การศึกษาและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของอุณหภูมิพื้นผิวต่อพื้นที่สีเขียวด้วยเทคนิคการรับรู้ระยะไกล กรณีศึกษา : อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

Study and analysis of the relationship between surface temperature and green areas using remote sensing techniques : A case study of Mueang Phitsanulok District, Phitsanulok Province

ญาโณทัย แก้วทอง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright By Naresuan University
All rights reserved

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี เสนอภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาภูมิศาสตร์

พฤศจิกายน 2564

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาภูมิศาสตร์และหัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรีเรื่อง "การศึกษาและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของอุณหภูมิพื้นผิวต่อพื้นที่สีเขียวการรับรู้ระยะไกล ในพื้นที่อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก" เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นัฐพล มหาวิค)

อาจารย์ที่ปรึกษา

....

(รองศาสตราจารย์ พัฒนา ราชวงศ์)

ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาภูมิศาสตร์

....

(รองศาสตราจารย์ พัฒนา ราชวงศ์)

หัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรีฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้เนื่องจากบุคคลหลายท่านได้ให้ความอนุเคราะห์ช่วยเหลือในการให้ข้อมูล คำปรึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นัฐพล มหาวิค อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้สละเวลาอันมีค่าที่ให้คำปรึกษาแนะนำ พร้อมทั้งชี้แนะแนวทางตลอดระยะเวลาในการทำ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ยังตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง และ ติดตามผลการศึกษาอยู่เสมอ ตลอดจนช่วยแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินงาน จนทำให้ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิชาภูมิศาสตร์ทุกท่านที่ได้ถ่ายทอดความรู้ต่างๆ ให้กับ ผู้วิจัย เพื่อที่สามารถนำเอาความรู้ ที่เรียนมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป และได้ให้คำแนะนำเพิ่มเติม จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด และ ข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT-8 ขอขอบพระคุณ National Aeronautics and Space Administration (NASA) ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม อันเป็นประโยชน์ต่อวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณครอบครัว ที่ให้กำลังใจ คำปรึกษา และการสนับสนุนใน ทุกๆ ด้านอย่างดีที่สุดเสมอมา และ ขอขอบคุณเพื่อนๆ ที่ให้คำปรึกษาและช่วยแนะนำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อ การศึกษาและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของอุณหภูมิพื้นผิวต่อพื้นที่สีเขียวการรับรู้ระยะไกลและผู้ที่สนใจบ้างไม่มากก็น้อย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ญาโณทัย แก้วทอง

ชื่อเรื่อง	การศึกษาและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของอุณหภูมิพื้นผิวต่อพื้นที่สีเขียวด้วยเทคนิคการรับรู้ระยะไกล กรณีศึกษา : อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก
ผู้วิจัย	นางสาวญาโณทัย แก้วทอง
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นัฐพล มหาวิค
ประเภทสารนิพนธ์	วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี สาขาวิชาภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ปีการศึกษา 2564
คำสำคัญ	การใช้ประโยชน์ที่ดิน, อุณหภูมิพื้นผิวดิน, พื้นที่สีเขียว, ดาวเทียมแลนด์แซท

บทคัดย่อ

สภาวะเกาะความร้อน ส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากการขยายตัวของเมืองที่เป็นไปอย่างรวดเร็วเมื่อเทียบกับพื้นที่เขตชนบทใกล้เคียง พบว่ากิจกรรมของมนุษย์ในเขตเมืองมีส่วนสำคัญในการก่อให้เกิดปรากฏการณ์ดังกล่าว ข้อมูลดาวเทียมสามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นผิวกับการขยายตัวของเมือง โดยสิ่งปกคลุมพื้นผิวเมืองที่เป็นปัจจัยในการลดความร้อน นั่นคือพื้นที่สีเขียวในเขตเมืองเป็นปัจจัยสำคัญต่อการลดผลกระทบของปรากฏการณ์เกาะความร้อนดังกล่าว พื้นที่เมืองจังหวัดพิษณุโลกก็จัดว่าอยู่ในข่ายของเมืองที่มีการพัฒนาอย่างรวดเร็วในประเทศไทย ดังนั้นงานวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งศึกษาและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของอุณหภูมิพื้นผิวต่อพื้นที่สีเขียวด้วยการรับรู้ระยะไกลอำเภอเมืองพิษณุโลก จากการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากดาวเทียม LANDSAT-8 ในช่วงปีพ.ศ.2558- พ.ศ.2562 มาทำการวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ของอุณหภูมิพื้นผิวต่อพื้นที่สีเขียว ผลการศึกษาพบว่ามีความสัมพันธ์กันระหว่างอุณหภูมิพื้นผิวกับพื้นที่สีเขียวในรูปแบบความสัมพันธ์เชิงเส้นแบบผกผัน โดยพบว่าในเขตตำบลที่มีขนาดเนื้อที่พื้นที่สีเขียวที่น้อย มักจะพบว่ามีอุณหภูมิพื้นผิวที่มากในช่วงเวลาดังกล่าว ผลการวิจัยที่ได้ในครั้งนี้สามารถนำไปช่วยในการบริหารจัดการพื้นที่เมืองอย่างเบื้องต้น ด้วยการพิจารณาวางแผนและออกแบบการเพิ่มพื้นที่สีเขียวในเขตเมือง เพื่อช่วยลดความร้อนของตัวเมืองได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

Title Study and analysis of the relationship between surface temperature and green areas using remote sensing techniques : A case study of Mueang Phitsanulok District, Phitsanulok Province

Author Yanothai Kaewthong

Advisor Assistant Professor Dr. Nattapon Mahavik

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

Keywords Land Use, Land Surface Temperature, Green Area, Landsat Satellite

Abstract

Urban heat island conditions are caused by rapid expansion of urban compared to neighboring rural areas. It was found that human activity in urban areas played a significant role in causing the phenomenon. The satellite data could be used to analyze the relationship between surface temperature and urban expansion. The urban surface cover is a de-heating factor, i.e. urban green space is a key factor for reducing the effect of such urban heat island phenomenon. Phitsanulok's urban area is also classified as a rapidly developing urban area in Thailand. Therefore, this research aims to study and analyze the relationship of surface temperature to green areas by remote sensing in Mueang Phitsanulok District. Based on land use and land cover, the researchers used LANDSAT-8 satellite data during 2015-2019. An analysis was performed to determine the relationship of surface temperature to green areas. The results showed that there was an inverse linear correlation between surface temperature and green area. Furthermore, it was found that sub-districts with less green area size tended to have a high surface temperature during that period. The results of this research can help in the preliminary management of urban areas by considering on planning and designing the increase of green areas in the urban area to reduce the city's heat.

Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญ

บทที่ **หน้า**

บทนำ 1

1.1 ที่มาและความสำคัญ 1

1.2 วัตถุประสงค์ 2

1.3 ขอบเขตของการวิจัย 2

1.3.1ขอบเขตด้านพื้นที่ 2

1.3.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา 2

1.4 คำถามงานวิจัย 3

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3

1.6 กรอบแนวคิด 3

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 5

2.1ข้อมูลดาวเทียม LANDSAT 5

ดาวเทียมLANDSAT- 8 5

2.2 การสำรวจระยะไกล 6

2.3 ปรากฏการณ์เกาะความร้อน 7

2.4 เกณฑ์อากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา 8

2.5 อุณหภูมิพื้นผิวดิน 8

2.6 ดัชนีพืชพรรณ 9

2.7 แนวคิดการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน 10

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 13

วิธีการดำเนินงานวิจัย 15

3.1. วิธีการศึกษา 15

3.2. ข้อมูลและแหล่งข้อมูล 15

3.3 เครื่องมือและโปรแกรมที่ใช้ 16

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญ(ต่อ)

บทที่ **หน้า**

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.......... 16

3.4.1 วิเคราะห์การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน.......... 16

3.4.2 การหาอุณหภูมิพื้นผิวดิน.......... 19

3.4.3 วิเคราะห์สถิติอุณหภูมิพื้นผิวดินกับร้อยละของพื้นที่สีเขียวรายตำบล 26

3.5 การตรวจสอบความถูกต้อง 30

3.5.1การตรวจสอบความถูกต้องการใช้ประโยชน์ที่ดิน.......... 30

3.5.2 การตรวจสอบความถูกต้องอุณหภูมิพื้นผิวดิน 33

ผลการวิจัย 35

4.1 การศึกษาการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินในช่วงปี พ.ศ.2558 ถึงปี พ.ศ. 2562 35

4.2 การศึกษาอุณหภูมิพื้นผิวดินในช่วงปี พ.ศ. 2558 ถึงปี พ.ศ. 2562.......... 40

4.3 การหาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นผิวดินกับพื้นที่สีเขียว.......... 45

บทสรุป.......... 48

5.1 อภิปรายผล 48

5.2 สรุปผลการวิจัย 48

5.2 ข้อเสนอแนะ 49

บรรณานุกรม.......... 51

ภาคผนวก 54

ภาคผนวก ก 55

ประวัติผู้วิจัย 66

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญตาราง

ตาราง **หน้า**

ตาราง 2.1ระบบช่วงคลื่นการถ่ายภาพดาวเทียม LANDSAT-8 6
ตาราง 2.2 ระบบการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน 11

ตาราง 3.1ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัย 16
ตาราง 3.2 ผลการตรวจสอบความถูกต้อง 33

ตาราง 4.1 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน พ.ศ. 2558 36
ตาราง 4.2 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน พ.ศ. 2560 37
ตาราง 4.3 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน พ.ศ. 2562 38
ตาราง 4.4 การตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน พ.ศ. 2558 39
ตาราง 4.5 การตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน พ.ศ. 2560 39
ตาราง 4.6 การตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน พ.ศ. 2562 40
ตาราง 4.7 อุณหภูมิพื้นผิวดินกับร้อยละของพื้นที่สีเขียวรายตำบล ปี พ.ศ. 2558 41
ตาราง 4.8 อุณหภูมิพื้นผิวดินกับร้อยละของพื้นที่สีเขียวรายตำบล ปี พ.ศ. 2560 43
ตาราง 4.9 อุณหภูมิพื้นผิวดินกับร้อยละของพื้นที่สีเขียวรายตำบล ปี พ.ศ. 2562 44

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญภาพ

ภาพ **หน้า**

ภาพ 1.1 แผนที่ขอบเขตพื้นที่ศึกษา 3

ภาพ 1.2 กรอบแนวคิดการวิจัย 4

ภาพ 2.1 ความร้อนของนครแอตแลนตา รัฐจอร์เจีย 7

ภาพ 2. 2 ผลลัพธ์อุณหภูมิพื้นผิวดิน และ สัดส่วนพืชพรรณที่ปกคลุมดิน 13

ภาพ 2.3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างกับอุณหภูมิพื้นผิวดิน 14

ภาพ 3.1 การรวมแบนด์โดยใช้เครื่องมือ Image Analysis 17

ภาพ 3.2 การตัดขอบเขตพื้นที่ให้ครอบคลุมพื้นที่ศึกษา 17

ภาพ 3.3 การตัดขอบเขตพื้นที่ศึกษา 17

ภาพ 3.4 สร้างกลุ่มตัวอย่างโดยใช้เครื่องมือ Image Classification 18

ภาพ 3.5 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยใช้เครื่องมือ Maximum Likelihood Classification 18

ภาพ 3.6 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน 19

ภาพ 3.7 การคำนวณหาอุณหภูมิความส่องสว่างด้วยโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 20

ภาพ 3.8 อุณหภูมิความส่องสว่าง 20

ภาพ 3. 9 การคำนวณหาอุณหภูมิความสว่างชั้นบรรยากาศด้วยโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 21

ภาพ 3. 10 อุณหภูมิความสว่างชั้นบรรยากาศ 21

ภาพ 3. 11 การคำนวณดัชนีพืชพรรณ NDVI 22

ภาพ 3.12 การคำนวณดัชนีพืชพรรณ NDVI ด้วยโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 22

ภาพ 3.13 การคำนวณสัดส่วนพืชพรรณที่ปกคลุมดิน 23

ภาพ 3.14 การคำนวณสัดส่วนพืชพรรณที่ปกคลุมดินด้วยโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 23

ภาพ 3. 15 การคำนวณการแผ่รังสีของผิวดินภาพ ด้วยโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 24

ภาพ 3.16 การแผ่รังสีของผิวดิน 24

ภาพ 3.17 การคำนวณอุณหภูมิพื้นผิวดิน 25

ภาพ 3.18 อุณหภูมิพื้นผิวดิน 25

ภาพ 3 19 อุณหภูมิพื้นผิวดินจากข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT-8 26

ภาพ 3.20 อุณหภูมิพื้นผิวดินที่ได้กำหนดช่วงอุณหภูมิ 26

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพ **หน้า**

ภาพ 3.21 การแปลงชั้นข้อมูล raster เป็น polygon ด้วยโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 27
ภาพ 3.22 ผลลัพธ์ที่ได้จากการแปลงชั้นข้อมูล raster เป็น polygon 27
ภาพ 3.23 การรวม polygon เข้าด้วยกันด้วยการด้วย Dissolve 27
ภาพ 3.24 การ export ชั้นข้อมูลพื้นที่สีเขียว 28
ภาพ 3.25 การรวมชั้นข้อมูลพื้นที่สีเขียว โดยใช้เครื่องมือ Union 28
ภาพ 3.26 พื้นที่สีเขียว 28
ภาพ 3.27 การตัดพื้นที่สีเขียวตามขอบเขตตำบลด้วยโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 29
ภาพ 3.28 ตารางพื้นที่สีเขียวรายตำบล 29
ภาพ 3.29 อุณหภูมิพื้นผิวดิน และ พื้นที่สีเขียวรายตำบล 29
ภาพ 3.30 วิเคราะห์สถิติอุณหภูมิพื้นผิวดินรายตำบล โดยใช้เครื่องมือ zonal statistics as table 30
ภาพ 3.31 ตารางสถิติอุณหภูมิพื้นผิวดินรายตำบล 30
ภาพ 3.32 นำเข้าshape file และ ใช้เครื่องมือ Create Random Points 31
ภาพ 3.33 สุ่มจุดตัวอย่าง 250 จุด 31
ภาพ 3.34 นำ shape เข้าโปรแกรม Google earth pro 31
ภาพ 3.35 การตั้งค่าแม่แบบลักษณะ 32
ภาพ 3.36 เลือกช่วงเวลาให้ตรงกับช่วงเวลาที่ศึกษา 32
ภาพ 3.37 จุดตัวอย่างทั้ง250 จุด จากขั้นตอนการสุ่มจุดตัวอย่าง 32
ภาพ 3.38 การเปรียบเทียบระหว่างแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน และ Google Earth Pro 33
ภาพ 3.39 การเปรียบเทียบอุณหภูมิพื้นผิวดินและอุณหภูมิอากาศที่ตรวจวัดจากกรมอุตุนิยมวิทยา 34

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ภาพ 4.1 การใช้ประโยชน์ที่ดิน พ.ศ. 2558 36
ภาพ 4.2 การใช้ประโยชน์ที่ดิน พ.ศ. 2560 37
ภาพ 4.3 การใช้ประโยชน์ที่ดิน พ.ศ. 2562 38
ภาพ 4.4 อุณหภูมิพื้นผิวดินปี พ.ศ. 2558 41
ภาพ 4.5 อุณหภูมิพื้นผิวดินปี พ.ศ. 2560 42
ภาพ 4.6 อุณหภูมิพื้นผิวดินปี พ.ศ. 2562 44
ภาพ 4.7 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นผิวดินกับพื้นที่สีเขียว ปี พ.ศ. 2558 45

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพ **หน้า**

ภาพ 4.8 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นผิวดินกับพื้นที่สีเขียว ปี พ.ศ. 2560 46
ภาพ 4.9 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นผิวดินกับพื้นที่สีเขียว ปี พ.ศ. 2562 46

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

พื้นที่สีเขียว หมายถึง พื้นที่ธรรมชาติ และพื้นที่ที่มนุษย์สร้างขึ้นหรือกำหนดขึ้น โดยมีประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม ระบบนิเวศ การดำรงชีวิต และคุณภาพชีวิตของประชาชน ซึ่งการขยายตัวของชุมชนเมืองทำให้มีความหนาแน่นของอาคารที่อยู่อาศัยมากขึ้น ส่งผลให้อุณหภูมิในเขตชุมชนเมืองสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง เป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิพื้นผิวภายในเมืองที่เพิ่มขึ้นตามการขยายตัวของสิ่งปกคลุมดินประเภทสิ่งก่อสร้าง เพื่อรองรับกับความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคม ในต่างประเทศมีการจัดสรรพื้นที่ในการสร้างพื้นสีเขียวอย่างเป็นระบบ อย่างไรก็ตามพบว่าพื้นที่สีเขียวในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครมีเพียง 6.4 ตารางกิโลเมตร/คน ในปี พ.ศ. 2559 ประเทศไทยมีสัดส่วนพื้นที่เมือง 49% พื้นที่ชนบท 51% ซึ่งเห็นได้ว่าพื้นที่สีเขียวในเขตเมืองมีจำนวนที่ลดลงเป็นอย่างมากอาจจะเนื่องมาจากสภาพการณ์ขยายตัวของความเป็นเมืองมีการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

