

ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอที่มีต่อค่าเปอร์เซ็นต์ไขมัน และมวลกล้ามเนื้อของนักศึกษาพยาบาล*

EFFECT OF CARDIO EXERCISE PROGRAM ON PERCENTAGE OF FAT AND MUSCLE MASS OF NURSING STUDENTS

นิตินัย สวงวนศรี¹, ปิยธิดา แหลมสัน², โชคอนันต์ นาคใหม่³ และ ชวพัทธ์ โตเจริญบุดี⁴

Nitinai Sanguansri¹, Piyathida Laemsan², Chokonon Nagamai³ and Chavapat Tocharoenbodee⁴

¹⁻⁴คณะครุศาสตร์ สาขาพลศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

¹⁻⁴Faculty of Education, Physical Education Department, Nakhon Pathom Rajabhat University, Thailand

Corresponding Author's Email: puyinum@gmail.com

วันที่รับบทความ : 22 ตุลาคม 2568; วันแก้ไขบทความ 4 พฤศจิกายน 2568; วันตอบรับบทความ : 6 พฤศจิกายน 2568

Received 22 October 2025; Revised 4 November 2025; Accepted 6 November 2025

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอ 12 สัปดาห์ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ไขมันและมวลกล้ามเนื้อของนักศึกษาพยาบาลหญิง 2) เปรียบเทียบค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันและมวลกล้ามเนื้อก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรม และ 3) เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังสิ้นสุดการทดลอง

การวิจัยเป็นแบบกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาพยาบาลหญิงวิทยาลัยนอร์ทเทิร์น จำนวน 40 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 20 คน กลุ่มทดลองเข้าร่วมโปรแกรมคาร์ดิโอ 12 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง

Citation:



* นิตินัย สวงวนศรี, ปิยธิดา แหลมสัน, โชคอนันต์ นาคใหม่ และ ชวพัทธ์ โตเจริญบุดี. (2568). ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอที่มีต่อค่าเปอร์เซ็นต์ไขมัน และมวลกล้ามเนื้อของนักศึกษาพยาบาล.

วารสารส่งเสริมและพัฒนานิชาการสมัยใหม่, 3(6), 784-799.

Nitinai Sanguansri, Piyathida Laemsan, Chokonon Nagamai and Chavapat Tocharoenbodee. (2025).

Effect Of Cardio Exercise Program On Percentage Of Fat And Muscle Mass Of Nursing Students.

Modern Academic Development and Promotion Journal, 3(6), 784-799.;

DOI: <https://doi.org/10.>

<https://so12.tci-thaijo.org/index.php/MADPIADP/>

ครั้งละ 60 นาที ส่วนกลุ่มควบคุมดำเนินชีวิตตามปกติ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพรรณนาและ t-test

ผลการวิจัยพบว่า

1) กลุ่มทดลองมีค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันลดลงจาก 36.86% เป็น 34.71% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันเพิ่มขึ้นจาก 34.68% เป็น 36.21%

2) กลุ่มทดลองมีมวลกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นจาก 22.68 กิโลกรัม เป็น 23.83 กิโลกรัม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มควบคุมไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและ

3) ผลการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มพบว่าค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) แต่ไม่พบความแตกต่างในมวลกล้ามเนื้อ

สรุปได้ว่า โปรแกรมคาร์ดิโอมีประสิทธิภาพในการลดไขมันในร่างกายและช่วยคงมวลกล้ามเนื้อของนักศึกษาพยาบาลหญิง จึงสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในกิจกรรมส่งเสริมสุขภาพในกลุ่มเยาวชนและบุคลากรด้านสุขภาพได้อย่างเหมาะสม

คำสำคัญ: โปรแกรมการออกกำลังกาย, การออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอ, มวลกล้ามเนื้อ

Abstract

This research article aims to: 1) study the effects of a 12-week cardio exercise program on body fat percentage and muscle mass in female nursing students; 2) compare body fat percentage and muscle mass values before and after participating in the program; and 3) compare the differences between the experimental and control groups after the end of the experiment.

The research was quasi-experimental. The sample consisted of 40 female nursing students from Northern College, divided into an experimental group and a control group, each with 20 participants. The experimental group participated in a 12-week cardio program, three times a week for 60 minutes each time. The control group lived their normal lives. Data were analyzed using descriptive statistics and t-tests.

The research findings show that

1) The experimental group's body fat percentage significantly decreased from 36.86% to 34.71% at a statistical significance level of .05, while the control group's body fat percentage increased from 34.68% to 36.21%.

2) The experimental group significantly increased muscle mass from 22.68 kilograms to 23.83 kilograms at a statistical significance level of .05, while the control group showed no statistically significant difference, and

3) Comparison results between groups showed that the average percentage of body fat differed significantly ($p < .05$), but no difference was found in muscle mass.

In conclusion, the cardio program is effective in reducing body fat and helping female nursing students maintain muscle mass, making it suitable for application in health promotion activities for youth and healthcare professionals.

