

การประเมินผลและการถ่ายทอดเทคโนโลยีการคัดกรองภาวะสมองเสื่อม ผ่านแอปพลิเคชัน Dementia U-Care ในชุมชนบ้านหัวดอน อำเภอเชียงใน จังหวัดอุบลราชธานี

ภักศจิรณ ชันทอง, กก., ประต.*^a, เอกรินทร์ วทัญญูเลิศสกุล, วท.ม.**,
วจิราภรณ์ ประชุมรักษ์, วท.ม.***

บทคัดย่อ

งานวิจัยภาคตัดขวางนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลการคัดกรองภาวะสมองเสื่อมผ่านแอปพลิเคชัน เพื่อนำไปใช้ในชุมชน มีอาสาสมัคร 2 กลุ่ม คือกลุ่มผู้สูงอายุที่มีอายุ 50 ปีขึ้นไป จำนวน 80 คน และกลุ่มบุคลากรในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านหัวดอน อำเภอเชียงใน จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 5 คน โดยพัฒนาต้นแบบแอปพลิเคชันจากแบบประเมิน Montreal Cognitive Assessment (MoCA) เพื่อประเมินอาสาสมัครในกลุ่มผู้สูงอายุ และนำไปถ่ายทอดวิธีการคัดกรองภาวะสมองเสื่อมและวิธีการใช้งานผ่านแอปพลิเคชันสำหรับบุคลากรในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านหัวดอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แท็บเล็ต แอปพลิเคชัน Dementia U-Care คู่มือการใช้งานแอปพลิเคชัน แบบบันทึกข้อมูลทั่วไป และแบบประเมินความพึงพอใจ 2 ฉบับแยกตามกลุ่มวิจัย

ผลการใช้งานแอปพลิเคชันสำหรับคัดกรองภาวะสมองเสื่อม พบว่า อาสาสมัครใช้เวลาทดสอบเฉลี่ย 13.06 ± 2.172 นาที โดยมีภาพรวมความพึงพอใจในระดับดีเยี่ยม (9.54 ± 0.90) จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน นอกจากนี้ยังพบว่าความพึงพอใจในภาพรวมมีความสัมพันธ์แบบตรงข้ามกับทักษะการใช้เทคโนโลยี ($r=-0.221$; $p=0.04$) และเวลาที่ใช้ในการทดสอบ ($r=-0.270$; $p=0.01$) ส่วนในกลุ่มบุคลากรส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านหัวดอนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด จากการประเมินด้วย Likert scale 5 ระดับ

สรุปผลการวิจัยได้ว่า ผลประเมินความพึงพอใจทั้งสองกลุ่มอยู่ในระดับมากที่สุด มีความเป็นไปได้ในอนาคตที่จะใช้เทคโนโลยีทางการแพทย์เพิ่มขึ้น เพื่อลดภาระของบุคลากรการแพทย์ทางด้านและเพิ่มความสามารถในการวินิจฉัยและรักษาผู้ป่วยภาวะสมองเสื่อมได้ทันทั่วทั้งที่

คำสำคัญ : แอปพลิเคชัน; ภาวะสมองเสื่อม; การคัดกรอง

* ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะแพทย์แผนไทยและแพทย์ทางเลือก มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

** รองศาสตราจารย์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

*** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

^a Corresponding author: ภักศจิรณ ชันทอง Email: phaksachiphonk@gmail.com

รับบทความ: 24 มี.ค. 66; รับบทความแก้ไข: 3 เม.ย. 66; ตอบรับตีพิมพ์: 4 เม.ย. 66; ตีพิมพ์ออนไลน์ 7 พ.ค. 66

Evaluation and Technology Transfer of Dementia Screening through Dementia U-Care Application in Banhuadon Community, Khueng Nai District, Ubon Ratchathani Province

Phaksachiphon Khanthong, PT, Ph.D.^{*a}, Egkarin Watanyulertsakul, M.Sc.^{**},
Wajiraporn Prachumrak, M.Sc.^{***}

Abstract

This cross-sectional study aimed to assess the results of application-based dementia screening for community use. There were two groups of participants: eighty older adult participants, aged fifty years and over, and five personnel in Banhuadon Sub-district Health Promoting Hospital, Khueng Nai district, Ubon Ratchathani province. A prototype application was developed from the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) to assess the participant group and convey methods for dementia screening using the application in Banhuadon Sub-district Health Promoting Hospital. The research tools were consisted of tablet, the Dementia U-Care application, Dementia U-Care Application users' handbook, general record form, and two satisfaction surveys, separated by the research groups.

The results of dementia screened by the application spent an average of 13.06 ± 2.172 minutes on the test. The overall satisfaction level is strongly satisfaction at 9.54 ± 0.90 out of the 10 scores. Moreover, the overall satisfaction was inversely associated to the skill to use technology devices ($r=-0.221$; $p=0.04$) and the time spent on the test ($r=-0.270$; $p=0.01$). The personnel group of Banhuadon Sub-district Health Promoting Hospital showed a strong satisfaction, based on the 5-point Likert scale assessment.

In conclusion, the satisfaction results from both groups were at strong satisfaction levels. There is a feasibility in the future to use more medical technology to reduce the burden on health professionals and enhance their ability to diagnose and treat dementia patients earlier.

Keywords: Application; Dementia; Screening

^{*} Assistant professor, Faculty of Thai Traditional and Alternative Medicine, Ubon Ratchathani Rajabhat University

^{**} Associate professor, Faculty of Industrial Technology, Ubon Ratchathani Rajabhat University

^{***} Assistant professor, Faculty of Industrial Technology, Ubon Ratchathani Rajabhat University

^a Corresponding author : Phaksachiphon Khanthong Email : phaksachiphonk@gmail.com

Received: Mar. 24, 23; Revised: Apr. 3, 23; Accepted: Apr. 4, 23; Published Online: May. 7, 23

