

การออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันรู้จำตัวอักษรบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เพื่อการฝึกเขียนพยัญชนะไทย

สุภาพร นุภาพ¹ และ อรุณา พริ้มโต^{1*}

¹หลักสูตรสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม, พิษณุโลก

*onbee@psru.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันรู้จำตัวอักษรบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เพื่อการฝึกเขียนพยัญชนะไทย 2) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชัน จำนวน 30 คน โดยมีขั้นตอนการดำเนินงาน 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การเก็บข้อมูลลายมือ 2) การสร้างโมเดลรู้จำรูปแบบ 3) การพัฒนาแอปพลิเคชัน 4) การนำไปใช้ และ 5) การประเมินผลความพึงพอใจ ซึ่งผู้วิจัยเก็บข้อมูลลายมือจากนักศึกษาวิทยาการคอมพิวเตอร์ จำนวน 100 คน โดยใช้กระดานวาดภาพอิเล็กทรอนิกส์ได้ภาพจำนวน 4400 ภาพ จาก 44 ตัวอักษร โดยใช้เป็นข้อมูลการสอน 3080 ภาพ ข้อมูลการทดสอบ 1320 ภาพ และนำภาพตัวอักษรมาผ่านกระบวนการประมวลผลภาพเพื่อให้ได้ภาพที่เหมาะสมต่อการใช้งาน สร้างโมเดลรู้จำรูปแบบด้วยเครื่องมือชื่อ ทีชเอเบิล แมชชีน (Teachable Machine) และพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยแอนดรอยด์ สตูดิโอ (Android Studio) กับ เทนเซอร์โฟลไลต์ (TensorFlow Lite) ผลการวิจัยพบว่าโมเดลรู้จำมีความถูกต้อง (Accuracy) ร้อยละ 94 และแอปพลิเคชันมีผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.07 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.80

คำสำคัญ: การรู้จำตัวอักษร เครื่องจักรเรียนรู้ แอปพลิเคชันมือถือ

Design and Development of Character Recognition Applications on Mobile Devices for Practice writing Thai consonants

Supaporn nupap¹ and On-Uma Pramote^{1*}

¹Computer Science Program, Faculty of Science and Technology

Pibulsongkram Rajabhat University

*onbee@psru.ac.th

Abstract

This research aims to: 1) Design and develop character recognition applications on mobile devices for practice writing Thai consonants 2) Study the satisfaction of 30 users of the application. This research process is as follows: 1) Data preparation 2) Creating a model for pattern recognition 3) Application development 4) Using the application 5) Evaluation. We collect handwritten data on a tablet from 100 computer science students. All images in datasets contain 4400 from 44 characters, divided into two parts 1) training data 3080 images and 2) testing data 1320 images. The datasets are processed by image processing techniques for suitability to use in the next step. Character recognition models were created by Teachable Machine tool. Android Studio and TensorFlow Lite use to create the application. The evaluation accuracy of character recognition models is 94%, and user satisfaction assessment results of the application at a good level ($\bar{x} = 4.07$, S.D. = 0.80), Respectively.

Keywords: Character Recognition, Machine Learning, Mobile Application

1. บทนำ

การสื่อสารของมนุษย์ มี 4 รูปแบบ คือ ฟัง พูด อ่าน เขียน โดยทักษะ ที่มนุษย์เริ่มเรียนรู้ก่อน คือ การฟัง และการพูด จากนั้นค่อยเรียนรู้ทักษะการอ่านและการเขียน การเขียนเป็นการสื่อสารสำคัญ เพราะทำให้มนุษย์ชาติสามารถถ่ายทอด หรือส่งต่อ ความรู้ เรื่องราวต่างๆ ได้ เกิดเป็นองค์ความรู้ ประวัติศาสตร์ และการพัฒนาสืบต่อกันมา การเขียนจะเขียนด้วยภาษาของชนชาติ เป็นหลัก ซึ่งภาษาในโลกมีหลากหลายแตกต่างกันไป เช่นเดียวกับชนชาติไทยที่มีภาษาเป็นของตัวเอง ภาษาไทยประกอบด้วย พยัญชนะ สระ และวรรณยุกต์ ซึ่งต้องเรียนรู้ให้เข้าใจก่อนจึงนำไปประยุกต์ใช้ได้ โดยพื้นฐานจะเริ่มจากพยัญชนะ ทั้ง 44 ตัว คือ ก ถึง ฮ

