



คู่มือการใช้งาน Deep Learning บน ArcGIS Pro  
เพื่อตรวจจับและวิเคราะห์วัตถุเชิงพื้นที่

(User Manual for Deep Learning in ArcGIS Pro: Geospatial Object Detection and Analysis)

สมฤดี ขาวล้ำเลิศ

นักวิชาการสารสนเทศภูมิศาสตร์ หน่วยสารสนเทศ งานบริหารทั่วไป

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

พ.ศ. 2569

## คำนำ

Deep Learning (DL) คือส่วนหนึ่งของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) ในตระกูล Machine Learning ที่ถูกออกแบบมาโดยเลียนแบบโครงข่ายประสาทในสมองของมนุษย์ (Neural Networks) ในปัจจุบัน DL สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมและการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ช่วยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม (Satellite Imagery) ภาพถ่ายทางอากาศ (Aerial Imagery) และภาพถ่ายจากโดรน (UAV/Drone Imagery) เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถ "มองเห็น" และ "จำแนก" สิ่งต่าง ๆ บนภาพได้โดยอัตโนมัติ สำหรับโปรแกรม ArcGIS Pro สามารถใช้งาน DL เกี่ยวกับงานวิเคราะห์ภาพ (Image Analysis) ตั้งแต่การฝึกฝนโมเดลจนถึงการนำโมเดลไปใช้ตรวจจับวัตถุและการวิเคราะห์วัตถุเชิงพื้นที่

คู่มือนี้จัดทำสำหรับผู้ให้บริการโปรแกรม ArcGIS Pro ของคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เพื่อแนะแนวทางการนำเครื่องมือ DL บน ArcGIS Pro ประยุกต์ใช้กับโปรแกรมหรือความสนใจของท่าน เนื้อหาประกอบด้วย การดาวน์โหลดภาพจาก Google Earth Pro การกำหนดค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ของภาพ การสร้างโปรเจกต์และการนำเข้าภาพ การจำแนกวัตถุในภาพเพื่อการเรียนรู้เชิงลึก การฝึกฝนโมเดลผ่านการเรียนรู้เชิงลึก และการใช้โมเดลในการจำแนกวัตถุ

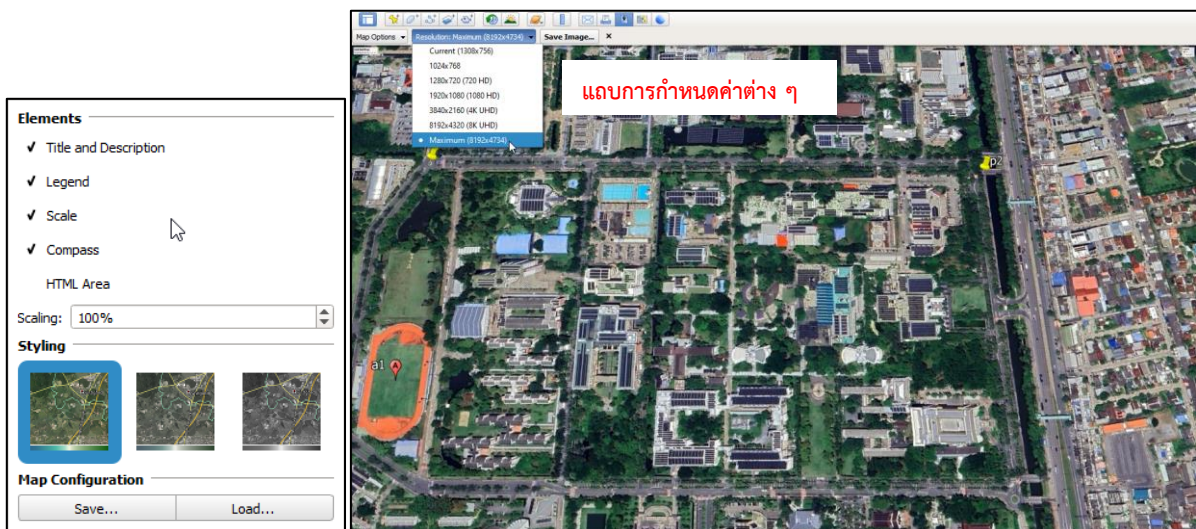
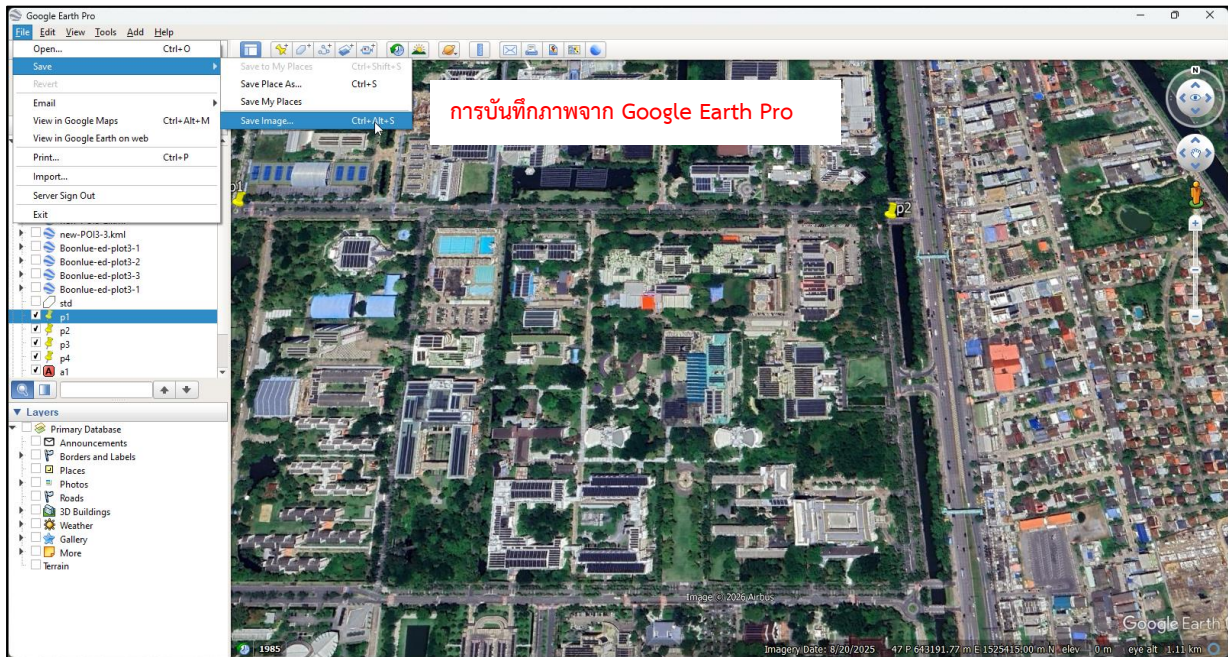
ทั้งนี้ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือนี้จะให้ความรู้ และประโยชน์แก่นักศึกษา บุคลากร และผู้ให้บริการโปรแกรม ArcGIS Pro ของคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เพื่อเป็นแนวทางการใช้งาน DL บน ArcGIS Pro ได้อย่างถูกต้องและเกิดประสิทธิภาพ หากคู่มือเล่มนี้มีความผิดพลาดประการใด ผู้จัดทำขออภัยมา ณ ที่นี้

ผู้จัดทำ  
สมฤดี ขาวล้ำเลิศ

## 1. การดาวน์โหลดภาพถ่ายจาก Google Earth Pro (Download Imagery from Google Earth Pro)

1.1) เปิดโปรแกรม Google Earth Pro เลือกขอบเขตพื้นที่ที่สนใจ ตัวอย่างขอบเขตมหาวิทยาลัยมหิดล จากนั้นไปที่แถบ View เพื่อซ่อน UI elements ที่ไม่ต้องการ เช่น Scale Legend, Overview Map

