

การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกการเคลื่อนไหวตาแบบสมูทเพอร์สูทร่วมกับเสียงกำกับจังหวะสำหรับวัยรุ่นบาดเจ็บสมองในระดับปานกลาง

THE DEVELOPMENT OF SMOOTH PURSUIT EYE MOVEMENT WITH AUDITORY RHYTHMIC CUEING COMPUTER PROGRAM OF ADOLESCENT IN MODERATE POST-TRAUMATIC BRAIN INJURY

พิทักษ์ ทองสุข*, สราวิน เทพสถิตย์ภรณ์, ปรัชญา แก้วแก่น

Pitark Thongsook, Sarawin Thepsatitporn, Pratchaya Kaewkaen*

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

College of Research Methodology and Cognitive Science, Burapha University.

*Corresponding author, e-mail: pitark_thong@yahoo.co.th

Received: 29 July 2021; **Revised:** 14 February 2022; **Accepted:** 29 April 2022

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกการเคลื่อนไหวตาแบบสมูทเพอร์สูทร่วมกับเสียงกำกับจังหวะของวัยรุ่นที่ได้รับบาดเจ็บสมองในระดับปานกลาง และ 2) ทดสอบผลของการนำโปรแกรมไปใช้ เป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบสองกลุ่ม วัดก่อนและหลังการทดลอง (Pre test - Post test Control Group Design) กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้บาดเจ็บสมองในระดับปานกลาง จำนวน 44 คน ได้รับการคัดเลือกตามเกณฑ์ที่กำหนด แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คัดเลือกเข้ากลุ่มโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย กลุ่มควบคุม 22 คน ได้รับการดูแลตามปกติ และกลุ่มทดลอง 22 คน ได้รับการฝึกตามโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น การศึกษาประกอบด้วย 2 ระยะ ระยะแรก การพัฒนาโปรแกรม โดยการประยุกต์แนวคิดทฤษฎี Biased competition theory of selective attention ของ Desimone and Duncan ทฤษฎี Feature-integration theory of attention ของ Treisman and Gelade และทฤษฎี Premotor theory of attention ระยะที่สอง เป็นระยะทดสอบผลของการนำโปรแกรมไปใช้ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้คัดกรองผู้เข้าร่วมวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกการเคลื่อนไหวตาแบบสมูทเพอร์สูทร่วมกับเสียงกำกับจังหวะและเครื่องมือที่ใช้วัดตัวแปรตาม คือ กิจกรรมทดสอบการเรียกคืนความจำแบบการระลึกคำโดยมีตัวชี้แนะ และแบบประเมินความพึงพอใจต่อการใช้โปรแกรมฯ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีหาค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบที (t-test) ผลการศึกษาที่สำคัญ 1) โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย กิจกรรมการฝึกการเคลื่อนไหวตาแบบสมูทเพอร์สูทร่วมกับเสียงกำกับจังหวะ 4 ชุด แต่ละชุดความเร็ว 40, 60, 80 และ 100 ครั้ง ต่อนาที มีค่าความตรงเชิงเนื้อหา (CVI) อยู่ระหว่าง .91 ถึง 1.00 ใช้เวลาในการฝึกครั้งละ 14 นาที จำนวน 16 ครั้ง 2) หลังการฝึกโปรแกรมคอมพิวเตอร์การเคลื่อนไหวตาแบบสมูทเพอร์สูทร่วมกับเสียงกำกับจังหวะ กลุ่มทดลองมีคะแนนความถูกต้องของการเรียกคืนความจำแบบการระลึกคำโดยมีตัวชี้แนะมากกว่าก่อนการฝึก โปรแกรมคอมพิวเตอร์การเคลื่อนไหวตาแบบสมูทเพอร์สูทร่วมกับเสียงกำกับจังหวะและเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่ม

ควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 สรุป การฝึกโปรแกรมคอมพิวเตอร์การเคลื่อนไหวตาแบบสมูทเพอร์
สุทร่วมกับเสียงกำกับจังหวะอย่างต่อเนื่องช่วยเพิ่มการเรียกคืนความจำแบบการระลึกคำโดยมีตัวชี้แนะของวัยรุ่น
ที่ได้รับบาดเจ็บสมองในระดับปานกลางได้

คำสำคัญ: การเคลื่อนไหวตาสมูทเพอร์สุท บาดเจ็บสมอง

Abstract

Objectives of research; 1) To develop smooth pursuit eye movement (SPEM) with auditory rhythmic cueing computer program of adolescence in moderate post-traumatic brain injury. 2) To examine the effects of the program. The quasi-experimental research using pretest - posttest control group design was used to examine the program. The subject were 44 people with moderate traumatic brain injury and selected according to the specified criteria. The subject divided into experimental and control group with 22 subjects in each group by simple random method. The control group received normal care and the experimental group were trained according to the developed program. This studying comprised of 2 phases: In the first phase, program was developed by applying Biased competition theory of selective attention by Desimone and Duncan, Feature-Integration theory of attention by Treisman and Gelade and premotor theory of attention. The second phase program was testing the implementation of the program. The instrument consists of screening research subject, The smooth pursuit eye movement (SPEM) with auditory rhythmic cueing computer program, The instruments used to measure dependent variables were the cued recall memory task and the program satisfaction assessment form. Data were analyzed by frequency, percentage, mean, standard deviation, and t-test. Major findings were as follows: 1) The developed program included four sessions. The SPEM level is directed at 40, 60, 80, and 100 times per minute during each session. The CVI (content validity index) ranged from .91 to 1.00. The program consisted of four 14-minute sessions number of 16 times. 2) After training with this program, the experimental group's accuracy of cued recall memory was significantly ($p .001$) higher than before training programs, and increased more than the control group. Conclusion: The smooth pursuit eye movement with auditory rhythmic cueing computer program of adolescence in moderate post-traumatic brain injury can improve cued recall memory in moderate post-traumatic brain injury patients and they are most effective when used on a daily basis.

