



GOOGLE EARTH ENGINE

EnGRIDs

คำนำ

ปัจจุบันมีเทคโนโลยีเชิงพื้นที่หลากหลายรูปแบบได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการช่วยพัฒนาพื้นที่มากขึ้น กูเกิลเอิร์ธเอนจิน เป็นแพลตฟอร์มหนึ่งที่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่บนคลาวด์ สามารถปรับเปลี่ยนวิธีการดำเนินงานได้ง่าย รวดเร็ว และยังสามารถทำงานต่อเนื่องได้ทุกหนทุกแห่ง คู่มือการใช้งานและการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่บนแพลตฟอร์มกูเกิลเอิร์ธเอนจินนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นแนวทางในการวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม และข้อมูลเชิงพื้นที่ด้านอื่นๆ เพื่อให้ผู้ใช้งานเกิดการเรียนรู้ รวมไปถึงสามารถมองเห็นโอกาสในการนำข้อมูลไปประยุกต์ใช้วางแผน จัดการทรัพยากร การใช้ประโยชน์ในพื้นที่ และสามารถนำเทคโนโลยีที่เข้าถึงได้ง่ายไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดได้ต่อไป

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

หัวข้อ	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
สารบัญภาพ	ค
1 บทนำ	1
2 ข้อมูลเบื้องต้นของแพลตฟอร์มกูเกิลเอิร์ธเอนจิน	9
3 การสมัครใช้บริการแพลตฟอร์มกูเกิลเอิร์ธเอนจิน	14
4 ทำความรู้จักกับแพลตฟอร์มกูเกิลเอิร์ธเอนจิน	19
5 การนำเข้าข้อมูลบนแพลตฟอร์มกูเกิลเอิร์ธเอนจิน	23
6 การวิเคราะห์ดัชนี NBR และ dNBR	30
อ้างอิง	ง

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	การสำรวจระยะไกลแบบ Passive Remote Sensing และ Active Remote Sensing	2
2	ตัวอย่างภาพจากภาพถ่ายดาวเทียม	3
3	ลายเซ็นเชิงคลื่น (Spectral Signature Curve)	5
4	ตัวอย่างการเปรียบเทียบการสะท้อนทางสเปกตรัมของพืชพรรณที่มีสุขภาพดี และพื้นที่ที่ถูกเผา	6
5	ระดับความรุนแรงของการเผาไหม้ที่ได้จากการคำนวณ dNBR เสนอโดย USGS	7
6	ลักษณะข้อมูลประเภทที่แสดงทิศทาง (Vector data) และประเภทกริด (Raster Data)	8
7	แผนที่แสดงสภาพภูมิอากาศรายวัน	10
8	แผนที่แสดงพื้นที่ป่าชายเลนในพื้นที่โดยรอบจังหวัดตราด เปรียบเทียบความแตกต่าง	11
9	แผนที่แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยใช้ random forest classifier ของพื้นที่ลุ่มน้ำ Bhavani ตอนล่าง	12
10	แผนที่แสดงพื้นที่เพาะปลูกในพื้นที่เอเชียตะวันออกเฉียงใต้และเอเชีย ตะวันออกเฉียงเหนือจากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat	13
11	แผนที่เปรียบเทียบจุด Hot Spot กับผลลัพธ์ของดัชนี dNBR	35

บทที่ 1 บทนำ

สำหรับคู่มือเล่มนี้จะกล่าวถึงข้อมูลเบื้องต้น การสมัครใช้บริการ การใช้เครื่องมือแต่ละชนิด และการวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียมบนแพลตฟอร์มกูเกิลเอิร์ธเอนจิน เพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานทางด้านภูมิศาสตร์และภูมิสารสนเทศที่เกี่ยวข้องได้ต่อไป สำหรับคู่มือการใช้งานและการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่บนแพลตฟอร์มกูเกิลเอิร์ธเอนจิน ได้กำหนดรายละเอียดของเนื้อหาไว้ทั้งหมด 6 บท ได้แก่

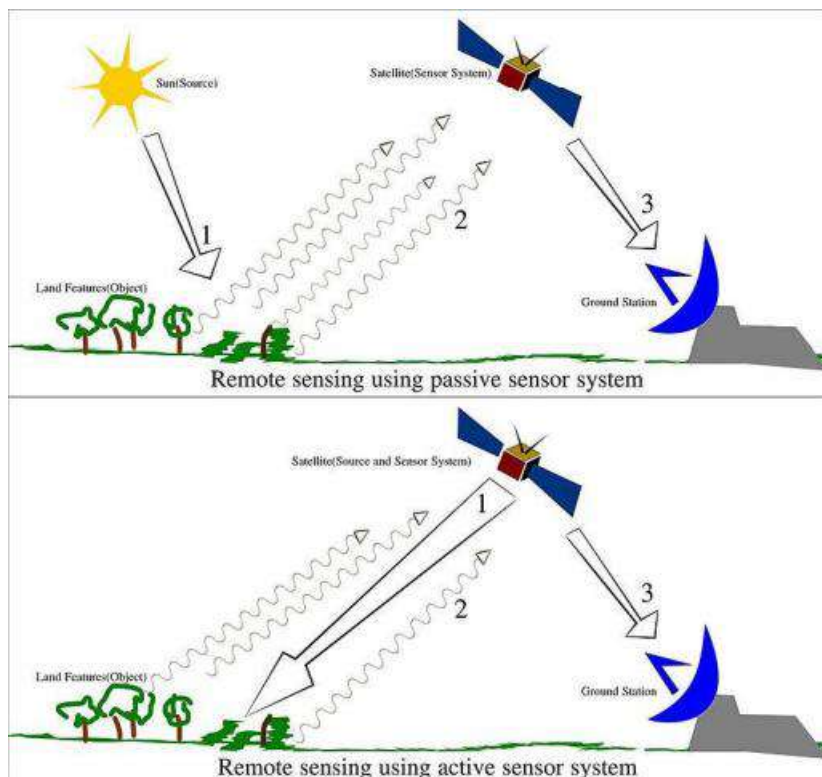
- บทที่ 1 บทนำ ที่กล่าวถึง เทคโนโลยีการสำรวจข้อมูลระยะไกล ภาพถ่ายจากดาวเทียม ลายเซ็นเชิงคลื่นดัชนีการเผาไหม้ที่เกี่ยวข้อง และรายละเอียดข้อมูลคุณลักษณะต่างๆ
- บทที่ 2 จะเป็นการอธิบายข้อมูลเบื้องต้น ภาษาที่ใช้ในการเขียนข้อมูล ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล และประโยชน์ของแพลตฟอร์มกูเกิลเอิร์ธเอนจิน
- บทที่ 3 จะเป็นการแนะนำการสมัครใช้บริการแพลตฟอร์มกูเกิลเอิร์ธเอนจิน ที่อธิบายถึงขั้นตอนการสมัคร และการกรอกข้อมูลแต่ละขั้นตอน
- บทที่ 4 จะแนะนำในส่วนของการใช้งานเครื่องมือแต่ละชนิดบนหน้าต่างแพลตฟอร์มกูเกิลเอิร์ธเอนจิน เพื่อให้เข้าใจและสามารถค้นหาเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลในด้านอื่นๆ ต่อไป
- บทที่ 5 จะเป็นการเริ่มกระบวนการนำเข้าข้อมูลเวกเตอร์ การเรียกภาพถ่ายดาวเทียม และการปรับแก้ภาพถ่ายดาวเทียม
- และส่วนสุดท้าย บทที่ 6 จะเป็นการกำหนดวันที่ของข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์ การวิเคราะห์ดัชนีพื้นที่เผาไหม้แบบปกติและและค่าความแตกต่างของดัชนีเชิงคลื่นในวันก่อนและหลังการเกิดไฟ และสรุปผลจากการวิเคราะห์ เพื่อเป็นแนวทางในการนำข้อมูลไปประยุกต์ใช้ในงานทางด้านภูมิสารสนเทศศาสตร์ในอนาคต

1.1 เทคโนโลยีการสำรวจข้อมูลระยะไกล (Remote sensing)

เป็นการสำรวจจากระยะไกล โดยเครื่องมือวัดไม่มีการสัมผัสกับสิ่งที่ต้องการตรวจวัดโดยตรง กระทำการสำรวจโดยให้เครื่องวัดอยู่ห่างจากสิ่งที่ต้องการตรวจวัด โดยอาจติดตั้งเครื่องวัดเช่น กล้องถ่ายภาพ วิทยุที่สูงบนบอลลูน บนเครื่องบิน ยาวอวกาศ หรือดาวเทียม แล้วอาศัยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่แผ่ หรือสะท้อนมาจากสิ่งที่ต้องการสำรวจเป็นสื่อในการวัด การสำรวจโดยใช้วิธีนี้เป็น การเก็บข้อมูลที่ได้ข้อมูลจำนวนมาก ในบริเวณกว้างกว่า การสำรวจภาคสนาม จากการใช้เครื่องมือสำรวจระยะไกล โดยเครื่องมือสำรวจไม่จำเป็นต้องสัมผัสกับวัตถุตัวอย่าง เช่น เครื่องบินสำรวจเพื่อถ่ายภาพในระยะไกล การใช้ดาวเทียมสำรวจทรัพยากรทำการเก็บข้อมูลพื้นผิวโลกในระยะไกล ซึ่งหลักการทำงานของเทคโนโลยีการสำรวจข้อมูลระยะไกลจะแบ่งตามแหล่งกำเนิดพลังงานที่ก่อให้เกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า มี 2 กลุ่มใหญ่ คือ

1. Passive remote sensing เป็นระบบที่ใช้กันกว้างขวางตั้งแต่เริ่มแรกจนถึงปัจจุบัน โดยมีแหล่ง พลังงาน ที่เกิดตามธรรมชาติ คือ ดวงอาทิตย์เป็นแหล่งกำเนิดพลังงาน ระบบนี้จะรับและบันทึกข้อมูลได้ส่วนใหญ่ในเวลา กลางวัน และมีข้อจำกัดด้านภาวะอากาศ ไม่สามารถรับข้อมูลได้ในฤดูฝน หรือเมื่อมีเมฆ หมอก ฝน

2. Active remote sensing เป็นระบบที่แหล่งพลังงานเกิดจากการสร้างขึ้นในตัวเครื่องมือสำรวจ เช่น ช่วงคลื่นไมโครเวฟที่สร้างในระบบเรดาร์ แล้วส่งพลังงานนั้นไปยังพื้นที่เป้าหมาย ระบบนี้ สามารถทำการรับ และบันทึกข้อมูล ได้โดยไม่มีข้อจำกัดด้านเวลา หรือ ด้านสภาวะภูมิอากาศ คือสามารถรับส่งสัญญาณได้ทั้งกลางวัน และกลางคืน อีกทั้งยังสามารถทะลุผ่านกลุ่มเมฆ หมอก ฝนได้ในทุกฤดูกาล ในช่วงแรกระบบ passive remote sensing ได้รับการพัฒนามาก่อน และยังคงใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ส่วนระบบ active remote sensing มีการพัฒนาจากวงการทหาร แล้วจึงเผยแพร่เทคโนโลยีนี้ต่อกิจการพลเรือนในช่วงหลังการสำรวจในด้านนี้ได้รับความสนใจมากขึ้นโดยเฉพาะกับประเทศในเขตร้อนที่มีปัญหาเมฆ หมอก ปกคลุมอยู่เป็นประจำ (Sombat Yumuang, 1999-2024)



ภาพที่ 1 การสำรวจระยะไกลแบบ Passive Remote Sensing และ Active Remote Sensing
ที่มา : Wikipedia Remote sensing , 2556

1.2 ภาพถ่ายจากดาวเทียม (Satellite Image)

ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจระยะไกล ในที่นี้จะหมายถึง ข้อมูลที่ได้จากการถ่ายภาพทางเครื่องบินในระดับต่ำที่เรียกว่า รูปถ่ายทางอากาศ (Aerial Photo) และข้อมูลที่ได้จากการบันทึกภาพจากดาวเทียมในระดับสูงกว่าเรียกว่า ภาพถ่ายจากดาวเทียม (Satellite Image) องค์ประกอบที่สำคัญของการสำรวจข้อมูลระยะไกล คือ คลื่นแสง ซึ่งเป็นพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้า ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติไม่ว่าเป็นพลังงานที่ได้จากดวงอาทิตย์ (Passive remote sensing) หรือเป็นพลังงานจากตัวเอง (Active remote sensing) ซึ่งในส่วนของภาพถ่ายจากดาวเทียม (Satellite Image) ภาพถ่ายที่ได้จากการบันทึกข้อมูลของดาวเทียม ด้วยอุปกรณ์บันทึกข้อมูล (Sensor) ด้วยการใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นสื่อบันทึกข้อมูลในลักษณะของช่วงคลื่น ข้อมูลที่ได้จาก ภาพถ่ายดาวเทียมจะมีประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ ในหลายๆ สาขา เช่น ลักษณะภูมิประเทศ ธรณีวิทยา การเกษตร สิ่งแวดล้อม การวางผังเมือง โบราณคดี อุตุนิยมวิทยา การแก้ไข แผนที่ และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (สุภานี, 2562)



ภาพที่ 2 ตัวอย่างภาพจากภาพถ่ายดาวเทียม
ที่มา: ครุมนสอนสังคม , 2560

1.3 ลายเซ็นเชิงคลื่น (Spectral Signature Curve)

พลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าเมื่อกระทบพื้นผิวใด ๆ จะเกิดปรากฏการณ์ทั้งหมด 3 ลักษณะ ได้แก่ การสะท้อน การดูดกลืน และการส่งผ่าน โดยสามารถแสดงความสัมพันธ์ของการสะท้อนพลังงานของวัตถุแต่ละชนิดกับความยาวช่วงคลื่น ที่เรียกว่า "ลายเซ็นเชิงคลื่น" (Spectral Signature Curve) ซึ่งทำให้สามารถแยกประเภทของวัตถุต่าง ๆ ได้ และยังช่วยในการเลือกช่วงความยาวคลื่นที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ข้อมูลในสาขาต่าง ๆ ซึ่งจุดประสงค์หลักในการสำรวจระยะไกลก็เพื่อให้ทราบถึงข้อมูลของวัตถุเป้าหมายที่ต้องการศึกษา ซึ่งวัตถุที่ปกคลุมผิวโลกโดยส่วนใหญ่จะแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ กลุ่มน้ำ กลุ่มพืช รวมทั้งกลุ่มดินและแร่ธาตุ เราจึงควรมีความเข้าใจถึงลักษณะเฉพาะตัว และคุณสมบัติความสัมพันธ์ของสิ่งปกคลุมผิวโลกในแต่ละกลุ่มกับช่วงคลื่นต่าง ๆ ดังนี้ (Unknown,2557)

1.3.1 ลักษณะการสะท้อนคลื่นแสงของพืชใบเขียว

- ในช่วงคลื่น Visible ปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการสะท้อนแสงของพืช คือ pigments (chlorophyll) Chlorophyll จะดูดซับพลังงานที่ 0.45 ไมโครเมตร (ช่วงคลื่นสีฟ้า) และ 0.65 ไมโครเมตร (ช่วงคลื่นสีแดง) ทั้งสองช่วงคลื่นจะถูกเรียกว่า Chlorophyll Absorption Bands พืชมีการสะท้อนแสงมากที่สุดที่ 0.54 ไมโครเมตร (ช่วงคลื่นสีเขียว)

