



การประเมินภัยแล้งเชิงเกษตรกรรมด้วยเทคนิคการสำรวจระยะไกลและซอฟต์แวร์ออนไลน์รหัสเปิด:

กรณีศึกษาในเขตลุ่มน้ำแควน้อย จังหวัดพิษณุโลก ประเทศไทย

Agricultural Drought Hazard Assessment Using RS Data and Online Free Open

Source Software : A Case Study of the Kwai Noi River Basin, Phitsanulok

Province, THAILAND

คมสันต์ จันทร์อุปถัมภ์

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี เสนอภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

พฤศจิกายน 2567

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

อาจารย์ที่ปรึกษา ประธานหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์ และหัวหน้าภาควิชา
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การประเมินภัยแล้งเชิงเกษตรกรรมด้วย
เทคนิคการสำรวจระยะไกลและซอฟต์แวร์ออนไลน์รหัสปิด: กรณีศึกษาในเขตลุ่มน้ำแควน้อย จังหวัดพิษณุโลก
ประเทศไทย" ของ คมสันต์ จันทร์อุปลัมภ์ เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศา
สตรบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยอื่นเรศวร



(รองศาสตราจารย์ ร้อยเอก ดร. ชัยวิวัฒน์ วงศาโรจน์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี



(อาจารย์อัญญาลักษณ์ จันทร์สมบัติ)

ประธานบริหารหลักสูตร

วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ ร.ต.ดร. รังสรรค์ เกตุอืด)

หัวหน้าภาควิชา

ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ขอขอบคุณบุคคลหลายท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ช่วยเหลือแบ่งปันการให้ข้อมูล ให้คำปรึกษา คอยช่วยเหลือให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ได้นำมาประยุกต์ใช้กับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอขอบคุณ รศ.ร.อ. ดร.ชัยวิวัฒน์ วงศาโรจน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำสั่งสอนและชี้แนะแนวทางแก้ไขปัญหาด้วยการเสียสละเวลาอันมีค่า เอาใจใส่ตลอดระยะเวลาในการทำวิทยานิพนธ์ ขอขอบพระคุณคณาจารย์สาขาภูมิศาสตร์ทุกท่านที่ได้สั่งสอนอบรมให้ความรู้กับทางผู้วิจัย จนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนการสอนนำมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์กับงานวิจัย และได้้นำข้อเสนอคำแนะนำจากทุกท่าน จนทำให้เกิดวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา รุ่นน้อง รุ่นพี่ เพื่อน ที่คอยเป็นกำลังใจและสนับสนุนคอยช่วยเหลือกันตลอดมา ทั้งร่วมทุกข์ร่วมสุขคอยอยู่เคียงข้างกันเสมอมา จนสามารถผ่านอุปสรรคด้วยกันมาได้ ทั้งนี้ทางผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเกิดประโยชน์กับผู้สนใจงานวิจัยในลักษณะนี้ทุกๆท่าน

คมสันต์ จันทร์อุปลัมภ์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ชื่อเรื่อง: การประเมินภัยแล้งเชิงเกษตรกรรมด้วยเทคนิคการสำรวจระยะไกลและซอฟต์แวร์ออนไลน์

รหัสเปิด: กรณีศึกษาในเขตลุ่มน้ำแควน้อย จังหวัดพิษณุโลก ประเทศไทย

ผู้วิจัย: คมสันต์ จันทร์อุปลัมภ์

ที่ปรึกษา: รศ.ร.อ.ดร.ชัยวิวัฒน์ วงศาโรจน์

ประเภทสารนิพนธ์: วิทยานิพนธ์ วท.บ. สาขาวิชาภูมิศาสตร์,

มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2567

คำสำคัญ: ภัยแล้ง, ดัชนีสภาพอุณหภูมิ (TCI), ดัชนีสภาพพืชพรรณ (VCI), ดัชนีสุขภาพพืชพรรณ (VHI)

การสำรวจระยะไกล, ลุ่มน้ำแควน้อย, การจัดการทรัพยากรน้ำ, การวางแผนการเกษตร

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินและวิเคราะห์สถานการณ์ภัยแล้งในพื้นที่ลุ่มน้ำแควน้อย จังหวัดพิษณุโลก โดยใช้เทคนิคการสำรวจระยะไกลและดัชนีสุขภาพพืชพรรณ (Vegetation Health Index: VHI) ซึ่งคำนวณจากดัชนีสภาพพืชพรรณ (Vegetation Condition Index: VCI) และดัชนีสภาพอุณหภูมิ (Temperature Condition Index: TCI) ด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลดาวเทียมระบบ MODIS ระหว่างเดือนมิถุนายนถึงกรกฎาคมในปี 2557, 2562, 2564 และ 2565 ผลการวิเคราะห์พบว่าระดับความรุนแรงของภัยแล้งมีความแตกต่างกันในแต่ละปี โดยในปี 2557 พื้นที่ส่วนใหญ่ประสบ "ภัยแล้งรุนแรง" ขณะที่ปี 2564 และ 2565 พบการปรับตัวของพืชพรรณในทิศทางที่ดีขึ้น สอดคล้องกับปริมาณน้ำฝนที่เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ ผลการศึกษาได้เสนอแนะการนำดัชนี VHI ไปใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการจัดการทรัพยากรน้ำและวางแผนการเกษตรในพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง ผลการวิจัยนี้มีประโยชน์สำหรับการเตรียมความพร้อมและการป้องกันภัยแล้งในอนาคต

All rights reserved

Titel: Agricultural Drought Hazard Assessment Using RS Data and Online Free Open Source Software : A Case Study of the Kwai Noi River Basin, Phitsanulok Province, THAILAND

Author: Komsan Chanupatam

Advisor: Assoc. Prof. Lt. Cdr. Dr. Chaiwiwat Wongsaroj

Academic Paper: Drought, Temperature Condition Index (TCI), Vegetation Condition Index (VCI), Vegetation Health Index (VHI), Remote Sensing, Kwai Noi Watershed, Water Resource Management, Agricultural Planning



Abstract

This study aimed to assess and analyze the drought situation in the Kwai Noi River Basin, Phitsanulok Province, using remote sensing techniques and the Vegetation Health Index (VHI), which was calculated from the Vegetation Condition Index (VCI) and the Temperature Condition Index (TCI) by analyzing MODIS satellite data during June to July in 2014, 2019, 2021, and 2022. The analysis results showed that the drought severity varied from year to year. In 2014, most areas experienced "severe drought", while in 2021 and 2022, vegetation adaptation improved, consistent with increased rainfall. In addition, the results of the study suggest the use of the VHI as a tool to assist in water resource management and agricultural planning in drought-prone areas. The results of this study are useful for preparing for and preventing future droughts

All rights reserved

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 คำถามงานวิจัย	2
1.4 ประโยชน์ที่จะได้รับการวิจัย	2
1.5 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา	2
1.6 ขอบเขตด้านเวลา	3
1.7 ข้อตกลงเบื้องต้น	4
1.8 นิยามศัพท์เฉพาะ	4
1.9 กรอบแนวคิด	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 แนวคิดที่เกี่ยวข้อง	6
2.1.1 แนวคิดการรับรู้จากระยะไกล	6
2.1.2 แนวคิดการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน	6
2.1.3 แนวคิดงานวิจัยการใช้ VHI เพื่อวิเคราะห์ภัยแล้ง	6
2.1.4 แนวคิดการประยุกต์ใช้ข้อมูล MODIS ในการติดตามภัยแล้ง	6
2.1.5 แนวคิดการวิเคราะห์ภาพจากดาวเทียม Landsat และ Sentinel)	6
2.1.6 แนวคิดการพัฒนาเครื่องมือวิเคราะห์และการแสดงผลข้อมูลภัยแล้ง	6

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2.1.7 แนวคิดงานวิจัยด้านการเปรียบเทียบผลการใช้ดัชนี VCI, TCI, และ VHI	6
2.1. 8 แนวคิดเอกสารเกี่ยวกับการวิเคราะห์ดัชนีพืชพันธุ์ (Vegetation Indices)	6
2.1.9 แนวคิดการศึกษาผลกระทบจากภัยแล้งต่อพื้นที่เกษตรกรรมและทรัพยากรน้ำ	6
2.1.10 แนวคิดของ Google Earth Engine	6-15
3 วิธีการดำเนินงานวิจัย	16
3.1 ข้อมูลดาวเทียม MOD11A2	16
3.2 ข้อมูลดาวเทียม MOD13Q1	16
3.3 ข้อมูลดาวเทียม MOD06 (หรือ MOD06_L2)	16
3.4 อุปกรณ์และเครื่องมือในการศึกษา	16
3.5 ข้อมูลและการเก็บรวบรวม	16
3.6 วิธีการดำเนินงานและการเก็บข้อมูล	16
3.6.1 วิธีการจำแนกการของภัยแล้งแต่ละช่วงปี	16
3.6.2 การเตรียมข้อมูล	16
3.6.3 การคำนวณดัชนี	16
3.6.4 การแสดงผลและการวิเคราะห์	16
3.6.5 การแสดงผลและการวิเคราะห์	16-32

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิจัย	33
4.1 การคำนวณและแสดงค่า TCI สำหรับช่วงวันที่ที่แตกต่างกันในปี 2557	34
4.2 การคำนวณและแสดงค่า TCI สำหรับช่วงวันที่ที่แตกต่างกันในปี 2562	34
4.3 การคำนวณและแสดงค่า TCI สำหรับช่วงวันที่ที่แตกต่างกันในปี 2564	35
4.4 การคำนวณและแสดงค่า TCI สำหรับช่วงวันที่ที่แตกต่างกันในปี 2565	35
4.5 การคำนวณและแสดงค่า VCI สำหรับช่วงวันที่ที่แตกต่างกันในปี 2557	36
4.6 การคำนวณและแสดงค่า VCI สำหรับช่วงวันที่ที่แตกต่างกันในปี 2562	36
4.7 การคำนวณและแสดงค่า VCI สำหรับช่วงวันที่ที่แตกต่างกันในปี 2564	37
4.8 การคำนวณและแสดงค่า VCI สำหรับช่วงวันที่ที่แตกต่างกันในปี 2565	37
4.9 การคำนวณและแสดงค่า VHI สำหรับช่วงวันที่ที่แตกต่างกันในปี 2557	38
4.10 การคำนวณและแสดงค่า VHI สำหรับช่วงวันที่ที่แตกต่างกันในปี 2562	38
4.11 การคำนวณและแสดงค่า VHI สำหรับช่วงวันที่ที่แตกต่างกันในปี 2564	39
4.12 การคำนวณและแสดงค่า VHI สำหรับช่วงวันที่ที่แตกต่างกันในปี 2565	39
4.13 ความสำคัญของการวิจัยต่อสังคม	40
4.14 ผลการวิจัย	40
4.18 ตารางแสดงผลกระทบจากภัยแล้งปี 2014,2019,2021,2022&42	41
4.19กราฟแท่งเปรียบเทียบประเภทยแล้งแต่ละช่วงปี	42-43
4.20 สรุปผลการวิจัย	42
4.21 ผลการวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดินในแต่ละช่วงปี	43

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4.22 สรุปผลการวิจัย	44
5 สรุปและอภิปรายผล	45
5.1 ผลการวิเคราะห์ประเภทภัยแล้งในแต่ละช่วงปี	45
5.2 ผลการวิเคราะห์ดัชนี Vegetation Health Index (VHI)	46
5.3 ผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน	47
5.4 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน	48
5.5 อภิปรายผล	49
5.6 ปัญหาการทำวิจัย	50
5.7 ข้อเสนอแนะ	51
บรรณานุกรม	53
ภาคผนวก ข้อมูลการสำรวจภาคสนาม	54
ประวัติผู้วิจัย	55

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

สารบัญตาราง

ตาราง

หน้า

4.18 ตารางแสดงผลกระทบจากภัยแล้งปี 2557,2562,2564,2565

42



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
ภาพที่ 1.1 ขอบเขตพื้นที่ศึกษาลุ่มน้ำแควน้อยตอนที่1และ2	2
ภาพที่ 1.2 แสดงขอบเขตพื้นที่ศึกษาลุ่มน้ำแควน้อยตอนที่2	3
ภาพที่ 1.3 กรอบแนวคิดงานวิจัย	5
ภาพที่ 3.1 ตัวอย่างเครื่องมือในการวิจัยด้วย Google Earth Engine	18
ภาพที่ 3.2 ตัวอย่างเครื่องมือในการวิจัยด้วย Arc Map	21
ภาพที่ 3.3 ตัวอย่างเครื่องมือในการวิจัยด้วย QGIS	21
ภาพที่ 3.4 ตัวอย่างเครื่องมือในการวิจัยด้วย Google Sheets	22
ภาพที่ 3.5 ตัวอย่างเครื่องมือในการวิจัยด้วย Excel	24
ภาพที่ 3.6 การกำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษา	30
ภาพที่ 3.7 การคำนวณดัชนี TCI	30
ภาพที่ 3.8 การคำนวณดัชนี VCI	31
ภาพที่ 3.9 การคำนวณดัชนี VHI	31
ภาพที่ 3.10 ผลลัพธ์ของ VHI ถูกจัดประเภทตามค่าที่ได้	32
ภาพที่ 3.11 การแสดงสีที่แตกต่างกันตามระดับความรุนแรงของภัยแล้ง	32
ภาพที่ 4.1 การคำนวณและแสดงค่า TCI สำหรับช่วงวันที่ที่แตกต่างกันในปี 2557	34
ภาพที่ 4.2 การคำนวณและแสดงค่า TCI สำหรับช่วงวันที่ที่แตกต่างกันในปี 2562	35
ภาพที่ 4.3 การคำนวณและแสดงค่า TCI สำหรับช่วงวันที่ที่แตกต่างกันในปี 2564	35
ภาพที่ 4.4 การคำนวณและแสดงค่า TCI สำหรับช่วงวันที่ที่แตกต่างกันในปี 2565	36
ภาพที่ 4.5 การคำนวณและแสดงค่า VCI สำหรับช่วงวันที่ที่แตกต่างกันในปี 2557	36

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
ภาพที่ 4.6 การคำนวณและแสดงค่า VCI สำหรับช่วงวันที่ที่แตกต่างกันในปี 2562	37
ภาพที่ 4.7 การคำนวณและแสดงค่า VCI สำหรับช่วงวันที่ที่แตกต่างกันในปี 2564	37
ภาพที่ 4.8 การคำนวณและแสดงค่า VCI สำหรับช่วงวันที่ที่แตกต่างกันในปี 2565	38
ภาพที่ 4.9 การคำนวณและแสดงค่า VHI สำหรับช่วงวันที่ที่แตกต่างกันในปี 2557	38
ภาพที่ 4.10 การคำนวณและแสดงค่า VHI สำหรับช่วงวันที่ที่แตกต่างกันในปี 2562	39
ภาพที่ 4.11 การคำนวณและแสดงค่า VHI สำหรับช่วงวันที่ที่แตกต่างกันในปี 2564	39
ภาพที่ 4.12 การคำนวณและแสดงค่า VHI สำหรับช่วงวันที่ที่แตกต่างกันในปี 2565	40
ภาพที่ 4.14 ภัยแล้งช่วงปี พ.ศ. 2557	41
ภาพที่ 4.15 ภัยแล้งช่วงปี พ.ศ. 2562	41
ภาพที่ 4.16 ภัยแล้งช่วงปี พ.ศ. 2564	41
ภาพที่ 4.17 ภัยแล้งช่วงปี พ.ศ. 2565	42
4.18 ภาพตาราง แสดงผลกระทบจากภัยแล้งปี 2557,2562,2564,2565	42
4.19 กราฟแท่งเปรียบเทียบประเภทภัยแล้งแต่ละช่วงปี	42
ภาพที่ 4.21 ผลการวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2557	43
ภาพที่ 4.22 ผลการวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2562	43
ภาพที่ 4.23 ผลการวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2564	44
ภาพที่ 4.24 ผลการวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2565	44

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ภัยแล้งเป็นปัญหาที่มีผลกระทบอย่างรุนแรงต่อภาคการเกษตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตพื้นที่ที่พึ่งพาน้ำฝนเป็นหลัก อย่างเช่นในลุ่มน้ำแควน้อย จังหวัดพิษณุโลก ประเทศไทย การเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิที่ไม่แน่นอน อาจส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืชผล การผลิต และเศรษฐกิจของเกษตรกรในพื้นที่อย่างมาก ในปี พ.ศ. 2557 (ค.ศ. 2014) และ พ.ศ. 2562 (พ.ศ. 2019) พื้นที่ลุ่มน้ำแควน้อยตอนต้นที่ 2 ของจังหวัดพิษณุโลกประสบกับปัญหาภัยแล้งรุนแรง โดยมีเหตุการณ์สำคัญดังนี้ ปี 2014 (ค.ศ. 2557) กรกฎาคม 2557 ระดับน้ำในเขื่อนแควน้อยบำรุงแดนลดลงอย่างมาก เหลือเพียงประมาณ 14.5% ของความจุทั้งหมด ซึ่งส่งผลให้เกิดการขาดแคลนน้ำสำหรับการเกษตรในพื้นที่ และยังมีรายงานว่าปริมาณน้ำในเขื่อนแห่งนี้ขาดในช่วงเดือนกรกฎาคม และสิงหาคม และปี พ.ศ. 2562 (ค.ศ. 2019) กรกฎาคม 2562 พื้นที่ลุ่มน้ำแควน้อยต้องเผชิญกับภัยแล้งอีกครั้งในช่วงกลางฤดูฝน น้ำในเขื่อนลดลงถึงระดับต่ำสุด ส่งผลกระทบต่อการใช้น้ำในการเกษตรและชุมชน

เพื่อที่จะจัดการและลดผลกระทบจากภัยแล้ง การใช้เทคนิคการสำรวจระยะไกล (Remote Sensing) และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีบทบาทสำคัญ โดยการใช้ภาพถ่ายดาวเทียมสามารถช่วยให้เราตรวจสอบสภาพความแห้งแล้ง และการเจริญเติบโตของพืชในพื้นที่เกษตรกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมให้มีการใช้เครื่องมือออนไลน์และข้อมูลภูมิสารสนเทศในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ดัชนีพืชพันธุ์ปกคลุม (Normalized Difference Vegetation Index - NDVI) คือ ความแตกต่างที่ปรับให้เป็นมาตรฐานระหว่างการสะท้อนแสงอินฟราเรดใกล้ (NIR) และการสะท้อนแสงสีแดง ดัชนีนี้เรียบง่ายและมีประสิทธิภาพ โดยเป็นหนึ่งในดัชนีที่ใช้กันอย่างแพร่หลายที่สุดในการตรวจจับสภาวะภัยแล้ง โดย NDVI สามารถใช้ตรวจสอบสถานะการเจริญเติบโตของพืชพรรณในพื้นที่เกษตรกรรม ช่วยให้สามารถวิเคราะห์และคาดการณ์ความเสี่ยงจากภัยแล้งได้อย่างแม่นยำ เมื่อไม่นานมานี้ ดัชนีอื่นๆ อีกหลายดัชนีได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อเสริมประสิทธิภาพของ NDVI ในการตรวจจับและประเมินสภาพพืชพรรณ ดัชนีสภาพพืชพรรณ (Vegetation Condition Index - VCI) เป็นตัวบ่งชี้สถานะของพืชพรรณปกคลุมตามค่าต่ำสุดและสูงสุดของ NDVI ที่พบในระบบนิเวศใดระบบนิเวศหนึ่งตลอดหลายปี ส่วนดัชนีสุขภาพพืชพรรณ (Vegetation Health Index - VHI) เป็นดัชนีที่รวม VCI และอุณหภูมิพื้นผิวดินเข้าไว้ด้วยกัน เพื่อให้การประเมินสุขภาพพืชพรรณมีความละเอียดและแม่นยำมากยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อวิเคราะห์ขอบเขตและความรุนแรงของภัยแล้งในพื้นที่ลุ่มน้ำแควน้อยด้วยข้อมูลระยะไกลจากดาวเทียม
- 2) ประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์รหัสเปิดเพื่อวิเคราะห์พื้นที่ภัยแล้ง

1.3 คำถามวิจัย

1) ดัชนีพืชพรรณ (Normalized Difference Vegetation Index: NDVI) ดัชนีที่ใช้วัดสถานะของอุณหภูมิพื้นผิว (Temperature Condition Index: TCI) ดัชนีตัวบ่งชี้สถานะของปกคลุมพืชพรรณ (Vegetation Condition Index: VCI) และดัชนีที่วัดและประเมินสุขภาพโดยรวมของพืชพรรณ (Vegetation Health Index : VHI) สามารถใช้ร่วมกันในการประเมินและคาดการณ์ภัยแล้งในเขตลุ่มน้ำแควน้อยได้อย่างมีประสิทธิภาพเพียงใด?

2) การประเมินภัยแล้งด้วยการประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมและข้อมูลภูมิสารสนเทศ (Google Earth Engine GEE) และดัชนีเชิงพื้นที่ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับพื้นที่เกษตรกรรมอื่นๆ ในประเทศไทยได้หรือไม่?

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ

1) การเพิ่มความเข้าใจเกี่ยวกับผลกระทบของภัยแล้งต่อการเกษตรในลุ่มน้ำแควน้อย การศึกษานี้จะให้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับวิธีที่ภัยแล้งส่งผลต่อสภาพพืชพรรณและการผลิตทางการเกษตรในพื้นที่ ซึ่งจะช่วยให้เกษตรกรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถตัดสินใจในการวางแผนการเพาะปลูกและจัดการทรัพยากรได้ดียิ่งขึ้น

2) การเผยแพร่ความรู้และเทคโนโลยีที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่อื่น ๆ แนวทางและเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับพื้นที่เกษตรกรรมอื่น ๆ ในประเทศไทยและภูมิภาคอื่น ๆ ที่ประสบปัญหาภัยแล้งเช่นกัน ส่งผลให้เกิดการใช้งานเทคโนโลยีรหัสเปิดอย่างกว้างขวางเพื่อประโยชน์ของการจัดการภัยพิบัติทางการเกษตร

1.5 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา

ดำเนินการในเขตนิเวศเกษตรของกลุ่มน้ำแควน้อย ซึ่งตั้งอยู่ในจังหวัดพิษณุโลก ประเทศไทย พื้นที่นี้เป็นแหล่งเพาะปลูกสำคัญและมีระบบนิเวศที่หลากหลาย ครอบคลุมเขตนิเวศเกษตรของกลุ่มน้ำแควน้อย ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญด้านการเกษตรและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ กลุ่มน้ำแควน้อยมีความหลากหลายทางนิเวศและเป็นแหล่งน้ำสำคัญที่สนับสนุนกิจกรรมทางการเกษตรและวิถีชีวิตของชุมชนในพื้นที่

1) ลักษณะภูมิประเทศ ประกอบด้วยพื้นที่ราบลุ่ม พื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่ป่าที่มีความหลากหลายทางชีวภาพ

2) ลักษณะการใช้ที่ดิน การเพาะปลูกพืชหลัก เช่น ข้าว และการเลี้ยงสัตว์ รวมถึงการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติอื่น ๆ และนำเสนอวิธีการวิเคราะห์ที่มีประสิทธิภาพเพื่อสนับสนุนการจัดการและอนุรักษ์ทรัพยากรในพื้นที่กลุ่มน้ำแควน้อยให้มีความยั่งยืนในระยะยาว

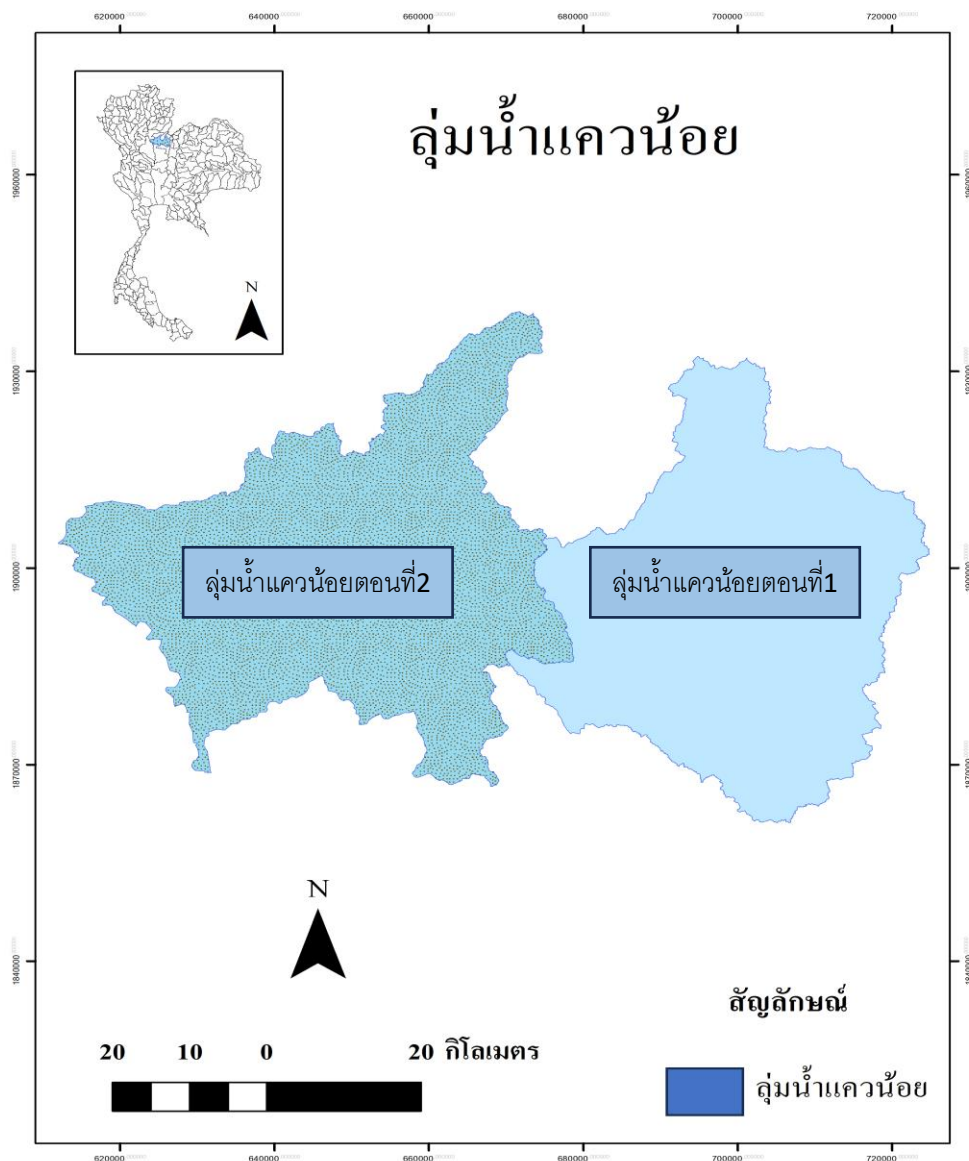
กลุ่มน้ำแควน้อยมีความสำคัญมากในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย โดยแบ่งออกเป็นสองส่วนหลักๆ คือ

กลุ่มน้ำแควน้อยตอนที่ 1

มีต้นน้ำอยู่ในเทือกเขาเพชรบูรณ์และเทือกเขาหลวงพระบาง ซึ่งเป็นแนวเขาติดต่อระหว่างจังหวัดเลยและจังหวัดพิษณุโลก น้ำจะไหลผ่านอำเภอหลักๆ ดังนี้: 1. จังหวัดเลย - อำเภอด่านซ้าย - อำเภอนาแห้ว 2. จังหวัดเพชรบูรณ์ - อำเภอน้ำหนาว 3. จังหวัดพิษณุโลก - อำเภอชาติตระการ - อำเภอนครไทย - อำเภอวัดโบสถ์ - อำเภอวังทอง จากนั้นน้ำจะไหลเข้าสู่เขื่อนแควน้อยบำรุงแดนในอำเภอด่านซ้าย จังหวัดพิษณุโลก ซึ่งเป็นจุดที่แบ่งกลุ่มน้ำแควน้อยออกเป็นสองส่วน

กลุ่มน้ำแควน้อยตอนที่ 2

เริ่มจากบริเวณหลังเขื่อนแควน้อยบำรุงแดน น้ำจากเขื่อนจะถูกปล่อยออกมาและไหลลงไปยังอำเภอต่างๆ ในจังหวัดพิษณุโลก รวมถึง: 1. - อำเภอด่านซ้าย (ตอนล่างของเขื่อน) 2. - อำเภอเมืองพิษณุโลก 3. - อำเภอบางระกำ หลังจากนั้นน้ำจะไหลลงสู่แม่น้ำน่าน ซึ่งเป็นหนึ่งในแม่น้ำสำคัญของภาคเหนือตอนล่าง



ภาพที่1.1 ขอบเขตพื้นที่ศึกษากลุ่มน้ำแควน้อยตอนที่1และ2

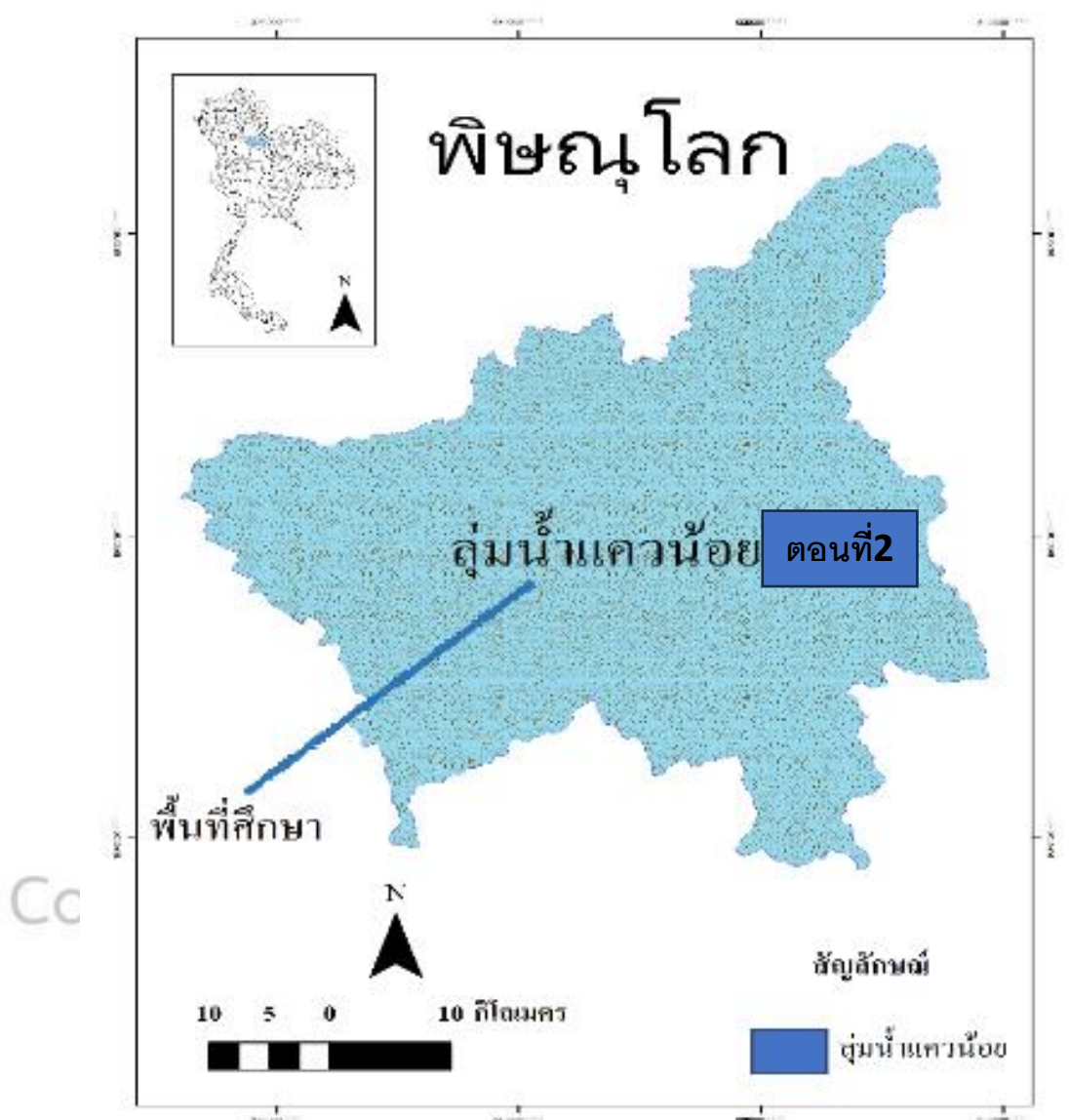
Copyright by Naresuan University

All rights reserved

เลือกพื้นที่ศึกษา ลุ่มน้ำแควน้อยตอนที่ 2 มีความสำคัญมากในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย

ลุ่มน้ำแควน้อยตอนที่ 2

เริ่มจากบริเวณหลังเขื่อนแควน้อยบำรุงแดน น้ำจากเขื่อนจะถูกปล่อยออกมาและไหลลงไปยังอำเภอต่างๆ ในจังหวัดพิษณุโลก รวมถึง: 1. - อำเภอวัดโบสถ์ (ตอนล่างของเขื่อน) 2. - อำเภอเมืองพิษณุโลก 3. - อำเภอบางระกำหลังจากนั้นน้ำจะไหลลงสู่แม่น้ำน่าน ซึ่งเป็นหนึ่งในแม่น้ำสำคัญของภาคเหนือตอนล่าง



ภาพที่ 1.2 แสดงขอบเขตพื้นที่ศึกษาลุ่มน้ำแควน้อยตอนที่ 2

1.6 ขอบเขตด้านเวลา

การวิเคราะห์ถูกกำหนดในแต่ละปีตามช่วงที่เกิดฝนทิ้งช่วง โดยครอบคลุมระยะเวลาสี่สัปดาห์ในแต่ละปี

ปี 2557 ตั้งแต่วันที่ 2557-มิ.ย.-16 ถึง 2557-ก.ค.-14

ปี 2562 ตั้งแต่วันที่ 2562-มิ.ย.-16 ถึง 2562-ก.ค.-14

ปี 2564 ตั้งแต่วันที่ 2564-มิ.ย.-01 ถึง 2564-ก.ค.-31

ปี 2565 ตั้งแต่วันที่ 2565-มิ.ย.-01 ถึง 2565-ก.ค.-31

การกำหนดขอบเขตเวลานี้ช่วยให้สามารถวิเคราะห์และเปรียบเทียบการเกิดภัยแล้งในช่วงเวลาที่มีความเสี่ยง สูงในการขาดฝนของแต่ละปี

1.7 ข้อตกลงเบื้องต้น

การศึกษาในครั้งนี้ใช้ข้อมูลดาวเทียมระบบ MODIS ประเภทต่างๆ บนเว็บไซต์ Google earth engine สามารถเข้าเว็บไซต์ได้จาก <https://earthengine.google.com/> ในการใช้โค้ดนี้สำหรับการวิเคราะห์ดัชนีสุขภาพพืชพันธุ์ (VHI) ใน Google Earth Engine มีดังนี้

ขอบเขตพื้นที่ โค้ดจะใช้พื้นที่ที่สนใจ Area of Interest (Aoi) ซึ่งต้องถูกกำหนดไว้ล่วงหน้าและใช้ฟังก์ชัน .clip(Aoi) เพื่อให้ผลลัพธ์จำกัดอยู่ในขอบเขตที่กำหนด

ช่วงเวลาการวิเคราะห์ ในการวิเคราะห์ VHI ข้อมูลจะถูกดึงมาตามขอบเขตเวลาที่กำหนด ซึ่งมีการตั้งค่าเวลาเริ่มต้น (start Date) และเวลาสิ้นสุด (end Date) สำหรับแต่ละปี หากต้องการวิเคราะห์ข้อมูลในช่วงเวลาหรือปีอื่นๆ สามารถปรับค่าดังกล่าวได้

ดัชนีที่ใช้คำนวณ VHI

- 1.NDVI (Normalized Difference Vegetation Index): คำนวณจากชุดข้อมูล MODIS/006/MOD13Q1
- 2.LST (Land Surface Temperature): คำนวณจากชุดข้อมูล MODIS/006/MOD11A2
- 3.ข้อมูลทั้งสองนี้จะถูกประมวลผลเพื่อสร้างดัชนี VCI (Vegetation Condition Index) และ TCI (Temperature Condition Index) แล้วนำมาคำนวณ VHI

4. การจัดประเภท VHI ค่า VHI จะถูกจัดเป็น 5 ระดับของความรุนแรงของภัยแล้ง:

1. ภัยแล้งรุนแรงมาก (Extreme Drought)
2. ภัยแล้งรุนแรง (Severe Drought)
3. ภัยแล้งปานกลาง (Moderate Drought)
4. ภัยแล้งเล็กน้อย (Mild Drought)
5. ไม่มีภัยแล้ง (No Drought)

5. การแสดงผล ค่าสีของแต่ละระดับความรุนแรงถูกกำหนดใน droughtPalette โดยใช้โค้ดสีที่แตกต่างกัน
ตำนาน (Legend) จะถูกเพิ่มในแผนที่เพื่อแสดงการแบ่งประเภทของค่าความรุนแรงของภัยแล้ง

1.8 นิยามศัพท์เฉพาะ

การรับรู้ระยะไกล (Remote Sensing) การศึกษาพื้นที่ของทรัพยากรธรรมชาติและสภาพแวดล้อมของโลก โดยใช้เครื่องมือวัดเช่น กล้องถ่ายภาพ หรือภาพถ่ายดาวเทียม จากการแสดงข้อมูลพลังงานด้วยระบบบันทึกสัญญาณจากเครื่องมือ การสะท้อนคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากวัตถุ และการแผ่รังสีความร้อนจากวัตถุที่สามารถมองเห็นเป็นวงกว้าง

MOD11A2 เป็นผลิตภัณฑ์ข้อมูลดาวเทียมที่มาจากเซนเซอร์ MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) บนดาวเทียม Terra และ Aqua ของ NASA โดยเป็นข้อมูลเกี่ยวกับอุณหภูมิพื้นผิวโลก (Land Surface Temperature หรือ LST) ซึ่งมีการบันทึกข้อมูลทุกๆ 8 วัน

MOD13Q1 เป็นผลิตภัณฑ์ข้อมูลดาวเทียมจากเซนเซอร์ MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) เช่นกัน โดย MOD13Q1 มีข้อมูลเกี่ยวกับดัชนีพืชพรรณ (Vegetation Indices) ซึ่งถูกใช้ในการวิเคราะห์สภาพพืชพรรณและการเติบโตของพืช โดยเฉพาะการตรวจสอบสุขภาพของพืชในพื้นที่ต่างๆ

All rights reserved

MOD06 (หรือ MOD06_L2) เป็นผลิตภัณฑ์ข้อมูลจากเซนเซอร์ MODIS ที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับคุณสมบัติของเมฆ (Cloud Properties) โดยใช้การตรวจวัดในหลายย่านความถี่ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเพื่อวิเคราะห์ลักษณะและองค์ประกอบของเมฆในชั้นบรรยากาศ

การจำแนกข้อมูล (Classification) เป็นการจัดประเภทของข้อมูลตามลักษณะในการจำแนกข้อมูล เป็นมาตรฐานเดียวกันสามารถเปรียบเทียบชนิดของข้อมูล และเป็นไปตามมาตรฐานสากล

การใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land Use) การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ตามลักษณะทางเศรษฐกิจและกิจกรรมของมนุษย์ เพื่อใช้เป็นที่อยู่อาศัย พื้นที่การเกษตร การทำอุตสาหกรรม หรือพื้นที่เบ็ดเตล็ด

เซนเซอร์ (Sensor) อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจจับและบันทึกข้อมูลจากระยะไกล เช่น กล้องถ่ายภาพ, เครื่องตรวจจับรังสีอินฟราเรด, และเซนเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิ โดยเซนเซอร์เหล่านี้ทำหน้าที่จับสัญญาณจากพื้นผิวโลกและแปลงข้อมูลเป็นภาพหรือข้อมูลเชิงตัวเลข

แพลตฟอร์ม (Platform) พาหนะที่ใช้ในการติดตั้งเซนเซอร์สำหรับเก็บข้อมูลจากระยะไกล ซึ่งสามารถเป็นดาวเทียม, อากาศยานไร้คนขับ (โดรน), หรือเครื่องบิน โดยแต่ละแพลตฟอร์มมีความสามารถและความเหมาะสมแตกต่างกัน เช่น ดาวเทียมเหมาะสำหรับการเก็บข้อมูลพื้นที่ขนาดใหญ่ ส่วนโดรนเหมาะสำหรับพื้นที่ขนาดเล็กที่ต้องการรายละเอียดสูง

ภาพถ่ายดาวเทียม (Satellite Imagery) ภาพที่ได้จากการถ่ายข้อมูลบนพื้นผิวโลกโดยเซนเซอร์บนดาวเทียม ภาพเหล่านี้สามารถใช้วิเคราะห์และศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม เช่น การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่เกษตร พื้นที่ป่า และการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ

ช่วงคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Spectrum) ขอบเขตของความยาวคลื่นต่างๆ ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลระยะไกล ประกอบด้วยคลื่นหลายประเภท เช่น แสงที่มองเห็นได้, รังสีอินฟราเรด, และรังสีไมโครเวฟ โดยข้อมูลจากแต่ละช่วงคลื่นสามารถให้ข้อมูลที่แตกต่างกันเกี่ยวกับสภาพพื้นผิวของโลก

แบนด์ (Band) ช่องความยาวคลื่นเฉพาะที่เซนเซอร์ใช้ในการเก็บข้อมูล เช่น แบนด์สีเขียว, แบนด์อินฟราเรดใกล้, หรือแบนด์ความร้อน ซึ่งสามารถใช้ในการวิเคราะห์ลักษณะต่างๆ ของวัตถุบนพื้นผิวโลก เช่น ความเขียวข่มของพืชพรรณ ความชื้นในดิน หรืออุณหภูมิ

การจำแนกประเภท (Classification) การวิเคราะห์และแยกแยะวัตถุหรือพื้นที่ต่างๆ บนพื้นผิวโลก โดยใช้ข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียม เช่น การแยกประเภทพื้นที่เป็นป่า, พื้นที่เกษตรกรรม, หรือแหล่งน้ำ การจำแนกประเภทสามารถใช้ทั้งเทคนิคแบบอัตโนมัติและแบบกึ่งอัตโนมัติเพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงพื้นที่ที่แม่นยำ

ดัชนีทางพืชพรรณ (Vegetation Index) ค่าดัชนีที่คำนวณจากข้อมูลการสะท้อนแสงของพืชพรรณ ในช่วงคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเพื่อวัดสุขภาพและการเจริญเติบโตของพืช เช่น NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) ซึ่งใช้วัดความเขียวของพืชพันธุ์และความชุ่มชื้นของดิน

การประมวลผลภาพ (Image Processing) กระบวนการแปลงภาพถ่ายที่ได้จากเซนเซอร์ให้เป็นข้อมูลที่ใช้งานได้ ซึ่งอาจรวมถึงการปรับปรุงคุณภาพภาพ, การจำแนกประเภท, และการสร้างแผนที่ กระบวนการนี้ช่วยให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างละเอียดและนำไปใช้งานต่อได้ง่าย

การประยุกต์ใช้ (Applications) การนำข้อมูลจากการรับรู้ระยะไกลไปใช้ประโยชน์ในหลายๆ ด้าน เช่น การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม, การติดตามสภาพอากาศ, การศึกษาภัยแล้ง, การจัดการน้ำ, และการวางแผนการใช้ที่ดิน เป็นต้น

ภัยแล้ง (Drought) สภาวะที่เกิดจากการขาดแคลนน้ำในระยะเวลาที่ยาวนานกว่าปกติ มักส่งผลให้ดินและพืชพันธุ์แห้งแล้ง เกิดความเสียหายต่อการเกษตร เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม ภัยแล้งสามารถเกิดได้จากหลายสาเหตุ เช่น การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ปริมาณฝนที่ลดลง หรืออุณหภูมิที่สูงขึ้น ส่งผลให้พื้นที่นั้นๆ ขาดแคลนน้ำ

ระยะวงจรภัยพิบัติ (Disaster Cycle Phases) กระบวนการที่แบ่งระยะการจัดการภัยพิบัติ ออกเป็นขั้นตอนต่างๆ เพื่อช่วยให้การเตรียมพร้อมและตอบสนองต่อภัยพิบัติเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งประกอบด้วย

การป้องกันและลดความเสี่ยง (Mitigation) การดำเนินการเพื่อลดผลกระทบและความเสี่ยงจากภัยพิบัติ เช่น การพัฒนาแหล่งน้ำสำรองสำหรับภัยแล้ง

การเตรียมพร้อม (Preparedness) การเตรียมตัวเพื่อรับมือกับภัยพิบัติ เช่น การฝึกอบรม การแจ้งเตือนภัยล่วงหน้า และการจัดเตรียมทรัพยากร

การตอบสนอง (Response) การดำเนินการทันทีเมื่อเกิดภัยพิบัติ เพื่อช่วยชีวิตและลดความเสียหาย เช่น การแจกจ่ายน้ำหรืออาหารในช่วงภัยแล้ง

การฟื้นฟู (Recovery) การช่วยเหลือให้ชุมชนหรือพื้นที่ฟื้นตัวสู่สภาพปกติ เช่น การบูรณะแหล่งน้ำ การฟื้นฟูพื้นที่เกษตรกรรม

การเตรียมพร้อม (Preparedness) กระบวนการและการวางแผนเพื่อรับมือกับภัยพิบัติ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดผลกระทบเชิงลบและเพิ่มประสิทธิภาพในการตอบสนอง เช่น การจัดเตรียมทรัพยากรที่จำเป็น การให้การศึกษาและฝึกอบรมแก่ประชาชน และการจัดทำระบบการแจ้งเตือนภัยเพื่อให้สามารถตอบสนองได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

1.9 กรอบแนวคิด



ภาพที่ 1.3 กรอบแนวคิดงานวิจัย

Copyright by Naresuan University
All rights reserved

การเตรียมข้อมูล/การประมวลผลล่วงหน้า

การเลือกดัชนี

1. ดัชนีพืชพรรณ (Normalized Difference Vegetation Index: NDVI)

NDVI เป็นสัญญาณที่ดีในการแสดงปริมาณชีวมวลใบเขียว ดัชนีพื้นที่ใบ และรูปแบบการผลิต เมื่อแสงแดดตกกระทบกับพืช ส่วนใหญ่แถบสีแดงในส่วนที่มองเห็นได้ของสเปกตรัมรังสีแม่เหล็กไฟฟ้า (0.4–0.7 มม.) จะถูกดูดซับโดยคลอโรฟิลล์ในใบไม้ ขณะที่โครงสร้างเซลล์ของใบจะสะท้อนรังสีอินฟราเรดใกล้ (NIR) (0.7–1.1 มม.) พืชที่แข็งแรงจะดูดซับแสงสีแดงและสะท้อนรังสี NIR ค่า NDVI มีค่าระหว่าง -1 ถึง +1 โดยค่าที่ใกล้ศูนย์หมายถึงไม่มีพืชสีเขียวและค่าที่ใกล้ +1 หมายถึงความหนาแน่นของพืชสูงที่สุด

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

สูตรการคำนวณ NDVI

2. ดัชนีตัวบ่งชี้สถานะของปกคลุมพืชพรรณ (Vegetation Condition Index: VCI)

VCI เป็นตัวบ่งชี้สถานะของปกคลุมพืชพรรณตามค่า NDVI ต่ำสุดและสูงสุดที่พบในระบบนิเวศหนึ่งๆ ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา VCI เป็นตัวบ่งชี้สภาพการขาดน้ำที่ดีกว่า NDVI เพราะการเบี่ยงเบนของสภาพพืชพรรณสามารถบ่งบอกถึงความรุนแรงของภัยแล้งที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืชพรรณ

$$VCI = \frac{NDVI - NDVI_{\min}}{NDVI_{\max} - NDVI_{\min}} \times 100$$

สูตรการคำนวณ VCI

โดย NDVI min min และ NDVI max max เป็นค่าต่ำสุดและสูงสุดในชุดข้อมูลระยะยาว

3.ดัชนีที่ใช้วัดสถานะของอุณหภูมิพื้นผิว (Temperature Condition Index: TCI)

อุณหภูมิพื้นผิวดิน (Land Surface Temperature: LST) ที่ได้มาจากแถบรังสีความร้อนเป็นตัวบ่งชี้ที่ดีของสมดุลพลังงานที่พื้นผิวโลก เพราะอุณหภูมิสามารถเพิ่มขึ้นได้อย่างรวดเร็วในสภาวะที่ขาดน้ำ TCI เป็นตัวบ่งชี้เริ่มต้นของการขาดน้ำและภัยแล้ง

$$TCI = \frac{TCI_{\max} - TCI}{TCI_{\max} - TCI_{\min}} \times 100$$

สูตรการคำนวณ TCI

โดย TCI min min และ TCI max m โดย TCI min min และ TCI max max เป็นค่าต่ำสุดและสูงสุดในชุดข้อมูลระยะยาว x เป็นค่าต่ำสุดและสูงสุดในชุดข้อมูลระยะยาว

4.ดัชนีที่ใช้วัดและประเมินสุขภาพโดยรวมของพืชพรรณ (Vegetation Health Index : VHI)

VHI เป็นการรวมกันของ VCI และ TCI และสามารถใช้ในการประเมินภัยแล้งได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สูตรการคำนวณ VHI

$$VHI = \alpha \times VCI + (1 - \alpha) \times TCI$$

โดย α เป็นน้ำหนักที่ใช้วัดส่วนผสมของ VCI และ TCI ในการประเมินสภาพของภัยแล้ง โดยทั่วไป α จะตั้งไว้ที่ 0.5 เพราะยากที่จะระบุการมีส่วนร่วมของอุณหภูมิพื้นผิวและ NDVI เมื่อประเมินความเครียดจากภัยแล้ง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเกี่ยวกับการประเมินภัยแล้งโดยใช้ข้อมูลการรับรู้ระยะไกลและดัชนีสุขภาพพืชพันธุ์ (VHI) มีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในหลายสาขา โดยเน้นที่เทคนิคและแหล่งข้อมูลจากดาวเทียมที่ใช้ในการตรวจสอบและติดตามภัยแล้ง รวมถึงการศึกษาผลกระทบด้านการเกษตร การใช้น้ำ และการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม

2.1 แนวคิดที่เกี่ยวข้อง

- 2.1.1 แนวคิดการรับรู้จากระยะไกล
- 2.1.2 แนวคิดการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน
- 2.1.3 แนวคิดงานวิจัยการใช้ VHI เพื่อวิเคราะห์ภัยแล้ง
- 2.1.4 แนวคิดการประยุกต์ใช้ข้อมูล MODIS ในการติดตามภัยแล้ง
- 2.1.5 แนวคิดการวิเคราะห์ภาพจากดาวเทียม Landsat และ Sentinel)
- 2.1.6 แนวคิดการพัฒนาเครื่องมือวิเคราะห์และการแสดงผลข้อมูลภัยแล้ง
- 2.1.7 แนวคิดงานวิจัยด้านการเปรียบเทียบผลการใช้ดัชนี VCI, TCI, และ VHI
- 2.1. 8 แนวคิดเอกสารเกี่ยวกับการวิเคราะห์ดัชนีพืชพันธุ์ (Vegetation Indices)
- 2.1.9 แนวคิดการศึกษาผลกระทบจากภัยแล้งต่อพื้นที่เกษตรกรรมและทรัพยากรน้ำ
- 2.1.10 แนวคิดของ Google Earth Engine

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 แนวคิดการรับรู้จากระยะไกล

การรับรู้จากระยะไกล หรือ Remote Sensing คือการศึกษาหรือสังเกตปรากฏการณ์หรือวัตถุที่อยู่ห่างไกล โดยไม่จำเป็นต้องสัมผัสโดยตรง การรับรู้จากระยะไกลจึงอาศัยเทคโนโลยีในการเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่ผ่านดาวเทียมหรืออากาศยานที่ตรวจจับข้อมูลทางกายภาพ เช่น การสะท้อนแสง พลังงานความร้อน หรือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ที่ถูกสะท้อนจากผิวโลกหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้วิเคราะห์และแปลผลให้เข้าใจสถานะหรือการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมหรือวัตถุนั้น ๆ

การเก็บข้อมูลทางไกล ใช้เซนเซอร์ตรวจจับที่ติดตั้งบนดาวเทียม อากาศยาน หรือโดรน เพื่อรวบรวมข้อมูลโดยไม่ต้องสัมผัสกับวัตถุจริง

การแปลผลข้อมูล ข้อมูลที่ได้รับจะถูกแปลงให้อยู่ในรูปแบบที่มนุษย์เข้าใจได้ เช่น ภาพถ่ายดาวเทียม หรือภาพความร้อน โดยแปลผลจากข้อมูลที่เซนเซอร์ได้รับจากปรากฏการณ์ทางธรรมชาติหรือกิจกรรมของมนุษย์

การวิเคราะห์เชิงพื้นที่และเวลา สามารถติดตามการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ เช่น สภาพอากาศ การเปลี่ยนแปลงของป่าไม้ พื้นที่การเกษตร หรือการขยายตัวของเมืองได้ในระยะยาว

2.1.2 แนวคิดการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน

เป็นการจัดประเภทพื้นที่บนพื้นดินโดยพิจารณาจากลักษณะการใช้งานหรือกิจกรรมที่เกิดขึ้นบนพื้นที่นั้น การจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินมีเป้าหมายเพื่อเข้าใจการกระจายและการใช้ทรัพยากรในพื้นที่ต่างๆ ซึ่งเป็นข้อมูลสำคัญสำหรับการวางแผนการใช้ที่ดิน การพัฒนาพื้นที่ การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม รวมถึงการติดตามการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมและความเปลี่ยนแปลงในการใช้ที่ดินเมื่อเวลาผ่านไป แนวคิดนี้ครอบคลุมหลายประเด็นสำคัญ ดังนี้

1. การจำแนกประเภทตามกิจกรรมการใช้ที่ดิน

แบ่งประเภทที่ดินตามกิจกรรมการใช้งาน เช่น ที่อยู่อาศัย, พื้นที่เกษตรกรรม, พื้นที่อุตสาหกรรม, พื้นที่ป่าไม้ และพื้นที่สาธารณะ การจัดประเภทนี้ช่วยให้ทราบลักษณะการใช้ที่ดินในแต่ละพื้นที่และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

2. การใช้ข้อมูลจากการรับรู้ระยะไกลและ GIS

การใช้ข้อมูลจากดาวเทียมและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เพื่อเก็บข้อมูลและสร้างภาพแผนที่การใช้ที่ดิน ทำให้นักวิจัยสามารถวิเคราะห์การใช้ที่ดินในพื้นที่ขนาดใหญ่ได้อย่างแม่นยำและมีประสิทธิภาพ ข้อมูลจากดาวเทียม เช่น Landsat, MODIS, และ Sentinel-2 ถูกใช้ในการจัดประเภทการใช้ที่ดิน

3. ดัชนีและแบนด์เพื่อการจำแนกประเภท

การใช้ดัชนีต่างๆ เช่น NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) หรือดัชนีที่วัดความชื้นในดิน เพื่อแยกประเภทพื้นที่เกษตร พื้นที่ป่า และพื้นที่แห้งแล้ง การใช้แบนด์ต่างๆ ของภาพถ่ายดาวเทียมช่วยในการจำแนกพื้นที่ผิวต่างๆ โดยคำนึงถึงลักษณะการสะท้อนแสงของวัตถุบนพื้นผิวโลก

4. การประเมินผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินเพื่อประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม เช่น การลดลงของพื้นที่ป่า การขยายตัวของเมือง การเพิ่มพื้นที่เกษตรกรรม ซึ่งส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ และการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ

5. การกำหนดนโยบายและการวางแผนที่ดิน

ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้จากการจำแนกประเภทช่วยในการกำหนดนโยบายการใช้ที่ดินที่เหมาะสม การจัดสรรที่ดินสำหรับการเกษตร การตั้งถิ่นฐาน และการอนุรักษ์พื้นที่ธรรมชาติ

6. การจำแนกประเภทเชิงนิเวศและสิ่งแวดล้อม

การจำแนกที่ดินโดยเน้นคุณค่าทางนิเวศ เช่น การระบุพื้นที่ที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง พื้นที่ชุ่มน้ำ หรือพื้นที่ที่เป็นเขตอนุรักษ์ ซึ่งเป็นข้อมูลสำคัญในการจัดการพื้นที่เพื่อรักษาความสมดุลของระบบนิเวศ

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

2.1.3 แนวคิดงานวิจัยการใช้ VHI เพื่อวิเคราะห์ภัยแล้ง

1.ศึกษาดัชนี VHI, TCI, และ VCI โดยใช้ข้อมูลจากดาวเทียม เช่น MODIS หรือ Landsat เพื่อตรวจจับสถานะภัยแล้งและวิเคราะห์ผลกระทบต่อพืชพันธุ์

2.งานวิจัยหลายชิ้นพัฒนาเทคนิคการใช้ดัชนี NDVI และ LST เพื่อประเมินระดับความรุนแรงของภัยแล้งในพื้นที่เกษตรกรรม ซึ่งช่วยให้ผู้กำหนดนโยบายเข้าใจและเตรียมพร้อมรับมือ

2.1.4 แนวคิดการประยุกต์ใช้ข้อมูล MODIS ในการติดตามภัยแล้ง

1.MODIS เป็นเซนเซอร์ดาวเทียมที่ใช้ในการติดตามสภาพพืชพรรณทั่วโลก ข้อมูล MODIS ถูกใช้อย่างแพร่หลายในการคำนวณ NDVI และ LST เพื่อวัดสุขภาพของพืชพันธุ์และสถานะภัยแล้ง

2.งานวิจัยเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ MODIS มักใช้ข้อมูลจากการรับรู้ระยะไกลเพื่อสร้างแผนที่แสดงผลกระทบจากภัยแล้งและแนวโน้มการเกิดภัยแล้งระยะยาว

2.1.5 แนวคิดการวิเคราะห์ภาพจากดาวเทียม Landsat และ Sentinel)

ดาวเทียม Landsat และ Sentinel-2 สามารถใช้เก็บข้อมูลที่มีความละเอียดสูงเพื่อประเมินผลกระทบจากภัยแล้งในพื้นที่ขนาดเล็ก เช่น แปลงเกษตร ดาวเทียม Sentinel-2 ยังมีการวัดหลายช่วงคลื่นที่สามารถใช้ในการวิเคราะห์ความชื้นของดินและความรุนแรงของภัยแล้ง

2.1.6 แนวคิดการพัฒนาเครื่องมือวิเคราะห์และแสดงผลข้อมูลภัยแล้ง

มีการพัฒนาเครื่องมือและโปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลภัยแล้งผ่านแพลตฟอร์มต่างๆ เช่น Google Earth Engine (GEE) ซึ่งทำให้นักวิจัยสามารถประมวลผลและแสดงข้อมูลจากดาวเทียมแบบเรียลไทม์ได้

2.1.7 แนวคิดงานวิจัยด้านการเปรียบเทียบผลการใช้ดัชนี VCI, TCI, และ VHI

มีงานวิจัยหลายชิ้นที่ศึกษาการใช้ดัชนี VCI และ TCI เพื่อประเมินสถานะภัยแล้งและการพัฒนาเป็นดัชนี VHI โดยคำนึงถึงผลกระทบจากอุณหภูมิพื้นผิวและการเปลี่ยนแปลงในพืชพันธุ์ การเปรียบเทียบผลของดัชนีเหล่านี้กับข้อมูลในพื้นที่จริงทำให้เห็นถึงความถูกต้องในการใช้ข้อมูลการรับรู้ระยะไกลในการประเมินภัยแล้ง

2.1.8 แนวคิดเอกสารเกี่ยวกับการวิเคราะห์ดัชนีพืชพันธุ์ (Vegetation Indices)

NDVI และ EVI (Enhanced Vegetation Index) เป็นดัชนีที่ใช้ในการวิเคราะห์การเติบโตของพืชพันธุ์ การศึกษาเหล่านี้ครอบคลุมการประเมินสถานะของพืชในสถานะต่างๆ รวมถึงภัยแล้ง NDVI ใช้ประเมินความเขียวของพืชพันธุ์ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตและสุขภาพพืช ขณะที่ EVI ให้ความแม่นยำมากกว่าในพื้นที่เขียวชอุ่มหนาแน่น

2.1.9 แนวคิดการศึกษาผลกระทบจากภัยแล้งต่อพื้นที่เกษตรกรรมและทรัพยากรน้ำ

งานวิจัยนี้ใช้ข้อมูลระยะไกลในการประเมินการสูญเสียผลผลิต การจัดการน้ำ และผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ และมีบทบาทสำคัญในการวางแผนทรัพยากรน้ำในพื้นที่ที่มีภัยแล้งบ่อยครั้ง

2.1.10 แนวคิดของ Google Earth Engine

Google Earth Engine เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมบน Cloud สามารถเลือกใช้ข้อมูลได้หลากหลายจากภาพถ่ายดาวเทียม ได้แก่ Sentinel, Landsat, MODIS เป็นการทำงานบนเครื่องมือ ประสิทธิภาพสูงในการติดตามสภาพแวดล้อมสำหรับนักภูมิศาสตร์ สามารถตรวจสอบข้อมูลและการวิเคราะห์ ข้อมูลจากชุดข้อมูลการตรวจสอบระยะไกลกว่า 600 ชุดอย่างรวดเร็ว ช่วยให้เรียนรู้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ การเข้าถึงพื้นที่ป่าหรือพื้นที่แหล่งน้ำ และการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่การทำงานเกษตรกรรม โดยศึกษาการวิเคราะห์บนแผนที่ประกอบไปด้วย การศึกษาขอบเขตพื้นที่ สภาพอากาศ และเป็นแพลตฟอร์มที่ Google พัฒนาขึ้นเพื่อสนับสนุนการประมวลผลข้อมูลเชิงพื้นที่ขนาดใหญ่และข้อมูลจากระยะไกลในรูปแบบของการประมวลผลบนคลาวด์ แนวคิดหลักของ GEE คือการนำเสนอเครื่องมือสำหรับนักวิจัย นักวิเคราะห์ข้อมูล และนักพัฒนา ที่ต้องการทำงานกับข้อมูลจากดาวเทียมและข้อมูลภูมิสารสนเทศขนาดใหญ่แบบรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ แนวคิดหลักของ Google Earth Engine มีดังนี้

1. การเข้าถึงข้อมูลที่หลากหลายและครอบคลุม GEE มีคลังข้อมูลดาวเทียมและข้อมูลภูมิสารสนเทศขนาดใหญ่จากแหล่งต่าง ๆ เช่น ข้อมูลจากดาวเทียม Landsat, MODIS, Sentinel และข้อมูลจากการสำรวจอื่น ๆ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถดึงข้อมูลมาวิเคราะห์ได้อย่างครอบคลุมทั้งในด้านเวลาและพื้นที่

2. การประมวลผลบนคลาวด์ GEE ใช้คลาวด์ในการประมวลผล ทำให้ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูงก็สามารถทำการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ได้ ช่วยลดเวลาและเพิ่มความเร็วในการทำงาน

3. เครื่องมือและฟังก์ชันในการประมวลผลข้อมูล GEE มีเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ เช่น การคำนวณดัชนีพืชพรรณ (NDVI), การวิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลงเชิงเวลา, การสร้างโมเดลการจำแนกภาพ และการทำแผนที่ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเลือกใช้เครื่องมือที่ตรงกับความต้องการได้

4. การเขียนโค้ดเพื่อการวิเคราะห์ขั้นสูง GEE รองรับการเขียนโค้ดด้วยภาษา JavaScript และ Python ทำให้ผู้ใช้สามารถสร้างกระบวนการวิเคราะห์ที่ซับซ้อนได้ตามความต้องการ รวมถึงสามารถประยุกต์ใช้กับ อัลกอริทึมการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) ได้

5. การทำงานร่วมกันและการแบ่งปันผลลัพธ์ GEE ช่วยให้ผู้ใช้สามารถแชร์ข้อมูลและผลลัพธ์การวิเคราะห์ได้ง่ายผ่านลิงก์หรือ API นอกจากนี้ยังมีตัวอย่างโค้ดและข้อมูลสาธารณะมากมายที่นักพัฒนาแบ่งปัน ทำให้ง่ายต่อการเรียนรู้และนำไปปรับใช้

6. การรองรับข้อมูลย้อนหลังและการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงตามเวลา (Time-series Analysis) GEE มีข้อมูลย้อนหลังจำนวนมากซึ่งช่วยให้ผู้ใช้สามารถศึกษาการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ในช่วงเวลาที่ยาวนาน ทำให้สามารถวิเคราะห์เทรนด์ของข้อมูลหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้ เช่น การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ การเจริญเติบโตของเมือง หรือการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้

7. การสร้างภาพเคลื่อนไหวและการแสดงผลแบบ Interactive ผู้ใช้สามารถสร้างภาพเคลื่อนไหวที่แสดงการเปลี่ยนแปลงของภูมิประเทศหรือสิ่งแวดล้อมได้ง่าย เช่น การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่น้ำท่วมและป่าที่ถูกทำลาย รวมถึงยังสามารถสร้างอินเทอร์เฟซแบบ interactive บนเว็บไซต์เพื่อให้บุคคลอื่นเข้ามาสำรวจข้อมูลได้สะดวก

8. การวิเคราะห์ภาพถ่ายด้วย Machine Learning GEE รองรับการใช้โมเดล Machine Learning เพื่อตรวจจับและจำแนกข้อมูลในภาพถ่ายดาวเทียม เช่น การจำแนกพื้นที่การเกษตร การประเมินพื้นที่ป่าที่ถูกทำลาย และการตรวจจับการเปลี่ยนแปลงของแหล่งน้ำ ซึ่ง Machine Learning สามารถช่วยเพิ่มความแม่นยำและความเร็วในการวิเคราะห์ข้อมูล

GEE เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสำหรับงานวิจัยที่ต้องการวิเคราะห์และติดตามปรากฏการณ์ในระดับโลกและระดับท้องถิ่น เช่น การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม การประเมินความเสี่ยงจากภัยพิบัติ และการวางแผนการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ

2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งโดยใช้ข้อมูลจากระยะไกลและข้อมูลอุตุนิยมวิทยาในกลุ่มน้ำย่อยเซิร์น ศศิธร พิณเลิศ (2561) การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาดัชนีพารามิเตอร์ภัยแล้งและประเมินความเสี่ยงภัยแล้งในกลุ่มน้ำเซิร์น โดยใช้ข้อมูลจากการสำรวจระยะไกลและข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ผลการศึกษาพบว่าพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งรุนแรงครอบคลุม 1,169.06 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 39.90) ของพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมด โดยเฉพาะที่อำเภอชุมแพ จังหวัดขอนแก่น มีพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง 277.38 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 9.47) ความแม่นยำในการประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งอยู่ที่ 96.17%

การวิเคราะห์ภาวะแห้งแล้งในลุ่มน้ำเพชรบุรีโดยใช้ TVDI จากข้อมูล MODIS ดิติดัคคี สุขเกษม และคณะ (2563) ใช้ดัชนีความแห้งแล้งของพืชพรรณที่อุณหภูมิ (TVDI) จากข้อมูลดาวเทียม MODIS เพื่อประเมินความชื้นในดินและสถานการณ์ภัยแล้งในลุ่มน้ำเพชรบุรี ผลการศึกษาพบว่า TVDI มีค่าระหว่าง 0.19 - 0.91 โดยมีความสัมพันธ์ผกผันกับความชื้นในดิน ($R = -0.82$) โดยนาข้าวชลประทานมีความชื้นสูง และพื้นที่ปลูกอ้อยที่อาศัยน้ำฝนมีความชื้นต่ำ ผลการศึกษาชี้ว่า TVDI เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการติดตามภัยแล้งในพื้นที่เกษตรกรรมขนาดใหญ่ แต่มีข้อจำกัดในช่วงฤดูฝนเนื่องจากข้อมูลอุณหภูมิพื้นผิวดินจาก MODIS ไม่สามารถประมวลผลได้ครบถ้วน

ความรุนแรงของภัยแล้งทางการเกษตรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของอิตาลี: ความแปรปรวน อกติ และสถานการณ์ในอนาคต จูเลีย โซเฟีย และคณะ (2567) วิเคราะห์ความแปรปรวนของภัยแล้งในภาคเกษตรกรรมโดยใช้ดัชนีพืชพรรณและข้อมูลภูมิอากาศแบบคงที่และไม่คงที่ (NCEP CFSv2, CHIRPS) พร้อมกับข้อมูลดิน (OpenLandMap) และภาพดาวเทียม (Sentinel2/Landsat) ผลลัพธ์แสดงให้เห็นว่าภัยแล้งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วงกลางและปลายศตวรรษที่ 21 และความไม่แน่นอนในการประเมินภัยแล้งอาจนำไปสู่การประเมินความรุนแรงต่ำเกินไป การเพิ่มปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ในดิน (SOC) อาจช่วยเพิ่มความสามารถในการต้านทานภัยแล้ง โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีสารอาหารต่ำ การศึกษานี้ยังเน้นถึงความสำคัญของการปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานด้านการชลประทานเพื่อลดความเสี่ยงจากภัยแล้งและสนับสนุนการจัดการทรัพยากรน้ำและดินอย่างยั่งยืนในอนาคต

กนกวรรณ ย้อยญาติ (2565) เพื่อการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในพื้นที่ปลูกอ้อยจากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 9 ด้วยวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) ใน อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก โดยมีวิธีการทั้งหมด 4 วิธีการ ได้แก่ 1. Support Vector Machine (SVM) 2. Maximum Likelihood 3. Random Trees และ 4. K-Nearest Neighbor (KNN) เพื่อนำวิธีการที่ถูกต้อง มากที่สุดไปใช้ในการวิเคราะห์พื้นที่ปลูกอ้อยแบบหลายช่วงเวลา ผลการศึกษาทั้ง 4 วิธีการมีค่าเท่ากับ 80.34 %, 60.33 %, 60.83% และ 70.43% ตามลำดับ ส่วนค่าสถิติแคปามีค่าเท่ากับ 72.93%, 51.72 %, 45.91% และ 59.77% ตามลำดับ ซึ่งจากผลการตรวจสอบความถูกต้องพบว่าวิธีการ Support Vector Machine (SVM) เป็นวิธีการที่ดีที่สุด เพื่อทำการวิเคราะห์และติดตามผลลัพธ์ของพื้นที่ปลูกอ้อยแบบหลายช่วงเวลา ในระหว่างช่วงฤดูแล้งในเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2564 ถึง เดือนเมษายน พ.ศ. 2565 พบว่าขนาดพื้นที่การปลูก อ้อยมีจำนวนลดลง เพราะมีการเก็บเกี่ยวผลผลิตเข้าสู่โรงงานเพื่อนำไปแปรรูป โดยงานวิจัยชิ้นนี้เป็น การนำ เทคนิคด้านการเรียนรู้ของเครื่องมาใช้งานด้านการรับรู้ระยะไกล

การประเมินศักยภาพเชิงพื้นที่เพื่อสำรวจความเสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดลำปางโดยการประยุกต์ใช้ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สุรศักดิ์ วงศ์ษา (2561) การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินศักยภาพเชิงพื้นที่โดยประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อสำรวจความเสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดลำปาง ผลการศึกษาศักยภาพเชิงพื้นที่ด้วยเทคนิคการซ้อนทับ (Overlay Technique) ซึ่งมีปัจจัยที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี พื้นที่ป่าไม้ ระยะห่างจากพื้นที่แหล่งน้ำ ลักษณะของเนื้อดิน การระบายน้ำของดิน พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่อุตสาหกรรม และพื้นที่ชุมชน ซึ่งได้ค่าถ่วงน้ำหนักจากการรวบรวมข้อมูลผ่านแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญจำนวน 26 คน ทำให้สามารถจำแนกพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งระดับมากที่สุดมีพื้นที่ 941.45 ตร.กม. (ร้อยละ 7.75) พบในตำบลล้อมแรด อำเภอลี้ในรุนแรงที่สุด ในขณะที่พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งระดับมากมีพื้นที่ 2,975.60 ตร.กม. (ร้อยละ 23.74) พบในตำบลเวียงมอก อำเภอลี้ในสูงที่สุด ส่วนพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งระดับปานกลางมีพื้นที่ 6,076.61 ตร.กม. (ร้อยละ 48.48) พบในตำบลจางเหนือ อำเภอแม่เมาะมากที่สุด เช่นเดียวกับพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งระดับน้อยมีพื้นที่ 2,410.19 ตร.กม. (ร้อยละ 19.23) พบในตำบลบ้านร้อง อำเภองาวเป็นส่วนใหญ่ และพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งระดับน้อยที่สุดมีพื้นที่ 100.11 (ร้อยละ 0.80) พบในตำบลเวียงมอก อำเภอลี้เป็นบริเวณกว้างที่สุด รวมพื้นที่ทั้งสิ้น 12,533.96 ตร.กม. ของจังหวัดลำปาง

แอปพลิเคชัน Google Earth Engine สำหรับการทำความเข้าใจและติดตามรูปแบบและแนวโน้มของภัยแล้งกรณีศึกษาในอาร์คันซอ สหรัฐอเมริกา Shadia A. Alzurqani และคณะ (2567) ภัยแล้งเป็นช่วงแห้งแล้งที่ยาวนานซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สุขภาพของมนุษย์ เศรษฐกิจ เกษตรกรรม และแหล่งพลังงาน ภัยแล้งอาจนำไปสู่ภาวะขาดแคลนน้ำ พืชผลเสียหาย ป่าไม้แห้งแล้ง และลดปริมาณอาหารและน้ำสำหรับสัตว์ป่าและปศุสัตว์ วัตถุประสงค์หลักของการศึกษาคำนี้คือ 1) ระบุปริมาณความแปรปรวนและการกระจายตัวของรูปแบบภัยแล้งในรัฐอาร์คันซอ สหรัฐอเมริกา (US) 2) ใช้ดัชนีที่รับรู้จากระยะไกลเพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างภัยแล้งและพืชพรรณปกคลุมในพื้นที่ และ 3) พัฒนารอบงานบนคลาวด์ (แอปที่ใช้งานง่าย) เพื่ออำนวยความสะดวกในการประเมินผลกระทบของภัยแล้งในรัฐอาร์คันซอในช่วงหลายทศวรรษที่ผ่านมา นอกจากนี้ ยังมีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีสุขภาพพืชพรรณ (VHI) และดัชนีอุตุนิยมวิทยา เพื่อให้เข้าใจผลกระทบของภัยแล้งอุตุนิยมวิทยาต่อความเครียดของพืชพรรณได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ ยังใช้การวิเคราะห์แนวโน้ม Mann-Kendall เพื่อประเมินแนวโน้มของดัชนีภัยแล้งอุตุนิยมวิทยา ผลการศึกษาระบุว่าภัยแล้งมักเกิดขึ้นบ่อยที่สุดในช่วงเดือนมีนาคมและสิงหาคม ผลการศึกษาคำนี้ระบุว่าพื้นที่ศึกษาประมาณร้อยละ 31 อยู่ในกลุ่มภัยแล้งทั้ง 4 ประเภท (กล่าวคือ ภัยแล้งรุนแรงร้อยละ 1 ภัยแล้งรุนแรงร้อยละ 4 ภัยแล้งปานกลางร้อยละ 9 และภัยแล้งเล็กน้อยร้อยละ 19) โดยฤดูใบไม้ผลิและฤดูเพาะปลูกประสบกับภัยแล้งปานกลาง โดยเฉพาะในพื้นที่เกษตรกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ที่ราบลุ่มแม่น้ำมิสซิสซิปปีทั้งในระดับรัฐและระดับมณฑล ในเดือนสิงหาคม พื้นที่ศึกษาประมาณร้อยละ 31 อยู่ในกลุ่มภัยแล้งทั้ง 4 ประเภท (กล่าวคือ ภัยแล้งรุนแรงร้อยละ 1 ภัยแล้งรุนแรงร้อยละ 4 ภัยแล้งปานกลางร้อยละ 9 และภัยแล้งเล็กน้อยร้อยละ 19) โดยฤดูใบไม้ผลิและฤดูเพาะปลูกประสบกับภัยแล้งปานกลาง โดยเฉพาะในพื้นที่เกษตรกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ที่ราบลุ่มแม่น้ำมิสซิสซิปปีทั้งในระดับรัฐและระดับมณฑล การศึกษาคำนี้วางรากฐานที่สำคัญสำหรับผู้กำหนดนโยบาย นักวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทางการเกษตรที่ต้องการลดผลกระทบจากภัยแล้งและป้องกันความไม่แน่นอนของสภาพภูมิอากาศในอนาคต

ดัชนีภัยแล้งมาตรฐานหลายตัวแปร: แบบจำลองดัชนีหลายตัวแปรพารามิเตอร์ Zengchao Hao (2563) การกำหนดภัยแล้งโดยอิงจากตัวแปร/ดัชนีตัวเดียว (เช่น ปริมาณน้ำฝน ความชื้นในดิน หรือน้ำไหลบ่า) อาจไม่เพียงพอสำหรับการประเมินความเสี่ยงและการตัดสินใจที่เชื่อถือได้ ในบทความนี้ เสนอวิธีการสร้างแบบจำลองภัยแล้งแบบหลายตัวแปรและหลายดัชนีโดยใช้แนวคิดของโคปูลา แบบจำลองที่เสนอนี้เรียกว่าดัชนีภัยแล้งมาตรฐานหลายตัวแปร (MSDI) ซึ่งผสมผสานดัชนีปริมาณน้ำฝนมาตรฐาน (SPI) และดัชนีความชื้นในดินมาตรฐาน (SSI) เข้าด้วยกันอย่างน่าจะเป็นเพื่อกำหนดลักษณะของภัยแล้ง กล่าวอีกนัยหนึ่ง MSDI ได้รวมสภาพภัยแล้งทาง

อุตุนิยมวิทยาและทางการเกษตรเพื่อกำหนดลักษณะของภัยแล้งโดยรวม ในการศึกษา MSDI ที่เสนอนี้ใช้เพื่อกำหนดลักษณะของภัยแล้งในหลายๆ เขตภูมิอากาศในแคลิฟอร์เนียและนอร์ทแคโรไลนา จากนั้น การวิเคราะห์ภัยแล้งตาม MSDI จะถูกเปรียบเทียบกับ SPI และ SSI ผลลัพธ์แสดงให้เห็นว่า MSDI บ่งชี้ถึงการเริ่มต้นและการสิ้นสุดของภัยแล้งโดยอาศัยการรวมกันของ SPI และ SSI โดยการเริ่มต้นนั้นถูกรอบงำโดย SPI และความคงอยู่ของภัยแล้งนั้นคล้ายคลึงกับพฤติกรรมของ SSI มากกว่า โดยรวมแล้ว MSDI ที่เสนอมາแสดงให้เห็นว่าเป็นแบบจำลองที่สมเหตุสมผลสำหรับการรวมดัชนีหลายตัวเข้าด้วยกันโดยอาศัยความน่าจะเป็น

การประยุกต์ใช้ดัชนีที่ได้จากการสำรวจระยะไกลเพื่อติดตามภัยแล้งในเขตพื้นที่แห้งแล้งบนเกาะเซต ร็อน Dilnu Chanuwan Wijesinghe (2567) ศึกษาวิเคราะห์เกี่ยวกับภัยแล้งในเอเชียใต้ทวีความรุนแรงขึ้นในช่วงสองทศวรรษที่ผ่านมา โดยเฉพาะในพื้นที่แห้งแล้งของศรีลังกา เพื่อบรรเทาผลกระทบจากภัยแล้ง จำเป็นต้องใช้ข้อมูลเชิงถือได้และเทคนิคการสำรวจระยะไกล (RS) การศึกษาในเขตอนุสารปุระ (2013–2023) วิเคราะห์ภัยแล้งโดยใช้ดัชนีมาตรฐาน 8 ดัชนี รวมถึง SPI ที่ระบุว่าพื้นที่ Medawchchiya ประสบภัยแล้งรุนแรงในปี 2023 ดัชนีอื่นๆ ชี้ให้เห็นว่าปี 2018 เป็นปีที่แห้งแล้งที่สุดและ 2013 มีฝนตกชุกที่สุด การเปลี่ยนแปลง LULC พบว่าพื้นที่เกษตรกรรมและป่าถูกเปลี่ยนเป็นพื้นที่รกร้าง ซึ่งเพิ่ม LST โดยเฉลี่ย 4.7 °C ต่อทศวรรษ ดัชนีพื้นผิวดินและพืชพรรณ (NDWI, NDMI, LST, NDVI) แสดงผลกระทบต่อภัยแล้งระยะสั้น ผลการศึกษาช่วยให้หน่วยงานวางแผนมีข้อมูลเชิงลึกเพื่อบรรเทาภัยแล้งและปรับใช้ได้กับพื้นที่อื่นโดยใช้เทคนิคเพิ่มเติมในอนาคต

ความซับซ้อนสามประการของการวิเคราะห์ความเสี่ยงจากภัยแล้งและการแสดงภาพผ่านการทำแผนที่การทบทวนข้ามขนาดและภาคส่วน Veit Blauhut (2563) เน้นการวิเคราะห์และการทำแผนที่ความเสี่ยงจากภัยแล้ง โดยพบว่าขาดการศึกษาในระดับประเทศและภูมิภาค เช่น อเมริกากลางและเอเชียเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ การวิเคราะห์ความเสี่ยงจากภัยแล้งใช้ข้อมูลอันตราย ความเปราะบาง และผลกระทบที่ผสมกันในรูปแบบทางสถิติหรือเชิงแนวคิด อย่างไรก็ตาม ขาดหลักฐานทางสถิติในการเลือกและยืนยันตัวทำนาย ส่วนใหญ่ใช้ความรู้จากผู้เชี่ยวชาญ ทำให้เกิดความหลากหลายในตัวทำนายและวิธีวิเคราะห์ ข้อเสนอแนะรวมถึงการพิจารณาองค์ประกอบของข้อมูล การรวมแนวทางการผสมผสานที่ชัดเจน และพัฒนามาตรฐานเพื่อปรับปรุงความเข้าใจและการสร้างภาพแผนที่ความเสี่ยง ข้อมูลการศึกษาชี้ว่าความหลากหลายในจุดเน้นและวิธีการทำให้เกิดความแตกต่างในผลลัพธ์ การตั้งมาตรฐานอาจช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการสื่อสารและการตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับการจัดการภัยแล้ง

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ เป็นการประเมินภัยแล้งเชิงเกษตรกรรมด้วยเทคนิคการสำรวจระยะไกลและซอฟต์แวร์ออนไลน์รหัสเปิด: กรณีศึกษาในเขตลุ่มน้ำแควน้อย จังหวัดพิษณุโลก ประเทศไทย พื้นที่นี้เป็นแหล่งเพาะปลูกสำคัญและมีระบบนิเวศที่หลากหลาย ครอบคลุมเขตนิเวศน์เกษตรของลุ่มน้ำแควน้อย ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญด้านการเกษตรและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ลุ่มน้ำแควน้อยมีความหลากหลายทางนิเวศน์และเป็นแหล่งน้ำสำคัญที่สนับสนุนกิจกรรมทางการเกษตรและวิถีชีวิตของชุมชนในพื้นที่ โดยใช้ข้อมูล MODIS ในช่วงปี 2000 ถึง 2018 ภัยแล้งที่ส่งผลกระทบต่อพื้นที่ มีวิธีการดำเนินงานวิจัย ดังนี้

- 3.1 ข้อมูลดาวเทียม MOD11A2
- 3.2 ข้อมูลดาวเทียม MOD13Q1
- 3.3 ข้อมูลดาวเทียม MOD06 (หรือ MOD06_L2)
- 3.4 อุปกรณ์และเครื่องมือในการศึกษา
- 3.5 ข้อมูลและการเก็บรวบรวม
- 3.6 วิธีการดำเนินงานและการเก็บข้อมูล
 - 3.6.1 วิธีการจำแนกการของภัยแล้งแต่ละช่วงปี
 - 3.6.2 การเตรียมข้อมูล
 - 3.6.3 การคำนวณดัชนี
 - 3.6.4 การแสดงผลและการวิเคราะห์
 - 3.6.5 การแสดงผลและการวิเคราะห์

3.1 ข้อมูลดาวเทียม MOD11A2 ข้อมูลดาวเทียม MOD11A2 เป็นผลิตภัณฑ์จากเซ็นเซอร์ MODIS บนดาวเทียม Terra ที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับอุณหภูมิพื้นผิวโลก (Land Surface Temperature - LST) โดยเป็นข้อมูลแบบช่วงเวลา 8 วัน (8-day composite) ซึ่งค่า LST จะถูกรวบรวมเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความแม่นยำมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลรายวัน

รายละเอียดของ MOD11A2

1. Spatial Resolution ประมาณ 1 กิโลเมตร
2. Temporal Resolution ข้อมูลทุกๆ 8 วัน
3. Variables มีข้อมูลอุณหภูมิทั้งเวลากลางวันและกลางคืน
4. การประยุกต์ใช้ ใช้ในการศึกษาด้านภูมิอากาศ การเกษตร การจัดการทรัพยากรน้ำ และการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิพื้นผิว

ค่าที่ได้จากผลิตภัณฑ์นี้มักจะใช้สำหรับการวิเคราะห์และตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศหรือการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยใน Google Earth Engine (GEE) สามารถเข้าถึงข้อมูลนี้ได้โดยการเรียกใช้งานข้อมูลผ่านชื่อ MODIS/006/MOD11A2 มักถูกใช้ในการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อม การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ

3.2 ข้อมูลดาวเทียม MOD13Q1

MOD13Q1 เป็นผลิตภัณฑ์ข้อมูลดาวเทียมจากเซนเซอร์ MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) เช่นกัน โดย MOD13Q1 มีข้อมูลเกี่ยวกับดัชนีพืชพรรณ (Vegetation Indices) ซึ่งถูกใช้ในการวิเคราะห์สภาพพืชพรรณและการเติบโตของพืช โดยเฉพาะการตรวจสอบสุขภาพของพืชในพื้นที่ต่างๆ

คุณลักษณะสำคัญของ MOD13Q1 ได้แก่

1. ความละเอียดเชิงพื้นที่ 250 เมตร
2. ข้อมูลบันทึกทุกๆ 16 วัน
3. ประกอบด้วยดัชนีที่สำคัญ เช่น NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) และ EVI (Enhanced Vegetation Index)

ใช้ในการติดตามการเปลี่ยนแปลงพืชพรรณ ความหนาแน่นของพืช การทำเกษตรกรรม รวมถึงการตรวจสอบความแห้งแล้ง MOD13Q1 เหมาะสำหรับการวิจัยเกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน และการศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม

3.3 ข้อมูลดาวเทียม MOD06 (หรือ MOD06_L2)

