ระบบยืนยันตัวตนอัจฉริยะโดยเทคโนโลยีการรู้จำใบหน้าร่วมกับการระบุตำแหน่งและการกำหนดขอบเขตพื้นที่เพื่อลงเวลาปฏิบัติงานนอกสถานที่

An Intelligent Identity Verification System Integrating Face Recognition and Location Technologies with Geofencing for Off-Site Workers

ธีรยุทธ์ ศิลาเกษ

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีดิจิทัลมีเดีย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบยืนยันตัวตนอัจฉริยะโดยเทคโนโลยีการรู้จำใบหน้า (Face Recognition) ร่วมกับการระบุตำแหน่ง (GPS) และการกำหนดขอบเขตพื้นที่ (Geofencing) เพื่อลงเวลาปฏิบัติงานนอกสถานที่ และ 2) เพื่อประเมินความพึงพอใจการใช้งานระบบ งานวิจัยใช้รูปแบบเชิง วิศวกรรมการออกแบบ (Design Science Research Methodology) ในการพัฒนาและทดสอบระบบต้นแบบ กลุ่มตัวอย่างเป็นพนักงาน บริษัท นิวเทคโนโลยีอินฟอร์เมชั่น จำกัด ที่ปฏิบัติงานนอกสถานที่ จำนวน 25 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อทดลองใช้งานเป็นเวลา 2 เดือน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่ออธิบายระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง ผลการวิจัยพบว่า 1) ระบบต้นแบบที่พัฒนาขึ้นบรรลุวัตถุประสงค์และสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อป้องกันการปลอมแปลงทั้งใบหน้าและตำแหน่ง 2) ผลการทดลองใช้ยืนยันว่าระบบมีความถูกต้องและความน่าเชื่อถือในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.36 ซึ่งช่วยป้องกันการทุจริตจากการลงเวลาแทนกันและการลงเวลานอกสถานที่ได้อย่างมีนัยสำคัญ และ 3) ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อระบบโดยรวมในระดับ มากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.35 และมีความต้องการให้นำระบบมาใช้งานจริงอย่างสูง ระบบต้นแบบนี้สามารถใช้เป็นแนวทางในการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบลงเวลาปฏิบัติงานนอกสถานที่ที่เชื่อถือได้สำหรับองค์กรอื่น ๆ

คำสำคัญ: การยืนยันตัวตน, การรู้จำใบหน้า, การระบุตำแหน่ง, การกำหนดขอบเขตพื้นที่

1. บทนำ

ปัจจุบันองค์กรต่าง ๆ จะมีระบบการลงเวลาเข้างานด้วยการสแกนนิ้วหรือใบหน้าอยู่แล้ว แต่ในขณะเดียวหลายองค์กรก็มีจำนวนพนักงานจำนวนมากที่ต้องออกไปปฏิบัติงานนอกสถานที่ (Remote workers) หรือทำงานจากที่บ้าน ไม่ได้สแกนเข้างานที่สำนักงาน ซึ่งสร้างความท้าทายในการลงเวลาการทำงานอย่างถูกต้องและเป็นธรรม การลงเวลาหรือการแจ้งงานด้วยวิธีดั้งเดิม เช่น ระบบเว็บแอปพลิเคชัน ตลอดจนช่องทางไลน์ โทรศัพท์ หรืออีเมล ยังขาดความน่าเชื่อถือและสิ้นเปลืองเวลา อีกทั้งยังเกิดปัญหา เช่น การลงเวลาแทนกัน (Buddy punching) และการลงเวลาจากสถานที่ที่ไม่ใช่สถานที่ปฏิบัติงาน [1][2] การสำรวจพบว่าระบบลงเวลาด้วยวิธีเดิมมีช่องโหว่ต่อการ

ทุจริตและความผิดพลาดของข้อมูล [3] นอกจากนั้นยังพบว่าในบางกรณี พนักงานจะต้องทำคำขอเพื่อขอแก้ไขเวลางาน ในกรณีที่มีความคลาดเคลื่อนของการลงเวลา เพื่อให้หัวหน้างานตรวจสอบและอนุมัติการไขเวลางานให้ถูกต้องอีกด้วย และถึงแม้ปัจจุบันหลายองค์กรเริ่มใช้เทคโนโลยีไบโอเมตริกซ์ เช่น การสแกนลายนิ้วมือหรือการรู้จำใบหน้า เพื่อยืนยันว่าผู้ลงเวลาคือพนักงานตัวจริง แต่เทคโนโลยีเหล่านี้ก็มีข้อจำกัดและข้อกังวลด้านความเป็นส่วนตัวตามมา โดยเฉพาะการใช้การรู้จำใบหน้าที่แม้จะไม่รบกวนการทำงานและมีประสิทธิภาพสูง [4] แต่ก็เพิ่มความกังวลเรื่องการเก็บข้อมูลชีวมิติของพนักงานและความโปร่งใสในการใช้งานข้อมูลดังกล่าว [5] นอกจากนี้ บางสถานะการณ์การอาจมีการติดตามตำแหน่งอย่างต่อเนื่องของพนักงานผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ ซึ่งอาจถูกมองว่าเป็นการละเมิดความเป็นส่วนตัว หากไม่มีมาตรการที่เหมาะสมในการแจ้งและขอความยินยอม รวมถึงการปกป้องข้อมูลตำแหน่ง ดังนั้น การบริหารจัดการเรื่องการลงเวลางานและการควบคุมกระบวนการในการลงเวลา ความน่าเชื่อถือของข้อมูลการลงเวลา จึงมีความท้าทายเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะบริษัทขนาดเล็กและขนาดกลาง (SME) ที่มีข้อจำกัดด้านเงินลงทุน อาจจะยังไม่พร้อมลงทุนกับระบบลงเวลาเข้างานที่มีต้นทุนค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง [6]

นับตั้งแต่เกิดเหตุการณ์โรคระบาด COVID-19 เป็นต้นมา ตลอดจนความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการประชุมผ่านออนไลน์ การรีโมททำงาน ความเร็วของอินเทอร์เน็ต ที่อำนวยให้การทำงานสามารถทำงานจากที่ใดก็ได้โดยไม่จำเป็นที่จะต้องนั่งทำงานที่สำนักงานเท่านั้น การทำงานจากที่บ้านหรือผสมผสานทั้งการทำงานที่สำนักงานกับทำงานจากที่บ้าน ได้มีการยอมรับมากขึ้น [7] และด้วยปัจจุบันนี้บริษัทมีพนักงานที่ปฏิบัติงานนอกสถานที่และทำงานจากที่บ้าน เป็นจำนวนมากขึ้น ซึ่งสร้างความท้าทายในการลงเวลาการทำงานอย่างถูกต้องและเป็นธรรม [8]

จากปัญหาข้างต้น มีแนวโน้มการประยุกต์ใช้ ระบบลงเวลาผ่านมือถือที่ผสานเทคโนโลยี GPS และการตรวจสอบใบหน้า เพื่อแก้ไขจุดอ่อนเหล่านี้ งานวิจัยที่ผ่านมาได้มีการนำเทคนิคการรู้จำใบหน้ามาใช้ในระบบลงเวลาหลากหลายรูปแบบ เช่น ระบบลงเวลาพนักงานโดยใช้การรู้จำใบหน้าในองค์กร [9] และในงานประชุมวิชาการปี 2020 ที่นำเสนอระบบลงเวลาด้วยใบหน้าและตรวจสอบผลสำเร็จอย่างมีนัยสำคัญ [10] นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาระบบลงเวลาผ่านมือถือที่รวมการรู้จำใบหน้าและการตรวจจับตำแหน่ง (Location detection) เพื่อเพิ่มความถูกต้องและลดความล่าช้าในการบันทึกเวลา [11][12] ขณะเดียวกัน ระบบลงเวลาแบบสมาร์ทที่ใช้การกำหนดขอบเขตพื้นที่ (Geofencing) ร่วมกับ GPS ก็ถูกรายงานว่าสามารถเพิ่มความแม่นยำและความโปร่งใสในการติดตามพนักงานได้ [13] ตัวอย่างระบบที่เมื่อพนักงานเข้าสู่เขตพื้นที่ที่กำหนด ระบบจะบันทึกเวลาทำงานโดยอัตโนมัติ และส่งข้อมูลแบบเรียลไทม์ไปยังผู้ดูแล ช่วยลดข้อผิดพลาดจากวิธีเดิมและส่งเสริมความรับผิดชอบในกลุ่มพนักงาน [14] นอกจากนี้ การผสานการยืนยันตัวตนด้วยไบโอเมตริกซ์ เช่น ใบหน้าเข้าในระบบ GPS ดังกล่าว ยังช่วยให้ข้อมูลเวลาทำงานมีความถูกต้องน่าเชื่อถือและปลอดภัยมากขึ้น เช่น ระบบ GPS-Based attendance ที่ใช้การยืนยันตัวตนผ่านไบโอเมตริกซ์สามารถรับรองความถูกต้องของข้อมูล ลดแรงงานที่ต้องใช้ในการตรวจสอบ และเพิ่มความปลอดภัยของระบบได้อย่างมีนัยสำคัญ [15]