Keywords: Smooth Pursuit Eye Movement, Traumatic Brain Injury

บทนำ

การบาดเจ็บสมอง (Traumatic brain injury; TBI) ในวัยรุ่น มีสาเหตุจากอุบัติเหตุมากกว่าร้อยละ 80 ผลจากการบาดเจ็บสมองส่งผลกระทบต่อความช่วยเหลือตัวเองในการทำกิจกรรมประจำวัน และอาจทำให้ผู้บาดเจ็บสมองอยู่ในภาวะฟุ้งพา [1] เนื่องจากภายหลังการบาดเจ็บสมองจะเกิดกระบวนการอักเสบ (Inflammatory process) เป็นสาเหตุทำให้โครงสร้างของสมองรวมถึงการทำหน้าที่ของสมองขาดสมดุล สมองส่วนหน้า (Frontal cortex) โดยเฉพาะสมองส่วนหน้าที่ได้รับรู้สิ่งเร้าจากการมองเห็น (Frontal visual eye filed) เป็นบริเวณ

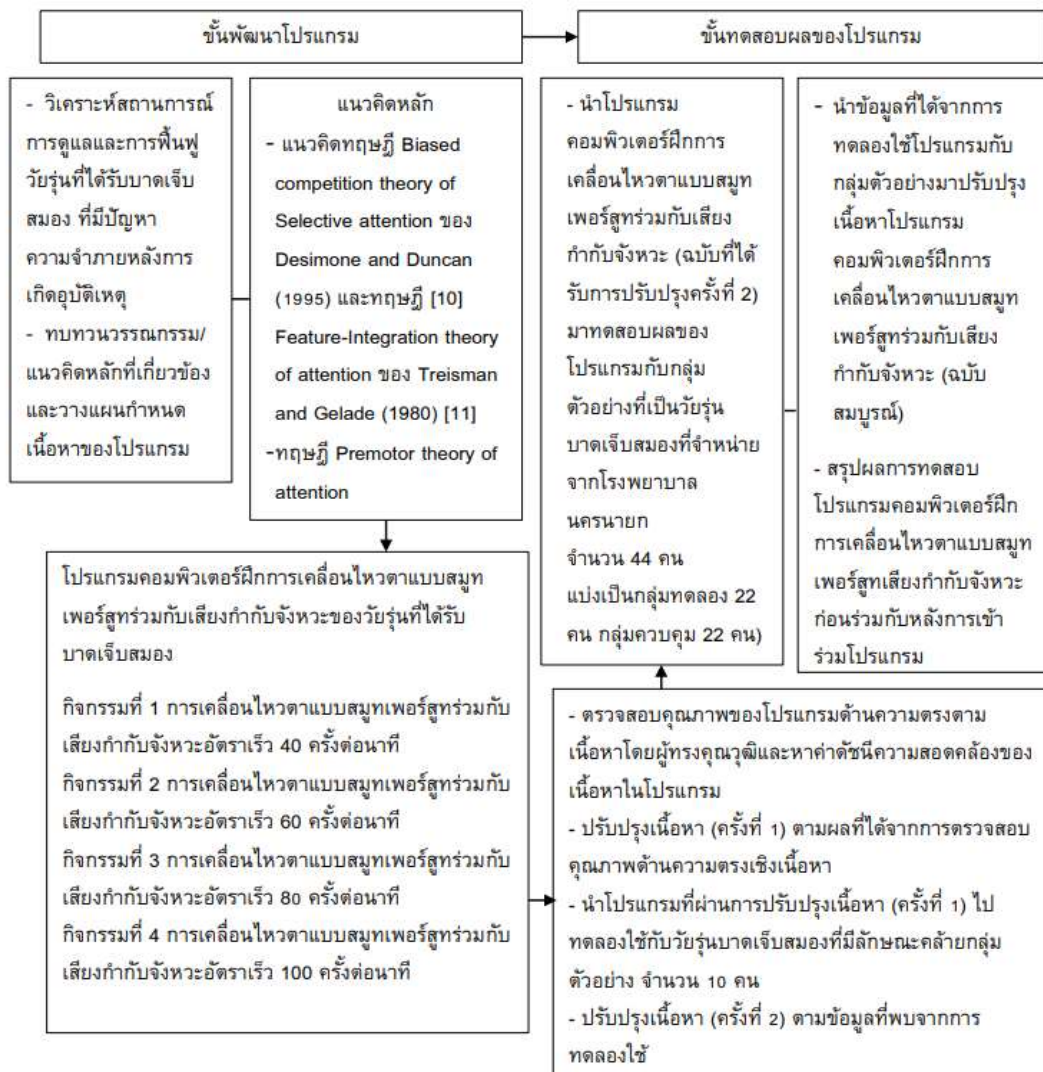
ที่ได้รับผลกระทบ เป็นส่วนสำคัญของการรับรู้สัญญาณสิ่งเร้าจากการมองเห็นและส่งต่อไปยังสมองส่วนกลาง (Limbic system) เพื่อการประมวลผลและการแสดงออกทางพฤติกรรมของมนุษย์ การบาดเจ็บสมองส่วนหน้า จึงเป็นบริเวณที่ได้รับผลกระทบจากกลไกการเกิดอุบัติเหตุมากที่สุด [2] ส่งผลต่อการทำหน้าที่สมองของกระบวนการทางปัญญา ด้านการรับรู้ (Perception) ความใส่ใจ (Attention) ความจำ และการเรียนรู้ (Memory and Learning) การฟื้นฟูหน้าที่ของสมองด้านความจำเป็นสิ่งสำคัญและควรเริ่มการฟื้นฟูความจำเป็นการเรียกคืนความจำจากแบบการระลึกได้ ที่เรียกว่าการเรียกคืนความจำแบบระลึกคำโดยมีตัวชี้แนะ (Cue Recall Memory) โดยใช้การเคลื่อนไหวตาให้มีส่วนกระตุ้นการทำงานของสมองทั้งสองซีก [3]

การเคลื่อนไหวตา (Eye Movements) มีความสัมพันธ์กับการทำงานของสมองและได้นำมาใช้ได้ผลกับผู้ป่วยที่มีความเครียดผิดปกติภายหลังได้รับบาดเจ็บและกระทบกระเทือนทางจิตใจอย่างรุนแรง (Post Traumatic Stress Disorder: PTSD) [4-5] การเพิ่มความสามารถในการเรียนรู้ และการบริหารสมองเพื่อเพิ่มความจำ มีหลายวิธี การบริหารสมอง (Brain Exercise) ด้วยชุดโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในการเพิ่มทักษะทางปัญญาสำหรับผู้สูงอายุ ด้านความจำภาษา [6] ซึ่งผลการศึกษาที่ได้ให้ผลสอดคล้องกัน สนับสนุนแนวคิดของทลิ่ง [7] ผู้ค้นพบแบบจำลองของความจำเหตุการณ์ (Model of Episodic Memory) ที่เรียกว่า โมเดลความไม่สมดุลในการลงรหัส และการเรียกคืนความจำของสมอง (Hemispheric Encoding Retrieval Asymmetry Model: HERA) [8] ซึ่งโมเดล HERA ได้อธิบายถึงการทำงานของสมองทั้งสองซีกว่ากระบวนการลงรหัสข้อมูลความจำเหตุการณ์ เกี่ยวข้องกับสมองส่วนหน้าซีกซ้าย (Left Prefrontal Lobe) มากกว่าสมองส่วนหน้าซีกขวา (Right Prefrontal Lobe) แสดงให้เห็นถึงความไม่สมดุลของการทำงานของสมองสองซีกในความจำเหตุการณ์ การเคลื่อนไหวตาทั้งสองข้าง ซ้ายขวาไปมาซ้ำ ๆ จึงมีผลทำให้เกิดการกระตุ้นสมองทั้งสองซีก จะช่วยลดความไม่สมดุลของการทำงานของสมอง และช่วยเพิ่มการตอบสนองทางระบบประสาทระหว่างสมองสองซีก (Inter hemisphere) เพิ่มการเชื่อมโยงการส่งกระแสประสาทในเซลล์สมอง (Neurotransmitter) เพิ่มการเชื่อมต่อจุดประสานประสาท (Synapse) เกิดการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยเฉพาะในส่วนของเปลือกสมอง (Cerebral Cortex) และฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการลงรหัส (Encoding) การรวบรวมจัดเก็บ (Consolidation) ข้อมูลความจำเหตุการณ์ (Episodic Memory) และส่งผลต่อการเพิ่มการเรียกคืนความจำ (Memory Retrieval) [9]

การดูแลฟื้นฟูผู้บาดเจ็บสมองโดยทั่วไปเป็นการฟื้นฟูทางด้านร่างกายที่ได้รับบาดเจ็บและสูญเสียหน้าที่การรับประสาธาและการติดตามนัดประเมินอาการทางร่างกาย การประเมินอาการทางสมอง หรือการทำกายภาพบำบัดทางด้านร่างกายที่บกพร่องซึ่งไม่ได้มุ่งเน้นการฟื้นฟูอาการทางสมองโดยตรง ดังนั้นการทำหน้าที่ทางสมองจะใช้เวลาภายหลังจำหน่ายจากโรงพยาบาล เพื่อรอการฟื้นฟูซึ่งมีบางรายอาจต้องใช้เวลาานต้องหยุดพักการเรียน การทำงาน เนื่องจากผู้บาดเจ็บสมองยังไม่สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างมั่นใจ การฟื้นฟูหน้าที่ทางปัญญา (Cognitive function) ของสมองภายหลังจำหน่ายจากโรงพยาบาลยังไม่มีวิธีการฟื้นฟูโดยรูปแบบฝึกการเคลื่อนไหวตา ยังไม่พบการศึกษาลักษณะการเคลื่อนไหวตาแบบสมูทเพอร์สูทร่วมกับเสียงกำกับจังหวะ ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะที่เป็นการเคลื่อนไหวตาอย่างซ้ำมีจังหวะและมีเป้าหมาย ที่มีผลต่อการเรียกคืนความจำแบบการระลึกคำ โดยมีตัวชี้แนะ (Cued Recall Memory) รวมทั้งยังไม่มีวิธีการนำเทคนิควิธีการเคลื่อนไหวตา มาพัฒนาเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกการเคลื่อนไหวตาสองข้างแบบสมูทเพอร์สูทร่วมกับเสียงกำกับจังหวะ สำหรับฝึกบริหารสมองเพิ่มสมรรถนะการยืดหยุ่นสมอง (Neuron elasticity) เพื่อเพิ่มการเรียกคืนความจำแบบการระลึกคำ โดยมีตัวชี้แนะ ของวัยรุ่นที่มีการบาดเจ็บสมอง

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการเคลื่อนไหวตาแบบสมูทเพอร์สูทร่วมกับเสียงก้ำกั้วจิ้งหะ สำหรับการเรียกคืนความจำแบบการระลึกคำโดยมีตัวชี้แนะ (Cued Recall Memory) ของวัยรุ่นขนาดเจ็บสมองในระดับปานกลาง โดยใช้ระยะเวลาในการเคลื่อนไหวตาสองข้างแบบแนวนอนที่นานเพียงพอที่จะมีผลกระตุ้นสมองสองซีก เป็นการเพิ่มศักยภาพของสมองระยะยาว (Long Term Potentiation: LTP) เพิ่มการเรียกคืนความจำแบบการระลึกคำ โดยมีตัวชี้แนะได้ต่อเนื่อง การเคลื่อนไหวตาแบบสมูทเพอร์สูทร่วมกับเสียงก้ำกั้วจิ้งหะเพื่อการเรียกคืนความจำแบบการระลึกคำ โดยที่ตัวชี้แนะจะได้เป็นองค์ความรู้ของหลักการกระตุ้นสมองสองซีกในการเพิ่มศักยภาพของสมองระยะยาว และได้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกการเคลื่อนไหวตาแบบสมูทเพอร์สูทร่วมกับเสียงก้ำกั้วจิ้งหะที่สามารถนำมาใช้ฝึกบริหารสมอง เพิ่มความแข็งแรงยืดหยุ่นของเซลล์สมองและเพิ่ม การเรียกคืนความจำแบบการระลึกคำ โดยมีตัวชี้แนะที่มีประสิทธิภาพได้ด้วยตนเอง สะดวก ประหยัด และเหมาะสมกับวัยรุ่นที่ได้รับบาดเจ็บสมองที่สามารถทำการฟื้นฟูการเรียกคืนความจำแบบการระลึกคำโดยมีตัวชี้แนะของสมองที่บ้านภายหลังจำหน่ายจากโรงพยาบาล ในบริบทของคนไทย

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกการเคลื่อนไหวตาแบบสมูทเพอร์สูทร่วมกับเสียงกำกับจังหวะของวัยรุ่นที่ได้รับบาดเจ็บสมองในระดับปานกลาง

2. เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกการเคลื่อนไหวตาแบบสมูทเพอร์สูทร่วมกับเสียงกำกับจังหวะของวัยรุ่นบาดเจ็บสมองในระดับปานกลาง ในประเด็นต่อไปนี้

2.1 เปรียบเทียบความแตกต่างคะแนนความถูกต้องของการเรียกคืนความจำแบบการระลึกคำโดยมีตัวชี้แนะ (Cued Recall Task) ในกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังการฝึกโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกการเคลื่อนไหวตาแบบสมูทเพอร์สูทร่วมกับเสียงกำกับจังหวะและกลุ่มควบคุมที่ได้รับการดูแลแบบปกติตามแผนการจำหน่ายผู้บาดเจ็บสมองจากโรงพยาบาล

2.2 เปรียบเทียบความแตกต่างคะแนนความถูกต้องของการเรียกคืนความจำแบบการระลึกคำโดยมีตัวชี้แนะ (Cued Recall Task) หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกโปรแกรมคอมพิวเตอร์การเคลื่อนไหวตาแบบสมูทเพอร์สูทร่วมกับเสียงกำกับจังหวะและกลุ่มควบคุมที่ได้รับการดูแลแบบปกติตามแผนการจำหน่ายผู้บาดเจ็บสมองจากโรงพยาบาล

