

ผลการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินต่อความสามารถในการทรงตัวและการรู้คิดในผู้สูงอายุที่มี
การรู้คิดปกติหรือบกพร่องเล็กน้อย



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย ไม่สังกัดภาควิชา/เทียบเท่า
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2562
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFECTS OF SQUARE STEPPING EXERCISE ON BALANCE AND COGNITIVE FUNCTION IN
THE NORMAL OR MILD COGNITIVE IMPAIRMENT ELDERLY



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Sports and Exercise Science

Common Course

FACULTY OF SPORTS SCIENCE

Chulalongkorn University

Academic Year 2019

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินต่อความสามารถในการทรงตัวและการรู้คิดในผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดปกติหรือบกพร่องเล็กน้อย
โดย	น.ส.มโนชา พร้อมมูล
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ศาสตราจารย์ ดร.ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

..... คณะบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธา พงษ์พิบูลย์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุจิตรา สุขนธทรัพย์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ศาสตราจารย์ ดร.ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(แพทย์หญิงทิพย์รัตน์ ศฤงคารินกุล)

มนุชา พร้อมมูล : ผลการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินต่อความสามารถในการทรงตัวและการรู้คิดในผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดปกติหรือบกพร่องเล็กน้อย. (EFFECTS OF SQUARE STEPPING EXERCISE ON BALANCE AND COGNITIVE FUNCTION IN THE NORMAL OR MILD COGNITIVE IMPAIRMENT ELDERLY) อ.ที่ปรึกษาหลัก : ศ. ดร.ถนอมวงศ์ ฤกษ์พันธ์

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินต่อความสามารถในการทรงตัวและการรู้คิดในผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดปกติหรือบกพร่องเล็กน้อย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดปกติหรือบกพร่องเล็กน้อย มีอายุระหว่าง 60-75 ปี จำนวน 40 คน ได้รับการสุ่มเข้ากลุ่มควบคุม จำนวน 20 คน ดำเนินชีวิตประจำวันตามปกติ และกลุ่มทดลอง จำนวน 20 คน ได้รับการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน 40 นาทีต่อครั้ง 5 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยผู้วิจัยฝึกให้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 2 ครั้งต่อสัปดาห์ และกลุ่มตัวอย่างจะต้องฝึกด้วยตนเองที่บ้าน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ โดยก่อนและหลังการทดลองทำการทดสอบตัวแปรด้านความสามารถในการทรงตัวและตัวแปรด้านการรู้คิด จากนั้นนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังการทดลองโดยใช้การทดสอบค่าที่แบบรายคู่ (Paired-t test) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้การทดสอบค่าที่แบบอิสระ (Independent-t test)

ผลการศึกษาพบว่า

1. ความสามารถในการทรงตัวและการรู้คิดของกลุ่มทดลองภายหลังออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินดีกว่าก่อนการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และหลังการทดลองกลุ่มควบคุมมีความสามารถในการทรงตัวและการรู้คิดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
2. ความสามารถในการทรงตัวและการรู้คิดของกลุ่มทดลองดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการวิจัยในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินสามารถเพิ่มความสามารถในการทรงตัวและการรู้คิดในผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดปกติหรือบกพร่องเล็กน้อยได้

สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย	ลายมือชื่อนิสิต
ปีการศึกษา	2562	ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

6178408139 : MAJOR SPORTS AND EXERCISE SCIENCE

KEYWORD: Square stepping exercise, Balance, Cognitive function, Normal cognitive elderly, Mild cognitive impairment elderly

Manocha Prommool : EFFECTS OF SQUARE STEPPING EXERCISE ON BALANCE AND COGNITIVE FUNCTION IN THE NORMAL OR MILD COGNITIVE IMPAIRMENT ELDERLY.

Advisor: Prof. THANOMWONG KRITPET, Ph.D.

The purposes of this study were to investigate and compare effects of square stepping exercise on balance and cognitive function in the normal or mild cognitive impairment elderly. Forty volunteered with the normal or mild cognitive impairment elderly older adults aged 60-75 years olds. They were randomized into control group (20 subjects) and experimental group (20 subjects). The control group was engaged with normal daily life. The experimental group was participated square stepping exercise for 40 minutes per day, 2 days a week for 8 weeks by researcher. After that, they were exercised by themselves for 3 days a week. Assessment was performed at baseline and after exercise program. Balance and cognitive function were statistically analyzed using paired-t test for study effects of square stepping exercise within group and using independent-t test for compare between groups.

The finding revealed that:

1. After square stepping exercise, balance and cognitive function had significantly improved from pre-test ($p < .05$). The control group had significantly decreased in every variables when compared to pre-post test ($p < .05$).
2. Balance and cognitive function had significantly more improved when compared with control group ($p < .05$).

The results of this research indicated that square stepping exercise can improve balance and cognitive function in the normal or mild cognitive impairment elderly.

Field of Study: Sports and Exercise Science Student's Signature

Academic Year: 2019 Advisor's Signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาของ ศาสตราจารย์ ดร. ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็น แก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ตลอดระยะเวลาในการทำวิทยานิพนธ์ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดี ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สุจิตรา สุคนธ์ทรัพย์, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิภาวดี ลีมีงส์สวัสดิ์, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธา พงษ์พิบูลย์, อาจารย์ ดร.รุจน์ เลหาภักดี และคณาจารย์ในคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทุกท่านที่ให้ความรู้และคำแนะนำต่างๆ รวมถึงเจ้าหน้าที่ในคณะวิทยาศาสตร์การกีฬาทุกท่านที่ให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวกในทุกๆ ด้าน

ขอกราบขอบพระคุณ คณะผู้ทรงคุณวุฒิ ได้แก่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกัญญา เอกสกุลกล้า พญ. ทิพย์รัตน์ ศฤงคารินกุล และนาย วีระชัย จิตภักดี ที่กรุณาตรวจพิจารณาเครื่องมือ

ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นเพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ สถาบันประสาทวิทยา และเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการดำเนินการวิจัย ตลอดจนผู้สูงอายุที่เข้าร่วมโครงการวิจัยทุกท่าน ที่ให้ความเมตตาและความร่วมมือเป็นอย่างดีในระหว่างการทำวิจัย และขอขอบคุณเพื่อนๆ รวมถึงรุ่นพี่และรุ่นน้อง คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา ที่ให้ความช่วยเหลือ คำแนะนำและเป็นกำลังใจให้เสมอมา

ขอกราบขอบพระคุณ คุณจิตตจิรา ฤทธิกุลสิทธิชัย (นักจิตวิทยาคลินิก) คุณนริศรา รุจิโรจน์จินดา, คุณลลนา คันธวัฒน์ และคุณจิรายุ พร้อมมูล (นักกายภาพบำบัด) และคุณนันทิกานต์ มะยมตะคุ (ผู้ช่วยนักกายภาพบำบัด) ที่ให้คำปรึกษา และให้ความช่วยเหลือในการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณ บัณฑิตวิทยาลัย และคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่มอบทุนอุดหนุนการวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ สมาชิกทุกคนในครอบครัว ที่สนับสนุนในเรื่องการศึกษา ให้ความช่วยเหลือ และให้คำแนะนำ รวมถึงเป็นกำลังใจที่สำคัญยิ่งในการศึกษาและการทำวิทยานิพนธ์นี้

มโนชา พร้อมมูล

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ญ
สารบัญแผนภูมิ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
คำถามในการวิจัย.....	5
สมมุติฐานของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
คำจำกัดความของการวิจัย.....	6
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย.....	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
ผู้สูงอายุและสถานการณ์ผู้สูงอายุในประเทศไทย.....	9
การทรงตัวในผู้สูงอายุ.....	16
สมองและการรู้คิดในผู้สูงอายุ.....	21
การออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน.....	33
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	38

กรอบแนวคิดในการวิจัย	42
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	43
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	43
เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง	43
การพิทักษ์สิทธิผู้เข้าร่วมการวิจัย	44
รูปแบบของการวิจัย	45
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	45
ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	46
การเก็บรวบรวมข้อมูล	57
การวิเคราะห์ข้อมูล	57
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	59
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	69
สรุปผลการวิจัย	69
อภิปรายผลการวิจัย	70
จุดแข็งและข้อจำกัดของการวิจัย	74
ข้อเสนอแนะ	74
บรรณานุกรม	76
ภาคผนวก	85
ภาคผนวก ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจเครื่องมือวิจัย	86
ภาคผนวก ข ผลการประเมินในการตรวจสอบค่าความตรงเชิงเนื้อหา	87
ภาคผนวก ค หนังสือรับรองจริยธรรม	89
ภาคผนวก ง แบบสอบถามประวัติสุขภาพทั่วไป	92
ภาคผนวก จ แบบประเมินความพร้อมก่อนการออกกำลังกาย (Physical activity readiness questionnaire : PAR-Q)	93

ภาคผนวก ฉ แบบประเมินความสามารถในการประกอบกิจวัตรประจำวัน (Barthel activities of daily living : ADL)	94
ภาคผนวก ช แบบประเมินการรู้คิดฉบับภาษาไทย (MoCA Thai version).....	96
ภาคผนวก ซ แบบทดสอบสภาพสมองของไทย (Thai mental state examination: TMSE)....	97
ภาคผนวก ฅ แบบวัดความเศร้าในผู้สูงอายุไทย (Thai geriatric depression scale – TGDS). 98	
ภาคผนวก ญ แบบประเมินความสามารถในการทรงตัวและการเดิน (Timed up and go).....	100
ภาคผนวก กู แบบประเมินการยืน-นั่ง บนเก้าอี้ 30 วินาที (30 Seconds chair stand).....	101
ภาคผนวก กฏ โปรแกรมการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน.....	103
ภาคผนวก ฐ ภาพขณะดำเนินการวิจัย.....	117
ประวัติผู้เขียน.....	119



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 การออกแบบการวิจัย เป็นแบบการวิจัยเชิงทดลองจริง	45
ตารางที่ 2 โปรแกรมการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน.....	48
ตารางที่ 3 ข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไปของผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดปกติหรือบกพร่องเล็กน้อย	60
ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยความสามารถในการทรงตัวและการรู้คิดก่อนการทดลองโดยใช้การทดสอบค่าที่แบบอิสระ (Independent t-test)	62
ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยความสามารถในการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้การทดสอบค่าที่แบบรายคู่ (Paired t-test).....	63
ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ทั้งก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้การทดสอบค่าที่แบบอิสระ (Independent t-test).....	64
ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยของคะแนนการรู้คิดฉบับภาษาไทยและคะแนนสภาพสมองของไทยของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้การทดสอบค่าที่แบบรายคู่ (Paired t-test)	66
ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยของคะแนนการรู้คิดฉบับภาษาไทยและคะแนนสภาพสมองของไทยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ทั้งก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้การทดสอบค่าที่แบบอิสระ (Independent t-test)	67

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 การออกกำลังกายด้วยวิธีก้าวตา	34
ภาพที่ 2 การออกกำลังกายด้วยวิธีก้าวเดิน.....	35
ภาพที่ 3 ตัวอย่างการออกกำลังกายแบบตารางก้าวซ่อง	36
ภาพที่ 4 ตัวอย่างการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน.....	37
ภาพที่ 5 ตัวอย่างการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน.....	37
ภาพที่ 6 กรอบแนวคิดในการวิจัย	42
ภาพที่ 7 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	58



สารบัญแผนภูมิ

หน้า

แผนภูมิที่ 1	การเปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวก่อนการทดลองและหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง.....	65
แผนภูมิที่ 2	การเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง.....	65
แผนภูมิที่ 3	การเปรียบเทียบการรู้คิดจากคะแนนการรู้คิดฉบับภาษาไทย ก่อนการทดลองและ หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง.....	68
แผนภูมิที่ 4	การเปรียบเทียบการรู้คิดจากคะแนนสภาพสมองของไทย ก่อนการทดลองและหลัง การทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง.....	68



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของประชากรทั่วโลกเป็นผลมาจากการวางแผนครอบครัวและความก้าวหน้าทางการแพทย์ที่ดีขึ้น จึงทำให้ประชากรโลกมีอายุที่ยืนยาวมากขึ้นและมีสัดส่วนของประชากรที่เป็นกลุ่มผู้สูงอายุเพิ่มขึ้น (บรรลุ ศิริพานิช, 2550) องค์การสหประชาชาติได้ให้คำนิยามผู้สูงอายุไว้ว่าเป็นประชากรทั้งเพศชายและเพศหญิงที่มีอายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป ทั้งนี้เป็นการนิยามนับตั้งแต่อายุเกิด ส่วนองค์การอนามัยโลกยังไม่มีกรให้คำนิยามผู้สูงอายุโดยมีเหตุผลว่าประเทศต่างๆ ทั่วโลกมีการนิยามผู้สูงอายุต่างกันทั้งนิยามตามอายุเกิด ตามสังคม วัฒนธรรม และสภาพร่างกาย เช่น ในประเทศที่เจริญแล้วมักจัดผู้สูงอายุนับจากอายุ 65 ปีขึ้นไป หรือบางประเทศอาจนิยามผู้สูงอายุตามอายุกำหนดให้เกษียณงาน (อายุ 50 หรือ 60 หรือ 65 ปี) หรือนิยามตามสภาพร่างกาย โดยผู้สูงอายุอายุอยู่ในช่วง 45-55 ปี ส่วนชายสูงอายุ อยู่ในช่วง 55-75 ปี (World Health Organization, 2010) สำหรับประเทศไทยตามพระราชบัญญัติผู้สูงอายุ พ.ศ.2546 แก้ไขเพิ่มเติมฉบับที่ 2 พ.ศ. 2553 และแก้ไขเพิ่มเติมฉบับที่ 3 พ.ศ. 2560 "ผู้สูงอายุ" หมายความว่า บุคคลซึ่งมีอายุเกินกว่า 60 ปี บริบูรณ์ขึ้นไปและมีสัญชาติไทย (กรมกิจการผู้สูงอายุ กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์, 2561) ส่วนคำว่าสังคมผู้สูงอายุ องค์การสหประชาชาติ แบ่งเป็น 3 ระดับ โดยให้คำนิยามของระดับต่างๆ ซึ่งทั้งประเทศไทยและประเทศต่างๆ ทั่วโลกใช้ความหมายเดียวกันในนิยามของทุกระดับของสังคมผู้สูงอายุ ดังนี้ ระดับที่ 1 การก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ (Aging society) คือ การมีประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไปรวมทั้งเพศชายและเพศหญิงมากกว่าร้อยละ 10 ของประชากรทั้งประเทศ หรือมีประชากรอายุตั้งแต่ 65 ปี เกินร้อยละ 7 ของประชากรทั้งประเทศ ระดับที่ 2 สังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ (Complete aged society) คือ การมีประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไป เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 20 หรือประชากรอายุ 65 ปี เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 14 ของประชากรทั้งประเทศ และระดับที่ 3 สังคมผู้สูงอายุอย่างเต็มที่ (Super-aged society) คือ สังคมที่มีประชากรอายุ 65 ปีขึ้นไปมากกว่าร้อยละ 20 ของประชากรทั้งประเทศ (สำนักวิชาการ สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร, 2561) ซึ่งอย่างไรก็ตามทุกประเทศทั่วโลกมีการก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุในช่วงเวลาที่แตกต่างกันตามความเจริญมั่งคั่ง ซึ่งมีผลต่อสุขภาพและการมีอายุยืนของประชาชน

ประเทศไทยกำลังจะเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างสมบูรณ์ในปี 2564 จากข้อมูลจำนวนประชากรของประเทศไทย ปี 2562 พบว่ามีจำนวนประชากรทั้งสิ้น 66.4 ล้านคน เป็นชาย 32.1 ล้านคน หญิง 34.3 ล้านคน และมีประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไปจำนวน 11.6 ล้านคน หรือ 17.5% ของจำนวนประชากรทั้งหมด วัยทำงานอายุ 15-59 ปี จำนวน 43.43 ล้านคน วัยเด็กอายุต่ำกว่า

15 ปี จำนวน 11.36 ล้านคน (สถาบันวิจัยประชากรและสังคม, 2562) และประเทศไทยจะเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างเต็มที่ในปี 2574 (กรมกิจการผู้สูงอายุ กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์, 2561) จากข้อมูลทางสถิติพบว่ากลุ่มผู้สูงอายุมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นจึงทำให้ผู้สูงอายุจัดเป็นประชากรกลุ่มใหญ่ที่จะต้องได้รับการดูแลมากยิ่งขึ้นเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงทั้งสุขภาพกายและสุขภาพจิตไปในทางที่ถดถอยลงทำให้เกิดการลดลงของความสามารถในการดำเนินชีวิตประจำวัน ส่งผลให้มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคต่างๆอันมีสาเหตุมาจากภาวะเสื่อมของร่างกายและสมอง ความจำสั้น คิดช้าลง สมรรถภาพทางกายถดถอย เช่น ความสามารถในการทรงตัวลดลง ทำกิจกรรมด้วยตนเองได้น้อย ซึ่งสภาวะเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อผู้สูงอายุ

ผู้สูงอายุจะมีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางสรีรวิทยาเมื่อมีอายุเพิ่มมากขึ้น ทำให้มีการลดลงของประสิทธิภาพการทำงานของสมอง ความเร็วของการส่งสัญญาณประสาท และการตอบสนองต่อปฏิกิริยาต่างๆ อีกทั้งความแข็งแรงของกล้ามเนื้อก็ลดลงเช่นกัน เมื่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวลดลงจึงทำให้ความคล่องแคล่วในการเคลื่อนไหวร่างกายลดลง (วิไลวรรณ ทองเจริญ, 2558) การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ส่งผลให้ผู้สูงอายุมีความสามารถในการทรงตัวลดลง ดังนั้นการเพิ่มความสามารถในการทรงตัวในผู้สูงอายุจึงเป็นสิ่งสำคัญเพื่อป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ (ลักษณะ มาทอ, 2555) เพราะการหกล้มในผู้สูงอายุทำให้เกิดการบาดเจ็บหรือความพิการทางร่างกายส่งผลให้สูญเสียความสามารถในการดำเนินชีวิตประจำวัน อีกทั้งยังมีผลต่อการดูแลฟื้นฟูในระยะยาวหากผู้สูงอายุเกิดความพิการ

นอกจากเรื่องการหกล้มแล้ว จากรายงานขององค์การอนามัยโลกปี 2559 พบว่ายังมีปัญหาของกลุ่มผู้สูงอายุทั่วโลกในส่วนของระบบประสาทสมองที่สำคัญที่สุด คือ ภาวะสมองเสื่อม พบมากถึงร้อยละ 20 (World Health Organization, 2016) นอกจากนี้ยังพบว่ามีอัตราการเพิ่มขึ้นของผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดบกพร่องเล็กน้อย (Mild cognitive impairment: MCI) ร้อยละ 35.1 (Tsolaki, Kakoudaki, Tsolaki, Verykoui, & Pattakou, 2014) การรู้คิดบกพร่องเล็กน้อยเป็นความผิดปกติที่อยู่ระหว่างภาวะสมองเสื่อม (Dementia) กับการหลงลืมของผู้สูงอายุตามปกติ (Normal aging) (Kontaxopoulou, 2016) ผู้สูงอายุที่มีความรู้คิดบกพร่องเล็กน้อยจะสามารถบอกได้ด้วยตนเองว่ามีความจำลดลง หรือคนรอบข้างสังเกตเห็นแล้วบอกได้ว่าผู้สูงอายุมีประสิทธิภาพในการทำงานลดลง ความสามารถในการตัดสินใจลดลง และเริ่มมีผลกระทบต่อการใช้ชีวิตประจำวันแต่ยังสามารถทำกิจกรรมในการดำเนินชีวิตอยู่ในเกณฑ์ปกติ ไม่มีความผิดปกติของสมองด้านอื่นๆ และผลของการทดสอบสมองยังไม่เข้าเกณฑ์การวินิจฉัยว่าเป็นภาวะสมองเสื่อม (Petersen et al., 2014) อย่างไรก็ตามหากผู้สูงอายุที่อยู่ในระยะนี้ไม่ได้รับการรักษาจะทำให้ผู้สูงอายุเหล่านี้เกิดภาวะสมองเสื่อมเร็วกว่าผู้สูงอายุทั่วไป (Gao et al., 2013) ได้ภายในระยะเวลา 3 ปี (Lee, Ritchie, Yaffe, Stijacic, & Barnes, 2014) ถ้าไม่ได้รับการช่วยเหลือดูแลอย่างต่อเนื่อง

อาจทำให้เกิดภาวะต่อครอบครัวและผู้ดูแล ทำให้เกิดความเครียดและสูญเสียรายได้จากการดูแล ผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อม นอกจากนี้ยังส่งผลให้คุณภาพชีวิตโดยรวมของผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อม สมาชิกในครอบครัว และผู้ดูแลลดลง อีกทั้งครอบครัวและประเทศชาติต้องใช้งบประมาณจำนวนมากในการดูแลรักษา (Alzheimer's Disease International, 2015)

จากปัญหาที่ได้กล่าวมาข้างต้นทำให้เล็งเห็นถึงความจำเป็นในการเตรียมความพร้อมเพื่อให้ ผู้สูงอายุมีคุณภาพชีวิตที่ดี เพราะฉะนั้นจึงควรมีการป้องกันและชะลอโอกาสที่จะเกิดภาวะสมองเสื่อม ซึ่งในปัจจุบันมีแนวทางในการดูแลผู้สูงอายุสมองเสื่อมทุกระยะแต่เน้นการให้การดูแลในกรณีที่เกี่ยวข้อง ความจำและความสามารถในการดูแลตนเองไปแล้ว ทำให้ยังคงมีแนวโน้มภาวะสมองเสื่อมตามระยะ การดำเนินโรคเกิดเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ดังนั้นการบำบัดความเสื่อมของสมองควรเริ่มต้นตั้งแต่ผู้สูงอายุมีการ รู้คิดบกพร่องเล็กน้อยซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้ชะลอความรุนแรงของโรคได้

วิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาแห่งสหรัฐอเมริกา (American College of Sports Medicine, 2011) ได้ระบุไว้ว่าการฝึกการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อผู้สูงอายุสามารถทำได้ด้วยการ ออกกำลังกายและการฝึกทักษะการเคลื่อนไหว ได้แก่ การทรงตัว การทำงานประสานกันของ กล้ามเนื้อและระบบประสาท ความคล่องตัว เป็นต้น การออกกำลังกายด้วยการฝึกการรับรู้การ เคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ของร่างกายและการรับรู้ตำแหน่งของข้อต่อ การออกกำลังกายควรประกอบไปด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย ควรออกกำลังกายอย่างน้อย 20-30 นาทีต่อวัน จำนวน 3-5 วันต่อสัปดาห์ เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อประสิทธิภาพการรับรู้ ความจำ สมรรถภาพทางกาย และป้องกันภาวะหกล้ม แต่ผู้สูงอายุจำนวนมากไม่มีความสนใจในการออกกำลังกายเนื่องจากปัจจัยแวดล้อมหลายอย่าง เช่น กิจกรรมออกกำลังกายมีความซับซ้อน อุปสรรคในการออกกำลังกายเป็นอุปสรรค ลำบากต่อการ ทำกิจกรรม และกลัวการเกิดการบาดเจ็บระหว่างกิจกรรม เป็นต้น ดังนั้นการออกกำลังกายแบบ ตารางก้าวเดินจึงเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับผู้สูงอายุ เนื่องจากมีความสะดวกสบาย ปลอดภัย อุปสรรค ไม่ซับซ้อน และมีรูปแบบการออกกำลังกายที่เข้าใจง่าย (Shigematsu, Okura, & Nakagaichi, 2012)

การออกกำลังกายในรูปแบบตารางเริ่มต้นมาจากตารางก้าวตาของอวย เกตุสิงห์ อ่างถึงใน สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์ (2557) ใช้เป็นวิธีการทดสอบความไวแทนวิธีการวิ่งเก็บของ ต่อมาได้ นำเสนอที่ประชุมของไอซีเอสพีเอฟที ที่เมืองโคโลนจ์ ประเทศเยอรมันตะวันตก ในเดือนสิงหาคม พ.ศ.2515 วิธีนี้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในสถาบันการศึกษาหลายแห่งในประเทศไทย โดยเรียกว่า “วิธี ก้าวตา” หรือ “อวย’ส เท็สต์” หรือที่รู้จักกันในชื่อ “Nine square test” โดยมีอุปกรณ์คือพื้นที่สี่ เส้นเป็นตารางจัตุรัสเก้าตา ต่อมาได้มีการพัฒนาต่อมาเป็น “วิธีก้าวเดิน” เป็นวิธีออกกำลังกายหัวใจ และระบบไหลเวียน แต่วิธีก้าวเดินมีผู้สูงอายุบางท่านระบุว่าในก้าวที่สองในจังหวะการบิดตัวเหวี่ยง เท้าข้ามอีกเท้าหนึ่งไปทางข้างๆนั้นทำยาก จึงได้มีการปรับเปลี่ยนให้นำเอาวิธีก้าวตามาใช้เป็นวิธีการ

ออกกำลังกายแทน ผลปรากฏว่าได้ผลในเชิงส่งเสริมสุขภาพแต่ได้ความหนักไม่เพียงพอสำหรับใช้ฝึกหัวใจในบุคคลบางส่วน (สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์, 2557)

การออกกำลังกายบนตารางเป็นที่รู้จักกันมากขึ้นและได้มีการพัฒนาขึ้นเป็นการออกกำลังกายแบบตารางเก้าช่องโดย เจริญ กระบวนรัตน์ ใช้สำหรับการฝึกปฏิบัติเพื่อสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายและสามารถใช้ฝึกการทำงานร่วมกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อได้เป็นอย่างดี เพราะตารางเก้าช่องถูกคิดค้นเพื่อมุ่งเน้นให้เกิดการพัฒนาสมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวาควบคู่กันไปด้วยการพัฒนามาจากรูปแบบการเคลื่อนไหวที่เป็นพื้นฐานเบื้องต้นของมนุษย์ โดยเริ่มจากรูปแบบและขั้นตอนการเคลื่อนไหวที่ง่ายไปสู่การเคลื่อนไหวที่ยากและพัฒนาการเคลื่อนไหวจากเข้าไปสู่การเคลื่อนไหวที่รวดเร็ว ซับซ้อน หลากหลายรูปแบบและหลากหลายทิศทางมากยิ่งขึ้นตามพัฒนาการที่เป็นธรรมชาติ จะเห็นได้ว่าการออกกำลังแบบตารางเก้าช่อง ต้องใช้ความรวดเร็ว แม่นยำ ในการเคลื่อนไหว ตลอดจนการคิด การตัดสินใจ และการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า จึงทำให้การเคลื่อนไหวเป็นไปได้อย่างรวดเร็วจนเป็นอัตโนมัติ (เจริญ กระบวนรัตน์, 2552)

สำหรับการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินเป็นการออกกำลังกายที่สร้างขึ้นโดย เรียวสุเกะ ชิเกมัทสึ ซึ่งใช้หลักการเคลื่อนไหวร่างกายรูปแบบเดียวกับการเดิน แต่ลักษณะการเคลื่อนไหวจะประกอบไปด้วยการเคลื่อนไหวในหลากหลายทิศทาง ได้แก่ การก้าวเท้าไปทางด้านหน้า ด้านหลัง ด้านข้าง และด้านทแยงมุม ซึ่งต่างจากการออกกำลังกายด้วยการเดินปกติที่มีทิศทางการก้าวเท้าไปด้านหน้าเพียงทิศทางเดียว (Shigematsu, Okura, Nakagaichi, et al., 2008) การเดินในลักษณะนี้เป็นการฝึกการทำงานของระบบกล้ามเนื้อโครงร่างและระบบประสาท เนื่องจากผู้ออกกำลังกายจะต้องจดจำรูปแบบการก้าวเท้าไปยังทิศทางต่างๆที่ผู้ฝึกสาธิตให้ดู จากนั้นผู้ออกกำลังกายจึงทำการฝึกการเคลื่อนไหวร่างกายในการก้าวเท้าไปตามตารางให้เหมือนกับผู้ฝึกการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินใช้อุปกรณ์คือแผ่นตารางที่ใช้สำหรับการฝึกมีขนาด 100 x 250 เซนติเมตร และถูกแบ่งออกเป็นช่องตารางขนาดช่องละ 25 x 25 เซนติเมตร รวมทั้งหมดมีจำนวน 40 ช่องตาราง (Shigematsu et al., 2012) รูปแบบของการออกกำลังกายตามตารางมีทั้งหมด 196 รูปแบบ แบ่งออกเป็น 8 ระดับ จากง่ายไปยากและจำนวนการก้าวเดินที่เพิ่มมากขึ้น ได้แก่ 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 (Shigematsu et al., 2012)

การออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินเป็นการออกกำลังกายที่นิยมใช้สำหรับผู้สูงอายุในประเทศไทย ญี่ปุ่น สำหรับประเทศไทยมีรายงานการศึกษาผลการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินต่อความสามารถในการทรงตัวในผู้สูงอายุ (รัฐชญา หน่อคำ, ศิริรัตน์ ปานอุทัย และทศพร คำผลศิริ,

2559) และผลการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินต่อสมรรถภาพทางกายในผู้สูงอายุ (พรรณทิพ แสงสว่าง, โรจน์ จินตนาวัฒน์ และกนกพร สุคำวัง, 2559) แต่ยังไม่มียางานการศึกษาว่าการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินที่มีผลต่อการเพิ่มการรู้คิด ผู้วิจัยเห็นว่าความสามารถในการทรงตัวและการรู้คิดที่บกพร่องลงจะเป็นปัญหาที่สำคัญของผู้สูงอายุได้ เพื่อป้องกันและชะลอโอกาสที่จะเกิดภาวะสมองเสื่อม และป้องกันภาวะหกล้มที่มักเกิดกับผู้สูงอายุ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินต่อความสามารถในการทรงตัวและการรู้คิดในผู้สูงอายุไทยที่มีการรู้คิดปกติและบกพร่องเล็กน้อย เพื่อที่ผลของการศึกษาจะได้เป็นแนวทางการส่งเสริมให้ผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดปกติหรือบกพร่องเล็กน้อยมีความสามารถในการทรงตัวที่ดีสามารถป้องกันภาวะหกล้มได้ และมีการรู้คิดที่ดีสามารถป้องกันและชะลอโอกาสที่จะเกิดภาวะสมองเสื่อมได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินต่อความสามารถในการทรงตัวและการรู้คิดในผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดปกติหรือบกพร่องเล็กน้อย
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวและการรู้คิดระหว่างกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินและกลุ่มที่ไม่ได้ออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน

คำถามในการวิจัย

1. ความสามารถในการทรงตัวและการรู้คิดในผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดปกติหรือบกพร่องเล็กน้อยก่อนและหลังออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินมีความแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร
2. ความสามารถในการทรงตัวและการรู้คิดในผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดปกติหรือบกพร่องเล็กน้อยของกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินกับกลุ่มที่ไม่ได้ออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินมีความแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

สมมุติฐานของการวิจัย

1. ความสามารถในการทรงตัวและการรู้คิดในผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดปกติหรือบกพร่องเล็กน้อยหลังการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินดีกว่าก่อนออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน
2. ความสามารถในการทรงตัวและการรู้คิดในผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดปกติหรือบกพร่องเล็กน้อยที่ออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินดีกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน

ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดปกติหรือบกพร่องเล็กน้อย อายุระหว่าง 60 – 75 ปี

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดปกติหรือบกพร่องเล็กน้อย มีอายุระหว่าง 60-75 ปี ที่มารับบริการหรือเป็นญาติผู้มารับบริการในสถาบันประสาทวิทยา จำนวน 40 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน คือ

กลุ่มทดลอง ได้รับการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน (Square stepping exercise)

กลุ่มควบคุม ดำเนินชีวิตประจำวันตามปกติ และได้รับการแนะนำความรู้เกี่ยวกับการทรงตัว และการรู้คิดในผู้สูงอายุ แต่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายใดๆ

2. ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรต้น คือ การออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน (Square stepping exercise)

ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการทรงตัว (Balance) และ การรู้คิด (Cognitive function)

3. ขอบเขตด้านสถานที่

สถานที่ที่ใช้ในการวิจัยและเก็บข้อมูล คือ สถาบันประสาทวิทยา

4. ขอบเขตด้านระยะเวลา

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง 8 สัปดาห์ โดยระยะเวลาในการเก็บข้อมูลวันที่ 20 ธันวาคม พ.ศ. 2562 ถึงวันที่ 10 เมษายน พ.ศ. 2563

คำจำกัดความของการวิจัย

การออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน (Square stepping exercise) หมายถึง โปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อฝึกความสามารถในการทรงตัวและการรู้คิดที่มีการเคลื่อนไหวคล้ายกับการเดินเร็วที่ออกแบบขึ้นโดย เรียวสุเกะ ชิเกะมัทสึ และคณะ โดยผู้ออกกำลังกายต้องจดจำรูปแบบการก้าวเดินตามตารางในรูปแบบต่างๆ ซึ่งมีรูปแบบคล้ายกับการเดินแต่มีลักษณะการเคลื่อนไหวที่หลากหลายทิศทาง ได้แก่ การก้าวไปด้านหน้า ด้านหลัง ด้านข้าง และด้านทแยงมุมอย่างต่อเนื่อง ต่อเนื่องบนแผ่นยาง EVA ที่มีขนาด 100 x 250 เซนติเมตร ถูกแบ่งออกเป็นช่องตารางขนาด 25 x 25 เซนติเมตร จำนวน 40 ช่อง ขณะเคลื่อนไหวทำไปยังทิศทางต่างๆ จะมีการยกเข่าสูง โดยเท้าข้างใดข้างหนึ่งจะอยู่บนพื้นตลอดเวลา เท้าไม่ลอยจากพื้นพร้อมกันทั้ง 2 ข้าง ไม่มีการกระโดดหรือเตะเท้าขึ้นสูง

ความสามารถในการทรงตัว (Balance) หมายถึง ความสามารถในการรักษาสภาพสมดุล ความมั่นคงของร่างกาย ในขณะที่อยู่กับที่และขณะเคลื่อนที่

การรู้คิด (Cognitive function) หมายถึง การทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับ สมาธิ (Attention) ความจำ (Memory) ทักษะการรับรู้ (Perception skill) ทักษะการแก้ปัญหา (Problem solving skill) และการควบคุมตนเอง (Self control)

ผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดปกติ หมายถึง บุคคลที่มีอายุระหว่าง 60 – 75 ปี เป็นผู้ที่มีการรู้คิดปกติ โดยผ่านการคัดกรองด้วยแบบประเมินการรู้คิดฉบับภาษาไทย (Montreal cognitive assessment Thai version; MoCA Thai version) ได้คะแนนมากกว่าหรือเท่ากับ 25 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน และได้คะแนนสภาพสมองของไทย (Thai mental state examination; TMSE) มากกว่า 23 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน (สถาบันประสาทวิทยา กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข, 2557)

ผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดบกพร่องเล็กน้อย หมายถึง บุคคลที่มีอายุระหว่าง 60 – 75 ปี เป็นผู้ที่มีการรู้คิดบกพร่องเล็กน้อย โดยผ่านการคัดกรองด้วยแบบประเมินการรู้คิดฉบับภาษาไทย (Montreal cognitive assessment Thai version; MoCA Thai version) ได้คะแนนน้อยกว่า 25 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน และได้คะแนนสภาพสมองของไทย (Thai mental state examination; TMSE) มากกว่า 23 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน (สถาบันประสาทวิทยา กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข, 2557)

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

ผลที่ได้จากการศึกษานำไปประยุกต์ใช้สำหรับการพัฒนารูปแบบการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินในผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดปกติหรือบกพร่องเล็กน้อย เพื่อช่วยชะลอการเกิดภาวะสมองเสื่อมหรือโรคอัลไซเมอร์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเรื่องผลการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินต่อความสามารถในการทรงตัวและการรู้คิดในผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดปกติหรือบกพร่องเล็กน้อย ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้ารวบรวมข้อมูลต่างๆ จากหนังสือ วารสาร เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งภายในประเทศและต่างประเทศโดยนำเสนอตามหัวข้อ ดังต่อไปนี้

1. ผู้สูงอายุและสถานการณ์ผู้สูงอายุในประเทศไทย
 - 1.1 นิยามเกี่ยวข้องกับผู้สูงอายุ
 - 1.2 การแบ่งกลุ่มผู้สูงอายุ
 - 1.3 สถานการณ์ผู้สูงอายุในประเทศไทย
 - 1.4 การเปลี่ยนแปลงทางร่างกายของผู้สูงอายุ
2. การทรงตัวในผู้สูงอายุ
 - 2.1 องค์ประกอบของความสามารถในการทรงตัว
 - 2.2 องค์ประกอบการสั่งการเคลื่อนไหวของความสมดุล
 - 2.3 ความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุ
 - 2.4 เครื่องมือประเมินความสามารถในการทรงตัว
3. สมองและการรู้คิด
 - 3.1 บทบาทของสมองที่เกี่ยวข้องกับการรู้คิด
 - 3.2 การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาต่อการรู้คิดในผู้สูงอายุ
 - 3.3 การทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับการรู้คิด
 - 3.4 ความหมายของการรู้คิด
 - 3.5 การรู้คิดบกพร่องเล็กน้อย
 - 3.6 เครื่องมือประเมินการรู้คิด
4. การออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน
 - 4.1 การออกกำลังกายแบบตารางด้วยวิธีก้าวเดิน ก้าวตา ของ อวย เกตุสิงห์
 - 4.2 การออกกำลังกายแบบตารางเก้าช่อง ของ เจริญ กระจันทร์
 - 4.3 การออกกำลังกาย Square stepping exercise ของ เรียวสุเกะ ชิเกะมัทสึ
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 5.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 5.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

1. ผู้สูงอายุและสถานการณ์ผู้สูงอายุในประเทศไทย

1.1 นิยามเกี่ยวข้องกับผู้สูงอายุ

ผู้สูงอายุ หรือบางคนเรียกว่า ผู้สูงวัย เป็นคำที่บอกถึงตัวเลขของอายุว่า มีอายุมาก โดยนับตามอายุตั้งแต่แรกเกิด หรือทั่วไปเรียกว่าคนแก่หรือคนชรา โดยพจนานุกรมฉบับ ราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554 ให้ความหมายของคำว่าแก่ คือ มีอายุมากหรืออยู่ในวัยชรา และให้ความหมายของคำว่าชรา คือ แก่ด้วยอายุ ชำรุดทรุดโทรม องค์การอนามัยโลก (World health organization, WHO) และองค์การสหประชาชาติ (United nations, UN) ใช้คำในภาษาอังกฤษของผู้สูงอายุว่า Older person หรือ Elderly person โดยมักใช้คำว่า Older person มากกว่า Elderly person นอกจากนี้คำในภาษาอังกฤษ ที่ใช้เรียกผู้สูงอายุยังมีคำอื่นๆ อีก เช่น Old age, Old people, Senior, Elderly, Elder (ชมพูนุท พรหมภักดี, 2556; พวงทอง ไกรพิบูลย์, 2561)

องค์การสหประชาชาติได้ให้นิยามว่า ผู้สูงอายุ คือ ประชากรทั้งเพศชายและเพศหญิงซึ่งมีอายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป โดยเป็นการนิยามนับตั้งแต่อายุเกิด ส่วนองค์การอนามัยโลกยังไม่มีกรให้นิยามผู้สูงอายุ โดยมีเหตุผลว่าประเทศต่างๆ ทั่วโลกมีการนิยามผู้สูงอายุต่างกันทั้งนิยามตามอายุเกิด ตามสังคม วัฒนธรรม และสภาพร่างกาย เช่น ในประเทศที่เจริญแล้ว มักจัดผู้สูงอายุนับจากอายุ 65 ปีขึ้นไป หรือบางประเทศอาจนิยามผู้สูงอายุตามอายุกำหนดให้เกษียณงาน (อายุ 50 หรือ 60 หรือ 65 ปี) หรือนิยามตามสภาพของร่างกาย โดยผู้หญิงสูงอายุอยู่ในช่วง 45-55 ปี ส่วนชายสูงอายุอยู่ในช่วง 55-75 ปี (World Health Organization, 2010)

สำหรับประเทศไทยตามพระราชบัญญัติผู้สูงอายุ พ.ศ.2546 แก้ไขเพิ่มเติมฉบับที่ 2 พ.ศ. 2553 และแก้ไขเพิ่มเติมฉบับที่ 3 พ.ศ. 2560 "ผู้สูงอายุ" หมายความว่า บุคคลซึ่งมีอายุเกินกว่า 60 ปีบริบูรณ์ขึ้นไปและมีสัญชาติไทย (กรมกิจการผู้สูงอายุ กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์, 2561)

คำว่า "สังคมผู้สูงอายุ" องค์การสหประชาชาติ แบ่งเป็น 3 ระดับ โดยให้นิยามของระดับต่างๆ ซึ่งทั้งประเทศไทยและรวมทั้งประเทศต่างๆ ทั่วโลกใช้ความหมายเดียวกันในนิยามของทุกระดับของสังคมผู้สูงอายุ ดังนี้ (พวงทอง ไกรพิบูลย์, 2561)

1.) ระดับการก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ (Ageing society หรือ Aging society) คือ การมีประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไปรวมทั้งเพศชายและเพศหญิงมากกว่า 10% ของประชากรทั้งประเทศ หรือมีประชากรอายุตั้งแต่ 65 ปี เกิน 7% ของประชากรทั้งประเทศ

2.) ระดับสังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ (Aged society) คือ เมื่อประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไป เพิ่มขึ้นเป็น 20% หรือ ประชากรอายุตั้งแต่ 65 ปี เพิ่มขึ้นเป็น 14% ของประชากรโดยรวมทั้งหมดของทั้งประเทศ

3.) ระดับสังคมผู้สูงอายุอย่างเต็มที่ (Super-aged society) คือ สังคมที่มีประชากรอายุ 65 ปีขึ้นไปมากกว่า 20% ของประชากรทั้งประเทศ

สำหรับประเทศไทยก้าวเข้าสู่สังคมสูงอายุมาตั้งแต่ พ.ศ. 2548 และกำลังจะก้าวเข้าสู่การเป็นสังคมสูงอายุระดับสมบูรณ์ใน พ.ศ. 2564 หมายถึง สังคมที่มีผู้สูงอายุมากกว่าร้อยละ 20 ของประชากรทั้งหมด โดยคาดการณ์ว่าใน พ.ศ. 2574 ประเทศไทยจะก้าวเข้าสู่สังคมสูงอายุระดับสุดยอด คือ มีผู้สูงอายุมากกว่าร้อยละ 28 ของประชากรทั้งหมด (กรมกิจการผู้สูงอายุ กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์, 2561)

1.2 การแบ่งกลุ่มผู้สูงอายุ

ปัจจุบันแพทย์และองค์กรที่เกี่ยวข้องกับผู้สูงอายุแบ่งผู้สูงอายุออกเป็นกลุ่มย่อยตามสุขภาพร่างกาย สมอง และขีดความสามารถในการดูแลตนเองหรือต้องการการดูแลจากผู้อื่น เป็นกลุ่มย่อยๆ ได้อีก โดยมีการแบ่งตามช่วงอายุที่ต่างกันในแต่ละประเทศ ได้แก่

รูปแบบที่ 1 กรณินิยามผู้สูงอายุเริ่มที่อายุ 60 ปี แบ่งผู้สูงอายุตามขีดความสามารถในการทำงานและการดูแลตนเองที่ลดถอยลงจากน้อยไปหามากเป็น 3 ระดับ คือ สูงอายุตอนต้น (Young old) ได้แก่ อายุช่วง 60-69 ปี, สูงอายุตอนกลาง (Middle old) ได้แก่ อายุช่วง 70-79 ปี, สูงอายุตอนปลาย (Very old) ได้แก่ อายุช่วง ตั้งแต่ 80 ปีขึ้นไป

รูปแบบที่ 2 กรณินิยามผู้สูงอายุเริ่มที่อายุ 60 ปี แบ่งผู้สูงอายุตามขีดความสามารถในการทำงานและการดูแลตนเองที่ลดถอยลงจากน้อยไปหามากเป็น 3 ระดับเช่นกัน คือ สูงอายุตอนต้น (Young old) ได้แก่ อายุช่วง 60-74 ปี, สูงอายุตอนกลาง (Middle old) ได้แก่ อายุช่วง 75-84 ปี, สูงอายุตอนปลาย (Oldest old) ได้แก่ อายุช่วง ตั้งแต่ 85 ปีขึ้นไป

รูปแบบที่ 3 กรณินิยามผู้สูงอายุเริ่มที่อายุ 65 ปีเช่นกัน แบ่งผู้สูงอายุตามขีดความสามารถในการทำงานและการดูแลตนเองที่ลดถอยลงจากน้อยไปหามากเป็น 3 ระดับเช่นกัน คือ สูงอายุตอนต้น (Young old) ได้แก่ อายุช่วง 65-74 ปี, สูงอายุตอนกลาง (Old) ได้แก่ อายุช่วง 75-84 ปี, สูงอายุตอนปลาย (Old old) ได้แก่ อายุช่วง ตั้งแต่ 85 ปีขึ้นไป (พวงทอง ไกรพิบูลย์, 2561)

1.3 สถานการณ์ผู้สูงอายุในประเทศไทย

ปัจจุบันประชากรโลกรวมทั้งในประเทศไทยมีจำนวนผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นตามลำดับ ซึ่งสาเหตุมาจาก 3 สาเหตุสำคัญ ได้แก่ อัตราเกิดหรืออัตรารเจริญพันธุ์ อัตราเสียชีวิตหรืออัตรารตาย และอายุขัย/อายุคาดเฉลี่ยของประชากร

1.) สาเหตุจากอัตราเกิดของประชากรลดลงหรือคงที่ โดยอัตราเกิด หรือ อัตรารเจริญพันธุ์รวม (Total fertility rate หมายถึง เฉลี่ยแล้วหนึ่งครอบครัวโดยรวมมีลูกกี่คน) ของประชากรโลกลดลง เช่น ประชากรโลก ลดลงจาก 4.95 คน ในช่วงปี พ.ศ. 2493 – 2498 เป็น 2.36 คนในช่วง

พ.ศ. 2553 – 2558 ส่วนประเทศไทย ลดจาก 6.3 คนในช่วงปีพ.ศ. 2507 - 2508 เป็น 1.52 คน ในช่วงปีพ.ศ. 2560

2.) สาเหตุจากอัตราเสียชีวิตของประชากรจากภาวะทางการแพทย์ลดลง ส่งผลให้เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราเกิด ประชากรไทย/ทั่วโลกจึงมีผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นต่อเนื่อง เช่น รายงานจาก World bank อัตราเสียชีวิตของประชากรโลกในปีพ.ศ. 2503 คือ 18 รายต่อประชากร 1 พันคน ลดลง เป็น 8 รายต่อประชากร 1 พันคนในปีพ.ศ. 2559 สำหรับประเทศไทยอัตราเสียชีวิตในปีพ.ศ. 2543 คือ 7.53 รายต่อประชากร 1 พันคน และในปีพ.ศ. 2554 คือ 7.29 รายต่อประชากร 1 พันคน

3.) สาเหตุจากอายุขัย/อายุคาดเฉลี่ย ของประชากรที่เพิ่มขึ้นทั้ง 2 เพศ ผู้สูงอายุจึงมีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เช่น ทั่วโลกอายุคาดเฉลี่ยแรกเกิดประมาณ 66 ปีในช่วงพ.ศ. 2543-2558 และจะเพิ่มเป็นประมาณ 70 ปีในพ.ศ. 2553-2568 ส่วนในประเทศไทย อายุคาดเฉลี่ยในปีพ.ศ. 2558 คือ 75 ปี และในปีพ.ศ.2560 คือ 75.4 ปี (พวงทอง ไกรพิบูลย์, 2561)

จะเห็นได้ว่าปัจจุบันสังคมไทยกำลังเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางประชากร คือ การเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ โดยสัดส่วนจำนวนประชากรในวัยทำงานและวัยเด็กลดลง เนื่องจากอัตราการเกิดและอัตราการตายลดลงอย่างต่อเนื่องทำให้ประชากรไทยโดยเฉลี่ยมีอายุยืนยาวขึ้น ประชากรวัยสูงอายุ (อายุ 60 ปีขึ้นไป) ในปี 2574 เมื่อคิดเป็นสัดส่วนจะเพิ่มมากกว่าร้อยละ 28 และตามนิยามของสังคมผู้สูงอายุประเทศไทยเริ่มก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุในปี 2548 เมื่อประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไปมีสัดส่วนมากกว่าร้อยละ 10 และจะเป็นสังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ในปี 2564 เมื่อประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไปมีสัดส่วนมากกว่าร้อยละ 20 (กรมกิจการผู้สูงอายุ กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์, 2561)

การเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างของประชากรดังกล่าวส่งผลให้อัตราส่วนภาระพึ่งพิงหรือภาระโดยรวมที่ประชากรวัยทำงานจะต้องเลี้ยงดูประชากรวัยเด็กและวัยสูงอายุมีจำนวนเพิ่มขึ้น โดยที่ยังมิได้คำนึงถึงเรื่องค่าใช้จ่ายในการเลี้ยงดูซึ่งสูงขึ้นตามอายุ อัตราส่วนภาระพึ่งพิงของประชากรวัยเด็ก ลดลง จากร้อยละ 46.11 ในปี 2533 เหลือร้อยละ 21.99 ในปี 2573 ขณะที่อัตราส่วนภาระพึ่งพิงของ ประชากรวัยสูงอายุเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 11.61 เป็นร้อยละ 40.93 ในช่วงเวลาเดียวกัน ทำให้อัตราส่วนภาระพึ่งพิงรวมลดลงจากร้อยละ 57.72 ในปี 2533 เป็นร้อยละ 47.78 ในปี 2554 จากนั้นจะเพิ่มขึ้น อย่างรวดเร็ว เป็นร้อยละ 62.92 ในปี 2573 (ชมพูนุท พรหมภักดี, 2556; นางภรณ์ ภูประเสริฐ, 2561)

ปัจจุบันโลกกำลังเผชิญกับสังคมผู้สูงอายุ (Aging Society) โดยมีประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไป อยู่ที่ร้อยละ 13 ในขณะที่ทวีปยุโรปและอเมริกาเหนือเป็นสังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์แล้ว (Aged Society) ตามมาด้วยทวีปเอเชียโดยญี่ปุ่นโดยในปีพ.ศ.2563 เข้าสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างเต็มที่ (Super-aged Society) ซึ่งเป็นประเทศแรกในเอเชียที่มีสัดส่วนผู้สูงอายุมากที่สุดในโลก ตามมาด้วย

เกาหลีใต้และสิงคโปร์ที่จะก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์(Aged Society) ถึงแม้ว่าทั้งสองประเทศจะเป็นประเทศที่พัฒนาแล้วและมีการเตรียมพร้อมรับมือในระดับหนึ่งแต่ยังคงเผชิญกับปัญหามากมาย ขณะที่ไทยซึ่งถือเป็นประเทศแรกในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนาและใช้เวลารวดเร็วที่สุดใน การก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ในปีพ.ศ.2564 และคาดว่าในปีพ.ศ.2574 จะเป็นสังคมผู้สูงอายุอย่างเต็มที่ (นางภรณี ภูประเสริฐ, 2561)

พบว่าประชากรสูงอายุไทยมีปัญหาเรื่องสุขภาพที่อยู่ในภาวะช่วยเหลือตัวเองไม่ได้ (ไม่สามารถประกอบกิจวัตรพื้นฐาน คือ กินอาหารเอง เข้าห้องน้ำเอง แต่งตัวตัวเอง) มากถึงร้อยละ 5 โดยเฉพาะผู้สูงอายุวัยตอนปลายที่ไม่สามารถช่วยเหลือตัวเองได้ มีมากถึงร้อยละ 19 ของผู้สูงอายุในวัยเดียวกันนี้ (สถาบันวิจัยประชากรและสังคม, 2561)

ในปี 2562 ประเทศไทยมีประชากรสูงอายุถึง 1 ใน 5 ซึ่งเป็นครั้งแรกที่ประเทศไทยมีประชากรสูงอายุมากกว่าประชากรวัยเด็ก คาดการณ์ว่าในปี 2563 ประชากรคนไทย 66.5 ล้านคน มีจำนวนประชากรผู้สูงอายุ 12.6 ล้านคน คิดเป็นร้อยละ 19.1 ของจำนวนประชากรทั้งหมด และคาดว่าจะมีประชากรเข้าสู่วัยผู้สูงอายุ 60 ปีขึ้นไปปีละประมาณ 1 ล้านคน นอกจากนี้ยังมีประชากรไทยก่อนวัยสูงอายุกว่าร้อยละ 30 ที่ยังไม่ได้มีการเตรียมความพร้อมเพื่อเป็นผู้สูงอายุที่มีคุณภาพในอนาคต โดยเฉพาะในมิติด้านสุขภาพ และความมั่นคงทางรายได้ (กรมกิจการผู้สูงอายุ กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์, 2562)

1.4 การเปลี่ยนแปลงทางร่างกายของผู้สูงอายุ

เมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุจะพบว่าการเปลี่ยนแปลงของร่างกายไปทางเสื่อมมากขึ้น ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของอวัยวะต่างๆ ในร่างกายแต่ละคนเกิดขึ้นไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง ได้แก่ พันธุกรรม โรคหรือความเจ็บป่วย สิ่งแวดล้อมและพฤติกรรม เช่น อากาศ อาหาร อาชีพ ความเครียด การออกกำลังกายการพักผ่อน ฯลฯ ซึ่งปัจจัย 2 ประการหลังหากผู้สูงอายุดูแลรักษาสุขภาพร่างกาย และปฏิบัติตนอย่างถูกต้องก็จะสามารถลดปัจจัยเหล่านี้เพื่อช่วยชะลอความเสื่อมของร่างกายได้จากการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายของผู้สูงอายุพบว่าเมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุระบบต่างๆ ของร่างกายจะมีการเปลี่ยนแปลงดังต่อไปนี้ (วิไลวรรณ ทองเจริญ, 2558)

ระบบผิวหนัง

ผิวหนังบางลง เซลล์ผิวหนังลดลง ความยืดหยุ่นของผิวหนังไม่ดี ผิวหนังเหี่ยว และมีรอยย่น ไขมันใต้ผิวหนังลดลงทำให้ร่างกายทนต่อความหนาวเย็นได้น้อยลง ต่อมเหงื่อเสียหน้าที่ไม่สามารถขับเหงื่อได้จึงเกิดอาการลมแดดได้ง่ายในเวลาอากาศร้อนจัด ต่อมไขมันทำงานน้อยลง ผิวหนังแห้งและแตกง่าย สีของผิวหนังจางลงเพราะเซลล์สร้างสีทำงานลดลง แต่มีรังควันตุ่มสะสมเป็นแห่งๆ ทำให้เป็นจุดสีน้ำตาลทั่วไป ผมหงอกและขนทั่วไปสีจางลง หรือเป็นสีขาวและจำนวนลดลง การรับ

ความรู้สึกต่ออุณหภูมิการสัมผัสที่เย็น และความเจ็บปวดที่ผิวหนังลดลง เล็บแข็งและหนาขึ้น สีเล็บเข้มขึ้น (วิไลวรรณ ทองเจริญ, 2558; อนันต์ ศรีเกียรติขจร, 2550ค)

ระบบประสาทและประสาทสัมผัส

ขนาดของสมองลดลง น้ำหนักสมองลดลง จำนวนเซลล์สมองและเซลล์ประสาทลดลง ประสิทธิภาพการทำงานของสมองน้อยลง ปฏิบัติการตอบสนองต่อสิ่งต่างๆ ลดลง การเคลื่อนไหวและความคิดเชิงซ้ำ ทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ ความจำเสื่อมโดยเฉพาะเรื่องราวใหม่ๆ แต่สามารถจำเรื่องราวเก่าได้ดีความกระตือรือร้นน้อยลง ความคิดอาจสับสนได้ แบบแผนการนอนเปลี่ยนแปลง เวลานอนน้อยลง เวลาตื่นมากขึ้น (วิไลวรรณ ทองเจริญ, 2558)

การมองเห็นไม่ดี รูม่านตาเล็กลง ปฏิบัติการตอบสนองของรูม่านตาต่อแสงลดลง หนึ่งตาตก แก้วตาเริ่มขุ่นมัว เกิดต่อกระจก กระจกตาจะมีไขมันมาสะสมเห็นเป็นวงสีขาวหรือเทา ลานสายตาแคบ กล้ามเนื้อลูกตาเสื่อม ความไวในการมองภาพลดลง สายตายาวขึ้น มองภาพใกล้ไม่ชัด การมองเห็นในที่มืดหรือเวลากลางคืนไม่ดี ต้องอาศัยแสงช่วยจึงจะมองเห็นได้ชัดขึ้น ความสามารถในการเทียบสีลดลง การผลิตน้ำตาลดลง ทำให้ตาแห้งและเกิดภาวะระคายเคืองต่อเยื่อตาได้ง่าย (วิไลวรรณ ทองเจริญ, 2558; อนันต์ ศรีเกียรติขจร, 2550ข)

การได้ยินลดลง หูตึงมากขึ้น เนื่องจากการเสื่อมของอวัยวะในหูชั้นในมากขึ้น แก้วหูตึงมากขึ้น ระดับเสียงสูงจะเสียการได้ยินมากกว่าระดับเสียงต่ำ (วิไลวรรณ ทองเจริญ, 2558; อนันต์ ศรีเกียรติขจร, 2550ก)

เสียงพูดของผู้สูงอายุเปลี่ยนไปเพราะมีการเสื่อมของกล้ามเนื้อกล่องเสียงและสายเสียงบางลง หลอดเลือดที่ไปเลี้ยงหูชั้นในเกิดภาวะแข็งตัวมีผลทำให้เกิดอาการเวียนศีรษะ และการเคลื่อนไหวไม่คล่องตัว (วิไลวรรณ ทองเจริญ, 2558)

การดมกลิ่นไม่ดีเพราะมีการเสื่อมของเยื่อบุโพรงจมูก (ราตรี สุดทรง, 2550; วิไลวรรณ ทองเจริญ, 2558)

การรับรสของลิ้นเสียไป ต่อมรับรสทำหน้าที่ลดลง โดยทั่วไปการรับรสหวานจะสูญเสียก่อนรสเปรี้ยว รสขมหรือรสเค็ม เป็นผลให้ผู้สูงอายุรับประทานอาหารไม่อร่อยเกิดภาวะเบื่ออาหาร (ราตรี สุดทรง, 2550; วิไลวรรณ ทองเจริญ, 2558)

ระบบกล้ามเนื้อโครงร่าง

จำนวนและขนาดเส้นใยของกล้ามเนื้อลดลง กำลังการหดตัวของกล้ามเนื้อลดลง การเคลื่อนไหวในลักษณะต่างๆ ไม่คล่องตัว กระดูกมีน้ำหนักลดลง เพราะแคลเซียมสลายออกจากกระดูกมากขึ้น ทำให้กระดูกเปราะและหักง่าย ความยาวของกระดูกสันหลังลดลง หมอนรองกระดูกบางลง หลังค่อมมากขึ้น ความสูงลดลงประมาณ 3-5 นิ้ว น้ำไขข้อลดลง กระดูกอ่อนบริเวณข้อเสื่อมมีแคลเซียมเกาะมากขึ้น การเคลื่อนไหวข้อต่างๆ ไม่สะดวกเกิดการตึงแข็ง อักเสบและติดข้อได้ง่าย ข้อ

ที่พบเกิดความเสื่อมได้มาก คือ ข้อเข่า ข้อสะโพก และข้อกระดูกสันหลัง (ชาคร จันทรสกุล, 2550; วิไลวรรณ ทองเจริญ, 2558)

ระบบการไหลเวียนเลือด

ขนาดของหัวใจอาจโตขึ้น ผนังหัวใจห้องล่างซ้ายหนาขึ้น ลิ้นหัวใจแข็งและหนาขึ้น มีแคลเซียมมาเกาะมากขึ้น ทำให้เกิดภาวะลิ้นหัวใจรั่วและตีบได้ ประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจลดลง กำลังการหดตัวและอัตราการเต้นของหัวใจลดลง ปริมาณเลือดออกจากหัวใจในเวลา 1 นาทีลดลงประมาณ 1% ต่อปี กำลังสำรองของหัวใจลดลง จึงเกิดภาวะหัวใจวายได้ง่าย กล้ามเนื้อหัวใจมีแคลเซียมมาเกาะมากขึ้น ทำให้ระบบการสื่อน้ำคั่งไฟฟ้าของหัวใจไม่ดี เกิดภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะหรือเกิดการปิดกั้นคลื่นไฟฟ้าของหัวใจอย่างสมบูรณ์ได้ หลอดเลือดเกิดภาวะเสื่อม ผนังหลอดเลือดสูญเสียความยืดหยุ่น มีแคลเซียมและไขมันเกาะมากขึ้นเกิดภาวะหลอดเลือดแดงแข็งตัวและความดันโลหิตสูงขึ้น หลอดเลือดฝอยไม่สมบูรณ์ เพราะและเกิดรอยฟกช้ำได้ง่าย ปริมาณเลือดไปเลี้ยงอวัยวะต่างๆ ลดลงเป็นผลให้เกิดการตายและการเสื่อมของอวัยวะต่างๆ ได้ จำนวนเม็ดเลือดแดงลดลงทำให้เกิดภาวะโลหิตจาง ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายทำงานลดลง ทำให้เกิดการติดเชื้อได้ง่าย และอาจเกิดโรคแพ้ภูมิตนเองมากขึ้น (วสันต์ อุทัยเฉลิม, 2550; วิไลวรรณ ทองเจริญ, 2558)

ระบบทางเดินหายใจ

ความยืดหยุ่นของเนื้อปอดลดลง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ช่วยในการหายใจลดลง ผนังทรวงอกแข็งขึ้น ขยายตัวได้น้อยลง เยื่อหุ้มปอดแห้ง การขยายและการหดตัวของปอดลดลง ทำให้เกิดอาการหายใจลำบากได้ง่าย จำนวนถุงลมลดลงแต่ขนาดใหญ่ขึ้น ผนังถุงลมแตกง่าย จึงเกิดโรคถุงลมโป่งพองได้ การไหลเวียนเลือดในหลอดเลือดฝอยที่ถุงลมไม่ดี ทำให้การแลกเปลี่ยนก๊าซภายในปอดลดลง ร่างกายได้รับออกซิเจนลดลงสำหรับทางเดินหายใจ การทำงานของเซลล์ขนตลอดทางเดินหายใจลดลง การทำงานของฝาปิดกล่องเสียงมีความไวลดลง รีเฟล็กซ์การขย้อน (Gag reflex) และรีเฟล็กซ์การไอ (Cough reflex) ลดลง ทำให้การกำจัดสิ่งแปลกปลอมไม่ดีจึงเกิดการสำลักและติดเชื้อในทางเดินหายใจได้ง่าย (จวงจันทร์ ชัยชวงค์, 2550ก; วิไลวรรณ ทองเจริญ, 2558)

ระบบทางเดินอาหาร

ฟันของผู้สูงอายุมักไม่ค่อยดี เคลือบฟันจะมีสีคล้ำขึ้นและบางลง แตกง่าย เหงือกที่หุ้มคอฟันร่นลงไป เซลล์สร้างฟันลดลง ฟันผุง่ายขึ้น ส่วนใหญ่ผู้สูงอายุจึงไม่ค่อยมีฟัน ต้องใส่ฟันปลอมทำให้การเคี้ยวอาหารไม่สะดวก ต้องรับประทานอาหารอ่อนและย่อยง่าย ทำให้เกิดภาวะขาดอาหาร ต่อมน้ำลายทำงานน้อยลง การผลิตน้ำลายและเอนไซม์ลดลง การกระหายน้ำลดลง ทำให้ลิ้นและปากแห้ง เกิดการติดเชื้อทางปากได้ การเคลื่อนไหวของหลอดอาหารลดลง และหลอดอาหารกว้างขึ้น ทำให้ระยะเวลาที่อาหารผ่านหลอดอาหารช้าลง กล้ามเนื้อหูรูดบริเวณปลายหลอดอาหารหย่อนตัวและทำงานลดลง ทำให้อาหารและน้ำย่อยไหลย้อนกลับจากกระเพาะเข้าสู่หลอดลมได้ จึงทำให้เกิดอาการ

แสบร้อนบริเวณหน้าอก และเกิดอาการสำลักได้ การเคลื่อนไหวของกระเพาะอาหารลดลง อาหารอยู่ในกระเพาะอาหารนานขึ้น จึงทำให้รู้สึกทิวน้อยลง การผลิตน้ำย่อยและเอนไซม์ในกระเพาะอาหารลดลง ลำไส้เล็กและลำไส้ใหญ่เคลื่อนไหวน้อยลงเกิดอาการท้องผูกได้ง่าย การไหลเวียนเลือดตลอดทางเดินอาหารลดลง เยื่อบุทางเดินอาหารเสื่อม ทำให้การดูดซึมอาหารลดลง เกิดภาวะขาดสารอาหารได้ กล้ามเนื้อหูดที่ทวารหนักหย่อนตัว ทำให้เกิดภาวะกลั้นอุจจาระไม่ได้ ขนาดของตับเล็กลงประสิทธิภาพในการทำลายพิษของตับลดลง ปริมาณน้ำดีรวมลดลง แต่ระดับคอเลสเตอรอลและความหนืดของน้ำดีมากขึ้น จึงเกิดนิ่วในถุงน้ำดีได้ น้ำหนักและขนาดของตับอ่อนลดลง การผลิตเอนไซม์ลดลงทั้งปริมาณและคุณภาพ แต่ยังมีเพียงพอแก่ความต้องการ (จวงจันท์ ชัยธวงค์, 2550; วิไลวรรณ ทองเจริญ, 2558)

ระบบทางเดินปัสสาวะและระบบสืบพันธุ์

น้ำหนักและขนาดของไตลดลง การไหลเวียนเลือดในไตลดลง อัตราการกรองของไตลดลง ขนาดของกระเพาะปัสสาวะลดลง กล้ามเนื้อของกระเพาะปัสสาวะอ่อนกำลังลง ดังนั้นหลังถ่ายปัสสาวะจึงมีปริมาณปัสสาวะค้างในกระเพาะปัสสาวะเพิ่มขึ้น ทำให้ต้องถ่ายปัสสาวะบ่อยขึ้น ในผู้ชายต่อมลูกหมากมักโต เป็นผลให้ถ่ายปัสสาวะลำบากได้ ลูกอ้วนทะเหี่ยวและมีขนาดเล็กลง ผลิตเชื้ออสุจิได้น้อยลง ขนาดและรูปร่างของเชื้ออสุจิเปลี่ยนแปลง ความสามารถในการผสมกับไข่ลดลง ความหนืดของน้ำเชื้อลดลง ในผู้หญิงรังไข่จะฝ่อเล็กน้อย ช่องคลอดแคบและสั้นลง รอยย่นและความยืดหยุ่นลดลง สารหล่อลื่นภายในช่องคลอดลดลง ทำให้เกิดอาการอักเสบและติดเชื้อได้ง่าย กล้ามเนื้อภายในอุ้งเชิงกรานหย่อน ทำให้เกิดภาวะกระบังลมหย่อนและกลั้นปัสสาวะไม่ได้ (ชาญวิทย์ โคธีรานุรักษ์, 2550; ประสงค์ ศิริวิริยะกุล, 2550; วิไลวรรณ ทองเจริญ, 2558; สมพล สงวนรังศิริกุล และนริสา พุตระกูล, 2550)

ระบบต่อมไร้ท่อ

ผู้สูงอายุมีการเปลี่ยนแปลงของต่อมไร้ท่อทำให้มีการผลิตฮอร์โมนต่าง ๆ ลดลงได้ เช่น ต่อมไทรอยด์มีพังผืดเกาะสะสมอยู่มากทำให้การทำงานลดลงเนื่องจากจากกลไกการกระตุ้นของฮอร์โมนต่อมไทรอยด์(Thyroid stimulating hormone: TSH) ลดลง ทำให้ฮอร์โมนไตรไอโอโดไทโรนิน (Triiodothyronine: T3) น้อยลงเป็นผลทำให้ผู้สูงอายุเกิดภาวะพร่องไทรอยด์ฮอร์โมน (Hypothyroidism) ส่วนต่อมพาราไทรอยด์จะทำงานลดลงสร้างฮอร์โมนพาราไทรอยด์ออกมาได้แต่การทำงานของฮอร์โมนจะเพิ่มขึ้นในวัยสูงอายุเพราะระดับเอสโตรเจนซึ่งออกฤทธิ์ด้านการทำงานของฮอร์โมนพาราไทรอยด์มีระดับลดลง ส่วนตับอ่อนมีการหลั่งอินซูลินลดลง เนื้อเยื่อต่างๆ ของร่างกายมีการตอบสนองต่ออินซูลินลดน้อยลงเป็นผลทำให้ระดับน้ำตาลในกระแสเลือดผู้สูงอายุสูงขึ้น (จุไรพร สมบุญวงศ์, 2550; วิไลวรรณ ทองเจริญ, 2558)

2. การทรงตัวในผู้สูงอายุ

2.1 องค์ประกอบของความสามารถในการทรงตัว

การทรงตัวทำให้เราสามารถนั่ง ยืน เดิน วิ่ง ปฏิบัติกิจวัตรประจำวันและปฏิบัติกิจกรรมนอกเหนือจากกิจวัตรประจำวัน เช่น การเล่นเกมกีฬา ขับรถและกิจกรรมอื่น ๆ ที่เป็นเรื่องเฉพาะตัวได้อย่างปกติ องค์ประกอบที่สำคัญของความสามารถในการทรงตัวเกิดจากการทำงานร่วมกันของระบบต่าง ๆ ในร่างกาย (น้อมจิตต์ นวลเนตร์, 2553) ดังนี้

2.1.1 ระบบประสาทส่วนกลาง ประกอบด้วย สมองและไขสันหลัง

2.1.2 ระบบรับรู้ความรู้สึก แบ่งออกเป็น 3 ระบบ ได้แก่

- 1.) ระบบกายสัมผัสทั่วไป (Somatosensory systems)
- 2.) ระบบการมองเห็น (Visual systems)
- 3.) ระบบการรับรู้ความรู้สึกของหูชั้นใน (Vestibular systems)

2.1.3 ระบบกล้ามเนื้อโครงร่าง

ความสัมพันธ์ของระบบที่เกี่ยวข้องกับการทรงตัวมีกลไกคือ การรับรู้สภาพแวดล้อมจากสายตาทำให้ได้รับข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมรอบตัวมากที่สุดโดยผ่านทางระบบการมองเห็นซึ่งมีความสำคัญเป็นอย่างมาก กลไกของการรับรู้สภาพแวดล้อมจากสายตา เริ่มต้นเมื่อมีลำแสงทะลุผ่านลานสายตาไปกระตุ้นรีเซพเตอร์ภายในเรตินา เกิดกระแสประสาทการมองเห็นผ่านไปตามเส้นประสาทสมองคู่ที่ 2 (Optic nerve) กระแสประสาทนี้จะถูกส่งไปตามวิถีประสาทของการมองเห็นไปยังปลายทางการมองเห็น ปลายทางของวิถีประสาทสิ้นสุดที่ไพรมารีวิซอลคอร์เทกซ์ (Primary visual cortex) เป็นพื้นที่ของสมองในสมองกลีบท้ายทอย (Occipital lobe) ทำหน้าที่เกี่ยวกับการรับรู้สิ่งต่างๆ ที่รับจากสายตาทั้ง 2 ข้าง จึงทำให้คนเราสามารถรับรู้สิ่งต่างๆ รอบตัวได้ (น้อมจิตต์ นวลเนตร์, 2553; อนันต์ ศรีเกียรติขจร, 2550ข)

ส่วนการรับรู้ตำแหน่งของร่างกายผ่านกล้ามเนื้อ ข้อต่อของร่างกาย แขน ขา และกระดูกสันหลัง ซึ่งอยู่ในระบบกายสัมผัสทั่วไปนั้น อาศัยเมคคาโนรีเซพเตอร์ (Mechanoreceptor) ซึ่งประกอบด้วยแมสเนอร์ คอร์ปัสเคิล (Meissner corpuscle) ทำหน้าที่รับรู้เกี่ยวกับการแยกจุดสัมผัส เมอร์เคิล ดิส (Merkle disc) ทำหน้าที่รับรู้เกี่ยวกับแรงกด พาซิเนียน คอร์ปัสเคิล (Pacinian corpuscle) ทำหน้าที่รับรู้เกี่ยวกับการสั่นสะเทือน กระสวยกล้ามเนื้อ (Muscle spindle) ทำหน้าที่รับรู้ตำแหน่งและการเคลื่อนไหวของข้อ (น้อมจิตต์ นวลเนตร์, 2553; อนันต์ ศรีเกียรติขจร, 2550ค)

วิถีประสาทของการรับรู้ตำแหน่งของกล้ามเนื้อ ข้อต่อของร่างกาย ulyangค์และกระดูกสันหลัง เริ่มต้นจากรีเซพเตอร์ทั้ง 4 ชนิดที่อยู่ใต้ผิวหนังและกล้ามเนื้อส่งสัญญาณประสาทไปตามรากประสาทหลัง (Dorsal root) เข้าสู่ไขสันหลัง จากนั้นสัญญาณประสาทจะถูกส่งต่อไปยังเซลล์ประสาทภายใน

ทาลามัส (Thalamus) และสิ้นสุดที่ไพรมารีโซมาโตเซนซอรีคอร์เทกซ์ (Primary somatosensory cortex) ที่อยู่ภายในสมองส่วนหน้า จึงทำให้สมองรับรู้ตำแหน่งของร่างกาย (น้อมจิตต์ นวลเนตร์, 2553; อนันต์ ศรีเกียรติขจร, 2550ค)

ระบบการรับรู้ความรู้สึกของหูชั้นใน (Vestibular systems) เป็นการรับรู้การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของศีรษะผ่านทางประสาททรงตัวในหูชั้นในทั้ง 2 ข้าง (Vestibular organ) ระบบการรับรู้ความรู้สึกของหูชั้นใน มีหน้าที่หลักในการคงไว้ซึ่งความสมดุลของร่างกาย โดยอาศัยเซลล์ประสาทที่อยู่ในหูชั้นใน ก้านสมองและไขสันหลัง (น้อมจิตต์ นวลเนตร์, 2553; อนันต์ ศรีเกียรติขจร, 2550ค) ดังนี้

- 1.) เซลล์ประสาทที่ทำหน้าที่รับกระแสประสาท (Afferent neuron) ในเวสติบูลาร์แกงเกลียน (Vestibular ganglion)
- 2.) เซลล์ประสาทที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อกระแสประสาท (Interneuron) ในเวสติบูลาร์นิวเคลียส (Vestibular nuclei) ซึ่งอยู่ในก้านสมอง
- 3.) เซลล์ประสาทที่ทำหน้าที่ส่งการไปยังกล้ามเนื้อให้เกิดการเคลื่อนไหว ซึ่งอยู่ในไขสันหลัง มีชื่อเรียกเฉพาะว่าเซลล์ประสาทสั่งการส่วนล่าง (Lower motor neuron)

นอกจากการประสานงานกันของเซลล์ประสาททั้งสามแล้ว ระบบการรับรู้ความรู้สึกของหูชั้นในยังส่งข้อมูลให้แก่สมองน้อยซึ่งมีบทบาทหลักในการควบคุมและตอบสนองต่อการประสานงานสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อลำตัวที่เกี่ยวกับการทรงตัว โดยรับสัญญาณประสาทจากเวสติบูลาร์ ออแกน (Vestibular organ) ในหูชั้นในซึ่งทำหน้าที่นำข้อมูลเกี่ยวกับตำแหน่งและการเคลื่อนไหวของศีรษะ ข้อมูลเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของร่างกายและสภาพแวดล้อมขณะนั้นจะถูกส่งเข้าสู่สมองผ่านทางระบบการรับรู้ความรู้สึก คือ ระบบกายสัมผัสทั่วไป ระบบการมองเห็น ระบบการรับรู้ความรู้สึกของหูชั้นใน ข้อมูลเหล่านี้จะถูกส่งเข้าสู่สมองเพื่อผ่านการประเมิน ประมวล และกำหนดออกมาเป็นแผนการตอบสนองซึ่งจะถูกแสดงออกโดยระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อให้เกิดการเคลื่อนไหวที่จำเป็นของสมดุล โดยกล้ามเนื้อลำตัว ขา และแขน จะทำงานประสานสัมพันธ์กันเพื่อให้ร่างกายทรงตัวอยู่ได้ (น้อมจิตต์ นวลเนตร์, 2553)

2.2 องค์ประกอบการสั่งการเคลื่อนไหวของความสมดุล

ระบบประสาทมอเตอร์ (Motor system) มีบทบาทสำคัญในการควบคุมสมดุล โดยการควบคุมสั่งการให้กล้ามเนื้อมีการทำงานตอบสนอง นอกเหนือจากการอาศัยการประมวลผลจากการรับรู้ความรู้สึกแล้ว ระบบการสั่งการเองก็ต้องอาศัยองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

2.2.1 ความตึงตัวของกล้ามเนื้อ (Postural tone and muscle tone) ความตึงตัวของกล้ามเนื้อในระหว่างการทรงท่า (Postural tone) เกี่ยวข้องกับปัจจัยหลายประการ เช่น อิทธิพลของความรู้สึกสัมผัส (Somatosensory inputs) และปฏิกิริยาตอบสนองพื้นฐาน เช่น Tonic

neck reflex ที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนตำแหน่งของศีรษะและยังได้รับอิทธิพลจากระบบการรับรู้ความรู้สึกของหูชั้นในและปฏิกิริยาเวสติบูลโอสไปนอล (Vestibulospinal reflexes) ความตึงตัวของกล้ามเนื้อ (Muscle tone) หมายถึง ลักษณะความตึงตัวของกล้ามเนื้อ (Stiffness) ในลักษณะของการพบว่ามีแรงต้านต่อการถูกยืดออกและรีเฟล็กซ์ยืดกล้ามเนื้อ (Stretch reflex) เป็นกลไกของระบบประสาทที่เชื่อว่ามีส่วนเกี่ยวข้องในการควบคุมความตึงตัวของกล้ามเนื้อ ในระหว่างการควบคุมการทรงตัว รีเฟล็กซ์ยืดกล้ามเนื้อ (Stretch reflex) จะทำหน้าที่ป้อนข้อมูลกลับสู่ส่วนกลาง เช่น ในขณะที่ยืนและลำตัวมีการแกว่งในทิศหน้า – หลัง (Antero – posterior sway) กล้ามเนื้อรอบข้อเท้าจะถูกยืดและทำให้รีเฟล็กซ์ยืดกล้ามเนื้อ (Stretch reflex) ถูกกระตุ้น ส่งผลให้มีการทำงานของกล้ามเนื้อของข้อเท้าเพื่อปรับแก้ไขการแกว่งตัว (น้อมจิตต์ นวลเนตร, 2553)

2.2.2 แนวของลำตัวเมื่ออยู่ในท่าตั้งตรง (Postural alignment) แนวของลำตัว (Postural alignment) ที่มีการจัดระเบียบที่ดีอยู่เหนือฐานรองรับก่อให้เกิดการทรงตัวที่มีความมั่นคงในแนวหน้าหลัง (Sagittal plane) การยืนที่มีการจัดแนวของลำตัวที่ดีนั้น เส้นตรงที่ลากผ่านจุดศูนย์กลางมวล ควรจะตรงกับปุ่มกระดูกกอกหู (Mastoid process ผ่านหน้าต่อข้อไหล่ (Gleno - humeral Joint) ผ่านข้อสะโพกหน้าต่อแกนกลางข้อเข่า และหน้าต่อข้อเท้าประมาณ 5 เซนติเมตร ลักษณะการยืนที่แนวของลำตัวอยู่ในลักษณะอุดมคติ (น้อมจิตต์ นวลเนตร, 2553)

2.3 ความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุ

การรับรู้สิ่งแวดล้อม (Spatial orientation) และการทรงตัว (Balance) ต้องอาศัยการทำงานประสานกันของระบบประสาทการมองเห็น ระบบประสาทการรับรู้ข้อต่อ (Proprioceptive) ระบบประสาทสัมผัสทางกาย (Sensory) และระบบการรับรู้ความรู้สึกของหูชั้นใน (Vestibular) โดยสมองส่วนกลางทำหน้าที่ประมวลผลให้ระบบรีเฟล็กซ์ระหว่างกล้ามเนื้อตากับการมองเห็น (Visual oculomotor reflexes) เกิดปฏิสัมพันธ์กับรีเฟล็กซ์ระหว่างตากับการทรงตัว (Vestibulo-ocular reflex) เพื่อให้ได้ภาพ ส่วนลานสายตาที่เสถียรจำเป็นสำหรับการปรับสภาพการทรงท่า (Posture) จะสามารถคงอยู่ได้ผ่านปฏิสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาทรีเฟล็กซ์ควบคุมศูนย์กลางของศีรษะ (Vestibulo-colic) และรีเฟล็กซ์ระหว่างไขสันหลังกับการทรงตัว (Vestibulo-spinal reflexes) สำหรับรีเฟล็กซ์ยืดกล้ามเนื้อแบบแยกส่วน (Segmental stretch reflexes) และระบบประสาทสัมผัสอื่นๆ ได้แก่ การสัมผัสและอุณหภูมิ ในระบบประสาทส่วนกลาง มีการดำเนินการ (Processing) และการผสมผสาน (Integration) ระหว่างข้อมูลของระบบประสาทสัมผัสต่างๆ และระบบประสาทมอเตอร์ (Motor) ทำการประมวลผลให้ได้การปรับตัวต่อการทรงตัว การทรงท่า และการเคลื่อนที่ (Locomotion) ของร่างกายทั้งระบบ โดยทั่วไปสมองของผู้สูงอายุ (Aging brain) เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งโครงสร้างและสรีรวิทยา ตามอายุและลักษณะบุคคล ทำให้ประสิทธิภาพในการประมวลผลข้อมูลของระบบประสาทสัมผัส ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวน้อยลงส่งผลกระทบต่อการตอบสนอง

เพื่อให้ได้การทรงตัวที่ สมบูรณ์ของระบบประสาทมอเตอร์ (Motor) เกิดภาวะเสียการทรงตัวได้ง่าย (จันทร์ชัย เจริญประเสริฐ, 2560)

เมื่ออายุมากขึ้นจะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายมากมาย เช่น การเดินช้าลง ช่วงองศาของการเคลื่อนไหวข้อต่อลดลง ปัญหาทางสายตา การรับรู้ความรู้สึกที่เปลี่ยนไปหรือผิดปกติ การลดลงของความสามารถในการทำงานของระบบการรับรู้ความรู้สึกของหูชั้นในและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาลดลง ซึ่งความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเป็นความสามารถที่ช่วยให้ร่างกายทรงตัวด้านกับแรงโน้มถ่วงของโลกให้อยู่ได้โดยไม่ล้มและเป็นความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐาน ได้แก่ การเดิน การวิ่ง การกระโดด เป็นต้น โดยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาสามารถวัดได้ด้วยการประเมินการยืน-นั่ง บนเก้าอี้ 30 วินาที (30 Seconds chair stand) โดยมีวิธีการประเมินคือนับจำนวนครั้งของการลุกขึ้นยืนตรงจากเก้าอี้ภายใน 30 วินาที โดยมือทั้งสองข้างประสานกันไว้ที่หน้าอก หากลุกขึ้นยืนตรงโดยไม่มีคนช่วยได้น้อยกว่า 8 ครั้ง ถือว่าอยู่ในเกณฑ์เสี่ยงต่อการหกล้มสูง (สุพิตร สมานิติ, 2556) จึงสรุปได้ว่าความสัมพันธ์ของการทรงตัวกับอายุนั้นเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ในระบบของร่างกาย เช่น การเปลี่ยนแปลงทางระบบประสาทที่ทำให้ตอบสนองช้าลงเมื่อสูญเสียการทรงตัว ประสิทธิภาพของการทำงานด้านกับแรงดึงดูดของโลกลดลง มีการเปลี่ยนแปลงทางกระดูกและข้อต่อทำให้การทำงานของข้อเท้าลดลงนำไปสู่การใช้ข้อสะโพกและการก้าวเท้าออกไปมากขึ้นเพื่อลดภาวะกลัวการหกล้มและรักษาการทรงตัวไม่ให้ล้มลง (แดนเนาวรัตน์ จามรจันทร์, จิตอนงค์ ก้าวกลีกรรม และสุจิตรา บุญหยง, 2548)

2.4 เครื่องมือประเมินความสามารถในการทรงตัว

การทดสอบความสามารถในการทรงตัวมีหลากหลายการทดสอบ โดยเบื้องต้นจะดูความสามารถในเคลื่อนไหวและความสามารถในการเคลื่อนย้ายตนเองได้อย่างปลอดภัยไปยังที่ต่างๆ เช่น การนั่ง การยืน ลุกจากเก้าอี้ การเดินอย่างอิสระการเอื้อมมือมาด้านหน้าขณะยืน และการหมุนตัว 360 องศา เป็นต้น

2.4.1 แบบประเมินความสามารถในการทรงตัวและการเดิน (Timed up and go test) เป็นแบบประเมินความเสี่ยงในการล้มที่มีความแม่นยำในการคัดแยกผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงต่อการล้มสูงกว่าแบบประเมินอื่นที่กล่าวมาข้างต้น ในการทดสอบ ผู้ทดสอบจะบันทึกเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมที่ประกอบด้วยการลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้ เดินด้วยความเร็วปกติ (Comfortable speed) ในระยะทาง 3 เมตร (10 ฟุต) หมุนตัวกลับ เดินกลับมาที่เก้าอี้และนั่งลง ทำการทดสอบ 3 ครั้ง ผลของเวลาในการทดสอบนำมาเฉลี่ยกัน ขณะทดสอบให้ผู้ถูกทดสอบสวมรองเท้า ที่เหมาะสมและสามารถใช้อุปกรณ์ช่วยเดินในการทดสอบ ผู้สูงอายุที่ใช้เวลามากกว่า 15 วินาที จะมีความเสี่ยงต่อการล้ม แบบประเมินนี้มีอัตราการทำนายที่ ถูกต้องมากถึง 90% (ชนากานต์ รักอยู่, เบญจพร หิรัญสินสุนทร, อรรถพร หนองเหนียว และรัมภา บุญสินสุข, 2556)

2.4.2 แบบทดสอบความสามารถในการทำกิจกรรม 14 อย่าง (Berg balance scale) เป็นการทดสอบความสามารถด้านการทรงตัวโดยการทำกิจกรรมในท่านั่งและยืน ทั้งหมด 14 กิจกรรม แต่ละกิจกรรมมีระดับการให้คะแนน ตั้งแต่ 0 ถึง 4 คะแนน ตามความสามารถในการทำกิจกรรม ระดับการต้องการความช่วยเหลือ และระยะเวลาที่ใช้รวม 56 คะแนน ผู้ที่ได้คะแนนการทดสอบน้อยกว่า 45 คะแนน บ่งชี้ถึงมีความเสี่ยงต่อการล้มสูง (ทิวาพร ทวีวรรณกิจ, พรรณี ปิงสุวรรณ, ลักขณา มาทอ และสุกัลยา อมตฉายา, 2553)

2.4.3 แบบประเมินมินิเบสเทส (Mini-BESTest) เป็นแบบประเมินที่ปรับปรุงมาจากแบบประเมินเบสเทส (BESTest) ประกอบไปด้วย 14 หัวข้อ คะแนนในการประเมินตั้งแต่ 0-2 คะแนน โดย 0 คะแนน หมายถึง ทำไม่ได้/ทำได้ไม่ดี และ 2 คะแนนหมายถึงทำได้ดีมาก คะแนนรวมทั้งหมดของแบบประเมินคือ 28 คะแนน ใช้เวลาในการทดสอบ 10- 20 นาที ข้อจำกัดของแบบประเมินนี้คือ ใช้อุปกรณ์ในการทดสอบหลายอย่าง เช่น ทางลาดชัน พื้นโฟม สิ่งกีดขวาง เป็นต้น (น้ำผึ้ง คุ่มทรัพย์ศิริ, จิตอนงค์ ก้าวกลสิกรรม และอัครเดช ศิริพร, 2558)

2.4.4 แบบประเมินการทรงตัวฟูลเลอร์ตัน (Fullerton advanced balance scale) เป็นแบบประเมินที่สร้างขึ้นเพื่อทดสอบผู้สูงอายุที่มีความสามารถสูง โดยแต่ละข้อของกิจกรรมที่ทดสอบยากขึ้น มีองค์ประกอบครบของการควบคุมการทรงตัวครบถ้วนทุกองค์ประกอบ คือ ระบบกล้ามเนื้อและโครงร่าง การทำงานประสานกันของระบบกล้ามเนื้อและระบบประสาท ระบบรับรู้ความรู้สึก การทำงานร่วมกันของระบบรับรู้ความรู้สึก การรับรู้แบบแผนภายในร่างกาย การควบคุมการทรงตัวแบบรู้ล่วงหน้า และการปรับการทรงตัวต่อแรงที่ไม่รู้ล่วงหน้า โดยแบบประเมินประกอบไปด้วย 10 หัวข้อ คะแนน 0-4 คะแนน โดย 0 คะแนนหมายถึงทำไม่ได้/ทำได้ไม่ดี และ 4 คะแนนหมายถึง ทำได้ดีมาก คะแนนรวมทั้งหมดของแบบประเมิน คือ 40 คะแนน ใช้เวลาในการทดสอบ 10-20 นาที (น้ำผึ้ง คุ่มทรัพย์ศิริ และคณะ, 2558)

2.4.5 แบบทดสอบการยืนบนขาข้างเดียว (Timed single leg stance) โดยให้ผู้ถูกทดสอบเลือกขาข้างที่ถนัด การยืนนั้นต้องให้อุ้งเท้าของขาข้างตรงข้ามขึ้นและเท้าต้องพันพื้น ให้ทรงตัวในเวลานั้นนานที่สุดเท่าที่จะทำได้ หยุดการจับเวลาเมื่อเท้าข้างที่ยกแตะพื้น/แตะขาข้างตรงข้าม/มีการขยับเลื่อนของขาข้างที่ยืนอยู่/มือหลุดออกจากการแตะไหล่/แตะสิ่งแวดล้อมเพื่อพยุงตัว ทำการทดสอบ 3 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ย ทำการทดสอบเช่นเดิมกับขาอีกข้าง ถ้ายืนได้นานน้อยกว่า 30 วินาที ถือว่ามีความเสี่ยงในการล้ม (อารีรัตน์ สุพทุธิธาดา, 2553)

2.4.6 แบบทดสอบการทรงตัวไทเนตตี (Tinetti's performance - oriented mobility assessment : POMA) การเคลื่อนไหวของร่างกาย โดยวัดความสมดุลและการเดิน 35 ประกอบด้วยกิจกรรมการทรงตัว 8 กิจกรรม การเดิน 7 กิจกรรม ใช้เวลาในการทดสอบประมาณ 10-15 นาที แบบทดสอบประกอบไปด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 Balance assessment มีคะแนนเต็ม

เท่ากับ 16 คะแนน ส่วนที่ 2 Gait assessment มีคะแนนเต็ม 12 คะแนน แต่ละกิจกรรมมีคะแนน 3 ระดับ ตั้งแต่ 0-2 คะแนน 0 คะแนน มีความบกพร่องเกี่ยวกับการรักษาสมดุลในร่างกาย 2 คะแนน สามารถทำกิจกรรมนั้นๆ ได้ด้วยตนเองอย่างอิสระและมั่นคง ผลรวมคะแนนของทั้ง 2 ส่วนซึ่งมีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 28 คะแนน หากได้คะแนนน้อยกว่า 19 คะแนน มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดการหกล้ม หากได้คะแนน 19-24 คะแนน มีความเสี่ยงต่อการหกล้มได้ และหากได้คะแนนมากกว่า 24 คะแนน ถือว่ามีความปลอดภัยในการเคลื่อนไหวในชีวิตประจำวัน (อารีรัตน์ สุพุทธิธาดา, 2553)

2.4.7 แบบทดสอบสมดุลร่างกายด้วยวิธีเอื้อมมือ (Functional reach test) ทำการทดสอบโดยการยื่นขีดค้ำแพง เอื้อมมือไปด้านหน้าให้ไกลที่สุด วัดระยะทางที่สามารถเอื้อมได้ ถ้าได้ระยะทางมากกว่า 10 นิ้ว (25 ซม.) มีความเสี่ยงต่อการหกล้มน้อย หากได้ระยะทาง 6-10 นิ้ว (15-25 ซม.) มีความเสี่ยงต่อการหกล้มมากกว่าปกติ 2 เท่า และหากได้ระยะทางน้อยกว่า 6 นิ้ว มีความเสี่ยงต่อการหกล้มมากกว่าปกติ 4 เท่า (อารีรัตน์ สุพุทธิธาดา, 2553)

2.4.8 แบบทดสอบการทรงตัวด้วยการเดิน (Dynamic gait index) พัฒนาขึ้นเพื่อประเมินการเดินภายใต้สถานการณ์ต่างๆ ประกอบด้วยการเดิน 8 กิจกรรมที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ใช้เวลา 15 นาที คะแนนมี 4 ระดับ ตั้งแต่ 0-3 คะแนน คะแนนรวมสูงสุดเท่ากับ 24 คะแนน หากได้คะแนนน้อยกว่า 19 คะแนน จะมีความเสี่ยงต่อการหกล้มสูง หากได้คะแนนมากกว่า 22 คะแนน จะมีความปลอดภัยสำหรับการเคลื่อนไหวร่างกายในชีวิตประจำวัน (อารีรัตน์ สุพุทธิธาดา, 2553)

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้แบบประเมินความสามารถในการทรงตัวและการเดิน (Timed up and go test) เนื่องจากเป็นแบบประเมินที่มีการวัดความสามารถในการทรงตัวในรูปแบบของการเดิน ซึ่งเป็นกิจกรรมหลักในชีวิตประจำวัน และเลือกใช้การประเมินการยืน-นั่ง บนเก้าอี้ 30 วินาที (30 Seconds chair stand) เนื่องจากความแข็งแรงกล้ามเนื้อส่วนขาจำเป็นสำหรับการทำกิจกรรมหลายอย่างรวมถึงลดความเสี่ยงจากการหกล้ม อีกทั้งมีความสะดวกในการประเมินและสอดคล้องกับกิจกรรมที่ใช้ในงานวิจัยนี้

3. สมองและการรู้คิดในผู้สูงอายุ

3.1 บทบาทของสมองที่เกี่ยวข้องกับการรู้คิด

การรู้คิดเป็นกระบวนการด้านศักยภาพการเรียนรู้ข้อมูลที่เข้ามา กล่าวคือเมื่อมีการประมวลข้อมูลรับความรู้สึกเข้ามา (Sensory input) จะถูกเก็บอย่างเป็นระเบียบจึงมีความเกี่ยวข้องกับการจัดการข้อมูลใหม่ๆ ที่เข้ามาในสมองโดยมีเปลือกสมอง (Cerebral cortex) เป็นศูนย์รวมของความคิด ความฉลาด การเคลื่อนไหวและรับความรู้สึกที่อยู่ใต้อำนาจของจิตใจ ตลอดจนการพูดและการจำที่มีการเชื่อมโยงกับสมองส่วนที่ลึกลงไปอีก (เกศรินทร์ อุทธิยประสิทธิ์, 2557; ศักนัน พงศ์พันธุ์ผู้ภักดี, 2550; อนันต์ ศรีเกียรติขจร, 2550) โดยมีส่วนสำคัญคือ

3.1.1 สมองกลีบหน้า (Frontal lobe) มีหน้าที่วางแผน แก้ปัญหา การใช้สติปัญญา คิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและแสดงอารมณ์ การทำหน้าที่ในส่วนความจำระยะสั้น (Short term working memory) โดยเขตประสาทสัมพันธ์ส่วนหน้า (Prefrontal association area) ทำงานเชื่อมโยงกับคอร์เทกซ์สั่งการ (Motor cortex) วางแผนและปฏิบัติการเคลื่อนไหวที่มีความซับซ้อนต่างๆ ซึ่งได้รับสัญญาณจากตัวรับความรู้สึก (Sensory receptors) ที่กล้ามเนื้อ ข้อต่อ ผิวหนัง ระบบเวสติบิวลาร์ มาประกอบเพื่อดึงข้อมูลดำเนินการคิด วิเคราะห์ความคิดใหม่ๆที่เข้ามาในสมอง และปฏิบัติการเคลื่อนไหวตามที่ต้องการ นอกจากนี้ มี Broca's area (Motor speech area) ที่มีวงจรประสาทสำหรับสร้างคำพูดต่างๆ (Language production and comprehension) และทำหน้าที่ตีความท่าทางต่างๆ (Interpreting action of others) เมื่อเกิดปัญหาจะมีภาวะความบกพร่องทางภาษา (Broca's aphasia) คือ ผู้ป่วยรู้ว่าต้องการพูดอะไร แต่ไม่สามารถพูดออกมาได้

3.1.2 สมองกลีบขมับ (Temporal lobe) รวบรวมและตีความ ข้อมูลด้านการมองเห็นและการได้ยิน เป็นการระลึกถึงเรื่องราวที่คุ้นเคย ซึ่งสมองกลีบขมับส่วนใน (Medial temporal lobe) มีความสำคัญคือ เป็นที่สำหรับเก็บความทรงจำต่างๆ และมี Wernike's area (Sensory speech area) ซึ่งทำหน้าที่ด้านความเข้าใจภาษา ถ้ามีความบกพร่องส่วนนี้จะไม่เข้าใจทั้งภาษาพูดและภาษาเขียน เกิดการพูดคล่องแต่ฟังแล้วไม่รู้เรื่อง (Receptive and fluent aphasia)

3.1.3 สมองกลีบข้าง (Parietal lobe) รวบรวมและประมวลข้อมูลด้านการรับความรู้สึก (Visual, tactile, auditory) โดยประมวลข้อมูลจากการมองเห็น บวกกับประสบการณ์ เสียงและความรู้สึก ซึ่งมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตประจำวัน

3.1.4 สมองในกลีบลิมบิก (Limbic system) ควบคุมพฤติกรรมทางอารมณ์ (Emotional behavior) อารมณ์คุณธรรม ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบได้แก่ ชิงกีวเลต ใจรัส (Cingulate gyrus) รอยนูนรอบฮิปโปแคมปัส (Parahippocampal gyrus) ฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) ทำหน้าที่เชื่อมโยงกันอยู่ โดยมีฮิปโปแคมปัสเป็นตัวหลักและส่งข้อมูลไปยัง Subcortical structure (Thalamus, Hypothalamus, Amygdala) สำหรับชิงกีวเลต ใจรัส จะเชื่อมฮิปโปแคมปัสกับไฮโปทาลามัสเป็นการเชื่อมโยงของศูนย์กลางสมองระดับบนและระดับล่างกับระบบลิมบิกเพื่อเชื่อมความคิด และระบบประสาทอัตโนมัติ (Autonomic nervous system) ที่ตอบสนองต่ออารมณ์ มีการแปลงข้อมูลที่เข้ามาเป็นรหัส (Encoding) และรวบรวมไว้ ตลอดจนถึงความจำเก่าๆเอา มา โดยฮิปโปแคมปัสแปลงข้อมูลจากความจำระยะสั้นให้เป็นความจำระยะยาว ดังนั้นผู้สูงอายุที่จำได้เฉพาะเรื่องราวในอดีต และสิ่งที่คุ้นเคย อาจเกิดจากส่วนนั้นบกพร่องไปจึงไม่สามารถแปลงข้อมูลใหม่ๆที่ได้รับไปเก็บเป็นความจำระยะยาวได้ จึงมีความเกี่ยวข้องกับโรคความจำเสื่อม เช่น อัลไซเมอร์ ด้วย

3.1.5 สมอกลีบท้ายทอย (Occipital lobe) รับข้อมูลการมองเห็นจากตาและตีความเกี่ยวกับประสบการณ์การมองเห็น (Visual experience), การรับรู้เชิงลึก (Depth perception), ตำแหน่งที่ตั้ง (Location of space) โดย เขตประสาทสัมพันธ์ (Association area): Parieto-occipitotemporal association area ครอบคลุมคอร์เทกซ์รับรู้ความรู้สึกทางกาย (Somatosensory cortex), คอร์เทกซ์สายตา (Visual cortex), คอร์เทกซ์การได้ยิน (Auditory cortex) ให้ข้อมูลเกี่ยวกับตำแหน่งของร่างกายและความสัมพันธ์ของร่างกายกับสิ่งรอบตัว ที่สำคัญคือทำหน้าที่หลักของการเข้าใจภาษา, การอ่านออก และการบอกชื่อสิ่งต่างๆได้

3.2 การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาต่อการรู้คิดในผู้สูงอายุ

น้ำหนักของสมองจะสูงสุทธราว 1400 กรัม ที่อายุ 20 ปี และคงที่จนถึงอายุประมาณ 40 – 50 ปี จากนั้นลดลงราว 2 – 3 % ต่อ 10 ปี จนกระทั่งอายุ 80 ปี น้ำหนักสมองจะลดลงราว 10 % จากในวัยหนุ่มสาว เนื่องจากเซลล์ประสาทลดจำนวนลง ทำให้ขนาดของสมองเพ็ยวง ช่องว่างระหว่างกลีบสมองกว้างออก สมองบางส่วนจะฝ่อตัวมากกว่าส่วนอื่น เช่นส่วนที่รับผิดชอบเกี่ยวกับความคิดอ่าน สติปัญญาที่กลีบสมองส่วนหน้า หรือส่วนซึ่งรับผิดชอบเกี่ยวกับความจำที่เปลือกสมองส่วนขมับ (Temporal cortex) จะมีการสูญเสียเซลล์ประสาทมากที่สุดกว่าส่วนอื่น ขณะที่ก้านสมองและไขสันหลังไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลง (ประเสริฐ อัสสันตชัย, 2552)

เมื่ออายุมากขึ้นปริมาตรเนื้อสมองจะลดลง 7 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อปี หลังอายุ 65 ปี เนื้อสมองส่วนหน้า (Frontal lobe) และส่วนข้าง (Temporal lobe) จะลดลงมากที่สุด และเนื้อสมองส่วนใน (White matter) ที่เป็นทางเดินใยประสาท ลดลงมากกว่าส่วนนอก (Grey matter) ที่เป็นที่รวมเซลล์ประสาท ระบบไหลเวียนเลือดลดลง 5% ถึง 20% และกลไกการปรับตัวให้เลือดไหลเวียนในสมองได้สมดุลแ่ลงโดยเฉพาะเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงความดันเลือด เซลล์ประสาทขนาดใหญ่บริเวณสมองใหญ่ และสมองน้อยมีการฝ่อตายตามธรรมชาติ (Apoptosis) มากที่สุด มีการสูญเสียใยประสาทเชื่อมต่อมากกว่าเซลล์ประสาท ซึ่งจะมีการสร้างทดแทนได้ แต่ในอัตราที่น้อยกว่าการสูญเสีย มีสารต่างๆสะสมในเซลล์สมองมากขึ้น เช่น ไลโปฟูซิน (Lipofuscin) นิวโรไฟบริลลารีแทงเกิล (Neurofibrillary tangles) และ เซนไนล์พราก (Senile plaques) ซึ่งยังไม่ทราบบทบาทของสารเหล่านี้ต่อความเสื่อมของเซลล์สมอง สารสื่อประสาทที่สร้างจากเซลล์ประสาทลดลง เช่น อะซีทิลโคลิน (Acetylcholine) โดพามีน (Dopamine) มีผลต่อกระบวนการเรียนรู้ในผู้สูงอายุที่ลดลง ผลการตรวจการทำงานของสมองด้วยเครื่อง FDC-PET scan พบว่าสมองผู้สูงอายุมีการทำงานที่หนักกว่าในคนอายุน้อย ต้องใช้พลังงานมากกว่า แต่ความสามารถในการเรียนรู้ การเปลี่ยนแปลงด้านพฤติกรรม และความสามารถในการเรียนรู้หลายอย่างยังทำได้เมื่ออายุมากขึ้น เช่น การจำวิธีการทำงาน การใช้คำในภาษา ความรู้ทั่วไป การจดจำใบหน้าคนหรือจดจำวัตถุ การรับรู้วัตถุด้วยการมองเห็น ส่วนการเรียนรู้ที่ทำได้ลดลง ได้แก่ การบริหารหรือจดจำงานหลายๆอย่างพร้อมกัน ความเร็วในการทำงาน

สมาธิหรือระยะเวลาที่สนใจงาน การแก้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย ความคล่องแคล่วในการใช้ภาษาพูดและการเรียกชื่อวัตถุ เพราะฉะนั้นการเปลี่ยนแปลงด้านความสามารถในการเรียนรู้เมื่ออายุมากขึ้นไม่ส่งผลต่อการใช้ชีวิตในสังคมและการทำงาน เนื่องจากมักไม่ค่อยมีสถานการณ์ที่จำเป็นต้องใช้ความสามารถสูงสุดที่ลดลงในการแก้ปัญหา และสามารถใช้อัจฉริยะอื่นที่ไม่ต้องเรียนรู้มากมาช่วยได้ (ราตรี สุตทรวง และวีรชัย สิงหนิยม, 2550)

3.3 การทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับการรู้คิด

สมองที่เกี่ยวข้องกับการรู้คิดประกอบไปด้วย ด้านสมาธิ ความจำ และการทำงานของสมองระดับสูง ซึ่งการทำงานของสมองก็เกี่ยวข้องกับการรู้คิดเหล่านี้มีดังต่อไปนี้

3.3.1 สมาธิ (Attention) คือ การรับรู้สิ่งกระตุ้นที่มาจากภายนอกหลายสิ่งแล้วเลือกรับการกระตุ้นเพียงอย่างใดอย่างหนึ่งและไม่สนใจสิ่งกระตุ้นอื่น ซึ่งต้องอาศัยการทำงานของสมองหลายส่วนร่วมกัน ได้แก่ เปลือกสมอง (Cerebral cortex) ทาลามัส (Thalamus) สมองกลีบข้าง (Parietal lobe) และเก็บข้อมูลที่รับรู้ไว้เป็นความจำระยะสั้นแล้วจึงแสดงพฤติกรรมการตอบสนองการกระตุ้นต่อสมองส่วนหน้า (Frontal lobe) แต่หากเก็บไว้นานจะเปลี่ยนไปเป็นความจำระยะยาว ในส่วนของคอร์เทกซ์สัมพันธ์ (Association cortex) เป็นส่วนที่อยู่ใกล้กับบริเวณรับสัมผัสส่วนต้นมีหน้าที่ในการส่งทอดข้อมูลต่อไปในกระบวนการรับรู้โดยเป็นการกระตุ้นการรับรู้ต่อสิ่งเร้าภายนอกจากสิ่งแวดล้อม สำหรับคอร์เทกซ์สัมพันธ์กลีบหน้าผากส่วนหน้า (Prefrontal association cortex) เป็นบริเวณที่อยู่หน้าคอร์เทกซ์สั่งการปฐมภูมิ (Premotor area: area 6) มีบทบาทโดยตรงเกี่ยวข้องกับการรู้คิดทำให้มุ่งสนใจต่อสิ่งกระตุ้นนั้นโดยตรงผ่านการทำงานประสานกันของกลุ่มนิวเคลียส (Pulvinar nucleus) ของทาลามัส (Thalamus) และแยกกับสมองส่วนด้านข้างแล้วจึงส่งผ่านไปยังซูพีเรียร์ คอลลิคูลัส (Superior colliculus) เลือกรับเฉพาะข้อมูลที่สนใจ ส่วนสมองด้านหน้าของสมองกลีบข้าง (Parietal lobe) จะสนใจสิ่งกระตุ้นที่เด่นชัดและควบคุมการเลือกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นซึ่งสัมพันธ์กับสมองกลีบหน้า (Frontal lobe) นอกจากนี้สมาธิขึ้นอยู่กับกระบวนการพฤติกรรมที่สมองแสดงออกมา โดยเกิดจากการส่งสัญญาณของเซลล์ประสาทส่วนเปลือกสมอง (Cerebral cortex) ที่สามารถควบคุมสิ่งที่มากระตุ้นให้อยู่ต่ำสุดหรือสูงสุดได้ซึ่งเกิดจากการควบคุมของทาลามิก (Thalamic) ที่รับไว้และขยายผลต่อ ส่งผ่านทางอ้อมไปยังสมองกลีบข้าง (Parietal lobe) และสมองกลีบหน้า (Frontal lobe) โดยผ่านระหว่างด้านข้างและกลุ่มนิวเคลียส (Pulvinar nucleus) ส่วนหน้าของทาลามัส (Thalamus) การส่งผ่านโดยตรงระหว่างด้านหน้าและด้านข้างนั้นมีความสัมพันธ์กับการเลือกที่จะรับรู้สิ่งกระตุ้นของเซลล์ประสาททำให้แสดงถึงการมีสมาธิและแสดงพฤติกรรมออกมา การส่งผ่านทางอ้อมจะส่งผ่านไปยังช่องทางของทาลามัส (Thalamus) และเลือกจดจำสิ่งที่กระตุ้นไว้ที่ด้านข้าง สรุปคือหากสิ่งที่กระตุ้นน่าสนใจจะทำให้บุคคลนั้นเลือกรับ

ข้อมูลไว้และมีความสนใจอยู่ได้นาน แต่หากสิ่งที่มากระตุ้นไม่น่าสนใจก็จะทำให้บุคคลนั้นตัดสิ่งนั้นออกไป (Sarter & Lustig, 2009)

ทฤษฎีของ Broadbent (1958) ได้กล่าวไว้ว่า สมานคือกระบวนการรับรู้จากสิ่งเร้าภายนอกซึ่งเกิดจากการทำงานของเปลือกสมอง (Cerebral cortex) โดยเฉพาะคอร์เทกซ์สัมพันธ์ (Association cortex) ที่อยู่ใกล้บริเวณรับสัมผัสส่วนต้นโดยมีหน้าที่ส่งต่อข้อมูลต่อไปเพื่อให้เกิดกระบวนการรับรู้ นั่นคือเป็นการกระตุ้นการรับรู้ต่อสิ่งเร้าภายนอกจากสิ่งแวดล้อม โดยผ่านการรับรู้ทางการได้ยินหรือการมองเห็น แล้วจึงเลือกรับการกระตุ้นเพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง หากได้รับการกระตุ้นหลายอย่างพร้อมกันจะทำให้ความจำลดลง ดังนั้นจึงต้องเลือกรับการกระตุ้นเพียงสิ่งเดียว และเก็บสะสมให้เกิดเป็นความจำระยะสั้นและมีการตอบสนองต่อสิ่งที่มากระตุ้นทำให้เกิดเป็นความจำระยะยาว (Jansen et al., 2009)

3.3.2 ความจำ (Memory) คือ การคงไว้ของข้อมูลที่สมองได้รับโดยกระบวนการที่ทำให้เกิดความจำประกอบด้วย การลงทะเบียน (Registration) การคงไว้ของข้อมูล (Retention) และการเรียกข้อมูลมาใช้ (Retrieval) ซึ่งกระบวนการนี้จำเป็นต้องอาศัยสมรรถภาพพื้นฐานของสมองด้านสมาน ภาษา และการรับรู้การเข้ารหัสความจำ (Encoding of information) การเกิดความจำนั้นต้องอาศัยสมองส่วนเปลือกสมอง (Cerebral cortex) หลายบริเวณ เช่น สมองกลีบหน้าบริเวณเปลือกสมองส่วนที่เกี่ยวข้อกับความจำเกี่ยวกับการทำงานจะมีการติดต่อกับ ฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) อะมิกดาลา (Amygdala) และบริเวณอื่นๆ โดยมีการนำสัญญาณจากประสาทสัมผัสไปสู่สมองผ่านการเข้ารหัสความจำต่างๆ โดยการสร้างทางเชื่อมระหว่างเซลล์ประสาทแต่ละเซลล์ เมื่อได้ระบบการเชื่อมต่อของแต่ละความจำแล้วจะถูกเก็บไว้เป็นหมวดหมู่และเก็บไว้ตามกลีบสมอง หากมีการกระตุ้นที่เหมาะสมจะมีการไหลเข้าสู่ความทรงจำนั้นได้ (Jansen et al., 2009; ศักนัน พงศ์พันธุ์ผู้ภักดี, 2550)

กระบวนการที่ทำให้เกิดความจำประกอบไปด้วย ลำดับแรกคือการบันทึกความจำ (Record) ที่อาศัยการทำงานของตัวรับความรู้สึกต่างๆ แล้วส่งข้อมูลไปยังประสาทรับภาพหรือรับเสียงจนถึงบริเวณที่รับและแปลความรู้สึก ลำดับต่อมาคือการเก็บความจำ (Storage) ขึ้นอยู่กับสมองหลายบริเวณที่รวมไปถึงการทำงานของระบบการรู้สติเพื่อให้สมองตื่นตัวดีเพราะถ้าสมองไม่ตื่นตัวจะไม่สามารถเก็บความจำได้ และลำดับสุดท้ายคือการระลึกได้ในเวลาต่อมา (Recall) ซึ่งต้องอาศัยกลไกการทำงานของสมองหลายอย่างที่ยังไม่สามารถอธิบายได้ชัดเจนในปัจจุบัน (Jansen et al., 2009; ศักนัน พงศ์พันธุ์ผู้ภักดี, 2550)

3.3.3 การทำงานของสมองระดับสูง (Executive function) ต้องอาศัยสมรรถภาพของสมองที่สำคัญหลายด้านร่วมกันและเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้มนุษย์สามารถใช้ชีวิตได้อย่างราบรื่น

องค์ประกอบพื้นฐานของการทำงานของสมองระดับสูงประกอบด้วย การตั้งเป้าหมาย การวางแผน การตรวจสอบผล และการปรับเปลี่ยนการกระทำที่เหมาะสม (Tanaka et al., 2009) หากมีความบกพร่องในรูปแบบของการวางแผน การจัดการระบบ การเรียงลำดับเหตุการณ์ การแก้ไขปัญหา การมีเหตุผล การตั้งเป้าหมาย การแสดงปฏิกิริยาโต้ตอบ การสร้างแนวคิดความเป็นเหตุเป็นผล การคิดคำนวณ และความคิดที่เกี่ยวกับนามธรรม จะทำให้ขาดความสนใจ ไม่เข้าใจสถานการณ์ที่แท้จริง มีปัญหาด้านอารมณ์ บกพร่องด้านการรับรู้และแปลความหมาย (Lezax, 1995; Mapou, 1992 อ้างถึงใน ภูเบศร์ นภัทรพิทยธร, 2561) นอกจากสมองกลีบหน้าจะมีบทบาทด้านภาษา การรับรู้และการตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นแล้วยังมีบทบาทที่สำคัญในการใช้เหตุผล การตัดสินใจ ซึ่งคอร์เทกซ์สัมพันธ์กลีบหน้าผากส่วนหน้า (Prefrontal association cortex) มีส่วนสำคัญในการควบคุมอารมณ์ ความฉลาด และบุคลิกภาพ หากถูกทำลายจะทำให้สูญเสียความสามารถในการวางแผนต่อเนื่องโดยละเอียด ทำให้ไม่สามารถเชื่อมโยงสถานการณ์ แยกประเภท หรือวิเคราะห์สิ่งต่างๆ รวมถึงไม่สามารถพัฒนาและเชื่อมโยงความคิดได้ ไม่สามารถแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ และยังมีปัญหาในการวางแผนอนาคต ความยับยั้งชั่งใจก่อนตัดสินใจทำอะไร การวางแผนการเคลื่อนไหวก่อนจะเริ่มเคลื่อนไหว การแก้ปัญหาที่ซับซ้อน การทำพฤติกรรมให้สัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและการใช้ความจำเพื่อเป็นแนวทางในการปรับพฤติกรรมให้เหมาะสมกับสถานการณ์ต่างๆ (อรชา ฉวาง, 2558)

3.4 ความหมายของการรู้คิด

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องพบว่า มีผู้ให้ความหมายของการรู้คิดไว้ดังนี้

นันทิกา ทวิชาชาติ (2552) ได้ให้ความหมายของ Cognitive function ว่าเป็น ความจำ สมาธิ การรับรู้ที่ทำให้เกิดพฤติกรรมการแสดงออก รวมไปถึงการทำงานของสมองระดับสูง (Executive function) คือการคิด การแก้ปัญหา การตัดสินใจ และการวางแผนที่ดีขึ้น ทำให้การทำงานของสมองยังคงมีประสิทธิภาพที่ดี แข็งแรง และชะลอความเสื่อม

สุพรพิมพ์ เจียสกุล (2552) ได้ให้ความหมายของ Cognition ว่าเป็น ปัญญา หรือปรีชาญาณ (พุทธศาสนา แปลว่า ความรู้เข้าใจ เหตุผล การเข้าถึงความจริง รวมทั้งความเชื่อถือ ทศนคติ ค่านิยม และแนวความคิดต่างๆ) ซึ่งคำว่าปัญญาในความหมายของนักชีววิทยาทางประสาท หมายถึง สมาธิ (Attention) ในการประเมินและวางแผนให้มีการตอบสนองต่อสิ่งเร้าจากภายนอกและภายในร่างกายอย่างคุ้มค่า ส่วนคำว่า ญาณ ตามความหมายของพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน หมายถึง ความสามารถหยั่งรู้หรือกำหนดรู้อันเกิดจากอำนาจสมาธิ

พจนานุกรมศัพท์จิตวิทยา ฉบับราชบัณฑิตยสถาน 2553) ให้ความหมายว่า Cognition คือ รูปแบบของการรู้เกี่ยวกับความเข้าใจหรือเกี่ยวกับการรู้คิด (Cognitive) และตระหนักที่เกิดจากการรับรู้ การคิด การใช้เหตุผล การตัดสินใจ การวางแผน การจำ และการจินตนาการ

สถาบันประสาทวิทยา กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข (2557) ระบุว่าในปัจจุบันการรู้คิด (Cognition) แบ่งจำแนกออกเป็น 6 ประเภท

1.) ความใส่ใจเชิงซ้อน (Complex attention) ประกอบด้วยความสามารถในการใส่ใจต่อเนื่องได้นาน (Sustained attention) ความสามารถในการรับรู้ต่อ 2 สิ่งพร้อมๆกันได้ (Divided attention) การมีสมาธิอย่างต่อเนื่อง แม้มันสิ่งเร้าอื่นเกิดแทรกหรือต้องทำสิ่งอื่นไปด้วย (Selective attention) และมีความสามารถทำกิจกรรมได้ฉับไว (Processing speed) ตัวอย่างของการถดถอยของสมาธิเชิงซ้อน เช่น ขาดสมาธิในการทำงานถ้าเปิดโทรทัศน์ วิทยุหรือมีคนพูดเสียงดังอยู่ใกล้ๆ จำเบอร์โทรศัพท์ที่เพื่อนเพิ่งบอกได้ไม่นาน คิดเลขในใจไม่ได้ ใช้เวลานานขึ้นกว่าเดิมในการทำงานขึ้นหนึ่งๆ หรือต้องทบทวนหลายรอบกว่าจะทำงานขึ้นหนึ่งเสร็จ

2.) ความสามารถด้านการบริหารจัดการ (Executive function) ได้แก่ การวางแผน การตัดสินใจ ความจำเพื่อใช้ในการทำงาน (Working memory) การตอบสนองต่อข้อเสนอแนะ การแก้ไขข้อผิดพลาด การเอาชนะนิสัยเดิม (Overriding habits) และความยืดหยุ่นทางความคิด (Mental flexibility) ตัวอย่างของการทดสอบความจำเพื่อใช้งาน ได้แก่ ให้พูดตามกลุ่มคำจำนวนหนึ่งที่ยกมา การให้พูดตัวเลขตามและพูดตัวเลขถอยหลัง

การเอาชนะนิสัยเดิม คือ ความสามารถแก้ปัญหาที่ซับซ้อนด้วยความพยายามที่ถูกต้อง ตัวอย่างวิธีทดสอบการเอาชนะนิสัยเดิม ได้แก่ ให้บอกสีหมึกของคำที่เขียนให้อ่าน หรือให้ทำตรงข้ามกับคำสั่งที่บอก

ความยืดหยุ่นทางความคิด คือ ความสามารถในการสลับปรับเปลี่ยนจากทำงานอย่างหนึ่งเป็นอีกอย่างหนึ่ง เช่น สามารถเรียงวัตถุตามขนาดแล้วเปลี่ยนเป็นเรียงวัตถุตามสีของวัตถุ

ตัวอย่างของพฤติกรรมที่บ่งชี้การถดถอยของความสามารถด้านการบริหารจัดการ เช่น ทิ้งงาน ไม่ทำงานโครงการที่ยุ่งยาก ต้องใช้ความพยายามมากขึ้นเพื่อทำงานที่ซับซ้อนหลายขั้นตอนทำงานโดยต้องมีสมาธิกับงานใดงานหนึ่งได้เพียงงานเดียว ต้องพึ่งพาผู้อื่นชี้แนะในการวางแผนงานหรือตัดสินใจ

3.) การเรียนรู้และความจำ (Learning and memory) ได้แก่ ความจำที่ใช้ทันที (Immediate memory) ความจำล่าสุด (Recent memory) รวมถึงความจำที่จำได้ด้วยตนเอง (Free recall) ความจำที่จำได้เมื่อบอกใบ้ (Cued recall) และความจำที่จำได้โดยใช้ข้อมูลที่ให้เลือก (Recognition memory) ตัวอย่างของความจำที่ผิดปกติหรือถดถอย ได้แก่ ต้องจดรายการหรือใช้ปฏิทินช่วยเตือนความจำ พูดซ้ำๆในการสนทนามากขึ้น ไม่สามารถจดจำรายการสิ่งของที่ต้องซื้อขณะ

เดินซื้อของ เมื่อดูโทรทัศน์ต้องมีคนอธิบายให้ฟังอีกครั้ง เพื่อให้ติดตามตัวละครในภาพยนตร์หรือนิยายได้

4.) การใช้ภาษา (Language) รวมถึงความสามารถในการพูดและรับฟัง ตัวอย่างของการใช้ภาษาเริ่มตั้งแต่ความสามารถเรียกชื่อวัตถุสิ่งของได้ การพูดหรือใช้ภาษาอย่างคล่องแคล่ว การใช้ไวยากรณ์และคำเชื่อมอย่างถูกต้อง (Grammar and syntax) และความเข้าใจภาษา (Comprehension) ตัวอย่างความผิดปกติหรือถดถอยของการใช้ภาษา ได้แก่ เรียกสิ่งของว่า ไอ้โน้น ไอ้หนี่ แทนที่จะใช้ชื่อของวัตถุนั้น การเลือกใช้คำแปลกๆ ไม่ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ พูดเองโดยไม่มีใครพูดด้วย (Spontaneity of output) ไม่ค่อยพูดตอบการสนทนา (Economy of utterances) ลักษณะพูดซ้ำๆคำเดิม (Stereotypy of speech) พูดซ้ำประโยคเดิมที่ตนพูดหรือผู้อื่นพูด (Ecolalia) พูดด้วยคำหรือวลีแทรกซ้ำๆบ่อยๆโดยผู้พูดไม่รู้ตัว (Automatic speech, Embolalia) ลักษณะเหล่านี้มักเป็นอาการนำมาก่อนการไม่พูดจาไม่ออกเสียง (Mutism)

5.) ความสามารถด้านการรับรู้ต่อมิติสัมพันธ์ (Visuoconstructional-perceptual ability) ประเมินโดย เช่น ให้อ่านรูปตามทีเห็น ชิดแบ่งครึ่งเส้น จับคูใบหน้าที่เป็นคนเดียวกัน การจำใบหน้าบุคคล (Facial recognition) พฤติกรรมที่ชี้แนะการถดถอยของความสามารถด้านการรับรู้ต่อมิติสัมพันธ์ ได้แก่ ต้องพึ่งพาผู้อื่นให้พาไปยังสถานที่แห่งใหม่ ต้องใช้ความพยายามมากขึ้นในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับมิติสัมพันธ์ เช่น งานไม้ การประกอบชิ้นส่วน การเย็บผ้า หรือการถักทอ อาจพบว่าตัวเองหลงทาง หรือหันรีหันขวาง เก๋ๆก๊งๆ เมื่อไม่ได้มี สมาธิจดจ่อกับงานที่ทำ มักจะสับสนมากขึ้นในเวลาพลบค่ำเมื่อมีเงามืดหรือเมื่อมีระดับแสงสว่างน้อย

6.) ความสามารถในการรับรู้เกี่ยวกับสังคมรอบตัว (Social cognition) ได้แก่ การเข้าใจความรู้สึกผู้อื่น (Recognition of emotion) สามารถระบุอารมณ์จากรูปภาพของใบหน้า ซึ่งแสดงอารมณ์หลากหลายทั้งเชิงดีใจและเสียใจ ทฤษฎีของจิตใจ (Theory of mind) คือความสามารถในการเข้าใจสภาพจิตใจหรือสันนิษฐานประสบการณ์ของบุคคลอื่นได้ การควบคุมพฤติกรรม (Behavior regulation) คือ การยับยั้ง ตัวอย่างความผิดปกติของความสามารถในการรับรู้เกี่ยวกับสังคมรอบตัว (Social cognition) เช่น การยับยั้งใจลดลง ไม่แสดงอารมณ์ (Apathy) มีอาการกระสับกระส่าย (Restlessness) เกิดขึ้นครั้งคราว ไม่สนใจในมาตรฐานทางสังคมในเรื่องการแต่งตัวที่เหมาะสม สนทนาในหัวข้อทางการเมือง ศาสนา หรือทางเพศมากเกินไป แม้ว่าผู้ที่ร่วมสนทนาด้วยจะไม่ชอบในการสนทนาหัวข้อเหล่านี้ หรืออึดอัดในการสนทนาหัวข้อเหล่านี้ บุคลิกเปลี่ยนไป เช่น ไม่ใส่ใจวัฒนธรรมของสังคม อ่านใจผู้อื่นไม่เป็น ไม่มีความเอาใจหวั่นไหวผู้ใด สนใจแต่ตัวเอง ชอบวุ่นกับผู้อื่นเกินควร มีพฤติกรรมไม่ยับยั้งชั่งใจ เป็นต้น

จักรกฤษณ์ สุขยั้ง (2558) ระบุว่าภาวะการรู้คิด หรือ Cognition เป็นคำที่ไม่สามารถนิยามหรือแปลเป็นภาษาไทยได้ตรงตัว แต่ได้ให้คำจำกัดความว่าเป็นความสามารถในการที่จะรู้เมื่อเกิดการ

เรียนรู้จะมีการสร้างรูปแบบ (Form concept) และเมื่อรู้แล้วต้องมีการระลึกให้ได้อีก การที่จะกล่าวถึงภาวะการรู้คิดมักจะกล่าวถึงองค์ประกอบสำคัญ คือ ความจำ (Memory) แต่ก็ยังมีเรื่องสมาธิจดจ่อ ซึ่งเป็นเรื่องลำดับรองลงมา จากการวิจัยที่ผ่านมาสามารถบอกได้ว่า หากผู้สูงอายุต้องการที่จะนึกคิดบางสิ่งบางอย่างด้วยตัวเองหากไม่มีตัวช่วยอาจจะนึกยากหรืออาจจะไม่สามารถนึกได้เองเลยก็เป็นได้ แต่ในผู้สูงอายุบางส่วน หากมีการบอกใบ้หรือมีตัวช่วยในการกระตุ้นความทรงจำจะสามารถเรียกความจำ (Recall) เทียบเท่ากับคนหนุ่มสาว หมายความว่าในผู้สูงอายุอาจจะมีการเรียนรู้ที่เข้าไปบ้าง แต่หากสามารถจำได้แล้วจะจำไปได้เรื่อยๆ

3.5 การรู้คิดบกพร่องเล็กน้อย

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องพบว่า มีผู้ให้ความหมายของการรู้คิดบกพร่องเล็กน้อยไว้ดังนี้

Crowe et al. (2006) มีการให้คำจำกัดความของการรู้คิดบกพร่องเล็กน้อยไว้ว่า ภาวะการรู้คิดบกพร่องเล็กน้อย (Mild cognitive impairment: MCI) หมายถึงภาวะที่มีความผิดปกติทางด้านความสามารถของสมองโดยเฉพาะความจำ ซึ่งผู้ป่วย ญาติ หรือแพทย์ สามารถสังเกตได้ อาจไม่มีความผิดปกติของสมองด้านอื่นๆ หรือมีไม่มาก ผู้ป่วยสามารถปฏิบัติกิจวัตรประจำวันขั้นพื้นฐานและปฏิบัติกิจวัตรประจำวันที่มีอุปการณ์สิ่งของต่างๆ ได้แต่อาจสูญเสียความสามารถในด้านการบริหารจัดการ (Executive function) บางด้าน เช่น การบริหารจัดการรายรับ-รายจ่าย จากการประเมินสภาพจิต (Mental status) พบว่ายังไม่เข้าเกณฑ์การวินิจฉัยภาวะสมองเสื่อม

Petersen and Negash (2008) มีการให้คำจำกัดความของการรู้คิดบกพร่องเล็กน้อยไว้ว่า ภาวะการรู้คิดบกพร่องเล็กน้อย หมายถึง ภาวะที่อยู่ระหว่างการเปลี่ยนแปลงการรู้คิดที่เป็นปกติในผู้สูงอายุกับภาวะสมองเสื่อมระยะแรก โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณา จากการศึกษาความจำไม่ได้จากการให้ข้อมูลโดยผู้สูงอายุและญาติ มีความจำบกพร่องตามอายุ การทำหน้าที่ด้านการรู้คิด อื่นๆปกติ การทำหน้าที่ด้านกิจวัตรประจำวันไม่เสียหายและไม่ใช่วิธีการสมองเสื่อม

จิตติมา ดวงแก้ว (2556) มีการให้คำจำกัดความของการรู้คิดบกพร่องเล็กน้อยไว้ว่า ภาวะการรู้คิดบกพร่องเล็กน้อยว่าเป็นภาวะที่อยู่ระหว่างการเปลี่ยนแปลงการรู้คิด ที่เป็นปกติในผู้สูงอายุกับภาวะสมองเสื่อมระยะแรก เป็นกลุ่มอาการที่บอกถึงความสามารถด้านรู้คิดลดลง แต่ไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงานในชีวิตประจำวันและความบกพร่องนี้จะมากกว่าคนปกติในวัยเดียวกันและการศึกษาระดับเท่ากัน

สถาบันประสาทวิทยา กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข (2557) ได้ให้ความหมายว่า ภาวะการรู้คิดบกพร่องเล็กน้อยเป็นผู้ป่วยที่มีปัญหาด้านความจำร่วมกับการตรวจการทำงานที่ของการรู้คิด (Cognitive function) พบว่ามีความจำบกพร่อง แต่ไม่ทำให้สูญเสียหน้าที่การทำงานเหมือน

ในผู้ป่วยสมองเสื่อม โดยภาวะความจำบกพร่องนี้จะมากกว่าคนปกติในวัยเดียวกันและการศึกษา
ระดับเท่ากัน

เกณฑ์การวินิจฉัยภาวะการรู้คิดบกพร่องเล็กน้อยของสถาบันประสาทวิทยา(2551) กำหนดไว้
ดังนี้

- 1) มีปัญหาทางด้านความจำทั้งจากญาติและผู้ป่วยบอกเอง
- 2) อาการเป็นมากขึ้นเรื่อย ๆ (Progressive onset)
- 3) หน้าที่การทำงานปกติหรือผิดปกติเพียงเล็กน้อย
- 4) อาการเข้าได้กับกลุ่มอาการสูญเสียความจำที่เกิดจากระบบการทำงานของสมอง
ส่วนฮิปโปแคมปัสผิดปกติ มีลักษณะที่สำคัญ คือ มีความจำสั้นในเรื่องที่เพิ่งเกิดขึ้น โดยสามารถรับ
ข้อมูล (Encoding) ได้ แต่ลืมในเวลารวดเร็ว กล่าวคือผู้ป่วยสามารถพูดตามคำที่ผู้ทดสอบพูดได้แต่
เมื่อถามภายหลังไม่สามารถจำได้
- 5) ความจำบกพร่องยังคงอยู่ตลอดเวลาเมื่อประเมินการทำงานที่ด้านรู้คิดเป็นระยะ
- 6) ไม่เป็นภาวะสมองเสื่อม
- 7) ไม่ได้เกิดจากภาวะอื่น ๆ ที่อาจทำให้ความจำบกพร่อง

อรรถสิทธิ์ เวชชาชีวะ (2560) มีการให้คำจำกัดความของการรู้คิดบกพร่องเล็กน้อยไว้ว่า
ภาวะการรู้คิดบกพร่องเล็กน้อย (Mild cognitive impairment) เป็นกลุ่มหรือภาวะการสูญเสีย
ความสามารถของสมองลดลงจากเดิม บกพร่องในด้านความจำ การใช้ภาษา มิติสัมพันธ์ สมาธิจดจ่อ
การบริหารจัดการ การตัดสินใจ การวิเคราะห์ การใช้เหตุผล โดยลักษณะดังกล่าวอาจไม่รุนแรงและ
ส่งผลต่อการใช้ ชีวิตประจำวัน

3.6 เครื่องมือประเมินการรู้คิด

การประเมินการรู้คิดมีหลากหลายแบบประเมิน โดยเบื้องต้นจะดูความสามารถของ
สมาธิ การรับรู้ การแก้ปัญหา ภาษา เป็นต้น ซึ่งแบบประเมินที่นิยมใช้มีดังต่อไปนี้

3.6.1 แบบประเมินสภาพสมองเบื้องต้น (Mini-mental state examination:
MMSE) ประกอบไปด้วยการประเมิน 6 ด้านคือ การรับรู้สถานที่(Orientation) การจดจำ
(Registration) ความตั้งใจ (Attention) การคำนวณ (Calculation) การใช้ภาษา (Language) การ
ระลึกได้ (Recall) แบบประเมินนี้ได้รับความนิยมใช้คัดกรองภาวะสมองเสื่อมมากที่สุดและได้แปลไป
หลายภาษารวมทั้งภาษาไทย เช่น แบบประเมินสมรรถภาพสมองของไทย ที่แปลโดย กลุ่มฟื้นฟูสุขภาพ
สมอง (2537) และแบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้น ฉบับภาษาไทย พ.ศ. 2542 (MMSE-Thai 2002)
แปลโดย คณะกรรมการการจัดทำแบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นและสถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ
(2542) ที่คงแก่นและความหมายของแบบทดสอบต้นฉบับภาษาไทยไว้ โดยการเจาะลึกถึงแก่นแท้ของ
แต่ละคำถามทั้ง 11 ข้อ คงความหมายดั้งเดิมของภาษาและวัฒนธรรมทางภาษาของคำถามไว้โดยไม่มี

การตัดหรือการเติมการปรับเปลี่ยนของแต่ละคำถาม (วันดี โภคะกุล และคณะ, 2548 อ้างถึงใน รัชดาภรณ์ หงษ์ทอง, 2556)

3.6.2 แบบทดสอบสภาพสมองของไทย (Thai mental state examination: TMSE) แบบทดสอบสภาพสมองของไทยเป็นแบบคัดกรอง (Screening test) เพื่อวินิจฉัยแยกภาวะสมองเสื่อมในประชากรทั่วไป พัฒนาโดยกลุ่มฟื้นฟูสมรรถภาพสมอง โดยจะวัดตัวแปรสมรรถภาพทางสมองทั้ง 6 ด้านคือ ด้านการรับรู้เวลา สถานที่ (Orientation) ด้านความจำ (Registration) ด้านความตั้งใจ (Attention) ด้านการคำนวณ (Calculation) ด้านความเข้าใจภาษาและการแสดงออกทางภาษา (Language) และด้านความจำเฉพาะหน้า (Recall) คะแนนเต็มคือ 30 คะแนน มีจุดตัดที่ค่าคะแนนเท่ากับ 23 หากคะแนนต่ำกว่านี้ถือว่ามีความผิดปกติ (กลุ่มฟื้นฟูสมรรถภาพสมอง สาราศิริราช, 2537 อ้างถึงใน สถาบันประสาทวิทยา กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข, 2557)

3.6.3 แบบประเมินการรู้คิดฉบับภาษาไทย (The Montreal cognitive assessment: MoCA) เป็นเครื่องมือทดสอบหลายด้านของความรู้คิด ได้แก่ ความจำระยะสั้น (Short-term memory) ความสัมพันธ์ระหว่างทิศทาง สิ่งแวดล้อม (Visuospatial) การบริหารจัดการ (Executive function) สมาธิจดจ่อ (Attention) ภาษา (Language) การรับรู้วัน เวลา สถานที่ บุคคล (Orientation) ใช้เวลาประมาณ 10 นาที มีความไวในการแยกผู้ป่วยที่มีภาวะการรู้คิดบกพร่องเล็กน้อย (Mild cognitive impairment) และผู้ป่วยสมองเสื่อมร้อยละ 90 และ 100 ตามลำดับ และมีความจำเพาะในการแยกคนปกติร้อยละ 87 จึงเป็นเครื่องมือที่เหมาะสมในการคัดกรองผู้ป่วยที่มีภาวะการรู้คิดบกพร่องเล็กน้อย (MCI) ออกจากคนปกติและผู้ที่มีภาวะสมองเสื่อม (Nasreddine et al., 2005 อ้างถึงใน จินตพิชญ์ คล้ายจินดา, 2560)

3.6.4 แบบประเมินของมินเนสโซต้า (Cognitive assessment of minnesota: CAM) เป็นแบบประเมินที่ใช้สำรวจหาความบกพร่องของการรู้คิดโดยใช้เวลาเพียงสั้น ๆ ประกอบด้วย 17 แบบทดสอบย่อย ได้แก่ ช่วงความสนใจ (Attention span) ความจำด้านวัน เวลา สถานที่ (Memory orientation) การละเลยทางการมองเห็น (Visual neglect) การตระหนักรู้ด้านเวลา (Temporal awareness) การระลึกได้ การจดจำได้ (Recall/Recognition) ความจำจากการได้ยิน และการจัดลำดับ (Auditory memory and sequencing) ทักษะคณิตศาสตร์อย่างง่าย (Simple math skill) และการตัดสินใจและความปลอดภัย (Safety and judgement) (Burns, Mortimer, & Merckel, 1994 อ้างถึงใน พิรยา มั่นเขตวิทย์, 2553)

3.6.5 แบบประเมินประเมินระดับของความสามารถในการรับรู้ทางการมองเห็น (Rivermead perceptual battery assessment) เป็นแบบประเมินที่ใช้สำหรับการประเมินระดับของความสามารถในการรับรู้ทางการมองเห็นก่อนที่จะให้การบำบัดรักษา ประกอบไปด้วยชุดการทดสอบย่อย 16 ชุดด้วยกัน ดังนี้ การจับคู่รูปภาพ (Picture matching) การจับคู่วัตถุสิ่งของ

(Object matching) การจดจำขนาด (Size recognition) การจำเป็นเรื่องราว (Series) ข้อความที่หายไป (Missing article) การจัดลำดับรูปภาพ (Sequencing pictures) การก๊อปปี้คำแบบซ้าย – ขวา (Right/ Left copying words) การจับคู่สี (Color matching) การก๊อปปี้แบบสามมิติ (Threedimensional copying) การแยกแยะภาพและพื้น (Figure-ground discrimination) การใช้เครื่องหมายยกเลิก (Cancellation) การบอกชื่อสัตว์ที่มีภาพมาเพียงครึ่งภาพ (Animal halves) การระบุตัวเอง (Self- identification) และการบอกภาพลักษณะของร่างกาย (Body Image) (Burn et al., 1994 อ้างถึงใน พิรยา มั่นเขตวิทย์, 2553)

3.6.6 แบบประเมินการรับรู้ของอัลเลน (Allen cognitive level scale: ACLS) เป็นแบบประเมินที่ประเมินเกี่ยวกับการรับรู้วัน เวลา สถานที่ (Attention) การแก้ปัญหา (Problem solving) และการเรียนรู้ (Learning) ในผู้ป่วยที่มีความผิดปกติเกี่ยวกับสมองที่ส่งผลต่อความสามารถในการรู้คิดโดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อม แบบประเมิน ACLS จะสามารถแบ่งระดับความบกพร่องได้อย่างชัดเจนจากรูปแบบของพฤติกรรมที่แสดงออกมาของผู้ป่วย (พิรยา มั่นเขตวิทย์, 2553)

3.6.7 แบบประเมินความรุนแรงของภาวะสมองเสื่อม (Dementia rating scale: DRS) เป็นแบบประเมินที่ออกแบบมาสำหรับการวัดระดับความรู้คิดในผู้สูงอายุที่มีภาวะความบกพร่องด้านความรู้คิด ใช้ในผู้ที่มีอายุ 56 ปีขึ้นไป โดยประเมินในเรื่อง ความตั้งใจ (Attention) ความคิดริเริ่ม (Initiation-perseveration) การประกอบชิ้นงานหรือทำเป็นโครงสร้าง (Construction) ความคิดรวบยอด (Conceptualisation) ความจำ (Memory) ใช้เวลาในการประเมิน 15 - 30 นาที (พิรยา มั่นเขตวิทย์, 2553)

3.6.8 แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ (The general practitioner assessment of cognition: GPCOG) ประกอบด้วยสองส่วนคือ ส่วน ประเมินผู้ป่วยมี 9 ข้อ สอบถามเกี่ยวกับการรับรู้ วันเวลา ความจำ เกี่ยวกับเหตุการณ์ วาดรูปหน้าปัด นาฬิกา ส่วนนี้ใช้เวลาประมาณ 4 นาที และ ประเมินผู้ดูแลมี 6 ข้อคือ การสนทนา สัมผัสของ การใช้ภาษา และกิจวัตรประจำ วันสามข้อ ใช้เวลาประมาณ 2 นาที Brodarty และคณะเป็นผู้พัฒนา พบว่ามีความไวและความจำเพาะร้อยละ 85 และ 86 ตามลำดับ (อรรวรรณ ศิลปกิจ, 2556)

3.6.9 แบบประเมินมินิ ค็อก (Mini-Cog) พัฒนาโดย Borson และคณะ ประกอบด้วยแบบทดสอบสองส่วน คือ ระลึกของ สามอย่างที่บอกให้จำ และวาดหน้าปัดนาฬิกา ซ้ำบอก เวลา 8.20 ถ้าหากถูกต้องได้สองคะแนน ถ้าผิดอันใด อันหนึ่งหรือปฏิเสธไม่ทำ ได้ 0 คะแนน คะแนน 0-2 อาจจะไม่ผิดปกติ, 3-5 อาจจะไม่ผิดปกติ ในการศึกษา มีความจำเพาะร้อยละ 84 ซึ่งขึ้นอยู่กับระยะของโรคสมองเสื่อม โดยที่อาการรุนแรงมากจะมีความถูกต้องในการวินิจฉัยได้ดี (อรรวรรณ ศิลปกิจ, 2556)

3.6.10 แบบทดสอบความจำ (Wechsler memory scale third edition: WMS-III) เป็นแบบทดสอบด้านความจำ ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อยจำนวน 11 ชุด โดยแบ่งเป็นแบบทดสอบย่อยหลักจำนวน 6 ชุด ใช้เวลาในการทดสอบ 30-35 นาที และแบบทดสอบย่อยเลือกจำนวน 5 ชุด ใช้เวลาในการทดสอบ 15-20 นาที แบบประเมินนี้มีประสิทธิภาพในการวัดความสามารถทางสมองระดับลึกมาก และยังสามารถวัดความจำในเงื่อนไขของความสามารถของบุคคลในด้านความไวต่อความรู้สึก เป็นแบบทดสอบวัดความจำที่เน้นด้านความจำโดยระลึกในทันที ด้านความจำโดยระลึกในภายหลัง และด้านความจำเพื่อปฏิบัติการ โดยวัดความจำจากการฟังและความจำจากการมองเห็น (Wechsler, 1997 อ้างถึงใน ภูเบศร์ นภัทรพิทยากร, 2561)

3.6.11 แบบทดสอบสมาธิ (Trail making test) เป็นแบบทดสอบด้านสมาธิ การทดสอบแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วน A เป็นการให้ผู้ถูกทดสอบลากเส้นเรียงตามตัวเลข 1-25 และส่วน B ให้ผู้ถูกทดสอบลากเส้นสลับตัวเลขกับตัวอักษรตามลำดับจำนวนทั้งหมด 25 ตัว โดยจับเวลาทำเป็นวินาที (Ropacki, 2000 อ้างถึงใน ภูเบศร์ นภัทรพิทยากร, 2561)

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้แบบทดสอบสภาพสมองของไทย (Thai mental state examination: TMSE) และแบบประเมินการรู้คิดฉบับภาษาไทย (The Montreal cognitive assessment: MoCA) ในการประเมินการรู้คิด เนื่องจากสามารถวัดการทำงานของสมองได้แบบครอบคลุมและมีการนำมาแปลให้เหมาะสมกับวัฒนธรรมทางสังคมและภาษาของประเทศไทย สะดวกและใช้งานได้ง่าย

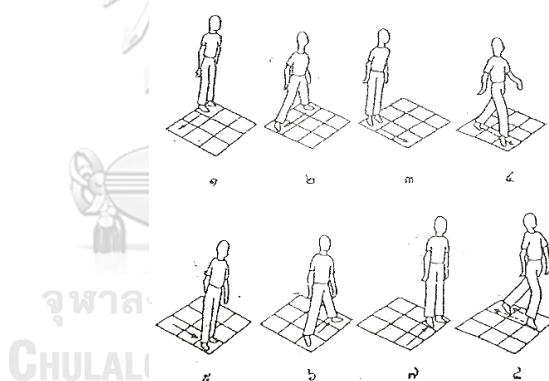
4. การออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน

4.1 การออกกำลังกายแบบตารางด้วยวิธีก้าวเดิน ก้าวตา

การออกกำลังกายในรูปแบบตารางเริ่มต้นมาจากตารางก้าวตา ซึ่ง อวย เกตุสิงห์ ได้ทำการพัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้เป็นวิธีการทดสอบความไวแทนวิธีการวิ่งเก็บของ ต่อมาได้นำเสนอที่ประชุมของไอซีเอสพีเอพีที ที่เมืองโคโลจน์ ประเทศเยอรมันตะวันตก ในเดือนสิงหาคม พ.ศ.2515 วิธีนี้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในสถาบันการศึกษาหลายแห่งในประเทศไทย โดยเรียกว่า “วิธีก้าวตา” หรือ “อวย’สเท็สต์” หรือที่รู้จักกันในชื่อ “Nine square test” โดยมีอุปกรณ์คือพื้นที่สี่เหลี่ยมเป็นตารางจัตุรัสเก้าตา ต่อมาได้มีการพัฒนาต่อมาเป็น “วิธีก้าวเดิน” เป็นวิธีออกกำลังกายหัวใจและระบบไหลเวียน แต่วิธีก้าวเดินมีผู้สูงอายุบางท่านระบุว่าในก้าวที่สองในจังหวะการบิดตัวเหยียดเท้าข้ามอีกเท้าหนึ่งไปทางข้างๆนั้นทำยาก จึงได้มีการปรับเปลี่ยนให้นำเอาวิธีก้าวตามาใช้เป็นวิธีการออกกำลังกายแทน ผลปรากฏว่าได้ผลในเชิงส่งเสริมสุขภาพแต่ได้ความหนักไม่เพียงพอสำหรับใช้ฝึกหัวใจในบุคคลบางส่วน แต่หากออกกำลังด้วยวิธีก้าวตาด้วยความเร็วสูง (ประมาณ 130 ก้าวต่อนาที) จะทำให้ชีพจรเต้นเร็ว

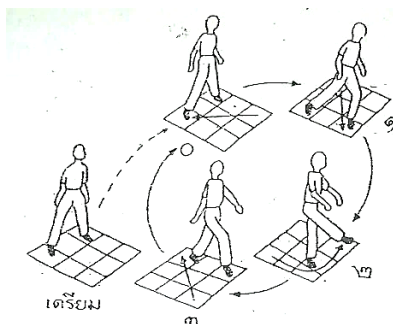
มากกว่าหรือเท่ากับ 160 ครั้งต่อนาที ซึ่งเป็นอัตราที่ต้องการสำหรับการฝึกหัวใจเพื่อป้องกันโรคหัวใจเสื่อมสภาพ (สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์, 2557)

การออกกำลังกายด้วยวิธีก้าวตา ใช้ตารางโดยการเขียนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสลงบนพื้นราบ ขนาดกว้าง 90, 120 หรือ 150 ซม. ขึ้นอยู่กับความสูงของผู้ใช้ แบ่งแต่ละด้านออกเป็นสามส่วนเท่าๆกัน ชิดเส้นโยงให้เกิดเป็นตาสี่เหลี่ยม 9 ตา เริ่มต้นให้ยืนในตาที่มุมซ้ายใกล้ตัว ก้าวเท้าขวาไปลงที่มุมขวาทางข้างตัวแล้วชักเท้าซ้ายตามมา จากนั้นก้าวเท้าขวาไปลงที่มุมขวาข้างหน้าแล้วชักเท้าซ้ายตามไป ต่อด้วยการก้าวเท้าซ้ายไปลงที่มุมซ้ายแล้วชักเท้าขวาตามไป สิ้นสุดด้วยการก้าวเท้าซ้ายไปลงที่ช่องมุมข้างหลังคือมุมเริ่มต้นแล้วชักเท้าขวาตามไปเป็นเหมือนตอนเริ่มต้น ทำเช่นนี้เวียนไปให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ นาน 1-5 นาที แล้วเปลี่ยนไปยืนมุมขวาและเริ่มก้าวเท้าซ้ายใช้เวลาเท่ากัน วิธีนี้ใช้สำหรับการออกกำลังกาย ถ้าใช้วิธีทดสอบความไวใช้เวลาสำหรับการเวียนไปทางขวา 10 วินาที และเวียนทางซ้าย 10 วินาที นับจำนวนก้าวที่ก้าวได้ทั้งหมดรวมกัน ทั้งนี้ห้ามกระโดดด้วยเท้าทั้งสองเท้าพร้อมกัน หรือก้าวต่อไปโดยไม่ให้ปลายเท้าแตะพื้นภายในช่องตารางก่อน ถ้าเหยียบเส้นกันตารางหรือก้าวต่อไปโดยไม่ให้เอาปลายเท้าแตะพื้นก่อนก้าวที่ช่องนั้นถือว่าเสีย (ฟาวล์) ไม่นับรวมเข้าในจำนวนก้าวที่ก้าวได้ โดยค่าเฉลี่ยสำหรับคนทั่วไปเท่ากับ 25 บวกลบ 5 (สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์, 2557)



ภาพที่ 1 การออกกำลังกายด้วยวิธีก้าวตา (สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์, 2557)

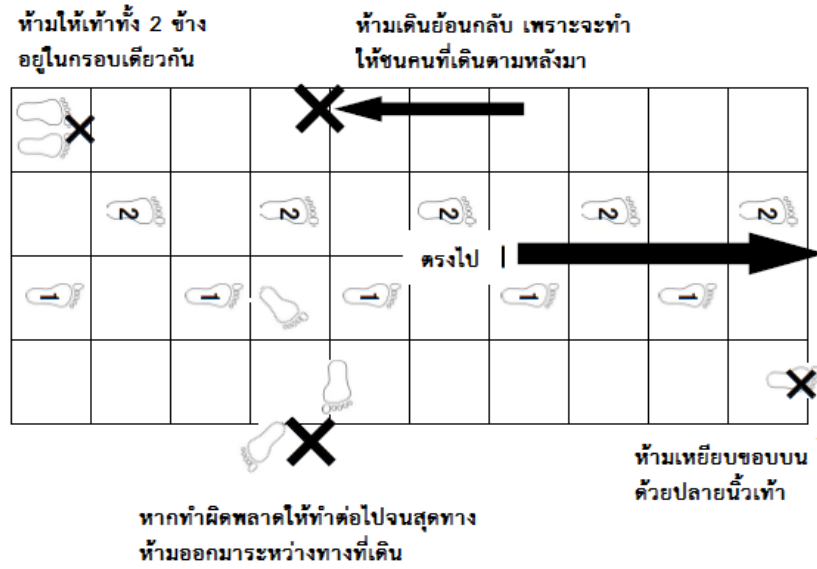
การออกกำลังกายด้วยวิธีก้าวเดินใช้ตารางแบบเดียวกับวิธีก้าวตา ท่าเตรียมคือ ยืนกางขาเท้าซ้ายอยู่ในตารางที่มุมซ้าย เท้าขวาอยู่ในตารางมุมขวา ก้าวที่ 1 ให้ก้าวเท้าซ้ายไปลงตารางที่อยู่ทแยงมุมคือมุมขวาข้างหน้า จากนั้นจึงก้าวที่ 2 คือยกเท้าขวาเหยียดข้ามเท้าซ้ายไปลงตารางที่อยู่ทแยงมุมคือมุมซ้ายข้างหน้า ต่อมาให้ก้าวที่ 3 คือยกเท้าซ้ายกลับไปลงที่ช่องที่อยู่เดิมคือช่องมุมซ้ายหลัง และสิ้นสุดด้วยก้าวที่ 4 คือยกเท้าขวากลับไปอยู่ที่เดิมคือช่องมุมขวาหลัง (สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์, 2557)



ภาพที่ 2 การออกกำลังกายด้วยวิธีก้าวเดิน (สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์, 2557)

4.2 การออกกำลังกายแบบตารางเก้าช่อง

การออกกำลังกายบนตารางเป็นที่รู้จักกันมากขึ้นและได้มีการพัฒนาขึ้นเป็นการออกกำลังกายแบบตารางเก้าช่องโดย เจริญ กระจบวรรัตน์ ใช้สำหรับการฝึกปฏิบัติเพื่อสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายและสามารถใช้ฝึกการทำงานร่วมกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อได้เป็นอย่างดี เพราะตารางเก้าช่องถูกคิดค้นเพื่อมุ่งเน้นให้เกิดการพัฒนาสมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวาควบคู่กันไปด้วยการพัฒนามาจากรูปแบบการเคลื่อนไหวที่เป็นพื้นฐานเบื้องต้นของมนุษย์ โดยเริ่มจากรูปแบบและขั้นตอนการเคลื่อนไหวที่ง่ายไปสู่การเคลื่อนไหวที่ยากและพัฒนาการเคลื่อนไหวจากช้าไปสู่การเคลื่อนไหวที่รวดเร็ว ซับซ้อน หลากหลายรูปแบบและหลากหลายทิศทางมากยิ่งขึ้นตามพัฒนาการที่เป็นธรรมชาติ จะเห็นได้ว่าการออกกำลังแบบตารางเก้าช่อง ต้องใช้ความรวดเร็ว แม่นยำ ในการเคลื่อนไหว ตลอดจนการคิด การตัดสินใจ และการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า จึงทำให้การเคลื่อนไหวเป็นไปได้อย่างรวดเร็วจนเป็นอัตโนมัติ รูปแบบของการฝึกจะเน้นการกระตุ้นการทำงานของสมองหรือระบบประสาทที่ทำหน้าที่ในการรับรู้ข้อมูล (Sensory neuron) เพื่อส่งไปยังสมองส่วนกลาง (Central nervous system) ซึ่งทำหน้าที่ในการวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลก่อนที่ส่งไปยังเซลล์ประสาทที่ทำหน้าที่สั่งงานและควบคุมการเคลื่อนไหวให้เป็นไปตามข้อมูลที่ส่งมา (Motor neuron) รูปแบบการเคลื่อนไหวถูกนำมาใช้เป็นกิจกรรมในการฝึกให้กับนักกีฬาบนตารางเก้าช่องมีกว่า 100 รูปแบบ ซึ่งได้มาจากการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวในแต่ละชนิดกีฬา จากนั้นนำมาประยุกต์เป็นรูปแบบการเคลื่อนไหวให้นักกีฬทำการฝึกบนตารางเก้าช่อง ซึ่งมีขนาดช่องตารางแต่ละช่องใหญ่สุดไม่เกิน 30 x 30 ซม. เล็กสุดไม่ควรต่ำกว่า 20x20 ซม. โดยสามารถปรับขนาดของช่องตารางเก้าช่องให้มีความเหมาะสมกับลักษณะรูปร่างของนักกีฬา และจุดประสงค์ของการใช้งานหรือการฝึก (เจริญ กระจบวรรัตน์, 2552)



ภาพที่ 4 ตัวอย่างการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน (Http://square step.org/)

	2		
		1	
	2		
		1	
	2		
		1	
	2		
		1	
	2		
		1	

Beginner

4	2	1	3
4	2	1	3
4	2	1	3
4	2	1	3
4	2	1	3
4	2	1	3
4	2	1	3
4	2	1	3
4	2	1	3
4	2	1	3

Intermediate

6	1	5
4	2	3
6	1	5
4	2	3
6	1	5
4	2	3
6	1	5
4	2	3
6	1	5
4	2	3
6	1	5
4	2	3

Intermediate

2	6	5	1
8	4	3	7
16	12	11	15
10	14	13	9
2	6	5	1
8	4	3	7
16	12	11	15
10	14	13	9
2	6	5	1
8	4	3	7

Advance

ภาพที่ 5 ตัวอย่างการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน (Http://square step.org/)

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้การออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน ระดับเริ่มต้น (Beginner) และระดับกลาง (Intermediate) เนื่องจากเป็นรูปแบบการออกกำลังกายที่คล้ายกับการเดินในชีวิตประจำวันที่ได้ประโยชน์ทั้งการทรงตัวและการรู้คิด

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 งานวิจัยในประเทศ

จันทนา รัตนศิริชัย และคณะ (2552) ได้ทำการศึกษาผลของการประเมินสมรรถภาพกายก่อนและหลังการออกกำลังกายแอโรบิกแบบตารางก้าวช่องและยืดเหยียดกล้ามเนื้อโดยใช้ยางยืดของผู้สูงอายุในโครงการส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุ โดยใช้เวลาในการฝึก 3 เดือน สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 60 นาที โดยทำการประเมินสมรรถภาพกายและวัด ความหนาแน่นของมวลกระดูกก่อนและหลังเข้าร่วมกิจกรรม ผลการวิจัยพบว่าสมรรถภาพกายโดยรวมของผู้สูงอายุก่อนออกกำลังกายอยู่ในเกณฑ์ต่ำถึง ปานกลาง ภายหลังการออกกำลังกายสมรรถภาพกายโดยรวมดีขึ้นได้แก่ความแข็งแรงและความอดทนของ กล้ามเนื้อ ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อและข้อต่อ ความอดทนในการทำ หน้าที่ของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจเพิ่มขึ้น รวมทั้งความหนาแน่นของมวลกระดูกเพิ่มขึ้น

ทองใบ ชื่นสกุลพงศ์ และอรพรรณ แอบไธสง (2554) ได้ทำการศึกษาผลของการเคลื่อนไหวร่างกายในตารางก้าวช่องที่มีต่อการทรงตัวและความจำในผู้สูงอายุจิตเวช โดยนำตารางก้าวช่องมาประยุกต์ใช้เพื่อฝึกความคล่องตัวของผู้ป่วยสูงอายุในหน่วยงาน เพื่อพัฒนาปฏิริยาความเร็วและการรับรู้ การสั่งงานของสมอง ในการควบคุมทักษะการเคลื่อนไหว พัฒนาทักษะความสัมพันธ์ในการเคลื่อนไหว ปฏิริยาการตอบสนอง การคิด การตัดสินใจ แบบประเมินสุขภาพจิต ด้วยแบบประเมินการทรงตัวโดยใช้แบบทดสอบความสามารถในการทำกิจกรรม 14 อย่าง (Berg balance scale) แบบประเมินความจำด้วยแบบทดสอบสมองเสื่อมโดยการวาดนาฬิกา (Clock drawing test) ผลการวิจัยพบว่าผู้สูงอายุที่ได้รับการฝึกเคลื่อนไหวร่างกายในตารางก้าวช่อง ทำให้มีการทรงตัวและความจำดีขึ้น

สุวรรณา จันทร์ประเสริฐ และคณะ (2556) ได้ทำการศึกษาผลของการรำไทยบนตารางก้าวช่องต่อภาวะสุขภาพของผู้สูงอายุ โดยให้การส่งเสริมพฤติกรรมการออกกำลังกายด้วยการรำไทยบนตารางก้าวช่อง และร่วมกันออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมออย่างน้อยสัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 20-60 นาที ผลการวิจัยพบว่าการเปลี่ยนแปลงของภาวะสุขภาพในกลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของหัวใจและปอดเพิ่มขึ้น ความดันโลหิตไดแอสโตลิกลดลง น้ำตาลในเลือดลดลง ความแข็งแรงกล้ามเนื้อแขนและขาเพิ่มขึ้น ความยืดหยุ่นกล้ามเนื้อแขนและขาทั้งสองข้างเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุม

น้อมจิตต์ นวลเนตร์, ขนาดา อรศรี และณัฐนรี ชัยพิพัฒน์ (2559) ได้ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยตาราง 9 ช่องต่อการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในผู้สูงอายุ โดยใช้เวลาในการฝึก 4 สัปดาห์ โดยประเมินก่อนและหลังได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายซึ่งประเมินการทรงตัวด้วยแบบประเมินความสามารถในการทรงตัวและการเดิน (Timed up and go test) และแบบประเมินการทรงตัวโดยใช้แบบทดสอบความสามารถในการทำกิจกรรม 14 อย่าง (Berg balance scale) และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาประเมินด้วยการยืน-นั่ง บนเก้าอี้ 30 วินาที (30 second chair sit to stand test) ผลการศึกษาพบว่า การออกกำลังกายด้วยตาราง 9 ช่องมีผลต่อการทรงตัวของผู้สูงอายุเช่นเดียวกับการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความสามารถในการทรงตัวแบบดั้งเดิม จึงอาจเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาการทรงตัวของผู้สูงอายุได้

พรหมทิพ แสงสว่าง และคณะ (2559) ได้ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินต่อสมรรถภาพทางกายในผู้สูงอายุ โดยใช้เวลาในการฝึก 12 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 55 นาที โดยวัดความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อ กับความทนทานของปอดและหัวใจ เปรียบเทียบกันระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยวัดก่อนและหลังโปรแกรมการฝึก ผลการศึกษาพบว่าความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อ กับความทนทานของปอดและหัวใจของผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางดีขึ้น

รัฐชญา หน่อคำ และคณะ(2559) ได้ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินต่อการทรงตัวในผู้สูงอายุ โดยใช้เวลาในการฝึก 12 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 40 นาที โดยใช้เครื่องมือคือแบบบันทึกเวลาที่ใช้ในการทำแบบประเมินความสามารถในการทรงตัวและการเดิน (Time up and go) เปรียบเทียบการทรงตัวระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทั้งก่อนและหลังการฝึก ผลการศึกษาพบว่า การออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางส่งผลให้การทรงตัวของผู้สูงอายุดีขึ้น

5.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

Shigematsu et al. (2008) ได้ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินเปรียบเทียบกับ การออกกำลังกายด้วยการเดินต่อภาวะเสี่ยงต่อการหกล้ม โดยใช้เวลาในการฝึก 12 สัปดาห์ ในกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินจะออกกำลังกายสัปดาห์ละ 2 วัน วันละ 70 นาที โดยอบอุ่นร่างกายด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ 15 นาที ตามด้วยออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง 40 นาที และจบด้วยการผ่อนคลายด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ 15 นาที ส่วนกลุ่มที่ออกกำลังกายด้วยการเดินจะออกกำลังกายสัปดาห์ละ 1 วัน วันละ 40 นาที ผลการศึกษาพบว่าผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินมีความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อขา การทรงตัว ความคล่องตัว และปฏิกิริยาตอบสนองดีขึ้นมากกว่ากลุ่มที่ออกกำลังกายด้วยการเดิน

Shigematsu, Okura, Sakai, and Rantanen (2008) ได้ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินเปรียบเทียบกับ การฝึกการเพิ่มความแข็งแรงและเพิ่มความสามารถในการทรง

ตัวต่อการเพิ่ม Functional fitness ของร่างกาย โดยใช้เวลาในการฝึก 12 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง ครั้งละ 70 นาที โดยกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินจะมีการอบอุ่นร่างกายก่อน 15 นาที ตามด้วยออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน 40 นาที และผ่อนคลาย 15 นาที ส่วนอีกกลุ่มที่ฝึกความแข็งแรงและความสามารถในการทรงตัว ทั้ง 2 กลุ่มวัด Functional fitness เปรียบเทียบกันและเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลอง ผลของการศึกษาพบว่าในส่วนของ Functional fitness ของทั้ง 2 กลุ่มไม่มีความต่างกัน แต่ทำการศึกษาต่อพบว่าในกลุ่มที่มีการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินมีอุบัติการณ์หกล้มน้อยกว่า

Teixeira et al. (2012) ได้ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินเปรียบเทียบกับออกกำลังกายปกติต่อ Functional fitness ในผู้สูงอายุ โดยใช้เวลาในการฝึก 16 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 40 นาที แบ่งเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน, กลุ่มที่ออกกำลังกายปกติ, กลุ่มที่ทั้งออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินและออกกำลังกายปกติ และกลุ่มควบคุม ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มที่ออกกำลังกายปกติมีความคล่องตัวและความทนทานดีขึ้น ส่วนในกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินมีความสามารถในการทรงตัวดีขึ้น

Teixeira et al. (2013) ได้ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินต่อการรับรู้ในผู้สูงอายุ โดยใช้เวลาในการฝึก 16 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 40 นาที ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มที่ออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินดีขึ้นในส่วนของ Global cognitive status, Concentrate attention, Mental flexibility

Pereira et al. (2014) ได้ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินต่อความสามารถในการทรงตัวและภาวะซึมเศร้าในผู้สูงอายุ โดยใช้เวลาในการฝึก 16 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง ครั้งละ 60 นาที ผลการศึกษาพบว่าความสามารถในการทรงตัวดีขึ้นในกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินส่วนในกลุ่มควบคุมคงที่ และภาวะซึมเศร้าในกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินคงที่แต่ในกลุ่มควบคุมมีภาวะซึมเศร้ามากขึ้น

Shigematsu, Okura, Nakagaichi, and Nakata (2014) ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินต่อการรู้คิดในผู้สูงอายุ โดยใช้เวลาในการฝึก 6 เดือน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่ฝึกแบบรายสัปดาห์และกลุ่มที่ฝึกแบบรายปักษ์ ทั้ง 2 กลุ่มใช้เวลาในการฝึก 50-60 นาทีต่อครั้ง สำหรับกลุ่มที่ฝึกแบบรายสัปดาห์จะให้ทำการฝึกออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินแล้วกลับไปฝึกที่บ้านทุกวัน ส่วนในกลุ่มที่ฝึกแบบรายปักษ์จะให้ทำการฝึกออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินแล้วกลับไปฝึกที่บ้าน 1 สัปดาห์ เว้น 1 สัปดาห์ โดยทั้ง 2 กลุ่มเมื่อกลับมาฝึกที่บ้านให้ทำการฝึกอย่างน้อย 10 นาที ผลการศึกษาพบว่าทั้ง 2 กลุ่มมีความจำที่ดีขึ้น สำหรับในส่วนของการทำงานของสมองด้านการบริหารจัดการพบว่าดีขึ้นในกลุ่มที่ฝึกแบบรายสัปดาห์

Abe et al. (2015) ได้ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินต่อการรู้คิดในผู้สูงอายุชาวญี่ปุ่นเพศหญิงในชุมชน โดยใช้เวลาในการฝึก 11 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ครั้งละ 120 นาที แบ่งเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีอายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 69 ปี, กลุ่มที่มีอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 70 ปี, กลุ่มที่มีการรู้คิดต่ำกว่าค่ากลาง, กลุ่มที่มีการรู้คิดสูงกว่าค่ากลาง ผลการศึกษาพบว่าทั้ง 4 กลุ่มมีการรู้คิดที่ดีขึ้น

Miorelli and Nelson (2016) ได้ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินต่อความเสี่ยงที่จะล้มและความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุ โดยใช้เวลาในการฝึก 10 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง ครั้งละ 60 นาที ผลการศึกษาพบว่ามีความสามารถในการทรงตัวดีขึ้นแต่ความเสี่ยงต่อการหกล้มไม่เปลี่ยนแปลง

Bhanusali, Vardhan, Palekar, and Khandare (2016) ได้ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินเปรียบเทียบกับการฝึกการทรงตัวต่อความสามารถในการทรงตัวและความกลัวที่จะล้มในผู้สูงอายุ โดยใช้เวลาในการฝึก 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 30 นาที ผลการศึกษาพบว่าทั้ง 2 กลุ่มมีความสามารถในการทรงตัวและความกลัวต่อการล้มดีขึ้น

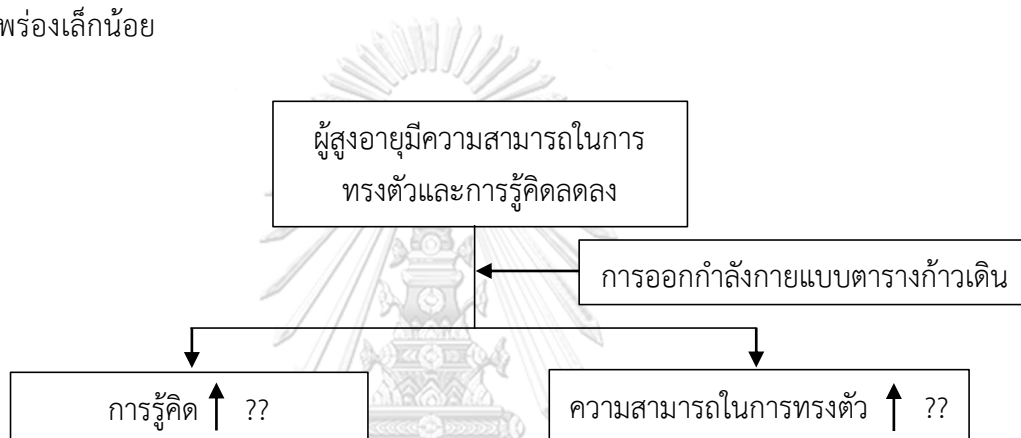
Panse et al. (2013) ได้ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินต่อการรู้คิดและความเสี่ยงที่จะล้มในผู้สูงอายุเพศหญิงที่มีน้ำหนักเกินและมีภาวะอ้วน โดยใช้เวลาในการฝึก 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 30 นาที ผลการศึกษาพบว่ามีการรู้คิดที่ดีขึ้นและมีความเสี่ยงที่จะหกล้มลดลง

Ravichandran, Janakiraman, Yitayeh, Sundaram, and Fisseha (2018) ได้ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินในผู้ป่วยพากินสัน โดยใช้เวลาในการฝึก 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 ครั้ง ผลการศึกษาพบว่าความสามารถในการทรงตัวและความเสี่ยงที่จะล้มดีขึ้น

จากการทบทวนวรรณกรรมทั้งในและต่างประเทศพบว่าการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินช่วยให้การทรงตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา สมรรถภาพทางกาย ความจำ และการรู้คิดที่ดีขึ้น โดยใช้ระยะเวลาในการฝึกตั้งแต่ 4-16 สัปดาห์ โดยผู้วิจัยได้อ้างอิงการศึกษาวิจัยของ Panse et al. (2013) ซึ่งมีผลการวิจัยที่การทรงตัวและการรู้คิดดีขึ้นจากการฝึกโปรแกรมออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินระดับเริ่มต้นและระดับกลาง ในระยะเวลา 4 สัปดาห์ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้สังเกตเห็นว่าเพื่อให้เกิดประโยชน์จึงเลือกทำโปรแกรมออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินโดยทำการฝึกทั้งสิ้น 8 สัปดาห์ เพื่อเป็นการสนับสนุนและยืนยันว่าในระยะเวลาดังกล่าวจะสามารถทำให้ความสามารถในการทรงตัวและการรู้คิดดีขึ้นได้

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผู้สูงอายุจะมีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางสรีรวิทยาเมื่อมีอายุเพิ่มมากขึ้น กล่าวคือเซลล์ประสาทมีจำนวนลดลง ทำให้ขนาดของสมองที่ขยวลง สมองบางส่วนฝ่อตัวมากกว่าส่วนอื่น จึงส่งผลให้ผู้สูงอายุมีการรู้คิดที่ลดลง นอกจากนี้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อก็ลดลงเช่นกัน เมื่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวลดลงทำให้ความคล่องแคล่วในการเคลื่อนไหวร่างกายลดลง ส่งผลให้ผู้สูงอายุมีความสามารถในการทรงตัวลดลง ประกอบกับผลงานวิจัยการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินมีตัวบ่งชี้ว่าช่วยสร้างเสริมสุขภาพทางกายและการรู้คิดได้ แต่ในส่วนของ การรู้คิดยังมีการศึกษาน้อยมาก อีกทั้งยังไม่พบการศึกษาในผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดบกพร่องเล็กน้อย



ภาพที่ 6 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินต่อความสามารถในการทรงตัวและการรู้คิดในผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดปกติหรือบกพร่องเล็กน้อย และเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวและการรู้คิดระหว่างกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินและกลุ่มที่ไม่ได้ออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดปกติหรือบกพร่องเล็กน้อย อายุระหว่าง 60 – 75 ปี

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดปกติหรือบกพร่องเล็กน้อย มีอายุระหว่าง 60-75 ปี ที่มารับบริการด้วยการรักษา ติดตามอาการ หรือเป็นญาติผู้มารับบริการ ที่สถาบันประสาทวิทยา กรุงเทพมหานคร เป็นสถาบันเฉพาะทางด้านสมองและระบบประสาท โดยกลุ่มตัวอย่างมีความสมัครใจเข้าร่วมการวิจัย สามารถเข้าร่วมโครงการวิจัยได้ตามระยะเวลาที่กำหนด และผ่านการคัดกรองกลุ่มตัวอย่างก่อนเข้าร่วมการวิจัย

การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างจากการเปิดตารางของโคเฮน (Cohen, 1988) จากการเปิดตารางหน้า 54-55 ค่าแอลฟาที่ระดับความมีนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 ประเมินค่าขนาดของผลกระทบ (Effect size) ที่ 1.00 และค่าอำนาจการทดสอบ (Power of the test) ที่ 0.80 จะได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 17 คน รวม 2 กลุ่ม เท่ากับ 34 คน ผู้วิจัยได้เพิ่มกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มละ 20 คนเพื่อป้องกันการถอนตัวออกของกลุ่มตัวอย่าง

เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมการวิจัย (Inclusion criteria)

1. เป็นผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดปกติหรือบกพร่องเล็กน้อยเพศชายและเพศหญิง มีอายุระหว่าง 60-75 ปี มีระดับการศึกษาสูงกว่าชั้นประถมศึกษา อาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัยโดยการลงชื่อรับรองการเข้าร่วมการวิจัย ในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย
2. กลุ่มตัวอย่างต้องได้คะแนนจากแบบประเมินผู้สูงอายุตามกลุ่มศักยภาพตามความสามารถในการประกอบกิจวัตรประจำวัน (Barthel activities of daily living: ADL) มากกว่า 12 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน

3. กลุ่มตัวอย่างต้องสามารถสื่อสารด้วยภาษาไทยและให้ข้อมูลกับผู้วิจัยได้
4. กลุ่มตัวอย่างต้องไม่มีปัญหาในการมองเห็นภาพซ้อนและไม่มีปัญหาทุบตลอดการเข้าร่วมการวิจัย
5. กลุ่มตัวอย่างต้องไม่มีประวัติโรคประจำตัวหรือภาวะแทรกซ้อนที่เป็นอุปสรรคต่อการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน เช่น โรคหัวใจชนิดรุนแรง โรคความดันโลหิตสูงที่ไม่สามารถควบคุมได้ เป็นต้น

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมการวิจัยออกจากกรวิจัย (Exclusion criteria)

1. กลุ่มตัวอย่างมีความบกพร่องทางสมองหรือเป็นโรคทางระบบประสาท เช่น มีการบาดเจ็บรุนแรงที่ศีรษะ โรคหลอดเลือดสมอง โรคสมองอักเสบ เนื้องอกในสมอง สมองเสื่อม โรควัวบ้า (Bovine spongiform encephalitis; BSE) เป็นต้น
2. กลุ่มตัวอย่างมีภาวะซึมเศร้า
3. กลุ่มตัวอย่างมีข้อจำกัดในการเคลื่อนไหวร่างกาย เช่น เป็นอัมพฤกษ์ อัมพาต พาร์กินสัน โรคข้อเสื่อมหรือข้ออักเสบชนิดที่ทำให้ปวดจนไม่สามารถเคลื่อนไหวได้ตามปกติ เป็นต้น
4. กลุ่มตัวอย่างออกกำลังกายด้วยการเดินหรือเดินเร็วเป็นประจำ
5. กลุ่มตัวอย่างที่ได้คะแนนเต็มจากแบบประเมินการรู้คิดฉบับภาษาไทย (Montreal cognitive assessment Thai version: MoCA Thai version) และแบบทดสอบสภาพสมองของไทย (Thai mental state examination: TMSE)
6. ไม่สมัครใจในการเข้าร่วมการทดลองต่อ
7. ทำการฝึกไม่ถึงร้อยละ 80 (ขาดการฝึกเกิน 4 ครั้ง จากจำนวนทั้งหมด 16 ครั้ง)

การพิทักษ์สิทธิผู้เข้าร่วมการวิจัย

1. ผู้วิจัยพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยทำหนังสือชี้แจงอธิบายวัตถุประสงค์และขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลพร้อมทั้งขอความร่วมมือในการทำวิจัย ข้อมูลทุกอย่างจะถือเป็นความลับ และนำมาใช้ตามวัตถุประสงค์ในการวิจัยครั้งนี้เท่านั้น ผลการวิจัยจะนำเสนอในภาพรวม
2. หากกลุ่มตัวอย่างมีอาการเจ็บป่วยในขณะที่ฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน กลุ่มตัวอย่างจะต้องแจ้งผู้วิจัยทราบโดยทันทีซึ่งจะได้รับความช่วยเหลือเบื้องต้นโดยการให้หยุดพักเพื่อสังเกตอาการ หรือปฐมพยาบาลเบื้องต้น และหากอาการไม่ดีขึ้นจะนำส่งโรงพยาบาล โดยผู้วิจัยจะเป็นผู้ดูแลรับผิดชอบให้กลุ่มตัวอย่างได้รับการดูแลอย่างเหมาะสม

รูปแบบของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองโดยทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างเข้าสู่แต่ละกลุ่มเท่าๆกัน มีการทดสอบก่อนการทดลองและหลังการทดลองทั้ง 2 กลุ่ม เพื่อเก็บข้อมูลไว้สำหรับเปรียบเทียบผลการทดลอง ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การออกแบบการวิจัย เป็นแบบการวิจัยเชิงทดลองจริง (True experimental design)

กลุ่มตัวอย่าง		ก่อนการทดลอง	การออกกำลังกาย	หลังการทดลอง 8 สัปดาห์
R	E	O ₁	X	O ₃
R	C	O ₂		O ₄

R คือ การสุ่มเข้ากลุ่ม

E คือ กลุ่มทดลอง ออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน

C คือ กลุ่มควบคุม ดำเนินชีวิตประจำวันตามปกติ

O₁, O₂ คือ การทดสอบแบบประเมินความสามารถในการทรงตัวและการเดิน, การยืน-นั่งบนเก้าอี้ 30 วินาที, แบบทดสอบสภาพสมองของไทย และ แบบประเมินการรู้คิดฉบับภาษาไทย ก่อนการทดลอง

O₃, O₄ คือ การทดสอบ แบบประเมินความสามารถในการทรงตัวและการเดิน, การยืน-นั่งบนเก้าอี้ 30 วินาที, แบบทดสอบสภาพสมองของไทย และ แบบประเมินการรู้คิดฉบับภาษาไทย หลังการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการคัดกรองกลุ่มตัวอย่าง

1. แบบสอบถามประวัติสุขภาพ, แบบประเมินความพร้อมก่อนออกกำลังกาย (PAR-Q)
2. แบบประเมินผู้สูงอายุตามกลุ่มศักยภาพตามความสามารถในการประกอบกิจวัตรประจำวัน (Barthel activities of daily living: ADL)
3. แบบประเมินการรู้คิดฉบับภาษาไทย (Montreal cognitive assessment Thai version: MoCA Thai version) คะแนนเต็มคือ 30 คะแนน มีจุดตัดที่ค่าคะแนนเท่ากับ 25 หากคะแนนต่ำกว่านี้ถือว่ามีความเสี่ยง
4. แบบทดสอบสภาพสมองของไทย (Thai mental state examination: TMSE) คะแนนเต็มคือ 30 คะแนน มีจุดตัดที่ค่าคะแนนเท่ากับ 23 หากคะแนนต่ำกว่านี้ถือว่ามีความเสี่ยง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ

1. แบบประเมินการรู้คิดฉบับภาษาไทย (Montreal cognitive assessment Thai version: MoCA Thai version) คะแนนเต็มคือ 30 คะแนน มีจุดตัดที่ค่าคะแนนเท่ากับ 25 หากคะแนนต่ำกว่านี้ถือว่ามีความเสี่ยงสูง

2. แบบทดสอบสภาพสมองของไทย (Thai mental state examination: TMSE) คะแนนเต็มคือ 30 คะแนน มีจุดตัดที่ค่าคะแนนเท่ากับ 23 หากคะแนนต่ำกว่านี้ถือว่ามีความเสี่ยงสูง

3. แบบประเมินความสามารถในการทรงตัวและการเดิน (Time up and go test: TUG) หน่วยเป็นวินาที โดยปกติใช้เวลาไม่เกิน 20 วินาที หากใช้เวลา 15 วินาทีขึ้นไปถือว่ามีความเสี่ยงต่อการหกล้ม และถ้าเกิน 30 วินาทีถือว่าผิดปกติ

4. ยืน-นั่ง บนเก้าอี้ 30 วินาที (30 seconds chair stand)

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. แผ่นยางอีวีเอ (EVA) ที่มีขนาด 100 x 250 เซนติเมตร ถูกแบ่งออกเป็นช่องตารางขนาด 25 x 25 เซนติเมตร จำนวน 40 ช่อง

2. โปรแกรมการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินระดับเริ่มต้น (Beginner) และ ระดับกลาง (Intermediate)

3. สมุดบันทึกการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินเมื่ออยู่ที่บ้าน

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. ทบทวนวรรณกรรมและศึกษาค้นคว้าเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน

2. ทำการคัดเลือกโปรแกรมการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินระดับเริ่มต้น (Beginner) และ ระดับกลาง (Intermediate)

3. ผู้วิจัยนำโปรแกรมการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางไปพิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ได้แก่ แพทย์เฉพาะทางเวชศาสตร์ฟื้นฟู 1 ท่านและผู้เชี่ยวชาญด้านกายภาพบำบัดและการออกกำลังกาย 2 ท่าน เพื่อหาความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ (Item objective congruence; IOC) และปรับปรุงโปรแกรมการฝึกให้มีความเหมาะสม

4. ผู้วิจัยทำการศึกษานำร่องก่อนการวิจัย (Try out) เพื่อทดลองรูปแบบการฝึกและทดสอบวิธีการใช้เครื่องมือวัดตัวแปรต่างๆ กับกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างที่จะดำเนินการวิจัย

5. ผู้วิจัยจัดทำหนังสือเพื่อขอการรับรองจริยธรรมการทำวิจัยของมนุษย์ จากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมในคนจากสถาบันประสาทวิทยา

6. ผู้วิจัยทำหนังสือจากคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา เพื่อขอความร่วมมือ และประกาศรับสมัครอาสาสมัครจากสถาบันประสาทวิทยา

7. ผู้วิจัยทำหนังสือจากคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา เพื่อขอความอนุเคราะห์เข้าถึงเวชระเบียนของกลุ่มตัวอย่างไปยังสถาบันประสาทวิทยา

8. ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการคัดกรองกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลองโดยให้อาสาสมัครตอบแบบสอบถามประวัติสุขภาพทั่วไป และตอบแบบประเมินผู้สูงอายุตามกลุ่ม ศักยภาพตามความสามารถในการประกอบกิจวัตรประจำวัน

9. ผู้วิจัยชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างทราบถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการทดลอง และการขอความร่วมมือให้กลุ่มตัวอย่างปฏิบัติตามข้อกำหนด พร้อมทั้งชี้แจงการป้องกันความเสี่ยงด้านการหกล้มโดยการอยู่ในการดูแลการฝึกด้วยนักกายภาพบำบัดและผู้ช่วยวิจัยตลอดระยะเวลาที่ทำการออกกำลังกาย และหากมีการหกล้มเกิดขึ้นจะได้รับการดูแลปฐมพยาบาลเบื้องต้นโดยนักกายภาพบำบัด

10. กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มจะแบ่งออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกำหนดลงกลุ่ม (Randomized assignment into group)

11. ทำการทดสอบก่อนการทดลอง (Pre-test) ทดสอบการรู้คิด ความสามารถในการทรงตัว และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ใช้ระยะเวลาในการทดสอบประมาณ 1 ชั่วโมง โดยจะทำการทดสอบก่อนการทดลอง 1 สัปดาห์

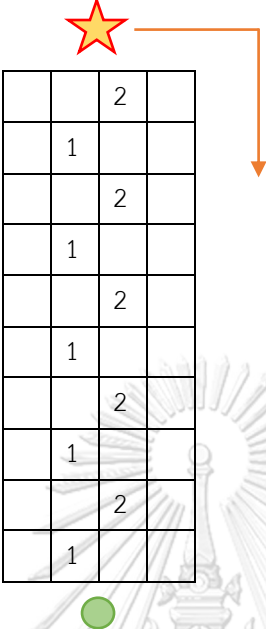
12. ผู้วิจัยได้กำหนดให้กลุ่มตัวอย่างฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน 40 นาทีต่อครั้ง จำนวน 5 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลาทั้งหมด 8 สัปดาห์ โดยผู้วิจัยกำหนดตารางเวลาในการฝึกให้กับกลุ่มตัวอย่าง ภายในช่วงเวลา 13.00- 14.30 น. จำนวน 2 ครั้งต่อสัปดาห์ คือวันอังคารและวันพฤหัสบดี ที่สถาบันประสาทวิทยา เมื่อสิ้นสุดการฝึกในวันอังคารและพฤหัสบดีทุกครั้งกลุ่มตัวอย่างทุกคนจะได้รับคำแนะนำและข้อเสนอแนะจากผู้วิจัยเพื่อให้ทำการฝึกได้ถูกต้อง สำหรับการฝึกอีก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ คือวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ กลุ่มตัวอย่างจะต้องดำเนินการฝึกด้วยตนเองที่บ้านซึ่งผู้วิจัยได้จัดทำแผ่นตารางออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินให้กลุ่มตัวอย่างนำกลับไปฝึกที่บ้าน โดยกลุ่มตัวอย่างจะมีการบันทึกและยืนยันการฝึกจากญาติ โดยผู้วิจัยจะทำการสร้างกลุ่มทางแอปพลิเคชันไลน์เพื่อแจ้งเตือนและกระตุ้นให้กลุ่มตัวอย่างดำเนินการฝึกและเพื่อให้กลุ่มตัวอย่างได้ซักถามข้อสงสัยเพื่อให้ดำเนินการฝึกได้อย่างถูกต้อง โดยรูปภาพ วีดิทัศน์ และข้อมูลต่างๆจะถูกเก็บเป็นความลับ

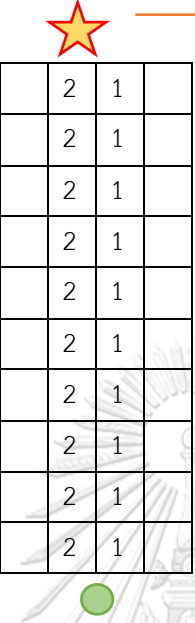
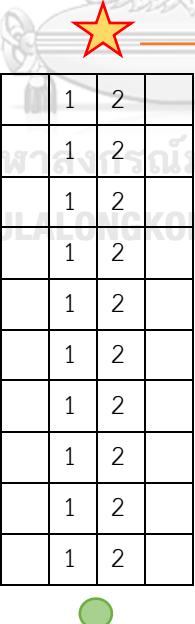
13. ผู้วิจัยได้กำหนดให้กลุ่มควบคุมดำเนินชีวิตประจำวันตามปกติเป็นระยะเวลาทั้งหมด 8 สัปดาห์ โดยกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มควบคุมจะได้รับการแนะนำความรู้เกี่ยวกับการทรงตัวและการรู้คิดในผู้สูงอายุ แต่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายใดๆ

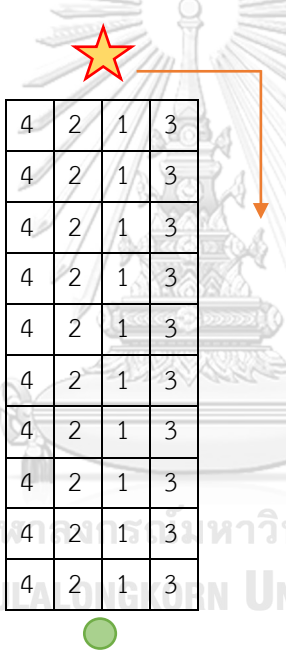
14. หลังจากฝึกครบ 8 สัปดาห์แล้วทำการทดสอบหลังการทดลอง (Post-test) หลังการทดสอบหลังการทดลองได้ให้ความรู้แก่กลุ่มควบคุมเกี่ยวกับการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินและให้คำแนะนำในการฝึกการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินแก่ผู้ที่สนใจ


ตารางที่ 2 โปรแกรมการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน

ครั้งที่	เวลา (นาที)	กิจกรรมการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน
1	5	<p>1. ให้กลุ่มตัวอย่างอบอุ่นร่างกาย (Warm up) โดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ</p> <p>2. จัดกลุ่มตัวอย่างให้ประจำที่บริเวณแผ่นตารางก้าวเดินโดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างก้าวตามตารางแต่ละรูปแบบ โดยเมื่อเดินจนสุดแผ่นตารางแล้วให้เดินออกจากแผ่นตารางไปทางด้านขวาแล้วจึงเดินกลับตรงไปต่อแถวบริเวณจุดเริ่มต้นใหม่และรอเดินต่อไปในรอบถัดไป กลุ่มตัวอย่างจะต้องเดินให้ถูกต้องตามรูปแบบเป็นจำนวน 5 รอบ จึงจะสามารถเปลี่ยนเป็นรูปแบบถัดไปของตารางก้าวเดินได้</p> <p>15 3. ให้กลุ่มตัวอย่างฝึกเดินตามตารางท่าที่ 1 โดยทำให้ถูกต้อง 3 รอบก่อนแล้วจึงให้เดินตามตารางให้ถูกต้องทั้งหมด 5 รอบ</p> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p><u>หมายเหตุ</u></p> <p>● คือ จุดเริ่มต้นการเดินบนแผ่นตาราง</p> <p>★ คือ จุดสิ้นสุดการเดินบนแผ่นตาราง</p> <p>↪ คือ เลี้ยวออกจากแผ่นตารางมาทางด้านขวาแล้วไปต่อแถวเพื่อเดินในรอบต่อไป</p> <p>หมายเลข 1 คือ ก้าวขาขวา</p> <p>หมายเลข 2 คือ ก้าวขาซ้าย</p> </div> <p style="text-align: center;"><u>รูปแบบตารางก้าวเดินท่าที่ 1</u></p>
	15	<p>4. ให้กลุ่มตัวอย่างฝึกเดินตามตารางท่าที่ 2 โดยทำให้ถูกต้อง 3 รอบก่อนแล้วจึงให้เดินตามตารางให้ถูกต้องทั้งหมด 5 รอบ</p>

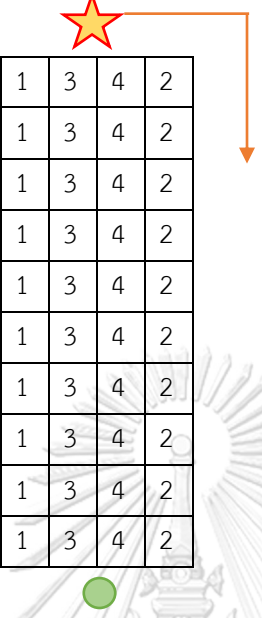
ครั้งที่	เวลา (นาที)	กิจกรรมการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน
		<div style="text-align: center;">  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>หมายเหตุ</p> <p>● คือ จุดเริ่มต้นการเดินบน แผ่นตาราง</p> <p>★ คือ จุดสิ้นสุดการเดินบน แผ่นตาราง</p> <p> คือ เลี้ยวออกจากแผ่น ตารางมาทางด้านขวาแล้วไปต่อแถว เพื่อเดินในรอบต่อไป</p> <p>หมายเลข 1 คือ ก้าวขาซ้าย หมายเลข 2 คือ ก้าวขาขวา</p> </div> <p style="text-align: center;"><u>รูปแบบตารางก้าวเดินท่าที่ 2</u></p> <p>5. 5. ให้กลุ่มตัวอย่างทำการคลายอุ่นร่างกาย (Cool down) โดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ</p>
2	5	<p>1. ให้กลุ่มตัวอย่างอบอุ่นร่างกาย (Warm up) โดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ</p> <p>2. จัดกลุ่มตัวอย่างให้ประจำที่บริเวณแผ่นตารางก้าวเดินโดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างก้าวตามตารางแต่ละรูปแบบ โดยเมื่อเดินจนสุดแผ่นตารางแล้วให้เดินออกจากแผ่นตารางไปทางด้านขวาแล้วจึงเดินกลับตรงไปต่อแถวบริเวณจุดเริ่มต้นใหม่และรอบเดินต่อในรอบถัดไป กลุ่มตัวอย่างจะต้องเดินให้ถูกต้องตามรูปแบบเป็นจำนวน 5 รอบ จึงจะสามารถเปลี่ยนเป็นรูปแบบถัดไปของตารางก้าวเดินได้</p> <p>10 3. ให้กลุ่มตัวอย่างฝึกเดินตามตารางก้าวเดินท่าที่ 1-2 โดยต้องทำให้ถูกต้องตารางละ 5 รอบ</p> <p>10 4. ให้กลุ่มตัวอย่างฝึกเดินตามตารางท่าที่ 3 โดยทำให้ถูกต้องทั้งหมด 5 รอบ</p>


ครั้งที่	เวลา (นาที)	กิจกรรมการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน
		<div style="text-align: center;">  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>หมายเหตุ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● คือ จุดเริ่มต้นการเดินบน แผ่นตาราง ★ คือ จุดสิ้นสุดการเดินบน แผ่นตาราง คือ เลี้ยวออกจากแผ่น ตารางมาทางด้านขวาแล้วไปต่อแถว เพื่อเดินในรอบต่อไป <p>หมายเลข 1 คือ ก้าวขาขวา หมายเลข 2 คือ ก้าวขาซ้าย</p> </div> <p style="text-align: center;">รูปแบบตารางก้าวเดินท่าที่ 3</p>
10	5	<p>5. ให้กลุ่มตัวอย่างฝึกเดินตามตารางท่าที่ 4 โดยทำให้ถูกต้องทั้งหมด 5 รอบ</p> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>หมายเหตุ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● คือ จุดเริ่มต้นการเดินบน แผ่นตาราง ★ คือ จุดสิ้นสุดการเดินบน แผ่นตาราง คือ เลี้ยวออกจากแผ่น ตารางมาทางด้านขวาแล้วไปต่อแถว เพื่อเดินในรอบต่อไป <p>หมายเลข 1 คือ ก้าวขาซ้าย หมายเลข 2 คือ ก้าวขาขวา</p> </div> <p style="text-align: center;">รูปแบบตารางก้าวเดินท่าที่ 4</p>
5		<p>6. ให้กลุ่มตัวอย่างทำการคลายอุ่นร่างกาย (Cool down) โดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ</p>

ครั้งที่	เวลา (นาที)	กิจกรรมการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน
3	5	<p>1. ให้กลุ่มตัวอย่างอบอุ่นร่างกาย (Warm up) โดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ</p> <p>2. จัดกลุ่มตัวอย่างให้ประจำที่บริเวณแผ่นตารางก้าวเดินโดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างก้าวตามตารางแต่ละรูปแบบ โดยเมื่อเดินจนสุดแผ่นตารางแล้วให้เดินออกจากแผ่นตารางไปทางด้านขวาแล้วจึงเดินกลับตรงไปต่อแถวบริเวณจุดเริ่มต้นใหม่และรอบเดินต่อไปในรอบถัดไป กลุ่มตัวอย่างจะต้องเดินให้ถูกต้องตามรูปแบบเป็นจำนวน 5 รอบ จึงจะสามารถเปลี่ยนเป็นรูปแบบถัดไปของตารางก้าวเดินได้</p> <p>3. ให้กลุ่มตัวอย่างฝึกเดินตามตารางก้าวเดินท่าที่ 1-4 โดยต้องทำให้ถูกต้องตารางละ 5 รอบ</p> <p>4. ให้กลุ่มตัวอย่างฝึกเดินตามตารางท่าที่ 5 โดยทำให้ถูกต้องทั้งหมด 5 รอบ</p> <div style="text-align: center;">  <p>หมายเหตุ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● คือ จุดเริ่มต้นการเดินบนแผ่นตาราง ★ คือ จุดสิ้นสุดการเดินบนแผ่นตาราง ↪ คือ เลี้ยวออกจากแผ่นตารางมาทางด้านขวาแล้วไปต่อแถวเพื่อเดินในรอบต่อไป <p>หมายเลข 1,3 คือ ก้าวขาขวา หมายเลข 2,4 คือ ก้าวขาซ้าย</p> <p>รูปแบบตารางก้าวเดินท่าที่ 5</p> </div>
5	5	5. ให้กลุ่มตัวอย่างทำการคลายอุ่นร่างกาย (Cool down) โดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ
4	40	ฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายในครั้งที่ 3
5	5	<p>1. ให้กลุ่มตัวอย่างอบอุ่นร่างกาย (Warm up) โดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ</p> <p>2. จัดกลุ่มตัวอย่างให้ประจำที่บริเวณแผ่นตารางก้าวเดินโดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างก้าวตามตารางแต่ละรูปแบบ โดยเมื่อเดินจนสุดแผ่นตารางแล้วให้เดินออกจากแผ่นตารางไปทางด้านขวาแล้วจึงเดินกลับตรงไปต่อแถวบริเวณจุดเริ่มต้นใหม่และรอบเดิน</p>

ครั้งที่	เวลา (นาที)	กิจกรรมการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน
	30	<p>ต่อในรอบถัดไป กลุ่มตัวอย่างจะต้องเดินให้ถูกต้องตามรูปแบบเป็นจำนวน 5 รอบ จึงจะสามารถเปลี่ยนเป็นรูปแบบถัดไปของตารางก้าวเดินได้</p> <p>3. ให้กลุ่มตัวอย่างฝึกเดินตามตารางก้าวเดินท่าที่ 1-5 โดยต้องทำให้ถูกต้องตารางละ 5 รอบ</p> <p>4. ให้กลุ่มตัวอย่างฝึกเดินตามตารางท่าที่ 6 โดยทำให้ถูกต้องทั้งหมด 5 รอบ</p> <div style="text-align: center;">  <p>หมายเหตุ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● คือ จุดเริ่มต้นการเดินบนแผ่นตาราง ★ คือ จุดสิ้นสุดการเดินบนแผ่นตาราง → คือ เลี้ยวออกจากแผ่นตารางมาทางด้านขวาแล้วไปต่อแถวเพื่อเดินในรอบต่อไป หมายเลข 1,3 คือ ก้าวขาซ้าย หมายเลข 2,4 คือ ก้าวขาขวา <p>รูปแบบตารางก้าวเดินท่าที่ 6</p> </div> <p>5. ให้กลุ่มตัวอย่างทำการคลายอุ่นร่างกาย (Cool down) โดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ</p>
6	40	ฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายในครั้งที่ 5
7	5	<p>1. ให้กลุ่มตัวอย่างอบอุ่นร่างกาย (Warm up) โดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ</p> <p>2. จัดกลุ่มตัวอย่างให้ประจำที่บริเวณแผ่นตารางก้าวเดินโดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างก้าวตามตารางแต่ละรูปแบบ โดยเมื่อเดินจนสุดแผ่นตารางแล้วให้เดินออกจากแผ่นตารางไปทางด้านขวาแล้วจึงเดินกลับตรงไปต่อแถวบริเวณจุดเริ่มต้นใหม่และรอบเดินต่อในรอบถัดไป กลุ่มตัวอย่างจะต้องเดินให้ถูกต้องตามรูปแบบเป็นจำนวน 3 รอบ จึงจะสามารถเปลี่ยนเป็นรูปแบบถัดไปของตารางก้าวเดินได้</p>

ครั้งที่	เวลา (นาที)	กิจกรรมการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน																																								
	30	<p>3. ให้กลุ่มตัวอย่างฝึกเดินตามตารางก้าวเดินท่าที่ 1-6 โดยต้องทำให้ถูกต้องตารางละ 3 รอบ</p> <p>4. ให้กลุ่มตัวอย่างฝึกเดินตามตารางท่าที่ 7 โดยทำให้ถูกต้องทั้งหมด 5 รอบ</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center; margin-right: 20px;"> <tr><td>2</td><td>4</td><td>3</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>4</td><td>3</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>4</td><td>3</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>4</td><td>3</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>4</td><td>3</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>4</td><td>3</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>4</td><td>3</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>4</td><td>3</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>4</td><td>3</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>4</td><td>3</td><td>1</td></tr> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 300px;"> <p>หมายเหตุ</p> <p>● คือ จุดเริ่มต้นการเดินบน แผ่นตาราง</p> <p>★ คือ จุดสิ้นสุดการเดินบน แผ่นตาราง</p> <p>↓ คือ เลี้ยวออกจากแผ่น ตารางมาทางด้านขวาแล้วไปต่อแถว เพื่อเดินในรอบต่อไป</p> <p>หมายเลข 1,3 คือ ก้าวขาขวา หมายเลข 2,4 คือ ก้าวขาซ้าย</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">รูปแบบตารางก้าวเดินท่าที่ 7</p> <p>5. ให้กลุ่มตัวอย่างทำการคลายอุ่นร่างกาย (Cool down) โดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ</p>	2	4	3	1	2	4	3	1	2	4	3	1	2	4	3	1	2	4	3	1	2	4	3	1	2	4	3	1	2	4	3	1	2	4	3	1	2	4	3	1
2	4	3	1																																							
2	4	3	1																																							
2	4	3	1																																							
2	4	3	1																																							
2	4	3	1																																							
2	4	3	1																																							
2	4	3	1																																							
2	4	3	1																																							
2	4	3	1																																							
2	4	3	1																																							
8	40	ฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายในครั้งที่ 7																																								
9	5	<p>1. ให้กลุ่มตัวอย่างอบอุ่นร่างกาย (Warm up) โดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ</p> <p>2. จัดกลุ่มตัวอย่างให้ประจำที่บริเวณแผ่นตารางก้าวเดินโดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างก้าวตามตารางแต่ละรูปแบบ โดยเมื่อเดินจนสุดแผ่นตารางแล้วให้เดินออกจากแผ่นตารางไปทางด้านขวาแล้วจึงเดินกลับตรงไปต่อแถวบริเวณจุดเริ่มต้นใหม่และรอบเดินต่อในรอบถัดไป กลุ่มตัวอย่างจะต้องเดินให้ถูกต้องตามรูปแบบเป็นจำนวน 3 รอบ จึงจะสามารถเปลี่ยนเป็นรูปแบบถัดไปของตารางก้าวเดินได้</p> <p>3. ให้กลุ่มตัวอย่างฝึกเดินตามตารางก้าวเดินท่าที่ 1-7 โดยต้องทำให้ถูกต้องตารางละ 3 รอบ</p> <p>4. ให้กลุ่มตัวอย่างฝึกเดินตามตารางท่าที่ 8 โดยทำให้ถูกต้องทั้งหมด 5 รอบ</p>																																								

ครั้งที่	เวลา (นาที)	กิจกรรมการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน
5		<div style="text-align: center;">  <p>หมายเหตุ</p> <p>● คือ จุดเริ่มต้นการเดินบน แผ่นตาราง</p> <p>★ คือ จุดสิ้นสุดการเดินบน แผ่นตาราง</p> <p>↘ คือ เลี้ยวออกจากแผ่น ตารางมาทางด้านขวาแล้วไปต่อแถว เพื่อเดินในรอบต่อไป</p> <p>หมายเลข 1,3 คือ ก้าวขาซ้าย หมายเลข 2,4 คือ ก้าวขาขวา</p> <p>รูปแบบตารางก้าวเดินท่าที่ 8</p> </div> <p>5. ให้กลุ่มตัวอย่างทำการคลายอุ่นร่างกาย (Cool down) โดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ</p>
10	40	ฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายในครั้งที่ 9
11	5	<p>1. ให้กลุ่มตัวอย่างอบอุ่นร่างกาย (Warm up) โดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ</p> <p>2. จัดกลุ่มตัวอย่างให้ประจำที่บริเวณแผ่นตารางก้าวเดินโดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างก้าวตามตารางแต่ละรูปแบบ โดยเมื่อเดินจนสุดแผ่นตารางแล้วให้เดินออกจากแผ่นตารางไปทางด้านขวาแล้วจึงเดินกลับตรงไปต่อแถวบริเวณจุดเริ่มต้นใหม่และรอบเดินต่อในรอบถัดไป กลุ่มตัวอย่างจะต้องเดินให้ถูกต้องตามรูปแบบเป็นจำนวน 2 รอบ จึงจะสามารถเปลี่ยนเป็นรูปแบบถัดไปของตารางก้าวเดินได้</p> <p>3. ให้กลุ่มตัวอย่างฝึกเดินตามตารางก้าวเดินท่าที่ 1-8 โดยต้องทำให้ถูกต้องตารางละ 2 รอบ</p> <p>4. ให้กลุ่มตัวอย่างฝึกเดินตามตารางท่าที่ 9 โดยทำให้ถูกต้องทั้งหมด 5 รอบ</p>

ครั้งที่	เวลา (นาที)	กิจกรรมการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน
	5	<div style="text-align: center;">  <p style="text-align: center;">รูปแบบตารางก้าวเดินท่าที่ 9</p> </div> <p>5. ให้กลุ่มตัวอย่างทำการคลายอุ่นร่างกาย (Cool down) โดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ</p>
12	40	ฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายในครั้งที่ 11
13	5	<p>1. ให้กลุ่มตัวอย่างอบอุ่นร่างกาย (Warm up) โดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ</p> <p>2. จัดกลุ่มตัวอย่างให้ประจำที่บริเวณแผ่นตารางก้าวเดินโดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างก้าวตามตารางแต่ละรูปแบบ โดยเมื่อเดินจนสุดแผ่นตารางแล้วให้เดินออกจากแผ่นตารางไปทางด้านขวาแล้วจึงเดินกลับตรงไปต่อแถวบริเวณจุดเริ่มต้นใหม่และรอบเดินต่อในรอบถัดไป กลุ่มตัวอย่างจะต้องเดินให้ถูกต้องตามรูปแบบเป็นจำนวน 2 รอบ จึงจะสามารถเปลี่ยนเป็นรูปแบบถัดไปของตารางก้าวเดินได้</p> <p>3. ให้กลุ่มตัวอย่างฝึกเดินตามตารางก้าวเดินท่าที่ 1-9 โดยต้องทำให้ถูกต้องตารางละ 2 รอบ</p> <p>4. ให้กลุ่มตัวอย่างฝึกเดินตามตารางท่าที่ 10 โดยทำให้ถูกต้องทั้งหมด 5 รอบ</p>

ครั้งที่	เวลา (นาที)	กิจกรรมการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน
		<p>หมายเหตุ</p> <p>● คือ จุดเริ่มต้นการเดินบน แผ่นตาราง</p> <p>★ คือ จุดสิ้นสุดการเดินบน แผ่นตาราง</p> <p>↘ คือ เลี้ยวออกจากแผ่น ตารางมาทางด้านขวาแล้วไปต่อแถว เพื่อเดินในรอบต่อไป</p> <p>หมายเลข 1,3 คือ ก้าวขาซ้าย หมายเลข 2,4 คือ ก้าวขาขวา</p> <p>รูปแบบตารางก้าวเดินท่าที่ 10</p>
5		5. ให้กลุ่มตัวอย่างทำการคลายอุณหภูมิกาย (Cool down) โดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ
14	40	ฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายในครั้งที่ 13
15	40	ฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายในครั้งที่ 13
16	40	ฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายในครั้งที่ 13

หมายเหตุ :

1. ทุกครั้งที่ทำกิจกรรมออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินให้เริ่มที่อบอุ่นร่างกาย 5 นาที ตามด้วยรูปแบบตารางก้าวเดินที่ระบุไว้ในแต่ละครั้ง 30 นาที และจบด้วยการคลายอุณหภูมิกาย 5 นาที
2. สำหรับวันจันทร์ พุธ และศุกร์ ที่กลุ่มตัวอย่างจะต้องดำเนินการฝึกด้วยตนเองที่บ้าน ให้กลุ่มตัวอย่างดำเนินการฝึกในรูปแบบเดียวกับที่ทำการฝึกในวันอังคารและวันพฤหัสบดี ที่สถาบันประสาทวิทยา โดยเมื่อจบในแต่ละรูปแบบตารางท่าที่เดิน จะให้กลุ่มตัวอย่างหยุดพักเป็นเวลา 2-3 นาที ก่อนดำเนินการฝึกในรูปแบบต่อไป รวมเวลาทั้งสิ้น 30 นาทีในการฝึก โดยไม่รวมเวลาที่ใช้ในการอบอุ่นร่างกายและคลายอุณหภูมิกาย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นก่อนการทดลอง และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ดังนี้

1. การคัดกรองกลุ่มตัวอย่าง

1.1 กลุ่มตัวอย่างทำการตอบแบบสอบถามประวัตินิสภาพ, แบบประเมินความพร้อมก่อนออกกำลังกาย (PAR-Q) ซึ่งดำเนินการโดยผู้วิจัย

1.2 กลุ่มตัวอย่างทำแบบประเมินผู้สูงอายุตามกลุ่มศักยภาพตามความสามารถในการประกอบกิจวัตรประจำวัน (Barthel activities of daily living: ADL) ดำเนินการโดยผู้วิจัย

1.3 กลุ่มตัวอย่างทำแบบประเมินการรู้คิดฉบับภาษาไทย (Montreal cognitive assessment Thai version: MoCA Thai version) แบบทดสอบสภาพสมองของไทย (Thai mental state examination: TMSE) และแบบวัดความเศร้าในผู้สูงอายุไทย (Thai geriatric depression scale – TGDS) ดำเนินการโดยนักจิตวิทยาคลินิก

2. เก็บข้อมูลก่อนการทดลองและหลังการทดลอง

2.1 ข้อมูลด้านการรู้คิด (Montreal cognitive assessment Thai version: MoCA Thai version และ Thai mental state examination: TMSE) ดำเนินการเก็บข้อมูลโดยนักจิตวิทยาคลินิก ซึ่งนักจิตวิทยาคลินิกไม่ทราบว่ากลุ่มตัวอย่างอยู่กลุ่มไหน และผู้วิจัยอยู่ด้วยตลอดเวลาในระหว่างการเก็บข้อมูล

2.2 ข้อมูลด้านความสามารถในการทรงตัว (Time up and go test: TUG) และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (30 Seconds chair stand) ดำเนินการเก็บข้อมูลโดยนักกายภาพบำบัด ซึ่งนักกายภาพบำบัดไม่ทราบว่ากลุ่มตัวอย่างอยู่กลุ่มไหน และผู้วิจัยอยู่ด้วยตลอดเวลาในระหว่างการเก็บข้อมูล

2.3 สถานที่ในการเก็บข้อมูล ได้แก่ สถาบันประสาทวิทยา

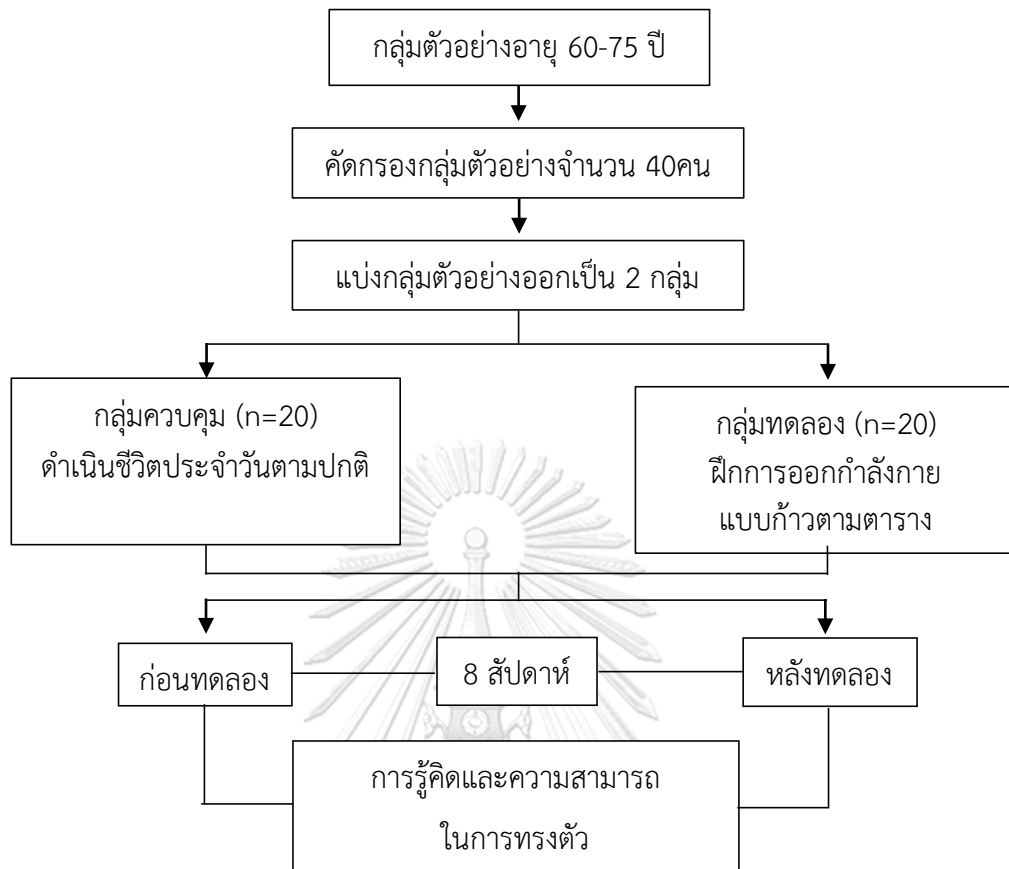
การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS เพื่อหาค่าต่างๆ ดังนี้

1. นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติโดย หาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรภายในกลุ่มระหว่างก่อนการทดลอง และหลังการทดลองของแต่ละกลุ่ม โดยใช้การทดสอบค่าทีแบบรายคู่ (Paired t-test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของตัวแปรระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้การทดสอบค่าทีแบบอิสระ (Independent t-test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05



ภาพที่ 7 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research study) ในรูปแบบสุ่ม (Randomized controlled trials) เพื่อศึกษาผลการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินต่อความสามารถในการทรงตัวและการรู้คิดในผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดปกติหรือบกพร่องเล็กน้อย ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลก่อนการทดลอง และหลังการทดลองของทั้ง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม 20 คน และกลุ่มทดลอง 20 คน ที่ฝึกตามโปรแกรมออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน ทั้ง 8 สัปดาห์ มาวิเคราะห์ผลตามระเบียบทางสถิติ ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยแสดงค่าเฉลี่ย (Mean) ร้อยละ (Percentage) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) โดยใช้สถิติพรรณนา

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความสามารถในการทรงตัวของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองทั้งก่อนและหลังการทดลอง

ส่วนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยการรู้คิดของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองทั้งก่อนและหลังการทดลอง

ส่วนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยแสดงค่าเฉลี่ย (Mean) ร้อยละ (Percentage) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) โดยใช้สถิติพรรณนา

ตารางที่ 3 ข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไปของผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดปกติหรือบกพร่องเล็กน้อย

ข้อมูลพื้นฐาน	กลุ่มควบคุม (n = 20)		กลุ่มทดลอง (n = 20)	
	จำนวนคน	ร้อยละ	จำนวนคน	ร้อยละ
เพศ				
ชาย	6	30	10	50
หญิง	14	70	10	50
อายุ : mean \pm SD	63.10 \pm 2.78		62.65 \pm 2.25	
การรู้คิดบกพร่องเล็กน้อย				
เป็นผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดบกพร่องเล็กน้อย	15	75	13	65
เป็นผู้สูงอายุปกติ	5	25	7	35
ระดับการศึกษา				
ประถมศึกษาหรือเทียบเท่า	7	35	1	5
มัธยมศึกษาหรือเทียบเท่า	5	25	6	30
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	3	15	4	20
ปริญญาตรี	5	25	9	45
โรคประจำตัว				
ไม่มีโรคประจำตัว	7	21.21	7	28.00
โรคความดันโลหิตสูง	8	24.24	7	28.00
โรคไขมันในเลือดสูง	9	27.27	8	32.00
โรคเบาหวาน	3	9.09	0	0
โรครูมาตอยด์และข้อ	2	6.06	0	0
อื่นๆ (มะเร็งเต้านม ต้อหิน โลหิตจาง ไทรอยด์เป็นพิษ กรดไหลย้อน ไมเกรน และ ภูมิแพ้)	4	12.12	3	12.00

ข้อมูลพื้นฐาน	กลุ่มควบคุม (n = 20)		กลุ่มทดลอง (n = 20)	
	จำนวนคน	ร้อยละ	จำนวนคน	ร้อยละ
การออกกำลังกาย				
ไม่เคยออกกำลังกาย	5	25	6	30
1-2 วันต่อสัปดาห์	5	25	5	25
3-4 วันต่อสัปดาห์	5	25	4	20
5-6 วันต่อสัปดาห์	2	10	0	0
ออกกำลังกายทุกวัน	3	15	5	25

จากตารางที่ 3 พบว่ากลุ่มตัวอย่างในกลุ่มควบคุมส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงคิดเป็นจำนวนร้อยละ 70 โดยมีอายุเฉลี่ย 63.10 ปี ซึ่งจัดอยู่ในช่วงวัยผู้สูงอายุตอนต้น เป็นผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดบกพร่องเล็กน้อยจำนวนร้อยละ 75 เป็นผู้สูงอายุปกติจำนวนร้อยละ 25 กลุ่มควบคุมส่วนใหญ่มีระดับการศึกษาระดับประถมศึกษาหรือเทียบเท่าคิดเป็นจำนวนร้อยละ 35 ระดับการทำกิจวัตรประจำวันของผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดปกติหรือบกพร่องเล็กน้อยทุกคนอยู่ในระดับพึ่งตนเองได้ ไม่มีโรคประจำตัวคิดเป็นร้อยละ 21.21 แต่มีโรคความดันโลหิตสูงร้อยละ 24.24, โรคไขมันในเลือดสูงร้อยละ 27.27 โรคเบาหวาน 9.09 โรครูมาตอยด์และข้อที่ไม่มีอาการปวด 6.06 และโรคอื่นๆ อันประกอบด้วยมะเร็งเต้านม ต้อหิน โลหิตจาง และไทรอยด์เป็นพิษ ร้อยละ 12.12 กลุ่มควบคุมส่วนใหญ่ไม่เคยออกกำลังกาย ออกกำลังกาย 1-2 วันต่อสัปดาห์ และออกกำลังกาย 3-4 วันต่อสัปดาห์ คิดเป็นจำนวนร้อยละ 25 เท่ากัน

พบว่ากลุ่มตัวอย่างในกลุ่มทดลองมีสัดส่วนเพศชายและเพศหญิงร้อยละ 50 เท่ากัน โดยมีอายุเฉลี่ย 62.65 ปี ซึ่งจัดอยู่ในช่วงวัยผู้สูงอายุตอนต้น เป็นผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดบกพร่องเล็กน้อยจำนวนร้อยละ 65 และเป็นผู้สูงอายุปกติจำนวนร้อยละ 35 กลุ่มทดลองส่วนใหญ่มีระดับการศึกษาระดับปริญญาตรีคิดเป็นจำนวนร้อยละ 45 ระดับการทำกิจวัตรประจำวันของผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดปกติหรือบกพร่องเล็กน้อยในกลุ่มทดลองทุกคนอยู่ในระดับพึ่งตนเองได้ และไม่มีโรคประจำตัวคิดเป็นร้อยละ 28.00 แต่มีโรคความดันโลหิตสูงร้อยละ 28.00 โรคไขมันในเลือดสูงร้อยละ 32.00 โรคเบาหวานร้อยละ 7.5 โรครูมาตอยด์และข้อเสื่อม(ไม่มีอาการปวด) ร้อยละ 5 และโรคอื่นๆ อันประกอบด้วยกรดไหลย้อน ไมเกรน และภูมิแพ้ ร้อยละ 12.00 กลุ่มทดลองส่วนใหญ่ไม่เคยออกกำลังกายคิดเป็นจำนวนร้อยละ 30

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความสามารถในการทรงตัวของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองทั้งก่อนและหลังการทดลอง

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยความสามารถในการทรงตัวและการรู้คิดก่อนการทดลอง (Baseline) โดยใช้การทดสอบค่าทีแบบอิสระ (Independent t-test)

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง	t	P value
	mean \pm SD	mean \pm SD		
ความสามารถในการทรงตัว (วินาที)	9.70 \pm 2.40	10.64 \pm 1.84	-1.387	0.173
การยืน-นั่ง บนเก้าอี้ 30 วินาที (ครั้ง)	14.50 \pm 2.95	13.35 \pm 2.76	1.274	0.210
การรู้คิดฉบับภาษาไทย (คะแนน)	22.45 \pm 2.84	23.25 \pm 2.40	-0.962	0.342
สภาพสมองของไทย (คะแนน)	27.60 \pm 1.64	27.55 \pm 1.39	0.104	0.918

*p < 0.05

จากตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยความสามารถในการทรงตัวและการรู้คิดในช่วงก่อนการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน (Baseline) พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยความสามารถในการทรงตัว (Timed up and go) และค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาโดยใช้คะแนนการยืน-นั่งบนเก้าอี้ 30 วินาที (30 Seconds chair stand) ของกลุ่มควบคุม (20 คน) และกลุ่มทดลอง (20 คน) เปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้การทดสอบค่าทีแบบรายคู่ (Paired t-test)

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง	หลัง 8 สัปดาห์	t	P value
	mean \pm SD	mean \pm SD		
ความสามารถในการทรงตัว (วินาที)				
กลุ่มควบคุม	9.70 \pm 2.40	10.31 \pm 2.37	-3.814	0.001*
กลุ่มทดลอง	10.64 \pm 1.84	7.99 \pm 1.12	8.706	0.000*
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา				
การยืน-นั่ง บนเก้าอี้ 30 วินาที (ครั้ง)				
กลุ่มควบคุม	14.50 \pm 2.95	13.10 \pm 2.85	3.339	0.003*
กลุ่มทดลอง	13.35 \pm 2.76	18.60 \pm 3.10	-14.226	0.000*

*p < 0.05

จากตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยความสามารถในการทรงตัวของกลุ่มควบคุมเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง พบว่าความสามารถในการทรงตัวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการทรงตัวก่อนการทดลองกลุ่มควบคุมเท่ากับ 9.70 วินาที และหลังการทดลองเท่ากับ 10.31 วินาที แสดงว่ามีความสามารถในการทรงตัวที่ลดลงจากก่อนการทดลอง สำหรับความสามารถในการทรงตัวของกลุ่มทดลองเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง พบว่าความสามารถในการทรงตัวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 โดยค่าเฉลี่ยของความสามารถในการทรงตัวก่อนการทดลองกลุ่มทดลองเท่ากับ 10.64 วินาที และหลังการทดลองเท่ากับ 7.99 วินาที แสดงว่ามีความสามารถในการทรงตัวที่ดีขึ้นจากก่อนการทดลอง

สำหรับค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา พบว่าการยืน-นั่งบนเก้าอี้ 30 วินาที ของกลุ่มควบคุมเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 โดยมีค่าเฉลี่ยก่อนการทดลองของกลุ่มควบคุมเท่ากับ 14.50 ครั้ง และหลังการทดลองเท่ากับ 13.10 ครั้ง แสดงว่ามีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่ลดลงจากก่อนการทดลอง สำหรับกลุ่มทดลอง พบว่าการยืน-นั่งบนเก้าอี้ 30 วินาที เปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 โดยมีค่าเฉลี่ยก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองเท่ากับ 13.35 ครั้ง

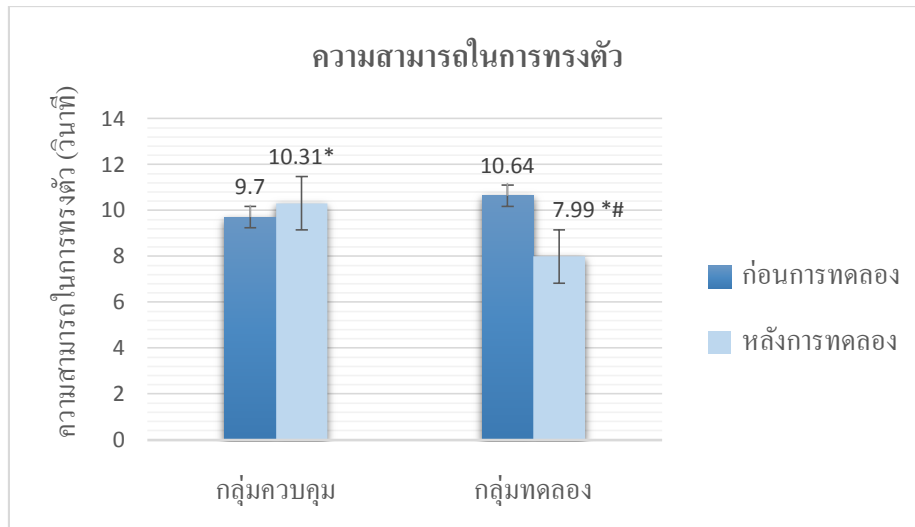
และหลังการทดลองเท่ากับ 18.60 ครั้ง ซึ่งแสดงถึงการมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่เพิ่มขึ้นจากก่อนการทดลอง

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการทรงตัว (Timed up and go) และค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาโดยใช้คะแนนการยืน-นั่งบนเก้าอี้ 30 วินาที (30 Seconds chair stand) เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ทั้งก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้การทดสอบค่าทีแบบอิสระ (Independent t-test)

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง	t	P value
	mean \pm SD	mean \pm SD		
ความสามารถในการทรงตัว (วินาที)				
ก่อนการทดลอง	9.70 \pm 2.40	10.64 \pm 1.84	-1.387	0.173
หลัง 8 สัปดาห์	10.31 \pm 2.37	7.99 \pm 1.12	3.960	0.000*
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา				
การยืน-นั่ง บนเก้าอี้ 30 วินาที (ครั้ง)				
ก่อนการทดลอง	14.50 \pm 2.95	13.35 \pm 2.76	1.274	0.210
หลัง 8 สัปดาห์	13.10 \pm 2.85	18.60 \pm 3.10	-5.844	0.000*

*p < 0.05

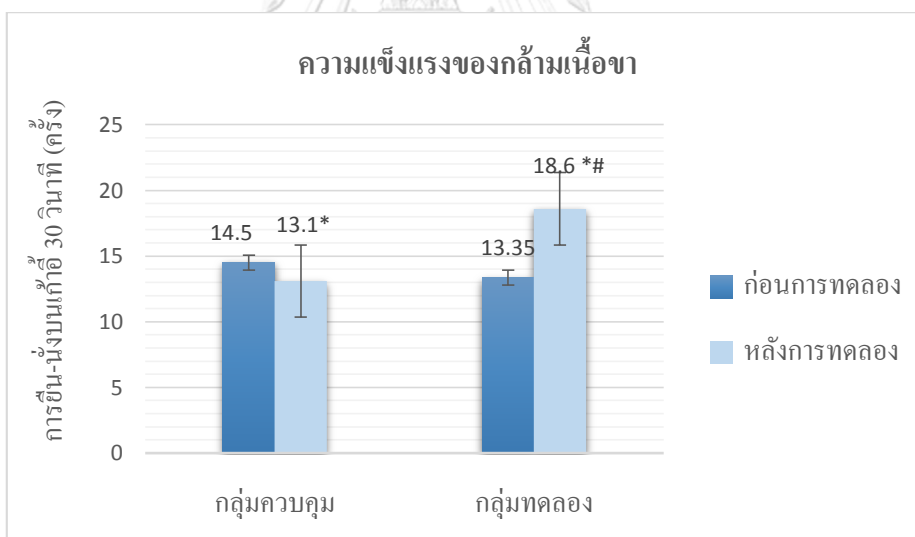
จากตารางที่ 6 หลังการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินพบว่าความสามารถในการทรงตัวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 โดยค่าเฉลี่ยความสามารถในการทรงตัวหลังการทดลองของกลุ่มควบคุมเท่ากับ 10.31 วินาที และกลุ่มทดลองค่าเฉลี่ยความสามารถในการทรงตัวเท่ากับ 7.99 วินาที และในส่วนของค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา พบว่าค่าเฉลี่ยการยืน-นั่งบนเก้าอี้ 30 วินาที หลังการทดลองของกลุ่มควบคุมเท่ากับ 13.10 ครั้ง และกลุ่มทดลองค่าเฉลี่ยการยืน-นั่งบนเก้าอี้ 30 วินาที เท่ากับ 18.60 ครั้ง



* $p < 0.05$ แตกต่างจากก่อนการทดลอง

$p < 0.05$ แตกต่างจากกลุ่มควบคุม

แผนภูมิที่ 1 การเปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวก่อนการทดลองและหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง



* $p < 0.05$ แตกต่างจากก่อนการทดลอง

$p < 0.05$ แตกต่างจากกลุ่มควบคุม

แผนภูมิที่ 2 การเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

ส่วนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยการรู้คิดของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองทั้งก่อนและหลังการทดลอง

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยของคะแนนการรู้คิดฉบับภาษาไทย (MoCA Thai version) และค่าเฉลี่ยของคะแนนสภาพสมองของไทย (Thai mental state examination: TMSE) ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้การทดสอบค่าที่แบบรายคู่ (Paired t-test)

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง	หลัง 8 สัปดาห์	t	P value
	mean (SD)	mean (SD)		
การรู้คิดฉบับภาษาไทย (คะแนน)				
กลุ่มควบคุม (n = 20)	22.45 (2.84)	20.55 (4.52)	3.635	0.002*
กลุ่มทดลอง (n = 20)	23.25 (2.40)	28.90 (1.89)	-14.646	0.000*
สภาพสมองของไทย (คะแนน)				
กลุ่มควบคุม (n = 20)	27.60 (1.64)	26.85 (2.01)	3.000	0.007*
กลุ่มทดลอง (n = 20)	27.55 (1.39)	29.75 (0.72)	-8.543	0.000*

*p < 0.05

จากตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนการรู้คิดของกลุ่มควบคุมเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง พบว่าคะแนนการรู้คิดฉบับภาษาไทยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนการทดลองกลุ่มควบคุมเท่ากับ 22.45 คะแนน และหลังการทดลองเท่ากับ 20.55 คะแนน แสดงว่ามีการรู้คิดที่ลดลงจากก่อนการทดลอง สำหรับคะแนนสภาพสมองของไทยของกลุ่มควบคุมเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 โดยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนการทดลองของกลุ่มควบคุมเท่ากับ 27.60 คะแนน และหลังการทดลองเท่ากับ 26.85 คะแนน แสดงว่ามีการรู้คิดที่ลดลงจากก่อนการทดลอง

สำหรับความแตกต่างของคะแนนการรู้คิดของกลุ่มทดลองเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง พบว่าคะแนนการรู้คิดฉบับภาษาไทยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนการทดลองกลุ่มทดลองเท่ากับ 23.25 คะแนน และหลังการทดลองเท่ากับ 28.90 คะแนน แสดงว่ามีการรู้คิดที่ดีขึ้นจากก่อนการทดลอง สำหรับคะแนนสภาพสมองของ

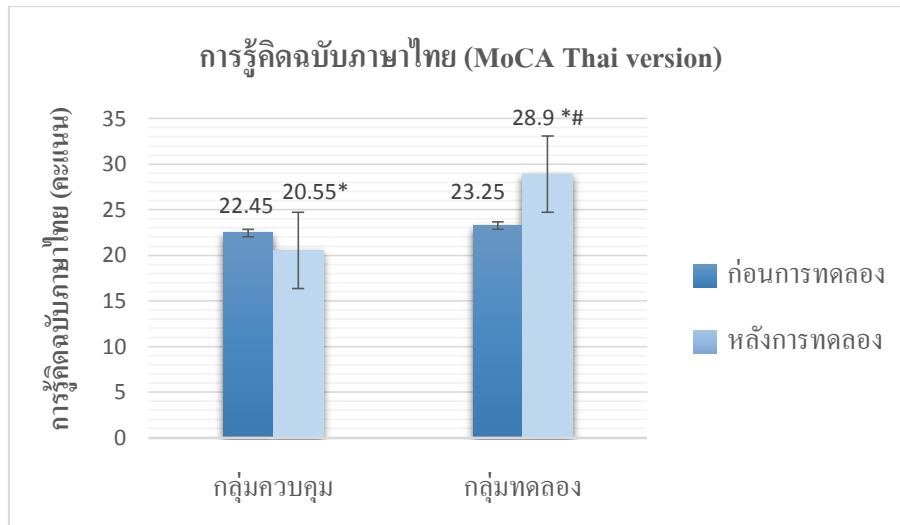
กลุ่มทดลองเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 โดยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองเท่ากับ 27.55 คะแนน และหลังการทดลองเท่ากับ 29.75 คะแนน แสดงว่ามีการรู้คิดที่ดีขึ้นจากก่อนการทดลอง

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยของคะแนนการรู้คิดฉบับภาษาไทย (MoCA Thai version) และค่าเฉลี่ยของคะแนนสภาพสมองของไทย (Thai mental state examination: TMSE) เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ทั้งก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้การทดสอบค่าทีแบบอิสระ (Independent t-test)

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง	t	P value
	mean (SD)	mean (SD)		
การรู้คิดฉบับภาษาไทย (คะแนน)				
ก่อนการทดลอง	22.45 (2.84)	23.25 (2.40)	-0.962	0.342
หลัง 8 สัปดาห์	20.55 (4.52)	28.90 (1.89)	-7.616	0.000*
สภาพสมองของไทย (คะแนน)				
ก่อนการทดลอง	27.60 (1.64)	27.55 (1.39)	0.104	0.918
หลัง 8 สัปดาห์	26.85 (2.01)	29.75 (0.72)	-6.085	0.000*

*p< 0.05

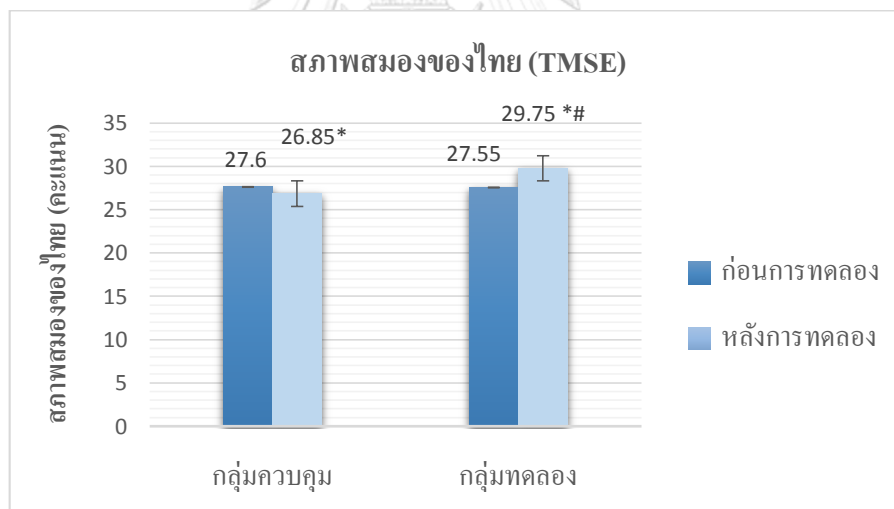
จากตารางที่ 8 หลังการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินพบว่าคะแนนการรู้คิดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนการรู้คิดฉบับภาษาไทยหลังการทดลองของกลุ่มควบคุมเท่ากับ 20.55 คะแนน และกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของคะแนนการรู้คิดฉบับภาษาไทยเท่ากับ 28.90 คะแนน และในส่วนของค่าเฉลี่ยของคะแนนสภาพสมองของไทยหลังการทดลองของกลุ่มควบคุมเท่ากับ 26.85 คะแนน และกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนสภาพสมองของไทยเท่ากับ 29.75 คะแนน แสดงว่ากลุ่มทดลองมีการรู้คิดดีขึ้นกว่ากลุ่มควบคุม



* $p < 0.05$ แตกต่างจากก่อนการทดลอง

$p < 0.05$ แตกต่างจากกลุ่มควบคุม

แผนภูมิที่ 3 การเปรียบเทียบการรู้คิดจากคะแนนการรู้คิดฉบับภาษาไทย ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง



* $p < 0.05$ แตกต่างจากก่อนการทดลอง

$p < 0.05$ แตกต่างจากกลุ่มควบคุม

แผนภูมิที่ 4 การเปรียบเทียบการรู้คิดจากคะแนนสภาพสมองของไทย ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องผลการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินต่อความสามารถในการทรงตัวและการรู้คิดในผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดปกติหรือบกพร่องเล็กน้อย มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินต่อความสามารถในการทรงตัวและการรู้คิดในผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดปกติหรือบกพร่องเล็กน้อย และเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวและการรู้คิดระหว่างกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินและกลุ่มที่ไม่ได้ออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นอาสาสมัครที่มีอายุระหว่าง 60 – 75 ปี มีการรู้คิดปกติหรือบกพร่องเล็กน้อยเพศชายและหญิง จำนวน 40 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองซึ่งได้รับการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน รวมทั้งหมด 40 คน ดำเนินการทดลองโดยกลุ่มทดลองทำการฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน 40 นาทีต่อครั้ง จำนวน 5 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลาทั้งหมด 8 สัปดาห์ โดยผู้วิจัยกำหนดตารางเวลาในการฝึกให้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 2 ครั้งต่อสัปดาห์ สำหรับการฝึกอีก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างจะต้องดำเนินการฝึกด้วยตนเองที่บ้านโดยมีการบันทึกและยืนยันการฝึกจากญาติ ในส่วนของกลุ่มควบคุมให้ดำเนินชีวิตประจำวันตามปกติเป็นระยะเวลาทั้งหมด 8 สัปดาห์ โดยกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มควบคุมจะได้รับการแนะนำความรู้เกี่ยวกับการทรงตัวและการรู้คิดในผู้สูงอายุ แต่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายใดๆ ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูล 2 ครั้ง คือ ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง โดยหลังจากดำเนินการทดลองไปแล้ว 8 สัปดาห์ ผู้วิจัยได้นำผลการทดลองที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างมาหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงมาตรฐาน วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรภายในกลุ่มก่อนการทดลองและหลังการทดลองโดยใช้การทดสอบค่าที่แบบรายคู่ (Paired t-test) วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรระหว่างกลุ่มก่อนการทดลองและหลังการทดลองโดยใช้การทดสอบค่าที่แบบอิสระ (Independent t-test) โดยมีการทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สรุปผลการวิจัย

1. ผลของการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินต่อความสามารถในการทรงตัว

1.1 ผลของการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินส่งผลให้ความสามารถในการทรงตัวในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดปกติหรือบกพร่องเล็กน้อยดีขึ้นเมื่อเทียบกับก่อนการทดลองอย่างมี

นัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาดีขึ้นเมื่อเทียบกับก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

1.2 ผลของการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินส่งผลให้ความสามารถในการทรงตัวในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดปกติหรือบกพร่องเล็กน้อยดีขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาดีขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

2. ผลของการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินต่อการรู้คิด

2.1 ผลของการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินส่งผลให้การรู้คิดในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดปกติหรือบกพร่องเล็กน้อยดีขึ้นเมื่อเทียบกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

2.2 ผลของการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินส่งผลให้การรู้คิดในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดปกติหรือบกพร่องเล็กน้อยดีขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

อภิปรายผลการวิจัย

หลังการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน 8 สัปดาห์ มีผลทำให้ความสามารถในการทรงตัวและการรู้คิดของผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดปกติหรือบกพร่องเล็กน้อยดีขึ้นกว่าก่อนการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน นอกจากนี้ยังมีผลทำให้ความสามารถในการทรงตัวและการรู้คิดของผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดปกติหรือบกพร่องเล็กน้อยที่ออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินดีขึ้นกว่าผู้ที่ไม่ได้ออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน โดยมีประเด็นอภิปราย ดังนี้

1. ผลของการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินที่มีต่อความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดปกติหรือบกพร่องเล็กน้อย

ความสามารถในการทรงตัวเป็นความสามารถที่จำเป็นในการทำกิจกรรมต่างๆในชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุ เป็นสมรรถภาพที่สำคัญต่อการเดินของผู้สูงอายุ ซึ่งการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินเป็นรูปแบบการออกกำลังกายที่ส่งเสริมให้ผู้สูงอายุมีการทรงตัวในขณะที่เคลื่อนที่ได้ดีขึ้นจากก่อนการทดลองและแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากการออกกำลังกายที่มีการลงน้ำหนักและการเคลื่อนไหวร่างกายในหลากหลายทิศทางทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายและรบกวนสมดุลของการทรงตัว จากรูปแบบการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินจะเห็นได้ว่ามีทั้งรูปแบบที่ทำให้ฐานรองรับน้ำหนักของร่างกายกว้างขึ้นและแคบลงซึ่งรูปแบบที่หลากหลายนี้อาศัยการทำงานประสานกันของระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อโครงร่างในการควบคุมการเคลื่อนไหวร่างกายและการทรงตัว โดยใช้กลไกควบคุมการทรงตัวที่เริ่มจาก

ระบบการรับรู้ความรู้สึก (Sensory system) ทำหน้าที่รับรู้ความรู้สึกของการเคลื่อนที่จากการมองเห็น (Visual) การรับรู้ความรู้สึกของหูชั้นใน (Vestibular) และการรับรู้ความรู้สึกภายในข้อต่อต่างๆ (Proprioceptive) ซึ่งในที่นี้คือ ข้อเท้า ข้อเข่า และข้อสะโพก การรับรู้ความรู้สึกทั้ง 3 รูปแบบนี้จะนำสัญญาณกระแสประสาทส่งต่อไปยังระบบประสาทส่วนกลางซึ่งทำหน้าที่ในการรวบรวมข้อมูล ประมวลผลข้อมูล และสั่งการทำงานไปยังระบบการควบคุมการเคลื่อนไหว (Motor control) ส่งผลให้กล้ามเนื้อทำงานตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงสมดุเพื่อให้ร่างกายสามารถเคลื่อนไหวได้โดยไม่เสียการทรงตัว (อารีรัตน์ สุพทุธิธาดา, 2553) การฝึกการควบคุมสมดุร่างกายทำให้ร่างกายเกิดกลไกการปรับตัวในระบบการเคลื่อนไหวต่อปฏิกิริยาตอบสนองของการรับรู้ความรู้สึกและการเคลื่อนไหว ส่งผลทำให้มีความไวต่อการตอบสนองที่เพิ่มขึ้นและตอบสนองการเปลี่ยนแปลงสมดุในปริมาณที่มากขึ้น นอกจากนี้ยังทำให้ระบบประสาทส่วนกลางมีการคาดการณ์และเรียนรู้การเคลื่อนไหวเกิดขึ้นทำให้การตอบสนองและสั่งการเพื่อควบคุมการทรงตัวในขณะที่เคลื่อนไหวดีขึ้น (Welch & Ting, 2014) จึงทำให้ผู้สูงอายุสามารถเปลี่ยนท่าทางจากการนั่งเป็นการลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้และเดินไป-กลับ ในระยะทาง 3 เมตร ได้เร็วขึ้น (ใช้ระยะเวลาสั้นลง) แสดงว่ารูปแบบการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินทำให้การทรงตัวในขณะที่เคลื่อนที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกันกับการศึกษาของไมโอเรลลีและเนลสัน (Miorelli & Nelson, 2016) ที่ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินต่อความเสี่ยงที่จะล้มและความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุโดยใช้เวลาในการฝึก 10 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง ครั้งละ 60 นาที ผลการศึกษาพบว่าผู้สูงอายุมีความสามารถในการทรงตัวดีขึ้น และยังสอดคล้องกับการศึกษาของ บันนุซาลี และคณะ (Bhanusali et al., 2016) ได้ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินเปรียบเทียบกับ การฝึกการทรงตัวต่อความสามารถในการทรงตัวและความกลัวที่จะล้มในผู้สูงอายุ โดยใช้เวลาในการฝึก 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 30 นาที ผลการศึกษาพบว่าทั้ง 2 กลุ่ม มีความสามารถในการทรงตัวและความกลัวต่อการล้มดีขึ้น

นอกจากความสามารถในการทรงตัวที่ดีขึ้นแล้ว เมื่อผู้สูงอายุได้ออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินบ่อยๆ พบว่าผู้สูงอายุมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่เพิ่มมากขึ้น ทำให้สามารถเดินและทำกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวันได้คล่องแคล่วขึ้น จากผลการศึกษาวิจัยในครั้งนี้พบว่ากลุ่มที่ออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินมีค่าเฉลี่ยของการลุกยืน-ลงนั่ง บนเก้าอี้ที่เพิ่มขึ้น ซึ่งแสดงถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาแตกต่างจากก่อนได้รับโปรแกรมออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินและแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากโปรแกรมการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินมีการ

ทำงานของกล้ามเนื้อขาอยู่ตลอด เมื่อกล้ามเนื้อขาทำงานเพิ่มมากขึ้นจึงเป็นไปตามหลักการใช้ความหนักมากกว่าปกติ (Overload principle) ของการออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย ส่งผลให้กล้ามเนื้อเกิดการปรับตัวจึงทำให้ผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายด้วยโปรแกรมออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเพิ่มมากขึ้นซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญเกี่ยวกับความสามารถในการทรงตัว สอดคล้องกับการออกกำลังกายที่ใช้กล้ามเนื้อขาเป็นหลัก เช่น การเดิน การก้าวเท้าตามรูปแบบต่างๆ ซึ่งส่งผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในผู้สูงอายุเช่นกัน (Teixeira et al., 2012) และสอดคล้องกับการศึกษาของชิเกมัทสึ และคณะ (Shigematsu et al., 2008) ที่ได้ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินเปรียบเทียบกับการศึกษาการเพิ่มความแข็งแรงและเพิ่มความสามารถในการทรงตัวต่อการเพิ่มสมรรถภาพในการปฏิบัติกิจกรรมเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ โดยฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ วันละ 70 นาที ส่งผลให้ความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อขาในผู้สูงอายุเพิ่มขึ้น

2 . ผลของการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินที่มีต่อการรู้คิดของผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดปกติหรือบกพร่องเล็กน้อย

การรู้คิดที่บกพร่องลงเป็นการที่สมองมีความสามารถในการทำงานลดลงจากเดิมซึ่งเกิดขึ้นได้เมื่ออายุเพิ่มมากขึ้น เป็นสิ่งสำคัญในการดำรงชีวิตของผู้สูงอายุซึ่งหากไม่ได้รับการดูแลรักษาอาจพัฒนาเป็นสมองเสื่อมได้ในผู้สูงอายุ การออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินเป็นรูปแบบการออกกำลังกายที่ส่งเสริมให้ผู้สูงอายุได้พัฒนาการรู้คิดให้ดีขึ้นได้ จากการวิจัยในครั้งนี้พบว่า การออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินทำให้ผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดปกติหรือบกพร่องเล็กน้อยมีการรู้คิดที่ดีขึ้นจากก่อนการทดลองและแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินเป็นการออกกำลังกายที่ฝึกการทำงานของระบบประสาทและการเคลื่อนไหว (Neuromotor exercise training) โดยการฝึกทำกิจกรรมไปพร้อมๆกันทั้งสองอย่าง (Dual-tasking intervention) อันประกอบไปด้วยกิจกรรมที่ฝึกการเคลื่อนไหวร่างกายโดยการก้าวเท้าไปยังทิศทางต่างๆที่หลากหลายน และกิจกรรมที่ฝึกการทำงานของสมองโดยการสังเกตและต้องจดจำการเคลื่อนไหวของการก้าวเท้าในรูปแบบต่างๆ ของตารางก้าวเดินจากผู้ฝึก เมื่อผู้ออกกำลังกายได้สังเกตและจดจำแล้วจะต้องทำการฝึกการเคลื่อนไหวในการก้าวเท้าไปตามตารางให้เหมือนกันกับผู้ฝึกการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน ผลของการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินจะช่วยเชื่อมต่อการทำงานทางด้านการรู้คิดของสมอง (Cognitive function) และการเคลื่อนไหวของร่างกาย เพราะการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิกตามทีกรมอนาเมย์ได้ให้หลักการไว้ คือผู้ฝึกต้อง

ทำการฝึกให้ได้ปริมาณร้อยละ 75 ของความสามารถสูงสุดที่ร่างกายสามารถทนทานได้ โดยวัดความหนักเบา จากอัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายที่เหนื่อยที่สุดซึ่งควรอยู่ประมาณร้อยละ 70-80 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (Maximum heart rate) และควรออกกำลังกายอย่างน้อย 30 นาทีต่อครั้ง ให้ได้อย่างน้อย 2-3 ครั้งต่อสัปดาห์ (สำนักส่งเสริมสุขภาพ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2545 อ้างถึงใน อัญชลี ชุ่มบัวทอง, 2558) ดังนั้นการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินจึงมีผลทำให้หลอดเลือดทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ขยายตัวและนำเลือดไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ระบบต่างๆ รวมถึงระบบประสาทมีเลือดไหลเวียนไปยังสมองทำให้สมองมีประสิทธิภาพในการทำงานที่ดีขึ้น (อรอนงค์ กุละพัฒน์, 2550ข) อีกทั้งยังพบว่าส่วนที่เชื่อมต่อระหว่างหลอดเลือดแดงและหลอดเลือดดำของเส้นเลือดฝอยสามารถนำออกซิเจนเข้าสู่เซลล์ได้มากขึ้นกว่าปกติทำให้เซลล์ประสาทมีการเพิ่มการเจริญและขยายขนาดขึ้นได้ในผู้สูงอายุ โดยเฉพาะฮิปโปแคมปัสซึ่งเป็นสมองส่วนที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางของความจำและการคิดวิเคราะห์ (อรอนงค์ กุละพัฒน์, 2550ก) และยังพบว่าช่วยเพิ่มสารสื่อประสาทในสมอง เช่น แคททีโคลามีน (Catecholamine) และเอนโดฟิน (Endorphin) ทำให้มีสมาธิและการเรียนรู้ที่ดีขึ้น (Cian, 2001 อ้างถึงใน อัญชลี ชุ่มบัวทอง, 2558) สอดคล้องกับการศึกษาของไมโร และคณะ (Mierau et al., 2009) ที่พบว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิกมีส่วนช่วยให้มีสมรรถนะของการรู้คิด (Cognitive function) ซึ่งรวมทั้งความจำ สมาธิ การรับรู้ การทำงานของสมองระดับสูง คือ การคิด แก้ปัญหา การตัดสินใจ และการวางแผน ที่ดีขึ้น ซึ่งส่งเสริมการศึกษาของเอเบะ และคณะ (Abe et al., 2015) ที่ได้ศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินต่อการรู้คิดในผู้สูงอายุชาวญี่ปุ่นเพศหญิงในชุมชน โดยใช้เวลาในการฝึก 11 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ครั้งละ 120 นาที แบ่งเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีอายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 69 ปี กลุ่มที่มีอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 70 ปี กลุ่มที่มีการรู้คิดต่ำกว่าค่ากลาง และกลุ่มที่มีการรู้คิดสูงกว่าค่ากลาง ซึ่งผลการศึกษาพบว่าทั้ง 4 กลุ่มมีการรู้คิดที่ดีขึ้น อีกทั้งยังส่งเสริมการศึกษาของปานสี และคณะ (Panse et al., 2013) ที่ได้ทำการศึกษาผลการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินต่อการรู้คิดและความเสี่ยงที่จะล้มในผู้สูงอายุเพศหญิงที่มีน้ำหนักตัวเกินและมีภาวะอ้วน โดยใช้เวลาในการฝึก 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน ครั้งละ 30 นาที ผลการศึกษาพบว่าการรู้คิดที่ดีขึ้นและมีความเสี่ยงที่จะหกล้มลดลง

จุดแข็งและข้อจำกัดของการวิจัย

จุดแข็งของการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความสามารถในการทรงตัวและพัฒนาสมองในส่วนของการรู้คิดด้วยการฝึกการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน โดยใช้การวัดและประเมินผลด้วยแบบประเมินความสามารถในการทรงตัวและแบบประเมินการรู้คิด ซึ่งผู้ทำการทดสอบคือนักกายภาพบำบัดและนักจิตวิทยาคลินิกจะไม่ทราบว่าคุณสมบัติอย่างที่ทำทดสอบอยู่ในกลุ่มใด (Single blind study) โดยงานวิจัยในครั้งนี้แตกต่างจากงานวิจัยอื่นในส่วนของคุณสมบัติอย่างที่ทำทดสอบการวิจัยมีทั้งผู้สูงอายุปกติและผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดบกพร่องเล็กน้อย (Mild cognitive impairment) ซึ่งงานวิจัยส่วนใหญ่จะศึกษาเฉพาะผู้สูงอายุปกติ การวิจัยในครั้งนี้จึงมีประโยชน์ในการนำมาใช้ในทางปฏิบัติได้ และเป็นการส่งเสริมสุขภาพของผู้สูงอายุเพื่อให้ผู้สูงอายุมีการทรงตัวที่ดีและชะลอความเสื่อมของสภาพสมองได้ทั้งในผู้สูงอายุปกติและผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดบกพร่องเล็กน้อย นอกจากนี้การออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินยังนับว่าเป็นทางเลือกใหม่ของการออกกำลังกายในผู้สูงอายุที่สามารถทำได้ทั้งแบบรายเดี่ยวและแบบรายกลุ่ม โดยมีอุปกรณ์ในการฝึกที่ไม่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย สร้างความน่าสนใจและเป็นแรงจูงใจให้ผู้สูงอายุออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องได้

ข้อจำกัดของการวิจัย

ในการทำแบบประเมินด้านความรู้คตินั้นค่อนข้างใช้เวลาและอาจสร้างความกดดัน ดึงเครียดในผู้สูงอายุบางรายจนทำให้ไม่ตั้งใจในการทำแบบประเมินได้ ดังนั้นจึงอาจมีผลต่อคะแนนที่ได้ นอกจากนี้จากสถานการณ์การระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ 2019 ที่เกิดขึ้นทั่วโลกส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจและความเป็นอยู่ของประชากรทั่วโลกจึงอาจทำให้ในขณะที่ทำแบบประเมินผู้สูงอายุมีความตั้งใจในการทำแบบประเมินน้อยลงและมีผลต่อคะแนนได้เช่นกัน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

การออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินต่อความสามารถในการทรงตัวและการรู้คิดสามารถทำให้ผู้สูงอายุมีความสามารถในการทรงตัวและการรู้คิดดีขึ้น ผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1.1 ระยะเวลา 8 สัปดาห์ ในการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินส่งผลให้ผู้สูงอายุมีความสามารถในการทรงตัวและการรู้คิดดีขึ้นได้ จึงควรส่งเสริมให้ผู้สูงอายุทำการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินอย่างต่อเนื่องทุกวันหรือ 5 วันต่อสัปดาห์

1.2 การออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินเหมาะแก่การส่งเสริมการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ เนื่องจากใช้อุปกรณ์ที่เป็นแผ่นโฟมยาง EVA ที่มีคุณสมบัติ คือ มีน้ำหนักเบา ไม่ลื่น ราคาถูก หาได้ง่าย และผู้สูงอายุสะดวกที่จะนำอุปกรณ์ไปออกกำลังกายได้ในทุกที่

1.3 ควรเผยแพร่โปรแกรมออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินให้เป็นที่รู้จักและเป็นที่ยอมรับแพร่หลายมากยิ่งขึ้น เพื่อส่งเสริมสุขภาพของผู้สูงอายุให้ลดความเสี่ยงของการหกล้มและชะลอความเสื่อมของสมอง

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาในกลุ่มตัวอย่างเฉพาะผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดบกพร่องเล็กน้อย เพื่อเป็นประโยชน์ในการชะลอการเกิดภาวะสมองเสื่อมได้มากยิ่งขึ้น

2.2 ควรศึกษาการรู้คิดแยกเป็นแต่ละด้านเพื่อให้ทราบว่าในด้านใดที่พัฒนาดีขึ้นและด้านใดที่ยังคงเดิมหรือไม่มีการพัฒนา

2.3 ควรมีการศึกษาการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินตั้งแต่ในระดับเริ่มต้น (Beginner) ระดับกลาง (Intermediate) และระดับสูง (Advance) เพื่อให้ทราบว่าทำให้ความสามารถในการทรงตัวและการรู้คิดดีขึ้นได้หรือไม่

2.4 ควรมีการพัฒนาโปรแกรมการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินให้ผสมผสานกับการเข้าจังหวะเพลงเพื่อให้เกิดความสนุกสนานและเพิ่มแรงจูงใจในการฝึกให้เกิดการส่งเสริมสุขภาพของผู้สูงอายุต่อไป

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- กรมกิจการผู้สูงอายุ กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์. (2561). *มาตรการขับเคลื่อนระเบียบวาระแห่งชาติ เรื่อง สังคมสูงอายุ (ฉบับปรับปรุง)* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน).
- กรมกิจการผู้สูงอายุ กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์. (2562). สถิติผู้สูงอายุของประเทศไทย, 1 กรกฎาคม 2563. <http://www.dop.go.th/th/know/1>
- กลุ่มฟื้นฟูสมรรถภาพสมอง. (2537). แบบวัดความเครียดในผู้สูงอายุของไทย. *สารศิริราช*, 46(1), 1-9
- เกศรินทร์ อุทธิยประสิทธิ์. (2557). การประเมิน Cognitive function. *การจัดการความรู้ ประจำปี 2557*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการพยาบาลศาสตร์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- จวงจันทร์ ชัยธวงค์. (2550ก). ระบบการหายใจ. อรอนงค์ กุละพัฒน์ และศักนัน พงษ์พันธุ์ผู้ภักดี (บรรณาธิการ), *สรีรวิทยาพื้นฐาน เล่มที่ 2 ฉบับปรับปรุงปี 2550* (1-8). กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จวงจันทร์ ชัยธวงค์. (2550ข). ระบบทางเดินอาหาร. อรอนงค์ กุละพัฒน์ และศักนัน พงษ์พันธุ์ผู้ภักดี (บรรณาธิการ), *สรีรวิทยาพื้นฐาน เล่มที่ 2 ฉบับปรับปรุงปี 2550* (215-218). กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จักรกฤษณ์ สุขยิ่ง. (2558). โรคสมองเสื่อม. มาโนช หล่อตระกูล และปราโมทย์ สุนิษย์ (บรรณาธิการ), *จิตเวชศาสตร์รามธิบดี* (พิมพ์ครั้งที่ 4, น. 86-101). กรุงเทพฯ: ภาควิชาจิตเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามธิบดี.
- จันทนา รัตนวิชัย, ถนอมขวัญ ทวีบุรณ์, สมจินต์ เพชรพันธุ์ศรี, รัชณี ศุภจินทรรัตน์, ณัฐสุรางค์ บุญจันทร์ และจันทนี กฤติบวร. (2552). การประเมินสมรรถภาพกายก่อนและหลังการออกกำลังกายในท่าลังกายแอโรบิกแบบตารางเก้าช่องและยืดเหยียดกล้ามเนื้อโดยใช้ยางยืดของผู้สูงอายุในโครงการส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุในโครงการส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. *วารสารพยาบาลศาสตร์*, 27(3), 68-77.
- จันทร์ชัย เจริญประเสริฐ. (2560). ปัญหาการทรงตัวในผู้สูงวัย. ภาควิชาโสต ศอ นาสิกวิทยา คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามธิบดี.
- จิตติมา ดวงแก้ว. (2556). ผลของโปรแกรมการฝึกการรู้คิดต่อการทำหน้าที่ด้านความรู้คิดของผู้สูงอายุที่มีภาวะการรู้คิดบกพร่องเล็กน้อยในสถานสงเคราะห์คนชราของภาครัฐ. (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

- จินตพิชญ์ คล้ายจินดา. (2560). ผลของกิจกรรมการจำแนกลักษณะของหินแม่น้ำต่อความสามารถในการทำงานของสมองด้านการบริหารจัดการในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะการรู้คิดบกพร่องเล็กน้อย ในศูนย์ฝึกสมองโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์. (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- จุไรพร สมบุญวงศ์. (2550). ระบบต่อมไร้ท่อ. อรอนงค์ กุละพัฒน์ และศักกนัน พงษ์พันธุ์ผู้ภักดี (บรรณาธิการ), *สรีรวิทยาพื้นฐาน เล่มที่2 ฉบับปรับปรุงปี 2550* (43-46). กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เจริญ กระจวนรัตน์. (2552). ตาราง 9 ช่อง กับการพัฒนาสมอง (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์บริษัทสินธนาโก้ปี่เซนเตอร์.
- ชนากานต์ รักร้อย, เบญจพร ทิริณสินสุนทร, อรรถพร หนองเหนียว และธรรมา บุญสินสุข. (2556). เปรียบเทียบระยะเวลาที่ใช้ในการทำ Timed up and go test เมื่อมีการคิดคำศัพท์หรือการคำนวณตัวเลขในผู้สูงอายุไทย. *วารสารกายภาพบำบัด*, 35(2), 109-118.
- ชมพูนุท พรหมภักดี. (2556). การเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุของประเทศไทย. *บทความวิชาการ สำนักวิชาการ สำนักงานเลขาธิการวุฒิสภา*, 3(16).
- ชาคร จันท์สกุล. (2550). ระบบประสาทมอเตอร์. อรอนงค์ กุละพัฒน์ และศักกนัน พงษ์พันธุ์ผู้ภักดี (บรรณาธิการ), *สรีรวิทยาพื้นฐาน เล่มที่1 ฉบับปรับปรุงปี 2550* (151-160). กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชาญวิทย์ โคธีรานุรักษ์. (2550). ระบบสืบพันธุ์เพศชาย. อรอนงค์ กุละพัฒน์ และศักกนัน พงษ์พันธุ์ผู้ภักดี (บรรณาธิการ), *สรีรวิทยาพื้นฐาน เล่มที่2 ฉบับปรับปรุงปี 2550* (115-130). กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- แดนเนาวรัตน์ จามรจันทร์, จิตอนงค์ ก้าวกลีกรรม และสุจิตรา บุญหยง. (2548). การทรงตัวและหกล้มในผู้สูงอายุไทย. *รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)*. กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยและสำนักงานกองทุนสร้างเสริมสุขภาพ.
- ทองใบ ชื่นสกุลพงศ์ และอรพรรณ แอปโซธง. (2554). ผลของการเคลื่อนไหวร่างกายในตารางเก้าช่องต่อการทรงตัวและความจำในผู้ป่วยสูงอายุ. *วารสารโรงพยาบาลศรีธัญญา ปี 2555*, 13(13), 16-26.
- ทิวาพร ทวีวรรณกิจ, พรรณี ปิงสุวรรณ, ลักขณา มาทอ และสุกัลยา อมตฉายา. (2553). การทรงตัว การล้ม และคุณภาพชีวิตในผู้สูงอายุที่เคลื่อนไหวและไม่เคลื่อนไหวร่างกายเป็นประจำ. *วารสารเทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด ปี 2553*, 22(3), 271-279.
- น้อมจิตต์ นवलเนตร์, ชนาดา อรศรี และณัฐนรี ชัยพิพัฒน์. (2559). การเปรียบเทียบการออกกำลังกาย

- ด้วยตาราง 9 ช่งกับการออกกำลังกาย เพื่อเพิ่มความสามารถในการทรงตัวแบบดั้งเดิมต่อการทรงตัวในผู้สูงอายุเพศหญิง. *วารสารกายภาพบำบัด*, 38(3), 93-102.
- น้อมจิตต์ นวลเนตร์. (2553). การประเมินความเสี่ยงต่อการหกล้มของผู้สูงอายุในชุมชนด้วยแบบประเมิน. *วารสารเทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด*, 22(2), 179-187.
- นันทิกา ทวีชาชาติ. (2552). ออกกำลังกายก่อนสมองจะเสื่อม, 7 มีนาคม 2562.
<https://mgronline.com/qol/detail/9510000063069>
- นางภรณ์ ภูประเสริฐ. (2561). เมืองนวัตกรรมผู้สูงอายุ, 5 มีนาคม 2562.
<http://www.thaihealth.or.th/Content/42694-เมืองนวัตกรรมผู้สูงอายุ.html>
- น้ำผึ้ง คุ่มทรัพย์ศิริ, จิตอนงค์ ก้าวกลีกรรม และอัครเดช ศิริพร. (2558). การเปรียบเทียบแบบประเมิน Berg balance scale, Timed up and go test, Mini-BESTest และ Fullerton advanced balance scale ในเรื่ององค์ประกอบของการควบคุมการทรงตัวในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง. *วารสารกายภาพบำบัด*, 37(2), 100-112.
- บรรลุ ศิริพานิช. (2550). *คู่มือผู้สูงอายุ: ฉบับเตรียมตัวก่อนสูงอายุ (เตรียมตัวก่อนเกษียณการทำงาน)* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์หมอชาวบ้าน.
- ประสงค์ ศิริวิริยะกุล. (2550). ระบบสืบพันธุ์เพศหญิง. อรอนงค์ กุละพัฒน์ และศักนัน พงษ์พันธุ์ผู้ภักดี (บรรณาธิการ), *สรีรวิทยาพื้นฐาน เล่มที่ 2 ฉบับปรับปรุงปี 2550* (105-114). กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประเสริฐ อัสสันตชัย. (2552). *ปัญหาสุขภาพที่พบบ่อยในผู้สูงอายุและการป้องกัน*. กรุงเทพฯ: ยูเนี่ยน ศรีเอชเอ็น.
- พจนานุกรมศัพท์จิตวิทยา ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. (2553). (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: ราชบัณฑิตยสถาน.
- พรรณทิพ แสงสว่าง, โรจน์ จินตนาวัฒน์ และกนกพร สุคำวัง. (2559). ผลของการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินต่อสมรรถภาพทางกายในผู้สูงอายุ. *วารสารสภาการพยาบาล*, 31(1), 5-18.
- พวงทอง ไกรพิบูลย์. (2561). ผู้สูงอายุ (Older person), 5 มีนาคม 2562. <http://haamor.com/th/ผู้สูงอายุ>
- พิรยา มั่นเขตวิทย์. (2553). *การบำบัดรักษาทางกิจกรรมบำบัดสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องของการรับรู้และความเข้าใจ* (พิมพ์ครั้งที่ 2). เชียงใหม่: ภาควิชากิจกรรมบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ภูเบศร์ นภัทรพิทยาร. (2561). *ผลของการออกกำลังกายแบบนิวโรบิกต่อการรู้คิดและซีรัมบีดีเอ็นเอฟในผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดปกติและบกพร่องเล็กน้อย*. (วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

- รัชดาภรณ์ หงษ์ทอง. (2556). *ผลของโปรแกรมการระลึกความหลังต่อการรู้คิดของผู้สูงอายุสมองเสื่อม*. (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- รัฐชนา หน่อคำ, ศิริรัตน์ ปานอุทัย และทศพร คำผลศิริ. (2559). ผลของการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินต่อการทรงตัวในผู้สูงอายุ. *พยาบาลสาร*, 43(3), 58-68.
- ราตรี สุดทรวง และวีรชัย สิงหนิยม. (2550). *ประสาทวิทยา* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ราตรี สุดทรวง. (2550). การรับกลิ่นและรส. อรอนงค์ กุละพัฒน์ และศักนัน พงษ์พันธุ์ผู้ภักดี (บรรณาธิการ), *สรีรวิทยาพื้นฐาน เล่มที่ 1 ฉบับปรับปรุงปี 2550* (107-116). กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ลักขณา มาทอ, ขวัญชนก วิมูล, นริศรา บุตรสาธธรรม, พรรณี ปิงสุวรรณ, วิชญานนท์ พุมมา และสุกัลยา อมตฉายา. (2555). ความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุในเขตอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น. *เทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด*, 24(2), 201-207.
- วสันต์ อุทัยเฉลิม. (2550). หัวใจและการสูบฉีดเลือด. อรอนงค์ กุละพัฒน์ และศักนัน พงษ์พันธุ์ผู้ภักดี (บรรณาธิการ), *สรีรวิทยาพื้นฐาน เล่มที่ 1 ฉบับปรับปรุงปี 2550* (205-228). กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วีไลวรรณ ทองเจริญ. (2558). *ศาสตร์และศิลป์การพยาบาลผู้สูงอายุ* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โครงการตำราคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ศักนัน พงษ์พันธุ์ผู้ภักดี. (2550). การเรียนรู้และความจำ. อรอนงค์ กุละพัฒน์ และศักนัน พงษ์พันธุ์ผู้ภักดี (บรรณาธิการ), *สรีรวิทยาพื้นฐาน เล่มที่ 1 ฉบับปรับปรุงปี 2550* (177-186). กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันประสาทวิทยา กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. (2557). *แนวทางเวชปฏิบัติภาวะสมองเสื่อม* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: บริษัท ธนาเพรส จำกัด.
- สถาบันวิจัยประชากรและสังคม. (2561). *สารประชากร มหาวิทยาลัยมหิดล พ.ศ.2561*. นครปฐม: สถาบันวิจัยประชากรและสังคม.
- สถาบันวิจัยประชากรและสังคม. (2562). *สารประชากร มหาวิทยาลัยมหิดล พ.ศ.2562*. นครปฐม: สถาบันวิจัยประชากรและสังคม.
- สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์. (2557). ก้าวเดิน, ก้าวตา, ก้าวไม้, ก้าวสูง ในการออกกำลังกาย. *ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา ครบรอบ 48 ปี 1 เมษายน 2557*. กรุงเทพฯ: การกีฬาแห่งประเทศไทย.
- สมพล สงวนรังศิริกุล และนริสา พุตระกุล. (2550). ระบบขับถ่ายปัสสาวะ. อรอนงค์ กุละพัฒน์ และศักนัน พงษ์พันธุ์ผู้ภักดี (บรรณาธิการ), *สรีรวิทยาพื้นฐาน เล่มที่ 2 ฉบับปรับปรุงปี 2550* (151-160). กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- สำนักวิชาการ สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร. (2561). สังคมผู้สูงอายุกับการขับเคลื่อนประเทศไทย, 7 มีนาคม 2562. <http://www.parliament.go.th/library>
- สุพรพิมพ์ เจียสกุล. (2552). *สรีรวิทยา 3*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เรือนแก้ว.
- สุพิตร สมาชิกโต. (2556). *แบบทดสอบและเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายสำหรับผู้สูงอายุ อายุ 60-89 ปี*. กรุงเทพฯ: สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา.
- สุวรรณมา จันทร์ประเสริฐ, ชัญญูชิตาคุชฎี ทูลศิริ, อธิรุช ชละเอม, นลินรัตน์ ชูจันทร์, พรรณีภา เกิดน้อย, อรุณี ส่องประเสริฐ, วันวิสาข์ สนใจ, ศิวพร กรมจันทร์, ฉวีวรรณ ชื่นชอบ และไพฑูรย์ สุชีล. (2556). ผลของการรำไทยบนตารางเก้าช่องต่อภาวะสุขภาพของผู้สูงอายุ. *วารสารสภาการพยาบาล*, 28(4), 68-80.
- อนันต์ ศรีเกียรติขจร. (2550ก). การได้ยินและระบบเวสติบูลาร์. อรอนงค์ กุละพัฒน์ และศักนัน พงษ์พันธุ์ผู้ภักดี (บรรณาธิการ), *สรีรวิทยาพื้นฐาน เล่มที่ 1 ฉบับปรับปรุงปี 2550* (135-150). กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อนันต์ ศรีเกียรติขจร. (2550ข). การมองเห็น. อรอนงค์ กุละพัฒน์ และศักนัน พงษ์พันธุ์ผู้ภักดี (บรรณาธิการ), *สรีรวิทยาพื้นฐาน เล่มที่ 1 ฉบับปรับปรุงปี 2550* (117-134). กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อนันต์ ศรีเกียรติขจร. (2550ค). ระบบรับรู้สัมผัสทางกาย. อรอนงค์ กุละพัฒน์ และศักนัน พงษ์พันธุ์ผู้ภักดี (บรรณาธิการ), *สรีรวิทยาพื้นฐาน เล่มที่ 1 ฉบับปรับปรุงปี 2550* (93-106). กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อนันต์ ศรีเกียรติขจร. (2550ง). สมองใหญ่และความสามารถระดับสูงของสมองทางจิต. อรอนงค์ กุละพัฒน์ และศักนัน พงษ์พันธุ์ผู้ภักดี (บรรณาธิการ), *สรีรวิทยาพื้นฐาน เล่มที่ 1 ฉบับปรับปรุงปี 2550* (161-176). กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อรรถสิทธิ์ เวชชาชีวะ. (2560). Mild cognitive impairment (MCI), 7 มีนาคม 2562. <http://www.athasit.com/article/detail/49>
- อรวรรณ ศิลปกิจ. (2556). การคัดกรองโรคสมองเสื่อม. *วารสารสุขภาพจิตแห่งประเทศไทย*, 21(1), 34-47.
- อรษา ฉวาง. (2558). *รวมบทความวิชาการจากการสัมมนา Brain and mind forum ครั้งที่ 2: Cognitive neuroscience, ระหว่างวันที่ 28-29 พฤษภาคม 2558 ณ สถาบันจิตเวชศาสตร์สมเด็จเจ้าพระยา*. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: สถาบันจิตเวชศาสตร์สมเด็จเจ้าพระยา.
- อรอนงค์ กุละพัฒน์. (2550ก). การควบคุมระบบไหลเวียนเลือดโดยระบบประสาท. อรอนงค์ กุละพัฒน์ และศักนัน พงษ์พันธุ์ผู้ภักดี (บรรณาธิการ), *สรีรวิทยาพื้นฐาน เล่มที่ 1 ฉบับปรับปรุง*

ปี 2550 (287-298). กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อรอนงค์ กุละพัฒน์. (2550ข). การควบคุมระบบไหลเวียนเลือดขณะออกกำลังกาย. อรอนงค์ กุละพัฒน์ และศักนัน พงษ์พันธุ์ผู้ภักดี (บรรณาธิการ), *สรีรวิทยาพื้นฐาน เล่มที่ 1 ฉบับปรับปรุง* ปี 2550 (319-326). กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อัญชลี ชุ่มบัวทอง, รังสิมา ไข่มณีมวงค์, ภาสินี สงวนสิทธิ์ และอมรรัตน์ โตทองหล่อ. (2558). ผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคต่อปฏิกิริยาตอบสนองและความจำในผู้สูงอายุ. *วารสารวิชาการสาธารณสุข*, 24(2), 283-295.

อารีรัตน์ สุพุทธิธาดา. (2553). *Fall in elderly: Biomedical approach*. การประชุมวิชาการแห่งชาติ ด้านสูงวัยและผู้สูงอายุ ครั้งที่ 2 ประจำปี 2553, กรุงเทพฯ.

ภาษาอังกฤษ

Abe, T., Tsuji, T., Kitano, N., Muraki, T., Hotta, K., and Okura, T. (2015). Effects of square stepping exercise inducing activation of the brain's cognitive function in community-dwelling older Japanese females -Focus on the baseline cognitive function level and age-. *Nippon ronon igakkai zasshi. Japanese journal of geriatrics*, 52(2), 162-169.

Alzheimer's Disease International. (2015). *The global impact of dementia: An analysis of prevalence, incidence, cost and trends*. Retrieved from London:

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.

Bhanusali, H., Vardhan, V., Palekar, T., and Khandare, S. (2016). Comparative study on the effect of square stepping exercises versus balance training exercises on fear of fall and balance in elderly population. *International journal of physiotherapy and international journal of physiotherapy and research* 2016, 4(1), 1352-1359.

Broadbent, D. (1958). *Perception and communication*. London: Pergamon press.

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for behavioral sciences*: Academic press.

- Crowe, M., Andel, R., Wadley, V., Cook, S., Unverzagt, F., Marsiske, M., and Ball, K. (2006). Subjective cognitive function and decline among older adults with psychometrically defined amnesic MCI. *International journal of geriatric psychiatry*, 21(12), 1187-1192.
- Gao, Y., Huang, C., Zhao, K., Ma, L., Qiu, X., Zhang, L., . . . Xiao, Q. (2013). Retracted: Depression as a risk factor for dementia and mild cognitive impairment: A meta-analysis of longitudinal studies. *The American journal of geriatric psychiatry*, 28(5), 441-449.
- Jansen, A., Sehlmeier, C., Pfliegerer, B., Sommer, J., Konrad, C., Zwitserlood, P., and Knecht, S. (2009). Assessment of verbal memory by fMRI: Lateralization and functional neuroanatomy. *Clinical neurology and neurosurgery 2009*, 111(1), 57-62.
- Kontaxopoulou, D. (2016). Incidental and intentional memory performance in depression and amnesic mild cognitive impairment. Retried March 25, 2019, from [http:// www. frontiersin.org/ 10.3389/conf.fnhum. 2016.220.00119/event_abstract](http://www.frontiersin.org/10.3389/conf.fnhum.2016.220.00119/event_abstract)
- Lee, S. J., Ritchie, C. S., Yaffe, K., Stijacic, C. I., and Barnes, D. E. (2014). A clinical index to predict progression from mild cognitive impairment to dementia due to Alzheimer's disease. *PLoS ONE*, 9(12). doi:10.1371/journal.pone.0113535
- Mierau, A., Schneider, S., Abel, T., Askew, C., Werner, S., and Strüder, H. K. (2009). Improved sensorimotor adaptation after exhaustive exercise is accompanied by altered brain activity. *Physiol Behav*, 96, 115-121.
- Miorelli, G., and Nelson, M. (2016). *The effects of square stepping exercise on risk of falling and balance in senior adults*. (Kinesiology and allied health senior research projects), Cedarville University,
- Panse, R., Jain, S., Yeole, U., Gharote, G., Kulkarni, S., and Pawar, P. (2013). Effect of square stepping exercise on cognition and risk of fall in overweight and obese elderly females. *International journal of multidisciplinary research and development, January 2017*, 4(1), 117-120.
- Pereira, J. R., Gobbi, S., Teixeira, C. V. L., Nascimento, C. M. C., Corazza, D. I., Vital, T. M., . . . Shigematsu, R. (2014). Effects of square stepping exercise on balance and

- depressive symptoms in older adults. *Motriz, Rio Claro*, 20(4), 454-460.
- Petersen, R. C., Caracciolo, B., Brayne, C., Gauthier, S., Jelic, V., and Fratiglioni, L. (2014). Mild cognitive impairment: A concept in evolution. *International medication*, 275(3), 214-228. doi:10.1111/joim.12119
- Petersen, R., and Negash, S. (2008). Mild cognitive impairment: an overview. *CNS spectrums*, 13(1), 45-53.
- Ravichandran, H., Janakiraman, B., Yitayeh, A., Sundaram, S., and Fisseha, B. (2018). Effectiveness of square stepping exercise among subjects with parkinson's disease: A pilot randomised controlled trial. *Journal of geriatric mental health, January-June-2017*, 4(1), 54-57.
- Sarter, M., and Lustig, C. (2009). *Attention and learning and memory*. In *sqire LR, ed. New encyclopedia of neuroscience*. Oxford: Elsevier.
- Shigematsu, R., Okura, T., and Nakagaichi, M. (2012). *Square stepping exercise instructor training text* (4th ed.). Nagoya: Institute for square stepping exercise.
- Shigematsu, R., Okura, T., Nakagaichi, M., and Nakata, Y. (2014). Effects of exercise program requiring attention, memory and imitation on cognitive function in elderly persons: A non-randomized pilot study. *Gerontology & geriatric research* 2014, 3(2).
- Shigematsu, R., Okura, T., Nakagaichi, M., Tanaka, K., Sakai, T., and Kitazumi, S. (2008). Square stepping exercise and fall risk factors in older adults: A single-blind, randomized controlled trial. *Gerontology A Biol Sci Med Sci*, 63(1), 76-82.
- Shigematsu, R., Okura, T., Sakai, T., and Rantanen, T. (2008). Square stepping exercise versus strength and balance training for fall risk factors. *Aging clinical and experimental research* 2008, 20(1), 19-24.
- Square stepping exercise. Retrieved March 25, 2019, from [Http://square step.org/](http://squarestep.org/)
- Tanaka, K., Quadros, A. C. d. J., Santos, R. F., Stella, F., Gobbi, L. T. B., and Gobbi, S. (2009). Benefits of physical exercise on executive function in older people with parkinson's disease. *Brain and cognition*, 69, 431-441.
- Teixeira, C. V. L., Gobbi, S., Pereira, J. R., Ueno, D. T., Shigematsu, R., and Gobbi, L. T. B. (2012). Effect of square stepping exercise and basic exercises on functional fitness of older adults. *Geriatrics & gerontology international* 2013, 13, 842-848.

- Teixeira, C. V. L., Gobbi, S., Pereira, J. R., Vital, T. M., Hernández, S. S. S., Shigematsu, R., and Gobbi, L. T. B. (2013). Effects of square stepping exercise on cognitive functions of older people. *Psychogeriatrics*, *13*, 148–156.
- Tsolaki, M., Kakoudaki, T., Tsolaki, A., Verykoui, E., and Pattakou, V. (2014). Prevalence of mild cognitive impairment in individuals aged over 65 in a rural area in North Greece. *Advances in alzheimer's disease*, *3*, 11-19.
- Welch, T. D., and Ting, L. H. (2014). Mechanisms of motor adaptation in reactive balance control. *PLoS ONE*, *9*(5). doi:e96440
- World Health Organization. (2010). Definition of an older or elderly person. Retrieved March 22, 2019, from <http://www.who.int/healthinfo/survey/ageingdefnolder/en/index.html>
- World Health Organization. (2016). Mental health and older adults. Retrieved March 25, 2019, from <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs381/en/>



ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจเครื่องมือวิจัย

- | | |
|--|---|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกัญญา เอกสกุลกล้า | ผู้ทรงคุณวุฒิภายใน
อาจารย์ประจำคณะสหเวชศาสตร์
สาขากายภาพบำบัด
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 2. พญ. ทิพย์รัตน์ ศฤงคารินกุล | ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ
ประจำกลุ่มงานเวชศาสตร์ฟื้นฟู
สถาบันประสาทวิทยา กรมการแพทย์
กระทรวงสาธารณสุข |
| 3. นาย วีระชัย จิตภักดี | ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
หัวหน้าหน่วยฟื้นฟูผู้สูงอายุก้าวหน้า
ฝ่ายเวชศาสตร์ฟื้นฟู
โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย |

ภาคผนวก ข

ผลการประเมินในการตรวจสอบค่าความตรงเชิงเนื้อหา

ผลการประเมินในการตรวจสอบค่าความตรงเชิงเนื้อหาของแบบประเมินโปรแกรมผลการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินต่อความสามารถในการทรงตัวและการรู้คิดในผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดปกติและบกพร่องเล็กน้อย โดยเกณฑ์ในการตัดสินคือค่าดัชนี (Item objective congruence, IOC) ของผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านโปรแกรมการฝึก ได้แก่

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกัญญา เอกสกุลกล้า
2. พญ. ทิพย์รัตน์ ศฤงคารินกุล
3. นาย วีระชัย จิตภักดี

เนื้อหา	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	
1. ความถี่ในการฝึกกับผู้ฝึก 2 ครั้งต่อสัปดาห์	3	0	0	1
2. ความถี่ในการฝึกด้วยตนเองที่บ้าน 3 ครั้งต่อสัปดาห์	2	1	0	0.67
3. ระยะเวลาในการฝึก 60 นาทีต่อครั้ง (ประกอบไปด้วยอบอุ่นร่างกาย 5 นาที ฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน 50 นาที และคลายอุ่นร่างกาย 5 นาที)	2	1	0	0.67
4. รายละเอียดโปรแกรมการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน				
4.1 โปรแกรมการฝึกมีทั้งหมด 10 รูปแบบ	3	0	0	1
4.2 ครั้งที่ 1 ของการฝึกประกอบไปด้วยรูปแบบตารางก้าวเดินท่าที่ 1-2 จำนวนรูปแบบละ 5 รอบ	2	1	0	0.67
4.3 ครั้งที่ 2 ของการฝึกประกอบไปด้วยรูปแบบตารางก้าวเดินท่าที่ 1-2 จำนวนรูปแบบละ 5 รอบ และเพิ่มเติมรูปแบบตารางก้าวเดินท่าที่ 3-4 จำนวนรูปแบบละ 5 รอบ	3	0	0	1
4.4 ครั้งที่ 3 ของการฝึกประกอบไปด้วยรูปแบบตารางก้าวเดินท่าที่ 1-4 จำนวนรูปแบบละ 5 รอบ และเพิ่มเติมรูปแบบตารางก้าวเดินท่าที่ 5 จำนวนรูปแบบละ 5 รอบ	3	0	0	1

เนื้อหา	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความ
4.5 ครั้งที่ 4 ของการฝึกให้ฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายเหมือนครั้งที่ 3	3	0	0	1
4.6 ครั้งที่ 5 ของการฝึกประกอบไปด้วยรูปแบบตารางก้าวเดินท่าที่ 1-5 จำนวนรูปแบบละ 5 รอบ และเพิ่มเติมรูปแบบตารางก้าวเดินท่าที่ 6 จำนวนรูปแบบละ 5 รอบ	3	0	0	1
4.7 ครั้งที่ 6 ของการฝึกให้ฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายเหมือนครั้งที่ 5	3	0	0	1
4.8 ครั้งที่ 7 ของการฝึกประกอบไปด้วยรูปแบบตารางก้าวเดินท่าที่ 1-6 จำนวนรูปแบบละ 3 รอบ และเพิ่มเติมรูปแบบตารางก้าวเดินท่าที่ 7 จำนวนรูปแบบละ 5 รอบ	2	1	0	0.67
4.9 ครั้งที่ 8 ของการฝึกให้ฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายเหมือนครั้งที่ 7	3	0	0	1
4.10 ครั้งที่ 9 ของการฝึกประกอบไปด้วยรูปแบบตารางก้าวเดินท่าที่ 1-7 จำนวนรูปแบบละ 3 รอบและเพิ่มเติมรูปแบบตารางก้าวเดินท่าที่ 8 จำนวนรูปแบบละ 5 รอบ	3	0	0	1
4.11 ครั้งที่ 10 ของการฝึกให้ฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายเหมือนครั้งที่ 9	3	0	0	1
4.12 ครั้งที่ 11 ของการฝึกประกอบไปด้วยรูปแบบตารางก้าวเดินท่าที่ 1-8 จำนวนรูปแบบละ 2 รอบและเพิ่มเติมรูปแบบตารางก้าวเดินท่าที่ 9 จำนวนรูปแบบละ 5 รอบ	3	0	0	1
4.13 ครั้งที่ 12 ของการฝึกให้ฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายเหมือนครั้งที่ 11	3	0	0	1
4.14 ครั้งที่ 13 ของการฝึกประกอบไปด้วยรูปแบบตารางก้าวเดินท่าที่ 1-9 จำนวนรูปแบบละ 2 รอบและเพิ่มเติมรูปแบบตารางก้าวเดินท่าที่ 10 จำนวนรูปแบบละ 5 รอบ	3	0	0	1
4.15 ครั้งที่ 14-16 ของการฝึกให้ฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายเหมือนครั้งที่ 13	3	0	0	1
ค่า IOC เฉลี่ย				0.93

ภาคผนวก ค
หนังสือรับรองจริยธรรม




เอกสารเลขที่ ...008.../2563

คณะกรรมการวิจัยและจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ สถาบันประสาทวิทยา
สถาบันประสาทวิทยา กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

โครงการวิจัย	ผลการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินต่อความสามารถในการทรงตัวและการรู้คิดในผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดปกติหรือบกพร่องเล็กน้อย
หมายเลขโครงการ	62047
ผู้วิจัยหลัก	นางสาวมนโนชา พร้อมมูล
สถานที่ดำเนินการวิจัย	สถาบันประสาทวิทยา
เอกสารที่พิจารณาอนุมัติ	<ol style="list-style-type: none"> 1. แบบเสนอโครงการวิจัย Version 3.0, Date: 26-Nov-2019 2. เอกสารแนะนำอาสาสมัคร Version 3.0, Date: 26-Nov-2019 3. ใบยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย Version 1.0, Date: 18-Jul-2019 4. แบบเก็บรวบรวมข้อมูล Version 2.0, Date: 21-Oct-2019 5. แบบเปิดเผยการมีผลประโยชน์ทับซ้อนของผู้วิจัย Version Date: 18.07.2562 6. หลักฐานผ่านการฝึกอบรมเกี่ยวกับแนวปฏิบัติการวิจัยทางคลินิกที่ดี ฉบับวันที่ 18 กรกฎาคม 2562
วันที่พิจารณาอนุมัติ	6 ธันวาคม 2562

คณะกรรมการวิจัยและจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ สถาบันประสาทวิทยา ได้พิจารณาโครงการวิจัยฉบับภาษาไทยและ/หรือฉบับภาษาอังกฤษแล้ว มีมติ อนุมัติให้ดำเนินการวิจัยดังกล่าวในสถาบันประสาทวิทยาได้ ทั้งนี้โดยใช้รายละเอียดตามเอกสารฉบับภาษาไทยเป็นหลัก



(นายสุชาติ หาญไชยพิบูลย์กุล)

ประธานคณะกรรมการ



(นางสาวพิมพ์ชนก พุฒขาว)

กรรมการและเลขานุการ

รับรองตั้งแต่วันที่

6 ธันวาคม 2562

ถึงวันที่

5 ธันวาคม 2563



ที่ สธ ๐๓๑๓ (๑๓๗๐๐)/๒๐๕๗

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยและจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
สถาบันประสาทวิทยา ศูนย์วิจัยสถาบันประสาทวิทยา
สถาบันประสาทวิทยา เลขที่ ๓๑๒ ถนนราชวิถี
แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๔๐๐

๑๑ ธันวาคม ๒๕๖๒

เรื่อง อนุมัติให้ดำเนินการวิจัยได้

เรียน นางสาวโนชา พร้อมมูล

สิ่งที่ส่งมาด้วย เอกสารเลขที่ ๐๐๘/๒๕๖๓

ตามที่ท่านซึ่งเป็น หัวหน้าโครงการวิจัยตามรายละเอียดข้างท้าย ได้เสนอโครงการวิจัยดังกล่าวต่อคณะกรรมการวิจัยและจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ สถาบันประสาทวิทยา

เลขที่โครงการ ๖๒๐๔๗

ชื่อโครงการวิจัย ผลการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินต่อความสามารถในการทรงตัวและการรู้คิดในผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดปกติหรือบกพร่องเล็กน้อย

- รายการเอกสารที่พิจารณา
๑. แบบเสนอโครงการวิจัย Version 3.0, Date: 26-Nov-2019
 ๒. เอกสารแนะนำอาสาสมัคร Version 3.0, Date: 26-Nov-2019
 ๓. ใบยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย Version 1.0, Date: 18-Jul-2019
 ๔. แบบเก็บรวบรวมข้อมูล Version 2.0, Date: 21-Oct-2019
 ๕. แบบเปิดเผยการมีผลประโยชน์ทับซ้อนของผู้วิจัย Version Date: 18.07.2562
 ๖. หลักฐานผ่านการฝึกอบรมเกี่ยวกับแนวปฏิบัติการวิจัยทางคลินิกที่ดี
- ณ วันที่ ๑๘ กรกฎาคม ๒๕๖๒

ในกรณี คณะกรรมการวิจัยและจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ สถาบันประสาทวิทยา ซึ่งเป็นคณะกรรมการวิจัยประจำสถาบัน (Institutional Review Board : IRB) ที่มีการดำเนินงานตามแนวทางการวิจัยทางคลินิกที่ดี (ICH GCP) ได้พิจารณา ในวันที่ ๖ ธันวาคม ๒๕๖๒ และมีมติอนุมัติให้ดำเนินการโครงการวิจัยดังกล่าวในสถาบันประสาทวิทยาได้ โดยผู้วิจัยจะต้องมีหน้าที่และความรับผิดชอบภายหลังได้รับการอนุมัติ คือ ต้องปฏิบัติตามพระราชบัญญัติสุขภาพแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๐ มาตรา ๗ “ข้อมูลสุขภาพของบุคคล เป็นความลับส่วนบุคคล ผู้ใดจะนำไปเปิดเผยในประการที่น่าจะทำให้บุคคลนั้นเสียหายไม่ได้ เว้นแต่การเปิดเผยนั้นเป็นไปตามความประสงค์ของบุคคลนั้นโดยตรง” โดยเคร่งครัดและจะต้องรายงานความก้าวหน้าของโครงการวิจัยเมื่อมีการร้องขอและ/หรือเมื่อเกิดเหตุการณ์ต่อไปนี้ ทุกครั้ง ได้แก่

๑. ควรพิจารณาดำเนินการให้นักวิจัยและผู้ช่วยนักวิจัยทุกคน ผ่านการอบรมทางด้านจริยธรรมการวิจัยในคน
๒. เมื่อโครงการวิจัยยุติลง ซึ่งอาจจะเป็นการดำเนินการวิจัยเสร็จสิ้นสมบูรณ์ หรืออาจจะไม่สามารถดำเนินการวิจัยต่อไปได้ พร้อมทั้งแจ้งสาเหตุของการยุติโครงการวิจัยให้ทราบด้วย
๓. เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงในโครงการวิจัยต้องระบุให้ชัดเจนว่า มีการเปลี่ยนแปลงอะไร อย่างไร พร้อมเหตุผลที่ต้องเปลี่ยนแปลง
๔. เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงหัวหน้าโครงการวิจัยหรือเพิ่มเติมคณะผู้วิจัย ต้องส่งประวัติของคนที่เปลี่ยนแปลงพร้อมเหตุผลให้คณะกรรมการ ฯ ทราบด้วย

๕. เมื่อมีอาการไม่พึงประสงค์เกิดขึ้นในโครงการวิจัย ขอให้ผู้วิจัยวิเคราะห์สถานการณ์การเกิดอาการ ไม่พึงประสงค์ ที่ relate, possible/likely, probably related, fatal กับโครงการวิจัยที่ท่านรับผิดชอบอย่างไร รวมทั้งขอทราบ มาตรการในการดูแลป้องกันอันตรายในประเทศไทยด้วย
๖. จัดส่งรายงานการศึกษาวิจัย จำนวน ๒ ชุด ให้แก่สำนักงานคณะกรรมการวิจัยและจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ สถาบันประสาทวิทยา เมื่อสิ้นสุดการดำเนินงาน
๗. หากการวิจัยเกินเวลากว่า ๑ ปี จะต้องรายงานความก้าวหน้าของโครงการวิจัย พร้อมดำเนินการขอต่ออายุการรับรอง ก่อนหมดอายุอย่างน้อย ๓๐ วัน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ



(นายสุชาติ หาญไชยพิบูลย์กุล)
นายแพทย์ทรงคุณวุฒิ
ประธานคณะกรรมการวิจัย
และจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ สถาบันประสาทวิทยา

ภาคผนวก จ

แบบประเมินความพร้อมก่อนการออกกำลังกาย

(Physical activity readiness questionnaire : PAR-Q)

โปรดตอบคำถามเหล่านี้โดยอ่านอย่างใคร่ครวญ และตอบด้วยความสัตย์จริงว่า มี/เคย หรือ ไม่มี/ไม่เคย

- | | | |
|------------------------------|---------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> เคย | <input type="checkbox"/> ไม่เคย | 1. แพทย์ที่ตรวจรักษาเคยบอกหรือไม่ว่าท่านมีความผิดปกติของหัวใจ และควรทำกิจกรรมออกกำลังกายภายใต้คำแนะนำของแพทย์เท่านั้น ? |
| <input type="checkbox"/> เคย | <input type="checkbox"/> ไม่เคย | 2. ท่านมีความรู้สึกเจ็บปวดหรือแน่นบริเวณหน้าอก ขณะที่ทำกิจกรรมออกกำลังกายหรือไม่ ? |
| <input type="checkbox"/> เคย | <input type="checkbox"/> ไม่เคย | 3. ในเดือนที่ผ่านมา ท่านมีอาการเจ็บแน่นหน้าอก ในขณะที่อยู่เฉยๆ โดยไม่ได้ทำกิจกรรมออกกำลังกายหรือไม่ ? |
| <input type="checkbox"/> เคย | <input type="checkbox"/> ไม่เคย | 4. ท่านมีอาการสูญเสียการทรงตัว (ยืนหรือเดินเซ) เนื่องจากอาการเวียนศีรษะหรือไม่? หรือท่านเคยเป็นลมหมดสติหรือไม่ ? |
| <input type="checkbox"/> เคย | <input type="checkbox"/> ไม่เคย | 5. ท่านมีปัญหาที่กระดูกหรือข้อต่อ ซึ่งจะมีอาการแย่ลงถ้าท่านทำกิจกรรมออกกำลังกายหรือไม่ ? |
| <input type="checkbox"/> เคย | <input type="checkbox"/> ไม่เคย | 6. แพทย์ที่ตรวจรักษามีการสั่งยารักษาโรคความดันโลหิตสูงหรือความผิดปกติของหัวใจให้ท่านหรือไม่ ? |
| <input type="checkbox"/> เคย | <input type="checkbox"/> ไม่เคย | 7. เท่าที่ท่านทราบ ยังมีเหตุผลอื่น ๆ อีกหรือไม่ ที่ทำให้ท่านไม่สามารถทำกิจกรรมออกกำลังกายได้ ? |

ข้าพเจ้าได้อ่านทำความเข้าใจและกรอบบแบบ PAR-Q ทุกคำถามด้วยความตั้งใจ

ลงชื่อ.....

(.....)

วันที่...../...../.....

หมายเหตุ :

1. หากตอบว่ามีหรือเคยเพียงข้อเดียวขอให้ท่านปรึกษากับแพทย์ก่อนที่ท่านจะเริ่มออกกำลังกาย โดยบอกแพทย์ว่าท่านได้ตอบแบบประเมินความพร้อมก่อนการออกกำลังกายและมีคำถามข้อใดที่ท่านตอบว่า มีหรือเคย
2. หากท่านได้รับการสั่งยารักษาโรคความดันโลหิตสูงหรือความผิดปกติของหัวใจ แต่ท่านสามารถควบคุมความดันโลหิตได้จึงสามารถเข้าร่วมการออกกำลังกายได้

ภาคผนวก ฉ

แบบประเมินความสามารถในการประกอบกิจวัตรประจำวัน
(Barthel activities of daily living : ADL)

- (1) รับประทานอาหารเมื่อเตรียมสำหรับไว้ให้เรียบร้อยต่อหน้า
- 0 คะแนน ไม่สามารถตักอาหารเข้าปากได้
 - 1 คะแนน ตักอาหารเองได้ แต่ต้องมีคนช่วย เช่น ช่วยใช้ช้อนตักเตรียมไว้ให้ หรือตัดเป็นชิ้นเล็กๆไว้ล่วงหน้า
 - 2 คะแนน ตักอาหารและช่วยตัวเองได้เป็นปกติ
- (2) การล้างหน้า หวีผม แปรงฟัน โกนหนวดในระยะเวลา 24-48 ชั่วโมงที่ผ่านมา
- 0 คะแนน ต้องการความช่วยเหลือ
 - 1 คะแนน ทำได้เอง (รวมทั้งที่ทำได้เองถ้าเตรียมอุปกรณ์ไว้ให้)
- (3) ลูกนั่งจากที่นอน หรือจากเตียงไปยังเก้าอี้
- 0 คะแนน ไม่สามารถนั่งได้ (นั่งแล้วจะล้มเสมอ) หรือต้องใช้คน 2 คนช่วยกันยกขึ้น
 - 1 คะแนน ต้องการความช่วยเหลืออย่างมากจึงจะนั่งได้ เช่น ต้องใช้คนที่แข็งแรงหรือมีทักษะ 1 คน หรือใช้คนทั่วไป 2 คนพยุง หรือดันขึ้นมาจากพื้นจะนั่งอยู่ได้
 - 2 คะแนน ต้องการความช่วยเหลือบ้าง เช่น บอกให้ทำตามหรือช่วยพยุงเล็กน้อย หรือต้องมีคนดูแลเพื่อความปลอดภัย
 - 3 คะแนน ทำได้เอง
- (4) การใช้ห้องน้ำ
- 0 คะแนน ช่วยตัวเองไม่ได้
 - 1 คะแนน ทำเองได้บ้าง (อย่างน้อยทำความสะอาดตัวเองได้หลังจากเสร็จธุระ) แต่ต้องการความช่วยเหลือในบางสิ่ง
 - 2 คะแนน ช่วยเหลือตัวเองได้ดี (ขึ้นนั่งและลงจากโถส้วมเองได้ ทำความสะอาดได้ เรียบร้อยหลังจากเสร็จธุระ ถอดใส่เสื้อผ้าได้เรียบร้อย)
- (5) การเคลื่อนที่ภายในห้องหรือบ้าน
- 0 คะแนน เคลื่อนที่ไปไหนไม่ได้
 - 1 คะแนน ต้องใช้รถเข็นช่วยตัวเองให้เคลื่อนที่ได้เอง(ไม่ต้องมีคนเข็นให้) และจะต้องเข้าออกมุมห้องหรือประตูได้
 - 2 คะแนน เดินหรือเคลื่อนที่โดยมีคนช่วย เช่น พยุง หรือบอกให้ทำตาม หรือต้องให้ความสนใจดูแลเพื่อความปลอดภัย
 - 3 คะแนน เดินหรือเคลื่อนที่ได้เอง

(6) การสวมใส่เสื้อผ้า

- 0 คะแนน ต้องมีคนสวมใส่ให้ ช่วยตัวเองแทบไม่ได้หรือได้น้อย
- 1 คะแนน ช่วยตัวเองได้ประมาณร้อยละ 50 ที่เหลือต้องมีคนช่วย
- 2 คะแนน ช่วยตัวเองได้ดี (รวมทั้งการติดกระดุม รูดซิป หรือใส่เสื้อผ้าที่ดัดแปลงให้เหมาะสมก็ได้)

(7) การขึ้นลงบันได 1 ชั้น

- 0 คะแนน ไม่สามารถทำได้
- 1 คะแนน ต้องการคนช่วย
- 2 คะแนน ขึ้นลงได้เอง (ถ้าต้องใช้เครื่องช่วยเดิน เช่น Walker จะต้องเอาขึ้นลงได้ด้วย)

(8) การอาบน้ำ

- 0 คะแนน ต้องมีคนช่วยหรือทำให้
- 1 คะแนน อาบน้ำได้เอง

(9) การกลั่นการถ่ายอุจจาระ ใน 1 สัปดาห์ที่ผ่านมา

- 0 คะแนน กลั่นไม่ได้ หรือต้องการการสวนอุจจาระอยู่เสมอ
- 1 คะแนน กลั่นไม่ได้บางครั้ง (ไม่เกิน 1 ครั้งต่อสัปดาห์)
- 2 คะแนน กลั่นได้เป็นปกติ

(10) การกลั่นปัสสาวะในระยะ 1 สัปดาห์ที่ผ่านมา

- 0 คะแนน กลั่นไม่ได้ หรือใส่สายสวนปัสสาวะ แต่ไม่สามารถดูแลเองได้
- 1 คะแนน กลั่นไม่ได้บางครั้ง (ไม่เกินวันละ 1 ครั้ง)
- 2 คะแนน กลั่นได้เป็นปกติ

คำจำกัดความ

การจำแนกกลุ่มผู้สูงอายุเพื่อให้เหมาะสมกับการดำเนินงานส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุระยะยาว ครอบคลุมกลุ่มเป้าหมายตามกลุ่มศักยภาพ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ได้ประยุกต์เกณฑ์การประเมินความสามารถในการดำเนินชีวิตประจำวัน ดัชนีบาร์เธลเอดีแอล (Barthel ADL index) ซึ่งมีคะแนนเต็ม 20 คะแนน ดังนี้

ผู้สูงอายุกลุ่ม 1 ผู้สูงอายุที่พึ่งตนเองได้ ช่วยเหลือผู้อื่น ชุมชนและสังคมได้ (กลุ่มติดสังคม) มีผลรวมคะแนน ADL ตั้งแต่ 12 คะแนนขึ้นไป

ผู้สูงอายุกลุ่ม 2 ผู้สูงอายุที่ดูแลตนเองได้บ้าง ช่วยเหลือตนเองได้บ้าง (กลุ่มติดบ้าน) มีผลรวมคะแนน ADL อยู่ในช่วง 5-11 คะแนน

ผู้สูงอายุกลุ่ม 3 ผู้สูงอายุที่พึ่งตนเองไม่ได้ ช่วยเหลือตนเองไม่ได้ พิกัด หรือทุพพลภาพ (กลุ่มติดเตียง) มีผลรวมคะแนน ADL อยู่ในช่วง 0-4 คะแนน

ที่มา : (สถาบันประสาทวิทยา กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข, 2557)

ภาคผนวก ช
แบบประเมินการรู้คิดฉบับภาษาไทย (MoCA Thai version)

MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA)

ชื่อ : _____
ระดับการศึกษา : _____ วันเดือนปีเกิด : _____
เพศ : _____ วันที่ทำการทดสอบ : _____

VISUOSPATIAL / EXECUTIVE		คัดลอก, จุกบาทก		วาดหน้าปัดนาฬิกา บอกเวลาที่ 11.10 น. (3 คะแนน)		คะแนน	
						___/5	
NAMING							
						___/3	
MEMORY							
อ่านชุดคำเหล่านี้แล้วให้ผู้ทดสอบ ทวนซ้ำ ทดสอบ 2 ครั้ง และถามซ้ำอีกครั้งหลัง 5 นาที		หน้า	คำใหม่	วัด	มะลิ	สีแดง	
ทวนครั้งที่ 1							
ทวนครั้งที่ 2							
ATTENTION							
อ่านตัวเลขต่อไปนี้ตามลำดับ (1 ตัว/วินาที)		ให้ผู้ทดสอบทวนซ้ำตามลำดับ [] 2 1 8 5 4				___/2	
		ผู้ทดสอบทวนซ้ำแบบย้อนลำดับ [] 7 4 2					
อ่านออกเสียงตัวเลขต่อไปนี้ แล้วให้ผู้ทดสอบคาดเดาเมื่อใดอินเสียงอ่านเลข "1" (ไม่มีคะแนนถ้าคิดเกิน 2 ครั้ง)		[] 5 2 1 3 9 4 1 1 8 0 6 2 1 5 1 9 4 5 1 1 1 4 1 9 0 5 1 1 2				___/1	
เริ่มจาก 100 ลบไปเรื่อยๆที่ละ 7		[] 93	[] 86	[] 79	[] 72	[] 65	___/3
<small>ลบถูก 4 หรือ 5 ตัว ได้ 3 คะแนน, 2 หรือ 3 ตัว ได้ 2 คะแนน, 1 ตัว ได้ 1 คะแนน, 0 ตัว ไม่ได้คะแนน</small>							
LANGUAGE							
Repeat: จันจู่ว่าจอมเป็นคนเดียวที่มาช่วยงานวันนี้		[]				___/2	
แมวมีกซ่อนตัวอยู่หลังเก้าอี้เมื่อมีหมาอยู่ในห้อง		[]					
Fluency / บอกคำที่ขึ้นต้นด้วยตัวอักษร " ก " ให้มากที่สุดภายใน 1 นาที		ก [] _____ (N ≥ 11 words)				___/1	
ABSTRACTION							
บอกความเหมือนระหว่าง 2 สิ่ง เช่น กล้วย-ส้ม : เป็นผลไม้		[] รถไฟ - จักรยาน	[] นาฬิกา - ไบรรทัด				___/2
DELAYED RECALL							
ให้ทวนชุดคำที่จำไว้ก่อนหน้านี้ โดยไม่มีการให้ตัวช่วย		หน้า	คำใหม่	วัด	มะลิ	สีแดง	___/5
		[]	[]	[]	[]	[]	
Optional		Category cue					
		Multiple choice cue					
ORIENTATION							
[] วันที่		[] เดือน	[] ปี	[] วัน	[] สถานที่	[] จังหวัด	___/6
Translated by Solaphat Hemrungronj MD		Trial version 01 Updated August 31, 2011		©Z Nasreddine MD		www.mocatest.org	
คำปกติ ≥ 25 / 30		คะแนนรวม		___/30		เพิ่ม 1 คะแนน ถ้าจำนวนปีการศึกษา ≤ 6	

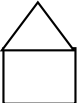
ภาคผนวก ช

แบบทดสอบสภาพสมองของไทย (Thai mental state examination: TMSE)

ใช้ทดสอบการทำงานของสมองด้านความรู้ ความเข้าใจ ซึ่งใช้กันอย่างแพร่หลายในการคัดกรองคนไข้สมองเสื่อม ในการจำแนกความบกพร่องในการทำหน้าที่ของสมองด้านความรู้ความเข้าใจ และอาการสมองเสื่อมในผู้สูงอายุไทย มีคะแนนเต็ม 30 คะแนน

Question

Points

1. Orientation (6 คะแนน)	
วัน, วันที่, เดือน, ช่วงของวัน	4
ที่ไหน	1
ใคร (คนในภาพ)	1
2. Registraion (3 คะแนน) บอกของ 3 อย่างแล้วให้พูดตาม	
ต้นไม้ รถยนต์ มือ	3
3. Attention (5 คะแนน) ให้บอกวันย้อนหลัง วันอาทิตย์ วันเสาร์	
ศุกร์ พฤหัสบดี พุธ อังคาร จันทร์	5
4. Calculation (3 คะแนน) 100-7 ไปเรื่อยๆ 3 ครั้ง	
100 93 86 79	3
5. Language (10 คะแนน)	
5.1 ถามว่าสิ่งนี้เรียกว่าอะไร (นาฬิกา, เสื้อผ้า)	2
5.2 ให้พูดตาม “ยายพาหลานไปซื้อขนมที่ตลาด”	1
5.3 ทำตามคำ (3 ขั้นตอนบอกทั้งประโยคพร้อมๆ กัน)	
หยิบกระดาษด้วยมือขวา	1
พับกระดาษเป็นครึ่งแผ่น	1
แล้วส่งกระดาษให้ผู้ตรวจ	1
5.4 อ่านข้อความแล้วทำตาม “กลับตา”	1
5.5 วาดภาพให้เหมือนตัวอย่าง 	2
5.6 กล้ายกันส้มเหมือนกันคือ..... (เป็นผลไม้)	
แมวกับหมาเหมือนกันคือ.....(เป็นสัตว์, เป็นสิ่งมีชีวิต)	1
6. Recall (3 คะแนน) ถามของ 3 อย่างที่ให้จำตามข้อ 2	
ต้นไม้ รถยนต์ มือ	3

ภาวะสมองเสื่อม คะแนน ≤ 23

คะแนนรวม

ภาคผนวก ฅ

แบบวัดความเศร้าในผู้สูงอายุไทย (Thai geriatric depression scale – TGDS)

คำชี้แจง : โปรดอ่านข้อความในแต่ละข้ออย่างละเอียด และประเมินความรู้สึกของท่านในช่วงเวลาหนึ่งสัปดาห์ที่ผ่านมา ให้ใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องตัวเลือกที่ตรงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด

ข้อความ	ใช่	ไม่ใช่
1. ท่านพอใจกับชีวิตความเป็นอยู่ตอนนี้		
2. ท่านไม่เอย่างทำในสิ่งที่เคยสนใจหรือเคยทำเป็นประจำ		
3. ท่านรู้สึกชีวิตของท่านช่วงนี้ว่างเปล่า ไม่รู้จะทำอะไร		
4. ท่านรู้สึกเบื่อหน่ายบ่อยๆ		
5. ท่านหวังจะมีสิ่งที่ดีเกิดขึ้นในวันหน้า		
6. ท่านมีเรื่องกังวลอยู่ตลอดเวลาและเลิกคิดไม่ได้		
7. ส่วนใหญ่แล้วท่านรู้สึกอารมณ์ดี		
8. ท่านรู้สึกกลัวว่าจะมีเรื่องไม่ดีเกิดขึ้นกับท่าน		
9. ส่วนใหญ่ท่านรู้สึกมีความสุข		
10. บ่อยครั้งที่ท่านรู้สึกไม่มีที่พึ่ง		
11. ท่านรู้สึกกระวนกระวาย กระสับกระส่ายบ่อยๆ		
12. ท่านชอบอยู่บ้านมากกว่าที่จะออกนอกบ้าน		
13. บ่อยครั้งที่ท่านรู้สึกวิตกกังวลเกี่ยวกับชีวิตข้างหน้า		
14. ท่านคิดว่าความจำของท่านไม่ดีเท่าคนอื่น		
15. การที่มีชีวิตอยู่ถึงปัจจุบันนี้เป็นเรื่องน่ายินดีหรือไม่		
16. ท่านรู้สึกหมดกำลังใจ หรือเศร้าใจบ่อยๆ		
17. ท่านรู้สึกว่าชีวิตของท่านค่อนข้างไม่มีคุณค่า		
18. ท่านรู้สึกกังวลมากกว่าชีวิตที่ผ่านมา		
19. ท่านรู้สึกว่าชีวิตนี้ยังมีเรื่องน่าสนุกอีกมาก		
20. ท่านรู้สึกลำบากที่จะเริ่มต้นทำอะไรใหม่ๆ		
21. ท่านรู้สึกกระตือรือร้น		
22. ท่านรู้สึกสิ้นหวัง		
23. ท่านคิดว่าคนอื่นดีกว่าท่าน		
24. ท่านอารมณ์เสียง่ายกับเรื่องเล็กๆน้อยๆอยู่เสมอ		
25. ท่านรู้สึกอยากร้องไห้บ่อยๆ		
26. ท่านมีความตั้งใจในการทำสิ่งหนึ่งได้ไม่นาน		
27. ท่านรู้สึกสดชื่นในเวลาตื่นนอนตอนเช้า		
28. ท่านไม่เอย่างพบปะพูดคุยกับคนอื่น		
29. ท่านตัดสินใจอะไรได้เร็ว		
30. ท่านมีจิตใจสบาย แจ่มใส เหมือนก่อน		

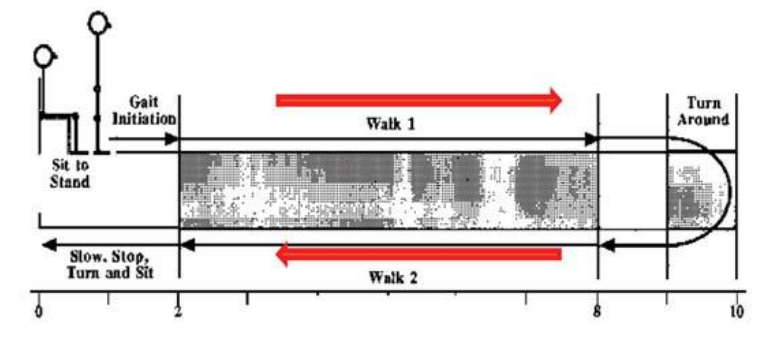
การประเมินผล: คะแนนรวมระหว่าง 0-12 คะแนนเป็นค่าปกติในผู้สูงอายุของไทย
คะแนนระหว่าง 13-18 คะแนน ถือว่าเป็นผู้มีความเศร้าเล็กน้อย
คะแนนระหว่าง 19-24 คะแนน ถือว่าเป็นผู้มีความเศร้าปานกลาง
คะแนนระหว่าง 25-30 คะแนน ถือว่าเป็นผู้มีความเศร้ารุนแรง

ที่มา : (กลุ่มฟื้นฟูสมรรถภาพสมอง, 2537)



ภาคผนวก ญ

แบบประเมินความสามารถในการทรงตัวและการเดิน (Timed up and go)



วัตถุประสงค์การทดสอบ

เพื่อประเมินการทรงตัว (Balance) ซึ่งสำคัญต่อการเคลื่อนไหวร่างกายท่าต่างๆ การทรงตัว และป้องกันการหกล้ม

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ

1. เก้าอี้ที่มั่นคง ความสูงพอดี สามารถวางเท้าถึงพื้นได้
2. พื้นที่ว่าง ไม่มีสิ่งกีดขวาง ยาวอย่างน้อย 3 เมตร
3. นาฬิกาจับเวลา
4. กรวยพลาสติก

วิธีการปฏิบัติ

1. จัดเก้าอี้สำหรับการทดสอบวางชิดผนังห้อง หันหน้าไปทางกรวยที่วางไว้บนพื้น ระยะห่างจากกรวยถึงขอบต้นของเก้าอี้เท่ากับ 3 เมตร
2. ผู้เริ่มการทดสอบนั่งบนเก้าอี้ เท้าวางราบกับพื้น มือทั้งสองข้างวางบนต้นขา เท้าข้างหนึ่งวางเหลื่อมไปข้างหน้าเท้าอีกข้างหนึ่งเล็กน้อย ลำตัวโน้มไปข้างหน้าเล็กน้อย
3. เมื่อได้สัญญาณ “เริ่ม” ให้ผู้รับการทดสอบลุกจากเก้าอี้อย่างรวดเร็วเท่าที่เป็นไปได้ เดินตรงไปอ้อมกรวย แล้วกลับมานั่งที่เก้าอี้อย่างรวดเร็ว
4. ผู้ทดสอบจับเวลาตามสัญญาณเริ่มและกดยุติเวลาที่เมื่อผู้รับการทดสอบนั่งบนเก้าอี้
5. ทดสอบ 2 ครั้ง บันทึกเวลาที่ทดสอบทั้ง 2 ครั้ง เลือกค่าที่ดีที่สุด

การประเมินผล

1. ใช้เวลาน้อยกว่า 10 วินาที: Freely mobile
2. ใช้เวลา 10-19 วินาที: Mostly independent
3. ใช้เวลา 20-29 วินาที: Variable mobility
4. ใช้เวลาตั้งแต่ 30 วินาทีขึ้นไป: Impaired mobility

หมายเหตุ : ปกติใช้เวลาไม่เกิน 20 วินาที หากใช้เวลา 15 วินาทีขึ้นไป ถือว่ามีความเสี่ยงต่อการล้มและถ้าเกิน 30 วินาที ถือว่าผิดปกติ

ที่มา : (สถาบันประสาทวิทยา กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข, 2557)

ภาคผนวก ก
แบบประเมินการยืน-นั่ง บนเก้าอี้ 30 วินาที (30 Seconds chair stand)



วัตถุประสงค์การทดสอบ

เพื่อประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาซึ่งจำเป็นสำหรับการทำกิจกรรมหลายอย่าง เช่น การเดิน การเดินขึ้นลงบันได และการลุกจากเก้าอี้ออกจากเรือหรือรถ รวมถึงลดความเสี่ยงจากการหกล้ม

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ

1. เก้าอี้ที่มีพนักพิง สูง 17 นิ้ว (43.18 เซนติเมตร)
2. นาฬิกาจับเวลา 1/100 วินาที

วิธีการปฏิบัติ

1. จัดเก้าอี้สำหรับการทดสอบยืน-นั่ง ให้ดีดผนัง ที่เรียบและมีความทนทาน เพื่อป้องกันการเลื่อนไถลของเก้าอี้

2. ให้ผู้รับการทดสอบนั่งบริเวณตรงกลางของเก้าอี้ (ไม่ชิดพนักพิง เพื่อให้สะดวกต่อการลุกขึ้นยืน) เท้าวางสัมผัสพื้นห่างกันประมาณช่วงไหล่ของผู้รับการทดสอบ เข่าทั้งสองข้างวางห่างกันเล็กน้อยและให้ชี้ตรงไปข้างหน้าขนานกับแนวลำตัว หลังตรง แขนไขว้ประสานบริเวณอก มือทั้งสองข้างแตะไหล่ไว้

3. เมื่อได้ยินสัญญาณ “เริ่ม” ให้ผู้รับการทดสอบลุกขึ้นจากเก้าอี้ยืนตรง ขาเหยียดตึง แล้วกลับลงนั่งในท่าเริ่มต้น นับเป็น 1 ครั้ง ปฏิบัติต่อเนื่องกันจนครบ 30 วินาที โดยปฏิบัติให้ได้จำนวนครั้งมากที่สุดยืน-นั่ง บนเก้าอี้ 30 วินาที (30 Seconds Chair Stand)

ระเบียบการทดสอบ

ผู้เข้ารับการทดสอบจะต้องปฏิบัติให้ได้จำนวนครั้งมากที่สุดในระหว่างการทดสอบ การย่อตัวนั่งลงนั้นปฏิบัติเพียงให้ต้นขาด้านหลังสัมผัสเก้าอี้ ไม่ลงน้ำหนักเต็มที่ แล้วรีบเหยียดเข่าขึ้นขึ้น ในการทดสอบจะไม่นับจำนวนครั้งในกรณีต่อไปนี้

1. ในขณะที่ยืน ขาและลำตัวไม่เหยียดตรง
2. ในขณะที่นั่ง สะโพกและต้นขาด้านหลังไม่สัมผัสเก้าอี้

การประเมินผล

บันทึกจำนวนครั้งที่ผู้เข้ารับการทดสอบลุกขึ้นยืนตรงและนั่งลงอย่างถูกต้อง ภายในเวลา 30 วินาที โดยให้ผู้รับการทดสอบปฏิบัติเพียงครั้งเดียว

ช่วงอายุ (ปี)	รายการ ยืน-นั่ง บนเก้าอี้ 30 วินาที (30 Seconds Chair Stand)									
	เพศชาย					เพศหญิง				
	ต่ำมาก	ต่ำ	ปานกลาง	ดี	ดีมาก	ต่ำมาก	ต่ำ	ปานกลาง	ดี	ดีมาก
60 - 64	19 ลงมา	20 - 24	25 - 29	30 - 34	35 ขึ้นไป	16 ลงมา	17 - 20	21 - 24	25 - 28	29 ขึ้นไป
65 - 69	19 ลงมา	20 - 25	26 - 31	32 - 37	38 ขึ้นไป	10 ลงมา	11 - 16	17 - 22	23 - 28	29 ขึ้นไป
70 - 74	17 ลงมา	18 - 23	24 - 29	30 - 35	36 ขึ้นไป	10 ลงมา	11 - 15	16 - 20	21 - 25	26 ขึ้นไป
75 - 79	14 ลงมา	15 - 20	21 - 26	27 - 32	33 ขึ้นไป	8 ลงมา	9 - 14	15 - 20	21 - 26	27 ขึ้นไป
80 - 84	13 ลงมา	14 - 17	18 - 21	22 - 25	26 ขึ้นไป	7 ลงมา	8 - 12	13 - 17	18 - 22	23 ขึ้นไป
85 - 89	12 ลงมา	13 - 16	17 - 20	21 - 24	25 ขึ้นไป	7 ลงมา	8 - 11	12 - 15	16 - 19	20 ขึ้นไป

ที่มา : (สุพิตร สมานิต, 2556)



ภาคผนวก ก

โปรแกรมการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน

ระยะเวลาในการฝึก : ฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน 40 นาทีต่อครั้ง จำนวน 5 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลาทั้งหมด 8 สัปดาห์ โดยผู้วิจัยกำหนดตารางเวลาในการฝึกให้กับกลุ่มตัวอย่าง ภายในช่วงเวลา 13.00- 14.30 น. จำนวน 2 ครั้งต่อสัปดาห์ คือวันอังคารและวันพฤหัสบดี ที่สถาบัน ประสาทวิทยา เมื่อสิ้นสุดการฝึกในวันอังคารและพฤหัสบดีทุกครั้งกลุ่มตัวอย่างทุกคนจะได้รับ คำแนะนำและข้อเสนอแนะจากผู้วิจัยเพื่อให้ทำการฝึกได้ถูกต้อง สำหรับการฝึกอีก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ คือวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ กลุ่มตัวอย่างจะต้องดำเนินการฝึกด้วยตนเองที่บ้านซึ่งผู้วิจัยได้จัดทำ แผ่นตารางออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินให้กลุ่มตัวอย่างนำกลับไปฝึกที่บ้าน รายละเอียดในการ ออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินประกอบด้วย

1. การอบอุ่นร่างกาย เป็นเวลา 5 นาที
2. การฝึกออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน เป็นเวลา 30 นาที
3. การคลายอุ่นร่างกาย เป็นเวลา 5 นาที

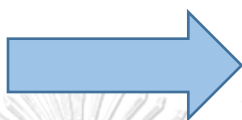
อุปกรณ์: แผ่นโฟมยางอีวีเอ (Ethylene vinyl acetate; EVA) ขนาด 100 x 250 ซม.หนา 1 มม. มีคุณสมบัติ คือ มีน้ำหนักเบา ไม่ลื่น สามารถวางกับพื้นเรียบ เช่น พื้นไม้ พื้นปูนซีเมนต์ โดยไม่เลื่อน หรือเสียรูปทรง และเพื่อความปลอดภัยต่อการล้มในผู้สูงอายุจึงแนะนำให้นำเทปขาวติดบริเวณขอบ แผ่นตารางทั้ง 4 มุม ให้ยึดติดพื้นได้ดียิ่งขึ้น ไม่ควรสวมรองเท้าหรือถุงเท้าในขณะที่เดินบนแผ่นตาราง

ทำยิตเหยียดกล้ามเนื้อ : ใช้สำหรับการอบอุ่นร่างกายและการคลายอุ่นร่างกาย ดังต่อไปนี้

ท่าที่ 1: ยกแขนข้างขวาขึ้นระดับไหล่ งอแขนข้างซ้ายล็อกไว้บริเวณข้อศอกของแขนข้างขวา จากนั้น ออกแรงดึงให้แขนข้างขวาไปทางด้านซ้าย นับค้างไว้ 10 วินาที แล้วจึงกลับมาทำตั้งต้น ทำซ้ำทั้งหมด 3 ครั้ง แล้วจึงเปลี่ยนสลับทำอีกข้างหนึ่ง



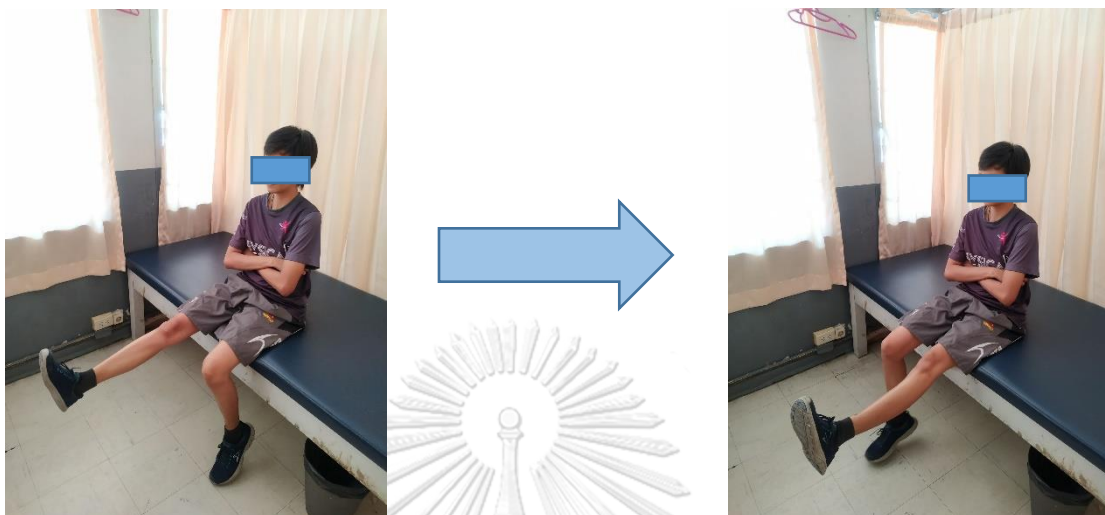
ท่าที่ 2: ยกแขนข้างขวาขึ้นแล้วเอศอกไปทางสะบักด้านหลัง ใช้มือข้างซ้ายยกขึ้นไปจับบริเวณข้อศอกของแขนข้างขวา จากนั้นออกแรงดึงศอกด้านขวาให้มือข้างขวาไปแตะที่สะบักข้างซ้าย นับค้างไว้ 10 วินาที แล้วจึงกลับมาท่าตั้งต้น ทำซ้ำทั้งหมด 3 ครั้ง แล้วจึงเปลี่ยนสลับทำอีกข้างหนึ่ง



ท่าที่ 3: นั่งหลังตรงยกขาข้างขวาขึ้นโดยจับบริเวณด้านใต้ของขา นับค้างไว้ 10 วินาที แล้วจึงกลับมาท่าตั้งต้น ทำซ้ำทั้งหมด 3 ครั้ง แล้วจึงเปลี่ยนสลับทำอีกข้างหนึ่ง



ท่าที่ 4: นั่งหลังตรง เขยียดขาข้างขวาขึ้นพร้อมกระดูกข้อเท้าขึ้น นับค้างไว้ 10 วินาที แล้วจึงกลับมาทำตั้งต้น ทำซ้ำทั้งหมด 3 ครั้ง แล้วจึงเปลี่ยนสลับทำอีกข้างหนึ่ง



ท่าที่ 5: ยืนตรงประสานมือยกแขนทั้ง 2 ข้างขึ้นเหนือศีรษะ จากนั้นจึงเอียงตัวไปทางด้านซ้ายเพื่อยืดลำตัวด้านขวา นับค้างไว้ 10 วินาที แล้วจึงกลับมาทำตั้งต้น ทำซ้ำทั้งหมด 3 ครั้ง แล้วจึงเปลี่ยนสลับทำอีกข้างหนึ่ง



กิจกรรมการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน

สถานที่: ห้องกายภาพบำบัด 1 สถาบันประสาทวิทยา

ครั้งที่ 1: ปฐมนิเทศและสร้างความคุ้นเคยกับตารางก้าวเดิน

คำอธิบายการออกกำลังกาย:

1. ผู้วิจัยแนะนำรูปแบบการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินให้กับกลุ่มตัวอย่าง
2. ผู้วิจัยนำกลุ่มตัวอย่างอบอุ่นร่างกายโดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเป็นเวลา 5 นาที
3. ผู้วิจัยจัดกลุ่มตัวอย่างให้ประจำที่บริเวณแผ่นตารางก้าวเดินโดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คนต่อ 1 แผ่นตาราง เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างก้าวตามตารางแต่ละรูปแบบ โดยเมื่อเดินตามรูปแบบจนสุดแผ่นตารางแล้วให้เดินออกจากแผ่นตารางไปทางด้านขวาแล้วจึงเดินกลับตรงไปต่อแถวบริเวณจุดเริ่มต้นใหม่และรอเดินต่อไปในรอบถัดไป ซึ่งระยะห่างระหว่างกลุ่มตัวอย่างแต่ละคนที่ก้าวเดินบนแผ่นตารางคือระยะครึ่งหนึ่งของแผ่นตาราง
4. ผู้วิจัยสร้างความคุ้นเคยกับการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินให้กับกลุ่มตัวอย่างด้วยรูปแบบตารางก้าวเดินท่าที่ 1 ซึ่งเป็นระดับเริ่มต้น (Beginner) โดยให้กลุ่มตัวอย่างก้าวตามผู้วิจัยเป็นจำนวน 3 รอบ จากนั้นผู้วิจัยจึงให้กลุ่มตัวอย่างจดจำและก้าวเดินให้ถูกต้องทั้งหมด 5 รอบ รวมเวลาทั้งสิ้น 15 นาที



รูปแบบตารางก้าวเดินท่าที่ 1

5. ผู้วิจัยสร้างความคุ้นเคยกับการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินให้กับกลุ่มตัวอย่างด้วยรูปแบบตารางก้าวเดินท่าที่ 2 ซึ่งเป็นระดับเริ่มต้น (Beginner) โดยให้กลุ่มตัวอย่างก้าวตามผู้วิจัยเป็นจำนวน 3 รอบ จากนั้นผู้วิจัยจึงให้กลุ่มตัวอย่างจดจำและก้าวเดินให้ถูกต้องทั้งหมด 5 รอบ รวมเวลาดังกล่าวทั้งสิ้น 15 นาที



รูปแบบตารางก้าวเดินท่าที่ 2

6. ผู้วิจัยนำกลุ่มตัวอย่างคลายอุ่นร่างกายโดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเป็นเวลา 5 นาที

ครั้งที่ 2: สร้างความคุ้นเคยกับตารางก้าวเดินระดับเริ่มต้น (Beginner)

คำอธิบายการออกกำลังกาย:

1. ผู้วิจัยนำกลุ่มตัวอย่างอบอุ่นร่างกายโดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเป็นเวลา 5 นาที
2. ผู้วิจัยจัดกลุ่มตัวอย่างให้ประจำที่บริเวณแผ่นตารางก้าวเดินโดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คนต่อ 1 แผ่นตาราง เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างก้าวตามตารางแต่ละรูปแบบ โดยเมื่อเดินตามรูปแบบจนสุดแผ่นตารางแล้วให้เดินออกจากแผ่นตารางไปทางด้านขวาแล้วจึงเดินกลับตรงไปต่อแถวบริเวณจุดเริ่มต้นใหม่และรอบเดินต่อไป ซึ่งระยะห่างระหว่างกลุ่มตัวอย่างแต่ละคนที่ก้าวเดินบนแผ่นตารางคือระยะครึ่งหนึ่งของแผ่นตาราง

3. ผู้วิจัยสร้างความคุ้นเคยกับการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินให้กับกลุ่มตัวอย่างด้วยรูปแบบตารางก้าวเดินท่าที่ 3 ซึ่งเป็นระดับเริ่มต้น (Beginner) โดยให้กลุ่มตัวอย่างก้าวตามผู้วิจัยเป็น

จำนวน 3 รอบ จากนั้นผู้วิจัยจึงให้กลุ่มตัวอย่างจดจำและก้าวเดินให้ถูกต้องทั้งหมด 5 รอบ รวมเวลาทั้งสิ้น 5 นาที



รูปแบบตารางก้าวเดินท่าที่ 3

4. ผู้วิจัยสร้างความคุ้นเคยกับการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินให้กับกลุ่มตัวอย่างด้วยรูปแบบตารางก้าวเดินท่าที่ 4 ซึ่งเป็นระดับเริ่มต้น (Beginner) โดยให้กลุ่มตัวอย่างก้าวตามผู้วิจัยเป็นจำนวน 3 รอบ จากนั้นผู้วิจัยจึงให้กลุ่มตัวอย่างจดจำและก้าวเดินให้ถูกต้องทั้งหมด 5 รอบ รวมเวลาทั้งสิ้น 5 นาที



รูปแบบตารางก้าวเดินท่าที่ 4

5. ให้กลุ่มตัวอย่างฝึกเดินตามตารางก้าวเดินท่าที่ 1-4 โดยต้องทำให้ถูกต้องตารางละ 5 รอบ รวมเวลาทั้งสิ้น 20 นาที

6. ผู้วิจัยนำกลุ่มตัวอย่างคลายอุ่นร่างกายโดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเป็นเวลา 5 นาที

ครั้งที่ 3 – 4 : สร้างความคุ้นเคยกับตารางก้าวเดินระดับกลาง (Intermediate)

คำอธิบายการออกกำลังกาย:

1. ผู้วิจัยนำกลุ่มตัวอย่างอบอุ่นร่างกายโดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเป็นเวลา 5 นาที
2. ผู้วิจัยจัดกลุ่มตัวอย่างให้ประจำที่บริเวณแผ่นตารางก้าวเดินโดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คนต่อ 1 แผ่นตาราง เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างก้าวตามตารางแต่ละรูปแบบ โดยเมื่อเดินตามรูปแบบจนสุดแผ่นตารางแล้วให้เดินออกจากแผ่นตารางไปทางด้านขวาแล้วจึงเดินกลับตรงไปต่อแถวบริเวณจุดเริ่มต้นใหม่และรอบเดินต่อไป ซึ่งระยะห่างระหว่างกลุ่มตัวอย่างแต่ละคนที่ก้าวเดินบนแผ่นตารางคือระยะครึ่งหนึ่งของแผ่นตาราง
3. ผู้วิจัยสร้างความคุ้นเคยกับการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินระดับกลาง (Intermediate) ให้กับกลุ่มตัวอย่างด้วยรูปแบบตารางก้าวเดินท่าที่ 5 โดยให้กลุ่มตัวอย่างจดจำรูปแบบการก้าวเดินตามผู้วิจัยและก้าวเดินให้ถูกต้องทั้งหมด 5 รอบ รวมเวลาทั้งสิ้น 10 นาที



รูปแบบตารางก้าวเดินท่าที่ 5

5. ให้กลุ่มตัวอย่างฝึกเดินตามตารางก้าวเดินท่าที่ 1-5 โดยต้องทำให้ถูกต้องตารางละ 5 รอบ รวมเวลาทั้งสิ้น 20 นาที

6. ผู้วิจัยนำกลุ่มตัวอย่างคลายอุ่นร่างกายโดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเป็นเวลา 5 นาที

ครั้งที่ 5 – 6 : เพิ่มรูปแบบตารางก้าวเดินระดับกลาง (Intermediate)

คำอธิบายการออกกำลังกาย:

1. ผู้วิจัยนำกลุ่มตัวอย่างอบอุ่นร่างกายโดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเป็นเวลา 5 นาที
2. ผู้วิจัยจัดกลุ่มตัวอย่างให้ประจำที่บริเวณแผ่นตารางก้าวเดินโดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คนต่อ 1 แผ่นตาราง เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างก้าวตามตารางแต่ละรูปแบบ โดยเมื่อเดินตามรูปแบบจนสุดแผ่นตารางแล้วให้เดินออกจากแผ่นตารางไปทางด้านขวาแล้วจึงเดินกลับตรงไปต่อแถวบริเวณจุดเริ่มต้นใหม่และรอเดินต่อไปในรอบถัดไป ซึ่งระยะห่างระหว่างกลุ่มตัวอย่างแต่ละคนที่ก้าวเดินบนแผ่นตารางคือระยะครึ่งหนึ่งของแผ่นตาราง
3. ผู้วิจัยเพิ่มรูปแบบการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินระดับกลาง (Intermediate) ให้กับกลุ่มตัวอย่างด้วยรูปแบบตารางก้าวเดินท่าที่ 6 โดยให้กลุ่มตัวอย่างจดจำรูปแบบการก้าวเดินตามผู้วิจัยและก้าวเดินให้ถูกต้องทั้งหมด 5 รอบ รวมเวลาทั้งสิ้น 10 นาที



รูปแบบตารางก้าวเดินท่าที่ 6

5. ให้กลุ่มตัวอย่างฝึกเดินตามตารางก้าวเดินท่าที่ 1-6 โดยต้องทำให้ถูกต้องตารางละ 5 รอบ รวมเวลาทั้งสิ้น 20 นาที

6. ผู้วิจัยนำกลุ่มตัวอย่างคลายอุ่นร่างกายโดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเป็นเวลา 5 นาที

ครั้งที่ 7 – 8 : เพิ่มรูปแบบตารางก้าวเดินระดับกลาง (Intermediate)

คำอธิบายการออกกำลังกาย:

1. ผู้วิจัยนำกลุ่มตัวอย่างอบอุ่นร่างกายโดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเป็นเวลา 5 นาที
2. ผู้วิจัยจัดกลุ่มตัวอย่างให้ประจำที่บริเวณแผ่นตารางก้าวเดินโดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คนต่อ 1 แผ่นตาราง เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างก้าวตามตารางแต่ละรูปแบบ โดยเมื่อเดินตามรูปแบบจนสุดแผ่นตารางแล้วให้เดินออกจากแผ่นตารางไปทางด้านขวาแล้วจึงเดินกลับตรงไปต่อแถวบริเวณจุดเริ่มต้นใหม่และรอเดินต่อไปในรอบถัดไป ซึ่งระยะห่างระหว่างกลุ่มตัวอย่างแต่ละคนที่ก้าวเดินบนแผ่นตารางคือระยะครึ่งหนึ่งของแผ่นตาราง
3. ผู้วิจัยเพิ่มรูปแบบการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินระดับกลาง (Intermediate) ให้กับกลุ่มตัวอย่างด้วยรูปแบบตารางก้าวเดินท่าที่ 7 โดยให้กลุ่มตัวอย่างจดจำรูปแบบการก้าวเดินตามผู้วิจัยและก้าวเดินให้ถูกต้องทั้งหมด 5 รอบ รวมเวลาทั้งสิ้น 10 นาที



รูปแบบตารางก้าวเดินท่าที่ 7

5. ให้กลุ่มตัวอย่างฝึกเดินตามตารางก้าวเดินท่าที่ 1-7 โดยต้องทำให้ถูกต้องตารางละ 3 รอบ รวมเวลาทั้งสิ้น 20 นาที

6. ผู้วิจัยนำกลุ่มตัวอย่างคล้ายอุ้งร่างกายโดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเป็นเวลา 5 นาที

ครั้งที่ 9 – 10 : เพิ่มรูปแบบตารางก้าวเดินระดับกลาง (Intermediate)

คำอธิบายการออกกำลังกาย:

1. ผู้วิจัยนำกลุ่มตัวอย่างอุ้งร่างกายโดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเป็นเวลา 5 นาที
2. ผู้วิจัยจัดกลุ่มตัวอย่างให้ประจำที่บริเวณแผ่นตารางก้าวเดินโดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คนต่อ 1 แผ่นตาราง เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างก้าวตามตารางแต่ละรูปแบบ โดยเมื่อเดินตามรูปแบบจนสุดแผ่นตารางแล้วให้เดินออกจากแผ่นตารางไปทางด้านขวาแล้วจึงเดินกลับตรงไปต่อแถวบริเวณจุดเริ่มต้นใหม่และรอเดินต่อไปในรอบถัดไป ซึ่งระยะห่างระหว่างกลุ่มตัวอย่างแต่ละคนที่ก้าวเดินบนแผ่นตารางคือระยะครึ่งหนึ่งของแผ่นตาราง
3. ผู้วิจัยเพิ่มรูปแบบการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินระดับกลาง (Intermediate) ให้กับกลุ่มตัวอย่างด้วยรูปแบบตารางก้าวเดินท่าที่ 8 โดยให้กลุ่มตัวอย่างจดจำรูปแบบการก้าวเดินตามผู้วิจัยและก้าวเดินให้ถูกต้องทั้งหมด 5 รอบ รวมเวลาทั้งสิ้น 10 นาที



รูปแบบตารางก้าวเดินท่าที่ 8

5. ให้กลุ่มตัวอย่างฝึกเดินตามตารางก้าวเดินท่าที่ 1-8 โดยต้องทำให้ถูกต้องตารางละ 3 รอบ รวมเวลาทั้งสิ้น 20 นาที

6. ผู้วิจัยนำกลุ่มตัวอย่างคล้ายอุ้งร่างกายโดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเป็นเวลา 5 นาที

ครั้งที่ 11 – 12 : เพิ่มรูปแบบตารางก้าวเดินระดับกลาง (Intermediate)

คำอธิบายการออกกำลังกาย:

1. ผู้วิจัยนำกลุ่มตัวอย่างอบอุ่นร่างกายโดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเป็นเวลา 5 นาที
2. ผู้วิจัยจัดกลุ่มตัวอย่างให้ประจำที่บริเวณแผ่นตารางก้าวเดินโดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คนต่อ 1 แผ่นตาราง เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างก้าวตามตารางแต่ละรูปแบบ โดยเมื่อเดินตามรูปแบบจนสุดแผ่นตารางแล้วให้เดินออกจากแผ่นตารางไปทางด้านขวาแล้วจึงเดินกลับตรงไปต่อแถวบริเวณจุดเริ่มต้นใหม่และรอเดินต่อไปในรอบถัดไป ซึ่งระยะห่างระหว่างกลุ่มตัวอย่างแต่ละคนที่ก้าวเดินบนแผ่นตารางคือระยะครึ่งหนึ่งของแผ่นตาราง
3. ผู้วิจัยเพิ่มรูปแบบการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินระดับกลาง (Intermediate) ให้กับกลุ่มตัวอย่างด้วยรูปแบบตารางก้าวเดินท่าที่ 9 โดยให้กลุ่มตัวอย่างจดจำรูปแบบการก้าวเดินตามผู้วิจัยและก้าวเดินให้ถูกต้องทั้งหมด 5 รอบ รวมเวลาทั้งสิ้น 10 นาที



รูปแบบตารางก้าวเดินท่าที่ 9

5. ให้กลุ่มตัวอย่างฝึกเดินตามตารางก้าวเดินท่าที่ 1-9 โดยต้องทำให้ถูกต้องตารางละ 2 รอบ รวมเวลาทั้งสิ้น 20 นาที
6. ผู้วิจัยนำกลุ่มตัวอย่างคลายอบอุ่นร่างกายโดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเป็นเวลา 5 นาที

ครั้งที่ 13 – 14 : เพิ่มรูปแบบตารางก้าวเดินระดับกลาง (Intermediate)

คำอธิบายการออกกำลังกาย:

1. ผู้วิจัยนำกลุ่มตัวอย่างอบอุ่นร่างกายโดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเป็นเวลา 5 นาที
2. ผู้วิจัยจัดกลุ่มตัวอย่างให้ประจำที่บริเวณแผ่นตารางก้าวเดินโดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คนต่อ 1 แผ่นตาราง เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างก้าวตามตารางแต่ละรูปแบบ โดยเมื่อเดินตามรูปแบบจนสุดแผ่นตารางแล้วให้เดินออกจากแผ่นตารางไปทางด้านขวาแล้วจึงเดินกลับตรงไปต่อแถวบริเวณจุดเริ่มต้นใหม่และรอเดินต่อไปในรอบถัดไป ซึ่งระยะห่างระหว่างกลุ่มตัวอย่างแต่ละคนที่ก้าวเดินบนแผ่นตารางคือระยะครึ่งหนึ่งของแผ่นตาราง
3. ผู้วิจัยเพิ่มรูปแบบการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินระดับกลาง (Intermediate) ให้กับกลุ่มตัวอย่างด้วยรูปแบบตารางก้าวเดินท่าที่ 10 โดยให้กลุ่มตัวอย่างจดจำรูปแบบการก้าวเดินตามผู้วิจัยและก้าวเดินให้ถูกต้องทั้งหมด 5 รอบ รวมเวลาทั้งสิ้น 10 นาที



5. ให้กลุ่มตัวอย่างฝึกเดินตามตารางก้าวเดินท่าที่ 1-10 โดยต้องทำให้ถูกต้องตารางละ 2 รอบ รวมเวลาทั้งสิ้น 20 นาที
6. ผู้วิจัยนำกลุ่มตัวอย่างคลายอบอุ่นร่างกายโดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเป็นเวลา 5 นาที

ครั้งที่ 15 – 16 : ทบทวนรูปแบบตารางก้าวเดินท่าที่ 1-10

คำอธิบายการออกกำลังกาย:

1. ผู้วิจัยนำกลุ่มตัวอย่างอบอุ่นร่างกายโดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเป็นเวลา 5 นาที
2. ผู้วิจัยจัดกลุ่มตัวอย่างให้ประจำที่บริเวณแผ่นตารางก้าวเดินโดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คนต่อ 1 แผ่นตาราง เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างก้าวตามตารางแต่ละรูปแบบ โดยเมื่อเดินตามรูปแบบจนสุดแผ่นตารางแล้วให้เดินออกจากแผ่นตารางไปทางด้านขวาแล้วจึงเดินกลับตรงไปต่อแถวบริเวณจุดเริ่มต้นใหม่และรอเดินต่อไปในรอบถัดไป ซึ่งระยะห่างระหว่างกลุ่มตัวอย่างแต่ละคนที่ก้าวเดินบนแผ่นตารางคือระยะครึ่งหนึ่งของแผ่นตาราง
3. ให้กลุ่มตัวอย่างฝึกเดินตามตารางก้าวเดินท่าที่ 1-10 โดยต้องทำให้ถูกต้องตารางละ 3 รอบ รวมเวลาทั้งสิ้น 30 นาที
4. ผู้วิจัยนำกลุ่มตัวอย่างคลายอบอุ่นร่างกายโดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเป็นเวลา 5 นาที



การออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินที่บ้าน

หลักการปฏิบัติ: เมื่อสิ้นสุดการฝึกในวันอังคารและพฤหัสบดีทุกครั้งกลุ่มตัวอย่างทุกคนจะได้รับคำแนะนำและข้อเสนอแนะจากผู้วิจัยเพื่อให้ทำการฝึกได้ถูกต้อง จากนั้นกลุ่มตัวอย่างจะต้องดำเนินการฝึกด้วยตนเองที่บ้าน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ คือวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ โดยมีหลักการปฏิบัติดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างนำแผ่นตารางออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินที่ผู้วิจัยได้จัดทำมาให้มาฝึกปฏิบัติที่บ้านวางลงบนพื้นราบบริเวณที่ใช้สำหรับการฝึก โดยพื้นที่บริเวณนั้นไม่มีสิ่งกีดขวางอันจะก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการล้มได้ และเพื่อป้องกันการเคลื่อนไหวตัวของแผ่นตารางจึงแนะนำให้กลุ่มตัวอย่างนำเทปขาวติดบริเวณขอบแผ่นตารางทั้ง 4 มุม ให้ยึดติดพื้นได้ดียิ่งขึ้น

2. กลุ่มตัวอย่างอบอุ่นร่างกาย เป็นเวลา 5 นาที

3. การฝึกออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดิน ให้กลุ่มตัวอย่างฝึกเดินตามรูปแบบตารางก้าวเดินที่ได้รับการฝึกจากผู้วิจัยเรียบร้อยแล้ว โดยแต่ละรูปแบบตาราง กลุ่มตัวอย่างจะต้องเดินให้ถูกต้องอย่างน้อยรูปแบบละ 5 รอบ เมื่อจบในแต่ละรูปแบบตารางท่าที่เดิน จะให้กลุ่มตัวอย่างหยุดพักเป็นเวลา 2-3 นาที ก่อนดำเนินการฝึกในรูปแบบต่อไป รวมระยะเวลาในการฝึกออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินทั้งหมดเป็นเวลา 30 นาที

4. กลุ่มตัวอย่างคลายอุ่นร่างกาย เป็นเวลา 5 นาที

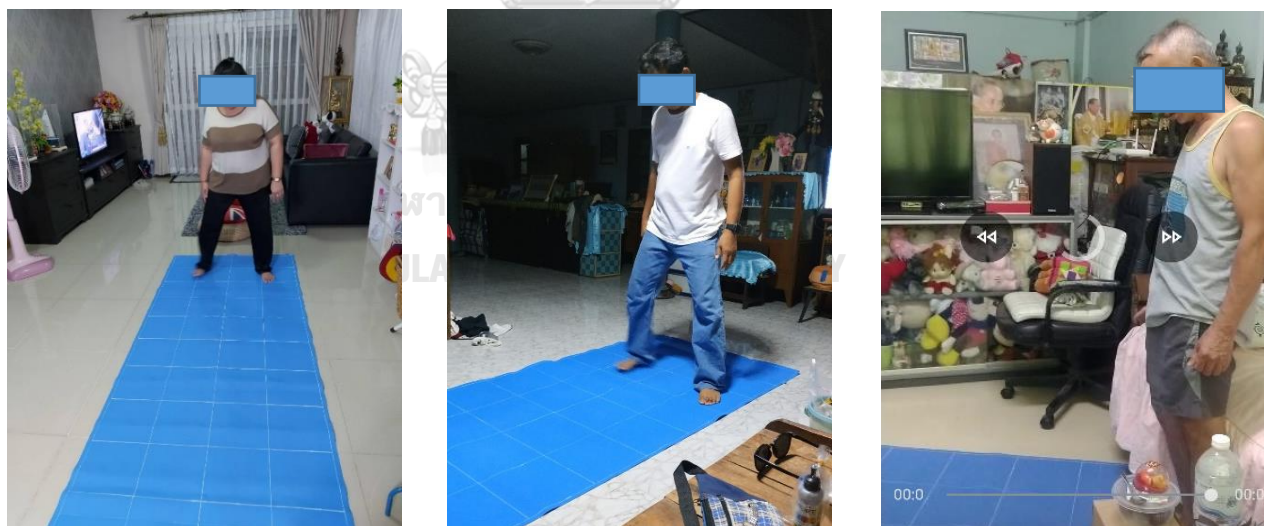
หมายเหตุ:

1. การเดินบนแผ่นตารางควรเดินด้วยเท้าเปล่า ไม่สวมถุงเท้าหรือรองเท้า
2. กลุ่มตัวอย่างดำเนินการฝึกด้วยตนเองที่บ้านโดยมีการบันทึกและยืนยันการฝึกจากญาติ โดยผู้วิจัยจะทำการสร้างกลุ่มทางแอปพลิเคชันไลน์เพื่อแจ้งเตือนและกระตุ้นให้กลุ่มตัวอย่างดำเนินการฝึกและเพื่อให้กลุ่มตัวอย่างได้ซักถามข้อสงสัยเพื่อให้ดำเนินการฝึกได้อย่างถูกต้อง

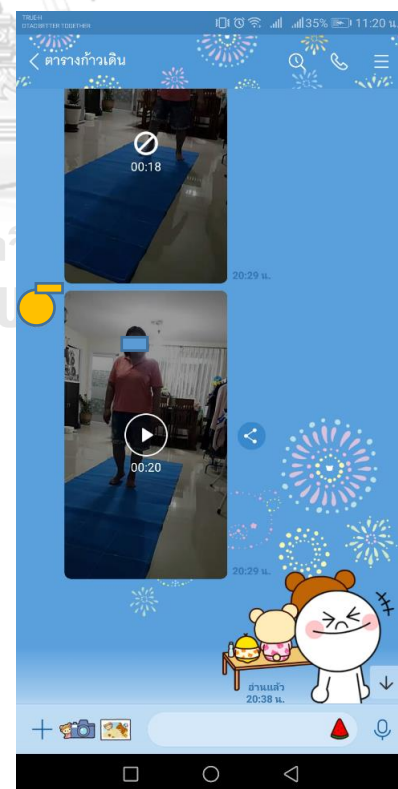
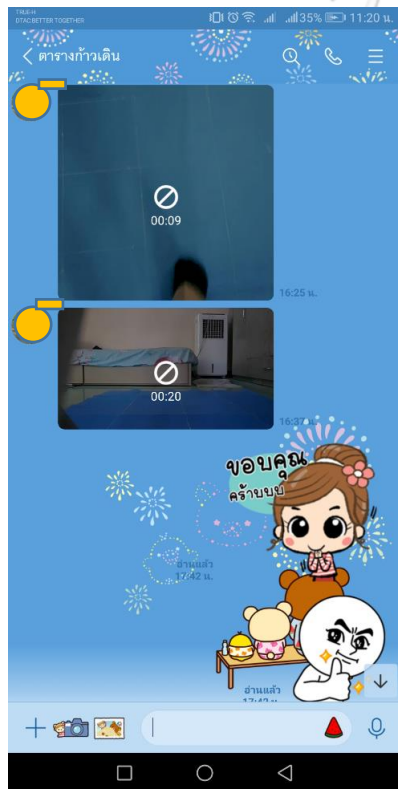
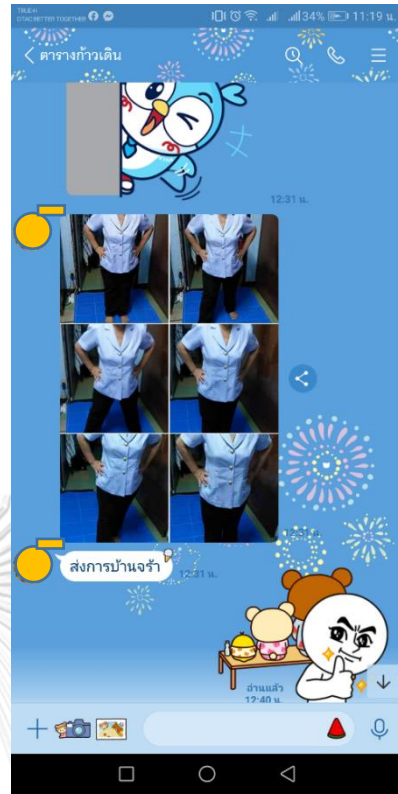
ภาคผนวก รฐ
ภาพขณะดำเนินการวิจัย



ภาพการเก็บข้อมูลและการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินที่สถาบันประสาทวิทยา



ภาพการออกกำลังกายแบบตารางก้าวเดินที่บ้าน



ภาพการส่งคลิปวิดีโอหรือรูปถ่ายผ่านไลน์กลุ่มขณะฝึกที่บ้าน

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	น.ส. มโนชา พร้อมมูล
วัน เดือน ปี เกิด	15 พฤศจิกายน 2534
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
วุฒิการศึกษา	สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาภาพถ่าย คณะสห เวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2556 เข้าศึกษาต่อปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาการส่งเสริม สุขภาพ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปี การศึกษา 2561
ที่อยู่ปัจจุบัน	สถานที่ทำงาน : นักถ่ายภาพบำบัดปฏิบัติการ สถาบันประสาทวิทยา 113/2 หมู่3 ต.บ้านเลน อ.บางปะอิน จ.พระนครศรีอยุธยา 13160