

การพัฒนานวัตกรรมดูแลผู้สูงอายุเพื่อหาเส้นทางกลับบ้านโดยใช้เทคนิคปัญญาประดิษฐ์
Developing Innovative Elderly Care to Find Pathways Home
Using Artificial Intelligence Techniques

อรนุช พันโท¹ รสลิน เพตะกร^{1*} ภาณุวัฒน์ สุวรรณกุล¹ และ พิรุฬห์ แก้วฟุ้งรังษี¹

Oranuch Pantho,¹ Roselin Petagon,^{1*} Panuwat Suwannakul¹ and Piroon Kaewfoongrungs¹

¹คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

¹Faculty of Science and Technology, Chiang Mai Rajabhat University, Chiang Mai province

*Corresponding Author: roselin@cmru.ac.th

Received: March 17, 2025

Revised: June 18, 2025

Accepted: July 2, 2025

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนานวัตกรรมดูแลผู้สูงอายุเพื่อหาเส้นทางกลับบ้านโดยใช้เทคนิคปัญญาประดิษฐ์ และ 2) ประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้น การพัฒนานวัตกรรมนี้แบ่งเป็น 2 ส่วนคือในส่วนหน้าบ้านใช้ Flutter เป็นเฟรมเวิร์กในการพัฒนา UI ส่วนหลังบ้านใช้ภาษาไพธอนในการประมวลผลข้อมูลและสร้าง API ติดต่อฐานข้อมูล MySQL การพัฒนามุ่งเน้นการใช้เทคโนโลยีสำหรับจัดเก็บข้อมูลผู้สูงอายุโดยใช้เทคนิคปัญญาประดิษฐ์เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากการถ่ายภาพใบหน้าผ่านแอปพลิเคชัน เมื่อตรวจสอบผลวิเคราะห์ใบหน้าเพื่อใช้สำหรับค้นหาข้อมูลเพื่อช่วยในการนำทางผู้สูงอายุกลับบ้าน โดยใช้เทคนิค Principal Component Analysis (PCA) และ Support Vector Machine (SVM) ซึ่งเป็นอัลกอริธึม Machine Learning ที่มีประสิทธิภาพสูงในการจำแนกข้อมูลในรูปแบบของมิติได้สูง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบสอบถาม ระบบนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้น วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัย พบว่า 1) ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถแสดงข้อมูลและตำแหน่งพิกัดบ้านของผู้สูงอายุ ผลการทดลองของการตรวจสอบใบหน้าสามารถแสดงผลความถูกต้องของใบหน้าที่ค่าเท่ากับร้อยละ 89 และ 2) ผลประเมินประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พบว่า ประสิทธิภาพของระบบอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.31 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.34 และผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 33 คน โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง มีระดับความพึงพอใจในระบบที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยรวม 4.36 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.45

คำสำคัญ: ระบบปัญญาประดิษฐ์, ผู้สูงอายุ, การค้นหาเส้นทางกลับบ้าน

Abstract

This research aims to 1) develop innovation for elderly care to find pathways home using artificial intelligence techniques, and 2) evaluate the effectiveness and satisfaction of the developed innovation. The innovation consists of two parts: the front-end uses Flutter as the framework for user interface development, and the back-end uses Python to process data and create APIs that connect to a MySQL database. The system focuses on storing elderly individuals' data and using artificial intelligence techniques to analyze and compare facial data captured through the mobile application. After analyzing the facial

verification results, the system searches for data to help guide elderly individuals back home. It uses Principal Component Analysis (PCA) and Support Vector Machine (SVM), which are machine learning algorithms known for their effectiveness in classifying high-dimensional data. The research instruments include a questionnaire and the developed innovation system. Data were analyzed using descriptive statistics: frequency, percentage, mean, and standard deviation. The results show that (1) the system displays personal information and home coordinates accurately, with a face recognition accuracy of 89%, and (2) the performance evaluation by five experts shows that the system performs at a high level (mean = 4.31, SD = 0.34). Additionally, the user satisfaction evaluation results from a purposive sample of 33 participants showed that the satisfaction level with the developed system was at a high level (mean = 4.36, SD = 0.45).

Keywords: Artificial Intelligence, Elderly, Finding Pathways Home

1. บทนำ

ปัจจุบันการแพทย์มีความก้าวหน้าอย่างมาก ส่งผลให้จำนวนของผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปเพิ่มขึ้นมากไปด้วย ตามรายงานกรมกิจการผู้สูงอายุ (Department of Older Persons, 2024) สถิติในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2566 ประเทศไทยมีประชากรตามหลักฐานการทะเบียนราษฎรของกระทรวงมหาดไทย จำนวน 65 ล้านคน ในจำนวนนี้มีประชากรผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปมีจำนวน 13 ล้านคนหรือคิดเป็นร้อยละ 20 ของประชากรทั้งหมด ผู้สูงอายุในแต่ละภาคในคาดการณ์ในอีก 20 ปีข้างหน้า ประชากรไทยจะลดลง เหลือเพียง 60 ล้านคน แต่ประชากรสูงอายุจะเพิ่มจาก 13 ล้านคนเป็น 19 ล้านคน และคาดการณ์ว่าภาวะสังคมผู้สูงอายุระดับสุดยอด (Super aged society) ในปี พ.ศ. 2578 การเพิ่มขึ้นของผู้สูงอายุจะมีปัญหาสุขภาพ ระบบต่าง ๆ ในร่างกายก็เสื่อมถอย มีผลกระทบต่อสมรรถนะร่างกายทุกภาพ และภาวะเจ็บป่วยเรื้อรัง ส่งผลให้ระดับการช่วยเหลือตนเองลดลง (Jangpho, 2021) อาการหลงลืมก็จะเกิดขึ้นตามวัย จากสถิติของมูลนิธิกระจกเงา พบว่าในปี 2566 มีการแจ้งเหตุคนหายทั้งหมด 2,200 ราย ขณะที่สัดส่วนจำนวนของคนหายที่มีมากที่สุดคือ กลุ่มผู้สูงอายุ เป็นกลุ่มที่ลัดหลงหายไปจากบ้าน มักมีอาการหลงลืมหรือเป็นผู้ป่วยโรคสมองเสื่อม ทำให้การติดตามช่วยเหลือยิ่งเป็นไปได้ลำบาก (Thansettakij, 2024) ดังนั้นเมื่อประเทศเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ ปัญหาต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นจะต้องได้รับการดูแลเป็นพิเศษ เพื่อให้เพิ่มคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์มีพัฒนาการอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างในกระบวนการดำเนินชีวิต การจัดการองค์กร และระบบสังคมโดยรวม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาในด้านปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการประมวลผลข้อมูล การตัดสินใจ และการเรียนรู้ของระบบ ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนและเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ตัวอย่างการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เริ่มเห็นผลในระดับปฏิบัติ เช่น การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับติดตามรถรับส่งนักเรียนเพื่อเพิ่มความปลอดภัยและความมั่นใจให้กับผู้ปกครอง (Rungkaew & Takianram, 2023) หรือการพัฒนาบริหารจัดการวัตถุดิบสำหรับร้านเบเกอรี่ที่มุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานและลดต้นทุน (Sahlaehrat at.et., 2024) อย่างไรก็ตาม การแก้ปัญหาที่มีมิติซับซ้อนและไม่สามารถกำหนดคำตอบได้ล่วงหน้า จำเป็นต้องอาศัยความสามารถของ AI ซึ่งสามารถวิเคราะห์แบบจำลองที่มีความไม่แน่นอนสูง และประมวลผลข้อมูลจากหลายแหล่งพร้อมกัน AI ถือเป็นเทคโนโลยีที่หลอมรวมองค์ความรู้จากหลากหลายศาสตร์ อาทิ คณิตศาสตร์ สถิติ วิทยาการคอมพิวเตอร์ วิศวกรรม และจิตวิทยาเชิงพฤติกรรม โดยมีเป้าหมายเพื่อสร้างระบบที่สามารถเลียนแบบการรับรู้ การตัดสินใจ และการเรียนรู้ของมนุษย์ (Sittichanbuncha, 2021) การประยุกต์ใช้

งาน AI ได้แพร่หลายสู่บริบทชีวิตประจำวัน เช่น ระบบผู้ช่วยเสมือนจริง (Virtual Assistant) อย่าง Siri, Alexa และ Google Assistant ที่ใช้โมเดลภาษาเพื่อสนทนาและเข้าใจคำสั่งเสียง รวมถึงการใช้ Machine Learning ในระบบโซเชียลมีเดีย เช่น Facebook เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้และแนะนำเนื้อหาอย่างแม่นยำ (Manuskiatti, 2022) ภาครัฐเองได้นำ AI ไปใช้ในการสกัดและจัดหมวดหมู่ความคิดเห็นของประชาชนต่อโครงการภาครัฐ ซึ่งเป็นแนวทางในการสนับสนุนการมีส่วนร่วมของพลเมือง ในลักษณะข้อมูลขนาดใหญ่ (Sridam, 2022) ด้านการวิจัยเชิงลึกเกี่ยวกับพฤติกรรมมนุษย์ พบว่ามีการนำโมเดล Deep Learning เช่น Convolutional Neural Network (CNN) และ Long Short-Term Memory (LSTM) มาใช้ในการจำแนกอารมณ์จากเสียงพูดภาษาไทย ซึ่งสามารถต่อยอดไปสู่การสร้างระบบ AI ที่ตอบสนองต่อสถานะอารมณ์ของผู้ใช้อย่างชาญฉลาด (Kanjanawattana et al., 2022) นอกจากนี้ ยังมีการพัฒนา AI สำหรับการรู้จำใบหน้าด้วยเทคนิคหลากหลาย ได้แก่ Eigenface (PCA), Neural Network และ Self-Organizing Map (SOM) ซึ่งช่วยเพิ่มความแม่นยำในการยืนยันตัวตน โดยมีผลต่อความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวในยุคดิจิทัล (Kumeechailimage, 2022) ขณะที่งานวิจัยของ Megges et al. (2017) ได้นำเสนอการใช้เทคโนโลยีต้นทุนต่ำ เช่น RFID และ Bluetooth ในการติดตามผู้ป่วยสมองเสื่อมซึ่งมีพฤติกรรมหลงเดินซึ่งเป็นปัญหาเชิงสังคมที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพชีวิตและความปลอดภัย โดยระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถแจ้งเตือนเมื่อผู้ป่วยออกนอกเขตพื้นที่ปลอดภัย ในการพัฒนาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในบริบทต่าง ๆ แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของ AI ในการรับมือกับปัญหาที่มีความซับซ้อนสูง ทั้งในด้านการจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ การเข้าใจพฤติกรรมมนุษย์ และการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบงานที่ต้องการการตัดสินใจเชิงอัจฉริยะ อันเป็นปัจจัยสำคัญที่นำไปสู่การพัฒนาาระบบสารสนเทศอัจฉริยะในอนาคต

จากที่กล่าวมา ทีมวิจัยจึงมีแนวคิดที่จะศึกษาและการพัฒนานวัตกรรมดูแลผู้สูงอายุเพื่อหาเส้นทางกลับบ้านโดยใช้เทคนิคปัญญาประดิษฐ์ มีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อพัฒนานวัตกรรมดูแลผู้สูงอายุเพื่อหาเส้นทางกลับบ้านโดยใช้เทคนิคปัญญาประดิษฐ์ และ 2) เพื่อประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจนวัตกรรมดูแลผู้สูงอายุเพื่อหาเส้นทางกลับบ้านโดยใช้เทคนิคปัญญาประดิษฐ์ โดยสามารถจัดเก็บข้อมูลผู้สูงอายุลงในโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล MySQL และใช้เทคนิคปัญญาประดิษฐ์ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากการถ่ายภาพใบหน้าผ่านแอปพลิเคชัน ซึ่งการรู้จำใบหน้าต้องมีการฝึกโมเดล (Training Model) ได้ใช้เทคนิค Principal Component Analysis (PCA) ช่วยลดจำนวนมิติของข้อมูลภาพที่มีความละเอียดสูงให้เหลือเพียงข้อมูลสำคัญที่จำเป็นต่อการรู้จำใบหน้า ทำให้ลดภาระในการประมวลผลและช่วยให้โมเดลทำงานได้เร็วขึ้น โดยไม่สูญเสียคุณลักษณะสำคัญมากนัก PCA ยังมีประโยชน์ในการลดผลกระทบจากความแปรปรวนของแสง มุมกล้อง หรือสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่อาจมีผลต่อการรู้จำใบหน้า จากนั้นข้อมูลที่ถูกลดมิติแล้วจะถูกส่งให้กับ Support Vector Machine (SVM) ซึ่งเป็นอัลกอริทึม Machine Learning ที่มีประสิทธิภาพสูงในการจำแนกข้อมูลในมิติสูง โดย SVM จะสร้างเส้นแบ่งหรือระนาบที่เหมาะสมที่สุดในการแยกแยะใบหน้าของแต่ละบุคคล โมเดลที่ฝึกแล้วสามารถนำมาใช้ในการทำนายใบหน้าในภาพใหม่ได้ทันทีโดยไม่ต้องฝึกใหม่ ทำให้สามารถใช้งานได้อย่างยืดหยุ่นและมีประสิทธิภาพ การตรวจจับใบหน้า (Face Detection) สำหรับการทดสอบและทำนาย (Test / Predict) ระบบจะใช้กระบวนการเดียวกันในการตรวจจับใบหน้าและสร้าง Embedding Vector จากนั้นจะนำเวกเตอร์ดังกล่าวส่งผ่าน PCA และ SVM เพื่อตรวจสอบว่าใบหน้าที่ปรากฏตรงกับผู้สูงอายุคนใด ช่วยให้สามารถระบุตัวตนของผู้สูงอายุได้อย่างแม่นยำและรวดเร็ว แล้วนำผลการค้นหาข้อมูลในฐานข้อมูลมาแสดงเพื่อช่วยในการนำทางผู้สูงอายุกลับบ้านได้ ซึ่งงานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ และเป็นต้นแบบที่ดีสำหรับหน่วยงานอื่น ๆ ต่อไป

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินงานวิจัยเรื่อง การพัฒนานวัตกรรมดูแลผู้สูงอายุเพื่อหาเส้นทางกลับบ้านโดยใช้เทคนิคปัญญาประดิษฐ์ ในหัวข้อนี้ได้แบ่งรายละเอียด ได้แก่ กลุ่มเป้าหมาย การดำเนินการวิจัย เครื่องมือที่ใช้และการประเมินผลดังนี้

2.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มตัวอย่างหรือกลุ่มเป้าหมายสำหรับศึกษาความพึงพอใจผู้ใช้นวัตกรรมที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกประชากรที่อาศัยอยู่ในตำบลทุ่งต้อม อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้วิธีการแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 33 คน

2.2 การดำเนินการวิจัย

การดำเนินงานวิจัยนี้ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมดูแลผู้สูงอายุ การวิเคราะห์และออกแบบระบบนวัตกรรมดูแลผู้สูงอายุ เทคโนโลยีการตรวจจับใบหน้าโดยใช้การรู้จำใบหน้า และการพัฒนาระบบนวัตกรรมดูแลผู้สูงอายุ

2.2.1 การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมดูแลผู้สูงอายุ เพื่อหาเส้นทางกลับบ้านโดยใช้เทคนิคปัญญาประดิษฐ์ หลังจากศึกษาแล้วผู้วิจัยมีกรอบแนวคิดการทำงานดัง Figure 1.

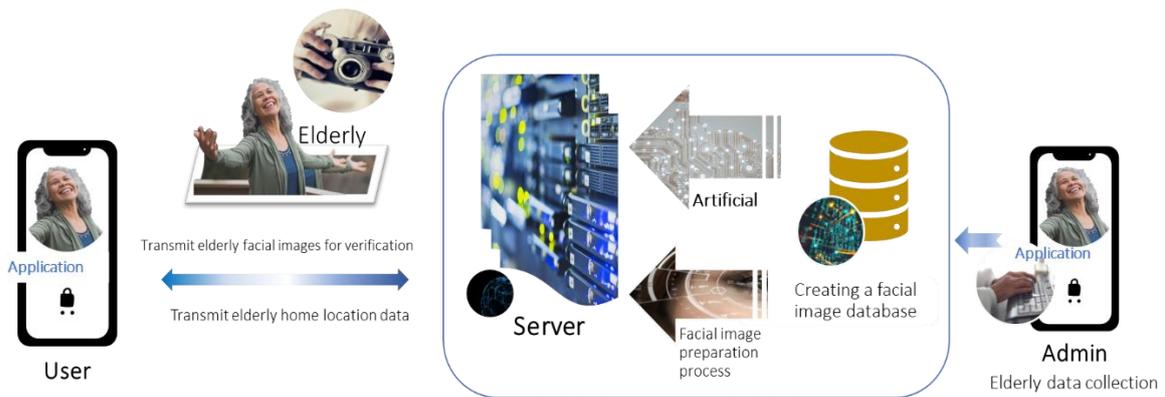


Figure 1. Conceptual Framework of the Study

กรอบแนวคิดการวิจัยจะมีการทำงานแบ่งเป็น 2 ส่วน ซึ่งผู้ใช้งานจะต้องทำการดาวน์โหลดและติดตั้งแอปพลิเคชันในเครื่องสมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ตก่อน และแต่ละส่วนจะทำงานดังนี้ ส่วนที่ 1 ส่วนผู้ดูแลจะจัดเก็บข้อมูลพื้นฐาน รูปภาพใบหน้า และตำแหน่งที่ตั้งบ้านไว้ในฐานข้อมูล และส่วนที่ 2 ส่วนของผู้ใช้ที่ติดตั้งแอปพลิเคชันแล้วเมื่อพบผู้สูงอายุที่เกิดหลงทางจะสามารถถ่ายภาพใบหน้าเพื่อค้นหาข้อมูลของผู้สูงอายุ และระบบจะส่งตำแหน่งบ้านตามที่จัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลมาให้กับผู้ใช้ เพื่อจะได้นำไปเป็นข้อมูลในการพาผู้สูงอายุกลับบ้านได้อย่างปลอดภัย

2.2.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบนวัตกรรมดูแลผู้สูงอายุ เพื่อหาเส้นทางกลับบ้านโดยใช้เทคนิคปัญญาประดิษฐ์ Figure 2. แผนภาพ Use Case ซึ่งใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้ (Actors) และฟังก์ชันการทำงาน (Use Cases) ของระบบ โดยแผนภาพนี้แสดงการทำงานดังรายละเอียดดังนี้

1) Actors (ผู้ใช้ระบบ) ประกอบด้วย 2 ผู้ใช้ระบบคือ Admin (ผู้ดูแลระบบ) มีหน้าที่จัดการข้อมูลและตั้งค่าระบบและ User (ผู้ใช้งานทั่วไป) สามารถเพิ่มข้อมูลผู้สูงอายุ เช่น อัปโหลดภาพใบหน้า ข้อมูลตำแหน่งปัจจุบัน และข้อมูลอื่น ๆ ที่จำเป็นของผู้สูงอายุเพื่อนำไปใช้ในระบบ

- 2) Use Cases (ฟังก์ชันที่ระบบรองรับ) ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้
- สำหรับ Admin ประกอบด้วย 4 ฟังก์ชันดังนี้
 - ฟังก์ชัน Specify Current Location สำหรับการกำหนดตำแหน่งปัจจุบันผู้สูงอายุ
 - ฟังก์ชัน Register/Login เป็นการลงทะเบียนและเข้าสู่ระบบของผู้ดูแลระบบ
 - ฟังก์ชัน Manage Elder's Data เป็นจัดการข้อมูลของผู้สูงอายุ เช่น การเพิ่ม ลบข้อมูลผู้สูงอายุ เป็นต้น การเลือกภาพใบหน้าของผู้สูงอายุในการจดจำใบหน้าที่สามารถระบุบุคคลได้ต้องมีภาพใบหน้าผู้สูงอายุอย่างน้อย 2 ภาพขึ้นไปในการประเมินความเป็นไปได้ของการตรงกันของใบหน้าซึ่งระบบจะทำการแปลงข้อมูลการจดจำใบหน้าเป็นสตริงตัวเลขของแต่ละคนซึ่งมีลายใบหน้าไม่เหมือนกันเป็นชุดข้อมูลใบหน้าที่ได้เก็บไว้ในระบบไว้ก่อนโดยผู้ดูแลสามารถนำข้อมูลใบหน้าเข้าสู่ระบบเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับจดจำใบหน้าผู้สูงอายุที่มีในระบบ ก่อนที่ให้ผู้ทั่วไปอัปโหลดภาพใบหน้าสำหรับตรวจสอบใบหน้าผู้สูงอายุว่าตรงกับข้อมูลผู้สูงอายุในชุดข้อมูลใบหน้าที่ได้เก็บไว้ก่อน แล้วแสดงข้อมูลเบื้องต้นผู้สูงอายุและตำแหน่งที่อยู่เพื่อพาผู้สูงอายุกลับบ้าน
 - ฟังก์ชัน Train/Test Face Recognition Model ฝึกและทดสอบโมเดลจดจำใบหน้าเพื่อระบุตัวตนผู้สูงอายุโดยภาพเป็นภาพเดี่ยวเท่านั้น
 - ฟังก์ชัน Agreement PDPA เป็นฟังก์ชันการยินยอมเกี่ยวข้องกับข้อตกลงและการปฏิบัติตามกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (PDPA)
 - สำหรับ User ประกอบด้วย
 - ฟังก์ชัน Upload Elderly Face Image เป็นการอัปโหลดภาพของผู้สูงอายุเข้าสู่ระบบ
 - ฟังก์ชัน Train/Test Face Recognition Model เป็นกระบวนการสำคัญที่ทำให้ระบบสามารถรู้จำใบหน้าได้เพื่อเปรียบเทียบใบหน้ากับฐานข้อมูลที่มีอยู่
 - ฟังก์ชัน Display Elder's Data แสดงข้อมูลของผู้สูงอายุที่ตรวจพบใบหน้าตรงกับข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูล

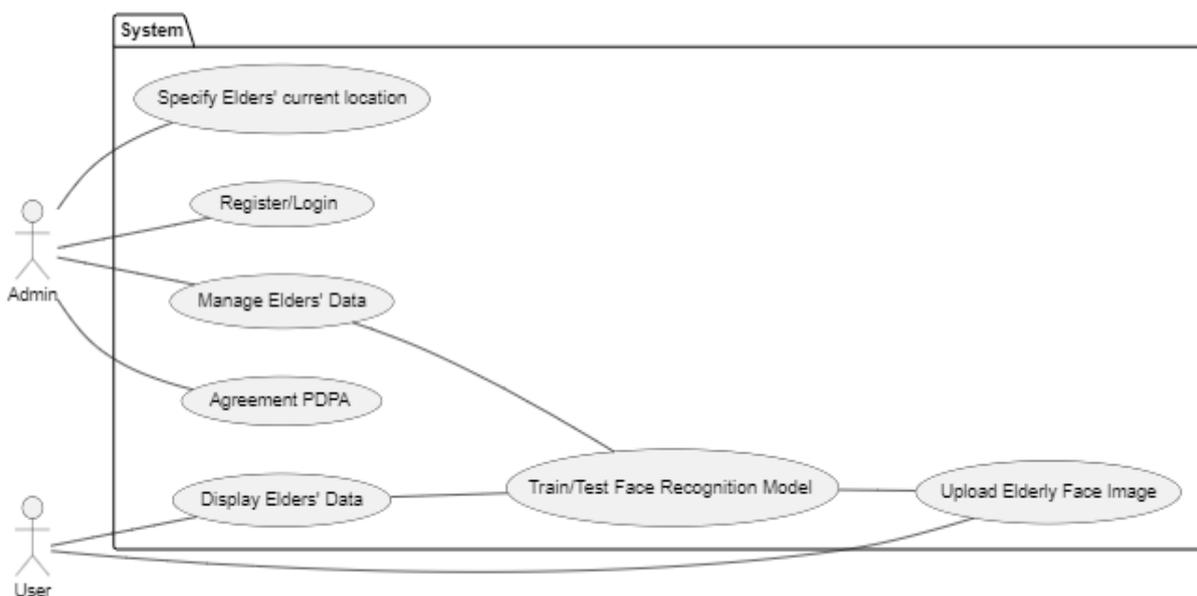


Figure 2. Use Case Diagram for the AI-based Elderly Care Innovation

2.2.3 เทคโนโลยีการตรวจจับใบหน้าโดยใช้การรู้จำใบหน้า (Face Recognition Technology) เป็นเทคโนโลยีที่ใช้สำหรับเรียนรู้และจดจำโครงสร้างใบหน้าของมนุษย์ โดยการนำข้อมูลใบหน้าที่จดจำหรือตรวจจับได้ส่งไปให้ระบบนำไปวิเคราะห์หรือประมวลผลเพื่อระบุและยืนยันอัตลักษณ์ของบุคคล การตรวจจับและจดจำใบหน้าผู้สูงอายุจากภาพที่อัปโหลดสามารถ "ระบุตัวตน" ผู้สูงอายุได้จากภาพใหม่ โดยมีขั้นตอนการทำงานของโมเดลดังต่อไปนี้

1) การเก็บรวบรวมข้อมูลรูปภาพเป็นช่วงการเก็บข้อมูลรูปภาพเป็นดาต้าเบส ภาพที่เก็บจะเป็นส่วนเฉพาะที่ทำการ Detect ได้เท่านั้น โดยมีส่วนเพิ่มข้อมูลภาพหลังบ้านแบบออนไลน์ โดยใช้ใบหน้าอาสาสมัครผู้สูงอายุจำนวน 10 คน แบ่งเป็นชายจำนวน 3 คน และหญิงจำนวน 7 คน เก็บเป็นไฟล์ภาพความละเอียด 62x47 พิกเซล จำนวน 2-5 ภาพ กว้างห่างจากใบหน้าอย่างน้อย 0.5-1 เมตร เพื่อใช้ในการรู้จำใบหน้า (Face Recognition) เมื่อ Admin หรือ User อัปโหลดภาพใบหน้าผู้สูงอายุ (FacelImage)

```
import face_recognition

image = face_recognition.load_image_file("elder1.jpg")

face_encodings = face_recognition.face_encodings(image)

# face_encodings[0] = vector ที่แทนใบหน้าคนนั้น (128 มิติ)
```

Figure 3. 128-dimensional face embedding vector

2) จัดเก็บข้อมูล (Training Dataset) ระบบจะเก็บ elder_id, embedding_vector (128 มิติ) image_path ข้อมูลนี้จะถูกใช้ในขั้นตอน Train Model ระบบจะใช้ face_recognition ตรวจจับใบหน้าในภาพแปลงภาพใบหน้าที่ตรวจจับได้เป็น Face Embedding Vector (128 มิติ) ดังใน Figure 3. ขั้นตอนวิธีการรู้จำใบหน้าด้วย Support Vector Machine (SVM) เป็นตัวจำแนกที่เหมาะสมสำหรับการรู้จำใบหน้า เนื่องจากสามารถทำงานได้ดีใน High-Dimensional Space สามารถใช้เป็นตัวจำแนก (Classifier) เพื่อแยกแยะใบหน้าของบุคคลต่าง ๆ โดยเรียนรู้จาก Encodings ที่ได้จากโมเดล Face Recognition Library พร้อมทั้งสามารถนำโมเดลที่ฝึกแล้วมาใช้ในการตรวจจับใบหน้าได้ทันที

3) การเทรนโมเดล (Train Model) ใช้ OpenCV (Open-source Computer Vision) เป็นไลบรารีฟังก์ชันการเขียนโปรแกรม (Library of Programming Functions) เพื่อให้สามารถแสดงผลด้วยคอมพิวเตอร์แบบเรียลไทม์ (Real-Time Computer Vision) การทำ Face Recognition model โดยใช้ Principal Component Analysis (PCA) สำหรับลดมิติข้อมูลที่เป็นรูปภาพในกรณีของภาพใบหน้า PCA จะช่วยแปลงภาพที่มีความละเอียดสูง (จำนวนพิกเซลมาก) ให้กลายเป็นข้อมูลที่มีมิติน้อยลง แต่ยังคงรักษาลักษณะสำคัญที่จำเป็นต่อการจดจำใบหน้าไว้ การลดมิตินี้ช่วยลดเวลาและทรัพยากรที่ใช้ในการประมวลผลได้อย่างมาก และใช้ Support Vector Machine (SVM) เป็นอัลกอริทึม Machine Learning ที่ใช้สำหรับการจำแนกประเภท (Classification) โดยการสร้างเส้นแบ่ง (Decision Boundary) ที่เหมาะสมที่สุดระหว่างคลาสต่าง ๆ ในกรณีนี้ SVM ใช้ในการจำแนกใบหน้าของแต่ละบุคคลตามข้อมูลที่ลดมิติแล้วจาก PCA Model ในการเทรนโมเดลต้องมีภาพจำนวน 10-20 ภาพต่อผู้สูงอายุหนึ่งคน กำหนดค่า THRESHOLE = 0.75 ลดมิติจาก 128 เหลือไม่เกิน 50 เพื่อให้ SVM มีประสิทธิภาพ และทำการปรับขนาดภาพให้เท่ากันก่อนทำการประมวลผล เนื่องจากใบหน้าผู้สูงอายุที่ใช้เทรนโมเดลได้จากการเก็บข้อมูลแบบเรียลไทม์ซึ่งถ้ามีภาพจำนวนมากต้องใช้ GPU หรือเวลาในการเทรนนานตามไปด้วยแต่ข้อดีของวิธีนี้คือสามารถเรียนรู้ลักษณะใบหน้าที่แตกต่างกัน เช่น มุมหันหน้า ท่าทาง และการเปลี่ยนแปลงของแสง

4) การตรวจจับใบหน้า (Face Detection) เพื่อทดสอบโมเดล (Test / Predict) เมื่อนำภาพใหม่เข้ามาในระบบจะตรวจจับใบหน้าให้ได้ Embedding Vector ส่งเข้า PCA และ SVM ให้ทำนายว่าเป็นผู้สูงอายุคนใด ผลลัพธ์ elder_id ของผู้สูงอายุที่ตรงกับใบหน้า Figure 4.

```
new_encoding = face_recognition.face_encodings(new_image)[0]
new_encoding_pca = pca.transform([new_encoding])
prediction = svm.predict(new_encoding_pca)
```

Figure 4. Face recognition process for identifying a person from a new image

5) เก็บโมเดลหลังจากเทรนระบบแล้ว ระบบจะบันทึกไฟล์ PCA และ SVM model เพื่อให้สามารถโหลดมาใช้ตอน Predict ได้ภายหลัง Figure 5.

```
import joblib
joblib.dump(pca, 'pca_model.pkl')
joblib.dump(svm, 'svm_model.pkl')
```

Figure 5. The process of saving a trained model

2.2.4 การพัฒนาระบบนวัตกรรมดูแลผู้สูงอายุ เพื่อหาเส้นทางกลับบ้านโดยใช้เทคนิคปัญญาประดิษฐ์ จะใช้ Flutter ซึ่งเป็นเฟรมเวิร์กในการพัฒนา UI ในส่วนหน้าบ้าน ส่วนหลังบ้านใช้ภาษาไพธอนในการประมวลผลข้อมูลและสร้าง API จัดเก็บข้อมูลด้วยโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล MySQL และส่วนของการพัฒนาระบบเพื่อตรวจสอบข้อมูลผู้สูงอายุโดยใช้การรู้จำใบหน้าที่ Figure 6.

2.3 เครื่องมือที่ใช้และการประเมินผล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสอบถามความพึงพอใจผู้ใช้นวัตกรรมดูแลผู้สูงอายุ เพื่อหาเส้นทางกลับบ้านโดยใช้เทคนิคปัญญาประดิษฐ์ และมีการวัดความพึงพอใจโดยการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยการมีการแบ่งระดับคุณภาพ ดังนี้

- 5 หมายถึง ความพึงพอใจระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง ความพึงพอใจระดับมาก
- 3 หมายถึง ความพึงพอใจระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง ความพึงพอใจระดับน้อย
- 1 หมายถึง ความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

การแปรผลจากการตอบแบบประเมินความพึงพอใจ (Srisa-ard, 2017) สามารถแปรผลได้ ดังนี้

- 5.00 – 4.50 หมายถึง คุณภาพเหมาะสมมากที่สุด
- 4.49 – 3.50 หมายถึง คุณภาพเหมาะสมมาก
- 3.49 – 2.50 หมายถึง คุณภาพเหมาะสมปานกลาง

2.49 – 1.50 หมายถึง คุณภาพเหมาะสมน้อย

1.49 – 0.00 หมายถึง คุณภาพเหมาะสมน้อยที่สุด

รูปแบบการวัดและประเมินผล จะใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล และ ประเมินผลด้วยสถิติพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

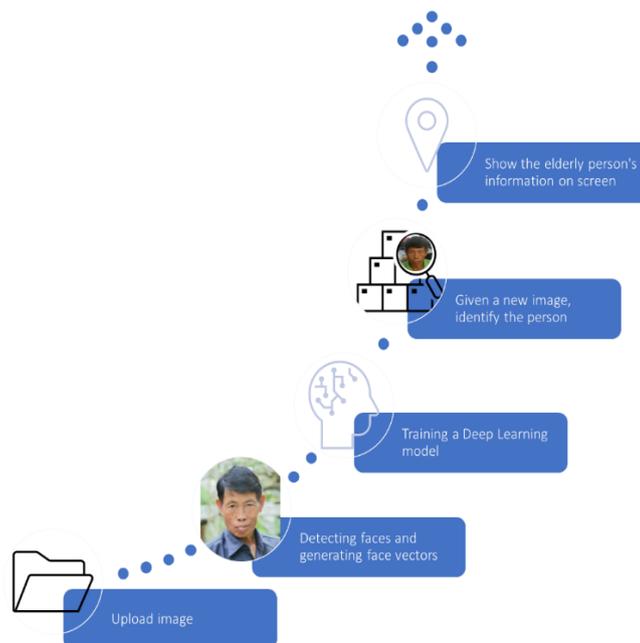


Figure 6. Workflow of AI-Based Innovations for Elderly Care

3. ผลการวิจัย

ผลการพัฒนานวัตกรรมดูแลผู้สูงอายุเพื่อหาเส้นทางกลับบ้านโดยใช้เทคนิคปัญญาประดิษฐ์ เริ่มต้นจากผู้ใช้จะต้องทำการติดตั้งแอปพลิเคชันโดยการสแกนคิวอาร์โค้ดดัง Figure 7. และทำการดาวน์โหลดไฟล์นามสกุล .apk เพื่อติดตั้งแอปพลิเคชันในสมาร์ทโฟน

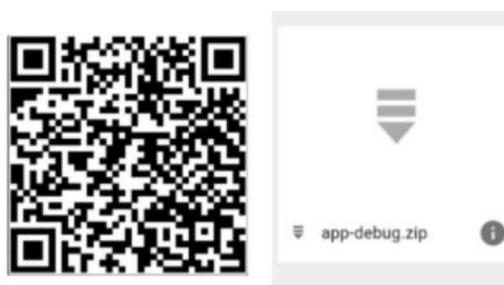


Figure 7. QR Code for Downloading and Installing the Application

หน้าจอบล็อกแอปพลิเคชันสำหรับผู้ดูแลระบบใช้ โดยผู้ดูแลระบบสามารถใส่ข้อมูลของผู้สูงอายุและจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูล พร้อมจัดเก็บข้อมูล (Training Dataset) ซึ่งเป็นข้อมูลภาพผู้สูงอายุเพื่อจะใช้ face_recognition ตรวจสอบใบหน้าในภาพแปลงภาพใบหน้าที่ตรวจจับได้เป็น Face Embedding Vector ต่อไป ดัง Figure 8. จะต้องมีการล็อกอินเข้าสู่ระบบด้วยอีเมล และรหัสผ่านให้ถูกต้อง จากนั้นการจัดเก็บข้อมูลของผู้สูงอายุจะมีหน้าข้อตกลงและนโยบายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (PDPA) ให้ยอมรับก่อนที่จะบันทึกข้อมูลเสมอ

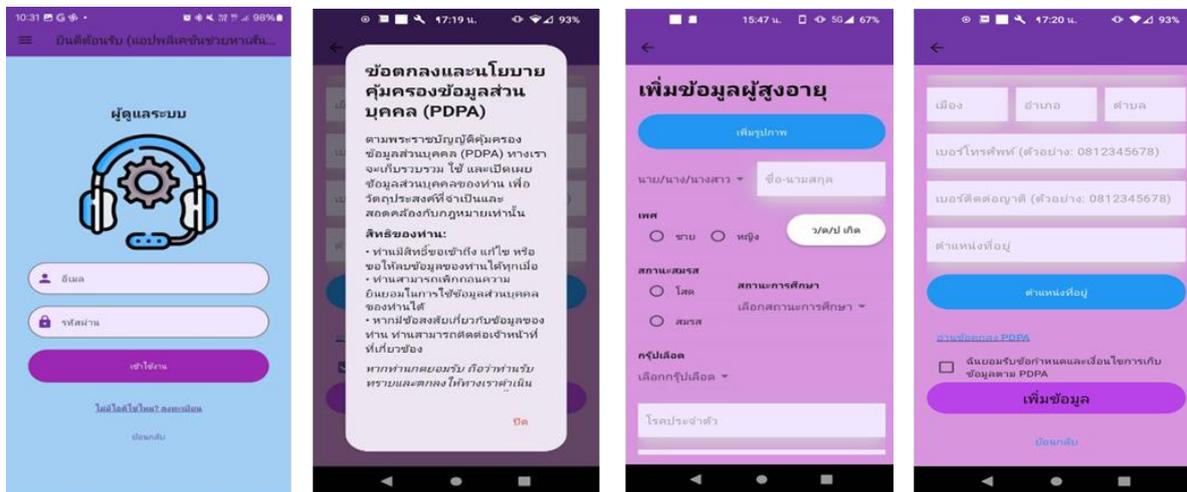


Figure 8. Administrator Dashboard Screens

ส่วนของผู้ใช้ทั่วไปจะสามารถทำการถ่ายภาพใบหน้าผู้สูงอายุ Figure 9. และดูข้อมูลเกี่ยวกับ ชื่อ-สกุล และตำแหน่งบ้านเพื่อเป็นเส้นทางกลับบ้านของผู้สูงอายุได้ดังภาพ

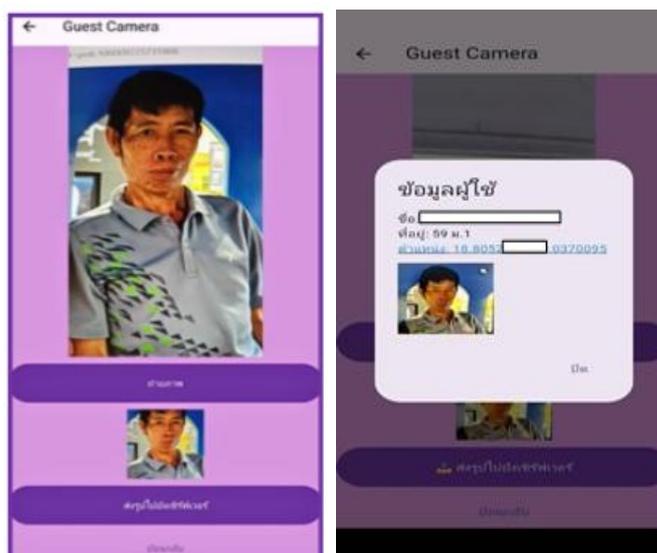


Figure 9. User Interface Screens for General Users

ผลของการทดลองนี้ได้ทำการทดสอบภาพที่มีระยะห่างจากตัวกล้องกับผู้ใช้งานระยะห่าง 45 เซนติเมตร จำนวน 10 คน ได้บันทึกค่าจำนวน 10 ครั้งลงในตารางเพื่อนำค่าที่ได้นั้นมาคำนวณแล้วนำมาแสดงผลหาความถูกต้องของใบหน้า โดยภาพรวมผลลัพธ์ของการตรวจสอบใบหน้าสามารถแสดงผลความถูกต้องของใบหน้าที่มีค่าเท่ากับร้อยละ 89 แสดงดัง Table 1.

Table 1. Results of Facial Recognition Accuracy (N=10)

Person	Number of Attempts	Number Verified	Accuracy Percentage (%)
1	10	9	90
2	10	10	100
3	10	9	90
4	10	9	90
5	10	9	90
6	10	8	80
7	10	10	100
8	10	9	90
9	10	8	80
10	10	8	80
Overall		89	89

ผู้วิจัยได้นำระบบให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านคอมพิวเตอร์ จำนวน 5 คน ประเมินประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้นพบว่าโดยภาพรวมผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.31 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.34 แสดงดัง Table 2.

Table 2. Expert Evaluation of System Effectiveness (N=5)

Items	\bar{X}	S.D.	Interpretation
Functional Requirement Test	4.44	0.33	Good
Function Test	4.48	0.26	Good
Usability Test	4.51	0.12	Very Good
Performance Test	3.80	0.32	Good
Security Test	4.30	0.67	Good
Overall	4.31	0.34	Good

การนำผลงานวิจัยไปเผยแพร่ที่ตำบลทุ่งต้อม อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ กลุ่มตัวอย่างจำนวน 33 คน แยกเป็นเพศชาย จำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 69.70 และเพศหญิงจำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 30.30 โดยการคัดเลือกแบบเจาะจง เพื่อประเมินความพึงพอใจ ผลการประเมินด้านเนื้อหาและการออกแบบ ซึ่งผลประเมินพบว่าผู้ใช้มีความพึงพอใจ ในส่วนของการรายงานเนื้อหาถูกต้องแม่นยำ และการออกแบบหน้าจอก็มีความเหมาะสม โดยมีค่าเฉลี่ย 4.48 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.51 รองลงมาได้แก่ เนื้อหาที่น่าเสนอตรงกับความต้องการ คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.45 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.56 ความครบถ้วนสมบูรณ์ น่าเชื่อถือของข้อมูล ค่าเฉลี่ย 4.42 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.56 และ

โดยรวมแล้วความพึงพอใจในด้านเนื้อหาและการออกแบบของผู้ใช้อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยรวม 4.38 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.38 ดัง Table 3.

Table 3. The Level of satisfaction with content and design by User (N=33)

Items	\bar{X}	S.D.	Interpretation
1. The content presented meets the needs	4.34	0.68	Good
2. Completeness and reliability of data	4.34	0.64	Good
3. The Sufficiency of Presented Data for User Needs	4.20	0.63	Good
4. Accuracy of Content Reporting	4.43	0.56	Good
5. Appropriateness of Screen Design	4.48	0.51	Good
6. Visual Appeal and Screen Composition	4.36	0.49	Good
7. Clarity of Menus and Screen Components	4.33	0.48	Good
8. Font Size and Typography Appropriateness	4.33	0.48	Good
9. Appropriateness of Text Color	4.27	0.67	Good
Overall satisfaction	4.38	0.38	Good

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบด้านการนำไปใช้ประโยชน์ ผู้ใช้เห็นว่าระบบใช้งานไม่ซับซ้อน ค่าเฉลี่ย 4.42 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.50 รองลงมาาระบบสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ค่าเฉลี่ย 4.39 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.61 การใช้มือถือการถ่ายภาพใบหน้าและแสดงผลได้รวดเร็ว ค่าเฉลี่ย 4.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.60 และระบบสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ค่าเฉลี่ย 4.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.60 ซึ่งภาพรวมทั้งหมดของระบบที่พัฒนาขึ้นผู้ใช้พึงพอใจอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยรวม 4.36 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.51 ดังใน Table 4.

Table 4. The Level of satisfaction with system performance and utilization by User (N=33)

Items	\bar{X}	S.D.	Interpretation
1. Ease of Use and Simplicity	4.42	0.50	Good
2. Fast, Accurate, and Reliable Processing	4.18	0.73	Good
3. Seamless Mobile Facial Scanning and Quick Results	4.33	0.60	Good
4. System Accuracy and Efficiency	4.39	0.61	Good
5. Practical Usability and Real-World Application	4.33	0.60	Good
Overall satisfaction	4.33	0.51	Good

4. อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนานวัตกรรมดูแลผู้สูงอายุ เพื่อหาเส้นทางกลับบ้านโดยใช้เทคนิคปัญญาประดิษฐ์มีผลการทดลองการตรวจสอบใบหน้าของระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถแสดงผลการตรวจจับใบหน้าถูกต้องมีค่าเท่ากับร้อยละ 89 เป็นระบบที่สามารถเพิ่มข้อมูลผู้สูงอายุเข้ามาจัดเก็บไว้ในระบบได้เรื่อย ๆ ทำให้มีฐานข้อมูลสำหรับจัดเก็บข้อมูลผู้สูงอายุที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ในอนาคต และยังอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ด้วยการถ่ายภาพใบหน้าผ่านเครื่องสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต เมื่อนำระบบไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจ

เนื่องมาจากปัจจุบันมีการใช้สมาร์ทโฟนกันเป็นจำนวนมาก และการนำเอาเทคโนโลยีที่ทันสมัยเช่นปัญญาประดิษฐ์เข้ามาใช้ จึงทำให้ระบบที่พัฒนาขึ้นสะดวกและใช้งานได้ง่าย สอดคล้องกับงานวิจัยของณัฐพล คุ่มใหญ่โต และคณะ (Kumyaito et al., 2023) ได้วิจัยเรื่องแพลตฟอร์มปัญญาประดิษฐ์บนฐานความรู้เชิงความหมายเพื่อการแนะนำการดูแลรักษาโรคเรื้อรังของผู้สูงอายุ โดยแพลตฟอร์มปัญญาประดิษฐ์แบ่งเป็น 5 ส่วนได้แก่ ส่วนติดต่อผู้ใช้งานเพื่อเข้าค่าทางสุขภาพ อัลกอริทึมการเรียนรู้ของเครื่องในการจำแนกอาการความผิดปกติของโรค ด้านการฝึกสอนจากชุดข้อมูลออนไลน์เกี่ยวกับโรคหัวใจ และโรคหลอดเลือดสมอง ฐานความรู้ออนโทโลยีจำนวน 33 โหนด แบ่งเป็น 4 ชั้นความรู้ ฐานกฎเชิงความหมายจำนวน 6 ส่วน และส่วนแสดงผลการจำแนกโรคด้วยแมชชีนเลิร์นนิงที่เชื่อมประสานการประมวลผลกับฐานความรู้เชิงความหมายที่ผ่านการสกัดจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเพื่อสร้างคำแนะนำจากผลการทำนายที่เป็นอัตโนมัติจากข้อมูลภาวะสุขภาพที่ตรวจวัดจากเซนเซอร์ของอุปกรณ์ไอโอที อุปกรณ์การแพทย์ทั่วไปที่ส่งค่าแบบบลูทูธ ซึ่งการจำแนกผลลัพธ์ด้วยอัลกอริทึมต้นไม้ได้ค่าถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 100 และการแนะนำข้อมูลการดูแลรักษาโรคด้วยฐานความรู้เชิงความหมายได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง ค่า F-measure เท่ากับร้อยละ 92.3 งานวิจัย ภาสกร แยมงาม และคณะ (Yaemngam, 2022) ได้ทำการวิจัยระบบปัญญาประดิษฐ์สำหรับทำนายสุขภาพทางจิตของผู้ที่ทำงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยศึกษาประสิทธิภาพการทำนายเทคนิคการถดถอยเชิงเส้น จากกลุ่มตัวอย่าง 1,146 ตัวอย่าง พบว่าอัลกอริทึมของปัญญาประดิษฐ์แบบ Random Forest มีประสิทธิภาพสูงสุดในการทำนายความเสี่ยงของการเกิดปัญหาสุขภาพทางจิต ด้วยร้อยละความแม่นยำเท่ากับ 90.85 และร้อยละความถูกต้อง 92.33 ร้อยละของความไวเท่ากับ 94.56 และ ร้อยละความจำเพาะเท่ากับ 90.00 ทำให้ค่าการทำนายได้สูงมาก นอกจากนี้บทความวิจัยของ ยุวเรศมศุทธิ์ สิทธิชาญบัญชา (Sittichanbuncha, 2021b) ได้กล่าวถึงปัญญาประดิษฐ์กับการใช้ประโยชน์ทางการแพทย์และเวชศาสตร์ฉุกเฉิน เนื่องจากปัญญาประดิษฐ์คือศาสตร์ที่รวบรวมองค์ความรู้ในหลายสาขาวิชา โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์มาพัฒนาให้เครื่องจักรหรือระบบคอมพิวเตอร์มีความชาญฉลาด สามารถคิด คำนวณ วิเคราะห์ เรียนรู้และตัดสินใจโดยใช้เหตุผลเสมือนมนุษย์ แต่ปัญญาประดิษฐ์สามารถทำในส่วนการประมวลผลการพยากรณ์ และการทำงานซ้ำ ๆ ซึ่งเป็นข้อจำกัดของมนุษย์ และเมื่อผสมผสานทักษะของมนุษย์และปัญญาประดิษฐ์เข้าด้วยกันจะช่วยให้การทำงานได้ง่าย มีประสิทธิภาพขึ้นและดำรงชีวิตที่สะดวกขึ้น ซึ่งปัญญาประดิษฐ์จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการบริการทางการแพทย์ เช่น การทำนายระยะเวลาในการให้บริการ การวินิจฉัยโรค การติดตามอาการของผู้ป่วย การบริหารจัดการทรัพยากร ซึ่งช่วยเพิ่มความปลอดภัยและคุณภาพในการดูแลผู้ป่วย ถึงแม้จะมีประโยชน์อย่างมากแต่ก็มีประเด็นที่เสี่ยงที่ควรระมัดระวังหลายประการ เช่น การวินิจฉัยผิดพลาดคลาดเคลื่อน การรั่วไหลของข้อมูลผู้ป่วย การเปิดเผยความโปร่งใสของข้อมูลและประเด็นด้านจริยธรรมด้วย

5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การทำงานของระบบแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของผู้ใช้ทั่วไปและส่วนของผู้ดูแลระบบ จะใช้ Flutter ซึ่งเป็นเฟรมเวิร์กในการพัฒนา UI ในส่วนหน้าบ้าน ส่วนหลังบ้านใช้ภาษาไพธอนในการประมวลผลข้อมูลและสร้าง API และใช้ MySQL เป็นโปรแกรมจัดเก็บข้อมูล ในส่วนของผู้ใช้ทั่วไปสามารถค้นหาข้อมูลของผู้สูงอายุโดยวิธีการถ่ายภาพใบหน้าเพื่อค้นหาและระบบจะแจ้งข้อมูลดังกล่าวบนจอภาพ ทั้งนี้ผู้ใช้จะต้องทำการติดตั้งแอปพลิเคชันในเครื่องสมาร์ทโฟนก่อน สำหรับผู้ดูแลระบบ สามารถเพิ่ม ลบ ข้อมูลของผู้สูงอายุในระบบได้ โดยใช้เครื่องสมาร์ทโฟน แท็บเล็ต เมื่อได้นำระบบทดลองใช้งานโดยการตรวจจับใบหน้าผู้สูงอายุจำนวน 10 คน คนละ 10 รอบ หากระบบสามารถแสดงความแม่นยำไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ถือว่าระบบมีความแม่นยำสามารถใช้งานได้ โดยพบว่าภาพรวมผลลัพธ์ของการตรวจสอบใบหน้าของระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถแสดงผลการตรวจจับใบหน้าถูกต้องมีค่าเท่ากับร้อยละ 89 สำหรับการรู้จำใบหน้า ข้อจำกัดระบบรู้จำใบหน้าด้วย PCA และ SVM ได้แก่การต้องใช้ภาพจำนวนมากต่อผู้สูงอายุหนึ่งคนเพื่อทำการฝึกโมเดลมีความแม่นยำสูง การเก็บข้อมูลแบบเรียลไทม์อาจเจอข้อจำกัดทั้งในด้านเวลา พื้นที่จัดเก็บ และคุณภาพของภาพ โดยเฉพาะถ้าสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม เช่น แสงน้อย

หรือใบหน้าหันไปในมุมที่ตรวจจับได้ยาก จะทำให้คุณภาพของ Embedding Vector ลดลง และเมื่อจำนวนข้อมูลเพิ่มมากขึ้น การฝึกโมเดลจะใช้เวลาเพิ่มขึ้นตามลำดับ และอาจต้องพึ่งพา GPU เพื่อให้สามารถประมวลผลได้ทันเวลา ผู้เชี่ยวชาญประเมินประสิทธิภาพ พบว่าอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.31 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.34 และในส่วนของผู้ใช้ทั่วไป มีความพึงพอใจระบบที่พัฒนาขึ้นด้านเนื้อหาและการออกแบบอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.38 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.38 ด้านประสิทธิภาพของระบบและการนำไปใช้ประโยชน์มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.51 โดยค่าเฉลี่ยรวมความพึงพอใจของระบบอยู่ที่ 4.36 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.45

ข้อเสนอแนะการวิจัยนี้สามารถประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์กับระบบงานอื่น ๆ ได้ เช่น การให้บริการในสถานที่ต่าง ๆ การนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบให้ความช่วยเหลือด้านต่าง ๆ ได้

6. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ที่ใช้งบประมาณเพื่อสนับสนุนงานมูลฐาน (Fundamental Fund; FF) จัดสรรงบประมาณจากกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ปี พ.ศ. 2567 และชุมชนตำบลทุ่งต้อม อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลและให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในครั้งนี้

7. เอกสารอ้างอิง

- Department of Older Persons. (2024). Elderly statistics December 2023 [Online]. Retrieved December 30, 2024, from: https://www.dop.go.th/th/statistics_page?cat=1&id=2. (in Thai)
- Jangpho, S. (2021). Development of a Health Care Model for Elderly by Community Participation, Ban Pho Sub-district, Mueang District, Nakhon Ratchasima Province. *Journal of Health Research and Development, Nakhon Ratchasima Provincial Public Health Office*, 7(2), 165-183. (in Thai)
- Kanjanawattana, S., Jarat, A., & Praneetpholkrang, P. (2022). Classification of Human Emotion from Speech Recognition Using Deep Learning, *Science and Technology Journal of Sisaket Rajabhat University*, 2(2), 1-11.
- Kumeechailmage, P. (2022). Recognition Technology. *Royal Thai Naval Academy Journal of Science and Technology*, 5(1), 136-148. (in Thai)
- Kumyaito, N., Tamee, K. & Sittijuk, P. (2023). Artificial Intelligence Platform on Semantic Knowledge Base for Recommending Elderly with Chronic Diseases Care. *EAU Heritage Journal Science and Technology*, 17(2), 120-137. (in Thai)
- Manuskiatti, W. (2022). The Application of Artificial Intelligence in Medicine. *Journal of Ratthapirak*, 64(1), 63-73. (in Thai)
- Megges, M., Freieslebena, S.D., Jankowskia, N., Haasa, B., & Peters O. (2017). Technology for home dementia care: A prototypelocating system put to the test, *Translational Research Clinical Interventions*, 3(3), 332-338.
- Rungkaew, J., & Takianram, A. (2023). A Development of School Bus Tracking Application. *Science and Technology Journal of Sisaket Rajabhat University*, 3(2), 40-49. (in Thai)
- Sahlaehrat, M., Buttakhot, S., Thianmontri, S., Preechapanich, O., & Pankong, N. (2024). A Development of Raw Material Management System for the Bakery Store. *Science and Technology Journal of Sisaket Rajabhat University*, 4(2), 84-94. (in Thai)
- Sittichanbuncha, Y. (2021). Artificial intelligence (AI) and its application in medical and emergency medicine. *Journal of Emergency Medical Services of Thailand*, 1(1), 91-104. (in Thai)
- Sridam, I. (2022). Classification System for Comments and Suggestions of the People towards the Government Project with Artificial Intelligence Methods. *Journal of Science and Technology Mahasarakham University*, 41(3), 134-141. (in Thai)
- Srisa-ard, B. (2017). Basic Research. Suweeriyasan, Bangkok. (in Thai)

- Thansettakij. (2024). Lost (not) worried” with wristbands to help track lost seniors [Online]. Retrieved June 11, 2025, from: <https://www.thansettakij.com/health/wellbeing/593503>. (in Thai)
- Yaemngam, P., Thiraampon, N., & Euphanwiryakul, S. (2022). Artificial Intelligence System for Mental Health Prediction of Information Technology (IT) Workers. *ECTI Transaction on Application Research and Development*, 2(3), 39-48. (in Thai)