and respiratory systems, increase the capability of the maximum oxygen consumption, and mood states for athletes. It also helps to reduce training time and training time to improve physical fitness among athletes.

Keyword : Hypoxia, Emotional states, Oxygen consumption

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี เนื่องด้วยความเมตตากรุณาอย่างดียิ่งจาก อาจารย์ ดร.พิชญาวีร์ ภาณุรักษ์ฐนนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิจิต มิตรานันท์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่กรุณาได้ช่วยเหลือในการวางแผนงานวิจัยใน วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ตลอดจนการให้คำปรึกษาแนะนำและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในการทำ วิทยานิพนธ์อย่างดียิ่งตลอดมา จนทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์และมีคุณค่าทาง วิชาการ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญในการตรวจแบบสอบถามระดับอารมณ์ในการออกกำลังกาย สำหรับนักกีฬา ทั้ง 4 ท่าน ประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ ดร.จิรดา ภาสะวงนิช ผู้ช่วย ศาสตราจารย์ ดร.นฤพนธ์ วงศ์จตุรภัทร อาจารย์ ดร.พิชิต เมืองนาโพธิ์ และ Mr. Karel Paula D. ซึ่ง ได้ให้ข้อเสนอแนะและคำแนะนำต่างๆ สำหรับการปรับปรุงแบบสอบถามระดับอารมณ์ในการออก กายสำหรับนักกีฬา จนกระทั่งมีความสมบูรณ์และสามารถนำไปใช้ได้เป็นอย่างดี รวมถึงรอง อธิการบดีมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตกรุงเทพ วิทยาเขตสุพรรณบุรี วิทยาเขตชลบุรี วิทยาเขตอ่างทอง และวิทยาเขตสมุทรสาคร ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์กลุ่มตัวอย่างและนักกีฬา ประเภทต่อสู้ทุกท่าน ที่สละเวลาและให้ความร่วมมือในการวิจัย

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทถ่ายทอดวิชาความรู้ ความ เมตตากรุณา พร้อมทั้งอบรมสั่งสอน ให้คำแนะนำ และช่วยเหลือในการศึกษาด้วยดีเสมอมา

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ คุณพ่อไพรัช ปานอุทัย และ คุณแม่ศิริพร ปานอุทัย ที่ได้ส่งเสริม สนับสนุนและให้โอกาสผู้วิจัยได้ศึกษาเล่าเรียนสูงสุด รวมทั้งครอบครัว และญาติพี่น้องทุกท่าน ที่ได้ ให้กำลังใจอย่างดียิ่ง ขอขอบพระคุณพี่ๆ น้องๆ คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทร วิโรฒ ทุก ท่านที่คอยเป็นกำลังใจตลอดมา คุณประโยชน์ใดๆ ที่เกิดจากการทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยขอขอบ แต่ผู้มีพระคุณทุกท่านที่กล่าวมาแล้วทั้งหมด

ฉัตรตระกูล ปานอุทัย

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ .....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญรูปภาพ .....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง .....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย .....	4
ความสำคัญของการวิจัย .....	4
ขอบเขตของการวิจัย .....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
สมมุติฐานการวิจัย.....	6
กรอบแนวคิดในการวิจัย .....	6
กรอบแนวคิดการศึกษา .....	7
บทที่ 2 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	8
1. การออกกำลังกายในที่สูง .....	8
2. ความหมายของสมรรถภาพทางกาย .....	17
3. การวัดความสามารถในการใช้ออกซิเจน .....	19
4. ระบบประสาทอัตโนมัติ .....	20
5. สภาวะทางอารมณ์ .....	35

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	45
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	52
1. การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง .....	52
2. การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	53
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	57
4. การจัดกระทำข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล .....	61
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	62
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	62
การศึกษาที่ 1 .....	62
ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง .....	63
ตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้ (try out) ของแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST).....	64
ตอนที่ 3 ผลของการทดสอบความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ ฉบับภาษาไทย (BMIST) .....	66
การศึกษาที่ 2 .....	67
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	95
สรุปผลการวิจัย.....	96
อภิปรายผล .....	97
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป.....	102
บรรณานุกรม .....	103
ภาคผนวก.....	109
ประวัติผู้เขียน.....	128

## สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 การเปลี่ยนแปลงของความดันบรรยากาศและความดันย่อยของออกซิเจนที่ระดับความสูงต่างๆ (Wilmore and Costill.1999) .....	9
ตาราง 2 การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิที่ระดับความสูงต่างๆ (Wilmore and Costill, 1999) .....	10
ตาราง 3 เกณฑ์การคิดคะแนนสำหรับข้อคำถามเชิงบวก และข้อคำถามเชิงลบของแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST).....	54
ตาราง 4 แสดงจำนวน (คน) คำร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง ที่เป็นนักกีฬาประเภทต่อสู้ของมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ .....	63
ตาราง 5 ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST) ในการทดลองใช้ (try out) .....	64
ตาราง 6 ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST) ของกลุ่มตัวอย่าง .....	66
ตาราง 7 แสดงข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม โดยแสดงผลเป็นคำร้อยละและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .....	67
ตาราง 8 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการผันแปรของการเต้นของหัวใจ (HRV) .....	68
ตาราง 9 แสดงค่าความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการผันแปรของการเต้นของหัวใจ (HRV) ภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม.....	69
ตาราง 10 เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยอัตราการผันแปรของการเต้นของหัวใจ (HRV) ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม โดยวิธีการของ Bonferroni.....	70
ตาราง 11 แสดงค่าความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการผันแปรของการเต้นของหัวใจ (HRV) ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และ ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ 2 และกลุ่มตัวอย่างที่ 3.....	71

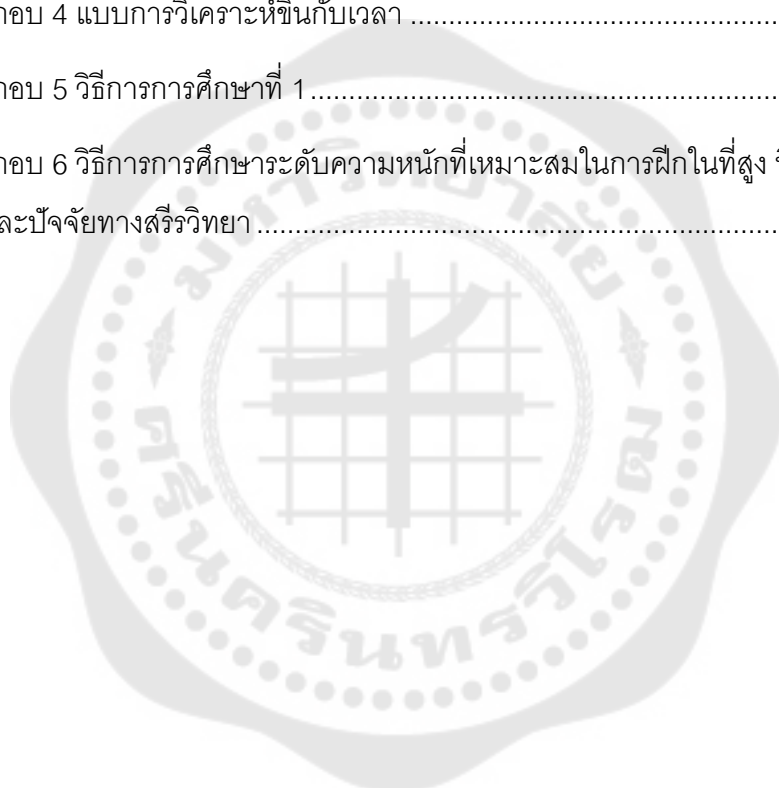
ตาราง 12 เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยอัตราการผันแปรของการเต้นของหัวใจ (HRV) ของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ 2 และกลุ่มตัวอย่างที่ 3 ในช่วงก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 6 โดยวิธีการของ Bonferroni.....	72
ตาราง 13 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ( $VO_2 \text{ max}$ ) .....	74
ตาราง 14 แสดงค่าความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ( $VO_2 \text{ max}$ ) ก่อนการฝึก ภายใกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม .....	75
ตาราง 15 เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ( $VO_2 \text{ max}$ ) ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 6 โดยวิธีการของ Bonferroni.....	76
ตาราง 16 แสดงค่าความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ( $VO_2 \text{ max}$ ) ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ 2 และกลุ่มตัวอย่างที่ 3.....	77
ตาราง 17 เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ( $VO_2 \text{ max}$ ) ของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และกลุ่มตัวอย่างที่ 2 ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 6 โดยวิธีการของ Bonferroni .....	78
ตาราง 18 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราออกซิเจนในเลือด ( $SaO_2$ ).....	79
ตาราง 19 แสดงค่าความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างของอัตราออกซิเจนในเลือด ( $SaO_2$ ) ภายใกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม.....	80
ตาราง 20 แสดงค่าความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของอัตราออกซิเจนในเลือด ( $SaO_2$ ) ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ 2 และกลุ่มตัวอย่างที่ 3.....	81
ตาราง 21 เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยอัตราออกซิเจนในเลือด ( $SaO_2$ ) ของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ 2 และกลุ่มตัวอย่างที่ 3 ในช่วงก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 6 โดยวิธีการของ Bonferroni .....	82
ตาราง 22 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสภาวะอารมณ์ โดยแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์สำหรับนักกีฬาไทย .....	84

ตาราง 23 เปรียบเทียบความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างของสภาวะอารมณ์ ก่อนการฝึก ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 6 .....	86
ตาราง 24 เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยสภาวะอารมณ์ ของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ 2 และกลุ่มตัวอย่างที่ 3 ในช่วงก่อนการฝึก ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ 3 และภายหลังก การฝึกสัปดาห์ 6 โดยวิธีการของ Bonferroni.....	88



## สารบัญรูปภาพ

	หน้า
ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการการศึกษาระดับความหนักที่เหมาะสมในการฝึกในที่สูง .....	7
ภาพประกอบ 2 ความแตกต่างของวิธีการฝึกในภาวะพร่องออกซิเจน .....	15
ภาพประกอบ 3 แบบการวิเคราะห์ขึ้นกับความถี่ .....	34
ภาพประกอบ 4 แบบการวิเคราะห์ขึ้นกับเวลา .....	34
ภาพประกอบ 5 วิธีการการศึกษาที่ 1 .....	58
ภาพประกอบ 6 วิธีการการศึกษาระดับความหนักที่เหมาะสมในการฝึกในที่สูง ที่มีต่อสภาวะทาง อารมณ์และปัจจัยทางสรีรวิทยา .....	60



## บทที่ 1

### บทนำ

#### ภูมิหลัง

การออกกำลังกายมีความสำคัญและจำเป็นต่อการสร้างเสริมสุขภาพและสมรรถภาพทางกายของทุกคน เนื่องจากการออกกำลังกายมีประโยชน์ต่อการพัฒนาสุขภาพและสมรรถภาพทางกายในทุกๆ ด้าน แต่ต้องเป็นการออกกำลังกายอย่างถูกต้อง ถูกวิธีและสม่ำเสมอ จึงทำให้ระบบการทำงานของอวัยวะต่างๆ ในร่างกายได้รับการพัฒนาและทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของอวัยวะต่างๆ มีการทำงานที่มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น สมาคมเวชศาสตร์การกีฬาแห่งสหรัฐอเมริกา (1990) ได้แนะนำถึงระดับความเข้มข้นในการออกกำลังกายไว้ว่าควรอยู่ในช่วง 60 – 90% ของอัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ หรือ 50 – 85% ของความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดด้วยระยะเวลาตั้งแต่ 20 – 60 นาที ที่ความบ่อย 3 – 5 ครั้งต่อสัปดาห์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสมรรถภาพทางกายที่ดีขึ้น เพราะสมรรถภาพทางกายของแต่ละคนเป็นสิ่งที่แสดงถึงขีดความสามารถในการออกกำลังกาย ดังที่ราตรี เรืองไทย และคณะ. 2016 ได้ให้ความหมายของคำว่า สมรรถภาพทางกาย คือความสามารถในการควบคุมการทำงานของร่างกายได้เป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพในการทำกิจกรรมต่างๆ ได้เป็นระยะเวลาโดยไม่เสื่อมประสิทธิภาพทางกาย สอดคล้องกับ (วุฒิพงษ์ ปรมัตถากร และอารี ปรมัตถากร, 2542) ได้กล่าวว่า ประโยชน์ของการออกกำลังกายมีผลต่อทางด้านร่างกาย คือผลต่อระบบหัวใจ ผู้ที่ทำการฝึกซ้อมกีฬาเป็นระยะเวลานานๆ สามารถหายใจเข้า – ออกได้อย่างเต็มที่ อัตราการหายใจสภาวะปกติจะลดลง ผลต่อระบบไหลเวียนโลหิตทำให้มีปริมาณเลือดเพิ่มขึ้น เมื่อออกกำลังกายเป็นประจำร่างกายต้องใช้เลือดรักษาระดับอุณหภูมิ ปริมาณเลือดดำไหลกลับเข้าสู่หัวใจเพิ่มขึ้น เมื่อพอกจากปอดทำให้ปริมาณเลือดแดงมีมากตามไปด้วย จึงสามารถเลี้ยงกล้ามเนื้อได้เพียงพอ เมื่อปริมาณเลือดเพิ่มขึ้นเลือดจะขยายและหดตัวมากขึ้นทำให้การยืดหยุ่นดีขึ้น ป้องกันไม่ให้เส้นเลือดแข็งตัวหรือเพราะความดันเลือดมีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากปริมาณเลือดเพิ่ม ทำให้ความต้านทานในเลือดน้อยลงด้วย หัวใจได้ทำการสูบฉีดเลือดดีขึ้น เป็นผลทำให้กล้ามเนื้อหัวใจแข็งแรงเป็นการป้องกันโรคหัวใจเสื่อมสมรรถภาพหรือหัวใจวายได้ ผู้ที่มีสมรรถภาพทางกายที่สูงจะประสบความสำเร็จในการฝึกกิจกรรมและการแข่งขันในกีฬาต่างๆ

ปัจจุบันการพัฒนานักกีฬาสู่ความเป็นเลิศได้ให้ความสำคัญกับการนำองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์การกีฬามาใช้ทั้งในขณะฝึกซ้อมและในขณะแข่งขัน วิทยาศาสตร์การกีฬาเป็นองค์ความรู้หนึ่งที่มีบทบาททั้งทางด้านร่างกายและด้านจิตใจ เพื่อดึงเอาความสามารถสูงสุดของ

นักกีฬาที่มีมือออกมาใช้ในการแข่งขันได้อย่างเต็มที่ การฝึกในภาวะพร้อมออกซิเจนเป็นวิธีการฝึกที่นิยมนำมาใช้เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางร่างกายให้กับนักกีฬาหรือใช้เพื่อเตรียมตัวก่อนการแข่งขัน ซึ่งลักษณะของการฝึกจะมีวิธีการหลากหลายรูปแบบแตกต่างกันออกไป เช่น การอยู่ที่สูง ฝึกที่สูง หรือการอยู่ที่สูง ฝึกที่ต่ำ หรือการอยู่ที่สูง ฝึกที่สูง จากการศึกษาของ (Weeuwsen et al., 2001); (Roles et al., 2007); (Cruba et al., 2011); (บรรหาร วิชญพิติ, 2557) ได้ทำการเปรียบเทียบผลของการฝึกในภาวะพร้อมออกซิเจนกับการฝึกในภาวะปกติ ผลการศึกษาพบว่า การฝึกในสภาวะพร้อมออกซิเจน สามารถทำให้มีการเพิ่มขึ้นของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด ที่ ณ จุดแลคเตท เธรชโฮลด์ (lactate threshold) และพลังสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ฝึกสภาวะออกซิเจนปกติ และนอกจากนั้นการสัมผัสกับสภาวะพร้อมออกซิเจนนั้นยังสามารถทำให้มีการเพิ่มขึ้นของอัตราการเต้นของหัวใจ การสร้างเม็ดเลือดแดง และกรดแลคติก รวมไปถึงการเปลี่ยนแปลงของธาตุเหล็ก เป็นต้น (Gore C.J., 2008); (Czuba . M., 2011); (Reynafabje et al., 1959); (Faura et al., 1969)

ความแข็งแรงและกำลังกล้ามเนื้อเป็นสิ่งสำคัญกับกีฬาประเภททุกประเภทและกีฬาที่ต้องการความเร็ว (Bompa, 2009) รูปแบบวิธีการฝึกซ้อมที่เหมาะสมในแต่ละประเภท กีฬาจะสามารถบังเกิดผลได้มากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับความพร้อมทางด้านสมรรถภาพทางกายทั่วไปและสมรรถภาพเฉพาะประเภทกีฬา สอดคล้องกับ (Larry K. W., 2015) ที่ได้กล่าวว่า การฝึกซ้อมที่ดีจะทำให้เกิดผลดีต่อสภาพร่างกายและจิตใจนักกีฬาซึ่งโปรแกรมดังกล่าวจะรวมหลักการพัฒนาความก้าวหน้าของความหนักมากกว่าปกติ (Principle of Progressive Overload) เข้าไว้เป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมด้วยเสมอ ระดับความหนักของการฝึกซ้อมที่เหมาะสมกับสภาพร่างกายนักกีฬา จะช่วยให้เกิดการสำรองพลังงาน ไว้ในกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น (Supercompensation) สังเกตหรือพิจารณาได้จากระดับความแข็งแรงอดทน (Stamina) และความสามารถในการเคลื่อนไหวของร่างกาย การรักษาระดับความสามารถในการปฏิบัติทักษะการ เคลื่อนไหวได้ซ้ำๆ กันเป็นระยะเวลานานๆ การพิจารณาความหนักที่เหมาะสมในการฝึก มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความก้าวหน้าให้กับนักกีฬา เพื่อให้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายของการฝึกซ้อม ในการวางแผนการฝึกซ้อมที่มีประสิทธิภาพ

นักกีฬาจึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีความพร้อมทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจอย่างเต็มที่ แต่ปัญหาสำคัญที่เป็นปัจจัยในการหยุดยั้งการแสดงความสามารถสูงสุดของนักกีฬาในขณะแข่งขัน นอกจากทักษะต่างๆ ทางด้านกีฬา หรือสภาพของร่างกายที่ไม่สมบูรณ์เต็มที่แล้วที่พบมากที่สุดอีกหนึ่งสาเหตุมาจากด้านจิตใจ เมื่อกล่าวถึงสถานการณ์การแข่งขันกีฬา สิ่งนี้นักกีฬาทุกคนจะต้องประสบคือการเผชิญกับสภาพแวดล้อมซึ่งทำให้ร่างกายและจิตใจเกิดการเปลี่ยนแปลงทั้ง

ในแง่ของอารมณ์ ความรู้สึก และพฤติกรรมการแสดงออก (Vealey et al., 1998) สอดคล้องกับ (ชาญชัย อาจินสมาจาร, 2550) ที่ได้กล่าวถึงสถานการณ์กีฬาในปัจจุบันว่าเป็นกิจกรรมกีฬาที่เต็มไปด้วยอารมณ์ มีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น นักกีฬาต้องเผชิญหน้ากับสถานการณ์ที่เต็มไปด้วยความเครียด ความกดดัน ความวิตกกังวล และความคับข้องใจระหว่างการแข่งขันและการแข่งขันซึ่งปัญหาทางด้านจิตใจเหล่านี้จะบั่นทอนความสามารถทางการกีฬา และมีผลเสียต่อสภาพจิตใจตามมา ดังที่ (เทียนชัย ชาญณรงค์ศักดิ์, 2554) ได้กล่าวว่าปัญหาอย่างหนึ่งของนักกีฬาที่จะส่งผลกระทบต่อความสามารถในการแข่งขันและคุณภาพในการฝึกซ้อมก็คือปัญหาทางด้านจิตใจ ได้แก่ ความเครียด ความวิตกกังวล และปัญหาการรวบรวมสมาธิต่อเกมการแข่งขันหรือในขณะฝึกซ้อม

ความฉลาดทางอารมณ์ เป็นความสามารถทางอารมณ์ในการรับรู้และเข้าใจตนเอง เข้าใจและเห็นใจผู้อื่น มีความมุ่งมั่น ความอดทนรอคอยเพื่อไปยังเป้าหมาย มองโลกในด้านบวก และรู้จักการจัดการกับปัญหา และขจัดความขัดแย้งของตนเองได้ (Mayer, 1997) กล่าวว่า ความฉลาดทางอารมณ์ คือ ความสามารถของบุคคลในการที่จะปรับตัวให้ทันกับความคิด ความรู้สึก และสภาวะอารมณ์ของตนเองและผู้อื่น นอกเหนือจากการติดตาม กำกับ ควบคุมได้แล้ว บุคคลที่รู้จักจำแนก แยกแยะ และใช้ข้อมูลเหล่านี้ให้เกิดประโยชน์ เพื่อชี้นำความคิดและการกระทำของตนเอง โดยเป็นความสามารถในการรับรู้ ประเมิน และแสดงอารมณ์ออกมาได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับ (ถนอมศักดิ์ จิรายุสวดี, 2556) ได้กล่าวว่า ความฉลาดทางอารมณ์ เป็นความสามารถที่จะรู้เท่าทันตามความเป็นจริง ถึงสภาวะของจิตซึ่งมีอารมณ์เข้ามาประกอบการปรุงแต่งจิต และมีความสามารถควบคุมจิต ตลอดจนสามารถจัดการกับอารมณ์ต่างๆ ได้ (Blasten, 2008) กล่าวว่า การที่จะประสบความสำเร็จได้ในชีวิตนั้นจะต้องประกอบไปด้วย ความฉลาดทางอารมณ์ร้อยละ 80 และความฉลาดทางเชาวน์ปัญญาร้อยละ 20 อารมณ์ที่เหมาะสมเป็นสิ่งสำคัญต่อการพัฒนานักกีฬาให้มีความสามารถสูงสุด ซึ่งสามารถประเมินได้จากแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ (The Brief Mood Introspection Scale; BMIS) ของ เมย์เยอร์ (Mayer & Gaschke, 2013) แบบทดสอบนี้ได้รับการยอมรับและมีการแปลเป็นภาษาต่างๆ หลายภาษา อาทิ เช่น ภาษาอังกฤษ ภาษาฝรั่งเศส ภาษาสเปน และภาษาฮิบรู โดยแบบทดสอบนี้สามารถนำไปใช้ทดสอบระดับอารมณ์ในงานทางวิทยาศาสตร์การกีฬา และนำไปประยุกต์ใช้กับการฝึกซ้อมการแข่งขันของนักกีฬาได้

การฝึกในที่สูงหรือการฝึกในสภาวะพร้อมออกซิเจนนั้นเป็นวิธีที่ดีสำหรับการพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬา แต่ด้วยความไม่กระจ่างชัดเกี่ยวกับวิธีการฝึก ความหนักในการฝึก รวมถึงกลัวผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากการฝึกในที่สูงหรือสภาวะพร้อมออกซิเจน จึงทำให้การฝึก

ในลักษณะนี้ยังไม่เป็นที่แพร่หลายในวงการกีฬาของประเทศไทย อีกทั้งสภาวะทางอารมณ์ของนักกีฬาในการฝึกในภาวะพร้อมออกซิเจนนั้นยังไม่เป็นที่แน่ชัดว่านักกีฬามีความวิตกกังวลหรือความกลัวในการฝึกในที่สูงหรือไม่ จากความสำคัญของปัญหาที่ได้กล่าวมาข้างต้นนี้ผู้วิจัยจึงให้ความสนใจในการศึกษาผลของการฝึกในภาวะพร้อมออกซิเจนที่มีต่อปัจจัยทางสรีรวิทยาและสภาวะอารมณ์ของนักกีฬา เพื่อให้ทราบถึงผลทางสรีรวิทยาที่เกิดขึ้นจากการฝึกซ้อม ในที่สูงควบคู่กับสภาวะอารมณ์ ประกอบกับยังไม่มียานวิจัยใดที่ทำการศึกษาค่าการฝึกในภาวะพร้อมออกซิเจนที่มีต่อปัจจัยทางสรีรวิทยาควบคู่กับสภาวะอารมณ์ ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจในการศึกษาถึงปัจจัยทางสรีรวิทยาและสภาวะอารมณ์ของการฝึกในภาวะพร้อมออกซิเจน เพื่อเป็นการส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพของนักกีฬาต่อไป

#### **ความมุ่งหมายของการวิจัย**

**การศึกษาที่ 1** เพื่อพัฒนาแบบสอบถามระดับอารมณ์ในการออกกำลังกายสำหรับนักกีฬา

**การศึกษาที่ 2** ศึกษาระดับความหนักที่เหมาะสมในการฝึกในภาวะพร้อมออกซิเจน ที่มีต่อสภาวะทางอารมณ์และปัจจัยทางสรีรวิทยา เพื่อพัฒนาอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดของนักกีฬา

#### **ความสำคัญของการวิจัย**

1. ทำให้ทราบคุณภาพของแบบสอบถามระดับอารมณ์ในการออกกำลังกายสำหรับนักกีฬา

2. ทำให้ทราบระดับความหนักที่เหมาะสมในการฝึกเพื่อพัฒนาอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดในสภาวะที่สูงของนักกีฬา เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตในนักกีฬา

3. ทำให้ทราบถึงสภาวะทางอารมณ์และปัจจัยทางด้านสรีรวิทยาในการฝึกซ้อมที่สภาวะที่สูง

#### **ขอบเขตของการวิจัย**

ผู้วิจัยได้แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 การศึกษา ประกอบด้วย

**การศึกษาที่ 1** การพัฒนาแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST)

#### **ประชากรที่ใช้ในการวิจัย**

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักกีฬาประเภทต่อสู้ป้องกันตัว ภายใต้วงค์ัดของมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ มี 17 วิทยาเขต ประกอบด้วย เชียงใหม่ ลำปาง สุโขทัย

เพชรบูรณ์ อุตรธานี ศรีสะเกษ มหาสารคาม ชัยภูมิ กรุงเทพฯ สุพรรณบุรี อ่างทอง ชลบุรี สมุทรสาคร ชุมพร กระบี่ ตรัง และยะลา ซึ่งกลุ่มประชากรในการศึกษานี้มีอายุ 18 ปีขึ้นไป จำนวนทั้งสิ้น 1,120 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักกีฬาประเภทต่อสู้ป้องกันตัว จากนักกีฬาภายใต้สังกัดของมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ ได้จากวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling) มีขั้นตอนดังนี้ คือ

1. สุ่ม 1 ภาคจาก 4 กลุ่มภาค โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ได้ ภาคกลาง ซึ่งมี 5 วิทยาเขต

2. สุ่ม 1 โรงเรียน จาก 5 วิทยาเขต คือ วิทยาเขตอ่างทอง

3. รับนักกีฬา จำนวน 30 คน เพื่อทำการทดลองใช้ (try out) กับกลุ่มที่มีลักษณะเฉพาะคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่างที่นำมาศึกษาในครั้งนี้ จำนวน 30 คน โดยให้นักกีฬาประเภทต่อสู้ป้องกันตัว ตอบแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST) เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ ความเหมาะสมในการใช้ภาษา เนื้อหา และหาค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถาม ตามวิธีของ Rowinelli and Hambleton และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST) ตามวิธีการของรอนนาซแอลฟา (Cronbach' s alpha reliability)

4. นำแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST) ที่พัฒนาขึ้นไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 160 คน จากมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ อีก 4 วิทยาเขตประกอบด้วย กรุงเทพฯ ชลบุรี สมุทรสาคร และสุพรรณบุรี เข้าร่วมการศึกษา จำนวนอย่างน้อย วิทยาเขตละ 40 คน ที่เป็นนักกีฬาประเภทต่อสู้ป้องกันตัว

**การศึกษาที่ 2** ศึกษาระดับความหนักที่เหมาะสมในการฝึกในภาวะพร้อมออกซิเจน ที่มีต่อสภาวะทางอารมณ์และปัจจัยทางด้านสรีรวิทยา

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักกีฬามวยสากลสมัครเล่น ของมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตสุพรรณบุรี ที่มีอายุระหว่าง 18 – 22 ปี จำนวน 30 คน โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน โดยการแบ่งกลุ่มตัวอย่างนั้นคำนวณจากการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป G\*Power หลังจากนั้นให้ทำการทดสอบอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด ( $Vo_{2max}$ ) เพื่อแบ่งกลุ่มให้แต่ละกลุ่มมีค่าเฉลี่ยของผลทดสอบก่อนการทดลองใกล้เคียงกัน

กลุ่มที่ 1 ทำการปั่นจักรยานในห้องจำลองสภาวะพร้อมออกซิเจน ที่ความหนักของงาน 80% ของอัตราการเต้นชีพจรสูงสุด เป็นระยะเวลา 30 นาที

กลุ่มที่ 2 ทำการปั่นจักรยานในห้องจำลองสภาวะพร้อมออกซิเจน ที่ความหนักของงาน 70 % ของอัตราการเต้นชีพจรสูงสุด เป็นระยะเวลา 30 นาที

กลุ่มที่ 3 ทำการปั่นจักรยานในห้องจำลองสภาวะพร้อมออกซิเจน ที่ความหนักของงาน 60% ของอัตราการเต้นชีพจรสูงสุด เป็นระยะเวลา 30 นาที

โดยกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มต้องเป็นผู้มีสุขภาพร่างกายแข็งแรงสมบูรณ์ และได้รับการทดสอบสมรรถภาพทางกาย โดยโปรแกรมการทดสอบสมรรถภาพทางกาย 18 ปี (กรมพลศึกษา, 2555)

### นิยามศัพท์เฉพาะ

การฝึกในที่สูง คือ การฝึกในห้องจำลองสภาวะพร้อมออกซิเจน ที่ความสูง 3,500 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล ณ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตสุพรรณบุรี

สภาวะทางอารมณ์ หมายถึง สภาวะทางอารมณ์ที่ได้จากแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ (The Brief Mood Introspection Scale; BMIS) ของ เมย์เยอร์ (Mayer, J.D. & Gaschke, Y. N., 2013)

ออกซิเจนสูงสุด หมายถึง ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Maximum Volume of Oxygen Consumption หรือ  $VO_2\max$ ) หมายถึง ปริมาณสูงสุดของออกซิเจน ที่ร่างกายสามารถสกัดมาใช้ได้ใน 1 นาที ต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม โดยมีหน่วยวัดเป็นมิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที (ml./kg./min.)

### สมมุติฐานการวิจัย

ผลของการฝึกในภาวะพร้อมออกซิเจนที่ความหนักต่างกัน มีต่อสภาวะอารมณ์และความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดแตกต่างกัน

### กรอบแนวคิดในการวิจัย

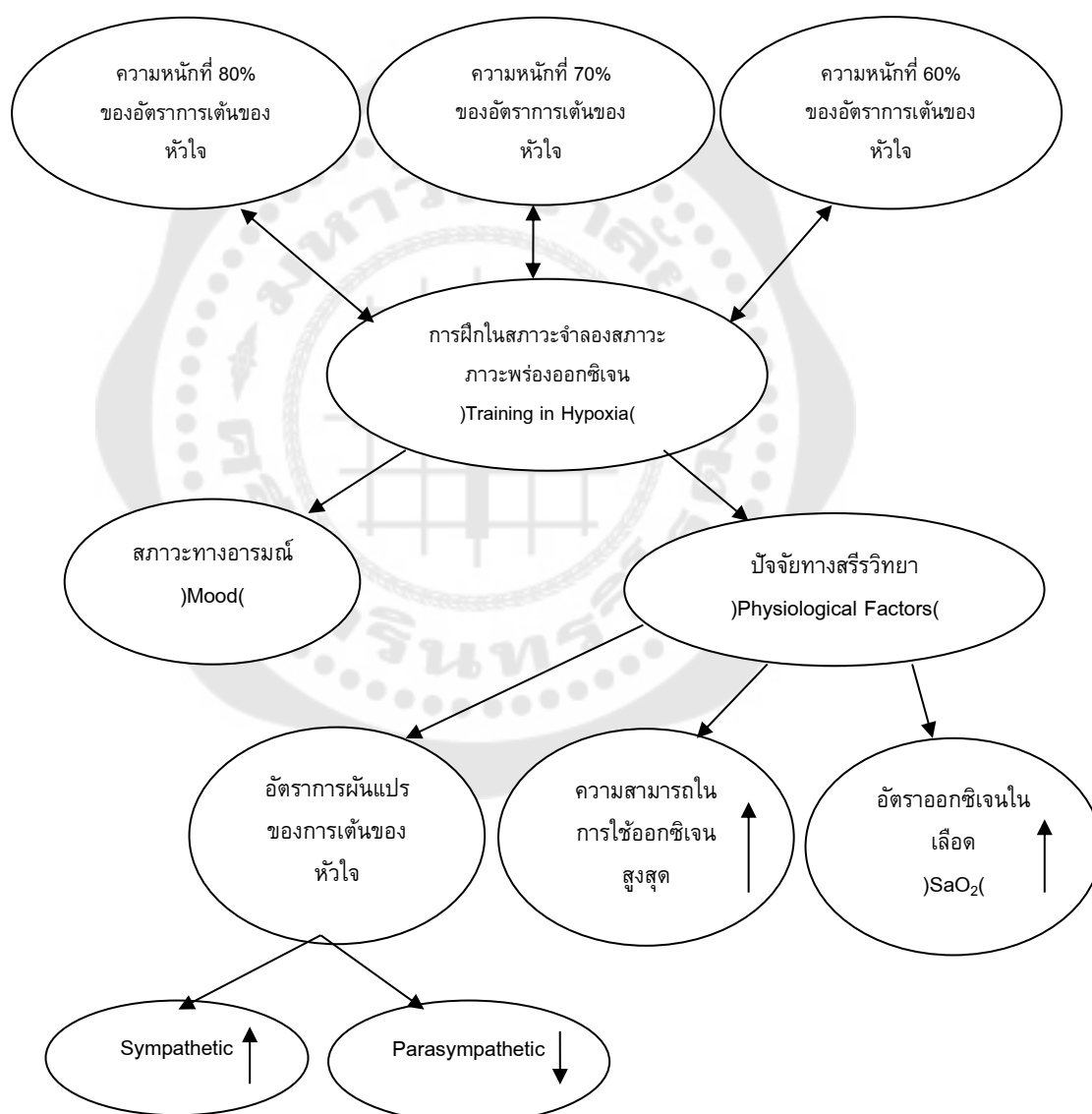
กรอบแนวคิดในการวิจัยจำแนกตามการศึกษาประกอบไปด้วยกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้

กรอบแนวคิดและวิธีการการศึกษาที่ 1 การพัฒนาแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ (The Brief Mood Introspection Scale; BMIS) โดยการแปลแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์เป็นภาษาไทย โดยให้ผู้เชี่ยวชาญทางภาษาทำการแปลแบบทดสอบจากต้นฉบับภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทย จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญท่านอื่นที่ไม่ใช่คนเดิมใช้ฉบับภาษาไทยแปลกลับไปเป็นฉบับ

ภาษาอังกฤษอีกครั้ง แล้วนำมาเทียบเคียงกันว่ามีความหมายถูกต้องตามต้นฉบับเดิมอีกครั้ง (The Translation – Back Translation Method) (ดวงตา สุพล, 2541; Brislin, 1986) เพื่อให้ได้แบบทดสอบสภาวะอารมณ์ฉบับภาษาไทย ที่มีความหมายตรงกับต้นฉบับภาษาอังกฤษ

กรอบแนวคิดและวิธีการการศึกษาที่ 2 การศึกษาระดับความหนักที่เหมาะสมในการฝึกในที่สูง ที่มีต่อสภาวะทางอารมณ์และปัจจัยทางสรีรวิทยา

### กรอบแนวคิดการศึกษา



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการศึกษาระดับความหนักที่เหมาะสมในการฝึกในที่สูง ที่มีต่อสภาวะทางอารมณ์และปัจจัยทางสรีรวิทยา

## บทที่ 2

### เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษารวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับดังต่อไปนี้

1. การออกกำลังกายในที่สูง
2. ความหมายของสมรรถภาพทางกาย
3. การวัดความสามารถในการใช้ออกซิเจน
4. สภาวะทางอารมณ์
5. ระบบประสาทอัตโนมัติ
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 6.1 งานวิจัยภายในประเทศ
  - 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

#### 1. การออกกำลังกายในที่สูง

##### สภาพแวดล้อมในที่สูง

ในที่สูงจะมีสภาวะแวดล้อมแตกต่างจากระดับพื้นราบ (Wilmore and Costill, 1999) ดังต่อไปนี้

##### 1. ความดันบรรยากาศ (Atmospheric Pressure)

เมื่อขึ้นไปอยู่บนที่สูงๆ เช่น บนภูเขา แม้ว่าสัดส่วนขององค์ประกอบออกซิเจน ไนโตรเจน และคาร์บอนไดออกไซด์ ในบรรยากาศจะคงเดิม แต่ความดันบรรยากาศจะลดลงเมื่อความสูงเพิ่มขึ้น นั่นหมายถึงในที่สูงๆ เราไม่ได้เผชิญกับความเข้มข้นของออกซิเจน ( $FO_2$ ) ที่น้อยลง หากแต่เป็นความดันย่อยของออกซิเจน ( $PO_2$ ) ที่ลดลง เพราะความดันอากาศ (barometric pressure,  $P_b$ ) ลดลง ซึ่งมีผลต่อความแตกต่างของความดันระหว่างเลือดและเนื้อเยื่อ เนื่องจาก

ความดันย่อยออกซิเจน ( $PO_2$ ) = ความดันอากาศ ( $P_b$ ) x ความเข้มข้นของออกซิเจน ( $FO_2$ )

เช่น ในที่ระดับพื้นราบ หรือที่ความสูงระดับน้ำทะเล (sea Level) หรือที่ความสูง 0 เมตร จะมีความดันบรรยากาศ ( $P_b$ ) 760 มิลลิเมตรปรอท และมีความเข้มข้นของออกซิเจน ( $FO_2$ ) ประมาณ 21 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นจึงมีความดันย่อยออกซิเจน ( $PO_2$ ) ประมาณ 159 มิลลิเมตร

