



การศึกษาและวิเคราะห์ตำแหน่งพื้นที่เผาไหม้ด้วยข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-2 และ Landsat-8
พื้นที่อุทยานแห่งชาติคลองลานและอุทยานแห่งชาติคลองวังเจ้า

Study and analysis of burnt areas using satellite imageries of Sentinel-2 and Landsat-8
in Khlong Lan and Khlong Wang Chao national parks

พรกมล ทันจันทร์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี เสนอภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาภูมิศาสตร์

พฤศจิกายน 2564

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

อาจารย์ที่ปรึกษาประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาภูมิศาสตร์และหัวหน้าภาควิชา
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมคณะเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวรได้พิจารณาการศึกษาค้นคว้าด้วย
ตัวเองเรื่อง “การศึกษาและการวิเคราะห์ตำแหน่งพื้นที่เผาไหม้ด้วยข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-2 และ
Landsat-8 พื้นที่อุทยานแห่งชาติคลองลานและอุทยานแห่งชาติ คลองวังเจ้า” เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาภูมิศาสตร์ของมหาวิทยาลัยนเรศวร



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นัฐพล มหาวิค)

อาจารย์ที่ปรึกษา



(รองศาสตราจารย์ พัฒนา ราชวงศ์)

ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาภูมิศาสตร์



(รองศาสตราจารย์ พัฒนา ราชวงศ์)

หัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรีฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีเนื่องจากบุคคลหลายท่านได้ให้ความอนุเคราะห์ช่วยเหลือให้การให้ข้อมูลเก็บรวบรวมข้อมูล ให้คำปรึกษาข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ตลอดจนกำลังใจขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.นัฐพล มหาวิค อาจารย์ที่ปรึกษาวิจัยที่ได้สละเวลาอันมีค่ามาชี้แนะแนวทางหมดทั้งให้คำปรึกษาด้วยความเอาใจใส่ตลอดระยะเวลาในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ พร้อมทั้งยังตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง และติดตามผลการศึกษานิสิตอยู่เสมอ ตลอดจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ลุล่วงไปได้อย่างสมบูรณ์และทรงคุณค่าอย่างยิ่ง ขอขอบพระคุณคณาจารย์สาขาภูมิศาสตร์ทุกท่านที่ถ่ายทอดความรู้ต่างๆ ให้แก่ผู้วิจัยและสามารถ นำความรู้ที่เรียนมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดสืบไปและได้ให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์

อีกทั้งขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติคลองลานและเจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติคลองวังเจ้า ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลจุดความร้อน อีกทั้งการสัมภาษณ์สอบถามข้อมูลจากเจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติเกี่ยวกับพื้นที่เผาไหม้อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรีในครั้งนี้นี้สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณตา คุณยาย คุณแม่ คุณน้า เพื่อน รุ่นพี่ รุ่นน้อง ที่ให้กำลังใจและในการสนับสนุนทุกๆ ด้านอย่างดีเสมอมาผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะพียงมีคุณค่าและคุณประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจบ้างไม่มากนักน้อย

พรกมล ทันจันทร์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

เรื่อง	การศึกษาและวิเคราะห์ตำแหน่งพื้นที่เผาไหม้ด้วยข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-2 และ Landsat-8 พื้นที่อุทยานแห่งชาติคลองลาน และอุทยานแห่งชาติคลองวังเจ้า
ผู้วิจัย	พรกมล ทันจันทร์
ประธานที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นัฐพล มหาวิค
ประเภทสารนิพนธ์	วิทยานิพนธ์ วท.บ. สาขาวิชาภูมิศาสตร์, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2564
คำสำคัญ	ดัชนีพื้นที่เผาไหม้แบบปกติ, ค่าความแตกต่างของดัชนีเชิงคลื่นในวันก่อนและหลังการเกิดไฟ, ดัชนีความรุนแรงของการเผาไหม้

บทคัดย่อ

ไฟป่าเป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศและสุขอนามัยของประชาชน โดยภัยพิบัติที่สามารถเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและเกิดขึ้นจากฝีมือมนุษย์ สาเหตุส่วนใหญ่ในประเทศไทยนั้นเกิดมาจากมนุษย์ ทำให้เกิดความเสียหายแก่ทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่า การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อวิเคราะห์ลักษณะเชิงพื้นที่และเชิงเวลาของจุดความร้อน ที่เกิดจากการเผาไหม้ป่าในแต่ละช่วงเวลา เพื่อให้ทราบถึงลักษณะการเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่และเชิงห้วงเวลา ด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลเทคโนโลยีการรับรู้ระยะไกล ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติคลองลานและคลองวังเจ้า โดยรวบรวมข้อมูลดาวเทียม Landsat-8 ในปี พ.ศ. 2562 ถึง พ.ศ. 2564 ใช้ดัชนี 3 ตัวในการหาพื้นที่เผาไหม้ ได้แก่ NBR, dNBR และ RBR แล้วทำการหาความสัมพันธ์กับพื้นที่ป่าไม้ที่ได้จากการจำแนกแบบกำกับดูแล ผลการศึกษา พบว่าในปี พ.ศ.2563 มีพื้นที่เผาไหม้มากที่สุดและมีการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของการเกิดตำแหน่งเผาไหม้ที่มากกว่าปี พ.ศ. 2562 และ ปี พ.ศ. 2564 คิดเป็นเนื้อที่การเผาไหม้เท่ากับ 16,818 ไร่ , 13,987 ไร่ และ 1,015 ไร่ ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของตำแหน่งการเผาไหม้กับพื้นที่ป่าไม้ที่ได้จากการจำแนกโดยวิธีกำกับดูแล พบว่าพื้นที่ป่าไม้ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดไฟป่ามากที่สุด คือ บริเวณพื้นที่ป่าเบญจพรรณ

Title Study and analysis of burnt areas using satellite
imageries of Sentinel-2 and Landsat-8 in Khlong Lan
and Khlong Wang Chao national parks

Author Pronkamon Tanjan

Advisor Assistant Professor Dr. Nattapon Mahavik

Academic Paper Thesis B.S. in Geography, Naresuan University, 2021

Keywords Normal Combustion Area Index ,Difference index
before and after, Burn Severity Index



ABSTRACT

Wildfires are a major problem affecting ecosystems and people's health. The disasters may occur naturally and caused by humans However, most of the causes in Thailand are caused by humans. causing damage to forest resources and wildlife The purpose of this research was to analyze the spatial and temporal characteristics of burnt areas caused by forest burning in different periods. Our aim is to understand the characteristics of spatial and temporal changes by analyzing remote sensing technology data in Khlong Lan area. using data from Landsat 8 satellite and Khlong Wang Chao National Park collected between 2019 and 2021 used Three satellite which are NBR, dNBR and RBR, and have been used to identify the burnt areas and to examine with the classified forest areas. The study found that in 2020, the burning area was the most and the spatial distribution of the combustion location was greater than 2013, 2019 and 2021, with burning areas for 16,818 , 13,987 and 1,015 rai respectively, We found that the most areas of forest fires occur in mixed-Deciduous Forest

สารบัญ

บทที่	หน้า
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1ความเป็นมาของปัญหา.....	1
1.2วัตถุประสงค์.....	2
1.3ขอบเขตของงานวิจัย.....	2
1.4คำถามวิจัย.....	3
1.5ประโยชน์ที่ได้รับ.....	3
1.6กรอบแนวคิดการวิจัย.....	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 ข้อมูลทั่วไปของพื้นที่ศึกษา.....	5
2.2 ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับไฟฟ้าและป่าไม้.....	7
2.3 ทฤษฎีและแนวคิดการสำรวจระยะไกล.....	10
2.4 แนวคิดทฤษฎีกระบวนการจำแนกข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน.....	15
2.5 แนวคิดการวิเคราะห์ NBR, dNBR และ RBR.....	17
2.6 แนวคิดทฤษฎีการตรวจสอบความถูกต้อง.....	20
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	22
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย.....	24
3.1 ข้อมูลและแหล่งข้อมูล.....	24
3.2 เครื่องมือและโปรแกรมที่ใช้ในการวิจัย.....	26
3.3 การวิเคราะห์หาพื้นที่เผาไหม้จากซอฟต์แวร์ ArcGIS.....	26
3.4 การตรวจสอบพื้นที่เผาไหม้.....	36
3.5 การวิเคราะห์หาพื้นที่เผาไหม้จากซอฟต์แวร์ Snap.....	39
3.6 การวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดิน.....	52
3.7 การตรวจสอบการใช้ประโยชน์ที่ดิน.....	56

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
3.8 การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ไผ่ป่ากับพื้นที่ป่าไม้.....	60
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	63
4.1 การใช้ประโยชน์ที่ดินและจำแนกสิ่งปกคลุมดินในพื้นที่ศึกษา.....	63
4.2 พื้นที่เผาไหม้ปี พ.ศ. 2562 พ.ศ. 2563 และ พ.ศ.2564.....	68
4.3 การหาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ไผ่ป่า.....	74
4.4 การเปรียบเทียบพื้นที่เผาไหม้ของปี พ.ศ. 2562.....	78
บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผลการศึกษา.....	79
5.1 อภิปรายผลการศึกษา.....	79
5.2 สรุปการศึกษา.....	80
5.3 ปัญหาและอุปสรรค.....	80
5.4 ข้อเสนอแนะ.....	80
บรรณานุกรม.....	81
ภาคผนวก ก.....	85
ประวัติผู้วิจัย.....	93

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
ตาราง 2.1 ระบบช่วงคลื่นการถ่ายภาพดาวเทียม Sentinel-2	13
ตาราง 2.2 ระบบช่วงคลื่นการถ่ายภาพดาวเทียม Landsat-8	15
ตาราง 2.3 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินในพื้นที่ศึกษา.....	16
ตาราง 3.1 ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย.....	25
ตาราง 3.2 การผสมสีภาพข้อมูลดาวเทียม Landsat-8.....	59



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
ภาพ 1.1 แผนที่ขอบเขตพื้นที่ศึกษา.....	3
ภาพ 1.2 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	4
ภาพ 2.1 ทฤษฎีการเกิดไฟ.....	8
ภาพ 2.2 แสดงกระบวนการการสำรวจระยะไกล.....	11
ภาพ 2.3 ดาวเทียม Sentinel-2.....	12
ภาพ 2.4 ดาวเทียม Landsat-8.....	14
ภาพ 2.5 การจำแนกเพื่อตีความความรุนแรงของการเผาไหม้ (dNBR).....	18
ภาพ 2.6 วิธีการผสมสีภาพ.....	19
ภาพ 2.7 การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น.....	20
ภาพ 3.1 การเลือกข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม.....	26
ภาพ 3.2 การคำนวณค่าดัชนีหาพื้นที่ที่ถูกไฟไหม้ NBR.....	27
ภาพ 3.3 ค่าความแตกต่างพื้นที่เผาไหม้ dNBR.....	28
ภาพ 3.4 การคำนวณค่าดัชนีความรุนแรงของการเผาไหม้ RBR.....	29
ภาพ 3.5 ขั้นตอนการตัดขอบเขตพื้นที่การศึกษา.....	30
ภาพ 3.6 ขั้นตอนการจำแนกความรุนแรงของพื้นที่เผาไหม้.....	31
ภาพ 3.7 ขั้นตอนการสกัดพื้นที่เผาไหม้โดยใช้เครื่องมือ Raster to Polygon.....	32
ภาพ 3.8 ขั้นตอนการสกัดพื้นที่เผาไหม้โดยใช้เครื่องมือ Select by attributes.....	33
ภาพ 3.9 ขั้นตอนการสกัดพื้นที่เผาไหม้โดยใช้เครื่องมือ Dissolve.....	34
ภาพ 3.10 ขั้นตอนการคำนวณหาพื้นที่.....	35
ภาพ 3.11 ขั้นตอนการพื้นที่ล้อมรอบจุดตรวจสอบ.....	36
ภาพ 3.12 ขั้นตอนการวิเคราะห์พื้นที่ซ้อนทับระหว่างพื้นที่เผาไหม้กับจุดตรวจสอบ.....	37
ภาพ 3.13 ขั้นตอนการทำการเชื่อมตารางข้อมูลระหว่างจุดตรวจสอบและพื้นที่เผาไหม้.....	38
ภาพ 3.14 ขั้นตอนการทำการเชื่อมตารางข้อมูลระหว่างจุดตรวจสอบและพื้นที่เผาไหม้.....	39
ภาพ 3.15 ขั้นตอนการใช้เครื่องมือ Batch Processing.....	40
ภาพ 3.16 ขั้นตอนการใช้เครื่องมือ Resample.....	41

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพ	หน้า
ภาพ 3.17 ขั้นตอนการใช้เครื่องมือ Subset	42
ภาพ 3.18 ขั้นตอนการใช้เครื่องมือ Band Maths	43
ภาพ 3.19 ขั้นตอนการใช้เครื่องมือ Band Merge	44
ภาพ 3.20 ขั้นตอนการใช้เครื่องมือ collocation	45
ภาพ 3.21 ขั้นตอนการใช้เครื่องมือ Sea Mask.....	46
ภาพ 3.22 คำนวณค่า dNBR.....	47
ภาพ 3.23 ขั้นตอนคำนวณค่า RBR	47
ภาพ 3.24 ขั้นตอนคำนวณค่า RBR_270	48
ภาพ 3.25 ขั้นตอนการบันทึกชั้นข้อมูลพื้นที่เผาไหม้.....	48
ภาพ 3.26 ขั้นตอนการสกัดพื้นที่เผาไหม้พื้นที่เผาไหม้โดยใช้เครื่องมือ raster to polygon	49
ภาพ 3.27 ขั้นตอนการแปลงค่าพิกัดข้อมูลโดยใช้เครื่องมือ Data Frame Properties.....	50
ภาพ 3.28 ขั้นตอนการตัดครอบเขตพื้นที่การศึกษาโดยใช้เครื่องมือ clip	51
ภาพ 3.29 ขั้นตอนการจัดเตรียมข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมการวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดิน.....	52
ภาพ 3.30 ขั้นตอนการจัดเตรียมข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมการวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดิน.....	53
ภาพ 3.31 ขั้นตอนการตัดครอบเขตพื้นที่การศึกษาโดยใช้เครื่องมือ clip	54
ภาพ 3.32 ขั้นตอนการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินผู้วิจัยใช้การจำแนกแบบกำกับดูแล	55
ภาพ 3.33 ขั้นตอนการแปลงข้อมูลโดยใช้เครื่องมือ raster to polygon	56
ภาพ 3.34 ขั้นตอนการใช้เครื่องมือ Select by attributes	57
ภาพ 3.35 ขั้นตอนการสุ่มจุดตรวจสอบเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง	58
ภาพ 3.36 ขั้นตอนจุดตรวจสอบมาเปรียบเทียบกับข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมที่มีการผสมสีเท็จ	59
ภาพ 3.37 ขั้นตอนการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ไฟป่ากับพื้นที่ป่าไม้.....	60
ภาพ 3.38 ขั้นตอนการวิเคราะห์พื้นที่ซ้อนทับ โดยใช้เครื่องมือ Clip	61
ภาพ 3.39 ขั้นตอนการคำนวณหาพื้นที่.....	62
ภาพ 4.1 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินวันที่ 13 กันยายน พ.ศ. 2564.....	64
ภาพ 4.2 แผนที่ผลการตรวจสอบความถูกต้องของจุดตรวจสอบ	65
ภาพ 4.3 พื้นที่เผาไหม้ในอุทยานแห่งชาติคลองลานและคลองวังเจ้า.....	68

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพ	หน้า
ภาพ 4.4 การกระจายตัวของพื้นที่เผาไหม้ระดับอุทยานแห่งชาติ ปี พ.ศ. 2562.....	69
ภาพ 4.5 การกระจายตัวของพื้นที่เผาไหม้ระดับอุทยานแห่งชาติ ปี พ.ศ. 2563.....	70
ภาพ 4.6 การกระจายตัวของพื้นที่เผาไหม้ระดับอุทยานแห่งชาติ ปี พ.ศ. 2564.....	71
ภาพ 4.7 กราฟพื้นที่เผาไหม้ของอุทยานแห่งชาติคลองลานและคลองวังเจ้า ปี พ.ศ. 2562 ถึง พ.ศ. 2564....	71
ภาพ 4.8 การตรวจสอบความถูกต้องของจุดความร้อนที่ได้จากข้อมูลดาวเทียม Suomi-NPP ที่มีตำแหน่งตรงกับพื้นที่เผาไหม้ที่ได้จากข้อมูลดาวเทียมแลนด์แซท 8.....	72
ภาพ 4.9 บรรยากาศการสัมภาษณ์สอบถามข้อมูลจากเจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติ	73
ภาพ 4.10 การหาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ไฟป่าที่เกิดขึ้นกับแผนที่มีการจำแนกพื้นที่ป่าไม้.....	74
ภาพ 4.11 การหาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ไฟป่าที่เกิดขึ้นกับแผนที่มีการจำแนกพื้นที่ป่าดิบแล้ง	75
ภาพ 4.12 การหาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ไฟป่าที่เกิดขึ้นกับแผนที่มีการจำแนกพื้นที่ป่าดิบชื้น.....	75
ภาพ 4.13 การหาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ไฟป่าที่เกิดขึ้นกับแผนที่มีการจำแนกพื้นที่ป่าเต็งรัง	76
ภาพ 4.14 การหาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ไฟป่าที่เกิดขึ้นกับแผนที่มีการจำแนก	77
ภาพ 4.15 การเปรียบเทียบพื้นที่เผาไหม้ในปี พ.ศ. 2562.....	78

บทที่ 1 บทนำ

1.1ความเป็นมาของปัญหา

ไฟป่าเป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศและสุขอนามัยของประชาชน เมื่อเกิดเหตุไฟป่าขึ้นมักจะมีการลุกลามอย่างรวดเร็วหากปราศจากการควบคุมไฟป่า โดยสาเหตุของไฟป่าอาจเกิดได้ทั้งจากธรรมชาติและมนุษย์เป็นผู้กระทำ มักพบได้บ่อยในช่วงฤดูแล้งเมื่อมีสภาพอากาศที่ร้อนจัดและแห้งแล้ง อย่างไรก็ตามไฟป่าในประเทศไทยล้วนแล้วแต่เกิดขึ้นจากฝีมือมนุษย์ เช่น การเผาป่า การหาของป่า การเผาพื้นที่ทางการเกษตรกรรม เป็นต้น พบว่าไฟป่าที่เกิดขึ้นบริเวณภูเขาจะมีความรุนแรงและขยายพื้นที่ได้เร็วกว่าพื้นราบ จากสาเหตุดังกล่าว ทำให้เกิดความเสียหายแก่ทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่า นอกจากนี้หมอกควันจากไฟปายังทำให้เกิดทัศนวิสัยที่ไม่ดีต่อการจราจรสำหรับผู้ใช้รถใช้ถนนรวมทั้งยังก่อให้เกิดสภาวะเรือนกระจก (Greenhouse Effect) ซึ่งมีผลทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น (สถานีควบคุมไฟป่า, 2558) จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดจุดความร้อน (Hotspot) หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งคือค่าอุณหภูมิพื้นผิวของวัตถุ (Land Surface Temperature) ซึ่งเกิดจากการเผาไหม้อินทรียสารที่ติดไฟได้ เช่น ต้นไม้ กิ่งไม้ เป็นต้น โดยสามารถตรวจสอบพื้นที่เผาไหม้ได้ด้วยข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม อีกทั้งข้อมูลจุดความร้อนยังสามารถบอกสถานะ และความรุนแรงของการเผาไหม้ในพื้นที่ช่วงเวลานั้น ๆ อีกทั้งยังบอกถึงเปลวไฟ (Flaming fire) หรือบริเวณที่ยังมีไฟคุกรุ่น (Smoldering fire) (พิจิตรา พะยิม, 2562) ซึ่งพบได้ทั่วไปโดยเฉพาะบริเวณภาคเหนือตอนล่าง

จังหวัดกำแพงเพชรเป็นหนึ่งในจังหวัดของภาคเหนือตอนล่างที่พบปัญหาการเผาไหม้ที่เกิดจากไฟป่าส่งผลให้เกิดปัญหาหมอกควัน จากข้อมูลสถิติการเกิดไฟป่าใน 16 จังหวัดของภาคเหนือตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2562 ถึงวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2563 พบว่าจังหวัดกำแพงเพชรจัดอยู่ในลำดับที่ 10 จากทั้งหมด 16 จังหวัด ซึ่งมีพื้นที่ถูกไฟไหม้ 1,451 ไร่ (สถานีควบคุมไฟป่า, 2562-2563) ในช่วงฤดูแล้งของทุก ๆ ปี การเก็บหาของป่าถือว่าเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดไฟป่า รวมทั้งสาเหตุการเผาพื้นที่เกษตรนอกเขตพรมแดนเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงประเภทของการใช้ประโยชน์จากพื้นที่เกษตร สิ่งเหล่านี้จึงเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดไฟลุกลามและกลายสภาพเป็นไฟป่าได้ นอกจากนี้ยังรวมถึงการเผาป่าทำไร่เลื่อนลอยและการกำจัดวัชพืชเพื่อเตรียมพื้นที่เพาะปลูกใหม่ ซึ่งสอดคล้องกับสถิติการเกิดไฟไหม้ป่าในจังหวัดกำแพงเพชรที่พบว่าสาเหตุของไฟป่าส่วนใหญ่เกิดจากการกระทำของมนุษย์(สถานีควบคุมไฟป่า, 2558) การนำเทคนิคด้านการสำรวจระยะไกลมาประยุกต์ใช้ในงานด้านการประเมินสถานการณ์ช่วยให้สามารถวิเคราะห์พื้นที่ได้ในหลากหลายระดับครอบคลุมพื้นที่บริเวณกว้างและสามารถทราบสถานการณ์ได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งสามารถนำข้อมูลดาวเทียมมาใช้ติดตามสภาพปัญหาไฟป่านี้อย่างมีประสิทธิภาพด้วยเช่นกัน ตัวอย่างเช่นงานวิจัยของ นวพล ลินต้า (2563) ที่ได้หาพื้นที่เผาไหม้และความแตกต่างของพื้นที่เผาไหม้จากไฟป่าเพื่อใช้ในการประเมินการเกิดไฟป่า ในพื้นที่อำเภอปาย จังหวัดแม่ฮ่องสอน ซึ่งรวบรวมข้อมูลดาวเทียม Sentinel-2 ในปี พ.ศ. 2562 และ พ.ศ. 2563 โดยใช้ดัชนี 3 ตัว คือ NBR NDWI และ RBR ในการหาพื้นที่เผาไหม้ และทำการตรวจสอบความถูกต้องของการ

จำแนกจากข้อมูลการลงสำรวจภาคสนามและการสัมภาษณ์ประชาชนในพื้นที่ ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า พื้นที่เผาไหม้ในปี พ.ศ. 2563 มีพื้นที่มากกว่าปี พ.ศ. 2562 ทั้งในระดับอำเภอ และระดับตำบล ส่วนพื้นที่ป่าสงวนและนอกพื้นที่ป่าสงวนในระดับอำเภอปี พ.ศ. 2562 มีพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้ 6,315.03 ไร่ และปี พ.ศ. 2563 มีพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้ 10,253.15 ไร่ ในระดับตำบลพบว่าตำบลเมืองแปง มีพื้นที่เผาไหม้มากที่สุด และตำบลเวียงใต้มีพื้นที่เผาไหม้น้อยที่สุดในพื้นที่ป่าสงวนปี พ.ศ. 2562 มีพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้ 4,177.72 ไร่ และปี พ.ศ. 2563 มีพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้ 5,810.11 ไร่ ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2562 ส่วนพื้นที่นอกป่าสงวนในปี พ.ศ. 2562 มีพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้ 2,071.55 ไร่ และปี พ.ศ. 2563 มีพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้ 4,179.42 ไร่ เมื่อได้ทำการตรวจสอบความถูกต้องพบว่าในปี พ.ศ. 2562 มีค่าความถูกต้องโดยรวมเท่ากับร้อยละ 86.42 ส่วนปี พ.ศ. 2563 เท่ากับร้อยละ 87.86

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงเกิดความสนใจที่จะนำเทคโนโลยีรับรู้อะยะไกลมาศึกษาและวิเคราะห์จุดความร้อนที่เกิดจากไฟในพื้นที่อุทยานแห่งชาติคลองลานและอุทยานแห่งชาติวังเจ้า เพื่อให้ทราบถึงลักษณะการเผาไหม้เชิงพื้นที่และเชิงช่วงเวลาในเขตพื้นที่ศึกษาดังกล่าว

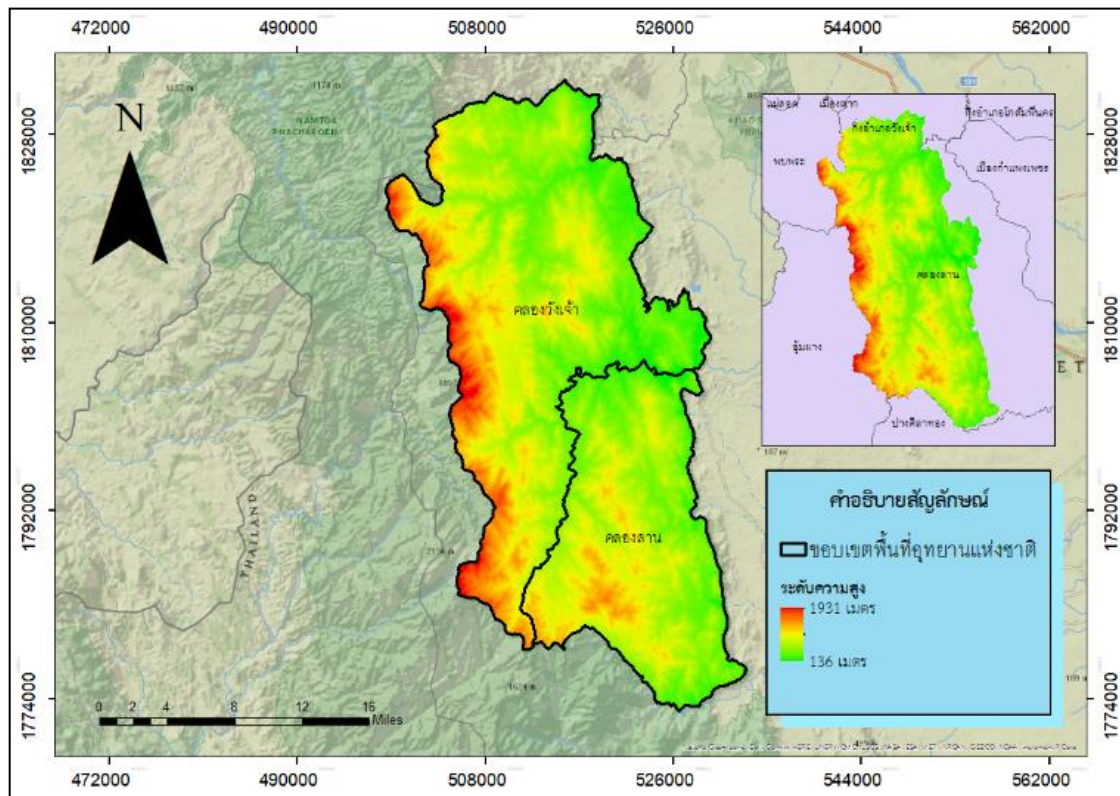
1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อวิเคราะห์ลักษณะเชิงพื้นที่และเชิงเวลาของจุดความร้อนที่เกิดจากการเผาไหม้ป่าในแต่ละช่วงเวลาด้วยเทคโนโลยีการรับรู้อะยะไกล

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

ผู้วิจัยมุ่งศึกษาตำแหน่งจุดไฟป่าในพื้นที่เขตอุทยานแห่งชาติคลองลาน และอุทยานแห่งชาติคลองวังเจ้า ซึ่งมีภูมิประเทศเป็นเทือกเขาสูงชันสลับซับซ้อน มีความสูงระหว่าง 136 – 1931 เมตร โดยอุทยานแห่งชาติคลองลานตั้งอยู่ในจังหวัดกำแพงเพชร มีพื้นที่ 187,500 ไร่ (อุทยานแห่งชาติคลองลาน, 2558) ปกคลุมด้วยพื้นที่ป่า 4 ชนิด ได้แก่ ป่าดงดิบแล้ง ป่าเบญจพรรณ ป่าเบญจพรรณผสมป่าดงดิบ และป่าเต็งรัง (สุภาสพงษ์ ฐันทานอง, 2560) ส่วนอุทยานแห่งชาติคลองวังเจ้า มีพื้นที่คาบเกี่ยวระหว่างรอยต่อของจังหวัดตาก

และจังหวัดกำแพงเพชร มีพื้นที่ 466,875 ไร่ (อุทยานแห่งชาติคลองวังเจ้า, 2561) ปกคลุมด้วยพื้นที่ป่า 5 ชนิด ได้แก่ ป่าเบญจพรรณ ป่าดิบเขา ป่าดิบแล้ง ป่าเต็งรัง และป่าสนเขา ดังภาพ 1.1 (สุภาสพงษ์ รัฐทำนอง, 2560)



ภาพ 1.1 แผนที่ขอบเขตพื้นที่ศึกษา

1.4 คำถามวิจัย

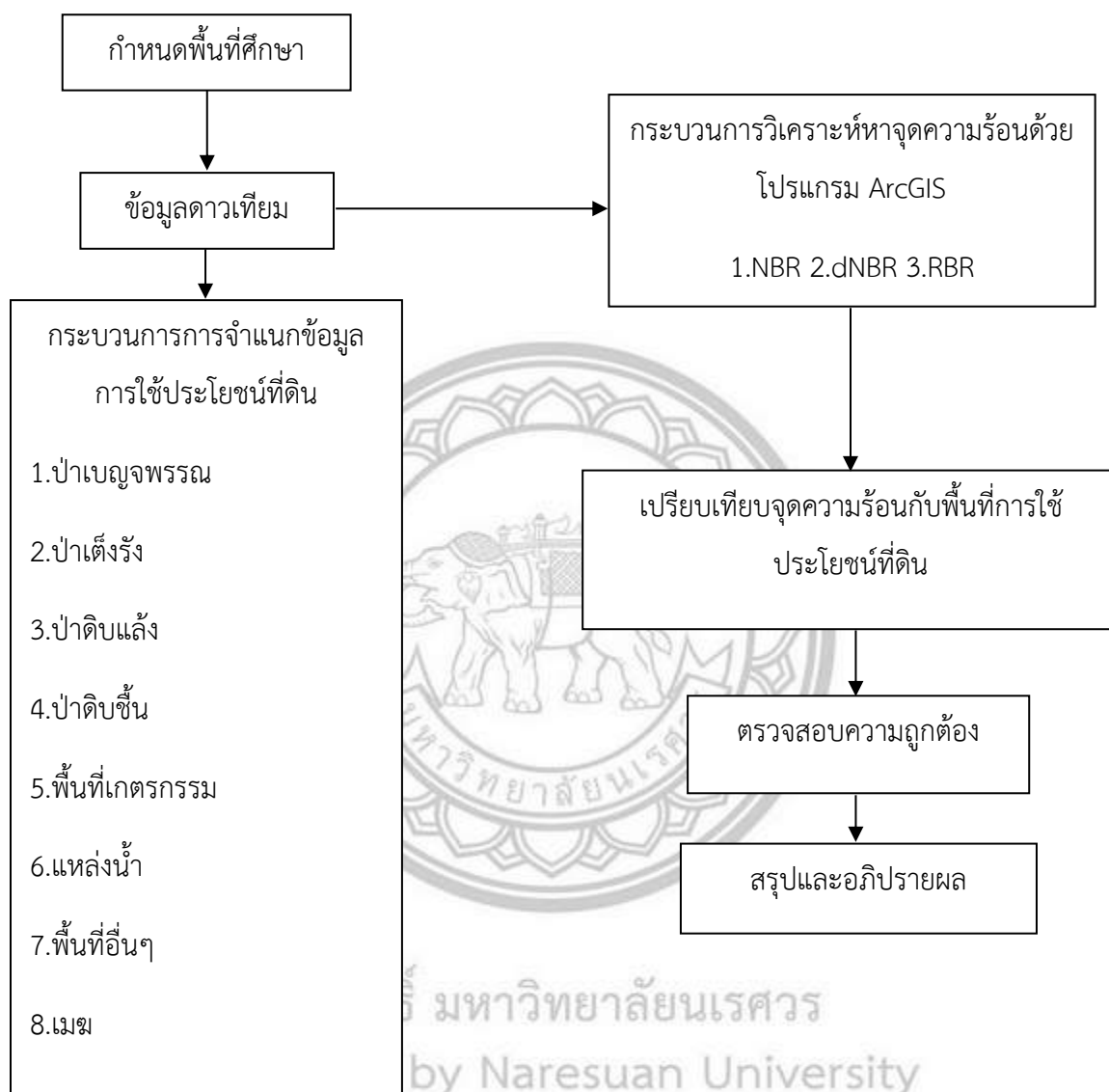
ลักษณะรูปแบบของจุดความร้อนที่เกิดจากการเผาไหม้ป่าแต่ละช่วงเวลามีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับ

ได้ทราบถึงลักษณะเชิงพื้นที่และเวลาของพื้นที่เผาไหม้ของเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติคลองลาน และอุทยานแห่งชาติคลองวังเจ้า

1.6 กรอบแนวคิดการวิจัย

การศึกษาและวิเคราะห์ตำแหน่งพื้นที่เผาไหม้พื้นที่อุทยานแห่งชาติคลองลานและอุทยานแห่งชาติคลองวังเจ้า ผู้วิจัยได้วางกรอบแนวคิดในการศึกษาดังภาพ 1.2



ภาพ 1.2 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาและวิเคราะห์ตำแหน่งพื้นที่เผาไหม้ด้วยข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-2 และ Landsat-8 พื้นที่อุทยานแห่งชาติคลองลานและอุทยานแห่งชาติคลองวังเจ้า ประกอบด้วยสาระสำคัญดังต่อไปนี้

- 2.1 ข้อมูลทั่วไปของพื้นที่ศึกษา
- 2.2 ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับไฟป่าและป่าไม้
- 2.3 ทฤษฎีและแนวคิดการสำรวจระยะไกล
- 2.4 แนวคิดทฤษฎีกระบวนการจำแนกข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน
- 2.5 แนวคิดการวิเคราะห์ NBR, dNBR และ RBR
- 2.6 แนวคิดทฤษฎีการตรวจสอบความถูกต้อง
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้อมูลทั่วไปของพื้นที่ศึกษา

2.1.1 ลักษณะภูมิประเทศของอุทยานแห่งชาติคลองลาน

สภาพภูมิประเทศเป็นภูเขาสูงสลับซับซ้อนด้านทิศตะวันออกเป็นที่ราบดินร่วนปนทราย ภูเขาแต่ละลูกเชื่อมโยงติดต่อกันกับขุนคลองลานซึ่งเป็นจุดสูงสุดในบริเวณนี้มีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1,439 เมตร สภาพป่าสมบูรณ์เป็นป่าต้นน้ำลำธาร รวมทั้งเป็นต้นกำเนิดของแม่น้ำหลายสาย เช่น คลองขลุง คลองสวนหมากไหลรวมกันลงสู่แม่น้ำปิง (อุทยานคลองลาน, 2558)

2.1.2 ลักษณะภูมิอากาศอุทยานแห่งชาติคลองลาน

สภาพภูมิอากาศในเขตอุทยานแห่งชาติคลองลาน มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีประมาณ 27 องศาเซลเซียส ในฤดูร้อนอากาศร้อนในตอนกลางวันมีอุณหภูมิสูงสุดในเดือนเมษายน 38 องศาเซลเซียส ฤดูหนาวอากาศเย็นสบายมีอุณหภูมิต่ำสุดในเดือนธันวาคม 17 องศาเซลเซียส และฤดูฝนมีฝนตกชุกมีปริมาณน้ำฝนโดยเฉลี่ย 1,300 มิลลิเมตรต่อปี (อุทยานคลองลาน, 2558)

2.1.3 พืชพรรณอุทยานแห่งชาติคลองลาน

ป่าดงดิบแล้งขึ้นอยู่ทั่วไปที่ระดับความสูงประมาณ 500 เมตรขึ้นไป มีชนิดไม้ที่สำคัญ ได้แก่ ตะเคียนทอง ตะเคียนหิน สมพง ยมหอม พยอม สมอพิเภก เป็นต้น ป่าเบญจพรรณ (Mixed Deciduous Forest) คิดเป็น 13.33 % ของพื้นที่ทั้งหมดของอุทยานแห่งชาติคลองลาน ซึ่งสภาพป่าส่วนใหญ่จะเป็นป่าเบญจพรรณผสมป่าดงดิบ ซึ่งคิดเป็น 35.60 % ของพื้นที่ทั้งหมด มีชนิดไม้ที่สำคัญของป่า ได้แก่ ประดู่ สัก ตะแบก มะค่าโมง และไม้ชนิดต่าง ๆ และป่าชนิดอื่น ๆ ซึ่งประกอบด้วยป่าเต็งรัง (Dry Dipterocarp Forest) พบในระดับความสูงประมาณ 400 – 600 เมตร มีชนิดไม้ที่สำคัญ ได้แก่ เต็ง รัง ยอป่า สมอพิเภก รกฟ้า และสมพง เป็นต้น รวมทั้งป่าไผ่ ซึ่งสังคมพืชที่ขึ้นอยู่ได้แก่ ไผ่ชนิดต่าง ๆ ซึ่งขึ้นกระจายเป็นหย่อมๆ นอกจากนี้ก็มีป่าหญ้าร่วมด้วย (อุทยานคลองลาน, 2558)

2.1.4 ลักษณะภูมิประเทศของอุทยานแห่งชาติคลองวังเจ้า

พื้นที่อุทยานแห่งชาติคลองวังเจ้า อยู่ในเขตรอยต่อระหว่างบริเวณเขตเทือกเขาภาคตะวันตกกับบริเวณขอบที่ราบภาคกลาง สภาพภูมิประเทศเป็นเทือกเขาสูงชันสลับซับซ้อน แนวเขาวางตัวในทิศเหนือ-ใต้ เป็นส่วนหนึ่งของเทือกเขาที่ราบอยู่ทางตอนกลางของพื้นที่ ซึ่งมีลักษณะเป็นแอ่งกระทะขนาดเล็ก มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 200 - 1,898 เมตร (อุทยานคลองวังเจ้า, 2561)

2.1.5 ลักษณะภูมิอากาศอุทยานแห่งชาติคลองวังเจ้า

อุทยานแห่งชาติคลองวังเจ้าได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคม ถึงกลางเดือนตุลาคม ทำให้มีความชื้นในอากาศสูงมีเมฆมากฝนตกหนัก โดยมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,318 มิลลิเมตรต่อปี และได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือประมาณกลางเดือนตุลาคม ถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ทำให้มีอากาศหนาวเย็นท้องฟ้าโปร่ง มีอุณหภูมิต่ำสุดในเดือนมกราคม 14 องศาเซลเซียส และช่วงฤดูร้อนจะเป็นช่วงรอยต่อระหว่างลมมรสุมทั้งสอง อุณหภูมิสูงสุดในเดือนเมษายน 36 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี 26 องศาเซลเซียส (อุทยานคลองวังเจ้า, 2561)

2.1.6 พืชพรรณอุทยานแห่งชาติคลองวังเจ้า

อุทยานแห่งชาติคลองวังเจ้าปกคลุมด้วยพื้นที่ป่า 5 ชนิด ประกอบด้วย ป่าเบญจพรรณ เป็นสังคมพืชที่ปกคลุมพื้นที่อุทยานแห่งชาติมากที่สุดประมาณ 65 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ เป็นป่าที่มีลักษณะพบกระจายตั้งแต่ระดับความสูงจากน้ำทะเล 200 - 1,000 เมตร ชนิดไม้ที่พบได้แก่ สัก รกฟ้า

ป่าดิบเขาเป็นป่าที่มีลักษณะพบกระจายบนเขาสูงชันทางด้านทิศตะวันตก ตลอดแนวเหนือ-ใต้ ตั้งแต่ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล 1,000 เมตรขึ้นไป ชนิดไม้ที่พบได้แก่ ก่อเดือย ก่อใบเลื่อม พืชพื้นล่างค่อนข้างแน่นทึบ เช่น เฟิน ปอ เป็นต้น