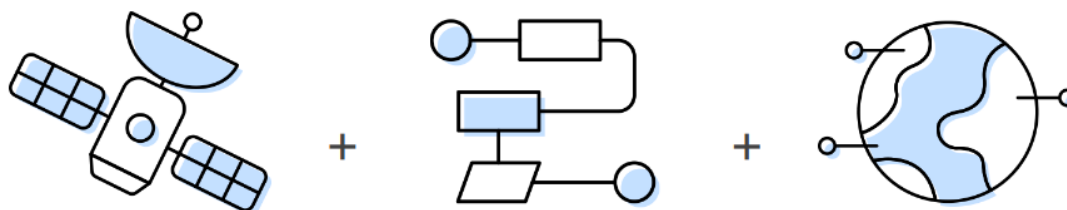
MOD06 (หรือ MOD06_L2) เป็นผลิตภัณฑ์ข้อมูลจากเซนเซอร์ MODIS ที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับคุณสมบัติของเมฆ (Cloud Properties) โดยใช้การตรวจวัดในหลายย่านความถี่ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเพื่อวิเคราะห์ลักษณะและองค์ประกอบของเมฆในชั้นบรรยากาศ

คุณลักษณะสำคัญของ MOD06 ได้แก่

1. ข้อมูลความหนาแน่น ความสูง ความหนาของเมฆ
2. ประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณน้ำและน้ำแข็งในเมฆ (Cloud Water Path, Cloud Ice Path)
3. ข้อมูลขนาดอนุภาคของหยดน้ำหรือผลึกน้ำแข็งในเมฆ
4. มีความละเอียดเชิงพื้นที่ประมาณ 1 กิโลเมตร และมีการบันทึกข้อมูลทุกวัน

MOD06 ถูกใช้ในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาสภาพภูมิอากาศ การพยากรณ์อากาศ การศึกษาวัฏจักรน้ำ และการวิเคราะห์ปริมาณการแผ่รังสีจากชั้นบรรยากาศ

3.4 อุปกรณ์และเครื่องมือในการศึกษา



ภาพถ่ายดาวเทียม อัลกอริทึมของผู้สนใจ การประยุกต์ใช้ในด้านต่างๆ

ภาพที่ 3.1 ตัวอย่างแพลตฟอร์มการรับรู้ระยะไกลด้วย Google earth engine

ที่มา: <https://earthengine.google.com/>

GEE (Google Earth Engine) คือแพลตฟอร์มการประมวลผลข้อมูลดาวเทียมและข้อมูลภูมิสารสนเทศที่ให้บริการบนระบบคลาวด์ เป็นเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่และภาพถ่ายดาวเทียมอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถจัดการข้อมูลปริมาณมากได้โดยง่าย ทำให้นักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ และผู้ใช้งานทั่วไปสามารถทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ เช่น การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน การตรวจสอบสภาพอากาศ และการติดตามภัยพิบัติได้อย่างรวดเร็วและสะดวก

GEE มีคลังข้อมูลที่หลากหลายและครอบคลุม เช่น ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat, MODIS, และข้อมูลภูมิอากาศจากหลายแหล่ง พร้อมทั้งยังมีชุดเครื่องมือการเขียนโปรแกรมที่ช่วยในการประมวลผลและสร้างแผนที่ รวมถึงการสร้างภาพแผนที่เชิงโต้ตอบผ่านอินเทอร์เน็ตเฟชออนไลน์ที่ใช้งานง่าย

คุณสมบัติของ Google Earth Engine (GEE)

1. **การประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่** GEE สามารถจัดการกับข้อมูลปริมาณมากจากดาวเทียมและเซ็นเซอร์หลายแหล่งได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากการประมวลผลบนระบบคลาวด์
2. **คลังข้อมูล** GEE มีคลังข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมและข้อมูลภูมิศาสตร์มากมาย เช่น Landsat, MODIS, Sentinel และข้อมูลภูมิอากาศจากหลายแหล่ง
3. **เครื่องมือวิเคราะห์และประมวลผล** GEE มีฟังก์ชันการวิเคราะห์เชิงพื้นที่และการประมวลผลข้อมูลที่หลากหลาย เช่น การคำนวณดัชนี NDVI, VHI, การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน เป็นต้น
4. **การสร้างภาพและแผนที่เชิงโต้ตอบ** GEE สามารถสร้างแผนที่และภาพที่สามารถโต้ตอบได้ง่าย ๆ ผ่านอินเทอร์เน็ตเฟชออนไลน์
5. **API และไลบรารี** มี API สำหรับการเขียนโปรแกรมเพื่อให้ผู้ใช้สามารถสร้างการวิเคราะห์และการประมวลผลข้อมูลได้ตามต้องการ
6. **การสนับสนุนภาษาโปรแกรม** รองรับภาษา JavaScript และ Python สำหรับการเขียนสคริปต์การวิเคราะห์ข้อมูล

ประโยชน์ของ Google Earth Engine (GEE)

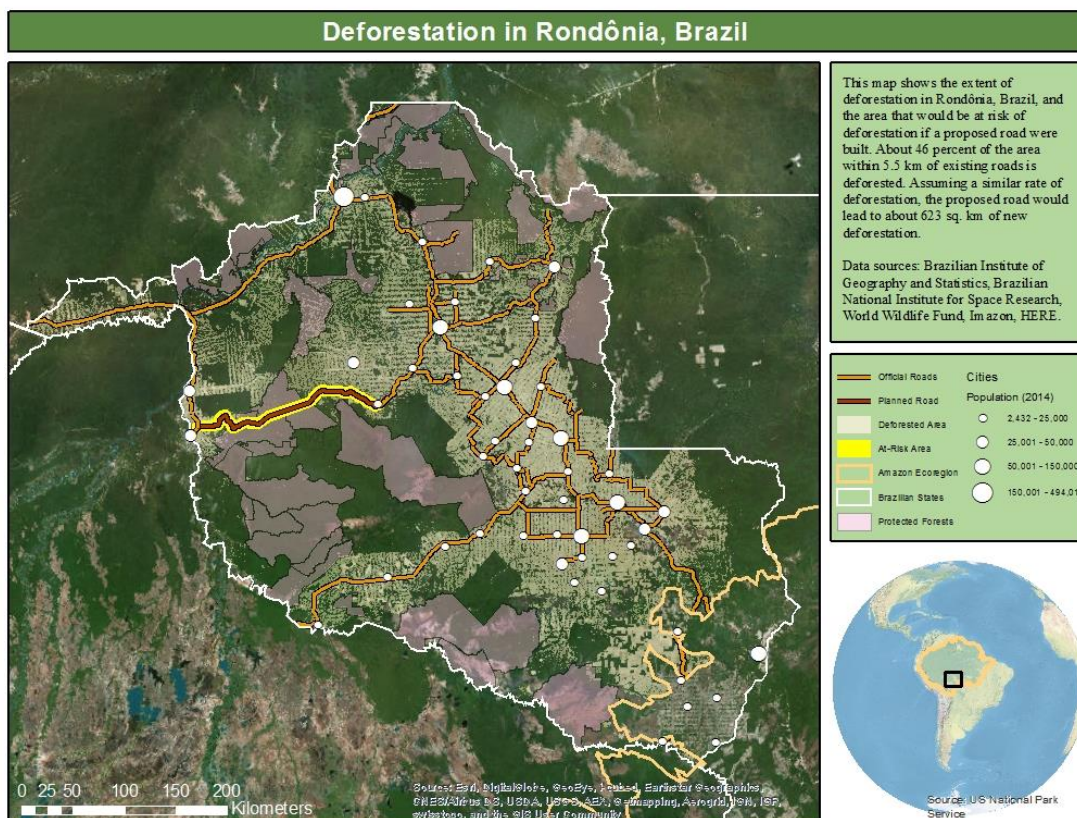
1. การวิจัยทางสิ่งแวดล้อม ช่วยนักวิจัยในการศึกษาและวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม เช่น การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ การฟื้นฟูพื้นที่ และการติดตามการใช้ที่ดิน
2. การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ใช้ในการวิเคราะห์และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ เช่น น้ำ ป่าไม้ และพื้นที่เกษตรกรรม
3. การติดตามภัยพิบัติ สามารถใช้ในการติดตามภัยพิบัติธรรมชาติ เช่น น้ำท่วม ไฟป่า และภัยแล้ง เพื่อช่วยในการวางแผนและการตอบสนอง
4. การพัฒนาอย่างยั่งยืน ช่วยในการวางแผนพัฒนาเมืองและการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน โดยการวิเคราะห์ข้อมูลภูมิศาสตร์
5. การศึกษาและการศึกษาเชิงสังคม เป็นเครื่องมือที่ดีสำหรับการศึกษาในมหาวิทยาลัยและการฝึกอบรมในด้านภูมิศาสตร์และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
6. การส่งเสริมความเข้าใจในเชิงนโยบาย ข้อมูลและการวิเคราะห์จาก GEE สามารถใช้ในการสนับสนุนนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมและการจัดการทรัพยากร

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ARC MAP



ภาพที่ 3.2 ตัวอย่างการทำลายป่าไม้ในประเทศบราซิลด้วย Arc map

ที่มา: <https://downloads.esri.com/LearnArcGIS/get-started-with-arcmap/final-map.jpg>

ArcMap คือ โปรแกรมซอฟต์แวร์สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่และการสร้างแผนที่ที่พัฒนาโดยบริษัท Esri (Environmental Systems Research Institute) เป็นส่วนหนึ่งของชุดซอฟต์แวร์ ArcGIS ที่ใช้ในการจัดการข้อมูลภูมิศาสตร์ โดยมีคุณสมบัติหลัก ๆ ดังนี้

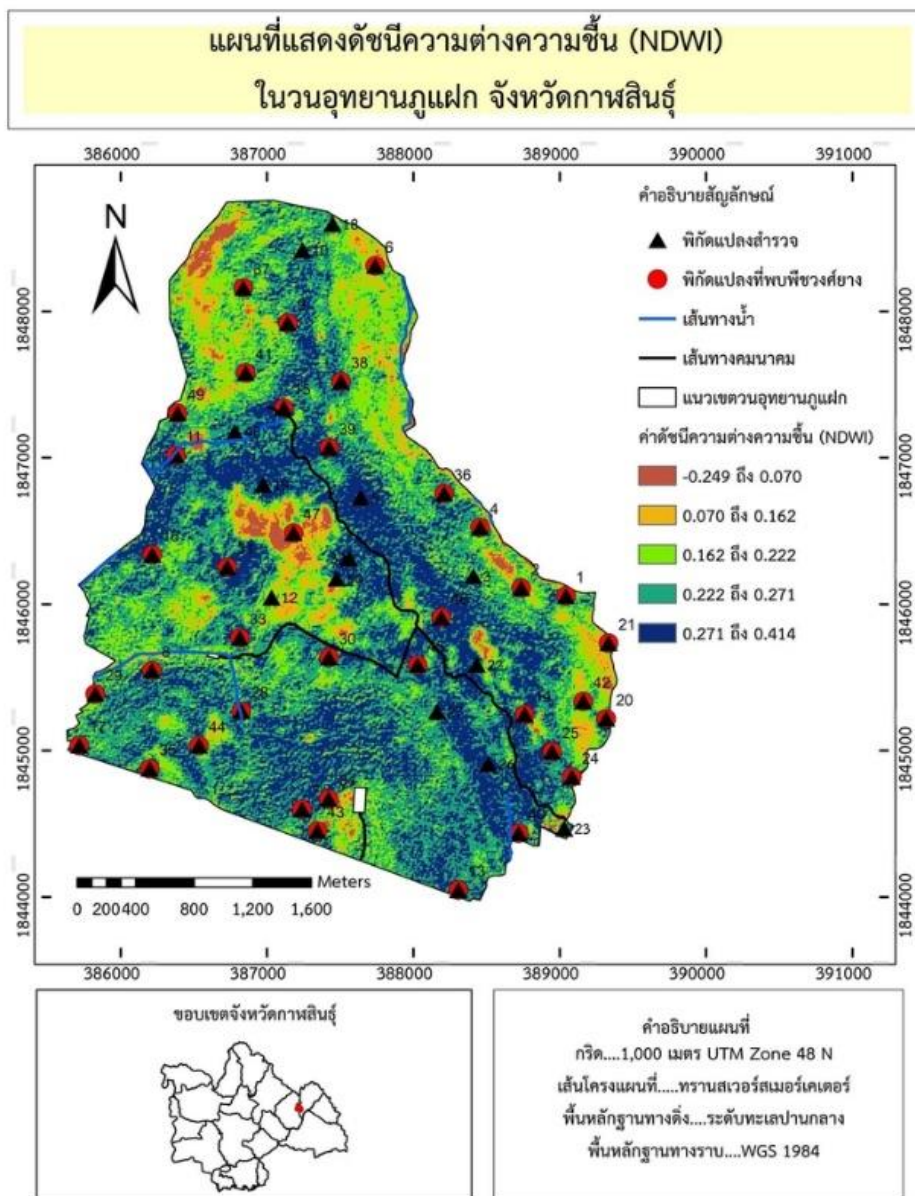
คุณสมบัติของ ArcMap

1. การสร้างและแก้ไขแผนที่ ArcMap ช่วยให้ผู้ใช้สามารถสร้างแผนที่ที่มีข้อมูลภูมิศาสตร์ได้อย่างง่ายดาย โดยมีเครื่องมือในการจัดการเลเยอร์ การตั้งค่าข้อมูลเชิงพื้นที่ และการปรับแต่งแผนที่
2. การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ โปรแกรมมีฟังก์ชันการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถทำการวิเคราะห์ข้อมูล เช่น การคำนวณระยะทาง พื้นที่ การสร้างบัฟเฟอร์ และการวิเคราะห์การเข้าถึง
3. การจัดการข้อมูล ArcMap รองรับการนำเข้าข้อมูลจากหลายแหล่ง เช่น Shapefile, Geodatabase, และข้อมูลจากระบบ GPS ทำให้ผู้ใช้สามารถจัดการและเก็บข้อมูลภูมิศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ.
4. การแสดงผลข้อมูล ผู้ใช้สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการแสดงผลของข้อมูล เช่น สี ขนาด และสัญลักษณ์ ทำให้แผนที่มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย
5. การทำงานร่วมกัน ArcMap สามารถแชร์แผนที่และข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต ทำให้ผู้ใช้สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ และการสร้างรายงานโปรแกรมมีเครื่องมือในการสร้างรายงานที่สามารถแสดงข้อมูลในรูปแบบที่เข้าใจง่าย เช่น ตารางและกราฟ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



ภาพที่ 3.3 ตัวอย่างแผนที่ความต่างความชื้น (NDWI) ในวนอุทยานภูแฝก จังหวัดกาฬสินธุ์ด้วย

QGIS

All rights reserved

ที่มา: [https://storage.googleapis.com/fastwork-static/44d51111-1482-4738-b47e-](https://storage.googleapis.com/fastwork-static/44d51111-1482-4738-b47e-0fbcec1172b2.jpg)

0fbcec1172b2.jpg

QGIS (Quantum GIS) คือ ซอฟต์แวร์สำหรับการจัดการและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ที่เปิดเผยให้ใช้งานฟรี (Open Source) ซึ่งพัฒนาขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้สามารถทำงานกับข้อมูล GIS ได้ง่ายและมีประสิทธิภาพ โดยมีคุณสมบัติหลัก ๆ ดังนี้

คุณสมบัติของ QGIS

1. การจัดการข้อมูลภูมิศาสตร์ QGIS รองรับรูปแบบข้อมูลหลายประเภท เช่น Shapefile, GeoJSON, KML, และข้อมูลจากฐานข้อมูล GIS เช่น PostGIS, SpatiaLite
2. การสร้างและแก้ไขแผนที่ ผู้ใช้สามารถสร้างแผนที่และปรับแต่งได้ตามต้องการ โดยสามารถเพิ่มเลเยอร์และปรับเปลี่ยนการแสดงผลได้อย่างง่ายดาย
3. การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ QGIS มีเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ เช่น การคำนวณระยะทางพื้นที่ การสร้างบัฟเฟอร์ และการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล.
4. การแสดงผลข้อมูล สามารถปรับเปลี่ยนการแสดงผลของข้อมูลด้วยสี สัญลักษณ์ และสัญลักษณ์ที่เป็นรูปภาพ ทำให้แผนที่มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย
5. ปลั๊กอิน (Plugins) QGIS รองรับการใช้งานปลั๊กอิน ซึ่งช่วยขยายความสามารถในการทำงาน เช่น การวิเคราะห์ข้อมูลเพิ่มเติม การทำงานกับข้อมูลจากเว็บเซอร์วิส และเครื่องมือพิเศษอื่น ๆ
6. การทำงานร่วมกัน QGIS สามารถทำงานร่วมกับระบบ GIS อื่น ๆ ได้ และสามารถแชร์แผนที่และข้อมูลผ่านรูปแบบไฟล์ต่าง ๆ

ประโยชน์ของ QGIS

1. การใช้งานฟรี QGIS เป็นซอฟต์แวร์เปิดเผยให้ใช้ฟรี ทำให้เป็นทางเลือกที่ดีสำหรับองค์กรและผู้ใช้ที่มีงบประมาณจำกัด
2. การศึกษา QGIS เป็นเครื่องมือที่นิยมใช้ในสถาบันการศึกษา เพื่อสอนเกี่ยวกับ GIS และการวิเคราะห์ข้อมูลภูมิศาสตร์

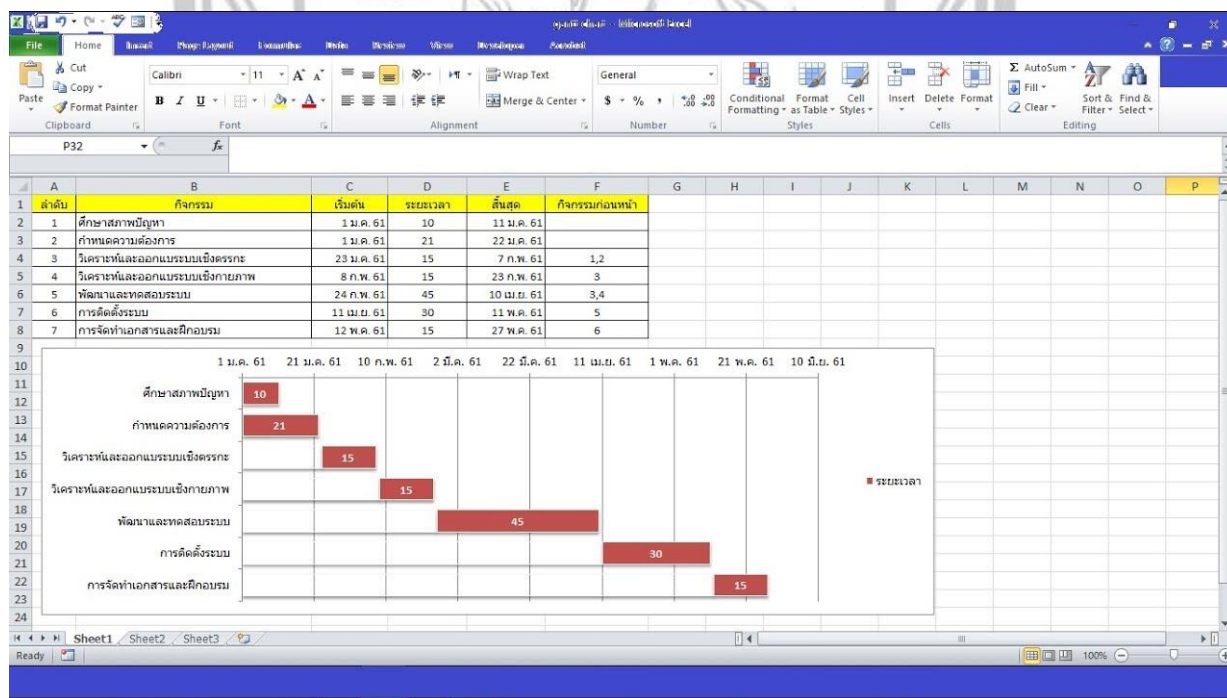
3. การวิจัยทางวิทยาศาสตร์ นักวิจัยใช้ QGIS ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ เพื่อศึกษาปัญหาต่าง ๆ เช่น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

4. การวางแผนและการจัดการ QGIS ถูกใช้ในการวางแผนเมือง การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และการวิเคราะห์ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม

5. การสนับสนุนชุมชน QGIS มีชุมชนผู้ใช้ที่เข้มแข็ง ซึ่งสามารถให้การสนับสนุนและแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างผู้ใช้ทั่วโลก

6. การพัฒนาและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง QGIS มีการพัฒนาและอัปเดตอย่างต่อเนื่อง ทำให้สามารถรองรับเทคโนโลยีใหม่ ๆ และตอบสนองความต้องการของผู้ใช้

Google Sheets



ภาพที่ 3.4 ตัวอย่างการใช้งานแพลตฟอร์มต่างๆด้วย Google Sheets

ที่มา: <https://i.ytimg.com/vi/y-KpK6buVcM/maxresdefault.jpg>

Google Sheets คือ โปรแกรมสเปรดชีตออนไลน์ที่พัฒนาโดย Google ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของชุดโปรแกรม Google Workspace (เดิมชื่อ G Suite) ให้บริการฟรีผ่านบัญชี Google โดยมีความสามารถในการสร้าง แก้ไข และแชร์สเปรดชีตได้แบบเรียลไทม์ผ่านอินเทอร์เน็ต ทำให้ผู้ใช้หลายคนสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างสะดวก

คุณสมบัติของ Google Sheets

1. การทำงานร่วมกันแบบเรียลไทม์ ผู้ใช้หลายคนสามารถแก้ไขเอกสารเดียวกันได้พร้อมกัน และเห็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นทันที ทำให้การทำงานร่วมกันเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
2. การแชร์และกำหนดสิทธิ์ สามารถแชร์ไฟล์ให้กับผู้อื่นได้ง่ายและกำหนดสิทธิ์การเข้าถึง (เช่น ดูอย่างเดียว แก้ไข หรือแสดงความคิดเห็น)
3. การใช้งานบนคลาวด์ ข้อมูลที่บันทึกใน Google Sheets จะถูกจัดเก็บไว้ในระบบคลาวด์ ทำให้สามารถเข้าถึงไฟล์จากอุปกรณ์ใด ๆ ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้
4. การทำงานร่วมกับโปรแกรมอื่น ๆ สามารถทำงานร่วมกับโปรแกรมในชุด Google Workspace เช่น Google Docs และ Google Slides ได้ และรองรับการนำเข้าและส่งออกไฟล์ Excel
5. ฟังก์ชันและสูตรคำนวณ มีฟังก์ชันคำนวณทางคณิตศาสตร์และการวิเคราะห์ข้อมูลที่หลากหลาย เช่น SUM, AVERAGE, VLOOKUP, และอื่น ๆ พร้อมทั้งรองรับการเขียนสคริปต์เพิ่มเติมผ่าน Google Apps Script
6. เครื่องมือสร้างกราฟและแผนภูมิ สามารถสร้างกราฟและแผนภูมิเพื่อแสดงข้อมูลในรูปแบบที่เข้าใจง่ายได้
7. การทำงานแบบออฟไลน์ สามารถใช้งานแบบออฟไลน์ได้เมื่อเปิดใช้งานพีเจอร์รี่ และเมื่อกลับมาเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ระบบจะซิงค์ข้อมูลให้อัตโนมัติ
8. ส่วนขยาย (Add-ons) รองรับการจัดตั้งส่วนขยายเพื่อเพิ่มฟีเจอร์พิเศษ เช่น การวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูง หรือการรวมกับโปรแกรมภายนอก

ประโยชน์ของ Google Sheets

1. ความสะดวกในการทำงานร่วมกัน เหมาะสำหรับการทำงานเป็นทีม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสถานการณ์ที่ต้องการการปรับปรุงและอัปเดตข้อมูลอย่างต่อเนื่อง

2. การเข้าถึงได้ทุกที่ทุกเวลา เนื่องจากทำงานบนคลาวด์ จึงสามารถเข้าถึงข้อมูลจากอุปกรณ์ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ทุกที่

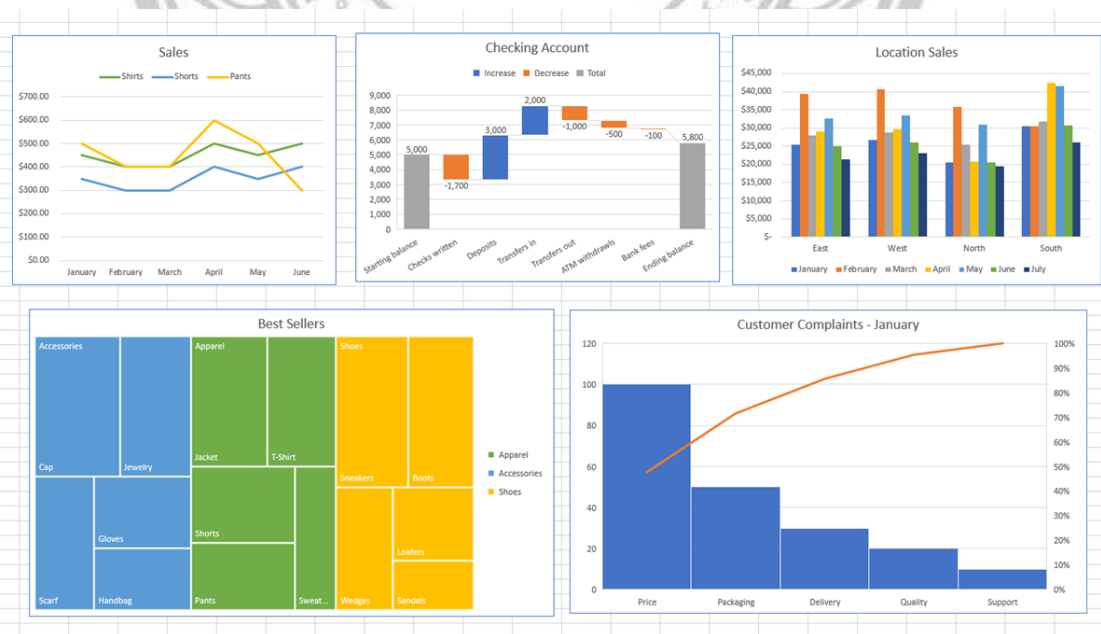
3. ความประหยัด ให้บริการฟรีสำหรับผู้ใช้งานทั่วไป ซึ่งเป็นทางเลือกที่คุ้มค่าสำหรับองค์กรหรือบุคคลที่ต้องการเครื่องมือสปรดชีตแบบออนไลน์

4. การสำรองข้อมูลอัตโนมัติ ไม่ต้องกังวลเรื่องการสูญหายของข้อมูล เพราะทุกการแก้ไขจะถูกบันทึกและซิงค์โดยอัตโนมัติ

5. การสนับสนุนการทำงานหลายภาษา สามารถใช้งานได้หลายภาษา ทำให้ผู้ใช้ทั่วโลกสามารถเข้าถึงและใช้งานได้ง่าย

Google Sheets เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูลและทำงานร่วมกันอย่างรวดเร็วและง่ายดาย เหมาะสำหรับงานทั้งในเชิงธุรกิจและการศึกษา

Excel



ภาพที่ 3.5 ตัวอย่างการใช้งานแพลตฟอร์มต่างๆด้วย Excel

<https://www.howtogeek.com/wpcontent/uploads/2021/10/ExcelChartsGraphs.png?width=1198&trim=1>

Excel คือ โปรแกรมสเปรดชีตที่พัฒนาโดย Microsoft และเป็นส่วนหนึ่งของชุดโปรแกรม Microsoft Office (ปัจจุบันคือ Microsoft 365) ซึ่งมีความสามารถในการจัดการและวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบตาราง โดย Excel ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายทั้งในองค์กร การศึกษา และการใช้งานส่วนบุคคล

คุณสมบัติของ Excel

1. **การจัดการข้อมูลในรูปแบบตาราง** Excel ช่วยให้ผู้ใช้สามารถสร้างและจัดการข้อมูลในรูปแบบตารางได้อย่างง่ายดาย รองรับการทำงานกับข้อมูลขนาดใหญ่
2. **ฟังก์ชันและสูตรคำนวณ** มีฟังก์ชันและสูตรคำนวณมากมาย เช่น SUM, AVERAGE, IF, VLOOKUP, INDEX-MATCH, และฟังก์ชันทางสถิติและการเงินที่หลากหลาย
3. **การสร้างกราฟและแผนภูมิ** สามารถสร้างกราฟและแผนภูมิเพื่อแสดงข้อมูลในรูปแบบภาพได้ เช่น กราฟแท่ง, กราฟเส้น, กราฟวงกลม, และแผนภูมิที่ซับซ้อนอื่น ๆ
4. **การทำงานร่วมกับ PivotTable** Excel มีเครื่องมือ PivotTable ซึ่งช่วยในการสรุปข้อมูลจำนวนมาก และสร้างรายงานแบบไดนามิกที่สามารถปรับแต่งได้
5. **การจัดรูปแบบตามเงื่อนไข (Conditional Formatting)** ช่วยในการเน้นข้อมูลสำคัญหรือระบุแนวโน้มผ่านการจัดรูปแบบตามเงื่อนไขที่กำหนด
6. **การเขียนมาโครและการใช้ VBA (Visual Basic for Applications)** Excel รองรับการเขียนโปรแกรมเพื่อเพิ่มฟังก์ชันการทำงานหรือการทำงานอัตโนมัติของกระบวนการต่าง ๆ ด้วย VBA
7. **การทำงานร่วมกับข้อมูลภายนอก** สามารถนำเข้าข้อมูลจากฐานข้อมูล, เว็บ, หรือแหล่งข้อมูลภายนอกอื่น ๆ ได้ง่าย ๆ
8. **การทำงานหลายเวิร์กชีต (Worksheets)** ผู้ใช้สามารถสร้างและจัดการหลายเวิร์กชีตภายในไฟล์เดียว เพื่อแยกการทำงานตามหัวข้อหรือประเภทข้อมูล

ประโยชน์ของ Excel

1.การวิเคราะห์ข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยให้ผู้ใช้สามารถวิเคราะห์และสร้างรายงานข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยฟังก์ชันที่หลากหลาย

2.ความยืดหยุ่นในการใช้งาน ใช้งานได้หลากหลายตั้งแต่การจัดการข้อมูลทั่วไป การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงธุรกิจ ไปจนถึงการสร้างโมเดลคำนวณที่ซับซ้อน

3.การใช้งานในทุกอุตสาหกรรม เหมาะสำหรับการใช้งานในหลากหลายอุตสาหกรรม เช่น การเงิน, การตลาด, การผลิต, การศึกษา และอื่น ๆ.

