DATA SCIENCE &
INFORMATION TECHNOLOGY

KNOWLEDGE MANAGEMENT

องค์ความรู้ที่ได้จากการเรียนออนไลน์หลักสูตร
AI Development for Robotics

MASK DETECTION BY TEACHABLE MACHINE

ผศ.ดร.วีรวรรณ จันทนะทรัพย์
อาจารย์ประจำหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาการข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศ

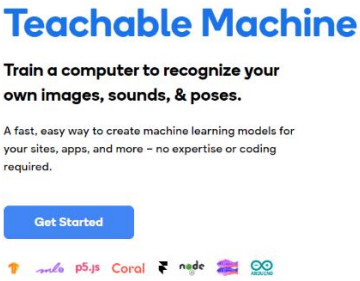
DEPARTMENT OF COMPUTER SCIENCE
FACULTY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
RAJAMANGALA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PHRA NAKHON

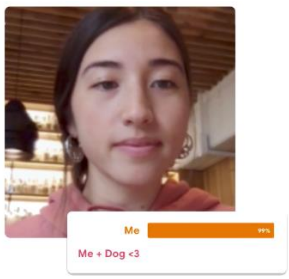
For details, visit https://sci.rmutp.ac.th/

การตรวจจับการใส่หน้ากากอนามัย Mask Detection

เป็นอีกแอปพลิเคชันหนึ่งที่ปัจจุบันนักวิจัยให้ความสนใจและดำเนินการงานวิจัยกันอย่างแพร่หลาย และถูกนำไปใช้จริงกับงานด้านป้องกันการแพร่ระบาดของโรคอุบัติใหม่อย่าง COVID-19 ซึ่งเป็นปัญหาระดับโลก ณ ขณะนี้ ผู้อ่านคงทราบกันดีแล้วว่าผลกระทบจากการระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนาในปี 2019 นั้นทำให้ประชากรโลกได้รับผลกระทบอย่างทั่วหน้า ทั้งในด้านสังคม เศรษฐกิจ และการศึกษา จากจุดเริ่มต้นในเดือนธันวาคม 2562 หรือปี 2019 ณ นครอู่ฮั่น เมืองหลวงของมณฑลหูเป่ย์ สาธารณรัฐประชาชนจีน ว่ากันว่าในช่วงนั้นเมืองอู่ฮั่นมีประชากรกว่า 19 ล้านคนเลยทีเดียว โดยจุดเริ่มต้นของการติดเชื้อสู่มนุษย์คาดว่าเกิดจากไปสัมผัสกับเนื้อสัตว์บางประเภทที่วางขายในตลาด เมื่อเชื้อโรคดังกล่าวติดต่อจากคนสู่คน ก็เป็นจุดเริ่มต้นของการระบาดไปยัง ทั่วโลก เกิดการสูญเสีย ทั้งเวลา เศรษฐกิจ ชีวิต และงบประมาณต่าง ๆ จนเกินขีดความสามารถทางด้านการแพทย์ และสาธารณสุขของโลก อย่าง WHO จะรองรับได้ การประกาศให้โรค COVID-19 เป็นโรคระบาด และกำหนดมาตรการควบคุมจึงเกิดขึ้น ซึ่งนอกจากเทคโนโลยีการผลิตวัคซีน เพื่อป้องกันเชื้อโรคที่ต้องเร่งรีบ ลดการเสียชีวิต หรือป่วยการรุนแรง และเพื่อให้ทันต่อการกลายพันธุ์ของเชื้อโรคแล้ว เทคโนโลยีอื่นที่ถูกนำมาช่วยในการป้องกันการแพร่เชื้อโรคที่เห็นชัดเจนอีกอย่างหนึ่งก็คือ เทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ อย่างเช่นการตรวจจับผู้คนให้สวมใส่หน้ากากอนามัยในการใช้ชีวิตในพื้นที่สาธารณะต่างๆ เช่น ห้างสรรพสินค้า สถานที่ราชการ โรงเรียน มหาวิทยาลัย เป็นต้น

KM นี้ผู้เขียนขอหยิบประเด็นปัญหาการตรวจจับการใส่หน้ากากอนามัยมาให้ผู้อ่านได้ศึกษาถึงขั้นตอนวิธีการดำเนินการ กระบวนการ ทฤษฎี หลักการที่ถูกนำมาใช้กัน อย่างไรก็ตามหลักการตรวจจับการใส่หน้ากากอนามัยจะมีความคล้ายกันกับการรู้จำใบหน้า โดยเราจะดำเนินการสอนใบหน้าที่ไม่ได้ใส่หน้ากาก และใบหน้าที่ใส่หน้ากาก โดยขอแนะนำเครื่องมือใหม่สำหรับการสร้างโมเดลการเรียนรู้ของ Google คือ