โดยสรุป ปัจจุบันองค์กรหรือบริษัทมีพนักงานที่ทำงานนอกสถานที่และทำงานจากบ้านมีจำนวนเพิ่มขึ้น จึงจำเป็นต้องมีระบบลงเวลางานที่น่าเชื่อถือ (Reliable) เพื่อป้องกันการทุจริตและลดข้อผิดพลาด ขณะเดียวกันต้องเคารพความเป็นส่วนตัวของพนักงาน รวมถึงการผนวกรวมข้อมูลกับระบบระบบขออนุมัติลางาน (Time Attendance) และระบบบริหารทรัพยากรบุคคล (HR) ได้อย่างราบรื่น ระบบการยืนยันตัวตนอัจฉริยะด้วยการบูรณาการเทคโนโลยีระบุตำแหน่งและการรู้จำใบหน้าเพื่อการลงเวลาปฏิบัติงานนอกสถานที่จึงเป็นทางเลือกที่น่าสนใจ ซึ่งงานวิจัยหลายชิ้นยืนยันว่าสามารถยกระดับประสิทธิภาพการลงเวลาได้จริง และสามารถใช้งานได้ในหลายบริบทตั้งแต่สถานศึกษาไปจนถึงองค์กรขนาดใหญ่ แนวทางนี้คาดว่าจะช่วยลดภาระงานธุรการ เพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน และสร้างความมั่นใจด้านความปลอดภัยให้กับทั้งองค์กรและพนักงาน

2. วัตถุประสงค์

2.1 พัฒนาระบบยืนยันตัวตนอัจฉริยะโดยเทคโนโลยีการรู้จำใบหน้าร่วมกับการระบุตำแหน่งและการกำหนดขอบเขตพื้นที่เพื่อลงเวลาปฏิบัติงานนอกสถานที่

2.2 เพื่อประเมินความพึงพอใจการใช้งานระบบยืนยันตัวตนอัจฉริยะฯ เพื่อลงเวลาปฏิบัติงานนอกสถานที่

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงตั้งสมมติฐานว่า สมมติฐานที่ 1 ระบบการยืนยันตัวตนอัจฉริยะจะช่วยเพิ่มความถูกต้องในการลงเวลา เช่น การลงเวลาแทนกัน การลงเวลานอกสถานที่ ได้อย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับวิธีการแบบดั้งเดิม และสมมติฐานที่ 2 ระบบดังกล่าวจะได้รับความพึงพอใจในการใช้ระบบจากพนักงานสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการแบบดั้งเดิม

3. ขอบเขตของการวิจัย

3.1 ประชากร ผู้วิจัยเลือกกลุ่มประชากรเป็นพนักงาน บริษัท นิวเทคโนโลยี่อินฟอร์เมชั่น จำกัด ที่มีโอกาสออกไปทำงานนอกสถานที่ จำนวนทั้งสิ้น 50 คน

3.2 กลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยใช้แนวทางการเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งเป็นการเลือกจากผู้ที่มีคุณสมบัติตรงกับเกณฑ์ที่ต้องการศึกษา [16][17] คือ พนักงานที่มีโอกาสออกไปปฏิบัติงานนอกสถานที่จาก 3 แผนก ได้แก่ 1) ทีมขายและการตลาดภาคสนาม จำนวน 5 คน 2) ทีมพัฒนาระบบหรือนักวิเคราะห์ระบบ จำนวน 10 คน และ 3) ทีม System and Service จำนวน 10 คน รวมทั้งสิ้น 25 คน โดยเป็นสัดส่วนครึ่งหนึ่งของประชากร ซึ่งสามารถสะท้อนคุณลักษณะได้อย่างเพียงพอสำหรับทดลองใช้งานระบบต้นแบบ [18]

3.3 ตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่

3.3.1 ตัวแปรอิสระ คือ ระบบยืนยันตัวตนอัจฉริยะโดยเทคโนโลยีการรู้จำใบหน้าร่วมกับการระบุตำแหน่งและการกำหนดขอบเขตพื้นที่เพื่อลงเวลาปฏิบัติงานนอกสถานที่

3.3.2 ตัวแปรตาม คือ ความพึงพอใจในการใช้งานระบบ

3.4 ระยะเวลาในการวิจัย 2 เดือน

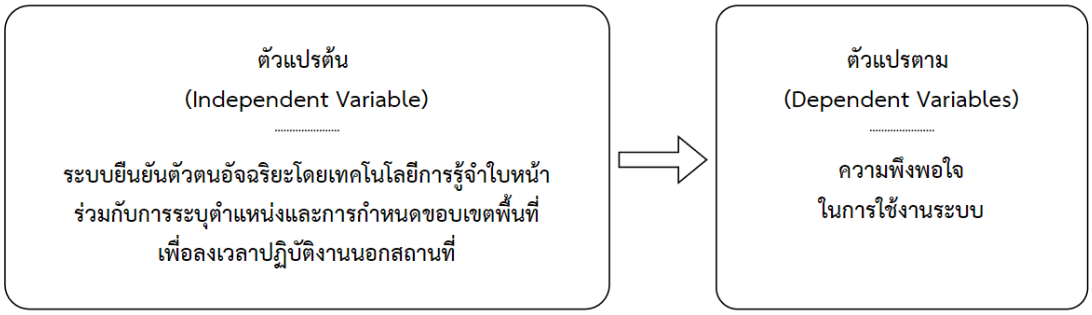
4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

4.1 พัฒนาระบบยืนยันตัวตนอัจฉริยะโดยเทคโนโลยีการรู้จำใบหน้าร่วมกับการระบุตำแหน่งและการกำหนดขอบเขตพื้นที่เพื่อลงเวลาปฏิบัติงานนอกสถานที่

4.2 เพื่อประเมินความพึงพอใจการใช้งานระบบยืนยันตัวตนอัจฉริยะฯ เพื่อลงเวลาปฏิบัติงานนอกสถานที่

5. กรอบแนวคิดการวิจัย

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาต้นแบบระบบยืนยันตัวตนอัจฉริยะฯ เพื่อลงเวลาปฏิบัติงานนอกสถานที่ และประเมินความพึงพอใจการใช้งานระบบ โดยมีกรอบแนวคิดของการวิจัยแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตาม ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

จากภาพที่ 1 ตัวแปรต้น คือ ระบบยืนยันตัวตนอัจฉริยะโดยเทคโนโลยีการรู้จำใบหน้าร่วมกับการระบุตำแหน่งและการกำหนดขอบเขตพื้นที่เพื่อลงเวลาปฏิบัติงานนอกสถานที่ และตัวแปรตาม คือ ความพึงพอใจในการใช้งานระบบ ทั้งนี้ ระบบงานที่พัฒนาจะทดลองใช้งานโดยกลุ่มตัวอย่างเพื่อลงเวลาปฏิบัติงานนอกสถานที่จริง จากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบประเมินเพื่อประเมินความพึงพอใจที่มีต่อระบบ

6. วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่องระบบยืนยันตัวตนอัจฉริยะโดยเทคโนโลยีการรู้จำใบหน้าร่วมกับการระบุตำแหน่งและการกำหนดขอบเขตพื้นที่เพื่อลงเวลาปฏิบัติงานนอกสถานที่ ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