จากผลกระทบของการกลายเป็นเมืองดังกล่าว ได้ส่งผลต่อค่าความร้อนที่เพิ่มขึ้น ทำให้ส่งผลกระทบต่อประชาชนผู้อาศัยอยู่ในเขตพื้นที่ศึกษา อย่างไรก็ตามพื้นที่สีเขียวมักมีความสัมพันธ์ในเชิงผกผันกับอุณหภูมิ ดังนั้นจึงเป็นประเด็นที่น่าสนใจต่อการวิเคราะห์พื้นที่สีเขียวในเขตเมือง จังหวัดพิษณุโลกมีการขยายตัวของเมือง การเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร เศรษฐกิจและสังคม พื้นที่ในเขตเมืองได้เปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินมาเป็นสิ่งปลูกสร้าง ไวยะเนตร(2558) เป็นจังหวัดตามกรอบยุทธศาสตร์การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคม รวมทั้งเป็นจังหวัดที่อยู่ในแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาโครงการระบบรถไฟทางคู่และรถไฟความเร็วสูง ส่งผลให้เมืองพิษณุโลกขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจและเมืองอย่างรวดเร็ว โดยพบว่ามีการใช้ประโยชน์จากพื้นที่แตกต่างไปจากเดิม ซึ่งสามารถตรวจวัดการขยายตัวของเมืองได้จากการใช้ข้อมูลภาพดาวเทียมสำรวจทรัพยากร

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright By Naresuan University
All rights reserved

ปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีการรับรู้จากระยะไกล มาประยุกต์ใช้ในการศึกษาความสัมพันธ์ของพื้นที่สีเขียวต่ออุณหภูมิพื้นผิว ร่มรัตนไตร(2560) ศึกษาปรากฏการณ์เกาะความร้อนที่สัมพันธ์กับการขยายตัวของเมืองในพื้นที่ จังหวัดเชียงใหม่ โดยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างร่วมกับอุณหภูมิพื้นผิวดิน ใช้ข้อมูลจากดาวเทียม LANDSAT-5 และ LANDSAT-8 ในช่วงปี พ.ศ. 2542 ถึง ปี พ.ศ. 2562 พบว่าหากพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างมีขนาดเพิ่มขึ้น จะส่งผลต่ออุณหภูมิพื้นผิวดินให้เพิ่มขึ้นตามไปด้วยและ เมื่อนำมาพิจารณากับเมืองพิษณุโลก ซึ่งจัดว่าเป็นเมืองที่มีการเติบโตและมีการขยายเมืองอย่างรวดเร็วในช่วงระยะเวลาที่ผ่านมา ทำให้มีความน่าสนใจที่จะนำเทคนิคการรับรู้ระยะไกล ในช่วงคลื่นอินฟราเรด

ความร้อน มาประยุกต์ใช้ในการประมาณค่าอุณหภูมิพื้นผิว ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้มุ่งศึกษาและวิเคราะห์อุณหภูมิพื้นผิวดิน ร่วมกันกับแผนที่สิ่งปกคลุมดิน โดยมุ่งไปที่การหาความสัมพันธ์ของพื้นที่สีเขียวในพื้นที่เมืองพิษณุโลก เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่สีเขียวกับอุณหภูมิผิวดินว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร ด้วยเทคนิคการรับรู้ระยะไกลโดยใช้ภาพดาวเทียม LANDSAT-8 ในช่วงปี พ.ศ. 2558 ถึง ปี พ.ศ. 2562

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นผิวในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลกโดยการใช้การรับรู้ระยะไกลจากข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT-8

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

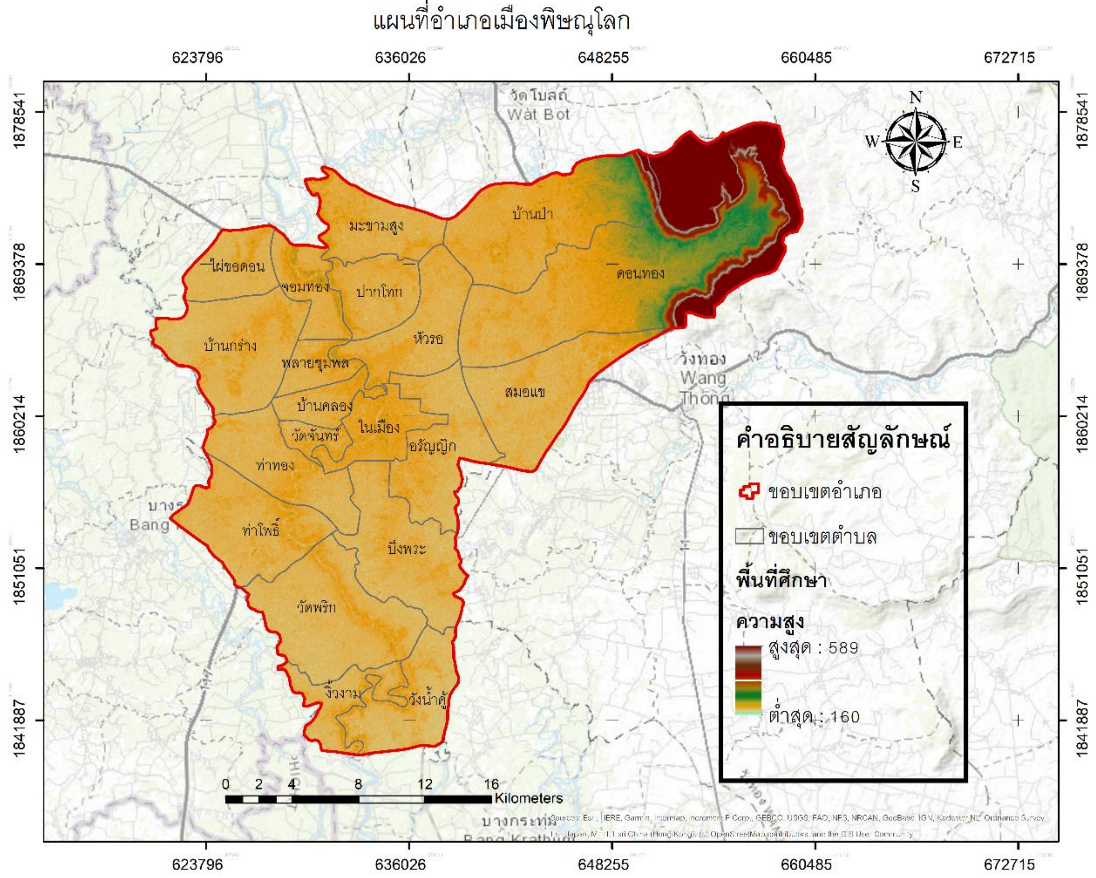
1.3.1ขอบเขตด้านพื้นที่

การศึกษาครั้งนี้ครอบคลุมพื้นที่ในบริเวณอำเภอเมืองพิษณุโลก มีพื้นที่ประมาณ 750 ตารางกิโลเมตร โดยทิศเหนือ ติดต่อกับ อำเภอพรหมพิราม และอำเภอวัดโบสถ์ ทิศใต้ ติดต่อกับ อำเภอบางระกำและอำเภอบางกระทุ่ม ทิศตะวันออก ติดต่อกับ อำเภอวังทอง และทิศตะวันตก ติดต่อกับ อำเภอบางระกำและอำเภอกงไกรลาศของจังหวัดสุโขทัย ดังภาพ 1.1 มีจำนวนประชากรทั้งหมด 270,239 คน โดยอำเภอเมืองพิษณุโลกแบ่งเขตการปกครองย่อยออกเป็น 20 ตำบล 173 หมู่บ้าน เป็นจังหวัดที่มีลักษณะเชื่อมต่อไปยังประเทศต่าง ๆ ในภูมิภาคอินโดจีน ซึ่งจังหวัดพิษณุโลกมีการพัฒนาเป็น “เมืองบริการสี่แยกอินโดจีน” ตามมติคณะรัฐมนตรีกำหนดให้จังหวัดพิษณุโลกเป็นสี่แยกอินโดจีนเพื่อเป็นศูนย์กลางการคมนาคมขนส่งภายใต้ยุทธศาสตร์ความร่วมมือทางเศรษฐกิจในอนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขงมีการวางแผนพัฒนาจังหวัดเพื่อรองรับการเติบโตในอนาคต

1.3.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่สีเขียวกับอุณหภูมิพื้นผิวดินในเดือนเมษายน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



ภาพ 1.1 แผนที่ขอบเขตพื้นที่ศึกษา

1.4 คำถามงานวิจัย

ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นผิวดินและร้อยละพื้นที่สีเขียวในแต่ละปีมีลักษณะเป็นอย่างไร

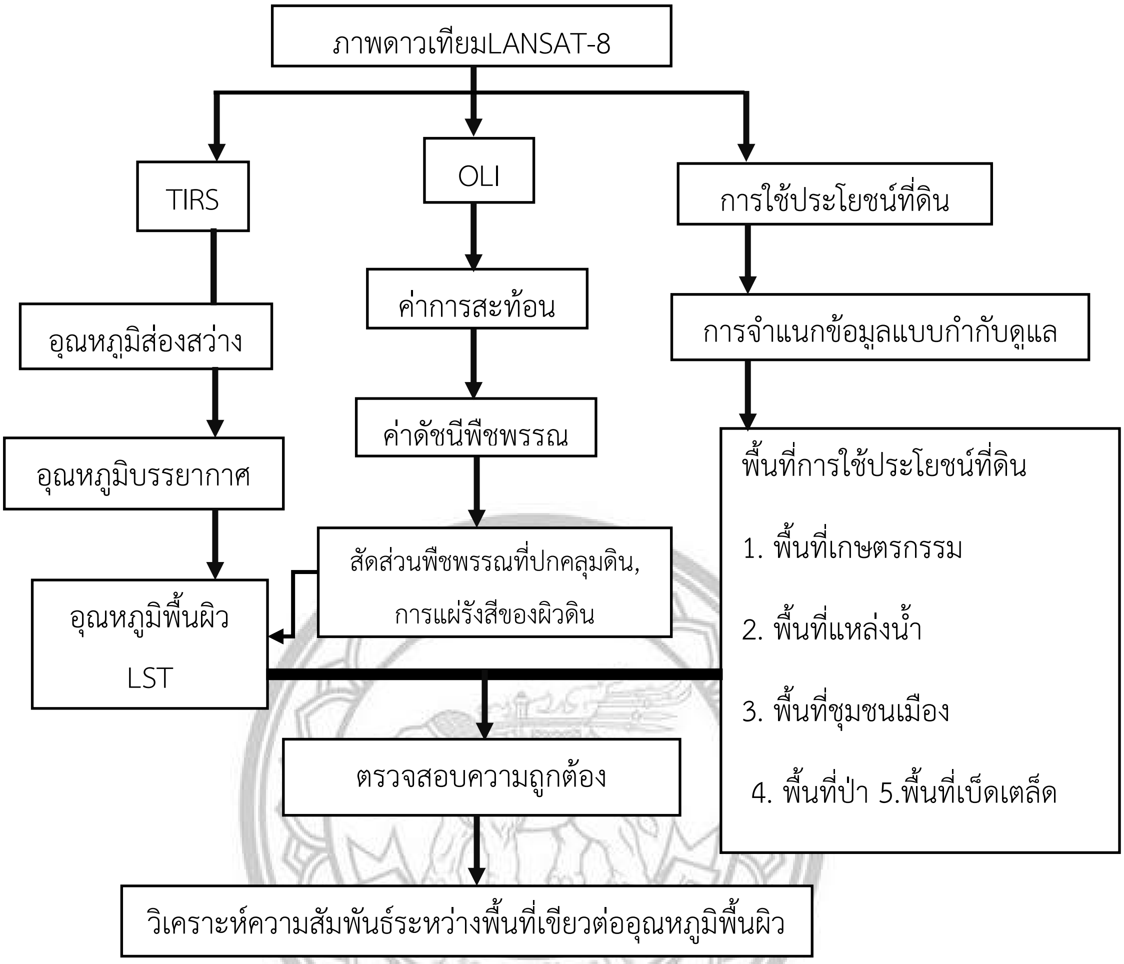
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ทำให้ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นผิวและสัดส่วนของพืชพรรณที่ปกคลุมดินในเขตเทศบาลเมืองพิษณุโลกในแต่ละช่วงเวลาได้ อันจะเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องด้านการจัดการพื้นที่เมือง

All rights reserved

1.6 กรอบแนวคิด

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นผิวในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลกโดยการใช้การรับรู้ระยะไกลจากข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT-8 มีกรอบแนวคิดใน การศึกษา ดังภาพ 1.2



ภาพ 1.2 กรอบแนวคิดการวิจัย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวคิดในการศึกษางานวิจัยเรื่อง การศึกษาและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของอุณหภูมิพื้นผิวต่อพื้นที่สีเขียวด้วยเทคนิคการรับรู้ระยะไกล กรณีศึกษาอำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลกผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมหลักการ แนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมี รายละเอียดของประเด็นต่างๆ ดังนี้

2.1 ข้อมูลดาวเทียม LANDSAT

2.2 การสำรวจระยะไกล

2.3 ปรากฏการณ์เกาะความร้อน

2.4 เกณฑ์อากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา

2.5 อุณหภูมิพื้นผิวดิน

2.6 ดัชนีพืชพรรณ

2.7 แนวคิดการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน

2.8 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

2.1ข้อมูลดาวเทียม LANDSAT

ดาวเทียมLANDSAT- 8

ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม LANDSAT-8 เป็นดาวเทียมสำรวจทรัพยากรธรรมชาติของประเทศสหรัฐอเมริกา ได้รับการพัฒนาโดยความร่วมมือ ระหว่างองค์การ NASA และ USGS (U.S. Geological Survey) ถูกส่งขึ้นสู่วงโคจรวันที่ 11 กุมภาพันธ์ 2556 โคจรซ้ำตำแหน่งเดิมทุกๆ 16 วัน ความกว้างของแนวถ่ายภาพ 185 กิโลเมตร ประกอบด้วยระบบบันทึกภาพ 2 ชนิด คือ Operation land Image (OIL) และ Thermal Infrared Sensor (TIRS) จำนวน 11 ช่วงคลื่น ให้รายละเอียดจุดภาพช่วงคลื่น Visible, NIR, SWIR 30 เมตร Panchromatic 15 เมตร และช่วงคลื่น Thermal 100 เมตร

ตาราง 2.1 ระบบช่วงคลื่นการถ่ายภาพดาวเทียม LANDSAT-8

LANDSAT - 8 Operational Land Imager (OLI) และ Thermal Infrared Sensor (TIRS)		
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 Infrared 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 Infrared - TIRS 2)	100

ที่มา: สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ

2.2 การสำรวจระยะไกล

คำว่า "รีโมทเซนซิง" เริ่มใช้ครั้งแรกในครั้งในประเทศสหรัฐอเมริกาในปี ค.ศ. 1960 (Murai et al.,1993) โดยการสำรวจจากระยะไกล เป็นการบันทึก การสังเกต และการรับรู้ของพื้นที่วัตถุ โดยไม่ได้เข้าไปสัมผัสกับวัตถุนั้นโดยตรง แต่อาศัยแหล่งกำเนิดพลังงานจากดวงอาทิตย์หรือพลังงานที่ประดิษฐ์ขึ้นเป็นสื่อในการได้มาของข้อมูลที่มาสามารถนำไปประมวลผล วิเคราะห์ และประยุกต์ใช้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

กระบวนการสำรวจระยะไกลแบ่งออกเป็น 2 กระบวนการใหญ่ คือ การรับและบันทึกข้อมูล เช่น ดวงอาทิตย์ เคลื่อนที่ผ่านชั้นบรรยากาศ ลงมาที่ พื้นผิวโลกและเกิดปฏิกิริยา โดยมีพลังงานส่วนหนึ่งสะท้อนเข้าสู่เครื่องบันทึกข้อมูลที่ติดตั้งบนอากาศยาน ดาวเทียม และผลิตเป็นข้อมูลภาพที่เป็นข้อมูลเชิงเลขออกมา และ การวิเคราะห์ประมวลผลข้อมูลประกอบด้วย

1.การแปลข้อมูลด้วยสายตา (Visual Interpretation)