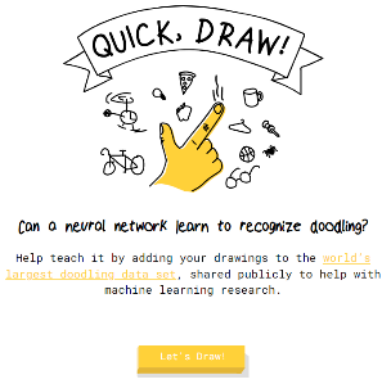


มีหลักการกันก่อน

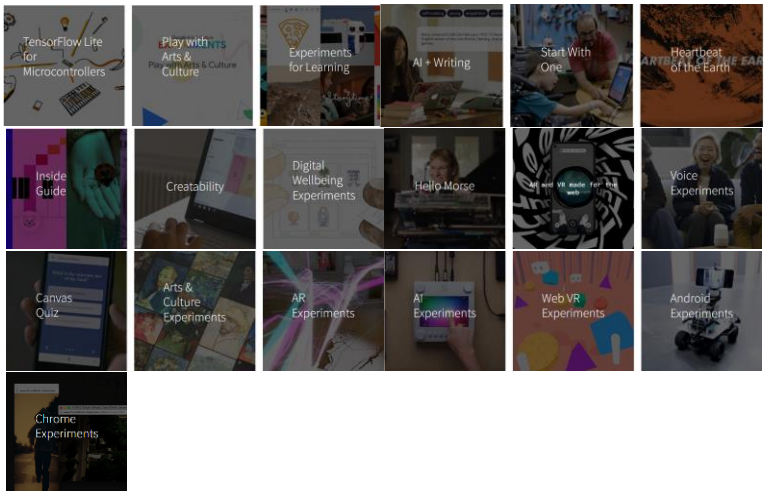
Teachable Machine คืออะไร?

เครื่องมือสร้างโมเดลการเรียนรู้ในรูปแบบเว็บ (Machine Learning Web-Base Tool) ที่ทำให้การสร้างโมเดลการเรียนรู้เป็นเรื่องง่าย รวดเร็ว และเข้าถึงกับผู้ใช้งานทุกคน จุดเริ่มต้นเริ่มขึ้นในปี 2017 โดยบริษัท Google ภายใต้โครงการ AI Experiments

ในรุ่นแรก ๆ ผู้เขียนได้ทดลองใช้งาน Google AI + DRAWING ก็สนุกดี แต่ผลการเรียนรู้ก็ยังไม่แม่นยำนัก หลักการคือ วาดรูปแล้วให้ AI ทายว่าเราวาดรูปอะไร ผู้อ่านสามารถทดลองเล่นได้จากเว็บลิงก์ https://quickdraw.withgoogle.com/ นอกนั้นยังมีผลงานอื่น ๆ ซึ่งจัดหมวดหมู่ดังนี้ อ้างอิงข้อมูลจากเว็บลิงก์ https://experiments.withgoogle.com/collections

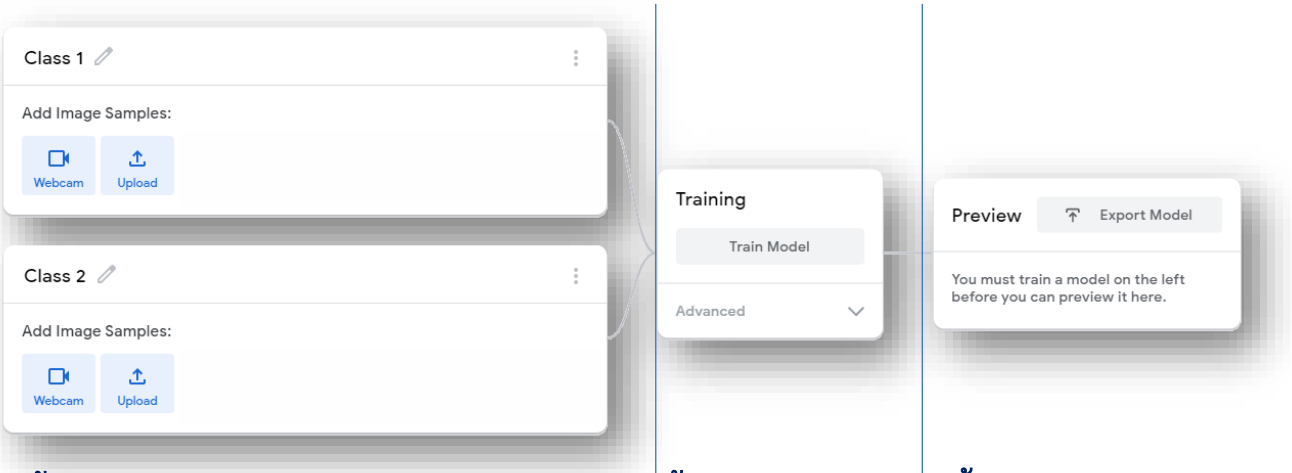


สำหรับการเรียนรู้เครื่อง (Machine Learning)ด้วยเครื่องมือ Teachable Machine วัตถุประสงค์หลักก็คือ เป็นเครื่องที่ใช้งานง่าย และใช้งานได้จริง สำหรับผู้ที่ต้องการศึกษาด้าน Machine Learning เบื้องต้น ผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องเขียนชุดคำสั่ง



Teachable Machine

สร้างโมเดลการเรียนได้ใน 3 ขั้นตอน



ขั้นตอนการนำเข้าข้อมูล (Input Data)

โดยข้อมูลนำเข้าสามารถนำเข้าได้จากแหล่งข้อมูล 2 แหล่ง คือ จากไฟล์ด้วยการอัปโหลด หรือจากกล้องเว็บแคม

ขั้นตอนการสอน (Learning)

ผู้ใช้งานสามารถปรับแต่งพารามิเตอร์ได้

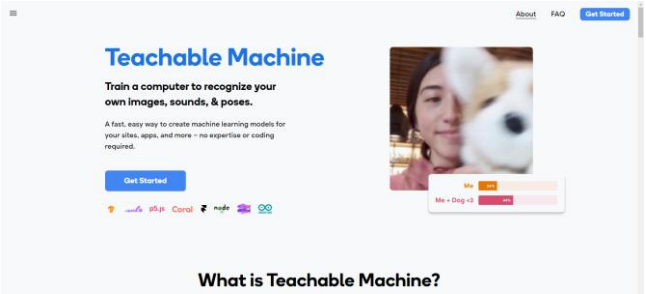
ขั้นตอนการนำเสนอ (Output)

