

**การพัฒนาและประเมินสถาปัตยกรรมกระบวนการสำหรับออกแบบชุดอักษรภูมิปัญญา
และอัตลักษณ์ไทยใน 4 ภูมิภาคด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์**

**Development and Evaluation of Process Architecture for Designing Thai Wisdom
Alphabet Set and Identity in 4 Regions with Artificial Intelligence Technology**

^{1*}บุญชม สูดจิตต์, ^{2#}ธนา สุขวารี และ ^{3#}ประสงค์ ปราณิตพลกรัง

^{1,2} สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

³ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ กองการศึกษา โรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช

^{1*}Boonchom Sudjit, ^{2#}Thana Sukvaree and ^{3#}Prasong Praneetpolgrang

^{1,2} Information Technology Program, School of Information Technology, Sripatum University

³ Computer Science Department, Academic Faculty, Navaminda Kasatriyadhiraj Royal Air Force Academy

*sudjit99@gmail.com, #thana.su@spu.ac.th, #prasong_pr@rtaf.mi.th

Received : July 17, 2022
Revised : October 11, 2022
Accepted : December 22, 2022

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและประเมินสถาปัตยกรรมกระบวนการสำหรับออกแบบชุดอักษรภูมิปัญญาและอัตลักษณ์ไทยใน 4 ภูมิภาค โดยใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ เป็นการนำเสนอกระบวนการออกแบบตัวอักษรกราฟิกประยุกต์โดยใช้ปัจจัยเกี่ยวกับอัตลักษณ์ ศิลปวัฒนธรรม และประเพณีของท้องถิ่นในแต่ละภูมิภาค งานวิจัยนี้มีการดำเนินการ 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) การเก็บรวบรวมข้อมูล 2) การออกแบบสถาปัตยกรรมกระบวนการ 3) การประเมินสถาปัตยกรรมกระบวนการ และ 4) การออกแบบชุดอักษรต้นแบบ 4 ภูมิภาค ผลวิจัยได้สถาปัตยกรรมกระบวนการสำหรับพัฒนาชุดอักษรกราฟิกเชิงประยุกต์ ด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์โดยอิงบิกดาตาของภูมิปัญญาและอัตลักษณ์ของศิลปะอักษรไทยใน 1 ภูมิภาค และพบว่า 1) สถาปัตยกรรมกระบวนการมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$) 2) ผลการประเมินสถาปัตยกรรมกระบวนการเฉลี่ยโดยรวม พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.85$) 3) เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์สามารถสร้างความแม่นยำในการตรวจสอบรูปภาพเกี่ยวกับภูมิปัญญาและอัตลักษณ์ศิลปะของแต่ละภาคของไทยทั้ง 4 ภูมิภาค สามารถนำไปใช้ในกระบวนการพัฒนาชุดอักษรกราฟิกเชิงประยุกต์ด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ได้ และสามารถจำแนกรูปภาพเกี่ยวกับภูมิปัญญาและอัตลักษณ์ศิลปะของไทยได้อย่าง แม่นยำโดยมีค่าเท่ากับ 0.7

คำสำคัญ: ชุดอักษรภูมิปัญญา, สถาปัตยกรรมกระบวนการ, ปัญญาประดิษฐ์

Abstract

This research aims to develop and evaluate process architecture for designing Thai wisdom alphabets and Thai identity in four regions. There are four stages of research: 1) data collection, 2) process architecture design, 3) process architecture evaluation and 4) 4 regional prototype sets design. The result of research was revealed process architecture for designing Thai wisdom alphabet set and identity in 4 regions with artificial intelligence technology and showed that 1) the process architecture is mostly appropriate ($\bar{X} = 5.00$) 2) the satisfaction of process architecture from the experts is at the highest level ($\bar{X} = 4.85$) and 3) The artificial intelligence technology with the processing evaluation value at 0.7 can generate the accuracy of visual inspection of the wisdom and artistic identity of each of the 4 four regions in Thailand. In addition, it can be used to develop a series of applied graphical letters with artificial intelligence technology and it can accurately classify the analyzed wisdom and artistic pictures.

Keywords: Wisdom Alphabet Set, Process Architecture, Artificial Intelligence

1. บทนำ

ประเทศไทยได้ให้ความสำคัญในการสร้างอัตลักษณ์ของศิลปะอักษรไทย ซึ่งถือได้ว่าเป็นเครื่องหมายที่แสดงออกถึงความเป็นเอกลักษณ์ของวัฒนธรรมประจำชาติที่ใช้ในการสื่อสาร เพื่อสื่อความหมายสร้างความเข้าใจของคนในสังคม ถือเป็นมรดกทางวัฒนธรรมที่มีความงดงามและมีคุณค่าอันสูงยิ่งสะท้อนให้เห็นถึงความเจริญรุ่งเรืองทางด้านวัฒนธรรมของชาติ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีดิจิทัลมีบทบาทความสำคัญต่อการพลิกฟื้น ปรับปรุงพัฒนายกระดับประสิทธิภาพการทำการธุรกรรมต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะการใช้สื่อประชาสัมพันธ์ในรูปแบบใหม่ ๆ ที่เป็นสื่อโฆษณาดิจิทัลนั้นมีบทบาทมาก เพราะจะดึงดูดให้ผู้บริโภคเกิดความสนใจ รวมถึงความเข้าใจได้ง่ายและรวดเร็วต่อสินค้าและบริการ ในขณะที่การออกแบบอัตลักษณ์ของศิลปะอักษรไทยก็ได้นำเอาเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาประยุกต์ใช้เช่นเดียวกัน กล่าวคือ การใช้สื่อใหม่ในรูปแบบของดิจิทัลจะทำให้การสื่อสารเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะการออกแบบกราฟิกสื่อโฆษณาและประชาสัมพันธ์ที่ใส่อัตลักษณ์ของศิลปะอักษรไทยของแต่ละภาคเข้าไปผ่านทางรูปภาพ สี สัน หรือตัวอักษรอันเป็นข้อความที่สามารถอ่านแล้วเข้าใจได้ ซึ่งจะเป็นการเสริมสร้างความสนใจ เข้าใจ เข้าถึงในความรู้สึกและให้ความรู้เกี่ยวกับสินค้าและบริการของบริษัทหรือหน่วยงานแก่ลูกค้าหรือผู้ใช้ได้มากขึ้น ในลักษณะเช่นนี้จะส่งผลให้ผู้บริโภคที่อยู่ในชุมชนท้องถิ่นนั้น ๆ มีความรู้สึกภาคภูมิใจ ผูกพันในอัตลักษณ์ของความเป็นไทยในแต่ละภาค

