



ผลเฉียบพลันของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย

ต่อความยืดหยุ่นและการทรงตัวในนิสิตหญิง
Acute Effects of Muay Thai Aerobic on Flexibility
and Balance in Undergraduate
Female Students

โดย

รติรัตน์

ศรีกงพาน

ศุทธิณี

ราษฎร์พิพัฒน์

ภาคนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

ปีการศึกษา 2559



ผลเฉียบพลันของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย

ต่อความยืดหยุ่นและการทรงตัวในนิสิตหญิง

Acute Effects of Muay Thai Aerobic on Flexibility
and Balance in Undergraduate
Female Students

โดย

รติรัตน์

ศรีกังพาน

ศุทธิณี

ราษฎร์พิพัฒน์

ภาคนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

ปีการศึกษา 2559

ภาคนิพนธ์ เรื่อง
ผลเฉียบพลันของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย
ต่อความยืดหยุ่นและการทรงตัวในนิสิตหญิง
Acute Effects of Muay Thai Aerobic on Flexibility
and Balance in Undergraduate
Female Students

นำเสนอต่อ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา
เพื่อประกอบการศึกษา
ระดับปริญญาโท
เมื่อ วันที่ 2 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2559

รศ.ดร.ศรียาพร ศรีกงพาน

(นางสาวรศ.ศรียาพร ศรีกงพาน)

นิสิต

Dr. A. K.

(อาจารย์พรพนทิพย์ งามช่วง)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ศ.ดร.สุทธี ราชฤทธิ์พัฒน์

(นางสาวสุทธี ราชฤทธิ์พัฒน์)

นิสิต

คณะกรรมการสอบภาคนิพนธ์ได้อนุมัติให้

รติรัตน์ ศรีกงพาน

ศุทธิณี ราษฎร์พิพัฒน์

สอบผ่านในรายวิชาภาคนิพนธ์ เรื่อง
ผลเฉียบพลันของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย
ต่อความยืดหยุ่นและการทรงตัวในนิสิตหญิง
Acute Effects of Muay Thai Aerobic on Flexibility
and Balance in Undergraduate
Female Students

เมื่อ วันที่ 2 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2559



(อาจารย์พรรณทิพย์ งามช่วง)

ประธานกรรมการ



(อาจารย์ชัชฎาภรณ์ ใจเย็น)

กรรมการ



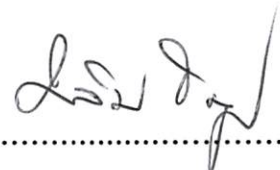
(อาจารย์พนิดา หาญพิทักษ์พงศ์)

กรรมการ



(อาจารย์พุทธิพงษ์ พลคำฮัก)

หัวหน้าสาขาวิชากายภาพบำบัด



(รองศาสตราจารย์ มาลินี ธนารุณ)

คณบดีคณะสหเวชศาสตร์

ชีวประวัติ

ชื่อ - สกุล ภาษาไทย นางสาวรติรัตน์ ศรีกงพาน
ชื่อ - สกุล ภาษาอังกฤษ Miss Ratirat Srikongpan
วัน เดือน ปี เกิด วันที่ 7 เดือน มิถุนายน พ.ศ.2538
สถานที่เกิด จังหวัดอุตรธานี
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ 167 หมู่ 11 ตำบล พันดอน อำเภอ กุมภวาปี จังหวัด อุตรธานี
41370
E-mail: tuck.ahs@gmail.com

ประวัติการศึกษา
ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2553
โรงเรียนมัธยมน้ำตาลอนุสรณ์ จังหวัดอุตรธานี
ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2556
โรงเรียนอุตรพัฒนาการ จังหวัดเชียงราย
ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด)
คณะสหเวชศาสตร์
มหาวิทยาลัยพะเยา
จังหวัดพะเยา

ชีวประวัติ

ชื่อ - สกุล ภาษาไทย	นางสาวศุทธิณี ราษฎร์พิพัฒน์
ชื่อ - สกุล ภาษาอังกฤษ	Miss Sutthinee Ratphiphat
วัน เดือน ปี เกิด	วันที่ 26 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ.2537
สถานที่เกิด	จังหวัดสุราษฎร์ธานี
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	26/1 หมู่ 6 ตำบล ควนศรี อำเภอ บ้านนาสาร จังหวัด สุราษฎร์ธานี 84270 E-mail: boom_kup@windowslive.com
ประวัติการศึกษา	ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนพรพิพิทยาคม จังหวัดสุราษฎร์ธานี ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด) คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา



กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ อาจารย์กายภาพบำบัด พรรณทิพย์ งามช่วง ที่ให้คำปรึกษาและคำแนะนำตลอดจนดูแลเป็นอย่างดีจนทำให้ภาคนิพนธ์สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี รวมถึงอาจารย์กายภาพบำบัด พนิดา หาญพิทักษ์พงศ์ และอาจารย์กายภาพบำบัด ชัชฎาภรณ์ ใจเย็น คณะกรรมการสอบภาคนิพนธ์ คณบดีคณะสหเวชศาสตร์ คณาจารย์ เจ้าหน้าที่ประจำสาขาวิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยาทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำและความช่วยเหลือในการทำภาคนิพนธ์ ขอขอบคุณอาสาสมัครที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลครั้งนี้จนการศึกษาสำเร็จไปได้ด้วยดี จึงใคร่ขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

รติรัตน์ ศรีกงพาน
ศุทธิณี ราษฎร์พิพัฒน์
2 พฤษภาคม 2559



คำรับรอง

ข้าพเจ้านางสาวรติรัตน์ ศรีกงพาน และนางสาวศุทธิณี ราษฎร์พัฒน์ นิสิตสาขาวิชา
กายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ขอรับรองว่าภาคินิพนธ์เรื่อง ผล
เฉียบพลันของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยต่อความยืดหยุ่นและการทรงตัวในนิสิต
หญิง (Acute Effects of Muay Thai Aerobic on Flexibility and Balance in Undergraduate
Female Students) เป็นผลการศึกษาซึ่งเกิดจากการศึกษาจริงโดยมิได้คัดลอกหรือดัดแปลงมา
จากผลการศึกษาของผู้อื่นที่เคยศึกษาก่อนหน้านี้แต่อย่างใด

รติรัตน์ ศรีกงพาน
ศุทธิณี ราษฎร์พัฒน์
2 พฤษภาคม 2559



สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	i
คำรับรอง	ii
สารบัญ	iii
สารบัญรูป	v
สารบัญตาราง	vi
สารบัญคำย่อ	vii
บทคัดย่อภาษาไทย	viii
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ix
บทที่ 1 บทนำ	1
ที่มาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์	3
สมมติฐาน	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
ขอบเขตการวิจัย	3
รูปแบบการวิจัย	3
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม	4
1. การออกกำลังกาย	4
2. ประเภทของการออกกำลังกาย	5
3. หลักการและวิธีการออกกำลังกาย	6
4. ประโยชน์ของการออกกำลังกาย	7
5. การออกกำลังกายแบบแอโรบิค	8
6. แอโรบิคมวยไทย	8
7. ความยืดหยุ่น	9
8. สรีรวิทยาของการยืดเหยียด	10
9. การทรงตัว	12
10. สรีรวิทยาของการทรงตัว	12

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
11. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	13
บทที่ 3 วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา	17
1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	17
2. วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่สำคัญ	18
3. ขั้นตอนการศึกษา	18
บทที่ 4 ผลการศึกษา	28
1. ลักษณะข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร	28
2. ค่าการทดสอบการนั่งงอตัว (Sit and reach test)	29
3. ค่าการทดสอบการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว (Star Excursion Balance test)	30
บทที่ 5 วิจัยผลการศึกษา	33
1. ค่าการทดสอบการนั่งงอตัว (Sit and Reach test)	33
2. ค่าการทดสอบการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว (Star Excursion Balance test)	35
3. สรุปผลการศึกษา	37
4. ข้อจำกัดของการวิจัย	37
5. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป	37
เอกสารอ้างอิง	38
ภาคผนวก	41
ภาคผนวก ก โปรแกรมการเดินแอโรบิคมวยไทย (Muay Thai Aerobic)	42
ภาคผนวก ข แบบสอบถามคัดกรองอาสาสมัครเพื่อเข้าร่วมการวิจัย	71
ภาคผนวก ค แบบบันทึกค่าการทดสอบ	74
ภาคผนวก ง หนังสือแสดงความยินยอมการเข้าร่วมโครงการวิจัย (Informed consent form)	81
ภาคผนวก จ ค่ามาตรฐานการนั่งงอตัวไปข้างหน้า (เซนติเมตร) ของประชาชนไทย	88

สารบัญรูป

รูป		หน้า
รูปที่ 1	แสดงสถานที่ทำการทดสอบ	23
รูปที่ 2	แสดงท่าเริ่มต้นของการทดสอบ	24
รูปที่ 3	แสดงการก้าวเท้าไปด้านหน้า (anterior)	24
รูปที่ 4	แสดงการก้าวเท้าไปด้านหลังข้างนอก (posterolateral)	25
รูปที่ 5	แสดงการก้าวเท้าไปด้านหลังข้างใน (posteromedial)	25
รูปที่ 6	แสดงท่าเริ่มต้นของการทดสอบ Sit and reach test	26
รูปที่ 7	แสดงการวัดความยืดหยุ่น	27



สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
ตารางที่ 1	แสดงรูปแบบการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย	19
ตารางที่ 2	แสดงระดับคะแนนความเหนื่อย	22
ตารางที่ 3	แสดงค่าเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และดัชนีมวลกายของอาสาสมัคร	29
ตารางที่ 4	แสดงค่าเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานภายในกลุ่มของค่าการทดสอบการนั่งงอตัว (Sit and reach test) ของช่วงที่ออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยและช่วงควบคุม	30
ตารางที่ 5	แสดงค่าเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างกลุ่มของค่าการทดสอบการนั่งงอตัว (Sit and reach test) ของช่วงที่ออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยและช่วงควบคุม	30
ตารางที่ 6	แสดงค่าเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานภายในกลุ่มของค่าการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวต่อความยาวขา (Star Excursion Balance test) ของช่วงที่ออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยและช่วงควบคุม	31
ตารางที่ 7	แสดงค่าเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างกลุ่มของค่าการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวต่อความยาวขา (Star Excursion Balance test) ของช่วงที่ออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยและช่วงควบคุม	32

สารบัญคำย่อ

ACSM	=	American College of Sports Medicine
BP	=	Blood Pressure
cm	=	Centimer
HR	=	Heart Rate
kg	=	Kilogram
kg/m ²	=	1 kilogram / square meter
mmHg	=	Millimetre of mercury
RPE	=	Rated Perceived Exertion
SEBT	=	Star Excursion Balance Test
TCC	=	Tai chi chuan
VO _{2max}	=	Maximum Oxygen Consumption
กก.	=	กิโลกรัม
กก./ม ²	=	กิโลกรัมต่อตารางเมตร
ซม.	=	เซนติเมตร



บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลเฉียบพลันของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยต่อความยืดหยุ่นของร่างกายและการทรงตัว ในอาสาสมัครเพศหญิง มหาวิทยาลัยพะเยา จำนวน 30 คน อายุเฉลี่ย 19.60 ± 0.96 ปี แบ่งเป็น 2 เงื่อนไข ด้วยวิธีการสุ่มไขว้ เงื่อนไขที่ 1 (ควบคุม - แอโรบิคมวยไทย) จำนวน 15 คน และเงื่อนไขที่ 2 (แอโรบิคมวยไทย - ควบคุม) จำนวน 15 คน เงื่อนไขที่ 1 วันแรกอยู่ในสภาวะควบคุม และวันที่ 2 ออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยเป็นเวลา 40 นาที ส่วนเงื่อนไขที่ 2 วันแรกออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยเป็นเวลา 40 นาที และวันที่ 2 อยู่ในสภาวะควบคุม ซึ่งอาสาสมัครทั้ง 2 เงื่อนไขจะได้รับการวัดค่าการทดสอบการนั่งงอตัวและค่าการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวก่อนและหลังการทดสอบ นำข้อมูลที่ได้วิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS เวอร์ชัน 21 โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ $p < 0.05$ ผลการศึกษาพบว่า ภายหลังจากการทดสอบค่าการทดสอบการนั่งงอตัวของทั้งช่วงควบคุมและช่วงออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยเพิ่มขึ้นอย่างนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับก่อนการทดสอบ ($p < 0.05$) แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างช่วงไม่แตกต่างกัน ส่วนค่าการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวภายหลังจากการทดสอบ ในช่วงที่ออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดสอบและมีค่ามากกว่าช่วงควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) การศึกษาครั้งนี้จึงสรุปได้ว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยสามารถช่วยให้การทรงตัวขณะเคลื่อนไหวดีขึ้น ส่วนความยืดหยุ่นมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น

คำสำคัญ: แอโรบิคมวยไทย ความยืดหยุ่น การทรงตัว

Abstract

The purpose of this study was to examine the acute effects of muay thai aerobic on flexibility and balance in female undergraduate students in University of Phayao. Thirty healthy volunteers aged 19 ± 0.96 years were randomly cross-over designed in to condition 1 (control - muay thai aerobic) (n=15) and condition 2 (muay thai aerobic - control) (n=15). Condition 1, first day performed control and second day performed muay thai aerobic program for 40 minutes. Whereas, condition 2 first day performed muay thai aerobic program for 40 minutes and second day performed control. All volunteers were measured sit and reach test and star excursion balance test in pre - test and post - test. All data was statistically analyzed using spss program version 21 ($p < 0.05$). The result showed that the sit and reach test in post-test was increase in both control and muay thai aerobic phase ($p < 0.05$) but between phase was not significantly changed. The muay thai aerobic phase had the star excursion balance test in post-test significantly more than pre-test and the control phase ($p < 0.05$). Therefore, acute effects of muay thai aerobic can increase dynamic balance. Whereas, flexibility tend to increase.

Keywords: Muay Thai Aerobic, Flexibility, Balance

บทที่ 1

บทนำ

ที่มาและความสำคัญ

ปัจจุบันคนไทยได้หันมาเอาใจใส่ต่อสุขภาพกันมากขึ้น จะเห็นได้จากการรวมกลุ่มกันออกกำลังกาย ซึ่งการออกกำลังกาย หมายถึง กิจกรรมที่กระทำแล้วทำให้ร่างกายมีสุขภาพที่ดี ทำให้รูปร่างดี กล้ามเนื้อแข็งแรง ป้องกันโรคหัวใจ ป้องกันโรคกระดูกพรุน ป้องกันโรคอ้วน ทำให้ร่างกายสดชื่น มีพลังที่จะทำงานและต่อสู้กับชีวิต นอกจากนี้ยังสามารถลดความเครียดได้ด้วย การออกกำลังกายต้องมีการประเมินองค์ประกอบและความพร้อมของร่างกายก่อนออกกำลังกายเสมอ โดยต้องคำนึงถึงชนิดของการออกกำลังกาย (Exercise Modality) ความหนักของการออกกำลังกาย (Exercise Intensity) ระยะเวลาการออกกำลังกายที่เหมาะสม (Exercise Duration) ความถี่ของการออกกำลังกาย (Exercise Frequency) การป้องกันการบาดเจ็บและผลหลังจากการออกกำลังกาย เป็นต้น การเริ่มต้นการออกกำลังกายสำหรับคนที่ไม่เคยออกกำลังกายมาก่อน วิธีที่ง่ายที่สุด คือ ให้เริ่มจากการออกกำลังกายจากชีวิตประจำวัน เช่น ใช้การเดินหรือขี่จักรยานแทนการใช้รถยนต์ ขี่จักรยานรอบหมู่บ้าน ทำงานบ้าน [1]

แอโรบิคแดนซ์ (Aerobic Dance) หรือ แอโรบิคส์ (Aerobics) เป็นอีกรูปแบบหนึ่งของการออกกำลังกาย เพื่อให้เกิดความยืดหยุ่นและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ซึ่งได้มีการนำท่าทางการออกกำลังกายที่หลากหลายเข้ามาประยุกต์ประกอบจังหวะเพลง [2] เป็นการออกกำลังกายที่ให้ความหนักระดับปานกลาง คือให้ออกกำลังกายที่ความหนัก 64 – 76 % ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (HR_{max}) โดยคำนวณได้จากสูตร $HR_{max} = 220 - age$ [3] ผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคจะทำให้มีการเปลี่ยนแปลง คือ เพิ่มความสามารถสูงสุดในการรับออกซิเจนซึ่งมีผลทำให้ปอดมีประสิทธิภาพ หัวใจแข็งแรงและหลอดเลือดแข็งแรง [2]

แอโรบิคมวยไทย (Maui Thai Aerobic) เป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิคอีกรูปแบบหนึ่ง โดยเป็นการออกกำลังกายแนวใหม่ที่ผสมผสานการเคลื่อนไหวแบบแอโรบิคกับมวยไทยเข้าด้วยกัน เป็นการออกกำลังกายที่มีความหนักปานกลาง มีการทำท่าทางแบบต่อเนื่องโดยใช้เวลาติดต่อกันไม่น้อยกว่า 30 นาที ซึ่งจะสามารถสร้างความแข็งแรงให้แก่ร่างกายและเพิ่มความสมดุลงให้แก่ร่างกายได้ ที่สำคัญก็ต้องออกกำลังกายเป็นประจำสม่ำเสมอ อย่างน้อยสัปดาห์ละ 3 ครั้ง ผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย คือทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรง ความทนทานของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น ความอ่อนตัวเพิ่มขึ้น ความเร็วและความคล่องตัวเพิ่มขึ้น [4] ซึ่งแอโรบิคมวยไทย สามารถออกกำลังกายโดยไม่จำกัดพื้นที่และอุปกรณ์

จากการศึกษาที่ผ่านมา M. Brown et al. ปี ค.ศ.1993 ได้ศึกษาผลการออกกำลังกายในระดับปานกลางโดยใช้โปรแกรมการฝึกความอดทน ที่เพิ่มความแข็งแรงของร่างกาย ความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ การทรงตัว การเดินและความยืดหยุ่น โดยวัดจากกลุ่มผู้สูงอายุจำนวน 50 คน ที่มีช่วงอายุอยู่ระหว่าง 60 – 72 ปี เพศหญิง 24 คนและเพศชาย 26 คน ทุกคนจะต้องเป็นผู้ที่มีสุขภาพดีและไม่สูบบุหรี่ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง 35 คน กลุ่มควบคุม 15 คน โดยจะให้กลุ่มทดลองออกกำลังกายที่ระดับปานกลาง วันละ 45 นาที ทำ 5 วันต่อสัปดาห์ ทำติดต่อกันเป็นเวลา 1 ปี และวัดผลก่อนและหลังการให้โปรแกรม โดยใช้การทดสอบ การทรงตัวในท่ายืน การทดสอบการเดิน วัดความยืดหยุ่น วัดความล้าของกลุ่มกล้ามเนื้อต้นขา ส่วนกลุ่มควบคุม 15 คน จะไม่ให้โปรแกรมการออกกำลังกาย แต่จะยังใช้แบบทดสอบเดียวกันกับกลุ่มที่ให้โปรแกรม ผลการศึกษาพบว่าผู้ชายมีค่า VO_{2max} เพิ่มขึ้น 24% ผู้หญิงมีค่า VO_{2max} เพิ่มขึ้น 26% ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อไม่เห็นผลในกลุ่มทดลองในระยะเวลา 3 เดือน หลังให้โปรแกรม แต่จะเห็นผลที่ดีขึ้นหลังให้โปรแกรมไปแล้ว 1 ปี ความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นจากก่อนให้โปรแกรม การทรงตัวในกลุ่มทดลองจะดีขึ้นหลังการให้โปรแกรมไปแล้ว 3 เดือน การเดินในกลุ่มทดลองจะไม่มีเปลี่ยนแปลงในรูปแบบการเดินแต่มีการก้าวเท้าที่ดีและเร็วขึ้นและความยืดหยุ่นในกลุ่มทดลองพบว่ามีองศาการเคลื่อนไหวที่มากขึ้น สรุปได้ว่าการออกกำลังกายตามโปรแกรมนี้ส่งผลให้ความทนทานในการทำกิจกรรมเพิ่มขึ้น [5]

อานันท์ รุ่งเรืองและถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร ปี พ.ศ.2557 ได้ทำการศึกษาผลของการรำมวยไทยต่อสุขภาพสมรรถนะและการทรงตัวในผู้สูงอายุ จำนวน 39 คน แบ่งเป็น กลุ่มทดลองออกกำลังกายด้วยการรำมวยไทย เป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน จำนวน 20 คน กลุ่มควบคุมใช้ชีวิตประจำวันปกติ จำนวน 19 คน ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มที่ได้รับการฝึกมีความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อการทรงตัวและคะแนนจากแบบสอบถามวัดประสิทธิภาพด้านการทรงตัวดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยผู้วิจัยได้สรุปว่าการออกกำลังกายด้วยการรำมวยไทยมีความเหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ ช่วยพัฒนาความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ รวมถึงความสามารถในการทรงตัว ซึ่งจะส่งผลต่อความมั่นใจในการปฏิบัติกิจวัตรประจำวัน ช่วยป้องกันการหกล้มได้ [6]

ที่ผ่านมาจะเห็นได้ว่าการเดินแอโรบิคมวยไทยส่งผลดีต่อสมรรถภาพร่างกาย เช่น ช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นและทำให้การทรงตัวดีขึ้น เป็นต้น [5] แต่ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาผลระยะยาวของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย ซึ่งการศึกษาผลเฉียบพลันยังมีน้อยโดยเฉพาะในกลุ่มนิสิตนักศึกษา ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลเฉียบพลันของการออกกำลังกาย

แบบแอโรบิคมวยไทยต่อความยืดหยุ่นและการทรงตัว เพราะการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยถือว่าการออกกำลังกายที่เริ่มได้รับความนิยม ซึ่งผลการศึกษาครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ในการนำไปประยุกต์ใช้กับผู้สนใจในการออกกำลังกายชนิดนี้ต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลเฉียบพลันของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยต่อความยืดหยุ่นของร่างกาย (Flexibility) และการทรงตัว (Balance) ในนิสิตหญิง

สมมติฐาน

หลังการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยพบว่าค่าความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ (Flexibility) และการทรงตัว (Balance) ดีขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงผลเฉียบพลันที่เกิดจากการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยที่มีผลต่อความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ (Flexibility) และการทรงตัว (Balance) ในนิสิตหญิง
2. เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบโปรแกรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยสำหรับผู้สนใจต่อไป

ขอบเขตงานวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาผลเฉียบพลันของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยต่อความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ (Flexibility) และการทรงตัว (Balance) ในนิสิตหญิงที่มีอายุ 18 - 23 ปี จำนวน 30 คน โดยเป็นผู้ที่มีสุขภาพดีและไม่ได้ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอต่อเนื่องเป็นประจำ เก็บข้อมูลที่คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยเป็นเชิงทดลองแบบ Cross-over design โดยเป็นการศึกษาผลเฉียบพลันของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยต่อความยืดหยุ่นและการทรงตัวของอาสาสมัครเพศหญิงที่กำลังศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยพะเยา ช่วงอายุ 18 - 23 ปี จำนวน 30 คน ที่มีสุขภาพดี

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาประกอบการศึกษาและได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. การออกกำลังกาย
2. ประเภทของการออกกำลังกาย
3. หลักการและวิธีการออกกำลังกาย
4. ประโยชน์ของการออกกำลังกาย
5. การออกกำลังกายแบบแอโรบิค
6. แอโรบิคมวยไทย
7. ความยืดหยุ่น
8. สรีรวิทยาของการยืดเหยียด
9. การทรงตัว
10. สรีรวิทยาของการทรงตัว
11. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การออกกำลังกาย

กระทรวงสาธารณสุข ได้ให้ความหมายไว้ว่า การออกกำลังกาย หมายถึง การเคลื่อนไหวออกกำลังกายสะสมอย่างน้อยวันละ 30 นาที ทุกวัน สัปดาห์ละประมาณ 5 วัน ด้วยแรงปานกลาง โดยรู้สึกเหนื่อยหายใจเร็วขึ้น แต่ยังคงพูดกับคนอื่นรู้เรื่อง ได้แก่ การออกกำลังกายที่เป็นเรื่องเป็นราว เช่น เดิน วิ่งเหยาะๆ ปั่นจักรยาน บริหารร่างกาย ว่ายน้ำ กระโดดเชือก รำมวยจีน หรือเล่นกีฬาอื่นๆ รวมทั้งการออกแรงกายในการทำงานบ้านตามชีวิตประจำวัน [7]

การกีฬาแห่งประเทศไทย ได้ให้ความหมายว่า การออกกำลังกาย หมายถึง การกระทำใดๆ ที่มีการเคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ของร่างกายเพื่อสุขภาพเพื่อความสนุกสนานและเพื่อสังคม โดยใช้กิจกรรมง่ายๆ หรือมีกฎกติกาการแข่งขันง่ายๆ [8]

จากความหมายดังกล่าวข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การออกกำลังกาย หมายถึง การเล่น การฝึก การกระทำใดๆ ที่ทำให้ร่างกายหรือส่วนของร่างกายมีการเคลื่อนไหว โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อเสริมสร้างสุขภาพ เพื่อความสนุกสนานและเพื่อสังคม โดยจะเคร่งครัดต่อกฎกติกาการแข่งขัน หรือไม่ก็ได้ เช่น การเดิน การวิ่งเพื่อสุขภาพ การบริหารร่างกาย การเล่นกีฬาประเภทต่างๆ

ประเภทของการออกกำลังกาย [9]

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ได้แบ่งประเภทของการออกกำลังกายตามลักษณะของกิจกรรมและจุดมุ่งหมายไว้ 3 ประเภทคือ

1. การออกกำลังกายแบบแอโรบิก (Aerobic Exercise) หรือการฝึกความอดทน (Endurance Training) เป็นการฝึกเพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพของระบบผลิตพลังงานที่ใช้ ออกซิเจนเพื่อสร้างความอดทนของระบบหัวใจและหายใจ โดยใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ออกกำลังกายซ้ำๆ แบบใช้ออกซิเจน เช่น การเดิน การวิ่ง การปั่นจักรยาน การว่ายน้ำ การเดินแอโรบิก และการเล่นกีฬาประเภทฝึกความอดทน ความสมบูรณ์พร้อมของร่างกายหรือความอดทนของระบบหัวใจและหายใจ มีคุณค่าอย่างยิ่งต่อสุขภาพของหัวใจและช่วยลดโรคไร้เชื้อเรื้อรัง เช่น โรคหัวใจ ความดันเลือดสูง เบาหวาน อ้วน กระดูกพรุน และมะเร็งบางชนิด การออกกำลังกายแบบแอโรบิกมีประโยชน์หลายอย่างซึ่งมีผลต่อความสมบูรณ์ของระบบหัวใจ อาทิ เพิ่มการเผาผลาญพลังงาน พัฒนาความแข็งแรงของหัวใจและหลอดเลือด ควบคุมระดับไขมันในเลือด ลดไขมันตามร่างกาย ช่วยควบคุมความดันเลือด ช่วยควบคุมความเครียด และเพิ่มความอดทน

2. การออกกำลังกายเสริมความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular strength and endurance exercise) หรือการฝึกกับแรงต้าน (Resistance training) เป็นการฝึกเพื่อสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความทรหดของกล้ามเนื้อ การออกกำลังกายประเภทนี้ก่อให้เกิดประโยชน์ที่สำคัญ อาทิ พัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกระดูกและเส้นเอ็นความคล่องแคล่ว และการทรงตัว ความตึงตัวของกล้ามเนื้อ และข้อต่อที่มั่นคง ลดโอกาสการบาดเจ็บพัฒนาศักยภาพทางกีฬา เพิ่มความอดทนทางกายและช่วยควบคุม โรคเบาหวาน 2 ชนิด เพื่อลดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อและกระดูก เด็กและเยาวชนควรหลีกเลี่ยงการฝึกเพื่อแข่งขันยกน้ำหนัก และเสริมสร้างกล้ามเนื้อ จนกว่าการเจริญเติบโตทางเพศจะสมบูรณ์

3. การออกกำลังกายเสริมความอ่อนตัว (Flexibility exercise) หรือการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching) เป็นการฝึกเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่อและกล้ามเนื้อให้มากขึ้นผู้ที่ขาดความอ่อนตัวมักจะประสบปัญหา อาทิ ท่าทางไม่สง่า ปวดตึงทั่วไป กล้ามเนื้อและข้อต่อบาดเจ็บ และปวดหลังตรงกันข้ามผู้ที่มีความอ่อนตัวดีจะสามารถเอื้อม เอี้ยวตัว ก้ม และยืดคอได้ค่อนข้างง่าย ไม่ค่อยมีอาการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อและข้อต่อ การยืดเหยียดกล้ามเนื้อช่วยลดความเครียดและผ่อนคลาย

หลักการและวิธีการออกกำลังกาย [10]

กาญจนศรี สิงห์ภู ได้กล่าวไว้ว่า การออกกำลังกายเป็นสิ่งสำคัญและเราควรทำโดยสม่ำเสมอไม่ว่าจะมีอายุเท่าใด การศึกษาวิจัยในระยะหลังบ่งชี้ว่า การออกกำลังกายเป็นสิ่งสำคัญอีกสิ่งหนึ่งในชีวิตที่ต้องทำเพราะจะทำให้เกิดผลดีมากมาย เช่น ทำให้สุขภาพแข็งแรง สมรรถภาพของหัวใจและปอดดีขึ้น สุขภาพจิตดีขึ้นถึงที่สุด คือ ทำให้อายุยืนยาว โดยมีคุณภาพชีวิตที่ดี ปลอดภัยโรคภัยไข้เจ็บ สำหรับท่านที่ออกกำลังกายเป็นประจำสม่ำเสมอให้ทำต่อไป แต่ถ้าไม่เคยออกกำลังกายเลยและอายุเกิน 35 ปีแล้ว ควรพบแพทย์เพื่อตรวจดูสุขภาพทั่วไปว่าไม่มีโรคที่อาจเป็นอุปสรรคต่อการออกกำลังกายหรือผู้ที่มีโรคประจำตัวอยู่แล้ว ควรปรึกษาแพทย์ประจำตัวว่าควรจะทำออกกำลังกายโดยวิธีใดที่ไม่มีผลเสียต่อร่างกายคำแนะนำว่าสมควรออกกำลังกายเพียงใดจึงจะไม่เกินกำลังของตัวเอง การออกกำลังกายต้องมีการประเมินองค์ประกอบและความพร้อมของร่างกายก่อนออกกำลังกายเสมอ โดยต้องคำนึงถึงชนิดของการออกกำลังกาย (Exercise Modality) ความหนักของการออกกำลังกาย (Exercise Intensity) ระยะเวลาการออกกำลังกายที่เหมาะสม (Exercise Duration) ความถี่ของการออกกำลังกาย (Exercise Frequency) การป้องกันการบาดเจ็บและผลหลังจากการออกกำลังกาย เป็นต้น [1] ขั้นแรก คือ เราควรจะทำชีพจรของตนเองในขณะที่ออกกำลังกาย โดยคลำบริเวณข้อมือทางด้านหัวแม่มือจับชีพจรเป็นเวลา 30 วินาที นับจำนวนครั้งที่ชีพจรเต้นแล้วคูณด้วย 2 เป็นชีพจรเต้นต่อนาที หลักการของการออกกำลังกายที่ดี คือ ควรทำให้หัวใจเต้นเร็วใกล้เคียงกับชีพจรเต้นสูงสุด โดยชีพจรเต้นสูงสุดที่เหมาะสม สำหรับแต่ละช่วงอายุจะไม่เท่ากันและมีสูตรคำนวณ ดังนี้ ชีพจรเต้นสูงสุดสำหรับแต่ละช่วงอายุ = $(220 - \text{อายุ}) \times 75/100$ เช่น อายุ 40 ปี ถอดสูตรคำนวณได้ว่า = $(220 - 40) \times 75/100 = 135$ ครั้งต่อนาที การออกกำลังกายที่ดีสำหรับคนอายุ 40 ปี คือ ควรออกกำลังกายให้ได้สม่ำเสมอโดยให้หัวใจเต้นเร็วใกล้เคียง 135 ครั้ง/นาที อย่างน้อยสัปดาห์ละ 3 ครั้ง ๆ ละครึ่งชั่วโมง จะทำให้สุขภาพดี ปอดและหัวใจแข็งแรงหลังจากได้ออกกำลังกายโดยสม่ำเสมอไประยะหนึ่ง เมื่อจับชีพจรในขณะที่พักอยู่เฉยๆ จะพบว่าหัวใจเต้นช้าลง โดยบางคนอาจจะเต้นช้ากว่าปกติ คือ 60 ครั้ง/นาที แสดงว่าการเต้นแต่ละครั้ง หัวใจสามารถบีบตัวเอาเลือดออกไปเลี้ยงร่างกายได้มาก หากหัวใจเต้นเร็วแสดงว่าร่างกายไม่แข็งแรง ผู้ที่เริ่มต้นออกกำลังกายควรทำแบบค่อยเป็นค่อยไปอย่าหักโหมในระยะแรกจะทำให้เกิดการบาดเจ็บตอกล้ามเนื้อและข้อต่อได้ หลังจากทำติดต่อกันไป 2 - 4 สัปดาห์ จึงค่อยๆ เพิ่มเวลาขึ้นร่างกายจะปรับตัวได้ดีขึ้น ไม่เหนื่อยมากเกินไป นอนหลับได้ดี การออกกำลังกายที่มีการวิจัยว่า 'ดี' มีประโยชน์ต่อหัวใจและปอดมาก คือ การออกกำลังกายแบบแอโรบิค (Aerobic exercise)

ประโยชน์ของการออกกำลังกาย [11]

โดยภาพรวมพบว่ามีประโยชน์ต่อร่างกายในทุกระบบซึ่งสามารถจำแนกได้ดังนี้

1. ผลของการออกกำลังกายที่มีต่อระบบต่างๆ ของร่างกาย

การออกกำลังกายเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับมนุษย์เท่าๆ กับการรับประทานอาหารและการพักผ่อนทั้งนี้เป็นเนื่องจากร่างกายต้องมีการเคลื่อนไหวหรือการออกกำลังกายอยู่เสมอจึงจะทำให้เจริญเติบโตเป็นไปได้อย่างสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพซึ่งเป็นไปตามกฎของการใช้และไม่ใช้ ผลของการออกกำลังกายสามารถเร่งกระบวนการต่างๆ ของร่างกายให้เพิ่มขึ้น กระตุ้นให้ระบบต่างๆ ในร่างกายทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและอวัยวะต่างๆ ได้รับการพัฒนาดีขึ้น

2. ผลโดยทั่วไปที่ได้จากการออกกำลังกายที่ดี

เป็นที่ทราบกันโดยทั่วไปแล้วว่าในการออกกำลังกายที่ดีย่อมจะทำให้การทำงานของกล้ามเนื้อมีความสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น การทำงานของเมตาบอลิซึมดีขึ้นมีความทนทานต่อความเป็นกรด - ด่างของร่างกายดีขึ้น การระบายความร้อนของระบบไหลเวียนทำงานได้ดีขึ้น มีการขนส่งออกซิเจนและปริมาณของเลือดเพิ่มขึ้น อาหารที่เก็บไว้ในกล้ามเนื้อและอวัยวะอื่นเพิ่มมากขึ้น อาหารเหล่านั้น ได้แก่ ไกลโคเจน กลูโคสและกรดไขมัน มีกำลังใจมากยิ่งขึ้น

3. ผลการออกกำลังกายต่อระบบกล้ามเนื้อ

กล้ามเนื้อจะแข็งแรง เหนียวและหนาแน่นขึ้น เนื่องจากการสร้างโปรตีนเพิ่มขึ้นและสะสมอาหารไว้ได้มากขึ้นกว่าเดิม มีความทนทานต่อความร้อนและความเป็นกรด - ด่างได้ดีเป็น อย่างดี การทำงานประสานกับกล้ามเนื้อมัดอื่นๆ เป็นไปได้ด้วยดีมีความอดทนต่อการเหน็ด เหนื่อยมากยิ่งขึ้น แคลเซียมในกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้น น้ำย่อยในกล้ามเนื้อทำหน้าที่ดีขึ้น กล้ามเนื้อสามารถนำออกซิเจนมาใช้ได้มากขึ้นและอดทนต่อความเจ็บปวดได้ดียิ่งขึ้น ผลโดย ส่วนรวมจะทำให้มีพื้นที่หน้าตัดของกล้ามเนื้อมากขึ้นและจำนวนเส้นเลือดฝอยที่ไปเลี้ยง กล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น

4. ผลของการออกกำลังกายต่อระบบประสาท

การออกกำลังกายสามารถทำให้เซลล์ประสาทส่วนปลายเปลี่ยนแปลงขนาดได้ กล่าวคือการออกกำลังกายชนิดหนักและระยะสั้นจะทำให้ขนาดของเซลล์ร่างกายเล็กกลงในทาง ตรงกันข้ามการออกกำลังกายขนาดปานกลางเป็นเวลานานทุกวันจะทำให้ขนาดของเซลล์ใหญ่ ขึ้น

5. ผลการออกกำลังกายต่อระบบไหลเวียนเลือด

การออกกำลังกายมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อหัวใจและเส้นเลือดได้มากมาย เป็นการเปลี่ยนแปลงเพื่อปรับสภาพให้รับกับสภาพการณ์ใหม่จะมีการเปลี่ยนแปลงก็ขึ้นอยู่กับชนิดของการออกกำลังกาย

การออกกำลังกายแบบแอโรบิค [12]

การออกกำลังกายที่ร่างกายต้องใช้ออกซิเจนจำนวนมากกระตุ้นให้หัวใจและปอดทำงานมากขึ้นโดยทำติดต่อกันเป็นเวลานาน การออกกำลังกายแบบแอโรบิคจะต้องทำให้หนักและติดต่อกันให้นาน โดยถ้าออกกำลังกายหนักก็จะใช้เวลาน้อย แต่ถ้าออกกำลังกายน้อยก็จะใช้เวลามากและจะต้องทำบ่อยอย่างน้อยสัปดาห์ละ 3 ครั้ง ในการออกกำลังกายที่ไม่หนักหรือใช้เพียงเล็กน้อยหัวใจเต้นไม่เร็วถึงเป้าหมายก็ไม่นับว่าเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิค การออกกำลังกายแบบแอโรบิค มีผลดังต่อไปนี้

1. ได้ปริมาณอากาศเข้าสู่ปอดมากขึ้นเพราะอัตราการหายใจเพิ่มขึ้น
2. อัตราการเต้นของหัวใจและประสิทธิภาพในการสูบฉีดเลือดเพิ่มขึ้น
3. การไหลเวียนเลือดในร่างกายดีขึ้น
4. ออกซิเจนถูกส่งไปยังอวัยวะต่างๆ ได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น
5. ลดอาการเมื่อยล้าทำให้กล้ามเนื้อทำงานได้ดี
6. ส่งเสริมบุคลิกภาพทำให้ร่างกายได้สัดส่วน
7. กล้ามเนื้อและอวัยวะต่างๆ แข็งแรงมากขึ้น

แอโรบิคมวยไทย

การเต้นแอโรบิคมวยไทยคือการนำศิลปะมวยไทยมาประยุกต์ใช้ร่วมกับการเต้นแอโรบิค เพื่อเพิ่มความสนุกสนานและความหลากหลายในการออกกำลังกายซึ่งการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยจัดเป็นการเต้นแอโรบิคที่มีแรงกระแทกต่ำ โดยมีการใช้อวัยวะทุกส่วนของร่างกายในการออกกำลังกาย เช่น แขน ขา ลำตัว โดยที่ขาข้างใดข้างหนึ่งอยู่บนพื้นเสมอ [13]

การเคลื่อนไหวด้วยท่ามวยไทยเป็นการออกกำลังกายอีกรูปแบบหนึ่งที่ใช้ระบบการทำงานของกล้ามเนื้อเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้กล้ามเนื้อเกิดการหดตัวในลักษณะเหยียดออกและงอเข้าและทำให้เกิดการเกร็งของกล้ามเนื้อซึ่งลักษณะการหดตัวดังกล่าวเป็นการหดตัวที่กล้ามเนื้อมีการเปลี่ยนแปลงความยาว (Isotonic contraction) และไม่มีการเปลี่ยนแปลงความ

ยาว (Isometric contraction) การเคลื่อนไหวของท่ามวยไทยมีลักษณะการใช้กล้ามเนื้อที่สำคัญ ดังนี้

การใช้หมัด ลักษณะการเคลื่อนไหวใช้กล้ามเนื้อหัวไหล่และกล้ามเนื้อแขนเป็นส่วนสำคัญนอกจากนั้นโครงสร้างของร่างกายในระบบกระดูกและระบบต่างๆ ของร่างกายเป็นส่วนประกอบที่ช่วยประสานงานในการเคลื่อนไหวของร่างกาย

การใช้เท้า ลักษณะการเคลื่อนไหวใช้กล้ามเนื้อสะโพกและกล้ามเนื้อต้นขาเป็นส่วนสำคัญนอกจากนั้นโครงสร้างของร่างกายในระบบกระดูกและระบบต่างๆ ของร่างกายเป็นส่วนประกอบที่ช่วยประสานงานในการเคลื่อนไหวของร่างกาย

การใช้เข่า ลักษณะการเคลื่อนไหวใช้กล้ามเนื้อสะโพกและกล้ามเนื้อต้นขาเป็นส่วนสำคัญนอกจากนั้นโครงสร้างของร่างกายในระบบกระดูกและระบบต่างๆ ของร่างกายเป็นส่วนประกอบที่ช่วยประสานงานในการเคลื่อนไหวของร่างกาย

การใช้ศอก ลักษณะการเคลื่อนไหว ใช้กล้ามเนื้อหัวไหล่และกล้ามเนื้อแขนเป็นส่วนสำคัญนอกจากนั้นโครงสร้างของร่างกายในระบบกระดูกและระบบต่างๆ ของร่างกายเป็นส่วนประกอบที่ช่วยประสานงานในการเคลื่อนไหวของร่างกาย [14]

ความยืดหยุ่น

ความยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนไหวข้อต่อได้เต็มช่วง การเคลื่อนไหวโดยไม่มีความรู้สึกผิดปกติ โดยประสิทธิภาพในการทำงานจะขึ้นอยู่กับกระดูก โครงสร้างของกระดูก ลักษณะทางสรีรวิทยาของกล้ามเนื้อ เอ็นยึดกล้ามเนื้อ (tendons) เอ็นยึดข้อต่อ (ligaments) และเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (connective tissues) รอบๆ ข้อต่อ เห็นได้ว่าความยืดหยุ่นมีความสัมพันธ์กับช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่อ หากข้อต่อใดมีช่วงการเคลื่อนไหวที่มาก แสดงว่ามีความยืดหยุ่นที่ดี ดังนั้น ช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่อ เป็นดัชนีชี้วัดความยืดหยุ่นของร่างกาย [14] เห็นได้ว่าความยืดหยุ่นมีความสัมพันธ์กับช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่อ หากข้อต่อใดมีช่วงการเคลื่อนไหวที่มาก แสดงว่า มีความยืดหยุ่นที่ดี ดังนั้น ช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่อ เป็นดัชนีชี้วัดความยืดหยุ่นของร่างกาย [15] นักกีฬาแต่ละประเภทต้องการช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่อมากน้อยไม่เท่ากันซึ่งกีฬาแต่ละประเภทจะมีการชี้ว่าส่วนของร่างกายที่ต้องมีช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่อมากเป็นพิเศษ [16] เช่นนักวิ่งระยะสั้นที่มีกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังแข็งแรงซึ่งขาดความยืดหยุ่นจะทำให้มีการสูญเสียความเร็วในการวิ่งไปบางส่วน เนื่องจากกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังจะเป็นสิ่งที่จำกัดความยืดหยุ่นของสะโพกและทำให้มีความยาวในการก้าวเท้าลดลง [17]

สรีรวิทยาของการยึดเหยียด

องค์ประกอบของกล้ามเนื้อ

กล้ามเนื้อจะมีรูปร่างและขนาดที่แตกต่างกันอย่างมากระหว่างกัน ซึ่งประกอบขึ้นจากหน่วยเล็กๆ จนกลายเป็นหน่วยที่โตขึ้นตามลำดับ เส้นใยฝอย (myofibrils) คือ ส่วนประกอบของกล้ามเนื้อที่ทำให้เกิดการหดตัว - คลายตัวและการยึดยาวออก ปรัชญาการทั้งหมดเหล่านี้เป็นส่วนประกอบของหน่วยเส้นใยกล้ามเนื้อที่เรียกว่า ซาร์โคเมอร์ (Sarcomere) ซาร์โคเมอร์เป็นหน่วยทำงานของเส้นใยฝอย 2 ชนิด คือ มัยโอซิน (Myosin) ซึ่งเป็นเส้นใยหนาและแอคติน (Actin) ซึ่งเป็นเส้นใยขนาดบาง กล้ามเนื้อจะทำงานโดยการเลื่อนเข้าหากันเองของเส้นใยโปรตีนทั้งสองชนิดตามแนวทฤษฎีของฮักเลย์ (Huxley's sliding myofilament theory) คือ เมื่อกล้ามเนื้อได้รับแรงกระตุ้นจากกระแสประสาทจะทำให้เกิดการปล่อยประจุแคลเซียมที่มีสะสมอยู่ในกล้ามเนื้อออกมา เมื่อประจุแคลเซียมเข้าจับเส้นใยแอคตินและมัยโอซินจะทำให้เกิดการเหนี่ยวนำทางไฟฟ้าก่อให้เกิดเป็นขั้วแม่เหล็กไฟฟ้าที่ตรงข้ามกัน (ขั้วบวกและขั้วลบ) ซึ่งทำให้เกิดการดึงดูดเส้นใยแอคตินและมัยโอซินเข้าหากันและเกิดเป็นการหดตัวของกล้ามเนื้อ ถ้าเส้นใยกล้ามเนื้อไม่ถูกกระตุ้นจากกระแสประสาทต่อไปอีกก็จะมีผลทำให้เกิดการคลายตัวกลับสู่สภาพเดิมตามปกติ ในทางตรงกันข้ามถ้ากล้ามเนื้อถูกยึดออกจากแรงดึงก็จะทำให้การเชื่อมประสานกันของเส้นใยฝอยมีลักษณะตรงข้ามกับการหดตัว คือ ระยะของซาร์โคเมอร์จะยืดขยายออก [16]

ตัวรับความรู้สึก (Proprioceptives)

ปลายเส้นประสาทจะมีตัวรับความรู้สึกหรือตัวรับความรู้สึกทางกลไก (Kinesthetic Receptor) ซึ่งทำหน้าที่ถ่ายทอดรายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับระบบโครงร่างของร่างกายไปยังระบบประสาทส่วนกลาง ตัวรับความรู้สึกจะเป็นตัวส่งข้อมูลเกี่ยวกับตำแหน่งและการเคลื่อนไหวของร่างกายไปยังระบบประสาทและจะป้องกันการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของร่างกายและการเปลี่ยนแปลงความตึงตัวหรือแรงภายในร่างกาย ตัวรับความรู้สึกจะพบที่ปลายของเส้นประสาทของแต่ละข้อต่อ กล้ามเนื้อ เอ็นกล้ามเนื้อและตัวรับความรู้สึกจะมีความสัมพันธ์กับการยึดเหยียดที่เกิดขึ้นในเอ็นกล้ามเนื้อและในเส้นใยกล้ามเนื้อ

ตัวรับความรู้สึกจะแบ่งเป็นสองชนิด คือ ชนิดที่อยู่ในเส้นใยกล้ามเนื้อ (Intrafusil) และชนิดที่อยู่นอกเส้นใยกล้ามเนื้อ (Extrafusil) ชนิดที่อยู่นอกเส้นใยกล้ามเนื้อจะมีลักษณะเหมือนกับเส้นใยกล้ามเนื้อ (Myofibril) ส่วนตัวรับความรู้สึกชนิดที่อยู่ในเส้นใยกล้ามเนื้อจะเรียกว่าตัวรับรู้การยึดเหยียด (Muscle Spindle) และวางตัวขนานไปกับตัวรับความรู้สึกชนิดที่อยู่นอกเส้นใยกล้ามเนื้อขณะที่มีการยึดเหยียดตัวรับรู้การยึดเหยียด (Muscle Spindle) เป็น

ตัวรับความรู้สึกเริ่มแรกในกล้ามเนื้อ ก่อนที่ตัวรับรู้การยืดเหยียดชนิดนี้จะเข้ามาจับบทบาท ได้แก่ ตัวรับรู้ที่ตั้งอยู่ที่เอ็นกล้ามเนื้อใกล้กับปลายประสาทของเส้นใยกล้ามเนื้อที่เรียกว่า Golgi Tendon Organ และ Pacinian Corpuscle ซึ่งตั้งอยู่ใกล้กับ Golgi Tendon Organ และตอบสนองสำหรับการป้องกันการเปลี่ยนในการเคลื่อนไหวและความดันภายในร่างกาย

ตัวรับรู้การยืดเหยียด (Muscle Spindle) จะประกอบด้วยเส้นใยกล้ามเนื้อหรือตัวรับรู้การยืดเหยียดที่ต่างกันสองชนิดซึ่งจะทำหน้าที่รับความรู้สึกถึงการเปลี่ยนในความยาวของกล้ามเนื้อและอัตราการเปลี่ยนความยาวของกล้ามเนื้อซึ่งต่างกับตัวรับรู้การยืดเหยียด (Golgi Tendon Organ) จะรับรู้ถึงการเปลี่ยนในความตึงและอัตราการเปลี่ยนของความตึงเมื่อกล้ามเนื้อมีการหดตัวซึ่งจะเกิดความตึงขึ้นที่เอ็นกล้ามเนื้อ [15]

การทำงานร่วมกันในแบบตรงข้าม (Reciprocal Innervation)

โดยปกติกล้ามเนื้อจะมีการทำงานร่วมกันเป็นคู่ คือ เมื่อกล้ามเนื้อกลุ่มหนึ่งมีการหดตัวทำงาน (เรียกว่ากล้ามเนื้อหลัก) กลุ่มกล้ามเนื้อที่อยู่ตรงข้าม (เรียกว่ากล้ามเนื้อตรงข้าม) จะคลายตัวออก การทำงานของกลุ่มกล้ามเนื้อหลักและกล้ามเนื้อตรงข้ามเช่นนี้เรียกได้ว่าเป็นการทำงานแบบควบคุมซึ่งกันและกัน การทำงานควบคุมซึ่งกันและกันเช่นนี้เป็นผลจากการทำงานร่วมกันของเส้นประสาทที่ไปเลี้ยงกลุ่มกล้ามเนื้อหลักและกล้ามเนื้อตรงข้ามซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้โดยการชักนำให้เกิดการคลายตัวในกล้ามเนื้อเป้าหมายที่ต้องการจะทำการยืดกล้ามเนื้อ

การวัดความยืดหยุ่น [17]

1. วิธีวัดแบบโดยตรง (Direct method) เป็นการวัดปริมาณการเคลื่อนที่ของข้อต่อเป็นจำนวนองศาโดยการใช้เครื่องมือวัดเชิงมุมชนิดต่างๆคือ

- 1.1 การวัดด้วยเครื่องวัดมุมหรือไม้วัดมุม (Goniometer)
- 1.2 การวัดด้วยเครื่องวัดการงอพับของข้อต่อ (Flexiometer)
- 1.3 การวัดด้วยเครื่องวัดมุมเอียง หรือวัดความเอียง (Inclinometer)

2. วิธีวัดแบบโดยอ้อม (Indirect methods) ซึ่งวิธีที่ใช้กันอย่างกว้างขวาง คือ

- 2.1 การวัดความยืดหยุ่นในการนั่งงอลาตัว (sit and reach test)
- 2.2 การวัดความยืดหยุ่นของข้อไหล่ (Shoulder girdle flexibility test)
- 2.3 การวัดความยืดหยุ่นของหลัง (Trunk forward flexibility test)

การทรงตัว

การทรงตัว (Balance) หมายถึง ความสามารถในการควบคุมร่างกายให้อยู่ในแนวตั้งตรง และการทำให้จุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย (center of gravity) อยู่ภายในฐานรองรับ (base of support)

หลักการสำคัญ ความสมดุลในการทรงตัวของร่างกายเป็นสิ่งจำเป็นต่อการเคลื่อนไหวในชีวิตประจำวัน การทรงตัวต้องอาศัยการประสานงานระหว่างสมอง ระบบหูชั้นใน การมองเห็น และการรับรู้ของข้อต่อและกล้ามเนื้อ ระบบการมองเห็น การรับความรู้สึก และการทรงตัวของหูชั้นในจะถ่ายทอดข้อมูลของท่วงท่าและการเคลื่อนไหวของร่างกายโดยเฉพาะการเคลื่อนไหวของศีรษะ สัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ระบบประสาทและกระดูก ข้อ และกล้ามเนื้อ จะทำให้เกิดการเคลื่อนไหวตอบสนองต่อระบบรับความรู้สึกของร่างกายและการเปลี่ยนท่วงท่าต่างๆ

การทรงตัวมี 2 ลักษณะ คือ

1. การทรงตัวอยู่กับที่ (Static balance) เช่น ยืนขาเดียว
2. การทรงตัวในขณะที่เคลื่อนไหว (Dynamic balance) เช่น เดินบนราว [18]

สรีรวิทยาของการทรงตัว

อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการทรงตัว คือ เซมิเซอร์คิวลาร์ คาแนล (Semicircular canal) ที่อยู่ในหูส่วนในมีลักษณะเป็นท่อครึ่งวงกลม 3 ท่อ วางตัวอยู่ในระนาบต่างกัน ท่อเหล่านี้จะติดต่อกับเวสติบูล ภายในเซมิเซอร์คิวลาร์คาแนล มีเอนโดลิมพ์บรรจุอยู่และมีเซลล์ขน (Hair cell) ยื่นเข้าไปในเอนโดลิมพ์สำหรับรับความรู้สึกในการทรงตัวความรู้สึกเกี่ยวกับการทรงตัวนั้นมีอวัยวะรับความรู้สึก (Receptor) อยู่ที่บริเวณเวสติบูลกับเซลล์ขนที่อยู่ในเซมิเซอร์คิวลาร์คาแนล ซึ่งติดต่อกับเส้นประสาทและมีเอนโดลิมพ์ที่อยู่ภายในไหลไปกระตุ้นประสาทรับความรู้สึกของเซลล์ขน (Sensory hair cell) ทำให้เกิดกระแสประสาทส่งผ่านเส้นประสาทเวสติบูล (Vestibule nerve) ไปตามแขนงประสาทอะคูสติก (Acoustic nerve) ไปยังสมองส่วนซีรีเบลลัมทำให้เกิดความรู้สึกเกี่ยวกับการทรงตัวของร่างกาย [18]

การวัดการทรงตัว [19]

การทดสอบการทรงตัวขณะอยู่กับที่ด้วย Star excursion balance test (SEBT) โดยแต่ละปลายเท้าไป 3 ทิศทาง คือ ด้านหน้า ด้านหลังค่อนมาด้านในและด้านหลังค่อนมาด้านนอก ทำการทดสอบโดยให้นักกีฬายืนด้วยขาข้างเดียวที่จุดกึ่งกลางของเส้นที่ลากมาตัดกัน มือทั้ง 2

ข้างเท้าเอว จากนั้นเหยียดขาอีกข้างหนึ่ง ไปแตะใน 3 ทิศทาง ให้ได้ไกลที่สุดเท่าที่จะทำได้โดยใช้ปลายเท้าไปแตะเบาๆ และดึงกลับมาที่จุดเริ่มต้นแล้วยืนด้วยขาทั้งสองข้าง (Double - leg stance) ซึ่งการเริ่มแตะจะแตะจากทิศทางด้านหน้า (Anterior) ด้านหลังค่อนมาทางด้านใน (Posteromedial) และด้านหลังค่อนมาทางด้านนอก (Posterolateral) คล้ายอักษรรูปตัว Y นักกีฬามีเวลา 5 นาที ในการทำความคุ้นเคย ทำการทดสอบ 3 ครั้ง บันทึกหน่วยเป็นเซนติเมตร เลือกครั้งที่ดีที่สุดในแต่ละทิศทาง หากนักกีฬาเสียการทรงตัว ให้สัมผัสพื้นหรือยกมือออกจากที่เท้าเอวให้เริ่มทำใหม่ ประเมินการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวทั้ง 3 ทิศทางของขาทั้งสองข้าง นำค่าที่ได้มาหารด้วยความยาวของขาแต่ละข้าง ก่อนนำไปหาค่าเฉลี่ย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุมาลี นามเมือง ปี พ.ศ. 2548 ได้ศึกษาเพื่อทราบผลการเดินแอโรบิคด้วยศิลปะมวยไทยที่มีต่อองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายของนักเรียนหญิง อายุ 12 ปี ที่มีต่อความอ่อนตัว ความคล่องตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนและขา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนหญิงที่มีอายุ 12 ปี จำนวน 30 คน โดยได้จากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นโปรแกรมฝึกเดินแอโรบิคด้วยศิลปะแบบมวยไทยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายมาตรฐานของคณะกรรมการนานาชาติ เวลาในการทดลอง 8 สัปดาห์ ฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน ผลการวิจัยพบว่าผลการเดินแอโรบิคด้วยศิลปะมวยไทยที่มีต่อ ความอ่อนตัว ความคล่องตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนและขา ดังนี้

1. หลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 ค่าเฉลี่ยของความอ่อนตัว ความคล่องตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนและขาเพิ่มขึ้น
2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความอ่อนตัว ความคล่องตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนและขา ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 [20]

ศิริวรรณ สุขดีและคณะ ปี พ.ศ. 2555 ได้ทำการศึกษาและเปรียบเทียบผลการฝึกเดินแอโรบิคที่มีต่อระดับสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของนักศึกษาที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์ของสถาบันพลศึกษา โดยจะทำการศึกษาในนักศึกษาชายชั้นปีที่ 3 คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเพชรบูรณ์ จากการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นโปรแกรมฝึกเดินแอโรบิคที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายเพื่อ

สุขภาพของสมาคมสุขศึกษา พลศึกษา นันทนาการ และการเดินร่ำแห่งอเมริกา ประกอบด้วย วึ่งระยะไกล การประเมินส่วนประกอบของร่างกาย นั่งอตัวไปข้างหน้า ลุก - นั่ง 1 นาที ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์ มีสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพเพิ่มมากขึ้น ภายหลังการเดินแอโรบิค ตามโปรแกรมการเดินแอโรบิคที่ ผู้วิจัยจัดโปรแกรมให้เดินสัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 60 นาที กำหนดความหนักของอัตราการเดินของหัวใจสูงสุดอยู่ในระดับ 60 เปอร์เซ็นต์ ความเร็วของจังหวะดนตรี อยู่ในช่วง 145 - 165 จังหวะต่อนาที การเดินตาม โปรแกรมการเดินแอโรบิค หลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ของสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพภาพด้านความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ ความอดทนของระบบไหลเวียนของโลหิตและความอ่อนตัวมีการพัฒนาขึ้น [21]

กนกวรรณ ศรีสุภกรกรกุลและคณะ ปี พ.ศ.2556 ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการออกกำลังกายแอโรบิคแบบรำไทยประยุกต์ต่อการทรงตัวแบบเคลื่อนไหวในผู้สูงอายุ ได้ทำในอาสาสมัครหญิงที่มีช่วงอายุ 60 ปีขึ้นไป จำนวน 25 คน ออกกำลังกายแอโรบิคแบบรำไทย ประยุกต์ด้วยความหนักระดับปานกลาง 30 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 9 สัปดาห์ และทำการจับเวลาในการเดิน Time up and go test ทั้งก่อนการฝึกออกกำลังกายและหลังการฝึก ออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 9 ผลการศึกษาความสามารถในการทรงตัวหลังออกกำลังกายเป็นเวลา 8 และ 9 สัปดาห์ พบว่าเวลาในการเดิน Time up and go test มีค่าสั้นลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.05$) ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าการออกกำลังกายแอโรบิคแบบรำไทย ประยุกต์เป็นเวลา 8 สัปดาห์ มีผลในการเพิ่มความสามารถ ในการทรงตัวแบบเคลื่อนไหว [22]

กนกวรรณ ศรีสุภกรกรกุล และคณะ ปี พ.ศ.2557 ศึกษาผลของการออกกำลังกายแอโรบิคแบบรำไทยประยุกต์ต่อการทรงตัวแบบอยู่นิ่งในผู้สูงอายุ โดยใช้อาสาสมัครเป็นผู้สูงอายุ เพศหญิง จำนวน 25 คน มีอายุ 60 ปีขึ้นไป ออกกำลังกายแอโรบิคแบบรำไทยประยุกต์ด้วยความหนักระดับปานกลาง 30 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 9 สัปดาห์ และทำการวัด เวลาของการยืนขาเดียวขณะเปิดตาและปิดตา ทั้งก่อนการฝึกออกกำลังกายและหลังการฝึก ออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 9 ผลการศึกษาความสามารถในการทรงตัวหลังออกกำลังกายเป็นเวลา 8 และ 9 สัปดาห์ พบว่าเวลาของการยืนขาเดียวขณะเปิดตาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ส่วนเวลาของการยืนขาเดียวขณะปิดตาไม่พบความแตกต่าง (p

> 0.05) นอกจากนี้ยังพบว่าความสามารถในการทรงตัวหลังจากออกกำลังกายเป็นเวลา 8 สัปดาห์ไม่แตกต่างกับหลังจากออกกำลังกายเป็นเวลา 9 สัปดาห์ ($p > 0.05$) ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าการออกกำลังกายแอโรบิคแบบรำไทยประยุกต์เป็นเวลา 8 สัปดาห์มีผลในการเพิ่มความสามารถในการทรงตัวแบบอยู่นิ่งในผู้สูงอายุ [23]

Deborah B และคณะ ปี ค.ศ.1984 ได้ทำการศึกษาเรื่อง Effects of Aerobic Dance on Physical Work Capacity, Cardiovascular Function and Body Composition of Middle – Aged Women เพื่อศึกษาผลของการเต้นแอโรบิคกับความสามารถทางกายภาพ การทำงานของฟังก์ชันหัวใจและหลอดเลือดและองค์ประกอบของร่างกายของผู้หญิงวัยกลางคน การดูดซึมออกซิเจนสูงสุด อัตราการเต้นหัวใจในระหว่างการเดินลู่วิ่งระดับ submaximal อัตราการเต้นหัวใจและความดันโลหิตและส่วนประกอบของร่างกาย ได้รับการพิจารณาก่อนและหลังออกกำลังกาย 10 สัปดาห์ ในผู้หญิง 28 คน กลุ่มทดลอง 18 คน กลุ่มควบคุม 10 คน อายุ 25 ถึง 44 ปี อาสาสมัครกลุ่มทดลองเข้าร่วมโปรแกรมการเต้นแอโรบิคที่ความหนัก 70 – 85 %HRR เป็นเวลา 45 นาที ในขณะที่กลุ่มควบคุมไม่ต้องเต้นแอโรบิค ผลการศึกษาพบว่าการเปลี่ยนแปลงในกลุ่มทดลองมากขึ้นกว่ากลุ่มควบคุม ทั้งน้ำหนักตัว อัตราการเต้นของหัวใจในระหว่างการทดสอบลู่วิ่งไฟฟ้าระดับ submaximal และอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก สรุปได้ว่าการเต้นแอโรบิคเป็นเวลา 30 – 45 นาที 3 วัน/สัปดาห์ เป็นเวลา 10 สัปดาห์ ได้ช่วยเพิ่มความสามารถในการทำงานทางกายภาพและการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดได้ [24]

Youlian Hong et al. ปี ค.ศ. 1999 ได้ทำการศึกษาเรื่อง Balance control, flexibility, and cardiorespiratory fitness among older Tai Chi practitioners ในอาสาสมัครเพศชาย 28 คน เป็นผู้ที่เริ่มฝึกการออกกำลังกายแบบ Tai Chi Chuan (TTC) อีก 30 คนอายุ 66.2 ถูกจัดอยู่ในกลุ่มควบคุม จากนั้นทำการวัดอัตราการเต้นหัวใจขณะพัก left and right single leg stance with eyes closed, modified sit and reach test, total body rotation test (left and right) และ three minute step test พบว่าการออกกำลังกายด้วย Tai Chi Chuan (TTC) มีประโยชน์ต่อองค์ประกอบของร่างกายและสามารถลดความเสี่ยงของการล้มได้ จึงสรุปได้ว่าการออกกำลังกาย Tai Chi Chuan (TTC) ในระยะเวลาต่างๆ อย่างสม่ำเสมอส่งผลให้ร่างกายมีการทำงานที่ดี

ขึ้นในส่วนของการควบคุมความสมดุล ความยืดหยุ่นและการทำงานของระบบหัวใจและหลอดเลือดในผู้สูงอายุ [25]



บทที่ 3

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ผู้เข้าร่วมการวิจัย

นิสิตมหาวิทยาลัยพะเยาเพศหญิง อายุ 18 – 23 ปี จำนวน 30 คน แบ่งเป็น 2 เงื่อนไข ด้วยวิธีการสุ่มไขว้ (Cross – over design) โดยการจับฉลาก คือ เงื่อนไขที่ 1 จำนวน 15 คน และ เงื่อนไขที่ 2 จำนวน 15 คน

2. คุณสมบัติของอาสาสมัคร

คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างจากอาสาสมัครที่ยินยอมเข้าร่วมในงานวิจัย โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัคร ดังนี้

2.1 เกณฑ์การคัดเลือก (Inclusion criteria)

1) เป็นผู้ที่มีสุขภาพดี เพศหญิง ไม่เคยประสบอุบัติเหตุร้ายแรงหรือมีการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อและกระดูกบริเวณรยางค์ส่วนบนและล่างภายในระยะเวลา 3 เดือนที่ผ่านมา ที่มีผลกระทบต่อทดสอบ

2) เป็นผู้ที่ไม่ออกกำลังกายไม่เกิน 3 ครั้ง/สัปดาห์

3) ไม่มีโรคประจำตัว ที่มีผลกระทบต่อทดสอบ เช่น โรคหอบหืด โรคหัวใจ

4) เป็นผู้ที่มีค่าดัชนีมวลกายปกติอยู่ในช่วง 18.5 – 22.9 กิโลกรัมต่อตารางเมตร

[3]

5) ไม่ดื่มแอลกอฮอล์ อย่างน้อย 24 ชั่วโมงก่อนการทดสอบ

6) เป็นผู้ที่ไม่อยู่ในช่วงรอบเดือน

7) เป็นผู้ที่ไม่มีการรับประทานยาเกี่ยวกับการชกมวยมาก่อน

8) เป็นผู้ที่ไม่นอนหลับพักผ่อนเพียงพอ อย่างน้อย 7 – 9 ชั่วโมง 24 ชม. ก่อนทำ

การทดสอบ [26]

2.2 เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria)

1) เป็นไข้ หรือมีภาวะใดๆ ที่มีผลต่อการทดสอบ

2) ได้รับความบาดเจ็บหรือได้รับการบาดเจ็บที่จำกัดสมรรถภาพในการทดสอบ

3) เป็นนักกีฬามหาวิทยาลัย หรือนักกีฬาระดับจังหวัด เพื่อป้องกันผลของเพดาน

ความสามารถของผู้เข้าร่วมการศึกษา (Ceiling Effect)

2.3 เกณฑ์การให้อาสาสมัครออกจากทดสอบ

- 1) มีอาการผิดปกติใดๆ ขณะทำการทดสอบ เช่น เกิดตะคริวที่ขา มีอาการหน้ามืด วิงเวียนศีรษะ
- 2) ได้รับความเจ็บ หรือได้รับอุบัติเหตุขณะทำการทดสอบ เช่น ช้อเท้าเพลิง ให้ทำการยุติทันที
- 3) หากอาสาสมัครรู้สึกไม่ปลอดภัย หรือไม่สะดวกในการเข้าร่วมการวิจัย สามารถถอนตัวออกจากการวิจัยได้ทันที

วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่สำคัญ

1. แบบสอบถามเพื่อคัดกรองอาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัย	จำนวน	30 ชุด
2. แบบยินยอมการเข้าร่วมการวิจัย	จำนวน	30 ชุด
3. เครื่องชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูง	จำนวน	1 เครื่อง
4. เครื่องวัดความดันโลหิต (Automatic Blood Pressure Monitors HEM-7203)	จำนวน	2 เครื่อง
5. เครื่องวัดความยืดหยุ่น (Takei 5403 Digital standing trunk flexion meter)	จำนวน	1 เครื่อง
6. เทปขาว	จำนวน	2 ม้วน
7. ตลับเมตร	จำนวน	1 อัน
8. กล้องปฐมพยาบาล	จำนวน	1 กล้อง
9. เครื่องเสียง	จำนวน	1 ชุด

ขั้นตอนการศึกษา

1. ส่งโครงร่างงานวิจัยเพื่อดำเนินการขอจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์มหาวิทยาลัยพะเยา
2. ศึกษาวิธีการการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย (Muay Thai Aerobic) เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบโปรแกรมให้เหมาะสมและฝึกออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย (Muay Thai Aerobic) ในรูปแบบที่ถูกต้องและเสนอผู้มีประสบการณ์ช่วยพิจารณาความเหมาะสม จำนวน 3 ท่าน
3. ประชาสัมพันธ์และคัดกรองอาสาสมัครตามเกณฑ์การคัดเลือกและคัดออกด้วยแบบคัดกรองอาสาสมัคร
4. ทำการหาค่าความน่าเชื่อถือในผู้ประเมินการทดสอบการทรงตัว (Star Excursion Balance Test) และผลการทดสอบการนั่งงอตัว (Sit and Reach test) เพื่อให้เกิดความ

แม่นยำและความน่าเชื่อถือของข้อมูล โดยผู้ทำการประเมินในงานวิจัยนี้เป็นคนเดียวกันทุกครั้ง

5. คณะผู้วิจัยแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการศึกษาและวิธีการปฏิบัติ ขณะเข้าร่วมตลอดจนประโยชน์ที่ได้รับหรือผลกระทบที่ได้จากการเข้าร่วมให้อาสาสมัครเข้าใจ จากนั้นให้อาสาสมัครเซ็นยินยอมก่อนการเข้าร่วมการวิจัย
6. ขอความร่วมมือจากอาสาสมัครงดการฝึกซ้อมหรือออกกำลังกายอย่างหนัก งดการดื่มกาแฟและเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์อย่างน้อยภายใน 24 ชั่วโมง
7. ผู้ทดสอบทำการเก็บข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร ซึ่งประกอบไปด้วย อายุ น้ำหนักและส่วนสูง
8. แบ่งอาสาสมัครออกเป็น 2 เงื่อนไข ด้วยวิธีการสุ่มไขว้ (Cross – over design) โดยการจับฉลากแบ่งเป็นเงื่อนไขที่ 1 จำนวน 15 คน และเงื่อนไขที่ 2 จำนวน 15 คน ซึ่งแต่ละเงื่อนไขทำการทดสอบ 2 วัน
 - 8.1 เงื่อนไขที่ 1 (ควบคุม - แอโรบิคมวยไทย) วันแรกให้อาสาสมัครทำการควบคุมอยู่ในสภาพแวดล้อมเดียวกับการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย แต่ไม่ต้องทำการเดิน จากนั้นให้อาสาสมัครพัก 2 วัน และกลับมาเดินตามโปรแกรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย
 - 8.2 เงื่อนไขที่ 2 (แอโรบิคมวยไทย - ควบคุม) วันแรกให้อาสาสมัครทำการเดินตามโปรแกรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย จากนั้นให้อาสาสมัครพัก 2 วัน และกลับมาทำการควบคุมให้อยู่ในสภาพแวดล้อมเดียวกับการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย แต่ไม่ต้องทำการเดิน
9. ผู้ทดสอบทำการสอนอาสาสมัครเกี่ยวกับการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย (Muay Thai Aerobic) ก่อนที่จะทำการทดสอบจริง

โปรแกรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย (Maui Thai Aerobic) 40 นาที [27]

ประกอบด้วย ช่วง Warm – Up 10 นาที ช่วง Exercise 20 นาที และช่วง Cool – Down 10 นาที

ตารางที่ 1 แสดงรูปแบบการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย

กิจกรรม	รายละเอียด	เวลา	ความหนัก
อบอุ่นร่างกายและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ	<p>อบอุ่นร่างกาย 4 นาที (ทำพื้นฐานของการเดินแอโรบิค)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ปลายเท้าแตะด้านข้าง (Side tap) 2. ส้นเท้าแตะพื้น (Heel touch) 	10 นาที	<p>50 – 63 %HR_{max}</p> <p>- ทำท่าละ 24 ครั้ง</p> <p>(ข้างซ้ายนับ 1 และข้างขวานับ 1)</p>

กิจกรรม	รายละเอียด	เวลา	ความหนัก
(Warm up and stretching)	3. วิสดีป (V-step) 4. แมมโบ (Membo) ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ 6 นาที 1. ทำยืนยืดกล้ามเนื้อคอ (Neck) 2. ทำยืนยืดกล้ามเนื้อแขนด้านหน้า และหลัง (Biceps and triceps) 3. ทำยืนยืดกล้ามเนื้อไหล่ (Deltoid) 4. ทำยืนยืดกล้ามเนื้อหน้าอก (Pectoraris) 5. ทำยืนยืดกล้ามเนื้อหลัง (Back) 6. ทำยืนยืดกล้ามเนื้อลำตัว (Torso) 7. ทำยืนยืดกล้ามเนื้อขาด้านหน้า (Quadriceps) 8. ทำยืนยืดกล้ามเนื้อขาด้านหลัง (Hamstring) 9. ทำยืนยืดกล้ามเนื้อน่อง (Gastrocnemius) 10. ยืนเขย่งปลายเท้า (Ankle)		- ยืดกล้ามเนื้อแต่ละท่าค้างไว้ 10 วินาที ทำท่าละ 2 ครั้ง (ข้างซ้ายนับ 1 และข้างขวานับ 1)
การเต้นแอโรบิคมวยไทย (Muay Thai aerobic dance)	ท่าการใช้หมัด (ทำทั้งชาย-ขวา) 4 ท่า 1. หมัดตรง+แมมโบ (Straight punch+Membo) 2. หมัดตวัด+สัมผัสเท้าแตะพื้น (Swing/Hook+Heel touch) 3. หมัดจัด+วิสดีป (Uppercut-short+V-step) 4. หมัดเสย+ปลายเท้าแตะด้านข้าง (Uppercut+ Side tap) ท่าการใช้ศอก (ทำทั้งชาย-ขวา) 3 ท่า 5. ศอกกลับ+งอเข่า (Reverse elbow strike+Leg curl) 6. ศอกตัด+ปลายเท้าแตะด้านข้าง (Roundelbow strike+Side tap)	20 นาที	64 - 76 %HR _{max} - ท่า 1 - 10 ท่า 32 ครั้ง (ข้างซ้ายนับ 1 และข้างขวานับ 1) - ท่า 11 - 12 ท่า 32 ครั้ง

กิจกรรม	รายละเอียด	เวลา	ความหนัก
	7. ศอกปัก+ปลายเท้าแตะด้านข้าง (Elbow +Side tap) ทำการใช้ขา (ทำทั้งซ้าย-ขวา) 3 ท่า 8. เข้าตรง+เดินหน้า-ถอยหลัง (Straight knee strike+Walking forward) 9. เตะตัดล่าง+ย่อเท้า (Low round kick+ Marching) 10. ถีบหน้าและหลัง+ย่อเท้า (Pecking foot thrust+ Marching) 11. ทำรวมหมัด และศอก+ปลายเท้าแตะด้านข้าง (All punching and elbow+Side tap) ทำผสมทักษะมวยไทย 12. หมัดตรง+เข้าตรง (Straight punch+Straight knee strike)		
ผ่อนคลายร่างกายและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Cool down and Stretching)	- ย่อเท้าซ้ายๆอยู่กับที่และสูดลมหายใจเข้า-ออก ลึกๆ 8 ครั้ง (2 รอบ) - ยืดเหยียดกล้ามเนื้อเช่นเดียวกับช่วงอบอุ่นร่างกาย	10 นาที	- ยืดกล้ามเนื้อแต่ละท่าค้างไว้ 15 วินาที ทำท่าละ 2 ครั้ง (ข้างซ้ายนับ 1 และข้างขวานับ 1)

10. ก่อนจะทำการทดสอบวัดความดันโลหิต (Blood pressure : BP) อัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate : HR) ความยาวขาข้างที่ถนัด ระดับความหนักของการออกกำลังกาย Rated Perceived Exertion (RPE) Scale, Talk test การทดสอบความสามารถในการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว (Star Excursion Balance Test) และผลการทดสอบการนั่งงอตัว (Sit and Reach test)
11. ระหว่างทำการทดสอบวัดค่า Rated Perceived Exertion (RPE) Scale และ Talk test ในนาที่ที่ 20

12. หลังจากทำการทดสอบวัดความดันโลหิต (Blood pressure: BP) อัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate : HR) ระดับความหนักของการออกกำลังกาย Rated Perceived Exertion (RPE) Scale, Talk test การทดสอบความสามารถในการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวด้วย (Star Excursion Balance Test) และผลการทดสอบการนั่งงอตัว (Sit and Reach test) ของอาสาสมัครทั้งหมด

13. การประเมิน Borg Rating of Perceived Exertion (RPE) [28]

ผู้วิจัยสอบถามอาสาสมัครก่อน ระหว่างและหลังการออกกำลังกายแบบแอโรบิค มวยไทย แบ่งเป็นตั้งแต่ 0 – 10 ระดับ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2 แสดงระดับคะแนนความเหนื่อย

ระดับคะแนน	
0	ไม่รู้สึกอะไร (Nothing at all)
0.5	เบามากๆ (Very, Very slight)
1	ค่อนข้างเบา (Very slight)
2	เบา (Slight)
3	ปานกลาง (Moderate)
4	ค่อนข้างหนัก (Somewhat severe)
5	หนัก (Severe)
6	
7	หนักมาก (Very severe)
8	
9	หนักมาก (Very, Very severe)
10	หนักมากๆ (Maximal)

14. การทดสอบ Talk Test [29]

การวัดถึงความแรงหรือความหนักของการออกกำลังกายให้ประเมินจากความรู้สึกเหนื่อย หัวใจเต้นเร็ว จนถึงระดับอัตราการเต้นของหัวใจที่เป็นเป้าหมายของบุคคลนั้นโดยการประเมินใช้วิธีการทดสอบการพูด (Talk Test) แบ่งเป็น 3 ระดับ คือ

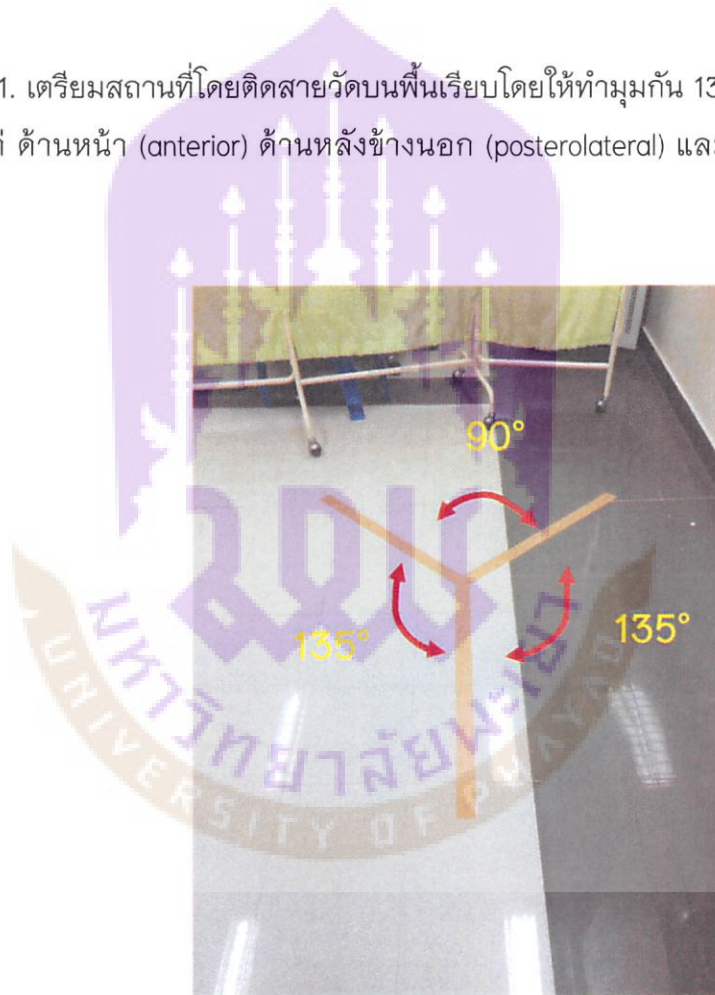
14.1 ระดับเบา โดยไม่ทำให้รู้สึกเหนื่อยหรืออาจเหนื่อยเล็กน้อยหรือสามารถร้องเพลง ขณะออกกำลังกายได้

14.2 ระดับปานกลาง ทำให้รู้สึกเหนื่อยพอสมควร (หายใจแรงขึ้นกว่าปกติเล็กน้อยหรือพูดคุยกับคนข้างเคียงจนจบประโยค)

14.3 ระดับหนัก ทำให้ท่านรู้สึกเหนื่อยมากหรือหอบ (หายใจเร็วและแรงทางปากหรือหายใจทางปากหรือไม่สามารถพูดคุยกับคนข้างเคียงได้จนจบประโยค)

15. การทดสอบความสามารถในการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว (Star Excursion Balance test) [30]

15.1. เตรียมสถานที่โดยติดสายวัดบนพื้นเรียบโดยให้ทำมุมกัน 135° และ 90° เป็น 3 ทิศทาง ได้แก่ ด้านหน้า (anterior) ด้านหลังข้างนอก (posterolateral) และด้านหลังข้างใน (posteromedial)



รูปที่ 1 แสดงสถานที่ทำการทดสอบ

15.2. อาสาสมัครยืนตรงบนขาข้างที่ถนัดโดยให้จุดกึ่งกลางของฝ่าเท้าระหว่างตาตุ่มนอกและตาตุ่มในวางบนตำแหน่งจุดศูนย์กลางหรือจุดตัดของเส้นทุกเส้นตรงมือทั้งสองข้างจับไว้บริเวณสะโพก



รูปที่ 2 แสดงท่าเริ่มต้นของการทดสอบ SEBT

15.3. อาสาสมัครพยายามยื่นปลายเท้าไปแตะสายวัด ตามแนวของสายวัดแต่ละเส้นให้ไกลที่สุด โดยที่ไม่ล้มหน้าหนักและสามารถทำได้อย่างมั่นคง ไม่มีอาการเซ หรือเกิดการเคลื่อนไหวชดเชยของร่างกาย



รูปที่ 3 แสดงการก้าวเท้าไปด้านหน้า (Anterior)



รูปที่ 4 แสดงการก้าวเท้าไปด้านหลังข้างนอก (Posterolateral)



รูปที่ 5 แสดงการก้าวเท้าไปด้านหลังข้างใน (Posteromedial)

15.4. อาสาสมัครดึงเท้ากลับมาเป็นลงน้ำหนักในท่าเดิมโดยไม่มีอาการเซ การเคลื่อนไหวชดเชยของร่างกาย หรือการล้มเกิดขึ้นหากอาสาสมัครมีอาการดังกล่าวต้องทดสอบใหม่อีกครั้งหลังจากได้รับการอธิบายและสาธิตจากผู้วิจัยจนกว่าจะทำได้ถูกต้อง

15.5 ผู้วิจัยวัดระยะทางบนเส้นจากจุดศูนย์กลางถึงจุดที่หัวแม่เท้า

15.6 ทำการทดสอบในแต่ละทิศทางทั้งหมด 3 รอบ โดยพักระหว่างรอบเป็นเวลา 10 วินาที และเมื่อมีการเปลี่ยนทิศทาง ให้พักเป็นเวลา 20 วินาที ผู้วิจัยบันทึกค่าสูงสุดในแต่ละทิศทาง และคำนวณ ค่าตัวแปรตามสูตร

SEBT score = ระยะทางที่ปลายเท้าไปแตะเส้นหารด้วยความยาวขาจากปุ่มกระดูก ASIS ถึงตาตุ่มด้านในเฉลี่ย คูณด้วย 100 [30]

16. การวัดความยืดหยุ่นด้วยการทดสอบการนั่งอตัว (Sit and Reach test)

วิธีการทดสอบการนั่งอตัว (Sit and reach test) [31]

16.1 อาสาสมัครนั่งเหยียดขาทั้งสองข้างสอดเท้าเข้าใต้เครื่องวัดโดยปลายเท้าทั้งสองข้างตั้งฉากกับพื้น



รูปที่ 6 แสดงท่าเริ่มต้นของการทดสอบ Sit and reach test

16.2 อาสาสมัครเหยียดแขนทั้งสองข้างให้ขนานกับพื้น และก้มงอตัวไปข้างหน้าให้ไกลที่สุด โดยห้ามโยกศีรษะหรืองอตัวแรงๆและทำค้างไว้ 2 วินาที เพื่อให้ผู้ประเมินอ่านค่าความยืดหยุ่น ทำซ้ำ 3 ครั้ง ใช้ค่าที่ดีที่สุด



รูปที่ 7 แสดงการวัดความยืดหยุ่น

17. บันทึกค่าที่ได้และนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS เวอร์ชัน 21 ดังต่อไปนี้

1. ใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistic) หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และค่าดัชนีมวลกาย ของอาสาสมัคร
2. ใช้สถิติ dependent t-test เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความยืดหยุ่นและการทรงตัวระหว่างก่อนและหลังการทดลองในช่วงควบคุมและการเดินแอโรบิคมวยไทย โดยกำหนดระดับนัยสำคัญที่ $p - value < 0.05$
3. ใช้สถิติ Independent t-test เปรียบเทียบข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครก่อนการทดลอง ค่าเฉลี่ยความยืดหยุ่นและการทรงตัวในขณะก่อนการทดลองระหว่างช่วงควบคุมและการเดินแอโรบิคมวยไทยและในขณะหลังการทดลองระหว่างช่วงควบคุมและการเดินแอโรบิคมวยไทย โดยกำหนดระดับนัยสำคัญที่ $p - value < 0.05$

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาผลเทียบพลังของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยต่อค่าความยืดหยุ่นและการทรงตัว โดยทำการศึกษาในอาสาสมัครเพศหญิง มหาวิทยาลัยพะเยา ที่มีสุขภาพดี อายุ 18 - 23 ปี จำนวน 30 คน แบ่งเป็น 2 เงื่อนไข ด้วยวิธีการสุ่มไขว้ (Cross - over design) โดยการจับฉลาก คือ เงื่อนไขที่ 1 (ควบคุม - แอโรบิคมวยไทย) จำนวน 15 คน และเงื่อนไขที่ 2 (แอโรบิคมวยไทย - ควบคุม) จำนวน 15 คน โดยทั้งสองช่วงจะได้รับการทดสอบการนั่งงอตัว (Sit and reach test) และการทดสอบการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว (Star Excursion Balance test) ซึ่งอาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัยทั้งหมด 30 คน เข้าร่วมการวิจัยจนสิ้นสุดการวิจัยโดยไม่มีอาสาสมัครคนใดขอลาออกจากการศึกษาครั้งนี้ และไม่มีอาสาสมัครคนใดได้รับการบาดเจ็บในระหว่างการทดสอบ และภายหลังจากสิ้นสุดการทดสอบไปแล้ว 24 ชั่วโมง และผู้วิจัยได้ทำการทดสอบความน่าเชื่อถือ โดยทำการทดสอบ 2 รอบ ในแต่ละรอบมีระยะห่างกัน 1 วัน ในอาสาสมัคร 8 คน เพศหญิง หลังใช้สถิติ intra class correlation coefficients (ICC_{3,1}) พบว่า ความน่าเชื่อถือของการทดสอบความยืดหยุ่น (Sit and Reach test) มีค่า 0.96 ส่วนการทดสอบความน่าเชื่อถือของการทดสอบการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว (Star Excursion Balance test) ในทิศทางด้านหน้า ด้านหลังด้านใน ด้านหลังด้านนอก มีค่า 0.99, 0.97 และ 0.90 ตามลำดับ ซึ่งความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับสูง

ลักษณะข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร

ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัครจำนวน 30 คน อายุเฉลี่ย 19.60 ± 0.96 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 50.53 ± 4.55 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 158.53 ± 4.70 เซนติเมตร และค่าดัชนีมวลกายเฉลี่ย 20.09 ± 1.29 กิโลกรัมต่อตารางเมตร เป็นนิสิตมหาวิทยาลัยพะเยา อาสาสมัครทั้งหมดจะถูกคัดกรองโดยเกณฑ์การคัดเข้าและเกณฑ์การคัดออก โดยที่อาสาสมัครต้องไม่มีอาการไม่สบายหรือเป็นไข้ขณะทดสอบ เป็นผู้ที่ไม่ได้ออกกำลังกายเป็นประจำและไม่เป็นนักกีฬาระดับจังหวัดหรือระดับชาติเพื่อป้องกันผลของเพดานความสามารถของอาสาสมัคร (Ceiling Effect) แบ่งออกเป็นเงื่อนไขที่ 1 จำนวน 15 คน เงื่อนไขที่ 2 จำนวน 15 คน โดยค่าเฉลี่ยของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และดัชนีมวลกายของทั้ง 2 เงื่อนไข ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูงและดัชนีมวลกายของอาสาสมัคร

ข้อมูลทั่วไป	เงื่อนไขที่ 1 (n = 15)	เงื่อนไขที่ 2 (n = 15)	p - value
อายุ (ปี)	19.27 \pm 0.59	19.93 \pm 1.16	0.06
น้ำหนัก (กก.)	49.77 \pm 4.37	51.30 \pm 4.74	0.37
ส่วนสูง (ซม.)	157.67 \pm 4.82	159.40 \pm 4.74	0.32
ดัชนีมวลกาย (กก/ม ²)	20.00 \pm 1.23	20.17 \pm 1.39	0.73

ค่าการทดสอบการนั่งงอตัว (Sit and reach test)

อาสาสมัครทั้งหมดทำการทดสอบการนั่งงอตัว (Sit and reach test) โดยใช้เครื่องวัดความยืดหยุ่น (Takei 5403 Digital standing trunk flexion meter) ให้อาสาสมัครงอตัวให้ได้มากที่สุด แล้วบันทึกค่าก่อนและหลังการทดสอบ

เมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่ม ค่าการทดสอบการนั่งงอตัว (Sit and reach test) ก่อนและหลังการทดสอบของช่วงที่ออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยและช่วงควบคุม แสดงค่าเฉลี่ยในตารางที่ 4 วิเคราะห์สถิติโดยใช้ dependent t - test พบว่าทั้งช่วงที่ออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย และช่วงควบคุม มีค่าความยืดหยุ่นเฉลี่ย 12.24 \pm 7.99 และ 10.91 \pm 7.96 เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย $p = 0.00$ และ $p = 0.04$ ตามลำดับ

ส่วนการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มโดยใช้สถิติ Independent t - test พบว่าไม่มีความแตกต่างกันของค่าความยืดหยุ่นทั้งก่อน และหลังการทดสอบของทั้ง 2 กลุ่ม โดย $p = 0.99$ และ $p = 0.52$ ตามลำดับ แสดงค่าเฉลี่ยในตารางที่ 5

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานภายในกลุ่มของค่าการทดสอบการนั่งงอตัว (Sit and reach test) ของช่วงที่ออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยและช่วงควบคุม

Phase	Sit and reach test (cm.)			
	Pre - test	Post - test	Mean diff. \pm SD.	p - value
Exercise (n = 30)	10.11 \pm 8.45	12.24 \pm 7.99	2.13 \pm 0.46	0.00*
Control (n = 30)	10.08 \pm 7.87	10.91 \pm 7.96	0.83 \pm 0.99	0.04*

*แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.05$ โดยใช้ dependent t-test

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างกลุ่มของค่าการทดสอบการนั่งงอตัว (Sit and reach test) ของช่วงที่ออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยและช่วงควบคุม

Sit and reach test (cm.)	Phase			p - value
	Control (n = 30)	Exercise (n = 30)	Mean diff. \pm SD.	
Pre - test	10.08 \pm 7.87	10.11 \pm 8.45	0.03 \pm 0.58	0.99
Post - test	10.91 \pm 7.96	12.24 \pm 7.99	1.33 \pm 0.03	0.52

ค่าการทดสอบการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว (Star Excursion Balance test)

อาสาสมัครทั้งหมดทำการทดสอบการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวโดย Star Excursion Balance test แล้วบันทึกค่าก่อนและหลังการทดสอบ

เมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่มค่าการทดสอบการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวต่อความยาวขา (Star Excursion Balance test) ก่อนและหลังการทดสอบของช่วงที่ออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยและช่วงควบคุม แสดงค่าเฉลี่ยในตารางที่ 6 วิเคราะห์สถิติโดยใช้ dependent t-test ในช่วงที่ออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยพบว่าภายหลังการทดสอบค่าการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวในทิศทางไปด้านหน้า ด้านหลังข้างใน และด้านหลังข้างนอกมีค่าเฉลี่ย 2.21 \pm 10.07, 5.27 \pm 9.84 และ 6.81 \pm 11.17 เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.00$) แต่ช่วงควบคุม พบว่าไม่มีความแตกต่างกันของค่าการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวในทิศทางไปด้านหน้า ($p = 0.16$) ด้านหลังข้างใน ($p = 0.18$) และด้านหลังข้างนอก ($p = 0.76$)

ส่วนการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มโดยใช้สถิติ Independent t - test พบว่าก่อนการทดสอบไม่มีความแตกต่างกันของค่าการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวต่อความยาวขาในทิศทางไปด้านหน้า ($p = 0.37$) ด้านหลังข้างใน ($p = 0.56$) และด้านหลังข้างนอก ($p = 0.53$) แต่หลังการทดสอบ พบว่าค่าการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวในทิศทางไปด้านหน้ามีค่าเฉลี่ย 2.21 ± 10.07 ($p = 0.02$) ด้านหลังข้างใน มีค่าเฉลี่ย 5.27 ± 9.84 ($p = 0.04$) และด้านหลังข้างนอก มีค่าเฉลี่ย 6.81 ± 11.17 ($p = 0.03$) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงค่าเฉลี่ยในตารางที่ 7

ตารางที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานภายในกลุ่มของค่าการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวต่อความยาวขา (Star Excursion Balance test) ของช่วงที่ออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยและช่วงควบคุม

Star Excursion Balance test (cm.)		Phase		
		Control (n = 30)	Exercise (n = 30)	Mean diff. \pm SD
Anterior	Pre - test	4.81 \pm 12.04	1.01 \pm 12.55	1.74 \pm 1.80
	Post - test	2.75 \pm 10.75	2.21 \pm 10.07	2.60 \pm 1.97
	p - value	0.16	0.00*	-
Posteromedial	Pre - test	6.94 \pm 12.97	2.49 \pm 11.04	3.62 \pm 1.10
	Post - test	6.11 \pm 12.14	5.27 \pm 9.84	1.67 \pm 3.13
	p - value	0.18	0.00*	-
Posterolateral	Pre - test	8.64 \pm 11.17	4.57 \pm 11.19	1.83 \pm 0.00
	Post - test	8.81 \pm 11.63	6.81 \pm 11.17	6.78 \pm 0.44
	p - value	0.76	0.00*	-

*แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.05$ โดยใช้ dependent t - test

ตารางที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างกลุ่มของค่าการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวต่อความยาวขา (Star Excursion Balance test) ของช่วงที่ออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยและช่วงควบคุม

Star Excursion Balance test (cm.)		Phase			p - value
		Control (n = 30)	Exercise (n = 30)	Mean dif. \pm SD	
Pre - test	Anterior	4.81 \pm 12.04	1.01 \pm 12.55	3.80 \pm 0.51	0.37
	Posteromedial	6.94 \pm 12.97	2.49 \pm 11.04	4.45 \pm 1.93	0.56
	Posterolateral	8.84 \pm 11.17	4.57 \pm 11.19	4.27 \pm 0.02	0.53
Post - test	Anterior	2.75 \pm 11.75	2.21 \pm 10.07	0.54 \pm 1.67	0.02*
	Posteromedial	6.11 \pm 12.14	5.27 \pm 9.84	0.84 \pm 2.30	0.04*
	Posterolateral	8.81 \pm 11.63	6.81 \pm 11.17	2.00 \pm 0.46	0.03*

*แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.05$ โดยใช้ Independent t - test



บทที่ 5

วิจารณ์ผลการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาผลเทียบพลาซของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยต่อความยืดหยุ่นและการทรงตัวในนิสิตหญิง มหาวิทยาลัยพะเยา จำนวน 30 คน โดยทำการสุ่มผู้เข้าร่วมการทดลองออกเป็น 2 เซียนไซ์ เซียนไซ์ละ 15 คน คือ เซียนไซ์ที่ 1 (ควบคุม – แอโรบิคมวยไทย) วันแรกให้อาสาสมัครทำการควบคุม อยู่ในสภาพแวดล้อมเดียวกับการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย แต่ไม่ต้องทำการเดิน จากนั้นให้อาสาสมัครพัก 2 วัน และกลับมาเดินตามโปรแกรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย ส่วนเซียนไซ์ที่ 2 (แอโรบิคมวยไทย – ควบคุม) วันแรกให้อาสาสมัครทำการเดินตามโปรแกรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย จากนั้นให้อาสาสมัครพัก 2 วัน และกลับมาทำการควบคุมให้อยู่ในสภาพแวดล้อมเดียวกับการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย แต่ไม่ต้องทำการเดิน โดยทั้ง 2 เซียนไซ์จะได้รับการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยครั้งละ 40 นาที และได้รับการวัดค่าความยืดหยุ่นและค่าการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว ทั้งก่อนและหลังการทดสอบ เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างทั้งภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม นำผลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS เวอร์ชัน 21 โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นไว้ที่ $p - \text{value} < 0.05$

ค่าการทดสอบการนั่งงอตัว (Sit and Reach test)

ผลการศึกษาพบว่า ภายในช่วงที่ออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย และช่วงควบคุม หลังการทดสอบมีค่าการทดสอบการนั่งงอตัว (Sit and reach test) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม พบว่าช่วงที่ออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยและช่วงควบคุมทั้งก่อนการทดสอบและหลังการทดสอบไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งค่าความยืดหยุ่น (flexibility) ที่เพิ่มขึ้นทั้งช่วงควบคุมและช่วงออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย เนื่องมาจากเกิดการเรียนรู้จากการทดสอบ เพราะแต่ละครั้งต้องทำการทดสอบ 3 รอบ แต่ช่วงที่ออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมากกว่า เพราะขณะออกกำลังกาย การทำงานของระบบต่างๆ ในร่างกายดีขึ้น เช่น ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ อุณหภูมิร่างกายที่เพิ่มขึ้น และมีช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่อที่ดีขึ้นทุกสัดส่วน เมื่อออกกำลังกาย กล้ามเนื้อมีการทำงานโดยการหดตัวและคลายตัว จึงทำให้เกิดการเคลื่อนไหวได้ การหดตัวและคลายตัวนี้เกิดจากการทำงานของกล้ามเนื้อในร่างกายซึ่งมีทั้งหมด 792 มัด กล้ามเนื้อทำงานร่วมกับกระดูกโดยการยึดติดกระดูกด้วยเอ็น แล้วกระดูกก็ต่อกันได้โดยข้อต่อ จึงทำให้

ร่างกายสามารถงอและเหยียดได้ ดังนั้นระบบเหล่านี้จึงเกี่ยวข้องกัน เมื่อออกกำลังกายสรีระของร่างกายในระบบกล้ามเนื้อกระดูก เอ็น และข้อต่อ จะเกิดการเปลี่ยนแปลงดังนี้

1. กล้ามเนื้อที่มีขนาดใหญ่ขึ้นเพราะเมื่อออกกำลังกายเป็นประจำกล้ามเนื้อจะมีการเพิ่มขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อให้ใหญ่ขึ้นแต่ไม่ได้เพิ่มจำนวนเส้นใยกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อจึงมีความแข็งแรง มีความอดทนเพิ่มขึ้นและช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นของเอ็นอีกด้วย

2. กระดูกมีความหนาแน่นขึ้นและคงสภาพความหนาแน่นไว้ได้ช่วยชะลอและป้องกันการเป็นโรคกระดูกพรุนและกระดูกบางได้

3. ทำให้เอ็นและข้อต่อมีความยืดหยุ่นเพิ่มมากขึ้น สามารถกางและหุบได้เพิ่มขึ้น เมื่อเอ็นกล้ามเนื้อทำให้สามารถยืดได้มากขึ้น จึงทำให้ร่างกายมีความอ่อนตัวเพิ่มมากขึ้น จึงช่วยลดการบาดเจ็บจากการออกกำลังกายได้ [32]

สอดคล้องกับการศึกษาของสุมาลี นาเมือง ปี พ.ศ. 2548 ได้ศึกษาผลการเดินแอโรบิคด้วยศิลปะมวยไทยที่มีต่อองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายของนักเรียนหญิง อายุ 12 ปี ที่มีต่อความอ่อนตัว ความคล่องตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนและขา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนหญิงที่มีอายุ 12 ปี จำนวน 30 คน โดยได้จากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นโปรแกรมฝึกเดินแอโรบิคด้วยศิลปะแบบมวยไทยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายมาตรฐานของคณะกรรมการนานาชาติ ใช้เวลาในการทดลอง 8 สัปดาห์ ฝึกสัปดาห์ ละ 3 วัน ผลการวิจัยพบว่า หลังจากฝึกเดินแอโรบิคด้วยศิลปะแบบมวยไทยเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ค่าเฉลี่ยของความอ่อนตัว ความคล่องตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนและขาเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับก่อนการฝึก

และการศึกษาของนิตากร ตันติวิบูลย์ ปี พ.ศ. 2557 ศึกษาผลของการเดินมวยไทยแอโรบิคร่วมกับการเสริมด้วยวิตามินดีและแคลเซียม ต่อสารชีวเคมีของกระดูก สุขสมรรถนะ ความยืดหยุ่น และการทรงตัวในหญิงสูงอายุ กลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัครผู้สูงอายุ เพศหญิง อายุระหว่าง 60 - 77 ปี ที่อาศัยอยู่ในสถานสงเคราะห์คนชรา จำนวน 40 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง ฝึกเดินมวยไทยแอโรบิคร่วมกับการเสริมด้วยวิตามินดีและแคลเซียม จำนวน 20 คน และกลุ่มควบคุม ได้รับการเสริมด้วย วิตามินดีและแคลเซียม จำนวน 20 คน กลุ่มตัวอย่างทุกคนได้รับวิตามิน D2 ขนาด 20,000 IU/สัปดาห์ และแคลเซียมคาร์บอเนต ขนาด 1,000 มก./วัน โดยให้รับประทานหลังอาหารมื้อเช้า กลุ่มทดลองฝึกเดินมวยไทยแอโรบิคได้รับการฝึก 3 ครั้ง/สัปดาห์ ครั้งละ 40 นาที เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ ที่ระดับความหนัก 60 - 75% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด โดยใช้เครื่องรับสัญญาณชีพจรเป็นเครื่องบันทึกอัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกาย ส่วนในกลุ่มควบคุมสามารถดำเนินกิจวัตรประจำวันได้

ตามปกติ ผลการศึกษาพบว่า การเดินมวยไทยแอโรบิค ร่วมกับการเสริมด้วยวิตามินดี และ แคลเซียม มีประสิทธิภาพในการลดการสลายของกระดูกมากกว่าการเสริมด้วยวิตามินดี และ แคลเซียม อย่างเดียว รวมทั้งทำให้ สุขสมรรถนะ ความยืดหยุ่น และการทรงตัวดีขึ้น ซึ่งสามารถ ลดความเสี่ยงของการหกล้มในหญิงสูงอายุได้ [27]

ในการศึกษาครั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มภายหลังการทดสอบ ค่าความยืดหยุ่น ของทั้ง 2 ช่วง ไม่มีความแตกต่างกัน แต่ค่าความยืดหยุ่นหลังการทดสอบ มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับช่วงก่อนการทดสอบ อาจเนื่องมาจากการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาผล เดี่ยวบดบัง ซึ่งอาจไม่เพียงพอที่จะทำให้เห็นการเปลี่ยนแปลงระหว่างกลุ่มชัดเจน หากต้องการ เห็นผลที่ชัดเจน ต้องเป็นการออกกำลังกายหลายครั้งอย่างต่อเนื่อง [27]

ค่าการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว (Star excursion balance test)

ค่าการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว เมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่มพบว่า ช่วงที่ออกกำลังกาย แบบแอโรบิคมวยไทย มีค่าการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวต่อความยาวขาหลังการทดสอบเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 3 ทิศทาง ประกอบด้วย ทิศทางไปด้านหน้า ด้านหลังข้างใน และ ด้านหลังข้างนอก ส่วนช่วงควบคุม ไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อมีการเปรียบเทียบระหว่างช่วงที่ ออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย และช่วงควบคุม พบว่าก่อนการทดสอบ ไม่มีความแตกต่าง กันทั้ง 3 ทิศทาง แต่หลังการทดสอบพบว่า ช่วงที่ออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย มีค่าที่ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งใน 3 ทิศทาง โดยพบว่า ทิศทางด้านหน้ามีค่าเพิ่มขึ้นมาก ที่สุด

จากค่าการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หลังจากการออก กำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย โดยเฉพาะทิศทางด้านหน้า อาจเนื่องมาจากลักษณะของท่าที่ใช้ ในการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย มีการก้าวไปทิศทางด้านหน้าในหลายท่า ร่วมกับมี การก้าวไปทางด้านหลัง จึงทำให้มีค่าเพิ่มขึ้นในทิศทางด้านหลังข้างนอก ทิศทางด้านหลังข้างใน และยังมี ผลจากการทำงานร่วมกันของ สมอง การมองเห็น และการรับรู้ของข้อต่อและกล้ามเนื้อ อีกทั้ง การออกกำลังกายด้วยแอโรบิคมวยไทย มีการเคลื่อนไหวตลอดเวลา ร่างกายมีการรับรู้การ เปลี่ยนแปลงของข้อต่อตลอด จึงส่งผลให้ค่าการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวดีขึ้น และอาจเกิดจาก การออกกำลังกายต้องใช้ความแข็งแรง (Strength) และพลัง (Power) มีการเพิ่มจำนวนของเส้น เส้นใยกล้ามเนื้อในกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น ปริมาณของไมโอโกลบิน (Myoglobin) และไกลโคเจน (Glycogen) จะมีสูงขึ้น การฝึกร่างกายที่เป็นความแข็งแรง (Strength training) จะพัฒนาเส้นใย กล้ามเนื้อสีขาว (Fast twitch fiber) มากกว่าและในขณะที่มีการฝึกที่เป็นความอดทน (Endurance training) จะพัฒนาเส้นใยกล้ามเนื้อสีแดง (Slow twitch fiber) การออกกำลังกายมี

ผลทำให้ความตึงตัวของกล้ามเนื้ออยู่ในสภาวะพอเหมาะทำให้ข้อต่อและกระดูกต่างๆ วางตัวอยู่ในท่าที่เหมาะสมเอ็นของข้อต่อมีความเหนียวและหนาขึ้นทำให้ข้อต่อมีความแข็งแรงสามารถที่จะเคลื่อนไหวไปในทิศทางที่ต้องการได้เป็นอย่างดี และมีประสิทธิภาพสามารถเคลื่อนไหวได้เต็มช่วงของการเคลื่อนไหว (Range of motion) [33] สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาของ อานันท์ รุ่งเรืองและธนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร ปี พ.ศ.2557 ได้ทำการศึกษาผลของการรำมวยไทยต่อสุขสมรรถนะและการทรงตัวในผู้สูงอายุ จำนวน 39 คน แบ่งเป็น กลุ่มทดลองออกกำลังกายด้วยการรำมวยไทย เป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน จำนวน 20 คน กลุ่มควบคุมใช้ชีวิตประจำวันปกติ จำนวน 19 คน ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มที่ได้รับการฝึกมีความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ การทรงตัวและคะแนนจากแบบสอบถามวัดประสิทธิภาพด้านการหกล้มดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [6] และยังสอดคล้องกันกับการศึกษาของ กนกวรรณ ศรีสุภกรกุลและคณะ ปี พ.ศ.2556 ที่ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการออกกำลังกายแอโรบิคแบบรำไทยประยุกต์ต่อการทรงตัวแบบเคลื่อนไหวในผู้สูงอายุ ได้ทำในอาสาสมัครหญิงที่มีช่วงอายุ 60 ปีขึ้นไป จำนวน 25 คน ออกกำลังกายแอโรบิคแบบรำไทยประยุกต์ด้วยความหนักระดับปานกลาง 30 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 9 สัปดาห์ และทำการจับเวลาในการเดิน Time up and go test ทั้งก่อนการฝึกออกกำลังกายและหลังการฝึกออกกำลังกาย สัปดาห์ที่ 4, 8 และ 9 ผลการศึกษาพบว่าความสามารถในการทรงตัวแบบเคลื่อนไหวดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.05$) หลังจากออกกำลังกายเป็นเวลา 8 และ 9 สัปดาห์ [22] และการศึกษาของกนกวรรณ ศรีสุภกรกุลและคณะ ปี พ.ศ.2557 ได้ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายแอโรบิคแบบรำไทยประยุกต์ต่อการทรงตัวแบบอยู่นิ่งในผู้สูงอายุ โดยใช้อาสาสมัครเป็นผู้สูงอายุเพศหญิง จำนวน 25 คน มีอายุ 60 ปีขึ้นไป ออกกำลังกายแอโรบิคแบบรำไทยประยุกต์ด้วยความหนักระดับปานกลาง 30 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 9 สัปดาห์ และทำการวัดเวลาของการยืนขาเดียวขณะเปิดตาและปิดตา ทั้งก่อนการฝึกออกกำลังกายและหลังการฝึกออกกำลังกาย ผลการศึกษาพบว่าความสามารถในการทรงตัวขณะอยู่นิ่งดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.05$) หลังการออกกำลังกายเป็นเวลา 4, 8 และ 9 สัปดาห์ [23]

สรุปผลการศึกษา

ผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยต่อความยืดหยุ่นและการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว ในนิสิตมหาวิทยาลัยพะเยาเพศหญิง พบว่าภายหลังการทดสอบทั้งช่วงออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยและช่วงควบคุมมีความยืดหยุ่นเพิ่มขึ้น โดยช่วงที่ออกกำลังกายมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมากกว่า ส่วนค่าการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวพบว่าภายหลังการทดสอบช่วงออกกำลังกายมีค่าการทรงตัวดีขึ้น สรุปได้ว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยสามารถช่วยให้การทรงตัวขณะเคลื่อนไหวดีขึ้นและมีแนวโน้มทำให้ความยืดหยุ่นเพิ่มขึ้น

ข้อจำกัดของการวิจัย

1. ไม่มีการติดตามพฤติกรรมการใช้ชีวิตประจำวันของอาสาสมัคร
2. กลุ่มอาสาสมัครมีขนาดเล็กเพียง 30 คน อาจยังไม่เพียงพอต่อการเก็บข้อมูลเพื่อนำมาเปรียบเทียบดูผลของการศึกษา
3. การควบคุมปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อการศึกษายังไม่เพียงพอ เช่น การบริโภค การนอนหลับ การทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน
4. การศึกษานี้ทำการศึกษาในกลุ่มนิสิตระดับมหาวิทยาลัยที่มีสุขภาพดี อาจยังไม่สามารถอ้างอิงกับกลุ่มบุคคลอื่นๆ เช่นกลุ่มระดับประถม มัธยม กลุ่มผู้สูงอายุและกลุ่มบุคคลที่เป็นโรคหรือมีภาวะสุขภาพร่างกายไม่แข็งแรง เป็นต้น ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาผลระยะสั้นและระยะยาวร่วมด้วย
2. ควรมีการติดตามพฤติกรรมบริโภค การใช้ชีวิตของอาสาสมัครโดยใช้แบบสอบถาม เพื่อที่จะสามารถนำมาวิเคราะห์ผลการศึกษาค้นคว้าได้ครอบคลุมมากยิ่งขึ้น
3. ควรเพิ่มขนาดของกลุ่มอาสาสมัครในการวัดค่าความยืดหยุ่นและค่าการทรงตัวขณะมีการเคลื่อนไหวให้มีขนาดใหญ่มากกว่านี้
4. ควรมีการควบคุมปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อการศึกษาค้นคว้าให้ครอบคลุมมากยิ่งขึ้น
5. ในการศึกษาครั้งต่อไป อาจทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย เปรียบเทียบกับการฝึกแบบอื่นๆ อาทิ เช่น การออกกำลังกายแบบแอโรบิคทั่วไปและการออกกำลังกายแบบแอโรบิครำไทย
6. ควรวัดสัญญาณชีพจรด้วยเครื่อง Monitor HR ที่มีความแม่นยำ

เอกสารอ้างอิง

1. สยามเฮลล์. การออกกำลังกาย [ออนไลน์] 2550 [อ้างเมื่อ 31 มกราคม 2559]. จาก: <http://siamhealth.net>
2. กาญจนศรี สิงห์ภู. แอโรบิคแดนซ์ [ออนไลน์] 2556 [อ้างเมื่อ 31 มกราคม 2559]. จาก: <http://www.srinagarind-hph.kku.ac.th>
3. American College of Sports Medicine. (2014). ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription (9 ed.). Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins.
4. ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร. แอโรบิคมวยไทย [วารสารออนไลน์] 2553 [อ้างเมื่อ 29 มกราคม 2559]. จาก: <http://www.trf.or.th/index.php>
5. Marybeth Brown, J. O. Holloszy, Effects of walking, jogging and cycling on strength, flexibility, speed and balance in 60- to 72-year olds, **Program in Physical Therapy, USA Aging Clinical and Experimental Research** Volume 5, Issue 6 , pp 427-434
6. อานันท์ รุ่งเรืองและถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร. ผลของการฝึกออกกำลังกายด้วยการรำมวยไทยที่มีต่อสุขสมรรถนะและการทรงตัวของผู้สูงอายุ. วารสารวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ. 15(3). 61-74. 2557.
7. กระทรวงสาธารณสุข. (2544). การเสริมสร้างคุณภาพชีวิต. กรุงเทพฯ : แหล่งที่มา :<http://www2.swu.ac.th/royal/book6.index.html> สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มกราคม 2559.
8. การกีฬาแห่งประเทศไทย. (2544). แผนพัฒนากีฬาแห่งชาติ ฉบับที่ 3 (2545 - 2549). กรุงเทพฯ: ไทยมิตร การพิมพ์.
9. กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา. (2550). แผนพัฒนาการกีฬาแห่งชาติ ฉบับที่ 4 (2550-2554) กรุงเทพฯ: สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวง.
10. กาญจนศรี สิงห์ภู (2555). ความต้องการของประชาชนเกี่ยวกับการให้บริการทางด้านการออกกำลังกาย และกีฬาของวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดสมุทรสาคร. สมุทรสาคร: วิทยาลัยพลศึกษา จังหวัด สมุทรสาคร.
11. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.(2542). การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ. สืบค้นเมื่อ 3 เมษายน 2559 จาก <http://www.swu.ac.th/royal/book6/b6c6t.html>.

12. มงคล แว่นไธสง และ อื่นๆ. (2528). การออกกำลังกายแบบแอโรบิก. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แม็ค.
13. การเดินมวยไทยแอโรบิก (แอโรบิกมวยไทย). สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา สำนักงานพัฒนาการกีฬาและนันทนาการ กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา, 2549
14. สุดา กาญจนวณิชย์. การเคลื่อนไหวด้วยท่ามวยไทย: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2550.
15. สนธยา สีละมาต. หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2555. 422–43 p.
16. ประวิตร เจนวรรณะกุล. กายภาพบำบัดทางการกีฬา: วี.พรีนท์; 2551. 29–40 p.
17. ชีระศักดิ์ อาภาวัฒนาสกุล. หลักวิทยาศาสตร์ในการฝึกกีฬา: ส.เอเชียเพรส; 2552. 213–41 p.
18. Professor Areerat Suputtitada, M.D. การป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ. Department of Rehabilitation Medicine, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand. http://www.cco.moph.go.th/hp_group/healthpromot/old/1.pdf. 2005
19. Gribble P, Hertel J. Considerations for normalizing measures of the Star Excursion Balance Test Measurement. *Phys Educ Exerc Sci* 2003; 7: 89–100.
20. สุมาลี นาเมือง. ผลการเดินแอโรบิกด้วยศิลปะมวยไทยที่มีต่อองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายของนักเรียนหญิง อายุ 12 ปี. กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 2548.
21. ศิริวรรณ สุขดี และคณะ. ผลการฝึกเดินแอโรบิกที่มีต่อระดับสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของนักศึกษาที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์ของสถาบันการพลศึกษา. วารสารคณะพลศึกษา ปีที่ 15 (ฉบับพิเศษ) ธันวาคม 2555
22. กนกวรรณ ศรีสุภกรกุล และคณะ. ผลของการออกกำลังกายแอโรบิคแบบรำไทยประยุกต์ต่อการทรงตัวแบบเคลื่อนไหวในผู้สูงอายุ. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา ปีที่ 13 ฉบับที่ 1, กรกฎาคม 2556
23. กนกวรรณ ศรีสุภกรกุล และคณะ. ผลของการออกกำลังกายแอโรบิคแบบรำไทยประยุกต์ต่อการทรงตัวแบบอยู่นิ่งในผู้สูงอายุ. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา ปีที่ 14 ฉบับที่ 1, กรกฎาคม 2557
24. Deborah B. Dowdya, Kirk J. Curetonb, Harry P. Duvalc & Harvey G. Ouzts. Effects of Aerobic Dance on Physical Work Capacity, Cardiovascular Function and Body Composition

of Middle-Aged Women. Department of Physical Education, Fitness Center, University of Georgia, Athens , GA , 30602, USA. 1984: 227–233

25. Youlian Hong, Jing Xian Li and P D Robinson. Balance control, flexibility, and cardiorespiratory fitness among older Tai Chi practitioners. Department of Sports Science and Physical Education. The Chinese University of Hong Kong, Hong Kong, University College Worcester, United Kingdom. October 1999

26. พรพิมล พิมพาพร. ผลของการอดนอนและการฝึกซ้อมด้วยความหนักที่มีต่อเวลาปฏิบัติกริยาและภาวะง่วงนอน [การประชุมวิชาการครั้งที่ 8]. นครปฐม: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน [อ้างอิงเมื่อ 18 มกราคม 2559]

27. นิตากร ตันติวิบูลย์ชัย. ผลของการฝึกเดินมวยไทยแอโรบิกร่วมกับการเสริมด้วยวิตามินดีและแคลเซียมต่อสารชีวเคมีของ กระดูก สุขสมรรถนะ และการทรงตัวในหญิงสูงอายุ [วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิตคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา]. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2554.

28. American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 8th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins PA; 2009.

29. Quinn TJ, Coons BA. The talk test and its relationship with the ventilatry and lactate thresholds. J Sports Sci. 2011; 29 (11): 1175–82

30. Gribble PA, Hertel J, Plisky P. Using the star excursion balance test to assess dynamic potural-control deficits and outcomes in lower extremity injury: A literature and systematic review. J Athl Train. 2012; 47: 339–357.

31. Johnson B.L., Nelson J.K. (1979). Practical measurements for evaluation in physical education. 4th ed. Minneapolis: Burgess

32. วณิดา พันธุ์สอาด และคณะ. แอโรบิกไดานซ์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬากรมพลศึกษากระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา, 2555




33. ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์. สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร : ธรรมมลการพิมพ์, 2536.



The logo of the University of Phayao is a purple shield-shaped emblem. Inside the shield, there is a white silhouette of a traditional Thai temple structure with multiple spires. The shield is set against a light purple background. Below the shield is a circular banner with the university's name in Thai and English.

ภาคผนวก ก

โปรแกรมการเต้นแอโรบิคมวยไทย (Muay Thai Aerobic)

ลำดับท่า	จังหวะ	การปฏิบัติ	
		ภาพ	คำบรรยาย
การอบอุ่นร่างกาย การเคลื่อนไหวที่จำนวน 4 ท่า [แต่ละท่าทำทั้งหมด 24 ครั้ง (ข้างซ้ายนับ 1 และข้างขวานับ 1)]			
1. ปลายเท้าแตะ ด้านข้าง (Side tap)	1		<ul style="list-style-type: none"> - เริ่มต้นในท่ายืนตรง - ปลายเท้าขวาแตะไปด้านข้าง
	2		<ul style="list-style-type: none"> - ถอยเท้าขวากลับมาอยู่ในตำแหน่งเริ่มต้น
	3		<ul style="list-style-type: none"> - ปลายเท้าซ้ายแตะไปด้านข้าง

	4		<p>- ถอยเท้าซ้ายยกกลับมาอยู่ตำแหน่งเริ่มต้น</p>
<p>2. ส้นเท้าแตะพื้น (Heel touch)</p>	1		<p>- เริ่มต้นในท่ายืนตรง</p> <p>- ส้นเท้าขวาแตะไปด้านหลัง</p>
	2		<p>- ถอยเท้าขวากลับมาอยู่ในตำแหน่งเริ่มต้น</p>
	3		<p>- ส้นเท้าซ้ายแตะไปด้านหลัง</p>





	4		- ถอยเท้าซ้ายกลับมาอยู่ตำแหน่งเริ่มต้น
3. วีลเต็ป (V-step) (เริ่มโดยใช้เท้าขวา 12 ครั้งและเริ่มโดยใช้เท้าซ้าย 12 ครั้ง)	1		- เริ่มต้นในท่ายืนตรง - เท้าขวาก้าวเฉียงไปด้านหน้า
	2		- เท้าซ้ายก้าวเฉียงไปด้านหน้า (วางเท้าในตำแหน่งที่ขนานกับเท้าขวา)
	3		- เท้าขวาถอยกลับไปด้านหลัง


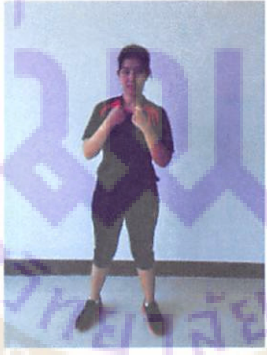

	4		<ul style="list-style-type: none"> - เท้าซ้ายก้าวถอยไปข้างหลัง (วางเท้าในตำแหน่งที่ขนานกับเท้าขวา)
4. แมมโบ (Membo) (เริ่มโดยใช้เท้าขวา 12 ครั้งและเริ่มโดยใช้เท้าซ้าย 12 ครั้ง)	1		<ul style="list-style-type: none"> - เริ่มต้นทำยืนตรง - ก้าวเท้าข้างขวาไปด้านหน้า
	2		<ul style="list-style-type: none"> - ย้ำเท้าซ้ายอยู่กับที่ 1 จังหวะ
	3		<ul style="list-style-type: none"> - ก้าวเท้าข้างขวาถอยไปด้านหลัง (วางเท้าในตำแหน่งที่ขนานกับเท้าซ้าย)

	4		- ย่ำเท้าซ้ายอยู่กับที่ 1 จังหวะ
การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ จำนวน 10 ท่า			
1. ทำยืนยืด กล้ามเนื้อคอ (Neck)	1		- เอียงคอไปด้านข้าง ยืดค้างไว้ 10 วินาที (ทำสลับทั้งด้านซ้ายและด้านขวา)
	2		- ก้มศีรษะไปด้านหน้า ค้างไว้ 10 วินาที
2. ทำยืนยืด กล้ามเนื้อแขน ด้านหน้าและ ด้านหลัง (Biceps and triceps)	1		- พับแขนด้านขวาไปด้านหลังและใช้มือ ข้างซ้ายดันข้อศอก ยืดค้างไว้ 10 วินาที (ทำสลับทั้งข้างซ้ายและข้างขวา)





	2		- เหยียดแขนขวาไปทางด้านซ้ายและใช้แขนซ้ายดึงแขนขวาเข้าหาลำตัว ยึดค้างไว้ 10 วินาที (ทำสลับทั้งข้างซ้ายและข้างขวา)
3. ทำเหยียดกล้ามเนื้อไหล่ (Deltoid)	1		- ประสานมือทั้ง 2 ข้างไปด้านหน้า แล้วเหยียดแขนขึ้นเหนือศีรษะ ยึดค้างไว้ 10 วินาที
4. ทำยื่นยืดกล้ามเนื้อ (pectoralis)	1		- ประสานมือทั้ง 2 ข้างไปด้านหลัง แล้วเหยียดแขนไปด้านหลัง ยึดค้างไว้ 10 วินาที
5. ทำยื่นยืดกล้ามเนื้อหลัง (Back)	1		- กางแขนขึ้นเสมอหัวไหล่ กระจกข้อมือขึ้นแล้วบิดลำตัวไปด้านข้าง ยึดค้างไว้ 10 วินาที (ทำสลับทั้งด้านซ้ายและด้านขวา)

<p>6. ทำยืนยืดกล้ามเนื้อลำตัว (Torso)</p>	<p>1</p>		<p>- ชูมือข้างขวาขึ้นเหนือศีรษะ แล้วเอี้ยวตัวไปทางซ้าย ยืดค้างไว้ 10 วินาที (ทำสลับทั้งด้านซ้ายและด้านขวา)</p>
<p>7. ทำยืนยืดกล้ามเนื้อขา ด้านหน้า (Quadriceps)</p>	<p>1</p>		<p>- งอเข่า พับขาไปด้านหลังและใช้มืออีกข้างจับปลายเท้า ยืดค้างไว้ 10 วินาที (ทำสลับทั้งด้านซ้ายและด้านขวา)</p>
<p>8. ทำยืนยืดกล้ามเนื้อขา ด้านหลัง (Hamstring)</p>	<p>1</p>		<p>- กางขาให้กว้างที่สุดเท่าที่จะทำได้ ขาข้างหนึ่งงอเข่าและขาอีกข้างเหยียดตรง ยืดค้างไว้ 10 วินาที (ทำสลับทั้งด้านซ้ายและด้านขวา)</p>
<p>9. ทำยืนยืดกล้ามเนื้อน่อง (Gastrocnemius)</p>	<p>1</p>		<p>- เหยียดขากระดูกปลายเท้าและใช้สันเท้าแตะพื้นด้านหน้า ย่อตัวและงอเข่าอีกข้างเล็กน้อย (ให้กล้ามเนื้อน่องและต้นขาด้านหลังตึง) ยืดค้างไว้ 10 วินาที (ทำสลับทั้งด้านซ้ายและด้านขวา)</p>

10. ยืนเขย่งปลายเท้า (Ankle)	1		- เขย่งปลายเท้า 10 ครั้ง
การเดินแอโรบิคมวยไทย ทำหมัดจำนวน 4 ท่า [แต่ละท่าทำทั้งหมด 32 ครั้ง (ข้างซ้ายนับ 1 และข้างขวานับ 1)]			
1. มัดตรง+แมมโบ (Straight punch+Membo) (ทำสลับทั้งด้านซ้ายและด้านขวา)	1		<ul style="list-style-type: none"> - ทำเริ่มต้นอยู่ในท่าตั้งการ์ดเตรียม (หมัดอยู่ในระดับหน้าอก-ปลายคาง) - ก้าวเท้าขวาพร้อมกับตอยหมัดข้างขวาตรงไปด้านหน้า (เหยียดแขนไปด้านหน้า)
	2		- ย่ำเท้าข้างซ้ายอยู่กับที่
	3		- ถอยขาข้างขวาพร้อมกับงอแขนกลับในตำแหน่งเริ่มต้น

	4		<p>- ย่ำเท้าอยู่กับที่</p>
<p>2. หมัดตรง+สั้น เท้าแตะพื้น (Swing/Hook+Heel touch) (ทำสลับทั้ง ด้านซ้ายและ ด้านขวา)</p>	1		<p>- ท่าเริ่มต้นอยู่ในท่าตั้งการ์ดเตรียม - กระทบปลายเท้าขวาพร้อมกับก้าวขา ข้างขวาเฉียงไปด้านหน้าแล้วใช้สั้นเท้า แตะพื้น พร้อมทั้งเหวี่ยงหมัดขวาไป ด้านหน้า</p>
	2		<p>- ดึงแขนข้างขวาและถอยเท้าข้างขวา กลับมาอยู่ในตำแหน่งเริ่มต้น</p>
	3		<p>- กระทบปลายเท้าพร้อมกับก้าวขาข้าง ซ้ายเฉียงไปด้านหน้าแล้วใช้สั้นเท้าแตะ พื้น พร้อมกับเหวี่ยงหมัดซ้ายไป ด้านหน้า</p>




	4		- ดึงแขนข้างซ้ายและเท้าข้างซ้ายยกกลับมาอยู่ในตำแหน่งเริ่มต้น
3. หมัดจัด+วิสตีป (Uppercut-short+V-step) (ทำทั้งข้างซ้ายและข้างขวา)	1		- ทำเริ่มต้นอยู่ในท่าตั้งการ์ดเตรียม - ก้าวเท้าข้างขวา เหยียดไปด้านข้างพร้อมกับเหวี่ยง หมัดข้างขวาจากด้านล่าง (บริเวณสะโพก) ขึ้นมา ด้านบน (บริเวณปลายคาง)
	2		- ก้าวเท้าข้างซ้าย เหยียดไปด้านข้างพร้อมกับเหวี่ยงหมัดซ้ายจากด้านล่าง (บริเวณสะโพก) ขึ้นมาด้านบน (บริเวณปลายคาง)
	3		- ก้าวเท้าข้างขวาไปด้านหลัง (ตำแหน่งเริ่มต้น)

	4		<p>- ก้าวเท้าข้างซ้ายไปด้านหลัง (ตำแหน่งเริ่มต้น)</p>
<p>4. หมัดเสย+ปลายเท้า ตะแคงข้าง (Upper cut+Side tap) (ทำสลับทั้งด้านซ้ายและด้านขวา)</p>	1		<p>- ทำเริ่มต้นอยู่ในท่าตั้งการ์ดเตรียม - ก้าวเท้าข้างขวาไปด้านข้าง ปลายเท้าตะแคง พร้อมยกเขียงหมัดข้างขวาจากด้านล่าง (บริเวณสะโพก) เหยยขึ้นมาด้านบน (บริเวณเหนือศีรษะ)</p>
	2		<p>- ดึงหมัดข้างขวาและเท้าข้างขวากลับสู่ตำแหน่งเริ่มต้น</p>
	3		<p>- ก้าวเท้าข้างซ้ายไปด้านข้าง ปลายเท้าตะแคง พร้อมยกเขียงหมัดซ้ายจากด้านล่าง (บริเวณ สะโพก) เหยยขึ้นมาด้านบน (บริเวณเหนือศีรษะ)</p>

	4		<ul style="list-style-type: none"> - ดึงหมัดข้างซ้ายและเท้าข้างซ้าย กลับสู่ตำแหน่งเริ่มต้น
<p>5. ศอกกลับ+งอ เข่า (Reverse elbow strike+Leg curl) (ทำสลับทั้ง ด้านซ้ายและ ด้านขวา)</p>	1		<ul style="list-style-type: none"> - ทำเริ่มต้นอยู่ในท่าตั้งการ์ดเตรียม - งอเข่าข้างขวายกเท้าไปด้านหลัง พร้อมกับเหวี่ยงศอกข้างขวาไปด้านหลัง
	2		<ul style="list-style-type: none"> - ดึงแขนข้างขวาและเท้าข้างขวา กลับสู่ตำแหน่งเริ่มต้น
	3		<ul style="list-style-type: none"> - งอเข่าข้างซ้ายยกเท้าไปด้านหลัง พร้อมกับเหวี่ยงศอกข้างซ้ายไปด้านหลัง

	4		<p>- ดึงแขนข้างซ้ายและเท้าข้างซ้าย กลับสู่ตำแหน่งเริ่มต้น</p>
<p>6. ศอกตัด+ปลายเท้าแตะด้านข้าง (Round elbow strike+Side tap) (ทำสลับทั้งด้านซ้ายและด้านขวา)</p>	1		<p>- ทำเริ่มต้นอยู่ในท่าตั้งการ์ดเตรียม - ก้าวเท้าข้างขวาไปด้านข้าง ปลายเท้าแตะพื้น พร้อมกับเหวี่ยงศอกข้างขวาไปด้านหน้าโดยให้แขนขนานไปกับพื้น</p>
	2		<p>- ดึงแขนข้างขวาและเท้าข้างขวากลับสู่ตำแหน่งเริ่มต้น</p>
	3		<p>- ก้าวเท้าข้างซ้ายไปด้านข้าง ปลายเท้าแตะพื้น พร้อมกับเหวี่ยงศอกข้างซ้ายไปด้านหน้าโดยให้แขนขนานไปกับพื้น</p>


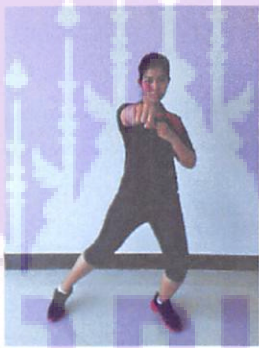


	4		<p>- ดึงแขนข้างซ้ายและเท้าข้างซ้ายกลับสู่ตำแหน่งเริ่มต้น</p>
<p>7. คอกปัก+ปลายเท้าแตะด้านข้าง (Elbow+Side tap) (ทำสลับทั้งด้านซ้ายและด้านขวา)</p>	1		<p>- ทำเริ่มต้นอยู่ในท่าตั้งการ์ดเตรียม - ก้าวเท้าข้างขวาไปด้านข้าง ปลายเท้าแตะพื้น พร้อมกับเหวี่ยงคอกข้างขวาลงด้านล่าง (คอก ทิศทางชี้ลงพื้น)</p>
	2		<p>- ดึงแขนข้างขวาและเท้าข้างขวากลับสู่ตำแหน่งเริ่มต้น</p>
	3		<p>- ก้าวเท้าข้างซ้ายไปด้านข้างปลายเท้าแตะพื้นพร้อมกับเหวี่ยงคอกข้างซ้ายลงด้านล่าง (คอก ทิศทางชี้ลงพื้น)</p>


	4		- ดึงแขนข้างซ้ายและเท้าข้างซ้ายกลับสู่ตำแหน่งเริ่มต้น
แอโรบิคมวยไทย ทำการใช้ขา (เข่า ตะเกียบ) จำนวน 3 ท่า [แต่ละท่าทำทั้งหมด 32 ครั้ง (ข้างซ้ายนับ 1 และข้างขวานับ 1)]			
8. เข่าตรง+ เดินหน้า-ถอยหลัง (Straight knee strike+Walking forward) (เริ่มโดยใช้เท้าขวา 12 ครั้งและเริ่มโดย ใช้เท้าซ้าย 12 ครั้ง)	1		- ทำเริ่มต้นอยู่ในท่าตั้งการ์ดเตรียม - ก้าวเท้าข้างขวาไปด้านหน้า
	2		- ก้าวเท้าข้างซ้ายไปด้านหน้า

	3		- ก้าวเท้าข้างขวาไปด้านหน้า
	4		- เหวี่ยงเข้าข้างซ้ายขึ้นด้านบน
	5		- วางเท้าข้างซ้ายไปด้านหลัง
	6		- ก้าวเท้าข้างขวาถอยไปด้านหลัง

	7		<ul style="list-style-type: none"> - ก้าวเท้าซ้ายขวาถอยไปด้านหลัง
	8		<ul style="list-style-type: none"> - เท้าเข่าเข้าข้างขวาขึ้นด้านบน
<p>9. เตะตัดล่าง+ย่อเท้า (Low round kick+Marching) (เริ่มโดยใช้เท้าขวา 12 ครั้งและเริ่มโดยใช้เท้าซ้าย 12 ครั้ง)</p>	1		<ul style="list-style-type: none"> - ท่าเริ่มต้นอยู่ในท่าตั้งการ์ดเตรียม - ย่อเท้าข้างขวาอยู่กับที่
	2		<ul style="list-style-type: none"> - ย่อเท้าข้างซ้ายอยู่กับที่



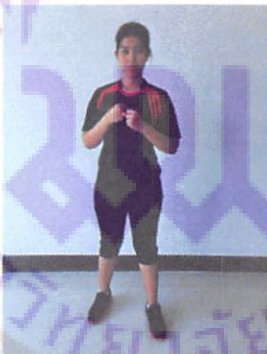

	3		- เหยียดปลายเท้าข้างขวาแตะไป ข้างหน้า (ปลายเท้าอยู่ในระดับไหล่)
10. ถีบหน้าและ หลัง+ย่อเท้า (Pecking footthrust+ Marching) (เริ่มโดยใช้เท้าขวา 12 ครั้งและเริ่มโดย ใช้เท้าซ้าย 12 ครั้ง)	1		- ทำเริ่มต้นอยู่ในท่าตั้งการ์ดเตรียม - กระดกเท้าข้างขวา ยก แล้วถีบไป ด้านหน้า (ส้นเท้าอยู่ในระดับหน้าแข้ง- หัวเข่า)
	2		- วางเท้าข้างขวา
	3		- กระดกเท้าข้างซ้าย ยก แล้วถีบไป ด้านหลัง (ส้นเท้า อยู่ในระดับหน้าแข้ง- หัวเข่า)

	4		- วางเท้าข้างซ้าย
<p>แอโรบิคมวยไทย ทำรวมหมัด จำนวน 4 ท่า และศอก จำนวน 3 ท่า (แต่ละท่าทำทั้งหมด 32 ครั้ง)</p> <p>11. รวมหมัดและศอก+ปลายเท้าแต่ละด้านข้าง (All punching and elbow+Side tap)</p>			
11.1. 1หมัดตรง+ ปลายเท้าแต่ละด้านข้าง (Straight punch+Side tap) (ทำสลับทั้งด้านซ้ายและด้านขวา)	1		- ทำเริ่มต้นอยู่ในท่าตั้งการ์ดเตรียม - ก้าวเท้าข้างขวาไปด้านข้าง ปลายเท้าแตะพื้น พร้อมกับต่อยหมัดข้างขวาตรงไปด้านหน้า (เหยียดแขนไปด้านหน้า)
	2		- ดึงแขนข้างขวา และเท้าข้างขวากลับสู่ตำแหน่งเริ่มต้น
	3		- ก้าวเท้าข้างซ้ายไปด้านข้าง ปลายเท้าแตะพื้น พร้อมกับต่อยหมัดข้างซ้ายตรงไปด้านหน้า (เหยียด แขนไปด้านหน้า)



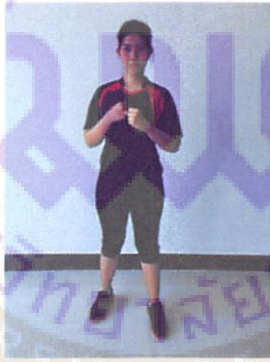

	4		- ดึงแขนข้างซ้าย และเท้าข้างซ้ายกลับสู่ตำแหน่งเริ่มต้น
11.2 หมัดตวัด+ ปลายเท้าเตะด้านข้าง (Swing/Hook+Side tap) (ทำสลับทั้งด้านซ้ายและด้านขวา)	1		- ก้าวเท้าข้างขวาไปด้านข้าง ปลายเท้าแตะพื้นพร้อม กับเหวี่ยงหมัดข้างขวาไปด้านหน้า
	2		- ดึงแขนข้างขวา และเท้าข้างขวากลับสู่ตำแหน่งเริ่มต้น
	3		- ก้าวเท้าข้างซ้ายไปด้านข้าง ปลายเท้าแตะพื้น พร้อมกับเหวี่ยงหมัดข้างซ้ายไปด้านหน้า


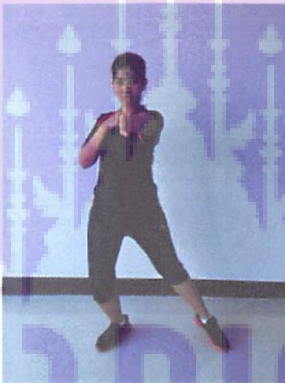

	4		- ดึงแขนข้างซ้าย และเท้าข้างซ้ายกลับ สู่ตำแหน่งเริ่มต้น
11.3 หมัดจัด+ ปลายเท้าเตะ ด้านข้าง (Uppercut-short +Side tap) (ทำ สลับทั้งด้านซ้าย และด้านขวา)	1		- ก้าวเท้าข้างขวาไปด้านข้าง ปลายเท้า เตะพื้น พร้อมกับเหวี่ยงหมัดข้างขวา จากด้านล่าง (บริเวณ สะโพก) ขึ้นมา ด้านบน (บริเวณปลายคาง)
	2		- ดึงแขนข้างขวา และเท้าข้างขวากลับสู่ ตำแหน่งเริ่มต้น
	3		- ก้าวเท้าข้างซ้ายไปด้านข้าง ปลายเท้า เตะพื้น พร้อมกับเหวี่ยงหมัดข้างซ้าย จากด้านล่าง (บริเวณ สะโพก) ขึ้นมา ด้านบน (บริเวณปลายคาง)

	4		- ดึงแขนข้างซ้ายและเท้าข้างซ้ายกลับสู่ตำแหน่งเริ่มต้น
11.4 หมัดเสย+ ปลายเท้าเตะ ด้านข้าง (Uppercut+Side tap) (ทำสลับทั้ง ด้านซ้ายและ ด้านขวา)	1		- ก้าวเท้าข้างขวาไปด้านข้าง ปลายเท้าเตะพื้นพร้อมกับเหวี่ยงหมัดข้างขวาจากด้านล่าง (บริเวณ สะโพก) เสยขึ้นมาด้านบน (บริเวณเหนือศีรษะ)
	2		- ดึงแขนข้างขวาและเท้าข้างขวากลับสู่ตำแหน่งเริ่มต้น
	3		- ก้าวเท้าข้างซ้ายไปด้านข้าง ปลายเท้าเตะพื้น พร้อมกับเหวี่ยงหมัดข้างซ้ายจากด้านล่าง (บริเวณ สะโพก) เสยขึ้นมาด้านบน (บริเวณเหนือศีรษะ)

	4		<p>- ค้างแขนซ้ายและเท้าข้างซ้ายกลับสู่ตำแหน่งเริ่มต้น</p>
<p>11.5 ศอกกลับ+ ปลายเท้าเตะ ด้านข้าง (Reverse elbow strike+Side tap) (ทำสลับทั้งด้านซ้ายและด้านขวา)</p>	1		<p>- ก้าวเท้าข้างขวาไปด้านข้าง ปลายเท้าเตะพื้นพร้อม กับเหวี่ยงศอกข้างขวาไปด้านหลัง</p>
	2		<p>- ค้างแขนข้างขวาและเท้าข้างขวากลับสู่ตำแหน่งเริ่มต้น</p>
	3		<p>- ก้าวเท้าข้างซ้ายไปด้านข้าง ปลายเท้าเตะพื้น พร้อมกับเหวี่ยงศอกข้างซ้ายไปด้านหลัง</p>

	4		<p>- ดึงแขนข้างซ้ายและเท้าข้างซ้ายกลับสู่ตำแหน่งเริ่มต้น</p>
<p>11.6 ศอกตัด+ ปลายเท้าแตะ ด้านข้าง (Round elbow strike+Side tap (ทำสลับทั้ง ด้านซ้ายและ ด้านขวา)</p>	1		<p>- ก้าวเท้าข้างขวาไปด้านข้าง ปลายเท้าแตะพื้นพร้อมกับเหวี่ยงศอกข้างขวาไปด้านหน้าโดยให้แขนขนานไปกับพื้น</p>
	2		<p>- ดึงแขนขวาและเท้าข้างขวากลับสู่ตำแหน่งเริ่มต้น</p>
	3		<p>- ก้าวเท้าข้างซ้ายไปด้านข้าง ปลายเท้าแตะพื้น พร้อมกับเหวี่ยงศอกข้างซ้ายไปด้านหน้าโดยให้แขนขนานไปกับพื้น</p>

	4		<p>- ดึงแขนซ้ายและเท้าข้างซ้ายกลับสู่ตำแหน่งเริ่มต้น</p>
<p>11.7 ศอกปัก+ ปลายเท้าแตะ ด้านข้าง (Elbow+Side tap) (ทำสลับทั้ง ด้านซ้ายและ ด้านขวา)</p>	1		<p>- ก้าวเท้าข้างขวาไปด้านข้าง ปลายเท้าแตะพื้น พร้อมกับเหยียดศอกข้างขวาลงด้านล่าง (ศอก ทิศทางชี้ลงพื้น)</p>
	2		<p>- ดึงแขนขวาและเท้าข้างขวากลับสู่ตำแหน่งเริ่มต้น</p>
	3		<p>- ก้าวเท้าข้างซ้ายไปด้านข้าง ปลายเท้าแตะพื้น พร้อมกับเหยียดศอกข้างซ้ายลงด้านล่าง (ศอก ทิศทางชี้ลงพื้น)</p>

	4		- ค้างแขนซ้ายและเท้าข้างซ้ายกลับสู่ตำแหน่งเริ่มต้น
<p>แอโรบิคมวยไทย ท่าผสม หมัดตรง และเข่า [แต่ละท่าทำทั้งหมด 32 ครั้ง (ข้างซ้ายนับ 1 และข้างขวานับ 1)]</p>			
12. หมัดตรง+เข่า ตรง (Straight punch+Straight knee strike)	1		- ทำเริ่มต้นอยู่ในท่าตั้งการ์ดเตรียม - ปลายเท้าข้างขวาแตะไปด้านข้างพร้อมกับตอย หมัดข้างขวาตรงไปด้านหน้า (เหยียดแขนไป ด้านหน้า)
	2		- ปลายเท้าข้างซ้ายแตะไปด้านข้างพร้อมกับตอย หมัดข้างซ้ายตรงไปด้านหน้า (เหยียดแขนไป ด้านหน้า)

	3		<p>- เหวี่ยงเข่าข้างขวาขึ้นด้านบน 2 ครั้ง ต่อเนื่องกัน</p>
	4		
	5		<p>- ปลายเท้าข้างซ้ายแตะไปด้านข้าง พร้อมกับต้อย หมัดข้างซ้ายตรงไป ด้านหน้า (เหยียดแขนไป ด้านหน้า)</p>
	6		<p>- ปลายเท้าข้างขวาแตะไปด้านข้าง พร้อมกับต้อย หมัดข้างขวาตรงไป ด้านหน้า (เหยียดแขนไป ด้านหน้า)</p>

	7		- เหวี่ยงเข้าข้างซ้ายขึ้นด้านบน 2 ครั้ง ต่อเนื่องกัน
	8		
ผ่อนคลายร่างกาย และยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Cool down and stretching)			
1. ย่ำเท้าอยู่กับที่	1		- ย่ำเท้าอยู่กับที่พร้อมกับสูดลมหายใจ เข้า - ออก ลึกๆ โดยหายใจเข้ายกมือ ขึ้น หายใจออกยกมือลง [ทำ 15 ครั้ง (ยกมือขึ้นและลงนับ 1)]
2. ทำยืดเหยียด เหมือนกับช่วง อบอุ่นร่างกาย	2		- ปฏิบัติเช่นเดียวกับยืดเหยียดร่างกาย ในช่วงอบอุ่นร่างกาย โดยยืดเหยียดแต่ ละท่าค้างไว้ 15 วินาที



ภาคผนวก ข

แบบสอบถามคัดกรองอาสาสมัครเพื่อเข้าร่วมการวิจัย

แบบสอบถามคัดกรองอาสาสมัครเพื่อเข้าร่วมการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลเทียบพลังของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยต่อความยืดหยุ่น

(Flexibility) และการทรงตัว (Balance)

คำชี้แจง กรุณาตอบแบบสอบถามและให้ทำเครื่องหมาย X ลงใน หน้าข้อความที่ตรงกับตัว
ท่าน

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ก. ข้อมูลส่วนตัว

ID number.....

