วารสารวิชาการสุขภาพภาคเหนือ
JOURNAL OF HEALTH SCIENCES SCHOLARSHIP

e285171

Effects of Square-Stepping Exercises on Balance and Cognitive Function among Older Persons in The Phitsanulok Municipality

Orathai Simaprom[*], Saichol Janwijit[1*], Sureerat Na-Wichian[*], Nantha Phiriyakulkit[**]

(Received: January 9, 2026, Revised: May 4, 2026, Accepted: June 29, 2026)

Abstract

These two groups, pretest-posttest quasi-experimental study aimed to examine the effects of the Square-Stepping Exercise on balance performance and cognitive function among older persons in the Phitsanulok Municipality. The 52 participants were selected by purposive sampling then assigned into experimental and control group. The 26 persons in the experimental group participated in the Square-Stepping Exercise program, which was approved by health experts with item objective congruence (IOC) 0.67-1.00. The exercise program used specific patterns of square-walking from easy to complex and practiced for 12 weeks, 40 minutes/sessions, 3 times a week. The other 26 older persons in the control group exercised as their convenient. Research instruments included assessments of balance performance using the Time Up and Go test (TUG), which Intraclass Correlation Coefficient (ICC) was 0.97–0.99 and cognitive function using the Montreal Cognitive Assessment (MoCA), which test–retest reliability was 0.92 and inter-rater reliability was 0.87. Data were analyzed using the Wilcoxon Signed Ranks Test and the Mann-Whitney U test.

The results revealed that the Square-Stepping Exercise statically significantly improved both balance performance and cognitive function among older persons ($p < .05$). After the intervention, the experimental group showed significantly higher balance and cognitive function scores compared to both their pre-test scores and those of the control group. These findings indicate that the Square-Stepping Exercise, which involves multidirectional movements, effectively stimulates the neuromuscular system and enhances coordination, thereby improving balance and cognitive performance in older persons.

Keywords: Balance; Cognitive Function; Older Persons; Square-Stepping Exercise

[*]*Boromarajonani College of Nursing, Buddhachinaraj, Faculty of Nursing, Praboromarajchanok Institute*

[**]*Mahanuphap community health center, Phitsanulok municipality*

[1]*Corresponding author: saichol@bcnb.ac.th*

วารสารวิชาการสุขภาพภาคเหนือ
JOURNAL OF HEALTH SCIENCES SCHOLARSHIP

e285171

ผลของการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางต่อการทรงตัวและสมรรถภาพสมองในผู้สูงอายุ เทศบาลนครพิษณุโลก

อรทัย สิมะพรม[*], สายชล จันทร์วิจิตร[1*], สุรีรัตน์ ณ วิเชียร[*], นันทา พิริยะกุลกิจ[**]

(วันรับบทความ: 9 มกราคม 2569, วันแก้ไขบทความ: 4 พฤษภาคม 2569, วันตอบรับบทความ: 29 มิถุนายน 2569)

บทคัดย่อ

การวิจัยกึ่งทดลองแบบสองกลุ่มวัดผลก่อนและหลังการทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง (Square-Stepping Exercise) ต่อสมรรถภาพการทรงตัวและสมรรถภาพสมองของผู้สูงอายุในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงตามเกณฑ์กำหนด (Purposive sampling) จำนวน 52 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 26 คน เข้าร่วมโปรแกรมออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง ที่ผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content validity) จากผู้ทรงคุณวุฒิ และมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.67-1.00 โปรแกรมการออกกำลังกายเป็นการเดินไปตามตารางตามรูปแบบที่กำหนดไว้จากง่ายไปยาก เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน ครั้งละ 40 นาที ส่วนผู้สูงอายุจำนวน 26 คนในกลุ่มควบคุมออกกำลังกายตามความสะดวกของตนเอง เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วยแบบประเมินสมรรถภาพการทรงตัว (the Time Up and Go test- TUG) มีค่า Intraclass Correlation Coefficient (ICC) อยู่ในช่วง 0.97–0.99 และแบบประเมินสมรรถภาพสมอง (the Montreal Cognitive Assessment - MoCA) มีค่า test–retest reliability เท่ากับ 0.92 และ inter-rater reliability เท่ากับ 0.87 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ Wilcoxon Signed Ranks Test และ Mann-Whitney U test

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มผู้สูงอายุที่ได้รับการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางมีคะแนนสมรรถภาพการทรงตัวและสมรรถภาพสมองสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดลอง และสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางซึ่งมีรูปแบบเคลื่อนไหวหลากหลายทิศทางสามารถกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทและระบบโครงร่างกล้ามเนื้อให้ทำงานประสานกันได้ดีขึ้น ส่งผลต่อการทรงตัวที่ดีและสมรรถภาพสมองที่ดีขึ้น

คำสำคัญ: การทรงตัว; สมรรถภาพสมอง, ผู้สูงอายุ; ออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง

[*]*วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี พุทธชินราช คณะพยาบาลศาสตร์ สถาบันพระบรมราชชนก*
[**]*ศูนย์สุขภาพชุมชนมหานุภาพ เทศบาลนครพิษณุโลก*
[1]*ผู้ประพันธ์บรรณกิจ: saichol@bcnb.ac.th*

บทนำ

กรมกิจการผู้สูงอายุของประเทศไทย รายงานสถิติของผู้สูงอายุประจำเดือนมีนาคม พ.ศ. 2569 พบว่ามีประชากรผู้สูงอายุถึง 14,297,425 คน หรือร้อยละ 22.07 ยืนยันว่าประเทศไทยได้เป็นสังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ (Complete Aged Society) ส่งผลให้จำนวนผู้ที่มีภาวะบกพร่องด้านการรู้คิดและภาวะสมองเสื่อมเพิ่มขึ้นตามไปด้วย (Department of Older Persons, 2026) ความชุกของภาวะบกพร่องด้านการรู้คิดในผู้สูงอายุทั่วโลกมีความแปรผันอยู่ระหว่างร้อยละ 5.1 ถึง 41 ซึ่งสะท้อนถึงภาระปัญหาที่สำคัญ ภาวะสมองเสื่อมมีสาเหตุจากหลายปัจจัย โดยปัจจัยทางชีวภาพ ได้แก่ ความเสื่อมของระบบประสาทตามวัย และโรคทางระบบประสาท รวมถึงความผิดปกติของหลอดเลือดสมอง ปัจจัยด้านสุขภาพหรือโรคเรื้อรัง ได้แก่ เบาหวานและความดันโลหิตสูง ภาวะซึมเศร้า และภาวะขาดสารอาหาร ปัจจัยทางสังคมและพฤติกรรม เช่น ระดับการศึกษาต่ำ การขาดกิจกรรมกระตุ้นสมอง และการแยกตัวทางสังคม สิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญที่ส่งผลต่อการเกิดภาวะด้านการรู้คิดบกพร่อง (Livingston et al., 2020) ส่งผลให้การทำงานของการรับรู้ การประมวลผลความคิดมีการบกพร่อง ส่งผลกระทบทั้งทางร่างกาย จิตใจ ไม่เพียงแต่ต่อผู้ที่เป็นโรคสมองเสื่อมเท่านั้น แต่ยังรวมถึงผู้ดูแล ครอบครัวและสังคมโดยรวมด้วย ภาวะสมองเสื่อมเป็นสาเหตุหลักของความพิการและมีภาวะพึ่งพิง (World Health Organization, 2023) ภาวะสมองเสื่อมเพิ่มขึ้นมากตามอายุ โดยเพิ่มมากขึ้นทุกห้าปีหลังอายุ 65 ปี การเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วนี้เกิดจนถึงอายุ 90 ปี การเปลี่ยนแปลงของระบบประสาทในผู้สูงอายุส่งผลทำให้มีปัญหาด้านการควบคุมความสมดุล (Muangpaisal, 2017) ส่งผลการทรงตัวได้ไม่ดี ทำให้เกิดการหกล้ม อัตราเสียชีวิตในผู้สูงอายุอับดับหนึ่งได้แก่ อุบัติเหตุ และอับดับสองคือการบาดเจ็บจากการพลัดตกหกล้ม (Department of Disease Control, Ministry of Public Health, 2023)

การหกล้มเกิดจากปัจจัยภายในและภายนอก ดังนี้ ปัจจัยภายใน (Intrinsic factors) และปัจจัยภายนอก (Extrinsic factors) ปัจจัยภายใน หมายถึง ลักษณะภายในร่างกายของแต่ละบุคคลที่ส่งผลให้เกิดการหกล้ม ได้แก่ อายุที่เพิ่มขึ้น เพศหญิง การมีโรคประจำตัว ความผิดปกติของการเดิน และการทรงตัว ด้านปัจจัยภายนอก หมายถึง พฤติกรรมและสิ่งแวดล้อมภายนอก ได้แก่ การใช้ยา ด้านสิ่งแวดล้อมภายในบ้านและนอกบ้าน เช่น พื้นแฉะ เปียก พื้นต่างระดับ แสงสว่างไม่เพียงพอ บันไดไม่มีราวจับ ข้าวของวางไม่เป็นระเบียบ ห้องน้ำเป็นแบบนั่งยองไม่มีราวจับ (Kittiphimanon, 2017) พบว่า เพศหญิงพบอัตราการหกล้มมากกว่าเพศชาย สถานที่ที่ผู้สูงอายุจะเกิดการหกล้มพบบริเวณในบ้านมากที่สุด สาเหตุการหกล้มคือ สะดุด ลื่นล้ม พื้นต่างระดับ และเกิดอาการหน้ามืดและวิงเวียน (National Statistical Office of Thailand, 2023) ผู้สูงอายุมีความเสี่ยงสูงสุดต่อการเสียชีวิตหรือการบาดเจ็บสาหัสจากการล้ม และความเสี่ยงจะเพิ่มขึ้นตามอายุ (WHO, 2023) ปัญหาจากการหกล้มจึงเป็นปัญหาที่สำคัญในผู้สูงอายุ เพราะมีโอกาสเกิดความพิการและเสียชีวิตได้ การบาดเจ็บจากการหกล้มส่งผลให้เกิดผลกระทบทั้งด้านร่างกาย จิตใจ เศรษฐกิจ และสังคมทั้งแก่ผู้สูงอายุ และครอบครัว (Institute of Geriatric Medicine, 2019) ผู้สูงอายุหลายรายพบการบาดเจ็บที่ศีรษะ บาดเจ็บที่อวัยวะภายใน บางรายกระดูกเชิงกรานหัก ทำให้การปฏิบัติกิจวัตรประจำวันลดลง สูญเสียความเป็นอิสระในการดำเนินชีวิตประจำวัน แยกตัวจากผู้อื่นและสังคม อาจมีอาการซึมเศร้า มีภาวะแทรกซ้อนด้านร่างกายและนำไปสู่การเสียชีวิต ด้านเศรษฐกิจและสังคม ทำให้ครอบครัวต้องเสียค่าใช้จ่ายจำนวนมากในการรักษาและการดูแล การหกล้มเป็นสาเหตุหลักของการบาดเจ็บถึงชีวิตในผู้สูงอายุ และมากกว่าหนึ่งในสี่ของผู้ใหญ่ที่มีอายุ 65 ปีขึ้นไปจะล้มลงในแต่ละปี (Centers for Disease Control and Prevention, 2023) จึงเป็นเรื่องสำคัญที่ต้องดำรงไว้ของสมรรถภาพร่างกายและสมรรถภาพของสมองเพื่อชะลอกระบวนการเสื่อมถอย และส่งเสริมการทำงานของการรับรู้และการทรงตัวที่ดี เพื่อลดความเสี่ยงของการล้ม โดยการส่งเสริมการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ

การออกกำลังกายในผู้สูงอายุมีความสำคัญมากในวัยผู้สูงอายุ เมื่อมีออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง จะช่วยส่งเสริมให้ร่างกายทำงานประสานกันระหว่างระบบประสาทและระบบโครงร่างกล้ามเนื้อในการควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกาย สามารถส่งเสริมการทรงตัวและสามารถลดจำนวนครั้งที่ล้มในหนึ่งปีได้ รวมทั้งจำนวนคนที่ล้มและความรุนแรงได้รับบาดเจ็บจากการล้มลดลงเช่นกัน (Institute of Geriatric Medicine, 2019) การออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางวันละ 70 นาที สัปดาห์ละ 2 วัน เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ส่งผลให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในผู้สูงอายุเพิ่มขึ้น (Shigematsu et al., 2008) โปรแกรมการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางประยุกต์สำหรับผู้สูงอายุไทย วันละ 40 นาที สัปดาห์ละ 3 วัน เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ทำให้การทรงตัวดีขึ้น (Nokham et al., 2016) ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ ข้อต่อ ความทนทานของปอดและหัวใจดีขึ้น (Saengsawang et al., 2016) อีกทั้งการออกกำลังกายโดยการก้าวตามตารางที่มีการเคลื่อนไหวหลากหลายทิศทาง วันละ 40 นาที สัปดาห์ละ 5 วัน จำนวน 8 สัปดาห์ ส่งผลให้มีการส่งเสริมสมรรถภาพของสมองที่ดี และการทรงตัวที่ดีของผู้สูงอายุในคลินิกเวชศาสตร์การกีฬา (Prommoon, 2019) นอกจากนี้ การออกกำลังกายโดยการก้าวเดินตามตารางยังเป็นวิธีการออกกำลังกายที่ปฏิบัติได้ง่ายและสะดวกสำหรับผู้สูงอายุ ไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์เพิ่มเติม รวมถึงค่าใช้จ่ายน้อย การออกกำลังกายมีผลดีต่อสมรรถภาพสมองและการป้องกันการหกล้ม แต่มีความแตกต่างกันในระยะเวลาของการออกกำลังกายในแต่ละครั้ง ความถี่และความยาวนาน

จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมายังไม่พบการศึกษาผลของโปรแกรมการก้าวเดินตามตารางต่อสมรรถภาพสมองและความสามารถในการทรงตัวควบคู่กันในผู้สูงอายุ อีกทั้งจังหวัดพิษณุโลกเป็นจังหวัดที่มีผู้สูงอายุมาก จำนวน 165,979 คนคิดเป็นร้อยละ 26.63 ของประชากรทั้งหมด (Phitsanulok Provincial Public Health Office, 2024) จากการคัดกรองสุขภาพผู้สูงอายุในจังหวัดพิษณุโลกเกี่ยวกับความทรงจำด้วยแบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้น (MMSE) พบว่า ปีพ.ศ. 2565 พบความผิดปกติเพียงร้อยละ 0.064 ปีพ.ศ. 2566 ร้อยละของความผิดปกติเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 0.02 และปีพ.ศ. 2567 พบความผิดปกติถึงร้อยละ 2.05 จะเห็นได้ว่าความผิดปกติของสมองมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว และเมื่อมีความผิดปกติเกิดขึ้นแล้วการแก้ไขทำได้ยากยิ่ง ส่วนความเสี่ยงต่อการพลัดตกหกล้ม ในปี พ.ศ. 2565 พบความเสี่ยงการพลัดตกหกล้ม ร้อยละ 0.45 ปีพ.ศ. 2566 ร้อยละของความเสี่ยงเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 1.82 และปี พ.ศ. 2567 พบความเสี่ยงสูงถึงร้อยละ 2.17 จะเห็นได้ว่าความเสี่ยงต่อการพลัดตกหกล้มมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วเช่นกัน ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง ต่อการทรงตัวและสมรรถภาพสมองในผู้สูงอายุ ในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

วัตถุประสงค์

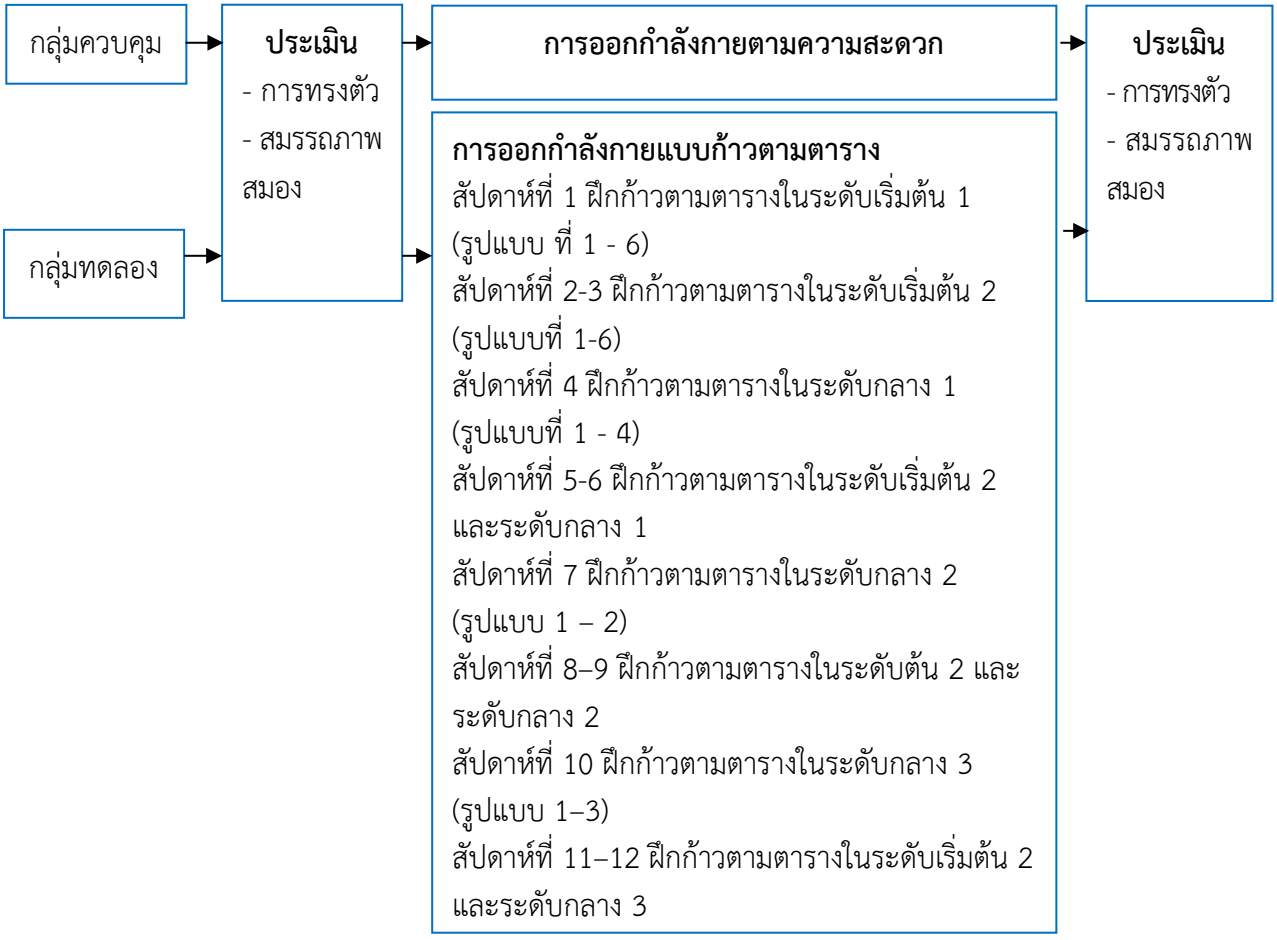
เพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง (Square-Stepping Exercise) ต่อการทรงตัวและสมรรถภาพสมองในผู้สูงอายุ

สมมติฐานการวิจัย

1. คะแนนการทรงตัวของผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง ต่ำกว่าก่อนการทดลอง
2. คะแนนสมรรถภาพสมองของผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง สูงกว่าก่อนการทดลอง
3. ผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง มีคะแนนการทรงตัวต่ำกว่า และคะแนนสมรรถภาพสมองสูงกว่ากลุ่มที่ออกกำลังกายตามความสะดวก

กรอบแนวคิด

การวิจัยครั้งนี้ใช้แนวคิดจากการทบทวนวรรณกรรมด้านชะลอความเสื่อมของผู้สูงอายุด้านการทรงตัวและแนวคิดการฝึกกระตุ้นสมอง (brain training) มุ่งเน้นการเสริมสร้างสมรรถภาพการรู้คิดผ่านกิจกรรมที่ท้าทายกระบวนการทำงานของสมอง ได้แก่ ความจำ (memory) ความสนใจ (attention) กระบวนการทางความคิดระดับสูง (executive function) และการรับรู้เชิงมิติสัมพันธ์ (visuospatial ability) โดยใช้รูปแบบการออกกำลังกายแบบก้าวเดินตามตาราง (Square-Stepping Exercise) เป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิคที่มีแรงกระแทกต่ำ มีความหนักของการออกกำลังกายอยู่ในระดับน้อยถึงปานกลาง ระดับความยากง่ายเป็นระดับต้นและกลาง โดยในแต่ละระดับมีรูปแบบย่อยที่แตกต่างกัน โดยก่อนการเดินจัดให้มีการอบอุ่นร่างกาย 5 นาทีและก้าวเดินตามตาราง เป็นเวลา 30 นาที ภายหลังการเดินให้ทำการผ่อนคลายอีก 5 นาที ปฏิบัติสัปดาห์ละ 3 ครั้ง ติดต่อกัน 12 สัปดาห์ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ผสมผสานการเคลื่อนไหวทางกาย ร่วมกับการกระตุ้นกระบวนการรู้คิด โดยการจดจำลำดับการก้าวเดินที่หลากหลาย ควบคุมทิศทางการเคลื่อนไหว และปรับเปลี่ยนรูปแบบการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้มีการส่งเสริมสมรรถภาพสมองและการทรงตัวที่ดีขึ้น



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิด

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการศึกษาครั้งนี้คือผู้สูงอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป ทั้งเพศชายและเพศหญิงที่อาศัยอยู่ในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก จำนวน 16,172 คน กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง โดยกำหนดอำนาจ

การทดสอบ (Power analysis) ระดับนัยสำคัญที่ .05 อำนาจการทดสอบที่ .80 medium effect size ที่ระดับ .05 (Burns and Grove, 2009) ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มละ 22 ราย เพื่อป้องกันการสูญหายของกลุ่มตัวอย่างระหว่างการวิจัย (attrition rate) จึงเพิ่มขนาดของกลุ่มตัวอย่างร้อยละ 20 เป็นกลุ่มละ 26 ราย รวมกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 52 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มควบคุม 26 คน กลุ่มทดลอง 26 คน คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) โดยมีเกณฑ์การคัดเข้า คือ 1) สื่อสารพูดคุยภาษาไทยได้ อ่านออก เขียนได้ 2) ไม่มีข้อจำกัดด้านร่างกายเรื่องการเคลื่อนไหว 3) มีสติสัมปชัญญะดี 4) ไม่มีภาวะสมองเสื่อม 5) ไม่มีโรคประจำตัวหรือภาวะแทรกซ้อน 6) ยินยอมและเต็มใจให้ความร่วมมือในการวิจัย เกณฑ์การคัดออก คือ 1) ไม่สามารถเข้าร่วมวิจัยได้ครบตามกำหนดของโครงการ 2) ไม่สมัครใจเข้าร่วมการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยเครื่องมือที่ใช้ดำเนินการวิจัย คือ โปรแกรมการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางประยุกต์สำหรับผู้สูงอายุไทย และคู่มือการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางเพื่อพัฒนาการทรงตัวสำหรับผู้สูงอายุของรัญชนา หน่อคำ (Nokham et al., 2016) เป็นโปรแกรมการออกกำลังกายแบบก้าวเดินตามตารางแบ่งระดับความยากง่ายเป็นระดับต้นและกลาง ระดับต้นมี 2 ระดับ ระดับกลางมี 3 ระดับ ในแต่ละระดับมีรูปแบบย่อยที่แตกต่างกัน โดยก้าวเท้าไปยังทิศทางต่างๆ ได้แก่ ด้านหน้า ด้านข้าง ด้านหลัง และด้านทแยงมุมไปตามตารางบนเสื่อขนาด 100 x 250 เซนติเมตร ซึ่งแบ่งเป็นช่องตารางขนาด 25 x 25 เซนติเมตร จำนวน 40 ช่อง ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึก คือ 12 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน โดยก่อนการเดินจัดให้มีการอบอุ่นร่างกาย 5 นาทีและก้าวเดินตามตาราง เป็นเวลา 30 นาที ภายหลังการเดินให้ทำการผ่อนคลายอีก 5 นาที รวมทั้งสิ้น 40 นาที โดยให้ผู้สูงอายุฝึกก้าวตามตารางตามรูปแบบที่กำหนดไม่เกินวันละ 8 รูปแบบ เรียงลำดับจากรูปแบบที่ง่ายไปยาก

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย

1) แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วยเพศ อายุ โรคประจำตัวและประวัติการหกล้ม

2) แบบประเมินภาวะสมองเสื่อม MoCA ซึ่งเป็นเครื่องมือมาตรฐานที่ได้รับการแปลและปรับโดยโสพพัทธ์ เหมรัญช์โรจน์ (Hemrungrojn et al., 2021) ประกอบด้วย 8 ด้าน จำนวน 11 ข้อ ดังนี้ 1. การทำงานของสมองส่วนหน้าและมิติสัมพันธ์ 5 คะแนน เป็นการวาดเส้นโยงตัวเลขและอักษร, วาดรูปนาฬิกา, วาดรูปตามแบบ 2. การเรียกชื่อ 3 คะแนน โดยบอกชื่อสัตว์จากรูปภาพ 3. ความจำ โดยจำคำศัพท์ 5 คำ แล้วทวนซ้ำในภายหลัง 4. สมาธิ 6 คะแนน โดยการทวนตัวเลข, เคาะโต๊ะเมื่อได้ยินเลขที่กำหนด, ลบเลขต่อเนื่อง 5. ภาษา 3 คะแนน โดยทวนประโยค, บอกคำที่ขึ้นต้นด้วยตัวอักษรที่กำหนด 6. ความเข้าใจความหมายนามธรรม 2 คะแนน ระบุความเหมือนของสิ่งของ 2 สิ่ง 7. ความจำระยะสั้น 5 คะแนน เป็นการทวนชุดคำศัพท์ 5 คำโดยไม่มีตัวช่วย 8. การรับรู้ทิศทาง 6 คะแนน โดยระบุวัน วันที่ เดือน ปี และสถานที่ ค่าปกติมากกว่าหรือเท่ากับ 25 คะแนนจาก 30 คะแนน

3) แบบประเมิน Time Up and Go Test (TUG) ของสถาบันเวชศาสตร์สมเด็จพระสังฆราชญาณสังวรเพื่อผู้สูงอายุ (Institute of Geriatric Medicine, 2019) เป็นแบบประเมินสมรรถภาพในการลุกจากเก้าอี้และเดินไปกลับในระยะ 3 เมตรแล้วกลับมานั่งเก้าอี้ ค่าปกติน้อยกว่า 10 วินาที

4) แบบบันทึกการใช้การออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย วันที่ ระยะเวลาการออกกำลังกายในแต่ละครั้ง เพื่อใช้ในการติดตามพฤติกรรมการออกกำลังกายของผู้สูงอายุ เพื่อความคงที่ของการวัด ผู้วิจัยหลักจึงเป็นผู้เก็บรวบรวมข้อมูล ประเมินสมรรถภาพสมองและการทรงตัวเพียงผู้เดียวตลอดการวิจัย

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

1) โปรแกรมการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางสำหรับผู้สูงอายุและคู่มือการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางสำหรับผู้สูงอายุผู้วิจัยได้ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content validity) โดยนำโปรแกรมฯ ให้

ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการพยาบาลผู้สูงอายุ 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกกำลังกาย 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุ 1 ท่าน ได้ค่า ความสอดคล้องของโปรแกรมกับวัตถุประสงค์การวิจัย ค่า IOC เท่ากับ 0.67-1.00 และหาความเชื่อมั่นโดยนำไปทดลองใช้กับผู้สูงอายุที่มีความคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ 2) แบบประเมินภาวะสมองเสื่อม MoCA เป็นเครื่องมือมาตรฐานที่พัฒนาโดยนาเรดดีน และคณะ (Nasreddine et al., 2005) ค่าความเชื่อมั่น test–retest reliability เท่ากับ 0.92 และ inter-rater reliability เท่ากับ 0.87 3) แบบประเมิน TUGT ของสถาบันเวชศาสตร์สมเด็จพระสังฆราชญาณสังวรเพื่อผู้สูงอายุ (Institute of Geriatric Medicine, 2019) มีค่า Intraclass Correlation Coefficient (ICC) อยู่ในช่วง 0.97–0.99 ซึ่งสะท้อนถึงความคงที่และความสอดคล้องของการวัด (Steffen et al., 2002)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน

1) ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนการวิจัย ประกอบ ด้วยการสัมภาษณ์ข้อมูลส่วนบุคคล และประเมินสมรรถภาพสมอง ด้วยแบบประเมิน MoCA ประเมินการทรงตัว TUGT และบันทึกผล นอกจากนี้ได้เชิญกลุ่มตัวอย่างเข้าไลน์กลุ่ม ซึ่งแยกเป็น 2 กลุ่ม โดยใช้ชื่อกลุ่มไลน์ว่า ก้าวเดิน สว. 1 และ ก้าวเดิน สว.2

2) ขั้นดำเนินการวิจัย

2.1 กลุ่มทดลอง ดำเนินการดังนี้

2.1.1 ผู้วิจัยนัดหมายให้กลุ่มทดลองเข้าร่วมออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางที่ศูนย์สุขภาพชุมชนมหานุภาพทุกวันพฤหัสตลอดระยะเวลา 12 สัปดาห์ของการวิจัย ซึ่งในศูนย์สุขภาพฯ มีเครื่องมือการปฐมพยาบาลและระบบช่วยเหลือกรณีมีเหตุฉุกเฉิน ก่อนออกกำลังกาย กลุ่มทดลองทุกคนได้รับการประเมินสัญญาณชีพและสอบถามอาการทั่วไป เพื่อลดความเสี่ยงต่อการหกล้มขณะออกกำลังกาย จากนั้นเป็นช่วงอบอุ่นร่างกาย 5 นาที ช่วงออกกำลังกาย 30 นาที และ ช่วงผ่อนคลายร่างกาย 5 นาที รวม 40 นาที โดยผู้วิจัยหลักเป็นผู้นำการออกกำลังกายด้วยตนเองทุกครั้ง

2.1.2 ผู้วิจัยมอบหมายให้ผู้สูงอายุดำเนินการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางที่บ้านด้วยตนเองตามที่ได้ทดลองปฏิบัติที่ศูนย์สุขภาพฯ ในสัปดาห์นั้น ๆ จำนวน 2 ครั้งต่อสัปดาห์ โดยเลือกออกกำลังกายในวันที่พร้อมทั้งร่างกายและจิตใจตามความรู้สึกของตน เพื่อลดความเสี่ยงของการหกล้ม หลังการออกกำลังกายให้ลงบันทึกในแบบบันทึกการออกกำลังกายที่บ้าน ผู้วิจัยหลักติดตามกลุ่มทดลองทางไลน์กลุ่ม โดยให้กลุ่มทดลองส่งภาพแบบบันทึกการออกกำลังกาย พร้อมภาพถ่ายการออกกำลังกาย และสอบถามปัญหาอุปสรรคในการออกกำลังกาย สัปดาห์ละ 2 ครั้ง ตลอดระยะเวลา 12 สัปดาห์ของการวิจัย ทั้งนี้กลุ่มทดลองทั้ง 26 คนไม่พบการหกล้มขณะออกกำลังกาย ไม่มีปัญหาอุปสรรคในการออกกำลังกาย สามารถปฏิบัติตามโปรแกรมได้ครบถ้วนทั้ง 26 คน

2.2 กลุ่มควบคุม ผู้วิจัยแจ้งให้กลุ่มควบคุมดำเนินชีวิตตามปกติที่เคยปฏิบัติ เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ โดยผู้วิจัยหลักติดตามกลุ่มควบคุมทางไลน์กลุ่ม โดยสอบถามปัญหาอุปสรรคในการออกกำลังกายตามสะดวกของกลุ่มควบคุม สัปดาห์ละ 2 ครั้ง ตลอดระยะเวลา 12 สัปดาห์ของการวิจัย

3) ขั้นประเมินผล ในสัปดาห์ที่ 13 ผู้วิจัยประเมินสมรรถภาพสมอง โดยใช้แบบประเมิน MoCA และแบบประเมินการทรงตัว TUGT ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มตัวอย่างและจริยธรรมการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ได้รับการพิจารณาและอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ของวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี พุทธชินราช ตามเอกสารรับรองโครงการวิจัยหมายเลข 025/2567 ผู้วิจัยอธิบายวัตถุประสงค์ ขั้นตอน ระยะเวลา ประโยชน์ และความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทราบอย่างครบถ้วน รวมทั้งสามารถถอนตัวจากการวิจัยได้ตลอดเวลา โดยไม่ส่งผลกระทบต่อสิทธิ์หรือการได้รับบริการใด ๆ

ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างได้รับการเก็บรักษาเป็นความลับ ใช้รหัสแทนชื่อ และใช้เพื่อวัตถุประสงค์ทางการวิจัยเท่านั้น จากนั้นเปิดโอกาสให้กลุ่มตัวอย่างตัดสินใจ เมื่อสมัครใจเข้าร่วมวิจัยจึงลงนามในแบบแสดงความยินยอม เมื่อสิ้นสุดการทดลอง กลุ่มควบคุมได้รับการแนะนำการออกกำลังโดยก้าวตามตาราง และมอบคู่มือการปฏิบัติเช่นเดียวกับกลุ่มทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป กำหนดระดับนัยสำคัญที่ .05 ดังนี้

1. ข้อมูลส่วนบุคคลวิเคราะห์ด้วยสถิติบรรยาย (descriptive statistics) ได้แก่ การแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ โรคประจำตัวและประวัติการหกล้ม โดยใช้สถิติ Fisher Exact Test และ Chi-Square Test

2. เปรียบเทียบการทรงตัวของผู้สูงอายุ โดยแบบประเมิน TUGT ใช้สถิติทดสอบ Wilcoxon Signed Ranks Test

3. เปรียบเทียบคะแนนของสมรรถภาพสมองของผู้สูงอายุจากแบบแบบประเมิน MoCA โดยใช้สถิติทดสอบ Wilcoxon Signed Ranks Test

4. เปรียบเทียบการทรงตัว และสมรรถภาพสมองของผู้สูงอายุ ก่อนและหลังระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้สถิติทดสอบ Mann-Whitney U test

ผลการศึกษา

การศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางต่อการทรงตัวและสมรรถภาพสมองในผู้สูงอายุ เทศบาลนครพิษณุโลก สรุปเป็น 4 ส่วนดัง ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

ข้อมูลส่วนบุคคล	กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง		*p value*
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
เพศ					*.50*[a]
หญิง	22	84.62	19	73.08	
ชาย	4	15.38	7	26.92	
อายุ (ปี)	Mean 73.88 ปี (S.D. 6.31)		Mean 67.77 ปี (S.D. 6.54)		*.16*[b]
60-69	9	34.62	21	80.77	
70-79	13	50.00	3	11.54	
80-88	4	15.38	2	7.69	
โรคประจำตัว					*.17*[a]
มี	23	88.46	18	69.23	
ไม่มี	3	11.54	8	30.77	
ประวัติการหกล้ม					*.17*[a]
มี	2	7.69	8	30.77	
ไม่มี	24	92.31	18	69.23	

[a] = Fisher Exact Test, [b] = Chi-Square Test

จากตารางที่ 1 พบว่า กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงร้อยละ 84.62 และ 73.08 ตามลำดับ กลุ่มควบคุมมีอายุระหว่าง 64-88 ปี อายุเฉลี่ย 73.88 ปี (S.D. 6.31) กลุ่มทดลองมีอายุระหว่าง 60-88 ปี อายุเฉลี่ย 67.77 ปี (S.D. 6.54) กลุ่มควบคุมและทดลองส่วนใหญ่มีโรคประจำตัว ร้อยละ 88.46 และ 69.23 ตามลำดับ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองส่วนใหญ่ไม่เคยหกล้ม ร้อยละ 92.31และ 69.23 ตามลำดับ กลุ่มทดลองมีประวัติการล้มสูงกว่ากลุ่มควบคุม ร้อยละ 30.77 และ 7.69 ตามลำดับ ได้เปรียบเทียบข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ โรคประจำตัวและประวัติการหกล้ม ไม่มีความแตกต่างกัน

ส่วนที่ 2 เปรียบเทียบการทรงตัวระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบการทรงตัวของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่ม / การทรงตัว	ก่อนการทดลอง			หลังการทดลอง			Wilcoxon Signed Ranks Test (Z)	*p-value*
	mean	S.D.	Mean Rank	mean	S.D.	Mean Rank		
กลุ่มควบคุม								
การทรงตัว	8.99	.84	26.65	8.68	.77	31.60	-4.29	*< .05*
กลุ่มทดลอง								
การทรงตัว	9.06	.63	26.35	8.30	.61	21.40	-3.01	*< .05*

จากตารางที่ 2 พบว่าค่าเฉลี่ยการทรงตัวของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มภายหลังการทดลองต่ำกว่า (ดีกว่า) ก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<.05$) โดยกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยการทรงตัวก่อนการทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมเล็กน้อย แต่มีค่าเฉลี่ยการทรงตัวภายหลังการทดลองต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างชัดเจน (Mean Rank 21.40 และ 31.60 ตามลำดับ)

ส่วนที่ 3 เปรียบเทียบสมรรถภาพสมองของกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบสมรรถภาพสมองของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่ม / สมรรถภาพสมอง	ก่อนการทดลอง			หลังการทดลอง			Wilcoxon Signed Ranks Test (Z)	*p-value*
	mean	S.D.	Mean Rank	mean	S.D.	Mean Rank		
กลุ่มควบคุม								
สมรรถภาพสมอง	26.15	.61	20.23	26.50	.71	16.48	-3.00	*< .05*
กลุ่มทดลอง								
สมรรถภาพสมอง	27.62	1.75	32.77	28.42	1.36	36.52	-2.85	*< .05*

จากตารางที่ 3 พบว่าค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพสมองของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มภายหลังการทดลองสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<.05$) โดยกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยสมรรภาพสมองก่อนการทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม (Mean Rank 32.77 และ 20.23 ตามลำดับ) และมีค่าเฉลี่ยสมรรภาพสมองภายหลังการทดลองเพิ่มมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างชัดเจน (Mean Rank 36.52 และ 16.48 ตามลำดับ)

ส่วนที่ 4 เปรียบเทียบการทรงตัวและสมรรถภาพสมอง ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบการทรงตัวและสมรรถภาพสมองของกลุ่มตัวอย่าง

การประเมิน	กลุ่มควบคุม			กลุ่มทดลอง			Mann-Whitney U	*p-value*
	mean	S.D.	Mean Rank	mean	S.D.	Mean Rank		
การทรงตัว								
ก่อนการทดลอง	8.99	.84	26.65	9.06	.63	26.35	334.00	$.94^{NS}$
หลังการทดลอง	8.68	.77	31.60	8.30	.61	21.40	205.50	*< .05*
สมรรถภาพสมอง								
ก่อนการทดลอง	26.15	.61	20.23	27.62	1.75	32.77	175.00	*< .05*
หลังการทดลอง	26.50	.71	16.48	28.42	1.36	36.52	77.50	*< .05*

จากตารางที่ 4 พบว่า ก่อนการทดลอง กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยการทรงตัวไม่แตกต่างกัน ภายหลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยการทรงตัวต่ำกว่า (ดีกว่า) กลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (*p<. 05*) ส่วนค่าเฉลี่ยสมรรถภาพสมองของกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (*p<.05*) ในระยะหลังการทดลอง ค่าเฉลี่ยสมรรถภาพสมองของกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (*p<.05*) โดยอัตราการเพิ่มขึ้นในกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม โดยค่าเฉลี่ยสมรรถภาพสมองของกลุ่มทดลอง เพิ่มจาก 27.62 (S.D. .75) เป็น 28.42 (S.D. 1.36) ส่วนสมรรถภาพสมองของกลุ่มควบคุม เพิ่มจาก 26.15 (S.D. 0.61) เป็น 26.50 (S.D. 0.71)

อภิปรายผล

ผลการศึกษา สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยทั้ง 3 ข้อ ดังนี้

1. ภายหลังการทดลองคะแนนการทรงตัวของผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง ต่ำกว่าก่อนการทดลอง เป็นผลเนื่องมากจาก ในการวิจัยครั้งนี้ได้ให้ผู้สูงอายุกลุ่มทดลองออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง วันละ 40 นาที สัปดาห์ละ 3 วัน และเพิ่มระดับความยากขึ้นตามระยะเวลารวม 12 สัปดาห์ ทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรง การไหลเวียนโลหิตดี ส่งผลให้การทรงตัวดีขึ้น ซึ่งการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง ช่วยชะลอการสูญเสียมวลกล้ามเนื้อในผู้สูงอายุ ข้อต่อและเนื้อเยื่อเกี่ยวพันต่าง ๆ ได้รับการกระตุ้น มีการทำงานต่อเนื่อง ส่งผลให้มีความยืดหยุ่นและความแข็งแรงดีขึ้น (U.S. Department of Health and Human Services, 2018) ดังการศึกษาของชิเกมัทสุ พบว่าการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางวันละ 70 นาที สัปดาห์ละ 2 วัน เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ส่งผลให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นได้ (Shigematsu et al., 2008)

2. ภายหลังการทดลองคะแนนสมรรถภาพสมองของผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง สูงกว่าก่อนการทดลอง สามารถอธิบายได้ว่า การออกกำลังกายโดยการก้าวเดินตามตาราง มีผลให้การไหลเวียนโลหิตเพิ่มขึ้น หัวใจสูบฉีดแรงและมากขึ้น โลหิตนำออกซิเจนและพลังงานไปเลี้ยงสมองมากขึ้น การก้าวเดินตามตารางในทิศทางต่าง ๆ ต้องใช้ความสามารถในการจำรูปแบบการเดินที่กำหนด ประสานการทำงานของสมองและกล้ามเนื้อร่วมกับการใช้สมาธิจดจ่อกับการเดิน การออกกำลังกายแบบแอโรบิก อย่างน้อย 30 นาทีจะเกิดการหลั่งสารสื่อประสาทที่ช่วยกระตุ้นการทำงานของสมองให้ดีขึ้น ช่วยเพิ่มความจำและความสามารถในการเรียนรู้ ช่วยลดความฟุ้งซ่านหรือความวิตกกังวลได้ (Goodarzi et al., 2024) สอดคล้องกับการศึกษาของเตซีรา และคณะ (Teixeira et al., 2013) พบว่าการก้าวเดินตามตารางจำนวน 40 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ จำนวน 16 สัปดาห์

สามารถเพิ่มสมรรถภาพสมอง สมาธิ และลดภาวะซึมเศร้าในผู้สูงอายุที่ไม่มีภาวะสมองเสื่อมได้ดีส่งผลให้สมรรถภาพสมองดีขึ้น ด้านสมรรถภาพสมอง กลุ่มทดลองได้ฝึกการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่องทำให้ค่าเฉลี่ยสมรรถภาพสมองของผู้สูงอายุในกลุ่มทดลองเพิ่มสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่มีพฤติกรรมสุขภาพตามความสะดวกของตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของมโนชา พร้อมมูล (Prommoon, 2019) พบว่าความสามารถในการทรงตัวและการรู้คิดของกลุ่มทดลองภายหลังออกกำลังกายแบบก้าวเดินดีกว่าก่อนการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินอย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ด้านสมรรถภาพสมอง พบว่าผู้สูงอายุในกลุ่มทดลองมีคะแนนการประเมินสมรรถภาพสมองจากแบบประเมิน MoCA สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลังการออกกำลังกาย และเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ผู้สูงอายุในกลุ่มทดลองมีคะแนน MoCA สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลังการออกกำลังกาย และสูงกว่ากลุ่มควบคุม (Prommoon, 2019)

3. ภายหลังการทดลองผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง มีคะแนนการทรงตัวต่ำกว่า และคะแนนสมรรถภาพสมองสูงกว่ากลุ่มที่ออกกำลังกายตามความสะดวก ผลการศึกษาเปรียบเทียบการทรงตัวและสมรรถภาพสมองของผู้สูงอายุในกลุ่มควบคุมและทดลอง พบว่าก่อนการทดลองมีค่าเฉลี่ยการทรงตัวไม่แตกต่างกัน ภายหลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยการทรงตัวต่ำกว่า (ดีกว่า) กลุ่มควบคุม อาจมาจากการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางทำให้กลุ่มทดลองมีการออกกำลังกายอย่างน้อยสัปดาห์ละ 120 นาที เป็นเวลา 12 สัปดาห์อย่างต่อเนื่อง ทำให้การทรงตัวดีขึ้นอย่างชัดเจน ด้วยเหตุผลที่ว่า การออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง ช่วยส่งเสริมความสามารถในการควบคุมร่างกายทำให้จุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย (Center of gravity) อยู่นิ่ง ร่างกายอยู่ในแนวตั้งตรง และทรงตัวขณะออกท่าทาง ทำให้เกิดความความสมดุลของร่างกายในการทรงตัว ทั้งนี้ยังเกี่ยวเนื่องกับการทำงานของ 3 ระบบให้เกิดการทำงานประสาน ได้แก่ 1) ระบบการมองเห็น (Visual) จากเส้นตารางและตัวเลขที่กำหนด 2) ระบบหูชั้นใน (Vestibular) ควบคุมการทรงตัว และ 3) ระบบการรับความรู้สึกของข้อต่อ (Proprioceptive) ทำงานประสานในการเคลื่อนไหว (Chinakat & Dankamon, 2018) ขณะเดียวกันต้องมีการจดจำลำดับการก้าว ควบคุมทิศทางการเคลื่อนไหว การตอบสนองต่อรูปแบบการก้าวที่เปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้เกิดการกระตุ้นการทำงานของสมองด้านความจำ (memory) ความสนใจ (attention) กระบวนการทางความคิดระดับสูง (executive function) และการรับรู้เชิงมิติสัมพันธ์ (visuospatial ability) ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของกระบวนการเรียนรู้ของสมอง (Chen et al., 2020) การออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง เป็นการกระตุ้นสมองถูกกระตุ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้เกิดการเชื่อมต่อระหว่างเซลล์ประสาท (synaptic connectivity) การเพิ่มประสิทธิภาพของเครือข่ายประสาท (neural network) โดยเฉพาะในบริเวณ prefrontal cortex และ hippocampus ซึ่งเกี่ยวข้องกับ executive function การเรียนรู้ และความจำ (Fernandes et al., 2020) กลไกดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิด Neuroplasticity ที่อธิบายว่าสมองสามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างและหน้าที่ได้เมื่อได้รับการกระตุ้นอย่างเหมาะสมและสม่ำเสมอ นอกจากนี้ยังมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มระดับ Brain-Derived Neurotrophic Factor (BDNF) ซึ่งเป็น Neurotrophins ที่มีบทบาทสำคัญต่อ Synaptic plasticity, Neurogenesis และการคงอยู่ของเซลล์ประสาท โดย BDNF ทำงานสัมพันธ์กับ Hippocampus ซึ่งเป็นศูนย์กลางด้านความจำของสมอง เมื่อระดับ BDNF เพิ่มขึ้น จะช่วยเสริมกระบวนการ Long-Term Potentiation (LTP) และเพิ่มประสิทธิภาพของการส่งสัญญาณระหว่างเซลล์ประสาท ส่งผลให้สมองสามารถบันทึกและประมวลผลข้อมูลใหม่ได้ดีขึ้น จึงมีความสัมพันธ์กับการพัฒนาด้านความจำ การเรียนรู้ และ Cognitive function ในผู้สูงอายุในการช่วยชะลอการเสื่อมของสมอง และส่งเสริมสมรรถภาพด้านการรู้คิดของผู้สูงอายุได้ (Liang et al., 2021)

ผลการศึกษาครั้งนี้ พบว่าผู้สูงอายุในกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเวลาของการทดสอบด้วย TUGT ลดลง ซึ่งแสดงถึงมีการทรงตัวดีขึ้น อาจอธิบายได้ว่า สมาชิกชมรมมีกิจกรรมร่วมกันเดือนละ 1 ครั้ง ประกอบด้วยการให้ความรู้เพื่อการดูแลสุขภาพ มีการออกกำลังกายรูปแบบต่างๆที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุประมาณ 20 นาที ร่วมกับ

กิจกรรมสันทนาการที่ส่งเสริมสุขภาพอื่นๆ เช่น รำวง ลีลาศ ร้องเพลง กิจกรรมเหล่านี้ส่งผลให้กลุ่มควบคุมมีการทรงตัวดีขึ้นเช่นกัน แต่น้อยกว่ากลุ่มทดลองที่มีระยะเวลาการออกกำลังกายมากกว่าและต่อเนื่อง สอดคล้องกับการศึกษาของรัญชนา หน่อคำ และคณะ ที่ใช้การออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ครั้งละ 40 นาที ระยะเวลา 12 สัปดาห์ส่งผลให้การทรงตัวในผู้สูงอายุดีขึ้น (Nokham et al., 2016)

สรุปได้ว่าผู้สูงอายุในส่วนกลุ่มควบคุมมีการออกกำลังกายการผ่อนคลาย ลดความตึงเครียด และได้รับความรู้ด้านการดูแลสุขภาพอย่างสม่ำเสมอจากกิจกรรมของชมรม ฯ ร่วมกับมีการรับรู้ถึงการติดตามผลการวิจัยเกี่ยวกับการออกกำลังกาย อาจส่งผลให้มีพฤติกรรมการดูแลสุขภาพที่ดีขึ้น เป็นผลให้ผู้สูงอายุมีสมรรถภาพสมองดีขึ้นเช่นกัน แต่น้อยกว่ากลุ่มทดลองที่มีการออกกำลังกายที่มีแบบแผนชัดเจน มีการเพิ่มความหนักของการเดินตามตาราง มีระยะเวลาที่ชัดเจน ดังนั้น โปรแกรมฯการก้าวเดินตามตาราง สามารถเพิ่มสมรรถภาพสมอง สมาธิ และลดภาวะซึมเศร้าในผู้สูงอายุที่ไม่มีภาวะสมองเสื่อมได้

ข้อจำกัดของการวิจัย

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลองมีคะแนน MoCA ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองเกิดความแตกต่างกัน เนื่องมาจากผู้วิจัยได้กำหนดเพียงการคัดเข้าโดยใช้คะแนน MoCA ที่แสดงว่าไม่มีภาวะสมองเสื่อมเท่านั้น จึงทำให้เกิดความแตกต่าง ซึ่งอาจมีผลต่อการวิเคราะห์ผลหลังการทดลอง

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. ผู้สูงอายุสามารถฝึกก้าวตามตารางซึ่งเป็นการออกกำลังกายซึ่งเป็นรูปแบบการออกกำลังกายในร่มที่มีต้นทุนต่ำสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ง่ายในชุมชน สามารถปฏิบัติได้ทั้งแบบรายบุคคลหรือแบบกลุ่ม โดยใช้เวลาไม่เกิน 40 นาที เพื่อป้องกันการหกล้ม และส่งเสริมสมรรถภาพของสมองเพื่อป้องกันสมองเสื่อม

2. ทีมสุขภาพควรนำผลการวิจัยไปใช้ในชุมชนและศูนย์สุขภาพผู้สูงอายุและนำรูปแบบกิจกรรม Square-Stepping Exercise เป็นโปรแกรมประจำสัปดาห์ เพื่อส่งเสริมการทรงตัวและสมองของผู้สูงอายุ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการเพิ่มขนาดกลุ่มตัวอย่างเพื่อทดสอบผลการวิจัยที่ชัดเจนมากขึ้น

2. ควรมีการศึกษาวิจัยโดยนำโปรแกรมการออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง ร่วมกับดนตรีประกอบ เพื่อส่งเสริมการทรงตัวและสมรรถภาพสมองของผู้สูงอายุ รวมถึงการนำโปรแกรมนี้ไปส่งเสริมการทรงตัวและสมรรถภาพสมองของผู้สูงอายุที่ความบกพร่องของการทรงตัวและสมรรถภาพสมอง

3. ควรมีการออกแบบการวิจัย โดยกำหนดเกณฑ์การคัดเข้าเพื่อลดข้อจำกัดของการวิจัยครั้งนี้ (Limitations) คือ ควรมีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลองให้คะแนน MoCA ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองให้ก่อนการทดลองไม่เกิดความแตกต่างกัน ซึ่งจะเพิ่มความน่าเชื่อถือทางวิชาการของงานวิจัยมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

Burns, N., & Grove, S. K. (2009). *The practice of nursing research: Appraisal, synthesis, and generation of evidence* (6th ed.). Saunders Elsevier.

Centers for Disease Control and Prevention. (2023). *Older adult fall prevention*. https://www.cdc.gov/falls/data-research/facts-stats/

Chen, F. T., Etnier, J. L., Chan, K. H., Chiu, P. K., Hung, T. M., & Chang, Y. K. (2020). Effects of exercise training interventions on executive function in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine, 50*(8), 1451–1467. https://doi.org/10.1007/s40279-020-01292-x

Department of Disease Control, Ministry of Public Health. (2023). *Falls among older adults.* https://ddc.moph.go.th/dip/news.php?news=23843 (in Thai)

Department of Older Persons. (2026). *Statistical information of older persons.* https://www.dop.go.th/th/statistics_page?cat=1&id=2594

Fernandes, M. S. S., Ordônio, T. F., Santos, G. C. J., Santos, L. E. R., Calazans, C. T. S., Gomes, D. A., & Santos, T. M. (2020). Effects of physical exercise on neuroplasticity and brain function: A systematic review in human and animal studies. *Neural Plasticity, 2020*, 8856621. https://doi.org/10.1155/2020/8856621

Goodarzi, S., Teymouri Athar, M. M., Beiky, M., Fathi, H., Nakhaee, Z., Omran, S. P., & Shafiee, A. (2024). Effect of physical activity for reducing anxiety symptoms in older adults: a meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation, 16*(1), 153. https://doi.org/10.1186/s13102-024-00947-w

Hemrungrojn, S., Tangwongchai, S., Charoenboon, T., Panasawat, M., Supasitthumrong, T., Chaipresertsud, P., Maleevach, P., Likitjaroen, Y., Phanthumchinda, K., & Maes, M. (2021). Use of the Montreal Cognitive Assessment Thai version to discriminate amnestic mild cognitive impairment from Alzheimer's disease and healthy controls: Machine learning results. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders, 50*(2), 183–194. https://doi.org/10.1159/000517822

Institute of Geriatric Medicine. (2019). Clinical practice guidelines for geriatric syndromes. *Journal of Thailand Nursing and Midwifery Council, 31*(1), 5–18. https://he02.tci-thaijo.org/index.php/TJONC/article/view/51843

Chinakat, K., & Dankamon, U. (2018). *Balance training for ankle sprain prevention and rehabilitation*. Sports Authority of Thailand.

Kittiphimanon, K. (2017). Assessment and management of fall risk factors among community-dwelling older adults: The role of community nurses in primary care settings. *Journal of Public Health Nursing, 30*(3), 183–195.

Livingston, G., Huntley, J., Sommerlad, A., Ames, D., Ballard, C., Banerjee, S., Burns, A., Cohen-Mansfield, J., Cooper, C., Costafreda, S. G., Dias, A., Fox, N., Gitlin, L. N., Howard, R., & Kales, H. C. (2020). Prevention, intervention, and care: Report of the Lancet Commission. *The Lancet, 396*(10248), 413–446. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30367-6

Muangpaisal, W. (2017). Gerontology and geriatrics for primary care practice. Thai Society of Gerontology and Geriatric Medicine. (in Thai)

Nasreddine, Z. S., Phillips, N. A., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., Cummings, J. L., & Chertkow, H. (2005). The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: A brief screening tool for mild cognitive impairment. *CMAJ, 173*(7), 695–699. https://doi.org/10.1503/cmaj.050051

National Statistical Office of Thailand. (2023). *The 2021 survey of older persons in Thailand.* https://www.nso.go.th/nsoweb/storage/survey_detail/2025/20241209145003_27188.pdf

Nokham, R., Panuthai, S., & Kamphonsiri, T. (2016). Effects of square-stepping exercise on balance in older adults. *Nursing Journal CMU, 43*(3), 58–68. https://he02.tci-thaijo.org/index.php/cmunursing/article/view/75136 (in Thai)

Phitsanulok Provincial Public Health Office. (2024). *Elderly health screening report.* https://hdc.moph.go.th/plk/public/standard-report-detail/aa86b13e8cb60cae6c3216b7e3e5f151

Prommoon, M. (2019). *Effects of square-stepping exercise on balance and cognitive function in older adults with normal cognition or mild cognitive impairment* (Master's thesis). Chulalongkorn University. https://digital.car.chula.ac.th/chulaetd/9492/ (in Thai)

Saengsawang, P., Jintanawat, O., & Sukamwang, K. (2016). Effects of step table exercise on physical fitness among older adults. *Journal of Thailand Nursing and Midwifery Council, 31*(1), 5–18. https://he02.tci-thaijo.org/index.php/TJONC/article/view/51843

Shigematsu, R., Okura, T., Nakagaichi, M., Tanaka, K., Sakai, T., Kitazumi, S., & Rantanen, T. (2008). Square-stepping exercise and fall risk factors in older adults: A single-blind, randomized controlled trial. *The Journals of Gerontology: Series A, Biological Sciences and Medical Sciences, 63*(1), 76–82. https://doi.org/10.1093/gerona/63.1.76

Steffen, T. M., Hacker, T. A., & Mollinger, L. (2002). Age- and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: Six-minute walk test, Berg balance scale, timed up & go test, and gait speeds. *Physical Therapy, 82*(2), 128–137. https://doi.org/10.1093/ptj/82.2.128

Teixeira, C. V. L., Gobbi, S., Pereira, J. R., Vital, T. M., Hernandéz, S. S. S., Shigematsu, R., & Gobbi, L. T. B. (2013). Effects of square-stepping exercise on cognitive functions of older people. *Psychogeriatrics, 13*(3), 148–156. https://doi.org/10.1111/psyg.12017

U.S. Department of Health and Human Services. (2018). *Physical activity guidelines for Americans* (2nd ed.). https://health.gov/sites/default/files/2019-09/Physical_Activity_Guidelines_2nd_edition.pdf

World Health Organization. (2023). *Falls*. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/falls

World Health Organization. (2023). *Dementia*. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dementia