

การพัฒนากิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดประเภทกิจกรรมขณะคำนวณ สำหรับผู้ป่วยมะเร็งเต้านมที่ได้รับยาเคมีบำบัด: การศึกษานำร่อง

Development of an Automated Operation Span Task for Breast Cancer Patients Receiving Chemotherapy: A Pilot Study

รังสันต์ ไชยคำ สิริกรานต์ จันทเปรมจิตต์ ยุทธนา จันทะชิน*

Rangsant Chaikham Sirikran Juntapremjit Yoottana Janthakhin*

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี ประเทศไทย 20131

Faculty of Education, Burapha University, Chonburi, Thailand 20131

บทคัดย่อ

การวิจัยและพัฒนานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดประเภทกิจกรรมขณะคำนวณ ในกลุ่มผู้ป่วยมะเร็งเต้านมที่ได้รับยาเคมีบำบัด จำนวน 15 ราย กระบวนการพัฒนาประกอบด้วย (1) สรรวจปัญหาและทบทวนวรรณกรรม (2) การออกแบบชุดโจทย์คำนวณ (3) การกำหนดโครงสร้างและเงื่อนไขการทดสอบ และ (4) การทดสอบนำร่อง โดยตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน วิเคราะห์ความเที่ยงด้วยการทดสอบซ้ำห่าง 2 สัปดาห์ และค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องภายในชั้น (interclass correlation coefficient: ICC)

ผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมทดสอบมีค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหาเท่ากับ 1.00 ความเที่ยงเชิงเวลาจากคะแนนการทดสอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับปานกลาง ($r = .672$) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 62.13 และ 62.60 ตามลำดับ ค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องภายในชั้น (ICC) เท่ากับ .678 ระยะเวลาเฉลี่ยในการทำแบบทดสอบเท่ากับ 14.15 และ 13.31 นาที ความถูกต้องของการคำนวณคิดเป็นร้อยละ 82.84 และ 83.46 ส่วนความถูกต้องของการจดจำตัวอักษรคิดเป็นร้อยละ 81.68 และ 79.91 ตามลำดับ สรุปได้ว่ากิจกรรมทดสอบที่พัฒนาขึ้นมีความตรงและความเที่ยงในระดับเบื้องต้นอยู่ในเกณฑ์น่าเชื่อถือ สามารถนำไปใช้ประเมินความจำขณะคิดในผู้ป่วยมะเร็งเต้านมที่ได้รับยาเคมีบำบัดได้ ทั้งนี้ควรมีการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ขึ้นเพื่อยืนยันคุณภาพการวัดเชิงจิตวิทยาอย่างครอบคลุมยิ่งขึ้น

คำสำคัญ: ความจำขณะคิด, มะเร็งเต้านม, เคมีบำบัด, กิจกรรมทดสอบความจำ, ภาวะบกพร่องทางการรู้คิดที่สัมพันธ์กับการใช้เคมีบำบัด

Abstract

This research and development study was conducted to develop and evaluate the psycho-metric properties of an automated operation span task (AOSPAN) assessment, among 15 breast cancer patients undergoing chemotherapy. The development process comprised three phases: (1) designing arithmetic problem sets, (2) establishing the test structure and administration protocols, and (3) executing a pilot study. Content validity was ascertained by a panel of five experts. Reliability was assessed through a test-retest method with a two-week interval, and the intraclass correlation co-efficient (ICC) was calculated to determine internal consistency.

Corresponding author: ยุทธนา จันทะชิน e-mail. yoottana.ja@go.buu.ac.th

วันที่รับ (received) 17 ธ.ค. 2568 วันที่แก้ไขเสร็จ (revised) 6 ก.พ. 2569 วันที่ตอบรับ (accepted) 14 ก.พ. 2569

The results indicated that the test achieved a content validity index of 1.00. Temporal reliability between the first and second administrations showed a moderate positive correlation ($r = .672$), with mean scores of 62.13 and 62.60, respectively. The intraclass correlation coefficient (ICC) was .678. The average time required to complete the test was 14.15 and 13.31 minutes. Calculation accuracy was 82.84% and 83.46%, while letter recall accuracy was 81.68% and 79.91%, respectively. In conclusion, the developed assessment demonstrated acceptable preliminary validity and reliability, suggesting that it is a credible tool for assessing working memory in breast cancer patients undergoing chemotherapy. However, further studies with larger sample sizes are recommended to more comprehensively confirm its psychometric properties.

Keywords: Working memory, Breast cancer, Chemotherapy, Automated Operation Span Task, chemotherapy related cognitive impairment

บทนำ

มะเร็งเต้านมพบมาก 1 ใน 5 อันดับแรกทั่วโลก สำหรับเพศหญิงยังพบมากเป็นอันดับหนึ่ง รองลงมาคือมะเร็งลำไส้ใหญ่และทวารหนัก มะเร็งตับและท่อน้ำดี มะเร็งปอด และมะเร็งปากมดลูก ตามลำดับ¹ การรักษาด้วยเคมีบำบัดในผู้ป่วยมะเร็งเต้านมเป็นการรักษาทั้งระบบที่สำคัญเพื่อทำลายเซลล์มะเร็งทั่วร่างกาย โดยสูตรยาเคมีบำบัดส่วนใหญ่เป็นกลุ่มแอนทราไซคลิน (anthracycline) และกลุ่มแท็กซैन (taxanes) ที่มีประสิทธิภาพในการทำลายเซลล์มะเร็งเต้านมแต่ผลข้างเคียงพบได้บ่อยเมื่อผู้ป่วยได้รับยาประมาณ 4-6 ครั้งขึ้นไป เกิดความบกพร่องในหน่วยความจำบริเวณสมองส่วนฮิปโปแคมปัส (hippocampus) การผลิตเซลล์ประสาทและเกลียเซลล์ในสมองลดลง เซลล์ประสาทมีการอักเสบเพิ่มขึ้นและผลิตสารสื่อประสาทลดลง การส่งกระแสประสาทไปยังเซลล์ประสาทอื่นลดลง² เกิดความบกพร่องด้านความจำ เรียนรู้ได้ยาก ความบกพร่องด้านการบริหารจัดการของสมอง (executive function) สมารถลดลง ขาดความใส่ใจ ความเร็วในการประมวลผลและความสามารถในการทำงานหลายอย่างพร้อมกันลดลง^{3,4,5} นอกจากนี้เคมีบำบัดยังทำให้ทักษะในการดูแลตนเองลดลงส่งผลต่อความผาสุกของผู้ป่วยด้วย⁶

ความจำ (memory) มีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตของผู้ป่วยมะเร็งเต้านมที่ได้รับยาเคมีบำบัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งความจำขณะคิด (working memory) ซึ่งเป็นความสามารถของผู้ป่วยในการเก็บข้อมูลในระยะเวลานั้น ๆ เพื่อนำมาวางแผนปฏิบัติงานหรือทำกิจกรรมจนเสร็จสิ้น หรือช่วยในการดึงข้อมูลที่เก็บไว้มาใช้ในช่วงขณะนั้น⁷ การศึกษาก่อนหน้าได้มีการศึกษาในผู้ป่วยมะเร็งเต้านมที่ได้รับยาเคมีบำบัดพบว่าความจำซึ่งเป็น

ส่วนหนึ่งของการรู้คิดบกพร่องถึงร้อยละ 75 ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตของผู้ป่วย⁴ การประเมินความจำขณะคิดในผู้ป่วยมะเร็งหลังได้รับยาเคมีบำบัดค่อนข้างน้อย เนื่องจากส่วนใหญ่มุ่งเน้นประเมินผลข้างเคียงที่เกิดขึ้นทันที เช่น อาการคลื่นไส้ อาเจียน ท้องผูก/ท้องเสีย ผอมร่าง แผลในปาก อ่อนเพลีย เบื่ออาหาร และภูมิคุ้มกันต่ำ (ติดเชื้อง่าย) มากกว่าการประเมินการรับรู้เนื่องจากภาวะพร่องทางการรู้คิดจากการได้รับยาเคมีบำบัดมักไม่ชัดเจนและครอบคลุมถึงความบกพร่องของความจำจึงทำให้ถูกมองข้ามไป^{4,8} การทำความเข้าใจและจัดการกับภาวะพร่องทางการรู้คิดจากการได้รับยาเคมีบำบัดจึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง ได้มีการศึกษาที่ผ่านมาถึงการฟื้นฟูภาวะพร่องทางการรู้คิดด้วยกิจกรรมบริหารนิ้วมือร่วมกับดนตรีบำบัดพบว่าสามารถฟื้นฟูความจำให้มีประสิทธิภาพได้ ผู้ป่วยสามารถดำเนินชีวิตประจำวันได้อย่างมีความสุขมากขึ้น⁹

การประเมินความจำขณะคิดแบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลัก ได้แก่ 1) กิจกรรมทดสอบที่ไม่ซับซ้อน (simplex span task) ซึ่งเป็นการทดสอบความจำขณะคิดเพียงองค์ประกอบเดียวในการทำแบบทดสอบ เช่น จำตัวเลข จำตัวอักษร และ 2) กิจกรรมทดสอบที่ซับซ้อน (complex span task) เป็นการทดสอบที่ผู้ทำกิจกรรมทดสอบจะต้องใช้ความจำขณะคิดหลายองค์ประกอบรวมกันในการทำกิจกรรมทดสอบ เช่น การจำตัวอักษรในขณะคำนวณทางคณิตศาสตร์¹⁰ การวัดความจำขณะคิด (Operation Span Task: OSPAN task) เป็นประเภทกิจกรรมขณะคำนวณที่นิยมนำมาใช้วัดความจำขณะคิด มากกว่าวิธีการเรียงตัวเลขอย่างเดียว (N-back task) หรือการจำคำศัพท์ ซึ่งเป็นการวัดแค่ความจำไม่ได้วัดการจัดการข้อมูลขณะทำงาน แต่การทดสอบความจำขณะคิดประเภท

กิจกรรมขณะคำนวณ (OSPAN task) เป็นการวัดความจำขณะคิดผ่านงานคิดคำนวณที่มีความซับซ้อนมากขึ้น (complex span task) เพื่อดูการประมวลผล (processing) และการจำรายการคำ อักษร หรือตัวเลข (storage) จึงเป็นการสะท้อนความจำขณะคิดดีที่สุด

การพัฒนาต้นแบบกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดประเภทกิจกรรมขณะคำนวณ (OSPAN Task)¹¹ ใช้เป็นตัวชี้วัดความจุของระบบความจำขณะคิด (working memory capacity) สำหรับประเมินความสามารถในการเก็บรักษาและประมวลผลข้อมูลพร้อมกัน โดยผู้ทำกิจกรรมทดสอบมีภารกิจในการแก้โจทย์สมการคณิตศาสตร์ควบคู่กับการจำลำดับตัวอักษร ต่อมาได้พัฒนาเป็นเวอร์ชันอัตโนมัติ (Automated Operation Span Task: AOSPAN task)¹² แทนการจดบันทึก ซึ่งช่วยเพิ่มความเที่ยงและลดความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากผู้ทดสอบ ทำให้กิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดประเภทกิจกรรมขณะคำนวณเวอร์ชันอัตโนมัติได้รับการยอมรับในงานวิจัยด้านการประเมินความจำขณะคิดและความสามารถในการบริหารจัดการของสมอง (executive function) อย่างกว้างขวาง¹³ และแบบทดสอบ AOSPAN มีความสัมพันธ์กับความสามารถด้านการควบคุมความใส่ใจและเชาวน์ปัญญาเชิงสั่นไหว เช่น การให้เหตุผล (reasoning) การแก้ปัญหา (problem-solving) การปรับตัว (adaptability) การเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ (learning new things) เป็นต้น¹⁴ นอกจากนี้ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับภาวะบกพร่องทางการรู้คิดที่สัมพันธ์