แท้จริงแล้ว ขนบธรรมเนียมประเพณี วิถีชีวิตความเป็นอยู่ของคนไทยในแต่ละภูมิภาคก็มีอัตลักษณ์เฉพาะตัว ดังนั้นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสมัยใหม่ควรต้องคำนึงถึงบริบทของคนที่น่าไปสู่พื้นฐานความเป็นอยู่ด้วย ทุกวันนี้การจะเข้าถึงความต้องการของผู้ใช้หรือลูกค้าควรให้ความสำคัญกับวัฒนธรรม วิถีชีวิตของคนในสังคมหรือชุมชนท้องถิ่นในแต่ละภูมิภาคด้วย อย่างไรก็ตาม การสร้างคุณภาพ ความแตกต่างและมูลค่าเพิ่มให้แก่สินค้าหรือบริการนั้น ๆ ต้องอาศัยเทคโนโลยีดิจิทัลที่มีความเหมาะสมกับศิลปะการออกแบบและการตลาดประกอบด้วย ดังนั้นในการออกแบบชุดอักษรภูมิปัญญาและอัตลักษณ์ไทยจึงจำเป็นต้องบูรณาการด้านศิลปวัฒนธรรมที่ทรงคุณค่าท้องถิ่นมาใช้ในสื่อดิจิทัลของแต่ละภูมิภาคของประเทศไทยด้วย ซึ่งถือได้ว่าเป็นการตอบใจของภูมิภาคได้อย่างชัดเจนตรงประเด็น

จากความเป็นมาความสำคัญของปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจทำการออกแบบสถาปัตยกรรมกระบวนการในการออกแบบชุดอักษรมือปัญหาและอัตลักษณ์ไทย และประเมินสถาปัตยกรรมกระบวนการฯ ดังกล่าวว่ามีเหมาะสมกับการพัฒนาชุดอักษรมือปัญหาและอัตลักษณ์ไทยอย่างไร ทั้งนี้จะสามารถสนับสนุนสื่อโฆษณาดิจิทัลให้เกิดความน่าสนใจสวยงาม รวมทั้งส่งผลให้การออกแบบผลิตภัณฑ์ชุมชนท้องถิ่น ได้มีมูลค่าเพิ่มมากขึ้นต่อไป

2. ขอบเขตของงานวิจัย

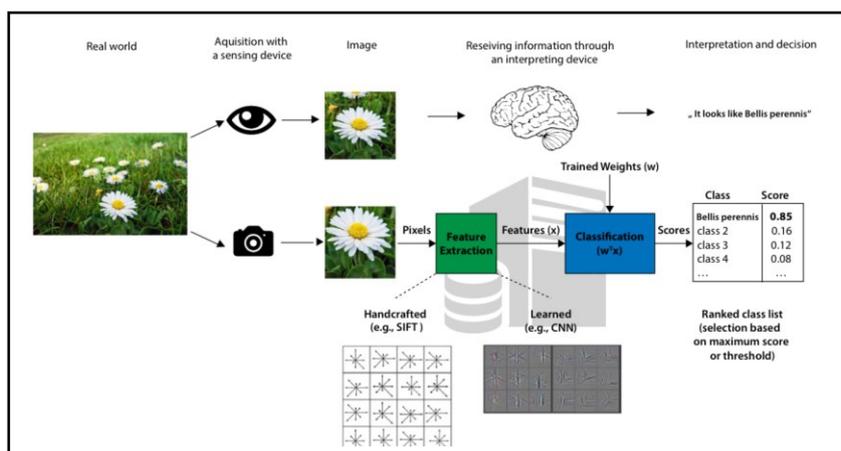
งานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตงานวิจัย ดังนี้

2.1 ทำการออกแบบสถาปัตยกรรมกระบวนการสำหรับออกแบบชุดอักษรมือปัญหาและอัตลักษณ์ไทยใน 4 ภูมิภาค ด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์

2.2 ทำการพัฒนาและประเมินสถาปัตยกรรมกระบวนการสำหรับออกแบบชุดอักษรมือปัญหาและอัตลักษณ์ไทยใน 4 ภูมิภาค ด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

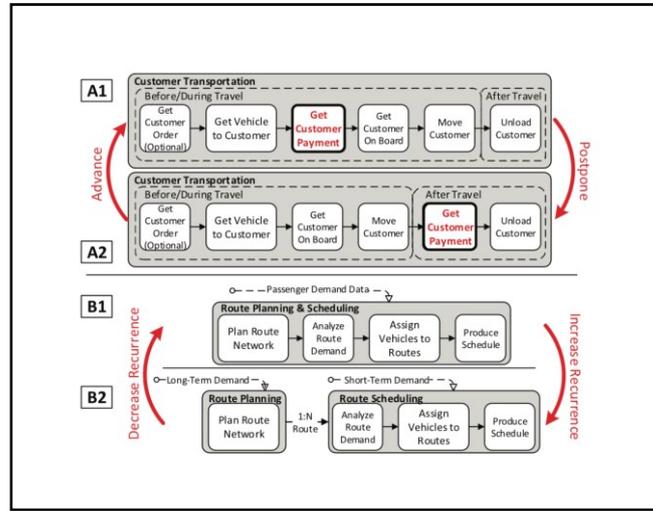
[1] มีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับสถานะที่ล้ำสมัยในปัจจุบัน มาสู่การใช้เทคนิคในการระบุอัตโนมัติ และเพื่อการวิจัยทางอนุกรมซึ่งมีองค์ประกอบสำคัญของเวิร์กโฟลว์ในการวิจัยทางชีววิทยา โดยใช้วิธีการเทคนิคที่จะทำให้ประสิทธิภาพความรวดเร็ว ตอบสนองความต้องการในการระบุตัวตนบนอุปกรณ์มือถืออัจฉริยะผ่านกล้องดิจิทัล ยังรวมถึงการแปลงคอลเล็กชันที่เกิดจากธรรมชาติเป็นดิจิทัลจำนวนมากนำไปสู่กระบวนการกระจายข้อมูลภาพ ซึ่งผลที่ได้แสดงให้เห็นในมิติต่าง ๆ ด้วยการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของข้อมูลภาพทางชีวภาพกับวิธีการเรียนรู้ของเครื่องที่ทันสมัย ได้แก่ การเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning : DL) [2],[3] สำหรับการระบุสปีชีส์อัตโนมัติ นำไปสู่การกระตุ้นในการทำงานมากยิ่งขึ้นในแนวทางแมชชีนเลิร์นนิง ที่จะนำมาใช้ด้านการระบุสปีชีส์ของการใช้เทคนิคเหล่านี้ นำไปใช้กับปัญหาในอนาคตของระบบปัญญาประดิษฐ์ในการประยุกต์ใช้ต่อไป รายละเอียด ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 การมองเห็นของมนุษย์และคอมพิวเตอร์สำหรับการระบุชนิดพันธุ์ แพลตฟอร์มแมชชีนเลิร์นนิงของรูปภาพ [1]

