การประยุกต์ใช้ Google's Teachable Machine ในการตรวจจับใบหน้าผู้ก่อการร้าย

ธรรมราช อาษาสุวรรณ [1*] ชนัษฎาภรณ์ ใจแน่น [2] และ ภรณ์ระวี โสภณพิเชฐ [1]

วันที่รับ 25 มีนาคม 2567 วันที่แก้ไข 24 เมษายน 2567 วันตอบรับ 22 พฤษภาคม 2567

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการศึกษาและประเมินความเป็นไปได้ของเครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ (AI) คือ Google's Teachable Machine ในการตรวจจับใบหน้าผู้ก่อการร้ายในพื้นที่สามจังหวัดชายแดนภาคใต้ ผู้วิจัยมีขั้นตอนการศึกษาและวิจัย คือ ศึกษาค่าไฮเปอร์พารามิเตอร์ 3 แบบ ของ Google's Teachable Machine ได้แก่ 1) Epochs 2) Batch size และ 3) Learning rate ผู้วิจัยทำการเตรียมข้อมูลและทดสอบระบบ Google's Teachable Machine โดยการป้อนข้อมูลใบหน้าของผู้ก่อการร้ายและใบหน้าที่ไม่ใช่ผู้ก่อการร้าย เพื่อให้ AI ได้เรียนรู้และแยกแยะออกได้ หรือที่เรียกว่า Machine Learning โดยได้ทำการหาค่าไฮเปอร์พารามิเตอร์ที่เหมาะสมศึกษา และทดลองซ้ำ ๆ เพื่อให้ได้ค่าไฮเปอร์พารามิเตอร์ ทั้ง Epochs, Batch size และ Learning rate ที่จะสามารถตรวจจับใบหน้าผู้ก่อการร้ายได้ชัดเจน และมีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด ผลการศึกษาวิจัย พบว่า ค่าที่เหมาะสมของไฮเปอร์พารามิเตอร์ คือ Epochs = 100, Batch size = 256 และ Learning rate = 0.001 และจากการทดสอบ พบว่า Google's Teachable Machine มีประสิทธิภาพในการตรวจจับใบหน้าร้อยละ 96.50 การวิจัยนี้เห็นได้ว่า Google's Teachable Machine สามารถตรวจจับใบหน้าได้ และเป็นเครื่องมือที่ดี ช่วยประหยัดเวลาและลดขั้นตอนในการเขียนโปรแกรม ผู้ที่สนใจศึกษา สามารถนำ Google's Teachable Machine หรือ ปัญญาประดิษฐ์ (AI) มาใช้งานเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่แม่นยำและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

คำสำคัญ : การเรียนรู้ของเครื่อง, ใบหน้า, การตรวจจับ, ไฮเปอร์พารามิเตอร์

[1] สาขาวิชาวิศวกรรมซ่อมบำรุงอากาศยาน, คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี, วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม
[2] สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต 3, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, กระทรวงศึกษาธิการ
[*] ผู้แต่ง, อีเมล: journal.thammarat@gmail.com

Applying Google's Teachable Machine to Detect the Faces of Criminals according to Arrest Warrants

Thammarat Arsasuwan [1*] Chanatdapon Jainaen [2] and Pornrawee Sophonphichet [1]

Received 25 March 2024, Revised 24 April 2024, Accepted 22 May 2024

Abstract

This research focuses on studying and evaluating the feasibility of using artificial intelligence (AI), specifically Google's Teachable Machine, for detecting faces of criminals in the border areas of three southern provinces. The researchers conducted a study and research process involving the examination of three hyperparameters of Google's Teachable Machine: 1) Epochs, 2) Batch size, and 3) Learning rate. Data preparation and system testing were carried out by inputting facial data of terrorist and non- terrorist to allow the AI to learn and differentiate between the two, a process known as machine learning. The researchers sought appropriate hyperparameter values through study and iterative experimentation to achieve the clearest and least biased face detection possible. The research findings revealed that the suitable hyperparameter values were Epochs = 100, Batch size = 256, and Learning rate = 0.001. Subsequent testing demonstrated that Google's Teachable Machine achieved a face detection accuracy of 96.50%. This study illustrates that Google's Teachable Machine is effective in face detection and serves as a valuable tool, saving time and reducing programming complexities. Individuals interested in further exploration can utilize Google's Teachable Machine or AI to obtain more accurate and efficient results.

Keywords : Machine learning, Faces, Detecting, Hyperparamete

[1] Department Aircraft Maintenance Engineering, Engineering and Technology, Siam Technology College
[2] Chonburi Primary Educational Service Area Office 3, Office of the Basic Education Commission
[*] Corresponding author: journal.thammarat@gmail.com

1. บทนำ

ในปัจจุบันการก่อการร้ายเป็นภัยคุกคามร้ายแรงที่ส่งผลกระทบโดยตรงต่อชีวิตร่างกายและทรัพย์สิน ทั้งยังเป็นปัญหาที่มีรากฐานอันซับซ้อนเกี่ยวข้องและเชื่อมโยงกับมิติทางการเมือง ศาสนาและเชื้อชาติ แม้การก่อการร้ายจะเป็นภัยคุกคามที่เกิดไม่บ่อยนัก แต่ในบางพื้นที่ยังคงเกิดเหตุการณ์ไม่สงบ รูปแบบและวิธีการก่อเหตุมีการพัฒนาควบคู่ไปกับความก้าวหน้าของเทคโนโลยี ซึ่งเอื้ออำนวยให้เกิดการก่อการร้ายได้โดยง่ายและสร้างความเสียหายได้อย่างเป็นวงกว้าง จากดัชนีการก่อการร้ายทั่วโลก ปี 2565 [1] ประเทศไทยได้คะแนนอยู่ในอันดับที่ 23 จาก 163 ประเทศทั่วโลก ซึ่งสูงกว่าปี 2564 ถึง 3 อันดับ นั่นหมายความว่า ประเทศไทยยังคงได้รับผลกระทบ จากการก่อการร้ายในระดับที่ค่อนข้างสูงจากเว็บไซต์ [2] ในด้านของสถานการณ์ความรุนแรงของพื้นที่สามจังหวัดชายแดนภาคใต้ที่มีความรุนแรงและมีการสร้างสถานการณ์ส่งผลให้มีผู้ได้รับบาดเจ็บทั้งผู้บริสุทธิ์และเจ้าหน้าที่ของรัฐ สร้างความเสียหายต่อชีวิตร่างกาย ทรัพย์สิน สังคม และเศรษฐกิจ จึงทำให้ต้องมีการดำเนินการปราบปรามผู้ก่อความไม่สงบที่ปะปนอยู่กับประชาชน โดยมีการนำเทคโนโลยีมาช่วยในการดำเนินการด้านนิติวิทยาศาสตร์เพื่อยืนยันผู้กระทำความผิดและออกหมายจับหลังจากการก่อเหตุ โดยในด้านการป้องกันในพื้นที่มีการตั้งจุดตรวจ จุดสกัด ซึ่งมีความเสี่ยงต่อเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติการในการแยกแยะผู้ก่อความไม่สงบด้วยการสังเกตและตรวจสอบในระยะใกล้

ในขณะเดียวกันเทคโนโลยีที่มีความสำคัญอีกอย่างหนึ่ง คือ ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) เป็นโปรแกรมที่ถูกเขียนและพัฒนาให้มีความฉลาด มีความสามารถคิด วิเคราะห์วางแผนและตัดสินใจได้ จากการประมวลผลของฐานข้อมูลขนาดใหญ่ และยังสามารถดัดแปลงการประมวลผลประยุกต์ ให้เป็นไปตามสถานการณ์ต่าง ๆ [3] เป็นเทคโนโลยีที่มีการเรียนรู้ซ้ำ ๆ ผ่านการเก็บข้อมูลเดิม ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วยความแม่นยำ สม่ำเสมอ โดยที่สามารถเรียนรู้แบบก้าวหน้าได้ ไม่ว่าจะเป็นการศึกษาจากข้อมูลเดิมหรือการรับข้อมูลใหม่ [4] จึงช่วยให้การทำงานมีประสิทธิภาพและสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้มากกว่าเดิม จึงได้ผลการวิเคราะห์ที่ลึกและแม่นยำมากที่สุด โดยที่จะสามารถนำข้อมูลนั้น ๆ มาประยุกต์ได้อย่างสูงสุด โดยเฉพาะการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) ที่ปัญญาประดิษฐ์เข้ามาช่วยให้สามารถวิเคราะห์แบบจำลองได้แม่นยำมากยิ่งขึ้น โดยในปัจจุบันมีแอปพลิเคชันบนเว็บไซต์ที่สร้างโดย Google คือ Google’s Teachable Machine ที่ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถเรียนรู้และทำ Machine Learning พื้นฐานโดยไม่ต้องเขียนโปรแกรมเพิ่มเติม สำหรับ Teachable Machine นั้น มี 3 ตัวเลือก ที่สามารถเลือกใช้สร้าง Machine Learning คือ โหมดการจำแนกภาพ การจำแนกเสียง และการจำแนกท่าทาง เป็นการใช้งานที่เข้าถึงได้ง่าย สะดวกในการใช้งาน และประหยัดเวลา

สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการตรวจจับนั้น มีหลายกลุ่มวิจัย เช่น H. Jeong [5] ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการวินิจฉัยลิ้นที่มีรอยฟัน โดยใช้ Teachable Machine ของ Google มีการใช้ภาพลิ้นทั้งหมด 1,250 ภาพ โดยนำภาพมาจากเว็บไซต์ Kaggle แบ่งข้อมูลเป็น 2 ชุด คือ ชุดข้อมูลสำหรับการฝึก AI 90% ใช้ภาพลิ้นที่มีรอยฟัน 634 ภาพ และภาพลิ้นที่ไม่มีรอยฟัน 491 ภาพ และชุดข้อมูลสำหรับการ

ทดสอบอีก 10% ใช้ภาพทดสอบ 125 ภาพ โดยนำไปผ่านกระบวนการตรวจจับของ Teachable Machine โดยการกำหนดหาค่าไฮเปอร์พารามิเตอร์ Epochs, Batch size และ Learning rate ที่มีความแม่นยำที่สุด ได้ผลลัพธ์เท่ากับ Epochs = 75, Batch size = 128 และ Learning rate = 0.0001 ตามลำดับ

S. Nupap and O. – U. Pramote [6] ได้ทำการออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันรู้จำตัวอักษรบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เพื่อการฝึกเขียนพยัญชนะไทยโดยมี 5 ขั้นตอน ในการดำเนินงาน ได้แก่ 1) การเก็บข้อมูลลายมือ 2) การสร้างโมเดลรู้จำรูปแบบ 3) การพัฒนาแอปพลิเคชัน 4) การนำไปใช้ และ 5) การประเมินผลความพึงพอใจ ซึ่งผู้วิจัยเก็บข้อมูลลายมือจากนักศึกษาวิทยาการคอมพิวเตอร์ จำนวน 100 คน โดยใช้กระดานวาดภาพอิเล็กทรอนิกส์ ได้ภาพจำนวน 4,400 ภาพ จาก 44 ตัวอักษร โดยใช้เป็นข้อมูลการสอน 3,080 ภาพ ข้อมูลการทดสอบ 1,320 ภาพ และนำภาพตัวอักษรมาผ่านกระบวนการประมวลผลภาพ เพื่อให้ได้ภาพที่เหมาะสมต่อการใช้งานสร้างโมเดลรู้จำรูปแบบด้วยเครื่องมือ Teachable Machine และพัฒนาแอปพลิเคชันด้วย Android Studio กับ TensorFlow Lite ผลการวิจัย พบว่าโมเดลรู้จำ มีค่าความถูกต้อง (Accuracy) ร้อยละ 94 และแอปพลิเคชันมีผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.07

J. Sanuksan and O. Surinta [7] ได้ศึกษาโครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชันเชิงลึก (Deep Convolutional Neural Network: Deep CNN) เพื่อใช้จำแนกพรรณไม้ที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ โดยข้อมูลพรรณไม้ที่นำมาใช้ในการทดสอบมีจำนวนทั้งสิ้น 3 ชุดข้อมูล คือ PNE, 102 Flower และ Folio ทั้งนี้ ชุดข้อมูล PNE และ 102 Flower เป็นรูปภาพที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติที่มีพื้นหลังที่ซับซ้อน สำหรับข้อมูลชุด Folio เป็นรูปภาพใบไม้ที่ถ่ายในห้องทดลองโดยกำหนดให้พื้นหลังของภาพเป็นสีขาว จากผลการเปรียบเทียบระหว่างโครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชันเชิงลึกโดยใช้โครงสร้าง GoogLeNet และ VGGNet พบว่าโครงสร้างแบบ GoogLeNet มีประสิทธิภาพสูงที่สุดในชุดข้อมูล PNE และ 102 Flower และยังใช้เวลาในการเรียนรู้ที่เร็วกว่าเมื่อเทียบกับโครงสร้างแบบ VGGNet โดยใช้จำนวนรอบในการเรียนรู้ 10,000 รอบ ทั้งนี้ โครงสร้างแบบ VGGNet มีอัตราความถูกต้องสูงที่สุดในชุดข้อมูล Folio ซึ่งเป็นรูปภาพที่ถ่ายในห้องทดลองที่มีพื้นหลังเป็นสีขาวและใช้จำนวนรอบในการเรียนรู้เพียง 1,000 รอบ

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจใช้เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์บนเว็บไซต์ของ Teachable Machine เพื่อประเมินความเป็นไปได้ในการแก้ปัญหาดังกล่าว โดยการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการตรวจจับใบหน้าผู้ก่อการร้าย เพื่อลดความเสี่ยงในการตรวจ ณ จุดตรวจ จุดสกัดของเจ้าหน้าที่

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อหาไฮเปอร์พารามิเตอร์ที่เหมาะสมในการตรวจจับใบหน้า สำหรับ Google’s Teachable Machine

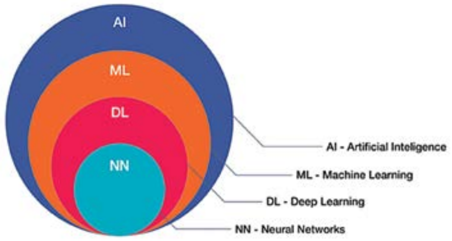
2.2 เพื่อศึกษาและประเมินประสิทธิภาพของ Google’s Teachable Machine ในการตรวจจับ

3. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

3.1 หลักการ แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์

J. T. Roscoe [8] กล่าวว่า ปัญญาประดิษฐ์ (AI) ประกอบไปด้วยหลาย ๆ แขนงวิชาที่ได้มีการศึกษา

และพัฒนาอัลกอริทึมที่มีความชาญฉลาด เพื่อจะนำไปใช้ประโยชน์ทางด้านการสร้างระบบที่ทำให้คอมพิวเตอร์สามารถมองเห็นการจำแนกรูปภาพหรือสิ่งต่าง ๆ ออกจากกัน ในด้านการฟังเสียงก็รับรู้และแยกแยะเสียง และจดจำคำพูดและเสียงต่าง ๆ ได้ ในกระบวนการต่าง ๆ ที่กล่าวมาจะต้องมีการฝึกสอนให้คอมพิวเตอร์มีความรู้เสียก่อน ในขั้นตอนนี้อยู่ใน Machine Learning แสดงดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 *ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine learning) และการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) [9]*

3.2 Google's Teachable Machine

Google's Teachable Machine หรือ Teachable Machine เป็นระบบของ No-Code Machine Learning Platform และเป็นแอปพลิเคชันบนเว็บไซต์ที่สร้างโดย Google ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถเรียนรู้และทำ Machine Learning พื้นฐานได้โดยไม่ต้องเขียนโปรแกรมเพิ่มเติม สำหรับ Teachable Machine นั้นมี 3 ตัวเลือก ที่สามารถเลือกใช้สร้าง Machine Learning คือ โหมดการจำแนกภาพ การจำแนกเสียง และการจำแนกท่าทาง ในส่วนของไฮเปอร์พารามิเตอร์ (Hyperparameters) ใน Teachable Machine นั้น มีจำนวน 3 ตัว ได้แก่ Epoch, Batch Size และ Learning Rate

Epochs คือ จำนวนรอบในการสอนเครื่องโดยแต่ละรอบข้อมูลทั้งหมดจะถูกส่งไปให้เครื่องเรียนรู้ ยิ่งจำนวนรอบมากโมเดลก็จะยิ่งมีความแม่นยำขึ้น

Batch Size คือ จำนวนข้อมูลที่ถูกส่งเข้าไปสอนเครื่องในแต่ละครั้ง เมื่อข้อมูลทั้งหมดถูกสอนเรียบร้อยแล้วจะถือว่าจบ 1 รอบ

