

กลุ่มสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
(เฉพาะกลุ่มวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
กลุ่มวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มวิชา
วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีอาหาร)

ระบบปัญญาประดิษฐ์สำหรับคัดกรองและจำแนกระดับความรุนแรงของโรคเบาหวานขึ้นตา จากภาพถ่ายจอประสาทตาพร้อมระบบเว็บต้นแบบ

An Artificial Intelligence System for Screening and Grading Diabetic Retinopathy from Fundus Photographs with a Prototype Web Application

ภูผา เต็มธีรพจน์¹ ยงยุทธ ปัตตะคุ^{2*} ภาณุวิชญ์ แกมกระโทก³ นาวัน ชัยไธสง⁴ และ ปรียวรา ทาคำ⁵
Phupha Termtheerapoj , Yongyut Padtaku , Panuwit kamkrthok , Nawin Chaithaisong and
Priwara Thakam

บทคัดย่อ

โรคเบาหวานขึ้นตาเป็นภาวะแทรกซ้อนสำคัญที่อาจนำไปสู่การสูญเสียการมองเห็น หากไม่ได้รับการคัดกรองอย่างทันท่วงที งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบจำลองปัญญาประดิษฐ์สำหรับจำแนกระดับความรุนแรงของโรคเบาหวานขึ้นตา 5 ระดับ และพัฒนาระบบเว็บต้นแบบเพื่อสนับสนุนการคัดกรองเบื้องต้น ข้อมูลที่ใช้คือภาพถ่ายจอประสาทตา APTOS 2019 จำนวน 3,662 ภาพ แบ่งเป็นชุดฝึกสอน 2,563 ภาพ ชุด validation 549 ภาพ และชุด independent test 550 ภาพ ภาพถูกเตรียมด้วย Local Average Subtraction ก่อนฝึกแบบจำลอง EfficientNet-B3 ด้วย Transfer Learning และ Weighted Cross-Entropy Loss ผลบนชุด independent test ให้ความแม่นยำรวม 80.7% และ Quadratic Weighted Kappa 0.877 โดยคลาส Severe มี sensitivity 37.9% specificity 96.0% และ Proliferative DR มี sensitivity 61.4% specificity 96.6% ไม่พบ Severe ที่ถูกจำแนกเป็น No DR หรือ Mild แต่ยังคงพบ Proliferative DR จำแนก ต่ำกว่าความจริง ระบบเว็บต้นแบบประมวลผลได้เฉลี่ยประมาณ 0.9 วินาทีต่อภาพ ผลลัพธ์ทั้งหมดจึงสะท้อนความเป็นไปได้เชิงต้นแบบ แต่ยังคงต้องมี external validation และการประเมินในบริบทคลินิกก่อนนำไปใช้จริง

คำสำคัญ : โรคเบาหวานขึ้นตา, การเรียนรู้เชิงลึก, EfficientNet-B3, การคัดกรองทางการแพทย์, ปัญญาประดิษฐ์

Abstract

Diabetic retinopathy (DR) is a major complication of diabetes and may cause permanent visual impairment when screening and treatment are delayed. This study aimed to develop a deep learning model

¹ ภูผา เต็มธีรพจน์ สังกัดโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า นครราชสีมา

Email : phupha16412@gmail.com

² ยงยุทธ ปัตตะคุ สังกัดโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า นครราชสีมา

Email : tonmaipadtaku@gmail.com

³ ภาณุวิชญ์ แกมกระโทก สังกัดโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า นครราชสีมา

Email : 04425@tns.ac.th

⁴ นาวัน ชัยไธสง สังกัดโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า นครราชสีมา

Email : nudpob1628@gmail.com

⁵ ปรียวรา ทาคำ สังกัดโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า นครราชสีมา

Email : PriwaraThakam@tns.ac.th

for five-level DR grading and a proof-of-concept web application for preliminary screening. A total of 3,662 fundus photographs from the APTOS 2019 dataset were split at the image level into 2,563 training, 549 validation, and 550 independent test images. Images were preprocessed using Local Average Subtraction, and an EfficientNet-B3 model was trained with transfer learning and Weighted Cross-Entropy Loss. On the independent test set, the model achieved 80.7% accuracy and a Quadratic Weighted Kappa of 0.877. Sensitivity and specificity were 37.9% and 96.0% for Severe DR, and 61.4% and 96.6% for Proliferative DR. No Severe case was misclassified as No DR or Mild, although several Proliferative DR cases were under-graded. The web prototype showed an average end-to-end processing time of approximately 0.9 seconds per image. These findings indicate prototype-level feasibility rather than clinical readiness, as external validation and real-world clinical evaluation remain necessary.

Keywords : diabetic retinopathy, deep learning, EfficientNet-B3, medical screening, artificial intelligence

บทนำ

โรคเบาหวานขึ้นตาเป็นภาวะแทรกซ้อนสำคัญของโรคเบาหวานที่อาจนำไปสู่การสูญเสียการมองเห็นถาวร หากไม่ได้รับการคัดกรองและรักษาอย่างทันท่วงที การคัดกรองในปัจจุบันยังต้องอาศัยการอ่านภาพถ่ายจอประสาทตาโดยจักษุแพทย์หรือผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งมีข้อจำกัดด้านจำนวนบุคลากร ภาระงาน และความล่าช้า โดยเฉพาะในพื้นที่ทรัพยากรจำกัด โรคนี้สามารถจำแนกได้เป็น 5 ระดับ ตั้งแต่ No DR จนถึง Proliferative DR ซึ่งเป็นระยะที่มีความเสี่ยงสูงต่อการสูญเสียการมองเห็น ดังนั้น การคัดกรองและจำแนกระดับความรุนแรงอย่างแม่นยำจึงมีความสำคัญต่อการชะลอการลุกลามของโรค

การวิเคราะห์โรคเบาหวานขึ้นตาโดยใช้ภาพ fundus ยังคงมีความท้าทายจากความแตกต่างของคุณภาพของภาพ แสงพื้นหลัง และรอยโรคระยะเริ่มต้นที่มีขนาดเล็ก เช่น microaneurysms ทำให้การจำแนกหว่านระดับที่ใกล้เคียงกันทำได้ยาก เทคนิคการเตรียมภาพ เช่น Local Average Subtraction จึงถูกนำมาใช้เพื่อลดความแปรปรวนของแสงและช่วยขจัดเน้นลักษณะรอยโรคก่อนนำเข้าสู่วิธีการจำแนก

ในช่วงที่ผ่านมา การเรียนรู้เชิงลึกแสดงศักยภาพสูงในการตรวจคัดกรองโรคเบาหวานขึ้นตาจากภาพ fundus อย่างไรก็ตาม งานวิจัยจำนวนมากยังมุ่งเน้นการคัดกรองแบบทวีภาคหรือ referable DR มากกว่าการจำแนกครบทั้ง 5 ระดับ งานวิจัยนี้จึงมุ่งพัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์สำหรับคัดกรองและจำแนกระดับความรุนแรงของโรคเบาหวานขึ้นตา โดยใช้ EfficientNet-B3 ร่วมกับ Local Average Subtraction และ Weighted Cross-Entropy Loss พร้อมพัฒนาระบบเว็บต้นแบบเพื่อสนับสนุนการคัดกรองเบื้องต้น จุดเด่นของงานนี้คือการรายงานผลจำแนกครบ 5 ระดับบนชุด independent test พร้อมตัวชี้วัดรายคลาสและเมตริกซ์ความสับสน การประยุกต์ใช้เทคนิคดังกล่าวภายใต้ข้อจำกัดด้านฮาร์ดแวร์ และการเชื่อมต่อแบบจำลองเข้ากับระบบเว็บต้นแบบที่สามารถต่อยอดสู่การใช้งานจริงในอนาคตได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแบบจำลองปัญญาประดิษฐ์ด้วยเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมเชิงลึกสำหรับคัดกรองและจำแนกระดับความรุนแรงของโรคเบาหวานขึ้นตาออกเป็น 5 ระดับ
2. เพื่อพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชันต้นแบบระดับ proof-of-concept เพื่อสนับสนุนการคัดกรองเบื้องต้นและการสื่อสารผลการทำนายในทางปฏิบัติ

ขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตด้านข้อมูล

งานวิจัยนี้ใช้ชุดข้อมูลภาพถ่ายจอประสาทตาจากชุดข้อมูลสาธารณะ APTOS 2019 Blindness Detection ซึ่งเผยแพร่ผ่านแพลตฟอร์ม Kaggle Competition โดย Karthik และ Dane (2019) จำนวน 3,662 ภาพ ซึ่งครอบคลุมระดับความรุนแรงของโรคเบาหวานขึ้นตา 5 ระดับ ได้แก่ No DR, Mild, Moderate, Severe และ Proliferative DR

ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรนำเข้าคือภาพถ่าย fundus ที่ผ่านกระบวนการเตรียมภาพด้วยเทคนิค Local Average Subtraction และการปรับขนาดภาพ ส่วนตัวแปรผลลัพธ์คือผลการจำแนกระดับความรุนแรงของโรค 5 ระดับจากแบบจำลอง EfficientNet-B3

ขอบเขตด้านระบบและการประเมิน

การศึกษานี้พัฒนาแบบจำลอง EfficientNet-B3 สำหรับคัดกรองโรคเบาหวานขึ้นจอตา และบูรณาการเข้ากับระบบเว็บต้นแบบ โดยมุ่งพิสูจน์แนวคิดเชิงการเชื่อมต่อนะบบมากกว่าการเปรียบเทียบสถาปัตยกรรม แบบจำลองได้รับการประเมินบนชุดข้อมูล validation และชุดทดสอบอิสระที่แยกกันอย่างเด็ดขาด โดยไม่มีการเปรียบเทียบกับ baseline หลายสถาปัตยกรรม เนื่องจากข้อจำกัดด้านทรัพยากรและการที่วรรณกรรมได้รายงานไว้อย่างเพียงพอแล้ว ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถเชื่อมต่อกับระบบเว็บได้สำเร็จ แม้ยังขาดการวิเคราะห์เชิงลึก เช่น ablation study, k-fold cross-validation และ explainability analysis งานวิจัยจึงเสนอให้การศึกษาในอนาคตขยายขอบเขตดังกล่าว พร้อมทดสอบกับข้อมูลภายนอกและผู้ใช้จริงในสถานพยาบาล

การทบทวนวรรณกรรม

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์สำหรับโรคเบาหวานขึ้นตาแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มหลัก ได้แก่ งานคัดกรองแบบ referable DR หรือ binary classification งานจำแนกระดับความรุนแรงหลายระดับ และงานด้าน explainability รวมถึงการนำระบบไปใช้ในกระบวนการทางคลินิก งานสำคัญ เช่น Gulshan et al. (2016), Gargeya and Leng (2017) และ Ting et al. (2017) แสดงให้เห็นว่า deep learning สามารถตรวจคัดกรอง DR ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะเมื่อประเมินกับชุดข้อมูลภายนอกหรือประชากรที่หลากหลาย

อย่างไรก็ตาม การจำแนก DR แบบ 5 ระดับยังมีความท้าทายมากกว่า เนื่องจากลักษณะรอยโรคของคลาสที่อยู่ใกล้กันมีความคล้ายคลึงกัน เช่น Mild กับ Moderate รวมถึงปัญหาความไม่สมดุลของข้อมูลในกลุ่ม Severe และ Proliferative DR งานของ Herrero-Tudela et al. (2025) ชี้ให้เห็นความสำคัญของการประเมินบนหลายชุดข้อมูลและการใช้ SHAP เพื่ออธิบายผลลัพธ์ ขณะที่ Biswas et al. (2025) เน้นว่าการอธิบายผลควรสัมพันธ์กับเกณฑ์ทางคลินิกของผู้เชี่ยวชาญ ไม่ใช่เพียงการแสดง heatmap

ในด้านสถาปัตยกรรม EfficientNet ได้รับความสนใจเนื่องจากให้สมดุลระหว่างความแม่นยำและต้นทุนการคำนวณ เหมาะกับงานที่ต้องด้อยอดสู่ระบบต้นแบบภายใต้ข้อจำกัดด้านฮาร์ดแวร์ งานวิจัยนี้จึงเลือกใช้ EfficientNet-B3 โดยมุ่งเน้นการจำแนก DR 5 ระดับและการเชื่อมต่อกับระบบเว็บต้นแบบ มากกว่าการเปรียบเทียบสถาปัตยกรรมหลายประเภทโดยตรง

ตารางที่ 1 สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและตำแหน่งของงานวิจัยนี้

งานวิจัย	ลักษณะโจทย์	ชุดข้อมูล/บริบท	ผลลัพธ์สำคัญที่ รายงาน	ช่องว่างหรือความต่าง จากงานนี้
Gulshan et al. (2016)	Referable DR screening	EyePACS-1, Messidor-2	AUC 0.991 และ 0.990	เน้นโจทย์คัดกรองแบบไบนารีมากกว่าการจำแนก 5 ระดับ
Gargeya & Leng (2017)	DR detection for referral	ชุดข้อมูลขนาดใหญ่และการประเมินภายนอก	AUC 0.97 ภายใน และ 0.94–0.95 ภายนอก	สะท้อนความสำคัญของ external validation แต่ยังไม่ใช้ five-level grading
Ting et al. (2017)	Referable / vision-threatening DR	ประชากรหลายเชื้อชาติและหลายชุดข้อมูล	Sensitivity 90.5%, specificity 91.6% สำหรับ referable DR	เด่นด้านความหลากหลายของประชากรและการยืนยันภายนอก
Herrero-Tudela et al. (2025)	DR grading + explainability	5 ชุดข้อมูลสาธารณะ	ประเมินหลายชุดข้อมูลพร้อม SHAP	เด่นด้าน explainability และ multi-dataset evaluation
งานวิจัยนี้	จำแนก DR 5 ระดับ + เว็บบันแนบ	APTOS 2019	Accuracy 80.7%, QWK 0.877 บน independent test set, AP ของ No DR = 0.997, Mild = 0.649, Moderate = 0.829, Severe = 0.433 และ Proliferative DR = 0.616	ยังไม่มี external validation, baseline comparison แบบ head-to-head, การรายงานช่วงความเชื่อมั่นอย่างเป็นระบบ และการประเมินผู้ใช้จริง

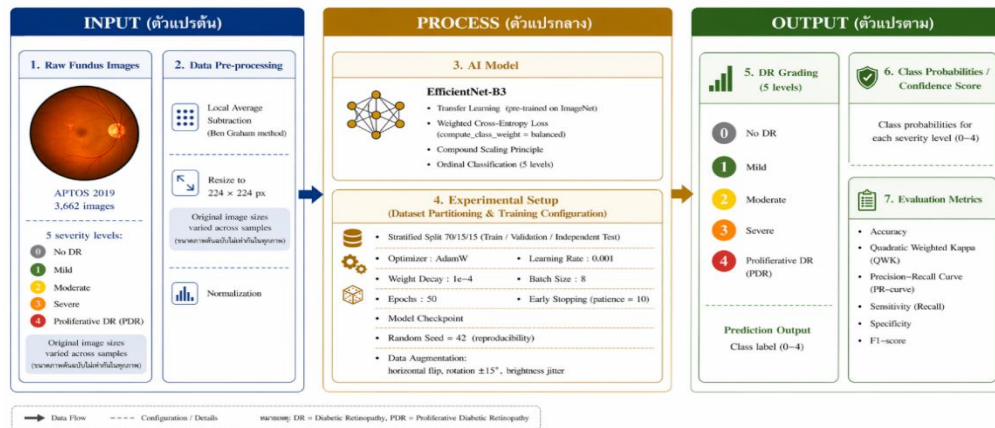
เมื่อพิจารณาโดยสรุป จะเห็นได้ว่างานก่อนหน้ามีความก้าวหน้าอย่างมากในด้านประสิทธิภาพเชิงตัวเลขและการตรวจคัดกรอง referable DR แต่ยังมีช่องว่างสำคัญในประเด็นการจำแนกครบ 5 ระดับ การวิเคราะห์ความเสี่ยงเชิงคลินิกในกลุ่มรุนแรง การเชื่อมต่อสู่ระบบต้นแบบที่ใช้งานได้ และการยืนยันความสามารถในการ generalize ด้วยข้อมูลภายนอก งานวิจัยนี้จึงมุ่งเพื่อลดช่องว่างของงานวิจัยในมิติดังกล่าว ภายใต้ข้อจำกัดของข้อมูลสาธารณะและทรัพยากรที่มีอยู่

กรอบแนวคิดการวิจัย

กรอบแนวคิดของงานวิจัยนี้ประกอบด้วยลำดับกระบวนการ 5 ขั้นตอน ได้แก่

- 1) รวบรวมภาพ fundus จากชุดข้อมูล APTOS 2019

- 2) เตรียมภาพด้วยเทคนิค Local Average Subtraction และปรับขนาดภาพ
- 3) พัฒนาแบบจำลอง EfficientNet-B3 ร่วมกับ Transfer Learning และ Weighted Cross-Entropy Loss เพื่อจำแนก DR 5 ระดับ
- 4) ประเมินผลด้วยค่าความแม่นยำรวม ค่า Quadratic Weighted Kappa และการวิเคราะห์เมตริกซ์ความสับสน โดยพิจารณาเป็นพิเศษต่อความเสี่ยงของผลลบลงในกลุ่มรุนแรง
- 5) นำแบบจำลองที่ได้ไปเชื่อมต่อกับระบบเว็บต้นแบบเพื่อรองรับการคัดกรองเบื้องต้น



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย: กระแสข้อมูลจากตัวแปรต้น (Input) ผ่านกระบวนการประมวลผล (Process) สู่ผลลัพธ์ (Output)

ระเบียบวิธีวิจัย

1. ประชากรและตัวอย่าง

งานวิจัยนี้ใช้ข้อมูลจากชุดข้อมูลสาธารณะ APTOS 2019 Blindness Detection ซึ่งเผยแพร่ผ่านแพลตฟอร์ม Kaggle Competition โดย Karthik และ Dane (2019) ชุดข้อมูลดังกล่าวประกอบด้วยภาพถ่ายจอประสาทตาจำนวน 3,662 ภาพ พร้อมฉลากระดับความรุนแรงของโรคเบาหวานขึ้นตา 5 ระดับ ในบริบทของการศึกษานี้ ภาพทั้งหมดจากชุดข้อมูลดังกล่าวถือเป็นตัวอย่างที่ใช้สำหรับการพัฒนาและประเมินแบบจำลองของนักวิจัยแบ่งข้อมูลแบบ stratified random split ในระดับภาพออกเป็นชุดฝึกสอนร้อยละ 70 จำนวน 2,563 ภาพ ชุด validation ร้อยละ 15 จำนวน 549 ภาพ และชุด independent test ร้อยละ 15 จำนวน 550 ภาพ เพื่อรักษาสัดส่วนของแต่ละคลาสให้ใกล้เคียงกับข้อมูลต้นฉบับ ชุด validation ใช้สำหรับติดตามผลระหว่างการฝึกทำ Early Stopping และเลือก checkpoint ที่ดีที่สุด ส่วนชุด independent test ถูกกันไว้สำหรับรายงานผลสุดท้ายเพียงครั้งเดียว เพื่อลด optimistic bias

อย่างไรก็ตาม การแบ่งข้อมูลทำในระดับภาพตามข้อกำหนดของชุดข้อมูล APTOS 2019 ซึ่งไม่มี patient ID จึงไม่สามารถยืนยันการแยกผู้ป่วยระหว่างชุดข้อมูลได้อย่างสมบูรณ์ หากมีภาพซ้ำหรือภาพจากผู้ป่วยรายเดียวกันในหลายชุด อาจเกิดความเสี่ยงของ data leakage ระดับผู้ป่วยและทำให้ค่าประสิทธิภาพสูงเกินจริงได้ ประเด็นนี้จึงเป็นข้อจำกัดสำคัญของงานวิจัย และควรใช้ชุดข้อมูลที่มี patient-level identifier สำหรับการแบ่งข้อมูลในอนาคต

นอกจากนี้ การกระจายของข้อมูลพบว่าคลาส Severe มีสัดส่วนน้อยที่สุด ประมาณ 5.3% ของข้อมูลทั้งหมด ส่งผลให้ตัวชี้วัดรายคลาสของกลุ่มนี้มีความผันผวนสูงและอาจมีประสิทธิภาพต่ำกว่าคลาสอื่น โดยจำนวนภาพในแต่ละชุดอาจคลาดเคลื่อนเล็กน้อยจากการปัดเศษของการแบ่งข้อมูล

ตารางที่ 2 การกระจายจำนวนภาพในแต่ละคลาสและแต่ละชุดข้อมูล (train/validation/test)

คลาส DR	Train	Validation	Test	รวม	สัดส่วน (%)
No DR	1,264	271	270	1,805	49.3
Mild	259	55	56	370	10.1
Moderate	699	150	150	999	27.3
Severe	135	29	29	193	5.3
Proliferative DR	206	44	45	295	8.1
รวม	2,563	549	550	3,662	100.0

เกณฑ์การคัดเข้าและคัดออก

เนื่องจากงานวิจัยนี้อ้างอิงชุดข้อมูลสาธารณะ APTOS 2019 ที่ได้ผ่านกระบวนการคัดกรองภาพในเบื้องต้นโดยผู้จัดทำชุดข้อมูลแล้ว คณะผู้วิจัยจึงกำหนดเกณฑ์การคัดเข้า (inclusion criteria) และการคัดออก (exclusion criteria) ในระดับงานวิจัยนี้ ดังนี้

เกณฑ์การคัดเข้า ได้แก่ 1) ภาพถ่ายจอประสาทตาแบบ fundus photography ที่อยู่ในชุดข้อมูล APTOS 2019 2) ภาพที่มีผลจากระดับความรุนแรงครบทั้ง 5 ระดับ (No DR, Mild, Moderate, Severe, Proliferative DR) กำกับไว้โดยผู้จัดทำชุดข้อมูล และ 3) ภาพที่สามารถผ่านกระบวนการเตรียมภาพด้วยเทคนิค Local Average Subtraction และการ crop ขอบดำได้โดยไม่เกิด error ในขั้นตอน pipeline

เกณฑ์การคัดออก ได้แก่ 1) ภาพที่ไม่มีผลจากกำกับ 2) ภาพที่ไฟล์เสียหาย อ่านไม่ได้ หรือ metadata ไม่ครบถ้วน และ 3) ภาพซ้ำ (duplicate) ที่มี identifier เดียวกันภายในชุดข้อมูล ในการตรวจสอบของคณะผู้วิจัยไม่พบภาพที่เข้าเกณฑ์คัดออกดังกล่าวในชุดข้อมูลที่ใช้ ดังนั้นจำนวนภาพทั้งหมดที่นำเข้าสู่การวิเคราะห์จึงเท่ากับ 3,662 ภาพตามที่ระบุไว้ในหัวข้อก่อนหน้านี้

สำหรับภาพที่มีคุณภาพต่ำ เช่น ภาพที่มีตมมาก ภาพเบลอ หรือภาพที่มีบริเวณจอประสาทตาถูกแสงสะท้อนบดบัง คณะผู้วิจัยไม่ได้ตัดภาพดังกล่าวทิ้ง แต่ใช้การปรับปรุงภาพด้วยเทคนิค Local Average Subtraction (Ben Graham Method) เพื่อลดผลกระทบของความแปรปรวนของแสงและขบับเน้นลักษณะของรอยโรค เนื่องจากงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินศักยภาพของแบบจำลองภายใต้เงื่อนไขของภาพที่มีคุณภาพหลากหลายใกล้เคียงกับสภาพการใช้งานจริง มากกว่าการคัดเลือกเฉพาะภาพคุณภาพสูง ทั้งนี้ ผลกระทบของภาพคุณภาพต่ำต่อประสิทธิภาพของแบบจำลองยังคงเป็นประเด็นที่ควรศึกษาเพิ่มเติมในงานวิจัยถัดไป เช่น การเปรียบเทียบผลลัพธ์ระหว่างการใช้และไม่ใช้ image-quality filter ก่อนนำภาพเข้าสู่แบบจำลอง

การเตรียมข้อมูลภาพ

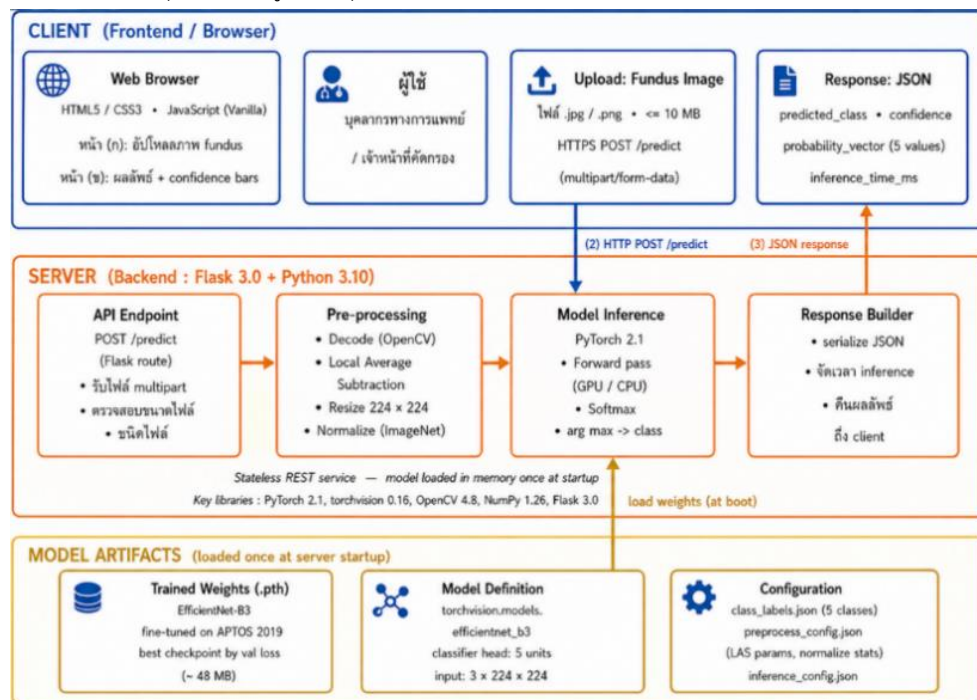
ภาพถ่ายจอประสาทตาที่ใช้ในงานวิจัยมีความแปรปรวนด้านคุณภาพแสง ความคมชัด และขอบภาพ เนื่องจากชุดข้อมูล APTOS 2019 รวบรวมมาจากหลายสถานพยาบาลและหลายอุปกรณ์ถ่ายภาพ คณะผู้วิจัยจึงประยุกต์ใช้เทคนิค Local Average Subtraction เพื่อปรับสมดุลแสง ลดผลกระทบจากพื้นหลังที่ไม่สม่ำเสมอ และขบับเน้นลักษณะสำคัญของจอประสาทตา พร้อมทั้งปรับขนาดภาพทั้งหมดเป็น 224×224 พิกเซล เพื่อให้เหมาะสมกับข้อจำกัดของฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการฝึกสอนแบบจำลอง

การศึกษาใช้สถาปัตยกรรม EfficientNet-B3 ซึ่งคัดเลือกเนื่องจากความสมดุลระหว่างประสิทธิภาพและทรัพยากรคำนวณภายใต้ข้อจำกัด GPU ขนาด 6 GB โดยใช้ Transfer Learning จากค่าน้ำหนักที่ฝึกบน ImageNet และ Weighted Cross-Entropy Loss สำหรับจัดการความไม่สมดุลของข้อมูล การเตรียมภาพใช้เทคนิค Local Average Subtraction ตาม Ben Graham Method เพื่อลดความแปรปรวนของแสงพื้นหลังและเพิ่มความเด่นชัดของรอยโรค การฝึกใช้ AdamW optimizer ด้วย learning rate 0.001, weight decay $1e-4$, batch size 8 และ Early Stopping ที่ patience 10 พร้อม data augmentation