ป่าดิบแล้งเป็นป่าที่มีลักษณะพบกระจายอยู่บริเวณแนวหุบเขาตอนกลางของพื้นที่ ในระดับความสูงประมาณ 400-1,000 เมตรจากระดับน้ำทะเลชนิดไม้ที่พบได้แก่ ชุมแสงแดง เสลา ยมหิน เป็นต้น

ป่าเต็งรังเป็นป่าที่มีลักษณะพบกระจายเป็นหย่อมๆ ตามบริเวณยอดเขาหรือเนินเขาเดี่ยวๆ ทางด้านตะวันออกและตอนเหนือของอุทยานแห่งชาติในระดับความสูงประมาณ 200-800 เมตร ชนิดไม้ที่พบได้แก่ เต็ง รัง เหียง พลวง กระท่อมหมู พืชพื้นล่างที่พบเป็นจำพวกหญ้า เช่น หญ้าเพ็ก โจด เป็นต้น

ป่าสนเขาเป็นป่าที่มีลักษณะพบกระจายเป็นหย่อมๆ ตามแนวสันเขาและบนยอดเขาบริเวณตอนกลางตามแนวเหนือ-ใต้ที่ระดับความสูงประมาณ 900-1,200 เมตรจากระดับน้ำทะเล ชนิดไม้ที่พบได้แก่ สนสามใบ มะก่อ(อุทยานคลองวังเจ้า, 2561)

2.2 ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับไฟป่าและป่าไม้

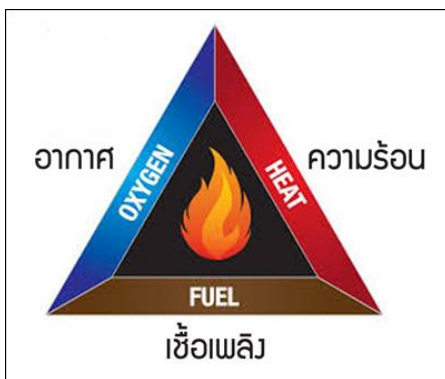
กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ได้ให้ความหมายของ “ไฟป่า” เป็นไฟที่เผาไหม้เชื้อเพลิงตามธรรมชาติในป่าหรือทุ่งหญ้า โดยพฤติกรรมของไฟป่าจะผันแปรไปตามปัจจัยสิ่งแวดล้อม ซึ่งปัจจัยที่สำคัญมี 3 ปัจจัย คือ เชื้อเพลิง ความร้อน และออกซิเจน มารวมกัน ในสัดส่วนที่เหมาะสมที่จะเกิดการสันดาป (Combustion) โดยการสันดาปเป็นปฏิกิริยาการรวมตัวกันของเชื้อเพลิงกับออกซิเจนอย่างรวดเร็วพร้อมเกิดการลุกไหม้และคายความร้อน ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ในทางตรงกันข้ามกับการสังเคราะห์แสง (Photosynthesis) กล่าวคือ การสังเคราะห์แสงเป็นการสะสมพลังงานอย่างช้า ๆ แต่การสันดาปเป็นการปลดปล่อยพลังงานอย่างรวดเร็ว (สำนักป้องกันรักษาป่าและควบคุมไฟ, 2561)

ดังภาพ 2.1 องค์ประกอบของไฟป่า มี 3 ประการ คือ

1. เชื้อเพลิง ปริมาณของเชื้อเพลิงถ้ามีปริมาณมากเมื่อติดไฟจะลุกลามรวดเร็วและเป็นอันตรายมากได้แก่ อินทรียสารทุกชนิดที่ติดไฟได้ เช่น ต้นไม้ ไม้พุ่ม กิ่งไม้ ก้านไม้ตอไม้ รวมไปถึงดินอินทรีย์ (Peat Soil) และชั้นถ่านหินที่อยู่ใต้ผิวดิน (Coal Seam)

2. ออกซิเจน เป็นก๊าซที่เป็นองค์ประกอบหลักของอากาศโดยทั่วไปในป่า จึงมีออกซิเจนกระจายอยู่อย่างสม่ำเสมอและมีปริมาณที่เหมาะสมสำหรับการเผาไหม้เชื้อเพลิง แต่อย่างไรก็ตามปริมาณและสัดส่วนของออกซิเจนในอากาศในป่า อาจผันแปรได้บ้างตามการผันแปรของความเร็วและทิศทางลม

3. ความร้อน เป็นแหล่งที่ทำให้เกิดไฟป่าแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ แหล่งความร้อนจากธรรมชาติ เช่น ไฟฟ้า การเสียดสีของกิ่งไม้ และแหล่งความร้อนจากมนุษย์ ซึ่งเกิดจากการจุดไฟในป่าด้วยสาเหตุต่าง ๆ กัน เป็นพลังงานที่ทำให้เชื้อเพลิงแต่ละชนิดเกิดความคลายไอออกมา



ภาพ 2.1 ทฤษฎีการเกิดไฟ

ที่มา : <https://www.jeerat.co.th>

2.2.1 ประเภทของป่าไม้ในประเทศไทย

ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อน ป่าไม้ส่วนใหญ่เป็นป่าไม้ใบกว้าง การจำแนกประเภทป่าไม้จึงแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับ การกระจายของฝน ระยะเวลาที่ฝนตก รวมทั้งปริมาณน้ำฝน ทำให้ป่าแต่ละแห่งมีความชุ่มชื้นต่างกัน (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2561)

สามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. ป่าประเภทที่ไม่ผลัดใบ (Evergreen) ป่าประเภทนี้มองดูเขียวชอุ่มตลอดปี เนื่องจากต้นไม้แทบทั้งหมดที่ขึ้นอยู่เป็นประเภทที่ไม่ผลัดใบ ป่าชนิดสำคัญซึ่งจัดอยู่ในประเภทนี้ ได้แก่

- ป่าดิบชื้น (Moist Evergreen Forest) เป็นป่าที่มีลักษณะรกทึบเขียวชอุ่มตลอดปี มักจะพบกระจัดกระจายตั้งแต่ความสูง 600 เมตร จากระดับน้ำทะเล อยู่ทั่วไปในทุกภาคของประเทศส่วนใหญ่มากที่สุดแถบชายฝั่งภาคตะวันออกและที่ภาคใต้ พันธุ์ไม้ส่วนใหญ่เป็นวงศ์ยาง เช่น ยางนา ยางเสียน เป็นต้น

- ป่าดิบแล้ง (Dry Evergreen Forest) เป็นป่าที่อยู่ในพื้นที่ค่อนข้างราบหรือตามหุบเขา มีความชุ่มชื้นน้อย พบในแถบภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มักอยู่สูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 300 - 600 เมตร และมีปริมาณน้ำฝนระหว่าง 1,000 - 1,500 มิลลิเมตร มีไม้ที่สำคัญ ได้แก่ มะคาโหมง ยางนา ในส่วนพื้นที่ป่าชั้นล่างมีลักษณะไม่หนาแน่นและค่อนข้างโล่งเตียน

- ป่าดิบเขา (Hill Evergreen Forest) ป่าชนิดนี้เกิดขึ้นในพื้นที่สูงหรือบนภูเขาตั้งแต่ 1,000 - 1,200 เมตร ขึ้นไปจากระดับน้ำทะเล มีปริมาณน้ำฝนระหว่าง 1,000 - 2,000 มิลลิเมตร ส่วนใหญ่อยู่บนเทือกเขาสูงทางภาคเหนือ และบางแห่งในภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พืชที่สำคัญ ได้แก่ ไม้วงศ์ก่อ เช่น ก่อสีเสียด ก่อตาหมู่น้อย

- ป่าสนเขา (Pine Forest) มักปรากฏอยู่ตามภูเขาสูง ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ซึ่งมีความสูงประมาณ 200 -1,800 เมตร ขึ้นไปจากระดับน้ำทะเล ซึ่งพบมากในภาคเหนือ บางที่อาจปรากฏในพื้นที่สูง 200 - 300 เมตร จากระดับน้ำทะเลในภาคตะวันออกเฉียงใต้ บางครั้งพบขึ้นปนอยู่กับป่าแดงและป่าดิบเขา โดยป่าสนเขามีลักษณะเป็นป่าโปร่ง ชนิดพันธุ์ไม้ที่สำคัญของป่าชนิดนี้ คือ สนสองใบ และสนสามใบ

- ป่าชายเลน (Mangrove Forest) บางที่เรียกว่า “ป่าเลนน้ำเค็ม” หรือ “ป่าเลน” มีต้นไม้ขึ้นหนาแน่น แต่ละชนิดมีรากค้ำยันและรากหายใจ ป่าชนิดนี้ปรากฏอยู่ตามที่ดินเลนริมทะเลหรือบริเวณปากน้ำแม่น้ำใหญ่ ๆ ซึ่งมีน้ำเค็มท่วมถึง ในพื้นที่ภาคใต้มีอยู่ตามชายฝั่งทะเลทั้งสองด้าน ตามชายทะเลภาคตะวันออกเฉียงใต้ ส่วนมากเป็นพันธุ์ไม้ขนาดเล็กใช้ประโยชน์สำหรับการเผาถ่านและทำฟืน มีไม้ชนิดที่สำคัญ คือ โกงกางใบเล็ก โกงกางใบใหญ่ ส่วนไม้พื้นล่างมักเป็นพวกปรงทะเล เหงือกปลาหมอ ปอทะเล

-ป่าพรุหรือป่าบึงน้ำจืด (Swamp Forest) มักปรากฏในบริเวณที่มีน้ำจืดท่วมมาก ๆ ดินระบายน้ำไม่ดี ป่าพรุในภาคกลางมีลักษณะโปร่งและมีต้นไม้ขึ้นอยู่ห่าง ๆ เช่น ครอบเทียน สนุ่น ในภาคใต้ป่าพรุมีขึ้นอยู่ตามบริเวณที่มีน้ำขังตลอดปี

- ป่าชายหาด (Beach Forest) เป็นป่าโปร่งไม่ผลัดใบขึ้นอยู่ตามบริเวณหาดชายทะเล น้ำไม่ท่วมตามฝั่งดินและชายเขาริมทะเล ต้นไม้สำคัญที่ขึ้นอยู่ตามหาดชายทะเลต้องเป็นพืชทนเค็ม และมักมีลักษณะเป็นไม้พุ่ม ลักษณะต้นคดงอ ใบหนาแข็ง ได้แก่ สนทะเล หูกวาง โพธิ์ทะเล กระทิง ดินเป็ดทะเล หยีน้ำ มักมีต้นเตยและหญ้าต่าง ๆ ขึ้นอยู่เป็นไม้พื้นล่างตามฝั่งดินและชายเขา มักพบไม้เกตุล่ำบิต มะคาแต้ กระบองเพชร เสมอ

2. ป่าประเภทที่ผลัดใบ (Deciduous) ต้นไม้ที่ขึ้นอยู่ในป่าประเภทนี้เป็นจำพวกผลัดใบแทบทั้งสิ้น ในฤดูฝนป่าประเภทนี้จะมองดูเขียวชอุ่ม พอถึงฤดูแล้งต้นไม้ส่วนใหญ่จะพากันผลัดใบทำให้ป่ามองดูโปร่งขึ้น และมักจะเกิดไฟป่าเผาไหม้ใบไม้และต้นไม้เล็ก ๆ โดยป่าชนิดสำคัญซึ่งอยู่ในประเภทนี้ ได้แก่

- ป่าเบญจพรรณ (Mixed Deciduous Forest) มีลักษณะเป็นป่าโปร่งและยังมีไม้ไผ่ชนิดต่าง ๆ ขึ้นอยู่กระจัดกระจายทั่วไป พื้นที่ดินมักเป็นดินร่วนปนทราย ในภาคเหนือมักจะมีไม้สักขึ้นปะปนอยู่ทั่วไป ในพื้นที่ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออก มีป่าเบญจพรรณน้อยมากและกระจัดกระจาย มีพันธุ์ไม้ชนิดสำคัญได้แก่ สัก ประดู่แดง นอกจากนี้มีไม้ไผ่ที่สำคัญ เช่น ไผ่ป่า ไผ่บง

- ป่าเต็งรัง (Deciduous Dipterocarp Forest) มีเป็นลักษณะทั่วไปเป็นป่าโปร่ง ตามพื้นที่ป่ามักจะมีโจด ต้นแปรง และหญ้าเพ็ก พื้นที่แห้งแล้งดินร่วนปนทราย หรือกรวด ลูกรัง พบอยู่ทั่วไปในที่ราบและที่ภูเขา ในภาคเหนือส่วนมากขึ้นอยู่บนเขาที่มีดินตื้นและแห้งแล้งมาก ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีป่าเต็งรังนี้มากที่สุด ชนิดพันธุ์ไม้ที่สำคัญ ได้แก่ เหียง พลวง พะยอม ฯลฯ ส่วนไม้พื้นล่างเป็นหญ้า

- ป่าหญ้า (Savannas Forest) ที่อยู่ทุกภาค เป็นบริเวณป่าที่ถูกแผ้วถางทำลาย บริเวณพื้นที่ขาดความสมบูรณ์ จึงมีต้นหญ้าเกิดขึ้นทดแทนและพอถึงหน้าแล้งก็เกิดไฟไหม้ทำให้ต้นไม้บริเวณข้างเคียงล้มตาย พื้นที่ป่าหญ้าจึงขยายมากขึ้นทุกปี พืชที่พบมากที่สุด คือ หญ้าคา หญ้าขน แฝก อ้อ แขม ตาช้าง หญ้า บริเวณที่พอจะมีความชื้นและการระบายน้ำได้ดี มักจะพบพงและแสมและอาจพบต้นไม้ทนไฟขึ้นอยู่ เช่น ตับเต่า รกฟ้าตานเหลือง ตั้ว และแต้ว

2.3 ทฤษฎีและแนวคิดการสำรวจระยะไกล

การได้มาซึ่งข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุพื้นที่ และปรากฏการณ์บนพื้นโลก โดยใช้อุปกรณ์ตรวจวัดที่อยู่ไกลออกไปบันทึกข้อมูลด้วยอุปกรณ์ (Sensor) และมีการรับข้อมูลที่ปราศจากการเข้าไปสัมผัสวัตถุ การได้มาของข้อมูลซึ่งมีคุณสมบัติ 3 ประการ คือ ลักษณะการสะท้อนช่วงคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Spectral characteristics) ลักษณะเชิงพื้นที่ของวัตถุบนพื้นผิวโลก (Spatial characteristics) และลักษณะการเปลี่ยนแปลงของวัตถุตามช่วงเวลา (Temporal Characteristics) ข้อมูลที่ได้มาจากการตรวจวัดจะถูกนำไปประยุกต์ใช้เพื่อทำการวิเคราะห์และประมวลผลและพัฒนาต่อไปได้ (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ, 2559)

2.3.1 กระบวนการและองค์ประกอบของการสำรวจระยะไกล

กระบวนการการรับรู้จากระยะไกล คือการได้มาซึ่งข้อมูลคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากแหล่งกำเนิดพลังงาน เช่น ดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ผ่านชั้นบรรยากาศ แหล่งพลังงานเกิดปฏิกิริยสัมพันธ์ของพลังงานกับวัตถุต่าง ๆ บนผิวโลก ระบบการตรวจวัดข้อมูล และการบันทึกข้อมูลเดินทางเข้าสู่เครื่องรับรู้ที่ติดตั้งอยู่ในดาวเทียม จากนั้นทำการสกัดข้อมูลเพื่อทำการวิเคราะห์และประมวลผล ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ได้แก่ บันทึกและผลิตเป็นข้อมูลออกมาในรูปแบบภาพหรือรูปแบบเชิงเลขเพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป ซึ่งมีวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล ดังภาพ 2.2 (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ, 2559)

กระบวนการการรับรู้จากระยะไกล มี 2 วิธีการ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ด้วยสายตา (Visual Analysis) การแปลตีความภาพจากดาวเทียมด้วยสายตาต้องอาศัยประสบการณ์และความรู้ที่ให้ผลข้อมูลออกมาในเชิงคุณภาพ (Qualitative) ไม่สามารถวัดออกมาเป็นค่าตัวเลขที่แน่นอนได้แปลตีความภาพ ได้แก่ ความเข้มของสีและสี (Tone and color) ขนาด (Size) รูปร่าง (Shape) เนื้อภาพ (Texture) ความสูง และเงา (Height and shadow) เป็นต้น

2. การวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Digital Analysis) ข้อมูลดิบที่ได้จากการถ่ายภาพของดาวเทียมจะต้องมาผ่านกระบวนการที่เรียกว่า การปรับแก้เชิงคลื่น (Radiometric correction) เพื่อปรับแก้ค่าของจุดภาพที่คลาดเคลื่อนจากการบันทึก ซึ่งอาจเกิดจากสัญญาณรบกวนจากชั้นบรรยากาศ เช่น หมอก ไอน้ำ ส่วนการตรวจแก้เชิงเรขาคณิต (Geometric correction) ใช้เพื่อปรับแก้ความบิดเบี้ยวเชิงเรขาคณิตที่เกิดจาก

การบันทึกและจากการหมุนของโลกที่ให้ผลข้อมูลในเชิงปริมาณ (Quantitative) ที่สามารถแสดงผลการวิเคราะห์ออกมาเป็นค่าตัวเลขได้ (Remote Sensing: RS, 2557) องค์ประกอบของการตรวจวัดจากระยะไกลแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก (Remote Sensing: RS, 2557) คือ

1. แหล่งข้อมูลของการตรวจวัด (Sources) ซึ่งในที่นี้คือ พื้นผิวและบรรยากาศของโลก
2. อุปกรณ์การตรวจวัดจากระยะไกล (Remote Sensor) ใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นสื่อ
3. ระบบการประมวลผลข้อมูล (Data Processing System) ใช้ผู้ปฏิบัติการและระบบคอมพิวเตอร์



ภาพ 2.2 แสดงกระบวนการการสำรวจระยะไกล

ที่มา : <http://remotesensing56170226.blogspot.com/>

All rights reserved



ภาพ 2.3 ดาวเทียม Sentinel-2

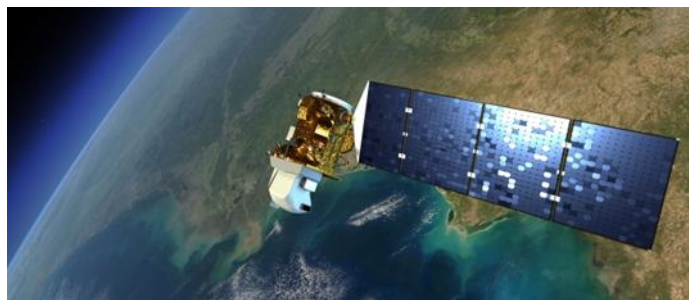
ดาวเทียม Sentinel-2 มีลักษณะดังภาพ 2.3 Sentinel-2 เปิดตัวเมื่อวันที่ 23 มิถุนายน พ.ศ. 2558 ประกอบด้วยกลุ่มดาวเทียมโคจรรอบขั้วสองดวงที่วางอยู่ในวงโคจรแบบซิงโครนัสของดวงอาทิตย์เดียวกัน โดยแบ่งเป็นระยะที่ 180° ดาวเทียม Sentinel-2 ได้รับการพัฒนาและดำเนินการโดย ESA หรือ European Space Agency ปัจจุบันยังโคจรและบันทึกข้อมูลระดับความสูงเฉลี่ยของวงโคจรคือ 786 กิโลเมตร ความเอียงของวงโคจรคือ 98.62° ระบบ Sentinel-2 ใช้คลื่นใกล้อินฟราเรดและคลื่นรังสีอินฟราเรดช่วงคลื่นสั้น โดยมีค่าความละเอียดภาพเชิงพื้นที่ตั้งแต่ 10 เมตร ถึง 60 เมตร Sentinel-2 มีความกว้างของภาพ 290 กิโลเมตร เก็บรวบรวมภาพอย่างต่อเนื่องจากดาวเทียมสังเกตการณ์โลกสองดวง ซึ่งสามารถส่งข้อมูลภาพไปยังสถานีฐานที่ตั้งบนโลกทุก ๆ 5 - 7 วัน โดยตำแหน่งของดาวเทียม Sentinel-2 แต่ละดวงในวงโคจรนั้นวัดโดยเครื่องรับ Global Navigation Satellite System (GNSS) ความถี่และความแม่นยำของวงโคจรได้รับการดูแลโดยระบบขับเคลื่อนเฉพาะระบบช่วงคลื่นการถ่ายภาพดาวเทียม Sentinel-2 จากตาราง 2.1 (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ, 2558)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ตาราง 2.1 ระบบช่วงคลื่นการถ่ายภาพดาวเทียม Sentinel-2

Sentinel-2 Bands	Central Wavelength (μm)	Resolution
1 - Coastal aerosol	0.443	60
2 - Blue	0.490	10
3 - Green	0.560	10
4 - Red	0.665	10
5 - Vegetation Red Edge	0.705	20
6 - Vegetation Red Edge	0.740	20
7 - Vegetation Red Edge	0.783	20
8 - NIR	0.842	10
8A - Vegetation Red Edge	0.865	20
9 - Water vapour	0.945	60
10 - SWIR - Cirrus	1.375	60
11 - SWIR	1.610	20
12 - SWIR	2.190	20

ที่มา : (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ,2558)



ภาพ 2.4 ดาวเทียม Landsat-8

ดาวเทียม Landsat-8 มีลักษณะดังภาพ 2.4 Landsat-8 เริ่มปฏิบัติการเมื่อวันที่ 30 พฤษภาคม พ.ศ. 2556 เป็นดาวเทียมดวงใหม่ล่าสุดของโครงการ Landsat มีวงโคจรรอบโลกในวงโคจรใกล้ขั้วดวงอาทิตย์แบบซิงโครนัสที่ระดับความสูง 438 ไมล์หรือ 705 กิโลเมตร ซึ่งจะโคจรรอบโลกหนึ่งรอบในเวลา 99 นาที เอียงที่ 98.2 องศา ในแนวขั้วโลกเหนือใต้ ที่ระดับความสูงจากพื้นโลกประมาณ 705 กิโลเมตร มีความละเอียดของภาพ 15 เมตร Landsat-8 ได้รับข้อมูลภาพประมาณ 740 ภาพต่อวัน บนระบบเส้นทาง/แถว Worldwide Reference System-2 (WRS-2) โดยมีแนวทับซ้อนกันหรือใกล้เคียงแปรผันจาก 7 เปอร์เซ็นต์ที่เส้นศูนย์สูตรถึงสูงสุดประมาณ 85 เปอร์เซ็นต์ที่ละติจูดสุดขั้ว ขนาดภาพ Landsat-8 ที่ครอบคลุมพื้นจริงบนผิวโลก คือ 185 กิโลเมตร x 180 กิโลเมตร (114 ไมล์ x 112 ไมล์) และจะโคจรกลับมาถ่ายภาพซ้ำตำแหน่งเดิมทุก 16 วัน โดยประกอบด้วยระบบอุปกรณ์การบันทึกภาพ 2 ชนิดคือ Operational Land Imager (OLI) และ Thermal Infrared Sensor (TIRS) เป็นข้อมูลระดับมาตรฐานมีทั้งหมด 11 ช่วงคลื่น ให้รายละเอียดจุดภาพ Panchromatic 15 เมตร Visible NIR SWIR 30 เมตร และ Thermal 100 เมตร ระบบช่วงคลื่นการถ่ายภาพดาวเทียม Landsat 8 จากตาราง 2.2 (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ,2558)

ตาราง 2.2 ระบบช่วงคลื่นการถ่ายภาพดาวเทียม Landsat-8

แบนด์	ความยาวคลื่น (ไมโครเมตร)	รายละเอียดภาพ Resolution (เมตร)
1	0.43 - 0.45 (Coastal Aerosol)	30
2	0.45 - 0.51 (Blue)	30
3	0.53 - 0.59 (Green)	30
4	0.64 - 0.67 (Red)	30
5	0.85 - 0.88 (Near Intreared NIR)	30
6	1.57 - 1.65 (SWIR 1)	30
7	2.11 - 2.29 (SWIR 2)	30
8	0.50 - 0.68 (Panchromatic)	15
9	1.36 - 1.38 (Cirrus)	30
10	10.60 - 11.19 (Thermal Infrared - TIRS 1)	100
11	11.50 - 12.51 (Thermal Intrared - TIRS 2)	100

ที่มา : (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ,2558)

2.4 แนวคิดทฤษฎีกระบวนการจำแนกข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน

การจำแนกองค์ประกอบที่สำคัญของภาพ (Image classification) เป็นกระบวนการหรือกรรมวิธีจัดจำแนกค่าของจุดภาพลงในชั้นการจำแนกประเภทข้อมูล เพื่อจัดกลุ่มของจุดภาพให้เป็นกลุ่มหรือชั้นของการจำแนกตามเงื่อนไขที่กำหนด อาจเป็นการจำแนกด้วยคอมพิวเตอร์หรือด้วยสายตาของผู้เชี่ยวชาญก็ได้ โดยการจำแนกด้วยคอมพิวเตอร์จะแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทที่สำคัญ (ตำราเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศศาสตร์,2562) คือ

1. การจำแนกแบบกำกับดูแล (Supervised classification) ใช้การแบ่งประเภทของการสะท้อนช่วงคลื่นออกเป็นกลุ่มตัวอย่างหลาย ๆ กลุ่ม แล้วกำหนดให้เป็นพื้นที่ของกลุ่มข้อมูลตัวอย่าง (Training area) เพื่อเป็นตัวแทนของลักษณะต่าง ๆ ใช้สำหรับคำนวณค่าทางสถิติ เช่น ค่าเฉลี่ยของแต่ละประเภทข้อมูลค่าสถิติดังกล่าวใช้เป็นตัวแทนสำหรับการจำแนกประเภทของข้อมูล การจำแนกภาพแบบนี้ต้องใช้ข้อมูลภาคพื้นดินมาช่วย ซึ่งเป็นการจำแนกรายละเอียดที่ต้องการรู้คุณสมบัติของวัตถุว่าเป็นเช่นใด เพื่อนำมาใช้เลือกกลุ่มข้อมูลตัวอย่างที่เป็นค่าความสว่างของจุดภาพ โดยเป็นตัวแทนของรายละเอียดนั้นในการจำแนกข้อมูล ซึ่งจุดภาพที่เป็นตัวแทนของกลุ่มตัวอย่างนั้นเรียกว่า กลุ่มตัวอย่าง Training Fields Training Areas หรือ Spectral Signatures ดังนั้นจะเห็นได้ว่าวิธีการจำแนกข้อมูลแบบกำกับดูแลจะเป็นการกำหนดกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของรายละเอียดก่อนการจำแนก (ตำราเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศศาสตร์,2562)

2. การจำแนกแบบไม่กำกับดูแล (Unsupervised classification) เป็นการจำแนกโดยใช้การจำแนกประเภทข้อมูลจากค่าสถิติของการสะท้อนของช่วงคลื่นของวัตถุต่าง ๆ เรียกว่า การจับกลุ่มของข้อมูล (Clustering) การจำแนกรูปแบบนี้ไม่จำเป็นต้องให้ข้อมูลเบื้องต้นช่วยในการจำแนกเหมือนแบบควบคุม เป็นการจำแนกข้อมูลเชิงภาพโดยอัตโนมัติด้วยการจัดกลุ่มเชิงสถิติ (Statistical Grouping หรือ Clustering) ที่ใช้คุณสมบัติทางแสง (Spectral Pattern) ของวัตถุต่าง ๆ บนพื้นผิวโลกที่สะท้อนมายังระบบสำรวจระยะไกล (Remote Sensing System) โดยที่ผู้วิเคราะห์ไม่ทราบสภาพลักษณะภูมิประเทศตลอดจนวัตถุที่ปกคลุมบนพื้นผิว (ตำราเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศศาสตร์,2562)

การศึกษาวิจัยเรื่องนี้ใช้การจำแนกแบบกำกับดูแล บริเวณอุทยานแห่งชาติคลองลานและอุทยานแห่งชาติวังเจ้าจากข้อมูลดาวเทียมที่ได้จากการรวมช่วงคลื่นหรือแบนด์ของดาวเทียมเข้าเป็นชุดข้อมูลเดียวกันจำนวน 11 แบนด์ จากนั้นทำการจำแนกและกำหนดรหัสประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยยึดรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินตามตาราง 2.3

ตาราง 2.3 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินในพื้นที่ศึกษา

ระดับ/Level 1	รหัส/Code	ระดับ/Level 2
F	F301	ป่าเบญจพรรณ
พื้นที่ป่าไม้	F302	ป่าเต็งรัง
Forest land	F303	ป่าดิบชื้น
	F304	ป่าดิบแล้ง
W		
พื้นที่น้ำ		
Water Body	ไม่ทำการจำแนกต่อ	
M		
พื้นที่เบ็ดเตล็ด		
Miscellaneous land	ไม่ทำการจำแนกต่อ	
A		
พื้นที่เกษตรกรรม		
Agricultural land	ไม่ทำการจำแนกต่อ	
C		
เมฆ		
cloud	ไม่ทำการจำแนกต่อ	

ที่มา : ดัดแปลงจากสมพร สว่างศ์ 2552

2.5 แนวคิดการวิเคราะห์ NBR, dNBR และ RBR

Normalized Burn Ratio (NBR) หรือดัชนีอัตราการเผาไหม้ของไฟป่าดัชนีนี้ที่ออกแบบมาเพื่อหาพื้นที่ที่ถูกไฟไหม้และประเมินความรุนแรงของไฟ ความสามารถในการแยกความแตกต่างและความหนาแน่นของพืช และช่วงคลื่นอินฟราเรดคลื่นสั้นมีความสามารถในการวัดความชื้นในพืชโดยเฉพาะความชื้นของใบ โดยนำข้อมูลภาพ Band ดาวเทียมนำมาวิเคราะห์หาค่า NBR ทั้งนี้ค่า NBR สามารถคำนวณได้จาก(สมการที่ 1) (เปรมศิริ คงแสง,2560)

$$NBR = \frac{NIR - SWIR}{NIR + SWIR} \quad (1)$$

เมื่อ

NBR = ดัชนีการเผาไหม้

NIR = Near infrared

SWIR = Shortwave infrared

Different Normalized Burn ratio (dNBR) เป็นดัชนีการวิเคราะห์หาพื้นที่เผาไหม้จากภาพดาวเทียม สามารถหาได้จากความแตกต่างของค่าดัชนีเผาไหม้จากภาพดาวเทียม โดยใช้ภาพดาวเทียมจาก 2 ช่วงเวลาในการคำนวณคือภาพของวันก่อนไฟไหม้และภาพของวันหลังเกิดไฟไหม้ ทั้งนี้ค่าความแตกต่างของดัชนีเผาไหม้สามารถคำนวณได้ตาม(สมการที่ 2) โดยค่า dNBR อาจแตกต่างกันไปในแต่ละกรณี ดังนั้นจึงทำการตีความในบางกรณีด้วยการประเมินภาคสนามเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด การสำรวจทางธรณีวิทยาของสหรัฐอเมริกา (USGS) ได้เสนอตารางการจำแนกเพื่อตีความความรุนแรงจากการเผาไหม้ ซึ่งแบ่งระดับความรุนแรงของการเผาไหม้ออกเป็น 7 ระดับดังภาพ 2.5 (เปรมศิริ คงแสง,2560)

$$dNBR = NBR_{pre-fire} - NBR_{post-fire} \quad (2)$$

เมื่อ

dNBR = ค่าความแตกต่างดัชนีการเผาไหม้

NBR-Post = ค่าดัชนีการเผาไหม้ข้อมูลภาพหลังเกิดไฟป่า

NBR-Pre = ค่าดัชนีการเผาไหม้ข้อมูลภาพก่อนเกิดไฟป่า

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

ภาพ 2.5 การจำแนกเพื่อตีความความรุนแรงของการเผาไหม้ (dNBR)

ที่มา : <https://un-spider.org/>

Relativized Burn Ratio (RBR) ตีความความรุนแรงของการเผาไหม้ สามารถแสดงความแตกต่างระหว่าง NBR ก่อนเกิดไฟไหม้และหลังเกิดไฟไหม้ที่ได้จากภาพถ่ายเทียม จะใช้สมการในการคำนวณ RBR ซึ่งสามารถใช้ผลลัพธ์จากการคำนวณค่า NBR ก่อนและหลังของการไฟไหม้ และค่า dNBR เพื่อการประมาณความรุนแรงในการเผาไหม้ได้และประเมินขนาดของพื้นที่เผาในแต่ละระดับความรุนแรงสมการในการประมวลผลดัง (สมการที่ 3) (เปรมศิริ คงเส้ง,2560)

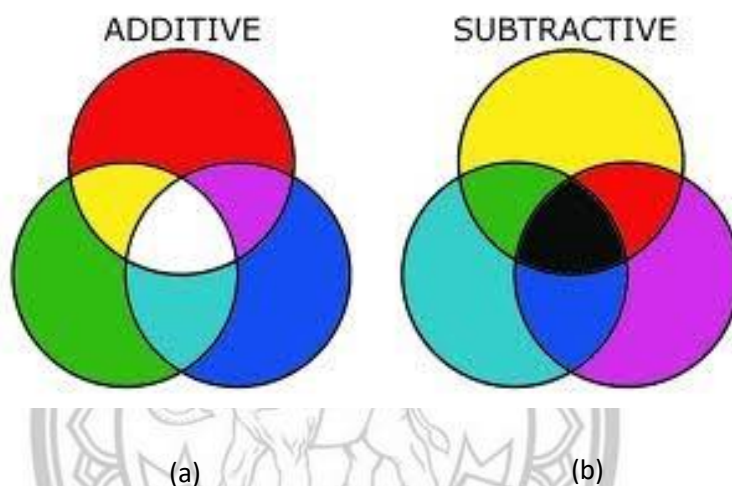
$$dNBR = \frac{\sqrt{|NBR_{pre-fire}/1000|}}{\sqrt{|NBR_{post-fire}/1000|}} \quad (3)$$

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

2.5.1 แนวคิดทฤษฎีการเน้นข้อมูลด้วยการแสดงภาพสี

การแสดงสีหรือการผสมสีของข้อมูลดาวเทียมมีประโยชน์ต่อการแปลข้อมูลด้วยสายตาอย่างมาก เนื่องจากสายตาของมนุษย์สามารถจำแนกภาพสีได้มากกว่าภาพสีเทา ฉะนั้นการใช้ภาพสีจึงสามารถช่วยในการเพิ่มรายละเอียดต่าง ๆ ในภาพได้ดีกว่าภาพสีขาวดำ การสร้างภาพสีสามารถแบ่งออกเป็น 2 วิธีใหญ่ ๆ ดังภาพ 2.6 (การสำรวจจากระยะไกลในด้านการใช้ประโยชน์ที่ดินสิ่งปกคลุมดินและการประยุกต์, 2552) ดังนี้

1. การทำภาพผสมสี (Color Composition) เป็นการเน้นภาพโดยการสร้างขึ้นใหม่จากข้อมูลหลายช่วงคลื่น ซึ่งแยกออกได้อีก 2 วิธีคือ การทำภาพผสมสีบวก (Additive) และการทำภาพผสมสีลบ (Subtractive) การทำภาพผสมสีบวกใช้แหล่งกำเนิดแสง 3 สี คือ น้ำเงิน เขียว และแดง มาผสมกัน เช่น ภาพที่ได้จากการแสดงผลหลายช่วงคลื่น (Multispectral Viewer) หรือจอกราฟิก การทำภาพผสมสีลบสร้างจากการผสมระหว่างแม่สีสีน้ำเงินเขียว (Cyan) ม่วงแดง (Magenta) และเหลือง (Yellow) (การสำรวจจากระยะไกลในด้านการใช้ประโยชน์ที่ดินสิ่งปกคลุมดินและการประยุกต์, 2552)



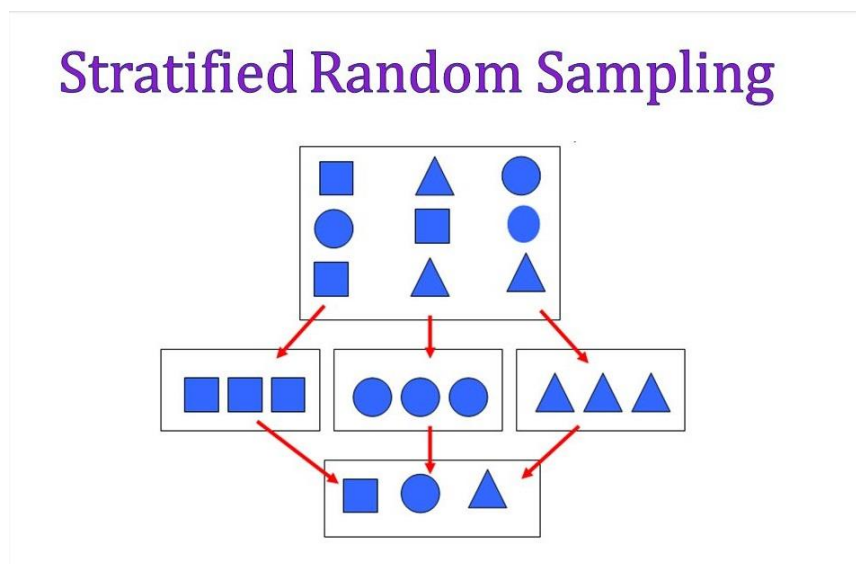
ภาพ 2.6 วิธีการผสมสีภาพ (a) ภาพผสมสีบวก (Additive Color) และ (b) (Subtractive Color)

ที่มา : <https://sites.google.com/>

2. การแสดงภาพสีเทียม (Pseudo Color) เป็นการเน้นภาพโดยการแทนที่ระดับสีเทาของภาพช่วงคลื่นเดียวด้วยสีต่าง ๆ เพื่อช่วยแยกความแตกต่างของระดับสีเทาที่ไม่สามารถแบ่งแยกโดยสายตา ระบบประมวลผลข้อมูลมักจะกำหนดระดับความหนาแน่นของสี (Density Level) ไว้หลายระดับ การทำภาพสีเทียมนี้มีประโยชน์ในการเน้นสิ่งที่ต้องการศึกษาให้มีความเด่นชัดขึ้น โดยให้พื้นที่ที่ไม่ต้องการเป็นสีเดียวกันหมดเพื่อให้แตกต่างจากพื้นที่ที่ต้องการศึกษา เช่น ภาพสีเทียมของภาพอินฟราเรดความร้อนแสดงแผนที่อุณหภูมิตั้งแต่เป็นต้น (การสำรวจจากระยะไกลในด้านการใช้ประโยชน์ที่ดินสิ่งปกคลุมดินและการประยุกต์, 2552)

2.6 แนวคิดทฤษฎีการตรวจสอบความถูกต้อง

ดังภาพ 2.7 การตรวจสอบความถูกต้องในงานวิจัยนี้อาศัยการสุ่มแบบแบ่งประเภท (Stratified random sampling) เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยแยกประเภทการจำแนกออกเป็นกลุ่มหรือแบ่งเป็นชั้นภูมิมาก่อน โดยหน่วยประเภทการจำแนกในแต่ละชั้นภูมิจะมีลักษณะเหมือนกัน (homogenous) แล้วสุ่มอย่างง่ายเพื่อให้ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างตามสัดส่วนของขนาดกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มประเภทการจำแนก



ภาพ 2.7 การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น

ที่มา : <https://www.biosciencenotes.com/>

โดยสามารถใช้วิเคราะห์หาค่าแสดงความถูกต้องได้หลายลักษณะ ดังนี้

1. ความถูกต้องของผู้ผลิต (Producer's Accuracy) เป็นการประเมินค่าความคลาดเคลื่อนเนื่องจากการไม่จัดเข้ากลุ่ม สามารถสะท้อนให้เห็นประสิทธิภาพของการจำแนกชั้นข้อมูล การวัดว่าในชั้นข้อมูลหนึ่งๆ ของการจำแนกสามารถจัดชั้นได้ดีเท่าใดเมื่อพิจารณาความผิดพลาดของข้อมูลที่ทำให้การจำแนกหายไป เป็นประโยชน์ต่อการวินิจฉัยว่าตัวจำแนกทำงานได้ดีเพียงใดในการจำแนกข้อมูลประเภทหนึ่ง ๆ มีรูปแบบ (สมการที่ 4) ดังนี้ (เปรมศิริ คงเส็ง, 2560)

$$\text{Producer's Accuracy} = \frac{\text{จำนวนจุดทดสอบที่ถูกจำแนกเป็นประเภทอื่น} \times 100}{\text{จำนวนจุดตรวจสอบประเภทนั้นที่ตรงกับความจริงทั้งหมด}} \quad (4)$$

2. ความถูกต้องของผู้ใช้ (User's Accuracy) เป็นการประเมินค่าความคลาดเคลื่อนเนื่องจากการจัดเข้ากลุ่ม สามารถสะท้อนประสิทธิผลของการจำแนก สามารถบ่งบอกความน่าเชื่อถือในการนำข้อมูลในแต่ละชั้นข้อมูลไปใช้ เป็นการวัดว่าผลการจำแนกชั้นข้อมูลหนึ่ง ๆ ถูกต้องเท่าใด โดยเป็นความผิดพลาดที่เกิดจากการจำแนกข้อมูลประเภทนั้นมากกว่าความเป็นจริงในลักษณะที่เป็นการรวมพื้นที่ประเภทอื่นเข้า เป็นประโยชน์ต่อการวินิจฉัยการจำแนกชั้นข้อมูลใดที่ได้ผลดีเป็นที่เชื่อถือได้มีรูปแบบ(สมการที่ 5)ดังนี้ (เปรมศิริ คงเส้ง,2560)

$$\text{User's Accuracy} = \frac{\text{จำนวนจุดรวมที่ถูกต้องของการจำแนกในแต่ละประเภท} \times 100}{\text{จำนวนจุดตรวจสอบประเภทนั้นที่ตรงกับความจริงทั้งหมด}} \quad (5)$$

3. ความถูกต้องโดยรวม (Overall Accuracy) เป็นการแสดงความถูกต้องของอัตราส่วนจำนวนจุดการจำแนกข้อมูลที่มีความสอดคล้องตรงกันระหว่างจุดตรวจสอบกับข้อมูลอ้างอิงคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของจุดตรวจสอบทั้งหมดหรือจำนวนจุดที่ปรากฏตามแนวทแยงของตารางหลัก โดยไม่คำนึงถึงลักษณะของความผิดพลาด กล่าวคือพิจารณาโดยรวมของทุกชั้นข้อมูลที่จำแนกได้แสดงเป็นค่าความถูกต้องเดียวมีรูปแบบ(สมการที่ 6)ดังนี้ (เปรมศิริ คงเส้ง,2560)

$$\text{Overall Accuracy} = \frac{\text{ผลรวมจุดตรวจสอบทั้งหมดที่ตรงกัน} \times 100}{\text{จำนวนจุดตรวจสอบทั้งหมดที่ใช้เป็นตัวอย่งตรวจสอบ}} \quad (6)$$

4. ค่าสถิติแค็ปปา (Kappa Statistics) เป็นการแสดงความถูกต้องและการหาค่าสัมประสิทธิ์จะทำการบ่งชี้ข้อมูลในแต่ละประเภททั้งหมดว่ามีความเข้ากันได้ แต่มีการพิจารณาลักษณะของความผิดพลาดที่เกิดขึ้นใน Error Matrix ด้วย การใช้สถิติแค็ปปาเป็นการประเมินความถูกต้องที่ถือว่ามี การพิจารณาทั้งความสอดคล้องกันระหว่างข้อมูลตรวจสอบกับข้อมูลอ้างอิงที่เป็นไปตามโอกาส และที่เป็นไปตามจริง มักวิเคราะห์เพื่อแสดงควบคู่ไปกับค่าความถูกต้องโดยรวม โดยหากค่าทั้งสองมีค่าที่ใกล้เคียงกันไปในทิศทางสูงก็ถือว่าผลการจำแนกข้อมูลนั้นดี มีรูปแบบ(สมการที่ 7)ดังนี้ (เปรมศิริ คงเส้ง,2560)

$$K_i = \frac{N(x_{ii}) - (x_{i+} * x_{+i})}{N^2(x_{i+}) - (x_{i+} * x_{+i})} \quad (7)$$

เมื่อ X_{ij} คือ จำนวนในแนวเฉียงของแถว i และคอลัมน์ j
 X_{i+} คือ จำนวนรวมในแถว i
 X_{+i} คือ จำนวนรวมในคอลัมน์ i
 N คือ จำนวนรวมทั้งหมด

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นวนพล ลินดำ (2563) ไฟป่าเป็นภัยพิบัติอย่างหนึ่ง เมื่อเกิดขึ้นแล้วสามารถสร้างความเสียหายอย่างใหญ่หลวง สามารถเกิดขึ้นได้เองตามธรรมชาติและจากการกระทำของมนุษย์ ทำให้คุณภาพของอากาศลดลง เกิดความสูญเสียและทรัพย์สิน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาพื้นที่เผาไหม้และความแตกต่างของพื้นที่เผาไหม้จากไฟป่าเพื่อใช้ในการประเมินการเกิดไฟป่า ซึ่งศึกษาในพื้นที่อำเภอปาย จังหวัดแม่ฮ่องสอน โดยรวบรวมข้อมูลดาวเทียม Sentinel-2 ในปี พ.ศ. 2562 และ พ.ศ. 2563 ใช้ดัชนี 3 ตัว คือ NBR NDWI และ RBR ในการหาพื้นที่เผาไหม้ และทำการตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกจากข้อมูลการลงสำรวจภาคสนาม และการสัมภาษณ์ประชาชนในพื้นที่ ผลการศึกษาพบว่า พื้นที่เผาไหม้ในปี พ.ศ. 2563 มีพื้นที่มากกว่าปี พ.ศ. 2562 ทั้งในระดับอำเภอ และระดับตำบล พื้นที่ป่าสงวนและนอกพื้นที่ป่าสงวนในระดับอำเภอปี พ.ศ. 2562 มีพื้นที่ถูกเผาไหม้ 6,315.03 ไร่ และปี พ.ศ. 2563 มีพื้นที่ถูกเผาไหม้ 10,253.15 ไร่ ในระดับตำบลพบว่าตำบลเมืองแปงมีพื้นที่เผาไหม้มากที่สุด และตำบลเวียงใต้มีพื้นที่เผาไหม้น้อยที่สุด ในพื้นที่ป่าสงวนปี พ.ศ. 2562 มีพื้นที่ถูกเผาไหม้ 4,177.72 ไร่ และปี พ.ศ. 2563 มีพื้นที่ถูกเผาไหม้ 5,810.11 ไร่ เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2562 ส่วนพื้นที่นอกป่าสงวนในปี พ.ศ. 2562 มีพื้นที่ถูกเผาไหม้ 2,071.55 ไร่ และปี พ.ศ. 2563 มีพื้นที่ถูกเผาไหม้ 4,179.42 ไร่ การตรวจสอบความถูกต้องพบว่า ในปี พ.ศ. 2562 มีค่าความถูกต้องโดยรวมเท่ากับร้อยละ 86.42 ส่วนปี พ.ศ. 2563 มีค่าเท่ากับร้อยละ 87.86

ศศิธร ฉัตรสุตารัตน์ (2560) ในปัจจุบันการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนับเป็นแนวทางในการลดปัญหาสภาวะโลกร้อนที่ทั่วโลกให้ความสำคัญ พื้นที่ปลูกอ้อยเป็นหนึ่งในพื้นที่กักเก็บคาร์บอน การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ปลูกอ้อยด้วยวิธีการจำแนกเชิงวัตถุ ซึ่งจะประมาณค่าการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์(CO₂)) เพื่อประเมินการปลดปล่อยเชิงพื้นที่ โดยรวบรวมข้อมูลดาวเทียม Landsat ในปี พ.ศ. 2540 พ.ศ. 2549 พ.ศ. 2556 และ พ.ศ. 2559 โดยวิธีการจำแนกเชิงวัตถุ (Object-based classification) และทำการตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกจากภาพ Google earth และข้อมูลการลงสำรวจภาคสนาม ผลการศึกษาค้นพบว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินพื้นที่อ้อยในปี พ.ศ. 2559 มีพื้นที่สูงสุดเท่ากับ 171,200.27 ไร่ ในปี พ.ศ. 2540 มีพื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่ป่าธรรมชาติสูงสุดเท่ากับ 124,773.12 และ 30,902.1 ไร่ ตามลำดับ นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในพื้นที่เกษตรกรรมปี พ.ศ. 2540 กับ พ.ศ. 2559 มีการปลดปล่อยก๊าซสูงสุดเท่ากับ -0.44 เทระกรัม (Tg) และในพื้นที่อ้อยและป่าธรรมชาติมีการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงสุดในปี พ.ศ. 2540 กับ พ.ศ. 2559 เท่ากับ 0.47 เทระกรัม (Tg) และ 0.26 เทระกรัม (Tg) ตามลำดับ

สุภาสพงษ์ รุ้งทำนอง (2562) การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสกัดและประเมินพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้ในพื้นที่ 3 เขตอุทยาน ได้แก่ อุทยานแห่งชาติคลองวังเจ้า คลองลาน และแม่วงก์ ในปี พ.ศ. 2559 และ 2560 โดยใช้ค่าความแตกต่างของดัชนีเชิงคลื่นหลายช่วงเวลาบนฐานการประยุกต์ใช้ข้อมูล Landsat-8 OLI/TIRS พร้อมทั้ง

ประเมินความถูกต้องของข้อมูลผลลัพธ์ โดยขั้นตอนประกอบด้วย (1) จัดเตรียมและนำเข้าข้อมูลดาวเทียมด้วยซอฟต์แวร์ เพื่อจัดทำแผนที่พื้นที่ที่ถูกเผาไหม้ (Burned Area Mapping Software: BAMS) (2) สกัดพื้นที่เผาไหม้โดยใช้ค่าดัชนีและความแตกต่างของดัชนีเชิงคลื่นหลายช่วงเวลา (3) ประเมินพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้ในแต่ละอุทยานด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และ (4) วิเคราะห์ความถูกต้องของผลลัพธ์โดยเปรียบเทียบกับข้อมูลจุดอ้างอิงจากการวิเคราะห์ด้วยสายตา ผลการศึกษาพบว่า การใช้ดัชนีเชิงคลื่น 5 สมการ ได้แก่ ดัชนีความแตกต่างพืชพรรณแบบนอร์มอลไลซ์ (Normalized Difference Vegetation Index: NDVI) ดัชนีพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้ปรับปรุง (Burned Area Index Modified: BAIM) ดัชนีเฝ้าระวังสิ่งแวดล้อมโลก (Global Environment Monitoring Index: GEMI) ดัชนีอัตราส่วนพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้แบบนอร์มอลไลซ์ (Normalized Burn Ratio: NBR) และดัชนีพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้ช่วงคลื่นอินฟราเรดกลาง (Mid-Infrared Burned Index: MIRBI) รวมทั้งค่าความแตกต่างของดัชนีเชิงคลื่นในวันก่อนและหลังการเกิดไฟ สามารถใช้กำหนดค่าขีดแบ่ง (threshold) และจำแนกพื้นที่เผาไหม้ได้ดีทั้งพื้นที่เผาไหม้ขนาดเล็กและขนาดใหญ่ การประเมินพื้นที่ป่าไม้ที่ถูกเผาไหม้ในเขตอุทยานแห่งชาติคลองวังเจ้า คลองลาน และแม่วงก์ พบว่ามีพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้ในปี พ.ศ. 2559 เท่ากับ 15,274 ไร่ 7,176 ไร่ และ 15,050 ไร่ ตามลำดับ ส่วนปี พ.ศ. 2560 เท่ากับ 7,809 ไร่ 4,354 ไร่ และ 3,653 ไร่ ตามลำดับ การประเมินความถูกต้องของพื้นที่เผาไหม้ทั้งสามอุทยานของทั้งสองปีเทียบกับข้อมูลอ้างอิงจำนวน 203 จุด พบว่าความถูกต้องโดยรวมเท่ากับร้อยละ 96.06 และ 96.55 และมีค่าสัมประสิทธิ์แคปปาของความสอดคล้องเท่ากับ 0.85 และ 0.87 ตามลำดับ

วิภพ พงษ์วังทอง (2561) วัตถุประสงค์ของการศึกษา คือ ประเมินหาชุดข้อมูลหลายช่วงเวลาแบบอัตราส่วนช่วงคลื่นของแลนด์แซท 8 ที่เหมาะสมสำหรับการจำแนกชนิดป่าไม้ในพื้นที่ป่าผลัดใบรอบเขื่อนสิริกิติ์ โดยอาศัยการจำแนกประเภทข้อมูลภาพแบบควบคุมกับกฎการตัดสินใจ เพื่อการจำแนกข้อมูลภาพแบบความน่าจะเป็นไปได้สูงสุด (MLC) โดยใช้ข้อมูลภาพที่บันทึกในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2557 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2558 มาสร้างข้อมูลอัตราส่วนช่วงคลื่นรายเดือนของดัชนีความแตกต่างพืชพรรณแบบนอร์มอลไลซ์ (NDVI) ดัชนีความแตกต่างความชื้นแบบนอร์มอลไลซ์ (NDMI) และอัตราส่วนการเผาไหม้แบบนอร์มอลไลซ์ (NBR) และทดสอบการสร้างข้อมูลวันเดียวหลายช่วงคลื่นอีกด้วย (เฉพาะวันที่ 27 มกราคม 2558) จากนั้นข้อมูลทั้ง 4 ชุด ถูกใช้สำหรับการจำแนกชนิดป่าไม้ออกเป็น 2 ชนิด คือ ป่าเบญจพรรณและป่าเต็งรัง และการประเมินความถูกต้อง ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าความถูกต้องโดยรวมและสัมประสิทธิ์แคปปาของทุกชุดข้อมูลกับ MLC อยู่ระหว่างร้อยละ 62.75-77.50 และอยู่ระหว่างร้อยละ 25.00-55.00 ตามลำดับ ขณะเดียวกันข้อมูล NDVI หลายช่วงเวลาให้ความถูกต้องโดยรวมและสัมประสิทธิ์แคปปาสูงที่สุด และสูงกว่าของชุดข้อมูลวันเดียวหลายช่วงคลื่นเท่ากับร้อยละ 4 และ 8 ตามลำดับ สรุปได้ว่าการใช้ข้อมูลหลายช่วงเวลาจากดาวเทียมแลนด์แซท 8 กับเทคนิคอัตราส่วนช่วงคลื่นโดยเฉพาะอย่างยิ่ง NDVI สามารถเพิ่มความถูกต้องการจำแนกชนิดป่าได้

บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย

การศึกษาและวิเคราะห์ตำแหน่งพื้นที่เผาไหม้ด้วยข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-2 และ Landsat-8 พื้นที่อุทยานแห่งชาติคลองลาน และอุทยานแห่งชาติคลองวังเจ้า เพื่อวิเคราะห์ลักษณะเชิงพื้นที่ และเชิงเวลาของจุดความร้อนที่เกิดจากการเผาไหม้ป่าในแต่ละช่วงเวลาว่ามีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรจากการใช้เทคโนโลยีการรับรู้ระยะไกล มีวิธีดำเนินการศึกษา 8 ขั้นตอน ดังนี้

- 3.1 ข้อมูลและแหล่งข้อมูล
- 3.2 เครื่องมือและโปรแกรมที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การวิเคราะห์หาพื้นที่เผาไหม้จากซอฟต์แวร์ ArcGIS
- 3.4 การตรวจสอบพื้นที่เผาไหม้
- 3.5 การวิเคราะห์หาพื้นที่เผาไหม้จากซอฟต์แวร์ Snap
- 3.6 การวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดิน
- 3.7 การตรวจสอบการใช้ประโยชน์ที่ดิน
- 3.8 การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ไฟป่ากับพื้นที่ป่าไม้

3.1 ข้อมูลและแหล่งข้อมูล

จากตาราง 3.1 ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-2 จากเว็บไซต์ scihub.copernicus.eu ข้อมูลดาวเทียม Landsat-8 OLI/TIRS Path 130 Row 47 จาก USGS ช่วงเดือน กุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายนจำนวน 3 ช่วงเวลา 3 ปี ได้แก่ ปี พ.ศ. 2562 พ.ศ. 2563 และ พ.ศ. 2564 ที่ครอบคลุมพื้นที่ศึกษาอุทยานแห่งชาติคลองลานและอุทยานแห่งชาติคลองวังเจ้า ขอบเขตข้อมูลพื้นที่อุทยานแห่งชาติเป็นข้อมูลประเภทเวกเตอร์ ระดับความสูงเชิงเลข (DEM) เป็นข้อมูลประเภทเวกเตอร์ และจุดความร้อนดาวเทียม Suomi ระบบ viirs ข้อมูลจากอุทยานแห่งชาติ ซึ่งข้อมูลข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-2 และ Landsat-8 และประกอบด้วยดังนี้

ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-8

ปี พ.ศ. 2562 วันที่

11 มีนาคม (ตัวแทนภาพก่อนการเกิดไฟ) และวันที่

12 เมษายน (ตัวแทนภาพหลังการเกิดไฟ)

ปี พ.ศ. 2563 วันที่

13 มีนาคม (ตัวแทนภาพก่อนการเกิดไฟ) และวันที่

29 มีนาคม (ตัวแทนภาพหลังการเกิดไฟ) และ

ปี พ.ศ. 2564 วันที่

28 กุมภาพันธ์ (ตัวแทนภาพก่อนการเกิดไฟ) และวันที่

16 มีนาคม (ตัวแทนภาพหลังการเกิดไฟ)

ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-2

ปี พ.ศ. 2562 วันที่

11 มีนาคม (ตัวแทนภาพก่อนการเกิดไฟ) และวันที่

20 เมษายน (ตัวแทนภาพหลังการเกิดไฟ)

ตาราง 3.1 ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

ลำดับ	ข้อมูล / อุปกรณ์	ประเภท	แหล่งที่มา / คุณสมบัติ
1	ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-8	Raster	https://earthexplorer.usgs.gov/
2	ภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-2	Raster	https://scihub.copernicus.eu/
3	ขอบเขตข้อมูลพื้นที่อุทยานแห่งชาติ	Vector	อุทยานแห่งชาติคลองลาน
4	ระดับความสูงเชิงเลข (DEM)	Raster	https://earthexplorer.usgs.gov/
5	จุดความร้อนดาวเทียม suomi ระบบ viirs	Vector	อุทยานแห่งชาติคลองลาน

3.2 เครื่องมือและโปรแกรมที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 อุปกรณ์คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กส่วนตัว

3.2.2 โปรแกรมที่ใช้ในงานวิจัย

3.2.2.1 โปรแกรมสารสนเทศทางภูมิศาสตร์(ArcGIS)

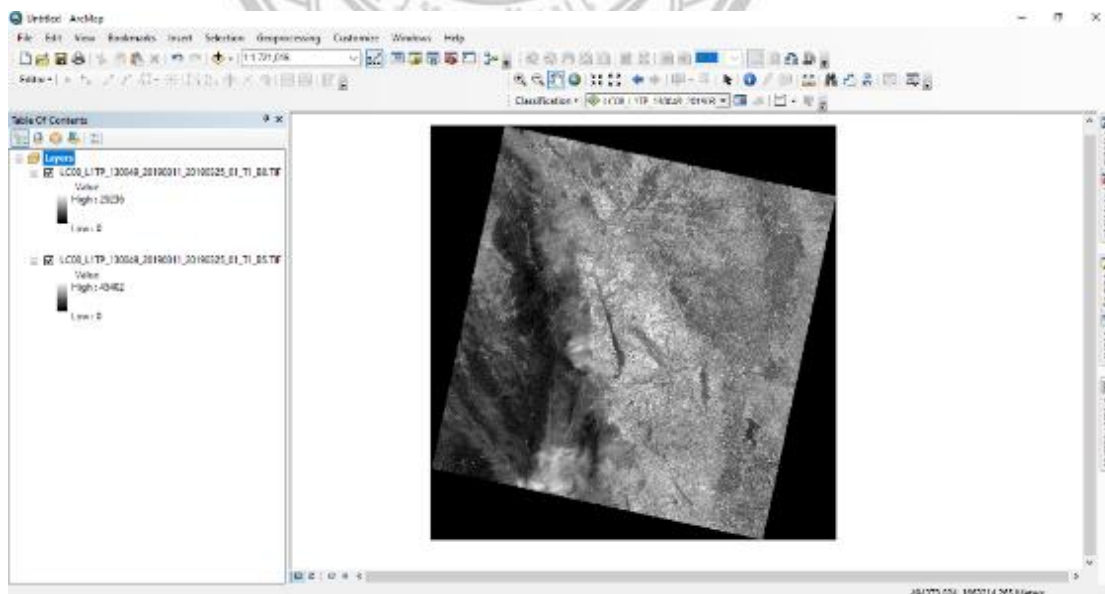
3.2.2.2 โปรแกรมสารสนเทศทางภูมิศาสตร์(Snap)

3.2.2.3 โปรแกรมคำนวณทางคณิตศาสตร์(Excel)

3.2.2.4 โปรแกรมประมวลผลข้อความ(Word)

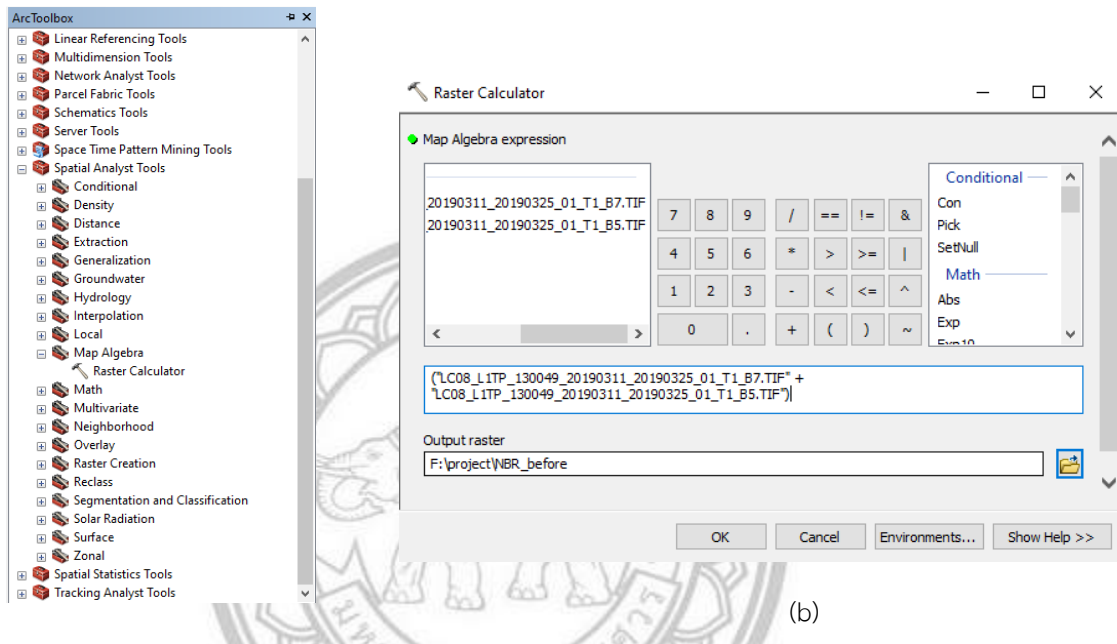
3.3 การวิเคราะห์หาพื้นที่เผาไหม้จากซอฟต์แวร์ ArcGIS

3.3.1. จัดเตรียมข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-8 OLI/TIRS Path 130 Row 049 ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ WGS 1984 UTM Zone 47 โดยการเลือกภาพในการการสร้างค่าดัชนีเชิงคลื่นข้อมูล ซึ่งจะเลือกจำนวน 3 ช่วงเวลา 3 ปี ได้แก่ ปี พ.ศ. 2562 พ.ศ. 2563 และ พ.ศ. 2564 โดยข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมจะมีตัวแทนภาพก่อนการเกิดไฟและตัวแทนภาพหลังการเกิดไฟทั้งสามปี ทำการคำนวณทั้งสองช่วงเวลา จากนั้นเลือกแบนด์จำนวน 2 แบนด์ คือแบนด์ที่ 5 และ 7 ความละเอียดเชิงพื้นที่เท่ากับ 30 เมตร ตัวอย่างดังภาพ 3.1 เป็นภาพเมื่อวันที่ 11 มีนาคม พ.ศ. 2562 ตัวแทนภาพก่อนการเกิดไฟ



ภาพ 3.1 การเลือกข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม

3.3.2 สร้างค่าดัชนีหาพื้นที่ที่ถูกไฟไหม้ด้วยการคำนวณค่า NBR โดยใช้เครื่องมือ Raster Calculator สามารถค้นหาเครื่องมือได้ดังภาพ 3.2(a) จากนั้นโปรแกรมจะแสดงหน้าต่างของเครื่องมือขึ้นมาดังภาพ 3.2(b) โดยสมการที่ใช้ในการคำนวณคือ $B5-B7/B5+B7$ ซึ่งแบนด์ที่ 5 คือ NIR แบนด์ที่ 7 คือ SWIR จากนั้นจะได้ผลลัพธ์ของการคำนวณค่า NBR ดังภาพ 3.2(c) ซึ่งจะต้องใช้สมการนี้ในการคำนวณภาพตัวแทนก่อนการเกิดไฟและหลังทั้งสองภาพ



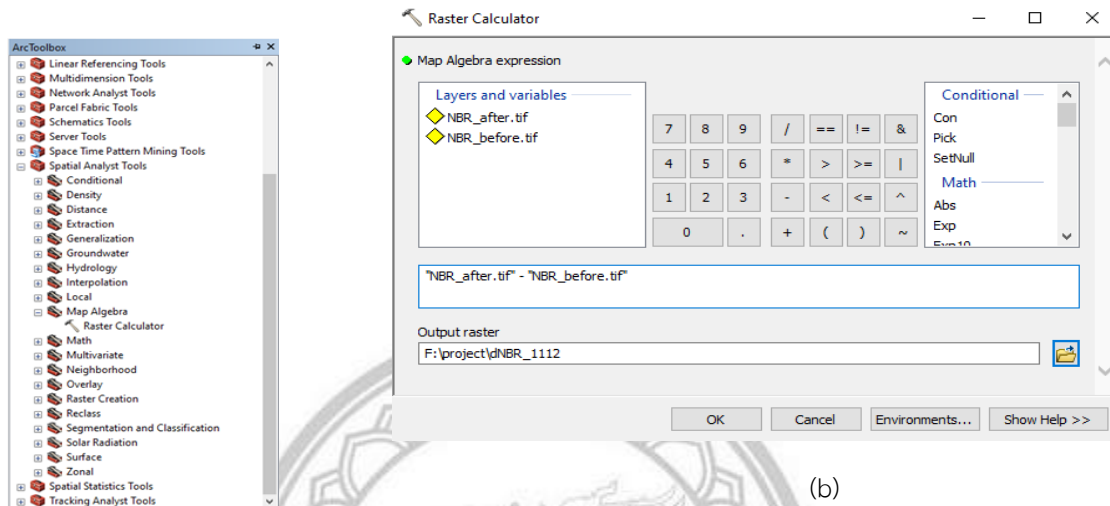
(a)

(b)

(c)

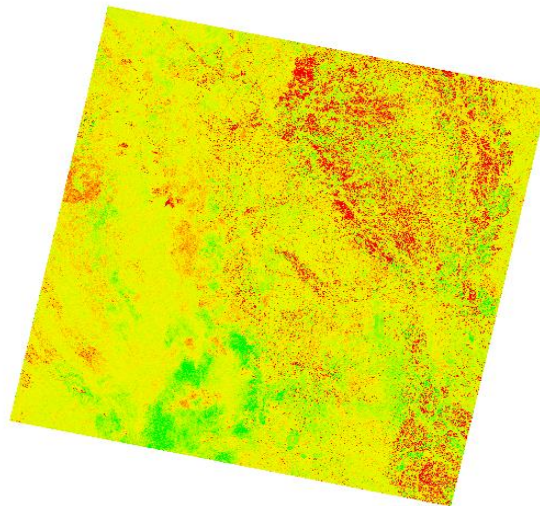
ภาพ 3.2 การคำนวณค่าดัชนีหาพื้นที่ที่ถูกไฟไหม้ NBR (a) แถบค้นหาเครื่องมือ Raster Calculator (b) หน้าต่างของเครื่องมือ Raster Calculator (c) ผลลัพธ์การคำนวณค่าดัชนี NBR

3.3.3 สร้างค่าดัชนีความแตกต่างพื้นที่เผาไหม้ด้วยการคำนวณค่า dNBR โดยใช้เครื่องมือ Raster Calculator สามารถค้นหาเครื่องมือได้ดังภาพ 3.3(a) จากนั้นโปรแกรมจะแสดงหน้าต่างของเครื่องมือขึ้นมาดังภาพ 3.3(b) ซึ่งสมการที่ใช้ในการคำนวณคือ $NBR(\text{ก่อน}) - NBR(\text{หลัง})$ จะได้ผลลัพธ์ดังภาพ 3.3(c)



(a)

(b)



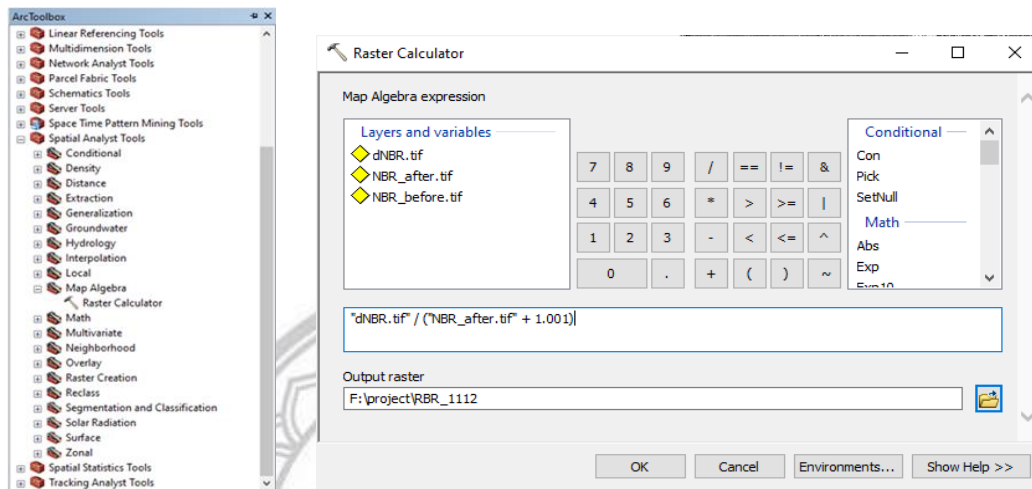
(c)

ภาพ 3.3 คำนวณค่าดัชนีความแตกต่างพื้นที่เผาไหม้ dNBR

(a) แถบค้นหาเครื่องมือ Raster Calculator (b) หน้าต่างของเครื่องมือ Raster Calculator

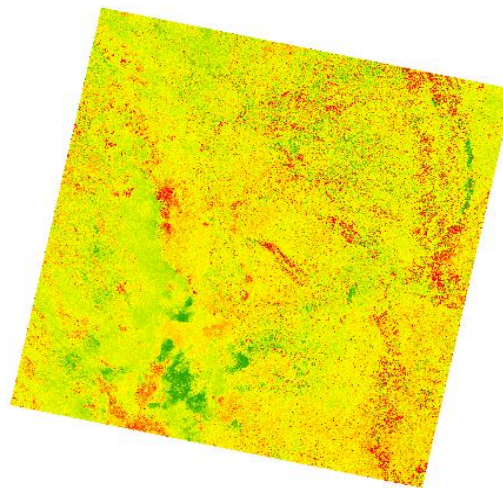
(c) ผลลัพธ์การคำนวณค่าดัชนี dNBR

3.3.4 สร้างค่าดัชนีความรุนแรงของการเผาไหม้ด้วยการคำนวณค่า RBR โดยใช้เครื่องมือ Raster Calculator สามารถค้นหาเครื่องมือได้ดังภาพ 3.4(a) จากนั้นโปรแกรมจะแสดงหน้าต่างของเครื่องมือขึ้นมาดังภาพ 3.4(b) ซึ่งสมการที่ใช้ในการคำนวณคือ $dNBR/(NBR(\text{ก่อน})+1.001)$ จะได้ผลลัพธ์ของการคำนวณค่า RBR ดังภาพ 3.4(c)



(a)

(b)



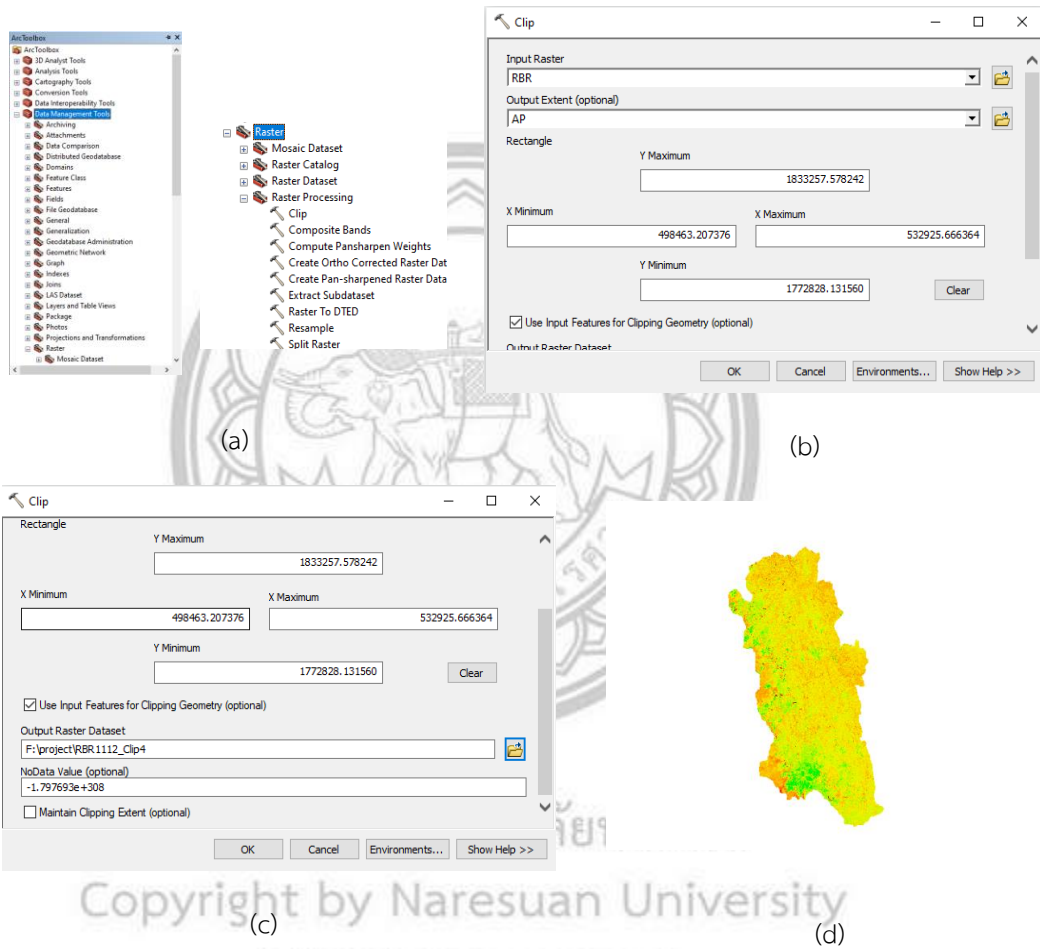
(c)

ภาพ 3.4 การคำนวณค่าดัชนีความรุนแรงของการเผาไหม้ RBR

(a) แถบค้นหาเครื่องมือ Raster Calculator (b) หน้าต่างของเครื่องมือ Raster Calculator

(c) ผลลัพธ์การคำนวณค่าดัชนี RBR

3.3.5 ตัดขอบเขตพื้นที่การศึกษาโดยใช้เครื่องมือ clip สามารถค้นหาเครื่องมือได้ดังภาพ 3.5(a) จากนั้นโปรแกรมจะแสดงหน้าต่างของเครื่องมือขึ้นมาดังภาพ 3.5(b) โดยในช่อง Input Raster ให้นำชั้นข้อมูลที่จะถูกตัดคือ RBR เป็นประเภทข้อมูลราสเตอร์เข้ามา จากนั้นในช่อง Output Extent เลือกชั้นข้อมูลขอบเขตพื้นที่การศึกษาที่เป็นประเภทข้อมูลเวกเตอร์ ดังภาพ 3.5(b) และคลิกให้เป็นเครื่องหมายถูกที่ Use Input Features for Clipping Geometry ถัดมาในช่อง Output Raster Dataset ให้เลือกที่จัดเก็บข้อมูลจากนั้น กด OK ดังภาพ 3.5(c) จะได้ผลลัพธ์ดังภาพ 3.5(d)

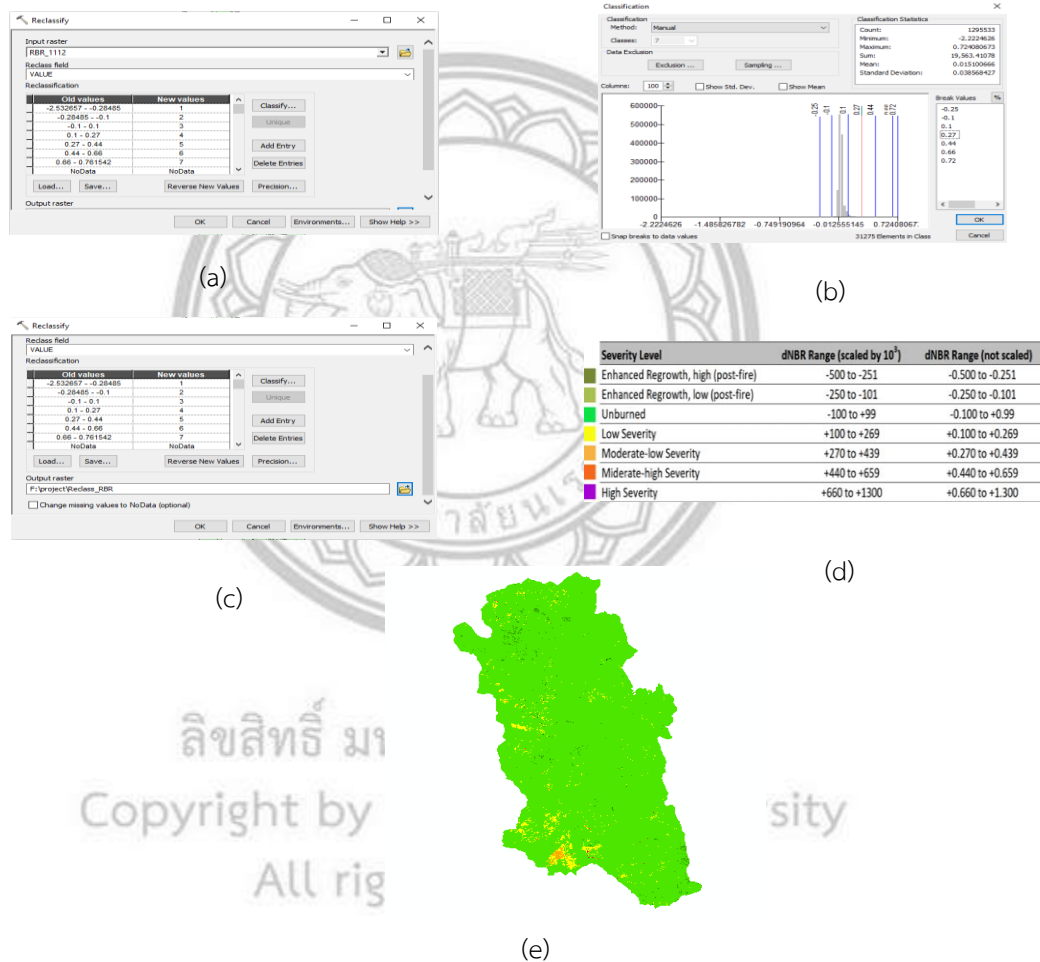


ภาพ 3.5 ขั้นตอนการตัดขอบเขตพื้นที่การศึกษา

(a) แถบค้นหาเครื่องมือ clip (b) หน้าต่างของเครื่องมือ clip (c) หน้าต่างของเครื่องมือ clip