Learning Rate คือ ตัวแปรที่ควบคุมลำดับขั้นในการเรียนรู้ในแต่ละรอบ ซึ่งการปรับค่านี้แม้เพียงเล็กน้อยก็อาจส่งผลอย่างมากในการเรียนรู้ของเครื่อง เพื่อเพิ่มค่าความถูกต้องในการตรวจจับของ Teachable Machine ผู้ใช้สามารถปรับแต่งไฮเปอร์พารามิเตอร์ (Hyperparameters Tunning) ได้เองก่อนที่โมเดลจะทำการเรียนรู้

3.3 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (Identifying Population and Sample)

วิธีการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างมี 3 วิธี คือ การใช้เกณฑ์หรือการประมาณจากจำนวนประชากร การใช้สูตรคำนวณ และการใช้ตารางสำเร็จรูป

3.3.1 การใช้เกณฑ์ หรือการประมาณจากจำนวนประชากร [10]

ตารางที่ 1 การใช้เกณฑ์ หรือการประมาณจากจำนวนประชากร

จำนวนประชากร	**ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง**
จำนวนประชากรทั้งหมดเป็นหลักร้อย	15-30%
จำนวนประชากรทั้งหมดเป็นหลักพัน	10-15%
จำนวนประชากรทั้งหมดเป็นหลักหมื่น	5-10%

3.3.2 การใช้สูตรคำนวณ

กรณีที่ประชากรมีจำนวนไม่แน่นอน ผู้วิจัยไม่ทราบจำนวนประชากร ให้ใช้สูตรดังสมการที่ (1) [8]

$$N = (Z_c \sigma / e_m)^2 \qquad (1)$$

เมื่อ

N = จำนวนตัวอย่างของประชากร

Z_c = คะแนน (ตามระดับความมีนัยสำคัญที่ผู้วิจัยกำหนดให้ (α)

Z = 1.96 ที่ระดับความมั่นใจ 95% (α = 0.05)

Z = 2.58 ที่ระดับความมั่นใจ 99% (α = 0.01)

e_m = ค่าความคลาดเคลื่อนมากที่สุดที่ยอมรับได้

σ = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร

4. วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาการตรวจจับใบหน้า โดยใช้ Google's Teachable Machine มีขั้นตอนในการศึกษาดังแสดงในรูปที่ 2 โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ศึกษาการทำงานของโปรแกรม Teachable Machine จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ

2. ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับ AI ซึ่งประกอบไปด้วย Machine Learning และ Deep Learning

3. กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำไปสร้างการเรียนรู้ให้กับ Google's Teachable Machine

โดยกำหนดให้ความคลาดเคลื่อนมากที่สุดที่ยอมรับได้เป็น 1/10 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชาการ และระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 0.01 จากประชากรที่ไม่แน่นอน ผู้วิจัยจะใช้กลุ่มตัวอย่างกี่ภาพ

กำหนดให้ $Z_c = 2.58$, $e_m = \sigma/10$ ดังนั้น $\sigma/e_m = 10$

แทนค่าสูตร (1) $N = (Z_c \sigma / e_m)^2$

$= (2.58 \times 10)2$

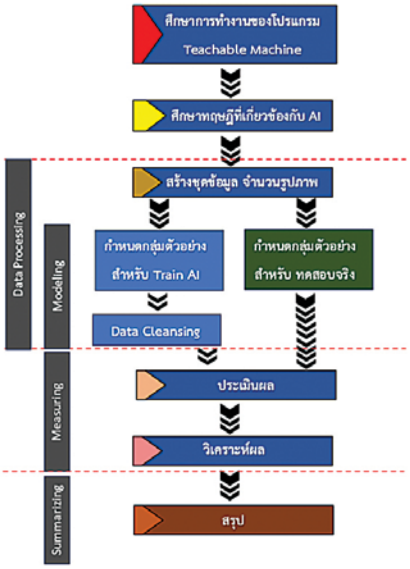
$= 665.64$

≈ 666

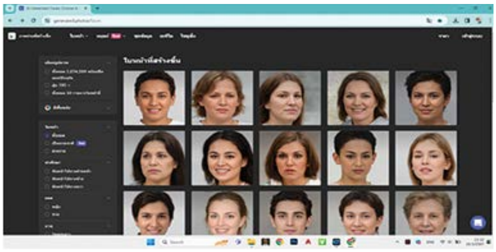
จากการคำนวณขนาดข้อมูลของจำนวนภาพที่ใช้ในการทดลอง ได้เป็น 666 ภาพ และจากการตรวจเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้น ใช้ข้อมูลภาพระหว่าง 700 ภาพ ดังนั้น จึงใช้ภาพในการฝึกใน Google Teachable Machine ที่ 700 ภาพ และใช้การทดสอบ 210 ครั้ง ตามการใช้เกณฑ์หรือการประมาณจากจำนวนประชากร [10] ที่ 30 %