ระบบจะดำเนินการสร้างโมเดลการเรียนในรูปแบบไลบรารี เพื่อให้ผู้ใช้งานอัปโหลด และสามารถเรียกใช้งานในรูปแบบสคริปส์ java หรือเผยแพร่เป็นลิงก์เว็บ

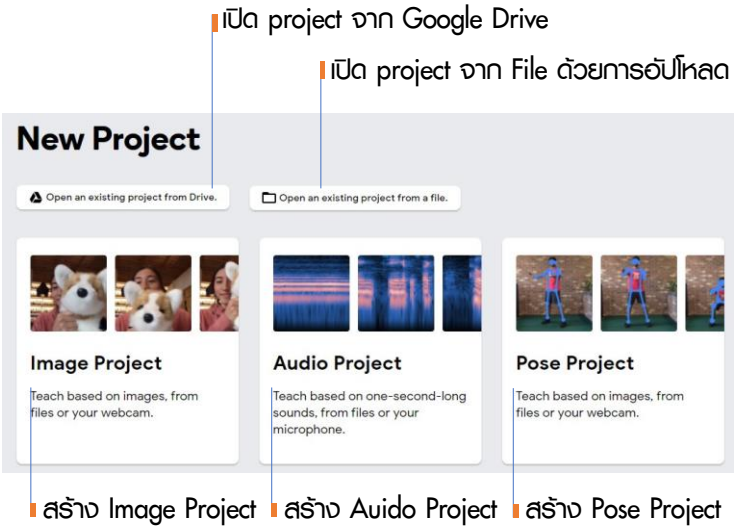
เริ่มต้นใช้งาน
Teachable Machine

เปิดลิงก์เว็บ https://teachablemachine.withgoogle.com/

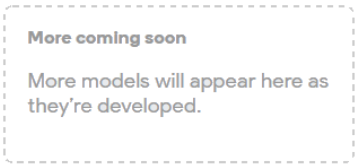
จะปรากฏหน้าจอ



ให้คลิกที่ปุ่มคำสั่ง Get Started เพื่อเริ่มต้นการใช้งาน จะปรากฏหน้าจอ



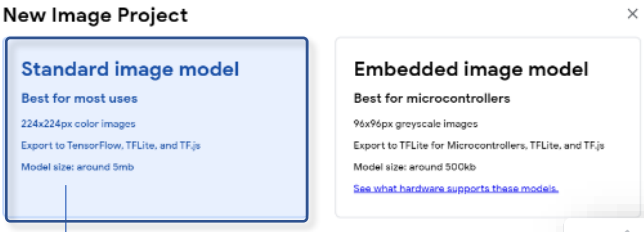
สำหรับปัจจุบัน ณ วันที่ 5 ม.ค. 2565 (วันที่เขียน KM นี้) Teachable Machine มีประเภทโปรเจคงานให้ผู้ใช้งานได้เลือกใช้ 3 ประเภท ผู้เขียนคาดว่าอีกไม่นานเราจะได้ใช้โปรเจคงานที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น



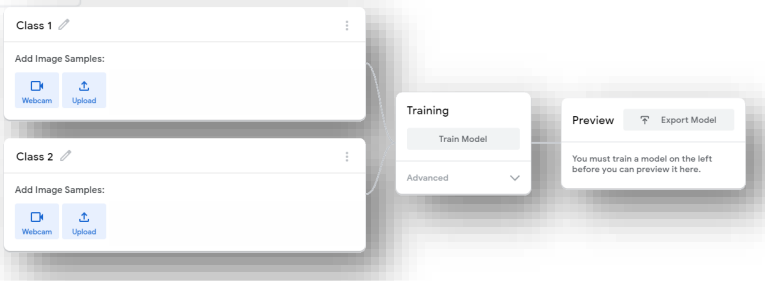
ให้ดำเนินการคลิกเลือกโปรเจคงานภาพ (Image Project)

จะปรากฏหน้าต่างให้เลือกประเภทของโปรเจคงานภาพประกอบด้วย

- สร้างโมเดลการเรียนรู้พื้นฐาน (Standard Image Model)
- สร้างโมเดลการเรียนรู้เพื่อใช้กับไมโครคอนโทรลเลอร์ (Embedded Image Model)



ให้เลือกที่ Standard image model จะได้หน้าต่างสร้างโมเดลดังนี้



เริ่มต้นการสร้างโมเดลการเรียนรู้ เพื่อตรวจจับการใส่หน้ากากอนามัย

1 ขั้นตอนการนำเข้าข้อมูล (Input Data)

ดำเนินการกำหนดคลาสจำนวน 2 คลาส ประกอบด้วยคลาส Nomask และ Mask โดยรับข้อมูลภาพจากกล้องดิจิทัลเว็บแคมดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

