

Received: 22 ก.ค. 2568

Revised: 17 ก.ย. 2568

Accepted: 22 ก.ย. 2568

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันบันทึกการเข้าทำงานด้วยวิธีการเปรียบเทียบใบหน้า
โรงเรียนอนุบาลเทศบาลตำบลหนองแห่ ตำบลหนองแห่ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่
The Development of a Facial Recognition Web Application for Attendance
Tracking at Nongyaeng Municipal Kindergarten School, Sansai, Chiang Mai

จุฬาวลี มณีเลิศ¹, จิรกิตต์ พรสกุลรุ่งโรจน์^{1*} และ พรwana รัตนชูโชค¹

¹ภาควิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

Chulawalee Maneelert¹, Jirakit Pornsakunrungsot^{1*} and Ponwana Rattanachuchok¹

¹Department of Computer, Faculty of Science and Technology,
Chiang Mai Rajabhat University

*Corresponding author: 65143334@g.cmru.ac.th

Abstract

This research aims to (1) develop a web application for attendance recording using facial recognition for teachers and staff at the kindergarten; (2) evaluate web application performance and (3) evaluate user satisfaction with the web application. The identified problem is that the school's existing time recording system relies on a time clock machine, which often breaks down. The process of summarizing the records is time-consuming, and when switching to manual recording, errors frequently occur, resulting in delays in payroll processing. Moreover, teachers arriving late affect both the quality of student supervision and student safety. A total of 11 staff members were selected to assess the application's efficiency, and 40 users were selected to assess the application's satisfaction including all staff members from the kindergarten. The research tools included a user satisfaction questionnaire, and statistical analysis was conducted using mean and standard deviation.

The results showed that (1) the web application accurately identified all staff members; (2) the web application had an accuracy of 88.02% and (3) overall user satisfaction was at a [level], with a mean score of 3.70 and a standard deviation of 1.72 from the users at the kindergarten and a mean score of 4.56 and a standard deviation of 0.64 from users at Computer Department, Chiang Mai Rajabhat University. These

findings confirm that the web-based facial recognition attendance system is effective and can be practically used for attendance tracking.

Keyword: Web Applications; Facial Recognition; Attendance System

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันบันทึกการเข้าทำงานด้วยวิธีการเปรียบเทียบใบหน้า 2) เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของการเปรียบเทียบใบหน้า และ 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานเว็บแอปพลิเคชันบันทึกการเข้าทำงานด้วยวิธีการเปรียบเทียบใบหน้า ปัญหาที่พบคือระบบบันทึกเวลาเข้าทำงานเดิมของโรงเรียนใช้เครื่องตอกบัตร ซึ่งมักชำรุดบ่อยขึ้นตอนการสรุปผลใช้เวลานาน และเมื่อเปลี่ยนไปบันทึกด้วยมือก็มักเกิดข้อผิดพลาด ส่งผลให้การเบิกจ่ายค่าตอบแทนล่าช้า อีกทั้งการมาสายของครูบางท่านยังส่งผลต่อคุณภาพการดูแลนักเรียนและความปลอดภัยของนักเรียนด้วย กลุ่มตัวอย่างแบ่งออกเป็นผู้ประเมินประสิทธิภาพของระบบ 11 คน คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง และผู้ใช้งานระบบจำนวน 40 คน คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างจากวิธีการเลือกตัวอย่างตามความสะดวก โดยใช้ไลบรารี Face-API ซึ่งใช้โมเดล MobileNetV1 ที่มีการสอนโดยใช้ชุดข้อมูลที่ชื่อ WIDER FACE มาแล้ว (Pre-trained) โดยผู้พัฒนา Face-API เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบประเมินประสิทธิภาพ แบบสอบถามความพึงพอใจ สำหรับสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) เว็บแอปพลิเคชันบันทึกการเข้าทำงานด้วยวิธีการเปรียบเทียบใบหน้าสามารถจำแนกบุคคลกร และรายงานผลการปฏิบัติงานได้ถูกต้อง 2) การทดสอบประสิทธิภาพการเปรียบเทียบใบหน้ามีความถูกต้อง 88.02% 3) ความพึงพอใจของผู้ใช้งานจากโรงเรียนอนุบาลเทศบาลตำบลหนองแห่อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.70 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.72 และความพึงพอใจของผู้ใช้งานจากภาควิชาคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.64 ดังนั้น จึงมั่นใจได้ว่า เว็บแอปพลิเคชันบันทึกการเข้าทำงานด้วยวิธีการเปรียบเทียบใบหน้า สามารถนำไปใช้ประโยชน์เพื่อบันทึกเวลาเข้างานได้จริง

คำสำคัญ : เว็บแอปพลิเคชัน; การเปรียบเทียบใบหน้า; ระบบบันทึกการเข้าทำงาน

1. บทนำ

โรงเรียนอนุบาลเทศบาลตำบลหนองแห่ ตั้งอยู่ ณ เลขที่ 189 หมู่ 5 ตำบลหนองแห่ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ รหัสไปรษณีย์ 50210 เปิดทำการตั้งแต่ 7:00 น. จนถึง 16:30 น. วันจันทร์ ถึง ศุกร์ มีการจัดการเรียนการสอนระดับชั้นอนุบาล 1 ถึงชั้นอนุบาล 3 มีคุณครู 8 คน และพนักงาน 3 คน ประกอบด้วย แม่บ้าน 1 คน ภารโรง 1 คน และพนักงานรักษาความปลอดภัย 1 คน มีนักเรียนอนุบาลทั้งหมดจำนวน 155 คน ผู้ปกครองของนักเรียนจะส่งเด็กนักเรียนตั้งแต่ 7:00 น. เป็นต้นไป เด็กนักเรียนอนุบาลจำเป็นต้องอยู่ในความดูแลของคุณครูอยู่เสมอ ตั้งแต่เข้ามาอยู่ที่โรงเรียนจนถึงออกจากโรงเรียน ดังนั้น คุณครูจำเป็นต้องเตรียมตัวรับเด็กนักเรียนในช่วงเวลานั้น

การบันทึกเวลาเข้าทำงานของโรงเรียนใช้เครื่องบันทึกเวลาเข้าทำงานด้วยการประทับเวลาลงบนกระดาษ เรียกโดยทั่วไปว่าเครื่องตอกบัตร จะมีขั้นตอนดังนี้ คุณครูและพนักงานแต่ละคนจะมีบัตรตอกเป็นของตัวเองมีลักษณะเป็นตาราง ทุก ๆ เข้าเมื่อมาถึงที่ทำงาน ทุกคนจะนำบัตรของตัวเองไปเสียบในช่องของเครื่องประทับเวลาและจะได้ประทับเวลาออกมาบนตาราง เช่นเดียวกับตอนเลิกงาน ก็จะต้องนำบัตรไปเสียบในเครื่องตอกบัตรเพื่อประทับเวลาเลิกงาน เมื่อต้องการตรวจสอบ เจ้าหน้าที่จะนำบัตรมาสรุปผล ขั้นตอนดังกล่าวมักใช้เวลาาน และเครื่องตอกบัตรก็มักมีการชำรุดบ่อยครั้ง เมื่อเกิดการชำรุดก็จะเปลี่ยนไปบันทึกด้วยมือ มักมีปัญหาข้อผิดพลาดจากการบันทึกด้วยมือ ทำให้เกิดปัญหาเบิกค่าตอบแทนล่าช้าอยู่บ่อยครั้ง เวลาที่เข้างานมีความสำคัญกับ คุณภาพชีวิตและความปลอดภัยของนักเรียน เนื่องจากการที่ครูบางท่านมาสาย ทำให้ดูแลนักเรียนไม่ทั่วถึงและมักเกิดอุบัติเหตุบ่อยครั้งในอดีต รวมถึงเวลาเข้าออกงานก็จะถูกใช้เป็นข้อมูลในการจ่ายค่าตอบแทนของคุณครู กรณีที่เป็นข้าราชการครู การขาด ลา มาสาย จะเป็นหนึ่งในข้อมูลที่ใช้พิจารณาเลื่อนขั้นเงินเดือนในแต่ละรอบปี กรณีที่เป็นลูกจ้างทั่วไป การขาด ลา มาสาย จะเป็นหนึ่งในข้อมูลในการเบิกจ่ายค่าตอบแทนและการพิจารณาต่อสัญญาจ้างในปีต่อไป

