การเปรียบเทียบผลของการฝึกแบบวงจรสถานีและแอโรบิกระดับความเข้มข้นปานกลางต่อองค์ประกอบของร่างกายในอาสาสมัครเพศชายที่มีสุขภาพดี

THE COMPARISON OF THE EFFECTS OF CIRCUIT TRAINING AND MODERATE-INTENSITY AEROBIC TRAINING ON BODY COMPOSITION IN HEALTHY MALE VOLUNTEERS

กฤษธชัย สารกุล[1] ปริวัตร ปาโส[1] พนิดา ชูเวช[1] และ อรัทยา ถนอมเมฆ[1*]

Krittachai Salakul[1], Pariwatr Paso[1], Panida Chuwet[1] and Aratthaya Thanommek[1*]

[1]คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด

[1]Faculty of Liberal Arts and Science, Roi Et Rajabhat University, Roi Et province

[*]Corresponding Author: arattha105@gmail.com

Received: June 4, 2025 **Revised:** July 7, 2025 **Accepted:** July 9, 2025

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกแบบวงจรสถานีและการฝึกแอโรบิกที่มีต่อองค์ประกอบของร่างกายในกลุ่มอาสาสมัครเพศชายที่มีสุขภาพดี อายุระหว่าง 18-25 ปี โดยใช้โปรแกรม G*Power คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 60 คน และสุ่มแบ่งกลุ่มเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ฝึกแบบวงจรสถานี และกลุ่มที่ 2 ฝึกแอโรบิก ทั้งสองกลุ่มฝึกวันละ 50 นาที 3 วันต่อสัปดาห์ ระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยเก็บข้อมูลก่อนและหลังการฝึกเกี่ยวกับค่าดัชนีมวลกาย มวลกล้ามเนื้อ มวลไขมัน เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย และมวลกระดูก การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การทดสอบค่า t และคำนวณขนาดของผล (Cohen's d) เพื่อประเมินผลกระทบที่เกิดขึ้นหลังการฝึก พร้อมทั้งคำนวณช่วงความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มฝึกแบบวงจรสถานีมีมวลกล้ามเนื้อและมวลกระดูกเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยมีค่า Effect Size (Cohen's d) เท่ากับ 1.29 และ 0.59 ตามลำดับ ในขณะที่กลุ่มฝึกแอโรบิกมีมวลไขมันและเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยมีค่า Effect Size (Cohen's d) เท่ากับ -1.14 และ -1.29 ตามลำดับ ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า การฝึกแบบวงจรสถานีมีผลดีต่อการเพิ่มมวลกล้ามเนื้อและมวลกระดูก ส่วนการฝึกแอโรบิกมีผลดีต่อการลดมวลไขมันและเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ข้อมูลเหล่านี้สามารถนำไปใช้ในการเลือกโปรแกรมการฝึกที่เหมาะสมตามวัตถุประสงค์ในการพัฒนาสมรรถภาพทางกาย

คำสำคัญ: การฝึกแบบวงจรสถานี การฝึกแอโรบิก องค์ประกอบของร่างกาย

Abstract

This study aimed to compare the effects of circuit training and aerobic training on body composition in a group of healthy male volunteers aged 18-25 years. Using the G*Power program, the sample size was calculated to be 60 participants, who were randomly assigned to two groups: Group 1 underwent circuit training, and Group 2 underwent aerobic training. Both groups trained for 50 minutes per session, three days a week, over a period of 8 weeks. Data were collected before and after the training on body mass index, muscle mass, fat mass, body fat percentage, and bone mass. The data were analyzed using t-tests and the

data were analyzed using t-tests to evaluate the differences between groups, and Cohen's d was used to assess the effect sizes, along with 95% confidence intervals. The results showed that the circuit training group had a statistically significant increase in muscle mass and bone mass ($p < 0.05$), with effect sizes (Cohen's d) of 1.29 and 0.59, respectively. In contrast, the aerobic training group had a statistically significant decrease in fat mass and body fat percentage ($p < 0.05$), with effect sizes (Cohen's d) of -1.14 and -1.29, respectively. These findings indicate that circuit training is effective in increasing muscle mass and bone mass, while aerobic training is effective in reducing fat mass and body fat percentage. These results can be used to select appropriate training programs based on the objectives of physical fitness development.

Keywords: Circuit Training, Aerobic Training, Body Composition

บทนำ

การออกกำลังกายมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมสุขภาพทั้งทางร่างกายและจิตใจ โดยช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบต่างๆ ในร่างกาย เช่น ระบบหัวใจและหลอดเลือด ระบบทางเดินหายใจ และระบบกล้ามเนื้อ การออกกำลังกายที่มีความเข้มข้นเหมาะสมยังช่วยลดความเสี่ยงจากโรคเรื้อรัง เช่น โรคหัวใจ เบาหวาน และความดันโลหิตสูง รวมถึงช่วยควบคุมน้ำหนักและลดไขมันในร่างกาย (Katzmarzyk & Lear, 2012) นอกจากนี้การออกกำลังกายยังส่งผลดีต่อสุขภาพจิต โดยการลดระดับความเครียดและภาวะซึมเศร้า เพิ่มความมั่นใจในตนเอง และปรับปรุงคุณภาพการนอนหลับ (Rebar et al., 2015) การออกกำลังกายยังช่วยกระตุ้นการไหลเวียนของเลือดและออกซิเจนในร่างกาย ทำให้ร่างกายมีความยืดหยุ่นและคล่องตัวมากขึ้น ส่งผลให้การดำเนินชีวิตประจำวันเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและสุขภาพดี (Piercy et al., 2018) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Tanming et al. (2022) ที่พบว่า การออกกำลังกายแบบต่อเนื่องมีผลต่อการลดไขมันและเพิ่มความสามารถทางกายของผู้ที่มีน้ำหนักเกินอย่างมีนัยสำคัญ การออกกำลังกายมีหลายรูปแบบที่เหมาะสมกับการพัฒนาสมรรถภาพทางกาย ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นหลายประเภท เช่น การฝึกน้ำหนัก การฝึกแอโรบิก การฝึกความยืดหยุ่น และการฝึกความสมดุล โดยแต่ละประเภทจะมุ่งเน้นการพัฒนาความสามารถเฉพาะของร่างกายในด้านต่างๆ และมีผลต่อระบบต่างๆ ของร่างกายที่แตกต่างกัน ตัวอย่างเช่น การฝึกน้ำหนักจะช่วยพัฒนาความแข็งแรงและมวลกล้ามเนื้อ (Haskell et al., 2014) การฝึกแอโรบิกจะเพิ่มสมรรถภาพของระบบหัวใจและหลอดเลือด (Piercy et al., 2018), การฝึกความยืดหยุ่นช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อ, ขณะที่การฝึกความสมดุลจะช่วยพัฒนาความมั่นคงและการทรงตัว โดยมีรายงานของ Sirisam et al. ยืนยันว่าการฝึกที่มีความหลากหลายช่วยเพิ่มสมรรถภาพทางกายแบบองค์รวมในผู้สูงอายุได้อย่างชัดเจน