เฉพาะในชุดฝึก การประเมินผลใช้ overall accuracy, QWK, เมทริกซ์ความสับสน และตัวชี้วัดรายคลาส ได้แก่ precision, recall, specificity และ F1-score ร่วมกับกราฟ Precision-Recall แบบ one-vs-rest บนชุด independent test อย่างไรก็ตาม งานวิจัยยังไม่ได้เปรียบเทียบกับสถาปัตยกรรมอื่นและไม่ได้ทำ hyperparameter tuning อย่างเป็นระบบ ซึ่งเป็นข้อจำกัดที่ควรดำเนินการในงานวิจัยต่อไป

พัฒนาระบบเว็บต้นแบบ

คณะผู้วิจัยได้พัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชันต้นแบบจากแบบจำลองที่ดีที่สุด โดยระบบดำเนินการ 4 ขั้นตอน ได้แก่ รับภาพ fundus เตรียมภาพด้วยขั้นตอนเดียวกับการฝึก ทำ inference ด้วย EfficientNet-B3 และแสดงผลระดับความรุนแรงพร้อม confidence score รายคลาส ระบบออกแบบตามสถาปัตยกรรม client-server แบบ 3 ชั้น ประกอบด้วยชั้น client พัฒนาด้วย HTML5, CSS3 และ JavaScript ชั้น server เป็น REST service แบบ stateless บน Flask 3.0 และ Python 3.10 ที่คืนผลเป็น JSON และชั้น model artifacts ที่โหลด EfficientNet-B3 weights เข้าหน่วยความจำครั้งเดียวเพื่อลด overhead ทั้งนี้ ระบบได้รับการออกแบบให้เป็นเครื่องมือสนับสนุนการตัดสินใจเบื้องต้นเท่านั้น เนื่องจากยังอยู่ในระดับ proof-of-concept บน localhost จึงยังไม่ครอบคลุมมาตรการ cybersecurity และ privacy การนำไปใช้ในสถานพยาบาลจริงควรเพิ่มการเข้ารหัส HTTPS/TLS การยืนยันตัวตน การคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล และระบบ log และ audit trail



รูปที่ 3 สถาปัตยกรรมของระบบเว็บต้นแบบ: โครงสร้าง 3 ชั้น (client/server/model artifacts) และ workflow การรับภาพ fundus, การเตรียมภาพและ inference บนฝั่ง server, ตลอดจนการคืนผลลัพธ์เป็น JSON

ผลการวิจัย

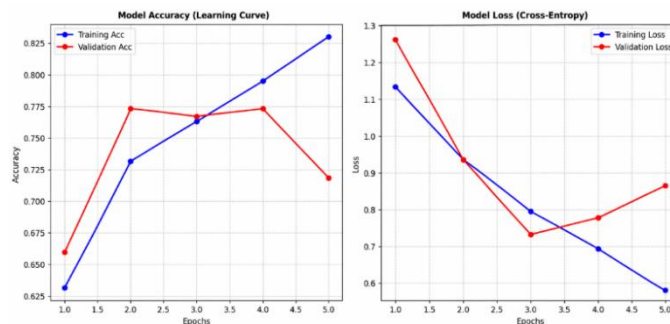
1. ผลด้านประสิทธิภาพของแบบจำลอง

ผลการประเมินบนชุด independent test จำนวน 550 ภาพ ซึ่งถูกกันออกจากกระบวนการฝึกและการเลือกแบบจำลองอย่างเด็ดขาด พบว่า EfficientNet-B3 มีความแม่นยำรวมร้อยละ 80.7 และมีค่า Quadratic Weighted Kappa เท่ากับ 0.877 สะท้อนว่าแบบจำลองสามารถจำแนกระดับความรุนแรงของโรคเบาหวานขึ้นตาได้ในระดับที่น่าพอใจภายใต้เงื่อนไขของชุดข้อมูล

June 5, 2026 Payap University.

APTOS 2019 ที่ใช้ในการศึกษา อย่างไรก็ตาม ผลลัพธ์ดังกล่าวควรถูกตีความในฐานะหลักฐานเชิงต้นแบบ เนื่องจากการศึกษา ยังไม่มีการทดสอบกับชุดข้อมูลอิสระภายนอกหรือข้อมูลจากสถานพยาบาลจริง

แนวโน้ม accuracy และ loss ระหว่างการฝึกสอนแบบจำลองแสดงในรูปที่ 4

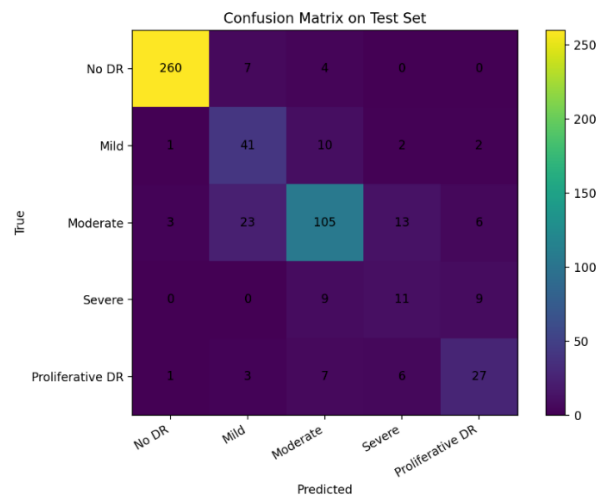


รูปที่ 4 แนวโน้มค่าความแม่นยำและค่าความสูญเสียของแบบจำลองระหว่างการฝึกสอน

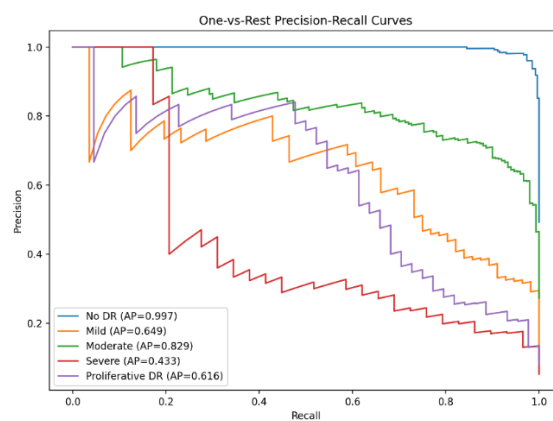
2. ผลการวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนของแบบจำลอง

จากการวิเคราะห์เมตริกซ์ความสับสนและตัวชี้วัดรายคลาสบนชุด independent test set พบว่า ประสิทธิภาพของแบบจำลองแตกต่างกันตามระดับความรุนแรงของโรค โดยคลาส No DR ให้ผลการจำแนกดีที่สุด ด้วยค่า precision 98.1% ค่า recall/sensitivity 95.9% ค่า specificity 98.2% และค่า F1-score 97.0% สำหรับคลาส Mild มีค่า precision 55.4% ค่า recall/sensitivity 73.2% ค่า specificity 93.3% และค่า F1-score 63.1% ขณะที่คลาส Moderate มีค่า precision 77.8% ค่า recall/sensitivity 70.0% ค่า specificity 92.5% และค่า F1-score 73.7% ส่วนคลาส Severe มีค่า precision 34.4% ค่า recall/sensitivity 37.9% ค่า specificity 96.0% และค่า F1-score 36.1% ขณะที่คลาส Proliferative DR มีค่า precision, recall/sensitivity และ F1-score เท่ากันที่ 61.4% และมีค่า specificity เท่ากับ 96.6%

แบบจำลอง EfficientNet-B3 มีสมรรถนะสูงในคลาส No DR (AP = 0.997) และระดับดีในคลาส Moderate (AP = 0.829) ขณะที่คลาส Mild, Proliferative DR และ Severe มีค่า AP เท่ากับ 0.649, 0.616 และ 0.433 ตามลำดับ การวิเคราะห์เมตริกซ์ความสับสนพบรูปแบบความผิดพลาด 3 ลักษณะ ได้แก่ คลาส Moderate ถูกจำแนกผิดทั้งในทิศทาง under-grading และ over-grading คลาส Severe มีความผิดพลาดจำกัดอยู่ในคลาสที่อยู่ติดกันโดยไม่ถูกจำแนกเป็น No DR หรือ Mild ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ดีเชิงการคัดกรอง และคลาส Proliferative DR ยังมีการจำแนกผิดข้ามระยะเป็น No DR และ Mild รวม 4 ภาพ ซึ่งเป็นความเสี่ยง false negative ที่มีนัยสำคัญด้านความปลอดภัย ผลการศึกษานี้สนับสนุนการใช้แบบจำลองในฐานะเครื่องมือคัดกรองเบื้องต้นเท่านั้น มิใช่ระบบวินิจฉัยอัตโนมัติโดยลำพัง



รูปที่ 5 เมทริกซ์ความสับสนของแบบจำลองบนชุด independent test สำหรับการจำแนกระดับความรุนแรงของโรคเบาหวาน
ขั้นตา 5 ระดับ



รูปที่ 6 กราฟ Precision-Recall แบบ one-vs-rest ของแบบจำลองบนชุด independent test สำหรับการจำแนกโรคเบาหวาน
ขั้นตา 5 ระดับ

ตารางที่ 3 ตัวชี้วัดรายคลาสของแบบจำลองบนชุด independent test set (n = 550)

คลาส DR	Precision (%)	Sensitivity/Recall (%)	Specificity (%)	F1-score (%)
No DR	98.1	95.9	98.2	97.0
Mild	55.4	73.2	93.3	63.1
Moderate	77.8	70.0	92.5	73.7
Severe	34.4	37.9	96.0	36.1
Proliferative DR	61.4	61.4	96.6	61.4

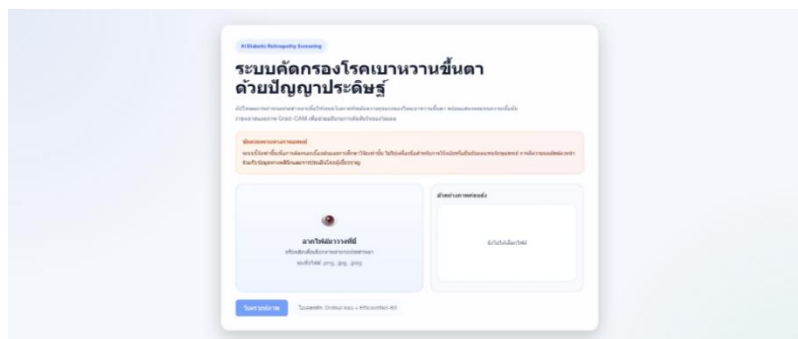
หมายเหตุ: ตัวชี้วัดทั้งหมดในตารางนี้คำนวณโดยตรงจากผลทำนายดิบ (raw predictions) บนชุด independent test set (n = 550) ภายใต้กรอบการประเมินแบบ one-vs-rest โดยค่า Recall สามารถตีความได้เทียบเคียงกับ Sensitivity ของแต่ละคลาส และค่า Specificity คำนวณจากค่า true negative rate ของคลาสเดียวกัน ส่วนค่า Precision คือสัดส่วนของภาพที่แบบจำลองทำนายว่าเป็นคลาสหนึ่งแล้วเป็นคลาสนั้นจริง ($TP/(TP+FP)$) ซึ่งสะท้อนความถูกต้องของการทำนาย ขณะที่

F1-score เป็นค่าเฉลี่ยฮาร์โมนิกของ Precision และ Recall จึงเหมาะสำหรับใช้ประเมินประสิทธิภาพโดยรวมของแต่ละคลาส ในกรณีที่ข้อมูลมีความไม่สมดุล

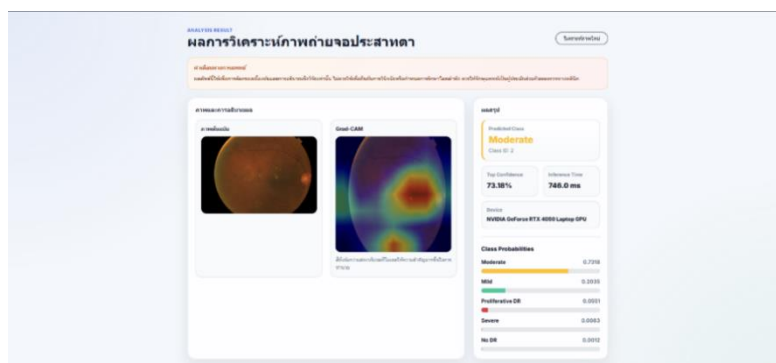
3. ผลด้านระบบเว็บต้นแบบ

ในเชิงระบบ เว็บต้นแบบที่พัฒนาขึ้นสามารถรองรับลำดับการทำงานตั้งแต่การอัปโหลดภาพถ่ายจอประสาทตา การเตรียมภาพด้วยขั้นตอนเดียวกับที่ใช้ในการฝึกแบบจำลอง การประมวลผลด้วยแบบจำลอง EfficientNet-B3 ไปจนถึง การแสดงผลระดับความรุนแรงที่ทำนายได้พร้อมคะแนนความเชื่อมั่นรายคลาสบนหน้าจอผู้ใช้ การออกแบบดังกล่าวช่วยให้ขั้นตอน การใช้งานของระบบมีความสอดคล้องกับกระบวนการประมวลผลของแบบจำลองที่ใช้ในการทดลอง

การทดสอบระบบเว็บต้นแบบบนเครื่องที่ติดตั้ง NVIDIA GeForce RTX 4050 (6 GB) และ RAM 16 GB พบว่าเวลา end-to-end เฉลี่ยอยู่ที่ 0.9 วินาทีต่อภาพ แบ่งเป็นการเตรียมภาพ 0.15 วินาที การ inference 0.08 วินาที และ network round-trip อีกประมาณ 0.6–0.7 วินาที ในด้านความถูกต้องเชิงฟังก์ชัน ระบบรองรับภาพ JPEG และ PNG ได้ถูกต้องครบทุกภาพ (50/50) โดยผลการจำแนกคลาสสอดคล้องกับ pipeline การทดลองแบบ offline ทั้งหมด และสามารถแสดง confidence score ของทั้ง 5 คลาสในรูปแบบ bar chart ได้อย่างถูกต้อง อย่างไรก็ตาม ผลดังกล่าวอ้างอิงจากสภาพแวดล้อม localhost และการ ทดสอบแบบ single-user เท่านั้น ยังไม่ครอบคลุม concurrent load testing และการประเมิน usability กับผู้ใช้จริง ตัวอย่าง หน้าจอรระบบเว็บต้นแบบในขั้นตอนการอัปโหลดภาพและการแสดงผลการทำนายแสดงในรูปที่ 7(ก) และ 7(ข)



7(ก) หน้าอัปโหลดภาพ



7(ข) หน้าผลลัพธ์การทำนาย

รูปที่ 7 ตัวอย่างหน้าจอรระบบเว็บต้นแบบ: (ก) หน้ารับภาพนำเข้า และ (ข) หน้าผลลัพธ์การทำนายพร้อมคะแนนความเชื่อมั่นรายคลาส

การอภิปรายผล

ค่า QWK 0.877 ของการศึกษานี้อยู่ในช่วงเดียวกับงาน DR grading 5 ระดับบน APTOS 2019 ที่รายงานไว้ที่ 0.85–0.92 อย่างไรก็ตาม ค่า sensitivity ของคลาส Severe ที่ 37.9% ต่ำกว่างานบางชิ้น ซึ่งอธิบายได้จากขนาดชุดทดสอบที่มีเพียง 29 ภาพ ความไม่สมดุลของข้อมูล และความแตกต่างด้าน loss function และ post-processing ผลลัพธ์จึงควรตีความในฐานะหลักฐานเชิงต้นแบบบนชุดทดสอบอิสระ มิใช่การอ้างความเหนือกว่างานอื่น เนื่องจากความแตกต่างด้านชุดข้อมูลและเกณฑ์การประเมิน

แบบจำลองยังคงแสดงจุดแข็งบางประการในบริบทของการคัดกรอง กล่าวคือ บนชุด independent test ไม่พบกรณีของคลาส Severe ที่ถูกจำแนกผิดเป็น No DR หรือ Mild อย่างไรก็ตาม ไม่สามารถกล่าวอ้างในลักษณะเดียวกันกับคลาส Proliferative DR ได้อีกต่อไป เนื่องจากยังพบการจำแนกผิดเป็น No DR และ Mild รวม 4 ภาพ ผลลัพธ์นี้ชี้ให้เห็นว่าแม้ระบบจะมีศักยภาพในการลดความเสี่ยงของการพลาดผู้ป่วยรุนแรงบางส่วน แต่ก็ยังไม่สามารถสรุปได้ว่าระบบมีความปลอดภัยเพียงพอสำหรับการใช้งานทางคลินิกโดยลำพัง

ระบบเว็บต้นแบบประมวลผลภาพได้เฉลี่ย 0.9 วินาทีต่อภาพ เป็นหลักฐานเชิงเทคนิคของความเป็นไปได้ในระดับ near real-time แต่ยังไม่สามารถสรุปความเหมาะสมสำหรับสถานพยาบาลจริงได้ ผลการทดลองพบว่าแบบจำลองจำแนกคลาส No DR ได้ดี (sensitivity 95.9%, specificity 98.2%) และไม่พบการจำแนกคลาส Severe ผิดเป็น No DR หรือ Mild ซึ่งสะท้อนศักยภาพในการคัดแยกภาพปกติและลดความเสี่ยงการพลาดผู้ป่วยรุนแรง อย่างไรก็ตาม ผลดังกล่าวยังเป็นเพียงหลักฐานเชิงต้นแบบที่ต้องการการยืนยันในสภาพแวดล้อมจริง ข้อจำกัดสำคัญของงานวิจัย ได้แก่ การประเมินบนชุดข้อมูลเดียว การขาด repeated runs, k-fold cross-validation, การเปรียบเทียบ baseline และ explainability analysis รวมถึง label noise ใน APTOS 2019 ที่อาจเป็นพาดานของประสิทธิภาพ งานวิจัยในอนาคตควรทดสอบกับข้อมูลอิสระ ผนวกกลไก explainability และขยายการวิเคราะห์ไปสู่ calibration assessment เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือก่อนนำไปประยุกต์ใช้จริง

การสรุปผล

งานวิจัยนี้นำเสนอการพัฒนาแบบจำลองปัญญาประดิษฐ์เพื่อจำแนกระดับความรุนแรงของโรคเบาหวานขึ้นตา 5 ระดับจากภาพถ่ายจอประสาทตา โดยอาศัยสถาปัตยกรรม EfficientNet-B3 ร่วมกับเทคนิคการเตรียมภาพแบบ Local Average Subtraction และการจัดการความไม่สมดุลของข้อมูลด้วย Weighted Cross-Entropy Loss บนชุดข้อมูล APTOS 2019 ในการศึกษานี้ คณะผู้วิจัยได้แบ่งข้อมูลออกเป็นชุด train, validation และ independent test อย่างเป็นอิสระจากกัน และรายงานผลบนชุด independent test จำนวน 550 ภาพ ผลการประเมินแสดงให้เห็นว่าแบบจำลองมีค่าความแม่นยำรวมร้อยละ 80.7 และค่า Quadratic Weighted Kappa เท่ากับ 0.877 โดยสามารถจำแนกคลาส No DR ได้ดีที่สุด ขณะที่คลาส Severe และ Proliferative DR ยังคงเป็นคลาสที่จำแนกได้ยากและยังเป็นข้อท้าทายสำคัญของแบบจำลอง

นอกจากนี้ งานวิจัยยังได้พัฒนาระบบเว็บต้นแบบเพื่อเชื่อมต่อผลลัพธ์ของแบบจำลองไปสู่การใช้งานคัดกรองเบื้องต้นในระดับ proof-of-concept อย่างไรก็ตาม ผลที่ได้ควรถูกตีความในฐานะหลักฐานเชิงต้นแบบเท่านั้น เนื่องจากการศึกษานี้จะลดข้อจำกัดเรื่อง optimistic bias จากการใช้ validation เป็นผลลัพธ์สุดท้าย และสามารถเก็บ raw predictions เพื่อรายงาน confusion matrix, specificity และ Precision-Recall curves ได้แล้ว แต่การศึกษายังไม่มี external validation และยังไม่มี การประเมินร่วมกับผู้ใช้งานจริงในบริบททางคลินิก ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงสะท้อนศักยภาพของการผสานปัญญาประดิษฐ์กับระบบสนับสนุนการคัดกรองเบื้องต้น มากกว่าการยืนยันความพร้อมสำหรับการใช้งานทางคลินิกโดยตรง ระบบเว็บต้นแบบสามารถประมวลผลภาพได้เฉลี่ยประมาณ 0.9 วินาทีต่อภาพ ซึ่งเป็นเพียงหลักฐานเชิงเทคนิคของความเป็นไปได้ในระดับ near real-time บนเครื่องที่ใช้พัฒนา ยังไม่สามารถสรุปความเหมาะสมสำหรับการใช้งานจริงในสถานพยาบาลได้ เนื่องจากยังไม่ผ่านการทดสอบบน

production server และ workflow จริง หากได้รับการพัฒนาต่อยอด ระบบอาจมีศักยภาพในการลดภาระงานของจักษุแพทย์ ผ่านการคัดแยกภาพที่ไม่พบรอยโรค การจัดลำดับผู้ป่วยกลุ่มรุนแรง และการสนับสนุนการตรวจพบโรคในระยะเริ่มต้น อย่างไรก็ตาม ประโยชน์เหล่านี้ยังต้องได้รับการยืนยันผ่านการประเมินร่วมกับบุคลากรทางการแพทย์ภายใต้สภาพแวดล้อมการใช้งานจริงต่อไป

จริยธรรมการวิจัยและการใช้ข้อมูล

งานวิจัยนี้ใช้ชุดข้อมูลภาพถ่ายจอประสาทตา APTOS 2019 Blindness Detection ซึ่งเป็นชุดข้อมูลสาธารณะที่เผยแพร่ผ่านแพลตฟอร์ม Kaggle Competition เพื่อการวิจัยและพัฒนาแบบจำลองสำหรับการตรวจคัดกรองโรคเบาหวานขึ้นตา ข้อมูลดังกล่าวเป็นข้อมูลทุติยภูมิที่คณะผู้วิจัยไม่ได้เก็บจากผู้ป่วยโดยตรง และไม่มีการระบุตัวตนของผู้ป่วยในชุดข้อมูลที่นำมาใช้ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงไม่เกี่ยวข้องกับการเก็บข้อมูลจากมนุษย์โดยตรง อย่างไรก็ตาม หากมีการนำระบบไปประยุกต์ใช้ในอนาคตกับข้อมูลจากสถานพยาบาลจริง การศึกษาดังกล่าวควรผ่านการพิจารณาด้านจริยธรรมการวิจัยและการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลตามระเบียบที่เกี่ยวข้องก่อนทุกครั้ง

เอกสารอ้างอิง

- Biswas, S., Khan, M. A. A., Ali, M. H., Rohdin, J., Pramanik, S., Khan, M. I. A., Chakravarty, S. K., & Pramanik, B. K. (2025). Interpreting deep neural networks in diabetic retinopathy grading: A comparison with human decision criteria. *Life*, 15(9), Article 1473. <https://doi.org/10.3390/life15091473>
- Gargeya, R., & Leng, T. (2017). Automated identification of diabetic retinopathy using deep learning. *Ophthalmology*, 124(7), 962–969. <https://doi.org/10.1016/j.opthta.2017.02.008>
- Gulshan, V., Peng, L., Coram, M., Stumpe, M. C., Wu, D., Narayanaswamy, A., Venugopalan, S., Widner, K., Madams, T., Cuadros, J., Kim, R., Raman, R., Nelson, P. C., Mega, J. L., & Webster, D. R. (2016). Development and validation of a deep learning algorithm for detection of diabetic retinopathy in retinal fundus photographs. *JAMA*, 316(22), 2402–2410. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.17216>
- Herrero-Tudela, M., Romero-Oraá, R., Hornero, R., Gutiérrez-Tobal, G. C., López, M. I., & García, M. (2025). An explainable deep-learning model reveals clinical clues in diabetic retinopathy through SHAP. *Biomedical Signal Processing and Control*, 102, Article 107328. <https://doi.org/10.1016/j.bspc.2024.107328>
- Karthik, M., & Dane, S. (2019). APTOS 2019 Blindness Detection. Kaggle. <https://kaggle.com/competitions/aptos2019-blindness-detection>
- Rajesh, A. E., Davidson, O. Q., Lee, C. S., & Lee, A. Y. (2023). Artificial intelligence and diabetic retinopathy: AI framework, prospective studies, head-to-head validation, and cost-effectiveness. *Diabetes Care*, 46(10), 1728–1739. <https://doi.org/10.2337/dci23-0032>
- Scanzera, A. C., Beversluis, C., Potharazu, A. V., Bai, P., Leifer, A., Cole, E., Du, D. Y., Musick, H., & Chan, R. V. P. (2023). Planning an artificial intelligence diabetic retinopathy screening program: A human-centered design approach. *Frontiers in Medicine*, 10, Article 1198228. <https://doi.org/10.3389/fmed.2023.1198228>

- Selvaraju, R. R., Cogswell, M., Das, A., Vedantam, R., Parikh, D., & Batra, D. (2017). Grad-CAM: Visual explanations from deep networks via gradient-based localization. In *Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Vision* (pp. 618–626). IEEE.
<https://doi.org/10.1109/ICCV.2017.74>
- Shah, S. A., Sokol, J. T., Wai, K. M., Rahimy, E., Myung, D., Mruthyunjaya, P., & Parikh, R. (2024). Use of artificial intelligence-based detection of diabetic retinopathy in the US. *JAMA Ophthalmology*, 142(12), 1171–1173. <https://doi.org/10.1001/jamaophthalmol.2024.4493>
- Tan, M., & Le, Q. V. (2019). EfficientNet: Rethinking model scaling for convolutional neural networks. In K. Chaudhuri & R. Salakhutdinov (Eds.), *Proceedings of the 36th International Conference on Machine Learning* (Vol. 97, pp. 6105–6114). PMLR. <https://proceedings.mlr.press/v97/tan19a.html>
- Ting, D. S. W., Cheung, C. Y.-L., Lim, G., Tan, G. S. W., Quang, N. D., Gan, A., Hamzah, H., Garcia-Franco, R., Yeo, I. Y. S., Lee, S. Y., Wong, E. Y. M., Sabanayagam, C., Baskaran, M., Ibrahim, F., Tan, N. C., Finkelstein, E. A., Lamoureux, E. L., Wong, T. Y., & Cheng, C.-Y. (2017). Development and validation of a deep learning system for diabetic retinopathy and related eye diseases using retinal images from multiethnic populations with diabetes. *JAMA*, 318(22), 2211–2223.
<https://doi.org/10.1001/jama.2017.18152>

การบูรณาการทฤษฎีการยอมรับและการใช้เทคโนโลยี กับปัจจัยด้านเกมที่ส่งผลต่อความตั้งใจในการ
ใช้งานอย่างต่อเนื่องของเกมออกกำลังกายบนมือถือในผู้สูงอายุวัยต้น
Integration of the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology with Game Factors
Affecting Continuance Intention to Use Mobile Exergame among the Early Elderly

ณัฐรดา งามวิชชุกร^{1*} และ พิมพมณี รัตนวิชา²

Natrada Ngamvichchukorn^{1*} and Pimmanee Rattanawicha²

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องของเกมออกกำลังกายบนมือถือในผู้สูงอายุวัยต้น โดยศึกษา 8 ตัวแปร ซึ่งบูรณาการจากทฤษฎีการยอมรับและการใช้เทคโนโลยี (UTAUT) ได้แก่ ความคาดหวังด้านประสิทธิภาพ ความคาดหวังในความพยายามใช้งาน อิทธิพลทางสังคม และสภาพแวดล้อมที่สนับสนุน ร่วมกับปัจจัยด้านเกม ได้แก่ การรับรู้ความสนุก การรับรู้ความท้าทาย การรับรู้ความดึงดูดใจของการออกแบบ และการรับรู้ความรู้สึกภาคภูมิใจ การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ เก็บข้อมูลจากผู้สูงอายุจำนวน 110 คน โดยใช้แบบสอบถามออนไลน์ การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน พบว่า ทั้ง 8 ตัวแปรต้นมีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) การวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ พบว่า ตัวแปรต้นสามารถพยากรณ์ความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องได้ร้อยละ 74.4 ($R^2 = 0.744$, Adjusted $R^2 = 0.724$) โดยปัจจัยสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนส่งผลต่อความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องมากที่สุด ผลการศึกษาสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์และพัฒนาประสบการณ์ผู้ใช้งานของแอปพลิเคชันสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุได้ โดยการออกแบบระบบให้ข้อมูลป้อนกลับเชิงบวกและระบบแบ่งปันข้อมูลให้สังคม เพื่อส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและเพิ่มการกลับมาใช้งานอย่างต่อเนื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: ความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่อง, เอ็กเซอร์เกม, ผู้สูงอายุวัยต้น, ทฤษฎีการยอมรับและการใช้เทคโนโลยี

Abstract

This study aims to analyze the factors affecting the continuance intention to use mobile exergame among early elderly individuals. Eight variables were examined in this study by integrating four constructs from the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT), namely performance expectancy, effort expectancy, social influence, and facilitating conditions, with four game-related factors: perceived enjoyment, perceived challenge, perceived design attractiveness, and perceived sense of pride. This research employed a quantitative approach and collected data from 110 elderly participants using an online questionnaire. The

¹ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อีเมล: 6780144026@cbs.chula.ac.th

² ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อีเมล: pimmanee@cbs.chula.ac.th

analysis using Spearman's rank-order correlation coefficient revealed that all eight independent variables were positively correlated with continuance intention to use mobile exergame at a statistically significant level ($p < 0.001$). Furthermore, multiple linear regression analysis indicated that the independent variables could explain 74.4% of the variance in continuance intention to use ($R^2 = 0.744$, Adjusted $R^2 = 0.724$), with facilitating conditions being the strongest predictor of continuance intention to use. The findings of this study can be applied to the design of software architecture and the improvement of user experience in health applications for the elderly, particularly through the development of positive feedback systems and social sharing features to promote social interaction and encourage continuous usage effectively.

Keywords: Continuance Intention to Use, Exergame, Early Elderly, Unified Theory of Acceptance and Use of Technology

ความเป็นมา

ประเทศไทยเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ โดยมีประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไปมากกว่าร้อยละ 20 และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2567) การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรมีสาเหตุจากอัตราการเกิดที่ลดลงและความก้าวหน้าทางการแพทย์ที่ทำให้อายุยืนยาวขึ้น ส่งผลให้มีผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ผู้สูงอายุมักเผชิญภาวะเสื่อมถอยทางร่างกาย เช่น กล้ามเนื้ออ่อนแรง การทรงตัวลดลง และความเสี่ยงต่อโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง ซึ่งอาจนำไปสู่การสูญเสียความสามารถในการดำรงชีวิตอย่างอิสระ การส่งเสริมการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอจึงมีความสำคัญในการช่วยป้องกันโรค และชะลอความเสื่อมของร่างกาย (วนิดา ราชมัย, 2565) อย่างไรก็ตาม ผู้สูงอายุจำนวนมากยังคงขาดแรงจูงใจในการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากรูปแบบการออกกำลังกายแบบเดิมมีความซ้ำจำเจและไม่น่าสนใจ ส่งผลให้ไม่สามารถออกกำลังกายได้อย่างสม่ำเสมอ

ในขณะเดียวกัน ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีดิจิทัลทำให้ผู้สูงอายุเปิดรับการใช้งานอุปกรณ์พกพามากขึ้น ส่งผลให้เกิดการพัฒนาแอปพลิเคชันด้านสุขภาพ โดยเฉพาะการประยุกต์แนวคิดเกี่ยวกับเกม (Gamification) เข้ากับการออกกำลังกายเพื่อช่วยเพิ่มความสนุก ความมีส่วนร่วม และแรงจูงใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่อง ประเทศไทยมีการพัฒนาเกมออกกำลังกายโดยคนไทย ได้แก่ เกม Fitforce 2 ซึ่งมีความสะดวกในการใช้งานผ่านโทรศัพท์มือถือ และรองรับภาษาไทย ทำให้เหมาะสมกับผู้สูงอายุ นอกจากนี้ ระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์พกพายังช่วยให้ผู้สูงอายุสามารถเข้าถึงการออกกำลังกายได้สะดวกมากขึ้น ทั้งด้านเวลา สถานที่ และเนื่องจากประโยชน์ด้านสุขภาพจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้ใช้นิยมกลับมาใช้งานอย่างต่อเนื่อง การศึกษาความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่อง (Continuance Intention to Use) จึงมีความสำคัญ ผลการศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยคาดว่าจะประโยชน์ต่อการพัฒนาและปรับปรุงแอปพลิเคชันออกกำลังกายบนมือถือให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้สูงอายุได้ดียิ่งขึ้น อันจะช่วยยกระดับคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ และสนับสนุนให้ประเทศไทยก้าวสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างมีคุณภาพและยั่งยืน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องของเกมออกกำลังกายบนมือถือในผู้สูงอายุวัยต้น
2. เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่สามารถทำนายความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องของเกมออกกำลังกายบนมือถือในผู้สูงอายุวัยต้น

สมมติฐานการวิจัย

1. สมมติฐานเพื่อทดสอบผลกระทบของตัวแปรต้น 8 ตัวแปร ที่มีต่อความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องของเกมออกกำลังกายบนมือถือในผู้สูงอายุวัยต้น จำนวน 8 สมมติฐาน

H1: ความคาดหวังด้านประสิทธิภาพส่งผลเชิงบวกต่อความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องของเกมออกกำลังกายบนมือถือ

H2: ความคาดหวังในความพยายามใช้งานส่งผลเชิงบวกต่อความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องของเกมออกกำลังกายบนมือถือ

H3: อิทธิพลทางสังคมส่งผลเชิงบวกต่อความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องของเกมออกกำลังกายบนมือถือ

H4: สภาพแวดล้อมที่สนับสนุนส่งผลเชิงบวกต่อความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องของเกมออกกำลังกายบนมือถือ

H5: การรับรู้ความสนุกส่งผลเชิงบวกต่อความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องของเกมออกกำลังกายบนมือถือ

H6: การรับรู้ความท้าทายส่งผลเชิงบวกต่อความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องของเกมออกกำลังกายบนมือถือ

H7: การรับรู้ความดึงดูดใจของการออกแบบส่งผลเชิงบวกต่อความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องของเกมออกกำลังกายบนมือถือ

H8: การรับรู้ความรู้สึกภาคภูมิใจส่งผลเชิงบวกต่อความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องของเกมออกกำลังกายบนมือถือ

2. สมมติฐานในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ จำนวน 1 สมมติฐาน

H9: ตัวแปรต้นทั้ง 8 ตัวมีความสัมพันธ์เชิงเส้นกับความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องของเกมออกกำลังกายบนมือถือ

ขอบเขตการวิจัย

1. ขอบเขตด้านประชากร

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 ปีบริบูรณ์ขึ้นไป โดยคัดเลือกเฉพาะผู้สูงอายุวัยต้น ซึ่งมีอายุ 60-69 ปี (ผู้ที่เกิดปี พ.ศ. 2499 ถึงปี พ.ศ. 2508) ที่มีทักษะการใช้สมาร์ตโฟนพื้นฐาน ไม่มีโรคหรือภาวะทางสุขภาพที่เป็นอุปสรรคต่อการออกกำลังกายระดับเบาถึงปานกลาง และไม่เคยมีประสบการณ์ใช้งานเกมออกกำลังกายบนมือถือ Fitforce 2 มาก่อน เนื่องจากต้องการเก็บข้อมูลความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องของหน่วยตัวอย่างหลังจากการใช้งานเป็นครั้งแรก

2. ขอบเขตด้านตัวแปร

งานวิจัยนี้มุ่งศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องของเกมออกกำลังกายบนมือถือในผู้สูงอายุวัยต้น โดยกำหนดตัวแปรออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ตัวแปรต้น และตัวแปรตาม ดังแสดงในกรอบแนวคิดการวิจัย ในภาพที่ 1 ดังนี้

1. ตัวแปรต้น (Independent Variables) มีทั้งหมด 8 ตัวแปร ได้แก่

1. ความคาดหวังด้านประสิทธิภาพ (Performance Expectancy)
2. ความคาดหวังในความพยายามใช้งาน (Effort Expectancy)
3. อิทธิพลทางสังคม (Social Influence)
4. สภาพแวดล้อมที่สนับสนุน (Facilitating Conditions)
5. การรับรู้ความสนุก (Perceived Enjoyment)
6. การรับรู้ความท้าทาย (Perceived Challenge)
7. การรับรู้ความดึงดูดใจของการออกแบบ (Perceived Design Attractiveness)
8. การรับรู้ความรู้สึกภาคภูมิใจ (Perceived Sense of Pride)

2. ตัวแปรตาม (Dependent Variable) มีทั้งหมด 1 ตัวแปร ได้แก่

1. ความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องของเกมออกกำลังกายบนมือถือ (Continuance Intention to Use Mobile Exergame)

3. ขอบเขตด้านเวลา

การเก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยนี้ดำเนินการในช่วงเดือนมีนาคม ปี พ.ศ. 2569 โดยเป็นการเก็บข้อมูลแบบเผชิญหน้าจากผู้สูงอายุที่ยินดีเข้าร่วมงานวิจัย ผู้สูงอายุจะทดลองเล่นเกมออกกำลังกายบนมือถือ Fitforce 2 จำนวน 1 ครั้ง แล้วตอบแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับเกมออกกำลังกายบนมือถือ โดยเกม Fitforce 2 เป็นเกมออกกำลังกายบนโทรศัพท์มือถือ (Mobile Exergame) ที่ออกแบบให้ผู้ใช้งานเคลื่อนไหวร่างกายตามภารกิจในเกม

การทบทวนวรรณกรรม

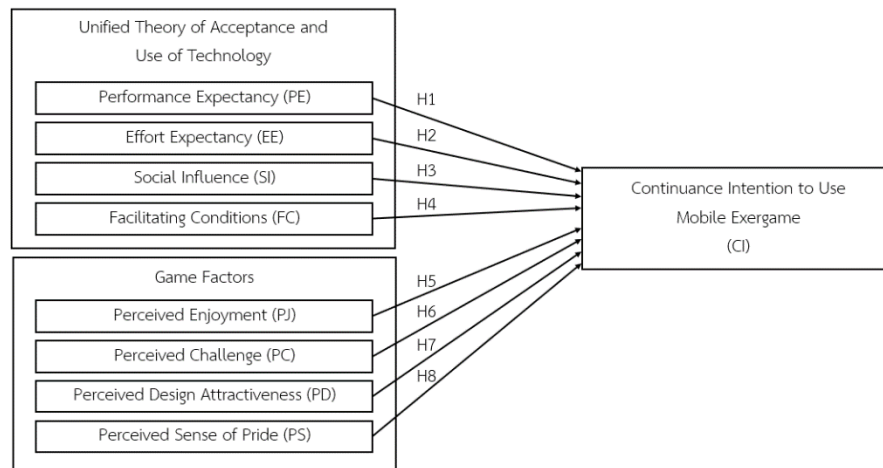
ในปัจจุบันโมบายล์แอปพลิเคชันมีบทบาทสำคัญในการอำนวยความสะดวกผ่านอุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์มือถือ หรือ แท็บเล็ต ซึ่งทำงานบนระบบปฏิบัติการที่หลากหลาย เช่น iOS และ Android ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงบริการต่าง ๆ ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว (วลัย ดันติวิชญ์โกศล, 2568) หนึ่งในโมบายล์แอปพลิเคชันเหล่านั้นคือเกมออกกำลังกายบนมือถือ ซึ่งผสมผสานการออกกำลังกายกับแนวคิดเกม โดยอาศัยความสามารถของอุปกรณ์ เช่น เซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวและการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถออกกำลังกายได้ทุกที่ทุกเวลา ช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการออกกำลังกาย (จารุจินดา คำวิลานนท์, 2568) โดยเปลี่ยนกิจกรรมที่ต้องใช้ความพยายามให้กลายเป็นกิจกรรมที่สนุกสนาน แม้เกมออกกำลังกายบนมือถือจะได้รับความนิยมในกลุ่มผู้ใช้งานทั่วไป แต่ในกลุ่มผู้สูงอายุยังพบข้อจำกัดในการใช้งานอย่างต่อเนื่อง ทั้งด้านร่างกาย สติปัญญา และพฤติกรรมการใช้งานเทคโนโลยี เช่น การตอบสนองที่ช้าลง ความกังวลต่อความซับซ้อนของระบบ และความไม่มั่นใจในการใช้งานเทคโนโลยีใหม่ ส่งผลให้แอปพลิเคชันที่ออกแบบโดยมุ่งเน้นผู้ใช้งานทั่วไปอาจไม่สอดคล้องกับความต้องการของผู้สูงอายุ แนวคิดเทคโนโลยีสำหรับผู้สูงอายุ (Gerontechnology) จึงมีบทบาทสำคัญในการออกแบบระบบหรือผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองต่อข้อจำกัดและความต้องการของผู้สูงอายุ โดยมุ่งเน้นให้เทคโนโลยีมีความเรียบง่าย ไม่ซับซ้อน และสามารถสร้างแรงจูงใจในการใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง

งานวิจัยนี้อาศัยทฤษฎีรวมของการยอมรับและการใช้เทคโนโลยี (UTAUT) ได้แก่ (1) ความคาดหวังด้านประสิทธิภาพที่สะท้อนถึงความเชื่อว่าการใช้งานจะช่วยบรรเทาอุปสรรคได้ดีขึ้น (2) ความคาดหวังในความพยายามใช้งาน ที่เกี่ยวข้องกับความสะดวกในการใช้งาน (3) อิทธิพลทางสังคม ซึ่งเกิดจากการรับรู้ความคิดเห็นหรือแรงสนับสนุนจากบุคคลรอบข้าง และ (4) สภาพแวดล้อมที่สนับสนุน ซึ่งเกี่ยวข้องกับความพร้อมของทรัพยากรและความช่วยเหลือที่เอื้อต่อการใช้งาน แม้ว่าทฤษฎี UTAUT จะสามารถอธิบายการยอมรับเทคโนโลยีได้อย่างครอบคลุม แต่ในบริบทของเกมออกกำลังกาย ปัจจัยด้านการยอมรับเทคโนโลยีเพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอต่อการอธิบายพฤติกรรมการใช้งานอย่างต่อเนื่อง ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงนำปัจจัยด้านเกมเข้ามาร่วมพิจารณาเพิ่มเติม ได้แก่ (1) การรับรู้ความสนุก ซึ่งสะท้อนถึงความเพลิดเพลินจากการใช้งานโดยไม่ขึ้นกับผลลัพธ์ (2) การรับรู้ความท้าทาย ที่เกี่ยวข้องกับความเหมาะสมระหว่างความสามารถของผู้ใช้และระดับความยากของกิจกรรม (3) การรับรู้ความดึงดูดใจของการออกแบบ ซึ่งเน้นการรับรู้ว่าการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface) มีความเหมาะสม น่าสนใจ และดึงดูดผู้ใช้งาน และ (4) การรับรู้ความรู้สึกภาคภูมิใจ ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อบุคคลใช้ความสามารถหรือความพยายามของตนเองในการทำบางสิ่งบางอย่างจนสำเร็จ ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงเลือกบูรณาการทฤษฎี UTAUT ร่วมกับปัจจัยด้านเกม เพื่ออธิบายความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องของเกมออกกำลังกายบนมือถือ อันจะช่วยให้สามารถนำผลลัพธ์ไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบแอปพลิเคชันสุขภาพและเกมออกกำลังกายที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุ ทั้งในด้านประสบการณ์ผู้ใช้งาน (User Experience) ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface) การสร้างแรงจูงใจ และการส่งเสริมการใช้งานอย่างต่อเนื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งนี้ การบูรณาการแนวคิดจากทฤษฎี UTAUT ร่วมกับปัจจัยด้านเกมดังกล่าว สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปาณิณี ธีรบุลกุล (2560) ที่ได้บูรณาการทฤษฎี

การยอมรับเทคโนโลยี (TAM) ร่วมกับปัจจัยด้านเกม โดย TAM และ UTAUT มีรากฐานแนวคิดที่ใกล้เคียงกัน และ UTAUT ถือเป็นการพัฒนาต่อยอดจากแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยีรวมถึง TAM ให้ครอบคลุมบริบทการใช้งานมากยิ่งขึ้น

กรอบแนวคิดการวิจัย

กรอบแนวคิดของการวิจัยดังแสดงในภาพที่ 1 พัฒนาขึ้นจากการบูรณาการทฤษฎี UTAUT ร่วมกับปัจจัยด้านเกม โดยแบ่งตัวแปรต้นออกเป็น 2 กลุ่มหลัก ได้แก่ (1) กลุ่มปัจจัยด้านการยอมรับเทคโนโลยี ประกอบด้วย ความคาดหวังด้านประสิทธิภาพ ความคาดหวังในความพยายามใช้งาน อิทธิพลทางสังคม และสภาพแวดล้อมที่สนับสนุน และ (2) กลุ่มปัจจัยด้านเกม ประกอบด้วย การรับรู้ความสนุก การรับรู้ความท้าทาย การรับรู้ความดึงดูดใจของการออกแบบ และการรับรู้ความรู้สึกภาคภูมิใจ โดยตัวแปรต้นทั้งหมดคาดว่าจะส่งผลเชิงบวกต่อความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องของเกมออกกำลังกายบนมือถือ



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย

1. ประชากร

ประชากรของงานวิจัยนี้ คือบุคคลที่มีสัญชาติไทย และเป็นผู้ที่สามารถเข้าถึงหรือใช้อินเทอร์เน็ตผ่านอุปกรณ์พกพาได้อย่างใดอย่างหนึ่ง โดยบุคคลกลุ่มนี้เป็นผู้สูงอายุวัยต้น มีอายุ 60-69 ปี หรือเกิดปี พ.ศ. 2499 ถึงปี พ.ศ. 2508 และเป็นผู้ที่ไม่เคยมีประสบการณ์การใช้เกมออกกำลังกายบนมือถือ Fitforce 2 มาก่อน

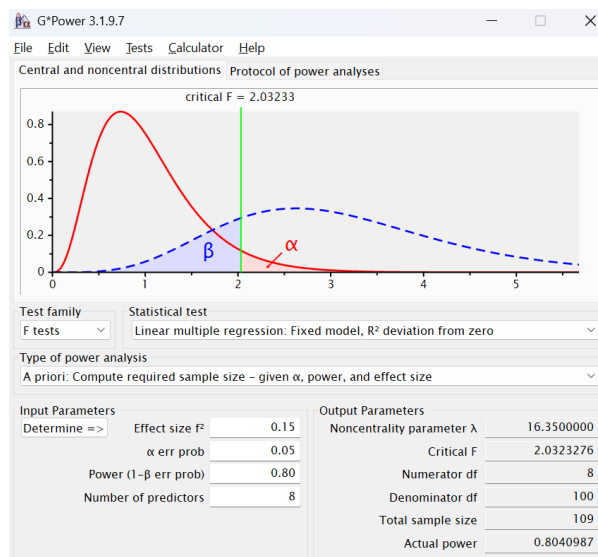
สาเหตุที่ผู้วิจัยเลือกศึกษาผู้สูงอายุวัยต้น เนื่องจากเกมที่ใช้ในการศึกษาเป็นเกมออกกำลังกายซึ่งต้องอาศัยการเคลื่อนไหวร่างกายในระดับหนึ่ง ผู้สูงอายุวัยกลาง (70-79 ปี) และผู้สูงอายุวัยปลาย (80 ปีขึ้นไป) มักมีข้อจำกัดด้านร่างกายและมีความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บหรือการหกล้มมากกว่าผู้สูงอายุวัยต้น ซึ่งอาจส่งผลต่อความสามารถในการเล่นเกมที่ปลอดภัยและต่อเนื่อง ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงเลือกศึกษาผู้สูงอายุวัยต้น ซึ่งมีสมรรถภาพทางร่างกายเหมาะสมต่อการเล่นเกมออกกำลังกายมากกว่า เพื่อให้การศึกษาเป็นไปอย่างเหมาะสม ปลอดภัย และสามารถสะท้อนปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องของเกมออกกำลังกายบนมือถือได้อย่างชัดเจน

2. ตัวอย่างและขนาดตัวอย่าง

ในการวิจัยครั้งนี้ มีตัวแปรต้นจำนวน 8 ตัวแปร และใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 110 คน ซึ่งอาจมีความเสี่ยงต่อการเกิด Overfitting อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยได้ตรวจสอบความเพียงพอของขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรม G*Power โดยมีการกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ดังภาพที่ 2 พบว่า ขนาดกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำที่เหมาะสมคือ 109 คน ดังนั้น กลุ่มตัวอย่างจำนวน 110 คน จึงถือว่าเพียงพอสำหรับการวิเคราะห์ทางสถิติในงานวิจัยนี้ โดยแบ่งเป็นหน่วยตัวอย่างเพศชายและเพศหญิง อย่างละ 55 คน

June 5, 2026 Payap University.

นอกจากนี้ ยังได้ดำเนินการตรวจสอบสมมติฐานของการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ เช่น ความเป็นอิสระของข้อมูล ความสัมพันธ์เชิงเส้น และปัญหา Multicollinearity เพื่อลดความเสี่ยงของการเกิด Overfitting และเพิ่มความน่าเชื่อถือของโมเดล



ภาพที่ 2 การคำนวณกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรม G*Power

3. การสุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มแบบไม่ใช้ความน่าจะเป็น (Non-Probability Sampling) ด้วยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เนื่องจากลักษณะของประชากรเป้าหมายคือ ผู้สูงอายุวัยต้นที่ไม่เคยใช้เกมออกกำลังกายบนมือถือ Fitforce 2 มาก่อน มีทักษะการใช้สมาร์ทโฟนพื้นฐาน และมีความยินดีที่จะเข้าร่วมงานวิจัย คุณลักษณะเฉพาะเช่นนี้ทำให้การเลือกตัวอย่างต้องอาศัยการคัดเลือกที่เฉพาะเจาะจงตรงตามวัตถุประสงค์

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือในการวิจัยประกอบด้วย

1. โทรศัพท์มือถือของผู้วิจัยซึ่งติดตั้งโปรแกรม Fitforce 2 เพื่อให้ผู้สูงอายุทดลองใช้งาน ซึ่งการใช้โทรศัพท์มือถือของผู้วิจัยเพียงเครื่องเดียวนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อควบคุมความแตกต่างของเครื่องมือในการวิจัย โดยผู้วิจัยจะสาธิตการออกกำลังกายผ่านแอปพลิเคชัน Fitforce 2 และให้ผู้สูงอายุพิจารณาการเข้าร่วมงานวิจัย
2. แบบแสดงความยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย (Consent Form) งานวิจัยนี้ดำเนินการภายใต้หลักจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โดยผู้วิจัยได้จัดทำแบบแสดงความยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย (Consent Form) เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ ลักษณะกิจกรรมที่ต้องเข้าร่วม สิทธิในการถอนตัว และการรักษาความลับของข้อมูลแก่ผู้เข้าร่วมก่อนเริ่มทดลองใช้งาน เพื่อให้ผู้สูงอายุทำความเข้าใจ และลงนาม หากยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย
3. แบบสอบถามออนไลน์ (Online Questionnaires) ในรูปแบบคำถามลักษณะปลายปิด (Close-Ended Questions) เพื่อเก็บข้อมูลของตัวแปรต้นและตัวแปรตามของงานวิจัย หลังจากผู้สูงอายุทดลองออกกำลังกายผ่านแอปพลิเคชัน Fitforce 2 แล้ว โดยใช้มาตรวัด 5 ระดับ ซึ่งแบบสอบถามนี้ผู้วิจัยได้ค้นคว้าจากทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และออกแบบแบบสอบถามให้สอดคล้องตามกรอบของการศึกษาวิจัย

5. ขั้นตอนการเก็บข้อมูล

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้งานแอปพลิเคชันเกมออกกำลังกายบนมือถือ Fitforce 2 ซึ่งเป็นเกมออกกำลังกายแนวตรวจจับการเคลื่อนไหว ผู้เข้าร่วมจะต้องทำท่า Punch หรือการชกกลมเป็นเวลา 40 วินาที เริ่มจากการคัดกรองผู้เข้าร่วมตามช่วงอายุของกลุ่มเป้าหมาย จากนั้นผู้วิจัยอธิบายรายละเอียดการวิจัย สาธิต

วิธีการเล่นเกม และขอความยินยอมในการเข้าร่วม หากผู้เข้าร่วมยินยอม ผู้เข้าร่วมจะต้องทดลองเล่นเกมจริงภายใต้การดูแลของผู้วิจัย หลังจากทดลองเล่น ผู้วิจัยจะให้ผู้เข้าร่วมตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับประสบการณ์การใช้งานเกมออกกำลังกายบนมือถือ

6. การวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสอบถามได้รับการพัฒนาจากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมของข้อคำถามด้วยการทำการศึกษาสำรวจ และสัมภาษณ์หน่วยตัวอย่างถึงความชัดเจนของข้อคำถาม จากนั้นจึงนำแบบสอบถามที่ผ่านการทดสอบหาค่าความเชื่อมั่นไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง จนได้แบบสอบถามที่สมบูรณ์จำนวน 110 ชุด จากนั้นจึงนำข้อมูลมาทดสอบหาค่าความเชื่อมั่นอีกครั้ง โดยการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัค (Cronbach's Alpha) ด้วยโปรแกรม SPSS เพื่อยืนยันว่าข้อคำถามในแต่ละตัวแปรมีความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่า 0.7 ซึ่งเป็นเกณฑ์ที่ยอมรับได้ว่ามีความน่าเชื่อถือ ผลการวิเคราะห์พบว่า ทุกตัวแปรมีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัคมากกว่า 0.7 ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัคของแต่ละตัวแปรในแบบสอบถาม

ตัวแปรในแบบสอบถาม	ข้อคำถาม (ข้อ)	ค่าสัมประสิทธิ์ แอลฟาของครอนบัค
ความคาดหวังด้านประสิทธิภาพ (Performance Expectancy)	4	0.926
ความคาดหวังในความพยายามใช้งาน (Effort Expectancy)	4	0.893
อิทธิพลทางสังคม (Social Influence)	3	0.948
สภาพแวดล้อมที่สนับสนุน (Facilitating Conditions)	4	0.854
การรับรู้ความสนุก (Perceived Enjoyment)	3	0.903
การรับรู้ความท้าทาย (Perceived Challenge)	3	0.950
การรับรู้ความดึงดูดใจของการออกแบบ (Perceived Design Attractiveness)	3	0.872
การรับรู้ความรู้สึกภาคภูมิใจ (Perceived Sense of Pride)	3	0.915
ความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องของเกมออกกำลังกายบนมือถือ (Continuance Intention to Use Mobile Exergame)	3	0.831

7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

- การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) เพื่ออธิบายลักษณะข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถามในข้อมูลด้านประชากรศาสตร์ ได้แก่ เพศโดยกำเนิด โดยใช้การคำนวณร้อยละ (Percentage) นอกจากนี้ยังใช้ในการวิเคราะห์ตัวแปรต้นและตัวแปรตาม โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เพื่อสรุปลักษณะของข้อมูลดังกล่าว
- การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) โดยสถิติที่นำมาใช้คือค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตาม เพื่ออนุมานความสัมพันธ์จากกลุ่มตัวอย่างไปยังประชากร ซึ่งก่อนการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ผู้วิจัยจะทำการทดสอบการแจกแจงของข้อมูล (Test of Normality) ด้วยค่าสถิติ Kolmogorov-Smirnov เพื่อตรวจสอบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ หากข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ จะใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's Correlation) ในการวิเคราะห์ แต่หากข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ จะใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน (Spearman's Correlation) งานวิจัยนี้มีการทดสอบสมมติฐานในส่วนนี้จำนวน 8 สมมติฐาน โดยทดสอบว่า

ตัวแปรต้นแต่ละตัวมีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องของเกมออกกำลังกายบนมือถือหรือไม่ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยที่

H_0 : ตัวแปรต้นไม่มีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องของเกมออกกำลังกายบนมือถือ

H_1 : ตัวแปรต้นมีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องของเกมออกกำลังกายบนมือถือ

หรือ $H_0: p \leq 0$

$H_1: p > 0$

- การวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ (Multiple Linear Regression) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์เชิงอิทธิพลของตัวแปรต้นหลายตัวที่มีต่อตัวแปรตามหนึ่งตัว โดยความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถอธิบายในรูปแบบสมการเชิงเส้น (Linear Model) เนื่องจากตัวแปรต้นทุกตัวถูกพิจารณาว่ามีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม จึงสามารถนำมาวิเคราะห์ร่วมกันภายในสมการได้ (Chung et al., 2020) ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้คำนวณค่าคะแนนของแต่ละตัวแปรโดยใช้ค่าเฉลี่ยของข้อคำถามภายใต้ตัวแปรนั้น ๆ เนื่องจากแต่ละปัจจัยมีจำนวนข้อคำถามแตกต่างกัน

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 110 คน โดยการใช้การแจกแจงความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage) พบว่า เพศโดยกำเนิดของกลุ่มตัวอย่าง แบ่งออกเป็นเพศชาย จำนวน 55 คน คิดเป็นร้อยละ 50 และเพศหญิง จำนวน 55 คน คิดเป็นร้อยละ 50 ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์

เพศโดยกำเนิด	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ชาย	55	50.00
หญิง	55	50.00
รวม	110	100

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับเกมออกกำลังกายบนมือถือในผู้สูงอายุวัยต้น

ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อตัวแปรในงานวิจัยนี้ ดังแสดงในตารางที่ 3 พบว่า ตัวแปรการรับรู้ความสนุกมีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 4.84 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.43 ซึ่งเป็นความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ในขณะที่ตัวแปรการรับรู้ความท้าทายมีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด เท่ากับ 4.03 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.86 ซึ่งเป็นความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมาก

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง

ตัวแปรที่ศึกษา	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
ความคาดหวังด้านประสิทธิภาพ (Performance Expectancy)	4.57	0.60	เห็นด้วยมากที่สุด
ความคาดหวังในความพยายามใช้งาน (Effort Expectancy)	4.70	0.48	เห็นด้วยมากที่สุด
อิทธิพลทางสังคม (Social Influence)	4.67	0.59	เห็นด้วยมากที่สุด
สภาพแวดล้อมที่สนับสนุน (Facilitating Conditions)	4.54	0.72	เห็นด้วยมากที่สุด

ตัวแปรที่ศึกษา	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
การรับรู้ความสนุก (Perceived Enjoyment)	4.84	0.43	เห็นด้วยมากที่สุด
การรับรู้ความท้าทาย (Perceived Challenge)	4.03	0.86	เห็นด้วยมาก
การรับรู้ความดึงดูดใจของการออกแบบ (Perceived Design Attractiveness)	4.83	0.38	เห็นด้วยมากที่สุด
การรับรู้ความรู้สึกภาคภูมิใจ (Perceived Sense of Pride)	4.45	0.57	เห็นด้วยมากที่สุด
ความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องของเกมออกกำลังกายบนมือถือ (Continuance Intention to Use Mobile Exergame)	4.71	0.50	เห็นด้วยมากที่สุด

3. ผลการทดสอบสมมติฐานเพื่อวิเคราะห์ผลกระทบของตัวแปรต้น 8 ตัวแปร ที่มีต่อความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องของเกมออกกำลังกายบนมือถือในผู้สูงอายุวัยต้น จำนวน 8 สมมติฐาน

ก่อนการทดสอบสมมติฐาน ผู้วิจัยได้ตรวจสอบการแจกแจงของข้อมูลด้วยค่าสถิติ Kolmogorov-Smirnov เพื่อพิจารณาว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ ดังแสดงในตารางที่ 4 ผลการทดสอบพบว่า ข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเลือกใช้การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน (Spearman's Correlation) เพื่อศึกษาผลกระทบของตัวแปรต้นแต่ละตัว จำนวน 8 ตัวแปร ที่มีต่อตัวแปรตาม 1 ตัว ซึ่งได้แก่ ความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องของเกมออกกำลังกายบนมือถือ

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบการแจกแจงข้อมูล

ตัวแปร	Kolmogorov-Smirnov		
	Statistic	df	Sig.
ความคาดหวังด้านประสิทธิภาพ (Performance Expectancy)	0.257	110	<0.001
ความคาดหวังในความพยายามใช้งาน (Effort Expectancy)	0.319	110	<0.001
อิทธิพลทางสังคม (Social Influence)	0.360	110	<0.001
สภาพแวดล้อมที่สนับสนุน (Facilitating Conditions)	0.262	110	<0.001
การรับรู้ความสนุก (Perceived Enjoyment)	0.422	110	<0.001
การรับรู้ความท้าทาย (Perceived Challenge)	0.177	110	<0.001
การรับรู้ความดึงดูดใจของการออกแบบ (Perceived Design Attractiveness)	0.444	110	<0.001
การรับรู้ความรู้สึกภาคภูมิใจ (Perceived Sense of Pride)	0.249	110	<0.001
ความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องของเกมออกกำลังกายบนมือถือ (Continuance Intention to Use Mobile Exergame)	0.284	110	<0.001

ผลการทดสอบสมมติฐานจำนวน 8 สมมติฐาน (H1 – H8) ดังแสดงในตารางที่ 5 สามารถนำมาแปลผลตามระดับของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน (Spearman's Rank-Order Correlation) โดยอ้างอิงเกณฑ์ของ De Vries et al. (2015) ได้ว่า ทั้ง 8 ตัวแปรต้นส่งผลเชิงบวกต่อความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องของเกมออกกำลังกายบนมือถือ โดยปัจจัยการรับรู้ความรู้สึกภาคภูมิใจ ปัจจัยการรับรู้ความดึงดูดใจของการออกแบบ ปัจจัยอิทธิพลทางสังคม และปัจจัยความคาดหวังด้านประสิทธิภาพ ส่งผลเชิงบวกในระดับสูงต่อความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องของเกมออกกำลังกายบนมือถือ ($r = 0.654, 0.531, 0.434$ และ 0.419 ตามลำดับ) ในขณะที่ปัจจัยสภาพแวดล้อมที่สนับสนุน ปัจจัยความคาดหวังในความพยายามใช้งาน ปัจจัยการรับรู้ความสนุก และปัจจัยการรับรู้ความท้าทาย ส่งผลเชิงบวกในระดับปานกลางต่อความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องของเกมออกกำลังกายบนมือถือ ($r = 0.367, 0.365, 0.353$ และ 0.341 ตามลำดับ)

ตารางที่ 5 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรต้นและตัวแปรตาม

สมมติฐาน	Correlation Coefficient	Sig.
H1: ความคาดหวังด้านประสิทธิภาพส่งผลเชิงบวกต่อความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องของเกมออกกำลังกายบนมือถือ	0.419 (สนับสนุน H1)	<0.001
H2: ความคาดหวังในความพยายามใช้งานส่งผลเชิงบวกต่อความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องของเกมออกกำลังกายบนมือถือ	0.365 (สนับสนุน H2)	<0.001
H3: อิทธิพลทางสังคมส่งผลเชิงบวกต่อความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องของเกมออกกำลังกายบนมือถือ	0.434 (สนับสนุน H3)	<0.001
H4: สภาพแวดล้อมที่สนับสนุนส่งผลเชิงบวกต่อความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องของเกมออกกำลังกายบนมือถือ	0.367 (สนับสนุน H4)	<0.001
H5: การรับรู้ความสนุกส่งผลเชิงบวกต่อความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องของเกมออกกำลังกายบนมือถือ	0.353 (สนับสนุน H5)	<0.001
H6: การรับรู้ความท้าทายส่งผลเชิงบวกต่อความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องของเกมออกกำลังกายบนมือถือ	0.341 (สนับสนุน H6)	<0.001
H7: การรับรู้ความดึงดูดใจของการออกแบบส่งผลเชิงบวกต่อความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องของเกมออกกำลังกายบนมือถือ	0.531 (สนับสนุน H7)	<0.001
H8: การรับรู้ความรู้สึกภาคภูมิใจส่งผลเชิงบวกต่อความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องของเกมออกกำลังกายบนมือถือ	0.654 (สนับสนุน H8)	<0.001

4. ผลการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ

ผลการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ สามารถสรุปลักษณะโมเดล (Model Summary) ได้ดังนี้ R: 0.863, R²: 0.744, Adjust R²: 0.724 และ Std. Error of the Estimate: 0.265 อธิบายได้ว่า โมเดลนี้ ตัวแปรต้นสามารถอธิบายตัวแปรตามหรือความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องของเกมออกกำลังกายบนมือถือได้ 74.4% ทั้งนี้โมเดลมีค่า Durbin Watson เท่ากับ 2.078 ซึ่งอยู่ระหว่าง 1.5–2.5 แสดงว่าไม่เกิดปัญหา Autocorrelation ของค่าความคลาดเคลื่อน (Residuals) และพบว่า ค่า VIF สูงสุดที่ได้มีค่า 2.838 ซึ่งไม่เกิน 5 หรือค่า Tolerance มีค่าน้อยที่สุดคือ 0.352 ซึ่งไม่ต่ำกว่า 0.2 แสดงว่าตัวแปรต้นไม่มีความสัมพันธ์กันหรือไม่เกิด Multicollinearity ดังนั้น โมเดลจึงมีความน่าเชื่อถือในเชิงของสมมติฐานของการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ

จากผลการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ ดังแสดงในตารางที่ 6 พบว่า มีตัวแปรที่ทำนายผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Sig. < 0.05) ได้แก่ สภาพแวดล้อมที่สนับสนุน (Facilitating Conditions) เป็นตัวทำนายที่มีนัยสำคัญเชิงบวกต่อตัวแปรตาม (B = 0.259, β = 0.368, p < 0.001) การรับรู้ความรู้สึกภาคภูมิใจ (Perceived Sense of Pride) เป็นตัวทำนายที่มีนัยสำคัญเชิงบวกต่อตัวแปรตาม (B = 0.217, β = 0.246, p = 0.001) การรับรู้ความสนุก (Perceived Enjoyment) เป็นตัวทำนายที่มีนัยสำคัญเชิงบวกต่อตัวแปรตาม (B = 0.201, β = 0.169, p = 0.028) และอิทธิพลทางสังคม (Social Influence) เป็นตัวทำนายที่มีนัยสำคัญเชิงบวกต่อตัวแปรตาม (B = 0.156, β = 0.182, p = 0.034) เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักอิทธิพลมาตรฐาน (β) พบว่า สภาพแวดล้อมที่สนับสนุนเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลสูงที่สุดต่อความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่อง รองลงมาคือ การรับรู้ความรู้สึกภาคภูมิใจ อิทธิพล

ทางสังคม และการรับรู้ความสนุก ตามลำดับ ดังนั้น การศึกษานี้สนับสนุนสมมติฐานที่ 9 (H9) เนื่องจาก มี 4 ตัวแปรต้นที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นกับความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องของเกมออกกำลังกายบนมือถือ

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ

Variable	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
(Constant)	0.044	0.351		0.125	0.901		
Performance Expectancy	0.032	0.072	0.038	0.453	0.652	0.353	2.837
Effort Expectancy	-0.015	0.084	-0.014	-0.180	0.857	0.403	2.484
<i>Social Influence</i>	<i>0.156</i>	<i>0.073</i>	<i>0.182</i>	<i>2.146</i>	<i>0.034</i>	<i>0.352</i>	<i>2.838</i>
<i>Facilitating Conditions</i>	<i>0.259</i>	<i>0.047</i>	<i>0.368</i>	<i>5.446</i>	<i><0.001</i>	<i>0.553</i>	<i>1.807</i>
<i>Perceived Enjoyment</i>	<i>0.201</i>	<i>0.090</i>	<i>0.169</i>	<i>2.235</i>	<i>0.028</i>	<i>0.441</i>	<i>2.266</i>
Perceived Challenge	-1.110	0.037	0.000	0.000	1.000	0.631	1.584
Perceived Design Attractiveness	0.154	0.094	0.117	1.649	0.102	0.502	1.993
<i>Perceived Sense of Pride</i>	<i>0.217</i>	<i>0.066</i>	<i>0.246</i>	<i>3.296</i>	<i>0.001</i>	<i>0.453</i>	<i>2.206</i>

การสรุปผล

ผลการวิเคราะห์ พบว่า ตัวแปรต้นทั้ง 8 ตัวแปร ได้แก่ ความคาดหวังด้านประสิทธิภาพ ความคาดหวังในความพยายามใช้งาน อิทธิพลทางสังคม สภาพแวดล้อมที่สนับสนุน การรับรู้ความสนุก การรับรู้ความท้าทาย การรับรู้ความดึงดูดใจของการออกแบบ และการรับรู้ความรู้สึกภาคภูมิใจ มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องของเกมออกกำลังกายบนมือถือในผู้สูงอายุวัยต้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ พบว่า มี 4 ตัวแปร ได้แก่ สภาพแวดล้อมที่สนับสนุน การรับรู้ความรู้สึกภาคภูมิใจ การรับรู้ความสนุก และอิทธิพลทางสังคมที่สามารถทำนายความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องของเกมออกกำลังกายบนมือถือได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการศึกษานี้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางสำหรับนักพัฒนาซอฟต์แวร์และนักออกแบบ UX/UI ในการออกแบบเกมออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ โดยควรให้ความสำคัญกับการออกแบบฟังก์ชันที่ช่วยสร้างแรงจูงใจในการใช้งานระยะยาว มากกว่าการมุ่งเน้นเพียงด้านความง่ายในการใช้งานของระบบ ทั้งนี้ ควรออกแบบการใช้งานที่ช่วยสร้างความสนุก ความภาคภูมิใจ และการมีส่วนร่วมของผู้ใช้งาน เช่น ระบบให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) เชิงบวก การแสดงคำชื่นชม คะแนนสะสม เหรียญรางวัล หรือข้อความให้กำลังใจ เพื่อเสริมสร้างแรงจูงใจภายในและความรู้สึกประสบความสำเร็จ นอกจากนี้ ควรมีระบบสนับสนุนทางสังคม เช่น ระบบแบ่งปันข้อมูลให้สังคม (Social Sharing) ระบบแจ้งเตือนผ่านครอบครัวหรือชุมชน รวมถึงกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้สูงอายุได้มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับผู้อื่น ซึ่งจะช่วยเพิ่มอิทธิพลทางสังคมและส่งเสริมการใช้งานอย่างต่อเนื่อง

การอภิปรายผล

ผลการวิเคราะห์ พบว่า ตัวแปรต้นทั้ง 8 ตัวแปรมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องของเกมออกกำลังกายบนมือถืออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สะท้อนว่าทั้งปัจจัยด้านการยอมรับเทคโนโลยีและปัจจัยด้านเกมมีบทบาทสำคัญต่อพฤติกรรมการใช้งานอย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตาม จากการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ พบว่า มีเพียงบางตัวแปรที่สามารถ

ทำนายความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องได้อย่างมีนัยสำคัญ ในส่วนของปัจจัยจากทฤษฎี UTAUT พบว่า อิทธิพลทางสังคม และสภาพแวดล้อมที่สนับสนุน สามารถทำนายความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องได้อย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Wang et al. (2017) ที่กล่าวว่า ความเป็นไปได้ของบุคคลหนึ่งที่จะยอมใช้เทคโนโลยีขึ้นอยู่กับว่าครอบครัว เพื่อน หรือบุคคลรอบข้างมีความคิดเห็นอย่างไร และงานวิจัยของ Alkhwalidi et al. (2022) ที่อธิบายว่า หากผู้ใช้รับรู้ว่ามีระบบสนับสนุนพร้อม จะเพิ่มโอกาสในการยอมรับและใช้งานเทคโนโลยี ทั้งนี้ ผู้สูงอายุอาจให้ความสำคัญกับคำแนะนำและการสนับสนุนจากครอบครัวหรือบุคคลใกล้ชิด ตลอดจนความพร้อมของอุปกรณ์และการช่วยเหลือในการใช้งาน ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ช่วยสร้างความมั่นใจและส่งเสริมให้เกิดการใช้งานอย่างต่อเนื่อง ในทางกลับกัน แม้ว่าความคาดหวังด้านประสิทธิภาพ และความคาดหวังในความพยายามใช้งาน จะมีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับสูงและปานกลาง ตามลำดับ แต่ไม่สามารถทำนายการใช้งานอย่างต่อเนื่องได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในโมเดลถดถอยเชิงเส้น อาจเป็นเพราะผู้สูงอายุในงานวิจัยนี้ได้ทดลองใช้งานจริงแล้ว จึงไม่ได้พิจารณาเพียงว่าระบบมีประโยชน์หรือใช้งานง่าย แต่ให้ความสำคัญกับประสบการณ์ที่ได้รับจากการใช้งาน รวมถึงแรงสนับสนุนจากบุคคลรอบข้างมากกว่า กล่าวคือ เมื่อผู้ใช้ผ่านช่วงเริ่มต้นของการเรียนรู้การใช้งานไปแล้ว ปัจจัยทางสังคม และสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนอาจมีบทบาทสำคัญมากกว่า ปัจจัยพื้นฐานด้านการรับรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี

ในส่วนของปัจจัยด้านเกม พบว่า การรับรู้ความสนุก และการรับรู้ความรู้สึกภาคภูมิใจ สามารถทำนายความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่องได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับแนวคิดของ Akdim et al. (2022) ที่อธิบายว่า ผู้ใช้งานที่ได้รับประสบการณ์เชิงบวกและความสนุกจากแอปพลิเคชันจะมีแนวโน้มกลับมาใช้งานอย่างต่อเนื่อง รวมถึงงานวิจัยของ ปาลิณี ติรบุลกุล (2560) ที่พบว่า การรับรู้ความสนุกและการรับรู้ความรู้สึกภาคภูมิใจทำให้เกิดความตั้งใจในการกลับมาใช้ ทั้งนี้ ในบริบทของเกม ออกกำลังกาย ความสนุกและความสำเร็จจากการทำกิจกรรมอาจช่วยลดความเหนื่อยล้าหรือความน่าเบื่อของการออกกำลังกายแบบเดิมได้ อีกทั้งความภาคภูมิใจที่เกิดขึ้นจากการสามารถทำกิจกรรมหรือบรรลุเป้าหมายภายในเกม ยังอาจสะท้อนถึงการที่ผู้สูงอายุให้ความสำคัญกับการพึ่งพาตนเอง ดังนั้น ความสำเร็จจากการใช้งานเกมจึงไม่ได้สร้างเพียงความสนุกเท่านั้น แต่ยังช่วยเสริมความรู้สึกมีคุณค่าในตนเองและสร้างแรงจูงใจให้ผู้สูงอายุกลับมาใช้งานอย่างต่อเนื่อง ในทางกลับกัน แม้ว่าการรับรู้ความท้าทาย และการรับรู้ความดึงดูดใจของการออกแบบ จะมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความตั้งใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่อง แต่ไม่สามารถทำนายการใช้งานอย่างต่อเนื่องได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในโมเดลถดถอยเชิงเส้น อาจสะท้อนว่าผู้สูงอายุให้ความสำคัญกับความสนุก และความรู้สึกประสบความสำเร็จมากกว่าความสวยงามหรือความท้าทาย อีกทั้ง ผู้สูงอายุส่วนใหญ่อาจมองว่าเกมนั้นมีระดับความยากที่เหมาะสม ไม่ซับซ้อน และไม่สร้างแรงกดดันมากนัก จึงยังไม่สามารถกระตุ้นให้เกิดความรู้สึกท้าทายต่อความสามารถของตนเองได้ ส่งผลให้ปัจจัยด้านความท้าทายไม่ได้มีบทบาทสำคัญต่อการตัดสินใจใช้งานอย่างต่อเนื่อง

ผลการศึกษาดังกล่าวยังสามารถอธิบายผ่านแนวคิด Human-Computer Interaction (HCI) ได้ว่า เมื่อผู้ใช้งานผ่านช่วงเริ่มต้นของการเรียนรู้ระบบแล้ว ประสบการณ์การใช้งานจะมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้งานต่อเนื่องมากกว่าความง่ายในการใช้งาน โดยเฉพาะในกลุ่มผู้สูงอายุที่มักให้ความสำคัญกับความรู้สึกมั่นใจ และความพึงพอใจทางอารมณ์ ดังนั้น การออกแบบเกมออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุจึงไม่ควรมุ่งเน้นเฉพาะด้านประสิทธิภาพหรือความง่ายในการใช้งาน แต่ควรคำนึงถึงการสร้างประสบการณ์เชิงบวก การสนับสนุนทางสังคม และสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการใช้งาน เพื่อส่งเสริมการใช้งานอย่างต่อเนื่องในระยะยาว

ข้อจำกัดของงานวิจัย

แม้ว่างานวิจัยนี้จะตรวจสอบความเป็นอิสระของค่าความคลาดเคลื่อนด้วยค่า Durbin Watson และตรวจสอบปัญหา Multicollinearity ด้วยค่า VIF ซึ่งพบว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ แสดงถึงความเหมาะสมของโมเดลในระดับหนึ่ง อย่างไรก็ตาม ค่าความคลาดเคลื่อน (Residuals) ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ จึงอาจส่งผลต่อความแม่นยำของการอ้างอิงเชิงสถิติบางส่วน ทั้งนี้ ในงานวิจัยเชิงสังคมศาสตร์ที่มีขนาดกลุ่มตัวอย่างมากกว่า 100 คน การวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณยังสามารถให้ผลลัพธ์ที่

น่าเชื่อถือได้ในระดับที่ยอมรับได้ แม้ค่าความคลาดเคลื่อนจะไม่มีผลกระทบแบบปกติ เนื่องจากโมเดลยังผ่านเงื่อนไขด้านความเป็นอิสระของค่าคลาดเคลื่อนและไม่เกิดปัญหา Multicollinearity อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยตระหนักว่าการที่ค่าความคลาดเคลื่อนไม่มีการแจกแจงแบบปกติยังคงเป็นข้อจำกัดทางสถิติของงานวิจัยนี้ ดังนั้น งานวิจัยในอนาคตควรพิจารณาใช้เทคนิคการวิเคราะห์อื่น เช่น Machine Learning ได้แก่ Random Forest และ Explainable AI (XAI) เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการอธิบายพฤติกรรมการใช้งานอย่างต่อเนื่องของผู้สูงอายุ และลดข้อจำกัดจากการที่ข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

เอกสารอ้างอิง

- จารุจินดา คำวิลานนท์. (2568). ผลของโปรแกรมประยุกต์แนวคิดเกมมิฟิเคชันต่อพฤติกรรมการออกกำลังกายของนักเรียนประถมศึกษา ในจังหวัดสมุทรปราการ [วิทยานิพนธ์ปริญญาโท]. มหาวิทยาลัยบูรพา.
<https://ir.buu.ac.th/dspace/bitstream/1513/1592/1/65920401.pdf>
- ปาลิณี ติรบุลกุล. (2560). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจในการกลับมาใช้ซ้ำและความตั้งใจในการบอกต่อคราฟต์ซอร์สซึ่งมีการผสมผสานเกม [วิทยานิพนธ์ปริญญาโท]. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
<https://digital.car.chula.ac.th/chulaetd/1127/>
- วนิดา ราชมณี. (2565). ปัจจัยที่ส่งผลต่อการพลัดตกหกล้มของผู้สูงอายุ เขตสุขภาพที่ 6.
<https://hpc6.anamai.moph.go.th/th/cms-of-15/download/?did=213400&id=91524&reload=>
- วลัย ตันติวิชญ์โกศล. (2568). การพัฒนาโมไบล์แอปพลิเคชันตามแนวการสอนประสบการณ์การอ่านแบบเสริมต่อการเรียนรู้ร่วมกับเกมมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมการรู้เรื่องการอ่านดิจิทัลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น [วิทยานิพนธ์ปริญญาโท]. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
<https://digital.car.chula.ac.th/cgi/viewcontent.cgi?article=76420&context=chulaetd>
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2567). การสำรวจประชากรสูงอายุในประเทศไทย พ.ศ. 2567.
https://www.nso.go.th/nsoweb/storage/survey_detail/2025/20241209145003_27188.pdf
- Akdim, K., Casalo, L. V., & Flavian, C. (2022). The role of utilitarian and hedonic aspects in the continuance intention to use social mobile apps. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 66, 102888.
- Alkhwaldi, A. F., Alharasis, E. E., Shehadeh, M., Abu-AlSondos, I. A., Oudat, M. S., & Bani Atta, A. A. (2022). Towards an understanding of FinTech users' adoption: Intention and e-loyalty post-COVID-19 from a developing country perspective. *Sustainability*, 14(19), 12616.
- Chung, S., Park, Y. W., & Cheong, T. (2020). A mathematical programming approach for integrated multiple linear regression subset selection and validation. <https://arxiv.org/pdf/1712.04543>
- De Vries, P. J., Whittemore, V. H., Leclezio, L., & Jansen, A. (2015). Pilot validation of the tuberous sclerosis-associated neuropsychiatric disorders (TAND) checklist. *Pediatric Neurology*, 52, 16-24.
- Wang, K. H., Chen, G., & Chen, H. G. (2017). A model of technology adoption by older adults. *Social Behavior and Personality: an international journal*, 45(4), 563- 572.

ปัจจัยเชิงการยอมรับเทคโนโลยีที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจในการค้นหาด้วยเสียงของผู้สูงอายุวัยต้น

Technology Acceptance Factors Influencing Intention to Use Voice Search for Early Elderly

ลภัสรดา พันธเสน^{1*} และ พิมพมณี รัตนวิชา²

Lapasrada Phanthasen^{1*} and Pimmanee Rattanawicha²

บทคัดย่อ

การพิมพ์ข้อความเพื่อค้นหาข้อมูลอาจไม่สะดวกสำหรับผู้สูงอายุ เนื่องจากข้อจำกัดด้านสายตาและการเคลื่อนไหวของนิ้วมือ การค้นหาด้วยเสียงจึงเป็นเทคโนโลยีที่มีศักยภาพในการลดช่องว่างทางดิจิทัลและเพิ่มการเข้าถึงข้อมูลสุขภาพ งานวิจัยการค้นหาด้วยเสียงที่ศึกษาในผู้สูงอายุโดยเฉพาะยังมีจำนวนจำกัด และมักเน้นเฉพาะปัจจัยจากแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี (TAM) งานวิจัยนี้จึงบูรณาการทั้งปัจจัยด้านลักษณะส่วนบุคคลและปัจจัยด้านความแม่นยำของระบบค้นหาด้วยเสียงเข้ากับแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ ความเป็นนวัตกรรมส่วนบุคคล การตระหนักรู้ในเทคโนโลยี การรับรู้ความแม่นยำ การรับรู้ความง่ายในการใช้งาน และการรับรู้ประโยชน์ เก็บข้อมูลจากผู้สูงอายุอายุ 60–69 ปี จำนวน 104 คน กำหนดขนาดตัวอย่างด้วยโปรแกรม G*Power คัดเลือกแบบเจาะจงจากผู้สูงอายุที่สามารถใช้งานสมาร์ทโฟนหรืออินเทอร์เน็ตเบื้องต้นได้ และไม่มีข้อจำกัดด้านการออกเสียง ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์สเปียร์แมนพบว่าตัวแปรต้นทั้ง 5 มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความตั้งใจใช้ และการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ พบว่า สามารถพยากรณ์ความตั้งใจใช้ได้ร้อยละ 61.4 โดยการรับรู้ประโยชน์มีอิทธิพลสูงสุด ($\beta = 0.333$) รองลงมาคือการรับรู้ความง่ายและการรับรู้ความแม่นยำ ตามลำดับ งานวิจัยนี้ช่วยขยายการประยุกต์ใช้ TAM สำหรับผู้สูงอายุ และใช้เป็นแนวทางพัฒนาเทคโนโลยีการค้นหาด้วยเสียงเพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางดิจิทัลในสังคมสูงวัย

คำสำคัญ : การค้นหาด้วยเสียง, ผู้สูงอายุ, ความตั้งใจใช้, การค้นหาด้วยเสียงของกูเกิ้ล, แบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี

Abstract

Typing text to search for information may be inconvenient for older adults due to limitations in vision and finger mobility. Voice search therefore has strong potential to reduce the digital divide and improve access to health information. However, research on voice search among older adults remains limited and has primarily focused on factors derived from the Technology Acceptance Model (TAM). This study integrates personal characteristic factors and perceived voice search accuracy with the Technology Acceptance Model. The variables examined included personal innovativeness, technology awareness, perceived accuracy, perceived ease of use, and perceived usefulness. Data were collected from 104 older adults aged 60–69 years. The sample size was determined using G*Power. Participants were purposively selected from older adults who were able to use smartphones or the internet at a basic level and had no speech limitations. Spearman's correlation analysis revealed that all five independent variables were positively associated with intention to use voice search. Multiple regression analysis showed that these variables could predict 61.4% of the variance in intention to use

¹ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อีเมล: 6780344226@cbs.chula.ac.th

² ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อีเมล: pimmanee@cbs.chula.ac.th

voice search. Perceived usefulness had the strongest influence ($\beta = 0.333$), followed by perceived ease of use and perceived accuracy, respectively. This study extends the application of the Technology Acceptance Model for older adults and provides guidelines for developing voice search technologies to help reduce the digital divide in an aging society.

Keywords: Voice Search, Elderly, Intention to Use, Google Voice Search, Technology Acceptance Model (TAM)

ความเป็นมา

ในช่วงที่ผ่านมา เทคโนโลยีเกี่ยวกับการรู้จำเสียง (Speech Recognition) ได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเทคโนโลยีการรู้จำเสียงนี้เป็นพื้นฐานสำคัญที่ทำให้เกิดการค้นหาด้วยเสียง (Voice Search) และระบบปัญญาประดิษฐ์เชิงสนทนา (Conversational AI) ทำให้ผู้ใช้เริ่มเปลี่ยนพฤติกรรมจากการพิมพ์คำค้นหาเป็นการใช้เสียงในการค้นหาข้อมูลต่าง ๆ โดยมีการคาดการณ์ว่าการค้นหาด้วยเสียงจะมีปริมาณการใช้งานเพิ่มมากขึ้น (Funk, 2025) อีกทั้งความก้าวหน้าของเทคโนโลยี Voice AI และ Conversational AI ยังช่วยให้ระบบสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้อย่างเป็นธรรมชาติ เข้าใจบริบทของภาษา และรองรับการใช้งานในชีวิตประจำวันได้หลากหลายมากขึ้น ส่งผลให้การค้นหาด้วยเสียงกลายเป็นส่วนสำคัญของการเข้าถึงข้อมูลดิจิทัลในปัจจุบัน

เทคโนโลยี Voice AI และ Conversational AI แม้จะมีความก้าวหน้า แต่ระบบรู้จำเสียงอัตโนมัติ (Automatic Speech Recognition: ASR) ยังเผชิญข้อจำกัดด้านความแม่นยำเมื่อใช้งานกับผู้สูงอายุ เนื่องจากลักษณะเสียงที่เปลี่ยนแปลงไปตามวัย เช่น เสียงสั่น เสียงแหบ การพูดช้าลง หรือการออกเสียงไม่ชัดเจน ส่งผลให้ระบบเกิดความผิดพลาดในการประมวลผลได้มากขึ้น นอกจากนี้ ระบบ ASR ส่วนใหญ่ยังถูกพัฒนาจากฐานข้อมูลเสียงของคนวัยหนุ่มสาวหรือวัยทำงาน (Vipperla et al., 2010) ทำให้การประมวลผลเสียงของผู้สูงอายุมีความคลาดเคลื่อนมากขึ้น ประเด็นดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าการรับรู้ความแม่นยำของระบบเป็นปัจจัยสำคัญที่อาจส่งผลกระทบต่อความตั้งใจในการค้นหาด้วยเสียงของผู้สูงอายุ หากระบบสามารถเข้าใจคำพูดได้อย่างถูกต้อง ผู้ใช้ก็มีแนวโน้มที่จะเกิดความเชื่อมั่นและต้องการใช้งานต่อเนื่องมากขึ้น

ในปัจจุบัน สังคมไทยได้ก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ โดยมีประชากรที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปมีสัดส่วนมากกว่าร้อยละ 20 ของประชากรทั้งประเทศ และมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2567) พฤติกรรมหนึ่งที่กลายเป็นกิจกรรมพื้นฐานของผู้สูงอายุในยุคดิจิทัล ก็คือการค้นหาข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต ผู้สูงอายุในไทยใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อค้นหาข้อมูลและเข้าถึงบริการออนไลน์มากขึ้น อีกทั้งยังเป็นกิจกรรมที่ผู้สูงอายุเล็งเห็นว่ามีสำคัญและต้องการพัฒนาทักษะ (กติกา ทิพยาลัย, 2568) แต่เนื่องจากผู้สูงอายุเริ่มมีข้อจำกัดทางด้านกายภาพ ไม่ว่าจะเป็นปัญหาทางสายตา ปัญหาการเคลื่อนไหวของนิ้วมือ ความช้าในการประมวลผลข้อมูล และปัญหาจากทักษะการพิมพ์ในการค้นหาข้อมูล ล้วนทำให้เกิดช่องว่างทางดิจิทัลแก่ผู้สูงอายุ นอกจากนี้ การเข้าถึงข้อมูลออนไลน์ยังมีความสำคัญต่อการดูแลสุขภาพตนเองของผู้สูงอายุในชีวิตประจำวัน เนื่องจากผู้สูงอายุจำนวนมากใช้การค้นหาข้อมูลออนไลน์ในการค้นหาเรื่องการดูแลสุขภาพ ยา อาหาร การออกกำลังกาย และข้อมูลการป้องกันโรค (Zhao et al., 2022) หากผู้สูงอายุไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างสะดวก อาจส่งผลให้ขาดโอกาสในการรับรู้ข้อมูลสุขภาพที่ถูกต้อง ไม่สามารถติดตามหรือดูแลสุขภาพตนเองได้อย่างเหมาะสม และอาจเพิ่มความเสี่ยงต่อปัญหาสุขภาพมากขึ้น ประเด็นดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า การลดอุปสรรคในการเข้าถึงข้อมูลออนไลน์ไม่ได้เป็นเพียงเรื่องของเทคโนโลยีเท่านั้น แต่ยังเกี่ยวข้องกับคุณภาพชีวิตและความสามารถในการดูแลตนเองของผู้สูงอายุในสังคมดิจิทัล

การค้นหาด้วยเสียงเป็นหนึ่งในเทคโนโลยีที่สามารถช่วยยกระดับประสบการณ์การค้นหาข้อมูลออนไลน์ของผู้สูงอายุ เนื่องจากช่วยลดอุปสรรคด้านการพิมพ์ข้อความ ทำให้ผู้สูงอายุสามารถพูดสิ่งที่ต้องการค้นหาแทนการพิมพ์เพื่อเข้าถึงข้อมูลได้สะดวกขึ้น โดยการค้นหาด้วยเสียงผ่าน Google Voice Search เป็นระบบค้นหาด้วยเสียงที่มีผู้ใช้งานที่สืบทอดบนอินเทอร์เน็ตและ

ทุกคนสามารถเข้าถึงได้ผ่าน Google Search ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มที่ผู้ใช้ส่วนใหญ่มีความคุ้นเคยอยู่แล้วจากการพิมพ์ค้นหา (StatCounter, 2023) นอกจากนี้ Google Search ยังมีการพัฒนาเทคโนโลยีการค้นหาด้วยเสียงอย่างต่อเนื่อง รวมไปถึงการพัฒนาการค้นหาด้วยเสียงในภาษาไทย ซึ่งตอบโจทย์ให้กับผู้ใช้ในประเทศไทย

แม้งานวิจัยด้าน Voice AI Conversational AI และการค้นหาด้วยเสียงจะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่งานส่วนใหญ่ยังมุ่งศึกษาในกลุ่มผู้ใช้ทั่วไป หรือเน้นการใช้งานผู้ช่วยเสียงอัจฉริยะ (Voice Assistant) เช่น Siri Google Assistant และ Alexa มากกว่าการศึกษาพฤติกรรมการค้นหาด้วยเสียงโดยตรงในผู้สูงอายุ นอกจากนี้ งานวิจัยในประเทศไทยยังมีจำกัด โดยเฉพาะการศึกษาผู้สูงอายุวัยต้นผ่านการทดลองใช้งานจริงกับ Google Voice Search เพื่อสะท้อนประสบการณ์การใช้งาน การรับรู้ความแม่นยำของระบบ และความตั้งใจใช้งานในบริบทของผู้สูงอายุไทย ช่องว่างดังกล่าวจึงสะท้อนถึงความจำเป็นในการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจในการค้นหาด้วยเสียงในกลุ่มผู้สูงอายุ งานวิจัยนี้ จึงมุ่งศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจในการค้นหาด้วยเสียงในผู้สูงอายุ ผ่านการค้นหาด้วยเสียงด้วย Google Voice Search โดยผลการศึกษาคาดว่าจะ成为ประโยชน์ต่อการพัฒนาและปรับปรุงเครื่องมือค้นหาด้วยเสียงให้ตอบสนองต่อความต้องการและข้อจำกัดเฉพาะของผู้สูงอายุได้ดียิ่งขึ้น เพิ่มโอกาสในการเข้าถึงข้อมูล ลดช่องว่างทางดิจิทัล ความเหลื่อมล้ำ และยกระดับคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุในสังคมดิจิทัลได้อย่างเหมาะสม

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจในการค้นหาด้วยเสียงในผู้สูงอายุวัยต้น หรือผู้ที่มีอายุ 60-69 ปี

สมมติฐานการวิจัย

1. สมมติฐานเพื่อทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรต้นที่มีต่อความตั้งใจใช้งานการค้นหาด้วยเสียงในผู้สูงอายุวัยต้น

H1: ความเป็นนวัตกรรมส่วนบุคคลมีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อความตั้งใจใช้งานการค้นหาด้วยเสียงในผู้สูงอายุ

H2: การตระหนักรู้เทคโนโลยีการค้นหาด้วยเสียงมีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อความตั้งใจใช้งานการค้นหาด้วยเสียงในผู้สูงอายุ

H3: การรับรู้ความแม่นยำของระบบค้นหาด้วยเสียงมีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อความตั้งใจใช้งานการค้นหาด้วยเสียงในผู้สูงอายุ

H4: การรับรู้ความง่ายในการใช้งานการค้นหาด้วยเสียงมีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อความตั้งใจใช้งานการค้นหาด้วยเสียงในผู้สูงอายุ

H5: การรับรู้ประโยชน์ของการค้นหาด้วยเสียงมีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อความตั้งใจใช้งานการค้นหาด้วยเสียงในผู้สูงอายุ

2. สมมติฐานเพื่อวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ

H6: ตัวแปรต้น 5 ตัวแปร มีความสัมพันธ์เชิงเส้นกับความตั้งใจใช้งานการค้นหาด้วยเสียงในผู้สูงอายุ

ขอบเขตการวิจัย

1. ขอบเขตด้านประชากร

การวิจัยนี้ศึกษาผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 ปีบริบูรณ์ขึ้นไป โดยเป็นผู้สูงอายุวัยต้น อายุ 60-69 ปี หรือผู้ที่เกิด ปี พ.ศ. 2499 ถึงปี พ.ศ. 2508 ถือสัญชาติไทย อาศัยอยู่ในเขตกรุงเทพมหานครหรือปริมณฑล มีความสามารถพื้นฐานในการใช้โทรศัพท์มือถือหรือแท็บเล็ต เป็นผู้ที่มีความพร้อมด้านการพูด ไม่มีข้อจำกัดด้านการออกเสียง และไม่มีประสบการณ์ในการใช้การค้นหาด้วยเสียงมาก่อน

2. ขอบเขตด้านตัวแปร

งานวิจัยนี้ต้องการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจในการค้นหาด้วยเสียงในผู้สูงอายุ โดยแบ่งตัวแปรออกเป็น ตัวแปรต้น และตัวแปรตาม ดังต่อไปนี้

- ตัวแปรต้น (Independent Variable) มีทั้งหมด 5 ตัวแปร ได้แก่

1. ความเป็นนวัตกรรมส่วนบุคคล (Personal Innovativeness)
2. การตระหนักรู้ในเทคโนโลยีการค้นหาด้วยเสียง (Voice Search Technology Awareness)
3. การรับรู้ความแม่นยำของระบบค้นหาด้วยเสียง (Perceived Accuracy of Voice Search)
4. การรับรู้ความง่ายในการใช้งานการค้นหาด้วยเสียง (Perceived Ease of Use of Voice Search)
5. การรับรู้ประโยชน์ในการใช้งานการค้นหาด้วยเสียง (Perceived Usefulness of Voice Search)

- ตัวแปรตาม (Dependent Variable) มีทั้งหมด 1 ตัวแปร ดังนี้

1. ความตั้งใจใช้งานการค้นหาด้วยเสียงในผู้สูงอายุ (Intention to Use Voice Search in Elderly)

3. ขอบเขตด้านเวลา

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการเก็บข้อมูลจากผู้สูงอายุ อายุ 60-69 ปี ที่ยินดีเข้าร่วมงานวิจัย ในช่วงเดือนเมษายน พ.ศ. 2569

การทบทวนวรรณกรรม

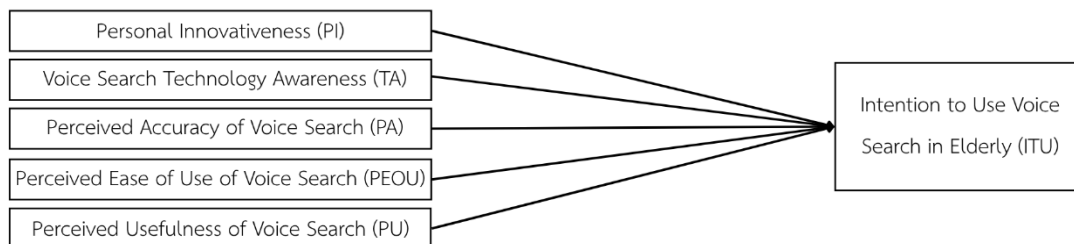
ในปัจจุบัน การค้นหาด้วยเสียงมีแนวโน้มการใช้งานเพิ่มขึ้น (Funk, 2025) เนื่องจากมีการบูรณาการเทคโนโลยีการรู้จำเสียงเข้ากับชีวิตประจำวันของผู้คนมากขึ้น ส่งผลให้การค้นหาด้วยเสียงกลายเป็นหนึ่งในทางเลือกที่ได้รับความนิยมในการเข้าถึงข้อมูลและบริการ รวมไปถึงบริษัทเทคโนโลยีชั้นนำอย่าง Google ได้นำเทคโนโลยีดังกล่าวมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสืบค้นข้อมูล และลดความซับซ้อนของการดำเนินงานต่าง ๆ

ผู้สูงอายุเป็นกลุ่มที่เผชิญกับช่องว่างทางดิจิทัลจากข้อจำกัดด้านทักษะดิจิทัลและความสามารถในการใช้งานเทคโนโลยี ซึ่งลดโอกาสในการเข้าถึงบริการดิจิทัล (Mubarak & Suomi, 2022) นอกจากนี้ ความต้องการใช้งานเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้กิจกรรมการค้นหาออนไลน์แบบดั้งเดิมได้รับการขยายขอบเขต จากเดิมที่อาศัยการพิมพ์ข้อความเพียงอย่างเดียว ไปสู่การใช้คำสั่งเสียงควบคู่กับการพิมพ์ข้อความ (Ahn, 2023)

เพื่อศึกษาความตั้งใจในการค้นหาด้วยเสียง งานวิจัยนี้ได้นำตัวแปรจากโมเดลการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model: TAM) โดย Davis (1989) มาใช้ในการศึกษา ได้แก่ (1) การรับรู้ความง่ายในการใช้ ที่สะท้อนว่าผู้ใช้งานไม่ต้องใช้ความพยายามมากในการใช้ และ (2) การรับรู้ประโยชน์ ที่สะท้อนว่าการใช้งาน จะช่วยให้บรรลุเป้าหมายได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังได้นำปัจจัย การรับรู้ความแม่นยำของระบบค้นหาด้วยเสียง ที่สะท้อนว่าระบบทำงานได้ถูกต้องและปราศจากข้อผิดพลาด รวมถึงได้นำปัจจัยลักษณะส่วนบุคคลเข้ามาร่วมพิจารณาเพิ่มเติม ได้แก่ (1) ความเป็นนวัตกรรมส่วนบุคคล ที่สะท้อนถึงระดับที่บุคคลมีความเปิดรับและมีความเต็มใจในการทดลองหรือยอมรับเทคโนโลยีใหม่ ๆ และ (2) การตระหนักรู้ในเทคโนโลยีการค้นหาด้วยเสียง ซึ่งสะท้อนถึงการที่บุคคลมีความรู้ ความเข้าใจ และการรับรู้เกี่ยวกับการมีอยู่และการใช้งานของเทคโนโลยีการค้นหาด้วยเสียง

การบูรณาการโมเดลการยอมรับเทคโนโลยี (TAM) ร่วมกับปัจจัยด้านความแม่นยำของระบบ และลักษณะส่วนบุคคล ถือเป็นการต่อยอดโมเดลการยอมรับเทคโนโลยี เพื่อเพิ่มความสามารถในการอธิบายความตั้งใจในการค้นหาด้วยเสียงในผู้สูงอายุ ได้อย่างครอบคลุมและเหมาะสมกับบริบทมากยิ่งขึ้น ดังแสดงในกรอบแนวคิดการวิจัย ในรูปภาพที่ 1

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย

1. ประชากร

ประชากรของการศึกษาในครั้งนี้ คือบุคคลที่มีสัญชาติไทย อายุ 60 ถึง 69 ปี หรือเป็นผู้สูงอายุวัยต้น เกิดในปี พ.ศ. 2499 ถึงปี พ.ศ. 2508 อาศัยอยู่ในเขตกรุงเทพมหานครหรือปริมณฑล มีโทรศัพท์มือถือ หรือแท็บเล็ตที่สามารถใช้สืบค้นข้อมูลออนไลน์ได้ ผ่านอุปกรณ์อย่างใดอย่างหนึ่ง เป็นผู้ที่มีความพร้อมด้านการพูด ไม่มีข้อจำกัดด้านการออกเสียง และเป็นผู้ที่ไม่มีประสบการณ์ในการใช้งานการค้นหาด้วยเสียงมาก่อน

2. กลุ่มตัวอย่างและขนาดตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้มีการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear Regression) เพื่อวิเคราะห์อิทธิพลของตัวแปรต้นหลายตัวที่มีต่อตัวแปรตามหนึ่งตัว ในการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม G*Power ในการคำนวณ เพื่อให้ได้จำนวนตัวอย่างที่เพียงพอและเหมาะสมกับการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยเลือกใช้การทดสอบทางสถิติ (Statistical Test) แบบ Linear Multiple Regression: Fixed Model, R^2 Deviation from Zero ซึ่งผลการคำนวณพบว่า มีขนาดกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำเท่ากับ 92 คน อย่างไรก็ตาม ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจริง ผู้วิจัยสามารถเก็บข้อมูลได้จำนวนทั้งสิ้น 104 คน ซึ่งมากกว่าขนาดกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำที่กำหนดไว้ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงใช้ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 104 คน โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุวัยต้นที่อาศัยอยู่ในเขตกรุงเทพมหานครหรือปริมณฑล

3. การสุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบไม่ใช้ความน่าจะเป็น (Non-Probability Sampling) และกำหนดวิธีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เนื่องจากงานวิจัยนี้ ต้องการศึกษากลุ่มบุคคลที่มีลักษณะเฉพาะ คือเป็นผู้สูงอายุชาวไทย อายุ 60 ถึง 69 ปี อาศัยอยู่ในเขตกรุงเทพมหานครหรือปริมณฑล มีโทรศัพท์มือถือหรือแท็บเล็ตที่สามารถใช้สืบค้นข้อมูลออนไลน์ได้ เป็นผู้ที่มีความพร้อมด้านการพูด ไม่มีข้อจำกัดด้านการออกเสียง และเป็นผู้ที่ไม่มีประสบการณ์ในการใช้งานการค้นหาด้วยเสียงมาก่อน

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือหลักในการเก็บข้อมูลของการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย Google Voice Search ใช้เป็นเครื่องมือในการทดลองใช้งานการค้นหาด้วยเสียงผ่านโทรศัพท์มือถือหรือแท็บเล็ตของผู้เข้าร่วมวิจัย และแบบสอบถามออนไลน์ (Online Questionnaire) ที่ได้รับการพัฒนาและปรับปรุงจากเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในอดีต โดยผู้วิจัยได้ออกแบบข้อคำถามให้มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดของการวิจัย มีลักษณะเป็นคำถามปลายปิด (Close-Ended Questions) ให้หน่วยตัวอย่างเลือกตอบ ตั้งแต่ค่า 1 (ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง) ถึง 5 (เห็นด้วยอย่างยิ่ง) จากนั้นผู้วิจัยจะคำนวณคะแนนของแต่ละตัวแปรโดยใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากข้อคำถามที่อยู่ภายใต้ตัวแปรนั้น ๆ เนื่องจากแต่ละตัวแปรมีจำนวนข้อคำถามแตกต่างกัน การใช้ค่าเฉลี่ยจะช่วยลดอคติจากจำนวนข้อคำถามที่ไม่เท่ากัน และทำให้สามารถเปรียบเทียบค่าระหว่างตัวแปรได้อย่างเหมาะสม

5. การวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามที่พัฒนาจากงานวิจัยในอดีต ไปศึกษานำร่อง (Pilot Study) กับหน่วยตัวอย่างจำนวน 30 คน และคำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha) ผลการวิเคราะห์พบว่า ตัวแปรทุกตัวมีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค สูงกว่า 0.70 ซึ่งถือว่าแบบสอบถามมีความเชื่อมั่นอยู่ในระดับที่เหมาะสม ผู้วิจัยจึงนำแบบสอบถามไปใช้ในการเก็บข้อมูลจริง จนได้แบบสอบถามที่สมบูรณ์จำนวนทั้งสิ้น 104 ชุด ผู้วิจัยนำข้อมูลมาคำนวณค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคอีกครั้งพบว่า ตัวแปรทุกตัวมีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคสูงกว่า 0.80 ดังปรากฏในตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีความเชื่อมั่นอยู่ในระดับที่สูง

6. ขั้นตอนการเก็บข้อมูลในการวิจัย

งานวิจัยนี้ดำเนินการเก็บข้อมูลแบบเผชิญหน้า (Face-to-face) โดยใช้ Google Voice Search เป็นเครื่องมือในการทดลองใช้งานการค้นหาด้วยเสียงผ่านโทรศัพท์มือถือหรือแท็บเล็ตของผู้เข้าร่วมวิจัย และใช้แบบสอบถามออนไลน์บน Google Forms เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างที่ยินดีเข้าร่วมงานวิจัยได้ทดลองใช้งานจริงก่อนตอบแบบสอบถามออนไลน์ โดยเก็บแบบสอบถามที่มีการตอบอย่างสมบูรณ์จำนวน 104 ชุด ด้วยขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยสอบถามคุณสมบัติเบื้องต้นของผู้สูงอายุ ได้แก่ ปี พ.ศ. ที่เกิด และประสบการณ์การใช้งานการค้นหาด้วยเสียงใน Google Search โดยคัดเลือกเฉพาะผู้ที่ไม่เคยมีประสบการณ์การใช้งานการค้นหาด้วยเสียงมาก่อน นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้คัดกรองผู้ที่มีความพร้อมด้านการพูดเบื้องต้น โดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทดลองพูดประโยคสั้น ๆ เพื่อประเมินความชัดเจนในการออกเสียง และคัดเลือกเฉพาะผู้ที่มีความพร้อมในการพูดและไม่มีปัญหาด้านการออกเสียง เพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อนของผลการวิจัยที่อาจเกิดจากข้อจำกัดด้านสุขภาพหรือการออกเสียง
2. ผู้วิจัยอธิบายวัตถุประสงค์ของการวิจัย ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย และลักษณะของกิจกรรม ที่ผู้เข้าร่วมวิจัยต้องทำ พร้อมมอบแบบฟอร์มแสดงความยินยอมในการเข้าร่วมการวิจัย (Consent Form) เพื่อให้ผู้สูงอายุพิจารณา ก่อนตัดสินใจเข้าร่วมการวิจัย โดยผู้วิจัยได้ชี้แจงแก่ผู้เข้าร่วมวิจัยว่าข้อมูลที่ได้รับจากการวิจัยจะถูกเก็บรักษาเป็นความลับ โดยไม่มีการเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลของผู้เข้าร่วมวิจัย ทั้งนี้ ผู้เข้าร่วมวิจัยสามารถปฏิเสธหรือยุติการเข้าร่วมการวิจัยได้ทุกเมื่อ โดยไม่ส่งผลกระทบต่อสิทธิหรือผลประโยชน์ใด ๆ ของผู้เข้าร่วมวิจัย
3. หากผู้สูงอายุยินดียินยอมเข้าร่วมในการวิจัย ผู้วิจัยจะใช้แบบสอบถามเก็บข้อมูลความเป็นนวัตกรรมส่วนบุคคล และการตระหนักรู้ในเทคโนโลยีการค้นหาด้วยเสียง โดยผู้วิจัยจะเป็นผู้อ่านคำถามให้หน่วยตัวอย่างฟังทีละข้อและบันทึกคำตอบลงในแบบสอบถามออนไลน์
4. ผู้วิจัยอธิบายวิธีการใช้งานการค้นหาด้วยเสียง และสอบถามหน่วยตัวอย่างถึงประเด็นที่ผู้เข้าร่วมสนใจในการค้นหา และให้หน่วยตัวอย่างลองใช้งานการค้นหาด้วยเสียงเป็นจำนวน 2 ครั้ง โดยใช้คำที่ใช้ในการค้นหาแตกต่างกัน
5. หลังจากการทดลองใช้งาน ผู้วิจัยจะให้หน่วยตัวอย่างประเมินการรับรู้ความแม่นยำของระบบค้นหาด้วยเสียง การรับรู้ความง่ายในการใช้งานการค้นหาด้วยเสียง และการรับรู้ประโยชน์ของการค้นหาด้วยเสียง แล้วผู้วิจัยจะบันทึกข้อมูลลงในแบบสอบถามออนไลน์
6. ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลจากการตอบแบบสอบถามออนไลน์ และนำไปวิเคราะห์ผล

ตารางที่ 1 ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคของแต่ละตัวแปรในแบบสอบถาม

ตัวแปรในแบบสอบถาม	ข้อคำถาม (ข้อ)	ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค
ความเป็นนวัตกรรมส่วนบุคคล (PI)	4	0.911
การตระหนักรู้ในเทคโนโลยีการค้นหาด่วนเสียง (TA)	4	0.913
การรับรู้ความแม่นยำของระบบค้นหาด่วนเสียง (PA)	3	0.887
การรับรู้ความง่ายในการใช้งานการค้นหาด่วนเสียง (PEOU)	4	0.886
การรับรู้ประโยชน์ในการใช้งานการค้นหาด่วนเสียง (PU)	4	0.876
ความตั้งใจใช้งานการค้นหาด่วนเสียงในผู้สูงอายุ (ITU)	4	0.904

7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

- สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ถูกนำมาใช้เพื่ออธิบายลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ประกอบไปด้วย เพศโดยกำเนิดและระดับการศึกษา ใช้การนำเสนอในรูปแบบการแจกแจงความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage) และใช้เพื่อวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของตัวแปรต้นทั้ง 5 ตัวแปร และตัวแปรตาม 1 ตัวแปร
- สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) ที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐาน ได้แก่
 - การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตาม โดยก่อนที่จะมีการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ผู้วิจัยได้ทดสอบการแจกแจงของข้อมูลว่ามีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ (Test of Normality) โดยใช้ค่าสถิติ Kolmogorov-Smirnov หากข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติจะคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson's Correlation) หากข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติจะคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน (Spearman's Correlation) โดยในส่วนนี้มีการทดสอบ 5 สมมติฐาน โดยเป็นการทดสอบว่าตัวแปรต้นแต่ละตัวมีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อความตั้งใจใช้การค้นหาด่วนเสียงหรือไม่ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยที่

H0: ตัวแปรไม่มีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อความตั้งใจใช้การค้นหาด่วนเสียงในผู้สูงอายุ

H1: ตัวแปรมีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อความตั้งใจใช้การค้นหาด่วนเสียงในผู้สูงอายุ

หรือ

H0: $\rho \leq 0$

H1: $\rho > 0$
 - การวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณเชิงเส้น (Multiple Linear Regression) เพื่อศึกษาว่าตัวแปรต้นตัวใดบ้างที่สามารถใช้ในการทำนายตัวแปรตาม โดยแสดงความสัมพันธ์ในลักษณะการส่งผลของตัวแปรต้นหลายตัวที่มีต่อตัวแปรตามหนึ่งตัว โดยตัวแปรต้นทั้งหมดจะถูกนำมาวิเคราะห์ร่วมกันในสมการเดียว (Hair et al., 2019)

ผลการวิจัย**1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์**

หน่วยตัวอย่างจำนวน 104 คน มีรายละเอียดดังนี้

- เพศโดยกำเนิดของหน่วยตัวอย่าง แบ่งเป็น เพศชาย จำนวน 52 คน คิดเป็นร้อยละ 50 และเพศหญิง จำนวน 52 คน คิดเป็นร้อยละ 50

- ระดับการศึกษาของหน่วยตัวอย่าง แบ่งได้ดังนี้ ระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 53 คน คิดเป็นร้อยละ 50.96 ระดับการศึกษาปริญญาตรี จำนวน 45 คน คิดเป็นร้อยละ 43.27 และระดับการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 5.77

2. ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรต้นจำนวน 5 ตัวแปร และตัวแปรตาม 1 ตัวแปร ในงานวิจัยนี้ ดังแสดงในตารางที่ 2 พบว่า ตัวแปรการรับรู้ประโยชน์ในการใช้งานการค้นหาด้วยเสียงมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด อยู่ที่ 3.97 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58 ซึ่งเป็นระดับความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมาก ขณะที่ตัวแปรความเป็นนวัตกรรมส่วนบุคคลมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด อยู่ที่ 3.44 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.68 ซึ่งเป็นระดับความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมาก

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษา	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
ความเป็นนวัตกรรมส่วนบุคคล (PI)	3.44	0.68	เห็นด้วยมาก
การตระหนักรู้ในเทคโนโลยีการค้นหาด้วยเสียง (TA)	3.60	0.67	เห็นด้วยมาก
การรับรู้ความแม่นยำของระบบค้นหาด้วยเสียง (PA)	3.82	0.69	เห็นด้วยมาก
การรับรู้ความง่ายในการใช้งานการค้นหาด้วยเสียง (PEOU)	3.78	0.63	เห็นด้วยมาก
การรับรู้ประโยชน์ในการใช้งานการค้นหาด้วยเสียง (PU)	3.97	0.58	เห็นด้วยมาก
ความตั้งใจใช้งานการค้นหาด้วยเสียงในผู้สูงอายุ (ITU)	3.91	0.52	เห็นด้วยมาก

3. ผลการทดสอบสมมติฐาน (H1-H5)

ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เพื่อทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรต้นแต่ละตัวแปร ที่มีต่อความตั้งใจใช้งานการค้นหาด้วยเสียงเมื่อผู้ใช้เป็นผู้สูงอายุวัยต้น โดยก่อนการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ผู้วิจัยได้ตรวจสอบลักษณะการแจกแจงของข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติ Kolmogorov-Smirnov เพื่อพิจารณาว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ แสดงข้อมูลดังตารางที่ 3 จากผลการทดสอบพบว่า ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเลือกใช้การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน (Spearman's Correlation)

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบการแจกแจงข้อมูล

การทดสอบการแจกแจงข้อมูล (Test of Normality)			
ตัวแปร	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Statistic	df	Sig.
ความเป็นนวัตกรรมส่วนบุคคล (PI)	0.142	104	<.001
การตระหนักรู้ในเทคโนโลยีการค้นหาด้วยเสียง (TA)	0.114	104	0.002
การรับรู้ความแม่นยำของระบบค้นหาด้วยเสียง (PA)	0.130	104	<.001
การรับรู้ความง่ายในการใช้งานการค้นหาด้วยเสียง (PEOU)	0.147	104	<.001
การรับรู้ประโยชน์ในการใช้งานการค้นหาด้วยเสียง (PU)	0.118	104	0.001
ความตั้งใจใช้งานการค้นหาด้วยเสียงในผู้สูงอายุ (ITU)	0.126	104	<.001

ผลการทดสอบสมมติฐานของงานวิจัยเมื่อผู้ใช้เป็นผู้สูงอายุวัยต้น (H1 – H5) โดยพบว่าตัวแปรต้นทั้ง 5 ตัวแปร ส่งผลเชิงบวกต่อความตั้งใจใช้งานการค้นหาด้วยเสียงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% อ้างอิงจากงานของ Leclezio et al. (2014) พบว่า การรับรู้ประโยชน์จากการใช้งานการค้นหาด้วยเสียง และการรับรู้ความง่ายในการใช้งานการค้นหาด้วยเสียง ส่งผล

June 5, 2026 Payap University.

เชิงบวกต่อความตั้งใจในการค้นหาด้วยเสียงในผู้สูงอายุวัยต้น ในระดับสูงมาก ($r = 0.712$ และ 0.700 ตามลำดับ) ขณะที่ความเป็นนวัตกรรมส่วนบุคคล การตระหนักรู้ในเทคโนโลยีการค้นหาด้วยเสียง และการรับรู้ความแม่นยำของระบบค้นหาด้วยเสียง ส่งผลเชิงบวกต่อความตั้งใจในการค้นหาด้วยเสียงในผู้สูงอายุในระดับสูง ($r = 0.600, 0.613$, และ 0.464 ตามลำดับ) แสดงข้อมูลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรต้นและตัวแปรตาม

สมมติฐาน	Correlation Coefficient	Sig.	ผลการทดสอบสมมติฐาน
H1: ความเป็นนวัตกรรมส่วนบุคคลมีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อความตั้งใจในการค้นหาด้วยเสียงในผู้สูงอายุเมื่อผู้ใช้เป็นผู้สูงอายุวัยต้น	0.600	< 0.001	สนับสนุน H1
H2: การตระหนักรู้ในเทคโนโลยีมีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อความตั้งใจในการค้นหาด้วยเสียงในผู้สูงอายุเมื่อผู้ใช้เป็นผู้สูงอายุวัยต้น	0.613	< 0.001	สนับสนุน H2
H3: การรับรู้ความแม่นยำของระบบค้นหาด้วยเสียงมีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อความตั้งใจในการค้นหาด้วยเสียงในผู้สูงอายุเมื่อผู้ใช้เป็นผู้สูงอายุวัยต้น	0.464	< 0.001	สนับสนุน H3
H4: การรับรู้ความง่ายในการใช้งานการค้นหาด้วยเสียงมีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อความตั้งใจในการค้นหาด้วยเสียงในผู้สูงอายุเมื่อผู้ใช้เป็นผู้สูงอายุวัยต้น	0.700	< 0.001	สนับสนุน H4
H5: การรับรู้ประโยชน์ในการใช้งานการค้นหาด้วยเสียงมีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อความตั้งใจในการค้นหาด้วยเสียงในผู้สูงอายุเมื่อผู้ใช้เป็นผู้สูงอายุวัยต้น	0.712	< 0.001	สนับสนุน H5

4. ผลการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณเชิงเส้น (H6)

การวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณเชิงเส้น ข้อสรุปโมเดล (Model Summary) ดังนี้ ค่า R เท่ากับ 0.784 ค่า R^2 เท่ากับ 0.614 ค่า Adjusted R^2 เท่ากับ 0.595 และค่า Std. Error of the Estimate เท่ากับ 0.329 แสดงว่า ตัวแปรต้นในโมเดลนี้สามารถอธิบายความแปรปรวนของความตั้งใจในการค้นหาด้วยเสียงในผู้สูงอายุวัยต้น ได้ร้อยละ 61.4 โมเดลมีค่า Durbin-Watson เท่ากับ 1.933 ซึ่งอยู่ในช่วงระหว่าง 1.5 - 2.5 แสดงว่าไม่ปรากฏปัญหา Autocorrelation ของค่าความคลาดเคลื่อน (Residuals) ผลการตรวจสอบ Multicollinearity พบว่า ค่า VIF สูงสุด มีค่าเท่ากับ 2.767 ซึ่งไม่เกิน 5 และค่า Tolerance ต่ำสุดเท่ากับ 0.361 ซึ่งสูงกว่า 0.2 แปลว่าตัวแปรอิสระไม่มีความสัมพันธ์กันในระดับที่ก่อให้เกิดปัญหา อีกทั้ง เมื่อตรวจสอบการแจกแจงของค่าความคลาดเคลื่อน พบว่า ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ (Sig. > 0.05) แสดงดังตารางที่ 5 และเมื่อพิจารณาค่า Skewness และ Kurtosis พบว่า ทั้งสองค่ามีค่าสัมบูรณ์ไม่เกิน 1.96 รวมถึงค่า Mean ที่มีค่าเท่ากับ 0 ถือว่าข้อมูลเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ Multiple Linear Regression และสามารถนำผลการวิเคราะห์มาอธิบายได้อย่างเหมาะสม สรุปได้ว่า โมเดลนี้มีความน่าเชื่อถือสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณเชิงเส้น

ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณ ดังแสดงในตารางที่ 6 พบว่า มีตัวแปรต้นที่สามารถทำนายความตั้งใจในการค้นหาด้วยเสียงในผู้สูงอายุวัยต้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ค่า Sig. < 0.05) จำนวน 3 ตัวแปร ได้แก่ ปัจจัยการรับรู้ความแม่นยำของระบบค้นหาด้วยเสียง ($B = 0.122$, $\beta = 0.161$, $p = 0.023$) ปัจจัยการรับรู้ความง่ายในการใช้งานการค้นหาด้วยเสียง ($B = 0.184$, $\beta = 0.225$, $p = 0.023$) และปัจจัยการรับรู้ประโยชน์ของการค้นหาด้วยเสียง (Perceived Usefulness) ($B = 0.299$, $\beta = 0.333$, $p = 0.002$)

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์การแจกแจงของค่าความคลาดเคลื่อน

Residual	Kolmogorov-Smirnov		
	Statistics	df	Sig.
Unstandardized Residual	0.067	104	0.200

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณเชิงเส้น

Variable	Unstandardized Coefficient		Standardized Coefficient	T	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
(Constant)	0.913	0.251		3.631	<0.001		
Personal Innovativeness	0.107	0.076	0.141	1.420	0.159	0.398	2.512
Technology Awareness	0.079	0.081	0.102	0.982	0.329	0.361	2.767
<i>Perceived Accuracy of Voice Search</i>	<i>0.122</i>	<i>0.053</i>	<i>0.161</i>	<i>2.309</i>	<i>0.023</i>	<i>0.805</i>	<i>1.242</i>
<i>Perceived Ease of Use</i>	<i>0.184</i>	<i>0.080</i>	<i>0.225</i>	<i>2.313</i>	<i>0.023</i>	<i>0.417</i>	<i>2.398</i>
<i>Perceived Usefulness</i>	<i>0.299</i>	<i>0.091</i>	<i>0.333</i>	<i>3.267</i>	<i>0.002</i>	<i>0.379</i>	<i>2.641</i>

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ช่วงความเชื่อมั่น

Variable	95.0% Confidence Interval for B	
	Lower Bound	Upper Bound
Personal Innovativeness	- 0.043	0.257
Technology Awareness	- 0.081	0.240
<i>Perceived Accuracy of Voice Search</i>	<i>0.017</i>	<i>0.226</i>
<i>Perceived Ease of Use</i>	<i>0.026</i>	<i>0.342</i>
<i>Perceived Usefulness</i>	<i>0.117</i>	<i>0.480</i>

การสรุปผล

การศึกษาในครั้งนี้ พบว่า ตัวแปรต้นทั้ง 5 ตัวแปร ได้แก่ ความเป็นนวัตกรรมส่วนบุคคล การตระหนักรู้ในเทคโนโลยี การค้นหาด้วยเสียง การรับรู้ความแม่นยำของระบบค้นหาด้วยเสียง การรับรู้ความง่ายในการใช้งานการค้นหาด้วยเสียง และการรับรู้ประโยชน์ของการค้นหาด้วยเสียง มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความตั้งใจใช้การค้นหาด้วยเสียงในผู้สูงอายุวัยต้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยการรับรู้ประโยชน์ของการค้นหาด้วยเสียง และการรับรู้ความง่ายในการใช้งานการค้นหาด้วยเสียง มีผลกระทบเชิงบวกสูงสุดต่อความตั้งใจใช้งานการค้นหาด้วยเสียง

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณในกลุ่มผู้สูงอายุวัยต้น พบว่า มีตัวแปรต้น 3 ตัวแปร ได้แก่ การรับรู้ประโยชน์ของการค้นหาด้วยเสียง การรับรู้ความง่ายในการใช้งานการค้นหาด้วยเสียง และการรับรู้ความแม่นยำของระบบค้นหาด้วยเสียง ที่สามารถทำนายความตั้งใจใช้การค้นหาด้วยเสียงได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสะท้อนว่า นอกจากระบบจะต้องใช้งานง่ายแล้ว ความแม่นยำของระบบรู้จำเสียงยังเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจใช้การค้นหาด้วยเสียงของผู้สูงอายุวัยต้นด้วย แบบจำลองมีค่า R^2 เท่ากับ 0.614 และค่า Adjusted R^2 เท่ากับ 0.595 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถอธิบายความแปรปรวน

ของความตั้งใจใช้งานการค้นหาด้วยเสียงได้ร้อยละ 61.4 ซึ่งสะท้อนถึง Effect Size ของโมเดลในระดับค่อนข้างสูง และแสดงให้เห็นว่าแบบจำลองมีความสามารถในการอธิบายพฤติกรรมกรรมการยอมรับเทคโนโลยีของผู้สูงอายุ เมื่อพิจารณาช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95 พบว่า ช่วงค่าความเชื่อมั่นของตัวแปรการรับรู้ความแม่นยำของระบบค้นหาด้วยเสียง การรับรู้ความง่ายในการใช้งานการค้นหาด้วยเสียง และการรับรู้ประโยชน์ในการใช้งานการค้นหาด้วยเสียง ไม่ครอบคลุมค่า 0 แสดงว่าตัวแปรดังกล่าวมีอิทธิพลต่อความตั้งใจใช้งานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 7

ในเชิงวิชาการ งานวิจัยนี้ช่วยขยายองค์ความรู้ด้านพฤติกรรมการยอมรับเทคโนโลยี โดยบูรณาการปัจจัยจากแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี ความแม่นยำของระบบ และลักษณะส่วนบุคคลเข้ากับบริบทของการค้นหาด้วยเสียง ขณะเดียวกัน ในเชิงการออกแบบซอฟต์แวร์ ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า การออกแบบระบบค้นหาด้วยเสียงสำหรับผู้สูงอายุควรมุ่งเน้นการลดภาระทางปัญญา เพิ่มความง่ายในการโต้ตอบกับระบบ และพัฒนาความแม่นยำของการรู้จำเสียง เพื่อสร้างประสบการณ์ใช้งานที่เหมาะสมและส่งเสริมการเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัลของผู้สูงอายุได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การอภิปรายผล

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลของการศึกษานี้ แสดงให้เห็นว่าปัจจัยที่มีความสำคัญต่อความตั้งใจใช้งานการค้นหาด้วยเสียงของผู้สูงอายุวัยต้น เป็นปัจจัยที่มาจากแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี (TAM) ซึ่งเป็นการยืนยันว่า การรับรู้ประโยชน์และการรับรู้ความง่ายในการใช้งานเป็นปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลโดยตรงต่อความตั้งใจใช้เทคโนโลยี สอดคล้องกับแนวคิดของ Davis (1989) ที่อธิบายว่า การที่ผู้ใช้จะยอมรับและตัดสินใจใช้เทคโนโลยีใดเทคโนโลยีหนึ่งนั้นต้องมีการรับรู้ความง่าย และรับรู้ประโยชน์ก่อน

ตัวแปรที่น่าสนใจอีกตัวแปร คือ ตัวแปรที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับคุณภาพและประสบการณ์การใช้งานระบบ ได้แก่ การรับรู้ความแม่นยำของระบบค้นหาด้วยเสียง ซึ่งมีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับสูงกับความตั้งใจใช้งานการค้นหาด้วยเสียง และสามารถทำนายความตั้งใจใช้การค้นหาด้วยเสียงของผู้สูงอายุวัยต้นได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในโมเดลถดถอยพหุคูณเชิงเส้น แสดงให้เห็นว่า เมื่อผู้สูงอายุรับรู้ว่าการระบบมีความแม่นยำในการรู้จำเสียงและให้ผลลัพธ์ของการค้นหาที่ถูกต้อง จะส่งผลให้เกิดความเชื่อมั่นในการใช้งาน และเพิ่มแนวโน้มในการตัดสินใจใช้งานจริง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Delone และ McLean (2003) ที่อธิบายว่า คุณภาพของระบบและข้อมูล โดยเฉพาะความถูกต้องของผลลัพธ์เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความตั้งใจใช้งานของผู้ใช้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Liu et al. (2023) ที่ระบุว่า ความแม่นยำของระบบเป็นตัวกำหนดการยอมรับการใช้งานของผู้สูงอายุ หากระบบมีความแม่นยำสูง ผู้สูงอายุจะเกิดความตั้งใจใช้งานต่อไป แต่ถ้าหากระบบเกิดข้อผิดพลาด ก็จะทำให้ผู้สูงอายุล้มเลิกความตั้งใจใช้งานไปในที่สุด นอกจากนี้ ข้อจำกัดด้านสำเนียงการพูดหรือภาษาถิ่นของผู้สูงอายุไทย อาจเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อการรับรู้ความแม่นยำของระบบค้นหาด้วยเสียง โดยเฉพาะในกรณีที่ผู้สูงอายุมีลักษณะการออกเสียงเฉพาะถิ่น พูดซ้ำ หรือใช้คำศัพท์ท้องถิ่น ซึ่งอาจทำให้ระบบรู้จำเสียงเกิดความคลาดเคลื่อนและแสดงผลการค้นหาที่ไม่ตรงกับความต้องการ ส่งผลให้ผู้สูงอายุลดความเชื่อมั่นต่อประสิทธิภาพของระบบและลดความตั้งใจใช้งาน อย่างไรก็ตาม การวิจัยครั้งนี้ศึกษากลุ่มผู้สูงอายุในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ซึ่งส่วนใหญ่ใช้ภาษากลางในการสื่อสาร ทำให้ปัจจัยด้านสำเนียงหรือภาษาถิ่นไม่ส่งผลต่อการรับรู้ความแม่นยำของระบบอย่างชัดเจนเมื่อเทียบกับผู้สูงอายุในภูมิภาคอื่นของประเทศ ผลการศึกษานี้สะท้อนให้เห็นว่า การตัดสินใจใช้การค้นหาด้วยเสียงของผู้สูงอายุวัยต้น ถูกขับเคลื่อนโดยปัจจัยเชิงการรับรู้ด้านประสิทธิภาพและประสบการณ์การใช้งาน

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับลักษณะส่วนบุคคล 2 ตัวแปร ได้แก่ ความเป็นนวัตกรรมส่วนบุคคล และการตระหนักรู้ในเทคโนโลยีการค้นหาด้วยเสียง ถึงแม้จะมีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับสูงต่อความตั้งใจใช้งานการค้นหาด้วยเสียง แต่ไม่สามารถใช้ทำนายความตั้งใจใช้งานได้อย่างมีนัยสำคัญในโมเดลถดถอยพหุคูณเชิงเส้น ซึ่งอาจอธิบายได้ว่า แม้ว่าผู้สูงอายุจะเปิดรับนวัตกรรม หรือรับรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีนั้น ๆ แต่ถ้าหากเทคโนโลยีนั้นไม่สามารถใช้งานได้ง่าย มีความแม่นยำต่ำ หรือไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ ก็อาจไม่

ส่งผลให้เกิดความตั้งใจใช้งานจริง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Agarwal และ Prasad (1998) ที่อธิบายว่า ความเป็นนวัตกรรมส่วนบุคคลมีผลต่อการเปิดรับเทคโนโลยี แต่ไม่ได้มีผลโดยตรงเสมอไปต่อความตั้งใจใช้ ผลการศึกษาดังกล่าวสามารถนำไปสู่ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายได้ว่า หน่วยงานด้านสุขภาพหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในผู้สูงอายุ ไม่ควรมุ่งเน้นเพียงการประชาสัมพันธ์หรือสร้างการตระหนักรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีการค้นหาด้วยเสียงเท่านั้น แต่ควรให้ความสำคัญกับการส่งเสริมให้ผู้สูงอายุเห็นถึงประโยชน์ที่สามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน รวมทั้งจัดกิจกรรมฝึกอบรมหรือสาธิตการใช้งาน เพื่อให้ผู้สูงอายุสามารถใช้งานได้อย่างถูกต้องและเกิดความรู้สึกว่าเทคโนโลยีใช้งานง่าย สิ่งนี้จะช่วยเพิ่มความตั้งใจใช้งาน ลดความกังวลต่อการใช้เทคโนโลยี และช่วยลดช่องว่างทางดิจิทัลในสังคมผู้สูงอายุได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อจำกัดการวิจัย

ข้อจำกัดของการวิจัยนี้ คือ กลุ่มตัวอย่างจำนวน 104 คน เป็นผู้สูงอายุวัยต้นที่อาศัยอยู่ในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ซึ่งเป็นบริบทของสังคมเมืองที่มีโอกาสเข้าถึงเทคโนโลยีและสื่อดิจิทัลค่อนข้างสูง จึงอาจส่งผลให้ระดับความเป็นนวัตกรรมส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างแตกต่างจากผู้สูงอายุในพื้นที่ชนบท นอกจากนี้ กลุ่มตัวอย่างในการศึกษารั้งนี้เป็นผู้สูงอายุวัยต้น จึงอาจมีความคุ้นเคยกับเทคโนโลยีและความสามารถในการเรียนรู้การใช้งานมากกว่าผู้สูงอายุวัยกลางหรือวัยปลาย ส่งผลให้ผลการวิจัยอาจไม่สามารถอธิบายพฤติกรรมของผู้สูงอายุทุกช่วงวัยได้อย่างครอบคลุม อีกทั้ง การศึกษารั้งนี้ไม่ได้ศึกษาความแตกต่างด้านสำเนียงการพูดและภาษาถิ่นของผู้ใช้งาน อาจทำให้ผลการวิจัยยังไม่ครอบคลุมถึงผู้สูงอายุที่ใช้ภาษาถิ่นหรือมีสำเนียงแตกต่างกันในภูมิภาคอื่นของประเทศ ซึ่งปัจจัยดังกล่าวอาจส่งผลต่อประสิทธิภาพของระบบรู้จำเสียงและประสบการณ์การใช้งาน การค้นหาด้วยเสียงได้แตกต่างกัน จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีบริบททางสังคม ภาษา และภูมิภาคที่หลากหลายต่อไป

แนวทางการวิจัยในอนาคต

แนวทางการวิจัยในอนาคตควรมีการขยายขอบเขตการศึกษาไปยังผู้สูงอายุวัยกลางและผู้สูงอายุวัยปลาย เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างด้านการยอมรับเทคโนโลยี ความสามารถในการใช้งาน และความตั้งใจใช้การค้นหาด้วยเสียงในแต่ละช่วงวัย เนื่องจากผู้สูงอายุแต่ละช่วงวัยมีข้อจำกัดด้านร่างกาย การรับรู้ และประสบการณ์ด้านเทคโนโลยีที่ต่างกัน ซึ่งอาจส่งผลต่อพฤติกรรมการใช้งานระบบค้นหาด้วยเสียงแตกต่างกันได้ นอกจากนี้ ควรมีการศึกษาในกลุ่มผู้สูงอายุจากภูมิภาคต่าง ๆ ของประเทศ เพื่อให้ครอบคลุมความแตกต่างด้านสำเนียง ภาษาถิ่น และบริบททางสังคม เนื่องจากปัจจัยดังกล่าวอาจส่งผลต่อประสิทธิภาพของระบบรู้จำเสียง และประสบการณ์การใช้งานของผู้สูงอายุแตกต่างกัน

ในด้านการพัฒนาเทคโนโลยี งานวิจัยในอนาคตควรมุ่งนำองค์ความรู้ด้าน Machine Learning และปัญญาประดิษฐ์มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบค้นหาด้วยเสียงสำหรับผู้สูงอายุ โดยเฉพาะการพัฒนาโมเดลรู้จำเสียงที่สามารถเรียนรู้และปรับตัวให้เหมาะสมกับลักษณะเสียงของผู้สูงอายุ เช่น น้ำเสียง ความเร็วในการพูด ระดับความชัดเจนของการออกเสียง และรูปแบบการพูดเฉพาะบุคคล นอกจากนี้ ควรมีการศึกษาการสร้างชุดข้อมูลเสียงของผู้สูงอายุในภาษาไทยและภาษาท้องถิ่นเพิ่มเติม เพื่อสนับสนุนการพัฒนาระบบรู้จำเสียงที่มีความเหมาะสมกับบริบทของสังคมไทย และช่วยลดข้อจำกัดในการเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัลของผู้สูงอายุในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

- กิตติกา ทิพย์าลัย. (2568). *ทักษะดิจิทัลของผู้สูงอายุกลุ่มเปราะบางในประเทศไทย: ปัจจัยและความท้าทายในการเข้าสู่โลกดิจิทัล* (aBRIDGED No. 6/2025). สถาบันวิจัยเศรษฐกิจป๋วย อึ๊งภากรณ์. <https://www.pier.or.th/abridged/2025/06/>
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2567). *บทสรุปสำหรับผู้บริหาร: การสำรวจประชากรสูงอายุในประเทศไทย พ.ศ. 2567*. https://www.nso.go.th/nsoweb/storage/survey_detail/2025/20241003145311_65007.pdf
- Agarwal, R., & Prasad, J. (1998). A conceptual and operational definition of personal innovativeness in the domain of information technology. *Information Systems Research*, 9(2), 204–215.
- Ahn, H. (2023). Unrevealing voice search behaviors: Technology acceptance model meets anthropomorphism in understanding consumer psychology in the U.S. market. *Sustainability*, 15(23), 16455. <https://doi.org/10.3390/su152316455>
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- DeLone, W. H., & McLean, E. R. (2003). The DeLone and McLean model of information systems success: A ten-year update. *Journal of Management Information Systems*, 19(4), 9–30. <https://doi.org/10.1080/07421222.2003.11045748>
- Funk, J. (2025). *Voice search trends 2025: Statistics, industry insights, and SEO strategies*. SevenAtoms. <https://www.sevenatoms.com/blog/voice-search-trends>
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis* (8th ed.). Cengage.
- Leclezio, L., Jansen, A., Whittemore, V., & de Vries, P. J. (2015). Pilot validation of the tuberous sclerosis-associated neuropsychiatric disorders (TAND) checklist. *Pediatric Neurology*, 52(1), 16–24. <https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2014.10.006>
- Liu, M., Wang, C., & Hu, J. (2023). Older adults' intention to use voice assistants: Usability and emotional needs. *Heliyon*, 9(11), e21932. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e21932>
- Mubarak, F., & Suomi, R. (2022). Elderly forgotten? Digital exclusion in the information age and the rising grey digital divide. *Inquiry: The Journal of Health Care Organization, Provision, and Financing*, 59, 1–7. <https://doi.org/10.1177/00469580221096272>
- StatCounter. (2023). *Search engine market shares worldwide*. <https://gs.statcounter.com/search-engine-market-share>
- Vipperla, R., Renals, S., & Frankel, J. (2010). Ageing voices: The effect of changes in voice parameters on ASR performance. *EURASIP Journal on Audio, Speech, and Music Processing*, 2010, Article 525783. <https://doi.org/10.1155/2010/525783>
- Zhao, Y. C., Zhao, M., & Song, S. (2022). Online health information seeking behaviors among older adults: Systematic scoping review. *Journal of Medical Internet Research*, 24(2), e34790. <https://doi.org/10.2196/34790>

อิทธิพลของเพศของเสียงเตือนในแอปพลิเคชันเตือนรับประทานยาที่มีต่อการยอมรับและใช้งานอย่างต่อเนื่อง ของผู้สูงอายุ โดยใช้โมเดลการยืนยันความคาดหวัง

Influence of Reminder Voice Gender in Medication Reminder Applications on Older Adults' Acceptance and Continued Usage: An Expectation-Confirmation Model Approach

ณัฐชา เอี่ยมโอภาส^{1*} และ พิมพ์มณี รัตนวิชา²

Natacha Eamopas^{1*} and Pimmanee Rattanawicha²

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของเพศเสียงเตือนในแอปพลิเคชันเตือนรับประทานยาสำหรับผู้สูงอายุ ภายใต้กรอบแนวคิดโมเดลการยืนยันความคาดหวังของการใช้งานระบบสารสนเทศซ้ำ (ECM) เนื่องจากปัญหาการลืมรับประทานยา เป็นประเด็นสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเป็นผู้สูงอายุชาวไทยอายุ 60 ปีขึ้นไป ที่รับประทานยา เป็นประจำอย่างน้อย 1 ชนิด จำนวน 84 คน (Effect Size = 0.25) แบ่งเป็นกลุ่มที่ได้รับเสียงเตือนเพศหญิงและเพศชายกลุ่มละ 42 คน โดยเสียงเตือนที่ใช้ในการทดสอบเป็นรูปแบบเสียงพูด "ถึงเวลารับประทานยาแล้วค่ะ/ครับ" ผู้เข้าร่วมทดลองรับฟังเสียง เตือนเพียงหนึ่งรูปแบบ จากนั้นตอบแบบสอบถามมาตรฐานค่า 7 ระดับ ผลการวิเคราะห์ด้วยสถิติannonพารามetriกพบว่า การยืนยันความคาดหวัง การรับรู้ถึงประโยชน์ ความพึงพอใจ และความตั้งใจใช้เสียงเตือนอย่างต่อเนื่อง ไม่แตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มที่ได้รับเสียงเตือนเพศหญิงและเพศชาย สะท้อนว่าเพศของเสียงเตือนไม่ใช่ปัจจัยหลักในการยอมรับ เทคโนโลยีของผู้สูงอายุ นอกจากนี้ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ตัวแปรตามโมเดล ECM พบว่าความพึงพอใจมีอิทธิพลเชิงบวกใน ระดับสูงต่อความตั้งใจใช้เสียงเตือนอย่างต่อเนื่อง ($r = 0.725, p < .001$) แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพและประโยชน์ใช้สอยของ เสียงเตือนมีความสำคัญมากกว่าเพศของเสียงในการส่งเสริมการใช้แอปพลิเคชันเตือนรับประทานยาอย่างต่อเนื่องในผู้สูงอายุไทย

คำสำคัญ: เสียงเตือนรับประทานยา, ผู้สูงอายุ, ความพึงพอใจ, ความตั้งใจใช้งานอย่างต่อเนื่อง, โมเดลการยืนยันความคาดหวัง

Abstract

This study aimed to compare the effects of reminder voice gender in a medication reminder application for older adults based on the Expectation Confirmation Model of Information System Continuance (ECM). Medication non-adherence caused by forgetting to take medication is a significant issue affecting the quality of life of older adults. The sample consisted of 84 Thai older adults aged 60 years and above who regularly took at least one type of medication (Effect Size = 0.25). Participants were equally assigned to either a female voice reminder group or a male voice reminder group, with 42 participants in each group. The reminder voice used in

¹ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อีเมล: 6780135426@cbs.chula.ac.th

² ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อีเมล: pimmanee@cbs.chula.ac.th

the experiment was a spoken message saying, “It’s time to take your medication.” Participants listened to only one type of reminder voice and subsequently completed a 7-point Likert scale questionnaire. The results of nonparametric statistical analysis revealed no statistically significant differences between the female and male voice reminder groups in expectation confirmation, perceived usefulness, satisfaction, and continuance intention. These findings suggest that voice gender is not a primary factor influencing technology acceptance among older adults. Furthermore, correlation analysis based on the ECM demonstrated that satisfaction had a strong positive influence on continuance intention ($r = 0.725$, $p < 0.001$). This indicates that the effectiveness and usability of reminder voices are more important than voice gender in promoting the continued use of medication reminder applications among Thai older adults.

Keywords: Medication Reminder Sound, Older adults, Satisfaction, Continuance Intention, Expectation-Confirmation Model

บทนำ

ประเทศไทยเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างเต็มรูปแบบในปี พ.ศ. 2567 โดยมีประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไปสูงถึงร้อยละ 20 และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลกระทบต่อโครงสร้างเศรษฐกิจ สังคม และระบบสาธารณสุขในวงกว้าง โดยพบว่าผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่คนเดียวเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 12.9 สะท้อนให้เห็นถึงช่องว่างในการดูแลผู้สูงอายุ (Care Gap) ที่ขยายตัวขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างครอบครัวและการเคลื่อนย้ายแรงงาน

ภาวะที่ผู้สูงอายุต้องอาศัยอยู่คนเดียวนี้ ทำให้การจัดการดูแลสุขภาพด้วยตนเองมีความสำคัญยิ่งขึ้น โดยเฉพาะการจัดการเกี่ยวกับการรับประทานยา (Medication Management) และด้วยความเสื่อมถอยด้านความคิดและความจำในผู้สูงอายุ ทำให้ผู้สูงอายुर้อยละ 25.45 ลืมรับประทานยา หรือสับสนเกี่ยวกับปริมาณยาที่ต้องรับประทาน ซึ่งถือเป็นความเสี่ยงที่ส่งผลเสียอย่างยืงต่อสุขภาพของผู้สูงอายุ

จากการที่เทคโนโลยีดิจิทัลได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวันของประชากรทุกกลุ่ม และจำนวนผู้สูงอายุที่มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง รวมถึงเทคโนโลยีที่มีศักยภาพในการแก้ปัญหาลืมหรือความไม่ร่วมมือในการรับประทานยา ได้แก่ ระบบการแจ้งเตือนและแอปพลิเคชันเตือนให้รับประทานยา

แอปพลิเคชันเตือนให้รับประทานยา จึงถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำคัญในการแก้ปัญหาดังกล่าว อย่างไรก็ตาม แอปพลิเคชันเตือนให้รับประทานยาที่นิยมในปัจจุบัน เช่น MediSafe, Pill Reminder Max และ Mewdicare มักใช้เสียงเตือนที่ไม่ใช่เสียงพูด (Non-speech Sounds) หรือ เสียงของสัตว์ เช่น สุนัข แมว ไก่ ทำให้ขาดการออกแบบเสียงเตือนที่สอดคล้องกับบริบทของผู้สูงอายุไทย นอกจากนี้ มีงานวิจัยที่พบว่า เสียงเตือนรูปแบบเสียงพูด (Speech Sounds) มีประสิทธิภาพในการลดภาระการประมวลผลทางปัญญา

รูปแบบของเสียงพูด ได้แก่ การแปลงข้อความเป็นเสียงพูด (Text-to-Speech) ถือเป็นเครื่องมือควบคุมตัวแปรที่มีประสิทธิภาพสูง เนื่องจากสามารถปรับแต่งเพศและความเร็วในการพูดได้อย่างแม่นยำ รวมถึงเพศของเสียง (Voice Gender) ที่ส่งผลต่ออารมณ์ และการรับรู้ ความเชื่อมั่นและแรงจูงใจในการรับประทานยาของผู้สูงอายุ โดยงานวิจัยพบว่าเพศชายจะให้ความเป็นมืออาชีพและน่าเชื่อถือ ในขณะที่เพศหญิงจะแสดงถึงความเห็นอกเห็นใจ

เพื่อศึกษาความตั้งใจใช้เสียงเตือนให้รับประทานยาอย่างต่อเนื่อง ผู้วิจัยได้ประยุกต์โมเดลการยืนยันความคาดหวังของการใช้งานระบบสารสนเทศซ้ำ (An Expectation-Confirmation Model of IS Continuance: ECM) โดย Bhattacharjee

(2001) ซึ่งทฤษฎีนี้เป็นการศึกษาพฤติกรรมการใช้งานระบบเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างต่อเนื่อง หลังจากผู้ใช้ได้ทดลองใช้งานครั้งแรก เพื่อศึกษาการยืนยันความคาดหวัง การรับรู้ประโยชน์ ความพึงพอใจ และความตั้งใจใช้งานอย่างต่อเนื่อง

งานวิจัยจึงมุ่งศึกษาการออกแบบเสียงเตือนการรับประทานยาที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุชาวไทย รวมถึงวิเคราะห์ตัวแปรในโมเดลการยืนยันความคาดหวังของการใช้งานระบบสารสนเทศซ้ำ ได้แก่ การยืนยันความคาดหวัง การรับรู้ประโยชน์ ความพึงพอใจ และความตั้งใจใช้งานอย่างต่อเนื่อง เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาแอปพลิเคชันเตือนให้รับประทานยาให้ตอบสนองความต้องการของผู้สูงอายุและส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในผู้สูงอายุชาวไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลของเพศเสียงเตือน (ชายและหญิง) ที่มีต่อการยืนยันความคาดหวัง การรับรู้ประโยชน์ ความพึงพอใจ และความตั้งใจใช้งานอย่างต่อเนื่องของผู้สูงอายุ
2. เพื่อวิเคราะห์อิทธิพลและความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามโมเดลการยืนยันความคาดหวัง (ECM) ในบริบทของการใช้เสียงเตือนรับประทานยา

สมมติฐานการวิจัย

1. สมมติฐาน H1-H4 เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของตัวแปร เมื่อเสียงเตือนรับประทานยา เป็นเสียงของเพศชายและเสียงของเพศหญิง

H1: เพศของเสียงเตือนส่งผลต่อการยืนยันความคาดหวังของเสียงเตือนการรับประทานยาของผู้สูงอายุ

H2: เพศของเสียงเตือนส่งผลต่อการรับรู้ถึงประโยชน์ของเสียงเตือนการรับประทานยาของผู้สูงอายุ

H3: เพศของเสียงเตือนส่งผลต่อความพึงพอใจของเสียงเตือนการรับประทานยาของผู้สูงอายุ

H4: เพศของเสียงเตือนส่งผลต่อความตั้งใจใช้เสียงเตือนการรับประทานยาอย่างต่อเนื่องของผู้สูงอายุ

2. สมมติฐาน H5-H9 เพื่อทดสอบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรในโมเดลการยืนยันความคาดหวังของการใช้งานระบบสารสนเทศซ้ำ (ECM)

H5: การยืนยันความคาดหวังของเสียงเตือนการรับประทานยา ส่งผลเชิงบวกต่อการรับรู้ถึงประโยชน์ของเสียงเตือนการรับประทานยาของผู้สูงอายุ

H6: การยืนยันความคาดหวังของเสียงเตือนการรับประทานยา ส่งผลเชิงบวกต่อความพึงพอใจของเสียงเตือนการรับประทานยาของผู้สูงอายุ

H7: การรับรู้ถึงประโยชน์ของเสียงเตือนการรับประทานยา ส่งผลเชิงบวกต่อความพึงพอใจของเสียงเตือนการรับประทานยาของผู้สูงอายุ

H8: การรับรู้ถึงประโยชน์ของเสียงเตือนการรับประทานยา ส่งผลเชิงบวกต่อความตั้งใจใช้เสียงเตือนการรับประทานยาอย่างต่อเนื่องของผู้สูงอายุ

H9: ความพึงพอใจของเสียงเตือนการรับประทานยา ส่งผลเชิงบวกต่อความตั้งใจใช้เสียงเตือนการรับประทานยาอย่างต่อเนื่องของผู้สูงอายุ

ขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตด้านประชากร

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาผู้สูงอายุ หรือผู้ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป ซึ่งมีการรับประทานยาเป็นประจำ อย่างน้อย 1 ชนิด ไม่มีความบกพร่องทางการได้ยินรุนแรงที่ไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยเครื่องช่วยฟัง และไม่มีภาวะสมองเสื่อมที่รุนแรงจนไม่สามารถเข้าใจคำสั่งเสียงได้ รวมถึงมีประสบการณ์การใช้เครื่องมือสื่อสาร

ขอบเขตด้านตัวแปร

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาตัวแปรจากโมเดลการยืนยันความคาดหวังของการใช้งานระบบสารสนเทศซ้ำ (ECM) จำนวน 4 ตัวแปร ได้แก่ (1) การยืนยันความคาดหวังของเสียงเตือนการรับประทานยา (2) การรับรู้ถึงประโยชน์ของเสียงเตือนการรับประทานยา (3) ความพึงพอใจของเสียงเตือนการรับประทานยา (4) ความตั้งใจใช้เสียงเตือนการรับประทานยาอย่างต่อเนื่อง โดยมีการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างเพศของเสียงเตือนให้รับประทานยา ได้แก่ เสียงของเพศหญิง และเสียงของเพศชาย

ขอบเขตด้านเทคโนโลยีเสียง

เป็นเสียงสังเคราะห์จากคอมพิวเตอร์ (Text-to-Speech: TTS) มีการเตือนแบบทางเดียวไม่มีการตอบโต้ โดยใช้ภาษาทางการ “ถึงเวลารับประทานยาแล้วครับ/ค่ะ” และมีระยะเวลาของเสียง 4 วินาที

ขอบเขตด้านคุณลักษณะของเสียง

ความถี่ (Pitch) เสียงเพศหญิง ประมาณ 189-267 Hz และเสียงเพศชาย ประมาณ 125-181 Hz ระดับความดังของเสียงเตือนที่ 65 dB

ขอบเขตด้านอุปกรณ์

ใช้โทรศัพท์มือถือของผู้วิจัยในการเปิดเสียงและตอบแบบสอบถามด้วย Samsung Galaxy Z Flip 6

ขอบเขตด้านสภาพแวดล้อมทำการทดลอง

เป็นสภาพแวดล้อมจริง ที่มีเสียงอื่นรบกวนน้อยที่สุด

ขอบเขตด้านเวลา

การเก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยนี้ดำเนินการในช่วงเดือนเมษายน พ.ศ. 2569

การทบทวนวรรณกรรม

1. เสียงเตือน (Reminder Sound) หมายถึง สัญญาณเตือนทางการได้ยินแบบเสียงพูด ถูกออกแบบมาเพื่อดึงดูดความสนใจและให้ข้อมูลแก่ผู้ใช้ไปพร้อมกัน เพื่อกระตุ้นให้เกิดผลลัพธ์หรือปรับเปลี่ยนพฤติกรรม เช่น การไม่ลืมรับประทานยา (ประยุกต์จาก Lei et al., 2022) โดยแบ่งได้ 2 กลุ่ม คือ

- เสียงเตือนที่เป็นเสียงพูด (Speech Sounds) หมายถึง เสียงพูดของมนุษย์หรือการแปลงข้อความที่เป็นเสียงพูด (Text-to-speech) ที่สามารถสื่อสารข้อความหรือคำสั่งได้อย่างชัดเจนตรงไปตรงมา (ประยุกต์จาก Gaver, 1986)
- เสียงเตือนที่ไม่ใช่เสียงพูด (Non-speech Sounds) หมายถึง เสียงที่เกิดจากสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ หรือ เสียงดนตรี หรือเสียงนาฬิกา จากเครื่องดนตรีหรือจากการสังเคราะห์ขึ้นมา (ประยุกต์จาก ปวิทย์ เพชรรักษ์, 2560)

2. เพศของเสียง (Voice Gender) (เอกพล ตรีมั่นคง, 2566) แบ่งได้ 2 กลุ่ม คือ

- เสียงเพศชาย (Male Voice) หมายถึง เสียงพูดที่มีลักษณะเสียงทุ้มและมีระดับความถี่ต่ำ ความถี่มูลฐานของเสียงผู้ชายในวัยผู้ใหญ่โดยเฉลี่ยอยู่ในช่วงประมาณ 80-200 Hz

• เสียงเพศหญิง (Female Voice) หมายถึง เสียงพูดที่มีลักษณะเสียงแหลมหรือมีระดับความถี่ที่สูง ความถี่มูลฐานของเสียงผู้หญิงในวัยผู้ใหญ่โดยเฉลี่ยอยู่ในช่วงประมาณ 201-400 Hz

แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับเพศของเสียง

Kitole et al. (2025) ได้ศึกษาความพึงพอใจของเพศในการรับบริการด้านสุขภาพพบว่า เพศชายจะให้ความเป็นมืออาชีพและน่าเชื่อถือ ในขณะที่เพศหญิงจะแสดงถึงความเห็นอกเห็นใจ

Sun et al. (2025) ศึกษาผลกระทบของเพศของเสียงตัวแทนสนทนาพบว่าเสียงของเพศหญิงช่วยเพิ่มการรับรู้ความอบอุ่น และความสามารถอย่างมีนัยสำคัญที่ส่งผลในเชิงบวกต่อการรับรู้ประโยชน์ งานวิจัยชี้ให้เห็นว่าเพศของเสียงในระบบ AI มีบทบาทสำคัญในการกำหนดประสบการณ์และความพึงพอใจของผู้ใช้ในบริบทการดูแลสุขภาพ

3. ส่วนต่อประสานผู้ใช้ด้วยเสียง (Voice User Interface)

ภาวพรรณ ขำทับ (2565) ศึกษาการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ด้วยเสียง เป็นส่วนต่อประสานที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้ผู้สูงอายุที่ไม่สามารถอ่านข้อมูลหรือไม่สะดวกอ่านข้อมูลได้ด้วยตนเอง

Buaban & Teeravarunyou (2022) ศึกษาการใช้เสียงเป็นการแจ้งเตือนในการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ด้วยเสียงสำหรับผู้สูงอายุ พบว่าการตอบสนองของระบบประสาทต่อประสาทสัมผัสด้วยเสียงให้ผลใกล้เคียงการสัมผัสและช่วยกระตุ้นการตอบสนองได้

4. เสียงเตือนการรับประทานยา (Medication Reminder Sound) หมายถึง สัญญาณเสียงที่ถูกตั้งโปรแกรมหรือกำหนดขึ้นเพื่อแจ้งเตือนผู้ป่วยหรือผู้ดูแลให้ระลึกถึงเวลาในการรับประทานยาตามที่แพทย์สั่ง โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อส่งเสริมความร่วมมือในการใช้ยา (Medication Adherence) และลดการลืมรับประทานยา (Lam & Fresco, 2015)

5. เสียงเตือนของแอปพลิเคชันเตือนให้รับประทานยาในปัจจุบัน จำแนกออกเป็น 5 ลักษณะ ได้แก่ 1) เสียงเตือนเฉพาะของแอปพลิเคชัน 2) เสียงประกอบที่มีบริบททางวัฒนธรรม 3) เสียงเตือนทั่วไป 4) เสียงที่ปรับแต่งเอง และ 5) ไม่มีเสียงเตือนของแอปพลิเคชัน โดยเสียงเตือนการรับประทานยาเฉพาะของแอปพลิเคชัน หากเป็นเสียงเตือนรูปแบบเสียงพูดจะมีระยะเวลาโดยประมาณ 4-10 วินาที และเสียงเตือนรูปแบบที่ไม่ใช่เสียงพูดจะแบ่งเป็นเสียงในลักษณะของการแจ้งเตือนแบบสั้นโดยมีระยะเวลาประมาณ 1-3 วินาที และเสียงแจ้งเตือนแบบยาว หรือเสียงเรียกเข้า ระยะเวลาประมาณ 15-30 วินาที แบ่งตามแอปพลิเคชันได้ ดังนี้

• MediSafe มีเสียงเตือนเฉพาะของแอปพลิเคชัน ที่มีการนำเสียงเตือนรูปแบบเสียงพูดมาผนวกกับเสียงตัวละครในการ์ตูนหรือภาพยนตร์

• Pill Reminder Max มีเสียงเตือนแบบเสียงร้องของสัตว์ ได้แก่ สุนัข แมว และนก

• Mewdicare มีเสียงเตือนเฉพาะของแอปพลิเคชัน ที่เป็นเสียงดนตรี เสียงร้องของสัตว์ ได้แก่ สุนัข แมว และไก่ และเสียงประกอบที่มีบริบททางวัฒนธรรม (Sound Effects with Cultural Context)

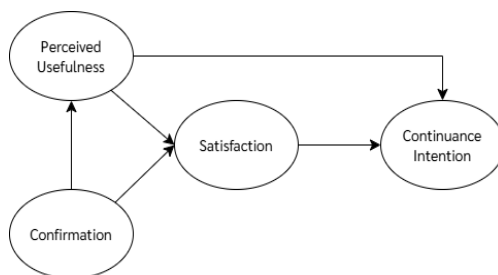
• My Pill Reminder มีเสียงเตือนแบบเสียงร้องของสัตว์ ได้แก่ สุนัข แมว และไก่

• My Therapy มีเสียงเตือนเฉพาะของแอปพลิเคชัน ที่เป็นเสียงดนตรี

• Reminder Flex มีเสียงเตือนแบบการแปลงข้อความเสียงพูด (Text-to-Speech)

• แอปพลิเคชันที่ไม่มีเสียงเตือนของแอปพลิเคชัน เช่น Pills Time, Take Your Pills, Dosecast, Cute Pill, และ Dr. Pills

6. โมเดลการยืนยันความคาดหวังของการใช้งานระบบสารสนเทศซ้ำ (An Expectation-Confirmation Model of IS Continuance: ECM) โดย Bhattacharjee ในช่วงปี ค.ศ. 2001 ประกอบด้วยด้วย 4 ตัวแปร ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 โมเดลการยืนยันความคาดหวังของการใช้งานระบบสารสนเทศซ้ำ (Bhattacharjee, 2001)

สำหรับงานวิจัยนี้ โมเดลการยืนยันความคาดหวังของการใช้งานระบบสารสนเทศซ้ำ จะถูกนำมาประยุกต์ดังนี้

- การยืนยันความคาดหวังของเสียงเตือนการรับประทานยา (Confirmation of Medication Reminder Sound) หมายถึง การประเมินผลของผู้ใช้งานที่เกิดขึ้นจากการเปรียบเทียบระหว่างความคาดหวังที่มีล่วงหน้าก่อนการใช้งานกับประสิทธิภาพที่ได้รับจากการใช้งานจริง หากประสบการณ์จากการได้รับเสียงเตือนการรับประทานยาดีกว่าที่ผู้สูงอายุคาดหวังไว้ จะทำให้เกิดการยืนยันความคาดหวังในเชิงบวก และส่งผลต่อเนื่องไปยังการรับรู้ถึงประโยชน์และความพึงพอใจ
- การรับรู้ถึงประโยชน์ของเสียงเตือนการรับประทานยา (Perceived Usefulness of Medication Reminder Sound) หมายถึง การรับรู้หรือความเชื่อของผู้ใช้งานเกี่ยวกับประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการใช้งานเสียงเตือนการรับประทานยา หากผู้สูงอายุรู้สึกว่ายี่เสียงเตือนการรับประทานยานั้นมีประโยชน์ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพหรืออำนวยความสะดวกในการดำเนินกิจกรรมของตนเองได้จริง จะส่งผลทางบวกต่อความพึงพอใจและทำให้เกิดความตั้งใจที่จะใช้งานเสียงเตือนการรับประทานยาอย่างต่อเนื่อง
- ความพึงพอใจของเสียงเตือนการรับประทานยา (Satisfaction of Medication Reminder Sound) หมายถึง สภาวะทางอารมณ์หรือความรู้สึกเชิงบวก เช่น ความชอบหรือความประทับใจ เมื่อผู้สูงอายุได้เปรียบเทียบประสบการณ์ใช้จริงหลังจากได้รับเสียงเตือนครั้งแรกกับความคาดหวังที่ตั้งไว้ หากเสียงเตือนการรับประทานยาสามารถตอบสนองการใช้งานและรูปแบบของเสียงเตือนเป็นที่น่าพอใจ จะทำให้เกิดความพึงพอใจและส่งผลต่อการใช้งานอย่างต่อเนื่อง
- ความตั้งใจใช้เสียงเตือนการรับประทานยาอย่างต่อเนื่อง (Continuance Intention of Medication Reminder Sound) หมายถึง ความมุ่งมั่นและการตัดสินใจของผู้สูงอายุที่จะเลือกใช้งานเสียงเตือนการรับประทานยาต่อไปอย่างสม่ำเสมอในระยะยาว ภายหลังจากที่ได้มีประสบการณ์ทดลองใช้งานแล้ว พฤติกรรมความตั้งใจนี้เป็นผลมาจากเสียงเตือนที่สามารถยืนยันความคาดหวัง สร้างการรับรู้ถึงประโยชน์ในการดูแลสุขภาพ และก่อให้เกิดความพึงพอใจจากการใช้เสียงเตือนการรับประทานยา

ระเบียบวิธีวิจัย

แนวทางการศึกษา

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งการทดลอง (Quasi-Experimental Research) ชนิดการทดลองแบบระหว่างกลุ่ม (Between-Subjects Design) แบ่งรูปแบบด้วยเพศของเสียงเตือนในรูปแบบการแปลงข้อความเป็นเสียงพูด (Text-to-Speech) ได้แก่ เสียงเตือนเพศชาย “ถึงเวลารับประทานยาแล้วครับ” และ เสียงเตือนเพศหญิง “ถึงเวลารับประทานยาแล้วค่ะ” ในลักษณะทวนซ้ำ 2 รอบ โดยที่หน่วยทดลองแต่ละคนจะถูกสุ่มให้ได้รับรูปแบบเสียงเตือนการรับประทานยาเพียง 1 รูปแบบเท่านั้น ซึ่งมีความยาวเท่ากันคือ 4 วินาที ระดับความดังของเสียงเตือนที่ 65 dB เพื่อป้องกันอคติจากความคุ้นเคยหรือผลกระทบที่เกิดจากการเรียนรู้ใช้อุปกรณ์ของผู้วิจัยในการเปิดเสียงเตือนทุกรอบที่ทำการทดลองด้วย Samsung Galaxy Z Flip 6 มีการบทพูด (Script) เดียวกัน และทำการทดลองในสภาพแวดล้อมจริง โดยเลือกสภาพแวดล้อมที่มีเสียงรบกวนน้อยที่สุด

ประชากร

บุคคลที่มีสัญชาติไทยและมีอายุ 60 ปีขึ้นไป หรือเกิดก่อนปี พ.ศ. 2509 ซึ่งมีการรับประทานยาเป็นประจำ อย่างน้อย 1 ชนิด ไม่มีความบกพร่องทางการได้ยินรุนแรงที่ไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยเครื่องช่วยฟัง และไม่มีภาวะสมองเสื่อมที่รุนแรงจนไม่สามารถเข้าใจคำสั่งเสียงได้ รวมถึงมีประสบการณ์การใช้เครื่องมือสื่อสาร

หน่วยตัวอย่างและขนาดตัวอย่าง

การศึกษาในงานวิจัยนี้มีการทดสอบสมมติฐานเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรระหว่าง 2 กลุ่มตัวอย่าง (กลุ่มที่ได้รับเสียงเตือนของเพศชาย และกลุ่มที่ได้รับเสียงเตือนของเพศหญิง) ในการคำนวณขนาดหน่วยตัวอย่าง ผู้วิจัยเลือกใช้การวิเคราะห์ทางสถิติ (Statistical Test) ในการคำนวณหน่วยทดลอง โดยกำหนดค่า Effect Size เท่ากับ 0.25 ระดับนัยสำคัญทางสถิติ เท่ากับ 0.05 และ ค่าอำนาจในการทดสอบ เท่ากับ 0.95 จะได้หน่วยตัวอย่างขั้นต่ำจำนวน 84 คน แบ่งตามรูปแบบเสียงเตือนการรับประทานยา และเพศของหน่วยตัวอย่าง ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนหน่วยตัวอย่างแบ่งตามรูปแบบเสียงเตือนรับประทานยา และเพศของหน่วยตัวอย่าง

รูปแบบของเสียงเตือน	จำนวนหน่วย ตัวอย่าง (คน)	หน่วยตัวอย่าง เพศหญิง (คน)	หน่วยตัวอย่าง เพศชาย (คน)
เสียงเตือนเพศชาย “ถึงเวลารับประทานยาแล้วครับ”	42	21	21
เสียงเตือนเพศหญิง “ถึงเวลารับประทานยาแล้วค่ะ”	42	21	21
รวม	84	42	42

วิธีการสุ่มตัวอย่าง

ใช้วิธีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยไม่ใช้ความน่าจะเป็น (Non-probability Sampling) ด้วยวิธีการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจงตามคุณสมบัติที่กำหนด (Purposive Sampling) เพื่อให้ได้หน่วยตัวอย่างซึ่งเป็นผู้สูงอายุที่มีคุณสมบัติตามที่ต้องการตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย เนื่องจากไม่สามารถเก็บข้อมูลรายชื่อและช่องทางติดต่อของทุกหน่วยตัวอย่างในประชากรได้ และกำหนดแบบโควตา (Quota) โดยแบ่งหน่วยตัวอย่างเป็นเพศหญิงและเพศชายในจำนวนที่เท่า ๆ กัน

ขั้นตอนการเก็บข้อมูล

1. ผู้วิจัยสอบถามคุณสมบัติเบื้องต้นของผู้สูงอายุ ได้แก่ ปี พ.ศ. เกิด และสอบถามว่ามีการรับประทานยาเป็นประจำ อย่างน้อย 1 ชนิดหรือไม่
2. หากผู้สูงอายุผ่านเกณฑ์การคัดเลือก ผู้วิจัยจะอ่านแบบแสดงความยินยอมในการเข้าร่วมการวิจัย (Consent Form) เพื่อให้ผู้เข้าร่วมได้ทราบวัตถุประสงค์ของการวิจัย ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย และลักษณะของการทดลองที่ต้องเข้าร่วมก่อนตัดสินใจเข้าร่วมการวิจัย นอกจากนี้ ผู้วิจัยจะชี้แจงเรื่องการเก็บรักษาข้อมูลความเป็นส่วนตัว และการนำข้อมูลไปใช้เพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการเท่านั้น เพื่อสร้างความเข้าใจและความเชื่อมั่นแก่ผู้เข้าร่วมการวิจัย
3. หากผู้สูงอายุยินดีเข้าร่วมงานวิจัย ผู้วิจัยจะขอให้ผู้สูงอายุลงนามแสดงความยินยอมในการเข้าร่วมการวิจัย
4. ผู้วิจัยเปิดเสียงเตือนการรับประทานยาเพียง 1 รูปแบบ ให้หน่วยตัวอย่างฟัง เพื่อป้องกันอคติจากความคุ้นเคย
5. หลังจากหน่วยตัวอย่างฟังเสียงเตือนการรับประทานยา ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามออนไลน์บน Google Forms โดยผู้วิจัยจะเป็นผู้อ่านคำถามให้ผู้เข้าร่วมฟังทีละข้อ และบันทึกคำตอบลงในแบบสอบถามแทนผู้เข้าร่วม เนื่องจากผู้เข้าร่วมเป็นผู้สูงอายุ อาจมีข้อจำกัดในการใช้งานแบบสอบถามออนไลน์ด้วยตนเอง โดยให้หน่วยตัวอย่างจำแนกเพศของเสียงเตือน ว่าเสียงที่ได้ยินเป็นเสียงเตือนของเพศชายหรือเพศหญิง เพื่อความถูกต้องและเชื่อถือได้ในการ

วิเคราะห์ข้อมูล และแสดงความคิดเห็นต่อข้อคำถามที่พัฒนามาจากงานวิจัยของ Bhattacharjee (2001) เพื่อวัดค่าตัวแปรจากโมเดลการยืนยันความคาดหวังของการใช้งานระบบสารสนเทศซ้ำ (ECM) จำนวน 4 ตัวแปร ได้แก่ (1) การยืนยันความคาดหวังของเสียงเตือนการรับประทานยา (2) การรับรู้ถึงประโยชน์ของเสียงเตือนการรับประทานยา (3) ความพึงพอใจของเสียงเตือนการรับประทานยา (4) ความตั้งใจใช้เสียงเตือนการรับประทานยาอย่างต่อเนื่องของผู้ทำการทดลอง หลังจากได้รับเสียงเตือนการรับประทานยา โดยเป็นมาตราประมาณค่า (Likert Scale) 7 ระดับ และได้นำไปทดสอบนำร่อง (Pilot Test) ก่อนนำมาใช้ในการเก็บข้อมูลจริง

6. ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลจากการตอบแบบสอบถาม ตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล และนำไปประมวลผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ 0.05

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของตัวแปร
2. การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) เพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ 0.05 และทดสอบการแจกแจงแบบปกติ ด้วย Shapiro-Wilk Test เนื่องจากหน่วยตัวอย่างที่วิเคราะห์มีจำนวนต่อกลุ่มน้อยกว่า 50 คน
 - การทดสอบสมมติฐาน H1-H4 ผู้วิจัยจะใช้สถิติการวิเคราะห์แบบ Independent Sample t-test หากข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ และ Mann-Whitney U Test หากข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรระหว่างกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน คือกลุ่มที่ได้เสียงเตือนเพศชาย และกลุ่มที่ได้เสียงเตือนเพศหญิง
 - การทดสอบสมมติฐาน H5-H9 ผู้วิจัยจะใช้สถิติการทดสอบสหสัมพันธ์ (Correlation Analysis) โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient) หากข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ และใช้ Spearman's Rank Correlation Coefficient หากข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรโมเดลการยืนยันความคาดหวังของการใช้งานระบบสารสนเทศซ้ำ (ECM)

ผลการวิจัย

ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์เป็นข้อมูลของหน่วยตัวอย่างจำนวน 84 คน เป็นหน่วยตัวอย่างที่ได้รับเสียงเตือนเพศหญิง 42 คน และได้รับเสียงเตือนเพศชาย 42 คน ซึ่งเพศโดยกำเนิดของหน่วยตัวอย่างแต่ละกลุ่ม ได้แก่ เพศหญิง 21 คน และเพศชาย 21 คน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา

ผู้สูงอายุที่ได้รับเสียงเพศหญิงมีระดับการยืนยันความคาดหวัง $\bar{X} = 5.64$ S.D.= 1.04 การรับรู้ถึงประโยชน์ $\bar{X} = 6.24$ S.D.= 0.73 ความพึงพอใจ $\bar{X} = 5.85$ S.D.= 1.15 และความตั้งใจใช้อย่างต่อเนื่อง $\bar{X} = 5.90$ S.D.= 1.03 ผู้สูงอายุที่ได้รับเสียงเพศชายมีระดับการยืนยันความคาดหวัง $\bar{X} = 5.46$ S.D.= 1.04 การรับรู้ถึงประโยชน์ $\bar{X} = 6.35$ S.D.= 0.54 ความพึงพอใจ $\bar{X} = 5.57$ S.D.= 1.19 และความตั้งใจใช้อย่างต่อเนื่อง $\bar{X} = 5.63$ S.D.= 1.14 สำหรับค่าสถิติในภาพรวม ผู้สูงอายุมีระดับการยืนยันความคาดหวัง $\bar{X} = 5.55$ S.D.= 1.05 การรับรู้ถึงประโยชน์ $\bar{X} = 6.30$ S.D.= 0.64 ความพึงพอใจ $\bar{X} = 5.71$ S.D.= 1.17 และความตั้งใจใช้อย่างต่อเนื่อง $\bar{X} = 5.76$ S.D.= 1.09 ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของตัวแปร

ตัวแปรที่ศึกษา	เสียงเพศหญิง		เสียงเพศชาย		รวม	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
การยืนยันความคาดหวังของเสียงเตือนการรับประทานยา	5.64	1.04	5.46	1.06	5.55	1.05
การรับรู้ถึงประโยชน์ของเสียงเตือนการรับประทานยา	6.24	0.73	6.35	0.54	6.30	0.64
ความพึงพอใจของเสียงเตือนการรับประทานยา	5.85	1.15	5.57	1.19	5.71	1.17
ความตั้งใจใช้เสียงเตือนการรับประทานยาอย่างต่อเนื่อง	5.90	1.03	5.63	1.14	5.76	1.09

ผลการทดสอบสมมติฐาน H1-H4

ผู้วิจัยทำการทดสอบการแจกแจงของข้อมูลด้วยสถิติ Shapiro-Wilk Test ผลการทดสอบพบว่า ตัวแปรทั้ง 4 ตัวแปร ได้แก่ การยืนยันความคาดหวัง การรับรู้ถึงประโยชน์ ความพึงพอใจ และความตั้งใจใช้อย่างต่อเนื่อง มีค่าความน่าจะเป็น (p-value) น้อยกว่า 0.05 แสดงว่าข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเลือกใช้สถิตินอนพารามेटริก (Non-parametric Statistics) ในการทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ Mann-Whitney U Test เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มผู้สูงอายุที่ได้รับเสียงเตือนเพศหญิงและเสียงเตือนเพศชาย พบว่า ระดับการยืนยันความคาดหวัง การรับรู้ถึงประโยชน์ ความพึงพอใจ และความตั้งใจใช้เสียงเตือนอย่างต่อเนื่อง ของกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับเสียงเตือนเพศชายและกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับเสียงเตือนเพศชาย ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบสมมติฐาน H1-H4

สมมติฐาน	Mann-Whitney U Test	Z	Sig.	ผลการทดสอบสมมติฐาน
H1: เพศของเสียงเตือนส่งผลต่อการยืนยันความคาดหวังของเสียงเตือนการรับประทานยาของผู้สูงอายุ	772.500	-0.992	0.321	ไม่สนับสนุน H1
H2: เพศของเสียงเตือนส่งผลต่อการรับรู้ถึงประโยชน์ของเสียงเตือนการรับประทานยาของผู้สูงอายุ	821.000	-0.559	0.576	ไม่สนับสนุน H2
H3: เพศของเสียงเตือนส่งผลต่อความพึงพอใจของเสียงเตือนการรับประทานยาของผู้สูงอายุ	763.000	-1.088	0.277	ไม่สนับสนุน H3
H4: เพศของเสียงเตือนส่งผลต่อความตั้งใจใช้เสียงเตือนการรับประทานยาอย่างต่อเนื่องของผู้สูงอายุ	737.500	-1.307	0.191	ไม่สนับสนุน H4

ผลการทดสอบสมมติฐาน H5-H9

ผลการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Spearman's Rank Correlation Coefficient พบว่า ตัวแปรทุกคู่มีความสัมพันธ์เชิงบวกซึ่งกันและกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 4 ซึ่งพบว่า ความพึงพอใจของเสียงเตือนการรับประทานยาส่งผลเชิงบวกในระดับสูงต่อความตั้งใจใช้เสียงเตือนการรับประทานยาอย่างต่อเนื่องของผู้สูงอายุ ($r = 0.725$)

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบสมมติฐาน H5-H9

สมมติฐาน	Correlation Coefficient	Sig.	ผลการทดสอบสมมติฐาน
H5: การยืนยันความคาดหวังของเสียงเตือนการรับประทานยาส่งผลเชิงบวกต่อการรับรู้ถึงประโยชน์ของเสียงเตือนการรับประทานยาของผู้สูงอายุ	0.294***	0.003	สนับสนุน H5
H6: การยืนยันความคาดหวังของเสียงเตือนการรับประทานยาส่งผลเชิงบวกต่อความพึงพอใจของเสียงเตือนการรับประทานยาของผู้สูงอายุ	0.608***	<0.001	สนับสนุน H6
H7: การรับรู้ถึงประโยชน์ของเสียงเตือนการรับประทานยาส่งผลเชิงบวกต่อความพึงพอใจของเสียงเตือนการรับประทานยาของผู้สูงอายุ	0.506***	<0.001	สนับสนุน H7
H8: การรับรู้ถึงประโยชน์ของเสียงเตือนการรับประทานยาส่งผลเชิงบวกต่อความตั้งใจใช้เสียงเตือนการรับประทานยาอย่างต่อเนื่องของผู้สูงอายุ	0.330***	<0.001	สนับสนุน H8
H9: ความพึงพอใจของเสียงเตือนการรับประทานยาส่งผลเชิงบวกต่อความตั้งใจใช้เสียงเตือนการรับประทานยาอย่างต่อเนื่องของผู้สูงอายุ	0.725***	<0.001	สนับสนุน H9

วิเคราะห์เพิ่มเติม

ผู้สูงอายุเพศชายที่ได้รับเสียงเตือนเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเสียงเตือนเพศชาย ขณะที่ ผู้สูงอายุเพศหญิงที่ได้รับเสียงเตือนเพศชายมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเสียงเตือนเพศหญิง ในตัวแปรตามทั้ง 4 ตัวแปร ได้แก่ การยืนยันความคาดหวัง การรับรู้ถึงประโยชน์ ความพึงพอใจ และความตั้งใจใช้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งอาจสรุปได้ว่าผู้สูงอายุที่ได้รับเสียงเตือนเพศตรงข้ามมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเสียงเตือนเพศเดียวกัน ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของตัวแปร จำแนกตามเพศของผู้สูงอายุ

ตัวแปรที่ศึกษา	ผู้สูงอายุเพศชาย				ผู้สูงอายุเพศหญิง			
	เสียงเพศหญิง		เสียงเพศชาย		เสียงเพศหญิง		เสียงเพศชาย	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
การยืนยันความคาดหวัง	5.87	0.92	5.40	0.95	5.41	1.13	5.52	1.19
การรับรู้ถึงประโยชน์	6.51	0.66	6.30	0.66	5.97	0.72	6.41	0.41
ความพึงพอใจ	6.29	0.83	5.57	1.25	5.41	1.27	5.57	1.17
ความตั้งใจใช้อย่างต่อเนื่อง	6.21	0.64	5.73	1.11	5.59	1.25	5.52	1.19

การสรุปผล

จากวัตถุประสงค์การวิจัย สามารถสรุปผลการศึกษได้ ดังนี้ การยืนยันความคาดหวัง การรับรู้ถึงประโยชน์ ความพึงพอใจ และความตั้งใจใช้เสียงเตือนการรับประทานยาอย่างต่อเนื่องของผู้สูงอายุที่ได้รับเสียงเตือนเพศหญิงและเพศชาย ไม่แตกต่างกัน การยืนยันความคาดหวังของเสียงเตือนการรับประทานยา มีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อ 1) การรับรู้ถึงประโยชน์ของเสียงเตือนการรับประทานยา และ 2) ความพึงพอใจของเสียงเตือนการรับประทานยา การรับรู้ถึงประโยชน์ของเสียงเตือนการรับประทานยา มีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อ 1) ความพึงพอใจของเสียงเตือนการรับประทานยา และ 2) ความตั้งใจใช้เสียงเตือนการรับประทานยา

อย่างต่อเนื่อง และความพึงพอใจของเสียงเตือนการรับประทานยาที่มีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อความตั้งใจใช้เสียงเตือนการรับประทานยาอย่างต่อเนื่อง

การอภิปรายผล

1. เพศของเสียงเตือน

ผลการวิจัยพบว่า เพศของเสียงเตือน ได้แก่ เสียงเตือนเพศหญิง และเสียงเตือนเพศชาย ไม่มีผลต่อการยืนยันความคาดหวัง การรับรู้ถึงประโยชน์ ความพึงพอใจ และความตั้งใจใช้งานอย่างต่อเนื่องในการรับประทานยาของผู้สูงอายุ โดยสามารถอธิบายได้ว่า ในบริบทของการออกแบบแอปพลิเคชันเตือนให้รับประทานยาสำหรับผู้สูงอายุ ผู้สูงอายุมองว่าแอปพลิเคชันเตือนให้รับประทานยาเป็นเครื่องมือมากกว่าผู้ช่วยหรือเพื่อนคุย และสอดคล้องกับแนวคิดมุมมองปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ (Human-Computer Interaction: HCI) ที่ชี้ให้เห็นว่า ปัจจัยด้านความสามารถในการใช้งาน (Usability) มีบทบาทสำคัญในการยอมรับและการใช้งานเทคโนโลยีมากกว่าปัจจัยเชิงอารมณ์หรือความเพลิดเพลิน ทำให้ผู้สูงอายุให้ความสำคัญกับการรับรู้และกระบวนการทางปัญญาหรือคุณค่าด้านอรรถประโยชน์มากกว่าคุณค่าด้านความบันเทิงหรือสุนทรีภาพทางเสียง เพศของเสียงอาจไม่ใช่ปัจจัยหลัก หากเสียงเตือนนั้นมีความชัดเจน ระดับความดังที่เหมาะสม และสื่อสารข้อความได้อย่างชัดเจนตรงไปตรงมา อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยนี้ เป็นการสรุปในภาพรวมของผู้สูงอายุทั้งหมด หากมีตัวเลือกเพศของเสียงที่หลากหลาย จะช่วยเพิ่มความพึงพอใจในการใช้งานของผู้สูงอายุในระยะยาว

2. ความสอดคล้องกับโมเดลการยืนยันความคาดหวังของการใช้งานระบบสารสนเทศซ้ำ (ECM)

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรยืนยันความสอดคล้องของงานวิจัยนี้กับโมเดลการยืนยันความคาดหวังของการใช้งานระบบสารสนเทศซ้ำ (Expectation-Confirmation Model: ECM) ของ Bhattacherjee (2001) ซึ่งอธิบายได้ว่า เมื่อผู้สูงอายุใช้งานเสียงเตือนและพบว่าประสิทธิภาพของระบบสอดคล้องหรือดีกว่าที่คาดหวังไว้ (Confirmation) จะส่งผลโดยตรงต่อความเชื่อมั่นการรับรู้ถึงประโยชน์ (Perceived Usefulness) และเกิดความพึงพอใจ (Satisfaction) โดยความพึงพอใจจะส่งผลให้ผู้สูงอายุเกิดความตั้งใจที่จะใช้เสียงเตือนรับประทานยาอย่างต่อเนื่อง (Continuous Intention) เพื่อช่วยในการเตือนให้ผู้สูงอายุรับประทานยา

แนวทางการวิจัยในอนาคต

แนวทางการวิจัยในอนาคตสามารถวิเคราะห์เพศของผู้สูงอายুর่วมกับเพศของเสียงเตือน เพื่อนำไปสู่ข้อมูลเชิงลึกที่แตกต่างออกไป เช่น ผู้สูงอายุเพศหญิงอาจมีการตอบสนองต่อเสียงเตือนเพศหนึ่งมากกว่าอีกเพศหนึ่ง ด้วยเหตุนี้ ในเชิงการออกแบบแอปพลิเคชัน จึงควรพิจารณาจัดให้มีตัวเลือกเพศของเสียงที่หลากหลาย หรือการออกแบบคุณลักษณะของเสียงอื่น ๆ เช่น โทนเสียง หรือ ความเร็วในการพูดของเสียงเตือน รวมถึงการประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ขั้นสูง เช่น Structural Equation Modeling (SEM) หรือ Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) แทนการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสหสัมพันธ์ทั่วไป เพื่อเพิ่มความแข็งแกร่งในการทดสอบโมเดลเชิงสาเหตุ

ในด้านเทคโนโลยี การออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ในระบบการแจ้งเตือนที่ครอบคลุมมากกว่าเสียงเพียงอย่างเดียว เช่น การใช้เสียงเตือนร่วมกับการสั่น หรือการแจ้งเตือนผ่านอุปกรณ์สวมใส่ (Wearables) ซึ่งเหมาะสมกับผู้สูงอายุที่มีความบกพร่องทางการได้ยินหรืออยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีเสียงดัง เพื่อเป็นการตอบสนองความต้องการในผู้สูงอายุแต่ละราย หรือการนำมาประยุกต์กับ AI เช่น Alexa, Siri, Google Assistant เพื่อยกระดับเทคโนโลยีด้านสุขภาพ สร้างความพึงพอใจในการใช้งานในระยะยาว และส่งเสริมคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

- กรมกิจการผู้สูงอายุ กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์. (2567). สถานการณ์ผู้สูงอายุไทย พ.ศ. 2567. https://songkhla.dop.go.th/download/news/155_1769160006_th_0.pdf
- ปวิทย์ เพชรรักษ์. (2560). ผลของความถี่ และจังหวะของดนตรีพื้นหลังต่อการรับรู้การผ่านไปของเวลา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภาวพรรณ ขำทับ และ ชีรพงษ์ วิริยานนท์. (2565). การออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้หลายรูปแบบบนเทคโนโลยีดิจิทัลในยุคสังคมผู้สูงอายุ. วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 50(1).
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม. (2567). การสำรวจประชากรผู้สูงอายุในประเทศไทย พ.ศ.2567. https://www.nso.go.th/nsoweb/storage/survey_detail/2025/20241209145003_27188.pdf
- เอกพล ตริมันคง. (2566). อิทธิพลของความเป็นทางการของภาษาไทยในวิดีโอวิจารณ์สินค้าออนไลน์และเพศของผู้วิจารณ์ต่อความตั้งใจซื้อ. วิทยาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Bhattacharjee A. (2001) Understanding Information Systems Continuance: An Expectation-Confirmation Model. MIS Quarterly, 25(3), 351-370. <https://doi.org/10.2307/3250921>
- Buaban, N. & Teeravarunyou, S., (2022). “Autonomous sensory meridian response as an alert trigger for older users”, International Journal of Human Factors and Ergonomics, 9(4), 389-401.
- Gaver, W. W. (1986). Auditory icons: Using sound in computer interfaces. Human-computer interaction, 2(2), 167-177.
- Kitole, F. A., Ali, Z., Song, J., Ali, M., Fahlevi, M., Aljuaid, M., Heidler, P., Yahya, M. A., & Shahid, M. (2025). Exploring the Gender Preferences for Healthcare Providers and Their Influence on Patient Satisfaction. PubMed Central. <https://doi.org/10.3390/healthcare13091063>
- Lam, W. Y., & Fresco, P. (2015). Medication Adherence Measures: An Overview. BioMed Research International. <https://doi.org/10.1155/2015/217047>
- Lei, Z., Ma, S., Li, H., & Yang, Z. (2022). The Impact of Different Types of Auditory Warnings on Working Memory. ORIGINAL RESEARCH article. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.780657>
- Sun, X., Shen, T., Jiang, Q., & Jiang, B. (2025). Research on the Impact of an AI Voice Assistant’s Gender and Self-Disclosure Strategies on User Self-Disclosure in Chinese Postpartum Follow-Up Phone Calls. Behavioral Scienced Journals, 15(2), 184.