บทนำ

จากสถิติล่าสุดของจำนวนผู้สูงอายุในประเทศไทยพบว่ามีหลายจังหวัดที่เข้าสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างสมบูรณ์ ถึงแม้จังหวัดอุบลราชธานีจะมีผู้สูงอายุเพียงร้อยละ 16.66 แต่เป็นจังหวัดที่มีจำนวนผู้สูงอายุมากเป็นลำดับที่ 5 ของประเทศ⁽¹⁾ ภาวะสมองเสื่อมนับเป็นปัญหาสำคัญในผู้สูงอายุถึงแม้จะพบความชุกไม่สูงมากนักในการศึกษาของจังหวัดนครราชสีมาพบความชุกร้อยละ 9.0⁽²⁾ และจังหวัดหนองบัวลำภูพบร้อยละ 0.7⁽³⁾ ในภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นอกจากนี้ยังไม่ค่อยมีการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับความชุกของภาวะสมองเสื่อมเนื่องจากปัญหาทั้งด้านงบประมาณและบุคลากรที่ต้องใช้เวลานานในการสำรวจคัดกรอง อีกทั้งการยืนยันการวินิจฉัยชนิด (Subtype) ของภาวะสมองเสื่อมต้องอาศัยภาพถ่ายทางรังสีและการตรวจตัวบ่งชี้ทางชีวภาพจากน้ำไขสันหลัง⁽⁴⁾ และพบว่าผู้สูงอายุภาวะบกพร่องการรู้คิดเล็กน้อย (Mild cognitive impairment) กลายเป็นผู้ป่วยสมองเสื่อมถึงร้อยละ 80 ภายหลังจากการเก็บข้อมูลเพื่อติดตามผลหลังจากการทดสอบ 6 ปี⁽⁵⁾ แนวทางการป้องกันที่เหมาะสมจึงเป็นการค้นหาและคัดกรองภาวะสมองเสื่อมให้เร็วที่สุด⁽⁶⁾

การคัดกรองภาวะสมองเสื่อมด้วยแบบประเมินและคัดกรองภาวะสมองเสื่อมนับว่าเป็นที่ยอมรับและนิยมใช้ทั้งในงานวิจัยระดับนานาชาติ⁽⁷⁾ และการวินิจฉัยทางคลินิก ซึ่งเครื่องมือที่ได้รับคำแนะนำให้สามารถนำไปใช้ได้แก่ แบบทดสอบสภาพสมองเสื่อมเบื้องต้น ฉบับภาษาไทย (MMSE-Thai) 2002 และแบบทดสอบสมรรถภาพสมองไทย (Thai Mini-Mental State Examination; TMSE)⁽⁸⁾ ซึ่งถูกใช้ในระดับปฐมภูมิ และสามารถคัดกรองได้เฉพาะผู้ที่มีภาวะสมองเสื่อมกับคนปกติเท่านั้น⁽⁵⁾ หากต้องการคัดกรองผู้ที่มีภาวะบกพร่องการรู้คิดเล็กน้อย ออกจากผู้ที่มีการทำหน้าที่ของสมองปกติ จำเป็นต้องใช้แบบประเมิน Montreal Cognitive Assessment (MoCA)⁽⁹⁾ อย่างไรก็ตาม พบว่ามีต้นทุนในการคัดกรองภาวะสมองเสื่อมต่อรายที่ 4,646.68 บาท โดยกิจกรรมการใช้แบบคัดกรองภาวะสมองเสื่อมมีต้นทุนสูงถึง 1,139.70 บาท⁽¹⁰⁾ และยากที่จะเป็นไปได้ในการคัดกรองผู้สูงอายุในชุมชน และจากการศึกษาก่อนหน้านี้ที่ชี้ให้เห็นว่า การใช้แอปพลิเคชันผ่านโทรศัพท์มือถือที่ผู้วิจัยได้คิดค้นขึ้นหลายประการ หากสามารถออกแบบและปรับให้ตรงกับการใช้งาน และควรคำนึงถึงการเตรียมความพร้อมในการลดความไม่คุ้นเคยกับอุปกรณ์เทคโนโลยี⁽¹¹⁾ ในต่างประเทศได้มีการเตรียมความพร้อมในการพัฒนาเครื่องมือในประเมินภาวะบกพร่องของการทำหน้าที่สมองที่ประเมินด้วยตนเองซึ่งพบว่าคุณภาพที่เกิดขึ้นนั้นยังไม่แน่นอน⁽¹²⁾ ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาต้นแบบแอปพลิเคชันคัดกรองภาวะสมองเสื่อมขึ้นมาโดยการประเมินผ่านบุคลากรทางการแพทย์ที่ได้รับการฝึกฝนเพื่อนำไปทดสอบใช้กับผู้สูงอายุในชุมชนที่มีทักษะการใช้เทคโนโลยีน้อยเพื่อศึกษาถึงการใช้งานจริงและการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปสู่บุคลากรในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลหัวดอน อำเภอเขื่องใน จังหวัดอุบลราชธานี

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อประเมินผลการคัดกรองภาวะสมองเสื่อมและศึกษาความสัมพันธ์ของการประเมินการทำหน้าที่สมองผ่านแอปพลิเคชัน Dementia U-Care กับปัจจัยอื่น
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของการถ่ายทอดการคัดกรองสมองผ่านแอปพลิเคชัน Dementia U-Care

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย: เป็นการศึกษาผลแบบภาคตัดขวางในประชากร 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้สูงอายุ และกลุ่มบุคลากรโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลหัวดอน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง: การศึกษานี้มีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 2 กลุ่ม โดยประชากรทั้งหมดเป็นผู้ที่อาศัยอยู่ที่ตำบลหัวดอน อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี

กลุ่มที่ 1 ผู้สูงอายุ ใช้โปรแกรม G*power 3.1 โดยกำหนดสมมุติฐานแบบกลุ่มเดียว กำหนดขนาดอิทธิพล 0.4 ความคลาดเคลื่อน 0.05 และอำนาจการทดสอบ 0.9 ได้ 68 คน เพื่อ Dropout ร้อยละ 30 จึงใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 80 คน เกณฑ์คัดเข้า คือ มีอายุ 50 ปีขึ้นไปและมีความสามารถในการอ่านออกเขียนได้ ส่วนเกณฑ์คัดออก คือ เคยได้รับการประเมินสมองหรือคัดกรองสมองภายใน 1 ปี อยู่ในระหว่างการเข้าร่วมการวิจัยโครงการอื่น และมีปัญหาในการสื่อสาร

กลุ่มที่ 2 บุคลากรโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลหัวดอน ซึ่งมีจำนวน 5 คน จึงใช้ประชากรเป็นกลุ่มตัวอย่าง