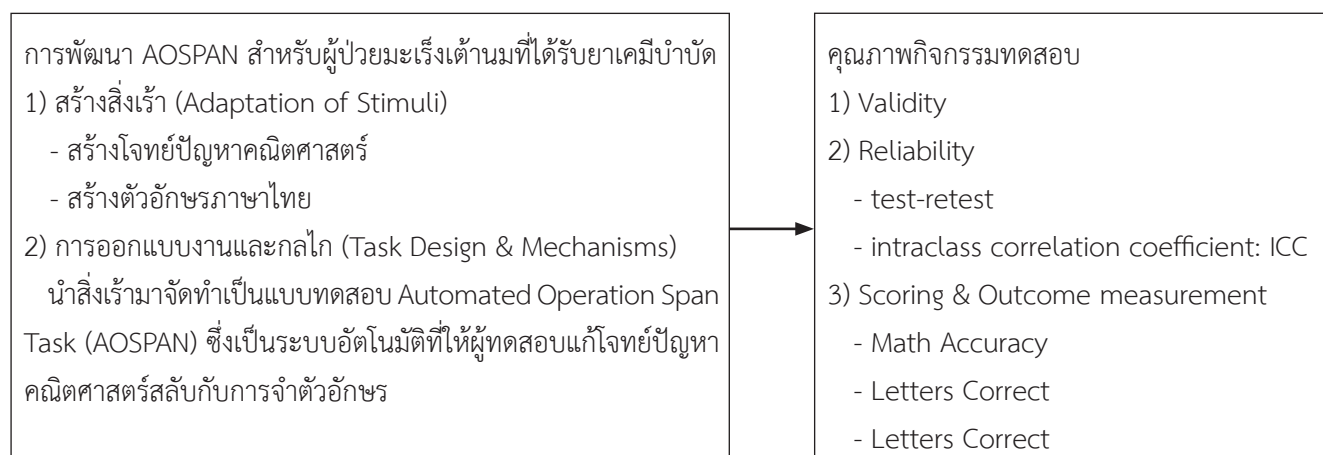
กับการใช้เคมีบำบัด (chemotherapy-related cognitive impairment: CRCI) ยังชี้ให้เห็นว่า AOSPAN เป็นเครื่องมือที่เหมาะสมต่อการประเมินความจำขณะคิดในผู้ป่วยมะเร็งเต้านมที่ได้รับยาเคมีบำบัด¹⁵ อย่างไรก็ตามจากการศึกษาทบทวนวรรณกรรมงานวิจัยที่ผ่านมา ยังไม่มีการพัฒนากิจกรรม AOSPAN เพื่อประเมินความสามารถความจำขณะคิดของผู้ป่วยมะเร็งเต้านมที่ได้รับยาเคมีบำบัดในบริบทของคนไทย

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดประเภทกิจกรรมขณะคำนวณโดย ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาด้วยวิธี Content Validity Index: (CVI) และตรวจสอบความเที่ยงโดยวิธีทดสอบซ้ำ (test-retest) และการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (intraclass correlation coefficient: ICC) สำหรับผู้ป่วยมะเร็งเต้านมที่ได้รับยาเคมีบำบัด

กรอบแนวคิดการวิจัย

การพัฒนากิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดประเภทกิจกรรมขณะคำนวณ ใช้กรอบแนวคิดทฤษฎีความจำขณะคิด¹⁶ ร่วมกับแนวคิด complex span paradigm ซึ่งวัดความสามารถในการประมวลผลและการเก็บรักษาข้อมูลพร้อมกัน ผ่านการทำงานแบบ dual-task ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research & Development) ในระยะการศึกษานำร่อง (pilot stage) เพื่อทดลองใช้กิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดกับกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ตรวจสอบความเป็นไปได้ของขั้นตอนการดำเนินการทดสอบและหาคุณภาพเบื้องต้นของข้อคำถามและโครงสร้างการทดสอบของกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดประเภทกิจกรรมขณะคำนวณ (AOSPAN) ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นก่อนนำไปใช้ในการศึกษาหลัก (main study)

ประชากร คือ ผู้ป่วยมะเร็งเต้านมที่เข้ารับการรักษาด้วยเคมีบำบัดในโรงพยาบาลมะเร็งชลบุรี

กลุ่มตัวอย่าง สำหรับการศึกษานำร่องควรใช้ขนาดตัวอย่างไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ของกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการศึกษาหรือช่วงระหว่าง 10–40 คน¹⁷ เพื่อทดสอบคุณภาพของเครื่องมือและขั้นตอนการวิจัยในการศึกษานี้เลือกกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยมะเร็งเต้านมที่เข้ารับการรักษาด้วยเคมีบำบัดในโรงพยาบาลมะเร็งชลบุรี จำนวน 15 คน โดยมีคุณสมบัติดังนี้ **เกณฑ์การคัดเลือกเข้า** (inclusion criteria) ได้แก่ 1) ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคมะเร็งเต้านมที่ได้รับการรักษาด้วยเคมีบำบัด 1 ครั้งขึ้นไป 2) อายุ 20–60 ปี 3) สามารถอ่านและสื่อสารภาษาไทยได้ **เกณฑ์การคัดออก** (exclusion criteria) ได้แก่ 1) มีภาวะสมองเสื่อมหรือได้รับการวินิจฉัยโรคทางระบบประสาท 2) อยู่ในภาวะเจ็บป่วยเฉียบพลันที่รบกวนการทำงานของกิจกรรมทดสอบ 3) มีผลข้างเคียงของยาในระดับรุนแรง เช่น คลื่นไส้ อาเจียนมาก อ่อนเพลียมาก

การได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่าง คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามคุณสมบัติที่กำหนด แบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) ซึ่งดำเนินการที่แผนกผู้ป่วยนอกเคมีบำบัด โรงพยาบาลมะเร็งชลบุรี ในเวลาราชการ 8.00-16.00 น.

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่

1. แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบด้วย อายุ เพศ การศึกษา ประวัติการรักษา ประเภทมะเร็ง และรอบการได้รับเคมีบำบัด

2. กิจกรรมทดสอบ AOSPAN ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ประกอบด้วยโจทย์คำนวณคณิตศาสตร์ (processing task) ตามจำนวนของตัวอักษร 3-7 ตัว อย่างละ 3 ชุด ได้แก่ จำตัวอักษร 3 ตัว $\times$ 3 ชุด=9 โจทย์ จำตัวอักษร 4 ตัว $\times$ 3 ชุด=12 โจทย์ จำตัวอักษร 5 ตัว $\times$ 3 ชุด=15 โจทย์ จำตัวอักษร 6 ตัว $\times$

