ผลการฝึก Brain Gym ต่อการทรงตัว การประสานสัมพันธ์ การรับรู้ และคุณภาพชีวิตในผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อม*

ชนันท์วัลย์ วุฒิธนโภคิน**, ปาริชาติ อ้นองอาจ**, พนิดา ไชยมิ่ง**

บทคัดย่อ

ผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อม มีความผิดปกติในการทำงานของสมองด้านการเรียนรู้ สติปัญญา การตัดสินใจและมีความบกพร่องด้านการรับรู้ ขาดการเคลื่อนไหวที่ประสานสัมพันธ์กันและมีความบกพร่องด้านการทรงตัว ทำให้ความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันลดลง ส่งผลให้คุณภาพชีวิตลดลงตามมา โปรแกรมการบริหารสมองช่วยกระตุ้นการทำงานของสมองทั้งสองซีกทำงานร่วมกัน ส่งเสริมให้เกิดการทำงานของระบบประสาทและกระตุ้นการเรียนรู้ของสมอง รูปแบบการเคลื่อนไหวที่หลากหลาย ทำให้ร่างกายส่วนต่างๆ มีการทำงานที่ประสานสัมพันธ์กัน เพิ่มความสามารถด้านการรับรู้ ความคิด ความจำ เพิ่มความแข็งแรงและเพิ่มความยืดหยุ่นให้กับกล้ามเนื้อ กระตุ้นการรับความรู้สึกการมองเห็น เวสติบูลาร์และกายสัมผัส ส่งผลให้เพิ่มประสิทธิภาพในการทรงตัว การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึก Brain Gym ต่อการทรงตัว การประสานสัมพันธ์ การรับรู้ และคุณภาพชีวิตในผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อม อาสาสมัครเป็นผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อม จำนวน 12 คน อาสาสมัครทุกคนได้รับการฝึก Brain Gym 30 นาทีต่อครั้ง 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลาทั้งหมด 8 สัปดาห์ การทรงตัว การประสานสัมพันธ์ การรับรู้ และคุณภาพชีวิต นำมาเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการฝึก พบว่าหลังฝึก Brain Gym 8 สัปดาห์ การทรงตัวดีขึ้น ($p = 0.003$) การประสานสัมพันธ์ดีขึ้น ($p = 0.000$) การรับรู้ดีขึ้น ($p = 0.000$) และคุณภาพชีวิตดีขึ้น ($p = 0.000$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นการฝึก Brain Gym เป็นระยะเวลาทั้งหมด 8 สัปดาห์ มีประโยชน์ช่วยส่งเสริมการทรงตัว การประสานสัมพันธ์ การรับรู้ และส่งเสริมให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นในผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อม

คำสำคัญ : ผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อม, การบริหารสมอง, การรับรู้, การทรงตัว, การประสานสัมพันธ์

---

* การวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากวิทยาลัยเซนต์หลุยส์

** อาจารย์ประจำ คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ วิทยาลัยนครราชสีมา

Corresponding author, email: chananwan.w@gmail.com, Tel.098-5846533

Received : February 20, 2019; **Revised :** February 25, 2020; **Accepted** : February 28, 2020

Effect of Brain Gym on Balance, Coordination, Cognitive and Quality of Life in Elderly with Dementia*

Chananwan Wutthithanaphokhin**, Parichat Onongarj**, Panida Chaiming**

Abstract

Olders with dementia have brain functional abnormalities in learning, intellectual, decision-making, and learning disabilities. Additionally, the ability to do activities of daily living will be limited due to lack of coordinated motion, and balance. As a result, the quality of life will be lower. A variety of motion patterns in brain management programs show the effect to encourage nervous system in both hemispheres and stimulate the brain learning process, movement pattern and coordination. Consequently, the body will be able to function in a coordinated manner. Moreover, it helps enhance learning, memory, strength and flexibility for the muscles in the body postural control system. Furthermore, sensory stimulation, vision, vestibular and somatosensory systems resulted from the program contribute to enhanced stability. This study aims to investigate the beneficial effects of Brain Gym training on balance, coordination, cognitive performance and quality of life of elderly people with dementia. Twelve participants with dementia were recruited. All subjects were assigned to receive training intervention for 30-minute sessions 3 times per week for 8 weeks. Balance, coordination, cognitive and quality of life were evaluated befor and after the 8 weeks intervention. The results found that Brain Gym training intervention produced significant improvements in balance, coordination, cognitive function and quality of life ($p = 0.003$, $p = 0.000$, $p = 0.000$ and $p = 0.000$, respectively. These results suggest that 8 weeks of Brain Gym training effectively improve balance, coordination, cognitive and quality of life in elderly people with dementia.

Keywords : Dementia, Brain Gym, Cognitive, Balance, Coordination

* Research paper Granted by Saint Louis College

** Instructor, Faculty of Medical Science. Nakhonratchasima College

Corresponding author, email: chananwan.w@gmail.com, Tel.0985846533

Received : February 20, 2019; **Revised :** February 25, 2020; **Accepted** : February 28, 2020

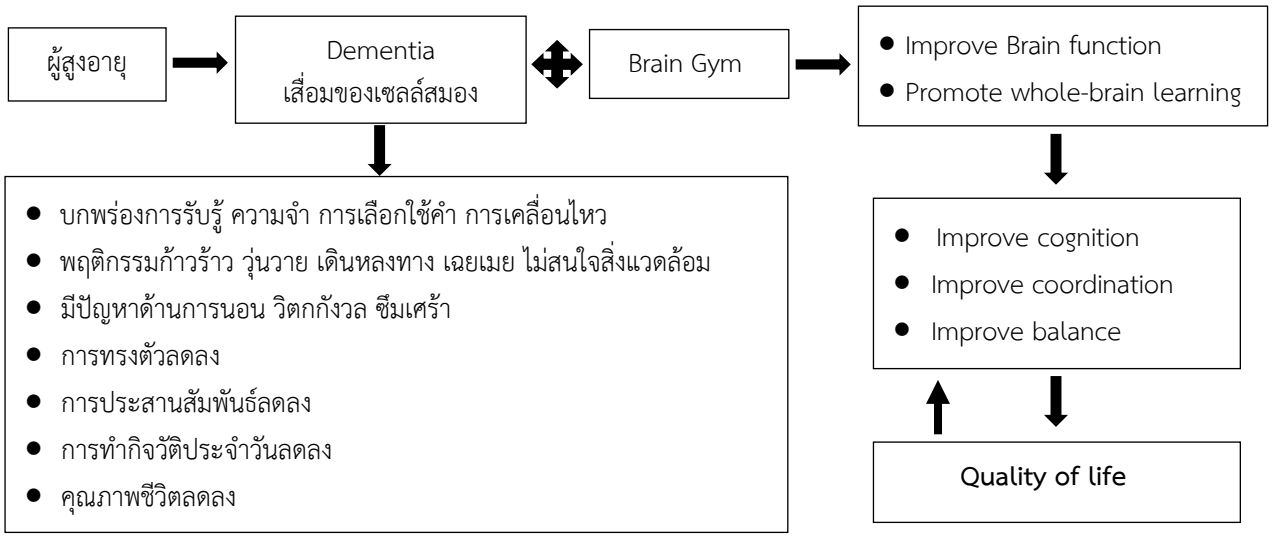
ความสำคัญของปัญหาการวิจัย

ภาวะสมองเสื่อมเป็นโรคเรื้อรังที่พบมากในผู้สูงอายุ สาเหตุเกิดจากมีการเสื่อมลงของเซลล์สมอง หรือเกิดจากโรคทางกายอื่นๆ ที่ทำให้เกิดอาการสมองเสื่อม ส่งผลให้เกิดความผิดปกติของการทำงานของสมองด้านการเรียนรู้และสติปัญญา ผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อมจะมีความบกพร่องด้านความจำ การรับรู้ ทักษะการใช้ภาษา ทักษะการคิด การเคลื่อนไหวที่ประสานสัมพันธ์กัน การทรงตัว เป็นต้น ซึ่งความผิดปกติที่กล่าวมานั้นมีผลกระทบต่อการทำกิจวัตรประจำวัน นอกจากนั้นยังพบว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อมมีความจำเป็นต้องมีผู้ดูแล เนื่องจากมีปัญหาในด้านความจำ ด้านพฤติกรรม และการประกอบกิจวัตรประจำวัน พบว่าการดูแลผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อมมีผลกระทบต่อสุขภาพผู้ดูแลมากกว่าดูแลผู้สูงอายุทั่วไป เพราะว่านอกจากต้องดูแลปัญหาด้านร่างกาย และทุพพลภาพแล้ว ยังต้องเผชิญกับปัญหาด้านอารมณ์และพฤติกรรมที่ก้าวร้าวของผู้ป่วยอีกด้วย (รัชนี นามจันทา, 2553 และทัศนีย์ ตันติฤทธิศักดิ์, 2557) สาเหตุของภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุ พบได้หลายสาเหตุ เช่น เกิดจากการเสื่อมสลายของเนื้อสมอง เซลล์ประสาทลดจำนวนลง ทำให้สมองบางส่วนฝ่อตัวมากกว่าส่วนอื่น โดยเฉพาะส่วนที่รับผิดชอบเกี่ยวกับความคิดความอ่าน สติปัญญาที่บริเวณสมองส่วนหน้า หรือส่วนที่รับผิดชอบเกี่ยวกับหน่วยความจำที่ temporal cortex จะมีการสูญเสียเซลล์ประสาทมากกว่าส่วนอื่น และยังมีส่วนของระบบประสาทอัตโนมัติที่ลดประสิทธิภาพลง พบบ่อยในกลุ่มโรคอัลไซเมอร์ โรคพาร์กินสัน และโรคอื่นๆเกิดจากโรคหลอดเลือดสมอง เนื่องจากหลอดเลือดที่ไปเลี้ยงสมองมีความหนาตัว แข็งตัว มีการตีบหรืออุดตันของหลอดเลือด ส่งผลให้ปริมาณเลือดที่ไปเลี้ยงสมองลดลง ทำให้สมองขาดเลือด ประสิทธิภาพในการทำงานของสมองลดลงทำให้เกิดภาวะเสื่อมของสมองตามมา เป็นต้น นอกจากนี้ยังพบว่าอายุที่เพิ่มมากขึ้นจะยิ่งเพิ่มความเสี่ยงภาวะสมองเสื่อมเพิ่มขึ้นด้วย เพศหญิงมีโอกาสเกิดภาวะสมองเสื่อมได้มากกว่าเพศชาย และพบว่าความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะสมองเสื่อมจะเพิ่มขึ้นเมื่อมีปัจจัยเสี่ยงทางพันธุกรรม (ปวีณา นพโสตร, 2558 และ พัชราภัณฑ์ ไชยสังข์, 2559) นอกจากนี้พบว่าเมื่ออายุมากขึ้นระบบรับความรู้สึก (ระบบการมองเห็น ระบบหูชั้นใน และระบบการรับรู้จากผิวหนัง ข้อต่อและกล้ามเนื้อ) ระบบประสาทส่วนกลาง (สมอง) และระบบประสาทยนต์ (กล้ามเนื้อ) มีความสามารถลดลง จึงทำให้ผู้สูงอายุมีความสามารถในการทรงตัวลดลงและเสี่ยงต่อการล้มขณะยืนและเดิน โดยทั่วไปสมองของผู้สูงอายุ (aging brain) เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งโครงสร้างและสรีรวิทยาตามอายุและลักษณะบุคคล ทำให้ประสิทธิภาพในการประมวลข้อมูลของระบบประสาทสัมผัสต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวน้อยลงส่งผลกระทบต่อการตอบสนองเพื่อให้ได้การทรงตัวที่สมบูรณ์ของระบบประสาทสั่งการ ทำให้เกิดภาวะเสียการทรงตัวได้ง่าย การล้มเป็นสาเหตุหลักของการบาดเจ็บและการเข้ารักษาตัวในโรงพยาบาลของผู้สูงอายุ พบว่าร้อยละ 20-30 ของการล้มเป็นสาเหตุการบาดเจ็บที่รุนแรง เช่น กระดูกหัก หรือการบาดเจ็บของศีรษะและสมอง ส่งผลต่อเนื่องทำให้เกิดความบกพร่องด้านการทรงตัวและการเคลื่อนไหว ซึ่งทำให้เสียความมั่นใจในการเดินหรือทำกิจกรรมต่างในชีวิตประจำวันลดลง ปัจจัยเสี่ยงต่อการล้มประกอบด้วยปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอก ปัจจัยภายใน เช่น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลดลงจากความสูงวัย ความบกพร่องด้านการมองเห็น ความบกพร่องด้านการกลั้นปัสสาวะ ซึ่งมักทำให้ต้องรีบไปเข้าห้องน้ำ การได้รับยาบางประเภทที่ส่งผลต่อการทรงตัว ความบกพร่องของสติปัญญา การรับรู้ และภาวะจิตใจ เช่น ผู้ป่วยภาวะสมองเสื่อม ซึมเศร้า วิตกกังวล และปัจจัยภายนอก เช่น พื้นทางเดิน การจัดบ้าน พื้นเปียก ลื่น พื้นต่างระดับ ขรุขระ มีสายไฟบนแสงสว่างไม่เพียงพอ สิ่งก่อสร้างไม่เอื้ออำนวยทั้งภายในบ้านและภายนอกบ้าน เครื่องแต่งกายไม่พอดีตัว พื้นรองเท้าลื่นหรือชำรุด เลนส์แว่นตาไม่พอดีกับสายตา และสิ่งแวดล้อมที่พลุกพล่านเสี่ยงต่อการถูกชนหรือกระแทก เป็นต้น (Hyatt, K.J., 2007) การฝึกความสมดุลในการทรงท่าของร่างกายเพื่อป้องกันการล้มสามารถฝึกได้ 2 แบบ ได้แก่การฝึกเพื่อเพิ่มความสามารถในการตอบสนองของระบบประสาท และการฝึกเพิ่มความไวในการตอบสนองของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (Dennison, P.E. & Dennison, G.E., 2007)

Brain Gym เป็นโปรแกรมสำหรับการบริหารสมอง ถูกคิดค้นโดย Pual และ Gail Dennison ตั้งแต่ปี 1970 ซึ่งโปรแกรมนี้สามารถเพิ่มความสนใจ (attention) ความจำ (memory) และทักษะด้านวิชาการ (academic skill) โปรแกรมประกอบด้วยรูปแบบการเคลื่อนไหวที่หลากหลาย ช่วยให้ร่างกายจำการเคลื่อนไหวได้ มีการเรียนรู้เกี่ยวกับการประสานสัมพันธ์กันระหว่างตา มือ หู และส่วนของร่างกายทั้งหมด เป็นท่าบริหารที่ช่วยบูรณาการการทำงานของสมองเข้ากับการเคลื่อนไหวของร่างกายทุกส่วน ส่งเสริมให้สมองทำงานได้ดีขึ้น เพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ การมองเห็น การได้ยิน และส่งเสริมด้านการเคลื่อนไหว ช่วยให้ผ่อนคลาย ลดความตึงเครียด ทำให้สภาพจิตใจพร้อมที่จะเรียนรู้ กระตุ้นให้เกิดความจำทั้งระยะสั้นและระยะยาว ประโยชน์ของ Brain Gym สำหรับผู้สูงอายุ ช่วยเพิ่มความเฉลียวฉลาด การรับรู้ (Enhancing cognition) ช่วยกระตุ้นความจำและความสนใจ ช่วยเรื่องการสื่อสาร การได้ยิน การมองเห็น ช่วยให้กล้ามเนื้อผ่อนคลายและมีการทำงานประสานสัมพันธ์ ส่งเสริมให้มีการเคลื่อนไหวที่ดีขึ้น เพิ่มความสามาถในการทรงตัว ลดการพลัดตกหกล้ม ช่วยทำให้ผ่อนคลายหลับสบาย ช่วยลดภาวะซึมเศร้า ช่วยให้สมองสร้างความเชื่อมโยงจุดประกายความทรงจำการเรียนรู้และวิถีใหม่ๆ เมื่อสมองมีการบาดเจ็บสมองส่วนอื่นๆที่ปกติจะทำงานมากขึ้นเพื่อชดเชยส่วนที่บาดเจ็บและความสามารถของสมองที่เปลี่ยนแปลงตนเองด้วยการสร้างส่วนเชื่อมต่อระหว่างเซลล์ประสาท (Neuroplasticity) (ณัฏฐพรรณ, 2559; สมนึก กุลสถิตพร, 2549; Introducing Brain Gym and More., 2016; John J. Ratey, 2008)

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อม ส่งผลให้เกิดความผิดปกติของการทำงานของสมองด้านการเรียนรู้และสติปัญญา มีความบกพร่องด้านความจำ การรับรู้ ทักษะการใช้ภาษา ทักษะการคิด ขาดการเคลื่อนไหวที่ประสานสัมพันธ์กัน และมีความบกพร่องด้านการทรงตัว ซึ่งความผิดปกติเหล่านี้ทำให้ความสามารถของการเคลื่อนไหวลดลง ทำให้การทำกิจวัตรประจำวันลดลง ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตลดลง หากผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อมได้รับการฝึก Brain Gym อย่างต่อเนื่อง ช่วยทำให้สมองทั้งสองซีกทำงานประสานกันดีขึ้น สมองเกิดการตื่นตัว ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ เพิ่มความสามารถด้านความจำ รวมถึงเพิ่มประสิทธิภาพในการสั่งการการเคลื่อนไหว กล้ามเนื้อทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น การทรงตัวและการเคลื่อนไหวดีขึ้น ส่งผลให้ผู้สูงอายุสามารถเคลื่อนไหวและทำกิจวัตรประจำวันได้ปกติ ทำให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีตามมา ดังนั้นกลุ่มผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาเกี่ยวกับผล Brain Gym ในผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อมต่อการทรงตัว การประสานสัมพันธ์ การรับรู้ และคุณภาพชีวิต

กรอบแนวคิด



วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของ Brain Gym ต่อการทรงตัว การประสานสัมพันธ์ การรับรู้ และคุณภาพชีวิตในผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อม

ประโยชน์ที่ได้รับ

เป็นแนวทางในการรักษาและเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับการจัดการทางกายภาพบำบัดในผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อม ซึ่งจะเป็นประโยชน์แก่ผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อม ผู้ดูแล นักกายภาพบำบัด และนักศึกษากายภาพบำบัด ต่อไปในอนาคต

วิธีการดำเนินการวิจัย

ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง เป็นผู้สูงอายุที่ มีอายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป ที่ศูนย์พัฒนาการสวัสดิการสังคมผู้สูงอายุบ้านบางแค กลุ่มตัวอย่างคือผู้สูงอายุที่มีอายุมากกว่า 60 ปี ขึ้นไปที่มีภาวะสมองเสื่อม จำนวน 16 คน ที่ศูนย์พัฒนาการสวัสดิการสังคมผู้สูงอายุบ้านบางแค

การพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยนี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ วิทยาลัยเซนต์หลุยส์ โดยผู้วิจัยได้ชี้แจงถึงขั้นตอนการทำวิจัย การปฏิบัติตนระหว่างดำเนินการวิจัย และประโยชน์ที่จะได้รับเมื่อเข้าร่วมโครงการวิจัย รวมทั้งเปิดโอกาสให้กลุ่มตัวอย่างตัดสินใจเข้าร่วมการวิจัยด้วยตนเองโดยไม่มีการบังคับ

เกณฑ์การคัดเข้าของกลุ่มอาสาสมัคร

1. ผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อม คะแนน MMSE ≤ 24
2. สามารถสื่อสารเข้าใจและสามารถทำตามคำสั่งได้
3. สามารถเดินได้ด้วยตนเอง อาจจะมีอุปกรณ์ช่วยเดินหรือไม่มีก็ได้
4. อาสาสมัครยินดีเข้าร่วมโครงการวิจัย

เกณฑ์การคัดออกของกลุ่มอาสาสมัคร

1. ได้รับอุบัติเหตุระหว่างการทดลองทำให้ไม่สามารถฝึก Brain Gym ต่อไปได้
2. ขาดการฝึก Brain Gym มากกว่าหรือเท่ากับสามครั้ง
3. กลุ่มอาสามสมัครไม่ต้องการเข้าร่วมโครงการต่อไป

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ท่าบริหาร Brain Gym ทั้งหมด 26 ท่า
2. แบบประเมิน Quality of life
3. แบบประเมิน Berge Balance Scale
4. แบบประเมิน Coordination assessment
5. แบบประเมิน The Montreal Cognitive Assessment (MoCA)
6. แบบคัดกรองภาวะสมองเสื่อม Mini-Mental State Examination (MMSE)

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. คัดกรองอาสาสมัครตามเกณฑ์การคัดเข้า

2. อาสาสมัครทุกคนเซ็นเอกสารยินยอมการเข้าร่วมการโครงการวิจัย พร้อมกับรับทราบการปฏิบัติตนขณะเข้าร่วมโปรแกรม และอาสาสมัครทุกคนจะได้รับการตรวจประเมิน pre-test

2.1 Balance ประเมินโดยแบบประเมิน Berge Balance Scale

2.2 Coordination ประเมินโดยแบบประเมิน Coordination assessment

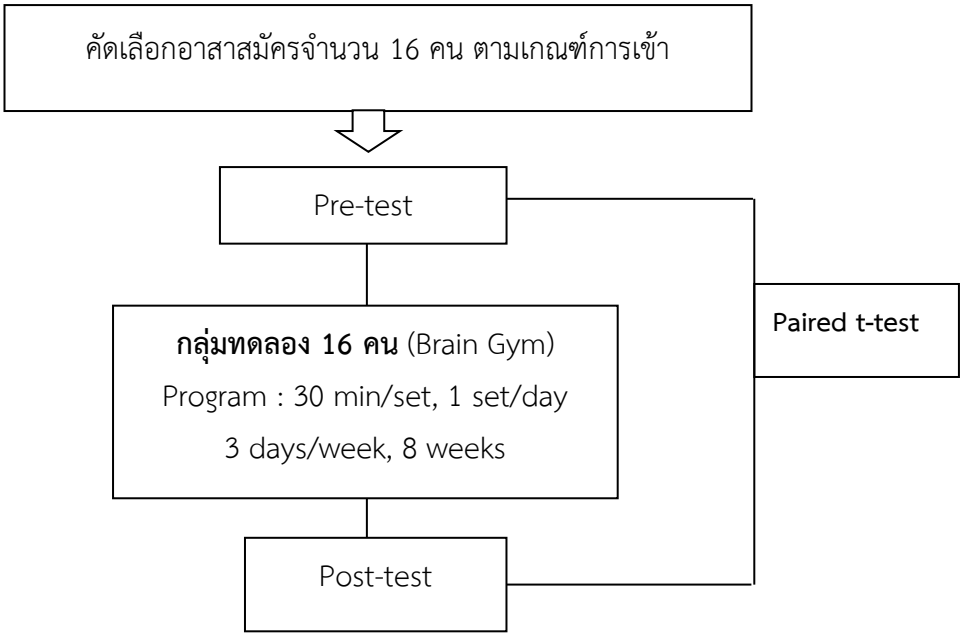
2.3 Cognitive ประเมินโดยแบบประเมิน The Montreal Cognitive Assessment (MoCA)

2.4 Quality of life ประเมินโดยแบบประเมิน Quality of life

3. จากนั้นอาสาสมัครทั้งหมดได้รับการฝึก Brain Gym ทั้งหมด 26 ท่า/ครั้ง ครั้งละ 30 นาที/วัน ความถี่ 3 วัน/สัปดาห์ รวมระยะเวลาทั้งหมด 8 สัปดาห์

4. เมื่อสิ้นสุดการฝึก (สัปดาห์ที่ 8) อาสาสมัครทุกคนจะได้รับการตรวจประเมิน post-test อีกครั้ง (balance, coordination, cognitive และ quality of life) อีกครั้ง

แสดงขั้นตอนการทำวิจัย



รูปที่ 1 แสดงขั้นตอนการทำวิจัย

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้โปรแกรม SPSS ในการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่าข้อมูลมีการกระจายตัวปกติจึงนำค่าผลของการทรงตัว การประสานสัมพันธ์ การรับรู้ และคุณภาพชีวิตทั้งก่อนและหลังการฝึกมาวิเคราะห์ด้วยสถิติ Paired t-test ที่มีความเชื่อมั่น 95 % ($p \leq 0.05$)

ผลการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้ได้ทำการศึกษาผลการฝึกบริหารสมองในผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อม ที่ศูนย์พัฒนาการสวัสดิการสังคมผู้สูงอายุบ้านบางแค รวมทั้งสิ้น 16 คน แต่เนื่องจากอาสาสมัครหญิงจำนวน 3 คน ขาดฝึกมากกว่า 3 ครั้ง ผู้วิจัยจึงคัดตัวออกและมีอาสาสมัครชาย 1 ท่าน ล้มในห้องน้ำทำให้อาสาสมัครต้องออกจากการเข้าร่วมโปรแกรม ดังนั้นผลการศึกษาครั้งนี้จึงมีกลุ่มอาสาสมัครเหลือเพียง 12 คน

ตารางที่ 1 แสดงคุณลักษณะของอาสาสมัครที่เข้าร่วมวิจัย

อาสาสมัคร	อายุ (ปี)	เพศ	MMSE
1	85	F	22
2	94	F	16
3	74	F	24
4	76	F	18
5	66	F	24
6	85	F	13
7	88	F	8
8	85	M	18
9	90	M	23
10	90	M	24
11	81	M	14
12	82	M	23
Mean ± SD	**82.91 ± 8.28**		**19.08 ± 5.46**

(mild dementia ≤ 24, moderate dementia ≤ 18, severe dementia ≤ 9)

จากตารางที่ 1 พบว่าอาสาสมัครทั้งหมดมีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 82.91 ± 8.28 แบ่งเป็นเพศหญิงจำนวน 7 คน เพศชายจำนวน 5 คน และมีคะแนนเฉลี่ย MMSE เท่ากับ 19.08 ± 5.46 (mild dementia)

ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนของ balance, cognitive, coordination และ quality of lifeก่อนและหลังการฝึก Brain Gym ในผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อม

	Pre-training (Mean ± SD)	Post- training (Mean ± SD)	*p* - value
Balance	45.08 ±6.89	50.58 ± 4.31	0.003*
Cognitive	17.08 ± 3.70	22.83 ± 3.09	0.000*
Coordination	33.33 ± 1.23	35.91 ± 0.28	0.000*
Quality of life	63.25 ± 9.78	95.33 ± 14.43	0.000*

*Significant $p \leq 0.05$

จากตารางที่ 2 พบว่าก่อนและหลังการฝึกบริหารสมอง การทรงตัว มีค่าเท่ากับ 45.08 ±6.89 และ 50.58 ± 4.31 ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p = 0.003) การรับรู้มีค่าเท่ากับ 17.08 ± 3.70 และ 22.83 ± 3.09 ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p = 0.000)

การประสานสัมพันธ์ มีค่าเท่ากับ 33.33 ± 1.23 และ 35.91 ± 0.28 ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p = 0.000) และคุณภาพชีวิต มีค่าเท่ากับ 63.25 ± 9.78 และ95.33 ± 14.43 ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p = 0.000)

การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการฝึก Brain Gym ส่งเสริมการรับรู้ในผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อม

Brain Gym เป็นโปรแกรมที่ช่วยให้สมองและร่างกายทำงานประสานสัมพันธ์กัน ประกอบด้วยท่าบริหารทั้งหมด 26 ท่า แบ่งออกเป็น 4 กลุ่มใหญ่ๆ คือกลุ่มแรกเป็นท่าบริหารแบบเคลื่อนไหวสลับข้าง (cross over movement) เป็นท่าบริหารที่ทำให้สมองทั้งสองซีกถ่ายโยงข้อมูลกันได้ เช่น สมองซีกซ้ายสามารถนำจินตนาการ และความคิดสร้างสรรค์จากสมองซีกขวามาใช้ในการอ่านเขียน และช่วยให้กล้ามเนื้อทำงานประสานกันได้ดี โดยการถ่ายข้อมูลของสมองทั้งสองซีกนี้จะถ่ายโยงข้อมูลผ่านทางกลุ่มของเส้นใยประสาท corpus callusum ซึ่งเส้นใยประสาทนี้จะเชื่อม cerebral hemispheres ทั้ง 2 ข้างด้วยกัน จึงทำให้สมองทั้งสองซีกทำงานร่วมกันและประสานสัมพันธ์กัน เกิดการเรียนรู้ของสมองสองซีกเป็นไปอย่างสมดุลและเกิดประสิทธิภาพ กลุ่มที่ 2 เป็นท่าบริหารยืดกล้ามเนื้อส่วนต่างๆของร่างกาย (lengthening movement) ลดการเกร็งของกล้ามเนื้อ กระตุ้นการไหลเวียนเลือด ลดการหดสั้นของกล้ามเนื้อ เพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ เพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่อ และยังช่วยทำให้ผ่อนคลายความตึงเครียดของกล้ามเนื้อ ส่งผลให้การไหลเวียนโลหิตๆปที่สมองมากขึ้น สมองได้รับสารอาหารและออกซิเจนเพิ่มขึ้น เกิดการผ่อนคลาย เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของสมอง ส่งผลให้มีสมาธิในการเรียนรู้และการทำงานมากขึ้น และเมื่อมีสมาธิ สมองของเราจะหลั่งสารชื่อโดพามีน และสารสื่อประสาทซีโรโทนินในปริมาณที่พอเหมาะกับการทำงานของสมอง ซึ่งช่วยกระตุ้นการทำงานของสมองด้านความสนใจ (concentration) และความตั้งใจ (attention) ให้ดีขึ้น อีกทฤษฎีหนึ่งเป็นทฤษฎีทางชีววิทยาที่กล่าวไว้ว่าพฤติกรรมการรับรู้และการเรียนรู้ถูกกำหนดโดยคลื่นที่สมองส่งออกมา ดังนั้นความสงบของจิตใจย่อมสร้างคลื่นสมองที่ช่วยให้การรับรู้และการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ เมื่อใดก็ตามที่มีสมาธิ จิตใจอยู่ในสภาวะที่สงบผ่อนคลาย สมองจะส่งคลื่นสมอง เรียกว่า คลื่นแอลฟา (alpha wave) ออกมา ส่งผลให้ความสามารถในการรับรู้ การเรียนรู้และความจำของเรามีประสิทธิภาพมากขึ้น สัมพันธ์กับจากงานวิจัยของ Gotink, RA. และคณะ (2016) พบว่าผู้ที่ฝึกสมาธิ อย่างน้อย 8 สัปดาห์ สมองจะเริ่มมีการหนาตัวขึ้นในส่วนของ hippocampus ซึ่งเป็นสมองส่วนของการจดจำ กลุ่มที่ 3 เป็นการบริหารเพื่อกระตุ้น (energy exercise) เป็นการบริหารที่ช่วยการทำงานของกระแสประสาท ทำให้เกิดการกระตุ้นความรู้สึกทางอารมณ์ เกิดแรงจูงใจเพื่อช่วยให้เรียนรู้ได้ดีขึ้น เป็นท่าที่ช่วยเพิ่มปริมาณออกซิเจนในเลือด และช่วยเพิ่มการไหลเวียนโลหิตไปที่สมองและกล้ามเนื้อมากขึ้น เช่น ท่า The Energizer ก้มศีรษะให้หน้าผากจรดพื้นโต๊ะพร้อมกับหายใจเข้าลึกๆ จากนั้นค่อยๆเงยศีรษะขึ้นร่วมกับหายใจออก โดยเริ่มจากเงยหน้าผากขึ้นก่อน เงยคอ และร่างกายส่วนบนจนนั่งตัวตรง ร่างกายส่วนล่างและไหล่อยู่ในลักษณะผ่อนคลาย พบว่าขณะที่หายเข้าลึกๆ ร่างกายสามารถนำออกซิเจนเข้าสู่ปอดมากขึ้น ขณะก้มศีรษะช่วยยืดกล้ามเนื้อบริเวณด้านหลังคอ และหลังส่วนบน ขณะเงยศีรษะช่วยยืดกล้ามเนื้อบริเวณด้านหน้าคอ ช่วยกล้ามเนื้อหน้าบริเวณอก ช่วยให้กระดูกสันหลังเคลื่อนไหวปกติตั้งตรง หลังไม่ค่อม ซึ่งการยืดกล้ามเนื้อทำให้กล้ามเนื้อมีความยืดหยุ่นดี ลดการเกร็งตัวของกล้ามเนื้อ เพิ่มการไหลเวียนโลหิต ส่งเสริมประสิทธิภาพการทำงานของกล้ามเนื้อ ผ่อนคลาย สมองกล้ามเนื้อได้รับเลือด ได้รับสารอาหาร ออกซิเจนเพียงพอ จากข้อมูลการศึกษาพบว่าสมองต้องการออกซิเจนไปเลี้ยงถึง 20% ของออกซิเจนที่สูดหายใจเข้าไป โดยเลือดจะเป็นตัวนำพาเอากลูโคสและออกซิเจนซึ่งเป็นแหล่งพลังงานมาเลี้ยงสมอง เนื่องจากสมองจำเป็นต้องใช้พลังงานมากถึง 20% ในการ

ทำงาน หากสมองได้รับสิ่งเหล่านี้ไม่เพียงพอก็จะทำให้ร่างกายและสมองเกิดความเหนื่อยล้า ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง จะทำให้สมองล้า ความคิดความอ่านช้า มึน เบลอ ส่งผลกระทบต่อการทำงานต่างๆ ได้ ดังนั้นการเพิ่มขึ้นของระดับออกซิเจนในกระแสเลือดจะส่งผลให้สมองได้รับออกซิเจนที่เพียงพอในการกระตุ้นการทำงานของกระแสประสาท ทำให้เกิดการกระตุ้นความรู้สึกทางอารมณ์ และเกิด แรงจูงใจ ในการช่วยให้เรียนรู้ได้ดีขึ้น (สุภัจฉรา นพจินดา, 2561) และกลุ่ม 4 ท่าบริหารร่างกายง่ายๆ (useful) เป็นการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในด้านต่างๆ ของสมอง เช่น การจดจำ การมองเห็น การได้ยิน และช่วยลดความเครียดได้โดยเฉพาะท่า positive points ช่วยให้การไหลเวียนของเลือดไปยังสมองส่วนหน้าเพิ่มขึ้น เกิดผ่อนคลายได้ดีขึ้น

Brain Gym ช่วยส่งเสริมด้านการรับรู้ในผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อม สามารถอธิบายได้ว่าเป็นการเคลื่อนไหวที่มีความเฉพาะเจาะจงกับการทำงานของสมอง มีการทำงานประสานสัมพันธ์ส่วนต่างๆ ของร่างกายและมีรูปแบบที่หลากหลาย ส่งผลให้หลังได้รับการฝึก 8 สัปดาห์ ผู้สูงอายุมีการรับรู้ดีขึ้น ทั้งนี้การบริหารสมองพบว่ามีการหลั่งสาร neurotropic factors คือ brain-derived neurotropic factor (BDNF) ซึ่งเป็นโปรตีนเปรียบเสมือนอาหารสมอง ซึ่งมีฤทธิ์ในการกระตุ้นเซลล์ประสาทในสมอง มีผลมากต่อโครงสร้าง หน้าที่การทำงาน และการรู้คิดของสมอง ให้เกิดการแตกแขนง กิ่งก้านสาขา มีการเชื่อมต่อระหว่างเซลล์ประสาท (synapses) ทำให้เซลล์ประสาททำงานดีขึ้น และทำให้เนื้อเซลล์เจริญแข็งแรง เมื่อเซลล์สมองแข็งแรง การนำสัญญาณไฟฟ้าจะเดินทางได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ส่งผลให้มีการปรับหน้าที่การรู้คิด (cognitive function) ความจำ และสภาพพลาสติกทางประสาท (neuroplasticity) เป็นกระบวนการปรับตัวของเซลล์ประสาทต่อประสบการณ์ต่างๆ ผ่านการฝึกปฏิบัติซ้ำๆ ทำให้สมองเกิดการเรียนรู้ (motor relearning) และผลที่ได้ในระยะยาว รวมทั้งการเกิดเซลล์ประสาท (neurogenesis) ที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นเมื่อได้รับการฝึก Brain Gym เป็นเวลา 2 เดือน จะทำให้การทำงานของสมองด้านการจัดการ (executive functions) ดีขึ้น และเพิ่มปริมาตรเนื้อเทา (gray matter) ซึ่งเป็นที่อยู่ของเซลล์ประสาทในเขตสมองหลายเขต โดยเฉพาะส่วนที่มีหน้าที่เกี่ยวกับ executive functions โครงสร้างทางสมองที่มีปริมาตรสูงขึ้นมากที่สุดเป็นปฏิกิริยาต่อการบริหารสมองก็คือ prefrontal cortex, caudate nucleus และ hippocampus ส่วนที่น้อยลงมาก็คือ anterior cingulate cortex สมองกลีบข้าง สมองน้อย และ nucleus accumbens และส่วน prefrontal cortex, caudate nucleus และ anterior cingulate cortex เป็นโครงสร้างทางสมองแบบโดพามีนและนอร์เอพิเนฟรินที่สำคัญที่สุดที่ควบคุมการรู้คิด (Szuhany, KL., Bugatti, M., & Otto, MW., 2015; Jeffrey, A. Kleim., & Theresa, A. Jones, 2008; Terry McMorris, 2016)

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า BDNF ช่วยการส่งเสริมการเติบโตเซลล์และสร้างเซลล์ประสาทใหม่ (neuroplasticity) และเพิ่มปริมาตรเนื้อเทาในบริเวณสมองที่เกี่ยวกับการประมวลความจำ การควบคุมการรู้คิด การเคลื่อนไหว ส่วนที่เพิ่มมากที่สุดก็คือ prefrontal cortex, caudate nucleus และ hippocampus ซึ่งเป็นบริเวณที่สำคัญต่อการเรียนรู้ ความจำและการทำงานของสมองระดับสูง คือการคิดคำนวณ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ แก้ปัญหา การตัดสินใจและการวางแผนที่ดีขึ้น ทำให้การทำงานของสมองยังคงประสิทธิภาพดีแข็งแรงและชะลอความเสื่อมได้ และในคนที่มีภาวะสมองเสื่อม พบว่ามีสาร BDNF ในปริมาณที่ต่ำกว่าคนที่สมองอยู่ในสภาพดี ทำให้เชื่อว่า BDNF อาจมีส่วนเกี่ยวข้องกับการเกิดภาวะสมองเสื่อม นอกจากนั้นแล้ว ทั้งด้านซ้ายขวาของ prefrontal cortex, hippocampus และ cingulate cortex จะทำงานร่วมกันเมื่อทำกิจโดยเฉพาะๆ (functional connectivity) ในระดับที่สูงกว่าตอบสนองต่อการบริหารสมองสม่ำเสมอ (Terry McMorris, 2016 & MA, Q., 2008)

จากการศึกษาของ Ann-Kathrin R และคณะ (2017) พบว่าหลังการฝึกการทรงตัว (balance training) พบว่าการทรงตัวสัมพันธ์กับความจำ (memory) และการรับรู้ความเข้าใจ (spatial cognition) โดยพบว่า balance training จะไปกระตุ้นการทำงานของ visual system, vestibular system and somatosensory system ซึ่งมีผลต่อการทรงตัว โดยเฉพาะช่วยการกระตุ้น vestibular system ซึ่งปกติระบบนี้จะเชื่อมต่อ medial-temporal lobe และ parieto-temporal cortical หลังจากการฝึกพบว่ามีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างบริเวณ frontal and parietal และหากต้องการเปลี่ยนแปลงอย่างถาวรจะต้องกระตุ้นการทำงานของ vestibular-visual pathway ไปที่ hippocampus และพบว่าหลังจากฝึก balance training 12 สัปดาห์ พบว่าประสิทธิภาพความจำดี และ spatial cognition ดีขึ้น นอกจากนั้นยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Yaguez L และคณะ (2011) ซึ่งศึกษาผลการฝึกบริหารสมองต่อการรับรู้ในผู้ป่วยที่อัลไซเมอร์ โดยฝึก Brain Gym จำนวน 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่าโปรแกรม Brain Gym สามารถส่งเสริมการรับรับรู้ในผู้ป่วยอัลไซเมอร์ได้

ผลการฝึก Brain Gym ส่งเสริมการทรงตัวในผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อม

การควบคุมการทรงท่าอาศัยการทำงานร่วมกันของระบบประสาทรับความรู้สึก ระบบประสาทสั่งการ ระบบประสาท และระบบโครงร่างกล้ามเนื้อ โดยมีองค์ประกอบที่จำเป็นสำหรับการควบคุมการทรงท่ามีดังนี้

1. องค์ประกอบด้านชีวกลศาสตร์ (biomechanical component) ที่มีอิทธิพลต่อการทรงท่า ได้แก่ ขนาดของฐานรองรับ ความตึงตัวของกล้ามเนื้อ ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ ความยาวของกล้ามเนื้อ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่อ เป็นต้น Limits of stability (LOS) คือ ขอบเขตหรือระยะที่บุคคลสามารถเปลี่ยนตำแหน่งของจุดศูนย์ถ่วงในทิศทางต่างๆได้ โดยไม่เสียการทรงตัวและไม่ต้องขยับเท้าเพื่อเปลี่ยนตำแหน่งฐานรองรับ พื้นที่ของ LOS มีลักษณะคล้ายรูปโคน ในคนปกติทิศทางที่เปลี่ยนตำแหน่งจุดศูนย์ถ่วงไปได้น้อยที่สุดคือทางด้านหลัง ในขณะที่ทางด้านหน้าและด้านข้างสามารถเปลี่ยนตำแหน่งจุดศูนย์ถ่วงไปได้มากกว่า ในผู้สูงอายุที่มีช่วงมุมการเคลื่อนไหวของข้อเท้าจำกัดหรือมีความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อรอบข้อเท้าลดลง จะส่งผลให้มี LOS ลดลง (เปลี่ยนตำแหน่งจุดศูนย์ถ่วงได้น้อย) ดังนั้นเมื่อถูกรบกวนการทรงตัวเล็กน้อย ก็จำเป็นต้องใช้การก้าวเท้าเพื่อเปลี่ยนตำแหน่งของฐานรองรับเป็นการรักษาสมดุลของการทรงท่า และหากมีการตอบสนองช้าไม่สามารถก้าวเท้าได้ทันเวลาก็จะเสียการทรงตัวและหกล้มได้