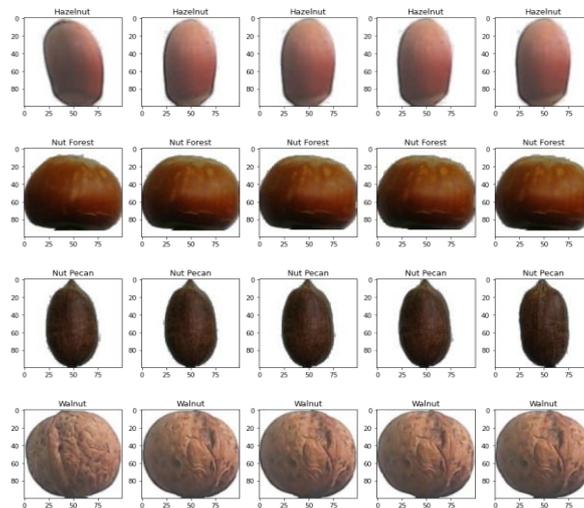
การวิจัยในกระบวนการที่หลากหลายและครอบคลุมตั้งแต่การทำงานซึ่งการกำหนดรายละเอียดแบบวันต่อวัน ไปจนถึงการทำงานในระยะยาว ซึ่งกระบวนการเหล่านี้ มีความสัมพันธ์ซึ่งกันเป็นสถาปัตยกรรมกระบวนการทางธุรกิจ [4],[5] (Business Process Architecture: BPA) ขององค์กรนั้น มีการวิเคราะห์ออกแบบกระบวนการอย่างเป็นกรอบการออกแบบ

แผนทางธุรกิจที่นำมาใช้ คือ การออกแบบ BPA ได้รับการพิจารณาความสมดุลของความยืดหยุ่น ความคล่องตัวเป็นไปตามวัตถุประสงค์ เช่น ต้นทุนและประสิทธิภาพ ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 การเลือกการชำระเงินสำหรับการเดินทาง: (A1) ก่อนสิ้นสุดการเดินทาง (A2) เมื่อสิ้นสุดการเดินทาง การแยกชั้นตอนเดียว (B1) ออกเป็นหลายขั้นตอน (B2) เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นหรือรวมเข้าด้วยกัน เพื่อปรับปรุงเสถียรภาพ [4]

การประยุกต์ใช้โครงข่ายประสาทเทียม โดยเทคนิคการประมวลผลภาพสำหรับการตรวจจับ [3], [6] ซึ่งใช้ชุดข้อมูลภาพด้วยการสังเกตและแสดงให้เห็นถึงการตรวจจับถั่วประเภทต่างๆ โดยใช้ Deep Learning (DL) ด้วยวิธีการประมวลผลทุกมิติ หรือการผสมผสานของการประมวล เช่น การหมุนแบบสุ่ม การเคลื่อนไหว การตัด และการพลิกกลับโมเดล DL ซึ่งได้รับการพัฒนาบนพื้นฐานของ Convolutional Neural Networks (CNN) โดยใช้ Python ใน Google Colaboratory หรือแพลตฟอร์ม “Colab” การใช้สภาพแวดล้อมของ Google ช่วยให้เข้าถึง GPU ได้ฟรี และต้องมีการกำหนดค่าบางอย่าง ชุดข้อมูล 1,595 ภาพของถั่วสี่ประเภทที่แตกต่างกันถูกใช้สำหรับการฝึกอบรม ตรวจสอบ และทดสอบในแบบจำลอง โมเดลที่ผ่านการฝึกอบรมมีความแม่นยำถึง 100% ที่ใช้ในการทดสอบ ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 ตัวอย่างชุดข้อมูล [3]

การพัฒนาแบบจำลองในการจัดหมวดหมู่ของภาพโครงข่ายประสาทเทียมจึงต้องใช้ทางด้านวิศวกรรมสถาปัตยกรรมที่สำคัญ ในบทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการเรียนรู้สถาปัตยกรรมแบบจำลอง โดยตรงบนชุดข้อมูล [8] เนื่องจากวิธีนี้มีราคาแพงเมื่อชุดข้อมูลมีขนาดใหญ่ จึงเสนอให้ค้นหา Building Block ทางสถาปัตยกรรมในชุดข้อมูลขนาดเล็ก จากนั้นจึงโอนบล็อกไปยังชุดข้อมูลขนาดใหญ่ ผลงานที่สำคัญของงานนี้คือ การออกแบบพื้นที่การค้นหาใหม่ (ซึ่งเราเรียกว่า “พื้นที่การค้นหาของ NASNet”) ซึ่งทำให้สามารถถ่ายโอนได้ ในการทดลองของเรา เราค้นหา Convolutional Layer (หรือ “เซลล์”) ที่ดีที่สุดบน CIFAR-10 ชุดข้อมูล จากนั้นนำเซลล์ที่ได้ไปใช้กับชุดข้อมูล ImageNet โดยการซ่อนสำเนาของเซลล์นี้หลาย ๆ โดยแต่ละชุดมีพารามิเตอร์ของตนเองเพื่อการออกแบบสถาปัตยกรรมแบบ Convolutional ซึ่งเราตั้งชื่อว่า “NASNet” รุ่นเล็ก ผลลัพธ์ที่ได้คือ มีความแม่นยำสูงสุด 74% ซึ่งดีกว่ารุ่นที่ทันสมัยและมีขนาดเท่ากัน 3.1% สำหรับแพลตฟอร์มมือถือ สุดท้ายคุณลักษณะของภาพที่เรียนรู้จากการจัดประเภทภาพมีประโยชน์โดยทั่วไป และสามารถถ่ายโอนไปยังปัญหาการมองเห็นอื่น ๆ ของคอมพิวเตอร์ได้ หรือในงานการตรวจจับอ็อบเจกต์ คุณลักษณะที่เรียนรู้ โดย NASNet ที่ใช้กับเฟรมเวิร์ก Faster-RCNN เหนือกว่าความล้ำหน้า 4.0% บรรลุ m AP 43.1% ในชุดข้อมูล COCO

จากผลงานวิจัยที่ได้ทำการศึกษาค้นพบว่า การพัฒนาและสถาปัตยกรรมกระบวนการมีความเป็นขั้นตอนแบบแผนของวิธีการในหลากหลายมิติที่ทำให้มีความรวดเร็วต่อการพัฒนาของการเรียนรู้เชิงลึก หรือแมชชีนเลิร์นนิ่งที่ให้คอมพิวเตอร์ทำการประมวลผล และขั้นตอนของกระบวนการ Google Colab [9],[10],[11],[12],[13] ที่จะนำมาประยุกต์ต่อไป

4. การดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย 4 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.1 ขั้นตอนการศึกษาข้อมูล

ขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาและนำเอาภูมิปัญญาและอัตลักษณ์ศิลปะของอักษรไทยจำนวน 4 ภูมิภาค เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบสถาปัตยกรรมกระบวนการและการออกแบบชุดอักษรกราฟิกเชิงประยุกต์

