



## Research Article

## The Short-Term Effects of Exercise Program on Balance Strength Flexibility and Cardiovascular Endurance in Elderly

### ผลระยะสั้นของโปรแกรมการออกกำลังกายต่อการทรงตัว ความแข็งแรง ความยืดหยุ่น และความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือดในผู้สูงอายุ

วาริณี แสงประไพ<sup>1\*</sup>, สุภารัตน์ สุขโท<sup>1</sup>, จินตนา จุลทัศน์<sup>1</sup>, สุพรรณฉัตร หนูสวัสดิ์<sup>2</sup>, พนิดา กมฺุทชาติ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>สาขาวิทยาศาสตร์ความงามและสุขภาพ คณะแพทย์แผนไทยและแพทย์ทางเลือก มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี 2 ถ.ราชธานี อ.เมือง จ.อุบลราชธานี 34000

<sup>2</sup>สาขาการแพทย์แผนไทย คณะแพทย์แผนไทยและแพทย์ทางเลือก มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี 2 ถ.ราชธานี อ.เมือง จ.อุบลราชธานี 34000

#### Article Info

Received 30 January 2022

Revised 20 April 2022

Accepted 25 May 2022

#### Abstract

This quasi - experimental study aimed to examine the short-term effects of exercise programs on balance, strength, flexibility, and cardiovascular endurance, in the elderly. The 18 participants received the exercise program for 40 minutes per day, 3 days a week, for consecutive 4 weeks. All participants were assessed for physical fitness before and after the exercise programs period. The results of this study found on that the right side of the upper back flexibility test, the lower back flexibility test and the dynamic balance test after 4 weeks of exercise there were statistically significant improvement ( $p < 0.05$ ). The results of this study indicate that the exercise program can improve flexibility, dynamic balance and enhance physical fitness in the elderly.

**Keywords:** Elderly, Balance, Strength, Flexibility, Endurance, Cardiovascular system

#### บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลองซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลระยะสั้นของโปรแกรมการออกกำลังกายต่อการทรงตัว ความแข็งแรง ความยืดหยุ่น และความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือดในผู้สูงอายุ อาสาสมัครเป็นผู้สูงอายุ 18 คน ได้เข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกาย 40 นาที จำนวน 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลาติดต่อกัน 4 สัปดาห์ และจะได้รับการประเมินสมรรถภาพร่างกาย ก่อนและหลังการออกกำลังกาย ผลการวิจัยพบว่า การทดสอบความยืดหยุ่นหลังส่วนบนข้างขวา การทดสอบความยืดหยุ่นหลังส่วนล่าง และการทดสอบการทรงตัวขณะเคลื่อนที่ มีผลการประเมินดีขึ้น หลังการออกกำลังกาย 4 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยท่ารำประกอบเพลง สามารถเพิ่มความยืดหยุ่น การทรงตัวขณะเคลื่อนที่ และสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายในผู้สูงอายุได้

**คำสำคัญ:** ผู้สูงอายุ การทรงตัว ความแข็งแรง ความยืดหยุ่น ความทนทาน ระบบหัวใจและหลอดเลือด

## 1. บทนำ

ผู้สูงอายุเป็นวัยที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมาก ประชากรโลกกำลังเข้าสู่วัยผู้สูงอายุอย่างรวดเร็ว จำนวนผู้ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปจะเพิ่มขึ้น จาก 900 ล้านคน เป็น 2 พันล้านคน ระหว่างปี 2015 ถึง 2050 ซึ่งเพิ่มขึ้นจาก 12% เป็น 22% ของประชากรโลกทั้งหมด [1] สำหรับในประเทศไทย ผู้สูงอายุคือบุคคลซึ่งมีอายุเกิน 60 ปีขึ้นไปและมีสัญชาติไทย ตามคำจำกัดความของพระราชบัญญัติผู้สูงอายุฉบับแก้ไข พ.ศ. 2553 [2] ประเทศไทยได้ก้าวเข้าสู่สังคมสูงวัยมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 ในขณะที่ปี พ.ศ. 2563 ประเทศไทยมีประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไปจำนวนมากกว่า 12 ล้านคน หรือราว 18% และคาดการณ์ว่ามีการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ประเทศไทยจะเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างเต็มตัวในปี พ.ศ. 2565 - 2573 จะมีสัดส่วนประชากรสูงวัยเพิ่มขึ้นอยู่ที่ 26.9% ของประชากรทั้งประเทศ [3] โครงสร้างประชากรของประเทศไทย เคลื่อนเข้าสู่ภาวะประชากรผู้สูงอายุ (Ageing Population) จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการส่งเสริมและดูแลสุขภาพผู้สูงอายุ ในวัยผู้สูงอายุนั้นร่างกายจะสูญเสียความสามารถในการซ่อมแซมความเสียหายที่เกิดขึ้น ทำให้ร่างกายเริ่มเสื่อมถอยลงอย่างเห็นได้ชัดทั้งด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคม การเคลื่อนไหวช้าลง ประสิทธิภาพการทำงานของสมอง และระบบประสาทอัตโนมัติลดลง ความว่องไวในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ลดลง การเคลื่อนไหวทำงานไม่สัมพันธ์กัน [4] มีการลดลงของมวลกล้ามเนื้อ ความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อ และมีปัญหาด้านการทรงตัว ขณะเคลื่อนไหวร่างกายอาจทำให้เกิดการหกล้มหรือได้รับบาดเจ็บได้ง่าย ส่งผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตได้ [5] นอกจากนี้ ผู้สูงอายุมักมีปัญหาสุขภาพในระบบต่าง ๆ ของร่างกายที่เปลี่ยนแปลงไป เช่น การทำงานของปอดและหัวใจ เหนื่อยง่าย มวลกระดูกลดลง ปัญหาด้านความจำ หรือความเสื่อมถอยของระบบทางเดินอาหาร เป็นต้น อาจเนื่องจากการเคลื่อนไหวน้อยลง และขาดการออกกำลังกาย อีกทั้งการเปลี่ยนแปลงทางด้านจิตใจยังเป็นปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นกับผู้สูงอายุด้วย ดังนั้น หากผู้สูงอายุได้รับการส่งเสริมสุขภาพด้วยการออกกำลังกายย่อมทำให้มีสุขภาพที่ดีทั้งด้านร่างกายและจิตใจได้ [6] จากการศึกษาที่ผ่านมาได้มีรายงานถึงประโยชน์ของการออกกำลังกายในผู้สูงอายุหลายรูปแบบ ทำให้มีการทรงตัวดีขึ้น [7] กล้ามเนื้อมีความแข็งแรง [8] และร่างกายเกิดความยืดหยุ่น [9] รวมถึงประโยชน์ต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด [10] เป็นต้น ซึ่งในปัจจุบันรูปแบบของการออกกำลังกายนั้นมีหลากหลาย มีการปรับประยุกต์เข้ากับกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การรำมวย ไทชิ ยางยืด ตารางเก้าช่อง เพื่อให้เกิดความสนุกสนาน จากการศึกษาในอดีตถึงผลระยะสั้นของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยไทชิ เป็นการวิจัยกึ่งทดลองแบบกลุ่มเดียว พบว่าการออกกำลังกายด้วยไทชิ ในระยะเวลา 4 สัปดาห์ ทำให้ผู้สูงอายุมีความยืดหยุ่นและมีการทรงตัวขณะอยู่กับที่ดีขึ้น [11] และในการศึกษาโปรแกรมการออกกำลังกายแบบหลายองค์ประกอบ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ สามารถปรับปรุงสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุในชุมชน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความยืดหยุ่น การทรงตัวขณะเคลื่อนที่ และความคล่องตัวได้ [12] การออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางของเขมภัก เจริญสุขศิริ และคณะปี 2561 ศึกษาผลก่อนและหลังการออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง ในกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุ ระยะเวลา 2 ครั้ง/สัปดาห์ ทั้งหมด 4 สัปดาห์ พบว่าการทรงตัวขณะอยู่นิ่งและขณะเคลื่อนไหวเพิ่มขึ้น และลดปัญหาคุณภาพชีวิตด้านสุขภาพ ด้านการเคลื่อนไหวและการดูแลตนเอง ในขณะที่การฝึกการ

ทรงตัวมีผลทำให้การทรงตัวขณะเคลื่อนไหวเพิ่มขึ้น [13] และยังมีการศึกษาที่พบว่าการออกกำลังกายด้วยการเดินในผู้สูงอายุช่วยปรับการทรงตัวในผู้สูงอายุได้ [14] มีประสิทธิภาพในการลดความเสี่ยงของการหกล้ม และให้ผลดีต่อการทรงตัว การเดิน การเคลื่อนไหว ความแข็งแรงและสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุได้ [15] นอกจากนี้ยังมี การวิจัยรายงานว่ากิจกรรมนันทนาการสามารถส่งเสริมสมรรถภาพทางกายและคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุได้ด้วย [16] จากที่มาและความสำคัญดังกล่าว และการวิเคราะห์บริบทชุมชนแบบมีส่วนร่วม ผนวกเอาเอาเยี่ย จังหวัดอุบลราชธานี พบว่ามีข้อมูลที่น่าสนใจของการทำกิจกรรมกลุ่มผู้สูงอายุและชุมชนมีแผนพัฒนาด้านสุขภาพ (พินิจา กมฺุทชาติ, 2564) [17] เป็นชุมชนที่มีชนบทรอบเนินมประเพณี และวัฒนธรรมดั้งเดิม คณะผู้วิจัยจึงได้มีการถ่ายทอดเรื่องราววิถีชีวิตของท้องถิ่นเป็นบทเพลงและทำรำประกอบเพลงของผู้สูงอายุ โดยคนในชุมชน ทำให้ผู้สูงอายุรู้สึกถึงการมีส่วนร่วมได้ ดังนั้น เพื่อเป็นการส่งเสริมสมรรถภาพร่างกายของผู้สูงอายุ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลระยะสั้นของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยทำรำประกอบเพลงท้องถิ่นต่อการทรงตัว ความแข็งแรง ความยืดหยุ่น และความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือดในผู้สูงอายุ ตำบลนาเยี่ย อำเภอนาเยี่ย จังหวัดอุบลราชธานี

## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลระยะสั้นของการออกกำลังกายด้วยทำรำประกอบเพลงต่อการทรงตัว ความแข็งแรง ความยืดหยุ่น และความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือดในผู้สูงอายุ
2. เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่าง ผลของการออกกำลังกายด้วยทำรำประกอบเพลงที่มีต่อการทรงตัว ความแข็งแรง ความยืดหยุ่น และความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือดในผู้สูงอายุ

## 3. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง แบบกลุ่มเดียว ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป อาศัยอยู่ในอำเภอนาเยี่ย จังหวัดอุบลราชธานี การวิจัยนี้ได้ผ่านการพิจารณาทางจริยธรรมจากคณะกรรมการจริยธรรมในมนุษย์มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี HE631022 และผู้วิจัยได้จัดทำเอกสารชี้แจงรายละเอียดและขั้นตอนในการวิจัย และให้กลุ่มตัวอย่างลงนามยินยอม โดยเป็นไปตามความสมัครใจ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไปอาศัยอยู่ใน อำเภอนาเยี่ย จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 25 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (purposive selection) โดยคำนวณขนาดตัวอย่างด้วยสูตร  $(Z_{\alpha/2} + Z\beta)\sigma/\Delta)^2$  [18]

มีเกณฑ์คัดเข้าและเกณฑ์คัดออก ดังนี้

1. เกณฑ์การคัดเข้า (inclusion criteria)
  - 1.1 สามารถพูดคุยสื่อสารได้
  - 1.2 ไม่เป็นผู้พิการด้านการเคลื่อนไหวร่างกาย
  - 1.3 ไม่มีความผิดปกติทางจิตเวชศาสตร์
2. เกณฑ์การคัดออก (exclusion criteria)
  - 2.1 มีโรคประจำตัวที่เป็นอุปสรรคต่อการออกกำลังกาย เช่น โรคข้อเสื่อมที่เคลื่อนไหวไม่ได้ โรคความดันโลหิตสูงเกิน 160/90 mmHg หรือค่าวินิจฉัยจากแพทย์ว่าห้ามออกกำลังกาย
  - 2.2 มีประวัติเจ็บป่วยด้วยโรคทางระบบประสาท

- 2.3 ไม่สามารถเข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกายได้ติดต่อกัน 2 ครั้ง ภายใน 1 สัปดาห์
- 2.4 อยู่ระหว่างการเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายอื่นใด เป็นเวลาอย่างน้อย 3 เดือน หรือโครงการอื่นใดที่มีผลต่อการเข้าร่วมโปรแกรม (โดยไม่รวมกิจกรรมที่ทำในชีวิตประจำวัน)

#### 4. เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป จำนวน 11 ข้อ ได้แก่ เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย โรคประจำตัว ความถี่ในการออกกำลังกาย ระยะเวลาในการออกกำลังกาย การสูบบุหรี่ การดื่มแอลกอฮอล์ ความดันโลหิต

2. การทดสอบสมรรถภาพทางกาย ได้แก่

##### 2.1. การทรงตัว

- การทรงตัวขณะเคลื่อนไหว (Time Up and Go Test) จะจับเวลาที่ผู้ถูกทดสอบลุกจากเก้าอี้ เดินระยะทาง 3 เมตร และกลับมา นั่งบนเก้าอี้การแปลผลดังนี้ หากใช้เวลาทดสอบตั้งแต่ 20 วินาทีขึ้นไป แสดงว่ามีปัญหาการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวมาก หากใช้เวลาทดสอบระหว่าง 10-19 วินาที หมายถึง มีปัญหาการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวเล็กน้อยถึงปานกลาง แต่หากใช้เวลาทดสอบน้อยกว่า 10 วินาที หมายถึง มีการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวปกติ [19]

- ทดสอบการทรงตัวขณะอยู่กับที่ (Berg Balance Scale) โดยทำกิจกรรมในท่ายืนและท่านั่ง 14 กิจกรรม แต่ละกิจกรรมมีการให้คะแนน 0 ถึง 4 คะแนน ตามความสามารถของอาสาสมัคร ระดับการต้องการความช่วยเหลือ และระยะเวลาที่ใช้รวม 56 คะแนน [19]

##### 2.2 ความแข็งแรง

- ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา โดยให้ทำการลุกนั่ง 5 ครั้ง (five times sit to stand test) ลุก-นั่งเก้าอี้ติดต่อกัน 5 ครั้ง และจะต้องเอามือกอดอกไว้ หากผู้ถูกประเมิน ใช้เวลามากกว่า 15 วินาที แสดงว่ามีความเสี่ยงในการหกล้ม [19]

##### 2.3 ความยืดหยุ่น

- ทดสอบความยืดหยุ่นของร่างกายส่วนบน (back scratch test) ผู้รับการทดสอบเอามือไขว้ไว้ด้านหลัง และผู้รับการทดสอบต้องพยายามเอานิ้วแตะกันให้ได้มากที่สุด และจะทำการวัดระยะระหว่างนิ้วกลางของมือทั้งสองข้างของผู้รับการทดสอบ โดยวัด 2 ครั้ง เลือกค่าที่ดีที่สุด หน่วยเป็นนิ้ว [7]

- ทดสอบความยืดหยุ่นของร่างกายในท่านั่ง (sit and reach test) โดยนั่งเหยียดขาตรง และสอดเท้าเข้าใต้เครื่องมือวัด เท้าทั้งสองของผู้รับการทดสอบตั้งฉากกับพื้น และชิดกัน ฝ่าเท้าจรดแนบกับที่ยืนเท้า เหยียดแขนตรงขนานกับพื้นแล้วก้มตัวไปข้างหน้า จนผู้รับการทดสอบไม่สามารถก้มต่อไปได้ อ่านระยะจากจุด "0" ถึงปลายมือ บันทึกค่าเป็นเซนติเมตร ถ้าปลายนิ้วมือเลยปลายเท้า บันทึกค่าเป็นบวก ถ้าไม่ถึงให้ค่าเป็นลบ ใช้ค่าที่ดีที่สุดจากการทดสอบทั้งหมด 2 ครั้ง [19]

##### 2.4 ความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือด

- ทดสอบความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือด โดยการเดิน 6 นาที (six-minute Walk test) บนทางราบ ระยะ

30 เมตร ตั้งนาฬิกาไว้ที่ 6 นาที บันทึกระยะทางที่เดินได้ โดยทดสอบ 2 ครั้ง และเลือกค่าที่ดีที่สุด [19]

#### 5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

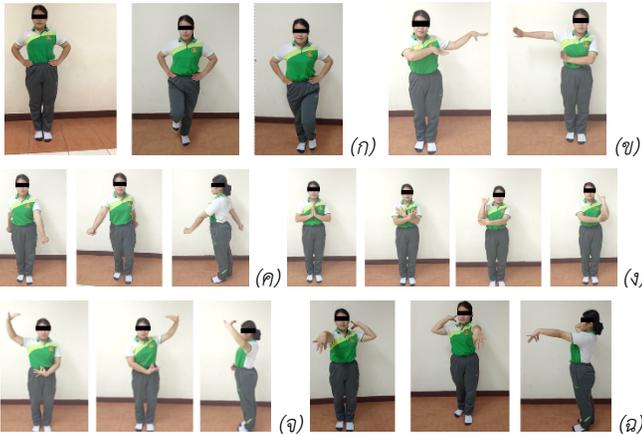
1. เตรียมฝึกซ้อมท่ารำในการออกกำลังกายประกอบเพลง โดยมีการกำหนดจังหวะดนตรีในการออกกำลังกายให้อยู่ในช่วงการออกกำลังกายในระดับปานกลาง โดยคณะผู้วิจัยมีการออกแบบท่า ทำการทดสอบท่าและประเมินความหนักในการออกกำลังกายประกอบเพลงให้เหมาะสมกับการออกกำลังกายแบบ aerobic exercise ก่อนนำไปใช้ทดสอบกับอาสาสมัคร
2. อาสาสมัครที่เข้าร่วมการศึกษาจะต้องผ่านการลงนามในใบยินยอมของอาสาสมัคร กรอกข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร ได้รับการวัดและประเมินก่อนการเข้าร่วมโปรแกรม เป็นเวลา 30 นาที
3. อาสาสมัครจะได้รับการออกกำลังกายครั้งละ 40 นาที โดยออกกำลังกาย 30 นาที warm-up 5 นาที และ cool down 5 นาที ระยะเวลาการเก็บข้อมูล 4 สัปดาห์ ออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 วัน ประเมินผลก่อน-หลังออกกำลังกาย สัปดาห์ที่ 4 ใช้เวลา 20 นาที/ครั้ง ทำรำออกกำลังกายประกอบเพลง แสดงดังภาพที่ 1-5



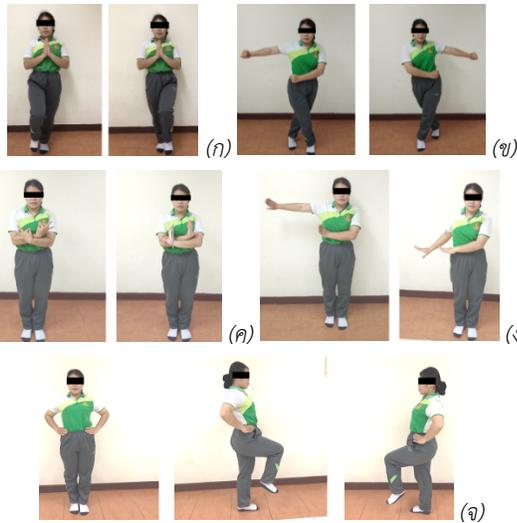
ภาพที่ 1 ท่าเหยียดกล้ามเนื้อคอ(ก) ท่าเทพพนม(ข) ท่าเหยียดกล้ามเนื้อ Hamstring(ค)



ภาพที่ 2 ท่าเหยียดกล้ามเนื้อ Adductor group(ก) ท่าแก้มเกี้ยว(ข)



ภาพที่ 3 ทำท่าประกอบเพลง ท่าที่ 1 ท่าเท้าเอว ย่ำเท้า(ก) ท่าที่ 2 สะบัดมือ(ข)  
ท่าที่ 3 ท่าแกว่งแขน(ค) ท่าที่ 4 ท่ายืนตบมือ(ง) ท่าที่ 5 ท่าตั้งวง(จ)  
ท่าที่ 6 ท่าบุญบั้งไฟ(ฉ)



ภาพที่ 4 ทำท่าประกอบเพลง ท่าที่ 7 ท่าพนมมือ(ก) ท่าที่ 8 ท่ากระดกข้อมือ(ข)  
ท่าที่ 9 ท่าเดินหน้า 4 ก้าว(ค) ท่าที่ 10 ท่ากวักมือขึ้นลง(ง)  
ท่าที่ 11 ท่ามือเท้าเอวยกขา(จ)



ภาพที่ 5 ทำท่าประกอบเพลง ท่าที่ 12 ท่าเท้าเอว ก้าวขา (ก)  
ท่าที่ 13 ท่าหยิบบน-ล่าง(ข) ท่าที่ 14 ท่าเข็งกระดืบ(ค) ท่าที่ 15 ท่าหมุนเท้า  
สะบัดมือ(ง)

## 6. การวิเคราะห์ข้อมูล

- สถิติเชิงพรรณนา หาค่าความถี่ และค่าร้อยละของข้อมูลทั่วไป
- สถิติเชิงอนุมาน ใช้สถิติ Paired-Samples T Test หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หาค่าการทรงตัว แข็งแรง ความยืดหยุ่น และความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือดในผู้สูงอายุ
- ใช้สถิติ Wilcoxon signed rank test เปรียบเทียบค่าการทรงตัวขณะอยู่กับที่ เนื่องจากข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ

## 7. ผลการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลระยะสั้นของโปรแกรมการออกกำลังกายต่อการทรงตัว แข็งแรง ความยืดหยุ่น และความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือดในผู้สูงอายุ ใช้เวลาออกกำลังกาย 40 นาที ในอาสาสมัครจำนวน 18 คน เนื่องจากมีอาสาสมัครไม่สามารถเข้าร่วมการออกกำลังกายได้ติดต่อกันมากกว่า 2 สัปดาห์ และมีเหตุสุดวิสัยที่ไม่สามารถเข้าร่วมการศึกษาต่อได้ จำนวน 7 คน

### 7.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละ ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร (n=18)

ข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไป	อาสาสมัคร 18 คน
<b>อายุ (ปี) คน (%)</b>	
60-64 ปี	6 (33.30)
65-70 ปี	7 (38.90)
75-80 ปี	5 (27.80)
<b>น้ำหนัก (กก.) คน (%)</b>	
45 – 55 กิโลกรัม	11 (61.10)
56 – 65 กิโลกรัม	4 (22.20)
66 – 75 กิโลกรัม	1 (5.60)
76 – 85 กิโลกรัม	2 (11.10)
<b>ส่วนสูง (ซม.) คน (%)</b>	
140 – 150 เซนติเมตร	7 (38.88)
151 – 160 เซนติเมตร	10 (55.56)
161 – 170 เซนติเมตร	1 (5.56)
<b>เพศ คน (%)</b>	
ชาย	2 (11.10)
หญิง	16 (88.90)
<b>ดัชนีมวลกาย (กก./ม<sup>2</sup>)</b>	
น้อยกว่า 18.50	10 (55.56)
ระหว่าง 18.50 – 22.90	7 (38.88)
ระหว่าง 25 - 29.90	1 (5.56)

ข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไป	อาสาสมัคร 18 คน
โรคประจำตัว คน (%)	
เบาหวาน	4 (22.20)
ความดันโลหิตสูง/ต่ำ	5 (27.78)
ลมชัก	1 (5.56)
ไขมันในเลือด	3 (16.70)
ไทรอยด์	1 (5.56)
ไม่มีโรคประจำตัว	4 (22.20)
การสูบบุหรี่ คน (%)	
ไม่สูบ / เลิกแล้ว	18 (100)
การดื่มแอลกอฮอล์ คน (%)	
ไม่ดื่ม / เลิกแล้ว	14 (77.80)
ปัจจุบันดื่มแอลกอฮอล์	4 (22.20)
ความดันโลหิต (Mean±SD)	
แรงดันโลหิตขณะบีบตัว	130.11±17.33
แรงดันโลหิตขณะคลายตัว	76.94±12.18

จากตารางที่ 1 แสดงลักษณะข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัครทั้งหมด พบว่า อาสาสมัครส่วนใหญ่มีอายุอยู่ในช่วง 65-70 ปี คิดเป็นร้อยละ 38.90 น้ำหนัก 45-55 กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 61.10 ส่วนสูง 151-160 เซนติเมตร คิดเป็นร้อยละ 55.56 เพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 88.90 ดัชนีมวลกายน้อยกว่า 18.50 คิดเป็นร้อยละ 55.56 โรคความดันโลหิตสูง/ต่ำ คิดเป็นร้อยละ 27.80 ส่วนใหญ่ไม่สูบบุหรี่ ร้อยละ 100 ไม่ดื่มแอลกอฮอล์ ร้อยละ 77.80 มีความดันโลหิตขณะบีบตัว ค่าเฉลี่ย 130.11±17.33 มิลลิเมตรปรอท ความดันโลหิตขณะคลายตัว ค่าเฉลี่ย 76.94±12.18 มิลลิเมตรปรอท

ตารางที่ 2 แสดงค่าตัวแปรด้านการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว ความแข็งแรง ความยืดหยุ่น และความทนทาน ก่อนและหลังการออกกำลังกาย สัปดาห์ที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวแปร	ระยะเวลาออกกำลังกาย 4 สัปดาห์			
	ก่อน	หลัง	ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย (95% CI)	P - value
การทรงตัวขณะเคลื่อนไหว (วินาที)	11.73 ±2.36	9.91 ±1.29	1.82 (0.89 ถึง 2.75)	0.001*

ตัวแปร	ระยะเวลาออกกำลังกาย 4 สัปดาห์			
	ก่อน	หลัง	ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย (95% CI)	P - value
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาด้วยการลุกนั่ง 5 ครั้ง (วินาที)	19.21 ±6.96	17.68 ±4.29	1.52 (-0.82 ถึง 3.88)	0.188
ทดสอบความยืดหยุ่นของร่างกายส่วนบนข้างขวา (นิ้ว)	9.33 ±4.17	6.39 ±4.65	2.94 (0.79 ถึง 5.09)	0.01*
ทดสอบความยืดหยุ่นของร่างกายส่วนบนข้างซ้าย (นิ้ว)	8.56 ±5.39	7.44 ±4.63	1.11 (-1.16 ถึง 3.38)	0.317
ทดสอบความยืดหยุ่นของร่างกายส่วนล่างในท่านั่ง (ชม.)	11.67 ±5.78	14.28 ±4.90	2.61 (0.78 ถึง 4.44)	0.001*
การเดิน 6 นาที (เมตร)	309.83 ±49.12	300.00 ±54.26	20.83 (-1.08 ถึง 42.75)	0.061

หมายเหตุ : \*มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P < 0.05)

CI: confidence interval

จากตารางพบว่า ผลการทดสอบการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว ก่อนออกกำลังกายมีค่า 11.73±2.36 วินาที หลังออกกำลังกาย 4 สัปดาห์มีค่า 9.91±1.29 วินาที (95% CI อยู่ระหว่าง 0.89 ถึง 2.75) มีค่า p-value เท่ากับ 0.001 ผลการทดสอบความยืดหยุ่นของร่างกายส่วนบนข้างขวา ก่อนออกกำลังกายมีค่า 9.33±4.17 นิ้ว หลังออกกำลังกาย 4 สัปดาห์ มีค่า 6.39±4.65 นิ้ว (95% CI อยู่ระหว่าง 0.79 ถึง 5.09) มีค่า p-value เท่ากับ 0.01 และผลการทดสอบความยืดหยุ่นของร่างกายส่วนล่างในท่านั่ง ก่อนออกกำลังกายมีค่า 11.67±5.78 เซนติเมตร หลังออกกำลังกาย 4 สัปดาห์ มีค่า 14.28±4.90 เซนติเมตร (95% CI อยู่ระหว่าง 0.78 ถึง 4.44) มีค่า p-value เท่ากับ 0.001

ตารางที่ 3 แสดงค่าตัวแปรทดสอบการทรงตัวขณะอยู่กับที่ ก่อนและหลังการออกกำลังกาย สัปดาห์ที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวแปร	Z			P	
	mean	median	SD		
ทดสอบการทรงตัวขณะอยู่กับที่ (วินาที)					
ก่อน	52.78	54.00	3.96	-0.468	0.647
หลัง	53.11	54.00	3.20		

จากตารางที่ 3 แสดงค่าตัวแปรก่อนและหลังการออกกำลังกาย สัปดาห์ที่ 4 วิเคราะห์โดย Nonparametric test ใช้สถิติ Wilcoxon signed-rank test พบว่าการทดสอบการทรงตัวขณะอยู่กับที่ ก่อนการทดลองค่าเฉลี่ย เท่ากับ  $52.78 \pm 3.96$  คะแนน หลังการทดลอง เท่ากับ  $53.11 \pm 3.20$  คะแนน p-value เท่ากับ 0.647 ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

## 8. อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษามูลของการออกกำลังกายด้วยท่ารำ ประกอบเพลงต่อการทรงตัว ความแข็งแรง ความยืดหยุ่น และความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือดในผู้สูงอายุจำนวน 18 คน พบว่า การทรงตัวขณะเคลื่อนไหว ความยืดหยุ่นของร่างกายส่วนบน ข้างขวา ความยืดหยุ่นของร่างกายส่วนล่างพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ )

### 8.1 การทรงตัว

#### - การทรงตัวขณะเคลื่อนไหว

จากการเปรียบเทียบผลภายในกลุ่ม พบว่าภายหลังได้รับโปรแกรมการออกกำลังกาย การทรงตัวขณะเคลื่อนไหว มีค่าเฉลี่ยลดลง 1.82 วินาที อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = 0.001$ ) ผลการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาการออกกำลังกาย เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง แบบ one group pretest-posttest design พบว่าการทดสอบการทรงตัวด้วยวิธี Timed Up and Go test มีค่าดีขึ้นในสัปดาห์ที่ 4 ของการทดลอง ( $p < 0.05$ ) และดีขึ้นตามลำดับจนสิ้นสุดโปรแกรม ภายหลังจากผู้สูงอายุได้รับการออกกำลังกายแบบผสมผสาน [20] และนอกจากนี้ในการศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยเพลงลีลาศจังหวะบีเกินต่อสมรรถภาพการทรงตัวและการเดินในผู้สูงอายุไทยที่มีประวัติหกล้ม ระยะเวลาออกกำลังกาย 30 นาทีต่อครั้ง ความถี่ในการฝึก 2 ครั้งต่อสัปดาห์ รวมระยะเวลา 6 สัปดาห์ พบว่าค่า Timed Up and Go test หลังออกกำลังกายลดลง 2.11 วินาที อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.001$ ) [21]

#### - การทดสอบการทรงตัวขณะอยู่กับที่

จากการเปรียบเทียบผลภายในกลุ่ม พบว่าภายหลังได้รับโปรแกรมการออกกำลังกาย การทดสอบการทรงตัวขณะอยู่กับที่ หลังการทดลอง เท่ากับ  $53.11 \pm 3.20$  วินาที  $p = 0.647$  ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแตกต่างจากผลการศึกษาโปรแกรมการออกกำลังกายแบบ Progressive step marching exercise สามารถปรับปรุงความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุได้ในระยะเวลา 4 สัปดาห์ [22] โดยโปรแกรมสามารถเพิ่มประสิทธิภาพความสมดุลและความสามารถในการทำงานเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมได้ และไม่สอดคล้องกับการศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบผสมผสาน การทดสอบการทรงตัวด้วยวิธี berg balance scale มีค่าดีขึ้น ในสัปดาห์ที่ 4 ( $p < 0.05$ ) ของการทดลอง [20] สมฤทัย พุ่มสลุค และคณะ (2554) ศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยยางยืดต่อความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุ พบว่า โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยยางยืด เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ช่วยเพิ่มความสามารถในการทรงตัวในผู้สูงอายุได้ [23] จะเห็นได้ว่าหากผู้สูงอายุมีการยืนได้นานขึ้นจะลดความเสี่ยงในการล้ม และปรับความสมดุลในการทรงตัวได้ดีขึ้น

เช่นเดียวกับผลของการออกกำลังกายแบบใช้ยางยืด เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ในอาสาสมัคร ซึ่งพบว่าการทรงตัวดีขึ้นหลังจากออกกำลังกาย [24] การออกกำลังกาย 4 สัปดาห์สามารถพัฒนาการทรงตัวในผู้สูงอายุได้ [25] นอกจากนี้ในผลการศึกษาที่ใช้ระยะเวลาการฝึกนานขึ้น ดังการศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยเพลงลีลาศด้วยตนเองที่บ้านต่อสมรรถภาพการทรงตัวและการเดินในผู้สูงอายุไทย รวมระยะเวลาฝึก 6 สัปดาห์ พบว่ามีค่าการทรงตัวขณะอยู่กับที่ เพิ่มขึ้น 2.60 คะแนน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.001$ ) [21] ส่วนการออกกำลังกายแบบซิกงอย่างต่อเนื่อง นาน 30 นาทีต่อครั้ง ความถี่ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลาทั้งหมด 6 สัปดาห์ พบว่ามีค่าการทรงตัวขณะอยู่กับที่โดยใช้วิธี Berg balance scale ในการวัดการทรงตัวขณะอยู่กับที่ของร่างกาย พบว่ามีค่าก่อนและหลังออกกำลังกายแบบซิกง จาก  $45.94 \pm 4.85$  เป็น  $51.56 \pm 4.08$  คะแนน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = 0.000$ ) [26]

จากผลการศึกษาครั้งนี้พบว่าการออกกำลังกาย 4 สัปดาห์ เพิ่มความสามารถในการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว และมีแนวโน้มจะเพิ่มความสามารถในการทรงตัวขณะอยู่กับที่ เนื่องจากมีการฝึกการควบคุมการทรงตัวและผ่านการควบคุมสมดุลของร่างกาย โดยผู้สูงอายุเกิดการเรียนรู้ท่ารำประกอบเพลง ปรับแก้ไขท่ารำให้ถูกต้อง อาจจะเพิ่มความสามารถในการควบคุมการทรงตัวผ่านกลไกการควบคุมตนเอง ซึ่งจะส่งผลให้ลดโอกาสความผิดพลาดของการเคลื่อนไหวร่างกาย ควบคุมการทรงตัวของร่างกายดีขึ้น หากผู้สูงอายุได้รับการฝึกต่อเนื่องอาจมีผลทำให้เพิ่มความสามารถของการปรับตัวของระบบประสาท ผ่านขบวนการ neuroplastic reorganization นำไปสู่การปรับตัวที่ดีของระบบสั่งการได้ [27] เมื่ออายุมากขึ้น ความหนาแน่นของมวลกระดูกลดลง และขนาดกล้ามเนื้อเล็กลง ปริมาณกล้ามเนื้อลดลง ส่งผลโดยตรงต่อกล้ามเนื้อขาซึ่งใช้ในการเคลื่อนไหวทำให้เคลื่อนไหวช้าลง สูญเสียการทรงตัว และหากขาดการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่อง จะส่งผลให้ผู้สูงอายุขาดความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อกระดูกและข้อต่อไม่แข็งแรง ดังนั้น การส่งเสริมให้ผู้สูงอายุออกกำลังกายสม่ำเสมอมีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของกล้ามเนื้อและข้อต่อ เพิ่มการทรงตัวในผู้สูงอายุได้ [5]

### 8.2 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

จากการเปรียบเทียบผลภายในกลุ่ม พบว่าภายหลังได้รับโปรแกรมการออกกำลังกาย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา มีค่าเฉลี่ยลดลง 1.52 นาที จาก  $19.21 \pm 6.96$  เป็น  $17.68 \pm 4.29$  นาที อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = 0.188$ ) การศึกษาครั้งนี้ไม่สอดคล้องกับการศึกษาผลระยะสั้นของการฝึกออกกำลังกายด้วยโปรแกรมช่วยสอนออกกำลังกายกลองโคเนคในผู้สูงอายุ เมื่อเปรียบเทียบก่อน-หลังการออกกำลังกาย 4 สัปดาห์ มีค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เพิ่มขึ้น 1.490 นาที มีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = 0.301$ ) [27] และการศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยยางยืด พบว่า โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยยางยืด เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ช่วยเพิ่มความสามารถในการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในผู้สูงอายุได้ [23] เช่นเดียวกับผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบ Progressive step marching exercise พบว่าเมื่อประเมินด้วยวิธี five times sit to stand test แล้ว ผู้สูงอายุที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออย่างค้ำข้างดีขึ้น ในระยะเวลา 4 สัปดาห์ [22] นอกจากนี้

การศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยตาราง 9 ช่อง ต่อการทรงตัว ในผู้สูงอายุเพศหญิง พบว่าเมื่อสิ้นสุดการศึกษา 4 สัปดาห์อาสาสมัครมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขามากกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความสามารถในการทรงตัวแบบดั้งเดิม ( $P=0.03$ ) [28] การศึกษาสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุภายหลังออกกำลังกาย 4 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มทดลองมีความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อขาและสะโพกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเนื่องจากโปรแกรมการออกกำลังกายมีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ขา และสะโพก ความอ่อนตัว และความเสียหายกล้ามเนื้อของผู้สูงอายุได้ เป็นการออกกำลังกายแบบแรงต้านทาน (Body weight training) สามารถช่วยป้องกันอุบัติเหตุของผู้สูงอายุและสร้างความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อขาและสะโพก [29] ส่วนระยะเวลาการฝึกที่นานขึ้น ดังในการศึกษาการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ช่วยเพิ่มสมรรถภาพการทำงานของกล้ามเนื้อ ผู้สูงอายุได้ เป็นผลจากการเพิ่มแรงเริ่มต้นอย่างรวดเร็ว จึงมีผลตอบสนองต่อการออกกำลังกายในระยะสั้น กลไกนี้เป็นการเปลี่ยนแปลงที่มีการเพิ่มขึ้นของหน่วยมอเตอร์ของกล้ามเนื้อ (motor units) และ การประสานงานของกล้ามเนื้อ (inter- and intramuscular coordination) [30]

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ยังไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา แต่พบว่ามีแนวโน้มที่ดีขึ้น อาจเนื่องจากโปรแกรมการออกกำลังกาย ทำท่าประกอบเพลง มีการทำซ้ำแต่ละท่า ก่อนที่จะเปลี่ยนท่าต่อไป ซึ่งเป็นการเพิ่มความทนทานของกล้ามเนื้อขา และเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา เช่น ทำยืดกล้ามเนื้อขาด้านหลังซึ่งมีการงอสะโพก (hip flexion) ซึ่งเป็นการทำงานของกล้ามเนื้อขา อาจจะสามารถเพิ่มมวลของกล้ามเนื้อได้ โดยการออกกำลังกาย 3 วัน/สัปดาห์ อย่างสม่ำเสมอและเป็นประจำ ดังนั้น หากศึกษาผลระยะยาวอาจจะพบการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนขึ้น ส่วนในการออกกำลังกายด้วยวิธีอื่น เช่น การใช้ยางยืดนั้น จะเห็นได้ว่าเป็นการออกกำลังกายที่ใช้แรงจากยางยืด ซึ่งมีความต้านทาน (Resistance) เกิดขึ้นมากกว่า ช่วยเสริมสร้างความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อได้ดี ซึ่งเป็นการเน้นการออกกำลังกายประเภทเสริมสร้างความแข็งแรง จึงพบความแตกต่างภายหลังการศึกษา

### 8.3 ความยืดหยุ่น

#### - ความยืดหยุ่นของร่างกายส่วนบน

จากการเปรียบเทียบผลภายในกลุ่ม พบว่าภายหลังได้รับโปรแกรมการออกกำลังกาย ความยืดหยุ่นของร่างกายส่วนบนข้างขวาพบว่ามีค่าลดลง 2.94 นิ้ว จาก 9.33±4.17 นิ้ว เป็น 6.39±4.65 นิ้ว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p$ -value = 0.01 ข้างซ้ายพบว่ามีค่าลดลง 1.11 นิ้ว จาก 8.56±5.39 นิ้ว เป็น 7.44±4.63 นิ้ว อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ  $p$ -value = 0.317 ซึ่งสอดคล้องบางส่วนกับการศึกษาผลการฝึกซิกง ไทจีและโยคะที่มีต่อการทรงตัวและสมรรถภาพทางกาย ในการออกกำลังกาย 60 นาทีต่อครั้ง 2 ครั้งต่อสัปดาห์ 4 สัปดาห์ พบว่าค่า Back scratch test มีค่าเฉลี่ยข้างขวา -6.64 เซนติเมตร จาก -6.69±10.28 เป็น 0.05±11.13 เซนติเมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p=0.003$ ) ค่าเฉลี่ยข้างซ้าย 1.75 เซนติเมตร จาก -6.69±10.28 เป็น -4.94±10.40 เซนติเมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p=0.217$ ) [31]

นอกจากนั้น ความยืดหยุ่นของร่างกายส่วนบน ซึ่งมีท่าประกอบเพลงที่ส่งเสริมความยืดหยุ่นของร่างกายส่วนบนได้ดี ท่าตั้งวง ท่าบุญบังไฟ เป็นต้น ความยืดหยุ่นของร่างกายส่วนบนเฉพาะข้างขวามีค่าที่ดีขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p<0.05$ ) อาจจะมีสาเหตุจากความถนัดในการใช้แขน ซึ่งข้อมูลของอาสาสมัครส่วนใหญ่ถนัดใช้แขนข้างขวา แต่อย่างไรก็ตาม ความยืดหยุ่นของร่างกายส่วนบน ข้างซ้ายมีแนวโน้มที่ดีขึ้น ดังนั้น การศึกษาในอนาคตควรศึกษาผลระยะยาวของโปรแกรมการออกกำลังกายทำท่าประกอบเพลง

#### - ความยืดหยุ่นของร่างกายส่วนล่างในท่านั่ง

จากการเปรียบเทียบผลภายในกลุ่ม พบว่าภายหลังได้รับโปรแกรมการออกกำลังกาย ความยืดหยุ่นของร่างกายในท่านั่งมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 2.61 เซนติเมตร จาก 11.67±5.78 เป็น 14.28±4.90 เซนติเมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p=0.001$ ) สอดคล้องกับการศึกษาประสิทธิภาพของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบกลุ่มด้วยบอลต่อการทรงตัวและความยืดหยุ่นในผู้ป่วยจิตเวชสูงอายุ ที่เข้าร่วมโปรแกรมออกกำลังกายแบบกลุ่มด้วยบอล 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ พบว่ามีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 4.12 เซนติเมตร จาก -3.75±7.72 เป็น 7.87±2.00 เซนติเมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P=0.001$ ) [32] และผลการศึกษาสอดคล้องกับผลการฝึกซิกง ไทจีและโยคะที่มีต่อการทรงตัวและสมรรถภาพทางกายในหญิงสูงอายุ ที่ออกกำลังกาย 60 นาที/ครั้ง 2 ครั้ง/สัปดาห์ 4 สัปดาห์ พบว่าค่า Sit and reach test มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 1.5 เซนติเมตร จาก 14.81±9.20 เป็น 16.31±8.22 เซนติเมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P=0.141$ ) [31] การศึกษาของชิตชนก ศรีราชและคณะ (2564) ศึกษาความอ่อนตัวด้วยโปรแกรมการฝึกยืดเหยียดกล้ามเนื้อในผู้สูงอายุ พบว่าภายหลังได้รับโปรแกรม 4 สัปดาห์มีความอ่อนตัวมากกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p=0.05$ ) นอกจากนี้เมื่อทดลองจนสิ้นสุดโปรแกรม พบว่าหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ระดับความอ่อนตัวมีค่าเพิ่มขึ้นกว่า 4 สัปดาห์ [33] ดังนั้น จึงอธิบายได้ว่าระยะเวลาการออกกำลังกายต่อเนื่อง ทำให้ความอ่อนตัวเพิ่มมากขึ้น เช่นเดียวกับการศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยมวยไทย 8 สัปดาห์ พบว่ามีค่าความยืดหยุ่นของร่างกายส่วนล่างเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p=0.008$ ) [34]

สำหรับการศึกษาค้นคว้านี้ ที่พบความยืดหยุ่นของร่างกายส่วนล่างในท่านั่งที่ดีขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p<0.05$ ) อาจเนื่องมาจากระหว่างการออกกำลังกายด้วยท่าประกอบเพลง ร่างกายมีการเคลื่อนไหว ส่วนของกล้ามเนื้อ เอ็น และข้อต่อต่าง ๆ เช่น ท่าแกว่ง แขนยกเท้าอยู่กับที่ เช่น กล้ามเนื้อ Vastus medialis และ Semitendinosus เมื่อกล้ามเนื้อเกิดการหดตัวและมีการเปลี่ยนแปลงความตึงตัวจะช่วยให้กล้ามเนื้อบริเวณข้อต่อต่าง ๆ มีความยืดหยุ่นมากขึ้น สามารถทำการเคลื่อนไหวทิศทางต่าง ๆ เช่น การหุบ การกาง หรือ การเหยียดได้มากขึ้น โดยเฉพาะการออกกำลังกายแบบยืดเหยียดในช่วงอบอุ่นร่างกาย และคลายอุ่น จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเคลื่อนไหว ทำให้มีความยืดหยุ่นมากขึ้น พิสัยการเคลื่อนไหวของข้อดีขึ้น [35]

## 8.4 ความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือด

จากการเปรียบเทียบผลภายในกลุ่ม พบว่าภายหลังได้รับโปรแกรมการออกกำลังกาย ทดสอบความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือด โดยการทดสอบการเดิน 6 นาที มีค่าเฉลี่ยลดลง 20.83 เมตร จาก  $309.83 \pm 49.12$  เป็น  $300.00 \pm 54.26$  เมตร อย่างไรก็ตามมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p=0.061$ ) ผลการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาโปรแกรมการออกกำลังกายแบบหลายองค์ประกอบ ด้วยการออกกำลังกายแบบทรงตัว การเสริมความแข็งแรง และการออกกำลังกายแบบยืดกล้ามเนื้อ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ สามารถปรับปรุงสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุในชุมชนได้ ในด้านความแข็งแรงของร่างกายส่วนล่างและส่วนบน ความยืดหยุ่น การทรงตัวขณะเคลื่อนไหว ความคล่องตัว แต่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงด้านความทนทาน และองค์ประกอบของร่างกาย [12] ซึ่งมีความแตกต่างกับการศึกษาที่ใช้ระยะเวลาสั้นขึ้น การออกกำลังกายแบบซิงก เป็นระยะเวลาทั้งหมด 6 สัปดาห์ พบว่า มีค่าความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือด เพิ่มขึ้น 18.51 เมตร จาก  $319.00 \pm 52.59$  เป็น  $337.50 \pm 48.78$  เมตร อย่างไรก็ตามมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p=0.001$ ) [36] การศึกษาการรำไทยในผู้สูงอายุต่อความคล่องตัวและอัตราการหกล้มในผู้สูงอายุ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ มีความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือด เพิ่มขึ้น 13.5 เมตร จาก  $332.2 \pm 48.8$  เป็น  $354.7 \pm 46.6$  เมตร อย่างไรก็ตามมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p=0.01$ ) [26]

ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลระยะสั้น 4 สัปดาห์ จึงยังไม่พบความแตกต่างด้านความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือด แต่มีแนวโน้มดีขึ้น ซึ่งการออกกำลังกายที่พบการเปลี่ยนแปลงของความทนทานของหัวใจและหลอดเลือดได้ชัดเจนจะอยู่ในช่วง 12 สัปดาห์ [37] ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นการออกกำลังกายที่มีระดับความหนักระดับปานกลาง เป็นระดับที่มีความเหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ [38] ทำให้ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดของร่างกายมีค่าเพิ่มขึ้นได้ จึงสามารถช่วยพัฒนาสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุในด้านความทนทานของปอดและหัวใจได้ด้วย และหากเมื่อมีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่องเป็นระยะเวลานานขึ้น อาจจะส่งผลให้ความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายดีขึ้น ไม่อ่อนล้าง่าย

## 9. บทสรุป

ผลการศึกษา พบว่าภายหลังผู้สูงอายุได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายทำรำประกอบเพลงท้องถิ่นเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ เพิ่มความสามารถในการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว ความยืดหยุ่นของร่างกายส่วนบนข้างขวา ความยืดหยุ่นของร่างกายส่วนล่างในท่านั่ง และมีแนวโน้มจะเพิ่มความสามารถในการทรงตัวขณะอยู่กับที่ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือด ดังนั้น จึงสามารถนำโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยทำรำประกอบเพลงดังกล่าวไปใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุในด้านความสามารถในการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว ความยืดหยุ่นร่างกายได้

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณนางสาวสุกัญญา บุญศิริ นางสาวลัดดา ซาหา และนางสาวกนกวรรณ กะนะหาวงศ์ นักศึกษาหลักสูตรการแพทย์แผนไทย ผู้ช่วยดำเนินการวิจัย อาสาสมัครผู้เข้าร่วมงานวิจัย และโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลนาเยี่ย อำเภอนาเยี่ย จังหวัดอุบลราชธานี

## ข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาครั้งต่อไป ควรเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีความแตกต่างของความถี่ในการออกกำลังกายต่อสัปดาห์ และมีการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ควรมีการขยายผลการศึกษาโปรแกรมการออกกำลังกายทำรำประกอบเพลง ไปยังผู้สูงอายุในพื้นที่อื่น ๆ หรือหากการดำเนินการภายใต้สถานการณ์โรคระบาดโควิด-19 อาจจะเป็นการจัดโปรแกรมลักษณะ telehealth เพื่อให้ผู้สูงอายุสามารถออกกำลังกายได้เองตามวิดีโอ และกำกับติดตามเพื่อรายงานผลต่อไป

## ข้อจำกัดของการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง แบบกลุ่มเดียววัดก่อน-หลังออกกำลังกาย 4 สัปดาห์ ผลการศึกษาจึงเป็นผลการประเมินผู้สูงอายุกลุ่มทดลองเพียงกลุ่มเดียว

## เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization. Ageing and health [Internet]. [cited 2021 Dec 14]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>.
2. กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ สำนักส่งเสริมและพิทักษ์ผู้สูงอายุ. พระราชบัญญัติผู้สูงอายุ พ.ศ. 2546 (ออนไลน์). (สืบค้นเมื่อ 20 เมษายน 2564). จาก: <https://www.bangkokhealth.com/การดูแลสุขภาพผู้สูงอายุ>.
3. กรมสุขภาพจิต. ก้าวย่างของประเทศไทยสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างสมบูรณ์แบบ (ออนไลน์). (สืบค้นเมื่อ 20 เมษายน 2564). จาก: <https://www.dmh.go.th/news-dmh/view.asp?id=30476>.
4. Morrow J. R.P., A.W. Jackson, J.G. Disch and D.P. Mood. Measurement and Evaluation in Human Performance. Illinois: Human Kinetics. 2000.
5. สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ. แนวทางการดูแลรักษาผู้สูงอายุสูงอายุ. กรุงเทพฯ: อีส ออกลิส จำกัด. 2558.
6. Stanton R, Reaburn P. Exercise and the treatment of depression: A review of the exercise program variables. Journal of Science and Medicine in Sport [Internet]. [cited 2021 Nov 20]; 17(2): 177–82. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1440244013000583>
7. วีระยุทธ แก้วโมกข์. ผลการทำกายบริหารแบบมณีเวชต่อการทรงตัว ความยืดหยุ่น และความแข็งแรงของผู้สูงอายุ. วารสารบูรพาเวชสาร. 2560; 4(11): 31-38.
8. Cartee GD, Hepple RT, Bamman MM, Zierath JR. Exercise Promotes Healthy Aging of Skeletal Muscle Primary versus Secondary Aging: Setting the Stage. Cell Metabolism [Internet]. [cited 2021 Nov 10]; 23(6): 1034–47. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5045036/pdf/nihms814819.pdf>

9. ทิตติภา ศรีสมัย และคณะ. ผลของการออกกำลังกายด้วยรำมวยโบราณประยุกต์ต่อสมรรถภาพทางกายในผู้สูงอายุชาวไทย. วารสารเวชศาสตร์ร่วมสมัย. 2560; 61(6): 746-755.
10. นัตริทิพย์ เพ็ชรชลาสัย และสุวิทย์ อุดมพาดิษฐ์. ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยยางยืดต่อสมรรถภาพทางกายในผู้สูงอายุไทย. วารสารวิจัยสาธารณสุขศาสตร์. 2562; 12(2): 52-61.
11. ทิวา มหาพรหม สุปรีดา มั่นคง ศุภร วงศ์ทัตถุญ. ผลของการออกกำลังกายด้วยไทชิต่อท่าทางและการทรงตัวของผู้สูงอายุ. วารสารสภากาชาดพยาบาล. 2560; 32(3).
12. Kang S, Hwang S, Klein AB, Kim SH. Multicomponent exercise for physical fitness of community-dwelling elderly women. *Journal of physical therapy science*. 2015 Mar; 27(3): 911-5.
13. เขมภักดิ์ เจริญสุขศิริ, นุศราพร แซ่ลิ้ม, พรรษกร สารระพันธ์ และ อัญญาลักษณ์ พรหมสุข. ผลของการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางกับการฝึกการทรงตัวที่มีต่อการทรงตัวและคุณภาพชีวิตด้านสุขภาพในผู้สูงอายุไทย. วารสารวิจัยทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ. 2561; 12(2): 98-107.
14. Rodrigues-Krause J, Krause M, Reischak-Oliveira A. Dancing for Healthy Aging: Functional and Metabolic Perspectives. *Alternative therapies in health and medicine*. 2019 Jan; 25(1): 44-63.
15. Fernández-Argüelles EL, Rodríguez-Mansilla J, Antunez LE, Garrido-Ardila EM, Muñoz RP. Effects of dancing on the risk of falling related factors of healthy older adults: a systematic review. *Archives of gerontology and geriatrics*. 2015; 60(1): 1-8.
16. ธชา รุญเจริญ. ผลของโปรแกรมนันทนาการที่มีต่อคุณภาพชีวิตและสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุภาคตะวันออกเฉียงเหนือประเทศไทย. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยธนบุรี. 2560; 11(24).
17. พนิดา กุมพชาติ และคณะ. การวิเคราะห์บริบทและการจัดทำแผนพัฒนาชุมชนแบบมีส่วนร่วมเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของชุมชนบ้านนาเยี่ย ต.นาเยี่ย อ.นาเยี่ย จ.อุบลราชธานี วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี. 2564; 12(2).
18. Kaewkungwal, J., & Singhasivanon, P. (2011). Sample size in clinical research. [Internet]. [cited 2021 July 18].
19. ชัยพัฒน์ ศรีรักษา และคณะ. ผลของการรำเชิงอีสานต่อสมรรถภาพทางกายในผู้สูงอายุชาวไทย. วารสารเวชศาสตร์ร่วมสมัย. 2561; 62(2): 212-222.
20. อีร์วีร์ วีรวรรณ. ผลของการออกกำลังกายแบบผสมผสานต่อการทรงตัว ในผู้สูงอายุ เขตบึงกุ่ม กรุงเทพมหานคร. วารสารสาธารณสุขศาสตร์. 2555; 42(2): 44-53.
21. ปภาวดี สุนทรธัย วิฑิตพร ภักดีพิบูลย์ นพวรรณ แสนเจริญสุทธิกุล และรุ่งทิพย์ สนิทธานนท์. ผลการฝึกออกกำลังกายด้วยเพลงลีลาจังหวะปักกิ่งต่อสมรรถภาพการทรงตัวและการเดินในผู้สูงอายุไทยที่มีประวัติหกล้ม. วารสารเวชศาสตร์ฟื้นฟู. 2559; 26(2): 61-66.
22. Sitthiracha P, Eungpinichpong W, Chatchawan U. Effect of Progressive Step Marching Exercise on Balance Ability in the Elderly: A Cluster Randomized Clinical Trial. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2021, 18(3146). 1-15.
23. สมฤทัย พุ่มสลด และ ศศิมา พุกลานนท์. ผลของการออกกำลังกายด้วยยางยืดต่อความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุ. การประชุมวิชาการแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 9. 2554.
24. Han K, Ricard MD, Fellingham GW. Effects of a 4-week exercise program on balance using elastic tubing as a perturbation force for individuals with a history of ankle sprains. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2009 Apr; 39(4): 246-55.
25. Howe, T. E., Rochester, L., Neil, F., Skelton, A. D., & Ballinger, C. Exercise for improving balance in older people. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2011(11), 1-295.
26. นงนุช พลบูรณ์, หทัยชนก หมากผิน และศิริพร กลางโคกกรวด. ผลของสมรรถภาพทางกายและคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุภายหลังการออกกำลังกายแบบซิงกิง. วารสารมหาวิทยาลัยคริสเตียน. 2555; 18(3): 390-397.
27. อรุสยา แก้วมาลัยทิพย์, ศรีณีย์ พิริโยธธา, ไพศาล มณีสว่าง และปริญญา เลิศสินไทย. ผลระยะสั้นของการฝึกออกกำลังกายด้วยโปรแกรมช่วยสอนการออกกำลังกายด้วยกล้องไคเนติกในผู้สูงอายุที่มีปัญหาด้านการทรงตัว. *เวชสารแพทย์ทหารบก*. 2563; 73(2): 113-123.
28. น้อมจิตต์ นวลเนตร์, ขนาดดา อรศรี, ณัฐนรี ชัยพิพัฒน์. การเปรียบเทียบการออกกำลังกายด้วยตาราง 9 ช่อง กับการออกกำลังกาย เพื่อเพิ่มความสามารถในการทรงตัวแบบดั้งเดิมต่อการทรงตัวในผู้สูงอายุเพศหญิง. วารสารกายภาพบำบัด. 2559; 38(3): 93-102.
29. อูมาพร นิมิตรทะกุล และคณะ. ผลของโปรแกรมการออกกำลังกาย“ผนังกันตัวป้ออ้อยแม่อ้อย” ที่มีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและสะโพก ความอ่อนตัวและความเสี่ยงหกล้มของผู้สูงอายุในตำบลหนองตอง อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่. วารสารการส่งเสริมสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อม. 2564; 44(2): 24-38.
30. Pinto RS, Correa CS, Radaelli R, Cadore EL, Brown LE, Bottaro M. Short-term strength training improves muscle quality and functional capacity of elderly women. *Age*. 2014; 36(1): 365-72.
31. ภูวนาด พิมพิบูลย์, สาลี สุภาภรณ์ และประสิทธิ์ ปิปทุม. ผลการฝึกซิงกิง ไทจีและโยคะที่มีต่อการทรงตัวและสมรรถภาพทางกายในหญิงสูงอายุ. วารสารมหาวิทยาลัย คริสเตียน. 2564; 27(1): 97-109.

32. สิริกุล โพธิมาศ, ธิติมา ณรงค์ศักดิ์ และเกษแก้ว โสภณวรกิจ.  
ประสิทธิภาพของโปรแกรมออกกำลังกายแบบกลุ่มด้วยบอล  
ต่อการทรงท่าและความยืดหยุ่นในผู้ป่วยจิตเวชสูงอายุ.  
วารสารสถาบันจิตเวชศาสตร์สมเด็จพระยา. 2559; 10(1):  
15-25.
33. ชิดชนก ศรีราช ชาญชลักษณ์ เยี่ยมมิตร. การพัฒนาความอ่อนตัว  
ด้วยโปรแกรมการฝึกยืดเหยียดกล้ามเนื้อที่มีต่อคุณภาพชีวิต  
ด้านร่างกายของผู้สูงอายุ จังหวัดจันทบุรี. วารสารชุมชนวิจัย.  
2564; 15(3): 104-115.
34. เกวรีน สุขมี, สุรสา ไค้งประเสริฐ และรุจน์ เลาทภักดิ์.  
ผลของการออกกำลังกายด้วยมวยไทยที่มีต่อความสามารถใน  
การทรงตัวและความอ่อนตัวในผู้สูงอายุไทย. วารสาร  
วิทยาศาสตร์การกีฬาสุขภาพ. 2563; 21(3): 432-444.
35. Cristopoliski F, Barela J, A, Leite N, Fowler N, E, Rodacki  
A, L, F: Stretching Exercise Program Improves Gait in  
the Elderly. Gerontology. 2009; 55: 614-620.
36. Kaewjoho C, et al., Thai dance exercises bene-ted  
functional mobility and fall rates among  
community-dwelling older individuals. Hong Kong  
Physiotherapy Journal. 2019; 40(1): 20-27.
37. Noradechanunt C, Worsley A, Groeller H. Thai Yoga  
improves physical function and well-being in older  
adults: A randomised controlled trial. J Sci Med  
Sport. 2017 May; 20(5): 494-501.
38. American College of Sports Medicine. ACSM's health-  
related physical fitness assessment manual (2nd  
ed.). Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins. 2010.