ปรอท ส่วนในที่มีที่ที่มีความสูง 3,000 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล จะมีความดันบรรยากาศ (Pb) 526 มิลลิเมตรปรอท และมีความเข้มข้นของออกซิเจน ( $FO_2$ ) ประมาณ 21 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นจึงมีความดันย่อยออกซิเจน ( $PO_2$ ) ประมาณ 110 มิลลิเมตรปรอท จะเห็นได้ว่าเมื่อความสูงเพิ่มขึ้นความเข้มข้นของออกซิเจนไม่มีการเปลี่ยนแปลง แต่เป็นความดันบรรยากาศที่เปลี่ยนแปลง ดังนั้นจึงทำให้ความดันย่อยของออกซิเจนเปลี่ยนแปลง (ตาราง 1) เมื่อปริมาณของความดันย่อยของออกซิเจนลดลงทำให้เราต้องหายใจถี่ขึ้นเพื่อให้ได้รับออกซิเจนเพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย

ตาราง 1 การเปลี่ยนแปลงของความดันบรรยากาศและความดันย่อยของออกซิเจนที่ระดับความสูงต่างๆ (Wilmore and Costill.1999)

ความสูง		ความดันอากาศ )Pb ,	ดันย่อยของออกซิเจน
เมตร	ฟุต	barometric pressure ( มิลลิเมตรปรอท )mmHg(	) $PO_2$ ( มิลลิเมตรปรอท )mmHg(
0	0	760	159
1,000	3,280	674	141
1,500	4,920	634	133
2,000	6,560	596	125
3,000	9,840	526	110
4,000	13,120	462	97
5,000	16,400	405	85
6,000	19,690	354	74
7,000	22,970	308	64
8,000	26,250	267	56
9,000	29,530	230	48

## 2. อุณหภูมิ (Air Temperature)

ในที่ระดับพื้นราบ หรือที่ความสูงระดับน้ำทะเล (sea level) หรือที่ความสูง 0 เมตร จะมีอุณหภูมิประมาณ 15 องศาเซลเซียส เมื่อเพิ่มความสูงทุกๆ 150 เมตร (490 ฟุต) อุณหภูมิจะลดต่ำลงประมาณ 1 องศาเซลเซียส (1.8 องศาฟาเรนไฮต์) (ตาราง 1) ดังนั้นบนเทือกเขาหิมาลัยที่มีความสูงประมาณ 8,078 เมตร (26,502 ฟุต) และบนยอดเขาเอเวอเรสต์ที่มี

ความสูงประมาณ 8,844 เมตร (29,017 ฟุต) จึงทำให้มีอุณหภูมิที่ต่ำกว่า -40 องศาเซลเซียส การที่บนที่สูงมีอุณหภูมิต่ำร่วมกับลมแรงทำให้อาจเกิดอาการที่เกี่ยวข้องกับความเย็นได้ เช่น อุณหภูมิร่างกายต่ำกว่าปกติ (Hypothermia) และการบาดเจ็บจากการหนาวลม (Windchill injuries) นอกจากนี้บนที่สูงจะมีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ โดยปกติแล้วที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส จะมีความดันย่อยของน้ำประมาณ 17 มิลลิเมตรปรอท แต่ที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส ความดันย่อยของน้ำจะลดลงเหลือเพียง 1 มิลลิเมตรปรอท การที่ความชื้นบนที่สูงลดลงต่ำจะทำให้เกิดสภาวะขาดน้ำ (Dehydration) ซึ่งเกิดจากอากาศที่แห้งทำให้เพิ่มการระเหยของน้ำในร่างกายไปกับการหายใจ อีกทั้งยังมีการเพิ่มอัตราการหายใจ ทำให้ยิ่งสูญเสียน้ำไปกับการหายใจมากขึ้น (Wilmore and Costill, 1999)

ตาราง 2 การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิที่ระดับความสูงต่างๆ (Wilmore and Costill, 1999)

Altitude )m(	Temperature )°C (
0	15.0
1,000	8.5
2,000	2.0
3,000	-4.5
4,000	-10.9
9,000	-43.4

### 3. รังสีจากดวงอาทิตย์ (Solar radiation)

ความเข้มข้นของรังสีจากดวงอาทิตย์จะเพิ่มขึ้นในที่สูง เนื่องจากเหตุผล 2 ประการคือ การอยู่ในที่สูงนั้นจะมีชั้นบรรยากาศที่จะป้องกันแสงน้อย แสงจึงผ่านมาถึงตัวคนได้ง่ายกว่าบริเวณที่มีระดับต่ำ อีกประการหนึ่งคือ ปกติแล้วน้ำในบรรยากาศจะช่วยดูดซับรังสีจากดวงอาทิตย์แต่ในที่สูงจะมีน้ำในบรรยากาศต่ำจึงทำให้การดูดซับน้อยลงเพิ่มการเผชิญต่อรังสีดวงอาทิตย์มากขึ้น นอกจากนี้ในที่สูงมีอากาศหนาวเย็นมักเกิดหิมะตก ซึ่งแสงสะท้อนจากหิมะจะยิ่งทำให้เราต้องเผชิญแสงจากดวงอาทิตย์ที่มากขึ้น ซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อร่างกายได้ (Wilmore and Costill, 1999)

### การตอบสนองทางสรีรวิทยาต่อภาวะพร่องออกซิเจน

การฝึกในที่สูงเป็นการฝึกเพื่อเตรียมความพร้อมหรือเป็นการเพิ่มสมรรถภาพสำหรับนักกีฬา ก่อนการแข่งขัน โดยในอดีตการฝึกในที่สูงนั้นจะใช้เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับนักกีฬา ก่อนที่จะไปทำการแข่งขันในที่ที่ระดับความสูง เพื่อที่จะไม่ให้เกิดความเสียเปรียบคู่ต่อสู้ เนื่องจากภาวะพร่องออกซิเจนนั้นจะทำให้เกิดการลดลงของความดันออกซิเจน ( $O_2$  partial pressure) ในหลอดเลือดแดงใหญ่และค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด จากการลดลงของออกซิเจนในเลือดนั้นก็ทำให้เกิดการลดลงทางสรีรวิทยาในระยะเฉียบพลัน โดยจะผลต่อการขนส่งออกซิเจนจากปอดไปยังกล้ามเนื้อ การลดลงของค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดจะไปกระตุ้นการรับรู้ทางเคมีส่วนปลายและส่วนกลาง ทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นอย่างฉับพลันของการระบายอากาศ (ventilation) ในส่วนของ Hypoxic Ventilation Response (HVR) (Whyte, 2006)

การระบายอากาศที่มากกว่าปกติ (hyperventilation) เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิด Respiratory Alkalosis เพื่อไปจำกัดการเพิ่มขึ้นของการระบายอากาศในช่วงแรกของการสัมผัสกับระดับความสูง เมื่อสัมผัสกับระดับความสูงหลายๆ วัน จะทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของการหายใจแบบคาร์บอนเดต โดยสังเกตได้จากการชดเชยของ Respiratory Alkalosis โดยดูจากการระบายอากาศขณะพัก และจะเพิ่มขึ้นสูงสุดภายใน 7 - 10 วัน การเพิ่มขึ้นของการระบายอากาศจะเป็นการตอบสนองจากกลไกหลัก เพื่อพัฒนาความสามารถในการใช้ออกซิเจนที่ระดับเซลล์ในระหว่างที่เคยชินกับสภาพอากาศ โดยจะเกิดขึ้นพร้อมกับการเพิ่มขึ้นของการระบายอากาศ การลดลงของปริมาณพลาสมา ร้อยละ 10 - 20 จากการสังเกตใน 1 ชั่วโมงจากการสัมผัสกับระดับความสูง โดยการลดลงของปริมาณพลาสมา จะมีความสัมพันธ์กับการเคลื่อนย้ายของเหลวจากภายในหลอดเลือด (intravascular) ไปยังช่องแคบเล็กๆ ระหว่างเซลล์ (interstitial) และภายในเซลล์ (intercellular) โดยการเคลื่อนย้ายของเหลวจะมีผลต่อการเพิ่มขึ้นของน้ำปัสสาวะ (diuresis) และการลดลงของปริมาณพลาสมา จะส่งผลให้เกิดการเพิ่มขึ้นของความเข้มข้นของ ฮีโมโกลบิน และมีผลต่อความสามารถในการขนส่งออกซิเจนในกรณีที่ไม่มีการเพิ่มขึ้นของปริมาณเม็ดเลือดแดง (red cell mass) การลดลงแบบฉับพลันของปริมาณพลาสมา จะนำไปสู่การลดลงของปริมาณของเลือดที่หัวใจในบีบตัว 1 ครั้ง (stroke volume) ซึ่งการต่อต้านการลดลงของปริมาณของเลือดที่หัวใจบีบตัว 1 ครั้ง (stroke volume) ในขณะที่พักและในขณะที่ออกกำลังกายที่ระดับอัตราการเต้นของหัวใจต่ำกว่าสูงสุด โดยจะเป็นการเพิ่มขึ้นของการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติก (Whyte, 2006)

การลดลงของค่าความอึดตัวของออกซิเจนในเลือดจะเป็นการกระตุ้นให้เกิดการเพิ่มขึ้นของการปล่อยฮอร์โมนที่กระตุ้นการสร้างเม็ดเลือดแดง (erythropoietin) ที่ไตภายในไม่กี่ชั่วโมง ซึ่งระดับความสูงมากกว่า 2,100 เมตร จะส่งผลให้เกิดการปลดปล่อยฮอร์โมนที่กระตุ้นการสร้างเม็ดเลือดแดง (erythropoietin) (Ri-Li et al., 2001) เพื่อที่จะกระตุ้นการสร้างเม็ดเลือดแดง (erythropoietin) ในเลือด ซึ่งการสัมผัสกับภาวะพร่องออกซิเจนเป็นเวลานานจะทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของปริมาณพลาสมา และมวลของเม็ดเลือดแดง ซึ่งเป็นผลทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของความสามารถในการขนส่งออกซิเจน ซึ่งในการเพิ่มขึ้นของความสามารถในการขนส่งออกซิเจนนั้นจะเกิดขึ้นจากการเพิ่มขึ้นของเม็ดเลือดแดง 2, 3 diphosphoglycerate (2, 3-DPG) ที่ทำให้  $O_2$  dissociation curve ขยับไปทางด้านขวา การเพิ่มขึ้นของปริมาณของเลือดที่หัวใจบีบตัว 1 ครั้ง (Stroke volume) และการลดลงของการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกในขณะที่พักและการออกกำลังกายที่ระดับอัตราการเต้นของหัวใจต่ำกว่าสูงสุดต่อค่าที่ระดับน้ำทะเล (Whyte, 2006)

ระดับเนื้อเยื่อจะมีการเพิ่มขึ้นของความหนาแน่นของหลอดเลือดฝอย ขนาดและความหนาแน่นของไมโทคอนเดรีย การเปลี่ยนแปลงใน enzymatic pathways โดยจะเกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งหมดจากการสัมผัสภาวะพร่องออกซิเจนเป็นเวลานาน ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการพัฒนาในอัตราการใช้ออกซิเจน (Whyte, 2006)

จากการศึกษาของ Gore et al. (2008) ได้แสดงให้เห็นว่าการสัมผัสกับระดับความสูงนั้นจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีรวิทยามากมาย ซึ่งเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดข้อเสียเปรียบทางด้านสมรรถภาพของนักกีฬา จากสถิติที่ผ่านมาการที่นักกีฬาต้องขึ้นไปเพื่อทำการแข่งขันในระดับความสูงกว่าน้ำทะเลมากๆ เช่น ประเทศโบลิเวีย หรือประเทศโคลอมเบีย เป็นต้น จะทำให้ศักยภาพของนักกีฬาลดลงอย่างมากหากไม่มีการเตรียมตัวที่ดี ซึ่งจะมีงานวิจัยที่ได้ทำการสำรวจการแข่งขันฟุตบอลในรายการ South American World Cup Nations (1980 - 2018) ซึ่งจากผลการวิจัยจะเห็นได้ว่า ทีมอย่างโบลิเวียหรือโคลอมเบียนั้น เมื่อทำการแข่งขันในบ้านจะมีสถิติที่ชนะค่อนข้างมากกว่า ซึ่งจะแตกต่างจากการออกไปเยือนคู่ต่อสู้จะแพ้ค่อนข้างมากกว่า ซึ่งจากข้อมูลดังกล่าวนี้จะเห็นได้ว่าการที่นักกีฬาขึ้นไปทำการแข่งขันในที่สูง ถ้าหากไม่มีการเตรียมความพร้อมที่ดีนั้น โอกาสที่จะชนะหรือประสบความสำเร็จในการแข่งขันนั้นค่อนข้างยาก (Whyte, 2006)

การตอบสนองทางด้านสมรรถนะของนักกีฬาจากการสัมผัสกับภาวะพร่องออกซิเจน การฝึกแบบความหนักไม่คงที่ในภาวะพร่องออกซิเจน (intermittent hypoxic training) วัตถุประสงค์หลักนั้นจะเป็นการฝึกเพื่อเพิ่มสมรรถนะของนักกีฬาไม่ว่าจะเป็นด้านแอโรบิกหรือ

แอนแอโรบิกหรือเพื่อใช้เตรียมความพร้อมสำหรับนักกีฬา โดยเมื่อวิธีการแบบอยู่ที่ต่ำ ฝึกในที่สูงได้มีการรายงานว่าสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ออกซิเจนได้ ( $O_2$  Utilization) (บรรหาร วิชญพิติ, 2557), (Zoll, 2006); (Ponsot, 2005); (Vogt M. A. Puntschart, 2001), (Melissa, 1997) and (Terrados N., 1990) การฝึกแบบอยู่ที่ต่ำ ฝึกที่สูง จึงได้รับความสนใจเป็นอย่างมากในบรรดาผู้ฝึกสอนหรือนักวิทยาศาสตร์การกีฬา สำหรับวิธีการนั้นก็แตกต่างกันออกไปโดยความต้องการของการฝึกจะต้องเน้นการให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของโมเลกุลและโครงสร้างเมื่อกลับมายังที่ระดับน้ำทะเล หรือเพื่อที่จะเพิ่มสมรรถนะของนักกีฬาในการแข่งขัน และนอกจากที่การฝึกแบบอยู่ที่ต่ำ ฝึกที่สูง จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ออกซิเจน ( $O_2$  Utilization) แล้วยังสามารถทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของประสิทธิภาพในการควบคุมสมดุลกรด - ด่าง อีกด้วย (Zoll, 2006) ซึ่งจากสิ่งต่างๆ เหล่านี้ล้วนเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดการพัฒนาของสมรรถนะด้านแอโรบิกและแอนแอโรบิก

#### 1. สมรรถนะด้านแอโรบิกภายหลังจากการฝึกในภาวะพร่องออกซิเจน

การฝึกในรูปแบบ อยู่ที่ต่ำ ฝึกที่สูง โดยวิธีการฝึกแบบความหนักไม่คงที่ในภาวะพร่องออกซิเจน (intermittent hypoxic training) ที่ส่งผลต่อสมรรถนะด้านแอโรบิก จะมีการศึกษาที่แพร่หลายสำหรับผลทางด้านสมรรถนะด้านแอโรบิกไม่ว่าจะเป็นรูปแบบการฝึกโดยใช้จักรยาน (Czuba . M., 2011) and (Morton 2005) หรือการฝึกโดยใช้การว่ายน้ำ (Truijens, 2003) โดยการฝึกแบบความหนักไม่คงที่ในภาวะพร่องออกซิเจน (intermittent hypoxic training) จากการศึกษาที่ผ่านจะมีการรายงานว่าสามารถทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของสมรรถนะด้านแอโรบิกได้ จากการศึกษาของ (Czuba . M., 2011) ได้ทำการฝึกแบบความหนักไม่คงที่ในสภาวะพร่องออกซิเจน 3 วัน ต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 3 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่าการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด และอัตราการใช้ออกซิเจน ณ จุดแลคเตทเทรชโฮลด์ (lactate threshold) เช่นเดียวกับการศึกษาของ (Meeuwsen, 2001) ได้ทำการศึกษาในนักไตรกีฬาเป็นเวลา 10 วันๆ ละ 2 ชั่วโมง ฝึกที่ความสูง 2,500 เมตร ผลการศึกษาพบว่าการฝึกในภาวะพร่องออกซิเจนนั้นจะทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด ในทางตรงกันข้าม การศึกษาของ (Truijens, 2003) พบว่า การฝึกแบบความหนักไม่คงที่ในภาวะพร่องออกซิเจน (intermittent hypoxic training) เป็นเวลา 5 สัปดาห์ ด้วยความหนักในการฝึกที่สูง ไม่ได้ทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดในนักกีฬาวายน้ำ เช่นเดียวกับการศึกษาของ (Morton 2005) ได้ทำการฝึกแบบหนักสลับเบาในภาวะพร่องออกซิเจน ที่ความสูง 2,750 เมตร 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า มีการเพิ่มขึ้นของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดภายหลังจากการฝึกทั้ง 2 ภาวะ แต่ไม่มีความแตกต่างกัน โดยการศึกษาที่ผ่านมานั้นอาจจะเป็นเพราะความ

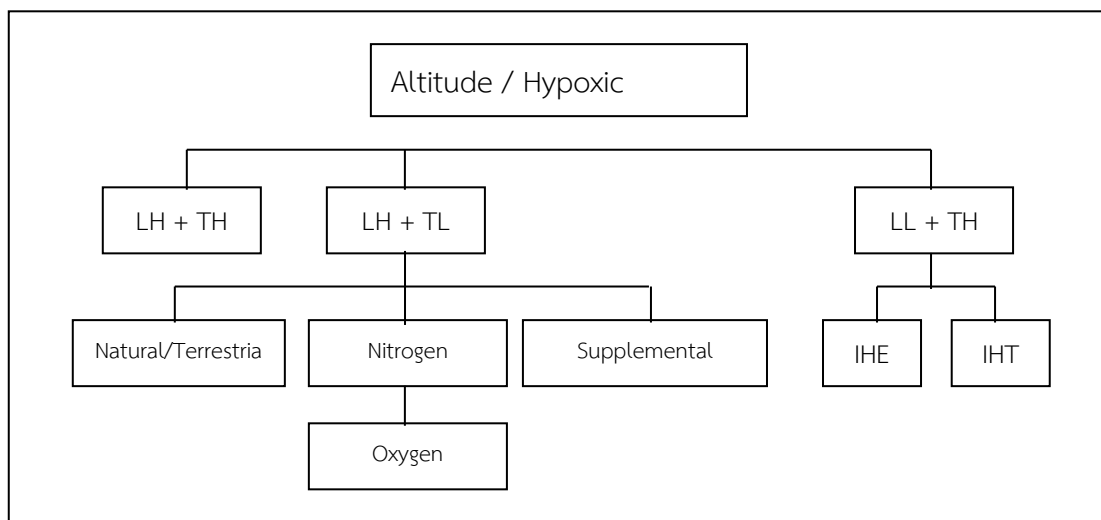
แตกต่างกันในด้านของรูปแบบการฝึกความสูงที่สัมผัสหรือระยะเวลาเป็นต้น จึงทำให้ผลการศึกษาที่ได้นั้นมีความแตกต่างกัน

## 2. สมรรถนะด้านแอนแอโรบิกภายหลังจากการฝึกในภาวะพร่องออกซิเจน

การฝึกแบบอยู่ที่ต่ำ ฝึกในที่สูง ด้วยวิธีการฝึกแบบความหนักไม่คงที่ในภาวะพร่องออกซิเจน (intermittent hypoxic training) ที่มีผลต่อสมรรถนะด้านแอนแอโรบิกนั้นยังมีการศึกษาน้อย โดยจากการศึกษาที่ผ่านมาจะมีการศึกษาที่ให้ผลล้มเหลวค่อนข้างมาก จากการศึกษารายงานของ (Morton 2005) พบว่า มีการเพิ่มขึ้นของพลังสูงสุด (Peak Power) และค่าเฉลี่ยพลัง (Mean Power) ระหว่างการทดสอบด้วย วินเกตเทส (Wingate test) แต่ไม่มีความแตกต่างเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ (Truijens, 2003) ที่พบว่า ไม่มีการเปลี่ยนแปลงสมรรถนะด้านแอนแอโรบิกเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมจากการทดสอบการว่ายน้ำ 100 เมตร (100 m freestyle time trial) ในทางตรงกันข้ามจากการศึกษาของ (Meeuswen et al. 2001) พบว่ามีการเพิ่มขึ้นของพลังสูงสุดและค่าเฉลี่ยพลังร้อยละ 5 และ Time to Peak จะลดลงอย่างมีนัยสำคัญร้อยละ 37 แต่จากข้อมูลในปัจจุบันนั้น ไม่สามารถที่จะสรุปได้ว่าการฝึกแบบความหนักไม่คงที่ในภาวะพร่องออกซิเจน (intermittent hypoxic training) จะทำให้เกิดการพัฒนาของสมรรถนะด้านแอนแอโรบิก (Zoll, 2006)

### ความแตกต่างของวิธีการฝึกในภาวะพร่องออกซิเจน

รูปแบบการฝึกในภาวะพร่องออกซิเจนนั้นจะมีวิธีการในการฝึกที่แตกต่างกันออกไป โดยจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการฝึก โดยลักษณะการฝึกนั้นจะประกอบไปด้วยการอยู่ที่สูง ฝึกที่สูง การอยู่สูง ฝึกที่ต่ำ และการอยู่ที่ต่ำ ฝึกที่สูง (ดังภาพ 2) โดยแต่ละวิธีจะมีรายละเอียดดังนี้



ภาพประกอบ 2 ความแตกต่างของวิธีการฝึกในภาวะพร่องออกซิเจน

ที่มา: Wilber (2011)

### 1. การฝึกแบบอยู่ที่สูงฝึกที่สูง

ลักษณะของการฝึกแบบอยู่ที่สูง ฝึกที่สูง แบบดั้งเดิมจะเป็นการอยู่และฝึกในที่ระดับความสูงปานกลาง ซึ่งระดับความสูงนั้นจะอยู่ที่ประมาณ 1,500 – 4,000 เมตร โดยวัตถุประสงค์ของการฝึกนั้นจะเป็นการฝึกเพื่อเพิ่มสมรรถนะด้านแอโรบิค เช่น ปริมาณของเม็ดเลือด อัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด หรือสมรรถนะด้านความอดทน และในปัจจุบันยังคงใช้วิธีการลักษณะนี้เช่นกัน โดยการฝึกที่ระดับความสูงจะเป็นการฝึกที่อยู่ในช่วงเวลาหนึ่งของการฝึกตลอดปีของนักกีฬา แต่ปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งของการอยู่ที่สูง ฝึกที่สูง จะทำให้การฝึกของนักกีฬานั้นไม่สามารถฝึกได้ในระดับของความหนักที่เท่ากับการฝึกที่ระดับน้ำทะเล เช่น ความเร็วในการวิ่ง เป็นต้น (Wilber, 2011)

### 2. การฝึกแบบอยู่ที่สูงฝึกที่ต่ำ

การฝึกแบบอยู่ที่สูง ฝึกที่ต่ำ เป็นวิธีการที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหาด้านของความหนักของการฝึกที่ถูกจำกัด ของการฝึกแบบอยู่ที่สูง ฝึกที่สูง โดยรูปแบบการฝึกแบบอยู่ที่สูง ฝึกที่ต่ำ นั้นถูกพัฒนาโดย Drs. Benjamin Levine and Jame Stray - Gundersen ชาวอเมริกา โดยสมมติฐานของการฝึกลักษณะนี้คือ การอยู่ที่สูงนั้นเพื่อที่จะทำให้นักกีฬาเคยชินกับสภาพแวดล้อมเพื่อกระตุ้นให้เกิดการเพิ่มขึ้นของปริมาณเม็ดเลือดแดง ส่วนการฝึกในที่ต่ำจะเป็นการรักษาระดับของความหนักในการฝึกและการไหลของออกซิเจน (Oxygen flux) ให้มีระดับเทียบเท่ากับระดับน้ำทะเล เพื่อจะกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของการเผา

ผลาญพลังงานและการเปลี่ยนแปลงของระบบประสาทกล้ามเนื้อ โดยการอยู่ที่สูงนั้นจะใช้ความสูงประมาณ 2,000 – 3,000 เมตร และการฝึกจะใช้ความสูงที่ต่ำกว่า 1,500 เมตร (Wilber, 2011)

### 2.1 อยู่ที่สูง ฝึกที่ต่ำ จากระดับความสูงธรรมชาติ

การอยู่ที่สูง ฝึกที่ต่ำ ลักษณะนี้จะเป็นการอยู่และฝึกในระดับความสูงตามธรรมชาติ ซึ่งจากการศึกษาที่ผ่านมาได้ทำการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม อยู่ที่ต่ำ ฝึกที่ต่ำ อยู่ที่สูง ฝึกที่ต่ำ และอยู่ที่สูง ฝึกที่สูง โดยทำการศึกษาในนักวิ่ง จำนวน 39 คน เพศหญิงและเพศชาย ซึ่งภายหลังจากการศึกษาจะพบว่า กลุ่มที่อยู่สูง ฝึกที่ต่ำ จะมีการเพิ่มขึ้นของปริมาณของเม็ดเลือดแดง ความเข้มข้นของฮีโมโกลบิน และอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด ที่ใกล้เคียงกับการฝึกแบบอยู่ที่สูง ฝึกที่สูง และนอกจากนั้นการอยู่ที่สูง ฝึกที่ต่ำ จะมีการเพิ่มความสามารถในการวิ่ง 5,000 เมตร เมื่อกลับมาอยู่ที่ระดับน้ำทะเล กลุ่มที่อยู่สูง ฝึกที่ต่ำนั้น จะแสดงให้เห็นถึงการพัฒนาทั้งด้านการใช้ออกซิเจนสูงสุด และความสามารถในการวิ่ง 5,000 เมตร ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดนั้นจะเกิดมาจากการเปลี่ยนแปลงทางโลหิตวิทยาจากการที่นักกีฬาอาศัยอยู่ในที่ระดับความสูง และการเปลี่ยนแปลงในความสามารถในการวิ่ง 5,000 เมตร นั้นเกิดมาจากการที่นักกีฬาฝึกในที่ต่ำ ซึ่งจะทำให้เกิดการพัฒนาในการเผาผลาญพลังงานและการเปลี่ยนแปลงของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (Wilber, 2011)

### 2.2 อยู่ที่สูง ฝึกที่ต่ำ จากการละลายไนโตรเจน (via nitrogen dilution)

การจำลองโดยการละลายไนโตรเจน (via nitrogen dilution) จะเป็นการลดสัดส่วนของความเข้มข้นของออกซิเจน โดยการดึงเอาอากาศปกติ (ออกซิเจนประมาณร้อยละ 20.9 และไนโตรเจน ประมาณร้อยละ 79) และก๊าซที่มีส่วนประกอบของไนโตรเจนร้อยละ 100 เข้ามาพร้อมกัน ซึ่งจะเป็นผลทำให้เปอร์เซ็นต์ของออกซิเจนและไนโตรเจนในอากาศนั้นจะลดลง โดยการจำลองในลักษณะนี้ถูกพัฒนามาจาก Dr. Heikki Rusko ชาวฟินแลนด์ ในปี 1990 (Wilber, 2011)

### 2.3 อยู่ที่สูง ฝึกที่ต่ำ จากการกรองออกซิเจน (hypoxic filtration)

วิธีการจะมีลักษณะที่คล้ายกันกับการละลายไนโตรเจน (via nitrogen dilution) โดยวิธีการนี้จะใช้เยื่อหุ้มในการกรองออกซิเจน เพื่อที่จะช่วยลดความเข้มข้นของโมเลกุลของออกซิเจนในอากาศ ซึ่งจากการศึกษาที่ผ่านมาโดยการจำลองภาวะพร่องออกซิเจนจากการกรองออกซิเจนนั้น ยังไม่มีข้อสรุปที่แน่นอนเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทางด้านโลหิตวิทยาและการเปลี่ยนแปลงทางด้านสมรรถนะทางกาย (Wilber, 2011)

## 2.4 อยู่ที่สูง ฝึกที่ต่ำ จากการเสริมออกซิเจน

การฝึกแบบอยู่ที่สูง ฝึกที่ต่ำ โดยการเสริมออกซิเจน จะเป็นการที่นักกีฬาจะอยู่ในที่ระดับความสูงธรรมชาติ แต่ในขณะที่ฝึกนั้นจะเป็นการจำลองภาวะที่ระดับน้ำทะเล โดยผ่านการเสริมออกซิเจน โดยระดับความสูงจะทำให้ความดันบรรยากาศลดลง และทำให้ความดันออกซิเจน ( $O_2$  partial pressure) ที่หายใจเข้าลดลงด้วย แต่ในขณะที่ทำการฝึกนั้นจะมีการกระตุ้นโดยการเสริมสัดส่วนของออกซิเจนที่หายใจเข้าให้เทียบเท่ากับที่ระดับน้ำทะเล เพื่อที่จะทำให้สามารถฝึกได้ในระดับที่ความหนักที่สูงเท่ากับที่ระดับน้ำทะเล (Wilber, 2011)

## 3. การฝึกแบบอยู่ที่ต่ำ ฝึกที่สูง

การฝึกแบบอยู่ที่ต่ำ ฝึกที่สูง จะเป็นการฝึกที่ทำให้นักกีฬาอาศัยอยู่ในระดับน้ำทะเล แต่ในขณะที่ฝึกนั้นนักกีฬาจะฝึกที่ภาวะพร่องออกซิเจน โดยขณะฝึกจะเป็นการสัมผัสกับภาวะพร่องออกซิเจนเพียงระยะสั้นๆ ประมาณ 5 – 180 นาที ซึ่งลักษณะของการจำลองภาวะพร่องออกซิเจน สามารถทำได้หลายวิธี ไม่ว่าจะเป็นการละลายไนโตรเจน (via nitrogen dilution) การกรองออกซิเจน (hypoxic filtration) หรือการกระตุ้นภาวะพร่องออกซิเจน (inspiration of hypoxic training) ซึ่งจากการศึกษาที่ผ่านมาของการฝึกแบบอยู่ที่ต่ำ ฝึกที่สูง จะเห็นได้ว่าจะทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของ serum erythropoietin ปริมาณของเม็ดเลือดแดง ความหนาแน่นของไมโทคอนเดรีย ปริมาณของเส้นเลือดฝอย เป็นต้น ซึ่งจะเห็นได้ว่าการฝึกในลักษณะนี้จะทำให้เกิดการพัฒนาทางด้านสมรรถนะของนักกีฬาหลายๆ ด้าน และจากความสะดวกสบายของวิธีนี้ทำให้การฝึกแบบอยู่ที่ต่ำ ฝึกที่สูงนั้นนิยมใช้ในการฝึกนักกีฬา (Wilber, 2011)

## 2. ความหมายของสมรรถภาพทางกาย

American Alliance for Health Physical Education Recreation and Dance (1988) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ภาวะที่ดีของร่างกายที่ทำให้นักเรียนสามารถปฏิบัติภารกิจประจำวันได้อย่างแข่งขัน กระฉับกระเฉง ลดการเสี่ยงเกี่ยวกับปัญหาสุขภาพอันเนื่องมาจากการขาดการออกกำลังกาย

American College of Sports Medicine (1992) ได้ให้ความหมายของสมรรถภาพทางกายไว้ว่า เป็นความสามารถในการประกอบกิจกรรมประจำวันโดยไม่รู้ล้าเหนื่อย บุคคลที่มีสมรรถภาพทางกายที่ดีเป็นบุคคลที่มีพลังงานไม่เพียงแต่ประกอบกิจกรรมประจำวันเท่านั้น แต่ยังสามารถเข้าร่วมกิจกรรมที่วางแผนไว้ หรือไม่ได้วางแผนไว้ทั้งในบ้านและสถานที่อื่นๆ

University of Missouri – Rolla (2002) ได้ให้คำจำกัดความของสมรรถภาพทางกายไว้ว่า เป็นความสามารถของร่างกายในการปฏิบัติงานในชีวิตประจำวัน และกิจกรรมอื่นๆ ได้อย่างเหมาะสม โดยไม่เกิดความเหนื่อยล้ามากเกินไป

สมบัติ กาญจนกิจ (2519) กล่าวถึง สมรรถภาพทางกายว่า หมายถึง ความสามารถที่จะปรับตัวเกี่ยวกับความต้องการทางกายในสภาวะฉุกเฉินหรือการปฏิบัติกิจกรรมต่อเนื่องเป็นเวลานาน โดยไม่เหน็ดเหนื่อย ในขณะที่เกิดภาวะฉุกเฉิน ท่านสามารถจะมีพลังมากกว่าปกติ ระดับความฟิต หรือความสมบูรณ์ ตัดสินได้จากความพร้อมของกล้ามเนื้อ และอวัยวะในร่างกายของท่าน ซึ่งทั้งสองสิ่งจะสนับสนุนการเข้าร่วมกิจกรรมประจำวัน และสามารถปรับตัวได้ดีในภาวะฉุกเฉิน

ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ (2539) ได้ให้ความหมายไว้ว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการควบคุม สั่งการให้ร่างกายปฏิบัติภารกิจต่างๆ อย่างได้ผลดี มีประสิทธิภาพ เหมาะสมกับปริมาณงาน และเวลาตลอดทั้งวัน นอกเหนือจากภารกิจประจำวันได้อีกด้วยความกระฉับกระเฉง ปราศจากอาการเมื่อยล้าอ่อนเพลีย

สุพิตร สมาชิกโต (2541) ได้ให้ความหมายไว้ว่า สมรรถภาพทางกาย ในความหมายของ Kasetsart Youth Fitness Test หมายถึง สภาวะของร่างกายที่อยู่ในสภาพที่ดี เพื่อที่จะช่วยให้บุคคลสามารถทำภารกิจประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดอัตราความเสี่ยงของปัญหาทางสุขภาพ โดยที่ขาดการออกกำลังกาย สร้างความสมบูรณ์และความแข็งแรงของร่างกาย ในการที่จะเข้าร่วมการออกกำลังกายได้อย่างหลากหลาย

ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร และกุลธิดา เชิงฉลาด (2544) ได้ให้ความหมายของสมรรถภาพทางกายไว้ว่า เป็นความสามารถของร่างกายในการประกอบภารกิจประจำวันได้อย่างกระฉับกระเฉง และมีประสิทธิภาพ และฟื้นตัวกลับคืนสู่สภาพปกติได้อย่างรวดเร็ว และสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างราบรื่น มีความสุข ปราศจากโรคที่เกิดจากการขาดการออกกำลังกาย

สมรรถภาพทางกาย (Physical Fitness) เป็นความสามารถของระบบต่างๆ ของร่างกายในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล บุคคลที่มีสมรรถภาพทางกายดีนั้นจะสามารถประกอบกิจกรรมในชีวิตประจำวันอย่างกระฉับกระเฉง โดยไม่เหนื่อยล้าจนเกินไปและยังมีพลังงานสำรองมากพอสำหรับกิจกรรมหนักหนาการหรือกรณีฉุกเฉิน (การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2544)

### 3. การวัดความสามารถในการใช้ออกซิเจน

ความสามารถในการใช้ออกซิเจน (oxygen consumption or oxygen uptake;  $VO_2$ ) หรือความสามารถทางแอโรบิก (aerobic capacity) หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการเผาผลาญพลังงานโดยใช้ออกซิเจน ซึ่งร่างกายต้องใช้เวลาในการปล่อยพลังงานจากปฏิกิริยาที่ใช้ออกซิเจน หรือขบวนการแอโรบิก อย่างน้อย 3 – 4 นาทีขึ้นไป ซึ่งขบวนการนี้เกิดขึ้นอย่างช้าๆ เมื่อร่างกายดึงเอาพลังงานจากขบวนการนี้ได้มาก หรือนานเท่าใด แสดงว่ามีความสามารถทางแอโรบิกได้ดี ซึ่งการทำกิจกรรมต่างๆ หรือการออกกำลังกายติดต่อกันตั้งแต่ 3 นาทีขึ้นไป ร่างกายจะใช้พลังงานส่วนใหญ่จากขบวนการแอโรบิก ซึ่งถ้ากล้ามเนื้อที่ทำงานมีออกซิเจนเพียงพอ ก็จะสามารถใช้พลังงานจากขบวนการนี้ได้ต่อเนื่อง ซึ่งการวัดความสามารถทางแอโรบิก สามารถวัดได้จากปริมาณการใช้ออกซิเจน การที่ร่างกายจะมีความสามารถทางแอโรบิกได้ดีนั้นต้องอาศัยการทำงานสัมพันธ์กันระหว่างระบบกล้ามเนื้อ ระบบหัวใจและหลอดเลือด และระบบหายใจ ดังนั้นการที่จะวัดความสามารถสูงสุดของความสามารถทางแอโรบิก มักจะต้องให้ร่างกายได้ทำกิจกรรมที่หนักพอ หรือออกกำลังกายที่หนักพอ จึงจัดเป็นการทดสอบด้วยการออกกำลังกายขึ้นมา (exercise testing) ซึ่งทำให้วัดปริมาณของ  $VO_2$  ได้ดียิ่งขึ้น จึงทำให้การวัดความสามารถทางแอโรบิก บางครั้งก็ใช้ในความหมายของการทดสอบด้วยการออกกำลังกาย หรือการวัดความทนทานของหัวใจและหลอดเลือด ได้โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวัดค่าปริมาณสูงสุดของการใช้ออกซิเจนของร่างกาย ( $VO_2$  max) นั้นเอง