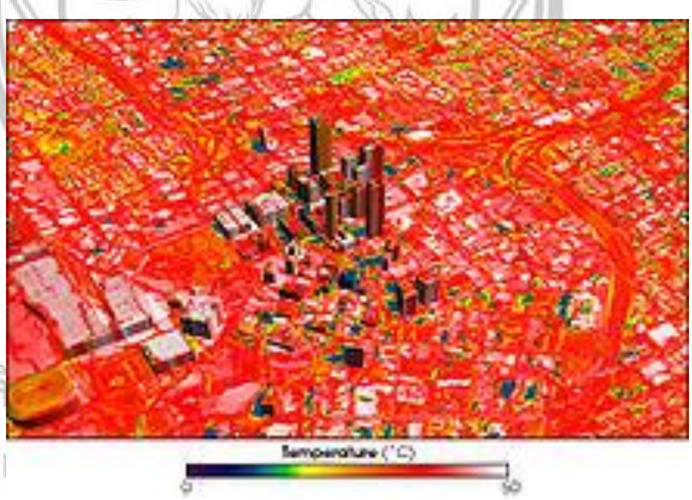
เป็นการแปลตีความจากลักษณะองค์ประกอบของภาพ โดยอาศัยการพิจารณาปัจจัยด้านต่างๆ ได้แก่ สี (Color, Shade, Tone) เงา (Shadow) รูปทรง (Form) ขนาดของวัตถุ (Size) รูปแบบ (Pattern) ลวดลายหรือลักษณะเฉพาะ (Texture) และองค์ประกอบทางพื้นที่ (Spatial Components) ซึ่งเป็นหลักการตีความ เช่นเดียวกับการแปลภาพถ่ายทางอากาศ

2.การวิเคราะห์เชิงตัวเลข (Digital Analysis)

เป็นการตีความ ค้นหาข้อมูลส่วนที่ต้องการ โดยอาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์และสถิติ ซึ่งการที่มีข้อมูลจำนวนมาก จึงไม่สะดวกที่จะทำการคำนวณด้วยมือได้ ดังนั้นจึงมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ช่วยให้รวดเร็วในการประมวลผล มีวิธีการแปลหรือจำแนกประเภทข้อมูลได้ 2 วิธีหลัก Minakshi (n.d.) สุรชัย รัตนเสริมพงศ์ (2536)

2.3 ปรากฏการณ์เกาะความร้อน

ปรากฏการณ์เกาะความร้อนของเมือง (Urban Heat Island UHI) หมายถึงปรากฏการณ์ของอุณหภูมิบรรยากาศและพื้นผิวที่สูงขึ้นซึ่งเกิดขึ้นในเขต เมืองมากกว่าในพื้นที่ชนบทโดยรอบมาจากการขยายตัวของเมือง รถยนต์ รถประจำทาง โดยสาเหตุสำคัญของปรากฏการณ์คือการเปลี่ยนแปลงพื้นผิวของแผ่นดินที่เกิดจากการพัฒนาเมือง ผลกระทบของ UHI นั้นรุนแรงขึ้นจากความร้อนของมนุษย์ที่เกิดจากการจราจร อุตสาหกรรม และ อาคารภายในประเทศ ซึ่งส่งผลกระทบต่อสภาพอากาศ อุณหภูมิสูงสุดมักเกิดขึ้นในพื้นที่ที่มีสิ่งก่อสร้างบริเวณใจกลางเมือง และส่วน ส่วนอุณหภูมิต่ำมักเกิดขึ้นใน พื้นที่สวนสาธารณะและพื้นที่เปิดโล่งอื่น ๆ



Copy
All rights reserved

ภาพ 2.1 ความร้อนของนครแอตแลนตา รัฐจอร์เจีย

ที่มา: https://www.trueplookpanya.com/learning/detail/24884

ภาพ 2.1 สีน้ำเงินแสดงอุณหภูมิที่เย็น สีแดงแสดงถึงอุณหภูมิอุ่น และสีขาวแสดงอุณหภูมิที่ร้อน อุณหภูมิช่วงเวลากลางวันจะตกเพียงประมาณ 26.7°C แต่อุณหภูมิผิวพื้นบางแห่งสูงถึง 47.8°C

การเปลี่ยนแปลงพื้นผิวของแผ่นดินที่ เกิดจากการพัฒนาเมือง ซึ่งใช้วัสดุที่ทำให้เกิดการสะสมกันของความร้อน ประกอบกับความร้อนที่ ปล่อยออกจากการใช้พลังงานตามอาคารสถานที่ต่างๆ เมื่อศูนย์กลาง

ประชากรของเมืองเพิ่มขึ้น การเปลี่ยนแปลงผิวพื้นแผ่นดินก็ยิ่งเพิ่มมากขึ้นตามไปเรื่อยๆ ซึ่งเป็นสาเหตุของการเพิ่มอุณหภูมิทั่วไปโดย เฉลี่ย

ค่าความเข้มข้นของปรากฏการณ์เกาะความร้อนได้จากสูตรต่อไปนี้(Martin-Vide etal.,2015)

$$\Delta T_{u-r} = T_u - T_r$$

โดยที่ ΔT_{u-r} คือ ความเข้มข้นของปรากฏการณ์เกาะความร้อน

T_u คือ อุณหภูมิบริเวณใจกลางเมือง

T_r คือ อุณหภูมิบริเวณนอกเมือง

2.4 เกณฑ์อากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา

เกณฑ์อากาศร้อน ใช้อุณหภูมิสูงสุดประจำวันและใช้เฉพาะในฤดูร้อน

1. อากาศร้อน(Hot) อุณหภูมิตั้งแต่ 35.0 – 39.9 องศาเซลเซียส
2. อากาศร้อนจัด(Very Hot) อุณหภูมิตั้งแต่ 40.0 องศาเซลเซียสขึ้นไป

เกณฑ์อากาศหนาว ใช้อุณหภูมิต่ำสุดประจำวันและใช้เฉพาะในฤดูหนาว

1. อากาศเย็น(Cool) อุณหภูมิตั้งแต่ 16.0 – 22.9 องศาเซลเซียส
2. อากาศหนาว(Cold) อุณหภูมิตั้งแต่ 8.0 – 15.9 องศาเซลเซียส
3. อากาศหนาวจัด(Very Cold) อุณหภูมิตั้งแต่ 7.9 องศาเซลเซียสลงไป

2.5 อุณหภูมิพื้นผิวดิน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

อุณหภูมิพื้นผิวดิน คืออุณหภูมิการแผ่รังสีของพื้นดินซึ่งได้มาจากรังสีอินฟราเรดความร้อน อุณหภูมิพื้นผิวดิน เป็นตัวแปรสำคัญในระบบภูมิอากาศของโลก อธิบายกระบวนการต่างๆ เช่น การแลกเปลี่ยนพลังงานและน้ำระหว่างผิวดินและบรรยากาศ และมีอิทธิพลต่ออัตราและระยะเวลาในการเจริญเติบโตของพืช การประมาณค่าอุณหภูมิพื้นผิว

อุณหภูมิความส่องสว่าง (Conversion to TOA Radiance) ความยาวคลื่น และสัดส่วนระหว่างการดูดกลืนการสะท้อน และการปล่อยผ่าน โดยวัตถุที่มีการดูดกลืนได้ดีจะมีการแผ่ รังสีที่ดีด้วย แสดงได้ดังสมการที่ 1 (USGS, 2556)

$$L\lambda = M_L Q_{cal} + A_L \quad (1)$$

โดย $L\lambda$ คือ ค่าการแผ่รังสี (Radiance) เชิงสเปกตรัม

M_L ค่า Radiance Multi Band มีค่าคงที่เท่ากับ 0.0003342

A_Lคือ ค่า Radiance Add Band มีค่าคงที่เท่ากับ 0.1

Q_{cal} คือ Digital Number (DN) ค่าเชิงเลขของช่วงคลื่นที่10

อุณหภูมิบรรยากาศ (Brightness Temperature) เป็นอุณหภูมิในช่วงคลื่นอินฟราเรดความร้อน ซึ่งข้อมูลที่ตรวจวัดจากดาวเทียม LANDSAT-8 ที่จัดเก็บในรูปของค่าเชิงเลข (Digital Number: DN) ต้องทำการแปลงจากค่าเชิงเลขเป็นค่าการแผ่รังสี (Radiance) เชิงสเปกตรัมของวัตถุ ดังสมการที่ 2 (USGS, 2556)

$$TB = \frac{K2}{ln(\frac{k1}{L\lambda} + 1)} - 273.15 \quad (2)$$

โดย $L\lambda$ คือ ค่าการแผ่รังสี(Radiance) เชิงสเปกตรัม

K_1 คือ ค่าคงที่ 774.89 ในแบนด์ 10 และ 480.89 ในแบนด์ 11 ของ LANDSAT-8

K_2 คือ ค่าคงที่ 1321.08 ในแบนด์ 10 และ 1201.14 ในแบนด์ 11 ของ LANDSAT-8

อุณหภูมิพื้นผิวดิน (Conversion from At-Satellite Temperature to Land Surface Temperature) โดยการนำค่าอุณหภูมิความสว่างชั้นบรรยากาศ แสดงได้ดังสมการที่ 3

$$T=TB/ [1 + (\lambda * TB/C_2) * l\,n(e)] \quad (3)$$

โดย TB คือ ข้อมูลอุณหภูมิบรรยากาศ

λ คือ ความยาวคลื่นของความส่องสว่างของ LANDSAT-8 TIRS Band 11 เท่ากับ 10.8

C_2 คือ ค่าคงที่ โดย $h*c/s = 1.4388 * 10^{-2} = 14{,}338$ µm k

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

h คือ ค่าคงที่ Planck เท่ากับ $6.626 * 10^{-34}$ J s

c คือ ค่าความเร็วของแสง เท่ากับ $2.998 * 10^{8}$ m/s

s คือ ค่าคงที่ Boltzmann เท่ากับ $1.38 * 10^{-23}$ J/K

e คือ การแผ่รังสีผิวดิน

2.6 ดัชนีพืชพรรณ

ดัชนีพืชพรรณ (Vegetation Index) การคำนวณโดยนำช่วงคลื่นที่เกี่ยวข้องกับพืชพรรณมาทำสัดส่วนซึ่งกันและกัน แล้วให้ผลลัพธ์ในการจำแนกบริเวณที่มีปริมาณพืชปกคลุม กับบริเวณที่ไม่ใช่พืชพรรณ

ช่วงคลื่นที่เกี่ยวข้องกับพืชพรรณได้แก่ ช่วงคลื่นตามองเห็นสีแดง วัดค่าการสะท้อนจากส่วนที่มีการดูดกลืนพลังงานในใบพืช และช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้มีคุณสมบัติในการแยกแยะพืชพรรณ

คำนวณค่าดัชนีพืชพรรณ Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)ค่าดัชนีเป็นการจำแนกสิ่งปกคลุมดิมชนิดหนึ่งออกมาออกจากสิ่งปกคลุมอื่นๆ โดยอาศัยการสะท้อนของรังสีของสิ่งปกคลุมดิน การใช้ดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI) เป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญของการศึกษาสภาพภูมิอากาศในเมือง ดังสมการที่ 3 (Srivanit, 2012)

$$\mathbf{NDVI = (NIR-RED)/(NIR+RED)} \tag{4}$$

โดย NDVI = ดัชนีพืชพรรณ

NIR = ช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้

RED = ช่วงคลื่นตามองเห็นสีแดง

สัดส่วนของพืชพรรณที่ปกคลุมดิน (Proportion of Vegetation Cover) สามารถคำนวณได้จากความสมบูรณ์ของพืช พรรณในแต่ละพิกเซล แสดงได้ดังสมการที่ 5

$$\mathbf{PV= ((NDVI-NDVI_{min})/(NDVI_{max}-NDVI_{min}))^2} \tag{5}$$

โดย NDVI คือ ดัชนีความสมบูรณ์ของพืชพรรณ (Normalize Difference Vegetation)

$NDVI_{max}$ คือ NDVI ของพืชพรรณหรือค่าสูงสุดของ NDVI

$NDVI_{min}$ คือ ค่าต่ำสุดของ NDVI

การแผ่รังสีของผิวดิน Land Surface Emissivity (LSE)

$$\mathbf{e = 0.004*PV + 0.986} \tag{6}$$

โดย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการแผ่รังสี คือ0.004

ค่าการแผ่รังสีมาตรฐานสำหรับพืชพรรณ คือ 0.986

2.7 แนวคิดการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน มีความสำคัญทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ สามารถนำผลการศึกษามาใช้ในการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินให้เหมาะสมกับการขยายตัวของประชากร และการขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจ ซึ่งเป็นการลดปัญหาผลกระทบของสิ่งแวดล้อม โดยกรมพัฒนาที่ดินทำหน้าที่รับผิดชอบ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ระบบการจำแนกการใช้ที่ดินในประเทศไทยเป็นระบบที่ปรับปรุงมาจากระบบของกรมทรัพยากรธรณีประเทศสหรัฐอเมริกา (USGS) โดยได้แบ่งการจำแนกออกเป็น 3 ระดับ คือ

ระดับที่ 1 แบ่งเป็นพื้นที่ชุมชนและสร้างสิ่งปลูกสร้าง (U) พื้นที่เกษตรกรรม (A) พื้นที่ป่าไม้ (F) พื้นที่น้ำ และพื้นที่เบ็ดเตล็ด (M)

ระดับที่ 2 จำแนกรายละเอียดพื้นที่แต่ละประเภทในระดับ 1 ตัวอย่างเช่น พื้นที่ชุมชน และสิ่งก่อสร้าง แบ่งย่อยเป็น ตัวเมืองและย่านการค้า หมู่บ้าน สถานที่ราชการ สถานีคมนาคม

ระดับที่ 3 จำแนกรายละเอียดพื้นที่แต่ละประเภทในระดับที่ 2

ตาราง 2.2 ระบบการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน

Level I	Code	Level II	Code
1 พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสราง (Urban and built-up land)	U	เมืองและย่ายการค้า (Urban and Commercial area)	U1
		ที่อยูอาศัย (Residential area)	U2
		สถานที่ราชการและสถาบัน (Governmental and Institutional land)	U3
		สถานีคมนาคม การสื่อสาร และสาธารณูปโภค (Transportation, Communications and Utilities)	U4
		ยานอุตสาหกรรม (Industrial land)	U5
		สิ่งปลูกสรางอื่นๆ (Other Built-up land)	U6
		สนามกอลฟ (Golf Course)	U7
2 พื้นที่เกษตรกรรม (Agricultural Land)	A	พื้นที่นา (Paddy field)	A1
		พืชไร่ (Field crop)	A2
		ไมยืนตน (Perennial)	A3
		ไมผล (Orchard)	A4
		พืชสวน (Horticulture)	A5
		ไรหมุนเวียน (Swidden cultivation)	A6

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

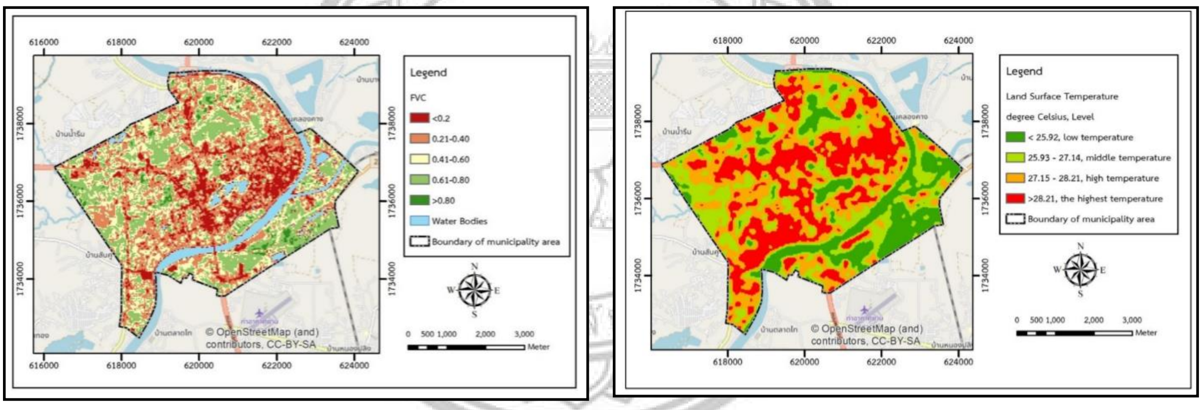
Level I	Code	Level II	Code
		ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และโรงเรือน (Pasture and Farm house)	A7
		พืชน้ำ (Aquatic plant)	A8
		สถานที่เพาะเลี้ยงสตว์น้ำ (Aquacultural land)	A9
		เกษตรผสมผสาน (Integrated farm)	A0
3 พื้นที่ปาไม (Forest Land)	F	ป่าไม้ผลัดใบ(Evergreen forest)	F1
		ป่าผลัดใบ (Deciduous forest)	F2
		ป่าชายเลน (Mangrove forest)	F3
		ป่าพรุ (Swamp forest)	F4
		ป่าปลูก (Forest plantation)	F5
		วนเกษตร (Agro – forestry)	F6
		ป่าชายหาด (Beach forest)	F7
4 พื้นที่แหล่งน้ำ (Water	W	แหลงน้ำตามธรรมชาติ (Natural water body)	W1
		แหลงน้ำที่มนุษยสรางขึ้น (Artificial water body	W2
5 พื้นที่เบ็ดเตล็ด (Miscellaneous land)	M	ทุ่งหญ้าและไม้ละเมาะ (Rangeland and Scrub)	M1
		พื้นที่ลุมชื้นแฉะและพื้นที่น้ำขัง (Marsh and Swamp)	M2
		เหมืองและบ่อขุด (Mine and pit)	M3
		พื้นที่เบ็ดเตล็ดอื่นๆ (Other Miscellaneous land)	M4
		นาเกลือ (Salt flat)	M5
		หาดทราย(Beach)	M6
		ที่ทิ้งขยะ (Garbage dump)	M7