4.2 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

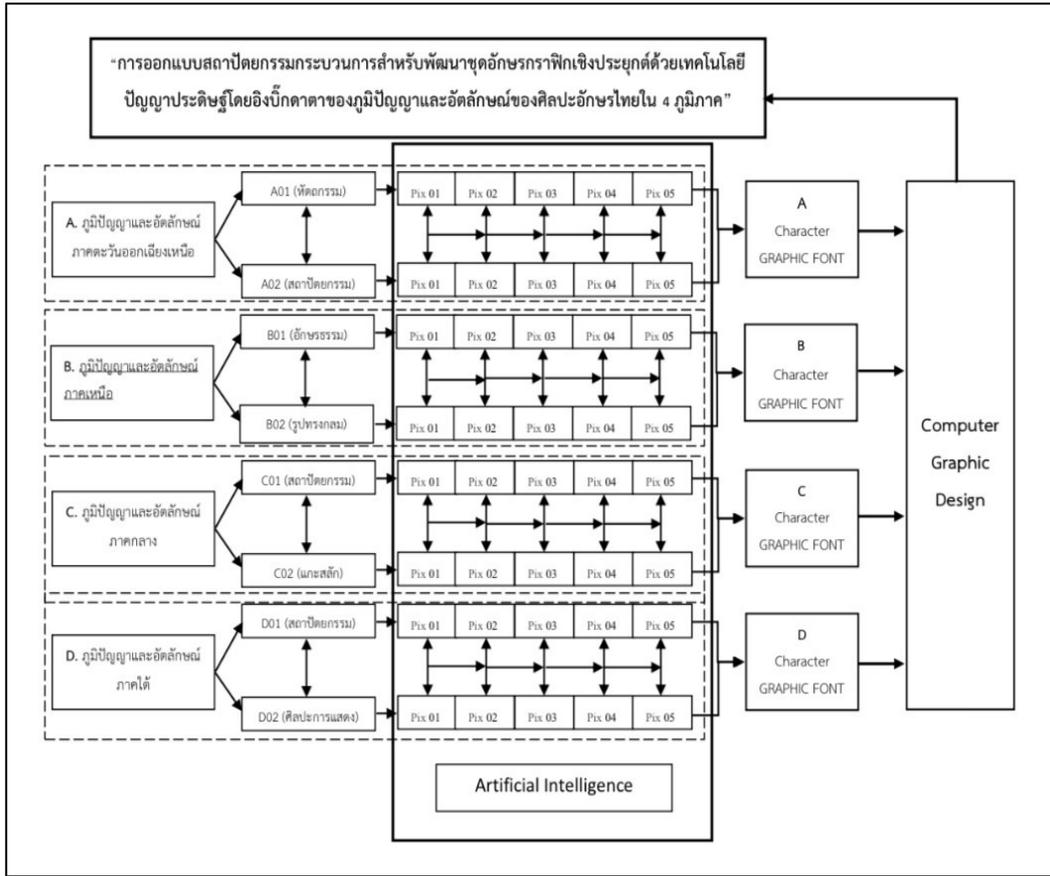
ขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับภูมิปัญญาและอัตลักษณ์ศิลปะของแต่ละภาคของไทย จำนวน 4 ภูมิภาค เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ออกแบบสถาปัตยกรรมกระบวนการและพัฒนาชุดอักษรกราฟิกเชิงประยุกต์ โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย 1) ศูนย์การเรียนรู้ดิจิทัลชุมชน 2) ศูนย์วัฒนธรรม 3) ผู้เชี่ยวชาญ 4) มหาวิทยาลัยฯ และหน่วยงานอื่น ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง จำนวน 357 คน อีกทั้ง ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมรูปภาพเกี่ยวกับศิลปะวัฒนธรรม ประเพณี วัตถุ ของแต่ละภาค เพื่อนำไปวิเคราะห์ถึงอัตลักษณ์ของแต่ละภาค โดยใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ช่วยในการวิเคราะห์

4.3 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากกระบวนการรวบรวมข้อมูลจากผู้ตอบแบบสอบถามจำนวนทั้งหมดมาทำการวิเคราะห์เพื่อหาความเชื่อมโยงของภูมิปัญญาและอัตลักษณ์ของศิลปะในแต่ละภูมิภาคของไทยทั้ง 4 ภูมิภาค เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบสถาปัตยกรรมกระบวนการ และพัฒนาชุดอักษรกราฟิกเชิงประยุกต์

4.4 ขั้นตอนการออกแบบสถาปัตยกรรมกระบวนการ

ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลมาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบสถาปัตยกรรมกระบวนการและนำไปพัฒนาชุดอักษรเชิงประยุกต์ต่อไป และสถาปัตยกรรมกระบวนการได้แสดงไว้ในรูปที่ 4



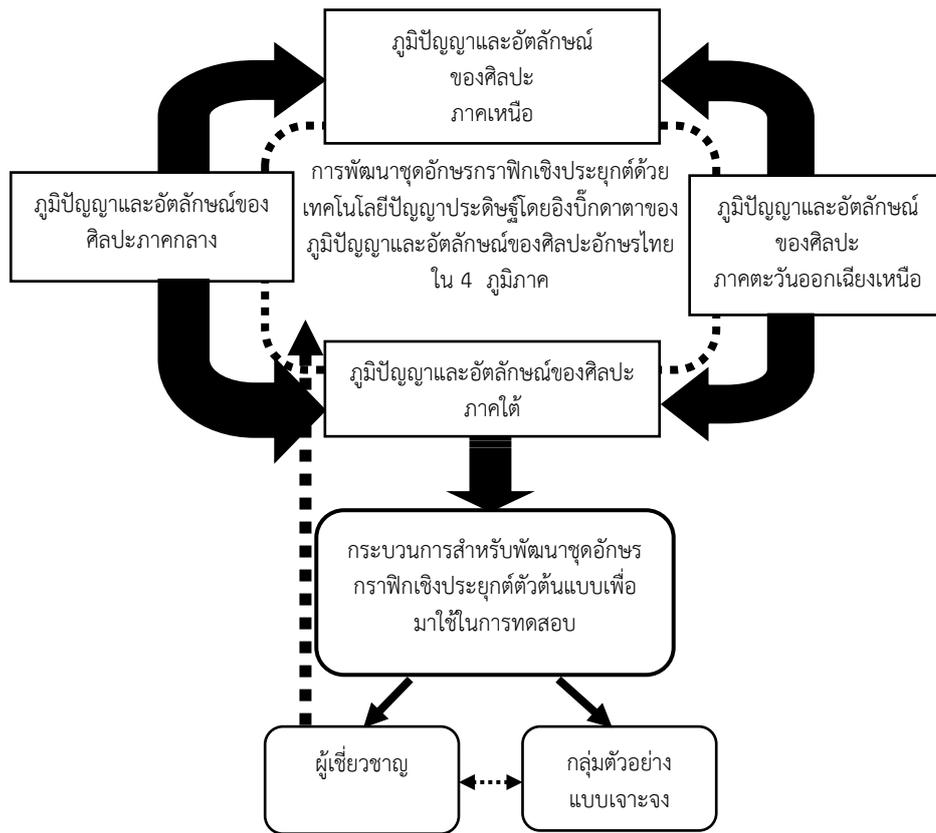
รูปที่ 4 การออกแบบสถาปัตยกรรมกระบวนการสำหรับพัฒนาชุดอักษรกราฟิกเชิงประยุกต์ด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์โดยอิงบ็อกจากของภูมิปัญญาและอัตลักษณ์ของศิลปะอักษรไทยใน 4 ภูมิภาค

4.5 ขั้นตอนการประเมินสถาปัตยกรรมกระบวนการ

หลังจากผู้วิจัยได้ออกแบบสถาปัตยกรรมกระบวนการในขั้นตอนที่ 3.4 เรียบร้อยแล้วแล้วผู้วิจัยนำผลของการออกแบบสถาปัตยกรรมกระบวนการและชุดอักษรกราฟิกเชิงประยุกต์ไปทำการประเมิน โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 4 คน

