



2024

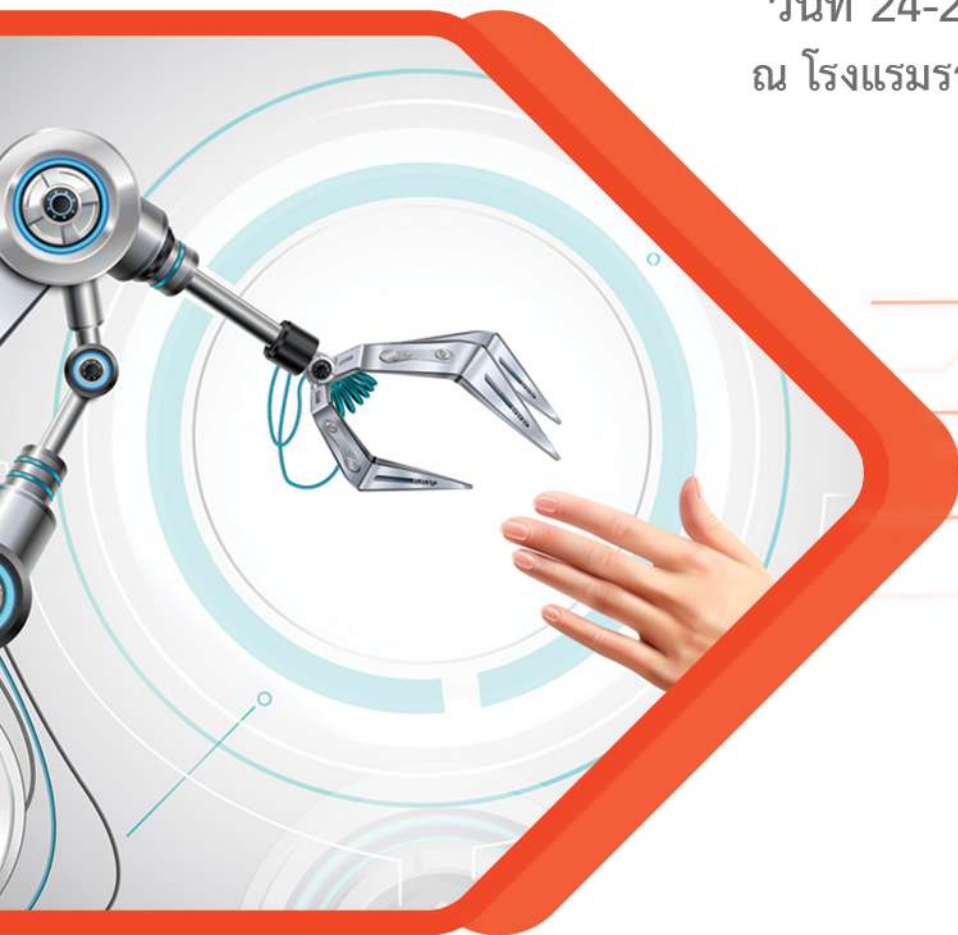
ISBN(e-Book) xxx-xxx-xxx-xxx-x

## เอกสารประกอบ

การประชุมวิชาการระดับชาติ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ครั้งที่ 8  
(The 8<sup>th</sup> National Conference on Science and Technology, NCOST)

การประชุมวิชาการระดับนานาชาติ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ครั้งที่ 2  
(The 2<sup>nd</sup> International Conference on Science and Technology, INCOST)

วันที่ 24-25 กุมภาพันธ์ 2567  
ณ โรงแรมราม่า การ์ดैनส์ กรุงเทพฯ



จัดทำโดย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ



## สารจากคณบดี

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ให้ความสำคัญกับการพัฒนางานวิจัยอย่างต่อเนื่อง ซึ่งงานวิจัยถือเป็นส่วนหนึ่งของการมีส่วนร่วมช่วยในการพัฒนาการเรียนการสอนและพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ๆ ที่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในด้านต่างๆ ส่งผลให้ประเทศมีการพัฒนาก้าวหน้าขึ้นไปอย่างต่อเนื่อง การส่งเสริมให้นักวิจัยมีแหล่งในการเผยแพร่ผลงานวิจัยและแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ ถือเป็นเรื่องสำคัญเรื่องหนึ่งที่จะช่วยสร้างองค์ความรู้และพัฒนาผลงานวิจัยให้สามารถต่อยอดและพัฒนาจนสามารถตอบโจทย์อุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศได้

ดังนั้น คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ จึงได้จัดการประชุมวิชาการระดับชาติวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ครั้งที่ 8 (The 8<sup>th</sup> National Conference on Science and Technology, NCOST) และการประชุมวิชาการระดับนานาชาติวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ครั้งที่ 2 (The 2<sup>nd</sup> International Conference on Science and Technology, INCOST) ในวันที่ 24-25 กุมภาพันธ์ 2567 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นเวทีแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ นำเสนอและเผยแพร่ผลงานวิจัย นวัตกรรม และสิ่งประดิษฐ์ ระหว่างคณาจารย์ นักวิชาการ นักวิจัย นิสิต นักศึกษา และบุคลากรทั่วไป ทั้งจากสถาบันภาครัฐและเอกชน โดยมีหัวข้อการประชุมวิชาการระดับชาติทางด้านวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และการประยุกต์ เทคโนโลยี ดิจิทัลและการประยุกต์ วิทยาการคำนวณและการประยุกต์ วิทยาศาสตร์สุขภาพและการประยุกต์ วิทยาการศึกษาศาสตร์ และวิจัยสถาบัน และระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) และวิทยาศาสตร์ ระดับนานาชาติทางด้าน Science, Mathematics, Computer Science, Physical Education and Recreation, Health Sciences & Wellness and Geographic Information Systems (GIS) and Science

การนำเสนอผลงานภายในงานประกอบด้วย การนำเสนอ ภาควรราย (Oral Presentation) และภาคโปสเตอร์ (Poster Presentation) โดยบทความวิจัยฉบับเต็ม (Full Paper) จะได้รับการพิจารณา และคัดเลือกโดยมีผู้ทรงคุณวุฒิในสาขานั้น เพื่อลงตีพิมพ์ในเอกสารประกอบการประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ครั้งที่ 8 และการประชุมวิชาการระดับนานาชาติวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ครั้งที่ 2 (Conference Proceeding)

ผมหวังเป็นอย่างยิ่งว่าการจัดประชุมวิชาการในครั้งนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อผู้เข้าร่วมประชุมและผู้สนใจทุกท่าน โดยการนำองค์ความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับไปพัฒนาต่อยอดงานวิจัย นวัตกรรม และสิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อจะได้นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและประเทศชาติต่อไป



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เจษฎา จันทร์ผา)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