การเรียนรู้จะเริ่มฝึกเขียนพยัญชนะ หรือเรียกว่า การคัดลายมือ เพื่อให้คุ้นชินและเขียนได้อย่างถูกต้อง โดยทั่วไปจะเริ่ม ฝึกตั้งแต่เด็กผ่านการเรียนในระดับหลักสูตรประถมศึกษา(สถาบันภาษาไทย สพฐ., 2560) ใช้สมุดฝึกคัดลายมือ แต่ในปัจจุบัน

เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์สามารถช่วยในการทำงานด้านต่างๆ ของมนุษย์ได้ ช่วยประหยัดทรัพยากร อำนวยความสะดวกมากขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาช่วยในเรื่องการคัดลายมือ โดยใช้เทคโนโลยีรู้จำตัวอักษรและการประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ในการออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันรู้จำตัวอักษร ด้วยเครื่องจักรเรียนรู้ บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น โทรศัพท์มือถือ หรือแท็บเล็ต ให้ผู้ใช้คัดพยัญชนะด้วยลายมือลงในแอปพลิเคชัน ซึ่งจะทำการทำนายความเป็นไปได้ของตัวอักษรนั้น ส่งผลให้ผู้ใช้สามารถใช้แอปพลิเคชันได้ตลอดเวลา และเพิ่มความสะดวกในการพกพาแทนสมุด

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 ออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันรู้จำตัวอักษรบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เพื่อการฝึกเขียนพยัญชนะไทย
- 2.2 ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชัน

3. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 ทฤษฎีที่ใช้

3.1.1 การรู้จำรูปแบบ (Pattern Recognition)

การรู้จำรูปแบบเป็นการใช้กฎเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์เพื่อการจำแนกแยกแยะวัตถุ หรือสิ่งที่สนใจออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ โดยข้อมูลนำเข้าสามารถเป็นได้ทั้งรูปภาพหรือเสียง ซึ่งการรู้จำรูปแบบสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานได้ดังนี้ การตรวจนับใบหน้าคน การแยกแยะสัตว์ประเภทต่าง ๆ การระบุลายมือชื่อ การสั่งงานโทรศัพท์มือถือด้วยเสียง การรู้จำประกอบด้วย 2 ส่วนสำคัญ คือ ลักษณะเด่น (Feature) เป็นข้อมูลนำเข้า และเครื่องจักรเรียนรู้ (Machine Learning) ใช้ทำการแยกกลุ่มตามที่กำหนดไว้ (สรรรถฤทธิ์ มฤคทัต, 2558)

3.1.2 การประมวลผลภาพ (Image Processing)

การประมวลผลภาพเป็นการปรับปรุงคุณภาพของภาพให้มนุษย์มองเห็นภาพได้ชัดเจน สามารถตีความข้อมูลในภาพได้ หรือเปลี่ยนแปลงภาพให้เหมาะสมต่อการประมวลผลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ ในงานวิจัยนี้ใช้การประมวลผลภาพ 2 เทคนิค คือ การปรับปรุงคุณภาพของภาพ (Image Enhancement) เพื่อปรับภาพให้สว่างขึ้น (สมหญิง ไทยนิมิต, 2553) และการประมวลผลภาพกับรูปร่างและโครงร่างของภาพ (Morphological Image Processing) เพื่อเติมพื้นที่ของวัตถุที่สนใจให้มีขนาดใหญ่ขึ้น (บุญธรรม ภัทรจารุกุล, 2556)

3.1.3 แอนดรอยด์ สตูดิโอ (Android Studio)

แอนดรอยด์ สตูดิโอ เป็นเครื่องมือพัฒนา (IDE Tool) แอนดรอยด์แอปพลิเคชันแบบเนทีฟ (Native) ส่งผลให้เกิดการทำงานที่รวดเร็ว และดึงประสิทธิภาพของโทรศัพท์มือถือออกมาใช้ได้เต็มความสามารถทั้งเซนเซอร์และระบบกราฟิก โดยการทำงานจะใช้ภาษาจาวา (JAVA) หรือภาษาคอทลิน (Kotlin) ซึ่งแอนดรอยด์ สตูดิโอ ถูกพัฒนาโดยบริษัทกูเกิล (Google) (ศุภชัย สมพานิช, 2559)

3.1.4 ทีชเอเบิล แมชชีน (Teachable Machine)

ทีชเอเบิล แมชชีน เป็นเครื่องมือสำหรับเรียนรู้เกี่ยวกับเครื่องจักรเรียนรู้ (Machine Learning) บนเว็บไซต์พัฒนาโดยบริษัทกูเกิล ซึ่งแบ่งการทำงานเป็น 2 ส่วน คือ การสอน (Training) และการทดสอบ (Testing) ใช้โครงข่ายประสาทเทียม (Neural Network) เป็นโมเดลในการจำแนก ที่สามารถปรับแต่งพารามิเตอร์ได้ ทีชเอเบิล แมชชีน มีรูปแบบของข้อมูลนำเข้า สำหรับสร้างโมเดล 3 แบบ คือ รูปภาพ (Image) เสียง (Audio) และท่าทาง (Pose) ซึ่งข้อมูลนำเข้าที่เป็นภาพสามารถรับจากกล้อง

เว็บแคม หรือเลือกไฟล์ในเครื่องคอมพิวเตอร์หรือกูเกิลไดรฟ์ (Google Drive) ได้ เมื่อสอนและทดสอบจนได้โมเดลที่ต้องการแล้ว สามารถนำโมเดลไปใช้ได้ 3 ลักษณะคือ เป็นลิงค์บนเว็บไซต์ เป็นไฟล์ Tensorflow.js หรือ เป็น TensorFlow Lite ใช้บน โทรศัพท์มือถือ (ธนชาติย์ ฤทธิ์บำรุง, 2560)

3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้ (ธรรมรัตน์ เสถียรวิทย์ และคณะ, 2563) พัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อฝึกเขียนพยัญชนะภาษาไทยด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เพื่อช่วยฝึกสอนเด็กให้มีพื้นฐานในการเขียนอย่างถูกต้อง แอปพลิเคชันนี้ใช้เทคโนโลยีเออาร์ (AR) โดยใช้ซอฟต์แวร์ Autodesk Maya สำหรับสร้างโมเดล 3 มิติ และแอนิเมชัน Adobe Illustrator สำหรับวาดภาพลายเส้น และ Vidinoti เพื่อนำเสนอผ่านเว็บไซต์ ซึ่งแอปพลิเคชันนี้มีการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน และผู้ใช้แอปพลิเคชัน จำนวน 30 คน ซึ่งมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี โดยที่ $\bar{X} = 3.87$, S.D. = 0.38 และ $\bar{X} = 3.84$, S.D. = 0.80 ตามลำดับ

งานวิจัยนี้ (ณัฐวุฒิ สุธรรมมา และคณะ, 2564) พัฒนาแอปพลิเคชันมือถือสำหรับการอ่านและการบอกข้อมูลบนฉลากผลิตภัณฑ์สำหรับผู้ที่มีปัญหาทางสายตา โดยใช้เทคโนโลยีเครื่องจักรเรียนรู้ (ML Kit) ในการสกัดข้อความจากภาพถ่ายของกล่องโทรศัพท์มือถือที่ถ่ายฉลากผลิตภัณฑ์ และแสดงผลเป็นเสียงด้วยเทคโนโลยี Text to Speech โดยแอปพลิเคชันนี้มีความถูกต้องร้อยละ 75 และมีระยะเวลาถ่ายภาพได้ไม่เกิน 6 เซนติเมตร ซึ่งความถูกต้องจะขึ้นอยู่กับคุณภาพของกล่องมือถือ

งานวิจัยนี้ (ธัญญารัตน์ เทียงทัต และคณะ, 2564) พัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้เรื่องสระภาษาไทย โดยใช้เทคโนโลยีเออาร์ (AR) เพื่อให้ผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับแอปพลิเคชันช่วยเพิ่มความน่าสนใจในการเรียนรู้มากขึ้น แอปพลิเคชันนี้พัฒนาด้วยซอฟต์แวร์ Blender, Vuforia, Unity และภาษา C# ซึ่งมีผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งาน จำนวน 30 คน อยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56

จากงานวิจัยข้างต้น เป็นการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาช่วยในการพัฒนาการเรียนรู้เกี่ยวกับตัวอักษรภาษาไทย ดังนี้
1) ช่วยให้ผู้เรียนเห็นภาพการเขียนตัวอักษรภาษาไทยผ่านมือถือ 2) ใช้เทคโนโลยีจำตัวอักษรเพื่ออ่านออกเสียงให้ผู้เรียนได้รับทราบคำที่ประกอบขึ้นจากตัวอักษร 3) เป็นสื่อให้ข้อมูลภาพและเสียงของตัวสระภาษาไทยผ่านมือถือ ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนางานวิจัยนี้ ด้วยการรู้จำตัวอักษรและการพัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือ เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้แบบโต้ตอบและทราบผลการฝึกเขียนได้