- ในช่วงคลื่น Near Infrared ปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการสะท้อนแสงของพืช คือ โครงสร้างของใบพืช พืชจะมีการสะท้อนแสงสูงที่ 0.75-1.3 ไมโครเมตร Reflection ประมาณ 45-50 %, Transmission ประมาณ 45-50%, Absorption ประมาณ 5% ในช่วงคลื่น Near Infrared พืชแต่ละชนิดมีโครงสร้างใบที่ต่างกัน การสะท้อนแสงจึงต่างกันด้วยความหนาแน่นของใบ การเรียงตัวของใบก็มีผลเช่นกัน

- ในช่วงคลื่น Middle infrared ปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการสะท้อนแสงของพืช คือ ความชื้นและน้ำในใบของพืชพืชมีการสะท้อนแสงน้อยที่ 1.4, 1.9 และ 2.7 ไมโครเมตร ทั้งสามช่วงคลื่นจะถูกเรียกว่า Water Absorption Bands พืชมีการสะท้อนแสงสูงที่ 1.6 และ 2.2 ไมโครเมตร

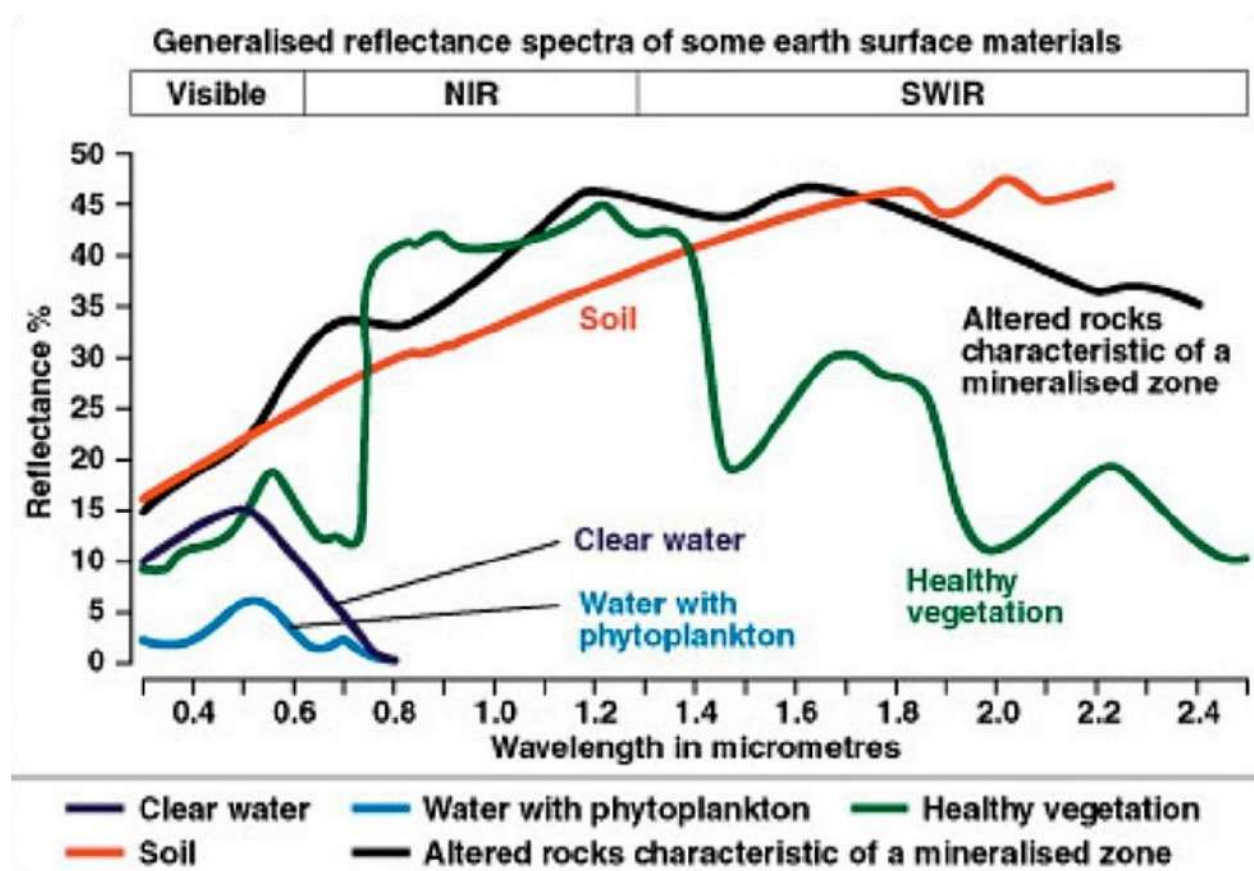
1.3.2 ลักษณะการสะท้อนคลื่นแสงของดิน

ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อดินและความชื้นในดินเมื่อความชื้นในดินสูง ย่อมมีการ Absorbed สูง และมีการ Reflected ต่ำองค์ประกอบด้านเนื้อดินสัมพันธ์กับความชื้นในดิน แบ่งตามอนุภาคของดิน ดินเหนียว ขนาดอนุภาคดิน เส้นผ่าศูนย์กลาง < 0.002 mm. เก็บความชื้นได้มากกว่าทรายแป้ง ขนาดอนุภาคดิน 0.002 < เส้นผ่าศูนย์กลาง < 0.05 mm. เก็บความชื้นได้มากกว่าทราย ขนาดอนุภาคดิน 0.05 < เส้นผ่าศูนย์กลาง < 2.00 mm. ปริมาณความชื้นลดลง การสะท้อนมีมากขึ้น หากความชื้นในดินมากขึ้น การดูดซับจะเพิ่มขึ้น และการสะท้อนจะลดลง เนื้อดินที่มีขนาดเล็ก สะท้อนแสงได้ดีกว่า เนื้อดินขนาดใหญ่ พื้นผิวที่ขรุขระ สะท้อนแสงได้ไม่ดีเท่าผิวหน้าดินที่ค่อนข้างเรียบ ปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นในดิน การสะท้อนแสงจะลดต่ำลง

ปริมาณเหล็กออกไซด์ที่เพิ่มขึ้น การสะท้อนแสงจะลดต่ำลงเช่นกัน และสำหรับดินที่มีส่วนผสมเป็นดินเหนียว ธาตุ hydroxyl มีอิทธิพลในการดูดซับพลังงานในช่วงคลื่น 1.4 และ 2.2 ไมโครเมตร

1.3.3 ลักษณะคลื่นแสงของน้ำ

ลักษณะคลื่นแสงของน้ำการสะท้อนของแสงขึ้นกับ คุณภาพของน้ำ และสภาพของน้ำ การหาขอบเขตของน้ำสามารถใช้ near-infrared เพราะน้ำดูดซับ EM ตั้งแต่ 0.8 ไมโครเมตร ขึ้นไป การศึกษาคุณภาพน้ำหรือสภาพน้ำใช้ visible เพราะน้ำสะท้อนแสงได้ที่ 0.4-0.75 ไมโครเมตร น้ำที่ขุ่นจะสะท้อนแสงได้มากกว่าน้ำใส เพราะ มี Back scattering (การกระจัดกระจายกลับ) พืชที่ปนอยู่ในน้ำ chlorophyll ทำให้เกิดการดูดซับพลังงานมากขึ้น การสะท้อนจะลดลง



ภาพที่ 3 ลายเซ็นเชิงคลื่น (Spectral Signature Curve)

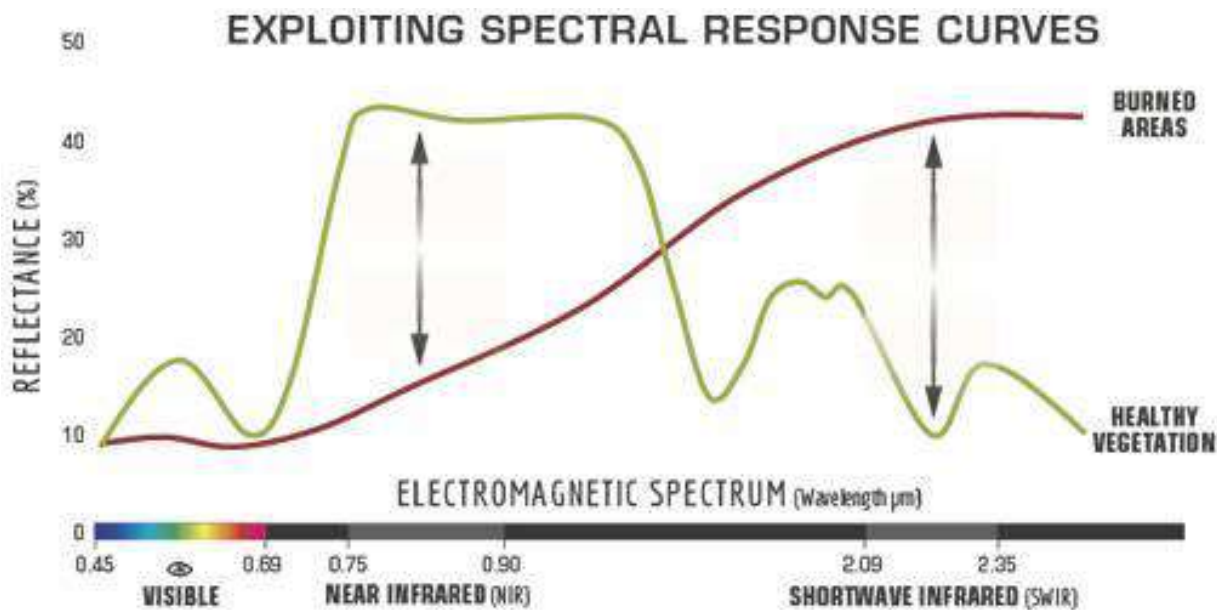
ที่มา : จรินทร์ บุญญาภาพ , 2550

1.4 ดัชนีพื้นที่เผาไหม้แบบปกติ (Normalized Burn Ratio: NBR)

Normalized Burn Ratio หรือ NBR เป็นดัชนีที่ออกแบบมาเพื่อเน้นตรวจสอบบริเวณที่มีการเผาไหม้ การคำนวณก็จะมีส่วนคล้ายคลึงกับดัชนีความต่างพืชพรรณ (NDVI) เพียงแต่ NBR จะใช้ช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ (NIR) และคลื่นสั้นอินฟราเรด (SWIR) เนื่องจากพืชพรรณที่มีความสมบูรณ์จะมีค่าสะท้อนในช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้สูงมากแต่จะมีค่าสะท้อนต่ำในช่วงคลื่นสั้นอินฟราเรด (SWIR) ดังภาพที่ 4 ตัวอย่างการเปรียบเทียบการสะท้อนทางสเปกตรัมของพืชพรรณที่มีสุขภาพดีและพื้นที่ที่ถูกเผา ซึ่งทำให้สามารถจำแนกพื้นที่เผาไหม้ออกจากพื้นที่อื่นๆ ได้อย่างถูกต้อง โดยสูตรของการคำนวณ คือ

$$\text{NBR} = \frac{\text{NIR} - \text{SWIR}}{\text{NIR} + \text{SWIR}}$$

ซึ่งหากผลลัพธ์มีค่าที่สูงนั้นแสดงถึงพื้นที่ว่างเปล่าหรือเกิดการเผาไหม้เกิดขึ้นบริเวณนั้นๆ แต่หากในขณะที่ผลลัพธ์มีค่าต่ำหมายถึงพืชมีความอุดมสมบูรณ์แข็งแรงปกติ (Phapawich Mahamart, 2565)



ภาพที่ 4 ตัวอย่างการเปรียบเทียบการสะท้อนทางสเปกตรัมของพืชพรรณที่มีสุขภาพดีและพื้นที่ที่ถูกเผา

ที่มา : U.S. Forest Service , 2009

1.5 ค่าความแตกต่างของดัชนีเชิงคลื่นในวันก่อนและหลังการเกิดไฟ (Difference Normalized Burn Ratio: dNBR)

Difference Normalized Burn Ratio หรือ dNBR เป็นดัชนีที่ใช้เพื่อประเมินความรุนแรงของเหตุการณ์ระหว่างก่อนและหลังเกิดเพลิงไหม้ โดยจะใช้ภาพจาก 2 ช่วงเวลา คือ ภาพก่อนการลุกไหม้และภาพหลังเกิดการลุกไหม้ไปแล้ว ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้หลังการคำนวณจะถูกแบ่งเป็นระดับความรุนแรงของการเผาไหม้ตามเกณฑ์ในภาพที่ 5 ทำให้สามารถตรวจสอบได้ว่าพื้นที่ใดที่มีการเผาไหม้ในกรอบเวลาที่เรากำลังการศึกษา และสามารถวิเคราะห์หลังการเผาไหม้ได้ว่าพื้นที่นั้นๆ มีการฟื้นฟูมากน้อยเพียงใด (Phapawich Mahamart, 2565) โดยมีสูตรการคำนวณคือ

$$dNBR = NBR_{pre} - NBR_{post}$$

โดยที่ dNBR คือ ค่าความแตกต่างของดัชนีเชิงคลื่นในวันก่อนและหลังการเกิดไฟ
 NBR(pre) คือ ภาพถ่ายดาวเทียมวันก่อนที่จะเกิดการเผาไหม้
 NBR(post) คือ ภาพถ่ายดาวเทียมวันหลังจากที่เกิดการเผาไหม้

Severity Level	dNBR Range (scaled by 10 ³)	dNBR Range (not scaled)
Enhanced Regrowth, high (post-fire)	-500 to -251	-0.500 to -0.251
Enhanced Regrowth, low (post-fire)	-250 to -101	-0.250 to -0.101
Unburned	-100 to +99	-0.100 to +0.99
Low Severity	+100 to +269	+0.100 to +0.269
Moderate-low Severity	+270 to +439	+0.270 to +0.439
Moderate-high Severity	+440 to +659	+0.440 to +0.659
High Severity	+660 to +1300	+0.660 to +1.300

ภาพที่ 5 ระดับความรุนแรงของการเผาไหม้ที่ได้จากการคำนวณ dNBR เสนอโดย USGS
 ที่มา : กรมสำรวจธรณีวิทยาแห่งสหรัฐอเมริกา (United States Geological Survey: USGS), มปป

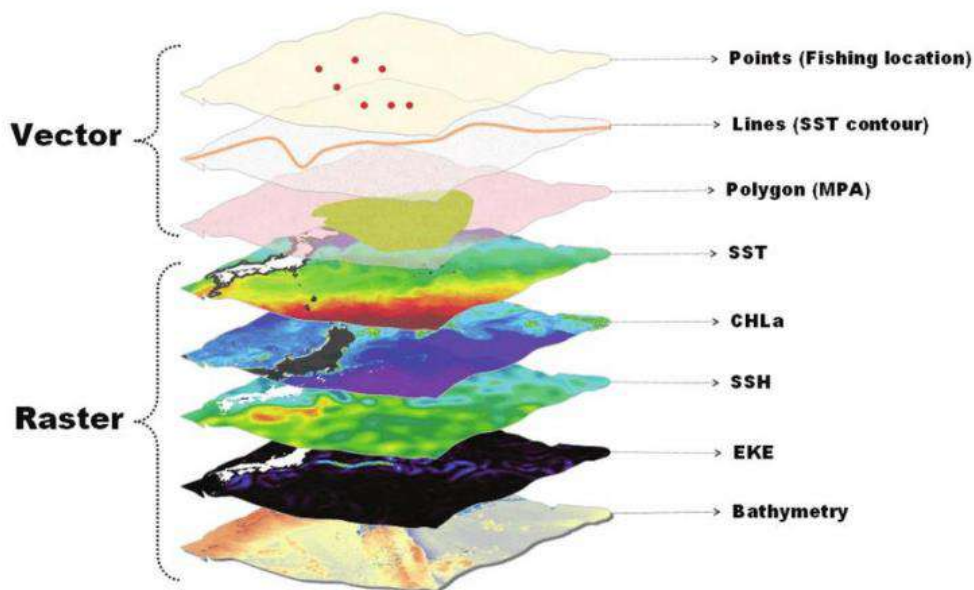
1.6 ข้อมูลประเภทเวกเตอร์ (Vector data) ถึง ข้อมูลประเภทเวกเตอร์ (Raster data)