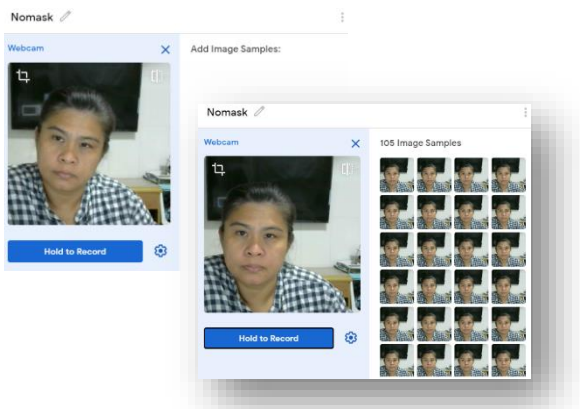
Clsss:Nomask

คลิกที่ Class 1

กำหนดค่าเป็น **Nomask** ด้วยการพิมพ์แก้ไข

Webcam

จะปรากฏหน้าต่างเพื่อให้บันทึกภาพใบหน้าที่ไม่ได้ใส่หน้ากากอนามัย



ให้ดำเนินการคลิกที่ปุ่มคำสั่ง Hold to Record

กดค้างไว้เพื่อให้ระบบบันทึกภาพสังเกตหมายเลขลำดับภาพที่ได้ดำเนินการบันทึก ให้บันทึกประมาณ 100 ภาพ

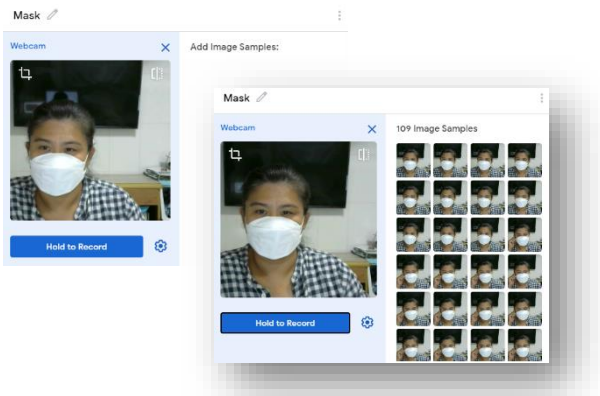
Clsss:Mask

คลิกที่ Class 2

กำหนดค่าเป็น **Mask** ด้วยการพิมพ์แก้ไข

คลิกที่ปุ่มคำสั่ง Webcam

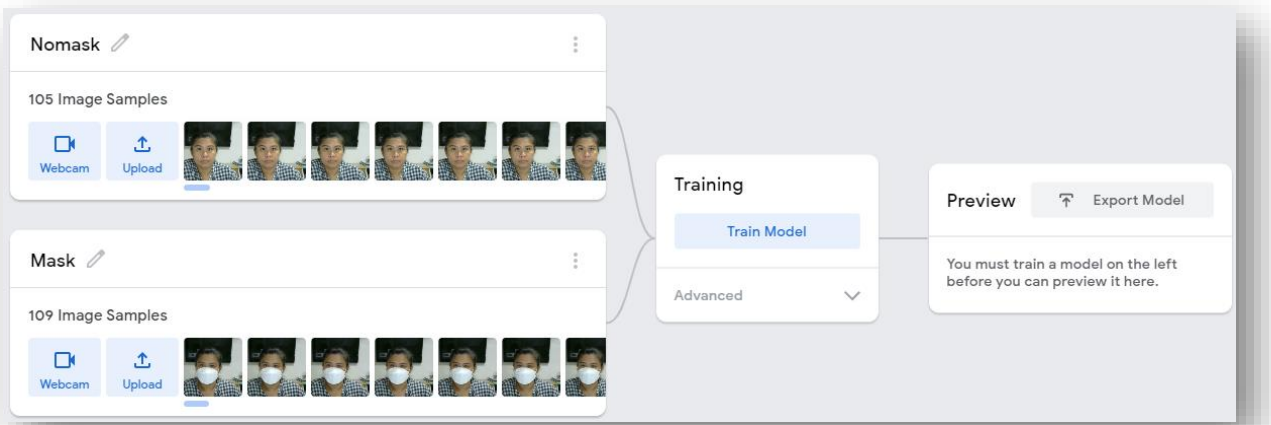
จะปรากฏหน้าต่างเพื่อให้บันทึกภาพใบหน้าที่ใส่หน้ากากอนามัย



ให้ดำเนินการคลิกที่ปุ่มคำสั่ง Hold to Record

กดค้างไว้เพื่อให้ระบบบันทึกภาพสังเกตหมายเลขลำดับภาพที่ได้ดำเนินการบันทึก ให้บันทึกประมาณ 100 ภาพเช่นกัน

ผลลัพธ์ขั้นตอนการกำหนดข้อมูลนำเข้า



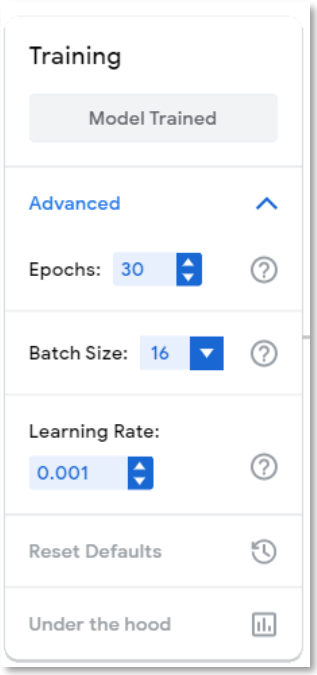
คำอธิบาย: ข้อมูลนำเข้าเพื่อใช้ในการสอนประกอบด้วยข้อมูลจำนวน 2 คลาส คือ Nomask และ Mask ข้อมูลภาพใบหน้าขณะไม่ใส่หน้ากากอนามัยจำนวน 105 ภาพ และภาพใบหน้าที่ใส่หน้ากากอนามัยจำนวน 109 ภาพ

2 ขั้นตอนการสอน (Learning)

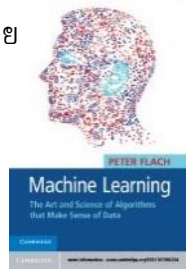
ผู้ใช้งานสามารถปรับแต่งพารามิเตอร์ได้นิดหน่อย รายละเอียดมีดังนี้

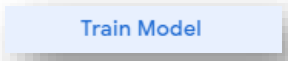
ให้ดำเนินการคลิกที่ส่วนของ

ในส่วนของ Training จะปรากฏส่วนกำหนดพารามิเตอร์ดังนี้

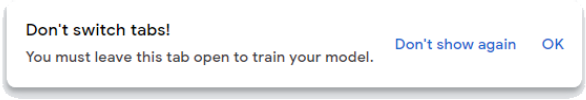


ในส่วนของโมเดลการเรียนรู้มีส่วนกำหนดพารามิเตอร์ให้เล็กน้อยในการออกแบบ อาทิ จำนวน Epochs ขนาดของ Batch Size และ Learning Rate โดยพารามิเตอร์เหล่านี้จะมีผลต่อประสิทธิภาพการแยกประเภทของคลาส ในทางเนื้อหาและทฤษฎีนั้นหากผู้อ่านต้องการศึกษาเพิ่มเติมสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้จากศาสตร์ด้านการเรียนรู้เครื่อง (Machine Learning) ผู้เขียนขอแนะนำหนังสือเล่มนี้เลย



สำหรับโมเดลการเรียนรู้นี้ กำหนดค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ด้วยเริ่มต้นที่ระบบแนะนำ จากนั้นให้คลิกที่ปุ่มคำสั่ง 

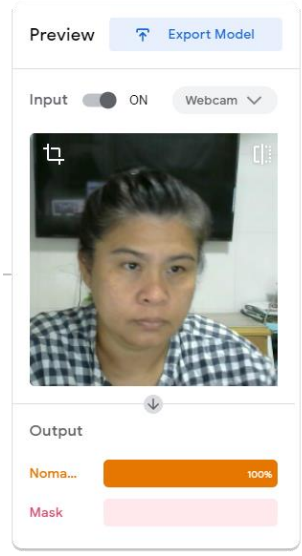
เพื่อฝึกสอน ให้รอสักพักโดยระบบจะแจ้งให้รอ



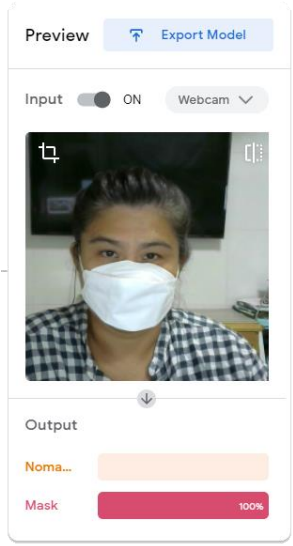
เมื่อการสอนเสร็จสิ้นจะปรากฏข้อความ

ผลลัพธ์ขั้นตอนการสอน

ผลลัพธ์จะปรากฏอยู่ในส่วนแสดงผลลัพธ์ โดยค่าเริ่มต้นเป็นการใช้ข้อมูลจากกล้องเว็บแคมมาใช้ในการตรวจจับการใส่หน้ากาก



ผลลัพธ์การตรวจจับ กรณี ไม่ใส่หน้ากาก



ผลลัพธ์การตรวจจับ กรณี ใส่หน้ากาก

สำหรับรายละเอียดข้อมูลการสอนและการเรียนรู้ของโมเดลที่ได้สร้างขึ้น ผู้ใช้งานก็สามารถดูรายละเอียดได้จากการคลิกที่ลิงก์คำสั่ง

Under the hood

Here are a few graphs that can help you understand how well your model is working.

Don't worry if this doesn't make sense at first—you don't need to use any of this to use Teachable Machine and, in fact, most people don't :)

Vocab

Teachable Machine splits your samples into two buckets. That's why you'll see two labels, training and test, in the graphs below.

Training samples: (85% of the samples) are used to train the model how to correctly classify new samples into the classes you've made.

Test samples: (15% of the samples) are never used to train the model, so after the model has been trained on the training samples, they are used to check how well the model is performing on new, never-before-seen data.

Underfit: a model is underfit when it classifies poorly because the model hasn't captured the complexity of the training samples.

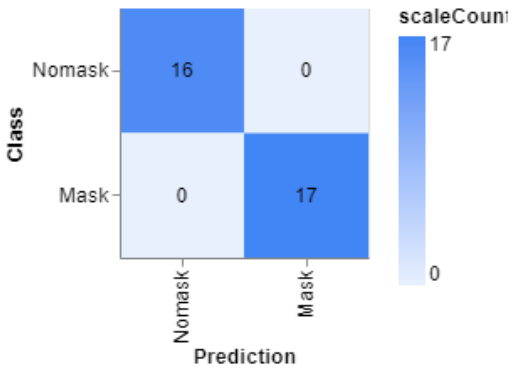
Overfit: a model is overfit when it learns to classify the training samples so closely that it fails to make correct classifications on the test samples.

Epochs: One epoch means that every training sample has been fed through the model at least once. If your epochs are set to 50, for example, it means that the model you are training will work through the entire training dataset 50 times.