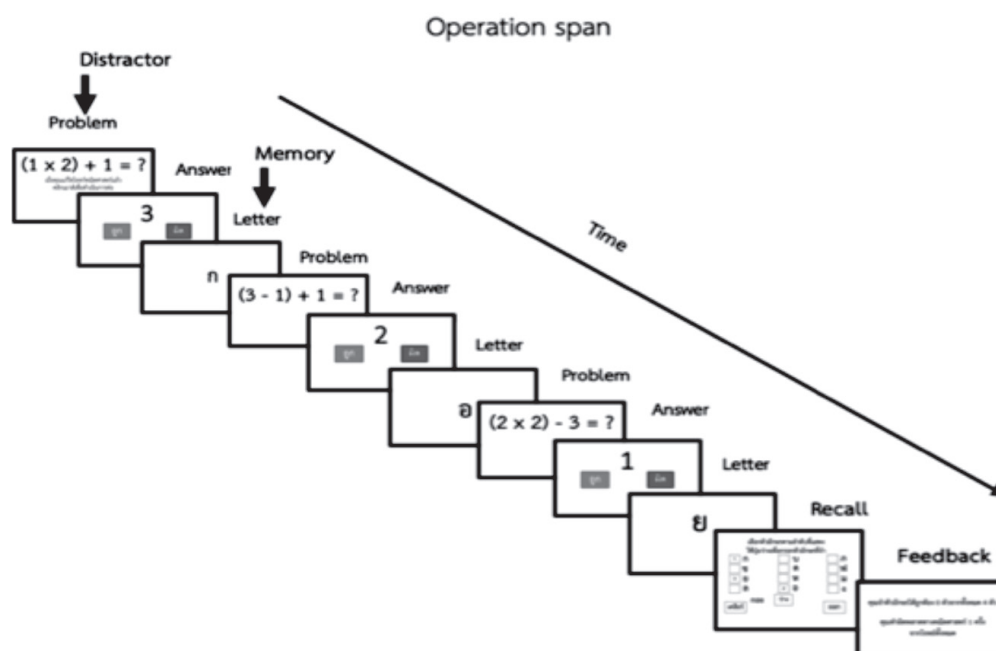
3 ชุด=18 โจทย์ และจำตัวอักษร 7 ตัว $\times$ 3 ชุด=21 โจทย์ รวมทั้งสิ้น 75 โจทย์คำนวณคณิตศาสตร์ ตัวอย่าง $(6 \div 3) + 2 = 4$ ให้ผู้ป่วยเลือกคำตอบว่าถูกหรือผิด สลับกับจำตัวอักษร (Memory Item) (ตามภาพที่ 2) โดยตัวอักษรทั้งหมดมี 12 ตัว ได้แก่ ก บ ฎ ข ด พ ย ห ม ล อ และ ง การประเมินผล 1) ร้อยละของคำตอบคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง (Math Accuracy) มากกว่าร้อยละ 85 18 2) เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการตอบคำถามคณิตศาสตร์ (Reaction Time) 3) จำนวนตัวอักษรที่เรียงได้ถูกต้อง (Letters Correct) คะแนนที่มาก สะท้อนถึงความสามารถของความจำขณะคิดที่ดี

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในระยะการศึกษานำร่อง (Pilot Study)

ประเมินความตรงตามเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน หลังจากนั้นผู้วิจัยนำมาปรับแก้ไขให้เหมาะสมและคำนวณหาความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือ (CVI)=1.00

การพัฒนากิจกรรมวัดความจำขณะคิดประเภทกิจกรรมขณะคำนวณ (AOSPAN)

การทดสอบความจำขณะคิด AOSPAN¹² ที่มีการรบกวนจากงานที่ต้องใช้ความสนใจร่วม (dual-task paradigm) โดยวัดความสามารถของบุคคลในการเก็บรักษาลำดับของตัวอักษรในขณะที่ต้องแก้สมการคณิตศาสตร์ที่แทรกอยู่ระหว่างการนำเสนอตัวอักษร หลักการของ AOSPAN สำหรับงานสองอย่างพร้อมกัน (dual-task) โดยผู้ถูกทดสอบจะต้องแก้สมการทางคณิตศาสตร์ง่าย ๆ เช่น $(2 \times 3) + 1 = 7?$ แล้วตัดสินใจว่า “ถูก” หรือ “ผิด” ภายในเวลา 8,000 มิลลิวินาที หลังจากนั้นจะมีตัวอักษรภาษาไทย แสดงขึ้น 1 ตัว เช่น “ก” บนหน้าจอประมาณ 1,000 มิลลิวินาที โดยกระบวนการนี้จะเกิดขึ้นต่อเนื่อง เช่น สมการสลับตัวอักษรไปเรื่อย ๆ จนจบ 1 ชุด (set) หลังจบชุดหนึ่ง ผู้ถูกทดสอบจะต้องเรียงลำดับตัวอักษรที่เห็นตามลำดับที่จำได้ หลังจากตัวอักษรเรียกคืนแล้วจะมีการประมวลผลเป็นเวลา 5,000 มิลลิวินาที ขนาดของชุดตัวอักษรที่ต้องจำเริ่มจาก 3 ตัว ไปถึง 7 ตัว เพื่อประเมินขีดจำกัดของความจำขณะคิด จากภาพแสดงขั้นตอนการทดสอบ AOSPAN ตัวอย่างการจำตัวอักษร 3 ตัว (1 ชุด) ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 การแสดงของกิจกรรมทดสอบ AOSPAN

การเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการในผู้ป่วย มะเร็งเต้านมที่ได้รับยาเคมีบำบัด ณ แผนกผู้ป่วยนอกเคมีบำบัด โรงพยาบาลมะเร็งชลบุรี โดยคัดเลือกตามเกณฑ์และสมัครใจ เข้าร่วม โดยชี้แจงวัตถุประสงค์ ขั้นตอนวิจัย และลงนามยินยอม ก่อนเข้าร่วมการศึกษา ให้ผู้ป่วยทดลองทำแบบทดสอบ AOSPAN ตัวอย่างก่อนทดสอบจริงผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ใช้เวลาประมาณ 15–20 นาที ผู้วิจัยตรวจสอบความครบถ้วน ของข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา และหาค่าความเที่ยงเชิงเวลาด้วยวิธีทดสอบซ้ำ (test-retest) นำมาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (intraclass correlation coefficient: ICC) และสถิติ Paired t -test

การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่างการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลภายหลังได้รับอนุมัติจาก คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัย บุรพา เลขที่ HS014/2568 ลงวันที่ 30 มิถุนายน 2568 และได้ รับอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนโรงพยาบาล มะเร็งชลบุรี เลขที่ 008/2568 ลงวันที่ 28 สิงหาคม 2568 ซึ่ง ผู้วิจัยพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่างตลอดกระบวนการวิจัย โดยชี้แจง สิทธิในการตอบหรือปฏิเสธการเข้าร่วมโครงการวิจัย ซึ่งจะไม่ มี ผลต่อการรักษา ข้อมูลจะปกปิดเป็นความลับโดยใช้รหัสผ่านใน การเข้าถึงข้อมูลเฉพาะผู้วิจัยเท่านั้น และนำเสนอในภาพรวม

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลทั่วไป กลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยมะเร็งเต้านม เพศหญิง จำนวน 15 คน อายุระหว่าง 39 ถึง 57 ปีอายุเฉลี่ย 47.93 ปี (SD=5.898) เป็นระยะที่สาม 8 คน คิดเป็นร้อยละ 53.30 ระยะที่สอง 4 คน คิดเป็นร้อยละ 26.70 ระยะที่สี่ 3 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00 ตามลำดับ ส่วนใหญ่ได้รับยาเคมีบำบัด (CMT) 8 ครั้ง จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 80.00 และ 4 ครั้ง จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00 ส่วนมากระดับการศึกษา มัธยมศึกษาตอนปลายจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 53.30 บริญญาตรี 4 คน คิดเป็นร้อยละ 26.70 และมัธยมศึกษาตอน ต้น 3 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00 ระยะเวลาในการทำกิจกรรม ทดสอบ AOSPAN ครั้งที่หนึ่งเฉลี่ย 14.15 นาที ครั้งที่สองเฉลี่ย 13.31 นาที จำนวนทำโจทย์คณิตศาสตร์ถูกต้องครั้งที่หนึ่งเฉลี่ย 63.13 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 82.84 และครั้งที่สอง เฉลี่ย 62.60 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 83.46 สำหรับการจำตัวอักษรที่ถูกต้อง ครั้งที่หนึ่งเฉลี่ย 61.26 ตัวอักษร คิดเป็นร้อยละ 81.68 และครั้งที่ สองเฉลี่ย 60.28 ตัวอักษร คิดเป็นร้อยละ 79.91 ตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไป (อายุ ระยะโรค จำนวนครั้งได้รับยาเคมีบำบัด ระดับการศึกษา) ระยะเวลาการทำแบบทดสอบ จำนวนคำตอบคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง และจำนวนตัวอักษรที่จำได้ถูกต้อง (n=15)

คนที่	อายุ (ปี)	ระยะ โรค	จำนวน CMT (ครั้ง)	ระดับการศึกษา	ระยะเวลา (นาทีก)		Math Accuracy (75 ข้อ) (จำนวน/ ร้อยละ)		Letters Correct (75 ตัว) (จำนวน/ร้อยละ)	
					ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
1	55	3	8	ม.ต้น	13.35	12.21	65 (86.66)	61 (81.33)	56 (74.66)	55 (73.33)
2	48	3	8	ม.ปลาย	13.93	11.09	67 (89.33)	70 (93.33)	53 (70.66)	51 (68.00)
3	39	2	4	ป.ตรี	9.21	13.34	61 (81.33)	66 (88.00)	50 (66.66)	52 (69.33)
4	51	3	8	ม.ปลาย	16.56	12.56	60 (80.00)	56 (74.66)	60 (80.00)	58 (77.33)
5	49	4	8	ป.ตรี	13.01	12.87	69 (92.00)	70 (93.33)	53 (70.66)	52 (69.33)
6	42	3	8	ป.ตรี	10.05	11.47	66 (88.00)	64 (85.33)	65 (86.66)	64 (85.33)
7	57	4	8	ม.ปลาย	14.18	13.98	57 (76.00)	65 (86.66)	66 (88.00)	63 (84.00)
8	44	3	8	ม.ต้น	13.51	11.67	67 (89.33)	69 (92.00)	61 (81.33)	59 (78.66)
9	48	2	8	ม.ต้น	12.40	11.65	59 (78.66)	57 (76.00)	70 (93.33)	58 (77.33)
10	56	2	4	ม.ปลาย	8.41	12.81	58 (77.33)	60 (80.00)	53 (70.66)	53 (70.66)
11	42	3	8	ม.ปลาย	16.32	15.73	61 (81.33)	63 (84.00)	70 (93.33)	69 (92.00)
12	46	3	8	ม.ปลาย	21.00	16.78	58 (77.33)	59 (78.66)	63 (84.00)	65 (86.66)
13	39	2	4	ป.ตรี	16.73	14.11	65 (86.66)	63 (84.00)	66 (88.00)	68 (90.66)
14	50	3	8	ม.ปลาย	14.49	13.53	62 (82.66)	57 (76.00)	68 (90.66)	65 (86.66)
15	53	4	8	ม.ปลาย	19.10	15.87	57 (76.00)	59 (78.66)	65 (86.66)	67 (89.33)
อายุเฉลี่ย 47.93 ปี, SD=5.898					14.15	13.31	62.13 (82.84)	62.60(83.46)	61.26(81.68)	60.28(79.91)

หมายเหตุ CMT=Chemotherapy, Math Accuracy=จำนวนคำตอบคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง, Letters Correct=จำนวนตัวอักษรที่จำได้ถูกต้อง

2) ความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ของกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดประเภทกิจกรรมขณะคำนวณที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น (AOSPAN) ได้นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญตรวจสอบ ประกอบด้วย อาจารย์สาขาจิตวิทยา 2 คน พยาบาลผู้เชี่ยวชาญในการดูแลผู้ป่วยมะเร็ง 1 คน แพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านโรคมะเร็งเต้านม 1 คน และนักวิชาการ

คอมพิวเตอร์ 1 คน ในประเด็นความเหมาะสมของการเรียงลำดับขั้นตอน ความเหมาะสมของกิจกรรม ความเหมาะสมของระยะเวลา ความยากง่ายของเนื้อหา ความน่าสนใจของโปรแกรม ความทันสมัยของโปรแกรม และความชัดเจนของภาษา หลังจากนั้นผู้วิจัยนำมาปรับแก้ไขให้เหมาะสมและคำนวณหาค่าความตรงของเครื่องมือ (CVI) เท่ากับ 1.00