ข้อมูลเชิงพื้นที่ เป็นข้อมูลที่แสดงตำแหน่งที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ (geo-referenced data) ของรูปลักษณะของพื้นที่ (graphic feature) ซึ่งมี 2 แบบ คือข้อมูลประเภทที่แสดงทิศทาง (vector data) และข้อมูลประเภทที่แสดงเป็นตารางกริด (raster data) โดยข้อมูลแต่ละประเภทจะสามารถแบ่งได้ ดังนี้

1.6.1 ข้อมูลประเภทที่แสดงทิศทาง (vector data) มีทั้งหมด 3 แบบได้แก่

- ข้อมูลจุด (point) ไม่มีพื้นที่ เช่น ที่ตั้งหมู่บ้าน โรงเรียน เป็นต้น
- ข้อมูลเส้น หรือข้อมูลจุดหลาย ๆ จุดรวมกัน (arc or line) ไม่มีพื้นที่ เช่น ถนน แม่น้ำ ท่อประปา เป็นต้น
- ข้อมูลเส้นรอบรูปที่ปิด (polygon) มีพื้นที่ เช่น ขอบเขตพื้นที่ป่าไม้แนวแบ่งเขตทางการเมือง ขอบเขตการใช้งานพื้นที่ดินต่าง ๆ เป็นต้น

1.6.2 ข้อมูลประเภทที่มีลักษณะเป็นกริด (Raster Data) เป็นลักษณะตารางสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ (Grid Cell or Pixel) ต่อเนื่องกัน ซึ่งสามารถอ้างอิงค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ได้ขนาดของตารางกริดหรือความละเอียด (Spatial Resolution) ในการเก็บข้อมูล จะใหญ่หรือเล็กขึ้นอยู่กับการจัดแบ่งจำนวนแถวแนวนอน (Row) และจำนวนแถวตั้ง (Column) ตัวอย่างข้อมูลที่จัดเก็บโดยใช้ตารางกริด เช่น ภาพถ่ายดาวเทียมภูมิประเทศหรือภูมิอากาศต่างๆ หรือข้อมูลระดับค่าความสูง (Digital Elevation Model, DEM หรือ Terrain Model, TM) เป็นต้น (สมชาย โกมลคงอยู่,มปป)



ภาพที่ 6 ลักษณะข้อมูลประเภทที่แสดงทิศทาง (Vector data) และประเภทกริด (Raster Data)

ที่มา : สมชาย โกมลคงอยู่,มปป

บทที่ 2 ข้อมูลเบื้องต้นของแพลตฟอร์มกูเกิลเอิร์ธเอนจิน

Google Earth Engine: GEE เป็นแพลตฟอร์มภูมิสารสนเทศ ในเครือของ Google ที่มีชุดข้อมูลจากดาวเทียมขนาดใหญ่ซึ่งถูกเก็บรวบรวมข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมย้อนหลังไว้มากกว่า 40 ปี ตั้งแต่ในช่วงปี 1970 จนถึงปัจจุบัน โดยผู้ใช้งานสามารถดาวน์โหลด สืบค้นภาพได้จากทั่วโลก โดยทำการประมวลผลบนคลาวด์ และใช้งานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ซึ่งทำให้ผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องดาวน์โหลดหรือติดตั้งซอฟต์แวร์เพิ่มเติมในคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้งาน การทำงานของระบบ GEE นั้นสามารถนำมาวิเคราะห์เป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ เพื่อตรวจสอบความเปลี่ยนแปลง เปรียบเทียบความแตกต่างบนผิวโลก จัดทำแผนที่แนวโน้มในอนาคต การวัดความต่างในเชิงปริมาณบนพื้นผิวโลก

2.1 ภาษาที่ใช้ในการทำ Google Earth Engine

ภาษาที่ใช้ในการเขียน (Code Editor) เพื่อเรียกข้อมูล (Explorer) คือ ภาษา JavaScript หรือ Python โดยถูกออกแบบเพื่อใช้ในการทำงานเชิงภูมิศาสตร์ที่มีความซับซ้อนให้สามารถทำงานได้สะดวกและรวดเร็ว

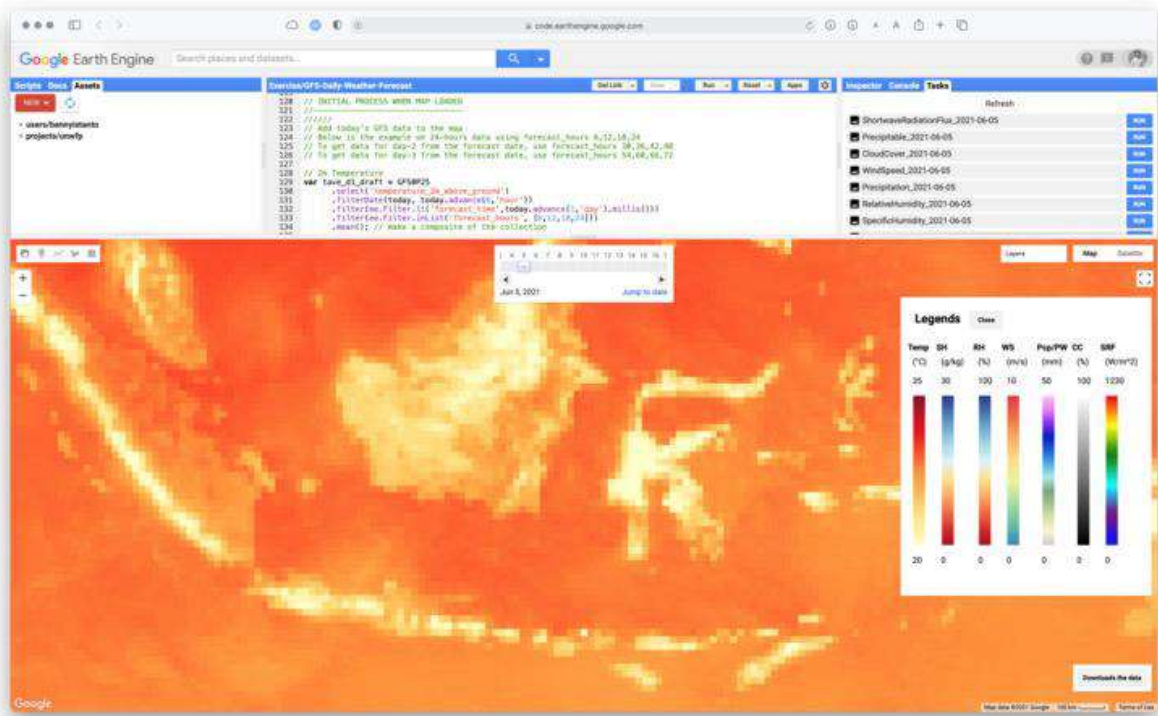
2.2 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลของ Google Earth Engine

ใน GEE มีเครื่องมือสำเร็จรูปที่ช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ ทำให้สามารถใช้งานได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว รวมถึงทำการปรับเปลี่ยนวิธีการดำเนินงานได้สะดวกยิ่งขึ้น ยกตัวอย่างเช่น การคำนวณดัชนีทางภูมิศาสตร์ในการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในพื้นที่ใหญ่

2.3 ประโยชน์ของ Google Earth Engine

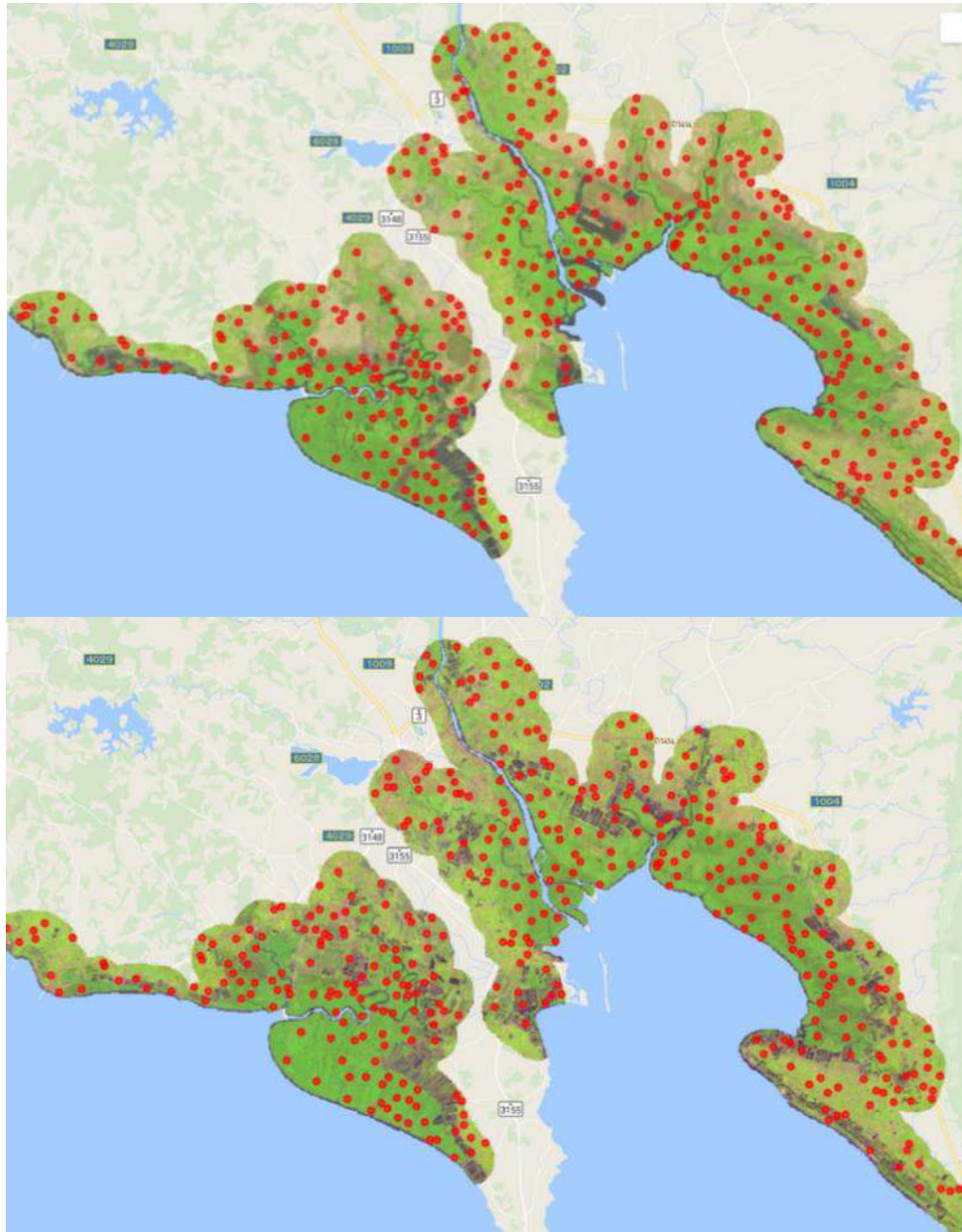
ประโยชน์ของ GEE สามารถนำมาใช้งานได้หลากหลายสาขาวิชาและสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการทำแผนที่แสดงข้อมูลต่างๆ ยกตัวอย่างเช่น

2.3.1 การวางแผนการป้องกันภัยธรรมชาติ การคาดการณ์เหตุการณ์น้ำท่วมการติดตามสภาพอากาศการเกิดไฟฟ้าและภัยธรรมชาติอื่นๆ โดยอาศัยข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียมและข้อมูลย้อนหลัง



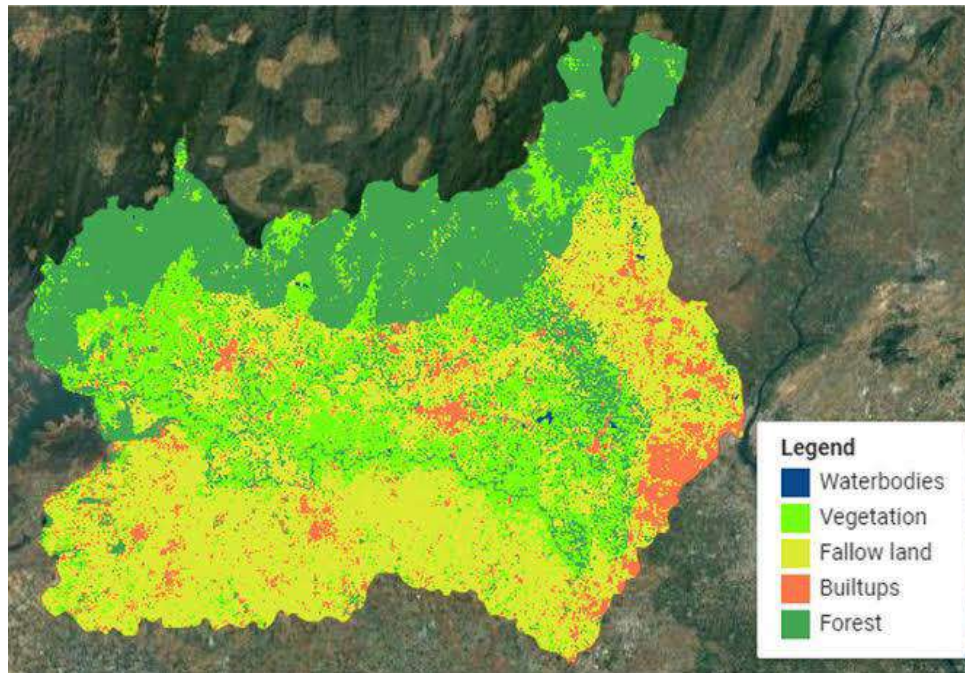
ภาพที่ 7 แผนที่แสดงสภาพภูมิอากาศรายวัน
ที่มา : Uday Pimple et al, 2021

2.3.2 การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ การติดตามดัชนีพืชพรรณ ข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพ วิเคราะห์พื้นที่ป่าชายเลน