ที่มา: (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ(องค์การมหาชน), 2556)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นราธิป เพ่งพิศ (2563) ได้ทำการศึกษาอิทธิพลของพื้นที่สีเขียวต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิพื้นผิวเทศบาลนครนครสวรรค์ โดยทำการประมาณค่าอุณหภูมิพื้นผิวและสัดส่วนของพืชพรรณที่ปกคลุมดินจากดัชนีพืชพรรณ NDVI ซึ่งอุณหภูมิพื้นผิววิเคราะห์จากอุณหภูมิความสว่าง (brightness temperature) และค่าการแผ่รังสีเชิงสเปกตรัมของวัตถุ ส่วนสัดส่วนพื้นพรรณที่ปกคลุมดินวิเคราะห์จากค่าการสะท้อนเชิงสเปกตรัมของช่วงคลื่นสีแดงและช่วงคลื่นอินฟราเรดความร้อน การสะท้อน (Reflectance) ของช่วงคลื่น และดัชนีพืชพรรณ NDVI จากนั้นนำมาหาความสัมพันธ์โดยสร้างสมการถดถอยเชิงเส้นเพื่อทำนายอุณหภูมิพื้นผิว เมื่อทราบสัดส่วนของพืชพรรณที่ปกคลุมดิน ดังภาพ 2.2 (a) ได้ทำการพยากรณ์อุณหภูมิพื้นผิวเฉลี่ยของเทศบาลนครนครสวรรค์ ดังภาพ 2.2 (b) ในเบื้องต้นพบว่า ถ้าเทศบาลนครนครสวรรค์ไม่มีพื้นที่สีเขียวปกคลุมจะมีอุณหภูมิพื้นผิวเฉลี่ย 30.21 องศาเซลเซียส แต่ถ้าพื้นที่สีเขียวเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 60 ของพื้นที่ จะมีอุณหภูมิพื้นผิวเฉลี่ย 26.32 องศาเซลเซียส



(a) (b)

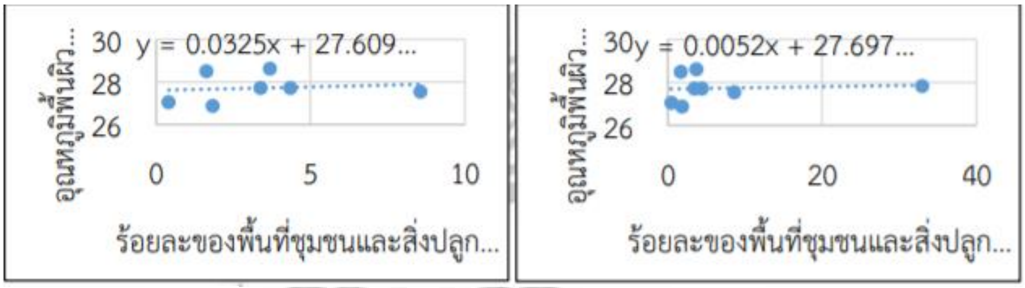
ภาพ 2. 2 ผลลัพธ์อุณหภูมิพื้นผิวดิน และ สัดส่วนพืชพรรณที่ปกคลุมดิน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ปริญญา ฉายะพงษ์ (2562) ได้ทำการตรวจสอบผลกระทบจากพื้นสีเขียวในเขตเมืองต่อการลดอุณหภูมิผิวพื้น ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ทำการกำหนดพื้นที่ศึกษาโดยเลือกจากพื้นที่สวนสาธารณะขนาดเล็ก ขนาดกลางและ ขนาดใหญ่ ขนาดละหนึ่งตัวอย่าง และเก็บบันทึกข้อมูลอุณหภูมิผิวพื้นและค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ของจุดตรวจวัดโดยวิธีการเดินเท้าเป็นรัศมี 3 กิโลเมตรจากจุดศูนย์กลางของสวนสาธารณะแต่ละแห่ง และใช้โปรแกรมสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในการสร้างแผนที่อุณหภูมิ (Land Surface Temperature Map) เพื่อวิเคราะห์การลดลงของอุณหภูมิผิวพื้นจากอิทธิพลของสวนสาธารณะ

ณปภัช ร่มรัตนไตร (2562) ได้ทำการศึกษาปรากฏการณ์เกาะความร้อนของเมืองในจังหวัดเชียงใหม่ โดยการหาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างกับอุณหภูมิพื้นผิวดินในจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งหาอุณหภูมิพื้นผิวดินโดยวิเคราะห์อุณหภูมิความส่องสว่าง และอุณหภูมิความสว่างชั้นบรรยากาศ ส่วนชุมชนเมืองและสิ่งปลูกสร้างวิเคราะห์โดยใช้แนวคิดการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน จากนั้นนำผลที่ได้หาความสัมพันธ์

ระหว่างพื้นที่ชุมชนเมืองและสิ่งปลูกสร้าง และสร้างสมการเชิงเส้นวิเคราะห์ความสัมพันธ์โดยไม่ได้นำข้อมูลของอำเภอเมืองมาคำนวณด้วย ดังภาพ 2.3 (a) รวมทั้งวิเคราะห์โดยนำอำเภอเมืองมาคำนวณร่วมด้วย ดังภาพ 2.3 (b) เพื่อเปรียบเทียบค่า สัมประสิทธิ์ถดถอย



(a) (b)

ภาพ 2.3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างกับอุณหภูมิพื้นผิวดิน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการใช้ข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT-8 เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นผิวดินกับพื้นที่สีเขียว เพื่อให้ได้ผลการศึกษาที่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ โดยกำหนดวิธีการดำเนินการวิจัย โดยมีรายละเอียด แบ่งเป็น 5 ส่วนดังนี้

3.1. วิธีการศึกษา

3.2. ข้อมูลและแหล่งข้อมูล

3.3. เครื่องมือและโปรแกรมที่ใช้

3.4. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5 การตรวจสอบความถูกต้อง

3.1. วิธีการศึกษา

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นผิวดินกับพื้นที่สีเขียวอำเภอเมืองพิษณุโลก การกำหนดหัวข้อวิจัย จากนั้นจึงไปทำการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องเพื่อศึกษาวิธีการและข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมในการทำวิจัย เมื่อได้แนวทางวิธีการและแนวคิด ให้กำหนดขอบเขตพื้นที่การศึกษา แล้วจะเข้าสู่กระบวนการการค้นหาข้อมูล การรวบรวมข้อมูลในการหาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นผิวดินกับพื้นที่สีเขียว โดยวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดิน แบ่งเป็น 5 กลุ่ม จากนั้นวิเคราะห์อุณหภูมิพื้นผิวดิน 6 สมการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ เมื่อได้ผลลัพธ์ทำการลงพื้นที่เพื่อตรวจสอบความถูกของข้อมูลและผลลัพธ์ เขียนโครงร่างงานวิจัยและนำเสนอโครงร่างงานวิจัย นำเสนอความคืบหน้างานวิจัย ประมวลผลสรุปงานวิจัยและอภิปรายผลและนำเสนอผลลัพธ์งานวิจัย จัดทำเล่มวิทยานิพนธ์ และส่งวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ ระยะเวลาถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2564

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

3.2. ข้อมูลและแหล่งข้อมูล

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT8 ผู้วิจัยเลือกตำแหน่ง Path 130 และ Row 47 ในวันที่ 7 เมษายน พ.ศ. 2558, วันที่ 22 เมษายน พ.ศ. 2560, และวันที่ 12 เมษายน พ.ศ. 2562

ตาราง 3.1 ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัย

ข้อมูล	ที่มา	ช่วงปี พ.ศ.
1.ภาพดาวเทียมLANDSAT-8	https://earthexplorer.usgs.gov/	2558-2562
2.ข้อมูลอุณหภูมิอากาศ สถานีพิษณุโลก	ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ	2558-2562

ตาราง 3.1 ตารางข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัย โดยข้อมูลภาพดาวเทียมใช้ในระหว่างปี พ.ศ. 2558-2562 และข้อมูลอุณหภูมิอากาศ จากสถานีพิษณุโลก โดยข้อมูลได้จากศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ

3.3 เครื่องมือและโปรแกรมที่ใช้

3.3.1. เครื่องมือฮาร์ดแวร์ได้แก่

1.คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

2. เครื่องกำหนดตำแหน่งบนโลก GPS

3.3.2. เครื่องมือซอฟต์แวร์

1. โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์

2. Microsoft Excel

3. Microsoft word

4. Google Earth Pro

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

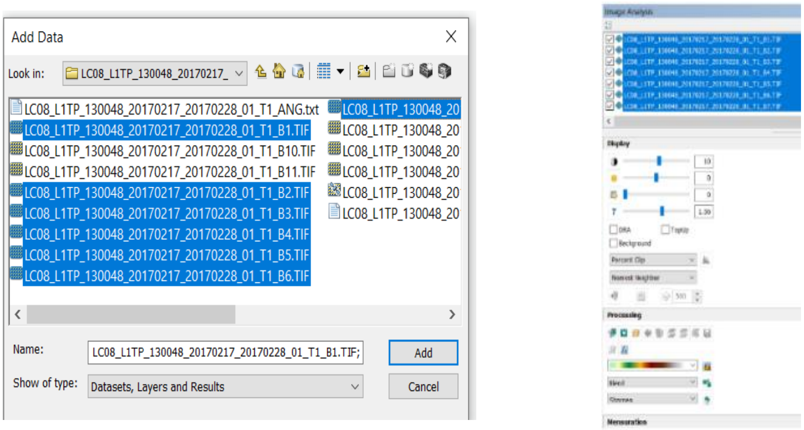
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

3.4.1 วิเคราะห์การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน

Copyright by Naresuan University
All rights reserved

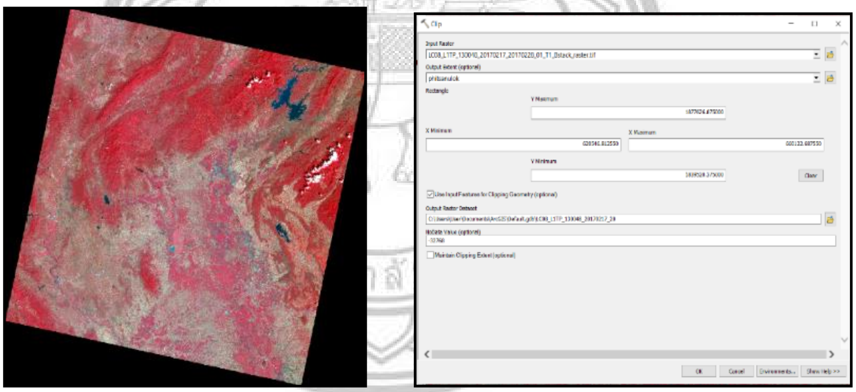
การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินใช้เทคนิคการจำแนกข้อมูลแบบควบคุม (Supervised Classification) โดยวิธีการจำแนก แบบความน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Classification) กำหนดตัวอย่างออกเป็น 5 กลุ่ม พื้นที่ป่าไม้ (Forest Land), พื้นที่แหล่งน้ำ (Water Body), พื้นที่เกษตรกรรม (Agricultural Land), พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง (Urban) และพื้นที่เบ็ดเตล็ด (Miscellaneous land)

1. เปิดโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ ทำการรวมแบนด์ 1 ถึง 7 ในการดูสีผสมเท็จเพื่อใช้จำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน รวมแบนด์โดยใช้เครื่องมือ Image Analysis (ดังภาพ 3.1) จากนั้นเลือกภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT-8 ตั้งแต่แบนด์ 1 ถึง 7 โดยไปที่เครื่องมือ Processing และเลือก Composite Bands เพื่อทำการรวมแบนด์



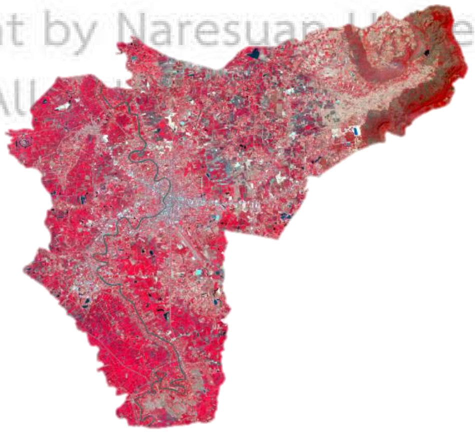
ภาพ 3.1 การรวมแบนด์โดยใช้เครื่องมือ Image Analysis

2. ตัดขอบเขตพื้นที่ศึกษา เพื่อนำไปใช้ในกระบวนการการจำแนก การใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยมีขั้นตอนดังนี้ นำเข้าภาพถ่าย ดาวเทียมที่ได้ทำการรวมแบนด์แล้ว และนำเข้าชั้นข้อมูลขอบเขตพื้นที่ศึกษา (ดังภาพ 3.2) ทำการตัดขอบเขตพื้นที่ศึกษาได้ (ดังภาพ 3.3)



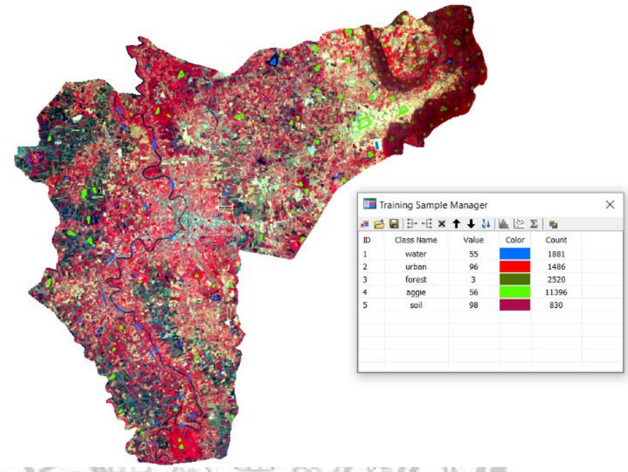
ภาพ 3.2 การตัดขอบเขตพื้นที่ให้ครอบคลุมพื้นที่ศึกษา

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All

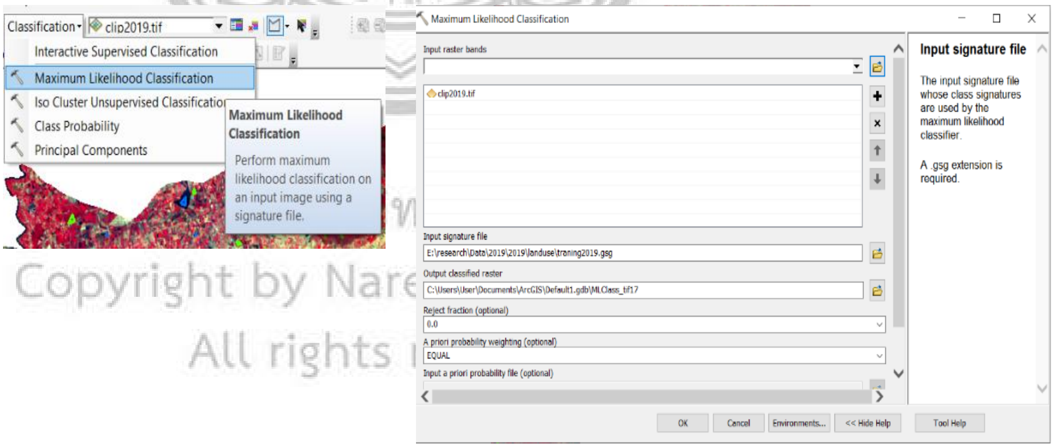


ภาพ 3.3 การตัดขอบเขตพื้นที่ศึกษา

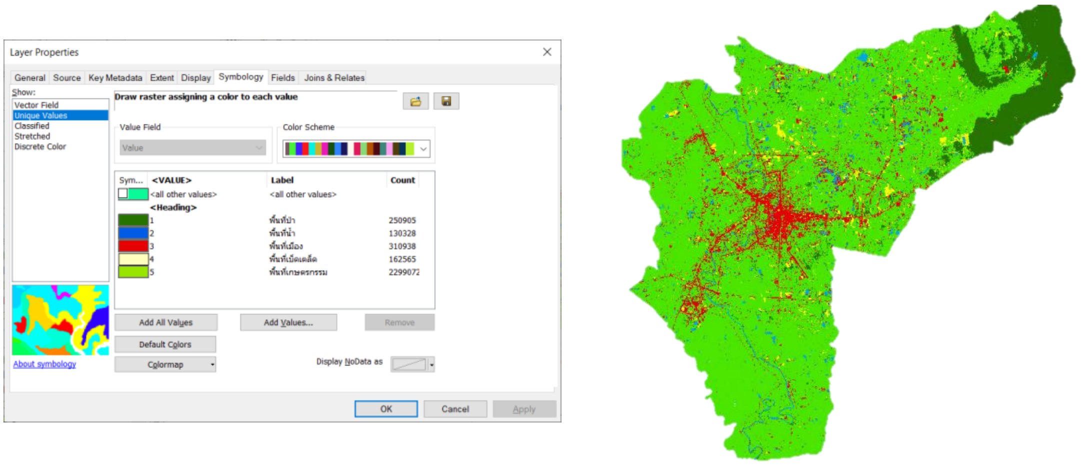
3. จำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบกำกับดูแล (Supervised Classification) ด้วยเครื่องมือ Image Classification เลือก Training Sample Manager จากนั้นเลือก Draw Polygon ในการสร้างกลุ่มตัวอย่าง โดยในการศึกษานี้กำหนดกลุ่มตัวอย่างเป็น 5 กลุ่มตัวอย่าง (ดังภาพ 3.4) ทำการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินไปที่ classification > Maximum Likelihood > Input Raster Band ใส่ภาพดาวเทียมที่ทำการตัด ดังภาพ 3.3 > Input Signature file นำเข้า Training Area 5 กลุ่มโดยจำแนกแบบความน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Classification) (ดังภาพ3.5) เมื่อทำการจำแนกแล้วให้เปลี่ยนสีตามการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยคลิกขวา Properties... > Symbology > Unique Values ทำการเปลี่ยนสีและเปลี่ยนชื่อ(ดังภาพ 3.6)