## คณะกรรมการอำนวยการ

1.	ผศ.ดร.เจษฎา	จันทน์ผา	ประธาน
2.	ดร.อดุลย์	หาญวังม่วง	รองประธาน
3.	ดร.นฤภัสส์	คุ้มกลาง	กรรมการ
4.	ผศ.ดร.สรชัย	ชวรางกูร	กรรมการ
5.	ผศ.จีรศักดิ์	พุ่มเจริญ	กรรมการ
6.	ผศ.มนตรี	สามงามดี	กรรมการ
7.	นายศิวต์ม	พลอินทร์	กรรมการ
8.	ดร.กล้าณรงค์	วงศ์พิทักษ์	กรรมการ
9.	ว่าที่ร้อยเอกพลปชา	มณรัตน์ชัย	กรรมการ
10.	ดร.โสภภาพรรณ	แก้วหาญ	กรรมการ
11.	นางสาวอภิญา	อุตรระชัย	กรรมการ
12.	นางสาวพิชญา	บัวศรียอด	กรรมการ
13.	ดร.วนิดา	พิมพ์เพชร	กรรมการ
14.	นางสาวกุลภัสรุชา	มาอุ่น	กรรมการ
15.	ดร.ไพรวลัย	ขันทะศิริ	กรรมการ
16.	ดร.ศิริเนตร	สุขดี	กรรมการ
17.	ดร.น้ำอ้อย	ปัญญา	กรรมการ
18.	นางชัชฎา	ชวรางกูร	กรรมการ
19.	ผศ.ดร.वासกรี	แสงป้อม	กรรมการ
20.	ผศ.ดร.ณัฐพงศ์	วงศ์ดำเนิน	กรรมการ
21.	ผศ.กาญจนา	พิศาภาค	กรรมการ
22.	ผศ.ลักษณ์นัท	พลอยวัฒนาวงศ์	กรรมการ
23.	ผศ.ดร.สมชาย	สมโภชพิสุทธิ์	กรรมการ
24.	นายมานพ	สังข์แก้ว	กรรมการ
25.	ผศ.สุขพัทตร์	แผนสมบูรณ์	กรรมการ
26.	ดร.ประภาส	ธรรมบริบาล	กรรมการ
27.	นางสาวณัฐธรรณ	อุ่นแทน	กรรมการ
28.	นางสาวสุจิรา	มากประมุข	กรรมการ
29.	นายสุรัช	ประหยัด	กรรมการ
30.	นางสาวสุมล	มีโชคกิจ	กรรมการ
31.	นางสาวทักษญา	พลอยอิม	กรรมการ
32.	นางสาวอัมไพวรรณ	มารุตะพันธ์	กรรมการ
33.	นางสาวนันทภา	หันนะเว	กรรมการ
34.	นางสาวปาณชญา	ระชะตะ	กรรมการ

35.	นางสาวกัญวรา	โพธิ์ทองคำ	กรรมการ
36.	นางสาวกานดาวดี	โนชัย	กรรมการ
37.	นางสาวณิชากัทธ	กลิ่นบำรุง	กรรมการ
38.	นายพรยุทธ์	สายัณต์	กรรมการ
39.	นายแดงเดช	แนนเกี้ยง	กรรมการ
40.	นายณนาท	เพ็งหมื่นราช	กรรมการ
41.	นางสาวสุพิชชา	ทัพส์พ	กรรมการ
42.	นางสาววรภรณ์	มันทุ่ง	กรรมการ
43.	นายธนวัฒน์	ถาวรกุล	กรรมการ
44.	นายฐากร	อยู่วิจิตร	กรรมการ
45.	นางสาวทักษิณา	คงสมลาภ	กรรมการ
46.	ดร.รุจิรา	คงนุ้ย	กรรมการ
47.	ผศ.ดร.ทักษิณา	เครือหงส์	กรรมการ
48.	นางสาวณัฐกาญจน์	บุญสถิตย์	กรรมการ
49.	นางสาวกัญญลักษณ์	ทรัพย์กระจ่าง	กรรมการ
50.	นางนิษฐาภรณ์	ชาญสมร	กรรมการ
51.	นางดารารวรรณ	ศิริพรมงคลชัย	กรรมการ
52.	นางสาวชุติมา	ยินดีทีป	กรรมการ
53.	นายทรงพันธ์	โลกาวิ	กรรมการและเลขานุการ
54.	ผศ.ดร.เบญจพร	สว่างศรี	กรรมการและเลขานุการ
55.	นางสาวชนันธร	สมจิตต์	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
56.	นางสาวธันยากร	อุบลสุข	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

#### คณะกรรมการกลั่นกรองงานวิจัย

1.	ผศ.ดร.กานตยุทธ	ตรีบุญนิธิ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
2.	ผศ.ดร.เบญจพร	สว่างศรี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
3.	ผศ.ดร.พนิดา	หล่อวงศ์ตระกูล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
4.	ผศ.ดร.พิมพ์พรรณ	อำพันธ์ทอง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
5.	ผศ.ดร.วชิรา	อยู่สุข	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
6.	ผศ.ดร.वासกรี	แสงป้อม	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
7.	ผศ.ดร.สิริกัทธ	จันทะมงคล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
8.	ผศ.ดร.สุธิษา	ละเซ็น	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
9.	ผศ.ดร.อเนก	พุทธิเดช	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
10.	ผศ.พินทุสร	ปัสนะจะโน	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
11.	ผศ.ภิญญาพัชญ์	ทาสาธนต์ตระกูล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

12.	ผศ.ลักษณะนันท์	พลอยวัฒนาวงศ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
13.	ผศ.จิรัชศักดิ์	พุ่มเจริญ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
14.	ผศ.ณิชานันท์	สมัครไทย	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
15.	ดร.จารุณี	สนองคุณ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
16.	ดร.นพแก้ว	สระแก้ว	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
17.	ดร.น้ำอ้อย	ปัญญา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
18.	ดร.ภูษิต	สถิตย์พงษ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
19.	ดร.วีชรี	เพชรรวงศ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
20.	ดร.สมเกียรติ	คงธนจินดาศิริ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
21.	ดร.สุนทรา	เฟื่องฟูง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
22.	ดร.เสาวลักษณ์	ลีลาวงค์สาโรจน์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
23.	ดร.อัจฉรา	อินโต	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
24.	อาจารย์ฐากร	อยู่วิจิตร	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
25.	อาจารย์ณัฐพงศ์	สนองคุณ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
26.	อาจารย์ทรงพันธ์	โลกาวี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
27.	อาจารย์ปิยพงษ์	ชูจันอัด	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
28.	อาจารย์มานพ	สังข์แก้ว	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

การพัฒนาโมเดลการเรียนรู้เชิงลึก สำหรับจำแนกภาพพิมพ์พระซุ้มกอ

## Development of a Deep Learning Model for Phra Sum KOR Image Classification

สลิลดา ชอบธรรม<sup>1</sup> นรุตม์ บุตรพลอย<sup>2</sup>  
Salilda Chobtham<sup>1</sup>, Narut Butploy<sup>2</sup>