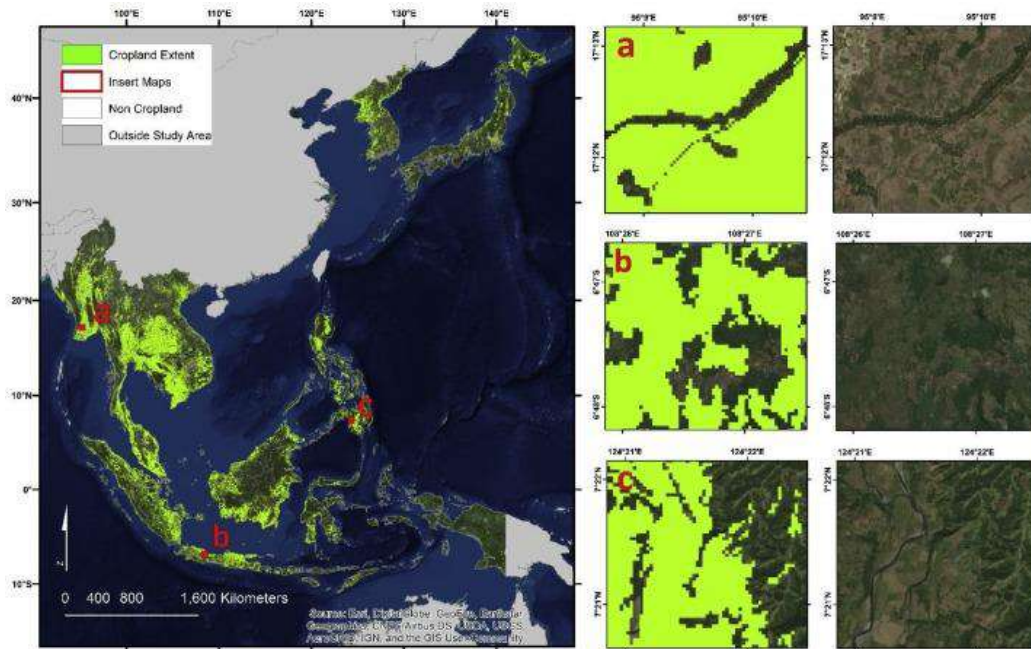
ภาพที่ 8 แผนที่แสดงพื้นที่ป่าชายเลนในพื้นที่โดยรอบจังหวัดตราด เปรียบเทียบความแตกต่าง
ของปี พ.ศ. 2530 (ภาพบน) และปี พ.ศ. 2560 (ภาพล่าง)
ที่มา : Uday Pimple et al, 2021

2.3.3 การพัฒนาเมือง การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน การวางแผนและจัดการผังเมือง การวิเคราะห์มลพิษทางอากาศภายในเมือง



ภาพที่ 9 แผนที่แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยใช้ random forest classifier ของพื้นที่ลุ่มน้ำ Bhavani ตอนล่าง
ที่มา : N. Janani et al, 2023

2.3.4 การเกษตร การทำแผนที่การเพาะปลูก



ภาพที่ 10 แผนที่แสดงพื้นที่เพาะปลูกในพื้นที่เอเชียตะวันออกเฉียงใต้และเอเชียตะวันออกเฉียงเหนือจากภาพถ่าย

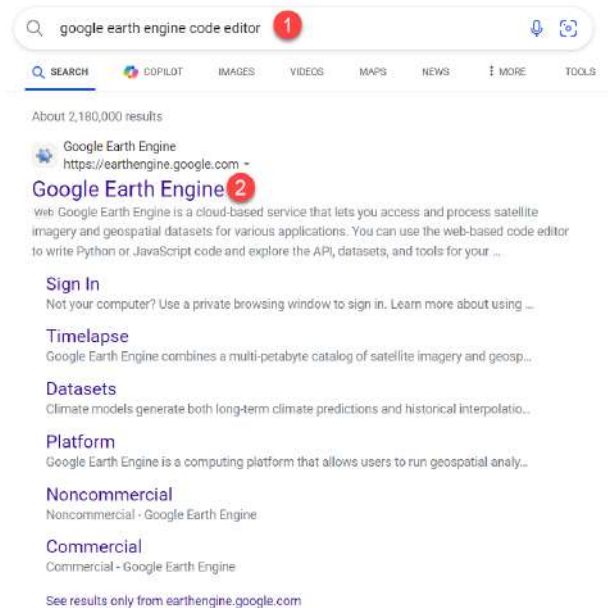
ดาวเทียม Landsat

ที่มา : Adam J. Oliphant et al, 2019

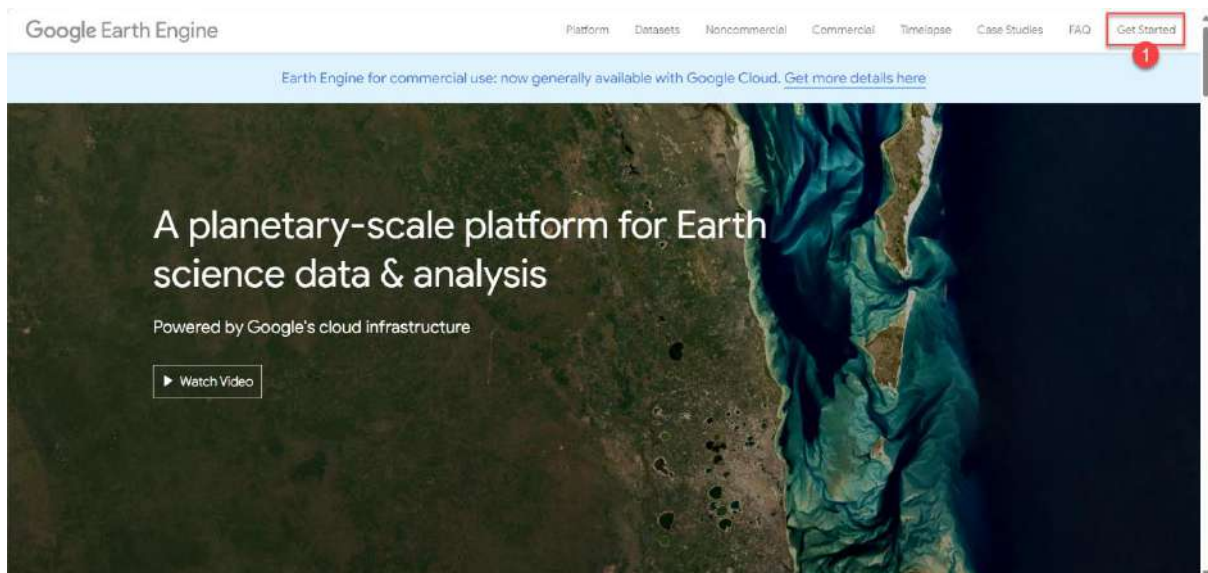
บทที่ 3 การสมัครใช้บริการแพลตฟอร์มกูเกิลเอิร์ธเอนจิน

ในบทที่ 3 จะเป็นการแนะนำการสมัครใช้บริการแพลตฟอร์มกูเกิลเอิร์ธเอนจิน โดยมีขั้นตอนการสมัครทั้งหมด 10 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

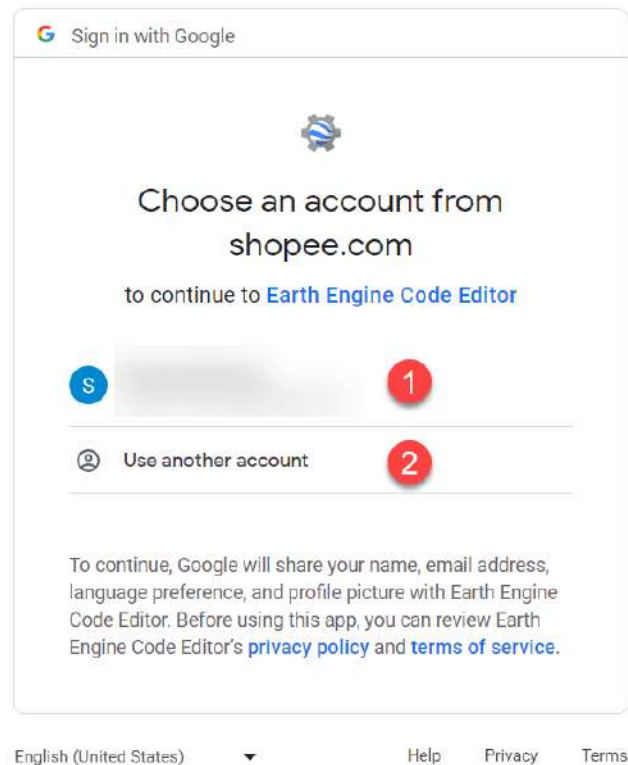
3.1 ค้นหา Google พิมพ์ว่า Google Earth Engine แล้วกดค้นหา ทำการ Click เว็บแรกตรงหมายเลข 2 จะขึ้นหน้าต่างของเว็บไซต์ Google Earth Engine



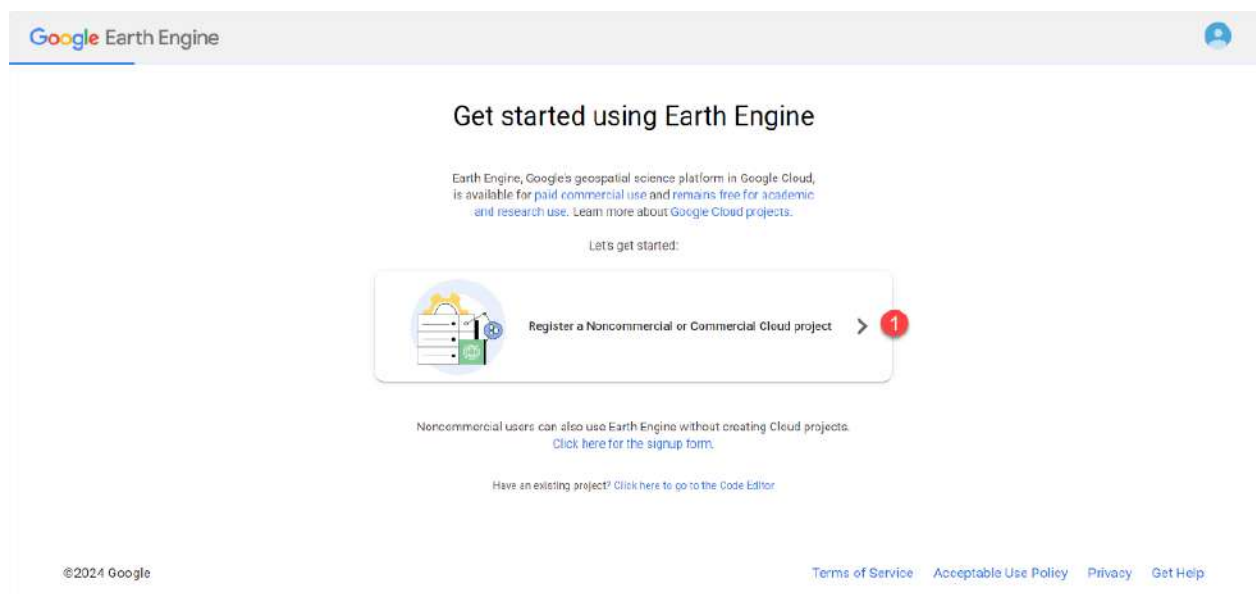
3.2 เมื่อเจอหน้าต่างของเว็บไซต์ Google Earth Engine ทำการ Click ไปที่มุมขวาสุด ที่ชื่อ Get Started



3.3 ทำการเลือกวิธีการสมัคร วิธีที่ 1 สามารถใช้ Gmail ที่มีอยู่แล้วสามารถสมัครใช้งานได้เลย วิธีที่ 2 (Use another account) สำหรับคนที่อยากใช้ Gmail ใหม่ ทำการเลือกการ login แบบที่ 1 หรือ 2 ก็ได้



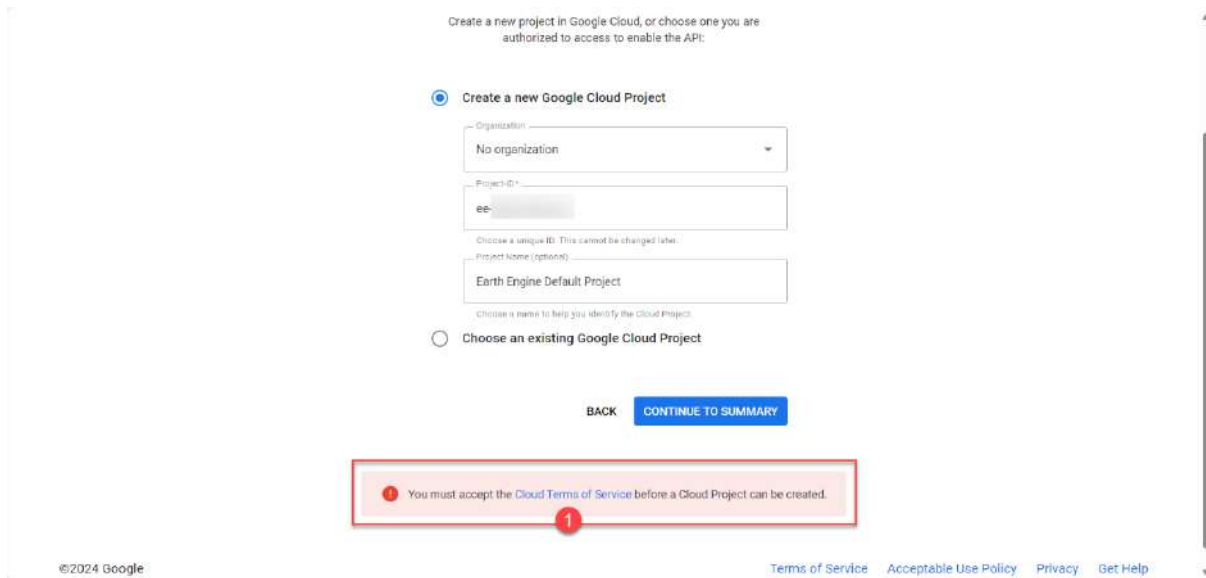
3.4 ทำการ Click ไปที่ หมายเลข 1 Register จะเข้าไปหน้าถัดของการสมัคร Google Earth Engine



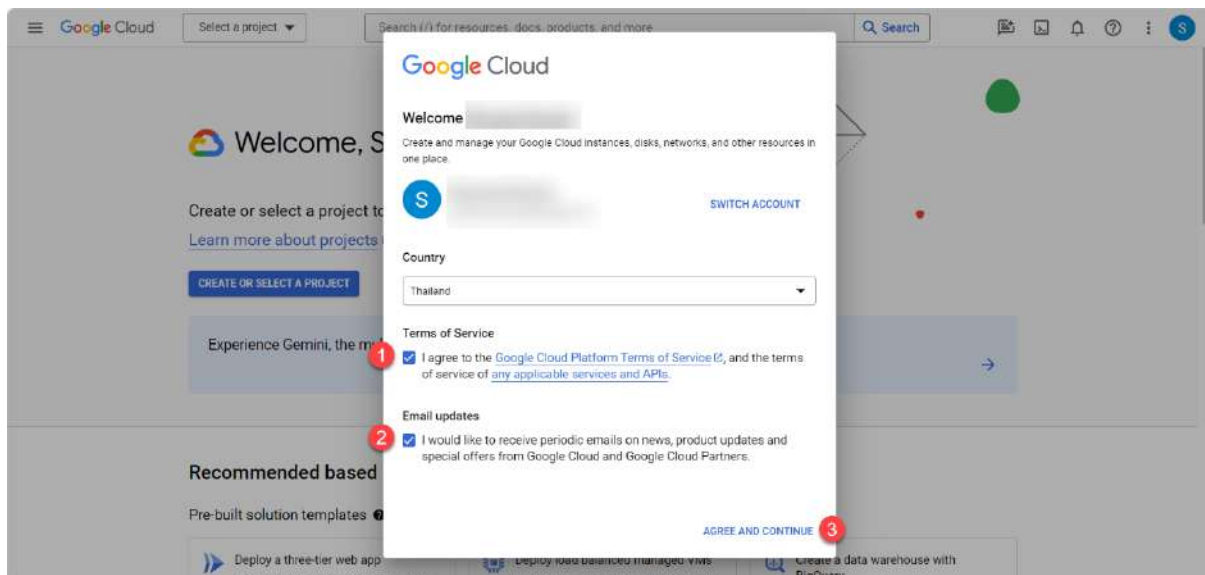
3.5 จากนั้นให้ทำการ Click ที่ปุ่มหมายเลข 1 ที่ชื่อว่า Unpaid usage และเปลี่ยนเป็น Academia & Research ในช่องหมายเลข 2 เสร็จแล้วให้ Click หมายเลข 3 เพื่อไปหน้าถัดไป

3.6 ทำการ Click ไปที่คำว่า Create a new Google Cloud Project ถัดไป Click หมายเลข 2 เปลี่ยนเป็น No organization จากนั้น Click หมายเลข 3 จะสามารถใส่ชื่อ Account ที่ต้องการ และ Click หมายเลข 4 เพื่อสมัคร

3.7 จากนั้นจะมีข้อความด้านล่างขึ้นมาเพื่อสอบถามการอนุญาตการเข้าถึงข้อมูลและยินยอมการสมัคร ให้ Click ไปที่หมายเลข 1 Cloud Terms of Service ในกรอบสี่เหลี่ยมสีแดง



3.8 จากนั้นจะเข้ามาสู่หน้า Google Cloud ทำการ Click ที่หมายเลข 1 และ 2 เพื่อยืนยันการสมัคร จากนั้นคลิกตรงหมายเลข 3 เพื่อยืนยัน



3.9 เมื่อกลับมาสู่หน้าการสมัคร ให้ Click หมายเลข 1 เพื่อดำเนินการขั้นตอนถัดไป

Create or choose a Cloud Project to register

Create a new project in Google Cloud, or choose one you are authorized to access to enable the API

Create a new Google Cloud Project

Organization
No organization

Project ID
ee-oaboumkaruna

Choose a unique ID. This cannot be changed later.