ในปัจจุบัน การฝึกแบบวงจรสถานี (Circuit Training) และการฝึกแอโรบิก (Aerobic Training) ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นในกลุ่มผู้รักสุขภาพ เนื่องจากทั้งสองประเภทสามารถพัฒนาองค์ประกอบของร่างกายและสมรรถภาพทางกายโดยรวม การฝึกแบบวงจรสถานีผสมผสานการฝึกความแข็งแรงและคาร์ดิโอเข้าด้วยกันในโปรแกรมที่หลากหลาย ช่วยให้ผู้ฝึกสามารถพัฒนาความแข็งแรงและสมรรถภาพทางกายได้ในเวลาเดียวกัน ขณะที่การฝึกแอโรบิกเน้นการพัฒนาความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือดโดยเฉพาะ และช่วยเพิ่มการเผาผลาญไขมันในร่างกาย ซึ่งทำให้ทั้งสองประเภทของการฝึกนี้เหมาะสมกับผู้ที่ต้องการพัฒนาสมรรถภาพทางกายแบบองค์รวมและลดความเสี่ยงจากโรคเรื้อรังต่างๆ เช่น โรคหัวใจและเบาหวาน (Haskell et al., 2014; Piercy et al., 2018) สนับสนุนโดยงานวิจัยของ Saisamorn (2018) ที่พบว่าทั้งการฝึกแบบวงจรสถานีและแอโรบิกสามารถพัฒนาสมรรถภาพและลดไขมันในกลุ่มวัยทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมา การฝึกแบบวงจรสถานีได้การยอมรับว่าเป็นโปรแกรมการฝึกที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาสมรรถภาพทางกาย เนื่องจากการผสมผสานระหว่างการฝึกความแข็งแรงและการฝึกคาร์ดิโอ ซึ่งสามารถเพิ่มทั้งความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและ

ความทนทานทางหัวใจและหลอดเลือดได้ในเวลาเดียวกัน งานวิจัยหลายชิ้นพบว่า การฝึกแบบวงจรสถานีช่วยเพิ่มมวลกล้ามเนื้อและพัฒนาความทนทานทางหัวใจ (Bemben et al., 2017) นอกจากนี้ยังช่วยลดเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายและเพิ่มการเผาผลาญพลังงาน (McGowan et al., 2015) ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการส่งเสริมสุขภาพอย่างยั่งยืน ขณะเดียวกันการศึกษาของ Rhea et al. (2015) พบว่า การฝึกแบบวงจรสถานีช่วยเพิ่มความแข็งแรงและการเผาผลาญไขมันในกลุ่มนักกีฬา และการศึกษาของ Kelley et al. (2017) ได้แสดงให้เห็นว่า การฝึกวงจรช่วยเพิ่มการฟื้นฟูสมรรถภาพหลังการออกกำลังกายได้เร็วขึ้น และช่วยลดอาการเหนื่อยล้าของกล้ามเนื้อได้ดี ผลลัพธ์เหล่านี้คล้ายคลึงกับผลการวิจัยของ Suwanchai (2021) ซึ่งพบว่าการฝึกแบบวงจรสถานี 8 สัปดาห์ช่วยเพิ่มมวลกล้ามเนื้อและลดไขมันในนักศึกษาเพศหญิงได้

ในขณะที่การฝึกแอโรบิกนั้นมุ่งเน้นการพัฒนาความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือด โดยมีกิจกรรมที่ทำให้หัวใจเต้นเร็ว เช่น การวิ่ง การปั่นจักรยาน หรือการเดินเร็วที่ระดับความเข้มข้นปานกลาง การฝึกในลักษณะนี้จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการไหลเวียนเลือดและการขนส่งออกซิเจนไปยังกล้ามเนื้อ ซึ่งมีผลดีต่อการพัฒนาความทนทานในระยะยาว (Piercy et al., 2018) นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มการเผาผลาญไขมันและลดความเสี่ยงจากโรคเรื้อรัง เช่น โรคหัวใจ โรคเบาหวาน และโรคความดันโลหิตสูง (Haskell et al., 2014) การฝึกแอโรบิกที่มีความเข้มข้นปานกลางช่วยเพิ่มความสามารถในการใช้ออกซิเจน (VO_2max) ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้สำคัญในการพัฒนาสมรรถภาพทางการหายใจและการไหลเวียนเลือด (Garber et al., 2011; Weston et al., 2014) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Pitichiratham et al. (2021) ที่พบว่า การฝึกแอโรบิกอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 8 สัปดาห์ช่วยลดระดับเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายและเพิ่มประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนเลือดในกลุ่มนักศึกษามหาวิทยาลัยได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะในผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน ซึ่งสะท้อนถึงผลดีของการฝึกแอโรบิกต่อระบบหัวใจและหลอดเลือดในกลุ่มประชากรต่างๆ ซึ่งสนับสนุนแนวคิดว่าการฝึกแอโรบิกไม่เพียงแต่ส่งเสริมสุขภาพหัวใจ แต่ยังช่วยควบคุมน้ำหนักได้อย่างยั่งยืน จากการศึกษางานวิจัยที่เปรียบเทียบผลของการฝึกแบบวงจรสถานีและการฝึกแอโรบิก พบว่า ทั้งสองประเภทการฝึกมีประโยชน์และผลกระทบที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการพัฒนาสมรรถภาพทางกาย โดยการฝึกแบบวงจรสถานีจะเหมาะสมสำหรับผู้ที่ต้องการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและสมรรถภาพทางหัวใจพร้อมกัน ซึ่งผลการศึกษาของ Bemben et al. (2017) พบว่า การฝึกแบบวงจรสถานีสามารถพัฒนาความแข็งแรงและความทนทานของระบบหัวใจในผู้สูงอายุได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในขณะที่การฝึกแอโรบิกเหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการพัฒนาความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือด รวมถึงลดไขมันในร่างกาย ซึ่งการศึกษาของ Willis et al. (2014) แสดงให้เห็นว่าการฝึกแอโรบิกช่วยลดไขมันในร่างกายและพัฒนาความทนทานของระบบหัวใจได้อย่างมีนัยสำคัญ ผลการศึกษาโดย Rabinowitz et al. (2016) ก็ยืนยันว่า การฝึกแอโรบิกที่มีความเข้มข้นปานกลางสามารถช่วยเพิ่มสมรรถภาพของระบบหัวใจและหลอดเลือดและปรับปรุงการเผาผลาญไขมันในร่างกายได้ดี นอกจากนี้ Weston et al. (2014) ยังพบว่า การฝึกแอโรบิกช่วยเพิ่มความสามารถในการใช้ออกซิเจนซึ่งเป็นตัวบ่งชี้สำคัญในการพัฒนาความสามารถทางการหายใจและการไหลเวียนเลือด อีกทั้งยังช่วยลดความเสี่ยงจากโรคหัวใจและหลอดเลือด งานวิจัยเปรียบเทียบการฝึกออกกำลังกายทั้งสองรูปแบบเริ่มได้รับความสนใจมากขึ้น โดยการศึกษาของ Bemben et al. (2017) ชี้ว่าการฝึกแบบวงจรสถานีมีผลดีต่อการพัฒนาองค์ประกอบของร่างกายในขณะที่งานวิจัยของ Onkham (2020) รายงานว่า การฝึกแอโรบิกแบบต่อเนื่อง 12 สัปดาห์ส่งผลให้ระดับไขมันในร่างกายและดัชนีมวลกายลดลงอย่างมีนัยสำคัญในกลุ่มวัยทำงาน ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาในต่างประเทศที่ระบุว่าการฝึกแอโรบิกช่วยพัฒนาความสามารถในการใช้ออกซิเจน และลดปัจจัยเสี่ยงต่อโรคไม่ติดต่อเรื้อรังได้

ดังนั้น การเปรียบเทียบรูปแบบการฝึกทั้งสองแบบจึงมีความสำคัญต่อการประเมินความเหมาะสมในการออกแบบโปรแกรมฝึกเพื่อการส่งเสริมสุขภาพในอาสาสมัครเพศชายที่มีสุขภาพดี และเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ในการพัฒนาสมรรถภาพทางกาย จากข้อมูลข้างต้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการศึกษาผลของการฝึกแบบวงจรสถานี (Circuit Training) และการฝึกแอโรบิก (Aerobic Training) ที่ระดับความเข้มข้นปานกลางต่อองค์ประกอบของร่างกาย ด้านดัชนีมวลกาย มวลกล้ามเนื้อ มวลไขมัน เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย และมวลกระดูกในกลุ่มอาสาสมัครที่มีสุขภาพดี การศึกษาในครั้งนี้จะช่วย

เสริมสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับผลกระทบที่แตกต่างกันของการฝึกทั้งสองประเภทในด้านการพัฒนาองค์ประกอบของร่างกาย ซึ่งจะส่งผลต่อการปรับปรุงสุขภาพโดยรวมและช่วยลดความเสี่ยงจากโรคเรื้อรังในระยะยาว

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกแบบวงจรสถานี (Circuit Training) และการฝึกแอโรบิก (Aerobic Training) ที่มีต่อองค์ประกอบของร่างกายในกลุ่มอาสาสมัครชายที่มีสุขภาพดี โดยกรอบแนวคิดที่สำคัญประกอบด้วย 1) การฝึกแบบวงจรสถานี (Circuit Training) การฝึกที่ผสมผสานระหว่างการฝึกแรงต้านและคาร์ดิโอ โดยมุ่งเน้นการเพิ่มมวลกล้ามเนื้อและสมรรถภาพทางหัวใจและหลอดเลือด การฝึกนี้ช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของกล้ามเนื้อและการเผาผลาญไขมันในร่างกาย 2) การฝึกแอโรบิก (Aerobic Training) การฝึกที่เน้นพัฒนาความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือด ช่วยเพิ่มการเผาผลาญไขมันและการใช้ออกซิเจนอย่างมีประสิทธิภาพในระยะยาว 3) องค์ประกอบของร่างกาย มวลกล้ามเนื้อ มวลไขมัน เปอร์เซ็นต์ไขมัน และมวลกระดูก เป็นตัวแปรที่สำคัญในการวัดผลจากการฝึกทั้งสองประเภท 4) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การศึกษาก่อนหน้านี้สนับสนุนว่า การฝึกทั้งสองประเภทมีผลดีต่อการพัฒนาองค์ประกอบของร่างกาย แต่มีผลที่แตกต่างกัน โดยการฝึกแอโรบิกมักช่วยลดไขมัน ในขณะที่การฝึกวงจรสถานีมักช่วยเพิ่มมวลกล้ามเนื้อและกระดูก กรอบแนวคิดนี้จะช่วยเสริมสร้างความเข้าใจในการเปรียบเทียบผลกระทบจากการฝึกทั้งสองประเภทในกลุ่มตัวอย่างและสนับสนุนการออกแบบโปรแกรมการฝึกที่เหมาะสมตามวัตถุประสงค์ในการพัฒนาสมรรถภาพทางกาย ผู้วิจัยจึงกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัยดังนี้

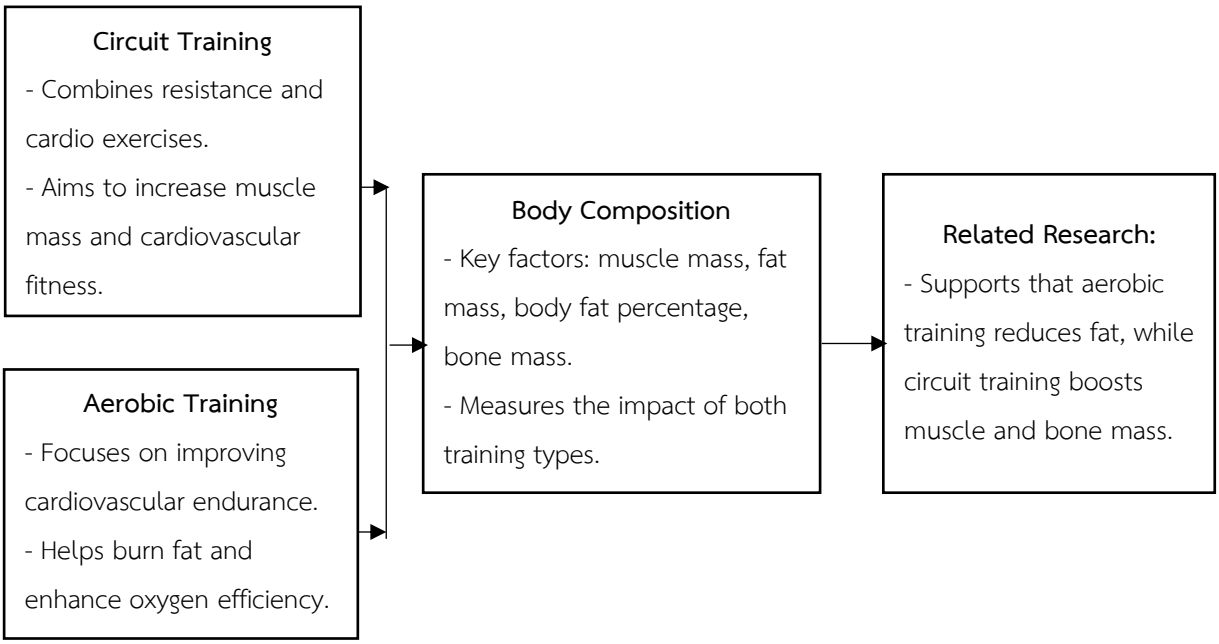


Fig 1. Conceptual Framework

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยน้ำหนักแบบวงจรสถานีที่มีต่อองค์ประกอบของร่างกายและสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของอาสาสมัครเพศชายที่มีสุขภาพดี ภายหลังการฝึกเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยการวิจัยครั้งนี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด เลขที่ 024/2568 โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

ประชากร

ประชากรในงานวิจัยนี้ เป็นอาสาสมัครเพศชายที่มีสุขภาพดี อายุระหว่าง 18-25 ปี

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยนี้ เป็นอาสาสมัครเพศชายที่มีสุขภาพดี อายุระหว่าง 18-25 ปี จำนวนทั้งหมด 78 คน โดยกลุ่มอาสาสมัครเหล่านี้มีความสนใจในการฝึกออกกำลังกาย ไม่มีประวัติของโรคทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้องกับการฝึก เช่น โรคหัวใจ โรคเบาหวาน หรือโรคความดันโลหิตสูง และไม่มีการบาดเจ็บที่รุนแรงที่อาจส่งผลต่อการฝึก นอกจากนี้ยังต้องไม่มีการใช้ยาหรือสารเสพติดที่อาจส่งผลต่อสมรรถภาพทางกาย จากจำนวนอาสาสมัครทั้งหมด 78 คน ซึ่งผู้วิจัยทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ จำนวน 60 คน จากการทดสอบแรงเหยียดขา และค่าดัชนีมวลกายในการประเมินสมรรถภาพทางกายเบื้องต้นของผู้เข้าร่วมซึ่งมีเกณฑ์ในการคัดเลือกดังนี้

เกณฑ์การคัดเข้า

ประชากรในงานวิจัยนี้จะเป็นอาสาสมัครเพศชายที่มีสุขภาพดี อายุระหว่าง 18-25 ปี จำนวนทั้งหมด 78 คน โดยต้องมีคุณสมบัติตามเกณฑ์ดังนี้

1. มีอายุ อยู่ระหว่าง 18-25 ปี มีสุขภาพดี ไม่มีประวัติของโรค โรคหัวใจ โรคเบาหวาน หรือโรคความดันโลหิตสูง
2. ไม่มีการบาดเจ็บที่รุนแรง ที่อาจส่งผลต่อการฝึก เช่น การบาดเจ็บที่ข้อหรือกระดูกที่ไม่สามารถฟื้นฟูได้
3. ไม่มีการใช้ยาหรือสารเสพติด ที่อาจส่งผลต่อสมรรถภาพทางกาย เช่น ยาควบคุมความดันโลหิต หรือสารเสพติด
4. ผ่านการทดสอบเบื้องต้นที่ ค่าดัชนีมวลกายอยู่ระหว่าง 18.50 - 22.90 กก./ม^2
5. ผ่านการทดสอบแรงเหยียดขาโดยสามารถยกน้ำหนักได้ 1.5 - 2 เท่าของน้ำหนักตัว

เกณฑ์การคัดออก

1. มีการบาดเจ็บทางกายที่ไม่สามารถทำการฝึกตามโปรแกรมได้
2. มีการใช้ยาหรือสารเสพติดที่อาจส่งผลกระทบต่อสมรรถภาพทางกาย
3. ไม่สามารถปฏิบัติตามโปรแกรมการฝึกได้ครบ 8 สัปดาห์
4. อาสาสมัครมีสิทธิ์ถอนตัวจากการศึกษาตลอดระยะเวลาของการวิจัยโดยไม่จำเป็นต้องแจ้งเหตุผลใด ๆ การถอนตัวจะไม่มีผลกระทบต่อสิทธิ์ของอาสาสมัครในการรับการดูแลทางการแพทย์หรือบริการอื่น ๆ และการถอนตัวจะไม่ส่งผลต่อผลการวิจัยของผู้เข้าร่วมท่านอื่น ๆ หากอาสาสมัครต้องการถอนตัวจากการวิจัย ผู้วิจัยจะให้การดูแลและคำแนะนำที่เหมาะสม

ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำโดยใช้โปรแกรม G*Power เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบผลของการฝึกแบบวงจรสถานี (Circuit Training) และการฝึกแอโรบิก (Aerobic Training) โดยใช้การทดสอบ Independent t-test ซึ่งเหมาะสมกับลักษณะการวิจัยเชิงทดลอง การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างใช้ค่าความเชื่อมั่นที่ 95% (Alpha = 0.05) และความแรงของการทดสอบที่ 80% (Power = 0.80) โดยกำหนด Effect Size (d) เท่ากับ 0.50 ซึ่งเป็นขนาดผลที่ประมาณจากการศึกษาของ Bahrke & Mermier (2017) ผลการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างด้วย G*Power พบว่า ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมสำหรับการเปรียบเทียบทั้งสองกลุ่มคือ 60 คน โดยผู้วิจัยใช้การสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับสลาก แบ่งออกเป็น 2

กลุ่ม ๆ ละ 30 คน ได้แก่ กลุ่มที่ได้รับการฝึกแบบวงจรสถานี (Circuit Training) และ กลุ่มที่ได้รับการฝึกแอโรบิก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 4 ส่วนหลัก ดังนี้

1. โปรแกรมทดสอบสมรรถภาพทางกาย ประกอบด้วย

1.1 ชั่งน้ำหนักและส่วนสูง มีหน่วยเป็น กิโลกรัม (กก.) ส่วนสูง มีหน่วยวัดเป็นเซนติเมตร (ซม.)

1.2 เครื่องวัดแรงเหยียดขา ใช้ในการประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขามีหน่วยวัดเป็นกิโลกรัม (กก.)

1.3 เครื่องวิเคราะห์องค์ประกอบของร่างกาย ย่อห้อ InBody รุ่น 770 ใช้สำหรับวิเคราะห์องค์ประกอบร่างกาย ได้แก่ มวลกล้ามเนื้อ มวลไขมัน เปอร์เซ็นต์ไขมัน และมวลกระดูก

2. โปรแกรมฝึกแบบวงจร ใช้เวลาฝึกวันละ 50 นาทีต่อวัน 3 วันต่อสัปดาห์ ได้แก่ วันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์

3. โปรแกรมฝึกแอโรบิกประกอบด้วยการเต้นแอโรบิกเป็นเวลา 50 นาที ที่ความเข้มข้น 65-75% อัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ

4. แบบบันทึกการเข้าร่วมการฝึกเพื่อบันทึกข้อมูลการเข้าร่วมฝึกของอาสาสมัครในแต่ละวันและแต่ละสัปดาห์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้ได้ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกกำลังกาย สรีรวิทยาการออกกำลังกาย และการออกแบบโปรแกรมการออกกำลังกายจำนวน 3 ท่าน ซึ่งได้รับค่า Index of Congruence (IOC) เฉลี่ยของทั้ง 4 เครื่องมือเท่ากับ 0.97, 0.94, 0.95 และ 0.98 ตามลำดับ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การประชุมชี้แจงรายละเอียดการทดลอง ผู้วิจัยจะทำการประชุมชี้แจงรายละเอียดของการทดลองแก่ผู้เข้าร่วมวิจัย โดยอธิบายเกี่ยวกับขั้นตอนการวิจัย วิธีการปฏิบัติตัวของกลุ่มตัวอย่างในระหว่างการทดลอง ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อกลุ่มตัวอย่าง และแจกเอกสารขอความยินยอมให้ลงนามเข้าร่วมการวิจัย

2. การทดสอบสมรรถภาพทางกายเบื้องต้น อาสาสมัครจะได้รับการทดสอบสมรรถภาพทางกายเบื้องต้นดังนี้

2.1 การวัดน้ำหนักและส่วนสูง เพื่อคำนวณค่าดัชนีมวลกาย และใช้เครื่องวัดวิเคราะห์องค์ประกอบของร่างกายยี่ห้อ InBody รุ่น 770 ในการวัดมวลกล้ามเนื้อ มวลไขมัน เปอร์เซ็นต์ไขมัน และมวลกระดูก

2.2 การทดสอบแรงเหยียดขาใช้ในการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา โดยอาสาสมัครต้องสามารถยกน้ำหนักได้ 1.5 – 2 เท่าของน้ำหนักตัว

3. การปฐมนิเทศกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยจะทำการปฐมนิเทศกลุ่มตัวอย่างเพื่อให้ทราบวิธีการฝึกในระหว่างการทดลอง โดยอธิบายวัตถุประสงค์ของการวิจัยและขั้นตอนที่ต้องปฏิบัติตามในระหว่างการฝึก

4. โปรแกรมการฝึก ประกอบด้วย 2 โปรแกรมฝึก มีรายละเอียดดังนี้

4.1 กลุ่มฝึกน้ำหนักแบบวงจร (Circuit Training) อาสาสมัครในกลุ่มนี้จะได้รับการฝึกตามโปรแกรมการฝึกน้ำหนักแบบวงจร 6 ท่า โดยการฝึกจะเริ่มต้นด้วยการอบอุ่นร่างกายแล้วตามด้วยท่าฝึกต่าง ๆ ได้แก่ Dumbbell Overhead Press, Deadlifts, Dumbbell Bench Press, Barbell Curls, Overhead Dumbbell Extensions, และ Squats โดยในแต่ละรอบไม่มีการพักระหว่างท่า และจะมีการพักระหว่างรอบประมาณ 1-2 นาที อาสาสมัครจะฝึกซ้ำ 3 รอบ โดยใช้เวลาประมาณ 10 นาที ต่อรอบ รวมถึงการอบอุ่นร่างกาย และคลายอุ่นหลังการฝึกแต่ละวัน รวมเวลาในการฝึกทั้งหมด 50 นาที โปรแกรมฝึกจะดำเนินการ 3 วันต่อสัปดาห์ (วันจันทร์, วันพุธ, และศุกร์) โดยใน สัปดาห์ที่ 1-4 ใช้ความหนักที่ 60-65% ของ 1 RM และใน สัปดาห์ที่ 5-8 จะเพิ่มความหนักในการฝึกเป็น 65-75% ของ 1 RM

4.2 กลุ่มฝึกแอโรบิก (Aerobic Training) อาสาสมัครในกลุ่มนี้จะได้รับการฝึกโปรแกรมการเต้นแอโรบิก (140 – 160 BPM) โดยการฝึกจะใช้เวลา 50 นาที ที่ความเข้มข้น 65-75% ของอัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ โดยแบ่งเป็น

3 ช่วงหลัก คือ ช่วงอบอุ่นร่างกาย ช่วงการเต้นแอโรบิก (40 นาที) ซึ่งจะมีท่าเต้น ได้แก่ Step Touch, Grapevine, Knee Lifts, Jumping Jacks, Box Step, High Knees, และ Hamstring Curl และ ช่วงคลายอุ่นร่างกาย ด้วยการยืดกล้ามเนื้อเพื่อผ่อนคลาย โดยในสัปดาห์ที่ 1-4 อาสาสมัครจะฝึกที่ 65% ของอัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ และในสัปดาห์ที่ 5-8 จะเพิ่มความเข้มข้นเป็น 70-75% ของอัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ เพื่อเพิ่มการพัฒนาในระบบหัวใจและหลอดเลือดและการเผาผลาญไขมันในร่างกาย

5. ผู้วิจัยจะทำการบันทึกข้อมูลการเข้าร่วมการฝึกของอาสาสมัครทุกครั้ง เพื่อควบคุมความสม่ำเสมอในการฝึก

6. หลังจากการฝึกครบ 8 สัปดาห์ ผู้วิจัยจะทำการทดสอบสมรรถภาพทางกายของอาสาสมัครอีกครั้ง เพื่อประเมินผลการฝึกที่เกิดขึ้นจากโปรแกรมที่ได้ทำการฝึก

7. การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบก่อนและหลังการฝึกมาวิเคราะห์ทางสถิติต่อไปเพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกแต่ละประเภท

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ทดสอบการกระจายปกติ (Normality Test) นำข้อมูลที่ได้ มาทดสอบการกระจายแบบปกติ (Normal Distribution) โดยใช้ Shapiro-Wilk test พบว่าขอมูลทุกชุดมีการกระจายแบบปกติ

2. คำนวณค่าเฉลี่ย (Mean) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของข้อมูลที่ได้จากการทดสอบก่อนและหลังการฝึกในแต่ละกลุ่ม

3. ใช้การทดสอบค่า t โดยใช้ Paired t-test (Dependent t-test) เพื่อเปรียบเทียบผล ก่อนและหลังการฝึกในกลุ่มเดียวกัน และใช้ Independent Samples t-test เพื่อเปรียบเทียบผลระหว่าง สองกลุ่ม (กลุ่มฝึกน้ำหนักแบบวงจร และกลุ่มฝึกแอโรบิก

4. คำนวณ ขนาดของผล (Effect Size) (Cohen's d) และช่วงความเชื่อมั่น Confidence Interval (CI)

ผลการวิจัย

ในกลุ่มฝึกแบบวงจร พบว่าส่วนใหญ่มีอายุ 18–19 ปี ร้อยละ 43.33 และมีน้ำหนัก 70–79.90 กิโลกรัม ร้อยละ 33.33 มีส่วนสูงเฉลี่ย 174.90 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 72.84 กิโลกรัม สำหรับกลุ่มฝึกแบบแอโรบิก ส่วนใหญ่มีช่วงอายุ 18–19 ปี ร้อยละ 50.00 มีน้ำหนัก 60–65 กิโลกรัม ร้อยละ 33.33 เมื่อพิจารณาผลของการฝึกในแต่ละกลุ่ม พบว่าในกลุ่มที่ฝึกแบบวงจรมีค่าดัชนีมวลกาย เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (t = 2.38, p = 0.02, d = 0.44) มวลกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (t = -7.07, p < 0.01, d = 1.29) โดยมีขนาดของผลในระดับสูง ในขณะที่มวลไขมันมีแนวโน้มลดลงแต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (p = 0.08) เปอร์เซ็นต์ไขมันลดลงอย่างมีนัยสำคัญ (t = 5.05, p < 0.01, d = -0.92) และมวลกระดูกเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (t = -3.20, p = 0.00, d = 0.59) ในกลุ่มแอโรบิก พบว่า ดัชนีมวลกายลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (t = 6.04, p = 0.00, d = -1.10) เช่นเดียวกับมวลไขมัน และเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ (t = 6.26, p = 0.00, d = -1.14 และ t = 7.05, p = 0.00, d = -1.29 ตามลำดับ) โดยมีขนาดของผลในระดับสูง ขณะที่มวลกล้ามเนื้อลดลงเล็กน้อยแต่มีนัยสำคัญทางสถิติ (t = 2.43, p = 0.02,d = -0.44) ส่วนมวลกระดูก ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (p = 0.25) รายละเอียดแสดงในตารางที่ 1 (Table 1.)

Table 1. Comparison of Pre- and Post-Training Physiological Variables Between Circuit Weight Training (n=30) and Aerobic Training Groups (n=30)

Group	Physical Fitness Variable	Pre-Test		Post-Test		t	p	Effect Size (d)
		$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.			
Circuit training Group	Body mass Index	23.17	5.04	23.70	4.88	2.38	0.02*	0.44
	Muscle Mass	33.64	5.10	34.74	5.06	-7.07	< 0.01*	1.29
	Fat Mass	13.78	12.55	12.02	11.68	1.84	0.08	-0.34
	Percent Body Fat	16.02	8.76	14.66	8.70	5.05	< 0.01*	-0.92
	Bone Mass	3.81	0.70	4.14	0.79	-3.20	0.00*	0.59
Aerobic Training Group	Body mass Index	23.74	5.33	22.91	5.06	6.04	0.00*	-1.10
	Muscle Mass	31.73	4.21	31.34	3.96	2.43	0.02*	-0.44
	Fat Mass	14.5	12.34	12.44	11.87	6.26	0.00*	-1.14
	Percent Body Fat	18.79	9.15	16.43	8.61	7.05	0.00*	-1.29
	Bone Mass	3.76	0.48	3.81	0.52	-1.19	0.25	0.22

* $p < .05$ indicates a statistically significant difference.