Wanyonyi and Celik (2022) กล่าวว่า ปัจจุบันได้มีการพัฒนา Face Recognition Framework หลากหลาย ตั้งแต่ Holistic Local Handcrafted Shallow Learning ไปจนถึงการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) ซึ่งเลียนแบบความสามารถของโครงข่ายประสาทในสมองมนุษย์ในการระบุและจดจำใบหน้า ออกเป็นโครงข่ายประสาทเทียม (Neural Network) ที่ทำงานอยู่บนคอมพิวเตอร์ Li, et al. (2020) ได้กล่าวว่า ปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีรู้จำใบหน้าไปประยุกต์ใช้ในงานที่หลากหลาย เช่น การควบคุมการเข้าถึง (Attendance Access Control) ความปลอดภัย (Security) และการเงิน (Finance) ในขณะที่โลจิสติกส์ (Logistics) การค้าปลีก (Retail) และธุรกิจประเภทอื่น ๆ กำลังเริ่มนำเทคโนโลยีดังกล่าวเข้ามาประยุกต์ใช้ในด้านของความปลอดภัย ดังงานวิจัยของ ธัญญาวุฒิ ว่องวุฒิไกร และคณะ (2563) ได้พัฒนาระบบตรวจสอบบุคคลเพื่อเฝ้าระวังในพื้นที่ที่กำหนด ศักดิ์สิทธิ์ ก่อพงศ์เกษม และคณะ (2563) ได้จัดทำระบบบันทึกข้อมูลการเข้าใช้อาคาร

วิทยาลัยแม่ฮ่องสอนด้วยการตรวจจับใบหน้า แสงเดือน โปธา (2564) ได้พัฒนาเครื่องมือช่วยเช็คชื่อนักศึกษาเข้าชั้นเรียนด้วยเทคนิคการตรวจจับใบหน้าโดยใช้ Raspberry Pi เอกกรินทร์ แสงยอ และคณะ (2567) ได้พัฒนาระบบจดจำใบหน้าสำหรับลงชื่อเข้า-ออกงานของพนักงาน

เมื่อเห็นว่าการนำเทคโนโลยีดังกล่าวมาใช้งานด้านความปลอดภัยและเพิ่มความน่าเชื่อถือจากปัญหาที่กล่าวไปข้างต้น ผู้จัดทำจึงออกแบบพัฒนาระบบบันทึกการเข้าทำงานด้วยวิธีการเปรียบเทียบใบหน้าของคุณครูและพนักงานภายในโรงเรียนอนุบาลเทศบาลตำบลหนองแห่ ให้สามารถบันทึกข้อมูลเวลาเข้างานของคุณครูไว้ในฐานข้อมูล และสามารถออกรายงานได้ โดยลดขั้นตอนหลาย ๆ อย่างลง

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1. เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันบันทึกการเข้าทำงานด้วยวิธีการเปรียบเทียบใบหน้า
- 2.2. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของระบบบันทึกการเข้าทำงานด้วยวิธีการเปรียบเทียบใบหน้า
- 2.3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานเว็บแอปพลิเคชันบันทึกการเข้าทำงานด้วยวิธีการเปรียบเทียบใบหน้า

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการวิจัยพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันบันทึกการเข้าทำงานด้วยวิธีการเปรียบเทียบใบหน้าโรงเรียนอนุบาลเทศบาลตำบลหนองแห่ ตำบลหนองแห่ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ จึงได้มีการนำงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบเปรียบเทียบใบหน้ามาเป็นแนวทางในการวิจัย ดังนี้

เอกรัตน์ สุขสุคนธ์ (2564) ได้พัฒนาระบบลงทะเบียนใบหน้าและตรวจสอบนักศึกษาเข้าห้องเรียน ด้วยหลักการประมวลผลภาพร่วมกับเทคนิคการรู้จำใบหน้า จากผลการทดลอง พบว่า การส่มบันทึกภาพใบหน้าที่ของนักศึกษา จำนวน 100 ภาพต่อนักศึกษา 1 คน ได้ผลการทดลองที่แม่นยำที่สุด โดยระบบรู้จำใบหน้าที่ของนักศึกษาสามารถระบุตัวตนของนักศึกษาได้ถูกต้องแม่นยำที่ร้อยละ 92 สามารถดูข้อมูลย้อนหลังของนักศึกษาในการเข้าห้องเรียนและสามารถนำข้อมูลออกมาใช้งานในรูปแบบของไฟล์เอกสาร

เจริญ รุ่งกลิ่น และคณะ (2564) ได้พัฒนาระบบเปิดประตูด้วยระบบจดจำใบหน้า และประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบเปิดประตูด้วยระบบจดจำใบหน้า โดยการนำภาพใบหน้าที่ตรวจจับได้และประมวลผลแล้วมาเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลของใบหน้าที่เพื่อระบุว่าเป็นใบหน้าที่ตรวจจับได้ตรงกับบุคคลใด มาประยุกต์ใช้กับการปลดล็อคประตูหรือทางเข้าออกอาคาร ที่พักอาศัย เพื่อความปลอดภัยของผู้พักอาศัยและทรัพย์สิน โดยผู้ใช้งานไม่ต้องมีการสัมผัสกับตัวกุญแจหรือลูกบิดประตู พบว่ามีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจมีค่าเท่ากับ 4.13 อยู่ในระดับมาก

ณัฐชนนท์ ภูกลาง และคณะ (2565) ได้พัฒนาระบบลงเวลาการเข้าทำงานด้วยเทคโนโลยีการรู้จำใบหน้าระหว่างการแพร่ระบาดของไวรัสโควิด-19 ได้รวบรวมภาพจำนวน 126 ภาพ จากผู้ใช้ 42 คน เพื่อนำมาพัฒนาระบบ โดยใช้ Multi-Task Cascaded Convolutional Neural Networks (MTCNN) ในการค้นหาและครอบตัดใบหน้า ใช้ FaceNet ในการสกัดคุณลักษณะเฉพาะของใบหน้า และใช้ Nu-Support Vector Classification เป็นแบบจำลองการระบุตัวตน ระบบนี้ถูกทดสอบเป็นเวลา 30 วัน ผลการวิจัยพบว่าระบบสามารถระบุตัวตนได้อย่างถูกต้องและมีความรวดเร็วในการทำงาน มีความพึงพอใจกับระบบดังกล่าวเป็นอย่างดี

จิระภัทร อุดคำเพียง และคณะ (2563) ได้พัฒนากล้องติดตามบุคคลโดยใช้การรู้จำใบหน้าในค่ายทหาร โดยจะทำงานกับภาพใบหน้าที่ระดับสีเทาขนาดสองมิติ สำหรับวิธีการทดลองจะนำ ไอเก็นเฟสมาเปรียบเทียบกับ 3 วิธีคือ การวิเคราะห์การจำแนกประเภทเชิงเส้น การวิเคราะห์องค์ประกอบแบบอิสระ และ โลคอลไบนารีแพทเทิร์น โดยที่นำเสนอสำหรับวิธีการรู้จำใบหน้าได้ความถูกต้อง 89.4 % และใช้การวิเคราะห์การจำแนกประเภทเชิงเส้น ได้ความถูกต้อง 68.7 % การวิเคราะห์องค์ประกอบแบบอิสระ ได้ความถูกต้อง 79.8 % และโลคอลไบนารีแพทเทิร์นได้ความถูกต้อง 86.5%

กวิน เต็งอำนวย (2565) ได้เปรียบเทียบประสิทธิภาพการรู้จำใบหน้าขณะสวมใส่หน้ากาก การเรียนรู้ของเครื่องของโมเดลเพื่อนบ้านใกล้เคียงกับต้นไม้ตัดสินใจ โดยแบ่งเป็น 5 โมเดลคือ VGG16, MobileNetV2, InceptionV3, Resnet50 และ โครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชันแบบเลือกชั้น โดยค่าความถูกต้องจากทั้ง 5 โมเดล มีค่าสูงสุดเป็นของโมเดล MobileNetV2 ซึ่งจากชุดข้อมูลที่ใช้ส่งผลให้ผลลัพธ์ที่ได้มีความสอดคล้องต่อความเป็นจริง กล่าวได้ว่าโมเดล MobileNetV2 มีโครงสร้างที่เหมาะสมต่อการสร้างแบบจำลองโมเดลรู้จำใบหน้ามากกว่าโมเดลอื่นๆข้างต้น แต่เมื่อเปรียบเทียบกันระหว่างการเรียนรู้ของเครื่องและการเรียนรู้เชิงลึก การแยกคุณลักษณะของใบหน้าที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าการนำภาพผ่านการคำนวณคอนโวลูชัน