4.6 ขั้นตอนการพัฒนาชุดอักษรกราฟิกเชิงประยุกต์

ขั้นตอนนี้ เป็นการนำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 4 คน มาทำการพัฒนาชุดอักษรต้นแบบ 4 ภูมิภาคของประเทศไทย โดยการพัฒนาชุดอักษรกราฟิกเชิงประยุกต์ด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ ที่อิงบ็อกจากของภูมิปัญญาและอัตลักษณ์ของศิลปะอักษรไทยใน 4 ภูมิภาคนั้น สามารถใช้สนับสนุนการตัดสินใจให้กับชุมชนท้องถิ่นในการเลือกชุดตัวอักษรหรือผลิตภัณฑ์ที่มีการจัดวางรูปแบบที่สวยงาม โดดเด่น ในอัตลักษณ์ที่มีความเหมาะสมในแต่ละภูมิภาคมากยิ่งขึ้น กระบวนการสร้างการออกแบบสถาปัตยกรรมกระบวนการสำหรับพัฒนาชุดอักษรกราฟิกเชิงประยุกต์ด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์โดยอิงบ็อกจากของภูมิปัญญาและอัตลักษณ์ของศิลปะอักษรไทยใน 4 ภูมิภาค ได้แสดงไว้ในรูปที่ 5



รูปที่ 5 การพัฒนาชุดอักษรกราฟิกเชิงประยุกต์ด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ โดยอิงบีกดาตาของภูมิภาคและอัตลักษณ์ของศิลปะอักษรไทยใน 4 ภูมิภาค

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลรูปภาพเกี่ยวกับภูมิภาคปัญหาและอัตลักษณ์ศิลปะของแต่ละภาคของไทยทั้ง 4 ภูมิภาค มาใช้ในการพัฒนาชุดอักษรกราฟิกเชิงประยุกต์ ซึ่งในการประมวลผลภาพสำหรับการจำแนกรูปภาพ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.6.1 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลรูปภาพเกี่ยวกับสถาปัตยกรรมและอัตลักษณ์ของศิลปะอักษรไทย โดยผู้วิจัยมุ่งเน้นการเก็บข้อมูลสถาปัตยกรรมที่น่าสนใจในวัดของแต่ละภูมิภาคของประเทศไทย ซึ่งถือว่าเป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลของแต่ละภูมิภาค

4.6.2 ขั้นตอนการเตรียมข้อมูล

ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยดำเนินการจัดกลุ่มข้อมูลอัตลักษณ์ของแต่ละภูมิภาคของประเทศไทยรวมเป็น 4 กลุ่ม ประกอบด้วยภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ แสดงตัวอย่างดังรูปที่ 6



ภาคเหนือ

ภาคกลาง

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ภาคใต้

รูปที่ 6 วัดในแต่ละภาคของประเทศไทย (Google.com) [12],[13]

4.6.3 ขั้นตอนการสร้างแบบจำลอง

ในส่วนของการสร้างแบบจำลองมี 2 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนของการเรียนรู้ (Train) เพื่อสร้างแบบจำลองและขั้นตอนของการทดสอบ (Test) การสร้างแบบจำลองนี้เป็นขั้นตอนการสอนให้เครื่องเกิดการเรียนรู้ใช้ข้อมูลรูปภาพวัดและศิลปะวัฒนธรรมทั้ง 4 ภาค โดยแบ่งเป็น 4 กลุ่มตามภาค โดยใช้ข้อมูลรูปภาพสำหรับการเรียนรู้จำนวนภาคละ 800 รูปรวมเป็น 3,200 รูป และรูปภาพสำหรับการทดสอบจำนวนภาคละ 200 รูป รวมเป็น 800 รูป โดยใช้อัลกอริทึมของ CNN (Convolution Neural Network)

4.6.4 ขั้นตอนวัดประสิทธิภาพ

ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยดำเนินการวัดประสิทธิภาพเพื่อเปรียบเทียบค่าความแม่นยำในการสร้างแบบจำลอง โดยใช้การวัดค่าความแม่นยำ (Accuracy) เป็นค่าที่ได้จากการหาค่าทำนายความถูกต้องของข้อมูล โดยคิดเป็นค่าร้อยละ (%) สามารถแสดงสูตรคำนวณ ได้ดังสมการที่ (1)

$$Accuracy = \frac{(TP + TN)}{(TP + TN + FP + FN)} \quad (1)$$

โดยที่

Accuracy คือ ค่าความแม่นยำ

TP คือ ค่าที่ทำนายถูกต้องเชิงบวก

TN คือ ค่าที่ทำนายถูกต้องเชิงลบ

FP คือ ค่าที่ทำนายผิดพลาดเชิงบวก

FN คือ ค่าที่ทำนายผิดพลาดเชิงลบ

4.7 ขั้นตอนสรุปและประเมินผลการวิจัย

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 ท่าน ที่อึ้งภูมิปัญญาและอัตลักษณ์ของศิลปะอักษรไทยใน 4 ภูมิภาค แล้วนำมาทำการวิเคราะห์ นำไปสู่การออกแบบสถาปัตยกรรมกระบวนการสำหรับพัฒนาชุดอักษรกราฟิกเชิงประยุกต์ด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์โดยอิงบีกดาตาของภูมิปัญญาและอัตลักษณ์ของศิลปะอักษรไทยใน 4 ภูมิภาค ทั้งนี้ ในตารางที่ 1 ได้แสดงการประเมินระดับความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อสถาปัตยกรรมกระบวนการฯ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