(d) ผลลัพธ์การตัดขอบเขตพื้นที่การศึกษา

3.3.6 จำแนกความรุนแรงของพื้นที่เผาไหม้ตามหลักขององค์กร USGS สามารถจำแนกโดยใช้เครื่องมือ reclassify เมื่อเลือกเครื่องมือแล้วโดยโปรแกรมจะแสดงหน้าต่างของเครื่องมือขึ้นมาดังภาพ 3.6(a) จากนั้น Input Raster ให้เลือกชั้นข้อมูลที่ต้องการทำการจำแนกระดับ และไปที่ Classify เพื่อไปหน้าต่างกำหนดค่า โดยในช่อง Method เลือกเป็น Manual จากนั้นในช่อง Classes เลือกลำดับเป็น 7 Classes ดังภาพ 3.6(b) จากนั้นกำหนดค่าตามลำดับความรุนแรงของ USGS ดังภาพ 3.6(d) และทำการกำหนดค่าตัวเลขตามลำดับความรุนแรงในช่อง Break Values โดยค่าสูงสุดให้เป็นค่า Maximum ของข้อมูล และกด ok จากนั้นในภาพ 3.6(c) ในช่องของ Output Raster ให้เลือกที่จัดเก็บข้อมูลจะได้ผลลัพธ์ดังภาพ 3.6(e)

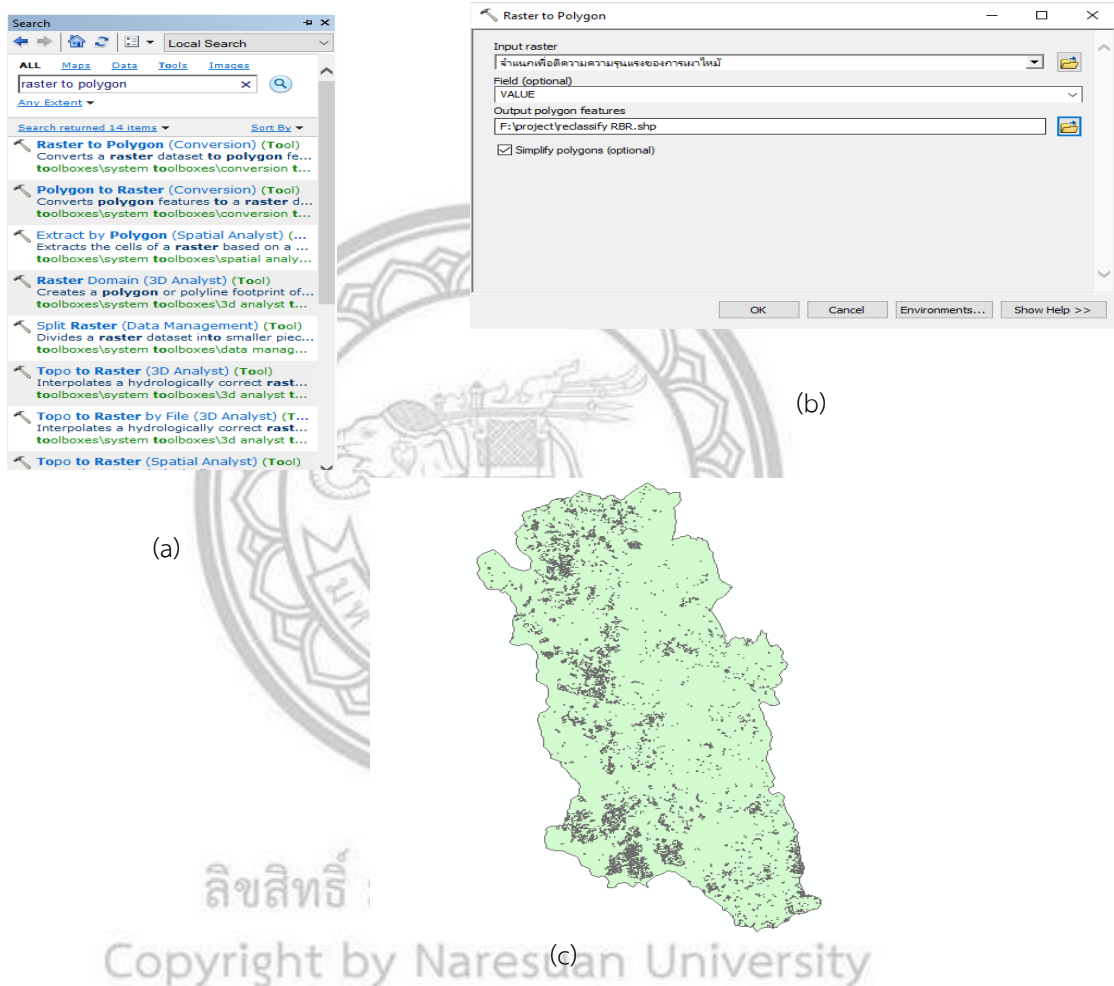


ภาพ 3.6 ขั้นตอนการจำแนกความรุนแรงของพื้นที่เผาไหม้

- (a) หน้าต่างเครื่องมือ reclassify ขั้นตอนการเลือกไฟล์ (b) หน้าต่างของเครื่องมือ reclassify ขั้นตอนการกำหนดค่า (c) หน้าต่างของเครื่องมือ reclassify ขั้นตอนการเลือกที่จัดเก็บ (d) ตารางการจำแนกระดับความรุนแรงตาม USGS (e) ผลลัพธ์การจำแนกความรุนแรง

3.3.7 สกัดพื้นที่เผาไหม้โดยใช้เครื่องมือ Raster to Polygon สามารถค้นหาเครื่องมือได้ดังภาพ 3.7(a) จากนั้นโปรแกรมจะแสดงหน้าต่างของเครื่องมือขึ้นมาดังภาพ 3.7(b) โดยในช่อง Input Raster นำชั้นข้อมูลที่ทำการจำแนกระดับความรุนแรงเรียบร้อยแล้ว ซึ่งเป็นประเภทข้อมูลราสเตอร์เข้ามา จากนั้นในช่อง Output polygon feature ให้เลือกที่จัดเก็บข้อมูล จากนั้นกด OK จะได้ผลลัพธ์ดังภาพ 3.7(c) โดยข้อมูลจะถูกแปลงเป็นข้อมูลประเภทเวกเตอร์

ภาพ
3.7

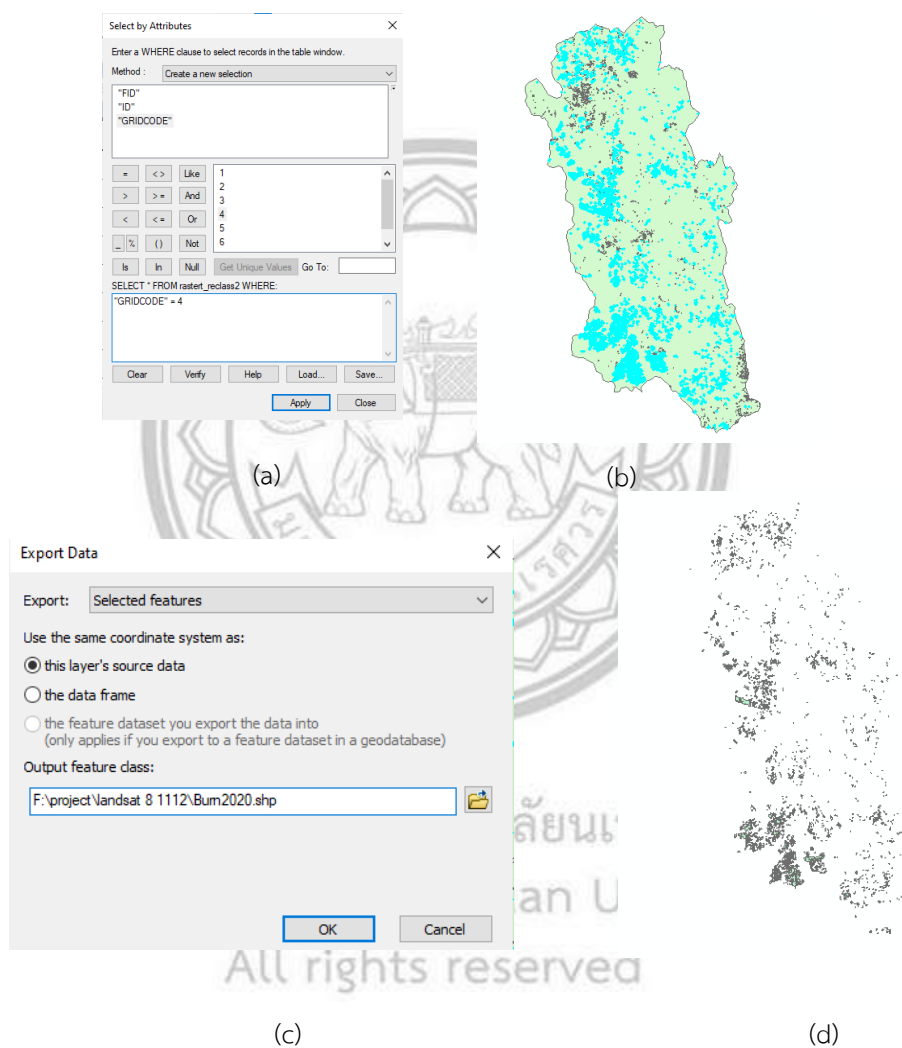


ขั้นตอนการสกัดพื้นที่เผาไหม้โดยใช้เครื่องมือ Raster to Polygon

(a) แถบค้นหาเครื่องมือ Raster to Polygon (b) หน้าต่างของเครื่องมือ Raster to Polygon

(c) ผลลัพธ์ของข้อมูล Raster ที่ถูกแปลงเป็น Polygon

3.3.8 ข้อมูลที่ทำการจำแนกหรือกำหนดระดับความรุนแรงมานั้นจะเห็นทั้ง 7 ระดับความรุนแรง และมีพื้นที่ที่ไม่มีกรเผาไหม้อยู่ด้วย ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการสกัดพื้นที่เผาไหม้โดยใช้เครื่องมือ Select by attributes จากนั้นทำการสกัดโดยใช้คำสั่ง GRIDCODE = 4 เพื่อเลือกเฉพาะพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้และกด Apply ดังภาพ 3.8(a) จะได้ผลลัพธ์ดังภาพ 3.8(b) จากนั้นทำการบันทึกข้อมูลออกมาโดยใช้เครื่องมือ Export Data และในช่อง Output feature class ให้เลือกที่จัดเก็บข้อมูล จากนั้นกด OK ดังภาพ 3.8(c) จะได้ผลลัพธ์ดังภาพ 3.8 (d)



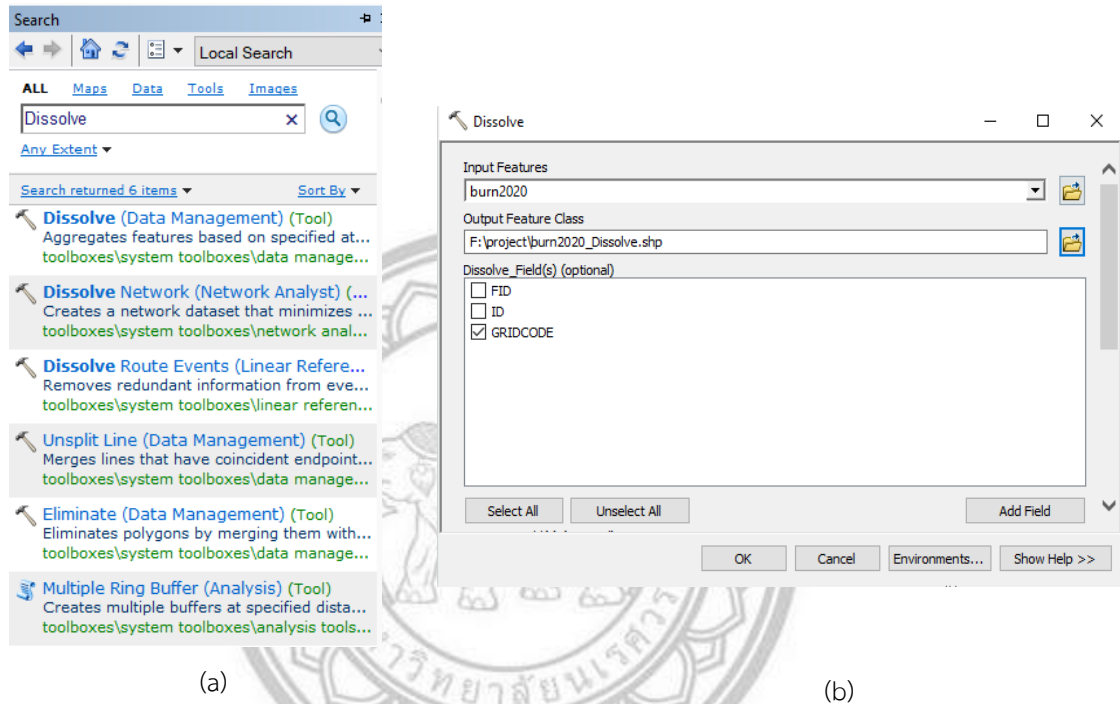
ภาพ 3.8 ขั้นตอนการสกัดพื้นที่เผาไหม้โดยใช้เครื่องมือ Select by attributes

(a) หน้าต่างเครื่องมือ Select by attributes ขั้นตอนการใส่สมการเลือกเฉพาะพื้นที่เผาไหม้

(b) ผลลัพธ์จากสมการเลือกเฉพาะพื้นที่เผาไหม้ (c) หน้าต่างเครื่องมือ Export Data

(d) ผลลัพธ์พื้นที่เผาไหม้ที่ทำการสกัดแล้ว

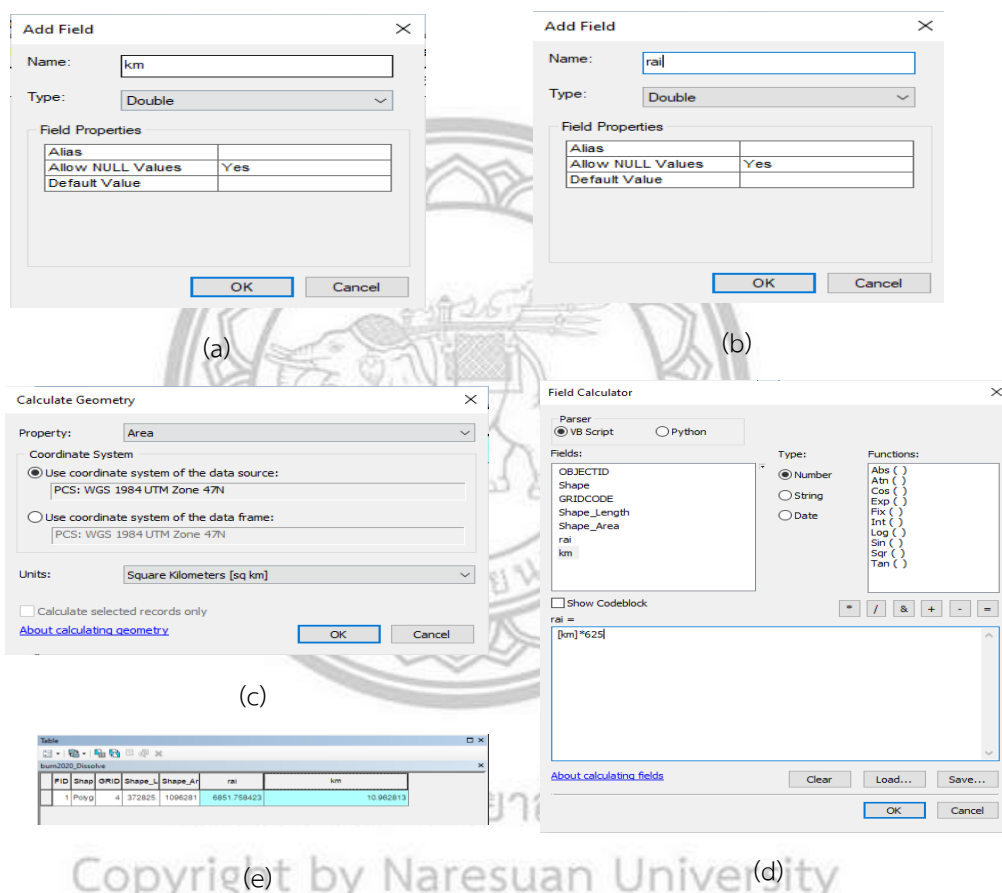
3.3.9 ข้อมูลที่ถูกแปลงเป็น polygon แล้วพบว่ามีส่วนเล็ก ๆ ที่แยกกันอยู่ ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้เครื่องมือ Dissolve เพื่อทำการรวม polygon เข้าด้วยกันให้ง่ายต่อการหาพื้นที่ โดยสามารถค้นหาเครื่องมือได้ดังภาพ 3.9(a) จากนั้นโปรแกรมจะแสดงหน้าต่างของเครื่องมือขึ้นมาดังภาพ 3.9(b) ในช่อง Input features เลือกชั้นข้อมูลที่ต้องการรวม และในช่อง Dissolve_field เลือก GRIDCODE แล้วกด ok



ภาพ 3.9 ขั้นตอนการสกัดพื้นที่เผาไหม้โดยใช้เครื่องมือ Dissolve

(a) แถบค้นหาเครื่องมือ Dissolve (b) หน้าต่างของเครื่องมือ Dissolve

3.3.10 คำนวณหาพื้นที่ ให้ทำการเพิ่มตารางในการคำนวณโดยใช้เครื่องมือ Add Field ซึ่งในช่อง Name ให้ตั้งชื่อหัวตาราง และในช่อง Type ให้เลือกเป็น Double จากนั้นกด ok ดังภาพ 3.10(a) และ 3.10(b) ในการคำนวณพื้นที่ที่เป็นหน่วยตารางกิโลเมตร ให้คลิกขวาที่หัวตารางและเลือกเครื่องมือ Calculate Geometry ในช่อง property เลือกเป็น Area ถัดมาเลือก Use coordinate system of data source เป็น WGS 1984 UTM Zone 47 ในช่อง Units ให้เลือกเป็น [Square Kilometers[sp km] และกด ok ดังภาพ 3.10(c) ส่วนการคำนวณหาพื้นที่เป็นหน่วยไร่ ให้คลิกขวาที่หัวตารางและเลือกเครื่องมือ Field Calculator โดยใช้สมการคือ $[km]*625$ และกด ok ดังภาพ 3.10(c)จะได้ผลลัพธ์ดังภาพ 3.10(e)



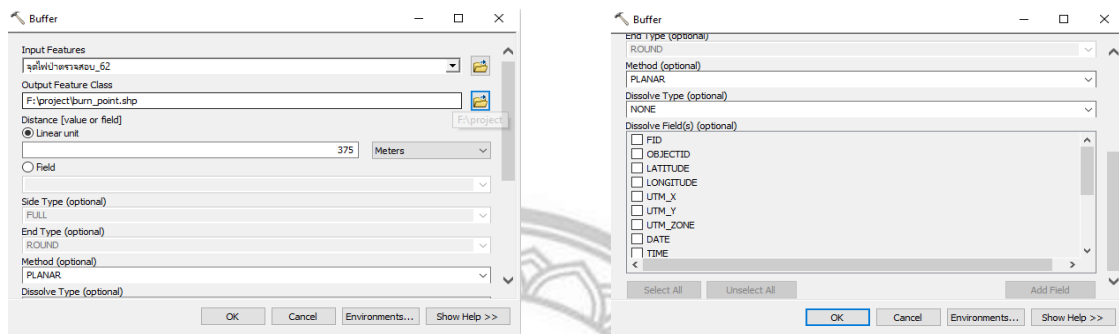
Copyright (e) by Naresuan University (d)

ภาพ 3.10 ขั้นตอนการคำนวณหาพื้นที่

- (a) หน้าต่างเครื่องมือ Add Field ขั้นตอนการสร้างตัวตาราง (b) หน้าต่างเครื่องมือ Add Field ขั้นตอนการสร้างตัวตาราง (c) หน้าต่างเครื่อง Calculate Geometry ขั้นตอนการคำนวณหาพื้นที่ตารางกิโลเมตร (d) หน้าต่างเครื่อง Field Calculator ขั้นตอนการคำนวณหาพื้นที่ไร่ (e) ผลลัพธ์การคำนวณหาพื้นที่

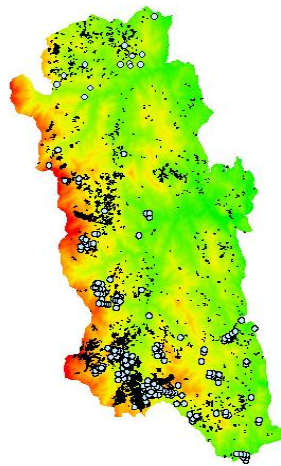
3.4 การตรวจสอบพื้นที่เผาไหม้

3.4.1 สร้างพื้นที่ล้อมรอบจุดตรวจสอบ เนื่องจากจุดตรวจสอบเป็นข้อมูลที่ได้จากดาวเทียม suomi ระบบ viirs มีขนาดจุดภาพเท่ากับ 375 เมตร โดยใช้เครื่องมือ Buffer ในช่อง Input Features ให้เลือกชั้นข้อมูลจุดตรวจสอบ ในช่อง Output Features Class ให้เลือกที่จัดเก็บข้อมูล และกด ok ดังภาพ 3.11(a) และ 3.11(b) จะได้ผลลัพธ์ดังภาพ 3.11(c)



(a)

(b)



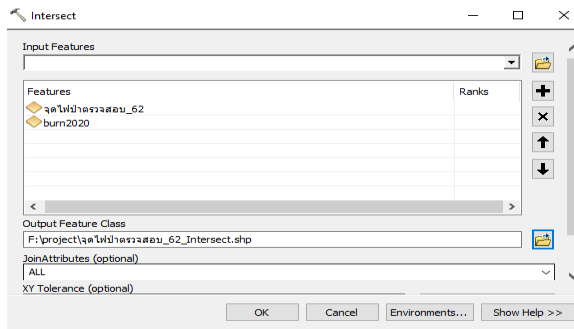
(c)

Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ภาพ 3.11 ขั้นตอนการสร้างพื้นที่ล้อมรอบจุดตรวจสอบ

- (a) หน้าต่างเครื่องมือ Buffer ขั้นตอนการเลือกชั้นข้อมูลและกำหนดระยะ (b) หน้าต่างเครื่องมือ Buffer ขั้นตอนการเลือกที่จัดเก็บ (c) ผลลัพธ์สร้างพื้นที่ล้อมรอบจุดตรวจสอบ

3.4.2 วิเคราะห์พื้นที่ซ้อนทับระหว่างพื้นที่เผาไหม้กับจุดตรวจสอบที่ทำการ Buffer แล้วโดยใช้เครื่องมือ Intersect ในช่อง Input Features ให้เลือกชั้นข้อมูลทั้งสองข้อมูลจุดตรวจสอบและพื้นที่เผาไหม้ จากนั้นในช่อง Output Features Class ให้เลือกที่จัดเก็บข้อมูล และกด ok ดังภาพ 3.12(a) จะได้ผลลัพธ์ดังภาพ 3.12(b)



(a)



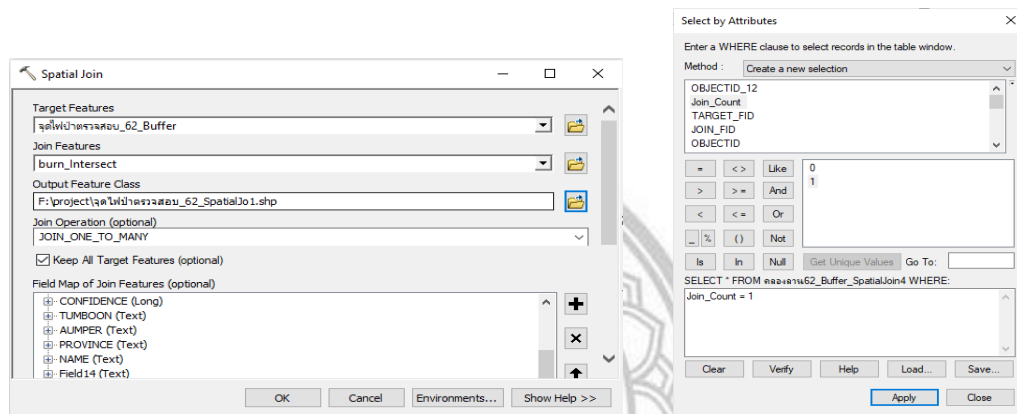
(b)

ภาพ 3.12 ขั้นตอนการวิเคราะห์พื้นที่ซ้อนทับระหว่างพื้นที่เผาไหม้กับจุดตรวจสอบ

(a) หน้าต่างเครื่องมือ Intersect ขั้นตอนการเลือกชั้นข้อมูล

(b) ผลลัพธ์วิเคราะห์พื้นที่ซ้อนทับระหว่างพื้นที่เผาไหม้กับจุดตรวจสอบ

3.4.3 ใช้เครื่องมือ Spatial Join เพื่อทำการเชื่อมตารางข้อมูลระหว่างจุดตรวจสอบและพื้นที่เผาไหม้ให้อยู่ในชั้นข้อมูลเดียวกัน โดยในช่อง Target Features ให้เลือกข้อมูลจุดตรวจสอบ และในช่อง Join Features ให้เลือกข้อมูลพื้นที่เผาไหม้ที่ทำการ Intersect แล้วช่อง Join Operation เลือกเป็น join_one_to_many ในส่วนของช่อง Output Features Class ให้เลือกที่จัดเก็บข้อมูล และกด ok ดังภาพ 3.13(a) จากนั้นจะใช้เครื่องมือ Select by attributes ทำการสกัด โดยใช้คำสั่ง Join_Count = 1 เพื่อเลือกเฉพาะจุดตรวจสอบที่ตรงกับพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้ และกด Apply ดังภาพ 3.13(b) จะได้ผลลัพธ์ดังภาพ 3.13(c)



(a)

(b)

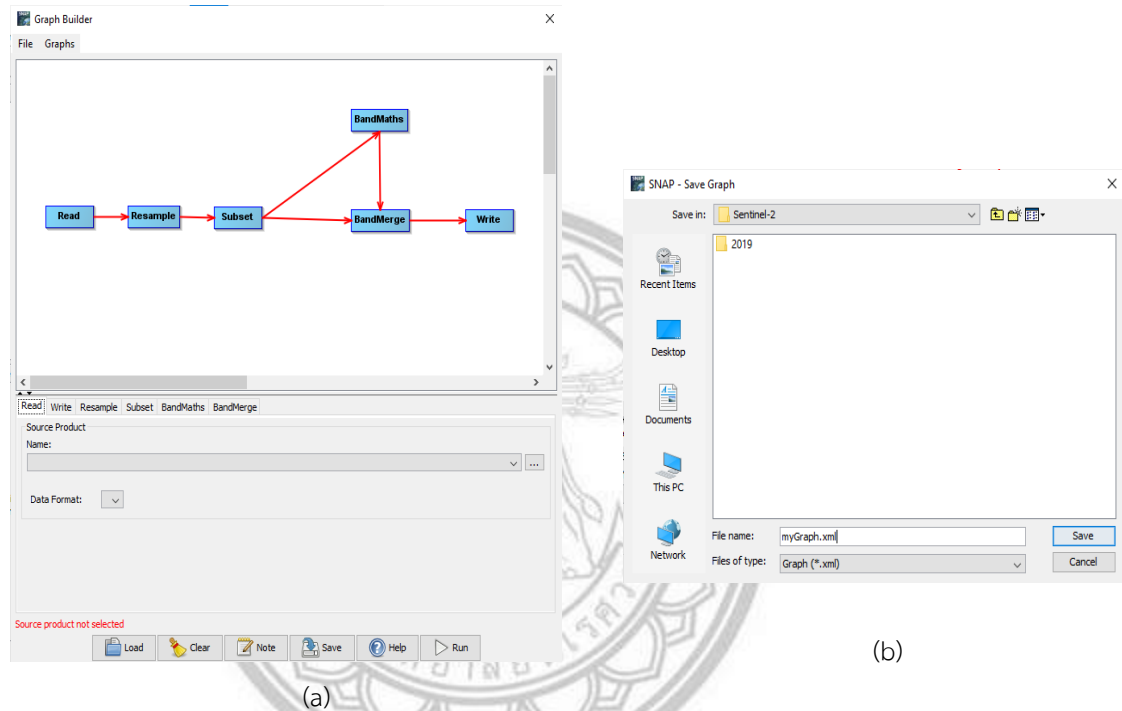
(c)

ภาพ 3.13 ขั้นตอนการทำการเชื่อมตารางข้อมูลระหว่างจุดตรวจสอบและพื้นที่เผาไหม้

(a) หน้าต่างเครื่องมือ Spatial Join ขั้นตอนการเลือกชั้นข้อมูล (b) ผลลัพธ์ขั้นตอนการใส่สมการเลือกเฉพาะจุดที่ตรงกับพื้นที่เผาไหม้ (c) ผลลัพธ์จุดที่ตรงกับพื้นที่เผาไหม้

3.5 การวิเคราะห์หาพื้นที่เผาไหม้จากซอฟต์แวร์ Snap

3.5.1หาพื้นที่เผาไหม้ด้วยโปรแกรม SNAP โดยใช้เครื่องมือ Graph Builder ในการประมวลและจัดเตรียมข้อมูล ซึ่งสามารถทำได้หลายคำสั่งในขั้นตอนเดียว เครื่องมือที่ใช้ในการประมวลผลคือ Resample, Subset, Band Maths, Band Merge, Write ดังภาพ 3.14(a) จากนั้นทำการบันทึก Graph Builder และเลือกที่จัดเก็บ ดังภาพ 3.14(b)

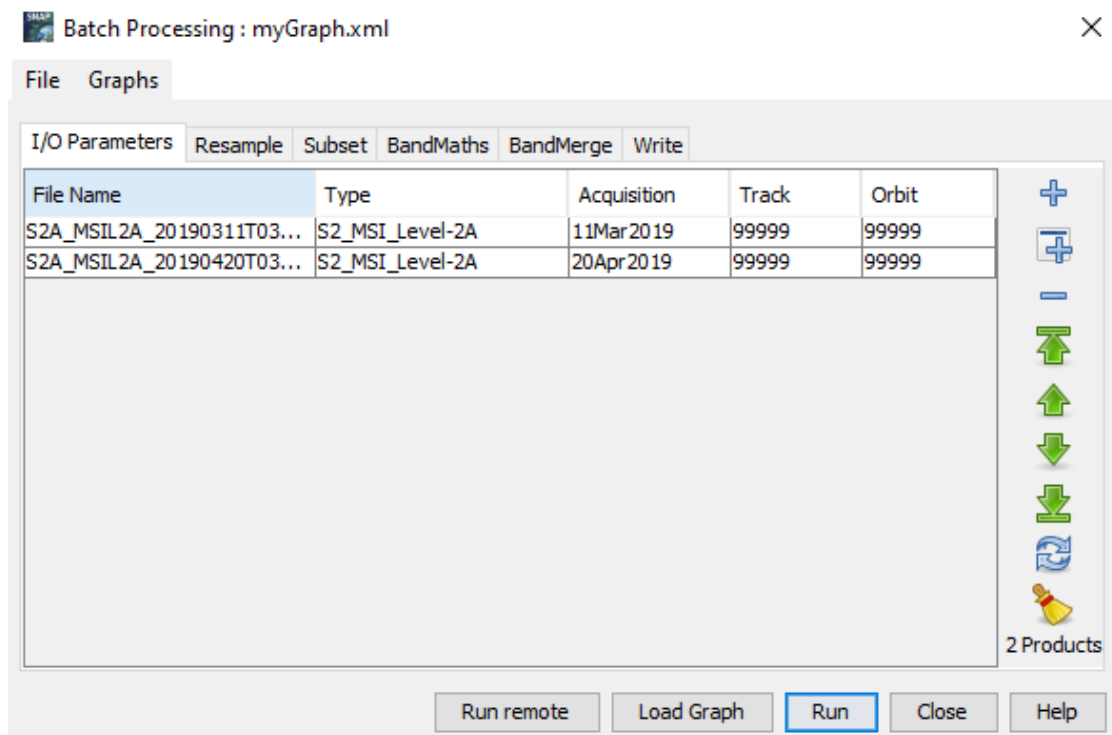


ภาพ 3.14 ขั้นตอนการทำการเชื่อมตารางข้อมูลระหว่างจุดตรวจสอบและพื้นที่เผาไหม้

(a) หน้าต่างเครื่องมือ Spatial Join ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

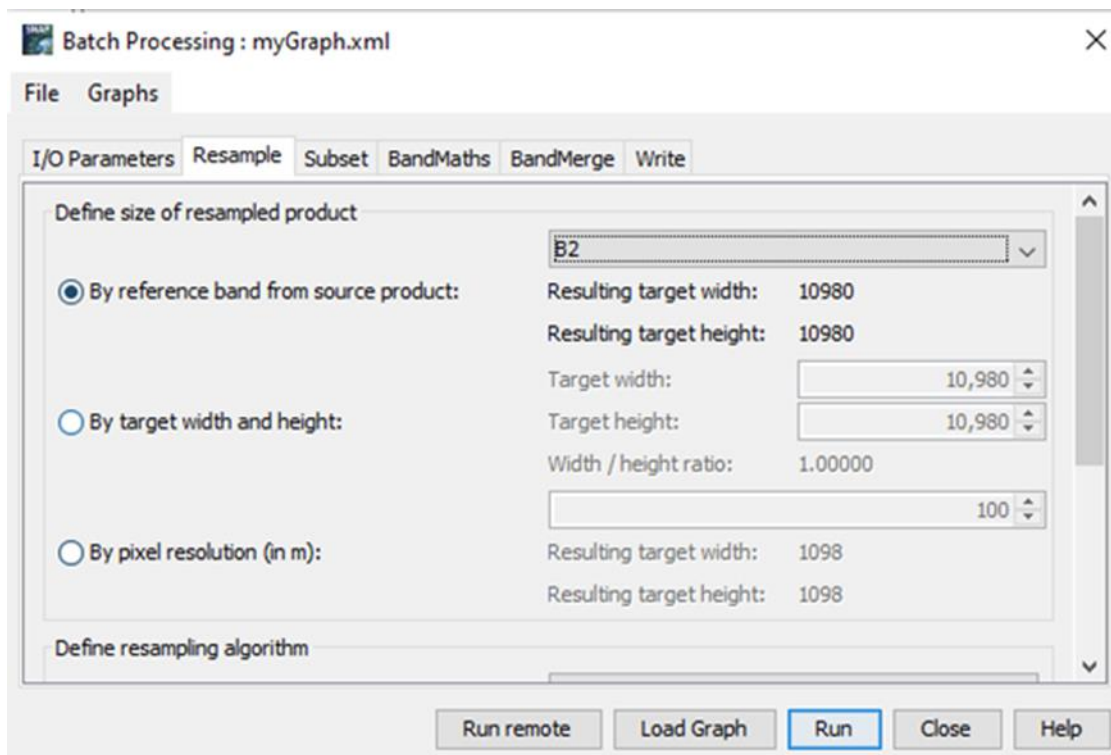
(b) หน้าต่างเครื่องมือ Spatial Join ขั้นตอนการจัดเก็บข้อมูล

3.5.2 ใช้เครื่องมือ Batch Processing เพื่อทำการประมวลผลภาพถ่ายดาวเทียมได้หลาย ๆ ภาพพร้อมกัน ถัดมาให้ทำการเปิด Graph Builder คลิกตรงที่ File เลือก Graph Builder ที่ทำการบันทึกไว้เข้ามา จากนั้นทำการเพิ่มภาพถ่ายดาวเทียมที่ต้องการประมวลผลเข้ามาคลิกตรงที่เครื่องหมายบวกด้านขวามือและเลือกชั้นข้อมูลดาวเทียม จากนั้นกด Run ดังภาพ 3.15



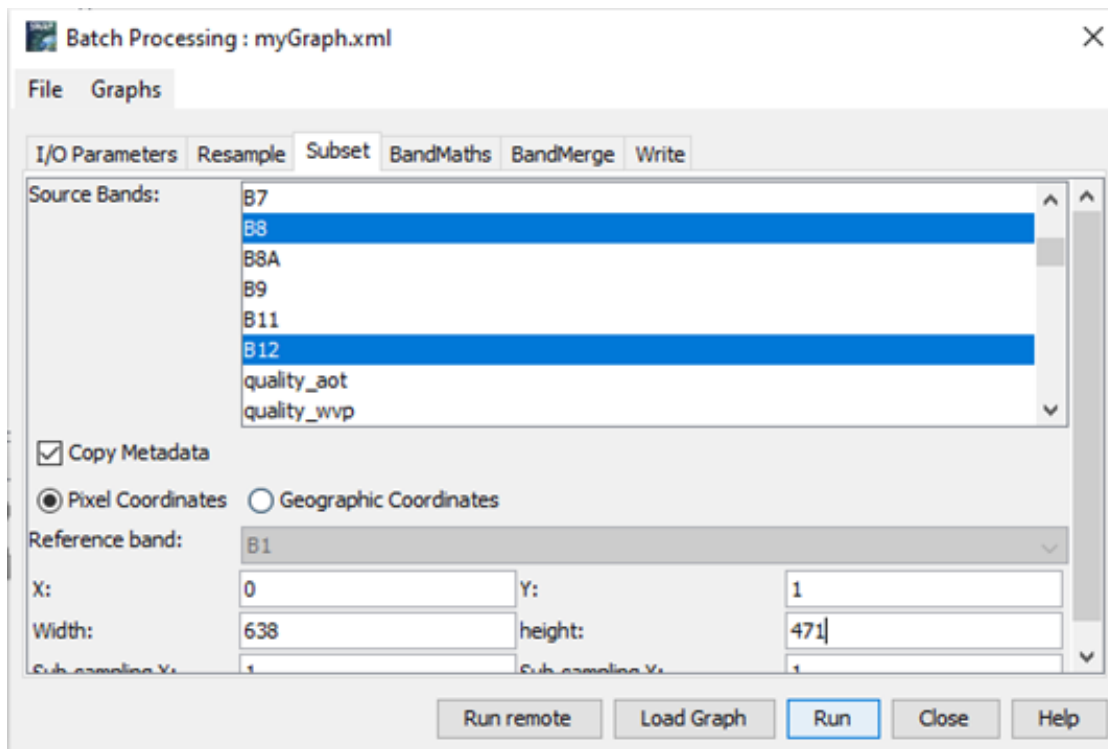
ภาพ 3.15 ขั้นตอนการใช้เครื่องมือ Batch Processing

3.5.3 ใช้เครื่องมือ Resample ในการทำให้ความละเอียดของภาพถ่ายดาวเทียมมีความละเอียดเท่ากันทุกแบนด์ โดยในช่อง Define size of resampled product เลือกเป็นแบนด์ที่ 2 จากนั้นเลือก By reference band from source product และกด Run ดังภาพ 3.16



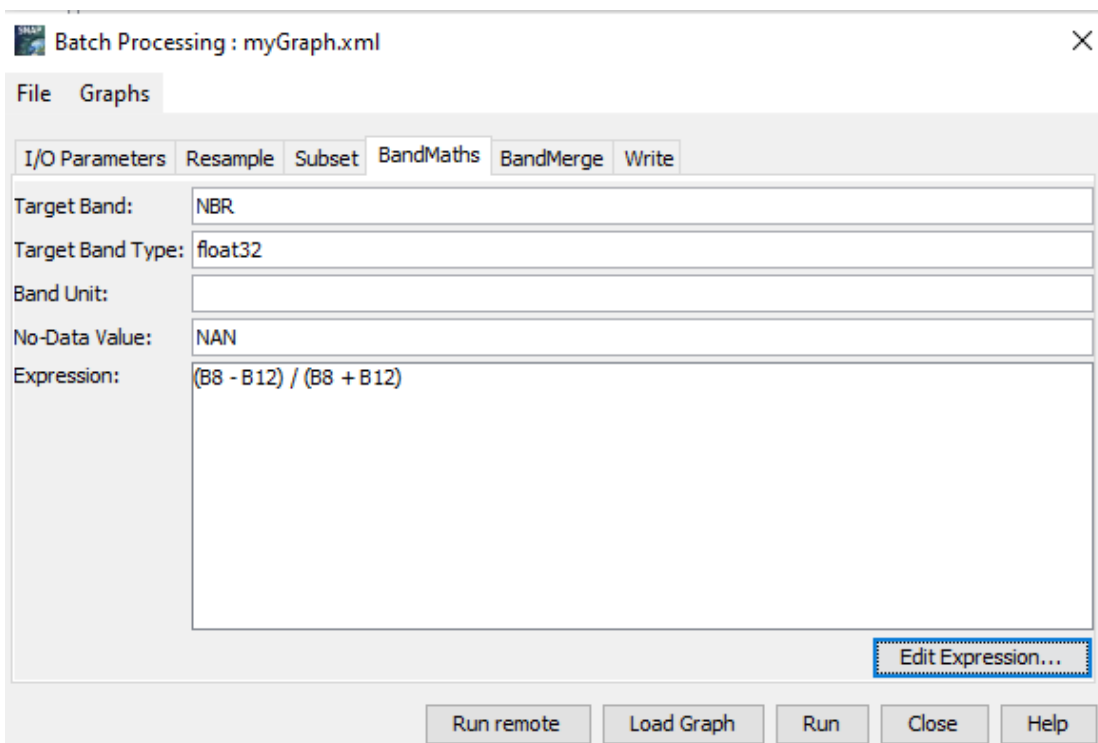
ภาพ 3.16 ขั้นตอนการใช้เครื่องมือ Resample