เกรียงศักดิ์ มะโนชัย และคณะ (2568) ได้พัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพความแม่นยำของระบบการเช็คชื่อเข้าชั้นเรียนด้วยการตรวจจับใบหน้าโดยใช้การเรียนรู้เชิงลึกด้วยโมเดลการจดจำใบหน้าที่พัฒนาโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้เชิงลึก Convolutional Neural Networks (CNN) ร่วมกับเทคโนโลยีตรวจจับใบหน้า Histogram of Oriented Gradients (HOG) การตรวจจับใบหน้าของผู้เข้าร่วมชั้นเรียนทั้งหมดมีความแม่นยำเฉลี่ยร้อยละ 75

Alzubaidi et al. (2021) อธิบายว่า Convolutional Neural Networks (CNN) เป็นโครงข่ายการเรียนรู้เชิงลึกที่มีหลักการสำคัญคือการเชื่อมต่อแบบเฉพาะที่และการใช้พารามิเตอร์ร่วมช่วยให้ประมวลผลข้อมูลภาพได้มีประสิทธิภาพ โครงสร้างพื้นฐานประกอบด้วยชั้นคอนโวลูชันสำหรับดึงคุณลักษณะสำคัญ ชั้นย่อลงเพื่อลดขนาดข้อมูล และชั้นเชื่อมต่อเต็มสำหรับการจำแนกผลลัพธ์ การเรียนรู้ของ CNN ใช้วิธี backpropagation ร่วมกับตัวปรับค่า เช่น Stochastic Gradient Descent

หรือ Adam ทำให้สามารถประมวลผลและจำแนกข้อมูลภาพได้แม่นยำ โดยมีข้อดีคือเรียนรู้ลักษณะจากระดับพื้นฐานไปจนถึงเชิงซับซ้อนได้ดี แต่ต้องใช้ข้อมูลจำนวนมากและพลังประมวลผลสูง

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรได้แก่ ประชากรในพื้นที่โรงเรียนอนุบาลเทศบาลตำบลหนองแห่ และกลุ่มตัวอย่างบุคลากรในภาควิชาคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

กลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้คัดเลือกมาโดยการศึกษาประชากรที่มีลักษณะตรงตามวัตถุประสงค์ที่จะศึกษา เพื่อให้ได้บุคคลที่สามารถให้ข้อมูลตรงตามที่ต้องการ โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

4.1.1 กลุ่มตัวอย่างในการประเมินประสิทธิภาพของระบบ ได้แก่ บุคลากรโรงเรียนอนุบาลเทศบาลตำบลหนองแห่จำนวน 11 คน

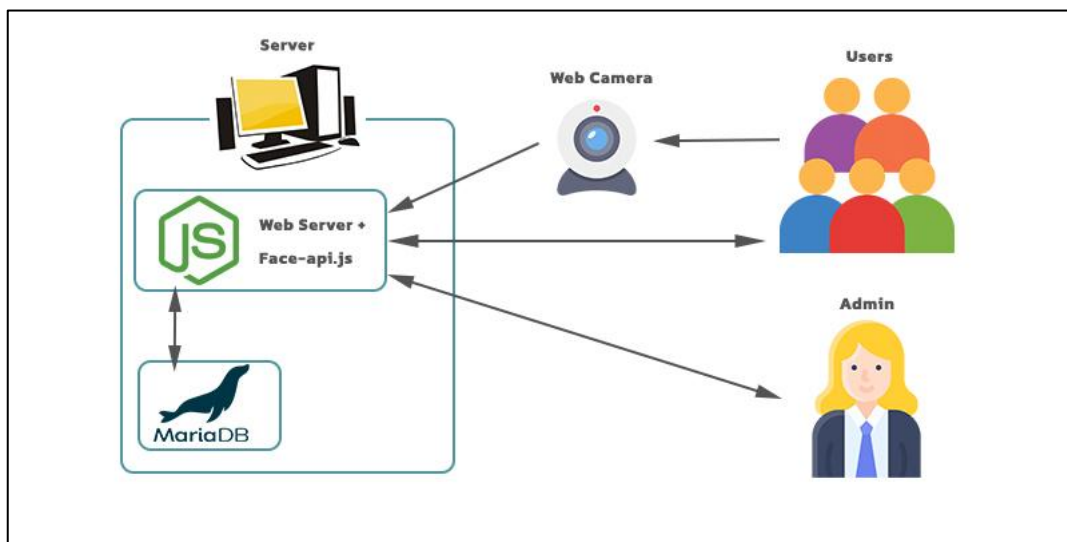
4.1.2 กลุ่มตัวอย่างประเมินความพึงพอใจของระบบ ได้แก่ บุคลากรโรงเรียนอนุบาลเทศบาลตำบลหนองแห่จำนวน 11 คน และบุคลากรในภาควิชาคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ จำนวน 29 คน ใช้วิธีการเลือกตัวอย่างตามความสะดวก (Convenience Sampling)

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

แบบประเมินความพึงพอใจของระบบการเข้าทำงานด้วยวิธีการเปรียบเทียบใบหน้า โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Likert scale) 5 ระดับ เพื่อประเมินความพึงพอใจการใช้งานระบบ โดยกำหนดเกณฑ์ ดังนี้

4.51 – 5.00	อยู่ในระดับ มากที่สุด
3.51 – 4.50	อยู่ในระดับ มาก
2.51 – 3.50	อยู่ในระดับ ปานกลาง
1.51 – 2.50	อยู่ในระดับ น้อย
1.00 – 1.50	อยู่ในระดับ น้อยที่สุด