ตารางที่ 1 แสดงข้อความการประเมินความพึงพอใจในสถาปัตยกรรมกระบวนการฯ

ข้อความ	ระดับความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ		
	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1. หัตถกรรมท้องถิ่นเป็นภูมิปัญญาที่มีความสำคัญต่อการออกแบบสถาปัตยกรรมกระบวนการสำหรับพัฒนาชุดอักษรกราฟิกเชิงประยุกต์โดยอิงภูมิปัญญาและอัตลักษณ์ของศิลปะอักษรไทยใน 4 ภูมิภาค	5.00	0.00	มากที่สุด
2. รูปภาพจะส่งผลต่อการรับรู้ได้จากการมองเห็นถึงโครงสร้าง รูปทรง วิธีการใช้ลายเส้นหรือลวดลายที่มีคุณลักษณะเฉพาะในอัตลักษณ์	5.00	0.00	มากที่สุด
3. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ มีผลต่อการออกแบบชุดอักษรกราฟิก	4.75	0.50	มากที่สุด
4. ภูมิปัญญาและอัตลักษณ์ของชาวภาคเหนือ จะเห็นได้จากตัวอักษรธรรม	5.00	0.00	มากที่สุด
5. การถ่ายทอดอัตลักษณ์ผ่านทางชุดอักษรกราฟิกทำให้เกิดประโยชน์ต่อการอนุรักษ์ภูมิปัญญา	4.75	0.50	มากที่สุด
6. ภูมิปัญญาและอัตลักษณ์ของแต่ละภูมิภาคจะมีความแตกต่างกัน	5.00	0.00	มากที่สุด
7. องค์ประกอบศิลปะจะมีความสำคัญต่อการออกแบบสถาปัตยกรรมกระบวนการสำหรับพัฒนาชุดอักษรกราฟิกเชิงประยุกต์โดยอิงภูมิปัญญาและอัตลักษณ์ของศิลปะอักษรไทยใน 4 ภูมิภาค	4.75	0.50	มากที่สุด
8. สถาปัตยกรรมท้องถิ่นมีผลต่อความเป็นอัตลักษณ์และวัฒนธรรมของแต่ละภูมิภาค	4.75	0.50	มากที่สุด
9. สถาปัตยกรรมกระบวนการฯ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น มีความคิดสร้างสรรค์แปลกใหม่ เหมาะสมต่อการนำไปใช้	5.00	0.00	มากที่สุด
10. สถาปัตยกรรมกระบวนการฯ ช่วยให้การออกแบบชุดอักษรกราฟิกเชิงประยุกต์มีความสวยงาม น่าสนใจบนสื่อโฆษณา	4.75	0.50	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.85	0.27	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 ข้อความการประเมินระดับความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อสถาปัตยกรรมกระบวนการฯ นั้น ในภาพรวมพบว่า มีค่าเฉลี่ยโดยรวมความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.85$, S.D. = 0.27) แต่เมื่อพิจารณารายละเอียดพบว่า ประเด็นคำถามข้อที่ (1) หัตถกรรมท้องถิ่นเป็นภูมิปัญญาที่มีความสำคัญต่อการออกแบบสถาปัตยกรรมกระบวนการสำหรับพัฒนาชุดอักษรกราฟิกเชิงประยุกต์โดยอิงภูมิปัญญาและอัตลักษณ์ของศิลปะอักษรไทยใน 4 ภูมิภาค, ข้อที่ (2) รูปภาพจะส่งผลต่อการรับรู้ได้จากการมองเห็นถึงโครงสร้าง รูปทรง วิธีการใช้ลายเส้นหรือลวดลายที่มีคุณลักษณะเฉพาะในอัตลักษณ์, ข้อที่ (4) ภูมิปัญญาและอัตลักษณ์ของชาวภาคเหนือ จะเห็นได้จากตัวอักษรธรรม, ข้อที่ (6) ภูมิปัญญาและอัตลักษณ์ของแต่ละภูมิภาคจะมีความแตกต่างกัน และข้อที่ (9) สถาปัตยกรรมกระบวนการฯ นั้น ผู้เชี่ยวชาญมีระดับความพึงพอใจเฉลี่ยมากที่สุด ($\bar{X} = 5.0$, S.D. = 0.00)

5.3.2 การเทรนโมเดล

ผลการเทรนโมเดล Neural Network ระยะเวลาในการเทรนขึ้นอยู่กับจำนวนรายการและ Feature ของข้อมูลรวมทั้งโครงสร้างเลเยอร์ เช่นจำนวนเลเยอร์และจำนวนนิวรอน โดยในการวิจัยนี้ใช้ TensorFlow เข้ามาช่วยและสามารถแสดงความก้าวหน้าของการเทรนแต่ละรอบ (Epoch) เป็น Progress Bar และเวลาที่ใช้เพื่อให้เราสามารถประเมินระยะเวลาในการทำงาน สามารถแสดงดังรูปที่ 8

```

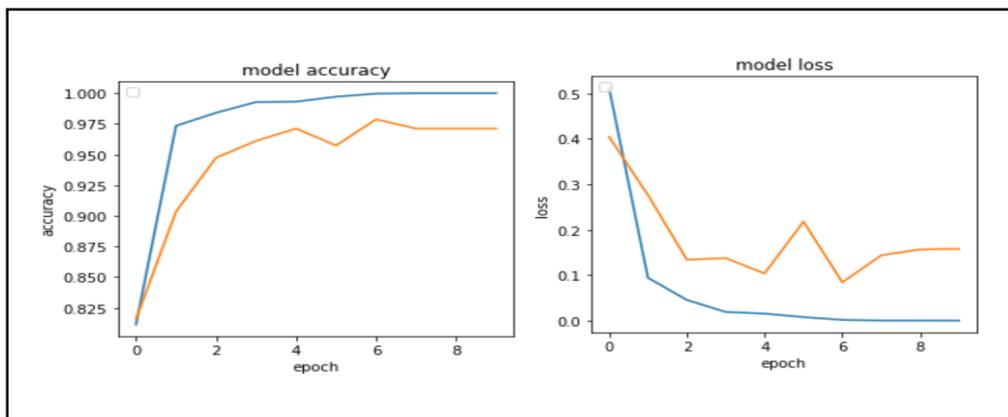
history = model.fit(x_train, y_train ,batch_size=batch_size, epochs=epochs ,validation_data=(x_test, y_test))

Epoch 1/10
50/50 [=====] - 25s 436ms/step - loss: 0.7227 - accuracy: 0.9494 - val_loss: 1.4843e-04 - val_accuracy: 1.0000
Epoch 2/10
50/50 [=====] - 18s 360ms/step - loss: 0.0019 - accuracy: 0.9994 - val_loss: 0.0027 - val_accuracy: 0.9975
Epoch 3/10
50/50 [=====] - 18s 358ms/step - loss: 4.0785e-04 - accuracy: 1.0000 - val_loss: 0.0018 - val_accuracy: 0.9975
Epoch 4/10
50/50 [=====] - 18s 361ms/step - loss: 4.7096e-06 - accuracy: 1.0000 - val_loss: 0.0011 - val_accuracy: 1.0000
Epoch 5/10
50/50 [=====] - 18s 359ms/step - loss: 3.9047e-06 - accuracy: 1.0000 - val_loss: 0.0011 - val_accuracy: 1.0000
Epoch 6/10
50/50 [=====] - 18s 359ms/step - loss: 3.6479e-06 - accuracy: 1.0000 - val_loss: 0.0010 - val_accuracy: 1.0000
Epoch 7/10
50/50 [=====] - 19s 377ms/step - loss: 3.4193e-06 - accuracy: 1.0000 - val_loss: 0.0010 - val_accuracy: 1.0000
Epoch 8/10
50/50 [=====] - 18s 359ms/step - loss: 3.1979e-06 - accuracy: 1.0000 - val_loss: 0.0010 - val_accuracy: 1.0000
Epoch 9/10
50/50 [=====] - 18s 361ms/step - loss: 2.9985e-06 - accuracy: 1.0000 - val_loss: 0.0010 - val_accuracy: 1.0000
Epoch 10/10
50/50 [=====] - 18s 358ms/step - loss: 2.8145e-06 - accuracy: 1.0000 - val_loss: 9.9945e-04 - val_accuracy: 1.0000
    
```

รูปที่ 8 แสดงการเทรน โมเดล

5.3.3 การวัดค่าความแม่นยำของ โมเดล

ผลการวัดค่าความแม่นยำของโมเดลสามารถนำเสนอความก้าวหน้าของการฝึกโมเดลในรูปแบบของกราฟได้ โดยการใช้ Matplotlib เพื่อแสดงค่าของการเทรน โมเดลในแต่ละรอบได้ดังรูปที่ 9