ตารางที่ 2 แสดงความสัมพันธ์และความเที่ยงภายในระหว่างคะแนนครั้งที่ 1 และคะแนนครั้งที่ 2

ตัวแปร	r	Point Estimate	ช่วงค่าความเชื่อมั่น (95% CI)		p	n
			ล่าง	บน		
คะแนนครั้งที่ 1	.672**	.678**	.286	.878	.006	15
คะแนนครั้งที่ 2						

**p<.01

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนครั้งที่ 1 มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับคะแนนครั้งที่ 2 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r=.672, p<.01$) และผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

ภายในชั้น (intraclass correlation coefficient: ICC) ค่าประมาณ (Point Estimate) เท่ากับ .678 ช่วงค่าความเชื่อมั่น 95% อยู่ระหว่าง .286 ถึง .878

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ด้วยสถิติ Paired t -test

ตัวแปร	Mean	Mean Difference	Std. Deviation	t	df	p	n
คะแนนครั้งที่ 1	62.13	.467	3.603	.502	14	.624	15
คะแนนครั้งที่ 2	62.60						

* $p<.05$

จากตารางที่ 3 พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 เท่ากับ 62.13 และ 62.60 ความแตกต่างคะแนนเฉลี่ย (Mean Difference) เท่ากับ .467 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Std. Deviation) เท่ากับ 3.603 เมื่อทดสอบด้วยสถิติที่ พบว่า คะแนนเฉลี่ยครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ไม่แตกต่างกัน ($t_{14}=.501, p=.624$)

การอภิปรายผลการวิจัย

1) การตรวจสอบความเที่ยงเชิงเวลาโดยวัดกิจกรรมทดสอบซ้ำสองครั้ง (test-retest) พบว่าคะแนนเฉลี่ยกิจกรรมทดสอบครั้งที่ 1 มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับคะแนนเฉลี่ยกิจกรรมทดสอบครั้งที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r=.672, p<.01$) แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยทั้ง 2 ครั้ง มีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลาง และคะแนนเฉลี่ยกิจกรรมทดสอบทั้ง 2 ครั้งไม่แตกต่างกัน ($t_{14}=.502, p=.624$) แสดงว่า กิจกรรมทดสอบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีความเที่ยง (reliability) สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาเกี่ยวกับการพัฒนากิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดประเภทกิจกรรมขณะคำนวณออนไลน์สำหรับผู้พูดภาษาไทย พบว่าคะแนนกิจกรรมทดสอบทั้ง 2 ครั้งไม่แตกต่างกัน และมีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับปานกลางเช่นกัน¹⁹

2) ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงโดยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (intraclass correlation coefficient: ICC) ค่าประมาณ (point estimate) เท่ากับ .678 ช่วงค่าความเชื่อมั่น 95% อยู่ระหว่าง .286-.878 ผลลัพธ์ดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงระดับความสอดคล้องของคะแนนกิจกรรมทดสอบภายในกลุ่มผู้ป่วยมะเร็งเต้านมที่ได้รับยาเคมีบำบัด อยู่ในระดับปานกลาง (moderate reliability) สอดคล้อง

กับการศึกษาที่ผ่านมาที่พบว่าค่าความเที่ยงในช่วง .60-.74 ถือว่าอยู่ในระดับดี สำหรับงานวิจัยทางด้านคลินิก²⁰ แสดงว่า กิจกรรมทดสอบ AOSPAN มีความสามารถในการให้คะแนนที่มีความสอดคล้องภายในกลุ่มผู้ป่วยในระดับที่ยอมรับได้สำหรับการวิจัยเชิงคลินิก โดยเฉพาะในบริบทของการประเมินการรู้คิดในกลุ่มผู้ป่วยมะเร็งที่ได้ยาเคมีบำบัดที่มีความแปรปรวนสูง และช่วงค่าความเชื่อมั่นที่กว้างอาจสะท้อนถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ทั้งในด้านความรุนแรงจากภาวะบกพร่องทางการรู้คิดที่สัมพันธ์กับการใช้เคมีบำบัด (CRCI) ระยะของการรักษา และผลของอาการข้างเคียงจากยาเคมีบำบัด เช่น อาการอ่อนล้า ความวิตกกังวล และสมาธิของผู้ป่วย ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ส่งผลต่อความคงที่ของผลการประเมินการรู้คิดในผู้ป่วยมะเร็ง²¹ ทั้งนี้ค่าความเที่ยงที่ไม่อยู่ในระดับสูงมาก อาจเกิดจากลักษณะเฉพาะของผู้ป่วยมะเร็งเต้านมที่ได้รับยาเคมีบำบัดซึ่งแตกต่างจากประชากรสุขภาพดี กิจกรรมทดสอบ AOSPAN เป็นการวัดความจำขณะคิดแบบสองภารกิจที่ไวต่อสภาพความพร้อมขณะประเมิน เช่น ความเหนื่อยล้าหรือสมาธิความไวต่อสภาวะดังกล่าวแม้ลดค่าความเที่ยงเชิงสถิติ แต่สะท้อนการเปลี่ยนแปลงจริงของความสามารถด้านความจำขณะคิดตามบริบทการรักษา

3. กิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดประเภทกิจกรรมขณะคำนวณ (AOSPAN) สำหรับผู้ป่วยมะเร็ง เต้านมที่ได้รับยาเคมีบำบัดที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมเชิงกรอบแนวคิด (conceptual appropriateness) แม้ว่าส่วนใหญ่ถูกออกแบบสำหรับบุคคลทั่วไปหรือผู้ที่มีสุขภาพดี การพัฒนาจึงจำเป็นต้องให้สอดคล้องกับโครงสร้างของความจำขณะคิดในผู้ป่วยมะเร็งเต้านมที่ได้รับผลกระทบจากการได้รับยาเคมีบำบัด (chemo

brain) ซึ่งมีข้อจำกัดด้านการควบคุมความใส่ใจ (attention control) และการทำสองภารกิจพร้อมกัน (dual-task processing)^{22,23} กิจกรรมมีโครงสร้างการทดสอบที่ต้องอาศัยการควบคุมความสนใจ (attention control) และความสามารถในการจัดการสองภารกิจพร้อมกัน (dual-task processing) อย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นกลไกหลักของความจำขณะคิดในระดับของการควบคุมบริหารจัดการ (executive control)³ หลักการกิจกรรมทดสอบผู้ป่วยจำเป็นต้องรักษาข้อมูลเป้าหมายไว้ในหน่วยความจำระยะสั้น ในขณะที่เดียวกันต้องสลับความใส่ใจไปยังการประมวลผลจำนวน และกลับมาดึงข้อมูลเดิมมาใช้ อย่างถูกต้อง ลักษณะดังกล่าวสะท้อนความสามารถในการยับยั้งสิ่งรบกวน (inhibitory control) และการจัดสรรทรัพยากรทางความใส่ใจ ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่มีถูกรบกวนในบริบทภาวะบกพร่องทางการรู้คิดที่สัมพันธ์กับการใช้เคมีบำบัด (CRCI)⁴ ผู้ป่วยจำนวนมากประสบปัญหาในการใช้สมาธิอย่างต่อเนื่อง และมีข้อจำกัดในการสลับความใส่ใจระหว่างหลายกิจกรรม²⁴ การเรียกคืนความจำจึงมีปัจจัยเกี่ยวข้องที่สำคัญคือ ความใส่ใจ การระลึกตัวขณะจำ ผู้ป่วยที่มีความเครียด ความวิตกกังวล หรือมีสภาวะทางด้านจิตใจอาจส่งผลต่อการลงรหัสความจำและการเรียกคืนความจำได้²⁵ ดังนั้นกิจกรรมการทดสอบ AOSPAN จึงสะท้อนข้อจำกัดด้านการควบคุมความใส่ใจได้ดีและการประมวลผลแบบสองภารกิจได้ในเชิงหน้าที่ (functional relevance) มากกว่าการวัดความจำเชิงปริมาณเพียงอย่างเดียว⁴ การศึกษาครั้งนี้ผู้ป่วยใช้เวลาในการทำกิจกรรมทดสอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 เฉลี่ย 14.15 นาที และ 13.31 นาทีตามลำดับ ซึ่งระยะเวลาเหมาะสมกับกับผู้ป่วยกลุ่มนี้ แม้กิจกรรมทดสอบ AOSPAN ที่พัฒนาขึ้นจะมีศักยภาพในการประเมินความจำขณะคิด ซึ่งเป็นมิติสำคัญของการบริหารจัดการสมอง (executive function) แต่การนำมาใช้ในผู้ป่วยมะเร็งเต้านมที่ได้รับยาเคมีบำบัดจำเป็นต้องพิจารณาความเหมาะสมของภาระการคิด ความชัดเจนของคำสั่ง และผลกระทบจากอาการล้าและอาการข้างเคียงจากการรักษา ซึ่งอาจมีอิทธิพลต่อผลการทดสอบได้ อย่างไรก็ตามกิจกรรมทดสอบไม่ได้กำหนดถึงระดับความยากง่าย แต่เนื่องจากบริบทของผู้ป่วยมะเร็งเต้านมที่ได้รับยาเคมีบำบัดหากระยะเวลาที่ทดสอบนานเกินไปอาจส่งผลต่อความใส่ใจและการบริหารจัดการสมอง (executive function) ได้ จากอาการข้างเคียงจากเคมีบำบัด เช่น คลื่นไส้ ปวดศีรษะ วิตกกังวล ซึมเศร้า นอนไม่หลับ การศึกษานี้ใกล้เคียงกับการศึกษาที่ผ่านมาที่ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 15-25

นาที¹² โดยส่วนใหญ่จะใช้เวลาเฉลี่ย 20 นาที¹¹

ความยากง่ายของเนื้อหาโจทย์คณิตศาสตร์ ผู้วิจัยออกแบบโจทย์คำถามทางคณิตศาสตร์ด้วยเลขอารบิกในหลักหน่วยและหลักสิบ¹² พบว่าผู้ป่วยทำถูกต้องใน 75 ข้อ ครั้งที่หนึ่งเฉลี่ย 63.13 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 82.84 และครั้งที่สอง เฉลี่ย 62.60 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 83.46 แม้ว่าคำตอบที่ถูกต้องควรมากกว่าร้อยละ 85¹⁸ แต่ผู้ป่วยสามารถทำได้ถูกต้องมากกว่าร้อยละ 80 ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาที่ผ่านมา และอาจต้องพิจารณาค่าเวลาปฏิกิริยา (reaction time) ควบคู่กันด้วย²⁶ และผู้ป่วยส่วนใหญ่รายงานว่ารู้สึกว่ายากขึ้นเมื่อต้องจำตัวอักษรมากกว่า 5 ตัว ควบคู่กับการแก้สมการ แต่เนื่องจากยังอยู่ในระดับที่สอดคล้องกับลักษณะของ AOSPAN ผู้วิจัยจึงไม่ได้ปรับระดับความยาก และกิจกรรมทดสอบ AOSPAN ที่พัฒนาขึ้นมีความน่าสนใจในเชิงการออกแบบและสอดคล้องกับแนวโน้มการประเมินการรู้คิดในยุคดิจิทัล โดยรูปแบบอัตโนมัติช่วยควบคุมขั้นตอนการทดสอบอย่างเป็นระบบ ลดอคติจากผู้ทดสอบ และช่วยเพิ่มความใส่ใจอย่างต่อเนื่องของผู้ป่วย ทั้งด้านความทันสมัยของโปรแกรมสามารถบันทึกและจัดการข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ เหมาะสมต่อการติดตามการเปลี่ยนแปลงด้านการรู้คิดในระยะการรักษา