4.การทำงานร่วมกัน ในเวอร์ชัน Microsoft 365 ผู้ใช้สามารถทำงานร่วมกันแบบเรียลไทม์ผ่านระบบคลาวด์ได้

5.การนำเสนอข้อมูลที่ชัดเจน สามารถจัดรูปแบบข้อมูลและสร้างกราฟที่เข้าใจง่ายเพื่อการนำเสนอผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพ

6.การจัดการและการวางแผน Excel เป็นเครื่องมือที่ดีที่สุดสำหรับการวางแผน การทำงานประมาณ และการติดตามโครงการหรือกระบวนการต่าง ๆ

3.5 ข้อมูลและการเก็บรวบรวม

ข้อมูลและแหล่งที่มา ภาพถ่ายดาวเทียม MOD11A2, ภาพถ่ายดาวเทียม MOD13Q1, ภาพถ่ายดาวเทียม MOD06 (หรือ MOD06_L2)

1.NASA LP DAAC (Land Processes Distributed Active Archive Center) LP DAAC MODIS Data Products

2. Earthdata (NASA) Earthdata MODIS

3. Google Earth Engine GEE

Google Earth Engine, โดยผู้ศึกษาวิจัยสามารถใช้เลขรหัส (Code Number) เพื่อเข้าถึงและวิเคราะห์ข้อมูลระบบ MODIS

3.12 กรมอุตุนิยมวิทยา

ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพอากาศและสถานการณ์ภัยแล้งในประเทศไทย รวมถึงรายงานสภาพอากาศในพื้นที่ต่างๆ

3.13 ธนาคารโลก (World Bank)

มีชุดข้อมูลเกี่ยวกับภัยแล้งและผลกระทบทางเศรษฐกิจ รวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการน้ำและการพัฒนาที่ยั่งยืน

3.14 องค์การร่วมมือทางการศึกษา วิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมระหว่างประเทศ (United Nations Educational; Scientific and Cultural Organization: UNESCO)

ให้ข้อมูลและข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรน้ำ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการวิเคราะห์ภัยแล้ง

3.15 ฐานข้อมูลรายงานภัยพิบัติ

รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับภัยพิบัติ รวมถึงภัยแล้ง โดยเฉพาะจากองค์กรต่างๆ เช่น สหประชาชาติ องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) และหน่วยงานระดับประเทศอื่นๆ

3.16 วิธีการดำเนินงานและการเก็บข้อมูล

3.6.1 วิธีการจำแนกการของภัยแล้งแต่ละช่วงปี

วิธีการจำแนกภัยแล้งของแต่ละช่วงปีด้วยข้อมูลจากระบบ MODIS มีดังนี้

ใช้วิธีการทดลองค้นหาข้อมูลตั้งแต่ ทุกวันในสองสัปดาห์สุดท้ายของเดือน มิ.ย. ไปจนถึง ทุกวันในสองสัปดาห์แรกของเดือน ก.ค. ระบุลงไปในการ run ข้อมูล Modis ใน GEEA / กำหนดช่วงเวลา ปี 2014 และ 2019 ซึ่งฝนทิ้งช่วงจะอยู่ช่วงปลายเดือน มิ.ย. ถึงต้นเดือน ก.ค.

กำหนด roi (ขอบเขตพื้นที่ศึกษา) ที่เป็นลุ่มน้ำแควน้อย จังหวัดพิษณุโลก

กำหนดช่วงเวลา ปี 2014 ระบุช่วงเวลาที่ต้องการ คือสองสัปดาห์สุดท้ายของเดือนมิถุนายนไปจนถึงสองสัปดาห์แรกของเดือน กรกฎาคมและ 2019 var startDate2014 = '2014-06-16'; var endDate2014 = '2014-07-14'; var startDate2019 = '2019-06-16'; var endDate2019 = '2019-07-14';

var startDate2021 = '2021-06-01'; var endDate2021 = '2021-07-31';

var startDate2022 = '2022-06-01'; var endDate2022 = '2022-07-31';

รับข้อมูล MODIS เพื่อดึงค่า NDVI และ LST สำหรับช่วงเวลาที่กำหนด

ข้อมูล NDVI ใช้จาก MOD13Q1 ส่วนข้อมูล LST ใช้จาก MOD11A2

3.17 การเตรียมข้อมูล

1. MODIS LST (Land Surface Temperature) ข้อมูลอุณหภูมิพื้นดินจากดาวเทียม MODIS โดยเฉพาะช่องข้อมูล LST_Day_1km ซึ่งให้ข้อมูลอุณหภูมิพื้นดินในช่วงกลางวัน ข้อมูลนี้จะถูกนำไปใช้ในการคำนวณ TCI (Temperature Condition Index) ที่สะท้อนถึงสภาพความร้อนของพื้นที่

2. MODIS LST (Land Surface Temperature) ข้อมูลอุณหภูมิพื้นดินจากดาวเทียม MODIS โดยเฉพาะช่องข้อมูล LST_Day_1km ซึ่งให้ข้อมูลอุณหภูมิพื้นดินในช่วงกลางวัน ข้อมูลนี้จะถูกนำไปใช้ในการคำนวณ TCI (Temperature Condition Index) ที่สะท้อนถึงสภาพความร้อนของพื้นที่

3.18 การคำนวณดัชนี

TCI (Temperature Condition Index): ดัชนีนี้คำนวณจากอุณหภูมิพื้นดิน (LST) โดยคำนึงถึงค่าต่ำสุด (Min), ค่าสูงสุด (Max), และค่าเฉลี่ย (Mean) ของอุณหภูมิในช่วงเวลาที่สนใจ ถ้าอุณหภูมิในพื้นที่ใดใกล้กับค่าสูงสุดมากจะหมายถึงพื้นที่นั้นมีแนวโน้มเสี่ยงต่อภัยแล้ง

$$TCI = \frac{TCI_{max} - TCI}{TCI_{max} - TCI_{min}} \times 100$$

VCI (Vegetation Condition Index): ดัชนีนี้คำนวณจากค่า NDVI โดยดูความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย NDVI กับค่าสูงสุดและต่ำสุดในช่วงเวลาที่กำหนด ค่า VCI ต่ำหมายถึงพืชพรรณในพื้นที่นั้นอยู่ในสภาพแย่อและอาจบ่งบอกถึงภัยแล้ง

$$VCI = \frac{NDVI - NDVI_{min}}{NDVI_{max} - NDVI_{min}} \times 100$$

VHI (Vegetation Health Index) ดัชนีนี้คำนวณจากการรวมค่า TCI และ VCI โดยให้น้ำหนักเท่ากันเพื่อสะท้อนถึงสุขภาพพืชพรรณและอุณหภูมิของพื้นที่นั้น ค่า VHI ต่ำบ่งบอกถึงสภาพที่อาจเกิดภัยแล้ง

$$VHI = \alpha \times VCI + (1 - \alpha) \times TCI$$

3.19 ผลลัพธ์ของ VHI ถูกจัดประเภทตามค่าที่ได้

0-10: ภัยแล้งรุนแรงมาก (Extreme Drought)

11-20: ภัยแล้งรุนแรง (Severe Drought)

21-40: ภัยแล้งปานกลาง (Moderate Drought)

41-60: ภัยแล้งเล็กน้อย (Mild Drought)

61-100: ไม่มีภัยแล้ง (No Drought)

3.20 การแสดงผลและการวิเคราะห์

หลังจากคำนวณค่า VHI และจัดประเภทแล้ว ข้อมูลจะถูกแสดงผลบนแผนที่ใน Google Earth Engine โดยใช้สีที่แตกต่างกันตามระดับความรุนแรงของภัยแล้ง 11-20 ภัยแล้งรุนแรง (Severe Drought)

สีแดง: แสดงถึงภัยแล้งรุนแรงมาก

สีส้ม: แสดงถึงภัยแล้งรุนแรง

สีเหลือง: แสดงถึงภัยแล้งปานกลาง

สีเขียวอ่อน: แสดงถึงภัยแล้งเล็กน้อย

สีเขียวเข้ม: แสดงถึงพื้นที่ที่ไม่มีภัยแล้ง

สำหรับ ข้อความเพื่อประมวลผลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Script Open source Computer Programming)

```

Imports (1 entry)
  ▸ var roi: Table users/komsanchanupatam/shp

1
2 // 1. กำหนดพื้นที่ศึกษา (ROI) เป็นลุ่มน้ำแควน้อย จังหวัดพิษณุโลก
3 var roi = ee.FeatureCollection("FAO/GAUL/2015/level2")
4   .filter(ee.Filter.eq('ADM2_NAME', 'Phitsanulok'))
5   .filter(ee.Filter.eq('ADM1_NAME', 'Kwai Noi River Basin'));
6
7 Map.centerObject(roi, 10);
8 Map.addLayer(roi, {}, "Kwai Noi River Basin");

```

ภาพที่ 3.6 การกำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษา

```

Imports (3 entries)
  ▸ var roi: Table users/komsanchanupatam/shp
  ▸ var modis_agri: ImageCollection MODIS/061/MOD13Q1
  ▸ var modis_temp: ImageCollection MODIS/061/MOD11A2

1 Map.addLayer(roi);
2
3 // ฟังก์ชันสำหรับคำนวณค่า TCI
4 function calculateTCI(startDate, endDate) {
5   // ดึงข้อมูล LST (Land Surface Temperature) จาก MODIS
6   var modisLST = ee.ImageCollection('MODIS/006/MOD11A2')
7     .filterDate(startDate, endDate)
8     .filterBounds(roi)
9     .select('LST_Day_1km');
10
11   // คำนวณค่า LST
12   var lstMax = modisLST.max().clip(roi);
13   var lstMin = modisLST.min().clip(roi);
14   var meanLST = modisLST.mean().clip(roi);
15
16   // คำนวณค่า TCI (Temperature Condition Index)
17   var tci = lstMax.subtract(meanLST).divide(lstMax.subtract(lstMin)).multiply(100);
18
19   return tci;
20 }

```

ภาพที่ 3.7 การคำนวณดัชนี TCI

```

Imports (1 entry)
  ▸ var roi: Table users/komsanchanupatam/shp
1 Map.addLayer(roi);
2
3 // ฟังก์ชันสำหรับคำนวณค่า VCI
4 function calculateVCI(startDate, endDate) {
5   // ดึงข้อมูล NDVI จาก MODIS สำหรับช่วงเวลาที่กำหนด
6   var modisNDVI = ee.ImageCollection('MODIS/006/MOD13Q1')
7     .filterDate(startDate, endDate)
8     .filterBounds(roi)
9     .select('NDVI');
10
11   // คำนวณค่า NDVI
12   var meanNDVI = modisNDVI.mean().clip(roi);
13   var ndviMax = modisNDVI.max().clip(roi);
14   var ndviMin = modisNDVI.min().clip(roi);
15
16   // คำนวณค่า VCI (Vegetation Condition Index)
17   var vci = meanNDVI.subtract(ndviMin).divide(ndviMax.subtract(ndviMin)).multiply(100);
18
19   return vci;
20 }
21
22 // ฟังก์ชันสำหรับจัดประเภทภาพแรสเตอร์ของ VCI

```

ภาพที่ 3.8 การคำนวณดัชนี VCI

```

Imports (1 entry)
  ▸ var roi: Table users/komsanchanupatam/shp
1 Map.addLayer(roi);
2
3 // ฟังก์ชันสำหรับคำนวณค่า VHI
4 function calculateVHI(startDate, endDate) {
5   // ดึงข้อมูล NDVI จาก MODIS สำหรับช่วงเวลาที่กำหนด
6   var modisNDVI = ee.ImageCollection('MODIS/006/MOD13Q1')
7     .filterDate(startDate, endDate)
8     .filterBounds(roi)
9     .select('NDVI');
10
11   // ดึงข้อมูล LST (Land Surface Temperature) จาก MODIS
12   var modisLST = ee.ImageCollection('MODIS/006/MOD11A2')
13     .filterDate(startDate, endDate)
14     .filterBounds(roi)
15     .select('LST_Day_1km');
16
17   // คำนวณค่า NDVI และ LST
18   var meanNDVI = modisNDVI.mean().clip(roi);
19   var ndviMax = modisNDVI.max().clip(roi);
20   var ndviMin = modisNDVI.min().clip(roi);
21
22   var lstMax = modisLST.max().clip(roi);

```

ภาพที่ 3.9 การคำนวณดัชนี VHI

```

25 // คำนวณค่า VCI (Vegetation Condition Index)
26 var vci = meanNDVI.subtract(ndviMin).divide(ndviMax.subtract(ndviMin)).multiply(100);
27
28 // คำนวณค่า TCI (Temperature Condition Index)
29 var meanLST = modisLST.mean().clip(roi);
30 var tci = lstMax.subtract(meanLST).divide(lstMax.subtract(lstMin)).multiply(100);
31
32 // คำนวณค่า VHI (Vegetation Health Index)
33 var vhi = vci.add(tci).divide(2);
34
35 return vhi;
36 }
37
38 // ฟังก์ชันสำหรับจัดประเภทภาพแรสเตอร์ของ VHI
39 function classifyVHIRaster(image) {
40   return image.expression(
41     "b(0) <= 10 ? 1" +      // Extreme Drought
42     ": b(0) <= 20 ? 2" +   // Severe Drought
43     ": b(0) <= 40 ? 3" +   // Moderate Drought
44     ": b(0) <= 60 ? 4" +   // Mild Drought
45     ": b(0) <= 100 ? 5" +  // No Drought
46     ": 0",                  // Default
47     {b: image}
48   );
49 }

```

ภาพที่ 3.10 ผลลัพธ์ของ VHI ถูกจัดประเภทตามค่าที่ได้

```

105   padding: 0px,
106   margin: '0 0 4px 0'
107 }
108 });
109 var description = ui.Label({
110   value: name,
111   style: {margin: '0 0 4px 6px'}
112 });
113 return ui.Panel({
114   widgets: [colorBox, description],
115   layout: ui.Panel.Layout.Flow('horizontal')
116 });
117 }
118
119 // เพิ่มแถวสำหรับแต่ละโหนดความรุนแรงในตำนาน
120 legend.add(makeRow('#d7191c', 'Extreme')); // สีแดง
121 legend.add(makeRow('#fdae61', 'Severe')); // สีส้ม
122 legend.add(makeRow('#ffffc0', 'Moderate')); // สีเขียว
123 legend.add(makeRow('#a6d96a', 'Mild')); // สีเขียวอ่อน
124 legend.add(makeRow('#1a9641', 'No Drought')); // สีเขียวเข้ม
125
126 // เพิ่มตำนานใน Map
127 Map.add(legend);
128

```

ภาพที่ 3.11 การแสดงสีที่แตกต่างกันตามระดับความรุนแรงของภัยแล้ง

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ผลการศึกษาจากเทคนิคการเรียนรู้ดัชนี TCI VCI VHI และการประเมินภัยแล้งเชิงเกษตรกรรมด้วยเทคนิคการสำรวจระยะไกลในแต่ละช่วงปี ในลุ่มน้ำแควน้อย จังหวัดพิษณุโลก ได้ทำการศึกษาและการวิเคราะห์พื้นที่จากภาพถ่ายดาวเทียม MODIS NDVI (MOD13Q1) และ LST (MOD11A2) ในการเปรียบเทียบประเภทของภัยแล้งพื้นที่ลุ่มน้ำแควน้อย และการใช้ประโยชน์ที่ดิน เพื่อศึกษาการวิเคราะห์ประเภทภัยแล้งที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด และติดตามพื้นที่ สำหรับการคำนวณและแสดงผลดัชนี TCI, VCI และ VHI มีโครงสร้างที่ดีและทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และการตรวจสอบการนำเข้าข้อมูลและการเลือกข้อมูล: นำเข้าข้อมูล MODIS NDVI (MOD13Q1) และ LST (MOD11A2) อย่างถูกต้องและเลือกแบนด์ที่เกี่ยวข้องสำหรับการวิเคราะห์ การคำนวณดัชนี: การคำนวณค่าเฉลี่ย ค่าสูงสุด และค่าต่ำสุด รวมถึงการคำนวณ VCI, TCI และ VHI นั้นมีความเหมาะสมผล พังกัชั้น การจัดประเภท: การใช้เมธอด expression สำหรับจัดประเภทข้อมูลแรสเตอร์ตามค่าของ VHI โดยใช้เกณฑ์เฉพาะทำงานได้ดีสำหรับการวิเคราะห์ระดับความรุนแรงของภัยแล้ง การแสดงผลและการตกแต่ง ได้ใช้งานสีที่เหมาะสมสำหรับหมวดหมู่ของภัยแล้งและเพิ่มเลย์เออร์ลงในแผนที่พร้อมการตั้งชื่อที่ชัดเจน ช่วงวันที่และการวิเคราะห์ ได้ครอบคลุมช่วงเวลาที่เหมาะสมเฉพาะเจาะจงสำหรับหลายปี ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายของการวิเคราะห์สภาวะภัยแล้งใน ช่วงเวลาต่าง ๆ มีผลการวิจัยแบ่งเป็นผลการวิเคราะห์ ออกเป็น 3ดัชนี 4ช่วงปี ดังนี้

- 4.1 การคำนวณและแสดงค่า TCI สำหรับช่วงวันที่ที่แตกต่างกันในปี 2557
- 4.2 การคำนวณและแสดงค่า TCI สำหรับช่วงวันที่ที่แตกต่างกันในปี 2562
- 4.3 การคำนวณและแสดงค่า TCI สำหรับช่วงวันที่ที่แตกต่างกันในปี 2564
- 4.4 การคำนวณและแสดงค่า TCI สำหรับช่วงวันที่ที่แตกต่างกันในปี 2565
- 4.5 การคำนวณและแสดงค่า VCI สำหรับช่วงวันที่ที่แตกต่างกันในปี 2557
- 4.6 การคำนวณและแสดงค่า VCI สำหรับช่วงวันที่ที่แตกต่างกันในปี 2562
- 4.7 การคำนวณและแสดงค่า VCI สำหรับช่วงวันที่ที่แตกต่างกันในปี 2564

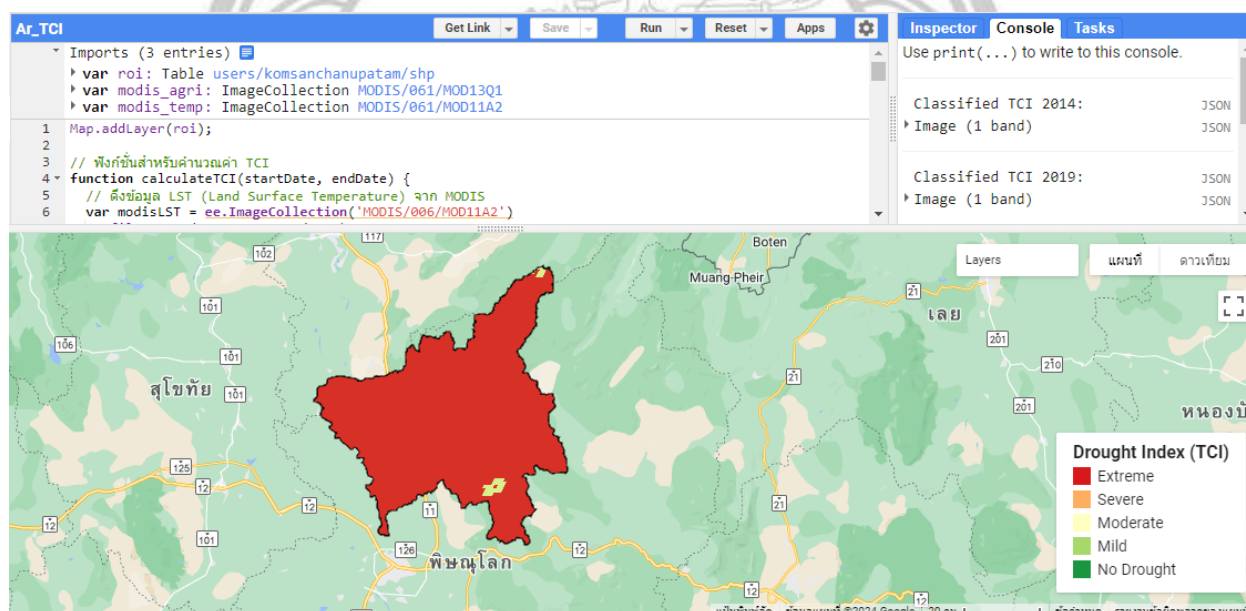
4.8 การคำนวณและแสดงค่า VCI สำหรับช่วงวันที่ที่แตกต่างกันในปี 2565

4.9 การคำนวณและแสดงค่า VHI สำหรับช่วงวันที่ที่แตกต่างกันในปี 2557

4.10 การคำนวณและแสดงค่า VHI สำหรับช่วงวันที่ที่แตกต่างกันในปี 2562

4.11 การคำนวณและแสดงค่า VHI สำหรับช่วงวันที่ที่แตกต่างกันในปี 2564

4.12 การคำนวณและแสดงค่า VHI สำหรับช่วงวันที่ที่แตกต่างกันในปี 2565

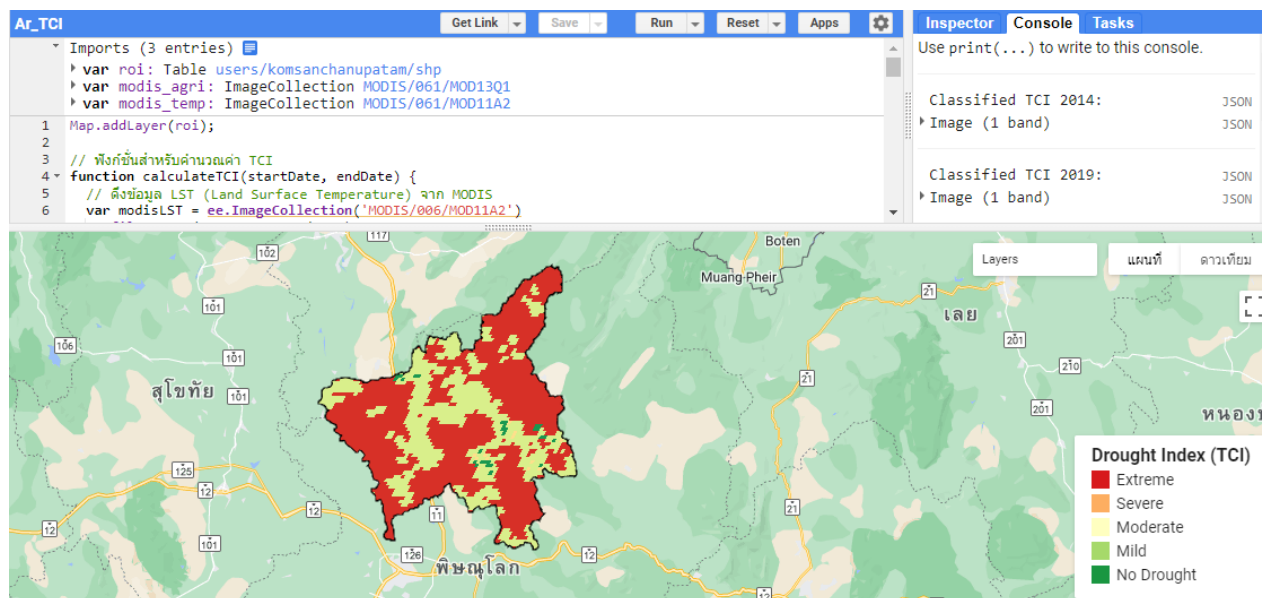


ภาพที่ 4.1 การคำนวณและแสดงค่า TCI สำหรับช่วงปี 2557 มิ.ย.-ก.ค. 2557

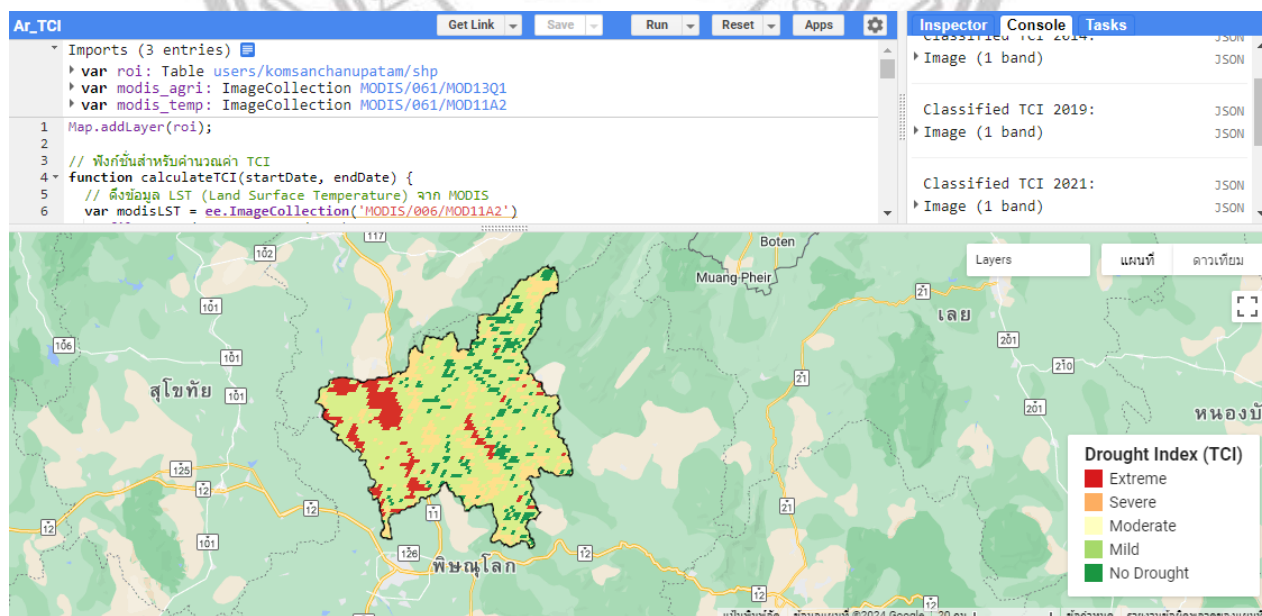
(เริ่ม 2014-06-16), (สิ้นสุด 2014-07-14)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University