รูปที่ 9 กราฟแสดงค่า Model Accuracy และค่า Model Loss

5.3.4 ทดสอบความถูกต้อง

ผลการทดสอบความถูกต้องของรูปผู้วิจัยนำโมเดลที่ได้สร้างขึ้นมาทดสอบกับข้อมูลชุดทดสอบ โดยผลการทำนายจะแสดงข้อความบนรูปภาพ จากตัวอย่างแสดงผลการทำนายด้วยข้อความบนรูปภาพที่จัดไว้สำหรับเป็นข้อมูลทดสอบซึ่งเป็นรูปภาพของภูมิปัญญาและอัตลักษณ์ของศิลปะอักษรไทย ดังรูปที่ 10

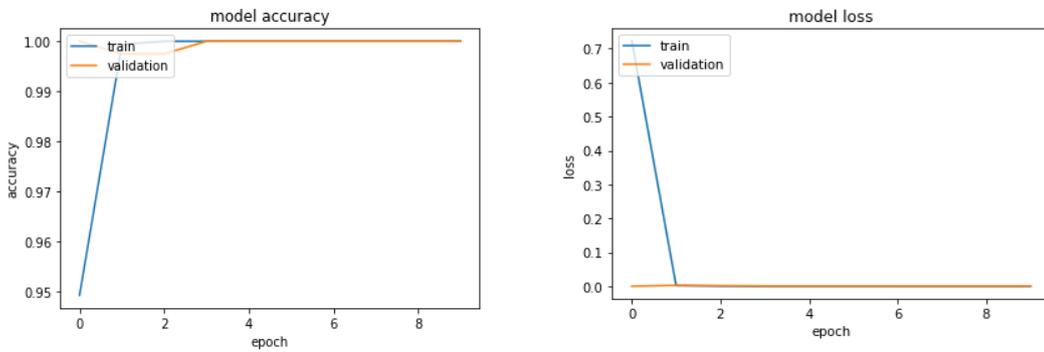


ผลการทดสอบ

รูปที่ 10 แสดงผลการทดสอบรูปจากชุดข้อมูลทดสอบ [13]

5.3.5 การทำงานร่วมกับ โมเดลสำเร็จรูป

ในขั้นตอนลำดับนี้เป็นการเทรน โมเดลซ้ำขึ้นใหม่เพื่อช่วยลดเวลาการเทรน โมเดล Deep Learning ด้วยการนำ บางส่วนของโมเดลที่เทรนเรียบร้อยแล้ว โดยใช้เทคนิค Transfer Learning with MobilenetV2 ผลการวิจัยแสดง ได้ดังรูปที่ 11

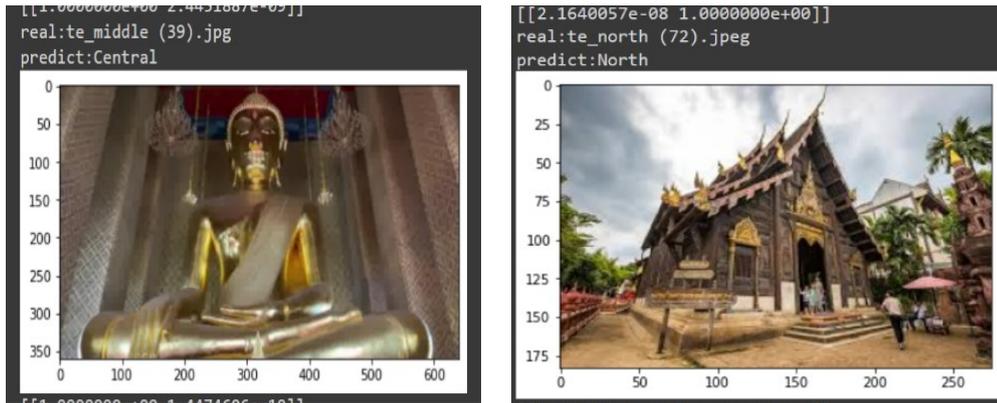


รูปที่ 11 แสดงผลการใช้เทคนิค Transfer Learning ร่วมกับ โมเดล MobilenetV2

จากรูปที่ 10 ผลการใช้เทคนิค Transfer Learning ร่วมกับ โมเดลสำเร็จรูป MobilenetV2 เพื่อช่วยให้การเทรน โมเดล รวดเร็ว ลดเวลาการเทรนด้วยการนำบางส่วนของ โมเดลที่เทรนเรียบร้อยแล้ว กับงานที่ใกล้เคียงกัน มาใช้เป็นส่วนหนึ่งของ โมเดลใหม่

5.3.6 การพยากรณ์โมเดล

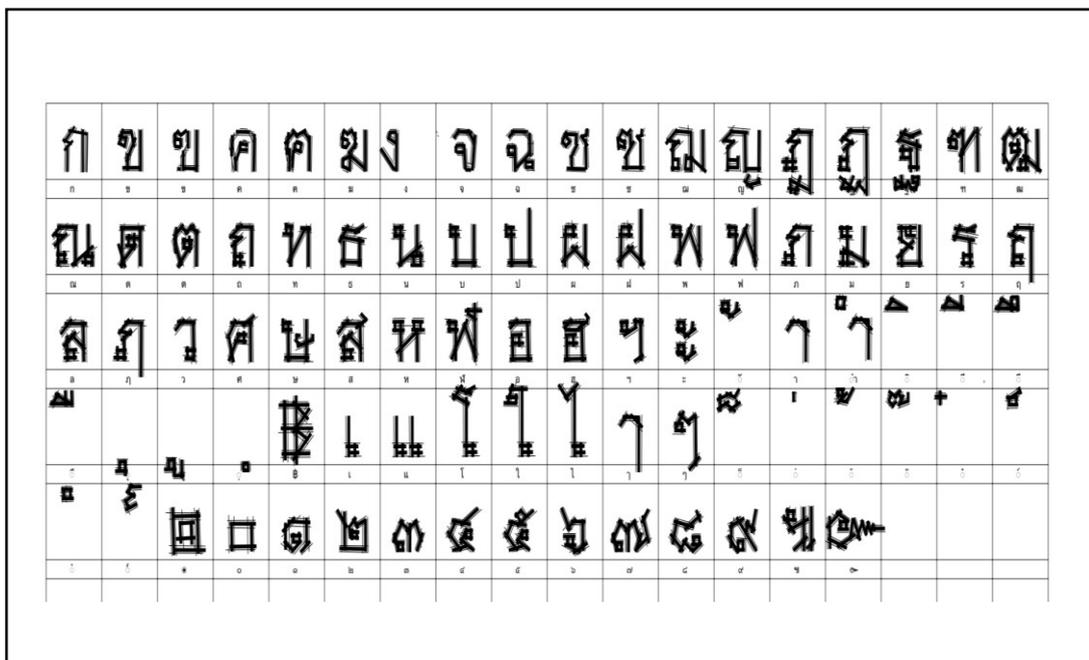
ผลการพยากรณ์โมเดลเป็นการเปรียบเทียบภาพจริงกับค่าที่พยากรณ์ จะช่วยให้สามารถวิเคราะห์ ข้อผิดพลาด ของโมเดลได้ว่าเป็นอย่างไร เกิดจากสาเหตุอะไรนำไปสู่การปรับปรุงแก้ไขได้ สามารถแสดง ได้ดังรูปที่ 12