ภาพ 3.4 สร้างกลุ่มตัวอย่างโดยใช้เครื่องมือ Image Classification



ภาพ 3.5 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยใช้เครื่องมือ Maximum Likelihood Classification



ภาพ 3.6 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน

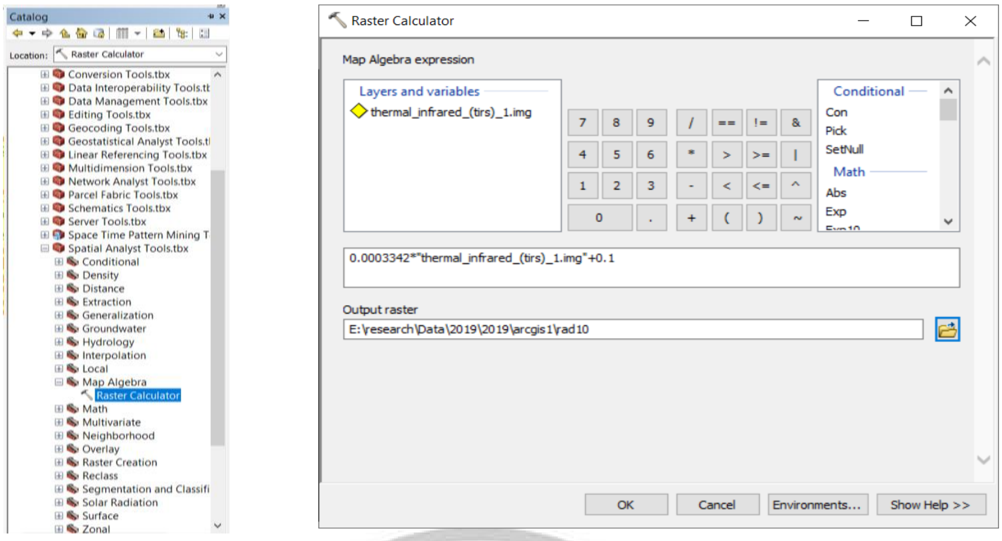
3.4.2 การหาอุณหภูมิพื้นผิวดิน

การวิเคราะห์อุณหภูมิพื้นดินในปี พ.ศ. 2558-2562 โดยการวิเคราะห์อุณหภูมิพื้นผิวดินมีทั้งหมด 6 สมการ การประมาณค่าอุณหภูมิพื้นผิวดิน 3 สมการ อุณหภูมิความส่องสว่าง (Conversion to TOA Radiance), อุณหภูมิบรรยากาศ (Brightness Temperature) และ อุณหภูมิพื้นผิวดิน คำนวณหาค่าดัชนีพืชพรรณ 2 สมการ คือ ดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (Normalized Difference Vegetation Index: NDVI), สัดส่วนพืชพรรณที่ปกคลุมดิน (Proportion of Vegetation Cover) และสมการที่หก การแผ่รังสีของผิวดิน (Land Surface Emissivity: LSE)

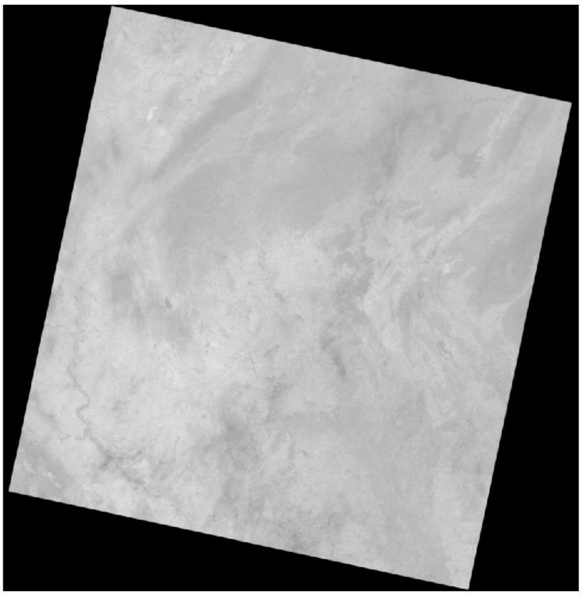
1. คำนวณอุณหภูมิความส่องสว่าง โดยใช้เครื่องมือ Raster Calculator จากนั้นจะปรากฏหน้าต่าง Raster Calculator ขึ้นมา (ดังภาพ 3.7) ทำการคำนวณหาอุณหภูมิความส่องสว่างด้วยสมการ 1 โดยM_L คือ ค่า Radiance Multi Band ซึ่งมีค่าคงที่เท่ากับ 0.0003342 และ A_L คือ ค่า Radiance Add Band มีค่าคงที่เท่ากับ 0.1 จากนั้นจะได้อุณหภูมิความส่องสว่าง (ดังภาพ 3.8)

$$L_\lambda = M_L Q_{cal} + A_L \tag{1}$$

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



ภาพ 3.7 การคำนวณหาอุณหภูมิความส่องสว่างด้วยโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

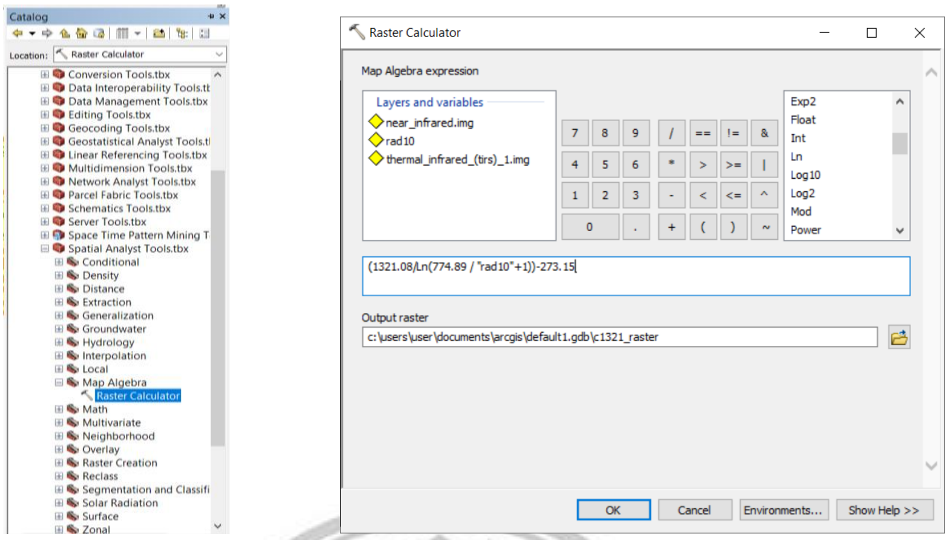


All rights reserved

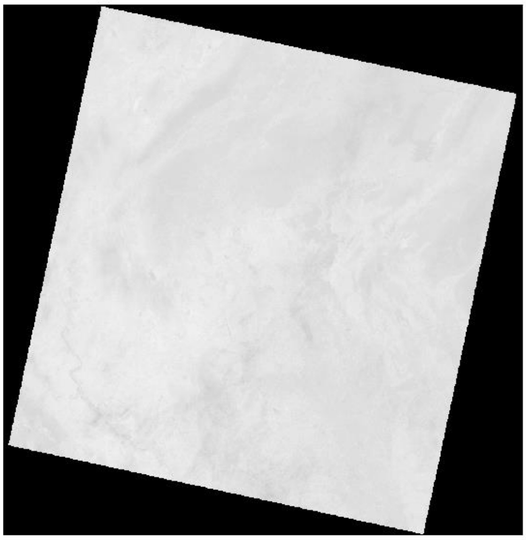
ภาพ 3.8 อุณหภูมิความส่องสว่าง

2. คำนวณอุณหภูมิบรรยากาศ โดยใช้เครื่องมือ Raster Calculator จากนั้นจะปรากฏหน้าต่าง Raster Calculator ขึ้นมา (ดังภาพ 3.9) จากนั้นคำนวณหาอุณหภูมิความส่องสว่างด้วยสมการ 2 โดยK_1 คือ ค่าคงที่เท่ากับ 774.89 ในแบนด์ 10 และ K_2 คือ ค่าคงที่เท่ากับ 1,321.08 ในแบนด์ 10 จะได้อุณหภูมิบรรยากาศ (ดังภาพ 3.10)

$$\mathrm{TB} = \frac{\mathbf{K2}}{\ln\left(\frac{\mathbf{k1}}{\mathbf{L\lambda}} + 1\right)} - \mathbf{273.15} \qquad (2)$$



ภาพ 3. 9 การคำนวณหาอุณหภูมิความสว่างชั้นบรรยากาศด้วยโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์



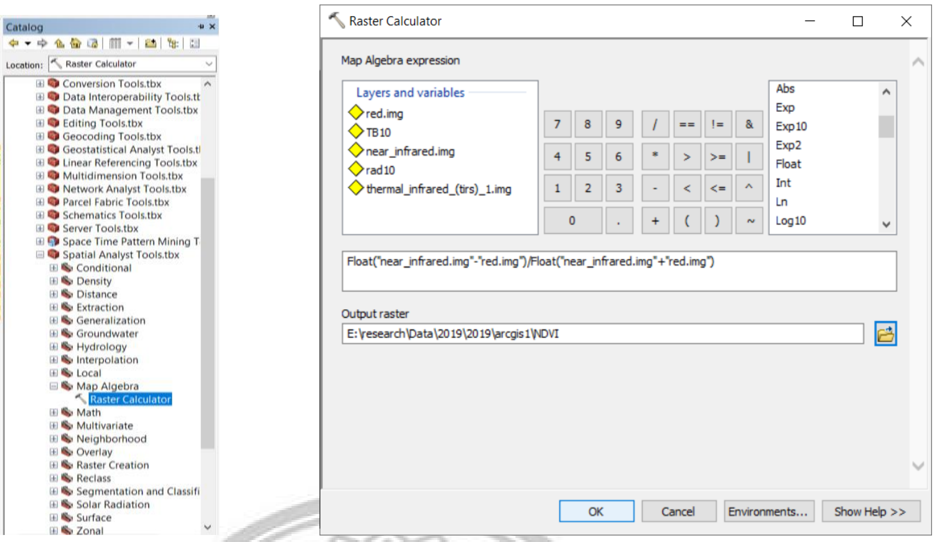
Copyright by Naresuan University

ภาพ 3. 10 อุณหภูมิความสว่างชั้นบรรยากาศ

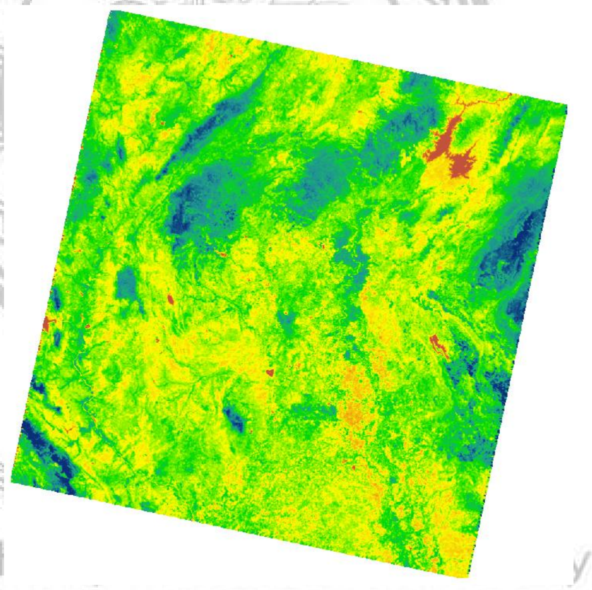
All rights reserved

3. คำนวณหาดัชนีพืชพรรณ NDVI โดยนำช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ และ ช่วงคลื่นตามองเห็นสีแดง เข้ามาในการคำนวณโดยใช้ Raster Calculator จากนั้นจะปรากฏหน้าต่าง Raster Calculator ขึ้นมา (ดังภาพ 3.11) ทำการคำนวณหาค่า NDVI ดังสมการ 3 โดยช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ NIR คือ แบนด์ 5 ในดาวเทียม LANDSAT-8 และ ช่วงคลื่นตามองเห็นสีแดง คือ แบนด์ 4 ในภาพดาวเทียม LANDSAT-8 เมื่อได้ค่า NDVI ที่บอกถึงพืชพรรณที่ปกคลุมดินแล้ว ทำการกำหนดค่าสี ไปที่คลิกขวา Propertise…>Symbology >Stretched (ดังภาพ 3.12)

$$NDVI = (NIR-RED)/(NIR+RED) \quad (3)$$



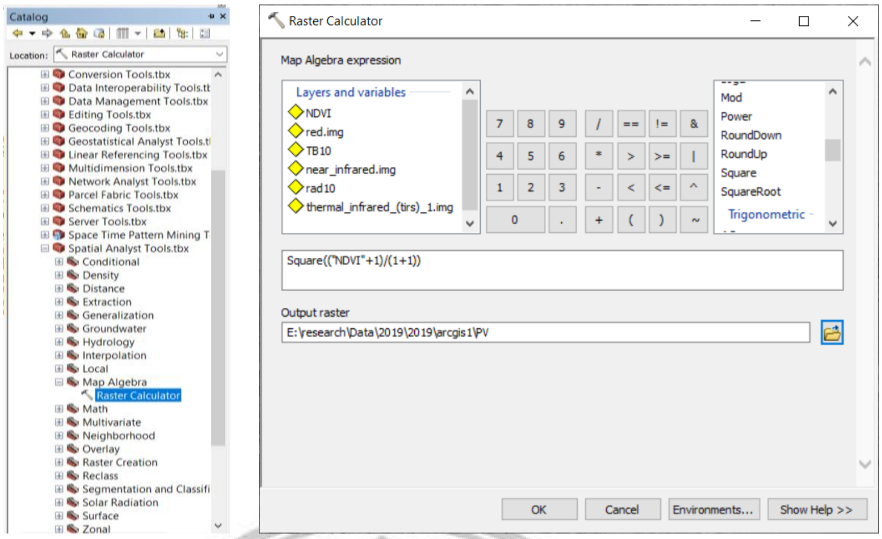
ภาพ 3. 11 การคำนวณดัชนีพืชพรรณ NDVI



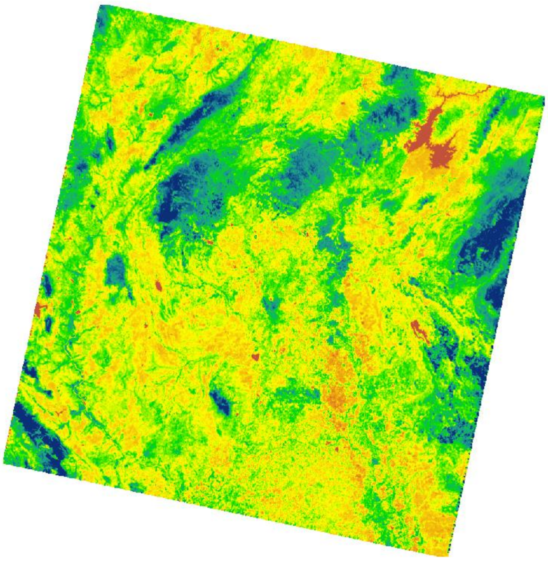
ภาพ 3.12 การคำนวณดัชนีพืชพรรณ NDVI ด้วยโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

4. คำนวณหาสัดส่วนพืชพรรณที่ปกคลุมดิน โดยใช้ Raster Calculator จากนั้นจะปรากฏหน้าต่าง Raster Calculator ขึ้นมา (ดังภาพ 3.13) โดยคำนวณหาสัดส่วนพืชพรรณที่ปกคลุมดินจากดัชนีพืชพรรณ NDVI ดังสมการ 4 โดย$NDVI_{min}$ คือ ค่าดัชนีพืชพรรณต่ำสุด หาได้จากผลลัพธ์สมการที่ 3 และ $NDVI_{max}$ คือ ค่าดัชนีพืชพรรณสูงสุด หาได้จากผลลัพธ์สมการที่ 3 จากนั้นจะได้ค่าสัดส่วนพืชพรรณที่ปกคลุมดิน ทำการกำหนดค่าสี ไปที่คลิกขวา Propertise...>Symbology >Stretched (ดังภาพ 3.14)

$$PV= ((NDVI-NDVI_{min})/(NDVI_{max}-NDVI_{min}))^2 \quad (4)$$



ภาพ 3.13 การคำนวณสัดส่วนพืชพรรณที่ปกคลุมดิน

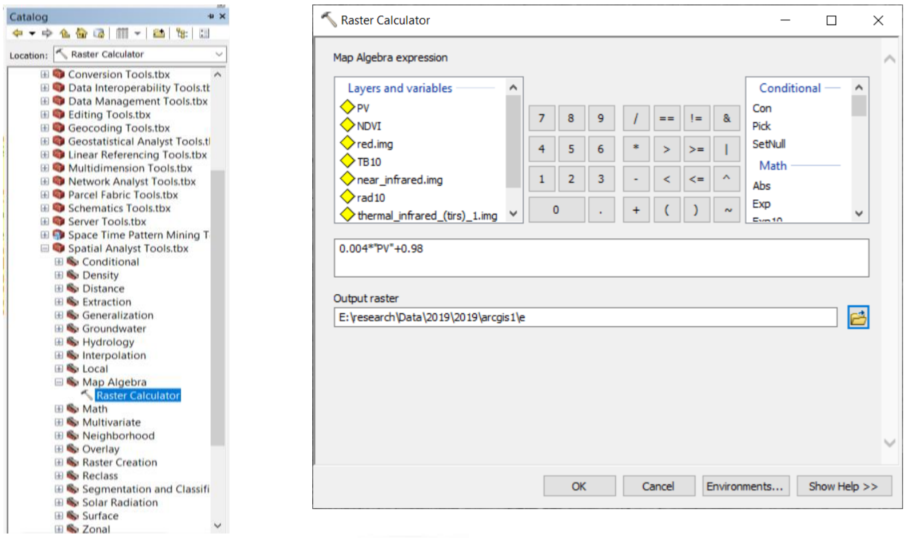


ลิขสิทธิ์ Copyright by Naresuan University All rights reserved

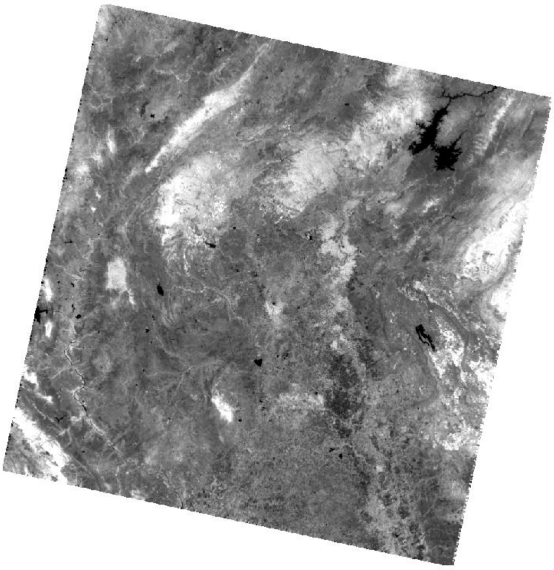
ภาพ 3.14 การคำนวณสัดส่วนพืชพรรณที่ปกคลุมดินด้วยโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

5. คำนวณหาค่าแผ่รังสีของผิวดินด้วยเครื่องมือ Raster Calculator (ดังภาพ 3.15) จากนั้นคำนวณหาค่าแผ่รังสีของผิวดิน ดังสมการ 5 โดย0.04 คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการแผ่รังสี และ 0.986 คือ ค่าการแผ่รังสีมาตรฐานสำหรับพืชพรรณ จะได้ค่าแผ่รังสีของผิวดิน (ภาพ 3.16)

$$e = 0.004*PV + 0.986 \tag{5}$$



ภาพ 3. 15 การคำนวณการแผ่รังสีของผิวดินภาพ ด้วยโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

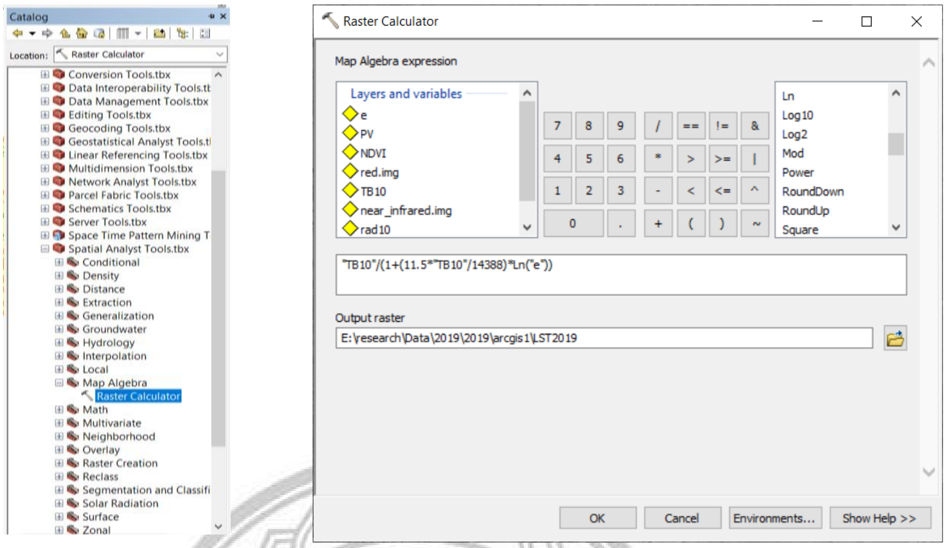


ลิขสิ
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

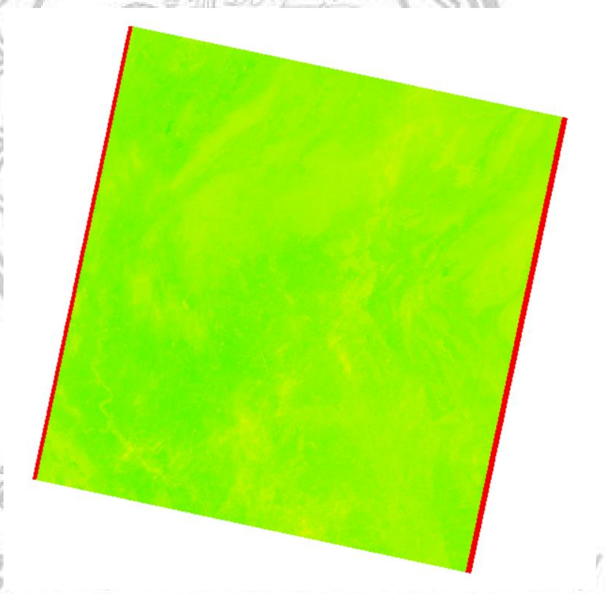
ภาพ 3.16 การแผ่รังสีของผิวดิน

6. คำนวณหาอุณหภูมิพื้นผิวดิน โดยใช้เครื่องมือ Raster Calculator (ดังภาพ 3.17) จากนั้นคำนวณหาอุณหภูมิพื้นผิวดิน ดังสมการ 6 โดย TB คือ อุณหภูมิบรรยากาศ ,λ คือ ความยาวคลื่นของความส่องสว่างของ LANDSAT-8 TIRS Band11 เท่ากับ 10.8 ,C_2 คือ ค่าคงที่เท่ากับ 1,4338 μm k และ e คือ การแผ่รังสีผิวดิน จากนั้นจะได้อุณหภูมิพื้นผิวดิน ทำการกำหนดค่าสี ไปที่คลิกขวา Propertise...>Symbology >Stretched (ดังภาพ 3.18)

$$T = TB / [1 + (\lambda * TB/C_2) * \ln(e)] \qquad (6)$$

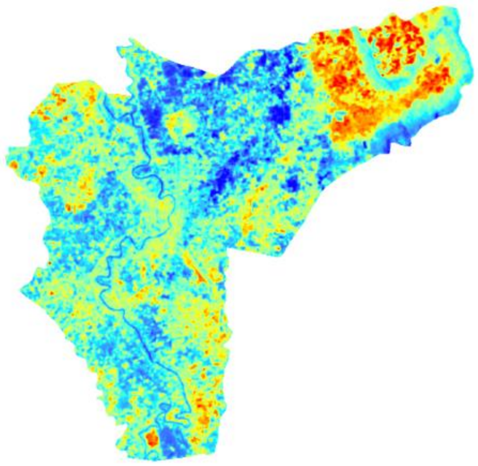


ภาพ 3.17 การคำนวณอุณหภูมิพื้นผิวดิน

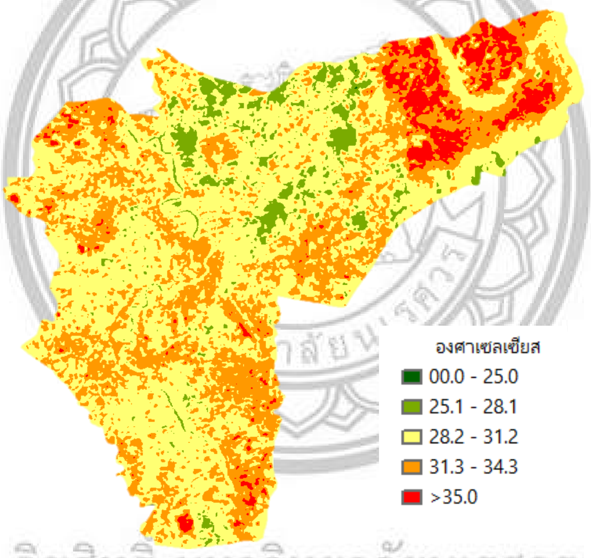


ภาพ 3.18 อุณหภูมิพื้นผิวดิน

7. ตัดภาพถ่ายดาวเทียมที่ทำการคำนวณอุณหภูมิพื้นผิวดินแล้วจากขอบเขตพื้นที่ศึกษา โดยใช้ Clip จะได้อุณหภูมิพื้นผิวดินที่ครอบคลุมพื้นที่ศึกษา (ดังภาพ 3.19) จากนั้นกำหนดช่วงอุณหภูมิ โดยคลิกขวาแล้วเลือก Properties... จากนั้นจะปรากฏหน้าต่าง Layer Properties แล้วเลือก Classified เพื่อทำการกำหนดค่าช่วงอุณหภูมิ จะได้อุณหภูมิพื้นผิวดินที่กำหนดช่วงอุณหภูมิแล้ว (ดังภาพ 3.20)



ภาพ 3.19 อุณหภูมิพื้นผิวดินจากข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT-8



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

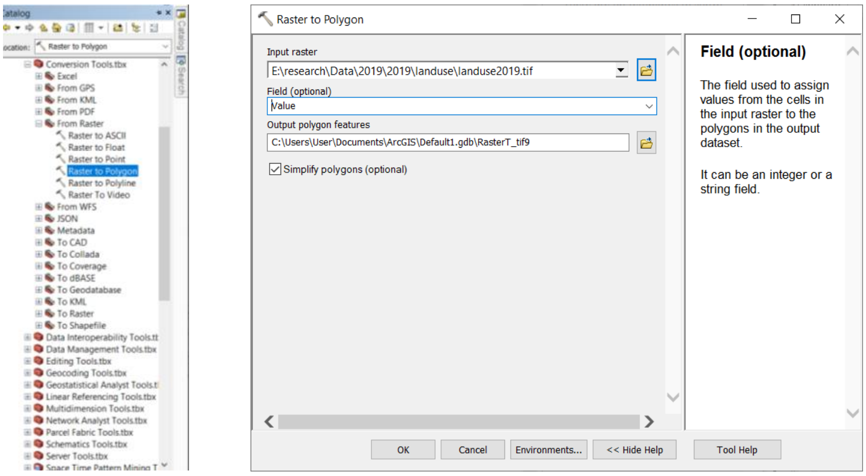
ภาพ 3.20 อุณหภูมิพื้นผิวดินที่ได้กำหนดช่วงอุณหภูมิ

Copyright by Naresuan University

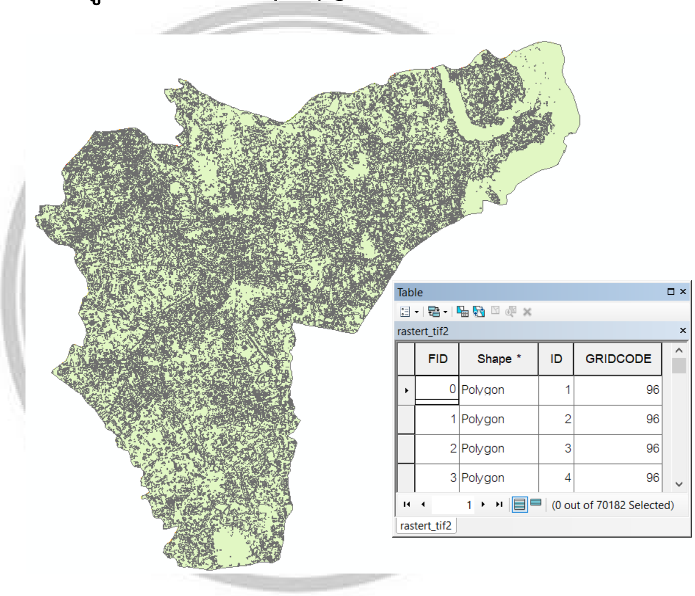
3.4.3 วิเคราะห์สถิติอุณหภูมิพื้นผิวดินกับร้อยละของพื้นที่สีเขียวรายตำบล

All rights reserved

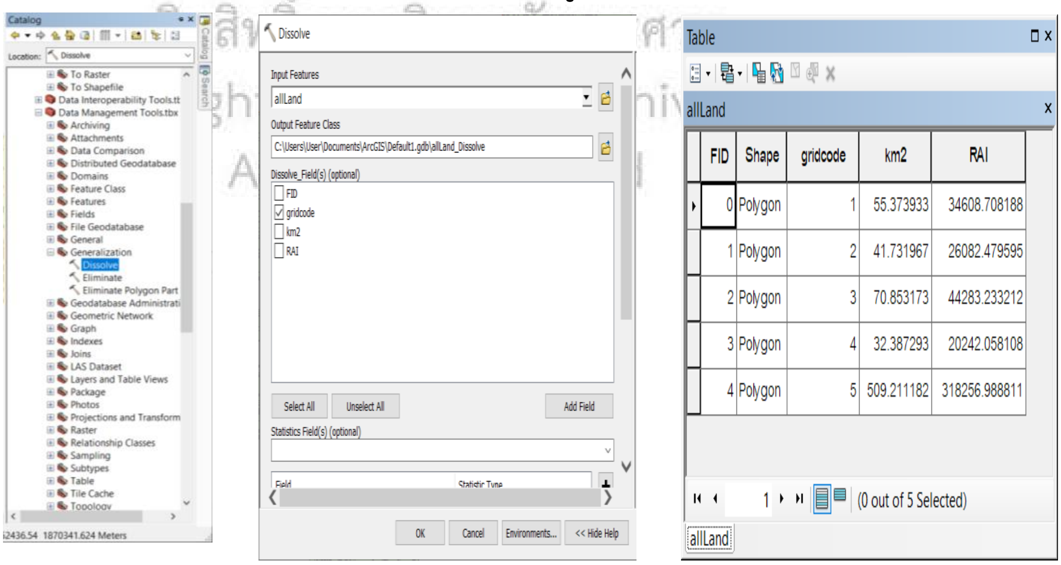
1. วิเคราะห์พื้นที่ร้อยละของพื้นที่สีเขียวรายตำบล โดยนำผลการใช้ประโยชน์ที่ดินมาแปลงเป็น Shape file โดยใช้เครื่องมือ Raster to polygon (ดังภาพ 3.21) จากนั้นจะได้ผลลัพธ์ (ดังภาพ 3.22) ซึ่งสังเกตได้ว่าตาราง attribute table มีข้อมูลจำนวนมาก จึงทำการDissolve เพื่อรวมข้อมูลที่เหมือนกัน (ดังภาพ 3.23) จากนั้น export พื้นที่สีเขียวออกมา โดยพื้นที่สีเขียว ณ ที่นี้ คือ พื้นที่ป่าไม้ และพื้นที่เกษตรกรรม ดังภาพ 3.24 และใช้เครื่องมือ Union เพื่อรวมทั้งสองชั้นข้อมูล (ดังภาพ 3.25) ทำให้ได้พื้นที่สีเขียว (ดังภาพ 3.26)