1.2) ไปที่แถบ File → Save → Save Image เพื่อบันทึกภาพ พร้อมกำหนดตั้งค่า Map Options และ Resolution ให้สูงที่สุด (Maximum) จากนั้นคลิก Save Image บันทึกเป็นไฟล์ .jpg หรือ .png

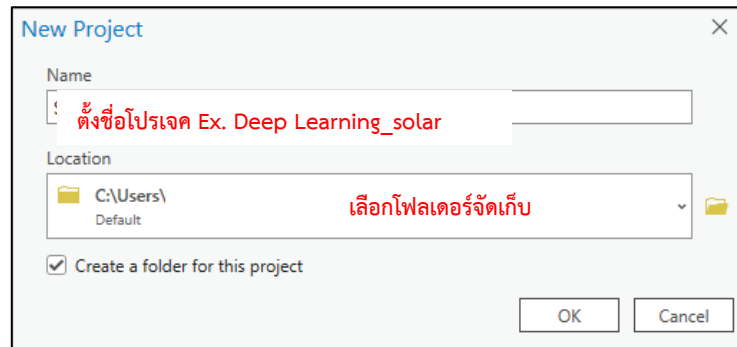


## 2. การสร้างโปรเจกต์และการนำเข้าภาพ (Open ArcGIS Pro and Import Imagery)

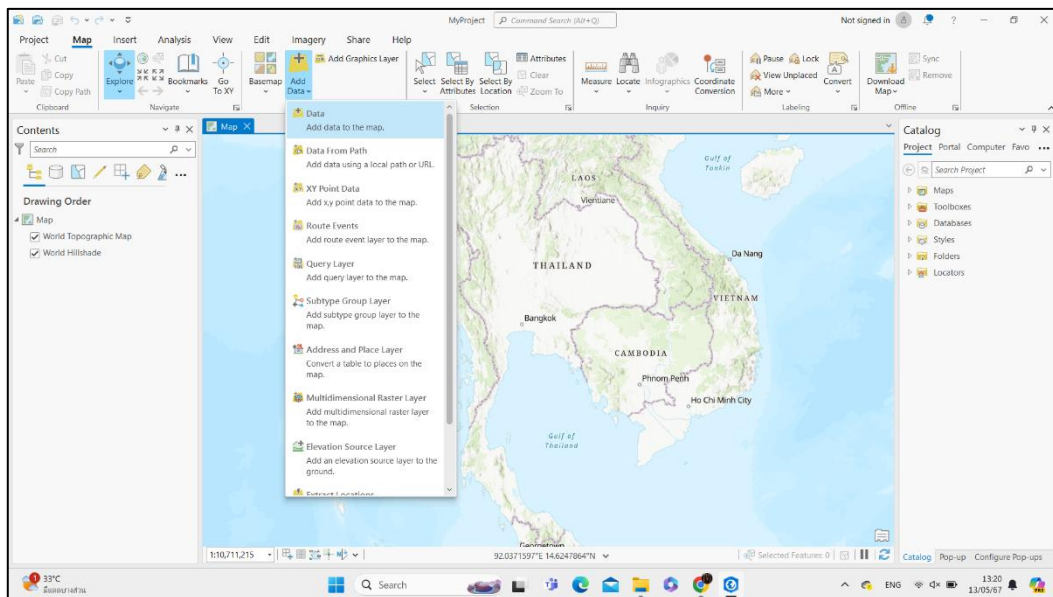
1.1) เปิดโปรแกรม ArcGIS Pro พร้อม Sign in ให้เรียบร้อย จากนั้นไปที่ Map เพื่อสร้างโปรเจกต์ใหม่



1.2) ตั้งชื่อโปรเจกต์และเลือกโฟลเดอร์จัดเก็บ 📁

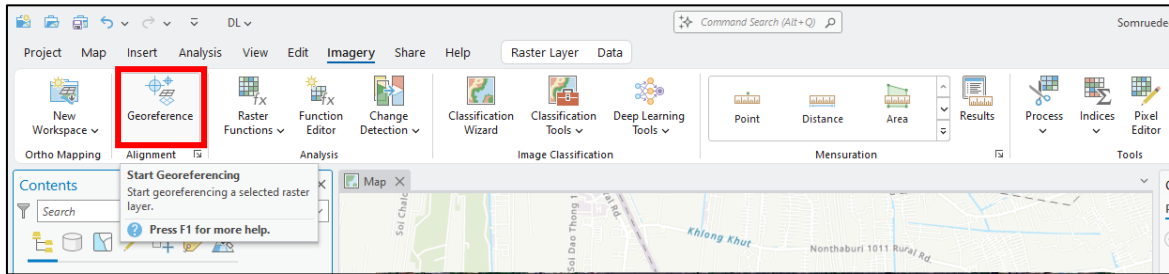


1.3) บนแถบ Map ในช่อง Layer group เลือก Add Data ➕ นำเข้าภาพที่ดาวน์โหลดจาก Google earth Pro

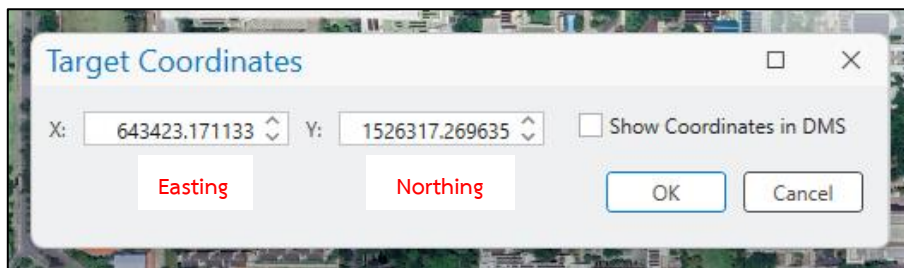


### 3. การกำหนดค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ของภาพ (Georeferencing Imagery)

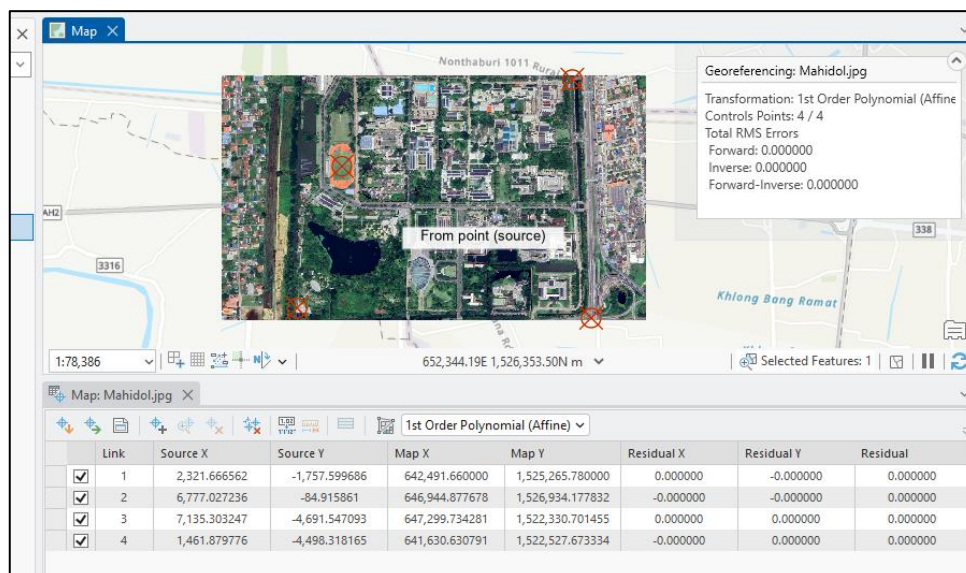
3.1) เมื่อนำเข้าภาพจาก Google Earth Pro จะยังไม่มีข้อมูลพิกัด ไปที่แถบ Imagery ในช่อง Alignment คลิก Georeference เพื่อกำหนดจุดอ้างอิงพิกัด



3.2) ปรากฏแถบ Raster Layer คลิก Add Control Points นำเมาส์คลิกจุดบนภาพ ปรากฏหน้าต่าง Target Coordinates ใส่ค่า X, Y จากนั้นคลิก OK ทำอีกอย่างน้อย 3-4 จุดบนภาพ



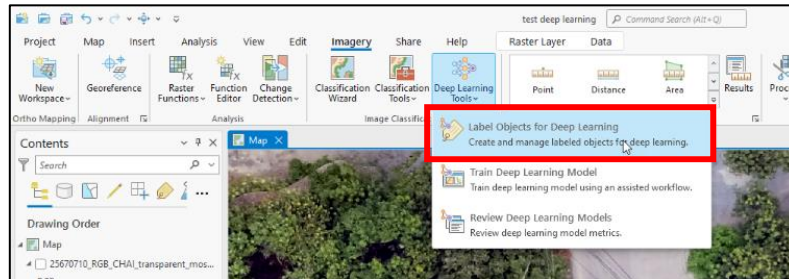
3.3) คลิก Control Point Table เพื่อดูค่า RMS Error ค่าที่ยอมรับได้ < 1 pixel (ความคลาดเคลื่อนน้อย) หากค่า Error สูง ตรวจสอบหรือลบจุดที่มี Error สูงออกและใส่ค่าใหม่



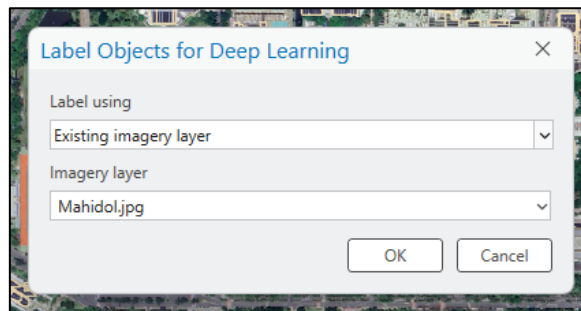
3.4) บนแถบ Raster Layer คลิก Save เพื่อบันทึก Control Points จากนั้นคลิก Export เพื่อส่งออกเป็น GeoTIFF จะได้ภาพที่มีค่าพิกัด

#### 4. การจำแนกวัตถุในภาพเพื่อการเรียนรู้เชิงลึก (Classify Objects for Deep Learning)

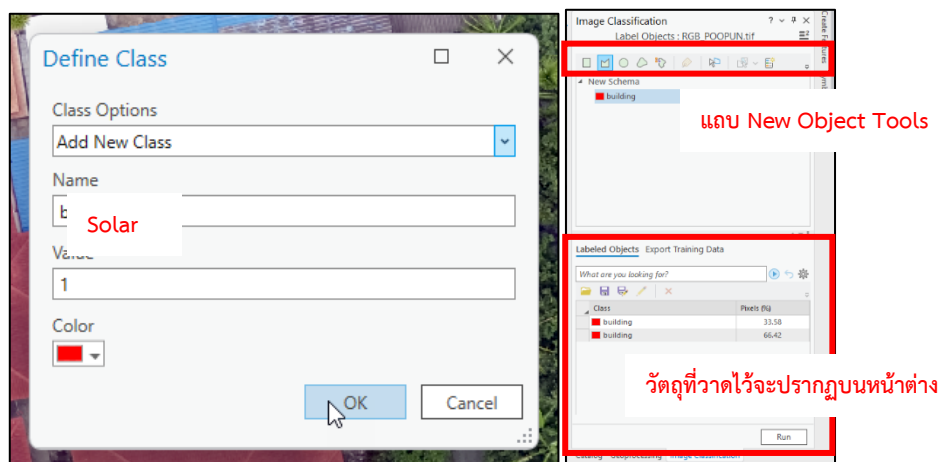
4.1) บนแถบ Imagery ในช่อง Image Classification Tools คลิก Deep learning Tools เลือก Label Object for Deep Learning



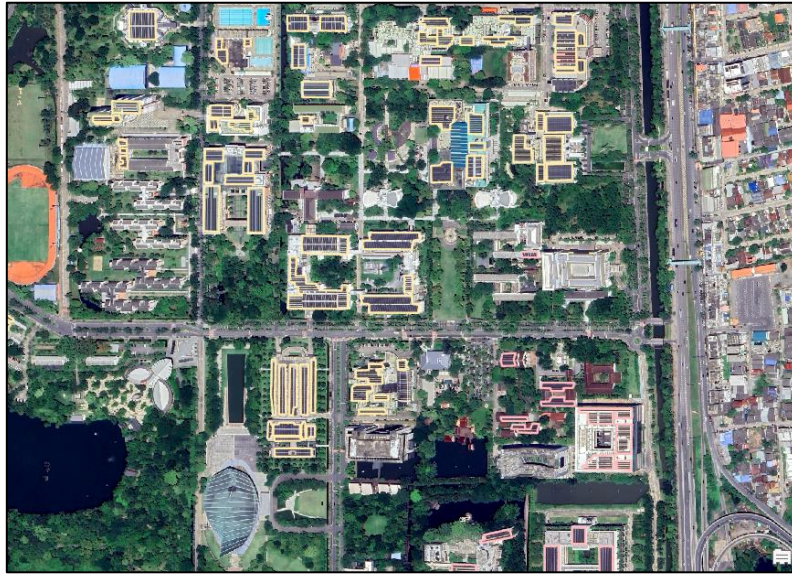
4.2) ปรากฏหน้าต่าง Image Classification: label object ในช่อง Label using เลือก existing imagery layer ในช่อง imagery layer เลือกภาพของท่าน จากนั้นคลิก Ok



4.3) บนหน้าต่าง Image Classification: label object ของภาพ เลือกแถบ New Object เพื่อเลือกเครื่องมือที่ท่านต้องการในการวาดบนวัตถุบนภาพ ตัวอย่างเช่น อาคารที่มีการติดตั้ง Solar Cells คลิกหนึ่งครั้ง จากนั้นใช้เมาส์วาดไปตามขอบเขตอาคาร ดับเบิ้ลคลิกจะปรากฏหน้าต่าง Define Class ให้ท่านใส่ข้อมูลการจำแนกวัตถุ เช่น Solar Class 1 จากนั้นคลิก OK

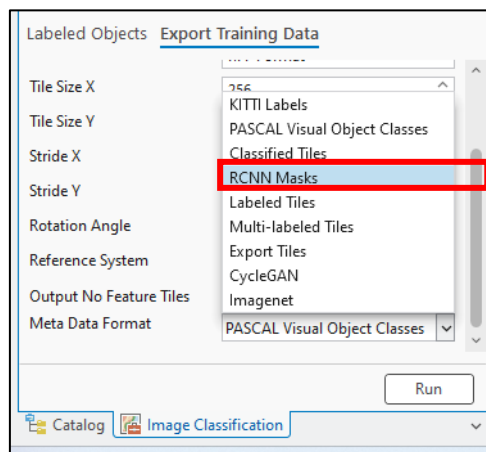


4.4) ทำตามขั้นตอนเดิมจนครบวัตถุบนภาพที่ท่านต้องการ ตัวอย่างผลลัพธ์อาคารที่มีการติดตั้ง Solar Cells

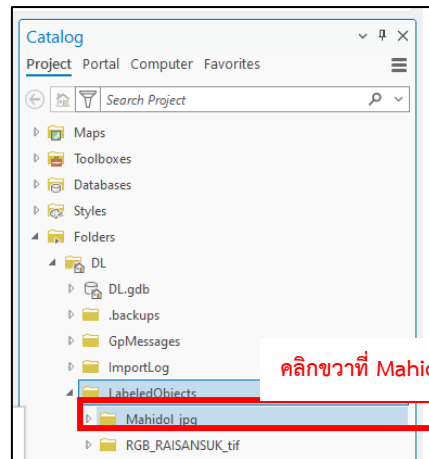


## 5. การส่งออกข้อมูล (Export Training Data)

5.1) บนหน้าต่าง Image Classification: label object เลือกแถบ Export Training Data ในช่อง Output Folder ตั้งชื่อวัตถุ เช่น SolarObj ในช่อง Meta Data Format เลือก RCNN Masks จากนั้นคลิก RUN