ข้อเสนอแนะที่ได้จากงานวิจัย

1. กิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดประเภทกิจกรรมขณะคำนวณ (AOSPAN) ที่พัฒนาขึ้นมีความตรงเชิงเนื้อหาอยู่ในระดับดีมากและมีความเที่ยงอยู่ในระดับปานกลาง เหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ประเมินความจำขณะคิดในผู้ป่วยมะเร็งเต้านมที่ได้รับยาเคมีบำบัดในบริบทการวิจัยเชิงคลินิก
2. ผลการทดสอบความเที่ยงเชิงเวลาและความเที่ยงภายในสะท้อนว่า AOSPAN เป็นเครื่องมือที่วัดสภาพจริงของผู้ป่วย เช่น ความอ่อนล้า ความวิตกกังวล และผลข้างเคียงจากเคมีบำบัด ซึ่งแม้จะส่งผลให้ค่าความเที่ยงไม่สูงมาก แต่สะท้อนความสามารถในการตรวจจับความแปรปรวนของการรู้คิดที่เกิดขึ้นจริงในผู้ป่วยมะเร็งเต้านมได้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาซ้ำในกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ขึ้น เพื่อยืนยันคุณภาพการวัดเชิงจิตวิทยาอย่างครอบคลุมยิ่งขึ้น เพื่อให้มั่นใจในความถูกต้องและความเที่ยงของแบบทดสอบ AOSPAN ที่พัฒนาขึ้น

References

1. Rojanamatin J, Ukranun W, Supaattagorn P, Chiawiriyabunya I, Wongsena M, Chaiwerawattana A, et al., editors. Cancer in Thailand. Vol X, 2016–2018. Bangkok: Medical Record and Database Cancer; 2021. (in Thai)
2. Nguyen LD, & Ehrlich BE. Cellular mechanisms and treatments for chemobrain: insight from aging and neurodegenerative diseases. *EMBO molecular medicine*. 2020;12(6):e12075.
3. Oh PJ. Predictors of cognitive decline in people with cancer undergoing chemotherapy. *European Journal of Oncology Nursing*. 2017;27:53-9.
4. Miyashita M. Chemotherapy-related cognitive impairment: what we need to know and what we can do. *Asia-Pacific Journal of Oncology Nursing*. 2023;11(1):e100334.
5. Kinton W, & Subindee S. The effects of cognitive stimulation program on cognition and activities of daily living for older persons with chronic disease and mild cognitive impairment in the communi-ty. *Journal of The Royal Thai Army Nurses*. 2025;26(3):238–46. (in Thai)
6. Poonsamer O, Wirojratana V, Jiramontee N, & Thosingha O. The Relationships between Knowledge of Chemotherapy Treatment, Skills of Self-Care, Social Support, and Well-Being during Transition Among Older Patients with Cancer Receiving Chemotherapy. *Journal of The Royal Thai Army Nurses*. 2014;15(2):368-76. (in Thai)
7. Baddeley AD, & Hitch GJ. Developments in the concept of working memory. *Journal of Neuropsychology*. 1994;8(4):485–93.
8. Von Ah D, Habermann B, Carpenter JS, & Schneider BL. Impact of perceived cognitive impairment in breast cancer survivors. *European journal of oncology nursing*. 2013;17(2):236–41.
9. Munluan K, Juntapremjit S, & Janthakhin Y. Enhancing Episodic Memory and Reducing Cortisol Levels in Older Adults with Mild Cognitive Impairment by Using Finger Fitness Combined with Mu-sic Therapy Program. *Journal of The Royal Thai Army Nurses*. 2022;23(3):285–95. (in Thai)
10. Mathy F, Chekaf M, & Cowan N. Simple and complex working memory tasks allow similar benefits of information compression. *Journal of Cognition*. 2018;1(1):1-12.
11. Turner ML, & Engle RW. Is working memory capacity task dependent. *Journal of Memory and Lan-guage*. 1989;28(2):127–54.
12. Unsworth N, Heitz RP, Schrock JC, & Engle RW. An automated version of the operation span task. *Behavior research methods*. 2005; 37(3):498–505.
13. McHaney JR, Tessmer R, Roark CL, & Chandrasekaran B. Working memory relates to individual dif-ferences in speech category learning: insights from computational modeling and pupillometry. *Brain and language*. 2021;222:e105010.
14. Burgoyne AP, Mashburn CA, Tsukahara JS, & Engle RW. Attention control and process overlap the-ory: Searching for cognitive processes underpinning the positive manifold. *Intelligence*. 2022;91:e101629.

15. Chapman B, Louis CC, Moser J, Grunfeld EA, & Derakshan N. Benefits of adaptive cognitive training on cognitive abilities in women treated for primary breast cancer: findings from a 1-year randomised controlled trial. *Psycho-Oncology*. 2023;32(2):1848-57.
16. Baddeley AD, & Hitch G. Working memory. In: *Psychology of learning and motivation*. New York: Elsevier;1974.
17. Hertzog MA. Considerations in determining sample size for pilot studies. *Research in nursing & health*. 2008;31(2):180-91.
18. Đokić R, Koso-Drljević M, & Đapo N. Working memory span tasks: group administration and omitting accuracy criterion do not change metric characteristics. *PLoS one*. 2018;13(10):e0205169.
19. Siri Wittayakorn T, & Srikanerat T. Development of an online operation span task for Thai speakers. *Journal of Research Methodology*. 2024;37(3):167-92. (in Thai).
20. Cicchetti DV. Guidelines, criteria, and rules of thumb for evaluating normed and standardized assessment instruments in psychology. *Psychological Assessment*. 1994;6(4):284-90.
21. Wefel JS, Kesler SR, Noll KR, & Schagen SB. Clinical characteristics, pathophysiology, and management of noncentral nervous system cancer-related cognitive impairment in adults. *CA: a cancer journal for clinicians*. 2015; 65(2):123-38.
22. Whittaker AL, George RP, & O'Malley L. Prevalence of cognitive impairment following chemotherapy treatment for breast cancer: a systematic review and meta-analysis. *Scientific reports*. 2022;12(1):1-22.
23. Kim HG, Rashid MA, Poleschuk M, Ullah F, Lee SH, Kim SH, et al. Cognitive dysfunction in chemobrain: Molecular mechanisms and therapeutic implications. *Biomedicine & pharmacotherapy*. 2025;192:e118581.
24. Oberauer K. Working memory and attention: a conceptual analysis and review. *Journal of Cognition*. 2019;2(1):1-23.
25. Sripankaew K, Kaikaew A, & Thepsatitporn S. Study of Episodic Memory by Using FNAME Test in Postmenopausal Women Working at Professional Daytime in Hospital: Pilot Study. *Journal of The Royal Thai Army Nurses*. 2022;23(1):428-36. (in Thai)
26. Richmond LL, Burnett LK, Morrison AB, & Ball BH. Performance on the processing portion of complex working memory span tasks is related to working memory capacity estimates. *Behavior research methods*. 2022;54(2): 780-94.