Project name (optional)
Earth Engine Default Project

Choose a name to help you identify the Cloud Project.

Choose an existing Google Cloud Project

BACK ↩ 1 [Click Here](#)

©2024 Google [Terms of Service](#) [Acceptable Use Policy](#) [Privacy](#) [Get Help](#)

3.10 ในขั้นตอนสุดท้าย Click หมายเลข 1 เพื่อ Confirm การสมัคร จากนั้นจะเข้ามาสู่หน้าโปรแกรม Google Earth Engine สามารถอ่านทำความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้โปรแกรม Google Earth Engine ได้ในบทที่ 4 ทำความรู้จักกับแพลตฟอร์มกูเกิลเอิร์ธเอนจิน ต่อไป

Google Earth Engine

Confirm your Cloud Project information

Project usage
Academia & Research

Project info
ee- Earth Engine Default Project

BACK CONFIRM 1

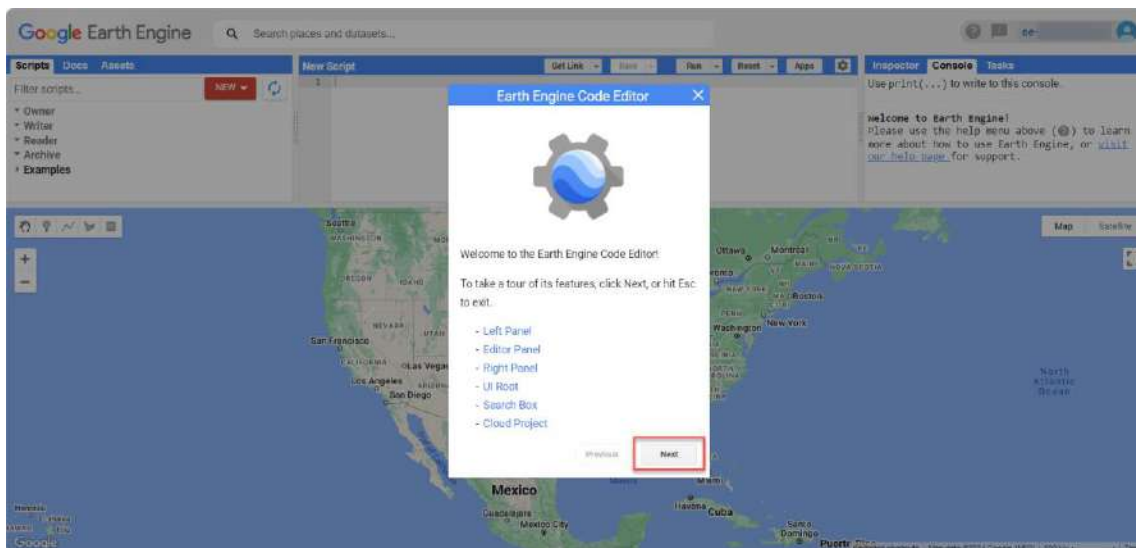
Projects information cannot be changed later

©2024 Google [Terms of Service](#) [Acceptable Use Policy](#) [Privacy](#) [Get Help](#)

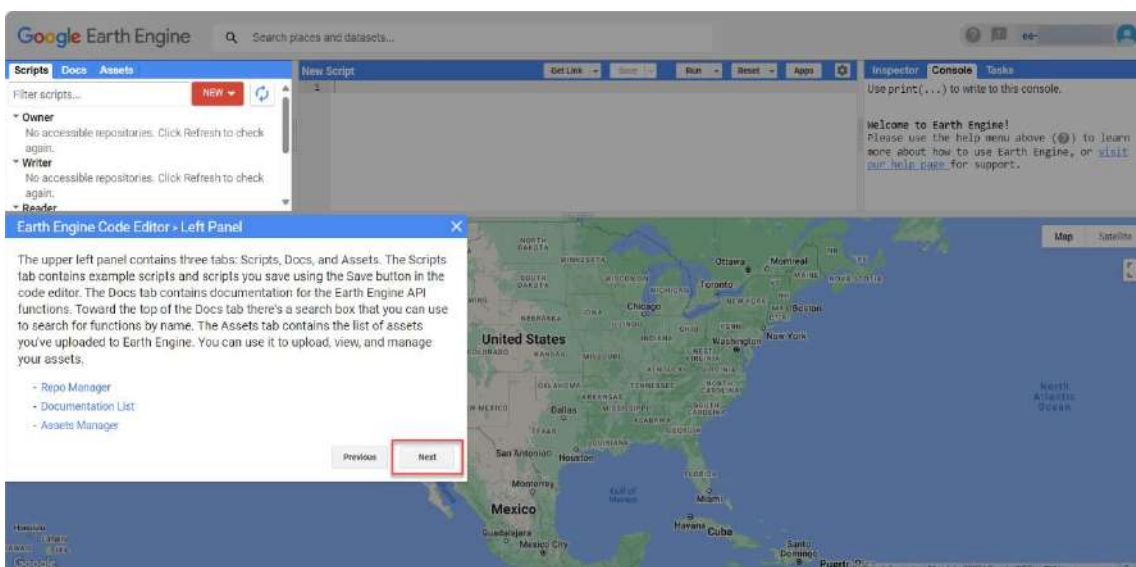
บทที่ 4 ทำความรู้จักกับแพลตฟอร์มกูเกิลเอิร์ธเอนจิน

ในบทที่ 4 จะอธิบายหน้าตาการใช้งานแพลตฟอร์ม Google Earth Engine code editor ไว้ดังนี้

4.1 เมื่อการสมัครเสร็จสิ้น จะปรากฏหน้าต่างต้อนรับขึ้นมา ให้ Click ที่คำว่า Next เพื่อเริ่มต้นการใช้งานแพลตฟอร์ม

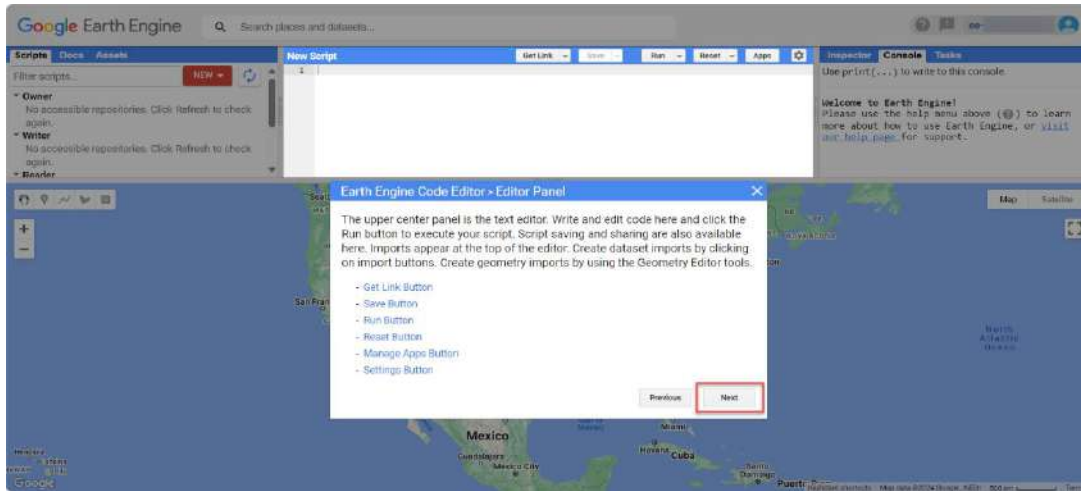


4.2 ในส่วนของหน้าต่างคำว่า Scripts จะประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลักๆ ได้แก่ 1. Owner คือ ส่วนของสคริปต์ที่ทำการบันทึกจะถูกเก็บไว้ในส่วนนี้ 2. Writer คือ ส่วนของผู้เขียน และ 3. Reader คือ ส่วนของ Scripts ตัวอย่างที่มีคนส่วนใหญ่ได้ทำการวิเคราะห์ในแต่ละด้านมาแล้ว ในส่วนของ Filter Scripts สามารถนำ Scripts ตัวอย่างบางส่วนมาค้นหาที่ไปที่ไปหรือเงื่อนไขการเขียนของ Scripts นั้นๆ ได้



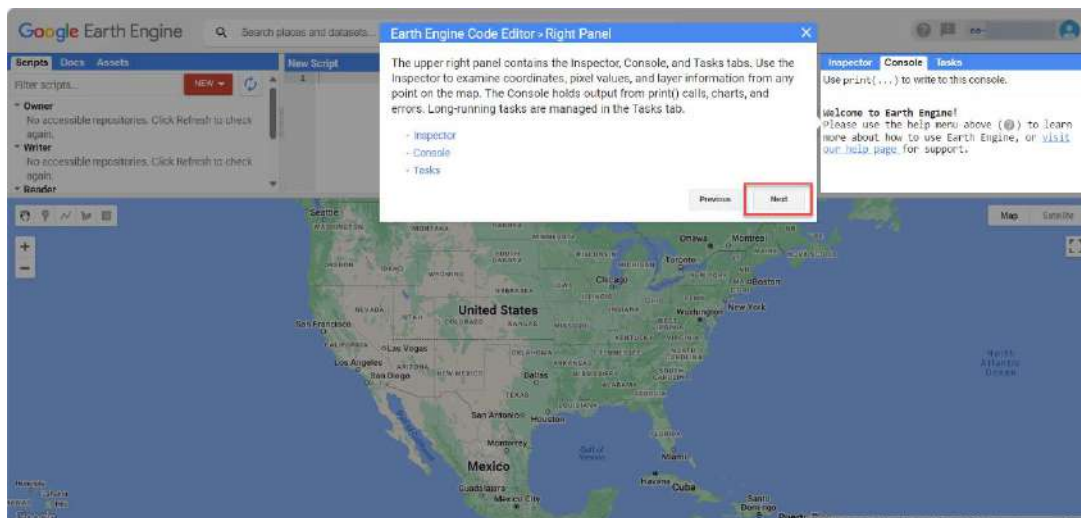
4.3 พื้นที่สำหรับการเขียนและแก้ไข code ในหน้าต่าง New Script ปุ่มในหน้าต่างนี้มีทั้งหมด 6 ปุ่ม ได้แก่

1. Get Link คือ ปุ่มที่สามารถแบ่งปัน Script ที่เขียนให้ผู้อื่นดูได้
2. Save คือ ปุ่มสำหรับบันทึกข้อมูล Script ที่เขียน
3. Run คือ ปุ่มที่ใช้กดอ่าน Script ทั้งหมดที่เขียนพร้อมแสดงผลของข้อมูลที่ได้จากการเขียน Script
4. Reset คือ ปุ่มที่ล้าง Script ทั้งหมดที่เขียนในหน้านั้น
5. Apps คือ ปุ่มที่สามารถ Generate Script ทั้งหมดของเพื่ออัปโหลดเป็น Script สาธารณะ ที่ผู้อื่นสามารถใช้ Script ของได้
6. ปุ่มตั้งค่าอื่นๆ

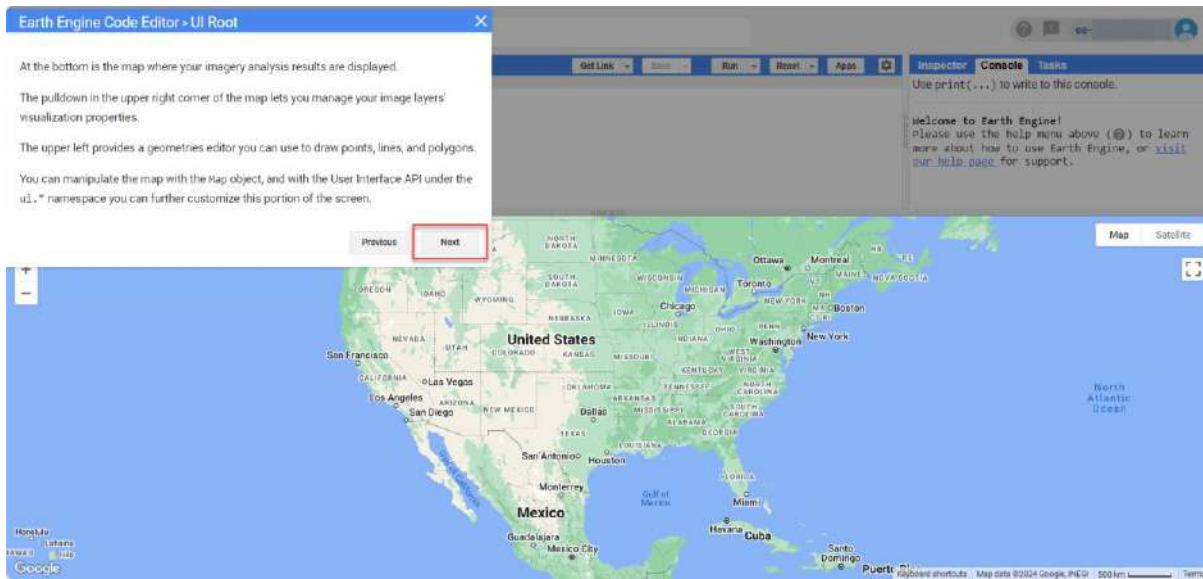


4.4 ในส่วนของหน้าต่างฝั่งขวาจะมีปุ่มทั้งหมด 3 ปุ่มด้วยกัน ได้แก่

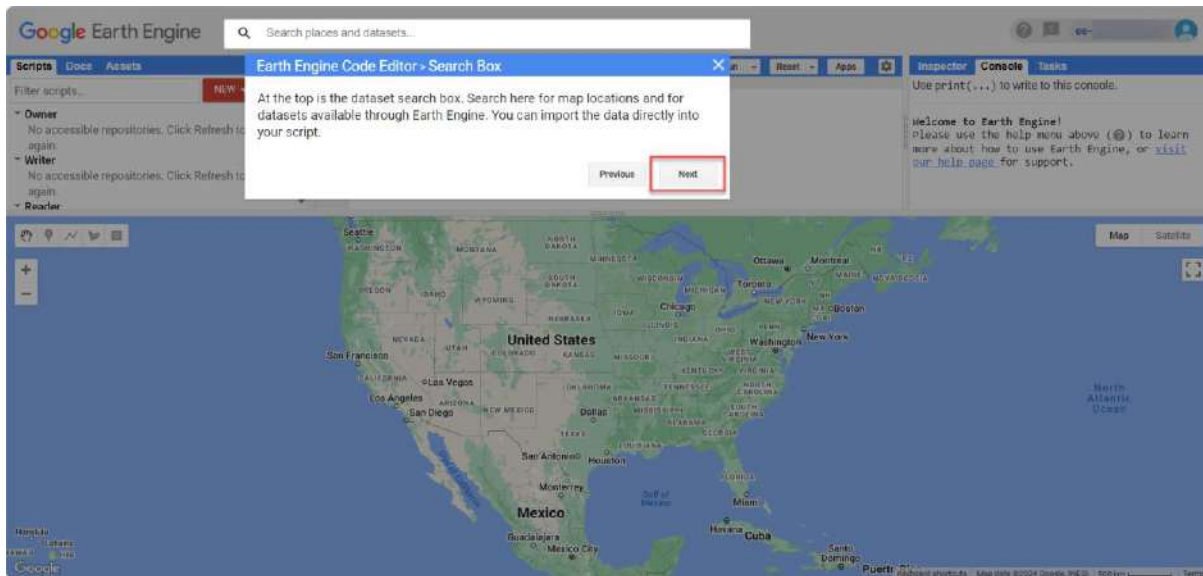
1. Inspector เป็นปุ่มที่สามารถใช้ตรวจสอบพิกัดของข้อมูล ค่า Pixel และข้อมูล layer จากจุดใดก็ได้บนแผนที่
2. Console เป็นปุ่มที่เก็บ output ทั้งหมดของการเขียน Script และแสดงผลข้อผิดพลาดของ Script ในแต่ละบรรทัดที่มีการผิดพลาด
3. Tasks เป็นปุ่มที่ใช้แสดงผลในการอัปโหลดไฟล์งานต่างๆ ทั้งอัปโหลดลงเครื่อง หรืออัปโหลดขึ้นแพลตฟอร์ม



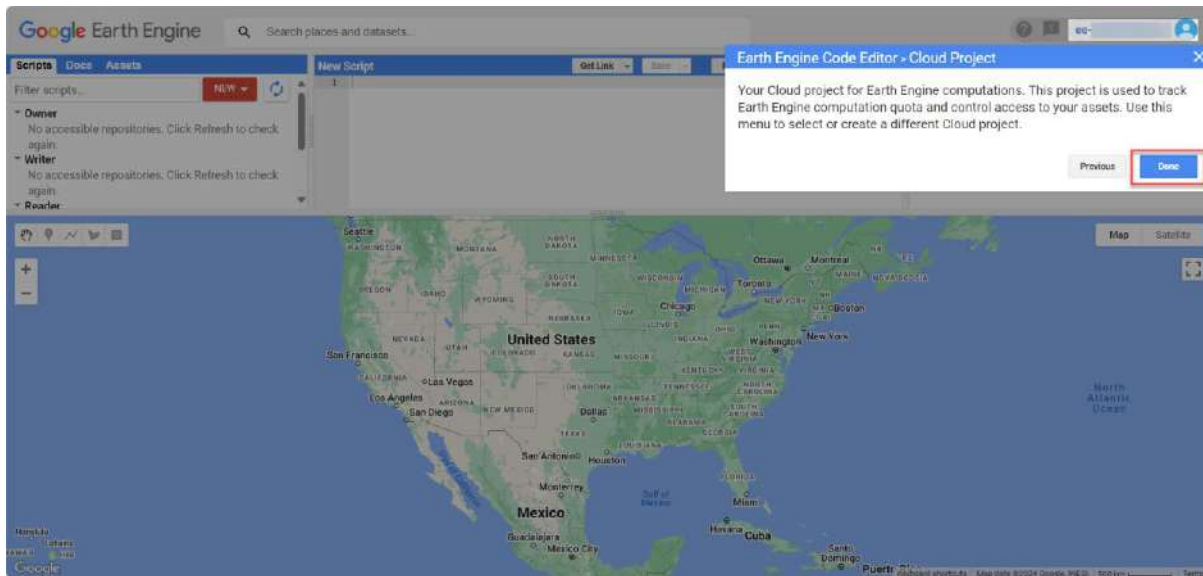
4.5 หน้าต่างด้านล่าง คือ แผนที่ที่ใช้แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดของ Script ที่ทำการเขียนทั้งหมด สามารถแสดงผลได้ทั้งแบบ Map และ ภาพดาวเทียม



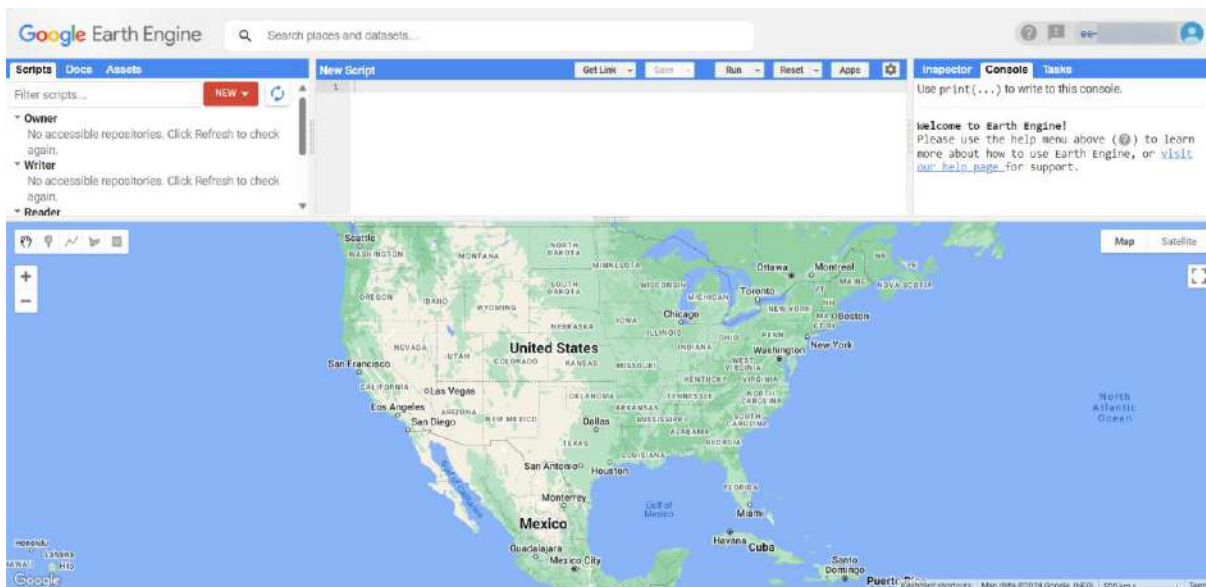
4.6 ช่องค้นหาด้านบนสุดใช้สำหรับค้นหาชุดข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมและค้นหาตำแหน่งแผนที่ที่มีข้อมูลบันทึกอยู่ในแพลตฟอร์ม Google Earth Engine



4.7 หน้าต่างผู้ใช้งานชื่อ E-mail Account ที่ทำการสมัครเข้าใช้งาน หากต้องการใช้ E-mail Account อื่นในการใช้งานสามารถออกจากระบบได้จากตรงนี้



4.8 เสร็จสิ้นการแนะนำหน้าตาการใช้งานแพลตฟอร์ม Google Earth Engine

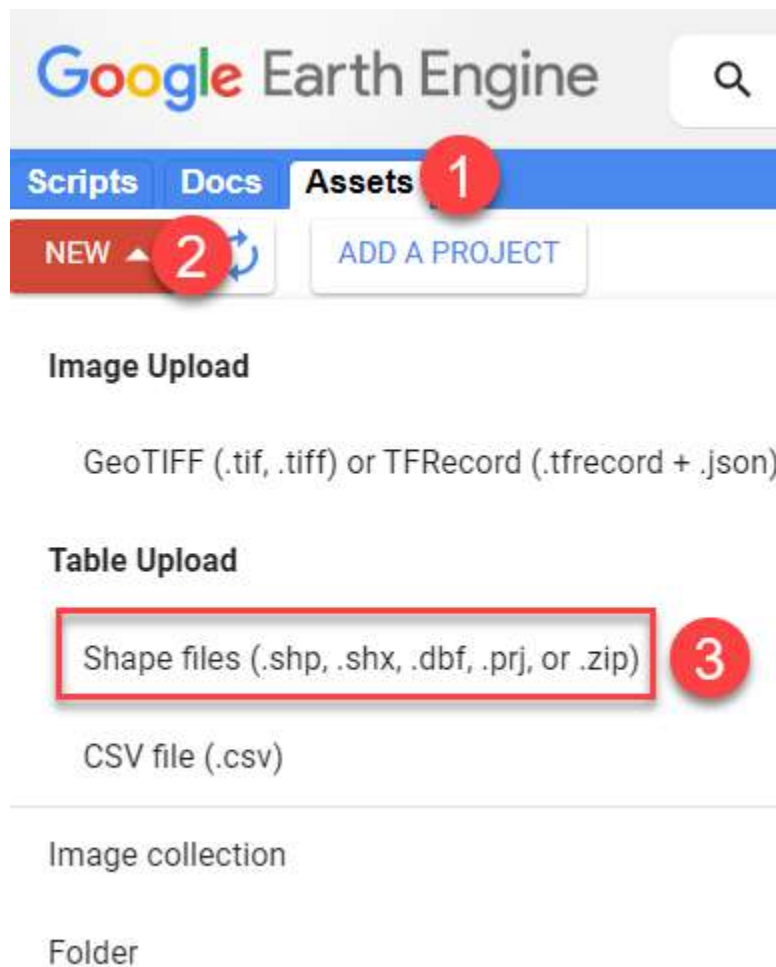


บทที่ 5 การนำเข้าข้อมูลบนแพลตฟอร์มกูเกิลเอิร์ธเอนจิน

ในบทนี้จะกล่าวถึง การนำเข้าข้อมูล Shape files ขอบเขตพื้นที่ศึกษา เพื่อเรียกภาพถ่ายดาวเทียมให้ สอดคล้องกับพื้นที่ และทำการปรับแก้ภาพถ่าย เพื่อปรับแก้ความคลาดเคลื่อนของข้อมูล

5.1 การอัปโหลดข้อมูล Shape Files เข้า Cloud Assets

5.1.1 ขั้นตอนนี้เป็น การนำเข้าข้อมูล Shape files โดยไปที่ ASSETS → NEW → SHAPE FILES




5.1.2 เลือก ZIP file จากในคอมพิวเตอร์ อัปโหลดขึ้นบนแพลตฟอร์ม โดยเลือกที่ **SELECT** → **เลือกไฟล์ที่ดาวน์โหลดไว้** → **UPLOAD** ในขั้นตอนหมายเลข 2 สามารถตั้งชื่อไฟล์ตามความต้องการได้

Upload a new shapefile asset


Source files

SELECT **1**

Please drag and drop or select files for this asset.
Allowed extensions: shp, zip, dbf, prj, shx, cpq, fix, qix, sbn or shp.xml.

cmdb.zip 

Asset ID



users/  Asset Name **2**
cm

Properties

Metadata properties about the asset which can be edited during asset upload and after ingestion. The "system:time_start" property is used as the primary date of the asset.

[Add start time](#) [Add end time](#) [Add property](#)

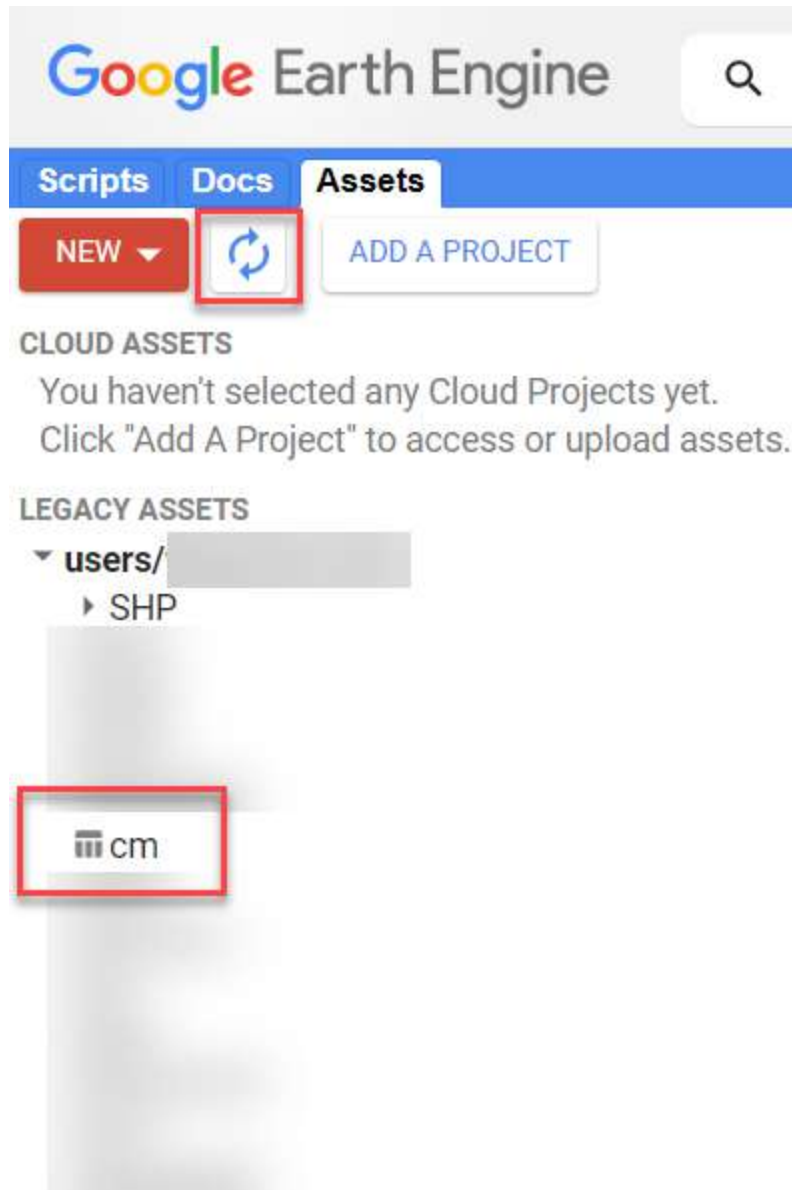
Advanced options

Character encoding
UTF-8  

3

[CANCEL](#) [UPLOAD](#)

5.1.3 เมื่ออัปโหลดไฟล์เรียบร้อยแล้ว สามารถตรวจสอบได้ว่าไฟล์ถูกอัปโหลดเสร็จสิ้นหรือยัง จากการกดปุ่มรีเฟรช และเช็คชื่อไฟล์ที่ตั้งไว้ เมื่อพบข้อมูล Shape file แล้ว เป็นอันเสร็จสิ้นขั้นตอนการนำเข้า Shape Files