4. เตรียมชุดข้อมูลสำหรับสอน Google's Teachable Machine โดยใช้รูปภาพใบหน้าผู้ก่อการร้ายจำนวน 700 ภาพ และรูปภาพที่ไม่ใช่ใบหน้าผู้ก่อการร้ายจำนวน 700 ภาพ รวมเป็น 1,400 ภาพ จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อสอนให้ AI สามารถตรวจจับได้ เช่น ข้อมูลจากเว็บไซต์ GENERATED PHOTOS [11] ซึ่งเป็นภาพใบหน้าที่ถูกสร้างขึ้นจากเว็บไซต์ ในภาพที่ Generated Photos สร้างให้นั้น จะเป็นภาพที่ตำแหน่งกล้องถ่ายภาพจะมีความสูงใกล้เคียงกับใบหน้าเป้าหมาย มีความใกล้เคียงกับภาพถ่ายหน้าบัตรประจำตัวประชาชน สามารถสร้างภาพใบหน้าได้หลากหลายอารมณ์ และกำหนดได้ตามต้องการซึ่งเหมาะกับการใช้ทำงานวิจัยและไม่ละเมิดสิทธิส่วนบุคคล โดยข้อมูลที่นำมาใช้นั้นเป็นข้อมูลที่สามารถเปิดเผยต่อสาธารณะได้ และสามารถเลือกชนิดของไฟล์ได้ โดยผู้วิจัยได้ใช้ไฟล์ภาพเป็นแบบ JPEG โดย

มีระบบสำหรับการดาวน์โหลดให้บริการ แสดงดังรูปที่ 3 และ 4



รูปที่ 2 *ขั้นตอนการศึกษาวิจัย*



รูปที่ 3 *การสร้างภาพมนุษย์จากเว็บไซต์ GENERATED PHOTOS [11]*

ผู้ก่อการร้าย ไม่ใช่ผู้ก่อการร้าย

รูปที่ 4 *เปรียบเทียบภาพ ผู้ก่อการร้าย และ ไม่ใช่ผู้ก่อการร้าย*

5. ทำความสะอาดข้อมูล หรือ Data Cleansing เพื่อให้ชุดข้อมูลอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน โดยการตัดพื้นหลังออก หรือทำพื้นหลังให้เป็นสีขาว โดยใช้โปรแกรม MATLAB

6. กำหนดคลาส (Class) ใน Teachable Machine จำนวน 2 Class ได้แก่ Class ที่ 1: terrorist (ผู้ก่อการร้าย) และ Class ที่ 2: non - terrorist (ไม่ใช่ผู้ก่อการร้าย)

7. ศึกษาหาค่าไฮเปอร์พารามิเตอร์ที่เหมาะสมในการตรวจจับใบหน้า โดยกำหนดช่วง Epochs, Batch size และ Learning rate ต่าง ๆ

8. ทำการหาค่า Epochs โดยกำหนดให้ค่า Batch size เป็นค่าคงที่ คือ 16, 32, 64, 128, 256 และ 512 และกำหนดให้ค่า Learning rate เป็นค่าคงที่ คือ อยู่ในช่วง 0.0005, 0.0009, 0.001, .0.009, 0.01 และ 0.05

9. ทำการหาค่า Batch size โดยกำหนดให้ค่า Epochs เป็นค่าคงที่ คือ 5, 10, 30, 50, 100 และ 150 และกำหนดให้ค่า Learning rate เป็นค่าคงที่อยู่ในช่วง 0.0005, 0.0009, 0.001, .0.009, 0.01 และ 0.05

10. ทำการหาค่า Learning rate โดยกำหนดให้ค่า Epochs เป็นค่าคงที่ คือ 5, 10, 30, 50, 100 และ 150 และกำหนดให้ค่า Batch size เป็นค่าคงที่ คือ 16, 32, 64, 128, 256 และ 512

11. กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างเพื่อใช้ทำการทดสอบจริง โดยใช้เกณฑ์หรือการประมาณจากจำนวนประชากร [10] ซึ่งคำนวณได้ 210 ครั้ง

12. ทำการทดสอบจริงในการตรวจจับ เป็นรูปภาพ 210 ภาพ (เป็นภาพ JPEG) ซึ่งเป็นรูปภาพที่ผู้วิจัยรวบรวมมาจากเว็บไซต์ GENERATED PHOTOS

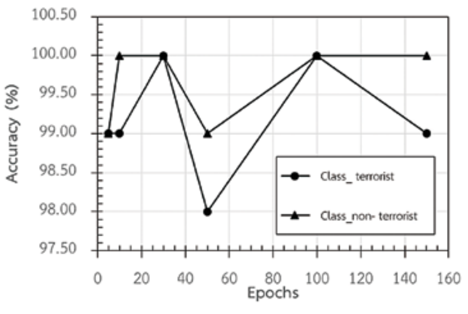
13. วิเคราะห์และสรุปผล

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของการปรับไฮเปอร์พารามิเตอร์ใน Teachable Machine

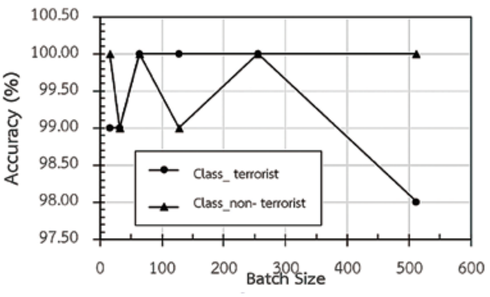
รูปที่ 5 แสดงผลการศึกษาความแม่นยำของค่าของ Epochs ต่าง ๆ เมื่อ Batch size = 64 และ Learning rate = 0.001 ซึ่งค่าของ Epochs มีค่าอยู่ระหว่าง 5, 10, 30, 50, 100 และ 150 สำหรับค่าความแม่นยำในการตรวจจับของทั้ง 2 Class คือ Class ที่ 1: terrorist (ผู้ก่อการร้าย) และ Class ที่ 2: non - terrorist (ไม่ใช่ผู้ก่อการร้าย) ถูกแสดงในแกน y ในรูปของ Accuracy (%)