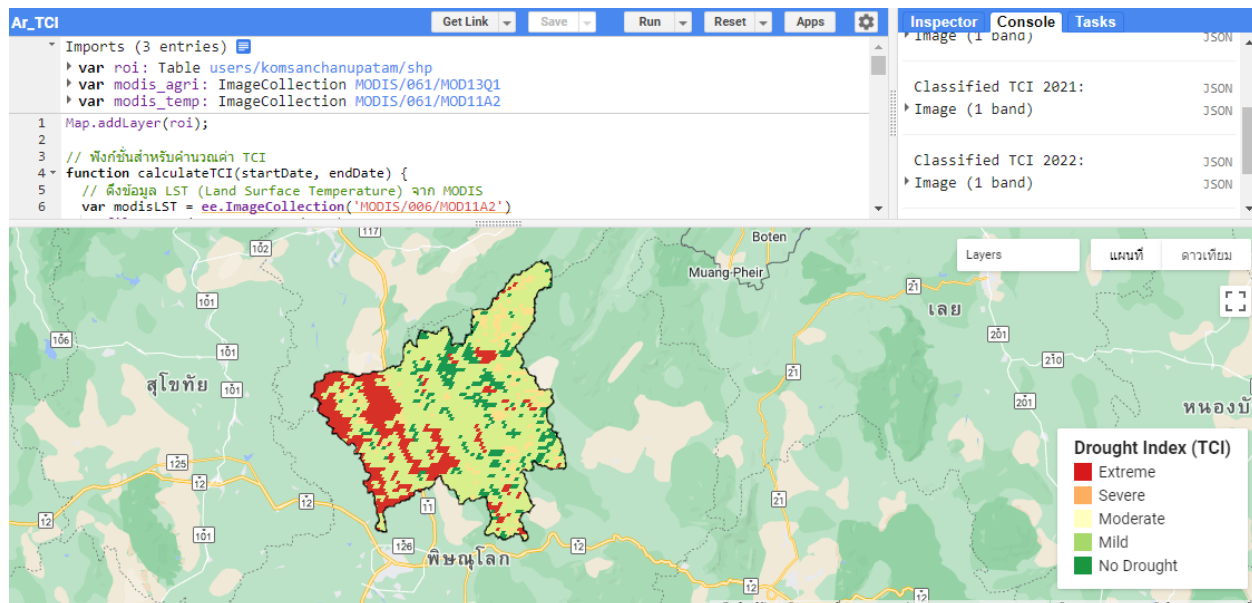
All rights reserved



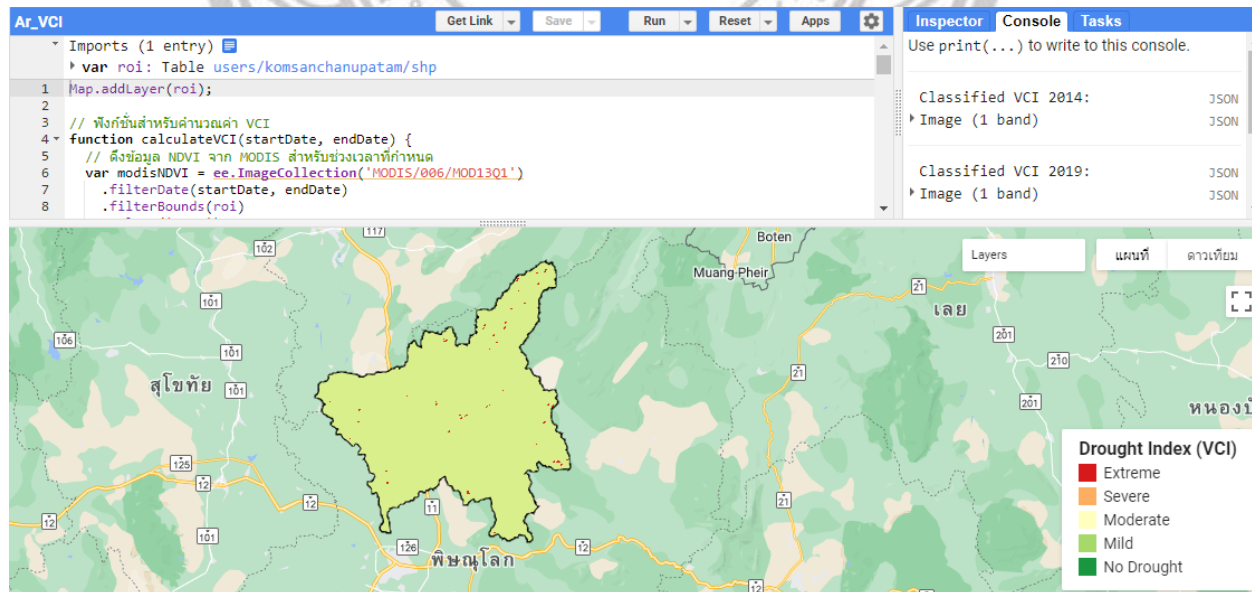
ภาพที่ 4.2 การคำนวณและแสดงค่า TCI สำหรับช่วงปี 2562 ม.ย.-ก.ค.2562
(เริ่ม 2014-06-16), (สิ้นสุด 2014-07-14)



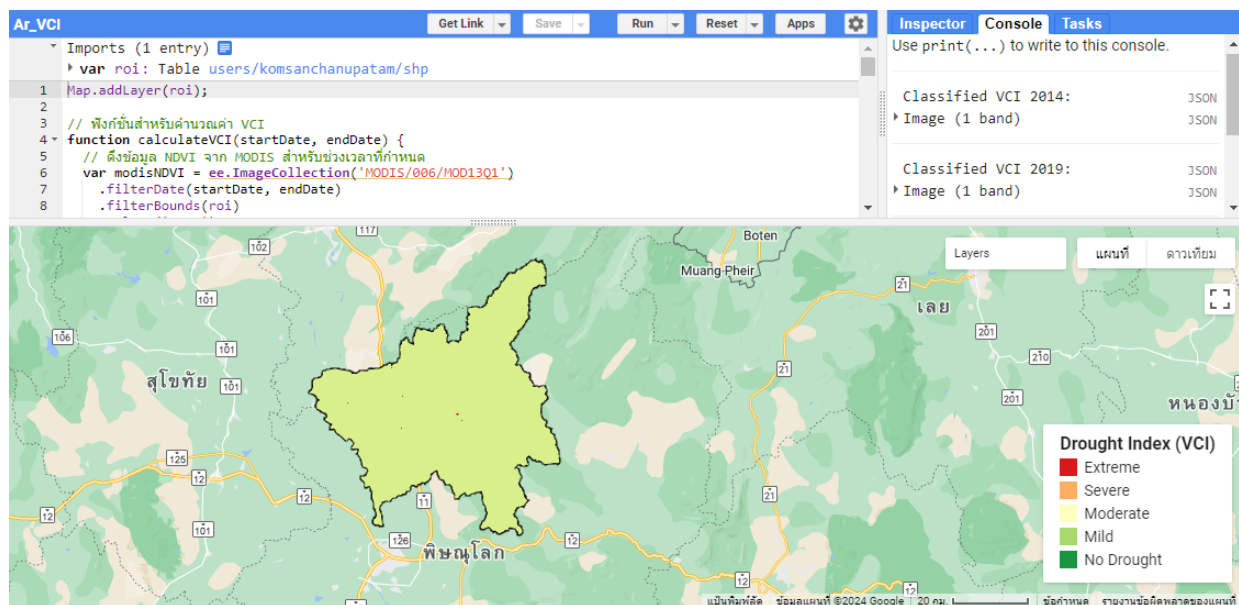
ภาพที่ 4.3 การคำนวณและแสดงค่า TCI สำหรับช่วงปี 2564 ม.ย.-ก.ค. 2564
(เริ่ม 2021-06-01); (สิ้นสุด 2021-07-31)



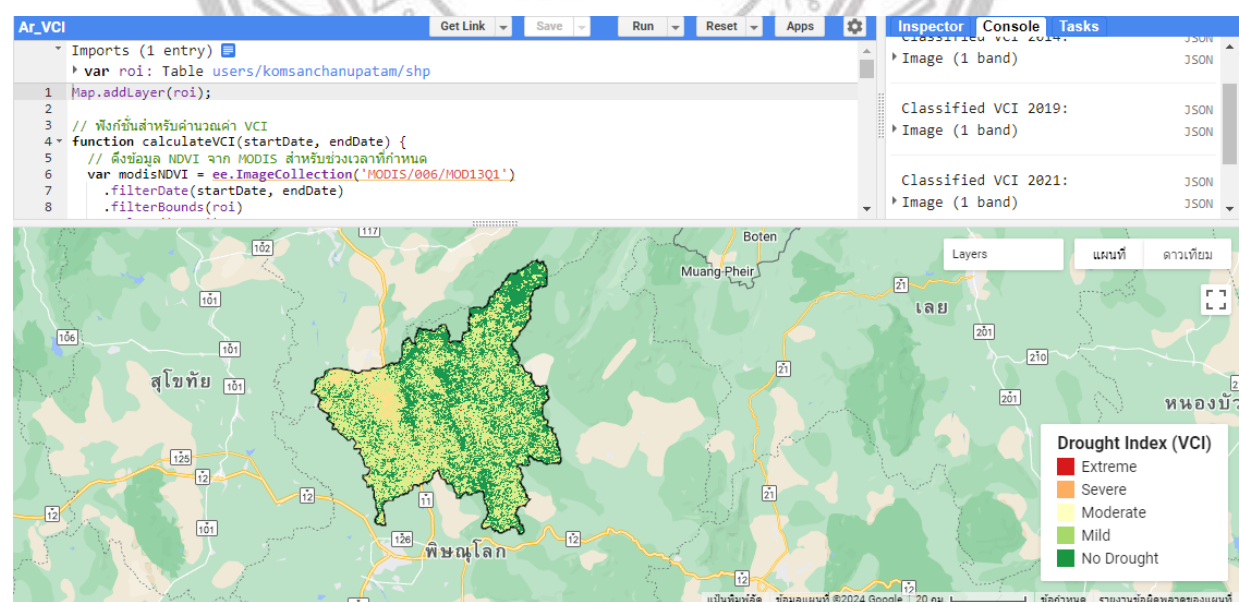
ภาพที่ 4.4 การคำนวณและแสดงค่า TCI สำหรับช่วงปี 2565 ม.ย.-ก.ค. 2565
(เริ่ม 2022-06-01); (สิ้นสุด 2022-07-31)



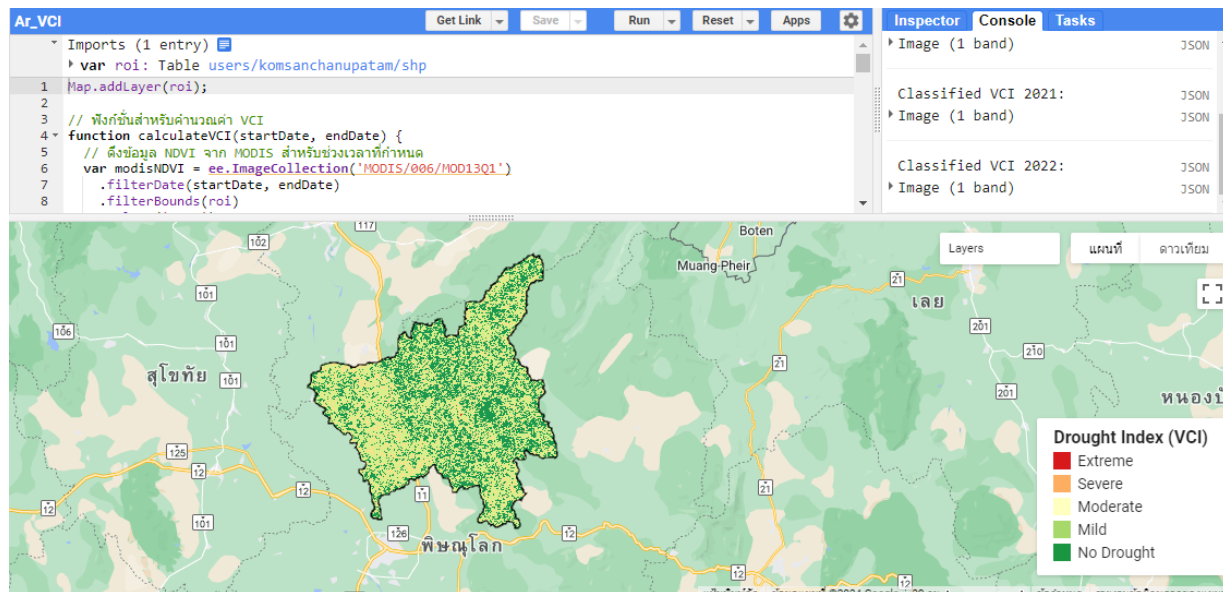
ภาพที่ 4.5 การคำนวณและแสดงค่า VCI สำหรับช่วงปี 2557 ม.ย.-ก.ค. 2557
(เริ่ม 2014-06-16), (สิ้นสุด 2014-07-14)



ภาพที่ 4.6 การคำนวณและแสดงค่า VCI สำหรับช่วงปี 2562 มิ.ย.-ก.ค.2562
(เริ่ม 2014-06-16), (สิ้นสุด 2014-07-14)

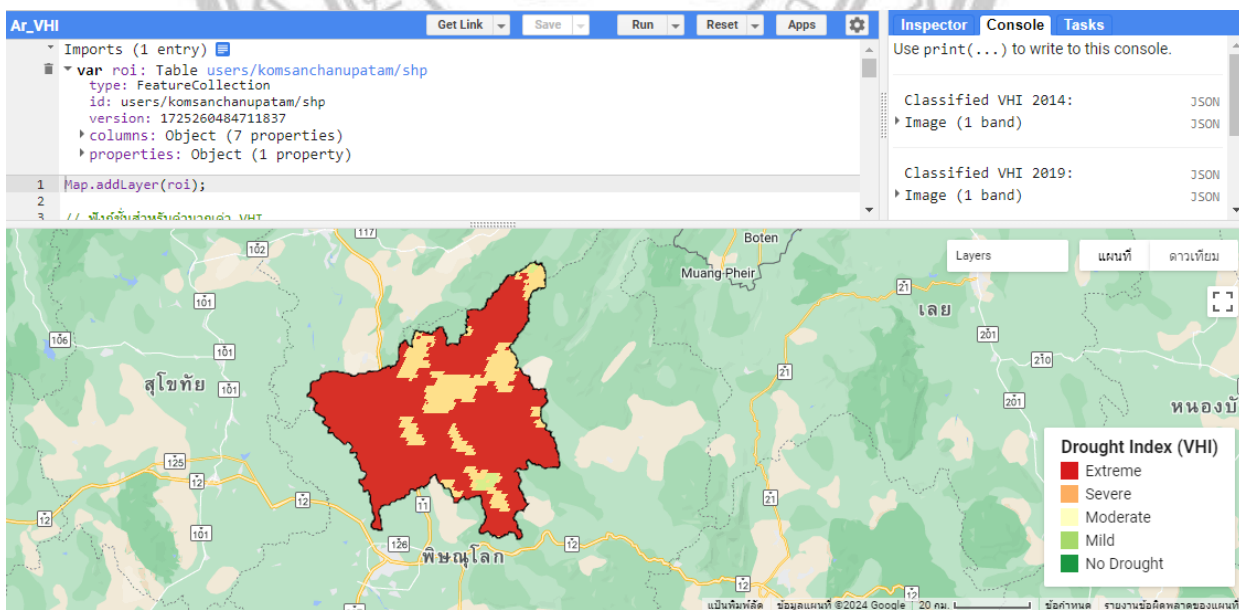


ภาพที่ 4.7 การคำนวณและแสดงค่า VCI สำหรับช่วงปี 2564 มิ.ย.-ก.ค. 2564
(เริ่ม 2021-06-01); (สิ้นสุด 2021-07-31)



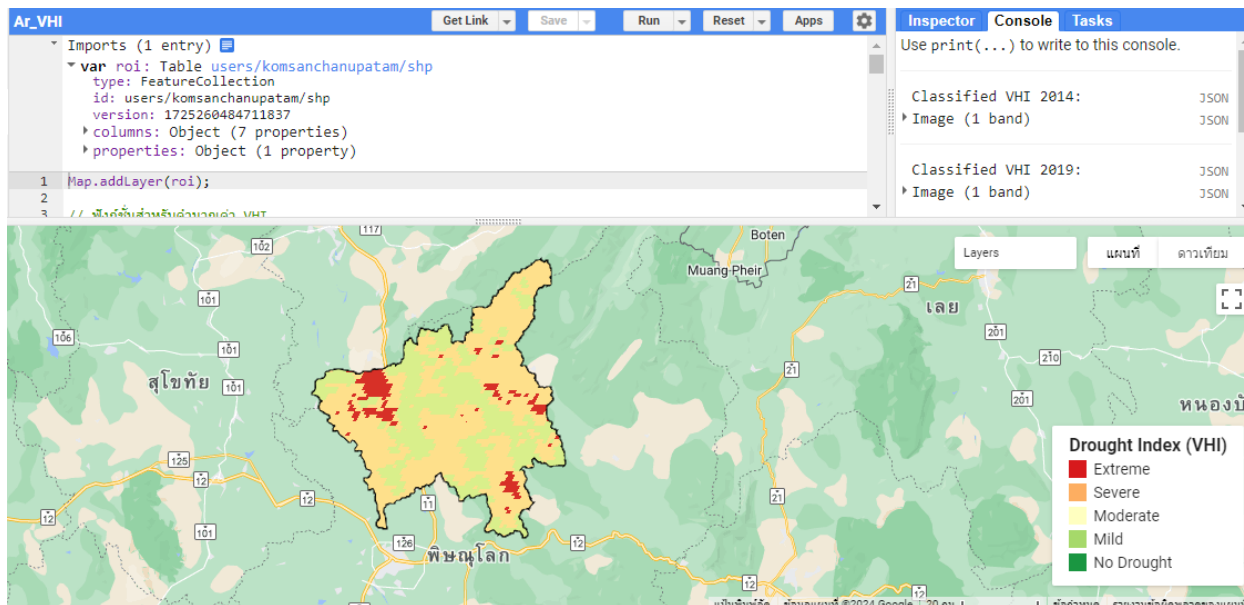
ภาพที่ 4.8 การคำนวณและแสดงค่า VCI สำหรับช่วงปี 2565 มิ.ย.-ก.ค. 2565

(เริ่ม 2022-06-01); (สิ้นสุด 2022-07-31)

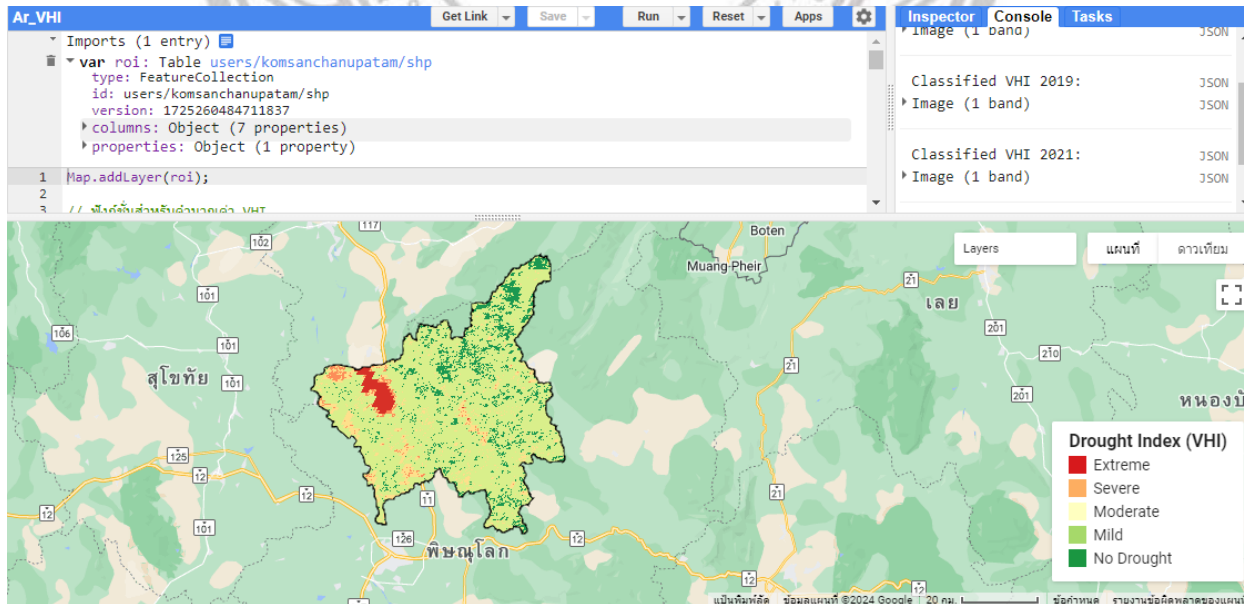


ภาพที่ 4.9 การคำนวณและแสดงค่า VHI สำหรับช่วงปี 2557 มิ.ย.-ก.ค. 2557

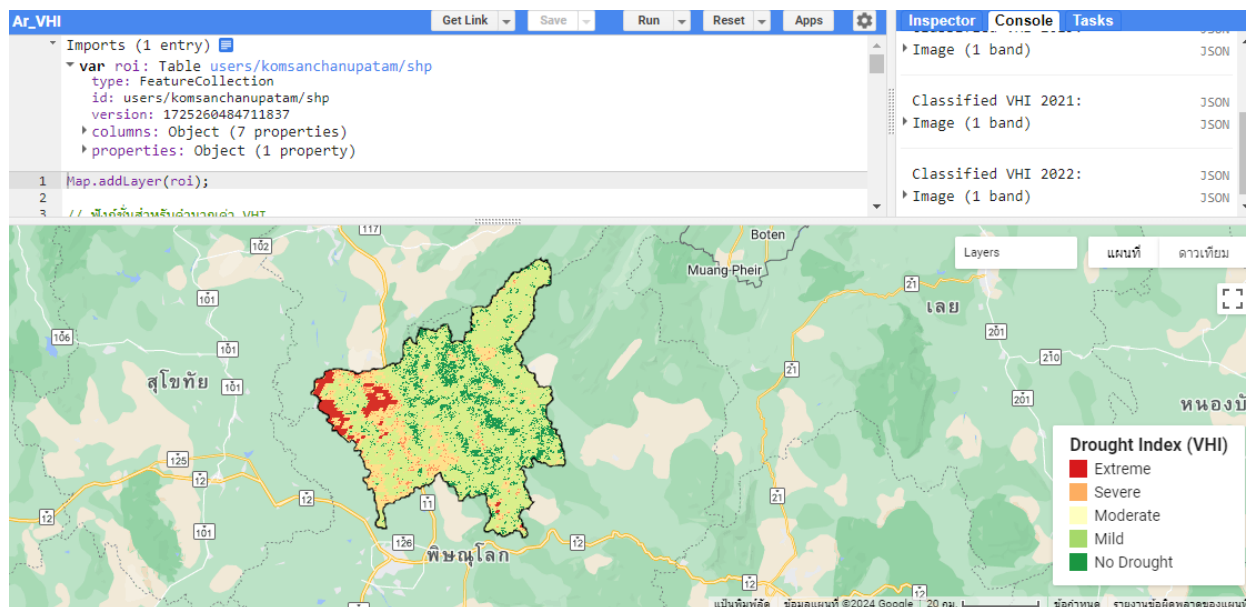
(เริ่ม 2014-06-16), (สิ้นสุด 2014-07-14)



ภาพที่ 4.10 การคำนวณและแสดงค่า VHI สำหรับช่วงปี 2562 มิ.ย.-ก.ค.2562 (เริ่ม 2014-06-16), (สิ้นสุด 2014-07-14)



ภาพที่ 4.11 การคำนวณและแสดงค่า VHI สำหรับช่วงปี 2564 มิ.ย.-ก.ค. 2564 (เริ่ม 2021-06-01); (สิ้นสุด 2021-07-31)



ภาพที่ 4.12 การคำนวณและแสดงค่า VHI สำหรับช่วงปี 2565 มิ.ย.-ก.ค. 2565
(เริ่ม 2022-06-01); (สิ้นสุด 2022-07-31)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

4.13 ความสำคัญของการวิจัยต่อสังคม

1. **การจัดการทรัพยากรน้ำ** ผลการวิเคราะห์ภัยแล้งจากงานวิจัยนี้สามารถช่วยสนับสนุนการวางแผนและการจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่ประสบภัยแล้งอย่างต่อเนื่อง การวิจัยนี้สามารถเป็นข้อมูลในการคาดการณ์และวางแผนรับมือภัยแล้งในอนาคต ซึ่งจะช่วยลดผลกระทบต่อเกษตรกรและชุมชนในพื้นที่ที่ต้องพึ่งพาน้ำในการทำเกษตร

2. **การวางแผนการเกษตร** เกษตรกรสามารถใช้ข้อมูลจากการวิจัยนี้ในการวางแผนการปลูกพืชให้สอดคล้องกับสภาพภูมิอากาศและสถานการณ์ภัยแล้ง การรู้ล่วงหน้าว่าพื้นที่ใดมีแนวโน้มจะประสบภัยแล้งจะช่วยให้เกษตรกรเตรียมพร้อมและปรับเปลี่ยนการทำเกษตรกรรมเพื่อลดความเสี่ยงจากการขาดแคลนน้ำ

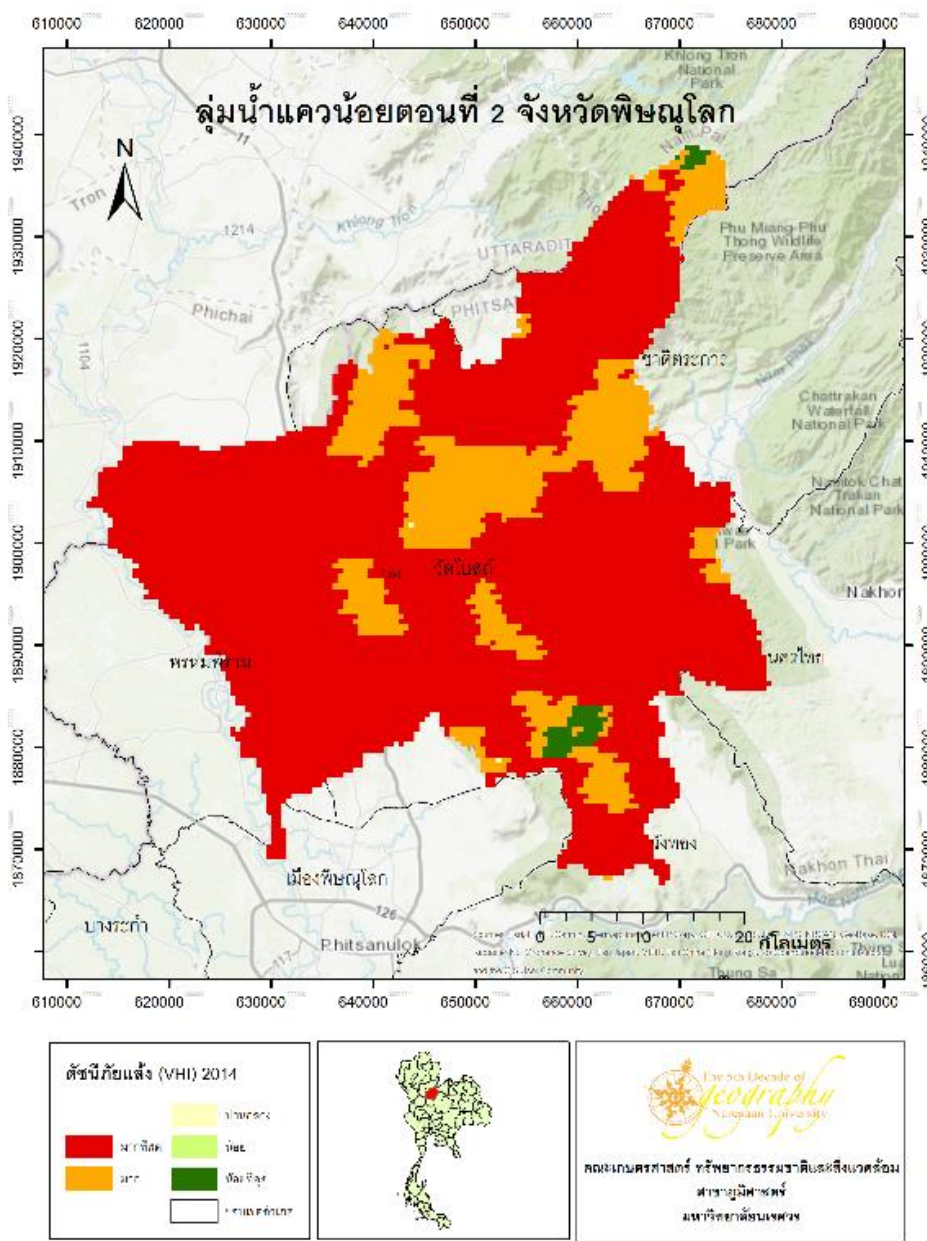
3. **การตอบสนองต่อภัยพิบัติ** หน่วยงานรัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถใช้ผลการวิจัยนี้เพื่อพัฒนากลยุทธ์และแผนการรับมือภัยพิบัติที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยการใช้เทคโนโลยีสำรวจระยะไกลในการติดตามภัยแล้งอย่างต่อเนื่อง จะช่วยให้หน่วยงานสามารถเตรียมการตอบสนองได้รวดเร็วขึ้นและลดผลกระทบต่อสังคม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