3.5.4 ใช้เครื่องมือ Subset ในการตัดขอบเขตภาพถ่ายดาวเทียมให้อยู่ระหว่างพื้นที่การศึกษา โดยในช่อง Source Bands ให้เลือกแบนด์ที่จะใช้การคำนวณหาค่าดัชนี คือแบนด์ที่ 8 และ 12 จากนั้นใส่ค่าพิกัดพื้นที่การศึกษาที่ต้องการตัด X : 0, Y : 1 และ Width : 638, height : 471 จากนั้นกด Run ดังภาพ 3.17



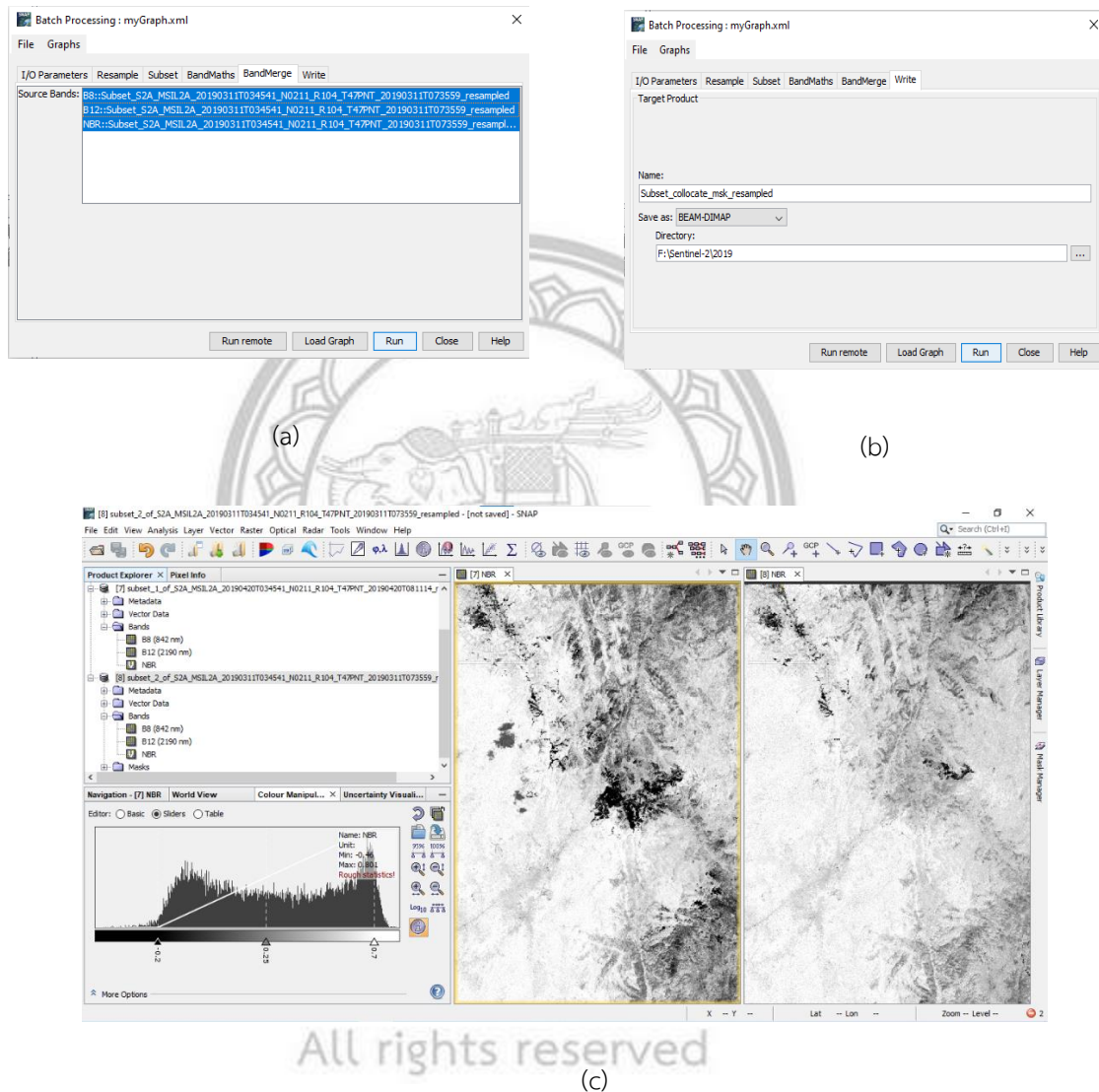
ภาพ 3.17 ขั้นตอนการใช้เครื่องมือ Subset

3.5.5 เครื่องมือ Band Maths เพื่อทำการคำนวณ โดยขั้นตอนนี้จะคำนวณหาค่าดัชนี NBR ซึ่งมีสมการในการคำนวณดังนี้ $(B8-B12)/(B8+B12)$ สามารถสร้างสมการได้โดยไปที่ Edit Expression ในช่อง Target Band ให้ทำการตั้งชื่อค่าดัชนี จากนั้นกด Run ดังภาพ 3.18



ภาพ 3.18 ขั้นตอนการใช้เครื่องมือ Band Maths

3.5.6 เครื่องมือ Band Merge ในการรวมแบนด์ที่ต้องการในชั้นข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม โดยช่อง Source Bands ให้เลือกแบนด์ทั้งหมด จากนั้นกด Run ดังภาพ 3.19(a) เครื่องมือส่วนสุดท้าย Write ในช่อง Name ให้ตั้งชื่อชั้นข้อมูล และในช่อง Directory ให้เลือกที่จัดเก็บ จากนั้นกด Run ดังภาพ 3.19(b) จะได้ผลลัพธ์ดังภาพ 3.19(c)

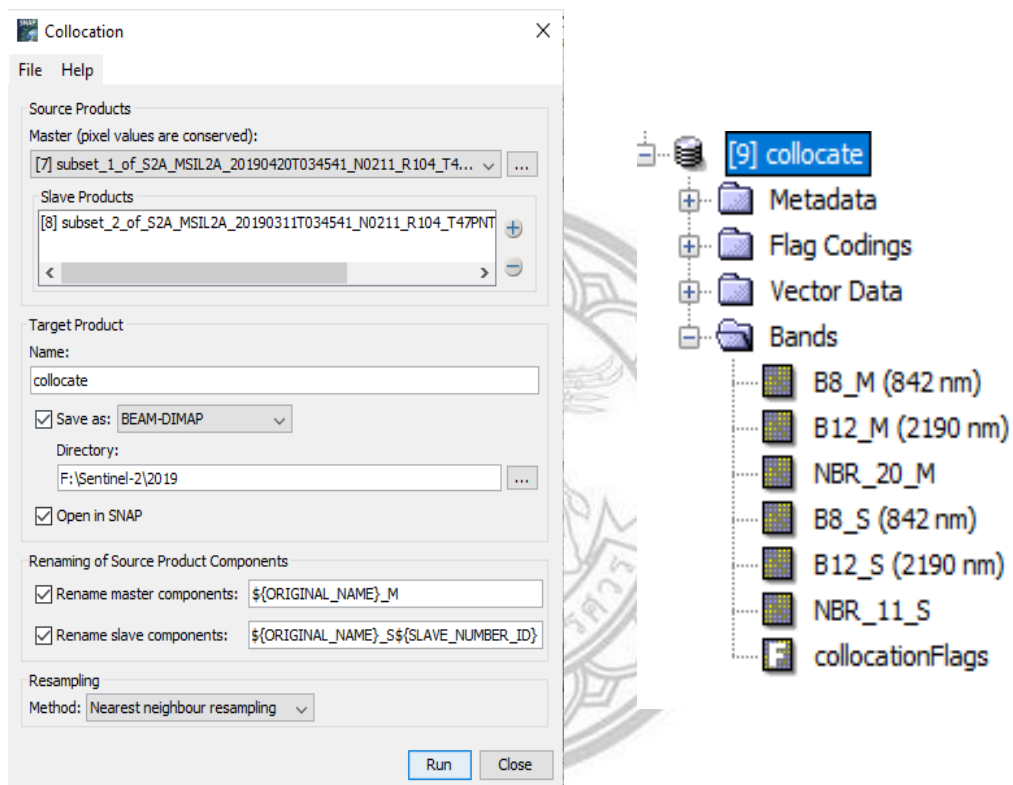


ภาพ 3.19 ขั้นตอนการใช้เครื่องมือ Band Merge

(a) หน้าต่างเครื่องมือ Band Merge ขั้นตอนการรวมแบนด์

(b) หน้าต่างเครื่องมือ Write ขั้นตอนการจัดเก็บข้อมูลและตั้งชื่อไฟล์ (c) ผลลัพธ์การประมวลผล

3.5.7 ใช้เครื่องมือ collocation ในการรวมข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมที่เป็นภาพก่อนเกิดไฟและหลังเกิดไฟทั้งสองภาพให้เป็นภาพข้อมูลเดียวกัน โดยในช่อง Master เลือกเป็นภาพก่อนเกิดไฟ และในช่อง Slave products เลือกเป็นหลังเกิดไฟ จากนั้นในช่อง Directory ให้เลือกที่จัดเก็บข้อมูล และคลิกให้เป็นเครื่องหมายถูกที่ช่อง Rename master components และ Rename Slave components จากนั้นกด Run ดังภาพ 3.20(a) จะได้ผลลัพธ์ดังภาพ 3.20(b)



(a)

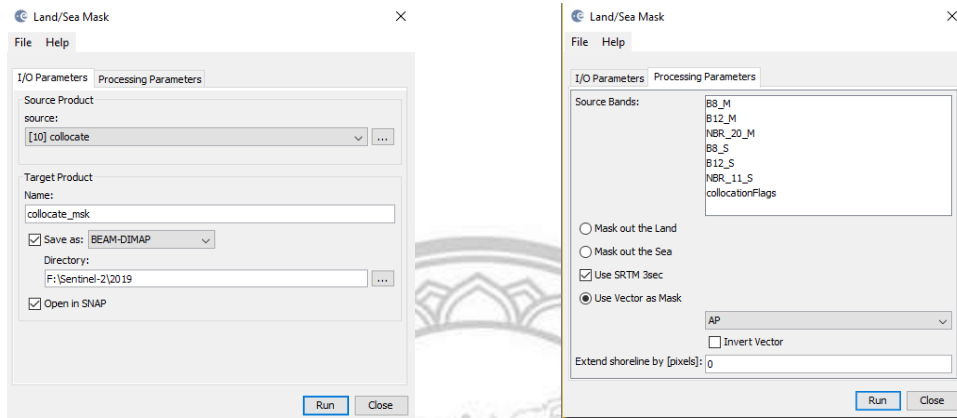
(b)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ภาพ 3.20 ขั้นตอนการใช้เครื่องมือ collocation

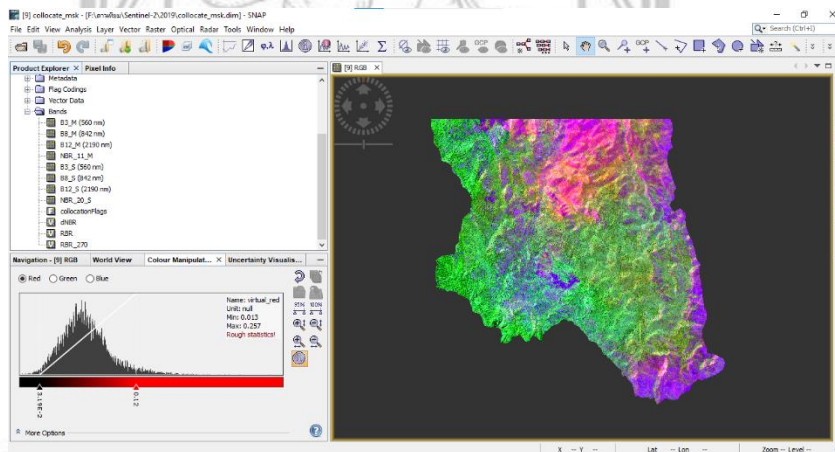
(a) หน้าต่างเครื่องมือ collocation ขั้นตอนการเลือกชั้นข้อมูล (b) ผลลัพธ์การรวมภาพถ่ายดาวเทียม

3.5.8 ใช้เครื่องมือ Sea Mask ในการตัดขอบเขตพื้นที่การศึกษา ดังภาพ 3.21(a) ที่แถบ Parameters ในช่อง source ให้เลือกชั้นข้อมูลที่ต้องการตัดและในช่อง Directory ให้เลือกที่จัดเก็บข้อมูล ถัดมาในแถบ Processing Parameters ในช่อง Source Bands จะแสดงแบนด์ที่ต้องการตัดจากนั้นให้ไปที่ Use Vector as Mask ให้เลือกชั้นข้อมูลขอบเขตพื้นที่จากนั้นกด Run ดังภาพ 3.21(b) จะได้ผลลัพธ์ดังภาพ 3.21(c)



(a)

(b)



(c)

Copyright by Naresuan University
All rights reserved

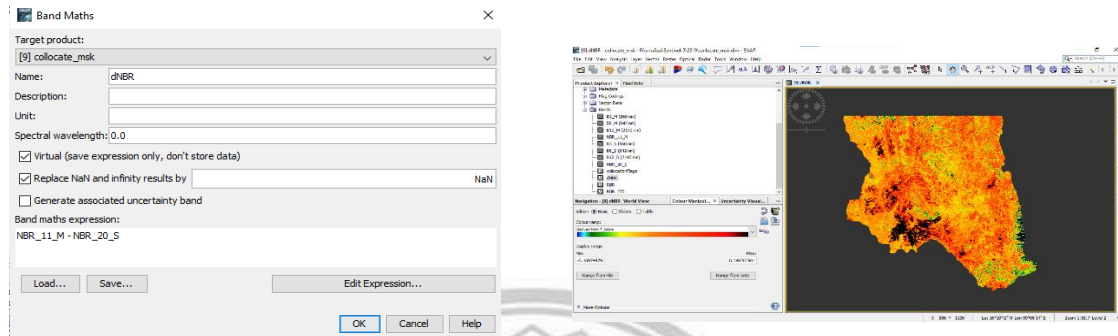
ภาพ 3.21 ขั้นตอนการใช้เครื่องมือ Sea Mask

(a) หน้าต่างเครื่องมือ Sea Mask ขั้นตอนการเลือกชั้นข้อมูล

(b) หน้าต่างเครื่องมือ Sea Mask ขั้นตอนการเลือกข้อมูลพื้นที่การศึกษา

(c) ผลลัพธ์การตัดขอบเขตพื้นที่การศึกษา

3.5.9 คำนวณค่า dNBR โดยใช้เครื่องมือ Band Maths โดยขั้นตอนนี้จะคำนวณหาค่าดัชนี dNBR ที่มีสมการในการคำนวณดังนี้ $NBR(\text{ก่อน}) - NBR(\text{หลัง})$ ในการสร้างสมการสามารถไปที่ Edit Expression ส่วนในช่อง Target Band ให้ทำการตั้งชื่อค่าดัชนี จากนั้นกด Run ดังภาพ 3.22(a) จะได้ผลลัพธ์ดังภาพ 3.22(b)



(a)

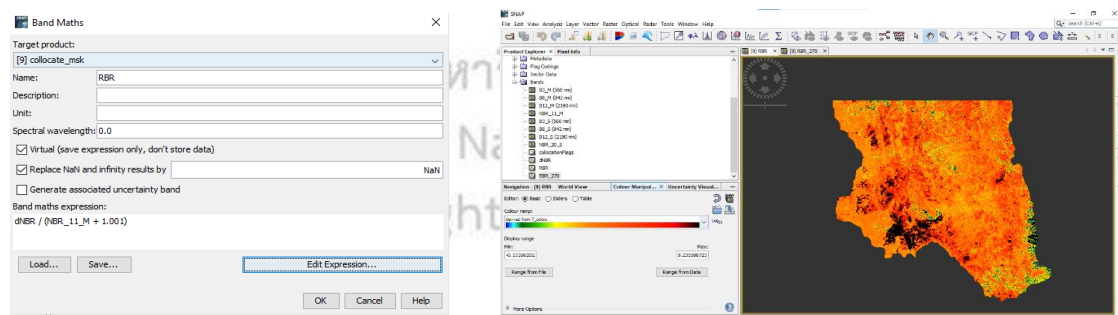
(b)

ภาพ 3.22 คำนวณค่า dNBR

(a) หน้าต่างเครื่องมือ Band Maths ขั้นตอนการใส่สมการในการคำนวณ

(b) ผลลัพธ์การคำนวณค่าดัชนี dNBR

3.5.10 คำนวณค่า RBR โดยใช้เครื่องมือ Band Maths โดยขั้นตอนนี้จะคำนวณหาค่าดัชนี dNBR ที่มีสมการในการคำนวณดังนี้ $dNBR / (NBR(\text{ก่อน}) + 1.001)$ ในการสร้างสมการสามารถไปที่ Edit Expression ส่วนในช่อง Target Band ให้ทำการตั้งชื่อค่าดัชนี จากนั้นกด Run ดังภาพ 3.23(a) จะได้ผลลัพธ์ดังภาพ 3.23(b)



(a)

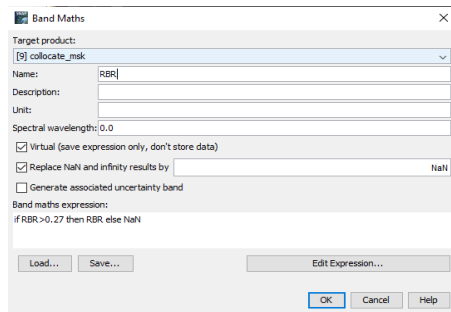
(b)

ภาพ 3.23 ขั้นตอนคำนวณค่า RBR

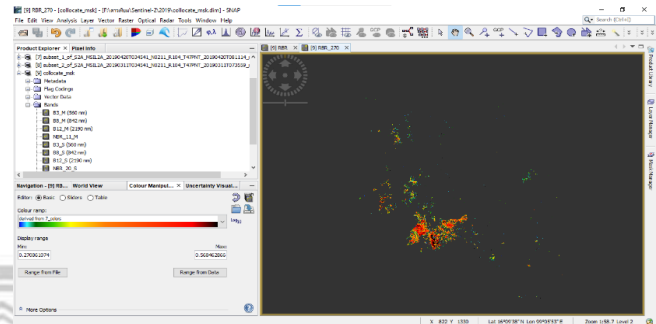
(a) หน้าต่างเครื่องมือ Band Maths ขั้นตอนการใส่สมการในการคำนวณ

(b) ผลลัพธ์การคำนวณค่าดัชนี RBR

3.5.11 คำนวณค่า RBR_270 โดยใช้เครื่องมือ Band Maths โดยขั้นตอนนี้จะคำนวณหาพื้นที่เผาไหม้ตั้งแต่ระดับความรุนแรง 0.270 ขึ้นไป ซึ่งมีสมการในการคำนวณดังนี้ $\text{if RBR} > 0.27 \text{ then RBR}$ ในการสร้างสมการสามารถไปที่ Edit Expression ส่วนในช่อง Target Band ให้ทำการตั้งชื่อค่าดัชนี จากนั้นกด Run ดังภาพ 3.24(a) จะได้ผลลัพธ์ดังภาพ 3.24(b)



(a)



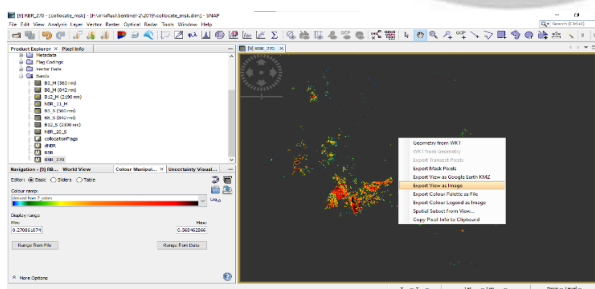
(b)

ภาพ 3.24 ขั้นตอนคำนวณค่า RBR_270

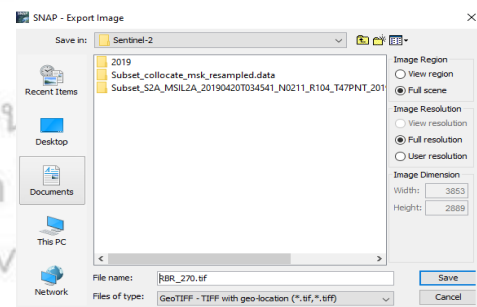
(a) หน้าต่างเครื่องมือ Band Maths ขั้นตอนการใส่สมการในการคำนวณ

(b) ผลลัพธ์การคำนวณค่า RBR_270

3.5.12 บันทึกชั้นข้อมูลพื้นที่เผาไหม้ที่ทำการสกัดออกมาแล้วเพื่อหาพื้นที่ในโปรแกรม ArcGIS โดยคลิกขวาที่ผลลัพธ์ดังภาพ 3.25(a) จากนั้นเลือกที่ Export View as image แล้วโปรแกรมจะแสดงหน้าต่างขึ้นมาให้เลือกที่จัดเก็บดังภาพ 3.25(b)



(a)



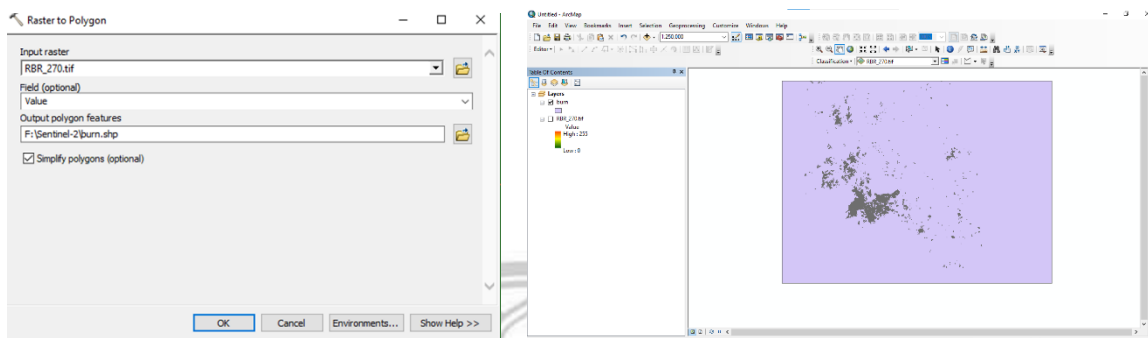
(b)

ภาพ 3.25 ขั้นตอนการบันทึกชั้นข้อมูลพื้นที่เผาไหม้

(a) หน้าต่างทำการสกัดหาพื้นที่

(b) หน้าต่าง Export View as image ขั้นตอนการเลือกที่จัดเก็บ

3.5.13 สกัดพื้นที่เผาไหม้ โดยใช้เครื่องมือ raster to polygon โดยในช่อง Input Raster นำชั้นข้อมูลที่ทำการสกัดพื้นที่เผาไหม้ออกมาแล้ว ซึ่งเป็นประเภทข้อมูลราสเตอร์เข้ามา จากนั้นในช่อง Output polygon feature ให้เลือกที่จัดเก็บข้อมูล จากนั้นกด OK ดังภาพ 3.26(a) จะได้ผลลัพธ์ดังภาพ 3.26(b) โดยข้อมูลจะถูกแปลงเป็นข้อมูลประเภทเวกเตอร์



(a)

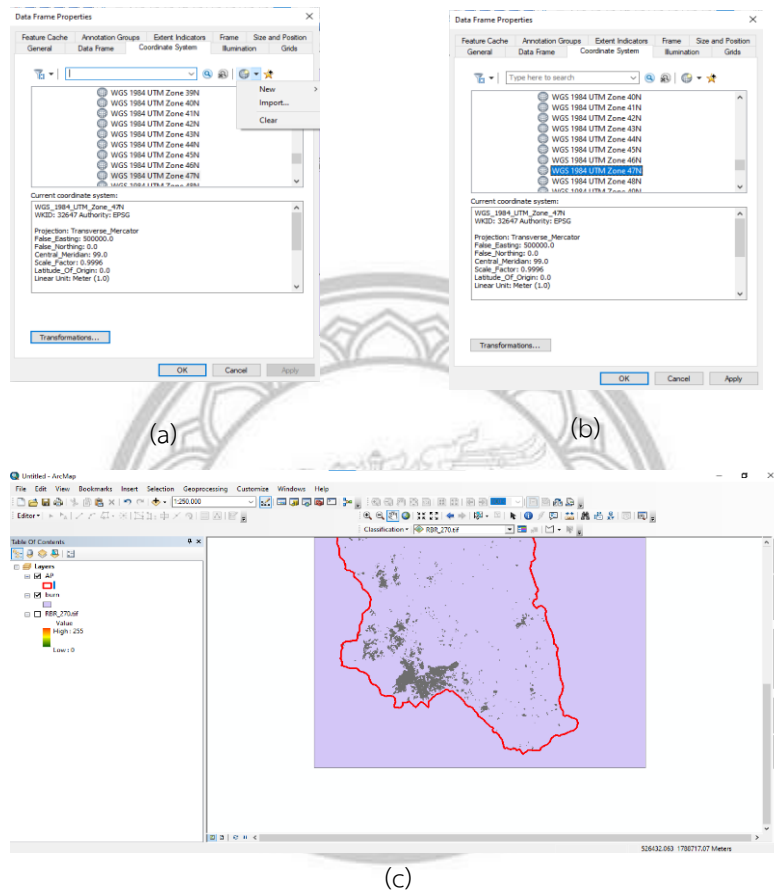
(b)

ภาพ 3.26 ขั้นตอนการสกัดพื้นที่เผาไหม้พื้นที่เผาไหม้โดยใช้เครื่องมือ raster to polygon

(a) หน้าต่างเครื่องมือ raster to polygon ขั้นตอนการเลือกข้อมูล

(b) ผลลัพธ์ของข้อมูล raster ที่ถูกแปลงเป็น polygon

3.5.14 แปลงค่าพิกัดข้อมูล โดยใช้เครื่องมือ Data Frame Properties จากนั้นทำการ Clear ดังภาพ 3.27(a) และเลือกค่าพิกัดใหม่เป็น WGS 1984 UTM Zone 47 จากนั้นกด ok ดังภาพ 3.27(b) จะได้ผลลัพธ์ดังภาพ 3.27(c) ซึ่งจะเห็นว่าค่าพิกัดระหว่างข้อมูลพื้นที่เผาไหม้และข้อมูลขอบเขตพื้นที่การศึกษานั้น ตรงกันแล้ว



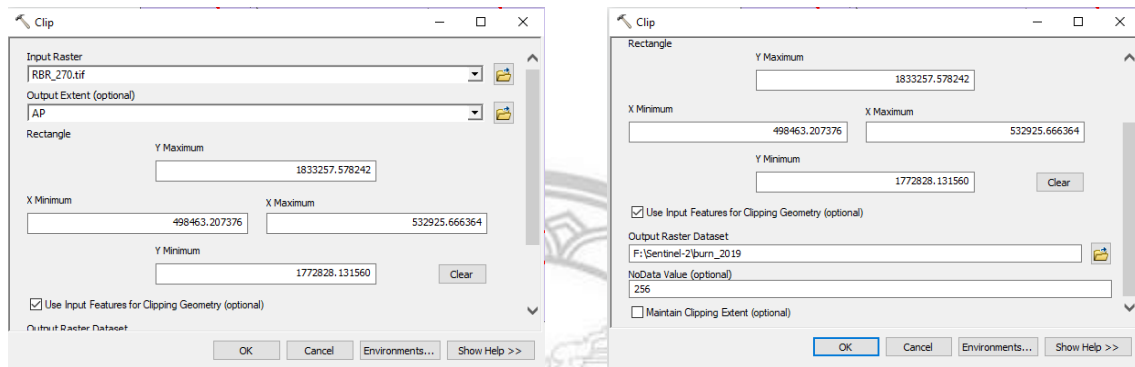
ภาพ 3.27 ขั้นตอนการแปลงค่าพิกัดข้อมูลโดยใช้เครื่องมือ Data Frame Properties

(a) หน้าต่างเครื่องมือ Data Frame Properties ขั้นตอนการ Clear ค่าพิกัดข้อมูล

(b) หน้าต่างเครื่องมือ Data Frame Properties ขั้นตอนการเลือกค่าพิกัด

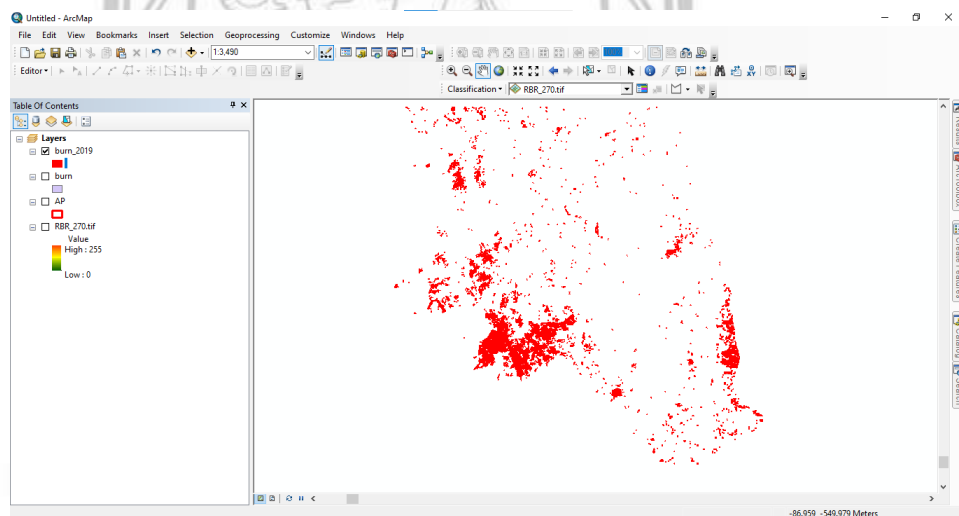
(c) ผลลัพธ์การแปลงค่าพิกัดข้อมูล

3.5.15 ตัดขอบเขตพื้นที่การศึกษา โดยใช้เครื่องมือ clip โดยในช่อง Input Raster นำชั้นข้อมูลที่จะถูกตัดคือ RBR ซึ่งเป็นประเภทข้อมูลราสเตอร์เข้ามา จากนั้นในช่อง Output Extent เลือกชั้นข้อมูลขอบเขตพื้นที่การศึกษา ซึ่งเป็นข้อมูลประเภทเวกเตอร์ ดังภาพ 3.28(a) และคลิกให้เป็นเครื่องหมายถูกที่ Use Input Features for Clipping Geometry ถัดมาในช่อง Output Raster Dataset ให้เลือกที่จัดเก็บข้อมูล จากนั้นกด OK ดังภาพ 3.28(b) จะได้ผลลัพธ์ดังภาพ 3.28(c)



(a)

(b)



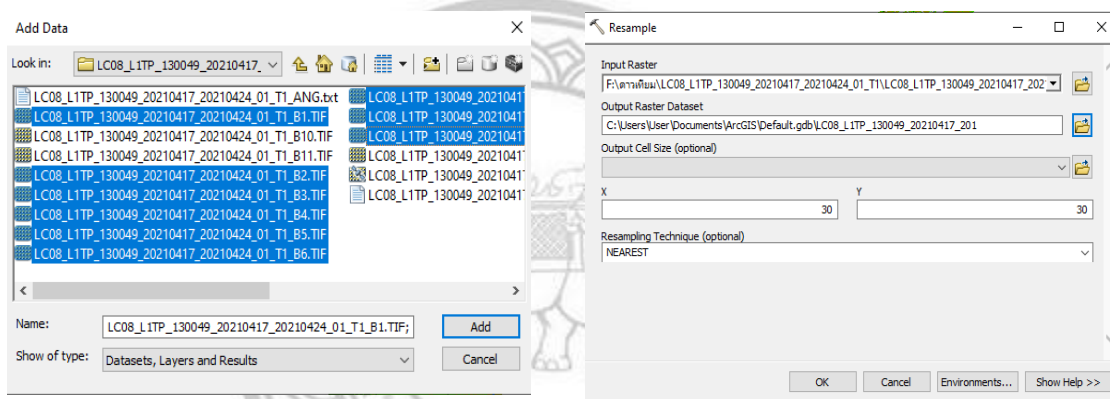
(c)

ภาพ 3.28 ขั้นตอนการตัดขอบเขตพื้นที่การศึกษาโดยใช้เครื่องมือ clip

- (a) หน้าต่างเครื่องมือ clip ขั้นตอนการเลือกข้อมูล (b) หน้าต่างเครื่องมือ clip ขั้นตอนการเลือกที่จัดเก็บ
(c) ผลลัพธ์การตัดขอบเขตพื้นที่การศึกษา

3.6 การวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดิน

3.6.1 จัดเตรียมข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-8 OLI/TIRS Path 130 Row 049 ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ WGS 1984 UTM Zone 47 โดยการเลือกภาพในการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินในวันที่ 13 กันยายน พ.ศ. 2564 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินเลือกแบนด์จำนวน 11 แบนด์ ความละเอียดเชิงพื้นที่แบนด์ที่ 1-7 และ 9 เท่ากับ 30 เมตร แบนด์ที่ 8 เท่ากับ 15 เมตร และแบนด์ที่ 10 -11 เท่ากับ 100 เมตร ดังภาพ 3.29(a) จากนั้นทำการ Resampling เพื่อให้ความละเอียดของภาพเท่ากันทุกแบนด์ โดยในช่อง Input Raster ให้เลือกข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม และในช่อง Output raster dataset ให้เลือกที่จัดเก็บข้อมูล ในส่วนของค่า $X = 30$ $Y = 30$ ซึ่งเป็นค่าความละเอียดของภาพ ดังภาพ 3.29(b)



(a)

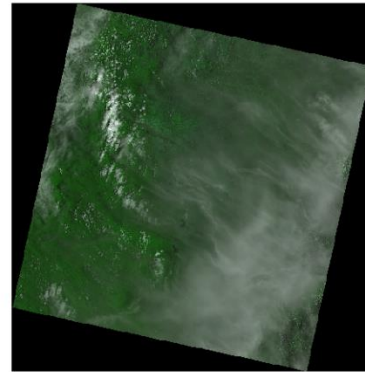
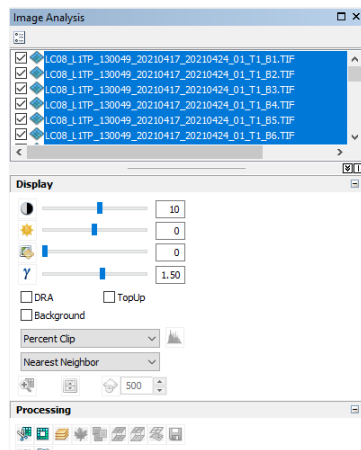
(b)

ภาพ 3.29 ขั้นตอนการจัดเตรียมข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมการวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดิน

(a) หน้าต่างเครื่องมือ Add Data ขั้นตอนการเลือกข้อมูลเข้ามาในโปรแกรม

(b) หน้าต่างเครื่องมือ Resampling ขั้นตอนการเลือกข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม

3.6.2 รวมแบนด์ภาพถ่ายดาวเทียมทั้ง 11 แบนด์ โดยใช้เครื่องมือ Image Analysis ไปที่แถบ Processing และเลือก Composite Bands ดังภาพ 3.30(a) จะได้ผลลัพธ์ดังภาพ 3.30(b)



(a)

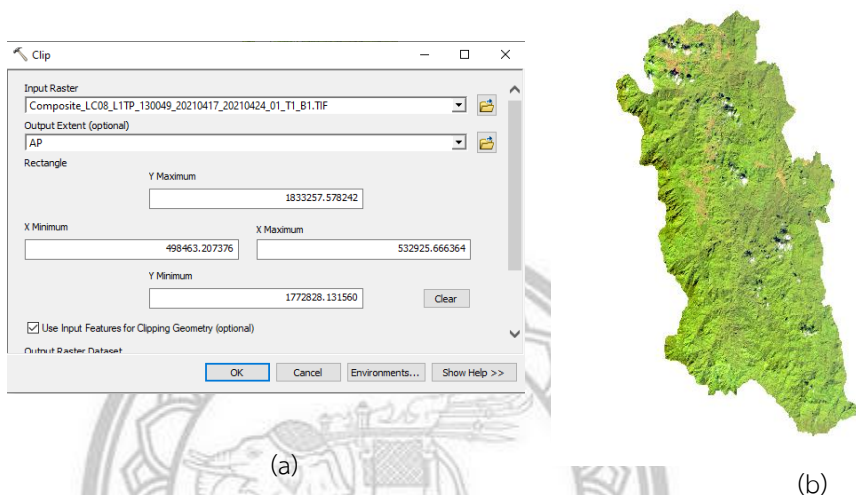
(b)

ภาพ 3.30 ขั้นตอนการจัดเตรียมข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมการวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดิน

(a) หน้าต่างเครื่องมือ Image Analysis ขั้นตอนการเลือกข้อมูลแบนด์

(b) ผลลัพธ์การ Composite Bands ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม

3.6.3 ตัดขอบเขตพื้นที่การศึกษาโดยใช้เครื่องมือ clip ในช่อง Input Raster นำชั้นข้อมูลที่จะถูกตัดคือ ภาพถ่ายดาวเทียมที่ทำการรวมแบนด์มาแล้ว ซึ่งเป็นประเภทข้อมูลราสเตอร์เข้ามา จากนั้นในช่อง Output Extent เลือกชั้นข้อมูลขอบเขตพื้นที่การศึกษา ซึ่งเป็นประเภทข้อมูลเวกเตอร์ ดังภาพ 3.31(a) และคลิกให้เป็นเครื่องหมายถูกที่ Use Input Features for Clipping Geometry ถัดมาในช่อง Output Raster Dataset ให้เลือกที่จัดเก็บข้อมูล จากนั้นกด OK จะได้ผลลัพธ์ ดังภาพ 3.31(b)