5.2) เมื่อการส่งออกวัตถุเสร็จสิ้น ไปที่แถบ Catalog จะปรากฏ folder ของ Output Object ดังภาพ จากนั้นคลิกขวาที่โฟลเดอร์ LabeledObjects เลือก New → Folder ตั้งชื่อ RCNN Model

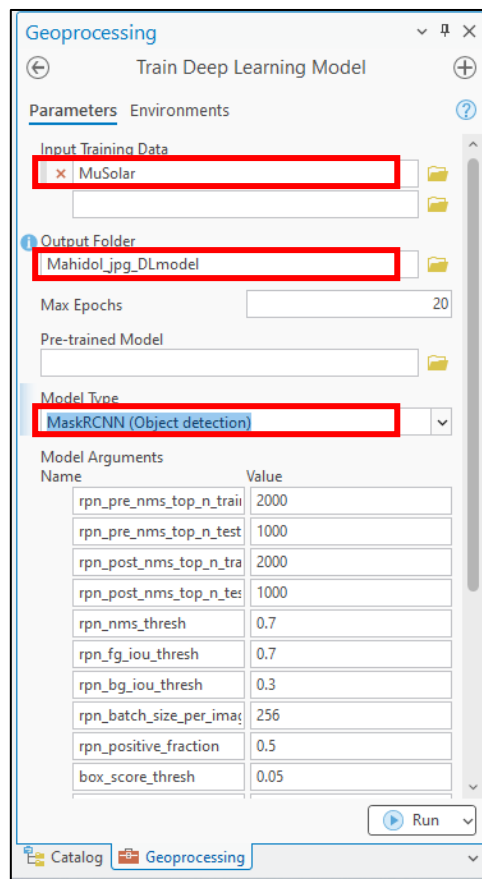


คลิกขวาที่ Mahidol.jpg เพื่อสร้างไฟล์เตอร์ RCNN Model

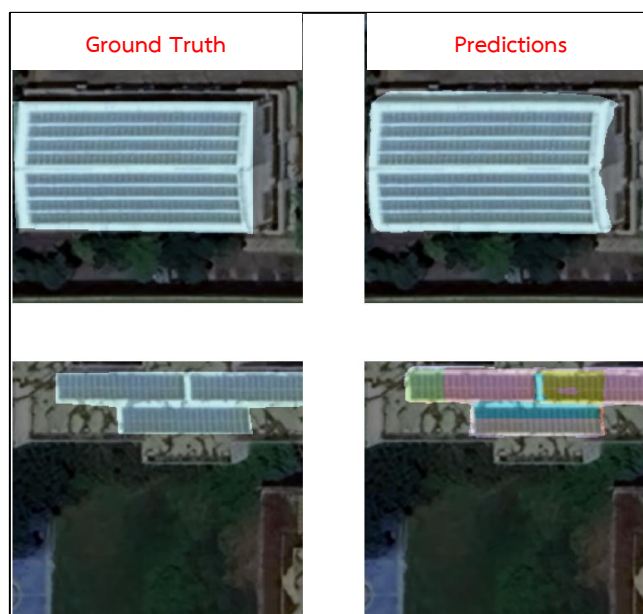
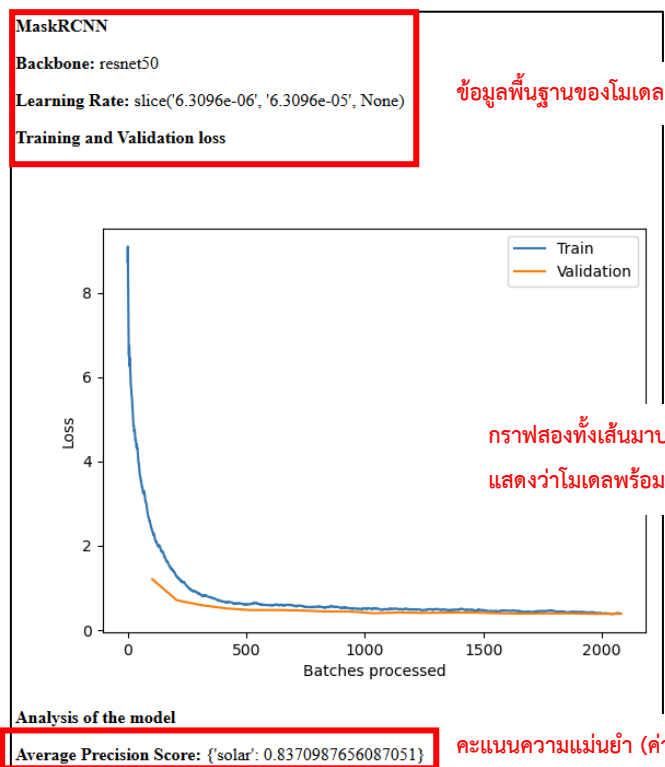
## 6. การฝึกฝนโมเดลผ่านการเรียนรู้เชิงลึก (Train Model Through Deep Learning)