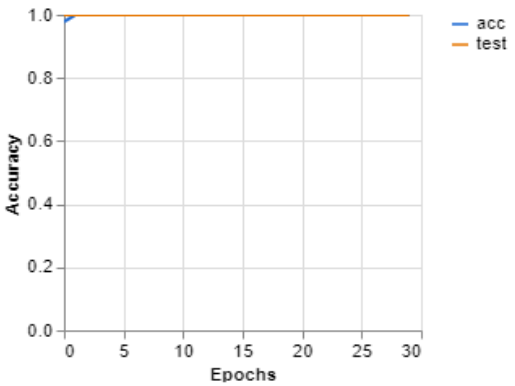
Accuracy per class

CLASS	ACCURACY	# SAMPLES
Nomask	1.00	16
Mask	1.00	17

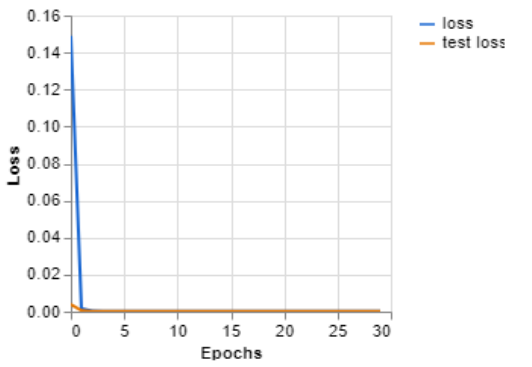
Confusion Matrix



Accuracy per epoch

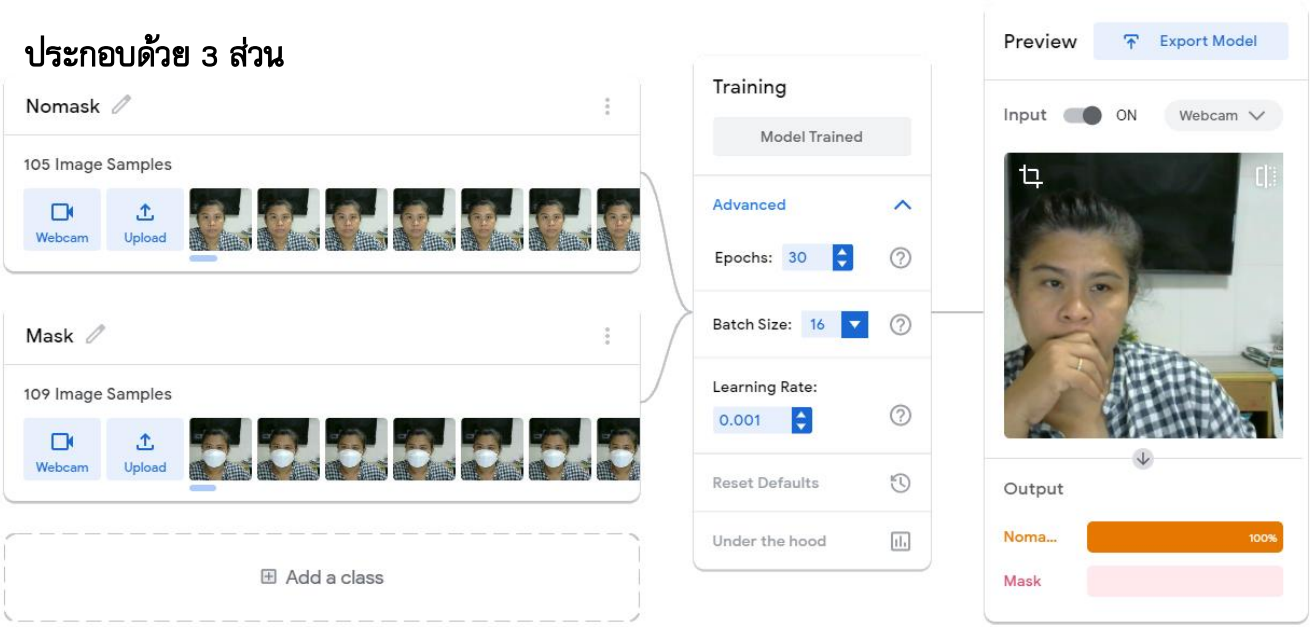


Loss per epoch



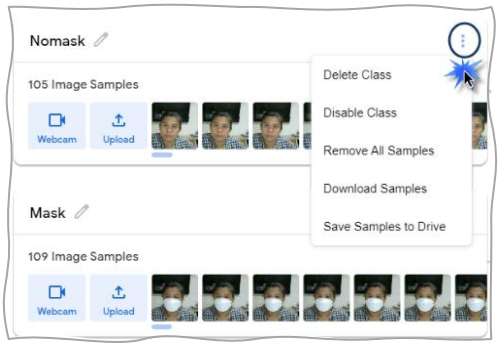
เรามาสรุปกันตรงนี้ก่อนไปสู่ขั้นตอนสุดท้าย คือ การเผยแพร่ หรือ การนำโมเดลไปใช้งาน เรามาดูรูปแบบจำลองโมเดลการเรียนรู้เพื่อตรวจจับการใส่หน้ากากอนามัย