4.3 การวิเคราะห์และออกแบบส่วนอุปกรณ์การเปรียบเทียบใบหน้า

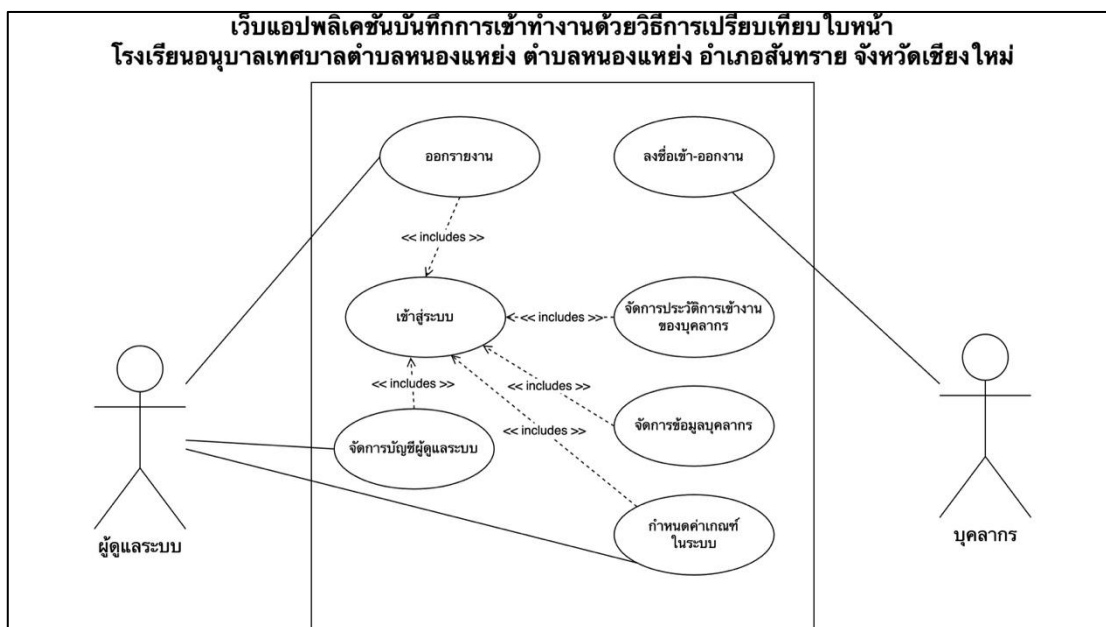


ภาพที่ 1 ภาพรวมของระบบ

จากภาพที่ 1 ภาพรวมของระบบ กล้องเว็บแคม (Web Camera) จะติดต่อสื่อสารกับ เฟซเอพีไอ ดอทเจเอส (Face-API) ซึ่งใช้โมเดล SSD MobileNetV1 ทำงานอยู่บน เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) บนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer) ที่ทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ โดย เฟซเอพีไอ ดอทเจเอส จะประมวลผลเปรียบเทียบใบหน้าบนเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) ของเซิร์ฟเวอร์ เมื่อการเปรียบเทียบใบหน้าสำเร็จ ข้อมูลการเข้า-ออกงานจะถูกบันทึกลงบนฐานข้อมูลมาเรียดีบี (MariaDB) ซึ่งผู้ดูแลระบบสามารถเรียกข้อมูลจากฐานข้อมูลออกมาแสดงรายงาน และพิมพ์รายงานออกมาได้ อุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบการเปรียบเทียบใบหน้า ได้แก่ กล้องเว็บแคม ความละเอียด 1920x1080 พิกเซล สำหรับใช้รับข้อมูลใบหน้าของบุคลากร Wireless USB WiFi Adapter TP-Link (TL-WN725N) สำหรับใช้เชื่อมต่อเครือข่ายภายในเพื่อให้ผู้ดูแลระบบสามารถเข้าถึงเว็บอินเตอร์เฟซ (Web Interface) สำหรับการจัดการและออกรายงานคอมพิวเตอร์ Acer Veriton M480G ใช้สำหรับติดตั้งเว็บเซิร์ฟเวอร์ และทำหน้าที่เป็นจุดสำหรับรับข้อมูลใบหน้าผ่านเว็บเบราว์เซอร์ มาประมวลผลและจัดเก็บข้อมูล

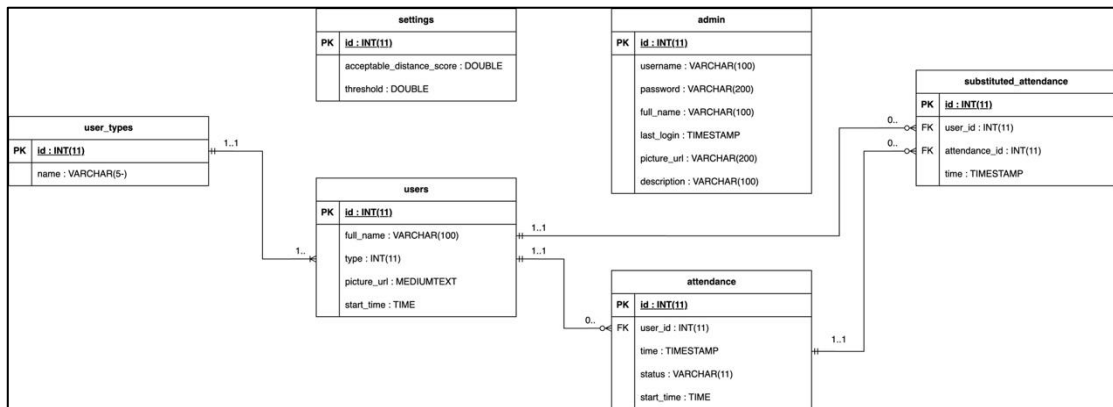
4.4 การวิเคราะห์และออกแบบการเปรียบเทียบใบหน้า

การวิเคราะห์และออกแบบระบบจะอาศัยแผนภาพ ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram) โดยออกแบบจากการวิเคราะห์ ผู้ใช้ (Actor) ที่จะต้องโต้ตอบกับระบบ ดังนี้



ภาพที่ 2 Use Case Diagram ของเว็บแอปพลิเคชัน

จากแผนภาพ Use Case Diagram ของเว็บแอปพลิเคชันจะแสดงภาพรวมของระบบ โดยแบ่งผู้ใช้เป็น 2 ส่วน ได้แก่ ผู้ดูแลระบบ สามารถ เข้าสู่ระบบ เพื่อจัดการข้อมูลบุคลากร จัดการประวัติการเข้าทำงาน ออกรายงาน กำหนดค่าเกณฑ์ในระบบ ได้แก่ ค่าเกณฑ์ในการจำแนกใบหน้า (Threshold) และ ค่าความแตกต่างในการจำแนกที่ยอมรับได้ (Acceptable distance score หรือ Acceptable Euclidean distance) บุคลากรสามารถลงชื่อเข้างานโดยอาศัยข้อมูลใบหน้า การวิเคราะห์และออกแบบฐานข้อมูลจะอาศัยแผนภาพอีอาร์ ไดอะแกรม (ER Diagram) แสดงรายละเอียดของฐานข้อมูล และความสัมพันธ์ของตารางต่าง ๆ ภายใตฐานข้อมูล



ภาพที่ 3 ER Diagram ของเว็บแอปพลิเคชัน

จากแผนภาพอีอาร์ ไดอะแกรม (ER Diagram) จะประกอบไปด้วย ตารางประวัติการเข้า-ออกงาน (attendance) ตารางประวัติข้อมูลการเข้างานแทน (substituted attendance) ตารางบุคลากร (users) ตารางประเภทบุคลากร (user types) ตารางผู้ดูแลระบบ (admin) และตารางตั้งค่า (settings) ข้อมูลการเข้างานจะถูกเพิ่มเข้าสู่ตารางประวัติการเข้า-ออกงาน ทั้งจากการเปรียบเทียบใบหน้าเพื่อเข้า-ออกงานโดยบุคลากร และจากการเพิ่มข้อมูลการเข้า-ออกงานย้อนหลังโดยผู้ดูแลระบบ ตารางประวัติข้อมูลการเข้างานแทน จะอ้างอิงไปหาระเบียนในตารางประวัติการเข้า-ออกงาน เพื่อให้สามารถติดตามข้อมูลผู้ที่มาทำงานแทนได้ โดยที่ข้อมูลการเข้างานที่ถูกเก็บในฐานข้อมูลการเข้า-ออกงาน จะถูกเก็บเป็นข้อมูลเข้างานของผู้ที่ทำงานที่ผู้มาแทนเลือก โดยข้อมูลประวัติของผู้มาแทนจะถูกเก็บในตารางประวัติข้อมูลการเข้างานแทน (substituted attendance) โดยอ้างอิงไปหาแถวนั้น ๆ ในตารางประวัติการเข้า-ออกงาน

4.5 การพัฒนาระบบการเปรียบเทียบใบหน้า

ในการพัฒนาระบบบันทึกเวลาทำงานด้วยการเปรียบเทียบใบหน้า จะใช้ภาษาจาวาสคริปต์ (JavaScript) ที่ทำงานอยู่บนสภาพแวดล้อมรันไทม์ (Runtime Environment) ที่ชื่อว่า โหนด ดอทเจเอส (Node.js) เป็นสภาพแวดล้อมที่ใช้ภาษาจาวาสคริปต์ เป็นภาษาหลักในการประมวลผล โดยใช้งานฐานข้อมูลมาเรียดีบี เป็นแหล่งเก็บข้อมูลภายในระบบ โดยมีการใช้งาน เอ็กเพรส ดอทเจเอส (Express.js) เป็นตัวช่วยในการกำหนดเส้นทาง (Routing) รวมถึง เอพีไอ เอ็น ดอทพอยท์ (API Endpoint) สำหรับติดต่อสื่อสารกับลูกข่าย (Client) และใช้งาน อีเจเอส เรนเดอร์ วีว (EJS Render views) สำหรับการแสดงผลหน้าเว็บคองที่มีการใช้งานกิต (Git) ในการติดตามการเปลี่ยนแปลงของรหัสต้นแบบ (Source Code) โดยอาศัยไลบรารี Face-API ซึ่งใช้โมเดล MobileNetV1 ที่ถูกสอนโดยใช้ชุดข้อมูลที่ชื่อ WIDER FACE มาแล้ว (Pre-trained) Face-API เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจจับและ

เปรียบเทียบใบหน้าโดยใช้ฟังก์ชัน FaceMatcher โดยเริ่มจากการตรวจจับใบหน้าจากรูปภาพผ่านโมเดลที่ชื่อว่า “Tiny Face Detector” ซึ่งถูกสอนด้วยภาพใบหน้ามากกว่า 14,000 ภาพและกำหนดกรอบให้กับใบหน้าลงในข้อมูลฝึกสอน โมเดลจะคาดเดาดำแหน่งที่กรอบควรจะอยู่ภายในภาพ การจำแนกใบหน้า โมเดลการจำแนก (Classification Model) ของ Face-API จะออกแบบมาคล้ายกับสถาปัตยกรรม “ResNet-34” ที่แบ่งภาพออกเป็นเวกเตอร์จำนวน 128 ค่า หลังจากการประมวลผลแล้ว โมเดลจะสามารถบอกค่า ระยะทางแบบยูคลิด (Euclidean distance) หรือ ค่าความแตกต่างของภาพใบหน้าสองภาพ ภาพใบหน้าที่ต้องการจะใช้เปรียบเทียบจึงไม่จำเป็นต้องอยู่ในข้อมูลฝึกสอน

5. ผลการวิจัย

ผลการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันบันทึกการเข้าทำงานด้วยวิธีการเปรียบเทียบใบหน้า สำหรับโรงเรียนอนุบาลเทศบาลตำบลหนองแห้ง ตำบลหนองแห้ง อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ประกอบด้วย ผลการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันบันทึกการเข้าทำงานด้วยวิธีการเปรียบเทียบใบหน้า ผลการทดสอบประสิทธิภาพ และผลการประเมินความพึงพอใจผู้ใช้เว็บแอปพลิเคชันบันทึกการเข้าทำงานด้วยวิธีการเปรียบเทียบใบหน้า โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.1 ผลการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันบันทึกการเข้าทำงานด้วยวิธีการเปรียบเทียบใบหน้า

ยินดีต้อนรับ sunny		Home / reports			
 นายธีรศักดิ์ พสกุลรุ่งโรจน์ เข้าสู่ระบบล่าสุด: 02/04/2568 13:32:34 - หน้าหลัก - ข้อมูลการเข้าออกงาน - จัดการบุคลากร - ตั้งค่า - ออกจากระบบ		รายงานการบันทึกการปฏิบัติราชการ			
เลือกเวลา: วันนี้		เลือกวันที่: 03/01/2025		กรองตาม เดือน/ปี:	
ออกงานงาน		รายงานของผู้ช่วย		จัดการอื่นๆ	
				เพิ่มข้อมูลการเข้างานอื่นนอกเหนือ	
รหัส	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง	ว/ด/ป	เวลาเข้างาน	เวลาออกงาน
24		พนักงานจ้างทั่วไป	03/01/2568	05:56:55	17:47:03
18		พนักงานจ้างทั่วไป		07:17:01	16:29:24
26		พนักงานจ้างเหมาบริการ		07:17:08	16:43:54
25		พนักงานจ้างเหมาบริการ		07:18:42	16:50:49
20		พนักงานจ้างเหมาบริการ		07:24:52	16:29:53
17		พนักงานจ้างเหมาบริการ		07:31:40	16:35:48
15		พนักงานจ้างเหมาบริการ		07:43:23	16:19:58
21		พนักงานจ้างเหมาบริการ		07:43:32	16:33:50
22		ข้าราชการ		07:45:26	16:07:55
23		พนักงานจ้างเหมาบริการ		07:49:09	16:45:20

ภาพที่ 4 หน้าสรุปรายงานการบันทึกการปฏิบัติราชการ

หน้าสรุปรายงานการบันทึกการปฏิบัติราชการ ประกอบไปด้วย ช่องนำเข้าข้อมูลวันที่ ปุ่มออกรายงานของบุคลากรทั่วไป และผู้ช่วยซึ่งเป็นผู้มาแทนบุคลากรคนอื่น ๆ ในกรณีที่บุคลากรบางคน

ไม่สามารถมาทำงานได้ ปุ่มจัดการข้อมูลซึ่งสามารถเลือกลบข้อมูลการเข้าสู่ระบบที่อาจมีความผิดพลาดได้ และปุ่มเพิ่มข้อมูลการเข้างานย้อนหลัง รวมถึงตารางที่ใช้แสดงข้อมูลการเข้างาน โดยตัวหนังสือสีแดงหมายถึงการมาทำงานสาย โดยผู้ดูแลระบบสามารถกำหนดขอบเขตเวลาการมาสายของบุคลากรแต่ละคนได้

ช่องนำเข้าข้อมูลสำหรับการสรุปรายงานตามเงื่อนไขวันที่ ได้แก่ วันนี้ เดือนนี้ ปีนี้ การเลือกค้นหาตามวันที่ (วว/ดด/ปปปป) และการเลือกค้นหาตามเดือน (ดด/ปปปป)

การเลือกตำแหน่งต่าง ๆ ตารางสรุปรายงานการบันทึกการปฏิบัติราชการ เป็นการเลือกออกรายงานเฉพาะประเภทบุคลากรที่เลือก โดยจะสามารถกำหนด ค้นหาตามวันที่ (วว/ดด/ปปปป) และการเลือกค้นหาตามเดือน (ดด/ปปปป)

ยินดีต้อนรับ sunny Home / report_today

บันทึกเป็นไฟล์ PDF

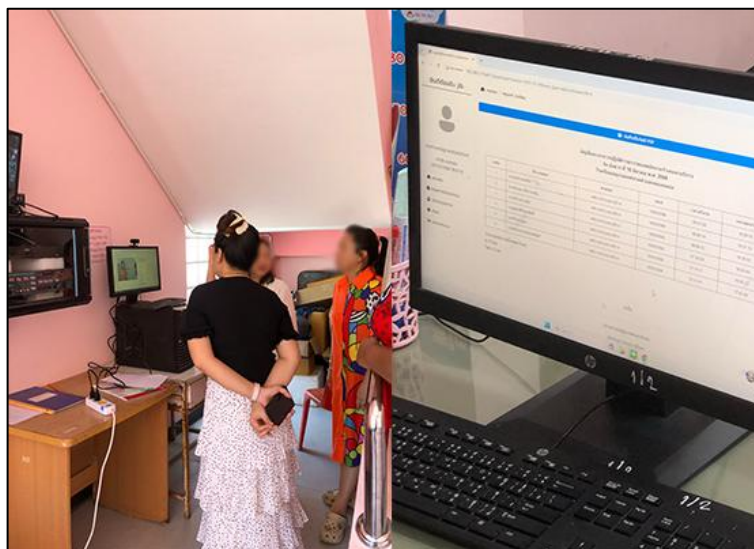
บัญชีเวลาการปฏิบัติราชการ
วันศุกร์ ที่ 3 มกราคม พ.ศ. 2568
โรงเรียนอนุบาลเทศบาลตำบลหนองแห้ง

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง	ว/ด/ป	เวลาเข้างาน	เวลาออกงาน	หมายเหตุ
1		พนักงานจ้างทั่วไป	03/01/2568	05:56:55	17:47:03	
2		พนักงานจ้างทั่วไป	03/01/2568	07:17:01	16:29:24	
3		พนักงานจ้างเหมาบริการ	03/01/2568	07:17:08	16:43:54	
4		พนักงานจ้างเหมาบริการ	03/01/2568	07:18:42	16:50:49	
5		พนักงานจ้างเหมาบริการ	03/01/2568	07:24:52	16:29:53	
6		พนักงานจ้างตามภารกิจ	03/01/2568	07:31:40	16:35:48	
7		พนักงานจ้างเหมาบริการ	03/01/2568	07:43:23	16:19:58	
8		พนักงานจ้างเหมาบริการ	03/01/2568	07:43:32	16:33:50	
9		ข้าราชการ	03/01/2568	07:45:26	16:07:55	
10		พนักงานจ้างเหมาบริการ	03/01/2568	07:49:09	16:45:20	
11		พนักงานจ้างเหมาบริการ	03/01/2568	08:19:53	16:02:52	

ภาพที่ 5 หน้าออกรายงานบัญชีเวลาการปฏิบัติราชการ

จากภาพที่ 5 หน้าออกรายงานบัญชีเวลาการปฏิบัติราชการ มีการแสดงผลข้อมูลตารางการเข้าทำงานตามเงื่อนไขวันที่ที่ผู้ใช้เลือก ซึ่งเป็นหน้าที่เน้นการออกแบบที่เอื้อต่อการพิมพ์มากที่สุด ผู้ดูแลระบบสามารถคลิกเลือกบันทึกไฟล์และส่งพิมพ์ด้วย เครื่องพิมพ์ (Printer) ได้ผ่านไฟล์ที่ได้จากระบบ