4. วิธีดำเนินการวิจัย

การออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันรู้จำตัวอักษรบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เพื่อการฝึกเขียนพยัญชนะไทย ประกอบด้วยขั้นตอนดำเนินงาน 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การเตรียมข้อมูล เป็นการเก็บลายมือพยัญชนะไทย เพื่อใช้สร้างโมเดลเครื่องจักรเรียนรู้ 2) การสร้างโมเดลเครื่องจักรเรียนรู้ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนการสอน (Training) ซึ่งใช้ข้อมูลจากขั้นตอนแรกมาสอนโมเดล และส่วนการทดสอบ (Testing) เป็นการทดสอบความถูกต้องแม่นยำของโมเดล ด้วยข้อมูลใหม่ที่โมเดลไม่เคยพบมาก่อน 3) การออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชัน เป็นการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับเขียนพยัญชนะภาษาไทยผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เพื่อเป็นสื่อกลางสำหรับการรู้จำตัวพยัญชนะไทยของผู้ใช้ 4) การนำแอปพลิเคชันไปใช้งานกับกลุ่มเป้าหมายที่กำหนด 5) การประเมินผลความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อแอปพลิเคชัน

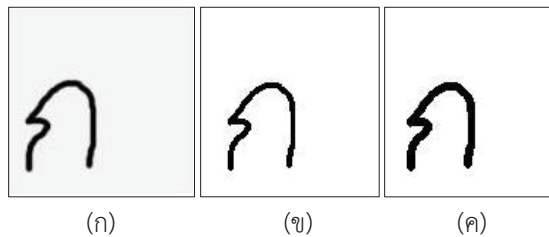
4.1 การเตรียมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บข้อมูลลายมือพยัญชนะจากนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ จำนวน 100 คน โดยให้นักศึกษาแต่ละคนคัดพยัญชนะ ก ถึง ฮ จำนวน 44 ตัว ผ่านกระดานวาดภาพอิเล็กทรอนิกส์ ขนาด 210 x 194 x 11 มิลลิเมตร ซึ่งมีพื้นที่การใช้งาน 147 x 91 มิลลิเมตร โดยใช้ซอฟต์แวร์วาดภาพเพื่อนำข้อมูลเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กระดานวาดภาพอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้เก็บลายมือ

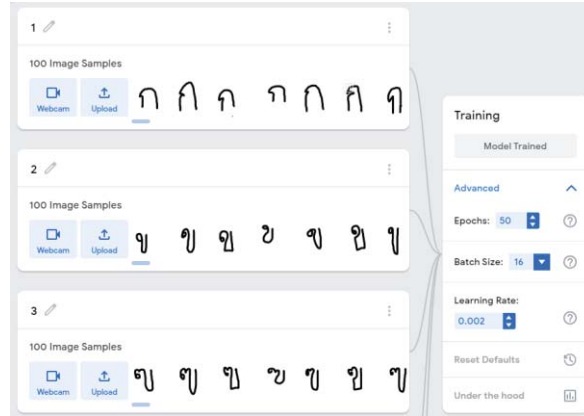
ปรับแต่งด้วยเทคนิคการประมวลผลภาพ โดยการเพิ่มความคมชัด การลดสัญญาณรบกวน (Noise) และการขยายเส้นตัวอักษรให้ใหญ่ขึ้นเพื่อความสมบูรณ์ของตัวอักษร ดังแสดงในภาพที่ 2 จากนั้นตัดแบ่งภาพตัวอักษรให้มีขนาด 123 x 123 พิกเซล บันทึกเป็นไฟล์นามสกุลเจพีจี (JPG)



ภาพที่ 2 (ก) ตัวอักษรก่อนการปรับความคมชัด (ข) ตัวอักษรก่อนการปรับความคมชัด (ค) ตัวอักษรหลังปรับขยายเส้น

4.2 การสร้างโมเดลรู้จำตัวอักษร

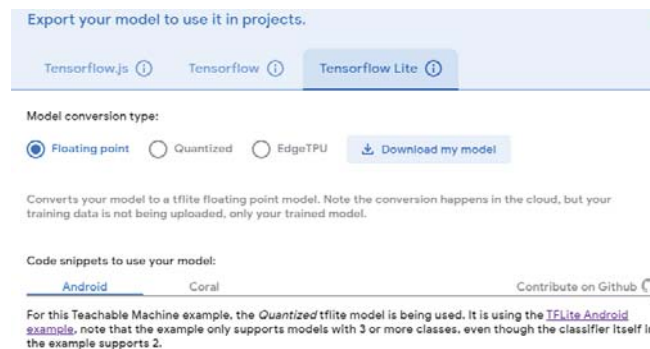
การสร้างโมเดลรู้จำตัวอักษร ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนฝึกสอนและส่วนทดสอบโมเดล โดยใช้ ทีชเอเบิล แมชชีน เป็นเครื่องมือ (Tool) ซึ่งเลือกใช้การสร้างโมเดลจากรูปภาพ ข้อมูลภาพตัวอักษรพยัญชนะที่ใช้ในงานวิจัยมีรายละเอียดดังนี้ ตัวอักษรพยัญชนะ 44 ตัว คือ 44 คลาส 1 คลาสมี 100 ภาพ รวมเป็น 4400 ภาพ แบ่งใช้ในส่วนการสอนร้อยละ 70 แต่ละคลาสใช้ภาพ 70 ภาพ รวมเป็น 3080 ภาพ ใช้ในส่วนการทดสอบ ร้อยละ 30 แต่ละคลาสใช้ภาพ 30 ภาพ รวมเป็น 1320 ภาพ การสร้างโมเดลด้วย ทีชเอเบิล แมชชีน ทำโดยเข้าเว็บไซต์ <https://teachablemachine> เลือก Image Project และนำรูปภาพใส่ในแต่ละคลาสโดยกำหนดชื่อคลาสไม่ให้ซ้ำกัน และกำหนดพารามิเตอร์เพื่อปรับให้โมเดลมีความแม่นยำ ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ภาพการสอนและการทดสอบโมเดลของทีชเอเบิล แมชชีน
ที่มา: เว็บไซต์ <https://teachablemachine.withgoogle.com/train/image>

4.3 การออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชัน

งานวิจัยนี้ออกแบบและพัฒนาด้วยแอปพลิเคชันเขียนตัวอักษรพยัญชนะบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ด้วยแอนดรอยด์ สตูดิโอ ร่วมกับเทนเซอร์โฟลด์ ไลต์ เพื่อให้ผู้ใช้เขียนตัวอักษรพยัญชนะบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ได้ และนำข้อมูลภาพตัวอักษรไปประมวลผลด้วยโมเดลจำตัวอักษรที่ได้มาจากขั้นตอนก่อนหน้านี้ โดยเรียกใช้ผ่านไลบรารีเทนเซอร์โฟลด์ ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 การ Export โมเดลเพื่อนำไปใช้ใน Android Studio
ที่มา : <https://teachablemachine.withgoogle.com/train/image>

4.4 การประเมินผลความพึงพอใจ

ในการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ ได้ใช้แบบประเมินเป็นเครื่องมือโดยมีเกณฑ์การให้คะแนนความพึงพอใจ จาก 5 ถึง 1 โดย 5 หมายถึง ระดับมากที่สุด และ 1 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด (ฉวีรดา บุญรอด และคณะ, 2564) การสรุปและแปลผลการประเมินใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) โดยแบ่งเป็นอันตรรกภาพชั้น ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.50 – 5.00	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50	หมายถึง	พึงพอใจมาก
คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
คะแนนเฉลี่ย 0.00 – 1.50	หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

5. ผลการทดลอง

5.1 การเตรียมข้อมูล

จากข้อมูลลายมือของนักศึกษาวิทยาการคอมพิวเตอร์จำนวน 100 คน ที่คัดตัวพยัญชนะ ก ถึง ฮ นำมาตัดแบ่งเป็นไฟล์รูปภาพจำนวน 4400 ภาพ ขนาด 123 x 123 พิกเซล และจำแนกเป็นคลาสทั้งหมดได้ 44 คลาสตามตัวพยัญชนะ เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับสร้างโมเดล ดังภาพที่ 5



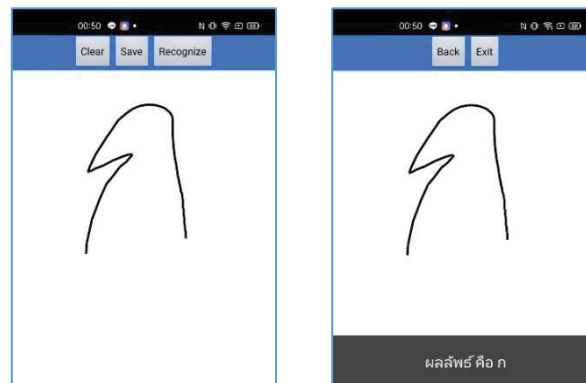
ภาพที่ 5 ตัวอย่างของไฟล์ลายมือพยัญชนะ ก ถึง ฮ ของนักศึกษา 1 คน

5.2 โมเดลและประสิทธิภาพ

ในการสร้างโมเดลได้กำหนดค่า จำนวนรอบของการเทรน (Epochs) เท่ากับ 50 จำนวนรอบของการใส่ข้อมูล เพื่อให้ใส่ข้อมูลได้ครบทั้งหมดในการฝึกสอนโมเดล (Batch Size) เท่ากับ 16 และ ค่าการปรับน้ำหนัก (Weight) ของโมเดล (Learning Rate) เท่ากับ 0.002 ส่งผลให้โมเดลที่สร้างเสร็จมีค่าความถูกต้อง (Accuracy) เท่ากับร้อยละ 94

5.3 การพัฒนาแอปพลิเคชัน

แอปพลิเคชันรู้จำตัวอักษรบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เพื่อการฝึกเขียนพยัญชนะไทย โดยมีฟังก์ชันการทำงานหลัก 3 คือ การลบตัวอักษร การบันทึกไฟล์ภาพตัวอักษร และการรู้จำตัวอักษร ซึ่งมีหน้าจอของแอปพลิเคชัน 2 หน้าจอ คือ หน้าจอเขียนตัวอักษร และหน้าจอแสดงผลการรู้จำตัวอักษร ดังแสดงในภาพที่ 6



ภาพที่ 6 หน้าจอการทำงานของแอปพลิเคชันรู้จำตัวอักษรบนอุปกรณ์เคลื่อนที่

5.4 ผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ

การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันรู้จำอักขรบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เพื่อการฝึกเขียนพยัญชนะไทยโดยบุคคลทั่วไป (ผู้ปกครอง) ที่อยู่ในช่วงอายุ 30 – 50 ปี จำนวน 30 คน สามารถสรุปได้ตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รายละเอียดการประเมินความพึงพอใจ

หัวข้อประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
แอปพลิเคชันใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน	4.07	0.83	พึงพอใจมาก
การวางตำแหน่งของข้อมูลต่าง ๆ บนหน้าจอได้เหมาะสม	4.00	0.79	พึงพอใจมาก
แอปพลิเคชันช่วยในการคัดลายมือได้	4.03	0.81	พึงพอใจมาก
แอปพลิเคชันมีความถูกต้องของผลลัพธ์	4.13	0.82	พึงพอใจมาก
แอปพลิเคชันมีความรวดเร็วในการประมวลผล	4.17	0.83	พึงพอใจมาก
พื้นที่ในการคัดลายมือในแอปพลิเคชันมีความเหมาะสม	3.80	0.81	พึงพอใจมาก
ความสะดวกของการคัดลายมือ	4.33	0.71	พึงพอใจมาก
ความเสถียรของแอปพลิเคชัน	4.03	0.81	พึงพอใจมาก
รวม	4.07	0.80	พึงพอใจมาก

6. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลการวิจัย ข้อเสนอแนะ

การออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันรู้จำตัวอักขรบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เพื่อการฝึกเขียนพยัญชนะไทย โดยการรู้จำตัวอักขรใช้เทคโนโลยีเครื่องจักรเรียนรู้ที่มีค่าความถูกต้องของโมเดลร้อยละ 94 และให้ผลความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันอยู่ในระดับพอใจมาก มีค่าเฉลี่ย 4.07 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.80 ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธรรมรัตน์ เสถียรวิทย์ และคณะ, 2563