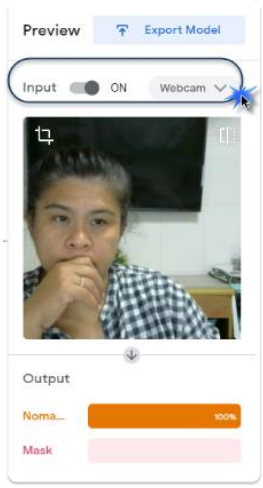
ประกอบด้วย 3 ส่วน



- ส่วนข้อมูลนำเข้า (Input) ประกอบด้วยข้อมูลภาพใบหน้าที่ไม่ใส่หน้ากากอนามัย กำหนด Class Input คือ Nomask และภาพใบหน้าที่ใส่หน้ากากอนามัย กำหนด Class Input คือ Mask
- ส่วนฝึกสอน (Training) กำหนดค่ารอบ Epochs=30 Batch Size =16 Learning Rate = 0.001
- ส่วนผลลัพธ์ (Output) ซึ่งจากภาพทดสอบที่ไม่ได้ใส่หน้ากากอนามัย ผลลัพธ์คือ Nomask ที่ค่าความเชื่อมั่น 100%

อย่างไรก็ตามส่วนของ Input เราสามารถจัดการกับคลาสที่สร้างขึ้นได้ด้วยการคลิกที่ปุ่มตัวเลือก เช่น Delete, Disable หรือลบตัวอย่างข้อมูล เป็นต้น



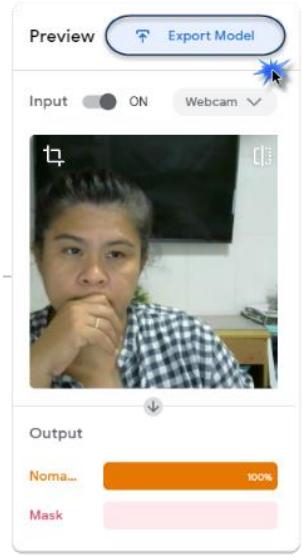


และในส่วนของ Output ก็สามารถกำหนดว่าภาพที่ใช้ทดสอบมาจากแหล่งใด

ประกอบด้วย 2 แหล่ง คือ จากกล้องเว็บแคม หรือ อัปโหลดภาพขึ้นมาทดสอบก็ได้

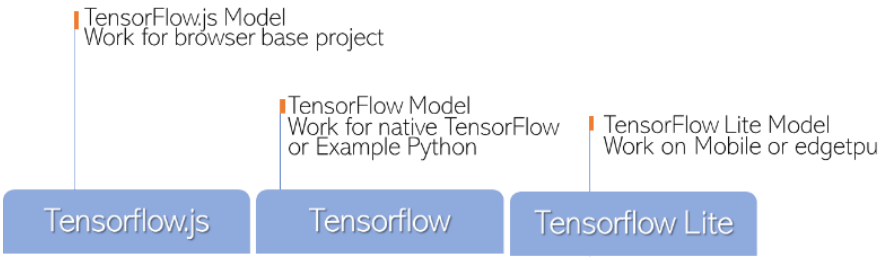
3 ขั้นตอนการนำเสนอ (Output)

เป็นขั้นตอนของการนำโมเดลที่สร้างขึ้นไปใช้งานต่อ หรือไปเผยแพร่



ให้ดำเนินการคลิกที่ปุ่มคำสั่ง Export Model

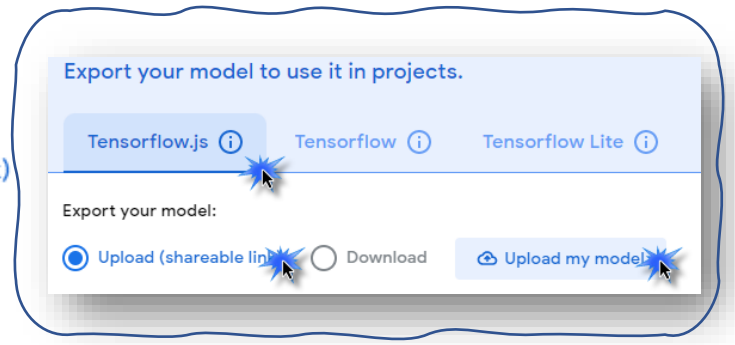
โมเดลการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นนั้นระบบจะดำเนินการ Export ในรูปแบบไลบรารีเพื่อให้ผู้ใช้งานนำไปใช้ได้ 3 แบบ ดังรูป



สำหรับใบความรู้นี้ผู้เขียนขออธิบายการ Export Model ในรูปแบบ Tensorflow.js ซึ่งเป็นการ Export Model เพื่อนำไปพัฒนาในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันทั้งในส่วนนำสคริปส์ไปพัฒนา และแชร์ลิงก์ รายละเอียดขั้นตอนดังนี้

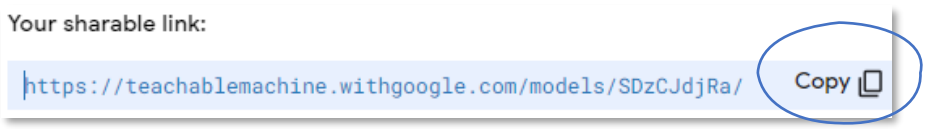
กรณีเผยแพร่โมเดลด้วยการแชร์ลิงก์

1. คลิกที่แถบคำสั่ง Tensorflow.js
2. คลิกที่ปุ่มตัวเลือก Upload (shareable link)
3. คลิกที่ปุ่มคำสั่ง Upload my model