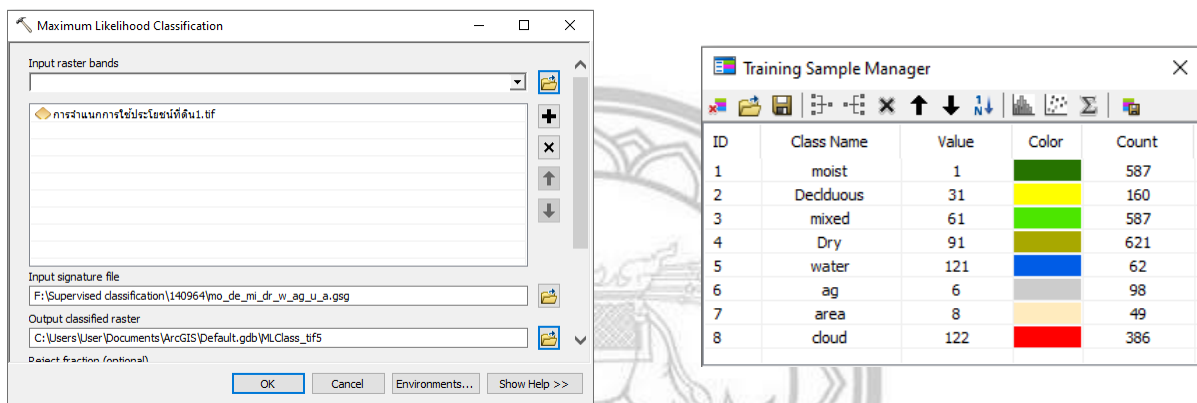


ภาพ 3.31 ขั้นตอนการตัดขอบเขตพื้นที่การศึกษาโดยใช้เครื่องมือ clip

(a) หน้าต่างเครื่องมือ clip ขั้นตอนการเลือกข้อมูล

(b) ผลลัพธ์การตัดขอบเขตพื้นที่การศึกษา

3.3.4 จำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน ผู้วิจัยใช้การจำแนกแบบกำกับดูแล (Supervised Classification) โดยเลือกจำแนกแบบความน่าจะเป็นสูงสุด Maximum Likelihood Classification ดังภาพ 3.32(a) ในช่อง Input raster bands ให้เลือกภาพถ่ายดาวเทียมที่ใช้ในการสร้างกลุ่มตัวอย่าง ในช่อง Input Signature file เลือกไฟล์พื้นที่ตัวอย่างที่ทำการสร้างเรียบร้อยแล้ว ในช่อง Output classified raster ให้เลือกที่จัดเก็บชั้นข้อมูล ดังภาพ 3.32(a) จากนั้นใช้เครื่องมือ Draw Polygon ในการสร้างกลุ่มตัวอย่าง โดยกำหนดกลุ่มตัวอย่างเป็น 8 กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งตัวอย่างในการจำแนกจะแสดงในตาราง Training Sample Manager ดังภาพ 3.32(b) จะได้ผลลัพธ์ดังภาพ 3.32(c)



(a)

(b)

(c)

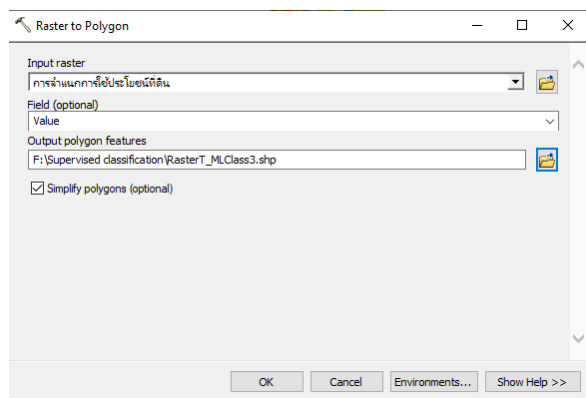
ภาพ 3.32 ขั้นตอนการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินผู้วิจัยใช้การจำแนกแบบกำกับดูแล

(a) หน้าต่างเครื่องมือ Maximum Likelihood Classification ขั้นตอนการข้อมูล

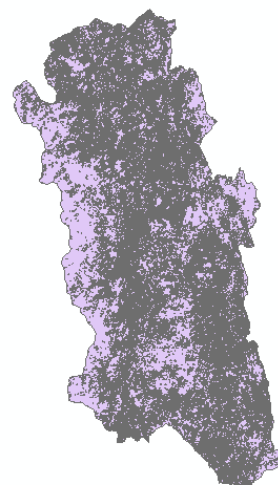
(b) ตารางประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน (c) ผลลัพธ์จำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน

3.7 การตรวจสอบการใช้ประโยชน์ที่ดิน

3.7.1 ทำการแปลงข้อมูล โดยใช้เครื่องมือ raster to polygon โดยในช่อง Input Raster นำชั้นข้อมูลที่ทำกรจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งเป็นประเภทข้อมูลราสเตอร์เข้ามา จากนั้นในช่อง Output polygon feature ให้เลือกที่จัดเก็บข้อมูล จากนั้นกด OK ดังภาพ 3.33(a) จะได้ผลลัพธ์ดังภาพ 3.33(b) โดยข้อมูลจะถูกแปลงเป็นข้อมูลประเภทเวกเตอร์



(a)



(b)

ภาพ 3.33 ขั้นตอนการแปลงข้อมูลโดยใช้เครื่องมือ raster to polygon

(a) หน้าต่างเครื่องมือ raster to polygon ขั้นตอนการเลือกข้อมูล

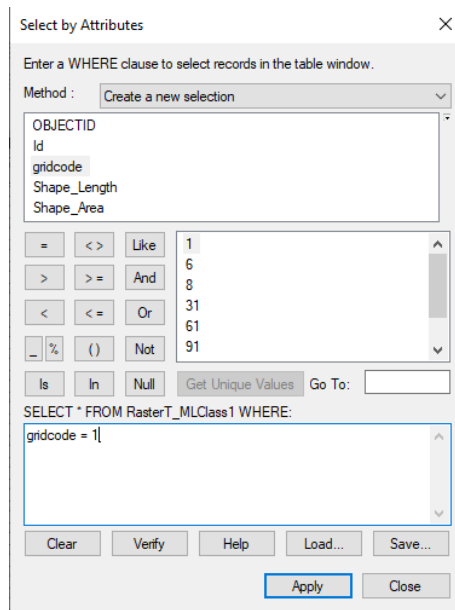
(b) ผลลัพธ์ของข้อมูล raster ที่ถูกแปลงเป็น polygon

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

3.7.2 ข้อมูลที่ทำการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินนั้นจะมีทั้งหมด 8 ประเภท ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการสกัดพื้นที่แต่ละประเภทโดยใช้เครื่องมือ Select by attributes จากนั้นทำการสกัดตัวอย่างโดยใช้คำสั่ง GRIDCODE = 1 เพื่อเลือกเฉพาะพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้ และกด Apply ดังภาพ 3.34(a) จะได้ผลลัพธ์ดังภาพ 3.34(b) โดยทำการสกัดพื้นที่ทั้งหมด 8 ประเภท จากนั้นทำการบันทึกข้อมูลออกมาโดยใช้เครื่องมือ Export Data ในช่อง Output feature class ให้เลือกที่จัดเก็บข้อมูล



(a)



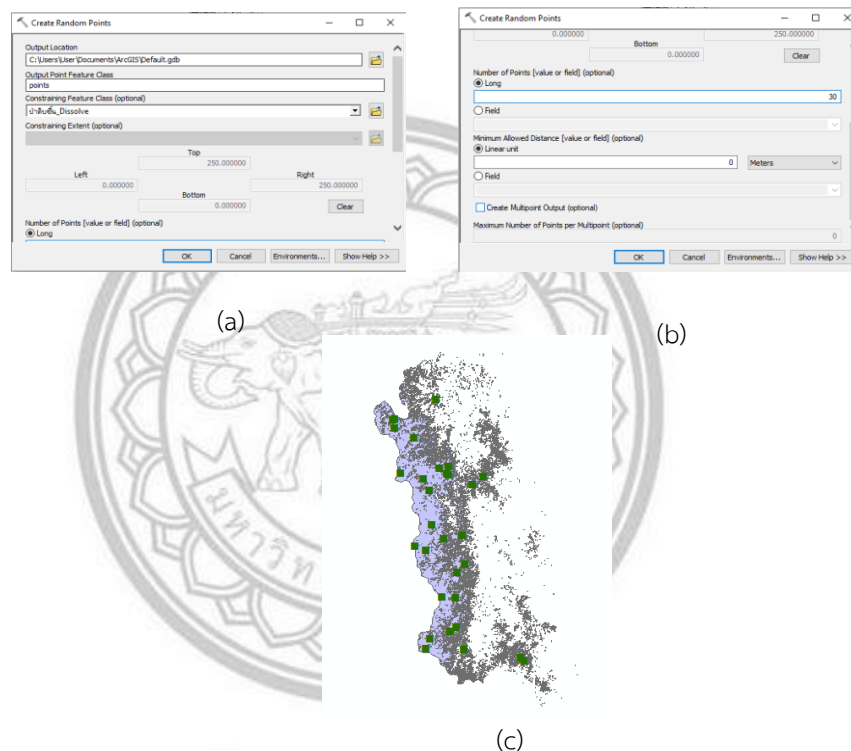
(b)

ภาพ 3.34 ขั้นตอนการใช้เครื่องมือ Select by attributes

(a) หน้าต่างเครื่องมือ Select by attributes ขั้นตอนการใส่สมการเลือกเฉพาะพื้นที่ป่า

(b) ผลลัพธ์จากสมการเลือกเฉพาะพื้นที่ป่า

3.7.3 สุ่มจุดตรวจสอบ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน สามารถทำได้โดยใช้เครื่องมือ Create Random Points กำหนดจุดในการสุ่มตัวอย่างจำนวน 240 จุด โดยแบ่งการสุ่มจุดตรวจสอบทั้ง 8 ประเภท ประเภทละ 30 จุด ในช่อง output Location ให้เลือกที่จัดเก็บข้อมูล ในช่อง output Point Feature Class ให้ตั้งชื่อชั้นข้อมูล ในช่อง Constraining Feature Class เลือกขอบเขตที่ใช้ในการสร้างจุดตรวจสอบดังภาพ 3.35(a) จากนั้นทำการกำหนดจุดตรวจสอบ โดยในช่อง Number of Points เท่ากับ 30 ดังภาพ 3.35(b) จะได้ผลลัพธ์ดังภาพ 3.35(c)



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ภาพ 3.35 ขั้นตอนการสุ่มจุดตรวจสอบเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง






















(a) หน้าต่างเครื่องมือ Create Random Points ขั้นตอนการเลือกชั้นข้อมูล

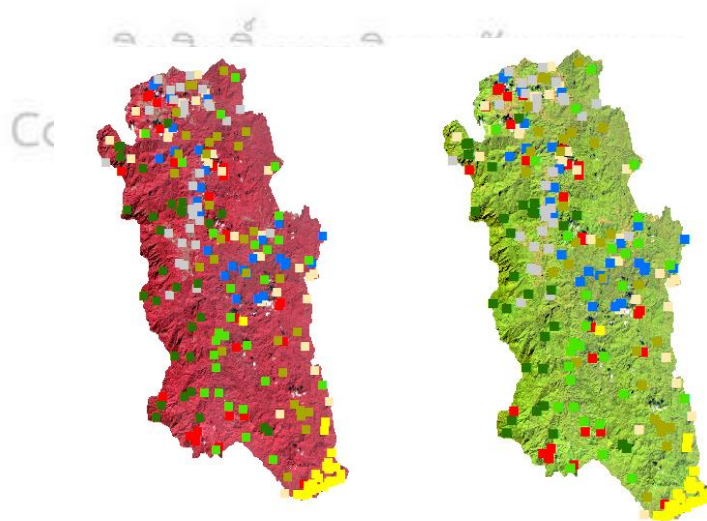
(b) หน้าต่างเครื่องมือ Create Random Points ขั้นตอนการกำหนดจุดตรวจสอบ

(c) ผลลัพธ์สุ่มจุดตรวจสอบโดยจุดสีเขียวเป็นจุดตรวจสอบ

3.7.4. แปลข้อมูลด้วยสายตา เมื่อสร้างจุดตรวจสอบมาแล้วให้ทำการนำจุดตรวจสอบมาเปรียบเทียบกับข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมที่มีการผสมสีเท็จดังภาพ 3.36 เพื่อเพิ่มรายละเอียดหาความแตกต่างของพื้นที่แต่ละประเภท โดยตัวอย่างพื้นที่จากการผสมสีเท็จจากตาราง 3.2

ตาราง 3.2 การผสมสีภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-8

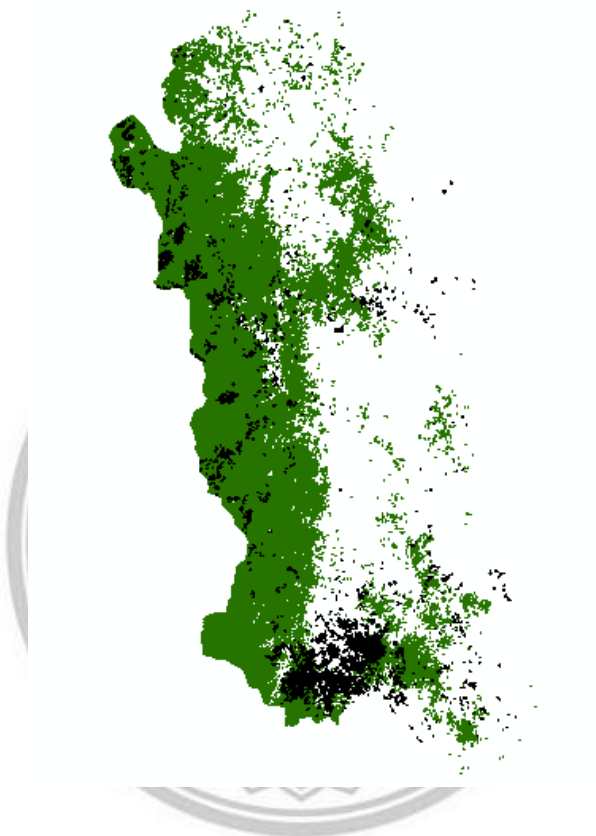
423/RGB	543/RGB	652/RGB	Land use
			ป่าเต็งรัง
			ป่าดิบแล้ง
			ป่าเบญจพรรณ
			ป่าดิบชื้น
			แหล่งน้ำ
			พื้นที่เกษตร
			พื้นที่อื่นๆ



ภาพ 3.36 ขั้นตอนจุดตรวจสอบมาเปรียบเทียบกับข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมที่มีการผสมสีเท็จ

3.8 การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ไฟป่ากับพื้นที่ป่าไม้

3.8.1 นำผลลัพธ์ของการสกัดการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยเลือกพื้นที่ป่ามาซ้อนทับกับพื้นที่เผาไหม้ในแต่ละปีทั้งหมดสามปี โดยพื้นที่ของข้อมูลที่นำมาซ้อนทับกันต้องผ่านการ Dissolve มาแล้ว
ดังภาพ 3.37

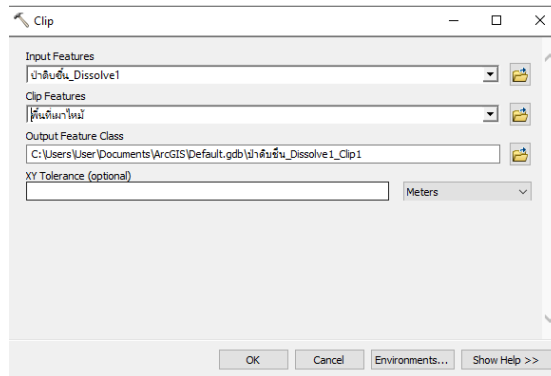


ภาพ 3.37 ขั้นตอนการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ไฟป่ากับพื้นที่ป่าไม้
ลชสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

3.8.2 วิเคราะห์พื้นที่ซ้อนทับ โดยใช้เครื่องมือ Clip เป็นวิธีการนำข้อมูลระหว่างชั้นข้อมูล 2 ชั้น มาซ้อนทับกัน โดยในช่อง Input Features ให้เลือกข้อมูลพื้นที่ป่าไม้ และในช่อง Clip Features ให้เลือกข้อมูลพื้นที่เผาไหม้ Output Feature Class ให้เลือกที่จัดเก็บข้อมูล จากนั้นกด ok ดังภาพ 3.38(a) จะได้ผลลัพธ์ดังภาพ 3.38(b)



(a)

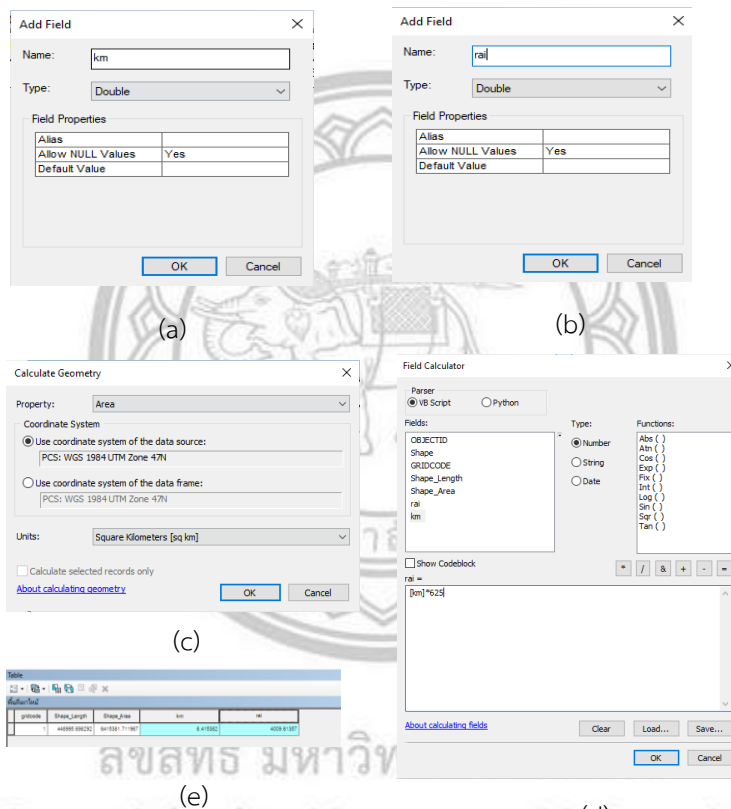
(b)

ภาพ 3.38 ขั้นตอนการวิเคราะห์พื้นที่ซ้อนทับ โดยใช้เครื่องมือ Clip

(a) หน้าต่างเครื่องมือ Clip ขั้นตอนการเลือกชั้นข้อมูล

(b) ผลลัพธ์การวิเคราะห์พื้นที่ซ้อนทับ

3.8.3 ทำการเพิ่มตารางในการคำนวณโดยใช้เครื่องมือ Add Field ในช่อง Name ให้ตั้งชื่อหัวตาราง และในช่อง Type ให้เลือกเป็น Double จากนั้นกด ok ดังภาพ 3.39(a) และ 3.39(b) ในการคำนวณพื้นที่ที่เป็น หน่วยตารางกิโลเมตร ให้คลิกขวาที่หัวตารางและเลือกเครื่องมือ Calculate Geometry ในช่อง property เลือกเป็น Area ถัดมาเลือก Use coordinate system of data source เป็น WGS 1984 UTM Zone 47 ใน ช่อง Units ให้เลือกเป็น Square Kilometers [sq km] และกด ok ดังภาพ 3.39(c) ส่วนการคำนวณหาพื้นที่ที่เป็นหน่วยไร่ ให้คลิกขวาที่หัวตารางและเลือกเครื่องมือ Field Calculator โดยสมการที่ใช้คือ $[km]*625$ และ กด ok ดังภาพ 3.39(d) จะได้ผลลัพธ์ดังภาพ 3.39(e)



ภาพ 3.39 ขั้นตอนการคำนวณหาพื้นที่

(a) หน้าต่างเครื่องมือ Add Field ขั้นตอนการสร้างตัวตาราง (b) หน้าต่างเครื่องมือ Add Field ขั้นตอนการสร้างตัวตาราง (c) หน้าต่างเครื่องมือ Calculate Geometry ขั้นตอนการคำนวณหาพื้นที่ตารางกิโลเมตร (d) หน้าต่างเครื่องมือ Field Calculator ขั้นตอนการคำนวณหาพื้นที่ไร่

(e) ผลลัพธ์การคำนวณหาพื้นที่

บทที่ 4 ผลการวิจัย

การศึกษาและการวิเคราะห์ตำแหน่งพื้นที่เผาไหม้ด้วยข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-2 และ Landsat-8 พื้นที่อุทยานแห่งชาติคลองลาน และอุทยานแห่งชาติคลองวังเจ้า ผู้วิจัยได้ทำการหาจุดความร้อนที่เกิดจากเผาไหม้พื้นที่ป่าไม้ เพื่อวิเคราะห์ลักษณะเชิงพื้นที่และเชิงเวลาของจุดความร้อนที่เกิดจากการเผาไหม้ป่าในแต่ละช่วงเวลาว่ามีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรจากการใช้เทคโนโลยีการรับรู้ระยะไกล โดยมีผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 4 ส่วน ดังนี้

4.1 การใช้ประโยชน์ที่ดินและจำแนกสิ่งปกคลุมดินในพื้นที่ศึกษา

4.1.1 การตรวจสอบความถูกต้องของการใช้ประโยชน์ที่ดิน

4.2 พื้นที่เผาไหม้ปี พ.ศ. 2562 พ.ศ. 2563 และ พ.ศ.2564

4.2.1 พื้นที่เผาไหม้ระดับอุทยานแห่งชาติ

4.2.2 การตรวจสอบความถูกต้องพื้นที่เผาไหม้

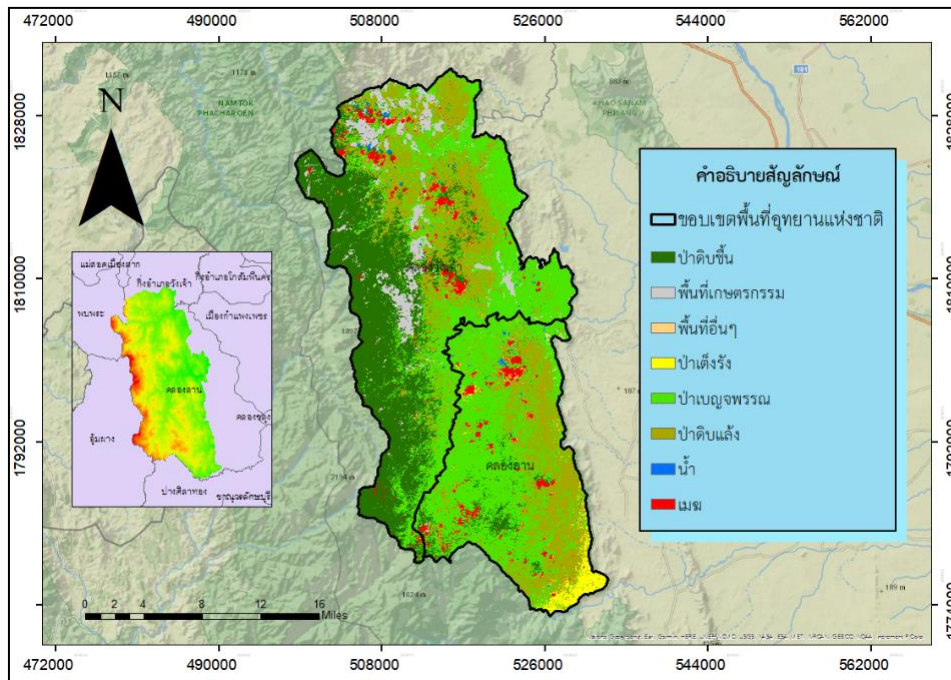
4.2.3 การลงพื้นที่สำรวจสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติ

4.3 การหาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ไฟป่า

4.4 การเปรียบเทียบพื้นที่เผาไหม้ของปี พ.ศ. 2562

4.1 การใช้ประโยชน์ที่ดินและจำแนกสิ่งปกคลุมดินในพื้นที่ศึกษา

ผู้วิจัยทำการประมวลผลการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยใช้การจำแนกแบบกำกับดูแล (Supervised classification) และใช้การแบ่งประเภทของการสะท้อนช่วงคลื่นออกเป็นกลุ่มตัวอย่างหลายๆ กลุ่มแล้วกำหนดให้เป็นพื้นที่ของกลุ่มข้อมูลตัวอย่าง (Training area) เพื่อเป็นตัวแทนของลักษณะต่างๆ ซึ่งภาพถ่ายดาวเทียมที่ใช้คือ Landsat-8 ของวันที่ 10 ธันวาคม พ.ศ. 2563 โดยแบ่งการจำแนกออกเป็น 8 ประเภท ได้แก่ ป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง ป่าดิบแล้ง ป่าดิบชื้น พื้นที่เกษตรกรรม แหล่งน้ำ เมฆ และพื้นที่อื่นๆ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้มาทำการจำแนกแล้วทำเป็นแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินพื้นที่อุทยานแห่งชาติคลองลาน และอุทยานแห่งชาติคลองวังเจ้า ดังภาพ 4.1 รวมทั้งหาพื้นที่ของการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภท ดังตาราง 4.1



ภาพ 4.1 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินวันที่ 13 กันยายน พ.ศ. 2564

ตาราง 4.1 จำนวนพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภท

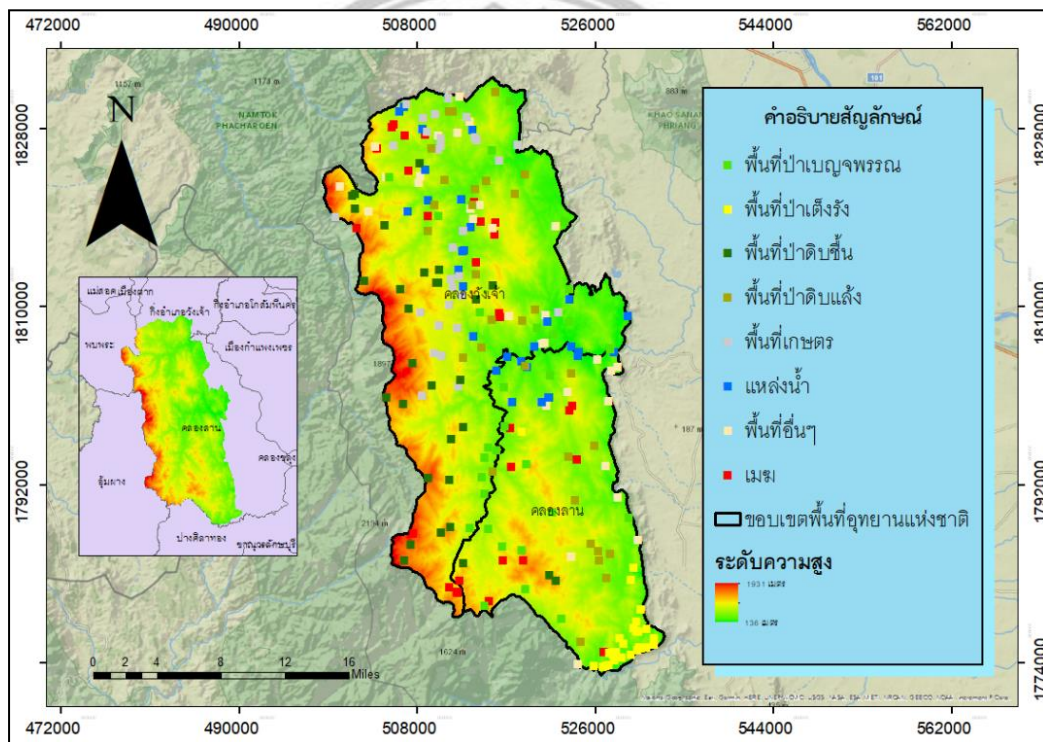
ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน	ไร่	ร้อยละ (%)
ป่าเบญจพรรณ	292,760.00	40.18
ป่าเต็งรัง	12,130.00	1.66
ป่าดิบแล้ง	185,817.00	25.50
ป่าดิบชื้น	173,858.00	23.86
พื้นที่เกษตรกรรม	36,498.00	5.01
พื้นที่อื่นๆ	3,898.00	0.53
แหล่งน้ำ	3,340.00	0.46
เมฆ	20,336.00	2.79

จากภาพ 4.1 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่อุทยานแห่งชาติคลองลานและคลองวังเจ้า พบว่าจากตาราง 4.1 พบว่าป่าเบญจพรรณมีพื้นที่คิดเป็นร้อยละ 40.18 หรือ 292,760 ไร่ ป่าเต็งรังมีพื้นที่คิดเป็นร้อยละ 1.66 หรือ 12,130 ไร่ ป่าดิบแล้งมีพื้นที่คิดเป็นร้อยละ 25.50 หรือ 185,817 ไร่ ป่าดิบชื้นมีพื้นที่คิดเป็นร้อยละ 23.86 หรือ 173,858 ไร่ พื้นที่เกษตรกรรมมีพื้นที่คิดเป็นร้อยละ 5.01 หรือ 36,498 ไร่ พื้นที่อื่นๆ

มีพื้นที่คิดเป็นร้อยละ 0.53 หรือ 3,898 ไร่ แหล่งน้ำมีพื้นที่คิดเป็นร้อยละ 0.46 หรือ 3,340 ไร่ เมฆมีพื้นที่คิดเป็นร้อยละ 2.79 หรือ 20,336 ไร่ ซึ่งสรุปได้ว่าการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน พบว่าป่า เบญจพรรณมีพื้นที่มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 40 ของพื้นที่ทั้งหมด รองลงมาคือ ป่าดิบแล้ง ป่าดิบชื้น พื้นที่เกษตรกรรม เมฆ ป่าเต็งรัง พื้นที่อื่นๆ และแหล่งน้ำ ตามลำดับ

4.1.1 การตรวจสอบความถูกต้องการใช้ประโยชน์ที่ดิน

การตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน ผู้วิจัยได้ทำการกำหนดจุดตรวจสอบ เพื่อหาจำนวนจุดที่มีความถูกต้องที่จากการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งได้จำนวนจุดตรวจสอบจำนวน 240 จุด โดยมีการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินทั้งหมด 8 ประเภท ประเภทละ 30 จุด



ภาพ 4.2 แผนที่ผลการตรวจสอบความถูกต้องของจุดตรวจสอบ

ผลการตรวจสอบความถูกต้องของจุดตรวจสอบ โดยมีประเภทการจำแนก 8 ประเภท ได้แก่ พื้นที่ป่าเบญจพรรณ (สีเขียวอ่อน)มีการกระจายตัวปะปนกับประเภทการจำแนก 7 ประเภทโดยการปะปนที่พบมากที่สุดที่เป็นพื้นที่อื่นๆและพื้นที่ป่าดิบชื้น พื้นที่ป่าเต็งรัง (สีเหลือง)ไม่พบการปะปน พื้นที่ป่าดิบชื้น (สีเขียวเข้ม) เนื่องจากค่าสะท้อนที่ใกล้เคียงกับเมฆจึงทำให้พื้นที่ป่าดิบชื้นมีการปะปนกับเมฆ พื้นที่ป่าดิบแล้ง (สีเขียวขี้ม้า)มีการกระจายปะปนกับพื้นที่ป่าเบญจพรรณและพื้นที่ป่าเต็งรัง พื้นที่เกษตรกรรม (สีเทา)พื้นที่เกษตรกรรมมีการปะปน จะพบมากในบริเวณอุทยานแห่งชาติคลองวังเจ้า แหล่งน้ำ (สีน้ำเงิน) ไม่พบการปะปน พื้นที่อื่นๆ (สีครีมไข่ไก่)มีการปะปนค่อนข้างน้อยมีการกระจายตัวทั่วทั้งสองอุทยานแห่งชาติ และเมฆ (สีแดง)ด้วยค่าสะท้อนเมฆและแหล่งน้ำมีค่าใกล้เคียงกันจึงมีการปะปนกันมาก ดังภาพ 4.2

ตาราง 4.2 การตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน

		การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน								
		ป่าเบญจพรรณ	ป่าเต็งรัง	ป่าดิบแล้ง	ป่าดิบชื้น	พื้นที่เกษตรกรรม	แหล่งน้ำ	เมฆ	พื้นที่อื่นๆ	รวม
ข้อมูลจุดตรวจสอบความถูกต้อง	ป่าเบญจพรรณ	24	10	14	6	8	5	15	91	
	ป่าเต็งรัง	0	16	0	0	0	0	0	16	
	ป่าดิบแล้ง	5	4	0	0	0	0	1	31	
	ป่าดิบชื้น	1	0	16	0	0	5	1	23	
	พื้นที่เกษตรกรรม	0	0	0	24	0	0	1	25	
	แหล่งน้ำ	0	0	0	0	8	0	0	8	
	เมฆ	0	0	0	0	14	19	0	33	
	พื้นที่อื่นๆ	0	0	0	0	0	1	12	13	
	รวม	30	30	30	30	30	30	30	240	

All rights reserved

ตาราง 4.3 ค่าความถูกต้องของการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ประเภทข้อมูลการจำแนก	ค่าความถูกต้องของประเภทข้อมูล	
	User Accuracy (%)	Producer's Accuracy (%)
ป่าเบญจพรรณ	26.37	80
ป่าเต็งรัง	100	53.33
ป่าดิบแล้ง	67.74	70
ป่าดิบชื้น	69.57	53.33
พื้นที่เกษตรกรรม	96	80
แหล่งน้ำ	100	26.67
เมฆ	57.58	63.33
พื้นที่อื่นๆ	92.31	40
ความถูกต้องโดยรวม (%)	58.33	
Kappa (%)	0.55	

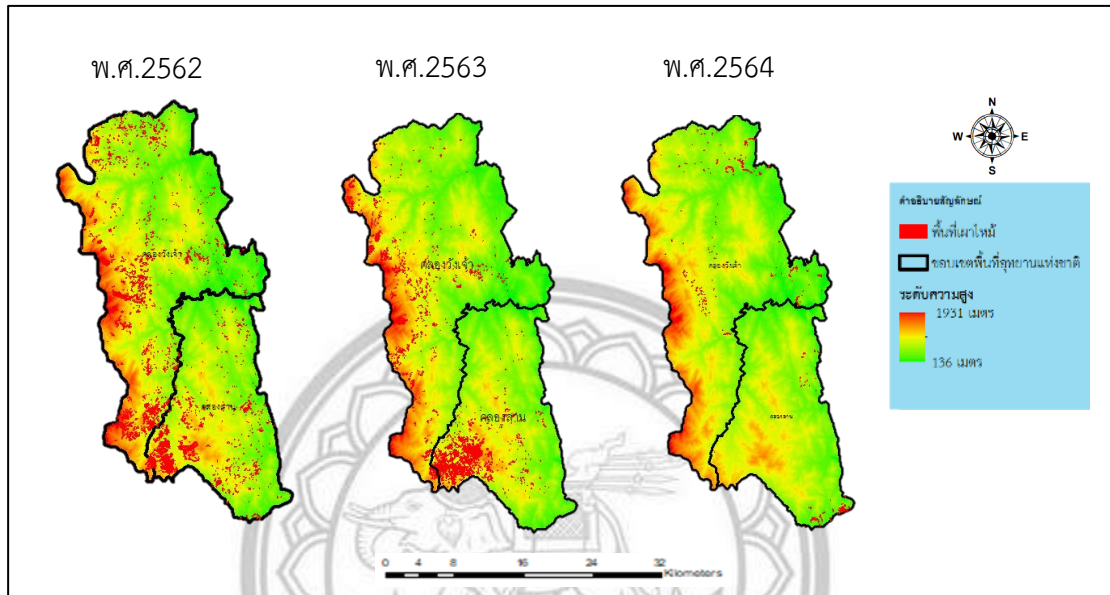
จากตาราง 4.2 และ 4.3 พบว่ามีความถูกต้องโดยรวมของการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินเท่ากับ 58.33% เนื่องจากสภาพพื้นที่เป็นภูเขาซับซ้อน มีความหลากหลายของสิ่งปกคลุมดินมาก โดยขนาดจุดภาพของดาวเทียม Landsat-8 มีขนาด 30 เมตร ทำให้ไม่สามารถแยกแยะวัตถุหรือพื้นที่ที่มีขนาดเล็ก อีกทั้งมีค่าสะท้อนของสิ่งปกคลุมที่ใกล้เคียงกัน จึงไม่สามารถลดพื้นที่ที่มีความปะปนระหว่างจุดภาพออกได้ทั้งหมด ทำให้พื้นที่ส่วนใหญ่ปะปนกัน โดยความถูกต้องของการจำแนกประเภทป่าไม้ที่มีค่าสูงสุดคือ ป่าเบญจพรรณเท่ากับ 80% พื้นที่เกษตรกรรม และป่าดิบแล้ง โดยมีค่าความถูกต้องเท่ากับ 80% และ 70% ตามลำดับ

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

4.2 พื้นที่เผาไหม้ปี พ.ศ. 2562 พ.ศ. 2563 และ พ.ศ.2564

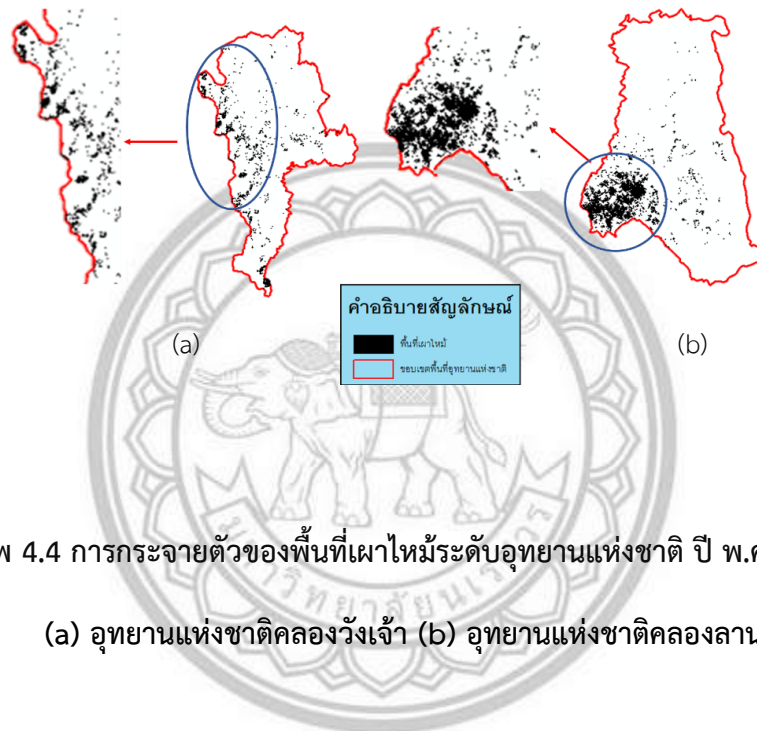
การหาพื้นที่เผาไหม้ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติคลองลานและคลองวังเจ้า ดังภาพ 4.3 พื้นที่สีแดงเป็นพื้นที่เผาไหม้ที่ผู้วิจัยได้ทำการประมวลผลและสกัดพื้นที่เผาไหม้ โดยเลือกระดับความรุนแรงตามหลักของ USGS ออกมา



ภาพ 4.3 พื้นที่เผาไหม้ในอุทยานแห่งชาติคลองลานและคลองวังเจ้า

4.2.1 พื้นที่เผาไหม้ระดับอุทยานแห่งชาติ

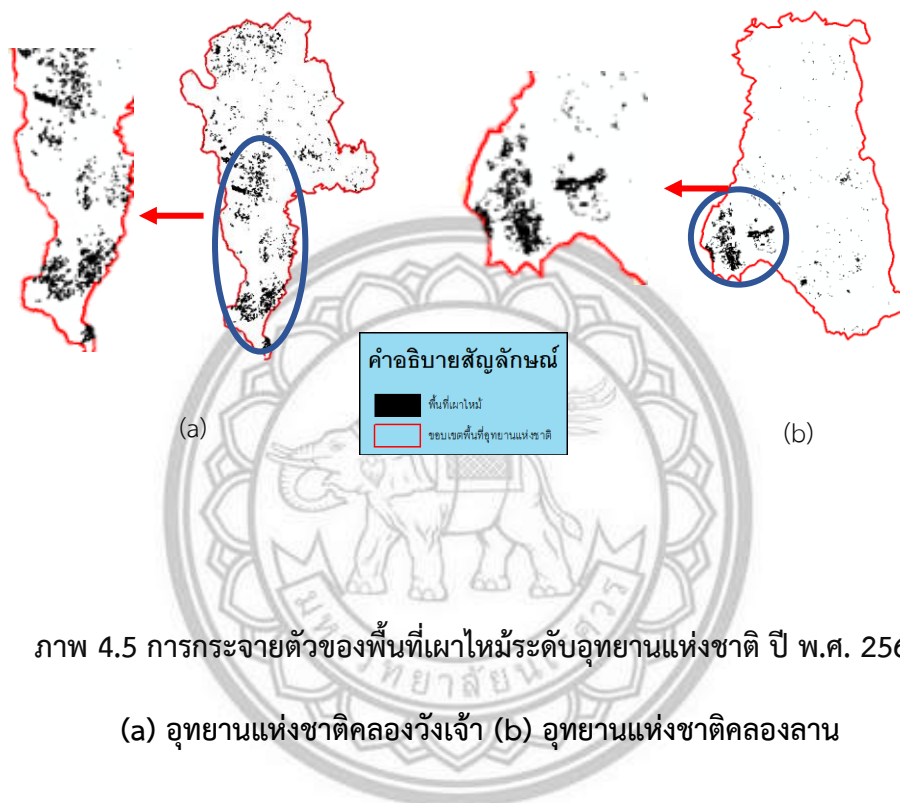
ในปี พ.ศ. 2562 พบว่ามีการกระจายตัวของพื้นที่เผาไหม้ในเขตพื้นที่ของทั้งสองอุทยานแห่งชาติในลักษณะที่กระจายตัวทั่วทั้งพื้นที่ แต่มีทิศทางการเกิดแตกต่างกัน โดยในพื้นที่อุทยานแห่งชาติคลองวังเจ้า จะพบมากบริเวณทางทิศตะวันตก คิดเป็นพื้นที่เผาไหม้ 4980.29 ไร่ ในขณะที่อุทยานแห่งชาติคลองลาน พบมากในบริเวณทิศตะวันตกเฉียงใต้ของพื้นที่ คิดเป็นพื้นที่เผาไหม้ 8957.41 ไร่ ดังภาพ 4.4



ภาพ 4.4 การกระจายตัวของพื้นที่เผาไหม้ระดับอุทยานแห่งชาติ ปี พ.ศ. 2562

(a) อุทยานแห่งชาติคลองวังเจ้า (b) อุทยานแห่งชาติคลองลาน

ในปี พ.ศ. 2563 พบว่าลักษณะการกระจายตัวของพื้นที่เผาไหม้ในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติคลองวังเจ้า พบมากบริเวณทางตอนกลางไปถึงทางทิศใต้ โดยมีพื้นที่เผาไหม้ 9967.79 ไร่ ส่วนอุทยานแห่งชาติคลองลาน พบมากบริเวณทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ โดยมีพื้นที่เผาไหม้ 6851.76 ไร่ ดังภาพ 4.5



ภาพ 4.5 การกระจายตัวของพื้นที่เผาไหม้ระดับอุทยานแห่งชาติ ปี พ.ศ. 2563

(a) อุทยานแห่งชาติคลองวังเจ้า (b) อุทยานแห่งชาติคลองลาน

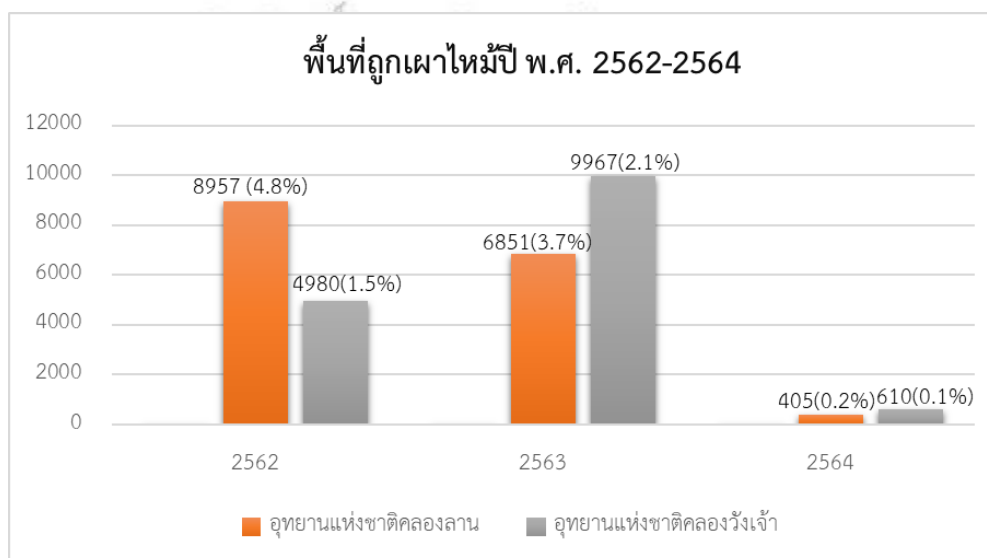
พื้นที่เผาไหม้ในปี พ.ศ. 2564 พบว่ามีการกระจายตัวของพื้นที่เผาไหม้ในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติคลองจะพบมากบริเวณทางทิศเหนือ มีพื้นที่เผาไหม้ 610.06 ไร่ ในขณะที่อุทยานแห่งชาติคลองลานพบมากบริเวณทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ มีพื้นที่เผาไหม้ 405.2 ไร่ ดังภาพ 4.6



ภาพ 4.6 การกระจายตัวของพื้นที่เผาไหม้ระดับอุทยานแห่งชาติ ปี พ.ศ. 2564

(a) อุทยานแห่งชาติคลองวังเจ้า (b) อุทยานแห่งชาติคลองลาน

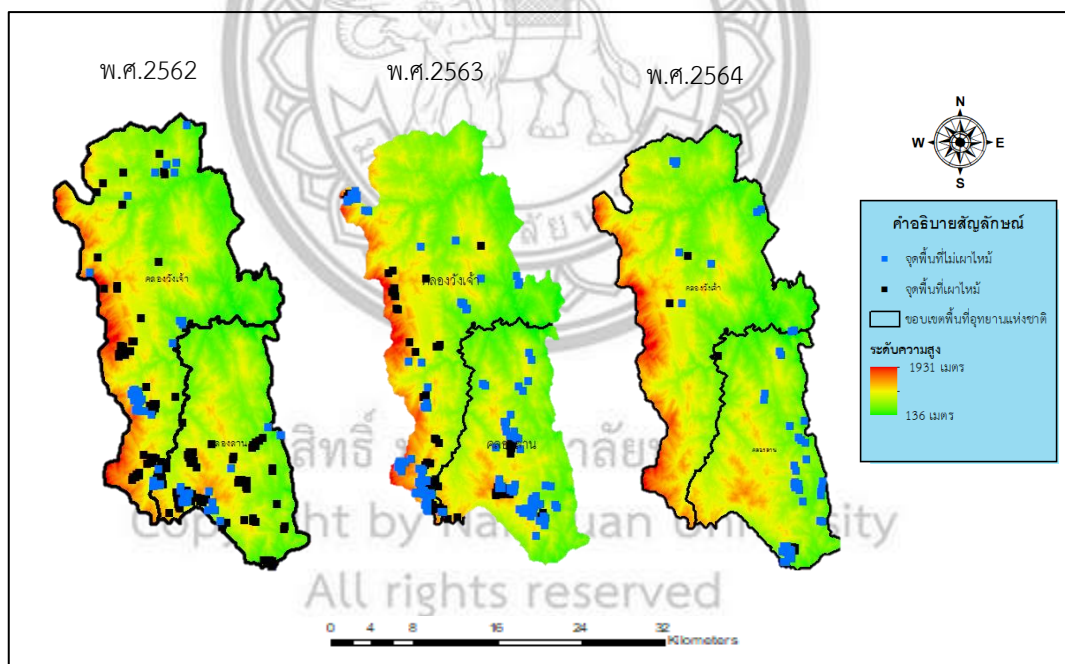
การทำพื้นที่เผาไหม้ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติคลองลานและคลองวังเจ้าในปี พ.ศ. 2562 ถึง 2564 ดังภาพ 4.7 พบว่าในปี พ.ศ. 2563 มีอัตราการเกิดไฟป่าและมีการกระจายตัวของไฟป่าที่กินพื้นที่เป็น บริเวณกว้าง ซึ่งตรงกันข้ามกับ ปี พ.ศ. 2562 และ พ.ศ. 2564 ที่มีอัตราการเกิดไฟป่าที่ลดลงโดยเฉพาะในปี พ.ศ. 2564 ที่มีอัตราการลดลงของพื้นที่เผาไหม้และการกระจายตัวเป็นบริเวณกว้าง



ภาพ 4.7 กราฟพื้นที่เผาไหม้ของอุทยานแห่งชาติคลองลานและคลองวังเจ้า ปี พ.ศ. 2562 ถึง พ.ศ. 2564

4.2.2 การตรวจสอบความถูกต้องพื้นที่เผาไหม้

ผู้วิจัยทำการตรวจสอบความถูกต้องโดยนำจุดความร้อนที่ได้จากข้อมูลดาวเทียม Suomi-NPP ระบบ VIIRS มีความละเอียดจุดภาพเท่า 375 เมตรมาเปรียบเทียบกับพื้นที่เผาไหม้เพื่อหาจุดที่ตรงกับพื้นที่เผาไหม้และจุดที่ไม่ตรงกับพื้นที่เผาไหม้ ดังภาพ 4.8 แสดงแผนที่ความถูกต้องของจุดความร้อนที่ตรงกับพื้นที่เผาไหม้ทั้งสามช่วงเวลา ได้แก่ ปี พ.ศ. 2562 ปี พ.ศ. 2563 และ ปี พ.ศ. 2564 โดยจุดสีดำคือจุดที่ถูกต้องหรือพื้นที่เผาไหม้ที่ตรงกับจุดความร้อน ส่วนจุดสีน้ำเงินคือจุดที่ไม่ถูกต้องหรือพื้นที่เผาไหม้ที่ไม่ตรงกับจุดความร้อนจากการวิเคราะห์ดังตาราง 4.4 ใน ปี พ.ศ. 2562 มีจุดความร้อนทั้งหมด 193 จุด พบว่าพื้นที่เผาไหม้ที่ตรงกับจุดความร้อนมีจำนวน 138 จุด และพื้นที่เผาไหม้ที่ไม่ตรงกับจุดความร้อนจำนวน 55 จุด ส่วนปี พ.ศ. 2563 มีจุดความร้อนทั้งหมด 262 จุด พบว่าพื้นที่เผาไหม้ที่ตรงกับจุดความร้อนมีจำนวน 117 จุด และพื้นที่เผาไหม้ที่ไม่ตรงกับจุดความร้อนจำนวน 145 จุด และ พ.ศ. 2564 มีจุดความร้อนทั้งหมด 55 จุด พบว่าพื้นที่เผาไหม้ที่ตรงกับจุดความร้อนมีจำนวน 6 จุด และพื้นที่เผาไหม้ที่ไม่ตรงกับจุดความร้อนจำนวน 49 จุด สรุปได้ว่าปี พ.ศ. 2562 มีพื้นที่เผาไหม้ที่ตรงกับจุดความร้อนมากกว่าปี พ.ศ. 2563 และ ปี พ.ศ. 2564 ตามลำดับ



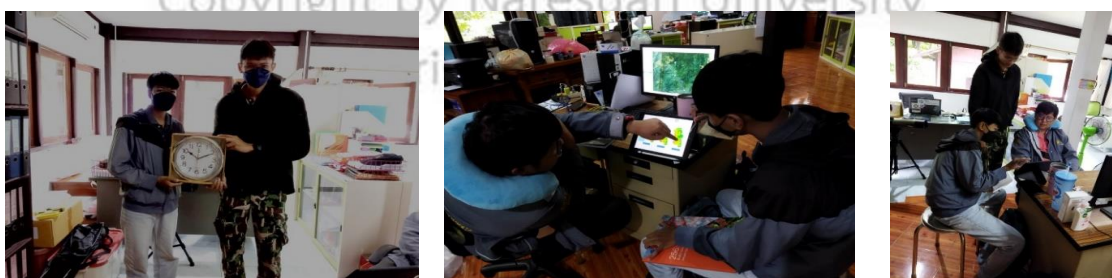
ภาพ 4.8 การตรวจสอบความถูกต้องของจุดความร้อนที่ได้จากข้อมูลดาวเทียม Suomi-NPP ที่มีตำแหน่งตรงกับพื้นที่เผาไหม้ที่ได้จากข้อมูลดาวเทียมแลนด์แซท 8

ตาราง 4.4 การตรวจสอบความถูกต้องของจุดความร้อนที่ได้จากข้อมูลดาวเทียม Suomi-NPP

	พ.ศ.	ความถูกต้อง	พ.ศ.	ความถูกต้อง	พ.ศ.	ความถูกต้อง
Class	2562	(%)	2563	(%)	2564	(%)
จุดที่ถูกต้อง	138	71.50	117	44.66	6	10.91
จุดที่ไม่ถูกต้อง	55	28.50	145	55.34	49	89.09
รวม	193	100	262	100	55	100

4.2.3 การลงพื้นที่สำรวจสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติ

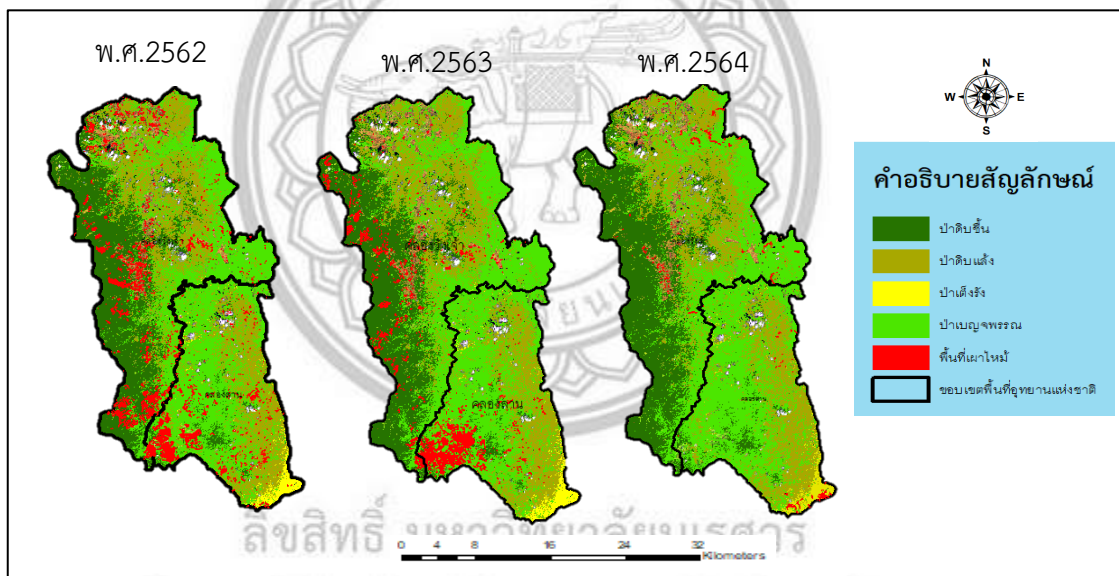
ผู้วิจัยได้ทำการลงพื้นที่สำรวจเพื่อสัมภาษณ์สอบถามข้อมูลเจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาเปรียบเทียบและตรวจสอบความถูกต้องกับผลการหาพื้นที่เผาไหม้ว่าพื้นที่เผาไหม้มีลักษณะสาเหตุการเกิดในแต่ละปีเป็นอย่างไรนั้นดังภาพ 4.9 จากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติคลองลาน ได้ข้อมูลว่าไฟป่าจะเกิดขึ้นเป็นประจำทุกปีในช่วงฤดูแล้ง (ปลายเดือนกุมภาพันธ์จนถึงเดือนเมษายน) และในปี พ.ศ. 2562 และ ปี พ.ศ. 2563 จะพบว่ามี การเผาไหม้เกิดขึ้นเป็นบริเวณกว้าง โดยสาเหตุส่วนใหญ่เกิดมาจากการกระทำมนุษย์ และอีกปัจจัยหนึ่งคือมาจากปรากฏการณ์เอลนีโญ ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่อุณหภูมิของมหาสมุทรอุ่นขึ้นผิดปกติ ส่วนปี พ.ศ. 2564 มีการเผาไหม้ที่เกิดจากการชิงเผา ซึ่งทำให้ทรัพยากรที่ก่อให้เกิดการเผาไหม้ลดลงและมีการทำแนวป้องกันไฟ นอกจากนี้จากการสัมภาษณ์ยังทำให้ได้ทราบว่าป่าเต็งรังเป็นพื้นที่ที่ติดไฟง่ายที่สุด



ภาพ 4.9 บรรยากาศการสัมภาษณ์สอบถามข้อมูลจากเจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติ

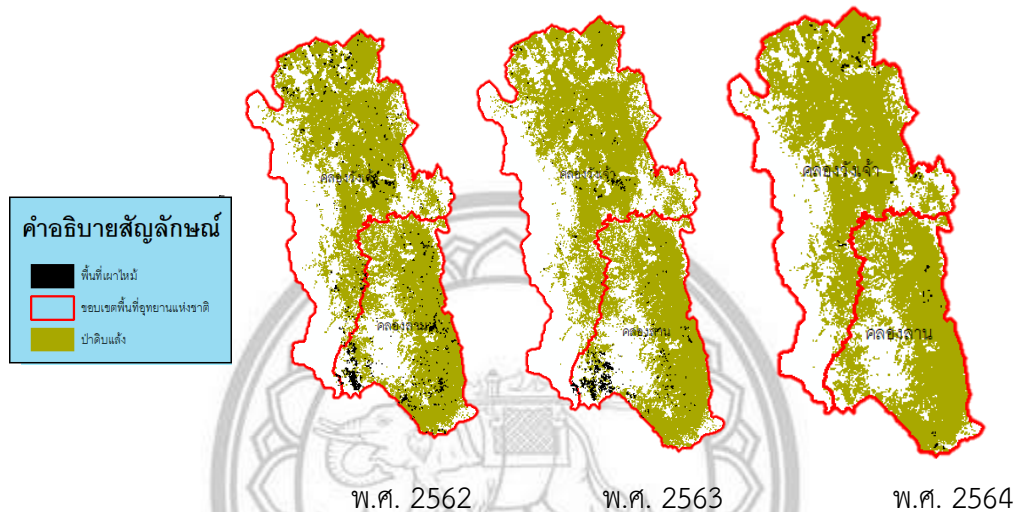
4.3 การหาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ไฟป่า

การหาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ไฟป่าที่เกิดขึ้นกับแผนที่การจำแนกพื้นที่ป่าไม้ ดังภาพ 4.10 พบว่าการเกิดไฟป่าในพื้นที่ป่าไม้ทั้ง 4 ประเภท ได้แก่ป่าดิบชื้น ป่าดิบแล้ง ป่าเต็งรัง และ ป่าเบญจพรรณ มีการเกิดตามระดับพื้นที่ป่าที่มีการกระจายตัวของการเกิดแตกต่างกัน ในพื้นที่ป่าดิบชื้นปี พ.ศ. 2562 มีพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้ 5,095 ไร่ ในปี พ.ศ. 2563 มีพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้ 4,009 ไร่ และปี พ.ศ. 2564 มีพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้ 33 ไร่ ส่วนพื้นที่ป่าดิบแล้งในปี พ.ศ. 2562 มีพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้ 2,428 ไร่ ในปี พ.ศ. 2563 มีพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้ 1,464 ไร่ และปี พ.ศ. 2564 มีพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้ 165 ไร่ พื้นที่ป่าเต็งรังในปี พ.ศ. 2562 มีพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้ 73 ไร่ ในปี พ.ศ. 2563 มีพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้ 20 ไร่ และปี พ.ศ. 2564 มีพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้ 320 ไร่ และพื้นที่ป่าเบญจพรรณในปี พ.ศ. 2562 มีพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้ 5,305 ไร่ ในปี พ.ศ. 2563 มีพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้ 4,955 ไร่ และปี พ.ศ. 2564 มีพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้ 270 ไร่ ซึ่งกล่าวได้ว่าพื้นที่ป่าไม้ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดไฟป่ามากที่สุด ได้แก่ พื้นที่ป่าเบญจพรรณ รองลงมาคือ ป่าดิบชื้น ป่าดิบแล้ง และป่าเต็งรัง ตามลำดับ



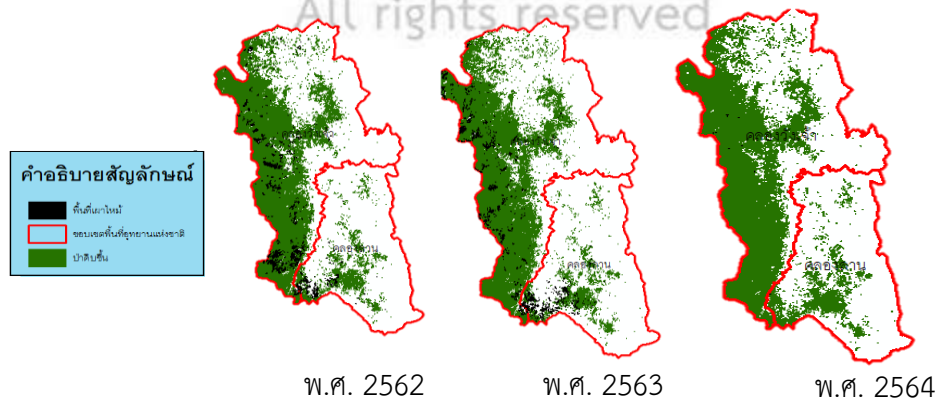
ภาพ 4.10 การหาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ไฟป่าที่เกิดขึ้นกับแผนที่การจำแนกพื้นที่ป่าไม้

พื้นที่ไผ่ป่าที่เกิดขึ้นในพื้นที่ป่าดิบแล้งตั้งแต่ปี พ.ศ. 2562 ถึง พ.ศ. 2564 ดังภาพ 4.11 พบว่าในปี พ.ศ. 2562 และ พ.ศ. 2563 มีการกระจายตัวของการเกิดพื้นที่ไผ่ใหม่ในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติทั้งสองแห่ง ในแบบลักษณะที่กระจายตัวและกระจุกตัว และมีทิศทางที่เกิดที่คล้ายคลึงหรือเกิดขึ้นในบริเวณที่ซ้ำกันทั้งสองปี โดยในพื้นที่ไผ่ใหม่ของอุทยานแห่งชาติทั้งสองแห่งคิดเป็นพื้นที่ไผ่ใหม่ (ไร่) ปี พ.ศ. 2562 ปี พ.ศ. 2563 และ ปี พ.ศ. 2564 เท่ากับ 2,428 ไร่ 1,464 ไร่ และ 165 ไร่ ตามลำดับ



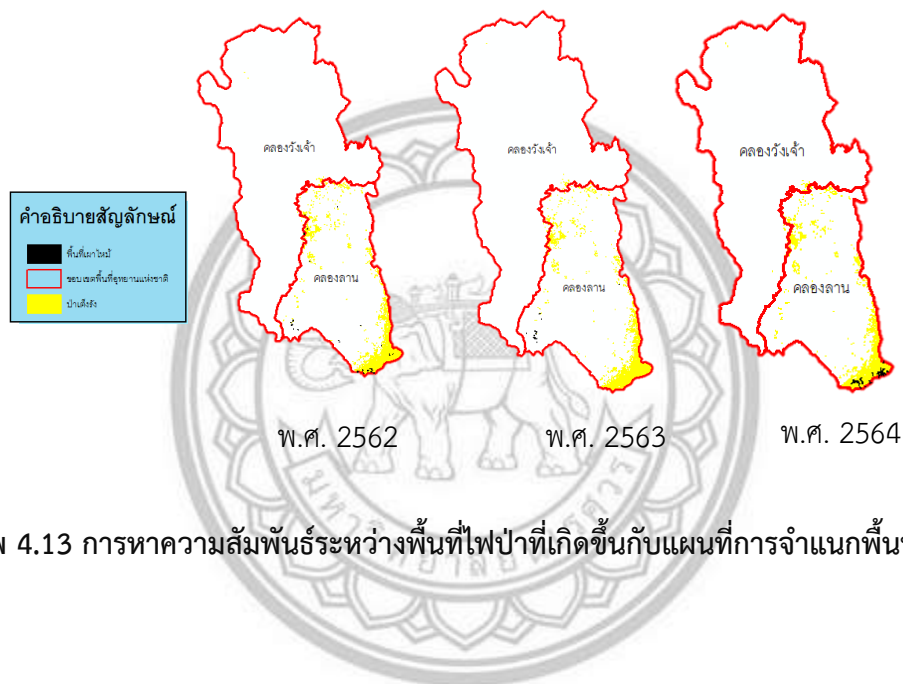
ภาพ 4.11 การหาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ไผ่ป่าที่เกิดขึ้นกับแผนที่การจำแนกพื้นที่ป่าดิบแล้ง

พื้นที่ไผ่ป่าที่เกิดขึ้นในพื้นที่ป่าดิบชื้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2562 ถึง พ.ศ. 2564 ดังภาพ 4.12 พบว่าในปี พ.ศ. 2563 มีการกระจายตัวของการเกิดพื้นที่ไผ่ใหม่ในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติทั้งสองแห่งในแบบลักษณะที่กระจายตัวและกระจุกตัวมากกว่าในปี พ.ศ. 2562 และ ปี พ.ศ. 2564 ซึ่งการเกิดมีทิศทางที่คล้ายคลึงหรือเกิดขึ้นในบริเวณที่ซ้ำกันทั้งสองปีเหมือนกับปี พ.ศ. 2562 ในขณะที่ปี พ.ศ. 2562 มีอัตราที่ลดลง โดยในพื้นที่ไผ่ใหม่ของอุทยานแห่งชาติทั้งสองแห่งคิดเป็นพื้นที่ไผ่ใหม่ (ไร่) ใน ปี พ.ศ. 2562 ปี พ.ศ. 2563 และ ปี พ.ศ. 2564 เท่ากับ 5,095 ไร่ 4,009 ไร่ และ 33 ไร่ ตามลำดับ



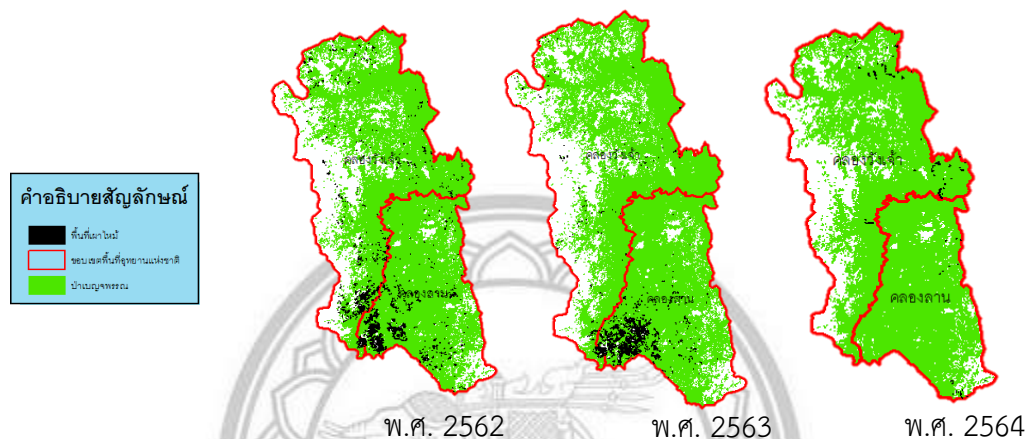
ภาพ 4.12 การหาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ไผ่ป่าที่เกิดขึ้นกับแผนที่การจำแนกพื้นที่ป่าดิบชื้น

พื้นที่ไฟป่าที่เกิดขึ้นในพื้นที่ป่าเต็งรังตั้งแต่ปี พ.ศ. 2562 ถึง พ.ศ. 2564 ดังภาพ 4.13 พบว่าในปี พ.ศ. 2564 มีการกระจายตัวของที่เกิดพื้นที่เผาไหม้ในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติทั้งสองแห่งในแบบลักษณะกระจุกตัวมากกว่าในปี พ.ศ. 2562 และ ปี พ.ศ. 2563 ซึ่งการเกิดมีทิศทางที่แตกต่างกัน ในขณะที่ปี พ.ศ. 2562 และ พ.ศ. 2563 มีอัตราที่ลดลง โดยในพื้นที่เผาไหม้ของอุทยานแห่งชาติทั้งสองแห่งคิดเป็นพื้นที่เผาไหม้ (ไร่) ในปี พ.ศ. 2562 ปี พ.ศ. 2563 และ ปี พ.ศ. 2564 เท่ากับ 73 ไร่ 20 ไร่ และ 320 ไร่ ตามลำดับ



ภาพ 4.13 การหาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ไฟป่าที่เกิดขึ้นกับแผนที่การจำแนกพื้นที่ป่าเต็งรัง

พื้นที่ไฟป่าที่เกิดขึ้นในพื้นที่ป่าเบญจพรรณตั้งแต่ปี พ.ศ. 2562 ถึง พ.ศ. 2564 ดังภาพ 4.14 พบว่าในปี พ.ศ. 2562 และ 2563 มีการกระจายตัวของการเกิดพื้นที่เผาไหม้ในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติทั้งสองแห่งในแบบลักษณะที่กระจายตัวและกระจุกตัว และมีทิศทางการเกิดที่คล้ายคลึงหรือเกิดขึ้นในบริเวณทิศตะวันตกเฉียงใต้ที่ซ้ำกันทั้งสองปี โดยในพื้นที่เผาไหม้ของอุทยานแห่งชาติทั้งสองแห่งคิดเป็นพื้นที่เผาไหม้(ไร่) ในปี พ.ศ. 2562 ปี พ.ศ. 2563 และ ปี พ.ศ. 2564 เท่ากับ 5,305 ไร่ 4,955 ไร่ และ 270 ไร่ ตามลำดับ



ภาพ 4.14 การหาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ไฟป่าที่เกิดขึ้นกับแผนที่การจำแนกพื้นที่ป่าเบญจพรรณ

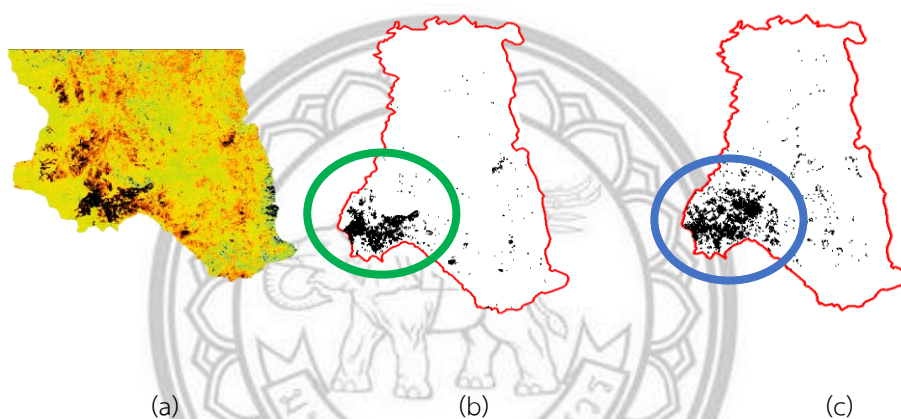
ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งพื้นที่เผาไหม้กับชนิดสิ่งปกคลุมดินที่ได้จากการจำแนกแบบก้ำกั้ดูแล ดังตาราง 4.5 พบว่าพื้นที่ป่าไม้ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดไฟป่ามากที่สุดคือพื้นที่ป่าเบญจพรรณ รองลงมาได้แก่ พื้นที่ป่าดิบชื้น พื้นที่ป่าดิบแล้ง และ พื้นที่ป่าเต็งรัง ตามลำดับ

ตาราง 4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ไฟป่าที่เกิดขึ้นกับแผนที่การจำแนกพื้นที่ป่าไม้ตั้งแต่ปี พ.ศ.2562 ถึง ปี พ.ศ.2564

ประเภทป่าไม้	พื้นที่ (ไร่)			ร้อยละ(%)		
	พ.ศ. 2562	พ.ศ. 2563	พ.ศ. 2564	พ.ศ. 2562	พ.ศ. 2563	พ.ศ. 2564
ป่าเบญจพรรณ	5305	4955	270	41.12	47.42	34.28
ป่าเต็งรัง	73	20	320	0.57	0.19	40.62
ป่าดิบแล้ง	2428	1464	165	18.82	14.02	20.9
ป่าดิบชื้น	5095	4009	33	39.49	38.37	4.2

4.4 การเปรียบเทียบพื้นที่เผาไหม้ของปี พ.ศ. 2562

พื้นที่เผาไหม้ในอุทยานแห่งชาติคลองลานปี พ.ศ. 2562 โดยได้มาจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-2 และ Landsat-8 ดังภาพ 4.15 พบว่าการกระจายตัวของพื้นที่เผาไหม้มีความแตกต่างกันในเชิงพื้นที่ แม้ว่าจะมีพื้นที่บริเวณทางด้านตะวันตกที่มีการกระจุกตัวของพื้นที่เผาไหม้ก็ตาม โดยจะพบว่าพื้นที่เผาไหม้ในภาพ Landsat-8 นั้น มีลักษณะการกระจายตัวทั่วทั้งบริเวณพื้นที่อุทยาน แต่ทิศทางการเกิดนั้นแตกต่างกัน ในขณะที่พื้นที่เผาไหม้ที่ได้จากภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-2 มีการกระจุกตัวในพื้นที่ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งมากกว่าข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-8 ที่พบว่าพื้นที่เผาไหม้พบในบริเวณทางทิศตะวันตกมีลักษณะการเกิดแบบกระจายตัวมากกว่า



ภาพ 4.15 การเปรียบเทียบพื้นที่เผาไหม้ในปี พ.ศ. 2562 (a) ค่าดัชนี RBR จากข้อมูล Sentinel-2 (b) พื้นที่เผาไหม้ที่ได้จากข้อมูล Sentinel-2 และ (c) พื้นที่เผาไหม้ที่ได้จากข้อมูล Landsat-8

บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผลการศึกษา

5.1 อภิปรายผลการศึกษา

การวิเคราะห์จุดความร้อนไฟป่าในพื้นที่อุทยานแห่งชาติคลองลาน และอุทยานแห่งชาติคลองวังเจ้า ด้วยภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-2 และ Landsat-8 ในปี พ.ศ. 2562 พ.ศ.2563 และ พ.ศ.2564 พบว่าสามารถนำมาใช้ในการหาพื้นที่เผาไหม้ที่เกิดขึ้นในพื้นที่อุทยานแห่งชาติได้ เพื่อหาจุดความร้อนที่เกิดจากการเผาไหม้ป่าในแต่ละช่วงเวลาว่ามีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรและหาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่เผาไหม้กับพื้นที่ป่าไม่ว่าชนิดป่าแต่ละชนิดพื้นที่ไหนเป็นพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดไฟป่ามากที่สุด จากการวิเคราะห์พบว่าพื้นที่เผาไหม้ที่เกิดขึ้นในแต่ละปีมีลักษณะเชิงพื้นที่ที่แตกต่างกัน โดยในปี พ.ศ. 2563 พบว่ามีพื้นที่เผาไหม้มากที่สุดและมีการกระจายตัวของการเกิดไฟป่ามากกว่าปี พ.ศ. 2562 และปี พ.ศ. 2564 โดยคิดเป็นพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้เท่ากับ 16,818 ไร่ 13,987 ไร่ และ 1,015 ไร่ ตามลำดับ จากการหาความสัมพันธ์ของพื้นที่เผาไหม้ที่เกิดขึ้นกับข้อมูลชนิดป่าที่ได้จากการจำแนกแบบกำกับดูแล พบว่าพื้นที่ป่าไม้ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดไฟป่ามากที่สุดพบในเขตพื้นที่ป่าเบญจพรรณ ซึ่งในปี พ.ศ. 2562 ถึงปี พ.ศ. 2564 คิดเป็นพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้เท่ากับ 5,305 ไร่ 4,955 ไร่ และ 270 ไร่ ตามลำดับ สอดคล้องกับการศึกษาของสุภาสพงษ์ รัฐานอง (2560) ที่ได้ศึกษาหาพื้นที่เผาไหม้ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติคลองลาน คลองวังเจ้า และแม่วัง ในปี พ.ศ. 2559 ถึง พ.ศ. 2560 พบว่าในปี พ.ศ. 2559 มีพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้มากกว่า ปี พ.ศ. 2560 มีลักษณะของการเกิดซ้ำในพื้นที่เดิมของพื้นที่เผาไหม้ โดยการเกิดพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้ในอุทยานแห่งชาติคลองวังเจ้าจะเกิดในบริเวณตอนเหนือของเขตอุทยานบริเวณรอยต่อระหว่างอุทยานแห่งชาติคลองวังเจ้ากับคลองลานจะเป็นบริเวณที่พบการเผาไหม้มากที่สุดสองปี ซึ่งสอดคล้องกันโดยในเชิงพื้นที่ของผู้วิจัยได้ศึกษาหาพื้นที่เผาไหม้ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติคลองลานและคลองวังเจ้าในปี พ.ศ. 2562 ถึง พ.ศ. 2564 พบว่าในปี พ.ศ. 2563 พื้นที่ที่ถูกเผาไหม้มากกว่าปี พ.ศ. 2562 และ พ.ศ. 2564 โดยลักษณะของการเกิดพื้นที่เผาไหม้ซ้ำในพื้นที่เดิมนั้นแตกต่างจากสุภาสพงษ์ รัฐานอง (2560) ซึ่งในปี พ.ศ. 2562 และ ปี พ.ศ. 2563 อุทยานแห่งชาติคลองลานมีลักษณะของการเกิดซ้ำในพื้นที่เดิมของพื้นที่เผาไหม้ พบมากในบริเวณทิศตะวันตกเฉียงใต้ของพื้นที่ ในขณะที่เดียวกันพบว่าพื้นที่เผาไหม้มีการกระจายตัวในพื้นที่ป่าไม้ ซึ่งพื้นที่ป่าไม้ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดไฟป่ามากที่สุดคือ ป่าเบญจพรรณ รองลงมาคือป่าชื้น ป่าดิบแล้ง และป่าเต็งรัง ตามลำดับในส่วนของผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินสอดคล้องกับการศึกษาของ วิภพ แพงวังทอง (2561) ได้ศึกษาการจำแนกพื้นที่ป่าผลัดใบโดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียมแลนดแซท หลายช่วงเวลากับเทคนิคอัตราส่วนช่วงคลื่นพบว่าการใช้ภาพถ่ายดาวเทียมแลนดแซท 8 โดยใช้แบนด์ที่ 1-7 สรุปได้ว่าการจำแนกชนิดป่าผลัดใบจากข้อมูลหลายช่วงเวลาให้ความถูกต้องโดยรวมสูง และสามารถทำการจำแนกพื้นที่ป่าผลัดใบออกเป็นป่าเบญจพรรณและป่าเต็งรังซึ่งสอดคล้องกับวิจัยนี้โดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียมแลนดแซท 8 ในการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งพื้นที่เผาไหม้กับพื้นที่ป่า แตกต่างจาก วิภพ แพงวังทอง โดยผู้วิจัยทำการจำแนกชนิดป่าออกเป็น 4 ประเภทคือป่าเบญจพรรณ ป่าชื้น ป่าดิบแล้ง และป่าเต็งรัง จากการใช้ข้อมูลเพียงแค่วัน

เดี่ยพบว่าผลการจำแนกชนิดป่ามีความใกล้เคียงเมื่อเปรียบเทียบแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินของอุทยานแห่งชาติคลองลานและคลองวังเจ้า

5.2 สรุปการศึกษา

การวิเคราะห์และประเมินพื้นที่ถูกเผาไหม้ในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติคลองลานและอุทยานแห่งชาติคลองวังเจ้าด้วยภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-8 ในปี พ.ศ. 2562 พ.ศ. 2563 และ พ.ศ. 2564 พบว่าในปี พ.ศ. 2563 มีพื้นที่เผาไหม้มากที่สุดและมีการกระจายตัวของการเกิดไฟป่ามากกว่าปี พ.ศ. 2562 และปี พ.ศ. 2564 ในขณะที่การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งพื้นที่เผาไหม้กับชนิดสิ่งปกคลุมดินที่ได้จากการจำแนกแบบกำกับดูแล พบว่าพื้นที่ป่าไม้ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดไฟป่ามากที่สุดคือ พื้นที่ป่าเบญจพรรณ รองลงมาได้แก่ พื้นที่ป่าดิบชื้น พื้นที่ป่าดิบแล้ง และพื้นที่ป่าเต็งรัง ตามลำดับ ส่วนการวิเคราะห์แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้จากการจำแนกโดยวิธีกำกับดูแล พบว่าป่าเบญจพรรณมีพื้นที่มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 40 ของพื้นที่ทั้งหมด รองลงมาคือ ป่าดิบแล้ง ป่าดิบชื้น พื้นที่เกษตรกรรม เมฆ ป่าเต็งรัง พื้นที่อื่นๆ และแหล่งน้ำ ตามลำดับ โดยพื้นที่ส่วนใหญ่ปะปนกันเนื่องจากสภาพพื้นที่เป็นภูเขาซับซ้อนและค่าสะท้อนของสิ่งปกคลุมที่ใกล้เคียงกัน จึงไม่สามารถลดพื้นที่ที่มีความปะปนระหว่างจุดภาพออกได้ทั้งหมด

5.3 ปัญหาและอุปสรรค

1. สภาพอากาศไม่เหมาะสมต่อการลงพื้นที่เนื่องจากเป็นช่วงฤดูฝน
2. พื้นที่เป็นภูเขาสูงชันจึงไม่สามารถเข้าถึงพื้นที่เผาไหม้ได้

5.4 ข้อเสนอแนะ

1. ควรใช้ค่าดัชนีตัวอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการหาพื้นที่เผาไหม้เข้ามาคำนวณร่วมด้วย
2. การเลือกใช้ภาพถ่ายดาวเทียมไม่ควรมีการปะปนของเมฆ รวมทั้งใกล้เคียงกับช่วงเวลาที่เกิดเหตุการณ์ และควรเลือกพื้นที่ที่มีร่องรอยการเผาไหม้ที่ชัดเจน
3. สามารถนำปรากฏการณ์เอลนีโญ ลานีญานำมาศึกษาในการเกิดไฟป่า เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ๆ ที่หลากหลายมากขึ้น
4. การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินควรใช้ดัชนีเชิงคลื่นมาช่วยในการจำแนก
5. การเลือกภาพในการจำแนกควรใช้ภาพหลายช่วงเวลาเข้ามาเปรียบเทียบสิ่งปกคลุมที่เปลี่ยนแปลงไป



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บรรณานุกรม

- นवल ลินต้า.(2563).การทำพื้นที่เผาไหม้จากไฟป่าด้วยภาพดาวเทียม Sentinel-2 กรณีศึกษา อำเภอป่า
จังหวัดแม่ฮ่องสอน.มหาวิทยาลัยนเรศวร.จังหวัดพิษณุโลก.
- พิจิตรา พะยิม.(2562).การเปรียบเทียบการกระจายตัวของจุดความร้อนที่ตรวจวัดได้ระหว่าง MODIS C6
กับ VIIRS ในพื้นที่อำเภอลานสัก จังหวัดอุทัยธานี.วิทยาศาสตร์บัณฑิต วท.บ., มหาวิทยาลัย
นเรศวร,พิษณุโลก.
- ศศิธร ฉัตรสุภารัตน์.(2560).การศึกษาและวิเคราะห์การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่ปลูกอ้อยโดย
เทคนิคการจำแนกเชิงวัตถุจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat: กรณีศึกษา อำเภอไทรงาม
จังหวัดกำแพงเพชร.วิทยาศาสตร์บัณฑิต วท.บ., มหาวิทยาลัยนเรศวร,พิษณุโลก.
- อมินตรา เฉลิมวัต.(2560).การศึกษาการตรวจพบและการวิเคราะห์พื้นที่ที่เกิดไฟป่า : กรณีศึกษาอุทยาน
แห่งชาติ ในเขตจังหวัดแม่ฮ่องสอนและเชียงใหม่.วิทยาศาสตร์บัณฑิต วท.บ., มหาวิทยาลัย
นเรศวร,พิษณุโลก.
- เข้มแข็ง ยุติธรรมดำรง.(2560).การติดตามจุดความร้อนจากการเผาเศษวัสดุทางการเกษตรเพื่อดำเนินการ
ลดผลกระทบตามมาตรการแก้ไขปัญหา หมอกและควันไฟในประเทศไทย.หลักสูตรการป้องกัน
ราชอาณาจักร,วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร,กรุงเทพมหานคร.
- วิภาพ แพงวังทอง. (2018). การจำแนกพื้นที่ป่าผลัดใบโดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียมแลนด์แซทหลายช่วงเวลากับ
เทคนิค อัตราส่วนช่วงคลื่น. *Thai Science and Technology Journal*, 1302-1310.
- สุภาสพงษ์ ฐ์ทำนอง. (2019). การสกัดและประเมินพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้โดยใช้ค่าความแตกต่างของดัชนีเชิงคลื่น
หลายช่วงเวลาจากข้อมูลแลนด์แซท 8: กรณีศึกษาอุทยานแห่งชาติคลองวังเจ้าคลองลานและ
แม่วังก์. *The Golden Teak: Humanity and Social Science Journal*, 25(2), 49-65.
- Kurnaz, B., Bayik, C., & Abdikan, S. (2020). Forest Fire Area Detection by Using Landsat-8 and
Sentinel-2 Satellite Images: A Case Study in Mugla, Turkey.
- Dell'Aglio, D. A., Gargiulo, M., Iodice, A., Riccio, D., & Ruello, G. (2020). Fire Risk Analysis by
using Sentinel-2 Data: The Case Study of the Vesuvius in Campania, Italy.
In *IGARSS 2020-2020 IEEE International Geoscience and Remote Sensing
Symposium* (pp. 6806-6809). IEEE.

เปรมศิริ คงแสง.(2560).การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินของจังหวัดภูเก็ตจากภาพดาวเทียมแลนดแซท 8 ด้วยคุณสมบัติทางซีฟลักซ์ (Doctoral dissertation, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์).

กรุงเทพธุรกิจ.(2564). 'ไฟป่า' เกิดจากอะไร ทำไมถึงเกี่ยวข้องกับ 'หมอกควัน' และ 'PM2.5'.สืบค้นเมื่อ 12 กรกฎาคม 2564,จาก <https://www.bangkokbiznews.com/>

ไทยรัฐออนไลน์.(2558). กำแพงเพชรชวนชาวบ้านช่วยกันระวังไฟป่า.สืบค้นเมื่อ 12 กรกฎาคม 2564,จาก <https://www.thairath.co.th/>

อุทยานแห่งชาติคลองลาน.(2558).ข้อมูลลักษณะทางภูมิประเทศ.สืบค้นเมื่อ 12 กรกฎาคม 2564,จาก <http://park.dnp.go.th/>

อุทยานแห่งชาติคลองวังเจ้า.(2561).ข้อมูลลักษณะทางภูมิประเทศ.สืบค้นเมื่อ 12 กรกฎาคม 2564,จาก <http://park.dnp.go.th/>

สถานีควบคุมไฟป่า.(2560).ตารางแสดงพื้นที่ไฟไหม้ป่าในแต่ละจังหวัด.สืบค้นเมื่อ 12 กรกฎาคม 2564,จาก <http://portal.dnp.go.th/>

(Remote Sensing : RS). (2557).การรับรู้จากระยะไกล.สืบค้นเมื่อ วันที่ 12 กรกฎาคม 2564,จาก <http://remotesensingnew.blogspot.com/>

สำนักป้องกันรักษาป่าและควบคุมไฟ.(2561).ความหมายของ “ไฟป่า”.สืบค้นเมื่อ 12 กรกฎาคม 2564,จาก <https://www.forest.go.th/>

RUS.(2017). HAZA02_Burned Area_Portugal_Tutorial. สืบค้นเมื่อ วันที่ 8 สิงหาคม 2564,จาก <https://rus-copernicus.eu/>

สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ.(2558).ข้อมูลดาวเทียม Sentinel-2. สืบค้นเมื่อ วันที่ 8 สิงหาคม 2564,จาก<https://www.gistda.or.th/>

สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ.(2558).ข้อมูลดาวเทียม Landsat 8. สืบค้นเมื่อ วันที่ 8 สิงหาคม 2564,จาก<https://www.gistda.or.th/>

สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ.(2559).การสำรวจระยะไกล. สืบค้นเมื่อ วันที่ 8 สิงหาคม 2564,จาก<https://www.gistda.or.th/>

สำนักจัดการที่ดินป่าไม้.(2551).ตรวจสอบพื้นที่โดยทำการแปลภาพผสมสี.สืบค้นเมื่อ วันที่ 6 กันยายน 2564,
จาก <http://old.forest.go.th/>

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.(2561).ประเภทของป่าไม้ในประเทศไทย. สืบค้นเมื่อ วันที่ 10 กันยายน 2564,
จาก <https://gfms.gistda.or.th/>

ตำราเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศศาสตร์.(2562).การจำแนกข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน.สำนักงาน
พัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) จังหวัดกรุงเทพฯ.

สมพร สง่างศ์.(2552).การแสดงสีหรือการผสมสีของข้อมูลดาวเทียม.การสำรวจจากระยะไกลในด้านการใช้
ประโยชน์ที่ดินสิ่งปกคลุมดินและการประยุกต์.(85-92).



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

การศึกษาและการวิเคราะห์ตำแหน่งพื้นที่เผาไหม้
ด้วยข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-2 และ Landsat-8
พื้นที่อุทยานแห่งชาติ คลองลานและอุทยานแห่งชาติ คลองวังเจ้า
Study and analysis of burnt areas using satellite imageries of
Sentinel-2 and Landsat-8
in Khlong Lan and, Khlong Wang Chao national parks

พรกมล ทันจันทร์¹* และ นัฐพล มหาวิก¹

Pronkamon Tanjan^{*}, & Nattapon Mahavik

สาขาวิชาภูมิศาสตร์ ภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร

บทคัดย่อ

Wildfires are a major problem affecting ecosystems and people's health. The disasters may occur naturally and caused by humans. However, most of the causes in Thailand are caused by humans, causing damage to forest resources and wildlife. The purpose of this research was to analyze the spatial and temporal characteristics of burnt areas caused by forest burning in different periods. Our aim is to understand the characteristics of spatial and temporal changes by analyzing remote sensing technology data in Khlong Lan area, using data from Landsat 8 satellite and Khlong Wang Chao National Park collected between 2019 and 2021. We used three satellite indices which are NBR, dNBR and RBR, and have been used to identify the burnt areas and to examine with the classified forest areas. The study found that in 2020, the burning area was the most and the spatial distribution of the combustion location was greater than 2013, 2019 and 2021, with burning areas for 16,818, 13,987 and 1,015 rai respectively. We found that the most areas of forest fires occur in mixed-Deciduous Forests.

Keywords: Normal Combustion Area Index, Difference index before and after, Burn Severity Index

Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทนำ

ไฟป่าเป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศและสุขภาพของประชาชนเมื่อเกิดเหตุไฟป่าขึ้นมักจะมีการลุกลามไปได้โดยเร็วหากปราศจากการควบคุมไฟป่า โดยสาเหตุอาจเกิดได้ทั้งจากธรรมชาติและมนุษย์เป็นผู้กระทำมักพบได้บ่อยในช่วงฤดูแล้งเมื่อมีสภาพอากาศที่ร้อนจัดและแห้งแล้ง อย่างไรก็ตามไฟป่าในประเทศไทยล้วนแล้วแต่เกิดขึ้นจากฝีมือมนุษย์ เช่น การเผาป่า การหาของป่า การเผาพื้นที่ทางการเกษตรกรรม เป็นต้น พบว่าไฟป่าที่เกิดขึ้นบริเวณภูเขาจะมีความรุนแรงและขยายพื้นที่ได้เร็วกว่าที่ราบ จากสาเหตุดังกล่าว ทำให้เกิดความเสียหายแก่ทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่า นอกจากนี้หมอกควันจากไฟป่ายังทำให้เกิดทัศนวิสัยที่ไม่ดีต่อการจราจรสำหรับผู้ใช้รถใช้ถนนรวมทั้งยังก่อให้เกิดสภาวะเรือนกระจก (Greenhouse Effect) ซึ่งมีผลทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น(สถานีควบคุมไฟป่า, 2558) จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดจุดความร้อน (Hotspot) คือ ค่าอุณหภูมิพื้นผิวของวัตถุ (Land Surface Temperature) ซึ่งเกิดจากการเผาไหม้อินทรียสารที่ติดไฟได้ เช่น ต้นไม้ กิ่งไม้ เป็นต้น สามารถตรวจสอบได้โดยข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม อีกทั้งข้อมูลจุดความร้อนยังสามารถบอกสถานะ และความรุนแรงของการเผาไหม้ในพื้นที่ช่วงเวลานั้น ๆ และยังบอกถึงเปลวไฟ(Flaming fire) หรือบริเวณที่ยังมีไฟคุกรุ่น (Smoldering fire)(พิจิตร พะยอม,2562) ซึ่งพบได้ทั่วไปโดยเฉพาะบริเวณภาคเหนือตอนล่าง

จังหวัดกำแพงเพชรเป็นหนึ่งในจังหวัดของภาคเหนือตอนล่างที่พบปัญหาการเผาไหม้ที่เกิดจากไฟป่าส่งผลให้เกิดปัญหาหมอกควันจากข้อมูลสถิติการเกิดไฟป่าใน 16 จังหวัดของภาคเหนือตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2562 ถึงวันที่ 1 มกราคม 2563 พบว่าจังหวัดกำแพงเพชรจัดอยู่ในลำดับที่ 10 จาก 16 จังหวัดของภาคเหนือโดยมีพื้นที่ถูกไฟไหม้ 1,451 (ไร่) (สถานีควบคุมไฟป่า 2562-2563) โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้งของทุก ๆ ปี การเก็บหาของป่า ถือเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดไฟป่ารวมทั้งสาเหตุการเผาพื้นที่เกษตรนอกเขตพรมแดน เพราะเนื่องจากการเปลี่ยนประเภทของการใช้ประโยชน์จากพื้นที่เกษตร ดังนั้นจึงเป็นสาเหตุสำคัญด้วยทำให้เกิดไฟลุกลามกลายเป็นไฟป่าขึ้นได้ และนอกจากนั้นยังรวมถึงการเผาป่าทำไร่เลื่อนลอยและ การกำจัดวัชพืชเพื่อเตรียมพื้นที่เพาะปลูกใหม่ ซึ่งสอดคล้องกับสถิติการเกิดไฟไหม้ป่าในจังหวัดกำแพงเพชรซึ่งพบว่าสาเหตุของไฟป่าเกิด (สถานีควบคุมไฟป่า, 2558) การนำเทคนิคด้านการสำรวจระยะไกลมาประยุกต์ใช้ในงานด้านการประเมินสถานการณ์ช่วยให้สามารถวิเคราะห์พื้นที่ได้ในหลากหลายระดับ ครอบคลุมพื้นที่บริเวณกว้างและสามารถทราบสถานการณ์ได้อย่างรวดเร็ว ทำให้สามารถนำข้อมูลดาวเทียมมาใช้ติดตามสภาพปัญหาไฟป่านี้ได้โดยมีประสิทธิภาพ

ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำเทคโนโลยีรับรู้ระยะไกล มาศึกษาและวิเคราะห์ถึงจุดความร้อนที่เกิดจากไฟในพื้นที่อุทยานแห่งชาติคลองลานและอุทยานแห่งชาติวังเจ้าเพื่อให้ทราบถึงลักษณะการเผาไหม้เชิงพื้นที่และเชิงช่วงเวลาในเขตพื้นที่ศึกษาดังกล่าว

วัตถุประสงค์

1. เพื่อวิเคราะห์ลักษณะเชิงพื้นที่และเชิงเวลาของจุดความร้อนที่เกิดจากการเผาไหม้ป่าในแต่ละช่วงเวลามีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรจากการใช้เทคโนโลยีการรับรู้ระยะไกล

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ดาวน์โหลดข้อมูล Landsat-8 OLI/TIRS ในช่วงเวลาและพื้นที่ที่ศึกษา จากเว็บไซต์ <https://earthexplorer.usgs.gov> ตามช่วงเวลาที่ได้กำหนดไว้
2. นำเข้าข้อมูล Landsat-8 OLI/TIRS จำนวน 2 ช่วงเวลา คือ ภาพที่เป็นตัวแทนของช่วงเวลาก่อนเกิดไฟ และหลังเกิดไฟ ด้วยโปรแกรม Arc GIS
3. ข้อมูลส่วนแรกสร้างค่าดัชนีเชิงคลื่นทำภาพผสมหลายช่วงเวลาและคำนวณค่าความแตกต่างของดัชนีเชิงคลื่นในวันก่อนและหลังการเกิดไฟ โดยสมการที่ใช้คำนวณค่าดัชนีที่ใช้วิเคราะห์ 3 ตัว ประกอบด้วย NBR, dNBR RBR โดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียมแบนด์ที่ 5 และ 7

4. ข้อมูลส่วนที่สองการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบกึ่งอัตโนมัติโดยการกำหนดพื้นที่ตัวอย่างชั้นข้อมูลในการจำแนก 8 ประเภท ได้แก่ 1.ป่าเบญจพรรณ 2.ป่าเต็งรัง 3.ป่าดิบแล้ง 4.ป่าดิบชื้น 5.พื้นที่เกษตรกรรม 6.แหล่งน้ำ 7.พื้นที่อื่นๆ 8.เมฆ

5. สกัดพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้ตามเกณฑ์โดยใช้ (USGS) ซึ่งแบ่งระดับความรุนแรงของการเผาไหม้ออกเป็น 7 ระดับ 1. ระดับการฟื้นฟู(หลังเกิดการเผาไหม้สูง) 2. ระดับการฟื้นฟู(หลังเกิดการเผาไหม้ต่ำ) 3. ระดับไม่มีการเผาไหม้ 4. ระดับการเผาไหม้ความรุนแรงต่ำ 5. ระดับการเผาไหม้ความรุนแรงปานกลาง-ต่ำ 6. ระดับการเผาไหม้ความรุนแรงปานกลาง-สูง 7. ระดับการเผาไหม้ความรุนแรง และแปลงผลลัพธ์ที่ได้ข้างต้นจากข้อมูลราสเตอร์เป็นเวกเตอร์ และคำนวณหาพื้นที่เผาไหม้ทั้งในระดับอุทยานแห่งชาติ

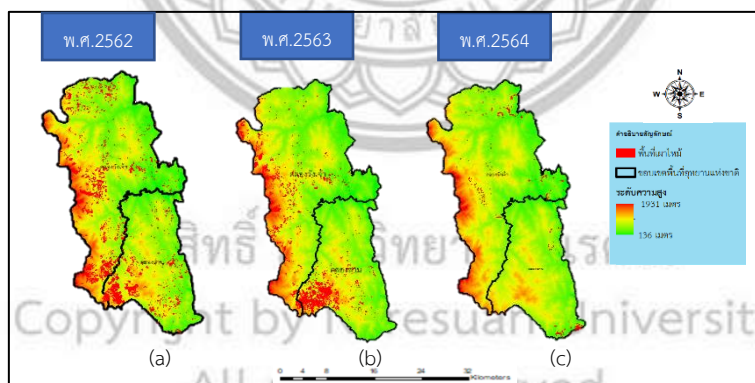
6. นำเข้าข้อมูลพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้หาความสัมพันธ์กับข้อมูลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เป็นพื้นที่ป่าไม้ 4 ประเภท ได้แก่ 1.ป่าเบญจพรรณ 2.ป่าเต็งรัง 3.ป่าดิบแล้ง 4.ป่าดิบชื้น

7. ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล โดยการนำข้อมูลที่ได้จากการลงสำรวจภาคสนามในพื้นที่ศึกษามาทำการวิเคราะห์ เพื่อหาความถูกต้องของข้อมูล

8. สรุปและอภิปรายผลที่ได้จากการหาพื้นที่เผาไหม้ การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล และเปรียบเทียบผลลัพธ์ของแต่ละช่วงเวลา

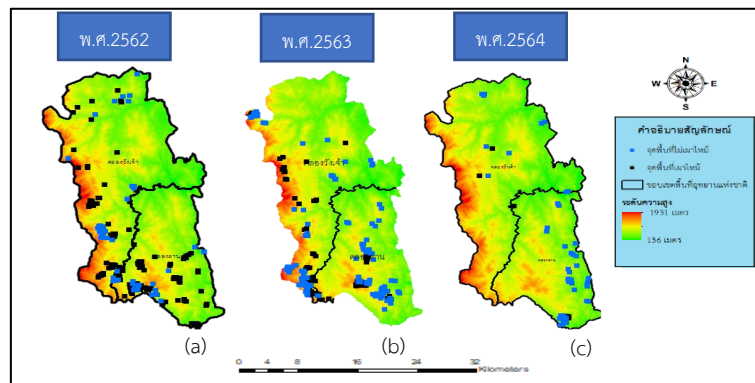
ผลการวิจัย

จากภาพที่ 1 พบว่าในปี 2562 มีการกระจายตัวของพื้นที่เผาไหม้ในเขตพื้นที่ทั้งสองอุทยานแห่งชาติในลักษณะที่กระจายตัวทั่วทั้งพื้นที่ แต่มีทิศทางการเกิดแตกต่างกัน โดยในพื้นที่อุทยานแห่งชาติคลองวังเจ้า คิดเป็นพื้นที่เผาไหม้ 4980.29 ไร่ ในขณะที่อุทยานแห่งชาติคลองลาน คิดเป็นพื้นที่เผาไหม้ 8957.41 ไร่ ในขณะที่ปี พ.ศ. 2563 พบว่ามีพื้นที่เผาไหม้ 9967.79 ไร่ ส่วนอุทยานแห่งชาติคลองลาน มีพื้นที่เผาไหม้ 6851.76 ไร่ ในขณะที่พื้นที่เผาไหม้ ปี พ.ศ. 2564 พบว่ามีพื้นที่เผาไหม้ 610.06 ไร่ ในขณะที่อุทยานแห่งชาติคลองลาน มีพื้นที่เผาไหม้ 405.2 ไร่



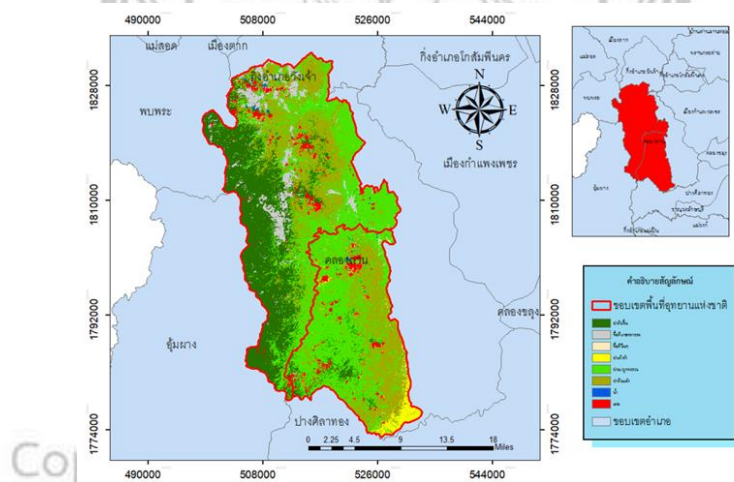
ภาพที่ 1 ผลพื้นที่เผาไหม้อุทยานแห่งชาติคลองลานและคลองวังเจ้า
ในปี (a)พ.ศ.2562 (b) ปี พ.ศ.2563 (c) ปี พ.ศ.2564

จากภาพที่ 2 แสดงแผนที่ความถูกต้องของจุดความร้อนที่ตรงกับพื้นที่เผาไหม้ทั้งสามช่วงเวลา ปี พ.ศ.2562 ปี พ.ศ.2563 และ ปีพ.ศ.2564 จากการวิเคราะห์แผนที่ใน ปี พ.ศ.2562 มีจุดความร้อนทั้งหมด 193 พบว่าพื้นที่เผาไหม้ที่ตรงกับจุดความร้อน 138 จุด พ.ศ.2563 มีจุดความร้อนทั้งหมด 262 จุด พบว่าพื้นที่เผาไหม้ที่ตรงกับจุดความร้อน 117 จุด ส่วน พ.ศ.2564 มีจุดความร้อนทั้งหมด 55 พบว่าพื้นที่เผาไหม้ที่ตรงกับจุดความร้อน 6 จุด สรุปได้ว่าปี พ.ศ.2562 มีพื้นที่เผาไหม้ที่ตรงกับจุดความร้อนมากกว่าปี พ.ศ.2563 และ ปี พ.ศ. 2564 ตามลำดับ



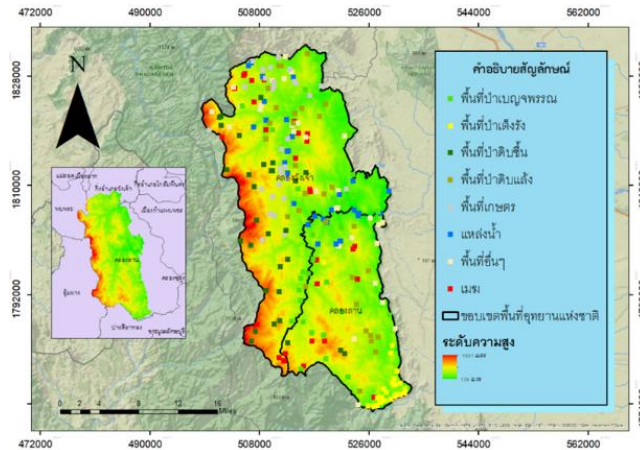
ภาพที่ 2 ผลการตรวจสอบความถูกต้องพื้นที่เผาไหม้ที่
ในปี พ.ศ.2562 (b) ปี พ.ศ.2563 (c) ปี พ.ศ.2564

จากภาพที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้จากการจำแนกโดยวิธีกำกับดูแล โดยแบ่งประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินออกเป็น 8 ประเภท ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติคลองลานและคลองวังเจ้า จากการวิเคราะห์พบว่า ป่าเบญจพรรณ มีเนื้อที่ 292,760 ไร่ ป่าเต็งรัง มีเนื้อที่ 12,130 ไร่ ป่าดิบแล้ง มีเนื้อที่ 185,817 ไร่ ป่าดิบชื้น มีเนื้อที่ 173,858 ไร่ พื้นที่เกษตร มีเนื้อที่ 36,498 ไร่ พื้นที่อื่นๆ มีเนื้อที่ 3,898 ไร่ แหล่งน้ำ มีเนื้อที่ 3,340 ไร่ เมฆ มีเนื้อที่ 20,336 ไร่ สรุปได้ว่าจากการจำแนกแผนที่พบว่าป่าเบญจพรรณมีพื้นที่มากที่สุดคิดเป็นร้อยละของพื้นที่ทั้งหมด 40% รองลงมา ป่าดิบแล้ง ป่าดิบชื้น พื้นที่เกษตร เมฆ ป่าเต็งรัง พื้นที่อื่นๆ น้ำ



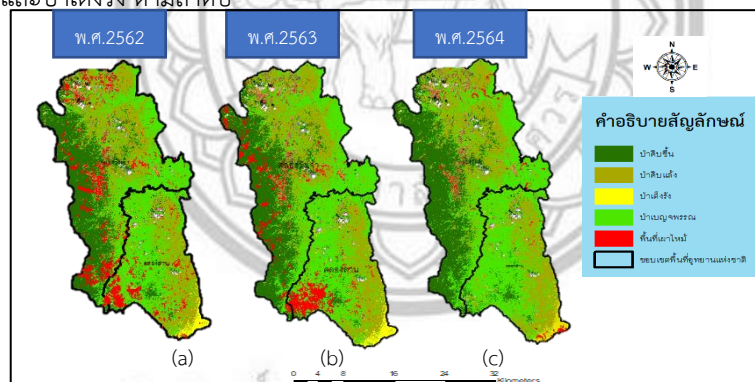
ภาพที่ 3 ผลการวิเคราะห์แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน

จากภาพที่ 4 การตรวจสอบความถูกต้อง มีความถูกต้องโดยรวมของการจำแนกข้อมูลอยู่ที่ 58.33% เนื่องจากสภาพพื้นที่เป็นภูเขาซับซ้อนมีความหลากหลายของสิ่งปกคลุมดินมากโดยขนาดจุดภาพของดาวเทียม Landsat-8 ซึ่งมีขนาด 30 เมตร ทำให้ไม่สามารถแยกแยะวัตถุหรือพื้นที่ที่มีขนาดเล็ก และค่าสะท้อนของสิ่งปกคลุมที่ใกล้เคียงกันจึงไม่สามารถลดพื้นที่ที่มีความปะปนระหว่างจุดภาพออกได้ทั้งหมด จึงทำให้พื้นที่ส่วนใหญ่ปะปนกัน โดยความถูกต้องของประเภทป่าไม้ที่มีค่าสูงสุดคือ ป่าเบญจพรรณ 80% และ พื้นที่เกษตรกรรม ป่าดิบแล้ง ค่าความถูกต้อง 80% 70% ตามลำดับ



ภาพที่ 4 การตรวจสอบผลการวิเคราะห์แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน

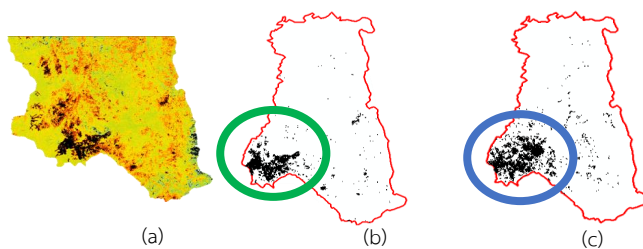
จากภาพที่ 5 แสดงถึงผลของการหาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ไฟป่าที่เกิดขึ้นกับแผนที่การจำแนกพื้นที่ป่าไม้ พบว่าการเกิดไฟป่าในพื้นที่ป่าไม้ทั้ง 4 ประเภทนั้นมีการเกิดตามระดับพื้นที่ป่าไม้พื้นที่การกระจายตัวที่เกิดแตกต่างกัน ในพื้นที่ป่าดิบชื้น พ.ศ. 2562 มีพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้มากที่สุด 5,095 ไร่ พื้นที่ป่าดิบแล้ง พ.ศ. 2562 มีพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้มากที่สุด 2,428 ไร่ พื้นที่ป่าเต็งรัง พ.ศ. 2564 มีพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้มากที่สุด 320 ไร่ และพื้นที่ป่าเบญจพรรณ พ.ศ. 2562 มีพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้มากที่สุด 5,305 ไร่ โดยจะสรุปได้ว่าพื้นที่ป่าไม้ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดไฟป่ามากที่สุดได้แก่ บริเวณพื้นที่ป่าเบญจพรรณ ลองลงมาเป็นป่าชื้น ป่าดิบแล้ง และป่าเต็งรัง ตามลำดับ



ภาพที่ 5 ผลของการหาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ไฟป่าที่เกิดขึ้นในกับแผนที่การจำแนกพื้นที่ป่าไม้

ในปี (a) พ.ศ.2562 (b) ปี พ.ศ.2563 (c) ปี พ.ศ.2564

จากภาพที่ 6 แสดงพื้นที่เผาไหม้อุทยานแห่งชาติคลองลานในปี พ.ศ. 2562 โดยได้มาจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-2 และ Landsat-8 พบว่าการกระจายตัวของพื้นที่เผาไหม้นั้นมีความแตกต่างกันในเชิงพื้นที่ แม้ว่าจะมีพื้นที่บริเวณทางด้านตะวันตกที่มีการกระจุกตัวของพื้นที่เผาไหม้ก็ตาม โดยจะพบว่าพื้นที่เผาไหม้ในภาพ Landsat-8 นั้น มีลักษณะการกระจายตัวทั่วทั้งบริเวณพื้นที่อุทยาน แต่ทิศทางการเกิดนั้นแตกต่างกัน ในขณะที่พื้นที่เผาไหม้ที่ได้จากภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-2 มีการกระจุกตัวในพื้นที่ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ที่มากกว่าภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-8 ที่พบว่าพื้นที่เผาไหม้พบในบริเวณทางทิศตะวันตกมีลักษณะการเกิดแบบกระจายตัวมากกว่า



ภาพที่ 6 เปรียบเทียบพื้นที่เผาไหม้ ของปี พ.ศ. 2562 (a) ค่าดัชนี RBR จากข้อมูล Sentinel-2 (b) พื้นที่เผาไหม้ที่ได้จากข้อมูล Sentinel-2 (c) พื้นที่เผาไหม้ที่ได้จากข้อมูล Landsat 8

สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์และประเมินพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้ในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติคลองลานและอุทยานแห่งชาติคลองวังเจ้าด้วยภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-8 ในปี พ.ศ. 2562 พ.ศ.2563 และ พ.ศ.2564 พบว่าในปี พ.ศ.2563 มีพื้นที่เผาไหม้มากที่สุดและมีการกระจายตัวของกาเกิดไฟป่ามากกว่า ปี พ.ศ. 2562 และ ปี พ.ศ. 2564 ในขณะที่การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งพื้นที่เผาไหม้กับชนิดสิ่งปกคลุมดินที่ได้จากการจำแนกแบบก้ำก๋อแล พบว่าพื้นที่ป่าไม้ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดไฟป่ามากที่สุด คือ บริเวณพื้นที่ป่าเบญจพรรณ รองลงมาได้แก่ พื้นที่ป่าดิบชื้น พื้นที่ป่าดิบแล้ง พื้นที่ป่าเต็งรัง ตามลำดับในการศึกษาครั้งต่อไปควรนำค่าดัชนีอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการหาพื้นที่เผาไหม้มาใช้ด้วย นอกจากนั้นหากเป็นไปได้ให้เลือกใช้ภาพถ่ายดาวเทียมที่ปลอดจากเมฆปกคลุม รวมถึงควรเลือกช่วงเวลาของการบันทึกภาพถ่ายดาวเทียมที่มีระยะเวลาใกล้เคียงกับช่วงเวลาที่เกิดเหตุการณ์

อภิปรายผลการวิจัย

การวิเคราะห์จุดความร้อนไฟป่าในพื้นที่อุทยานแห่งชาติ คลองลาน คลองวังเจ้าด้วยภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-2 และ Landsat-8 ในปี พ.ศ. 2562 พ.ศ.2563 สอดคล้องกับการศึกษาของ สุภาสพงษ์ รุ้งทำนอง (2560) ได้ศึกษาหาพื้นที่เผาไหม้ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติคลองลาน คลองวังเจ้าและแม่วัง ในปี พ.ศ. 2559 ถึง 2560 พบว่าในปีพ.ศ. 2559 มีพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้มากกว่า ปีพ.ศ. 2560 มีลักษณะของการเกิดซ้ำในพื้นที่เดิมของพื้นที่เผาไหม้ โดยการเกิดพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้ในอุทยานแห่งชาติคลองวังเจ้าจะเกิดในบริเวณตอนเหนือของเขตอุทยาน บริเวณรอยต่อระหว่างอุทยานแห่งชาติคลองวังเจ้ากับคลองลานจะเป็นบริเวณที่พบการเผาไหม้มากที่สุดสองปี ซึ่งสอดคล้องกันโดยเชิงพื้นที่ของผู้วิจัยได้ศึกษาหาพื้นที่เผาไหม้ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติคลองลานและคลองวังเจ้าในปีพ.ศ. 2562 ถึง 2564พบว่าในปี พ.ศ.2563 พื้นที่ที่ถูกเผาไหม้มากกว่า ปีพ.ศ. 2562 และ 2564 โดยลักษณะของการเกิดพื้นที่เผาไหม้ซ้ำในพื้นที่เดิมนั้นแตกต่างจากสุภาสพงษ์ รุ้งทำนอง ซึ่งในปี พ.ศ.2562 และปี พ.ศ.2563 อุทยานแห่งชาติคลองลาน มีลักษณะของการเกิดซ้ำในพื้นที่เดิมของพื้นที่เผาไหม้พบมากในบริเวณทิศตะวันตกเฉียงใต้ของพื้นที่ ในขณะที่เดียวกันพบว่าพื้นที่เผาไหม้มีการกระจายตัวในพื้นที่ป่าไม้ พื้นที่ป่าไม้ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดไฟป่ามากที่สุด คือ ป่าเบญจพรรณ รองลงมาได้แก่ ป่าดิบชื้น ป่าดิบแล้ง และป่าเต็งรัง ตามลำดับในส่วนของการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินสอดคล้องกับการศึกษาของ วิภพ แพงวังทอง (2561)ได้ศึกษาการจำแนกพื้นที่ป่าผลัดใบโดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียมแลนดส์แซท หลายช่วงเวลากับเทคนิคอัตราส่วนช่วงคลื่นพบว่าการใช้ภาพถ่ายดาวเทียมแลนดส์แซท 8 โดยใช้แบนด์ที่ 1-7 สรุปได้ว่าการจำแนกชนิดป่าผลัดใบจากข้อมูลหลายช่วงเวลาให้ความถูกต้องโดยรวมสูง และสามารถทำการจำแนกพื้นที่ป่าผลัดใบออกเป็นป่าเบญจพรรณและป่าเต็งรังซึ่งสอดคล้องกับวิจัยนี้โดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียมแลนดส์แซท 8 ในการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งพื้นที่เผาไหม้กับพื้นที่ป่า แตกต่างจาก วิภพ แพงวังทอง โดยผู้วิจัยทำการจำแนกชนิดป่าออกเป็น 4 ประเภทคือป่าเบญจพรรณ ป่าชื้น ป่าดิบแล้ง และป่าเต็งรัง จากข้อมูลวันเดียวพบว่าผลการจำแนกชนิดป่ามีความใกล้เคียงเมื่อเปรียบเทียบแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินของอุทยานแห่งชาติคลองลานและคลองวังเจ้า

เอกสารอ้างอิง

- [1] นวพล ลินดำ.(2563).การหาพื้นที่เผาไหม้จากไฟป่าด้วยภาพดาวเทียม Sentinel-2 กรณีศึกษา อำเภอบางบาล จังหวัดมัญองสอน.ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร,1-117.
- [2] สุภาสพงษ์ รุ้ทำนอง. (2562). การสกัดและประเมินพื้นที่ถูกเผาไหม้โดยใช้ค่าความแตกต่างของดัชนีเชิงคลีน หลายช่วงเวลาจากข้อมูลแลนด์แซท 8: กรณีศึกษาอุทยานแห่งชาติคลองวังเจ้าคลองลานและ แม่วงก์. *The Golden Teak: Humanity and Social Science Journal*, 25(2), 49-65.
- [3] Kurnaz, B., Bayik, C., & Abdikan, S. (2020). Forest Fire Area Detection by Using Landsat-8 and Sentinel-2 Satellite Images: A Case Study in Mugla, Turkey,1(May),1-15.



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



ประวัติผู้วิจัย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - ชื่อสกุล พรกมล ทันจันทร์

วัน เดือน ปี เกิด 2 สิงหาคม 2542

ที่อยู่ปัจจุบัน 21 ซอย5 ถนนราชดำเนิน1 ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร 62000



ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2561-ปัจจุบัน วท.บ. (ภูมิศาสตร์) มหาวิทยาลัยนเรศวร เกรดเฉลี่ย 2.98

พ.ศ. 2558-2560 ระดับมัธยมศึกษา (วิทย์-คณิต) โรงเรียนองค์การบริหารส่วนจังหวัดกำแพงเพชร ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร 62000 เกรดเฉลี่ย 3.23

พ.ศ. 2554-2556 ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนทรัพย์สถิตย์วิทยาคาร ตำบลหนองปลิง อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร 62000 เกรดเฉลี่ย 3.00

พ.ศ. 2554-2556 ระดับประถมศึกษา โรงเรียนทรัพย์สถิตย์วิทยาคาร ตำบลหนองปลิง อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร 62000

กิจกรรมที่เข้าร่วม

- 1) เข้าร่วมโครงการเกษตรกรรมอบรมเผยแพร่องค์ความรู้ด้านอุตุนิยมวิทยาและเรดาร์ตรวจอากาศในทาง
- 2) เข้าร่วมการอบรมจาก Space Inspirium อุทยานรังสรรค์นวัตกรรมอวกาศ (GISDA)
- 3) เข้าร่วมการอบรมที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบนตำบลคลองขุดอำเภอท่าใหม่จังหวัดจันทบุรี
- 4) เข้าร่วมอบรมเรื่อง ScienceDirect Best Practices and Training Webinar
- 5) เข้าร่วมโครงการวิเคราะห์สภาพอากาศโดยกรมอุตุนิยมวิทยาจังหวัดพิษณุโลก
- 6) ศึกษาดูงานภาคสนามที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าถ้ำพวยน้ำท่าพลอำเภอเนินมะปรางจังหวัดพิษณุโลก
- 7) เข้าร่วมโครงการอบรมการสืบค้นสารสนเทศเพื่อการค้นคว้าวิจัยโดยสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยนเรศวรอบรมเผยแพร่องค์ความรู้ด้านอุตุนิยมวิทยาและการใช้ข้อมูลดาวเทียมในการ

ประวัติผู้วิจัย(ต่อ)

ผลงาน

ช่องยูทูปเกี่ยวกับความรู้การปฏิบัติทางภูมิศาสตร์ สารสนเทศภูมิศาสตร์และการประยุกต์ใช้ ช่อง“Pronkamon T”



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved