



การเปรียบเทียบผลของการบริหารสมองและการออกกำลังกาย

แบบกระตุ้นผ่านทางระบบรับรู้ความรู้สึกของข้อ

ต่อและกล้ามเนื้อต่อการรู้คิดในผู้สูงอายุ

Comparison of Brain Exercise and Proprioceptive

Neuromuscular Facilitation Effects on

Cognitive Function in the Elderly

โดย

อัจฉริยา สุขสมบุรณ์

นาราช่า มูลจันทร์

ปรัชญา ทาเงิน

ภาคนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม

หลักสูตรปริญญาโทกายภาพบำบัดบัณฑิต

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

ปีการศึกษา 2566


คณะกรรมการสอบภาคินพนธ์ได้อนุมัติให้


อัจฉริยา สุขสมบูรณ์
นาราช มุลจันทร์
ปรัชญา ทาเงิน


สอบผ่านในรายวิชาภาคินพนธ์ เรื่อง

การเปรียบเทียบผลของการบริหารสมองและการออกกำลังกายแบบกระตุ้นผ่าน
ทางระบบรับรู้ลึกของข้อต่อและกล้ามเนื้อต่อการรู้คิดในผู้สูงอายุ
Comparison of Brain Exercise and Proprioceptive Neuromuscular
Facilitation Effects on Cognitive Function in the Elderly

เมื่อ วันที่ 28 เดือน กันยายน พ.ศ. 2566


.....
(อาจารย์ ดร.กภ.สุพรรณนิการ์ ลดาวัลย์) (อาจารย์ ดร.กภ.สินธุพร มหารัตน์)
ประธานกรรมการ กรรมการ


.....
(อาจารย์ ดร.กภ.พัชรียา อัมพฤษ) (อาจารย์ ดร.กภ.พนิดา หาญพิทักษ์พงศ์)
กรรมการ ประธานหลักสูตรกายภาพบำบัดบัณฑิต


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กภ.พุทธิพงษ์ พลคำฮัก)
คณบดีคณะสหเวชศาสตร์

ชีวประวัติ

ชื่อ - สกุล ภาษาไทย	นางสาวอัจฉริยา สุขสมบูรณ์
ชื่อ - สกุล ภาษาอังกฤษ	Ms. Autchariya Suksomboon
วัน เดือน ปี เกิด	วันที่ 8 เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2543
สถานที่เกิด	จังหวัดบึงกาฬ
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	7/1 หมู่ 1 ต.เซกา อ.เซกา จ.บึงกาฬ 38150 E-mail: 63130508@up.ac.th
ประวัติการศึกษา	ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย เลข จังหวัดเลย ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย เลข จังหวัดเลย ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด) คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา



ชีวประวัติ

ชื่อ - สกุล ภาษาไทย นางสาวนาราช่า มูลจันทร์
ชื่อ - สกุล ภาษาอังกฤษ Ms. Naracha Moonchan
วัน เดือน ปี เกิด วันที่ 9 เดือนตุลาคม พ.ศ. 2542
สถานที่เกิด จังหวัดนนทบุรี
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ 54 หมู่ 3 ต.บางแก้ว อ.เมือง จ. สมุทรสงคราม 75000
E-mail: 63131217@up.ac.th
ประวัติการศึกษา ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2558
โรงเรียนศรีรัตนสมุทร จังหวัดสมุทรสงคราม
ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2561
โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย เพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี
ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด)
คณะสหเวชศาสตร์
มหาวิทยาลัยพะเยา
จังหวัดพะเยา



ชีวประวัติ

ชื่อ - สกุล ภาษาไทย	นายปรัชญา ทาเงิน
ชื่อ - สกุล ภาษาอังกฤษ	Mr. Prachaya Ta-ngren
วัน เดือน ปี เกิด	วันที่ 3 เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2543
สถานที่เกิด	จังหวัดเชียงใหม่
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	91 หมู่ 4 ซอย 11 ต.หนองตอง อ.หางดง จ.เชียงใหม่ 50340 E-mail: 63131239@up.ac.th
ประวัติการศึกษา	ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนช่องฟ้าซินเชิงวณิชบำรุง จังหวัดเชียงใหม่ ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนช่องฟ้าซินเชิงวณิชบำรุง จังหวัดเชียงใหม่ ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด) คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา



กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.ภก.สุพรรณิการ์ ลดาวัลย์ ที่ให้คำปรึกษาและคำแนะนำตลอดจนดูแลเป็นอย่างดีจนทำให้ภาคินพนธ์สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี รวมถึง อาจารย์ ดร.ภก.สินธุพร มหารัญญ และ อาจารย์ ดร.ภก.พัชรียา อัมพุช คณะกรรมการสอบภาคินพนธ์ ประธานหลักสูตรกายภาพบำบัดบัณฑิต คณะบดีคณะสหเวชศาสตร์ คณาจารย์ ตลอดจนเจ้าหน้าที่ประจำสาขาวิชากายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยพะเยาทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำและความช่วยเหลือในการทำภาคินพนธ์ ขอบพระคุณอาสาสมัครที่ให้ความร่วมมือและให้ความช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลครั้งนี้ จนการศึกษาสำเร็จไปได้ด้วยดี จึงใคร่ขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้



อัจฉริยา สุขสมบุญ

นาราช มุลจันทร์

ปรัชญา ทาเงิน

28 กันยายน 2566

คำรับรอง

ข้าพเจ้า นางสาวอัจฉริยา สุขสมบูรณ์ นางสาวนาราช มุลจันทร์ และนายปรัชญา ทาเงิน นิสิตสาขาวิชากายภาพบำบัด ชั้นปีที่ 4 คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ขอรับรองว่า ภาคนิพนธ์เรื่อง การเปรียบเทียบผลของการบริหารสมองและการออกกำลังกายแบบกระตุ้นผ่านทางระบบรับรู้ลึกของข้อต่อและกล้ามเนื้อต่อการรู้คิดในผู้สูงอายุ (Comparison of Brain Exercise and Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Effects on Cognitive Function in the Elderly) เป็นผลการศึกษาซึ่งเกิดจากการศึกษาจริงโดยมิได้คัดลอกหรือดัดแปลงมาจากผลการศึกษาของผู้อื่นที่เคยศึกษาก่อนหน้านี้แต่อย่างใด



อัจฉริยา สุขสมบูรณ์

นาราช มุลจันทร์

ปรัชญา ทาเงิน

28 กันยายน 2566

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	i
คำรับรอง	ii
สารบัญ	iii
สารบัญรูป	v
สารบัญตาราง	vi
สารบัญคำย่อ	vii
บทคัดย่อภาษาไทย	viii
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ix
บทที่ 1 บทนำ	1
ที่มาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์	2
สมมติฐาน	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม	4
นิยามของผู้สูงอายุ	4
การรู้คิด	5
การออกกำลังกายแบบกระตุ้นผ่านทางระบบรับรู้ลึกของข้อต่อและกล้ามเนื้อ	6
การออกกำลังกายแบบบริหารสมอง	12
การประเมินการทำงานของสมอง	15
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	17
บทที่ 3 วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา	20
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	20
วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่สำคัญ	22
วิธีการศึกษา	23
วิธีการดำเนินการทดลอง	25
การวิเคราะห์ข้อมูล	33

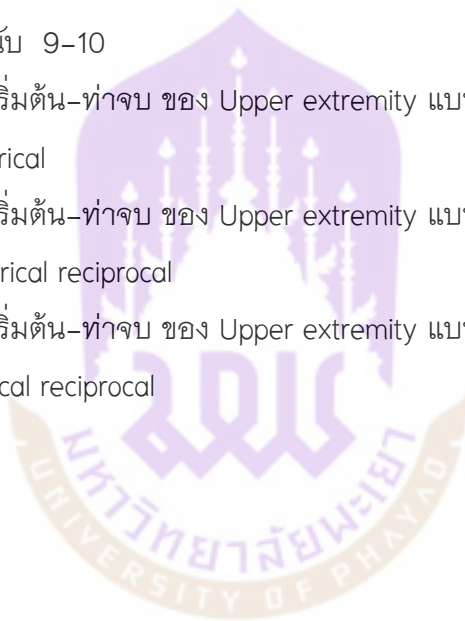
สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการศึกษา	34
ข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัคร	34
การเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายแบบบริหารสมองและแบบกระตุ้นผ่าน ทางระบบรับรู้สัมผัสของข้อต่อและกล้ามเนื้อต่อการรู้คิด	34
บทที่ 5 วิจัยรณผลการศึกษา	37
อภิปรายผล	37
สรุปผลการศึกษา	39
ข้อจำกัด	39
ข้อเสนอแนะ	39
เอกสารอ้างอิง	40
ภาคผนวก	44
ภาคผนวก ก	44
ภาคผนวก ข	47
ภาคผนวก ค	50
ภาคผนวก ง	52
ภาคผนวก จ	55



สารบัญรูป

รูป		หน้า
รูปที่ 1	แสดงท่าจับ-แอล	25
รูปที่ 2	แสดงท่าโป้ง-ก้อย	26
รูปที่ 3	แสดงท่านิ้ว 1-2	27
รูปที่ 4	แสดงท่านิ้ว 3-4	27
รูปที่ 5	แสดงท่านิ้ว 5-6	28
รูปที่ 6	แสดงท่านิ้ว 7-8	28
รูปที่ 7	แสดงท่านิ้ว 9-10	29
รูปที่ 8	แสดงท่าเริ่มต้น-ท่าจบ ของ Upper extremity แบบ Bilateral asymmetrical	30
รูปที่ 9	แสดงท่าเริ่มต้น-ท่าจบ ของ Upper extremity แบบ Asymmetrical reciprocal	31
รูปที่ 10	แสดงท่าเริ่มต้น-ท่าจบ ของ Upper extremity แบบ Bilateral symmetrical reciprocal	32



สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
ตารางที่ 1	ลักษณะพื้นฐานทั่วไปของอาสาสมัคร	35
ตารางที่ 2	แสดงเปรียบเทียบผลการออกกำลังการทั้ง 3 กลุ่ม	36



สารบัญย่อ

BE	=	Brain exercise
PNF	=	Proprioceptive neuromuscular facilitation
CG	=	Control group
MoCA	=	Montreal cognitive assessment
DSF	=	Digit span forward test
TMT	=	Trial making test
SCWT	=	Stoop color word test



บทคัดย่อ

บทความวิจัยก่อนหน้าได้แสดงให้เห็นว่า การออกกำลังกายเป็นประจำมีความเกี่ยวข้องกับการเพิ่มการรู้คิดในผู้สูงอายุ อย่างไรก็ตามการศึกษารูปแบบของการออกกำลังกายแบบบริหารสมอง และการออกกำลังกายแบบกระตุ้นผ่านทางระบบรับรู้สัมผัสของข้อต่อและกล้ามเนื้อต่อการรู้คิดยังไม่แพร่หลาย การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบบริหารสมอง และการออกกำลังกายแบบกระตุ้นผ่านทางระบบรับรู้สัมผัสของข้อต่อและกล้ามเนื้อต่อการทำงานของการทำงานของรู้คิดในผู้สูงอายุ โดยมีอาสาสมัครเพศหญิงจำนวน 30 คน ที่มีอายุระหว่าง 60-85 ปี เข้าร่วมในการศึกษาครั้งนี้ อาสาสมัครถูกแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มด้วยวิธีการสุ่ม ได้แก่กลุ่มการออกกำลังกายแบบบริหารสมอง จำนวน 10 คน กลุ่มการออกกำลังกายแบบกระตุ้นผ่านทางระบบรับรู้สัมผัสของข้อต่อและกล้ามเนื้อ จำนวน 10 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 10 คน โดยให้อาสาสมัครในกลุ่มออกกำลังกายแบบบริหารสมอง และกลุ่มการออกกำลังกายแบบกระตุ้นผ่านทางระบบรับรู้สัมผัสของข้อต่อและกล้ามเนื้อออกกำลังกาย 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 2 สัปดาห์ ในขณะที่กลุ่มควบคุมจะไม่ได้รับการออกกำลังกายและให้อาสาสมัครดำเนินกิจกรรมการใช้ชีวิตประจำวันตามปกติ ตลอดระยะเวลาการศึกษา การรู้คิดซึ่งประเมินโดยการทดสอบ Digit span forward test (DSF) Trail making test (TMT) และ Stroop color and word test (SCWT) ถูกนำมาประเมินก่อนและหลังให้โปรแกรมการออกกำลังกาย 2 สัปดาห์ หลังสิ้นสุดการออกกำลังกาย กลุ่มที่ได้รับการออกกำลังกายแบบบริหารสมองมีผลการทดสอบ SCWT1 ($p=0.011$) ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และกลุ่มที่ได้รับการออกกำลังกายแบบกระตุ้นผ่านทางระบบรับรู้สัมผัสของข้อต่อและกล้ามเนื้อมีผลการทดสอบ TMT-A ($p=0.001$) TMT-B ($p=0.025$) และ SCWT3 ($p=0.043$) ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างทั้ง 3 กลุ่มในการรู้คิด ภายหลังจากสิ้นสุดโปรแกรมการออกกำลังกาย 2 สัปดาห์ การออกกำลังกายแบบบริหารสมองและการออกกำลังกายแบบกระตุ้นผ่านทางระบบรับรู้สัมผัสของข้อต่อและกล้ามเนื้อ ยังไม่ได้แสดงผลที่ชัดเจนต่อการรู้คิดในผู้สูงอายุ จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติม โดยเฉพาะในกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่และมีความแตกต่างในการใช้ชีวิตประจำวัน เพื่อให้เข้าใจผลของการออกกำลังกายแบบบริหารสมองและการออกกำลังกายแบบกระตุ้นผ่านทางระบบรับรู้สัมผัสของข้อต่อและกล้ามเนื้อต่อการรู้คิดได้ดีขึ้น

คำสำคัญ: การรู้คิด การออกกำลังกายแบบบริหารสมอง การออกกำลังกายแบบกระตุ้นผ่านทางระบบรับรู้สัมผัสของข้อต่อและกล้ามเนื้อ ผู้สูงอายุ

Abstract

Previous literature revealed that regular exercise is related to improved cognitive function in the elderly. However, the effect of Brain exercise and Proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) exercise on cognitive function has not been established. Therefore, the present study aimed to determine the effects of Brain exercise and PNF exercise on cognitive function in the elderly. Thirty elderly women aged between 60–85 years volunteered to participate in this study. They were randomly allocated to one of three groups: Brain exercise group (BE, n=10), PNF exercise group (PNF, n=10), or control group (CG, n=10). Participants in the exercise groups performed Brain exercise or PNF exercise 3 times/week for 2 weeks while the CG did not exercise, and they were asked to maintain their usual activities of daily living throughout the study period. A cognitive function which was measured by Digit span forward test (DSF), Trail making test (TMT), and Stroop color and word test (SCWT) were collected at baseline and after the end of 2– week exercise program. After the intervention, the BE showed significant pre-to-post-intervention improvement in SCWT part 1 ($p=0.011$), and the PNF also showed significant improvement in TMT-A ($p=0.001$), TMT-B ($p=0.025$), and SCWT part 3 ($p=0.043$). However, The cognitive function had no significant differences among groups. Two weeks of Brain exercise or PNF exercise did not show a clear effect on cognitive function in the elderly. Further studies particularly with a large sample size and difference in lifestyle are required to better understand the effect of Brain exercise and PNF exercise on cognitive function.

Keywords: Cognitive function, Brain exercise, Proprioceptive neuromuscular facilitation, Elderly

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

เมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุ สมองและระบบประสาทจะมีการเสื่อมถอยลง มีการหลั่งสารสื่อประสาทที่ช่วยในการเรียนรู้ลดลง รวมทั้งหลอดเลือดที่ตีบแคบตามกระบวนการสูงอายุ ทำให้อัตราการไหลเวียนเลือดในสมองลดลง ส่งผลให้การเผาผลาญออกซิเจนและกลูโคสในสมองลดลง มีการทำลายของเซลล์ประสาทเพิ่มขึ้น เมื่อเซลล์ประสาทมีจำนวนลดลง ทำให้สมองบางส่วนมีขนาดฝ่อลง โดยเฉพาะกลีบสมองส่วนหน้าที่ทำหน้าที่รับผิดชอบความคิดอ่าน สติปัญญา หรือกลีบสมองที่เกี่ยวข้องกับความจำ ทำให้ประสิทธิภาพการนำสัญญาณประสาทคำสั่งจากสมองไปยังเซลล์ประสาทตัวอื่น ๆ ลดลง การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นดังกล่าวส่งผลโดยตรงต่อการรู้คิด (Cognition) ทำให้ผู้สูงอายุส่วนใหญ่อาจมีการสูญเสียความจำระยะสั้น ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการเรียนรู้สิ่งใหม่และปฏิกิริยาการตอบสนองต่อสิ่งเร้าลดลง ซึ่งการรู้คิดจะมีการเสื่อมถอยตามอายุที่เพิ่มขึ้นทุก 10 ปี การกระตุ้นการรู้คิดในผู้สูงอายุอย่างต่อเนื่องจึงเป็นสิ่งสมควรให้ความสำคัญ ทั้งนี้เพื่อลดโอกาสเสี่ยงต่อระยะเริ่มต้นของภาวะสมองเสื่อม หากมีการป้องกันหรือชะลอภาวะสมองเสื่อมได้ตั้งแต่ระยะเริ่มแรก จะช่วยให้ภาวะสมองเสื่อมเกิดช้าลง [1]

การบริหารสมอง (Brain exercise) ส่งผลต่อการรู้คิดของสมอง จากการศึกษาที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่าการบริหารสมองอย่างน้อย 15 นาที/ครั้ง 2 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ช่วยให้การทำงานของสมองดีขึ้น โดยเพิ่มความสามารถในการรู้คิด (Cognitive function) ทำให้การเรียนรู้ของสมอง 2 ซีกเป็นไปอย่างสมดุล และทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยผ่อนคลายความตึงเครียด ทำให้สภาพจิตใจเกิดความพร้อมที่จะเรียนรู้ ส่งเสริมความจำทั้งระยะสั้นและระยะยาว [2,3]

การออกกำลังกายแบบกระตุ้นผ่านทางระบบรับรู้ความรู้สึกของข้อต่อและกล้ามเนื้อ (Proprioceptive neuromuscular facilitation: PNF) มีหลักการทำงานที่คล้ายกับการบริหารสมอง โดยเป็นการเคลื่อนไหวที่ซับซ้อน มีการกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อผ่านทางระบบรับรู้ความรู้สึกของข้อต่อ (Proprioceptive system) ผู้ฝึกต้องให้ความสนใจและมีสมาธิขณะทำการเคลื่อนไหว ซึ่งการฝึกชนิดนี้จะช่วยเพิ่มการเคลื่อนไหวที่ประสานสัมพันธ์และความมั่นคงของร่างกาย อย่างไรก็ตามจากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมาพบว่าผลของการออกกำลังกายแบบกระตุ้นผ่านทางระบบรับรู้ความรู้สึกของข้อต่อและกล้ามเนื้อต่อการรู้คิด

ยังไม่แน่ชัด และยังพบว่าประชากรในช่วงอายุ 60 ปีขึ้นไปนั้น เป็นกลุ่มที่มีภาวะเสี่ยงต่อความจำเสื่อม แม้จะมีการนำการบริหารสมองมากระตุ้นความรู้คิดในกลุ่มผู้สูงอายุ แต่ยังไม่พบการนำเอาการออกกำลังกายแบบกระตุ้นผ่านทางระบบรับรู้ความรู้สึกของข้อต่อและกล้ามเนื้อมากระตุ้นการรู้คิดต่อกลุ่มผู้สูงอายุ

ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงสนใจเปรียบเทียบการบริหารสมองและการออกกำลังกายแบบกระตุ้นผ่านทางระบบรับรู้ความรู้สึกของข้อต่อและกล้ามเนื้อต่อการรู้คิดในผู้สูงอายุ ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการเสื่อมของสมอง ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจเลือกรูปแบบการออกกำลังกายที่มีผลต่อการรู้คิด เนื่องจากการรู้คิดเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่มีผลต่อการดำเนินกิจวัตรประจำวันของผู้สูงอายุและทุกช่วงวัย

ประเภทของการวิจัย

การวิจัยเชิงทดลองแบบสุ่มชนิดมีกลุ่มควบคุม

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการบริหารสมองและการออกกำลังกายแบบกระตุ้นผ่านทางระบบรับรู้ความรู้สึกของข้อต่อและกล้ามเนื้อต่อการรู้คิดในผู้สูงอายุ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของการบริหารสมองและการออกกำลังกายแบบกระตุ้นผ่านทางระบบรับรู้ความรู้สึกของข้อต่อและกล้ามเนื้อต่อการรู้คิดในผู้สูงอายุ

สมมติฐาน

1. โปรแกรมการบริหารสมองและการออกกำลังกายแบบกระตุ้นผ่านทางระบบรับรู้ความรู้สึกของข้อต่อและกล้ามเนื้อจะมีผลเพิ่มการรู้คิดในผู้สูงอายุ
2. ผลของการบริหารสมองและการออกกำลังกายแบบกระตุ้นผ่านทางระบบรับรู้ความรู้สึกของข้อต่อและกล้ามเนื้อต่อการรู้คิดมีความแตกต่างกัน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เมื่อสิ้นสุดการวิจัย สามารถทราบวิธีการฝึกที่มีประสิทธิภาพมากกว่าระหว่างการบริหารสมองและการออกกำลังกายแบบกระตุ้นผ่านทางระบบรับรู้ความรู้สึกของข้อต่อและกล้ามเนื้อในการเพิ่มการรู้คิดในผู้สูงอายุ

2. ได้รูปแบบการออกกำลังกายเพื่อเป็นทางเลือกในการฝึกเพื่อเพิ่มการรู้คิด
ในผู้สูงอายุ



บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

การวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลของการบริหารสมองและการออกกำลังกายแบบกระตุ้นผ่านทางระบบรับรู้สัมผัสของข้อต่อและกล้ามเนื้อต่อการรู้คิดในผู้สูงอายุ คณะผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. นิยามของผู้สูงอายุ
2. การรู้คิด
3. การออกกำลังกายแบบกระตุ้นผ่านทางระบบรับรู้สัมผัสของข้อต่อและกล้ามเนื้อ
4. การออกกำลังกายแบบบริหารสมอง
5. การประเมินการทำงานของสมอง
 - 5.1 Montreal cognitive assessment (MoCA)
 - 5.2 Digit span forward test
 - 5.3 Stoop color word test
 - 5.4 Trial making test
 - 5.5 คลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram: EEG)
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. นิยามของผู้สูงอายุ

ความหมายของผู้สูงอายุ การให้ความหมายหรือการกำหนดว่าบุคคลจะเข้าสู่วัยสูงอายุเมื่อใดขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายด้าน เช่น สภาพทางสังคม กฎหมาย และประเพณีปฏิบัติของแต่ละประเทศที่ผู้สูงอายุอาศัยอยู่ มีผู้ให้ความหมายของผู้สูงอายุและการจัดว่าบุคคลเข้าสู่วัยสูงอายุหรือไม่ไว้ดังนี้

องค์การอนามัยโลก อ้างถึงใน สุรชัย อยู่สาโก (2550) แบ่งผู้สูงอายุออกเป็น 3 กลุ่มคือ ผู้สูงอายุระยะต้น อยู่ระหว่าง 60 –74 ปี ผู้สูงอายุระยะกลาง อยู่ระหว่าง 75–89 ปี และผู้สูงอายุระยะสุดท้าย อายุ 90 ปีขึ้นไป [4]

พระราชบัญญัติผู้สูงอายุ พ.ศ. 2546 กำหนดว่าผู้สูงอายุเริ่มเมื่ออายุเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับความแตกต่างกันในแต่ละสังคมสำหรับสังคมไทยนั้นกำหนดว่าผู้สูงอายุหมายถึงบุคคลที่มีสัญชาติไทยและมีอายุตั้งแต่ 60 ปีบริบูรณ์ขึ้นไป [5]

สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ (กระทรวงสาธารณสุข, 2551) แบ่งผู้สูงอายุเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มอายุ 60-69 ปี กลุ่มอายุ 70-79 ปี และกลุ่มอายุ 80 ปีขึ้นไป [6]

2. การรู้คิด

การรู้คิด มาจากคำกริยาในภาษาลาตินว่า Cognosco แปลว่า ความรู้ (Knowledge) หรือการตกผลึกเป็นแนวความคิด (Conceptualization) หมายถึง กระบวนการทางสมอง (Mental process) หรือกระบวนการที่สมองมีปฏิสัมพันธ์กับข้อมูลสารสนเทศต่าง ๆ การรู้คิด เป็นรูปแบบ (Pattern) ของการรู้เรื่องต่าง ๆ ซึ่งเกิดจากกระบวนการทางสติปัญญา เช่น การรับรู้ การจำ การให้ความสนใจ การใช้ภาษา การคิด การวางแผน การตัดสินใจ เป็นต้น นอกจากนี้การรู้คิดยังเป็นกระบวนการ เรียนรู้ของสมองเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ โดยใช้กระบวนการรู้คิดของสมอง (Cognitive process) ซึ่งเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ ข้อมูลต่าง ๆ จากประสาทสัมผัสของร่างกาย แล้วมีการคิดในลักษณะต่าง ๆ เพื่อให้เข้าใจข้อมูลเหล่านั้น

ปัจจุบันการศึกษาค้นคว้าวิจัยทางด้านการรู้คิด มุ่งศึกษาองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของสมองที่ส่งผลต่อการเรียนรู้และพฤติกรรม ครอบคลุม 5 ประเด็น ประกอบด้วย

- 2.1 การรับรู้ (Perception)
- 2.2 ความสนใจ (Attention)
- 2.3 การจำ (Memory)

กระบวนการความจำ คือความสามารถในการการเข้ารหัส จัดเก็บ การดึงกลับข้อมูล ในรูปของความจำ โดยมีการทำงานดังนี้

2.3.1 การเข้ารหัส เป็นขั้นตอนแรกที่สำคัญในการสร้างหน่วยความจำใหม่ ช่วยให้รายการที่สนใจที่รับรู้สามารถแปลงเป็นโครงสร้างที่สามารถเก็บไว้ในสมองแล้วเรียกคืน จากหน่วยความจำระยะสั้นหรือระยะยาวในภายหลัง เริ่มต้นด้วยการรับรู้ผ่านประสาทสัมผัส ความสนใจ (ควบคุมโดยฐานและกลีบสมองส่วนหน้า) ซึ่งเหตุการณ์ที่น่าจดจำจะทำให้เซลล์ประสาทส่งงานบ่อยขึ้น ทำให้ประสบการณ์เข้มข้นขึ้นและเพิ่มโอกาสที่เหตุการณ์จะถูกเข้ารหัส เป็นความทรงจำ

2.3.2 การรวมหรือการจัดเก็บข้อมูล เป็นกระบวนการทำให้การติดตาม หน่วยความจำมีเสถียรภาพหลังจากการได้มาครั้งแรก (ซึ่งเกิดขึ้นภายในสองสามชั่วโมงแรก หลังจากการเรียนรู้หรือการเข้ารหัส) ในทางประสาทวิทยา กระบวนการรวมตัวกันจะช่วยให้ไซแนปส์มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นเมื่อส่งสัญญาณจำนวนมากขึ้นระหว่างเซลล์ประสาททั้งสอง

ซึ่งโครนัสทำให้เซลล์ประสาทเหล่านั้นมีแนวโน้มที่จะส่งสัญญาณพร้อมกันในอนาคต จนไวต่อกันและกันอย่างถาวร เมื่อประสบการณืใหม่ ๆ สะสม สมองจะสร้างการเชื่อมต่อและทางเดินมากขึ้นเรื่อย ๆ และอาจเชื่อมต่อใหม่เองโดยกำหนดเส้นทางการเชื่อมต่อใหม่และจัดระบบใหม่

2.3.3 การจัดเก็บหน่วยความจำ เป็นกระบวนการเชิงรับในการเก็บรักษาข้อมูลในสมอง ไม่ว่าจะเป็นหน่วยความจำทางประสาทสัมผัส หน่วยความจำระยะสั้น หรือหน่วยความจำระยะยาวถาวร แต่ละขั้นตอนของหน่วยความจำของมนุษย์ที่แตกต่างกันเหล่านี้ จะทำหน้าที่เป็นตัวกรองชนิดหนึ่งซึ่งช่วยปกป้องจากข้อมูลมากเกินไปในแต่ละวัน และช่วยให้มีสติ ยิ่งมีการทำซ้ำหรือใช้ข้อมูลมากเท่าใด ก็ยิ่งมีแนวโน้มที่จะถูกเก็บไว้ในความทรงจำระยะยาวมากขึ้นเท่านั้น [7]

2.4 ภาษา (Language)

2.5 การคิด (Thinking)

โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของการคิดซึ่งนักวิชาการได้ให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นต่อการทำงานและการดำรงชีวิตในสังคมที่มีความหลากหลายและซับซ้อน (Complex) [8]

3. การออกกำลังกายแบบกระตุ้นผ่านทางระบบรับรู้ลึกของข้อต่อและกล้ามเนื้อ

กระตุ้นผ่านทางระบบรับรู้ลึกของข้อต่อและกล้ามเนื้อ (Proprioceptive neuromuscular facilitation: PNF) เป็นหนึ่งในแนวคิดการรักษาของ ดร. Kabat และ Margaret (Maggie) Knott ที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดในการบำบัดทางกายภาพตั้งแต่ทศวรรษที่ 1940 โดยจะเป็นรูปแบบการเคลื่อนไหว การรับรู้ตำแหน่งของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ในแนวการเคลื่อนไหว 3 ระนาบ ได้แก่ Sagittal plane, Coronal plane และ Horizontal plane

3.1 หลักการพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการฝึกผู้ป่วยด้วยเทคนิค PNF

3.1.1 Resistance การให้แรงต้าน ช่วยเพิ่มความแข็งแรง (Strength) การเรียนรู้ (Motor learning) และการควบคุมการทำงานของสมอง (Motor control)

3.1.2 Irradiation and reinforcement การแผ่และการเสริมกำลัง คือการใช้การแผ่เพื่อให้เกิดการกระตุ้นการตอบสนองการตอบสนองนี้จะเห็นได้ชัดเมื่อมีการหดตัวหรือยับยั้ง (ผ่อนคลาย) ในกล้ามเนื้อ Synergist การตอบสนองนี้จะเพิ่มขึ้นตามความหนักหรือเวลายาว

3.1.3 Vision การมอง ใช้เพื่อแนะทิศทางที่ถูกต้องและอาจใช้ทดแทนการรับรู้ความรู้สึกอื่นที่เสียไป

3.1.4 Traction or approximation การดึงหรือการกด Elongation/ Compression สามารถกระตุ้นผ่าน Limbs and trunk เพื่อเร่งเร้าให้เกิดการเคลื่อนไหวหรือให้เกิดความมั่นคง (Motion & Stability)

3.1.5 Stretch การดึงยืดอย่างรวดเร็วใช้เพื่อเร่งเร้าให้เกิดการหดตัว และลดการล้าของกล้ามเนื้อ

3.1.6 Patterns แบบแผนการเคลื่อนไหวเป็นองค์ประกอบของการเคลื่อนไหวทั่วไป

3.1.7 Normal timing การเคลื่อนไหวเป็นไปอย่างมีลำดับและประสานสัมพันธ์กันอย่างเหมาะสมโดยการฝึกซ้ำ ๆ จะทำให้เกิดการเรียนรู้และพัฒนากลายเป็นทักษะ

3.1.8 Manual contact การให้น้ำหนักในการจับอย่างเหมาะสมและการเลือกตำแหน่งจับที่เหมาะสมจะช่วยบอกทิศทางในการเคลื่อนไหวและกระตุ้นให้ผู้ป่วยใช้การรับรู้ทางการสัมผัสอีกทางหนึ่ง การควบคุมทิศทางและแรงต้านนิยมใช้การจับแบบ Lumbrical grip (การให้แรงกดจากการงอในส่วนของ Metacarpophalangeal joints ซึ่งสามารถควบคุมการเคลื่อนไหวได้ 3 ทิศทางโดยที่ผู้ป่วยไม่มีอาการปวดจากการถูกบีบ)

3.1.9 Body mechanic ตำแหน่งของผู้รักษาต้องเหมาะสมแก่การขึ้นนำให้แรงต้านและไม่ขัดขวางการเคลื่อนไหวของผู้ป่วย

3.1.10 Commands and communications การให้คำสั่ง (Verbal command) สั้นกระชับเข้าใจง่ายใช้ให้ถูกช่วงเวลา และเลือกน้ำเสียงเพื่อการกระตุ้น (ฟังชัดไม่เบา) หรือผ่อนคลาย (เบา ๆ ฟังแล้วสบาย ๆ เป็นจังหวะเรื่อย ๆ) ให้เหมาะสม

3.1.11 Communications ใช้การสื่อสารผ่าน Visual system, Auditory system และ Manual contact

3.1.12 Quick stretch มักใช้ในการเริ่มต้นการเคลื่อนไหว

3.1.13 Traction การเร่งเร้า Activate joint receptors จะกระตุ้น Muscle fiber type II เร่งเร้าให้เกิดรูปแบบการงอ (Facilitate flexor patterns)

3.1.14 Approximation การเร่งเร้า Activate joint receptors จะกระตุ้น Muscle fiber type I และเร่งเร้าให้เกิดรูปแบบการเหยียดหรือการทรงท่า (Facilitate extensor patterns/ Promote stability of posture)

3.1.15 Muscle contraction ชนิดของการหดตัวของกล้ามเนื้อ

1) Isotonic (Dynamic): การหดตัวของกล้ามเนื้อในการเคลื่อนไหวทิศทางต่าง ๆ

2) Concentric: การหดตัวของกล้ามเนื้อ Agonist เพื่อทำให้เกิดการเคลื่อนไหว

3) Eccentric: การทำงานของกล้ามเนื้อ Agonist ในขณะที่กล้ามเนื้อยืดยาวออก

4) Stabilizing isotonic: การเคลื่อนไหวเพื่อป้องกันแรงจากภายนอกมากระทำ (มีแรงต้านในการเคลื่อนไหว)

5) Isometric (Static): มีการหดตัวของกล้ามเนื้อแต่ไม่มีการเคลื่อนไหว รูปแบบการเคลื่อนไหวของ PNF จะมีการเคลื่อนไหวเป็นลำดับขั้นตอน โดยเริ่มจากการเคลื่อนไหวส่วนปลายของรยางค์ (Distal part) ตามด้วยส่วนต้นของรยางค์ (Proximal part) พร้อมกับการหมุน (Rotation) ของรยางค์ตลอดช่วงการเคลื่อนไหว

3.2 รูปแบบของ PNF ประกอบด้วย

3.2.1 Unilateral คือ การใช้รยางค์เดียวในการเคลื่อนไหว ซึ่งประกอบไปด้วยอีก 2 รูปแบบ

1) Upper/Lower extremity pattern D1

1.1) D1 Flexion = Flexion, Adduction, External rotation

1.2) D2 Extension = Extension, Abduction, Internal rotation

2) Upper/Lower extremity pattern D2

2.1) D2 Flexion = Flexion, Abduction, External rotation

2.2) D1 Flexion = Extension, Adduction, Internal rotation

3.2.2 Bilateral คือ การใช้รยางค์การเคลื่อนไหว 2 รยางค์พร้อมกัน ซึ่งประกอบไปด้วยอีก 2 รูปแบบ

1) Symmetrical การใช้รยางค์ 2 ข้างพร้อมกันรูปแบบการเคลื่อนไหวเหมือนกัน แบ่งได้ 2 ประเภท

1.1) Normal การใช้รยางค์ 2 ข้างพร้อมกัน รูปแบบเหมือนกัน ทิศทางเหมือนกัน

1.2) Reciprocal การใช้รยางค์ 2 ข้างพร้อมกัน รูปแบบเหมือนกัน แต่ทิศทางไม่เหมือนกัน

2) Asymmetrical การใช้รยางค์ 2 รยางค์พร้อมกันแต่รูปแบบการเคลื่อนไหวแตกต่างกันแบ่งได้ 2 ประเภท

2.1) Normal การใช้ร่างกาย 2 ข้างพร้อมกัน รูปแบบเหมือนกัน
ทิศทางเหมือนกัน

2.2) Reciprocal การใช้ร่างกาย 2 ข้างพร้อมกัน รูปแบบต่างกัน
ทิศทางต่างกัน

3.3 ประเภท PNF ประยุกต์

3.3.1 Unilateral คือ การใช้ร่างกายเดียวในการเคลื่อนไหว ซึ่งประกอบไปด้วย
2 รูปแบบ

1) PNF Stretching การกระตุ้นการทำงานและการประสานสัมพันธ์
ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อซึ่งมีเป้าหมายเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของร่างกายในการทำงาน
หรือการทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่อยู่ภายใต้บริบทของแผนการรักษา และเป้าหมายของการรักษา
ฟื้นฟูผู้ป่วย ประกอบด้วยเทคนิค ดังนี้

1.1) เทคนิคออกแรงต้าน – คลายตัว (Hold – relax) การยืดเหยียด
กล้ามเนื้อโดยเริ่มจากผู้ช่วยออกแรงยึดกล้ามเนื้อของผู้ฝึกให้สุดมุมการเคลื่อนไหว หลังจากนั้น
ให้ผู้ฝึกหดตัวกล้ามเนื้อที่ถูกยึดต้านกับแรงผู้ช่วย ระยะเวลาสุดท้ายให้ผู้ฝึกคลายกล้ามเนื้อจาก
การออกแรง และผู้ช่วยออกแรงยืดเหยียดกล้ามเนื้อเพื่อเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหว

1.2) เทคนิค การหดตัว – คลายตัว (Contract – relax) การยืดเหยียด
กล้ามเนื้อที่เริ่มจากผู้ช่วยออกแรงยืดเหยียดกล้ามเนื้อของผู้ฝึกจนรู้สึกตึง และให้ผู้ฝึกออก
แรงหดตัวกล้ามเนื้อเคลื่อนไหวทิศทางเดียวกับผู้ช่วย หลังจากนั้นให้คลายกล้ามเนื้อจากการ
ออกแรง และผู้ช่วยออกแรงยึดกล้ามเนื้อเพื่อเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวขึ้นอีกระดับ

1.3) เทคนิคการหดตัว – การคลายตัว – กล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่หดตัว
(Contract – relax – agonist – contraction: CRAC) การยืดเหยียดกล้ามเนื้อโดยเริ่มจากผู้ช่วย
ออกแรงยึดกล้ามเนื้อของผู้ฝึกจนรู้สึกตึง หลังจากนั้นผู้ฝึกออกแรงหดตัวกล้ามเนื้อที่ถูกยึดต้าน
แรงจากผู้ช่วยและผ่อนคลาย ระยะเวลาต่อมาให้ผู้ฝึกหดตัวกล้ามเนื้อที่อยู่ตรงกันข้ามกับกล้ามเนื้อที่
ถูกยืดโดยปราศจากแรงจากผู้ช่วย หลังจากนั้นผู้ฝึกคลายกล้ามเนื้อจากการออกแรงและให้
ผู้ช่วยออกแรงยึดกล้ามเนื้อ เพื่อเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหว

2) Specific PNF technique การกระตุ้นการทำงานและการประสาน
สัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อซึ่งมีเป้าหมายเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของร่างกายใน
การทำงานหรือการทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่อยู่ภายใต้บริบทของแผนการรักษา และเป้าหมายของ
การรักษา ฟื้นฟูผู้ป่วย ประกอบด้วยเทคนิคดังนี้

2.1) Rhythmic rotation (RO) เป็นเทคนิคที่ใช้การเคลื่อนไหวในลักษณะ Rotation โดยทำการเคลื่อนไหวด้วย Passive movement ในจุดหรือข้อต่อที่มีการจำกัดการเคลื่อนไหว ที่อาจจะเกิดจากการแข็งเกร็งของกล้ามเนื้อและข้อต่อ เพื่อให้ผลการรักษาเป็นแบบ Relaxation

2.2) Rhythmic initiation (RI) มีการเคลื่อนไหวอย่างเป็นจังหวะของร่างกายใดร่างกายหนึ่งหรือของทั้งร่างกายในช่วงการเคลื่อนไหวที่ต้องการอย่างเป็นขั้นตอน โดยเริ่มจากการทำ Passive motion และเพิ่มความยากด้วยการทำ Active resisted movement หากผู้ป่วยทำได้ให้ทำขั้นสุดท้ายโดยให้ผู้ป่วยเคลื่อนไหวเอง (Actively motion)

2.3) Agonists reversal (AR) หรือ Combination of isotonic เป็นวิธีการหดตัวของกล้ามเนื้อพร้อมกันแบบ Concentric Eccentric และ Stabilizing contraction ในกลุ่มกล้ามเนื้อ Agonist หนึ่งกลุ่ม โดยปราศจากการผ่อนคลาย โดยสำหรับการรักษาเหมาะสำหรับผู้ป่วยที่มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและการทำงานของประสานสัมพันธ์ที่ดีแล้ว

2.4) Reversal of antagonists (RA) ประกอบไปด้วยชนิดย่อย ดังนี้

2.4.1) Slow reversal (RS) หรือ Dynamic reversals (DR) เป็นเทคนิคที่มีการให้แรงต้านในขณะที่ผู้ป่วยมีการหดตัวของกล้ามเนื้อและเคลื่อนไหวแบบ Concentric motion อย่างต่อเนื่องโดยไม่หยุดพักหรือผ่อนคลายกล้ามเนื้อ โดยเริ่มการเคลื่อนไหวจาก Agonistic pattern ไปยังด้านตรงข้าม หรือ Antagonistic pattern กิจกรรมที่เห็นในชีวิตประจำวันที่สัมพันธ์กับเทคนิคนี้ เช่น การขว้างลูกบอล การปั่นจักรยาน การเดิน เป็นต้น

2.4.2) Stabilizing reversals (SR) หรือ Slow reversal hold (SRH) เป็นเทคนิคที่มีการให้แรงต้านอย่างต่อเนื่องที่มากพอ เพื่อป้องกันการเคลื่อนไหวของผู้ป่วยขณะออกแรงหดตัวของกล้ามเนื้อแบบ Isotonic contractions สลับไปมาใน 2 ทิศทาง (Antagonistic pattern และ Agonistic pattern) โดยนักกายภาพบำบัดอาจจะยอมให้ผู้ป่วยสามารถเคลื่อนไหวได้เล็กน้อยและการออกคำสั่งจะต้องต่อเนื่อง โดยไม่มีช่วงพัก

2.4.3) Rhythmic stabilization (RS) เป็นเทคนิคที่ต้องมีการออกแรงหดตัวของกล้ามเนื้อแบบ Isometric contraction ด้านต่อแรงของนักกายภาพบำบัด โดยต้องไม่มีการเคลื่อนไหวเกิดขึ้นเลย และทิศทางการเคลื่อนไหวมีลักษณะเป็น PNF pattern คือ อาจมีการงอร่วมกับการบิดหมุนหรือการกางร่วมกัน

2.4.4) Alternating isometric (AI) เทคนิคนี้เป็นเทคนิคที่ใช้หลักการหรือวิธีการเหมือนกับเทคนิค Rhythmic stabilization เพียงแต่เทคนิค Alternating isometric จะมีทิศทางการให้แรงต้านของนักกายภาพบำบัดที่ผู้ป่วยขณะทำการเคลื่อนไหวจะ

อยู่ในระนาบเดียว เช่น ให้แรงต้านในท่า งอ-เหยียด แต่นักกายภาพบำบัดจะไม่ให้ย้ายไปให้แรงต้านในทิศทาง Abduction/ Adduction หรือ Internal and External rotation ร่วมด้วย ซึ่งต่างจาก Rhythmic stabilization ที่นักกายภาพบำบัดให้แรงต้านในทุกระนาบ ผู้ป่วยจึงไม่สามารถแยกได้ หรือไม่รู้ว่าจะป้อนอันไหน เลยทำให้ยากขึ้น ดังนั้นการใช้เทคนิค AI จึงนิยมนำมาใช้ในทางการกีฬาที่มีลักษณะการทำงาน หรือการยืดเหยียดของกล้ามเนื้อในแนว Anatomical plane ได้

2.5) Repeated stretch หรือ Repeated contractions

2.5.1) Repeated stretch from beginning of range เป็นรู้จักในชื่อ Repeated initial stretch) ใช้เทคนิค Stretch reflex (Quick stretch) เพื่อกระตุ้นให้เกิด Muscle recruitment คือการทำให้เส้นใยกล้ามเนื้อรวมกันกันเพื่อหดตัวได้ดีขึ้น จากกลุ่มกล้ามเนื้อที่ถูกยืดเหยียดออกมากที่สุดโดยการทำให้เทคนิคนี้ ต้องเป็นเฉพาะกล้ามเนื้อเท่านั้นที่อยู่ภายใต้ความตึงตัว ระวังอย่ายืดโครงสร้างข้อต่อ

2.5.1) Repeated stretch through range หรือเป็นรู้จักในชื่อ Repeated contractions ลักษณะเฉพาะ ใช้เทคนิค Stretch reflex (Quick stretch) ซ้ำ ๆ เพื่อกระตุ้นให้เกิด Muscle recruitment คือการทำให้เส้นใยกล้ามเนื้อรวมกันกันเพื่อหดตัวได้ดีขึ้น จากกลุ่มกล้ามเนื้อที่กำลังหดตัวแบบ Concentric contraction

2.6) Contract-relax (CR)

2.6.1) Contract-relax: direct Treatment เทคนิคให้แรงต้านแบบ Isotonic contraction ในกล้ามเนื้อด้าน Antagonist ที่ทำให้กล้ามเนื้อฝั่ง Agonist มีการจำกัดการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อฝั่งนั้น ตามด้วยการผ่อนคลายกล้ามเนื้อ และเคลื่อนไหวต่อไปเพื่อเพิ่มองศาการเคลื่อนไหวในกล้ามเนื้อ Agonist

2.6.2) Contract-relax: Indirect treatment ลักษณะเฉพาะ เป็นเทคนิคที่ใช้การหดตัวของกล้ามเนื้อฝั่ง Agonist (แทนการหดตัวของกล้ามเนื้อฝั่ง Antagonist ตามวิธี Direct treatment)

2.7) Hold-relax เป็นการให้แรงต้านที่ให้ผู้ป่วยออกแรงแบบ Isometric contraction ของกล้ามเนื้อ Antagonist (กล้ามเนื้อที่มีการหดสั้น) แล้วตามด้วยการผ่อนคลายกล้ามเนื้อ

2.8) Replication (Hold relax active movement) ลักษณะเฉพาะเป็นเทคนิคที่ใช้เพื่อกระตุ้นการทำงานของ Motor learning ของการเคลื่อนไหวที่เป็นงาน (Functional activities) โดยการกระตุ้นให้ผู้ป่วยเรียนรู้การเคลื่อนไหวในกิจกรรมนั้นตั้งแต่ต้นจนสิ้นสุด

กิจกรรมหรือเรียกว่าผลลัพธ์ของกิจกรรม (Outcome of activity) เช่น กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับกิจวัตรประจำวัน การใส่หรือถอดเสื้อ การรับประทานอาหาร เป็นต้น

2.9) Resisted progression (RP) เป็นเทคนิคที่ผสมผสานการทำ Quick stretch การทำ Approximation และให้แรงต้านอย่างต่อเนื่อง เพื่อกระตุ้นการทำงานของ Pelvic ขณะฝึกเดิน โดยระดับของแรงต้านต้องไม่มากเกินไป โดยยอมให้เกิดการเคลื่อนไหวได้ ไม่รบกวนแรงเหวี่ยง การประสานสัมพันธ์และความเร็วของการเดินในขณะที่ฝึก [10,11]

4. การออกกำลังการบริหารสมอง

การบริหารสมอง (Brain exercise) หมายถึง การบริหารร่างกายผ่านการใช้กล้ามเนื้อมัดเล็กในส่วนที่สมองควบคุมโดยเฉพาะกลุ่มเส้นประสาท Corpus callosum ซึ่งเชื่อมสมอง 2 ซีกเข้าด้วยกันให้ประสานกันแข็งแรงและทำงานคล่องแคล่ว อันจะทำให้การถ่ายโยงข้อมูลและการเรียนรู้ของสมอง 2 ซีกเป็นไปอย่างสมดุลเกิดประสิทธิภาพและยังช่วยให้เกิดความผ่อนคลายความตึงเครียด ทำให้สภาพจิตใจเกิดความพร้อมที่จะเรียนรู้ เกิดความจำทั้งระยะสั้นและระยะยาว มีอารมณ์ขันเพราะคลื่นสมอง (Brain wave) จะลดความเร็วลง คลื่นเบต้า (Beta) เป็นอัลฟา (Alpha) ซึ่งเป็นสภาวะที่สมองทำงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

ดร.พอล เดนนิสสัน ผู้คิดค้นและพัฒนาการบริหารสมอง (Brain gym หรือ Brain exercise) ได้อธิบายว่า การบริหารสมอง เป็นการพัฒนาสมองทั้งสองซีกให้ทำงานได้ดีมากขึ้น และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจดจำ ช่วยผ่อนคลายความตึงเครียด ทำให้สภาพจิตใจเกิดความพร้อมที่จะเรียนรู้ ส่งเสริมความจำทั้งระยะสั้นและระยะยาว [12] โดย Brain exercise สามารถแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มท่าหลัก ๆ คือ

4.1 การเคลื่อนไหวสลับข้าง (Cross over movement)

เป็นการทำงานของสมองทั้งสองซีกโดยถ่ายโยงข้อมูลกันได้ ถ้าทำท่าเหล่านี้จะช่วยในการทำงานในด้านประสานการทำงานของตา แขนและมือ รวมถึงการส่งเสริมการรู้คิด มีประโยชน์ในด้านการกระตุ้นการสั่งการสมองให้สมดุลทั้งซีกซ้ายและซีกขวา การกระตุ้นสมองส่วนการคิดคำนวณระยะ และป้องกันกลุ่มกล้ามเนื้อหัวใจให้เกิดการยึดติด

4.1.1 ท่านับ 1-10 เคลื่อนไหวสลับข้าง

4.1.2 ท่าจิบ-แอล เคลื่อนไหวสลับข้าง

1) ยกมือทั้งสองข้างขึ้นมาให้มือขวาทำท่าจิบ โดยใช้นิ้วหัวแม่มือประกบกับนิ้วชี้ส่วนนิ้วอื่น ๆ ให้เหยียดออกไป

2) มือซ้ายให้ทำเป็นรูปตัวแอล (L) โดยให้กางนิ้วหัวแม่มือกับนิ้วชี้ ออกไป ส่วนนิ้วที่เหลือให้กำเอาไว้

3) เปลี่ยนเป็นจับด้วยมือซ้ายบ้างทำเช่นเดียวกับข้อที่ 1 ส่วนมือขวาทำ เป็นรูปตัวแอล เช่นเดียวกับข้อ 2

4) ให้ทำสลับกันไปมา 10 ครั้ง

4.1.3 ท่าโป้ง-ก้อย เคลื่อนไหวสลับข้าง

1) ยกมือทั้งสองข้างให้มือขวาทำท่าโป้งโดยกำมือและยกหัวแม่มือ ขึ้นมา ส่วนมือซ้ายให้ทำท่าก้อย โดยกำมือและเหยียดนิ้วก้อยชี้ออกมา

2) เปลี่ยนมาเป็นโป้งด้วยมือซ้ายและก้อยด้วยมือขวา

3) ให้ทำสลับกันไปมา 10 ครั้ง

4.1.4 ท่าแตะจุมุก-แตะหู

1) มือขวาไปแตะที่หูซ้าย ส่วนมือซ้ายให้ไปแตะที่จุมุก (ลักษณะมือไขว้)

2) เปลี่ยนมาเป็นมือซ้ายแตะที่หูขวา ส่วนมือขวาไปแตะที่จุมุก (ลักษณะมือไขว้กัน)

4.1.5 ท่าแตะหู

1) มือขวาอ้อมไปที่หูซ้าย ส่วนมือซ้ายอ้อมไปจับหูขวา

2) เปลี่ยนมาเป็นมือซ้ายอ้อมไปจับหูขวา ส่วนมือขวาอ้อมไปจับหูซ้าย

4.2 การยืดส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย (Lengthening movement)

เป็นการช่วยผ่อนคลายความตึงเครียดของสมองส่วนหน้า และส่วนหลัง ทำให้มีสมาธิในการเรียนรู้ และการทำงานมากขึ้น

4.2.1 ยืนหันหน้าเข้าผนัง เว้นระยะห่างเล็กน้อย ยกมือสองข้างดันฝ่าผนัง งอขาขวา ขาซ้ายยืดตรง ยกส้นเท้าขึ้น เอนตัวไปข้างหน้าเล็กน้อย พร้อมกับหายใจเข้าช้า ๆ ลึก ๆ วางส้นเท้าลง ตัวตรงหายใจออกช้า ๆ งอขาซ้าย ทำเหมือนขาขวา

4.2.2 ยืนไขว้ขาทั้งสองข้าง ยืนทรงตัวให้ดี หายใจเข้าช้า ๆ ลึก ๆ ก้มตัวลง ไขว้แขน หายใจออกช้า ๆ ยืดตัวขึ้น แล้วเปลี่ยนขาทำซ้ำอีกครั้ง

4.2.3 นั่งไขว้ห้าง กระจกปลายเท้าขึ้น-ลง พร้อมกับนวดขาช่วงหัวเข่าถึง ข้อเท้า เปลี่ยนขาทำซ้ำอีกครั้ง

4.2.4 มือขวาจับไหล่ซ้าย พร้อมกับหายใจเข้าช้า ๆ ตามองมือขวา ดึงหัวไหล่ เข้าหาตัว พร้อมกับหันหน้าไปทางขวา ทำเสียง “อู” ยาว ๆ เปลี่ยนมือทำซ้ำอีกครั้ง

4.2.5 ใช้มือทั้งสองข้างทำท่ารูดชิบขึ้น (สุดแขนด้านล่าง แล้วยกขึ้นเหนือศีรษะ) หายใจเข้าช้า ๆ ทำท่ารูดชิบลง หายใจออกช้า ๆ

4.3 การเคลื่อนไหวเพื่อกระตุ้น (Energizing movement)

เป็นการกระตุ้นการทำงานของกระแสประสาท ทำให้เกิดการกระตุ้นความรู้สึกทางอารมณ์ และเกิดแรงจูงใจ ในการช่วยให้เรียนรู้ได้ดีขึ้น

4.3.1 ใช้นิ้วชี้นิ้วดัมเบลเบา ๆ ทั้งสองข้างวนเป็นวงกลม

4.3.2 กดจุดตำแหน่งต่าง ๆ ในร่างกายที่จะกระตุ้นการทำงานของสมอง

1) ใช้นิ้วโป้งกับนิ้วชี้วางบริเวณกระดูกคอ ลูกเบา ๆ อีกมือวางที่ตำแหน่งสะดือกวาดตามองจากซ้ายไปขวา

2) ใช้นิ้วชี้และนิ้วกลางแตะเหนือริมฝีปาก อีกมือวางที่ตำแหน่งกระดูกก้นกบ กวาดตามองจากพื้นขึ้นเพดาน หายใจเข้า-ออกช้า ๆ ลึก ๆ เปลี่ยนมือทำเช่นเดียวกัน

3) ใช้มือนวดกระดูกหลังใบหูเบา ๆ อีกมือวางที่ตำแหน่งสะดือ ตามองตรงไปข้างหน้าไกล ๆ จินตนาการวาดรูปวงกลมด้วยจมูก เปลี่ยนมือ ทำเช่นเดียวกัน

4) ใช้นิ้วชี้และนิ้วกลางวางที่ได้คาง อีกมืออยู่ที่ตำแหน่งสะดือ หายใจเข้า-ออก ช้า ๆ ลึก ๆ สายตามองจากไกลเข้ามาใกล้ เปลี่ยนมือทำเช่นเดียวกัน

4.3.3 นวดใบหูด้านนอกเบา ๆ ทั้งสองข้าง ใช้มือปิดหูเบา ๆ ทำซ้ำ หลายครั้ง

4.3.4 ใช้มือทั้งสองเคาะที่ตำแหน่งกระดูกหน้าอก โดยสลับมือกันเคาะ แต่ต้องเคาะเบา ๆ

4.4 ทำบริหารร่างกายง่าย ๆ (Useful)

เป็นการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในด้านต่าง ๆ ของสมอง เช่น การจดจำ การมองเห็น การได้ยิน และช่วยลดความเครียดลงได้

4.4.1 นั่งบนเก้าอี้ ยกเท้าขวาขึ้นพาดบนขาซ้าย มือกุมฝ่าเท้าขวา หายใจเข้าออกช้า ลึก 1 นาที แล้ววางเท้าลงบนพื้นเหมือนเดิม ให้เท้าทั้งสองข้างแตะพื้น กำมือเข้าด้วยกัน แล้วใช้ปลายลิ้นกดที่ฐานฟันล่างประมาณ 1 นาที จะเป็นท่าที่มีประสิทธิภาพสูงมาก ช่วยลดความเครียด ความวิตกกังวล และความคับข้องใจ เปลี่ยนขาทำซ้ำอีกครั้ง

4.4.2 กำมือทั้งสองข้าง ยกขึ้นไขว้กันระดับตา ตามองมือที่อยู่ด้านนอก

4.4.3 วางมือซ้อนกันที่ด้านหน้า หายใจเข้าช้า ๆ ลึก ๆ ยกแขนขึ้นเหนือศีรษะ คว่ำมือลง หายใจออกช้า ๆ แล้ววาดมือออกเป็นวงกลม แล้ววางมือไว้ที่เดิม

4.4.4 ใช้มือทั้งสองปิดตาที่ลืมอยู่เบา ๆ ให้สนิท จนมองเห็นเป็นสีดำมืดสนิท ลักพัก แล้วค่อย ๆ เอามือออก เริ่มปิดตาใหม่

4.4.5 ใช้นิ้วมือทั้งสองข้างเคาะเบา ๆ หัวศีรษะ จากกลางศีรษะออกมา ด้านขวาและซ้ายพร้อม ๆ กัน [13]

5. การประเมินการทำงานสมอง

5.1 Montreal cognitive assessment (MoCA)

Montreal cognitive assessment หรือ MoCA–Thai เป็นเครื่องมือสำหรับคัดกรองความบกพร่องทางการรู้คิดระดับเล็กน้อย (Mild cognitive impairment: MCI) ลักษณะการประเมิน ประกอบด้วย ด้านความตั้งใจสมาธิ การบริหารจัดการ ความจำ ทักษะการสร้างรูปแบบจากสายตา ความคิดรวบยอด การคิดคำนวณ และการรับรู้สภาวะรอบตัว (Orientation) ใช้เวลาประเมินทั้งหมดประมาณ 10 ปี ให้เพิ่ม 1 คะแนนสำหรับผู้ที่มีการศึกษาน้อยกว่าหรือเท่ากับ 6 ปี โดยมีคะแนนเต็ม 30 คะแนน ถ้าได้คะแนนรวมสุดท้ายตั้งแต่ 25 ขึ้นไป จึงจะถือว่าปกติ [14]

5.2 Digit span forward test

Digit span forward test ใช้ แนวคิดของสมาธิในการฟังและการพูดมาช่วยในการจำ ประกอบด้วยตัวเลข 20 แถว ประเมินจาก ความถูกต้องในการจำเลขในแต่ละแถว แถวละหนึ่งคะแนน เกณฑ์การประเมิน กลุ่มที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยกว่าจะมีสมาธิมากกว่า [15]

5.3 Stroop color word test

Stroop color interference สร้างและพัฒนาโดย Stroop ค.ศ. 1935 แบบทดสอบนี้ ประกอบด้วย 3 ส่วน (Trial) ส่วนแรกผู้รับการทดสอบจะต้องอ่านทั้งสีและคำ (Color word) อย่างรวดเร็ว เช่น เขียว น้ำเงิน แดง ต้องอ่านว่า เขียว น้ำเงิน แดง ส่วนที่สอง ผู้รับการทดสอบจะต้องอ่านคำ (Word) เช่น เขียว น้ำเงิน แดง ต้องอ่านว่า เขียว น้ำเงิน แดง ส่วนที่ 3 ผู้รับการทดสอบต้องอ่านสี (Color) เช่น เขียว น้ำเงิน แดง ผู้รับการทดสอบต้องอ่านว่า แดง เขียว น้ำเงิน และผู้ทดสอบจะต้องอ่านให้ถูกทุกคำ หากอ่านผิดจะต้องอ่านใหม่ให้ถูกต้องก่อนที่จะอ่านข้อต่อไป การคิดคะแนนจะคิดจากจำนวนคำที่อ่านได้ตามเวลาที่กำหนด แบบทดสอบชุดนี้วัดสมองส่วนหน้าในส่วนที่เรียกว่า Lateral prefrontal cortex และ Anterior cingulate cortex นอกจากนี้ยังวัดการทำงานของสมองในส่วน Temporal และ Parietal lobe [16,17]

5.4 Trial making test

Trial making test จัดทำขึ้นโดย Ralph reitan นักประสาทวิทยาชาวอเมริกันในปี 1944 เพื่อประเมินความสามารถทั่วไปส่วนบุคคลของกองทัพบก ในทศวรรษที่ 1950 นักวิจัยเริ่มใช้แบบทดสอบเพื่อประเมินความผิดปกติของการรู้คิดที่เกิดจากความเสียหายของสมอง โดยต้องการให้ผู้ทดลองลากเส้นเชื่อมต่อบรรทัดต่อเนืองกัน 25 บรรทัดบนแผ่นกระดาษให้เร็วที่สุด ซึ่งประกอบด้วย 2 ชุด ดังนี้ ชุด A จะให้ผู้ทดลองลากเส้นเชื่อมกันตั้งแต่ 1-25 ชุด B จะต้องลากเส้นให้เชื่อมกันคล้ายกับส่วน A แต่แตกต่างกันตรงที่ผู้ทดลองจะต้องแยกแยะการเรียงลำดับระหว่างตัวเลขและตัวอักษร ดังเช่น 1-A-2-B- 3-C... [18]

5.5 คลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram: EEG)

เป็นวิธีการตรวจสอบสมองแบบการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองคล้ายกับการตรวจคลื่นหัวใจ (Electrocardiogram: ECG) สามารถติดตามเหตุการณ์ได้แม่นยำในระดับมิลลิวินาที โดยอิเล็กโทรดที่ติดอยู่ที่ศีรษะจะตรวจจับสนามไฟฟ้าสะสมที่เกี่ยวข้องกับแรงกระตุ้นเหล่านี้ และสามารถขยายและจัดเก็บความแตกต่างที่อาจเกิดขึ้นได้เพื่อแสดงถึงลักษณะการทำงานของสมอง คลื่นไฟฟ้าสมองสามารถแบ่งได้เป็น 4 ประเภทหลัก ได้แก่

5.5.1 คลื่นแอลฟา (Alpha wave) เป็นคลื่นที่มีความถี่ 8-13 Hz พบได้ง่ายที่ตำแหน่ง Occipital lobe พบได้เมื่อใจจดจ่ออยู่กับกิจกรรมต่อเนื่อง

5.5.2 คลื่นเบต้า (Beta wave) เป็นคลื่นที่มีความถี่ 14-30 Hz เป็นคลื่นที่เกิดจากการทำกิจกรรมทางความคิดที่ซับซ้อน นอกจากนี้คลื่นเบต้าจะมีเห็นเด่นชัดมากขึ้นในผู้สูงอายุ

5.5.3 คลื่นธีต้า (Theta wave) เป็นคลื่นที่มีความถี่ 4-7 Hz เป็นคลื่นที่สมองทำงานอย่างช้าๆพบได้ชัดเจนในช่วงวัยเด็ก พบได้ชัดที่บริเวณ Temporal lobe

5.5.4 คลื่นเดลต้า (Delta wave) เป็นคลื่นที่มีความถี่ 0-4 Hz เป็นคลื่นสมองที่ช้าที่สุด สาเหตุ เกิดจากการ Synchronization ของสัญญาณสมอง พบได้ในคนปกติที่นอนหลับลึก (Deep sleep)

นอกจากนี้ งานวิจัยใหม่ ๆ ในปัจจุบันได้ค้นพบคลื่นไฟฟ้าสมองประเภทอื่น ๆ ที่สัมพันธ์กับกระบวนการทำงานของสมองเพิ่มเติม เช่น คลื่นมิว (Mu wave) คลื่นแกมมา (Gamma wave) เป็นต้น [19,20]

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Manuela และคณะ ได้ศึกษาผลการฟื้นฟูสมรรถภาพพระหว่างระยะแรก (Early) กับระยะหลัง (Delay) ในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกที่มีโรคหลอดเลือดสมองตีบระหว่าง Proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) กับ Cognitive therapeutic exercise (CTE) โดยเป็นการศึกษาแบบ Prospective multicenter blinded interventional study ทำการศึกษาในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่มีอาการใน 6 ชั่วโมง และ 24 ชั่วโมง จำนวน 340 คน ผลของการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการฟื้นฟูในระยะ 3 เดือนจะไม่เห็นถึงความแตกต่างกัน แต่ในระยะ 12 เดือน พบว่า Barthel Index เปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่ม Early กับกลุ่ม Delay [21]

การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์อภิมาน (Systematic review and Meta-analysis) ของผลการรักษาด้วย Proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) เพื่อลดความเจ็บปวด ความพิการ เพิ่มองศาการเคลื่อนไหว (Range of motion: ROM) และการทำงานของรยางค์ ในภาวะเยื่อหุ้มเซลล์อักเสบแบบยึดติด จากการศึกษา 410 เรื่อง พบว่ามีการศึกษาทั้งหมด 10 ฉบับ ที่ผ่านการประเมินคุณภาพระเบียบวิธีโดยมาตรฐานข้อมูลหลักฐานทางกายภาพบำบัด ผลการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์อภิมาน พบว่าเทคนิค PNF ที่ใช้ในการศึกษาส่วนใหญ่ ได้แก่ Hold-relax และ Contact-relax D2 flexion ของรยางค์บน การงอและการหมุนข้อไหล่ ออกนอก (External rotation) ในขณะที่บางการศึกษาใช้รูปแบบ PNF แบบ Scapular จากการศึกษา 10 เรื่อง พบว่า 9 เรื่องแสดงให้เห็นว่ากลุ่ม PNF มีประสิทธิภาพมากกว่าในด้านลดความเจ็บปวด ลดความพิการ เพิ่มองศาการเคลื่อนไหว และเพิ่มการทำงานของรยางค์ จากการศึกษาวิเคราะห์อภิมานยังแสดงให้เห็นขนาดผลกระทบ (Effect size) ที่มีนัยสำคัญ และ PNF นั้นเหนือกว่าวิธีการทางกายภาพบำบัดทั่วไปในด้านการลดความเจ็บปวด เพิ่มองศาการเคลื่อนไหวของการหมุนข้อไหล่ ออกด้านนอก (External rotation) และ แล่งไหล่ (Abduction) [22]

Ferber และคณะ ศึกษาผลของการยืดกล้ามเนื้อด้วยเทคนิค PNF (PNF stretching) ในผู้สูงอายุ โดยทำการศึกษาในผู้สูงอายุ 24 คน ที่มีอายุระหว่าง 50-75 ปี แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ได้รับการยืดแบบคงที่ (Static stretching: SS) การเกร็งแบบผ่อนคลาย (Contact-relax: CR) และแบบการเกร็งแบบอะโกนิสต์ (Agonist contact-relax: ACR) ทำการประเมินองศาการเคลื่อนไหวของข้อเข่า และตรวจคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (Electromyography: EMG) ของกล้ามเนื้อข้อเข่า ก่อนและหลังการยืดกล้ามเนื้อ ผลการศึกษาพบว่า ACR ส่งผลให้องศาการเคลื่อนไหวเพิ่มขึ้น 29-34% และ คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อมากกว่า CR และ SS 65-119% ตามลำดับ สรุปได้ว่าเทคนิคการยืด PNF สามารถเพิ่มองศาการเคลื่อนไหวในผู้สูงอายุได้

อย่างไรก็ตามผลที่ขัดแย้งกันพบว่าการยืด PNF อาจไม่ทำให้เกิดการผ่อนคลายของกล้ามเนื้อ แม้ว่าองศาการเคลื่อนไหวของข้อต่อจะเพิ่มขึ้นก็ตาม ดังนั้นจึงควรใช้ความระมัดระวังเมื่อใช้เทคนิคการยืด PNF กับผู้สูงอายุเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับอายุ [23]

Lilik และคณะ ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของ Brain exercise ในการพัฒนาความรู้ความเข้าใจ และลดระดับความเครียดของผู้สูงอายุ โดยใช้การทดลองแบบกลุ่มเดี่ยววัดผลก่อนทดลองและหลังการทดลอง (One – group pretest posttest design) ในผู้สูงอายุที่มีอายุระหว่าง 60–75 ปี จำนวน 35 คน เลือกโดยการสุ่มอย่างง่าย อาสาสมัครได้รับการบริหารสมอง 15 นาที/ครั้ง 2 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ผู้เข้าร่วมการทดลองจะได้รับการทดสอบด้วยแบบวัดระดับความเครียดโดยใช้แบบประเมิน Depression anxiety and stress scale (DASS) และประเมินการรู้คิดโดยใช้แบบประเมิน Mini-mental state examination (MMSE) ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่าสมรรถภาพทางความคิดในผู้สูงอายุดีขึ้นและระดับความเครียดลดลง หลังจากการฝึกบริหารสมอง ($p = 0.001$ และ $p = 0.009$ ที่ $\alpha = 0.05$) การบริหารสมอง มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อการรู้คิดและช่วยลดระดับความเครียดในผู้สูงอายุ โดยการบริหารสมอง มีกระบวนการที่มีการใช้งานอวัยวะทั้งด้านซ้ายและขวาอย่างสมดุล มีการคิดและจัดการความสามารถในการทำกิจกรรมในขณะที่มีการคิดสนใจในสิ่งที่กำลังทำไปพร้อม ๆ กัน จนก่อให้เกิดความสมดุล ความกลมกลืนระหว่างอารมณ์ การควบคุมความคิด และตรรกะ ผู้สูงอายุสามารถทำการบริหารสมองได้ตลอดเวลา และจะมีประสิทธิภาพมากขึ้นเมื่อมีการจัดจ่อขณะทำการบริหารสมองอย่างเหมาะสม และมีการจัดตารางเวลาที่เหมาะสม รวมถึงการได้รับความรู้ความเข้าใจอย่างเข้าใจ [24]

José และคณะ ศึกษาผลของการฝึก Brain gym (BG) ในผู้สูงอายุที่มีพฤติกรรมกระฉับกระเฉง (Active older adults) อาสาสมัครจำนวน 85 คน ถูกแบ่งเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่ม: Brain gym: BG ($n = 18$), BG ร่วมกับการออกกำลังกายในน้ำ ($n = 18$) การออกกำลังกายบนบก ($n = 30$) และการออกกำลังกายบนบก ร่วมกับการออกกำลังกายในน้ำ ($n = 19$) ผลของโปรแกรมต่อความสนใจ (Attention) และความจำ (Memory) ได้รับการประเมินโดย Symbol digit modality test ในขณะที่สมรรถภาพทางกายถูกประเมินด้วยการทดสอบการยกขาสูงสลับกัน 2 นาที (Two-minute step test) และทดสอบการลุกขึ้นจากเก้าอี้ เดินไป 8 ฟุตและเดินกลับมานั่ง (8-Foot-up-and-go-test) ผลการศึกษาพบว่าไม่มีโปรแกรมใดที่มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อประสิทธิภาพการรู้คิด (Cognitive performance) แต่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญต่อสมรรถภาพทางกาย การศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าผลของ BG ต่อประสิทธิภาพ

การรู้คิดและสมรรถภาพของผู้สูงอายุที่มีพฤติกรรมกระฉับกระเฉงนั้นคล้ายคลึงกับที่ได้รับการฝึกด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายแบบดั้งเดิม ทั้งนี้ไม่ว่า BG จะฝึกแยกหรือฝึกร่วมกับโปรแกรมการออกกำลังกายอื่น ๆ [25]



บทที่ 3

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร คือ ผู้สูงอายุเพศชายและหญิงที่อาศัยอยู่ในตำบลแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา

2. กลุ่มตัวอย่างจำนวนอาสาสมัครทั้งหมด 30 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน ด้วยวิธีการสุ่มแบบชั้นภูมิ ดังนี้

2.1 กลุ่มออกกำลังกายบริหารสมอง

2.2 กลุ่มออกกำลังกายแบบกระตุ้นผ่านทางระบบรับรู้สัมผัสของข้อต่อและกล้ามเนื้อ

การคำนวณขนาดตัวอย่าง

จำนวนอาสาสมัครได้จากสูตรการหาขนาดตัวอย่าง [26] ดังต่อไปนี้

$$n = \frac{(Z_{1-\frac{\alpha}{2}} + Z_{1-\beta})^2 \sigma^2}{\Delta^2}$$

Δ = difference pre and post mean

n = sample size

σ_1 = standard deviation in group 1

σ_2 = standard deviation in group 2

α = significance level

z = standard normal value

$1-\beta$ = power of test

α = 0.05

β = 0.20

โดยอ้างอิงจากการรายงานการศึกษาที่ผ่านมา [27] จึงได้จำนวนอาสาสมัครที่เข้าร่วมวิจัยครั้งนี้ ดังนี้

$$4 \approx \frac{(1.96 + 1.28)^2 \left[4.32^2 + \frac{4.55^2}{1} \right]}{(35.07 + 46.21)^2}$$

เนื่องจากจำนวน n ที่คำนวณได้มีค่าน้อยมาก จึงเพิ่มเป็น n = 10/กลุ่ม

เกณฑ์การคัดเลือกเข้าประชากร (Inclusion criteria)

1. ผู้สูงอายุเพศชายและหญิง อายุระหว่าง 60 ปี ขึ้นไป ที่อาศัยอยู่บริเวณอำเภอเมืองจังหวัดพะเยา
2. สื่อสารและเขียนภาษาไทยได้ เข้าใจคำสั่ง ไม่มีปัญญาการได้ยิน (กรณีมีปัญหาก็ได้ยินแต่ใช้อุปกรณ์เครื่องช่วยฟังสามารถเข้าร่วมการทดลองได้) และการมองเห็น
3. ไม่มีภาวะสมองเสื่อม (Cognitive impairment) โดยมีคะแนน MoCA \geq 25
4. ผู้ที่ไม่ได้ออกกำลังกายเป็นประจำในเวลา 3 เดือนที่ผ่านมา (ออกกำลังกายน้อยกว่า 3 ครั้งต่อสัปดาห์)
5. ไม่มีประสบการณ์หรือเคยออกกำลังกายแบบบริหารสมองมาก่อน
6. ไม่มีประสบการณ์หรือเคยออกกำลังกายแบบกระตุ้นผ่านทางระบบรับรู้สัมผัสของข้อต่อและกล้ามเนื้อมาก่อน
7. ไม่มีภาวะเครียดหรือมีภาวะเครียดน้อยโดยมีระดับคะแนนจากแบบวัดความเครียดกรมสุขภาพจิต (SPST-20) อยู่ที่ 0-23 คะแนน
8. มีความสมัครใจเข้าร่วมการทดลอง

เกณฑ์การคัดออกประชากร (Exclusion criteria)

1. มีอาการทางโรคกระดูกและกล้ามเนื้อ ได้แก่ โรคเกาต์ โรคข้อเสื่อม โรครูมาตอยด์ โรคกระดูกพรุน กระดูกเคลื่อนหรือหลุด โรคกระดูกเสื่อม โรคกล้ามเนื้ออักเสบ เป็นต้น
2. มีอาการของโรคทางระบบประสาท ได้แก่ โรคสมองขาดเลือด โรคเนื้องอกในสมอง โรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบ โรคลมชัก เป็นต้น
3. มีอาการของโรคทางระบบหัวใจและหลอดเลือด ได้แก่ โรคความดันโลหิตสูงที่ควบคุมความดันโลหิตไม่ได้ (ความดันโลหิตมากกว่าหรือเท่ากับ 140/90 มิลลิเมตรปรอท)

โรคหัวใจพิการแต่กำเนิด โรคลิ้นหัวใจรั่วหรือลิ้นหัวใจตีบ โรคใช้รูมาติก โรคหลอดเลือดหัวใจตีบ โรคเยื่อหุ้มหัวใจตีบ โรคหัวใจเต้นผิดจังหวะ เป็นต้น

4. มีอาการของโรคประเภทไม่ติดต่อเรื้อรัง ได้แก่ โรคเบาหวานที่ไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ (ระดับน้ำตาลในเลือดมากกว่าหรือเท่ากับ 180 มิลลิกรัม/เดซิลิตร) เป็นต้น

5. มีอาการของโรคหรือภาวะที่ก่อให้เกิดความผิดปกติทางฮอร์โมน ได้แก่ เป็นผู้เคยได้รับการตัดมดลูก เป็นต้น

6. อาการของโรคติดต่อ ได้แก่ โควิด 19 โรคไขหวัดใหญ่ โรคไขหวัดนก โรคหัด เป็นต้น

7. มีความพิการตั้งแต่กำเนิดและพิการภายหลัง

8. ผู้ใช้สารเสพติดให้โทษทั้ง 5 ประเภท ได้แก่ เฮโรอีน แอลเอสดี แอมเฟตามีน ยาอี ฟีน มอร์ฟีน โคเคน เมทาโดน กัญชา เป็นต้น

9. ผู้ที่ดื่มเครื่องดื่มที่มีสารคาเฟอีน เช่น ชา กาแฟ เป็นประจำทุกวันอย่างน้อย 200 มิลลิกรัม หรือประมาณสองถ้วยกาแฟ หรือผู้ที่เคยดื่มเครื่องดื่มที่มีสารคาเฟอีนแต่หยุดดื่มมาน้อยกว่า 3 เดือน

เกณฑ์การยุติ (Termination criteria)

1. อาสาสมัครไม่สบายในวันที่ทำการทดสอบ เช่น เวียนศีรษะ มีไข้ คลื่นไส้ อาเจียน เป็นต้น

2. ขณะทำการทดสอบอาสาสมัครมีอาการเจ็บป่วย หรือมีภาวะผิดปกติใด ๆ เช่น เวียนศีรษะ หน้ามืด เป็นต้น

รูปแบบการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาในรูปแบบการทดลองแท้จริง (True experimental research design) ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของการบริหารสมองและการออกกำลังกายแบบกระตุ้นผ่านทางระบบรับรู้ลึกของข้อต่อและกล้ามเนื้อต่อการเรียนรู้คิดในผู้สูงอายุ

วัสดุและอุปกรณ์เครื่องมือวิจัยจำแนกออกเป็น 6 ชนิด ได้แก่

1. แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ได้แก่ เพศ อายุ โรคประจำตัว (ภาคผนวก ก)

2. แบบประเมินความเครียด SPST-20 (ภาคผนวก ข)

3. แบบประเมิน Montreal cognitive assessment หรือ MoCA-Thai (ภาคผนวก ค)

4. แบบประเมิน Trail making test (ภาคผนวก ง)
5. แบบประเมิน Digit span forward test
6. แบบประเมิน Stroop color word test (ภาคผนวก จ)

วัตถุประสงค์เพิ่มเติมสำหรับการประเมินข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัคร ได้แก่

1. เครื่องชั่งน้ำหนัก
2. เครื่องวัดความดันโลหิต
3. สายวัดตัว
4. นาฬิกาจับเวลา
5. โน้ตบุ๊กคอมพิวเตอร์

ขั้นตอนการศึกษา

1. คัดกรองอาสาสมัครตามเกณฑ์การคัดเข้าและเกณฑ์การคัดออกโดยใช้แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐานโดยมีแบบประเมินสุขภาพทั่วไปประกอบด้วย ข้อมูลทั่วไป ข้อมูลสถานะสุขภาพ แบบประเมิน MoCA-Thai และแบบประเมินความเครียด SPST-20

2. อธิบายวัตถุประสงค์ วิธีการวิจัยและเงื่อนไขต่าง ๆ ให้อาสาสมัครที่ผ่านเกณฑ์เข้าร่วมโครงการวิจัยมีความเข้าใจ จากนั้นให้อาสาสมัครที่มีความประสงค์จะเข้าร่วมการวิจัยลงลายมือชื่อแสดงความยินยอมในเอกสาร

3. การแบ่งอาสาสมัครจำนวน 30 คน ออกเป็น 3 กลุ่ม ด้วยวิธีการสุ่มแบบชั้นภูมิ โดยกำหนดแต่ละกลุ่มย่อยที่ช่วงคะแนนความเครียด 5 ระดับ จากนั้นสุ่มตัวอย่างจากกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มตามสัดส่วน โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มควบคุม 10 คน กลุ่มที่ออกกำลังกายแบบบริหารสมอง 10 คน และกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบกระตุ้นผ่านทางระบบรับรู้สัมผัสของข้อต่อและกล้ามเนื้อ 10 คน

4. เก็บข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัคร ได้แก่ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย อัตราการเต้นของหัวใจ อัตราการหายใจ ความดันโลหิตขณะพัก สัดส่วนรอบเอว/รอบสะโพก

5. เก็บข้อมูลการรู้คิดก่อนเริ่มการโปรแกรมการออกกำลังกาย โดยอาสาสมัครทั้ง 3 กลุ่มได้รับการทดสอบ Digit span forward test, Trail making test – Thai modification (TMT-test) และ Stroop color word test ซึ่งเป็นส่วนประกอบของกระบวนการรู้คิด ดังนี้

5.1 Digit span forward เพื่อวัดความจำระยะสั้น โดยโปรแกรมจะปรากฏชุดตัวเลขขึ้นมาทีละชุด แต่ละชุดตัวเลขจะเริ่มจาก 2 หลัก และเพิ่มขึ้นจำนวนขึ้นเรื่อยๆ จนอาสาสมัคร

ไม่สามารถตอบถูกทั้ง 2 ชุดตัวเลขที่มีจำนวนตัวเลขเท่ากัน โดยตัวเลขจะปรากฏ 1 ตัวเลขต่อ 1 วินาที เมื่อสิ้นชุดตัวเลขแต่ละชุดให้อาสาสมัครพิมพ์ตัวเลขที่ปรากฏทั้งหมดโดยเรียงลำดับจากตัวแรกไปตัวสุดท้าย บันทึกคะแนนโดยนับจำนวนชุดตัวเลขทั้งหมดที่อาสาสมัครตอบถูกจนกระทั่งไม่สามารถตอบ 2 ชุดตัวเลขที่มีจำนวนตัวเลขเท่ากันได้ [14]

5.2 Trail making test – Thai modification (TMT-test) แบ่งเป็น TMT part A (TMT-A) และ TMT part B (TMT-B) เพื่อวัดความสนใจจดจ่ออย่างต่อเนื่อง (Sustained attention) และการสลับความสนใจ (Alternating attention) ตามลำดับ โดย TMT-A ให้ผู้ทดสอบลากเส้นเชื่อมโยงตัวเลขจาก 1-25 ที่กระจายบนกระดาษ ส่วน TMT-B ที่ปรับปรุงภาษาไทย ประกอบด้วยตัวเลข 1-13 และตัวย่อเดือนภาษาไทย ม.ค.-ธ.ค. รวมทั้งหมด 25 ตัว อาสาสมัครจะต้องลากเส้นเชื่อมโยงสลับตัวเลขกับตัวย่อ ของเดือนไปจนครบ บันทึกเวลาที่อาสาสมัครทำได้ในการทดสอบ TMT-A และ TMT-B [28]

5.3 Stoop color word test คือการทดสอบการเลือกสนใจ (Selective attention) โดยมีขั้นตอน ดังนี้

5.3.1 แบบทดสอบชุดที่ 1 (Stoop color word test part 1) ประกอบด้วยคำว่า แดง เขียว น้ำเงิน จำนวน 100 คำ โดยมีคำในแนวตั้งจำนวน 20 คำ และในแนวนอน 5 คำ ซึ่งพิมพ์ด้วยหมึกสีดำ บนกระดาษขนาด $8\frac{1}{2} \times 11$ " ให้อาสาสมัครอ่านคำที่ปรากฏบนหน้ากระดาษให้เร็วที่สุด โดยเริ่มต้นจากคำแรกของแถวแรก และอ่านลงมาทีละแถว เมื่อจบแถวที่ 1 ก็เริ่มอ่านคำแรกของแถวที่ 2 ลงมาจนจบแถวจากนั้นอ่านแถวที่ 3 4 และ 5 ถ้าอ่านครบ 5 แถวแล้ว ให้กลับมาอ่านคำแรกของแถวที่ 1 อีกครั้ง ถ้าอ่านผิดจะต้องแก้ไขให้ถูกต้องจึงจะอ่านคำต่อไป เมื่อครบเวลา 45 วินาที ผู้วิจัยจึงบอกให้หยุดและบันทึกจำนวนคำที่อ่านถูกต้องภายในเวลาที่กำหนด

5.3.2 แบบทดสอบชุดที่ 2 (Stoop color word test part 2) ประกอบด้วยตัวอักษร XXXX จำนวน 100 คำ โดยมีคำในแนวตั้งจำนวน 20 ชุดและในแนวนอน 5 ชุด ซึ่งตัวอักษรพิมพ์ด้วยสีแดง เขียว น้ำเงิน สลับกันบนกระดาษขนาด $8\frac{1}{2} \times 11$ " ให้อาสาสมัครบอกสีที่ปรากฏบนหน้ากระดาษให้เร็วที่สุด โดยเริ่มจากคำแรกของแถวที่ 1 แล้วทำต่อไปตามลำดับเช่นเดียวกับการทำแบบทดสอบชุดที่ 1 ถ้าอ่านผิดจะต้องแก้ไขให้ถูกต้องจึงจะอ่านคำต่อไปได้ เมื่อครบเวลา 45 วินาที ผู้วิจัยจึงบอกให้หยุดและบันทึกจำนวนคำที่อ่านถูกต้องภายในเวลาที่กำหนด

5.3.3 แบบทดสอบชุดที่ 3 (Stoop color word test part 3) ประกอบด้วยคำว่า แดง เขียว น้ำเงิน จำนวน 100 คำ โดยมีคำในแนวตั้งจำนวน 20 คำและในแนวนอน 5 คำ ซึ่งตัว

หนังสือพิมพ์ด้วยสีแดงเขียนน้ำเงิน สลับกันไม่ตรงตามคำที่พิมพ์บนกระดาษขนาด $8\frac{1}{2} \times 11$ " ให้อาสาสมัครบอกสีที่ใช้พิมพ์คำโดยไม่สนใจคำที่พิมพ์เอาไว้ เริ่มจากคำแรกของแถวที่ 1 และอ่านลงมาที่ละแถว เมื่อจบแถวที่ 1 ก็เริ่มอ่านคำแรกของแถวที่ 2 จนจบแถวจากนั้นอ่านแถวที่ 3 4 และ 5 ถ้าครบทั้ง 5 แถวแล้วให้กลับมามาอ่านคำแรกของแถวที่ 1 อีกครั้ง ถ้าอ่านผิดจะต้องแก้ไขให้ถูกต้องจึงจะอ่านคำต่อไปได้ เมื่อครบเวลา 45 วินาที ผู้วิจัยจึงบอกให้หยุดและบันทึกจำนวนคำที่อ่านถูกต้องภายในเวลาที่กำหนด [15,16]

6. กลุ่มควบคุมให้ดำเนินชีวิตตามปกติเหมือนก่อนเข้าร่วมการทดลอง และจะได้รับคำแนะนำการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มการรู้คิดภายหลังสิ้นสุดการทดลอง กลุ่มออกกำลังกายบริหารสมองและกลุ่มออกกำลังกายแบบกระตุ้นผ่านการรับรู้สัมผัสของข้อต่อและกล้ามเนื้อ จะได้รับการออกกำลังกาย 3 วัน/สัปดาห์ เป็นเวลา 2 สัปดาห์ [29] ซึ่งเป็นการออกกำลังกายแบบกลุ่มโดยมีผู้ทำวิจัยเป็นผู้นำออกกำลังกาย โดยมีรายละเอียดในแต่ละสัปดาห์ ดังนี้

6.1 กลุ่มออกกำลังกายบริหารสมอง

6.1.1 วันที่ 1 ท่าจิบ-แอล เคลื่อนไหวสลับข้าง 10 ครั้ง/เซต 3 เซต/วัน

1) ให้อาสาสมัครยกมือทั้ง 2 ข้างขึ้นมา มือข้างซ้ายทำท่าจิบ โดยใช้หัวแม่มือประกบนิ้วชี้ ส่วนนิ้วอื่น ๆ ให้เหยียดออก ดังภาพ

2) มือขวาให้ทำเป็นรูปตัวแอล โดยให้นิ้วหัวแม่มือกับชี้กางออก กำนิ้วที่เหลือ

3) เปลี่ยนสลับเป็นจิบด้วยมือขวา ส่วนมือซ้ายเป็นแอลทำสลับกันไปมา 10 ครั้ง



รูปที่ 1 ท่าจิบ-แอล

6.1.2 วันที่ 1 ท่าจับ-แอล เคลื่อนไหวสลับข้าง 10 ครั้ง/เซต 3 เซต/วัน

- 1) ยกมือขึ้นทั้ง 2 ข้างขึ้นมาให้มือซ้ายทำท่าโป้ง โดยกำมือและยกหัวแม่มือขึ้นมา ดังภาพ
- 2) มือขวาทำท่าก้อย โดยกำมือและเหยียดนิ้วก้อยออกมา ดังภาพ
- 3) เปลี่ยนสลับมาเป็นท่าโป้งด้วยมือซ้ายและท่าก้อยด้วยมือขวา
- 4) ทำสลับกันไปมา 10 ครั้ง



รูปที่ 2 ท่าโป้ง-ก้อย

6.1.3 วันที่ 3 ท่านับ 1-10 เคลื่อนไหวสลับข้าง 10 ครั้ง/เซต 3 เซต/วัน

- 1) ยกมือทั้ง 2 ข้างขึ้น มือซ้าย ชูนิ้วชี้ตั้งขึ้น นับ 1 มือขวา ให้ชูนิ้วชี้ขนานกับพื้น
- 2) ให้เปลี่ยนมาเป็น มือขวา ชู 2 นิ้ว คือนิ้วชี้และกลาง มือซ้ายชูนิ้วชี้ขนานกับพื้นแล้วนับ 2



รูปที่ 3 ทำนับ 1-2

3) ให้เปลี่ยนมาเป็นมือซ้าย ชู 3 นิ้ว คือ ชี้ กลาง นาง หันฝ่ามือเข้าหาตัว มือขวาชูนิ้วชี้ขึ้นนานกับพื้น แล้วนับ 3

4) เปลี่ยนมาเป็นมือขวา ชู 4 นิ้ว ยกเว้นนิ้วโป้ง ส่วนมือซ้ายชูนิ้วชี้ขึ้นนานกับพื้นแล้วนับ 4



รูปที่ 4 ทำนับ 3-4

5) เปลี่ยนสลับเป็นมือขวา ชู 5 นิ้ว ส่วนมือซ้าย ชูนิ้วชี้ขึ้นนานไปกับพื้น แล้วนับ 5

6) เปลี่ยนสลับเป็นมือซ้าย ชู 3 นิ้ว คือ นิ้วชี้ กลาง นาง โดยหันฝ่ามือ
ออก มือขวาชูนิ้วชี้ขนานไปกับพื้น นับ 6



รูปที่ 5 ทำนับ 5-6

7) เปลี่ยนสลับเป็นมือซ้าย ชู 3 นิ้ว คือ นิ้วชี้ กลาง ก้อย แล้วประกบ
นิ้วโป้งกับนางไว้ ส่วนมือขวา ชูนิ้วชี้ขนานกับพื้น นับ 7

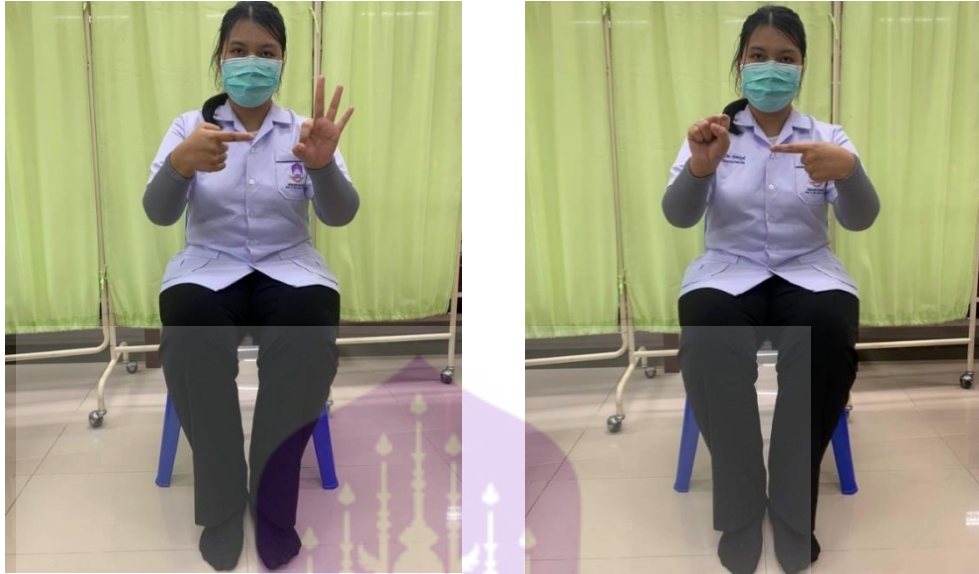
8) เปลี่ยนสลับเป็นมือขวา ชู 3 นิ้ว คือ นิ้วชี้ กลาง ก้อย แล้วประกบ
นิ้วโป้งและนางไว้ ส่วนมือซ้าย ชูนิ้วชี้ขนานกับพื้น แล้วนับ 8



รูปที่ 6 ทำนับ 7-8

9) เปลี่ยนเป็นมือซ้าย ชู 3 นิ้ว คือ นิ้วกลาง นาง ก้อย ประกบนิ้ว หัวแม่มือและนิ้วชี้ไว้เหมือนท่าไอเค ส่วนมือขวา ชูนิ้วชี้ขนานกับพื้น นับ 9

10) เปลี่ยนเป็นมือขวาแล้วกำมือไว้ มือซ้ายชูนิ้วชี้ขนานกับพื้น นับ 10



รูปที่ 7 ทำนับ 9-10

6.2 กลุ่มออกกำลังกายแบบการกระตุ้นผ่านทางระบบรับรู้ลึกของข้อต่อและกล้ามเนื้อ

6.2.1 วันแรก ทำ Upper extremity แบบ Bilateral asymmetrical 10 ครั้ง/เซต 3 เซต/วัน

1) ให้ตั้งท่าเริ่มต้นของแขนขวา ดังนี้

- 1.1) Shoulder flexion, Adduction and External rotation
- 1.2) Elbow flexion
- 1.3) Forearm supination
- 1.4) Wrist flexion
- 1.5) Fingers flexion

2) ท่าเริ่มต้นของแขนซ้าย ดังนี้

- 2.1) Shoulder flexion, Abduction and External rotation
- 2.2) Elbow extension
- 2.3) Forearm supination

2.4) Wrist extension

2.5) Fingers extension

3) ออกคำสั่งให้อาสาสมัครทำตาม โดยแขนขวาจะเริ่มจาก แขนงอ 90 องศา ข้อมือขึ้น หมุนแขนเข้า กางแขนออก กดแขนลง ส่วนแขนซ้ายจะเริ่มจาก กำมือ 90 องศา ข้อมือลง หมุนแขนเข้า หุบแขนเข้า กดแขนลง

4) เมื่ออาสาสมัครทำได้ถูกต้อง เข้าใจ ออกคำสั่งให้อาสาสมัครทำพร้อมกันทั้ง 2 ข้าง



รูปที่ 8 ทำเริ่มต้น-ท่าจบ ของ Upper extremity แบบ Bilateral asymmetrical

6.2.2 วันที่ 2 ทำท่า Upper extremity แบบ Asymmetrical reciprocal จำนวน 10 ครั้ง/เซต 3 เซต/วัน

- 1) ให้ตั้งท่าเริ่มต้นของแขนขวา ดังนี้
 - 1.1) Shoulder flexion, Abduction and External rotation
 - 1.2) Elbow extension
 - 1.3) Forearm supination
 - 1.4) Wrist extension
 - 1.5) Fingers extension
- 2) ทำเริ่มต้นของแขนซ้าย ดังนี้
 - 2.1) Shoulder extension, Abduction and Internal rotation
 - 2.2) Elbow extension
 - 2.3) Forearm pronation

2.4) Wrist extension

2.5) Fingers extension

3) ออกคำสั่งให้อาสาสมัครทำตาม โดยแขนขวาเริ่มจาก กำมือ กระจกข้อมือลง หมุนแขนเข้า หุบแขนเข้า กดแขนลง ส่วนแขนซ้ายเริ่มจาก กำมือ กระจกข้อมือลง หมุนแขนออก หุบแขนเข้า ยกแขนขึ้น

4) เมื่ออาสาสมัครทำได้ถูกต้อง เข้าใจ ออกคำสั่งให้อาสาสมัครทำ พร้อมกันทั้ง 2 ข้าง



รูปที่ 9 ทำเริ่มต้น-ท่าจบ ของ Upper extremity แบบ Asymmetrical reciprocal

6.2.3 วันที่ 3 ทำท่า Upper extremity แบบ Bilateral symmetrical reciprocal

10 ครั้ง/เซต 3 เซต/วัน

- 1) ให้ตั้งท่าเริ่มต้นของแขนขวา ดังนี้
 - 1.1) Shoulder flexion, Abduction and External rotation
 - 1.2) Elbow extension
 - 1.3) Forearm supination
 - 1.4) Wrist extension
 - 1.5) Fingers extension
- 2) ท่าเริ่มต้นของแขนซ้าย ดังนี้
 - 2.1) Shoulder flexion, Adduction and Internal rotation
 - 2.2) Elbow extension
 - 2.3) Forearm pronation

2.4) Wrist flexion

2.5) Fingers flexion

3) ออกคำสั่งให้อาสาสมัครทำตาม โดยแขนขวาเริ่มจาก กำมือ กระจกข้อมือลง หมุนแขนเข้า หุบแขนเข้า กดแขนลง ส่วนแขนซ้ายเริ่มจาก แบมือ กระจกข้อมือขึ้น หมุนแขนออก กางแขนออก ยกแขนขึ้น

4) เมื่ออาสาสมัครทำได้ถูกต้อง เข้าใจ ออกคำสั่งให้อาสาสมัครทำพร้อมกันทั้ง 2 ข้าง



รูปที่ 10 ทำเริ่มต้น-ท่าจบ ของ Upper extremity แบบ Bilateral symmetrical reciprocal

7. เก็บข้อมูลหลังสิ้นสุดโปรแกรมการออกกำลังกาย โดยอาสาสมัครทั้ง 3 กลุ่มได้รับการทดสอบ Digit span forward test, TMT-test และ Stroop color word test โดยวิธีการเดียวกันกับข้อ 5

8. นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติ

9. หากเกิดการบาดเจ็บระหว่างเข้าการวิจัย จะให้อาสาสมัครหยุดพักและปฐมพยาบาลเบื้องต้นและหากอาการไม่ดีขึ้นอาสาสมัครจะถูกนำส่งตัวไปยังสถานพยาบาลใกล้ที่สุด

10. หากอาสาสมัครมีเหตุสุดวิสัยไม่สามารถเข้าร่วมโปรแกรมตามกำหนดการเดิมได้ จะต้องทำการเลื่อนวันทำโปรแกรมเป็นวันถัดไปเพื่อให้ทำครบตามกำหนดโปรแกรม

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลของตัวแปรต่าง ๆ จะถูกวิเคราะห์การแจกแจงแบบปกติ (Normal distribution) ด้วยสถิติ Shapiro-Wilk test
2. การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังการทดลองภายในกลุ่มเดียวกัน จะใช้สถิติ Paired sample t-test ในกรณีมีการแจกแจงปกติ หรือ Wilcoxon test สำหรับข้อมูลแจกแจงไม่ปกติ
3. การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่มจะใช้สถิติ One-Way ANOVA ในกรณีมีการแจกแจงปกติ หรือ Kruskal-Wallis test สำหรับข้อมูลแจกแจงไม่ปกติ
4. ข้อมูลจะถูกวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติ คือ $p < 0.05$



บทที่ 4

ผลการศึกษา

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการเปรียบเทียบผลของการบริหารสมองและการออกกำลังกายแบบกระตุ้นผ่านทางระบบรับรู้สัมผัสของข้อต่อและกล้ามเนื้อต่อการเรียนรู้คิดในผู้สูงอายุ ด้วยการวัดผลการประเมินการทำงานของสมองด้านการรู้คิด โดยใช้ Digit span forward test, Stoop color word test และ Trial making test ข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครและผลของการออกกำลังกายทั้ง 3 กลุ่ม แสดงรายละเอียด ดังต่อไปนี้

ข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัคร

อาสาสมัครที่เข้าร่วมการศึกษานี้เป็นผู้สูงอายุที่มีอายุระหว่าง 60-85 ปี อาศัยอยู่ตำบลแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา ไม่ได้ออกกำลังกายเป็นประจำ (ออกกำลังกายน้อยกว่า 3 ครั้ง/สัปดาห์) และยินดีเข้าร่วมเป็นอาสาสมัครในการศึกษาค้างนี้ เป็นจำนวนทั้งสิ้น 30 คน ซึ่งเป็นเพศหญิงทั้งหมด อาสาสมัครถูกแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มละ 10 คน ได้แก่ กลุ่มควบคุม กลุ่มออกกำลังกายแบบบริหารสมอง และกลุ่มออกกำลังกายแบบกระตุ้นผ่านทางระบบรับรู้สัมผัสของข้อต่อและกล้ามเนื้อ โดยข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1)

ผลจากการวิเคราะห์โดย Pair simple T-Test แสดงให้เห็นว่าหลังการออกกำลังกาย กลุ่ม Brain exercise มีคะแนน Stoop color test 1 ($p=0.011$) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กลุ่ม PNF มีระยะเวลาในการทดสอบ TMTA ($p=0.001$) และ TMTB ($p=0.025$) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีคะแนน Stoop color test 3 ($p=0.043$) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในกลุ่มควบคุมพบว่าระยะเวลาในการทดสอบ TMTA ($p=0.002$) และ TMTB ($p=0.004$) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนคะแนน Stoop color test 1 ($p=0.038$) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กลุ่ม Brain exercise และกลุ่ม PNF มีแนวโน้มคะแนนการทดสอบ DSF เพิ่มขึ้นภายหลังการออกกำลังกาย อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2)

ผลจากการวิเคราะห์โดย ANOVA พบว่า ทั้ง 3 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งก่อนและหลังการออกกำลังกาย (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 แสดงลักษณะพื้นฐานของอาสาสมัคร

Characteristics	Group			p-value [#]
	BE (n=10)	PNF (n=10)	CG (n=10)	
Age (year)	64.90 ± 10.42	65.80 ± 7.91	69.50 ± 8.37	0.487
Stress (score)	31.50 ± 6.43	32.20 ± 7.51	35.10 ± 14.16	0.697
MoCA (score)	19.30 ± 5.89	20.80 ± 5.12	19.00 ± 3.94	0.697
Height (meter)	1.52 ± 0.05	1.53 ± 0.06	1.51 ± 0.06	0.760
Weight (kilogram)	53.95 ± 8.80	59.20 ± 11.31	49.45 ± 11.30	0.137
BMI (kg/m ²)	23.29 ± 2.92	25.29 ± 4.16	21.63 ± 4.51	0.132
Waist (centimeter)	83.30 ± 9.13	87.80 ± 11.97	81.00 ± 9.32	0.333
Hip (centimeter)	94.70 ± 8.43	96.00 ± 12.16	94.10 ± 10.88	0.920
Waist/Hip ratio	0.88 ± 0.06	0.91 ± 0.02	0.86 ± 0.08	0.153
HR (bpm)	77.80 ± 9.11	76.20 ± 7.32	75.80 ± 9.61	0.864
Education	5.10 ± 2.60	4.90 ± 1.66	5.00 ± 1.33	0.978

[#] comparison among the three groups

MoCA = Montreal cognitive assessment

HR = Heart rate

Bpm = Beats per minute

BE= Brain exercise group

PNF= Proprioceptive neuromuscular facilitation group

CG = Control group

ตารางที่ 2 แสดงเปรียบเทียบผลการออกกำลังกายทั้ง 3 กลุ่ม

Test		Group			p-value#
		BE (n=10)	PNF (n=10)	CG (n=10)	
Stress (score)	Pre	31.50 ± 6.43	32.20 ± 7.51	35.10 ± 14.16	0.69
	Post	30.80 ± 6.86	26.80 ± 7.76	35.60 ± 8.57	0.06
	p value	0.75	0.09	0.87	
DSF score (score)	Pre	7.30 ± 1.89	7.00 ± 1.41	8.00 ± 1.94	0.44
	Post	8.20 ± 1.81	8.40 ± 1.96	8.20 ± 1.81	0.96
	p value	0.11	0.10	0.78	
DSF length (digit)	Pre	4.90 ± 0.74	5.10 ± 0.74	5.10 ± 0.99	0.83
	Post	5.20 ± 0.92	5.60 ± 1.07	5.20 ± 0.92	0.58
	p value	0.08	0.32	0.76	
TMT-A (Second)	Pre	112.40 ± 65.09	114 ± 62.81	141.60 ± 62.76	0.52
	Post	109.60 ± 57.02	65.90 ± 30.45	86.90 ± 31.43	0.08
	p value	0.86	0.00*	0.00*	
TMT-B (Second)	Pre	371.10±284.69	341.40±282.38	386.40±232.28	0.93
	Post	267.70±189.47	170.50±108.26	245.00±129.67	0.32
	p value	0.09	0.03*	0.00*	
SCWT part 1 (score)	Pre	69.50±21.02	73.50±26.06	73.50±26.06	0.76
	Post	85.30±20.86	79.80±19.46	79.80±19.46	0.15
	p value	0.01*	0.18	0.18	
SCWT part 2 (score)	Pre	53.90±18.54	56.00±21.99	52.30±17.29	0.91
	Post	58.80±22.16	61.40±15.46	50.60±13.89	0.37
	p value	0.07	0.27	0.61	
SCWT part 3 (score)	Pre	23.80±0.97	24.50±11.86	26.80±12.62	0.83
	Post	30.60±17.06	31.60±13.40	26.40±11.39	0.69
	p value	0.09	0.04*	0.86	

*significant difference within groups at $p < 0.05$ #comparison among the three groups

DSF = Digit forward test, TMT = Trail making test, SCWT = The stroop color and word test

BE= Brain exercise group

PNF= Proprioceptive neuromuscular facilitation group

CG = Control group

บทที่ 5

วิจารณ์ผลการศึกษา

อภิปรายผล

ผลการศึกษาการออกกำลังกายแบบกระตุ้นผ่านทางระบบรับรู้สัมผัสของข้อต่อและกล้ามเนื้อและการบริหารสมองต่อการรู้คิดในผู้สูงอายุ พบว่าหลังการออกกำลังกายมีการเพิ่มขึ้นของการรู้คิดของกลุ่มอาสาสมัครทั้ง 3 กลุ่ม โดยภายในกลุ่มการออกกำลังกายแบบบริหารสมองมีคะแนนการทดสอบ SCWT part 1 เพิ่มขึ้น กลุ่มออกกำลังกายแบบกระตุ้นผ่านทางระบบรับรู้สัมผัสของข้อต่อและกล้ามเนื้อมีระยะเวลาในการทดสอบ TMT-A และ TMT-B ลดลง และมีคะแนนจากการทดสอบ SCWT part 3 เพิ่มขึ้น กลุ่มควบคุมมีระยะเวลาในการทดสอบ TMT-A และ TMT-B ลดลง และมีคะแนนจากการทดสอบ SCWT part 3 เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างทั้ง 3 กลุ่ม ทั้งก่อนและหลังการออกกำลังกาย

เมื่อพิจารณาค่าดัชนีมวลกายพบว่ากลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์ปกติ กลุ่มที่ได้รับการออกกำลังกายแบบบริหารสมองมีค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์น้ำหนักเกิน และกลุ่มที่ได้รับการออกกำลังกายแบบกระตุ้นผ่านทางระบบรับรู้สัมผัสของข้อต่อและกล้ามเนื้อค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์อ้วน[30] บ่งบอกถึงแนวโน้มความแตกต่างระหว่างกลุ่ม และจากการทบทวนวรรณกรรมของ Joy และคณะพบว่าบุคคลที่มีค่าดัชนีมวลกายสูงกล่าวคืออยู่ในเกณฑ์น้ำหนักเกินและอ้วน มีแนวโน้มที่จะมีภาวะการรู้คิดบกพร่อง (Cognitive function impairment) เนื่องจากเซลล์ไขมันเจริญเพิ่มขนาด (Adipose hypertrophy) จนก่อให้เกิดการอักเสบของเซลล์ไขมัน ทำให้หลังสารกลุ่ม Cytokines ได้แก่ Tomor necrotic factor alpha (TNF α), Interleukin 6 (IL-6), และ C reactive protein (CRP) เพิ่มขึ้น รวมถึงระดับน้ำตาลที่สูงขึ้นในเลือดที่ทำให้การขนส่งกลูโคสสู่เซลล์ลดลง (Decreased glucose transporter) จึงเกิดภาวะดื้ออินซูลิน (Insulin resistance) ส่งผลให้เซลล์เยื่อผนังหลอดเลือด (Endothelial cells) ผลิตไนตริกออกไซด์ลดลง ทำให้ผนังหลอดเลือดถูกทำลาย (Endothelial dysfunction) กระบวนการเหล่านี้ส่งผลให้แนวกันระหว่างเลือดกับเซลล์สมองมีความสามารถซึมผ่านที่มากขึ้น (Increased blood brain barrier permeability) ส่งผลให้เกิดการทำงานของเซลล์ประสาทสมองที่ลดลงสู่การรู้คิดที่ลดลง (Decreased cognitive function) [31] ถึงแม้ทั้ง 3 กลุ่มจะมีดัชนีมวลกายต่างระดับ (ปกติ น้ำหนักเกิน และอ้วน) อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของดัชนีมวลกายระหว่าง 3 กลุ่ม

กลุ่มที่ได้รับการออกกำลังกายแบบกระตุ้นผ่านทางระบบรับรู้ลึกของข้อต่อและกล้ามเนื้อ และการบริหารสมองมีการเพิ่มขึ้นของการรู้คิดภายหลังการออกกำลังกาย 2 สัปดาห์ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา โดย Lilik และคณะ ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของ Brain exercise ในการพัฒนาความรู้ความเข้าใจ และลดระดับความเครียดของผู้สูงอายุมีการคิด การจัดการ และการจัดจ่อการบริหารสมองอย่างเหมาะสม ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอทำให้มีสุขภาพทางกายที่ดีและมีศักยภาพในการทำงานมากกว่าผู้ที่ไม่ออกกำลังกาย [24] นอกจากนี้ Chunxiao wu และคณะ ได้รายงานการวิเคราะห์อภิมาน (Meta-analysis) การออกกำลังกายแบบผสมผสานกายใจ (Mind-body exercise) โดยการรวบรวมข้อมูล 32 งานวิจัย พบว่าการออกกำลังกายแบบผสมผสานกายใจโดยรวมมีประโยชน์ในการพัฒนาการรู้คิด [32] การออกกำลังกายแบบกระตุ้นผ่านทางระบบรับรู้ลึกของข้อต่อและกล้ามเนื้อและการบริหารสมอง มีรูปแบบที่คล้ายกับการออกกำลังกายแบบผสมผสานกายใจ โดยผู้ที่ออกกำลังกายจะต้องมีสมาธิและมีความสนใจจดจ่อกับท่าทางการเคลื่อนไหว ซึ่งอาจนำไปสู่การเพิ่มการรู้คิดหลังออกกำลังกาย นอกจากนี้จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าการเพิ่มขึ้นของการรู้คิดหลังจากการออกกำลังกาย นั้นมีความสัมพันธ์กับการไหลเวียนของเลือด (Cerebral blood flow) และ โพรตีน Brain-derived neurotrophic factor (BDNF) โดยเมื่อร่างกายมีการไหลเวียนเลือดไปยังสมองมากขึ้นจะไปกระตุ้นการทำงานของเซลล์บุผนังของหลอดเลือดสมองให้มีการปล่อยโปรตีน BDNF ซึ่งส่งเสริมให้มีการสร้างเซลล์ระบบประสาทใหม่ ที่มีส่วนช่วยพัฒนาการรู้คิดที่ดีขึ้น [33]

อย่างไรก็ตามการศึกษาของ Tang และคณะ พบว่าการออกกำลังกายในระดับเบา (Low-intensity balance and flexibility) 60 นาที/ครั้ง 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 6 เดือน ไม่มีผลเพิ่มการรู้คิด โดยเฉพาะด้านการบริหารจัดการ (Executive functions) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในผู้สูงอายุหลังโรคหลอดเลือดสมอง (Post stroke) ทั้งนี้อาจเนื่องจากข้อกำหนดในการออกกำลังกาย (ความถี่ ความหนัก ระยะเวลา หรือระยะเวลาในการออกกำลังกาย) ที่ใช้ในการศึกษานี้อาจไม่เพียงพอที่จะทำให้เพิ่มการรู้คิด นอกจากนี้อาจเนื่องจากการออกกำลังกายในการศึกษานี้อาจมีความจำเพาะต่อความรู้คิดด้านอื่นมากกว่าตัวแปรหลักที่ใช้ในการศึกษานี้ [34]

การศึกษาดังนี้พบว่ากลุ่มควบคุมมีการรู้คิดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติภายหลังการทดลอง ทั้งนี้อาจมีผลมาจากอาสาสมัครกลุ่มนี้มีกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้เป็นประจำทุกสัปดาห์ ซึ่งอาจส่งผลต่อความรู้คิดของอาสาสมัคร

เมื่อสิ้นสุดโปรแกรมการออกกำลังกายพบว่า การรู้คิดไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของทั้ง 3 กลุ่ม ซึ่งอาจเนื่องจากอาสาสมัครในกลุ่มควบคุมเป็นสมาชิกของโรงเรียนผู้สูงอายุทำให้ได้รับการกระตุ้นการทำงานของสมองที่มากกว่ากลุ่มออกกำลังกายซึ่งไม่ได้เป็นสมาชิกโรงเรียนผู้สูงอายุ อย่างไรก็ตามการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกายแบบกระตุ้นผ่านทางระบบรับรู้สัมผัสของข้อต่อและกล้ามเนื้อ และการบริหารสมองมีผลเพิ่มการรู้คิดในผู้สูงอายุได้ใกล้เคียงกับกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้สูงอายุ เช่น การเข้าร่วมกิจกรรมในโรงเรียนผู้สูงอายุ

สรุปผลการศึกษา

การศึกษานี้พบว่า การออกกำลังกายแบบบริหารสมองและการออกกำลังกายแบบการรับรู้ความรู้สึกผ่านข้อต่อและกล้ามเนื้อ เป็นเวลา 2 สัปดาห์ ส่งผลเพิ่มการรู้คิดในผู้สูงอายุ แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่ม

ข้อจำกัดในการศึกษา

1. มีเสียงรบกวนจากภายนอก เนื่องจากสถานที่ทำการเก็บข้อมูลค่อนข้างแคบและมีการรวมตัวของอาสาสมัครอยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่งอาจส่งผลต่อการประเมินการรู้คิดในกลุ่มออกกำลังกายทั้ง 2 กลุ่ม
2. กลุ่มควบคุมเป็นกลุ่มที่มีกิจกรรมการเรียนรู้และกิจกรรมทางกายมากกว่ากลุ่มที่ออกกำลังกายทั้ง 2 กลุ่ม จึงอาจทำให้ค่าที่ได้ไม่นับแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ข้อเสนอแนะ

1. ใช้สถานที่ปิดหรือควรเป็นห้องแยกเป็นสัดส่วนในการประเมินการรู้คิด
2. เพิ่มจำนวนอาสาสมัครในการศึกษาให้มากขึ้น เพื่อให้ได้ผลที่ชัดเจน
3. กิจกรรมในชีวิตประจำวันอาจมีผลต่อการรู้คิด จึงควรมีการจัดกลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่มให้มีลักษณะพื้นฐานและกิจวัตรประจำวันใกล้เคียงกัน หรือศึกษาเพิ่มเติมถึงลักษณะของกิจวัตรประจำวันที่มีผลต่อการรู้คิด

เอกสารอ้างอิง

1. Murman DL.The Impact of Age on Cognition.**Semin Hear.**2015;36(3):111–21.
2. สุพัชรา ชิมเจริญ.การบริหารสมอง brain activity[ออนไลน์]2561[อ้างเมื่อ 7 กุมภาพันธ์ 2566].จาก: <https://sites.google.com/site/exercisemoph/hna-raekkm/brain-gym/kar-briha>.
3. Azizah LM.Improvement of cognitive function and decrease the level of stress in the elderly with brain gym.**International Journal Of Nursing and Midwifery.**2017;1(1): 250–70.
4. องค์การอนามัยโลก.**Aging society**[ออนไลน์]2550[อ้างเมื่อ 7 กุมภาพันธ์ 2566].จาก: http://resource.tcdc.or.th/ebook/AgingSociety_Report_official.pdf?fbclid=IwAR1.
5. กลุ่มงานกฎหมาย๑ สำนักกฎหมาย.พระราชบัญญัติผู้สูงอายุ พ.ศ. ๒๕๕๖[ออนไลน์] 2565 [อ้างเมื่อ 7 กุมภาพันธ์ 2566].จาก: <https://www.parliament.go.th/ewtadmin/ewt/elaw>.
6. กระทรวงสาธารณสุข.สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์[ออนไลน์]2551[อ้างเมื่อ 7 กุมภาพันธ์ 2566].จาก:<https://www.google.co.th/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&v>.
7. Zhang J.Cognitive functions of the brain:perception, attention and memory.**Information Fusion and Mining Laboratory.**2019;22–30.
8. Harada CN,Natelson MC,Triebel KL.Normal cognitive aging.**Clin Geriatr Med.**2013; 29(4): 737–52.
9. Adler SS,Beckers D,Buck M.**PNF in practice:an illustrated guide.**4th ed.Berlin:Springer Medizin;2014.
10. Areeudomwong P,Buttagat V.Proprioceptive neuromuscular facilitation training improves pain-related and balance outcomes in working-age patients with chronic low back pain:a randomized controlled trial.**Braz J Phys Ther.**2018;33–51.
11. Hindle KB,Whitcomb TJ,Briggs WO,Hong J.Proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF):Its mechanisms and effects on range of motion and muscular function.**J Hum Kinet.**2012;105–13.

12. ปิยวรรณ นาทุ่งนุ้ย. **26 ท่า พัฒนาสมอง ด้วย Brain Gym**[ออนไลน์]2559[อ้างเมื่อ 7 กุมภาพันธ์ 2566].จาก: <https://www.thaihealth.or.th/26-%E0%B8%AA%E0-brain-gym>.
13. สุขพัชรา ชิมเจริญ. **การบริหารสมองชะลอความเสื่อม**.กรุงเทพฯ:หมอบชวบ้าน;2554.
14. ภาสกร คุ่มศิริ,มานิกา วิเศษสาคร,สมชาย เตียวกุล.ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบ Wechsler adult intelligence scale-third edition, bender visual-motor gestalt test: second edition and montreal cognitive assessment-thai edition ในผู้ที่มีความผิดปกติของระบบประสาทรู้คิดระยะไม่รุนแรง. **วารสารสถาบันจิตเวชศาสตร์สมเด็จพระยา**. 2561;12(2):120-50.
15. Noguchi R,Taki Y,Takeuchi H,Hashizume H,Nozawa T,Sekiguchi A,et al.Beneficial effects of short-term combination exercise training on diverse cognitive function in healthy older people; **study protocol for a randomized controlled trial**.2012;13:200-20.
16. กองออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ. **การบริหารสมอง Brain activity**[ออนไลน์]2560[อ้างเมื่อ 7 กุมภาพันธ์ 2566].จาก: <https://sites.google.com/site/exercisemoph/hna-raekkm/brain-gym>.
17. วณิดา แยมแก้ม. **การวิจัยเปรียบเทียบผลการทดสอบระหว่างผู้ที่มีพยาธิสภาพทางสมองกับผู้ป่วยไม่มีพยาธิสภาพทางสมองโดยใช้แบบทดสอบสตรูปคัลเลอร์แอนด์เวิร์ดเทสต์** [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาคลินิก].กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยมหิดล;2531.
18. Bowie CR,Harvey PD.Administration and interpretation of the trail making test. **Nature Protocols**.2006;1(5):2277-81.
19. Casson AJ,Abdulaal M,Dulabh M,Kohli S,Krachunov S,Trimble E. **Seamless health care monitoring**[serial online]2017 Nov[cited 2023 Feb 7].Available from: <https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-69362>.
20. ศราวีน เทพสถิตภรณ์. **โครงการความสามารถด้านมิติสัมพันธ์แบบอิงตนเองและอิงวัตถุ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงในผู้ใหญ่ออนต้นและผู้สูงอายุ**. [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและวิทยาการปัญญา].ชลบุรี:มหาวิทยาลัยบูรพา;2560.

21. Morreale M, Marchione P, Pili A, Lauta A, Castiglia SF, Spallone A, et al. Early versus delayed rehabilitation treatment in hemiplegic patients with ischemic stroke: proprioceptive or cognitive approach. **Eur J Phys Rehabil Med.** 2016;52(1):81–9.
22. Tedla JS, Sangadala DR. Proprioceptive neuromuscular facilitation techniques in adhesive capsulitis: a systematic review and meta-analysis. **J Musculoskelet Neuronal Interact.** 2019;19(4):482–91.
23. Ferber R, Osternig L, Gravelle D. Effect of PNF stretch techniques on knee flexor muscle EMG activity in older adults. **J Electromyogr Kinesiol.** 2002;12(5):391–7.
24. Li L, Zhang L. The relationship between physical activity and academic achievement in multimodal environment using computational analysis. **Computational Intelligence and Neuroscience.** 2022;91–110.
25. Cancela JM, Vila Suárez MH, Vasconcelos J, Lima A, Ayán C. Efficacy of brain gym training on the cognitive performance and fitness level of active older adults: a preliminary study. **J Aging Phys Act.** 2015;23(4):653–8.
26. Bernard R. **Fundamentals of biostatistics.** 5th ed. Duxbury: Thomson learning; 2000.
27. Nguyen HM. An assessment of tai chi exercises on cognitive ability in older adults. **IntJSCS.** 2015;3(3):53–58.
28. พัชรพร ชมภูคำ, ภาวิศ วงศ์แพทย์. ค่าปกติการทำแบบทดสอบ Trail making test–thai modification. **เวชศาสตร์ฟื้นฟูสาร.** 2050;17(1):26–30.
29. Gong W. Effects of dynamic exercise utilizing PNF patterns on the balance of healthy adults. **J Phys Ther Sci.** 2020;32(4):260–4.
30. กระทรวงสาธารณสุข. **กรมควบคุมโรค** [ออนไลน์] 2551 [อ้างเมื่อ 7 กุมภาพันธ์ 2566]. จาก: <https://ddc.moph.go.th/uploads/publish/1064820201022081932.pdf>
31. Joy J, Luke S, Crystal J. Obesity–related cognitive impairment: The role of endothelial dysfunction. **Sci Direc.** 2019;132:45–58
32. Chunxiao W, Qu Y, Xiaoyan Z. Effects of mind–body exercises on cognitive function in older adults: A meta-analysis. **J Phys Ther Sci.** 2018;67(4):749–758.
33. Andrew B. Brain–derived neurotrophic factor mediates cognitive improvements following acute exercise. **J Rehabil Med.** 2017;106:1–5.

34. Tang A, Eng JJ, Krassioukov AV, Tsang TS, Liu–Ambrose T. High– and low–intensity exercise do not improve cognitive function after stroke: A randomized controlled trial. *J Rehabil Med.* 2016 Nov 11;48(10):841–846.





บันทึกการเก็บข้อมูลภาคินิพนธ์

เรื่อง การเปรียบเทียบผลของการบริหารสมองและการออกกำลังกายแบบกระตุ้น

ผ่าน

ทางระบบรับรู้ความรู้สึกของข้อต่อและกล้ามเนื้อต่อการรู้คิดในผู้สูงอายุ

แบบสอบถามสุขภาพทั่วไป

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

วันที่ประเมิน.....

ลำดับ.....เพศ.....

อายุ..... น้ำหนัก..... ส่วนสูง..... BMI.....

วันเดือนปีเกิด..... เบอร์โทรศัพท์.....

ที่อยู่.....

.....

ส่วนที่ 2 ข้อมูลสภาวะสุขภาพ

1. โรคประจำตัว

() ไม่มี

() มี ระบุ

() โรคเบาหวาน

() โรคความดันโลหิตสูง

() โรคไขมันในเลือดสูง

() โรคหัวใจ

() โรคกระดูกและกล้ามเนื้อ

() โรคทางระบบประสาทและสมอง

() อื่นๆ ระบุ.....

2. การใช้ยา

() ไม่ได้ใช้ยา () ใช้ยาตามแพทย์สั่ง ระบุ.....

() ใช้ยาซื้อมารับประทานเอง ระบุ.....

3. พฤติกรรมสุขภาพ

- 3.1 การสูบบุหรี่ () ไม่สูบ () สูบ
 3.2 การดื่มแอลกอฮอล์ () ไม่ดื่ม () ดื่ม
 3.3 การใช้สารเสพติด () ไม่ใช้ () ใช้
 3.4 ดื่มชา/กาแฟ
 เครื่องดื่มชูกำลัง () ไม่ได้ดื่ม () ดื่ม ระบุ...../

วัน

- 3.5 การออกกำลังกาย
 ใน 3 เดือนที่ผ่านมา () ไม่ได้ออกกำลังกาย () ออกกำลังกาย ระบุ
 จำนวน.....วัน/สัปดาห์

4.ค่าสัญญาณชีพ

อัตราการเต้นหัวใจ.....ครั้ง/นาที ค่าความดันโลหิต.....
 อัตราการหายใจ.....ครั้ง/นาที อุณหภูมิร่างกาย.....

5.สัดส่วนร่างกาย

รอบเอว..... รอบสะโพก.....
 สัดส่วนรอบเอว/รอบสะโพก.....

ข้อมูลการรู้คิด

1. Digit Span Forward Test

2. Trail Making Test – Thai Modification (TMT–test)

3. Stroop Color Word Test



แบบประเมินความเครียด

คำชี้แจง : ในระยะ ๖ เดือนที่ผ่านมา มีเหตุการณ์ในข้อใด เกิดขึ้นกับตัวคุณบ้าง และคุณมีความรู้สึกอย่างไรต่อเหตุการณ์นั้น ให้ใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเครียด ถ้าข้อไหนไม่ได้เกิดขึ้นให้ข้ามไปไม่ต้องตอบ

ระดับความเครียด	๑	หมายถึง	ไม่รู้สึกเครียด
ระดับความเครียด	๒	หมายถึง	รู้สึกเครียดเล็กน้อย
ระดับความเครียด	๓	หมายถึง	รู้สึกเครียดปานกลาง
ระดับความเครียด	๔	หมายถึง	รู้สึกเครียดมาก
ระดับความเครียด	๕	หมายถึง	รู้สึกเครียดมากที่สุด

ข้อที่	คำถามในระยะ ๖ เดือน ที่ผ่านมา	ระดับของความเครียด				
		๑	๒	๓	๔	๕
๑	กลัวทำงานผิดพลาด					
๒	ไปไม่ถึงเป้าหมายที่วางไว้					
๓	ครอบครัวมีความขัดแย้งกันในเรื่องเงินหรือเรื่องงานในบ้าน					
๔	เป็นกังวลกับเรื่องสารพิษหรือมลภาวะในอากาศ น้ำ เสียง และดิน					
๕	รู้สึกว่าต้องแข่งขันหรือเปรียบเทียบ					
๖	เงินไม่พอใช้จ่าย					
๗	กลัมน้ำดื่มหรือปวด					
๘	ปวดหัวจากความตึงเครียด					
๙	ปวดหลัง					
๑๐	ความอยากอาหารเปลี่ยนแปลง					
๑๑	ปวดศีรษะข้างเดียว					
๑๒	รู้สึกวิตกกังวล					
๑๓	รู้สึกคับข้องใจ					
๑๔	รู้สึกโกรธ หรือหงุดหงิด					
๑๕	รู้สึกเศร้า					
๑๖	ความจำไม่ดี					
๑๗	รู้สึกสับสน					
๑๘	ตั้งสมาธิลำบาก					
๑๙	รู้สึกเหนื่อยง่าย					
๒๐	เป็นหวัดบ่อย ๆ					
คะแนนรวม						

ระดับคะแนน ๐ – ๒๓ คะแนน

มีความเครียดในระดับน้อย

ระดับคะแนน ๒๔ – ๔๑ คะแนน

มีความเครียดในระดับปานกลาง

ระดับคะแนน ๔๒ – ๖๑ คะแนน

มีความเครียดในระดับสูง

ระดับคะแนน ๖๒ ขึ้นไป

มีความเครียดในระดับรุนแรง

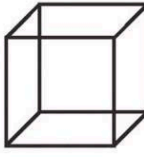
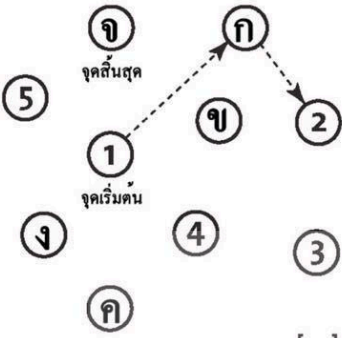
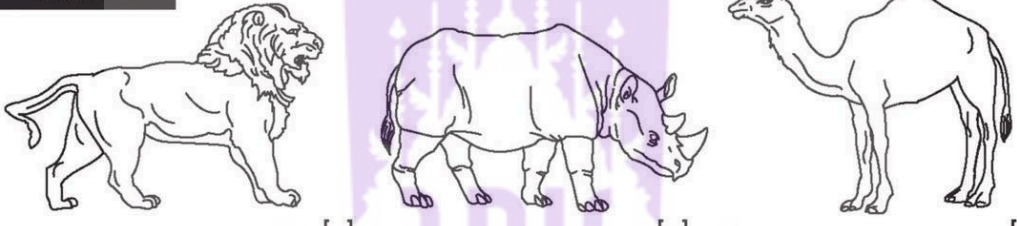




แบบประเมินภาวะสมองเสื่อม MOCA

MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA)

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

VISUOSPATIAL / EXECUTIVE		 กัดลอก, อุบายศก		วาดหน้าปัดนาฬิกา บอกเวลาที่ 11.10 น. (3 คะแนน)		คะแนน		
 จุดเริ่มต้น จุดสิ้นสุด		[]		[]		[] /5		
NAMING		 [] [] []		[]		___/3		
MEMORY		อ่านชุดคำเหล่านี้แล้วให้ผู้ทดสอบทวนซ้ำ ทดสอบ 2 ครั้ง และถามซ้ำอีกครึ่งหลัง 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		[]		___/1
		อ่านออกเสียงตัวเลขต่อไปนี้ แล้วให้ผู้ทดสอบเคาะโต๊ะเมื่อได้ยินเสียงอ่านเลข " 1 " (ไม่มีคะแนนถ้าผิดเกิน 2 ครั้ง)		[] 5 2 1 3 9 4 1 1 8 0 6 2 1 5 1 9 4 5 1 1 1 1 4 1 9 0 5 1 1 2		[]		___/3
		เริ่มจาก 100 ลบไปเรื่อยๆที่ละ 7		[] 93	[] 86	[] 79	[] 72	[] 65
				ลบถูก 4 หรือ 5 ตัว ได้ 3 คะแนน, 2 หรือ 3 ตัว ได้ 2 คะแนน, 1 ตัว ได้ 1 คะแนน, 0 ตัว ไม่ได้คะแนน		[]		___/3
LANGUAGE		Repeat: ฉันรู้ว่าจอมเป็นคนเดียวที่มาทำงานวันนี้		[]		[]		___/2
		แมวมักซ่อนตัวอยู่หลังเก้าอี้เมื่อมีหมาอยู่ในห้อง		[]		[]		___/1
		Fluency / บอกคำที่ขึ้นต้นด้วยตัวอักษร " ก " ให้มากที่สุดภายใน 1 นาที		ก [] _____		(N ≥ 11 words)		___/1
ABSTRACTION		บอกความเหมือนระหว่าง 2 สิ่ง เช่น กล้วย-ส้ม : เป็นผลไม้		[] รถไฟ - จักรยาน [] นาฬิกา - โมบายพัด		[]		___/2
DELAYED RECALL		ให้ทวนชุดคำที่จำไว้ก่อนหน้านี้ โดยไม่มีการให้ตัวช่วย		หน้า	คำใหม่	วัด	มะลิ	สีแดง
		[]		[]	[]	[]	[]	[]
Optional		Category cue						
		Multiple choice cue						
ORIENTATION		[] วันที่ [] เดือน [] ปี [] วัน [] สถานที่ [] จังหวัด		[]		[]		___/6

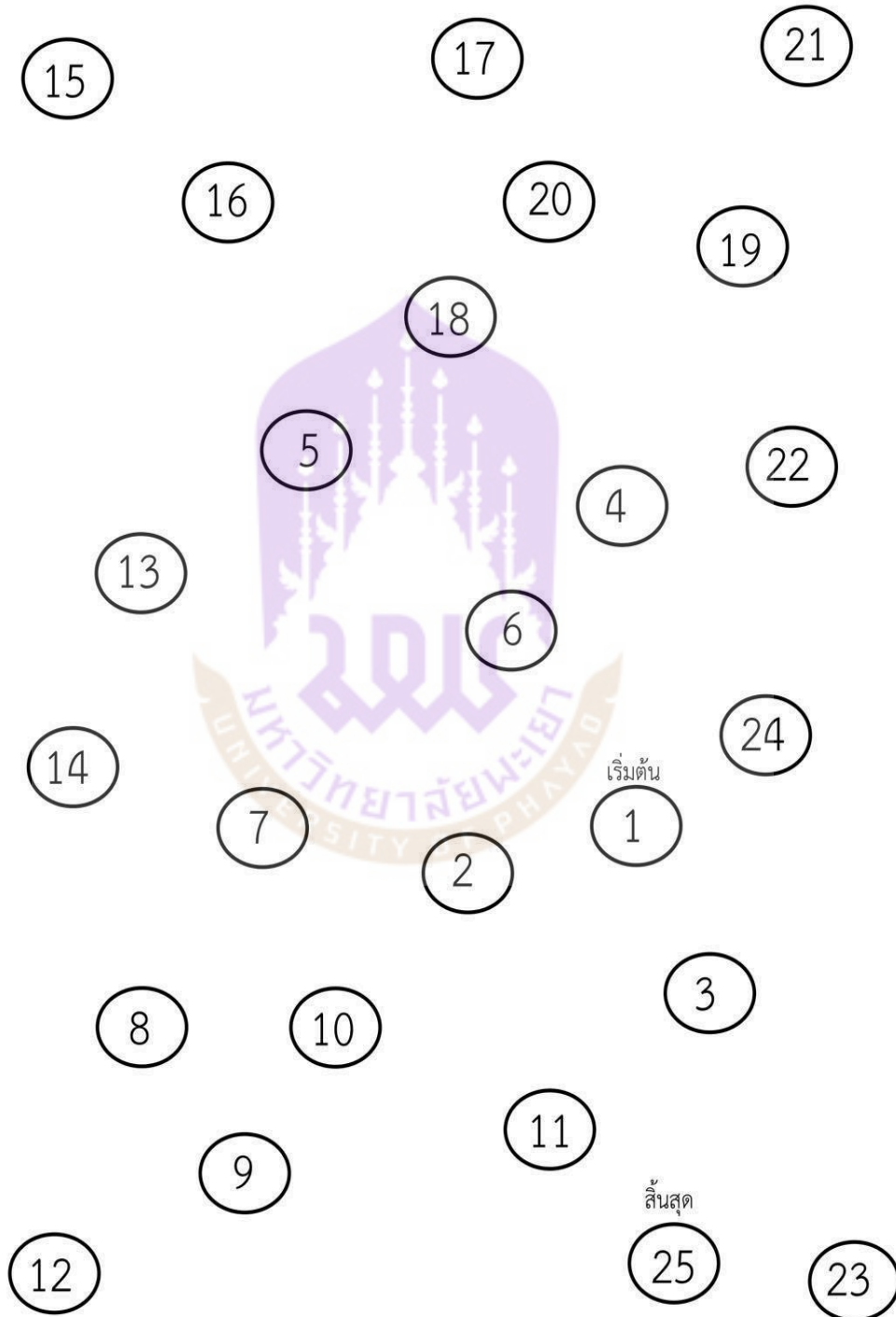
Translated by Solaphat Hemrungronj MD
 Trial version 01 Updated August 31, 2011
 ©Z Nasreddine MD
 www.mocatest.org

ค่าปกติ ≥ 25 / 30

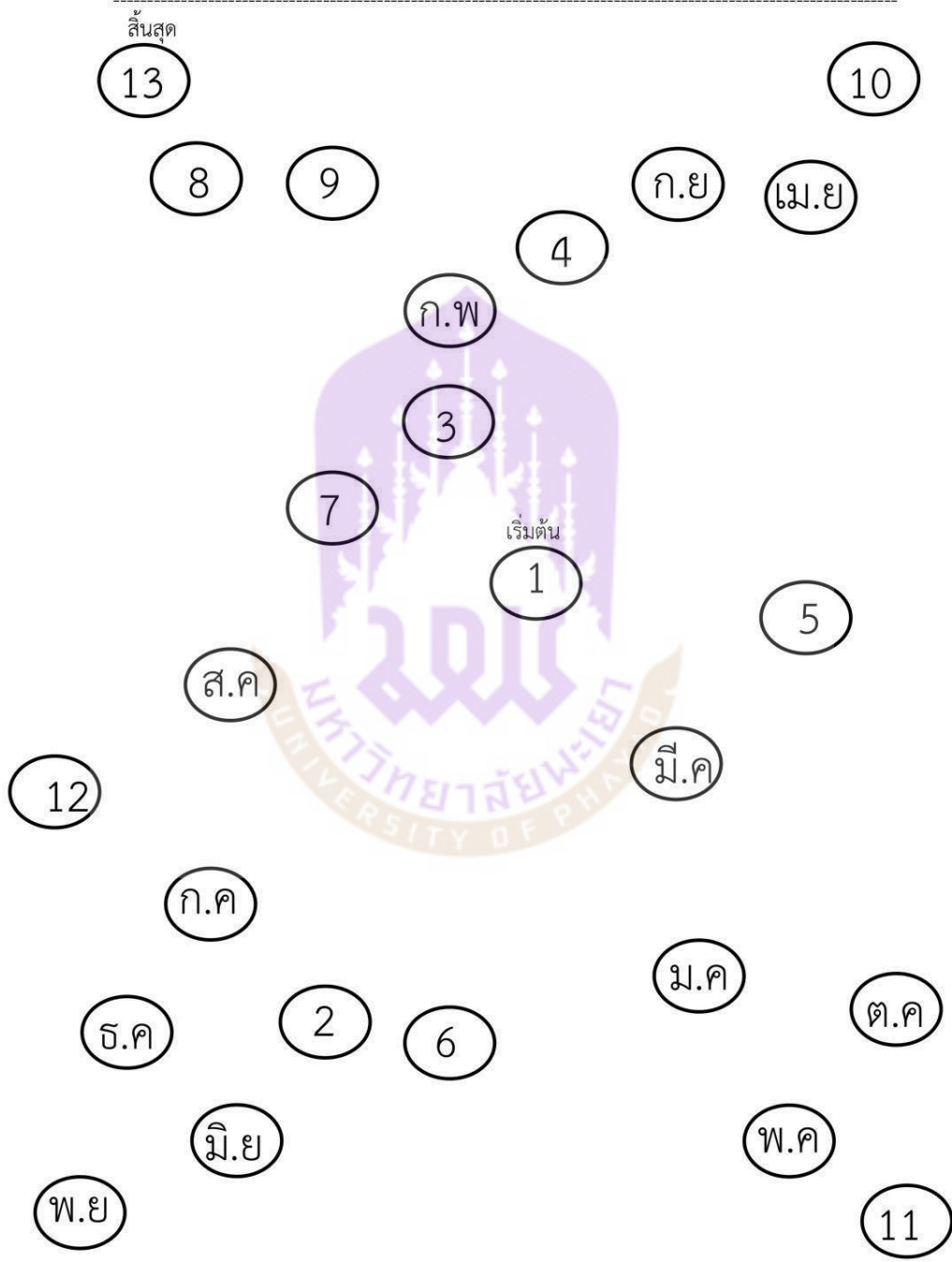
คะแนนรวม ___/30
 เพิ่ม 1 คะแนน ถ้าจำนวนปีการศึกษา ≤ 6



Trail Making Test part A



Trail Making Test part B





แดง	เขียว	น้ำเงิน	แดง	เขียว
เขียว	แดง	แดง	เขียว	แดง
น้ำเงิน	น้ำเงิน	น้ำเงิน	น้ำเงิน	น้ำเงิน
เขียว	แดง	น้ำเงิน	แดง	เขียว
แดง	น้ำเงิน	แดง	น้ำเงิน	แดง
น้ำเงิน	แดง	เขียว	เขียว	เขียว
แดง	น้ำเงิน	เขียว	แดง	น้ำเงิน
เขียว	น้ำเงิน	น้ำเงิน	เขียว	เขียว
น้ำเงิน	แดง	แดง	น้ำเงิน	แดง
เขียว	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว
แดง	เขียว	น้ำเงิน	แดง	น้ำเงิน
แดง	แดง	น้ำเงิน	เขียว	เขียว
น้ำเงิน	น้ำเงิน	แดง	แดง	แดง
เขียว	เขียว	แดง	เขียว	เขียว
น้ำเงิน	เขียว	เขียว	น้ำเงิน	น้ำเงิน
แดง	น้ำเงิน	เขียว	เขียว	แดง
เขียว	แดง	น้ำเงิน	เขียว	แดง
แดง	เขียว	น้ำเงิน	แดง	น้ำเงิน
น้ำเงิน	น้ำเงิน	แดง	น้ำเงิน	เขียว
เขียว	แดง	น้ำเงิน	แดง	น้ำเงิน

แดง	เขียว	น้ำเงิน	แดง	เขียว
เขียว	แดง	แดง	เขียว	แดง
น้ำเงิน	น้ำเงิน	น้ำเงิน	น้ำเงิน	น้ำเงิน
เขียว	แดง	น้ำเงิน	แดง	เขียว
แดง	น้ำเงิน	แดง	น้ำเงิน	แดง
น้ำเงิน	แดง	เขียว	เขียว	เขียว
แดง	น้ำเงิน	เขียว	แดง	น้ำเงิน
เขียว	น้ำเงิน	น้ำเงิน	เขียว	เขียว
น้ำเงิน	แดง	แดง	น้ำเงิน	แดง
เขียว	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว
แดง	เขียว	น้ำเงิน	แดง	น้ำเงิน
แดง	แดง	น้ำเงิน	เขียว	เขียว
น้ำเงิน	น้ำเงิน	แดง	แดง	แดง
เขียว	เขียว	แดง	เขียว	เขียว
น้ำเงิน	เขียว	เขียว	น้ำเงิน	น้ำเงิน
แดง	น้ำเงิน	เขียว	เขียว	แดง
เขียว	แดง	น้ำเงิน	เขียว	แดง
แดง	เขียว	น้ำเงิน	แดง	น้ำเงิน
น้ำเงิน	น้ำเงิน	แดง	น้ำเงิน	เขียว
เขียว	แดง	น้ำเงิน	แดง	น้ำเงิน