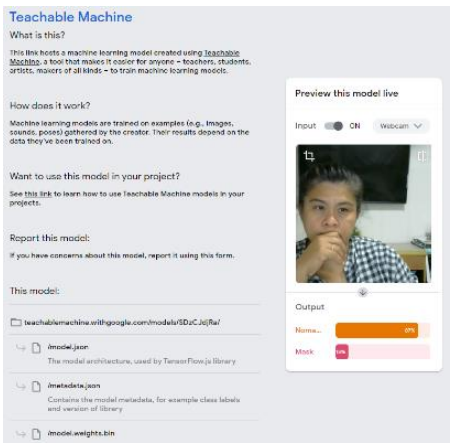
ให้รอจนระบบดำเนินการอัปโหลดเสร็จสิ้น

4. คลิกที่ปุ่มคำสั่ง



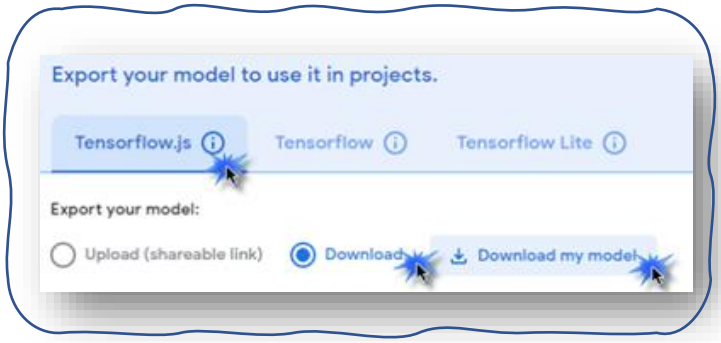
เพื่อคัดลอกลิงก์ URL และนำไปเผยแพร่ยังบุคคลอื่นได้ตามต้องการ

ผลลัพธ์ที่ได้จะมีลักษณะดังนี้



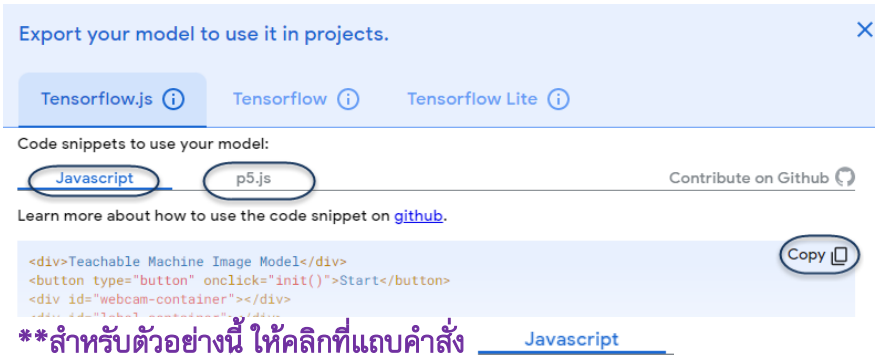
กรณีดาวน์โหลดโมเดล

1. คลิกที่แถบคำสั่ง Tensorflow.js
2. คลิกที่ปุ่มตัวเลือก Download
3. คลิกที่ปุ่มคำสั่ง Download my model



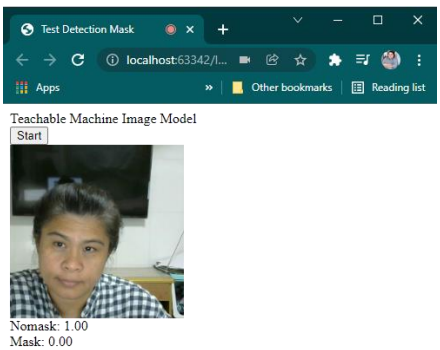
ให้รอจนระบบดาวน์โหลดเสร็จสิ้นซึ่งจะได้ .zip
จำนวน 1 ไฟล์ที่ประกอบด้วยไฟล์ที่บีบอัดจำนวน 3 ไฟล์
คือ metadata.json, model.json และ weights.bin
ซึ่งผู้ใช้งานสามารถนำไปพัฒนาต่อนั่นเอง

อย่างไรก็ตาม เราสามารถคัดลอกสคริปส์คำสั่งเพื่อนำไปแทรกใน Tag HTML ก็เป็นอีกทางเลือกหนึ่ง ขั้นตอนมีดังนี้:



1. คลิกที่แถบคำสั่ง Javascript
   หรือ p5.js
   ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ HTML ที่ใช้
2. คลิกที่คำสั่ง Copy
3. จากนั้นนำสคริปส์คำสั่งแทรกลงใน Tag HTML ของเพจที่ต้องการ ตัวอย่างเช่น

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN"
        "http://www.w3.org/TR/html4/loose.dtd">
<html>
<head>
    <title>Test Detection Mask</title>
</head>
<body>
กดวางสคริปส์คำสั่งตรงนี้ได้เลย
</body>
</html>
```



Teachable Machine

Train a computer to recognize your own images, sounds, & poses.

A fast, easy way to create machine learning models for your sites, apps, and more – no expertise or coding required.

Get Started

KM นี้อธิบายขั้นตอนวิธีการสร้างโมเดลการเรียนรู้ ในศาสตร์ด้านปัญญาประดิษฐ์ เพื่อประยุกต์การตรวจจับการสวมใส่หน้ากากอนามัย โดยที่ผู้สร้างโมเดลไม่ต้องเขียนชุดคำสั่งคอมพิวเตอร์ และเป็นเครื่องมือที่ทำให้สามารถสร้างโมเดลการเรียนรู้ที่ง่ายและสะดวกนี้มีชื่อว่า Teachable Machine พัฒนาโดยบริษัท Google และผู้เขียน KM หวังเป็นอย่างยิ่งว่า KM ฉบับนี้จะช่วยให้ผู้อ่านที่ต้องการเริ่มต้นศึกษางานด้านการเรียนรู้เครื่อง (Machine Learning) จะมีความเข้าใจหลักการ วิธีการมากยิ่งขึ้น