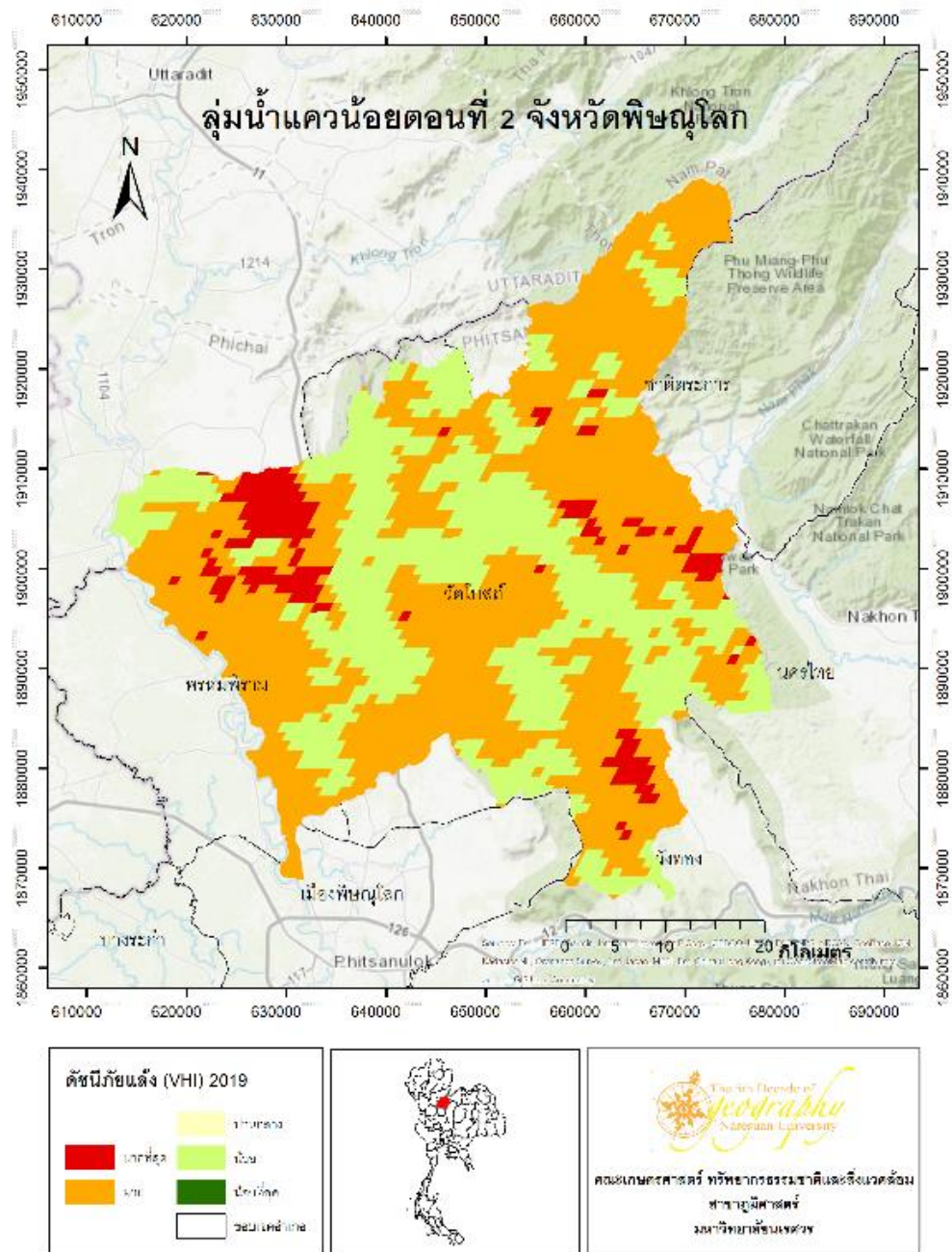
Copyright by Naresuan University

All rights reserved

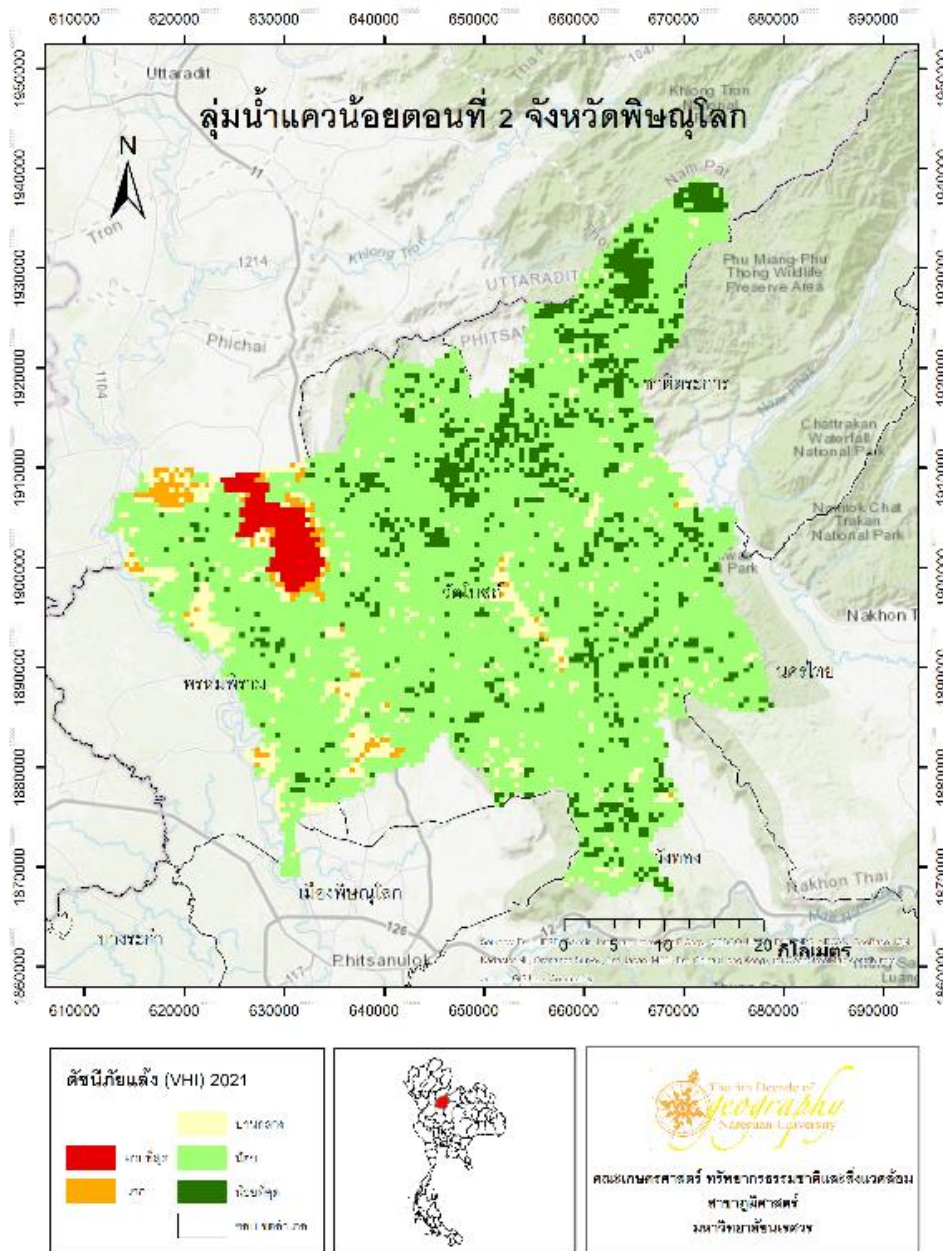
4.14 ผลการศึกษาประเภทภัยแล้งในแต่ละช่วงปี



ภาพ 4.14 ภัยแล้งช่วงปี พ.ศ. 2557

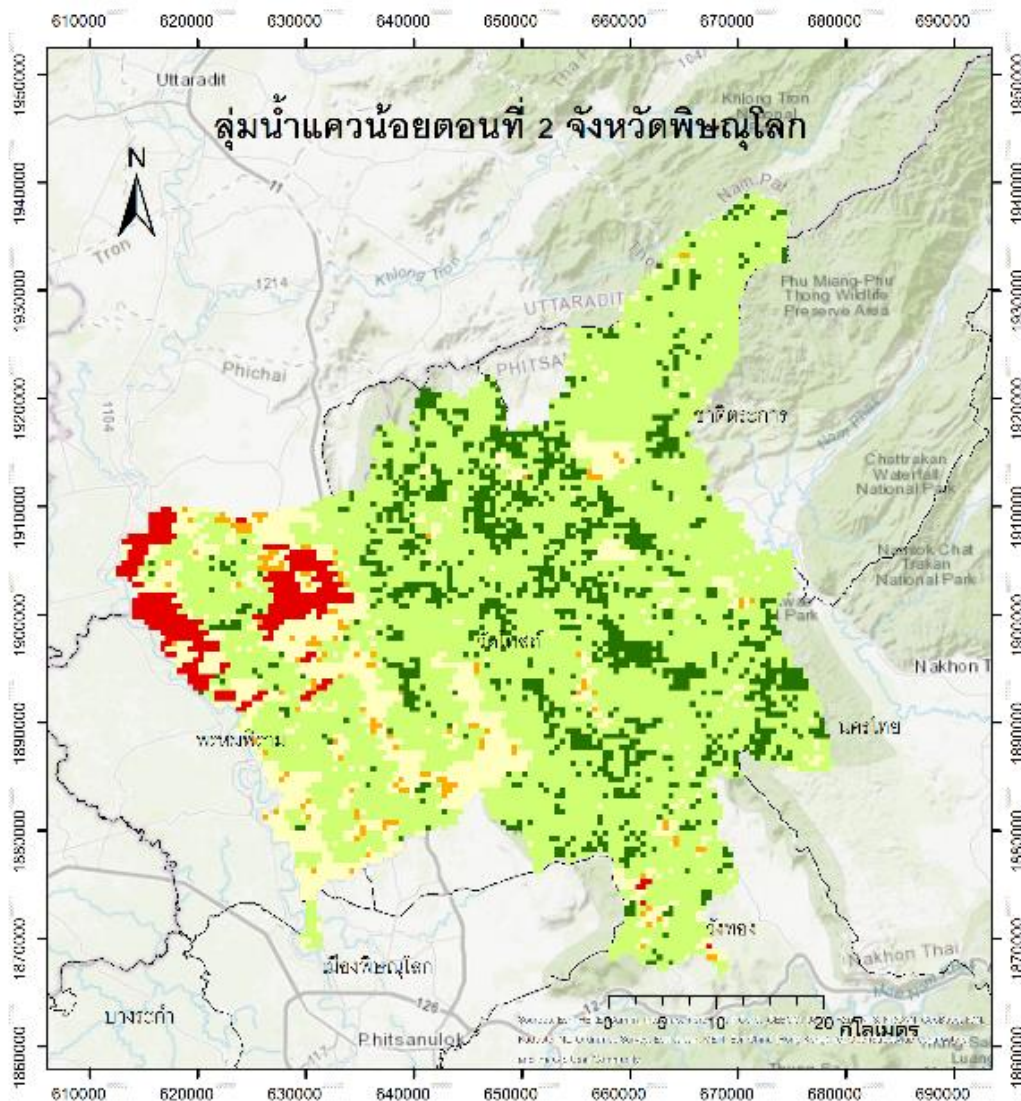


ภาพ 4.15 ภัยแล้งช่วงปี พ.ศ. 2562



ภาพ 4.16 ภัยแล้งช่วงปี พ.ศ. 2564

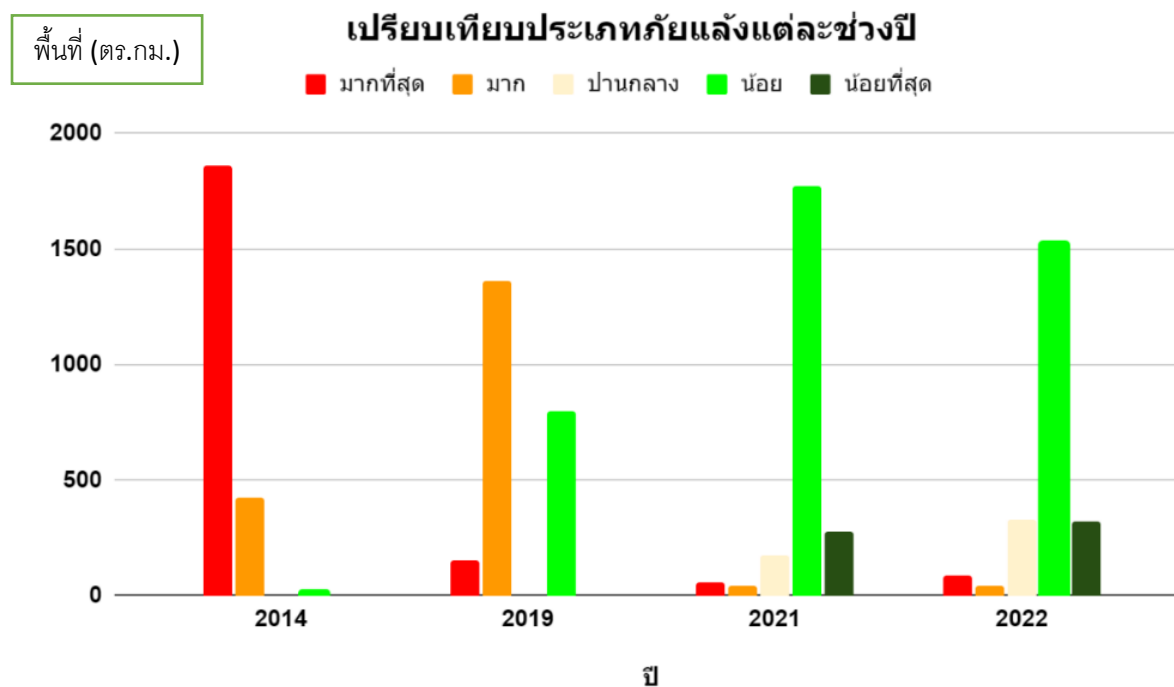
All rights reserved



ดัชนีภัยแล้ง (VHI) 2022			<p>คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สาขาภูมิศาสตร์ สาขาวิชาสิ่งแวดล้อม</p>
<ul style="list-style-type: none"> ■ มากที่สุด ■ มาก 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ปานกลาง ■ น้อย ■ น้อยที่สุด ขอบเขตตำบล 		

ภาพ 4.17 ภัยแล้งช่วงปี พ.ศ. 2565

4.19 กราฟแท่งเปรียบเทียบประเภทภัยแล้งแต่ละช่วงปี



ปี พ.ศ. 2557, 2562, 2564, 2565

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

4.20 สรุปผลการวิจัย

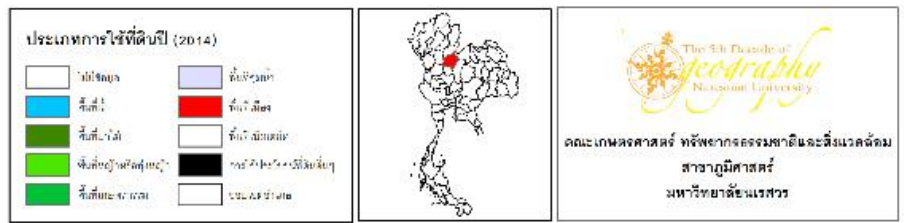
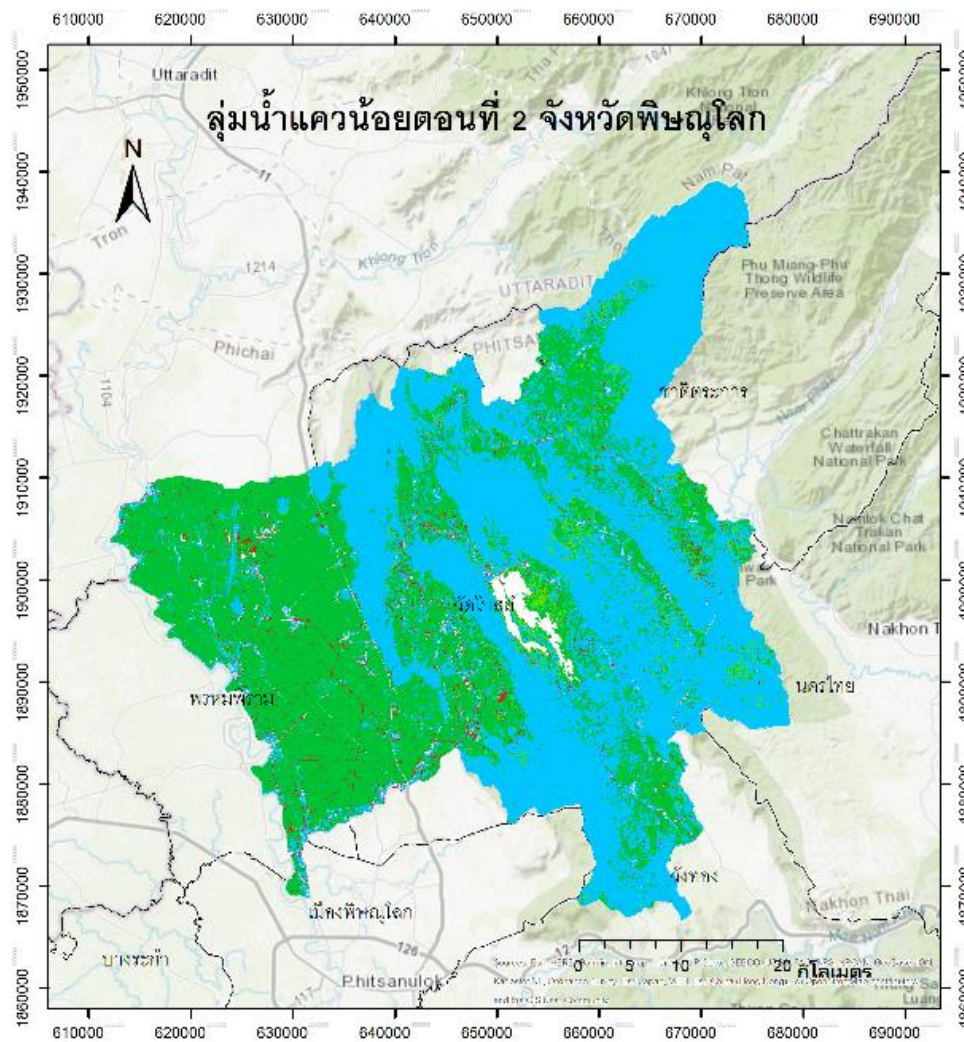
แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการใช้ดัชนีสุขภาพพืช (VHI) ในการประเมินและตรวจสอบสถานการณ์ภัยแล้งในพื้นที่ลุ่มน้ำแควน้อยตอนใต้ จังหวัดพิษณุโลก ผ่านการวิเคราะห์ข้อมูลจาก MODIS โดยใช้ดัชนี NDVI และ LST ในการคำนวณดัชนี VCI และ TCI ที่รวมกันเป็น VHI การวิเคราะห์ในช่วงเวลาที่ฝนทิ้งช่วงระหว่างปลายเดือนมิถุนายนถึงต้นเดือนกรกฎาคมในปีต่างๆ (2014, 2019, 2021, 2022) แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมและระดับภัยแล้งในพื้นที่

ผลการวิเคราะห์ชี้ให้เห็นว่าพื้นที่บางส่วนประสบกับภัยแล้งในระดับรุนแรงถึงปานกลางในช่วงเวลาที่ฝนทิ้งช่วง ซึ่งสามารถนำข้อมูลเหล่านี้ไปใช้เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการวางแผนและจัดการทรัพยากรน้ำ รวมถึงการพัฒนาแผนการรับมือภัยแล้งอย่างมีประสิทธิภาพ การวิจัยนี้ต่อยอดถึงความสำคัญของเทคโนโลยีการสำรวจระยะไกลและการใช้ข้อมูลจากดาวเทียมในการติดตามและประเมินภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องในประเทศไทย

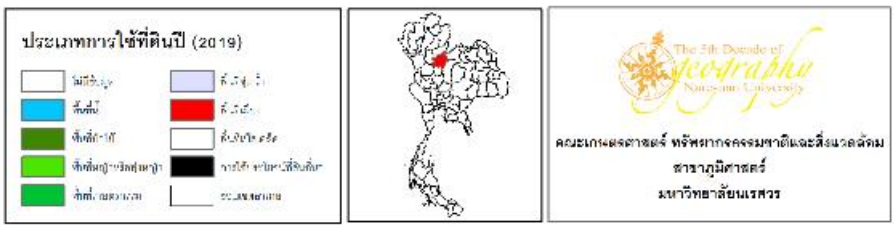
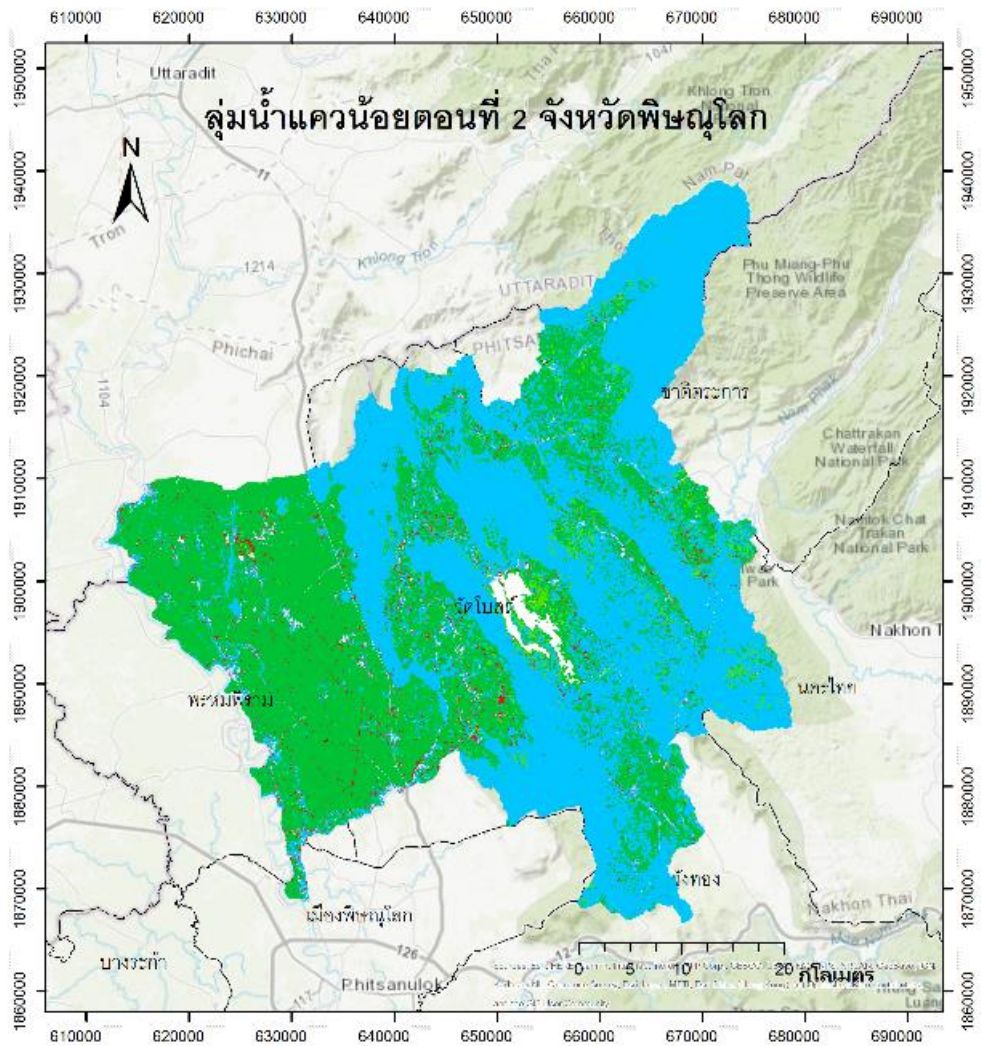
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

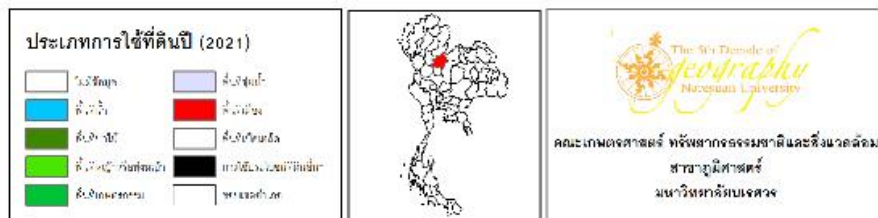
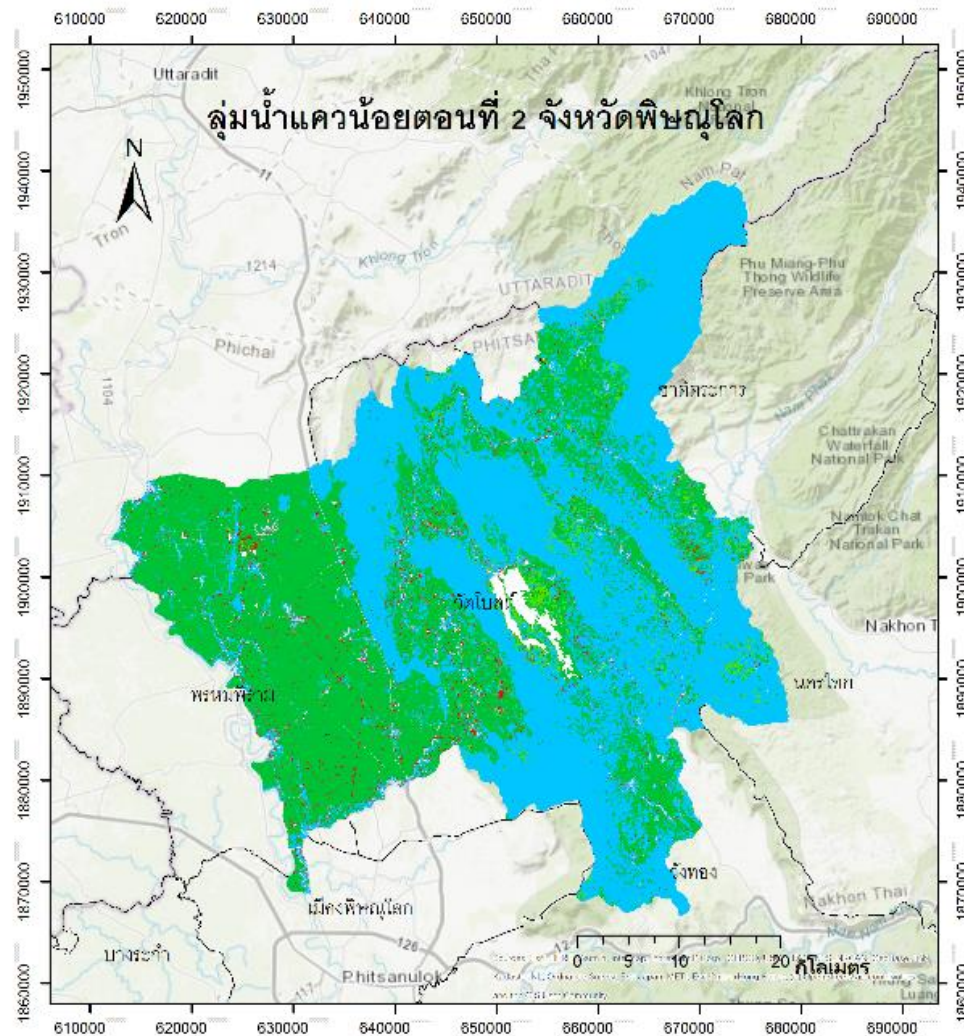
All rights reserved



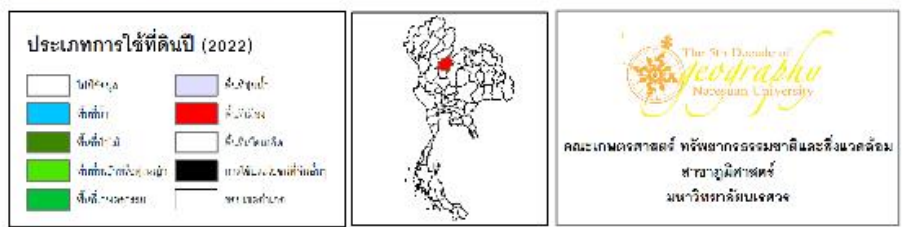
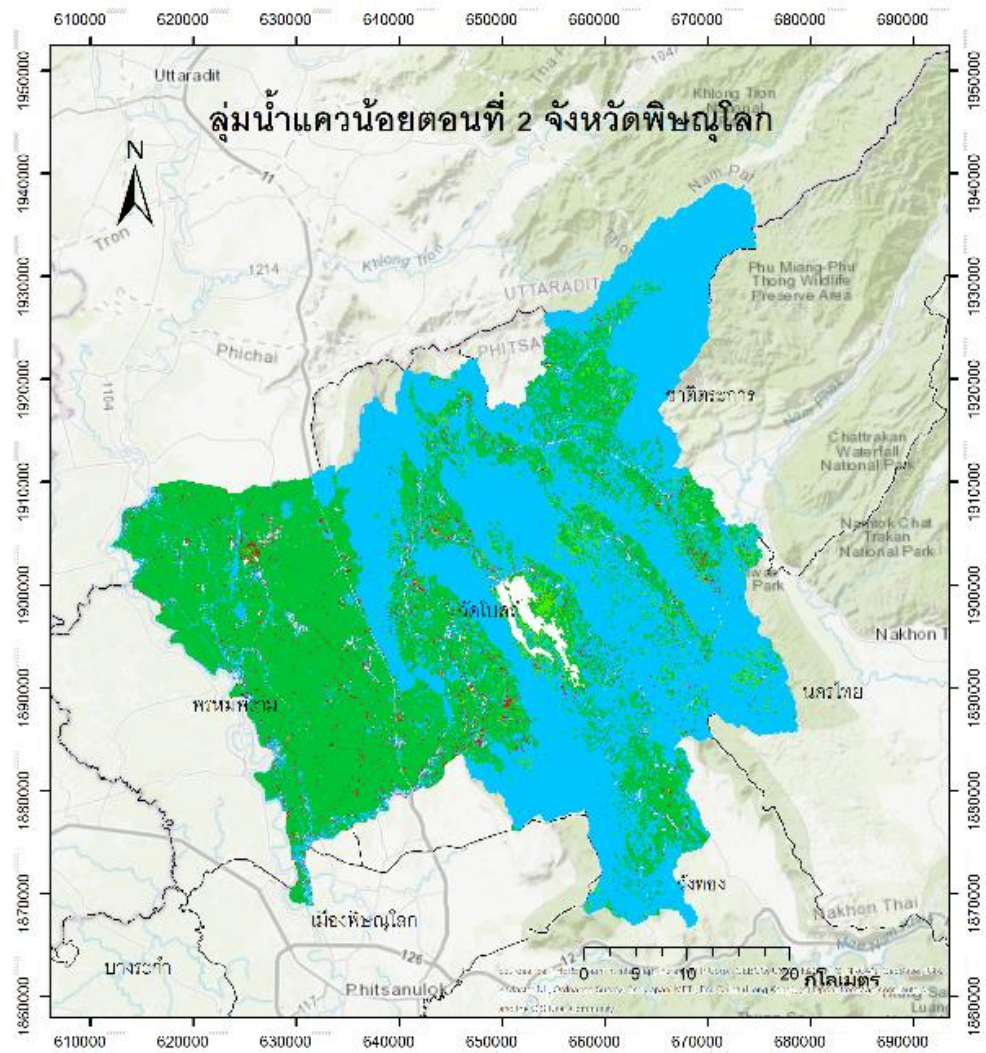
4.21 ผลการวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดินในปี พ.ศ. 2557



