Chulalongkorn University
Chula Digital Collections

Chulalongkorn University Theses and Dissertations (Chula ETD)

2021

ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบาที่มีต่อสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของนิสิตนักศึกษา

วชิรวิทย์ พงษ์จีน
คณะครุศาสตร์

Follow this and additional works at: https://digital.car.chula.ac.th/chulaetd

Part of the Health and Physical Education Commons

Recommended Citation

พงษ์จีน, วชิรวิทย์, "ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบาที่มีต่อสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของนิสิตนักศึกษา" (2021). *Chulalongkorn University Theses and Dissertations (Chula ETD)*. 5644.
https://digital.car.chula.ac.th/chulaetd/5644

This Thesis is brought to you for free and open access by Chula Digital Collections. It has been accepted for inclusion in Chulalongkorn University Theses and Dissertations (Chula ETD) by an authorized administrator of Chula Digital Collections. For more information, please contact ChulaDC@car.chula.ac.th.

ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบาที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย เพื่อสุขภาพของนิสิตนักศึกษา

นายวชิรวิทย์ พงษ์จีน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา ภาควิชาหลักสูตรและการสอน
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2564

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFECTS OF A HIGH-INTENSITY INTERVAL EXERCISE PROGRAMME USING ROPE SKIPPING ON HEALTH-RELATED PHYSICAL FITNESS OF UNDERGRADUATE STUDENTS

Mr. Wachirawit Phongchin

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education in Health and Physical Education
Department of Curriculum and Instruction
FACULTY OF EDUCATION
Chulalongkorn University
Academic Year 2021
Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบาที่มีต่อสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของนิสิตนักศึกษา
โดย	นายวชิรวิทย์ พงษ์จีน
สาขาวิชา	สุขศึกษาและพลศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	อาจารย์ ดร.วริศ วงศ์พิพิธ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุธนะ ติงศภัทิย์

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะครุศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริเดช สุชีวะ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เติมเพชร สุขคณาภิบาล)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(อาจารย์ ดร.วริศ วงศ์พิพิธ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุธนะ ติงศภัทิย์)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งระวี สมะวรรธนะ)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งระวี สมะวรรธนะ)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

วชิรวิทย์ พงษ์จีน : ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบาที่มีต่อสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของนิสิตนักศึกษา. (EFFECTS OF A HIGH-INTENSITY INTERVAL EXERCISE PROGRAMME USING ROPE SKIPPING ON HEALTH-RELATED PHYSICAL FITNESS OF UNDERGRADUATE STUDENTS) อ.ที่ปรึกษาหลัก : อ. ดร.วริศ วงศ์พิพิธ, อ.ที่ปรึกษาร่วม : ผศ. ดร.สุธนะ ติงศภัทิย์

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบาที่มีต่อสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของนิสิตนักศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตนักศึกษาอาสาสมัคร (n=50) สุ่มแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) กลุ่มทดลองที่ออกกำลังด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบาที่ความหนักร้อยละ 50 และ 80 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด เป็นระยะเวลา 21 นาทีต่อครั้ง จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ (n=19) 2) กลุ่มทดลองที่ออกกำลังด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางที่ความหนักร้อยละ 70 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด เป็นระยะเวลา 30 นาทีต่อครั้ง จำนวน 5 ครั้งต่อสัปดาห์ (n=20) และ 3) กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกาย (n=20) ดำเนินการทดลองระยะเวลา 8 สัปดาห์ สมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพและความรู้นั้นประเมินก่อนและหลังออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ ในขณะที่การตอบสนองการรับรู้ทางจิตวิทยานั้นประเมินหลังการออกกำลังกายครั้งที่หนึ่งและครั้งสุดท้ายของการออกกำลังกาย การศึกษานี้วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ เปรียบเทียบผลวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม ซึ่งใช้ค่าเฉลี่ยก่อนการทดลองเป็นตัวแปรร่วมหากพบความแตกต่างจะเปรียบเทียบเป็นรายคู่ ตามวิธีของบอนเฟอโรนี โดยมีค่าพื้นฐานก่อนการทดลองและเพศเป็นตัวแปรร่วม ผลการวิจัยพบว่า 1) สมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพด้านความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ความรู้เกี่ยวกับการออกกำลังกายประเภทแอโรบิกของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบาสามารถพัฒนาสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพและพัฒนาด้านความรู้ของการออกกำลังกายของนิสิตนักศึกษาได้ไม่แตกต่างจากการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง

สาขาวิชา	สุขศึกษาและพลศึกษา	ลายมือชื่อนิสิต .....
ปีการศึกษา	2564	ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....
		ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาร่วม .....

6380143327 : MAJOR HEALTH AND PHYSICAL EDUCATION

KEYWORD: HIGH-INTENSITY INTERVAL, ROPE SKIPPING, HEALTH-RELATED PHYSICAL FITNESS

Wachirawit Phongchin : EFFECTS OF A HIGH-INTENSITY INTERVAL EXERCISE PROGRAMME USING ROPE SKIPPING ON HEALTH-RELATED PHYSICAL FITNESS OF UNDERGRADUATE STUDENTS. Advisor: WARIS WONGPIPIT, Ph.D. Co-advisor: Asst. Prof. Suthana Tingsabhat, Ph.D.

The purpose of this study was to study the effects of a high-intensity interval exercise programme using rope skipping on health-related physical fitness in undergraduate students. Fifty-nine healthy adults (age: 21.7±2.5 years; 30 males) participated in this randomised controlled study. The participants were randomly assigned to three groups: 1) HIIE (9 x 2-min rope skipping bouts at 80% maximal heart rate (HRmax) interspersed with 1-min active recovery at 50% HRmax), 2) MICE (30-min rope skipping at 70% HRmax), or 3) non-exercise control group. Exercise sessions were conducted three and five times per week in HIIE and MICE, respectively, for 8 weeks. Health-related physical fitness and knowledge were assessed at baseline and after the 8-week intervention. Perceived-psychoperceptual responses were examined after the first and the last exercise session respectively. Mean differences among groups for health-related physical fitness, knowledge, and perceived-psychoperceptual were tested by ANCOVA, while controlling for baseline values and sex. The findings were as follows: 1) the cardiovascular endurance in both experimental groups was higher than the control group. 2) knowledge of exercise in both experimental groups was higher than the control group. Conclusion: HIIE and MICE similarly improved cardiovascular endurance and knowledge.

Field of Study:	Health and Physical Education	Student's Signature .....
Academic Year:	2021	Advisor's Signature .....
		Co-advisor's Signature .....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก

อาจารย์ ดร.วริศ วงศ์พิพิธ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุธนะ ติงศภัทิย์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ซึ่งได้กรุณาสละเวลาให้คำปรึกษา แนะนำ ตรวจทาน ตลอดจนข้อคิดเห็นและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยตลอดการทำวิทยานิพนธ์ จนกระทั่งสำเร็จไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาเป็นอย่างยิ่ง จึงกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เติมเพชร สุขคณาภิบาล ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์และกรรมการภายนอก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งระวี สมะวรรธนะ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ข้อคิด และเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข ส่งผลให้วิทยานิพนธ์มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งระวี สมะวรรธนะ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เติมเพชร สุขคณาภิบาล อาจารย์ ดร.ฉัตรพันธ์ ดุสิตกุล และอาจารย์ ดร.อัสรี สะอีดี ที่ได้เสียสละเวลาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยขอขอบคุณ นายอารักษ์ มุ่งหมาย นายชยุต จุบรัมย์ นายฮานาฟีย์ ยี่สุ่นทรง และ

นายสุรพศ ไกรเกตุ ที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บข้อมูล และขอขอบคุณนิสิตนักศึกษาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยเป็นอย่างดี และขอบคุณเพื่อนพี่น้อง สาขาวิชาสุขศึกษาและพลศึกษาทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกันตลอดมา

ขอขอบพระคุณทุนอุดหนุนการศึกษาเฉพาะค่าเล่าเรียนประเภท 60/40 บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ให้โอกาสทางการศึกษาจนสำเร็จการศึกษาในระดับปริญญามหาบัณฑิต

สุดท้ายผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อจิรวัฒน์ อาจจกล้า คุณแม่ชะไมพร พงษ์จีน

พร้อมทั้งผู้มีอุปการะคุณทุกท่านที่ได้ให้การสนับสนุนในการศึกษา คอยให้ความรัก ความเอาใจใส่ ความอบอุ่น ความห่วงใย และเป็นกำลังใจให้ผู้วิจัยอันมีค่ายิ่งโดยตลอดมาจนจบการศึกษา ผู้วิจัยขอมอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เพื่อทดแทนคุณ

วชิรวิทย์ พงษ์จีน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ค

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ง

กิตติกรรมประกาศ ..... จ

สารบัญ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ญ

สารบัญภาพ ..... ฎ

บทที่ 1 บทนำ 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

คำถามการวิจัย 4

วัตถุประสงค์การวิจัย 5

สมมติฐานการวิจัย 5

ขอบเขตของการวิจัย 5

นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย 7

ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย 8

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 9

1. กิจกรรมทางทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่ง 11

1.1 กิจกรรมทางกาย 11

1.1.1 ความหมายของกิจกรรมทางกาย 11

1.1.2 องค์ประกอบของกิจกรรมทางกาย 11

1.1.3 แนวทางกิจกรรมทางกายสำหรับผู้ใหญ่ 12

1.1.4 แนวโน้มของประชากรที่สามารถปฏิบัติตามแนวทางกิจกรรมทางกาย 13

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1.2 พฤติกรรมเนือยนิ่ง 15

1.3 ความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมทางกาย พฤติกรรมเนือยนิ่ง โรคไม่ติดต่อเรื้อรัง และอัตราการเสียชีวิต 18

2. โปรแกรมการออกกำลังกาย 19

2.1 ความหมายของการออกกำลังกาย 19

2.2 หลักการออกกำลังกาย 19

2.3 ขั้นตอนการออกกำลังกาย 21

2.4 ประเภทของการออกกำลังกายแบบแอโรบิก 22

2.5 ประโยชน์ของการมีกิจกรรมทางกายและการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ 23

2.6 ความรู้ของการออกกำลังกาย 26

3. แนวคิดเกี่ยวกับการกระโดดเชือก 26

3.1 การกระโดดเชือก 26

3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 27

4. รูปแบบการออกกำลังกาย 42

4.1 การออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง 42

4.2 การออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา 42

4.2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 43

4.2.2 ประโยชน์ของการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา 44

5. สมรรถภาพทางกาย 45

5.1 ความหมายของสมรรถภาพทางกาย 45

5.2 องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ 46

5.3 แบบทดสอบสมรรถภาพ 48

6. การตอบสนองการรับรู้ทางจิตวิทยา 49

6.1 ความสนุกสนาน 50

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

6.2 ความสามารถของตน 50

6.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 50

7. กรอบแนวคิดการวิจัย 60

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 61

1. ขั้นเตรียมการทดลอง 62

1.1. ศึกษาเอกสาร วารสาร บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลของการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบาที่มีต่อสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของนิสิตนักศึกษา 62

1.2 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 62

1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 63

2. ขั้นการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล 65

2.1 การกำหนดแผนการทดลอง 65

2.2 การติดต่อประสานงานก่อนการทดลอง 67

2.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล 67

3. ขั้นการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ 72

3.1 การวิเคราะห์ข้อมูล 72

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 74

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ลักษณะทั่วไปของกลุ่มผู้เข้าร่วมวิจัย 76

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์สมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ 77

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความรู้เกี่ยวกับกิจกรรมทางกาย การออกกำลังกายแบบแอโรบิก และการกระโดดเชือก 83

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์การตอบสนองการรับรู้ทางจิตวิทยา 83

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ 85

สรุปผลการวิจัย 85

อภิปรายผลการวิจัย 86

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จุดเด่นของงานวิจัย 99
ข้อจำกัดของงานวิจัย 100
ข้อเสนอแนะ 100
บรรณานุกรม 101
ภาคผนวก 114
ภาคผนวก ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพเครื่อง 115
ภาคผนวก ข ใบรับรองโครงการวิจัยจากคณะพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน 117
กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 117
ภาคผนวก ค เครื่องมือวิจัย 119
ภาคผนวก ง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล 128
ภาคผนวก จ การแทนค่า G*Power 148
ภาคผนวก ฉ ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ 149
ประวัติผู้เขียน 154

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 การออกกำลังกายแบบแอโรบิกสำหรับพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหลอดเลือดในผู้ใหญ่ 20

ตารางที่ 2 ระดับความหนักต่าง ๆ และอัตราการเต้นหัวใจสำรอง อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด อัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดขณะออกกำลังกาย และระดับของการรับรู้ความเหนื่อย 20

ตารางที่ 3 ประเภทของการออกกำลังกายแบบแอโรบิก (ด้านความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ) ที่มีต่อการพัฒนาสมรรถภาพทางกาย 22

ตารางที่ 4 การศึกษาความสัมพันธ์ของการตอบสนองระหว่างกิจกรรมทางกายและผลลัพธ์ทางสุขภาพในผู้ใหญ่ 23

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์งานวิจัยการกระโดดเชือก 33

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์การออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาที่มีต่อความสนุกสนานและการรับรู้ความสามารถของตนเอง 55

ตารางที่ 7 แบบแผนการทดลอง 65

ตารางที่ 8 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายของกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา และกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง 76

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 การมีกิจกรรมทางกายที่เพียงพอของประชากรวัยผู้ใหญ่ ระหว่างปี 2555–2563..... 15

ภาพที่ 2 ระยะเวลาเฉลี่ยการมีพฤติกรรมเนือยนิ่งของประชากรวัยผู้ใหญ่ (ชั่วโมง:นาที) 17

ภาพที่ 3 กรอบแนวคิดการวิจัย 60

ภาพที่ 4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย 66

ภาพที่ 5 consolidated standards of reporting trials (CONSORT) flow diagram..... 75

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันสถานการณ์การระบาดของไวรัส severe-acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) ที่ทำให้เกิดโรคโคโรน่าไวรัส (coronavirus disease) หรือที่รู้จักกันว่าโรคโควิด-19 (COVID-19) ส่งผลให้หลายประเทศทั่วโลกมีมาตรการต่าง ๆ เช่น การหยุดการจัดการเรียนการสอนภายในโรงเรียนและมหาวิทยาลัย การกักตัว การเว้นระยะห่างทางสังคม การปิดโรงยิมศูนย์กีฬา สระว่ายน้ำและสวนสาธารณะ ทำให้ประชาชนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการดำเนินชีวิตประจำวัน หรือมีวิถีชีวิตแบบนิวนอร์มอล (new normal) อาทิ มีกิจกรรมทางกายลดลง พฤติกรรมการใช้หน้าจอและระยะเวลาของการมีพฤติกรรมเนือยนิ่งเพิ่มมากขึ้น (Amini et al., 2021) ซึ่งเกิดขึ้นทั้งในประเทศไทย (Katewongsa et al., 2021) และ ต่างประเทศ (Stockwell et al., 2021) งานวิจัยได้แสดงว่า การมีกิจกรรมทางกายความหนักระดับปานกลางนั้นมีความสัมพันธ์กับการมีภูมิคุ้มกันป้องกันโรค (Ranasinghe et al., 2020) และยังช่วยในการลดความเครียดและความกังวล (Amatriain-Fernandez et al., 2020) นอกจากนี้การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (Stockwell et al., 2021) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของกิจกรรมทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่งก่อนช่วงการระบาดโควิด-19 (COVID-19) จนถึงระหว่างการล็อกดาวน์ จากการศึกษาพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในกิจกรรมทางกายมีการลดลงและยังมีการเพิ่มขึ้นของระยะเวลาที่ใช้ในพฤติกรรมเนือยนิ่ง ซึ่งส่งผลกระทบทั้งสุขภาพกายและสุขภาพจิต การมีกิจกรรมทางกายและการออกกำลังกายนั้นส่งผลดีต่อสุขภาพในช่วงการระบาดของโควิด-19 และเจ้าหน้าที่สาธารณสุขได้ให้คำแนะนำว่าประชาชนควรมีกิจกรรมทางกายในช่วงล็อกดาวน์เพิ่มขึ้น และลดระยะเวลาที่ใช้ในพฤติกรรมเนือยนิ่ง ดังนั้นเพื่อให้ประชาชนยังมีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงการระบาดของไวรัส SARS-CoV-2 การส่งเสริมการเพิ่มกิจกรรมทางกายและลดระยะเวลาที่ใช้ในพฤติกรรมเนือยนิ่งจึงมีความสำคัญ

กิจกรรมทางกาย (physical activity) หมายถึง การเคลื่อนไหวใด ๆ ของร่างกายที่ใช้กล้ามเนื้อโครงร่างในการเคลื่อนไหวและมีการใช้พลังงานเพิ่มขึ้น อีกทั้งมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับสมรรถภาพทางกาย กล่าวคือ การมีกิจกรรมทางกายที่มากขึ้นจะส่งผลให้มีสมรรถภาพทางกายที่สูงยิ่งขึ้น (Caspersen et al., 1985; Centers for Disease Control and Prevention, 2017; UK Chief Medical Officers' Physical Activity Guidelines, 2019; World Health Organization, 2010; World Health Organization, 2020) ซึ่งมีความแตกต่างกับการออกกำลังกายเพราะการออกกำลังกายนั้นเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมทางกาย แต่จะมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับสมรรถภาพทางกายที่มากกว่าการมีกิจกรรมทางกาย มีการวางแผนการออกกำลังกาย การจัดโครงสร้างและการเคลื่อนไหวร่างกายซ้ำ ๆ และมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาหรือรักษาสมรรถภาพทางกายไว้ (Caspersen et al., 1985) การขาดกิจกรรมทางกาย (physical inactivity/insufficient physical activity) หมายถึง การมีกิจกรรมทางกายที่น้อยกว่าที่กำหนดในคำแนะนำของการมีกิจกรรมทางกาย (Tremblay et al., 2017) ซึ่งองค์การอนามัยโลก (World Health Organization, 2020) ให้คำแนะนำว่า ผู้ใหญ่ควรมี

กิจกรรมทางกายประเภทแอโรบิกอย่างน้อย 150–300 นาทีต่อสัปดาห์ ที่ความหนักระดับปานกลาง หรือ 75–150 นาทีต่อสัปดาห์ ที่ความหนักระดับสูง หรือการผสมผสานกันของทั้งสองระดับความหนัก ซึ่งการขาดกิจกรรมทางกายนั้นเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นทั่วโลก และยังเพิ่มความเสี่ยงในการเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (Lee et al., 2012) และเป็นการเพิ่มการใช้งบประมาณทางด้านสาธารณสุขด้วย (Ding et al., 2016) ดังนั้น องค์การอนามัยโลกจึงตั้งเป้าหมายว่า ภายในปี ค.ศ. 2025 ประชากรที่ขาดกิจกรรมทางกายจะต้องลดลง อย่างน้อยร้อยละ 10 ทั่วโลก เพื่อที่จะลดอัตราการตายจากการเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (World Health Organization, 2018)

นอกจากนี้พฤติกรรมเนือยนิ่ง (sedentary behaviour) คือ กิจกรรมใด ๆ ขณะตื่นนอนก็ตามที่มีการใช้พลังงานต่ำกว่าหรือเท่ากับ 1.5 METs (metabolic equivalents) ในท่านั่ง เอนหลัง นอนราบ (Tremblay et al., 2017) ซึ่งพฤติกรรมเนือยนิ่งนั้นสามารถพบได้ในบุคคลทั่วไป ที่มีกิจกรรมทางกายเพียงพอหรือไม่เพียงพอ กล่าวคือ แม้จะมีกิจกรรมทางกายตามที่กำหนดไว้ตามคำแนะนำเรื่องกิจกรรมทางกาย แต่ก็สามารถมีพฤติกรรมเนือยนิ่งได้มากเช่นกัน นอกจากนี้พฤติกรรมเนือยนิ่ง มีความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาที่ใช้ในพฤติกรรมเนือยนิ่ง และโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง กล่าวคือ ยิ่งมีระยะเวลาที่ใช้ในพฤติกรรมเนือยนิ่งมาก ยิ่งมีความเสี่ยงของการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ (Edwardson et al., 2012; Wilmot et al., 2012) โรคเบาหวาน (Biswas et al., 2015; Edwardson et al., 2012; Gill et al., 2011; Wilmot et al., 2012) และ อัตราการตายจากทุกสาเหตุสูงขึ้น (Wilmot et al., 2012) และบุคคลที่มีกิจกรรมทางกายต่ำจะมีความเสี่ยงของโรคดังกล่าวสูงขึ้นและอัตราการตายสูงขึ้นด้วย

จากการศึกษาของ Ekelund et al. (2016) และ Stamatakis et al. (2019) ค้นพบว่า หากมีกิจกรรมทางกายที่เพียงพอตามแนวทางของกิจกรรมทางกายฉบับปัจจุบันที่ระบุไว้ (U.S. Department of Health and Human Services, 2018; World Health Organization, 2020) จะสามารถลดความสัมพันธ์ของความเสี่ยงจากอัตราการตายของโรคหลอดเลือดหัวใจได้ในกลุ่มที่มีระยะเวลาในการนั่งมากกว่า 8 ชั่วโมงต่อวัน ซึ่งประชากรไทยนั้นมีพฤติกรรมเนือยนิ่งเฉลี่ยวันละ 14 ชั่วโมงต่อวัน คณะกรรมการพัฒนาร่างแผนแม่บทการส่งเสริมกิจกรรมทางกาย พ.ศ. 2561–2573 (2560) พบว่าการส่งเสริมประชากรที่ขาดกิจกรรมทางกายให้มีกิจกรรมทางกายที่เพียงพอตามคำแนะนำกิจกรรมทางกายจึงมีความสำคัญเพื่อให้ประชาชนสุขภาพดียิ่งขึ้นและลดความสัมพันธ์ของความเสี่ยงจากการมีพฤติกรรมเนือยนิ่งลงได้

นอกจากนี้การศึกษาค้นพบว่า กิจกรรมทางกายและสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ (health-related physical fitness) มีความสัมพันธ์ที่แตกต่างกันต่อโรคหลอดเลือดหัวใจ (coronary heart disease) และโรคหัวใจและหลอดเลือด (cardiovascular disease) (Williams, 2001) ซึ่งสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ หรือ สุขสมรรถนะ มีคำนิยามคือ สุขภาพและสมรรถภาพทางกายเป็นสิ่งที่มีความสัมพันธ์และเกี่ยวข้องกัน การมีสมรรถภาพทางกายที่ดีจะช่วยให้เป็นผู้มีสุขภาพดีสามารถประกอบกิจการงานต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ นั้นมีความสำคัญมากกว่าทักษะสมรรถนะในเชิงการส่งเสริมสุขภาพ (Caspersen et al., 1985) อาทิ ความอดทนของระบบหายใจและไหลเวียนเลือด ที่เป็นหนึ่งในองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ นั้นสามารถลดความเสี่ยงในการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจและ

โรคหัวใจและหลอดเลือดมากกว่าการมีกิจกรรมทางกายประมาณสองเท่า (Williams, 2001) อีกทั้งงานวิจัยค้นพบว่าการมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสูง โดยการวัดแรงบีบมือ ซึ่งเป็นหนึ่งในองค์ประกอบของ สมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพเช่นเดียวกัน มีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงในการเกิดโรคเบาหวานที่ลดลงได้ (Celis-Morales et al., 2017) ดังนั้นการส่งเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ จึงมีความสำคัญที่จะลดความเสี่ยงของการเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรังได้ ซึ่งทำได้ด้วยการออกกำลังกายประเภทแอโรบิกแบบต่าง ๆ

จากเงื่อนไขในสถานการณ์ปัจจุบันเกี่ยวกับการระบาดของโรคโควิด-19 ที่รัฐบาลไม่อนุญาตหรือจำกัดการออกจากที่พักอาศัย (work from home) และทางสาธารณสุขของทั่วโลกส่งเสริมให้มีกิจกรรมทางกายตามคำแนะนำกิจกรรมทางกายขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization, 2020) การกระโดดเชือกเป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถทำได้หากข้อต่อนั้นยังมีความแข็งแรงปกติ จากคำแนะนำของวิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาแห่งสหรัฐอเมริกา (American College of Sports Medicine, 2020) ซึ่งการกระโดดเชือกนั้นเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิก ความหนักระดับปานกลางถึงสูง (Ridley & Olds, 2008) และสามารถส่งเสริมความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ (cardiorespiratory endurance) ซึ่งเป็นหนึ่งในองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ อีกทั้งการกระโดดเชือกนั้นเป็นการออกกำลังกายที่มีแรงกระแทกสามารถส่งเสริมการเพิ่มมวลกระดูกได้ (Ha & Ng, 2017) ซึ่งแรงกระแทกนี้มีความสำคัญเป็นอย่างมากในประชากรที่อายุต่ำกว่า 30 ปีในการเสริมสร้างมวลกระดูกและลดความเสี่ยงในการเกิดโรคกระดูกพรุนได้ในอนาคต (Birdwood, 1996) นอกจากนี้การกระโดดเชือกยังเป็นการออกกำลังกายที่มีค่าใช้จ่ายน้อยเพราะอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการกระโดดเชือกมีราคาไม่แพง ทำให้บุคคลที่มีเศรษฐานะ (socioeconomic status) ในระดับต่ำ หรือบุคคลไม่มีรายได้ เช่น นิสิตนักศึกษาในมหาวิทยาลัยสามารถเข้าถึงและใช้การกระโดดเชือกในการส่งเสริมการมีกิจกรรมทางกายให้เหมาะสมได้ นอกจากนี้ยังพบว่าการกระโดดเชือกนั้นให้ความสนุกสนาน (Ha et al., 2014; Ha & Ng, 2017) และเป็นการออกกำลังกายที่ใช้พื้นที่น้อย ทำให้สามารถออกกำลังกายได้ในพื้นที่จำกัด ดังนั้นการกระโดดเชือกสามารถเข้าถึงได้กับประชาชนทุกคนและให้ประโยชน์ต่อสุขภาพได้

โดยทั่วไปการกระโดดเชือกนั้นจะมีรูปแบบการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง ซึ่งหากประชาชนต้องทำการกระโดดเชือกทุกวัน เพื่อให้มีเวลาการมีกิจกรรมทางกายที่เหมาะสมตามคำแนะนำขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization, 2020) อาจจะทำให้ประชาชนนั้นมีความสนุกสนานที่ลดลง (เกิดความเบื่อหน่าย) เพราะต้องใช้ระยะเวลาค่อนข้างนานเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 150 นาทีต่อสัปดาห์ ซึ่งอาจทำให้ความยึดมั่น (adherence) ในการมีกิจกรรมทางกาย/การออกกำลังกายนั้นลดลง (Coquart et al., 2008) ดังนั้นการหารูปแบบการออกกำลังกายโดยการกระโดดเชือกที่สามารถสร้างความสนุกสนาน ใช้ระยะเวลาสั้นลง และมีทางเลือกให้แก่ประชาชนในการกระโดดเชือกนั้นจึงมีความสำคัญต่อการส่งเสริมการมีกิจกรรมทางกาย/การออกกำลังกายด้วย (Ruby et al., 2011)

การออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา (high-intensity interval exercise; HIIE) เป็นรูปแบบการออกกำลังกายประเภทแอโรบิกที่กำลังเป็นที่นิยมในปัจจุบันในประชาชนทั่วไป ซึ่งทางวิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาแห่งสหรัฐอเมริกา สำรวจ 20 อันดับแนวโน้มของการออกกำลังกายทั่วโลก ซึ่ง การ

ออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาติดเป็นอันดับที่ 2 ในปี ค.ศ. 2020 (Thompson, 2019) และ อันดับ 5 ในปี ค.ศ. 2021 (Thompson, 2021) อีกทั้งการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาเป็นรูปแบบทางเลือกในการออกกำลังกายที่สามารถส่งเสริมสุขภาพของประชาชนได้ (Kilpatrick et al., 2014) ซึ่งการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา คือ การออกกำลังกายที่ความหนักระดับสูง สลับกับการพักแบบมีการเคลื่อนไหวหรือการออกกำลังกายที่ใช้ความหนักระดับต่ำลงมา ซึ่งการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบานั้นช่วยพัฒนาสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Maturana et al., 2021; Poon et al., 2021) นำไปสู่การพัฒนาของสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพด้านความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ อีกทั้งการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบามีความแตกต่างจากการออกกำลังกายแบบรูปแบบเดิม กล่าวคือ การออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง (moderate-intensity continuous exercise; MICE) ซึ่งงานวิจัยในรูปแบบการวิเคราะห์อภิมาน (meta-analysis) ได้ค้นพบว่าการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบานั้นสามารถพัฒนาการใช้ออกซิเจนสูงสุดได้ดีกว่าการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง (Maturana et al., 2021; Poon et al., 2021) อีกทั้งการตอบสนองต่อความพึงพอใจและการรับรู้ความสามารถของตัวเอง ที่มีต่อการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบานั้นสูงกว่าการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางในผู้ใหญ่ช่วงต้น (Poon et al., 2018) ดังนั้นการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาจึงเหมาะสมในการส่งเสริมสุขภาพในผู้ใหญ่ช่วงต้นที่ขาดกิจกรรมทางกายได้อย่างดียิ่ง

นอกจากนั้นการตอบสนองการรับรู้ทางจิตวิทยา เช่น การมีความสนุกสนานในการมีกิจกรรมทางกายจะส่งผลต่อการเพิ่มความตั้งใจในการมีกิจกรรมทางกาย (Ruby et al., 2011; Thum et al., 2017) อีกทั้งการศึกษายังค้นพบว่าระดับความหนักของการมีกิจกรรมทางกายมีความสัมพันธ์กับระดับความสนุกสนาน (Salmon et al., 2003) อีกทั้งความสนุกสนานยังมีนัยสำคัญต่อสุขภาพในการลดความเครียดและส่งเสริมสุขภาพจิตที่ดี (Wankel, 1993) และความสามารถของตน (self-efficacy) ยังเป็นอีกปัจจัยสำคัญในการปรับเปลี่ยนและดำรงพฤติกรรมในการมีกิจกรรมทางกายโดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้ใหญ่ที่ขาดกิจกรรมทางกาย (Fletcher & Banasik, 2001) อีกทั้งความสามารถของตนนั้นถูกแนะนำว่าเป็นตัวขับเคลื่อนทางจิตวิทยาที่สำคัญของการปฏิบัติตามข้อกำหนดของการออกกำลังกาย/มีกิจกรรมทางกาย (Martin & Sharpe, 2011) ซึ่งการศึกษาได้ค้นพบว่าความสามารถของตน ความพึงพอใจ และความสนุกสนานนั้นมีความสัมพันธ์เชิงบวกในบริบทของการมีกิจกรรมทางกาย (Hu et al., 2007; Jerome et al., 2002)

จากความสำคัญของการมีกิจกรรมทางกายที่เพียงพอดังกล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยเล็งเห็นถึงความสำคัญของการศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบาที่มีต่อสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของนิสิตนักศึกษา เพื่อดำรงและส่งเสริมการมีสุขภาพและสมรรถภาพทางกายให้ดียิ่งขึ้นในสภาวะการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 นี้

คำถามการวิจัย

โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกที่แตกต่างกันสามารถพัฒนาสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพหรือไม่ และองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพด้านใดบ้างที่มีการพัฒนาในนิสิตนักศึกษา

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกที่มีต่อสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของนิสิตนักศึกษา โดย

1) เปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มและกลุ่มควบคุม

2) เปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มและกลุ่มควบคุม

3) เปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับการออกกำลังกายประเภทแอโรบิกก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มและกลุ่มควบคุม

4) เปรียบเทียบการตอบสนองการรับรู้ทางจิตวิทยาหลังการทดลองของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม

สมมติฐานการวิจัย

ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานจากศึกษางานวิจัยเรื่องการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาตามการศึกษาที่ผ่านมา (Maturana et al., 2021; Poon et al., 2018; Poon et al., 2021; Thum et al., 2017) ดังนี้

1) สมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพทุกองค์ประกอบก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม มีความแตกต่างกับหลังการทดลอง
2) สมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพทุกองค์ประกอบหลังการทดลองของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม มีความแตกต่างกับกลุ่มควบคุม
3) ความรู้ของการออกกำลังกายหลังการทดลองของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม มีความแตกต่างกับกลุ่มควบคุม
4) การตอบสนองการรับรู้ทางจิตวิทยาหลังการทดลองของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบหนักสลับด้วยการกระโดดเชือกที่มีต่อสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของนิสิตนักศึกษา

ประชากรในการวิจัย คือ นิสิตนักศึกษาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อายุระหว่าง 18–34 ปี ที่มีค่าดัชนีมวลกายต่ำกว่า 25 กิโลกรัมต่อเมตร^2

กลุ่มทดลอง ในการทดลองนี้ มีทั้งหมด 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) กลุ่มออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา 2) กลุ่มออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง และ 3) กลุ่มควบคุม

ระยะเวลา การศึกษานี้จะใช้ ทั้งหมด 8 สัปดาห์

โปรแกรมการออกกำลังกาย คือ โปรแกรมการออกกำลังกายที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย (cognitive domain) ด้านจิตพิสัย (affective domain) และด้านทักษะพิสัย (psychomotor domain)

ด้านพุทธิพิสัย คือ ความรู้เกี่ยวกับกิจกรรมทางกาย การออกกำลังกายแบบแอโรบิก และการกระโดดเชือก

ด้านจิตพิสัย คือ เจตคติหรือการตอบสนองการรับรู้ทางจิตวิทยา ประกอบไปด้วย ความสนุกสนานและความสามารถของตน

ด้านทักษะพิสัย คือ ทักษะการปฏิบัติในการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือก

โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา คือ การออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือก ที่ความหนักร้อยละ 80 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด เป็นระยะเวลา 2 นาที สลับกับการออกกำลังกายที่ความหนักร้อยละ 50 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด เป็นระยะเวลา 1 นาที รวมเป็นระยะเวลา 21 นาทีต่อครั้ง ทั้งหมด 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ระยะเวลารวมของการออกกำลังกายทั้งสิ้นคือ 63 นาทีต่อสัปดาห์ ในสัปดาห์ที่ 1 และสัปดาห์ที่ 2 เพื่อการปรับตัวให้ร่างกายมีความคุ้นชินต่อการออกกำลังกายตามหลักการออกกำลังกาย และในสัปดาห์ที่ 3 ถึงสัปดาห์ที่ 8 จะเป็นการออกกำลังกายที่ความหนักร้อยละ 80 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด เป็นระยะเวลา 2 นาที สลับกับการออกกำลังกายที่ความหนักร้อยละ 50 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด เป็นระยะเวลา 1 นาที รวมเป็นระยะเวลา 27 นาทีต่อครั้ง ทั้งหมด 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ระยะเวลารวมของการออกกำลังกายทั้งสิ้นคือ 81 นาทีต่อสัปดาห์ ซึ่งปริมาณทั้งสิ้นของการออกกำลังกายจะทำให้ผู้เข้าร่วมวิจัยนั้นสามารถทำตามคำแนะนำกิจกรรมทางกายในผู้ใหญ่ขององค์การอนามัยโลก ปี 2020

โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง คือ การออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่อง ที่ความหนักร้อยละ 70 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด เป็นระยะเวลารวม 20 นาทีต่อครั้ง ทั้งหมด 5 ครั้งต่อสัปดาห์ ระยะเวลารวมของการออกกำลังกายทั้งสิ้นคือ 100 นาทีต่อสัปดาห์ ในสัปดาห์ที่ 1 และสัปดาห์ที่ 2 และในสัปดาห์ที่ 3 ถึงสัปดาห์ที่ 8 จะออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือก ที่ความหนักร้อยละ 70 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด เป็นระยะเวลารวม 30 นาทีต่อครั้ง ทั้งหมด 5 ครั้งต่อสัปดาห์ ระยะเวลารวมของการออกกำลังกายทั้งสิ้นคือ 150 นาทีต่อสัปดาห์ ซึ่งปริมาณทั้งสิ้นของการออกกำลังกายจะทำให้ผู้เข้าร่วมวิจัยนั้นสามารถทำตามคำแนะนำกิจกรรมทางกายในผู้ใหญ่ขององค์การอนามัยโลก ปี 2020

การกระโดดเชือก คือ การกระโดดที่อาศัยเชือกเป็นอุปกรณ์ ซึ่งการกระโดดจะใช้การกระโดดสองขาขึ้นลงพร้อมกันและการกระโดดเชือกแบบสลับขา ด้วยการเหวี่ยงเชือกจากข้างหลังไปข้างหน้า โดยให้น้ำหนักอยู่ที่ปลายเท้า การกระโดดต้องกระโดดบนพื้น และกระโดดอยู่กับที่

การกระโดดเชือกแบบเท้าคู่ คือ การกระโดดถือปลายเชือกไว้ทั้งสองข้าง งอศอกเล็กน้อย แล้วทำการเหวี่ยงเชือกจากข้างหลังมาข้างหน้า เมื่อเชือกกระทบพื้นให้ทำการกระโดดข้ามเชือกทั้งสองเท้าพร้อมกัน โดยให้น้ำหนักอยู่ที่ปลายเท้า

การกระโดดเชือกแบบสลับเท้า คือ การกระโดดถือปลายเชือกไว้ทั้งสองข้าง งอศอกเล็กน้อย แล้วทำการเหวี่ยงเชือกจากข้างหลังมาข้างหน้า ก่อนที่เชือกจะกระทบพื้นให้ทำการกระโดดข้ามเชือกเท้าหนึ่งอยู่กับพื้นและอีกเท้าหนึ่งยกเข่าขึ้น ก่อนที่เชือกกระทบพื้นอีกครั้งให้สลับเท้าโดยนำเท้าที่ยกแทนที่เท้าที่อยู่กับพื้น โดยให้น้ำหนักอยู่ที่ปลายเท้า

สมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ มี 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) องค์ประกอบของร่างกาย 2) ความอ่อนตัว 3) ความอดทนของกล้ามเนื้อ 4) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และ 5) ความอดทนของ

ระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ ซึ่งจะประเมินตามคำแนะนำการประเมินสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของวิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาแห่งสหรัฐอเมริกา

การตอบสนองการรับรู้ทางจิตวิทยา (perceived-psychoperceptual responses) หมายถึง การรับรู้ถึงการตอบสนองทางอารมณ และการเปลี่ยนแปลงอารมณจนถึงประสิทธิภาพของพุทธิปญญา คุณลักษณะ ลักษณะทางอารมณรวมถึงบุคลิกภาพและพฤติกรรม ซึ่งในงานวิจัยนี้จะทำการประเมินความสนุกสนาน และความสามารถของตน

ตัวแปรต้น (independent variables) คือ โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง และโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา

ตัวแปรตาม (dependent variables) คือ สมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ ความรู้ และการตอบสนองการรับรู้ทางจิตวิทยา

ผลลัพธ์หลัก (primary outcome) คือ ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ

ผลลัพธ์รอง (secondary outcomes) คือ องค์ประกอบของร่างกาย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทนของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว ความรู้ และการตอบสนองการรับรู้ทางจิตวิทยา

นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

กิจกรรมทางกาย (physical activity) หมายถึง การเคลื่อนไหวใด ๆ ของร่างกายที่ใช้กล้ามเนื้อโครงร่างในการเคลื่อนไหวและมีการใช้พลังงาน

การออกกำลังกาย (exercise) หมายถึง การออกกำลังกายเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมทางกายซึ่งประกอบด้วย การวางแผน มีโครงสร้าง และมีการเคลื่อนไหวร่างกายซ้ำ ๆ อย่างมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาหรือดำรงสมรรถภาพทางกาย

พฤติกรรมเนือยนิ่ง (sedentary behaviour) หมายถึง กิจกรรมใด ๆ ก็ตามขณะตื่นนอนที่มีการใช้พลังงานต่ำกว่าหรือเท่ากับ 1.5 หน่วยพลังงาน (METs) ในท่านั่ง เอนหลัง นอนราบ

สมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ (health-related physical fitness) หมายถึง ความสามารถในการทำงานประจำวันด้วยความฉับกระเฉงและตื่นตัวโดยไม่มีความเหนื่อยล้าและยังมีพลังเหลือเฟือเพื่อความเพลิดเพลินกับกิจกรรมยามว่างและสามารถตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉิน

องค์ประกอบของร่างกาย (body composition) หมายถึง ปริมาณหรือร้อยละของเนื้อเยื่อต่าง ๆ ของร่างกาย (กระดูก ไขมัน กล้ามเนื้อ) ที่มีความเกี่ยวข้องกับสุขภาพ ประเมินได้ด้วยการวัดไขมันใต้ผิวหนัง โดยการใช้ skinfold caliper

ความอ่อนตัว (flexibility) หมายถึง ความสามารถของการเคลื่อนไหวข้อต่อได้ถึงจุดสูงสุดของการเคลื่อนไหวของข้อต่อ ประเมินได้ด้วยการนั่งก้มแตะ (sit and reach)

ความอดทนของกล้ามเนื้อ (muscular endurance) หมายถึง ความสามารถของกลุ่มกล้ามเนื้อในการที่จะสามารถทำการบีบตัวซ้ำ ๆ ในช่วงระยะเวลาหนึ่งที่เพียงพอและส่งผลให้กล้ามเนื้ออ่อนล้า ประเมินได้ด้วยการทดสอบดันพื้น (push up test)

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (muscular strength) หมายถึง ความสามารถของกลุ่มกล้ามเนื้อที่จะพัฒนาแรงบีบตัวสูงสุดต่อแรงต้านในการบีบตัวหนึ่งครั้ง และมีความเกี่ยวข้องกับ

ความสามารถในการที่จะทำกิจกรรมที่ต้องใช้แรงของกล้ามเนื้อในระดับสูง ประเมินได้ด้วยการวัดแรงเหยียดขา (back-and-leg dynamometer) และหลังกับวัดแรงบีบมือ (handgrip dynamometer)

ความอดทนของระบบกล้ามเนื้อหัวใจและหายใจ (cardiovascular endurance) หมายถึง ความสามารถของไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจที่จะลำเลียงออกซิเจนระหว่างดำเนินกิจกรรมทางกายอย่างต่อเนื่อง ประเมินได้ด้วยการก้าวขึ้นลงกล่อง 3 นาที (step box)

การตอบสนองการรับรู้ทางจิตวิทยา (perceived-psychoperceptual responses) หมายถึง การรับรู้ถึงการตอบสนองทางอารมณ และการเปลี่ยนแปลงอารมณจนถึงประสิทธิภาพของพุทธิปญญา คุณลักษณะ ลักษณะทางอารมณร่วมถึงบุคลิกภาพและพฤติกรรม ซึ่งประกอบไปด้วยความสนุกสนานและความสามารถของตน

ความสนุกสนาน (enjoyment) หมายถึง ความเพลิดเพลินของการมีกิจกรรมทางกาย/การออกกำลังกาย วัดโดยการใช้แบบสอบถามของ Physical Activity Enjoyment Scale (PACES)

ความสามารถของตน (self-efficacy) หมายถึง ความมั่นใจของความสามารถในการมีกิจกรรมทางกาย/การออกกำลังกายของตนเอง วัดโดยการใช้แบบสอบถามความสามารถของตน (self-efficacy)

ความรู้ของการออกกำลังกาย หมายถึง ความรู้ของกิจกรรมทางกาย การออกกำลังกายประเภทแอโรบิก และการกระโดดเชือกที่ถูกต้อง

การออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา (high-intensity interval exercise) หมายถึง เป็นการออกกำลังกายโดยมีช่วงความหนักเป็นระยะเวลาสั้น ๆ ด้วยอัตราการเต้นของหัวใจที่มากกว่าร้อยละ 80 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด (maximal heart rate) สลับกับช่วงพักด้วยการออกกำลังกายที่ความหนักระดับเบาหรือปานกลาง หรืออาจหยุดพักแบบมีการเคลื่อนไหว (active resting)

การออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง (moderate-intensity continuous exercise) หมายถึง การออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่อัตราการเต้นหัวใจ ร้อยละ 70 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด

ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย

การวิจัยนี้ จะให้องค์ความรู้แก่ทางพลศึกษาเพื่อที่จะส่งเสริมให้นิสิตนักศึกษาให้มีทางเลือกในการเข้าถึงการออกกำลังกายได้มากยิ่งขึ้น อาทิ

1. การออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางใช้ระยะเวลาที่ค่อนข้างมาก ในบุคคลที่มีเวลาจำกัดสามารถมีทางเลือกในการออกกำลังกายที่ประหยัดเวลามากยิ่งขึ้น เช่น การออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาซึ่งใช้ระยะเวลาน้อยกว่า และมีผลต่อสมรรถภาพทางกายที่เทียบเท่าหรือดีกว่าการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง

2. องค์ความรู้นี้จะส่งเสริมการเพิ่มกิจกรรมทางกาย ทำให้ลดความเสี่ยงจากโรคที่ไม่ติดต่อเรื้อรังลดลง ส่งผลให้ภาครัฐประหยัดการใช้เงินกับทางด้านสาธารณสุข จากโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเรื่องผลของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบาที่มีต่อสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของนิสิตนักศึกษา ผู้วิจัยได้ศึกษารวบรวมแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อ ดังนี้

1. กิจกรรมทางทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่ง
   1.1 กิจกรรมทางกาย
      1.1.1 ความหมายของกิจกรรมทางกาย
      1.1.2 องค์ประกอบของกิจกรรมทางกาย
      1.1.3 แนวทางกิจกรรมทางกายในผู้ใหญ่
      1.1.4 แนวโน้มของประชากรที่สามารถปฏิบัติตามแนวทางกิจกรรมทางกาย
         1) ต่างประเทศ
         2) ในประเทศ
   1.2 พฤติกรรมเนือยนิ่ง
      1.2.1 ความหมายของพฤติกรรมเนือยนิ่ง
      1.2.2 แนวทางของพฤติกรรมเนือยนิ่ง
      1.2.3 แนวโน้มของพฤติกรรมเนือยนิ่ง
         1) ต่างประเทศ
         2) ในประเทศ
   1.3 ความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมทางกาย พฤติกรรมเนือยนิ่ง โรคไม่ติดต่อเรื้อรังและอัตราการเสียชีวิต
2. โปรแกรมการออกกำลังกาย
   2.1 ความหมายของการออกกำลังกาย
   2.2 หลักของการออกกำลังกาย
   2.3 ขั้นตอนการออกกำลังกาย
   2.4 ประเภทของการออกกำลังกาย
   2.5 ประโยชน์ของการออกกำลังกายแบบแอโรบิก
3. แนวคิดเกี่ยวกับการกระโดดเชือก
   3.1 การกระโดดเชือก
   3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
4. รูปแบบบการออกกำลังกาย
   4.1 รูปแบบการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง
      4.1.1 การออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.2 รูปแบบการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา

4.2.1 การออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา

4.2.2 ประโยชน์ของการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา

4.2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องของการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา

5. สมรรถภาพทางกาย

5.1 ความหมายของสมรรถภาพทางกาย

5.2 องค์ประของสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ

5.3 แบบทดสอบสมรรถภาพ

6. เจตคติหรือการตอบสนองการรับรู้ทางจิตวิทยา

6.1 ความสนุกสนาน

6.2 ความสามารถของตนเอง

6.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

7. กรอบแนวคิดงานวิจัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1. กิจกรรมทางทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่ง

1.1 กิจกรรมทางกาย

1.1.1 ความหมายของกิจกรรมทางกาย

Caspersen และคณะ (1985) ได้ให้คำนิยาม กิจกรรมทางกาย (physical activity) ว่า หมายถึง การเคลื่อนไหวใด ๆ ของร่างกาย ที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อโครงร่างเป็นผลโดยใช้พลังงานเพิ่มขึ้น

พจนานุกรมศัพท์แพทยศาสตร์ (ราชบัณฑิตยสถาน, 2547 อ้างถึงใน จุฑารัตน์ ภัทรเกษวิทย, 2557) ให้คำจำกัดความ ของคำว่า กิจกรรมทางกาย หมายถึง การเคลื่อนไหวส่วนของร่างกายเกิดจากการทำงานของกล้ามเนื้อลายและมีการใช้พลังงานเพิ่มจากภาวะพักตัวอย่างเช่น การเล่นที่มีการเคลื่อนไหวร่างกาย การช่วยทำงานบ้าน การเดินทาง งานอดิเรก เช่น การเล่นกีฬา และการออกกำลังกาย

แผนแม่บทการส่งเสริมกิจกรรมทางกาย พ.ศ. 2561–2573 (2560) ได้ให้คำนิยาม กิจกรรมทางกาย หมายถึง การขยับเคลื่อนไหวร่างกายทั้งหมดในชีวิตประจำวัน ในอริยาบถต่าง ๆ ซึ่งก่อให้เกิดการใช้ และเผาผลาญพลังงานโดยใช้กล้ามเนื้อ อันครอบคลุมการเคลื่อนไหวร่างกายทั้งหมดในชีวิตประจำวันไม่ว่า จะเป็นการทำงาน การเดินทาง และกิจกรรมนันทนาการ

ธำรงค์ บุญพรหม (2562) ได้กล่าวถึง กิจกรรมทางกายว่าเป็นรูปแบบการเคลื่อนไหวของมนุษย์ไม่ว่าจะเป็นการทำกิจวัตรประจำวัน การทำงานอดิเรก รวมไปถึงการเล่นกีฬา การออกกำลังกาย

จากความหมายของกิจกรรมทางกายที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า กิจกรรมทางกาย หมายถึง การขยับเคลื่อนไหวร่างกายทั้งหมดในชีวิตประจำวัน ในอิริยาบถต่าง ๆ ซึ่งก่อให้เกิดการใช้และเผาผลาญพลังงานโดยกล้ามเนื้อโครงร่าง ซึ่งสอดคล้องกับคำนิยามศัพท์ของ Caspersen และคณะ (1985) ที่เป็นต้นแบบของคำนิยามของกิจกรรมทางกาย ซึ่งคำนิยามของ Caspersen และ คณะ (1985) นี้ได้ถูกนำไปใช้อ้างอิงใน องค์การอนามัยโลก (World Health Organization, 2010; World Health Organization, 2020) ศูนย์ควบคุมและป้องกันโรคแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (Centers for Disease Control and Prevention, 2017) กระทรวงสาธารณสุขและบริการมนุษย์ของสหรัฐอเมริกา (U.S. Department of Health and Human Services, 2018) และทางสหราชอาณาจักร (UK Chief Medical Officers' Physical Activity Guidelines, 2019)

1.1.2 องค์ประกอบของกิจกรรมทางกาย

วริศ วงศ์พิพิธ และคณะ (2563) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของกิจกรรมทางกายประเมิน (factors of physical activity) กิจกรรมทางกายมีองค์ประกอบมากมายที่สามารถประเมินได้ อาทิ ความถี่ ความหนัก ปริมาณ ประเภท บริบท และการใช้พลังงาน

1. ความถี่ (frequency) มีกิจกรรมทางกายบ่อยเพียงใดต่อระยะเวลาหนึ่ง (เช่น วัน สัปดาห์ หรือ เดือน)

2. ความหนัก (intensity) สามารถแบ่งออกเป็น เนือยนิ่ง กิจกรรมทางกายระดับเบา ระดับปานกลาง และระดับหนัก ซึ่งขึ้นอยู่กับการประเมิน เช่น การใช้สเกลการรับรู้ความเหนื่อยของ Borg (1982) หรือใช้การพูดคุยขณะทำกิจกรรมทางกาย (talk test) การประเมินโดยใช้หน่วยอัตราการใช้ออกซิเจนของร่างกาย หรือ อัตราการเต้นของหัวใจ

3. ปริมาณ (volume) ปริมาณการมีกิจกรรมทางกายหรือในช่วงเวลาหนึ่งซึ่งปริมาณนั้นอาจจะเป็นระยะเวลาทั้งหมด ระยะทาง หรือจำนวนก้าวในช่วงระยะเวลาหนึ่ง

4. ประเภท (type) ประเภทของกิจกรรมที่ทำ อาทิ การออกกำลังกาย การเล่นกีฬา การนั่ง การเดิน การกวาดบ้าน

5. อาณาเขต/บริบท (domains/contexts) การมีกิจกรรมทางกายเกิดขึ้น ณ ที่ใด เช่น เวลาว่าง เกี่ยวข้องกับอาชีพ โรงเรียน ในครอบครัว การเดินทางและโดยบังเอิญ

6. การใช้พลังงาน (energy expenditure) ใช้พลังงานมากน้อยเพียงใดในกิจกรรมนั้น ๆ

1.1.3 แนวทางกิจกรรมทางกายสำหรับผู้ใหญ่

ในปี ค.ศ. 2014 แนวทางของประเทศออสเตรเลีย (The Department of Health, 2014) กำหนดว่า การมีกิจกรรมทางกายมากหรือน้อยเพียงใดก็ยังดีกว่าไม่มีกิจกรรมทางกาย ถ้าประชาชนคนใดที่ปัจจุบันไม่มีกิจกรรมทางกาย ประชาชนผู้นั้นควรที่จะค่อย ๆ เริ่มมีกิจกรรมทางกายและพัฒนาไปเรื่อย ๆ แนวทางกิจกรรมทางกายแนะนำว่า ผู้ใหญ่ควรมีกิจกรรมทางกายที่ความหนักระดับปานกลาง เป็นระยะเวลารวมกันอย่างน้อย 150–300 นาทีต่อสัปดาห์ หรือ ที่กิจกรรมทางกายที่ความหนักระดับสูง เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 75–150 นาทีต่อสัปดาห์ หรือผสมผสานเท่ากันทั้งความหนักระดับปานกลางและความหนักระดับสูง และมีกิจกรรมเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออย่างน้อย 2 ครั้งต่อสัปดาห์

ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางของสหรัฐอเมริกา (U.S. Department of Health and Human Services, 2018) กำหนดว่า ผู้ใหญ่ควรมีกิจกรรมทางกายที่ความหนักระดับปานกลาง อย่างน้อย 150–300 นาทีต่อสัปดาห์ หรือ กิจกรรมทางกายที่ความหนักระดับสูงอย่างน้อย 75–150 นาทีต่อสัปดาห์ หรือ มีการผสมผสานของความหนักระดับปานกลางและระดับสูง โดยไม่มีข้อจำกัดเรื่องเวลาว่าจะต้องมีความต่อเนื่องกันเป็นระยะเวลาเพียงใด (ซึ่งแตกต่างจากแนวทางของสหรัฐอเมริกาในปี 2008 ที่แนะนำให้มีกิจกรรมทางกายต่อเนื่องกันอย่างน้อยเป็นเวลา 10 นาที (U.S. Department of Health and Human Services, 2008)) และควรมีกิจกรรมทางกายประเภทแอโรบิกตลอดทั้งสัปดาห์ นอกจากนี้แนวทางของสหรัฐอเมริกาได้ให้ทางเลือกเกี่ยวกับการมีกิจกรรมทางกายซึ่งให้คำแนะนำว่า หากต้องการได้รับประโยชน์จากการมีกิจกรรมทางกายที่มากยิ่งขึ้นประชาชนสามารถมีกิจกรรมทางกายที่ความหนักระดับปานกลาง มากกว่า 300 นาทีต่อสัปดาห์ หรือที่ความหนักระดับสูงมากกว่า 150 นาทีต่อสัปดาห์ อีกทั้งผู้ใหญ่ควรมีกิจกรรมเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในกลุ่มกล้ามเนื้อหลัก ที่ความหนักระดับปานกลางหรือมากกว่า อย่างน้อย 2 ครั้งต่อสัปดาห์

นอกจากนี้แนวทางของสหราชอาณาจักร (Department of Health and Social Care, 2019) ให้คำแนะนำว่า ผู้ใหญ่ควรพัฒนาหรือดำรงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกลุ่มใหญ่ ซึ่งรวมถึงการทำสวนอย่างหนัก การยกของหนักขณะซื้อของ หรือการออกกำลังกายแบบใช้แรงต้าน ซึ่งควรทำอย่าง

น้อย 2 วันต่อสัปดาห์ แต่การมีการพัฒนาความแข็งแรงใด ๆ นั้นดีกว่าการไม่มีการพัฒนาความแข็งแรงเลย นอกจากนี้ยังให้คำแนะนำว่า ในแต่ละสัปดาห์ผู้ใหญ่ควรมีกิจกรรมทางกายรวมกันให้ได้อย่างน้อย 150 นาทีต่อสัปดาห์ ที่ความหนักระดับปานกลาง (เช่น การเดินเร็ว หรือ ปั่นจักรยาน) หรือควรมีกิจกรรมทางกายรวมกันให้ได้อย่างน้อย 75 นาทีที่ความหนักระดับสูง (เช่น การวิ่ง) หรือ มีกิจกรรมทางกายที่ระยะเวลาน้อยลงกว่าที่กำหนด ที่ความหนักระดับสูงมาก (เช่น การวิ่งออกแรงทั้งหมด หรือ การขึ้นบันได) หรือ การผสมผสานระดับความหนักปานกลาง สูง และสูงมาก

แนวทางกิจกรรมทางกายล่าสุดโดย องค์การอนามัยโลก (World Health Organization, 2020) ให้คำแนะนำว่า ผู้ใหญ่ควรมีกิจกรรมทางกายอย่างน้อย 150–300 นาทีต่อสัปดาห์ ที่ความหนักระดับปานกลาง ประเภทแอโรบิก หรืออย่างน้อย 75–150 นาทีต่อสัปดาห์ ที่ความหนักระดับสูงประเภทแอโรบิก หรือการผสมผสานกันของทั้งสองความหนัก ตลอดทั้งสัปดาห์ โดยไม่มีข้อจำกัดเรื่องเวลาว่าจะต้องมีความต่อเนื่องกันเป็นระยะเวลาเพียงใด และหากอยากได้รับผลประโยชน์ทางสุขภาพเพิ่มเติม ผู้ใหญ่ควรมีกิจกรรมทางกายเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออย่างน้อย 2 วันต่อสัปดาห์ ที่ความหนักระดับปานกลางเป็นอย่างน้อยในกลุ่มกล้ามเนื้อหลัก

จากการศึกษาแนวทางกิจกรรมทางกายขององค์การอนามัยโลกและของรัฐบาลสหรัฐอเมริกา สหราชอาณาจักร และออสเตรเลีย นั้นมีแนวทางที่ใกล้เคียงสอดคล้องกัน กล่าวคือ ผู้ใหญ่ควรมีกิจกรรมทางกายประเภทแอโรบิกที่ความหนักระดับปานกลาง อย่างน้อย 150–300 นาทีต่อสัปดาห์ หรือ กิจกรรมทางกายประเภทแอโรบิกที่ความหนักระดับสูง อย่างน้อย 75–150 นาทีต่อสัปดาห์ หรือการผสมผสานของความหนักของทั้งสองกิจกรรมทางกาย โดยไม่มีข้อจำกัดเรื่องเวลาว่าจะต้องมีความต่อเนื่องกันเป็นระยะเวลาเพียงใด ซึ่งหากสามารถทำตามได้มากกว่าที่กำหนดไว้จะได้รับประโยชน์ต่อสุขภาพมากยิ่งขึ้น อีกทั้งประชาชนควรมีการกิจกรรมทางกายแบบแอโรบิกร่วมกับการเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออย่างน้อย 2 วันต่อสัปดาห์

1.1.4 แนวโน้มของประชากรที่สามารถปฏิบัติตามแนวทางกิจกรรมทางกาย

1) ในต่างประเทศ

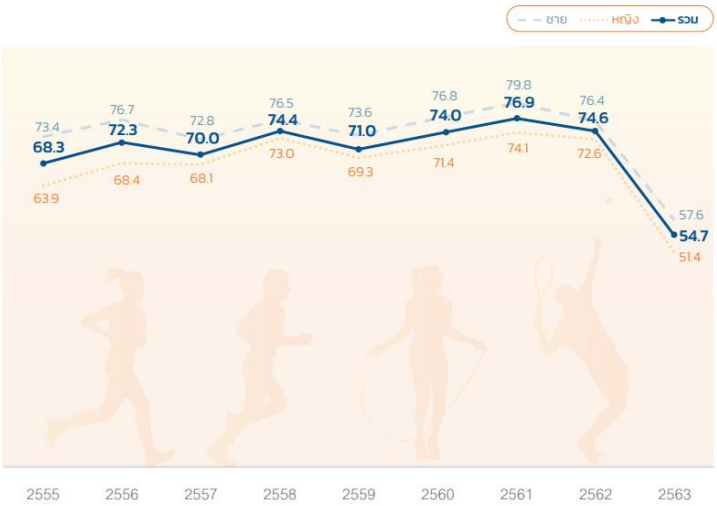
ประมาณครึ่งหนึ่งของผู้ใหญ่ในสหรัฐอเมริกามีกิจกรรมทางกายน้อยกว่าที่คำแนะนำกิจกรรมทางกายกำหนดไว้ ซึ่งแนวทางกิจกรรมทางกายกำหนดว่า ผู้ใหญ่ควรมีกิจกรรมทางกายที่ความหนักระดับปานกลางอย่างน้อย 150–300 นาทีต่อสัปดาห์ หรือ กิจกรรมทางกายที่ความหนักระดับสูงอย่างน้อย 75–150 นาทีต่อสัปดาห์ จากรายงานพบว่าประมาณ 1 ใน 3 มีกิจกรรมทางกายน้อยกว่า 150 นาทีต่อสัปดาห์ ที่ความหนักระดับปานกลางถึงสูงของคำแนะนำกิจรรมทางกาย (U.S. Department of Health and Human Services, 2018) ซึ่งจากสถิติของกิจกรรมทางกายนี้มีความสอดคล้องกับการศึกษาของ Guthold et al. (2018) ซึ่งทำการสำรวจทั้งหมด 358 ครั้ง ใน 168 ประเทศ และมีผู้เข้าร่วมกว่า 1.9 ล้านคนทั่วโลก ซึ่งค้นพบว่า มากกว่า 1 ใน 4 ของประชากรนั้นมีกิจกรรมทางกายไม่เพียงพอตามที่แนวทางกิจกรรมทางกายได้ให้คำแนะนำไว้ ซึ่งองค์การอนามัยโลกตั้งเป้าหมายว่า ภายในปี ค.ศ.2025 ประชาชนที่ขาดกิจกรรมทางกายจะต้องลดลง อย่างน้อยร้อยละ

10 ทั่วโลก เพื่อที่จะลดอัตราการเสียชีวิตจากการเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (World Health Organization, 2018)

2) ในประเทศไทย

การสำรวจระดับกิจกรรมทางกายในประชาชนชาวไทยโดยกรมอนามัย กรมควบคุมโรค สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล และสำนักงานสถิติแห่งชาติพบว่า ในช่วง 10 ปี ที่ผ่านมา ประชากรในประเทศไทย ประมาณ 1 ใน 3 ไม่สามารถมีกิจกรรมทางกายตามคำแนะนำได้ (คณะกรรมการพัฒนาร่างแผนแม่บทการส่งเสริมกิจกรรมทางกาย พ.ศ.2561–2573, 2560) อีกทั้งในปี 2563 สถานการณ์การแพร่ระบาดของ ไวรัสโควิด-19 ส่งผลกระทบต่อการมีกิจกรรมทางกายของประชาชนชาวไทย ซึ่งผลจากการสำรวจข้อมูลระหว่างเดือน มีนาคมถึงพฤษภาคม พ.ศ. 2563 พบว่า การมีกิจกรรมทางกายของประชาชนในประเทศไทยในภาพรวมลดลงจากปีก่อน ร้อยละ 19.1 มาอยู่ที่ ร้อยละ 55.5 ซึ่งเป็นอัตราที่อยู่ในระดับต่ำที่สุดตั้งแต่มีการสำรวจกิจกรรมทางกายในประชาชนชาวไทยในปี 2555 ซึ่งอาจเป็นผลมาจากปัจจัยร่วมมือการปฏิบัติตนตามมาตรการ “อยู่บ้าน หยุดเชื้อ เพื่อชาติ” เพื่อควบคุมสถานการณ์การแพร่ระบาดของโควิด-19 ที่ส่งผลต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน การปรับเปลี่ยนรูปแบบ เวลา และ วิธีการทำงาน รวมถึงการงดใช้พื้นที่สวนสาธารณะหรือพื้นที่ออกกำลังกายสาธารณะ เน้นการอยู่อาศัยภายในบ้าน ทั้งหมดนี้ส่งผลต่อการมีกิจกรรมทางกายของประชาชน ในขณะเดียวกันปัจจัย ด้านความกังวลใจ ความเครียด และสุขภาพจิตที่มีต่อสถานการณ์การแพร่ระบาดของโควิด-19 ก็เป็นปัจจัยที่ทำให้ประชาชนมีกิจกรรมทางกายลดลงจากช่วงปกติ (ศูนย์พัฒนาองค์ความรู้ด้านกิจกรรมทางกายประเทศไทย, 2564)

ประชากรวัยผู้ใหญ่ เป็นกลุ่มประชากรที่มีสัดส่วนมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับช่วงวัยอื่น ๆ ดังนั้นสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมของประชากรกลุ่มนี้มีอิทธิพลสำคัญต่อการกำหนดสถานการณ์ในภาพรวม ทั้งนี้ผลการสำรวจภาพรวมระหว่างปี 2555–2558 พบว่า การมีกิจกรรมทางกายที่เพียงพอของกลุ่มผู้ใหญ่จะอยู่ ในระดับที่สูงกว่าร้อยละ 70 มาโดยตลอด โดยในปี 2561 เป็นปีที่ประชากรกลุ่มนี้มีกิจกรรมทางกายเพียงพอสูงที่สุด (ร้อยละ 76.9) ขณะที่ในช่วง 8 ปีที่ผ่านมา พบว่า อัตราเพิ่มเฉลี่ย อยู่ที่ร้อยละ 0.78 ต่อปี เมื่อพิจารณาถึงแบบแผนการมีกิจกรรมทางกายของประชากรวัยผู้ใหญ่ พบว่า มีการแกว่งตัวเป็นระยะ ที่ระดับสูงกว่าร้อยละ 70 โดยในช่วงปี 2559–2561 เป็นช่วงที่มีการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องสูงที่สุดในรอบ 8 ปี ขณะที่เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างเพศ พบว่า เพศชาย มีกิจกรรมทางกายที่เพียงพอมากกว่าเพศหญิงในทุก ๆ ปีของการสำรวจ โดยมีความแตกต่างเฉลี่ยร้อยละ 5.6 แต่หากเปรียบเทียบตามช่วงเวลา พบว่าความแตกต่างดังกล่าวถูกลดให้แคบลง กล่าวคือ จากร้อยละ 9.5 ในปี 2555 ลดเหลือ ร้อยละ 3.6 ในปี 2562 ซึ่งผลกระทบจากการแพร่ระบาดของโควิด-19 ส่งผลต่อการมีกิจกรรมทางกายที่ลดลงของประชากรวัยผู้ใหญ่ เช่นเดียวกับประชากรวัยอื่น ๆ ซึ่งพบว่า ประชากรวัยอื่น ๆ มีกิจกรรมทางกายที่เพียงพอลดลงมาอยู่ที่ร้อยละ 54.7 หรือลดลง ร้อยละ 19.9 เมื่อเปรียบเทียบกับช่วงปี 2562 (ศูนย์พัฒนาองค์ความรู้ด้านกิจกรรมทางกายประเทศไทย, 2564)



ภาพที่ 1 การมีกิจกรรมทางกายที่เพียงพอของประชากรวัยผู้ใหญ่ ระหว่างปี 2555–2563

หมายเหตุ: ข้อมูลในปี 2563 เป็นข้อมูลจากการสำรวจในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด-19 ระหว่างเดือนมีนาคม–พฤษภาคม พ.ศ.2563

ที่มา: โครงการพัฒนาระบบเฝ้าระวังติดตามพฤติกรรมด้านกิจกรรมทางกายของประชากรไทยปี 2555–2563 ศูนย์พัฒนาองค์ความรู้ด้านกิจกรรมทางกายประเทศไทย (TPAK) สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล

การประเมินกิจกรรมทางกายในประเทศไทยส่วนมากใช้การประเมินแบบอัตนัยในการประเมินกิจกรรมทางกาย (Liangruenrom et al., 2018) กล่าวคือ เครื่องมือที่ผู้วิจัยทำการสำรวจกิจกรรมทางกายนั้น ไม่ได้ประเมินกิจกรรมทางกายโดยตรงแต่เป็นการประเมินจากการจำและการระลึกได้ ดังนั้นข้อมูลข้างต้นเกี่ยวกับระดับกิจกรรมทางกายในประเทศไทยอาจมีการประเมินกิจกรรมทางกายที่สูงกว่าความเป็นจริง ซึ่งหมายความว่าประชาชนที่มีกิจกรรมทางกายเพียงพออาจจะมีระดับต่ำกว่าที่ประเมินได้จากศูนย์พัฒนาองค์ความรู้ด้านกิจกรรมทางกายประเทศไทย (2564) ในอนาคตหากประเทศไทยต้องการผลที่แม่นยำ ถูกต้อง ในการสำรวจระดับกิจกรรมทางกายของประชาชน การประเมินนั้นควรมีการใช้มากกว่าหนึ่งเครื่องมือ เช่น การใช้แบบสอบถามและการใช้เครื่องวัดความเร่งควบคู่กันเพื่อให้สามารถประเมินกิจกรรมทางกายได้หลากหลายมิติมากยิ่งขึ้นและได้ผลลัพธ์ที่แม่นยำและมีอคติหรือการแทรกซ้อนลดน้อยลง (วริศ วงศ์พิพิธ และคณะ, 2563)

1.2 พฤติกรรมเนือยนิ่ง

1.2.1 ความหมายของพฤติกรรมเนือยนิ่ง

เครือข่ายการวิจัยด้านพฤติกรรมเนือยนิ่ง (Sedentary Behaviour Research Network) ได้มีมติในการให้คำนิยามของคำว่า ‘พฤติกรรมเนือยนิ่ง’ ว่าหมายถึง พฤติกรรมใด ๆ ขณะตื่น ในท่านั่ง เอน นอนราบ และใช้พลังงานต่ำกว่า 1.5 หน่วยพลังงาน (metabolic equivalents; METs) (Tremblay et al., 2017)

1.2.2 แนวทางพฤติกรรมเนือยนิ่ง

แนวทางของประเทศ ออสเตรเลีย เกี่ยวกับพฤติกรรมเนือยนิ่ง ให้คำแนะนำว่า ผู้ใหญ่ควรลดระยะเวลาในการนั่งติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน ๆ และหยุดระยะเวลาการนั่งนาน ๆ ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ (The Department of Health, 2014)

UK Chief Medical Officer's Physical Activity Guidelines (2019) ได้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับพฤติกรรมเนือยนิ่งว่า ผู้ใหญ่ควรที่จะลดระยะเวลาพฤติกรรมเนือยนิ่งให้เหลือน้อยที่สุด และควรที่จะออกกำลังกายแบบเบา

องค์การอนามัยโลก ได้ให้คำแนะนำว่า ในวัยผู้ใหญ่ควรกำจัดระยะเวลาของพฤติกรรมเนือยนิ่ง แทนที่ด้วยกิจกรรมทางกายที่เพิ่มขึ้น และควรที่จะตั้งเป้าหมายให้มากกว่าคำแนะนำของกิจกรรมทางกายที่ความหนักระดับปานกลางถึงสูง (World Health Organization, 2020)

จากการศึกษาแนวทางของต่างประเทศพบว่า ในวัยผู้ใหญ่ควรที่จะลดพฤติกรรมเนือยนิ่ง ให้ได้มากที่สุดและเพิ่มกิจกรรมทางกายตามคำแนะนำที่ระดับปานกลางถึงสูง

1.2.3 แนวโน้มพฤติกรรมเนือยนิ่ง

1) แนวโน้มในต่างประเทศ

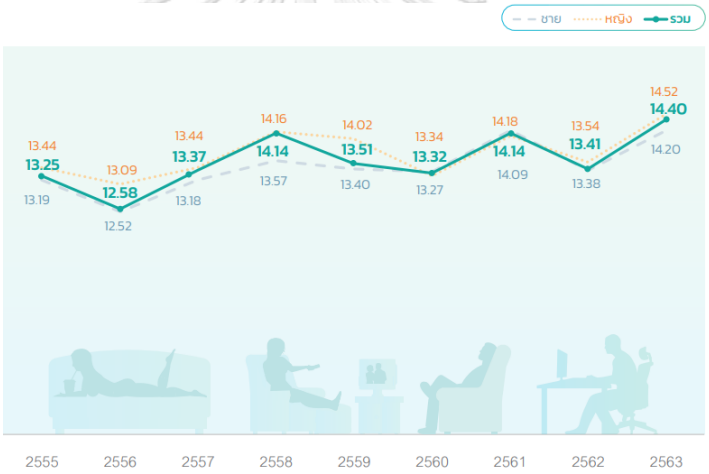
พฤติกรรมเนือยนิ่งเป็นปัญหาด้านสาธารณสุข การมีพฤติกรรมเนือยนิ่งนั้นมีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงที่จะส่งผลเสียต่อสุขภาพ อาทิ โรคหัวใจและหลอดเลือด (Garcia et al., 2019; Grontved & Hu, 2011; Pandey et al., 2016; Van Uffelen et al., 2010; Wilmot et al., 2012) โรคเบาหวานชนิดที่ 2 (Biswas et al., 2015; Gill et al., 2011; Grontved & Hu, 2011) และส่งผลให้อัตราการเสียชีวิต (Biswas et al., 2015; Ekelund et al., 2016; Grontved & Hu, 2011; Stamatakis et al., 2019) ที่สูงขึ้น ซึ่งผู้ใหญ่ส่วนมากใช้ระยะเวลาในพฤติกรรมเนือยนิ่งมากกว่าครึ่งชั่วโมงในช่วงเวลาตื่นนอน ขณะทำกิจกรรมยามว่าง การเดินทาง และการทำงาน ซึ่งในช่วง 50 ปีที่ผ่านมา ระยะเวลาที่ใช้ในการมีพฤติกรรมเนือยนิ่งมีแนวโน้มที่จะเพิ่มสูงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการดูโทรทัศน์ การเดินทางโดยรถยนต์และการใช้เทคโนโลยี อีกทั้งกลุ่มประชาชนที่มีพฤติกรรมเนือยนิ่งมากขึ้น ได้แก่ ผู้สูงอายุ ผู้ที่ไม่ได้ทำงาน พนักงานออฟฟิศ นอกจากนี้สภาพแวดล้อมและงานที่ทำอยู่ อาจจะส่งผลต่อระยะเวลาของการใช้เวลาในพฤติกรรมเนือยนิ่ง เป็นต้น (Clark & Sugiyama, 2015) จากการสำรวจประชาชนในสหรัฐอเมริกาตั้งแต่ปี 2001–2016 พบว่าประชาชนมีพฤติกรรมเนือยนิ่งเกี่ยวกับการนั่งดูโทรทัศน์หรือวีดีโออย่างน้อย 2 ชั่วโมงต่อวัน ซึ่งมีแนวโน้มว่าจะสูงมากขึ้น นอกจากนี้ยังพบการใช้คอมพิวเตอร์ในเวลาว่างเพิ่มมากขึ้นในทุกช่วงวัย และเวลานั่งโดยรวมเพิ่มขึ้นทั้งในวัยรุ่นและวัยผู้ใหญ่ (Yang et al., 2019)

2) แนวโน้มในประเทศไทย

การลดพฤติกรรมเนือยนิ่ง นับเป็นหนึ่งในเป้าหมายสำคัญ สำหรับการส่งเสริมการมีสุขภาพดีของประชาชน ทั้งนี้แผนการส่งเสริมกิจกรรมทางกาย พ.ศ.2561–2573 ข้อมูลเชิงสถานการณ์จากการสำรวจพฤติกรรมเนือยนิ่ง ในประชากรไทยระหว่างปี 2555–2563 แสดงให้เห็น

ว่า ระยะเวลาเฉลี่ยในการมีพฤติกรรมเนือยนิ่งสะสมต่อวันของประชากรไทย ในภาพรวมยังไม่สามารถบรรลุเป้าหมายดังกล่าวได้เลยตลอดช่วงระยะเวลาที่ผ่านมา โดยในปี 2563 เป็นปีที่มีระยะเวลาเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 14 ชั่วโมง 32 นาที ขณะที่ในปี 2556 เป็นปีที่มีระยะเวลาเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ 13 ชั่วโมง 15 นาที และเมื่อ พิจารณาจำแนกตามเพศ พบว่า มีเพียงในปี 2556 ปีเดียวเท่านั้น ที่กลุ่มประชากรเพศหญิงมีระยะเวลาเฉลี่ยในการมีพฤติกรรมเนือยนิ่งสะสมต่อวันอยู่ที่ 12 ชั่วโมง 56 นาที (ศูนย์พัฒนาองค์ความรู้ด้านกิจกรรมทางกายประเทศไทย, 2563)

ในขณะที่เมื่อพิจารณาถึงระยะเวลาเฉลี่ยของการมีพฤติกรรมเนือยนิ่งของประชากรวัยผู้ใหญ่ ระหว่างปี 2555–2562 ในภาพรวม พบว่า มีระยะเวลาเฉลี่ยสูงกว่าค่าเป้าหมายที่ 13 ชั่วโมงในทุกปี โดยในปี 2558 และ 2561 เป็นปีที่ประชากรกลุ่มนี้มีระยะเวลาของพฤติกรรมเนือยนิ่งต่อวันสูงที่สุด (14 ชั่วโมง 14 นาที) ขณะที่เมื่อพิจารณาเฉพาะช่วงปี 2563 ซึ่งมีสถานการณ์การแพร่ระบาดของโควิด-19 พบว่า สถานการณ์ยิ่งมีความน่ากังวลมากยิ่งขึ้น โดยระยะเวลาเฉลี่ยของการมีพฤติกรรมเนือยนิ่งในภาพรวมเพิ่มสูงขึ้นเป็น 14 ชั่วโมง 40 นาทีต่อวัน



CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาพที่ 2 ระยะเวลาเฉลี่ยการมีพฤติกรรมเนือยนิ่งของประชากรวัยผู้ใหญ่ (ชั่วโมง:นาที)

หมายเหตุ: ข้อมูลในปี 2563 เป็นข้อมูลจากการสำรวจในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด-19 ระหว่างเดือนมีนาคม–พฤษภาคม พ.ศ.2563

ที่มา: โครงการพัฒนาระบบเฝ้าระวังติดตามพฤติกรรมด้านกิจกรรมทางกายของประชากรไทยปี 2555–2563 ศูนย์พัฒนาองค์ความรู้ด้านกิจกรรมทางกายประเทศไทย (TPAK) สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล

ด้วยการประเมินพฤติกรรมเนือยนิ่งยังมีข้อจำกัด เพราะยังไม่มีแบบสอบถามหรือวิธีประเมินใด ๆ ที่สามารถประเมินได้อย่างแม่นยำ (วริศ วงศ์พิพิธ และคณะ, 2563) นอกจากการประเมินด้วยเครื่องวัดความเร่ง/ความชัน activPAL ที่สามารถประเมินระนาบได้อย่างแม่นยำ จากงานวิจัยกล่าวว่าการใช้การรายงานด้วยตนเองในการประเมินพฤติกรรมเนือยนิ่งนั้นจะประเมินระยะเวลาที่ใช้ในพฤติกรรมเนือยนิ่งได้ต่ำกว่าความเป็นจริง เมื่อเปรียบเทียบกับการประเมินด้วยวิธีการปรนัย เช่น การ

ใช้เครื่องวัดความเร่ง/ความชัน (Dyrstad et al., 2014) ดังนั้นแนวโน้มที่แสดงมาข้างต้นอาจจะไม่ค่อยมีความแม่นยำ ดังนั้นในอนาคตการสำรวจพฤติกรรมเนือยนิ่งนั้นควรจะมีการใช้เครื่องมือ เช่น เครื่องวัดความเร่ง/ความชัน activPAL ในการประเมินพฤติกรรมเนือยนิ่งควบคู่กับการใช้แบบสอบถาม

1.3 ความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมทางกาย พฤติกรรมเนือยนิ่ง โรคไม่ติดต่อเรื้อรัง และอัตราการเสียชีวิต

Grontved and Hu (2011) ได้ทำการวิเคราะห์อภิมานเกี่ยวกับการดูโทรทัศน์และความเสี่ยงในการเกิดโรคเบาหวานชนิดที่สอง โรคหัวใจและหลอดเลือด และอัตรการเสียชีวิตจากทุกสาเหตุ ซึ่งผลการศึกษาค้นพบว่า ระยะเวลาในการดูโทรทัศน์นั้นมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานชนิดที่สองโดยมีค่าความเสี่ยงสัมพัทธ์ที่ 1.20 ต่อทุก 2 ชั่วโมงของการดูโทรทัศน์ต่อวัน โรคหัวใจและหลอดเลือดโดยมีค่าความเสี่ยงสัมพัทธ์ที่ 1.15 ต่อทุก 2 ชั่วโมงของการดูโทรทัศน์ต่อวัน และอัตราการเสียชีวิตจากทุกสาเหตุโดยมีค่าความเสี่ยงสัมพัทธ์ที่ 1.13 ต่อทุก 2 ชั่วโมงของการดูโทรทัศน์ต่อวัน

สอดคล้องกับการศึกษาของ Wilmot et al. (2012) ที่ทำการวิเคราะห์อภิมานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของระยะเวลาที่ใช้ในพฤติกรรมเนือยนิ่งและโรคเบาหวานชนิดที่สอง โรคหลอดเลือดหัวใจ และอัตราการเสียชีวิตจากทุกสาเหตุ ค้นพบว่า ได้ทำการวิเคราะห์อภิมาน โรคเบาหวานชนิดที่สอง จาก 10 งานวิจัย ซึ่งมีกลุ่มตัวอย่างรวม 482,117 คน พบว่ายิ่งใช้ระยะเวลาในการมีพฤติกรรมเนือยนิ่งที่มากจะมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของความเสี่ยงสัมพัทธ์ของโรคเบาหวานชนิดที่สอง ร้อยละ 112; โรคหลอดเลือดหัวใจ จาก 3 งานวิจัย ซึ่งมีกลุ่มตัวอย่างรวม 80,211 คน พบว่ายิ่งใช้ระยะเวลาในการมีพฤติกรรมเนือยนิ่งที่มากจะมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของความเสี่ยงสัมพัทธ์ของโรคหลอดเลือดหัวใจ ร้อยละ 147; และอัตราการเสียชีวิตจากทุกสาเหตุ จาก 8 งานวิจัย ซึ่งมีกลุ่มตัวอย่างรวม 497,211 คน พบว่ายิ่งใช้ระยะเวลาในการมีพฤติกรรมเนือยนิ่งที่มากจะมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของความเสี่ยงสัมพัทธ์ของโรคหลอดเลือดหัวใจ ร้อยละ 49 ซึ่งความเสี่ยงนี้ไม่เกี่ยวข้องว่ามีกิจกรรมทางกายความหนักระดับปานกลางหรือสูงมากน้อยเพียงใด

นอกจากนี้ การศึกษาวิเคราะห์อภิมานของ Biswas et al. (2015) เกี่ยวกับระยะเวลาที่ใช้ในพฤติกรรมเนือยนิ่งละความสัมพันธ์ของการเกิดโรค ค้นพบว่า หลังจากการที่ควบคุมกิจกรรมทางกายในเชิงสถิติแล้วนั้น ระยะเวลาที่ใช้ในพฤติกรรมเนือยนิ่งที่มากขึ้นนั้นมีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงในการเกิดโรคเบาหวานชนิดที่สองและอัตราการเสียชีวิตจากทุกสาเหตุที่สูงขึ้นในผู้ใหญ่ นอกจากนี้ยังต้นพบว่าหากมีระดับกิจกรรมทางกายที่สูงนั้นจะสามารถลดอันตรายที่เกี่ยวข้องกับการใช้ระยะเวลาในพฤติกรรมเนือยนิ่งที่สูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลที่มีระดับกิจกรรมทางกายต่ำ

หลังจากนั้น การศึกษาค้นพบว่า การกิจกรรมทางกายความหนักระดับปานกลาง 60–75 นาทีต่อวัน หรือ ระดับหนัก 30–40 นาทีต่อวันนั้นมีความสัมพันธ์ต่อการลดหรือกำจัดความเสี่ยงของอัตราการเสียชีวิตจากทุกสาเหตุจากการมีพฤติกรรมเนือยนิ่ง 8 ชั่วโมงได้ แต่ทั้งนี้ไม่ใช่พฤติกรรมเนือยนิ่งที่มีการใช้เวลาอยู่กับหน้าจอเข้ามาเกี่ยวข้อง (Ekelund et al., 2016) หรือ หากสามารถทำตาม

แนวทางกิจกรรมทางกายฉบับปัจจุบันของสหรัฐอเมริกา (U.S. Department of Health and Human Services, 2018) ที่มีความสอดคล้องกันกับขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization, 2020) ที่ระบุไว้ได้จะกำจัดหรือลดความสัมพันธ์ของความเสี่ยงจากอัตราการเสียชีวิตจากโรคหลอดเลือดหัวใจได้ในกลุ่มที่มีการนั่งมากกว่า 8 ชั่วโมงต่อวัน (Stamatakis et al., 2019) ซึ่งส่วนมากประชากรไม่สามารถทำตามแนวทางกิจกรรมทางกายที่ระบุไว้ได้หรือที่เรียกว่า "การขาดกิจกรรมทางกาย"

จากการศึกษางานวิจัยสามารถสรุปได้ว่า การมีกิจกรรมทางกายตามแนวทางกิจกรรมทางกายนั้นมีความสัมพันธ์กับการลดหรือกำจัดอัตราการเสียชีวิตจากการมีพฤติกรรมเนือยนิ่งที่ไม่ใช้หน้าจอมากกว่า 8 ชั่วโมงได้

2. โปรแกรมการออกกำลังกาย

2.1 ความหมายของการออกกำลังกาย

วิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาแห่งสหรัฐอเมริกา (2018) และ Caspersen et al. (1985) ได้ให้ความหมายของการออกกำลังกาย (exercise) ว่า การออกกำลังกายเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมทางกายซึ่งประกอบด้วย การวางแผน มีโครงสร้าง และมีการเคลื่อนไหวร่างกายซ้ำ ๆ อย่างมีเป้าหมายเพื่อเพิ่มหรือคงสภาพองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งหรือมากกว่าหนึ่งองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกาย

การออกกำลังกายนั้น ถือเป็นส่วนหนึ่งของของกิจกรรมทางกาย การออกกำลังกายนั้นมีเป้าหมาย ทำอย่างเป็นรูปแบบที่ชัดเจน มีการทำซ้ำ ๆ โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะพัฒนาหรือรักษาไว้ซึ่งสมรรถภาพทางกาย (ธำรงค์ บุญพรหม, 2562)

จากความหมายของการออกกำลังกายที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การออกกำลังกายหมายถึง กิจกรรมการเคลื่อนไหวของร่างกายที่มีการวางแผน โครงสร้าง มีการกระทำซ้ำอย่างมีเป้าหมายเพื่อเสริมสร้างหรือดำรงสมรรถภาพทางกาย

2.2 หลักการออกกำลังกาย

วิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาแห่งสหรัฐอเมริกา (2021) ได้กล่าวถึงหลักการให้คำแนะนำในการออกกำลังกายไว้ว่า FITT–VP ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้

1. Frequency ความถี่ของการออกกำลังกาย
2. Intensity ความหนักของการออกกำลังกาย
3. Time เวลาของการออกกำลังกายในแต่ละครั้ง
4. Type ชนิดของการออกกำลังกาย
5. Volume ปริมาณการออกกำลังกาย
6. Progression ความก้าวหน้าของการออกกำลังกาย

นอกจากนี้ วิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาแห่งสหรัฐอเมริกา (2021) ได้ให้คำแนะนำการออกกำลังกายแบบแอโรบิกสำหรับพัฒนาความอดทนของหัวใจและไหลเวียนเลือดในผู้ใหญ่ ไว้ดัง*ตารางที่ 1*

ตารางที่ 1 การออกกำลังกายแบบแอโรบิกสำหรับพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหลอดเลือดในผู้ใหญ่

ความถี่ (Frequency)	อย่างน้อย 3 วันต่อสัปดาห์ สำหรับผู้ใหญ่ควรแบ่งช่วงการออกกำลังกาย 3–5 วันต่อสัปดาห์ เพื่อให้เอื้อกับกลยุทธ์ในการการมีกิจกรรมทางกายตามคำแนะนำได้
ความหนัก (Intensity)	ความหนักระดับปานกลาง (ร้อยละ 40–59 ของอัตราการเต้นหัวใจสำรอง) หรือ/และ ความหนักระดับสูง (ร้อยละ 60–89 ของอัตราการเต้นหัวใจสำรอง) นั้นถูกแนะนำให้เหมาะสมกับการออกกำลังกายในผู้ใหญ่ ซึ่งความหนักอื่น ๆ สามารถดูได้จากตารางที่ 2
ระยะเวลา (Time)	ผู้ใหญ่ควรมีกิจกรรมทางกายรวมกันให้ได้ 30–60 นาทีต่อวัน (≥150 นาทีต่อสัปดาห์) ที่ความหนักระดับปานกลาง หรือ มีกิจกรรมทางกายรวมกันให้ได้ 20–60 นาทีต่อวัน (≥75 นาทีต่อสัปดาห์) ที่ความหนักระดับสูง หรือมีการผสมผสานระหว่างความหนักระดับปานกลางและความหนักระดับสูงในแต่ละวันเพื่อให้สามารถทำได้ตามคำแนะนำการมีกิจกรรมทางกาย
ชนิด (Type)	ผู้ใหญ่ควรออกกำลังกายประเภทแอโรบิกแบบต่อเนื่องหรือว่าสลับช่วงกันโดยมีกลุ่มกล้ามเนื้อหลักเข้ามาเกี่ยวข้อง

ที่มา: ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription, Eleventh Edition (2021)

จากตางรางที่ 1 แสดงถึงหลักการออกกำลังกาย (FITT) ที่แนะนำการออกกำลังกายสำหรับผู้ใหญ่โดยแนะนำให้ออกกำลังกายในรูปแบบแอโรบิก ความถี่ 3-5 วันต่อสัปดาห์ และสำหรับการออกกำลังกาย ควรมีระดับความหนักปานกลางร้อยละ 40-59 หรือ ความหนักร้อยละ 60-89 ของอัตราการเต้นหัวใจสำรอง อาจจะสลับระหว่างสองความหนัก ซึ่งควรมีระยะเวลาในการออกกำลังกายวันละ 30-60 นาทีต่อวัน หรือ 150 นาทีต่อสัปดาห์

ตารางที่ 2 ระดับความหนักต่าง ๆ และอัตราการเต้นหัวใจสำรอง อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด อัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดขณะออกกำลังกาย และระดับของการรับรู้ความเหนื่อย

ระดับความหนัก	ร้อยละของอัตราการเต้นหัวใจสำรอง (HRR)	ร้อยละของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด (HR_{max})	ร้อยละของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดขณะออกกำลังกาย (VO_{2max})	ระดับของการรับรู้ความเหนื่อย (RPE) (Borg, 1982)
เบามาก	<30	<57	<37	<9
เบา	30–39	57–63	37–45	9–11
ปานกลาง	40–59	64–76	46–63	12–13
หนัก	60–89	77–79	64–90	14–17
ใกล้หนักสุดถึงหนักสุด	≥90	≥96	≥91	≥18

ที่มา: ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription, Eleventh Edition (2021)

2.3 ขั้นตอนการออกกำลังกาย

การออกกำลังกาย/ฝึกแต่ละครั้งจะประกอบด้วย 3 ขั้นตอนโดยไม่คำนึงถึงเป้าหมายในการออกกำลังกายของแต่ละคน ดังนี้ 1) การอบอุ่นร่างกายหรือเริ่มต้น (warm-up/initiation) 2) ขั้นการเสริมสร้าง (conditioning) และ 3) ขั้นคลายอุ่น (cool-down) (American College of Sports Medicine, 2021; Gibson et al., 2019)

การออกกำลังกายแต่ละครั้งควรที่จะออกแบบวัตถุประสงค์ของการออกกำลังกายไว้และรวมถึงประเภทของการเสริมสร้างการออกกำลังกาย เริ่มต้นด้วยการเคลื่อนไหวเพื่ออบอุ่นร่างกาย (McGowan et al., 2015) การออกกำลังกายประเภทยืดเหยียดสามารถทำร่วมกับการเสริมสร้างออกกำลังกายโดยสามารถทำก่อนหรือหลังการเสริมสร้างการออกกำลังกาย หรือ/และ ทำแยกจากการเสริมสร้างการออกกำลังกายเพื่อที่จะพัฒนาพิสัยของข้อ (range of motion; ROM) และการประสานงานของกล้ามเนื้อ (Kruse & Scheuermann, 2017)

ขั้นการอบอุ่นร่างกายหรือการเริ่มต้น นั้นเป็นขั้นตอนการเปลี่ยนผ่านการออกกำลังกายที่ทำให้ร่างกายสามารถปรับตัวต่อความต้องการทางสรีรวิทยา ชีวกลศาสตร์ และชีวพลังงานที่เฉพาะเจาะจงต่อการที่จะออกกำลังกาย และขั้นการอบอุ่นร่างกายหรือการเริ่มต้นนั้นควรที่จะใช้กิจกรรมที่ความหนักระดับเบาถึงปานกลางที่เฉพาะกับกลุ่มกล้ามเนื้อที่จะใช้งานขณะออกกำลังกาย (Garber et al., 2011; McGowan et al., 2015) การอบอุ่นร่างกายนั้นสามารถเพิ่มพิสัยของข้อต่อและลดการบาดเจ็บขณะออกกำลังกายได้ (Garber et al., 2011; McGowan et al., 2015) การอบอุ่นร่างกายแบบไดนามิกนั้นมีการใช้กล้ามเนื้อกลุ่มใหญ่เข้ามาเกี่ยวข้องซึ่งให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าการออกกำลังกายประเภทการยืดหยุ่นแบบหยุดนิ่ง (static flexibility exercises) เพื่อที่จะพัฒนาความสามารถของความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ การออกกำลังกายประเภทแอโรบิก กีฬา หรือ การออกกำลังกายประเภทใช้แรงต้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งมในกิจกรรมที่ใช้ระยะเวลานานและมีการทำซ้ำ ๆ หลายครั้ง (Garber et al., 2011; McGowan et al., 2015; Simic et al., 2013) ซึ่งระยะเวลาในการอบอุ่นร่างกายนั้นอาจแตกต่างกันขึ้นอยู่กับระดับพลังงานที่จะใช้ขณะมีกิจกรรม แต่มีการศึกษาที่ค้นพบว่าการอบอุ่นร่างกายนั้นควรจะมีการจำกัดเวลาให้น้อยกว่า 15 นาที (McGowan et al., 2015)

ขั้นการเสริมสร้างนั้น การออกกำลังกายอาจจะรวมถึงกิจกรรมประเภทแอโรบิก การใช้แรงต้าน การยืดหยุ่น หรือ/และ กีฬา ขึ้นอยู่กับเป้าหมายของการออกกำลังกายในแต่ละครั้ง การเสริมสร้างในโปรแกรมการออกกำลังกายใด ๆ ควรใช้ระยะเวลาระหว่าง 10 ถึง 60 นาที ขึ้นอยู่กับความหนักของกิจกรรมที่ทำ

ขั้นการคลายอุ่น ถูกแนะนำให้ทำเพื่อให้การออกกำลังกายในแต่ละครั้งนั้นครบถ้วน แต่งานวิจัยในปัจจุบันแสดงให้เห็นว่าการคลายอุ่นนั้นมีผลกระทบน้อยต่อการพัฒนาตัวบ่งชี้ทางจิตชีววิทยา (psychobiological markers) ในการฟื้นตัว (Van Hooren & Peake, 2018) แต่การคลายอุ่นนั้นอาจจะมีประโยชน์ในการให้ร่างกาย เช่น ระดับของปริมาณการใช้ออกซิเจน อัตราการเต้นหัวใจได้กลับไปอยู่ใกล้เคียงกับระดับขณะพัก (near-resting levels) หลังจากการออกกำลังกาย การใช้การ

ออกกำลังกายประเภทการยืดหยุ่นที่ความหนักระดับเบาถึงปานกลาง เช่น การยืดเหยียดแบบหยุดนิ่ง ขณะขั้นการคลายอุ่นนั้นอาจจะช่วยผ่อนคลายระดับทางสรีรวิทยา (Behm, 2018)

จากขั้นตอนการออกกำลังกายที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การออกกำลังกายในแต่ละครั้งมี 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นอบอุ่นร่างกาย 2) ขั้นสร้างเสริมหรือออกกำลังกาย 3) ขั้นคลายอุ่น

2.4 ประเภทของการออกกำลังกายแบบแอโรบิก

หลักการของการที่จะฝึกเฉพาะเจาะจง (การปรับตัวทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกายนั้นจะเจาะจงกับประเภทของการออกกำลังกาย) นั้นเป็นสิ่งที่สำคัญเมื่อต้องการเลือกแบบแผนของการออกกำลังกายเพื่อให้คำแนะนำในการออกกำลังกาย (Garber et al., 2011) ประเภทของการออกกำลังกายนั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่มตาม*ตารางที่ 3* ประเภทของกิจกรรมนั้นขึ้นอยู่กับธรรมชาติของกิจกรรมว่า ใช้ร่างกายส่วนไหนเป็นหลัก ระดับความสามารถที่ต้องการ เป็นต้น นอกจากนี้การมีประเภทของการออกกำลังกายที่หลากหลายนั้นสามารถให้ความเครียดต่อร่างกายที่แตกต่างกัน เช่น การวิ่ง การปั่นจักรยาน หรือการใช้กลุ่มกล้ามเนื้อคนละกลุ่มกัน เช่น การว่ายน้ำ การวิ่ง ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่ควรคำนึงถึงในการให้คำแนะนำในการออกกำลังกาย ประเภทของการออกกำลังกายที่สามารถพัฒนาหรือดำรงความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจนั้นอยู่ใน *ตารางที่ 3*

ตารางที่ 3 ประเภทของการออกกำลังกายแบบแอโรบิก (ด้านความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ) ที่มีต่อการพัฒนาสมรรถภาพทางกาย

กลุ่มของการออกกำลังกาย	ลักษณะการออกกำลังกาย	คำแนะนำสำหรับช่วงอายุ	ตัวอย่างการออกกำลังกาย
1	กิจกรรมประเภทความอดทนที่ใช้ทักษะหรือสมรรถภาพทางกายน้อย	ผู้ใหญ่ทุกคน	การเดิน การปั่นจักรยานยามว่าง ออกกำลังกายแอโรบิกในน้ำ การเต้นช้า ๆ
2	กิจกรรมประเภทความอดทนที่ความหนักระดับสูงที่ใช้ทักษะน้อย	ผู้ใหญ่*ที่มีกิจกรรมทางกายตามคำแนะนำการมีกิจกรรมทางกาย หรือ/และ มี	จ๊อกกิ้ง การวิ่ง การพายเรือแอโรบิก การขี่จักรยาน การออกกำลังกายโดยการใช้เครื่องเดินวงรี (elliptical) การออกกำลังกายแบบก้าวกระโดดการเต้นแบบเร็ว
3	กิจกรรมประเภทความอดทนที่ต้องใช้ทักษะในการปฏิบัติ	ผู้ใหญ่ที่มีทักษะ หรือ/และมีสมรรถภาพทางกายอย่างน้อยตามค่าเฉลี่ยทั่วไป	ว่ายน้ำ สกีพื้นราบ สเก็ต
4	กีฬาเพื่อนันทนาการ	ผู้ใหญ่ที่มีโปรแกรมการออกกำลังกายเป็นประจำและมีสมรรถภาพทางกายอย่างน้อยตามค่าเฉลี่ยทั่วไป	กีฬาประเภทแร็กเก็ต บาสเกตบอล ฟุตบอล การเดินป่า สกี ปีนเขา

*ควรมีการคัดกรองสุขภาพตามคำแนะนำก่อนการมีกิจกรรมทางกาย

ที่มา: ACSM’s Guidelines for Exercise Testing and Prescription, Eleventh Edition (2021)

2.5 ประโยชน์ของการมีกิจกรรมทางกายและการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ

วิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาแห่งสหรัฐอเมริกา (2021) นั้นได้สรุปว่าการมีกิจกรรมทางกายหรือ/และ มีการออกกำลังกายเป็นประจำนั้นมีความสัมพันธ์แบบผกผันต่อการเสียชีวิตก่อนวัยอันควร โรคหลอดเลือดหัวใจ โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคความดันโลหิตสูง โรคหลอดเลือดสมอง โรคกระดูกพรุน โรคเบาหวานชนิดที่สอง โรคเมตาบอลิก โรคอ้วน มะเร็งทั้ง 13 ชนิด (มะเร็งเต้านม มะเร็งถุงน้ำดี มะเร็งลำไส้ใหญ่ส่วนปลาย มะเร็งหัวและคอ มะเร็งลำไส้ มะเร็งเม็ดเลือดขาวแบบมัยอีโลมา มะเร็งเม็ดเลือดขาวแบบมัยอีลอยด์ มะเร็งเยื่อบุโพรงมดลูก มะเร็งกระเพาะอาหารส่วนต้น มะเร็งไต มะเร็งปอด มะเร็งตับ มะเร็งหลอดอาหารชนิดอะดีโนคาร์สิโนมา) ความเครียด หกล้ม และการทำงานของสมอง (U.S. Department of Health and Human Services, 2018) ซึ่งโรคเหล่านี้มีงานวิจัยที่สนับสนุนความสัมพันธ์ของการตอบสนองด้วยกิจกรรมทางกาย ดัง*ตาราง 4*

การศึกษาเกี่ยวข้องกับระบาดวิทยาที่ทำในประชากรขนาดใหญ่หลายการศึกษานั้นได้ค้นพบถึงความสัมพันธ์ของการตอบสนองระหว่างกิจกรรมทางกายและความเสี่ยงในการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด และการเสียชีวิตก่อนวัยอันควรในผู้ชายและผู้หญิงในหลายเชื้อชาติ (American College of Sports Medicine, 2021; Leon et al, 1987; Manson et al., 2002; Morris et al., 1990; Paffenbarger et al., 1984; Rockhill et al., 2001; Slattery et al., 1989) นอกจากนั้นความสามารถในการใช้ออกซิเจน (ความสมบูรณ์ของความอดทนระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ) นั้นมีความสัมพันธ์แบบแปรผันตรงกับผลลัพธ์ของสุขภาพที่ดี รวมถึงการเสียชีวิตก่อนวัยอันควรจากทุกสาเหตุ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งจากโรคหัวใจและหลอดเลือด (Blair et al., 1989; Clausen et al., 2018; Sandvik et al., 1993; Shah et al., 2016; Slattery & Jacobs, 1988) ซึ่งการมีระดับกิจกรรมทางที่สูงนั้นมีความสัมพันธ์กับการมีระดับความสมบูรณ์ของความอดทนระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ (Asikainen et al., 2002; Church et al., 2007; Duscha et al., 2005; Gormley et al., 2008) ซึ่งมีความสัมพันธ์ต่อประโยชน์ของสุขภาพมากมาย (U.S. Department of Health and Human Services, 2018)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4 การศึกษาความสัมพันธ์ของการตอบสนองระหว่างกิจกรรมทางกายและผลลัพธ์ทางสุขภาพในผู้ใหญ่

ตัวแปร	การศึกษาที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของการตอบสนองด้วยกิจกรรมทางกาย	การสนับสนุนของงานวิจัย
การเสียชีวิตจากทุกสาเหตุ	มี	สูง
สุขภาพของหัวใจและการหายใจ	มี	สูง
สุขภาพของเมตาบอลิซึม	มี	สูง
การสมดุลทางพลังงาน		
การป้องกันน้ำหนักขึ้น	มี	จำกัด
การป้องกันน้ำหนักลด	มี	สูง
ความเสี่ยงในการเกิดมะเร็งแบบเฉพาะเจาะจง		
ถุงน้ำดี	มี	ปานกลาง

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ตัวแปร	การศึกษาที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของการตอบสนองด้วยกิจกรรมทางกาย	การสนับสนุนของงานวิจัย
เต้านม	มี	สูง
ลำไส้	มี	สูง
เยื่อบุโพรงมดลูก	มี	ปานกลาง
ปอด	มี	จำกัด
รังไข่	ไม่มี	จำกัด
ต่อมลูกหมาก	ไม่สามารถระบุได้	ไม่เพียงพอ
สุขภาพจิต		
ความกังวล	มี	จำกัด
การรับรู้	ไม่สามารถระบุได้	ไม่เพียงพอ
ซึมเศร้า	มี	จำกัด
ความสมบูรณ์ทางสุขภาพ		
คุณภาพชีวิต	ไม่สามารถระบุได้	ไม่เพียงพอ
การนอน	มี	ปานกลาง

*หลักฐานการสนับสนุนความสัมพันธ์ของการตอบสนองด้วยกิจกรรมทางกายสามารถจำแนกได้ดังนี้

มี หมายถึง มีหลักฐานสนับสนุนความสัมพันธ์ของการตอบสนองด้วยกิจกรรมทางกาย

ไม่มี หมายถึง ไม่มีหลักฐานสนับสนุนความสัมพันธ์ของการตอบสนองด้วยกิจกรรมทางกาย

ไม่สามารถระบุได้ หมายถึง หลักฐานไม่เพียงพอหรือแตกต่างกันจนไม่สามารถสร้างบทสรุปได้

*หลักฐานสนับสนุนของงานวิจัยสามารถจำแนกได้ดังนี้

สูง หมายถึง ผลการวิจัยสอดคล้องกันจากการศึกษาหลายงานวิจัย

ปานกลาง หมายถึง ผลการวิจัยบางอย่างสอดคล้องกันจากจำนวนการศึกษาระดับปานกลาง

จำกัด หมายถึง การค้นพบจากการศึกษาไม่กี่ครั้ง

ไม่เพียงพอ หมายถึง มีการศึกษาที่น้อยเกินไปไม่เพียงพอที่จะประเมินจากหลักฐานได้

ที่มา: ACSM’s Guidelines for Exercise Testing and Prescription, Eleventh Edition (2021)

จากการศึกษาและงานวิจัยที่ผ่านมาของ (American College of Sports Medicine, 2021; Keaasniemi et al., 2001; Nelson et al., 2007; Physical Activity Guidelines Advisory Committee, 2008; 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee, 2018; U.S. Department of Health and Human Services, 1996) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการมีกิจกรรมทางกาย หรือ/และการออกกำลังกายเป็นประจำตามหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

2.5.1 การพัฒนาการทำงานของความอดทนระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ

1) เพิ่มความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ

2) ลดระยะเวลาการระบาย (ของความอดทนระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ) ที่ความหนักสูงสุดที่กำหนด

3) ลดการใช้ออกซิเจนของกล้ามเนื้อหัวใจที่ความหนักสูงสุดที่กำหนด

4) ลดอัตราการเต้นของหัวใจและความดันโลหิตต่ำที่ความหนักสูงสุดที่กำหนด

5) เพิ่มความหนาแน่นของเส้นเลือดฝอยในกล้ามเนื้อโครงร่าง

6) เพิ่มขีดจำกัดของการออกกำลังกายในการสะสมของแลคเตทในเลือด

7) เพิ่มขีดจำกัดของการออกกำลังกายของก่อนการเริ่มสัญญาณ/อาการของโรค (เช่น การแน่นหน้าอก ภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน ปวดแขนขา)

2.5.2 ลดปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด

1) ลดความดันโลหิตขณะพัก

2) เพิ่ม high-density lipoprotein cholesterol (HDL-C หรือ คลอเรสเตอรอลชนิดดี) และลดระดับไตรกลีเซอไรด์

3) ลดไขมันในร่างกายและไขมันภายในช่องท้อง

4) ลดความต้องการของอินซูลินและพัฒนาความทนทานของกลูโคส

5) ลดการเกาะตัวและการรวมตัวของเกร็ดเลือด

6) ลดอาการอักเสบ

2.5.3 ลดการการเจ็บป่วยและอัตราการเสียชีวิต

1) การป้องกันโรคระดับปฐมภูมิ (ก่อนการเกิดโรค)

2) การมีกิจกรรรมมากขึ้น หรือ/และ มีสมรรถภาพที่ดีขึ้นมีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเสียชีวิตจากโรคหลอดเลือดหัวใจที่ลดลง

3) การมีกิจกรรรมมากขึ้น หรือ/และ มีสมรรถภาพที่ดีขึ้นมีความสัมพันธ์ต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด โรคหลอดเลือดหัวใจ โรคหลอดเลือดสมอง โรคเบาหวานชนิดที่สอง โรคเมตาบอลิก การกระดูกหักจากโรคกระดูกพรุน โรคมะเร็งถุงน้ำดี โรคมะเร็งเต้านม โรคมะเร็งเยื่อบุมดลูก โรคมะเร็งปอด และ โรคนิ่วในถุงน้ำดี

4) การป้องกันโรคระดับทุติยภูมิ (ภายหลังจากการเกิดโรคแล้ว)

5) จากการวิเคราะห์อภิมาน (จากการรวมรวมข้อมูลและการศึกษาต่าง ๆ) อัตราการเสียชีวิตจากโรคหัวใจและหลอดเลือดและทุกสาเหตุนั้นลดลงในผู้ป่วยหลังมีภาวะโรคกล้ามเนื้อหัวใจตาย ที่เข้าร่วมการฟื้นฟูหัวใจด้วยการออกกำลังกาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งองค์ประกอบของปัจจัยเสี่ยงหลายปัจจัยลดลง (การศึกษารูปแบบวิจัย randomized controlled trials ของการออกกำลังกายฟื้นฟูหัวใจที่เกี่ยวกับข้องกับผู้ป่วยหลังมีภาวะโรคกล้ามเนื้อหัวใจตาย นั้นไม่สนับสนุนการลดลงของอัตราภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลัน)

2.5.4 ประโยชน์ด้านอื่น ๆ

1) ลดความวิตกกังวลและภาวะซึมเศร้า

2) พัฒนาการทำหน้าที่ด้านความคิดความเข้าใจ

3) พัฒนาการทำงานของร่างกายและการอาศัยอยู่ด้วยตัวคนเดียวของผู้สูงอายุ

4) พัฒนาความรู้สึกของความสมบูรณ์

5) พัฒนาคุณภาพการนอนและประสิทธิภาพ

6) พัฒนาประสิทธิภาพในการทำงาน กิจกรรมนันทนาการ และกิจกรรมกีฬา

7) ลดความเสี่ยงและการบาดเจ็บจากการหกล้มของผู้สูงอายุ

8) ป้องกันหรือบรรเทาข้อจำกัดในการทำงานของผู้สูงอายุ

9) เป็นการรักษาโรคเรื้อรังต่าง ๆ ที่มีประสิทธิภาพในผู้สูงอายุ

2.6 ความรู้ของการออกกำลังกาย

การให้ความรู้ของโปรแกรมการส่งเสริมสุขภาพ นฤมล เอื้อพงศธร, 2542 (อ้างถึงใน กรกนก คำโกน 2560) ได้กล่าวถึงโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพ ว่าเป็นการให้บริการด้านสุขภาพหรือการจัดอบรมโดยใช้ความรู้กลยุทธ์ต่าง ๆ ทางด้านสุขภาพเพื่อให้ผู้เข้าร่วมบริการสนใจเข้าร่วมกิจกรรมเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพที่เป็นอยู่ให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่องจนกลายเป็นแบบแผนในการดำเนินชีวิตประจำวัน โดยการเข้าร่วมโปรแกรมสุขภาพนั้นมิใช่ให้แต่ความสนุกสนานเพียงอย่างเดี่ยว แต่ให้เป็นการสอดแทรกกิจกรรมความเพลิดเพลินเพื่อสุขภาพด้วย เช่น การออกกำลังกาย กิจกรรมนันทนาการ ซึ่งสอดคล้องกับ วรศักดิ์ เพียรชอบ (2561) ที่กล่าวถึง จุดมุ่งหมายหลักของโปรแกรมการจัดการการสอนพลศึกษาหนึ่งในนั้นคือ ด้านความรู้ เพื่อให้มีความรู้และความเข้าใจหลักเบื้องต้นในการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาด้วยความปลอดภัยเพื่อสุขภาพของตนเอง นอกจากนี้แนวคิดการส่งเสริมสุขภาพส่วนใหญ่เกิดจากการพัฒนามาจากแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการ ความเชื่อ การรับรู้และพฤติกรรมด้านสุขภาพ ซึ่งแต่ละแนวคิดจะมีวิธีการนำไปปฏิบัติหรือประยุกต์ใช้ต่างกัน (เยาวเรศ ประภาษานนท์ และคณะ, 2554)

1) แนวคิดเกี่ยวกับความรู้ ทัศนคติและการปฏิบัติ (knowledge, attitude, practice: KAP) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ ทัศนคติและการนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติซึ่งแนวคิดนี้เป็นที่นิยมอย่างมากเนื่องจากหากบุคคลที่มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องสุขภาพก็จะทราบวิธีการป้องกัน แก้ไขปฏิบัติเพื่อให้มีสุขภาวะที่ดี รวมไปถึงการถ่ายทอดความรู้ให้ผู้อื่นได้รับรู้เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติพฤติกรรมสุขภาพได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาของ ชญาภัสร์ สมกระโทก และจินตนา สรายุทธพิทักษ์. (2560) ที่ทำการศึกษาเรื่องผลของโปรแกรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพโดยใช้ทษฎีความสามารถแห่งตนเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมป้องกันโรคกระดูกพรุนของนักเรียนหญิงมัธยมศึกษาตอนต้น ได้อธิบายถึงด้านความรู้ว่าการที่นักเรียนได้เรียนรู้และลงมือปฏิบัตินั้นจะมีส่วนช่วยให้เกิดการเรียนรู้เรื่องของการออกกำลังกายที่มากขึ้น

จากการศึกษาแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการให้ความรู้การส่งเสริมสุขภาพนั้นเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยให้บุคคลนั้นสามารถที่จะปรับเปรียบพฤติกรรมสุขภาพได้

3. แนวคิดเกี่ยวกับการกระโดดเชือก

3.1 การกระโดดเชือก

วิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาแห่งสหรัฐอเมริกา (2020) ได้แนะนำการกระโดดเชือกซึ่งเป็นกิจกรรมแบบแอโรบิกที่สามารถทำได้ภายในบ้านช่วงที่มีการระบาดของโรคโคโรน่าไวรัส ซึ่งการกระโดดเชือกเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิกความหนักระดับปานกลางถึงสูง (Ridley & Olds, 2008) สามารถออกกำลังกายได้ในบริเวณพื้นที่น้อยหรือจำกัดและใช้อุปกรณ์น้อย (Arazi et al., 2016) เหมาะสำหรับประชาชนทุกเศรษฐานะทำให้ประชาชนสามารถเข้าถึงการออกกำลังกายได้ง่ายมากยิ่งขึ้น และยังให้ความสนุกสนาน (Ha et al., 2014) นอกจากนี้การกระโดดเชือกเป็นการออกกำลังกายที่มีแรงกระแทกสามารถส่งเสริมการเพิ่มมวลกระดูกได้ซึ่งสำคัญสำหรับเด็กและผู้ใหญ่ช่วงต้นที่ยังสามารถสะสมความหนาแน่นของมวลกระดูกได้เพื่อลดความเสี่ยงในการเป็นโรคกระดูกพรุนใน

อนาคต (Birdwood, 1996) จากการศึกษาพบว่าการกระโดดเชือกสามารถเป็นทางเลือกที่แทนการวิ่งได้เนื่องจากมีแรงกระแทกต่อข้อเข่าน้อยกว่าทำให้เกิดการบาดเจ็บได้น้อยกว่าการวิ่ง (Mullerpatan et al., 2021) และเป็นกิจกรรมหนึ่งสามารถทำได้ที่บ้านยามว่าง อย่างน้อย 20–30 นาที (วรศักดิ์ เพียรชอบ, 2561) การกระโดดเชือกยังช่วยส่งเสริมสมรรถภาพและสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในโปรแกรมพลศึกษาได้ (Baker, 1966)

นอกจากนี้ วาสนา บุญเสวก (2547 อ้างถึงใน วรนาฏ ชัญถาวร, 2558) ได้กล่าวถึงข้อควรระวังสำหรับบุคคลที่ออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือก ไว้ 1) บุคคลที่มีภาวะอ้วน 2) ผู้ที่มีปัญหาเกี่ยวกับข้อต่อต่าง ๆ 3) ผู้ที่มีโรคประจำตัว เช่น โรคหัวใจ ความดัน และ เบาหวาน 4) ผู้สูงอายุไม่เคยออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกมาก่อน ซึ่งได้แบ่งวิธีการกระโดดเชือกได้ ดังนี้

1. การกระโดดเชือกเท้าคู่แบบอยู่กับที่และเคลื่อนที่
2. การกระโดดเชือกเท้าเดียว
3. กระโดดเชือกแบบสลับเท้า
4. กระโดดเชือกแบบผสม
5. กระโดดเชือกแบบทีม

จากข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การกระโดดเชือกเป็นการออกกำลังกายที่สามารถพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจเพราะว่าเป็นการออกกำลังกายในรูปแบบแอโรบิก ช่วยเสริมสร้างการเพิ่มของมวลกระดูกซึ่งเหมาะสมกับวัยเด็กและผู้ใหญ่ช่วงต้น และอาจจะช่วยพัฒนาสมรรถภาพทางกายในด้านอื่น ๆ ซึ่งการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกสามารถทำได้ในบุคคลที่งบจำกัดและมีพื้นที่จำกัด นอกจากนี้ยังมีความสนุกสนาน ทำให้เหมาะสมกับการส่งเสริมสุขภาพตามหลักสาธารณสุข แต่การกระโดดเชือกนั้นอาจจะไม่เหมาะกับผู้ที่ปัญหาสุขภาพ ตัวอย่างเช่น ในเรื่องของน้ำหนักตัว (โรคอ้วน) หรือบุคคลที่มีปัญหาเรื่องของกระดูก ข้อต่อต่าง ๆ ทำให้การกระโดดเชือกนั้นอาจส่งผลเสียต่อร่างกายมากกว่าการได้รับประโยชน์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกลังกายด้วยการกระโดดเชือก จำนวน 17 เรื่อง รายละเอียดดังนี้

เรื่องที่ 1 ธนกฤต สีมาก และ สมเกียรติ เนตรประเสริฐ (2558) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ การเปรียบเทียบผลการใช้โปรแกรมฝึกกระโดดเชือกกับโปรแกรมฝึกกระโดดขึ้นลงบนม้านั่งที่ มีต่อสมรรถภาพด้านพลังกล้ามเนื้อขาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4–6 โรงเรียนเทศบาลวัดหลวงราชาวาสสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง อำเภอเมือง จังหวัดอุทัยธานี การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เพื่อศึกษาสมรรถภาพพลังกล้ามเนื้อขาโดยใช้ โปรแกรมฝึกกระโดดเชือกและโปรแกรมฝึกกระโดดขึ้นลงบนม้านั่งของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4–6 โรงเรียนเทศบาลวัดหลวงราชาวาสสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง อำเภอเมือง จังหวัดอุทัยธานี และ 2) เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพด้านพลังกล้ามเนื้อขาโดยการใช้โปรแกรมฝึกกระโดดเชือกและโปรแกรมฝึกกระโดดขึ้นลงบนม้านั่ง ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4–6 โรงเรียนเทศบาลวัดหลวงราชาวาสสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง อำเภอเมือง จังหวัดอุทัยธานี ผลการวิจัยพบว่า สมรรถภาพด้านพลังกล้ามเนื้อขาโดยใช้โปรแกรมฝึก

กระโดดเชือกและโปรแกรมฝึกกระโดดขึ้นลงบนม้านั่งของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4–6 โรงเรียนเทศบาลวัดหลวงราชาวาสสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง อำเภอเมือง จังหวัดอุทัยธานี ด้วยการยืนกระโดดไกล ก่อนการฝึกกระโดดเชือก 123.70±23.67 เซนติเมตร (ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) หลังการฝึกกระโดดเชือก 4 สัปดาห์ 129.50±22.01 เซนติเมตร และ หลังการฝึกกระโดดเชือก 8 สัปดาห์ 134.25±22.08 เซนติเมตร; ก่อนการฝึกกระโดดขึ้นลงบนม้านั่ง 125.20±20.83 เซนติเมตร หลังการฝึกขึ้นลงบนม้านั่ง 4 สัปดาห์ 132.40±19.60 เซนติเมตร และ หลังการฝึกขึ้นลงบนม้านั่ง 8 สัปดาห์ 141.45±24.45 เซนติเมตร ซึ่งโปรแกรมออกกำลังกายทั้งสองโปรแกรมส่งผลให้นักเรียนมีสมรรถภาพพลังกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้น

เรื่องที่ 2 นิธิเดชน์ เชิดพุทธ และ ภัควัฒน์ เชิดพุทธ (2557) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ ผลของการกระโดดเชือกที่มีต่ออัตราการเต้นของหัวใจ น้ำหนักตัว ความดันโลหิตและไขมันในเลือด วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลการกระโดดเชือกที่มีต่ออัตราการเต้นของหัวใจ น้ำหนักตัว ความดันโลหิต และไขมันในเลือด กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตภาคปกติชั้นปีที่ 1 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จำนวน 30 คน คัดเลือกโดยวิธีสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นวิธีการ กระโดดเชือกแบบสลับเท้า 12 นาที ในระยะเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน คือ จันทร์ พุธ และศุกร์ ระหว่างเวลา 17:00–18:00 นาฬิกา โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปวิเคราะห์ข้อมูล ผลการวิจัยพบว่าอัตราการเต้นของหัวใจ น้ำหนักตัว ความดันโลหิตและไขมันในเลือดของกลุ่มตัวอย่างหลังการกระโดดเชือกนั้นลดลง

เรื่องที่ 3 ภูเบศร์ นภัทรพิทยาธร (2562) ได้ทำศึกษาเกี่ยวกับ ผลการกระโดดเชือกที่มีต่อความหนาแน่นของมวลกระดูกส้นเท้าและสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพในหญิงวัยรุ่น การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของ การฝึกกระโดดเชือกต่อความหนาแน่นของมวลกระดูก ส้นเท้า และสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ ในกลุ่มหญิงวัยรุ่นที่มีสุขภาพดี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้คือ อาสาสมัคร หญิงวัยรุ่นที่มีสุขภาพดีอายุ 18–21 ปี จำนวน 50 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มฝึกกระโดดเชือกจำนวน 25 คน และกลุ่มเปรียบเทียบจำนวน 25 คน กลุ่มฝึกกระโดดเชือกทำการฝึกกระโดดเชือก วันละ 20 นาที สัปดาห์ละ 3 วัน เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ ส่วนกลุ่มเปรียบเทียบได้รับการอบรมให้ความรู้ด้านการดูแลสุขภาพสำหรับวัยรุ่นเป็นจำนวน 2 ครั้ง โดยใช้ระยะเวลาในการอบรมครั้งละ 2 ชั่วโมง ผู้วิจัยทำการทดสอบความหนาแน่นของมวลกระดูกส้นเท้าและสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพก่อนและหลังการทดลอง นำผลที่ได้มา หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบค่า “ที” (*t*-test) โดยผลการวิจัยพบว่า หลังจากการฝึกกระโดดเชือก 16 สัปดาห์ กลุ่มฝึกกระโดดเชือกมีค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพดีขึ้นมากกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ แต่ความหนาแน่นของมวลกระดูกส้นเท้านั้นไม่มีความแตกต่างกัน

เรื่องที่ 4 วรนาฏ ชัญถาวร (2558) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ ผลการฝึกกระโดดเชือกที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโรงเรียนบ้านห้วยกุ่ม (ประสานราษฎ์วิทยา) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกผลการฝึกกระโดดเชือกที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนบ้านห้วยกุ่ม (ประสานราษฎ์วิทยา) ภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่มทดลองที่ฝึกด้วยโปรแกรมการกระโดดเชือกเดี่ยว

โปรแกรมกระโดดเชือกหมู่และโปรแกรมกระโดดเชือกแบบผสมเดี่ยวและหมู่ ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ซึ่งกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชายและหญิง ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 90 คน การวิเคราะห์ข้อมูล หาค่าสถิติ พื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบภายในกลุ่มโดยใช้สถิติ one-way analysis of variance (ANOVA) with repeated measures เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม โดยใช้สถิติ one-way ANOVA ผลการวิจัยพบว่า การออกกำลังกายด้วยการฝึกกระโดดเชือกที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย ภายในกลุ่มก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ของการทดลองทั้ง 3 กลุ่มโดยรวมนั้นไม่แตกต่างกัน โดยค่าเฉลี่ยของความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขา พลังกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วดีขึ้น และผลการฝึกระหว่างกลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมการกระโดดเชือกเดี่ยว โปรแกรมการฝึกกระโดดเชือกหมู่ และโปรแกรมการฝึกกระโดดเชือกผสมเดี่ยวและหมู่ ฝึกหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ของการทดลองทั้ง 3 กลุ่มโดยรวมไม่มีความแตกต่างกัน โดยค่าเฉลี่ยความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขา พลังกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วดีขึ้น

เรื่องที่ 5 วัตนา วณิชชานนท์ (2557) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ ผลการออกกำลังกายกระโดดเชือกแบบสลับเท้า 15 นาทีที่มีต่ออัตราการเต้นของหัวใจ น้ำหนักตัว ความดันโลหิต และไขมันในเลือดของนักศึกษามหาลัยแม่โจ้-แพร่เฉลิมพระเกียรติ การวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ เพื่อศึกษาผลการออกกำลังกายกระโดดเชือกแบบสลับเท้า 15 นาทีที่มีต่ออัตราการเต้นของหัวใจ น้ำหนักตัวความดันโลหิตและไขมันเลือด และเปรียบเทียบผลการออกกำลังกายก่อนและหลังการกระโดดเชือก จำนวน 30 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นการกระโดดเชือกแบบสลับเท้า 15 นาที ในระยะเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ อังคาร และวันศุกร์ ระหว่างเวลา 17:00–18:00 นาฬิกา โดยนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบผลการออกกำลังกาย สถิติ *t*-test ผลการวิจัยพบว่าอัตราการเต้นของหัวใจ น้ำหนักตัว ความดันโลหิตและไขมันในเลือดของกลุ่มตัวอย่างหลังกระโดดเชือกแบบสลับเท้าลดลงทุกรายการ ดังนั้นการออกกำลังกายด้วยวิธีกระโดดเชือกส่งผลดีต่อสุขภาพของกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

เรื่องที่ 6 Arazi et al. (2016) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ การเปรียบเทียบการวิธีฝึกแอโรบิกระหว่างการวิ่งและการกระโดดเชือกที่มีต่อสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของเด็กผู้ชายอายุระหว่าง 10–12 ปี วัตถุประสงค์การวิจัยคือเพื่อเปรียบเทียบวิธีฝึกแอโรบิกระหว่างการวิ่งและการกระโดดเชือกที่มีต่อสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย นักเรียนชายชั้นประถมศึกษาจำนวน 33 คน อายุระหว่าง 10–12 ปี แบ่งเป็นกลุ่ม 3 กลุ่ม กลุ่มกระโดดเชือก 12 คน กลุ่มวิ่ง 11 คน กลุ่มควบคุม 10 คน ระยะเวลา 8 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่าการฝึกกระโดดเชือก 8 สัปดาห์สามารถพัฒนาของพลังแอโรบิกและความอดทนของกล้ามเนื้อเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมและมีการพัฒนาของพลังแอโรบิกของกลุ่มที่วิ่งเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม

เรื่องที่ 7 Baker (1968) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ การเปรียบเทียบการกระโดดเชือกกับการวิ่งเหยาะ ๆ ก่อนและหลังการออกกำลังกาย กลุ่มตัวอย่างการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาชาย จำนวน 92 คน สุ่มกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ 1) กลุ่มทดลองที่กระโดดเชือก 10 นาทีต่อวัน 5 วันต่อสัปดาห์ ด้วยความเร็ว 125 ครั้งต่อนาที และค่อยเพิ่มความเร็ว กระโดดแบบช้า 125–130 ครั้งต่อนาที กระโดดแบบปานกลาง 135–145 ครั้งต่อนาที กระโดดเร็ว 150–160 ครั้งต่อนาที กระโดดแบบเร็วมาก 165–175 ครั้งต่อนาที ระยะเวลา 6 สัปดาห์ 2) กลุ่มทดลองที่วิ่งเหยาะ ๆ 30 นาทีต่อวัน 5 วันต่อสัปดาห์ ระยะเวลา 6 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า เมื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มกระโดดเชือกความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจสูงกว่าก่อนการทดลอง และเมื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มวิ่งเหยาะ ๆ ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจสูงกว่าก่อนการทดลอง และเมื่อเปรียบเทียบหลังการทดลองระหว่างกลุ่มกระโดดเชือกและกลุ่มวิ่งเหยาะ ๆ พบว่าความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจไม่แตกต่างกัน

เรื่องที่ 8 Chen and Lin (2012) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ ผลของการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนที่มีการบกพร่องทางการมองเห็น วัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อศึกษาผลการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือก กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ จำนวน 16 คน อายุ 15–17 ปี ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ดัชนีมวลกาย 23 กิโลกรัมต่อเมตร^2 แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มควบคุมจำนวน 8 คน กลุ่มกระโดดเชือกจำนวน 8 คน มีระดับความหนักการกระโดดเชือก 2 นาที สลับกับพัก 2 นาที รวมระยะเวลา 30 นาที ผลการวิจัยพบว่าเมื่อเปรียบเทียบกลุ่มกระโดดเชือกก่อนและหลังการทดลอง สมรรถภาพทางกายด้านความอ่อนตัว และความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจนั้นมีความแตกต่างกัน และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มกระโดดเชือกและกลุ่มควบคุมนั้น สมรรถภาพทางกายด้าน ความอ่อนตัวและความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจสูงกว่าหลังการทดลอง

เรื่องที่ 9 Dimarucot and Soriano (2020) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ ประสิทธิผลของโปรแกรมกระโดดเชือกแบบหลายขั้นตอนเพื่อสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายในนักศึกษามหาวิทยาลัย การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ ก่อนและหลังการทดลองของนักศึกษากลุ่มผู้หญิง และกลุ่มผู้ชาย ซึ่งประเมินจากอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดระยะเวลา 8 สัปดาห์ ในนักศึกษามหาวิทยาลัยในฟิลิปปินส์ มีกลุ่มตัวอย่าง 70 คน เพศชาย 33 คน เพศหญิง 37 คน อายุ 18–20 ปีที่ผ่านการคัดกรองความพร้อมของกิจกรรมทางกาย ผลการวิจัยพบว่า ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจนั้นสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลองทั้งกลุ่มผู้หญิงและผู้ชายหลังเข้าโปรแกรมการฝึกกระโดดเชือก

เรื่องที่ 10 Eler and Acar (2018) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ ผลของโปรแกรมการฝึกกระโดดเชือกในวิชาพลศึกษาที่มีต่อความแข็งแรง ความเร็ว และอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดขณะออกกำลังกายในเด็ก กลุ่มตัวอย่างการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชาย อายุ 10–12 ปีจำนวน 240 คน แบ่งเป็นกลุ่มกระโดดเชือก 120 คน กลุ่มควบคุม 120 คน กลุ่มกระโดดเชือกในสัปดาห์ที่ 1 และ 2 มีระดับความหนัก 35 ครั้งต่อนาที; ในสัปดาห์ที่ 3 และ 4 เพิ่มขึ้นเป็น 40 ครั้งต่อนาที; ในสัปดาห์ที่ 5 และ 6

เพิ่มขึ้นเป็น 45 ครั้งต่อนาที; ในสัปดาห์ที่ 7 เพิ่มขึ้นเป็น 50 ครั้งต่อนาที; ในสัปดาห์ที่ 8 เพิ่มขึ้นเป็น 55 ครั้งต่อนาที; ในสัปดาห์ที่ 9 และ 10 เพิ่มขึ้นเป็น 60 ครั้งต่อนาที ระยะเวลา 10–35 นาที ระยะเวลา 3 วันต่อสัปดาห์ รวม 10 สัปดาห์ ผลการศึกษาค้นพบว่า ส่วนสูง น้ำหนัก อัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดขณะออกกำลังกาย ความแข็งแรงของต้นขามีค่าสูงขึ้น ความเร็ว และไขมันในร่างกายมีค่าลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดลองและหลังการทดลองภายในกลุ่มที่กระโดดเชือก นอกจากนี้ยังค้นพบว่า เมื่อเปรียบเทียบหลังการทดลองระหว่างกลุ่มที่กระโดดเชือกและกลุ่มควบคุม น้ำหนัก ไขมันในร่างกาย มีค่าน้อยกว่ากลุ่มควบคุม และความเร็ว อัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดขณะออกกำลังกาย และความแข็งแรงของต้นขามีค่าสูงกว่ากลุ่มควบคุม

เรื่องที่ 11 Ha and Ng (2017) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ การกระโดดเชือกที่ช่วยเพิ่มความหนาแน่นของมวลกระดูกของเด็กผู้หญิงในฮ่องกง วัตถุประสงค์การวิจัยคือ เพื่อศึกษาผลของการกระโดดเชือกที่มีต่อความหนาแน่นของมวลกระดูกและความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนหญิง จำนวน 176 คน อายุ 12±1ปี ระยะเวลาที่ 40 สัปดาห์ จากการศึกษาพบว่า เมื่อเปรียบเทียบกลุ่มกระโดดเชือกกับกลุ่มควบคุม ความหนาแน่นของมวลกระดูกในกลุ่มที่กระโดดเชือกในกลุ่มกระโดดเชือกมีค่าสูงขึ้นกว่ากลุ่มควบคุม

เรื่องที่ 12 Kirthika et al. (2019) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ ผลของการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกที่มีต่อสมรรถภาพทางกายและความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจในนักศึกษาชาย เพื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มตัวอย่างในทดลองในครั้งนี้เป็นนักศึกษาชายระดับมหาวิทยาลัย อายุระหว่าง 18–25 ปี คณะกายภาพบำบัด ระยะเวลาในการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายเกณฑ์การคัดเข้าโดยการประเมินกิจกรรมทางกาย เกณฑ์การคัดออกคือ บุคคลที่เป็นนักกีฬา หรือผู้ที่มีโรคหัวใจ โรคปอด และโรคโลหิตจาง การวัดประเมินผลลัพธ์ของความอดทนระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ คือการวัดค่าอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด มีการสุ่มการทดลองเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ 1) กลุ่มทดลอง และ 2) กลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองที่ออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกด้วยความหนักระดับปานกลางถึงระดับความหนักสูงที่ความหนัก ร้อยละ 55 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด สัปดาห์ที่ 1; ร้อยละ 60 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด สัปดาห์ที่ 2; ร้อยละ 70 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด สัปดาห์ที่ 3; ร้อยละ 75 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด สัปดาห์ที่ 4; ร้อยละ 85 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด สัปดาห์ที่ 5–12 ระยะเวลา 5–10 นาที ผลการวิจัยพบว่า เมื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลองระหว่างกลุ่ม พบว่ากลุ่มที่ออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกมีค่าของความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจสูงขึ้น

เรื่องที่ 13 Lee and In (2017) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ ผลของการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกที่มีต่อองค์ประกอบของร่างกายของผู้ใหญ่เพศหญิง การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลการออกกำลังด้วยการกระโดดเชือกขององค์ประกอบของร่างกายของนักศึกษาหญิงที่มีสุขภาพดี ก่อนและหลังการทดลองของค่าดัชนีมวลกาย เปอร์เซ็นต์ไขมันและอัตราส่วนเอวต่อสะโพก กลุ่มตัวอย่างในครั้งนี้เป็นอาสาสมัครนักศึกษาหญิง จำนวน 12 คน อายุ 21±1 ปี ระยะเวลาในการทดลองทั้งหมด 6 สัปดาห์ โปรแกรมการกระโดดเชือกนั้นใช้การกระโดดแบบเท้าคู่ ความถี่ของ

การฝึกกระโดด 5 วันต่อสัปดาห์ วันละ 2 ครั้ง โดยโปรแกรมกระโดดเชือกจะกระโดด 100–200 ครั้งต่อนาที 3 นาที 5 เซต ช่วงเวลาพัก 1 นาทีและทำซ้ำอย่างต่อเนื่อง ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกและกลุ่มควบคุม มีค่าดัชนีมวลกายลดลงระหว่างก่อนออกกำลังกายและหลังออกกำลังกาย 6 สัปดาห์ แต่เปอร์เซ็นต์ไขมันและอัตราส่วนเอวต่อสะโพกนั้นไม่มีความแตกต่างกัน

เรื่องที่ 14 Mullerpatan et al. (2021) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ การรับน้ำหนักของข้อต่อส่วนล่างระหว่างการกระโดดเชือกเมื่อเปรียบเทียบกับการวิ่งและการเดิน วัตถุประสงค์คือเพื่อเปรียบเทียบการรับน้ำหนักของข้อต่อส่วนล่างระหว่างการกระโดดเชือกกับการเดินและการวิ่ง ด้วยการวิเคราะห์การเคลื่อนไหว 3 มิติ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้ง อายุ 18–25 ปี เป็นผู้หญิงที่มีสุขภาพดี จำนวน 22 คน และเข้าร่วมทั้ง 3 เงื่อนไข ได้แก่ 1) เงื่อนไขกระโดดเชือก 2) เงื่อนไขวิ่ง และ 3) เงื่อนไขการเดิน ผู้เข้าร่วมการทดลองจะทำกิจกรรม การกระโดดเชือก การวิ่ง และการเดิน ภายในวันเดียวกันและสภาพแวดล้อมที่เหมือนกัน และหยุดพักระหว่างเงื่อนไขเป็นเวลา 10 นาที เวลาการทดสอบรวมระยะเวลา 1 ชั่วโมง ผลการวิจัยพบว่าการกระโดดเชือกรับน้ำหนักของข้อต่อส่วนล่างน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการวิ่ง และการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกเหมาะกับการส่งเสริมสุขภาพในผู้ใหญ่ช่วงต้น

เรื่องที่ 15 Partavi (2013) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการฝึกกระโดดเชือก 7 สัปดาห์ที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ ความเร็ว และความคล่องแคล่วของเด็กมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นชาย อายุ 12±1 ปี จำนวน 28 คน แบ่งเป็นกลุ่มกระโดดเชือก 14 คน และกลุ่มควบคุม 14 คน กลุ่มกระโดดเชือกมีระดับความหนัก 60 ครั้งต่อนาที ในสัปดาห์ที่ 1 และ 2 แล้วเพิ่มขึ้น 70 ครั้งต่อนาที ในสัปดาห์ที่ 3 และ 4 แล้วเพิ่มขึ้น 80 ต่อนาที ในสัปดาห์ที่ 5 แล้วเพิ่มขึ้น 85 ครั้งต่อ ในสัปดาห์ที่ 6 และเพิ่มขึ้น 90 ครั้งต่อนาที ในสัปดาห์ที่ 7 ระยะเวลารวม 15–50 นาทีต่อวัน 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 7 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า เมื่อเปรียบเทียบกลุ่มกระโดดเชือกกับกลุ่มควบคุม ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ ความเร็ว และความคล่องแคล่วสูงขึ้น

เรื่องที่ 16 Seo (2017) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ ผลของการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกประกอบเพลงเต้นที่มีต่อการทำงานของปอดและดัชนีมวลกายหลังการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกประกอบเพลงในผู้ใหญ่ที่มีน้ำหนักเกิน อายุ 20 ขึ้นไป การวิจัยครั้งนี้เพื่อเปรียบเทียบผลของการกระโดดเชือกประกอบเพลงก่อนและหลังการทดลอง ตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ทำการสุ่มจำนวน 20 คนที่เป็นผู้หญิงอายุ 22±1 ปี ที่มีเปอร์เซ็นต์ไขมันมากกว่า 25 เป็นระยะเวลา 30 นาทีต่อวัน 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ก่อนการทดลองกลุ่มที่กระโดดเชือกประกอบดนตรีได้รับการอบรมการออกกำลังกายด้วยการใช้ดนตรีเพื่อฝึกความคุ้นเคย ผลการวิจัยพบว่าเมื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลองกลุ่มที่กระโดดเชือกมีการพัฒนาด้านการทำงานของปอดและดัชนีมวลกาย

เรื่องที่ 17 Yang et al. (2020) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ การส่งเสริมสรรถภาพทางกายในวัยรุ่น ผลของโปรแกรมกิจกรรมทางกายด้วยการกระโดดเชือกหลังเลิกเรียน วัตถุประสงค์ของการศึกษาคือ เพื่อศึกษาผลโปรแกรมกิจกรรมทางกายโปรแกรมกิจกรรมทางกายด้วยการกระโดดเชือกหลังเลิกเรียนที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างงานวิจัยในครั้งนี้ จำนวน 60 คน อายุ 13±1 ปี โดยแบ่งเป็นจำนวน 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) กลุ่มควบคุม 20 คน 2) กลุ่มกระโดดเชือกแบบอิสระ 20 คน ระดับความหนัก 2,460–2,640 ก้าวต่อ 45 นาที และ 3) กลุ่มกระโดดเชือกแบบดั้งเดิม 20 คนระดับความหนัก 2,460–2,640 ก้าวต่อ 45 นาที ระยะเวลาที่ใช้ 12 สัปดาห์ ผลการศึกษาค้นพบว่า ความแข็งแรง ความอ่อนตัว องค์ประกอบของร่างกาย ความหนาแน่นของมวลกระดูกเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มกระโดดเชือก

จากการศึกษางานวิจัยเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการกระโดดเชือก 17 เรื่อง ผู้วิจัยสามารถวิเคราะห์การออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือก ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์งานวิจัยการกระโดดเชือก

ชื่อ (ปี)	กลุ่มตัวอย่าง	กลุ่มทดลอง	ระยะเวลา (สัปดาห์)	ตัวแปรที่วัด	ผลการทดลอง
ธนกฤต สีมาก และ สมเกียรติ เนตรประเสริฐ (2558)	n=40 ประถมศึกษา 4–6	1) กลุ่มกระโดดเชือก 2) กลุ่มกระโดดขึ้นลงบนม้านั่ง การกระโดด 1 นาทีพัก 2 นาที ความหนัก 60 ครั้งต่อนาที	4 และ 8	-พลังของกล้ามเนื้อขา	กลุ่มกระโดดเชือกเปรียบเทียบก่อนและหลังสัปดาห์ที่ 4 - ↑พลังของกล้ามเนื้อขา กลุ่มกระโดดเชือกเปรียบเทียบภายในกลุ่ม ก่อนและหลังสัปดาห์ที่ 8 - ↑พลังของกล้ามเนื้อขา กลุ่มกระโดดขึ้นลงบนม้านั่งเปรียบเทียบ ก่อนและหลัง 4 สัปดาห์ - ↑พลังของกล้ามเนื้อขา กลุ่มกระโดดขึ้นลงบนม้านั่งเปรียบเทียบภายในกลุ่ม ก่อนและหลัง 8 สัปดาห์ - ↑พลังของกล้ามเนื้อขา
นิธิเดชน์ เชิดพุทธและ ภัควัฒน์ เชิดพูทธ (2557)	n=30 คน นักศึกษาชั้นปีที่ 1	- กลุ่มกระโดดเชือกสลับเท้า ระยะเวลา 12 นาที ระดับความหนัก โดยเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 80 ครั้งต่อนาที 3 วันต่อสัปดาห์	8	-อัตราการเต้นของหัวใจ -น้ำหนักตัว -ความดันโลหิต -ไขมันในเลือด	กลุ่มกระโดดเชือกเปรียบเทียบก่อนและหลัง -↓อัตราการเต้นของหัวใจ -↓น้ำหนักตัว -↓ความดันโลหิต -↓ไขมันในเลือด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ชื่อ (ปี)	กลุ่มตัวอย่าง	กลุ่มทดลอง	ระยะเวลา (สัปดาห์)	ตัวแปรที่วัด	ผลการทดลอง
ภูเบศร์ นภัทรพิทยาธร (2562)	n=50 คน เพศหญิง อายุ 18–21 ปี	1) กลุ่มควบคุม 2) กลุ่มกระโดดเชือก ระยะเวลา 20 นาที	16	-ความหนาแน่นของมวลกระดูกส้นเท้า -สมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ	กลุ่มกระโดดเชือกเปรียบเทียบกลุ่มควบคุม - ↑ค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ
วรนาฏ ชัญถาวร (2558)	n=90 คน (เพศชาย 67 คน) อายุ 13–15 ปี	1) กลุ่มโดดเชือกเดี่ยว 2) กลุ่มกระโดดเชือกแบบหมู่ 3) กลุ่มโดดเชือกแบบผสมเดี่ยวและหมู่	4 และ 8	-ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ -ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขา -พลังของกล้ามเนื้อต้นขา -ความคล่องแคล่ว	กลุ่มฝึกกระโดดเชือกเดี่ยวเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 4 - ↑ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ - ↑ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขา - ↑พลังของกล้ามเนื้อต้นขา - ↑ความคล่องแคล่วว่องไว - ↑ความคล่องแคล่ว กลุ่มฝึกกระโดดเชือกหมู่เปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 4 - ↑ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขา - ↑พลังของกล้ามเนื้อต้นขา - ↑ความคล่องแคล่ว กลุ่มฝึกกระโดดเชือกเดี่ยวเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 8 - ↑ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ - ↑ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขา - ↑พลังของกล้ามเนื้อต้นขา - ↑ความคล่องแคล่ว กลุ่มฝึกกระโดดเชือกหมู่เปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 4

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ชื่อ (ปี)	กลุ่มตัวอย่าง	กลุ่มทดลอง	ระยะเวลา (สัปดาห์)	ตัวแปรที่วัด	ผลการทดลอง
					- ↑ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ - ↑ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขา - ↑พลังของกล้ามเนื้อต้นขา - ↑ความคล่องแคล่ว กลุ่มฝึกกระโดดเชือกหมู่เปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 8 - ↑ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ - ↑ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขา - ↑พลังของกล้ามเนื้อต้นขา - ↑ความคล่องแคล่ว กลุ่มฝึกกระโดดเชือกเดี่ยวและหมู่เปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 4 - ↑ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ - ↑ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขา - ↑พลังของกล้ามเนื้อต้นขา - ↑ความคล่องแคล่ว กลุ่มฝึกกระโดดเชือกหมู่เปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 8 - ↑ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ - ↑ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขา - ↑พลังของกล้ามเนื้อต้นขา - ↑ความคล่องแคล่ว กลุ่มฝึกกระโดดเชือกเดี่ยวและหมู่เปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 4

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ชื่อ (ปี)	กลุ่มตัวอย่าง	กลุ่มทดลอง	ระยะเวลา (สัปดาห์)	ตัวแปรที่วัด	ผลการทดลอง
					- ↑ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ - ↑ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขา - ↑พลังของกล้ามเนื้อต้นขา - ↑ความคล่องแคล่ว กลุ่มฝึกกระโดดเชือกเดียวกับหมู่เปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 8 - ↑ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ - ↑ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขา - ↑พลังของกล้ามเนื้อต้นขา - ↑ความคล่องแคล่ว
วัตนา วณิชชานนท์ (2557)	n=30 คน นักศึกษาชั้นปีที่ 1	1) กลุ่มกระโดดเชือกสลับเท้า ระยะเวลา 15 นาที	8	-อัตราการเต้นของหัวใจ -น้ำหนักตัว -ความดันเลหิต (ซิสโตลิค) -ความดันโลหิต (ไดแอสโตลิค) -ไขมันในเลือด	กลุ่มกระโดดเชือกเปรียบเทียบก่อนและหลัง -↓น้ำหนักตัว -↓อัตราการเต้นของหัวใจ -↓ความดันโลหิต (ซิสโตลิค) -↓ความดันโลหิต (ไดแอสโตลิค) -↓ไขมันในเลือด
Arazi et al. (2016)	n=33 คน เพศชาย อายุ 10–12ปี	1) กลุ่มควบคุม 2) กลุ่มวิ่ง 3) กลุ่มกระโดดเชือก มีระดับความหนักร้อยละ 60 HR_{max} ในสัปดาห์ที่ 1 และ 2 เพิ่มขึ้นร้อยละ 65 ในสัปดาห์ที่ 3 และ 4 เพิ่มขึ้นร้อยละ 70 ในสัปดาห์ที่ 5 และ 6 เพิ่มขึ้น ร้อยละ 75 ในสัปดาห์ที่ 7 และ 8 ระยะเวลา 15–50 นาที	8	-องค์ประกอบของร่างกาย -ความอ่อนตัว -ความอดทนของกล้ามเนื้อ - ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ	เปรียบเทียบกลุ่มกระโดดเชือกและกลุ่มควบคุม -↑ความอดทนของกล้ามเนื้อ -↑ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ เปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มกระโดดเชือก -↑ความอ่อนตัว -↑เปอร์เซ็นต์ไขมัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ชื่อ (ปี)	กลุ่มตัวอย่าง	กลุ่มทดลอง	ระยะเวลา (สัปดาห์)	ตัวแปรที่วัด	ผลการทดลอง
Baker (1968)	n=92 คน เพศชาย นักศึกษา	1) กลุ่มวิ่งเหยาะ ๆ 2) กลุ่มกระโดดเชือก ด้วยความเร็ว 125 ครั้งต่อนาที และค่อยเพิ่มความเร็ว กระโดดแบบช้า 125–130 ครั้งต่อนาที กระโดดแบบปานกลาง 135–145 ครั้งต่อนาที กระโดดเร็ว 150–160 ครั้งต่อนาที กระโดดแบบเร็วมาก 165–175 ครั้งต่อนาที ระยะเวลา 30 นาทีต่อวัน 5 วันต่อสัปดาห์	6	-ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ	เปรียบเทียบก่อนและหลังกลุ่มวิ่งเหยาะ ๆ -↑ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ เปรียบเทียบก่อนและหลังกลุ่มกระโดดเชือก -↑ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ
Chen and Lin (2011)	n=16 อายุ 15–17 ปี ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ดัชนีมวลกาย 23 กิโลกรัม/เมตร^2	1) กลุ่มควบคุม 2) กลุ่มกระโดดเชือก มีระดับความหนัก การกระโดดเชือก 2 นาทีพัก 2 นาทีระยะเวลา 30 นาที	10	-ดัชนีมวลกาย -ความอ่อนตัว -ความอดทนของกล้ามเนื้อ -ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ	เปรียบเทียบกลุ่มกระโดดเชือกก่อนและหลัง -↑ความอ่อนตัว -↑ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ เปรียบเทียบกลุ่มกระโดดเชือกกับกลุ่มควบคุมหลังการทดลอง -↑ความอ่อนตัว -↑ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ
Dimarucot and Soriano (2020)	n=70 คน (เพศชาย 33 คน) อายุ 18–20 ปี	1) กระโดดเชือกแบบหลายขั้นตอน มีความหนัก สัปดาห์ที่ 1 การกระโดด 100 ครั้งต่อนาทีพัก 30 วินาที สัปดาห์ที่ 2 การกระโดด 200 ครั้งต่อนาที พัก 30 วินาที สัปดาห์ที่ 4 การกระโดด 400 ครั้งต่อนาที พัก 30 วินาที สัปดาห์ที่ 5 การกระโดด 500 ครั้งต่อนาที พัก 30 วินาที	8	-ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ	เปรียบเทียบก่อนและหลังการกระโดดเชือก -↑ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ชื่อ (ปี)	กลุ่มตัวอย่าง	กลุ่มทดลอง	ระยะเวลา (สัปดาห์)	ตัวแปรที่วัด	ผลการทดลอง
Arazi et al. (2016)		สัปดาห์ที่ 6 การกระโดด 600 ครั้งต่อนาที พัก 30 วินาที สัปดาห์ที่ 7 การกระโดด 700 ครั้งต่อนาที พัก 30 วินาที สัปดาห์ที่ 8 การกระโดด 800 ครั้งต่อนาที พัก 30 วินาที			
Eler and Acar (2018)	n=240 คน เพศชาย อายุ 10–12 ปี	1) กลุ่มควบคุม 2) กลุ่มกระโดดเชือก มีความหนัก 35 ครั้งต่อนาที ในสัปดาห์ที่ 1 และ 2 เพิ่มขึ้น 40 ครั้งต่อนาทีในสัปดาห์ที่ 3 และ 4 เพิ่มขึ้น 45 ครั้งต่อนาทีในสัปดาห์ที่ 7 เพิ่มขึ้น 55 ครั้งต่อนาทีในสัปดาห์ที่ 8 เพิ่มขึ้น 60 ครั้งต่อนาที ระยะเวลา 10-35 นาที	10	-ส่วนสูง -น้ำหนัก -เปอร์เซ็นต์ไขมัน -ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขา -ความเร็ว -ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ	กลุ่มควบคุมเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลอง -↑ส่วนสูง -↑น้ำหนัก -↑เปอร์เซ็นต์ไขมัน -↑ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขา -↓ความเร็ว -↑ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ กลุ่มกระโดดเชือกเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลอง -↑ส่วนสูง -↑น้ำหนัก -↓เปอร์เซ็นต์ไขมัน -↑ความแข็งแรงกล้ามเนื้อต้นขา -↑ความเร็ว -↑ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ กลุ่มกระโดดเชือกเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ชื่อ (ปี)	กลุ่มตัวอย่าง	กลุ่มทดลอง	ระยะเวลา (สัปดาห์)	ตัวแปรที่วัด	ผลการทดลอง
					-↓น้ำหนัก -↓เปอร์เซ็นต์ไขมัน -↑ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขา -↑ความเร็ว -↑ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ
Ha and Ng (2017)	n=176 คน เพศหญิง อายุ 12±1ปี	1) กลุ่มควบคุม 2) กลุ่มกระโดดเชือก	40	-ความหนาแน่นของมวลกระดูก -ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ	กลุ่มกระโดดเชือกเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม -↑ความหนาแน่นของมวลกระดูก
Kirthika et al. (2019)	(เพศชาย) อายุ 18–25 ปี	1) กลุ่มควบคุม 2) กลุ่มกระโดดเชือก มีระดับความหนักใน ร้อยละ 55 ของอัตราการเต้นของหัวใจ สัปดาห์ที่ 1 ร้อยละ 60 ของอัตราการเต้นของหัวใจ สัปดาห์ที่ 2 ร้อยละ 70 ของอัตราการเต้นของหัวใจ สัปดาห์ที่ 3 ร้อยละ 75 ของอัตราการเต้นของหัวใจ สัปดาห์ที่ 4 ร้อยละ 85 ของอัตราการเต้นของหัวใจ สัปดาห์ที่ 5–12 ระยะเวลา 5–10 นาที	12	-ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ	เปรียบเทียบกลุ่มกระโดดเชือกและกลุ่มควบคุมหลังการทดลอง -↑ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ชื่อ (ปี)	กลุ่มตัวอย่าง	กลุ่มทดลอง	ระยะเวลา (สัปดาห์)	ตัวแปรที่วัด	ผลการทดลอง
Lee and In (2017)	n=12 คน เพศหญิง อายุ 21±1 ปี ดัชนีมวลกาย 21.23±0.92 กิโลกรัม/เมตร^2	1) กลุ่มควบคุม 2) กลุ่มออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือก ความถี่ของการฝึกกระโดดเชือก 5 วัน ต่อสัปดาห์ วันละ 2 ครั้ง โดยโปรแกรมกระโดดเชือกจะกระโดด 100–200 ครั้งต่อนาที 3 นาที 5 เซต ช่วงเวลาพัก 1 นาที	6	-ค่าดัชนีมวลกาย -เปอร์เซ็นต์ไขมัน -อัตราส่วนเอวต่อสะโพก	เปรียบเทียบกลุ่มกระโดดเชือกและกลุ่มควบคุมหลังการทดลอง -↓ค่าดัชนีมวลกาย
Partavi (2013)	n=28 คน (เพศชาย) อายุ 12±1 ปี ดัชนีมวลกาย 18.31±0.25 กิโลกรัม/เมตร^2	1) กลุ่มควบคุม 2) กลุ่มกระโดดเชือกมีความหนัก 60 ครั้งต่อนาทีในสัปดาห์ที่ 1 และ 2 เพิ่มขึ้น 70 ครั้งต่อนาทีในสัปดาห์ที่ 3และ 4 เพิ่มขึ้น 80 ต่อนาทีในสัปดาห์ที่ 5 เพิ่มขึ้น 85 ครั้งต่อในสัปดาห์ที่ 6 เพิ่มขึ้น 90 ครั้งต่อในสัปดาห์ที่ 7 นาทีระยะเวลา 15–50 นาที	7	-ความเร็ว -ความอดทนของกล้ามเนื้อ -ความคล่องแคล่ว	กลุ่มกระโดดเชือกเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม -↑ความเร็ว -↑ความอดทนของกล้ามเนื้อ -↑ความคล่องแคล่ว
Mullerpatan et al. (2021)	n=22 คน เพศหญิง อายุ 18–25ปี	1) กลุ่มกระโดดเชือก 2) กลุ่มวิ่ง 3) กลุ่มเดิน ระยะเวลา 1 ชั่วโมง	-	-การรับน้ำหนักของข้อต่อส่วนล่าง	เมื่อเปรียบเทียบกลุ่มกระโดดเชือกและกลุ่มวิ่ง -กลุ่มกระโดดเชือกมีการรับน้ำหนักของข้อต่อส่วนล่างน้อยกว่ากลุ่มวิ่ง
Seo (2017)	n=20 คน เพศหญิง อายุ 22±1 ปี ดัชนีมวลกาย 26.3±1.2 กิโลกรัม/เมตร^2	1) กลุ่มควบคุม 2) กลุ่มออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกประกอบเพลง ความถี่ 3 วันต่อสัปดาห์ ระยะเวลา 30 นาทีต่อวัน	4	-ค่าดัชนีมวลกาย -การทำงานของปอด	เปรียบเทียบกลุ่มกระโดดเชือกก่อนและหลังการทดลอง -↑ค่าดัชนีมวลกาย -↑การทำงานของปอด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ชื่อ (ปี)	กลุ่มตัวอย่าง	กลุ่มทดลอง	ระยะเวลา (สัปดาห์)	ตัวแปรที่วัด	ผลการทดลอง
Yang et al. (2020)	n=60 คน (เพศหญิง 32 คน) อายุ 13±1ปี	1) กลุ่มควบคุม 2) กลุ่มกระโดดเชือก แบบอิสระ 2,460–2,640 ก้าว 45 นาที 3) กลุ่มกระโดดเชือกแบบปกติ 2,460–2,640 ก้าว 45 นาที ระยะเวลา 45 นาที	12	-ยืนกระโดดไกล -ความแข็งแรงของมือซ้าย -ความแข็งแรงของมือขวา -ความอ่อนตัว -องค์ประกอบของร่างกาย -ความหน่าแน่นของมวลกระดูก	เปรียบเทียบก่อนและหลังของกลุ่มควบคุม -↓ความแข็งแรงของมือซ้าย -↓ความแข็งแรงของมือขวา -↑ความอ่อนตัว -↓องค์ประกอบของร่างกาย -↓ความหน่าแน่นของมวลกระดูก เปรียบเทียบก่อนและหลังของกลุ่มกระโดดเชือกแบบอิสระ -↑ความแข็งแรงของมือซ้าย -↑ความแข็งแรงของมือขวา -↑ความอ่อนตัว -↓องค์ประกอบของร่างกาย -↑ความหน่าแน่นของมวลกระดูก เปรียบเทียบก่อนและหลังของกลุ่มกระโดดเชือกแบบดั้งเดิม -↑ความแข็งแรงของมือซ้าย -↑ความแข็งแรงของมือขวา -↑ความอ่อนตัว -↑องค์ประกอบของร่างกาย

(↑ คือ มีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05; ↓ คือ มีการลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05; VO_{2max} คือ อัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดขณะออกกำลังกาย; HR_{max} คือ อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด)

จากตารางที่ 5 การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการกระโดดเชือก จำนวน 17 เรื่อง พบว่ามีการศึกษาในกลุ่มประชากรที่เป็นนิสิตนักศึกษาและประชากรวัยผู้ใหญ่ช่วงต้น จำนวน 8 เรื่อง และมีการศึกษาในกลุ่มประชากรที่เป็นนักเรียน จำนวน 9 เรื่อง แสดงให้เห็นว่าการกระโดดเชือกสามารถนำมาใช้ในการออกกำลังกายและเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายทั้งในเด็กและผู้ใหญ่ช่วงต้นได้ อีกทั้งการกระโดดเชือกนั้นมีการรับน้ำหนักของข้อต่อส่วนล่างน้อยกว่าการวิ่ง (Mullerpatan et al., 2021) นอกจากนี้การศึกษาพบว่า การกระโดดเชือกสามารถช่วยพัฒนาสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ ด้านความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ เนื่องจากการกระโดดเชือกเป็นการออกกำลังกายแบบต่อเนื่องในรูปแบบของแอโรบิกซึ่งใช้ออกซิเจน (วรนาฏ ชัญถาวร, 2558; Arazi et al., 2016) แต่ยังมีงานวิจัยบางส่วนกล่าวว่าความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงทั้งก่อนการทดลองและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมซึ่งอาจจะเป็นเพราะว่าความถี่และความหนักของการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกนั้นไม่เพียงพอ (Ha & Ng, 2017) ด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อการกระโดดเชือกสามารถช่วยพัฒนาความแข็งแรงได้ (วรนาฏ ชัญถาวร, 2558) ซึ่งสอดคล้องกับ Eler และ Acar (2018) ที่กล่าวถึงการเพิ่มขึ้นของความแข็งแรงของขา องค์ประกอบของร่างกาย เปอร์เซ็นต์ไขมันลดลงเมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มกระโดดเชือก และสอดคล้องกับ Yang et al. (2020) ที่ค้นพบว่า องค์ประกอบของร่างกายมีค่าลดลง นอกจากนี้ ด้านความอ่อนตัวมีการเพิ่มขึ้นอาจเกิดจากการอบอุ่นร่างกายหรือการยืดเหยียดกล้ามเนื้อก่อนการกระโดดเชือกซึ่งอาจทำให้เอ็นร้อยหวายและหลังส่วนล่างมีความอ่อนตัวเพิ่มขึ้น

(Arazi et al., 2016) สอดคล้องกับ (Yang et al., 2020) ที่กล่าวว่าการกระโดดเชือกแบบฟรีสไตล์ช่วยในการเพิ่มความอ่อนตัวมากกว่าการกระโดดเชือกแบบปกติ แต่มีงานวิจัยบางส่วนที่พบว่าความอ่อนตัวไม่มีการเปลี่ยนแปลงก่อนและหลังการทดลอง (Chen & Lin, 2012)

4. รูปแบบการออกกำลังกาย

4.1 การออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง

การออกกำลังกายอยางตอเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางนั้นเปนรูปแบบที่คนส่วนใหญ่ใช้ปฏิบัติโดยทั่วไปการออกกำลังกายตอเนื่องจะใชระยะเวลาประมาณ 30 นาที เปนต่นไปโดยไมมีการหยุดพักระหว่างการออกกำลังกาย ซึ่งอัตราการเต่นของหัวใจระหวางการออกกำลังกาย เทากับ ร้อยละ 64–76 ของอัตราการเต่นหัวใจสูงสุด ซึ่งคำนวณจาก 207 – (0.7 x อายุ) (Gellish et al., 2007) หรือมีการใชออกซิเจนสำรองหรืออัตราการเต่นหัวใจสำรองที่ร้อยละ 40–59 (American College of Medicine, 2021) นอกจากนี้ Maturana et al. (2021) ได้กล่าวถึงการออกกำลังกายอยางตอเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง หมายถึง การฝึกออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องตามกำหนดที่ความหนักระดับปานกลาง โดยทั่วไปเป็นการฝึกความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหัวใจ ซึ่งใช้ระยะเวลานาน แนวทางการออกกำลังกายในปัจจุบันแนะนำให้บุคคลทั่วไปควรออกกำลังกายสะสมอย่างน้อย 150 นาทีต่อสัปดาห์ ที่ความหนักระดับปานกลาง (Poon et al., 2021)

จากการศึกษาการออกกำลังกายอยางตอเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า การออกกำลังกายอยางตอเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง หมายถึง การออกกำลังกายที่ใช้ระยะเวลานาน โดยใช้ความหนักระดับปานกลางสามารถฝึกเพื่อพัฒนาความอดทนของระบบหัวใจและไหลเวียนเวียดเลือด ซึ่งได้มีคำแนะนำให้มีการออกกำลังกายสะสมอย่างน้อย 150 นาทีต่อสัปดาห์ ที่ความหนักระดับปานกลาง

4.2 การออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา

จากการสำรวจ 20 อันดับแนวโน้มของการออกกำลังกายทั่วโลก โดยทางวิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาแห่งสหรัฐอเมริกา การออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาได้รับการจัดอันดับเป็นอันดับที่ 2 ในปี ค.ศ. 2020 (Thompson, 2019) และ อันดับที่ 5 ในปี ค.ศ. 2021 (Thompson, 2021) วิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาแห่งสหรัฐอเมริกา (2021) ได้ให้ความหมายของ การออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา (interval training) ว่าเป็นการออกกำลังกายแบบมีความหนักระดับสูงเป็นระยะ ๆ สลับช่วงเวลาพัก โดยปกติประกอบด้วย การออกกำลังกายที่ความหนักระดับสูงหรือสูงที่สุดเป็นระยะเวลา (20–240 วินาที) ตามด้วยการออกกำลังกายที่ความหนักระดับเบาหรือปานกลางเป็นระยะเวลาที่เท่ากับการออกกำลังกายที่ความหนักระดับสูงหรือสูงที่สุด หรือมีระยะเวลาที่มากกว่า (60–360 วินาที) ซึ่งถือว่าเป็นรูปแบบการออกกำลังกายที่กำลังเป็นที่นิยมในปัจจุบันในประชาชนทั่วไป การส่งเสริมสุขภาพของประชาชนได้ให้ความสำคัญกับการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาว่าเป็นรูปแบบทางเลือกในกลวิธีการออกกำลังกาย (Kilpatrick et al., 2014) ตัวอย่างการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา เช่น 1:1 หมายถึง ออกกำลังกายช่วงหนักและช่วงเบาเป็นระยะเวลาที่เท่ากัน ดังนั้นถ้ากำหนดช่วงหนักเป็น ระยะเวลา 1 นาที ช่วงของการออกกำลังกายแบบเบาจะมีระยะเวลา 1 นาที นอกจากนี้ วิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาแห่งสหรัฐอเมริกา ได้ยกตัวอย่างการออกกำลังกายที่ความ

หนัก 4 นาที สลับกับการพัก 3 นาที ที่ระดับความหนักร้อยละ 90–95 ของอัตราการการเต้นสูงสุด นอกจากนี้ยังมีบุคคลที่ให้ความหมายของการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา ไว้ดังนี้

การออกกำลังแบบหนักสลับเบา หมายถึง การออกกำลังกายที่ความหนักระดับสูงสลับกับการพักแบบมีการเคลื่อนไหว (Poon et al., 2021)

สุพัตรา แซ่ตั้ง (2021) ได้กล่าวถึงการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาเป็นการออกกำลังกายที่เกี่ยวข้องกับการสลับช่วงเวลา โดยช่วงเวลาที่ออกกำลำลังกายที่ระดับความหนักสูงสลับกับช่วงการออกกำลังกายที่ระดับความหนักระดับต่ำหรือช่วงพัก

ณัฐชัย พรมโม้ และอาภรณ์ โพธ์ภา (2020) ได้กล่าวถึง การฝึกแบบหนักสลับเบา เป็นการฝึกคาร์ดิโอแบบหนึ่งที่ใช้ความหนักแบบหนักสลับเบาและสลับกันเป็นช่วง ๆ ตลอดการฝึก

จากความหมายของการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การออกกำลังแบบหนักสลับเบา หมายถึง การออกกำลังกายที่ระดับความหนักของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด มากกว่าร้อยละ 77 สลับช่วงกับการออกกำลังกายที่ระดับความหนักที่ต่ำลงมาหรือการพักแบบมีการเคลื่อนไหวของร่างกาย

4.2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Costigan et al. (2015) ได้มีการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (systematic review) และการวิเคราะห์อภิมาน (meta-analysis) เกี่ยวกับประสิทธิภาพของการออกกำลังกายแบบสลับเบาที่มีต่อการพัฒนาสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพในวัยรุ่น จากงานวิจัย 20 เรื่อง โดยมีเงื่อนไขการคัดเข้าวรรณกรรมดังนี้ 1) ช่วงอายุของผู้เข้าร่วมคือ 13–18 ปี 2) ผลลัพธ์คือสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ 3) ระยะเวลาระหว่างการให้โปรแกรมการออกกำลังกายนั้นมากกว่า 4 สัปดาห์ 4) มีกลุ่มควบคุมหรือกลุ่มเปรียบเทียบที่เป็นกลุ่มการออกกำลังกายอยางตอเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง 5) กำหนดกิจกรรมความหนักระดับสูงซึ่งการออกกำลังกายในรูปแบบสลับเบา ผลการศึกษาพบว่าสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพด้านความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจมีการเปลี่ยนแปลงระดับสูง และด้านองค์ประกอบของร่างกายมีการเปลี่ยนแปลงระดับปานกลาง ซึ่งระยะเวลาการศึกษาจะเป็นตัวที่ส่งผลต่อเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความอดทนของกล้ามเนื้อนั้นไม่มีการเปลี่ยนแปลง นอกจากนี้ไม่มีการศึกษาที่ตรงตามเกณฑ์การคัดเลือกที่เกี่ยวข้องกับผลของการออกกำลังแบบหนักสลับเบาที่มีต่อความอ่อนตัว

อีกทั้งการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์อภิมานโดย Martland et al. (2020) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการออกกำลังกายแบบสลับเบาว่าจะสามารถพัฒนาผลลัพธ์สุขภาพกายและสุขภาพจิตได้หรือไม่ โดยมีการทบทวนวรรณกรรมจากงานวิจัยจำนวน 33 เรื่อง รวมถึงการวิเคราะห์อภิมานจำนวน 25 เรื่อง ทั้งการทดลองแบบมีการสุ่มและไม่มีการสุ่มที่เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่การออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาและกลุ่มควบควบคุมในประชาชนที่มีสุขภาพดีและในประชาชนที่มีภาวะแทรกซ้อนทางสุขภาพ ผลการศึกษาพบว่าการออกกำลังแบบหนักสลับเบาสามารถพัฒนาสมรรถภาพทางกายด้านความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ สัดส่วนของ

ร่างกาย ระดับน้ำตาลในเลือด การทำงานของหลอดเลือด การทำงานของหัวใจ และอัตราการเต้นของหัวใจ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ไม่มีการออกกำลังกาย และเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่มีการเคลื่อนไหว การออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาสามารถพัฒนาสมรรถภาพทางกายด้านความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ ด้านความกังวลและภาวะซึมเศร้าดีขึ้นเมื่อเปรียบเทียบก่อนการออกกำลังกายและอีกทั้งไม่มีอาการบาดเจ็บเฉียบพลัน

นอกจากนี้ Maturana et al. (2021) ได้ทำการวิเคราะห์อภิมานเกี่ยวกับประสิทธิภาพของการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบากับการออกกำลังกายอยางตอเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางเพื่อปรับปรุงปัจจัยเสี่ยงของโรคหัวใจและหลอดเลือดในผู้ใหญ่ช่วงต้นและผู้ใหญ่ช่วงกลาง วัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้ คือการตรวจความแตกต่างระหว่างการอออกำลังกายแบบหนักสลับเบา และการออกกำลังกายอยางตอเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางที่ต่อสมรรถภาพทางกาย องค์ประกอบของร่างกาย ความดันโลหิต ไขมันในเลือด อินซูลินและกลูโคสเมตาบอลิซึม และการอักเสบและผนังหลอดเลือด ซึ่งทำการวิเคราะห์จากงานวิจัยจำนวน 55 เรื่อง โดยการค้นหาแบบสุ่มอย่างเป็นระบบ การทดลองเริ่มต้นตั้งแต่เดือนมกราคม 2561 ถึงเดือนกรกฎาคม 2563 ทำการวิเคราะห์แบบถดถอย โดยใช้การติดตามแบบกลุ่มย่อย ประชากร อายุ ระยะเวลาการออกกำลังกาย อัตราส่วน ชนิดการออกกำลังกาย ค่าพื้นฐานและชนิดของการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา ผลจากการศึกษาพบว่าการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาสามารถพัฒนาสมรรถภาพด้านความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจและการขยายตัวของหลอดเลือดสูงกว่าการออกกำลังกายอยางตอเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง

จากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบานั้นอาจสามารถพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจได้ดีกว่าการออกกำลังกายอยางตอเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง ทั้งวัยรุ่นและวัยผู้ใหญ่ซึ่งที่ผ่านมาพบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกายที่ความหนักระดับสูงแบบหนักสลับเบาทั้งการฝึกเพื่อพัฒนานักกีฬาและการออกกำลังกายเพื่อส่งเสริมสุขภาพ

CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.2.2 ประโยชน์ของการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า ออกกำลังกายแบบหนักสลับเบามีประโยชน์ ดังนี้

1) ช่วยเพิ่มความแข็งแรง พลัง ความเร็วและการใช้พลังงานจากไขมันได้ดีกว่า การฝึกแบบปกติทั่วไป การฝึกแบบหนักสลับเบาสามารถช่วยเพิ่มมวลกล้ามเนื้อโดยปราศจากไขมันได้ดีกว่าการฝึกแบบปกติ ซึ่งการเพิ่มขึ้นของมวลกล้ามเนื้อปราศจากไขมันนี้จะเป็นตัวเร่งการสลายไขมัน เพื่อนำมาใช้สร้างพลังงานในขณะออกกำลังกายได้ดีขึ้น (Hetlelid et al., 2015)

2) การออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาสามารถเพิ่มความสามารถแบบแอนแอโรบิก (anaerobic capacity) และความสามารถแบบแอโรบิก (aerobic capacity) ได้ (Bayati et al., 2011)

3) การออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา สามารถประหยัดเวลามากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง (MICE) สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกกำลังกายเพื่อกำจัดข้อจำกัดด้านเวลาในชีวิตประจำวัน (Poon et al., 2021)

4) การออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา สามารถพัฒนาสมรรถภาพของระบบหัวใจและไหลเวียนเลือดของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดขณะอออกกำลังกาย (VO_{2max}) ได้ดีกว่าการออกกำลังกายอยางตอเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง (MICE) (Poon et al., 2021)

5) การออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา ให้ความสนุกสนานมากกว่าและใช้ระยะเวลาที่น้อยกว่า (Poon et al., 2020)

5. สมรรถภาพทางกาย

5.1 ความหมายของสมรรถภาพทางกาย

วรศักดิ์ เพียรชอบ (2561) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง สภาพของร่างกายที่สามารถประกอบกิจกรรมหรือการงานอย่างหนึ่งอย่างใดได้เป็นอย่างดี มีประสิทธิภาพโดยไม่เหนื่อยล้าจนเกินไปและในขณะเดียวกันก็สามารถที่จะถนอมกำลังให้เหลือไว้ใช้ในกิจกรรมที่จำเป็นสำหรับชีวิต รวมทั้งกิจกรรมในเวลาว่าง เพื่อความสนุกสนานในชีวิตประจำวันได้อีกด้วย

ธวัชชัย รักขติวงษ์ (2560) ได้ให้ความหมายสมรรถภาพทางกายว่าคือ ความสามารถในการประกอบกิจวัตรประจำวัน การเล่นกีฬา หรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่มีความหนักติดต่อกันเป็นระยะเวลาที่ยานานโดยไม่รู้สึกเหน็ดเหนื่อย สามารถฟื้นตัวกลับสู่ภาพเดิมได้ในระยะเวลาสั้น ๆ รวมทั้งการมีสุขภาพที่ดีปราศจากโรคที่เกิดจากการขาดการออกกำลังกาย โดยความสามารถเหล่านี้สามารถเสริมสร้างพัฒนาและคงสภาพได้ โดยการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ

กรมพลศึกษา (2562) ให้ความหมายของสมรรถภาพทางกายว่าคือ สภาวะของร่างกายที่อยู่ในสภาพที่ดี เพื่อช่วยให้บุคคลสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพลดอัตราเสี่ยงของปัญหาสุขภาพ

สุขภาพและสมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถในการทำงานประจำวันด้วยความกระฉับกระเฉงและตื่นตัวโดยไม่มีความเหนื่อยล้าและยังมีพลังเหลือเฟือเพื่อความเพลิดเพลินกับกิจกรรมยามว่างและสามารถตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉิน (American College of Sports Medicine, 2018)

CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากความหมายของสมรรถภาพที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการทำกิจกรรมกายได้อย่างมีประสิทธิภาพไม่เหนื่อยล้าและยังมีพลังเหลือในการทำกิจกรรมต่าง ๆ รวมทั้งการตอบสนองต่อเหตุการณ์ฉุกเฉิน สมรรถภาพทางกายแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ สมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ (health-related physical fitness) และสมรรถภาพทางกายทางกลไก (skill-related physical fitness)

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ว่าสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพเป็นสิ่งที่จำเป็นเป็นต่อบุคคลทั่วไป ซึ่งสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ หมายถึง สมรรถภาพทางกาย ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสุขภาพและเพิ่มความสามารถในการทำงานของร่างกาย ซึ่งจะมีส่วนช่วยในการลดปัจจัยเสี่ยงในการเกิดโรคต่าง ๆ ได้

5.2 องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ

สมาคมสุขศึกษา พลศึกษา สันทนาการ และการเต้นรำแห่งสหรัฐอเมริกา (American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance; AAHPERD) (Safrit, 1990 อ้างถึงใน ปนิษฐาเรือง ปัญญาวุฒิ, 2556) ได้กล่าวว่าองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายเพื่อการมีสุขภาพที่ดีประกอบด้วย

1. ความอดทนของระบบหัวใจและหลอดเลือด
2. ส่วนประกอบของร่างกาย
3. ความอ่อนตัว
4. ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ

พลากร นัคราบัณฑิติ และ จีรนันท์ แก้วมา (2564) สมรรถภาพทางกายถือเป็นองค์ประกอบอย่างหนึ่งที่ช่วยส่งเสริมความสามารถด้านร่างกายซึ่งสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ สำหรับใช้ชีวิตประจำวันประกอบด้วย

1. สัดส่วนของร่างกาย
2. ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ
3. ความอดทนของกล้ามเนื้อ
4. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
5. ความอ่อนตัว

วิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาแห่งสหรัฐอเมริกา (2018) ได้ให้ความหมายของ สมรรถภาพทางกาย ว่าหมายถึง ความสามารถในการทำงานประจำวันด้วยความกระฉับกระเฉงและตื่นตัวโดยไม่มีความเหนื่อยล้าและยังมีพลังเหลือเฟือเพื่อความเพลิดเพลินกับกิจกรรมยามว่างและสามารถตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉินได้และได้ให้องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพไว้ ดังนี้

1. ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ
2. องค์ประกอบของร่างกาย
3. ความอดทนและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
4. ความอ่อนตัว

สุพิตร สมาหิโต (2541 อ้างถึงใน สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา, 2562) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายที่เพื่อสุขภาพ ดังนี้

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (muscle strength) เป็นความสามารถของกล้ามเนื้อหรือกลุ่มกล้ามเนื้อที่ออกแรงด้วยความพยายามในครั้งหนึ่ง ๆ เพื่อต้านกับแรงต้านทาน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะทำให้เกิดความตึงตัวเพื่อใช้แรงในการดึงหรือยกของต่าง ๆ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะช่วยทำให้ร่างกายทรงตัวเป็นรูปร่างขึ้นมาได้หรือที่เรียกว่า ความแข็งแรงเพื่อรักษาทรวดทรง ซึ่งจะเป็นความสามารถของกล้ามเนื้อที่ช่วยให้ร่างกายทรงตัวต้านกับแรงโน้มถ่วงของโลกให้อยู่ได้โดยไม่ล้ม เป็นความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐาน เช่น การวิ่ง การกระโดด การเขย่ง

การกระโจน การกระโดดขาเดียว การกระโดดสลับเท้า เป็นต้น ความแข็งแรงอีกชนิดหนึ่งของกล้ามเนื้อเรียกว่า ความแข็งแรงเพื่อเคลื่อนไหวในมุมต่าง ๆ ได้แก่ การเคลื่อนไหวแขนและขาในมุมต่าง ๆ เพื่อเล่นเกมกีฬา การออกกำลังกาย หรือการเคลื่อนไหวในชีวิตประจำวัน เป็นต้น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในการเกร็งเป็นความสามารถของร่างกายหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายในการต้านทานแรงที่มากระทำจากภายนอกโดยไม่ล้มหรือสูญเสียการทรงตัวไป

2. ความอดทนของกล้ามเนื้อ (muscle endurance) เป็นความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะรักษาระดับการใช้แรงปานกลางได้เป็นเวลานาน โดยการออกแรงที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ติดต่อกันเป็นเวลานาน ๆ หรือหลายครั้งติดต่อกัน ความอดทดของกล้ามเนื้อสามารถเพิ่มได้มากขึ้นโดยการเพิ่มจำนวนครั้งในการปฏิบัติกิจกรรม ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัย เช่น อายุ เพศ ระดับสมรรถภาพทางกาย และชนิดของการออกกำลังกาย

3. ความอ่อนตัว (flexibility) เป็นความสามารถของข้อต่อต่าง ๆ ของร่างกายที่เคลื่อนไหวได้เต็มช่วงของการเคลื่อนไหวการพัฒนาด้านความอ่อนตัวทำได้โดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อและเอ็นหรือการใช้แรงต้านทานในกล้ามเนื้อและเอ็นต้องทำงานมากขึ้น การยืดเหยียดของกล้ามเนื้อทำได้ทั้งแบบอยู่กับที่หรือมีการเคลื่อนไหว เพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุดควรใช้การเหยียดของของกล้ามเนื้อในลักษณะอยู่กับที่ กล่าวคืออวัยวะส่วนแขนและขาหรือลำตัวจะต้องเหยียดจนกว่ากล้ามเนื้อจะรู้สึกตึงและจะต้องอยู่ในท่าเหยียดกล้ามเนื้อในลักษณะนี้ ประมาณ 10–15 วินาที

4. ความอดทนของระบบหัวใจและไหลเวียนเลือด (cardiovascular endurance) เป็นความสามารถของหัวใจและหลอดเลือดที่จะลำเลียงออกซิเจน และสารอาหารไปยังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการออกแรงไปยังกล้ามเนื้อขณะทำงานให้ทำงานได้เป็นระยะเวลานาน และขณะเดียวกันก็นำสารอาหารที่ไม่ต้องการซึ่งเกิดขึ้นภายหลังการทำงานของกล้ามเนื้อออกจากกล้ามเนื้อที่ใช้ในการออกแรงในการพัฒนาหรือเสริมสร้างจะต้องมีการเคลื่อนไหวร่างกาย โดยใช้ระยะเวลาติดต่อกันประมาณ 10–15 นาทีขึ้นไป

5. องค์ประกอบของร่างกาย (body composition) เป็นส่วนต่าง ๆ ที่ประกอบขึ้นเป็นน้ำหนักตัวของร่างกายโดยแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นไขมัน (fat mass) และส่วนที่ปราศจากไขมัน (fat-free mass) เช่น กระดูก กล้ามเนื้อ และแร่ธาตุต่าง ๆ ในร่างกาย โดยทั่วไปองค์ประกอบของร่างกายจะเป็นดัชนีประมาณค่าที่ทำให้ทราบถึงร้อยละของน้ำหนักที่เป็นส่วนของไขมันที่มีอยู่ในร่างกาย ซึ่งอาจจะหาคำตอบที่เป็นสัดส่วนกันได้ระหว่างไขมันในร่างกายกับน้ำหนักของส่วนอื่น ๆ ที่เป็นองค์ประกอบ เช่น ส่วนของกระดูก กล้ามเนื้อ และอวัยวะต่าง ๆ การรักษาองค์ประกอบในร่างกายให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมจะช่วยทำให้ลดโอกาสเสี่ยงการเกิดโรคอ้วนซึ่งโรคอ้วนจะเป็นจุดเริ่มต้นของการเป็นโรคที่เสี่ยงต่ออันตรายต่อไปอีกมาก เช่น โรคหลอดเลือดหัวใจตีบ หัวใจวาย และ โรคเบาหวาน เป็นต้น

จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงสรุปองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ แบ่งออกเป็น 5 องค์ประกอบ ดังนี้

1. องค์ประกอบของร่างกาย
2. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
3. ความอดทนของกล้ามเนื้อ

4. ความอ่อนตัว
5. ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ

5.3 แบบทดสอบสมรรถภาพ

5.3.1. แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายมาตรฐานระหว่างประเทศ (International Committee for the Standardization of the Physical Fitness Test) หรือที่เรียกเป็นชื่อย่อว่า ICSPFT เป็นแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายของคณะกรรมการนานาชาติเพื่อจัดหามาตรฐานการทดสอบความสมบูรณ์ของร่างกาย ประกอบด้วยรายการทดสอบ 8 รายการ คือ

1) วิ่ง 50 เมตร
2) ยืนกระโดดไกล
3) แรงบีบมือที่ถนัด
4) ลุก-นั่ง 30 วินาที
5) ดึงข้อราวเดี่ยว (สำหรับเพศชาย) และ งอแขนห้อยตัว (สำหรับเพศหญิง)
6) วิ่งเก็บของ
7) วิ่งทางไกล 1,000 เมตร (สำหรับเพศชาย) และ 800 เมตร (สำหรับเพศหญิง)
8) นั่งงอตัวไปข้างหน้า

5.3.2. แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของสมาคม AAHPERD ซึ่งประกอบไปด้วย รายการทดสอบ 5 รายการ

1) การวัดส่วนประกอบของร่างกาย สำหรับเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ใช้วิธีการวัดดัชนีมวลกาย (body mass index; BMI) ซึ่งได้จากการคำนวณโดยเอาน้ำหนักเป็น กิโลกรัมตั้งหารด้วยส่วนสูงเป็นเมตรยกกำลังสอง)
2) นั่งงอตัวไปข้างหน้า (sit and reach)
3) ลุก-นั่ง 30 วินาที (modified sit-up 30 seconds)
4) ดันพื้น 60 วินาที (right angle push - up 60 seconds)
5) เดิน-วิ่ง 800/1,000 เมตร (800/1,000 meters walk/run)

5.3.3. คู่มือแบบทดสอบและเกณฑ์มาตราฐานสมรรถภาพทางกาย ของเด็ก เยาวชน และประชาชนไทย (สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา, 2562) แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายสำหรับประชาชนทั่วไปอายุ 19–59 ปี ประกอบไปด้วยรายการทดสอบ 6 รายการทดสอบดังนี้

1) ชั่งน้ำหนัก (weight)
2) วัดส่วนสูง (height)
3) นั่งงอตัวไปข้างหน้า (sit and reach)
4) แรงบีบมือ (grip strength)
5) ยืน-นั่งบนเก้าอี้ 60 วินาที (60 seconds chair stand)
6) ยืนยกเข่าขึ้นลง 3 นาที 3 (minutes step up and down)

5.3.4. วิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาแห่งสหรัฐอเมริกา (American College of Sports Medicine, 2018) ได้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการประเมินสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพตามองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้

4.1 องค์ประกอบของร่างกาย

เช่น ชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูงประเมินดัชนีมวลกาย (body mass index)

วัดเปอร์เซนต์ไขมัน (skinfold measurements)

การวัดปริมาณไขมันด้วยการประมวลผลจากความต้านทานไฟฟ้าในร่างกาย (bioelectrical impedance analysis; BIA)

4.2 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

เช่น วัดแรงบีบมือ (grip strength)

วัดความแข็งแรงของขาและหลัง (leg and back strength)

4.3 ความอดทนของกล้ามเนื้อ

เช่น ดันพื้น (push-up)

แพลงก์ (prone plank test)

4.4 ความอ่อนตัว

เช่น นั่งงอตัวไปข้างหน้า (sit and reach)

4.5 ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ

เช่น เดิน 1 ไมล์ (1-mile walk)

ก้าวขึ้นลงกล่อง (step test) แบบ Queen’s college

6. การตอบสนองการรับรู้ทางจิตวิทยา

การตอบสนองการรับรู้ทางจิตวิทยา เปนคำที่คอนขางซับซ่อนและเปนนามธรรม ความหมายมีตั้งแต ความรู้สึกสวนตัว ความรูสึก การตอบสนองทางอารมณ และการเปลี่ยนแปลงอารมณ จนถึงประสิทธิภาพของพุทธิปญญา คุณลักษณะ ลักษณะทางอารมณ บุคลิกภาพและพฤติกรรม (Taylor & Gill, 2004) ซึ่งการที่บุคคลจะออกกำลังกายนั้นได้รับผลกระทบจากปัจจัยต่าง ๆ รวมถึงการรับรู้ถึงความสนุกสนาน เวลาที่มี และแรงจูงใจภายใน (Thum et al., 2017) นอกจากนี้การรับรู้ความสามารถของตนคือการรับรู้ถึงความมั่นใจในการกระทำบางอย่างซึ่งเป็นความรู้สึกของความสามารถและความมั่นใจได้รับคำแนะนำเป็นตัวขับเคลื่อนทางจิตวิทยาที่สำคัญของการปฏิบัติตามข้อกำหนดของการออกกำลังกาย (Martin & Sharpe, 2011) เนื่องจากความสนุกสนานเป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดเจตคติที่ดีต่อการออกกำลังกายและความสามารถของตน ก็เป็นอีกส่วนหนึ่งที่มีผลต่อปฏิบัติการออกกำลังกายดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงศึกษาเกี่ยวกับความสนุกสนานและความสามารถของตน

6.1 ความสนุกสนาน

แสดงถึงสภาวะทางจิตวิทยาที่นำไปสูการมีกิจกรรมเพื่อประโยชนของตนเอง (Kimiecik & Harris, 1996) และเกี่ยวของกับการรับรูที่หลากหลาย เชน ประสบการณที่เคยผานมาทั้งหมด ปจจัยดานสิ่งแวดลอม และปจจัยดานสังคม (Wankel, 1993) ความสนุกสนานนั้นจะเกี่ยวของกับการพิจารณาตามบริบทที่มากกวา ความสนุกสนานนั้นเหมือนกับความพึงพอใจที่เปนทั้งตัวทำนายและผลลัพธของการมีกิจกรรมทางกาย (Mullen et al., 2011; Williams et al., 2006) ตัวอยางเชน การมีความสนุกสนานในการมีกิจกรรมทางกายนั้นจะสงผลตอการเพิ่มความตั้งใจในการมีกิจกรรมทางกาย (Ruby et al., 2011) อีกทั้งงานวิจัยคนพบวาระดับความหนักของการมีกิจกรรมทางกายมีความสัมพันธกับระดับความสนุกสนาน (Salmon et al., 2003) ซึ่งความสนุกสนานนั้นยังมีนัยสำคัญตอสุขภาพในการลดความเครียดและสงเสริมสุขภาพจิตที่ดี (Wankel, 1993) ซึ่งการประเมินที่นิยมคือ การใช้ Physical Activity Enjoyment Scale (PACES) (Kendzierski & Decarlo, 1991) ซึ่งมีทั้งหมด 18 คำถาม การตอบนั้นจะเปนสองขั้ว อาทิ ฉันรูสึกสนุกสนานกับการออกกำลังกาย–ฉันเกลียดการออกกำลังกาย โดยแตละคำถามสามารถเลือกตอบได 7 ระดับ ซึ่งคะแนนสูงสุด คือ 126 คะแนน หากคะแนนสูงแสดงถึงวาระดับความสนุกสนานนั้นมาก

6.2 ความสามารถของตน

คือ ความเชื่อมันที่ว่าเราจะประสบความสำเร็จต่อสิ่งหนึ่งที่กระทำอยู่ (Bandura, 1977; Fletcher & Banasik, 2001) นอกจากนี้ยังสะทอนถึงความมั่นใจในความสามารถเกี่ยวกับการควบคุมพฤติกรรม แรงจูงใจ และสภาพแวดลอมทางสังคมของตนเอง (Bandura, 1977) ซึ่งความสามารถของตนนั้นเป็นปจจัยสำคัญในการปรับเปลี่ยนและดำรงพฤติกรรมในการมีกิจกรรมทางกาย โดยเฉพาะอยางยิ่งในผูใหญที่ขาดกิจกรรมทางกาย (Fletcher & Banasik, 2001) งานวิจัยได้แสดงถึงความสามารถของตน ความพึงพอใจ และความสนุกสนานนั้นมีความสัมพันธเชิงบวกในบริบทของการมีกิจกรรมทางกาย (Hu et al., 2007; Jerome et al., 2002) ซึ่งเป็นแบบสอบถามที่ถูกออกแบบเพื่อประเมินความมั่นใจในการที่จะออกกำลังกาย โดยแบบสอบถามนั้นจะถูกประเมินโดยผูเขารวมวิจัยภายใน 1 ชั่วโมงหลังจากที่ออกกำลังกายเสร็จสิ้น คำถามนั้นประกอบไปด วย “คุณมีความมั่นใจเพียงใดในการที่จะออกกำลังกายแบบที่ไดออกกำลังกายในวันนี้ ซ้ำอีกครั้งใน 1 เดือนขางหนานี้” ซึ่งคะแนนจะมีใหตั้งแต 0% (ไมมั่นใจเลย) ถึง 100% (มั่นใจมาก) โดยมีความหางระหวางคะแนนที่ 10% ซึ่งนักวิจัย Poon และคณะ (2020) ได้นำแบบสอบถามการรับรู้ความสามารถของตนไปใช้ แล้วค้นพบว่ามี internal consistency ที่ 0.9 (ระดับดี)

6.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จำนวน 8 เรื่อง รายละเอียดดังนี้

Heisz et al. (2016) ได้ทำการศึกษาความสนุกสนานของการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาระยะเวลา 6 สัปดาห์ของการออกกำลังกาย เพื่อส่งเสริมความสามารถของตนยึดมั่นในการออกกำลังกายในผู้ใหญ่ ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้มีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาในมหาวิทยาลัยที่มีสุขภาพดี จำนวน 40 คน และสุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ 1) กลุ่มออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา (n=20) และ 2) กลุ่มออกกำลังกายอยางตอเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง (n=20) เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลง

ของความสนุกสนานในการออกกำลังกาย แต่เนื่องจากการสละสิทธิ์การเข้าร่วมการวิจัยขณะทำการทดลอง จึงทำให้กลุ่มออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา มีจำนวนเหลือเพียง 17 คน (ผู้หญิง 12 คน) อายุ 21±2 ปี ค่าดัชนีมวลกาย 21.1±0.5 กิโลกรัมต่อเมตร^2 กลุ่มออกกำลังกายแบบหนักสลับเบามีระดับความหนักของการออกกำลังกาย ร้อยละ 90–95 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดเป็นเวลา 1 นาที สลับช่วงพักร้อยละ 30 ของค่าพลังที่วัดได้สูงสุดระยะเวลารวม 20 นาที กลุ่มออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง มีจำนวน 19 คน (ผู้หญิง 13 คน) อายุ 20±1ปี ค่าดัชนีมวลกาย 23.0±1.0 กิโลกรัมต่อเมตร^2 กลุ่มออกกำลังกายอยางตอเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางมีระดับมีความหนักของการออกกำลังกายที่ ร้อยละ 70–75 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดเป็นระยะเวลา 27.5 นาที ผลการศึกษาเมื่อเปรียบเทียบการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบากับกลุ่มที่ออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง พบว่ากลุ่มที่ออกกำลังแบบหนักสลับเบามีความสนุกสนานเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มที่ออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง

สอดคล้องกับ Bartlett et al. (2011) ที่ได้ทำการศึกษาเรื่อง รูปแบบการออกกำลังกายระหว่างแบบหนักสลับเบาและแบบต่อเนื่องที่ระดับความหนักปานกลางที่มีต่อการรับรู้ความสนุกสนาน วัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้คือ เพื่อศึกษาการรับรู้ความสนุกสนานระหว่างกลุ่มที่วิ่งแบบหนักสลับเบาและกลุ่มที่วิ่งแบบต่อเนื่องที่ระดับความหนักปานกลาง กลุ่มตัวอย่างอย่างในการวิจัยนี้เป็น อาสาสมัครผู้ชายที่มีสุขภาพดี จำนวน 8 คน อายุ 25±5 ปี ค่าดัชนีมวลกาย 24.2±2.2 กิโลกรัมต่อเมตร^2 โดยแบ่งเป็นกลุ่มที่วิ่งแบบหนักสลับเบา 6x3 นาที ที่ระดับความหนักร้อยละ 90 ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดขณะออกกำลังกาย สลับกับ 6x3 นาที ที่ระดับความหนักร้อยละ 50 ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดขณะออกกำลังกาย กลุ่มที่วิ่งแบบต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางที่ร้อยละ 70 ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดขณะออกกำลังกาย เป็นระยะเวลา 50 นาที ผลการศึกษาวิจัยพบว่าคะแนนการรับรู้ความสนุกสนานหลังการออกกำลังกายของกลุ่มที่วิ่งแบบหนักสลับเบาสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกลุ่มที่วิ่งแบบต่อเนื่องที่ระดับความหนักปานกลาง

นอกจากนี้ Thum et al. (2017) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ การออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา และออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางที่มีต่อความสนุกสนาน วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้คือ เพื่อเปรียบเทียบความสนุกสนาน ผลกระทบและการรับรู้ระหว่างการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางและการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาโดยมีระยะเวลาห่างกัน 2–7 วัน กลุ่มตัวอย่างเป็นบุคคลที่มีสุขภาพดีไม่เป็นโรคอ้วนจำนวน 12 คน (ผู้หญิง 4 คน) อายุ 29.5±10.7 ปี และค่าดัชนีมวลกาย 23.1±2.1 กิโลกรัมต่อเมตร^2 ซึ่งการออกกำลังแบบหนักสลับเบานั้นใช้การปั่น maximal workload ที่ร้อยละ 85 สลับกับการพักฟื้นเป็นระยะเวลา 1 นาที และการออกกำลังกายที่ความหนักระดับปานกลางอย่างต่อเนื่องโดยการปั่นจักรยานระยะเวลาจักรยาน 8 รอบ เป็นระยะเวลา 1 นาที ด้วย 20 นาที ด้วยการทำงานระดับสูงที่ร้อยละ 45 โดยระยะเวลาของทั้งสองการออกกำลังกายนั้นแตกต่างกันโดยการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบามีระยะเวลา 16 นาที และการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง 20 นาที จากการศึกษาพบว่าความสนุกสนานของการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบามีความสนุกสนานมากกว่า

อีกทั้งการศึกษาจากประเทศฮ่องกง Poon et al. (2018) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการตอบสนองอารมณ์แบบฉับพลันเฉพาะช่วงอายุและการรับรู้ความสามารถของตนเองที่มีต่อการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาและการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องในผู้ใหญ่ช่วงต้นและผู้ใหญ่วัยกลางคนที่เป็นเพศชาย การศึกษานี้มีรูปแบบการสุ่มแบบไขว้เงื่อนไข (randomized crossover study) และมีวัตถุประสงค์คือเพื่อเปรียบเทียบการตอบสนองทางด้านจิตใจและการรับรู้ความสามารถของตนเองของการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา การออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางและการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับสูง กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นผู้ใหญ่ช่วงต้นจำนวน 12 คน อายุระหว่าง 18–25 ปี ค่าดัชนีมวลกาย 23.5±4.6 กิโลกรัมต่อเมตร^2 และผู้ใหญ่ช่วงกลาง อายุระหว่าง 40–59 ปี ค่าดัชนีมวลกาย 23.4±2.1 กิโลกรัมต่อเมตร^2 เงื่อนไขออกกำลังกายแบบหนักสลับเบานั้นเป็นการออกกำลังกายที่ความหนักระดับสูง 10x1 นาที ด้วยการวิ่งบนลู่วิ่ง ระดับความหนักร้อยละ 100 ของอัตราการใช้ออกซิเจนสำรองขณะออกกำลังกาย สลับกับการพักแบบมีการเคลื่อนไหว 1 นาที เงื่อนไขการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง วิ่งที่ความหนักร้อยละ 65 ของอัตราการใช้ออกซิเจนสำรองขณะออกกำลังกาย เป็นระยะเวลา 40 นาที และเงื่อนไขออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับสูง นั้นวิ่งที่ความหนักร้อยละ 80 ของอัตราการใช้ออกซิเจนสำรองขณะออกกำลังกาย เป็นระยะเวลา 20 นาที ผลการศึกษาพบว่าการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาและการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับสูง มีการตอบสนองทางอารมณ์และการรับรู้ความสามารถของตนเองมากกว่าการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางในผู้ใหญ่ช่วงต้นเพศชาย และการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาและออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง มีการตอบสนองทางอารมณ์การรับรู้ความสามารถของตนเองมากกว่าออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับสูงในผู้ชายวัยกลางคน

Tritter et al. (2013) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการรับรู้ความสามารถของตนเองที่มีผลต่อการออกกำลังกายแบบความหนักสูงสุดสลับเบา วัตถุประสงค์ของการศึกษาคือเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของความสนุกสนานและความพึงพอใจหลังการทำการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบากลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาจำนวน 74 คน (ผู้หญิง 42 คน) ซึ่งแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) กลุ่มที่มีการรับรู้ความสามารถของตนสูงจำนวน 25 คน อายุ 20.9±1.7 ปี ค่าดัชนีมวลกาย 23.7±3.3 กิโลกรัมต่อเมตร^2 2) กลุ่มที่มีการรับรู้ความสามารถของตนต่ำจำนวน 25 คน อายุ 21.8±1.7 ปี ค่าดัชนีมวลกาย 25.8± 3.5 กิโลกรัมต่อเมตร^2 และกลุ่มควบคุมจำนวน 25 คน อายุ 22.6±2.3 ปี ค่าดัชนีมวลกาย 24.4±3.2 กิโลกรัมต่อเมตร^2 โดยแต่ละกลุ่มจะทำการวิ่งที่ความหนักสูงสุด 30 วินาที สลับกับการพัก 4 นาที จำนวน 4 ครั้ง ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มที่มีการรับรู้ความสามารถของตนสูงนั้นมีการรับรู้ความสามารถของตนลดลง และกลุ่มที่มีการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบามีความสนุกสนานสูงกว่าทั้งสองกลุ่ม นอกจากนี้กลุ่มที่มีการรับรู้ความสามารถของตนสูงและกลุ่มควบคุม มีความพึงพอใจสูงกว่ากลุ่มที่มีการรับรู้ความสามารถของตนต่ำ

งานวิจัยของ Soylu et al. (2021) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลของการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาด้วยตนเองและออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางที่มีต่อสมรรถภาพทางกายและการตอบสนองทางสรีริทยาและการผ่อนคลายในผู้ใหญ่ช่วงต้น เป็นระยะเวลา

8 สัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ได้แก่ ผู้ใหญ่ช่วงต้นเพศชาย จำนวน 28 คน อายุ 21.1±1.6 ปี โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ 1) กลุ่มที่ทำการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาจำนวน 14 คน ค่าดัชนีมวลกาย 21.4±2.8 กิโลกรัมต่อเมตร^2 ทำการออกกำลังกายโดยการวิ่งที่ความหนัก 2(12–24x30) สลับกับการพักเป็นระยะเวลา 30 วินาที (โดยมีการเพิ่มระดับความหนักในทุก 2 สัปดาห์) และ 2) กลุ่มที่ทำการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง จำนวน 14 คน ค่าดัชนีมวลกาย 22.5±1.6 กิโลกรัมต่อเมตร^2 ทำการออกกำลังกายโดยการวิ่งอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 24–48 นาที (โดยมีการเพิ่มความหนักในทุก 2 สัปดาห์) ผลการศึกษาพบว่าอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดขณะออกกำลังกาย (maximal oxygen uptake) การทดสอบความอดทน (yo-yo intermittent recovery test level 1; YYIRTL-1) การกระโดดไปด้านหน้า 3 จังหวะ (triple-hop distance) ระยะเวลาความสามารถในการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดแบบซ้ำเที่ยว (total time during repeated sprint ability) ของกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง นอกจากนี้กลุ่มที่ออกกำลังกายแบบหนักสลับเบามีความสนุกสนานมากกว่าการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง

แต่ว่าการศึกษาข้างต้นนั้นผลการศึกษาไม่สอดคล้องกับ Kilpatrick et al. (2015) ได้ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง และการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาที่มีต่อความสนุกสนาน วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้คือเพื่อเปรียบเทียบความสนุกสนานโดยการประเมินก่อน ระหว่าง และหลังการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง และแบบหนักสลับเบา กลุ่มตัวอย่างจำนวน 24 คน เพศชาย 12 คน และเพศหญิง 12 คน อายุ 22±3 ปี มีค่าดัชนีมวลกาย 24±4 กิโลกรัมต่อเมตร^2 ระยะเวลาในการทดลองคือ 20 นาที และอัตราส่วนความหนักสลับเบาที่ 1:1 โดยการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง (moderate continuous) มีเงื่อนไขการออกกำลังกายด้วยการปั่นจักรยาน เป็นระยะเวลา 20 นาที ต่ำกว่าร้อยละ 20 ของระดับการออกกำลังกายมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มมากขึ้น การออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับสูง (heavy continuous) มีเงื่อนไขการออกกำลังกายด้วยการปั่นจักรยานเป็นระยะเวลา 20 นาที ที่ระดับการออกกำลังกายมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มมากขึ้น การออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา (heavy interval) มีเงื่อนไขการออกกำลังกายด้วยการปั่นจักรยานเป็นระยะเวลา 1 นาที มีความหนัก 10x60 วินาที ที่การออกกำลังกายมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มมากขึ้น และการออกกำลังกายแบบหนักสูงสุดสลับเบา (severe interval) มีเงื่อนไขการออกกำลังกายด้วยการปั่นจักรยานเป็นระยะเวลา 1 นาที มากกว่าร้อยละ 20 ที่ระดับการออกกำลังกายมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มมากขึ้น + การพัก 1 นาที) ผลการศึกษาพบว่าการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา การออกกำลังกายแบบหนักสูงสุดสลับเบา และ การออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางนั้นไม่มีความแตกต่างกันในด้านอารมณ์และความสนุกสนาน แต่มีความแตกต่างกับการออกกำลังกายแบบหนักอย่างต่อเนื่อง

ซึ่งสอดคล้องกับ Sagelv et al. (2019) ที่ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับสูงและการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางที่มีต่อความสนุกสนาน วัตถุประสงค์การศึกษาคือ เพื่อเปรียบเทียบความสนุกสนานระหว่างการออกกำลัง

กายแบบหนักสลับเบาและการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง ผู้เข้าร่วมวิจัยครั้งนี้มีจำนวน 8 คน (ผู้หญิง 4 คน) ผู้เข้าร่วมการทดลองถอนตัว 1 คนเนื่องจากไม่มีเวลาในการเข้าร่วมการศึกษาจึงทำให้เหลือจำนวน 7 คน ผู้เข้าร่วมวิจัย อายุ 24±3 ปี ค่าดัชนีมวลกาย 23.6±1.1 กิโลกรัมต่อเมตร^2 โดยการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา มีความหนัก 4x4 นาที ที่ความหนักร้อยละ 90 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด โดยพักระหว่างเซ็ต 3 นาที และการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางที่ร้อยละ 70 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด เป็นระยะเวลา 45 นาที จากการศึกษาพบว่าการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาที่มีความหนักในการออกกำลังกายสูง 4 นาทีสลับกับการพัก 3 นาที ส่งผลให้มีการรับรู้การออกแรงของร่างกายมากขึ้นแต่ความสนุกสนานไม่แตกต่างกับการออกกำลังอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง

นอกจากนั้นการศึกษาของ (Poon et al., 2021) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกหนักสลับเบาในปริมาณต่ำที่มีต่อสุขภาพคาร์ดิโอเมตาบอลิกและการตอบสนองทางจิตวิทยาในชายวัยกลางคนที่มีน้ำหนักเกิน ผู้เข้าร่วมวิจัยจำนวน 24 คน อายุเฉลี่ย 48.1±5.2 ปี มีค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกาย 28.5±2.3 กิโลกรัมต่อเมตร^2 โดยกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาทำการวิ่ง 10x1 นาที ที่ระดับความหนักร้อยละ 80–90 ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดขณะออกกำลังกาย สลับกับการพัก 1 นาที และกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางทำการวิ่งจ๊อกกิ้งและการเดินเร็ว ที่ร้อยละ 65–70 ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดขณะออกกำลังกาย เป็นระยะเวลา 50 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์โดย 2 สัปดาห์แรกมีผู้ควบคุมดูแล ผลการวิจัยพบว่าไม่มีความแตกต่างกันของความสนุกสนานและความสามารถของตนเมื่อเปรียบเทียบกลุ่มที่ออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง

ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ (Poon et al., 2021) ได้ทำการศึกษาการสลับการฝึกแบบหนักสลับเบาและการฝึกแบบต่อเนื่องที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาสุขภาพคาร์ดิโอเมตาบอลิกในชายวัยกลางคนที่มีน้ำหนักเกิน ผู้เข้าร่วมวิจัยจำนวน 42 คน อายุเฉลี่ย42±5 ปี มีค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกาย 26.3±2.1 กิโลกรัมต่อเมตร^2 กลุ่มออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาทำการวิ่ง 12x1 นาที ที่ระดับความหนักร้อยละ 80–90 ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดขณะออกกำลังกาย สลับกับการพักที่ระดับความหนักร้อยละ 50 ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดขณะออกกำลังกาย กลุ่มที่ออกกำลังกายแบบต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางทำการวิ่งจ๊อกกิ้งและการเดินเร็ว ที่ร้อยละ 65–70 ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดขณะออกกำลังกาย เป็นระยะเวลา 40 นาที และกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาร่วมกับการออกกำลังกายแบบปานกลาง และกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการออกกำลังกายระยะการทดลอง 16 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่าไม่มีความแตกต่างกันของความสนุกสนานและความสามารถของตนเมื่อเปรียบเทียบกลุ่มที่ออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์การออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาที่มีต่อความสนุกสนานและการรับรู้ความสามารถของตนเอง

ชื่อ (ปี)	รูปแบบการวิจัยและกลุ่มตัวอย่าง	เงื่อนไขการทดลอง	ระยะเวลา (สัปดาห์)	ผลการทดลอง
Heisz et al. (2016)	Randomized controlled trial n=40 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มได้แก่ 1) HIIE จำนวน 17 คน (เพศหญิง 12 คน) อายุ 21±2 ปี ค่าดัชนีมวลกาย 21.1±0.5 กิโลกรัม/เมตร^2 2) MICE มีจำนวน 19 คน (เพศหญิง 13 คน) อายุ 20±1ปี ค่าดัชนีมวลกาย 23.0±1.0 กิโลกรัม/เมตร^2	1) HIIE ที่ระดับความหนักร้อยละ 90–95 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด เป็นระยะเวลา 1 นาที สลับช่วงพักร้อยละ 30 ของค่าพลังที่วัดได้สูงสุด (peak power output) ระยะเวลารวม 20 นาที 2) MICE ที่ระดับความหนักร้อยละ 70–75 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดเป็นระยะเวลา 27.5 นาที	6	ผลการศึกษาพบว่า HIIE มีความสนุกสนานมากกว่า MICE
Bartlett et al. (011)	Randomized crossover trial n=8 คน (เพศชาย) อายุ 25±5 ปี ค่าดัชนีมวลกาย 24.2±2.2 กิโลกรัม/เมตร^2	1) HIIE (ด้วยการวิ่ง) มีความหนัก 6x3 นาที ที่ความหนักร้อยละ 90 ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดขณะออกกำลังกายสลับกับ 6x3 นาที ที่ความหนักร้อยละ 50 ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด 2) MICE (ด้วยการวิ่ง) ที่ระดับความหนักร้อยละ 70 ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดขณะออกกำลังกายเป็นระยะ 50 นาที	–	ผลการศึกษาวิจัยพบว่าคะแนนการรับรู้ความสนุกสนานหลังการออกกำลังกายของกลุ่ม HIIE สูงขึ้น
Sagelv et al. (2019)	Randomized crossover trial n=8 คน (เพศหญิง 4 คน) อายุ 24±3 ปี ค่าดัชนีมวลกาย 23.6±1.1 กิโลกรัม/เมตร^2	1) HIIE มีความหนัก 4x4 นาที ที่ความหนักร้อยละ 90 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด โดยพักระหว่างเซ็ต 3 นาที 2) MICE ที่ความหนักร้อยละ 70 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ระยะเวลา 45 นาที	–	ผลการศึกษา HIIE ที่มีความหนักในการออกกำลังกายสูง 4 นาทีสลับกับการพัก 3 นาที มีการรับรู้การรับรู้การออกแรงของร่างกายมากขึ้นแต่ความสนุกสนานไม่แตกต่างกับ MICE
Thum et al. (2017)	Randomized crossover trial n=12 คน (เพศหญิง 4 คน) อายุ 29.5±10.7 ปี ค่าดัชนีมวลกาย 23.1±2.1 กิโลกรัม/เมตร^2	1) HIIE (ด้วยการปั่นจักรยาน) 8 รอบ 1 นาที ที่ความหนัก 85% สลับกับการพัก 1 นาที 2) MICE (ด้วยการปั่นจักรยานระยะเวลา) 20 นาที ที่ความหนัก 45%	–	ผลการศึกษาพบว่า HIIE มีความสนุกสนานมากกว่า MICE

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ชื่อ (ปี)	รูปแบบการวิจัยและกลุ่มตัวอย่าง	เงื่อนไขการทดลอง	ระยะเวลา (สัปดาห์)	ผลการทดลอง
Poon et al. (2018)	Randomized cross-over trial n=24 คน แบ่งออกเป็นสองกลุ่ม ได้แก่ 1) กลุ่มผู้ใหญ่ช่วงต้น 12 คน อายุ 18–25 ปี ค่าดัชนีมวลกาย 23.5± 4.6 กิโลกรัม/เมตร^2 2) กลุ่มผู้ใหญ่วัยกลางคน 12 คน อายุ 40–59 ปี ดัชนีมวลกาย 23.4±2.1 กิโลกรัม/เมตร^2	1) HIIE 10x1 นาที (ด้วยการวิ่ง) ระดับความหนักร้อยละ 100 ของอัตราการใช้ออกซิเจนสำรองขณะออกกำลังกายสลับการพักแบบมีการเคลื่อนไหว 1 นาที 2) MICE (ด้วยการวิ่ง) ระดับความหนักร้อยละ 65 ของอัตราการใช้ออกซิเจนสำรองขณะออกกำลังกาย ระยะเวลา 40 นาที 3) VICE (ด้วยการวิ่ง) ระดับความหนักร้อยละ 80 ของอัตราการใช้ออกซิเจนสำรองขณะออกกำลังกาย ระยะเวลา 20 นาที	–	ผลการศึกษาพบว่าในผู้ใหญ่ช่วงต้น HIIE และ VICE มีการตอบสนองทางอารมณ์และการรับรู้ความสามารถของตนเองมากกว่า MICE ในผู้ใหญ่วัยกลางคน HIIE และ MICE มีการตอบสนองทางอารมณ์การรับรู้ความสามารถของตนเองมากกว่า VICE
Tritter et al (2013)	Randomized controlled trial n=74 คน (เพศหญิง 42 คน) แบ่งเป็น 3 กลุ่มได้แก่ 1) กลุ่มที่มีการรับรู้ความสามารถของตนสูงจำนวน 25 คน อายุ 20.9±1.7 ปี ค่าดัชนีมวลกาย 23.7±3.3 กิโลกรัม/เมตร^2 2) กลุ่มที่มีการรับรู้ความสามารถของตนต่ำ จำนวน 25 คน อายุ 21.8±1.7 ปี ค่าดัชนีมวลกาย 25.8±3.5 กิโลกรัม/เมตร^2 3) กลุ่มควบคุม จำนวน 25 คน อายุ 22.6±2.3 ปี ค่าดัชนีมวลกาย 24.4±3.2 กิโลกรัม/เมตร^2	แต่ละกลุ่มจะต้องออกกำลังกายแบบ HIIE (ด้วยการวิ่ง) มีระดับความหนักความหนักสูงสุด 30 วินาที สลับกับการพัก 4 นาที จำนวน 4 ครั้ง	–	การป้อนกลับเชิงบวกมีผลต่อความสามารถของตน ความสนุกสนาน ความพึงพอใจสูงขึ้นในกลุ่มที่มีการรับรู้ความสามารถของตนสูง
Tritter et al (2013)	Randomized controlled trial n=74 คน (เพศหญิง 42 คน) แบ่งเป็น 3 กลุ่มได้แก่ 1) กลุ่มที่มีการรับรู้ความสามารถของตนสูงจำนวน 25 คน	แต่ละกลุ่มจะต้องออกกำลังกายแบบ HIIE (ด้วยการวิ่ง) มีระดับความหนักความหนักสูงสุด 30 วินาที สลับกับการพัก 4 นาที จำนวน 4 ครั้ง	–	การป้อนกลับเชิงบวกมีผลต่อความสามารถของตน ความสนุกสนาน ความพึงพอใจสูงขึ้นในกลุ่มที่มีการรับรู้ความสามารถของตนสูง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ชื่อ (ปี)	รูปแบบการวิจัยและกลุ่มตัวอย่าง	เงื่อนไขการทดลอง	ระยะเวลา (สัปดาห์)	ผลการทดลอง
Soylu et al (2021)	Randomized controlled trial n=28 คน (เพศชาย) อายุ 21.1±1.6 ปี 1) HIIE จำนวน 14 คน ค่าดัชนีมวลกาย 21.4±2.8 กิโลกรัม/เมตร^2 2) MICE จำนวน 14 คน ค่าดัชนีมวลกาย 22.5±1.6 กิโลกรัม/เมตร^2 ทำการออกกำลังกายการวิ่งอย่างต่อเนื่อง 24–48 นาที	1) HIIE (ด้วยการวิ่ง) มีความหนัก 2x(12–24x30 วินาที) สลับกับการพัก 30 วินาที 2) MICE (ด้วยการวิ่ง) ระยะเวลา 24–48 นาที	8	การใช้ออกซิเจนสูงสุดขณะออกกำลังกาย การทดสอบความอดทน การกระโดดไปด้านหน้า 3 จังหวะ ระยะเวลาความสามารถในการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดแบบซ้ำเที่ยวของกลุ่ม HIIE สูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบ MICE กลุ่ม HIIE มีความสนุกสนานมากกว่า MICE
Kilpatrick et al (2015)	Randomized crossover trial n=24 คน (เพศหญิง 12 คน) อายุ 22±3 ปี ค่าดัชนีมวลกาย 24±4 กิโลกรัม/เมตร^2	1) HIIE (heavy) ปั่นจักรยาน 1 นาที ที่ VT + การพัก 1 นาที) 2) HIIE (severe) ปั่นจักรยาน 1 นาที มากกว่าร้อยละ 20 ของ VT + การพัก 1 นาที) 3) MICE (moderate) ปั่นจักรยาน 20 นาที ต่ำกว่าร้อยละ 20 ของ VT 4) MICE (heavy) ปั่นจักรยาน 20 นาที ที่ VT	-	เมื่อเปลี่ยนเทียบการออกกำลังกายแบบ HIIE (heavy) HIIE (severe) และ MICE (moderate) ไม่มีความแตกต่างกันในด้านอารมณ์และความสนุกสนาน แต่จะแตกต่างกับการออกกำลังกายแบบ MICE (heavy)
Poon et al. (2020)	Randomized controlled trial n=24 (man) คน อายุเฉลี่ย 48.1±5.2 ปี มีค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกาย 28.5±2.3 กิโลกรัมต่อเมตร^2 1) HIIE จำนวน 12 คน ค่าดัชนีมวลกาย 26.1±1.6 กิโลกรัม/เมตร^2 2) MICE จำนวน 12 คน ค่าดัชนีมวลกาย 25.6±3.1 กิโลกรัม/เมตร^2	1) HIIE ทำการวิ่ง 10x1 นาที มีความหนักร้อยละ 80–90 ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดขณะออกกำลังกาย สลับกับการพัก 1 นาที 2) MICE ทำการวิ่งจ๊อกกิ้งและการเดินเร็ว ที่ร้อยละ 65–70 ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดขณะออกกำลังกาย เป็นระยะเวลา 50 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์เป็น	8	เมื่อเปลี่ยนเทียบการออกกำลังกายแบบ HIIEและ MICE พบว่าความสนุกสนานและความสามารถของตนไม่มีความแตกต่างกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ชื่อ (ปี)	รูปแบบการวิจัยและกลุ่มตัวอย่าง	เงื่อนไขการทดลอง	ระยะเวลา (สัปดาห์)	ผลการทดลอง
Poon et al. (2022)	Randomized controlled trial n=42 คน อายุเฉลี่ย 42±5 ปี 1) HIIE- MICE จำนวน 11 คน ค่าดัชนีมวลกาย 26.1±2.2 กิโลกรัม/เมตร^2 2) HIIE จำนวน 11 คน ค่าดัชนีมวลกาย 26.3±2.4 กิโลกรัม/เมตร^2 3) MICE จำนวน 10 คน ค่าดัชนีมวลกาย 26.7±2.6 กิโลกรัม/เมตร^2 4) CON จำนวน 10 คน ค่าดัชนีมวลกาย 26.7±2.6 กิโลกรัม/เมตร^2	1) HIIE- MICE ทำการวิ่ง 12x1 นาที ที่ระดับความหนักร้อยละ 80–90 ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดขณะออกกำลังกาย สลับกับการพักที่ระดับความหนักร้อยละ 50 ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดขณะออกกำลังกาย สลับกับทำการวิ่งจ๊อกกิ้งและการเดินเร็ว ที่ร้อยละ 65–70 ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดขณะออกกำลังกาย 2) HIIE ทำการวิ่ง 12x1 นาที ที่ระดับความหนักร้อยละ 80–90 ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดขณะออกกำลังกาย สลับกับการพักที่ระดับความหนักร้อยละ 50 ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดขณะออกกำลังกาย 3) MICE ทำการวิ่งจ๊อกกิ้งและการเดินเร็ว ที่ร้อยละ 65–70 ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดขณะออกกำลังกาย เป็นระยะเวลา 40 นาที 4) CON ไม่ได้รับการออกกำลังกาย	16	เมื่อเปลี่ยนเทียบการออกกำลังกายแบบ HIIE และ MICE พบว่าความสนุกสนานและความสามารถของตนไม่มีความแตกต่างกัน

(HIIE คือ การออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา; MICE คือ ออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง; VICE คือ ออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับสูง ; VT คือ ระดับการออกกำลังกายที่มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มมากขึ้น; Randomized crossover trial คือ การสุ่มแบบไขว้; Randomized controlled trial คือ การทดลองแบบสุ่มที่มีกลุ่มควบคุม)

จากตารางที่ 6 การศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบากับการตอบสนองการรับรู้ทางจิตวิทยา จำนวน 10 เรื่อง พบว่ามีการศึกษาค้นพบว่าการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบานั้นมีความสนุกสนานมากกว่าการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง (Bartlett et al., 2011; Heisz et al., 2016; Poon et al., 2018; Soylu et al., 2021; Thum et al., 2017) แต่ยังมีการศึกษาที่ค้นพบว่าการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบานั้นมีความสนุกสนานและความสามารถของตนไม่แตกต่างจากการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับ

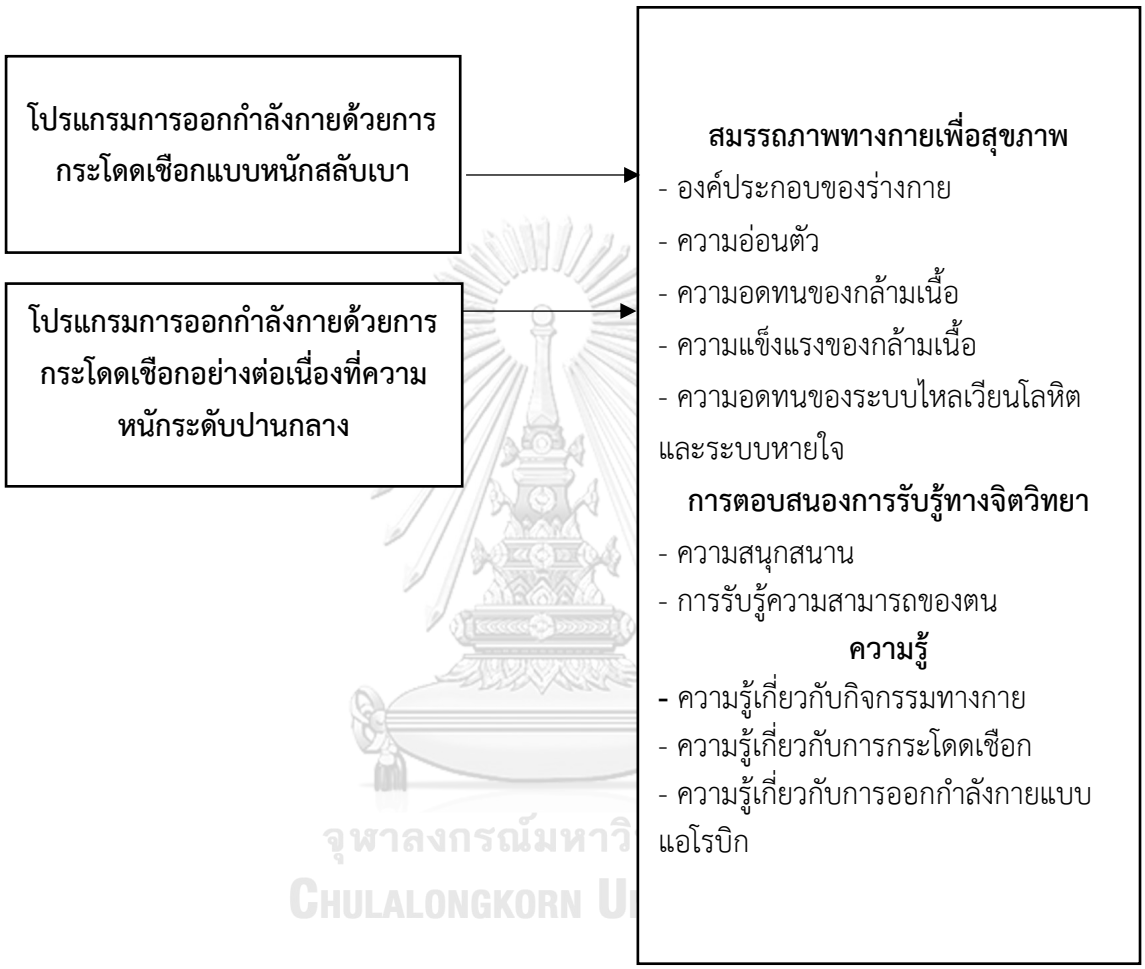
ปานกลาง (Poon et al. 2020; Poon et al. 2022) และการศึกษาของ (Sagelv et al., 2019) ให้เหตุผลว่าอาจจะเป็นเพราะว่าการเพิ่มระยะเวลาของช่วงการออกกำลังกายที่ความหนักระดับสูงส่งผลให้ความสนุกสนานนั้นลดลง นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่แสดงเห็นว่าการออกกำลังกายแบบความหนักสูงสุดสลับกับความหนักระดับเบานั้นหากให้ผลป้อนกลับเชิงบวก จะส่งผลต่อการรับรู้ความสามารถของตนสูงขึ้นด้วยในกลุ่มที่มีความสามารถของตนสูง (Tritter et al., 2013) และการศึกษายังค้นพบว่า การออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาและการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับสูง มีการตอบสนองทางอารมณ์และการรับรู้ความสามารถของตนเองมากกว่าการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางในผู้ใหญ่ช่วงต้นอายุระหว่าง 18–25 ปี แต่ในผู้ใหญ่อายุ 40–59 ปีนั้นการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาและการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางนั้นมีการตอบสนองทางอารมณ์การรับรู้ความสามารถของตนไม่แตกต่างและมีการตอบสนองทางอารมณ์การรับรู้ความสามารถของตนมากกว่าการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับสูง (Poon et al., 2018)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

7. กรอบแนวคิดการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องผลของการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบาที่มีต่อสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของนิสิตนักศึกษา ขอเสนอกรอบแนวคิด ดังนี้

ภาพที่ 3 กรอบแนวคิดการวิจัย



จุฬาลงกรณ์มหาวิ
CHULALONGKORN U

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องผลของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบาที่มีต่อสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของนิสิตนักศึกษาเป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) มีขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเตรียมการทดลอง

1.1 การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขั้นที่ 2 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 การกำหนดแผนการทดลอง

2.2 การติดต่อประสานงานก่อนการทดลอง

2.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

3.1 การวิเคราะห์ข้อมูล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

1. ขั้นเตรียมการทดลอง

1.1. ศึกษาเอกสาร วารสาร บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลของการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบาที่มีต่อสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของนิสิตนักศึกษา

1.1.1 ศึกษาเอกสาร วารสาร บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมทางกาย

1.1.2 ศึกษาเอกสาร วารสาร บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการกระโดดเชือก

1.1.3 ศึกษาเอกสาร วารสาร บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ

1.1.4 ศึกษาเอกสาร วารสาร บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาและการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง

1.2 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2564 จำนวน 37,626 คน

ผู้เข้าร่วมวิจัย เกณฑ์การคัดผู้เข้าร่วมวิจัย: ผู้ที่ประสงค์เข้าร่วมวิจัยนั้นต้องเป็นที่เป็นนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อายุระหว่าง 18–34 ปี จำนวน 60 คน เพศหญิง 30 คน เพศชาย 30 คน ซึ่งไม่มีภาวะอ้วน หมายถึง มีค่าดัชนีมวลกาย ≤25.0 กิโลกรัมต่อเมตร^2 ตามเกณฑ์มาตราฐานของคนเอเชีย เนื่องจากการกระโดดเชือกอาจจะส่งผลบุคคลที่มีภาวะโภชนาการผิดปกติเกิดการบาดเจ็บได้ และมีกิจกรรมทางกายน้อยกว่า คำแนะนำการมีกิจกรรมทางกายในปัจจุบันขององค์การอนามัยโลกในปี 2563 (มีกิจกรรมทางกายความหนักระดับปานกลาง <100 นาทีต่อสัปดาห์ หรือมีกิจกรรมทางกายความหนักระดับสูง หรือ <50 นาทีต่อสัปดาห์) (World Health Organization, 2020) ตัวอย่างเช่น มีการนั่งทำงานเป็นเวลานาน และมีการเคลื่อนไหวร่างกายน้อย นอกจากนี้ผู้เข้าร่วมวิจัยไม่มีปัญหาสุขภาพหรือโรคเกี่ยวกับหัวใจและหลอดเลือด ระบบกระดูกและข้อต่อ และไม่ดื่มสุรา ไม่สูบบุหรี่ และมีการใช้โทรศัพท์ในระบบ ios หรือ android

เกณฑ์การคัดออกผู้เข้าร่วมวิจัย: 1) ไม่สามารถเข้าร่วมการทดลองได้เกิน 4 ครั้ง 2) มีการออกกำลังกายอย่างเป็นแบบแผน ตัวอย่าง เช่น มีการฝึกซ้อมกีฬาเพื่อการแข่งขัน หรือเข้าฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายอื่น ๆ 3) มีอาการบาดเจ็บของระบบกล้ามเนื้อหรือระบบกระดูกระหว่างการเข้าร่วมการวิจัย 4) เกิดเหตุสุดวิสัยที่ไม่สามารถเข้าร่วมงานวิจัยต่อได้ เช่น เกิดการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ หรือมีการป่วย 5) ถอนตัวก่อนสิ้นสุดการวิจัยและไม่ประสงค์เข้าร่วมวิจัยต่อ

การคำนวณจำนวนกลุ่มตัวอย่าง การคำนวณจำนวนผู้เข้าร่วมวิจัยนั้นคำนวณจากผลลัพธ์หลัก คือ ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ การศึกษาของ Gormley et al. (2008) ได้ทดลองในผู้ใหญ่ช่วงต้นที่สุขภาพปกติ จำนวน 14 คน (อายุ 23±4 ปี และ ดัชนีมวลกาย 24.0±3.3 กิโลกรัมต่อเมตร^2) ซึ่งผลการทดลองค้นพบว่า กลุ่มออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางที่ ร้อยละ 50 ของอัตราการใช้ออกซิเจนสำรอง เป็นเวลา 60 นาทีต่อครั้ง 4 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลาทั้งหมด 6 สัปดาห์ มีค่าอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น 3.4 มิลลิลิตรต่อนาทีต่อกิโลกรัม เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนการทดลอง 35.3±7.9 มิลลิลิตรต่อนาทีต่อกิโลกรัม และหลังการทดลอง 38.7±9.1 มิลลิลิตรต่อนาทีต่อกิโลกรัม (Cohen's *d* effect size = 0.39) จากการคำนวณนั้น การทดลองนี้ต้องการผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมดอย่างน้อยกลุ่มละ 15 คนเพื่อที่จะตรวจจับ

effect size ของผลลัพธ์หลัก (เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลองซึ่ง two-sided level of significance ที่ 5%) ที่ 80% power และเพื่อป้องกันการมีผู้เข้าร่วมวิจัยน้อยกว่าค่าที่ได้รับการคำนวณเนื่องจากการออกจากการทดลองกลางคันของผู้เข้าร่วมวิจัย การทดลองนี้จะรับสมัครผู้เข้าร่วมวิจัยกลุ่มละ 20 คน รวม 60 คน

วิธีการพิทักษ์สิทธิ์ของกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยพิทักษ์ของกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยเข้าพบกลุ่มตัวอย่างและแนะนำตัว อธิบายวิธีการเก็บข้อมูล และประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย พร้อมทั้งข้อความร่วมมือในการทำวิจัยด้วยความสมัครใจ โดยไม่ถูกบังคับหรือได้รับรางวัลพิเศษจากการเข้าร่วมวิจัยและสามารถแจ้งออกจากการศึกษาได้ก่อนที่การวิจัยจะสิ้นสุด ในกรณีเกิดการบาดเจ็บจากการวิจัย ผู้วิจัยจะทำการปฐมพยาบาลเบื้องต้นและรับผิดชอบในการรักษาพยาบาลทั้งหมด ข้อมูลทุกอย่างจะถือเป็นความลับและนำมาใช้ตามวัตถุประสงค์การวิจัยครั้งนี้เท่านั้น การศึกษาครั้งนี้ได้รับรองจากคณะกรรมการวิจัยในคน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เลขที่ 640223 วันที่รองรับ 25 กุมภาพันธ์ 2565 วันหมดอายุ 24 กุมภาพันธ์ 2566 และมีการสมัคร Cinical trial หมายเลขสมาชิก TCTR20220314004 (thaiclinical.org)

1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ โปรแกรมเพื่อสอนความรู้ เจตคติ และการปฏิบัติเพื่อการเรียนรู้

1) โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา คือ การออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือก ที่ความหนักร้อยละ 80 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด เป็นระยะเวลา 2 นาที สลับกับการออกกำลังกายที่ความหนักร้อยละ 50 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด เป็นระยะเวลา 1 นาที รวมเป็นระยะเวลา 21 นาทีต่อครั้ง ทั้งหมด 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ระยะเวลารวมของการออกกำลังกายทั้งสิ้นคือ 63 นาทีต่อสัปดาห์ ในสัปดาห์ที่ 1 และสัปดาห์ที่ 2 เพื่อการปรับตัวให้ร่างกายมีความคุ้นชินต่อการออกกำลังกายตามหลักการออกกำลังกาย และในสัปดาห์ที่ 3 ถึงสัปดาห์ที่ 8 จะเป็นการออกกำลังกายที่ความหนักร้อยละ 80 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด เป็นระยะเวลา 2 นาที สลับกับการออกกำลังกายที่ความหนักร้อยละ 50 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด เป็นระยะเวลา 1 นาที รวมเป็นระยะเวลา 27 นาทีต่อครั้ง ทั้งหมด 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ระยะเวลารวมของการออกกำลังกายทั้งสิ้นคือ 81 นาทีต่อสัปดาห์ ซึ่งปริมาณทั้งสิ้นของการออกกำลังกายจะทำให้ผู้เข้าร่วมวิจัยนั้นสามารถทำตามคำแนะนำกิจกรรมทางกายในผู้ใหญ่ขององค์การอนามัยโลก ปี 2020

2) โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง คือ การออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่อง ที่ความหนักร้อยละ 70 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด เป็นระยะเวลารวม 20 นาทีต่อครั้ง ทั้งหมด 5 ครั้งต่อสัปดาห์ ระยะเวลารวมของการออกกำลังกายทั้งสิ้นคือ 100 นาทีต่อสัปดาห์ ในสัปดาห์ที่ 1 และสัปดาห์ที่ 2 และในสัปดาห์ที่

3 ถึงสัปดาห์ที่ 8 จะออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือก ที่ความหนักร้อยละ 70 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด เป็นระยะเวลารวม 30 นาทีต่อครั้ง ทั้งหมด 5 ครั้งต่อสัปดาห์ ระยะเวลารวมของการออกกำลังกายทั้งสิ้นคือ 150 นาทีต่อสัปดาห์ ซึ่งปริมาณทั้งสิ้นของการออกกำลังกายจะทำให้ผู้เข้าร่วมวิจัยนั้นสามารถทำตามคำแนะนำกิจกรรมทางกายในผู้ใหญ่ขององค์การอนามัยโลก ปี 2020

1.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

1) ด้านความรู้

แบบประเมินความรู้การออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือก เป็นแบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับกิจกรรมทางกาย การออกกำลังกายประเภทแอโรบิก และการกระโดดเชือก ข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ (multiple choices)

2) ด้านเจตคติ

แบบประเมินความสนุกสนานในการมีกิจกรรมทางกาย (Physical Activity Enjoyment Scale; PACES;) ข้อคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) ที่กำหนดตัวเลือก 7 ระดับ มีทั้งหมด 18 ข้อคำถามเป็นคำคู่คุณศัพท์ที่แสดงถึงความสนุกสนานหรือไม่ในการมีกิจกรรมทางกาย โดยเครื่องหมายวงกลมตัวเลขในช่องระหว่างคำคุณศัพท์แต่ละคู่เพียง 1 หมายเลข

แบบประเมินความสามารถในตนเอง (self-efficacy) เป็นแบบสอบถามความมั่นใจ (ความมั่นใจ 0–100%) ในการออกกำลังกายในอีก 4 สัปดาห์ข้างหน้า คุณมีความมั่นใจเพียงใดในการที่จะออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือก

3) ด้านทักษะการปฏิบัติ

สมรรถภาพด้านองค์ประกอบของร่างกาย จะทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายโดยการใช้เครื่องวัดองค์ประกอบของร่างกาย (bioelectrical impedance analysis)

สมรรถภาพด้านความอดทนของกล้ามเนื้อ จะทำประเมินโดยการดันพื้น (push up test) โดยผู้เข้าร่วมวิจัยทำการทดสอบดันพื้น

สมรรถภาพด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เครื่องวัดแรงเหยียดขาและหลัง (back and leg dynamometer) และเครื่องวัดแรงบีบมือ (handgrip dynamometer)

สมรรถภาพด้านความอ่อนตัว จะทำการประเมินโดยการนั่งก้มแตะ (sit and reach)

สมรรถภาพด้านความอดทนของระบบไหลเวียนและหายใจ จะประเมินโดยการใช้ (Queen’s College Step test)

4) แบบประเมินเพื่อคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

แบบสอบถามความพร้อมในการมีกิจกรรมทางกาย (Physical Activity Readiness Questionnaire; PAR-Q+)

แบบประเมินกิจกรรมทางกาย (International Physical Activity Questionnaire; IPAQ)

ใบสอบถามประวัติสุขภาพ

5) แบบบันทึกข้อมูลผู้เข้าร่วมวิจัย

แบบบันทึกสมรถถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ 5 ด้าน

แบบบันทึกการประเมินสัดส่วนของร่างกาย

2. ขั้นการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 การกำหนดแผนการทดลอง

การทดลองนี้มีรูปแบบคือการทดลองแบบสุ่มและมีการควบคุม (randomised controlled trial) และได้ออกแบบการทดลองให้สอดคล้องกับคำประกาศเฮลซิงกิ (Declaration of Helsinki) อีกทั้งกรอกแบบฟอร์มแสดงความยินยอมที่มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ ในการศึกษานี้เป็นไปตามหลักการของจริยธรรมสากลตามแนวปฏิบัติของ International Conference on Harmonisation of Technical Requirements for the Registration of Pharmaceuticals for Human Use and Good Clinical Practice (ICH-GCP) นักวิจัยจะเชิญผู้เข้าร่วมวิจัยที่ผ่านการตรวจคัดกรองเบื้องต้นระหว่างการรับสมัครผู้เข้าร่วมวิจัยนั้นมาที่ห้องปฏิบัติการทางพลศึกษาทั้งหมด 2 ครั้ง ได้แก่ 1) การคัดกรอง และ 2) การประเมินก่อนการทดลอง โดยมีนักวิจัยและผู้ช่วยนักวิจัย ซึ่งผู้ที่ไม่ผ่านการคัดกรองจะได้รับพวงกุญแจตราพระเกี้ยวเป็นของที่ระลึกและ ผู้เข้าร่วมวิจัยจะถูกสุ่มโดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้เข้าร่วมกลุ่มทดลอง ซึ่งมีทั้งหมด 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) กลุ่มควบคุม (CONT) 2) กลุ่มออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง (MICE) และ 3) กลุ่มออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา (HIIE) โดยนักวิจัยและผู้เข้าร่วมวิจัยจะไม่รับรู้ถึงกลุ่มที่ผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้เข้าร่วมคือกลุ่มใด จนกระทั่งหนึ่งสัปดาห์ก่อนเริ่มการทดลอง โดยมีแบบแผนการทดลอง ดังนี้

ตารางที่ 7 แบบแผนการทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	การวัดก่อนการทดลอง		การวัดภายหลังการทดลอง
E_1	O_1,	X_1	O_2, P_1, P_2
E_2	O_3,	X_2	O_4, P_3, P_4
C	O_5	-	O_6

E_1 = กลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา

E_2 = กลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง

C = กลุ่มควบคุมที่ได้ไม่ได้รับการจัดโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือก

X_1 = การจัดโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา

X_2 = การจัดโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง

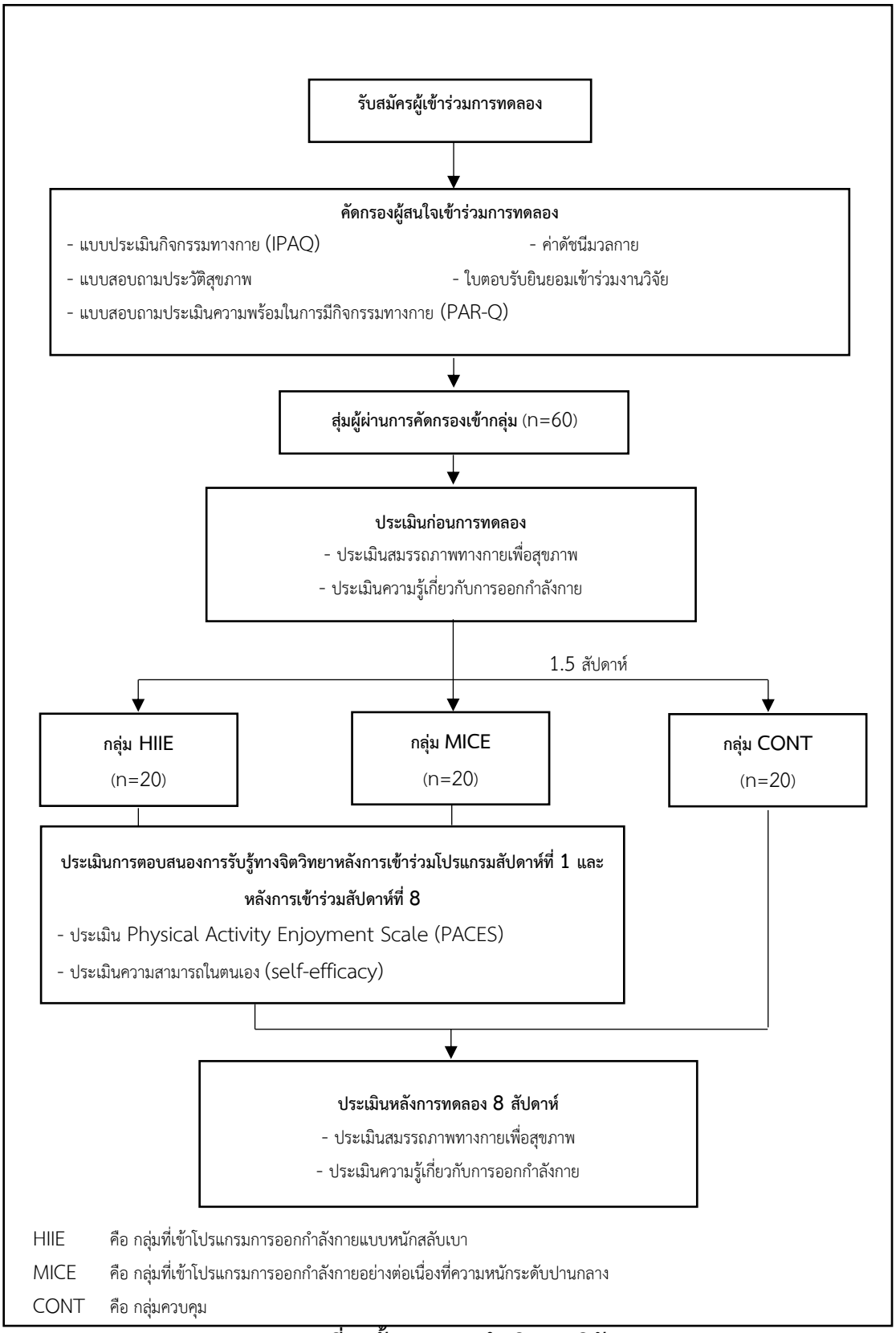
O_1, O_3, O_5 = ผลทดสอบสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพที่วัดได้ก่อนการทดลอง

O_2, O_4, O_6 = ผลทดสอบสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพที่วัดได้หลังการทดลอง

P_1, P_3 = ผลการประเมินการตอบสนองการรับรู้ทางจิตวิทยาที่หลังการเข้าโปรแกรมการออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 1

P_2, P_4 = ผลการประเมินการตอบสนองการรับรู้ทางจิตวิทยาที่วัดหลังการเข้าโปรแกรมการออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 8

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

2.2 การติดต่อประสานงานก่อนการทดลอง

2.2.1 การรับสมัครผู้เข้าร่วมวิจัย ผู้วิจัยจะประกาศการรับสมัครผู้เข้าร่วมวิจัย ผ่านการประชาสัมพันธ์ทางโปสเตอร์ ประชาสัมพันธ์โครงการวิจัยในคณะต่าง ๆ ภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โซเชียลมีเดีย เช่น อินสตาแกรม เฟซบุ๊ก และการติดต่อส่วนตัว โดยจะมีการตรวจคัดกรองเบื้องต้น อาทิ การสอบถามถึงการมีกิจกรรมทางกายในชีวิตประจำวัน ค่าน้ำหนักและส่วนสูง และประวัติสุขภาพทั่วไป ซึ่งกระบวนการรับสมัครนั้นจะใช้ระยะเวลาประมาณ 1 เดือน

2.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

2.3.1 การคัดกรอง (การมาห้องปฏิบัติการครั้งที่ 1 ก่อนการทดลอง) สถานที่ตรวจคัดกรอง คือ อาคาร 4 ชั้น 3 คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้รับเอกสารชี้แจง ใบยินยอมเข้าร่วมวิจัย แบบสอบถามความพร้อมในการมีกิจกรรมทางกาย (Physical Activity Readiness Questionnaire; PAR-Q+; *ภาคผนวก จ)* แบบประเมินกิจกรรมทางกาย (International Physical Activity Questionnaire; IPAQ; *ภาคผนวก ฉ)* และใบสอบถามประวัติสุขภาพ *(ภาคผนวก ช)* เมื่อผู้เข้าร่วมวิจัยยินยอมเข้าร่วมการทดลองนั้น นักวิจัยจะทำการประเมินสัดส่วนของร่างกาย (ได้แก่ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย และ เส้นรอบเอว) และความดันโลหิต ตามหลักของ องค์การอนามัยโลก (World Health Organization, 2011) และวิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาแห่งสหรัฐอเมริกา (American College of Sports Medicine, 2021)

ก่อนการประเมินสัดส่วนของร่างกาย ผู้เข้าร่วมวิจัยจะต้องขับถ่ายภายใน 30 นาทีก่อนการประเมิน เพื่อให้ได้ค่าขององค์ประกอบของร่างกายที่ตรงความเป็นจริงและคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด ไม่มีการดื่มเครื่องดื่มหลังการเข้าห้องน้ำ และผู้เข้าร่วมวิจัยจะต้องเปลี่ยนเป็นชุดกีฬาหรือชุดออกกำลังกายที่มีน้ำหนักเบา ถอดรองเท้า ถุงเท้า หมวก และเครื่องประดับ ไม่มีอุปกรณ์หรือสิ่งของใด ๆ อยู่ในกระเป๋ากางเกง

1) การประเมินน้ำหนัก ผู้เข้าร่วมวิจัยจะต้องขึ้นเครื่องชั่งน้ำหนัก (BC-587, Tanita Corp, Japan) ที่ผ่านการปรับเทียบ เมื่อขึ้นไปยืนบนเครื่องชั่งน้ำหนักโดยมองไปข้างหน้า มือต้องอยู่แนบชิดลำตัว ลำตัวตั้งตรง ขาทั้งสองข้างลงน้ำหนักไปที่เครื่องชั่งน้ำหนักเท่ากัน ยืนบนเครื่องชั่งน้ำหนักจนกระทั่งนักวิจัยอนุญาตให้ลงจากเครื่องชั่งน้ำหนัก และนักวิจัยบันทึกค่าน้ำหนักเป็นหน่วยกิโลกรัม ทำการประเมินน้ำหนักทั้งหมด 2 ครั้ง แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย หากน้ำหนักมีความต่างกันมากกว่า ร้อยละ 10 จะทำการประเมินน้ำหนักเพิ่มอีกครั้ง

2) การประเมินส่วนสูง เครื่องวัดความสูงแบบเคลื่อนที่ (Seca 217, Seca, Hamburg, Deutschland) ถูกใช้ในการวัดส่วนสูง ผู้เข้าร่วมวิจัยจะต้องยืนหันหน้ามาทางนักวิจัย โดยให้เท้าชิดติดกัน ส้นเท้าติดกับฐานด้านหลังของที่ประเมินส่วนสูง และเข่าตรง ต่อจากนั้นนักวิจัยจะให้ผู้เข้าร่วมวิจัยมองตรงไปข้างหน้าโดยไม่มองขึ้นไปข้างบน และระดับของตาและหูนั้นอยู่ในระดับเดียวกัน หลังจากนั้นนักวิจัยจะปรับไม้เทียบส่วนสูงลงมาบนหัวของผู้เข้าร่วมวิจัย โดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยหายใจเข้าและยืดตัว แล้วนักวิจัยบันทึกค่าส่วนสูงเป็นหน่วยเซนติเมตร ทำการประเมินส่วนสูงทั้งหมด

2 ครั้ง แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย หากส่วนสูงมีความต่างกันมากกว่า ร้อยละ 10 จะทำการประเมินส่วนสูงเพิ่มอีกครั้ง

3) การประเมินดัชนีมวลกาย หลังจากที่ได้ค่าน้ำหนักและส่วนสูงแล้ว นักวิจัยจะคำนวนดัชนีมวลกายโดยการใช้สูตร ดัชนีมวลกาย = น้ำหนัก (กิโลกรัม) / ส่วนสูง^2 (เมตร^2)

4) การประเมินเส้นรอบเอว ตลับเมตร (Cescorf Cientıfico, Cescorf, Brasil) ใช้ในการประเมินเส้นรอบเอว ผู้เข้าร่วมวิจัยจะต้องยืนตรงขาชิดกัน มือประสานไว้ที่อก และหายใจออก ในขณะที่นักวิจัยจะประเมินเส้นรอบเอวที่ตำแหน่งตรงกลางระหว่างซี่โครงสุดท้ายและกระดูกบนของสะโพก และพาดเทปที่ใช้สำหรับการวัดลงที่ตำแหน่งที่จะประเมิน โดยต้องมั่นใจว่าเทปที่พาดที่เอวต้องขนานกับพื้น หลังจากนั้นอ่านค่าและบันทึกเส้นรอบเอวในหน่วย 0.1 เซนติเมตร ทำการประเมินเส้นรอบเอวทั้งหมด 2 ครั้ง แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย หากเส้นรอบเอวมีความต่างกันมากกว่า ร้อยละ 10 จะทำการประเมินเส้นรอบเอวเพิ่มอีกครั้ง

5) การประเมินความดันโลหิต นักวิจัยจะให้ผู้เข้าร่วมวิจัยนั่งพักอย่างสงบเป็นเวลา 15 นาทีโดยห้ามไขว่ห้าง หลังจากนั้น นักวิจัยจะให้ผู้เข้าร่วมวิจัยวางแขนข้างขวาไว้บนโต๊ะโดยหงายมือขึ้น และผู้วิจัยจะใช้เครื่องวัดความดันโลหิตอัตโนมัติ (HEM-7156, Omron Healthcare, Japan) และเลือกขนาดของที่รัดแขนเหมาะสมกับขนาดของแขนผู้เข้าร่วมวิจัย หลังจากนั้นนักวิจัยจะสวมใส่ที่รัดแขนโดยให้ตำแหน่งที่ระบุไว้ที่รัดแขนตรงกับเส้นเลือดแดงที่แขน (brachial artery) และเหนือกว่าข้อพับประมาณ 1.2 ถึง 2.5 เซนติเมตร อีกทั้งให้ตำแหน่งของที่รัดแขนตรงกับตำแหน่งของหัวใจขณะวัดความดันโลหิต หลังจากนั้นนักวิจัยจะกดเครื่องวัดความดันโลหิตอัตโนมัติให้เริ่มการวัดความดันโลหิต และบันทึกค่าความดันโลหิต ทำการประเมินทั้งหมด 3 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 1 นาที แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย หากค่าความดันโลหิตต่างกันมากกว่า ร้อยละ 10 จะทำการประเมินความดันโลหิตเพิ่มอีกหนึ่งครั้ง

2.3.2 การสุ่มผู้เข้าร่วมวิจัยเข้ากลุ่มการทดลอง ผู้เข้าร่วมวิจัยจะถูกสุ่มเข้ากลุ่มการทดลองแบบ block randomization ด้วยการ balanced block sizes ซึ่งมีทั้งหมด 3 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน ได้แก่ 1) กลุ่มควบคุม (CONT) 2) กลุ่มออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา (HIIE) และ 3) กลุ่มออกกำลังกายแบบอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง (MICE) ซึ่งการสุ่มนั้นจะใช้บุคคลที่สามซึ่งไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานวิจัยโดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และปิดผนึกรายชื่อแต่ละคนไว้ในซองจดหมาย นักวิจัยและผู้เข้าร่วมวิจัยจะไม่ทราบว่าผู้เข้าร่วมวิจัยแต่ละคนจะอยู่ในกลุ่มการทดลองใด จนกระทั่ง 1 สัปดาห์ก่อนเริ่มการทดลองนักวิจัยจะเปิดผนึกซองจดหมายและโทรหาผู้เข้าร่วมวิจัยเพื่อเข้าร่วมวิจัยเพื่อนัดหมายในการทำการทดลอง ในช่วงการทดลอง นักวิจัยจะแนะนำให้ผู้เข้าร่วมวิจัยใช้ชีวิตอย่างปกติ ทั้งกิจกรรมและการรับประทานอาหารเหมือนเมื่อช่วงก่อนการเข้าร่วมวิจัยตลอดกระบวนการทดลอง และให้งดดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์อย่างน้อย 48 ชั่วโมง และคาเฟอีนอย่างน้อย 12 ชั่วโมงก่อนมาเข้าร่วมการทดลองในแต่ละครั้ง ซึ่งนักวิจัยจะมีตารางเวลาการออกกำลังกายให้แก่ผู้เข้าร่วมวิจัย เวลา 16:00–18:00 น.

1) กลุ่มควบคุม (CONT) นักวิจัยจะให้ผู้เข้าร่วมวิจัยใช้ชีวิตตามปกติ ในสัปดาห์ก่อนการทดลองผู้วิจัยจะให้ความรู้เกี่ยวกับการออกกำลังกายและความรู้ในการกระโดดเชือกอย่างถูกวิธีกับผู้เข้าร่วมวิจัย ณ อาคาร 4 ชั้น 3 คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและการใช้เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ เพื่อให้เป็นไปตามกระบวนการวิจัยของโครงการวิจัยนี้

2) กลุ่มออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา (HIIE) กลุ่มออกกำลังกายแบบหนักสลับเบานั้นจะปฏิบัติตามเหมือนกลุ่มควบคุม ยกเว้น ผู้เข้าร่วมวิจัยจะต้องมาออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบาที่ห้องปฏิบัติการทางพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นระยะเวลา 21 นาทีต่อวัน 3 วันต่อสัปดาห์ ที่ความหนักระดับสูงที่ร้อยละ 80 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด สลับกับ ความหนักระดับปานกลางที่ร้อยละ 50 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ในช่วงสองสัปดาห์แรก และเป็นระยะเวลา 27 นาทีต่อวัน 3 วันต่อสัปดาห์ ที่ความหนักระดับสูงที่ร้อยละ 80 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด สลับกับ ที่ความหนักระดับปานกลางที่ร้อยละ 50 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ในสัปดาห์ที่สามถึงแปด มีอัตราส่วน 2:1 หมายถึง การออกกำลังกายที่ความหนักระดับสูง ระยะเวลา 2 นาที สลับกับการออกกำลังกายที่ความหนักปานกลาง ระยะเวลา 1 นาที ซึ่งอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดสามารถคำนวณได้จาก 207 – (0.7 x อายุ) (Gellish et al., 2007) ก่อนการออกกำลังกายในแต่ละครั้งนักวิจัยจะให้ผู้เข้าร่วมวิจัยนั้นทำการอบอุ่นร่างกายเป็นระยะเวลา 5 นาที และเมื่อออกกำลังกายเสร็จสิ้นนักวิจัยจะให้ผู้เข้าร่วมวิจัยนั้นทำการคลายอุ่นด้วยการเดินไปมาช้า ๆ และยืดเหยียดกล้ามเนื้อเป็นระยะเวลา 5 นาที โดยโปรแกรมออกกำลังกายที่บ้านของตนเอง เวลา 16:00–18:00 น. ซึ่งใช้เชือกแบบ Speed Rope และผู้เข้าร่วมวิจัยจะสวมเครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายเพื่อประเมินอัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกาย นอกจากนี้ผู้วิจัยจะแนะนำให้ผู้เข้าร่วมวิจัยรับประทานอาหารตามปกติเหมือนชีวิตประจำวัน ไม่ให้มีการเปลี่ยนแปลงการรับประทานอาหารตลอด 8 สัปดาห์

3) กลุ่มออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง (MICE) กลุ่มออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางนั้นจะปฏิบัติตามเหมือนกลุ่มควบคุม ยกเว้น ผู้เข้าร่วมวิจัยจะต้องมาออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางที่ห้องปฏิบัติการทางพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นระยะเวลา 20 นาทีต่อวัน 5 วันต่อสัปดาห์ ที่ความหนักระดับปานกลางที่ร้อยละ 70 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ตลอดระยะเวลา 20 นาที ในช่วงสองสัปดาห์แรก และ ออกกำลังกายเป็นระยะเวลา 30 นาทีต่อวัน 5 วันต่อสัปดาห์ ที่ความหนักระดับปานกลางที่ร้อยละ 70 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ตลอดระยะเวลา 30 นาที ในสัปดาห์ที่สามถึงแปด ซึ่งอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดสามารถคำนวณได้จาก 207 – (0.7 x อายุ) (Gellish et al., 2007) ก่อนการออกกำลังกายในแต่ละครั้งนักวิจัยจะให้ผู้เข้าร่วมวิจัยนั้นทำการอบอุ่นร่างกายเป็นระยะเวลา 5 นาที และเมื่อออกกำลังกายเสร็จสิ้นนักวิจัยจะให้ผู้เข้าร่วมวิจัยนั้นทำการคลายอุ่นด้วยการเดินไปมาช้า ๆ และยืดเหยียดกล้ามเนื้อเป็นระยะเวลา 5 นาที โดยโปรแกรมออกกำลังกายที่บ้านของตนเอง เวลา 16:00–18:00 น. ซึ่งใช้เชือกแบบ Speed Rope และผู้เข้าร่วมวิจัยจะสวมเครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายเพื่อประเมินอัตราการเต้นของหัวใจ

ขณะออกกำลังกาย นอกจากนี้ผู้วิจัยจะแนะนำให้ผู้เข้าร่วมวิจัยรับประทานอาหารตามปกติเหมือนชีวิตประจำวัน ไม่ให้มีการเปลี่ยนแปลงการรับประทานอาหารตลอด 8 สัปดาห์

2.3.3 การประเมินก่อนการทดลอง (การมาห้องปฏิบัติการครั้งที่ 2 ก่อนการทดลอง) ผู้เข้าร่วมวิจัยที่ตรงตามเกณฑ์การคัดเข้าที่กำหนดของการทดลอง จะได้รับการเชิญมาที่ห้องปฏิบัติการครั้งที่ 2 ในช่วงเวลาเช้า โดยผู้เข้าร่วมวิจัยจะต้องนอนหลับพักผ่อนเพียงพอ ไม่ออกกำลังกายหรือมีกิจกรรมทางกายความหนักระดับปานกลางถึงสูงในระยะเวลา 48 ชั่วโมง และต้องงดเครื่องดื่มคาเฟอีน/แอลกอฮอล์ อย่างน้อย 12 ชั่วโมง เมื่อผู้เข้าร่วมวิจัยมาถึงห้องปฏิบัติการทางพลศึกษา ผู้เข้าร่วมวิจัยจะต้องขับถ่ายภายใน 30 นาทีก่อนการประเมิน ไม่มีการดื่มเครื่องดื่มหลังการเข้าห้องน้ำ และต้องเปลี่ยนชุดเป็นชุดกีฬา/ชุดออกกำลังกายที่มีน้ำหนักเบา ถอดรองเท้า ถุงเท้า หมวก และเครื่องประดับ ไม่มีอุปกรณ์หรือสิ่งของใด ๆ อยู่ในกระเป๋ากางเกง เพื่อประเมินก่อนการทดลอง และทำความคุ้นชินกับการกระโดดเชือก ซึ่งการประเมินก่อนการทดลองจะประกอบไปด้วย 1) ประเมินความรู้ของการออกกำลังกาย 2) ประเมินสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ ได้แก่ องค์ประกอบของร่างกาย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทนของกล้ามเนื้อ ความอดทนของระบบไหลเวียนและระบบหายใจ และความอ่อนตัว และ 3) ประเมินการตอบสนองการรับรู้ทางจิตวิทยา ได้แก่ ความสนุกสนาน และความสามารถในตนเอง และให้ผู้เข้าร่วมวิจัยรับประทานอาหารตามปกติ ไม่ให้มีการเปลี่ยนแปลงการรับประทานอาหาร

2.3.3.1 การประเมินความรู้ของการออกกำลังกาย ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1) ศึกษาเอกสารและข้อมูลเกี่ยวกับการออกกำลังกาย

2) จัดทำแบบทดสอบเกี่ยวกับการออกกำลังกาย โดยเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบพิจารณาให้ข้อแนะนำเพื่อแก้ไข และปรับปรุงให้เหมาะสม

3) นำแบบทดสอบเกี่ยวกับการออกกำลังกายไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน โดยกำหนดคุณสมบัติของผู้ทรงคุณวุฒิต้องจบการศึกษาระดับปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิตขึ้นไป ทางสาขาวิชาพลศึกษาหรือสาขาที่เกี่ยวข้อง ประเมินคุณภาพเครื่องมือเพื่อหาความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยบันทึกผลพิจารณาลงความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ แล้วหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Index of item-objective congruence; IOC) โดยกำหนดคะแนนเป็น 0 1+ และ 1–

โดย 1+ หมายถึง เห็นด้วยว่าเครื่องมือนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าเครื่องมือนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

1– หมายถึง ไม่เห็นด้วยว่าเครื่องมือนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

แล้วนำคะแนนที่ได้จากการลงความเห็นของผู้ทรงคุณุฒิทั้ง 5 ท่านมาหาความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยการหาค่า IOC ถ้ามีค่าที่ได้มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ขึ้นไป

1) แก้ไขปรับปรุงแบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการออกกำลังกายให้สมบูรณ์ตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิและอาจารย์ที่ปรึกษา

2.3.3.2 การประเมินสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ (American College of Sports Medicine, 2018)

1) องค์ประกอบของร่างกาย ผู้เข้าร่วมวิจัยจะประเมินเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายโดยการใช้เครื่องวัดองค์ประกอบของร่างกาย (BC-587, Tanita Corp, Japan) ผู้เข้าร่วมวิจัยจะต้องขึ้นไปยืนบนเครื่องวัดโดยหน้าตรงมองไปด้านหน้า และไม่มีวัตถุอื่นอยู่ในกระเป๋ากางเกง จะได้ค่าเป็นเปอร์เซ็นต์ไขมัน (กิโลกรัม)

2) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

เครื่องวัดแรงเหยียดขาและหลัง จะประเมินโดยการที่ผู้เข้าร่วมวิจัยยืนอยู่บนเครื่องวัดความแข็งแรงกล้ามเนื้อหลังและขา ออกแรงเหยียดขาเต็มที่ จะได้ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (กิโลกรัม)

เครื่องวัดแรงบีบมือจะประเมินโดยการที่ผู้เข้าร่วมวิจัยยืนตรง ยื่นแขนตรงไปข้างหน้า 90 องศา แล้วทำการวัดแรงบีบมือข้างซ้ายและขวา ข้างละ 3 ครั้ง นำผลการประเมินข้างซ้ายและขวาที่ดีที่สุดมารวมกันแล้วหารสอง จะได้ค่าความแข็งแรงของแขน (กิโลกรัม) ซึ่งมีค่าความเที่ยง (reliability) 0.89 และค่าความตรง (validity) 0.92 (สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา กระทรวงท่องเที่ยวและกีฬา, 2562)

3) ความอดทนของกล้ามเนื้อ จะประเมินโดยการ ดันพื้น (push up test) โดยผู้เข้าร่วมวิจัยทำการทดสอบดันพื้น ซึ่งมีค่าความเที่ยง กล่าวคือ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (Intra-class Correlation Coefficient; ICC) = 0.98 ในทั้งสองเพศ 0.99 ในผู้หญิง และ 0.95 ในผู้ชาย (Ojeda et al., 2020) โดยมีลักษณะท่าทาง ดังนี้

ท่าทางสำหรับผู้ชาย การทดสอบดันพื้นเริ่มจากท่าเตรียม นิ้วมือชี้ไปข้างหน้าและอยู่ระดับต่ำกว่าไหล หลังตรง เงยหน้าขึ้นโดยใช้นิ้วเท้าเป็นจุดหมุน

ท่าทางสำหรับผู้หญิงการทดสอบดันพื้น เริ่มจากท่าเตรียม นิ้วมือชี้ไปข้างหน้าและอยู่ระดับต่ำกว่าไหล หลังตรง เข่าแตะพื้น ขาชิด ฝ่าเท้าแนบพื้น โดยใช้หัวเข่าเป็นจุดหมุน

เมื่อเริ่มทำการทดสอบ ผู้เข้าร่วมการทดสอบยกลำตัวขึ้นโดยเหยียดศอกให้ตรงในท่าเตรียมการทดสอบ การงอศอกให้งอศอกจนกระทั่งคางสัมผัสกับพื้นแต่บริเวณท้องจะไม่สัมผัสพื้น แผ่นหลังของผู้ทดสอบจะต้องเหยียดตรงตลอดเวลา ผู้วิจัยจะนับจำนวนสูงสุดของการดันพื้นที่สามารถทำได้ต่อเนื่องกันโดยไม่มีการพัก การทดสอบสิ้นสุดเมื่อไม่สามารถดันพื้นต่อได้

4) ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ จะประเมินโดยการใช้ Queen’s College Step test ซึ่งจะต้องใช้ step box สูง 41.3 เซนติเมตร โดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยก้าวขึ้นและก้าวลงกล่อง 3 นาที จากนั้นจับชีพจรภายใน 5 วินาทีแรกหลักการก้าวขึ้นและก้าวลงกล่องครบ 3 นาที และนับชีพจรเป็นระยะเวลา 15 วินาที แล้วนำผลที่ได้คูณด้วย 4 เพื่อดูอัตราการเต้นของหัวใจ ซึ่งผู้ชายจะก้าวขึ้นลง step box ด้วยอัตรา 24 ก้าวต่อนาที และผู้หญิงจะขึ้นลง step box 22 ก้าวต่อนาที ซึ่งมีค่าความเที่ยง 0.78–0.92 และค่าความตรง 0.75 (McArdle et al., 1972)

ผู้ชาย: VO_{2max}(ml/kg/min) = 111.33 - (0.42 x อัตราการเต้นของหัวใจที่วัดได้ (bpm))

ผู้หญิง: VO_{2max}(ml/kg/min) = 65.81 - (0.1847 x อัตราการเต้นของหัวใจที่วัดได้ (bpm))

5) ความอ่อนตัว จะประเมินโดยการนั่งก้มแตะ (sit and reach) ผู้เข้าร่วมวิจัยจะประเมินความอ่อนตัวด้วยการที่ผู้เข้าวิจัยนั่งเหยียดขา จากนั้นก้มตัวเพื่อแตะให้เลยปลายเท้า วัดระยะห่างจากปลายเท้าถึงนิ้วมือ โดยระยะทางที่ไม่ถึงปลายเท้าให้เป็นค่าลบ และระยะที่เลยปลายเท้าจะเป็นค่าบวก จะได้ค่าความอ่อนตัว (เซนติเมตร) มีค่าความเที่ยง 0.95 และค่าความตรง 1.00 (สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา กระทรวงท่องเที่ยวและกีฬา, 2562)

2.3.3.3 ประเมินการตอบสนองการรับรู้ทางจิตวิทยาของกลุ่มทดลองหลังการเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบาและโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง สัปดาห์ที่ 1 (หลังการออกกำลังกายครั้งแรก) และหลังการเข้าร่วมโปรแกรมสัปดาห์ที่ 8 (หลังการออกกำลังกายครั้งสุดท้าย) ประเมินด้วย แบบประเมิน Physical Activity Enjoyment Scale (PACES) ค่า cronbach's alpha 0.96 (Kendzierski & DeCarlo, 1991) และแบบประเมินความสามารถในตนเอง (self-efficacy) ค่าความเที่ยง 0.9 (Poon et al., 2020)

2.3.4 การประเมินหลังการทดลอง (การมาห้องปฏิบัติการหลังการทดลอง) การประเมินหลังการทดลองนั้นจะเหมือนกับการประเมินก่อนการทดลอง

ความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัย

ขณะทำการทดลองผู้เข้าร่วมวิจัยจะสวมเครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ ซึ่งมีลักษณะเป็นสายรัดไว้บริเวณหน้าอก ผู้เข้าร่วมการวิจัยจะได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิดเพื่อความปลอดภัยขณะทำการทดลอง ในการวิจัยครั้งนี้ผู้เข้าร่วมวิจัยอาจจะอึดอัดหายใจไม่สะดวกขณะเข้าร่วมการทดลอง และอาจจะมีความเสี่ยงที่จะเป็นตะคริว เมื่อยล้า ปวดเมื่อย ในขณะเก็บข้อมูลหรือหลังจากเก็บข้อมูลแล้ว ทั้งนี้ก่อนและหลังการทดลอง จะมีการอบอุ่นร่างกายและคลายอุ่นร่างกาย หากพบว่าผู้เข้าร่วมวิจัยมีอาการบาดเจ็บขณะการทดลอง หรือเป็นตะคริว ผู้วิจัยจะหยุดการเก็บข้อมูลและจะดำเนินการปฐมพยาบาลเบื้องต้นทันที หากอาการผู้เข้าวิจัยอาการไม่ดีขึ้นจะนำผู้เข้าร่วมวิจัยส่งต่อศูนย์บริการสุขภาพแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยผู้วิจัยจะรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลที่เกิดขึ้นจากการเข้าร่วมวิจัยทั้งหมด

3. ขั้นการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

3.1 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวมรวมข้อมูลที่ได้จากการทดลองของกลุ่มที่ 1 ออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา กลุ่มที่ 2 ออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง และกลุ่มควบคุม วิเคราะห์หาค่าทางสถิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Statistical Package for the Social Sciences Version 28, IBM, United States) เพื่อหาค่าต่าง ๆ ดังนี้

1) นำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน (standard deviation)

2) วิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลว่าข้อมูลนั้นแจกแจงแบบปกติ (normal distribution) หรือไม่ด้วยวิธีการ Shapiro-Wilk normality test หากข้อมูลแจกแจงไม่ปกติจะทำการเปลี่ยนข้อมูลด้วยล็อคฐานอิสระ (log transformation) เพื่อให้ข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ

3) วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรระหว่าง*ก่อนและหลังการทดลอง*ภายในกลุ่มโดยทดสอบค่าทีแบบรายคู่ (paired *t*-test)

4) วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรของการรับรู้การตอบสนองทางจิตวิทยาระหว่างกลุ่มทดลองโดยทดสอบค่าทีแบบ independent *t*-test

5) วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพระหว่างกลุ่ม ทั้งก่อนการทดลองและหลังการทดลอง โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance; ANCOVA) ซึ่งใช้ค่าเฉลี่ยก่อนการทดลองและเพศเป็นตัวแปรร่วม และหากพบความแตกต่างทางนัยสถิติ ผู้วิจัยจะเปรียบเทียบเป็นรายคู่ตามวิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferroni)

6) ค่าขนาดของผล ของการใช้สถิติ Analysis of Covariance จะถูกคำนวณ ด้วยการใช้ partial eta squared (η^2p) โดย $\eta^2p \geq 0.01$ คือ เล็ก, ≥ 0.06 คือ ปานกลาง และ ≥ 0.14 คือ ใหญ่ (Cohen et al., 2013)

7) ค่าขนาดของผล จะถูกคำนวน โดยเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลองภายในกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม 2 กลุ่ม ด้วยวิธีของ Cohen's *d* เพื่อระบุขนาดความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอย่างเหมาะสม ดังนี้ >0.8 คือ ใหญ่ 0.5–0.8 คือ ปานกลาง <0.5 คือ เล็ก และ <0.2 คือ น้อยมาก (Cohen, 1992)

8) ค่านัยสำคัญทางสถิติกำหนดอยู่ที่ระดับ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกที่มีต่อสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของนิสิตนักศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม 2) เปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม 3) เปรียบเทียบการตอบสนองการรับรู้ทางจิตวิทยาก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง 4) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความรู้เกี่ยวกับการออกกำลังกายประเภทแอโรบิกก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

แผนภาพ Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT)

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ

สมรรถภาพทางกายด้านองค์ประกอบของร่างกาย

สมรรถภาพทางกายด้านความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ

สมรรถภาพทางกายด้านความอ่อนตัว

สมรรถภาพทางกายด้านความอดทนของกล้ามเนื้อ

สมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านความรู้เกี่ยวกับกิจกรรมทางกาย การออกกำลังกายแบบแอโรบิก และการกระโดดเชือก

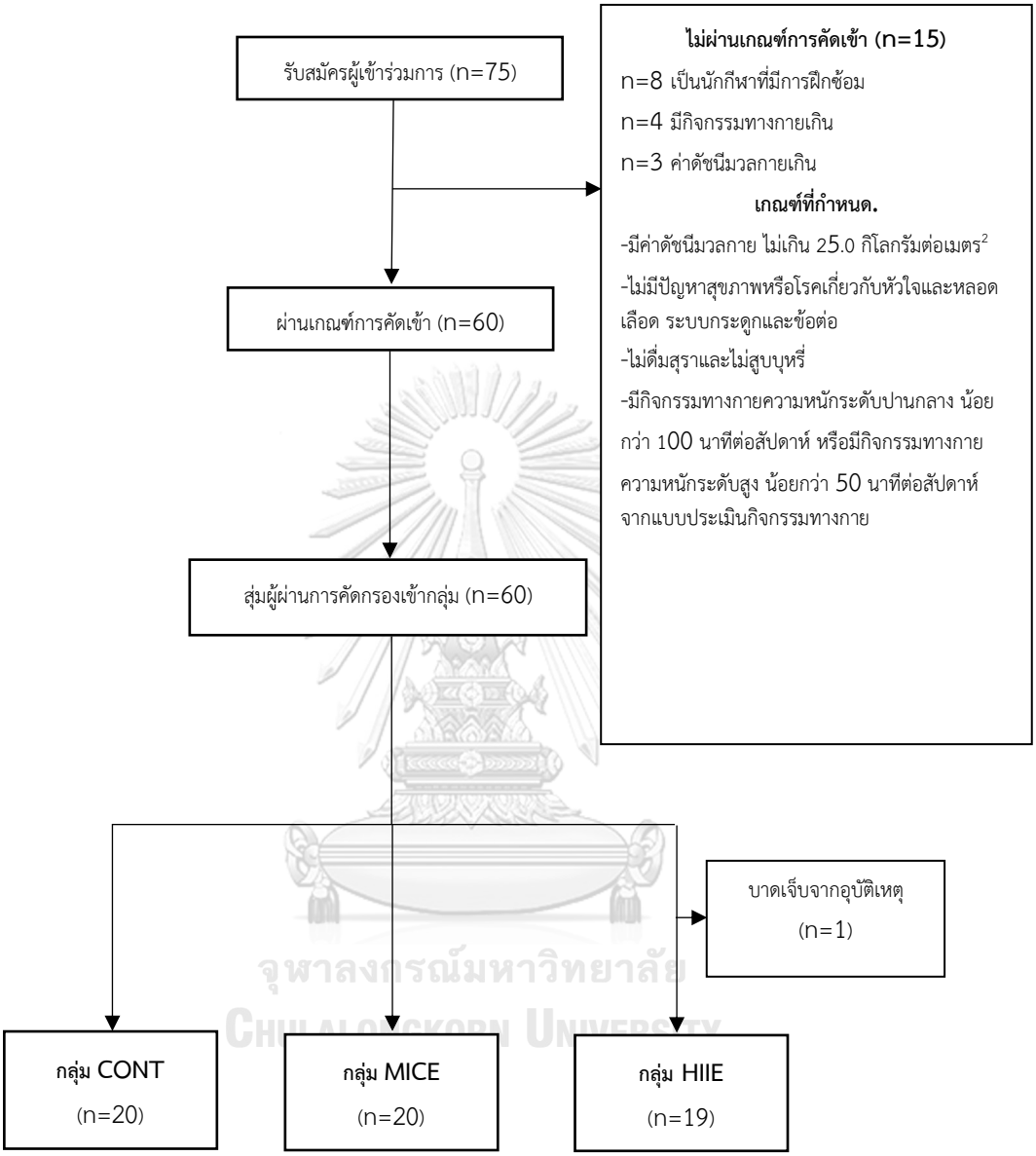
ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการตอบสนองการรับรู้ทางจิตวิทยา

ความสนุกสนาน

ความสามารถของตน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาพที่ 5 consolidated standards of reporting trials (CONSORT) flow diagram



CONT คือ กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการจัดโปรแกรมออกกำลังกาย

MICE คือ กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง

HIIE คือ กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา

ตารางที่ 8 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายของกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา และกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง

	CONT (n=20)		HIIE (n=19)		MICE (n=20)		ANCOVA	
	pretest	posttest	pretest	posttest	pretest	posttest	*P*	η^2_p
อายุ Age (years)	21.7±2.5		21.8±2.1		21.5±1.8			
เพศ Sex (male %)	50		52.6		50			
ส่วนสูง Height (cm)	167.9±6.6		168.0±5.2		166.4±6.9			
น้ำหนัก Body mass (kg)	60.3±10.4	60.4±10.6	61.5±11.2	61.3±11.1	61.6±9.1	61.9±9.2	.575	0.020
ค่าดัชนีมวลกาย Body mass Index (kg/m^2)	21.3±3.0	21.3±3.1	21.7±3.2	21.6±3.3	22.3±3.2	22.4±3.3	.558	0.021
เส้นรอบเอว Waist (cm)	73.6±8.2	80.0±10.2	75.2±7.3	73.0±6.2	75.1±8.8	74.6±8.9	.229	0.053
เปอร์เซ็นไขมันในร่างกาย Fat (%)	21.2±6.6	21.5±7.2	21.4±6.4	21.9±6.6	22.7±7.2	22.8±8.6	.912	0.003
อัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดขณะออกกำลังกาย VO_{2max} (mL/min/kg)	42.1±6.6	39.9±6.2*	43.8±10.4	48.4±9.3**#	42.7±8.7	47.2±8.5**#	.001	0.595
ความอ่อนตัว Sit and reach (cm)	7.9±8.9	7.5±8.8	10.1±9.5	11.8±7.8	10.5±10.0	13.2±7.6**	.004	0.185
ดันพื้น Push up	17.3±9.1	17.1±9.2	18.2±10.3	24.4±11.5*	22.9±14.6	29.3±17.4**#	.002	0.204
แรงเหยียดขา Back and leg (kg)	74.6±18.9	85.2±27.2	82.4±13.8	94.5±19.2*	84.0±19.2	103.4±22.3*	.061	0.099
แรงบีบมือ Hand grip strength (kg)	27.4±4.8	30.7±7.5*	28.4±4.7	34.7±9.1*	28.4±4.7	33.6±8.3*	.211	0.56
Knowledge	7.8±1.2	7.3±1.6	7.8±1.2	9.5±0.8**#	7.6±0.8	9.7±0.8**#	.001	0.504
ความสนุกสนาน Enjoyment			94.2±15.5	95.5±18.2	91.2±14.6	87.2±16.2	.203	0.046
ความสามารถของตน Self-efficacy (%)			69.5±18.2	73.6±16.5	76.4±15.3	74.1±17.1	.497	0.014

ข้อมูลตารางแสดงถึง ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ***ก่อนการทดลองเปรียบเทียบกับหลังการทดลอง (*P*<.05) **ก่อนการทดลองเปรียบเทียบกับหลังการทดลอง (*P*<.01) #เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม (*P*<.05)**

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ลักษณะทั่วไปของกลุ่มผู้เข้าร่วมวิจัย

จำนวนผู้เข้าร่วมวิจัย จำนวนผู้เข้าร่วมวิจัยมีจำนวน 59 คน ซึ่งมีเพศหญิงจำนวน 29 คน และเพศชายจำนวน 30 คน โดยกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายมีจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 20 คน แบ่งเป็น เพศชาย 10 คน และเพศหญิง 10 คน กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบามีจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 19 คน แบ่งเป็น เพศชาย 10 คน และเพศหญิง 9 คน กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง แบ่งเป็น เพศชาย 10 คน และเพศหญิง 10 คน

อายุ อายุของผู้เข้าร่วมวิจัยจำนวน 59 คน คือ 21.6±2.1 ปี (ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน) กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายมีอายุ 21.7±2.5 ปี กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออก

กำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา มีอายุ 21.8±2.1 ปี กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง มีอายุ 21.5±1.8 ปี ซึ่งอายุของทั้งสามกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน (*P* = .877)

ส่วนสูง ส่วนสูงของผู้เข้าร่วมวิจัยจำนวน 59 คน คือ 167.4±6.2 เซนติเมตร กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายมีส่วนสูง 167.9±6.6 เซนติเมตร กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา มีส่วนสูง 168.0±5.2 เซนติเมตร กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง 166.4±6.9 เซนติเมตร ซึ่งส่วนสูงเฉลี่ยของทั้งสามกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน (*P* = .656)

กลุ่มที่เข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบาอัตราการเต้นของหัวใจที่ความหนักร้อยละ 80 มีค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจอยู่ที่ 152.8±1.1 ครั้งต่อนาที และอัตราการเต้นของหัวใจที่ความหนักร้อยละ 50 มีค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจอยู่ที่ 95.4±0.7 ครั้งต่อนาที

กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางอัตราการเต้นของหัวใจที่ความหนักร้อยละ 70 มีค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจอยู่ที่ 134±1.0 ครั้งต่อนาที

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์สมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ

ด้านองค์ประกอบของร่างกาย

น้ำหนัก ก่อนการทดลอง พบว่า กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายมีน้ำหนัก 60.3±10.4 กิโลกรัม กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา มีน้ำหนัก 61.5±11.2 กิโลกรัม กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง มีน้ำหนัก 61.6±9.1 กิโลกรัม ซึ่งน้ำหนักของทั้งสามกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน

CHULALONGKORN UNIVERSITY

เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักก่อนและหลังการทดลอง พบว่า กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายมีน้ำหนักไม่แตกต่างกัน (60.4±10.6 กิโลกรัม, *P* = .950, Cohen's *d* = 0.01) กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา มีน้ำหนักไม่แตกต่างกัน (61.3±11.1 กิโลกรัม, *P* = .565, Cohen's *d* = 0.02) และกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง มีน้ำหนักไม่แตกต่างกัน (61.9±9.2 กิโลกรัม, *P* = .297, Cohen's *d* = 0.03)

เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักหลังการทดลองระหว่าง 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกาย 2) กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบาและ 3) กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง ด้วย ANCOVA โดยมีการควบคุมเพศ และน้ำหนักก่อนการทดลอง พบว่า น้ำหนักหลังการทดลองของทั้งสามกลุ่มนั้นไม่มีความแตกต่างกัน (*P* = .575, η^2_p = 0.02)

ดัชนีมวลกาย ก่อนการทดลอง พบว่า กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายมีดัชนีมวลกาย 21.3±3.0 กิโลกรัม กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา มีดัชนีมวลกาย 21.7±3.2 กิโลกรัม กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง มีดัชนีมวลกาย 22.3±3.2 กิโลกรัม ซึ่งดัชนีมวลกายของทั้งสามกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน (P = .634)

เมื่อเปรียบเทียบดัชนีมวลกายก่อนและหลังการทดลอง พบว่า กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายมีค่าดัชนีมวลกายไม่แตกต่างกัน (21.3±3.1 กิโลกรัม, P = .959, Cohen's d = 0.00) กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบามีค่าดัชนีมวลกายไม่แตกต่างกัน (21.6±3.3 กิโลกรัม, P = .579, Cohen's d = 0.03) และกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง มีค่าดัชนีมวลกายไม่แตกต่างกัน (22.4±3.3 กิโลกรัม, P = .251, Cohen's d = 0.03)

เมื่อเปรียบเทียบดัชนีมวลกายหลังการทดลองระหว่าง 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกาย 2) กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา และ 3) กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง ด้วย ANCOVA โดยมีการควบคุมเพศ และดัชนีมวลกายก่อนการทดลอง พบว่า ดัชนีมวลกายหลังการทดลองของทั้งสามกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน (P = .558, η^2_p = .021)

เส้นรอบเอว ก่อนการทดลอง พบว่า กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายมีเส้นรอบเอว 73.6±8.2 เซนติเมตร กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา มีเส้นรอบเอว 75.2±7.3 เซนติเมตร กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางมีเส้นรอบเอว 75.1±8.8 เซนติเมตร ซึ่งเส้นรอบเอวของทั้งสามกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน (P = .788)

เมื่อเปรียบเทียบเส้นรอบเอวก่อนและหลังการทดลอง พบว่า กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายมีเส้นรอบเอวไม่แตกต่างกัน (80.0±10.2 เซนติเมตร, P = .390, Cohen's d = 0.69) กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบามีเส้นรอบเอวไม่แตกต่างกัน (73.0±6.2 เซนติเมตร, P = .207, Cohen's d = 0.32) และกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางมีเส้นรอบเอวไม่แตกต่างกัน (74.6±8.9 เซนติเมตร, P = .395, Cohen's d = 0.06)

เมื่อเปรียบเทียบเส้นรอบเอวหลังการทดลองระหว่าง 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกาย 2) กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบาและ 3) กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง ด้วย ANCOVA โดยมีการควบคุมเพศ และเส้นรอบเอวก่อนการทดลอง พบว่า เส้นรอบเอวหลังการทดลองของทั้งสามกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน (P = .229, η^2_p = .053)

เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย ก่อนการทดลอง พบว่า กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายมีเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายร้อยละ 21.2±6.6 กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา มีเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายร้อยละ 21.4±6.4 กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานด้วยการกระโดดเชือกกลางมีเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายร้อยละ 22.7±7.2 ซึ่งเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายทั้งสามกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน (*P* = .781)

เมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายก่อนและหลังการทดลอง พบว่า กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายมีเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายไม่แตกต่างกัน (21.5±7.2 กิโลกรัม, *P* = .563, Cohen's *d* = 0.04) กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบามีเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายไม่แตกต่างกัน (21.9±6.6 กิโลกรัม, *P* = .901, Cohen's *d* = 0.08) และกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางมีเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายไม่แตกต่างกัน (22.8±8.6 กิโลกรัม, *P* = .733, Cohen's *d* = 0.01)

เมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายหลังการทดลองระหว่าง 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกาย 2) กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบาและ 3) กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง ด้วย ANCOVA โดยมีการควบคุมเพศ และเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายก่อนการทดลอง พบว่า เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายหลังการทดลองของทั้งสามกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน (*P* = .912, η^2_p = 0.03)

ด้านความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ

อัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด ก่อนการทดลอง พบว่า กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายมีค่าอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด 42.1±6.6 มิลลิลิตรต่อนาทีต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบามีค่าอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดขณะออกกำลังกาย 43.8±10.4 มิลลิลิตรต่อนาทีต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางมีค่าอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดขณะออกกำลังกาย 42.7±8.7 มิลลิลิตรต่อนาทีต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว ซึ่งทั้งสามกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน (*P* = .777)

เมื่อเปรียบเทียบเทียบอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดก่อนและหลังการทดลอง พบว่า กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายมีค่าอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดลดลงร้อยละ 5 (39.9±6.2 มิลลิลิตรต่อนาทีต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว, *P* = . 013, Cohen's *d* = 0.33) กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบามีค่าอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นร้อยละ 10.5 (48.4±9.3 มิลลิลิตรต่อนาทีต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว, *P* = .001, Cohen's *d* = 0.46) (*P*=.001) และกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความ

หนักระดับปานกลางมีค่าอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นร้อยละ 10.5 (47.2±8.5 มิลลิลิตรต่อนาทีต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว, *P* = .001, Cohen's *d* = 0.52)

เมื่อเปรียบเทียบค่าอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดหลังการทดลองระหว่าง 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกาย 2) กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา และ 3) กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง ด้วย ANCOVA โดยมีการควบคุมเพศ และอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดก่อนการทดลอง พบว่าทั้งสามกลุ่มมีอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดหลังการทดลองแตกต่างกัน (*P* = .001, η^2p = .595) ซึ่งกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายมีอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดหลังการทดลองน้อยกว่ากลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา (*P*= .005, Cohen's *d* = 1.08) กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายมีอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดหลังการทดลองน้อยกว่ากลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง (*P* = .019, Cohen's *d* = 0.85) และกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบามีอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดหลังการทดลองไม่แตกต่างกับกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง (*P* = 1.00, Cohen's *d* = 0.24)

ด้านความอ่อนตัว

ความอ่อนตัว ก่อนการทดลอง พบว่า กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายมีค่าความอ่อนตัว 7.9±8.9 เซนติเมตร กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบามีค่าความอ่อนตัว 11.8±7.8 เซนติเมตร กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางมีค่าความอ่อนตัว 10.5±10.0 เซนติเมตร ซึ่งความอ่อนตัวของทั้งสามกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน (*P* = .639)

เมื่อเปรียบเทียบเทียบความอ่อนตัวก่อนและหลังการทดลอง พบว่า กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายมีความอ่อนตัวไม่แตกต่างกัน (7.5±8.8 เซนติเมตร, *P* = .680, Cohen's *d* = 0.05) กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบามีความอ่อนตัวไม่แตกต่างกัน (11.8±7.8 เซนติเมตร, *P* = .053, Cohen's *d* = 0.20) และกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางมีการเพิ่มขึ้นร้อยละ 25.7 (13.2±7.6 เซนติเมตร, *P* = .001, Cohen's *d* = 0.30)

เมื่อเปรียบเทียบความอ่อนตัวหลังการทดลองระหว่าง 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกาย 2) กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา และ 3) กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง ด้วย ANCOVA โดยมีการควบคุมเพศ และค่าน้ำหนักก่อนการทดลอง พบว่า ทั้งสามกลุ่มมีความอ่อนตัวหลังการทดลองที่แตกต่างกัน (*P* = .004, η^2_p = .185) ซึ่งกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายมีความอ่อนตัวหลังการทดลองไม่แตกต่างกับกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา (*P* = .307, Cohen's *d* = .052

กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายมีความอ่อนตัวหลังการทดลองไม่แตกต่างกับกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง (*P* = .088, Cohen's *d* = 0.69) และกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบามีความอ่อนตัวหลังการทดลองไม่แตกต่างกับกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง (*P* = 0.18, Cohen's *d* = 0.18)

ด้านความอดทนของกล้ามเนื้อ

ดันพื้น ก่อนการทดลอง พบว่า กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายมีค่าความอดทนของกล้ามเนื้อด้วยการดันพื้น 17.3±9.1 ครั้ง กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบามีค่าความอดทนของกล้ามเนื้อด้วยการดันพื้น 18.2±10.3 ครั้ง กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางมีค่าความอดทนของกล้ามเนื้อด้วยการดันพื้น 22.9±14.6 ครั้ง ซึ่งทั้งสามกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน (*P* = .266)

เมื่อเปรียบเทียบเทียบค่าความอดทนของกล้ามเนื้อด้วยการดันพื้นก่อนและหลังการทดลอง พบว่า กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายไม่มีการเปลี่ยนแปลง (17.1±9.2 ครั้ง, *P* = .799, Cohen's *d* = 0.02) กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบามีค่าความอดทนของกล้ามเนื้อด้วยการดันพื้นเพิ่มขึ้นร้อยละ 34.1 (24.4±11.5 ครั้ง , *P* = .004, Cohen's *d* = 0.57) และกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางมีค่าความอดทนของกล้ามเนื้อด้วยการดันพื้นเพิ่มขึ้นร้อยละ 27.9 (29.3±17.4 ครั้ง, *P* = .001, Cohen's *d* = 0.40)

เมื่อเปรียบเทียบค่าดันพื้นหลังการทดลองระหว่าง 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกาย 2) กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา และ 3) กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง ด้วย ANCOVA โดยมีการควบคุมเพศ และค่าความอดทนของกล้ามเนื้อด้วยการดันพื้นก่อนการทดลอง พบว่า ทั้งสามกลุ่มมีค่าความอดทนของกล้ามเนื้อด้วยการดันพื้นหลังการทดลองที่แตกแตกต่างกัน (*P* = .002, η^2p = .204) ซึ่งกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายเปรียบเทียบกับกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบามีค่าความอดทนของกล้ามเนื้อด้วยการดันพื้นหลังการทดลองที่ไม่แตกต่างกัน (*P* = .258, Cohen's *d* = 0.70) และกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบาเปรียบเทียบกับกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางมีค่าความอดทนของกล้ามเนื้อด้วยการดันพื้นหลังการทดลองที่ไม่แตกต่างกัน (*P* = .757, Cohen's *d* = 0.33) แต่กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายมีค่าความอดทนของกล้ามเนื้อด้วยการดันพื้นที่น้อยกว่ากลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางมีค่าดันพื้นหลังการทดลอง (*P* =.019, Cohen's *d* = 0.88)

ด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

แรงบีบมือ ก่อนการทดลอง พบว่า กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายมีค่าแรงบีบมือ 27.4±4.8 กิโลกรัม กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบามีค่าแรงบีบมือ 28.4±4.7 กิโลกรัม กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางมีค่าแรงบีบมือ 28.4±4.7 กิโลกรัม ซึ่งทั้งสามกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน (*P* = .757)

เมื่อเปรียบเทียบเทียบแรงบีบมือก่อนและหลังการทดลอง พบว่า กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายมีแรงบีบมือเพิ่มขึ้นร้อยละ 12.0 (30.7±7.5 กิโลกรัม, *P* = .046, Cohen's *d* = 0.52) กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบามีแรงบีบมือเพิ่มขึ้นร้อยละ 22.2 (34.7±9.1 กิโลกรัม, *P* = .012, Cohen's *d* = 0.87) และกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางมีแรงบีบมือเพิ่มขึ้นร้อยละ 18.3 (33.6±8.3 กิโลกรัม, *P* = 0.22, Cohen's *d* = 0.77)

เมื่อเปรียบเทียบแรงบีบมือหลังการทดลองระหว่าง 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกาย 2) กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา และ 3) กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง ด้วย ANCOVA โดยมีการควบคุมเพศ และแรงบีบมือก่อนการทดลอง พบว่าทั้งสามกลุ่มมีแรงบีบมือหลังการทดลองไม่แตกต่างกัน (*P* = .211, η^2p = .056)

แรงเหยียดขา ก่อนการทดลอง พบว่า กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายมีแรงเหยียดขา 82.4±13.8 กิโลกรัม กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบามีแรงเหยียดขา 74.6±18.9 กิโลกรัม กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางมีแรงเหยียดขา 84.0±19.2 กิโลกรัม ซึ่งทั้งสามกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน (*P* = .199)

เมื่อเปรียบเทียบเทียบแรงเหยียดขาก่อนและหลังการทดลอง พบว่า กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายมีความแตกต่างกัน (85.2±27.2 กิโลกรัม, *P* = .068, Cohen's *d* = 0.45) กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบามีการเพิ่มขึ้นร้อยละ 26.7 (94.5±19.2 กิโลกรัม, *P* = .008, Cohen's *d* = 0.72) และกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางมีการเพิ่มขึ้นร้อยละ 23.1 (103.4±22.3 กิโลกรัม, *P* = .004, Cohen's *d* = 0.93)

เมื่อเปรียบเทียบแรงเหยียดขาหลังการทดลองระหว่าง 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกาย 2) กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา และ 3) กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง ด้วย ANCOVA โดยมีการควบคุมเพศ และแรงเหยียดขาก่อนการทดลอง พบว่า ทั้งสามกลุ่มมีแรงเหยียดขาหลังการทดลองไม่ความแตกต่างกัน (*P* = .061, η^2p = .099)

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความรู้เกี่ยวกับกิจกรรมทางกาย การออกกำลังกายแบบแอโรบิก และการกระโดดเชือก

ความรู้ ก่อนการทดลอง พบว่า กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายมีความรู้เกี่ยวกับกิจกรรมทางกาย การออกกำลังกายแบบแอโรบิก และการกระโดดเชือก 7.8±1.2 กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบามีความรู้เกี่ยวกับกิจกรรมทางกาย การออกกำลังกายแบบแอโรบิก และการกระโดดเชือก 7.8±1.2 กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางมีความรู้เกี่ยวกับกิจกรรมทางกาย การออกกำลังกายแบบแอโรบิก และการกระโดดเชือก 7.6±0.8 ซึ่งทั้งสามกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน (P = .759)

เมื่อเปรียบเทียบเทียบค่าก่อนและหลังการทดลอง พบว่า กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายมีความรู้ไม่แตกต่างกัน (7.3±1.6, P = .216, Cohen's d = 0.35) กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบามีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 21.8 (9.5±0.8, P = .001, Cohen's d = 1.67) และกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 27.6 (9.7±0.8, P = .001, Cohen's d = 2.63)

เมื่อเปรียบเทียบความรู้หลังการทดลองระหว่าง 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกาย 2) กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา และ 3) กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางด้วย ANCOVA โดยมีการควบคุมเพศ และความรู้ก่อนการทดลอง พบว่าทั้งสามกลุ่มมีความรู้หลังการทดลองที่แตกต่างกัน (P = .001, η^2p = .504) ซึ่งกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายมีความรู้หลังการทดลองน้อยกว่ากลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา (P = .001, Cohen's d = 1.64) กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายมีความรู้หลังการทดลองน้อยกว่ากลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง (P = .001, Cohen's d = 1.89) แต่กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบามีความรู้หลังการทดลองไม่แตกต่างกับกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง (P = 1.00, Cohen's d = 0.15)

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์การตอบสนองการรับรู้ทางจิตวิทยา

ความสนุกสนาน ก่อนการทดลอง พบว่า กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบามีค่าความสนุกสนาน 94.2±15.5 กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางมีค่าความสนุกสนาน 91.2±14.6 ซึ่งค่าความสนุกสนานของทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน (P = .520)

เมื่อเปรียบเทียบความสนุกสนานก่อนและหลังการทดลอง พบว่า กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบามีความสนุกสนานไม่แตกต่างกัน

(95.5±18.2, *P* = .685, Cohen's *d* = 0.07) และกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง มีความสนุกสนานไม่แตกต่างกัน (87.2±16.2, *P* = .391, Cohen's *d* = 0.26)

เมื่อเปรียบเทียบความสนุกสนานหลังการทดลองระหว่าง กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา และกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง ด้วย ANCOVA โดยมีการควบคุมเพศและความสนุกสนานก่อนการทดลอง พบว่า ทั้งสองกลุ่มมีความสนุกสนานหลังการทดลองไม่แตกต่างกัน (*P* = .203, η^2_p = .046)

ความสามารถของตน ก่อนการทดลอง พบว่า กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบามีค่าความสามารถของตน 69.5±18.2 กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางมีค่าความสามารถของตน 76.4±15.3 ซึ่งค่าความสามารถของตนของทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน (*P* = .167)

เมื่อเปรียบเทียบความสามารถของตนก่อนและหลังการทดลอง พบว่า กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบามีความสามารถของตนไม่แตกต่างกัน (73.6±16.5, *P* = .274, Cohen's *d* = 0.24) และกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางมีความสามารถของตนไม่แตกต่างกัน (74.1±17.1, *P* = .572, Cohen's *d* = 0.14)

เมื่อเปรียบเทียบความสามารถของตนหลังการทดลองระหว่าง กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา และกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง ด้วย ANCOVA โดยมีการควบคุมเพศและความสามารถของตนก่อนการทดลองพบว่า ทั้งสองกลุ่มมีความสามารถของตนหลังการทดลองนั้นไม่แตกต่างกัน (*P* = .497, η^2_p = .014)

CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกที่มีต่อสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของนิสิตนักศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม 2) เปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม 3) เปรียบเทียบความรู้ของการออกกำลังกายก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม 4) เปรียบเทียบการตอบสนองการรับรู้ทางจิตวิทยาหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นิสิตนักศึกษา อายุระหว่าง 18–34 ปี จำนวน 59 คน เพศหญิง 29 คน เพศชาย 30 คน มีค่าดัชนีมวลกายต่ำกว่า 25 กิโลกรัมต่อเมตร^2 ผู้วิจัยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง (purposive selection) การทดลองนี้มีรูปแบบคือการทดลองแบบสุ่มและมีการควบคุม (randomised controlled trial) ผู้เข้าร่วมวิจัยจะถูกสุ่มโดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้เข้าร่วมกลุ่มทดลอง ซึ่งมีทั้งหมด 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกาย 2) กลุ่มออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา และ 3) กลุ่มออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองได้แก่ 1) โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา 2) โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) แบบประเมินความรู้การออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือก 2) แบบประเมินความสนุกสนานในการมีกิจกรรมทางกาย 3) แบบประเมินความสามารถของตนเอง 4) แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ 5 ด้าน 5) แบบสอบถามความพร้อมในการมีกิจกรรมทางกาย 6) แบบประเมินกิจกรรมทางกาย 7) ใบสอบถามประวัติสุขภาพ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน เปรียบเทียบผลวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance; ANCOVA) ซึ่งใช้ค่าเฉลี่ยก่อนการทดลองเป็นตัวแปรร่วมหากพบความแตกต่างจะเปรียบเทียบเป็นรายคู่ ตามวิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferroni) และทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยด้วยค่าที

สรุปผลการวิจัย

กลุ่มทดลองเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบาก่อนและหลังการทดลอง ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ ความอดทนของกล้ามเนื้อ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขา ค่าเฉลี่ยแรงบีบมือ และความรู้เกี่ยวกับกิจกรรมทางกาย การออกกำลังกายแบบแอโรบิก และการกระโดดเชือก สูงกว่าก่อนการทดลอง แต่น้ำหนัก ค่าดัชนีมวลกาย เส้นรอบเอว เปอร์เซนต์ไขมันของร่างกาย ความอ่อนตัว ความสนุกสนานและความสามารถของตนไม่มีความแตกต่างหลังการทดลอง

กลุ่มทดลองเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางก่อนและหลังการทดลอง ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ

ความอ่อนตัว ความอดทนของกล้ามเนื้อ ความแข็งแรงของต้นขา ค่าเฉลี่ยแรงบีบมือ และความรู้เกี่ยวกับกิจกรรมทางกาย การออกกำลังกายแบบแอโรบิก และการกระโดดเชือกสูงกว่าก่อนการทดลอง แต่น้ำหนัก ค่าดัชนีมวลกาย เส้นรอบเอว เปอร์เซนต์ไขมันของร่างกาย ความสนุกสนานและความสามารถของตนไม่มีความแตกต่างกันหลังการทดลอง

กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้โปรแกรมการออกกำลังกายก่อนและหลังการทดลอง ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจต่ำลงกว่าก่อนการทดลอง ค่าเฉลี่ยแรงบีบมือสูงกว่าก่อนการทดลอง น้ำหนัก ค่าดัชนีมวลกาย เส้นรอบเอว เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย ความอ่อนตัว ความอดทนของกล้ามเนื้อ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและความรู้เกี่ยวกับกิจกรรมทางกาย การออกกำลังกายแบบแอโรบิก และการกระโดดเชือกไม่มีความแตกต่างกันหลังการทดลอง

เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักหลังการทดลองระหว่าง 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกาย 2) กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบาและ 3) กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ ความอดทนของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัวและความรู้เกี่ยวกับกิจกรรมทางกาย การออกกำลังกายแบบแอโรบิก และการกระโดดเชือกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่น้ำหนัก ค่าดัชนีมวลกาย เส้นรอบเอว เปอร์เซนต์ไขมันของร่างกาย ความแข็งแรงของต้นขา ค่าเฉลี่ยแรงบีบมือ ความสนุกสนานและความสามารถของตน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

ด้านความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ

อัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด

เมื่อเปรียบเทียบอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา และกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง ผลการวิจัยพบว่าความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจสูงขึ้นหลังการทดลอง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกนั้นเป็นการออกกำลังกายประเภทแอโรบิกที่มีความหนักระดับปานกลางถึงสูงและมีระยะเวลาของการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกเพียงพอจึงสามารถสามารถพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ Kirthika et al. (2019) ทำการศึกษาเกี่ยวกับ ผลของการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกที่มีต่อสมรรถภาพทางกายและความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจในนักศึกษาชาย เพื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มตัวอย่างในทดลองในครั้งนี้เป็นนักศึกษาชายระดับมหาวิทยาลัย อายุระหว่าง 18–25 ปี คณะกายภาพบำบัด ระยะเวลาในการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายเกณฑ์การคัดเข้าโดยการประเมินกิจกรรมทาง มีการสุ่มการทดลองเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ 1) กลุ่มทดลอง และ 2) กลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองที่ออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกด้วยความหนักระดับปานกลางถึงระดับความหนักสูงที่ความหนัก ร้อย

ละ 55 ของอัตราการเต้นของหัวใจ สัปดาห์ที่ 1; ร้อยละ 60 ของอัตราการเต้นของหัวใจสัปดาห์ที่ 2; ร้อยละ 70 ของอัตราการเต้นของหัวใจ สัปดาห์ที่ 3; ร้อยละ 75 ของอัตราการเต้นของหัวใจ สัปดาห์ที่ 4; ร้อยละ 85 ของอัตราการเต้นของหัวใจ สัปดาห์ที่ 5–12 ระยะเวลา 5–10 นาที ผลการศึกษาพบว่าก่อนและหลังการทดลองระหว่างกลุ่มออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกมีค่าของความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจสูงขึ้นอีกทั้งการศึกษาของ Dimarucot and Soriano (2020) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ ประสิทธิผลของโปรแกรมกระโดดเชือกแบบหลายขั้นตอนเพื่อสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายในนักศึกษามหาวิทยาลัย การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ ก่อนและหลังการทดลองของนักศึกษากลุ่มผู้หญิง และกลุ่มผู้ชาย ซึ่งประเมินจากอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดระยะเวลา 8 สัปดาห์ในนักศึกษามหาวิทยาลัยในฟิลิปปินส์ มีกลุ่มตัวอย่าง 70 คน เพศชาย 33 คน เพศหญิง 37 คน อายุ 18–20 ปี ผลการวิจัยพบว่าความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจนั้นสูงขึ้นทั้งกลุ่มผู้หญิงและผู้ชายหลังเข้าโปรแกรมการฝึกกระโดดเชือก จะเห็นได้ว่าการกระโดดเชือกในกลุ่มนิสิตนักศึกษาในมหาวิทยาลัยหลังการทดลอง ระยะเวลา 8 สัปดาห์ สามารถพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจได้ อีกทั้งยังสอดคล้องกับ (Poon et al., 2021) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกหนักสลับเบาในปริมาณต่ำที่มีต่อสุขภาพคาร์ดิโอเมตาบอลิกและการตอบสนองทางจิตวิทยาในชายวัยกลางคนที่มีน้ำหนักเกิน ผู้เข้าร่วมวิจัยจำนวน 24 คน อายุเฉลี่ย 48.1±5.2 ปี มีค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกาย 28.5±2.3 กิโลกรัมต่อเมตร^2 โดยกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาทำการวิ่ง 10x1 นาที ที่ระดับความหนักร้อยละ 80–90 ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดขณะออกกำลังกายสลับกับการพัก 1 นาที และกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางทำการวิ่งจ๊อกกิ้งและการเดินเร็ว ที่ร้อยละ 65–70 ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดขณะออกกำลังกาย เป็นระยะเวลา 50 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์โดย 2 สัปดาห์แรกมีผู้ควบคุมดูแล ผลการวิจัยพบความแตกต่างของความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา และกลุ่มที่ออกกำลังอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

นอกจากนี้อัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดหลังการทดลองระหว่าง กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกาย กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา และกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง ผลการวิจัยพบว่ามีความแตกต่างกันของความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจทั้งนี้อาจเป็นระดับความหนักและระยะเวลาของการออกกำลังกายสามารถพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจซึ่งสอดคล้องกับ (Poon et al., 2021) ได้ทำการศึกษาการสลับการฝึกแบบหนักสลับเบาและการฝึกแบบต่อเนื่องที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาสุขภาพคาร์ดิโอเมตาบอลิกในชายวัยกลางคนที่มีน้ำหนักเกิน ผู้เข้าร่วมวิจัยจำนวน 42 คน อายุเฉลี่ย 42±5 ปี มีค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกาย 26.3±2.1 กิโลกรัมต่อเมตร^2 กลุ่มออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาทำการวิ่ง 12x1 นาที ที่ระดับความหนักร้อยละ 80–90 ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดขณะออกกำลังกาย สลับกับการพักที่ระดับความหนักร้อยละ 50 ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดขณะออกกำลังกาย กลุ่มที่ออกกำลังกายแบบต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางทำการวิ่งจ๊อกกิ้งและการเดินเร็ว ที่ร้อย

ละ 65–70 ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดขณะออกกำลังกาย เป็นระยะเวลา 40 นาที และกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาร่วมกับการออกกำลังกายแบบปานกลาง และกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการออกกำลังกายระยะการทดลอง 16 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบความแตกต่างของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดขณะออกกำลังกายหลังการทดลองระหว่างกลุ่ม ดังนั้นระยะเวลาและความหนักอาจจะมีผลต่ออัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดขณะออกกำลังกาย นอกจากนี้การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์อภิมานโดย Martland et al. (2020) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการออกกำลังกายแบบสลับเบาว่าจะสามารถพัฒนาผลลัพธ์สุขภาพกายและสุขภาพจิตได้หรือไม่ โดยมีการทบทวนวรรณกรรมจากงานวิจัยจำนวน 33 เรื่อง รวมถึงการวิเคราะห์อภิมานจำนวน 25 เรื่อง ทั้งการทดลองแบบมีการสุ่มและไม่มีการสุ่มที่เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่การออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาและกลุ่มควบควบคุมในประชาชนที่มีสุขภาพดีและในประชาชนที่มีภาวะแทรกซ้อนทางสุขภาพ ผลการศึกษาพบว่าการออกกำลังแบบหนักสลับเบาสามารถพัฒนาสมรรถภาพทางกายด้านความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ไม่มีการออกกำลังกาย และเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่มีการเคลื่อนไหว การออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาสามารถพัฒนาสมรรถภาพทางกายด้านระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจได้ อีกทั้งการศึกษา Maturana et al. (2021) ได้ทำการวิเคราะห์อภิมานเกี่ยวกับประสิทธิภาพของการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบากับการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง เพื่อปรับปรุงปัจจัยเสี่ยงของโรคหัวใจและหลอดเลือดในผู้ใหญ่ช่วงต้นและผู้ใหญ่ช่วงกลาง วัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้ คือการศึกษาความแตกต่างระหว่างการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา และการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางที่ต่อสมรรถภาพทางกาย องค์ประกอบของร่างกาย ความดันโลหิต ไขมันในเลือด อินซูลินและกลูโคสเมตาบอลิซึม การอักเสบและผนังหลอดเลือด ซึ่งทำการวิเคราะห์จากงานวิจัยจำนวน 55 เรื่อง โดยการค้นหาแบบสุ่มอย่างเป็นระบบ การทดลองเริ่มต้นตั้งแต่เดือนมกราคม 2561 ถึงเดือนกรกฎาคม 2563 ทำการการวิเคราะห์แบบถดถอย โดยใช้การติดตามแบบกลุ่มย่อย ประชากร อายุ ระยะเวลาการออกกำลังกาย อัตราส่วน ชนิดการออกกำลังกาย ค่าพื้นฐานและชนิดของการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา ผลจากการศึกษาพบว่าการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาสามารถพัฒนาสมรรถภาพด้านความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ

ด้านองค์ประกอบของร่างกาย

น้ำหนักและดัชนีมวลกาย

เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักและค่าดัชนีมวลกายก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมออกกำลังกาย พบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักและค่าดัชนีมวลกาย ทั้งนี้เป็นเพราะมีการดำเนินชีวิตตามปกติซึ่งไม่มีการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรม ทั้งกิจกรรมทางกายและการออกกำลังกาย และเมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา และกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง ผลการวิจัยพบว่าน้ำหนักและค่าดัชนีมวลการก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา และกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่าง

ต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางไม่มีความแตกต่างกันทั้งนี้อาจเป็นเพราะกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มมีน้ำหนักตามเกณฑ์มาตราฐานตั้งแต่ก่อนเข้าร่วมการทดลองจึงส่งผลให้น้ำหนักไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงหลังการทดลอง

นอกจากนี้น้ำหนักและค่าดัชนีมวลกายหลังการทดลองระหว่าง กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกาย กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา และกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง ผลการวิจัยพบว่าน้ำหนักและค่าดัชนีมวลกายทั้งสามกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกลุ่มผู้เข้าร่วมวิจัยมีน้ำหนักตามเกณฑ์มาตราฐาน นอกจากนั้นค่าของน้ำหนักเป็นผลลัพธ์รองของการศึกษานี้ซึ่งอาจมีกลุ่มตัวอย่างไม่เพียงพอที่จะหาถึงความแตกต่างของน้ำหนักตัวหลังจากการออกกำลังกาย เนื่องจากการคำนวณกลุ่มตัวอย่างนั้นใช้ผลลัพธ์หลักในการคำนวณ ซึ่งคือความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ อีกทั้งยังสอดคล้องกับ (Poon et al., 2021) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกหนักสลับเบาในปริมาณต่ำที่มีต่อสุขภาพคาร์ดิโอเมตาบอลิกและการตอบสนองทางจิตวิทยาในชายวัยกลางคนที่มีน้ำหนักเกิน ผลการวิจัยไม่พบความแตกต่างของน้ำหนักและค่าดัชชนีมวลกาย ระหว่างกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาและกลุ่มที่ออกกำลังอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะระยะเวลาของการออกกำลังกาย 8 สัปดาห์อาจจะไม่เพียงพอต่อการเปลี่ยนของน้ำหนักและค่าดัชนีมวลกาย แต่การศึกษาของ (Poon et al., 2021) ได้ทำการศึกษาการสลับการฝึกแบบหนักสลับเบาและการฝึกแบบต่อเนื่องที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาสุขภาพคาร์ดิโอเมตาบอลิกในชายวัยกลางคนที่มีน้ำหนักเกิน ผลการวิจัยพบความแตกต่างของน้ำหนักและค่าดัชนีมวลกายหลังการทดลองระหว่างกลุ่ม ดังนั้นระยะเวลาที่มากขึ้นอาจจะส่งผลต่อการลดลงของน้ำหนักและค่าดัชนีมวลกาย นอกจากนั้นแล้วการรับประทานอาหารยังเป็นปัจจัยที่สำคัญที่อาจจะมีผลต่อน้ำหนักและค่าดัชนีมวลกาย จึงเป็นไปได้การรับประทานอาหารอาจจะมีผลต่อการเปลี่ยนของน้ำหนักและค่าดัชนีมวลกายต่อการทดลองในครั้งนี้

เส้นรอบเอว

เมื่อเปรียบเทียบเส้นรอบเอวก่อนหลังการทดลองและหลังการทดลองระหว่างกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา และกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง ผลการวิจัยพบว่าไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะความหนักและระยะเวลาของการกระโดดเชือกอาจจะไม่เพียงพอที่ส่งผลต่อเส้นรอบเอว สอดล้องกับงานวิจัยของ Lee and In (2017) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ ผลของการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกที่มีต่อองค์ประกอบของร่างกายของผู้ใหญ่เพศหญิง การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลการออกกำลังด้วยการกระโดดเชือกขององค์ประกอบของร่างกายของนักศึกษาหญิงที่มีสุขภาพดี ก่อนและหลังการทดลองของค่าดัชนีมวลกาย เปอร์เซ็นต์ไขมันและอัตราส่วนเอวต่อสะโพก กลุ่มตัวอย่างในครั้งนี้เป็นอาสาสมัครนักศึกษาหญิง จำนวน 12 คน อายุ 21±1 ปี ระยะเวลาในการทดลองทั้งหมด 6 สัปดาห์ โปรแกรมการกระโดดเชือกนั้นใช้การกระโดดแบบเท้าคู่ ความถี่ของการฝึกกระโดด 5 วันต่อสัปดาห์ วันละ 2 ครั้ง โดยโปรแกรมกระโดดเชือกจะกระโดด 100–200 ครั้งต่อนาที 3 นาที 5 เซต ช่วงเวลาพัก 1 นาทีและทำซ้ำอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งยัง

สอดคล้องกับ (Poon et al., 2021) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกหนักสลับเบาในปริมาณต่ำที่มีต่อสุขภาพคาร์ดิโอเมตาบอลิกและการตอบสนองทางจิตวิทยาในชายวัยกลางคนที่มีน้ำหนักเกิน ซึ่งผลการศึกษาไม่พบความแตกต่างหลังการทดลองระหว่างกลุ่มซึ่งมีความเป็นไปได้ว่าทั้งระดับของความหนัก และระยะเวลาของการออกกำลังกายอาจไม่เพียงพอที่จะสามารถส่งให้เส้นรอบเอวลดลง

เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย

เมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายก่อนหลังและหลังการทดลองการทดลองของกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา และของกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง ผลการวิจัยพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะระยะเวลาของการกระโดดเชือก สอดคล้องกับงานวิจัยของ Lee and In (2017) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ ผลของการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกที่มีต่อองค์ประกอบของร่างกายของผู้ใหญ่เพศหญิง พบว่าไม่มีความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย เพราะอาจเกิดจากช่วงระยะเวลาของการออกกำลังกายที่น้อย ซึ่งมีระยะการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือก 6 สัปดาห์

นอกจากนี้แล้วเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายหลังการทดลองระหว่าง กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกาย กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา และกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางผลการวิจัยพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ระยะเวลาของการกระโดดเชือกที่น้อยอาจส่งผลต่อเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย สอดคล้องกับงานวิจัย (Poon et al., 2021) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกหนักสลับเบาในปริมาณต่ำที่มีต่อสุขภาพคาร์ดิโอเมตาบอลิกและการตอบสนองทางจิตวิทยาในชายวัยกลางคนที่มีน้ำหนักเกิน ไม่พบความแตกต่างเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายหลังการทดลองระหว่างกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาและกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบต่อเนื่องที่ระดับความหนักปานกลางซึ่งมีระยะการทดลอง 8 สัปดาห์ ซึ่งจะเห็นผลชัดเจนกว่าเมื่อกลุ่มตัวอย่างเป็นบุคคลที่มีภาวะน้ำหนักเกิน

ทั้งนี้การบริโภคอาหารของผู้เข้าร่วมวิจัยนั้นอาจจะมีผลต่อเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ไม่ได้ควบคุมการรับประทานอาหารแต่เพียงแนะนำให้ผู้เข้าร่วมวิจัยไม่เปลี่ยนการรับประทานอาหารที่แตกต่างจากปกติที่รับประทาน นอกจากนั้นแล้วการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาในบุคคลที่มีภาวะน้ำหนักเกินอาจจะเห็นความแตกต่าง (ขนาดของผล) ของเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายได้ชัดเจนกว่าบุคคลที่มีค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายปกติ

ด้านความอ่อนตัว

ความอ่อนตัว

เมื่อเปรียบเทียบความอ่อนตัวก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา ผลการวิจัยพบว่าไม่มีความแตกต่างกันของความอ่อนตัว ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ระยะเวลาในการอบอุ่นร่างกายที่น้อยกว่าเพียง 3 วันต่อสัปดาห์จึงอาจไม่ส่งผลต่อความอ่อนตัว แต่เมื่อเปรียบเทียบความอ่อนตัวก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มที่เข้า

โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง ผลการวิจัยพบว่ามีความแตกต่างกันทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ระยะเวลาของการอบอุ่นร่างกาย มีระยะเวลาที่มากกว่าถึง 5 วันต่อสัปดาห์จึงทำให้มีความอ่อนตัวมากขึ้นหลังการทดลอง สอดคล้องกับงานวิจัยของ Yang et al. (2020) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ การส่งเสริมสรรถภาพทางกายในวัยรุ่น ผลของโปรแกรมกิจกรรมทางกายด้วยการกระโดดเชือกหลังเลิกเรียน วัตถุประสงค์ของการศึกษาคือ เพื่อศึกษาผลโปรแกรมกิจกรรมทางกายโปรแกรมกิจกรรมทางกายด้วยการกระโดดเชือกหลังเลิกเรียนที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างงานวิจัยในครั้งนี้ จำนวน 60 คน อายุ 13±1 ปี โดยแบ่งเป็นจำนวน 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) กลุ่มควบคุม 20 คน 2) กลุ่มกระโดดเชือกแบบอิสระ 20 คน ระดับความหนัก 2,460–2,640 ก้าวต่อ 45 นาที และ 3) กลุ่มกระโดดเชือกแบบดั้งเดิม 20 คน ระดับความหนัก 2,460–2,640 ก้าวต่อ 45 นาที ระยะเวลาที่ใช้ 12 สัปดาห์ ผลการวิจัยก่อนหลังการทดลองและหลังการทดลองระหว่างกลุ่มพบว่า ความอ่อนตัวสูงขึ้นการเพิ่มขึ้นเนื่องจากการอบอุ่นร่างกายหรือการยืดเหยียดกล้ามเนื้อก่อนการกระโดดเชือกซึ่งอาจทำให้เอ็นร้อยหวายและหลังส่วนล่าง การวิจัยในครั้งนี้มีระยะเวลา 12 สัปดาห์ นอกจากนี้งานวิจัยของ Chen and Lin (2011) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ ผลของการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนที่มีการบกพร่องทางการมองเห็น วัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อศึกษาผลการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือก กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ จำนวน 16 คน อายุ 15–17 ปี ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ดัชนีมวลกาย 23 กิโลกรัมต่อเมตร^2 แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มควบคุมจำนวน 8 คน กลุ่มกระโดดเชือกจำนวน 8 คน มีระดับความหนักการกระโดดเชือก 2 นาทีพัก 2 นาที ระยะเวลา 30 นาที ผลการวิจัยก่อนหลังการทดลองและหลังการทดลองระหว่างกลุ่มพบว่าความอ่อนตัวสูงขึ้น ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้มีระยะเวลา 10 สัปดาห์ ดังนั้นความถี่ของการอบอุ่นร่างกายอาจจะมีผลต่อค่าความอ่อนตัว

นอกจากนี้แล้วค่าความอ่อนตัวหลังการทดลองระหว่าง กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกาย กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา และกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง เบา ผลการวิจัยพบว่ามีความแตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ การอบอุ่นร่างกายก่อนการออกกำลังกายทุกครั้ง ของกลุ่มที่เข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบาและกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับ Chen and Lin (2011) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลของการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกที่มีต่อองค์ประกอบของร่างกายของผู้ใหญ่เพศหญิงและสอดคล้องกับการศึกษา Arazi et al. (2016) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบการวิธีฝึกแอโรบิกระหว่างการวิ่งและการกระโดดเชือกที่มีต่อสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของเด็กผู้ชายอายุระหว่าง 10–12 ปี กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย นักเรียนชายชั้นประถมศึกษาจำนวน 33 คน อายุระหว่าง 10–12 ปี แบ่งเป็นกลุ่ม 3 กลุ่ม กลุ่มกระโดดเชือก 12 คน กลุ่มวิ่ง 11 คน กลุ่มควบคุม 10 คน ระยะเวลา 8 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่าการฝึกกระโดดเชือก 8 สัปดาห์สามารถพัฒนาความอดทนของกล้ามเนื้อเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม นอกจากนั้นการศึกษาของ ภูเบศร์ นภัทรพิทยาธร (2562) ได้ทำศึกษาเกี่ยวกับ ผลการกระโดดเชือกที่มีต่อความหนาแน่นของมวลกระดูกส้นเท้าและ

สมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพในหญิง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้คือ อาสาสมัคร หญิงวัยรุ่นที่มีสุขภาพดีอายุ 18–21 ปี จำนวน 50 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่าง ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มฝึกกระโดดเชือกจำนวน 25 คน และกลุ่มเปรียบเทียบจำนวน 25 คน กลุ่มฝึกกระโดดเชือกทำการฝึกกระโดดเชือก วันละ 20 นาที สัปดาห์ละ 3 วัน เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ พบว่ามีการเพิ่มขึ้นของความอ่อนตัวหลังการทดลองของกลุ่มที่กระโดดเชือก อีกทั้งการศึกษาของ Yang et al. (2020) หลังการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มที่การกระโดดเชือกแบบฟรีสไตล์ และกลุ่มที่กระโดดเชือกแบบดั้งเดิม ผลการวิจัยพบความแตกต่าง ซึ่งกลุ่มกระโดดเชือกแบบฟรีสไตล์มีค่าสูงกว่ากลุ่มดั้งเดิมทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะการกระโดดเชือกแบบฟรีสไตล์มีการเคลื่อนไหวที่หลากหลายทั้งการเหวี่ยงมือและการใช้กล้ามเนื้อที่มากขึ้น จึงทำให้ความอ่อนตัวมากกว่าการกระโดดเชือกแบบดั้งเดิม

ด้านความอดทนของกล้ามเนื้อ

ความอดทนของกล้ามเนื้อ

เมื่อเปรียบเทียบความอดทนของกล้ามเนื้อก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา และกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง ผลการวิจัยพบว่าความอดทนของกล้ามเนื้อสูงขึ้นหลังการทดลอง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการกระโดดเชือกเป็นการออกกำลังกายที่ใช้เชือกในการแกว่งเป็นระยะเวลานาน ซึ่งอาจส่งผลให้มีการใช้กล้ามเนื้อจนเกิดความอดทนของกล้ามเนื้อ ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Arazi et al. (2016) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบการวิธีฝึกแอโรบิกระหว่างการวิ่งและการกระโดดเชือกที่มีต่อสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ ผลการศึกษาพบว่าการฝึกกระโดดเชือก 8 สัปดาห์สามารถพัฒนาความอดทนของกล้ามเนื้อเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม นอกจากนั้นการศึกษาของ ผลการวิจัยพบว่า หลังจากการฝึกกระโดดเชือก 16 สัปดาห์ กลุ่มฝึกกระโดดเชือกมีความอดทนของกล้ามเนื้อดีขึ้น

นอกจากนี้ความอดทนของกล้ามเนื้อหลังการทดลองระหว่าง กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกาย กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา และกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง ผลการวิจัยพบว่ามีความแตกต่างกันทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ระยะเวลาของการออกกำลังกายของการกระโดดเชือก ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ครั้งนี้สอดคล้องกับ Arazi et al. (2016) พบว่าการกระโดดเชือกระยะเวลา 8 สัปดาห์สามารถการพัฒนาของความอดทนของกล้ามเนื้อได้ซึ่งทำการประเมินด้วยการลุก-นั่ง ระยะเวลา 1 นาที และการศึกษา Kim et al. (2012) ได้ทำการศึกษาผลของการกระโดดเชือกดนตรีที่มีต่อสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ ไขมันในเลือดและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของเพศชายชั้นมัธยมศึกษา กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน แบ่งเป็นกลุ่มออกกำลังกาย 10 คนซึ่งทำการกระโดดเชือก 45 นาทีต่อวัน 4 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม 10 คน พบว่าหลังการกระโดดเชือก 4 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่าสามารถพัฒนาความอดทนของกล้ามเนื้อดังนั้นระยะเวลาของการกระโดดเชือกอาจมีผลต่อความอนทนของกล้ามเนื้อ ดังนั้นระยะเวลาของการกระโดดเชือกอาจมีผลต่อความอดทนของกล้ามเนื้อ นอกจากนั้นยังพบความแตกต่างของกลุ่มที่ออก

กำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง แต่ไม่พบความแตกต่างของกลุ่มที่ออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา ซึ่งอาจจะเป็นไปได้ว่าระยะเวลาของการกระโดดเชือกที่มากกว่าจึงทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างกลุ่ม

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

แรงบีบมือ

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแรงบีบมือก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา และกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง ผลการวิจัยพบว่าค่าเฉลี่ยแรงบีบมือสูงขึ้นกว่าหลังการทดลอง สอดคล้องกับงานวิจัยของ Yang et al. (2020) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการส่งเสริมสรรถภาพทางกายในวัยรุ่น ผลของโปรแกรมกิจกรรมทางกายด้วยการกระโดดเชือกหลังเลิกเรียน ผลการศึกษาพบว่ามีค่าเฉลี่ยแรงบีบมือเพิ่มขึ้นของกลุ่มที่กระโดดเชือกแบบอิสระและกลุ่มที่กระโดดเชือกแบบดั้งเดิม

นอกจากนี้ยังพบว่าค่าเฉลี่ยแรงบีบมือหลังการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกาย กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา และกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง ผลการวิจัยพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทั้งนี้อาจเป็นเพราะเชือกกระโดดที่มีน้ำหนักเบาเนื่องจากการใช้เชือกแบบ Speed Rope อาจส่งผลให้ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อไม่แตกต่างกัน สอดคล้องกับการศึกษาของ Azuma (2016) ที่ได้ทำการศึกษาผลของประเภทของเชือกที่มีต่อวงจรในการกระโดด กลุ่มตัวอย่างเยาวชน จำนวน 13 คน เพศชาย อายุ 18.2±2.4 ปี พบว่าประเภทของเชือกที่แตกต่างทั้งน้ำหนักและเส้นผ่าศูนย์กลางนั้นมีผลต่อต่อรอบของการกระโดดซึ่งแสดงให้เห็นว่าประเภทของเชือกมีผลต่อการกระโดด นอกจากนั้นแล้วการศึกษาของ Duzgun et al. (2010) ที่ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกกระโดดเชือกที่มีต่อการความแข็งแรงของการเกร็งกล้ามเนื้อหัวไหล่ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาวอลเลย์บอล อายุ 13–16 ปี จำนวน 24 คน แบ่งเป็นกลุ่มที่กระโดดเชือกถ่วงน้ำหนัก 9 คน และกลุ่มที่กระโดดเชือกถ่วงน้ำหนัก 8 คน ผลการศึกษาพบว่าการกระโดดเชือกแบบถ่วงน้ำหนักมีประสิทธิภาพมากกว่าการกระโดดเชือกแบบไม่ถ่วงน้ำหนักในการเพิ่มความแข็งแรงของนักกีฬาวอลเลย์บอล จึงเป็นไปได้ว่าความหนักของเชือกและท่าทางของการกระโดอาจจะมีผลต่อค่าเฉลี่ยแรงบีบมือ

แรงเหยียดขา

เมื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของขาก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา และกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง ผลการวิจัยพบว่ามีความแตกต่างกันของความแข็งแรงของขา ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการกระโดดเชือกนั้นเป็นการใช้กล้ามเนื้อส่วนล่างในการกระโดด ซึ่งจะทำให้เกิดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และระยะเวลาของการกระโดดเชือกอาจจะส่งผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา สอดคล้องกับ Eler and Acar (2018) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ ผลของโปรแกรมการฝึกกระโดดเชือกในวิชาพลศึกษาที่มีต่อความแข็งแรง

ความเร็ว และอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดขณะออกกำลังกายในเด็ก กลุ่มตัวอย่างการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนชาย อายุ 10–12 ปีจำนวน 240 คน แบ่งเป็นกลุ่มกระโดดเชือก 120 คน กลุ่มควบคุม 120 คน กลุ่มกระโดดเชือกในสัปดาห์ที่ 1 และ 2 มีระดับความหนัก 35 ครั้งต่อนาที; ในสัปดาห์ที่ 3 และ 4 เพิ่มขึ้นเป็น 40 ครั้งต่อนาที; ในสัปดาห์ที่ 5 และ 6 เพิ่มขึ้นเป็น 45 ครั้งต่อนาที; ในสัปดาห์ที่ 7 เพิ่มขึ้นเป็น 50 ครั้งต่อนาที; ในสัปดาห์ที่ 8 เพิ่มขึ้นเป็น 55 ครั้งต่อนาที; ในสัปดาห์ที่ 9 และ 10 เพิ่มขึ้นเป็น 60 ครั้งต่อนาที ระยะเวลา 10–35 นาที ระยะเวลา 3 วันต่อสัปดาห์ รวม 10 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่าหลังการทดลองเมื่อทดสอบแรงเหยียดขาค่าความแข็งแรงของขามีค่าสูงขึ้น

นอกจากนี้ความแข็งแรงขาหลังการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกาย กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา และกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง ผลการวิจัยพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะท่าทางของการกระโดดเชือกอาจจะมีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา การศึกษาของ Yang et al. (2020) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการส่งเสริมสรรถภาพทางกายในวัยรุ่น ผลของโปรแกรมกิจกรรมทางกายด้วยการกระโดดเชือกหลังเลิกเรียน ผลการศึกษาค้นพบว่ามีความแตกต่างกันของความแข็งแรงของขา ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มกระโดดเชือกแบบอิสระ และกลุ่มกระโดดเชือกแบบดั้งเดิม ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการกระโดดเชือกแบบฟรีสไตล์มีการเคลื่อนไหวที่หลากหลายทั้งการเหวี่ยงมือและการใช้กล้ามเนื้อที่มากขึ้น จึงทำให้ความแข็งแรงมากกว่าการกระโดดเชือกแบบดั้งเดิม

ความรู้เกี่ยวกับกิจกรรมทางกาย การออกกำลังกายแบบแอโรบิก และการกระโดดเชือก

เมื่อเปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับกิจกรรมทางกาย การออกกำลังกายแบบแอโรบิกและการกระโดดเชือกก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา และกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง ผลการวิจัยพบว่ามีความแตกต่างกันทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้เข้าร่วมวิจัยได้รับความรู้จากการสอนการมีกิจกรรมทางกายตามแนวทางขององค์การอนามัยโลก การออกกำลังกายที่ถูกต้อง และการสอนด้วยวีดีโอการกระโดดเชือกที่ถูกต้องส่งผลให้มีการพัฒนาด้านความรู้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชญาภัสร์ สมกระโทก และจินตนา สรายุทธพิทักษ์ (2560) ที่พบว่า กิจกรรมที่ได้ลงมือทำด้วยตนเองและมีโอกาสร่วมหรือแสดงความคิดเห็นต่าง ๆ จะทำให้จดจำความรู้ได้ดียิ่งขึ้น

นอกจากนี้ยังพบว่าความรู้เกี่ยวกับกิจกรรมทางกาย การออกกำลังกายแบบแอโรบิกและการกระโดดเชือก หลังการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกาย กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา และกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง ผลการวิจัยพบว่ามีสูงกว่ากว่าก่อนการทดลอง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดส่งเสริมการให้ความรู้เรื่องของกิจกรรมทางกาย การออกกำลังกาย และการกระโดดเชือกที่ถูกต้องก่อนเข้าร่วมโปรแกรมของกลุ่มทดลองอาจจะช่วยให้เข้าใจถึงเหตุผลของการมีกิจกรรมทางกายตามคำแนะนำขององค์การอนามัยโลกและเข้าใจหลักของการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกที่ถูกต้อง ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ

ชญาภัสร์ สมกระโทก และจินตนา สรายุทธพิทักษ์. (2560) *ที่ทำการศึกษาเรื่องผลของโปรแกรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพโดยใช้ทฤษฎีความสามารถแห่งตนเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมป้องกันโรคกระดูกพรุนของนักเรียนหญิงมัธยมศึกษาตอนต้น ได้อธิบายถึงด้านความรู้ว่าการที่นักเรียนได้เรียนรู้และลงมือปฏิบัตินั้นจะมีส่วนช่วยให้เกิดการเรียนรู้เรื่องของการออกกำลังกายที่มากขึ้น*

การตอบสนองการรับรู้ทางจิตวิทยา

ความสนุกสนาน

เมื่อเปรียบเทียบความสนุกสนานก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา และกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง ผลการวิจัยพบว่าไม่มีความแตกต่างกันของความสนุกสนานทั้งนี้อาจเป็นเพราะการกระโดดเชือกนั้นมีระดับความหนักและระยะเวลาที่มากซึ่ง อาจทำให้ความสนุกสนานลดลง สอดคล้องกับงานวิจัยของ (Sagelv et al., 2019) ที่ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับสูงและการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางที่มีต่อความสนุกสนาน ผู้เข้าร่วมวิจัยครั้งนี้มีจำนวน 8 คน (ผู้หญิง 4 คน) ผู้เข้าร่วมการทดลองถอนตัว 1 คนเนื่องจากไม่มีเวลาในการเข้าร่วมการศึกษาจึงทำให้เหลือจำนวน 7 คน ผู้เข้าร่วมวิจัย อายุ 24±3 ปี ค่าดัชนีมวลกาย 23.6±1.1 กิโลกรัมต่อเมตร^2 โดยการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา มีความหนัก 4x4 นาที ที่ความหนักร้อยละ 90 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด โดยพักระหว่างเซ็ต 3 นาที และการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางที่ร้อยละ 70 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด เป็นระยะเวลา 45 นาที จากการศึกษาพบว่าการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาที่มีความหนักในการออกกำลังกายสูง 4 นาทีสลับกับการพัก 3 นาที ส่งผลให้มีการรับรู้การออกแรงของร่างกายมากขึ้นแต่ความสนุกสนานไม่แตกต่างกับการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง ผลการวิจัยพบว่าการเพิ่มระยะเวลาของช่วงการออกกำลังกายที่ความหนักระดับสูงส่งผลให้ความสนุกสนานนั้นลดลง และกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางนั้นอาจเป็นเพราะว่าระยะเวลาของการออกกำลังกายที่มีระยะเวลานานอาจส่งผลต่อความสนุกสนาน อีกทั้งการศึกษาของ (Poon et al., 2021) ได้ทำการศึกษาการสลับการฝึกแบบหนักสลับเบาและการฝึกแบบต่อเนื่องที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาสุขภาพคาร์ดิโอเมตาบอลิกในชายวัยกลางคนที่มีน้ำหนักเกิน ผลการวิจัยไม่พบความแตกต่างของความสนุกหลังการทดลองระหว่างกลุ่ม ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าระดับความหนัก ระยะเวลาร่วมถึงภูมิหลังของผู้เข้าร่วมวิจัย ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้มีระยะเวลานานถึง 16 สัปดาห์ จึงอาจมีความเป็นไปได้ว่าระยะเวลามีผลต่อความสนุกสนาน

นอกจากนี้ยังพบว่าความสนุกสนานหลังการทดลองระหว่างกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา และกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง ผลการวิจัยไม่พบความแตกต่างกันของความสนุกสนาน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะระยะเวลาของการกระโดดเชือกที่นานอาจจะทำให้น่าเบื่อ และการออกกำลังกายที่บ้านไม่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับอาจทำให้ความสนุกสนานลดลงสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Poon et al., 2021) ผลการศึกษาพบว่าไม่มีความแตกต่างของความสนุกสนาน

ระหว่างกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาและกลุ่มที่ออกกำลังอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง อีกทั้งการศึกษาของ (Tritter et al., 2013) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการรับรู้ความสามารถของตนเองที่มีผลต่อการออกกำลังกายแบบความหนักสูงสุดสลับเบา กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาจำนวน 74 คน (ผู้หญิง 42 คน) ซึ่งแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) กลุ่มที่มีการรับรู้ความสามารถของตนสูงจำนวน 25 คน อายุ 20.9±1.7 ปี ค่าดัชนีมวลกาย 23.7±3.3 กิโลกรัมต่อเมตร^2 2) กลุ่มที่มีการรับรู้ความสามารถของตนต่ำจำนวน 25 คน อายุ 21.8±1.7 ปี ค่าดัชนีมวลกาย 25.8± 3.5 กิโลกรัมต่อเมตร^2 และกลุ่มควบคุมจำนวน 25 คน อายุ 22.6±2.3 ปี ค่าดัชนีมวลกาย 24.4±3.2 กิโลกรัมต่อเมตร^2 โดยแต่ละกลุ่มจะทำการวิ่งที่ความหนักสูงสุด 30 วินาที สลับกับการพัก 4 นาที จำนวน 4 ครั้ง ผลการศึกษาพบว่าการออกกำลังกายแบบความหนักสูงสุดสลับกับความหนักระดับเบานั้นหากให้ผลป้อนกลับเชิงบวกจะส่งผลต่อความสนุกสนาน จึงเป็นไปได้ว่าการให้ข้อมูลป้อนกลับนั้นจะช่วยเพิ่มความมั่นใจในการออกกำลังกายและความมั่นใจส่งผลให้เกิดความสนุกสนาน

อย่างไรก็ตามการศึกษางานวิจัย Bartlett et al. (2011) ที่ได้ทำการศึกษาเรื่อง รูปแบบการออกกำลังกายระหว่างแบบหนักสลับเบาและแบบต่อเนื่องที่ระดับความหนักระดับปานกลางที่มีต่อการรับรู้ความสนุกสนาน กลุ่มตัวอย่างอย่างในการวิจัยนี้เป็น อาสาสมัครผู้ชายที่มีสุขภาพดี จำนวน 8 คน อายุ 25±5 ปี ค่าดัชนีมวลกาย 24.2±2.2 กิโลกรัมต่อเมตร^2 โดยแบ่งเป็นกลุ่มที่วิ่งแบบหนักสลับเบา 6x3 นาที ที่ระดับความหนักร้อยละ 90 ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดขณะออกกำลังกาย สลับกับ 6x3 นาที ที่ระดับความหนักร้อยละ 50 ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดขณะออกกำลังกาย กลุ่มที่วิ่งแบบต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางที่ร้อยละ 70 ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดขณะออกกำลังกาย เป็นระยะเวลา 50 นาที ผลการศึกษาวิจัยพบว่าการรับรู้ความสนุกสนานหลังการออกกำลังกายของกลุ่มที่วิ่งแบบหนักสลับเบาสูงขึ้น นอกจากนั้น Heisz et al. (2016) ได้ทำการศึกษาความสนุกสนานของการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาระยะเวลา 6 สัปดาห์ของการออกกำลังกาย เพื่อส่งเสริมความสามารถของตนยึดมั่นในการออกกำลังกายในผู้ใหญ่ ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้มีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาในมหาวิทยาลัยที่มีสุขภาพดี จำนวน 40 คน และสุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ 1) กลุ่มออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา (n=20) และ 2) กลุ่มออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง (n=20) (ผู้หญิง 12 คน) อายุ 21±2 ปี ค่าดัชนีมวลกาย 21.1±0.5 กิโลกรัมต่อเมตร^2 กลุ่มออกกำลังกายแบบหนักสลับเบามีระดับความหนักของการออกกำลังกาย ร้อยละ 90–95 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดเป็นเวลา 1 นาที สลับช่วงพักร้อยละ 30 ของค่าพลังที่วัดได้สูงสุดระยะเวลารวม 20 นาที กลุ่มออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง มีจำนวน 19 คน (ผู้หญิง 13 คน) อายุ 20±1ปี ค่าดัชนีมวลกาย 23.0±1.0 กิโลกรัมต่อเมตร^2 กลุ่มออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางมีระดับมีความหนักของการออกกำลังกายที่ ร้อยละ 70–75 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดเป็นระยะเวลา 27.5 นาที ผลการศึกษาเมื่อเปรียบเทียบการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบากับกลุ่มที่ออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มที่ออกกำลังกายแบบหนักสลับเบามีความสนุกสนานเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มที่ออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง อีกทั้งการศึกษาของ Thum et al. (2017) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ การออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา และออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางที่มีต่อความสนุกสนาน วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้คือ เพื่อเปรียบเทียบความสนุกสนาน ผลกระทบและ

การรับรู้ระหว่างการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางและการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาโดยมีระยะเวลาห่างกัน 2–7 วัน กลุ่มตัวอย่างเป็นบุคคลที่มีสุขภาพดีไม่เป็นโรคอ้วน จำนวน 12 คน (ผู้หญิง 4 คน) อายุ 29.5± 10.7 ปี และค่าดัชนีมวลกาย 23.1± 2.1 กิโลกรัมต่อเมตร^2 ซึ่งการออกกำลังแบบหนักสลับเบานั้นใช้การปั่น (maximal workload) ที่ร้อยละ 85 สลับกับการพักฟื้นเป็นระยะเวลา 1 นาที และการออกกำลังกายที่ความหนักระดับปานกลางอย่างต่อเนื่องโดยการปั่นจักรยานระยะเวลา จักรยาน 8 รอบ เป็นระยะเวลา 1 นาที ด้วย 20 นาที ด้วยการทำงานระดับสูงที่ร้อยละ 45 โดยระยะเวลาของทั้งสองการออกกำลังกายนั้นแตกต่างกันโดยการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบามีระยะเวลา 16 นาที และการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง 20 นาที จากการศึกษาพบว่าความสนุกสนานของการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบามีความสนุกสนานมากกว่าการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการตอบสนองแบบฉับพลันซึ่งมีช่วงระยะเวลาสั้น ๆ เป็นไปได้ว่าระยะเวลาและความหนักของการออกกำลังกายมีผลต่อความสนุกสนานของการออกกำลังกาย

ความสามารถของตน

เมื่อเปรียบเทียบความสามารถของตนก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา และกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง ผลการวิจัยพบว่าไม่มีความแตกต่างกันของความสามารถของตน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการกระโดดเชือกนั้นให้ผู้เข้าร่วมการทดลองได้ออกกำลังกายด้วยตนเองที่บ้านซึ่งอาจส่งผลต่อความมั่นใจและความสามารถของตน อีกทั้งระยะเวลาในการออกกำลังกายที่นานอาจจะส่งผลต่อความสามารถของตนลดลง สอดคล้องกับงานวิจัยของ (Poon et al., 2021) ผลการวิจัยพบว่าไม่มีความแตกต่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา และกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง อาจเกิดจากความหนักและระยะเวลาของการออกกำลังกายที่มากจะส่งผลความรู้สึกไม่พอใจและอาจจะช่วยลดความมั่นใจในการออกกำลังกาย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

นอกจากนี้ยังพบว่าความสามารถของตนหลังการทดลองระหว่างกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา และกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง ผลการวิจัยไม่พบความแตกต่างกันของความสามารถของตน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกนั้นให้ผู้เข้าร่วมการทดลองได้ออกกำลังกายด้วยตนเองที่บ้านซึ่งอาจจะส่งผลต่อความสามารถของตนเองเพราะไม่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อให้ผู้เข้าร่วมนั้นมีความมั่นใจในตนเองเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของ (Poon et al., 2021) ผลการศึกษาพบว่าไม่มีความแตกต่างของความสามารถของตน ระหว่างกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาและกลุ่มที่ออกกำลังอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง อีกทั้งงานวิจัยของ (Tritter et al., 2013) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการรับรู้ความสามารถของตนเองที่มีผลต่อการออกกำลังกายแบบความหนักสูงสุดสลับเบา ผลการศึกษาพบว่าการออกกำลังกายแบบความหนักสูงสุดสลับกับความหนักระดับเบานั้นหากให้ผลป้อนกลับเชิงบวก จะส่งผลต่อการรับรู้ความสามารถของตนสูงขึ้นจึงเป็นไปได้ว่าการให้ข้อมูลป้อนกลับนั้นจะส่งต่อความสามารถของตนให้

เพิ่มมากเพิ่มขึ้น ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของ (Poon et al., 2018) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการตอบสนองอารมณ์แบบฉับพลันเฉพาะช่วงอายุและการรับรู้ความสามารถของตนเองที่มีต่อการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาและการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องในผู้ใหญ่ช่วงต้นและผู้ใหญ่วัยกลางคนที่เป็นเพศชาย การศึกษานี้มีรูปแบบการสุ่มแบบไขว้เงื่อนไข (randomized crossover study) กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นผู้ใหญ่ช่วงต้นจำนวน 12 คน อายุระหว่าง 18–25 ปี ค่าดัชนีมวลกาย 23.5±4.6 กิโลกรัมต่อเมตร^2 และผู้ใหญ่ช่วงกลาง อายุระหว่าง 40–59 ปี ค่าดัชนีมวลกาย 23.4±2.1 กิโลกรัมต่อเมตร^2 เงื่อนไขออกกำลังกายแบบหนักสลับเบานั้นเป็นการออกกำลังกายที่ความหนักระดับสูง 10x1 นาที ด้วยการวิ่งบนลู่วิ่ง ระดับความหนักร้อยละ 100 ของอัตราการใช้ออกซิเจนสำรองขณะออกกำลังกาย สลับกับการพักแบบมีการเคลื่อนไหว 1 นาที เงื่อนไขการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง วิ่งที่ความหนักร้อยละ 65 ของอัตราการใช้ออกซิเจนสำรองขณะออกกำลังกาย เป็นระยะเวลา 40 นาที และเงื่อนไขออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับสูง นั้นวิ่งที่ความหนักร้อยละ 80 ของอัตราการใช้ออกซิเจนสำรองขณะออกกำลังกาย เป็นระยะเวลา 20 นาที ผลการศึกษาพบว่าการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาและการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับสูง มีการตอบสนองทางอารมณ์และการรับรู้ความสามารถของตนเองมากกว่าการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางในผู้ใหญ่ช่วงต้นเพศชาย และการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาและออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง มีการตอบสนองทางอารมณ์การรับรู้ความสามารถของตนเองมากกว่าออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับสูงในผู้ชายวัยกลางคน

จากความสำคัญของการมีกิจกรรมทางกายตามคำแนะนำขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization, 2020) ให้คำแนะนำว่า ผู้ใหญ่ควรมีกิจกรรมทางกายประเภทแอโรบิกอย่างน้อย 150-300 นาทีต่อสัปดาห์ ที่ความหนักระดับปานกลาง หรือ 75-150 นาทีต่อสัปดาห์ ที่ความหนักระดับสูง หรือการผสมผสานกันของทั้งสองระดับความหนัก ซึ่งการออกกำลังกายแบบหนักสลับคือการออกกำลังกายที่ความหนักระดับสูง สลับกับการพักแบบมีการเคลื่อนไหวหรือการออกกำลังกายที่ใช้ความหนักระดับต่ำลงมา ซึ่งการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบานั้นช่วยพัฒนาสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Maturana et al., 2021; Poon et al., 2021) นำไปสู่การพัฒนาของสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพด้านความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ จากการศึกษาผลการวิจัยพบว่าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา และโปรแกรมการการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางมีการตอบสนองการรับรู้ทางจิตวิทยาด้านความสนุกสนานและความสามารถของตนเองไม่มีความแตกต่างกัน ดังนั้นออกกำลังกกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับจึงเป็นทางเลือกสำหรับบุคคลที่มีเวลาน้อย และจำกัด ซึ่งสามารถประหยัดเวลาการออกกำลังกายได้ซึ่งโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบาสามารถพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจของนิสิตนักศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถพัฒนาด้านความรู้เกี่ยวกับกิจกรรมทางกาย การออกกำลังกายแบบแอโรบิก และการกระโดดเชือกที่ถูกวิธีดังนั้นการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาเป็นรูปแบบทางเลือกในการออกกำลังกายที่สามารถส่งเสริมสุขภาพของประชาชนได้ (Kilpatrick et al., 2014) เป็นการออกกำลังกายที่ใช้พื้นที่น้อย ทำให้สามารถออกกำลังกายได้ในพื้นที่จำกัด

สมรรถภาพทางกายเป็นความสามารถในการทำงานประจำวันด้วยความฉับกระเฉงและตื่นตัว โดยไม่มีความเหนื่อยล้าและยังมีพลังเหลือเฟือเพื่อความเพลิดเพลินกับกิจกรรมยามว่างและสามารถตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉินได้ ซึ่งสมรรถภาพทางกายด้านความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจนั้นเมื่อมีการพัฒนาแล้วสามารถเพิ่มขีดจำกัดของการออกกำลังกายของก่อนการเริ่มสัญญาณ/อาการของโรค (เช่น การแน่นหน้าอก ภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน ปวดแขนขา) และมีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเสียชีวิตจากโรคหลอดเลือดหัวใจที่ลดลง (American College of Sports Medicine, 2021 อีกทั้งด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อนั้นมีความสำคัญที่ใช้ในการเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐาน เช่น การเดิน วิ่ง กระโดด ซึ่งการมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่มากนั้นสามารถที่จะเคลื่อนไหวร่างกายได้ดี นอกจากนี้ด้านความอดทนของกล้ามเนื้อเมื่อเกิดการพัฒนาจะสามารถใช้กล้ามเนื้อได้เป็นระยะระยะเวลานาน ซึ่งส่งผลให้สามารถทำกิจกรรมที่ต้องใช่กล้ามเนื้อได้นานขึ้นนอกจากนั้นสมรรถภาพทางกายด้านความอ่อนตัว เป็นความสามารถในการเคลื่อนไหวของข้อต่อต่าง ๆ และกล้ามเนื้อการมีความอ่อนตัวจะสามารถลดโอกาสในได้รับอาการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุได้

การศึกษาในครั้งนี้เป็นทางเลือกให้กับนิสิตนักศึกษาสามารถออกกำลังกายได้ในช่วงสถานการณ์แพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ทำให้ภาครัฐออกมาตราการต่าง ๆ เช่น การหยุดการจัดการเรียนการสอนภายในโรงเรียนและมหาวิทยาลัย การกักตัว การเว้นระยะห่างทางสังคม การปิดโรงยิม ศูนย์กีฬา สระว่ายน้ำและสวนสาธารณะ ซึ่งการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกสามารถทำที่บ้านได้และการกระโดดเชือกสามารถพัฒนาระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจได้ นอกจากนี้การออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบาและการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบปานกลางอย่างต่อเนื่องให้ผลไม่แตกต่างกันในเรื่องของไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ ความอดทนของกล้ามเนื้อ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ องค์ประกอบของร่างกาย ยกเว้นความอ่อนตัว และด้านความสนุกสนานซึ่งหากต้องการประหยัดเวลาหรือความท้าทายอาจจะเลือกการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา แต่ถ้าไม่มีข้อจำกัดในด้านเวลา อาจเลือกการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางได้

CHULALONGKORN UNIVERSITY

จุดเด่นของงานวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแรกที่ใช้การกระโดดเชือกและการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาผสมผสานกัน ซึ่งเหมาะสมกับสถานการณ์ปัจจุบัน นอกจากนี้การศึกษานี้มีผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งเพศชายและหญิงซึ่งแตกต่างจากงานวิจัยเกี่ยวกับการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา หรือการกระโดดเชือกที่ผ่านมาที่ใช้เพียงแค่เพศชาย (อ้างอิง Poon) หรือเพศหญิง (อ้างอิงภูเบศร์) ทำให้การศึกษานี้สามารถแสดงถึงผลของการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาโดยการใช้การกระโดดเชือกทั้งในเพศชายและเพศหญิง

ข้อจำกัดของงานวิจัย

การศึกษานี้คำนวณกลุ่มตัวอย่างจากผลลัพธ์หลัก คือ ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจก่อนและหลังการออกกำลังกายของกลุ่มเดียวกัน ดังนั้นจึงไม่สามารถเปรียบเทียบได้ว่าการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาด้วยการกระโดดเชือกมีความแตกต่างจากการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางหรือไม่ นอกจากนี้การศึกษานี้เป็นการศึกษาในประชากรที่เป็นนิสิตนักศึกษาซึ่งเป็นผู้ใหญ่ช่วงต้น ดังนั้นผลการทดลองนี้อาจจะมีผลที่แตกต่างหากนำไปใช้ในกลุ่มประชากรอื่น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลวิจัยไปใช้

1. สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อออกแบบโปรแกรมสำหรับการจัดการเรียนการสอนพลศึกษาเพื่อออกแบบกิจกรรมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาสมรรถภาพทางกายในเวลาและพื้นที่จำกัดของโรงเรียน

2. ควรมีบุคคลอื่นให้ข้อมูลป้อนกลับระหว่างการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบาเพื่อให้โปรแกรมมีประสิทธิภาพมากขึ้นทางด้านการตอบสนองการรับรู้ทางจิตวิทยา

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการตอบสนองขอนำโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบาที่มีต่อเรื่องความแตกต่างของเพศ และช่วงอายุ เป็นต้น

2. ควรศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบาเมื่อเปรียบเทียบกับการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

คณะกรรมการพัฒนาร่างแผนแม่บทการส่งเสริมกิจกรรมทางกาย. (2560). *แผนแม่บทการส่งเสริมกิจกรรมทางกาย (พ.ศ.2561–2573).* https://dopah.anamai.moph.go.th/th/activity-plan/185662

จุฑารัตน์ ภัทรเกษวิทย์. (2558). แนวทางการจัดกิจกรรมทางกายหลังเลิกเรียนในโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดกรุงเทพมหานคร.*วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา*, 10(2) ,407-421.

ชญาภัสร์ สมกระโทก, และ จินตนา สรายุทธพิทักษ์. (2560). ผลของโปรแกรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพโดยใช้ทฤษฎีความสามารถแห่งตนเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมป้องกันโรคกระดูกพรุนของนักเรียนหญิงมัธยมศึกษาตอนต้น. *วารสารครุศาสตร์*, 18-36.

ณัฐชัย พรมโม้และอาภรณ์ โพธิ์ภา. (2020). ผลของโปรแกรมการฝึกเต้นลีลาศด้วยหลักการฝึกหนักสลับเบาที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุเพศหญิง. *Academic Journal of Community Public Health*, *6*(04), 83-83.

ธนกฤต สีมากและสมเกียรติ เนตรประเสริฐ. (2558). การเปรียบเทียบผลการใช้โปรแกรมฝึกกระโดดเชือกกับโปรแกรมฝึกกระโดดขึ้นลงบนม้านั่งที่มีต่อสมรรถภาพพลังกล้ามเนื้อขาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนเทศบาลวัดหลวงราชาวาสสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง อำเภอเมือง จังหวัดอุทัยธานี, *Journal of Graduate Studies in Northern Rajabhat Universities*, *5*(8), 95-106. https://doi.org/10.14456/gnru.2015.8

ธวัชชัย รักขติวงษ์. (2560). *ผลการจัดการเรียนรู้พลศึกษาในกรีฑาประเภทลู่โดยประยุกต์หลักการของรูปแบบซิปปาร่วมกับทฤษฎีแรงจูงใจที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย ทักษะและเจตคติต่อการวิ่งเพื่อสุขภาพของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น* [วิทยานิพนธ์ปริญาหาบัณฑิต]. Chulalongkron University Intellectual Repository (CUIR). http://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/59871

ธำรงค์ บุญพรหม. (2562). การพัฒนาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่มีต่อการมีกิจกรรมทางกายของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา : การวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยน. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี*, 9(1), 139-147

นิธิเดชน์ เชิดพทุธ และ ภัควัฒน์ เชิดพุทธ (2557). ผลการกระโดดเชือกที่มีต่ออัตราการเต้นของหัวใจ น้ำหนักตัว ความดันเลือดและไขมันในเลือด, *วารสารคณะพลศึกษา, 17*(1) 221-233

ปนิษฐา เรืองปัญญาวุฒิ. (2557). ผลของการจัดการเรียนรู้วิชาพลศึกษาโดยใช้เกมการละเล่นพื้นบ้านไทยที่มีต่อสุขสมรรถนะของนักเรียนประถมศึกษา. *วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา*, 9(2) ,100-114.

พรพิมล รัตนาวิวัฒน์พงศ์, อารมย์ ขุนภาษี, ฉกาจ ผ่องอักษร, ภัทราวุธ อินทรกำแหง. (2549). ความเที่ยงตรงและความน่าเชื่อถือของแบบสอบสากลเรื่องกิจกรรมทางกายชุดสั้นฉบับภาษาไทย. เวชศาสตร์ฟื้นฟูสาร 6(3) 147-160

พลากร นัคราบัณฑิติและจีรนันท์ แก้วมา. (2564). การสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพสำหรับนักศึกษา ภายใต้การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19), *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ, 1*(1), 73-82

ภูเบศร์น ภัทรพิทยาธร. (2019). ผลของการฝึกกระโดดเชือกที่มีต่อความหนาแน่นของมวลกระดูกส้นเท้าและสุขสมรรถนะในหญิงวัยรุ่น. *วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*, *34*(2), 100-107.

มหาวิทยาลัยมหิดล ศูนย์พัฒนาองค์ความรู้ด้านกิจกรรมทางกายประเทศไทย (TPAK). (2563). *ฟื้นกิจกรรมทางกายในประเทศไทยหลังวิกฤตโควิด-19 = Physical Activity in Thailand after COVID-19 Pandemic* (พิมพ์ครั้งที่ 1). https://www.thaihealth.or.th/data/ecatalog/647/pdf/647.pdf

วรนาฏ ชัญถาร. (2558). ผลของการฝึกกระโดดเชือก ที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชั้นมัธศึกษาตอนต้น โรงเรียนบ้านห้วยกุ่ม (ประสานราษฎร์วิทยา) [วิทยานิพนธ์ปริญามหาบัณฑิต]. Academic Resource Center M ahasarakham Univer sity. http://lib3.msu.ac.th/search?/a{u0E27}{u0E23}{u0E19}{u0E32}{u0E0F}+{u0E0A}{u0E31}{u0E0D}{u0E16}{u0E32}{u0E27}{u0E23}/a|c7c3b9d2af+aad1adb6d2c7c3/-3%2C-1%2C0%2CB/frameset&FF=a|c7c3b9d2af+aad1adb6d2c7c3&1%2C1%2C

วรศักดิ์ เพียรชอบ. (2561). *รวมบทความเกี่ยวกับ ปรัญญา หลักการ วิธีการสอนและการวัดประเมินผลทางพลศึกษา*.กรุงเทพฯ: สำนักพิมจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วัฒนา วณิชชานนท์. (2554). ผลการออกกำลังกายกระโดดเชือกแบบสลับเท้า 15 นาทีที่มีต่ออัตราการเต้นหัวใจ น้ำหนักตัว ความดันและไขมันในเลือดของนักศึกษามหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่เฉลิมพระเกียรติ. *วารสารสุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการ, 40*(2), 14-28

ศิริพร ศิริกาญจนโกวิท. (2549). *การศึกษาเปรียบเทียบผลของการเดินแบบหนักสลับเบาและต่อเนื่องที่มีต่อสุขสมรรถถนะของหญิงสูงอายุ* [วิทยานิพนธ์ปริญาหาบัณฑิต]. Chulalongkron University Intellectual Repository (CUIR). http://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/14794

สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา. (2562). *คู่มือแบบทดสอบและเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายของเด็ก เยาวชน และประชาชนไทย*. https://www.dpe.go.th/manual-preview-421991791792

สุพัตรา แซ่ตั้ง. (2563). *การเปรียบเทียบผลของการฝึกแบบหนักสลับเบาควบคู่กับการฝึกหน้าท้องและการฝึกแบบหนักสลับเบาที่มีต่อมวลไขมันในผู้หญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกิน*, [วิทยานิพนธ์ปริญามหาบัณฑิต]. iThesis Srinakharinwirot University. http://ir-ithesis.swu.ac.th/dspace/handle/123456789/1087

ภาษาอังกฤษ

Akihiro, A. (2016). Effects of different types of ropes on jump cycle while skipping. *Community Repository of Fukui*, 187-194.

Amatriain-Fernandez, S., Murillo-Rodriguez, E. S., Gronwald, T., Machado, S., & Budde, H. (2020). Benefits of physical activity and physical exercise in the time of pandemic. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy, 12*(S1), S264-S266. https://doi.org/10.1037/tra0000643

American College of Sports Medicine. (2020, November 18). *Staying Active During the Coronavirus Pandemic.* Exercise is Medicine,

Amini, H., Habibi, S., Islamoglu, A. H., Isanejad, E., Uz, C., & Daniyari, H. (2021). COVID-19 pandemic-induced physical inactivity: the necessity of updating the Global Action Plan on Physical Activity 2018-2030. *Environmental Health and Preventive Medicine, 26*(1), 32. https://doi.org/10.1186/s12199-021-00955-z

Arazi, H., Jalali-Fard, A., & Abdinejad, H. (2016). A comparison of two aerobic training methods (running vs rope jumping) on health-related physical fitness in 10 to 12 years old boys. *Physical Activity Review*, *4*, 9-17.

Asikainen, T., Miilunpalo, S., Oja, P., Rinne, M., Pasanen, M., Uusi-Rasi, K., & Vuori, I. (2002). Randomised, controlled walking trials in postmenopausal women: the minimum dose to improve aerobic fitness? *British Journal of Sports Medicine , 36*(3), 189-194.

Baker, J. A. (1968). Comparison of rope skipping and jogging as methods of improving cardiovascular efficiency of college men. *Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation*, *39*(2), 240-243.

Bandura, A. (1977). Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review, 84*(2), 191.

Bartlett, J. D., Close, G. L., MacLaren, D. P., Gregson, W., Drust, B., & Morton, J. P. (2011). High-intensity interval running is perceived to be more enjoyable than moderate-intensity continuous exercise: implications for exercise adherence. *Journal of Sports Sciences, 29*(6), 547-553.

Bayati, M., Farzad, B., Gharakhanlou, R., & Agha-Alinejad, H. (2011). A practical model of low-volume high-intensity interval training induces performance and metabolic adaptations that resemble 'all-out' sprint interval training. *Journal of Sports Science & Medicine*, *10*(3), 571-576.

Behm, D. G. (2018). *The science and physiology of flexibility and stretching: implications and applications in sport performance and health*. Routledge.

Birdwood, G. F. B. (1996). *Understanding osteoporosis and its treatment: A guide for physicians and their patients*. Parthenon Publishing.

Biswas, A., Oh, P. I., Faulkner, G. E., Bajaj, R. R., Silver, M. A., Mitchell, M. S., & Alter, D. A. (2015). Sedentary time and its association with risk for disease incidence,

mortality, and hospitalization in adults: a systematic review and meta-analysis. *Annals of Internal Medicine, 162*(2), 123-132. https://doi.org/10.7326/M14-1651

Blair, S. N., Kohl, H. W., Paffenbarger, R. S., Clark, D. G., Cooper, K. H., & Gibbons, L. W. (1989). Physical fitness and all-cause mortality: a prospective study of healthy men and women. *JAMA*, *262*(17), 2395-2401.

Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports, 100*(2), 126-131.

Celis-Morales, C. A., Petermann, F., Hui, L., Lyall, D. M., Iliodromiti, S., McLaren, J., Anderson, J., Welsh, P., Mackay, D. F., Pell, J. P., Sattar, N., Gill, J. M. R., & Gray, S. R. (2017). Associations Between Diabetes and Both Cardiovascular Disease and All-Cause Mortality Are Modified by Grip Strength: Evidence From UK Biobank, a Prospective Population-Based Cohort Study. *Diabetes Care, 40*(12), 1710-1718. https://doi.org/10.2337/dc17-0921

Centers for Disease Control and Prevention. (2017, February 17). *National center for health statistics*. https://www.cdc.gov/nchs/nhis/physical_activity/pa_glossary.htm#:~:text=Related%20Pages,done%20in%20one's%20leisure%20time

Chen, C. C., & Lin, S. Y. (2011). The impact of rope jumping exercise on physical fitness of visually impaired students. *Research in Developmental Disabilities, 32*(1), 25-29. https://doi.org/10.1016/j.ridd.2010.08.010

Chen, C.-C., & Lin, Y.-C. (2012). Jumping rope intervention on health-related physical fitness in students with intellectual impairment. *The Journal of Human Resource and Adult Learning, 8*(1), 56.

Church, T. S., Earnest, C. P., Skinner, J. S., & Blair, S. N. (2007). Effects of different doses of physical activity on cardiorespiratory fitness among sedentary, overweight or obese postmenopausal women with elevated blood pressure: a randomized controlled trial. *JAMA*, *297*(19), 2081-2091.

Clark, B., & Sugiyama, T. (2015). *Prevalence, trends, and correlates of sedentary behavior*. In Physical activity, exercise, sedentary behavior and health (pp. 79-90). Springer.

Clausen, J. S., Marott, J. L., Holtermann, A., Gyntelberg, F., & Jensen, M. T. (2018). Midlife cardiorespiratory fitness and the long-term risk of mortality: 46 years of follow-up. *Journal of the American College of Cardiology*, *72*(9), 987-995.

Cohen, J. (1992). Statistical power analysis. *Current Directions in Psychological Science*, *1*(3), 98-101.

CHULALONGKORN UNIVERSITY

Cohen, P., West, S. G., & Aiken, L. S. (2014). *Applied multiple regression/correlation analysis for the behavioral sciences*. Psychology press

Coquart, J. B., Lemaire, C., Dubart, A. E., Luttembacher, D. P., Douillard, C., & Garcin, M. (2008). Intermittent versus continuous exercise: effects of perceptually lower exercise in obese women. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *40*(8), 1546-1553. https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31816fc30c

Costigan, S. A., Eather, N., Plotnikoff, R., Taaffe, D. R., & Lubans, D. R. (2015). High-intensity interval training for improving health-related fitness in adolescents: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine, 49*(19), 1253-1261.

Department of Health & Social Care. (2019). *UK Chief Medical Officers' Physical Activity Guidelines*. Department of Health & Social Care. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/832868/uk-chief-medical-officers-physical-activity-guidelines.pdf.

Dimarucot, H. C., & Soriano, G. P. (2020). Effectiveness of the Multistage Jumping Rope Program in Enhancing the Physical Fitness Levels among University Students. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, *8*(5), 235-239.

Ding, D., Lawson, K. D., Kolbe-Alexander, T. L., Finkelstein, E. A., Katzmarzyk, P. T., van Mechelen, W., Pratt, M., & Lancet Physical Activity Series 2 Executive, C. (2016). The economic burden of physical inactivity: a global analysis of major non-communicable diseases. *Lancet, 388*(10051), 1311-1324. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30383-X

Duscha, B. D., Slentz, C. A., Johnson, J. L., Houmard, J. A., Bensimhon, D. R., Knetzger, K. J., & Kraus, W. E. (2005). Effects of exercise training amount and intensity on peak oxygen consumption in middle-age men and women at risk for cardiovascular disease. *Chest*, *128*(4), 2788-2793.

Dyrstad, S. M., Hansen, B. H., Holme, I. M., & Anderssen, S. A. (2014). Comparison of self-reported versus accelerometer-measured physical activity. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 46*(1), 99-106. https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3182a0595f

Edwardson, C. L., Gorely, T., Davies, M. J., Gray, L. J., Khunti, K., Wilmot, E. G., Yates, T., & Biddle, S. J. (2012). Association of sedentary behaviour with metabolic syndrome: a meta-analysis. *PLoS One*, *7*(4), e34916. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0034916

Ekelund, U., Steene-Johannessen, J., Brown, W. J., Fagerland, M. W., Owen, N., Powell, K. E., Bauman, A., Lee, I. M., Lancet Physical Activity Series 2 Executive, C., & Lancet Sedentary Behaviour Working, G. (2016). Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. *Lancet*, *388*(10051), 1302-1310. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30370-1

Eler, N., & Acar, H. (2018). The Effects of the Rope Jump Training Program in Physical Education Lessons on Strength, Speed and VO_{2max} in Children. *Universal Journal of Educational Research*, *6*(2), 340-345.

Fletcher, J. S., & Banasik, J. L. (2001). Exercise self-efficacy. *Clinical Excellence for Nurse Practitioners: The International Journal of NPACE*, *5*(3), 134-143.

Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I. M., Nieman, D. C., Swain, D. P., & American College of Sports, M. (2011). American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *43*(7), 1334-1359. https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318213fefb

Garcia, J. M., Duran, A. T., Schwartz, J. E., Booth, J. N., 3rd, Hooker, S. P., Willey, J. Z., Cheung, Y. K., Park, C., Williams, S. K., Sims, M., Shimbo, D., & Diaz, K. M. (2019). Types of sedentary behavior and risk of cardiovascular events and mortality in blacks: The Jackson Heart Study. *Journal of the American Heart Association, 8*(13), e010406. https://doi.org/10.1161/JAHA.118.010406

Gibson, A. L., Wagner, D., & Heyward, V. (2019). *Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription,* 8*E*. Human kinetics.

Gill, J. M., Bhopal, R., Douglas, A., Wallia, S., Bhopal, R., Sheikh, A., Forbes, J. F., McKnight, J., Sattar, N., Murray, G., Lean, M. E., & Wild, S. H. (2011). Sitting time and waist circumference are associated with glycemia in U.K. South Asians: data from 1,228 adults screened for the PODOSA trial [Research Support, Non-U.S. Gov't]. *Diabetes Care, 34*(5), 1214-1218. https://doi.org/10.2337/dc10-2313

Gormley, S. E., Swain, D. P., High, R., Spina, R. J., Dowling, E. A., Kotipalli, U. S., & Gandrakota, R. (2008). Effect of intensity of aerobic training on $\dot{V}$ O2max. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *40*(7), 1336-1343.

Grontved, A., & Hu, F. B. (2011). Television viewing and risk of type 2 diabetes, cardiovascular disease, and all-cause mortality: a meta-analysis. *JAMA*, *305*(23), 2448-2455. https://doi.org/10.1001/jama.2011.812

Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., & Bull, F. C. (2018). Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1.9 million participants. *Lancet Global Health, 6*(10), e1077-e1086. https://doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30357-7

Ha, A. S., & Ng, J. Y. Y. (2017). Rope skipping increases bone mineral density at calcanei of pubertal girls in Hong Kong: A quasi-experimental investigation. *PLoS One*, *12*(12), e0189085. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0189085

Ha, A. S., Lonsdale, C., Ng, J. Y., & Lubans, D. R. (2014). A school-based rope skipping intervention for adolescents in Hong Kong: protocol of a matched-pair cluster randomized controlled trial. *BMC Public Health*, *14*, 535. https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-535

Heisz, J. J., Tejada, M. G. M., Paolucci, E. M., & Muir, C. (2016). Enjoyment for high-intensity interval exercise increases during the first six weeks of training: implications for promoting exercise adherence in sedentary adults. *PLoS One*, *11*(12), e0168534.

Hetlelid, K. J., Plews, D. J., Herold, E., Laursen, P. B., & Seiler, S. (2015). Rethinking the role of fat oxidation: substrate utilisation during high-intensity interval training in well-trained and recreationally trained runners. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, *1*(1), e000047.

Hu, L., Motl, R. W., McAuley, E., & Konopack, J. F. (2007). Effects of self-efficacy on physical activity enjoyment in college-agedwomen. *International Journal of Behavioral Medicine, 14*(2), 92-96.

Jackson, A. S., & Pollock, M. L. (1985). Practical Assessment of Body Composition. *The Physician and Sportsmedicine, 13*(5), 76-90. https://doi.org/10.1080/00913847.1985.11708790

Jerome, G. J., Marquez, D. X., McAuley, E., Canaklisova, S., Snook, E., & Vickers, M. (2002). Self-efficacy effects on feeling states in women. *International Journal of Behavioral Medicine, 9*(2), 139-154. https://doi.org/10.1207/S15327558IJBM0902_05

Katewongsa, P., Widyastari, D. A., Saonuam, P., Haemathulin, N., & Wongsingha, N. (2021). The effects of the COVID-19 pandemic on the physical activity of the Thai population: Evidence from Thailand's Surveillance on Physical Activity 2020. *Journal of Sport and Health Science, 10*(3), 341-348. https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.10.001

Kendzierski, D., & DeCarlo, K. J. (1991). Physical activity enjoyment scale: Two validation studies. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, *13*(1).

Kesaniemi, Y. A., Danforth, E., Jensen, M. D., Kopelman, P. G., Lefèbvre, P., & Reeder, B. A. (2001). Dose-response issues concerning physical activity and health: an evidence-based symposium. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *33*(6), S351-S358.

Kilpatrick, M. W., Greeley, S. J., & Collins, L. H. (2015). The Impact of Continuous and Interval Cycle Exercise on Affect and Enjoyment. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 86*(3), 244-251. https://doi.org/10.1080/02701367.2015.1015673

Kilpatrick, M. W., Jung, M. E., & Little, J. P. (2014). High-intensity interval training: A review of physiological and psychological responses. *ACSM's Health & Fitness Journal*, *18*(5), 11-16.

Kim, J. W., Kim, D. Y., Kang, D. W., & Oh, D. J. (2012). Effects of Music Rope-Skipping exercise on health fitness, blood lipids and growth-related factors in male middle school Boys. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, *13*(8), 3405-3416.

Kimiecik, J. C., & Harris, A. T. (1996). What is enjoyment? A conceptual/definitional analysis with implications for sport and exercise psychology. *Journal of Sport and Exercise Psychology, 18*(3), 247-263.

Kirthika, S. V., Lakshmanan, R., Padmanabhan, K., Sudhakar, S., & Selvam, P. S. (2019). The Effect of Skipping rope Exercise on Physical and Cardiovascular fitness among Collegiate Males. *Research Journal of Pharmacy and Technology*, *12*(10), 4831-4835.

Kruse, N. T., & Scheuermann, B. W. (2017). Cardiovascular Responses to Skeletal Muscle Stretching: "Stretching" the Truth or a New Exercise Paradigm for Cardiovascular Medicine? *Sports Medicine*, *47*(12), 2507-2520. https://doi.org/10.1007/s40279-017-0768-1

Lee, I. M., Shiroma, E. J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S. N., Katzmarzyk, P. T., & Lancet Physical Activity Series Working, G. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet, 380*(9838), 219-229. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61031-9

Lee, J., & In, T.-S. (2017). The Effect of Rope-Skipping Exercise on Body Composition of Young Female Adults. *Journal of Korean Physical Therapy Science, 24*(3), 64-71.

Leon, A. S., Connett, J., Jacobs, D. R., & Rauramaa, R. (1987). Leisure-time physical activity levels and risk of coronary heart disease and death: the Multiple Risk Factor Intervention Trial. *JAMA, 258*(17), 2388-2395.

CHULALONGKORN UNIVERSITY

Liangruenrom, N., Suttikasem, K., Craike, M., Bennie, J. A., Biddle, S. J. H., & Pedisic, Z. (2018). Physical activity and sedentary behaviour research in Thailand: a systematic scoping review. *BMC Public Health, 18*(1), 733. https://doi.org/10.1186/s12889-018-5643-y

Manson, J. E., Greenland, P., LaCroix, A. Z., Stefanick, M. L., Mouton, C. P., Oberman, A., Perri, M. G., Sheps, D. S., Pettinger, M. B., & Siscovick, D. S. (2002). Walking compared with vigorous exercise for the prevention of cardiovascular events in women. *New England Journal of Medicine, 347*(10), 716-725.

Martin, M. R., & Sharpe, T. L. (2011). Analysis of three exercise adherence interventions on self-efficacy and goal orientation.

Martland, R., Mondelli, V., Gaughran, F., & Stubbs, B. (2020). Can high intensity interval training improve health outcomes among people with mental illness? A systematic review and preliminary meta-analysis of intervention studies across a range of mental illnesses. *Journal of Affective Disorders, 263*, 629-660.

Maturana, F. M., Martus, P., Zipfel, S., & Niess, A. M. (2021). Effectiveness of HIIE versus MICT in improving cardiometabolic risk factors in health and disease: a meta-analysis. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 53*(3), 559-573.

McArdle, W. D., Katch, F. I., Pechar, G. S., Jacobson, L., & Ruck, S. (1972). Reliability and interrelationships between maximal oxygen intake, physical work capacity and step-test scores in college women. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 4*(4), 182-186.

McGowan, C. J., Pyne, D. B., Thompson, K. G., & Rattray, B. (2015). Warm-Up Strategies for Sport and Exercise: Mechanisms and Applications. *Sports Medicine*, *45*(11), 1523-1546. https://doi.org/10.1007/s40279-015-0376-x

Morris, J. N., Clayton, D., Everitt, M., Semmence, A., & Burgess, E. (1990). Exercise in leisure time: coronary attack and death rates. *Heart*, *63*(6), 325-334.

Mullen, S. P., Olson, E. A., Phillips, S. M., Szabo, A. N., Wójcicki, T. R., Mailey, E. L., Gothe, N. P., Fanning, J. T., Kramer, A. F., & McAuley, E. (2011). Measuring enjoyment of physical activity in older adults: invariance of the physical activity enjoyment scale (paces) across groups and time. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *8*(1), 1-9.

Mullerpatan, R., Shetty, T., Singh, Y., & Agarwal, B. (2021). Lower extremity joint loading during Bounce rope skip in comparison to run and walk. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, *26*, 1-6.

Nelson, M. E., Rejeski, W. J., Blair, S. N., Duncan, P. W., Judge, J. O., King, A. C., Macera, C. A., & Castaneda-Sceppa, C. (2007). Physical activity and public health in older

CHULALONGKORN UNIVERSITY

adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*, *116*(9), 1094.

Ojeda, Á. H., Maliqueo, S. G., & Barahona-Fuentes, G. (2020). Validity and reliability of the Muscular Fitness Test to evaluate body strength-resistance. *Apunts Sports Medicine, 55*(208), 128-136. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.apunsm.2020.08.002

Paffenbarger, R. S., Hyde, R., Wing, A. L., & Hsieh, C.-c. (1986). Physical activity, all-cause mortality, and longevity of college alumni. *New England Journal of Medicine*, *314*(10), 605-613.

Pandey, A., Salahuddin, U., Garg, S., Ayers, C., Kulinski, J., Anand, V., Mayo, H., Kumbhani, D. J., de Lemos, J., & Berry, J. D. (2016). Continuous Dose-Response Association Between Sedentary Time and Risk for Cardiovascular Disease: A Meta-analysis. *JAMA Cardiology*, *1*(5), 575-583. https://doi.org/10.1001/jamacardio.2016.1567

Partavi, S. (2013). Effects of 7 weeks of rope-jump training on cardiovascular endurance, speed, and agility in middle school student boys. *Sport Science, 6*(2), 40-43.

Poon, E. T., Little, J. P., Sit, C. H., & Wong, S. H. (2020). The effect of low-volume high-intensity interval training on cardiometabolic health and psychological responses in overweight/obese middle-aged men. *Journal Sports Sciences*, *38*(17), 1997-2004. https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1766178

Poon, E. T., Sheridan, S., Chung, A. P., & Wong, S. H. (2018). Age-specific affective responses and self-efficacy to acute high-intensity interval training and continuous exercise in insufficiently active young and middle-aged men. *Journal of Exercise Science & Fitness, 16*(3), 106-111. https://doi.org/10.1016/j.jesf.2018.09.002

Poon, E. T., Wongpipit, W., Ho, R. S., & Wong, S. H. (2021). Interval training versus moderate-intensity continuous training for cardiorespiratory fitness improvements in middle-aged and older adults: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Sports Sciences, 39*(17), 1996-2005. https://doi.org/10.1080/02640414.2021.1912453

Poon, E. T. C., Siu, P. M. F., Wongpipit, W., Gibala, M., & Wong, S. H. S. (2022). Alternating high-intensity interval training and continuous training is efficacious in improving cardiometabolic health in obese middle-aged men. *Journal of Exercise Science & Fitness*, *20*(1), 40-47.

Ranasinghe, C., Ozemek, C., & Arena, R. (2020). Exercise and well-being during COVID 19 - time to boost your immunity. *Expert Review of Anti-infective Therapy, 18*(12), 1195-1200. https://doi.org/10.1080/14787210.2020.1794818

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Ridley, K., & Olds, T. S. (2008). Assigning energy costs to activities in children: a review and synthesis. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 40*(8), 1439-1446. https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31817279ef

Rockhill, B., Willett, W. C., Manson, J. E., Leitzmann, M. F., Stampfer, M. J., Hunter, D. J., & Colditz, G. A. (2001). Physical activity and mortality: a prospective study among women. *American Journal of Public Health*, *91*(4), 578.

Ruby, M. B., Dunn, E. W., Perrino, A., Gillis, R., & Viel, S. (2011). The invisible benefits of exercise. *Health Psychology*, *30*(1), 67-74. https://doi.org/10.1037/a0021859

Sagelv, E. H., Hammer, T., Hamsund, T., Rognmo, K., Pettersen, S. A., & Pedersen, S. (2019). High intensity long interval sets provides similar enjoyment as continuous moderate intensity exercise. The Tromsø Exercise Enjoyment Study. *Frontiers in Psychology*, *10*, 1788.

Salmon, J., Owen, N., Crawford, D., Bauman, A., & Sallis, J. F. (2003). Physical activity and sedentary behavior: a population-based study of barriers, enjoyment, and preference. *Health Psychology*, *22*(2), 178.

Sandvik, L., Erikssen, J., Thaulow, E., Erikssen, G., Mundal, R., & Rodahl, K. (1993). Physical fitness as a predictor of mortality among healthy, middle-aged Norwegian men. *New England Journal of Medicine*, *328*(8), 533-537.

Seo, K. (2017). The effects of dance music jump rope exercise on pulmonary function and body mass index after music jump rope exercise in overweight adults in 20's. *Journal of Physical Therapy Science*, *29*(8), 1348-1351.

Shah, R. V., Murthy, V. L., Colangelo, L. A., Reis, J., Venkatesh, B. A., Sharma, R., Abbasi, S. A., Goff, D. C., Carr, J. J., & Rana, J. S. (2016). Association of fitness in young adulthood with survival and cardiovascular risk: the Coronary Artery Risk Development in Young Adults (CARDIA) study. *JAMA Internal Medicine*, *176*(1), 87-95.

Simic, L., Sarabon, N., & Markovic, G. (2013). Does pre-exercise static stretching inhibit maximal muscular performance? A meta-analytical review. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, *23*(2), 131-148.

Slattery, M. L., & Jacobs, D. R. (1988). Physical fitness and cardiovascular disease mortality: the US Railroad Study. *American Journal of Epidemiology, 127*(3), 571-580.

Soylu, Y., Arslan, E., Sogut, M., Kilit, B., & Clemente, F. (2021). Effects of self-paced high-intensity interval training and moderate intensity continuous training on the physical performance and psychophysiological responses in recreationally active young adults. *Biology of Sport, 38*, 555-562.

Stamatakis, E., Gale, J., Bauman, A., Ekelund, U., Hamer, M., & Ding, D. (2019). Sitting Time, Physical Activity, and Risk of Mortality in Adults. *Journal of the American College of Cardiology, 73*(16), 2062-2072. https://doi.org/10.1016/j.jacc.2019.02.031

Stockwell, S., Trott, M., Tully, M., Shin, J., Barnett, Y., Butler, L., McDermott, D., Schuch, F., & Smith, L. (2021). Changes in physical activity and sedentary behaviours from before to during the COVID-19 pandemic lockdown: a systematic review. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine, 7*(1), e000960. https://doi.org/10.1136/bmjsem-2020-000960

Taylor, M. K., & Gill, D. L. (2004). The psychology of exercise: Integrating theory and practice. *The Sport Psychologist*, *18*(2), 231-232.

Thompson, W. R. (2019). Worldwide survey of fitness trends for 2020. *ACSM's Health & Fitness Journal, 23*(6), 10-18.

Thompson, W. R. (2021). Worldwide Survey of Fitness Trends for 2021. *ACSM's Health & Fitness Journal, 25*(1), 10-19. https://doi.org/10.1249/fit.0000000000000631

Thum, J. S., Parsons, G., Whittle, T., & Astorino, T. A. (2017). High-intensity interval training elicits higher enjoyment than moderate intensity continuous exercise. *PLoS One, 12*(1), e0166299.

Tremblay, M. S., Aubert, S., Barnes, J. D., Saunders, T. J., Carson, V., Latimer-Cheung, A. E., Chastin, S. F. M., Altenburg, T. M., Chinapaw, M. J. M., & Participants, S. T. C. P. (2017). Sedentary Behavior Research Network (SBRN) - Terminology Consensus Project process and outcome. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 14*(1), 75. https://doi.org/10.1186/s12966-017-0525-8

Tritter, A., Fitzgeorge, L., Cramp, A., Valiulis, P., & Prapavessis, H. (2013). Self-efficacy and affect responses to sprint interval training. *Psychology of Sport and Exercise*, *14*(6), 886-890.

US Department of Health and Human Service (2018). *Physical Activity Guidelines for Americans, 2nd edtion*. US Department of Health and Human Services. https://health.gov/sites/default/files/2019-09/Physical_Activity_Guidelines_2nd_edition.pdf.

Van Hooren, B., & Peake, J. M. (2018). Do we need a cool-down after exercise? A narrative review of the psychophysiological effects and the effects on performance, injuries and the long-term adaptive response. *Sports Medicine*, *48*(7), 1575-1595.

Van Uffelen, J. G., Wong, J., Chau, J. Y., Van Der Ploeg, H. P., Riphagen, I., Gilson, N. D., Burton, N. W., Healy, G. N., Thorp, A. A., & Clark, B. K. (2010). Occupational sitting

and health risks: a systematic review. *American Journal of Preventive Medicine*, *39*(4), 379-388.

Wankel, L. M. (1993). The importance of enjoyment to adherence and psychological benefits from physical activity. *International Journal of Sport Psychology*, *24*(2), 151-169

Williams, D. M., Papandonatos, G. D., Napolitano, M. A., Lewis, B. A., Whiteley, J. A., & Marcus, B. H. (2006). Perceived enjoyment moderates the efficacy of an individually tailored physical activity intervention. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, *28*(3), 300-309.

Williams, P. T. (2001). Physical fitness and activity as separate heart disease risk factors: a meta-analysis. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 33*(5), 754-761. https://doi.org/10.1097/00005768-200105000-00012

Wilmot, E. G., Edwardson, C. L., Achana, F. A., Davies, M. J., Gorely, T., Gray, L. J., Khunti, K., Yates, T., & Biddle, S. J. (2012). Sedentary time in adults and the association with diabetes, cardiovascular disease and death: systematic review and meta-analysis. *Diabetologia*, *55*(11), 2895-2905. https://doi.org/10.1007/s00125-012-2677-z

Wolrd Health Organization. (2010). *Global Recommendations on Physical Activity for Health*. Geneva.

Wolrd Health Organization. (2011). *Waist Circumference and Waist-Hip Ratio Report of a WHO Expert Consultation GENEVA, 8–11 December 2008* http://www.who.int/about/licensing/copyright_form/en/index.html.

Wolrd Health Organization. (2018). *Global Action Plan on Physical Activity 2018–2030 More Active People For a Healthier World*. World Health Organization. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272722/9789241514187-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Wolrd Health Organization. (2020). *WHO Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behaviour*. World Health Organization. https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128

Yang, L., Cao, C., Kantor, E. D., Nguyen, L. H., Zheng, X., Park, Y., Giovannucci, E. L., Matthews, C. E., Colditz, G. A., & Cao, Y. (2019). Trends in sedentary behavior among the US population, 2001-2016. *JAMA, 321*(16), 1587-1597.

Yang, X., Lee, J., Gu, X., Zhang, X., & Zhang, T. (2020). Physical fitness promotion among adolescents: Effects of a jump rope-based physical activity afterschool program. *Children, 7*(8), 95.

ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ก
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพเครื่อง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ศาสตราจารย์ ดร.ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร์
   อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งระวี สมะวรรธนะ
   อาจารย์ประจำสาขาสุขศึกษาและพลศึกษา ภาควิชาหลักสูตรและการสอน
   คณะครุศาตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เติมเพชร สุขคณาภิบาล
   หัวหน้าภาควิชามนุษย์ศาสตร์ หลักสูตรสาขาวิชาพลศึกษา
   คณะศิลปศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

4. อาจารย์ ดร.ฉัตรพันธ์ ดุสิตกุล
   อาจารย์ประจำคณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

5. อาจารย์ ดร.อัสรี สะอีดี
   อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตยะลา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ข

ใบรับรองโครงการวิจัยจากคณะพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน

กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
254 อาคารจามจุรี 1 ชั้น 2 ถนนพญาไท แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
โทรศัพท์: 02-218-3202, 02-218-3049 Email: eccu@chula.ac.th

COA No. 048/65

ใบรับรองโครงการวิจัย

โครงการวิจัยที่ 640223 : ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบาที่มีต่อสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของนิสิตนักศึกษา

ผู้วิจัยหลัก : นาย วชิรวิทย์ พงษ์จีน

หน่วยงาน : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ได้พิจารณาโดยใช้หลักของ Belmont Report 1979, Declaration of Helsinki 2013, Council for International Organizations of Medical Sciences (CIOM) 2016, มาตรฐานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน (ค.) 2560, นโยบายแห่งชาติและแนวทางปฏิบัติการวิจัยในมนุษย์ 2558 อนุมัติให้ดำเนินการศึกษาวิจัยเรื่องดังกล่าวได้

ลงนาม **ลงนาม**

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ ปรีดา ทัศนประดิษฐ) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ระวีนันท์ มิ่งภัคนีย์)

ประธาน กรรมการและเลขานุการ

วันที่รับรอง : 25 กุมภาพันธ์ 2565 **วันหมดอายุ :** 24 กุมภาพันธ์ 2566

เอกสารที่คณะกรรมการรับรอง

1. เอกสารข้อมูลสำหรับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยและหนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย
2. โครงการวิจัยฉบับสมบูรณ์/โครงร่างวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์
3. ผู้วิจัย
4. เครื่องมือวิจัย

เงื่อนไข

1. ข้าพเจ้ารับทราบว่าเป็นการฝิดจริยธรรม หากดำเนินการเก็บข้อมูลการวิจัยก่อนได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยฯ
2. หากใบรับรองโครงการวิจัยหมดอายุ การดำเนินการวิจัยต้องยุติ เมื่อต้องการต่ออายุต้องขออนุมัติใหม่ล่วงหน้าไม่ต่ำกว่า 1 เดือน พร้อมส่งรายงานความก้าวหน้าการวิจัย
3. ต้องดำเนินการวิจัยตามที่ระบุไว้ในโครงการวิจัยอย่างเคร่งครัด
4. ใช้เอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ใบยินยอมของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย และเอกสารชี้ชวนเข้าร่วมวิจัย (ถ้ามี) เฉพาะที่ประทับตราคณะกรรมการเท่านั้น
5. หากเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ร้ายแรงในสถานที่เก็บข้อมูลที่ขออนุมัติจากคณะกรรมการ ต้องรายงานคณะกรรมการภายใน 5 วันทำการ
6. หากมีการเปลี่ยนแปลงการดำเนินการวิจัย ให้ส่งคณะกรรมการพิจารณารับรองก่อนดำเนินการ
7. หากยุติโครงการวิจัยก่อนกำหนดต้องแจ้งคณะกรรมการฯ ภายใน 2 สัปดาห์พร้อมคำชี้แจง
8. โครงการวิจัยไม่เกิน 1 ปี ส่งแบบรายงานสิ้นสุดโครงการวิจัย (AF 01-15) และบทคัดย่อผลการวิจัยภายใน 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น สำหรับโครงการวิจัยที่เป็นวิทยานิพนธ์ให้ส่งบทคัดย่อผลการวิจัยภายใน 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น
9. โครงการวิจัยที่มีหลายระยะ จะรับรองโครงการเป็นระยะ เมื่อดำเนินการวิจัยในระยะแรกเสร็จสิ้นแล้ว ให้ดำเนินการส่งรายงานความก้าวหน้า พร้อมโครงการวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้องในระยะถัดไป
10. คณะกรรมการฯ สงวนสิทธิ์ในการตรวจเยี่ยมเพื่อติดตามการดำเนินการวิจัย
11. สำหรับโครงการวิจัยจากภายนอก ผู้บริหารส่วนงาน กำกับการดำเนินการวิจัย

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1

เลขที่โครงการวิจัย 640223
วันที่รับรอง 25 ก.พ. 2565
วันที่หมดอายุ 24 ก.พ. 2566

Digital Certificate

ภาคผนวก ค
เครื่องมือวิจัย

ค-1 โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยแบบหนักสลับเบาการกระโดดเชือกที่มีต่อสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของนิสิตนักศึกษา

ค-2 โปรแกรมที่ 1 โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา

ค-3 โปรแกรมที่ 2 โปรแกรมการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางด้วยการกระโดดเชือก

ค-4 การส่งเสริมและการให้ความรู้สัปดาห์แรกก่อนการทดลองกับผู้เข้าร่วมวิจัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ค-1 โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยแบบหนักสลับเบาการกระโดดเชือกที่มีต่อสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของนิสิตนักศึกษา

โปรแกรมการออกกำลังกาย ปฏิบัติตามคำแนะนำขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization, 2020) ให้คำแนะนำว่า ผู้ใหญ่ควรมีกิจกรรมทางกายประเภทแอโรบิก อย่างน้อย 150–300 นาทีต่อสัปดาห์ ที่ความหนักระดับปานกลาง หรืออย่างน้อย 75–150 นาทีต่อสัปดาห์ ที่ความหนักระดับสูง

โปรแกรมการออกกำลังกาย						
สัปดาห์	**อบอุ่นร่างกาย (5 นาที)**	**การกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา**		**การกระโดดเชือกปานกลางอย่างต่อเนื่อง**		**คลายอุ่นร่างกาย (10 นาที)**
		ระยะเวลา	**ความหนักในการออกกำลังกาย**	**ระยะเวลา**	**ความหนักในการออกกำลังกาย**	
1		จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ระยะเวลา 21 นาทีต่อวัน รวม 63 นาทีต่อสัปดาห์	ความหนักร้อยละ 80 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดเป็นระยะเวลา 2 นาที สลับกับความหนักร้อยละ 50 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดเป็นระยะเวลา 1 นาที	จำนวน 5 ครั้งต่อสัปดาห์ ระยะเวลา 20 นาทีต่อวัน รวม100 นาทีต่อสัปดาห์	ความหนักร้อยละ 70 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด	
2						
3		จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ระยะเวลา 27 นาทีต่อวัน รวม 81 นาทีต่อสัปดาห์	ความหนักร้อยละ 80 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดเป็นระยะเวลา 2 นาที สลับกับความหนักร้อยละ 50 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดเป็นระยะเวลา 1 นาที	จำนวน 5 ครั้งต่อสัปดาห์ ระยะเวลา 30 นาทีต่อวัน รวม 150 นาทีต่อสัปดาห์	ความหนักร้อยละ 70 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด	
4						
5						
6						
7						
8						

ค-2 โปรแกรมที่ 1 โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา

โปรแกรมการออกกำลังกาย ปฏิบัติตามคำแนะนำขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization, 2020) ให้คำแนะนำว่า ผู้ใหญ่ควรมีกิจกรรมทางกายประเภทแอโรบิกอย่างน้อย 75–150 นาทีต่อสัปดาห์ ที่ความหนักระดับสูง

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกที่มีต่อสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ

แผนระยะยาว

สัปดาห์	**รายละเอียดกิจกรรม**			
สัปดาห์แรก ก่อนการทดลอง	1. ทดสอบสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ (pretest) 2. ให้ความรู้การใช้เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ 3. ให้ความรู้ทักษะการกระโดดเชือกที่ถูกวิธี			
	รูปแบบกิจกรรมการออกกำลังกาย			สรุปกิจกรรม
สัปดาห์ที่ 1-2	อบอุ่นร่างกาย	**ความหนัก** กระโดดเชือกด้วยความหนักร้อยละ 80 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดเป็นระยะเวลา 2 นาที สลับกับความหนักร้อยละ 50 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดเป็นระยะเวลา 1 นาที **ความถี่** จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ **ระยะเวลา** ระยะเวลา 21 นาทีต่อวัน รวม 63 นาทีต่อสัปดาห์ **ชนิดการออกกำลังกาย** การออกกำลังกายแบบแอโรบิก ด้วยการกระโดดเชือก	คลายอุ่นร่างกาย	- ทำแบบทดสอบความสนุกสนานและความสามารถของตนหลังการออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 1 - สรุปเนื้อหาความรู้หลังการเข้าโปรแกรม
สัปดาห์ที่ 3-8	อบอุ่นร่างกาย	**ความหนัก** กระโดดเชือกด้วยความหนักร้อยละ 80 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดเป็นระยะเวลา 2 นาที สลับกับความหนักร้อยละ 50 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดเป็นระยะเวลา 1 นาที **ความถี่** จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ **ระยะเวลา** ระยะเวลา 27 นาทีต่อวัน รวม 81 นาทีต่อสัปดาห์ **ชนิดการออกกำลังกาย** การออกกำลังกายแบบแอโรบิก ด้วยการกระโดดเชือก	คลายอุ่นร่างกาย	-ทำแบบทดสอบความสนุกสนานและความสามารถของตนหลังการออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 8 - สรุปเนื้อหาความรู้หลังการเข้าโปรแกรม
สัปดาห์สุดท้ายหลังการทดลอง	1. ทดสอบสมรรถภาพทางกาย (posttest)			

ค-3 โปรแกรมที่ 2 โปรแกรมการออกกำลังกายอยางตอเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางด้วยการกระโดดเชือก

โปรแกรมการออกกำลังกาย ปฏิบัติตามคำแนะนำขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization, 2020) ให้คำแนะนำว่า ผู้ใหญ่ควรมีกิจกรรมทางกายประเภทแอโรบิก อย่างน้อย 150–300 นาทีต่อสัปดาห์ ที่ความหนักระดับปานกลาง

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกที่มีต่อสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ

แผนระยะยาว

สัปดาห์	**รายละเอียดกิจกรรม**			
สัปดาห์แรก ก่อนการทดลอง	1. ทดสอบสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ (pretest) 2. ให้ความรู้การใช้เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ 3. ให้ความรู้ทักษะการกระโดดเชือกที่ถูกวิธี			
	รูปแบบกิจกรรมการออกกำลังกาย			สรุปกิจกรรม
สัปดาห์ที่ 1-2	อบอุ่นร่างกาย	**ความหนัก** กระโดดเชือกด้วยความหนักร้อยละ 70 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด **ความถี่** จำนวน 5 ครั้งต่อสัปดาห์ **ระยะเวลา** ระยะเวลา 20 นาทีต่อวัน รวม 100 นาทีต่อสัปดาห์ **ชนิดการออกกำลังกาย** การออกกำลังกายแบบแอโรบิก ด้วยการกระโดดเชือก	คลายอุ่นร่างกาย	- ทำแบบทดสอบความสนุกสนานและความสามารถของตนหลังการออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 1 - สรุปเนื้อหาความรู้หลังการเข้าโปรแกรม
สัปดาห์ที่ 3-8	อบอุ่นร่างกาย	**ความหนัก** กระโดดเชือกด้วยความหนักร้อยละ 70 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด **ความถี่** จำนวน 5 ครั้งต่อสัปดาห์ **ระยะเวลา** ระยะเวลา 30 นาทีต่อวัน รวม 150 นาทีต่อสัปดาห์ **ชนิดการออกกำลังกาย** การออกกำลังกายแบบแอโรบิก ด้วยการกระโดดเชือก	คลายอุ่นร่างกาย	-ทำแบบทดสอบความสนุกสนานและความสามารถของตนหลังการออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 8 - สรุปเนื้อหาความรู้หลังการเข้าโปรแกรม
สัปดาห์สุดท้ายหลังการทดลอง	1. ทดสอบสมรรถภาพทางกาย (posttest)			

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ค-4 การส่งเสริมและการให้ความรู้สัปดาห์แรกก่อนการทดลองกับผู้เข้าร่วมวิจัย

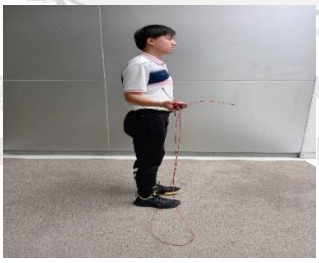
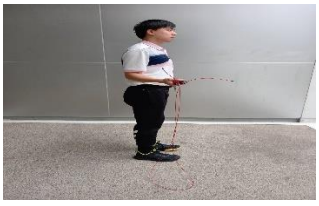
สาระสำคัญ

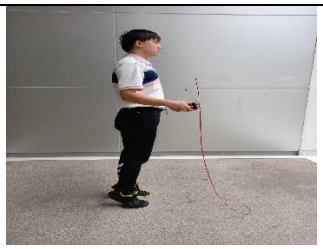
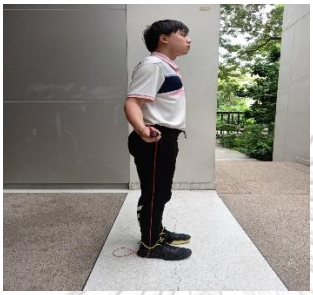
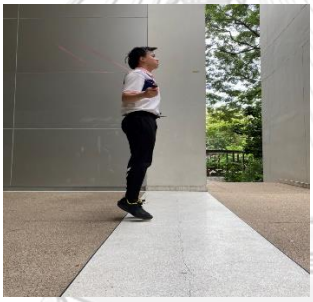
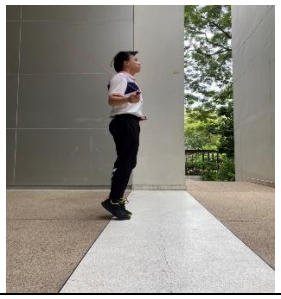
การมีกิจกรรมทางกายตามแนวทางกิจกรรมทางกายนั้นมีความสัมพันธ์กับการลดอัตราการเสียชีวิตจากการมีพฤติกรรมเนือยนิ่งมากกว่า 8 ชั่วโมง ซึ่งการออกกำลังกายนั้นเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมทางกายที่มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับสมรรถภาพทางกายมากกว่าการมีกิจกรรมทางกาย การส่งเสริมความรู้ของการออกกำลังกายที่ถูกต้องตามหลักการและขั้นตอนจะช่วยลดความเสี่ยงของอาการบาดเจ็บได้ นอกจากนี้การให้ความรู้และการสร้างความคุ้นเคยของทักษะในการกระโดดเชือกจะสามารถช่วยให้ผู้ที่ออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกสามารถออกกำลังกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์

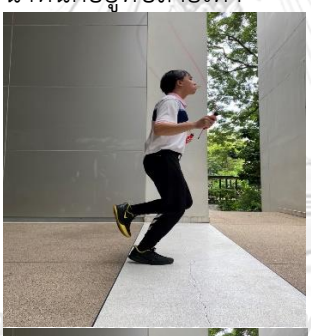
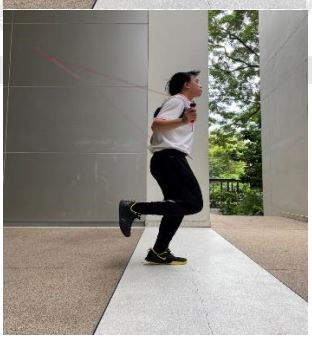
1. เพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับกิจกรรมทางกายกับผู้เข้าร่วมวิจัย
2. เพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับการออกกำลังกายกับผู้เข้าร่วมวิจัย
3. เพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับการกระโดดเชือกที่ถูกต้องกับผู้เข้าร่วมวิจัยและการสร้างความคุ้นเคยในการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือก

เนื้อหาการเรียนรู้	ขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม	หมายเหตุ
1. กิจกรรมทางกาย 1.1 ความหมายกิจกรรมทางกาย 1.2 ทางการมีกิจกรรมทางกายสำหรับผู้ใหญ่ขององค์การอนามัยโลก 1.3 แนวโน้มของการมีกิจกรรมทางกาย 1.4 ประโยชน์ของการมีกิจกรรมกทางกาย **2. การออกกำลังกาย** 2.1 การออกกำลังกายประเภทแอโรบิก 2.2 หลักการของการออกกำลังกาย (FITT) 2.3 ขั้นตอนการออกกำลังกาย	**ขั้นนำ (5 นาที)** 1. สอบถามความพร้อมของผู้เข้าร่วมวิจัยและถามความรู้เบื้องต้นของการกิจกรรมทางกาย การออกกำลังกายและการกระโดดเชือก 2. ผู้วิจัยแสดงกราฟแน้วโน้มการมีกิจกรรมทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่งที่เกิดขึ้น 3. ผู้วิจัยสุ่มถามคำถามผู้เข้าร่วมวิจัย 3.1 มีความคิดเห็นอย่างไรกับแผนภาพการมีกิจกรรมทางกาย **ขั้นสอน (45 นาที)** 1. ผู้วิจัยอธิบายความรู้เกี่ยวกับแนวโน้มการมีกิจกรรมทางกายและแนวทางการมีกิจกรรมทางกายสำหรับผู้ใหญ่ขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization) และประโยชน์ของการการมีกิจกรรมทางกายตามคำแนะนำ 2. ผู้วิจัยอธิบายความรู้เกี่ยวกับการออกกำลังกายประเภทแอโรบิก และขั้นตอนการออกกำลังกายหลักในการออกกำลังกาย (FITT)	

เนื้อหาการเรียนรู้	ขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม	หมายเหตุ
2.4 ประโยชน์ของการออกกำลังกายประเภทแอโรบิก **3. การกระโดดเชือก** 2.1 การกระโดดเชือก 2.2 การฝึกทักษะการกระโดดเชือก 2.2 ประโยชน์ของการกระโดดเชือก	3. ผู้วิจัยอธิบายทักษะพื้นฐานของการกระโดดเชือก ดังนี้ 3.1 ผู้วิจัยอธิบายการฝึกทักษะเบื้องต้น ดังนี้ (1) การฝึกจากการเขย่งเท้า โดยการใช้ปลายเท้าในการเขย่งแล้วจึงกลับมายืนเต็มเท้า (2) การฝึกด้วยการแกว่งเชือกเพื่อรับรู้จังหวะ โดยการใช้มือที่ถนัดจับเชือกด้านเดียวแล้วแกว่งเชือกด้านข้างลำตัว โดยให้เชือกกระทบพื้น  (3) การฝึกด้วยการแกว่งเชือกเพื่อรับรู้จังหวะ โดยการใช้มือที่ถนัดจับเชือกด้านเดียวแล้วแกว่งเชือกด้านข้างลำตัว โดยให้เชือกกระทบพื้นและเมื่อเชือกกระทบพื้นให้เขย่งปลายเท้า 	มีการอบอุ่นร่างกาย (warm up) ก่อนการฝึกปฏิบัติทักษะและการคลายอุ่น (cool down) หลังจากการปฏิบัติทักษะ

เนื้อหาการเรียนรู้	ขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม	หมายเหตุ
	 (4) การฝึกด้วยการกระโดดเชือกครั้งละ 1 รอบ   (5) ให้ผู้เข้าร่วมวิจัยปฏิบัติทักษะพร้อมกันตามขั้นตอนพร้อมกัน 3.2 ผู้วิจัยอธิบายการฝึกทักษะการกระโดดเชือก 2 แบบ ดังนี้ การกระโดดเชือกแบบเท้าคู่ คือ การกระโดดถือปลายเชือกไว้ทั้งสองข้าง งอศอกเล็กน้อย แล้วทำการเหวี่ยงเชือกจากข้างหลังมาข้างหน้า เมื่อกลางเชือกกระทบพื้นให้ทำการกระโดดข้ามเชือกทั้งสองเท้าพร้อมกัน โดยให้น้ำหนักอยู่ที่ปลายเท้า 	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

เนื้อหาการเรียนรู้	ขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม	หมายเหตุ
	 การกระโดดเชือกแบบสลับเท้า คือ การกระโดดถือปลายเชือกไว้ทั้งสองข้าง งอศอกเล็กน้อย แล้วทำการเหวี่ยงเชือกจากข้างหลังมาข้างหน้า ก่อนที่กลางเชือกกระทบพื้นให้ทำการกระโดดข้ามเชือกเท้าหนึ่งอยู่กับพื้นและอีกเท้าหนึ่งยกเข่าขึ้น ก่อนที่กลางเชือกกระทบพื้นอีกครั้งให้สลับเท้าโดยนำเท้าที่ยกแทนที่เท้าที่อยู่กับพื้น โดยให้น้ำหนักอยู่ที่ปลายเท้า   4. ผู้วิจัยอธิบายการใช้เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ สำหรับการทดลองในครั้งถัดไป	

เนื้อหาการเรียนรู้	ขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม	หมายเหตุ
	  ขั้นสรุป (10 นาที) 1. ให้ผู้เข้าร่วมวิจัยสอบถามเพิ่มเติมจากข้อสงสัย 2. ผู้วิจัยสรุปประโยชน์ของกิจกรรมทางกาย การออกกำลังกาย และการกระโดดเชือกที่ถูกต้อง และ	

อุปกรณ์

1. เชือกกระโดด
2. เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ
3. โทรศัพท์มือถือที่มีการติดตั้ง application strava ใช้สำหรับการดูอัตราการเต้นของใจขณะออกกำลังกาย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ง

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ง-1 แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับกิจกรรมทางกาย การออกกำลังกายประเภทแอโรบิก และการกระโดดเชือก

ง-2 แบบวัดความสนุกสนานในการมีกิจกรรมทางกาย

ง-3 แบบสอบถามความสามารถของตนเอง

ง-4 การประเมินสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ

ง-5 แบบสอบถามเรื่องการเคลื่อนไหวร่างกายระดับสากลชุดสั้นฉบับภาษาไทย

ง-6 แบบสอบถามความพร้อมที่จะมีกิจกรรมทางกาย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ง-1 แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับกิจกรรมทางกาย การออกกำลังกายประเภทแอโรบิก และการกระโดดเชือก ข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ (Multiple Choices)

คำชี้แจง ให้ท่านทำเครื่องหมาย X บนตัวเลขหน้าข้อความที่นักเรียนคิดว่าถูกต้องที่สุด เพียงคำตอบเดียว

1. ข้อใดกล่าวถึงคำแนะนำการมีกิจกรรมทางกายสำหรับผู้ใหญ่ขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization) ถูกต้องที่สุด
   ก. มีกิจกรรมทางกายอย่างน้อย 60 นาทีต่อวันที่ความหนักระดับสูง
   ข. มีกิจกรรมทางกายอย่างน้อย 60 นาทีต่อวันที่ความหนักระดับปานกลาง
   ค. มีกิจกรรมทางกายแบบแอโรบิก อย่างน้อย 150 นาทีต่อสัปดาห์ที่ความหนักระดับสูง
   ง. มีกิจกรรมทางกายแบบแอโรบิก อย่างน้อย 150 นาทีต่อสัปดาห์ที่ความหนักระดับปานกลาง
2. ข้อใด**<u>ไม่ใช่</u>**การออกกำลังกายแบบประเภทแอโรบิก
   ก. ทุ่มน้ำหนัก
   ข. ปั่นจักรยาน
   ค. บาสเกตบอล
   ง. กระโดดเชือก
3. **ข้อใดกล่าวถึงการออกกำลังกายประเภทแอโรบิกถูกต้อง**
   ก. การออกกำลังกายแบบเกร็งกล้ามเนื้ออยู่กับที่ต่อเนื่อง
   ข. การออกกำลังแบบไม่ใช้ออกซิเจนในการเผาผลาญ
   ค. การออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจนในการเผาผลาญ
   ง. การออกกำลังกายแบบใช้แรงต้านโดยมีการหดและคลายตัวของกล้ามเนื้อ
4. การกระโดดเชือกเป็นการออกกำลังกายประเภทใด
   ก. Isotonic Exercise
   ข. **Isometric exercise**
   ค. **Aerobic exercise**
   ง. **Anaerobic exercise**
5. **บุคคลใดต่อไปนี้ควรระมัดระวังจากการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือก<u>มากที่สุด</u>**
   ก. นาย B อายุ 18 ปี มีปัญหาเกี่ยวกับข้อต่อ ต่างๆ
   ข. นาย C อายุ 30 ปี มีค่าดัชนีมวลกาย 22.5 กิโลกรัมต่อเมตร^2
   ค. นาย A อายุ 18 ปี ไม่เคยออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกมาก่อน
   ง. นาย D อายุ 30 ปี ไม่เคยออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกมาก่อน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

6. ข้อใด**<u>ไม่ใช่</u>**ประโยชน์ของการกระโดดเชือก
   ก. สามารถลดค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุด
   ข. สามารถส่งเสริมการเพิ่มมวลกระดูก
   ค. สามารถลดความเสี่ยงในการเป็นโรคกระดูกพรุนในอนาคต
   ง. สามารถพัฒนาการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ
7. ข้อใด**ไม่ใช่**ประโยชน์ของการอบอุ่นร่างกาย
   ก. ช่วยลดอาการเหนื่อยจากการออกกำลังกาย
   ข. ช่วยลดการเกิดอาการบาดเจ็บจากการออกกำลังกาย
   ค. ช่วยทำให้กระตุ้นทำให้เลือดไหลเวียนได้ดียิ่งขึ้น
   ง. ช่วยทำให้ระบบกล้ามเนื้อ ข้อต่อเคลื่อนไหวได่ดีมากขึ้น
8. ข้อใด**ไม่ใช่**หลักการออกกำลังกาย FITT
   ก. ชนิดการออกกำลังกาย
   ข. ความถี่การออกกำลังกาย
   ค. ความหนักการออกกำลังกาย
   ง. การฟื้นฟูร่างกายการออกกำลังกาย
9. ข้อใด**<u>ไม่</u>**จัดเป็นกิจกรรมทางกาย
   ก. การเดิน
   ข. การนอนดูโทรทัศน์
   ค. การปลูกต้นไม้
   ง. การออกกำลังกาย
10. คำแนะนำเพิ่มเติมของกิจกรรมทางกายสำหรับผู้ใหญ่ควรมีกิจกรรมการพัฒนาสมรรถภาพในด้านใด อย่างน้อย 2 วันต่อสัปดาห์
   ก. ด้านการทรงตัว
   ข. ด้านความอ่อนตัว
   ค. ด้านพลังของกล้ามเนื้อ
   ง. ด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รหัสผู้เข้าร่วมวิจัย.....

ง-2 แบบวัดความสนุกสนานในการมีกิจกรรมทางกาย

Physical Activity Enjoyment Scale (PACES)

(ผู้เข้าร่วมวิจัยกรอกข้อมูล)

คำชี้แจง ข้อคำถามต่อไปนี้เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) ที่กำหนดตัวเลือก 7 ระดับ มีทั้งหมด 18 ข้อคำถามเป็นคำคู่คุณศัพท์ที่แสดงถึงความสนุกสนานหรือไม่ในการมีกิจกรรมทางกาย โดยเครื่องหมายวงกลมตัวเลขในช่องระหว่างคำคุณศัพท์แต่ละคู่เพียง 1 หมายเลข *ผู้วิจัยจะอธิบายก่อนที่จะลงมือทำแบบประประเมิน*

ฉันสนุก	1 2 3 4 5 6 7	ฉันเกลียด
ฉันเบื่อ	1 2 3 4 5 6 7	ฉันสนใจ
ฉันไม่ชอบ	1 2 3 4 5 6 7	ฉันชอบ
ฉันรู้สึกเพลิดเพลิน	1 2 3 4 5 6 7	ฉันไม่รู้สึกเพลิดเพลิน
ฉันรู้สึกกิจกรรมน่าดึงดูด	1 2 3 4 5 6 7	ฉันรู้สึกกิจกรรมไม่น่าดึงดูด
ฉันไม่รู้สึกสนุกเลย	1 2 3 4 5 6 7	ฉันรู้สึกสนุกมาก
กิจกรรมทำให้ฉันตื่นตัว	1 2 3 4 5 6 7	ฉันรู้สึกกิจกรรมน่าเบื่อ
กิจกรรมทำให้ฉันหดหู่	1 2 3 4 5 6 7	กิจกรรมทำให้ฉันมีความสุข
กิจกรรมน่าพอใจ	1 2 3 4 5 6 7	กิจกรรมไม่น่าพอใจ
ฉันรู้สึกดีขณะทำกิจกรรม	1 2 3 4 5 6 7	ฉันรู้สึกแย่ขณะทำกิจกรรม
ฉันรู้สึกกระปรี้กระเปร่ามาก	1 2 3 4 5 6 7	ฉันรู้สึกเฉื่อยชามาก
รู้สึกท้อแท้มาก	1 2 3 4 5 6 7	ไม่รู้สึกท้อแท้เลย
ฉันรู้สึกพอใจมาก	1 2 3 4 5 6 7	ฉันรู้สึกไม่พอใจเลย
รู้สึกเบิกบานใจมาก	1 2 3 4 5 6 7	ไม่รู้สึกเบิกบานใจเลย
ไม่รู้สึกเร้าใจเลย	1 2 3 4 5 6 7	รู้สึกเร้าใจมาก
ฉันรู้สึกว่ากิจกรรมนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี	1 2 3 4 5 6 7	ฉันไม่รู้สึกว่ากิจกรรมนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี
ฉันรู้สึกสดชื่นมาก	1 2 3 4 5 6 7	ฉันไม่รู้สึกสดชื่นเลย
ฉันรู้สึกอยากทำอย่างอื่นมากกว่า	1 2 3 4 5 6 7	ฉันไม่รู้สึกอยากทำอย่างอื่นเลย

วันที่ทำการประเมิน...../...../.....

(Kendzierski & DeCarlo, 1991)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

รหัสผู้เข้าร่วมวิจัย.....

ง-3 แบบสอบถามความสามารถของตนเอง (self-efficacy)

(ผู้เข้าร่วมวิจัยกรอกข้อมูล)

คำชี้แจง ให้ท่านตอบความมั่นใจ (ความมั่นใจ 0–100%) ในการออกกำลังกายในอีก 4 สัปดาห์ข้างหน้า คุณมีความมั่นใจเพียงใดในการที่จะออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือก

ท่านสามารถออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกสัปดาห์ละ หนึ่งครั้งได้ : _____%

ท่านสามารถออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกสัปดาห์ละ สองครั้งได้ : _____%

ท่านสามารถออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกสัปดาห์ละ สามครั้งได้ : _____%

ท่านสามารถออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกสัปดาห์ละ สี่ครั้งได้ : _____%

ท่านสามารถออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกสัปดาห์ละ ห้าครั้งได้ : _____%

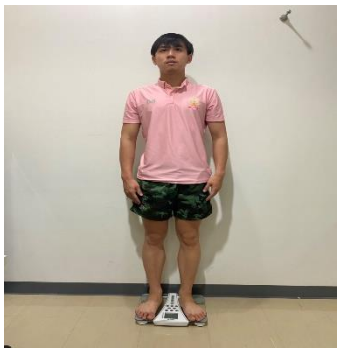
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

วันที่ทำการประเมิน...../...../.....

(Poon et al., 2020)

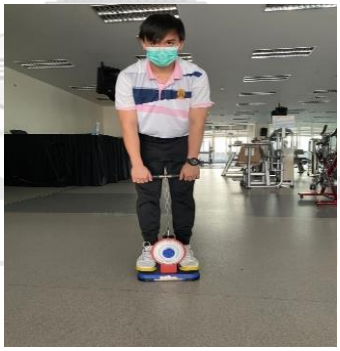
ง-4 การประเมินสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ
(American College of Sports Medicine, 2018)

1) องค์ประกอบของร่างกาย เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย ผู้เข้าร่วมวิจัยจะประเมินผู้เข้าร่วมวิจัยจะประเมินเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายโดยการใช้เครื่องวัดองค์ประกอบของร่างกาย (Tanita BC-587, Tanita Corp, Japan) ผู้เข้าร่วมวิจัยจะต้องขึ้นไปยืนบนเครื่องวัดโดยหน้าตรงมองไปด้านหน้าและไม่มีวัตถุอื่นอยู่ในกระเป๋ากางเกง จะได้ค่าเปอร์เซ็นต์ไขมัน



2) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

2.1 เครื่องวัดแรงเหยียดขาและหลัง จะประเมินโดยการที่ผู้เข้าร่วมวิจัยยืนอยู่บนเครื่องวัดความแข็งแรงกล้ามเนื้อต้นขา ทำขามุม 120 องศา ออกแรงเหยียดขาเต็มที่



2.2 เครื่องวัดแรงบีบมือ จะประเมินโดยการที่ผู้เข้าร่วมวิจัยยืนตรงยื่นแขนตรงไปข้างหน้า 90 องศา แล้วทำการวัดแรงบีบมือข้างซ้ายและขวา ข้างละ 3 ครั้ง

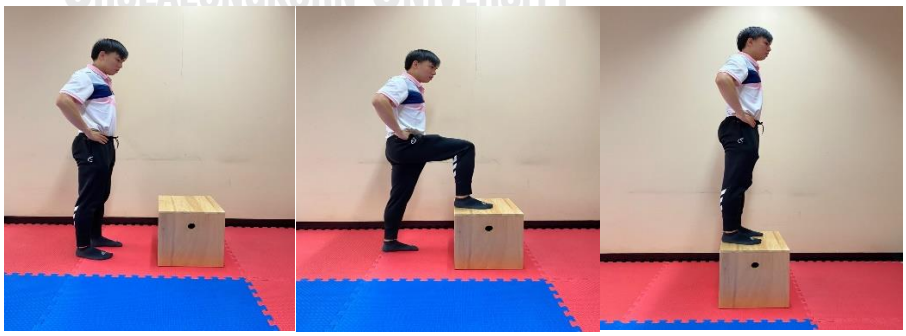
3) ความอดทนของกล้ามเนื้อ จะทำประเมินโดยการดันพื้น (push-up test) โดยผู้เข้าร่วมวิจัยทำการทดสอบดันพื้นโดยมีลักษณะท่าทาง ดังนี้

ท่าทางสำหรับผู้ชาย การทดสอบดันพื้นเริ่มจากท่าเตรียม มือชี้ไปข้างหน้าและอยู่ระดับต่ำกว่าไหล หลังตรง เงยหน้าขึ้นโดยใช้นิ้วเท้าเป็นจุดหลัก

ท่าทางสำหรับผู้หญิงการทดสอบดันพื้น เริ่มจากท่าเตรียม มือชี้ไปข้างหน้าและอยู่ระดับต่ำกว่าไหล่ หลังตรง เข่าแตะพื้น ขาชิด ฝ่าเท้างอ โดยใช้หัวเขาเป็นจุดหลัก

4) ความอดทนของระบบไหลเวียนและระบบหายใจ จะประเมินโดยการใช้ Queen's College Step test ซึ่งจะต้องใช้ step box สูง 41.3 เซนติเมตร โดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยก้าวขึ้นและก้าวลงกล่อง 3 นาที จากนั้นจับชีพจรภายใน 5 วินาทีแรกหลักการก้าวขึ้นและก้าวลงกล่องครบ 3 นาที จากการจับชีพจรเป็นระยะเวลา 15 วินาที แล้วนำผลที่ได้คูณ 4 เพื่อดูอัตราการเต้นของหัวใจ

CHULALONGKORN UNIVERSITY



5) ความอ่อนตัว จะทำการประเมินโดยการนั่งก้มแตะ (sit and reach) ผู้เข้าร่วมวิจัยจะประเมินความอ่อนตัวด้วยการที่ผู้เข้าวิจัยนั่งเหยียดขา จากนั้นก้มตัวเพื่อแตะปลายเท้า วัดระยะห่างจากปลายเท้าถึงนิ้วมือ โดยระยะทางที่ไม่ถึงปลายเท้าให้เป็นค่าลบ และระยะที่เลยปลายเท้าจะเป็นค่าบวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ง-5 แบบสอบถามเรื่องการเคลื่อนไหวร่างกายระดับสากลชุดสั้นฉบับภาษาไทย

คำชี้แจง : ด้วยผู้ทำวิจัยมีความสนใจเกี่ยวกับประเภทของการเคลื่อนไหวร่างกายที่ท่านปฏิบัติในชีวิตประจำวัน จึงได้จัดทำแบบสอบถามเกี่ยวกับเวลาที่ท่านได้ใช้ในการเคลื่อนไหวร่างกายประเภทต่างๆ ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา จึงใคร่ขอความร่วมมือจากท่านกรุณาตอบแบบสอบถามให้ครบทุกข้อเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างถูกต้องถึงแม้ว่าท่านจะรู้สึกว่าตนเองไม่ได้เคลื่อนไหวกระฉับกระเฉงนัก

โปรดคิดถึงกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่างกายต่างๆ ที่ท่านปฏิบัติในช่วงอยู่ที่ทำงาน ขณะทำงานบ้านและงานสนามของบ้านของท่านเอง การเดินทางไป-กลับระหว่างสถานที่ต่างๆ และการใช้เวลาว่างในการทำกิจกรรมเพื่อพักผ่อนหย่อนใจ การออกกำลังกายหรือเล่นกีฬา

ช่วงแรกให้ท่านคิดถึงการเคลื่อนไหวร่างกายระดับหนักที่ท่านทำติดต่อกันอย่างน้อย 10 นาทีขึ้นไปในช่วง 7 วันที่ผ่านมา

การเคลื่อนไหวร่างกายระดับหนัก หมายถึง กิจกรรมที่ต้องออกแรง/ออกกำลังมากและทำให้ท่านรู้สึกเหนื่อยกว่าปกติมาก โดยหายใจแรงและเร็ว

1. ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา ท่านมีการเคลื่อนไหวร่างกายระดับหนัก เช่น การยกของหนัก ขุดดิน เต้นแอโรบิก หรือถีบจักรยานเร็วๆ เป็นเวลากี่วัน

   .....วัน/สัปดาห์

   ☐ ไม่มีการเคลื่อนไหวร่างกายระดับหนัก → ให้ข้ามไปตอบข้อ 3

2. ในแต่ละวันที่ท่านตอบนั้น ท่านใช้เวลาในการเคลื่อนไหวร่างกายระดับหนัก วันละ

   .....ชั่วโมง.....นาที/วัน

   ☐ ไม่ทราบ/ไม่แน่ใจ

ช่วงต่อไปให้ท่านคิดถึงกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่างกายระดับปานกลาง ที่ท่านทำติดต่อกันอย่างน้อย 10 นาทีขึ้นไปในช่วง 7 วันที่ผ่านมา

การเคลื่อนไหวร่างกายระดับปานกลาง หมายถึง การทำกิจกรรมที่ต้องออกแรง/ออกกำลังพอประมาณ และทำให้ท่านรู้สึกเหนื่อยกว่าปกติพอควร โดยหายใจแรงกว่าปกติเล็กน้อย

3. ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา ท่านมีการเคลื่อนไหวร่างกายระดับปานกลาง เช่น ถือของที่มีน้ำหนักเบา ถีบจักรยานด้วยความเร็วปกติ หรือเล่นเทนนิสคู่ โดยที่ไม่รวมเรื่องการเดิน เป็นเวลากี่วัน

   .....วัน/สัปดาห์

   ☐ ไม่มีการเคลื่อนไหวร่างกายระดับปานกลาง → ให้ข้ามไปตอบข้อ 5

4. ในแต่ละวันที่ท่านตอบนั้น โดยปกติท่านใช้เวลาในการเคลื่อนไหวร่างกายระดับปานกลาง วันละ

   .....ชั่วโมง.....นาที/วัน

   ☐ ไม่ทราบ/ไม่แน่ใจ

ช่วงต่อไปให้ท่านคิดถึงเวลาที่ใช้ไปสำหรับการเดิน ซึ่งรวมตั้งแต่ การเดินในที่ทำงานและที่บ้าน การเดินจากสถานที่หนึ่งไปยังสถานที่หนึ่ง และการเดินอื่นๆ ที่ท่านปฏิบัติขณะพักผ่อนหย่อนใจหรือนันทนาการ ขณะเล่นกีฬา เดินออกกำลังกาย หรือเดินในเวลาว่าง

5. ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา ท่านมีการเดินติดต่อกันอย่างน้อย 10 นาที เป็นเวลากี่วัน
   .....วัน/สัปดาห์
   ☐ ไม่ได้เดินเลย → ให้ข้ามไปตอบข้อ 7
6. ในแต่ละวันที่ท่านตอบนั้น โดยปกติท่านใช้เวลาสำหรับการเดินวันละ
   .....ชั่วโมง/วัน.....นาที/วัน
   ☐ ไม่ทราบ/ไม่แน่ใจ

คำถามสุดท้ายเป็นคำเป็นคำถามเกี่ยวกับเวลาที่ท่านใช้สำหรับการนั่ง ในวันธรรมดา (วันจันทร์-วันศุกร์) ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา ซึ่งรวมตั้งแต่เวลาที่ใช้ในที่ทำงาน ที่บ้าน ขณะเรียนหนังสือหรือทำการบ้าน และระหว่างเวลาพักผ่อนหย่อนใจ โดยรวมเวลาที่ใช้สำหรับนั่งที่โต๊ะ นั่งคุยกับเพื่อนๆ นั่งอ่านหนังสือ หรือนั่งหรือนอนดูโทรทัศน์

7. ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา ท่านใช้เวลาสำหรับการนั่งในวันธรรมดาวันละ
   .....ชั่วโมง/วัน.....นาที/วัน
   ☐ ไม่ทราบ/ไม่แน่ใจ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ง-6 แบบสอบถามความพร้อมที่จะมีกิจกรรมทางกาย
แปลจาก 2019 PAR-Q +

ส่วนของคำถามทั่วไป

การออกกำลังกาย หรือ กิจกรรมทางกาย มีหลักฐานที่ชัดเจนแล้วว่ามีประโยชน์ต่อสุขภาพ คนส่วนใหญ่ควรมีกิจกรรมทางกายในทุกวันของสัปดาห์ การมีกิจกรรมทางกายมีความปลอดภัยสำหรับประชาชนส่วนใหญ่ แบบสอบถามนี้จะบอกได้ว่า มีความจำเป็นที่จะขอคำแนะนำเพิ่มเติมจากแพทย์หรือผู้เชี่ยวชาญในด้านการออกกำลังกายก่อนที่จะมีกิจกรรมทางกายที่หนักขึ้นจากเดิมที่เคยมีกิจกรรมทางกาย หรือไม่

โปรดอ่านคำถาม 7 ข้อด้านล่างอย่างถี่ถ้วนและตอบด้วยความสัตย์จริงว่า ใช่ หรือไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่
1. คุณเคยได้รับทราบจากแพทย์ว่า เป็นโรคเกี่ยวกับ ☐ โรคหัวใจ หรือ ☐ ความดันโลหิตสูง	☐	☐
2. คุณรู้สึกเจ็บที่หน้าอกในขณะพัก หรือระหว่างมีกิจกรรมในชีวิตประจำวัน หรือระหว่างออกกำลังกาย	☐	☐
3. ในรอบ 12 เดือนที่ผ่านมา คุณเคยวิงเวียนศีรษะจนเสียการทรงตัว หรือเป็นลมไม่รู้สึกตัว หรือไม่ (ในกรณีที่ออกกำลังกายอย่างหนักจนทำให้หายใจเร็ว แล้วตามด้วยการเวียนศีรษะ ให้ตอบว่าไม่ใช่)	☐	☐
4. คุณได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคเรื้อรังนอกเหนือจากโรคหัวใจหรือโรคความดันโลหิตสูง หรือไม่ ถ้าตอบว่าใช่ ให้ระบุว่าเป็นโรคเรื้อรังอะไร	☐	☐
5. ปัจจุบันคุณได้รับประทานยาเพื่อรักษาโรคเรื้อรัง หรือไม่ โปรดระบุเงื่อนไขและยาที่ได้รับ	☐	☐
6. ปัจจุบัน หรือ ในรอบ 12 เดือนที่ผ่านมา คุณมีปัญหาเรื่องกระดูกและข้อหรือกล้ามเนื้อเส้นเอ็น ซึ่งอาการจะแย่ลงเมื่อมีกิจกรรมทางกายเพิ่มขึ้น (ในกรณีที่คุณมีปัญหาโรคกระดูก ข้อ กล้ามเนื้อหรือเส้นเอ็นในรอบ 12 เดือนที่ผ่านมา แต่ปัจจุบันภาวะดังกล่าวได้หายไปแล้ว และไม่มีผลต่อความสามารถต่อการออกกำลังกายหรือกิจกรรมทางกายในปัจจุบัน ให้ตอบไม่ใช่)	☐	☐
7. แพทย์เคยบอกคุณว่า คุณควรได้รับคำแนะนำก่อนที่จะมีกิจกรรมทางกายหรือออกกำลังกาย	☐	☐

✅ ถ้าตอบว่าไม่ใช่ทุกข้อ คุณสามารถที่จะออกกำลังกายได้ และให้ลงนามในคำประกาศของผู้สมัครเข้าร่วมกิจกรรมทางกาย โดยไม่ต้องตอบคำถามในหน้า 2-3

- ให้เริ่มการมีกิจกรรมทางกายที่เพิ่มขึ้น โดยค่อยๆเพิ่มความแรงของการมีกิจกรรมทางกาย
- ให้คุณออกกำลังกายให้สอดคล้องกับอายุตามแนวทางของ International Physical activity guideline (www.who.int/dietphysicalactivity/en/).
- คุณควรที่จะได้รับการประเมินสมรรถภาพทางกาย (fitness) และประเมินสุขภาพตรวจสุขภาพประจำปี (health)
- ถ้าคุณอายุมากกว่า 45 ปี และไม่ได้ฝึกซ้อมออกกำลังกายความหนักมาก่อน ให้ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านการออกกำลังกายก่อนไปร่วมกิจกรรมทางกายที่มีความหนัก
- ถ้าคุณมีปัญหาเกี่ยวกับกิจกรรมทางกาย ให้สอบถามแพทย์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกกำลังกาย

Participant Declaration (คำประกาศของผู้สมัครเข้าร่วมกิจกรรมทางกาย)

ข้าพเจ้า ผู้ซึ่งลงนามในคำประกาศนี้ ได้อ่าน เข้าใจ โดยตอบคำถามทั้งหมดอย่างเต็มใจ และตระหนักเป็นอย่างดีว่า คำประกาศนี้จะใช้ได้ภายใน 12 เดือนนับจากวันที่ได้ตอบแบบสอบถาม และจะไม่มีผลในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงของเงื่อนไข ข้าพเจ้ายินยอมที่จะให้ผู้จัด/ศูนย์ฝึก กิจกรรมทางกายได้สำเนาเอกสารนี้เก็บไว้อีกฉบับ โดยผู้จัด/ศูนย์ฝึกกิจกรรมทางกายต้องไม่นำข้อมูลไปเปิดเผยและปฏิบัติตามการรักษาความลับตามที่กฎหมายกำหนด

ชื่อ ..... ลายเซน ..... วันที่ .....

พยาน ..... ลายเซนของพ่อแม่/ผู้ปกครอง ..... (กรณีที่ยังไม่บรรลนิติภาวะ)

❌ ในกรณีที่คุณตอบไม่ใช่ 1 ข้อ หรือมากกว่า 1 ข้อ ให้ตอบคำถามในหน้า 2-3

⚠ ให้ชะลอการมีกิจกรรมทางกายที่เพิ่มขึ้น ในกรณีที่

- ✓ คุณกำลังป่วยเป็นโรคปัจจุบันที่ไม่ใช่โรคเรื้อรัง เช่น เป็นหวัด หรือมีไข้ ให้หายจากหวัดหรือไข้ก่อนจนกว่าอาการดีขึ้นถึงจะเข้าร่วมกิจกรรมทางกาย
- ✓ คุณกำลังตั้งครรภ์ ให้ปรึกษาแพทย์ หรือผู้เชี่ยวชาญด้านการออกกำลังกาย หรือให้ตอบคำถามใน ePAR-X+ www.eparmedx.com ก่อนเพื่อที่จะให้คำแนะนำการมีกิจกรรมทางกายที่เหมาะสมก่อนจะเพิ่มระดับของกิจกรรมทางกายจากเดิม
- ✓ คุณมีการเปลี่ยนแปลงของสุขภาพ ให้ตอบคำถามในหน้า 2-3 หรือปรึกษาแพทย์ หรือผู้เชี่ยวชาญด้านการออกกำลังกาย ก่อนที่จะมีกิจกรรมทางกายตามโปรแกรมที่เคยได้รับ

แบบสอบถามความพร้อมที่จะมีกิจกรรมทางกาย แปลจาก 2019-PAR-Q +

ส่วนของคำถามต่อเนื่อง เกี่ยวกับเงื่อนไขทางการแพทย์

	ใช่	ไม่ใช่
1. คุณมีอาการข้ออักเสบ กระดูกพรุน หรือมีปัญหาปวดหลัง ใช่หรือไม่ (ถ้าใช่ ตอบข้อ 1a-1c) ☐ ไม่ใช่ข้ามไปตอบข้อ 2		
a. คุณมีปัญหาในเรื่องความปวด โดยการใช้ยาหรือการรักษาด้วยวิธีอื่นนอกจากยาเพื่อควบคุมอาการ (ตอบไม่ใช่ กรณีที่ปัจจุบันคุณไม่ได้รับประทานยาหรือการรักษาด้วยวิธีการอื่นที่ไม่ใช้ยา)	☐	☐
b. ในปัจจุบันหรือที่ผ่านมา คุณมีอาการปวดที่เกิดจากข้อ , กระดูกหักเนื่องจากกระดูกพรุนหรือเป็นมะเร็ง ,กระดูกสันหลังเคลื่อน (spondylolisthesis) ,กระดูกสันหลังเสื่อม (spondylosis) หรือกระดูกสันหลังยุบ	☐	☐
c. จิดยาหรือรับประทานยาในกลุ่มสเตียรอยด์ติดต่อกันเป็นเวลามากกว่า 3 เดือน	☐	☐
2. คุณเป็นมะเร็งชนิดใดชนิดหนึ่ง ใช่หรือไม่ (ถ้าใช่ให้ตอบ ข้อ 2a -2b) ☐ ไม่ใช่ ข้ามไปตอบข้อ 3		
a. ประเภทของมะเร็งที่เป็นได้แก่ มะเร็งปอดหรือหลอดลม มะเร็งของระบบ ศีรษะ หู คอ จมูก ,multiple myeloma ใช่หรือไม่	☐	☐
b. ท่านกำลังรักษามะเร็งด้วย เคมีบำบัดหรือรังสีบำบัดอยู่ ใช่หรือไม่	☐	☐
3. คุณป่วยเป็นโรคหัวใจและหลอดเลือด ซึ่งรวมถึงโรคหลอดเลือดหัวใจ หัวใจล้มเหลว หรือจังหวะการเต้นของหัวใจผิดปกติของหรือไม่ ถ้าตอบว่าใช่ ให้ตอบข้อ 3a-3b ☐ ไม่ใช่ ข้ามไปข้อ 4		
a. คุณต้องใช้ยาหรือวิธีการรักษาอย่างอื่นที่ไม่ใช่ยาเพื่อควบคุมอาการของโรคอยู่ (ถ้าเคยรับประทานยาแต่ตอนนี้ไม่ต้องรับประทานยาหรือการรักษาอื่นที่ไม่ใช่ยาแล้ว ให้ตอบว่าไม่ใช่)	☐	☐
b. คุณเคยต้องใช้ยาเพื่อรักษาภาวะการเต้นของหัวใจผิดจังหวะ เช่น การเต้นผิดจังหวะเช่น AF หรือ PVC	☐	☐
c. คุณเป็นโรคหัวใจล้มเหลวแบบเรื้อรัง	☐	☐
d. คุณได้รับการวินิจฉัยเป็นโรคหลอดเลือดหัวใจตีบ และไม่ได้ออกกำลังกายในช่วง 2 เดือนที่ผ่านมา	☐	☐
4. คุณเป็นโรคความดันโลหิตสูงหรือไม่ ถ้าใช่ให้ตอบคำถามข้อ 4a-4b ☐ ไม่ใช่ ให้ข้ามไปตอบข้อ 5		
a. คุณต้องควบคุมความดันโลหิตโดยใช้ยาหรือการรักษาอื่นๆที่ไม่ใช่ยาหรือไม่ (ถ้าเคยได้รับแต่ปัจจุบันไม่ต้องใช้ยาหรือการรักษาอื่นที่ไม่ใช่ยาแล้วให้ตอบข้อนี้ว่า ไม่ใช่)	☐	☐
b. ขณะนี้ คุณมีความดันโลหิตขณะพัก มากกว่าหรือเท่ากับ 160/90 ไม่ว่าจะรับประทานยาหรือไม่ได้รับประทานยา หรือไม่ (ถ้าไม่ทราบค่าความดันโลหิตขณะพักของคุณ ให้ตอบว่าใช่)	☐	☐
5. คุณเป็นโรคเบาหวานหรือมีภาวะน้ำตาลในเลือดสูงที่เรียกว่าภาวะก่อนเบาหวานหรือไม่ ถ้าตอบว่าใช่ให้ไปตอบคำถามข้อ 5a-5e ☐ ไม่ใช่ ให้ข้ามไปตอบข้อ 6		
a. คุณต้องควบคุมเบาหวานด้วยยา และการรักษาอื่นๆที่ไม่ใช่ยาหรือไม่	☐	☐
b. คุณประสบปัญหาภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำหลังจากการออกกำลังกายหรือมีกิจกรรมประจำวันเป็นประจำ ใช่หรือไม่ (อาการของการมีน้ำตาลต่ำในเลือดได้แก่ มือสั่น ใจสั่น กระวนกระวาย เหงื่อออกมาก เวียนศีรษะ ปวดศีรษะเล็กน้อย สับสน พูดไม่รู้เรื่องหรือพูดลำบาก อ่อนเพลียหรือ ซึม)	☐	☐
c. คุณมีอาการหรืออาการแสดงของผลแทรกซ้อนจากโรคเบาหวาน ได้แก่ผลแทรกซ้อนของระบบหัวใจหรือหลอดเลือด หรือผลแทรกซ้อนทางตา ไต หรือมีอาการชาที่เท้าและนิ้วเท้า หรือไม่	☐	☐
d. คุณมีผลแทรกซ้อนอื่นๆหรือไม่ เช่น เป็นเบาหวานที่เกิดจากการตั้งครรภ์ หรือโรคไตวายเรื้อรัง หรือโรคตับ ใช่หรือไม่	☐	☐
e. คุณมีโปรแกรมที่จะออกกำลังกายที่หนักขึ้นกว่าที่เคยออกกำลังกายปกติ ในอนาคตอันใกล้ ใช่หรือไม่	☐	☐
6. คุณมีปัญหาสุขภาพจิต เช่นความจำเสื่อม โรคซึมเศร้า โรควิตกกังวล ความผิดปกติของการกิน โรคจิต โรคที่มีผลต่อเชาว์ปัญญา เช่น กลุ่มอาการดาวน์ ใช่หรือไม่ ถ้าใช่ให้ตอบคำถามข้อ 6a-6c ☐ ไม่ใช่ ให้ข้ามไปตอบข้อ 7		
a. คุณต้องรับประทานยา หรือการรักษาอื่นที่แพทย์สั่ง เพื่อรักษาโรคเหล่านั้นอยู่ ใช่หรือไม่ (ถ้าไม่ต้องใช้ยาหรือการรักษาอื่นที่แพทย์สั่งให้ตอบว่าไม่ใช่)	☐	☐
b. คุณเป็นโรคกลุ่มอาการดาวน์ (Down syndrome) และมีปัญหาปวดหลังอยู่ใช่หรือไม่	☐	☐

แบบสอบถามความพร้อมที่จะมีกิจกรรมทางกาย แปลจาก 2019-PAR-Q +

7. คุณมีโรคของระบบทางเดินหายใจ ได้แก่ โรคอุดกลั้นทางเดินหายใจแบบเรื้อรัง โรคหอบหืด โรคความดันของเส้นเลือดในปอดสูง (Pulmonary high blood pressure) ใช่หรือไม่ ถ้าใช่ให้ตอบคำถามข้อ 7a-7d ☐ ไม่ใช่ ให้ข้ามไปข้อ 8
   a. คุณต้องรับประทานยา หรือการรักษาอื่นตามที่แพทย์สั่ง เพื่อรักษาโรคเหล่านั้นอยู่ ใช่หรือไม่ (ถ้าไม่ต้องใช้ยาหรือการรักษาอื่นที่แพทย์สั่งให้ตอบว่าไม่ใช่) ☐ ☐
   b. แพทย์เคยบอกกับคุณว่า คุณมีปริมาณออกซิเจนในเลือดอยู่ในระดับต่ำทั้งในขณะพักหรือขณะออกกำลังกาย และจำเป็นต้องให้ออกซิเจนเพิ่มเติมเนื่องจากออกซิเจนในอากาศไม่เพียงพอ ใช่หรือไม่ ☐ ☐
   c. ในกรณีที่คุณเป็นโรคหอบหืด ขณะนี้คุณมีอาการ แน่นหน้าอก หายใจได้ยินเสียงวี๊ดๆ หายใจลำบาก ไอเป็นประจำ (มากกว่า 2 วันต่อสัปดาห์) หรือต้องได้รับการรักษาแบบฉุกเฉินมากกว่า 2 ครั้งในช่วงสัปดาห์ที่ผ่านมา ใช่หรือไม่ ☐ ☐
   d. แพทย์เคยบอกคุณว่า คุณมีความดันในเส้นเลือดที่ปอดสูง ใช่หรือไม่ ☐ ☐

8. คุณได้รับบาดเจ็บที่ไขสันหลัง และเป็นอัมพาตทั้งตัว หรือครึ่งซีก ถ้าใช่ให้ตอบข้อ 8a-8c ☐ ไม่ใช่ ข้ามไปตอบข้อ 9
   a. คุณต้องรับประทานยา หรือการรักษาอื่นที่แพทย์สั่ง เพื่อรักษาโรค ใช่หรือไม่ (ถ้าไม่ต้องใช้ยาหรือการรักษาอื่นที่แพทย์สั่งให้ตอบว่าไม่ใช่) ☐ ☐
   b. คุณประสบปัญหาความดันโลหิตขณะพักต่ำจนทำให้เกิดอาการเวียนศีรษะ ปวดศีรษะเล็กน้อย หรือเป็นลมไม่รู้สึกตัว ใช่หรือไม่ ☐ ☐
   c. แพทย์เคยบอกกับคุณว่า คุณมีภาวะความดันโลหิตสูงขึ้นอย่างฉับพลัน ที่เรียกในทางการแพทย์ว่า Autonomic dysreflexia ใช่หรือไม่ ☐ ☐

9. คุณป่วยเป็นโรคหลอดเลือดสมอง (Stroke) ซึ่งรวมถึง โรคที่หลอดเลือดสมองหดตัวชั่วคราว ทำให้เกิดอาการชั่วคราวแล้วกลับมาปกติภายใน 24 ชั่วโมง ที่ทางการแพทย์เรียกว่า ว่า Transient Ischemia Attack (TIA) หรือเป็น อัมพาต/อัมพฤกษ์ ใช่หรือไม่ ถ้าใช่ ให้ตอบคำถามข้อ 9a-9c ☐ ไม่ใช่ ให้ข้ามไปตอบข้อ 10
   a. คุณต้องรับประทานยา หรือการรักษาอื่นที่แพทย์สั่ง เพื่อรักษาโรค ใช่หรือไม่ (ถ้าไม่ต้องใช้ยาหรือการรักษาอื่นที่แพทย์สั่งให้ตอบว่าไม่ใช่) ☐ ☐
   b. คุณมีปัญหาในด้านการเดินหรือการเคลื่อนที่ใช่หรือไม่ ☐ ☐
   c. คุณเคยป่วยด้วยโรคเส้นเลือดสมองหรือมีปัญหาของระบบประสาทหรือกล้ามเนื้อในรอบ 6 เดือนที่ผ่านมา ใช่หรือไม่ ☐ ☐

10. คุณมีปัญหาด้านสุขภาพนอกเหนือจาก 9 ข้อด้านบนหรือไม่ หรือมีโรค มากกว่าหรือเท่ากับ 2 โรค ใช่หรือไม่ ถ้าใช่ให้ตอบคำถามข้อ 10a-10c ☐ ไม่ใช่ ให้ข้ามไปอ่านข้อเสนอแนะในหน้า 4
   a. ในรอบ 12 เดือนที่ผ่านมา คุณเคยประสบอุบัติเหตุที่ศีรษะ จน หน้ามืด เป็นลมหมดสติ หรือสลบ หรือได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่า Cerebral concussion ใช่หรือไม่ ☐ ☐
   b. คุณมีโรคอื่นนอกจากที่โรคที่ได้กล่าวมาแล้ว เช่น โรคลมชัก (ลมบ้าหมู) โรคของระบบประสาท หรือโรคไต ใช่หรือไม่ ☐ ☐
   c. ปัจจุบันคุณมีโรคหรือภาวะทางการแพทย์ มากกว่าหรือเท่ากับ 2 โรค/ภาวะ ใช่หรือไม่ ถ้าตอบว่าใช่ โปรดระบุ โรคหรือภาวะที่ท่านเป็นอยู่ในปัจจุบัน ..... และชื่อยาหรือการรักษาอื่น ที่ใช้ ..... ☐ ☐

ไปที่หน้าที่ 4 เพื่อดูคำแนะนำเกี่ยวกับเงื่อนไขทางการแพทย์ในปัจจุบันของคุณ พร้อมทั้งลงนามในคำประกาศของผู้เข้าร่วมกิจกรรมทางกาย

แบบสอบถามความพร้อมที่จะมีกิจกรรมทางกาย แปลจาก 2019-PAR-Q +

ถ้าคุณตอบไม่ใช่ในทุกข้อ ของคำถามที่เกี่ยวกับเงื่อนไขทางการแพทย์ คุณมีความพร้อมที่จะมีกิจกรรมทางกายหรือการออกกำลังกายที่เพิ่มมากขึ้น ให้คุณลงชื่อใน คำประกาศของผู้สมัครเข้าร่วมกิจกรรมทางกาย (Participant Declaration)

- แนะนำให้คุณปรึกษาผู้เชี่ยวชาญในด้านการออกกำลังกายเพื่อแนะนำวิธีการออกกำลังกายที่ปลอดภัยและโปรแกรมการออกกำลังกายที่มีประสิทธิภาพที่สอดคล้องกับปัญหาสุขภาพของคุณ
- แนะนำให้เริ่มออกกำลังกายแบบเบาๆก่อนแล้วค่อยๆเพิ่มความหนักอย่างช้าๆ โดยออกกำลังแบบแอโรบิคที่ความหนักระดับเบาหรือปานกลาง 20-50 นาทีต่อครั้ง อาทิตย์ละ 3-5 วัน รวมถึงการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วย
- ถ้าคุณมีความก้าวหน้าของการออกกำลังกาย คุณควรมีเป้าหมายในการออกกำลังกายด้วยความหนักขนาดปานกลาง สะสมให้ได้ 150 นาทีหรือมากกว่า ต่อสัปดาห์
- ถ้าคุณอายุมากกว่า 45 ปี และไม่ได้ฝึกฝนในการออกกำลังกายที่มีความหนักเป็นประจำ คุณควรปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านการออกกำลังกายก่อนที่จะสมัครเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายต้องใช้ความหนักที่เพิ่มขึ้น

ถ้าท่านตอบว่าใช่ 1 หรือมากกว่า 1 ข้อ ของคำถามที่เกี่ยวกับเงื่อนไขทางการแพทย์ คุณต้องหาข้อมูลเพิ่มเติมก่อนที่จะไปร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายที่มีหนักเพิ่มขึ้น คุณควรที่จะตอบแบบสอบถามเฉพาะ คือ ePARmed-X+ ที่ web site www.eparmedx.com และ/หรือ ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านการออกกำลังกายที่ผ่านการรับรอง เพื่อช่วยคุณทำแบบสอบถามใน ePARmed-X+ หรือการค้นหาข้อมูลข่าวสารอื่นๆ

ให้ชะลอการมีกิจกรรมทางกายที่เพิ่มขึ้น ในกรณีที่

- ✓ คุณกำลังป่วยเป็นโรคปัจจุบันที่ไม่ใช่โรคเรื้อรัง เช่น เป็นหวัด หรือมีไข้ โดยให้หายจากหวัดหรือไข้ก่อนจนกว่าอาการดีขึ้น
- ✓ ถ้าคุณกำลังตั้งครรภ์ ให้ปรึกษาแพทย์ หรือผู้เชี่ยวชาญด้านการออกกำลังกาย หรือให้ตอบคำถามใน ePAR-X+ www.eparmedx.com ก่อนเพื่อที่จะให้คำแนะนำการมีกิจกรรมทางกายที่เหมาะสมก่อนจะเพิ่มกิจกรรมทางกาย
- ✓ ถ้าคุณมีการเปลี่ยนแปลงของสุขภาพ ให้ตอบคำถามในหน้า 3-4 หรือปรึกษาแพทย์ หรือผู้เชี่ยวชาญด้านการออกกำลังกาย ก่อนที่จะมีกิจกรรมทางกายตามโปรแกรมที่เคยได้รับ

คุณควรถ่ายรูป PAR-Q ทั้ง 4 หน้า และไม่อนุญาตให้มีการเปลี่ยนแปลงคำตอบที่ได้ตอบก่อนหน้า ถ้ามีข้อสงสัยในการใช้ PAR-Q+ หรือ ePARMed-X ภายหลังที่คุณได้ตอบแบบสอบถาม ให้ปรึกษาแพทย์ ก่อนที่จะมีกิจกรรมทางกาย/ออกกำลังกาย

คำประกาศของผู้เข้าร่วมกิจกรรมทางกาย (Participant Declaration)

- ทุกท่านที่ได้ตอบแบบสอบถาม PAR-Q+ จนครบทุกข้อ โปรดลงนามในคำประกาศด้านล่าง
- ผู้ที่ยังไม่บรรลุนิติภาวะตามกฎหมาย ต้องได้รับคำยินยามจาก พ่อแม่ ผู้ปกครอง และร่วมลงนามในประกาศนี้ด้วย

ข้าพเจ้า ผู้ซึ่งลงนามในคำประกาศนี้ ได้อ่าน เข้าใจ และได้ตอบคำถามทั้งหมดอย่างเต็มใจ และตระหนักเป็นอย่างดีว่า คำประกาศนี้สามารถใช้ได้ภายใน 12 เดือนนับจากวันที่ได้ทำแบบสอบถาม และจะไม่มีผลในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงของเงื่อนไข ข้าพเจ้ายินยอมที่จะให้ ผู้จัด/ ศูนย์ฝึกกิจกรรมทางกาย ได้สำเนาเอกสารนี้เก็บไว้อีกฉบับ โดยผู้จัด/ศูนย์ฝึก ต้องไม่นำข้อมูลไปเปิดเผยและรักษาความลับตามที่กฎหมายกำหนด

ชื่อ ..... ลายเซน ..... วันที่ .....

พยาน ..... ลายเซนของพ่อแม่/ผู้ปกครอง ..... (กรณีที่ยังไม่บรรลุนิติภาวะ)

ภาคผนวก ง-7 Health History Questionnaire (แบบสอบถามประวัติสุขภาพ)

วันที่ ____/____/____

ชื่อ-สกุล _____ อายุ _____ ปี วันเกิด ____/____/____

เบอร์โทรศัพท์ _____ อีเมล _____

สาเหตุที่พบแพทย์ครั้งล่าสุด _____ วันที่พบแพทย์ครั้งล่าสุด _____

คุณเคยได้รับการทดสอบความอดทนในการออกกำลังกายหรือไม่ ที่ไหนและเมื่อไร

_____

คุณเคยได้รับการทดสอบเกี่ยวกับระบบหัวใจและหลอดเลือดหรือไม่ ที่ไหนและเมื่อไร

_____

รายชื่อผู้ติดต่อยามฉุกเฉิน _____ โทรศัพท์_____ เกี่ยวข้องเป็น_____

ส่วนสูง _____ เซนติเมตร น้ำหนัก _____ กิโลกรัม เส้นรอบเอว _____ เซนติเมตร

ดัชนีมวลกาย _____ กิโลกรัม/เมตร^2

กรุณาตอบว่า ใช่ หรือ ไม่ ในตารางข้างล่าง เกี่ยวกับ ประวัติครอบครัว ประวัติของคุณและอาการที่คุณเคยมี

คุณเคยมีภาวะดังนี้หรือไม่

ความดันโลหิตสูง	ใช่	/	ไม่
คอเลสเตอรอลในเลือดสูง	ใช่	/	ไม่
เบาหวาน	ใช่	/	ไม่
ปัญหาเกี่ยวกับหัวใจใด ๆ	ใช่	/	ไม่
โรคเกี่ยวกับหลอดเลือดแดง	ใช่	/	ไม่
โรคไทรอยด์	ใช่	/	ไม่
โรคปอด	ใช่	/	ไม่
โรคหืด	ใช่	/	ไม่
มะเร็ง	ใช่	/	ไม่
โรคไต	ใช่	/	ไม่
ตับอักเสบ	ใช่	/	ไม่

อื่น ๆ (โปรดระบุ) _____

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

คุณเคยมีอาการดังนี้หรือไม่

เจ็บหน้าอก	ใช่	/	ไม่
หายใจลำบาก	ใช่	/	ไม่
ใจสั่น	ใช่	/	ไม่
หัวใจเต้นผิดจังหวะ	ใช่	/	ไม่
เสียงฟู่ของหัวใจ	ใช่	/	ไม่
การเจ็บขาเป็นครั้งคราว	ใช่	/	ไม่
การเวียนหัว เป็นลม	ใช่	/	ไม่
การอ่อนล้า ในขณะมีกิจกรรมปกติ	ใช่	/	ไม่
นอนกรน	ใช่	/	ไม่
ปวดหลัง	ใช่	/	ไม่
ปัญหาเกี่ยวกับกล้ามเนื้อและกระดูก	ใช่	/	ไม่

อื่น ๆ (โปรดระบุ) _____

เจ้าหน้าที่บันทึกข้อมูลเพิ่มเติม

_____

_____

คุณเคยประเมินระดับคอเลสเตอรอลในเลือดหรือไม่ ใช่ / ไม่ **ถ้า ใช่ ค่าเท่าไร** _____

สถานที่ตรวจ

_____

คุณกำลังรับประทานยาที่โดยสั่งโดยแพทย์ รวมถึงยาคุมกำเนิด หรือยาที่ซื้อเองอยู่หรือไม่ ใช่ / ไม่

หากใช่ โปรดระบุ ชื่อยา โดสของยาต่อครั้ง เวลาที่รับประทาน ปีที่รับประทาน และเหตุผล

_____

_____

_____

โปรดระบุประวัติการรักษาในโรงพยาบาลแบบผู้ป่วยในครั้งล่าสุด

_____

_____

_____

คุณมีปัญหาสุขภาพใด ๆ ที่ยังไม่ได้ระบุหรือไม่ ใช่ / ไม่ **ถ้า ใช่ โปรดระบุเพิ่มเติม**

_____

_____

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

วิถีชีวิต

คุณเคยมีอาการหายใจลำบากขณะออกกำลังกายหรือมีกิจกรรมใด ๆ หรือไม่ ใช่ / ไม่

คุณเคยรู้สึกแน่นหน้าอกหรือเจ็บหน้าอกขณะออกำลังกายหรือไม่ ใช่ / ไม่

ถ้าใช่ หากพักความแน่นหน้าอกหรือเจ็บหน้าอกหายไปหรือไม่ ใช่ / ไม่

คุณสูบบุหรี่หรือไม่ ใช่ / ไม่ **ถ้าใช่ คุณสูบอะไร** ___บุหรี่ ___ บุหรี่ไฟฟ้า ___ซิการ์ ___ ไปป์

คุณสูบบุหรี่มานานเพียงใด _____ ปี

สูบวันละเท่าไร ___ *น้อยกว่า 0.5 ซอง* ___ *0.5– 1 ซอง* ___ *1–1.5 ซอง* ___ *1.5–2 ซอง* ___ *มากกว่า 2 ซอง*

คุณเคยพยายามเลิกบุหรี่หรือไม่ ใช่ / ไม่ **หาก ใช่ เมื่อไร _____**

คุณดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์หรือไม่ ใช่ / ไม่ **หาก ใช่ คุณดื่มมากเพียงไร ต่อหนึ่งสัปดาห์**

เบียร์ ____ กระป๋อง ไวน์ ____ แก้ว เหล้า/วอดก้า ____ แก้ว

คุณดื่มเครื่องดื่มมีส่วนผสมของคาเฟอีน หรือไม่ ใช่ / ไม่ **หาก ใช่ คุณดื่มมากเพียงไร ต่อหนึ่งสัปดาห์**

กาแฟ ____ แก้ว ชา ____ แก้ว น้ำอัดลม ____ กระป๋อง เครื่องดื่มชูกำลัง ____ ขวด

ตอนนี้คุณกำลังควบคุมน้ำหนักหรือไม่ ใช่ / ไม่

ถ้าใช่ คุณควบคุมน้ำหนักมาเป็นระยะเวลาเท่าไร _____ เดือน

คุณกำลังลดน้ำหนักตามที่แพทย์แนะนำ ใช่หรือไม่ ใช่ / ไม่

คุณเคยควบคุมน้ำหนักด้วยวิธีการกินอาหารหรือไม่ ใช่ / ไม่

ถ้าใช่ บ่อยเพียงใดและวิธีใด_____

_____

การประเมินระดับกิจกรรม

อาชีพของคุณส่วนมากเป็นกิจกรรมระดับไหน

___ เนือยนิ่ง (นั่งเยอะ ๆ) ___ *ระดับเบา (ยืน เดิน)* ___ *ระดับปานกลาง (วิ่งเยาะๆ)* ___ *ระดับหนัก (วิ่งเร็ว)*

คุณกำลังมีกิจกรรมทางกายความหนักระดับหนักช่วงนี้เป็นประจำหรือไม่ ใช่ / ไม่

ถ้าใช่ ประเภทใด _____ กี่ครั้งต่อสัปดาห์ _____

วันละกี่นาที ___ น้อยกว่า 15 นาที ___ 15–30 นาที ___ 31–60 นาที ___ มากกว่า 60 นาที

มีกิจกรรมนี้มาเป็นระยะเวลา ___ น้อยกว่า 3 เดือน ___ 3–12 เดือน ___ มากกว่า 12 เดือน

คุณมีกิจกรรมทางกาย/ออกกำลังกายเป็นประจำในเวลาว่างหรือไม่ ใช่ / ไม่

ถ้าใช่ กิจกรรมใด _____โดยเฉลี่ยกี่ครั้งต่อสัปดาห์ _____

ระยะเวลาเพียงใดต่อครั้ง _____ นาที/ครั้ง

มีกิจกรรมนี้มาเป็นระยะเวลา ___ น้อยกว่า 3 เดือน ___ 3–12 เดือน ___ มากกว่า 12 เดือน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ง-8 *แบบบันทึกการทดสอบสมรรถภาพทางกาย*
(นักวิจัยเป็นผู้กรอกข้อมูล)

รหัสผู้เข้าร่วมวิจัย.....	***เพศ ☐ชาย ☐หญิง***	
รายการประเมินสมรรถภาพทางกาย	***ผลการประเมิน***	
1. องค์ประกอบของร่างกาย	*ครั้งที่ 1*	*ครั้งที่ 2*
สำหรับผู้ชาย		
ตำแหน่งหน้าอก		
ตำแหน่งหน้าท้อง		
ตำแหน่งต้นขา		
สำหรับผู้หญิง	*ครั้งที่ 1*	*ครั้งที่ 2*
ตำแหน่งหลังแขน		
ตำแหน่งข้างหน้าท้อง		
ตำแหน่งต้นขา		
2. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ	*ครั้งที่ 1*	*ครั้งที่ 2*
วัดแรงบีบมือ		
วัดแรงเหยียดขาและหลัง		
3. ความอดทนของกล้ามเนื้อ	*ครั้งที่ 1*	
ทดสอบดันพื้น		
4. ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ	*ครั้งที่ 1*	
ก้าวขึ้นและก้าวลงกล่อง 3 นาที		
5. ความอ่อนตัว	*ครั้งที่ 1*	
นั่งงอตัว		

ลงชื่อ.....
ผู้จดบันทึกการทดสอบ
วันที่ทำการประเมิน...../...../.....

รหัสผู้เข้าร่วมวิจัย.....

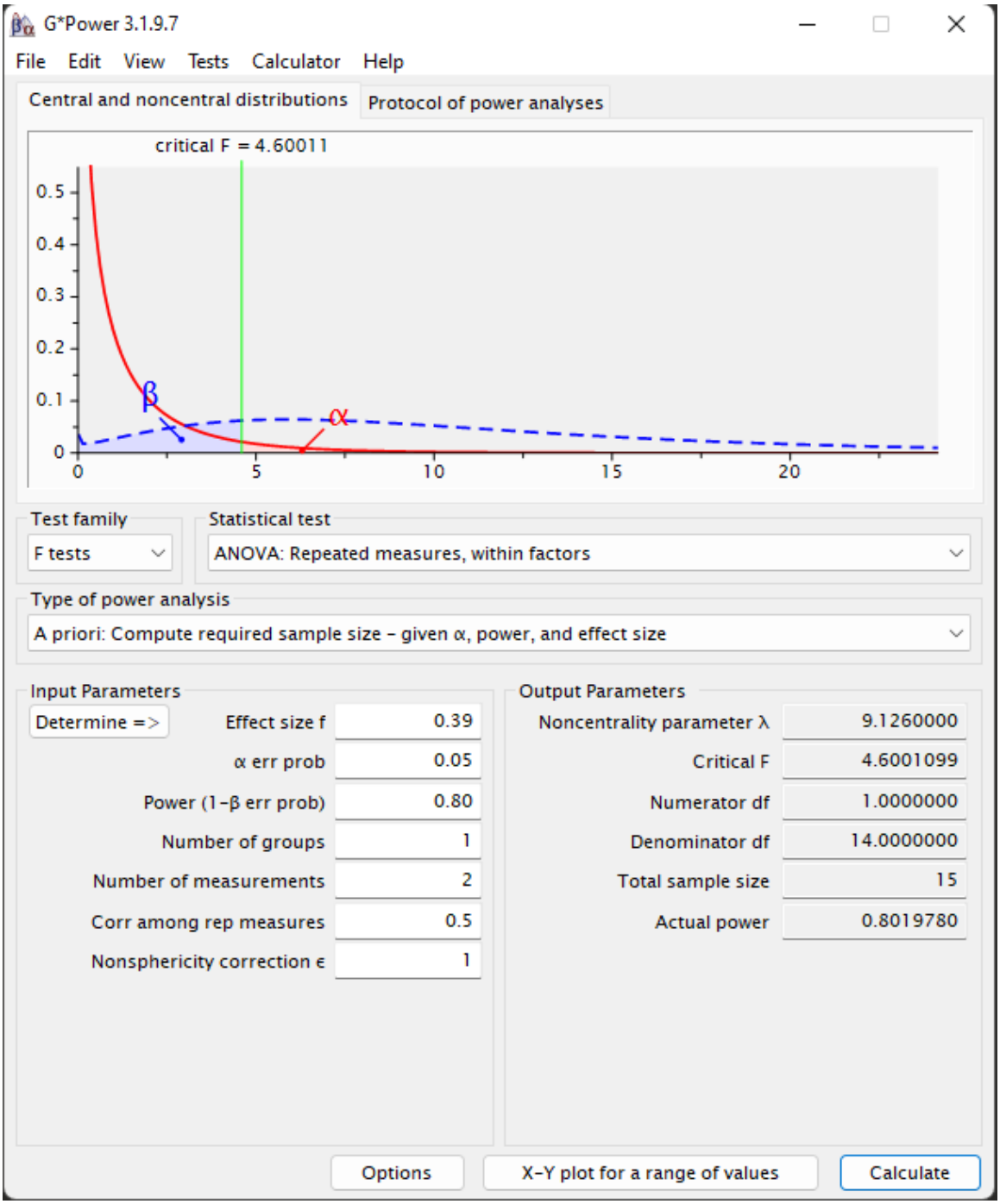
ภาคผนวก ง-9 แบบบันทึกการประเมินสัดส่วนของร่างกาย
(นักวิจัยเป็นผู้กรอกข้อมูล)

รายการประเมิน	*ผลการประเมิน*
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	
ส่วนสูง (เมตร)	
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/ตารางเมตร)	
เส้นรอบเอว (เซนติเมตร)	
ความดันโลหิต (มิลิเมตรปรอท)	

ลงชื่อ.....
ผู้จดบันทึกการทดสอบ
วันที่ทำการประเมิน...../...../.....

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก จ การแทนค่า G*Power



ภาคผนวก ฉ
ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ฉ-1 ตารางค่า IOC ในการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือก

ฉ-2 ตารางค่า IOC ในการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ

ฉ-3 ตารางค่า IOC ในการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาแบบประเมินความสนุกสนานและความสามารถของตนเอง

ฉ-4 ตารางค่า IOC ในการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาแบบเครื่องมือที่ใช้ในการคัดกรองผู้เข้าร่วมวิจัย

ฉ-5 ตารางค่า IOC ในการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาแบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับกิจกรรมทางกาย การออกกำลังกายประเภทแอโรบิก และการกระโดดเชือก (10 ข้อ)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ฉ-1 ตารางค่า IOC ในการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือก

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ (R)					ผลรวมของคะแนน	ค่า IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกแบบหนักสลับเบา	1	1	1	1	1	5.00	1.00	ใช้ได้
โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลาง	1	1	1	1	1	5.00	1.00	ใช้ได้
รวม							1.00	ใช้ได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ฉ-2 ตารางค่า IOC ในการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ (R)					ผลรวมของคะแนน (∑R)	ค่า IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
องค์ประกอบของร่างกาย								
1. ทดสอบโดยการใช้ skinfold caliper	1	1	1	1	1	5.00	1.00	ใช้ได้
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ								
1. ทดสอบโดยการใช้เครื่องวัดแรงเหยียดขา	1	1	1	1	1	5.00	1.00	ใช้ได้
2. ทดสอบโดยการใช้เครื่องวัดแรงบีบมือ	1	1	1	0	1	4.00	0.80	ใช้ได้
ความอดทนของกล้ามเนื้อ								
1. ทดสอบโดยการดันพื้น	1	1	1	0	1	4.00	0.80	ใช้ได้
ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ								
1. ทดสอบโดยการก้าวขึ้นลงกล่อง 3 นาที	1	1	1	1	1	5.00	1.00	ใช้ได้
ความอ่อนตัว								
1. ทดสอบการนั่งก้มแตะ	1	1	1	1	1	5.00	1.00	ใช้ได้
รวม							0.93	ใช้ได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ฉ-3 ตารางค่า IOC ในการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาแบบประเมินความสนุกสนานและความสามารถของตนเอง

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ (R)					ผลรวมของคะแนน (∑R)	ค่า IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
ความสนุกสนาน	1	1	1	1	1	5.00	1.00	ใช้ได้
ความสามารถของตนเอง	1	1	1	1	1	5.00	1.00	ใช้ได้
รวม							1.00	

ฉ-4 ตารางค่า IOC ในการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาแบบเครื่องมือที่ใช้ในการคัดกรองผู้เข้าร่วมวิจัย

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ (R)					ผลรวมของคะแนน (∑R)	ค่า IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1. ประเมินสัดส่วนของร่างกาย (ได้แก่ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย และเส้นรอบเอว) และความดันโลหิตโลหิต	1	1	1	1	1	5.00	1.00	ใช้ได้
2. แบบสอบถามความพร้อมในการมีกิจกรรมทางกาย (Physical Activity Readiness Questionnaire; PAR-Q+)	1	1	1	1	1	5.00	1.00	ใช้ได้
3.แบบประเมินกิจกรรมทางกาย (International Physical Activity Questionnaire; IPAQ)	1	1	1	1	1	5.00	1.00	ใช้ได้
4. ใบสอบถามประวัติสุขภาพ (Health History Questionnaire)	1	0	1	1	1	4.00	0.80	ใช้ได้
รวม							0.96	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ฉ-5 ตารางค่า IOC ในการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาแบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับกิจจกรรมทางกาย การออกกำลังกายประเภทแอโรบิก และการกระโดดเชือก (10 ข้อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ (R)					ผลรวมของคะแนน (∑R)	ค่า IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
ความรู้								
ข้อที่ 1	1	1	1	1	1	5.00	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 2	1	1	1	1	1	5.00	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 3	1	1	1	0	1	4.00	0.80	ใช้ได้
ข้อที่ 4	1	1	0	1	1	4.00	0.80	ใช้ได้
ข้อที่ 5	1	1	0	1	1	4.00	0.80	ใช้ได้
ข้อที่ 6	1	0	1	1	1	4.00	0.80	ใช้ได้
ข้อที่ 7	1	1	1	1	1	5.00	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 8	1	0	1	1	1	4.00	0.80	ใช้ได้
ข้อที่ 9	1	-1	1	1	1	3.00	0.60	ใช้ได้
ข้อที่ 10	1	1	1	0	1	4.00	0.80	ใช้ได้
รวม							0.84	**ใช้ได้**

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นาย วชิรวิทย์ พงษ์จีน
วัน เดือน ปี เกิด	11 สิงหาคม 2539
สถานที่เกิด	นครศรีธรรมราช
วุฒิการศึกษา	สำเร็จการศึกษา ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาสุขศึกษาและพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2562
ที่อยู่ปัจจุบัน	93/20 ถ.ยุททธศาสต์ ต.ปากแพร อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช 80110

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY