

ผลของการออกกำลังกายด้วยบันไดประกอบจังหวะเพลงที่มีต่อองค์ประกอบร่างกาย ของนักศึกษาหญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกิน

EFFECTS OF A RHYTHMIC LADDER-BASED EXERCISE ON BODY COMPOSITION IN OVERWEIGHT FEMALE UNIVERSITY STUDENTS

วชิระ สิทธิการ¹ เศรษฐพงศ์ เต็มเพชร¹ พงษ์ศักดิ์ ชูฝ่ายคลอง¹ ธัญพิสิษฐ์ โชคกุลสวัสดิ์¹
พชร ชินสีห์¹ และ ณัฐธิดา บังเมฆ^{1*}

Wachira Sittikan¹, Setthapong Toemphet¹, Phongsak Chufaikhlong¹, Thanphisit Chokulsawat¹,
Potchara Chinnasee¹ and Natthida Bangmek^{1*}

¹สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม กรุงเทพมหานคร

¹Department of Sports Science and Exercise, Faculty of Sciences, Chandrakasem Rajabhat University, Bangkok

*Corresponding Author: Bee_bangmek@hotmail.com

Received: February 10, 2026

Revised: March 20, 2026

Accepted: March 25, 2026

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายด้วยบันไดประกอบจังหวะเพลงที่มีต่อองค์ประกอบร่างกายของนักศึกษาหญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกิน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาหญิงที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา GEPH2104 Physical Fitness Promotion for Health มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน จำนวน 32 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง และแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 16 คน โดยใช้วิธีการจับคู่จากค่าเปอร์เซ็นต์ไขมัน ได้แก่ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยบันไดประกอบจังหวะเพลง และเครื่องวิเคราะห์องค์ประกอบร่างกาย โดยกลุ่มทดลองเข้าร่วมการออกกำลังกายด้วยบันไดประกอบจังหวะเพลงที่มีความเร็ว 100-120 ครั้งต่อนาที ความหนักระดับปานกลาง (RPE 12-14) ใช้เวลาฝึก 75 นาทีต่อครั้ง 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ส่วนกลุ่มควบคุมดำเนินชีวิตตามปกติ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติ Paired sample t-test และ Independent sample t-test ผลการวิจัยพบว่า หลังการฝึก 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายลดลงต่ำกว่าก่อนการฝึก และมีค่าเฉลี่ยของมวลกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นสูงกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มหลังการฝึก 8 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายต่ำกว่ากลุ่มควบคุม และมีค่าเฉลี่ยของมวลกล้ามเนื้อสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปผลการวิจัยได้ว่า การออกกำลังกายด้วยบันไดประกอบจังหวะเพลง เป็นรูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีประสิทธิภาพในการปรับปรุงองค์ประกอบร่างกาย โดยสามารถลดปริมาณไขมันสะสมและเสริมสร้างมวลกล้ามเนื้อในนักศึกษาหญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกินได้อย่างชัดเจน จึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสมในการนำไปประยุกต์ใช้เพื่อส่งเสริมสุขภาพและแก้ไขปัญหาภาวะน้ำหนักเกินในกลุ่มประชากรดังกล่าว

คำสำคัญ: การออกกำลังกายด้วยบันไดประกอบจังหวะเพลง, องค์ประกอบร่างกาย, เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย, มวลกล้ามเนื้อ, นักศึกษาหญิง

Abstract

The purpose of this study was to examine and compare the effects of rhythmic ladder-based exercise on body composition in overweight female university students. The participants consisted of 32 overweight female students enrolled in the course GEPH2104 Physical Fitness Promotion for Health at Chandrakasem Rajabhat University during the first semester of the 2025 academic year. Participants were selected using purposive sampling, matched based on body fat percentage, and then randomly assigned into two equal groups ($n = 16$): an experimental group and a control group. The research instruments included a rhythmic ladder-based exercise program and a body composition analyzer. The experimental group performed rhythmic ladder-based exercises at a cadence of 100–120 beats per minute with moderate intensity (RPE 12–14) for 75 minutes per session, three days per week, over an 8-week period, while the control group maintained their usual daily activities. Data were analyzed using mean, standard deviation, paired sample t-tests, and independent sample t-tests. The results revealed that after 8 weeks of training, the experimental group showed a significant reduction in body fat percentage and a significant increase in skeletal muscle mass compared to pre-training values ($p < .05$). In contrast, the control group demonstrated a significant increase in body fat percentage. Between-group comparisons after the intervention indicated that the experimental group had significantly lower body fat percentage and higher skeletal muscle mass than the control group ($p < .05$). In conclusion, rhythmic ladder-based exercise is an effective form of physical activity for improving body composition by reducing body fat and increasing skeletal muscle mass among overweight female university students. This exercise modality may serve as a practical alternative for promoting health and managing overweight conditions in this population.

Keywords: Rhythmic ladder-based exercise, Body composition, Body fat percentage, Skeletal muscle mass, Female students

บทนำ

ปัจจุบันภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนถือเป็นปัญหาทางด้านสุขภาพที่ทั่วโลกกำลังเผชิญ ซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญที่นำไปสู่โรคไม่ติดต่อเรื้อรังต่าง ๆ (NCDs) เช่น โรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง (Rittirong et al., 2021) อย่างไรก็ตามปัญหาดังกล่าวไม่ได้จำกัดอยู่ในชุมชนเมืองใหญ่เท่านั้น ยังรวมถึงในประเทศไทยที่มีแนวโน้มมีรุนแรงขึ้นอย่างต่อเนื่องซึ่งมักพบในวัยผู้ใหญ่และกำลังกลายเป็นภัยเงียบที่ขยายตัวเข้าสู่ประชากรที่มีอายุน้อยลงอย่างรวดเร็ว โดยกลุ่มประชากรที่น่าเป็นห่วงในขณะนี้คือ กลุ่มวัยรุ่นตอนปลายโดยเฉพาะกลุ่มนิสิตนักศึกษา เนื่องจากเป็นช่วงรอยต่อของชีวิตที่เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมสุขภาพอย่างชัดเจน เช่น การใช้ชีวิตในรั้วมหาวิทยาลัยส่งผลให้นักศึกษามีพฤติกรรมเนือยนิ่ง (Sedentary Lifestyle) เพิ่มขึ้นจากภาระการเรียน (Junger et al., 2025) การใช้เทคโนโลยีและสื่อสังคมออนไลน์เป็นเวลานาน รวมถึงพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่ให้พลังงานสูงแต่ขาดคุณค่าทางโภชนาการ (Amornsriwatanakul et al., 2023) ปัจจัยเหล่านี้ส่งผลโดยตรงต่อการสะสมไขมันในร่างกาย โดยเฉพาะในนักศึกษาหญิง (Lu et al., 2025) ซึ่งผลกระทบที่เกิดขึ้นไม่ได้จำกัดเพียงแค่สุขภาพทางกายเท่านั้น แต่ยังส่งผลกระทบต่อสุขภาพจิต ความไม่มั่นใจในรูปร่าง และความภาคภูมิใจในตนเอง ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่บั่นทอนคุณภาพชีวิตของนักศึกษาในระยะยาว (Pengpid & Peltzer, 2019)

จากสถานการณ์ปัญหาข้างต้น แนวทางหลักในการป้องกันและแก้ไขภาวะน้ำหนักเกินที่ได้รับการยอมรับในระดับสากล คือ การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมโดยเน้นการออกกำลังกายควบคู่กับการปรับพฤติกรรมการบริโภคอาหารซึ่งมีประสิทธิภาพสูงสุดในการลดมวลไขมันและปรับปรุงองค์ประกอบร่างกาย (Bellicha et al., 2021) อย่างไรก็ตาม รูปแบบการออกกำลังกายทั่วไป เช่น การวิ่งต่อเนื่อง การปั่นจักรยาน หรือการเดินแอโรบิกแบบดั้งเดิม มักมีข้อจำกัดเรื่องความจำและความน่าเบื่อหน่าย ส่งผลให้ผู้ปฏิบัติเกิดความรู้สึกเหนื่อยล้าทางจิตใจและขาดแรงจูงใจ (Lakicevic et al., 2020) อีกทั้งกิจกรรมดังกล่าวยังมักต้องการอุปกรณ์เฉพาะหรือใช้พื้นที่กว้าง ซึ่งอาจไม่สอดคล้องกับบริบทชีวิตของนักศึกษาที่พักอาศัยในหอพักที่มีพื้นที่จำกัด ปัจจัยเหล่านี้เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผู้ที่มีน้ำหนักเกินไม่สามารถคงพฤติกรรมการออกกำลังกายได้ต่อเนื่องและล้มเลิกความตั้งใจ (Silva et al., 2022) ด้วยเหตุนี้ การพัฒนารูปแบบกิจกรรมที่เน้นความสนุกสนาน ทำท่ายปฏิบัติได้ง่ายในพื้นที่จำกัด และใช้อุปกรณ์น้อยชิ้น จึงเป็นสิ่งที่ควรส่งเสริมเพื่อให้เกิดพฤติกรรมการออกกำลังกายที่ยั่งยืน

หนึ่งในรูปแบบกิจกรรมที่ถือเป็นทางเลือกใหม่ในการออกกำลังกายที่เน้นความสนุกสนาน ปฏิบัติได้ง่าย และใช้อุปกรณ์น้อยชิ้น คือ ใช้บันไดฝึกความคล่องตัว (Agility Ladder) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่มีลักษณะคล้ายขั้นบันไดวางราบไปกับพื้น ซึ่งเดิมเป็นรูปแบบการฝึกที่นิยมใช้เพื่อพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬา แต่ปัจจุบันได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในกิจกรรมการออกกำลังกายโดยบูรณาการร่วมกับจังหวะดนตรีในรูปแบบการออกกำลังกายด้วยบันไดประกอบจังหวะเพลงเนื่องจากมีจุดเด่นเรื่องการกระตุ้นการทำงานประสานกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (Neuromuscular Coordination) ผ่านการเคลื่อนไหวที่ต่อเนื่องในพื้นที่จำกัด (Sun et al., 2025) และใช้แนวคิด Rhythmic Auditory Stimulation (RAS) ที่อาศัยจังหวะดนตรีที่สม่ำเสมอเป็นตัวกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทสัมผัสหลายช่องทาง (Multisensory Integration) ทำให้เกิดการสั่งงานจากระบบประสาทไปยังกล้ามเนื้อที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (Kerdphan et al., 2025) นอกจากนี้เสียงเพลงยังทำหน้าที่เป็นเครื่องมือทางจิตวิทยาในการสร้างแรงจูงใจ เปลี่ยนบรรยากาศการฝึกให้สนุกสนาน ตื่นเต้น และช่วยให้ผู้ฝึกมีสมาธิจดจ่ออยู่กับการเคลื่อนไหว ส่งผลให้สามารถคงระดับการออกกำลังกายได้ต่อเนื่องและยาวนานขึ้น ซึ่งเป็นการแก้ไขปัญหาค่าความเบื่อหน่ายของการออกกำลังกายรูปแบบเดิม สอดคล้องกับการศึกษาของ Terry et al. (2020) ที่กล่าวว่าการฟังดนตรีระหว่างออกกำลังกายช่วยลดระดับความเหนื่อยล้าที่รู้สึกได้ ดังนั้นการบูรณาการระหว่างการฝึกด้วยบันไดและจังหวะดนตรี จึงกลายเป็นการออกกำลังกายแนวใหม่ที่ท้าทาย สนุกสนาน และใช้พื้นที่น้อย ซึ่งคาดว่าจะเป็ทางเลือกที่เหมาะสมในการประยุกต์ใช้กิจกรรมนี้ในการแก้ไขปัญหาน้ำหนักเกิน

จากแนวคิดในการแก้ไขปัญหาน้ำหนักเกิน รูปแบบกิจกรรมควรมีความหนักในระดับปานกลางถึงหนัก (Moderate-to-Vigorous Physical Activity) ตามเกณฑ์ของ American College of Sports Medicine (2021) ซึ่งการออกกำลังกายด้วยบันไดประกอบจังหวะเพลงสามารถออกแบบกิจกรรมให้อยู่ในระดับความหนักดังกล่าว โดยอาศัยการขยับเท้าเคลื่อนที่อย่างรวดเร็วและต่อเนื่องสัมพันธ์กับจังหวะเพลง อันเป็นปัจจัยกระตุ้นให้อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้นและคงอยู่ในโซนแอโรบิก ส่งผลให้ร่างกายเกิดกระบวนการเผาผลาญพลังงานโดยดึงไขมันสะสมมาใช้เป็นแหล่งพลังงานหลักซึ่งมีประสิทธิภาพในการลดเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายอันเป็นตัวบ่งชี้ภาวะน้ำหนักเกินที่แม่นยำกว่าน้ำหนักตัวเพียงอย่างเดียว (Zhang et al., 2024) ยิ่งไปกว่านั้น จุดเด่นที่ทำให้การฝึกนี้แตกต่างจากการออกกำลังกายแบบแอโรบิกทั่วไปคือ ลักษณะการเคลื่อนที่บนบันไดฝึกที่ต้องอาศัยการถ่ายเทน้ำหนัก การทรงตัว และการเกร็งกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวเพื่อควบคุมทิศทางการเคลื่อนที่อย่างแม่นยำ กลไกนี้ทำหน้าที่เสมือนการฝึกด้วยแรงต้านไปในตัว ซึ่งช่วยกระตุ้นการทำงานและรักษาระดับมวลกล้ามเนื้อลาย (Skeletal Muscle Mass) ของช่วงล่างและลำตัวไม่ให้ลดลงในขณะลดน้ำหนัก ซึ่งจำเป็นต่อการคงระดับการเผาผลาญพื้นฐานของร่างกายในระยะยาว สอดคล้องกับ Grgic et al. (2021) ที่กล่าวว่า การเคลื่อนที่ที่รวดเร็วและใช้น้ำหนักตัว เช่น การกระโดด หรือการก้าวเท้าเร็ว ๆ มีผลในการกระตุ้นให้กล้ามเนื้อเกิดการหดตัวเพื่อเอาชนะแรงต้านเนื่องจากแรงกระทำที่เกิดจากการลงน้ำหนักอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้กระตุ้นเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็ว (Type II Fibers) ซึ่งเป็นเส้นใยที่มีศักยภาพในการปรับตัวเพื่อเพิ่มขนาด ความแข็งแรงและช่วยรักษามวลกล้ามเนื้อได้ไม่ต่างจากการออกกำลังกาย

กายแบบเวทเทรนนิ่ง สอดคล้องกับ Wahyono et al. (2024) ที่พบว่าโปรแกรมการฝึกที่เน้นความคล่องแคล่วว่องไว สามารถเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบร่างกายในทางที่ดีขึ้น โดยลดปริมาณไขมันสะสมพร้อมกับเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้

ถึงแม้ว่ารูปแบบการฝึกด้วยบันไดจะมีการศึกษากันอย่างแพร่หลาย แต่จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่มักมุ่งเน้นผลลัพธ์ด้านสมรรถภาพทางกาย โดยเฉพาะความคล่องแคล่วว่องไวในกลุ่มนักกีฬาเป็นหลัก ยังขาดองค์ความรู้ที่ชัดเจนเกี่ยวกับการนำรูปแบบการฝึกดังกล่าวมาประยุกต์ใช้เพื่อวัตถุประสงค์ทางสุขภาพในการปรับปรุงองค์ประกอบร่างกายโดยเฉพาะในกลุ่มเป้าหมายอย่างนักศึกษาหญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกิน ซึ่งถือเป็นกลุ่มเสี่ยงสำคัญที่ต้องการรูปแบบกิจกรรมที่แปลกใหม่และเหมาะสมกับบริบท ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยบันไดประกอบจังหวะเพลงที่มีต่อตัวแปรดังกล่าว โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายด้วยบันไดประกอบจังหวะเพลงที่มีต่อองค์ประกอบร่างกายของนักศึกษาหญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกิน ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ภายใต้สมมติฐานการวิจัยที่ว่า ภายหลังการเข้าร่วมโปรแกรมการฝึกเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองจะมีค่าองค์ประกอบร่างกายที่ดีขึ้นและแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้ ผลการศึกษาที่ได้จะเป็นประโยชน์ในการสร้างต้นแบบกิจกรรมส่งเสริมสุขภาพที่มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับวิถีชีวิตของวัยรุ่น ซึ่งสถานศึกษาหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปประยุกต์ใช้จริงเพื่อวางรากฐานการสร้างเสริมพฤติกรรมสุขภาพที่ยั่งยืนต่อไป โดยมีกรอบแนวคิดการวิจัย ดังนี้

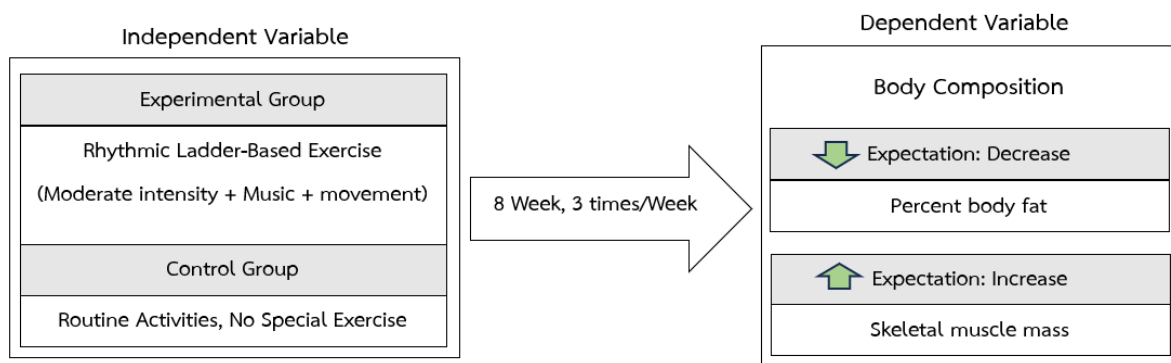


Figure 1. Research conceptual Framework

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษา เพศหญิงที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา GEPH2104 Physical Fitness Promotion for Health มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวนทั้งหมด 174 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาหญิงที่เรียนรายวิชา GEPH2104 Physical Fitness Promotion for Health ปีการศึกษา 1/2568 มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม ที่มีภาวะน้ำหนักเกินตามเกณฑ์สำหรับประชากรเอเชีย โดยมีดัชนีมวลกายตั้งแต่ 23.0 กิโลกรัมต่อตารางเมตรขึ้นไป จำนวน 32 คน ด้วยวิธีการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) ขนาดกลุ่มตัวอย่างคำนวณโดยใช้โปรแกรม G*Power เวอร์ชัน 3.1.9.4 กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติ (α) เท่ากับ .05 กำหนดอำนาจการทดสอบ ($1-\beta$) เท่ากับ 0.95 และกำหนดขนาดอิทธิพล (Effect size) เท่ากับ 1.22 ซึ่งอ้างอิงจากงานวิจัยของ Lennemann et al. (2013) การคำนวณได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 16 คน รวมทั้งสิ้น 32 คน

จากนั้นทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันเป็นเกณฑ์ในการจับคู่ (Matching) เพื่อให้ทั้งสองกลุ่มมีสมรรถภาพใกล้เคียงกัน ได้กลุ่มละ 16 คน ก่อนสุ่มเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมและกำหนดให้

กลุ่มทดลองได้รับการฝึกด้วยโปรแกรมบันไดประกอบจังหวะเพลง ครั้งละ 75 นาที สัปดาห์ละ 3 ครั้ง เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ รวมทั้งสิ้น 24 ครั้ง ส่วนกลุ่มควบคุมไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรมฝึกดังกล่าว โดยผู้วิจัยได้อธิบายรายละเอียดของการวิจัยให้ผู้เข้าร่วมทุกคนทราบและลงนามในแบบแสดงความยินยอมในการเข้าร่วมการวิจัย ก่อนการทดลอง โดยผู้เข้าร่วมสามารถถอนตัวออกจากการศึกษาได้ทุกเมื่อโดยไม่ส่งผลกระทบต่อผลการเรียนหรือสิทธิใด ๆ

เกณฑ์การคัดเลือกเข้าร่วมการวิจัย (Inclusion criteria)

1. เป็นนักศึกษาเพศหญิง ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา GEHP2104 Physical Fitness Promotion for Health มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568
2. มีอายุอยู่ในช่วง 18-25 ปี
3. มีภาวะน้ำหนักเกินตามเกณฑ์สำหรับประชากรเอเชียโดยมีค่า BMI ≥ 23.0 กิโลกรัมต่อตารางเมตร
4. มีสุขภาพทั่วไปแข็งแรง และ ผ่านการคัดกรองความพร้อมต่อการออกกำลังกาย (ผ่านแบบประเมิน PAR-Q)
5. ไม่มีอาการบาดเจ็บของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกที่อาจส่งผลการฝึก เช่น ข้อเท้า เข่า สะโพก หรือหลัง ภายในระยะเวลา 3 เดือนก่อนเริ่มการทดลอง

6. สนใจเข้าร่วมการวิจัยและสามารถเข้าร่วมโปรแกรมฝึกได้ตามระยะเวลาที่กำหนด

เกณฑ์การคัดเลือกรับจากการวิจัย (Exclusion criteria)

1. มีโรคประจำตัวหรือปัญหาทางสุขภาพที่เป็นข้อห้ามต่อการออกกำลังกาย
2. เกิดการบาดเจ็บระหว่างการฝึกที่ไม่สามารถเข้าร่วมโปรแกรมฝึกต่อได้อย่างปลอดภัย
3. เข้าร่วมโปรแกรมฝึกน้อยกว่า 80% ของจำนวนครั้งทั้งหมด (เข้าร่วมน้อยกว่า 20 ครั้ง จาก 24 ครั้ง)
4. ขอลถอนตัวจากการเข้าร่วมการวิจัยในระหว่างการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

1. โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยบันไดประกอบจังหวะเพลงเป็นโปรแกรมการฝึกการเคลื่อนไหวของขาผสมผสานการก้าวทำให้สอดคล้องกับจังหวะเสียงเพลงในทิศทางต่าง ๆ บนบันได โดยในรูปแบบ Circuit training และจัดลำดับท่าการฝึกจากง่ายไปยาก เพื่อให้เหมาะสมกับผู้เข้าร่วมที่มีภาวะน้ำหนักเกิน

โดยปฏิบัติแต่ละท่าการฝึกเป็นระยะเวลา 30 วินาที พัก 15 วินาที จำนวน 12 ท่าต่อเซต พักระหว่างเซต 90 วินาที ทำการฝึกทั้งหมด 6 เซต รวมระยะเวลาการฝึกประมาณ 60 นาที เมื่อรวมกับการอบอุ่นร่างกาย 5 นาที และการ쿨ดาวน์ 10 นาที ใช้เวลาประมาณ 75 นาทีต่อครั้ง

กำหนดความเร็วของจังหวะเพลงที่ 100 ครั้งต่อนาทีในสัปดาห์ที่ 1-4 และเพิ่มเป็น 120 ครั้งต่อนาทีในสัปดาห์ที่ 5-8 พร้อมทั้งประเมินระดับความเหนื่อยด้วย Borg's Rating of Perceived Exertion (RPE) ให้อยู่ในช่วง 12-14 เพื่อควบคุมความหนักของการฝึกให้อยู่ในระดับปานกลาง ทำการฝึกเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ได้แก่ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์

นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้นำโปรแกรมการฝึกที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ได้ค่า Item-Objective Congruence Index (IOC) เท่ากับ 1.00

2. บันไดที่มีความยาว 2-4 เมตร (5-10 ช่อง)
3. Borg's Rating of Perceived Exertion (6-20)

Table 1. Rhythmic Ladder-Based Exercise Training Program

Order	Phase	Exercise
–	Warm-up	Dynamic Stretching & Basic Movement
1	Workout	Loose Leg
2	Workout	Two Step
3	Workout	C-Walk
4	Workout	Ankle Hop in Place
5	Workout	Forward Hop
6	Workout	In-out Jump
7	Workout	Lateral In-out Jump
8	Workout	Lucky Shuffle
9	Workout	Shuffle Double
10	Workout	Forward & Backward Jump
11	Workout	Crossover + Lateral Step
12	Workout	In-out Jump (variation)
–	Cool-down	Static Stretching & Breathing



Figure 2. Body composition assessment using a bioelectrical impedance analysis (BIA) device and group exercise sessions of the rhythmic ladder-based exercise performed by overweight female students.

4. เครื่องวิเคราะห์องค์ประกอบร่างกายด้วยวิธีการวิเคราะห์ความต้านทานไฟฟ้า (Bioelectrical Impedance Analysis: BIA) ยี่ห้อ ACCUNIQ รุ่น BC360 ซึ่งเป็นเครื่องแบบยืน (Standing-type analyzer) ใช้วัดองค์ประกอบร่างกายโดยอาศัยหลักการส่งกระแสไฟฟ้าความเข้มต่ำผ่านร่างกายและวัดค่าความต้านทานของเนื้อเยื่อเพื่อนำไปคำนวณองค์ประกอบร่างกาย

ในการวิจัยนี้ทำการวัดค่าตัวแปร ได้แก่ เปอร์เซนต์ไขมันในร่างกาย (Percent Body Fat) และ มวลกล้ามเนื้อลาย (Skeletal Muscle Mass) ซึ่งเป็นตัวแปรตามของการวิจัย การวัดดำเนินการตามคู่มือของผู้ผลิต โดยให้ผู้เข้าร่วมยืนบนแผ่นอิเล็กโทรดและจับมือจับของเครื่องในท่ามาตรฐาน เครื่องจะแสดงผลค่าการวัดโดยอัตโนมัติ

ก่อนการวัด กลุ่มตัวอย่างได้รับคำแนะนำให้หลีกเลี่ยงการออกกำลังกายอย่างหนักอย่างน้อย 24 ชั่วโมง และงดการรับประทานอาหารหรือดื่มน้ำอย่างน้อย 2 ชั่วโมง ก่อนการวัด รวมทั้งทำการวัดในช่วงเวลาใกล้เคียงกันทุกครั้ง เพื่อเพิ่มความแม่นยำของผลการวัด

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกายด้วยบันไดประกอบจังหวะเพลง การออกกำลังกายแบบแอโรบิก และองค์ประกอบร่างกาย เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมการฝึกให้เหมาะสมกับนักศึกษาหญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกิน

2. ดำเนินการสร้างโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยบันไดประกอบจังหวะเพลง และนำโปรแกรมเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบค่า IOC

3. ผู้วิจัยดำเนินการเตรียมอุปกรณ์และสถานที่สำหรับการฝึกและการทดสอบองค์ประกอบร่างกาย รวมถึงเตรียมเครื่องวิเคราะห์องค์ประกอบร่างกายด้วยวิธี BIA สำหรับการเก็บข้อมูลก่อนและหลังการทดลอง

4. ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการวิจัย ระยะเวลาในการวิจัย และรายละเอียดของโปรแกรมการฝึกด้วยบันไดประกอบจังหวะเพลง รวมถึงข้อควรระวังในการออกกำลังกายให้กับกลุ่มตัวอย่างทราบ และให้กลุ่มตัวอย่างลงนามในแบบแสดงความยินยอมในการเข้าร่วมการวิจัย โดยผู้เข้าร่วมสามารถถอนตัวออกจากการศึกษาได้ทุกเมื่อโดยไม่ส่งผลกระทบต่อผลการเรียนหรือสิทธิใด ๆ

5. ทำการวัดองค์ประกอบร่างกายของกลุ่มตัวอย่างก่อนการฝึก (Pretest) โดยใช้เครื่องวิเคราะห์องค์ประกอบร่างกายด้วยวิธี BIA เพื่อเก็บข้อมูลเปอร์เซนต์ไขมันในร่างกายและมวลกล้ามเนื้อลาย จากนั้นทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มโดยใช้วิธีการจับคู่ (Matching) จากค่าเปอร์เซนต์ไขมันก่อนการทดลอง เพื่อให้ทั้งสองกลุ่มมีลักษณะใกล้เคียงกัน และสุ่มเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling)

6. กลุ่มทดลองเข้ารับการฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยบันไดประกอบจังหวะเพลง ครึ่งละประมาณ 75 นาที สัปดาห์ละ 3 ครั้ง เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ รวมทั้งหมด 24 ครั้ง ส่วนกลุ่มควบคุมให้ดำเนินชีวิตตามปกติและไม่ได้เข้าร่วมกิจกรรมหรือโปรแกรมการออกกำลังกายที่ผู้วิจัยกำหนด

7. หลังสิ้นสุดระยะเวลาการฝึก 8 สัปดาห์ ทำการวัดองค์ประกอบร่างกายของกลุ่มตัวอย่างหลังการฝึก (Posttest) ด้วยเครื่องวิเคราะห์องค์ประกอบร่างกายด้วยวิธี BIA ในลักษณะเดียวกับก่อนการทดลอง

8. นำข้อมูลที่ได้จากการวัดก่อนและหลังการฝึกมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการวัดองค์ประกอบร่างกายมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยมีขั้นตอนการวิเคราะห์ดังนี้

- วิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา โดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation: S.D.) ของค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย และมวลกล้ามเนื้อลาย ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ทั้งก่อนการฝึกและหลังการฝึก 8 สัปดาห์
- เปรียบเทียบค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายและมวลกล้ามเนื้อลายภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ระหว่างก่อนและหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ด้วยสถิติ Paired sample t-test
- เปรียบเทียบค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายและมวลกล้ามเนื้อลายระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ทั้งก่อนและหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ด้วยสถิติ Independent sample t-test

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง พบว่ากลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และดัชนีมวลกาย เท่ากับ 18.76 ± 5.46 ปี, 70.81 ± 13.46 กิโลกรัม, 158.76 ± 0.97 เซนติเมตร และ 27.95 ± 5.37 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ ขณะที่กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และดัชนีมวลกาย เท่ากับ 20.18 ± 4.80 ปี, 72.47 ± 15.46 กิโลกรัม, 160.82 ± 1.42 เซนติเมตร และ 27.96 ± 5.90 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ ดังตารางที่ 2 (Table 2)

Table 2. General information about the participants in a research study

General information	Experimental group (n=16)		Control group (n=16)	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
Age (years)	18.76	5.46	20.18	4.80
Weight (kg)	70.81	13.46	72.47	15.46
Height (cm)	158.76	0.97	160.82	1.42
BMI (kg/m ²)	27.95	5.37	27.96	5.90

2. ผลการเปรียบเทียบองค์ประกอบร่างกายภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ระหว่างก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ด้วยสถิติ Paired sample t-test พบว่า กลุ่มทดลองซึ่งได้รับการฝึกด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยบันไดประกอบจังหวะเพลง มีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายก่อนการฝึก ($\bar{X} = 34.92$, S.D. = 5.22) และภายหลังการฝึก ($\bar{X} = 31.54$, S.D. = 5.04) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = 15.95$, $p < .001$) โดยมีค่าลดลงหลังการฝึก นอกจากนี้ ค่าเฉลี่ยของมวลกล้ามเนื้อลายก่อนการฝึก ($\bar{X} = 24.58$, S.D. = 2.97) และภายหลังการฝึก ($\bar{X} = 28.18$, S.D. = 3.21) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = -12.31$, $p < .001$) โดยมีค่าเพิ่มขึ้นหลังการฝึก

สำหรับกลุ่มควบคุม พบว่า ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายก่อนการฝึก ($\bar{X} = 34.20$, S.D. = 5.76) และภายหลังการฝึก ($\bar{X} = 35.44$, S.D. = 6.01) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = -4.84$, $p < .001$) โดยมีค่าเพิ่มขึ้นหลังการฝึก ขณะที่ค่าเฉลี่ยของมวลกล้ามเนื้อลายก่อนการฝึก ($\bar{X} = 25.62$, S.D. = 3.21) และภายหลังการฝึก ($\bar{X} = 25.48$, S.D. = 3.18) ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = 0.53$, $p = .59$) ดังตารางที่ 3 (Table 3)

Table 3. Comparison of body composition before and after training within groups using Paired sample t-test.

Group	Before Training		After Training		t	p
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
Experimental group						
- Percent body fat (%)	34.92	5.22	31.54	5.04	15.95	< .001*
- Skeletal muscle mass (kg)	24.58	2.97	28.17	3.21	-12.31	< .001*
Control group						
- Percent body fat (%)	34.20	5.76	35.44	6.01	-4.84	< .001*
- Skeletal muscle mass (kg)	25.62	3.21	25.48	3.18	0.53	.59

*p < .05

3. ผลการเปรียบเทียบองค์ประกอบร่างกายระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนและภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ด้วยสถิติ Independent sample t-test พบว่า ก่อนการฝึก ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของกลุ่มทดลอง ($\bar{X}$ = 34.92, S.D. = 5.22) และกลุ่มควบคุม ($\bar{X}$ = 34.20, S.D. = 5.76) ไม่มีความแตกต่างกัน (t = 0.38, p = .70) นอกจากนี้ ค่าเฉลี่ยของมวลกล้ามเนื้อของทั้งสองกลุ่ม ($\bar{X}$ = 24.58, S.D. = 2.97) และกลุ่มควบคุม ($\bar{X}$ = 25.62, S.D. = 3.21) ไม่มีความแตกต่างกัน (t = -0.98, p = .33) แสดงให้เห็นว่าทั้งสองกลุ่มมีลักษณะพื้นฐานด้านองค์ประกอบร่างกายใกล้เคียงกัน ก่อนเริ่มการทดลอง

ภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ พบว่า ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของกลุ่มทดลอง ($\bar{X}$ = 31.54, S.D. = 5.04) ต่ำกว่ากลุ่มควบคุม ($\bar{X}$ = 35.44, S.D. = 6.01) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (t = -2.04, p = .04) ขณะที่ค่าเฉลี่ยของมวลกล้ามเนื้อของทั้งสองกลุ่ม ($\bar{X}$ = 28.17, S.D. = 3.21) สูงกว่ากลุ่มควบคุม ($\bar{X}$ = 25.48, S.D. = 3.18) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (t = 2.45, p = .02) ดังแสดงในตารางที่ 4 (Table 4)

Table 4. Comparison of body composition between the experimental and control groups before and after training using independent sample t-test.

Test	Experimental group		Control group		t	p
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
Before training						
- Percent body fat (%)	34.92	5.22	34.20	5.76	0.38	.70
- Skeletal muscle mass (kg)	24.58	2.97	25.62	3.21	-0.98	.33
After training						
- Percent body fat (%)	31.54	5.04	35.44	6.01	-2.04	.04*
- Skeletal muscle mass (kg)	28.17	3.21	25.48	3.18	2.45	.02*

*p < .05

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัย การออกกำลังกายด้วยบันไดประกอบจังหวะเพลงในนักศึกษาหญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกิน ระยะเวลา 75 นาทีต่อครั้ง 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ และทำการวัดองค์ประกอบร่างกายก่อนฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ซึ่งได้แก่ เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย และมวลกล้ามเนื้อลาย ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาหญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกินในกลุ่มทดลอง มีการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบร่างกายในทิศทางที่ดีขึ้นอย่างชัดเจน โดยมีค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายลดลง และมวลกล้ามเนื้อลายเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการฝึกและกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยผู้วิจัยได้อภิปรายผลแยกแต่ละประเด็น ดังต่อไปนี้

1. เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย

จากผลการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ระหว่างก่อนและหลังการออกกำลังกายด้วยบันไดประกอบจังหวะเพลง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง พบว่า เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย มีความแตกต่างกันโดยมีค่าลดลงและแตกต่างจากกลุ่มควบคุม เนื่องจากลักษณะของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยบันไดประกอบจังหวะเพลงที่ใช้ในการวิจัยนี้ใช้รูปแบบการฝึกแบบวงจร (Circuit Training) โดยมีสัดส่วนช่วงเวลาการฝึก (Work) 30 วินาที สลับกับการพัก (Rest) เพียง 15 วินาที ต่อเนื่องกัน 12 ท่า จำนวน 6 เซต ซึ่งทำให้มีระยะเวลารวมในการทำกิจกรรมทางกายต่อครั้งสูงถึง 75 นาที ด้วยลักษณะการฝึกที่มีความต่อเนื่องยาวนานภายใต้ความหนักระดับปานกลางจากการควบคุมความหนักของการฝึกด้วย ระดับความเหนื่อย (RPE) ให้อยู่ในช่วง 12–14 ตลอดการฝึกทั้ง 8 สัปดาห์ ควบคุมการใช้จังหวะดนตรีเป็นตัวกำกับความเร็ว (Pacing) ที่เพิ่มขึ้นจาก 100 ครั้งต่อนาทีในสัปดาห์ที่ 1-4 เป็น 120 ครั้งต่อนาทีในสัปดาห์ที่ 5-8 ส่งผลให้รูปแบบการฝึกดังกล่าวจัดเป็นกิจกรรมทางกายแบบแอโรบิก (Aerobic Exercise) ตลอดระยะเวลาการฝึกซึ่งเป็นสภาวะที่ร่างกายจะเปลี่ยนระบบการสร้างพลังงานไปสู่กระบวนการออกซิเดชัน (Fat Oxidation) เพื่อดึงไขมันสะสมมาใช้เป็นแหล่งพลังงานหลักทดแทนแป้งและน้ำตาล ส่งผลให้ร่างกายเกิดการเผาผลาญพลังงานสะสมและดึงไขมันมาใช้เป็นแหล่งพลังงานหลักได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับหลักการออกกำลังกายเพื่อควบคุมน้ำหนักและลดไขมันของ ACSM (American College of Sports Medicine, 2021) ที่กล่าวว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิกในระดับความหนักปานกลางที่มีระยะเวลาต่อเนื่องตั้งแต่ 30 นาทีขึ้นไป จะช่วยเพิ่มการใช้พลังงานจากไขมันและส่งเสริมการลดมวลไขมันในร่างกายได้อย่างมีนัยสำคัญ

นอกจากนี้ การใช้จังหวะดนตรีเป็นตัวกำกับความเร็ว (Pacing) ยังมีบทบาทสำคัญในการควบคุมความหนักของการออกกำลังกายให้คงอยู่ในระดับที่เหมาะสมอย่างต่อเนื่อง โดยสอดคล้องกับแนวคิดของ Rhythmic Auditory Stimulation (RAS) ซึ่งระบุว่าจังหวะเสียงสามารถกระตุ้นและกำกับรูปแบบการเคลื่อนไหวของร่างกายให้เกิดความสม่ำเสมอและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น การใช้ดนตรีในระหว่างการออกกำลังกายยังมีผลเชิงจิตวิทยา โดยช่วยเพิ่มความสนุกสนาน ลดความเบื่อหน่าย และลดการรับรู้ความเหนื่อยล้า (Perceived Exertion) ส่งผลให้ผู้ฝึกสามารถคงระดับความพยายามในการออกกำลังกายได้ยาวนานขึ้น (Park & Jee, 2022) สอดคล้องกับแนวคิดของ Terry et al. (2020) ที่อธิบายว่าดนตรีสามารถทำหน้าที่เป็นตัวเบี่ยงเบนความสนใจจากความเหนื่อยล้า (Dissociation Effect) และช่วยปรับอารมณ์ (Mood Enhancement) ทำให้ผู้เข้าร่วมมีแรงจูงใจและความเพลิดเพลินในการออกกำลังกายมากขึ้น ส่งผลให้สามารถเพิ่มระยะเวลาและความต่อเนื่องของกิจกรรมทางกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งเสริมการใช้พลังงานรวม (Total Energy Expenditure) และนำไปสู่การลดมวลไขมันในร่างกายในระยะยาว และสอดคล้องกับการศึกษาของ Zhang et al. (2024) ที่พบว่ารูปแบบกิจกรรมการเคลื่อนไหวประกอบจังหวะดนตรีที่มีความหนักระดับปานกลางและมีความสนุกสนาน ช่วยในการเบี่ยงเบนความสนใจจากความเมื่อยล้า และลดระดับการรับรู้ความเหนื่อยล้า ทำให้สามารถรักษาระดับความพยายามในการออกกำลังกายได้ต่อเนื่องจนครบระยะเวลาที่กำหนดโดยไม่รู้สึกร่างกายจนเกินไป เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบร่างกายในด้านการลดมวลไขมันในผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน

นอกเหนือจากปัจจัยด้านระยะเวลาและความหนักของการฝึกแล้ว ลักษณะเฉพาะของการเคลื่อนไหวบนบันได ประกอบจังหวะเพลง ยังจัดเป็นการออกกำลังกายที่เน้นประสาทสั่งการ (Neuromotor Exercise Training) โดยอาศัยการทำงานประสานกันระหว่างระบบประสาทสั่งการ การรับรู้ตำแหน่งของร่างกาย (Proprioception) ทักษะการทรงตัว และความแม่นยำในการวางเท้าให้สัมพันธ์กับช่องบันไดอย่างต่อเนื่อง (Shumway-Cook & Woollacott, 2007) โดยการเคลื่อนไหวในลักษณะนี้ต้องอาศัยการประมวลผลข้อมูลจากระบบประสาทส่วนกลางร่วมกับการควบคุมกล้ามเนื้อเพื่อให้สามารถปรับเปลี่ยนทิศทางตามจังหวะ และรูปแบบการเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำตามสิ่งเร้าจากจังหวะดนตรี กระบวนการดังกล่าวส่งผลให้เกิดการระดมหน่วยยนต์ของกล้ามเนื้ออย่างช้าและกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวเพิ่มขึ้น รวมถึงมีการทำงานร่วมกันของกล้ามเนื้อหลายกลุ่ม มากกว่าการเคลื่อนไหวในรูปแบบปกติ (Enoka, 2008) ซึ่งนำไปสู่การเพิ่มอัตราการใช้พลังงาน (Energy Expenditure) ของร่างกายโดยรวมซึ่งมีส่วนช่วยเพิ่มอัตราการเผาผลาญพลังงานทั้งในขณะออกกำลังกายและภายหลังการออกกำลังกาย (Excess Post-exercise Oxygen Consumption: EPOC) ส่งผลให้เกิดการใช้พลังงานสะสมและสนับสนุนการลดมวลไขมันในระยะยาว สอดคล้องกับการศึกษาของ Batrakoulis et al. (2018) ที่ศึกษาผลของการฝึกประสาทกล้ามเนื้อแบบวงจร (Circuit-type Neuromuscular Training) ในผู้หญิงที่มีภาวะโรคอ้วน และพบว่ารูปแบบการฝึกดังกล่าวสามารถเพิ่มระดับการเผาผลาญพลังงานพื้นฐานและลดมวลไขมันในร่างกายได้อย่างมีนัยสำคัญ

2. มวลกล้ามเนื้อลาย

จากผลการเปรียบเทียบมวลกล้ามเนื้อลายระหว่างก่อนและหลังการออกกำลังกายด้วยบันไดประกอบจังหวะเพลง 8 สัปดาห์ของกลุ่มทดลอง พบว่า มวลกล้ามเนื้อลายมีความแตกต่างกันโดยมีค่าเพิ่มขึ้นและแตกต่างจากกลุ่มควบคุม เนื่องจากการออกกำลังกายด้วยบันไดประกอบจังหวะเพลง มีลักษณะการเคลื่อนที่แบบเฉพาะที่มีการถ่ายน้ำหนักตัว (Weight Bearing) และเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็ว ซึ่งต้องใช้แรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อขาและแกนกลางลำตัวเสมือนการฝึกด้วยแรงต้านในรูปแบบบอดี้เวท (Bodyweight Training) ส่งผลให้มีการกระตุ้นการทำงานของหน่วยยนต์ในระดับที่สูงกว่าการเคลื่อนไหวปกติ โดยเฉพาะการระดมเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็ว (Type II Fibers) ซึ่งเป็นเส้นใยที่มีขนาดใหญ่และมีศักยภาพในการสร้างแรงสูง เพื่อตอบสนองต่อการเคลื่อนที่ที่ให้ออกกำลังกายกับจังหวะดนตรีและการกำหนดก้าวที่รวดเร็ว สอดคล้องกับ Grgic et al. (2021) ที่กล่าวว่า การฝึกที่มีการเคลื่อนไหวเร็วที่มีการใช้น้ำหนักตัวสามารถกระตุ้นการเติบโตของกล้ามเนื้อได้ โดยเฉพาะในเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็ว (Type II Fibers) เนื่องจากต้องใช้แรงหดตัวที่รวดเร็วและรุนแรง

ยิ่งไปกว่านั้น ในจังหวะที่เท้าสัมผัสพื้นแต่ละครั้ง จะมีการใช้งานกล้ามเนื้อต้นขาและน่องเพื่อชะลอแรงเฉื่อยและดูดซับแรงกระแทกจากการเคลื่อนที่ (McArdle et al., 2015) กล่าวคือ เมื่อเท้าลงสัมผัสกับพื้นร่างกายต้องเบรกตัวเองไม่ให้กระแทกแรงเกินไป กล้ามเนื้อจึงต้องทำงานมากขึ้นเพื่อรองรับน้ำหนักตัว ในขณะเดียวกัน กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวก็ต้องเกร็งเพื่อช่วยพยุงลำตัวไม่ให้เสียสมดุลหรือเซล้ม (Shumway-Cook & Woollacott, 2007) โดยเฉพาะเมื่อมีการก้าวเท้าตามจังหวะที่เปลี่ยนไปอย่างต่อเนื่อง ซึ่งการเคลื่อนไหวซ้ำ ๆ ในลักษณะนี้ เปรียบเสมือนการฝึกกล้ามเนื้อทั้งขาและลำตัวไปพร้อมกัน ทำให้กล้ามเนื้อถูกใช้งานบ่อยและต่อเนื่อง ส่งผลให้ร่างกายได้รับแรงกระตุ้น เกิดการฝึกจนเส้นใยกล้ามเนื้อเกิดการปรับตัวแข็งแรงขึ้นและมีมวลกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นและจะส่งผลโดยตรงต่อการยกระดับอัตราการเผาผลาญพลังงานขั้นพื้นฐาน (Basal Metabolic Rate) ให้สูงขึ้นตามไปด้วย ซึ่งร่างกายจำเป็นต้องใช้พลังงานจำนวนมากในการหล่อเลี้ยงและดำรงรักษาสภาพของกล้ามเนื้อเหล่านี้ไว้ตลอดเวลาแม้ในขณะพักผ่อน สอดคล้องกับ Paoli et al. (2012) ที่กล่าวว่า การฝึกที่มีความหนักปานกลางถึงสูง จะช่วยเพิ่มอัตราการเผาผลาญพลังงานขณะพักได้ยาวนานกว่าการออกกำลังกายที่มีความหนักต่ำถึงปานกลาง กระบวนการดังกล่าวจึงเปรียบเสมือนการเร่งกระบวนการออกซิเดชันเพื่อดึงไขมันสะสมมาเปลี่ยนเป็นพลังงานอย่างต่อเนื่องและยาวนาน ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบร่างกายในลักษณะที่เป็นบวก กล่าวคือ มีปริมาณมวลกล้ามเนื้อที่เพิ่มขึ้นควบคู่ไปกับการลดลงของปริมาณไขมันสะสมอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงเชิงบวกของทั้งสองตัวแปรข้างต้นบ่งชี้ให้เห็นว่า โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยบันไดประกอบจังหวะเพลง ไม่เพียงแต่เป็นกิจกรรมที่มีประสิทธิภาพใน

การเผาผลาญไขมันเท่านั้น แต่ยังเป็นรูปแบบการออกกำลังกายที่มีประสิทธิภาพในการเสริมสร้างและรักษามวลกล้ามเนื้อ ซึ่งถือเป็นสิ่งสำคัญของการลดน้ำหนักที่มีคุณภาพและยั่งยืน จึงเหมาะสมอย่างยิ่งที่จะนำไปประยุกต์ใช้เป็นทางเลือกในการส่งเสริมสุขภาพและแก้ไขปัญหาภาวะน้ำหนักเกินในกลุ่มนักศึกษาหญิงต่อไป

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยบันไดประกอบจังหวะเพลงที่มีต่อองค์ประกอบร่างกายของนักศึกษาหญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกิน สรุปผลได้ดังนี้

1. ภายหลังการเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยบันไดประกอบจังหวะเพลง เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ นักศึกษาหญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกินในกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายลดลง และมีค่าเฉลี่ยของมวลกล้ามเนื้อลายเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดลอง

2. เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มภายหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกด้วยบันไดประกอบจังหวะเพลง มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายต่ำกว่า และมีค่าเฉลี่ยของมวลกล้ามเนื้อลายสูงกว่า กลุ่มควบคุมที่ดำเนินชีวิตตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$)

แสดงให้เห็นว่า โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยบันไดประกอบจังหวะเพลงที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งมีความหนักระดับปานกลาง (RPE 12–14) และใช้จังหวะดนตรีกำกับกับการเคลื่อนไหว มีประสิทธิภาพในการปรับปรุงองค์ประกอบร่างกาย โดยช่วยลดปริมาณไขมันสะสมและเสริมสร้างมวลกล้ามเนื้อลายในนักศึกษาหญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกินได้จริง สำหรับข้อเสนอแนะในการประยุกต์ใช้ผลการวิจัยและในการวิจัยครั้งต่อไป มีดังนี้

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าการออกกำลังกายด้วยบันไดประกอบจังหวะเพลงเป็นทางเลือกที่มีประสิทธิภาพสำหรับนักศึกษาหญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกิน หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น งานกิจการนักศึกษา หรือศูนย์สุขภาพในมหาวิทยาลัย ควรพิจารณารูปแบบกิจกรรมนี้ไปจัดเป็นกิจกรรมทางเลือกหรือชมรมออกกำลังกาย เนื่องจากใช้อุปกรณ์น้อย ประหยัดพื้นที่ และมีความสนุกสนานซึ่งเอื้อต่อการสร้างพฤติกรรมการออกกำลังกายที่ยั่งยืน

2. ในการออกกำลังกายควรให้ความสำคัญกับการเลือกจังหวะเพลง (Tempo) ให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้ฝึก ในช่วงเริ่มต้นควรใช้จังหวะที่ไม่เร็วเกินไป (ประมาณ 100–110 ครั้งต่อนาที) เพื่อให้ผู้ฝึกสามารถจัดระเบียบร่างกายและการวางเท้าได้ถูกต้อง ก่อนจะเพิ่มความเร็วเป็น 120 ครั้งต่อนาที เพื่อเพิ่มความหนักในการฝึก

3. เนื่องจากรูปแบบการฝึกมีการเคลื่อนไหวที่เปลี่ยนทิศทางและมีการลงน้ำหนักกระแทกซ้ำ ๆ แม้จะเป็นแรงกระแทกต่ำ แต่ผู้ปฏิบัติควรสวมใส่รองเท้าที่เหมาะสมและทำการอบอุ่นร่างกาย โดยเน้นที่ข้อเท้า เข่า และสะโพก ก่อนการฝึกทุกครั้ง เพื่อป้องกันการบาดเจ็บ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการขยายผลการศึกษาไปสู่กลุ่มประชากรอื่น ๆ เช่น กลุ่มเพศชาย กลุ่มวัยทำงาน หรือกลุ่มผู้สูงอายุ เพื่อศึกษาว่ารูปแบบการฝึกนี้ให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างหรือไม่ในบริบทของเพศและวัยที่ต่างกัน

2. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายด้วยบันไดประกอบจังหวะเพลงกับรูปแบบการออกกำลังกายอื่น ๆ โดยอาจพิจารณาศึกษาตัวแปรทางสรีรวิทยาอื่น ๆ เพิ่มเติม เช่น ความดันโลหิต หรือระดับไขมันในเลือดเพื่อให้เห็นประโยชน์ของการฝึกที่ครอบคลุมมิติสุขภาพมากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

บทความวิจัยนี้ ได้รับการสนับสนุนงบประมาณการตีพิมพ์เผยแพร่บทความวิจัยจากเครือข่ายสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา กลุ่มมหาวิทยาลัยราชภัฏแห่งประเทศไทย

เอกสารอ้างอิง

- American College of Sports Medicine. (2021). ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription (11th ed.). Philadelphia, PA: Wolters Kluwer.
- Amornsriwatanakul, A., Rahman, H. A., Katewongsa, P., Chaayasong, S., Charoenwattana, S., Chupradit, S., & Kasemsab, V. (2023). Multilevel factors associated with physical activity participation among Thai university students. *Preventive Medicine Reports*, 36, 102510. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2023.102510>
- Batrakoulis, A., Jamurtas, A. Z., Georgakouli, K., Draganidis, D., Deli, C. K., Papanikolaou, K., Avloniti, A., Chatzinikolaou, A., Leontsini, D., Tsimeas, P., Comoutos, N., Bougiesi, M., & Fatouros, I. G. (2018). High intensity, circuit-type integrated neuromuscular training alters energy balance and reduces body mass and fat in obese women: A 10-month training-detaining randomized controlled trial. *PLOS ONE*, 13(8), e0202390. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0202390>
- Bellicha, A., van Baak, M. A., Battista, F., Beaulieu, K., Blundell, J. E., Busetto, L., Carraça, E. V., Dicker, D., Encantado, J., Ermolao, A., Farpour-Lambert, N., Pramono, A., Woodward, E., & Oppert, J.-M. (2021). Effect of exercise training on weight loss, body composition changes, and weight maintenance in adults with overweight or obesity: An overview of 12 systematic reviews and 149 studies. *Obesity Reviews*, 22(S4), e13256. <https://doi.org/10.1111/obr.13256>
- Enoka, R. M. (2008). *Neuromechanics of human movement*. Champaign, IL: Human kinetics.
- Grgic, J., Schoenfeld, B. J., & Mikulic, P. (2021). Effects of plyometric vs. resistance training on skeletal muscle hypertrophy: A review. *Journal of sport and health science*, 10(5), 530-536. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.06.010>
- Junger, J., Hrobacz, A., Melichar, R., & Salonna, F. (2025). Physical activity and sedentary behavior in the lifestyle of university students. *Health Problems of Civilization*, 19(4), 427-439. <https://doi.org/10.5114/hpc.2025.146804>
- Kerdphan, C., Jamkrajang, P., Phocharjaroen, J., Mankhong, P., & Bangmek, N. (2025). The effects of rhythm step ladder training on agility and coordination in futsal players at Nongchok Pittthaya Nussorn Matthayom School. *Journal of Sports Science and Health Innovation, Rajabhat University Group of Thailand*, 4(3), 161-171. (in Thai)
- Lakicevic, N., Gentile, A., Mehrabi, S., Cassar, S., Parker, K., Roklicer, R., Bianco, A., & Drid, P. (2020). Make fitness fun: Could novelty be the key determinant for physical activity adherence? *Frontiers in Psychology*, 11, 577522. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.577522>
- Lennemann, L. M., Sidrow, K. M., Johnson, E. M., Harrison, C. R., Vojta, C. N., & Walker, T. B. (2013). The influence of agility training on physiological and cognitive performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(12), 3300-3309. DOI: 10.1519/JSC.0b013e31828ddf06
- Lu, T., Li, M., Zhang, R., Li, R., Shen, S., Chen, Q., ... & Xu, L. (2025). Associations of Academic Study-and Non-Study-Related Sedentary Behaviors with Incident Obesity in Children and Adolescents. *Nutrients*, 17(10), 1633. <https://doi.org/10.3390/nu17101633>
- McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2015). *Exercise physiology: Nutrition, energy, and human performance* (8th ed.). Philadelphia, PA: Wolters Kluwer.
- Paoli, A., Moro, T., Marcolin, G., Neri, M., Bianco, A., Palma, A., & Grimaldi, K. (2012). High-Intensity Interval Resistance Training (HIRT) influences resting energy expenditure and respiratory ratio in non-dieting individuals. *Journal of Translational Medicine*, 10, 237. <https://doi.org/10.1186/1479-5876-10-237>
- Park, S. K., & Jee, Y. S. (2022). Effects of rhythm step training on physical and cognitive functions in adolescents: A prospective randomized controlled trial. *Healthcare*, 10(4), 712. <https://doi.org/10.3390/healthcare10040712>

- Pengpid, S., & Peltzer, K. (2019). Sedentary behaviour, physical activity and life satisfaction, happiness and perceived health status in university students from 24 countries. *International journal of environmental research and public health*, 16(12), 2084. <https://doi.org/10.3390/ijerph16122084>
- Rittirong, J., Bryant, J., Aekplakorn, W., Prohmno, A., & Sunpuwan, M. (2021). Obesity and occupation in Thailand: using a Bayesian hierarchical model to obtain prevalence estimates from the National Health Examination Survey. *BMC Public Health*, 21(1), 914. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-10944-0>
- Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. H. (2007). *Motor control: translating research into clinical practice*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
- Silva, R. M. F., Mendonça, C. R., Azevedo, V. D., Noll, M., & Noll, P. R. S. (2022). Barriers to high school and university students' physical activity: A systematic review. *PLOS ONE*, 17(4), e0267246. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0265913>
- Sun, M., Soh, K. G., Cao, S., Yaacob, A. B., Ma, S., & Ding, C. (2025). Effects of speed, agility, and quickness training on athletic performance: a systematic review and meta-analysis. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 17(1), 66. <https://doi.org/10.1186/s13102-025-01101-w>
- Terry, P. C., Karageorghis, C. I., Curran, M. L., Martin, O. V., & Parsons-Smith, R. L. (2020). Effects of music in exercise and sport: A meta-analytic review. *Psychological Bulletin*, 146(2), 91–117. <https://doi.org/10.1037/bul0000216>
- Wahyono, M., Setijono, H., Wiriawan, O., Harmono, B. A., Nuryadi, A., Pranoto, A., Purwoto, S. P., Kholis, M. N., Zawawi, M. A., & Puspodari, P. (2024). The effect of ladder drill exercises on some physical abilities in male junior high school students. *SPORT TK-EuroAmerican Journal of Sport Sciences*, 13, 1-8.
- Zhang, Y., Guo, Z., Liu, Y., Zhou, Y., & Jing, L. (2024). Is dancing an effective intervention for fat loss? A systematic review and meta-analysis of dance interventions on body composition. *Plos one*, 19(1), e0296089. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0296089>