เพศ..... อายุ..... ปี น้ำหนัก..... กิโลกรัม ส่วนสูง.....เซนติเมตร

กำลังศึกษาในชั้นปี..... คณะ.....

สาขาวิชา.....

ที่อยู่

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

เบอร์โทรศัพท์ติดต่อ

.....

ความถนัดของแขนและขา

ซ้าย

ขวา

ข. พฤติกรรมสุขภาพ

1. ท่านมีโรคประจำตัวหรือไม่ เช่น โรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ ฯลฯ

ไม่มี มี โรค.....

2. ท่านเป็นนักกีฬาระดับจังหวัดหรือนักกีฬาระดับชาติหรือไม่

ไม่เป็น เป็น (โปรดระบุ).....

3. ภายใน 3 เดือน ที่ผ่านมาท่านเคยประสบอุบัติเหตุร้ายแรงที่ขาและข้อเท้าหรือมีการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อหรือไม่

ไม่เคย เคย (โปรดระบุ).....

4. ท่านออกกำลังกายหรือไม่

ไม่เคยออกกำลังกาย ออกกำลังกาย 3-4 ครั้งต่อสัปดาห์

ออกกำลังกาย 1-2 ครั้งต่อสัปดาห์ ออกกำลังกาย 5-7 ครั้งต่อสัปดาห์

5. ท่านดื่มแอลกอฮอล์หรือคาเฟอีนหรือไม่

ไม่ดื่ม

ดื่มแอลกอฮอล์หรือคาเฟอีน 1-2 ครั้งต่อสัปดาห์

ดื่มแอลกอฮอล์หรือคาเฟอีน 3-4 ครั้งต่อสัปดาห์

ดื่มแอลกอฮอล์หรือคาเฟอีน 5-7 ครั้งต่อสัปดาห์

6. ระยะเวลาในการนอนหลับต่อวัน ชั่วโมง/ วัน



ภาคผนวก ค

แบบบันทึกค่าการทดสอบ

ครั้งที่ 1

แบบบันทึกค่าการทดสอบ

ID number.....เดือน/ปีที่..... อายุ.....ปี

เพศ..... น้ำหนัก..... กิโลกรัม ส่วนสูง..... เซนติเมตร BMI.....kg/m²

ก่อนทำการทดสอบ HR.....ครั้ง/นาที BP.....mmHg

หลังทำการทดสอบ HR.....ครั้ง/นาที BP.....mmHg

ความยาวขา ข้างขวา.....เซนติเมตร ข้างซ้าย.....เซนติเมตร

วันที่..... เดือน พ.ศ.

แบบบันทึกผลการทดสอบการนั่งงอตัว (Sit and reach test) ก่อนทดสอบ

การทดสอบ	ครั้งที่ 1 (cm)	ครั้งที่ 2 (cm)	ครั้งที่ 3 (cm)	ค่าที่ดีที่สุด (cm)
Sit and reach test				

แปลผล

.....

แบบบันทึกผลการทดสอบการนั่งงอตัว (Sit and reach test) หลังทดสอบ

การทดสอบ	ครั้งที่ 1 (cm)	ครั้งที่ 2 (cm)	ครั้งที่ 3 (cm)	ค่าที่ดีที่สุด (cm)
Sit and reach test				

แปลผล

.....

แบบบันทึกการทดสอบการทรงตัว The Star Excursion Balance Test (SEBT)

ก่อนการทดสอบ

ทิศทาง	ครั้งที่ 1 (cm)	ครั้งที่ 2 (cm)	ครั้งที่ 3 (cm)	ค่าเฉลี่ย (cm)
ด้านหน้า				
ด้านหลังข้างนอก				
ด้านหลังข้างใน				

แปลผล

.....

แบบบันทึกการทดสอบการทรงตัว The Star Excursion Balance Test (SEBT)

หลังการทดสอบ

ทิศทาง	ครั้งที่ 1 (cm)	ครั้งที่ 2 (cm)	ครั้งที่ 3 (cm)	ค่าเฉลี่ย (cm)
ด้านหน้า				
ด้านหลังข้างนอก				
ด้านหลังข้างใน				

แปลผล

.....

ลงชื่อผู้ประเมิน.....

แบบบันทึกค่า Rated Perceived Exertion (RPE) Scale

การทดลอง	ก่อนการทดสอบ	ระหว่างการทดสอบ	หลังการทดสอบ
RPE scale			

แปลผล

.....

.....

แบบบันทึกค่า Talk Test

การทดลอง	ก่อนการทดสอบ	ระหว่างการทดสอบ	หลังการทดสอบ
Talk test			

แปลผล

.....

.....

ลงชื่อผู้ประเมิน.....

ครั้งที่ 2

แบบบันทึกค่าการทดสอบ

ID number.....เดือน/ปีที่..... อายุ.....ปี

เพศ..... น้ำหนัก..... กิโลกรัม ส่วนสูง..... เซนติเมตร BMI.....kg/m²

ก่อนทำการทดสอบ HR.....ครั้ง/นาที BP.....mmHg

หลังทำการทดสอบ HR.....ครั้ง/นาที BP.....mmHg

ความยาวขา ข้างขวา.....เซนติเมตร ข้างซ้าย.....เซนติเมตร

วันที่..... เดือน พ.ศ.

แบบบันทึกผลการทดสอบการนั่งงอตัว (Sit and reach test) ก่อนทดสอบ

การทดสอบ	ครั้งที่ 1 (cm)	ครั้งที่ 2 (cm)	ครั้งที่ 3 (cm)	ค่าที่ดีที่สุด (cm)
Sit and reach test				

แปลผล

.....

แบบบันทึกผลการทดสอบการนั่งงอตัว (Sit and reach test) หลังทดสอบ

การทดสอบ	ครั้งที่ 1 (cm)	ครั้งที่ 2 (cm)	ครั้งที่ 3 (cm)	ค่าที่ดีที่สุด (cm)
Sit and reach test				

แปลผล

.....

แบบบันทึกการทดสอบการทรงตัว The Star Excursion Balance Test (SEBT)

ก่อนการทดสอบ

ทิศทาง	ครั้งที่ 1 (cm)	ครั้งที่ 2 (cm)	ครั้งที่ 3 (cm)	ค่าเฉลี่ย (cm)
ด้านหน้า				
ด้านหลังข้างนอก				
ด้านหลังข้างใน				

แปลผล

.....

แบบบันทึกการทดสอบการทรงตัว The Star Excursion Balance Test (SEBT)

หลังการทดสอบ

ทิศทาง	ครั้งที่ 1 (cm)	ครั้งที่ 2 (cm)	ครั้งที่ 3 (cm)	ค่าเฉลี่ย (cm)
ด้านหน้า				
ด้านหลังข้างนอก				
ด้านหลังข้างใน				

แปลผล

.....

ลงชื่อผู้ประเมิน.....

แบบบันทึกค่า Rated Perceived Exertion (RPE) Scale

การทดลอง	ก่อนการทดสอบ	ระหว่างการทดสอบ	หลังการทดสอบ
RPE scale			

แปลผล

.....

.....

แบบบันทึกค่า Talk Test

การทดลอง	ก่อนการทดสอบ	ระหว่างการทดสอบ	หลังการทดสอบ
Talk test			

แปลผล

.....

.....


ลงชื่อผู้ประเมิน.....

The background features a large, semi-transparent watermark of the University of Phayao logo. The logo is a purple shield-shaped emblem with a central white figure and several white candles or torches. Below the shield is a banner with the university's name in Thai and English: "มหาวิทยาลัยพะเยา UNIVERSITY OF PHAYAO".

ภาคผนวก ง

หนังสือแสดงความยินยอมการเข้าร่วมโครงการวิจัย

(Informed consent form)

 <p style="text-align: center;">University of Phayao Human Ethics Committee</p>	<p>หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย สำหรับอาสาสมัครอายุมากกว่า 20 ปีขึ้นไป (Informed Consent Form)</p>
--	---

การวิจัยเรื่อง ผลเสียพหุของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยต่อความยืดหยุ่นและการทรงตัวในนิสิตหญิง

วันให้คำยินยอม วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้า นาย/นาง/นางสาว.....

ที่อยู่.....

ได้อ่านรายละเอียดจากเอกสารข้อมูลสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยวิจัยที่แนบมาฉบับวันที่.....และข้าพเจ้ายินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยโดยสมัครใจ

ข้าพเจ้าได้รับสำเนาเอกสารแสดงความยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัยที่ข้าพเจ้าได้ลงนาม และ วันที่ พร้อมด้วยเอกสารข้อมูลสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ทั้งนี้ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมให้ทำการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ระยะเวลาของการทำวิจัย วิธีการวิจัย อันตราย หรืออาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย หรือจากยาที่ใช้ รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัย และแนวทางการรักษาโดยวิธีอื่นอย่างละเอียด ข้าพเจ้ามีเวลาและโอกาสเพียงพอในการซักถามข้อสงสัยจนมีความเข้าใจอย่างดีแล้ว โดยผู้วิจัยได้ตอบคำถามต่าง ๆ ด้วยความเต็มใจไม่ปิดบังซ่อนเร้นจนข้าพเจ้าพอใจ

ข้าพเจ้ารับทราบจากผู้วิจัยว่าหากเกิดอันตรายใด ๆ จากการวิจัยดังกล่าว ข้าพเจ้าจะได้รับการรักษาพยาบาลโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกเข้าร่วมในโครงการวิจัยเมื่อใดก็ได้ โดยไม่จำเป็นต้องแจ้งเหตุผล และการบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยนี้ จะไม่มีผลต่อการรักษาโรคหรือสิทธิอื่น ๆ ที่ข้าพเจ้าจะพึงได้รับต่อไป

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าเป็นความลับ และจะเปิดเผยได้เฉพาะเมื่อได้รับการยินยอมจากข้าพเจ้าเท่านั้น บุคคลอื่นในนามของบริษัทผู้สนับสนุนการวิจัย คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาอาจได้รับอนุญาตให้เข้ามาตรวจสอบและประมวลผลข้อมูลของข้าพเจ้า ทั้งนี้จะต้องกระทำไปเพื่อวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเท่านั้น โดยการตกลงที่จะเข้าร่วมการศึกษานี้ข้าพเจ้าได้ให้คำยินยอมที่จะให้มีการตรวจสอบข้อมูลประวัติทางการแพทย์ของข้าพเจ้าได้

ผู้วิจัยรับรองว่าจะไม่มีการเก็บข้อมูลใด ๆ เพิ่มเติม หลังจากที่ข้าพเจ้าขอยกเลิกการเข้าร่วมโครงการวิจัยและต้องการให้ทำลายเอกสารและ/หรือ ตัวอย่างที่ใช้ตรวจสอบทั้งหมดที่สามารถสืบค้นถึงตัวข้าพเจ้าได้

ข้าพเจ้าเข้าใจว่า ข้าพเจ้ามีสิทธิ์ที่จะตรวจสอบหรือแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าและสามารถยกเลิกการให้สิทธิ์ในการใช้ข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าได้ โดยต้องแจ้งให้ผู้วิจัยรับทราบ

ข้าพเจ้าได้ตระหนักว่าข้อมูลในการวิจัยรวมถึงข้อมูลทางการแพทย์ของข้าพเจ้าที่ไม่มีการเปิดเผยชื่อ จะผ่านกระบวนการต่าง ๆ เช่น การเก็บข้อมูล การบันทึกข้อมูลในรูปแบบบันทึกและในคอมพิวเตอร์ การตรวจสอบ การวิเคราะห์ และการรายงานข้อมูลเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการรวมทั้งการใช้ข้อมูลทางการแพทย์ในอนาคตหรือการวิจัยทางด้านเภสัชภัณฑ์ เท่านั้น

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นและมีความเข้าใจดีทุกประการแล้ว ยินดีเข้าร่วมในการวิจัยด้วยความเต็มใจ จึงได้ลงนามในเอกสารแสดงความยินยอมนี้

.....ลงนามผู้ให้ความยินยอม
(.....) ชื่อผู้ยินยอมตัวบรรจง
วันที่เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้า ยินยอม
 ไม่ยินยอม

ให้เก็บตัวอย่างชีวภาพที่เหลือไว้เพื่อการวิจัยในอนาคต กำหนดภายใน.....เดือนปี
.....ลงนามผู้ให้ความยินยอม
(.....) ชื่อผู้ยินยอมตัวบรรจง
วันที่เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้าได้อธิบายถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตราย หรืออาการไม่พึงประสงค์หรือความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย หรือจากยาที่ใช้ รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียด ให้ผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัยตามนามข้างต้นได้ทราบและมีความเข้าใจดีแล้ว พร้อมลงนามลงในเอกสารแสดงความยินยอมด้วยความเต็มใจ

.....ลงนามผู้ทำวิจัย
(.....) ชื่อผู้ทำวิจัย ตัวบรรจง
วันที่เดือน.....พ.ศ.....

.....ลงนามพยาน
(.....) ชื่อพยาน ตัวบรรจง
วันที่เดือน.....พ.ศ.....


หมายเหตุ

ในกรณีที่อาสาสมัครไม่สามารถ อ่านหนังสือ/ลงลายมือชื่อได้ ให้ใช้การประทับลายมือแทนดังนี้ :

ข้าพเจ้าไม่สามารถอ่านหนังสือได้ แต่ผู้วิจัยได้อ่านข้อความในแบบคำยินยอมนี้ให้แก่ข้าพเจ้าฟังจนเข้าใจดี ข้าพเจ้าจึงประทับตราลายนิ้วมือขวาของข้าพเจ้าในแบบคำยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ประทับลายนิ้วมือขวา

ลายมือชื่อผู้อธิบาย.....
(.....)
พยาน.....(ไม่ใช่ผู้อธิบาย)
(.....)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

 <p style="text-align: center;">University of Phayao Human Ethics Committee</p>	<p>หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย สำหรับอาสาสมัครเด็กอายุ 7-20 ปี (Informed Consent Form)</p>
--	--

การวิจัยเรื่อง : ผลเทียบพลังของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยต่อความยืดหยุ่น
และการทรงตัวในนิสิตหญิง

วันให้คำยินยอม วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้าชื่อ.....
ที่อยู่.....
ได้อ่านรายละเอียดจากเอกสารข้อมูลคำอธิบายสำหรับผู้เข้าร่วมการวิจัยที่แนบมาฉบับวันที่
..... และยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัยโดยสมัครใจ

หนูได้รับสำเนาเอกสารแสดงความยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัยที่หนูได้ลงนามและวันที่
พร้อมด้วยเอกสารข้อมูลสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ทั้งนี้ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมให้ทำการ
วิจัยนี้

หนูได้อ่านเอกสารและปรึกษากับหมอ พยาบาล ผู้ปกครอง หรือญาติ และเจ้าหน้าที่ใน
โครงการในส่วนที่หนูไม่เข้าใจ และต้องการรู้เพิ่มเติมจนมีความเข้าใจอย่างดีแล้ว โดยหมอและ
พยาบาลได้ตอบคำถามต่าง ๆ ด้วยความเต็มใจไม่ปิดบังซ่อนเร้นจนหนูพอใจ

หนูได้อ่านและทำความเข้าใจข้อมูลเกี่ยวกับโครงการวิจัย หนูมีความเข้าใจในผลประโยชน์
และผลเสียที่อาจได้รับจากการเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้และมีสิทธิ์ที่จะถอนตัวออกจาก
โครงการวิจัยเมื่อใดก็ได้ โดยไม่มีผลกระทบต่อกรเข้ารับการรักษาพยาบาลในภายหลัง

หนูทราบจากคุณหมอและพยาบาลว่าคุณหมอและพยาบาลจะไม่มีเก็บข้อมูลใด ๆ ของ
หนูเพิ่มเติม หลังจากที่คุณขอยกเลิกการเข้าร่วมโครงการวิจัยและต้องการให้ทำลายเอกสารและ/
หรือ ตัวอย่างที่ใช้ตรวจสอบทั้งหมดที่สามารถสืบค้นถึงตัวหนูได้

.....ลงนามอาสาสมัครเด็กอายุ 7-20 ปี

(.....) ชื่อของอาสาสมัครเด็กตัวบรรจง

วันที่เดือน.....พ.ศ.....

หนู ยินยอม
 ไม่ยินยอม

ให้เก็บตัวอย่างชีวภาพ(เช่น เลือด)ที่เหลือไว้เพื่อการวิจัยในอนาคต

.....ลงนามผู้ให้ความยินยอม
(.....) ชื่อผู้ยินยอมตัวบรรจง
วันที่เดือน.....พ.ศ.....

.....ลงนามผู้แทนโดยชอบธรรมผู้ให้ความ
ยินยอม

(.....) ชื่อของผู้แทนโดยชอบธรรมตัวบรรจง
วันที่เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้าได้อธิบายถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตราย หรืออาการไม่พึงประสงค์หรือความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย หรือจากยาที่ใช้ รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียด ให้ผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัยตามนามข้างต้นได้ทราบและมีความเข้าใจดีแล้ว พร้อมลงนามลงในเอกสารแสดงความยินยอมด้วยความเต็มใจ

.....ลงนามผู้ทำวิจัย
(.....) ชื่อผู้ทำวิจัย ตัวบรรจง
วันที่เดือน.....พ.ศ.....

.....ลงนามพยาน
(.....) ชื่อพยาน ตัวบรรจง
วันที่เดือน.....พ.ศ.....

หมายเหตุ

ในกรณีที่อาสาสมัครไม่สามารถ อ่านหนังสือ/ลงลายมือชื่อได้ ให้ใช้การประทับลายมือแทนดังนี้ :

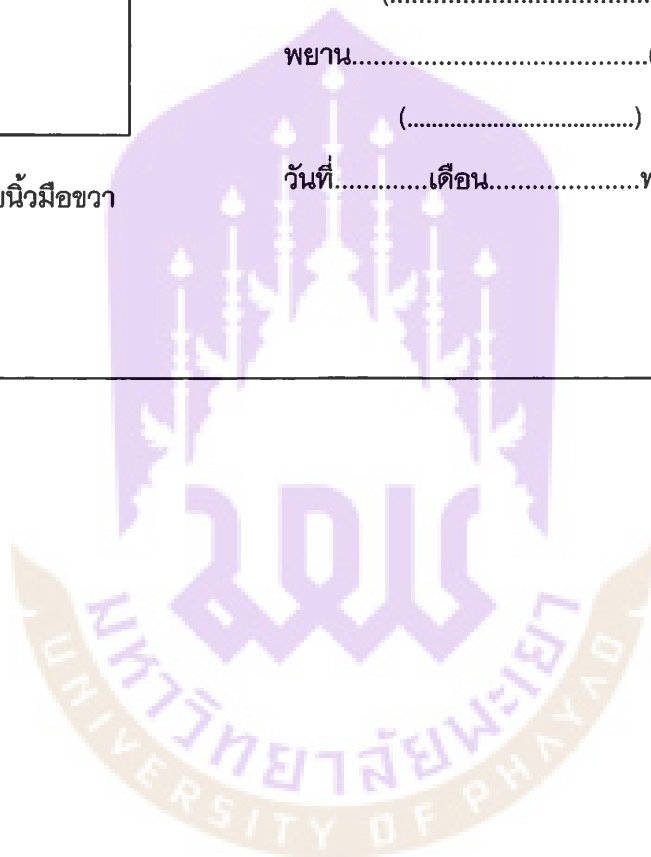
ข้าพเจ้าไม่สามารถอ่านหนังสือได้ แต่ผู้วิจัยได้อ่านข้อความในแบบคำยินยอมนี้ให้แก่ข้าพเจ้าฟังจนเข้าใจดี ข้าพเจ้าจึงประทับตราลายนิ้วมือขวาของข้าพเจ้าในแบบคำยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลายมือชื่อผู้อธิบาย.....
(.....)

พยาน.....(ไม่ใช่ผู้อธิบาย)
(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ประทับลายนิ้วมือขวา



ภาคผนวก จ

ค่ามาตรฐานการนั่งอตัวไปข้างหน้า (เซนติเมตร) ของประชาชนไทย



ค่ามาตรฐานการนั่งอตัวไปข้างหน้า (เซนติเมตร) ของประชาชนไทย						
ระดับ สมรรถภาพ	ชาย อายุ (ปี)					
	17-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-72
ดีมาก	≥21	≥20	≥19	≥17	≥17	≥14
ดี	17-20	17-19	15-18	13-16	13-16	10-13
ปานกลาง	18-16	9-16	6-14	5-12	4-12	2-9
ต่ำ	4-7	6-8	2-5	1-4	0-3	(-2)-1
ต่ำมาก	≤3	≤5	≤1	≤0	≤(-1)	≤(-3)

ระดับ สมรรถภาพ	หญิง อายุ (ปี)					
	17-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-72
ดีมาก	≥19	≥20	≥21	≥20	≥18	≥18
ดี	16-18	17-19	17-20	16-19	15-17	15-17
ปานกลาง	9-15	10-16	8-16	8-15	8-14	8-14
ต่ำ	6-8	7-9	4-7	4-7	5-7	5-7
ต่ำมาก	≤5	≤6	≤3	≤3	≤4	≤4

ที่มา : ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา. เกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายของประชาชนไทย

[อ้างอิงเมื่อ 21 ม.ค. 2559] <http://hpe4.anamai.moph.go.th/hpe/data/ms/PhysicalFitness.pdf>