<sup>1</sup>นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

<sup>2</sup>อาจารย์สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

\*ที่อยู่ [salildachobtham@gmail.com](mailto:salildachobtham@gmail.com) ผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding Author)

### บทคัดย่อ

พระซุ้มกอเด่นสุดยอดทางโซคลาก เมตตามหานิยมมีความเชื่อว่าใครมีไว้ครอบครองแล้วจะร่ำรวย เจริญรุ่งเรือง ทำให้เป็นที่ปรารถนาที่จะเป็นเจ้าของพระซุ้มกอ แต่เนื่องจากองค์พระซุ้มกอเป็นวัตถุมงคลที่หายาก บางพิมพ์ภาพถูกค้นพบน้อย การเช่าบูชาอยู่ที่หลักล้านขึ้นไปประกอบกับพระซุ้มกอเป็นหนึ่งในเบญจภาคีหรือหนึ่งในจักรพรรดิแห่งวงการพระเครื่อง จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้พระซุ้มกอที่แท้จริงค่อนข้างที่จะหายากและราคาสูง ในปัจจุบันผู้ที่สนใจศึกษาพระเครื่องอาจไม่สามารถมีไว้ในครอบครอง แต่อาจหาข้อมูลได้จากช่องทาง เช่น การถามผู้รู้ ผู้เชี่ยวชาญ ชื่อหนังสือพระเครื่องมาศึกษาด้วยตนเอง หรืออาจจะหาจากเว็บไซต์ต่างๆ แต่บางครั้งการที่ผู้สนใจต้องการทราบว่าองค์พระซุ้มกอที่ตนเองสนใจนั้นจัดเป็นพระซุ้มกอพิมพ์ใดอาจไม่สะดวกในการสอบถามหรือหาช่องทางการสอบถามผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยจึงนำเทคโนโลยีการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) ที่สามารถช่วยในการรู้จำภาพและจำแนกภาพได้อย่างแม่นยำนำมาสร้างโมเดลการจำแนกภาพพระซุ้มกอในแต่ละพิมพ์ ผลการทดลองในครั้งนี้พบว่า โมเดลขนาด 96 ตัวกรอง จำนวน 4 ชั้นการเรียนรู้ และจำนวนรอบขนาด 150 รอบ มีความแม่นยำที่สุด โดยการจำแนกภาพพระซุ้มกอทั้งหมด 6 พิมพ์ โดยภาพพิมพ์ใหญ่ไม่มีลายกนกได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดมีค่า precision 1.000 ค่า recall เท่ากับ 0.875 ส่วนภาพพิมพ์เล็กได้ผลลัพธ์ที่คิดเป็น precision 0.571 ค่า recall เท่ากับ 0.667 ซึ่งสรุปได้ว่าโมเดลสามารถนำไปจำแนกได้แต่ภาพที่ค่า precision กับ recall ที่มีค่าต่ำอาจยังไม่สามารถนำมาใช้โมเดลได้ แนวทางการปรับปรุงอาจใช้วิธีการ image augmentation ซึ่งเป็นการนำภาพมาผ่านกระบวนการจัดแต่งให้ได้ภาพในมุมมองใหม่ ๆ ออกมาเพื่อให้โมเดลสามารถรู้จำภาพนั้น ๆ ในมุมมองต่าง ๆ ได้ ซึ่งส่งผลให้โมเดลจำแนกภาพได้อย่างแม่นยำขึ้น

**คำสำคัญ:** พระซุ้มกอ, การจำแนกภาพ, การเรียนรู้เชิงลึก

## ABSTRACT

Phra Sum Kor is renowned for its association with good fortune. According to Metta Mahaniyom, ownership of Phra Sum Kor is believed to lead to wealth and prosperity, making it an attractive acquisition. However, the scarcity of this sacred object renders it difficult to find, with only a limited number of prints having been discovered. The cost for worshipping Phra Sum Kor can amount to millions, reflecting its esteemed status as one of the five revered monks or amulet emperors in the industry. Consequently, the authentic Phra Sum Kor is elusive and commands a high price, contributing to its rarity. Currently, individuals interested in studying amulets may find it challenging to acquire them, but avenues for information retrieval include consulting experts, purchasing amulet books for independent study, or exploring various websites. Nevertheless, inquiring about specific Phra Sum Kor amulets may prove inconvenient for interested individuals seeking expert guidance. To address this challenge, we employed deep learning technology for image recognition and classification, creating a model to classify Phra Sum Kor images in each print. The experiment's results indicate that the model consists of 96 filters and 4 learning layers, with optimal accuracy achieved using 150 epoch. The classification of all six prints of Phra Sum Kor revealed that the large print without the Kanok pattern achieved the best results, with a precision of 1.000 and a recall value of 0.875. In contrast, the smaller print exhibited a precision of 0.571 and a recall value of 0.667. It can be concluded that the model is capable of classification, though images with low precision and recall values may not be suitable for inclusion in the model. An enhancement method involves utilizing image augmentation, a process that arranges images to create new perspectives, enabling the model to recognize the same image from different viewpoints, thus improving classification accuracy.

**Keywords:** Phra Sum KOR, Image classify, deep learning

## 1. บทนำ

พระซุ้มกอกำแพงเพชรสร้างโดยพระมหาธรรมราชาลิไท เมื่อครั้งดำรงพระยศผู้ครองเมืองชากังราว ในฐานะเมืองหน้าด่านสำคัญของอาณาจักรสุโขทัยมีอายุประมาณ 700-800 ปี อีกทั้งยังเป็นพุทธศิลป์ และพุทธคุณซึ่งถูกจัดอยู่ในชุดเบญจภาคีที่สูงสุดของพระเครื่องเมืองไทย องค์พระทำจากเนื้อดินผสมว่าน เกสรดอกไม้ และเนื้อชิน พระประติมากรรมเป็นท่านั่งสมาธิ มีลวดลายกนกอยู่ด้านข้างขององค์พระนั่งประทับอยู่บนบัวเล็บช้าง ขอบของพิมพ์พระจะโค้งมนลักษณะคล้ายตัว ก.ไก่ จึงเรียกว่า “พระซุ้มกอ” จากการศึกษาค้นพบว่า พระซุ้มกอ มีแบ่งออกทั้งหมดเป็น 6 พิมพ์ ได้แก่ พิมพ์ใหญ่มีลายกนก พิมพ์ใหญ่ไม่มีลายกนก พิมพ์กลาง พิมพ์เล็ก พัดโบก และพิมพ์ขนมเปียะ [1] ; [2] ปัจจุบันผู้ที่สนใจศึกษาพระเครื่องอาจหาข้อมูลได้จากหลายช่องทาง เช่น การถามผู้รู้ผู้เชี่ยวชาญ ซื้อหนังสือพระเครื่องมาศึกษาด้วยตนเอง หรืออาจจะหาจากเว็บไซต์ต่างๆ แต่บางครั้งการหา หรือสอบถามผู้เชี่ยวชาญอาจจะไม่สะดวกและไม่ทราบว่าใครคือผู้เชี่ยวชาญ อาจส่งผลทำให้การศึกษาพระเครื่องเป็นเรื่องที่ยุ่งยาก เทคโนโลยีการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) เป็นการประยุกต์การสกัดคุณลักษณะเด่นของภาพร่วมกับเทคนิคการจำแนกด้วยโครงข่ายประสาทเทียม (Neural Network) ที่สามารถช่วยในการรู้จำภาพและจำแนกภาพได้อย่างแม่นยำ งานวิจัยของ [3] พัฒนาระบบคัดแยกพระเครื่องชนิดเนื้อผงโดยใช้เมตริกซ์ของระดับสีเทาที่เกิดขึ้นร่วมกัน และการแปลงเวฟเล็ตและใช้โครงข่ายประสาทเทียมจำแนก ผลการทดลองพบว่าผลของการประเมินประสิทธิภาพของระบบในแง่ความไว 72.12 %, ความเฉพาะเจาะจง 71.24 % และความถูกต้อง 90.80 % งานวิจัยของ [4] การจำแนกพระเครื่องด้วยการเรียนรู้เชิงลึก ผลการทดสอบพบว่าแบบจำลองที่นำเสนอให้ความแม่นยำสูงทั้งในการทำนายชื่อพระเครื่องและชื่อพระเครื่องรุ่นย่อย ถึง 97% และ 98% ตามลำดับ แต่โมเดลยังมีความผิดพลาดในการทำนายในกรณีพระผงซึ่งมีรอยแตกและไม่สมบูรณ์ ซึ่งทำให้ดูคล้ายคลึงกับพระเครื่องรุ่นอื่น

## 2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### การเรียนรู้เชิงลึก

การเรียนรู้เชิงลึก (Deep learning) เป็นสาขาของการเรียนรู้ของเครื่อง ซึ่งพื้นฐานของการเรียนรู้เชิงลึกคือ อัลกอริทึมที่พยายามจะสร้างแบบจำลองเพื่อแทนความหมายของข้อมูลในระดับสูง พื้นฐานมาจากโครงข่ายประสาทเทียมเป็นวิธีที่สร้างขึ้นเพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถเรียนรู้ได้โดยใช้ต้นแบบมาจากระบบประสาทของมนุษย์ [5] ; [6] อาจมองได้ว่าเป็นการประยุกต์การสกัดคุณลักษณะเด่นของภาพร่วมกับเทคนิคการจำแนกด้วยโครงข่ายประสาทเทียม ตัวอย่างเช่น รูปภาพภาพหนึ่ง สามารถแทนได้เป็นเวกเตอร์ของความสว่างต่อจุดพิกเซล หรือมองในระดับสูงขึ้นเป็นเซตของขอบของวัตถุหรือมองว่าเป็นพื้นที่ของรูปร่างใดๆ การแทนความหมายดังกล่าวจะทำให้การเรียนรู้ที่จะทำงานต่างๆทำได้ง่ายขึ้น ซึ่งผลจากการสร้างโมเดลการเรียนรู้เชิงลึกจะถูกนำไปจำแนกข้อมูลภาพหรือข้อมูลอื่นๆ ตามที่โมเดลได้สร้างเอาไว้

### การจำแนกภาพและการจำแนกข้อมูล

การจำแนกเป็นการนำเอาข้อมูลทั้งหมดที่เก็บรวบรวมมาได้มาผ่านกระบวนการขั้นตอนการแยกแยะข้อมูลลงในแต่ละกลุ่มที่จัดไว้โดยในแต่ละ กลุ่มของข้อมูลนั้นจะมีคุณลักษณะเด่นของแต่ละกลุ่มที่แตกต่างกัน ขึ้นกับข้อมูลหรือ ฟีเจอร์ที่เก็บ รวบรวมมาได้รวมทั้งกระบวนการหรือวิธีการที่ใช้จำแนกข้อมูลซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ใช้วิธีการแยกประเภทข้อมูลของภาพเพื่อเปรียบเทียบความสามารถของโมเดลที่พัฒนาขึ้น [7][8] การจำแนกรูปภาพโดยใช้ CNN จำเป็นต้องใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถวิเคราะห์ และจำแนกรูปภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพ งานวิจัยของ [9] ใช้เทคนิคการจำแนกโดยใช้วิธีโครงข่ายประสาทเทียม เพื่อทดสอบการจำแนกภาพ ว่าภาพอินพุตที่ใช้ในการทดสอบนั้นตรงกับส่วนใด โดยการทดสอบนี้จะใช้สถาปัตยกรรมโครงข่ายประสาทเทียมเข้ามาช่วยในการทดสอบรูปภาพที่นำเข้ามาเพื่อให้เกิดความแม่นยำ และนำไปทดสอบภาพใหม่แต่ละภาพ ผลที่ได้คือผลการทดลองจำแนกภาพดอกกล้วยไม้ร่องเท่านั้นว่าเป็นคลาสใดใน 5 คลาสนั้นมีการใช้ข้อมูลภาพจำนวน 200 ภาพและทำการแบ่งข้อมูลเพื่อใช้เป็นชุดข้อมูลการฝึกและทดสอบ แต่ยังมีกรจำแนกไม่ถูกต้องอยู่จำนวนข้อมูลหนึ่งเนื่องจาก



ค่าคุณลักษณะของสีและรูปร่างที่นำมาใช้ในการจำแนกของทั้งสองกลุ่มมีค่าคุณลักษณะใกล้เคียงกันมากดังนั้น อาจจะทำให้การเพิ่มค่าคุณลักษณะทางด้านพื้นผิวโดยใช้ลายของดอกมาช่วยในการจำแนกซึ่งจะสามารถช่วยให้การจำแนกมีประสิทธิภาพมากขึ้น [10] เทคนิคใช้วิธีการทางการประมวลผลภาพ ผลของการสร้างแบบจำลองแสดงให้เห็นว่าอัลกอริธึม CNN สามารถสร้างแบบจำลองที่มีความแม่นยำสูง