#### ความทนทานของหัวใจและหลอดเลือด

ความทนทานของหัวใจและหลอดเลือด (cardiovascular endurance) หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการทำงานได้เป็นระยะเวลาานาน ซึ่งสัมพันธ์กับการทำงานของกล้ามเนื้อกลุ่มใหญ่ การทำงานของระบบหายใจ ระบบหัวใจและหลอดเลือด สามารถทำงานได้ต่อเนื่องตลอดเวลาที่ทำกิจกรรม ความทนทานของหัวใจและหลอดเลือดยังเป็นตัวแทนของความมีสุขภาพดีของร่างกายด้วย เมื่อนึกถึงการทดสอบสมรรถภาพทางกาย หลายคนมักจะนึกถึงการทดสอบเพื่อประเมินความทนทานของหัวใจและหลอดเลือด (cardiovascular fitness) เพราะเป็นองค์ประกอบหนึ่ง ที่สำคัญของสมรรถภาพที่บ่งบอกถึงสุขภาพดี (health – related fitness component) ในการทดสอบความทนทานของหัวใจและหลอดเลือด มักจะใช้การวัดค่า  $VO_2$  max เป็นตัวบ่งบอก

#### 4. ระบบประสาทอัตโนมัติ

ระบบประสาทอัตโนมัติ (The Autonomic Nervous System) เป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของอวัยวะภายในร่างกาย เช่น ควบคุมการทำงานของต่อมต่างๆ ควบคุมการเต้นของหัวใจ ดังนั้นความผิดปกติของระบบประสาทอัตโนมัติที่เกิดขึ้น ก็จะทำให้การทำงานของอวัยวะภายในร่างกายผิดปกติไปด้วย ซึ่งจะส่งผลต่อพฤติกรรมและการดำเนินชีวิตของมนุษย์ที่เปลี่ยนไป ระบบประสาทชนิดนี้มีศูนย์กลางอยู่ที่ภายในไขสันหลัง แกนสมองและสมองส่วน ไฮโปธาลามัส โดยทำงานเป็นอิสระอยู่นอกเหนือการควบคุมของอำนาจจิตใจ มีหน้าที่ควบคุมการทำงานของอวัยวะภายในของร่างกายให้อยู่ในสภาพปกติ ลักษณะการทำงานจะเป็นอิสระ และเป็นส่วนช่วยแบ่งเบาภาระของระบบประสาทส่วนกลาง (นวพร ศรีวงษ์ชัย, 2550) สอดคล้องกับ (ราตรี เรืองไทย, 2548) ที่กล่าวว่า ระบบประสาทมีหน้าที่ควบคุมให้เกิดพฤติกรรมหลายอย่างทั้งที่มองเห็นได้และไม่สามารถมองเห็นได้ เช่น การเคลื่อนไหว การเรียนรู้ การต่อสู้ การกินอาหาร การควบคุมการหายใจ การตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้น เป็นต้น ระบบประสาทยังเป็นระบบหนึ่งที่เรียกว่า ระบบควบคุม (controlling system) ซึ่งทำงานร่วมกับระบบต่อมไร้ท่อ ที่ใช้ควบคุมการทำงานของระบบหลายอย่างในร่างกาย ให้ทำงานในระดับที่เหมาะสมและค่อนข้างคงที่ (homeostasis)

หน้าที่ของระบบประสาทสามารถจำแนกออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ (ราตรี เรืองไทย, 2548)

1. การรับความรู้สึก (sensory or afferent) เซลล์ประสาทชนิดนี้ นำกระแสประสาทจาก อวัยวะรับความรู้สึก (ตา จมูก หู ลิ้น กล้ามเนื้อ ผิวหนัง ข้อต่อ เป็นต้น) เข้าสู่ระบบประสาทส่วนกลาง

2. การวิเคราะห์ข้อมูล (integration) เซลล์ประสาททำการประสานการทำงานของส่วนต่างๆ ของระบบประสาทที่มีหน้าที่ต่างๆ กันโดยใช้ อินเตอร์นิวรอน (intemeuron) ในสมอง และ ไขสันหลัง เช่น การเก็บความจำ การเรียนรู้ การตัดสินใจ การส่งข้อมูลจากส่วนหนึ่งของระบบประสาทไปอีกส่วนหนึ่ง ทำให้เกิดการบังคับการทำงานภายในต่างๆ ของระบบประสาทให้มีจุดมุ่งหมายโดยการต่อโยงกันของนิวรอน เป็นวงจรประสาท (neural circuit)

3. การสั่งงานและควบคุมการทำงานของอวัยวะต่างๆ (motor or efferent) เซลล์ประสาท ชนิดนี้ นำกระแสประสาทจากระบบประสาทส่วนกลางไปยังกล้ามเนื้อและต่อมต่างๆ โดยเซลล์ประสาทมีหลายชนิด ถ้าแบ่งตามจำนวนแขนงที่ยื่นจากตัวเซลล์จะมี 2 ชนิด คือ เซลล์ประสาทขั้วเดียว (unipolar neuron) ตัวเซลล์มีแขนงเดียวยื่นออกไปแล้วจึงแยกเป็นสองแขนงซึ่งทำหน้าที่เป็น แอกซอนและเดนไดรต์ และเซลล์ประสาทหลายขั้ว (multipolar neuron) มีแขนงยื่นจากตัวเซลล์หลายแขนง แต่มีแขนงเดียวที่ทำหน้าที่เป็นแอกซอน ซึ่งมักจะมีขนาดใหญ่กว่า

## องค์ประกอบของระบบประสาท

ระบบประสาทของสัตว์มีกระดูกสันหลังอาจแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ระบบประสาทส่วนกลาง (central nervous system หรือ CNS) ซึ่งประกอบด้วย สมอง (brain) และไขสันหลัง (spinal cord) และระบบประสาทรอบนอก (peripheral nervous system หรือ PNS) ซึ่งประกอบด้วยเส้นประสาท สมอง (cranial nerve) เส้นประสาทไขสันหลัง (spinal nerve) ปมประสาท (ganglion) รวมถึงระบบประสาทอัตโนมัติ (autonomic nervous system หรือ ANS) (ราตรี เรื่องไทย, 2548) ดังต่อไปนี้คือ

1. สมอง ซึ่งเป็นศูนย์กลางใหญ่ของระบบประสาท มีเยื่อหุ้มปกคลุมและทำหน้าที่เองกัน สมองโดยประกอบด้วยส่วนที่สำคัญหลายส่วน คือ

1.1 สมองใหญ่ (cerebrum) เป็นส่วนหน้าสุดของสมอง สมองใหญ่แบ่งออกได้เป็น 2 ซีก คือ ซ้ายและขวา เรียกแต่ละส่วนว่า เซรีบรัลเฮมิสเฟียร์ (cerebral hemisphere) โดยมีร่องลึก (longitudinal cerebral fissure) เป็นส่วนแบ่ง นอกจากนั้นสมองใหญ่ยังแบ่งเป็น 2 ชั้น คือ ชั้นนอก เรียกว่า เซรีบรัล คอร์เทกซ์ (cerebral cortex) เป็นเนื้อสมองที่มีสีเทาจึงเรียกว่า gray matter ชั้นนี้ ประกอบด้วยตัวเซลล์ประสาทมากมาย และชั้นในเรียกว่า เนื้อขาว (white matter) โดยชั้นนี้ ประกอบด้วยเส้นประสาทเรียงตัวกันอย่างหนาแน่น นอกจากนั้นแต่ละซีกซ้ายหรือขวาของสมองใหญ่ยังแบ่งเป็นพูย่อย 4 พู ดังนี้

1.1.1 พูหน้า (frontal lobe) เป็นส่วนที่อยู่เหนือร่องลึกด้านข้าง (lateral fissure) และอยู่หน้าร่องลึกตรงกลาง (central fissure) มีไจรัสที่หน้าสนใจ คือ พรีเซนทรัลไจรัส (precentral gyrus) ซึ่งเป็นไจรัสที่อยู่หน้าร่องลึกตรงกลาง ทำหน้าที่เป็นบริเวณสั่งการ (motor area) คือ ส่งคำสั่งไปควบคุมการเคลื่อนไหวของส่วนต่างๆ ของร่างกาย และมีบริเวณโบรคา (broca's area) ควบคุมเกี่ยวกับการใช้ภาษาพูด

1.1.2 พูพาไรทาล (parietal lobe) อยู่ถัดจากพูหน้าไปด้านหลัง หรืออยู่หลังร่องลึกตรงกลางมีไจรัสที่หน้าสนใจ คือ โปสเซนทรัลไจรัส (postcentral gyrus) ทำหน้าที่เป็นบริเวณรับความรู้สึก (sensory area) หรือเป็นศูนย์รับความรู้สึกต่างๆ เช่น ความกดดัน ความรู้สึกสัมผัส และอุณหภูมิจากบริเวณต่างๆ ของร่างกาย เป็นต้น

1.1.3 พูขมับ (temporal lobe) เป็นส่วนข้างของสมองใหญ่ บริเวณใต้พูหน้าและพูพาไรทาล โดยมีร่องลึกด้านข้างเป็นเส้นแบ่งแยก ประกอบด้วยบริเวณซึ่งทำหน้าที่เกี่ยวกับการดมกลิ่น (olfactory area) และการได้ยินเสียง (auditory area)

นอกจากที่กล่าวมาแล้วทั้งหมดนี้ ยังมีบริเวณที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการต่างๆ ของพฤติกรรมที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ ความจำ อารมณ์ สติปัญญา และจิตสำนึก ซึ่งอยู่บนซีรีบรัลคอร์เทกซ์ ที่ไม่สามารถแยกตำแหน่งออกมาได้แน่นอน

2. ทาลามัส (thalamus) เป็นส่วนที่อยู่ลึกเข้าไปในสมอง และเป็นบริเวณที่รวมของกลุ่มตัวเซลล์ประสาทหลายกลุ่ม ทำหน้าที่เป็นสถานีถ่ายทอด (relay station) ของกระแสประสาทรับความรู้สึก (sensory impulse) ที่ถูกส่งเข้ามาแล้วแยกกระแสประสาทความรู้สึกจากหู แล้วส่งต่อไปที่บริเวณที่รับรู้การได้ยินเสียงของสมองใหญ่ หรือรับความรู้สึกจากสมองเล็ก (cerebellum) แล้วส่งต่อไปที่บริเวณสั่งการของสมองใหญ่ หรือรับความรู้สึกจากส่วนของ ทาลามัสเองแล้วส่งไปให้ไฮโปทาลามัส เป็นต้น

3. ไฮโปทาลามัส (hypothalamus) เป็นส่วนของสมองที่อยู่ใต้ทาลามัส ภายในมีกลุ่มของเซลล์ประสาท ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมกระบวนการสำคัญต่างๆ ของการดำรงชีวิต คือ

3.1 ควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย โดยมีศูนย์ควบคุมอยู่ 2 ศูนย์คือ ศูนย์ระบายความร้อนออกจากร่างกาย (heat loss center) โดยกระตุ้นให้หลอดเลือดที่ผิวหนังขยายตัว เพิ่มการทำงานของต่อมเหงื่อ และศูนย์เก็บรักษาความร้อนของร่างกาย (heat gain center) โดยกระตุ้นให้หลอดเลือดที่ผิวหนังหดตัว เพิ่มอัตราการสลายสารอาหารเพื่อเพิ่มพลังงานความร้อนให้แก่ร่างกาย

3.2 ควบคุมสมดุลน้ำในร่างกาย เช่น สังเคราะห์แอนติไดยูเรติกฮอร์โมน (antidiuretic hormone หรือ ADH) ไปกระตุ้นที่ท่อของหน่วยไต ให้ดูดกลับเข้าสู่ร่างกายได้มากขึ้น เพื่อเป็นการป้องกันการสูญเสียน้ำ

3.3 ควบคุมการหลั่งฮอร์โมนของต่อมใต้สมอง

3.4 ควบคุมการรับประทานอาหาร

3.5 ควบคุมการหลั่งน้ำย่อยจากกระเพาะอาหาร

3.6 ควบคุมการแสดงออกทางอารมณ์และความรู้สึกต่างๆ เช่น โกรธ โศกเศร้า ดีใจ เสียใจ โดยอาจแสดงออกมาในรูปของหัวใจเต้นเร็วขึ้น ความดันโลหิตสูงขึ้น เป็นต้น

สมองเล็ก (cerebellum) เป็นสมองส่วนท้ายสุด แบ่งออกเป็น 2 ซีก แต่ละซีกเรียกว่า เซรีเบลลาร์เฮมิสเฟียร์ (cerebella hemisphere) ประกอบด้วย ชั้นนอกเป็นเนื้อเทาและชั้นในเป็นเนื้อขาว มีหน้าที่ควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกายให้เป็นปกติ และควบคุมการทรงตัวของร่างกาย โดยรับกระแสประสาทมาจากส่วนหูที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการทรงตัว

พอนส์ (pons) เป็นส่วนของก้านสมอง (brainstem) ประกอบด้วย กลุ่มของเซลล์ ประสาทและวิถีประสาท (nerve tract) มากมาย ทำหน้าที่เป็นสถานีถ่ายทอดกระแส

ประสาทสั่งการ (motor impulse) จากสมองใหญ่ไปยังสมองเล็กที่อยู่ซีกตรงข้าม พร้อมทั้งเป็นจุดกำเนิดของเส้นประสาทสมองคู่ที่ 5 โดยส่งกระแสประสาทไปยังใบหน้าและฟัน เพื่อควบคุมการเคลื่อนไหว ของกล้ามเนื้อที่เกี่ยวกับการเคี้ยว กับคู่ที่ 6 ซึ่งส่งกระแสประสาทไปยังกล้ามเนื้อยึดลูกตาบางมัด และคู่ที่ 7 ส่งกระแสประสาทไปควบคุมการหลั่งน้ำลายและการแสดงออกของใบหน้า และมีศูนย์ การหายใจเข้าและออกอยู่ด้วย

6. เมดัลลาออบลองกาตา (medulla oblongata) เป็นส่วนของก้านสมอง เช่นเดียวกับพอนส์ ประกอบด้วยกลุ่มของเซลล์ประสาทและวิถีประสาทมากมาย เป็นจุดกำเนิดของเส้นประสาทสมอง คู่ที่ 9 ซึ่งรับความรู้สึกมาจากคอหอยและตัวรับรส และนำคำสั่งไปยังคอหอยและต่อมน้ำลายเส้นประสาทสมองคู่ที่ 10 รับและส่งกระแสประสาทไปยังหัวใจและอวัยวะภายในอีกหลายชนิด และเส้นประสาทสมองคู่ที่ 11 ส่งกระแสประสาทไปควบคุมอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการกลืนกับคู่ที่ 12 นำคำสั่งไปยังลิ้น โดยยังมีศูนย์ที่ควบคุมการทำงานของอวัยวะภายในหลายชนิด เช่น ศูนย์ควบคุมการเต้นของหัวใจ โดยอาจทำให้หัวใจเต้นเร็วหรือช้าลง ศูนย์ควบคุมการหายใจเข้า – ออก โดยทำให้เกิดการหายใจเข้าและออกที่สม่ำเสมอ ศูนย์ควบคุมการไหลเวียนของโลหิต ทำให้หลอดเลือดหด หรือขยายตัว และศูนย์ควบคุม การกลืน การอาเจียน การจาม และการไอ

#### ไขสันหลัง และเส้นประสาทสันหลัง

โครงสร้างของไขสันหลังเมื่อตัดตามขวาง พบว่า ด้านในเป็นเนื้อเยื่อสีเทา (gray matter) มีลักษณะเป็นรูปปีกผีเสื้อ เป็นบริเวณที่มีเซลล์ประสาทประสานงานซึ่งไม่มีเยื่อไมอีลิน หุ้มตัวเซลล์ ของเซลล์ประสาทคำสั่ง ตลอดจนเซลล์ค้ำจุน ส่วนเนื้อเยื่อที่ล้อมรอบอยู่ด้านนอกมีสีขาวกว่า (**white matter**) เป็นบริเวณที่เป็นที่อยู่ของเส้นใยประสาททั้งหลายที่เกี่ยวข้องกับไขสันหลัง ซึ่งมีเยื่อไมอีลินหุ้มจึงเห็นเป็นสีขาวของสารไมอีลิน และเส้นใยประสาทพวกเดียวกันจะรวมอยู่ด้วยกันเป็นแถบประสาท (**nerve tract**) ขนาดต่างๆ (อยู่ใน **white matter**) ของทั้งสมองและไขสันหลัง ตรงกลางของไขสันหลังเป็นช่องเล็กๆ (**central canal**) ซึ่งต่อมาจากช่องในสมอง (**ventricle**) เป็นที่อยู่ของน้ำหล่อเลี้ยงสมองและไขสันหลัง (**cerebrospinal fluid**) ด้านซ้ายและขวาของไขสันหลังจะสมมาตรกัน ปีกบนของเนื้อเยื่อสีเทา เรียกว่า **dorsal horn (column)** เป็นทางเข้าของแอกซอนของเซลล์ประสาทรับความรู้สึกที่มีตัวเซลล์รวมอยู่ที่ **dorsal root ganglion** ซึ่งมีตำแหน่งอยู่นอกไขสันหลังแต่อยู่ภายในกระดูกสันหลัง ปีกล่างของเนื้อเยื่อสีเทา เรียกว่า **ventral horn (column)** เป็นที่อยู่ของตัวเซลล์ของเซลล์ประสาทคำสั่งที่จะส่งแอกซอนนอกไขสันหลังด้านท้อง แล้วออกจากกระดูกสันหลังทางช่องระหว่างข้อกระดูกสันหลัง (**intervertebral foramen**) ตำแหน่งเดียวกับทางเข้าของเดนไดรต์ของเซลล์ประสาทรับความรู้สึก จึงรวมเป็นเส้นประสาทสันหลังเดียวกัน ซึ่ง

หลังจากออกจากกระดูกสันหลังแล้วเป็นระยะสั้นๆ ก็จะแยกออกเป็นแขนงต่างๆ ไปทำหน้าที่ยัง ส่วนต่างๆ ของร่างกาย ดังนั้น เส้นประสาทสันหลังจึงเป็น **mixed nerve** คือ มีทั้งเส้นใยประสาทรับความรู้สึก และเส้นใยประสาท นำคำสั่งอยู่ด้วยกัน นอกจากนี้ยังเกี่ยวข้องกับระบบประสาทอัตโนมัติอีกด้วย (ราตรี เรื่องไทย, 2548)

ระบบประสาทรอบนอก (peripheral nervous system: PNS) ประกอบด้วย เส้นประสาท สมอง (cranial nerve: CN) ยื่นออกจากสมองซึ่งในคนมี 12 คู่ คือ

- คู่ที่ 1 olfactory nerve ทำหน้าที่ในการรับกลิ่น
- คู่ที่ 2 optic nerve ทำหน้าที่ในการมองเห็น
- คู่ที่ 3 oculomotor nerve ทำหน้าที่ในการเคลื่อนไหวลูกตาและม่านตา
- คู่ที่ 4 trochlear nerve ทำหน้าที่ในการรกลอกตาขึ้นบน ลงล่าง ซ้ายขวา
- คู่ที่ 5 trigeminal nerve ทำหน้าที่ในการควบคุมบริเวณใบหน้า
- คู่ที่ 6 abducens nerve ทำหน้าที่ในการควบคุมกล้ามเนื้อรอบลูกตา
- คู่ที่ 7 facial nerve ทำหน้าที่ในการแสดงสีหน้า
- คู่ที่ 8 auditory nerve ทำหน้าที่ในการได้ยิน
- คู่ที่ 9 glossopharyngeal nerve ทำหน้าที่ในการรับรส กระตุ้นต่อมน้ำลาย
- คู่ที่ 10 vagus nerve ทำหน้าที่ในการควบคุมอวัยวะภายใน
- คู่ที่ 11 accessory nerve ทำหน้าที่ในการควบคุมการทำงานของคอ
- คู่ที่ 12 hypoglossal nerve ทำหน้าที่ในการสั่งการกล้ามเนื้อลิ้นและกล้ามเนื้ออื่นๆ มีความสำคัญในการกลืน

เส้นประสาทไขสันหลัง (spinal nerve) ยื่นจากไขสันหลังซึ่งในคนมีอยู่ 31 คู่ ยื่นออกจากแต่ละปล้องของไขสันหลัง โดยแบ่งเป็นส่วนๆ (ราตรี เรื่องไทย, 2548) คือ

- เส้นประสาทสันหลังระดับคอ (cervical spinal nerve) ตั้งแต่ C1 - C8
- เส้นประสาทสันหลังระดับอก (thoracic spinal nerve) ตั้งแต่ T1 - T12
- เส้นประสาทสันหลังระดับเอว (lumbar spinal nerve) ตั้งแต่ L1 - L5
- เส้นประสาทสันหลังระดับสะโพก (sacral spinal nerve) ตั้งแต่ S1 - S5
- เส้นประสาทสันหลังระดับก้นกบ (coccygeal spinal nerve) ตั้งแต่ CO

ปมประสาท (ganglion) หมายถึง กลุ่มของตัวเซลล์ของเซลล์ประสาทที่อยู่รวมกัน มีตำแหน่งอยู่นอกสมอง และไขสันหลัง

การแบ่งระบบประสาทตามหน้าที่การทำงาน แบ่งออกได้เป็น ระบบประสาทโซมาติก (somatic nerve system) และระบบประสาทวิสเซอรัล (visceral nervous system) (ราตรี เรืองไทย, 2548) ดังนี้

ระบบประสาทโซมาติก (somatic nerve system) เป็นระบบประสาทที่ควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อลาย ซึ่งอยู่ในอำนาจจิตใจ

ระบบประสาทวิสเซอรัล (visceral nervous system) หรือระบบประสาทอัตโนมัติ (autonomic nervous system: ANS) เป็นระบบประสาทควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อเรียบกล้ามเนื้อหัวใจ และต่อมต่างๆ หรือควบคุมการทำงานของอวัยวะภายในนั่นเองซึ่งอยู่นอกเหนืออำนาจจิตใจ

### ระบบประสาทอัตโนมัติ

ระบบประสาทอัตโนมัติเป็นระบบประสาทที่ควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อเรียบและอวัยวะภายในทั้งหลายให้ทำงานประสานกัน และเป็นระบบประสาทที่ทำงานนอกเหนืออำนาจจิตใจ (**involuntary nervous system**) แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ซึ่งทำหน้าที่ตรงกันข้ามกัน คือ 1) ระบบซิมพาเทติก (**sympathetic system**) เมื่อถูกกระตุ้นมักทำให้อวัยวะภายในทำงานเร็วขึ้น และ 2) ระบบพาราซิมพาเทติก (**parasympathetic system**) เมื่อถูกกระตุ้นมักทำให้อวัยวะภายในส่วนใหญ่ทำงานช้าลง ทั้งสองระบบนี้ต่างประกอบด้วยตัวรับความรู้สึก ซึ่งอยู่ที่อวัยวะภายในต่างๆ แล้วส่งกระแสประสาทความรู้สึกไปทางวิถีประสาทรับความรู้สึก (**visceral afferent pathway**) ไปยังศูนย์ควบคุมกลาง (**central control center**) และนำคำสั่งประสาทไปยังวิถีประสาทสั่งการ (**visceral efferent pathway**) แต่ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะวิถีประสาทสั่งการเท่านั้น (ราตรี เรืองไทย, 2548)

วิถีประสาทสั่งการของระบบประสาทอัตโนมัติ ประกอบด้วยเซลล์ประสาท 2 เซลล์ คือ เซลล์ประสาทเซลล์แรกเรียกว่า เซลล์ประสาทก่อนแกงเกลีย (**preganglionic neuron**) อีกเซลล์หนึ่ง เรียกว่าเซลล์ประสาทหลังแกงเกลีย (**postganglionic neuron**) จากตัวเซลล์ประสาททั้งสองมีแอกซอนมาซินแนปส์กันภายนอกสมองและไขสันหลัง ตำแหน่งที่มีการซินแนปส์กันเรียกว่า ปมประสาท (**ganglia**)

ระบบประสาทซิมพาเทติก (ราตรี เรืองไทย, 2548) ในระบบซิมพาเทติกมีตัวเซลล์ประสาทตัวแรกอยู่ในปีกข้างของไขสันหลัง ตั้งแต่ระดับอกปล้องที่ 1 จนถึงระดับเอวปล้องที่ 3 แอกซอนของเซลล์ประสาทนี้จะออกมาจากไขสันหลังทางรากประสาทล่างเข้าสู่เส้นประสาทไขสันหลัง แล้วแยกจากเส้นประสาทไขสันหลังทางไวท์รามัสคอมมูนิแคนส์ (**white ramus communicans**)

เพื่อมาซินแนปส์กับตัวเซลล์ประสาทตัวหลังนอกไขสันหลัง เซลล์ประสาทตัวหลังจะส่งแอกซอนกลับเข้าไปรวมเป็นเส้นประสาทไขสันหลังทางเกรย์รามัสคอมมูนิแคนต์ (**gray ramus communicans**) เพื่อไปเลี้ยงอวัยวะต่างๆ เช่น ตา ต่อมเหงื่อ ต่อมน้ำตา หลอดเลือด ปอด กระเพาะอาหาร เป็นต้น

ระบบประสาทพาราซิมพาเทติก (ราตรี เรื่องไทย, 2548) ในระบบประสาทพาราซิมพาเทติกประกอบด้วย เซลล์ ประสาทแรก ซึ่งมีตัวเซลล์ประสาทอยู่ในไขสันหลังระดับกระเบนเหน็บปล้องที่ 2 3 และ 4 โดยใยประสาททั้งสามเส้นนั้นจะมารวมกันเป็นเส้นประสาทเส้นเดียว ชื่อว่าเส้นประสาทเพลวิก (pelvic nerve) ซึ่งเป็นเส้นประสาทที่ทำหน้าที่ในการหล่อเลี้ยง มดลูก ลำไส้เล็ก กระเพาะปัสสาวะ ลำไส้ใหญ่ และเนื้อเยื่อต่างๆ ที่อยู่ใกล้เคียง แล้วไปซินแนปส์กับเซลล์ประสาทตัวหลัง ซึ่งมีเซลล์ประสาทอยู่บนอวัยวะทั้งหลายที่กล่าวแล้ว นอกจากนี้เส้นประสาทก่อนแกงเกลียบางเส้นยังเดินทางร่วมมากับเส้นประสาทสมองคู่ที่ 3 คือ เส้นประสาทอ็อกคูมอเตอร์ (oculomotor nerve) ซึ่งจะมีซินแนปส์กับเซลล์ประสาทหลังแกงเกลียบนตา แล้วส่งเส้นประสาทไปเลี้ยงกล้ามเนื้อซีเลียร (ciliary muscle) ของตาและกล้ามเนื้อของม่านตากับต่อมน้ำตาและเส้นประสาทก่อนแกงเกลียบางเส้นยังเดินทาง ร่วมมากับเส้นประสาทสมองคู่ที่ 7 และ คู่ที่ 9 คือเส้นประสาทฟาเซียล (facial nerve) และเส้นประสาทกลอสโซฟาริงเจียล (glossopharyngeal nerve) ตามลำดับ ไปเลี้ยงต่อมน้ำลาย แต่เซลล์ประสาทก่อนแกงเกลียส่วนใหญ่ประมาณ 80% ของเส้นประสาทพาราซิมพาเทติกจะร่วมเดินทาง มากับเส้นประสาทสมองคู่ที่ 10 คือ เส้นประสาทเวกัส (vagus nerve) แล้วไปซินแนปส์กับเซลล์ ประสาทหลังแกงเกลียบนอวัยวะที่ไปเลี้ยง เช่น หัวใจ ปอด หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ตับอ่อน ลำไส้เล็ก และลำไส้ใหญ่ เป็นต้น

สารสื่อประสาทของระบบประสาทอัตโนมัติ (ราตรี เรื่องไทย, 2548)

ปลายเส้นประสาทที่ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อลาย (skeletal muscle) จะมีการหลั่งสารอะซีทิลโคลีนเช่นเดียวกับเซลล์ประสาทก่อนแกงเกลียของระบบซิมพาเทติกและระบบพาราซิมพาเทติก และเหมือนกับเซลล์ประสาทหลังแกงเกลียของระบบพาราซิมพาเทติก ดังนั้นเส้นประสาทเหล่านี้จึง เรียกเป็นเส้นประสาทโคลิเนอร์จิก (cholinergic) เพราะมีการหลั่งสารอะซีทิลโคลีนที่ปลายประสาท เช่นเดียวกัน นอกจากนี้ยังมีปลายประสาทบางส่วนของเซลล์ประสาทก่อนแกงเกลียของระบบซิมพาเทติก ที่ทำการหลั่งสารอะซีทิลโคลีน จึงเรียกส่วนนี้ว่าโคลิเนอร์จิกเช่นเดียวกัน โดยส่วนใหญ่ ของปลายประสาทก่อนแกงเกลียของระบบซิมพาเทติกนั้น จะมีการหลั่งสารนอร์อิพิเนฟริน ซึ่งเรียกว่า นอร์อะดิเนอร์จิกไฟเบอร์ (noradrenergic fiber) ดังนั้นจึงทำให้การทำงานของประสาทหลัง แกงเกลียของระบบซิมพาเทติกและระบบพาราซิมพาเทติกมีความแตกต่างกัน ปกติ

สารนอร์อิพิเนฟริน ที่หลั่งออกมาสู่เนื้อเยื่อจากปลายประสาทอะดิเนอร์จิก (adrenergic) จะออกฤทธิ์อยู่เป็นระยะเวลา 2 - 3 วินาที ซึ่งแสดงว่าการเก็บกลับคืนและการแพร่ผ่านเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วแต่อย่างไรก็ตามสารนอร์อิพิเนฟริน และสารอิพิเนฟรินที่หลั่งเข้าไปในกระแสเลือดโดยต่อมหมวกไตชั้นใน จะมีฤทธิ์อยู่นานกว่าจะแพร่ผ่านเข้าไปในเนื้อเยื่อ ซึ่งการหลั่งเข้าไปในกระแสเลือดโดยต่อมหมวกไตชั้นในจะถูกทำลายโดย catechol - o - methyl transferase ส่วนใหญ่เกิดขึ้นที่บริเวณตับ

ตัวรับของระบบประสาทอัตโนมัติ (ราตรี เรื่องไทย, 2548)

สารสื่อประสาทที่หลั่งโดยปลายประสาทของระบบประสาทอัตโนมัติ จะกระตุ้นอวัยวะ โดยทำปฏิกิริยากับ receptor substances ตัวรับ (receptors) อยู่ที่เยื่อหุ้มเซลล์ของโพสไซแนปติก (postsynaptic) ซึ่งมีลักษณะของโปรตีน หรือไลโปโปรตีน เมื่อสารสื่อประสาทรวมตัวกับตัวรับ แล้วจะมีการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างของตัวรับ ซึ่งทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในการซึมผ่านของผนังเซลล์ต่อไอออนต่างๆ เช่น ยอมให้มีการซึมเข้าของโซเดียมคลอไรด์ หรือแคลเซียมเข้าสู่ เซลล์และให้มีไหลออกของโพแทสเซียมออกจากเซลล์ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความต่างศักย์ของ เยื่อหุ้มเซลล์ซึ่งอาจทำให้เกิดการตอบสนองได้ตัวรับของระบบประสาทอัตโนมัติ ประกอบด้วย

### 1. ตัวรับของอะซีทิลโคลีน (acetylcholine receptor)

1.1 Muscarinic receptor พบได้ในเยื่อหุ้มเซลล์ของอวัยวะสำคัญ ผลทั้งหมดที่ถูกกระตุ้นโดยประสาทหลังแกงเกลียของระบบพาราซิมพาเทติก และพบที่เนื้อเยื่อของอวัยวะที่ถูกกระตุ้นโดย cholinergic fibers ของระบบซิมพาเทติก การที่เรียก muscarinic receptors เนื่องจากถูกกระตุ้นได้โดย muscarine และถูกยับยั้งโดย atropine

1.2 nicotinic receptor ถูกกระตุ้นโดย nicotine และอะซีทิลโคลีน และถูกยับยั้งโดย curare พบที่เยื่อหุ้มของประสาทหลังแกงเกลียของซิมพาเทติกและพาราซิมพาเทติก และเยื่อหุ้มของกล้ามเนื้อลายบริเวณรอยต่อประสาทและกล้ามเนื้อ

### 2. ตัวรับของนอร์อิพิเนฟริน (norepinephrine receptor)

จากการศึกษาตัวรับของนอร์อิพิเนฟริน พบว่า มีตัวรับอะดอร์เรเนจิก อย่างน้อย 2 ชนิด คือ alpha receptor และ beta receptor ซึ่ง beta receptor ยังแบ่งออกเป็น  $\beta_1$  และ  $\beta_2$  โดย  $\beta_1$  receptor อยู่ที่หัวใจ ส่วนที่อื่นๆ มักเป็น  $\beta$  receptor

### 3. ตัวรับทางด้านปลายประสาท presynaptic

ในเยื่อหุ้มเซลล์ของปลายประสาทด้าน presynaptic มีตัวรับเป็น presynaptic  $\alpha_2$  adrenergic receptor ซึ่งถ้าถูกกระตุ้นจะลดการหลั่งของนอร์อิพิเนฟริน และนอร์อิพิเนฟรินที่หลั่งจากปลายประสาทเข้าสู่ synaptic cleft บางส่วนจะไปกระตุ้น presynaptic receptor เพื่อป้องกันไม่ให้หลั่ง นอร์อิพิเนฟรินมากเกินไปหรือนานเกินไป นอกจากนี้ยังพบ postsynaptic  $\beta$  adrenergic receptor ซึ่งเพิ่มการหลั่งนอร์อิพิเนฟรินด้วย เป็นการควบคุมการทำงานของระบบประสาท

หน้าที่ของระบบประสาทซิมพาเทติกในการต่อสู้กับภาวะตึงเครียด (ราตรี เรื่องไทย, 2548)

ระบบซิมพาเทติกมีหน้าที่ในการทำงานสำหรับการต่อสู้กับภาวะตึงเครียด ดังต่อไปนี้

1. เพิ่มความดันโลหิตโดยการทำให้หลอดเลือดหดตัว ( $\alpha$  receptor) และทำให้หัวใจเต้นเร็วและแรง
2. เพิ่มปริมาณเลือดไปที่กล้ามเนื้อที่กำลังทำงาน คือ กล้ามเนื้อลาย ทำให้หลอดเลือดขยายตัว
3. ลดปริมาณเลือดที่ไปอวัยวะต่างๆ ที่ไม่ต้องการความไวในการทำงาน เช่น ทางเดิน อาหารและไต
4. เพิ่มอัตราการเกิดเมตะบอลิซึมของเซลล์ทั่วร่างกาย
5. เพิ่มระดับน้ำตาลในเลือด
6. เพิ่มการสลายตัวของกลูโคสในกล้ามเนื้อ
7. เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
8. เพิ่ม mental activity
9. เพิ่มอัตราการแข็งตัวของเลือด
10. หลอดลมขยายตัว เพิ่มออกซิเจนในร่างกาย
11. ขนลุก โดยกระตุ้น piloerector muscle เพื่อตอบสนองต่อความหนาวเย็น
12. กล้ามเนื้อเรียบของม้ามหดตัว เพิ่มปริมาณเม็ดเลือดในกระแสเลือด
13. เพิ่มการหลั่งเหงื่อ (cholinergic sympathetic)

จากการตอบสนองของระบบประสาทซิมพาเทติกจึงทำให้สามารถใช้กำลังกายได้มากกว่าที่ควรจะเป็น ซึ่งเกิดขึ้นจากความเครียดทางร่างกาย (physical stress) โดยการกระตุ้นให้ระบบซิมพาเทติกทำงานมากขึ้น เรียกว่า sympathetic stress reaction และยังช่วยเพิ่มการ

ทำงานในสภาวะตึงเครียดเกี่ยวกับอารมณ์ (emotion stress) เช่น หน้าที่ที่มีความโกรธ ไฮโปทาลามัสถูกกระตุ้น โดยมีการส่งสัญญาณสู่ reticular formation และ spinal cord ทำให้เกิดการกระตุ้นระบบ ซิมพาเทติกอย่างรุนแรง เรียกว่า sympathetic alarm reaction หรืออาจเรียก flight or fight reaction คือ การตัดสินใจว่าจะสู้หรือหนี โดยสาเหตุของความเครียดที่ทำให้เพิ่มการทำงานของระบบซิมพาเทติก แบ่งได้ดังนี้ (ราตรี เรื่องไทย, 2548)

1. ความเครียดจากสภาพแวดล้อมของบรรยากาศ เช่น ความหนาว การขาดออกซิเจนในอากาศ

2. ความเครียดที่เกิดจากภาวะผิดปกติของร่างกาย เช่น ได้รับการผ่าตัด การมีความดันเลือดต่ำ ระดับน้ำตาลในเลือดต่ำ ความเจ็บปวด และอารมณ์โกรธ

3. ความเครียดที่มาจากภายนอกซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อร่างกาย เช่น การบาดเจ็บจากการฝึกเกิน (over training) ในนักกีฬา

หน้าที่ของระบบพาราซิมพาเทติกในการลดความเครียด (ราตรี เรื่องไทย, 2548)

ระบบพาราซิมพาเทติกมีหน้าที่ในการทำงานสำหรับลดความตึงเครียด ดังต่อไปนี้

#### 1. การป้องกัน (protection)

1.1 ระบบตา ป้องกันแสงเข้าตามากเกินไป และเพิ่มการหลั่งน้ำตาจากต่อมน้ำตา เพื่อป้องกันตาจากการระคายเคือง

1.2 หัวใจ ลดการทำงาน โดยให้หัวใจเต้นช้าลง ป้องกันไม่ให้หัวใจทำงานมากเกินไป ซึ่งจะเกิดอันตรายหัวใจวายได้

1.3 ปอด ถ้ามีการระคายเคืองในหลอดลม จะหลั่งเมือกออกมาเพื่อลดการระคายเคือง

#### 2. การย่อยและการดูดซึมอาหาร (nutrition)

2.1 เพิ่มการหลั่งน้ำลาย

2.2 เพิ่มการหลั่งน้ำย่อยในกระเพาะอาหารและลำไส้

2.3 เพิ่มการหลั่งน้ำย่อยอาหารจากตับอ่อน

2.4 เพิ่มการหดตัวของกระเพาะลำไส้ทำให้มีการเคลื่อนที่ของอาหารเพื่อการย่อยและการดูดซึมอาหาร