5.2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของเว็บแอปพลิเคชันบันทึกการเข้าทำงานด้วยวิธีการเปรียบเทียบใบหน้า



ภาพที่ 6 การทดลองใช้งานระบบ

การทดสอบความแม่นยำของระบบโดยการทดลองใช้งานจริง และเก็บข้อมูลเป็นจำนวน 44 วัน ได้ผลการทดสอบ Rainio, et al. (2024) ดังนี้

ค่าเรียกคืน (Recall) ของการทดสอบความแม่นยำของระบบ โดยใช้สูตร

$$\text{recall (\%)} = \frac{\text{TP}}{\text{TP} + \text{FN}} \times 100$$

เมื่อ recall แทน ค่าความสามารถในการตรวจพบใบหน้าที่ตรงกัน
หรือค่าเรียกคืน

TP แทน จำนวนครั้งที่ระบบตรวจพบใบหน้าที่ตรงกันได้ถูกต้อง

FN แทน จำนวนครั้งที่ระบบ ไม่สามารถ ตรวจพบใบหน้าที่ตรงกัน

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของระบบ

วันที่	TP	FN	Recall (%)
2-21 ม.ค. 2568	143	0	100.00
22-24 ม.ค. 2568	10	23	30.30
27-31 ม.ค. 2568	50	5	90.91
3-7 ก.พ. 2568	27	28	49.09
10-28 ก.พ. 2568	154	0	100.00
3-6 ม.ค. 2568	42	2	95.45
รวม	426	58	77.62

จากตารางที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพของระบบ โดยจำแนกผู้ใช้งานจำนวน 11 คน เป็นระยะเวลา 44 วัน รวมจำแนก 484 ครั้ง สามารถจำแนกถูกต้องและเข้า-ออกงานสำเร็จจำนวน 426 ครั้ง คิดเป็น 88.02% และไม่สามารถจำแนกและเข้า-ออกงานได้จำนวน 58 ครั้ง คิดเป็น 11.98% เฉลี่ยมีความสามารถในการเรียกคืน เท่ากับ 77.62% ซึ่งค่าเรียกคืนที่คำนวณจากการนำค่าเรียกคืนของแต่ละช่วงเวลามาวกกันแล้วหารด้วยจำนวนช่วงเวลาทั้งหมดที่แบ่งไว้ (Macro Average Recall) นั้นสามารถบ่งบอกเสถียรภาพของระบบตามช่วงเวลาได้ ต่างจากค่าเฉลี่ย 88.02% ที่คำนวณจากผลรวม TP และ FN ทั้งหมดและหาค่าเฉลี่ย (Micro Average Recall) ซึ่งบ่งบอกว่าจากการทดสอบเข้า-ออกงานทั้งหมด มีสัดส่วนเข้าออก-งานได้สำเร็จเท่าใด เป็นค่าที่บ่งบอกประสิทธิภาพของระบบในภาพรวมได้ดีที่สุด จากผลการทดสอบประสิทธิภาพมีข้อผิดพลาดในการเข้างานบ่อยครั้ง ผู้วิจัยได้วิเคราะห์และได้สรุปได้ว่า เกิดจากความผิดพลาดของระบบจัดการเอง เช่น เกิดข้อผิดพลาดทำให้ไม่สามารถบันทึกข้อมูลการเข้า-ออกงานได้ จากการกำหนดค่าเกณฑ์ที่ไม่เหมาะสม และตำแหน่งการติดตั้งกล้องที่มีแสงน้อยเกินไป จากการทดลองกับกล้องกล้องเว็บแคมเราทั่วไปซึ่งมีระยะโฟกัสตายตัวอยู่ที่ประมาณ 3.6-6mm ค่าเกณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับกล้องดังกล่าวคือ Euclidean distance เท่ากับ 0.35 และ Threshold เท่ากับ 0.45 โดยหากค่า Threshold เข้าใกล้ 0 การเปรียบเทียบจะมีความเข้มงวดมากขึ้น ค่า Euclidean distance หากเข้าใกล้ 0 ระบบจะตัดสินใจลงชื่อเข้า-ออกงานให้เมื่อมีความแตกต่างกันเพียงน้อยตามลำดับ

5.3 ผลการประเมินความพึงพอใจผู้ใช้เว็บแอปพลิเคชันบันทึกการเข้าทำงานด้วยวิธีการเปรียบเทียบใบหน้า

หลังจากผู้วิจัยได้นำเว็บแอปพลิเคชันบันทึกการเข้าทำงานด้วยวิธีการเปรียบเทียบใบหน้า ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง บุคลากรในภาควิชาคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ และ ผู้ใช้งานจากโรงเรียนอนุบาลเทศบาลตำบลหนองแห่ยง รวมจำนวน 40 คน ได้ผลการประเมิน ดัง ตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงความพึงพอใจของผู้ใช้งานเว็บแอปพลิเคชันบันทึกการเข้าทำงานด้วยวิธีการเปรียบเทียบใบหน้า ของบุคลากรในโรงเรียนอนุบาลเทศบาลตำบลหนองแห่ยง

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
1) ความสะดวกสบายในการลงชื่อเข้า-ออกงาน	3.75	1.74	มาก
2) ความรวดเร็วของระบบ (คะแนนความเร็วในการตรวจจับใบหน้าและลงชื่อเข้า-ออกงาน)	3.25	1.49	ปานกลาง
3) ความแม่นยำในการลงชื่อเข้า-ออกงาน	3.75	1.75	มาก
4) เปรียบเทียบกับระบบลงชื่อเข้า-ออกงานแบบเดิม	3.88	1.81	มาก
5) ด้านประโยชน์จากการนำไปใช้	3.88	1.81	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	3.70	1.72	มาก

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของเว็บแอปพลิเคชันบันทึกการเข้าทำงานด้วยวิธีการเปรียบเทียบใบหน้า ของบุคลากรในโรงเรียนอนุบาลเทศบาลตำบลหนองแห่ยง พบว่า ด้านความสะดวกสบายในการลงชื่อเข้า-ออกงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.74 ด้านความเร็วของระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.25 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.49 ด้านความแม่นยำในการลงชื่อเข้า-ออกงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.75 ด้านความพึงพอใจเมื่อเปรียบเทียบกับระบบลงชื่อเข้า-ออกงานแบบเดิม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.88 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.81 ด้านประโยชน์จากการนำไปใช้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.88 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.81 และความพึงพอใจในภาพรวมมีระดับความพึงพอใจเท่ากับ 3.70 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.72 แม้ผู้ประเมินความพึงพอใจมีความคิดเห็นแตกต่างกันบ้างตามบริบท แต่โดยรวมยังสะท้อนทิศทางเดียวกันอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 3 แสดงความพึงพอใจของผู้ใช้งานเว็บแอปพลิเคชันบันทึกการเข้าทำงานด้วยวิธีการเปรียบเทียบใบหน้า ของบุคลากรในภาควิชาคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
1) ความสะดวกสบายในการลงชื่อเข้า-ออกงาน	4.36	0.65	มาก
2) ความรวดเร็วของระบบ (คะแนนความรวดเร็วในการตรวจจับใบหน้าและลงชื่อเข้า-ออกงาน)	4.54	0.62	มากที่สุด
3) ความแม่นยำในการลงชื่อเข้า-ออกงาน	4.77	0.71	มากที่สุด
4) เปรียบเทียบกับระบบลงชื่อเข้า-ออกงานแบบเดิม	4.50	0.62	มาก
5) ด้านประโยชน์จากการนำไปใช้	4.64	0.59	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.56	0.64	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของเว็บแอปพลิเคชันบันทึกการเข้าทำงานด้วยวิธีการเปรียบเทียบใบหน้า ของบุคลากรในภาควิชาคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ พบว่า ด้านความสะดวกสบายในการลงชื่อเข้า-ออกงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65 ด้านความรวดเร็วของระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.62 ด้านความแม่นยำในการลงชื่อเข้า-ออกงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.71 ด้านความพึงพอใจเมื่อเปรียบเทียบกับระบบลงชื่อเข้า-ออกงานแบบเดิม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.62 ด้านประโยชน์จากการนำไปใช้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.59 และความพึงพอใจในภาพรวมมีระดับความพึงพอใจเท่ากับ 4.56 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.64 จากผลการประเมินความพึงพอใจของระบบผู้ประเมินความพึงพอใจในภาควิชาคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่มีความคิดเห็นสอดคล้องกันมาก