4.22 ผลการวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดินในปี พ.ศ. 2562



4.23 ผลการวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดินในปี พ.ศ. 2564



4.24 ผลการวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดินในปี พ.ศ. 2565

4.22 สรุปผลการวิจัย

แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการใช้ดัชนี TCI, VCI, และ VHI ซึ่งคำนวณจากข้อมูลดาวเทียม MODIS เพื่อติดตามและประเมินความรุนแรงของภัยแล้งในพื้นที่ลุ่มน้ำแควน้อยตอนใต้ 2 จังหวัดพิษณุโลก ได้อย่างแม่นยำ และต่อเนื่อง การนำข้อมูลการใช้ที่ดินจาก ESA WorldCover มาวิเคราะห์ร่วมกับดัชนีภัยแล้งช่วยให้เข้าใจผลกระทบที่แตกต่างกันของภัยแล้งต่อพื้นที่ประเภทต่าง ๆ เช่น พื้นที่เพาะปลูก ป่าไม้ และเขตชุมชน

ความสำคัญที่ได้จากผลการวิจัย

การใช้เทคโนโลยีการสำรวจระยะไกลและดัชนีสุขภาพพืช (VHI) ช่วยให้สามารถติดตามสภาวะภัยแล้งในเชิงพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญในการวางแผนการจัดการน้ำ การเกษตร และการป้องกันภัยแล้งในอนาคต งานวิจัยนี้จึงมีความสำคัญต่อการพัฒนาทรัพยากรอย่างยั่งยืน และช่วยลดผลกระทบจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นในพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชน

ความสำคัญของการวิจัยต่อสังคม

งานวิจัยนี้มีความสำคัญต่อสังคมในหลายด้าน โดยเฉพาะการช่วยให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถติดตามและวางแผนรับมือกับภัยแล้งได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น การใช้ดัชนีภัยแล้งจากข้อมูลการสำรวจระยะไกลสามารถให้ภาพรวมของสถานการณ์ได้อย่างแม่นยำและรวดเร็ว ซึ่งเป็นประโยชน์ในการจัดสรรทรัพยากรน้ำและการวางแผนการเกษตร นอกจากนี้ยังช่วยลดความเสี่ยงและความเสียหายที่อาจเกิดจากภัยแล้ง ทำให้ชุมชนสามารถปรับตัวและเตรียมความพร้อมในการรับมือกับสภาวะที่เปลี่ยนแปลงไป

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผล

จากการวิเคราะห์ค่า Vegetation Health Index (VHI) ในพื้นที่ศึกษา แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของความรุนแรงของภัยแล้งในแต่ละปี โดยการใช้ดัชนี VHI ที่คำนวณจาก NDVI และ LST ช่วยให้เข้าใจสภาพพืชพรรณและอุณหภูมิในพื้นที่วิจัยได้ดีขึ้น ผลลัพธ์ที่ได้แสดงในรูปแบบแผนที่แบบแยกสีตามระดับความรุนแรงของภัยแล้ง ตั้งแต่ "ภัยแล้งรุนแรงมาก" ไปจนถึง "ไม่มีภัยแล้ง" ซึ่งทำให้ผู้ใช้สามารถประเมินสถานการณ์ภัยแล้งในแต่ละปีได้อย่างรวดเร็ว และการใช้ VHI ในการประเมินภัยแล้งมีประโยชน์อย่างมากสำหรับการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของภัยแล้งในระยะยาว ผลการวิจัยแสดงให้เห็นถึงความรุนแรงของภัยแล้งที่แตกต่างกันไปในแต่ละปี ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการวางแผนการจัดการทรัพยากรน้ำและการเกษตรในพื้นที่ได้ การแบ่งระดับความรุนแรงช่วยให้การแปลผลทำได้ง่ายและรวดเร็ว โดยการมีตำนานที่ชัดเจนทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจผลลัพธ์ที่แสดงบนแผนที่ได้ทันที

5.1 ผลการวิเคราะห์ประเภทภัยแล้งในแต่ละช่วงปี

จากการประมวลผลดัชนี VHI เพื่อประเมินระดับภัยแล้งในพื้นที่ศึกษาสำหรับช่วงเวลาต่าง ๆ ของปี พบผลลัพธ์ที่แสดงถึงระดับความรุนแรงของภัยแล้งที่แตกต่างกันไปในแต่ละปี ซึ่งสามารถสรุปและจำแนกผลตามปีที่ศึกษาได้ดังนี้

ปี พ.ศ. 2557 1.ปีนี้มีการปรากฏของพื้นที่ "ภัยแล้งรุนแรงมาก" และ "ภัยแล้งรุนแรง" ในหลายพื้นที่ของเขตศึกษา โดยเฉพาะในช่วงกลางถึงปลายเดือนกรกฎาคม ซึ่งสะท้อนถึงสภาพอากาศที่แห้งแล้งอย่างชัดเจนในปีนี้ 2.พื้นที่ "ภัยแล้งปานกลาง" และ "ภัยแล้งเล็กน้อย" พบในบางส่วน ซึ่งบ่งบอกถึงการฟื้นตัวของพืชพรรณในบางบริเวณ

ปี พ.ศ. 2562 1.ในปีนี้ พื้นที่ "ไม่มีภัยแล้ง" เพิ่มขึ้นอย่างมากเมื่อเทียบกับปีที่ผ่านมา สะท้อนถึงสภาพภูมิอากาศที่ชุ่มชื้นมากขึ้นในช่วงเดือนมิถุนายนถึงกรกฎาคม 2.พื้นที่ "ภัยแล้งรุนแรง" และ "ภัยแล้งปานกลาง" ลดลงอย่างชัดเจน ซึ่งอาจเนื่องมาจากปัจจัยสภาพอากาศที่ดีขึ้น หรือฝนที่มีปริมาณเพียงพอในช่วงต้นฤดู

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Narasarakulrajavidyalaya University

All rights reserved

ปี พ.ศ. 2564 1. ในปีนี้ พื้นที่ "ไม่มีภัยแล้ง" เพิ่มขึ้นอย่างมากเมื่อเทียบกับปีที่ผ่านมา สะท้อนถึงสภาพภูมิอากาศที่ชุ่มชื้นมากขึ้นในช่วงเดือนมิถุนายนถึงกรกฎาคม 2.พื้นที่ "ภัยแล้งรุนแรง" และ "ภัยแล้งปานกลาง" ลดลงอย่างชัดเจน ซึ่งอาจเนื่องมาจากปัจจัยสภาพอากาศที่ดีขึ้น หรือฝนที่มีปริมาณเพียงพอในช่วงต้นฤดู

ปี พ.ศ. 2565 1. ปีนี้พบว่าพื้นที่ "ภัยแล้งเล็กน้อย" และ "ภัยแล้งปานกลาง" ยังคงอยู่ในบางส่วนของพื้นที่ โดยเฉพาะในเขตที่อยู่ห่างไกลจากแหล่งน้ำ 2. แต่โดยรวมแล้ว พื้นที่ส่วนใหญ่ไม่พบภัยแล้ง ซึ่งสะท้อนถึงสภาพความสมบูรณ์ของพืชพรรณในปีนี้ และอาจเป็นผลมาจากปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการเจริญเติบโตของพืช

5.2 ผลการวิเคราะห์ดัชนี Vegetation Health Index (VHI)

จากการวิเคราะห์ดัชนี VHI ในพื้นที่ศึกษาระหว่างช่วงเดือนมิถุนายนถึงกรกฎาคมในหลายปีที่ผ่านมา แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของสภาพพืชพรรณที่เกี่ยวข้องกับระดับความรุนแรงของภัยแล้ง โดยดัชนี VHI เป็นการรวมข้อมูลจากดัชนีสภาพพืชพรรณ (VCI) และดัชนีสภาพอุณหภูมิ (TCI) เพื่อประเมินสุขภาพของพืชพรรณและผลกระทบจากอุณหภูมิในพื้นที่ โดยสรุปผลการวิเคราะห์ในแต่ละปีได้ดังนี้

ปี พ.ศ. 2557 1. ค่าดัชนี VHI เฉลี่ยต่ำกว่า 20 ในหลายพื้นที่ บ่งบอกถึงระดับ "ภัยแล้งรุนแรง" และ "ภัยแล้งรุนแรงมาก" ซึ่งอาจเป็นผลมาจากสภาพอากาศที่แห้งแล้งในช่วงนี้ 2.พื้นที่ที่มีค่า VHI ต่ำส่วนใหญ่เป็นบริเวณที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งซ้ำซาก เนื่องจากมีปริมาณน้ำฝนน้อยหรืออยู่ไกลจากแหล่งน้ำธรรมชาติ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ปี พ.ศ. 2562 1. ค่า VHI สูงขึ้นในหลายพื้นที่ แสดงถึงการปรับปรุงสุขภาพพืชพรรณจากปีก่อนหน้า โดยพื้นที่บางส่วนมีค่า VHI ในช่วง 40–60 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับ "ภัยแล้งปานกลาง" ถึง "ภัยแล้งเล็กน้อย" 2. ปัจจัยด้านปริมาณน้ำฝนที่มากขึ้นอาจช่วยฟื้นฟูพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากภัยแล้งในปีก่อน

ปี พ.ศ. 2564 1. ปีนี้พบว่าค่า VHI ในหลายพื้นที่อยู่ในระดับ 60 ขึ้นไป ซึ่งหมายถึงระดับ "ไม่มีภัยแล้ง" พืชพรรณสามารถเติบโตได้ดี สะท้อนถึงสภาพอากาศที่เหมาะสมในปีนี้ 2. การลดลงของภัยแล้งในปีนี้อาจเป็นผลจากปริมาณน้ำฝนที่มากกว่าปกติ และอุณหภูมิที่ไม่ร้อนจัด

ปี พ.ศ. 2565 1. ค่า VHI ในปีนี้ยังคงอยู่ในระดับที่ดี โดยพื้นที่ส่วนใหญ่ไม่มีปัญหาภัยแล้ง อย่างไรก็ตามพบว่าในบางพื้นที่ที่อยู่ห่างไกลจากแหล่งน้ำยังคงมีค่า VHI ต่ำกว่า 40 ซึ่งบ่งชี้ถึง "ภัยแล้งปานกลาง" 2. พื้นที่ดังกล่าวอาจได้รับผลกระทบจากการกระจายตัวของปริมาณน้ำฝนที่ไม่สม่ำเสมอ

5.3 ผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน

การวิเคราะห์ VHI, VCI, และ TCI เพื่อประเมินความรุนแรงของภัยแล้งในพื้นที่ลุ่มน้ำ คุวรน้อย จังหวัดพิษณุโลก สำหรับช่วงเดือนมิถุนายนและกรกฎาคม ในปีทีเลือก (เช่น 2014, 2019, 2021, และ 2022) ให้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพพืชพรรณและอุณหภูมิที่มีผลกระทบต่อเกิดการเกิดภัยแล้งในพื้นที่ การวิเคราะห์นี้สามารถสรุปและอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การกระจายตัวของภัยแล้ง การคำนวณ VHI โดยรวมแสดงถึงระดับความรุนแรงของภัยแล้งในแต่ละปีทีศึกษา โดยการจัดประเภท VHI ช่วยให้เห็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อภัยแล้งแตกต่างกัน เช่น พื้นที่ที่มีค่า VHI ต่ำกว่ามีโอกาสเกิดภัยแล้งรุนแรง ขณะที่พื้นที่ที่มีค่า VHI สูงมักเป็นพื้นที่ที่ไม่ได้รับผลกระทบจากภัยแล้ง

2. ความสัมพันธ์กับการใช้ที่ดิน เมื่อซ้อนทับข้อมูลการใช้ที่ดินจาก ESA WorldCover พบว่าพื้นที่ที่มีการใช้ที่ดินเป็นพื้นที่เกษตรกรรม (Cropland) มีการกระจายตัวของภัยแล้งที่รุนแรงมากกว่าพื้นที่อื่น ๆ โดยเฉพาะในปีที่มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและสภาพพืชพรรณอย่างมาก

3. ความแตกต่างระหว่างปี ในช่วงปี 2557, 2562, 2564 และ 2565 ค่า VHI และดัชนีที่เกี่ยวข้อง (VCI และ TCI) แสดงถึงความแตกต่างในสภาพอากาศและผลกระทบต่อพืชพรรณ ซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศโลกในช่วงเวลาดังกล่าว โดยมีบางปีทีแสดงถึงสภาวะภัยแล้งรุนแรงกว่าปีอื่น ๆ

5.4 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในพื้นที่ศึกษาลุ่มน้ำ ควรร้อย จังหวัดพิษณุโลก โดยใช้ข้อมูลจาก ESA WorldCover แสดงถึงการกระจายตัวของประเภทการใช้ที่ดินต่าง ๆ ในปี 2563 ซึ่งสามารถสรุปและอธิบายผลการจำแนกได้ดังนี้

สรุปผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน

1. การใช้ที่ดินหลักในพื้นที่ศึกษา ผลการจำแนกแสดงว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ถูกใช้เป็น **พื้นที่เกษตรกรรม (Cropland)** ซึ่งมีการกระจายตัวมากที่สุดในพื้นที่ลุ่มน้ำ ควรร้อย โดยเฉพาะในเขตที่ใกล้กับแหล่งน้ำและพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง ทั้งนี้พื้นที่เกษตรกรรมมักเป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งสูงจากการวิเคราะห์ VHI

2. **พื้นที่ป่าไม้และพื้นที่ต้นไม้ (Tree Cover)** พื้นที่ป่ามีการกระจายตัวอยู่ในบางส่วนของพื้นที่ศึกษาที่อยู่ห่างจากเขตเกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการควบคุมสภาพภูมิอากาศท้องถิ่นและช่วยลดการไหลบ่าของน้ำ

3. **พื้นที่ชุมชนและเมือง (Urban)** การจำแนกพบว่าพื้นที่ชุมชนและเมืองขนาดเล็กกระจายอยู่บริเวณรอบนอกของพื้นที่เกษตรกรรม และใกล้กับถนนหลัก ซึ่งแสดงถึงพื้นที่ที่ได้รับการพัฒนาทางโครงสร้างพื้นฐาน

4. **พื้นที่ว่างเปล่าหรือพืชพรรณน้อย (Bare/Sparse Vegetation)** พื้นที่เหล่านี้มักพบในพื้นที่ที่มีความแห้งแล้งสูงหรือมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ โดยการจำแนกมักบ่งบอกถึงพื้นที่ที่อาจมีศักยภาพต่ำในการใช้ประโยชน์ด้านเกษตรกรรม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

5.5 อภิปรายผล

ผลการวิเคราะห์บ่งบอกถึงการเปลี่ยนแปลงของภัยแล้งในแต่ละปี ซึ่งมีความสัมพันธ์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมและปริมาณน้ำฝนที่แตกต่างกัน การที่พื้นที่บางส่วนมีระดับภัยแล้งรุนแรงในบางปี แสดงถึงความจำเป็นในการติดตามสภาพภูมิอากาศอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สามารถวางแผนการจัดการทรัพยากรได้อย่างเหมาะสม ข้อมูลที่ได้สามารถช่วยให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้าใจถึงแนวโน้มของภัยแล้ง และวางแผนการเกษตรหรือการอนุรักษ์น้ำให้สอดคล้องกับความต้องการของแต่ละพื้นที่

ดัชนี VHI เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์อย่างมากในการติดตามและประเมินสภาพภัยแล้งในแต่ละปี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อภัยแล้ง การวิเคราะห์ดัชนีนี้สามารถช่วยระบุพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูงและจำเป็นต้องได้รับการจัดการที่เหมาะสม เช่น การเสริมสร้างระบบชลประทานหรือติดตามสภาพภูมิอากาศอย่างใกล้ชิด ข้อมูลที่ได้ยังสามารถใช้ในการวางแผนการเกษตรที่สอดคล้องกับสถานการณ์ภัยแล้ง และช่วยให้ผู้กำหนดนโยบายเข้าใจถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศและผลกระทบต่อระบบนิเวศ

การใช้ดัชนีหลายตัวในการประเมินภัยแล้ง การใช้ดัชนีหลายตัว เช่น VCI และ TCI ร่วมกับ VHI ช่วยให้การประเมินความรุนแรงของภัยแล้งครอบคลุมมากขึ้น VCI บ่งชี้สภาพพืชพรรณและความชื้นในดิน ส่วน TCI แสดงถึงสถานะอุณหภูมิจึงมีผลกระทบต่อคายน้ำและความเครียดของพืชพรรณ

ผลกระทบต่อการใช้ที่ดิน การซ้อนทับข้อมูลการใช้ที่ดินกับ VHI ช่วยให้เห็นภาพรวมของผลกระทบจากภัยแล้งต่อพื้นที่เกษตรกรรมและการใช้ที่ดินประเภทต่าง ๆ ได้ชัดเจนขึ้น เช่น การที่พื้นที่เกษตรกรรมมีความเสี่ยงต่อภัยแล้งสูงกว่าพื้นที่อื่น ๆ ซึ่งอาจมีความสำคัญต่อการวางแผนการจัดการน้ำและการเกษตรในอนาคต

แนวโน้มในอนาคต การเปรียบเทียบภัยแล้งในหลายปีที่มีการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศอย่างเห็นได้ชัด อาจช่วยให้สามารถคาดการณ์แนวโน้มภัยแล้งในอนาคตได้ โดยใช้ข้อมูลจากดัชนี VHI, VCI และ TCI เพื่อสนับสนุนการเตรียมพร้อมและวางแผนเพื่อลดผลกระทบของภัยแล้งที่อาจเกิดขึ้น

ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ที่ดินและภัยแล้ง เมื่อวิเคราะห์ร่วมกับ VHI พบว่า พื้นที่เกษตรกรรม มีโอกาสได้รับผลกระทบจากภัยแล้งสูงที่สุด เนื่องจากต้องการน้ำมากและขาดความสามารถในการทนทานต่อสภาวะอากาศแห้ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงฤดูแล้ง การใช้ที่ดินประเภทอื่น เช่น พื้นที่ป่าไม้ มีความทนทานต่อภัยแล้งได้ดีกว่า ซึ่งช่วยลดอุณหภูมิและรักษาความชุ่มชื้นในพื้นที่

ประโยชน์ต่อการวางแผนการใช้ที่ดิน ผลการจำแนกการใช้ที่ดินสามารถช่วยในการวางแผนและจัดการพื้นที่เพื่อลดผลกระทบจากภัยแล้งได้ เช่น การสนับสนุนการฟื้นฟูพื้นที่ป่าไม้หรือการจัดการเขตเกษตรกรรมที่มีความเสี่ยงสูงให้มีการใช้ทรัพยากรน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อจำกัดในการจำแนก การใช้ข้อมูลจากดาวเทียมอาจมีข้อจำกัดในความละเอียด ทำให้ไม่สามารถระบุรายละเอียดการใช้ที่ดินย่อย ๆ ได้ทั้งหมด นอกจากนี้ ปีที่เลือกใช้ข้อมูล (2020) อาจไม่สอดคล้องกับปีที่ทำการวิเคราะห์ภัยแล้ง ดังนั้น การอัปเดตข้อมูลการใช้ที่ดินหรือใช้ภาพที่ละเอียดขึ้นอาจช่วยให้ได้ผลการจำแนกที่แม่นยำกว่า

สรุปประโยชน์

การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินร่วมกับการวิเคราะห์ดัชนีภัยแล้ง เช่น VHI ทำให้สามารถประเมินพื้นที่เสี่ยงและมีประโยชน์ต่อการวางแผนจัดการพื้นที่เกษตรกรรมและการอนุรักษ์ป่าไม้ ช่วยให้หน่วยงานและเกษตรกรเตรียมพร้อมรับมือกับภัยแล้งได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.6 ปัญหาการทำวิจัย

ในการทำวิจัยเกี่ยวกับการประเมินภัยแล้งโดยใช้ดัชนี VHI ในพื้นที่ศึกษา มีปัญหาและความท้าทายที่ควรพิจารณาและหาแนวทางแก้ไขเพื่อให้การวิจัยเป็นไปอย่างราบรื่นและได้ผลลัพธ์ที่น่าเชื่อถือ ซึ่งสรุปปัญหาหลัก ๆ ได้ดังนี้

1. ความไม่สม่ำเสมอของข้อมูล ข้อมูลจากดาวเทียม MODIS หรือข้อมูล NDVI และ LST อาจมีความไม่สม่ำเสมอหรือเกิดข้อมูลสูญหายจากสภาพอากาศที่มีเมฆหนาหรือฝนตก ซึ่งทำให้ภาพที่ได้มีข้อบกพร่องและส่งผลกระทบต่อความแม่นยำของค่า VHI

2. ความละเอียดเชิงพื้นที่ของข้อมูล ความละเอียดของภาพจาก MODIS อาจไม่เพียงพอสำหรับการศึกษาในพื้นที่ขนาดเล็ก ทำให้การวิเคราะห์ขาดความแม่นยำสำหรับพื้นที่ที่มีลักษณะภูมิประเทศหรือการใช้ที่ดินที่หลากหลาย

3. การคำนวณดัชนีหลายช่วงเวลา การวิเคราะห์ VHI ในช่วงเวลาต่าง ๆ อาจต้องใช้การประมวลผลสูงและการจัดการข้อมูลหลายปี ทำให้เกิดความซับซ้อนและอาจเกิดข้อผิดพลาดได้

4. การแปลผลดัชนี VHI การแปลผลระดับ VHI อาจไม่สามารถสะท้อนถึงความเป็นจริงได้อย่างเต็มที่เนื่องจากปัจจัยด้านสภาพอากาศและภูมิประเทศที่ซับซ้อน

5.6.5 ข้อจำกัดด้านเวลาและทรัพยากร การเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่อาจใช้เวลานานและมีข้อจำกัดด้านทรัพยากร โดยเฉพาะในการศึกษาในช่วงเวลาหลายปี

5.7 ข้อเสนอแนะ

1. การใช้ดัชนี VHI ในการติดตามภัยแล้ง ควรนำดัชนีสุขภาพพืชพรรณ (VHI) มาใช้เป็นเครื่องมือในการติดตามสถานการณ์ภัยแล้งอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถประเมินระดับความรุนแรงและวางแผนรับมือได้อย่างทันท่วงที

2. พัฒนาระบบการแจ้งเตือนภัยแล้ง ควรพัฒนาระบบการแจ้งเตือนภัยแล้งที่ใช้ข้อมูลจาก VHI, VCI, และ TCI เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการทำนายพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูง ช่วยให้ชุมชนเกษตรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถเตรียมความพร้อมได้ล่วงหน้า

3. ส่งเสริมการจัดการทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืน ผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการจัดการน้ำในพื้นที่ที่มีภัยแล้ง ควรสนับสนุนการจัดการทรัพยากรน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การเก็บน้ำในช่วงฤดูฝนเพื่อใช้ในฤดูแล้ง และการใช้เทคโนโลยีเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้น้ำ

4. การใช้ดัชนี VHI ในการวางแผนการเกษตร ควรนำดัชนี VHI มาใช้ในการวางแผนการเกษตรให้เหมาะสมกับสภาพภัยแล้งในแต่ละปี เพื่อเพิ่มความมั่นคงของผลผลิต โดยเฉพาะการเลือกปลูกพืชที่ทนแล้งและจัดการพื้นที่การเกษตรให้สอดคล้องกับสภาพอากาศ

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บรรณานุกรม

- กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย. สถิติภัยแล้ง [อินเทอร์เน็ต]. 2557 [ปรับปรุงเมื่อ 11 พ.ย. 2560; อ้างเมื่อ 27 เม.ย. 2561]. เข้าถึงได้จาก: https://122.155.1.141/inner.directing6.191/cms/menu_4469/3606.1/
- กัณฑ์กะ โลกวิทูล. (2563). การจำแนกพื้นที่เพาะปลูกพืชเศรษฐกิจจังหวัดนครนายก ด้วยข้อมูลอนุกรมเวลาของภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-2 โดยใช้ซอฟต์แวร์รหัสเปิด Google Earth Engine. ภาคนิพนธ์ ศศ.บ., มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, นครนายก
- ฉิน, ไวโอมิง, เซียว, คิวจิ และฉิน, วายดับเบิลยู (1994) การนำดัชนีพืชพรรณผดปกติมาใช้ในการติดตามภัยแล้งหนักในปี 1992 วารสารการสำรวจระยะไกล 9(2), 106–112 (ภาษาจีน)
- วีระศักดิ์ อุดมโชค และ พูลศิริ ชูชีพ. 2548. การกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งบริเวณภาคตะวันออกเฉียงของประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันคั้นคว้าและพัฒนาระบบนิเวศเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2543. โครงการพัฒนาระบบสารสนเทศพื้นที่เสี่ยง ภัยแล้ง . ขอนแก่น : สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
- สำนักงานกรมพัฒนาที่ดิน. (17 กรกฎาคม 2566). ข้อมูลการใช้ที่ดิน. เข้าถึงได้จาก tswc.ddd.go.th: https://tswc.ddd.go.th/DownloadGIS/Index_Lu.html?
- สำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจังหวัดนครปฐม. 2553. สรุปพื้นที่ประสบภัยแล้งปี 2553 จังหวัดนครปฐม . ศูนย์อำนวยการรายงานสถานการณ์ภัยแล้งในจังหวัดนครปฐม.
- สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) [อินเทอร์เน็ต]. 2561 [ปรับปรุงเมื่อ 31 มี.ค. 2553, อ้างเมื่อ 3 ส.ค. 2561]. สืบค้นเมื่อ: <https://www.gistda.or.th/main/th/node/332>

สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา. คู่มืออ้างอิงความต้องการน้ำของพืช การคายระเหยของพืช และค่า

สัมประสิทธิ์พืช. กรมชลประทาน; 2554. ไทย.

Geo-informatic Applications and Service Office. Drought and crop area with geo-information report. Geo-Informatics and Space Technology Development Agency (Public Organization); 2016 May 13. 6p. Thai.

Kogan FN, Sullivan J. Development of a global drought-watch system using NOAA/AVHRR data. Advances in Space Research. 1993; 13: 219-222.

McKee TB, Doesken NJ, Kleist J. The relationship of drought frequency and duration to time scales. Preprints of the 8th Conference on Applied Climatology; 1993 Jan 17-22; Anaheim California.

Saengmitr S, Sukawat D. Drought in Thailand. Meteorological Department; 1981. Thai. Keyantash, J. and Dracup, JA (2002). Quantifying drought: assessing the drought index. Bulletin of the American Meteorological Society, 83(8), 1167-1180.

Tingsanchali T, Piriya Wong T. Drought risk management in watershed area case study Moonboon-Lamsae watershed in Administration and management of water for reduce drought. The Engineering Institute of Thailand; 2015. Thai.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University

All rights reserved



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ประวัติผู้วิจัย



ชื่อ-สกุล คมสันต์ จันทร์อุปถัมภ์

วัน/เดือน/ปีเกิด 3 พฤศจิกายน พ.ศ. 2542

ที่อยู่ปัจจุบัน 108/4 หมู่ 1 ตำบลเพ อำเภอมืองระยอง
จังหวัดระยอง 21160

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2567 ปัจจุบัน วท.บ. สาขาภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวรเกรดเฉลี่ย 2.75

พ.ศ. 2557- 2564 ระดับมัธยมศึกษา จากสาย ศิลป์คำนวณ โรงเรียนมงคลวิทยา ตำบลเพ
อำเภอมืองระยอง จังหวัดระยอง เกรดเฉลี่ย 3.12 21160

พ.ศ. 2552 – 2557 ระดับประถมศึกษา โรงเรียนตชด.บ้านแพรกตะคร้อ ตำบลบึงนคร
อำเภอนาทน จังหวัดพระจวบคีรีขันธ์ 2.39 77110

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University

All rights reserved

กิจกรรมที่ได้เข้าร่วม

1. โครงการพฤติกรรมและการรับรู้ปัญหาขยะมูลฝอยของนิสิตหอพัก 5 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565
2. โครงการเตรียมความพร้อมระบบความปลอดภัยภายในอาคาร พ.ศ. 2566
3. กิจกรรมบูรณาการวัฒนธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านการเกษตรกับองค์ความรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ 17 เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2566
4. โครงการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต เข้าร่วมวันที่ 10 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2567
5. โครงการส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรมและเชิดชูความสำเร็จ เข้าร่วมวันที่ 29 เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2567

รางวัลที่ได้รับ

1. ได้รับเกียรติบัตรเป็นนิสิตที่มี พัฒนาการเรียนดี ประจำปีการศึกษา 2567 สาขาภูมิศาสตร์
คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved