



พลของการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางต่อการทรงตัวในผู้สูงอายุ

Effect of Square-Stepping Exercise on Balance Among Older Persons

รณชนา	หน่อคำ	พย.ม.*	Ranchana	Nokham	M.N.S.*
ศิริรัตน์	ปานอุทัย	พย.ด.**	Sirirat	Panuthai	Ph.D.**
ทศพร	คำผลศิริ	พย.ด.**	Totsaporn	Khampolsiri	Ph.D.**

บทคัดย่อ

เมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุจะเกิดการเปลี่ยนแปลงในทางที่เสื่อมถอยของระบบที่เกี่ยวข้องกับการทรงตัว ได้แก่ ระบบประสาทส่วนกลาง ระบบประสาทรับความรู้สึก และระบบโครงร่างกล้ามเนื้อ ส่งผลให้ความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุลดลง การวิจัยแบบกึ่งทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา ผลของการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางต่อการทรงตัวในผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในเขตเทศบาลตำบลหนองหอย อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2556 จำนวน 47 ราย กลุ่มตัวอย่างคัดเลือกโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน และการคัดเลือกตามคุณสมบัติที่กำหนด และแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้สูงอายุที่ได้รับการออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง สัปดาห์ละ 3 ครั้งๆ ละ 40 นาที เป็นระยะเวลานาน 12 สัปดาห์ และกลุ่มผู้สูงอายุที่ไม่ได้ออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วยแบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล และ แบบบันทึกระยะเวลาที่ใช้ในการทำ Time Up and Go Test (TUGT) วิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลด้วยสถิติเชิงพรรณนา เปรียบเทียบการทรงตัวระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้สถิติแมนนิตินีเย (The Mann-Whitney U Test) และเปรียบเทียบการทรงตัวของกลุ่มทดลองระหว่างก่อนและหลัง การออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง โดยใช้สถิติวิลคอกซันจับคู่เครื่องหมายตำแหน่ง (The Wilcoxon Matched Pairs Signed-Ranks Test)

ผลการวิจัยพบว่า

1. การทรงตัวของผู้สูงอายุกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง ดีกว่าผู้สูงอายุกลุ่มที่ไม่ได้ออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

2. การทรงตัวของผู้สูงอายุภายหลังการออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง ดีวก่อนการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

ผลของการวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางส่งผลให้การทรงตัวของผู้สูงอายุดีขึ้น ดังนั้นการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางสามารถนำไปใช้เป็นทางเลือกในการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการทรงตัวของผู้สูงอายุได้

คำสำคัญ: การออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง การทรงตัว ผู้สูงอายุ

* อาจารย์ คณะพยาบาลศาสตร์ วิทยาลัยเชียงราย

** Instructor, Faculty of Nursing, Chiang Rai College

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

** Assistant Professor, Faculty of Nursing, Chiang Mai University



Abstract

When entering old age, there is a degenerative change in the system related to balance control including the central nervous system, the sensory nervous system and the musculoskeletal system. This quasi-experimental study aimed to examine the effect of square-stepping exercise on balance among older persons, residing in Nong Hoi Subdistrict, Mueang Chiang Mai District, Chiang Mai Province during July to September 2013. There were 47 subjects selected by using multi-stage sampling and purposive sampling and separated into 2 groups; the older adults who performed square-stepping exercise for 40 minutes, 3 times a week for 12 weeks and the older adults who did not perform square-stepping exercise. The instruments used to collect data consisted of the recording form of personal data and the recording form of the time used in the Time Up and Go Test (TUGT). The personal data were analyzed by descriptive statistics. The mean of time between experimental and control groups was compared by the Mann-Whitney U Test and the mean of time of experimental group between before and after exercise was compared by the Wilcoxon Matched Pairs Signed-Ranks Test.

The results of this study revealed that:

1. The balance of the older persons who perform square-stepping exercise was significantly better than the older persons who did not perform square-stepping exercise at the significance level of .001.
2. The balance of the older persons after performing square-stepping exercise was significantly better than that of before at the significance level of .001.

The results of this research indicate that square-stepping exercise can improve balance among older persons. Therefore, square-stepping exercise can be another choice of exercise to improve balance in older persons.

Key words: Square-Stepping Exercise, Balance, Older Persons

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันประเทศไทยได้ก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ เนื่องจากมีประชากรสูงอายุมากกว่าร้อยละ 10 ของประชากรทั้งประเทศ โดยปัญหาที่พบได้บ่อยในผู้สูงอายุ คือ การเกิดอุบัติเหตุ เช่น การลื่นหกล้ม (ประเสริฐ อัสสันตชัย, 2552) จากการสำรวจพบว่าผู้สูงอายุไทย ร้อยละ 18.5 มีการรายงานการหกล้มโดยเกิดภาวะหกล้ม เฉลี่ยคนละ 2 ครั้ง สาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผู้สูงอายุเกิดภาวะหกล้ม คือ การสูญเสียการทรงตัว โดยพบว่าผู้สูงอายุไทย

เพศชายร้อยละ 32.1 และเพศหญิงร้อยละ 37 มีรายงาน การสูญเสียการทรงตัวและเกิดภาวะหกล้ม (สำนักงาน สํารวจสุขภาพประชาชนไทย, 2552)

การทรงตัวเป็นกลไกตามธรรมชาติของร่างกายที่ อาศัยการทำงานประสานกันระหว่างระบบประสาทและ ระบบโครงร่างกล้ามเนื้อ ในการควบคุมและรักษา จุดศูนย์ถ่วงของร่างกายให้อยู่ภายในบริเวณฐานรองรับ น้ำหนักของร่างกาย ทำให้ร่างกายมีความสมดุลและมีความมั่นคง ทั้งในขณะที่ยืนนิ่งหรือขณะเคลื่อนไหว และ



เมื่อร่างกายมีการสูญเสียสมดุลการทรงตัวอย่างกะทันหัน เช่น การลื่น การสะดุด หรือการถูกกระแทก เป็นต้น ร่างกายจะมีการตอบสนองด้วยวิธีการควบคุมท่าทางอัตโนมัติ (automatic postural strategies) โดยวิธีการใช้ข้อเท้า (ankle strategy) วิธีการใช้ข้อสะโพก (hip strategy) หรือโดยวิธีการก้าวเท้าออกไป (stepping strategy) ทำให้ร่างกายทรงตัวอยู่ได้โดยไม่หกล้ม (Shumway-Cook & Woollacott, 2007) ความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุมีแนวโน้มลดลง เนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและสรีรวิทยา เมื่ออายุเพิ่มมากขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของสมองลดลง ความเร็วในการส่งสัญญาณประสาท และการตอบสนองต่อปฏิกิริยาต่างๆ ลดลง ความไวในการรับรู้ข้อมูลจากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมลดลง ความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อลดลง โดยเฉพาะความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อลำตัวที่ลดลง ความคล่องแคล่วในการเคลื่อนไหวร่างกายลดลง (วิไลวรรณ ทองเจริญ, 2554) การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นดังกล่าว จึงส่งผลให้ความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุลดลง ดังนั้นการพัฒนาความสามารถด้านการทรงตัว จึงเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อช่วยให้ผู้สูงอายุมีการทรงตัวที่ดีและป้องกันภาวะหกล้ม (ลักขณา มาทอง และคณะ, 2555) ซึ่งหากผู้สูงอายุเกิดการหกล้มจะนำไปสู่การบาดเจ็บ หรืออาจเกิดความพิการทางด้านร่างกาย และสูญเสียความสามารถในการดำเนินชีวิตประจำวัน นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบต่อครอบครัวและสังคมส่วนรวมที่ต้องรับผิดชอบดูแลฟื้นฟูสภาพในระยะยาวเมื่อผู้สูงอายุเกิดความพิการ

การออกกำลังกายเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถพัฒนาความสามารถด้านการทรงตัวและป้องกันภาวะหกล้มในผู้สูงอายุได้ โดยวิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาแห่งสหรัฐอเมริกา (American College of Sports Medicine, 2011) ได้เสนอแนะว่าผู้สูงอายุควรมีการออกกำลังกายเพื่อฝึกการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (neuromotor exercise training) ประกอบด้วยการฝึกทักษะการเคลื่อนไหว (motor skills) เช่น การทรงตัว การทำงานประสานกันของระบบประสาท

และกล้ามเนื้อ ท่าเดิน ความคล่องแคล่ว เป็นต้น การออกกำลังกายที่ฝึกการทำงานการรับรู้ตำแหน่งของข้อต่อและการเคลื่อนไหวของส่วนต่างๆ ของร่างกาย (proprioceptive exercise training) และการออกกำลังกายที่ประกอบด้วยหลากหลายกิจกรรม (multifaceted activities exercise) เช่น ไทจี โยคะ เป็นต้น โดยควรออกกำลังกายอย่างน้อย 2-3 วันต่อสัปดาห์ อย่างน้อย 20-30 นาทีต่อวัน หรืออย่างน้อย 60 นาทีต่อสัปดาห์ เพื่อคงไว้ซึ่งสมรรถภาพทางกายและป้องกันภาวะหกล้ม

ถึงแม้การออกกำลังกายจะมีประโยชน์ต่อสุขภาพโดยรวม เช่น ช่วยควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้อยู่ในเกณฑ์ปกติ (กาญจนา บัวเนียม, ศิริรัตน์ ปานอุทัย และ ทศพร คำผลศิริ, 2554) ช่วยควบคุมความดันโลหิต รวมทั้งช่วยให้การทรงตัวของผู้สูงอายุดีขึ้น (วิไลวรรณ ทองเจริญ, 2554) แต่จากการสำรวจพฤติกรรมการออกกำลังกายในปี พ.ศ. 2550 (มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย, 2553) พบว่าผู้สูงอายุไทยที่ออกกำลังกายมีจำนวนน้อยกว่าที่ไม่ออกกำลังกาย โดยพบว่าความยุ่งยากในการกระทำเป็นอุปสรรคหนึ่งที่ทำให้ผู้สูงอายุไม่ออกกำลังกาย สำหรับผู้สูงอายุกลุ่มที่มีการออกกำลังกายจะเลือกใช้วิธีการเดินในการออกกำลังกายเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากการเดินเป็นการเคลื่อนไหวพื้นฐานในวิถีชีวิตทั่วไป สามารถทำได้ง่าย และไม่ก่อให้เกิดการบาดเจ็บหรืออันตรายจากการออกกำลังกาย (Diehr & Hirsch, 2010) แต่อย่างไรก็ตามสภาพอากาศที่ไม่เหมาะสม เช่น ฝนตก อากาศร้อนหรือหนาวจนเกินไป สภาพการจราจรที่ทำให้ผู้สูงอายุเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนน ยังเป็นอุปสรรคที่ทำให้ผู้สูงอายุไม่สามารถออกกำลังกายด้วยการเดินได้ จากการศึกษาพบว่ามีกิจกรรมการออกกำลังกายประเภทหนึ่งที่เกิดขึ้นมาเพื่อลดอุปสรรคดังกล่าว ได้แก่ การออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง (square-stepping exercise) ที่พัฒนาขึ้นโดยชิเกะมิตสึและโอกูระ เพื่อนำมาใช้ส่งเสริมสมรรถภาพทางกายและป้องกันภาวะหกล้มในผู้สูงอายุประเทศญี่ปุ่น ซึ่งสามารถทำได้ในที่ร่มและใช้พื้นที่ในการออกกำลังกายไม่มาก ผู้สูงอายุจึงสามารถ



ออกกำลังกายได้ถึงแม้ในสภาพอากาศที่ไม่เหมาะสม (Shigematsu, Okura, Nakagaichi, Tanaka et al., 2008)

การออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง เป็นการออกกำลังกายที่อาศัยหลักการเคลื่อนไหวคล้ายกับการเดิน แต่ลักษณะการเคลื่อนไหวจะประกอบด้วย การเคลื่อนไหวในหลากหลายทิศทาง ได้แก่ การก้าวเท้าไปทางด้านหน้า ด้านข้าง ด้านหลัง และด้านทแยงมุม ซึ่งแตกต่างจากการออกกำลังกายด้วยการเดินที่มีทิศทาง การก้าวเท้าไปด้านหน้าเพียงอย่างเดียว (Shigematsu, Okura, Nakagaichi, Tanaka, et al., 2008) นอกจากนี้ยังเป็นการฝึกการทำงานของระบบประสาทและระบบโครงร่างกล้ามเนื้อ โดยเริ่มจากผู้ออกกำลังกายจะต้องจดจำรูปแบบการก้าวเท้าไปยังทิศทางต่างๆ จากที่ผู้ฝึกสาธิต หลังจากนั้นผู้ออกกำลังกายจึงฝึกการเคลื่อนไหวของร่างกายในการก้าวเท้าไปตามตารางบนสื่อให้เหมือนกับที่ผู้ฝึกสาธิต โดยสื่อจะมีขนาด 100 x 250 เซนติเมตร ถูกแบ่งออกเป็นช่องตาราง จำนวน 40 ช่อง ขนาดช่องละ 25 x 25 เซนติเมตร (Shigematsu, Okura, & Nakagaichi, 2012) รูปแบบของการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางมีทั้งหมด 196 รูปแบบ ซึ่งแบ่งออกเป็น 8 ระดับ ตามรูปแบบของการก้าวเดิน จากง่ายไปหายาก และจำนวนของการก้าวเดินที่เพิ่มมากขึ้นได้แก่ ระดับเริ่มต้น 1 (beginner 1) 8 รูปแบบ, ระดับเริ่มต้น 2 (beginner 2) 30 รูปแบบ, ระดับกลาง 1 (intermediate 1) 24 รูปแบบ, ระดับกลาง 2 (intermediate 2) 30 รูปแบบ, ระดับกลาง 3 (intermediate 3) 28 รูปแบบ, ระดับสูง 1 (advance 1) 36 รูปแบบ, ระดับสูง 2 (advance 2) 14 รูปแบบ และระดับสูง 3 (advance 3) 26 รูปแบบ โดยรายละเอียดของโปรแกรมการออกกำลังกายที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ การออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง 3 วันต่อสัปดาห์ วันละ 40 นาที ตามหลักการออกกำลังกายเพื่อฝึกการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อของวิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาแห่งอเมริกา (American College of Sports Medicine, 2011) โดยใช้ระยะเวลาในการฝึก 12 สัปดาห์ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาพบทวน

วรรณกรรมผลของการออกกำลังกายที่สามารถพัฒนาการทรงตัวในผู้สูงอายุที่มีอายุมากกว่า 60 ปี โดยพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาวิจัยตั้งแต่ 4 สัปดาห์ จนถึง 12 เดือน สามารถช่วยเพิ่มความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุได้ โดยในงานวิจัยส่วนใหญ่ใช้ระยะเวลาในการศึกษา 3 เดือน หรือ 12 สัปดาห์ (Howe, Rochester, Neil, Skelton, & Ballinger, 2011) และใช้รูปแบบของการก้าวตามตารางที่เรียกว่าสูกะ ชิเกมัทสึ, กนกพร สุคำวัง, รัฐชนา หน่อคำ, ศุภิดา พรหมทอน และพรพนทิพ แสงสว่าง (2556) ได้คัดเลือกมาจำนวน 20 รูปแบบ ในระดับเริ่มต้นจนถึงระดับกลางเพื่อนำมาประยุกต์ใช้สำหรับผู้สูงอายุไทย เนื่องจากรูปแบบที่คัดเลือกมาประกอบด้วย การก้าวเท้าที่ครบทุกทิศทาง ได้แก่ ด้านหน้า ด้านข้าง ด้านหลัง และด้านทแยงมุม และเป็นรูปแบบที่สามารถทำได้ง่าย ไม่ซับซ้อน

จากการศึกษาวิจัยของชิเกมัทสึและคณะ (Shigematsu, Okura, Nakagaichi, Tanaka et al., 2008) ถึงผลของการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางเปรียบเทียบกับออกกำลังกายด้วยการเดินต่อภาวะเสี่ยงต่อการหกล้ม กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุที่มีอายุ 65-74 ปี จำนวน 68 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง จำนวน 32 คน และกลุ่มที่ออกกำลังกายด้วยการเดิน จำนวน 36 คน โดยกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางจะออกกำลังกายสัปดาห์ละ 2 วัน วันละ 70 นาที ประกอบด้วยขึ้นอบอุ่นร่างกายด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ 15 นาที ขึ้นออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง 40 นาที และขึ้นผ่อนคลายด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ 15 นาที เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ และกลุ่มที่ออกกำลังกายด้วยการเดินจะออกกำลังกายสัปดาห์ละ 1 วัน วันละ 40 นาที เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าภายหลัง 12 สัปดาห์ผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางมีความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อขา การทรงตัว ความคล่องแคล่ว และปฏิกิริยาการตอบสนอง ดีขึ้นกว่ากลุ่มที่ออกกำลังกายด้วยการเดินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และจากการติดตามต่อภายหลังอีก 8 เดือน พบว่าผู้สูงอายุกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางมีอัตราการหกล้มน้อย



กว่ากลุ่มที่ออกกำลังกายด้วยการเดินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

การออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางจิ้งหรีดเป็นทางเลือกใหม่ของการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ อีกทั้งยังเป็นการออกกำลังกายที่สามารถทำได้ทั้งรายเดี่ยวและรายกลุ่ม มีอุปกรณ์ช่วยในการฝึกที่ประหยัดและไม่เปลืองค่าใช้จ่ายเพื่อเพิ่มความสนุกสนาน ความน่าสนใจ ซึ่งเป็นการสร้างแรงจูงใจให้ผู้สูงอายุอยากออกกำลังกายอย่างต่อเนื่อง (Shigematsu, Okura, Nakagaichi, Tanaka et al., 2008) และสำหรับประเทศไทยยังไม่มีรายงานการศึกษาว่าการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางมีผลต่อการเพิ่มความสามารถทางตัวในผู้สูงอายุ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางต่อการทรงตัวในผู้สูงอายุไทย ผลของการศึกษาจะเป็นแนวทางส่งเสริมให้ผู้สูงอายุมีการทรงตัวที่ดี และป้องกันภาวะหกล้ม

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางต่อการทรงตัวในผู้สูงอายุ โดย

1. เปรียบเทียบการทรงตัวของผู้สูงอายุระหว่างกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางและกลุ่มที่ไม่ได้ออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง
2. เปรียบเทียบการทรงตัวของผู้สูงอายุระหว่างก่อนและหลังการออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง

สมมติฐานการวิจัย

1. การทรงตัวของผู้สูงอายุกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางดีกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง
2. การทรงตัวของผู้สูงอายุหลังการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางดีกว่าก่อนออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผู้สูงอายุมีความสามารถในการทรงตัวลดลงเนื่องจากอายุที่เพิ่มมากขึ้น ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงใน

ทางที่เสื่อมถอยของระบบที่เกี่ยวข้องกับการทรงตัว ได้แก่ ระบบประสาทส่วนกลาง ระบบรับรู้สัมผัส และระบบโครงร่างกล้ามเนื้อ การออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางเป็นการฝึกการทำงานของระบบประสาทและระบบโครงร่างกล้ามเนื้อ เนื่องจากขณะออกกำลังกายมีการเคลื่อนไหวร่างกายตลอดเวลา ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงฐานรองรับน้ำหนักของร่างกายและเกิดการรบกวนสมดุลของการทรงตัวตลอดเวลา จึงเป็นการกระตุ้นต่อการทำงานของระบบประสาทและระบบโครงร่างกล้ามเนื้อให้มีการทำงานประสานกันในการควบคุมร่างกายให้สามารถถ่ายเทน้ำหนักของร่างกายไปตามฐานรองรับน้ำหนักของร่างกายที่เปลี่ยนแปลงไปโดยการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางเริ่มจากที่ผู้ออกกำลังกายสังเกตและจดจำรูปแบบการก้าวเท้าจากผู้ฝึก ซึ่งประกอบด้วยการก้าวเท้าไปทิศทางด้านหน้า ด้านข้าง ด้านหลัง และด้านทแยงมุมอย่างสมดุล ซึ่งคล้ายกับการควบคุมท่าทางอัตโนมัติโดยวิธีการก้าวเท้า ซึ่งข้อมูลของรูปแบบการเคลื่อนไหวที่ได้จากการสังเกตจะถูกส่งต่อไปยังระบบประสาทส่วนกลางเพื่อทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูล และสั่งการไปยังระบบโครงร่างกล้ามเนื้อเพื่อให้เกิดการเคลื่อนไหวของร่างกายตามที่

ผู้ฝึกได้สาธิต จึงทำให้สมองเกิดการเรียนรู้ทักษะกลไกการเคลื่อนไหวและสร้างแบบแผนการเคลื่อนไหวนั้นเก็บไว้ เมื่อมีการฝึกการก้าวเท้าในรูปแบบเดิมซ้ำๆ กันอย่างสม่ำเสมอ จะนำไปสู่การปรับตัวและพัฒนาการทำงานประสานกันระหว่างระบบประสาทและระบบโครงร่างกล้ามเนื้อ ทำให้ปฏิกิริยาการตอบสนองดีขึ้น และกล้ามเนื้อของขามีความแข็งแรงและกำลังเพิ่มขึ้น เมื่อทำการประเมินความสามารถในการทรงตัว โดยใช้ TUGT จะพบว่าระยะเวลาในการเปลี่ยนแปลงท่าทางจากนั่งไปยืนและเดินสั้นลง เนื่องจากการประเมินดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับปฏิกิริยาการตอบสนอง กำลังขา ความสามารถในการทรงตัว และการเดิน ดังนั้นเมื่อมีการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง จะทำให้ผู้สูงอายุ มีการพัฒนาระบบประสาทส่วนกลาง ระบบรับรู้สัมผัส และระบบโครงร่างกล้ามเนื้อ ส่งผลให้ผู้สูงอายุ มีความสามารถในการทรงตัวเพิ่มขึ้น



วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (quasi-experimental research) แบบสองกลุ่มวัดก่อนและหลังการทดลอง ประชากรในการศึกษาค้างนี้คือ ผู้ที่อายุ 60 ปีขึ้นไป ที่อาศัยอยู่ในเขตเทศบาล ตำบลหนองหอย อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ โดยทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (multi-stage sampling) โดยสุ่มเทศบาล 1 เทศบาล จาก 11 เทศบาลที่เป็นองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นของ อำเภอเมืองเชียงใหม่ ได้เป็นเทศบาลตำบลหนองหอย จากนั้นทำการสุ่มหมู่บ้านจำนวน 2 หมู่บ้าน จากทั้งหมด 7 หมู่บ้านที่มีความคล้ายคลึงกันของขนาดประชากร สูงอายุที่มากกว่า 100 คน และไม่มีการศึกษาวิจัย โครงการออกกำลังกาย จากนั้นทำการสุ่มแบบง่าย โดยการจับฉลากเพื่อสุ่มหมู่บ้านทั้ง 2 หมู่บ้านเข้าเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จากนั้นคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามคุณสมบัติที่กำหนด (purposive sampling) คือ 1) มีอายุตั้งแต่ 60 – 74 ปี 2) ระยะเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนแปลงท่าทางจากการนั่งไปยืนและเดิน มากกว่า 10 วินาที 3) ไม่มีข้อจำกัดในการเคลื่อนไหวร่างกาย 4) ไม่มีภาวะแทรกซ้อน หรือประวัติโรคประจำตัวที่ทำให้ไม่สามารถออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง ได้แก่ โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคระบบประสาท โรคระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ (Shigematsu, Okura, Nakagaichi, Tanaka et al., 2008) หรือโรคระบบทางเดินหายใจ โดยที่ต้องสามารถควบคุมความรุนแรงของโรคได้ 5) สติสัมปชัญญะดี ไม่มีภาวะสมองเสื่อม 6) ไม่มีพฤติกรรมออกกำลังกายโดยวิธีใดๆ ที่สมำเสมอต่อเนื่อง 7) สามารถติดต่อสื่อสารด้วยภาษาไทยได้ 8) ยินยอมและเต็มใจให้ความร่วมมือในการวิจัยโดยสามารถเข้าร่วมการออกกำลังกายตามที่กำหนด คือ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ติดต่อกันนาน 12 สัปดาห์ได้ กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างจากการวิเคราะห์อำนาจการทดสอบ (power analysis) ซึ่งกำหนดระดับนัยสำคัญที่ .05 อำนาจการทดสอบที่ .80 อิทธิพลของขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ .50 จากการเปิดตารางได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 22 ราย

(Burns & Grove, 2009) และเพิ่มขนาดของกลุ่มตัวอย่างร้อยละ 20 เพื่อป้องกันการสูญหายของกลุ่มตัวอย่างในระหว่างดำเนินการวิจัย การวิจัยครั้งนี้จึงกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มละ 26 ราย โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับการออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง และกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล 2) แบบบันทึกระยะเวลาที่ใช้ในการทำ Time Up and Go test (TUGT) นำไปหาความเชื่อมั่นแบบความเท่าเทียมจากการสังเกต (interrator reliability) โดยผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยฝึกการทดสอบ TUGT กับอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญจากคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จากนั้นนำแบบบันทึกระยะเวลาที่ใช้ในการทำ TUGT มาทดสอบกับผู้สูงอายุที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 ราย แล้วนำระยะเวลาที่ผู้วิจัย ผู้ช่วยวิจัย และผู้เชี่ยวชาญบันทึกได้ มาคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson product moment correlation coefficient) ได้ค่าเท่ากับ 1.0 3) โปรแกรมการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางประยุกต์สำหรับผู้สูงอายุไทยที่พัฒนาโดย ชิเกมัทสึ, กนกพร สุคำว้าง, รัชชานา หน่อคำ, ศุภิดา พรหมท่อน และพรรณทิพ แสงสว่าง (2556) โดยการฝึกก้าวตามตารางบนเส้น ขนาดกว้าง 100 เซนติเมตร ยาว 250 เซนติเมตร ภายในเส้นแบ่งเป็นช่องตาราง จำนวน 40 ช่อง ซึ่งแต่ละช่องมีขนาดกว้าง 25 เซนติเมตร ยาว 25 เซนติเมตร ประกอบด้วยการก้าวเท้าไปในทิศทาง ด้านหน้า ด้านข้าง ด้านหลัง และด้านทแยงมุม ตามรูปแบบในระดับเริ่มต้นจนถึงระดับกลาง จำนวนทั้งหมด 20 รูปแบบ ซึ่งแต่ละครั้งของการออกกำลังกายจะฝึกการก้าวตามตารางไม่เกิน 8 รูปแบบ จากระดับที่ง่ายไปหายาก ใช้เวลาครั้งละ 40 นาที สัปดาห์ละ 3 ครั้ง เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ และ 4) คู่มือการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางประยุกต์สำหรับผู้สูงอายุไทย จัดทำโดยผู้วิจัย ได้ผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน จากนั้นนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง



การพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยทำเอกสารชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ประโยชน์ของการวิจัยขั้นตอนการดำเนินวิจัย วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ระยะเวลาของการวิจัย และชี้แจงให้ทราบถึงสิทธิและมีอิสระในการตัดสินใจตอบรับหรือปฏิเสธในการเข้าร่วมการวิจัย กลุ่มตัวอย่างมีสิทธิ์ที่จะถอนตัวหรือยกเลิกจากการวิจัยโดยไม่มีผลกระทบใดๆ ขณะการออกกำลังกายแต่ละครั้งจะมีการจัดเตรียมเครื่องมือปฐมพยาบาลเบื้องต้นให้กลุ่มตัวอย่างที่มีปัญหาขณะออกกำลังกาย หรือหากเกิดอันตรายใดๆ จากการวิจัย กลุ่มตัวอย่างจะได้รับการรักษาอย่างเต็มที่ การนำเสนอข้อมูลในภาพรวมของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด และข้อมูลที่ได้จากการศึกษาจะถูกเก็บเป็นความลับ ภายหลังการวิจัยกลุ่มควบคุมจะได้รับคู่มือการออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง และได้รับคำแนะนำเรื่องการออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง รวมทั้งหลักในการออกกำลังกายที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ

การรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยดำเนินการวิจัยโดยแบ่งกิจกรรมเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นตอนเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนการวิจัย ซึ่งมี 2 ขั้นตอนคือ 1.1) ผู้วิจัยสัมภาษณ์ข้อมูลส่วนบุคคล พร้อมทั้งบันทึกข้อมูลส่วนบุคคลลงในแบบบันทึกข้อมูลส่วนตัว และตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบบันทึก 1.2) ทำการประเมินการทรงตัวก่อนเข้าร่วมการวิจัย พร้อมทั้งบันทึกข้อมูลไว้ในแบบบันทึกระยะเวลาที่ใช้ในการทำ Time up and go test (TUGT) 2) ขั้นตอนการวิจัย ผู้วิจัยแจ้งให้กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง ดำเนินชีวิตตามปกติที่เคยปฏิบัติเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ และกลุ่มทดลองทำการ ออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง 3 วันต่อสัปดาห์ ครั้งละ 40 นาที ประกอบด้วย ช่วงอบอุ่นร่างกาย 5 นาที ช่วงออกกำลังกาย 30 นาที และช่วงผ่อนคลายร่างกาย 5 นาที เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ โดยสัปดาห์ที่ 1 กลุ่มตัวอย่างเริ่มทำการฝึกก้าวตามตารางในระดับเริ่มต้น 1 เพื่อใช้ในการอบอุ่นร่างกายและการผ่อนคลายร่างกาย สัปดาห์ที่ 2-12 กลุ่มตัวอย่างออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางในระดับเริ่มต้น 2 ถึงระดับกลาง 3 โดยแต่ละกลุ่มจะมีผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยเป็นผู้สาธิต ตรวจสอบความถูกต้อง พร้อมทั้งคอยให้ความช่วยเหลือแนะนำ

ตลอดการฝึก 3) ขั้นตอนเก็บรวบรวมข้อมูลหลังการวิจัย ผู้วิจัยนำกลุ่มทดลองและควบคุมเพื่อทำการประเมินการทรงตัว แล้วบันทึกข้อมูลไว้ในแบบบันทึกระยะเวลาที่ใช้ในการทำ Time up and go test (TUGT) พร้อมกับแจกคู่มือให้กลุ่มควบคุมทุกคนและฝึกสอนการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางให้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีความสนใจ

วิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ การแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานด้วยสถิติบรรยาย เปรียบเทียบระยะเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนท่าทางจากนั่งไปยืนและเดิน ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้สถิติทดสอบสถิติแมนนวิทนียู (Mann-Whitney U test) เนื่องจากการกระจายข้อมูลไม่เป็นการแจกแจงแบบโค้งปกติ เปรียบเทียบระยะเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนท่าทางจากนั่งไปยืนและเดิน ก่อนและหลังการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางของกลุ่มทดลอง โดยใช้สถิติทดสอบวิลคอกซันจับคู่เครื่องหมายตำแหน่ง (The Wilcoxon Matched Pairs Signed-Ranks test) เนื่องจากการกระจายข้อมูลไม่เป็นการแจกแจงแบบโค้งปกติ

ผลการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างของการศึกษารั้งนี้แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง 23 ราย และกลุ่มควบคุม 24 ราย เนื่องจากมีกลุ่มตัวอย่างที่ขอถอนตัวออกจากกลุ่มทดลอง จำนวน 3 ราย จากการมีปัญหาทางสุขภาพ ซึ่งป่วยเป็นโรคไข้เลือดออกและได้เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล จำนวน 1 ราย และตรวจพบว่ามีพังผืด ที่เท้าและต้องได้รับการผ่าตัด จำนวน 1 ราย และอีก 1 รายต้องไปดูแลหลานที่ต่างอำเภอ และมีกลุ่มตัวอย่างที่ขอถอนตัวออกจากกลุ่มควบคุม จำนวน 2 ราย จากการมีปัญหาทางสุขภาพ โดย 1 ราย มีโรคประจำตัวเป็นโรคหอบหืดที่มีมีอาการหายใจเหนื่อยบ่อยขึ้น และอีก 1 ราย มีปัญหาปวดข้อเข่าเพิ่มมากขึ้น ผลของการศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง กลุ่มทดลองร้อยละ 86.96 และ กลุ่มควบคุมร้อยละ 83.33 ตามลำดับ โดยกลุ่มทดลองมีอายุเฉลี่ย 68.74 กลุ่มควบคุมมีอายุเฉลี่ย 69.79



ส่วนใหญ่อาศัยอยู่กับบุตรหลาน กลุ่มทดลองร้อยละ 56.52 กลุ่มควบคุมร้อยละ 45.83 กลุ่มทดลองส่วนใหญ่เป็นหม้ายร้อยละ 56.52 กลุ่มควบคุมส่วนใหญ่มีสถานภาพสมรสคู่ ร้อยละ 45.83 และทั้ง 2 กลุ่ม ส่วนใหญ่มีการศึกษาอยู่ในระดับประถมศึกษา กลุ่มทดลองร้อยละ 65.22 กลุ่มควบคุมร้อยละ 58.33 และพบว่ากลุ่มทดลองมีค่าดัชนีมวลกายเฉลี่ย 23.64 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และกลุ่มควบคุมมีค่าดัชนีมวลกายเฉลี่ย 24.98 กิโลกรัมต่อตารางเมตร กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ส่วนใหญ่มีโรคประจำตัว 1 โรค กลุ่มทดลองร้อยละ 52.17 กลุ่มควบคุมร้อยละ 50.00 โรคประจำตัวที่พบมากที่สุด คือ โรคความดันโลหิตสูง กลุ่มทดลองร้อยละ 21.74 กลุ่มควบคุมร้อยละ 45.83 และกลุ่มทดลองร้อยละ 26.09 กลุ่มควบคุมร้อยละ 20.83 มีโรคประจำตัวมากกว่า 1 โรค โดยทั้ง 2 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มียาที่ได้รับเป็นประจำ 1 ชนิด กลุ่มทดลองร้อยละ 69.57 กลุ่มควบคุมร้อยละ 75.00 และกลุ่มทดลองร้อยละ 21.74 กลุ่มควบคุมร้อยละ 25.00 มียาที่ได้รับประจำมากกว่า 1 ชนิด และพบว่าทั้ง 2 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ ใน 1 ปี ที่ผ่านมา ไม่มีการหกล้ม กลุ่มทดลองร้อยละ 69.57 กลุ่มควบคุมร้อยละ 87.50 และ กลุ่มทดลองร้อยละ 30.43 กลุ่มควบคุมร้อยละ 12.50 มีการหกล้มใน 1 ปีที่ผ่านมา โดยพบสาเหตุของการหกล้ม ได้แก่ การลื่น การสะดุด และ

อุบัติเหตุ เมื่อเปรียบเทียบลักษณะของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม พบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน สมมติฐานข้อที่ 1 การทรงตัวของผู้สูงอายุกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางดีกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางประเมินการทรงตัวโดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนแปลงท่าทางจากนั่งไปยืนและเดิน ระหว่างผู้สูงอายุกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางและกลุ่มที่ไม่ได้ออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง ที่เริ่มต้นโดยใช้สถิติการทดสอบ Independent t-test ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนแปลงท่าทางจากนั่งไปยืนและเดิน ระหว่างกลุ่มผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางและกลุ่มที่ไม่ได้ออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง ที่ 12 สัปดาห์ โดยใช้สถิติการทดสอบ Mann-Whitney U test ที่ระดับนัยสำคัญ .05 พบว่าที่จุดเริ่มต้น ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนแปลงจากท่านั่งไปยืนและเดินของทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนที่ 12 สัปดาห์ ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนแปลงจากท่านั่งไปยืนและเดินของกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง มีค่าน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนท่าทางจากนั่งไปยืนและเดิน ระหว่างกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางและกลุ่มที่ไม่ได้ออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง

ระยะเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนท่าทางจากนั่งไปยืนและเดิน	กลุ่มที่ไม่ได้ออกกำลังกาย		กลุ่มที่ออกกำลังกายแบบ		p-value
	แบบก้าวตามตาราง		ก้าวตามตาราง		
	(n = 23)		(n = 23)		
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	
ที่เริ่มต้น	11.40	1.25	11.36	1.39	0.919
ที่ 12 สัปดาห์	11.32	1.23	8.77	1.32	0.000

สมมติฐานข้อที่ 2 การทรงตัวของผู้สูงอายุหลังการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางดีกว่าก่อนออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางประเมินการทรงตัวโดยเปรียบเทียบ

ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนท่าทางจากนั่งไปยืนและเดิน ที่เริ่มต้นและที่ 12 สัปดาห์ของผู้สูงอายุกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง โดยใช้สถิติทดสอบ



Wilcoxon Matched Pairs Signed-Ranks test ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนท่าทางจากนั่งไปยืนและเดิน ที่เริ่มต้นและที่ 12 สัปดาห์ของผู้สูงอายุกลุ่มที่ไม่ได้ออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง โดยใช้สถิติทดสอบ Paired t-test ที่ระดับนัยสำคัญ .05 พบว่า ในผู้สูงอายุกลุ่มที่ได้ออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนแปลง

จากท่านั่งไปยืนและเดิน ที่ 12 สัปดาห์ น้อยกว่าที่เริ่มต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และในผู้สูงอายุกลุ่มที่ไม่ได้ออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนแปลงจากท่านั่งไปยืนและเดิน ที่ 12 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกันกับที่เริ่มต้น ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนท่าทางจากนั่งไปยืนและเดิน ที่เริ่มต้นและ ที่ 12 สัปดาห์ของกลุ่มที่ได้ออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางและกลุ่มที่ไม่ได้ออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง

กลุ่มตัวอย่าง	ระยะเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนแปลงท่าทางจากนั่งไปยืนและเดิน				p-value
	ที่เริ่มต้น		ที่ 12 สัปดาห์		
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	
กลุ่มที่ออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง (n = 23)	11.36	1.39	8.77	1.32	0.000
กลุ่มที่ไม่ได้ออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง (n = 24)	11.40	1.25	11.32	1.23	0.130

การอภิปรายผล

จากผลการศึกษาอธิบายได้ว่า การออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ครั้งละ 40 นาที ติดต่อกันเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ช่วยลดระยะเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนท่าทางจากนั่งไปยืนและเดิน ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าการทรงตัวในผู้สูงอายุดีขึ้น เนื่องจากการออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง เป็นการออกกำลังกายที่ฝึกการทำงานของระบบประสาทและการเคลื่อนไหว (neuromotor exercise training) ตามหลักการออกกำลังกายของวิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาแห่งอเมริกา (American College of Sports Medicine, 2011) คือ 1) ความถี่ (frequency) เป็นการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ 3 ครั้ง ต่อสัปดาห์ 2) ระยะเวลา (time) เป็นการออกกำลังกายที่ใช้เวลานาน 40 นาที ประกอบด้วยช่วงอบอุ่นร่างกาย 5 นาที ช่วงการออกกำลังกาย 30 นาที และช่วงผ่อนคลายร่างกาย 5 นาที 3) ประเภท (type) เป็นการออกกำลังกายที่ฝึกการทรงตัว (balance training) โดยการฝึกทำกิจกรรมทั้งสองอย่างไปพร้อมๆ กัน (dual-tasking intervention)

ได้แก่ กิจกรรมที่ฝึกการทำงานของสมอง จากการสังเกตและจดจำการเคลื่อนไหวการก้าวเท้าในรูปแบบต่างๆ จากผู้ฝึก และกิจกรรมที่ฝึกการเคลื่อนไหวของร่างกายในการ ก้าวเท้าไปยังทิศทางต่างๆ ซึ่งภายหลังจากการฝึกพบว่าผู้สูงอายุส่วนใหญ่สามารถก้าวตามตารางได้ทั้งหมดทุก 20 รูปแบบ และสามารถก้าวเท้าไปได้ในทุกทิศทางทั้งด้านหน้า ด้านข้าง ด้านหลัง และด้านทแยงมุมอย่างคล่องแคล่ว ซึ่งจากการเคลื่อนไหวของร่างกายในหลากหลายทิศทางดังกล่าว ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายและระบบสมดุลการทรงตัวอยู่ตลอดเวลา นอกจากนั้นในบางรูปแบบของการก้าวตามตารางที่มีการเดินต่อเท้า ซึ่งทำให้ฐานรองรับน้ำหนักของร่างกายแคบลง จึงเป็นการฝึกการทำงานประสานกันระหว่างระบบประสาทและระบบโครงร่างกล้ามเนื้อในการควบคุม การเคลื่อนไหวของร่างกายและการทรงตัว ใกล้เคียงกันกับการศึกษาของเท็กเซียราและคณะ (Teixeira et al., 2013) ที่ศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง และการออกกำลังกายทั่วไปต่อสมรรถภาพทางกายในผู้สูงอายุ กลุ่มตัวอย่าง



เป็นผู้สูงอายุที่มีอายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป ในชุมชน จำนวน 86 ราย แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง (square-stepping exercise; SSE) 21 ราย กลุ่มที่ออกกำลังกายทั่วไป (basic physical exercise; BE) 20 ราย กลุ่มที่ออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางร่วมกับออกกำลังกายทั่วไป (square-stepping exercise and basic physical exercise; SSE/BE) 25 ราย และกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ออกกำลังกาย 20 ราย ซึ่งกลุ่มที่ออกกำลังกายจะออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 40 นาที เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางมีการทรงตัว ดีกว่ากลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$)

นอกจากนี้เมื่อผู้สูงอายุได้ก้าวเดินตามตารางบ่อยๆ ซ้ำกันหลายๆ ครั้ง ผู้สูงอายุบอกว่ารู้สึกขาแข็งและความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้น ทำให้สามารถเดินและทำกิจกรรมต่างๆ ได้อย่างคล่องตัวเพิ่มมากขึ้น อาจอธิบายได้ว่าในขณะการฝึกก้าวตามตารางได้มีการใช้กล้ามเนื้อขาในการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่อง ทำให้หน่วยยนต์ซึ่งเป็นหน่วยย่อยที่สุดของระบบโครงร่างกล้ามเนื้อที่สามารถทำให้กล้ามเนื้อเกิดการหดตัว ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยการฝึกจะทำให้เกิดการระดมหน่วยยนต์ที่มีอยู่แล้วมาใช้ในการหดตัวของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น และเพิ่มความถี่การทำงานของหน่วยยนต์นั้นๆ ส่งผลให้กล้ามเนื้อเกิดความ ตึงตัวและความแข็งแรงมากขึ้น และหลังจากนั้นการฝึกจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเซลล์กล้ามเนื้อ โดยการเพิ่มขนาดซึ่งเกิดจากแรงต้านจากน้ำหนักของตนเองไปกระตุ้นให้ยีนที่เกี่ยวข้องมีการสร้างโปรตีนเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้กล้ามเนื้อขามีความแข็งแรงและกำลังเพิ่มขึ้น (Folland & Williams, 2007) ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการทรงตัว ใกล้เคียงกับการศึกษาของชิเกมัทสึ, โอคุระ, ซากาย และแรนทานเนน (Shigematsu, Okura, Sakai, & Rantanen, 2008) พบว่าการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางวันละ 70 นาที สัปดาห์ละ 2 วัน เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ส่งผลให้ความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อขาในผู้สูงอายุเพิ่มขึ้น และด้วยรูปแบบของการก้าวตามตาราง

ที่มีความง่ายหลากหลายระดับที่เป็นการเพิ่มความน่าสนใจของการออกกำลังกาย ผู้สูงอายุจึงให้ความสนใจและอยากออกกำลังกายอย่างต่อเนื่อง จากการสอบถามผู้สูงอายุบอกว่ารู้สึกภาคภูมิใจเมื่อสามารถปฏิบัติได้ และผู้สูงอายุที่สามารถก้าวตามตารางได้ถูกต้องจะช่วยสอนและแนะนำให้กับผู้สูงอายุคนอื่นๆ ในกลุ่ม จึงมีการพูดคุย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ทำให้ผู้สูงอายุมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นเพิ่มมากขึ้น และรู้สึกสนุกสนานเมื่อได้มาเข้าร่วมในการออกกำลังกาย จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น การออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางจึงเป็นการออกกำลังกายที่ฝึกการทำงานของระบบประสาทและการเคลื่อนไหว เมื่อมีการออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง จะช่วยพัฒนาการทำงานของระบบประสาทส่วนกลาง ระบบรับรู้ความรู้สึก และระบบโครงร่างกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นระบบสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการทรงตัวให้การทำงานประสานกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ผู้สูงอายุมีการทรงตัวที่ดี

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ควรมีการฝึกอบรมแก่พยาบาล บุคลากรในทีมสุขภาพ หรือผู้สูงอายุที่เป็นแกนนำ เพื่อที่จะสามารถนำเอาการออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง ไปใช้เป็นทางเลือกหนึ่งในการออกกำลังกายที่ช่วยส่งเสริมการทรงตัวในผู้สูงอายุ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการติดตามในระยะยาวถึงประสิทธิผลของการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางต่อการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ และผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงต่อการหกล้ม
2. ควรมีการศึกษาวิจัยเปรียบเทียบหรือหาความสัมพันธ์ของการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางกับการออกกำลังกายชนิดอื่น เช่น ไทจี โยคะ ที่มีผลต่อการทรงตัวและป้องกันการหกล้ม
3. ควรมีการขยายผลการศึกษารายการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางในผู้สูงอายุที่ไม่ได้อยู่ในชุมชน เช่น โรงพยาบาล หรือบ้านพักคนชรา เป็นต้น



เอกสารอ้างอิง

- กาญจนา บัวเนียม, ศิริรัตน์ ปานอุทัย และทศพร คำผลศิริ. (2554). ผลของการออกกำลังกายแบบโนราห์ประยุกต์ต่อระดับไกลโคไซด์ฮีโมโกลบินของผู้สูงอายุโรคเบาหวานชนิดที่ 2. *พยาบาลสาร*, 38(4), 51-64.
- ประเสริฐ อัสสันตชัย. (2552). ปัญหาสุขภาพที่พบบ่อยในผู้สูงอายุและการป้องกัน. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ยูเนี่ยน ศรีเอช.
- มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย. (2553). *สถานการณ์ผู้สูงอายุไทย พ.ศ.2552*. สืบค้นจาก http://www.m-society.go.th/content_stat_detail.php?pageid=852
- เรียวสุเกะ ชิเกมัทสึ, กนกพร สุคำวัง, รัชชนา หน่อคำ, ศุภิดา พรหมท่อน และพรรณทิพ แสงสว่าง.(2556). *การออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางสำหรับผู้สูงอายุไทย*. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ลักขณา มาทอ, นริศรา บุตรสารธรรม, วิษยานนท์ ทุมมา, ขวัญชนก วิมูล, พรรณี ปิงสุวรรณ, และสุกัลยา อมตฉายา. (2555). ความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุในเขตอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น. *เทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด*, 24(2), 201-207.
- วิไลวรรณ ทองเจริญ. (2554). *ศาสตร์และศิลป์การพยาบาลผู้สูงอายุ*. กรุงเทพฯ: โครงการตำราคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
- สำนักงานสำรวจสุขภาพประชาชนไทย. (2552). *รายการสำรวจสุขภาพประชาชนไทยโดยการตรวจร่างกาย ครั้งที่ 4 พ.ศ. 2551-2552*. สืบค้นจาก <http://www.hiso.or.th/hiso5/report/report1.php>
- American College of Sports Medicine. (2011). Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(7), 1334-1359. Retrieved from http://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2011/07000/Quantity_and_Quality_of_Exercise_for_Developing.26.aspx
- Burns, N., & Grove, S. K. (2009). *The practice of nursing research: Appraisal, synthesis, and generation of evidence (6th ed.)*. St. Louis, Mo.: Saunders/Elsevier.
- Diehr, P., & Hirsch, C. (2010). Health benefits of increased walking for sedentary, generally healthy older adults: using longitudinal data to approximate an intervention trial. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 65(9), 982-989. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2920578/>
- Folland, J. P., & Williams, A. G. (2007). Morphological and neurological contributions to increased strength. *Sports Medicine*, 37(2), 145-168. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17241104>
- Howe, T. E., Rochester, L., Neil, F., Skelton, A. D., & Ballinger, C. (2011). Exercise for improving balance in older people. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2011(11), 1-295. Retrieved from <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD004963.pub3/pdf>
- Shigematsu, R., & Okura, T. (2006). A novel exercise for improve lower-extremity functional fitness in the elderly. *Aging Clinical Experimental Research*, 18(3), 242-248. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16804371>