สำหรับการเรียนรู้ของ Teachable Machine มีรูปในแต่ละ Class จำนวน 700 รูป และถูกสุ่มเลือกออกมาจำนวน 105 รูป เพื่อทดสอบหาความแม่นยำ ผลการทดสอบเมื่อกำหนดค่า Epochs ต่าง ๆ เห็นได้ว่าการตรวจจับ Class: terrorist และ Class: non - terrorist ให้ค่าความแม่นยำที่ร้อยละ 100 ใน 2 ค่าของ Epochs ได้แก่ 50 และ 100 สำหรับค่าใน Epochs อื่นนั้น ยังไม่สามารถตรวจจับที่ร้อยละ 100 ได้ทั้ง 2 Class พร้อมกัน

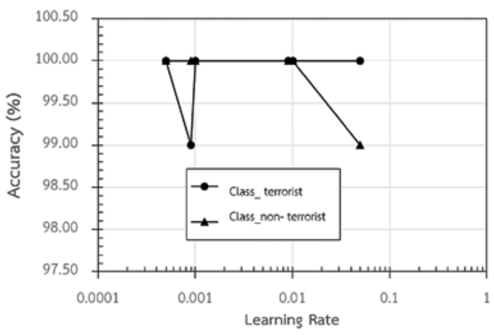


รูปที่ 5 การศึกษาความแม่นยำของ Epochs ต่าง ๆ เมื่อ Batch size = 64 และ Learning rate = 0.001

ในผลการศึกษาความแม่นยำของค่า Batch Size ต่าง ๆ เมื่อ Epochs = 30 และ Learning rate = 0.001 ซึ่งค่าของ Batch Size มีค่าอยู่ระหว่าง 16, 32, 64, 128, 256 และ 512 ได้ถูกแสดงในรูปที่ 6 ผลการศึกษาในภาพรวม พบว่า ค่าความแม่นยำอยู่ระหว่างร้อยละ 98 - 100 สามารถสังเกตได้ว่าผลการตรวจจับ Class: terrorist นั้นให้ค่าความแม่นยำที่น้อยที่สุด คือ ร้อยละ 98 ถัดไปการตรวจจับ Class: terrorist และ Class: non - terrorist ให้ค่าความแม่นยำที่ร้อยละ 100 ใน 2 ค่าของ Batch Size ได้แก่ 64 และ 256 สำหรับค่าใน Batch Size = 512



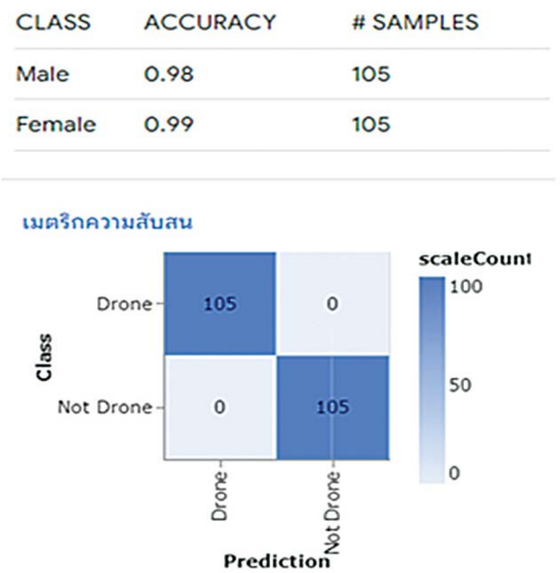
รูปที่ 6 การศึกษาความแม่นยำของ Batch size ต่าง ๆ เมื่อ Epochs = 30 และ Learning rate = 0.001



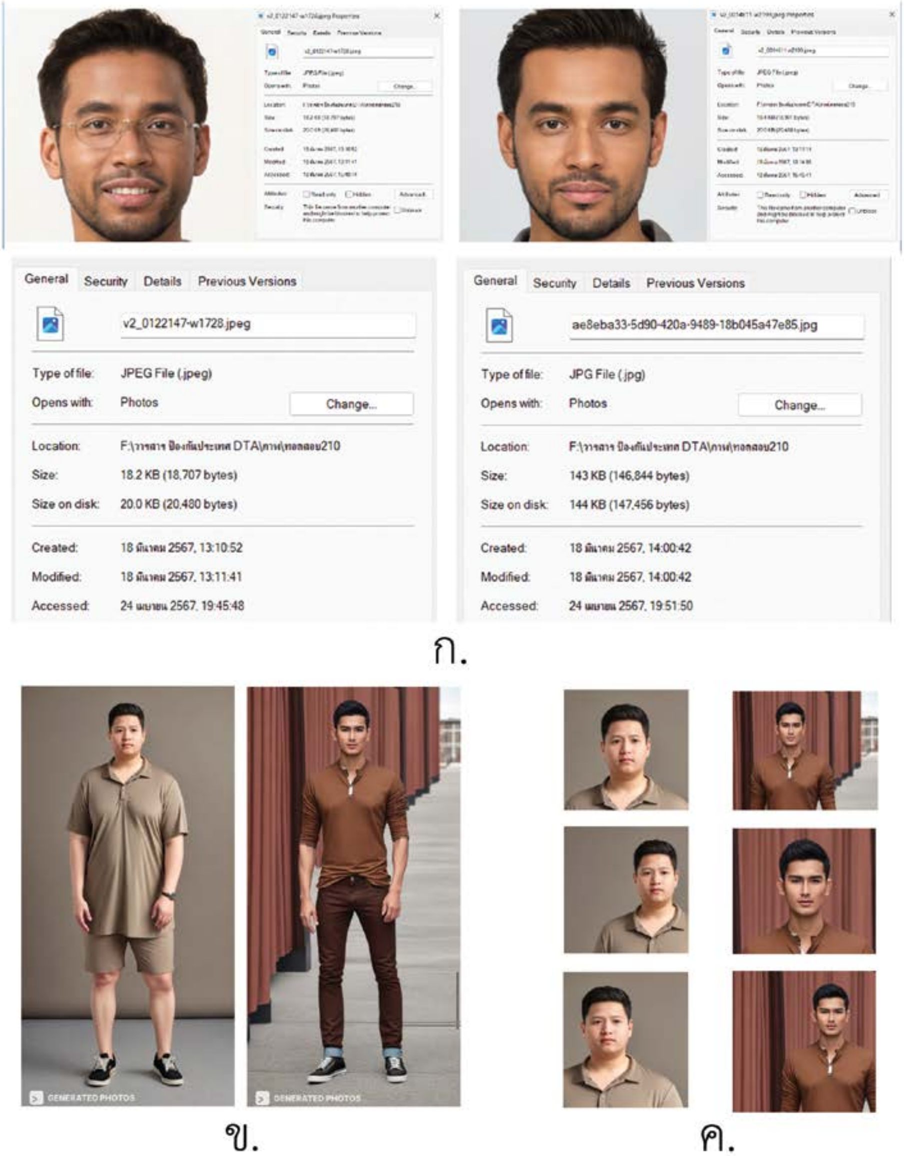
รูปที่ 7 การศึกษาความแม่นยำของ Learning rate ต่าง ๆ เมื่อ Epochs = 30 และ Batch size = 64