2.5 เพิ่มการทำงานของกล้ามเนื้อเรียบถุงน้ำดี และท่อน้ำดีทำให้เพิ่มการหลั่งน้ำดีเพื่อดูดซึมไขมัน

3. การขับถ่าย (excretion) ทำให้เกิดการถ่ายอุจจาระ และปัสสาวะโดยระบบรีเฟล็กซ์อัตโนมัติ (autonomic reflex) ซึ่งได้รับการควบคุมอีกทีหนึ่งจากเส้นประสาทเวกัส (vagus nerve)

การทำหน้าที่ร่วมกันของระบบประสาทซิมพาเทติกและระบบประสาทพาราซิมพาเทติก

ระบบประสาทซิมพาเทติกและระบบประสาทพาราซิมพาเทติก มีลักษณะการทำงานดังต่อไปนี้ (ราตรี เรืองไทย, 2548)

1. ทำงานต้านกัน (antagonistic) เช่น ระบบหัวใจ ระบบทางเดินอาหาร ระบบตา และระบบขับถ่าย

2. ทำงานร่วมกัน (nonantagonistic) เช่น ต่อมไทรอยด์ เพิ่มการหลั่งน้ำลายคนละชนิด อวัยวะสำหรับสืบพันธุ์เพศชาย ระบบซิมพาเทติกทำให้เกิดการแข็งตัวขึ้น (erection) และระบบพาราซิมพาเทติกทำให้เกิดการขับน้ำออกทันที (ejaculation)

3. ระบบซิมพาเทติกทำงานอย่างเดียว เช่น ต่อมเหงื่อ กล้ามเนื้อขนลุก กล้ามเนื้อเรียบของม้าม ตับ เป็นต้น

ผลของการกระตุ้นระบบประสาทอัตโนมัติที่มีต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด (ราตรี เรืองไทย, 2548)

1. ระบบหัวใจ การกระตุ้นประสาทซิมพาเทติก เพิ่มการทำงานทั้งหมดของหัวใจ เช่น เพิ่ม อัตราการบีบตัวของหัวใจ เพิ่มความแรงในการบีบตัว และเพิ่มเมตะบอลิซึมของหัวใจ ส่วนการกระตุ้นประสาทพาราซิมพาเทติก ทำให้เกิดผลตรงกันข้าม คือ ลดการทำงานทั้งหมดของหัวใจ ลดเมตะบอลิซึมของหัวใจ ทำให้หัวใจได้พักมากขึ้น

2. ระบบหลอดเลือด การกระตุ้นประสาทซิมพาเทติกทำให้หลอดเลือดเกือบทั้งหมด โดยเฉพาะหลอดเลือดของช่องท้อง (abdominal viscera) และผิวหนังของแขนขาหดตัว

สรีรวิทยาของความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ (ราตรี เรืองไทย, 2548)

จากการศึกษาความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ พบว่า เกิดจากการทำงานของศักย์ไฟฟ้าการทำงานจาก sino - atrial node (SA node) แต่กระจายเป็นจังหวะสม่ำเสมอ โดยมีค่าความผันแปรใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยของอัตราการบีบตัวของหัวใจ การทำงานเหล่านี้จะส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง อยู่ตลอดเวลาเพื่อปรับสมดุลของระบบซิมพาเทติกและระบบพาราซิมพาเทติกให้มีการปรับตัวของ อัตราการบีบตัวของหัวใจเพียงเล็กน้อยอยู่

เสมอๆ ซึ่งการทำงานในรูปแบบนี้เกิดจากกลไกการควบคุมการทำงานของระบบหัวใจและหลอดเลือด

วิธีการวัดความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ (ราตรี เรื่องไทย, 2548)

วิธีการวัดความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ เริ่มตั้งแต่การบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจ โดยมีการแปลงสัญญาณต่อเนื่อง (analogue) เป็นสัญญาณตัวเลข (digital) ต่อจากนั้นมีการนำ ค่าช่วง R ถึง R ใน QRS complex มาทำการวิเคราะห์ โดยการวิเคราะห์ ช่วงเวลา (time domain analysis) และการวิเคราะห์ช่วงคลื่นความถี่ (frequency domain analysis หรือ spectral analysis ) ดังนี้

1. การวิเคราะห์ช่วงเวลา (time domain analysis) คือ การวัดช่วงเวลาที่แปรปรวนของ QRS complex (ช่วง QRS complex เป็นผลจาก sinus node depolarization ของ ventricle) แต่ช่วงที่บันทึกต่อเนื่องกันในการวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (electrocardiogram: ECG) ซึ่งเรียกว่า normal-to-normal interval (NINI) การวิเคราะห์ค่าช่วงเวลาเป็นการแสดงผลด้วยค่าเฉลี่ย (mean normal-to-normal interval) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation of the normal-to-normal interval, SDNN) ถ้าค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่ามากแสดงว่ามีความแปรปรวนของการทำงานของหัวใจที่ส่งผ่านมาทางเส้นประสาทพาราซิมพาเทติกมากและถ้าค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าน้อยแสดงว่าความแปรปรวนของการทำงานของหัวใจที่ส่งผ่านมาทางเส้นประสาทพาราซิมพาเทติกน้อยลง (Molgaard et al., 1991) อ้างใน (ปญญาณัฐ นวลอ่อน, 2544),

2. การวิเคราะห์คลื่นความถี่ (frequency domain analysis) คือ การวิเคราะห์กำลังความหนาแน่นของสเปกตรัม (power spectral density: PSD) โดยใช้การคำนวณที่แม่นยำทางคณิตศาสตร์ เพื่อหาความแปรปรวนของกำลังความถี่คลื่นในแต่ละช่วง การคำนวณแบ่งเป็น nonparametric และ parametric ซึ่งทั้งสองวิธีมีผลการวิเคราะห์ที่ใกล้เคียงกัน ข้อได้เปรียบของการคำนวณแบบ nonparametric คือ การใช้วิธีคำนวณทางคณิตศาสตร์โดยวิธี fast fourier transformation (FFT) และกระบวนการวิเคราะห์ที่มีความเร็วสูง ในขณะที่การวิเคราะห์แบบ parametric มีข้อได้เปรียบคือ มีส่วนประกอบของความถี่ที่เรียกว่าทำให้แยกช่วงคลื่นได้ชัดเจน สามารถระบุค่ากลางของคลื่นความถี่ต่ำและคลื่นความถี่สูงได้ง่ายและมีความแม่นยำในการประมาณค่ากำลังความหนาแน่นของสเปกตรัม (PSD) จากจำนวนตัวอย่างน้อยๆ ได้ แต่การวิเคราะห์แบบ parametric มีข้อเสียเปรียบ คือ เป็นวิธีที่ต้องมีการยืนยันความเหมาะสมของการนำตัวอย่างที่เลือกมาอย่างถูกต้องเหมาะสมและมีความซับซ้อนมาก

### ส่วนประกอบคลื่นความถี่

การบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจระยะสั้น (short - term recording) ใช้เวลา 2 - 5 นาที ในการบันทึกที่มีส่วนประกอบของเสป็กตรัม 3 ช่วงคือ

1. ช่วงคลื่นความถี่ต่ำมาก (very low frequency: VLF) มีช่วงคลื่นความถี่ระหว่าง 0.003 – 0.04 เฮิรท์ ในทางสรีรวิทยายังไม่สามารถระบุได้ชัดเจนถึงการแปรผล อาจจะเป็นผลมาจาก thermoreceptor, renin - angiotensin system, chemoreceptor และผลอื่นๆ ที่ไม่ใช่ปัจจัยโดยตรง จึงไม่นำมาใช้ในการแปลผล

2. ช่วงคลื่นความถี่ต่ำ (low frequency: LF) มีช่วงคลื่นความถี่ 0.04 – 0.15 เฮิรท์ แสดงผลของการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกและระบบประสาทพาราซิมพาเทติกที่ควบคุมการทำงานของหัวใจ

3. ช่วงคลื่นความถี่สูง (high frequency: HF) มีช่วงความถี่ระหว่าง 0.15 – 0.40 เฮิรท์ แสดงผลการทำงานของระบบการหายใจที่ส่งกระแสประสาทมาทางเส้นประสาทเวกัส (vagus nerve) ซึ่งเป็นการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกที่ควบคุมการทำงานของหัวใจ

การวิเคราะห์คลื่นความถี่ (spectral analysis) (ราตรี เรื่องไทย, 2548)

การวิเคราะห์คลื่นความถี่ ประกอบด้วย การวิเคราะห์กำลังทั้งหมด (total power)

การวิเคราะห์กำลังสัมบูรณ์ (absolute power) การวิเคราะห์หน่วยมาตรฐาน (normalized unit: nu) และการวิเคราะห์สัดส่วนความถี่ต่ำหารด้วยความถี่สูง (LF/HF ratio) ดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์กำลังทั้งหมด คือ การวิเคราะห์ผลรวมของทุกช่วงคลื่นความถี่ มีหน่วยเป็นวินาทียกกำลังสอง ( $ms^2$ )

2. การวิเคราะห์กำลังสัมบูรณ์ คือ การวิเคราะห์ผลจากช่วงคลื่นความถี่ต่ำและช่วงคลื่นความถี่สูงมีหน่วยเป็น วินาทียกกำลังสอง ( $ms^2$ )

3. การวิเคราะห์หน่วยมาตรฐาน คือ การวิเคราะห์ผลจากช่วงคลื่นความถี่ต่ำและช่วงคลื่นความถี่สูง แสดงผลเป็นร้อยละ (%) ซึ่งผู้วิจัยทำการวิเคราะห์หน่วยมาตรฐาน โดยใช้สูตรกำหนด

$$LF \text{ nu} = LF \text{ power} / (\text{total power} - VLF) \times 100$$

$$HF \text{ nu} = HF \text{ power} / (\text{total power} - VLF) \times 100$$

4. การวิเคราะห์สัดส่วนความถี่ต่ำหารด้วยความถี่สูง คือ การวิเคราะห์ความสมดุลในการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกและระบบประสาทพาราซิมพาเทติก ซึ่งคำนวณจากอัตราส่วนของ LF ( $\text{ms}^2$ ) / HF ( $\text{ms}^2$ )

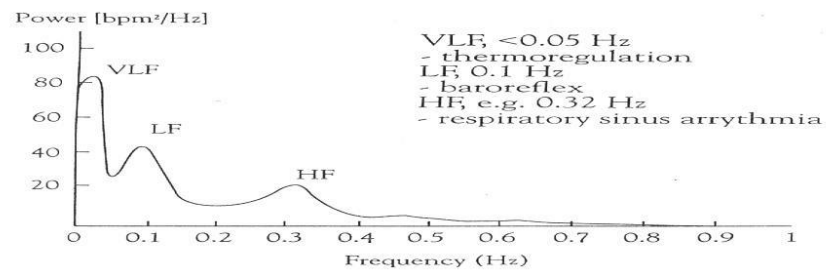
ความสมดุลของการควบคุมระบบประสาทอัตโนมัติกับกีฬา (ราตรี เรืองไทย, 2548)

การนำผลการเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีรวิทยาของร่างกาย อาทิเช่น ความแข็งแรงกล้ามเนื้อ สมรรถภาพหัวใจ และปอด มาใช้ติดตามประเมินผลประสิทธิภาพของการฝึกซ้อมในนักกีฬา ด้านความสมบรูณ์ร่างกายนั้นเป็นไปอย่างแพร่หลาย และยอมรับกันอย่างกว้างขวางในทุกประเทศ ซึ่งประเทศมหาอำนาจทางกีฬาได้มีการวิจัยและค้นคว้ากันอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ในปัจจุบันหลายประเทศได้เริ่มการศึกษาความสมดุลของการควบคุมระบบประสาทอัตโนมัติในกีฬา เพื่อบ่งชี้ถึงสภาพด้านจิตใจและความเครียด ความวิตกกังวลของนักกีฬา ซึ่งความเครียดด้านร่างกาย (physiological stress) จะมีผลทำให้มีการหลั่งเหงื่อเพิ่มขึ้น หายใจถี่ตื้น กล้ามเนื้อเกร็ง เป็นต้น ส่วนความเครียดด้านจิตใจ (psychological stress) จะเกี่ยวกับพฤติกรรม เช่น มือสั่น เสียงสั่น นอนไม่หลับ รวมถึงความแปรปรวนทางอารมณ์และความคิด โดยจะพบว่าทั้งสองด้านนี้มีความเกี่ยวพันกันอย่างสูง จึงมีคำว่า “จิตสรีรวิทยา” (psychophysiology) เกิดขึ้นมา ดังนั้นความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจ จึงเป็นตัวบ่งชี้ที่น่าสนใจ เพราะมีความเกี่ยวข้องกับความสมดุลของการควบคุมของระบบประสาทอัตโนมัติ

ค่าความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ (HRV) ได้มาจากการวัดคลื่นไฟฟ้าจากหัวใจ (EKG) โดยบันทึกแบบ R-R interval ซึ่งจะมีค่าตรงกันข้ามกับอัตราการเต้นหัวใจ (Heart Rate-HR) คือ HR ( $\text{b}\cdot\text{min}^{-1}$ ) ต่ำ ค่า R-R (ms) จะมีค่าสูงขึ้น ซึ่ง HRV ยังแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 แบบ คือ แบบขึ้นกับเวลา (time domain analysis) และแบบขึ้นกับความถี่ (frequency domain analysis) ดังรูป

## HRV measurements

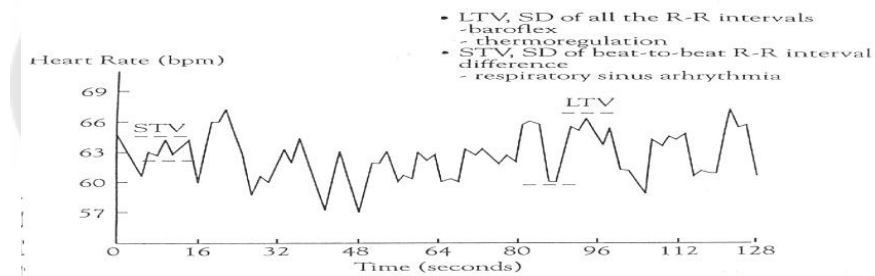
Frequency domain analysis  
(spectral analysis)



ที่มา: ชัยสิทธิ์ (2544)

## HRV measurements

Time domain analysis



ภาพประกอบ 4 แบบการวิเคราะห์ที่ขึ้นกับเวลา

ที่มา: ชัยสิทธิ์ (2544)

ค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ทั้งสองแบบ จะบ่งบอกถึงการตอบสนองของสมดุลด การควบคุมระบบประสาทอัตโนมัติ จากการเปลี่ยนแปลงของ Baroreflex, Respiratory sinus arrhythmia และ Thermoregulation

การประยุกต์ใช้ในการกีฬา นั้นจะแสดงให้เห็นได้ว่านักกีฬาที่มีความสมบูรณ์ของร่างกายดีขึ้นนั้น จะพบว่าอัตราการเต้นหัวใจจะต่ำลง และความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ (HRV, SDb) มากขึ้น

## 5. สภาวะทางอารมณ์

### ความหมายและความสำคัญของสภาวะทางอารมณ์

อารมณ์ (เทพ สงวนกิตตพันธุ์, 2560) หมายถึง การแสดงออกของภาวะจิตใจที่ได้รับ การกระทบหรือกระตุ้นให้เกิดมีการแสดงออกต่อสิ่งที่มากระตุ้นอารมณ์สามารถจำแนกออก ได้ 2 ประเภทใหญ่ คือ

1. อารมณ์สุข คือ อารมณ์ที่เกิดขึ้นจากความสบายใจ หรือ ได้รับความสมหวัง
2. อารมณ์ทุกข์ คือ อารมณ์ที่เกิดขึ้นจากความไม่สบายใจ หรือได้รับความไม่ สมหวัง

ผลแห่งอารมณ์ ไม่ว่าจะอารมณ์สุข หรือ อารมณ์ทุกข์ จะทำให้ร่างกายเปลี่ยนแปลงไป จากปกติและจะมีการแสดงออกของพฤติกรรมและความรู้สึกตามอารมณ์ที่เกิดขึ้น

อารมณ์ ในทางภาษาอังกฤษจะต้องกับคำว่า Emotion หรือ Mood หมายถึง สภาวะ ความหวั่นไหวของร่างกาย เป็นความรู้สึกที่รุนแรงทำให้จิตใจปั่นป่วน และแสดงพฤติกรรมออกมา ไปเป็นพฤติกรรมที่แสดงออกมามีกรุนแรงกว่าธรรมดา และมักจะควบคู่ไปกับการเคลื่อนไหวของ กล้ามเนื้อ (จิรภา เต็งไตรรัตน์ นพมาศ อึ้งพระ และรัชนี นพเกตต์, 2554) อารมณ์นั้นมีความสำคัญ กับการแสดงทางพฤติกรรมของบุคคล บุคคลจึงควรมีความฉลาดทางอารมณ์ ซึ่งความฉลาดทาง อารมณ์เป็นความสามารถทางอารมณ์ในการรับรู้และเข้าใจตนเอง เข้าใจเห็นใจผู้อื่น มีความมุ่งมั่น ความอดทนรอคอยเพื่อไปยังเป้าหมาย มองโลกในด้านบวกและรู้จักจัดการกับปัญหาและความ ชัดแย้งของตนเองได้ มีนักวิชาการต่างๆ ได้กล่าวถึงความหมายของความฉลาดทางอารมณ์ไว้ดังนี้ (Mayer, 1997) กล่าวว่า ความฉลาดทางอารมณ์ คือ ความสามารถของบุคคลในการที่จะไหวทัน ความคิด ความรู้สึก และสภาวะอารมณ์ของตนเองและผู้อื่น นอกเหนือจากการติดตามกำกับ ควบคุมได้แล้ว บุคคลพึงรู้จักจำแนกแยกแยะ และใช้ข้อมูลเหล่านี้ให้เกิดประโยชน์ เพื่อชี้นำ ความคิดและการกระทำของตนเองโดยเป็นความสามารถในการรับรู้ ประเมิน และแสดงอารมณ์ ออกมาได้เหมาะสม

Cooper (1997) กล่าวว่า ความฉลาดทางอารมณ์ เป็นความสามารถของบุคคลใน การที่จะรับรู้ เข้าใจ ประยุกต์ใช้พลังการรู้จักอารมณ์ เป็นรากฐานของพลังข้อมูลการสร้างสาย สัมพันธ์เพื่อการโน้มน้าวผู้อื่นได้

กรมสุขภาพจิต (2543) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความฉลาดทางอารมณ์ คือ ความสามารถทางอารมณ์ในการดำเนินชีวิตอย่างสร้างสรรค์และมีความสุข

ลักขณา ศรีวัฒน์ (2545) การที่บุคคลมีความสามารถหรือศักยภาพทางอารมณ์ ด้วยการควบคุมอารมณ์ตนเอง มีการรับรู้และเข้าใจผู้อื่นเห็นใจผู้อื่น รู้จักจัดการกับอารมณ์ของตนเอง

และความเครียดของตนเอง จนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น อยู่ร่วมกับผู้อื่น และดำเนินชีวิตได้อย่างเป็นปกติสุข

เทอดศักดิ์ เดชคง (2546) กล่าวว่า ให้ความฉลาดทางอารมณ์ คือ ความสามารถทางอารมณ์ในการรับรู้และเข้าใจตนเอง เข้าใจเห็นใจผู้อื่น มีความมุ่งมั่น อดทนรอคอยเพื่อไปยังเป้าหมายมองโลกในแง่ดีเป็นบวกและรู้จักจัดการกับปัญหาและความขัดแย้งของตนเองได้

บงกช นักเสียง (2552) กล่าวว่า เป็นความสามารถในการเข้าใจอารมณ์ของตนเอง ตระหนักรู้ถึงความรู้สึก สามารถแสดงอารมณ์ได้เหมาะสมกับความเป็นจริง สามารถสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้อื่นและสามารถสร้างความสุขให้เกิดขึ้นกับตนเองได้

ถนอมศักดิ์ จิรายุสวัสถ์ (2556) กล่าวว่า ความฉลาดทางอารมณ์ เป็นความสามารถรู้เท่าทันตามความเป็นจริง ถึงสภาวะของจิตซึ่งมีอารมณ์เข้ามาประกอบปรุงแต่งจิต และมีความสามารถควบคุมจิต ตลอดจนจัดการกับอารมณ์ต่างๆ ได้

จากข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ความฉลาดทางอารมณ์ คือ ความสามารถของบุคคลในการการรับรู้เข้าใจและปรับอารมณ์ได้เหมาะสมกับสภาวะต่างๆ มีความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้อื่นและสร้างความสุขให้เกิดขึ้นกับตนเองได้ ความฉลาดทางอารมณ์นั้น ถือว่ามีความสำคัญอย่างมากในการดำรงชีวิต ดังคำที่ว่า “จิตเป็นนาย กายเป็นบ่าว” กล่าวคือ จิตใจจะเป็นผู้สั่งการให้สมองเกิดความคิด และพูดตาม หลังจากนั้นจะสั่งการไปยังร่างกายเพื่อให้ร่างกายกระทำตาม ดังที่สมองสั่งการ ความฉลาดทางอารมณ์เป็นความฉลาดที่ส่งผลต่อการเพิ่มทักษะการดำรงชีวิตเพื่อให้อยู่ร่วมกับคนอื่น และให้รับรู้ ความคิด อารมณ์และความรู้สึก เพื่อนำไปปรับใช้ให้เข้ากับสถานการณ์และเหมาะสม ซึ่ง (Belsten, 2008) กล่าวว่า การที่จะประสบความสำเร็จได้ในชีวิตนั้น จะประกอบไปด้วย ความฉลาดทางอารมณ์ร้อยละ 80 และความฉลาดทางเชาวน์ปัญญาร้อยละ 20

ถนอมศักดิ์ จิรายุสวัสถ์ (2556) สรุป ประโยชน์ของการมีความฉลาดทางอารมณ์ดี ไว้ดังนี้

1. ทำให้ประสบความสำเร็จในชีวิตการทำงาน และครอบครัว
2. ทำให้มีความสุข ไม่ทุกข์ใจกับเรื่องเล็กน้อย ปล่อยวางได้
3. ทำให้เป็นคนดี คนเก่ง เป็นที่ต้องการของทุกสังคม
4. ได้รับการยอมรับจากผู้อื่น และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข และประสบความสำเร็จมากกว่าการทำงานเพียงลำพัง
5. ได้พัฒนาจิตใจให้สูงขึ้น สามารถควบคุมอารมณ์ ความรู้สึก คำพูด และการแสดงออกได้อย่างเหมาะสมดีงาม

6. ไม่เป็นที่รังเกียจของหมู่คณะ ไม่ถูกนินทา ไม่ถูกผู้อื่นวิพากษ์วิจารณ์ ดูถูกดูแคลนว่ามีอารมณ์ร้าย

7. ทำให้มีโอกาสก้าวหน้าในหน้าที่การงานได้เงินค่าตอบแทนสูงขึ้น เลื่อนตำแหน่งเร็วขึ้น เพราะได้รับความไว้วางใจจากคนรอบข้าง

จิลล์ แดน (Jill Dann) (2549) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการมีความฉลาดทางอารมณ์ดี คือ

1. ช่วยสร้างแรงจูงใจ รวมทั้งมีผลต่อการทำงานของสมอง และความเป็นอยู่ที่ดีได้อย่างไร

2. ปรับปรุงทักษะในการประสานงานและปรับปรุงความสัมพันธ์กับผู้อื่น โดยการเพิ่มพูนความรู้ ความตระหนักรู้ในตนเอง ซึ่งทักษะเหล่านี้สามารถสร้างพลัง และภูมิคุ้มกันในการทำงานและชีวิตประจำวันได้

3. เพิ่มความรู้ความเข้าใจในการป้องกันไม่ให้เกิดสภาวะชุนมัว หรือเกิดความเครียดอันก่อให้เกิดความเจ็บป่วยในระยะยาวได้

4. เรียนรู้ทักษะพื้นฐานในการแยกแยะพฤติกรรมที่เป็นจุดอ่อนของตนเอง เพื่อที่จะปรับปรุงให้ดีขึ้นในอนาคต

5. เข้าใจความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างร่างกายและจิตใจ และปัจจัยที่มีผลต่อสภาวะอารมณ์

นอกจากนี้ จิลล์ แดน (2549) ยังได้กล่าวไว้ว่า การมีความฉลาดทางอารมณ์ดีนั้นให้ประโยชน์ คือ

1. เข้าใจว่าความฉลาดทางอารมณ์ช่วยสร้างแรงจูงใจ รวมทั้งมีผลต่อการทำงานของสมอง และความเป็นอยู่ที่ดีได้อย่างไร

2. ปรับปรุงทักษะในการประสานงาน และปรับปรุงความสัมพันธ์กับผู้อื่น โดยการเพิ่มพูนความรู้ ความตระหนักรู้ในตนเอง (self-awareness) ซึ่งทักษะเหล่านี้สามารถสร้างพลัง และภูมิคุ้มกันในการทำงานและชีวิตประจำวัน

3. เพิ่มความรู้ความเข้าใจในการป้องกันไม่ให้เกิดสภาวะอารมณ์ชุนมัว หรือเกิดความเครียด อันก่อให้เกิดความเจ็บป่วยในระยะยาวได้

4. เรียนรู้ทักษะพื้นฐานในการแยกแยะพฤติกรรมที่เป็นจุดอ่อนของตนเอง เพื่อที่จะปรับปรุงให้ดีขึ้นในอนาคต

5. เข้าใจความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างร่างกายและจิตใจ และปัจจัยที่มีผลต่อสภาวะอารมณ์

จะเห็นได้ว่า ความฉลาดทางอารมณ์นั้นมีความสำคัญอย่างมาก ถ้าบุคคลมีความฉลาดทางอารมณ์ก็จะส่งผลดีทั้งต่อตน ต่อผู้คนรอบข้าง ต่อสังคมส่วนรวม ส่งผลดีต่อตนเอง คือทำให้ตัวเองมีความสุข เนื่องจากมองโลกในแง่ดี รู้จักจัดการกับอารมณ์ตนเอง แก้ปัญหาต่างๆ ได้ด้วยสติ รู้จักเห็นอกเห็นใจผู้อื่น สามารถสร้างประโยชน์ให้กับตนเอง ผู้อื่น และสังคมได้อย่างสร้างสรรค์

### ลักษณะของบุคคลที่มีความฉลาดทางอารมณ์

Abraham (2000) ศึกษาพบว่า ผู้ที่มีความฉลาดทางอารมณ์จะสามารถเชื่อมโยงปัญหาเกี่ยวกับอารมณ์ความรู้สึกที่เกิดขึ้นภายในได้ ซึ่งจะช่วยให้บุคคลเข้าใจในสถานการณ์ และเกิดการเรียนรู้จะทำให้สามารถยืดหยุ่นและปรับใช้อารมณ์ได้อย่างสร้างสรรค์

วีระวัฒน์ ปันนิตามัย (2542) กล่าวว่า ผู้ที่มีความฉลาดทางอารมณ์ดีนั้น จะเป็นผู้ที่รู้จักใช้ความคิดต่ออารมณ์ของตนเองและผู้อื่นให้เกิดประโยชน์ในทางสร้างสรรค์ได้เป็นอย่างดี ทำให้ผู้อื่นเป็นสุขและตนเองก็เป็นสุขด้วย การเรียนรู้จักอารมณ์ ความรู้สึกของตนให้ตระหนัก มีสติ รู้เท่าทันสาเหตุและความแปรผันด้านอารมณ์ของตนนั้น เป็นการบริหารจัดการอารมณ์ ภาวะอารมณ์ อุปนิสัยใจคอของตนไปในทางที่สร้างประโยชน์แก่ทุกฝ่าย

ลักขณา สิริวัฒน์ (2545) (นางพงา ลิ้มสุวรรณ, 2547) และ (จิล แดน (Jill Dann), 2549) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของคนที่มีความฉลาดทางอารมณ์สูงจะมีลักษณะ ดังนี้ มีความตระหนักรู้ในตนเองสามารถจูงใจและมีมุมมองต่อผู้อื่นได้เหมาะสม อีกทั้งสามารถบริหารจัดการอารมณ์ มีความรู้ มีวุฒิภาวะความเข้าใจทางอารมณ์ที่ดี และสามารถอ่านอารมณ์ที่ผู้อื่นพยายามซ่อนเอาไว้ได้ รู้จักยอมรับการกระทำของผู้อื่นโดยใช้ความเข้าใจทางจิตวิทยา มีคิดในทางสร้างสรรค์ จริงใจ และไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค มีความยืดหยุ่นสูง และกล้าปรับเปลี่ยน กล้าตัดสินใจสนับสนุนให้เกิดความสมดุลระหว่างการทำงาน และการใช้ชีวิตส่วนตัว รวมทั้งทักษะในการเข้าสังคมและสนใจเข้าใจความรู้สึกผู้อื่น อดทนและพร้อมแก้ปัญหา มองถึงข้อบกพร่องของผู้อื่นเพื่อหาทางแก้ไขมากกว่าเพื่อตำหนิ สามารถมองโลกในแง่ดีแม้อยู่ในเหตุการณ์หรือสถานการณ์ความกดดัน และมีเป้าหมายส่วนบุคคลลักษณะของผู้ที่มีความฉลาดทางอารมณ์ต่ำจะเป็นคนที่ไม่สามารถเข้าใจควบคุมอารมณ์ของตนเองได้ เป็นคนมองโลกในแง่ร้าย ไม่ใส่ใจความรู้สึกของผู้คนรอบข้าง แม้จะกระทำสิ่งต่างๆ จะเกิดจากการถูกบังคับและแรงกดดันรอบข้าง ซึ่งบุคคลเหล่านี้เมื่อมีความเครียดจะใช้เวลานานในการกลับสู่สภาวะสมดุล (เทอดศักดิ์ เดชคง, 2546)

## องค์ประกอบของความฉลาดทางอารมณ์

มีผู้นำเสนอแนวคิด และแบ่งองค์ประกอบของความฉลาดทางอารมณ์ ไว้หลายคนด้วยกัน ดังนี้ (Goleman, 1996) องค์ประกอบของความฉลาดทางอารมณ์ แบ่งออก เป็น 2 ด้าน ประกอบด้วย

1. ด้านส่วนบุคคล คือ ตระหนักรู้ตัวเอง ควบคุมตัวเอง และสร้างแรงจูงใจให้ตัวเอง
2. ด้านสังคม คือ ตระหนักรู้ เข้าใจและเห็นใจผู้อื่น และการอยู่ร่วมกับผู้อื่นใน

สังคม

Mayer (1997) (n.d. อ้างถึงใน (กรมสุขภาพจิต, 2544) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบสำคัญที่ทำให้เกิดความสำเร็จในชีวิต ที่เกี่ยวข้องกับความฉลาดทางอารมณ์ โดยแบ่งออกเป็น 5 องค์ประกอบ คือ

1. การรู้จักอารมณ์ตนเอง คือ เข้าใจความรู้สึกที่เกิดขึ้นและสามารถแสดงอารมณ์ได้อย่างเหมาะสมในสถานการณ์ต่างๆ
2. การจัดการกับอารมณ์ เป็นความสามารถในการควบคุมความวิตกกังวล ความโกรธ ความเศร้า และเข้าใจถึงผลของความล้มเหลวที่ทำให้ขาดทักษะทางอารมณ์
3. การมีแรงจูงใจในตนเอง เป็นความสามารถในการใช้อารมณ์ให้เป็นแรงจูงใจในการกระทำสิ่งต่างๆ ให้บรรลุเป้าหมาย
4. การรู้จักและเข้าใจอารมณ์ของบุคคลอื่น ซึ่งเป็นพื้นฐานของความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล
5. ความสามารถในการจัดการด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล เป็นความสามารถและทักษะในการจัดการกับอารมณ์ของผู้อื่นในทางที่เหมาะสมทำให้ตนเป็นที่ยอมรับของบุคคลอื่น

นอกจากนี้ กรมสุขภาพจิต (2543) ยังได้พัฒนาแนวคิดเรื่องความฉลาดทางอารมณ์ที่ประกอบด้วยปัจจัย 3 ประการ คือ

1. ดี หมายถึง ความสามารถในการควบคุมอารมณ์และความต้องการของตนเอง รู้จักเห็นใจผู้อื่นและมีความรับผิดชอบต่อส่วนรวม ประกอบด้วยความสามารถต่อไปนี้

1.1 ความสามารถในการควบคุมอารมณ์และความต้องการของตนเอง ได้แก่ รู้อารมณ์และความต้องการของตนเอง ควบคุมตนเองและอารมณ์ได้ แสดงออกอย่างเหมาะสม

1.2 ความสามารถในการเห็นใจผู้อื่น ได้แก่ ใส่ใจผู้อื่น เข้าใจและยอมรับผู้อื่น แสดงความเห็นใจอย่างเหมาะสม

1.3 ความสามารถในการรับมือกับปัญหา ได้แก่ รู้จักการให้ รู้จักการรับ รู้จักรับผิดชอบ รู้จักให้อภัย เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวม

2. เก่ง หมายถึง ความสามารถในการรู้จักตนเอง มีแรงจูงใจ สามารถตัดสินใจแก้ปัญหาและแสดงออกได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งมีสัมพันธภาพที่ดีกับผู้อื่น

2.1 ความสามารถในการรู้จักและสร้างแรงจูงใจให้ตนเอง ได้แก่ รู้ศักยภาพตนเอง สร้างขวัญและกำลังใจให้ตนเองได้ และมีความมุ่งมั่นที่จะไปให้ถึงเป้าหมาย

2.2 ความสามารถในการตัดสินใจและแก้ปัญหา ได้แก่ รับรู้และเข้าใจปัญหา มีขั้นตอนในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม และมีความยืดหยุ่น

2.3 ความสามารถในการมีสัมพันธภาพกับผู้อื่น ได้แก่ รู้จักการสร้างสัมพันธภาพที่ดีกับผู้อื่น กล้าแสดงออกอย่างเหมาะสม และแสดงความคิดเห็นที่ขัดแย้งได้อย่างสร้างสรรค์

3. สุข หมายถึง ความสามารถในการดำเนินชีวิตอย่างเป็นสุข มีความภาคภูมิใจในตนเอง พอใจในชีวิตและมีความสุขสงบทางใจ

3.1 ภูมิใจในตนเอง ได้แก่ เห็นคุณค่าในตนเอง และเชื่อมั่นในตนเอง

3.2 พอใจในชีวิต ได้แก่ มองโลกในแง่ดีมีอารมณ์ขัน และพอใจในสิ่งที่ตนมีอยู่

3.3 มีความสงบทางใจ ได้แก่ มีกิจกรรมที่เสริมสร้างความสุข รู้จักผ่อนคลาย และมีความสงบทางจิตใจ

จันทน์กฤษณา ผลวิวัฒน์ (2555) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบพื้นฐานของความฉลาดทางอารมณ์ ดังนี้

1. ความตระหนักรู้ในตน (Self-awareness) หมายถึง ความสามารถในการรับรู้ อารมณ์ความรู้สึกของตนเอง มีความเชื่อมั่นในตนเอง และตัดสินใจได้ตามวัย

2. การควบคุมอารมณ์ (Managing emotion) หมายถึง ความสามารถที่จะควบคุมความกลัว ความกังวล ความโกรธ ฯลฯ ของตนเองได้ และแสดงออกอย่างเหมาะสมกับสถานการณ์

3. การจูงใจตนเอง (Motivating oneself) หมายถึง ความมุ่งมั่นและการคิดบวก เพื่อแก้ไขปัญหา ฝ่าฟันอุปสรรค ยอมรับความผิดพลาด ซึ่งจะมีผลระยะยาวต่อเด็กในการตั้งเป้าหมาย และการสร้างความสำเร็จในอนาคต

4. การเห็นอกเห็นใจ (Empathy) หมายถึง ความสามารถในการสังเกต รับรู้ความรู้สึกของผู้อื่นจากน้ำเสียง สีหน้า ท่าทาง และตอบสนองแบบเอาใจเขามาใส่ใจเรา

5. ทักษะทางสังคม (Social skills) หมายถึง ความสามารถในการสร้างความสัมพันธ์ในทางบวกต่อผู้อื่น แก้ปัญหาความขัดแย้ง ด้วยวิธีประนีประนอม รวมไปถึงความมีน้ำใจช่วยเหลือ แบ่งปัน

### **การเสริมสร้างความฉลาดทางอารมณ์**

ความฉลาดทางอารมณ์สามารถพัฒนาให้เกิดขึ้นได้ในตัวบุคคล มีผู้ศึกษา และให้แนวทางการพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ไว้ ดังนี้

กรมสุขภาพจิต (2544) เนื่องจากความฉลาดทางอารมณ์ส่วนใหญ่เกิดจากการเรียนรู้ตามพัฒนาการ แต่ละขั้นของบุคคล ดังนั้น จึงมีแนวทางหลักที่สำคัญในการพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ การพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับตน คือ การรู้เท่าทันอารมณ์ของตน สามารถติดตามอารมณ์ของตนเองอยู่เสมอ และในทุกอารมณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลง ชื่อสัจตย์ต่อความรู้สึกของตนเอง ตระหนักถึงข้อดีและข้อบกพร่องของตนเอง โดยรู้ด้วยตนเอง และการที่ผู้อื่นให้ข้อมูลย้อนกลับ การยอมรับข้อบกพร่องของตนเป็นการเปิดโอกาสให้ได้ปรับปรุงตนเองหรือเกิดความระมัดระวังในการแสดงอารมณ์มากขึ้น โดยปกติเมื่อมีสิ่งมากระตุ้นทำให้เกิดอารมณ์บุคคลจะอยู่ในภาวะใดภาวะหนึ่งดังต่อไปนี้

ถูกครอบงำ หมายถึง การที่ไม่สามารถฝืนต่อสภาพอารมณ์นั้นๆ ได้ จึงแสดงพฤติกรรมออกไปตามสภาพอารมณ์ดังกล่าว เช่น โกรธ ก็จะขว้างปาสิ่งของ เป็นต้น