6.1) บนหน้าต่าง Geoprocessing ค้นหา Train Deep Learning Model

6.2) บนหน้าต่าง Train Deep Learning Model ในช่อง Input Train Data เลือกไฟล์เตอร์ MUSolar ในช่อง Output Folder เลือกไฟล์เตอร์ RCNN Model ในช่อง Model Type เลือก MaskRCNN จากนั้นคลิก RUN สำหรับเวลาในการ Train Model ขึ้นอยู่กับขนาดไฟล์ของวัตถุและประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ของท่าน

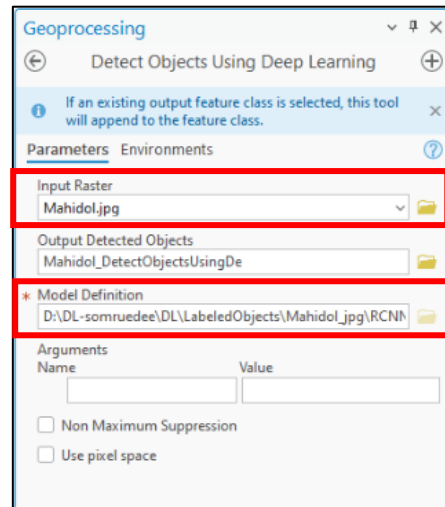


6.3) เมื่อ Train Model เสร็จสิ้น เปิดโฟลเดอร์ RCNN Model จะปรากฏโฟลเดอร์ Model Characteristics  
เปิดไฟล์ model\_metrics.html เพื่อตรวจสอบรายงานผลของโมเดล



## 7. การใช้โมเดลในการจำแนกวัตถุ (Use Model to Detect Objects)

### 7.1) บนหน้าต่าง Geoprocessing ค้นหา Detect Object Using Deep Learning



7.2) บนหน้าต่าง Detect Object Using Deep Learning ในช่อง Input Raster เลือกภาพที่ต้องการให้โมเดลตรวจจำวัตถุ Mahidol.jpg ในช่อง Model Definition ไปที่โฟลเดอร์ RCNN Model เลือก RCNN Model.dlpk จากนั้นคลิก RUN

Name	Type	Geometry
ModelCharacteristics	Folder	
RCNN Model.emd	Esri Model Definiti	
RCNN Model.dlpk	Deep Learning Pac	

7.3) เมื่อ Detect Object เสร็จสิ้น บนหน้าต่าง Contents ปรากฏขอบเขตอาคารที่มีการติดตั้ง Solar Cells จากการตรวจจำด้วย Model RCNN ทั้งนี้สามารถนำโมเดลไปรันบนภาพใหม่หรือเทรนข้อมูลเพิ่มเพื่อพัฒนาโมเดลให้มีความแม่นยำและความถูกต้องต่อการใช้งานของท่านต่อไป