6. สรุปผล และอภิปรายผล

6.1 ผลการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันบันทึกการเข้าทำงานด้วยวิธีการเปรียบเทียบใบหน้า โรงเรียนอนุบาลเทศบาลตำบลหนองแห่่ง ผลการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันบันทึกการเข้าทำงานด้วยวิธีการเปรียบเทียบใบหน้านีมี 2 ส่วน ประกอบด้วย 1) การเปรียบเทียบใบหน้าเพื่อลงชื่อเข้า-ออกงานสำหรับบุคลากรภายในโรงเรียนอนุบาลเทศบาลตำบลหนองแห่่ง 2) การออกรายงานสำหรับผู้ดูแลระบบภายในโรงเรียนอนุบาลเทศบาลตำบลหนองแห่่ง โดยสามารถออกรายงานตามวันที่ เดือน/ปี และประเภทบุคลากรที่เลือก การเลือกโมเดลที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการตรวจจับใบหน้า ผู้วิจัยได้เลือกใช้ MobileNetV1 สอดคล้องกับ Cui, et al (2023) ที่ได้พัฒนาระบบการเข้าร่วมประชุมด้วย

การเปรียบเทียบใบหน้าโดยใช้การเรียนรู้เชิงลึก แทนที่ระบบเดิมที่ใช้สถาปัตยกรรมของแบบจำลอง ที่เรียกว่า Inception ไปเป็นสถาปัตยกรรมแบบจำลอง MobileNetV1 ได้สรุปว่าแบบจำลอง MobileNetV1 ที่ถูกใช้เพื่อปรับปรุงความเร็วในการจดจำใบหน้า จากผลการทดสอบชุดข้อมูลใน LFW มีความเร็วในการจดจำใบหน้าโดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 0.003 วินาทีต่อเฟรม ซึ่งน้อยกว่าแบบจำลองทั่วไป 0.001 มิลลิวินาทีต่อเฟรม และประสิทธิภาพการทำงานเพิ่มขึ้น 25.0% ขณะเดียวกัน ความแม่นยำยังสูงถึง 97.3% สอดคล้องกับงานวิจัยของ กิตตากร วิริยะศาสตร์ และคณะ (2567) ที่ได้เปรียบเทียบโมเดลตรวจจับวัตถุด้วยโครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชันในงานภาพถ่ายทางอากาศจากอากาศยานไร้คนขับ และสรุปว่า SSD+FPN (MobileNetV1) มีความเร็วในการทำงานสูงที่สุดถึงแม้ความแม่นยำจะเป็นรอง YOLOv7 อยู่ แต่ก็ดีกว่าโมเดลอื่น ๆ ที่ทำการทดลองมาในทุก ๆ โมเดล ซึ่งจากความเร็วจะเห็นได้ว่าโมเดลทุกโมเดลมีความเร็วเกิน 25 เฟรมต่อวินาทีที่เป็นความเร็วของความเร็วก่อนของอากาศยานไร้คนขับทั้งหมด Wanyonyi and Celik (2022) กล่าวว่า Face-API เป็น Framework ที่ใช้โมเดลในการตรวจจับใบหน้าซึ่งถือว่า SSD MobilenetV1 ที่ถูกสอนโดยใช้ชุดข้อมูล (Dataset) สาธารณะที่ชื่อว่า “WIDER FACE” ถูกออกแบบมาให้มีขนาดเล็กและใช้งานบนเว็บเบราว์เซอร์โดยอาศัยไลบรารี TensorFlow.js เพื่อดำเนินการต่าง ๆ ที่เป็นการเรียนรู้ของเครื่องบนภาษาจาวาสคริปต์ (JavaScript) MobilenetV1 เป็นโมเดลการตรวจจับใบหน้าที่มีลักษณะเป็นโครงข่ายประสาทเทียมแบบ Convolutional Neural Networks สอดคล้องกับ เกรียงศักดิ์ มะโนชัย และคณะ (2568) ที่สรุปว่าโครงข่ายประสาทเทียมแบบ Convolutional Neural Networks สามารถตรวจจับใบหน้าได้แม่นยำเฉลี่ยมากถึง ร้อยละ 75

สรุปได้ว่าแบบจำลอง MobileNetV1 นั้นมีขนาดเล็กและเร็วกว่าโมเดลอื่น ๆ รวมถึงผ่านการฝึกสอนจากผู้พัฒนามากพอที่จะถูกใช้ในการเปรียบเทียบใบหน้าและบันทึกการเข้าทำงานจริง และเหมาะกับการพัฒนาบนคอมพิวเตอร์ที่ไม่ได้มีทรัพยากรในการประมวลผลมากนัก

6.2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของระบบ โดยจำแนกผู้ใช้งาน 11 คน เป็นระยะเวลา 44 วัน รวมจำแนก 484 ครั้ง สามารถจำแนกถูกต้องและเข้า-ออกงานสำเร็จจำนวน 426 ครั้ง คิดเป็น 88.02% และไม่สามารถจำแนกและเข้า-ออกงานได้จำนวน 58 ครั้ง คิดเป็น 11.98% เฉลี่ยมีความสามารถในการเรียกคืน เท่ากับ 77.62% การเรียนรู้ของไลบรารี Face-API จะใช้การเรียนรู้แบบเอสเอสดี สอดคล้องกับ กวิน เต็งอำนวย (2565) ที่การตรวจจับใบหน้าจะใช้การเรียนรู้แบบเอสเอสดี โดยมีการถ่ายโอนความรู้โมเดล VGG16 ซึ่งได้ความถูกต้องเท่ากับ 96.18% โดยที่ผู้วิจัยเลือกใช้โมเดล MobileNetV1 ซึ่งโมเดล MobileNetV1 จะประมวลผลได้เร็วกว่า VGG16 และมีขนาดเล็กกว่าถึงสิบเท่า จากปัญหาที่ระบบไม่สามารถจำแนกใบหน้าได้ พบว่ามักเกิดปัญหาเฉพาะเวลาลงชื่อออกงาน เนื่องจากเป็นช่วงเย็นในวันที่มีแสงน้อย จากการทดลองเพิ่มแสงในบริเวณที่ติดตั้งระบบ พบว่าสามารถลดค่าระยะห่างระหว่างภาพที่ใช้เปรียบเทียบและภาพจากกล้อง (distance score หรือ

Euclidean distance) ของการเปรียบเทียบใบหน้าสำหรับผู้ที่ไม่สามารถลงชื่อออกงานได้ และสามารถลงชื่อออกงานได้สำเร็จ

6.3 การประเมินความพึงพอใจของเว็บแอปพลิเคชันบันทึกการเข้าทำงานด้วยวิธีการเปรียบเทียบใบหน้า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจการใช้งานเว็บแอปพลิเคชันบันทึกการเข้าทำงานด้วยวิธีการเปรียบเทียบใบหน้า อยู่ในระดับมากในกลุ่มของบุคลากรในโรงเรียนอนุบาลเทศบาลตำบลหนองแห่และบุคลากรในภาควิชาคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ เมื่อวิเคราะห์เป็นรายชื่อจากค่าเฉลี่ยมากที่สุดในกลุ่มของบุคลากรในโรงเรียนอนุบาลเทศบาลตำบลหนองแห่ คือ เปรียบเทียบกับระบบเข้า-ออกงานแบบเดิม ด้านประโยชน์ในการนำไปใช้ ความแม่นยำในการลงชื่อเข้า-ออกงาน ความสะดวกสบายในการลงชื่อเข้า-ออกงาน และความเร็วของระบบ ตามลำดับ และในกลุ่มของบุคลากรในภาควิชาคอมพิวเตอร์ คือ ความแม่นยำในการลงชื่อเข้า-ออกงาน ด้านประโยชน์ในการนำไปใช้ ความเร็วของระบบ เปรียบเทียบกับระบบลงชื่อเข้า-ออกงานแบบเดิม และ ความสะดวกสบายในการลงชื่อเข้า-ออกงาน ตามลำดับ สอดคล้องกับงานวิจัยของ เอกรินทร์ แสงยอ และคณะ (2567) ที่พัฒนาระบบสแกนใบหน้าในการบริหารทรัพยากรบุคคล ผลการประเมินความพึงพอใจในกลุ่มของพนักงานที่มีต่อระบบ พบว่าพนักงานมีความพึงพอใจและยอมรับระบบอยู่ในระดับ มากที่สุด