Cohen's *d* effect size is interpreted as: small = 0.2, medium = 0.5, large = 0.8 (Cohen, 1988)

ผลการเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายหลังการฝึกระหว่างกลุ่มฝึกแบบวงจร และกลุ่มฝึกแบบแอโรบิก พบว่าด้านดัชนีมวลกายของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (t = 0.62, p = 0.541, d = 0.16) และค่าขนาดของผลอยู่ในระดับเล็ก ด้านมวลกล้ามเนื้อ พบว่ากลุ่มฝึกแบบวงจรมีมวลกล้ามเนื้อเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มฝึกแบบแอโรบิกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (t = 2.90, p = 0.005, d = 0.75) โดยมีค่าขนาดของผลในระดับปานกลางถึงสูง ด้านมวลไขมันและเปอร์เซ็นต์ไขมัน ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่ม (t = -0.14, p = 0.892, d = -0.04 และ t = -0.79, p = 0.433, d = -0.20 ตามลำดับ) ในด้านของมวลกระดูก พบค่าที่ใกล้เคียงกับระดับนัยสำคัญทางสถิติ (t = 1.92, p = 0.06, d = 0.49) โดยกลุ่มฝึกเวทเทรนนิ่งวงจรมีมวลกระดูกเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มฝึกแอโรบิกเล็กน้อย มีขนาดของผลในระดับปานกลาง ดังนั้นการฝึกแบบวงจรแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพที่ดีกว่าการฝึกแบบแอโรบิกในการพัฒนามวลกล้ามเนื้อ และมีแนวโน้มที่ดีในด้านมวลกระดูก ขณะที่การเปลี่ยนแปลงด้านดัชนีมวลกาย มวลไขมัน และเปอร์เซ็นต์ไขมันไม่มีความแตกต่างที่มีนัยสำคัญระหว่างกลุ่ม ดังแสดงในตาราง 2 (Table 2.)

Table 2. Comparison of Post-Training Physical Fitness Variables Between Circuit Weight Training and Aerobic Training Groups

Physical Fitness Variable	Circuit training Group		Aerobic Training Group		t	p	Effect Size (d)
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.			
Body mass Index	23.7	4.88	22.91	5.06	0.62	0.541	0.16
Muscle Mass	34.74	5.06	31.34	3.96	2.9	0.005*	0.75
Fat Mass	12.02	11.68	12.44	11.87	-0.14	0.892	-0.04
Percent Body Fat	14.66	8.7	16.43	8.61	-0.79	0.433	-0.2
Bone Mass	4.14	0.79	3.81	0.52	1.92	0.06*	0.49

* $p < .05$ indicates a statistically significant difference.

Cohen's *d* effect size is interpreted as: small = 0.2, medium = 0.5, large = 0.8 (Cohen, 1988)

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกแบบเวทเทรนนิ่งแบบวงจรสถานีและการฝึกแบบแอโรบิกต่อองค์ประกอบของร่างกายของกลุ่มตัวอย่างชายวัยรุ่น โดยเน้นวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงภายในกลุ่มและการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มหลังการฝึกเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ตัวแปรที่ศึกษาประกอบด้วย ดัชนีมวลกาย มวลกล้ามเนื้อ มวลไขมัน เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย และมวลกระดูก ผลการวิจัยสามารถอภิปรายได้ดังนี้

ในกลุ่มฝึกแบบวงจรสถานี ผลการศึกษาพบว่า ค่าดัชนีมวลกาย (BMI) ของกลุ่มฝึกแบบวงจรสถานีเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (t = 2.38, p = 0.02, d = 0.44) ซึ่งอาจดูเหมือนเป็นการเพิ่มของน้ำหนัก แต่เมื่อตรวจสอบในรายละเอียดพบว่า มวลกล้ามเนื้อ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (t = -7.07, p < 0.01, d = 1.29) โดยมีขนาดของผลในระดับสูง ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การเพิ่มของค่าดัชนีมวลกาย มีแนวโน้มเกิดจากการเพิ่มของกล้ามเนื้อมากกว่าการสะสมของไขมัน นี่เป็นผลจากการฝึกแบบ เวทเทรนนิ่ง หรือการฝึกแรงต้าน (resistance training) ซึ่งช่วยกระตุ้นการสังเคราะห์โปรตีนในกล้ามเนื้อ ทำให้กล้ามเนื้อเจริญเติบโตอย่างมีประสิทธิภาพ (Rhea et al., 2015) นอกจากนี้ การฝึกแรงต้านยังมีผลกระตุ้นการเพิ่มขึ้นของมวลกระดูก ซึ่งแสดงให้เห็นถึงประสิทธิผลของการฝึกในการส่งเสริมสุขภาพกระดูก (Zhao et al., 2015) ในส่วนของมวลไขมัน แม้จะมีแนวโน้มลดลงแต่ผลทางสถิติยังไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (p = 0.08) อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาร่วมกับเปอร์เซ็นต์ไขมัน ในร่างกายที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ (t = 5.05, p < 0.01, d = -0.92) ยิ่งแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของร่างกายในทิศทางที่ดี กล่าวคือ สัดส่วนไขมันลดลงขณะที่กล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนซึ่งเป็นผลจากการฝึกแบบวงจรสถานีที่ผสมผสานทั้งการฝึกคาร์ดิโอและแรงต้านช่วยเพิ่มการเผาผลาญพลังงานขณะพัก และนำไปสู่การลดไขมันในร่างกาย (McGowan et al., 2015) การฝึกแบบเวทเทรนนิ่งหรือแรงต้านยังช่วยกระตุ้นการสร้างมวลกระดูกเนื่องจากกระดูกต้องรับแรงจากการฝึกที่กระตุ้นการสร้างเนื้อเยื่อกระดูกใหม่ (Shojaa et al., 2020) ผลการวิจัยของ Saisamorn (2018) พบว่า การฝึกแบบวงจรสถานีสามารถเพิ่มมวลกล้ามเนื้อและลดเปอร์เซ็นต์ไขมันได้อย่างมีประสิทธิภาพในกลุ่มวัยทำงาน โดยการฝึกช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของกล้ามเนื้อและการเผาผลาญไขมันในร่างกาย โดยรวมแล้วการฝึกแบบวงจรสถานีได้แสดงให้เห็นว่า เป็นทางเลือกที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาองค์ประกอบของร่างกาย โดยเฉพาะในกลุ่มที่ต้องการเพิ่มกล้ามเนื้อ ควบคุมไขมันและส่งเสริมสุขภาพกระดูกในระยะยาว กลไกที่เป็นไปได้ของผลการฝึกนี้เกิดจากการผสมผสานระหว่างการฝึกแรงต้านและคาร์ดิโอ ซึ่งช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและการทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือดพร้อมกัน

ในกลุ่มฝึกแอโรบิก, ผลการศึกษาพบว่า ค่าดัชนีมวลกาย (BMI) ของกลุ่มฝึกแอโรบิกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (t = 6.04, p = 0.00, d = -1.10) ซึ่งแสดงถึงประสิทธิภาพของการฝึกแอโรบิกในระดับความเข้มข้นปานกลางต่อการควบคุมน้ำหนักร่างกาย ผลลัพธ์นี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Willis et al. (2014) ที่พบว่าการฝึกแอโรบิกอย่างต่อเนื่องมีผลต่อการลดไขมันในร่างกายโดยเฉพาะในกลุ่มที่มีภาวะน้ำหนักเกิน ในด้านมวลไขมันและเปอร์เซ็นต์ไขมัน กลุ่มฝึกแอโรบิกพบการลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (t = 6.26, p = 0.00, d = -1.14 และ t = 7.05, p = 0.00, d = -1.29 ตามลำดับ) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของร่างกายในทิศทางที่ดี การลดลงนี้สะท้อนถึงกระบวนการการเผาผลาญไขมันที่เกิดขึ้นในระหว่างการออกกำลังกายที่ใช้พลังงานจากไขมัน ซึ่งเป็นกลไกที่เกิดขึ้นเมื่อร่างกายเผาผลาญไขมันเพื่อนำมาใช้เป็นพลังงานหลัก (Garber et al., 2011) ด้านมวลกล้ามเนื้อในกลุ่มแอโรบิกลดลงเล็กน้อยแต่ยังคงมีนัยสำคัญทางสถิติ (t = 2.43, p = 0.02, d = -0.44) ซึ่งสะท้อนถึงข้อจำกัดของการฝึกแอโรบิกในการกระตุ้นการสร้างกล้ามเนื้อ เมื่อเทียบกับการฝึกแบบแรงต้านที่มีแรงกระตุ้นทางกลในระดับที่สูงกว่า จึงส่งผลให้มีการสังเคราะห์โปรตีนกล้ามเนื้อได้มากกว่า (Rhea et al., 2015) การฝึกแอโรบิกโดยทั่วไปมีการเน้นที่การเผาผลาญไขมันและการพัฒนาความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือด มากกว่าการเพิ่มมวลกล้ามเนื้อ สำหรับมวลกระดูกผลการศึกษาไม่พบการเปลี่ยนแปลงที่มีนัยสำคัญทางสถิติ (p = 0.25) ซึ่งอาจเกิดจากลักษณะของการฝึกแอโรบิกที่ไม่ก่อให้เกิดแรงต้านหรือแรงกดที่เพียงพอในการกระตุ้นการ สร้างมวลกระดูก (Zhao et al., 2015) ผลการศึกษาของ Deniz & Aksoy (2025) ยืนยันว่าแม้การฝึกแอโรบิกจะช่วยในการปรับปรุงด้านความเจ็บปวดและสมดุลในผู้สูงอายุที่มีภาวะกระดูกบางแต่ไม่ได้ส่งผลต่อการสร้างหรือสลายกระดูกในระดับที่มีนัยสำคัญ จากผลการวิจัยการฝึกแอโรบิกในระดับความเข้มข้นปานกลางพบว่า มีประสิทธิภาพสูงในการลดไขมัน ในร่างกายและลดค่าดัชนีมวลกาย โดยเฉพาะในกลุ่มประชากรที่มีภาวะน้ำหนักเกิน อย่างไรก็ตามสำหรับการพัฒนาองค์ประกอบร่างกายที่ครอบคลุม การฝึกแอโรบิกอาจต้องมีการผสมผสานกับการฝึกแรงต้านอย่างเหมาะสมเพื่อเสริมสร้างมวลกล้ามเนื้อและมวลกระดูกอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ผลการเปรียบเทียบผลลัพธ์หลังการฝึกระหว่างกลุ่มฝึกเวทเทรนนิ่งและกลุ่มแอโรบิก พบความแตกต่างที่น่าสนใจในองค์ประกอบของร่างกาย โดยเฉพาะในตัวแปร มวลกล้ามเนื้อ ซึ่งกลุ่มที่ได้รับการฝึกแบบเวทเทรนนิ่งมีมวลกล้ามเนื้อสูงกว่ากลุ่มแอโรบิกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p = 0.005, d = 0.75) อย่างไรก็ตาม ค่าดัชนีมวลกาย ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มหลังการฝึก ซึ่งแสดงว่าทั้งสองวิธีการฝึกอาจมีผลใกล้เคียงกันในแง่น้ำหนักตัวโดยรวม ในส่วนของมวลไขมัน และเปอร์เซ็นต์ไขมัน ในร่างกาย แม้ผลหลังฝึกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่ม แต่ กลไกการเปลี่ยนแปลงในแต่ละกลุ่มมีลักษณะเฉพาะ กลุ่มแอโรบิกมีแนวโน้มลดไขมันโดยรวมมากกว่า ในขณะที่กลุ่มฝึกแบบวงจรสถานีลดไขมันผ่านการเพิ่มมวลกล้ามเนื้อ ส่งผลให้สัดส่วนของไขมันต่อมวลร่างกายลดลง การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าทั้งสองวิธีฝึกสามารถปรับปรุงองค์ประกอบของร่างกายได้ แต่ผ่านกลไกที่แตกต่างกัน ซึ่งควรพิจารณาในการออกแบบโปรแกรมฝึกตามวัตถุประสงค์ของผู้ฝึก ในด้านของ มวลกระดูก พบว่า กลุ่มเวทเทรนนิ่งมีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มแอโรบิกอย่างใกล้เคียงระดับนัยสำคัญทางสถิติ (p = 0.06, d = 0.49) ซึ่งสอดคล้องกับแนวโน้มที่แสดงว่าการฝึกแบบแรงต้านให้ผลกระตุ้นการสร้างมวลกระดูกได้ดีกว่าการฝึกแบบแอโรบิก เนื่องจากแรงกระตุ้นเชิงกลจากน้ำหนักที่มีต่อกระดูกส่งผลต่อกระบวนการสร้างมวลกระดูกใหม่ (Shojaa et al., 2020; Zhao et al., 2015) โดยสรุป แม้ว่าเราได้เปรียบเทียบผลการฝึกในกลุ่มที่ได้รับการฝึกแบบวงจรสถานีและกลุ่มที่ได้รับการฝึกแอโรบิก แต่การฝึกทั้งสองแบบมีความหนักที่แตกต่างกัน ซึ่งอาจทำให้ผลการเปรียบเทียบไม่เป็นธรรมชาติเนื่องจากการฝึกแบบวงจรสถานีมีการใช้แรงต้านในการฝึกซึ่งส่งผลต่อการเพิ่มมวลกล้ามเนื้อในขณะที่การฝึกแอโรบิกเน้นการพัฒนาความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือด การควบคุมระดับความเข้มข้นของการฝึกให้เหมือนกันในทั้งสองกลุ่มจะช่วยให้ผลการเปรียบเทียบมีความน่าเชื่อถือและสามารถใช้ได้ในการเลือกโปรแกรมการฝึกตามเป้าหมายที่ชัดเจน การเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มฝึกแบบวงจรและแอโรบิกแสดงให้เห็นถึงผลกระทบต่อองค์ประกอบของร่างกายในมิติที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะในด้านกล้ามเนื้อและกระดูกซึ่งกลุ่มฝึกแรงต้านดูจะมีข้อได้เปรียบที่ชัดเจนกว่า

อย่างไรก็ตาม การเลือกวิธีฝึกควรคำนึงถึงเป้าหมายส่วนบุคคล เช่น การลดไขมัน การเพิ่มกล้ามเนื้อ หรือการส่งเสริมสุขภาพกระดูกอย่างยั่งยืน