### การใช้การเรียนรู้เชิงลึกสำหรับจำแนกภาพ จำแนกงานศิลปะวัตถุโบราณ

การจำแนกวัตถุโบราณโดยการเรียนรู้เชิงลึกแยกประเภทตามชื่อลายของวัตถุโบราณนั้นโดยนำภาพมาเรียนรู้เพื่อให้เกิดการจดจำภาพและชื่อของคอมพิวเตอร์ [11] ใช้เทคนิคการเรียนรู้เชิงลึกด้วยโครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน ผลที่ได้คือ สามารถจำแนกภาพโก่งพื้นเมืองได้มีประสิทธิภาพเหมือนกัน โดยมีค่าความแม่นยำของการเรียนรู้ การตรวจสอบ และการทดสอบ ใกล้เคียงกัน [12] ใช้เทคนิคการเรียนรู้เชิงลึกด้วยโครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน ผลที่ได้คือแบบจำลองจึงมีคะแนนความแม่นยำเฉลี่ยอยู่ที่ 69.84% [13] ประยุกต์ใช้สถาปัตยกรรมของโครงข่ายประสาทเทียมแบบสังวัตนาการ (CNN) ด้วยโมเดล ผลที่ได้คือ ความแม่นยำของแบบจำลองโดยรวมมีค่าสูงสุดที่ 93% และมีค่าความผิดพลาดลดลงที่ 0.09% จากนั้นนำแบบจำลองมาพัฒนาระบบสืบค้นที่มาของลายผ้าคราม โดยผลการประเมินความแม่นยำของระบบจากตัวอย่างลายผ้าครามจำนวน 10 ลาย พบว่ามีความแม่นยำตั้งแต่ 80% ขึ้นไป

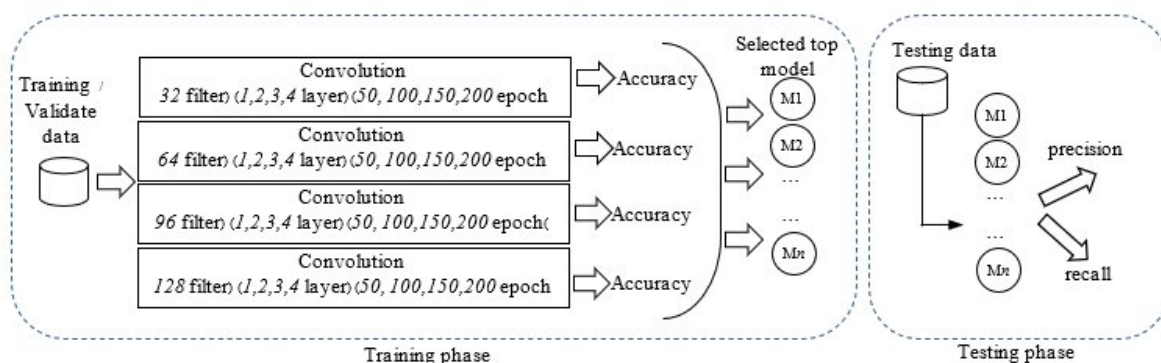
## 3. วิธีการดำเนินการวิจัย

### 1. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาการจำแนกภาพถ่ายพระซุ้มกอด้วยโมเดลการเรียนรู้เชิงลึก โดยผู้วิจัยศึกษาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจำแนกภาพถ่ายพระซุ้มกอด้วยโมเดลการเรียนรู้เชิงลึก การสัมภาษณ์เซียนพระเครื่องที่สมาคม ฯ การเขียนโปรแกรมด้วย Colaboratory โดยใช้ภาษา python

1.2 เก็บรวบรวมภาพถ่ายพระซุ้มกอแล้วจัดหมวดหมู่ในแต่ละพิมพ์ เนื่องจากจังหวัดกำแพงเพชรเป็นหนึ่งในจังหวัดที่มีชมรมพระเครื่องฯ ผู้วิจัยได้สอบถาม ขอถ่ายภาพ และเก็บรวบรวมจากแหล่งข้อมูลพระซุ้มกอ เช่น หนังสือพระเครื่อง วิดีทัศน์จาก ผู้เชี่ยวชาญเรื่องพระซุ้มกอและศึกษาเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ต

1.3 พัฒนาการทดลองและสร้างสถาปัตยกรรมการเรียนรู้เชิงลึกสำหรับจำแนกภาพถ่ายพระซุ้มกอ โดยผู้วิจัยออกแบบภาพรวมการทดลอง การสร้างสถาปัตยกรรมการเรียนรู้และการทดสอบประสิทธิภาพของโมเดลการจำแนกภาพถ่ายฯ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การทดลองและการทดสอบประสิทธิภาพของโมเดล

ภาพที่ 1 แสดงภาพรวมการทดลองและการทดสอบประสิทธิภาพของโมเดลซึ่งแบ่งออกเป็นการสอนระบบเพื่อสร้างโมเดล (training phase) โดยแยกออกเป็น 4 กลุ่มใหญ่ ๆ ได้แก่ กลุ่ม 32, 64, 96 และ 128 filter แต่ละ

กลุ่มสร้างที่ละ 1 ชั้นการเรียนรู้ แต่ละชั้นการเรียนรู้ทดสอบที่ละ 50 รอบเริ่มจาก 50 จนถึง 200 รอบ ซึ่งหมายความว่า จะมีการทดลองจำนวน 4 กลุ่ม \* 4 ชั้น \* 4 (50 , 100 , 150 , 200) = 64 การทดลอง สร้างโมเดลการเรียนรู้ 64 โมเดล จากนั้นผู้วิจัยจะเลือกกลุ่มที่โมเดลส่วนใหญ่ให้ค่าความถูกต้อง (accuracy) และมีเสถียรสูง (แต่ละโมเดลในแต่ละกลุ่มให้ค่าความถูกต้องเท่า ๆ กัน ค่าไม่ขึ้นลง) จากนั้นนำโมเดลในกลุ่มที่เลือกมาทำการทดสอบโมเดล (testing phase) โดยคำนวณจากค่า precision และค่า recall

งานวิจัยนี้ผู้วิจัยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีคุณสมบัติของเครื่องได้แก่หน่วยประมวลผลกลาง RYZEN 5 หน่วยความจำหลักขนาด 16 GB ซอฟต์แวร์ที่ใช้พัฒนา Google Colab เขียนด้วยภาษา python ใช้ไลบรารี tensor flow, keras

1.4 ทดสอบประสิทธิภาพของสถาปัตยกรรม ด้วยการนำภาพใหม่มาจำแนกโดยโมเดลการเรียนรู้เชิงลึกที่สร้างขึ้น

ในการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยใช้การประเมินประสิทธิภาพด้วยการนำผลมาสร้างเป็นตาราง confusion matrix และหาค่า precision, recall โดยค่า precision คือ ความเที่ยงตรง ความแน่นอนในการวัด เป็นการใกล้เคียงกันของค่าที่หาได้จากการทดลองหลาย ๆ ครั้งเป็นความแม่นยำ เกิดจากการนำ ค่า tp มาเทียบกับ fp ค่า recall คือค่าความถูกต้อง เกิดจากการนำค่า tp มาเทียบกับ fn