5.2 การดึงข้อมูล Shape Files จาก Cloud Assets

5.2.1 ดึงขอบเขตของข้อมูลโดยทำการคัดลอกข้อมูล TABLE ID จาก Cloud Assets

Asset details

Table: cm



Table ID



users/

Date

Start date: NA

mi

End date: NA

mi

File Size 220.89KB

Number of Features 1

5.2.2 นำข้อมูลไปใส่ในโค้ดเพื่อเรียกขอบเขตมาแสดง โดยนำชื่อที่คัดลอกจากหัวข้อ 5.2.1 มาวางในช่องสี่เหลี่ยมที่ไฮไลต์ไว้ตามภาพ ถัดมา ใช้คำสั่ง `Map.centerObject` เพื่อปรับศูนย์กลางเป็น `cm` (shape files ที่กำหนด) และ ใช้คำสั่ง `Map.addLayer` เพื่อกำหนดสีพื้นที่ และตั้งชื่อขอบเขตเป็น Chiang Mai

```
// ดึงข้อมูลขอบเขต จากการนำเข้า shapefile
var cm = ee.FeatureCollection('users/');
  cm = cm.geometry();
// เซทจุดกึ่งกลางเพื่อแสดงผลตรงจุดนั้น
Map.centerObject(cm);
// แสดงขอบเขตของ shapefile
Map.addLayer(cm, {color: 'green'}, 'Chiang Mai', 0);
```

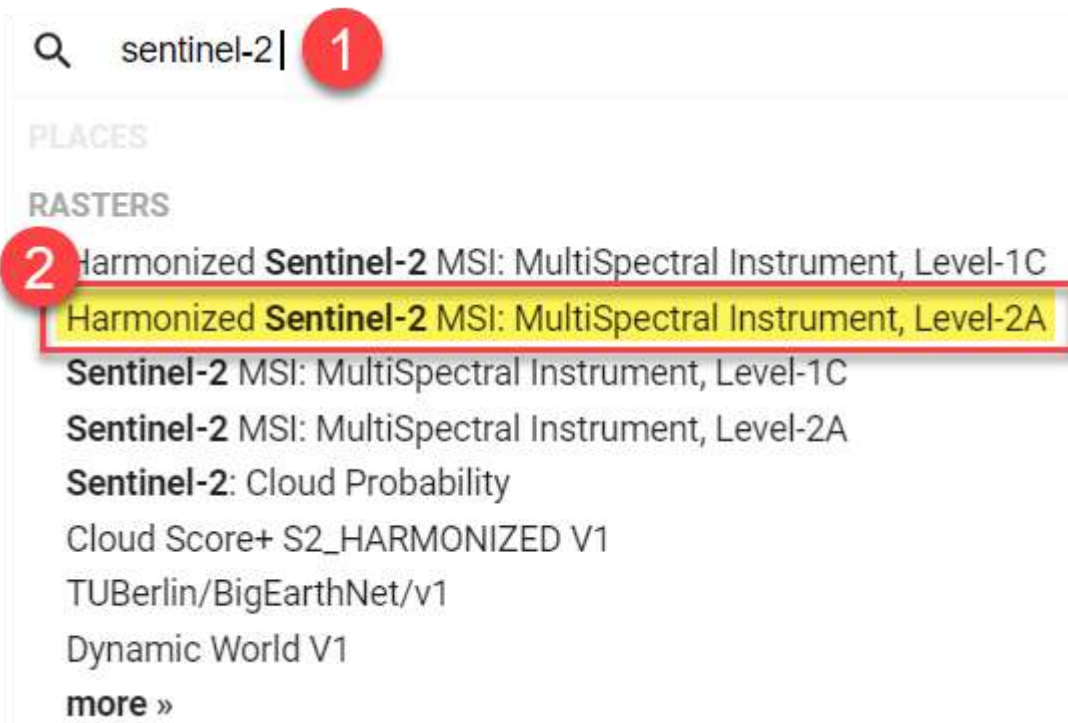
5.3 การนำเข้าข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม SENTINEL-2 MSI HARMONIZED: Level-2A

เริ่มจากการประกาศตัวแปรเพื่อเลือกวันที่ของภาพถ่ายดาวเทียม จากนั้นประกาศตัวแปร Sentinel-2 เพื่อเรียกข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-2 ซึ่งในการเรียกข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมจะทำการกรองวันที่ของภาพถ่ายดาวเทียม จากนั้นทำการกรองภาพถ่ายวันที่มีเปอร์เซ็นต์การปกคลุมของเมฆต่ำกว่า 10% และกรองภาพให้อยู่ในขอบเขตของจังหวัดเชียงใหม่ โดยสามารถเรียกข้อมูลในกรอบสีแดงที่ถูกไฮไลต์ได้ 2 วิธี

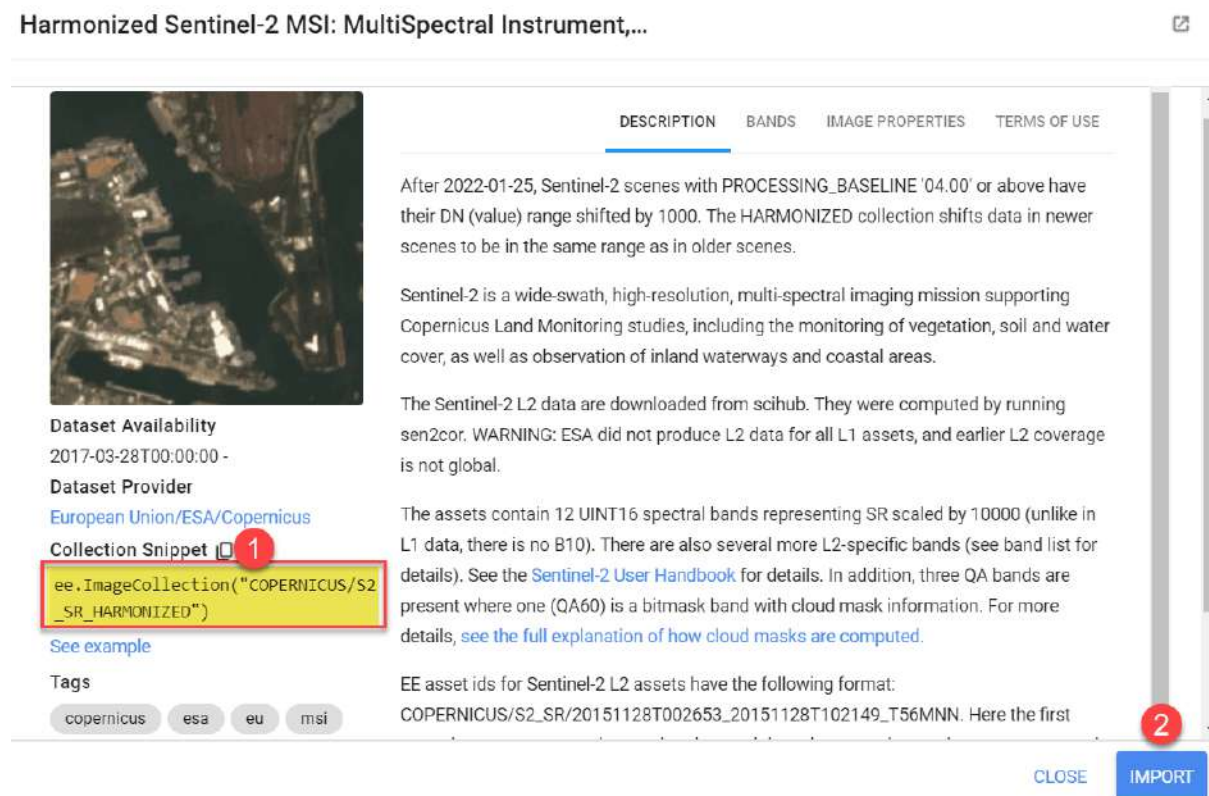
```
// เลือกวันที่ของภาพถ่ายดาวเทียม
var startDate = '2023-01-01';
var endDate = '2023-04-30';

// เรียกภาพถ่ายดาวเทียม sentinel-2
var Sentinel2 = ee.ImageCollection("COPERNICUS/S2_SR_HARMONIZED")
  .filterDate(startDate, endDate)
  .sort('CLOUD_COVER', true)
  .filter(ee.Filter.lt('CLOUDY_PIXEL_PERCENTAGE', 10))
  .filterBounds(cm);
```

วิธีที่ 1 คือ การประกาศตัวแปรและเข้าไปคัดลอก ImageCollection จากช่องค้นหา



จากนั้นกดปุ่มคัดลอกตรงหมายเลข 1 และ วิธีที่ 2 คือ การคลิกปุ่ม Import จากช่องค้นหา เพื่อนำเข้าข้อมูล และ ตั้งชื่อข้อมูลได้ตามต้องการ



5.4 การปรับแก้และกรองประเภทของเมฆ

ในการปรับแก้และกรองเมฆ จะเรียกใช้ฟังก์ชันสำหรับการปรับแก้และกรองประเภทของเมฆ โดยเรียกใช้แบนด์ QA60 ในการกรองเมฆที่อยู่ในช่วง Bitmask 10 และ 11 เพื่อกำจัดเมฆออก เมื่อการปรับแก้เสร็จสิ้นแล้วสามารถแสดงผลภาพถ่ายดาวเทียมที่ผ่านการปรับแก้ได้ทันที

```
// ฟังก์ชันปรับแก้และกรองเมฆ
// Prepare Image
function maskS2clouds(image) {
  var qa = image.select('QA60');

  // Bits 10 and 11 are clouds and cirrus, respectively.
  var cloudBitMask = 1 << 10;
  var cirrusBitMask = 1 << 11;

  // Both flags should be set to zero, indicating clear conditions.
  var mask = qa.bitwiseAnd(cloudBitMask).eq(0)
    .and(qa.bitwiseAnd(cirrusBitMask).eq(0));

  return image.updateMask(mask).divide(10000);
}
var image = Sentinel2.map(maskS2clouds).median().clip(cm)
print('S2-RGB',image);
Map.addLayer(image, {bands: ['B4', 'B3', 'B2'], min: 0,max: 0.255}, 'ภาพหลังปรับแก้', 0);
```

โดยผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบแบนด์ Bitmask จากช่องค้นหาเดียวกันกับการเรียกภาพถ่าย แต่จะเลือกที่คอลัมน์ Bands ซึ่งเป็นคอลัมน์ถัดจากช่อง Description เพื่อตรวจสอบค่าช่วง Bitmask

Harmonized Sentinel-2 MSI: MultiSpectral Instrument,...

QA60	Cloud mask	60 meters
QA60 Bitmask	<ul style="list-style-type: none">• Bits 0-9: Unused• Bit 10: Opaque clouds<ul style="list-style-type: none">◦ 0: No opaque clouds◦ 1: Opaque clouds present• Bit 11: Cirrus clouds<ul style="list-style-type: none">◦ 0: No cirrus clouds◦ 1: Cirrus clouds present	

บทที่ 6 การวิเคราะห์ดัชนี NBR และ dNBR

ในบทนี้จะกล่าวถึง การกำหนดวันที่ของข้อมูลเพื่อนำไปกำหนดวันที่ในการวิเคราะห์ดัชนีพื้นที่เผาไหม้แบบปกติและและค่าความแตกต่างของดัชนีเชิงคลื่นในวันก่อนและหลังการเกิดไฟ และสรุปผลเบื้องต้นที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 การกำหนดวันที่ของข้อมูล

ในการกำหนดวันที่ของข้อมูล จะถูกแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ช่วงเวลา คือ ช่วงก่อนเกิดการเผาไหม้และช่วงหลังเกิดการเผาไหม้ โดยในที่นี้จะกำหนดให้ ช่วงก่อนเกิดการเผาไหม้ คือ ช่วงเดือนมกราคม (ไฮไลต์สีเขียว) และช่วงหลังเกิดการเผาไหม้ คือ ช่วงเดือนกุมภาพันธ์ เดือนมีนาคม และเดือนเมษายน (ไฮไลต์สีแดง) ตามลำดับ

```
// เลือกวันที่ที่จะวิเคราะห์ข้อมูล
var prefire_start = '2023-01-01';
var prefire_end = '2023-01-31';
var prefire = ee.Filter.date('2023-01-01', '2023-01-31');

var postfire_start = '2023-02-01';
var postfire_end = '2023-04-30';
var post_feb = ee.Filter.date('2023-02-01', '2023-02-28');
var post_mar = ee.Filter.date('2023-03-01', '2023-03-31');
var post_apr = ee.Filter.date('2023-04-01', '2023-04-30');
```

6.2 การกำหนดภาพถ่ายดาวเทียมตามวันที่ของข้อมูล

การกำหนดภาพถ่ายดาวเทียมตามวันที่ของข้อมูลจะใช้คำสั่ง 2 คำสั่ง โดยคำสั่งแรกจะเรียกภาพถ่ายดาวเทียมที่ประกาศไว้ในข้อ 5.3 มาใช้และคำสั่งที่สองนำข้อมูลจากการประกาศในข้อ 6.1 มาเป็นตัวกรองวันที่ให้ภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-2 และใช้คำสั่ง `.median` เพื่อใช้ค่ามัธยฐานของภาพถ่ายดาวเทียมมาวิเคราะห์ข้อมูล

```
// กรองวันที่ของภาพถ่ายดาวเทียม
var preImg = Sentinel2.filter(prefire).median();
var postFeb = Sentinel2.filter(post_feb).median();
var postMar = Sentinel2.filter(post_mar).median();
var postApr = Sentinel2.filter(post_apr).median();
```

6.3 การวิเคราะห์ดัชนีพื้นที่เผาไหม้แบบปกติ

ในการวิเคราะห์ดัชนีพื้นที่เผาไหม้แบบปกติ จะเรียกใช้ภาพถ่ายดาวเทียมที่ถูกเตรียมไว้จากหัวข้อ 6.2 นำมาวิเคราะห์ (ไฮไลต์สีเหลือง) โดยก่อนวิเคราะห์ต้องทำการเลือกแบนด์ คำสั่ง `.select` ให้ตรงกับสมการของดัชนีที่นำมาวิเคราะห์ทุกครั้ง (ไฮไลต์สีเขียว) ซึ่งจะใช้คำสั่ง `.expression` เพื่อกำหนดสมการ และทำการปรับค่าสะท้อนภาพถ่ายดาวเทียมให้เป็น float สำหรับสมการวิเคราะห์ดัชนี NBR แต่ละเดือน คือ

$$\text{NBR} = \text{NIR} - \text{SWIR} / \text{NIR} + \text{SWIR}$$

โดยที่

- NBR คือ ดัชนีพื้นที่เผาไหม้แบบปกติ
- NIR คือ ช่วงคลื่นสเปกตรัมที่มองเห็นได้
- SWIR คือ ช่วงคลื่นอินฟราเรดความยาวคลื่นสั้น

และแบนด์ที่ใช้วิเคราะห์ NBR สำหรับ Sentinel-2 คือ

$$\text{NBR} = \text{B8A} - \text{B12} / \text{B8A} + \text{B12}$$

```
// วิเคราะห์ NBR ตามสมการ (NIR - SWIR) / (NIR + SWIR)
var preNBR = preImg.expression ('float (NIR - SWIR) / (NIR + SWIR)',
  { 'NIR': preImg.select ('B8A'),
    'SWIR': preImg.select ('B12')});

var postFebNBR = postFeb.expression ('float (NIR - SWIR) / (NIR + SWIR)',
  { 'NIR': postFeb.select ('B8A'),
    'SWIR': postFeb.select ('B12')});

var postMarNBR = postMar.expression ('float (NIR - SWIR) / (NIR + SWIR)',
  { 'NIR': postMar.select ('B8A'),
    'SWIR': postMar.select ('B12')});

var postAprNBR = postApr.expression ('float (NIR - SWIR) / (NIR + SWIR)',
  { 'NIR': postApr.select ('B8A'),
    'SWIR': postApr.select ('B12')});
```

จากภาพ คือ กระบวนการวิเคราะห์ดัชนีพื้นที่เผาไหม้แบบปกติที่เสร็จสิ้นขั้นตอนแล้ว

6.4 การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างของดัชนีเชิงคลื่นในวันก่อนและหลังการเกิดไฟ

การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างของดัชนีเชิงคลื่นในวันก่อนและหลังการเกิดไฟ จะนำข้อมูล NBR ที่ได้จากการวิเคราะห์ในหัวข้อ 6.3 มาวิเคราะห์ต่อเนื่อง โดยการวิเคราะห์ดัชนี dNBR ของแต่ละเดือน จะใช้คำสั่ง `.subtract` เพื่อนำข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมวันก่อนที่จะเกิดการเผาไหม้มาทำการลบกับภาพถ่ายดาวเทียมวันก่อนที่จะเกิดการเผาไหม้

มีสูตรในการคำนวณ คือ

$$dNBR = NBR(pre) - NBR(post)$$

โดยที่

- dNBR คือ ค่าความแตกต่างของดัชนีเชิงคลื่นในวันก่อนและหลังการเกิดไฟ
- NBR(pre) คือ ภาพถ่ายดาวเทียมวันก่อนที่จะเกิดการเผาไหม้
- NBR(post) คือ ภาพถ่ายดาวเทียมวันหลังจากที่เกิดการเผาไหม้

```
// วิเคราะห์ dNBR ตามสมการ PreFire-PostFire
var dNBRfeb = preNBR.subtract(postFebNBR);
print('dNBRfeb', dNBRfeb)
var dNBRmar = preNBR.subtract(postMarNBR);
print('dNBRmar', dNBRmar)
var dNBRapr = preNBR.subtract(postAprNBR);
print('dNBRapr', dNBRapr)
```

ในการแสดงผลการวิเคราะห์ดัชนี dNBR จะใช้คำสั่ง `min` และ `max` เพื่อกำหนดค่าความรุนแรงจากไฟ จากนั้นใช้คำสั่ง `palette` เพื่อกำหนดสีตามระดับความรุนแรงตั้งชื่อแต่ละ Layers ตามผลที่ได้จากการวิเคราะห์

```
// แสดงผลการวิเคราะห์
Map.addLayer(preNBR.clip(cm),{min: -0.5, max: 1.3,
palette: ['7a8737', 'acbe4d', '0ae042', 'fff70b', 'ffaf38', 'ff641b', 'a41fd6', 'ffffff']}, 'preNBR', 0);
Map.addLayer(dNBRfeb.clip(cm),{min: -0.5, max: 1.3,
palette: ['7a8737', 'acbe4d', '0ae042', 'fff70b', 'ffaf38', 'ff641b', 'a41fd6', 'ffffff']}, 'dNBRfeb', 0);
Map.addLayer(dNBRmar.clip(cm),{min: -0.5, max: 1.3,
palette: ['7a8737', 'acbe4d', '0ae042', 'fff70b', 'ffaf38', 'ff641b', 'a41fd6', 'ffffff']}, 'dNBRmar', 0);
Map.addLayer(dNBRapr.clip(cm),{min: -0.5, max: 1.3,
palette: ['7a8737', 'acbe4d', '0ae042', 'fff70b', 'ffaf38', 'ff641b', 'a41fd6', 'ffffff']}, 'dNBRapr', 0);
```

6.5 การเพิ่มคำอธิบายสัญลักษณ์

6.5.1 คำสั่งสร้างคำอธิบายสัญลักษณ์ โดยการกำหนดตำแหน่งของคำอธิบายสัญลักษณ์อยู่ล่างซ้ายและการสร้างหัวข้อและกำหนดขนาดตัวหนังสือ

```
// กำหนดคำอธิบายสัญลักษณ์
var legend = ui.Panel({
  style: {
    position: 'bottom-left',
    padding: '8px 15px'
  }
});

// Create legend title
var legendTitle = ui.Label({
  value: 'dNBR Classes',
  style: {
    fontWeight: 'bold',
    fontSize: '18px',
    margin: '0 0 4px 0',
    padding: '0'
  }
});

// Add the title to the panel
legend.add(legendTitle);
```



6.5.2 คำสั่งสร้างคำอธิบายสัญลักษณ์ โดยการกำหนดสีพื้นหลัง ขนาดกรอบ ขนาดคำอธิบาย และกำหนดสีของคำอธิบายสัญลักษณ์แต่ละประเภท โดยอ้างอิงสีความรุนแรงของดัชนี dNBR จากกรมสำรวจธรณีวิทยาแห่งสหรัฐอเมริกา (United States Geological Survey: USGS)

```
// Creates and styles 1 row of the legend.
var makeRow = function(color, name) {

    // Create the label that is actually the colored box.
    var colorBox = ui.Label({
        style: {
            backgroundColor: color,
            // Use padding to give the box height and width.
            padding: '8px',
            margin: '0 0 4px 0'
        }
    });

    // Create the label filled with the description text.
    var description = ui.Label({
        value: name,
        style: {margin: '0 0 4px 6px'}
    });

    // return the panel
    return ui.Panel({
        widgets: [colorBox, description],
        layout: ui.Panel.Layout.Flow('horizontal')
    });
};

// Palette with the colors
var palette = ['7a8737', 'acbe4d', '0ae042', 'fff70b', 'ffaf38', 'ff641b', 'a41fd6', 'ffffff']

// name of the legend
var names = ['Enhanced Regrowth, High', 'Enhanced Regrowth, Low', 'Unburned', 'Low Severity',
'Moderate-low Severity', 'Moderate-high Severity', 'High Severity', 'NA'];

// Add color and names
for (var i = 0; i < 8; i++) {
    legend.add(makeRow(palette[i], names[i]));
}

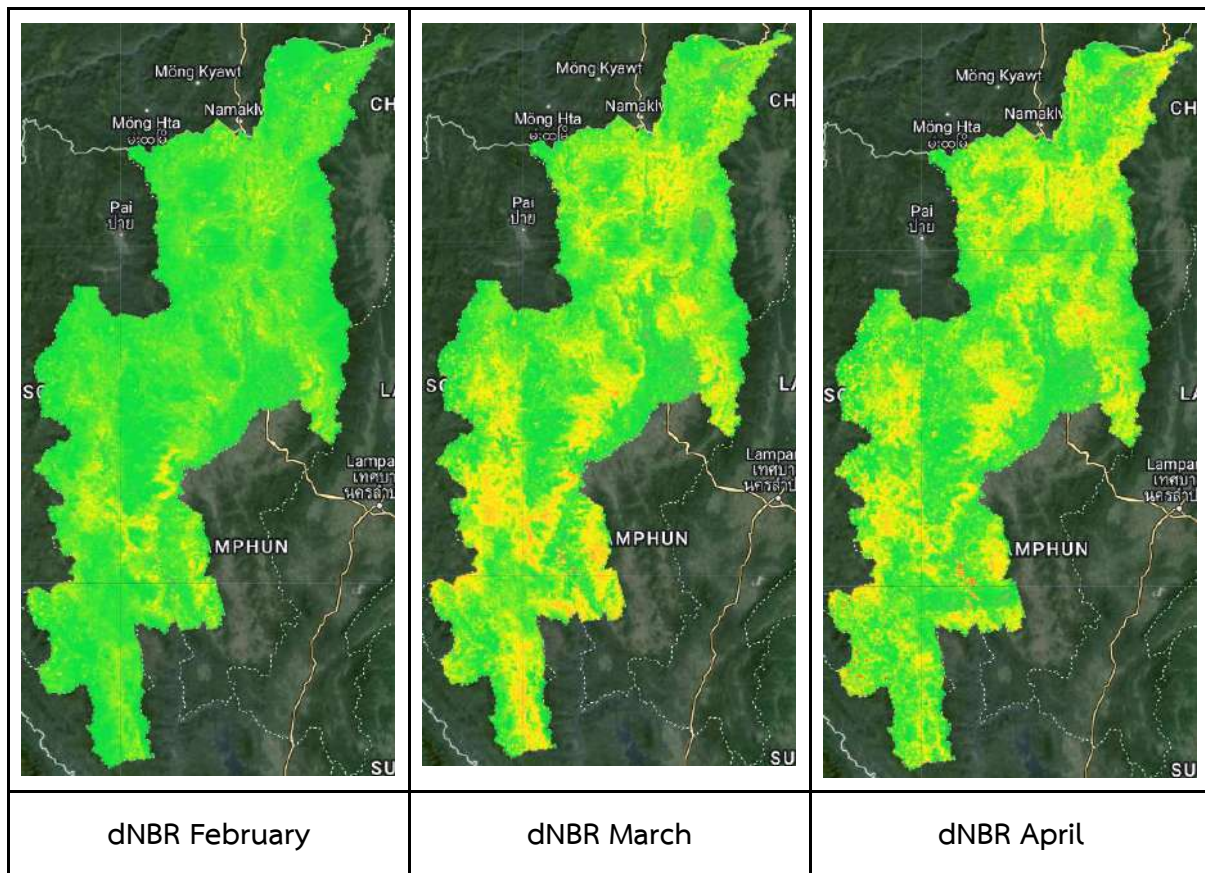
// add legend to map (alternatively you can also print the legend to the console)
Map.add(legend);
```

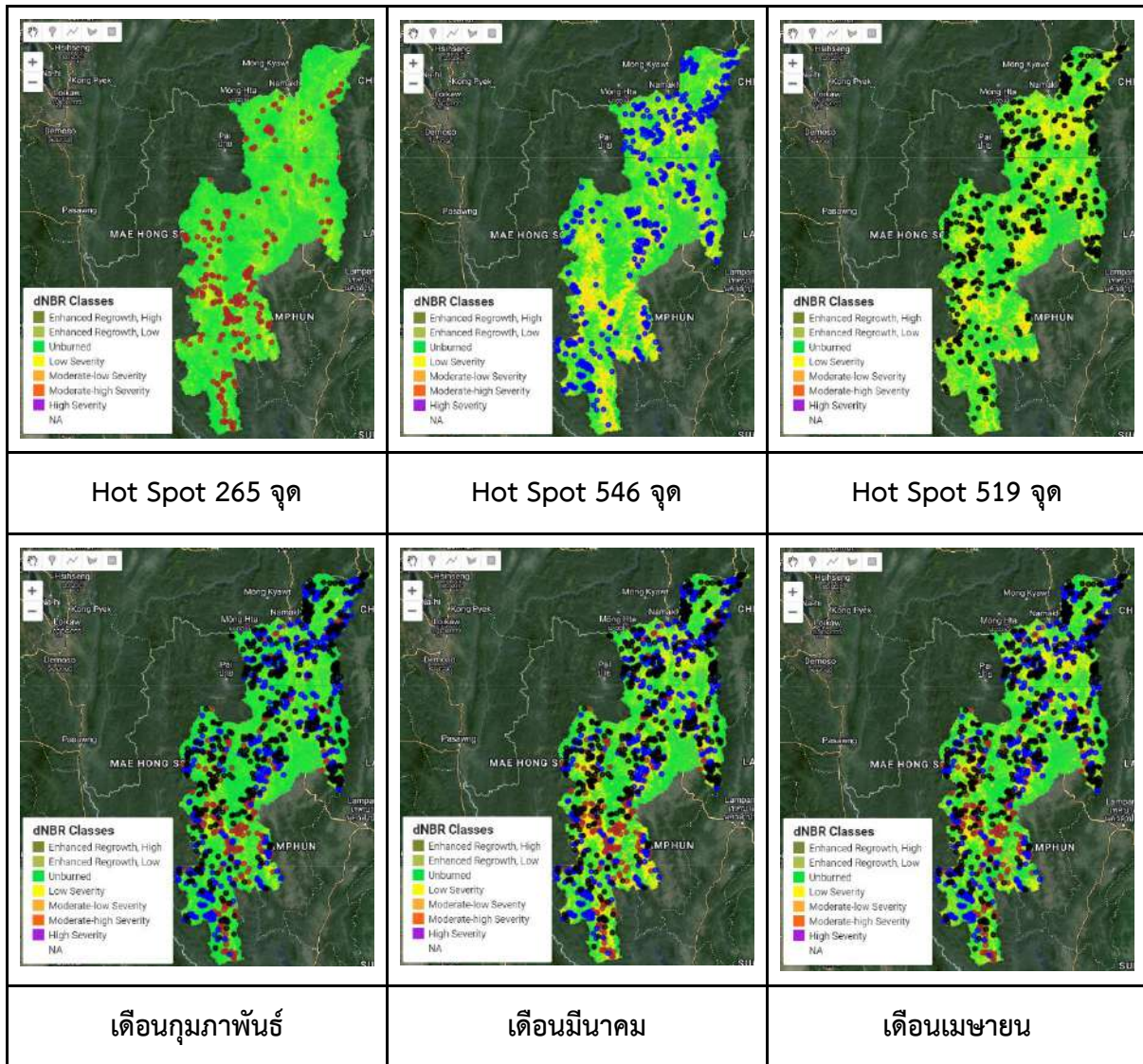
dNBR Classes

-  Enhanced Regrowth, High
-  Enhanced Regrowth, Low
-  Unburned
-  Low Severity
-  Moderate-low Severity
-  Moderate-high Severity
-  High Severity
- NA

6.6 ผลสรุปเบื้องต้นที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ dNBR แสดงให้เห็นว่า ในเดือนกุมภาพันธ์เกิดการเผาไหม้น้อยกว่าเดือนมีนาคม และเดือนเมษายน ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับจุดฮอตสปอต (Hot Spot) กับภาพถ่ายดาวเทียมที่ได้จากการวิเคราะห์ พบว่าสอดคล้องกับจำนวนจุดฮอตสปอตที่เกิดขึ้นในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งในเดือนกุมภาพันธ์ พบจุดฮอตสปอต จำนวน 265 จุด เดือนมีนาคมพบจุดฮอตสปอต จำนวน 546 จุด และในเดือนเมษายนพบจุดฮอตสปอต จำนวน 519 จุด





ภาพที่ 11 แผนที่เปรียบเทียบจุด Hot Spot กับผลลัพธ์ของดัชนี dNBR

อ้างอิง

- Adam J. Oliphant, P. S. (2019). Mapping cropland extent of Southeast and Northeast Asia using multi-year time-series Landsat 30-m data using a random forest classifier on the Google Earth Engine Cloud. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 110 - 124.
- Mahamart, P. (2024, February 18). *Burned Area บาดแผลจากเปลวเพลิง*. Retrieved from GISTDA: https://www.gistda.or.th/news_view.php?n_id=5655&lang=EN
- N. Janani, B. K. (2023). Soil moisture mapping for different land-use patterns of lower Bhavani river basin using vegetative index and land surface temperature. *Environment Development and Sustainability*, 4533 - 4549.
- Sombat Yumuang, P. (2024, February 18). Learning RS. Retrieved from GISThai: www.gisthai.org
- Uday Pimple, D. S.-A. (2017). Google Earth Engine Based Three Decadal Landsat Imagery Analysis for Mapping of Mangrove Forests and Its Surroundings in the Trat Province of Thailand. *Journal of Computer and Communications*, 247 - 264.
- Unknown. (2557, December 1). *Spectral Signature และการสะท้อนช่วงคลื่นของสิ่งปกคลุมผิวโลก*. Retrieved from Remote Sensing: <https://rsbumbim.blogspot.com/2014/12/spectral-signature.html>
- นางสาว สุภาณี จงรัมย์, (2024, February 18). *ภาพหนึ่งภาพ แทนคำเป็นพันคำ*. Retrieved from ภาพถ่ายดาวเทียม: <https://www.mnre.go.th/landinfo/th/view>



EnGRIDs

Geography CMU



Earth Engine
Open



24 FEBRUARY 2024