โดยที่หัวข้อที่ผู้ใช้พึงพอใจสูงสุด คือ ความสะดวกของการคัดลายมือ เพราะแอปพลิเคชันสามารถใช้ได้ทั้งนิ้วมือหรือปากกาอิเล็กทรอนิกส์ และใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่แทนสมุดคัดลายมือซึ่งเล็กและพกพาได้ง่ายกว่า ส่วนหัวข้อที่ได้ความพึงพอใจต่ำสุดคือ พื้นที่ในการคัดลายมือมีความเหมาะสม ด้วยขนาดหน้าจอของอุปกรณ์เคลื่อนที่มีความแตกต่างกัน และแอปพลิเคชันไม่ได้กำหนดของเขตในการคัดลายมือ ทำให้ผู้ใช้ขาดจุดอ้างอิงในการเขียน ส่งผลให้การประมาณขนาดในการเขียนตัวพยัญชนะเล็กหรือใหญ่จนการรู้จำมีความผิดพลาดได้

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคตควรกำหนดพื้นที่ในการคัดลายมือให้ชัดเจน หรือมีตัวอย่างของพยัญชนะต้นแบบที่ต้องการให้ผู้ใช้คัดตาม หรือแสดงความถูกต้องของพยัญชนะในระดับร้อยละ เพื่อให้ผู้ใช้พัฒนาการเขียนให้ดีขึ้นได้ และเพิ่มจำนวนข้อมูลในการทดลองมากขึ้น มีช่วงอายุของบุคคลที่ให้ข้อมูลลายมือที่หลากหลาย

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอบคุณอาจารย์ศศิณ เทียนดี ที่ช่วยแนะนำเทคนิคเกี่ยวกับการประมวลผลภาพในงานวิจัยชิ้นนี้ ขอขอบคุณหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามที่สนับสนุนสถานที่และอุปกรณ์ในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง (References)

สถาบันภาษาไทย สพฐ.. (2560). แนวทางคัดลายมือตามแบบตัวอักษร ของกระทรวงศึกษาธิการ. ค้นเมื่อ 9 พฤษภาคม 2564, จาก <https://www.learneducation.co.th/แนวทางคัดลายมือตามแบบ/>

สรพรพทธี มฤคทัต. (2558). การรู้จำรูปแบบและการเรียนรู้ของเครื่อง. ปทุมธานี: ห้างหุ้นส่วนจำกัด วาย.ซี.เอช.มีเดีย.

สมหญิง ไทยนิมิต. (2553). การประมวลผลภาพดิจิทัลเบื้องต้นด้วย MATLAB. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า.

บุญธรรม ภัทราจารุกุล. (2556). การประมวลผลภาพดิจิทัลเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น, บมจ..

ศุภชัย สมพานิช. (2559).คู่มือพัฒนาแอปพลิเคชันด้วย Android Studio ฉบับโปรแกรมเมอร์. กรุงเทพฯ: ไอทีซี พรีเมียร์, บจก.

ธนาชาติ ฤทธิ์บำรุง. (2560). Understand Machine Learning — Baby Edition. ค้นเมื่อ 9 พฤษภาคม 2564, จาก <https://thanachart-rit.medium.com/understand-machine-learning-baby-edition-925e4392d921>.

ธรรมรัตน์ เสถียรวิทย์ กฤติน ปันดี และวีณา คงพิช (2563). แอปพลิเคชันฝึกเขียนพยัญชนะภาษาไทยด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม. รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการระดับปริญญาตรีด้านคอมพิวเตอร์ภูมิภาคเอเชีย ครั้งที่ 8 มหาวิทยาลัยสวนดุสิต, 1761-1765.

ณัฐวุฒิ สุธรรมมา และสัญญา เครือหงษ์ (2564). แอปพลิเคชันมือถือสำหรับการอ่านและบอกข้อมูลบนฉลากผลิตภัณฑ์สำหรับผู้ที่มีปัญหาทางสายตา. รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการระดับปริญญาตรีด้านคอมพิวเตอร์ภูมิภาคเอเชีย ครั้งที่ 9 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์, 769-744.

ธัญญารัตน์ เทียงทัต และสกวารัตน์ จงพัฒนากร (2564). แอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงเรื่อง ภาษาไทยน่ารู้. รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการระดับปริญญาตรีด้านคอมพิวเตอร์ภูมิภาคเอเชีย ครั้งที่ 9 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์, 3243-3247.

ธัญรดา บุญรอด และอรอุมา พริ้มโต (2564). การพัฒนาระบบจองห้องพักรีสอร์ทออนไลน์ กรณีศึกษา เดอะฮอชเขา คือ. รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการระดับชาติ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ครั้งที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร, 736-745.