โดย

$$\text{Precision} = \text{TP} / (\text{TP} + \text{FP})$$

$$\text{Recall} = \text{TP} / (\text{TP} + \text{FN})$$

เมื่อ

TP (True Positive) คือ การทำนายโมเดลที่จำแนกได้อย่างถูกต้องซึ่งมีค่าของผลลัพธ์ตรงกับค่าจริงที่เกิดจากการคาดการณ์ TN (True Negative) คือการทำนายโมเดลในส่วนที่จำแนกภาพที่ผิดได้ถูกต้องตรงกับผลลัพธ์ที่เป็นค่าจริงที่ไม่ได้คาดการณ์ FP (False Positive) คือ การทำนายโมเดลที่เป็นค่าที่ถูกต้อง แต่จำแนกผิดพลาดไม่ตรงกับค่าจริงที่คาดการณ์ไว้ FN (False Negative) คือ การทำนายโมเดลที่เป็นค่าที่ไม่ถูกต้อง แต่จำแนกผิดพลาดไม่ตรงกับค่าจริงที่ไม่ได้คาดการณ์ precision คือ การสนใจโมเดลที่เป็นจริงมีการทำนายได้มีประสิทธิภาพแม่นยำ และต้องการทราบว่าผลลัพธ์นั้นผิดพลาดไปเท่าไร recall คือ การใช้ข้อมูลของค่าที่คาดการณ์ไว้เป็นหลัก แต่สนใจโมเดลที่ทำนายผิดพลาดว่าผิดพลาดไปเท่าไร

1.5 บันทึกผลการทดลองและนำมาสรุปผล โดยการบันทึกผลการทดลองนี้จะใส่ตารางเพื่อเก็บข้อมูลและเปรียบเทียบความเสถียรของการทดสอบในแต่ละครั้ง

#### 4. ผลการวิจัย

เพื่อหาประสิทธิภาพของสถาปัตยกรรมผู้วิจัยได้แยกการทดลองไว้ 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นการทดสอบหาสถาปัตยกรรมที่เหมาะสมกับภาพพระเครื่องซุ้มกอโดยมีการทดลองขนาดตัวกรองที่แตกต่างกันได้แก่ตัวกรองขนาด 32, 64, 96 และ 128 แต่ละตัวกรองสร้างชั้นการเรียนรู้ตั้งแต่ 1 ชั้นจนถึง 4 ชั้น แต่ละชั้นกำหนดเก็บข้อมูลที่ 50 รอบจนถึง 200 รอบ จากนั้นจะนำผลการเรียนรู้ภาพในแต่ละการทดลองมาเปรียบเทียบและเลือกสถาปัตยกรรมที่เหมาะสมโดยดูจากค่าความถูกต้องและค่าความถูกต้องไม่เหวี่ยงขึ้นลงไปมา การทดลองที่ 2 จะนำสถาปัตยกรรมจากส่วนแรกมาทดลองจำแนกภาพถ่ายพระเครื่องที่ไม่อยู่ในชุดการเรียนรู้เพื่อทราบถึงสถาปัตยกรรมใดที่สามารถจำแนกภาพได้แม่นยำสุดซึ่งผลการทดลองทั้งสองแสดงได้ดังนี้

**ผลการทดลองส่วนที่ 1** การทดลองในส่วนนี้ผู้วิจัยทดลองสร้างโมเดลการเรียนรู้จากสถาปัตยกรรมที่ได้ออกแบบไว้ดังภาพที่ ซึ่งมีทั้งหมด 64 การทดลอง เพื่อหาโมเดลที่ให้ค่าความถูกต้องและความ 1 เสถียรสูงสุด

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบการสร้างโมเดลการเรียนรู้เชิงลึกสำหรับจำแนกภาพพระซุ้มกอ 1

Feature	Layer1	Layer2	Layer3	Layer4
32/50	0.9861	0.9861	0.9861	0.9722
32/100	0.9861	0.9861	0.9861	0.9861
32/150	0.9861	0.9861	0.9861	0.9861
32/200	0.9861	0.9861	0.9861	0.9861
Feature	Layer1	Layer2	Layer3	Layer4
64/50	0.9861	0.9861	0.9861	0.9861
64/100	0.9861	0.9861	0.9861	0.9861
64/150	0.9861	0.9861	0.9861	0.9861
64/200	0.9861	0.9722	0.9861	0.9861
Feature	Layer1	Layer2	Layer3	Layer4
96/50	0.9861	0.9861	0.9861	0.9861
96/100	0.9861	0.9861	0.9861	0.9861
96/150	0.9861	0.9861	0.9861	0.9861
96/200	0.9861	0.9861	0.9861	0.9861
Feature	Layer1	Layer2	Layer3	Layer4
128/50	0.9861	0.9861	0.9861	0.9861
128/100	0.9722	0.9861	0.9861	0.9861
128/150	0.9861	0.9861	0.9861	0.9861
128/200	0.9861	0.9861	0.9861	0.9861

ผลจากตารางที่ 1 แสดงผลข้อมูลค่าการทดสอบการสร้างโมเดลการเรียนรู้เชิงลึกสำหรับจำแนกภาพพระซุ้มกอ จากตารางจะพบว่าตัวกรองขนาด 96 มีความเสถียรสูงสุดผู้วิจัยจึงเลือกมาเป็นโมเดลหลักในการนำไป จำแนกภาพถ่ายจากนั้นนำโมเดลทั้ง โมเดลของตัวกรองขนาด 96 ตัวกรองมาทดสอบจำแนกภาพถ่ายพระซุ้มกอ 16 ผลการทดลองเพื่อใช้เป็นโมเดลทดลองของการทดลองที่ 2

**ผลการทดลองส่วนที่ 2** การทดลองส่วนนี้เป็นการนำโมเดลที่ขนาดตัวกรอง 96 ชั้น มาทดลองจากการทดลองพบว่าที่จำนวนชั้นการเรียนรู้ขนาด 4 ชั้น และจำนวนรอบขนาด 1) รอบ 50model[96,4,150] (ให้ผลการจำแนกดีสุดซึ่งแสดง ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการจำแนกภาพโดยโมเดล model [96,4,150]

	พิมพ์ใหญ่ ลายกนก	พิมพ์ใหญ่ ไม่มีลาย กนก	พิมพ์กลาง	พิมพ์เล็ก	พัดโบก	พิมพ์ขนม เปียะ	Precision
พิมพ์ใหญ่ มีลายกนก	6		1				0.857
พิมพ์ใหญ่ ไม่มีลาย กนก		7					1.000
พิมพ์กลาง	2		5				0.714
พิมพ์เล็ก	1	1	1	4			0.571
พัดโบก			1	1	5		0.714
พิมพ์ขนม เปียะ			1	1		5	0.714
Recall	0.667	0.875	0.556	0.667	1.000	1.000	

ตารางที่ 2 แสดงผลการจำแนกภาพถ่ายพระซุ้มกอทั้ง 6 พิมพ์ โดยนำโมเดลที่ดีที่สุดจากการทดลองในตารางที่ 1 ซึ่งโมเดลที่ดีที่สุดได้แก่โมเดลที่ 96 ตัวกรอง 4 ชั้น และจำนวนรอบที่ 150 รอบ ผลการคำนวณค่า precision และค่า recall ผลการทดสอบการจำแนกพบว่าโมเดลที่พัฒนาขึ้นมาสามารถจำแนกภาพพระซุ้มกอพิมพ์ใหญ่มีลายกนกถูกทั้งหมด 6 ภาพจำแนกผิดเป็นพิมพ์กลาง 1 ภาพ ภาพพระซุ้มกอพิมพ์ใหญ่ไม่มีลายกนกจำแนกถูกทุกภาพ ภาพพระซุ้มกอพิมพ์กลางถูกทั้งหมด 5 ภาพจำแนกผิดเป็นพิมพ์ใหญ่ลายกนก 2 ภาพ ภาพพระซุ้มกอพิมพ์เล็กถูกทั้งหมด 4 ภาพจำแนกผิดเป็นพิมพ์ใหญ่ลายกนก 1 ภาพ พิมพ์กลาง 1 ภาพ พิมพ์เล็ก 1 ภาพ ภาพพระซุ้มกอพิมพ์พัดโบกถูกทั้งหมด 5 ภาพจำแนกผิดเป็น พิมพ์กลาง 1 ภาพ พิมพ์เล็ก 1 ภาพ ภาพพระซุ้มกอพิมพ์ขนมเปียะถูกทั้งหมด 5 ภาพจำแนกผิดเป็น พิมพ์ใหญ่ลายกนก 1 ภาพ พิมพ์กลาง 1 ภาพ พิมพ์เล็ก 1 ภาพ

## 5. อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ผลการจำแนกภาพถ่ายพระชุ่มกอทั้ง 6 พิมพ์ซึ่งใช้การคำนวณค่า precision และค่า recall เพื่อวัดประสิทธิภาพพบว่าโมเดลที่พัฒนาขึ้นมาสามารถจำแนก ภาพพระชุ่มกอพิมพ์ใหญ่มีลายกนกถูกต้องทั้งหมด 6 ภาพ จำแนกผิดเป็นพิมพ์กลาง 1 ภาพ คิดเป็น precision 0.857 พิมพ์ภาพอื่นจำแนกเป็นพิมพ์ใหญ่มีลายกนกอยู่ 3 ภาพ คิดเป็น recall เท่ากับ 0.667 เหตุผลที่พิมพ์ใหญ่มีลายกนกทำนายเป็นพิมพ์กลาง อาจเนื่องมาจากพิมพ์กลางมีลักษณะที่คล้ายคลึงกับพิมพ์ใหญ่มีลายกนก เช่น มีลายกนกที่เหมือนกัน แต่แตกต่างกันตรงที่ขนาดของพระเครื่อง ซึ่งในการทดลองใช้เพียงภาพถ่ายขององค์พระชุ่มกอจึงทำให้มีความสับสน ภาพพระชุ่มกอพิมพ์ใหญ่ไม่มีลายกนก จำแนกถูกทุกภาพ คิดเป็น precision 1.000 พิมพ์ภาพอื่นจำแนกเป็นพิมพ์ใหญ่ไม่มีลายกนกอยู่ 1 ภาพ คิดเป็น recall เท่ากับ 0.875 พิมพ์ใหญ่ไม่มีลายกนกจำแนกถูก 1.000 เหตุผลที่พิมพ์ใหญ่ไม่มีลายกนกมีการทำนายที่ถูกต้องครบทุกภาพ อาจเนื่องมาจากพิมพ์ใหญ่ไม่มีลายกนกมีความแตกต่างจากพิมพ์อื่นตรงที่พิมพ์ที่มีลักษณะราบเรียบไม่มีลายกนก ภาพพระชุ่มกอพิมพ์กลางถูกต้องทั้งหมด 5 ภาพจำแนกผิด 2 ภาพ คิดเป็น precision 0.71 พิมพ์ภาพอื่นจำแนกเป็นพิมพ์กลางอยู่ 4 ภาพ คิดเป็น recall เท่ากับ 0.556 เหตุผลที่พิมพ์กลางทำนายเป็นพิมพ์ใหญ่มีลายกนก อาจเนื่องมาจากพิมพ์ใหญ่มีลายกนกมีลักษณะที่คล้ายคลึงกับพิมพ์กลาง เช่น มีลายกนกที่เหมือนกัน ภาพพระชุ่มกอพิมพ์เล็กถูกต้องทั้งหมด 4 ภาพจำแนกผิด 3 ภาพ คิดเป็น precision 0.571 พิมพ์ภาพอื่นจำแนกเป็นพิมพ์เล็กอยู่ 2 ภาพ คิดเป็น recall เท่ากับ 0.667 571 เหตุผลที่พิมพ์เล็กทำนายเป็นพิมพ์ใหญ่มีลายกนก พิมพ์ใหญ่ไม่มีลายกนก และพิมพ์กลาง อาจเนื่องมาจากพิมพ์ใหญ่มีลายกนก พิมพ์ใหญ่ไม่มีลายกนก และพิมพ์กลาง มีลักษณะที่คล้ายคลึงกันกับพิมพ์เล็ก เช่น พิมพ์ใหญ่มีลายกนก มีลายกนก และพิมพ์กลาง มีรูปร่างลักษณะที่เหมือนกัน มีลายกนก มีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย และที่พิมพ์เล็กทำนายเป็นพิมพ์ใหญ่ไม่มีลายกนกได้นั้น อาจเนื่องมาจากพิมพ์เล็กมีขนาดที่เล็กแล้วองค์พระชุ่มกอมีความเก่าทำให้ลายกนกอาจเจือจางจึงมีความคล้ายคลึงกับพิมพ์ใหญ่ไม่มีลายกนก ภาพพระชุ่มกอพิมพ์พัดโบกถูกต้องทั้งหมด 5 ภาพจำแนกผิดเป็น 2 ภาพ คิดเป็น precision 0.714 ภาพ ไม่มีภาพใดจำแนกเป็นพิมพ์พัดโบกคิดเป็น recall 1.000 เหตุผลที่พิมพ์พัดโบกทำนายเป็นพิมพ์กลาง และพิมพ์เล็ก อาจเนื่องมาจากมีลักษณะที่คล้ายคลึงกับพิมพ์กลาง และพิมพ์เล็ก เช่น มีขนาดที่ใกล้เคียงกัน และพิมพ์พัดโบกมีลักษณะที่โค้งมนในบางภาพซึ่งไม่ตายตัว ขึ้นอยู่กับการปรับการขึ้นโครงของแต่ละที่ ภาพพระชุ่มกอขนมเปียะถูกต้องทั้งหมด 5 ภาพจำแนกผิดเป็น 2 ภาพ คิดเป็น precision 0.714 ภาพ ไม่มีภาพใดจำแนกเป็นพิมพ์พัดโบกคิดเป็น recall 1.000 เหตุผลที่พิมพ์ขนมเปียะทำนายเป็นพิมพ์กลาง และพิมพ์เล็ก อาจเนื่องมาจากมีลักษณะที่คล้ายคลึงกับพิมพ์กลาง และพิมพ์เล็ก เช่น มีขนาดที่ใกล้เคียงกัน และพิมพ์ขนมเปียะมีลักษณะที่โค้งมนในบางภาพซึ่งมีขนาดไม่เท่ากัน

จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาและพัฒนาโมเดลนี้พบว่าโมเดลตัวกรองหมายเลข 96 จำนวนชั้นการเรียนรู้ขนาด 4 ชั้น และจำนวนรอบขนาด 1 รอบ 50 มีความแม่นยำที่สุด และผลลัพธ์ของการจำแนกโมเดลของพระชุ่มกอทุกพิมพ์ ภาพนั้นพบว่า การจำแนกภาพถ่ายพระชุ่มกอที่ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดคือ พิมพ์ใหญ่ไม่มีลายกนกจำแนกถูกทุกภาพ ได้ผลลัพธ์อยู่ที่ 1.000 และ การจำแนกที่มีความแม่นยำน้อยที่สุดหรือแย่ที่สุดของการทดลองนี้ คือภาพพระชุ่มกอพิมพ์เล็กจำแนกถูก 4 ภาพ ได้ผลลัพธ์อยู่ที่ 0.571 ดังนั้นผู้วิจัยเห็นว่าอาจจะต้องพัฒนาโมเดลเพิ่มขึ้น เนื่องจากในการทดลองนี้ยังเห็นข้อผิดพลาดในการจำแนกของพระชุ่มกอพิมพ์เล็ก ว่ายังมีความแม่นยำน้อยกว่าการจำแนกของพิมพ์ภาพอื่นๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับภาพของพระที่นำมาจำแนกและในบางพิมพ์ภาพมีความคล้ายกันอาจทำในเมเดลเกิดความสับสน โดยอาจจะเพิ่มจำนวนภาพในการเรียนรู้ของพระชุ่มกอให้มากยิ่งขึ้นเพื่อให้โมเดลพัฒนาและเกิดการเรียนรู้การจดจำที่มากยิ่งขึ้น และการปรับปรุงภาพ เช่นขนาดของภาพที่นำมาเรียนรู้และทดสอบ โดยที่กล่าวมานี้จะต้องพัฒนาโมเดลเพิ่มต่อไปเพื่อประสิทธิภาพที่มากยิ่งขึ้น

## 6. เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร (2562). พระขุมกอ. สืบค้น 26 ธันวาคม 2566 , จาก [https://arit.kpru.ac.th/ap2/local/?nu=pages&page\\_id=1173&code\\_db=610005&code\\_type=01](https://arit.kpru.ac.th/ap2/local/?nu=pages&page_id=1173&code_db=610005&code_type=01)
- [2] พลายชุมพล (2563). พระขุมกองค์สวย. สืบค้น 29 พฤศจิกายน 2563, จาก <https://www.thairath.co.th/lifestyle/amulet/1985153>
- [3] วิจัยของอนุชิต ละอองคำ.พัฒนาระบบคัดแยกพระเครื่องชนิดเนื้อผงโดยการใช้เมตริกซ์ของระดับสีเทาที่เกิดขึ้นร่วมกัน และการแปลงเวฟเล็ตและใช้โครงข่ายประสาทเทียมจำแนก. (2020). วารสารวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีที่ 3 ฉบับที่ 1, หน้า 9-20
- [4] อรรถพล เรืองสุข.(2021). การจำแนกพระเครื่องด้วยการเรียนรู้เชิงลึก (รายงานผลการวิจัย). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
- [5] ณัฐธินิชา ยงยิ่ง (2562) , การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้เชิงลึกในการจำแนกข้อมูลถนนจากภาพถ่าย Drone เพื่อการสำรวจถนนในเขตชนบท (วิทยานิพนธ์). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร
- [6] ธนดล สิงขรอาสน์ (2564). การเรียนรู้เชิงลึกสำหรับการตรวจจับและรู้จำคำบรรยายในวีดิทัศน์ (ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- [7] นศพ์ชาณัน ชินปัญช์ชนะ (2552).การจำแนกความหมายของภาพโดยใช้โครงข่ายสเกตริตรอน. (รายงานผลการวิจัย). กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
- [8] ณัฐภูมิ ศรีวิบูลย์. การปรับปรุงประสิทธิภาพการจำแนกภาพเอกซเรย์ทรวงอกด้วยโครงข่ายประสาทเทียมแบบสังวัตนาการโดยใช้เทคนิคการเพิ่มภาพสำหรับวินิจฉัยโรคโควิด-19 (2021). วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีที่ 31, ฉบับที่ 1, หน้า 109-117
- [9] บุญวิภาราศรีสุทธิ, เสาวลักษณ์วรรณภา. การจำแนกภาพดอกไม้ไร้ร่องเท้านารีด้วยเนื้อหาของภาพโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม. (2553) วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศ ปีที่ 6 ฉบับที่ 12, หน้า34-38
- [10] ภานุวัฒน์ สุกุลวุฒิชัย, สันญา พันธุ์แพง.(2022). การวิเคราะห์หาขนาดของวัตถุ ภูมิศึกษา : กล้วยปกเปลือก(รายงานผลการวิจัย). เชียงใหม่:สำนักงานมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
- [11] สุธิตรา ทิพย์ศรีราช , สจี้ กัณหาเรียง และ สุรัชย์ สุวรรณลี. การใช้เทคนิคการเรียนรู้เชิงลึกในการจำแนกภาพไก่พื้นเมืองไทยพันธุ์ประดู่หางดำ. (2566). วารสารการเกษตรราชภัฏ ปีที่ 22 ฉบับที่ 1, หน้า 50-59

- [12] Avi Resler. **A deep- learning model for predictive archaeology and archaeological community detection.**(2021).srael :HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES COMMUNICATIONS
- [13] ชารินี ไชยชนะ, สีสลา วงษ์กาฬสินธุ์ , ฉัตรชัย เจียมรัมย์. **การพัฒนาแบบสืบค้นที่มาของลายผ้าวัฒนธรรมด้วยเทคนิคการเรียนรู้เชิงลึก.** (2565). วารสารวิจัย UTK ราชวมงคลกรุงเทพ ปีที่16ฉบับที่1, หน้า 69-83