Keywords: Exercise program , Cardio exercise , Muscle mass

บทนำ

ปัจจุบันการดำเนินชีวิตของคนในสังคมมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงไปสู่ความเร่งรีบและขาดการมีกิจกรรมทางกาย (Physical Activity) ที่เพียงพอ โดยเฉพาะในกลุ่มวัยรุ่นเรียนและวัยทำงาน ซึ่งส่งผลให้เกิดปัญหาสุขภาพตามมาอย่างต่อเนื่อง เช่น ภาวะน้ำหนักเกิน (Overweight) โรคอ้วน (Obesity) โรคหัวใจและหลอดเลือด รวมถึงโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (Non-Communicable Diseases: NCDs) ที่มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นทั่วโลก (World Health Organization [WHO], 2022) ประเทศไทยเองพบว่า ประชากรวัยผู้ใหญ่และวัยรุ่นกว่า 40% มีค่าดัชนีมวลกาย (BMI) เกินเกณฑ์มาตรฐาน และมีกิจกรรมทางกายไม่ถึงเกณฑ์ที่องค์การอนามัยโลกกำหนด คือ ออกกำลังกายน้อยกว่า 150 นาทีต่อสัปดาห์ (กระทรวงสาธารณสุข, 2565) ปัญหาดังกล่าวส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพชีวิตและประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของนักศึกษาในระดับอุดมศึกษา ซึ่งถือเป็นช่วงวัยที่กำลังสร้างพฤติกรรมสุขภาพที่ยั่งยืนในระยะยาว

สำหรับกลุ่มนักศึกษาพยาบาลหญิง ซึ่งต้องปฏิบัติงานทั้งในห้องเรียนและในโรงพยาบาล พบว่ามีภาระทางการเรียนและการฝึกปฏิบัติที่สูง ทำให้ขาดเวลาในการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้มีแนวโน้มภาวะน้ำหนักเกินและไขมันในร่างกายสูงขึ้น ซึ่งอาจกระทบต่อสมรรถภาพทางกายและสุขภาพโดยรวม (Chanphen et al., 2017) การส่งเสริมสุขภาพโดยใช้การออกกำลังกายจึงเป็นแนวทางสำคัญที่ช่วยลดความเสี่ยงของภาวะอ้วน และส่งเสริมการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

การออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอ (Cardiovascular Exercise หรือ Aerobic Exercise) เป็นรูปแบบการออกกำลังกายที่เน้นการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อขนาดใหญ่ต่อเนื่อง เช่น การเดิน วิ่ง ปั่นจักรยาน หรือว่ายน้ำ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสมรรถภาพหัวใจและหลอดเลือด รวมถึงระบบการหายใจ (American College of Sports Medicine [ACSM], 2018) การออกกำลังกายลักษณะนี้ช่วยเพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจ กระตุ้นการเผาผลาญพลังงาน และใช้ไขมันเป็นแหล่งพลังงานหลัก ทำให้เกิดการลดไขมันสะสมในร่างกายและช่วยรักษามวลกล้ามเนื้อในระยะยาว ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของสุขภาพที่ดี (Ossanloo, Najari, & Zafari, 2012)

งานวิจัยที่ผ่านมา เช่น Batacan et al. (2017) และ Keating et al. (2017) พบว่าการฝึกคาร์ดิโอหรือการฝึกแบบช่วง (Interval Training) เป็นเวลา 8–12 สัปดาห์ สามารถลดเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายและเพิ่มประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนโลหิตได้อย่างมีนัยสำคัญ อีกทั้ง Willis et al. (2012) รายงานว่าการฝึกแบบคาร์ดิโอร่วมกับแรงต้านสามารถปรับปรุงองค์ประกอบของร่างกายได้ดีกว่าการฝึกแบบใดแบบหนึ่งเพียงอย่างเดียว ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ACSM (2018) ที่เสนอว่าการออกกำลังกายแบบผสมผสานช่วยส่งเสริมสุขภาพในเชิงองค์รวมมากที่สุด

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นถึงความสำคัญในการพัฒนาโปรแกรมการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอที่เหมาะสมสำหรับนักศึกษาพยาบาลหญิง เพื่อส่งเสริมสมรรถภาพทางกาย ลดเปอร์เซ็นต์ไขมัน และเพิ่มมวลกล้ามเนื้อ อันจะนำไปสู่การมีสุขภาพที่ดีและประสิทธิภาพในการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นในระยะยาว การศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอต่อค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันและมวลกล้ามเนื้อของนักศึกษาพยาบาลหญิง เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมส่งเสริมสุขภาพในกลุ่มนักศึกษาสุขภาพในอนาคต

สมมติฐานการวิจัย

1. หลังการเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอ นักศึกษาพยาบาลหญิงในกลุ่มทดลองจะมีค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับค่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรม
2. หลังการเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอ นักศึกษาพยาบาลหญิงในกลุ่มทดลองจะมีมวลกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับค่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรม
3. หลังสิ้นสุดการทดลอง กลุ่มทดลองจะมีค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันและมวลกล้ามเนื้อแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การทบทวนวรรณกรรม

งานวิจัยนี้ประกอบด้วยแนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอและองค์ประกอบของร่างกาย เพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการสร้างกรอบแนวคิดและสนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงวิชาการอย่างเป็นระบบ ดังนี้ แนวคิดเกี่ยวกับการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอ (Cardiovascular Exercise Theory)

การออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอหรือแอโรบิก (Aerobic Exercise) คือ การเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อขนาดใหญ่ต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน เช่น การเดิน วิ่ง ปั่นจักรยาน หรือว่ายน้ำ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ (American College of Sports Medicine, 2018) การออกกำลังกายประเภทนี้ช่วยเพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจ กระตุ้นการเผาผลาญพลังงาน และช่วยให้ร่างกายใช้ไขมันเป็นแหล่งพลังงานหลัก ซึ่งส่งผลดีต่อการลดไขมันสะสมและการควบคุมน้ำหนัก

ทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของร่างกาย (Body Composition Theory) การออกกำลังกายมีผลโดยตรงต่อองค์ประกอบของร่างกาย โดยเฉพาะการลดเปอร์เซ็นต์ไขมัน (Fat Percentage) และการเพิ่มมวลกล้ามเนื้อ (Muscle Mass) ซึ่งเป็นตัวชี้วัดที่สำคัญของสุขภาพร่างกายที่ดี งานของ Ossanloo, Najar, และ Zafari (2012) พบว่าการฝึกแบบผสม (Mixed Exercise Program) ที่รวมการฝึกคาร์ดิโอกับแรงต้าน (Resistance Training) สามารถลดเปอร์เซ็นต์ไขมันและเพิ่มมวลกล้ามเนื้อได้อย่างมีนัยสำคัญในผู้หญิงที่มีน้ำหนักเกิน

ทฤษฎีการฝึกแบบแอโรบิกและแรงต้าน (Aerobic and Resistance Training Theory) การออกกำลังกายแบบแอโรบิกร่วมกับแรงต้าน (Elastic Band Training หรือ Bodyweight Training) ช่วยเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายและกระตุ้นการเจริญเติบโตของกล้ามเนื้อ (Muscle Hypertrophy) ผลการศึกษาของ Agbonlahor et al. (2009) แสดงให้เห็นว่าการฝึกแรงต้านระดับปานกลางถึงสูงร่วมกับการฝึกคาร์ดิโอสามารถเพิ่มมวลกล้ามเนื้อและลดไขมันในร่างกายได้พร้อมกัน

แนวคิดเรื่องสมรรถภาพทางกายและสุขภาพ (Physical Fitness and Health Concept) สมรรถภาพทางกายหมายถึงความสามารถของระบบร่างกายในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน โดยเฉพาะความสามารถของระบบหัวใจและหลอดเลือด ระบบกล้ามเนื้อ และระบบทางเดินหายใจ การออกกำลังกายอย่างต่อเนื่อง 8–12 สัปดาห์ตามแนวทางของ American College of Sports Medicine (2018) ช่วยพัฒนา VO_{2max} เพิ่มการเผาผลาญพลังงาน และลดความเสี่ยงของโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (NCDs) เช่น โรคหัวใจ เบาหวาน และโรคอ้วน

สรุป

จากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสามารถสรุปได้ว่า โปรแกรมการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการลดเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย เพิ่มมวลกล้ามเนื้อ และพัฒนาสมรรถภาพทางกายโดยรวม การฝึกที่มีการควบคุมระยะเวลา ความถี่ และความเข้มข้นอย่างเหมาะสมสามารถส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงเชิงบวกในองค์ประกอบของร่างกายได้อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของงานวิจัยฉบับนี้เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอ (Cardiovascular Exercise หรือ Aerobic Exercise) คือการออกกำลังกายที่เน้นการเคลื่อนไหวต่อเนื่องของกล้ามเนื้อขนาดใหญ่ เช่น การเดิน วิ่ง ว่ายน้ำ หรือปั่นจักรยาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ (American College of Sports Medicine, 2018) การออกกำลังกายลักษณะนี้ช่วยเพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจและการเผาผลาญพลังงาน ซึ่งส่งผลให้ร่างกายใช้ไขมันเป็นแหล่งพลังงานมากขึ้น นอกจากนี้ การออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอยังช่วยปรับปรุงองค์ประกอบของร่างกาย (Body Composition) โดยลดเปอร์เซ็นต์ไขมันและเพิ่มมวล

กล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการส่งเสริมสุขภาพและป้องกันโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (NCDs) เช่น โรคอ้วน เบาหวาน และโรคหัวใจ (Ossanloo et al., 2012)

Ossanloo, P., Najar, L., & Zafari, A. (2012)พบว่า การออกกำลังกายแบบผสม (Mixed Exercise Program) ที่รวมคาร์ดิโอกับแรงต้านสามารถลดเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย และเพิ่มมวลกล้ามเนื้อในสตรีที่มีน้ำหนักเกินได้อย่างมีนัยสำคัญ ผลการศึกษานี้สอดคล้องโดยตรงกับงานวิจัยปัจจุบันที่พบการเปลี่ยนแปลงในทิศทางเดียวกันทั้งในด้านการลดไขมันและเพิ่มกล้ามเนื้อ

American College of Sports Medicine (2018)เสนอแนวทางการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพที่เน้นการฝึกคาร์ดิโออย่างน้อย 150 นาทีต่อสัปดาห์ โดยชี้ว่าการออกกำลังกายต่อเนื่องในระยะเวลา 8–12 สัปดาห์สามารถลดไขมันสะสมในร่างกายและเพิ่มสมรรถภาพทางกายได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลของการวิจัยนี้ที่ใช้ระยะเวลา 12 สัปดาห์ในการประเมินผล

สรุปได้ว่า งานวิจัยนี้มีพื้นฐานทางทฤษฎีและผลการศึกษาที่ชัดเจนจากงานวิจัยก่อนหน้า สนับสนุนสมมติฐานที่ว่า การออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอสามารถลดเปอร์เซ็นต์ไขมันและเพิ่มมวลกล้ามเนื้อได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (quasi-experimental design) กลุ่มตัวอย่างได้จากการรับสมัครอาสาสมัครหญิงที่เป็นนักศึกษาพยาบาล ที่ยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย อายุระหว่าง 18-22 ปี ที่มีสุขภาพแข็งแรง ไม่มี โรคประจำตัวหรือปัญหาสุขภาพที่เป็นอุปสรรคต่อการออกกำลังกาย และกลุ่มตัวอย่างมีความสมัครใจ ในการเข้าร่วมวิจัย จำนวน 40 คน ที่วัดองค์ประกอบของร่างกายพื้นฐาน จากนั้นจัดแบ่งกลุ่ม ตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม (random assignment) แล้วทำการสุ่มเลือกว่ากลุ่มใดเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมด้วยการสุ่ม (random treatment) เพื่อให้กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มมีความเท่าเทียมกัน ได้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 20 คน โดยกลุ่มทดลอง เป็นกลุ่มที่เข้ารับโปรแกรมการ ฝึกการออกกำลังกายและกลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่ปฏิบัติกิจวัตรประจำวันตามปกติด้วยระยะเวลา เท่ากับกลุ่มทดลอง ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาพยาบาลเพศหญิง คณะพยาบาล วิทยาลัยนอร์ทเทิร์น จำนวน 40 คนโดยมีวิธีการกำหนดกลุ่มตัวอย่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทอ

ลองจากการเปิดตารางของ เครจซี่และมอร์แกน (Krejcie and Morgan, 1970) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ได้กลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้นจำนวน 40 คน หลังจากนั้นทำการสุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Sample Random Sampling) ให้ครบตามจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ได้กำหนดไว้ (Kajornatthapol et al., 2020)

2. เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

ในการวิจัยสามารถใช้เครื่องมือต่าง ๆ เพื่อรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ผลลัพธ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพนี้คือเครื่องมือทั่วไปที่ใช้ในการวิจัยโดยเฉพาะอย่างยิ่งในการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอ

2.1 แบบสอบถามและการสำรวจ ใช้เพื่อรวบรวมข้อมูลที่รายงานด้วยตนเองจากผู้เข้าร่วมเกี่ยวกับนิสัยการออกกำลังกายการบริโภคอาหารและการรับรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบของร่างกาย

2.2 เครื่องวิเคราะห์องค์ประกอบของร่างกาย อุปกรณ์ อิมพีแดนซ์ทางกาย (BMI) การดูดซับเอ็กซ์เรย์พลังงานคู่ (DEXA) หรือคาลิเปอร์สกีลโฟลด์เพื่อวัดเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายและมวลกล้ามเนื้อ

2.3 อุปกรณ์ทดสอบสมรรถภาพทางกายภาพ เครื่องมือเช่นลู่วิ่งจักรยานนิ่งและเครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจเพื่อประเมินสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดและตรวจสอบความเข้มข้นของการออกกำลังกาย

2.4 ซอฟต์แวร์สถิติ โปรแกรมเช่น SPSS, R หรือ Excel สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลและทำการทดสอบทางสถิติเพื่อกำหนดความสำคัญของการค้นพบ

2.5 เครื่องติดตามกิจกรรม อุปกรณ์สวมใส่ที่ตรวจสอบระดับการออกกำลังกายอัตราการเต้นของหัวใจและแคลอรีที่เผาผลาญ ให้ข้อมูลเชิงวัตถุประสงค์เกี่ยวกับกิจกรรมการออกกำลังกายและโปรแกรมการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอของผู้เข้าร่วม

2.6 สัมภาษณ์ การรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพผ่านการสัมภาษณ์ที่มีโครงสร้างหรือกึ่งโครงสร้างเพื่อรับข้อมูลเชิงลึกที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้นเกี่ยวกับประสบการณ์และแรงจูงใจของผู้เข้าร่วมที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกายและโปรแกรมการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอ

2.7 รายการตรวจสอบการสังเกต เครื่องมือสำหรับการสังเกตและบันทึกพฤติกรรมและประสิทธิภาพของผู้เข้าร่วมอย่างเป็นระบบระหว่างการออกกำลังกายและโปรแกรมการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอ

2.8 นักวิจัยประเมินผลของโปรแกรมออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอต่อเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายและมวลกล้ามเนื้อในหมู่นักศึกษาพยาบาล

3. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการกำหนดสถิติที่มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับข้อมูลทางสถิติเพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้ 1) สถิติพื้นฐานการวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา คณะผู้วิจัยนำมาใช้เพื่อการอธิบายถึงคุณสมบัติหรือลักษณะของการแจกแจงข้อมูลตัวแปร โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป สำหรับกำหนดการวัดเป็นการหาค่าเฉลี่ย ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2) สถิติการวิเคราะห์ทดสอบสมมติฐาน คณะผู้วิจัยนำมาใช้เพื่อวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r_{xy}) ของเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient)

ผลการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ไขมันและมวลกล้ามเนื้อของนักศึกษาพยาบาลหญิง โดยใช้การวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาพยาบาลหญิงจำนวน 40 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 20 คน และกลุ่มควบคุม 20 คน กลุ่มทดลองเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอ 12 สัปดาห์ โดยฝึกสัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 60 นาที ขณะที่กลุ่มควบคุมดำเนินชีวิตตามปกติ ดังนี้

วัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอเป็นเวลา 12 สัปดาห์ที่มีต่อค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันของนักศึกษาพยาบาลหญิง

ผลการวิจัยพบว่าหลังการเข้าร่วมโปรแกรม กลุ่มทดลองมีค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันลดลงจาก 36.86% เป็น 34.71% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < .05$ ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันเพิ่มขึ้นจาก 34.68% เป็น 36.21% การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าโปรแกรมคาร์ดิโอสามารถช่วยลดไขมันในร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานของ Chanphen et al. (2017) และ Batacan et al. (2017) ที่ยืนยันว่าการฝึกแบบคาร์ดิโอและ HIIT ช่วยกระตุ้นการเผาผลาญพลังงานจากไขมันได้ดี

วัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอเป็นเวลา 12 สัปดาห์ที่มีต่อมวลกล้ามเนื้อของนักศึกษาพยาบาลหญิง

ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มทดลองมีมวลกล้ามเนื้อเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 22.68 กิโลกรัม เป็น 23.83 กิโลกรัม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < .05$ ส่วนกลุ่มควบคุมไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมคาร์ดิโอที่ผสมผสานแรงต้านในบางช่วงสามารถกระตุ้นการเพิ่มมวลกล้ามเนื้อได้ สอดคล้องกับแนวคิดของ Agbonlahor et al. (2009) และ Willis et al. (2012) ที่ระบุว่าการศึกษาการฝึกคาร์ดิโอร่วมแรงต้านช่วยส่งเสริมการสร้างกล้ามเนื้อและลดการสูญเสียมวลกล้ามเนื้อในเพศหญิงที่มีน้ำหนักเกิน

วัตถุประสงค์ข้อที่ 3 เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันและมวลกล้ามเนื้อระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอ

ผลการวิจัยพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ระดับ $p < .05$ แต่ไม่พบความแตกต่างในมวลกล้ามเนื้อ ซึ่งสะท้อนว่าโปรแกรมคาร์ดิโอมีประสิทธิภาพเด่นในด้านการลดไขมันมากกว่าการเพิ่มมวลกล้ามเนื้อ อย่างไรก็ตามแนวโน้มของมวลกล้ามเนื้อที่เพิ่มขึ้นในกลุ่มทดลองแสดงถึงผลทางบวกในระยะเริ่มต้น ซึ่งอาจเห็นผลชัดเจนขึ้นหากขยายระยะเวลาการฝึกมากกว่า 12 สัปดาห์ สอดคล้องกับแนวคิดของ Keating et al. (2017) และ Swift et al. (2014) ที่ชี้ว่าการฝึกคาร์ดิโออย่างต่อเนื่องในระยะยาวสามารถปรับสมดุลองค์ประกอบร่างกายได้ดีขึ้น

โปรแกรมการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอ 12 สัปดาห์มีประสิทธิภาพสูงในการลดเปอร์เซ็นต์ไขมัน และช่วยรักษามวลกล้ามเนื้อในระดับที่เหมาะสม การดำเนินโปรแกรมในระยะยาวหรือเพิ่มความเข้มข้นของการฝึกอาจช่วยให้เกิดการพัฒนาร่างกายได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

Table of results for the cardio and resistance exercise program on body fat percentage and muscle mass in female nursing students.

Topic	Research Results	Discussion of Results
1. ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง	1. กลุ่มทดลอง อายุเฉลี่ย 19.8 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 70.70 กก ส่วนสูงเฉลี่ย 161.70 ซม BMI 27.01 kg/m ² , ไขมัน 35.96% มวลกล้ามเนื้อ 23.40 กก 2. กลุ่มควบคุม	ทั้งสองกลุ่มมีลักษณะพื้นฐานคล้ายคลึงกัน โดยเฉพาะค่า BMI และเปอร์เซ็นต์ไขมัน ซึ่งเหมาะสมต่อการเปรียบเทียบผลการทดลองทางกายภาพในระยะ

	อายุเฉลี่ย 20.33 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 75.77กก ส่วนสูงเฉลี่ย 167.20 ซม BMI 27.04 kg/m ² , ไขมัน 35.14%, มวลกล้ามเนื้อ 22.68 กก	
2. การเปลี่ยนแปลง ของเปอร์เซ็นต์ไขมัน ภายหลังการฝึก	กลุ่มทดลองลดลงจาก 36.86% → 34.71% ($p < .05$) ในขณะที่กลุ่มควบคุม เพิ่มขึ้นจาก 34.68% → 36.21%	การลดลงอย่างมีนัยสำคัญของเปอร์เซ็นต์ไขมันส ะท้อนถึงประสิทธิภาพของโปรแกรมการฝึก โดยเฉพาะการออกกำลังกายแบบแอโรบิกและ HIIT ซึ่งช่วยกระตุ้นการเผาผลาญพลังงานจากไขมัน สอดคล้องกับงานของ Chanphen et al. (2017) ที่พบว่าการศึกษา Aerobic Training ช่วยลดน้ำหนักและเส้นรอบเอวได้อย่างชัดเจน การที่กลุ่มควบคุมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นยืนยันว่าการ ไม่ออกกำลังกายสม่ำเสมอเพิ่มความเสี่ยงต่อการ สะสมไขมัน
3.การเปลี่ยนแปลงของ มวลกล้ามเนื้อ	กลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นจาก 22.68 → 23.83 กก. ($p < .05$) ส่วนกลุ่มควบคุม ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ	การเพิ่มขึ้นของมวลกล้ามเนื้อในกลุ่มทดลองเกิด จากการฝึกด้วยแรงต้าน (Elastic Band Training) ร่วมกับการฝึกคาร์ดิโอ ทำให้เกิดการกระตุ้นกล้ามเนื้อและเมตาบอลิซึม อย่างต่อเนื่อง ผลนี้สอดคล้องกับ Ossanloo et al. (2012) และ Agbonlahor et al. (2009) ที่ชี้ว่าการฝึกแรงต้านระดับสูงร่วมกับแอโรบิกช่ว รักษาและเพิ่มมวลกล้ามเนื้อได้
4. ผลการเปรียบเทียบ ระหว่างกลุ่ม (Independent t-test)	พบว่าเปอร์เซ็นต์ไขมันระหว่างกลุ่มทดลอง และควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < .05$) แต่ มวลกล้ามเนื้อไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ	แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมมีผลชัดเจนต่อการลดไขมัน แต่ยังไม่เพียงพอต่อการเพิ่มมวลกล้ามเนื้อในระดับสูง ซึ่งอาจเนื่องจากระยะเวลา 12 สัปดาห์ ยังไม่ยาวนานพอหรือความเข้มข้นของการฝึกยังไม่ ถึงระดับที่กระตุ้นการสร้างโปรตีนกล้ามเนื้อได้ สูงสุด
5. การเชื่อมโยงกับงานวิจัย ที่เกี่ยวข้อง	โปรแกรมการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอ มีแนวโน้มพัฒนาองค์ประกอบของร่างกายได้ ทั้งสองด้าน	การฝึกแบบ HIIT และ ERT เป็นแนวทางที่ได้รับการสนับสนุนจากหลายงานวิ จัย เช่น Chanphen et al. (2017) และ Ossanloo et al. (2012) ว่าสามารถลดไขมันได้รวดเร็วและรักษา มวลกล้ามเนื้อไว้ได้
6. สรุปภาพรวมของการ	โปรแกรมออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอส่งผลให้	โปรแกรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพในด้าน

อภิปรายผล	เปอร์เซ็นต์ไขมันลดลงอย่างมีนัยสำคัญและช่วยคงหรือเพิ่มมวลกล้ามเนื้อเล็กน้อย	การลดไขมัน แต่ควรปรับเพิ่มความหนักและระยะเวลาการฝึกเพื่อให้เกิดการเพิ่มมวลกล้ามเนื้อที่ชัดเจนมากขึ้น ทั้งนี้ผลการวิจัยสนับสนุนแนวคิดว่าการออกกำลังกายอย่างเป็นระบบสามารถส่งเสริมสุขภาพทางกายและลดความเสี่ยงโรคไม่ติดต่อได้อย่างแท้จริง
-----------	--	--

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาพยาบาลหญิงที่มีลักษณะพื้นฐานคล้ายคลึงกัน ทั้งอายุ ส่วนสูง น้ำหนัก และค่า BMI อยู่ในเกณฑ์น้ำหนักเกินใกล้เคียงกัน เหมาะสมต่อการเปรียบเทียบผลการทดลองหลังการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอและแรงต้าน 12 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มทดลองมีเปอร์เซ็นต์ไขมันลดลงจาก 36.86% เหลือ 34.71% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) ขณะที่กลุ่มควบคุมมีแนวโน้มไขมันเพิ่มขึ้นจาก 34.68% เป็น 36.21% มวลกล้ามเนื้อของกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นจาก 22.68 กก. เป็น 23.83 กก. อย่างมีนัยสำคัญ ($p < .05$) ส่วนกลุ่มควบคุมไม่เปลี่ยนแปลง

ผลการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในค่าไขมัน แต่ไม่พบความแตกต่างในมวลกล้ามเนื้อ โปรแกรมคาร์ดิโอร่วมแรงต้านมีประสิทธิภาพในการลดไขมันและเพิ่มมวลกล้ามเนื้อระดับหนึ่ง สอดคล้องกับงานของ Chanphen et al. (2017) และ Ossanloo et al. (2012) ที่ยืนยันว่าการฝึกแบบ HIIT และแรงต้านช่วยปรับปรุงองค์ประกอบร่างกายได้ดี โปรแกรมนี้จึงเหมาะสำหรับใช้ส่งเสริมสุขภาพและสมรรถภาพทางกายในกลุ่มนักศึกษาพยาบาลหญิงและประชาชนทั่วไป

อภิปรายผล

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ข้อที่ 1) พบว่า นักศึกษาพยาบาลหญิงในกลุ่มทดลองที่เข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอเป็นเวลา 12 สัปดาห์ มีค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันลดลงจาก 36.86% เป็น 34.71% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่มีแนวโน้มไขมันเพิ่มขึ้นจาก 34.68% เป็น 36.21% การลดลงของเปอร์เซ็นต์ไขมันสะท้อนถึงประสิทธิภาพของโปรแกรมคาร์ดิโอที่ช่วยเพิ่มการเผาผลาญพลังงานและลดการสะสมของไขมันในร่างกาย ทั้งนี้เป็นเพราะการฝึกแบบแอโรบิกและ HIIT มีผลต่อการเพิ่มการใช้ออกซิเจน ($VO_2\max$) และการใช้พลังงานจากไขมันเป็นหลักในช่วงออกกำลังกายต่อเนื่อง

ผลลัพธ์นี้ สอดคล้องกับแนวคิดของ American College of Sports Medicine (2018) ที่ระบุว่า การออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอช่วยพัฒนาระบบหัวใจและหลอดเลือด พร้อมเพิ่มประสิทธิภาพการเผาผลาญพลังงาน นอกจากนี้ยัง สอดคล้องกับงานของ Chanphen et al. (2017) และ Batacan et al. (2017) ที่ยืนยันว่าการฝึกคาร์ดิโอและการฝึกแบบช่วง (Interval Training) ช่วยลดไขมันในร่างกายได้ภายในระยะเวลา 8–12 สัปดาห์อย่างมีนัยสำคัญ ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ข้อที่

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ข้อที่ 2) พบว่า มวลกล้ามเนื้อของกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นจาก 22.68 กิโลกรัม เป็น 23.83 กิโลกรัม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) ขณะที่กลุ่มควบคุมไม่พบความแตกต่าง การเพิ่มขึ้นของมวลกล้ามเนื้อในกลุ่มทดลองอาจเนื่องมาจากลักษณะของ โปรแกรมคาร์ดิโอที่มีการผสมผสานการเคลื่อนไหวแรงต้าน (Resistance Component) เช่น การใช้ยางยืดหรือแรงต้านจากน้ำหนักตัว ทำให้เกิดการกระตุ้นกระบวนการสร้างโปรตีนของกล้ามเนื้อ (Protein Synthesis) และการขยายตัวของเส้นใยกล้ามเนื้อ (Hypertrophy) ทั้งนี้ เป็นเพราะการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอร่วมแรงต้านมีผลต่อการกระตุ้นระบบเมตาบอลิซึม และการใช้พลังงานของร่างกายได้ยาวนานขึ้น สอดคล้องกับทฤษฎี Progressive Overload ซึ่งชี้ว่าเมื่อร่างกายได้รับแรงกระตุ้นอย่างต่อเนื่อง กล้ามเนื้อจะปรับตัวให้แข็งแรงและหนาขึ้น ผลลัพธ์นี้ยัง สอดคล้องกับงานวิจัยของ Agbonlahor et al. (2009), Willis et al. (2012) และ Ossanloo et al. (2012) ที่พบว่า การฝึกแรงต้านระดับปานกลางถึงสูงร่วมกับคาร์ดิโอ ช่วยเพิ่มมวลกล้ามเนื้อและลดไขมันในร่างกายได้พร้อมกัน

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ข้อที่ 3) พบว่า เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการเข้าร่วมโปรแกรม ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) แต่ไม่พบความแตกต่างในมวลกล้ามเนื้อ ซึ่งหมายความว่าโปรแกรมคาร์ดิโอมีประสิทธิภาพในการลดไขมันในร่างกายมากกว่าการเพิ่มมวลกล้ามเนื้อ ทั้งนี้เป็นเพราะความเข้มข้นของแรงต้านในโปรแกรมอาจยังไม่มากพอ หรือระยะเวลา 12 สัปดาห์ยังไม่เพียงพอต่อการปรับเปลี่ยนมวลกล้ามเนื้ออย่างเด่นชัด อย่างไรก็ตาม ผลลัพธ์นี้ชี้ให้เห็นแนวโน้มที่ดีต่อการพัฒนาองค์ประกอบร่างกายโดยรวม สอดคล้องกับแนวคิดของ Keating et al. (2017) และ Swift et al. (2014) ที่รายงานว่า การออกกำลังกายแบบคาร์ดิโออย่างต่อเนื่อง ช่วยลดไขมันในร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ และหากเสริมแรงต้านเพิ่มเติมจะสามารถส่งเสริมการเพิ่มมวลกล้ามเนื้อได้ในระยะยาวประการสำคัญ ไม่ควรข้ามข้อกับผลการวิจัยแต่เป็นการสรุปประเด็นและสาระสำคัญให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งเอาไว้

สรุป

ผลการวิจัยนี้ยืนยันว่าโปรแกรมการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการปรับปรุงองค์ประกอบของร่างกาย โดยเฉพาะในด้านการลดเปอร์เซ็นต์ไขมัน ซึ่งสอดคล้องกับกรอบแนวคิดของการพัฒนาสมรรถภาพทางกายและสุขภาพตามหลักของ ACSM (2018) และแนวคิดด้าน Energy Balance Theory ที่อธิบายว่าการเพิ่มการเผาผลาญพลังงานจากกิจกรรมทางกายจะลดพลังงานส่วนเกินและไขมันสะสมในร่างกายได้ การวิจัยนี้ยังสนับสนุนแนวทางของนักวิจัยหลายท่านที่เสนอให้ใช้การฝึกคาร์ดิโอร่วมกับแรงต้านเป็นเครื่องมือสำคัญในการเสริมสร้างสุขภาพและควบคุมน้ำหนักในกลุ่มเยาวชนและบุคคลทั่วไปอย่างยิ่ง

ข้อเสนอแนะ

1. ด้านการประยุกต์ใช้ในสถาบันการศึกษา โปรแกรมคาร์ดิโอและแรงต้าน 12 สัปดาห์สามารถนำไปใช้ในกิจกรรมส่งเสริมสุขภาพของนักศึกษาพยาบาลและนักศึกษาสาขาอื่น เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกาย ลดไขมัน และเพิ่มมวลกล้ามเนื้อ ซึ่งจะช่วยลดความเสี่ยงโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (NCDs) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ 2. ด้านการนำไปใช้งานพยาบาลและสุขภาพชุมชน โปรแกรมนี้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในโรงพยาบาลหรือหน่วยบริการสุขภาพเพื่อส่งเสริมสุขภาพบุคลากร โดยเฉพาะผู้ที่มีภาวะเครียดจากการทำงาน ช่วยเพิ่มพลังงาน ลดความเครียด และส่งเสริมสุขภาพทางกายและใจ 3. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยในอนาคต ควรขยายระยะเวลาโปรแกรมออกกำลังกายหรือเพิ่มความเข้มข้นของการฝึก เพื่อประเมินผลต่อการเพิ่มมวลกล้ามเนื้อที่ชัดเจนขึ้น รวมทั้งอาจศึกษาเพิ่มเติมในกลุ่มประชากรที่มีเพศ อายุ หรือระดับสมรรถภาพที่แตกต่างกัน เพื่อยืนยันผลในบริบทที่หลากหลาย

เอกสารอ้างอิง

Agbonlahor, E. L., Agbonlahor, L. N., Ikhiyola, G. O., & Osagiede, I. F. (2009). Effect of moderate and high intensity resistance training on the body composition of overweight women. *Ozean Journal of Applied Science*, 2(4), 325–332. Retrieved from <https://www.ozeanpublications.com/journals/ozean-journal-of-applied-sciences>

- American College of Sports Medicine. (2018). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription (10th ed.)*. Wolters Kluwer. Retrieved from <https://shop.lww.com/ACSM-s-Guidelines-for-Exercise-Testing-and-Prescription/p/9781975137277>
- Batacan, R. B., Duncan, M. J., Dalbo, V. J., Tucker, P. S., & Fenning, A. S. (2017). Effects of high-intensity interval training on cardiometabolic health: A systematic review and meta-analysis of intervention studies. *British Journal of Sports Medicine*, 51(6), 494–503. <https://doi.org/10.1136/bjsports-016-094369>
- Chanphen, L., Chuaykaew, B., & Pichairat, A. (2017). The effect of T25 exercise program on changes in body weight, waist circumference, and body mass index of overweight nursing students. *Journal of Health and Sports Science*, 9(2), 45–55. Retrieved from <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/sjhs/article/view/186540>
- Keating, S. E., Johnson, N. A., Mielke, G. I., & Coombes, J. S. (2017). A systematic review and meta-analysis of interval training versus moderate-intensity continuous training on body adiposity. *Obesity Reviews*, 18(8), 943–964. <https://doi.org/10.1111/obr.12536>
- Ossanloo, P., Najar, L., & Zafari, A. (2012). The effect of mixed aerobic and resistance training on body composition in overweight women. *International Journal of Sports Science and Fitness*, 2(1), 21–29. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/287224653>
- Swift, D. L., Johannsen, N. M., Lavie, C. J., Earnest, C. P., & Church, T. S. (2014). The role of exercise and physical activity in weight loss and maintenance. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 56(4), 441–447. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2013.09.012>

- Willis, L. H., Slentz, C. A., Bateman, L. A., Shields, A. T., Piner, L. W., Bales, C. W., ... & Kraus, W. E. (2012). Effects of aerobic and/or resistance training on body mass and fat mass in overweight or obese adults. *Journal of Applied Physiology*, 113(12), 1831–1837. <https://doi.org/10.1152/japlp hysiol.01370.2011>
- World Health Organization. (2022). Global status report on physical activity 2022. Geneva: WHO. Retrieved from <https://www.who.int/publications/i/item/9789240064198>