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้รูปแบบเป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เพื่อพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกการเคลื่อนไหวตาแบบสมูทเพอร์สูทร่วมกับเสียงกำกับจังหวะ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกการเคลื่อนไหวตาแบบสมูทเพอร์สูทร่วมกับเสียงกำกับจังหวะ มีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้ 1. วิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาวัยรุ่นที่ได้รับบาดเจ็บสมองและรวบรวมข้อมูลจากรายงานสถิติ พบว่า วัยรุ่นที่ได้รับบาดเจ็บสมองในระดับปานกลางร้อยละ 80 มีประวัติสลบไม่รู้สึกตัวระยะเวลาไม่เกิน 3 ชั่วโมงภายหลังเกิดอุบัติเหตุและตื่นรู้ตัวที่โรงพยาบาล ระยะเวลาที่นอนโรงพยาบาลเฉลี่ย 2 วัน ไม่มีการผ่าตัดสมอง กรณีที่ไม่มีกระดูกตามร่างกายหักพบว่าร้อยละ 50 มีการหยุดเรียนหรือหยุดงานมากกว่า 3 เดือน และร้อยละ 30 ภายหลังอุบัติเหตุไม่ได้ทำงานต่อ 2. การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกการเคลื่อนไหวตาแบบสมูทเพอร์สูทร่วมกับเสียงกำกับจังหวะ โดยใช้แนวคิดทฤษฎี Biased Competition Theory of Selective Attention ของ Desimone and Duncan [10] และทฤษฎี Feature-Integration Theory of Attention ของ Treisman and Gelade [11] ทฤษฎี Premotor theory of attention มาใช้เป็นกรอบในการกำหนดเนื้อหาของโปรแกรม 3. ดำเนินการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกการเคลื่อนไหวตาแบบสมูทเพอร์สูทร่วมกับเสียงกำกับจังหวะ และจัดทำคู่มือกิจกรรมโปรแกรม ประกอบด้วยกิจกรรมการฝึกการเคลื่อนไหวตา 4 ชุดกิจกรรม โดยชุดกิจกรรมละ 4 วัน ต่อสัปดาห์ โดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยสามารถเลือกวันและเวลาที่สะดวกแต่ต้องเป็นระยะ 4 วันในเวลาเดียวกัน ต่อเนื่องในแต่ละสัปดาห์ ใช้เวลาทั้งหมด 4 สัปดาห์ (16 วัน) วันละ 14 นาที การกำหนดระยะเวลาของการเคลื่อนไหวตามัดตามวัตถุประสงค์ของคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดการเพิ่มศักยภาพของสมองระยะยาว (LTP) และจากการศึกษาของ ซ้อยท์และคณะ [12] ที่ศึกษาโดยให้กลุ่มตัวอย่างเคลื่อนไหวตาสองข้างแบบแนวนอน วันละ 14 นาที ทุกวันติดต่อกัน 14 วัน มีผลทำให้คุณภาพการนอน (Sleep Quality) ดีขึ้นและภาวะสุขภาพ (Well-Being) ดีขึ้นมีการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยพบว่า ขนาดของคลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟา (Alpha Amplitude) เพิ่มขึ้น และขนาดของคลื่นเดลต้า (Delta Amplitude) ลดลง ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า

การเคลื่อนไหวตาสองข้างแบบแนวนอนที่นานขึ้นและต่อเนื่องทุกวันเป็นเวลา 14 วัน จะสามารถช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการทำงานของสมอง [12] ดังนั้นผู้วิจัยจึงกำหนดให้ทำกิจกรรมอย่างต่อเนื่องที่นานขึ้น รวม 16 วัน

มีหลักฐานที่แสดงให้เห็นว่าการเคลื่อนไหวตา โดยการวางแผนควบคุมการเคลื่อนไหวตา (Eye Movement Control) ด้วยการใส่ใจในการรับรู้เกี่ยวกับตำแหน่งต่าง ๆ ของวัตถุที่เคลื่อนที่ มีความสัมพันธ์กับการทำงานของสมองและมีความเชื่อมโยงกับการเพิ่มขึ้นของความใส่ใจ [13] การกำหนดให้มีจังหวะการเคลื่อนไหวของตาตามอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักในผู้ใหญ่ ปกติเฉลี่ยจะมีค่าอยู่ระหว่าง 60-100 ครั้งต่อนาทีแต่สำหรับวัยรุ่นหรือนักกีฬาผลจากการออกกำลังกายจะทำให้ระบบการไหลเวียนเลือดทำงานอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ในขณะที่พักหัวใจจะเต้นช้ากว่าคนปกติอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักอาจลดลงต่ำเหลือเพียง 40 ครั้งต่อนาที ดังนั้นจึงกำหนดให้มีการเคลื่อนไหวของตาแบบสมูทเพอร์สูทร่วมกับเสียงกำกับจังหวะให้เชื่อมโยงกับอัตราการเต้นของหัวใจในเกณฑ์ 40 – 100 ครั้งต่อนาที เป็นการเพิ่มเป้าหมายการกำหนดอัตราการเคลื่อนไหวของตาให้สัมพันธ์กับจังหวะของชีพจรซึ่งสัมพันธ์กับระบบการไหลเวียนโลหิตไปเลี้ยงเซลล์สมองในขณะที่พักของร่างกาย

4. การตรวจสอบคุณภาพด้านความตรงตามเนื้อหา (Content validity) ครั้งที่ 1 โดยนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกการเคลื่อนไหวตาแบบสมูทเพอร์สูทร่วมกับเสียงกำกับจังหวะ ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 5 คน ได้แก่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาขาสมอง จิตใจและการเรียนรู้ 1 คน ศัลยแพทย์ระบบประสาท 1 คน จิตแพทย์ วิทยาศาสตร์การแพทย์ชั้นสูง (จิตเวชศาสตร์) 1 คน จักษุแพทย์ 1 คน และผู้เชี่ยวชาญสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ 1 คน ตรวจสอบเนื้อหาโปรแกรมความครอบคลุมถูกต้องเหมาะสม และให้ค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity index) 5. นำข้อเสนอแนะที่ได้จากผู้ทรงคุณวุฒิมาปรับปรุงเนื้อหาและขั้นตอนการปฏิบัติของโปรแกรม และนำไปทดลองใช้กับวัยรุ่นที่ได้รับบาดเจ็บสมองในระดับปานกลาง ที่มีลักษณะคล้ายกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน ก่อนนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกการเคลื่อนไหวตาแบบสมูทเพอร์สูทร่วมกับเสียงกำกับจังหวะไปใช้ในการทดสอบผลของโปรแกรมในขั้นตอนต่อไป

ขั้นที่ 2 การทดสอบผลของการนำ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกการเคลื่อนไหวตาแบบสมูทเพอร์สูทร่วมกับเสียงกำกับจังหวะไปใช้ โดยเป็นรูปแบบการวิจัยเชิงทดลอง แบบสองกลุ่มวัดก่อนและหลังการทดลอง (The Pretest-Posttest Control Group Design)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ วัยรุ่นที่ได้รับบาดเจ็บสมองในระดับปานกลาง อายุระหว่าง 15 – 25 ปี ที่มารับการรักษาโดยรับป่วยที่โรงพยาบาลนครนายกและจำหน่ายจากโรงพยาบาลแล้วในช่วงเวลา 4 – 6 เดือน ตั้งแต่ เดือนตุลาคม ปี พ.ศ. 2563 - กันยายน 2564 จำนวนทั้งหมด 120 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ วัยรุ่นที่ได้รับบาดเจ็บสมองในระดับปานกลาง ที่มารับการรักษาโดยรับป่วยที่โรงพยาบาลนครนายกและจำหน่ายจากโรงพยาบาลแล้วในช่วงเวลา 4 – 6 เดือน ช่วงเดือนมกราคม - เมษายน 2564 อายุระหว่าง 15 – 25 ปี คำนวณกลุ่มตัวอย่างจากสัดส่วนของประชากร 120 คน คิดเป็นกลุ่มตัวอย่างร้อยละ 25 – 30 [14] ทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์ที่กำหนดทั้งหมด 44 คน โดยสุ่มอย่างง่ายเข้ากลุ่มทดลองจำนวน 22 คน ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกการเคลื่อนไหวตาแบบสมูทเพอร์สูทร่วมกับเสียงกำกับจังหวะ และกลุ่มควบคุม จำนวน 22 คน ได้รับการดูแลภายหลังจำหน่ายตามคำแนะนำปกติที่ปฏิบัติเดิมจากโรงพยาบาล

เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง (Inclusion criteria)

1. เป็นวัยรุ่นที่ได้รับบาดเจ็บสมองระยะฟื้นฟูภายหลังได้รับอุบัติเหตุ 4 - 6 เดือน ไม่มีโรคประจำตัวอื่น ๆ

2. มีประวัติการบาดเจ็บสมองในระดับปานกลาง ประเมินจากเกณฑ์ Glasgow Coma Scale (GCS) 9 – 12 หรือมีประวัติหมดสติจากอุบัติเหตุน้อยกว่า 6 ชม.

3. ภายหลังจากจำหน่ายจากโรงพยาบาล มีความสามารถในการปฏิบัติกิจวัตรประจำวัน (Activity of Daily Living: ADL) ประเมินจากดัชนีจุฬาเอ็ดแอลได้ระดับคะแนน 12 คะแนนขึ้นไป

4. มีการมองเห็นปกติจากแบบประเมินสายตาระยะใกล้ เจเกอร์ชาร์ต (Jaeger's chart)

5. มีการได้ยินปกติจากแบบสอบถามการได้ยิน Five Minute Hearing Test (FMHT)

6. มีระดับค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (Oxygen saturation) มากกว่า 98 เปอร์เซ็นต์ ขณะพัก 30 นาที ประเมินจากเครื่องวัดความอิ่มตัวของเลือด (Oximeter)

7. ไม่มีประวัติการเป็นโรคเกี่ยวกับกล้ามเนื้อตา สามารถใช้ตาทั้งสองข้างได้ตามปกติ

8. ไม่มีประวัติการเจ็บป่วยทางจิตเวช การใช้ยาทางจิตเวชหรือสารเสพติดที่มีผลต่อระบบประสาท

9. มีความเต็มใจเข้าร่วมการทดลองตามที่กำหนด

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion Criteria)

1. มีข้อบ่งชี้ห้ามการใช้สายตาหรือการใช้กล้ามเนื้อตา

2. ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยได้ต่อเนื่อง

3. มีปัญหาสุขภาพหรืออาการเจ็บป่วย ที่ต้องเข้ารับการรักษาระหว่างการเข้าร่วมการวิจัย

โดยอาสาสมัครที่มีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์การคัดเลือก และเกณฑ์การคัดออก มีการคัดเลือกเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย ด้วยวิธีการจับฉลากแบบไม่คืนที่

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้คัดกรองผู้เข้าร่วมวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล แบบประเมิน Glasgow Coma Scale (GCS) แบบวัดระดับสายตาระยะใกล้ และแบบสอบถามการได้ยิน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกการเคลื่อนไหวตาแบบสมูทเพอร์สูท ร่วมกับเสียงกำกับจังหวะที่พัฒนาขึ้นในขั้นตอนที่ 1

3. เครื่องมือที่ใช้วัดตัวแปรตาม ประกอบด้วย กิจกรรมทดสอบการเรียกคืนความจำแบบการระลึกคำ โดยมีตัวชี้แนะ (Cued Recall Task) พัฒนาขึ้นโดยทัศนีย์ เชื่อมทอง [3] ที่ได้ผ่านกระบวนการพัฒนาเครื่องมือแล้ว

4. แบบประเมินความพึงพอใจต่อการใช่ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกการเคลื่อนไหวตาแบบสมูทเพอร์สูท ร่วมกับเสียงกำกับจังหวะ

ขั้นตอนการวิจัย (การเก็บรวบรวมข้อมูล)

หลังผ่านการพิจารณาของคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยจากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดนครนายก แล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ประชุมผู้ร่วมวิจัยและผู้เกี่ยวข้องเพื่อชี้แจงความเป็นมา วัตถุประสงค์ ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกการเคลื่อนไหวตาแบบสมูทเพอร์สูทร่วมกับเสียงกำกับจังหวะของวัยรุ่นบาดเจ็บสมองในระดับปานกลาง และรายละเอียดการใช้เครื่องมือการวิจัย

2. ผู้วิจัยขออาสาสมัครพยาบาลวิชาชีพที่ได้รับวุฒิบัตรการพยาบาลปฏิบัติการชั้นสูง จำนวน 1 คน และพยาบาลปฏิบัติการ จำนวน 1 คน ที่มีความชำนาญด้านการดูแลผู้ป่วย ด้านศัลยกรรมอุบัติเหตุ จากนั้นผู้วิจัยฝึกอบรมการใช้โปรแกรมการฝึกทักษะโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกการเคลื่อนไหวตาแบบสมูทเพอร์สูทร่วมกับเสียงกำกับจังหวะ จนกระทั่งพยาบาลผู้ปฏิบัติ สามารถปฏิบัติได้ถูกต้องทั้ง 2 คน ใช้เวลาในการ ฝึกอบรม 2 วัน ระหว่างวันที่ 30-31 ธันวาคม 2563

3. ผู้วิจัยนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ฝึกการเคลื่อนไหวตา แบบสมูทเพอร์สัท ร่วมกับเสียงกำกับจังหวะ และกิจกรรมทดสอบการเรียกคืนความจำแบบการระลึกคำโดยมีตัวชี้แนะ ไปดำเนินการ ณ ที่ทำการผู้ใหญ่บ้านท่าโพธิ์ ตำบลท่าช้าง อำเภอเมือง จังหวัดนครนายก ระหว่างเดือนมกราคม - เมษายน 2564 โดยวิธีการ ดังต่อไปนี้

3.1 สํารวจรายชื่อวัยรุ่นขนาดเจ็บสมอง ที่มารับการรักษา ณ แผนกผู้ป่วยใน ตามเกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง และประเมินผู้ป่วยโดยใช้แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล แบบประเมิน Glasgow Coma Scale (GCS) แบบวัดระดับสายตาระยะใกล้ และแบบสอบถามการได้ยิน

3.2 ทำการสุ่มตัวอย่างเพื่อคัดเลือก วัยรุ่นที่ได้รับบาดเจ็บสมองในระดับปานกลางเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้การสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) กลุ่มละ 22 คน

3.3 อธิบายวัตถุประสงค์ของการวิจัย และสอบถามความสมัครใจในการเป็นกลุ่มตัวอย่างพร้อมทั้งตกลงบริการกับผู้ป่วยว่าข้อมูลทั้งหมดจะเป็นความลับ และไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อผู้ป่วยในการรักษา

3.4 เมื่อวัยรุ่นที่ได้รับบาดเจ็บสมอง ลงนามยินยอมเข้าร่วม การวิจัย ผู้วิจัยอธิบายวิธีการเก็บข้อมูล และการดำเนินการศึกษาให้ครบถ้วน พร้อมทั้งการบันทึก คำตอบลงในแบบประเมิน

3.5 กำหนดให้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ได้รับการประเมินด้วยกิจกรรมทดสอบการเรียกคืนความจำแบบการระลึกคำ โดยมีตัวชี้แนะ ครั้งที่ 1

3.6 จัดแบ่งวัยรุ่นที่ได้รับบาดเจ็บสมองในระดับปานกลาง กลุ่มทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 11 คน แต่ละกลุ่มได้เข้าร่วมกิจกรรมตามโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกการเคลื่อนไหวตาแบบสมูทเพอร์สัทร่วมกับเสียงกำกับจังหวะ จำนวน 16 ครั้ง ๆ ละ 14 นาที และมีการประเมินซ้ำด้วยเครื่องมือชุดเดียวกันหลังสิ้นสุดการทดลอง

3.7 จัดแบ่งวัยรุ่นที่ได้รับบาดเจ็บสมองกลุ่มควบคุมออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 11 คน ได้รับการทำกิจกรรมประจำวันตามคำแนะนำก่อนจำหน่ายจากโรงพยาบาลตามปกติ และได้รับการประเมินซ้ำด้วยเครื่องมือชุดเดียวกันหลังสิ้นสุดการเข้าร่วมกิจกรรม

การพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มตัวอย่าง

งานวิจัยนี้ได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมสำนักงานสาธารณสุข จังหวัดนครนายก เอกสารรับรองเลขที่ NPHO 2021-013 และก่อนทำการวิจัยได้ชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างทราบถึงวัตถุประสงค์ และขั้นตอนการดำเนินการวิจัย สิทธิที่จะตัดสินใจเข้าร่วมหรือไม่เข้าร่วมโครงการตามความสมัครใจ การนำเสนอข้อมูล จะเสนอในภาพรวมเท่านั้น และหากมีข้อสงสัยสามารถสอบถามได้ตลอดเวลา

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของวัยรุ่นขนาดเจ็บสมอง ด้วยสถิติบรรยาย (ความถี่และค่าร้อยละ) และทดสอบสมมุติฐานโดยใช้สถิติ dependent t-test และ independent t-test

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกการเคลื่อนไหวตาแบบสมูทเพอร์สัทร่วมกับเสียงกำกับจังหวะของวัยรุ่นขนาดเจ็บสมองในระดับปานกลาง ตามขั้นตอนที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นได้รับการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาและการปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ 2 ครั้ง แล้วนำไปทดลองใช้กับวัยรุ่นที่ได้รับบาดเจ็บสมองที่มีลักษณะคล้ายกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน เพื่อทดสอบความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ และเป็นการประเมินความเข้าใจเนื้อหาเพื่อนำไปใช้จริง ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการเรียกคืนความจำแบบการระลึกคำโดยมีตัวชี้แนะ ของวัยรุ่นที่ได้รับบาดเจ็บสมองในระดับปานกลาง ก่อนและหลังใช้โปรแกรมของกลุ่มทดลอง (n = 10)

ค่าคะแนน	\bar{X}	S.D.	\bar{D}	df	t	p-value
- ก่อนการทดลอง	13.50	1.43	3.20	9	4.49	.001*
- หลังการทดลอง	16.70	1.49				

*p <.001

การพิจารณาค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity index; CVI) ในครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 อยู่ระหว่าง .60 ถึง 1.00 และ .90 ถึง 1.00 ตามลำดับ โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย กิจกรรมการฝึกเคลื่อนไหวตาแบบสมูทเพอร์สูทร่วมกับเสียงกำกับจังหวะ เป็นลักษณะการเคลื่อนไหวตาแนวนอนแบบซ้ำติดตามวัตถุวงกลมเคลื่อนที่จากซ้ายไปขวาและขวาไปซ้ายบนหน้าจอคอมพิวเตอร์อย่างมีเป้าหมาย กิจกรรมมี 4 ชุดโดยแต่ละชุดเพิ่มอัตราความเร็วของการเคลื่อนไหวตาพร้อมกับเสียงกำกับจังหวะ 40, 60, 80 และ 100 ครั้งต่อนาที ใช้เวลาในการฝึกทั้งหมด 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 ครั้ง (วัน) ครั้งละ 14 นาที รวมทั้งหมดจำนวน 16 ครั้ง ผลการเปรียบเทียบคะแนนการเรียกคืนความจำแบบการระลึกคำโดยมีตัวชี้แนะ คะแนนตอบถูกจากการทำกิจกรรมการเรียกคืนความจำแบบการระลึกคำโดยมีตัวชี้แนะ (Cued recall task) ระหว่างก่อนกับหลังการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกการเคลื่อนไหวตาแบบสมูทเพอร์สูทร่วมกับเสียงกำกับจังหวะพบว่าคะแนนสูงกว่าก่อนใช้โปรแกรมฯ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้โปรแกรม คอมพิวเตอร์ฝึกการเคลื่อนไหวตาแบบสมูทเพอร์สูทร่วมกับเสียงกำกับจังหวะของวัยรุ่นที่ได้รับบาดเจ็บสมองในระดับปานกลางโดยพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อโปรแกรมด้านความสะดวกและง่ายต่อการใช้งานอยู่ในระดับมากที่สุด (M = 4.45, S.D. = 1.50) และความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกัน (M = 4.87, S.D. = 1.07)

2. ผลการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกการเคลื่อนไหวตาแบบสมูทเพอร์สูทร่วมกับเสียงกำกับจังหวะของวัยรุ่นบาดเจ็บสมองในระดับปานกลาง มีดังนี้