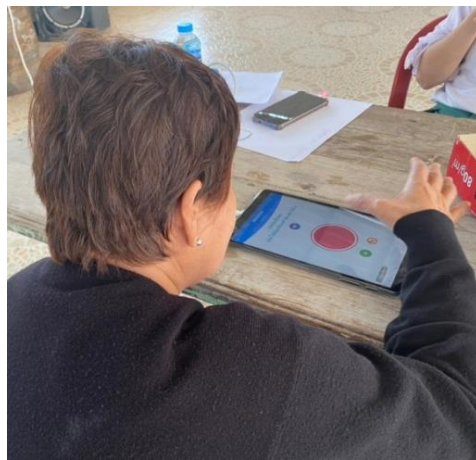
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย: เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษารั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานแอปพลิเคชัน และส่วนที่เกี่ยวข้องกับการบันทึกข้อมูล

1. การใช้งานแอปพลิเคชัน

1.1 แอปพลิเคชัน Dementia U-Care เป็นต้นแบบที่พัฒนามาจากแบบประเมิน MoCA บรรจุอยู่ในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android)

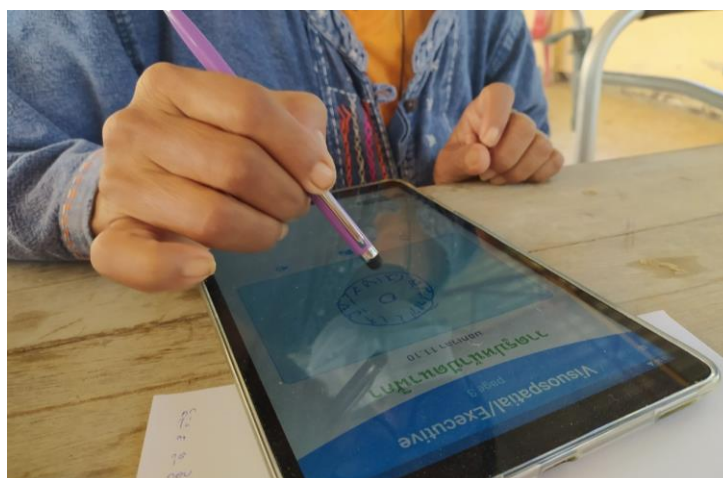
1.2 แท็บเล็ตยี่ห้อ Samsung รุ่น Galaxy Tab A ขนาด 10.1 นิ้ว หน่วยประมวลผลแบบ 8 คอร์ (Octa-core: 2x1.8 GHz Cortex-A73 & 6x1.6 GHz Cortex-A53) หน่วยความจำสำรอง 3 GB

1.3 คู่มือการใช้งานแอปพลิเคชัน Dementia U-Care ที่จัดทำสำหรับถ่ายทอดเทคโนโลยีให้บุคลากรในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลหัวดอน



ภาพที่ 1 ตัวอย่างหน้าจอแอปพลิเคชันและการประเมินในกลุ่มผู้สูงอายุ

สำหรับการประเมินในส่วนแรก ผู้ประเมินจะใช้ปากกาสไตลัส (Stylus pen) แบบสัมผัสหน้าจอ และวาดลงบนแท็บเล็ตแทนการวาดลงบนแบบทดสอบ ดังภาพที่ 2 ในส่วนของคำอธิบายวิธีการประเมินในแต่ละข้อจะทำการบันทึกเสียงไว้ซึ่งผู้ประเมินจะเลือกใช้หรือไม่ก็ได้ ผู้ประเมินยังคงต้องมีส่วนร่วมในการตรวจสอบคะแนนและความถูกต้องและมีคำตอบเฉลยไว้ให้ภายหลังการประเมินจบในแต่ละข้อ ส่วนข้อคำถามที่นำเทคโนโลยีมาทดสอบใช้อีกข้อสำหรับแอปพลิเคชันนี้ คือ ข้อที่ให้ผู้ถูกประเมินใช้มือเคาะโต๊ะเมื่อได้ยินเลข 1 โดยที่ผู้ประเมินจะอ่านตัวเลขไปเรื่อยๆ เปลี่ยนมาให้เคาะแท็บที่หน้าจอแท็บเล็ต ดังภาพที่ 1 ยกเว้นข้อคำถามที่ให้บอกค่าภายในเวลา 1 นาที ยังคงต้องให้ผู้ประเมินจดคำตอบลงในกระดาษและกดเลือกคะแนน โดยสรุปในแต่ละข้อจะได้รับคะแนนในการประเมินเบื้องต้นจากแอปพลิเคชันก่อน แล้วจะขึ้นหน้าจอเพื่อแสดงคะแนนให้ผู้ประเมินทราบเพื่อยืนยันหรือแก้ไขคะแนนอีกครั้ง



ภาพที่ 2 การใช้ปากกาสไตลัสในการทำแบบทดสอบ

2. การบันทึกข้อมูล

2.1 แบบบันทึกข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศ อายุ อาชีพ ทักษะการใช้งานคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์พกพา รวมถึงปัจจัยเสี่ยงต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กับภาวะสมองเสื่อม เช่น ปัญหาการนอนหลับ โรคประจำตัว

2.2 แบบประเมินความพึงพอใจ จัดทำขึ้นสำหรับ 2 กลุ่ม โดยในกลุ่มผู้สูงอายุมีข้อคำถาม 5 ข้อ ซึ่งอาสาสมัครจะทำการประเมินกับนักวิจัยอีกคนภายหลังเสร็จสิ้นการคัดกรองสมองด้วยแอปพลิเคชัน คำถามในแต่ละข้อมีค่าคะแนนเต็ม 10 คะแนน แล้วนำคะแนนรวมที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย โดยมีการแปลผล ดังนี้

9.00-10.00 คะแนน=มากที่สุด; 8.00-8.99 คะแนน=มาก; 7.00-7.99 คะแนน=ปานกลาง; 6.00-6.99 คะแนน=น้อย; น้อยกว่า 5.99 คะแนน=น้อยที่สุด

ส่วนแบบประเมินความพึงพอใจสำหรับบุคลากรโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลหัวดอนมีข้อคำถาม 8 ข้อ มีตัวเลือก 5 ระดับตามมาตรวัดของ Likert คะแนนเต็มแต่ละข้อ คือ 5 คะแนน แล้วนำคะแนนรวมที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย ผู้วิจัยใช้การส่งข้อคำถามผ่าน Google form โดยมีการแปลผล ดังนี้

4.51-5.00 คะแนน=มากที่สุด; 3.51-4.50 คะแนน=มาก; 2.51-3.50 คะแนน=ปานกลาง;
1.51-2.50 คะแนน=น้อย; น้อยกว่า 1.50 คะแนน=น้อยที่สุด

การวิเคราะห์ข้อมูล: การศึกษาครั้งนี้วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ IBM SPSS version 23.0 ในการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปและระดับความพึงพอใจด้วยความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้ Pearson's correlation เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่าง 2 ตัวแปร โดยกำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ดังนี้

0.80 ขึ้นไป=มีความสัมพันธ์ระดับสูงหรือสูงมาก; 0.60-0.79=มีความสัมพันธ์ระดับค่อนข้างสูง;
0.40-0.59=มีความสัมพันธ์ระดับปานกลาง; 0.20-0.39=มีความสัมพันธ์ระดับค่อนข้างต่ำ;
น้อยกว่า 0.20=มีความสัมพันธ์ระดับต่ำ

การพิทักษ์สิทธิของอาสาสมัคร: การวิจัยนี้ผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี โดยยึดหลักเกณฑ์ตามคำประกาศเฮลซิงกิ (Declaration of Helsinki) และแนวทางการปฏิบัติการวิจัยทางคลินิกที่ดี (ICH GCP) เลขที่ HE651006 โดยผู้วิจัยได้ประชาสัมพันธ์ อาสาสมัครเข้าร่วมโครงการวิจัยผ่านโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลหัวดอน และก่อนเริ่มวิจัย ผู้วิจัย ได้อธิบายวัตถุประสงค์ วิธีการดำเนินการวิจัย และเปิดโอกาสให้อาสาสมัครตัดสินใจอย่างอิสระ ข้อมูลที่เก็บได้ ผ่านแอปพลิเคชันจะถูกเก็บเป็นความลับด้วยการลงชื่อและรหัสผ่านไพรกซ์อีเล็กทรอนิกส์ และต้องได้รับการยินยอมจากผู้ออกแบบระบบเท่านั้นถึงสามารถเข้าใช้งานได้เพื่อป้องกันการเข้าถึงข้อมูลส่วนตัว ของอาสาสมัคร ส่วนแบบบันทึกข้อมูลทั่วไปจะใช้รหัสตัวเลขและเก็บเป็นความลับด้วยการใช้รหัสผ่าน ในการเข้าถึงข้อมูล และนำข้อมูลไปวิเคราะห์ในภาพรวมเท่านั้น จะมีการทำลายข้อมูลภายหลังสิ้นสุดการวิจัย

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร

ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัครผู้สูงอายุจำนวน 80 คน มีอายุเฉลี่ย 64.88 ± 8.251 ปี จำนวนปีการศึกษาเฉลี่ย 6.85 ± 3.907 ปี และจำนวนสมาชิกในบ้านเฉลี่ย 3.66 ± 1.855 คน โดยกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ประกอบอาชีพเกษตรกร มีรายได้ไม่เพียงพอ มีหนี้สิน และเคยใช้อุปกรณ์เทคโนโลยี แต่มีทักษะการใช้เทคโนโลยีไม่เพียงพอ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร (n=80)

	ข้อมูล	จำนวน	ร้อยละ
อายุ (ปี)	$\bar{X}=64.88$; $SD=8.251$	-	-
จำนวนปีการศึกษา (ปี)	$\bar{X}=6.85$; $SD=3.907$	-	-
จำนวนสมาชิกในบ้าน (คน)	$\bar{X}=3.66$; $SD=1.855$	-	-

ตารางที่ 1 (ต่อ) ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร (n=80)

ข้อมูล	จำนวน	ร้อยละ
มีโรคประจำตัว	44	55.0
เพศ		
หญิง	60	75.0
ปัญหาการนอนหลับ		
ไม่มี	43	53.8
บางครั้ง	31	38.7
เป็นประจำ	6	7.5
อาชีพ		
เกษตรกร	50	62.5
รับราชการ	3	3.8
รับจ้าง	9	11.2
ค้าขาย	18	22.5
ความเพียงพอของรายรับ		
ไม่เพียงพอ	40	50.0
พอใช้	37	46.2
เหลือเก็บ	3	3.8
หนี้สิน		
ไม่มี	28	35.0
มีและสามารถชำระได้ตามกำหนด	37	46.2
มีแต่ไม่สามารถชำระตามกำหนด	15	18.8
การใช้อุปกรณ์เทคโนโลยี	77	96.2
ทักษะการใช้เทคโนโลยี		
ไม่เพียงพอต่อการใช้งาน	51	63.7
เพียงพอต่อการใช้งาน	29	36.3

2. ผลการคัดกรองภาวะสมองเสื่อมผ่านแอปพลิเคชัน

เมื่อให้อาสาสมัครประเมินภาวะสมองเสื่อมด้วยแอปพลิเคชัน พบว่ามีค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้คือ 13.06 ± 2.172 นาที โดยใช้เวลาน้อยสุด 9 นาที และมากที่สุด คือ 20 นาที และมีคะแนนความพึงพอใจต่อการประเมินผ่านแอปพลิเคชัน จำนวน 5 ข้อ แต่ละข้อมีคะแนนเต็ม 10 คะแนน โดยทุกข้อมีระดับความพึงพอใจมากที่สุดยกเว้นด้านระยะเวลาที่มีความพึงพอใจระดับมาก ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลประเมินความพึงพอใจต่อการคัดกรองภาวะสมองเสื่อมด้วยแอปพลิเคชัน (n=80)

หัวข้อ	คะแนนเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
ระยะเวลา	8.98 ± 1.35	มาก
ความสะดวก	9.34 ± 1.19	มากที่สุด
ความชัดเจนของระบบเสียง	9.46 ± 0.99	มากที่สุด
อุปกรณ์ที่ใช้	9.50 ± 1.15	มากที่สุด
ภาพรวม	9.54 ± 0.90	มากที่สุด

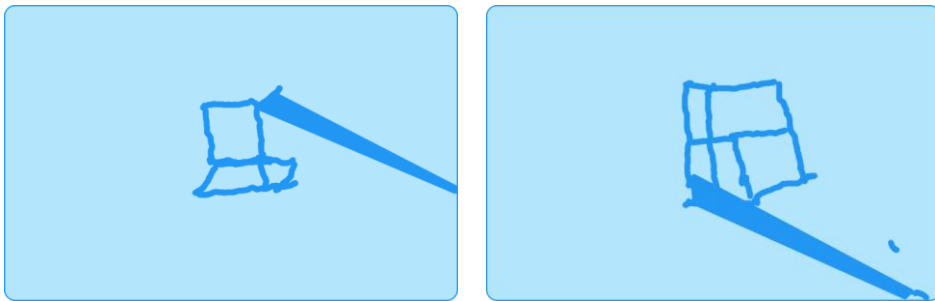
เมื่อทำการประเมินความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจกับข้อมูลส่วนบุคคลและการทำงาน แอปพลิเคชัน พบว่า ข้อมูลส่วนบุคคลและเศรษฐกิจไม่มีความสัมพันธ์กับความพึงพอใจในการประเมินผ่านแอปพลิเคชัน ส่วนประสิทธิภาพการทำงานกับเวลาที่ใช้ทดสอบและทักษะการใช้เทคโนโลยี มีความสัมพันธ์แบบตรงข้าม โดยมีค่าความสัมพันธ์สหสัมพันธ์ในระดับค่อนข้างต่ำ ดังแสดงในตารางที่ 3 กล่าวคือ อาสาสมัครที่มีความพึงพอใจสูงใช้เวลาในการประเมินน้อยและมีทักษะการใช้เทคโนโลยีน้อย

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจกับเวลาที่ใช้ทดสอบกับปัจจัยอื่น (n=80)

ความพึงพอใจในภาพรวม	p-value	r
ข้อมูลส่วนบุคคล		
อายุ	0.78	-0.032
โรคประจำตัว	0.56	0.560
ปัญหาการนอนหลับ	0.56	0.560
เศรษฐกิจ		
หนี้สิน	0.49	0.492
รายได้	0.09	0.093
ทักษะการใช้เทคโนโลยี	0.04	-0.221*
เวลาในการประเมิน	0.01	-0.270*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

ในการใช้แอปพลิเคชันคัดกรองอาสาสมัครมีเวลาเฉลี่ยที่ไม่ต่างจากวิธีการประเมินแบบดั้งเดิม และมักพบว่าข้อที่ใช้เวลาในการประเมินมากกว่าในรูปแบบดั้งเดิมเล็กน้อย คือ การวาดภาพด้วยปากกาสไตลัส และการเคาะที่หน้าจอตैปเล็ต ดังภาพที่ 3 เป็นตัวอย่างการทำแบบทดสอบด้วยการเขียนลงบนหน้าแท็บเล็ตของอาสาสมัคร ซึ่งรูปแบบในการเขียนคล้ายกับการวาดลงกระดาษ แต่อาสาสมัครหลายคนจะมีปัญหาในการวาดภาพทำให้มือไปโดนหน้าจอ แต่ในส่วนของหัวข้ออื่นนั้นใช้เวลาที่เร็วกว่าเนื่องจากแอปพลิเคชันจะทำหน้าที่ในการคำนวณคะแนนรวมทั้งเฉลยคำตอบที่ถูกต้องในแต่ละข้อไว้แล้ว



ภาพที่ 3 ตัวอย่างการวาดลูกบาศก์ที่มีมือไปสัมผัสหน้าจอ

3. ผลการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ในการถ่ายทอดเทคโนโลยีเริ่มต้นจากการอธิบายและถ่ายทอดวิธีการประเมินภาวะสมองเสื่อมโดยใช้แบบประเมิน MoCA แล้วทดสอบความเข้าใจด้วยการให้ผู้เข้าร่วมอบรมทดลองประเมินสลับกันในแต่ละข้อ พร้อมกับเปิดโอกาสให้ซักถามได้ตลอดเวลา เมื่อเข้าใจและฝึกปฏิบัติครบแล้วจึงไปข้อถัดไป และต่อด้วยการแนะนำการใช้งานแอปพลิเคชันที่เริ่มจากการลงทะเบียนผ่านไประณีย์อิเล็กทรอนิกส์และอธิบายการใช้งานพร้อมกับการสาธิตผ่านแท็บเล็ตดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 การถ่ายทอดเทคโนโลยีการประเมินด้วยแอปพลิเคชัน Dementia U-Care

ผู้เข้าอบรมมีความกระตือรือร้นและทดลองประเมินการทำหน้าที่สมองด้วยตนเองผ่านสมาร์ทโฟน ส่วนตัวและสอบถามข้อสงสัยที่ละประเด็น หลังสิ้นสุดการถ่ายทอดเทคโนโลยีได้ส่งแบบประเมินความพึงพอใจด้วยการให้ผู้เข้าอบรมสแกน QR code แล้วตอบคำถามใน Google form พบว่าผู้เข้ารับการอบรมเป็นเพศชาย 1 คนและเพศหญิง 4 คน มีอายุเฉลี่ย 42.8 ± 13.63 ปี และมีผลการประเมินความพึงพอใจจากการถ่ายทอด

เทคโนโลยีดังแสดงในตารางที่ 4 ซึ่งพบว่าทุกรายการมีความพึงพอใจระดับมากที่สุดโดยหัวข้อที่ได้คะแนนน้อยที่สุดคือความสวยงามของแอปพลิเคชัน

ตารางที่ 4 ผลประเมินความพึงพอใจต่อการถ่ายทอดเทคโนโลยี (n=5)

หัวข้อ	คะแนนเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
ระยะเวลา	5.0 ± 0.00	มากที่สุด
ความรู้ความเข้าใจ	5.0 ± 0.00	มากที่สุด
ความสวยงามของแอปพลิเคชัน	4.6 ± 0.55	มากที่สุด
ความเป็นไปได้ในการนำแอปพลิเคชันไปใช้	4.8 ± 0.45	มากที่สุด
ความมั่นใจในการนำแอปพลิเคชันไปใช้	5.0 ± 0.00	มากที่สุด
การถ่ายทอดของวิทยากร	5.0 ± 0.00	มากที่สุด
เอกสารประกอบการอบรม	5.0 ± 0.00	มากที่สุด
ความเหมาะสมในการนำไปใช้ในชุมชน	5.0 ± 0.00	มากที่สุด

การอภิปรายผล

ผลการประเมินการใช้งานต้นแบบแอปพลิเคชัน Dementia U-Care จากการนำไปใช้คัดกรองอาสาสมัครและจากการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่บุคลากรในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลหัวดอน พบว่าทั้งสองกลุ่มมีความพึงพอใจภาพรวมในระดับมากที่สุด โดยในแต่ละประเด็นได้อภิปรายแยกเป็นหัวข้อ ดังนี้

1. การใช้แอปพลิเคชันเพื่อคัดกรองภาวะสมองเสื่อม พบว่า มีอาสาสมัคร 2 คน ที่ไม่สามารถวาดลูกบาศก์ได้สำเร็จ (ภาพที่ 3) ซึ่งเป็นผู้ที่มีอายุ 70 ปี และ 83 ปี และในผู้ที่อายุ 83 ปี พบว่าไม่สามารถวาดนาฬิกาบนหน้าจอตैปเล็ตได้เช่นกัน ต้องให้อาสาสมัครวาดลงบนกระดาษ อย่างไรก็ตามมีข้อดีหลายประการที่การประเมินแบบดั้งเดิมไม่สามารถทำได้ เช่น ระบบการคำนวณคะแนน การมีเฉลยให้ตรวจสอบภายหลังจากการประเมินรายชื่อพร้อมกับเกณฑ์การให้คะแนน ตลอดจนการจัดเก็บข้อมูลที่สามารถตรวจสอบย้อนหลังได้ หากต้องติดตามและประเมินการทำงานที่มองในระยะยาว แต่ก็มีข้อจำกัดของการใช้งานในบางประเด็นคือ ความไม่คุ้นชินกับอุปกรณ์เทคโนโลยี ในหัวข้อมิติสัมพันธ์และการปฏิบัติที่ต้องใช้การวาดลงบนจอตैปเล็ต หากใช้จอสมาร์ตโฟนหรือแท็บเล็ตแบบรุ่นที่ยังไม่พัฒนาจะทำให้มือของอาสาสมัครไปโดนแล้วทำให้ผู้รับการประเมินรู้สึกหงุดหงิด และอีกหัวข้อ คือความตั้งใจ ที่อาสาสมัคร ต้องเคาะปากกาลงในแป้นหน้าจอตैปเล็ตการใช้งานสมาร์ตโฟนหรือแท็บเล็ตมีส่วนสำคัญกับการประเมินในหัวข้อนี้เป็นอย่างมาก เนื่องจากผลการสังเกตจากผู้ประเมิน พบว่า ผู้รับการประเมินสามารถตอบได้ถูกต้องแต่กดแป้นพิมพ์และระบบการสัมผัสของหน้าจอตैปเล็ตไม่รองรับการใช้งานดังกล่าว อย่างไรก็ตามในส่วนนี้สามารถแก้ไขได้ในอาสาสมัครส่วนใหญ่ด้วยการให้ทดลองฝึกเคาะแป้นบนหน้าจอก่อนประเมินจริง แต่ก็มีบางรายที่แสดงถึงความกังวลในขณะที่ประเมินว่าทำได้ถูกต้องหรือไม่ สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาให้ข้อเสนอแนะว่าการใช้เทคโนโลยีในกลุ่มผู้สูงอายุนี้ไม่มีความแตกต่างจากคนในวัยอื่นเพียงแต่ต้องเพิ่มการช่วยเหลือ การให้กำลังใจและการออกแบบอินเตอร์เฟซ

ที่เป็นมิตรมากขึ้น⁽¹³⁾ จะเห็นได้ว่าระดับความพึงพอใจเฉลี่ยของการประเมินอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ยกเว้นด้านระยะเวลาที่ใช้ในการประเมิน ซึ่งถึงแม้จะใช้แอปพลิเคชันในการช่วยคัดกรองที่สามารถผ่อนแรงผู้ประเมินได้ รวมทั้งจังหวะที่ใช้ในการบอกค่าหรือตัวเลขนั้นมีความเที่ยงตรงมากกว่า แต่ก็ไม่ได้ทำให้การประเมินนั้นเร็วขึ้นอย่างเห็นความแตกต่าง เนื่องจากในบางรายการจะต้องมีการชี้แจงและเตรียมฝึกเหมือนตัวอย่างที่แสดงในภาพที่ 1 นับว่าเป็นเครื่องมือที่ต้องใช้เวลานานในการประเมิน ซึ่งทำให้อาสาสมัครต้องเสียเวลาในการรอคิวและการประเมินหากนัดมาภายในช่วงเวลาเดียวกัน จากการศึกษาที่ผ่านในการพัฒนาแอปพลิเคชันคัดกรองภาวะสมองเสื่อมก็ได้อัปโหลดที่พัฒนาขึ้นเทียบกับผลประเมิน MoCA ในรูปแบบดั้งเดิมหรือแบบกระดาษ⁽¹⁴⁾

ในด้านความสัมพันธ์ของความพึงพอใจต่อการประเมินผ่านแอปพลิเคชันนั้น พบความสัมพันธ์แบบตรงข้ามในระดับค่อนข้างต่ำกับทักษะการใช้เทคโนโลยีและเวลาในการประเมิน โดยผู้ที่มีความพึงพอใจสูงใช้เวลาในการประเมินต่ำและมีทักษะการใช้เทคโนโลยีต่ำ ซึ่งเป็นที่น่าแปลกใจว่าคนที่มีความทักษะการใช้เทคโนโลยีต่ำนั้นกลับมีความพึงพอใจสูง

2. ในการถ่ายทอดเทคโนโลยี มีผลประเมินความพึงพอใจในระดับมากที่สุด แต่อย่างไรก็ตามผู้วิจัยยังไม่ได้ทดสอบความรู้ความเข้าใจภายหลังสิ้นสุดการอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยี เป็นเพียงการประเมินความพึงพอใจเท่านั้น ซึ่งข้อจำกัดของการถ่ายทอดเทคโนโลยีในด้านของการนำไปใช้จริง จะต้องให้บุคลากรทำการประเมินผ่านสมาร์ทโฟน เนื่องจากไม่มีแท็บเล็ตในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลหัวดอน ซึ่งผู้วิจัยได้ทราบปัญหานี้ล่วงหน้า และได้ทดลองประเมินผ่านสมาร์ทโฟนแล้วซึ่งขนาดหน้าจอสองเล็กกว่า ทำให้ไม่ถนัดในการวาดรูปต่างๆ รวมทั้งมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่น้อยเกินไป อาจจะทำให้ผลที่ได้ไม่พบข้อสังเกตหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติม อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ในประเทศพบว่า การใช้แอปพลิเคชันในสมาร์ทโฟนถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือเพื่อช่วยเหลือผู้ที่มีภาวะสมองเสื่อมในชุมชนหลายด้านซึ่งครอบคลุมการใช้ประโยชน์ในด้านการคัดกรอง⁽¹⁵⁾ รวมทั้งการพัฒนาขึ้นจากแบบประเมินเดิมและการสร้างแบบประเมินขึ้นใหม่ด้วยการใช้แอปพลิเคชันในสมาร์ทโฟน⁽¹⁶⁾ เช่นเดียวกับการนำไปใช้ด้วยแท็บเล็ต⁽¹⁷⁾ จึงมีความเป็นไปได้ที่ประเทศไทยจะสามารถนำสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ตเป็นเครื่องมือช่วยประเมินผู้ป่วยภาวะสมองเสื่อมในชุมชน

จุดเด่นของการศึกษาในครั้งนี้ คือ มีการนำต้นแบบแอปพลิเคชันไปทดลองใช้ประเมินกับอาสาสมัครที่มีอายุ 50 ปีขึ้นไป ซึ่งมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะการรู้คิดบกพร่องและพัฒนาไปสู่ภาวะสมองเสื่อม⁽¹⁸⁾ นักวิจัยที่นำแอปพลิเคชันไปประเมิน มีประสบการณ์ในการใช้ด้วยวิธีการดั้งเดิมและผ่านการอบรมการประเมิน MoCA มาแล้ว และเป็นผู้ใช้เครื่องมือเพียงคนเดียวจึงทำให้ไม่เกิดความคลาดเคลื่อนระหว่างผู้ประเมินส่วนนักวิจัยที่สัมภาษณ์ข้อมูลทั่วไปและความพึงพอใจ จะเป็นอีกคนเพื่อป้องกันอาสาสมัครไม่กล้าตอบตามความเป็นจริง

อย่างไรก็ตามการวิจัยนี้มีข้อจำกัดหลายข้อ ในด้านการประเมินแอปพลิเคชัน Dementia U-Care คือผู้ประเมินต้องมีความรู้ความเข้าใจเบื้องต้นของการประเมินการทำหน้าที่สมองแบบดั้งเดิมถึงจะสามารถใช้งานแอปพลิเคชันได้ และผู้ประเมินยังคงต้องทำหน้าที่ในการประเมินและสรุปผลคะแนนอีกครั้งเพื่อป้องกัน

ความผิดพลาดของระบบ รวมทั้งสามารถติดตั้งได้เฉพาะอุปกรณ์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ส่วนด้านผู้รับการประเมินที่มีทักษะการใช้งานเทคโนโลยีน้อยหรือไม่ อาจจะทำให้ผู้รับการประเมินเกิดความกังวลและรู้สึกหงุดหงิดในการใช้งานได้

ข้อเสนอแนะสำหรับการปฏิบัติ

1. ในการประเมินผ่านแอปพลิเคชันที่มีความเกี่ยวข้องกับการใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยี ควรเตรียมความพร้อมและสร้างความคุ้นชินให้แก่ผู้รับการประเมินเพื่อป้องกันข้อผิดพลาด
2. ในหัวข้อการประเมินที่ต้องใช้ปากกาสไตลัส วาดลงบนหน้าจอ หากผู้รับการประเมินรู้สึกหงุดหงิดและไม่คุ้นชิน สามารถปรับไปใช้กระดาษเช่นเดิมได้
3. ในระหว่างประเมินระหว่างผู้รับการประเมินเห็นหน้าจอเฉลยคำตอบ
4. ถึงแม้จะมีแอปพลิเคชันในการช่วยประเมิน รวมทั้งการบันทึกเสียงชี้แจงวิธีการตอบในแต่ละข้อ แต่ผู้ประเมินควรสังเกตความเข้าใจของผู้รับการประเมินว่าเข้าใจถูกต้องหรือไม่ และอาจอธิบายเพิ่มเติมอีกรอบก่อนให้ผู้รับการประเมินตอบคำถามหรือเริ่มทำโจทย์
5. เนื่องจากแอปพลิเคชันจะให้คะแนนจากข้อมูลเดิมที่มีและถูกบันทึกในระบบ ซึ่งจำเป็นต้องใช้การตอบคำถามจำนวนมาก ดังนั้นการให้คะแนนอาจไม่ถูกต้อง ผู้ประเมินควรตรวจสอบอีกครั้งก่อนยืนยัน
6. สถานที่ในการประเมินควรเงียบสงบและมีความเป็นส่วนตัว เพื่อป้องกันผลการประเมินคลาดเคลื่อน

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย

1. ผู้ที่สนใจจะศึกษาและพัฒนาแอปพลิเคชัน อาจเปรียบเทียบกับวิธีการประเมินในรูปแบบดั้งเดิมแล้วทดลองซ้ำอีกครั้งกับแอปพลิเคชันต้นแบบ โดยทิ้งช่วงเวลาที่เหมาะสมแล้วเปรียบเทียบผลการประเมินจากทั้งสองฝ่าย
2. นักวิจัยสามารถพัฒนาและต่อยอดอุปกรณ์ที่ใช้ในการประเมินหรือคัดกรองผ่านแอปพลิเคชันให้มีหน้าจอที่แสดงผลได้ฝั่งผู้ประเมินและผู้ถูกประเมินแยกจากกัน เพื่อความสะดวกในการประเมินและอ่านผล
3. ในการประเมินผลการถ่ายทอดเทคโนโลยีควรให้ผู้รับการอบรมนำไปทดสอบใช้แล้วประเมินอีกครั้งเพื่อทดสอบปัญหาที่เกิดจากการใช้งานจริง
4. การศึกษาที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีอาจจำกัดช่วงอายุโดยเฉพาะในกลุ่มที่มีอายุมากและคัดเลือกเฉพาะกลุ่มที่มีทักษะหรือประสบการณ์ในการใช้งานมาก่อนเพื่อป้องกันปัญหาในการประเมิน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณการสนับสนุนงบประมาณในการศึกษาวิจัยครั้งนี้จากมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี และ ดร.สุรศักดิ์ สุขสาย ผู้อำนวยการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลห้วยดอน อำเภอลำดวน จังหวัดอุบลราชธานี ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่และอำนวยความสะดวกในการวิจัย รวมทั้งคณะผู้ช่วยนักวิจัยในพื้นที่ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นอาสาสมัครประจำหมู่บ้าน ตลอดจนอาสาสมัครทุกท่าน และขอขอบคุณการอนุเคราะห์ตรวจสอบแก้ไขภาษาอังกฤษจาก ดร.ชญาดา ดานวงศ์

เอกสารอ้างอิง

1. กรมกิจการผู้สูงอายุ. สถิติผู้สูงอายุ ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2565 Dash Board by Looker Studio. [อินเทอร์เน็ต]. 2566 [เข้าถึงเมื่อ 2565 มี.ค. 21]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.dop.go.th/th/know/side/1/1/1767>
2. อรุณโรจน์ รุ่งเรือง, พุฒิพงศ์ สัตยวงศ์ทิพย์. ความชุกและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะเสี่ยงสมองเสื่อมในผู้สูงอายุ เทศบาลตำบลสูงเนิน จังหวัดนครราชสีมา. วารสารศูนย์อนามัยที่ 9. 2566;17(1):272-87.
3. ไอรดา สายปัญญา. ความชุกและปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะสมองเสื่อมและภาวะความสามารถของสมองบกพร่องเล็กน้อยในผู้สูงอายุตำบลนาคะเพ็ง อำเภอมือง จังหวัดหนองบัวลำภู. วารสารการแพทย์โรงพยาบาลอุดรธานี. 2565;30(3):3768-6.
4. Bayer AJ. The role of biomarkers and imaging in the clinical diagnosis of dementia. Age Ageing. 2018 Sep 1;47(5):641-643. doi: 10.1093/ageing/afy004.
5. Petersen RC. Challenges of epidemiological studies of mild cognitive impairment. Alzheimer Dis Assoc Disord. 2004 Jan-Mar;18(1):1-2. doi: 10.1097/00002093-200401000-00001.
6. วิณา ลิมสกุล, บุรินทร์ เอี่ยมขา, ปุณณนุช คงเสนห์. การพัฒนาศักยภาพสมองของผู้ที่มีสมรรถภาพสมองบกพร่องในระยะต้น. วารสารวิชาการแพทย์เขต 11. 2561;32(3):1143-54.
7. Khanthong P, Sriyakul K, Dechakhamphu A, Krajarng A, Kamalashiran C, Tungsukruthai P. Traditional Thai exercise (Ruesi Dadton) for improving motor and cognitive functions in mild cognitive impairment: a randomized controlled trial. J Exerc Rehabil. 2021 Oct 26;17(5):331-338. doi: 10.12965/jer.2142542.271.
8. สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ. โครงการการประเมินเทคโนโลยีทางการแพทย์ การเปรียบเทียบความสัมพันธ์แบบทดสอบสภาพสมองเสื่อมเบื้องต้น ฉบับภาษาไทย (MMSE-Thai) 2002 และแบบทดสอบสมรรถภาพสมองไทย (Thai Mini-Mental State Examination; TMSE) ในการคัดกรองผู้สูงอายุภาวะสมองเสื่อม. นนทบุรี: ซีจี พูล; 2551.
9. Hemrungronj S, Tangwongchai S, Charoenboon T, Panasawat M, Supasitthumrong T, Chaipresertsud P, Maleevach P, Likitjaroen Y, Phanthumchinda K, Maes M. Use of the Montreal Cognitive Assessment Thai Version to Discriminate Amnesic Mild Cognitive Impairment from Alzheimer's Disease and Healthy Controls: Machine Learning Results. Dement Geriatr Cogn Disord. 2021;50(2):183-194. doi: 10.1159/000517822. Epub 2021 Jul 29. Erratum in: Dement Geriatr Cogn Disord. 2021;50(3):304. PMID: 34325427.

10. ศุภมาศ อำพล, นิตยา เพ็ญศิริรักษา, พรทิพย์ กิระพงษ์. การวิเคราะห์ต้นทุนกิจกรรมการบริการตรวจวินิจฉัยภาวะสมองเสื่อมในงานผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลประสาทเชียงใหม่. วารสารวิชาการสาธารณสุขชุมชน. 2564;7(2):62-71.
11. สายชล บุญวิสุทธิฐานนท์, ปัทมา สุพรรณกุล. Mobile Application กับการฝึกกระตุ้นการทำงานของสมองในภาวะความสามารถของสมองบกพร่องเล็กน้อยก่อนวัยสูงอายุ. พุทธชินราชเวชสาร. 2562;36(1),77-85.
12. Charalambous AP, Pye A, Yeung WK, Leroi I, Neil M, Thodi C, Dawes P. Tools for App- and Web-Based Self-Testing of Cognitive Impairment: Systematic Search and Evaluation. J Med Internet Res. 2020 Jan 17;22(1):e14551. doi: 10.2196/14551.
13. Guner H, Acarturk C. The use and acceptance of ICT by senior citizens: a comparison of technology acceptance model (TAM) for elderly and young adults. Univers Access Inf Soc. 2020;311-330. Available from: <https://hdl.handle.net/11511/30760>
14. Zorluoglu G, Kamasak ME, Tavacioglu L, Ozanar PO. A mobile application for cognitive screening of dementia. Comput Methods Programs Biomed. 2015 Feb;118(2):252-62. doi: 10.1016/j.cmpb.2014.11.004.
15. Yousaf K, Mehmood Z, Saba T, Rehman A, Munshi AM, Alharbey R, Rashid M. Mobile-Health Applications for the Efficient Delivery of Health Care Facility to People with Dementia (PwD) and Support to Their Carers: A Survey. Biomed Res Int. 2019 Mar 27;2019:7151475. doi: 10.1155/2019/7151475.
16. Koo BM, Vizer LM. Mobile Technology for Cognitive Assessment of Older Adults: A Scoping Review. Innov Aging. 2019 Jan 1;3(1):igy038. doi: 10.1093/geroni/igy038.
17. Quintana M, Anderberg P, Sanmartin Berglund J, Frögren J, Cano N, Celtek S, Zhang J, Garolera M. Feasibility-Usability Study of a Tablet App Adapted Specifically for Persons with Cognitive Impairment-SMART4MD (Support Monitoring and Reminder Technology for Mild Dementia). Int J Environ Res Public Health. 2020 Sep 18;17(18):6816. doi: 10.3390/ijerph17186816.
18. Erickson KI, Hillman C, Stillman CM, Ballard RM, Bloodgood B, Conroy DE, Macko R, Marquez DX, Petruzzello SJ, Powell KE; FOR 2018 PHYSICAL ACTIVITY GUIDELINES ADVISORY COMMITTEE*. Physical Activity, Cognition, and Brain Outcomes: A Review of the 2018 Physical Activity Guidelines. Med Sci Sports Exerc. 2019 Jun;51(6):1242-1251. doi: 10.1249/MSS.0000000000001936.