รูปที่ 12 แสดงผลการพยากรณ์โมเดล [13]

5.3.7 ผลการพัฒนาชุดอักษรกราฟิกด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์โดยอิงบิกดาตาจากภูมิปัญญาและอัตลักษณ์ของศิลปะอักษรไทยใน 4 ภูมิภาค แสดงดังรูปที่ 13-16 ดังนี้

1) ชุดตัวอักษร ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (อีสาน) แสดงดังรูปที่ 13



รูปที่ 13 ชุดตัวอักษรภาคตะวันออกเฉียงเหนือด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์โดยอิงบิกดาตาจากภูมิปัญญาและอัตลักษณ์ของศิลปะอักษรไทย

2) ชุดตัวอักษร ภาคใต้แสดงดังรูปที่ 14

ก	ข	ช	ค	ต	ฆ	ง	จ	ฉ	ซ	ฌ	ญ	ฎ	ฏ	ฐ	ฑ	ฒ
ณ	ด	ต	ถ	ท	ธ	น	บ	ป	ผ	ฝ	พ	ฟ	ภ	ม	ย	ร
ล	ฬ	อ	ฮ	ฬ	อ	ฮ	ฬ	อ	ฮ	ฬ	อ	ฮ	ฬ	อ	ฮ	ฬ
๐	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	๐	๑	๒	๓	๔	๕	๖

รูปที่ 14 ชุดตัวอักษรภาคใต้ด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์โดยอิงบิกดาตา จากภูมิปัญญาและอัตลักษณ์ของศิลปะอักษรไทย

3) ชุดตัวอักษรภาคกลางแสดงดังรูปที่ 15

ก	ข	ช	ค	ต	ฆ	ง	จ	ฉ	ซ	ฌ	ญ	ฎ	ฏ	ฐ	ฑ	ฒ
ณ	ด	ต	ถ	ท	ธ	น	บ	ป	ผ	ฝ	พ	ฟ	ภ	ม	ย	ร
ล	ฬ	อ	ฮ	ฬ	อ	ฮ	ฬ	อ	ฮ	ฬ	อ	ฮ	ฬ	อ	ฮ	ฬ
๐	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	๐	๑	๒	๓	๔	๕	๖

รูปที่ 15 ชุดตัวอักษรภาคกลางด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์โดยอิงบิกดาตา จากภูมิปัญญาและอัตลักษณ์ของศิลปะอักษรไทย

4) ชุดตัวอักษร ภาคเหนือแสดงดังรูปที่ 16

ก	ข	ช	ค	ฅ	ฉ	ง	จ	ฉ	ช	ฅ	ฉ	ง	จ	ฉ	ช	ฅ
ฅ	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค
ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค
ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค
ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค
ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค

รูปที่ 16 ชุดตัวอักษรภาคเหนือด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์โดยอิงบิดาตา จากภูมิปัญญาและอัตลักษณ์ของศิลปะอักษรไทย

6. สรุป

งานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบและประเมินสถาปัตยกรรมกระบวนการ นอกจากนั้น ยังได้ทำการออกแบบชุดอักษรต้นแบบ 4 ภูมิภาคด้วย ซึ่งสถาปัตยกรรมกระบวนการมีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้งานอยู่ในระดับมากที่สุด ในขณะที่ด้วยกัน ผลการประเมินสถาปัตยกรรมกระบวนการเฉลี่ยโดยรวมจากผู้เชี่ยวชาญพบว่ามีคามพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด นอกจากนั้น เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์สามารถสร้างความแม่นยำในการตรวจสอบรูปภาพเกี่ยวกับภูมิปัญญาและอัตลักษณ์ศิลปะของแต่ละภาคของไทยทั้ง 4 ภูมิภาค และสามารถนำไปใช้ในกระบวนการพัฒนาชุดอักษรกราฟิกเชิงประยุกต์ด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ได้

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบและประเมินสถาปัตยกรรมกระบวนการสำหรับออกแบบชุดอักษรภูมิปัญญาและอัตลักษณ์ไทยใน 4 ภูมิภาคด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ นอกจากนั้นยังได้ออกแบบชุดอักษรต้นแบบ 4 ภูมิภาคสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป อาจทำการประเมินชุดอักษรต้นแบบ 4 ภูมิภาคเพื่อการปรับปรุงพัฒนาชุดอักษรให้เหมาะสมต่อการใช้งานมากยิ่งขึ้น

7.2 ควรวิจัยการออกแบบและพัฒนาชุดอักษรต้นแบบ 4 ภูมิภาคที่เน้นในเชิงการเขียน โปรแกรมที่ใช้ปัญญาประดิษฐ์เข้าช่วยและมีการประหยัดพลังงานด้วย

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] Jana W, & Patrick M, Machine learning for image-based species identification., *Methods in Ecology and Evolution.*, wileyonlinelibrary.com/journal/mee3, 2216-2225.
- [2] Dong Y. & Liang G. (2019). Research and Discussion on Image Recognition and Classification Algorithm Based on Deep Learning., International Conference on Machine Learning, Big Data and Business Intelligence, IEEE.
- [3] Mohammad A. (2021). Image-Based Detection Using Deep Learning and Google Colab. International Journal of Academic Information Systems Research (IJASIR), 5(1): 30-35.
- [4] Alexei L. & Arnon S. (2015). Re-Designing Process Architectures Towards a Framework of Design Dimensions., International Conference on Research Challenges in Information Science Conference.
- [5] Boonchom S. & Prasong P. (2018). The Process Design and Development of the Image Resolution for Download on the Web Site., Proceeding of 2018 The 6th IEEE International Conference on Robotics, Informatics, and Intelligence control Technology (RIIT2018). Bangkok.
- [6] Sumeth S. & Phummipat D. (2022). Geographic Information System-Based Integrated Imagery Sensing System for Military Operations., NKRAFA Journal of Science and Technology, 18(1).
- [7] Phummipat D. & Prasong P. (2022). The Application Development in Security and Privacy of QR Code Users Using Steganography Techniques for Efficient Communication in the Royal Air Force., NKRAFA Journal of Science and Technology, 18(1).
- [8] Kyu H. P, & Seung-H. S. (2011). A Facial Color Transition Model to Express Character Emotion. *IETE JOURNAL OF RESEARCH*, 57(2).
- [9] Zoph, B., Vasudevan, V., Shlens, J., & Le, Q. V. (2018). Learning transferable architectures for scalable image recognition. In Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition, 8697-8710.
- [10] Yunfeng Z, Qinglan F, Fangxun B, Yifang L, & Caiming Z. (2018). Single-Image Super-Resolution Based on Rational Fractal Interpolation., Transactions on Image Processing, IEEE. 27(8): 3782-3797.
- [11] Parinya S. (2019). Machine Learning, Artificial Intelligence with Machine Learning AI, IDC Premier Co., Ltd. (in Thai)
- [12] <https://colab.research.google.com/>
- [13] <https://www.google.com/>