2.1. กลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมในการศึกษาในกลุ่มทดลองส่วนใหญ่เป็นชาย 18 คน (ร้อยละ 81.81) อายุเฉลี่ย 22 ปี (S.D. = 10.44) ระยะเวลาการนอนรับป่วยที่โรงพยาบาล เฉลี่ย 2.63 วัน (S.D. = 1.09) ส่วนกลุ่มควบคุม กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นชาย 20 คน (ร้อยละ 90.90) อายุเฉลี่ย 21 ปี (S.D. = 12.28) ระยะเวลาการนอนรับป่วยที่โรงพยาบาล เฉลี่ย 2.40 วัน (S.D. = 1.05)

2.2 ผลการทดสอบความแตกต่าง ระหว่างค่าคะแนน การเรียกคืนความจำแบบการระลึกคำโดยมีตัวชี้แนะของวัยรุ่นที่ได้รับบาดเจ็บสมองในระดับปานกลางกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฯและไม่ใช้โปรแกรมฯ ตามสมมุติฐานข้อ 2.1 พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยการเรียกคืนความจำแบบการระลึกคำโดยมีตัวชี้แนะของวัยรุ่นที่ได้รับบาดเจ็บสมองในระดับปานกลางกลุ่มที่ใช้โปรแกรมสูงกว่าวัยรุ่นที่ได้รับบาดเจ็บสมองในระดับปานกลางกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมฯ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการเรียกคืนความจำแบบการระลึกคำโดยมีตัวชี้แนะ ของวัยรุ่นที่ได้รับบาดเจ็บสมองในระดับปานกลาง ก่อนและหลัง กลุ่มใช้และไม่ใช้โปรแกรมของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (n = 44)

ค่าคะแนน	\bar{X}	S.D.	\bar{D}	df	t	p-value
กลุ่มใช้โปรแกรมฯ						
- ก่อนการทดลอง	15.72	2.33	10.91	21	14.42	.000*
- หลังการทดลอง	29.63	4.00				
กลุ่มไม่ใช้โปรแกรม						
- ก่อนการทดลอง	16.95	3.55	1.23	21	3.66	.001*
- หลังการทดลอง	15.72	3.67				

*p <.001

2.3 ผลการทดสอบความแตกต่าง ระหว่างค่าคะแนนการเรียกคืนความจำแบบการระลึกคำโดยมีตัวชี้แนะ ของวัยรุ่นที่ได้รับบาดเจ็บสมองในระดับปานกลาง กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังสิ้นสุดการทดลอง ตามสมมุติฐานข้อ 2.2 พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยคะแนนการเรียกคืนความจำแบบการระลึกคำโดยมีตัวชี้แนะ ของวัยรุ่นที่ได้รับบาดเจ็บสมองในระดับปานกลาง ระยะหลังการทดลองสูงกว่า ก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการเรียกคืนความจำแบบการระลึกคำโดยมีตัวชี้แนะ ของวัยรุ่นที่ได้รับบาดเจ็บสมองในระดับปานกลางก่อนและหลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (n = 44)

ค่าคะแนน	\bar{X}	S.D.	\bar{D}	df	t	p-value
ก่อนการทดลอง						
- กลุ่มใช้โปรแกรม	15.72	2.33	1.23	21	1.236	.230
- กลุ่มไม่ใช้โปรแกรม	16.95	3.55				
หลังการทดลอง						
- กลุ่มใช้โปรแกรม	29.63	4.00	13.91	21	14.065	.000*
- กลุ่มไม่ใช้โปรแกรม	15.72	3.67				

*p <.001

สรุปและอภิปรายผล

1. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกการเคลื่อนไหวตาแบบสมูทเพอร์สุทร่วมกับเสียงกำกับจังหวะของวัยรุ่นบาดเจ็บสมองในระดับปานกลาง ที่พัฒนาขึ้นมีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ตามการตรวจสอบของผู้ทรงคุณวุฒิ และการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ จำนวน 2 ครั้ง และค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหาในโปรแกรมแต่ละข้ออยู่ระหว่าง .91 - 1.00 แสดงให้เห็นว่าเนื้อหากิจกรรมในโปรแกรมและวัตถุประสงค์มีความสอดคล้องอยู่ในระหว่างช่วงเกณฑ์ที่กำหนด ค่า CVI ควรมีค่าตั้งแต่ 0.8 ขึ้นไป [15] และเนื้อหาของโปรแกรมมีความสมบูรณ์ในการนำมาใช้ฝึกเป็น

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกการเคลื่อนไหวตาแบบสมูทเพอร์สูทร่วมกับเสียงกำกับจังหวะของวัยรุ่นที่ได้รับบาดเจ็บสมองในระดับปานกลาง โดยพบว่าในช่วงหลังการเข้าร่วมโปรแกรม วัยรุ่นที่ได้รับบาดเจ็บสมองในระดับปานกลางมีค่าคะแนนการเรียกคืนความจำแบบการระลึกคำโดยมีตัวชี้แนะ (Cue Recall Memory) เพิ่มขึ้น ดังนั้นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกการเคลื่อนไหวตาแบบสมูทเพอร์สูทร่วมกับเสียงกำกับจังหวะของวัยรุ่นที่ได้รับบาดเจ็บสมองในระดับปานกลางที่พัฒนาขึ้นนี้ จึงมีความเหมาะสมในการนำมาใช้ฝึกเพื่อให้เกิดการฟื้นฟูสมองเพื่อการเรียกคืนความจำของวัยรุ่นที่ได้รับบาดเจ็บสมองในระดับปานกลางที่มีปัญหาการสูญเสียความจำได้อย่างเหมาะสม

2. ผลศึกษาด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกการเคลื่อนไหวตาแบบสมูทเพอร์สูทร่วมกับเสียงกำกับจังหวะพบว่า หลังการทดลองคะแนนเฉลี่ยการเรียกคืนความจำแบบการระลึกคำโดยมีตัวชี้แนะของวัยรุ่นที่ได้รับบาดเจ็บสมองในระดับปานกลาง ระยะหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองและสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งผลการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของทัศนีย์ เชื้อมทอง ได้ศึกษาผลของโปรแกรมคอมพิวเตอร์การกลอกตาสองข้างแบบแนวนอน สำหรับเพิ่มการเรียกคืนความจำแบบการระลึกคำโดยมีตัวชี้แนะในวัยผู้ใหญ่ตอนต้น: การศึกษาค้นคว้าสัมพัทธ์กับเหตุการณ์ ที่พบว่า การเคลื่อนไหวตาสองข้างแบบแนวนอนสามารถเพิ่มการเรียกคืนความจำแบบระลึกคำโดยมีตัวชี้แนะได้ แต่อย่างไรก็ตามการศึกษานี้เป็นการใช้การเคลื่อนไหวตาลักษณะช้าแนววิถีโค้งแนวนอน เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการฝึกการเคลื่อนไหวตาแบบสมูทเพอร์สูทร่วมกับเสียงกำกับจังหวะเป็นการเคลื่อนไหวตาอย่างมีเป้าหมายและการวางแผน การเคลื่อนไหวตาลักษณะช้าจะช่วยลดการกระตุ้นการรับสิ่งเร้าที่มีจำนวนมากรอบด้านกิจกรรมจำกัดให้กลุ่มตัวอย่างรับรู้สิ่งเร้า 2 อย่างที่มีจังหวะกำกับจึงทำให้เกิดสมาธิและความใส่ใจ อันจะส่งผลให้ผู้ป่วยมีความจำแบบการระลึกคำโดยมีตัวชี้แนะได้ดีขึ้น

สาเหตุที่ผลลัพธ์ออกมามีความแตกต่างกันระหว่างวิธีการใช้โปรแกรมฯ และวิธีการแบบเดิมซึ่งเป็นการฟื้นฟูทางกายภาพ มีการติดตามนัดตรวจประเมินความผิดปกติทางสมองจากผู้รักษาเป็นการฟื้นฟูตามกลไกทางร่างกายของระบบสมองตามธรรมชาติซึ่งอาจใช้เวลานานกว่า ส่วนการใช้โปรแกรมเป็นการส่งเสริมให้เซลล์สมองมีกิจกรรมที่ทำให้เกิดความยืดหยุ่น เกิดความสมดุลของกระบวนการทำงานสมอง และจากผลเปรียบเทียบกับแบบจำลองความจำเหตุการณ์ตามแนวคิดของทัลวิง [7] (Model of Episodic Memory) และการศึกษาของโบเนนเคเชียร์ [6] การใช้เกมส์คอมพิวเตอร์เชิงพาณิชย์ในผู้สูงอายุเพื่อป้องกันการเสื่อมของสมองด้านหน้าที่ทางปัญญา (Cognitive impairment) ทำให้ผู้สูงอายุมีความจำขณะทำงาน (Working Memory) มากขึ้น ซึ่งใกล้เคียงและมีความสอดคล้องกันโดยแบบจำลองความจำเหตุการณ์แสดงให้เห็นถึงความไม่สมดุลของการทำงานของสมองสองซีกในความจำเหตุการณ์ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกการเคลื่อนไหวตาอย่างช้าติดตามวัตถุที่เคลื่อนที่ช้าๆอย่างมีเป้าหมายจะช่วยให้เกิดความสมดุลการทำงานของสมองสองซีก ส่งผลให้เกิดการเรียกคืนความจำแบบระลึกคำโดยมีตัวชี้แนะได้ดีขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ผลที่ได้เชิงปฏิบัติจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกการเคลื่อนไหวตาแบบสมูทเพอร์สูทร่วมกับเสียงกำกับจังหวะของวัยรุ่นที่ได้รับบาดเจ็บสมองระดับปานกลางที่พัฒนาขึ้นนี้ จะเป็นข้อมูลพื้นฐานที่หน่วยงานโรงพยาบาลที่มีผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บสมองในระดับปานกลาง จะสามารถนำไปเป็นแนวทางในการกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติการดูแลต่อเนื่องเพื่อการฟื้นฟูผู้ป่วยบาดเจ็บสมองเป็นการฟื้นฟูการทำหน้าที่ทางปัญญาที่สำคัญ ด้านการเรียกคืนความจำซึ่งเป็นหน้าที่ทางปัญญา (Cognitive Function) อันจะนำไปสู่การยกระดับคุณภาพ การดูแลผู้ป่วยบาดเจ็บสมองได้ในโอกาสต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] Andelic, N., Forslund, M. V., Perrin, P. B., Sigurdardottir, S., Lu, J., Howe, E. I., & Røe, C. (2020). Long-term follow-up of use of therapy services for patients with moderate-to-severe traumatic brain injury. *Journal of rehabilitation medicine*, 52(3), 175-190.
- [2] Stelmaschuk, S., Will, M. C., & Meyers, T. (2015). Amantadine to treat cognitive dysfunction in moderate to severe traumatic brain injury. *Journal of Trauma Nursing*, 22(4), 194-203.
- [3] Chuamthong, T. (2015). Effect of the Horizontal Bilateral Eye Movements Computer Program for Improving Memory Retrieval in Young Adults: An Event-Related Potentials Study. *Journal of Research Methodology and Cognitive Science*, 10(2), 20-38.
- [4] Shapiro, F. (1989). Efficacy of the eye movement desensitization procedure in the treatment of traumatic memories. *Journal of Traumatic Stress*, 2, 199-223.
- [5] Kelley, A. M., & Lyle, K. B. (2021). Repetitive Saccadic Eye Movements Enhance Eyewitness Recall in Specific-Open Questioning. *Journal of Cognitive Enhancement*, 5(4), 420-433.
- [6] Bonnechère, B., Langley, C., & Sahakian, B. J. (2020). The use of commercial computerised cognitive games in older adults: a meta-analysis. *Scientific reports*, 10(1), 1-14.
- [7] Tulving, E., Kapur, S., Craik, F. I., Moscovitch, M., & Houle, S. (2016). Hemispheric encoding/retrieval asymmetry in episodic memory: positron emission tomography findings. *Proc Natl Acad Sci U S A.*, 91(6), 2016-2020.
- [8] Roberts, B. R., Fernandes, M. A., & MacLeod, C. M. (2020). Re-evaluating whether bilateral eye movements influence memory retrieval. *PloS one*, 15(1), e0227790.
- [9] Chowdhury, Z., Harms, J. D., Khatamifard, S. K., Zabihi, M., Lv, Y., Lyle, A. P., & Wang, J.-P. (2018). Efficient in-memory processing using spintronics. *IEEE Computer Architecture Letters*, 17(1), 42-46.
- [10] Desimone, R., & Duncan, J. (1995). Neural mechanisms of selective visual attention. *Annual review of neuroscience*, 18(1), 193-222.
- [11] Treisman, A. M., & Gelade, G. A. (1980). feature-integration theory of attention. *Cognitive Psychology*, 12(1), 97-136.
- [12] Choi, K. M., Min, J. A., Park, G. H., Lee, S. H., & Chae, J. H. (2011). The effects of horizontal eye movement on mental health indices and psycho physiological activities in healthy subjects. *Korean J Biol Psychiatry*, 18, 148-158.
- [13] Li, H. H., Pan, J., & Carrasco, M. (2021). Different computations underlie overt presaccadic and covert spatial attention. *Nature Human Behavior*, 10(1), 1-14.
- [14] Kerlinger, F. N., & Lee, H. B. (2000). *Foundation of Behavioral Research* (4th ed). Singapore: Thomson Learning.
- [15] Davis, L. L. (1992). Instrument review: Getting the most from your panel of experts. *Applied Nursing Research*, 5, 194-197.