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ควรจัดหาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ประมวลผลการเปรียบเทียบใบหน้า ที่มีทรัพยากรเพียงพอสำหรับการเปรียบเทียบใบหน้าอย่างรวดเร็ว สามารถใช้ตัวเลือก การตรวจจับใบหน้าหลายใบหน้า (multiple face detection) เพื่อตรวจจับใบหน้าและลงชื่อเข้า-ออกงานได้ หลายใบหน้าพร้อมกัน

7.2 ควรทดลองและกำหนดค่าความแตกต่างในการจำแนกที่ยอมรับได้ (Acceptable distance score) และค่าเกณฑ์ในการจำแนกใบหน้า (Threshold) ให้เหมาะสมกับความละเอียดของกล้องเว็บแคม (Web Camera) ในแต่ละประเภท ซึ่งอาจมีความละเอียดและคุณภาพที่ต่างกัน

7.3 สภาพแวดล้อม เช่น ตำแหน่งที่ติดตั้งเว็บแคม ซึ่งมีค่ารับแสงที่ตายตัว มีผลในการทดลองเปรียบเทียบใบหน้าในการลงชื่อเพื่อเข้าออกงานสำหรับบุคลากร ควรเลือกตำแหน่งที่ติดตั้งกล้อง ให้มีแสงเพียงพอตลอดทั้งวัน

8. ข้อยกเว้น

8.1 ระบบไม่สามารถเปรียบเทียบใบหน้าที่สวมหน้ากากอนามัย หรือสวมแว่นตาสีทึบได้ Vincent Mühler (2018) ได้กล่าวถึงกลไกเบื้องหลังของ Face-API ที่อาศัยคุณลักษณะใบหน้า (face

landmark) กว่า 68 จุด ที่เป็นส่วนหนึ่งของฟังก์ชันการเปรียบเทียบใบหน้า ทำให้ยากที่จะเปรียบเทียบโดยอาศัยคุณลักษณะใบหน้า

8.2 งานวิจัยนี้ใช้เพียงกล้องเว็บแคมเรา ซึ่งมีขนาดเลนส์และค่ารูรับแสงที่ตายตัวจากโรงงาน ผู้ผลิต ไม่สามารถปรับแต่งได้ ผู้วิจัยจึงไม่ได้ศึกษาปัจจัยเรื่องแสง และขนาดของเลนส์อย่างละเอียด เป็นเพียงการทดลองกำหนดเกณฑ์ต่าง ๆ และศึกษาความเป็นไปได้ในการนำมาใช้งานจริงเท่านั้น

9. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณโรงเรียนอนุบาลเทศบาลตำบลหนองแห่ ตำบลหนองแห่ อำเภอสนทราย จังหวัดเชียงใหม่ และบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานระบบ ที่ให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูล แนะนำ และทดลองใช้งานระบบเป็นอย่างดี

10. เอกสารอ้างอิง

- กวิน เต็งอำนวย. (2565). **เปรียบเทียบประสิทธิภาพการรู้จำใบหน้าขณะสวมใส่หน้ากากอนามัยและไม่ได้สวมใส่หน้ากากอนามัย**. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- กิตติกร วิริยะศาสตร์ และคณะ (2567). การเปรียบเทียบโมเดลตรวจจับวัตถุด้วยโครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชันในงานภาพถ่ายทางอากาศจากอากาศยานไร้คนขับ. **วารสารเทคโนโลยีป้องกันประเทศ** 6(13).
- เกรียงศักดิ์มะโนชัย ฤกษ์กร รวิสุนทร พรพรรณษา แท้ภักดี และชานาเนตร อรรถยุกติ. (2568). ระบบการเช็คชื่อเข้าชั้นเรียนด้วยการตรวจจับใบหน้าโดยใช้ CNN และ Deep Learning. **วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร. กรุงเทพ** 2(1).
- จิระภัทร อุดคำเที่ยง ณัฐสิทธิ์ ปริสุทธิ์สุนทร กษิตินาถ บุญพันธ์ และพิศณุ คูมีชัย (2563). กล้องติดตามบุคคลโดยใช้การรู้จำใบหน้าในค่ายทหาร. ใน **การประชุมวิชาการระดับชาติประจำปี 2563** (น.1743-1750). สมุทรปราการ: โรงเรียนนายเรือ.
- เจริญ รุ่งกลิ่น, ศุภกร โพธิ์รุกข์ และณัฐพล ผลระย้า. (2564). การพัฒนาระบบเปิดประตูด้วยระบบจดจำใบหน้า. ใน **การประชุมมหาดใหญ่วิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 12** (น.1646-1659). หาดใหญ่: มหาวิทยาลัยหาดใหญ่.
- ธัญญาวุฒิ ว่องวุฒิไกร อัจฉรา แนนหนา ศิริรัตน์ พรหมดวง และมหศักดิ์ เกตุฉ่ำ (2563). ระบบตรวจจับบุคคลเพื่อเฝ้าระวังในพื้นที่ที่กำหนด. **วารสารวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม** 1(1): 35-41.

- ศักดิ์สิทธิ์ ก่อพงศ์เกษม ภัทรมน พันธุ์แพง และสัญญา พันธุ์แพง. (2563). ระบบบันทึกข้อมูลการเข้า
ใช้อาคารวิทยาลัยแม่ฮ่องสอนด้วยการตรวจจับใบหน้า. ใน **การประชุมวิชาการระดับชาติ
วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรม (มหาวิทยาลัยแม่โจ้) ครั้งที่ 1** (น.766-773).
แม่ฮ่องสอน: วิทยาลัยแม่ฮ่องสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- แสงเดือน โปธา. (2564). การพัฒนาเครื่องมือช่วยเช็คชื่อนักศึกษาเข้าชั้นเรียนด้วยเทคนิคการ
ตรวจจับใบหน้าโดยใช้ Raspberry Pi. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ภาควิชา
วิศวกรรมไฟฟ้าคณะวิศวกรรมศาสตร์.
- เอกรินทร์ แสงยอ ศุภชัย รอดฤทธิ์ ภาณุวัฒน์ เมฆะ พยุงศักดิ์ เกษมสำราญ และกิตติกร หาญ
ตระกูล. (2567). การพัฒนาระบบสแกนใบหน้าในการบริหารงานทรัพยากรบุคคล.
วารสารแม่โจ้เทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม 11(3): 54-82.
- เอกรัตน์ สุขสุนทร. (2564). ระบบลงทะเบียนใบหน้าและตรวจสอบนักศึกษาเข้าห้องเรียน ด้วย
หลักการประมวลผลภาพร่วมกับเทคนิคการรู้จำใบหน้า. **วารสารวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี สถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย** 11(2): 30-38.
- Alzubaidi, L., Zhang, J., Humaidi, A.J., Al-Dujaili, A., Duan, Y., Al-Shamma, O., ... Farhan,
L. (2021). Review of deep learning: concepts, CNN architectures, challenges,
applications, future directions. **J Big Data** 8: 53.
- Cui, S., Wang, H., Guo, J. and Liu, J. (2023). A Face Recognition Conference Attendance
System Based on Deep Learning. **International Symposium on Computer
Engineering and Intelligent Communications (ISCEIC)** 4: 225-228.
- Li, L., Mu, X., Li, S., and Peng, H. (2020). A review of face recognition technology. **IEEE
Access** 8: 139110–139120.
- Rainio, O., Teuho, J. and Klén, R. (2024). Evaluation metrics and statistical tests for
machine learning. **Sci Rep** 14: 6086.
- Vincent Mühler. (2018). face-api.js JavaScript API for Face Recognition in the Browser
with tensorflow.js. [Online]. Available <https://itnext.io/face-api-js-javascript-api-for-face-recognition-in-the-browser-with-tensorflow-js-bcc2a6c4cf07> (June 2018).
- Wanyonyi, D., and Celik, T. (2022). Open-source face recognition frameworks: A review
of the landscape. **IEEE Access** 10: 50601–50623.