ไม่ยินดียินร้าย หมายถึง การไม่ยินดียินร้ายต่ออารมณ์ที่เกิดขึ้น หรือทำเป็นละเลยไม่สนใจเพื่อบรรเทาการแสดงอารมณ์ เช่น ทำเป็นไม่ใส่ใจต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นทั้งที่จริงก็รู้สึกโกรธ

รู้เท่าทัน หมายถึง การรู้เท่าทันต่ออารมณ์ที่เกิดขึ้น มีสติรู้ว่าควรจะทำอย่างไร จึงจะเหมาะสมที่สุดในขณะที่เกิดอารมณ์นั้นๆ เช่น โกรธก็รู้ว่าโกรธ แต่สามารถควบคุมความโกรธนั้นได้ ระวังอารมณ์โกรธได้ และหาวิธีจัดการแก้ไขได้อย่างเหมาะสม

### **แนวทางในการพัฒนาการรู้เท่าทันอารมณ์ตนเอง**

ทบทวน ถ้ารู้สึกว้าวุ่นผ่านมามีปัญหาในการแสดงอารมณ์ ลองให้เวลาทบทวนอารมณ์ด้วยใจที่เป็นกลางไม่เข้าข้างตัวเอง ว่าเรามีลักษณะอารมณ์เป็นอย่างไร มีการแสดงออกอย่างไรมีความเหมาะสมหรือไม่ต่อการแสดงออกในลักษณะนั้นๆ

ฝึกสติ ฝึกให้มีสติและรู้ตัวอยู่เสมอว่า ขณะนี้เรากำลังรู้สึกอย่างไรกับตนเอง หรือต่อสิ่งที่เกิดขึ้นรอบๆ ตัวและรู้สึกอย่างไรกับความรู้สึกและความรู้สึกนั้น มีผลอย่างไรกับการแสดงออกของเราการจัดการกับอารมณ์ของตนอย่างเหมาะสม เป็นความสามารถในการควบคุมอารมณ์และสามารถแสดงออกไปได้อย่างเหมาะสมกับกาลเทศะ ตระหนักว่าตนคือผู้รับผิดชอบอารมณ์ของ

ตนเอง เป็นผู้สร้างอารมณ์ขึ้นมาจากเหตุการณ์ภายนอก สามารถแยกข้อเท็จจริงจากการตีความหมายได้ เนื่องจากอารมณ์ส่วนมากเกิดจากความคิดและการตีความหรือประเมินสถานการณ์โดยตัวเราเอง จึงควรฝึกการแยกข้อมูลที่ได้จากประสาทสัมผัสกับการตีความ ไม่ยึดติดกับประสบการณ์เดิม ซึ่งทำให้การตีความในปัจจุบันอาจผิดพลาดได้

### แนวทางในการจัดการกับอารมณ์ตนเอง

1. ฝึกให้สามารถรู้เท่าทันความรู้สึกของตนเองและคลี่คลายอารมณ์ทางลบให้หมดไป ฝึกฝนการมีสมาธิจดจ่ออยู่กับกิจกรรมหรืองานที่ทำ ทำให้ต้องมีการคิดไตร่ตรองในเรื่องนั้นๆ เป็นการสร้างความเพลิดเพลินใจขึ้นมาแทนที่ความรู้สึกทางลบที่มีอยู่เดิมให้ได้

2. ฝึกการใช้อารมณ์ให้ส่งเสริมความคิดของตน โดยอารมณ์จะช่วยปรับแต่งและปรับปรุงความคิดให้เป็นไปในทางที่มีประโยชน์ มีความรู้สึกกลมกลืนไปกับงานซึ่งเกิดขึ้นจากการทำทนายที่เหมาะสม ไม่มากหรือน้อยเกินไป

3. สร้างเสริมพลังใจให้ตนเอง ด้วยการมองและเห็นถึงความงดงามของโลกหรือบุคคลอื่น ควรละจากความหมกมุ่นในกิจกรรมส่วนตัว และพิจารณาสิ่งรอบข้างบุคคลรอบตัวเพื่อนร่วมงาน รวมทั้งตนเอง ขึ้นชมในส่วนดีทั้งของเขาและของเรา ความเคร่งเครียดของจิตใจและการเห็นทุกอย่างเต็มไปด้วยอุปสรรคจะลดลง

เทอดศักดิ์ เดชคง (2548) กล่าวว่า ความสามารถทางจิตใจ ในการมองตนเอง มองโลกในแง่ดี รู้จักแก้ไขความขัดแย้ง ความเครียด การรู้ข้อดีข้อด้อยของตนเอง มุ่งการกระทำที่ไปสู่เป้าหมาย ถูกเรียกรวมๆ กันว่าความสามารถทางอารมณ์ หรือความฉลาดทางอารมณ์ (Emotional intelligence) ซึ่งเชื่อกันว่าน่าจะเป็นปัจจัยสำคัญที่บ่งบอกถึงความสำเร็จของชีวิตในอนาคต

จากแนวทางในการพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การที่จะพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์นั้นต้องรู้เท่าทันอารมณ์ตนเอง โดยการทบทวนอารมณ์ด้วยใจที่เป็นกลางไม่เข้าข้างตนเอง รู้ข้อดีข้อด้อยของตนเอง แล้วปรับปรุงตัวเอง ฝึกสติ และมองโลกในแง่ดี เพราะการที่จะสามารถดำเนินชีวิตในสังคมปัจจุบันได้อย่างมีศักยภาพ บุคคลจำเป็นต้องสามารถปรับตัวในการทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะสมาชิกของกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีความสุขในการทำงาน มีความรับผิดชอบ มีความเข้าใจ และเอื้ออาทรผู้ร่วมงานได้เป็นอย่างดี มีความกระตือรือร้นในการพัฒนาตนเองอยู่เสมอ สามารถแสดงบทบาททางสังคมในฐานะของผู้นำและผู้ตามได้อย่างเหมาะสม

## การประเมินความฉลาดทางอารมณ์

มีการศึกษาและพัฒนาเครื่องมือในการวัดความฉลาดทางอารมณ์หลากหลาย เครื่องมือซึ่งส่วนใหญ่เป็นแบบวัดใหม่ๆ ที่เริ่มพัฒนาไม่นานนัก จึงยังไม่มีการยอมรับว่ามีคุณสมบัติเป็นแบบทดสอบด้านจิตใจที่มีมาตรฐานได้ เนื่องจากมีการวัดความแม่นยำของเครื่องมือไม่มากนักตัวอย่างของเครื่องมือในการประเมินความฉลาดทางอารมณ์ มีดังนี้

วีระวัฒน์ ปันนิตามัย (2542) ได้กล่าวถึงเครื่องมือวัดความฉลาดทางอารมณ์ ได้แก่

### 1. แบบวัดที่ให้รายงานตนเอง (Self-report EQ measure) เช่น

1.1 Trait meta-mood scale ของ Solovey et al. ประกอบด้วย ข้อคำถาม 48 ข้อ 3 องค์ประกอบ

1.1.1 ความเอาใจใส่ต่ออารมณ์ความรู้สึก

1.1.2 ความชัดเจนในการแยกแยะอารมณ์ความรู้สึก

1.1.3 การปรับสภาวะอารมณ์

2. Emotional control questionnaire สร้างโดย Roger and Najarian เป็นแบบประเมินความสามารถในการควบคุมตนเองของผู้ตอบแบบประเมินฉบับย่อประกอบด้วย ข้อคำถามจำนวน 32 ข้อ 4 มิติ ได้แก่

2.1 การย่ำคิด

2.2 การยับยั้งชั่งใจ

2.3 การควบคุมตนเอง

2.4 การควบคุมความก้าวร้าว

แบบทดสอบ EQ ตัวอย่างเช่น

3. Baron Emotional Quotient Inventory (Baron EQ-I) สร้างขึ้นเมื่อปี ค.ศ.1992 เป็นเครื่องมือที่เก่าแก่ที่สุด สร้างจากการวิเคราะห์องค์ประกอบของมาตราวัด EQ มีองค์ประกอบ 5 หมวด 15 ด้าน จำนวน 130 ข้อความ และอีก 3 ข้อ เป็นข้อตรวจสอบความเที่ยงตรงของการตอบโดยผู้ตอบพิจารณาแต่ละข้อความว่าใช่ตนเอง ในระดับใน 1 ไม่ใช่ตนเอง ไปจนถึง 5 เป็นจริง เกี่ยวกับตนเอง โดยให้เวลาตอบประมาณ 30 – 40 นาที แบบทดสอบประกอบด้วย

3.1 องค์ประกอบภายในตัวบุคคล

3.2 องค์ประกอบด้านระหว่างบุคคล

3.3 องค์ประกอบด้านความสามารถในการปรับตัว

3.4 องค์ประกอบทางภาวะอารมณ์โดยทั่วไป

4. EQ Map สร้างโดย Cooper and Sawaf เป็นแบบวัดทักษะทางด้านความฉลาดทางอารมณ์ของผู้บริหาร โดยให้คิดทบทวนเหตุการณ์ในรอบระยะเวลาที่ผ่านมาว่าคิด รู้สึก อย่างไร แบบทดสอบมีองค์ประกอบ 5 หมวด 21 ด้าน ประกอบด้วย ข้อคำถาม 259 ข้อ ได้แก่

4.1 ด้านสภาพแวดล้อมในปัจจุบัน

4.2 ด้านความรู้ด้านภาวะอารมณ์

4.3 ด้านสมรรถนะของเชาว์อารมณ์

4.4 ด้านความเชื่อและค่านิยมด้านเชาว์อารมณ์

4.5 ด้านผลของเชาว์อารมณ์

การแปลผลของแบบทดสอบนี้ ยังมีปัญหาเกี่ยวกับตัวแปรทางวัฒนธรรมร่วมกับยังขาดการตรวจสอบความเข้าใจ ความเที่ยงตรงในการตอบของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. Emotional Competence Inventory (ECI) สร้างโดย Goleman (n.d. อ้างถึงใน (วีระวัฒน์ ปันนิตามัย, 2542) เป็นการวัดความฉลาดทางอารมณ์เชิงสถานการณ์เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกตอบว่าตนจะแสดงออกเช่นไร จากตัวเลือก 4 ตัวเลือก ซึ่งเป็นแบบประเมินที่พัฒนาจาก Self-assessment questionnaire ของไบย์ทซีส

2. แบบวัดความฉลาดทางอารมณ์ (กรมสุขภาพจิต, 2543) จำนวน 52 ข้อ มีข้อคำถามด้านดี 18 ข้อ (ควบคุมอารมณ์และความต้องการของตนเองข้อที่ 1 – 6 เห็นใจผู้อื่น ข้อที่ 7 – 12 และรับผิดชอบ ข้อที่ 13 – 18 ด้านเก่ง 18 ข้อ (รู้จักและมีแรงจูงใจในตนเองข้อที่ 19 – 24 ตัดสินใจและแก้ปัญหา ข้อที่ 25 – 30 มีสัมพันธภาพกับผู้อื่น ข้อที่ 31 – 36 และด้านสุข 16 ข้อ (ภูมิใจในตนเอง ข้อที่ 37 – 40 พึงพอใจในชีวิต ข้อที่ 41 – 46 มีความสุขสงบ ข้อที่ 47 – 52) มีคะแนนมาตรฐานประเมินเป็น 4 อันดับ การให้คะแนนแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ให้คะแนนดังต่อไปนี้ ตอบไม่จริงให้ 1 คะแนนตอบจริงบางครั้งให้ 2 คะแนน ตอบค่อนข้างจริงให้ 3 คะแนน และตอบจริงมากให้ 4 คะแนน กลุ่มที่ 2 ให้คะแนนดังต่อไปนี้ ตอบไม่จริงให้ 4 คะแนน ตอบจริงบางครั้งให้ 3 คะแนน ตอบค่อนข้างจริงให้ 2 คะแนน และตอบจริงมากให้ 1 คะแนน โดยมีค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเท่ากับ .92 ซึ่งแบบวัดความฉลาดทางอารมณ์ถูกนำไปใช้ศึกษา เช่น ศึกษา

ความฉลาดทางอารมณ์ของนักกีฬามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬามหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 28 (วิบูลย์ ชลาพันธ์, 2543)

จากการศึกษาเครื่องมือประเมินความฉลาดทางอารมณ์ ดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยมีความเห็นว่า การประเมินความฉลาดทางอารมณ์ มีการประเมินอยู่ 3 ด้าน ได้แก่ การเป็นคนดี การเป็นคนเก่ง และเป็นคนที่มีความสุข

## 6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### งานวิจัยในประเทศ

ทรงศิริ โปธิเจริญ (2554) ได้ศึกษาผลของการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ และดนตรีผ่อนคลายที่มีต่อความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจในนักกีฬาวัยน้ำ โดยผลการวิจัยพบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ค่าหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่สูงของกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ค่าหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำของกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูงของกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 3 และ กลุ่มทดลองที่ 2 กับกลุ่มทดลองที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยพบว่า ค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่สูง ซึ่งเป็นการบ่งชี้ถึงการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกของกลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าสูงมาก จึงแสดงให้เห็นว่าการหายใจเข้า – ออกลึกเป็นจังหวะจึงเป็นวิธีการฝึกทางจิตใจที่ส่งผลต่อการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกอย่างเด่นชัด

บรรหาร วิชญพิติ (2557) ได้ศึกษาผลของการฝึกด้วยความเร็วสูงสุดแบบซ้ำในภาวะพร้อมออกซิเจนและภาวะออกซิเจนมากกว่าปกติที่มีผลต่อสมรรถนะด้านแอนแอโรบิกในนักกีฬาประเภททีม โดยผลการวิจัยพบว่า เมื่อทำการเปรียบเทียบภายในกลุ่ม พลังสูงสุด พลังเฉลี่ย ดัชนีความล้า และการสะสมของกรดแลคติก ในกลุ่มที่ฝึกด้วยความเร็วแบบซ้ำในภาวะปกติ ภาวะออกซิเจนมากกว่าปกติและภาวะพร้อมออกซิเจน ในช่วงก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยปริมาณออกซิเจนที่ต่างกันจะกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาในแต่ละด้านที่ต่างกัน โดยพลังสูงสุดนั้นจะมีการพัฒนาที่มากที่สุดจากการฝึกด้วยความเร็วสูงสุดแบบซ้ำในภาวะปกติ พลังเฉลี่ยจะมีการพัฒนาที่มากกว่าจากการฝึกด้วยความเร็วสูงสุดแบบซ้ำในภาวะพร้อมออกซิเจน และดัชนีความล้าจะมีการพัฒนาที่มากกว่าจากการฝึกด้วยความเร็วสูงสุดแบบซ้ำในภาวะออกซิเจนมากกว่าปกติ

กุลธิดา เขียวผาติ (2559) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มแข็งทางจิตใจกับความฉลาดทางอารมณ์ของนักกีฬารักบี้ฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬารักบี้ฟุตบอลที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬามหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 42 อายุระหว่าง 18 – 25 ปี จำนวน 300 คน พบว่า ความเข้มแข็งทางจิตใจ มีความสัมพันธ์ ทางบวกกับความฉลาดทางอารมณ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 จำนวน 22 ค่า ระดับ .01 จำนวน 5 ค่า ระดับ .05 จำนวน 6 ค่า และมีบางคู่ที่ไม่มีความสัมพันธ์กัน (ศักยภาพกับด้านดี, การจัดการกับความเครียดให้ลดน้อยลงกับด้านดี และความรู้สึกในทางบวกเมื่อเปรียบเทียบกับคู่แข่งกับด้านเก่ง) ซึ่งองค์ประกอบของความเข้มแข็งทางจิตใจ ส่งผลต่อความฉลาดทางอารมณ์ ดังนั้นการศึกษาค้นคว้าความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มแข็งทางจิตใจกับความฉลาดทางอารมณ์ ของนักกีฬารักบี้ฟุตบอลจึงมีความเหมาะสมในการให้ผู้ฝึกสอนที่ต้องการให้นักกีฬาเล่นกีฬาได้เต็มศักยภาพ ควรมีการฝึกความเข้มแข็งทางจิตใจ ซึ่งส่งผลให้นักกีฬาที่มีความฉลาดทางอารมณ์

มาริสสา ภูมิภาค ณ หนองคาย และฉัตรตระกูล ปานอุทัย (2560) ได้ศึกษาผลของการออกกำลังกายในห้องจำลองสภาวะที่สูงที่มีต่อปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดในนักกีฬาของสถาบันการพลศึกษา โดยทำการทดลองที่ระดับ 2,500 เมตร กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาเรือพายและนักกีฬาเซปักตะกร้อ ของสถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตสุพรรณบุรี จำนวน 20 คน ผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม โดยแยกกลุ่มการวิจัยออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มอาสาสมัครที่ออกกำลังกายในห้องระบบจำลองสภาวะอากาศบนที่สูงที่ระดับ 2,500 เมตร (10 คน) และกลุ่มที่ออกกำลังกายในห้องออกกำลังกายในสภาวะอากาศปกติที่ระดับน้ำทะเล (10 คน) อาสาสมัครทั้งสองกลุ่มจะได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการปั่นจักรยานกำหนดความหนักในการปั่นที่ 2.5 เฮอร์ตซ์ ระยะเวลา 60 นาทีต่อครั้ง จำนวน 3 ครั้ง ต่อสัปดาห์ ระยะเวลาในการออกกำลังกายรวม 8 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดในกลุ่มทดลองก่อนการฝึกแตกต่างกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ส่วนค่าเฉลี่ยปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดในภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) และค่าเฉลี่ยปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดในภายหลังสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) จากผลข้างต้นแสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกายในห้องระบบจำลองสภาวะอากาศบนที่สูงที่ระดับ 2,500 เมตร มีผลดีต่อปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด นั้นแสดงว่าการออกกำลังกายในห้องระบบจำลองสภาวะอากาศบนที่สูงที่ระดับ 2,500 เมตร เพิ่มประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ เพิ่มความสามารถของปริมาณ

การใช้ออกซิเจนสูงสุดให้กับนักกีฬา อีกทั้งยังช่วยลดระยะเวลาในการฝึกซ้อมและลดเวลาในการฝึกเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายในนักกีฬาได้

### งานวิจัยต่างประเทศ

Berntson (2003) เกี่ยวกับผลของความเครียดที่มีต่อความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ โดยมีการจำลองการตอบสนองในสถานการณ์ 3 รูปแบบ คือ 1) การเกิดขึ้นทันทีในห้องปฏิบัติการทางจิตวิทยาหรือมีตัวก่อความเครียดเข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น การคิดในใจ ปฏิกริยาที่เกิดขึ้นจากงานที่ทำ คำพูดที่เครียด 2) ตัวก่อความเครียดแบบฉับพลันที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง เช่น การสอบของมหาวิทยาลัย ความยุ่งยากของงานในแต่ละวัน และ 3) ระดับความเครียดแบบเรื้อรังที่มีผลมาจากความวิตกกังวลแบบถาวรหรือลักษณะนิสัย (trait anxiety) ผลการศึกษาพบว่าความเครียดที่เกิดขึ้นมีแนวโน้มเกี่ยวกับการเพิ่มการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกที่ควบคุมการทำงานของหัวใจ และลดการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกที่ควบคุมการทำงานของหัวใจ โดยพบว่าการเพิ่มขึ้นของช่วงคลื่นความถี่ต่ำ และการลดลงในช่วงคลื่นความถี่สูง และมีการเพิ่มขึ้นในสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูง

Makoto (2005) ทำการศึกษาความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจกับการฟังเพลงซ้ำๆ ในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีและระดับบัณฑิตศึกษา จำนวน 13 คน ซึ่งแต่ละคนจะได้รับ 3 เงื่อนไข คือ ฟังเพลงที่ทำให้เกิดการผ่อนคลาย ฟังเพลงที่กระตุ้นอารมณ์ และไม่ได้ฟังเพลงในวันที่แตกต่างกัน ซึ่งในภายใน 1 วัน กลุ่มตัวอย่างจะต้องฟังเพลงทั้งหมด 4 ครั้งของแต่ละเงื่อนไข โดยเพลงเพื่อการผ่อนคลายแต่ละเพลงจะกระตุ้นการผ่อนคลายความตึงเครียดทั้ง ในระดับสูงและในระดับต่ำ อย่างไรก็ตามเพลงที่กระตุ้นอารมณ์จะลดความตึงเครียดและเพิ่มความผ่อนคลายตามจำนวนของช่วงที่เพิ่มขึ้น ผลการศึกษาพบว่าความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ ซึ่งประกอบด้วยค่าช่วงคลื่นความถี่ต่ำ และสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูง มีอัตราส่วน เพิ่มขึ้นระหว่างช่วงของเพลงเพื่อการผ่อนคลายและเพลงที่กระตุ้นอารมณ์ แต่จะลดลงในช่วงที่ไม่ได้ฟังเพลง ซึ่งค่าช่วงคลื่นความถี่สูงในระหว่างการทดลองสูงกว่าในช่วงเพลงที่กระตุ้นอารมณ์แต่จะเหมือนกับช่วงที่ไม่ได้ฟังเพลง ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าเพลงที่กระตุ้นอารมณ์สามารถกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกได้เช่นกัน

Morton (2005) ทำการศึกษาในนักกีฬาประเภททีม จำนวน 16 คน โดยทำการแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ฝึกในภาวะพร้อมออกซิเจน ที่ระดับความสูง 2,750 เมตร และกลุ่มที่ฝึกในระดับน้ำทะเล ทำการฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ผลการศึกษา พบว่า พลังสูงสุดและพลังเฉลี่ยมีการเพิ่มขึ้นทั้ง 2 กลุ่ม ภายหลังจากการฝึก แต่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่ม

Roels (2007) ได้ศึกษาผลของการฝึกแบบความหนักไม่คงที่ในภาวะพร่องออกซิเจน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาจักรยานและนักไตรกีฬา ทั้งหมด 19 คน ทำการแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ฝึกในภาวะพร่องออกซิเจน และกลุ่มที่ฝึกในภาวะปกติ โดยลักษณะการฝึกจะทำการฝึกแบบหนักสลับเบา 2 ครั้งต่อสัปดาห์ และฝึกแบบต่อเนื่อง 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 3 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า พลังสูงสุดเมื่อทดสอบในภาวะปกติจะมีการเพิ่มขึ้นทั้ง 2 กลุ่ม แต่ไม่มีความแตกต่างเมื่อทำการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม แต่เมื่อทำการทดสอบในภาวะพร่องออกซิเจนนั้นจะพบว่า มีการเพิ่มขึ้นของพลังสูงสุดในกลุ่มที่ฝึกแบบความหนักไม่คงที่ในภาวะพร่องออกซิเจนเพียงกลุ่มเดียว โดยกลุ่มที่ฝึกในภาวะปกตินั้นจะไม่มีเปลี่ยนแปลง และจากการทดสอบในภาวะออกซิเจนปกติจะมีการเพิ่มขึ้นของพลังเฉลี่ยในกลุ่มที่ฝึกในภาวะออกซิเจนเพียงกลุ่มเดียว

Adamos (2008) ได้ศึกษาผลของภาวะพร่องออกซิเจนที่มีต่อการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาในระดับปานกลาง กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชาย มีสุขภาพดี จำนวน 6 คน โดยให้ทำการทดสอบแบบความหนักจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ โดยใช้จักรยาน 3 เซท เซทละ 5 นาที ที่ระดับน้ำทะเล โดยระหว่างเซทจะทำการพัก 5 นาที โดยขึ้นอยู่กับว่าพักอยู่ในภาวะปกติ หรือภาวะพร่องออกซิเจน ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณของเลือดที่หัวใจบีบตัวใน 1 นาที (cardiac output) และอัตราการเต้นของหัวใจจะเพิ่มขึ้นมากกว่าในภาวะพร่องออกซิเจนเมื่อเปรียบเทียบกับภาวะปกติ ซึ่งจะมีความแตกต่างทั้งในระหว่างพักและระหว่างออกกำลังกาย

Gore C.J. (2008) แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเต้นของหัวใจเมื่อสัมผัสกับระดับความสูง โดยการเปลี่ยนแปลงนั้นได้แสดงเป็น 2 ระยะ คือ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในระยะเฉียบพลัน และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในระยะที่สัมผัสกับระดับความสูงเป็นเวลานาน

การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในระยะเฉียบพลัน

อัตราการเต้นของหัวใจจะเพิ่มขึ้นมากกว่าปริมาณของเลือดที่หัวใจบีบตัว 1 ครั้ง (stroke Volume) ภายหลังจากสัมผัสกับระดับความสูงเป็นเวลาหลายวัน

ปริมาณของเลือดที่หัวใจบีบตัวใน 1 นาที (cardiac output) จะลดลงระหว่างการออกกำลังกายที่ระดับต่ำกว่าสูงสุด โดยเกี่ยวข้องกับการลดลงของปริมาณของเลือดที่หัวใจบีบตัว 1 ครั้ง (stroke Volume) และการเพิ่มขึ้นของอัตราการเต้นของหัวใจ

อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดจะลดลงที่ความสูงมากกว่า 3,500 เมตร ในระยะเฉียบพลัน จะลดลง 2 ครั้ง/นาที/1,000 เมตร ของระดับความสูงระหว่าง 300 – 2,800 เมตร

การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการสัมผัสกับระดับความสูงเป็นเวลานาน

ปริมาณของเลือดที่หัวใจบีบตัวใน 1 นาที (cardiac output) ในขณะออกกำลังกายที่ระดับต่ำกว่าสูงสุดจะลดลง

ปริมาณของเลือดที่หัวใจบีบตัวใน 1 นาที (cardiac output) ในขณะออกกำลังกายที่ระดับสูงสุดจะลดลง

Gore C.J. (2008) ได้แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของกรดแลคติกในเลือดระหว่างการสัมผัสกับระดับความสูงในระยะเฉียบพลัน และการสัมผัสกับระดับความสูงเป็นระยะเวลานาน

การสัมผัสกับระดับความสูงในระยะเฉียบพลัน

กรดแลคติกในเลือดเพิ่มขึ้นในระหว่างการออกกำลังกายที่ระดับต่ำกว่าสูงสุด

กรดแลคติกในเลือดสูงสุดไม่มีการเปลี่ยนแปลง

การสัมผัสกับระดับความสูงเป็นระยะเวลานาน

กรดแลคติกในเลือดลดลงในระหว่างการออกกำลังกายที่ระดับต่ำกว่าสูงสุด

กรดแลคติกในเลือดสูงสุดลดลง

การตอบสนองของกรดแลคติกในระยะเฉียบพลันกับระยะเวลานานในภาวะพร่องออกซิเจนอาจจะเหมือนกัน ถ้ามวลของกล้ามเนื้อถูกรักษาไว้ด้วยการฝึกในระดับสูง

Siepmann (2008) ทำการศึกษานำร่องเกี่ยวกับการค่าความแปรปรวนการบีบตัวของหัวใจในกลุ่มตัวอย่างที่มีภาวะซีมเศร้าระดับต่างๆ จำนวน 14 คน และอาสาสมัครที่เป็นคนที่มีสุขภาพแข็งแรง จำนวน 12 คน เพื่อประเมินความเป็นไปได้ในการใช้ค่าความแปรปรวนการบีบตัวของหัวใจ สำหรับการรักษาบรรเทาผู้ที่มีอาการซีมเศร้าอย่างรุนแรง ระยะเวลาในการศึกษาค่าความแปรปรวนการบีบตัวของหัวใจ แบ่งออกเป็น 6 ระยะ โดยอาสาสมัครที่เป็นคนที่มีสุขภาพแข็งแรง จะถูกควบคุมให้อยู่ภายใต้กิจกรรมที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น จากผลการศึกษาพบว่า ผู้ที่มีอาการซีมเศร้ามี่ความวิตกกังวลลดลง อัตราการเต้นของหัวใจลดลง และค่าความแปรปรวนการบีบตัวของหัวใจเพิ่มขึ้น หลังจากการนำค่าความแปรปรวนการบีบตัวของหัวใจมาใช้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 แต่ในผู้ที่มีสุขภาพแข็งแรงพบ่าไม่มีการเปลี่ยนแปลง

Sperlich (2010) ได้ทำการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างเพศชาย ที่มีสุขภาพดี จำนวน 10 คน โดยทำการแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่สัมผัสกับภาวะออกซิเจนมากกว่าปกติ (ร้อยละ 60 ของปริมาณออกซิเจนในอากาศ) และกลุ่มที่สัมผัสกับภาวะปกติ (ร้อยละ 21 ของปริมาณออกซิเจนในอากาศ) โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำการอบอุ่นร่างกายเป็นเวลา 10 นาที ตามด้วยการสัมผัสกับภาวะออกซิเจนมากกว่าปกติ หรือภาวะปกติประมาณ 2 นาที หลังจากนั้นจะให้ทำการ

ทดสอบ 15 วินาที ที่ความสามารถสูงสุดของทั้งสองกลุ่มที่สูงสุดที่ 3.5 วินาที ค่าเฉลี่ยของพลังไม่มี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่ในกลุ่มที่สัมผัสกับภาวะออกซิเจนมากกว่าปกตินั้นจะมี แนวนอนที่มากกว่าของพลัง (power output) ในช่วงแรกของการทดสอบ

S. Laborde, Brull, A., Weber, J., & Anders, L. S. (2011) ได้ศึกษาคุณลักษณะ ของความฉลาดทางอารมณ์ ในการป้องกันความเครียดผ่านอัตราการเต้นของหัวใจ กับนักกีฬา แฮนด์บอลชาย พบว่า ตัวแปรความสุข จะสามารถทำนายได้จากอัตราการเต้นของหัวใจว่าบุคคล จะมีลักษณะทางความฉลาดทางอารมณ์สูงหรือต่ำ และคนที่มีความฉลาดทางอารมณ์จะสามารถ รับมือกับความเครียดได้ และหากมีลักษณะความฉลาดทางอารมณ์สูง จะสามารถลดการเพิ่มขึ้น ของความเครียดได้ดี

Soflu Soflu (2011) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบความฉลาดทางอารมณ์กับทักษะทาง จิตใจ และความสัมพันธ์ของประสบการณ์กับนักกีฬาประเภทบุคคล และประเภททีม ผลการศึกษาพบว่า นักกีฬาประเภทบุคคลมีทักษะทางจิตใจในด้านการจินตภาพ และการพูดกับ ตนเองได้ดีกว่านักกีฬาประเภททีม และนักกีฬาประเภททีมมีความคิดลบเชิงลบต่อนักกีฬา ประเภทบุคคล เมื่อดูในด้านความฉลาดทางอารมณ์ นักกีฬาประเภทบุคคลจะมีแรงจูงใจในตนเอง สูงที่สุด ส่วนนักกีฬาประเภททีมจะมีทักษะทางสังคม และความเข้าใจเห็นอกเห็นใจสูงกว่าประเภท บุคคล ในด้านการจัดการกับตัวเอง การสร้างแรงจูงใจในตนเอง และทักษะทางสังคม ซึ่งทักษะทาง จิตใจจะช่วยเพิ่มผลทางบวกในการแสดงความสามารถ และประสบความสำเร็จได้มากกว่า ร้อยละ 50 ในนักกีฬาอาชีพ โดยประสบการณ์ของนักกีฬา มีความสัมพันธ์กับความฉลาดทาง อารมณ์และทักษะทางจิตใจ ดังนั้น จึงควรให้โอกาสกับนักกีฬาในการเข้าร่วมแข่งขันเพื่อให้ สามารถเพิ่มความมั่นใจในตนเอง มีความเข้มข้นในการแข่งขัน รู้จักตั้งเป้าหมาย นักกีฬาจึงจะ แสดงความสามารถได้ดี

Hemmatinezhad (2012) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความฉลาดทางอารมณ์กับ ประสิทธิภาพของความเป็นทีม และการแสดงความสามารถในนักกีฬาแฮนด์บอล พบว่า ความ ฉลาดทางอารมณ์และอารมณ์มีความเกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพในการแสดงความสามารถ ซึ่งหาก นักกีฬาที่มีความฉลาดทางอารมณ์สูง จะสามารถตระหนักถึงประสบการณ์ในการแสดงอารมณ์ในแต่ละ สถานการณ์ และอิทธิพลของอารมณ์ที่ส่งผลต่อการแสดงความสามารถอีกด้วย

S. Laborde, Lautenbach, F., Allen, M. S., Herbert, C., & Achtzehn, S. (2014) ได้ศึกษาบทบาททางคุณลักษณะของความฉลาดทางอารมณ์ในการควบคุมอารมณ์ และการแสดง ความสามารถภายใต้ความกดดัน พบว่า ความฉลาดทางอารมณ์และการหลั่งของคลอติซอล มี

ความสำคัญต่อการตอบสนอง และสามารถแสดงความสามารถในสถานการณ์กดดัน โดยทำนายได้จากความมั่นใจในตนเองและการหลังของคลอติซอล และลักษณะของความฉลาดทางอารมณ์ มีความสำคัญต่อการแสดงออกของพฤติกรรมเมื่ออยู่ในสถานการณ์กดดันและจะสามารถควบคุมอารมณ์เมื่ออยู่ในสถานการณ์การแข่งขันได้



### บทที่ 3

## วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากร และสุ่มกลุ่มตัวอย่าง
2. การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดทำและวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง

##### ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักกีฬาประเภทต่อสู้ป้องกันตัว ภายใต้สังกัดของมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ มี 17 วิทยาเขต ประกอบด้วย เชียงใหม่ ลำปาง สุโขทัย เพชรบูรณ์ อุตรดิตถ์ ศรีสะเกษ มหาสารคาม ชัยภูมิ กรุงเทพมหานคร สุพรรณบุรี อ่างทอง ชลบุรี สมุทรสาคร ชุมพร กระบี่ ตรัง และยะลา ซึ่งกลุ่มประชากรในการศึกษาครั้งนี้มีอายุ 18 ปีขึ้นไป จำนวนทั้งสิ้น 1,120 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักกีฬาประเภทต่อสู้ป้องกันตัว จากนักกีฬา ภายใต้สังกัดของมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ ได้จากวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling) มีขั้นตอนดังนี้ คือ

1. สุ่ม 1 ภาคจาก 4 กลุ่มภาค โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ได้ ภาคกลาง ซึ่งมี 5 วิทยาเขต
2. สุ่ม 1 โรงเรียน จาก 5 วิทยาเขต คือ วิทยาเขตอ่างทอง
3. รับนักกีฬา จำนวน 30 คน เพื่อทำการทดลองใช้ (try out) กับกลุ่มที่มีลักษณะเฉพาะคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่างที่นำมาศึกษาในครั้งนี้ จำนวน 30 คน โดยให้นักกีฬา ประเภทต่อสู้ป้องกันตัว ตอบแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST) เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ ความเหมาะสมในการใช้ภาษา เนื้อหา และหาค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถาม ตามวิธีของ Rowinelli and Hambleton และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST) ตามวิธีการของรอนบาชแอลฟา (Cronbach' s alpha reliability)
4. นำแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST) ที่พัฒนาขึ้นไปใช้ กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 160 คน จากมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ อีก 4 วิทยาเขตประกอบด้วย

กรุงเทพฯ ชลบุรี สมุทรสาคร และสุพรรณบุรี เข้าร่วมการศึกษา จำนวนอย่างน้อยวิทยาเขตละ 40 คน ที่เป็นนักกีฬาประเภทต่อสู้ป้องกันตัว

## การศึกษาที่ 2

**ประชากรในการศึกษาที่ 2** คือศึกษาระดับความหนักที่เหมาะสมในการฝึกในที่สูง ที่มีต่อสภาวะทางอารมณ์และปัจจัยทางสรีรวิทยา

กลุ่มประชากรในการวิจัย เป็นนักกีฬาของมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตสุพรรณบุรี

### การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักกีฬามวยสากลสมัครเล่น ของมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตสุพรรณบุรี ที่มีอายุระหว่าง 18 ปีขึ้นไป จำนวน 30 คน โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน โดยการแบ่งกลุ่มตัวอย่างนั้นคำนวณจากการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป G\*Power หลังจากนั้นให้ทำการทดสอบอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด ( $Vo_2max$ ) เพื่อแบ่งกลุ่มให้แต่ละกลุ่มมีค่าเฉลี่ยของผลทดสอบก่อนการทดลองใกล้เคียงกัน

กลุ่มที่ 1 ทำการปั่นจักรยานในห้องจำลองสภาวะพร้อมออกซิเจน ที่ความหนักของงาน 80% ของอัตราการเต้นชีพจรสูงสุด เป็นระยะเวลา 30 นาที

กลุ่มที่ 2 ทำการปั่นจักรยานในห้องจำลองสภาวะพร้อมออกซิเจน ที่ความหนักของงาน 70 % ของอัตราการเต้นชีพจรสูงสุด เป็นระยะเวลา 30 นาที

กลุ่มที่ 3 ทำการปั่นจักรยานในห้องจำลองสภาวะพร้อมออกซิเจน ที่ความหนักของงาน 60% ของอัตราการเต้นชีพจรสูงสุด เป็นระยะเวลา 30 นาที

โดยกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มต้องเป็นผู้มีสุขภาพร่างกายแข็งแรงสมบูรณ์ และได้รับการทดสอบสมรรถภาพทางกาย โดยโปรแกรมการทดสอบสมรรถภาพทางกาย 18 ปี (กรมพลศึกษา, 2555)

## 2. การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

### การศึกษาที่ 1

การพัฒนาแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ (The Brief Mood Introspection Scale; BMIS) ของเมย์เยอร์ (Mayer & Gaschke, 2013) แบบทดสอบนี้ได้รับการยอมรับและมีการแปลเป็นภาษาต่างๆ หลายภาษา อาทิเช่น ภาษาอังกฤษ ภาษาฝรั่งเศส ภาษาสเปน และภาษาอูรดู โดยแบบทดสอบนี้สามารถนำไปใช้ทดสอบระดับอารมณ์ในงานทางวิทยาศาสตร์การกีฬา และนำไปประยุกต์ใช้กับการฝึกซ้อมการแข่งขันของนักกีฬาได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ใช้แบบทดสอบสภาวะ

ทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST) สำหรับการทำการทดสอบระดับอารมณ์ของกลุ่มตัวอย่าง โดยการแปลแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญทางภาษาทำการแปลแบบทดสอบจากต้นฉบับภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทย จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญท่านอื่นที่ไม่ใช่คนเดิมใช้ฉบับภาษาไทยแปลกลับไปเป็นฉบับภาษาอังกฤษอีกครั้ง แล้วนำมาเทียบเคียงกันว่าได้ความหมายถูกต้องตามต้นฉบับเดิมอีกครั้ง (The Translation – Back Translation Method) (ดวงตา สุพล, 2541; Brislin, 1986) เพื่อให้ได้แบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST) ที่มีความหมายตรงกับต้นฉบับภาษาอังกฤษ

ลักษณะมาตรวัดเป็นแบบประเมินค่าของลิเคิร์ตสเกล (Likert scale) 4 ระดับ ดังนี้

ระดับ 0 (มั่นใจว่าไม่มีความรู้สึกเลย) หมายถึง ผู้ตอบแบบสอบถามมีความมั่นใจว่าไม่เคยมีลักษณะอาการ หรือความรู้สึกเหล่านั้นเลย

ระดับ 1 (ไม่มีความรู้สึก) หมายถึง ผู้ตอบแบบสอบถามไม่เคยมีลักษณะอาการ หรือความรู้สึกเหล่านั้น

ระดับ 2 (รู้สึกบ้าง) หมายถึง ผู้ตอบแบบสอบถามเคยมีลักษณะอาการ หรือความรู้สึกเหล่านั้นบ้าง

ระดับ 3 = (รู้สึก) หมายถึง ผู้ตอบแบบสอบถามมั่นใจว่ามีลักษณะอาการ หรือความรู้สึกเหล่านั้น

แบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST) ประกอบด้วยข้อคำถามเชิงบวกและข้อคำถามเชิงลบ ดังนี้

ข้อคำถามเชิงบวก มี 7 ข้อ ดังนี้ ข้อที่ 1, 3, 6, 10, 11, 12, 16

ข้อคำถามเชิงลบ มี 9 ข้อ ดังนี้ ข้อที่ 2, 4, 5, 7, 8, 9, 13, 14, 15

ตาราง 3 เกณฑ์การคิดคะแนนสำหรับข้อคำถามเชิงบวก และข้อคำถามเชิงลบของแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST)

ระดับการประเมิน	ข้อคำถามเชิงบวก	ข้อคำถามเชิงลบ
มั่นใจว่าไม่มีความรู้สึกเลย	0	3
ไม่มีความรู้สึก	1	2
รู้สึกบ้าง	2	1
รู้สึก	3	0

การคิดคะแนน ให้คิดคะแนนรวมทุกข้อคำถามนำไปหาค่าเฉลี่ย จากนั้นนำค่าเฉลี่ยที่ได้ไปเปรียบเทียบกับผลการทดสอบในแต่ละครั้ง เช่น นำผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเริ่มการฝึกซ้อมไปเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบในระหว่าง หรือหลังจากการฝึกซ้อมของแต่ละบุคคล เพื่อเป็นการประเมินสภาวะทางอารมณ์ว่ามีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงอย่างไรและนอกจากนี้ยังสามารถเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยของนักกีฬาทั้งหมดได้

การอธิบายผลแบบสอบถามเป็นแบบอันตรภาคชั้น (Interval Scale) (บุญธรรมกิจปริดาภิสิทธิ์, 2553) ใช้สูตรการคำนวณความกว้างของอันตรภาคชั้น ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ความกว้างของอันตรภาคชั้น} &= \frac{\text{ข้อมูลที่มีค่าสูงสุด} - \text{ข้อมูลที่มีค่าต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}} \\ &= \frac{3 - 0}{4} \\ &= 0.75 \end{aligned}$$

หลังจากการคำนวณช่วงระดับคะแนนดังกล่าวแล้วนำค่าที่ได้จากการคำนวณมาแบ่งเป็นระดับความรู้สึก 4 ระดับดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	2.26 – 3.00	หมายถึง	รู้สึก
คะแนนเฉลี่ย	1.51 – 2.25	หมายถึง	รู้สึกบ้าง
คะแนนเฉลี่ย	0.76 – 1.50	หมายถึง	ไม่มีความรู้สึก
คะแนนเฉลี่ย	0.00 – 0.75	หมายถึง	มั่นใจว่าไม่มีความรู้สึกเลย

### ขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือ

ผู้วิจัยทำการขออนุญาตใช้แบบสอบถามจากเจ้าของผู้สร้างแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ คือ Prof. Dr. John D. Mayer ทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) และได้รับการอนุญาตจากเจ้าของผู้สร้างแบบทดสอบเรียบร้อยแล้ว จึงนำมาใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ จากนั้นเข้าสู่ขั้นตอนการพัฒนาแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST) ดังต่อไปนี้

การพัฒนาแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST) ใช้วิธีการแปลกลับ (back translation) ของ Brislin (1986) โดยทำการแปลต้นฉบับเป็นภาษาไทย และแปลกลับจากภาษาไทยเป็นภาษาอังกฤษอีกครั้ง โดยผู้เชี่ยวชาญทางจิตวิทยาการกีฬาและภาษาอังกฤษ เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและภาษาให้มีความสมบูรณ์ ผู้ตอบ

แบบทดสอบสามารถเข้าใจและวัดได้ตรงกับเรื่องที่ต้องการศึกษา และตรวจสอบความตรงของเนื้อหาฉบับแปลกลับเป็นภาษาอังกฤษเปรียบเทียบกับต้นฉบับโดยชาวต่างประเทศเจ้าของภาษามีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. นำแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ (The Brief Mood Introspection Scale; BMIS) ของเมย์เยอร์ (Mayer & Gaschke, 2013) ฉบับภาษาอังกฤษ (ต้นฉบับ) ให้ผู้เชี่ยวชาญทางจิตวิทยาการกีฬาที่มีความสามารถทางภาษาอังกฤษ จำนวน 2 ท่าน ทำการแปลจากภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทย

2. นำแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST) ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญทางจิตวิทยาการกีฬาที่มีความสามารถทางภาษาอังกฤษ อีกจำนวน 1 ท่าน ทำการแปลจากภาษาไทยเป็นภาษาอังกฤษ

3. นำแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST) ฉบับภาษาอังกฤษ ที่ทำการแปลโดยผู้เชี่ยวชาญทางจิตวิทยาการกีฬา ส่งให้กับชาวต่างประเทศที่มีความสามารถทางภาษาอังกฤษอีกจำนวน 1 ท่าน เป็นผู้พิจารณาความสอดคล้องเชิงความหมายของแบบทดสอบฉบับที่ผู้เชี่ยวชาญทางจิตวิทยาการกีฬาทำการแปลเป็นภาษาอังกฤษเทียบกับแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ (The Brief Mood Introspection Scale; BMIS) ของเมย์เยอร์ (Mayer & Gaschke, 2013) (ต้นฉบับ) ในกรณีที่ชาวต่างชาติเจ้าของภาษาทำการพิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบแล้วพบว่า มีข้อคำถามที่ต้องการปรับปรุงแก้ไขจะนำข้อคำถามเหล่านั้นมาดำเนินการตามขั้นตอนข้างต้นอีกครั้ง

4. นำแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST) ที่มีความตรงตามเนื้อหา (content validity) ไปทดลองใช้กับนักกีฬาประเภทต่อสู้ ที่มีลักษณะเหมือนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือด้านความสอดคล้องภายใน (internal consistency) โดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาช (Cronbach's alpha coefficient:  $\alpha$ )

## การศึกษาที่ 2

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในการศึกษาที่ 2

1. ห้องจำลองสภาวะที่สูง ณ ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตสุพรรณบุรี

2. จักรยานออกกำลังกาย ยี่ห้อ Schwinn รุ่น Carbon Blue

3. จักรยานวัดงาน ยี่ห้อ Monark

4. เครื่องจับอัตราการเต้นของชีพจร ยี่ห้อ Nonin รุ่น Go<sub>2</sub>

5. เครื่องวัดอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด ( $VO_2$  max) ยี่ห้อ Cosmed รุ่น Fitmate Pro โดยมีค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือเท่ากับ 0.90 (Lee J.M. et. al., 2011)

6. แบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST)

### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

#### การศึกษาที่ 1

1. ขออนุญาตรับรองการทำวิทยานิพนธ์ จากคณะบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ และทำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง พร้อมทั้งประสานงานกับผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อขออนุญาตและขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

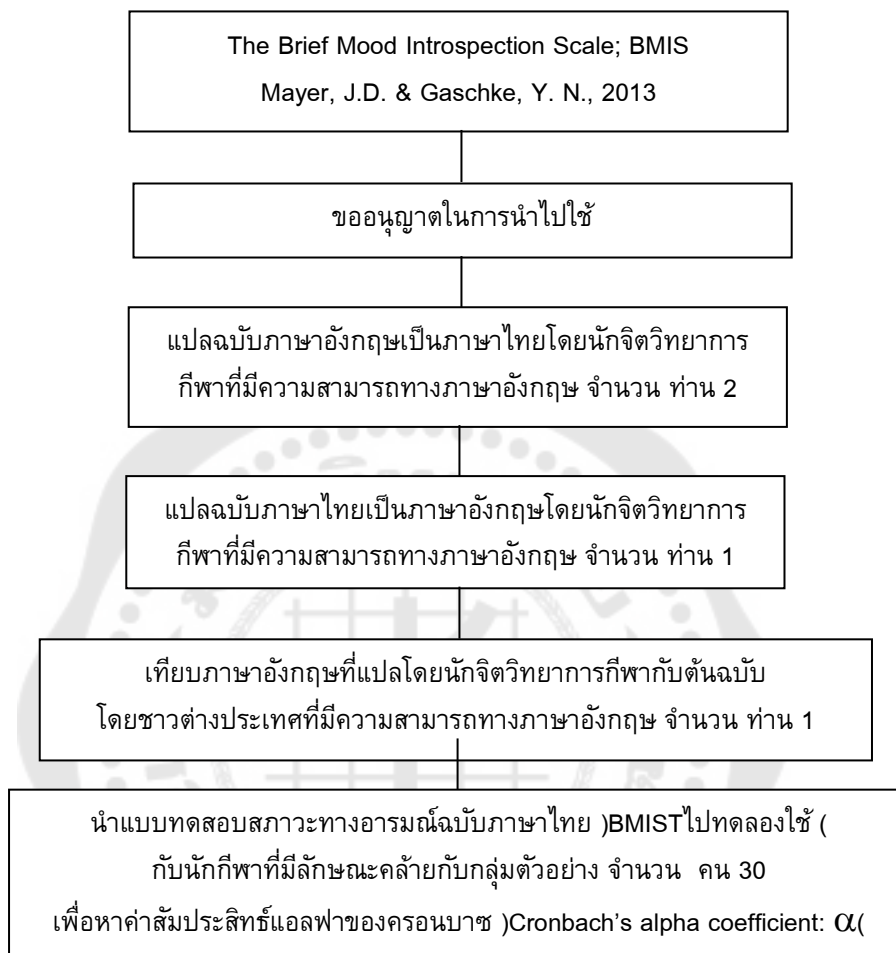
2. ผู้วิจัยทำการติดต่อกับผู้ฝึกสอนโดยตรงทางโทรศัพท์อีกครั้งหนึ่งเพื่อนัดหมายสถานที่ และเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการเก็บข้อมูลของผู้ฝึกสอนจากสนามการแข่งขันหรือจากสนามการฝึกซ้อมในแต่ละสถานที่

3. ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST) ซึ่งใช้เวลาในการตอบประมาณ 3 นาที

4. รวบรวมแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST) กลับคืนหลังจากที่กลุ่มตัวอย่างดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว พร้อมทั้งตรวจสอบความสมบูรณ์ หากยังไม่สมบูรณ์จะนำกลับไปให้ผู้ตอบและแก้ไขให้สมบูรณ์

## วิธีดำเนินการวิจัย

### การศึกษาที่ 1



### ภาพประกอบ 5 วิธีการการศึกษาที่ 1

การพัฒนาแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST)

(The Brief Mood Introspection Scale Thai; BMIST)

## การศึกษาที่ 2

1. นำกลุ่มตัวอย่างมาทำการทดสอบปัจจัยทางสรีรวิทยา และแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST) บันทึกผลสถิติ ก่อนทำการฝึกตามโปรแกรมการฝึกในสัปดาห์ที่ 1 บันทึกผลสถิติของผู้เข้ารับการทดสอบ ลงใบบันทึกผล

2. ทำการฝึกกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่ม ตามโปรแกรมการฝึกเป็นเวลา 6 สัปดาห์ๆ ละ 3 วันๆ ละ 30 นาที (วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เวลา 16.00 – 18.00 น.) ที่ความสูง 3,500 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล

2.1 กลุ่มที่ 1 เข้ารับการฝึกตามโปรแกรมการฝึกการปั่นจักรยานในห้องจำลองสภาวะที่สูงที่ความหนักของงาน 80% ของอัตราการเต้นชีพจรสูงสุด ในช่วงเวลา 16.00 น.

2.2 กลุ่มที่ 2 เข้ารับการฝึกตามโปรแกรมการฝึกการปั่นจักรยานในห้องจำลองสภาวะที่สูงที่ความหนักของงาน 70% ของอัตราการเต้นชีพจรสูงสุด ในช่วงเวลา 16.45 น.

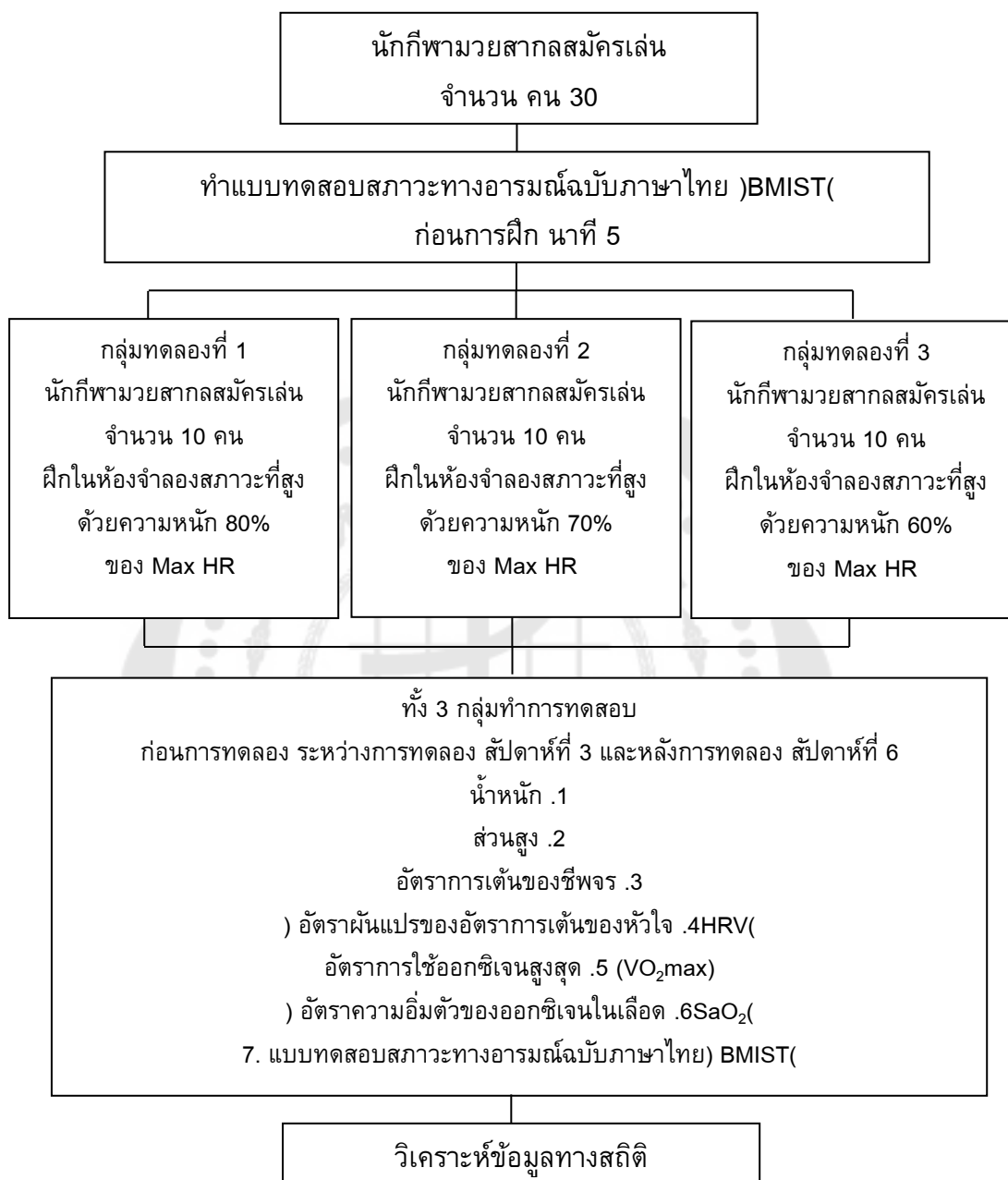
2.3 กลุ่มที่ 3 เข้ารับการฝึกตามโปรแกรมการฝึกการปั่นจักรยานในห้องจำลองสภาวะที่สูงที่ความหนักของงาน 60% ของอัตราการเต้นชีพจรสูงสุด ในช่วงเวลา 17.15 น.

3. ทำการตอบแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST) และทดสอบปัจจัยทางสรีรวิทยาของผู้เข้ารับการฝึกทั้ง 3 กลุ่ม ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และสัปดาห์ที่ 6 บันทึกสถิติของผู้เข้ารับการทดสอบ ลงใบบันทึกผล

4. นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

5. นำผลที่ได้รับมาสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้

## วิธีการดำเนินการการศึกษาที่ 2



ภาพประกอบ 6 วิธีการการศึกษาระดับความหนักที่เหมาะสมในการฝึกในที่สูง ที่มีต่อสถานะทาง  
อารมณ์และปัจจัยทางสรีรวิทยา

#### 4. การจัดการกระทำข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

##### การศึกษาที่ 1

1. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SPSS เพื่อให้ทราบลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความถี่ และ ค่าร้อยละ

2. ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำแบบทดสอบสถานะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST) ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้แต่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่างที่นำมาศึกษา จำนวน 30 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (alpha) ของครอนบาช (Cronbach) โดยใช้สูตรต่อไปนี้

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left( 1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right)$$

เมื่อ	$\alpha$	หมายถึง	ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบสอบถาม
	k	หมายถึง	จำนวนข้อของแบบสอบถาม
	$\sum S_i^2$	หมายถึง	ผลรวมของความแปรปรวนของคะแนนแบบสอบถามแต่ละข้อ
	$S^2$	หมายถึง	ค่าความแปรปรวนของคะแนนรวมของแบบสอบถามทั้งฉบับ

##### การศึกษาที่ 2

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ โดยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SPSS เพื่อให้ทราบลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความถี่ และ ค่าร้อยละ

2. การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One Way Analysis of Variance: ANOVA) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม ของข้อมูลทั้ง 3 กลุ่ม

3. การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One Way Analysis of Variance with Repeated Measures) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างภายในกลุ่ม ของข้อมูลทั้ง 3 กลุ่ม

4. เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีการของ Bonferroni เมื่อพบว่าค่าเฉลี่ยของข้อมูลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ภายหลังจากวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One Way Analysis of Variance with Repeated Measures)

5. การทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่จะใช้ในการแปลความหมายและการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้ในการนำเสนอผลการวิจัย ดังนี้

n	แทน จำนวนของกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
S.D.	แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน ค่าสถิติทดสอบความแตกต่างแบบที (t-test independent)
F	แทน ค่าสถิติทดสอบความแตกต่างแบบเอฟจากการวิเคราะห์ความแปรปรวน
ชนิดวัดซ้ำ	
Df	แทน ชั้นแห่งความอิสระ )Degree of Freedom(
SS	) แทน ผลรวมของคะแนนเบี่ยงเบนกำลังสองSum of Square(
MS	) แทน ค่าเฉลี่ยผลรวมของคะแนนเบี่ยงเบนกำลังสองMean of Square(
P	แทน ความน่าจะเป็น )Probability(
*	05. แทน นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ

#### การศึกษาที่ 1

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST) และได้ดำเนินการหาคุณภาพของเครื่องมือ ซึ่งแบ่งรายละเอียดของผลการวิจัยออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้ (try out) แบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST)

ตอนที่ 3 ผลของการทดสอบความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST) โดยวิธีการของครอนบาชแอลฟา (cronbach' s alpha reliability)

### ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง แสดงด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ อายุ ประสบการณ์ในการเล่นกีฬา แสดงด้วยจำนวนและค่าร้อยละ

ตาราง 4 แสดงจำนวน (คน) ค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง ที่เป็นนักกีฬาประเภทต่อสู้ของมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

รายการ	n	$\bar{x}$
<b>เพศ</b>		
ชาย	116	72.50
หญิง	44	27.50
<b>อายุ</b>		
18	31	19.40
19	25	15.60
20	40	25.00
21	32	20.00
22	16	10.00
23	11	6.90
24	4	2.50
25	1	60.
<b>น้ำหนัก</b>		
41 – 50	12	7.50
51 – 60	80	50.10
70 – 61	43	23.10
80 – 71	25	15.70
90 – 81	6	3.80
<b>ส่วนสูง</b>		
160 – 150	31	19.40
170 – 161	99	51.90
180 – 171	30	28.70

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักกีฬาประเภทต่อสู้ของมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ จำนวน 160 คน เป็นเพศชาย จำนวน 116 คน (ร้อยละ 72.50) เพศหญิง จำนวน 44 คน (ร้อยละ 27.50) อายุเฉลี่ยเท่ากับ  $20.19 \pm 1.64$  ปี น้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ  $61.28 \pm 9.72$  ส่วนสูงเฉลี่ยเท่ากับ  $167.03 \pm 6.53$  มีประสบการณ์ในการเล่นกีฬาประเภทต่อสู้เท่ากับ  $7.79 \pm 1.63$  ปี ดังรายละเอียดต่อไปนี้

## ตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้ (try out) ของแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST)

ตาราง 5 ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST) ในการทดลองใช้ (try out)

รายการ	ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา
สดใส	1.00
ง่วงนอน	94.
มีความสุข	95.
ไม่พอใจ	94.
เสียใจ	95.
รำเริง	94.
เหนื่อย	1.00
หงุดหงิด	82.
กังวล	1.00
สงบ	82.
พึงพอใจ	91.
ด้วยความรัก	82.
มีดมน	1.00
เศร้าซึม	95.
กระวนกระวายใจ	1.00
กระตือรือร้น	82.
ทั้งหมด	99.

จากตารางที่ 5 พบว่าเมื่อนำแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST) ไปทดลองใช้กับนักกีฬาประเภทกีฬาต่อสู้ ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในครั้งนี้ จำนวน 30 คน พบว่ามีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST) ทั้งฉบับเท่ากับ .99 เมื่อพิจารณารายการพบว่า มีค่าความเชื่อมั่นด้านความสดใส เท่ากับ 1.00 ด้านความง่วงนอน เท่ากับ .94 ด้านความมีความสุข เท่ากับ .95 ด้านความไม่พอใจ เท่ากับ .94 ด้านความเสียใจ เท่ากับ .95 ด้านความร่าเริง เท่ากับ .94 ด้านความเหนื่อย เท่ากับ 1.00 ด้านความหงุดหงิด เท่ากับ .82 ด้านความกังวล เท่ากับ 1.00 ด้านความสงบ เท่ากับ .82 ด้านความพึงพอใจ เท่ากับ .91 ด้านความด้วยความรัก เท่ากับ .82 ด้านความมีเดมน เท่ากับ 1.00 ด้านความเศร้าซึม เท่ากับ .95 ด้านความกระวนกระวายใจ เท่ากับ 1.00 ด้านความกระตือรือร้น เท่ากับ .82 ซึ่งถือได้ว่ามีค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูงและระดับพอใช้ ทั้งนี้เป็นไปตามเกณฑ์การประเมินสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของ Fisher and Corcoran (1994) คือ ค่าที่อยู่ระหว่าง .71 - 1.00 อยู่ในเกณฑ์สูง .41 - .70 อยู่ในเกณฑ์พอใช้ .21 - .40 อยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำ และ .00 - .20 อยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก ดังนั้นสามารถนำแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST) ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างได้อย่างเหมาะสม

### ตอนที่ 3 ผลของการทดสอบความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST)

ตาราง 6 ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของของแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST) ของกลุ่มตัวอย่าง

ของแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับ ภาษาไทย )BMIST(	ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา
ทั้งฉบับ	.96.

จากตารางที่ 3 พบว่าเมื่อนำแบบของแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST) ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 160 คน พบว่ามีค่าความเชื่อมั่นของของแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST) ทั้งฉบับ เท่ากับ .96 ทั้งนี้เป็นไปตามเกณฑ์การประเมินสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของ Fisher and Corcoran (1994) คือ ค่าที่อยู่ระหว่าง .71 - 1.00 อยู่ในเกณฑ์สูง .41 - .70 อยู่ในเกณฑ์พอใช้ .21 - .40 อยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำ และ .00 - .20 อยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก ดังนั้นแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST) มีความเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้เพื่อประเมินสภาวะทางอารมณ์ของนักกีฬาได้เป็นอย่างดี

## การศึกษาที่ 2

ศึกษาระดับความหนักที่เหมาะสมในการฝึกในที่สูง ที่มีต่อสภาวะทางอารมณ์และปัจจัยทางสรีรวิทยา

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักกีฬาบวชสากลสมัครเล่น ของมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตสุพรรณบุรี ที่มีอายุระหว่าง 18 ปีขึ้นไป จำนวน 30 คน โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน ซึ่งแบ่งรายละเอียดของผลการวิจัยออกเป็นดังนี้คือ

ตาราง 7 แสดงข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม โดยแสดงผลเป็นค่าร้อยละและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

รายการ	กลุ่มที่ 1		กลุ่มที่ 2		กลุ่มที่ 3	
	$\bar{x}$	SD.	$\bar{x}$	SD.	$\bar{x}$	SD.
น้ำหนัก	67.11	10.47	65.29	13.31	68.43	13.30
ส่วนสูง	172.00	7.82	171.30	9.10	170.50	11.18
ดัชนีมวลกาย	22.66	2.88	23.37	6.05	25.30	7.48

จากตารางที่ 7 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนัก ของกลุ่มทดลองที่ 3 มีค่าเฉลี่ยสูงสุดของน้ำหนักเท่ากับ  $68.43 \pm 13.30$  รองลงมา คือ กลุ่มทดลองที่ 1 เท่ากับ  $67.11 \pm 10.47$  และกลุ่มทดลองที่ 2 เท่ากับ  $65.29 \pm 13.31$  ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของส่วนสูง ของกลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยสูงสุดของส่วนสูงเท่ากับ  $172.00 \pm 7.82$  รองลงมา คือ กลุ่มทดลองที่ 2 เท่ากับ  $171.30 \pm 9.10$  และกลุ่มทดลองที่ 3 เท่ากับ  $170.50 \pm 11.18$  ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของดัชนีมวลกาย ของกลุ่มทดลองที่ 3 มีค่าเฉลี่ยสูงสุดของดัชนีมวลกาย เท่ากับ  $25.30 \pm 7.48$  รองลงมา คือ กลุ่มทดลองที่ 2 เท่ากับ  $23.37 \pm 6.50$  และกลุ่มทดลองที่ 1 เท่ากับ  $22.66 \pm 2.88$  ตามลำดับ

ตาราง 8 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการผันแปรของการเต้นของหัวใจ (HRV)

ช่วงการทดสอบ	กลุ่มที่ 1		กลุ่มที่ 2		กลุ่มที่ 3	
	$\bar{x}$	SD.	$\bar{x}$	SD.	$\bar{x}$	SD.
ก่อนการฝึก	32.70	1.70	33.1	1.85	32.50	1.71
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3	47.60	1.71	42.00	2.00	40.10	1.91
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	71.80	2.62	66.70	2.91	62.20	3.99

จากตารางที่ 8 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการผันแปรของการเต้นของหัวใจ (HRV) ช่วงก่อนการฝึก ของกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ของอัตราการผันแปรของการเต้นของหัวใจ เท่ากับ  $33.10 \pm 1.85$  รองลงมา คือ กลุ่มทดลองที่ 1 เท่ากับ  $32.70 \pm 1.70$  และกลุ่มทดลองที่ 3 เท่ากับ  $32.70 \pm 1.71$  ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการผันแปรของการเต้นของหัวใจ (HRV) หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 ของกลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ของอัตราการผันแปรของการเต้นของหัวใจ เท่ากับ  $47.60 \pm 1.71$  รองลงมา คือ กลุ่มทดลองที่ 2 เท่ากับ  $42.00 \pm 2.00$  และกลุ่มทดลองที่ 3 เท่ากับ  $40.10 \pm 1.91$  ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการผันแปรของการเต้นของหัวใจ (HRV) หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ของอัตราการผันแปรของการเต้นของหัวใจ เท่ากับ  $71.80 \pm 2.62$  รองลงมา คือ กลุ่มทดลองที่ 2 เท่ากับ  $66.70 \pm 2.91$  และกลุ่มทดลองที่ 3 เท่ากับ  $62.20 \pm 3.99$  ตามลำดับ

ตาราง 9 แสดงค่าความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการผันแปรของการเต้นของหัวใจ (HRV) ภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	Df	SS	MS	F	p
ก่อนการฝึก					
ระหว่างกลุ่ม	2	1.87	93.	30.	74.
ภายในกลุ่ม	27	83.50	3.09		
รวม	29	85.37			
ภายหลังสัปดาห์ที่ 3					
ระหว่างกลุ่ม	2	304.07	152.033	43.07	00.*
ภายในกลุ่ม	27	95.30	3.53		
รวม	29	399.37			
ภายหลังสัปดาห์ที่ 6					
ระหว่างกลุ่ม	2	461.40	230.70	22.14	00.*
ภายในกลุ่ม	27	281.30	10.42		
รวม	29	742.70			

\*  $p < .05$

จากตารางที่ 9 แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยอัตราการผันแปรของการเต้นของหัวใจ (HRV) ก่อนการฝึกระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ก่อนการฝึกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 10 เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยอัตราการผันแปรของการเต้นของหัวใจ (HRV) ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม โดยวิธีการของ Bonferroni

กลุ่มตัวอย่าง	$\bar{x}$	กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2	กลุ่มทดลองที่ 3
		47.60	42.00	40.10
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ 3				
กลุ่มทดลองที่ 1	47.60	-	5.60*	7.50*
กลุ่มทดลองที่ 2	42.00	-	-	1.90
กลุ่มทดลองที่ 3	40.10	-	-	-
		71.80	66.70	62.20
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ 6				
กลุ่มทดลองที่ 1	71.80	-	5.10*	9.60*
กลุ่มทดลองที่ 2	66.70	-	-	4.50*
กลุ่มทดลองที่ 3	62.20	-	-	-

\* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 05.

จากตารางที่ 10 การวิเคราะห์การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยอัตราการผันแปรของการเต้นของหัวใจ (HRV) ภายหลังการฝึกสัปดาห์ 3 โดยวิธีการของ Bonferroni พบว่า กลุ่มทดลองที่ 1 แตกต่างกับกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่กลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกลุ่มทดลองที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนการวิเคราะห์การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ 6 พบว่า กลุ่มทดลองที่ 1 แตกต่างกับกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 อีกทั้งกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกลุ่มทดลองที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 11 แสดงค่าความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการผันแปรของการเต้นของหัวใจ (HRV) ก่อนการฝึก ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ 2 และกลุ่มตัวอย่างที่ 3

แหล่งความแปรปรวน	Df	SS	MS	F	p
กลุ่มตัวอย่างที่ 1					
ระหว่างกลุ่มสมาชิก	9	40.00	4.44		
ภายในกลุ่มสมาชิก	20	5,898.00			
ระหว่างการวัด -	2	5,809.40	2,904.70	590.12	00.*
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกและการวัด -	18	88.60			
รวม	29	5,938.00			
กลุ่มตัวอย่างที่ 2					
ระหว่างกลุ่มสมาชิก	9	147.37	16.37		
ภายในกลุ่มสมาชิก	20	4,510.00			
ระหว่างการวัด -	2	4446.87	2223.43	633.93	*00.
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกและการวัด -	18	63.13			
รวม	29	4,657.37			
กลุ่มตัวอย่างที่ 3					
ระหว่างกลุ่มสมาชิก	9	61.47	6.83		
ภายในกลุ่มสมาชิก	20	8,750.00			
ระหว่างการวัด -	2	8,690.47	4,345.23	1,313.79	00.*
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกและการวัด -	18	59.53			
รวม	29	8,811.47			

จากตารางที่ 11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการผันแปรของการเต้นของหัวใจ (HRV) ก่อนการฝึก ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ 2 และกลุ่มตัวอย่าง

ที่ 3 พบว่า ค่าเฉลี่ยอัตราการผันแปรของการเต้นของหัวใจ (HRV) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 12 เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยอัตราการผันแปรของการเต้นของหัวใจ (HRV) ของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ 2 และกลุ่มตัวอย่างที่ 3 ในช่วงก่อนการฝึก ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 6 โดยวิธีการของ Bonferroni

กลุ่มตัวอย่างที่ 1	$\bar{x}$	ก่อนการฝึก	ภายหลังกการฝึก	ภายหลังกการฝึก
			สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 6
		32.70	47.60	71.80
ก่อนการฝึก	32.70	-	-14.90*	-34.00*
ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 3	47.60	-	-	-19.10*
ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 6	71.80	-	-	-
กลุ่มตัวอย่างที่ 2	$\bar{x}$	ก่อนการฝึก	ภายหลังกการฝึก	ภายหลังกการฝึก
			สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 6
		33.10	42.00	66.70
ก่อนการฝึก	33.10	-	-8.90*	-29.10*
ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 3	42.00	-	-	-20.20*
ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 6	66.70	-	-	-
กลุ่มตัวอย่างที่ 3	$\bar{x}$	ก่อนการฝึก	ภายหลังกการฝึก	ภายหลังกการฝึก
			สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 6
		32.50	40.10	62.20
ก่อนการฝึก	32.50	-	-7.60*	-39.30*
ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 3	40.10	-	-	-31.70
ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 6	62.20	-	-	-

\* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 12 การวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยอัตราการผันแปรของการเต้นของหัวใจ (HRV) ในช่วงก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ 3 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ 6 ด้วยวิธีการของ Bonferroni โดยแบ่งเป็นการวิเคราะห์ ดังนี้

ของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 พบว่า ก่อนการฝึก แตกต่างกับภายหลังจากฝึกสัปดาห์ 3 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ 6 อีกทั้งกลุ่มภายหลังจากฝึกสัปดาห์ 3 แตกต่างภายหลังจากฝึกสัปดาห์ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กลุ่มตัวอย่างที่ 2 พบว่า ก่อนการฝึก แตกต่างกับภายหลังจากฝึกสัปดาห์ 3 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ 6 อีกทั้งกลุ่มภายหลังจากฝึกสัปดาห์ 3 แตกต่างภายหลังจากฝึกสัปดาห์ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กลุ่มตัวอย่างที่ 3 พบว่า ก่อนการฝึก แตกต่างกับภายหลังจากฝึกสัปดาห์ 3 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ 6 อีกทั้งกลุ่มภายหลังจากฝึกสัปดาห์ 3 แตกต่างภายหลังจากฝึกสัปดาห์ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ตาราง 13 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO<sub>2</sub> max)

ช่วงการทดสอบ	กลุ่มที่ 1		กลุ่มที่ 2		กลุ่มที่ 3	
	$\bar{x}$	SD.	$\bar{x}$	SD.	$\bar{x}$	SD.
ก่อนการฝึก	26.29	7.85	21.22	2.51	24.91	8.47
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3	34.00	6.90	27.08	5.42	30.52	9.94
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	38.82	5.90	32.91	4.76	30.18	4.52

จากตารางที่ 13 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO<sub>2</sub> max) ช่วงก่อนการฝึก ของกลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยสูงสุดของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO<sub>2</sub> max) เท่ากับ  $26.29 \pm 7.85$  รองลงมา คือ กลุ่มทดลองที่ 3 เท่ากับ  $24.91 \pm 8.47$  และกลุ่มทดลองที่ 2 เท่ากับ  $21.22 \pm 2.51$  ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO<sub>2</sub> max) หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 ของกลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยสูงสุดของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO<sub>2</sub> max) เท่ากับ  $34.00 \pm 6.90$  รองลงมา คือ กลุ่มทดลองที่ 3 เท่ากับ  $30.52 \pm 9.94$  และกลุ่มทดลองที่ 2 เท่ากับ  $27.08 \pm 5.42$  ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO<sub>2</sub> max) หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยสูงสุดของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO<sub>2</sub> max) เท่ากับ  $38.82 \pm 5.90$  รองลงมา คือ กลุ่มทดลองที่ 2 เท่ากับ  $32.91 \pm 4.76$  และกลุ่มทดลองที่ 3 เท่ากับ  $30.18 \pm 4.52$  ตามลำดับ

ตาราง 14 แสดงค่าความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO<sub>2</sub> max) ก่อนการฝึก ภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	Df	SS	MS	F	p
ก่อนการฝึก					
ระหว่างกลุ่ม	2	137.42	68.71	1.52	.24
ภายในกลุ่ม	27	1219.65	45.17		
รวม	29	1357.07			
ภายหลังสัปดาห์ที่ 3					
ระหว่างกลุ่ม	2	239.44	119.72	2.05	.15
ภายในกลุ่ม	27	1580.79	58.55		
รวม	29	1820.23			
ภายหลังสัปดาห์ที่ 6					
ระหว่างกลุ่ม	2	390.10	195.05	7.52	00.*
ภายในกลุ่ม	27	700.66	25.95		
รวม	29	1090.76			

\* p < .05

จากตารางที่ 14 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO<sub>2</sub> max) ก่อนการฝึกระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ก่อนการฝึก และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 15 เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ( $VO_2$  max) ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ 6 โดยวิธีการของ Bonferroni

กลุ่มตัวอย่าง	$\bar{x}$	กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2	กลุ่มทดลองที่ 3
		38.82	32.91	30.18
กลุ่มทดลองที่ 1	38.82	-	5.91*	8.64*
กลุ่มทดลองที่ 2	32.91	-	-	2.73
กลุ่มทดลองที่ 3	30.18	-	-	-

\* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 15 พบว่า การวิเคราะห์การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ( $VO_2$  max) ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ 6 โดยวิธีการของ Bonferroni พบว่า กลุ่มทดลองที่ 1 แตกต่างกับกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่กลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกลุ่มทดลองที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 16 แสดงค่าความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ( $VO_2 \max$ ) ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ 2 และกลุ่มตัวอย่างที่ 3

แหล่งความแปรปรวน	Df	SS	MS	F	p
กลุ่มตัวอย่างที่ 1					
ระหว่างกลุ่มสมาชิก	9	959.15	106.67		
ภายในกลุ่มสมาชิก	20	1,097.71			
ระหว่างการวัด -	2	798.93	399.46	24.07	00.*
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกและการวัด -	18	298.78			
รวม	29	2,056.86			
กลุ่มตัวอย่างที่ 2					
ระหว่างกลุ่มสมาชิก	9	174.98	19.44		
ภายในกลุ่มสมาชิก	20	956.98			
ระหว่างการวัด -	2	683.28	341.64	22.47	00.*
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกและการวัด -	18	273.70			
รวม	29	1,131.96			
กลุ่มตัวอย่างที่ 3					
ระหว่างกลุ่มสมาชิก	9	252.93	28.10		
ภายในกลุ่มสมาชิก	20	967.23			
ระหว่างการวัด -	2	197.87	98.93	2.32	13.
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกและการวัด -	18	769.36			
รวม	29	1,220.16			

\*  $p < .05$

จากตารางที่ 16 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ( $VO_2 \max$ ) ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และกลุ่มตัวอย่างที่ 2 พบว่า

ค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ( $VO_2 \max$ ) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่ 3 พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 17 เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ( $VO_2 \max$ ) ของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และกลุ่มตัวอย่างที่ 2 ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 โดยวิธีการของ Bonferroni

กลุ่มตัวอย่างที่ 1	$\bar{x}$	ก่อนการฝึก	ภายหลังการฝึก	ภายหลังการฝึก
			สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 6
		26.29	34.00	38.82
ก่อนการฝึก	26.29	-	-7.71*	-12.53*
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3	34.00	-	-	-4.82*
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	38.82	-	-	-
กลุ่มตัวอย่างที่ 2	$\bar{x}$	ก่อนการฝึก	ภายหลังการฝึก	ภายหลังการฝึก
			สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 6
		21.22	27.08	32.91
ก่อนการฝึก	21.22	-	-5.86*	-11.69*
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3	27.08	-	-	-5.83*
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	32.91	-	-	-

\* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 17 การวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ( $VO_2 \max$ ) ของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และกลุ่มตัวอย่างที่ 2 ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 โดยวิธีการของ Bonferroni โดยแบ่งเป็นการวิเคราะห์ ดังนี้

กลุ่มตัวอย่างที่ 1 พบว่า ก่อนการฝึก แตกต่างกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 อีกทั้งกลุ่มภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 แตกต่างภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กลุ่มตัวอย่างที่ 2 พบว่า ก่อนการฝึก แตกต่างกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 อีกทั้งกลุ่มภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 แตกต่างภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 18 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราออกซิเจนในเลือด (SaO<sub>2</sub>)

ช่วงการทดสอบ	กลุ่มที่ 1		กลุ่มที่ 2		กลุ่มที่ 3	
	$\bar{x}$	SD.	$\bar{x}$	SD.	$\bar{x}$	SD.
ก่อนการฝึก	96.50	97.	96.20	42.	96.30	67.
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3	96.80	79.	97.00	82.	97.30	95.
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	98.00	00.	98.00	00.	97.80	42.

จากตารางที่ 18 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราออกซิเจนในเลือด (SaO<sub>2</sub>) ช่วงก่อนการฝึก ของกลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยสูงสุดของอัตราออกซิเจนในเลือด (SaO<sub>2</sub>) เท่ากับ  $96.50 \pm .97$  รองลงมา คือ กลุ่มทดลองที่ 3 เท่ากับ  $96.30 \pm .67$  และกลุ่มทดลองที่ 2 เท่ากับ  $96.20 \pm .42$  ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราออกซิเจนในเลือด (SaO<sub>2</sub>) หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 3 ของกลุ่มทดลองที่ 3 มีค่าเฉลี่ยสูงสุดของอัตราออกซิเจนในเลือด (SaO<sub>2</sub>) เท่ากับ  $97.30 \pm .95$  รองลงมา คือ กลุ่มทดลองที่ 2 เท่ากับ  $97.00 \pm .82$  และกลุ่มทดลองที่ 1 เท่ากับ  $96.80 \pm .79$  ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราออกซิเจนในเลือด (SaO<sub>2</sub>) หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีค่าเฉลี่ยสูงสุดของอัตราออกซิเจนในเลือด (SaO<sub>2</sub>) เท่ากับ  $98.00 \pm .00$  รองลงมา คือ กลุ่มทดลองที่ 3 เท่ากับ  $97.80 \pm .42$

ตาราง 19 แสดงค่าความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างของอัตราออกซิเจนในเลือด (SaO<sub>2</sub>) ภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	Df	SS	MS	F	p
ก่อนการฝึก					
ระหว่างกลุ่ม	2	47.	23.	44.	65.
ภายในกลุ่ม	27	14.20	53.		
รวม	29	14.67			
ภายหลังสัปดาห์ที่ 3					
ระหว่างกลุ่ม	2	1.27	.63	.87	.43
ภายในกลุ่ม	27	19.70	.73		
รวม	29	20.97			
ภายหลังสัปดาห์ที่ 6					
ระหว่างกลุ่ม	2	27.	13.	2.25	13.
ภายในกลุ่ม	27	1.60	06.		
รวม	29	1.87			

\* p < .05

จากตารางที่ 19 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของอัตราออกซิเจนในเลือด (SaO<sub>2</sub>) ก่อนการฝึก ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 20 แสดงค่าความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของอัตราออกซิเจนในเลือด ( $\text{SaO}_2$ ) ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ 2 และกลุ่มตัวอย่างที่ 3

แหล่งความแปรปรวน	Df	SS	MS	F	p
กลุ่มตัวอย่างที่ 1					
ระหว่างกลุ่มสมาชิก	9	3.82	42.		
ภายในกลุ่มสมาชิก	20	20.67			
ระหว่างการวัด -	2	12.60	6.30	14.06	00.*
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกและการวัด -	18	8.07			
รวม	29	24.49			
กลุ่มตัวอย่างที่ 2					
ระหว่างกลุ่มสมาชิก	9	4.27	.47		
ภายในกลุ่มสมาชิก	20	21.34			
ระหว่างการวัด -	2	16.27	8.13	28.90	00.*
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกและการวัด -	18	5.07			
รวม	29	25.61			
กลุ่มตัวอย่างที่ 3					
ระหว่างกลุ่มสมาชิก	9	2.13	24.		
ภายในกลุ่มสมาชิก	20	24.67			
ระหว่างการวัด -	2	8.60	4.30	4.82	.02*
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกและการวัด -	18	16.07			
รวม	29	26.80			

จากตารางที่ 20 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราออกซิเจนในเลือด ( $\text{SaO}_2$ ) ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ 2 และกลุ่มตัวอย่างที่ 3 พบว่าค่าเฉลี่ยอัตราออกซิเจนในเลือด ( $\text{SaO}_2$ ) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 21 เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยอัตราออกซิเจนในเลือด ( $\text{SaO}_2$ ) ของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ 2 และกลุ่มตัวอย่างที่ 3 ในช่วงก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 โดยวิธีการของ Bonferroni

กลุ่มตัวอย่างที่ 1	$\bar{x}$	ก่อนการฝึก	ภายหลังการฝึก	ภายหลังการฝึก
			สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 6
		96.50	96.80	98.00
ก่อนการฝึก	96.50	-	-0.30	-1.50*
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3	96.80	-	-	-1.20*
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	98.00	-	-	-
กลุ่มตัวอย่างที่ 2	$\bar{x}$	ก่อนการฝึก	ภายหลังการฝึก	ภายหลังการฝึก
			สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 6
		96.20	97.00	98.00
ก่อนการฝึก	96.20	-	-0.80	-1.80*
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3	97.00	-	-	-1.00*
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	98.00	-	-	-
กลุ่มตัวอย่างที่ 3	$\bar{x}$	ก่อนการฝึก	ภายหลังการฝึก	ภายหลังการฝึก
			สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 6
		96.30	97.30	97.80
ก่อนการฝึก	96.30	-	-0.80	-1.30*
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3	97.30	-	-	-0.50
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	97.80	-	-	-

จากตารางที่ 21 การวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยอัตราออกซิเจนในเลือด ( $\text{SaO}_2$ ) ของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และกลุ่มตัวอย่างที่ 2 และกลุ่มตัวอย่างที่ 3 ในช่วงก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 โดยวิธีการของ Bonferroni โดยแบ่งเป็นการวิเคราะห์ ดังนี้

กลุ่มตัวอย่างที่ 1 พบว่า ก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ 3 กับภายหลังการฝึกสัปดาห์ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ 3 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กลุ่มตัวอย่างที่ 2 พบว่า ก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ 3 กับภายหลังการฝึกสัปดาห์ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ 3 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กลุ่มตัวอย่างที่ 3 พบว่า ก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ 3 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ 3 กับภายหลังการฝึกสัปดาห์ 6 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ตาราง 22 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสภาวะอารมณ์ โดยแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์สำหรับนักกีฬาไทย

อารมณ์	ก่อนการฝึก		ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3		ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6				
	$\bar{X}$	SD.	แปลผล	$\bar{X}$	SD.	แปลผล	$\bar{X}$	SD.	แปลผล
สดใส	2.17	.53	รู้สึกบ้าง	2.47	.51	รู้สึก	2.93	.25	รู้สึก
ง่วงนอน	2.20	.71	รู้สึกบ้าง	1.90	.85	รู้สึกบ้าง	.60	.72	มั่นใจว่าไม่มีความรู้สึกเลย
มีความสุข	2.40	.67	รู้สึก	2.60	.62	รู้สึก	2.80	.41	รู้สึก
ไม่พอใจ	.83	.64	ไม่มีความรู้สึก	.63	.81	มั่นใจว่าไม่มีความรู้สึกเลย	.27	.52	มั่นใจว่าไม่มีความรู้สึกเลย
เสียใจ	1.00	.69	ไม่มีความรู้สึก	.67	.84	มั่นใจว่าไม่มีความรู้สึกเลย	.27	.52	มั่นใจว่าไม่มีความรู้สึกเลย
รำเริง	2.20	.61	รู้สึกบ้าง	2.50	.68	รู้สึก	2.83	.38	รู้สึก
เหนื่อย	2.60	.49	รู้สึก	2.33	.55	รู้สึก	1.33	1.24	ไม่มีความรู้สึก
เหนื่อยล้า	1.60	1.04	ไม่มีความรู้สึก	.57	.77	มั่นใจว่าไม่มีความรู้สึกเลย	.23	.43	มั่นใจว่าไม่มีความรู้สึกเลย
กังวล	2.07	.94	รู้สึกบ้าง	1.57	.90	รู้สึกบ้าง	.37	.61	มั่นใจว่าไม่มีความรู้สึกเลย
สงบ	1.73	.45	ไม่มีความรู้สึก	1.93	.52	รู้สึกบ้าง	2.53	.63	รู้สึก
พึงพอใจ	2.37	.56	รู้สึก	2.60	.56	รู้สึก	2.70	.47	รู้สึก
ด้วยความรัก	2.03	.56	รู้สึกบ้าง	2.56	.50	รู้สึก	2.80	.41	รู้สึก
มีอารมณ์	.57	.57	มั่นใจว่าไม่มีความรู้สึกเลย	.40	.56	มั่นใจว่าไม่มีความรู้สึกเลย	.13	.35	มั่นใจว่าไม่มีความรู้สึกเลย
เศร้าซึม	.57	.57	มั่นใจว่าไม่มีความรู้สึกเลย	.40	.50	มั่นใจว่าไม่มีความรู้สึกเลย	.07	.25	มั่นใจว่าไม่มีความรู้สึกเลย
กระวนกระวายใจ	1.40	1.13	ไม่มีความรู้สึก	1.03	.96	ไม่มีความรู้สึก	.27	.58	มั่นใจว่าไม่มีความรู้สึกเลย
กระตือรือร้น	2.07	.69	รู้สึกบ้าง	2.37	.72	รู้สึก	2.57	.57	รู้สึก

จากตารางที่ 22 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสภาวะอารมณ์ ช่วงก่อนการฝึก ประกอบไปด้วย การรับรู้ความรู้สึกแบบเหนื่อย มีความสุข ฟุ้งพอลใจ เท่ากับ  $2.60 \pm .49$ ,  $2.40 \pm .67$  และ  $2.37 \pm .56$  ตามลำดับ รองลงมา คือการรับรู้ความรู้สึกแบบรู้สึกบ้าง ประกอบไปด้วย ร่าเริง ง่วงนอน สดใส กระตือรือร้น กังวล และด้วยความรัก เท่ากับ  $2.20 \pm .61$ ,  $2.20 \pm .71$ ,  $2.17 \pm .53$ ,  $2.07 \pm .69$ ,  $2.07 \pm .94$ , และ  $2.03 \pm .56$  ตามลำดับ ลำดับถัดไป คือการรับรู้ความรู้สึกแบบไม่มีความรู้สึก ประกอบไปด้วย สงบ หงุดหงิด กระวนกระวายใจ เสียใจ และไม่พอใจ เท่ากับ  $1.73 \pm .45$ ,  $1.60 \pm 1.04$ ,  $1.40 \pm 1.13$ ,  $1.00 \pm .69$  และ  $.83 \pm .64$  ตามลำดับ และการรับรู้ความรู้สึกแบบมั่นใจว่าไม่มีความรู้สึก ประกอบไปด้วย มีดมน และเศร้า ซึม เท่ากับ  $.57 \pm .57$

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสภาวะอารมณ์ ช่วงการฝึกสัปดาห์ที่ 3 ประกอบไปด้วย การรับรู้ความรู้สึกแบบมีความสุข ฟุ้งพอลใจ ด้วยความรัก ร่าเริง สดใส กระตือรือร้น และเหนื่อย เท่ากับ  $2.60 \pm .62$ ,  $2.60 \pm .56$ ,  $2.56 \pm .50$ ,  $2.50 \pm .68$ ,  $2.47 \pm .51$ ,  $2.37 \pm .72$  และ  $2.33 \pm .55$  ตามลำดับ รองลงมา คือการรับรู้ความรู้สึกแบบรู้สึกบ้าง ประกอบไปด้วย สงบ ง่วงนอน และกังวล เท่ากับ  $1.93 \pm .52$ ,  $1.90 \pm .85$  และ  $1.57 \pm .90$  ตามลำดับ ลำดับถัดไป คือการรับรู้ความรู้สึกแบบไม่มีความรู้สึก ประกอบไปด้วยกระวนกระวายใจ เท่ากับ  $1.03 \pm .96$  และการรับรู้ความรู้สึกแบบมั่นใจว่าไม่มีความรู้สึก ประกอบไปด้วย เสียใจ ไม่พอใจ มีดมน และเศร้าซึม เท่ากับ  $.67 \pm .84$ ,  $.63 \pm .81$ ,  $.40 \pm .56$  และ  $.40 \pm .50$  ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสภาวะอารมณ์ ช่วงการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ประกอบไปด้วย การรับรู้ความรู้สึกแบบสดใส ร่าเริง มีความสุข ด้วยความรัก ฟุ้งพอลใจ กระตือรือร้น และสงบ เท่ากับ  $2.93 \pm .25$ ,  $2.83 \pm .38$ ,  $2.80 \pm .41$ ,  $2.80 \pm .41$ ,  $2.70 \pm .47$ ,  $2.57 \pm .57$  และ  $2.53 \pm .63$  ตามลำดับ รองลงมาคือการรับรู้ความรู้สึกแบบไม่มีความรู้สึก ประกอบไปด้วย เท่ากับ  $1.33 \pm 1.24$  และการรับรู้ความรู้สึกแบบมั่นใจว่าไม่มีความรู้สึก ประกอบไปด้วย ง่วงนอน กระวนกระวายใจ ไม่พอใจ เสียใจ มีดมน และเศร้าซึม เท่ากับ  $.60 \pm .72$ ,  $.27 \pm .58$ ,  $.27 \pm .52$ ,  $.27 \pm .52$ ,  $.13 \pm .25$  และ  $.07 \pm .58$  ตามลำดับ

ตาราง 23 เปรียบเทียบความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างของสภาวะอารมณ์ ก่อนการฝึก ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 6

ข้อ	อารมณ์	ก่อนการฝึก		F	sig
		$\bar{x}$	SD.		
1	สดใส	2.52	.55	4.74	.00
2	ง่วงนอน	1.57	1.03	37.24	.00
3	มีความสุข	2.60	.60	3.58	.03
4	ไม่พอใจ	.58	.70	5.53	.00
5	เสียใจ	.64	.75	8.27	.00
6	รำเริง	2.51	.62	9.20	.00
7	เหนื่อย	2.09	1.00	19.23	.00
8	หงุดหงิด	.80	.97	24.57	.00
9	กังวล	1.33	1.09	33.10	.00
10	สงบ	2.07	.63	17.95	.00
11	พึงพอใจ	2.47	.54	13.35	.00
12	ด้วยความรัก	2.47	.58	19.07	.00
13	มีดมน	.37	.53	5.66	.01
14	เศร้าซึม	.34	.50	9.18	.00
15	กระวนกระวายใจ	.90	1.03	11.79	.00
16	กระตือรือร้น	2.33	.69	4.33	.02

\*  $p < .05$

จากตารางที่ 23 แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยความแตกต่างของสภาวะอารมณ์ ก่อนการฝึก  
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ทั้ง 16 อารมณ์นั้นแตกต่างกันอย่างมี  
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ตาราง 24 เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยสภาวะอารมณ์ ของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ 2 และกลุ่มตัวอย่างที่ 3 ในช่วงก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 6 โดยวิธีการของ Bonferroni

สดใส	$\bar{x}$	ก่อนการฝึก	ภายหลังจากการฝึก	ภายหลังจากการฝึก
			สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 6
		2.17	2.46	2.93
ก่อนการฝึก	2.17	-	-.30*	-.77*
ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 3	2.46	-	-	-.47*
ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 6	2.93	-	-	-
ง่วงนอน	$\bar{x}$	ก่อนการฝึก	ภายหลังจากการฝึก	ภายหลังจากการฝึก
			สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 6
		2.20	1.90	.60
ก่อนการฝึก	2.20	-	-.30	-1.60*
ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 3	1.90	-	-	-1.30*
ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 6	.60	-	-	-
มีความสุข	$\bar{x}$	ก่อนการฝึก	ภายหลังจากการฝึก	ภายหลังจากการฝึก
			สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 6
		2.40	2.60	2.80
ก่อนการฝึก	2.40	-	-.20	-.40*
ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 3	2.60	-	-	-.20
ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 6	2.80	-	-	-
ไม่พอใจ	$\bar{x}$	ก่อนการฝึก	ภายหลังจากการฝึก	ภายหลังจากการฝึก
			สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 6
		.83	.63	.27
ก่อนการฝึก	.83	-	.20	-.57*
ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 3	.63	-	-	-.37
ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 6	.27	-	-	-

ตาราง 24 (ต่อ)

เสียใจ	$\bar{x}$	ก่อนการฝึก	ภายหลังการฝึก	ภายหลังการฝึก
			สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 6
		1.00	.67	.27
ก่อนการฝึก	1.00	-	-.33	.73*
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3	.67	-	-	.40
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	.27	-	-	-
รำเริง	$\bar{x}$	ก่อนการฝึก	ภายหลังการฝึก	ภายหลังการฝึก
			สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 6
		2.20	2.50	2.83
ก่อนการฝึก	2.20	-	-.30	6.63*
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3	2.50	-	-	-.33*
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	2.83	-	-	-
เหนื่อย	$\bar{x}$	ก่อนการฝึก	ภายหลังการฝึก	ภายหลังการฝึก
			สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 6
		2.60	2.33	1.33
ก่อนการฝึก	2.60	-	.27	1.27*
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3	2.33	-	-	1.00*
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	1.33	-	-	-
หงุดหงิด	$\bar{x}$	ก่อนการฝึก	ภายหลังการฝึก	ภายหลังการฝึก
			สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 6
		1.60	.57	.37
ก่อนการฝึก	1.60	-	1.03*	1.37*
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3	.57	-	-	-.33
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	.37	-	-	-

ตาราง 24 (ต่อ)

กั่วงล	$\bar{x}$	ก่อนการฝึก	ภายหลังการฝึก	ภายหลังการฝึก
			สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 6
		2.07	1.57	.37
ก่อนการฝึก	2.07	-	.50	1.70*
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3	1.57	-	-	1.20*
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	.37	-	-	-
สงบ	$\bar{x}$	ก่อนการฝึก	ภายหลังการฝึก	ภายหลังการฝึก
			สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 6
		1.73	1.93	2.53
ก่อนการฝึก	1.73	-	-.20	-.80*
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3	1.93	-	-	-.60*
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	2.53	-	-	-
พึงพอใจ	$\bar{x}$	ก่อนการฝึก	ภายหลังการฝึก	ภายหลังการฝึก
			สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 6
		2.37	2.60	2.70
ก่อนการฝึก	2.37	-	-.23	-.33
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3	2.60	-	-	-.10
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	2.70	-	-	-
ด้วยความรัก	$\bar{x}$	ก่อนการฝึก	ภายหลังการฝึก	ภายหลังการฝึก
			สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 6
		2.03	2.57	2.80
ก่อนการฝึก	2.03	-	.53*	-.23
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3	2.57	-	-	.76*
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	2.80	-	-	-

ตาราง 24 (ต่อ)

		ก่อนการฝึก	ภายหลังการฝึก	ภายหลังการฝึก
มีดมน	$\bar{x}$		สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 6
		2.07	1.57	.37
ก่อนการฝึก	2.07	-	.50	1.70*
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3	1.57	-	-	1.20*
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	.37	-	-	-
		ก่อนการฝึก	ภายหลังการฝึก	ภายหลังการฝึก
เคียวซิม	$\bar{x}$		สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 6
		1.73	1.93	2.53
ก่อนการฝึก	1.73	-	-.20	-.80*
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3	1.93	-	-	-.60*
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	2.53	-	-	-
		ก่อนการฝึก	ภายหลังการฝึก	ภายหลังการฝึก
กระวนกระวาย	$\bar{x}$		สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 6
		2.37	2.60	2.70
ก่อนการฝึก	2.37	-	-.23	-.33
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3	2.60	-	-	-.10
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	2.70	-	-	-
		ก่อนการฝึก	ภายหลังการฝึก	ภายหลังการฝึก
กระตือรือร้น	$\bar{x}$		สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 6
		2.03	2.57	2.80
ก่อนการฝึก	2.03	-	-.30	-.50*
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3	2.57	-	-	-.20
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	2.80	-	-	-





กระวนกระวาย พบว่า ก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ 3 ก่อนการฝึกกับ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ 3 กับภายหลังการฝึกสัปดาห์ 6 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กระตือรือร้น พบว่า ก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ 3 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ 3 กับภายหลังการฝึกสัปดาห์ 6 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในทางกลับกันก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาแบบสอบถามระดับอารมณ์ในการออกกำลังกาย สำหรับนักกีฬา และศึกษาระดับความหนักที่เหมาะสมในการฝึกในภาวะพร้อมออกซิเจน ที่มีต่อสภาวะทางอารมณ์และปัจจัยทางสรีรวิทยา เพื่อพัฒนาอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดโดยของนักกีฬา โดยมีการแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 การศึกษา ดังนี้

1. การพัฒนาแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST) กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักกีฬาประเภทต่อสู้ป้องกันตัว ภายใต้สังกัดของมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ จาก 4 วิทยาเขตประกอบด้วย กรุงเทพ ชลบุรี สมุทรสาคร และสุพรรณบุรี วิทยาเขตละ 40 คน รวมทั้งสิ้นเป็น 160 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (random simple sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยทำการพัฒนาแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST) ตามกระบวนการของการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

2. ศึกษาระดับความหนักที่เหมาะสมในการฝึกในภาวะพร้อมออกซิเจน ที่มีต่อสภาวะทางอารมณ์และปัจจัยทางด้านสรีรวิทยา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬามวยสากลสมัครเล่น ของมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตสุพรรณบุรี ที่มีอายุระหว่าง 18 – 22 ปี จำนวน 30 คน โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 10 คน โดยการแบ่งกลุ่มตัวอย่างนั้นคำนวณจากการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป G\*Power หลังจากนั้นให้ทำการทดสอบอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด ( $Vo_{2max}$ ) เพื่อแบ่งกลุ่มให้แต่ละกลุ่มมีค่าเฉลี่ยของผลทดสอบก่อนการทดลองใกล้เคียงกัน โดยที่กลุ่มที่ 1 ทำการปั่นจักรยานในห้องจำลองสภาวะพร้อมออกซิเจน ที่ความหนักของงาน 60% ของอัตราการเดินชีพจรสูงสุด เป็นระยะเวลา 30 นาที กลุ่มที่ 2 ทำการปั่นจักรยานในห้องจำลองสภาวะพร้อมออกซิเจน ที่ความหนักของงาน 70 % ของอัตราการเดินชีพจรสูงสุด เป็นระยะเวลา 30 นาที และกลุ่มที่ 3 ทำการปั่นจักรยานในห้องจำลองสภาวะพร้อมออกซิเจน ที่ความหนักของงาน 80% ของอัตราการเดินชีพจรสูงสุด เป็นระยะเวลา 30 นาที เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเครื่องอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด ด้วยการปั่นจักรยานวินเทจ (Wingate test) วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทำสอบค่าความแปรปรวนทางเดียว (One Way Analysis of Variance: ANOVA) การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One Way Analysis of Variance with Repeated Measures) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ด้วยวิธีบอนเฟอริณี (Bonferroni) ผลการวิจัยสามารถสรุปและอภิปรายผลได้ดังต่อไปนี้

## สรุปผลการวิจัย

### การศึกษาที่ 1

แบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST) เมื่อนำไปทดลองใช้กับ นักกีฬาประเภทกีฬาต่อสู้ ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในครั้งนี้ จำนวน 30 คน พบว่ามีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST) ทั้งฉบับ เท่ากับ .99 ดังนั้น สามารถนำแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST) ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างได้อย่างเหมาะสม อีกทั้งเมื่อนำแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST) ไปทดสอบความเชื่อมั่น (reliability) กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 160 คน พบว่ามีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์สำหรับนักกีฬาไทยทั้งฉบับ เท่ากับ .96 ทั้งนี้เป็นไปตามเกณฑ์การประเมินสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของ Fisher, F and K. Corcoran (1994) คือ ค่าที่อยู่ระหว่าง .71 - 1.00 อยู่ในเกณฑ์สูง .41 - .70 อยู่ในเกณฑ์พอใช้ .21 - .40 อยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำ และ .00 - .20 อยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก เพราะฉะนั้นแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST) มีความเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ในการเป็นหลักฐานอ้างอิงตามหลักวิชาการ และสามารถนำไปใช้ในการศึกษาเพื่อประเมินสภาวะทางอารมณ์ของนักกีฬาได้เป็นอย่างดี

### การศึกษาที่ 2

ศึกษาระดับความหนักที่เหมาะสมในการฝึกในภาวะพร้อมออกซิเจน ที่มีต่อสภาวะทางอารมณ์และปัจจัยทางสรีรวิทยา เพื่อพัฒนาอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดของนักกีฬา กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักกีฬามวยสากลสมัครเล่น ของมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตสุพรรณบุรี ที่มีอายุระหว่าง 18 ปีขึ้นไป จำนวน 30 คน โดยทำการฝึกในภาวะพร้อมออกซิเจน ที่ระดับความสูง 3,500 เมตร โดยมีผลการศึกษาในตัวแปรต่างๆ ต่อไปนี้

1. อัตราการผันแปรของการเต้นของหัวใจ (HRV) โดยพบว่า ผลจากการฝึกในสภาวะพร้อมออกซิเจน นั้นส่งผลอย่างชัดเจนที่ทำให้ค่าเฉลี่ยของอัตราการผันแปรของการเต้นของหัวใจ (HRV) มีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้ง 3 กลุ่มตัวอย่าง โดยผลจากการฝึกที่เหมาะสมที่สุดในการฝึกเพื่อพัฒนาอัตราการผันแปรของการเต้นของหัวใจ (HRV) นั้นสามารถที่จะทำการฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายในสภาวะพร้อมออกซิเจนได้ทั้ง 3 โปรแกรม

2. ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ( $VO_2 \max$ ) โดยพบว่า ผลจากการฝึกในสภาวะพร้อมออกซิเจน นั้นส่งผลอย่างชัดเจนที่ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ( $VO_2 \max$ ) มีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้ง 3 กลุ่มตัวอย่าง โดยผลจากการฝึกที่เหมาะสมที่สุดในการฝึกเพื่อพัฒนาการผันแปรของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ( $VO_2 \max$ ) นั้น สามารถที่จะทำการฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายในสภาวะ

พ่วงออกซิเจน ในโปรแกรมการออกกำลังกายในสภาวะพ่วงออกซิเจนที่ความหนัก 70% และ 80% ของอัตราการเต้นชีพจรสูงสุด

3. อัตราออกซิเจนในเลือด ( $\text{SaO}_2$ ) โดยพบว่า ผลจากการฝึกในสภาวะพ่วงออกซิเจน นั้นส่งผลอย่างชัดเจนที่ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยของอัตราออกซิเจนในเลือด ( $\text{SaO}_2$ ) มีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้ง 3 กลุ่มตัวอย่าง โดยผลจากการฝึกที่เหมาะสมที่สุดในการฝึกเพื่อพัฒนาการผันแปรของอัตราออกซิเจนในเลือด ( $\text{SaO}_2$ ) นั้น สามารถที่จะทำการฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายในสภาวะพ่วงออกซิเจนได้ทั้ง 3 โปรแกรม

4. สภาวะอารมณ์ โดยผ่านการทดสอบการทำแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST) พบว่า ผลของการฝึกในสภาวะพ่วงออกซิเจนนั้น ส่งผลให้มีการเพิ่มขึ้นในทางที่ดีขึ้นในด้านของสภาวะอารมณ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้ง 3 กลุ่มตัวอย่าง

5. ผลของการฝึกในสภาวะพ่วงออกซิเจนควบคู่กับสภาวะทางอารมณ์นั้น พบว่า ส่งผลอย่างชัดเจนโดยมีค่าเฉลี่ยของปัจจัยทางสรีรวิทยา และค่าเฉลี่ยของสภาวะทางอารมณ์ นั้นมีแนวโน้มที่ดีมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเจน ทั้งในด้านของปัจจัยทางด้านร่างกายและปัจจัยทางด้านจิตใจ จึงควรที่จะนำเอาโปรแกรมการออกกำลังกายในสภาวะพ่วงออกซิเจน ไปใช้ในการพัฒนาสมรรถภาพทางกายและสมรรถภาพทางจิตใจให้กับพัฒนานักกีฬาได้

## อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST) และศึกษาระดับความหนักที่เหมาะสมในการฝึกในสภาวะพ่วงออกซิเจน ที่มีต่อสภาวะทางอารมณ์และปัจจัยทางสรีรวิทยา ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งการอภิปรายเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. การพัฒนาแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST) ที่ได้จากการใช้วิธีการแปลกลับ (back translation) ตามหลักการของ Brislin (1986) โดยหลักการทางวิชาการดังกล่าวนั้นเป็นที่นิยมใช้กันโดยทั่วไป อันน่าจะมากจากกระบวนการแปลกลับไปกลับมา โดยที่ขั้นแรกทำการแปลเป็นภาษาที่ต้องการ หลังจากนั้นในขั้นตอนที่สองจึงทำการแปลกลับไปเป็นภาษาของต้นฉบับ โดยแต่ละขั้นตอนจะดำเนินการโดยบุคคลที่ไม่ใช่คนเดิมและเป็นผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชานั้นๆ และต้องมีความเข้าใจทางด้านภาษาต่างประเทศที่ตรงกับเอกสารต้นฉบับเป็นอย่างดี ในขณะที่ขั้นตอนสุดท้ายเป็นการทดสอบความหมายที่ถูกต้องและตรงกันระหว่างภาษาของต้นฉบับกับฉบับที่ได้รับการแปลกลับไปเป็นภาษาเดิม โดยผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ภาษาของต้นฉบับเป็นภาษาประจำชาติ (native speaker) ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าวิธีการนี้มีความน่าเชื่อถือเป็นอย่างมาก อีกทั้งการศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาบนความแตกต่างวัฒนธรรมทางสังคม จึง

จำเป็นที่จะต้องมีการทดสอบความมีเหตุมีผลและการตอบสนองที่อยู่บนหลักความเป็นไปในวัฒนธรรมนั้น โดยเฉพาะการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกายและกีฬา ซึ่งต้องให้ความสำคัญกับปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น วัฒนธรรม และเชื้อชาติ (อัชรัฎฐ์ 2554, ฉัตรกมล และนฤพนธ์ , 2552, Li et al., 1996) ซึ่งการพัฒนาแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์สำหรับนักกีฬาไทย ที่ผู้วิจัยนำมาจากต้นฉบับของ Mayer, J.D. & Gaschke, Y. N. (2013) มาพัฒนาเป็นฉบับภาษาไทยโดยผ่านกระบวนการศึกษาวิจัย จึงถือได้ว่าได้แบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST) มีความเหมาะสมและสามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาสภาวะทางอารมณ์ของนักกีฬา ในการเข้าร่วมการแข่งขันรวมไปถึงการฝึกซ้อมของนักกีฬาไทยได้เป็นอย่างดี โดยแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST) นั้นมีมีค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอยู่ที่ .99 ซึ่งอยู่ในระดับสูง อีกทั้งเมื่อนำแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST) ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 160 คน พบว่ามีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ฉบับภาษาไทย (BMIST) ทั้งฉบับ เท่ากับ .96 ทั้งนี้เป็นไปตามเกณฑ์การประเมินสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของ Fisher and Corcoran (1994) คือ ค่าที่อยู่ระหว่าง .71 - 1.00 อยู่ในเกณฑ์สูง .41 - .70 อยู่ในเกณฑ์พอใช้ .21 - .40 อยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำ และ .00 - .20 อยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก

อารมณ์ ในทางภาษาอังกฤษจะต้องกับคำว่า Emotion หรือ Mood หมายถึง สภาวะความหวนไหวของร่างกาย เป็นความรู้สึกที่รุนแรงทำให้จิตใจปั่นป่วน และแสดงพฤติกรรมออกมาไปเป็นพฤติกรรมที่แสดงออกมามีกรุนแรงกว่าธรรมดา และมักจะควบคู่ไปกับการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ (จิรภา เต็งไตรรัตน์ นพมาศ อึ้งพระ และวัจวี นพเกตุ, 2554) อารมณ์นั้นมีความสำคัญกับการแสดงทางพฤติกรรมของบุคคล บุคคลจึงควรมีความฉลาดทางอารมณ์ ซึ่งความฉลาดทางอารมณ์เป็นความสามารถทางอารมณ์ในการรับรู้และเข้าใจตนเอง เข้าใจ เห็นใจผู้อื่น มีความมุ่งมั่น ความอดทนรอคอยเพื่อไปยังเป้าหมาย มองโลกในด้านบวกและรู้จักจัดการกับปัญหาและความขัดแย้งของตนเองได้ สอดคล้องกับ Kaiseler et al. (2009) พบว่า ความฉลาดทางอารมณ์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับการตั้งเป้าหมาย การมีความมั่นใจในตัวเอง ความมุ่งมั่น การผ่อนคลาย การจินตภาพ และการฝึกจิตใจ โดยคนที่มีความฉลาดทางอารมณ์สูงจะมีความเครียดต่ำ มีความสุขในชีวิต (Well-being) และเป็นคนที่มีการจัดการที่ดี ความฉลาดทางอารมณ์และองค์ประกอบของการคิดในแง่บวกจะช่วยเพิ่มความมั่นใจในตัวเองเฉพาะอย่างของนักกีฬา และช่วยให้สุขภาพจิตของนักกีฬาดีขึ้น (Bahrololoum et al., 2012; Forushani & Besharat, 2011) เป็นไปตามคำที่ว่า “จิตเป็นนาย กายเป็นบ่าว” กล่าวคือ จิตใจจะเป็นผู้สั่งการให้สมองเกิดความคิด และพูดตาม หลังจากนั้นจะสั่งการไปยังร่างกายเพื่อให้ร่างกายกระทำตาม ดังที่สมองสั่งการ ความ

ฉลาดทางอารมณ์เป็นความฉลาดที่ส่งผลต่อการเพิ่มทักษะการดำรงชีวิตเพื่อให้อยู่ร่วมกับคนอื่น และให้รับรู้ ความคิด อารมณ์และความรู้สึก เพื่อนำไปปรับใช้ให้เข้ากับสถานการณ์และเหมาะสม ซึ่ง (Belsten, 2008) กล่าวว่า การที่จะประสบความสำเร็จได้ในชีวิตนั้นจะประกอบไปด้วย ความฉลาดทางอารมณ์ร้อยละ 80 และความฉลาดทางเชาวน์ปัญญาร้อยละ 20 สอดคล้องกับ กุลธิตา (2559) ที่ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มแข็งทางจิตใจกับความฉลาดทางอารมณ์ ของ นักกีฬาฟันน้ำพุตบอลจึงมีความเหมาะสมในการให้ผู้ฝึกสอนที่ต้องการให้นักกีฬาเล่นกีฬาได้เต็ม ศักยภาพ ควรมีการฝึกความเข้มแข็งทางจิตใจ ซึ่งส่งผลให้นักกีฬามีความฉลาดทางอารมณ์

2. ศึกษาระดับความหนักที่เหมาะสมในการฝึกในภาวะพร้อมออกซิเจน ที่มีต่อสภาวะทางอารมณ์และปัจจัยทางด้านสรีรวิทยา เพื่อทราบถึงการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ อัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด ออกซิเจนในเลือด และสภาวะอารมณ์ ว่ามีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร ภายหลังจากฝึกในภาวะพร้อมออกซิเจน โดยการศึกษาครั้งนี้ใช้เวลาในการทดลองเป็นเวลา 6 สัปดาห์ พบว่า

### 2.1 อัตราการผันแปรของการเต้นของหัวใจ (HRV)

2.1.1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของอัตราการผันแปรของการเต้นของหัวใจ (HRV) และการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีการของ Bonferroni เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการผันแปรของการเต้นของหัวใจ (HRV) ภายในของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม พบว่า ค่าเฉลี่ยของอัตราการผันแปรของการเต้นของหัวใจ (HRV) ในการทดลองสัปดาห์ที่ 3 และสัปดาห์ที่ 6 ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า ค่าอัตราการผันแปรของการเต้นของหัวใจ (HRV) ของกลุ่มตัวอย่างเพิ่มขึ้น นั้น แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมการออกกำลังกายที่ผู้วิจัยใช้กับกลุ่มตัวอย่างช่วยให้กลุ่มตัวอย่างมีอัตราการผันแปรของการเต้นของหัวใจมากขึ้นในสัปดาห์ที่ 6

2.1.2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ ของอัตราการผันแปรของการเต้นของหัวใจ (HRV) และการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีการของ Bonferroni เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการผันแปรของการเต้นของหัวใจ (HRV) ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 ระหว่างกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม พบว่า ของค่าเฉลี่ยอัตราการผันแปรของการเต้นของหัวใจ (HRV) ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 ของทั้ง 3 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าอัตราการผันแปรของการเต้นของหัวใจ (HRV) ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มนั้นเพิ่มมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเจน ซึ่งเป็นไปตามหลักการของการทำงาน

ของระบบประสาทอัตโนมัติ ดังที่ มาร์ค ฟอร์ซ (Mark Force, 2008) ได้กล่าวถึงระบบประสาทอัตโนมัติว่ามีความสำคัญ โดยการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกขณะพัก จะช่วยในการเสริมสร้างและฟื้นฟูสภาพร่างกายได้ผลดี ร่างกายจะมีการฟื้นฟูตัวเอง ระบบการดูดซึมสารอาหารและการกำจัดของเสียทำงานได้ดี จะนอนหลับได้สนิทและลึกขึ้น รู้สึกผ่อนคลาย มีหลังระบบกล้ามเนื้อ กระดูก ข้อต่อ ผมนและเล็บจะแข็งแรงขึ้น นักกีฬาจึงสามารถที่จะฝึกซ้อมได้หนักและถี่มากขึ้น สามารถฟื้นฟูสภาพร่างกายและตอบสนองต่อการฝึกซ้อมได้ดียิ่งขึ้น แต่ในขณะที่พัก ระบบประสาทซิมพาเทติกจะทำงานเป็นหลัก ร่างกายจะไม่สามารถรักษาตัวเองจึงไม่สามารถฝึกซ้อมหนักได้ สอดคล้องกับ Nobuhiro et al, 2010 ที่วัดค่าของ Heart Rate Variability (HRV) ในนักกีฬาวิ่งระยะสั้นก่อนฝึกและหลังฝึกในระยะเวลาสั้นๆ พบว่า อัตราความแปรปรวนของหัวใจเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าการฝึกมีอิทธิพลต่อการควบคุมการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ โดยทำให้ระบบประสาทซิมพาเทติกและพาราซิมพาเทติก ทำงานประสานกันอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

## 2.2 ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ( $VO_2$ max)

2.2.1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ( $VO_2$  max) และการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีการของ Bonferroni เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ( $VO_2$  max) ภายในของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม พบว่า ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ( $VO_2$  max) ในการทดลองสัปดาห์ที่ 3 และสัปดาห์ที่ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า ค่าความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ( $VO_2$  max) ของกลุ่มตัวอย่างเพิ่มขึ้น นั่นแสดงให้เห็นว่าโปรแกรมการออกกำลังกายที่ผู้วิจัยใช้กับกลุ่มตัวอย่างช่วยให้กลุ่มตัวอย่างมีความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ( $VO_2$  max) มากขึ้นในสัปดาห์ที่ 6

2.2.2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ( $VO_2$  max) และการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีการของ Bonferroni เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ( $VO_2$  max) ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 ระหว่างกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม พบว่า ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ( $VO_2$  max) ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และกลุ่มตัวอย่างที่ 2 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่ 3 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกายเป็นเวลานาน

ทำให้ผู้ที่ออกกำลังกายจะมีสมรรถภาพทางกายโดยการทำงานของระบบหายใจไหลเวียนโลหิตจะมีประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้น อีกทั้งการฝึกในสภาวะที่สูงยังเป็นการย่นระยะเวลาในการฝึกสมรรถภาพทางกายในด้านนี้ได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับ Vogt and Hoppeler et al., (2010) ได้กล่าวไว้ว่าการฝึกในภาวะพร่องออกซิเจนจะใช้ช่วงระยะเวลาในการปรับตัวที่นานกว่าเมื่อเทียบกับการฝึกในภาวะออกซิเจนปกติ ซึ่งภายหลังจากการฝึกแบบอยู่ที่ต่ำ – ฝึกที่สูง ความสามารถสูงสุดจะแสดงออกภายหลังจาก 7 – 10 วัน หลังจากสิ้นสุดการฝึก ส่วนการปรับตัวนั้นจะหายไปในช่วงเวลาประมาณ 3 – 4 สัปดาห์ ซึ่งสอดคล้องกับ Morton and Cable (2005) ที่ได้ทำการฝึกแบบหนักสลับเบาในภาวะพร่องออกซิเจน ที่ความสูง 2,750 เมตร 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่ามีการเพิ่มขึ้นของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดภายหลังจากการฝึก

### 2.3 อัตราออกซิเจนในเลือด ( $\text{SaO}_2$ )

2.3.1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของอัตราออกซิเจนในเลือด ( $\text{SaO}_2$ ) และการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีการของ Bonferroni เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราออกซิเจนในเลือด ( $\text{SaO}_2$ ) ภายในของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม พบว่า ค่าเฉลี่ยของอัตราออกซิเจนในเลือด ( $\text{SaO}_2$ ) ในการทดลองก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และสัปดาห์ที่ 6 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า อัตราออกซิเจนในเลือด ( $\text{SaO}_2$ ) ของกลุ่มตัวอย่างนั้นอัตราที่เพิ่มขึ้นแต่เป็นการเพิ่มขึ้นในลักษณะที่อย่างไม่มีนัยสำคัญ นั้นแสดงให้เห็นว่าโปรแกรมการออกกำลังกายที่ผู้วิจัยใช้กับกลุ่มตัวอย่างช่วยให้กลุ่มตัวอย่างมีความสามารถที่จะพัฒนาอัตราออกซิเจนในเลือด ( $\text{SaO}_2$ ) ให้เพิ่มมากขึ้นได้

2.3.2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ ของอัตราออกซิเจนในเลือด ( $\text{SaO}_2$ ) และการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีการของ Bonferroni เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราออกซิเจนในเลือด ( $\text{SaO}_2$ ) ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 ระหว่างกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม พบว่า ค่าเฉลี่ยอัตราออกซิเจนในเลือด ( $\text{SaO}_2$ ) ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการฝึกในภาวะพร่องออกซิเจนส่งผลในการพัฒนาการอัตราออกซิเจนในเลือด หากในร่างกายของเรามีระดับออกซิเจนในเลือดต่ำ (hypoxemia) เป็นภาวะหนึ่งที่เกิดบ่อย ซึ่งต้องการการวินิจฉัยและรักษาอย่างถูกต้องเพื่อลดความพิการและอัตราการตายจากการขาดออกซิเจน Brown et al., (1996), Mower (1996) ค่าอัตราออกซิเจนในเลือดหากน้อยกว่า ร้อยละ 90 จะถือว่าออกซิเจนในเลือดแดงต่ำมาก

3. การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างของสภาวะอารมณ์ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ความแตกต่างของสภาวะอารมณ์ ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ทั้ง 16 อารมณ์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า อารมณ์ในการฝึกซ้อมหรือการแข่งขันนั้นมีผลต่อสมรรถภาพทางกาย และศักยภาพทางการกีฬา หากกล่าวแล้วอาจใช้คำว่าความฉลาดทางอารมณ์ในส่งผลต่อความสามารถทางการกีฬา (Belsten, 2008) กล่าวว่าการที่จะประสบความสำเร็จได้ในชีวิตนั้นจะประกอบไปด้วย ความฉลาดทางอารมณ์ร้อยละ 80 และความฉลาดทางเชาวน์ปัญญาร้อยละ 20 สอดคล้องกับ Kaiseler et al. (2009) พบว่า ความฉลาดทางอารมณ์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับการตั้งเป้าหมาย การมีความมั่นใจในตัวเอง ความมุ่งมั่น การผ่อนคลาย การจินตภาพ และการฝึกจิตใจ อีกทั้ง โดยคนที่มีความฉลาดทางอารมณ์สูงจะมีความเครียดต่ำ มีความสุขในชีวิต (Well-being) และเป็นคนที่มีการจัดการที่ดี ความฉลาดทางอารมณ์และองค์ประกอบของการคิดในแง่บวกจะช่วยเพิ่มความมั่นใจในตัวเองเฉพาะอย่างของนักกีฬา และช่วยให้สุขภาพจิตของนักกีฬาดีขึ้น (Bahrololoum et al., 2012; Forushani & Besharat, 2011)

### ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการเพิ่มระยะเวลาในการฝึกที่มากขึ้น
2. ในการวิจัยครั้งต่อไปควรเพิ่มรูปแบบการฝึกที่มีการฝึกในที่สูงและอยู่ในที่สูง ควบคู่กันไป
3. ในการวิจัยครั้งต่อไปควรเพิ่มตัวแปรทางสรีรวิทยาทางสรีรวิทยาและจิตวิทยาการกีฬาเพิ่มขึ้น

## บรรณานุกรม

- Abraham, R. (2000). The role of job control as a moderator of emotional dissonance and emotional intelligence-outcome relationships. *Journal of Psychology*, 134(2), 169-184.
- Adamos, T., Z. Papamikolaou, V. Voutselas, D. Soulas. (2008). Effect of hypoxia on interval moderate exercise. *Biology of Exercise*(4), 1 – 16.
- American Alliance for Health Physical Education Recreation and Dance. (1988). *Physical Best. A Physical Fitness History Education & Assessment Program*. Virginia: Association Drive Boston.
- American College of Sports Medicine. (1992). *Fitness Book*. Leisure Press: Champaign (Illinois).
- Belsten, L. (2008). *The sage and scholar's guide to coaching emotional intelligence*. Boulder. Colorado: Learn More Communications.
- Berntson, G. G., M. Sarter and J. T. Cacioppo. (2003). Autonomic nervous system. In Nadel, L. ed. *Encyclopedia of Cognitive Science*.(1), 301-308. London.
- Bompa, T. O. H., G. G. (2009). *Periodization : Theory and Methodology of Training* (Vol. 5th ed). Champaign IL: Human Kinetics.
- Cooper, R. K., & Sawaf, A. (1997). *Executive EQ: Emotional intelligence in leadership and organizations*. New York: Grosset/ Putnam.
- Czuba . M., Z. W., A. Zajac, S. Poprzecki, J. Cholewa and R. Rocznik. (2011). The effects of intermittent hypoxic training on aerobic capacity and endurance performance in cyclist. *Journal of Sports Science and Medicine*(10), 175 - 183.
- Fisher, F and K. Corcoran. (1994). *Measures for Clinical Practice*. 2 ed. The Free Press Publishing, New York.
- Goleman, D. (1996). *Emotional intelligence: Why it can matter more than IQ?* London: Bloombury.
- Gore C.J., P. E. M., A.J. Hewitt and P.U. Saunders. (2008). Preparation for football competition at moderate to high altitude. *Scandinavian Journal of Medicine and*

- Science in Sports*, 18((Suppl.1)), 85 – 95.
- Hemmatinezhad, M. A., Ramazaninezhad, R., Ghezelsefloo, H., & Hemmatinezhad, M. (2012). Relationship between emotional intelligence and athlete's mood with team-efficiency and performance in elite-handball players. *International Journal of Sport Studies*, 2(3), 155-162.
- Laborde, S., Brull, A., Weber, J., & Anders, L. S. (2011). Trait emotional intelligence in sports: A protective role against stress through heart rate variability? *Personality and Individual Differences*, 51, 23-27.
- Laborde, S., Lautenbach, F., Allen, M. S., Herbert, C., & Achtzehn, S. (2014). The role of trait emotional intelligence in emotion regulation and performance under pressure. *Personality and Individual Differences*, 57, 43-47.
- Larry K. W., W., J. H., & Costill, D. L. (2015). *Physiology of Sport and Exercise* (Vol. 6th ed). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Makoto, I., A. Kobayashi and c. Kawasaki. (2005). Heart rate variability with repetitive exposure to music. *Biological Psychology*(70), 61-66.
- Mayer, J., D., & Salovey, P. (1997). *What is emotional intelligence?.* In P. Salovey & D. Sluyter (Eds.), *Emotional development and emotional intelligence: Implications for educators*. New York: Basic Books.
- Meeuwssen, T., I. J. M. Hendriksen and M. Holewijn. (2001). Training - induced in sea -level performance are enhanced by acute intermittent hypoxia. *European Journal of Applied Physiology*(84), 283 - 290.
- Melissa, L., J.D. Mac Dougall, M.A. Tarnopolsky, N. Cipraino and H.J. Green. (1997). Skeletal muscle adaptations to training under normobaric hypoxic versus normoxic conditions. *Med Sci Sports Exerx*, 29(2), 238 - 243.
- Morton , J. P. a. N. T. C. (2005). The effects of intermittent hypoxic training on aerobic and anaerobic performance. *Ergonomics*(48), 1535 - 1546.
- Ponsot, E., S.P. Dufour, J. Zoll, S. Doutrelau, B.n. Guessan, B. Geny, H. Hoppeler, E. Lampert, B. Mettauer, R. Ventura-Clapier and R. Richard. (2005). Exercise training in normobaric hypoxia in endurance runner. II. *Improvement of mitochondrial*

- properties in skeletal muscle. J Appl Physiol*(100), 1249 - 12557.
- Roels, B., D.J. Bentley, O. Coste, J. Mercier and G.P. Millet. (2007). Effect of intermittent hypoxic training on cycling performance in well-training athlete. *European Journal of Applied Physiology*(101), 359 – 368.
- Siepmann, M., V. Aykac, J. Unterdorfer and M. Mueck-Weymann. (2008). A pilot study on the effects of heart rate variability biofeedback in patients with depression and in healthy subjects. 33(4), 195-201.
- Soflu, H. G., Esfahani, N., & Assadi, H. (2011). The comparison of emotional intelligence and psychological skills and their relationship with experience among individual and team athletes in superior league: Procedia. *Social and Behavioral Sciences*, 30, 2394-2400.
- Sperlich, B., T. Schiffer, S. Achtzehn, J. Mester, H.C. Holmberg. (2010 ). Pre-exposure to hypoxic air does not exhaune power output during subsequent cycling. *Eur J Appl Physiol*(100), 301 – 305.
- Terrados N., E. J., C. Sylven and L. Kaijser. (1990). Is hypoxia a stimulus for synthesis of oxidative enzymes and myoglobin. *J Appl Physiol*, 68(6), 2369 - 2372.
- Truijens, M. J., H. M. Toussaint, J. Dow and B. D. Levine. (2003). Effect of high - intensity htpoxic training on sea level swimming performance. *J Appl Physiol*(94), 733 - 743.
- University of Missouri – Rolla. (2002). The Definition of Physical Fitness. Physical Fitness. Retrieved from [Http://web.UMR.edu/UMRSHS/physical\\_fitness.html.29](http://web.UMR.edu/UMRSHS/physical_fitness.html.29)
- Vealey, R. S., Hayashi, S. W., Garner-Holman, M., Giacobbi, P. (1998). Sources of sport-confidence: Conceptualization and instrument development. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 20, 54-80.
- Vogt M. A. Puntchart, J. G., C Zuleger, R. Billeter and H. Hoppeler,. (2001). Molecular adaptations in human skeletal muscle to endurance training under simulated hypoxic condition. *J Appl Physiol*(91), 173 - 182.
- Zoll, J., E. ponsot, S. Dufour, S. Dourtrelleau, R. Ventura-Clapier, M. Vogt, H. Hoppeler, R. Richard and M. Fluck. (2006). Exercise training in normobaric hypoxia in

endurance runner. III. Muscular adjustment of selected gene transcripts. *J Appl Physiol*(100), 1258 - 1266.

กรมสุขภาพจิต. (2543). อีคิว: ความฉลาดทางอารมณ์ พ.ศ. 2543. นนทบุรี: สำนักพัฒนาสุขภาพจิต กรมสุขภาพจิต.

กรมสุขภาพจิต. (2544). รายงานวิจัยการพัฒนาแบบประเมินความฉลาดทางอารมณ์สำหรับ ประชาชนไทย อายุ 12-60 ปี. นนทบุรี: วงศ์กมลโปรดักชั่น.

กุลธิดา เขียวผาติ. (2559). ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มแข็งทางจิตใจกับความฉลาดทาง อารมณ์ ของนักกีฬารักบี้ฟุตบอล. (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. สาขาวิทยาศาสตร์การออกกำลังกาย และการกีฬา), บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.

จันทน์กฤษณา ผลวิวัฒน์. (2555). อีคิว (EQ: Emotion Quotient). Retrieved from <http://taamkru.com/th>

จิรภา เต็งไตรรัตน์ นพมาศ อึ้งพระ และรัชนี นพเกตุ. (2554). จิตวิทยาทั่วไป (พิมพ์ครั้งที่ 7 ed.). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

จิล แดน (Jill Dann). (2549). EQ ดีใน 7 วัน (ชนะ เอี่ยมนันต์, แปล). กรุงเทพฯ: บิสคิด (ในเครือเอ็กซ์เปอร์เน็ทบุ๊ก).

ชาญชัย อาจินสมาจาร. (2550). จิตวิทยาการโค้ชกีฬา. กรุงเทพฯ: ปัญญาชน.

ดวงตา สุพล. (2541). ทฤษฎีและกลวิธีการแปล. กรุงเทพฯ : ภาควิชาภาษาอังกฤษ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,

ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร และกุลธิดา เขียวฉลาด. (2544). ปทานุกรมศัพท์กีฬา พลศึกษา และวิทยาศาสตร์การกีฬา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ถนอมศักดิ์ จิรายุสวัสดิ์. (2556). EQ ดี ทาอะไรก็สำเร็จ. กรุงเทพฯ: ประชาญ์.

เทพ สงวนกิตตพันธ์. (2560). การควบคุมอารมณ์. บทความทางวิชาการ.

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. เดือนมีนาคม - เมษายน.

เทอดศักดิ์ เดชคง. (2546). ความฉลาดทางอารมณ์ จากทฤษฎีสู่การปฏิบัติ: คาทอบ-คาทอบ และกรณีศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 2 ed.). กรุงเทพฯ: มติชน.

เทอดศักดิ์ เดชคง. (2548). มีดีบ้างไหม? คาถามพลิกชีวิต เปลี่ยนวิกฤตให้เป็นโอกาส (พิมพ์ครั้งที่ 4 ed.). กรุงเทพฯ: มติชน.

เทียนชัย ชาญณรงค์ศักดิ์. (2554). ผลการฝึกจินตภาพเพื่อการผ่อนคลายที่มีต่อความแปรปรวนของ อัตราการเต้นของหัวใจ. (ปริญญาานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา)), บัณฑิตวิทยาลัย

- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- นงพงา ลิ้มสุวรรณ. (2547). เลี้ยงลูกถูกวิธี ซิวเป็นสุข (พิมพ์ครั้งที่ 9 ed.). กรุงเทพฯ:  
โรงพิมพ์แปลนพริ้นติ้งเพลส.
- นวพร ศรีวงษ์ชัย. (2550). ระบบประสาท. เอกสารประกอบการสอน: สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา  
ชัยภูมิ เขต 2.
- บงกช นักเสียง. (2552). ความสัมพันธ์ระหว่างความฉลาดทางอารมณ์กับรูปแบบการแก้ปัญหาความ  
ขัดแย้งของนิสิตมหาวิทยาลัยบูรพา. ชลบุรี: ภาควิชาจิตวิทยา คณะมนุษยศาสตร์และ  
สังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- บรรหาร วิชญ์ปิติ. (2557). ผลของการฝึกด้วยความเร็วสูงสุดแบบซ้ำในภาวะพร้อมออกซิเจนและ  
ภาวะออกซิเจนมากกว่าปกติที่มีผลต่อสมรรถนะด้านแอนแอโรบิกในนักกีฬาประเภททีม.  
(ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การกีฬา)), บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- บุญธรรม กิจปริดาปริสุทธิ. (2553). เทคนิคการสร้างเครื่องมือรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัย  
(พิมพ์ครั้งที่ 7 ed.). กรุงเทพฯ: ศรีอนันต์การพิมพ์.
- บุญญาณัฐ นวลอ่อน. (2544). ผลของโปรแกรมแกหนัก่อนการแข่งขันที่มีต่อการเปลี่ยนแปลง  
ความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจในนักกีฬาว่ายน้ำหนัก.  
(วิทยานิพนธ์ปริญญาโท), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มาริสสา ภูมิภาค ณ หนองคาย และฉัตรตระกูล ปานอุทัย. (2560). ผลของการออกกำลังกาย  
ในห้องจำลองสภาวะที่สูงที่มีต่อปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดในนักกีฬาของสถาบันการพล  
ศึกษา. วารสารศรีวนาลัยวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, 7(2 กรกฎาคม - ธันวาคม  
2560), 104 - 117.
- ราตรี เรืองไทย. (2548). เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชา 183122 สรีรวิทยาพื้นฐานทาง  
วิทยาศาสตร์การกีฬา. คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์:  
กรุงเทพมหานคร.
- ลักขณา สิริวัฒน์. (2545). สุขวิทยาจิตและการปรับตัว. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- วีระวัฒน์ บัณฑิตามัย. (2542). เซาว์นอารมณ์ (EQ): ดัชนีวัดความสุขและความสำเร็จของชีวิต (พิมพ์  
ครั้งที่ 2 ed.). กรุงเทพฯ: เอ็กซ์เปอร์เน็ต.
- วุฒิพงษ์ ปรมัตถากร และอารี ปรมัตถากร. (2542). วิทยาศาสตร์การกีฬา. กรุงเทพมหานคร:  
ไทยวัฒนาพานิช.


สมบัติ กายจนกิจ. (2519). ทำไมต้องพลศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ประมวลศิลป์.

สุพิตร สมานิติ. (2541). รายงานผลการวิจัยเกณฑ์ปกติสมรรถภาพทางกายสำหรับเด็กไทยระดับ  
ประถมศึกษา. Retrieved from





ภาคผนวก



ภาคผนวก ก  
แบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ )The Brief Mood Introspection Scale; BMIS (  
ของเมย์เยอร์ )Mayer & Gaschke, 2013(

**Brief Mood Introspection Scale (BMIS)**

**(BMIS; John D. Mayer & Gaschke, 2013)**

**INSTRUCTIONS :** Choose the response on the scale below that indicates how well each adjective or phrase describes your present mood.

0 = (definitely do not feel), 1 = (do not feel), 2 = (slightly feel), 3 = (definitely feel)

	<b>definitely do not feel 0</b>	<b>do not feel 1</b>	<b>slightly feel 2</b>	<b>definitely feel 3</b>	
<b>1. Lively</b>					
<b>2. Drowsy</b>					
<b>3. Happy</b>					
<b>4. Grouchy</b>					
<b>5. Sad</b>					
<b>6. Peppy</b>					
<b>7. Tired</b>					
<b>8. Nervous</b>					
<b>9. Caring</b>					
<b>10. Calm</b>					
<b>11. Content</b>					
<b>12. Loving</b>					
<b>13. Gloomy</b>					
<b>14. Fed up</b>					
<b>15. Jittery</b>					
<b>16. Active</b>					

**Overall, my mood is:**

**Very Pleasant**

**Very Unpleasant**

-10 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



ภาคผนวก ข

แบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ ฉบับภาษาไทย  
(Brief Mood Introspection Scale Thailand, BMIST)

**แบบทดสอบสภาวะทางอารมณ์ ฉบับภาษาไทย**  
(Brief Mood Introspection Scale Thailand, BMIST)

คำแนะนำ : เลือกการตอบสนองในแต่ละระดับในแถวด้านล่างที่ระบุถึงอารมณ์ของคุณที่ตรงกับความรู้สึกในปัจจุบัน

0 = (มั่นใจว่าไม่มีความรู้สึกเลย), 1 = (ไม่มีความรู้สึก), 2 = (รู้สึกบ้าง), 3 = (รู้สึก)

	มั่นใจว่า ไม่มีความรู้สึกเลย 0	ไม่ มีความรู้สึก 1	รู้สึกบ้าง 2	รู้สึก 3	
1. สดใส					
2. ง่วงนอน					
3. มีความสุข					
4. ไม่พอใจ					
5. เสียใจ					
6. ร่าเริง					
7. เหงื่อ					
8. หงุดหงิด					
9. กังวล					
10. สงบ					
11. พึงพอใจ					
12. ด้วยความรัก					
13. มีดมน					
14. เศร้าซึม					
15. กระวนกระวายใจ					
16. กระตือรือร้น					

อารมณ์โดยรวมของคุณ คือ

ไม่มีความยินดีเลย

มีความยินดีมาก


-10 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



ภาคผนวก ค

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย





ภาคผนวก ง  
จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ขออนุญาตใช้  
Brief Mood Introspection Scale (BMIS) ของ John D. Mayer & Gaschke, (2013)

● John Mayer

Tuesday



RE: To permission your The Brief Mood Introspection Scale (BMIS)

[Details](#)

To: Chattrakul Panuthai

Dear Chattrakul Panuthai,

Yes, you have my permission to use the scale and to translate it. If you would like, when you are finished with your translation, I would be happy to post it on our laboratory web site (web address below).

Best,

Jack

John D. Mayer  
Professor  
Department of Psychology  
15 Academic Way, McConnell Hall  
University of New Hampshire  
Durham, NH 03824

UNH Personality Lab web page: [mypages.unh.edu/jdmayer/](http://mypages.unh.edu/jdmayer/)

**From:** Chattrakul Panuthai [<mailto:joefitness1@gmail.com>]

**Sent:** Tuesday, February 27, 2018 12:42 AM

**To:** Mayer, John <[jack.mayer@unh.edu](mailto:jack.mayer@unh.edu)>

**Subject:** To permission your The Brief Mood Introspection Scale (BMIS)

**Caution - External Email**

Dear Prof. Dr. John D. Mayer

I am Chattrakul Panuthai. Ph.D student in Srinakharinwirot University from Thailand.  
I would like to permission your The Brief Mood Introspection Scale (BMIS) for use in my thesis. I want to back translation the questionnaire to develop in Thai version.  
I hope you permission to use the questionnaire.

Best regards

Chattrakul Panuthai

[See More from Chattrakul Panuthai](#)





ภาคผนวก จ

หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญและหนังสือขออนุญาตระงับข้อมูลการวิจัย



ที่ อว 8718/118๖

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
114 สุขุมวิท 23 แขวงคลองเตยเหนือ  
เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

4 กันยายน 2562

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤพนธ์ วงศ์จตุรภัทร

เนื่องด้วย นายฉัตรตระกูล ปานอุทัย นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาการจัดการศึกษาและนันทนาการ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญาโท เรื่อง “ผลของการฝึกในภาวะพร้อมออกซิเจน ที่ความหนักต่างกัน ที่มีต่อสภาวะอารมณ์และความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด” โดยมี อาจารย์ ดร.พิชญาวีร์ ภาณุรัชต์ฐนนท์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิฑิต มิตรานันท์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบทดสอบ ทั้งนี้ นิสิตได้ติดต่อประสานงานเบื้องต้นกับท่านแล้ว และจะประสานงานในรายละเอียดดังกล่าวต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายฉัตรตระกูล ปานอุทัย และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

*ศาสตราจารย์ แพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล*

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)  
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0 2649 5064

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 064 247 7771

ที่ อว 8718/118๖



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
114 สุขุมวิท 23 แขวงคลองเตยเหนือ  
เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

4 กันยายน 2562

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.ฉิรดา ภาสะวงนิช

เนื่องด้วย นายฉัตรตระกูล ปานอุทัย นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาการจัดการกีฬาและนันทนาการ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “ผลของการฝึกในภาวะพร่องออกซิเจน ที่ความหนักต่างกัน ที่มีต่อสภาวะอารมณ์และความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด” โดยมี อาจารย์ ดร.พิชญาวีร์ ภาณุรัชต์ธนนท์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิฑิต มิตรานันท์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบทดสอบ ทั้งนี้ นิสิตได้ติดต่อประสานงานเบื้องต้นกับท่านแล้ว และจะประสานงานในรายละเอียดดังกล่าวต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายฉัตรตระกูล ปานอุทัย และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)  
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0 2649 5064

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 064 247 7771



## บันทึกข้อความ

ส่วนงาน งานบริหารและธุรการ บัณฑิตวิทยาลัย โทร. 15644

ที่ อว 8718.1/ 1185

วันที่ 4 กันยายน 2562

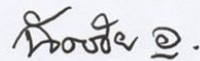
เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน อาจารย์ ดร.พิชิต เมืองนาโพธิ์

เนื่องด้วย นายฉัตรตระกูล ปานอุทัย นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาการจัดการกีฬาและนันทนาการ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญาโท เรื่อง “ผลของการฝึกในภาวะพร่องออกซิเจน ที่ความหนักต่างกัน ที่มีต่อสภาวะอารมณ์และความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด” โดยมี อาจารย์ ดร.พิชญาวีร์ ภาณุรัชต์ฐานนท์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิจิต มิตรานันท์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบทดสอบ ทั้งนี้ นิสิตได้ติดต่อประสานงานเบื้องต้นกับท่านแล้ว และจะประสานงานในรายละเอียดดังกล่าวต่อไป และสามารถสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ 064 247 7771

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายฉัตรตระกูล ปานอุทัย และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้



(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ที่ อว 8718/1186



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
114 สุขุมวิท 23 แขวงคลองเตยเหนือ  
เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

4 กันยายน 2562

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน Mr. Karel Paula D.

เนื่องด้วย นายฉัตรตระกูล ปานอุทัย นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาการจัดการกีฬาและนันทนาการ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “ผลของการฝึกในภาวะพร่องออกซิเจน ที่ความหนักต่างกัน ที่มีต่อสภาวะอารมณ์และความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด” โดยมี อาจารย์ ดร.พิชญาวีร์ ภาณุรัชต์ฐานนท์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิฑิต มิตรานันท์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบทดสอบ ทั้งนี้ นิสิตได้ติดต่อประสานงานเบื้องต้นกับท่านแล้ว และจะประสานงานในรายละเอียดดังกล่าวต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายฉัตรตระกูล ปานอุทัย และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)  
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0 2649 5064

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 064 247 7771

ที่ อว 8718/1184



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
114 สุขุมวิท 23 แขวงคลองเตยเหนือ  
เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

4 กันยายน 2562

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอ่างทอง

เนื่องด้วย นายฉัตรตระกูล ปานอุทัย นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาการจัดการกีฬาและนันทนาการ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญาโท เรื่อง “ผลของการฝึกในภาวะพร่องออกซิเจน ที่ความหนักต่างกัน ที่มีต่อสภาวะอารมณ์และความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด” โดยมี อาจารย์ ดร.พิชญาวีร์ ภาณุรัชต์ฐานนท์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิฑิต มิตรานันท์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท

ในการนี้ นิสิตขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูล โดยใช้แบบทดสอบ เรื่อง สภาวะทางอารมณ์สำหรับ นักกีฬาไทย กับนักกีฬาประเภทต่อสู้ป้องกันตัว จำนวน 30 คน เพื่อเป็นข้อมูลในการวิจัย ในเดือนกันยายน 2562 ทั้งนี้ นิสิตจะเป็นผู้ประสานงานในรายละเอียดดังกล่าวต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาขอความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)  
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0 2649 5064

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 064 247 7771

ที่ อว 8718/1188



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
114 สุขุมวิท 23 แขวงคลองเตยเหนือ  
เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

4 กันยายน 2562

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตกรุงเทพ

เนื่องด้วย นายฉัตรตระกูล ปานอุทัย นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาการจัดการกีฬาและนันทนาการ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญาานิพนธ์ เรื่อง “ผลของการฝึกในภาวะพร่องออกซิเจน ที่ความหนักต่างกัน ที่มีต่อสภาวะอารมณ์และความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด” โดยมี อาจารย์ ดร.พิชญาวีร์ ภาณุรัชต์ฐนนท์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิฑิต มิตรานันท์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์

ในการนี้ นิสิตขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูล โดยใช้แบบทดสอบ เรื่อง สภาวะทางอารมณ์สำหรับ นักกีฬาไทย กับนักกีฬาประเภทต่อสู้ป้องกันตัว จำนวน 40 คน เพื่อเป็นข้อมูลในการวิจัย ในเดือนกันยายน 2562 ทั้งนี้ นิสิตจะเป็นผู้ประสานงานในรายละเอียดดังกล่าวต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาขอความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)  
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0 2649 5064

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 064 247 7771

ที่ อว 8718/1188



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
114 สุขุมวิท 23 แขวงคลองเตยเหนือ  
เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

4 กันยายน 2562

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตชลบุรี

เนื่องด้วย นายฉัตรตระกูล ปานอุทัย นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาการจัดการกีฬาและนันทนาการ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญาโท เรื่อง “ผลของการฝึกในภาวะพร่องออกซิเจน ที่ความหนักต่างกัน ที่มีต่อสภาวะอารมณ์และความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด” โดยมี อาจารย์ ดร.พิชญาวีร์ ภาณุรัชต์ธนนท์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิฑิต มิตรานันท์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท

ในการนี้ นิสิตขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูล โดยใช้แบบทดสอบ เรื่อง สภาวะทางอารมณ์สำหรับ นักกีฬาไทย กับนักกีฬาประเภทต่อสู้ป้องกันตัว จำนวน 40 คน เพื่อเป็นข้อมูลในการวิจัย ในเดือนกันยายน 2562 ทั้งนี้ นิสิตจะเป็นผู้ประสานงานในรายละเอียดดังกล่าวต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาขอความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)  
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0 2649 5064

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 064 247 7771

ที่ อว 8718/1188



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
114 สุขุมวิท 23 แขวงคลองเตยเหนือ  
เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

4 กันยายน 2562

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตสมุทรสาคร

เนื่องด้วย นายฉัตรตระกูล ปานอุทัย นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาการจัดการกีฬาและนันทนาการ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลของการฝึกในภาวะพร่องออกซิเจน ที่ความหนักต่างกัน ที่มีต่อสภาวะอารมณ์และความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด” โดยมี อาจารย์ ดร.พิชญาวีร์ ภาณุรัชต์ธนนท์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิหิต มิตรานันท์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ นิสิตขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูล โดยใช้แบบทดสอบ เรื่อง สภาวะทางอารมณ์สำหรับ นักกีฬาไทย กับนักกีฬาประเภทต่อสู้ป้องกันตัว จำนวน 40 คน เพื่อเป็นข้อมูลในการวิจัย ในเดือนกันยายน 2562 ทั้งนี้ นิสิตจะเป็นผู้ประสานงานในรายละเอียดดังกล่าวต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาขอความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)  
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0 2649 5064

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 064 247 7771

ที่ อว 8718/1188



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
114 สุขุมวิท 23 แขวงคลองเตยเหนือ  
เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

4 กันยายน 2562

เรื่อง ขออนุญาตขอความเห็นชอบเพื่อการวิจัย

เรียน รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตสุพรรณบุรี

เนื่องด้วย นายฉัตรตระกูล ปานอุทัย นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาการจัดการกีฬาและนันทนาการ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญาโท เรื่อง “ผลของการฝึกในภาวะพร่องออกซิเจน ที่ความหนักต่างกัน ที่มีต่อสภาวะอารมณ์และความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด” โดยมี อาจารย์ ดร.พิชญาวีร์ ภาณุรัชต์ฐานนท์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิฑิต มิตรานันท์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท

ในการนี้ นิสิตขออนุญาตขอความเห็นชอบ โดยใช้แบบทดสอบ เรื่อง สภาวะทางอารมณ์สำหรับ นักกีฬาไทย กับนักกีฬาประเภทต่อสู้ป้องกันตัว จำนวน 40 คน เพื่อเป็นข้อมูลในการวิจัย ในเดือนกันยายน 2562 ทั้งนี้ นิสิตจะเป็นผู้ประสานงานในรายละเอียดดังกล่าวต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาขอความเห็นชอบ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)  
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0 2649 5064

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 064 247 7771

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	ฉัตรตระกูล ปานอุทัย
วัน เดือน ปี เกิด	22 เมษายน 2527
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
วุฒิการศึกษา	วท.บ. วิทยาศาสตร์การกีฬา วท.ม. วิทยาศาสตร์การกีฬา
ที่อยู่ปัจจุบัน	34/39 หมู่บ้านศิชากร ซอยแก้วอินทร์ ถนนกาญจนาภิเษก ตำบลเสาธงหิน อำเภอบางใหญ่ จังหวัดนนทบุรี