6.1 ขั้นตอนการวิจัย

6.2 กลุ่มตัวอย่าง

6.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

6.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

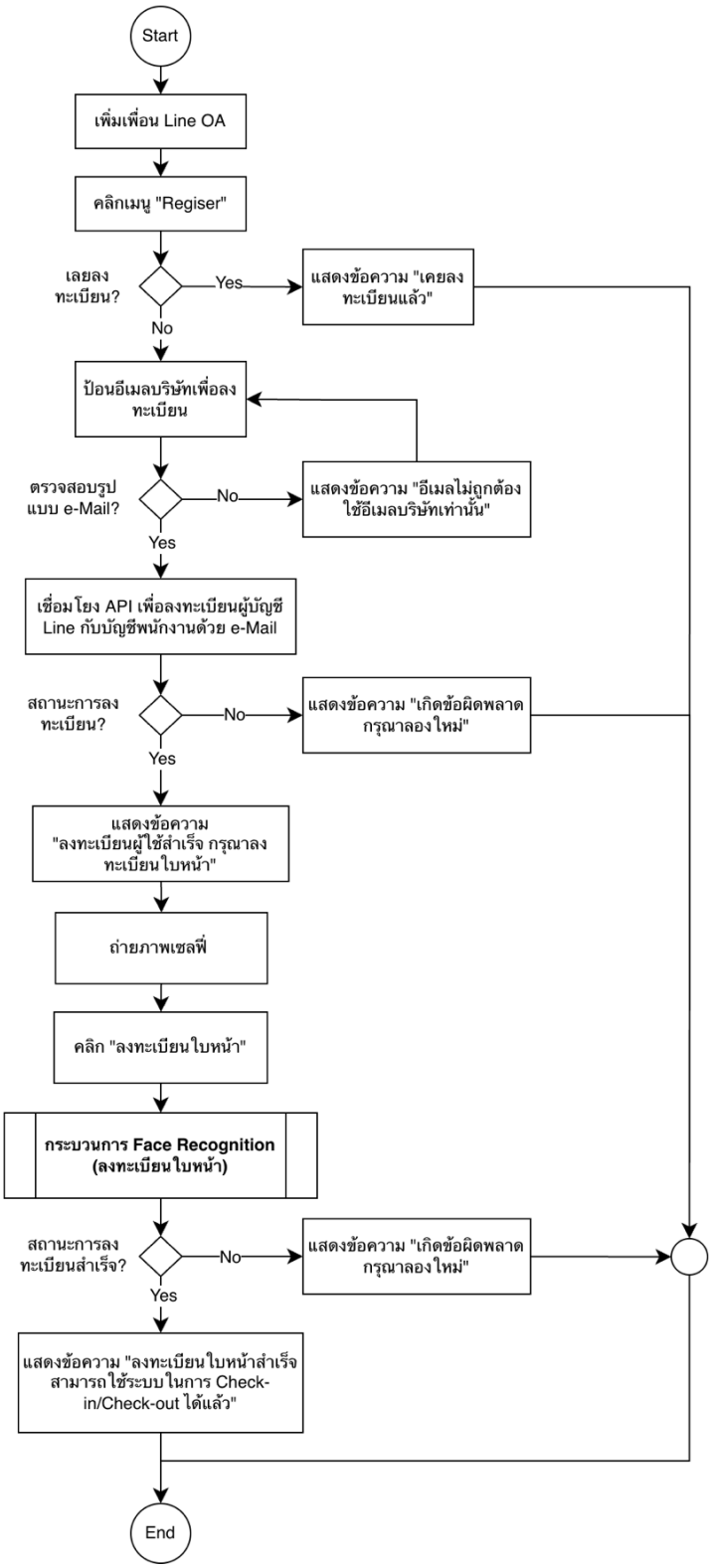
6.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 ขั้นตอนการวิจัย

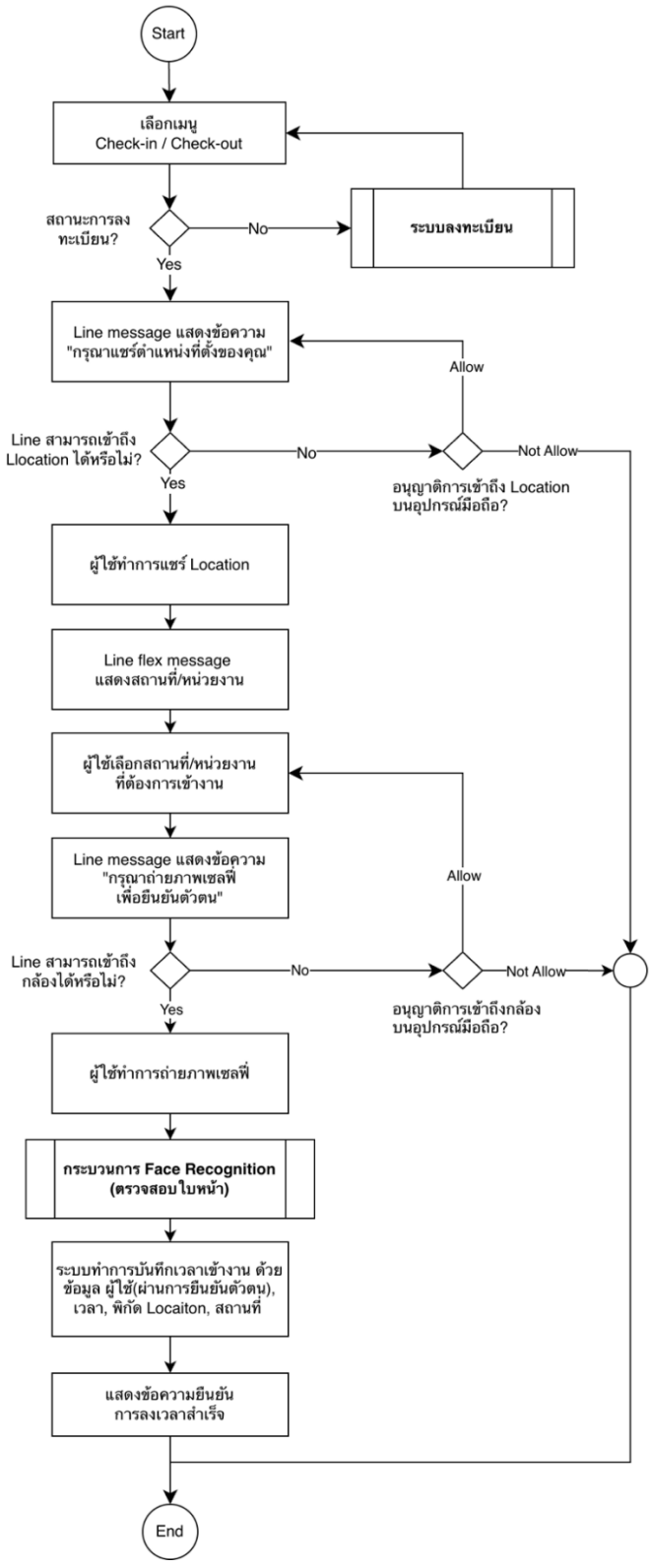
งานวิจัยนี้ใช้การพัฒนาระบบต้นแบบและทดลองใช้ตามหลักการวิจัยเชิงวิศวกรรม (Design Science Research Methodology) โดยมีขั้นตอนดำเนินการ ดังนี้

6.1.1 การศึกษาความต้องการ โดยรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับนโยบายการลงเวลาขององค์กร เพื่อจัดเก็บข้อมูลปัญหา ประเด็นความต้องการ และข้อจำกัดเฉพาะด้าน โดยเน้นเฉพาะกลุ่มพนักงานที่ต้องออกไปปฏิบัติงานภายนอก จากนั้นวิเคราะห์เพื่อกำหนดคุณลักษณะของระบบที่ต้องการ ด้านการยืนยันตัวตน การบันทึกพิกัด GPS อัตโนมัติ ตลอดจนทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อหาแนวทางที่เหมาะสม เช่น การใช้โมเดลรู้จำใบหน้า หรืออัลกอริทึมที่เหมาะ มีความง่ายและประหยัดทรัพยากร โดยยังคงให้ผลการจำแนกใบหน้าที่น่าพอใจ ตลอดจนการกำหนดเขตพื้นที่รัศมีที่สามารถลงเวลางานได้เฉพาะในพื้นที่ปฏิบัติงานจริง เป็นต้น

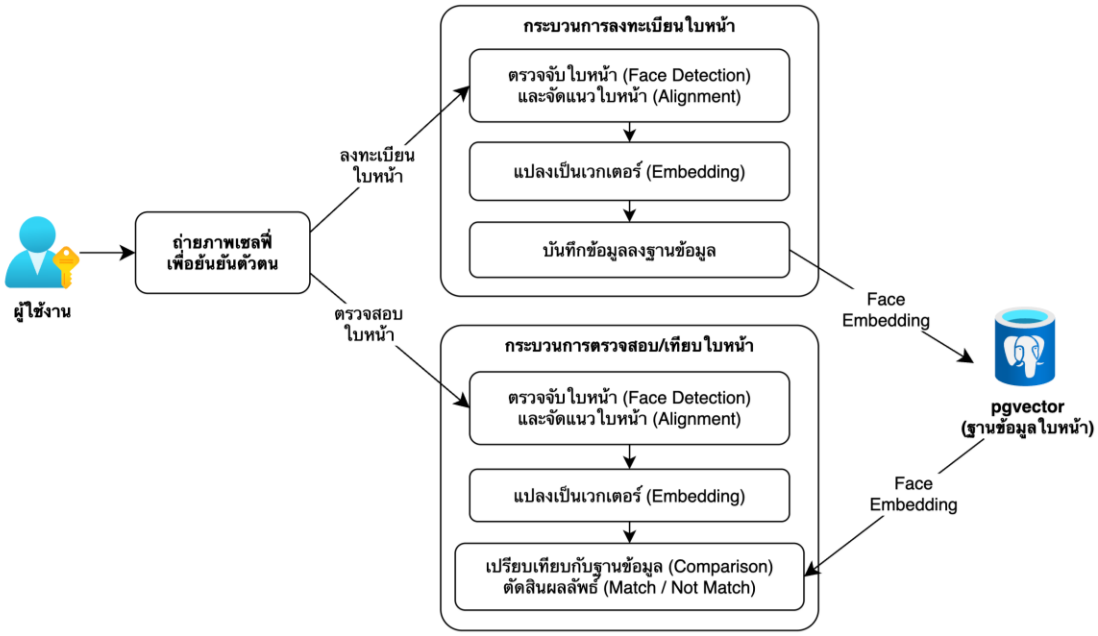
6.1.2 วิเคราะห์และออกแบบระบบเพื่อให้เป็นไปตามความต้องการคุณลักษณะของระบบ ออกแบบกระบวนการใช้งานระบบ ประกอบด้วย 2 กระบวน ได้แก่ 1) ขั้นตอนการลงทะเบียน และ 2) ขั้นตอนการใช้งานระบบเพื่อลงเวลางาน ตลอดจนการออกแบบหน้าจอระบบ ดังนี้



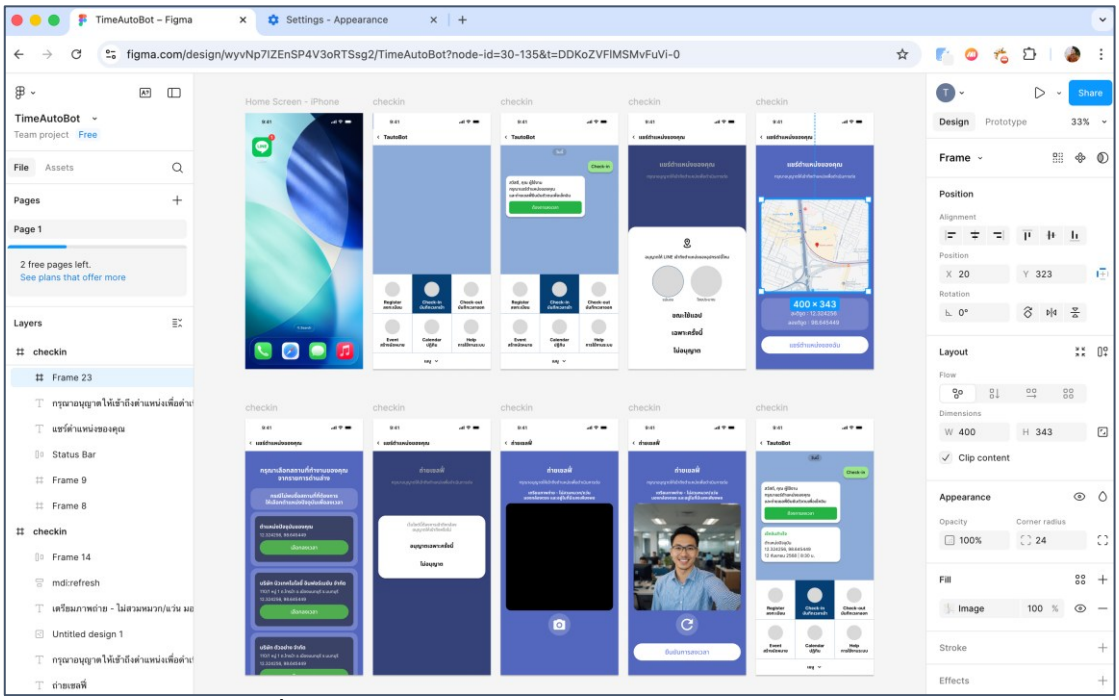
ภาพที่ 2 ขั้นตอนการลงทะเบียนผู้ใช้และลงทะเบียนใบหน้า



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการยืนยันตัวตนเพื่อลงเวลาปฏิบัติงานนอกสถานที่

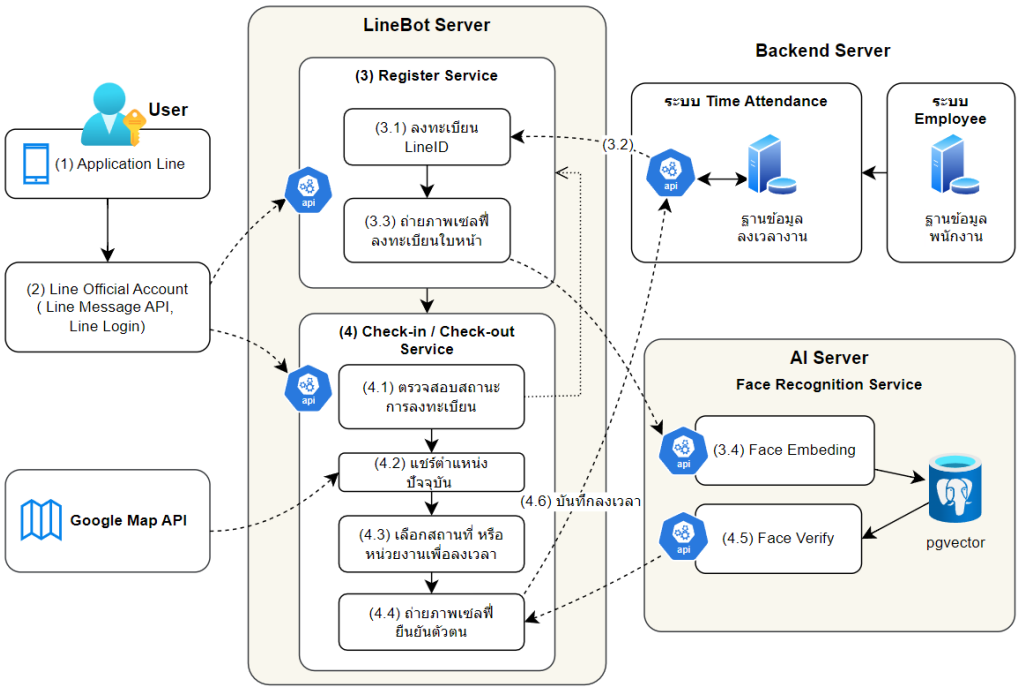


ภาพที่ 4 ขั้นตอนการทำงานของกระบวนการ Face Recognition



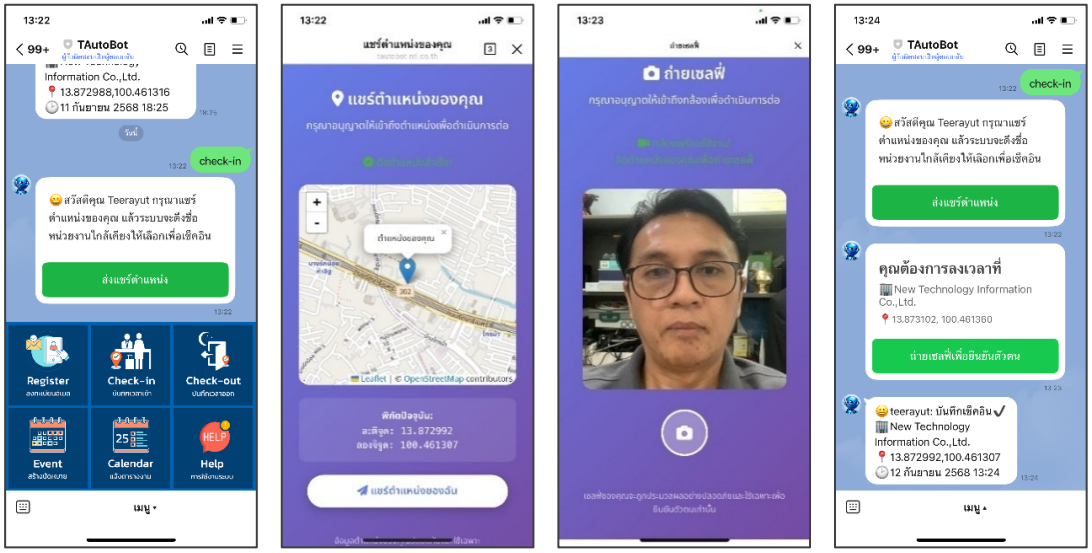
ภาพที่ 5 การออกหน้าจอส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (User Interface)

6.1.3 การพัฒนาระบบต้นแบบการยืนยันตัวตนอัจฉริยะฯ เพื่อลงเวลาปฏิบัติงานนอกสถานที่ ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้โมเดลการรู้จำใบหน้า face_recognition (Python library) ที่มีทั้งการตรวจจับ (Detection) และการรู้จำ (Recognition) สามารถติดตั้งและใช้งานได้โดยไม่ต้องใช้ GPU เหมาะกับงานวิจัย การพัฒนาต้นแบบ (Prototype) หรือระบบองค์กรขนาดเล็ก [19] สำหรับกระบวนการทำงานของระบบรู้จำใบหน้า (Face Recognition) ดังภาพที่ 4 และ 6 ประกอบด้วย 2 กระบวนการหลัก คือ 1) ในขั้นตอนการลงทะเบียนใบหน้า ผู้ใช้จะทำการถ่ายภาพตนเองผ่านกล้องมือถือ ระบบจะทำการตรวจจับและตัดเฉพาะส่วนใบหน้า จากนั้นปรับภาพให้อยู่ในมุมและขนาดที่เหมาะสม ก่อนส่งเข้าสู่โมเดลรู้จำใบหน้าเพื่อแปลงภาพให้เป็นข้อมูลเวกเตอร์ (Face Embedding) และจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูล (pgvector) เพื่อใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงสำหรับการตรวจสอบในอนาคต และ 2) เมื่อผู้ใช้ต้องการยืนยันตัวตน ระบบจะรับภาพเซลฟี่จากกล้องมือถือ จากนั้นจะทำการตรวจจับใบหน้าและแปลงภาพให้เป็นข้อมูลเวกเตอร์ด้วยโมเดลเดียวกัน แล้วไปเปรียบเทียบกับเวกเตอร์ที่จัดเก็บไว้ในฐานข้อมูล [20] โดยคำนวณค่าความคล้ายคลึง (Cosine Similarity หรือ Euclidean Distance) หากค่าความคล้ายอยู่ในช่วงที่กำหนด ระบบจะยืนยันว่าเป็นบุคคลเดียวกันและอนุญาตให้ผ่านการตรวจสอบได้ นอกจากนี้ ยังมีการใช้เทคโนโลยีระบุตำแหน่ง (GPS Location) และการกำหนดขอบเขตพื้นที่ (Geofencing) เพื่อจำกัดให้สามารถลงเวลาได้เฉพาะเขตพื้นที่ที่ปฏิบัติงาน [21]



ภาพที่ 6 สถาปัตยกรรมระบบการยืนยันตัวตนอัจฉริยะฯ

6.1.4 การนำระบบต้นแบบไปให้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 25 คน ทดลองใช้งานเป็นระยะเวลา 2 เดือน โดยใช้งานผ่านแอปพลิเคชันไลน์บนโทรศัพท์มือถือส่วนตัว ดังภาพที่ 7 ทั้งนี้ ก่อนการใช้งานระบบ ผู้ใช้ต้องลงทะเบียนผู้ใช้และลงทะเบียนใบหน้าก่อน และเมื่อผู้ใช้ต้องการลงเวลาปฏิบัติงานนอกสถานที่ (Check-in หรือ Check-out) ผู้ใช้จะต้องแชร์ตำแหน่งปัจจุบัน เลือกสถานที่ และถ่ายภาพเซลฟี่ โดยระบบจะส่งภาพใบหน้าไปตรวจสอบสอบ เปรียบเทียบกับข้อมูลใบหน้าที่ลงทะเบียนไว้ เพื่อยืนยันตัวตนของพนักงานในการลงเวลาปฏิบัติงานนอกสถานที่



ภาพที่ 7 การใช้งานระบบยืนยันตัวตนอัจฉริยะฯ ผ่านแอปพลิเคชันผ่านแอปพลิเคชันไลน์

6.1.5 การจัดเก็บบันทึกข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากการทดลองใช้งานจริงประกอบด้วย 1) ข้อมูลเชิงปริมาณจากระบบ ได้แก่ ข้อมูลบันทึกเวลาการเข้างาน-ออกงานของพนักงานแต่ละคนจากทั้งระบบดั้งเดิมและระบบต้นแบบ จำนวนครั้งของการลงเวลาแทนกัน หรือจำนวนครั้งของการพยายามลงเวลานอกสถานที่ เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์อัตราความถูกต้องของการลงเวลา และ 2) ข้อมูลเชิงคุณภาพจากแบบสอบถามกลุ่มตัวอย่างหลังทดลองใช้งานระบบ โดยแบบสอบถามจะวัดระดับความพึงพอใจ ตลอดจนสอบถามความคิดเห็นเปิดเกี่ยวกับข้อดีและข้อที่ควรปรับปรุงของระบบต้นแบบที่ได้ใช้งานจริง

6.2 กลุ่มตัวอย่าง

งานวิจัยนี้ประชากรเป้าหมายเป็นพนักงาน บริษัท นิวเทคโนโลยี่ อินฟอร์เมชั่น จำกัด ที่มีโอกาสออกไปทำงานนอกสถานที่ จำนวนทั้งสิ้น 50 คน และใช้แนวทางการเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งเป็นการเลือกจากผู้ที่มีคุณสมบัติตรงกับเกณฑ์ที่ต้องการศึกษา [16][17] โดยกลุ่มตัวอย่าง คือ พนักงานที่มีโอกาสออกไปปฏิบัติงานนอกสถานที่จาก 3 แผนก ได้แก่ 1) ทีมขายและการตลาดภาคสนาม จำนวน 5 คน 2) ทีมพัฒนาระบบหรือนักวิเคราะห์

ระบบ จำนวน 10 คน และ 3) ทีม System and Service จำนวน 10 คน รวมทั้งสิ้น 25 คน โดยเป็นสัดส่วนครึ่งหนึ่งของประชากร ซึ่งสามารถสะท้อนคุณลักษณะได้อย่างเพียงพอสำหรับทดลองใช้งานระบบต้นแบบ [18]

6.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยเรื่องระบบยืนยันตัวตนอัจฉริยะฯ เพื่อลงเวลาปฏิบัติงานนอกสถานที่ ผู้วิจัยได้กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ไว้ดังนี้

6.3.1 ใช้งานผ่านแอปพลิเคชันไลน์ โดยระบบต้นแบบที่พัฒนาขึ้นนี้ ใช้สำหรับยืนยันตัวตนและลงเวลาปฏิบัติงานนอกสถานที่ โดยผู้ใช้งานจะทำรายการผ่านแอปพลิเคชันไลน์ในรูปแบบการพูดคุยผ่านแชทบอท

6.3.2 แบบประเมินเพื่อวัดระดับความพึงพอใจการใช้งานระบบยืนยันตัวตนอัจฉริยะฯ เพื่อลงเวลาปฏิบัติงานนอกสถานที่ จากกลุ่มตัวอย่างที่ได้ทดลองใช้งานระบบ

6.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

6.4.1 เก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยหรือทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน โดยผู้วิจัยได้จัดทำแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจการใช้งานระบบยืนยันตัวตันอัจฉริยฯ เพื่อลงเวลาปฏิบัติงานนอกสถานที่ แล้วนำไปเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ตรวจสอบเพื่อหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) ของแบบสอบถามแต่ละข้อและคัดเลือกเฉพาะข้อที่มีค่า ตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป เพื่อนำไปสร้างแบบประเมินความพึงพอใจการใช้งานระบบ สำหรับให้กลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้งานระบบตอบแบบสอบถามต่อไป

6.4.2 การเก็บข้อมูลจากผู้ใช้งานที่เป็นประชากรกลุ่มตัวอย่าง คือ พนักงานที่ออกไปปฏิบัติงานนอกสถานที่ ที่ทดลองใช้งานระบบยืนยันตัวตนอัจฉริยะฯ ในการลงเวลางาน จำนวน 25 คน ทำการตอบแบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจหลังจากการทดลองใช้งานระบบมาเป็นระยะเวลา 2 เดือน โดยการหาค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจของผู้ใช้ และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เพื่ออธิบายลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) ได้แก่ เพศ อายุ วุฒิการศึกษา อายุงาน และแผนกงาน โดยใช้ค่าความถี่ และร้อยละ ดังนี้

ตารางที่ 1 แบบสอบถาม ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อคำถาม	คำตอบ
1. เพศ	[ ] ชาย [ ] หญิง
2. อายุ	[ ] 20-25 ปี [ ] 26-30 ปี [ ] 31-35 ปี [ ] 36-40 ปี [ ] 41-45 ปี [ ] 46-50 ปี
3. วุฒิการศึกษา	[ ] ปริญญาตรี [ ] ปริญญาโท [ ] สูงกว่าปริญญาโท
4. อายุงาน	[ ] น้อยกว่า 1 ปี [ ] 1-3 ปี [ ] 4-6 ปี [ ] 7-10 ปี [ ] มากกว่า 10 ปี
5. แผนก	[ ] ทีมขาย [ ] ทีมพัฒนาระบบ [ ] ทีมบริการ

ตอนที่ 2 วิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ ต่อการใช้งานระบบในแต่ละด้าน โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่ออธิบายระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละด้าน ประกอบด้วย 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความสะดวกในการใช้งาน 2) ด้านความถูกต้องและความน่าเชื่อถือ 3) ด้านประสิทธิภาพและผลประโยชน์ และ 4) ด้านความพึงพอใจโดยรวม รวมจำนวน 20 ข้อ ดังนี้

ตารางที่ 2 แบบสอบถาม ตอนที่ 2 วัดระดับความพึงพอใจ ต่อการใช้งานระบบในแต่ละด้าน

ข้อคำถาม	คำตอบ				
	พึงพอใจมากที่สุด (5)	พึงพอใจมาก (4)	พึงพอใจปานกลาง (3)	พึงพอใจน้อย (2)	พึงพอใจน้อยที่สุด (1)
1. ด้านความสะดวกในการใช้งาน					
1.1 ระบบมีการออกแบบที่เข้าใจง่าย					
1.2 การใช้งานระบบไม่ซับซ้อน					
1.3 สามารถเรียนรู้การใช้งานได้อย่างรวดเร็ว					
1.4 การลงเวลาผ่านระบบใช้เวลาไม่นาน					
1.5 ระบบตอบสนองได้อย่างรวดเร็ว					
2. ด้านความถูกต้องและความน่าเชื่อถือ					
2.1 ระบบสามารถระบุตัวตนได้อย่างถูกต้อง					
2.2 ระบบสามารถตรวจสอบตำแหน่งได้แม่นยำ					
2.3 ข้อมูลการลงเวลามีความถูกต้อง					
2.4 ระบบทำงานได้อย่างคงที่และไม่มีปัญหา					
2.5 ระบบป้องกันการลงเวลาแทนกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ					
3. ด้านประสิทธิภาพและผลประโยชน์					
3.1 ระบบช่วยประหยัดเวลาในการลงเวลางาน					
3.2 ระบบลดความผิดพลาดในการบันทึกเวลา					
3.3. ระบบทำให้กระบวนการลงเวลาโปร่งใสมากขึ้น					
3.4 ระบบช่วยลดข้อพิพาทเรื่องการลงเวลา					

ข้อคำถาม	คำตอบ				
	พึงพอใจมากที่สุด (5)	พึงพอใจมาก (4)	พึงพอใจปานกลาง (3)	พึงพอใจน้อย (2)	พึงพอใจน้อยที่สุด (1)
3.5 ระบบเพิ่มความยุติธรรมในการประเมินผลงาน					
4. ด้านความพึงพอใจโดยรวม					
4.1 มีความพึงพอใจต่อระบบโดยรวม					
4.2 ต้องการให้องค์กรนำระบบนี้มาใช้งานจริง					
4.3 จะแนะนำระบบนี้ให้กับองค์กรอื่น					
4.4 ระบบนี้ดีกว่าวิธีการลงเวลาแบบเดิม					
4.5 มีความมั่นใจที่จะใช้ระบบนี้ต่อไปในอนาคต					

ตอนที่ 3 เป็นแบบสอบถามปลายเปิด เพื่อเป็นการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม จำนวน 3 ข้อ ได้แก่ 1) จุดเด่นของระบบที่ท่านประทับใจมากที่สุด 2) ปัญหาหรือข้อจำกัดของระบบที่พบ และ 3) ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงระบบ ดังนี้

ตารางที่ 3 แบบสอบถาม ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ข้อคำถาม	คำตอบ
1. จุดเด่นของระบบที่ท่านประทับใจมากที่สุด	
2. ปัญหาหรือข้อจำกัดของระบบที่พบ	
3. ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงระบบ	

6.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

งานวิจัยนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้สถิติสำหรับการวิเคราะห์และอธิบายผลข้อมูล ดังนี้

6.5.1 การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามก่อนนำไปใช้เก็บข้อมูล ด้วยแบบสอบถามปลายปิดเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัย หรือทรงคุณวุฒิแสดงความคิดเห็น และนำผลของความคิดเห็นไปหาค่า Index of Item Objective Congruence (IOC) จากนั้นนำข้อคำถามที่ผู้เชี่ยวชาญเลือกและเสนอแนะให้ปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปสร้างแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจการใช้งานระบบ โดยแบบสอบถามปลายปิดที่สอบถามผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วยคำถาม ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าคำถามความเหมาะสม

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าคำถามมีความเหมาะสมหรือไม่

-1 หมายถึง แน่ใจว่าคำถามไม่มีความเหมาะสม

จากนั้นนำคะแนนของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง Index of Item Objective Congruence (IOC) โดยใช้สูตรดังสมการที่ 6-1

$$IOC = \frac{\sum R}{N} \quad (6\text{-}1)$$

6.5.2 สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) เพื่อใช้อธิบายหรือสรุปข้อมูลเพื่อให้เข้าใจลักษณะของข้อมูลที่รวบรวมได้อย่างชัดเจน โดยไม่มีการสรุปอ้างอิงไปยังประชากรที่ใหญ่กว่า [22] สำหรับงานวิจัยนี้ใช้เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล 2 ส่วน ได้แก่ ตอนที่ 1 อธิบายลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เพศ อายุ วุฒิการศึกษา อายุงาน และแผนกงาน โดยใช้ความถี่ (Frequency) และร้อยละ (Percentage) และตอนที่ 2 วิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ ต่อการใช้งานระบบในแต่ละด้าน โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: SD) เพื่ออธิบายระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละด้านและในภาพรวม โดยเกณฑ์การแปลความหมายของค่าคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจ [23] แบ่งช่วงคะแนนออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- ค่าเฉลี่ย 4.21 - 5.00 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ย 3.41 - 4.20 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมาก
- ค่าเฉลี่ย 2.61 - 3.40 หมายถึง ระดับความพึงพอใจปานกลาง
- ค่าเฉลี่ย 1.81 - 2.60 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อย
- ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.80 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

การคำนวณหาค่าเฉลี่ยของระดับความพึงพอใจการใช้งานระบบของกลุ่มตัวอย่าง ใช้สูตรดังสมการที่ 6-2 ดังนี้

$$\overline{X} = \frac{\sum X}{N} \quad (6\text{-}2)$$

เมื่อ $\overline{X}$ คือ คะแนนเฉลี่ย
$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
N คือ จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม (กลุ่มตัวอย่าง)

ในงานวิจัยนี้มีเกณฑ์ในการพิจารณาระดับความพึงพอใจการใช้งานระบบของกลุ่มตัวอย่างแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ดังนี้

ตารางที่ 4 มาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ เพื่อวัดระดับความพึงพอใจการใช้งานระบบ

ระดับความเหมาะสม	ความหมาย
5	พึงพอใจมากที่สุด
4	พึงพอใจมาก
3	พึงพอใจปานกลาง
2	พึงพอใจน้อย
1	พึงพอใจน้อยที่สุด

การคำนวณหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน โดยใช้สูตรดังสมการที่ 6-3 ดังนี้

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum(X - \bar{X})^2}{N-1}} \qquad (6\text{-}3)$$

เมื่อ $S.D$ คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X คือ คะแนนแต่ละตัวในกลุ่มตัวอย่าง

$\bar{X}$ คือ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

N คือ จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม (กลุ่มตัวอย่าง)

7. ผลการวิจัย

จากการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาต้นแบบระบบยืนยันตัวตนอัจฉริยะฯ เพื่อลงเวลาปฏิบัติงานนอกสถานที่ ผู้วิจัยขอนำเสนอรายละเอียดผลการวิจัย ดังนี้

ตาราง 5 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลทั่วไป	รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ	ชาย	13	52
	หญิง	12	48
	รวม	**25**	**100**
อายุ	20-25 ปี	1	4
	26-30 ปี	8	32
	31-35 ปี	8	32
	36-40 ปี	4	16
	41-45 ปี	3	12
	46-50 ปี	1	4
	รวม	**25**	**100**
วุฒิการศึกษา	ปริญญาตรี	19	76
	ปริญญาโท	6	24
	รวม	**25**	**100**

ข้อมูลทั่วไป	รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
อายุงาน	น้อยกว่า 1 ปี	1	4
	1-3 ปี	8	32
	4-6 ปี	8	32
	7-10 ปี	4	16
	มากกว่า 10 ปี	4	16
	รวม	**25**	**100**
แผนก	ทีมขายและการตลาดภาคสนาม	5	20
	ทีมพัฒนาระบบหรือนักวิเคราะห์ระบบ	10	40
	ทีม System and Service	10	40
	รวม	**25**	**100**

ด้านข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากตารางที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศชาย จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 52.00 และเพศหญิง จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 48.00 มีอายุระหว่าง 26-30 ปี และ 31-35 ปี มากที่สุด จำนวนด้านละ 8 คน คิดเป็นร้อยละ 32.00 มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 76.00 และปริญญาโท จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 24.00 มีอายุงานระหว่าง 1-3 ปี และ 4-6 ปี มากที่สุด จำนวนด้านละ 8 คน คิดเป็นร้อยละ 32.00 และสังกัดแผนกพัฒนาระบบหรือนักวิเคราะห์ระบบ และทีม System and Service มากที่สุด จำนวนด้านละ 10 คน คิดเป็นร้อยละ 40.00

ตาราง 6 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของพนักงานหลังจากทดลองใช้งานระบบต้นแบบ เพื่อลงเวลาปฏิบัติงานนอกสถานที่

ความพึงพอใจ		ผลการประเมิน		
		$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
1. ด้านความสะดวกในการใช้งาน	ระบบมีการออกแบบที่เข้าใจง่าย	4.28	0.61	มากที่สุด
	การใช้งานระบบไม่ซับซ้อน	4.44	0.51	มากที่สุด
	สามารถเรียนรู้การใช้งานได้อย่างรวดเร็ว	4.40	0.50	มากที่สุด
	การลงเวลาผ่านระบบใช้เวลาไม่นาน	4.32	0.56	มากที่สุด
	ระบบตอบสนองได้อย่างรวดเร็ว	4.28	0.46	มากที่สุด
	ความพึงพอใจโดยรวม	**4.34**	**0.53**	**มากที่สุด**
2. ด้านความถูกต้องและความน่าเชื่อถือ	ระบบสามารถระบุตัวตนได้อย่างถูกต้อง	4.36	0.64	มากที่สุด
	ระบบสามารถตรวจสอบตำแหน่งได้แม่นยำ	4.40	0.50	มากที่สุด
	ข้อมูลการลงเวลามีความถูกต้อง	4.40	0.50	มากที่สุด
	ระบบทำงานได้อย่างคงที่และไม่มีปัญหา	4.32	0.56	มากที่สุด
	ระบบป้องกันการลงเวลาแทนกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.32	0.48	มากที่สุด
	ความพึงพอใจโดยรวม	**4.36**	**0.54**	**มากที่สุด**
3. ด้านประสิทธิภาพและผลประโยชน์	ระบบช่วยประหยัดเวลาในการลงเวลางาน	4.32	0.48	มากที่สุด
	ระบบลดความผิดพลาดในการบันทึกเวลา	4.40	0.50	มากที่สุด
	ระบบทำให้กระบวนการลงเวลาโปร่งใสมากขึ้น	4.36	0.64	มากที่สุด
	ระบบช่วยลดข้อพิพาทเรื่องการลงเวลา	4.32	0.56	มากที่สุด
	ระบบเพิ่มความยุติธรรมในการประเมินผลงาน	4.32	0.48	มากที่สุด
	ความพึงพอใจโดยรวม	**4.34**	**0.53**	**มากที่สุด**
4. ด้านความพึงพอใจโดยรวม	มีความพึงพอใจต่อระบบโดยรวม	4.28	0.61	มากที่สุด
	ต้องการให้องค์กรนำระบบนี้มาใช้งานจริง	4.40	0.50	มากที่สุด
	จะแนะนำระบบนี้ให้กับองค์กรอื่น	4.32	0.56	มากที่สุด
	ระบบนี้ดีกว่าวิธีการลงเวลาแบบเดิม	4.32	0.56	มากที่สุด

ความพึงพอใจ		ผลการประเมิน		
		$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
	มีความมั่นใจที่จะใช้ระบบนี้ต่อไปในอนาคต	4.36	0.49	มากที่สุด
	ความพึงพอใจโดยรวม	**4.34**	**0.54**	**มากที่สุด**
ความพึงพอใจโดยรวมทั้งระบบ		**4.35**	**0.53**	**มากที่สุด**

ระดับความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบ

1. **ด้านความสะดวกในการใช้งาน (Usability)** จากตารางที่ 6 พบว่ามีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.34 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.53 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด โดยพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้คะแนนความพึงพอใจสูงที่สุดในข้อ "การใช้งานระบบไม่ซับซ้อน" มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.51 รองลงมาคือ "สามารถเรียนรู้การใช้งานได้อย่างรวดเร็ว" มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.50 แสดงให้เห็นว่าระบบมีการออกแบบที่เหมาะสมและใช้งานง่าย

2. **ด้านความถูกต้องและความน่าเชื่อถือ (Accuracy and Reliability)** จากตารางที่ 6 พบว่ามีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.36 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.54 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด โดยผู้ตอบแบบสอบถามให้คะแนนความพึงพอใจสูงที่สุดในข้อ "ระบบสามารถตรวจสอบตำแหน่งได้แม่นยำ" และ "ข้อมูลการลงเวลามีความถูกต้อง" มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.50 แสดงให้เห็นว่าระบบมีความแม่นยำในการระบุตำแหน่งและความถูกต้องของข้อมูลการลงเวลา

3. **ด้านประสิทธิภาพและผลประโยชน์ (Efficiency and Benefits)** จากตารางที่ 6 พบว่ามีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.34 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.53 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด โดยพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามให้คะแนนความพึงพอใจสูงที่สุดในข้อ "ระบบลดความผิดพลาดในการบันทึกเวลา" มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน แสดงให้เห็นว่าระบบช่วยปรับปรุงความแม่นยำและประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูลการลงเวลางาน

4. **ด้านความพึงพอใจโดยรวม (Overall Satisfaction)** จากตารางที่ 6 พบว่ามีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.34 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.54 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด และพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้คะแนนความพึงพอใจสูงที่สุดในข้อ "ต้องการให้องค์กรนำระบบนี้มาใช้งานจริง" มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน แสดงให้เห็นว่าผู้ใช้งานมีความต้องการให้นำระบบไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริง

8. สรุปแนวคิดการวิจัย/ผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ โดยพัฒนาระบบต้นแบบการยืนยันตัวตนอัจฉริยะฯ ที่ผสานเทคโนโลยีการรู้จำใบหน้า การระบุตำแหน่ง GPS และ Geofencing เพื่อลงเวลาปฏิบัติงานนอกสถานที่ได้อย่างสมบูรณ์ และผลการทดลองใช้ยืนยันว่าระบบมีความถูกต้องและความน่าเชื่อถือในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 ซึ่ง สนับสนุนสมมติฐานที่ 1 ว่าระบบสามารถป้องกันการทุจริตจากการลงเวลาแทนกันและการลงเวลานอกสถานที่ได้อย่างมีนัยสำคัญ เมื่อพิจารณาในภาพรวมผู้ใช้งานยังมีความพึงพอใจต่อระบบในทุกมิติ โดยมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจโดยรวมในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.35 และมีความต้องการให้นำระบบไปใช้งานจริงอย่างสูง ซึ่งสนับสนุนสมมติฐานที่ 2 ที่ว่าระบบดังกล่าวจะได้รับความพึงพอใจในการใช้งานจากพนักงานสูงเมื่อเทียบกับวิธีการแบบดั้งเดิม สอดคล้องกับงานวิจัยของ Habila et al. (2025) ที่พบว่าระบบลงเวลาอัจฉริยะช่วยลดข้อผิดพลาดและเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการ [24][25]

9. เอกสารอ้างอิง

[1] ณัศรุณ บินโหรน, "การพัฒนาต้นแบบระบบบันทึกเวลาปฏิบัติงานโดยใช้โทรศัพท์สมาร์ตโฟน," วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา, 2557.

[2] จิรวัฒน์ สุขสวัสดิ์, "ระบบบันทึกการเข้าออก บ.นิมเปิลคอปอเรชัน โดยใช้พิกัด GPS," ปริญญานิพนธ์วิทยาศาสตรบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ, มหาวิทยาลัยสยาม, กรุงเทพฯ, 2563.

[3] A. A. Ahmed, "A review of biometric technology for employee attendance monitoring systems," Iraqi Journal of Information Technology, vol. 11, no. 1, pp. 24–38, 2021.

[4] S. Charoensak, P. Rattanaporn, and C. Limsiroratana, "A study of factors influencing the acceptance of facial recognition technology in Thailand," Journal of Information Science and Technology, vol. 12, no. 1, pp. 45–60, 2022.

[5] A. Al-Rifaie, A. S. Al-Khalifah, and M. A. Al-Razgan, "A survey of privacy and security issues in biometric-based attendance systems," IEEE Access, vol. 9, pp. 54331–54346, 2021.

[6] วิยดา ยะไวทย์, ขวัญฤทัย สิริจินดา, และ พณชัย บรรจงรอด, "แอพพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือสำหรับระบบลงเวลาการเข้าปฏิบัติงานโดยใช้การจดจำใบหน้า," วารสารวิชาการการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ, vol. 4, no. 1, pp. 29–36, 2561.

[7] พรพรรณ ประจักษ์เนตร และ สุภมาส อังศุโชติ, "ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานรูปแบบ Work from Home กรณีศึกษา พนักงานบริษัทเอกชนในเขตกรุงเทพมหานคร," วารสารการจัดการมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์, vol. 11, no. 2, pp. 34-45, 2565.

[8] ณัฐชนนท์ ภูกลาง, ณสิทธิ์ เหล่าเส็น, พิทา จารุพูนผล, และ ธนกฤษ จันทร์แสง, "การพัฒนาระบบลงเวลาการเข้าทำงานด้วยเทคโนโลยีการรู้จำใบหน้า ระหว่างการแพร่ระบาดของไวรัสโควิค-19," ใน รายงานการประชุมและนำเสนองานวิชาการระดับชาติ ด้านการศึกษา ครั้งที่ 2, ชัยภูมิ, 2565, น. 1-12.

[9] S. Khan, A. Akram, and N. Usman, "Real time automatic attendance system for face recognition using Face API and OpenCV," Wireless Personal Communications, vol. 113, pp. 469–480, 2020.

[10] S. Chotaliya, I. Vaish, P. Kanojia, and S. Suman, "Self-X: Geo fencing and face recognition based smart attendance management application," International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET), vol. 10, no. 4, 2023.

[11] I. G. A. K. P. Aryantha, I. M. A. Wirawan, and I. P. A. Arthawan, "Design of an Android-based employee attendance system using face recognition and GPS," in 2022 4th International Conference on Cybernetics and Intelligent System (ICORIS), Bali, Indonesia, 2022.

[12] N. K. A. Saputro, D. P. Rakhmadani, and T. M. Aditama, "Design and implementation of face recognition and GPS based attendance system," in 2021 International Conference on Computer Science, Information Technology, and Electrical Engineering (ICOMITEE), Banyuwangi, Indonesia, 2021.

[13] R. S. H. T. Simamora, E. P. S. Tamba, and D. P. G. H. Sitorus, "Design and build an attendance application with the geofencing method for field employee monitoring," Jurnal Mantik, vol. 5, no. 4, pp. 2397–2404, 2022.

[14] S. Yelve, D. Patil, R. Singh, and J. Sangoi, "Geo-fence based facial image recognition attendance system," International Journal of Research Publication and Reviews, vol. 4, no. 3, pp. 4467–4474, 2023.

[15] N. V. Prasada and Ikrimach, "Employee attendance system using face recognition and GPS using local binary pattern histogram," International Journal of Science, Technology, Engineering and Mathematics, vol. 4, no. 4, pp. 83–107, 2024.

[16] M. Q. Patton, Qualitative Research and Evaluation Methods, 3rd ed. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 2002.

[17] C. Teddlie and F. Yu, "Mixed methods sampling: A typology with examples," Journal of Mixed Methods Research, vol. 1, no. 1, pp. 77–100, 2007.

[18] L. R. Gay, G. E. Mills, and P. W. Airasian, Educational Research: Competencies for Analysis and Applications, 10th ed. Boston, MA: Pearson, 2012.

[19] ปฏิวัติ อิงคสันตติกุล, "การพัฒนาระบบรู้จำใบหน้าบุคคล (Person Face Recognition System Development)," วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่, 2557.

[20] T. Nanuvala, B. R. Reddy, K. Sahith, S. Vihung, S. Keerthi, and S. Omkaarini, "Face recognition in attendance: A modern solution," Frontiers in Health Informatics, vol. 13, no. 7, pp. 406–413, 2024.

[21] พลากร สอนสุภาพ, "การพัฒนาระบบบันทึกการปฏิบัติงานด้วยระบบออนไลน์แบบระบุพิกัดตำแหน่ง," วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม, vol. 12, no. 1, pp. 45-58, 2568.

[22] F. J. Gravetter and L. B. Wallnau, Statistics for the Behavioral Sciences, 9th ed. Belmont, CA: Wadsworth, 2013.

[23] J. W. Best, Research in Education, 3rd ed. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1977.

[24] M. Habila, F. N. Francisca, L. Ishaya, M. K. Ahmed, U. A. Muhammad, and H. P. Charles, "Smart real-time attendance system for Nigerian universities," Journal of Information and Organizational Sciences, vol. 49, no. 1, pp. 121–138, 2025.

[25] S. M. Bramesh, P. Arun, and H. R. Deekshith, "Smart attendance system with facial recognition and GPS verification," International Multidisciplinary Research Journal Reviews (IMRJR), vol. 2, no. 8, 2025.