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกแบบวงจรสถานีและแอโรบิกระดับความเข้มข้นปานกลางต่อองค์ประกอบของร่างกายในอาสาสมัครเพศชายสุขภาพดี หลังการฝึก 8 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มฝึกแบบวงจรสถานีมีค่าดัชนีมวลกาย มวลกล้ามเนื้อ และมวลกระดูกเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะมวลกล้ามเนื้อที่เพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัด ขณะที่เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายลดลงอย่างมีนัยสำคัญ แสดงถึงประสิทธิภาพของการฝึกแบบแรงต้านแบบจงจรต่อการเสริมสร้างกล้ามเนื้อและลดไขมัน ในทางกลับกัน กลุ่มแอโรบิกมีค่าดัชนีมวลกาย มวลไขมัน และเปอร์เซ็นต์ไขมันลดลงอย่างมีนัยสำคัญ แต่พบว่ามวลกล้ามเนื้อลดลงเล็กน้อย และมวลกระดูกไม่มีการเปลี่ยนแปลงเด่นชัด สะท้อนถึงข้อจำกัดของการฝึกที่ไม่เน้นแรงต้าน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม พบว่ากลุ่มฝึกแบบวงจรสถานีมีมวลกล้ามเนื้อเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มแอโรบิกอย่างมีนัยสำคัญ แม้ค่าดัชนีมวลกายและไขมันจะไม่แตกต่างกันชัดเจน แต่กลไกการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบร่างกายของแต่ละกลุ่มต่างกัน กล่าวคือ กลุ่มเวทเทรนนิ่งเน้นเพิ่มกล้ามเนื้อ ขณะที่กลุ่มแอโรบิกเน้นลดไขมัน โดยสรุป การฝึกแบบวงจรสถานีเหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการเพิ่มกล้ามเนื้อและดูแลมวลกระดูก ส่วนการฝึกแอโรบิกเหมาะกับผู้ที่ต้องการควบคุมน้ำหนักและลดไขมัน การเลือกวิธีฝึกจึงควรคำนึงถึงเป้าหมายของผู้ฝึกเพื่อให้เกิดผลลัพธ์ที่สอดคล้องกับสุขภาพและองค์ประกอบของร่างกาย และจากผลการวิจัยครั้งนี้ สามารถเสนอแนะแนวทางในการนำไปใช้และพัฒนาต่อได้ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

1) สำหรับผู้ฝึกและประชาชนทั่วไป ผู้ที่มีเป้าหมายในการเพิ่มมวลกล้ามเนื้อและเสริมสร้างมวลกระดูก ควรเลือกใช้การฝึกแบบวงจรสถานีเนื่องจากให้ผลชัดเจนในด้านการเพิ่มกล้ามเนื้อและส่งเสริมสุขภาพกระดูก โดยไม่ทำให้ไขมันเพิ่มขึ้น ในขณะที่ผู้ที่ต้องการลดน้ำหนักและไขมันในร่างกายอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถเลือกใช้การฝึกแบบแอโรบิกระดับความเข้มข้นปานกลาง ซึ่งให้ผลดีในการควบคุมน้ำหนักและลดไขมันโดยเฉพาะ

2) สำหรับนักวิทยาศาสตร์การกีฬาและผู้ฝึกสอน ควรออกแบบโปรแกรมฝึกให้เหมาะสมกับเป้าหมายของผู้ฝึก เช่น ผสมผสานการฝึกแบบวงจรสถานีและแอโรบิกในผู้ที่ต้องการทั้งควบคุมน้ำหนักและเพิ่มกล้ามเนื้อไปพร้อมกัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของโปรแกรมฝึก และลดข้อจำกัดของการฝึกแบบใดแบบหนึ่ง

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต

1) ควรศึกษาผลในระยะยาวเพื่อประเมินความต่อเนื่องของการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของร่างกาย

2) ควรขยายกลุ่มตัวอย่างให้ครอบคลุมเพศหญิง วัยสูงอายุ หรือกลุ่มผู้มีภาวะโรคประจำตัว เพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้ผลได้กว้างขึ้น

3) ศึกษาควบคู่กับตัวชี้วัดทางชีวเคมีหรือฮอร์โมนเพื่อเข้าใจกลไกเชิงลึกของการตอบสนองต่อรูปแบบการฝึกแต่ละประเภท

เอกสารอ้างอิง

Bahrke, M. S., & Mermier, C. M. (2017). The physiology of training on sand. Strength and Conditioning Journal, 39(1), 35–43.

Bemben, M. G., Witten, M. S., Carter, J. M., Eliot, K. A., & Knehans, A. W. (2017). The effects of resistance training and detraining on body composition in postmenopausal women. Journal of Aging and Physical Activity, 15(3), 290–299.

Deniz, K. N., & Aksoy, M. K. (2025). The effect of aerobic exercise on bone formation and resorption markers and the quality of life tests in postmenopausal osteopenic patients. BMC Musculoskeletal Disorders, 26(1), 385.

Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I. M., ... & Swain, D. P. (2011). 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.

Haskell, W. L., Blair, S. N., & Hill, J. O. (2014). Physical activity: Health outcomes and importance for public health policy. Preventive Medicine, 49(4), 280–282.

Katzmarzyk, P. T., & Lear, S. A. (2012). Physical activity and obesity: An international perspective. Obesity Reviews, 13(8), 653–662.

Kelley, G. A., Kelley, K. S., & Tran, Z. V. (2017). Resistance training and resting blood pressure: A meta-analysis of randomized controlled trials. Journal of Hypertension, 18(7), 795–803.

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.

Onkham, K. (2020). The effect of 12-week aerobic training on body fat and BMI in working-age adults. Thai Journal of Health Promotion and Environmental Health, 43(2), 88–97. (in Thai)

Piercy, K. L., Troiano, R. P., Ballard, R. M., Carlson, S. A., Fulton, J. E., Galuska, D. A., ... & Olson, R. D. (2018). The physical activity guidelines for Americans. JAMA, 320(19), 2020–2028.

Pitichiratham, N., et al. (2021). The effect of continuous aerobic training on cardiovascular efficiency and fat reduction. Journal of Sports Science and Technology, 18(3), 101–115. (in Thai)

Rabinowitz, B., Hartman, Y., & Glass, O. (2016). Effects of aerobic exercise on cardiovascular fitness and metabolic health in obese adults: A systematic review. Sports Health, 8(3), 234–241.

Rebar, A. L., Stanton, R., Geard, D., Short, C., Duncan, M. J., & Vandelanotte, C. (2015). A meta-meta-analysis of the effect of physical activity on depression and anxiety in non-clinical adult populations. Health Psychology Review, 9(3), 366–378.

Rhea, M. R., Alvar, B. A., & Burkett, L. N. (2015). A meta-analysis to determine the dose response for strength development. Journal of Strength and Conditioning Research, 17(4), 624–635.

Saisamorn, S. (2018). Comparison of the effect of circuit and aerobic training on body fat in working-age population. Journal of Health Science and Development, 7(2), 15–23. (in Thai)

Shojaa, M., von Stengel, S., Kohl, M., & Kemmler, W. (2020). Effect of exercise training on bone mineral density in postmenopausal women: A systematic review and meta-analysis of intervention studies. Frontiers in Physiology, 11, 652.

Sirisam, T., et al. (2020). The impact of exercise diversity on elderly physical fitness. Journal of Health Promotion, 10(1), 55–67. (in Thai).

Suwanchai, S. (2021). The effect of 8-week circuit training on muscle mass and fat in female undergraduates. Ratchathani Journal of Sports and Health, 5(1), 12–25. (in Thai)

Tanming, N., et al. (2022). Effects of continuous exercise on overweight individuals. Roi Et Rajabhat Journal of Health Sciences, 9(2), 37–48. (in Thai)

Weston, K. S., Wisloff, U., & Coombes, J. S. (2014). High-intensity interval training in patients with lifestyle-induced cardiometabolic disease: A systematic review and meta-analysis. British Journal of Sports Medicine, 48(16), 1227–1234.

Willis, L. H., Slentz, C. A., Bateman, L. A., Shields, A. T., Piner, L. W., Bales, C. W., ... & Kraus, W. E. (2014). 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.

Zhao, R., Zhao, M., & Xu, Z. (2015). The effects of differing resistance training modes on the preservation of bone mineral density in postmenopausal women: A meta-analysis. Osteoporosis International, 26(5), 1605–1618.