2. องค์ประกอบการเคลื่อนไหวเพื่อรักษาสมดุลของการทรงท่า (movement strategies) ขณะยืนหากภาวะสมดุลของร่างกายถูกรบกวน ร่างกายมีกลวิธีการเคลื่อนไหวเพื่อรักษาสมดุลของการทรงท่าแบ่งได้เป็น 3 รูปแบบหลักๆ คือ การปรับการทรงท่าโดยใช้ข้อเท้า (ankle strategy) กลวิธีนี้จะถูกใช้เมื่อมีการรบกวนสมดุลเพียงเล็กน้อยและเกิดขึ้นช้าๆ การปรับการทรงท่าโดยใช้ข้อสะโพก (hip strategy) กลวิธีนี้จะถูกใช้เมื่อมีการรบกวนสมดุลค่อนข้างมาก และเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและการปรับการทรงท่าโดยการก้าวเท้า (stepping strategy) กลวิธีนี้จะถูกใช้เมื่อมีการรบกวนสมดุลเป็นอย่างมากและรวดเร็ว จนทำให้จุดศูนย์ถ่วงเคลื่อนออกนอก LOS ร่างกายจึงจำเป็นต้องมีการตอบสนองโดยการก้าวเท้าเพื่อเปลี่ยนฐานรองรับใหม่ ทั้งนี้ระบบประสาทจะเลือกปรับการทรงท่าด้วยกลวิธีใดนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆได้แก่ ทิศทางการเคลื่อนที่ของพื้นผิว ปริมาณและความเร็วของแรงที่มารบกวนการทรงท่า ลักษณะของพื้นที่ผิวหรือฐานรองรับที่ยืนอยู่ และข้อจำกัดในการเคลื่อนไหวของแต่ละบุคคล เป็นต้น กล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการปรับทรงท่า ได้แก่ กล้ามเนื้อลำตัวบริเวณหลังและหน้าท้อง (paraspinal and abdominal muscles)

กล้ามเนื้อรอบข้อเข่า (quadriceps and hamstrings) และกล้ามเนื้อรอบข้อเท้า (tibialis anterior and gastrocnemius)

3. Sensory strategies ในการรักษาสมดุลของการทรงท่า ระบบประสาทอาศัยการบูรณาการข้อมูลจากระบบรับความรู้สึก ได้แก่ ระบบการมองเห็น (visual system) ระบบเวสติบลาร์ (vestibular system) และระบบกายสัมผัส (somatosensory system) ระบบการมองเห็น (visual system) ข้อมูลจากการมองเห็นช่วยให้สมองทราบ แนวระนาบของศีรษะอ้างอิงกับสิ่งแวดล้อม และทิศทางการเคลื่อนของศีรษะในเชิงสัมพัทธ์กับสิ่งแวดล้อม เช่น กำลังเคลื่อนเข้าหาหรือเคลื่อนออกจากวัตถุ ระบบเวสติบลาร์ (vestibular system) ระบบนี้จะรายงานการเปลี่ยนตำแหน่งของศีรษะในเชิงสัมพันธ์กับแนวตั้งตรง ตามแนวแรงโน้มถ่วงของโลก อวัยวะรับความรู้สึกที่เรียกว่า semicircular canal (SCC) รายงานเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงความเร่งในเชิงมุมของศีรษะ ในขณะหมุนหรือหันศีรษะ SCC จะไวต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนไหวของศีรษะอย่างรวดเร็ว ส่วน otoliths (saccule และ utricle) รายงานเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงความเร่งในเชิงเส้นของศีรษะ และการให้ข้อมูลเกี่ยวกับแนวตั้งตรงของร่างกาย (vertical orientation) โดยบอกตำแหน่งของศีรษะในเชิงสัมพันธ์กับแรงโน้มถ่วงของโลก otoliths ตอบสนองได้ดีต่อการเคลื่อนไหวอย่างช้าของศีรษะ ระบบเวสติบลาร์ สามารถแยกความแตกต่างระหว่างการเคลื่อนไหวของร่างกาย (self-motion or egocentric motion) กับการเคลื่อนไหวของวัตถุที่อยู่แวดล้อม (exocentric motion) ได้ดี และระบบกายสัมผัส (somatosensory system) ระบบนี้จะรายงานเกี่ยวกับตำแหน่ง ทิศทางการเคลื่อนไหวของร่างกายโดยใช้แนวอ้างอิงกับฐานรองรับ และรายงานความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของส่วนต่างๆของร่างกาย การรับรู้ข้อมูลในระบบนี้จะผ่านทางกล้ามเนื้อ ข่อต่อ การรับสัมผัส และแรงกดผ่านผิวหนัง โดยมี Golgi tendon organ และ muscle spindle เป็น proprioceptor ในขณะที่ cutaneous และ tactile receptor เป็นตัวรับการสัมผัสและแรงกดที่ผิวหนังในภาวะปกติจะให้ความสำคัญกับข้อมูลจากระบบกายสัมผัสในการควบคุมการทรงท่ามากกว่าระบบอื่นๆ ในขณะที่เด็กจะอาศัยข้อมูลจากการมองเห็นในการรักษาสมดุลของการทรงท่ามากกว่า

4. Control of dynamic การควบคุมการทรงท่าในขณะมีการเคลื่อนไหว เปลี่ยนท่าทางขณะเดิน ขณะทำกิจกรรมต่างๆมีความซับซ้อนมากกว่าขณะอยู่กับที่นิ่งๆ การปรับการทรงท่าเพื่อรักษาสมดุลและเพื่อให้ร่างกายอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมสัมพันธ์กับกิจกรรมที่ทำ

5. Orientation in space ความสามารถในการจัดตำแหน่งของร่างกายให้เหมาะสมสัมพันธ์กับแรงโน้มถ่วงของโลก สิ่งแวดล้อม และพื้นที่ผิวสัมผัส เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการรักษาสมดุลของการทรงท่า ในคนปกติระบบประสาทจะมีการปรับเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายโดยอัตโนมัติตามบริบทของกิจกรรมที่กำลังทำ และลักษณะสภาพแวดล้อมคนปกติสามารถรับรู้ตำแหน่งตั้งตรงของร่างกายโดยอ้างอิงกับแรงโน้มถ่วงของโลกได้อย่างแม่นยำ ระบบประสาทรับข้อมูลเกี่ยวกับแนวตั้งตรงของร่างกายผ่านตัวรับข้อมูลจาก 4 แหล่ง คือ จากระบบเวสติบูลาร์ (ข้อมูลจาก otoliths receptors) ระบบการมองเห็น ข้อมูลจาก haptic sensor และ body graviceptor โดย haptic sensor หมายถึง ตัวรับข้อมูลผ่านการจับ แตะหรือสัมผัสเบาๆ การศึกษาที่ผ่านมาพบว่า การใช้มือหรือปลายนิ้วแตะราว หรือจับไม้เท้าเบาๆ haptic sensor ก็สามารถให้ข้อมูลกับระบบประสาท เพื่อใช้ประเมินแนวตั้งตรงของร่างกายโดยอ้างอิงกับพื้นผิวที่สัมผัสได้ ซึ่งพบว่าข้อมูลนี้เป็นประโยชน์ในการปรับสมดุลของการทรงท่าได้ดี โดยเฉพาะในผู้ที่มีปัญหาการทรงตัว สำหรับ body graviceptor นั้น มีหลักฐานว่าระบบประสาทข้อมูลเกี่ยวกับแนวของลำตัว (trunk orientation) โดยอ้างอิงกับแรงโน้มถ่วงของโลกผ่านทางตัวรับรู้ซึ่งอยู่ที่ลำตัวที่เรียกว่า graviceptor ทั้งนี้ข้อมูลนี้แยกจากระบบเวสติบูลาร์และการมองเห็น ซึ่งเน้นเกี่ยวกับตำแหน่งของศีรษะ

6. Cognitive processing การควบคุมการทรงท่าต้องอาศัยการทำงานของสมองขั้นสูงเกี่ยวข้องกับการรับรู้ความเข้าใจ (cognition) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนมีองค์ประกอบย่อยด้านการเรียนรู้ (learning) การระลึกได้ (recognition) ความจำ (memory) ความใส่ใจ (attention) การตระหนักรู้ (awareness) รวมทั้งความสามารถในการวางแผน (planning) การตัดสินใจ (judgment) การแก้ปัญหา (problem solving) และปรับเปลี่ยนพฤติกรรมให้เหมาะสมตามสถานการณ์ มีรายงานว่าผู้ป่วยที่มีปัญหาด้านการรับรู้และความเข้าใจ เช่น ผู้ป่วยอัลไซเมอร์ มีความบกพร่องด้านการทรงตัวและมีความเสี่ยงต่อการหกล้มสูงกว่าผู้สูงอายุปกติถึง 7.5 เท่า การเคลื่อนไหว/กิจกรรมที่ต้องการการควบคุมการทรงท่ามากก็จะใช้องค์ประกอบของการรับรู้ความเข้าใจ เช่น การเรียนรู้ ความใส่ใจ และการตระหนักรู้ มากขึ้นตามไปด้วย (สมพร สังขรัตน์, 2556)

ดังนั้นผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อมหลังจากได้รับการฝึก Brain Gym พบว่าการทรงตัวดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากในแต่ละท่าช่วยส่งเสริมการทรงตัว เช่น ท่า The elephant ผู้ฝึกเอื้อมมือข้างขวาไปจับไหล่ข้างซ้าย (พาดข้ามลำตัวทางด้านหน้า) เอียงศีรษะไปทางด้านซ้าย แขนซ้ายยกไปทางด้านหน้า จากนั้นหมุนแขนซ้ายวาดเป็นรูปเลข 8 ในแนวราบ ร่วมกับขยับศีรษะไปตามแขนซ้าย สลับข้าง การบริหารท่านี้ช่วยกระตุ้นการทำงานของหูชั้นในซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบเวสติบูลาร์ (vestibular system) เนื่องจากขณะที่บริหารท่านี้จะมีการเอียงศีรษะและหมุนศีรษะ ตามองที่ปลายมือ ขณะเคลื่อนไหวเส้นประสาท vestibulocochlear ได้รับสัญญาณประสาทจะส่งสัญญาณเข้ากลุ่มเซลล์ประสาท vestibular ที่ก้านสมอง และมีเส้นใยบางส่วนส่งไปที่สมองเล็ก (cerebellum cortex) ไปตาม inferior cerebellar peduncle จากนั้นเส้นใยประสาทจากกลุ่มเซลล์ประสาท vestibular ส่งสัญญาณไปยังกลุ่มเซลล์ประสาทของสมองคู่ที่ 3, 4, 6 และ 11 เพื่อควบคุมการเคลื่อนไหวของลูกตาและตำแหน่งของศีรษะให้มีความสัมพันธ์กัน และมีบางเส้นใยประสาทจากกลุ่มเซลล์ประสาท vestibular ส่งไปควบคุมความตึงตัวของกล้ามเนื้อในการตอบสนองต่อการเคลื่อนไหวของศีรษะ ส่วนสมองเล็กที่ได้รับสัญญาณประสาทมาจากกลุ่มเซลล์ประสาท vestibular จะควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกายให้สัมพันธ์กับตำแหน่งของศีรษะ (บังอร ฉางทรัพย์, 2550) การบริหารท่า foot flex ผู้ฝึกนั่งไขว้ห้างให้ข้อเท้าวางอยู่บนเข่าของขาอีกข้าง เอามือนวดบริเวณน่อง ข้อเท้า ข้อเข่า และกระดกปลายเท้าขึ้น – ลง ช้าๆ ท่า the gravity glider ผู้ฝึกนั่งบนเก้าอี้ ยื่นขา 2 ข้างมาด้านหน้า (ขาซ้ายทับขาขวา หรือขาหวาทับขาซ้าย) จากนั้นค่อยๆ ก้มตัวลง ยื่นแขนไปแตะที่ปลายเท้า ซึ่งพบว่า 2 ท่านี้ช่วยเพิ่มความยืดหยุ่น เพิ่มการไหลเวียนโลหิต เพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่อ ช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพการทำงานของกลุ่มกล้ามเนื้อน่อง (gastrocnemius muscle) กล้ามเนื้อหลัง (paraspinal muscles) กล้ามเนื้องอเข่า (hamstring muscles) และกล้ามเนื้อเหยียดเข่า (quadriceps muscles) ท่าบริหาร sit-up cross crawl ผู้ฝึกนอนหงาย ประสานมือ 2 ข้างไว้ใต้ศีรษะ จากนั้นงอลำตัวเอาข้อศอกข้างขวาไปแตะเข่าซ้าย สลับกับงอลำตัวเอาข้อศอกซ้ายไปแต่เข่าขวา ท่านี้ช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกลุ่มกล้ามเนื้อหน้าท้อง (abdominal muscles) ท่าบริหาร the grounder ผู้ฝึกยืนแยกเท้าออกจากกันให้มีระยะห่างประมาณหนึ่งก้าว หันปลายเท้าขวาชี้ไปทางด้านขวา ขณะที่ปลายเท้าซ้ายชี้ตรงไปข้างหน้า งอเข่าขวาย่อลงพร้อมกับหายใจออก จากนั้นหายใจเข้าพร้อมกับยืดขาขวาขึ้นให้ตรง ขยับสะโพกให้อยู่แนวขนาน ทำซ้ำ 3 ครั้งจากนั้นเปลี่ยนมาเป็นข้างซ้ายเช่นเดียวกัน ท่านี้ช่วยเพิ่มความแข็งของกลุ่มกล้ามเนื้อเหยียดเข่า (quadriceps muscles) และกลุ่มกล้ามเนื้องอเข่า (hamstring muscles) และท่าบริหาร cross crawls ยกแขนทั้งสองข้างไปด้านขวาสลับยกขาขวาข้ามพาดลำตัวไปด้านซ้าย ทำสลับข้างกัน ท่านี้ช่วยกระตุ้นการติดต่อสื่อสารระหว่างสมองทั้งสองซีก ทำให้เกิดการทำงานของร่างกายซีกซ้ายและซีกขวาประสานสัมพันธ์กัน (coordination) โดยอาศัยการรับข้อมูลจากระบบ visual , vestibular และ somatosensory ในการปรับท่าทางภายหลังการถูกรบกวนภาวะสมดุลของร่างกาย (adaptive postural adjustment) ให้เข้าสู่

ภาวะสมดุล ดังนั้นเมื่อผู้สูงอายุได้บริหารเป็นประจำจึงส่งผลให้ผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อมมีการทรงตัวที่ดีขึ้น ดังนั้นจะเห็นได้ว่าท่าทางการฝึก Brain Gym ล้วนส่งเสริมความแข็งแรง เพิ่มความยืดหยุ่นของกลุ่มกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการทางทรงตัว และเพิ่มองศาการเคลื่อนไหวของข้อต่อ ส่งผลให้หลังการฝึกการทรงตัวของผู้สูงอายุดีขึ้น

ผลการฝึก Brain Gym ส่งเสริมการประสานสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อแขนขาในผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อม

สมองเล็ก (cerebellum) มี neocerebellum ทำหน้าที่ประสานงานร่วมกับสมองใหญ่ เพื่อควบคุมการประสานงานของกล้ามเนื้อ (muscle coordinations) โดยเฉพาะกล้ามเนื้อของแขนและขา สมองใหญ่ (cerebrum) มี neocortex ควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อ และระบบ extrapyramidal เพื่อควบคุมการทำงานของเซลล์ประสาทสั่งการ (motor neurons) ของไขสันหลังซึ่งมีผลทำให้การทรงตัว (equilibrium) ความตึงตัวของกล้ามเนื้อ (tone) และการเคลื่อนไหว (movement) เป็นไปโดยราบเรียบ ดังนั้นเมื่อเกิดพยาธิสภาพที่สมองเล็กจะเกิดอาการ incoordination of movement หรือไม่มีการประสานงานของกล้ามเนื้อขณะเคลื่อนไหว ทุกครั้งที่สมองใหญ่สั่งให้ทำงาน กล้ามเนื้อ flexor และ extensor หรือกลุ่มอื่นๆ จะไม่ประสานงานกัน เพราะขาดการควบคุมจากสมองเล็ก ทำให้เกิดอาการแสดงที่ผิดปกติคือ Dysdiadochokinesia คือการเคลื่อนไหวที่ต่อเนื่องกันทำไม่ได้ เช่น คว่ำมือ และหงายมือสลับกันเร็วๆ จะทำไม่ได้ หรือทำได้แต่ช้าลง (มีชัย ศรีใส, 2530 และเฉง นิลบุหงา, 2561)

ผลงานวิจัยครั้งนี้ พบว่าหลังจากได้รับการฝึก Brain Gym ในผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อม พบว่ามีการประสานสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจาก Brain Gym เป็นการบริหารแบบ mind-body exercise การออกกำลังกายร่วมกันระหว่างร่างกายกับจิตใจ เป็นลักษณะการเคลื่อนไหวที่ช้าต้องใช้สติในการควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกายร่วมกับการควบคุมลมหายใจ (breathing control) ซึ่งช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เพิ่มการทรงตัว ลดความตึงเครียด เพิ่มความผ่อนคลายให้กับร่างกาย การเคลื่อนไหวส่งเสริมการเรียนรู้เกี่ยวกับการประสานสัมพันธ์กันระหว่างตา มือ (eye hand coordination) และส่วนของร่างกายทั้งหมด สอดคล้องกับการศึกษาของ Timothy CY Kwok พบว่าการออกกำลังกายแบบ coordination exercise หรือการออกกำลังกายแบบ mind-body exercise ช่วยเพิ่ม gray and white matters ที่อยู่บริเวณ prefrontal and temporal lobe ซึ่งการออกกำลังกายแบบ mind-body exercise ช่วยเพิ่ม neurotransmitter systems afferent (norepinephrine, serotonin, acetylcholine)ไปที่ hippocampus ส่งผลให้ hippocampal ทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น (Timothy, CY, Kwok., KC, Lam., PS, Wong., WW, Chau., Kenneth, SL, Yuen., KT Ting., Elite, WK, Chung., Jessie, CY, Li., & Florence, KY, Ho. (2011).

ผลการฝึก Brain Gym สมองส่งเสริมคุณภาพชีวิต

การวัดคุณภาพชีวิต วัดโดยใช้แบบประเมิน Qulity of life เป็นเครื่องมือชี้วัดการเปลี่ยนแปลงระดับคุณภาพชีวิต ประกอบด้วยองค์ประกอบของคุณภาพชีวิต 4 ด้าน คือด้านร่างกาย (physical domain) ด้านจิตใจ (psychological domain) ด้านความสัมพันธ์ทางสังคม (social relationships) และด้านสิ่งแวดล้อม (environment) มีทั้งหมด 26 ข้อคำถาม (รวม 26 – 130 คะแนน) คะแนนรวม 26 – 60 คะแนน มีคุณภาพชีวิตที่ไม่ดี คะแนนรวม 61 – 95 คะแนน มีคุณภาพชีวิตกลางๆ และคะแนนรวม 96 – 130 คะแนน มีคุณภาพชีวิตที่ดี ผลงานวิจัยพบว่าเมื่อเปรียบเทียบก่อนกับหลังฝึก Brain Gym ผู้สูงอายุมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น โดยก่อนฝึกค่าเฉลี่ยคะแนนเท่ากับ 63.25 ± 9.78 และหลังจากฝึกค่าเฉลี่ยคะแนนเท่ากับ 95.33 ± 14.43 จะเห็นได้ว่าหลังจากได้รับการฝึก Brain Gym ทำให้คุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุดีขึ้น

ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากผู้สูงอายุมีการรับรู้ที่ดีขึ้น การประสานสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อดีขึ้น ส่งผลให้การทรงตัวดีขึ้น ทำให้ผู้สูงอายุสามารถทำกิจวัตรประจำวันได้ดีขึ้น จึงส่งผลให้ผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อมจึงมีคุณภาพชีวิตที่ดีตามมา

.....

เอกสารอ้างอิง

เฉง นิลบุหงา. (2561). *ระบบประสาทและการทำงาน*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ณัฏฐพรรณ เรืองศิรินุสรณ์. (บ.ก.), (2559). *คู่มือการดูแลผู้สูงวัย: เดินดีไม่มีล้ม.* กรุงเทพฯ : โอเพ่นเวิลด์ส พับลิชชิ่ง เฮาส์.

ทัศนีย์ ตันติฤทธิศักดิ์. (บ.ก.), (2557). *แนวทางเวชปฏิบัติภาวะสมองเสื่อม.* กรุงเทพฯ : สถาบันประสาทวิทยา.

บังอร ฉางทรัพย์. (2550). *กายวิภาคศาสตร์ 1*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ปวีณา นพโสตร และ รังสิมันต์ สุนทรไชยา. (2558). ผลของ โปรแกรมเสริมสร้างความหวังแบบครอบครัวมีส่วนร่วม ต่อภาวะซึมเศร้าของผู้ป่วยโรคซึมเศร้าวัยสูงอายุ. *วารสารพยาบาลตำรวจ, 7*(1), 84-94.

พัชราภัณฑ์ ไชยสังข์, นุชจรีรัตน์ ชูทองรัตน์ และปัญจภรณ์ ยะเกษม. (2559). *ปัจจัยที่เป็นตัวทำนายภาวะสมองเสื่อมของผู้สูงอายุในชุมชน.* Retrieved from http://www.stic.ac.th.

มีชัย ศรีใส. (2530). *ประสาทกายวิภาคศาสตร์.* กรุงเทพฯ : ลินประสิทธิ์การพิมพ์.

รัชนี นามจันทา. (2553). การฟื้นฟูสภาพผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อม. *วารสาร มฉก.วิชาการ, 14*(27), 137-150.

วัลลภา อันดารา, อุบลรัตน์ สิงหเสนี และปัทมา วงค์นิธิกุล. (2559). การศึกษาภาวะสมองเสื่อม ความรู้เรื่องโรคและการป้องกันโรคสมองเสื่อม และข้อมูลส่วนบุคคลของผู้สูงอายุ ชมรมผู้สูงอายุวิทยาลัยพยาบาลทหารอากาศ. *วารสารพยาบาลตำรวจ*, *8*(1), 23-33.

ศินาท แขนอก. (2559). *ภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุ (Dementia)*. Retrieved from http://www.dmh.go.th/downloadportal/morbidity/dementia.pdf.

สมนึก กุลสถิตพร. (2549). *กายภาพบำบัดในผู้สูงอายุ.* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : ออฟเซ็ท เพรส.

สมพร สังขรัตน์. (2556). การควบคุมการทรงท่า. ใน สมพร สังขรัตน์ (บ.ก.), *การฟื้นฟูสภาพผู้ป่วยที่มีพยาธิสภาพสมอง ทฤษฎีสู่การปฏิบัติ.* (น. 35-48). เชียงใหม่ : สยามพิมพ์นานา.

สุภัจฉรา นพจินดา. (2561). *เติมพลังสมอง เสริมพลังกาย พร้อมลุยงานได้อย่างสนุกทุกวัน.* Retrieved from http://goodlifeupdate.com/healthy-body/61119.html.

Ann-Kathrin R., Brigitte, R., Astrid, Z., Volker, N., Karsten, H., Klaus-Michael, B and Kirsten, H. (2017). Balance training improves memory and spatial cognition in healthy aduts. *Sci. Rep*, 7, 5661.

Dennison, P.E. & Dennison, G.E. (2007). *Brain Gym101: Balance for Daily Life*. Ventura, CA: Edu-Kinesthetics, Inc.

Gotink, R. A., Meijboom, R., Vernooij, M. W., Smits, M., & Hunink, M. G. (2016). 8-week Mindfulness Based Stress Reduction induces brain changes similar to traditional long-term meditation practice - A systematic review. *Brain Cogn,* 108, 32-41.

Hyatt, K. J. (2007). Brain Gym: Building stronger brains or wishful thinking? *RASE*, *28*(2), 117-124.

Jeffrey, A. K., & Theresa, A. J. (2008). Principles of Experience-Dependent Neural Plasticity: Implications for Rehabilitation After Brain Damage. *JSLHR*, 51, 225–239.

MA, Q. (2008). Beneficial effects of moderate voluntary physical exercise and its biological mechanisms on brain health. *Neurosci Bull, 24*(4), 265-270.

Ratey, J. J. (2008). *Spark:The Revolutionary New Science of Exercise and the Brain*. Boston London of New York: Little, Brown and company.

Szuhany, K. L., Bugatti, M., & Otto, M. W. (2015). A meta-analytic review of the effects of exercise on brain-derived neurotrophic factor. *J Psychiatr Res.* 60, 56-64.

Terry M. (2016). *Exercise-cognition interaction*. UK: Elsevier.

Timothy, C. Y, Kwok., K. C, Lam., P. S, Wong., W. W, Chau., Kenneth, S. L, Yuen., K. T. T,... Florence, K. Y, H. O. (2011). Effectiveness of coordination exercise in improving cognitive function in older adults: a prospective study. *Clin Interv Aging*, 6, 261–267.

Yaguez, L., Shaw, K. N., Morris, R., & Matthews, D. (2011). The effects on cognitive functions of a movement-based intervention in patients with Alzheimer's type dementia: A pilot study. *Int. J. Geriatr. Psychiatry, 26*(2), 173-81.

YouTube. (2009, March 6). Introducing Brain Gym and More [Video file]. Retrieved from https://www.youtube.com/watch?v= kWzW5XSmgKw.