ผลการศึกษาความแม่นยำของค่าของ Learning rate ต่าง ๆ เมื่อ Epochs = 30 และ Batch size = 64 ซึ่งค่าของ Learning rate มีค่าอยู่ระหว่าง 0.0005, 0.0009, 0.001, 0.009, 0.01 และ 0.05 ถูกนำเสนอในรูปที่ 7 โดยภาพรวมแล้วให้ผลการศึกษาที่น่าพอใจ ผลการทดสอบเมื่อกำหนดค่า Learning rate ต่าง ๆ เห็นได้ว่าการตรวจจับ Class: terrorist และ Class: non - terrorist ให้ค่าความแม่นยำที่ร้อยละ 100 ใน 4 ค่าของ Learning rate ได้แก่ 0.0005, 0.001, 0.009 และ 0.01

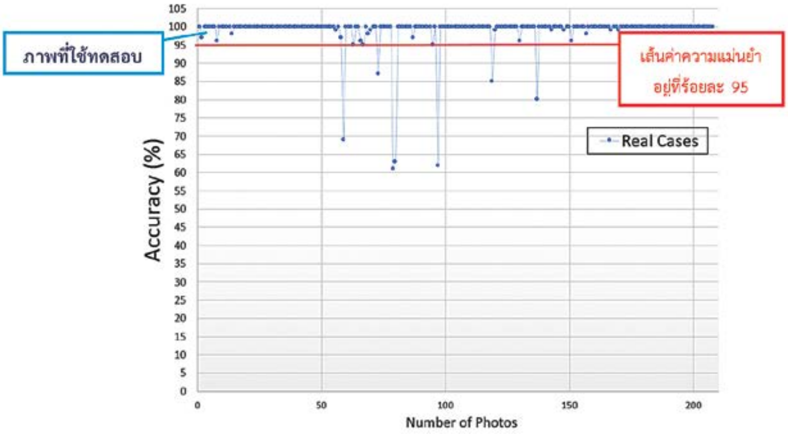
จากการทดสอบเปรียบเทียบไฮเปอร์พารามิเตอร์ต่าง ๆ พบว่า ค่า Epochs = 50 และ 100 ค่า Batch Size = 64 และ 256 ค่าของ Learning rate = 0.0005, 0.001, 0.009 และ 0.01 ให้ค่าความแม่นยำร้อยละ 100 ในทั้ง 2 Class จากนั้นจึงนำค่าไฮเปอร์พารามิเตอร์เหล่านี้มาเทรนและทดสอบค่าความแม่นยำอีกครั้ง พบว่า เมื่อค่า Epochs = 100, Batch size = 256 และ Learning rate = 0.001 ให้ค่าความแม่นยำของทั้ง 2 class คือ Class: terrorist และ Class: non - terrorist ที่ร้อยละ 100 โดยแสดงดังรูปที่ 8 ดังนั้น ค่า Epochs = 100, Batch size = 256 และ Learning rate = 0.001 จึงเป็นค่าไฮเปอร์พารามิเตอร์ที่เหมาะสมในการทดสอบและตรวจจับใบหน้า



รูปที่ 8 *ค่าความแม่นยำต่อ Class เมื่อ ค่า Epochs = 100, Batch size = 256 และ Learning rate = 0.001*



รูปที่ 9 *ตัวอย่างภาพ ก.) ภาพที่มีขนาดต่าง ๆ*
ข.) ภาพที่มีพื้นหลังแบบต่าง ๆ ค.) ภาพที่มีตำแหน่งใบหน้าในภาพที่ตำแหน่งต่าง ๆ



รูปที่ 10 *ค่าความแม่นยำในการตรวจจับภาพจริง*

5.2 ผลการทดสอบจริง

จากการหาค่าไฮเปอร์พารามิเตอร์ที่เหมาะสมในการทดสอบและตรวจจับใบหน้า หลังจากนั้นได้นำมาทดสอบจริงกับภาพใบหน้า จำนวน 210 ภาพ สำหรับการเลือกภาพนั้น ใช้วิธีการคัดเลือกภาพที่มีความหลากหลายในด้านต่าง ๆ เช่น ขนาด ความละเอียด ลักษณะพื้นหลัง และตำแหน่งของใบหน้าภายในภาพ รูปที่ 9 แสดงตัวอย่างภาพที่มีขนาดต่าง ๆ ภาพที่มีพื้นหลังแบบต่าง ๆ และภาพที่มีตำแหน่งใบหน้าในภาพที่ตำแหน่งต่าง ๆ

ในการทดสอบได้กำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำของค่าความแม่นยำอยู่ที่ร้อยละ 95 จากการศึกษาและทดสอบด้วยภาพทดสอบจำนวน 210 ภาพ พบว่ามีภาพอยู่จำนวน 201 ภาพ ที่มีค่าความแม่นยำมากกว่าร้อยละ 95 และจำนวน 7 ภาพ ที่มีค่าความแม่นยำน้อยกว่าร้อยละ 95 โดยผลแสดงดังรูปที่ 10 เห็นได้ว่าค่าความสามารถในการตรวจจับคิดเป็นร้อยละ 96.52

6. สรุปและอภิปรายผล

จากการศึกษาและประเมินความเป็นไปได้ของเครื่องมือปัญญาประดิษฐ์บนเว็บไซต์ของ Google's Teachable Machine ในการตรวจจับใบหน้า พบว่า ค่า Epochs = 100, Batch size = 256 และ Learning rate = 0.001 เป็นค่าที่เหมาะสมของพารามิเตอร์การเรียนรู้โดยจากการทดสอบ 210 ครั้ง ผลความแม่นยำในการตรวจจับใบหน้าเท่ากับร้อยละ 96.52 โดยมีอยู่ 7 ภาพ ที่ไม่อยู่ในเกณฑ์นั้น เป็นภาพที่มีตำแหน่งใบหน้าในภาพไม่ครบถ้วน การวิจัยนี้เห็นได้ว่า Google's Teachable Machine สามารถตรวจจับใบหน้าได้ และเป็นเครื่องมือที่ดีที่ช่วยในการ Machine learning ให้กับ AI โดยช่วยประหยัดเวลาของการเขียนโปรแกรมในการสร้างปัญญาประดิษฐ์ และช่วยให้ผู้ที่ไม่มีความรู้ในการเขียนโปรแกรมสามารถนำปัญญาประดิษฐ์มาใช้งานได้

นอกจากนี้ สำหรับการนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้นั้น มีข้อควรระวัง ได้แก่ ขนาดและความละเอียดของภาพ ต้องมีความละเอียดมากเพียงพอ โดยต้องมีขนาดและความละเอียดที่เท่ากันหรือมากกว่าภาพที่นำมาสร้างการเรียนรู้ให้กับ Google's Teachable Machine

ในส่วนของการวางตำแหน่งของใบหน้าในภาพนั้น ภาพที่นำมาทดสอบวัตถุต้องอยู่ตรงกลาง

ของภาพจึงจะให้ผลการตรวจจับได้ดีที่สุดดังรูปที่ 11 สังเกตได้ว่า Teachable Machine ไม่สามารถตรวจจับได้เลย และในรูปที่ 12 ได้มีการปรับตำแหน่งของใบหน้าให้อยู่ตรงกลางภาพ ส่งผลให้สามารถตรวจจับใบหน้าได้

***รูปที่ 11** ภาพทดลองครั้งแรก*

***รูปที่ 12** ปรับปรุงการวางตำแหน่งของใบหน้าภายในภาพ*

7. เอกสารอ้างอิง

[1] Institute for Economics & Peace. “2022 Global Terrorism Index.” VISIONOFHUMANITY.org. https://www.visionofhumanity.org/maps/global-terrorism-index/#/ (accessed Jan. 29, 2024).

[2] Institute for Economics & Peace. “Vision of Humanity.” VISIONOFHUMANITY.org. https://www.visionofhumanity.org/maps/global-terrorism-index/#/ (accessed Jan. 29, 2024).

[3] ก. สระอุบล, *เรียนรู้ Data Science และ AI: Machine Learning ด้วย Python*. กรุงเทพฯ, ไทย: มีเดีย เนทเวิร์ค, 2563.

[4] จ. น้อยมณี, *AI Government Framework กรอบการทำงานปัญญาประดิษฐ์ภาครัฐ*. กรุงเทพฯ, ไทย: บริษัท พีเอเอ็น (ไทยแลนด์) จำกัด, 2563.

[5] H. Jeong, “Feasibility Study of Google's Teachable Machine in Diagnosis of Tooth-Marked Tongue,” *J. Dent. Hyg. Sci.*, vol. 20, no. 4, pp. 206-212, 2020.

[6] S. Nupap and O. - U. Pramote, “Design and Development of Character Recognition Applications on Mobile Devices for Practice Writing Thai Consonants,” in *The 13th NPRU Nat. Acad. Conf. Nakhon Pathom Rajabhat Univ.*, Nakhon Pathom, Thailand, Jul. 2021, pp. 641 - 649. (in Thai)

[7] J. Sanuksan and O. Surinta, “Deep Convolutional Neural Networks for Plant Recognition in the Natural Environment,” *J. Sci. Technol. MSU*, vol. 38, no. 2, pp. 113-124, 2019. (in Thai)

[8] J. T. Roscoe, *Fundamental Research Statistics for the Behavioral Sciences*. NY, USA: Holt Rinehart and Winston, 1975.

[9] ส. เกษจำรัส. “AI คืออะไร? ทำความเข้าใจ AI แบบง่าย ๆ.” BEARTAI.com. https://www.beartai.com/article/tech-article/424875 (วันที่เข้าถึง ม.ค. 29, 2566).

[10] บ. ศรีสะอาด, *หลักการวิจัยเบื้องต้น*, พิมพ์ครั้งที่ 3, กรุงเทพฯ, ไทย: สุวีริยาสาสน์, 2535.

[11] Generated Media. “Generated faces.” GENERATED.PHOTOS. https://generated.photos/faces (accessed Jan. 30, 2024).