

ผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกบนเก้าอี้ที่ผสมท่าการออกกำลังกายด้วยยางยืด
ที่มีต่อความสามารถในการทรงตัวและความเสี่ยงต่อการหกล้มของผู้สูงอายุ
ในชุมชนเสนานิเวศน์ โครงการ 1 กรุงเทพมหานคร
EFFECTS OF CHAIR-BASED AEROBIC EXERCISE INCORPORATING RESISTANCE BAND
MOVEMENTS ON BALANCE ABILITY AND FALL RISK AMONG OLDER ADULTS
IN THE SENA NIVET 1 COMMUNITY, BANGKOK

ฐิติพันธ์ ตันติไพเราะ¹ ศราวุธ บำรุงเอื้อ¹ พสธร รามณี¹ กานนท์ ปิ่นทอง¹ และ ณัฐธิดา บังเมฆ¹,
Thitiphan Tantipair¹, Sarawut Bumrungle¹, Phasatorn Ramanee¹,
Panon Pinthong¹ 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: December 4 2025

Revised: December 31, 2025

Accepted: January 4, 2026

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกบนเก้าอี้ที่ผสมท่าการออกกำลังกายด้วยยางยืดที่มีต่อความสามารถในการทรงตัวและความเสี่ยงต่อการหกล้มของผู้สูงอายุในชุมชนเสนานิเวศน์ โครงการ 1 กรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุทั้งเพศชายและหญิง อายุระหว่าง 60-79 ปี จำนวน 40 คน (เพศชาย 10 คน เพศหญิง 30 คน) ซึ่งเป็นสมาชิกชมรมผู้สูงอายุในชุมชนและสมัครใจเข้าร่วมการวิจัย โดยผ่านเกณฑ์การคัดเลือก ได้แก่ สามารถเคลื่อนไหวและออกกำลังกายบนเก้าอี้ได้ กลุ่มตัวอย่างถูกแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 20 คน และกลุ่มควบคุม 20 คน โดยกลุ่มทดลองทำการฝึกออกกำลังกายแบบแอโรบิกบนเก้าอี้ที่ผสมท่าการออกกำลังกายด้วยยางยืดซึ่งพัฒนาโดยผู้วิจัยที่มีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เท่ากับ 1.00 ในระยะเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง ครั้งละ 45 นาที และกลุ่มควบคุมที่มีการดำเนินชีวิตตามปกติ ทำการทดสอบความสามารถในการทรงตัวและความเสี่ยงต่อการหกล้มโดยใช้แบบทดสอบ Timed Up and Go test และ 4 Stage Balance Test ก่อนการฝึกและหลังการฝึก 8 สัปดาห์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน Paired sample t-test และ Independent sample t-test ผลการวิจัยพบว่า หลังการออกกำลังกายแบบแอโรบิกบนเก้าอี้ที่ผสมท่าการออกกำลังกายด้วยยางยืดเป็นเวลา 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีความสามารถในการทรงตัวดีขึ้น และมีความเสี่ยงต่อการหกล้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยค่าเวลาการทดสอบ Timed Up and Go test ลดลงจาก 8.99 ± 1.86 วินาที เป็น 6.41 ± 1.08 วินาที (ลดลง 2.58 วินาที) และคะแนนการทดสอบ 4 Stage Balance Test เพิ่มขึ้นจาก 3.50 ± 0.51 คะแนน เป็น 3.85 ± 0.36 คะแนน (เพิ่มขึ้น 0.35 คะแนน) เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการฝึกและกับกลุ่มควบคุม ($p < .05$) จึงสรุปได้ว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิกบนเก้าอี้ที่ผสมท่าการออกกำลังกายด้วยยางยืดมีประสิทธิภาพในการเพิ่มความสามารถในการทรงตัวและลดความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุ อีกทั้งยังเป็นแนวทางการออกกำลังกายที่ปลอดภัยและเหมาะสมในการส่งเสริมความมั่นคงในการเคลื่อนไหวของผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในชุมชน

คำสำคัญ : การออกกำลังกายแบบแอโรบิกบนเก้าอี้, ยางยืด, การทรงตัว, ความเสี่ยงต่อการหกล้ม, ผู้สูงอายุ

Abstract

This study aimed to investigate and compare the effects of chair-based aerobic exercise incorporating resistance band movements on balance ability and fall risk among older adults in the Sena Nivet 1 Community, Bangkok. The participants were 40 older adults, including both men and women, aged 60–79 years (10 men and 30 women), who were members of a local elderly club and voluntarily participated in the study. All participants met the inclusion criteria of being able to perform chair-based exercise. The participants were divided into an experimental group ($n = 20$) and a control group ($n = 20$). The experimental group participated in a chair-based aerobic exercise program incorporating resistance band movements developed by the researchers, which demonstrated excellent content validity ($IOC = 1.00$), while the control group maintained their normal daily activities. The intervention was conducted over an eight-week period, with training sessions held twice per week, each lasting 45 minutes. Balance ability and fall risk were assessed before and after the intervention using the Timed Up and Go Test and the 4-Stage Balance Test. Data were analyzed using mean, standard deviation, paired sample t-tests, and independent-sample t-tests. The results indicated that after eight weeks of chair-based aerobic exercise incorporating resistance band movements, the experimental group demonstrated a statistically significant improvement in balance ability and fall risk. Specifically, the Timed Up and Go Test time decreased from 8.99 ± 1.86 seconds to 6.41 ± 1.08 seconds (a reduction of 2.58 seconds), and the 4-Stage Balance Test score increased from 3.50 ± 0.51 points to 3.85 ± 0.36 points (an increase of 0.35 points), compared with both the pre-training values and the control group ($p < .05$). These findings indicate that chair-based aerobic exercise incorporating resistance band movements is effective in enhancing balance ability and reducing fall risk among older adults. Furthermore, this exercise program represents a safe and appropriate approach for promoting functional stability in community-dwelling older adults.

Keywords: chair-based aerobic exercise, resistance band, balance, fall risk, older adults

บทนำ

ประเทศไทยกำลังก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างรวดเร็ว โดยมีสัดส่วนประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไปเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 19.3 ในปี พ.ศ. 2563 และคาดว่าจะเพิ่มสูงถึงร้อยละ 30 ภายในปี พ.ศ. 2573 ส่งผลให้ประเทศไทยเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างสมบูรณ์ (National Statistical Office, 2021) การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรดังกล่าวนำไปสู่ปัญหาสุขภาพที่สำคัญ โดยเฉพาะความเสื่อมถอยของระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อ (Neuromuscular system) ที่ส่งผลโดยตรงต่อการลดลงของมวลและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ การลดลงของความสามารถในการรับรู้ตำแหน่งและการเคลื่อนไหวของร่างกาย รวมถึงความยืดหยุ่นของข้อต่อที่ลดลง ซึ่งล้วนส่งผลโดยตรงต่อความสามารถในการทรงตัว (Granacher et al., 2012) ซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงหลักของการเกิดอุบัติเหตุจากการหกล้ม นำไปสู่การบาดเจ็บรุนแรง ภาวะทุพพลภาพ และการสูญเสียความสามารถในการดำรงชีวิตอิสระ (Department of Health, 2021) สอดคล้องกับรายงานขององค์การอนามัยโลกที่ระบุว่า ผู้สูงอายุประมาณร้อยละ 28–35 มีประสบการณ์การหกล้มอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง และเพิ่มสูงขึ้นในกลุ่มอายุ 80 ปีขึ้นไป (World Health Organization, 2021) นอกจากนี้ยังบ่งชี้ให้เห็นว่า การหกล้มไม่ได้เกิดจากความเสื่อมตามวัยเพียงอย่างเดียว แต่ยังสัมพันธ์กับภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย (Sarcopenia) และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ลดลง (Dynapenia) ซึ่งทำให้ความมั่นคง

ขณะเคลื่อนไหวลดลงอย่างมีนัยสำคัญ (Ambrose et al., 2013)

ในบริบทของประเทศไทย การหกล้มยังคงเป็นปัญหาสุขภาพที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นควบคู่กับการเพิ่มขึ้นของประชากรผู้สูงอายุ โดยเฉพาะในชุมชนเมือง เช่น ชุมชนเสนานิเวศน์ โครงการ 1 กรุงเทพมหานคร ผู้สูงอายุเผชิญกับข้อจำกัดด้านสภาพแวดล้อม พื้นที่อยู่อาศัยที่คับแคบ และพื้นที่สาธารณะสำหรับการออกกำลังกายที่มีจำกัดหรือมีพื้นที่ผิวต่างระดับในบางจุด ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการทำกิจกรรมทางกายและเพิ่มความเสี่ยงต่อการหกล้ม สถานการณ์ดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นเร่งด่วนในการพัฒนารูปแบบการออกกำลังกายที่ปลอดภัย ใช้พื้นที่น้อย และมีประสิทธิภาพสูง อย่างไรก็ตาม กิจกรรมส่งเสริมสุขภาพส่วนใหญ่ยังคงเป็นการออกกำลังกายทั่วไปที่อาจไม่ได้มุ่งเน้นการแก้ปัญหาการทรงตัวและความเสี่ยงต่อการหกล้มอย่างเฉพาะเจาะจง หรืออาจมีความหนักเกินไปสำหรับผู้ที่มีข้อจำกัดทางสรีรวิทยา เช่น โรคข้อเข่าเสื่อม หรือผู้ที่มีภาวะกลัวการหกล้ม (Fear of falling) ซึ่งกลุ่มนี้มักหลีกเลี่ยงการออกกำลังกายในท่ายืน (Delbaere et al., 2004) ดังนั้นการออกกำลังกายในท่าที่นั่งที่สามารถดำเนินการได้ในพื้นที่จำกัด มีความปลอดภัย เหมาะสมกับสมรรถภาพของผู้สูงอายุ และมุ่งเน้นการเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควบคู่กับการพัฒนาความสามารถในการทรงตัวโดยเฉพาะ จึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสมในการลดความเสี่ยงจากการหกล้มและส่งเสริมให้ผู้สูงอายุสามารถออกกำลังกายได้อย่างต่อเนื่อง (Efendi et al., 2023) โดยหนึ่งในรูปแบบที่ได้รับความนิยมคือการออกกำลังกายแบบแอโรบิกบนเก้าอี้ และการออกกำลังกายด้วยยางยืด ซึ่งมีความเหมาะสมในการรองรับข้อจำกัดด้านสภาพแวดล้อมและประเด็นด้านความปลอดภัยของผู้สูงอายุในบริบทชุมชนเมือง

การออกกำลังกายแบบแอโรบิกบนเก้าอี้ (Chair-based aerobic exercise) เป็นการออกกำลังกายที่มีการเคลื่อนไหวร่างกายอย่างต่อเนื่องในท่าที่นั่งโดยเน้นการเคลื่อนไหวของแขนและขาเป็นจังหวะภายใต้ฐานการทรงตัวที่มั่นคง ที่ได้รับการยอมรับว่ามีความปลอดภัยสูง (Gao et al., 2025) ช่วยกระตุ้นการทำงานของระบบหัวใจและหลอดเลือด (Furtado et al., 2016) และลดแรงกระแทกต่อข้อต่อ (Quintela Cardoso do Carmo et al., 2020) อีกทั้งตัวเก้าอี้ที่เป็นอุปกรณ์ในการออกกำลังกายเองยังสามารถหาได้ง่าย และสามารถดำเนินการได้ในทุกสถานที่ทั้งในที่ร่มและกลางแจ้ง โดยไม่จำเป็นต้องใช้พื้นที่มากนัก จึงมีความเหมาะสมต่อการจัดกิจกรรมทางกายในชุมชน ส่งผลให้มีความปลอดภัยและเหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุที่มีข้อจำกัดด้านการทรงตัวและการเคลื่อนไหว และลดความเสี่ยงต่อการหกล้มระหว่างการออกกำลังกาย (Karatrantou et al., 2023) อย่างไรก็ตาม การออกกำลังกายแบบแอโรบิกบนเก้าอี้เพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอต่อการฟื้นฟูความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพื่อป้องกันการหกล้มได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด จึงมีหลายงานวิจัยที่ใช้แนวคิดการฝึกแบบพหุองค์ประกอบ (Multi-component training) โดยการผสมผสานการฝึกด้วยแรงต้านเข้าไปด้วย ซึ่งจากการศึกษาของ Cancela Carral et al. (2017) พบว่า การฝึกด้วยยางยืดร่วมกับ**การฝึกแอโรบิกบนเก้าอี้**ในผู้สูงอายุสามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออย่างมีนัยสำคัญและมีความสามารถในการทรงตัวได้อย่างมีนัยสำคัญและเป็นทางเลือกที่มีประสิทธิภาพดีกว่าการปั่นจักรยานแบบอยู่กับที่ขนาดเล็ก (Pedal exerciser) หรือการฝึกการเคลื่อนไหวของข้อต่อเพียงอย่างเดียว

การออกกำลังกายแบบแอโรบิกบนเก้าอี้ที่ผสมท่าการออกกำลังกายด้วยยางยืด (Chair-based aerobic exercise incorporating resistance band movements) จึงเป็นนวัตกรรมสุขภาพที่น่าสนใจ เนื่องจากยางยืดเป็นอุปกรณ์ที่มีน้ำหนักเบา ราคาประหยัด สามารถปรับระดับแรงต้านให้เหมาะสมกับสมรรถภาพของแต่ละบุคคล และมีความปลอดภัยสูงเมื่อเปรียบเทียบกับอุปกรณ์ฝึกแรงต้านชนิดอื่น (Oliveira et al., 2023) รวมถึงช่วยกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทรับความรู้สึก (Proprioception) และเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออย่างมีนัยสำคัญ กล้ามเนื้อส่วนบน กล้ามเนื้อส่วนล่าง และกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ซึ่งเป็นกลุ่มกล้ามเนื้อสำคัญที่มีบทบาทโดยตรงต่อการควบคุมการทรงตัวและการป้องกันการหกล้ม ส่งผลให้การควบคุมท่าทางมีความแม่นยำและการเคลื่อนไหวมีประสิทธิภาพมากขึ้น (Imtiaz et al., 2023) สอดคล้องกับแนวคิดของ Klempel et al. (2021) ที่พบว่าโปรแกรมการออกกำลังกายบนเก้าอี้ที่มีลักษณะเป็นการฝึกแบบผสมผสาน โดยรวมการฝึกการประสานงานของร่างกายร่วมกับการฝึกแรงต้าน สามารถช่วยปรับปรุงและคงไว้ซึ่งความสามารถด้านการทรงตัวและการเคลื่อนไหวในผู้สูงอายุ โดยเฉพาะในกลุ่มที่มีสมรรถภาพทางกายต่ำหรือมีภาวะเปราะบางได้

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าจะมีการศึกษาที่สนับสนุนประโยชน์ของการฝึกแต่ละรูปแบบ แต่การศึกษาลงมือการออกกำลังกายแบบแอโรบิกบนเก้าอี้ที่ผสมผสานการฝึกด้วยยางยืดอย่างเป็นระบบในบริบทของผู้สูงอายุไทยในเขตเมืองยังมีจำกัด งานวิจัยส่วนใหญ่มักศึกษาแยกส่วนกันหรือทำในบริบทของต่างประเทศที่มีสภาพแวดล้อมต่างกัน ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาลงมือการออกกำลังกายแบบแอโรบิกบนเก้าอี้ที่ผสมผสานการออกกำลังกายด้วยยางยืดที่มีต่อความสามารถในการทรงตัวและความเสี่ยงต่อการหกล้มของผู้สูงอายุในชุมชนเสนานิเวศน์ โครงการ 1 กรุงเทพมหานคร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกบนเก้าอี้ที่ผสมผสานการออกกำลังกายด้วยยางยืดที่มีต่อความสามารถในการทรงตัวและความเสี่ยงต่อการหกล้มของผู้สูงอายุ และตั้งสมมติฐานว่าภายหลังการออกกำลังกายเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ผู้สูงอายุที่เข้าร่วมการออกกำลังกายแบบแอโรบิกบนเก้าอี้ที่ผสมผสานการออกกำลังกายด้วยยางยืดจะมีความสามารถในการทรงตัวดีขึ้นและมีความเสี่ยงต่อการหกล้มลดลง ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนารูปแบบการออกกำลังกายที่ช่วยส่งเสริมความสามารถในการดำรงชีวิตประจำวันและเป็นแนวทางในการออกแบบกิจกรรมทางกายที่เหมาะสมปลอดภัย ป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ และสอดคล้องกับบริบทของผู้สูงอายุในชุมชนเมืองต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาลงมือการออกกำลังกายแบบแอโรบิกบนเก้าอี้ที่ผสมผสานการออกกำลังกายด้วยยางยืดที่มีต่อความสามารถในการทรงตัวและความเสี่ยงต่อการหกล้มของผู้สูงอายุ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกบนเก้าอี้ที่ผสมผสานการออกกำลังกายด้วยยางยืดที่มีต่อความสามารถในการทรงตัวและความเสี่ยงต่อการหกล้มของผู้สูงอายุ

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในชุมชนเสนานิเวศน์ โครงการ 1 แขวงจระเข้บัว เขต ลาดพร้าว กรุงเทพมหานคร ที่มีอายุระหว่าง 60-79 ปี

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง เป็นสมาชิกชมรมผู้สูงอายุชุมชนเสนานิเวศน์ โครงการ 1 จำนวน 40 คน ที่เป็นอาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัย การคำนวณกลุ่มตัวอย่างด้วยโปรแกรมการวิเคราะห์ G*Power analysis และอ้างอิงจากผลการศึกษาของ Karatrantou et al. (2023) โดยมี Effect size = 1.11, $\alpha = 0.05$, Power (1- β) = 0.95 ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 38 คน และป้องกันการถอนตัวอย่างไร้สาเหตุจำนวน 2 คน รวมทั้งสิ้น 40 คน โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกที่กำหนดไว้ (Inclusion Criteria) ดังนี้

เกณฑ์การคัดเลือกเข้าร่วมการศึกษา (Inclusion criteria)

1. เป็นผู้สูงอายุ ที่มีอายุระหว่าง 60-79 ปี ทั้งเพศชายและเพศหญิง
2. อาศัยอยู่ในชุมชนเสนานิเวศน์ โครงการ 1 อย่างน้อย 6 เดือนขึ้นไป
2. เป็นสมาชิกอยู่ในชมรมผู้สูงอายุชุมชนเสนานิเวศน์ โครงการ 1
3. สามารถออกกำลังกายด้วยยางยืดหรือเคลื่อนไหวบนเก้าอี้ได้

เกณฑ์การคัดเลือกรับจากการศึกษา (Exclusion criteria)

1. ผู้เข้าร่วมการวิจัยขอถอนตัวออกจากโครงการวิจัย
2. มีการบาดเจ็บ หรือมีเหตุที่ทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมการฝึกต่อไปได้

เมื่อได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน ทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน ด้วยวิธีเรียงสลับลำดับผลการทดสอบ Timed up and go (TUG) จากนั้นทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยเวลา TUG ของทั้งสองกลุ่ม พบว่า ทั้งสองกลุ่มมีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน ทำการสุ่มทั้งสองกลุ่มเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยการจับฉลากและกำหนดให้กลุ่มทดลองการออกกำลังกายแบบแอโรบิกบนเก้าอี้ที่ผสมท่าการออกกำลังกายด้วยยางยืด ส่วนกลุ่มควบคุมให้ดำเนินชีวิตตามปกติ และเมื่องานวิจัยเสร็จสิ้นมีจำนวนผู้ถอนตัว (Drop-out) = 0 คน คิดเป็นอัตราการถอนตัว (Drop-out rate) = 0%

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิกบนเก้าอี้ที่ผสมท่าการออกกำลังกายด้วยยางยืดเป็นโปรแกรมที่ขณะออกกำลังกายที่ใช้การเคลื่อนไหวของแขนและขาในท่าทางต่าง ๆ ร่วมกับการใช้แรงต้านจากยางยืด (ขนาด 10-15 ปอนด์) ขณะนั่งบนเก้าอี้ที่สอดคล้องตามเสียงจังหวะดนตรีที่ต่อเนื่อง โดยมีการใช้จังหวะเพลง (Beat) 80-120 BPM ระยะเวลาการฝึกทั้งหมด 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง ครั้งละ 45 นาที นอกจากนั้นผู้วิจัยนำโปรแกรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิกบนเก้าอี้ที่ผสมท่าการออกกำลังกายด้วยยางยืดที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Item-Objective Congruence Index: IOC) กับผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ได้ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เท่ากับ 1.00



Figure 1. Example of chair-based aerobic exercise incorporating resistance band movements in the experimental group.

Table 1. Chair-based aerobic exercise program incorporating resistance band movements

Phase	Time (min)	Exercise Name (English)	Exercise Type
Warm-up Beat 90–100 BPM	10	Seated Easy Walk	Aerobic
		Seated Step Touch	Aerobic
		Seated Knee Up	Aerobic
		Seated Leg Curl	Aerobic
Main Training – Block 1 Beat 100–120 BPM	10	Seated Biceps Curl	Resistance (Elastic Band)
		Seated Step Touch	Aerobic
		Seated Chest Press	Resistance (Elastic Band)
		Seated Easy Walk	Aerobic
Main Training – Block 2 Beat 100–120 BPM	10	Seated Overhead Band Pull Apart	Resistance (Elastic Band)
		Seated Leg Curl	Aerobic
		Seated Row	Resistance (Elastic Band)
		Seated Easy Walk	Aerobic
Main Training – Block 3 Beat 100–120 BPM	10	Seated Step Touch	Aerobic
		Seated Knee Extension with Band	Resistance (Elastic Band)
		Seated Knee Up	Aerobic
		Seated Abduction with Band	Resistance (Elastic Band)
Cool-down Beat 80–90 BPM	5	Seated Leg Curl (Slow Tempo)	Aerobic
		Seated Stretching & Breathing	Recovery

2. แบบทดสอบความสามารถในการทรงตัวและความเสี่ยงต่อการหกล้ม

2.1 แบบทดสอบ Timed Up and Go test (TUG) เป็นแบบทดสอบความสามารถในการทรงตัวและความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุที่มีการบันทึกเวลาขณะเดินไป-กลับ ในระยะทาง 3 เมตร ซึ่งมีการให้คะแนนดังนี้คือ (Defossez et al., 2024)

- หากใช้เวลา < 10 วินาที แสดงว่ามีความเสี่ยงต่อการหกล้มต่ำและมีความสามารถในการทรงตัวดี
- หากใช้เวลา 11-19 วินาที แสดงว่ามีความเสี่ยงต่อการหกล้มและมีความสามารถในการทรงตัวในระดับปานกลาง
- หากใช้เวลา 20-29 วินาที แสดงว่ามีความเสี่ยงสูงต่อการหกล้มและมีความสามารถในการทรงตัวในระดับต่ำ
- หากใช้เวลา ≥ 30 วินาที แสดงว่ามีความเสี่ยงสูงมากต่อการหกล้มและมีความสามารถในการทรงตัวในระดับต่ำ

มากต้องได้รับการดูแลใกล้ชิดเพื่อป้องกันการหกล้ม

2.2 แบบทดสอบ 4 Stage Balance Test เป็นการทดสอบความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุ ประกอบด้วยการยืน 4 ท่าติดต่อกันคือ (1) การยืนเท้าชิดกัน (Side by side stand) (2) การยืนต่อเท้าครึ่งเท้า (Semi tandem stand) (3) การยืนต่อเท้าทั้งหมด (Full tandem stand) และ (4) การยืนขาเดียว (One leg stand) โดยให้การบันทึกเวลาที่ผู้สูงอายุยืนทั้ง 4 ท่าติดต่อกัน ซึ่งมีการให้คะแนนดังนี้คือ (Defossez et al., 2024)

- หากไม่สามารถยืนในท่าที่ 1 ได้นาน 10 วินาที จะได้ 0 คะแนน
- หากสามารถยืนในท่าที่ 1 ได้นาน 10 วินาที แต่ไม่สามารถยืนในท่าที่ 2 ได้นาน 10 วินาทีจะได้ 1 คะแนน
- หากสามารถยืนในท่าที่ 2 ได้นาน 10 วินาที แต่ไม่สามารถยืนในท่าที่ 3 ได้นาน 10 วินาทีจะได้ 2 คะแนน
- หากสามารถยืนในท่าที่ 3 ได้นาน 10 วินาที แต่ไม่สามารถยืนในท่าที่ 4 ได้นาน 10 วินาทีจะได้ 3 คะแนน
- หากสามารถยืนในท่าที่ 4 ได้นาน 10 วินาที จะได้ 4 คะแนน

โดยการแปลผลผู้สูงอายุที่ได้คะแนนการทดสอบ 0-2 คะแนน บ่งชี้ถึงความบกพร่องในการทรงตัว และมีความเสี่ยงสูงต่อการหกล้ม และหากผู้สูงอายุที่ได้คะแนนการทดสอบ 3-4 คะแนน บ่งชี้ถึงความสามารถในการทรงตัวที่ดี และมีความเสี่ยงต่ำต่อการหกล้ม

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกายแบบแอโรบิกบนเก้าอี้ การออกกำลังกายด้วยยางยืด ความสามารถในการทรงตัว และความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมการออกกำลังกายให้เหมาะสมกับผู้สูงอายุ

2. ดำเนินการสร้างโปรแกรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิกบนเก้าอี้ที่ผสมท่าการออกกำลังกายด้วยยางยืด และเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

3. ผู้วิจัยดำเนินการเตรียมอุปกรณ์และสถานที่ในการทดสอบ

4. ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ขั้นตอนการวิจัย ระยะเวลาในการวิจัย และรายละเอียดในการฝึกออกกำลังกายแบบแอโรบิกบนเก้าอี้ที่ผสมท่าการออกกำลังกายด้วยยางยืดให้กับกลุ่มตัวอย่างได้ทราบ รวมถึงบอกข้อควรระวังให้กับกลุ่มตัวอย่างก่อนได้รับการฝึก

5. ทำการประเมินความสามารถในการทรงตัวและความเสี่ยงต่อการหกล้ม ก่อนการฝึกกับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้การทดสอบ Timed Up and Go test และ 4 Stage Balance Test หลังจากนั้นทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน โดยใช้วิธีเรียงสลับลำดับผลการทดสอบ Timed up and go (TUG) และทำการสุ่มเข้ากลุ่ม (Random Assignment) ทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยการจับฉลาก

6. กำหนดให้กลุ่มทดลองทำการฝึกออกกำลังกายแบบแอโรบิกบนเก้าอี้ที่ผสมท่าการออกกำลังกายด้วยยางยืดตามโปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้สถานที่ฝึก คือ สโมสรชุมชนเสนานิเวศน์ โครงการ 1 จนครบ 8 สัปดาห์ โดยในแต่ละสัปดาห์จะทำการฝึก 2 วัน คือ วันจันทร์และวันพฤหัสบดี ครั้งละ 45 นาที ส่วนกลุ่มควบคุมให้ดำเนินชีวิตตามปกติ

7. ทำการประเมินความสามารถในการทรงตัวและความเสี่ยงต่อการหกล้ม โดยใช้การทดสอบ Timed Up and Go test และ 4 Stage Balance Test หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กับกลุ่มตัวอย่าง

8. นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลการทดสอบที่ได้มาวิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

1) วิเคราะห์ความสามารถในการทรงตัวและความเสี่ยงต่อการหกล้ม โดยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation: S.D.) ของผลการทดสอบ Timed Up and Go test และ 4 Stage Balance Test ก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์

2) เปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวและความเสี่ยงต่อการหกล้ม ภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ด้วยสถิติ Paired sample t-test

- 3) เปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวและความเสี่ยงต่อการหกล้ม ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ด้วยสถิติ Independent sample t-test
4. คำนวณขนาดอิทธิพล (Effect Size) (Cohen's d)

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง พบว่ากลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง เท่ากับ 72.55 ± 7.40 ปี 53.14 ± 9.89 กิโลกรัม และ 156.70 ± 6.85 เซนติเมตร ตามลำดับ กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนักส่วนสูง เท่ากับ 69.08 ± 6.03 ปี 56.83 ± 9.76 กิโลกรัมและ 159.50 ± 7.96 เซนติเมตร ตามลำดับดังตารางที่ 2 (Table 2.)

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

General information	Experimental group (n=20)		Control group (n=20)	
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.
Age (years)	72.55	7.40	69.08	6.03
Weight (kg)	53.14	9.89	56.83	9.76
Height (cm)	156.70	6.85	159.50	7.96

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวและความเสี่ยงต่อการหกล้มภายในกลุ่มทดลองที่ทำการฝึกออกกำลังกายแบบแอโรบิกบนเก้าอี้ที่ผสมท่าการออกกำลังกายด้วยยางยืด และกลุ่มควบคุม ระหว่างก่อนการฝึกและภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ด้วยสถิติ Paired sample t-test พบว่ากลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบ Timed Up and Go test ก่อนการฝึก ($\bar{x} = 8.99$, S.D. = 1.86) และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ($\bar{x} = 6.41$, S.D. = 1.08) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และขนาดอิทธิพลอยู่ในระดับสูงมาก ($t = 8.48$, $p < .00$, $d = 1.90$) ส่วนค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบ 4 Stage Balance Test ก่อนการฝึก ($\bar{x} = 3.50$, S.D. = 0.51) และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ($\bar{x} = 3.85$, S.D. = 0.36) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และขนาดอิทธิพลอยู่ในระดับปานกลาง ($t = -2.66$, $p = .01$, $d = 0.60$) ส่วนกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบ Timed Up and Go test ก่อนการฝึก ($\bar{x} = 9.24$, S.D. = 2.00) และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ($\bar{x} = 9.01$, S.D. = 2.33) ไม่มีความแตกต่างกัน และขนาดอิทธิพลอยู่ในระดับเล็ก-ปานกลาง ($t = 1.56$, $p = .13$, $d = 0.35$) ส่วนค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบ 4 Stage Balance Test ก่อนการฝึก ($\bar{x} = 3.55$, S.D. = 0.51) และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ($\bar{x} = 3.45$, S.D. = 0.51) ไม่มีความแตกต่างกัน และขนาดอิทธิพลอยู่ในระดับเล็ก ($t = 1.00$, $p = .33$, $d = 0.22$) ดังตารางที่ 3 (Table 3.)

Table 3. The comparison of the average of Timed Up and Go test and 4 Stage Balance Test within the experimental group and control group (before and after training for 8 weeks)

Group	Before Training		After Training		<i>t</i>	<i>p</i>	Effect Size (<i>d</i>)
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.			
Experimental group							
- Timed Up and Go test (sec)	8.99	1.86	6.41	1.08	8.48	.00*	1.90
- 4 Stage Balance Test (point)	3.50	0.51	3.85	0.36	-2.66	.01*	0.60
Control group							
- Timed Up and Go test (sec)	9.24	2.00	9.01	2.33	1.56	.13	0.35
- 4 Stage Balance Test (point)	3.55	0.51	3.45	0.51	1.00	.33	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)

3. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวและความเสี่ยงต่อการหกล้ม ด้วยสถิติ Independent sample *t*-test ระหว่างกลุ่มทดลองที่ทำการฝึกออกกำลังกายแบบแอโรบิกบนเก้าอี้ที่ผสมท่าการออกกำลังกายด้วยยางยืด และกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก พบว่าค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบ Timed Up and Go test ของกลุ่มทดลอง ($\bar{x} = 8.99$, S.D. = 1.86) และกลุ่มควบคุม ($\bar{x} = 9.24$, S.D. = 2.00) ไม่มีความแตกต่างกันและขนาดอิทธิพลอยู่ในระดับเล็ก ($t = -0.40$, $p = .68$, $d = -0.13$) ส่วนค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบ 4 Stage Balance Test ของกลุ่มทดลอง ($\bar{x} = 3.50$, S.D. = 0.51) และกลุ่มควบคุม ($\bar{x} = 3.55$, S.D. = 0.51) ไม่มีความแตกต่างกันและขนาดอิทธิพลอยู่ในระดับเล็ก ($t = -0.30$, $p = .75$, $d = -0.10$) ส่วนภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่าค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบ Timed Up and Go test ของกลุ่มทดลอง ($\bar{x} = 6.41$, S.D. = 1.08) และกลุ่มควบคุม ($\bar{x} = 9.01$, S.D. = 2.33) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และขนาดอิทธิพลอยู่ในระดับสูงมาก ($t = -4.50$, $p < .00$, $d = -1.14$) ส่วนค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบ 4 Stage Balance Test ของกลุ่มทดลอง ($\bar{x} = 3.85$, S.D. = 0.36) และกลุ่มควบคุม ($\bar{x} = 3.45$, S.D. = 0.51) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และขนาดอิทธิพลอยู่ในระดับสูง ($t = 2.84$, $p < .00$, $d = 0.90$) ดังนั้นกลุ่มทดลองที่ทำการฝึกออกกำลังกายแบบแอโรบิกบนเก้าอี้ที่ผสมท่าการออกกำลังกายด้วยยางยืด แสดงให้เห็นถึงมีประสิทธิผลในการเพิ่มความสามารถในการทรงตัวและลดความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุ ดีกว่ากลุ่มควบคุม ดังแสดงในตาราง 4 (Table 4.)

Table 4. The comparison of the average of Timed Up and Go test and 4 Stage Balance Test before and after training for 8 weeks between the experimental group and the control group

Test	Experimental group		Control group		<i>t</i>	<i>p</i>	Effect Size (<i>d</i>)
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.			
Before training							
- Timed Up and Go test (sec)	8.99	1.86	9.24	2.00	-0.40	.68	-0.13
- 4 Stage Balance Test (point)	3.50	0.51	3.55	0.51	-0.30	.75	-0.10
After training							
- Timed Up and Go test (sec)	6.41	1.08	9.01	2.33	-4.50	.00*	-1.14
- 4 Stage Balance Test (point)	3.85	0.36	3.45	0.51	2.84	.00*	0.90

* $p < .05$ 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

จากผลการวิจัย การออกกำลังกายแบบแอโรบิกบนเก้าอี้ที่ผสมท่าการออกกำลังกายด้วยยางยืดของผู้สูงอายุ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 วัน ครั้งละ 45 นาที ตัวแปรด้านความสามารถในการทรงตัวและความเสี่ยงต่อการหกล้ม ภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ในกลุ่มทดลองมีค่าดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการฝึกและเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยผู้วิจัยได้อภิปรายผลแยกแต่ละประเด็น ดังต่อไปนี้

ความสามารถในการทรงตัว

ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวระหว่างก่อนฝึกและภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มทดลองมีความสามารถในการทรงตัวดีขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการฝึกและกลุ่มควบคุม สะท้อนให้เห็นว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิกบนเก้าอี้ที่ผสมท่าการออกกำลังกายด้วยยางยืดนั้นมียุทธศาสตร์ในการช่วยพัฒนาความสามารถในการทรงตัวในผู้สูงอายุได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากในการออกกำลังกายแบบแอโรบิกบนเก้าอี้ที่ผสมท่าการออกกำลังกายด้วยยางยืดนั้นเป็นรูปแบบการฝึกที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อผ่านกลไกใช้แรงต้านจากยางยืด ซึ่งในผู้สูงอายุมักพบภาวะการเสื่อมถอยของระบบประสาทและกล้ามเนื้อที่ส่งผลโดยตรงต่อการลดลงของมวลและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะกล้ามเนื้ออย่างครึ่งบน กล้ามเนื้ออย่างครึ่งล่าง และกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ซึ่งเป็นกลุ่มกล้ามเนื้อหลักที่ทำหน้าที่ควบคุมการทรงตัว ซึ่ง Wang et al. (2025) กล่าวว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นปัจจัยทำนายที่สำคัญที่สุดของความสามารถในการทรงตัวที่มากกว่ามวลกล้ามเนื้อเพียงอย่างเดียว โดยผู้สูงอายุที่มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสูงจะสามารถควบคุมการทรงตัวได้ดีกว่าผู้สูงอายุที่มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต่ำ ซึ่งการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อนั้นสามารถดัดแปลงการเสื่อมถอยของระบบประสาทกล้ามเนื้อและช่วยฟื้นฟูความสามารถในการทรงตัวในผู้สูงอายุได้ ดังนั้นการนำยางยืดมาประยุกต์ใช้ในการฝึกนี้จะช่วยให้กล้ามเนื้อต้องออกแรงต้านทานตลอดช่วงการเคลื่อนไหวและต้องเกร็งกล้ามเนื้อเพื่อควบคุมทิศทาง (Control phase) เพื่อต้านแรงดึงกลับ ทำให้กล้ามเนื้อจำเป็นต้องทำงานตลอดช่วงการเคลื่อนไหว ส่งผลให้เกิดการระดมหน่วยยนต์ (Motor unit recruitment) มากขึ้น และช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้อย่างปลอดภัยใน

ผู้สูงอายุ ทำให้การทรงตัวมีการพัฒนาดีขึ้น (Stojanović et al., 2021) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Meng et al. (2025) ที่พบว่า การฝึกแรงต้านด้วยยางยืดช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและเพิ่มประสิทธิภาพการทรงตัวในผู้สูงอายุได้อย่างมีนัยสำคัญ

นอกจากนี้รูปแบบการออกกำลังกายแบบแอโรบิกบนเก้าอี้ผสมท่าการออกกำลังกายด้วยยางยืดมีการเคลื่อนไหวต่อเนื่อง 45 นาที ควบคู่กับการใช้จังหวะดนตรีในช่วง 80–120 BPM ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวกระตุ้นทางเสียง (Rhythmic auditory stimulation) ของระบบประสาทสั่งการส่งผลให้เกิดการพัฒนาการทำงานประสานสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (Neuromuscular coordination) ให้ดีขึ้นจากการขยับแขนและขาให้สัมพันธ์กับจังหวะเพลง ซึ่งเมื่อรวมกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่เพิ่มขึ้นจากการใช้แรงต้านด้วยยางยืด จึงส่งผลให้ความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุมีการพัฒนาดีขึ้น และสอดคล้องกับการศึกษาของ Karatrantou et al. (2023) ซึ่งพบว่าการฝึกรูปแบบดังกล่าวช่วยปรับปรุงสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวกับการทรงตัวและตัวบ่งชี้ทางสรีรวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุในระยะยาวได้

ความเสี่ยงต่อการหกล้ม

ผลการเปรียบเทียบความเสี่ยงต่อการหกล้มระหว่างก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มทดลองมีความเสี่ยงต่อการหกล้มลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการฝึกและกลุ่มควบคุม สะท้อนให้เห็นว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิกบนเก้าอี้ที่ผสมท่าการออกกำลังกายด้วยยางยืดนั้นมีความสามารถในการลดความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุได้อย่างมีประสิทธิภาพเนื่องมาจากการออกกำลังกายแบบแอโรบิกบนเก้าอี้ที่ผสมท่าการออกกำลังกายด้วยยางยืดนั้นมีการฝึกกล้ามเนื้ออย่างรอบด้าน กล้ามเนื้ออย่างครึ่งล่าง และกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ซึ่งเป็นกลุ่มกล้ามเนื้อหลักที่ทำหน้าที่รักษาเสถียรภาพและควบคุมศูนย์ถ่วงของร่างกายขณะเคลื่อนไหว เมื่อกล้ามเนื้อเหล่านี้มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นจากการฝึกแรงต้านด้วยยางยืด ส่งผลให้ความสามารถในการก้าวเดิน (Gait ability) มีความมั่นคงขึ้น ผู้สูงอายุจึงสามารถตอบสนองต่อการเสียสมดุลได้รวดเร็ว มีประสิทธิภาพและลดโอกาสในการเกิดการหกล้มลง (Efendi et al., 2023) ทั้งนี้ Imtiaz et al. (2023) กล่าวว่า การใช้ยางยืดเป็นแรงต้านสามารถทำการปรับเปลี่ยนขนาดแรงต้านได้ตามศักยภาพของแต่ละบุคคล ช่วยให้ผู้สูงอายุสามารถฝึกได้อย่างปลอดภัย ลดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ อีกทั้งการฝึกในท่านั่งบนเก้าอี้ยังช่วยลดความกลัวการหกล้ม (Fear of falling) ระหว่างการออกกำลังกาย ทำให้ผู้สูงอายุกล้าออกแรงและเคลื่อนไหวได้เต็มช่วงการเคลื่อนไหว (Full range of motion) โดยไม่วิตกกังวลเกี่ยวกับการล้มและช่วยเพิ่มความมั่นใจในการเคลื่อนไหว เมื่อความกลัวลดลงและความมั่นใจเพิ่มขึ้น ร่วมกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ได้รับการพัฒนาจากแรงต้านของยางยืด จึงส่งผลให้การทรงตัวทั้งในขณะเคลื่อนที่และอยู่นิ่งกับที่ทำได้ดีและลดความเสี่ยงต่อการหกล้มได้อย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับ Tsai et al. (2022) ที่ทำการวิเคราะห์อภิमानและพบว่า การฝึกแรงต้านด้วยยางยืดช่วยเพิ่มมวลกล้ามเนื้อ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และปรับปรุงสมรรถภาพการเคลื่อนไหวในผู้สูงอายุที่มีภาวะกล้ามเนื้อพร่อง โดยเฉพาะความเร็วในการเดินและความสามารถในการลุก-เดิน-นั่ง และการทรงตัว ซึ่งเป็นตัวชี้วัดสำคัญที่มีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุได้

นอกจากนี้การออกกำลังกายรูปแบบนี้มีความหนักระดับปานกลาง โดยใช้จังหวะดนตรีในช่วง 80–120 ครั้งต่อนาทีที่มีการเคลื่อนไหวของแขนและขาในรูปแบบแอโรบิกอย่างต่อเนื่องตามจังหวะการออกกำลังกาย ช่วยส่งเสริมการทำงานประสานกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ และกระตุ้นให้ผู้สูงอายุเคลื่อนไหวอย่างกระฉับกระเฉงและต่อเนื่อง ส่งผลต่อการชะลอความเสื่อมของระบบประสาทสั่งการและเพิ่มความรวดเร็วของการตอบสนองทางการเคลื่อนไหว ทำให้ผู้สูงอายุสามารถควบคุมการลุก-นั่ง การถ่ายน้ำหนัก การก้าวเดิน และการเปลี่ยนทิศทางของร่างกายได้ดีขึ้นซึ่งเป็นกลไกสำคัญในการป้องกันการหกล้ม สอดคล้องกับ Sadaqa et al. (2023) ที่พบว่า โปรแกรมการออกกำลังกายที่ผสมผสานองค์ประกอบด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ การทรงตัว และการเคลื่อนไหวแบบแอโรบิก สามารถลดความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในชุมชนได้อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Quintela Cardoso do Carmo et al.

(2020) ที่พบว่าการฝึกออกกำลังกายแบบผสมผสานระหว่างแอโรบิกและแรงต้านช่วยลดความเสี่ยงต่อการหกล้มได้ดีกว่าการฝึกเพียงรูปแบบเดียว

นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (Table 2.) พบว่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของอายุในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าค่อนข้างสูง (7.40 และ 6.03 ปี ตามลำดับ) ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความหลากหลายของช่วงอายุ (Age heterogeneity) ภายในกลุ่มตัวอย่าง ที่ครอบคลุมตั้งแต่ผู้สูงอายุตอนต้นไปจนถึงผู้สูงอายุตอนปลาย ความกว้างของช่วงอายุนี้อาจส่งผลต่อพื้นฐานสมรรถภาพด้านการทรงตัวและความเสี่ยงต่อการหกล้มที่แตกต่างกัน เนื่องจากกระบวนการเสื่อมถอยทางสรีรวิทยา เช่น ภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย (Sarcopenia) หรือการลดลงของการรับรู้ความรู้สึกของระบบประสาท (Somatosensory system) ที่มักมีความรุนแรงเพิ่มขึ้นตามอายุที่มากขึ้น (Ambrose et al., 2013)

อย่างไรก็ตาม แม้ว่ากลุ่มตัวอย่างจะมีความหลากหลายของช่วงอายุและอาจมีความสามารถในการทรงตัวและความเสี่ยงต่อการหกล้มที่แตกต่างกัน แต่ผลการวิจัยยังคงแสดงให้เห็นว่า หลังการเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิกบนเก้าอี้ที่ผสมทำการออกกำลังกายด้วยยางยืด กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความสามารถในการทรงตัวและความเสี่ยงต่อการหกล้มที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม สิ่งนี้ชี้ให้เห็นถึงประสิทธิภาพของโปรแกรมที่ถูกออกแบบมาให้มีความยืดหยุ่นและเหมาะสมกับผู้สูงอายุในวงกว้าง ไม่จำกัดเพียงช่วงอายุใดช่วงอายุหนึ่ง โดยตัวแปรสำคัญคือการใช้ยางยืดที่ทำหน้าที่เป็นแรงต้านแบบปรับเปลี่ยนได้ (Variable resistance) ซึ่งผู้สูงอายุแต่ละคน ไม่ว่าจะอายุ 60 หรือ 70 ปี สามารถออกแรงได้ตามศักยภาพของตนเองได้ (Self-regulated intensity) ทำให้เกิดการพัฒนาของกล้ามเนื้อและการทรงตัวที่เหมาะสมกับบริบทของร่างกายตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงของชุมชนที่กลุ่มออกกำลังกายมักประกอบด้วยสมาชิกที่มีช่วงอายุหลากหลาย (Ecological Validity) จึงสมควรได้รับการผลักดันให้เป็นแนวทางปฏิบัติในการส่งเสริมสุขภาพและป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุระดับชุมชนอย่างยั่งยืนต่อไป

ข้อจำกัดของการวิจัย

แม้ผลการวิจัยจะบ่งชี้ว่าโปรแกรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิกบนเก้าอี้ที่ผสมผสานแรงต้านจากยางยืด มีประสิทธิภาพต่อการพัฒนาความสามารถในการทรงตัวและลดความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุ แต่การนำผลการวิจัยไปใช้ควรพิจารณาข้อจำกัดของการศึกษา ดังนี้

1. ด้านการสรุปผลเชิงทั่วไป (Generalizability)

เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างมีจำนวนจำกัดและคัดเลือกจากผู้สูงอายุในบริบทชุมชนเมืองเพียงพื้นที่เดียว ผลการวิจัยจึงอาจมีข้อจำกัดในการนำไปอ้างอิงหรือใช้กับผู้สูงอายุในบริบทอื่นที่มีลักษณะทางสังคมและสิ่งแวดล้อมแตกต่างกัน เช่น ชุมชนชนบท หรือกลุ่มผู้สูงอายุที่มีระดับความเปราะบาง (Frailty) แตกต่างจากกลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้

2. ด้านความหลากหลายของช่วงอายุ (Age heterogeneity)

กลุ่มตัวอย่างมีความหลากหลายของช่วงอายุค่อนข้างมาก (สะท้อนจากค่า S.D. ที่สูง) ซึ่งครอบคลุมตั้งแต่ผู้สูงอายุตอนต้นจนถึงผู้สูงอายุตอนปลาย ความกว้างของช่วงอายุนี้อาจบ่งชี้ถึงระดับความเสื่อมถอยทางสรีรวิทยาที่แตกต่างกันในระดับปัจเจกบุคคล ส่งผลให้สมรรถภาพพื้นฐานด้านการทรงตัวและอัตราการตอบสนองต่อการฝึก (Training adaptation rate) แตกต่างกัน กล่าวคือ ผู้ที่มีอายุน้อยกว่าอาจมีพื้นฐานความแข็งแรงน้อยกว่าและต้องใช้เวลาในการฟื้นฟูสภาพร่างกายนานกว่าผู้ที่มีอายุน้อย ปัจจัยความแตกต่างภายในกลุ่ม (Within-group variation) นี้ อาจเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อความแปรปรวนของข้อมูลและขนาดของผลลัพธ์ (Effect size) ที่ได้ แม้จะมีการดำเนินการสุ่มกลุ่มตัวอย่างเพื่อกระจายความเสี่ยงแล้วก็ตาม

3. ด้านการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน

เนื่องจากการวิจัยเชิงกึ่งทดลองในชุมชน ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมปัจจัยภายนอกได้อย่างเข้มงวดตลอดระยะเวลาการศึกษา เช่น กิจกรรมทางกายนอกเหนือโปรแกรมฝึก (Physical activity outside intervention) พฤติกรรมการบริโภคอาหาร การพักผ่อน หรือการใช้ยา ซึ่งปัจจัยเหล่านี้อาจส่งผลทางอ้อมต่อการทรงตัวและความเสี่ยงต่อการหกล้ม

4. ระยะเวลาการศึกษาและการติดตามผล

ระยะเวลาฝึก 8 สัปดาห์เพียงพอต่อการตรวจพบการเปลี่ยนแปลงระยะสั้น แต่ยังไม่อาจสะท้อนผลระยะยาว เช่น การคงอยู่ของผลการวิจัย (Maintenance) หรือผลต่ออุบัติการณ์การหกล้มจริง (Actual falls) ในชีวิตประจำวัน ซึ่งต้องอาศัยการติดตามผลระยะยาว (Longitudinal follow-up)

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ภายหลังการเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิกบนเก้าอี้ที่ผสมท่าการออกกำลังกายด้วยยางยืด เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มทดลองมีความสามารถในการทรงตัวดีขึ้นและความเสี่ยงต่อการหกล้มลดลง โดยมีความแตกต่างจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีค่าเฉลี่ยที่ต่ำกว่ากลุ่มควบคุมเมื่อเปรียบเทียบภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิกบนเก้าอี้ที่ผสมท่าการออกกำลังกายด้วยยางยืด เป็นรูปแบบการฝึกที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาความสามารถในการทรงตัวและลดความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุ อีกทั้งยังเป็นรูปแบบที่สามารถดำเนินการได้ในบริบทชุมชนอย่างเป็นรูปธรรม และสามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นแนวทางส่งเสริมสุขภาพและป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุอย่างยั่งยืนต่อไป และจากผลการวิจัยครั้งนี้ สามารถเสนอแนะแนวทางในการนำไปใช้และพัฒนาต่อได้ดังนี้

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การประยุกต์ใช้ในชุมชนเมืองและศูนย์ผู้สูงอายุ: หน่วยงานสาธารณสุขหรือผู้นำชุมชนควรนำโปรแกรมนี้ไปใช้เป็นทางเลือกหลักสำหรับกลุ่มผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงสูงต่อการหกล้ม หรือผู้ที่มีภาวะกลัวการล้ม เนื่องจากรูปแบบการนั่งเก้าอี้มีความปลอดภัยสูง และยางยืดช่วยให้ผู้ฝึกสามารถปรับความหนักได้ด้วยตนเอง (Self-regulated) ซึ่งเหมาะกับบริบทชุมชนที่มีผู้สูงอายุหลากหลายช่วงวัยอยู่ร่วมกัน
2. การบูรณาการเข้ากับมาตรการป้องกันการหกล้มอื่น: เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันการหกล้มในชีวิตจริง ควรผสานโปรแกรมการออกกำลังกายนี้ควบคู่ไปกับการให้ความรู้เรื่องการจัดสภาพแวดล้อมในบ้านให้ปลอดภัย การเลือกใช้รองเท้าที่เหมาะสม และการฝึกทักษะการลุก-เดิน-นั่งอย่างถูกวิธี
3. การบูรณาการกับกิจกรรมนันทนาการ: เพื่อส่งเสริมความต่อเนื่องในการออกกำลังกาย (Adherence) ควรนำรูปแบบการฝึกที่ใช้จังหวะดนตรีนี้ไปผสมผสานกับกิจกรรมนันทนาการของชมรมผู้สูงอายุ เพื่อสร้างบรรยากาศที่สนุกสนาน และกระตุ้นการมีส่วนร่วมทางสังคมไปพร้อมกับการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกาย

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. การวิเคราะห์แยกกลุ่มอายุ: ในการวิจัยครั้งต่อไป หากมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างมากพอ ควรพิจารณาวิเคราะห์ผลโดยจำแนกตามช่วงอายุ (Subgroup Analysis) เช่น กลุ่ม 60-69 ปี เปรียบเทียบกับกลุ่ม 70-79 ปี เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกว่าโปรแกรมนี้มีประสิทธิภาพสูงสุดในช่วงวัยใด และควรปรับระดับความหนักอย่างไรให้จำเพาะเจาะจงยิ่งขึ้น
2. เพิ่มขนาดตัวอย่างและขยายพื้นที่ศึกษา: ควรทำการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่มีจำนวนมากขึ้น และขยายไปสู่บริบทที่หลากหลาย (เช่น ชุมชนชนบท, ศูนย์ดูแลผู้สูงอายุ, หรือโรงพยาบาล) เพื่อเพิ่มความสามารถในการสรุปผลเชิงทั่วไป (Generalizability) และความเหมาะสมต่อการกำหนดนโยบายสุขภาพในวงกว้าง
3. ติดตามผลระยะยาว: ควรมีการติดตามผลหลังจบโปรแกรม (Follow-up) เพื่อประเมินความคงทนของสมรรถภาพการทรงตัว และควรมีการเก็บข้อมูลอุบัติการณ์การหกล้มที่เกิดขึ้นจริง (Fall incidence) ในช่วงระยะเวลาคาดติดตามผล เพื่อสะท้อนผลลัพธ์ที่มีต่อคุณภาพชีวิตประจำวันได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณอาจารย์สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ

จันทร์เกษม ที่ให้คำปรึกษา แก้ไขปัญหาและข้อบกพร่องทำให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จสมบูรณ์ และขอขอบคุณชมรมผู้สูงอายุ ชุมชนเสนาโนเวชน์ โครงการ 1 ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและอำนวยความสะดวกในการทำวิจัยครั้งนี้ให้สำเร็จไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- Ambrose, A. F., Paul, G., & Hausdorff, J. M. (2013). Risk factors for falls among older adults: A review of the literature. *Maturitas*, 75(1), 51–61.
- Cancela Carral, J. M., Pallin, E., Orbegozo, A., & Ayan Perez, C. (2017). Effects of three different chair-based exercise programs on people older than 80 years. *Rejuvenation Research*, 20(5), 411-419.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Defossez, K., Kongsin, W., Charoenpeng, R., & Chanbut, P. (2024). The Effects of self-management promotion in exercise on physical performance (Timed Up and Go, 30-Second Chair Stand, 4-Stage Balance) among older adults. *Journal of Environmental and Community Health*, 9(3), 376-384. (in Thai)
- Delbaere, K., Crombez, G., Vanderstraeten, G., Willems, T., & Cambier, D. (2004). Fear-related avoidance of activities, falls and physical frailty. A prospective community-based cohort study. *Age and Ageing*, 33(4), 368-373.
- Department of Health. (2021). Guidelines for promoting the health of older adults. [Nonthaburi](#): Ministry of Public Health. (in Thai)
- Efendi, F., Tonapa, S. I., Has, E. M. M., & Ho, K. H. M. (2023). Effects of chair-based resistance band exercise on physical functioning, sleep quality, and depression of older adults in long-term care facilities: systematic review and meta-analysis. *International Journal of Nursing Sciences*, 10(1), 72-81.
- Furtado, G. E., Uba-Chupel, M., Carvalho, H. M., Souza, N. R., Ferreira, J. P., & Teixeira, A. M. (2016). Effects of chair-yoga exercises on stress hormone levels, daily life activities, falls, and physical fitness in institutionalized older adults. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 24, 123–129.
- Gao, Y., Zhang, L., Wei, Y., Ren, Y., He, Y., & Shan, W. (2025). The effect of chair-based exercise on physical functioning in postmenopausal women: a meta-analysis. *BMC geriatrics*, 25(1), 931.
- Granacher, U., Gollhofer, A., Hortobágyi, T., Kressig, R. W., & Muehlbauer, T. (2012). The importance of trunk muscle strength for balance, functional performance, and fall prevention in seniors: A systematic review. *Sports Medicine*, 43(7), 627–641.
- Imtiaz, M., Yousaf, A., Afzal, H., Muzummil, A., Khurram, W., Mukhtar, T., & Saleem, T. (2023). Effects of elastic band resistance exercises on balance and mobility in elderly people. *Journal of Xi'an Shiyou University, Natural Science Edition*, 19(7), 686-691.
- Karatrantou, K., Papavasiliou, T., Batatolis, C., Vasilopoulou, T., Ioakimidis, P., & Gerodimos, V. (2023). A chair-based music-kinetic combined exercise program as an alternative approach for increasing health, functional capacity, and physical fitness indices in middle-aged pre-menopausal women. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 8(2), 81.
- Klempel, N., Blackburn, N. E., McMullan, I. L., Wilson, J. J., Smith, L., Cunningham, C., ... & Tully, M. A. (2021). The effect of chair-based exercise on physical function in older adults: A systematic review and meta-analysis. *International journal of environmental research and public health*, 18(4), 1902.
- Meng, Y., Hu, Y., Yang, W., Xue, Y., & Yang, S. (2025). Effects of elastic band resistance training on lower limb strength and balance function in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Sports and Active Living*, 7, 1649305.
- National Statistical Office. (2021). Report on the elderly population of Thailand 2020–2030. [Bangkok](#): Ministry of Digital Economy and Society. (in Thai)

- Oliveira, S. N., Leonel, L., Sudatti Delevatti, R., Heberle, I., & Moro, A. R. P. (2023). Effect of elastic resistance training on functional capacity in older adults: a systematic review with meta-analysis. *Physiotherapy Theory and Practice*, 39(12), 2553-2568.
- Quintela Cardoso do Carmo, P. J., Carvalho, J., Santos, R., & Cesar, A. (2020). Imbalance and fall-risk improvements in the elderly: effects of combined strength and aerobic training. *Journal of Hearing Science*, 10(1), 41-47.
- Sadaqa, M., Németh, Z., Makai, A., Prémusz, V., & Hock, M. (2023). Effectiveness of exercise interventions on fall prevention in ambulatory community-dwelling older adults: a systematic review with narrative synthesis. *Frontiers in Public Health*, 11, 1209319.
- Stojanović, M. D., Mikić, M. J., Milošević, Z., Vuković, J., Jezdimirović, T., & Vučetić, V. (2021). Effects of chair-based, low-load elastic band resistance training on functional fitness and metabolic biomarkers in older women. *Journal of Sports Science & Medicine*, 20(1), 133-141.
- Tsai, Y. T., Su, H. H., Chou, C. H., Chen, Y. H., Chiang, M. H., Kuo, Y. J., & Chen, Y. P. (2022). Impact of elastic band training on functional outcomes and muscle mass in the elderly with sarcopenia: a meta-analysis. *International Journal of Gerontology*, 16(3), 224-230.
- Wang, C., Jiao, X., Liang, J., & Lu, A. (2025). The impact of muscle mass, strength, and physical functioning on postural balance in older adults with sarcopenia. *Clinics*, 80, 100784.
- World Health Organization. (2021). Falls [Online]. Retrieved December 29, 2025, from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/falls>