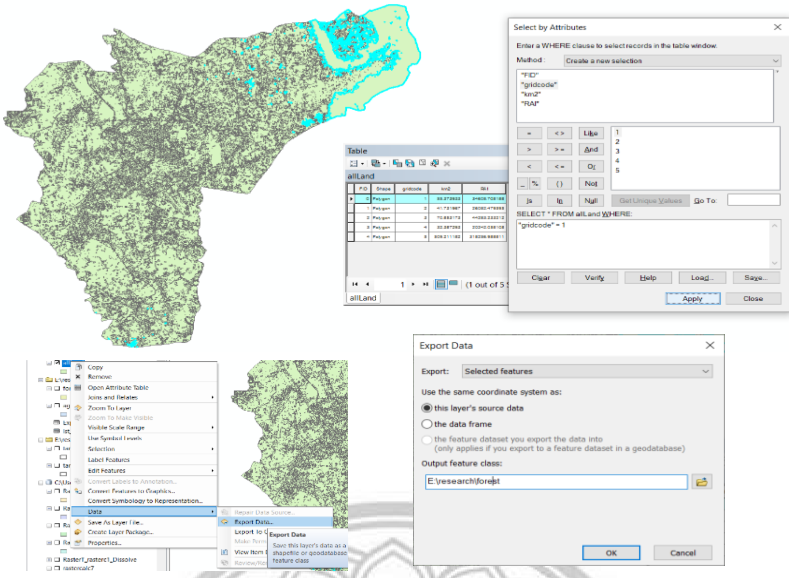
ภาพ 3.21 การแปลงชั้นข้อมูล raster เป็น polygon ด้วยโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์



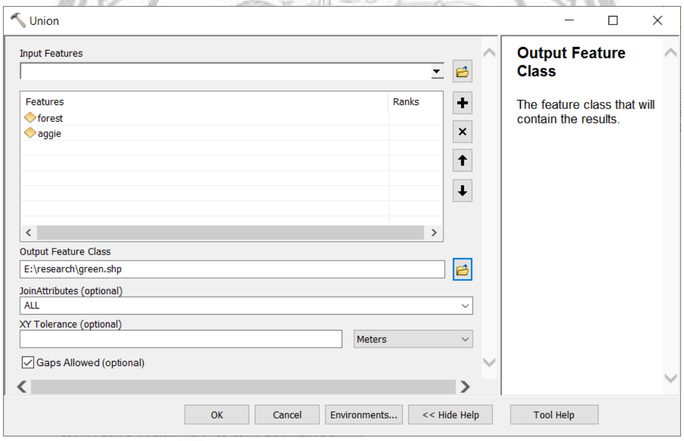
ภาพ 3.22 ผลลัพธ์ที่ได้จากการแปลงชั้นข้อมูล raster เป็น polygon



ภาพ 3.23 การรวม polygon เข้าด้วยกันด้วยการด้วย Dissolve



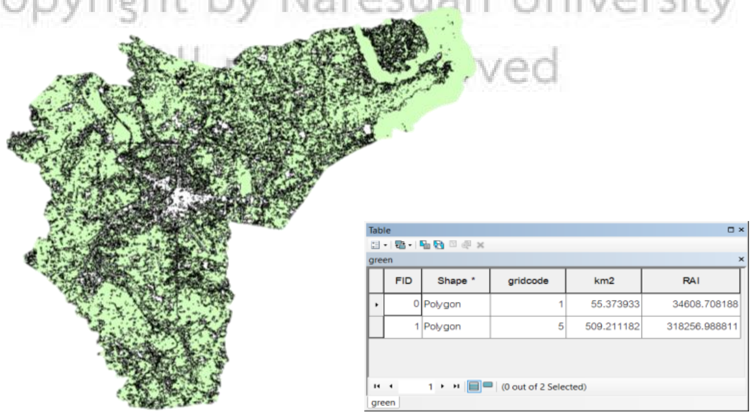
ภาพ 3.24 การ export ชั้นข้อมูลพื้นที่สีเขียว



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ภาพ 3.25 การรวมชั้นข้อมูลพื้นที่สีเขียว โดยใช้เครื่องมือ Union

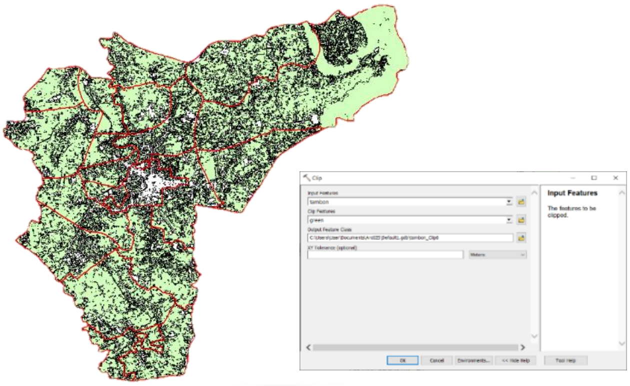
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



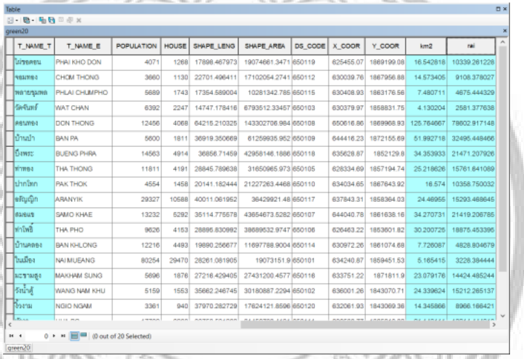
FID	Shape *	gridcode	km2	RAI
0	Polygon	1	55.373933	34608.708188
1	Polygon	5	509.211182	318256.988811

ภาพ 3.26 พื้นที่สีเขียว

2. วิเคราะห์ร้อยละพื้นที่สีเขียวรายตำบล โดยนำเข้า Shape file พื้นที่สีเขียว และขอบเขตตำบล จากนั้นทำการ clip ทั้งตำบล (ดังภาพ 3.27) ทำให้ได้พื้นที่สีเขียวรายตำบล (ดังภาพ 3.28)



ภาพ 3.27 การตัดพื้นที่สีเขียวตามขอบเขตตำบลด้วยโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์



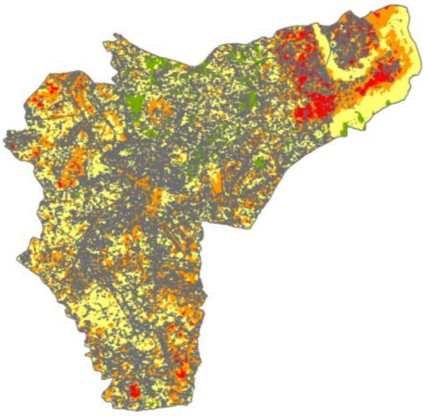
T_NAME_T	T_NAME_E	POPULATION	HOUSE	SHAPE_LENG	SHAPE_AREA	DS_CODE	X_COOR	Y_COOR	km2	rai
ไผ่ขอดอน	PHAI KHO DON	4071	1268	17898.467973	19074661.3471	650119	625455.07	1869199.08	16.542818	10339.261228
จอมทอง	CHOM THONG	3660	1130	22701.496411	17102054.2741	650112	630039.76	1867956.88	14.573405	9108.378027
พลายชุมพล	PHLAI CHUMPHO	5689	1743	17354.589004	10281342.785	650115	630408.93	1863176.56	7.480711	4675.444329
วัดจันทร์	WAT CHAN	6392	2247	14747.178416	6793512.33457	650103	630379.97	1858831.75	4.130204	2581.377638
ดอนทอง	DON THONG	12456	4068	64215.210325	143302706.984	650108	650616.86	1869968.93	125.764667	78602.917148
บ้านป่า	BAN PA	5600	1811	36919.350669	61259935.952	650109	644416.23	1872155.69	51.992718	32495.448466
บึงพระ	BUENG PHRA	14563	4914	36856.71459	42958146.1886	650118	635628.87	1852129.8	34.353933	21471.207926
ท่าทอง	THA THONG	11811	4191	28845.789638	31650965.973	650105	628334.69	1857194.74	25.218626	15761.641089
ปากโทก	PAK THOK	4554	1458	20141.182444	21227263.4468	650110	634034.65	1867643.92	16.574	10358.750032
อรัญญิก	ARANYIK	29327	10588	40011.061952	36429921.48	650117	637843.31	1858364.03	24.46955	15293.468645
สมอแข	SAMO KHAE	13232	5292	35114.775678	43654673.5282	650107	644040.78	1861638.16	34.270731	21419.206785
ท่าโพธิ์	THA PHO	9626	4153	28895.830992	38689532.9747	650106	626463.22	1853601.82	30.200725	18875.453396
บ้านคลอง	BAN KHLONG	12216	4493	19890.256677	11697788.9004	650114	630972.26	1861074.68	7.726087	4828.804679
ในเมือง	NAI MUEANG	80254	29470	28261.081905	19073151.9	650101	634240.87	1859451.53	5.165415	3228.384444
มะขามสูง	MAKHAM SUNG	5696	1876	27218.429405	27431200.4577	650116	633751.22	1871811.9	23.079176	14424.485244
วังน้ำคู้	WANG NAM KHU	5159	1553	35662.246745	30180887.2294	650102	636001.26	1843070.71	24.339624	15212.265137
งิ้วงาม	NGIO NGAM	3361	940	37970.282729	17624121.8596	650120	632061.93	1843069.36	14.345866	8966.166421

(0 out of 20 Selected)

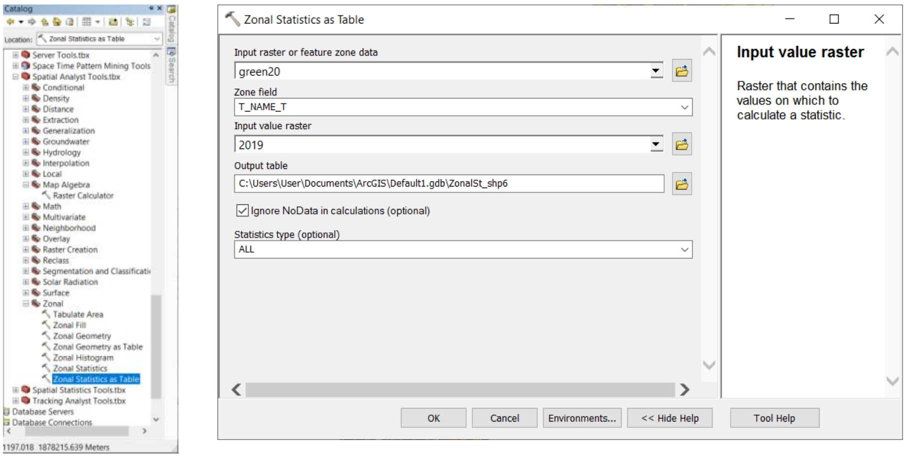
ภาพ 3.28 ตารางพื้นที่สีเขียวรายตำบล

3. วิเคราะห์สถิติอุณหภูมิพื้นผิวดินรายตำบลของพื้นที่สีเขียว โดยนำเข้า Shape file พื้นที่สีเขียวรายตำบล และ อุณหภูมิพื้นผิวดิน (ดังภาพ 3.29) จากนั้นใช้เครื่องมือ zonal statistics as table จะปรากฏหน้าต่าง zonal statistics as table ขึ้นมา (ดังภาพ 3.30) และเมื่อคำนวณจะได้ตารางอุณหภูมิพื้นผิวดินรายตำบล ดังภาพ 3.31

Copyright by Naresuan University
All



ภาพ 3.29 อุณหภูมิพื้นผิวดิน และพื้นที่สีเขียวรายตำบล



ภาพ 3.30 วิเคราะห์สถิติอุณหภูมิพื้นผิวดินรายตำบล โดยใช้เครื่องมือ zonal statistics as table

Table
ZonalSt_shp6

OBJECTID *	T_NAME_T	ZONE_CODE	COUNT	AREA	MIN	MAX	RANGE	MEAN	STD	SUM
1	ไผ่ขอดอน	1	18246	16421400	28.691456	36.963219	8.271763	31.874915	1.473609	581589.700462
2	จอมทอง	2	15989	14390100	27.449024	35.168007	7.718983	30.775485	1.382859	492069.226858
3	พลายชุมพล	3	8204	7383600	27.435015	33.376236	5.941221	29.987678	1.121451	246018.911276
4	วัดจันทร์	4	4544	4089600	27.458466	32.505585	5.047119	29.827496	0.935952	135536.14344
5	ดอนทอง	5	138019	124217100	25.246845	38.571411	13.324566	31.696136	2.266134	4374668.939562
6	บ้านป่า	6	56703	51032700	24.481304	38.695606	14.214302	30.769728	2.49972	1744735.860062
7	บึงพระ	7	37417	33675300	27.259838	36.057747	8.797909	31.376546	1.364487	1174016.236643
8	ท่าทอง	8	27610	24849000	27.547272	35.32793	7.780659	30.372574	1.260594	838586.767992
9	ปากโทก	9	18152	16336800	26.500166	34.459656	7.95949	29.654445	1.738439	538287.494007
10	อรัญญิก	10	26812	24130800	25.496258	35.667015	10.170757	30.658984	1.512301	822028.686838
11	สมอแข	11	37335	33601500	26.10894	35.903011	9.794071	30.728335	1.57699	1147242.403011
12	ท่าโพธิ์	12	33077	29769300	28.003227	37.045341	9.042114	30.988399	1.090883	1025003.27943
13	บ้านคลอง	13	8435	7591500	27.546959	33.300751	5.753792	30.120088	0.931014	254062.944181
14	ในเมือง	14	5898	5308200	27.595856	33.227108	5.631252	30.599076	0.98131	180473.34733
15	มะขามสูง	15	25219	22697100	26.483576	34.607262	8.123686	29.450377	1.502357	742709.045004
16	วังน้ำคู้	16	26667	24000300	27.248068	36.501518	9.25345	31.363025	2.006119	836357.786451
17	งิ้วงาม	17	15697	14127300	28.501726	34.770348	6.268621	31.08134	1.111552	487883.797432
18	หัวรอ	18	22993	20693700	25.666876	33.454178	7.787302	29.510389	1.204536	678532.374075
19	บ้านกร่าง	19	41488	37339200	28.01963	36.553478	8.533848	31.095718	1.3411	1290099.161327
20	วัดพริก	20	49517	44565300	27.250538	35.400337	8.149799	30.313539	1.199945	1501035.522316

(0 out of 20 Selected)
ZonalSt_shp6

ภาพ 3.31 ตารางสถิติอุณหภูมิพื้นผิวดินรายตำบล

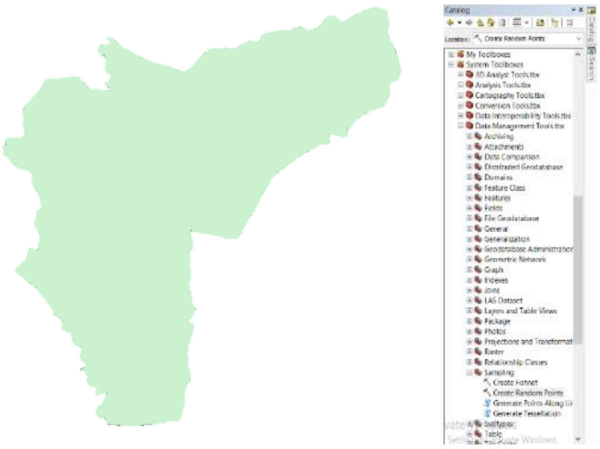
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

3.5 การตรวจสอบความถูกต้อง

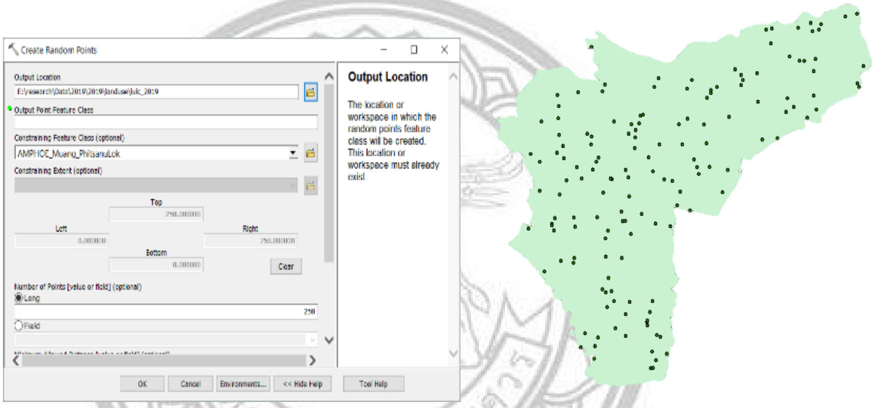
3.5.1การตรวจสอบความถูกต้องการใช้ประโยชน์ที่ดิน

การตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน ผู้วิจัยได้ทำการกำหนดสุ่มจุดตรวจสอบ เพื่อหาจำนวนจุดที่มีความถูกต้องที่การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งได้จำนวนจุดตรวจสอบจำนวน 250 จุด โดยมีกลุ่มการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินทั้งหมด 5 ประเภท ประเภทละ 50 จุด

1. สุ่มจุดตัวอย่างเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยการเปรียบเทียบกับโปรแกรม Google Earth โดยนำเข้า shape file พื้นที่ศึกษาใช้เครื่องมือ Create Random Points (ดังภาพ 3.32) ช่อง Number of Point [value or field] (optional) กำหนดจุดในการสุ่มตัวอย่าง 250 จุดจะได้จุด (ดังภาพ 3.33)



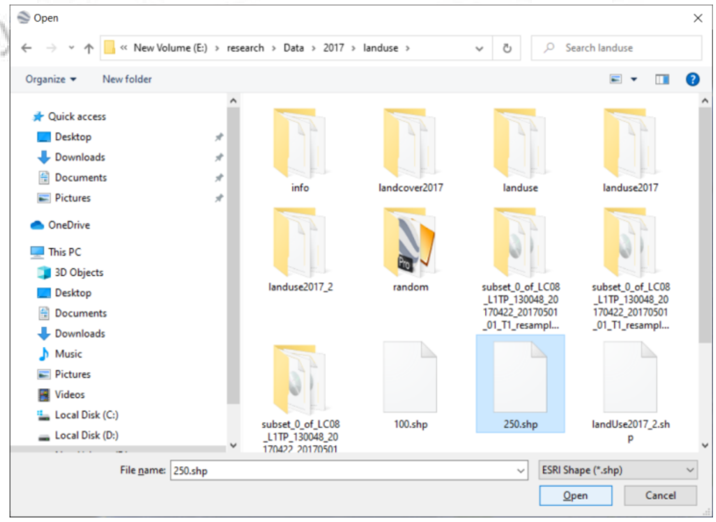
ภาพ 3.32 นำเข้าshape file และ ใช้เครื่องมือ Create Random Points



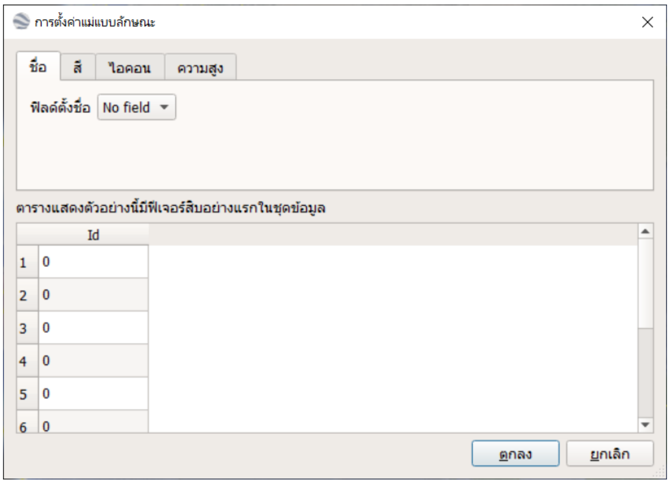
ภาพ 3.33 สุ่มจุดตัวอย่าง 250 จุด

2. เมื่อได้จุดทั้งหมด 250 จุดแล้ว ไปที่โปรแกรม Google Earth Pro เพื่อนำเข้านามสกุลไฟล์ เลือกเป็น ESRI Shape (ดังภาพ 3.34) หน้าต่างการตั้งค่าแม่แบบจะแสดงขึ้นให้กดตกลง (ดังภาพ 3.35) ตั้งค่าเวลาให้ตรงกับช่วงเวลาที่ทำการศึกษา (ดังภาพ 3.36)

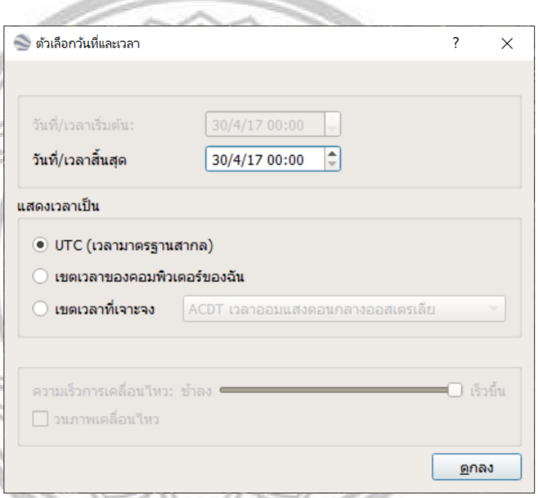
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright



ภาพ 3.34 นำ shape เข้าโปรแกรม Google earth pro



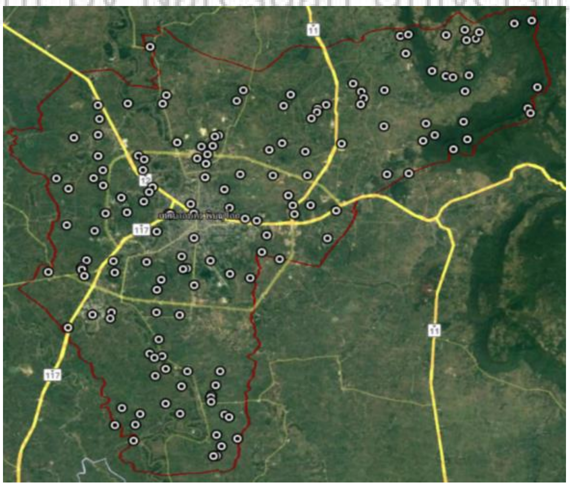
ภาพ 3.35 การตั้งค่าแม่แบบลักษณะ



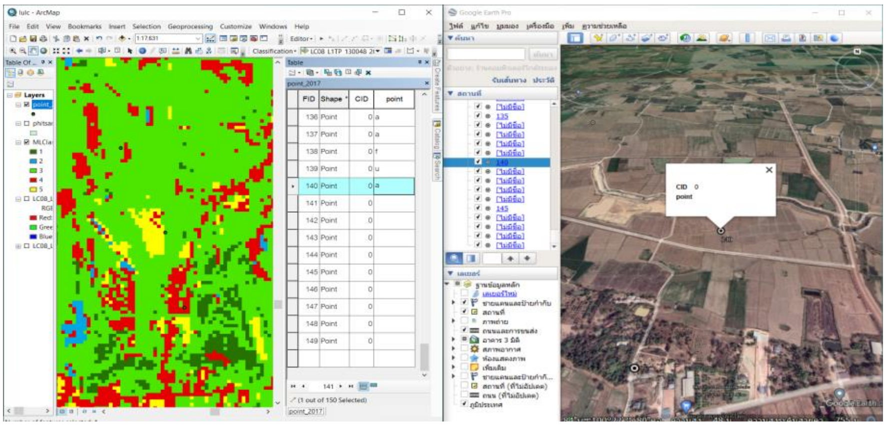
ภาพ 3.36 เลือกช่วงเวลาให้ตรงกับช่วงเวลาที่ศึกษา

3. จะได้จุดตัวอย่าง 250 จุด (ดังภาพ 3.37) ทำการเปลี่ยนชื่อแต่ละจุดตามการใช้ประโยชน์ที่ดิน นำจุดไปเปรียบเทียบการใช้ประโยชน์ที่ดินในโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ (ดังภาพ 3.38)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University



ภาพ 3. 37 จุดตัวอย่างทั้ง250 จุด จากขั้นตอนการสุ่มจุดตัวอย่าง



ภาพ 3.38 การเปรียบเทียบระหว่างแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน และ Google Earth Pro

4. นำข้อมูลไปสร้างตาราง Error Matrix (ดังตาราง 3.2) เพื่อประเมินความถูกต้องความถูกต้องโดยรวม และ สัมประสิทธิ์แคปปา

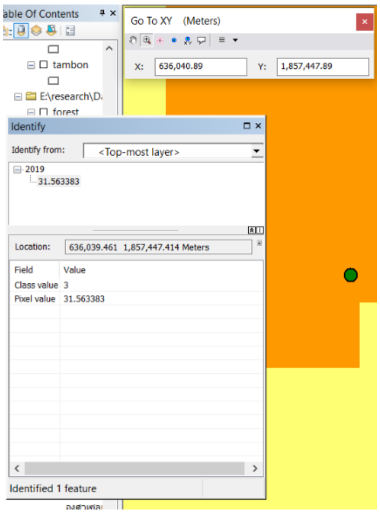
ตาราง 3.2 ผลการตรวจสอบความถูกต้อง

205	A	W	U	M	F	รวม
A	**150**	1	3	11		165
W	2	**2**				4
U	9		**18**	4		31
M	12			**13**		25
F	3				**22**	25
รวม	176	3	21	28	22	**250**

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

3.5.2 การตรวจสอบความถูกต้องอุณหภูมิพื้นผิวดิน

1. ทำการเปรียบเทียบอุณหภูมิพื้นผิวดินและอุณหภูมิอากาศที่ตรวจวัดจากกรมอุตุนิยมวิทยา ใส่ค่า X,Y สถานีอุตุนิยมวิทยาพิษณุโลกได้อุณหภูมิพื้นผิวดินพิกัดสถานีอุตุนิยมพิษณุโลก ทำการเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศที่ตรวจวัดจากกรมอุตุนิยมวิทยาพิษณุโลก (ดังภาพ 3.39)



39.6	27.5	0.0	33.55

ภาพ 3.39 การเปรียบเทียบอุณหภูมิพื้นผิวดินและอุณหภูมิอากาศที่ตรวจวัดจากกรมอุตุนิยมวิทยา

ภาพ 3.39 พบว่าอุณหภูมิพื้นผิวดินส่วนมากมีอุณหภูมิที่ต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศที่ตรวจวัดได้จากกรมอุตุนิยมวิทยา อย่างไรก็ตามยังถือว่า ค่าทั้งสองมีความแตกต่างกันไม่มากนัก แม้ว่าการตรวจวัดอุณหภูมิทั้งสองจะได้มาจากวิธีการที่แตกต่างกัน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยจากกระบวนการจำแนกประเภทข้อมูลจากดาวเทียม จัดกลุ่มชั้นข้อมูลโดยใช้เทคนิคการจำแนกข้อมูลแบบกำกับดูแล (Supervised Classification) โดยจำแนกแบบความน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Classification) การคำนวณอุณหภูมิพื้นผิวดินทั้ง 6 สมการ และ หาความสัมพันธ์ของอุณหภูมิพื้นผิวต่อพื้นที่สีเขียวการรับรู้ระยะไกล มีดังต่อไปนี้

4.1 การศึกษาการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินในช่วงปี พ.ศ. 2558 ถึงปี พ.ศ. 2562

4.2 การศึกษาอุณหภูมิพื้นผิวดินในช่วงปี พ.ศ. 2558 ถึงปี พ.ศ. 2562

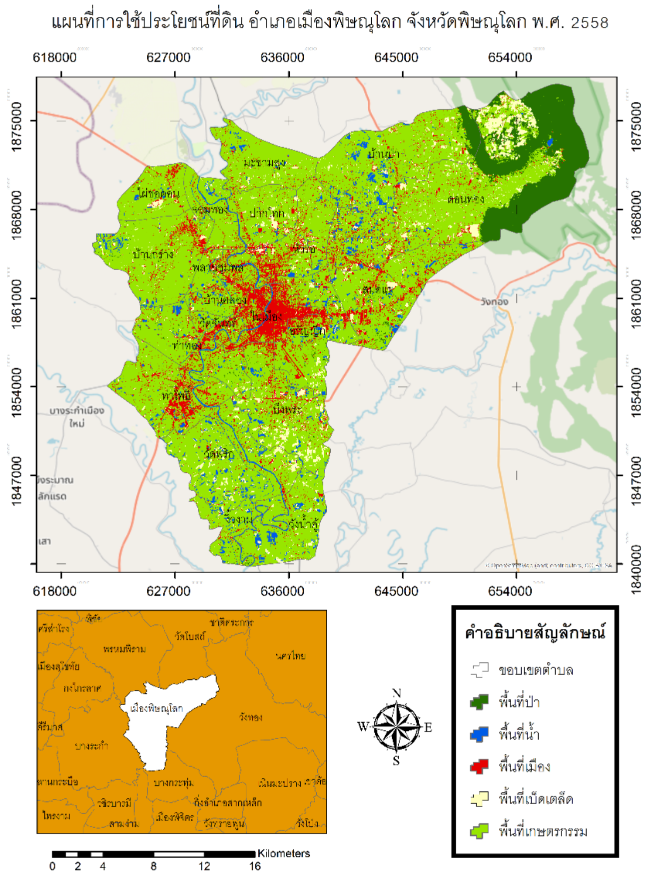
4.3 การหาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นผิวดินกับพื้นที่สีเขียว

4.1 การศึกษาการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินในช่วงปี พ.ศ.2558 ถึงปี พ.ศ. 2562

การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2558-2562 ผู้ศึกษาได้จัดกลุ่มชั้นข้อมูลโดยใช้เทคนิคการจำแนกข้อมูลแบบกำกับดูแล (Supervised Classification) โดยจำแนกแบบความน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Classification) ซึ่งกำหนดตัวอย่างเป็น 5 ประเภท ได้แก่ พื้นที่แหล่งน้ำ (Water body) พื้นที่เกษตรกรรม (Agriculture land) พื้นที่ป่าไม้ (Forest land) พื้นที่เบ็ดเตล็ด (Miscellaneous land) และพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง (Urban)

ผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยใช้โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ ได้ทำแผนที่แสดงการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในระหว่างปี พ.ศ.2558-2562 แสดงข้อมูลการใช้ ประโยชน์ที่ดินใน อำเภอเมืองพิษณุโลกในแต่ละช่วงปี โดยมี (ภาพ 4.1) แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินอำเภอเมืองพิษณุโลก ปี พ.ศ.2558 ตาราง 4.1 แสดงรายละเอียดการใช้ประโยชน์ที่ดินอำเภอเมืองพิษณุโลก ปี พ.ศ.2558 (ภาพ 4.2) แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินอำเภอเมืองพิษณุโลก ปี พ.ศ.2560 ตารางที่ 4.2 แสดงรายละเอียดการใช้ประโยชน์ที่ดินอำเภอเมืองพิษณุโลก ปี พ.ศ.2562 (ภาพ 4.3) แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินอำเภอเมืองพิษณุโลก ปี พ.ศ.2562 ตาราง 4.3 แสดงรายละเอียดการใช้ประโยชน์ที่ดินอำเภอเมืองพิษณุโลก ปี พ.ศ.2562

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



ภาพ 4.1 การใช้ประโยชน์ที่ดิน พ.ศ. 2558

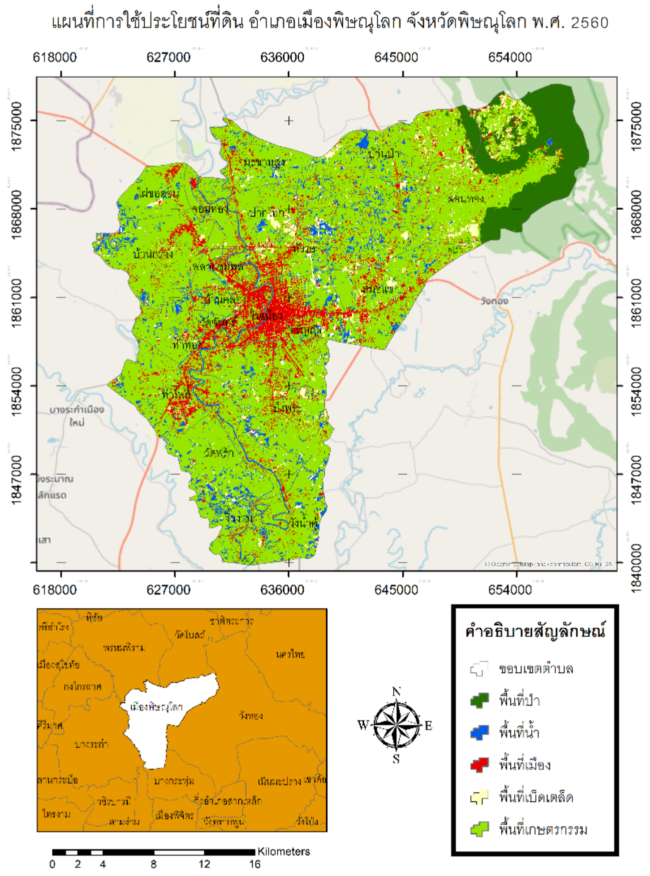
ตาราง 4.1 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน พ.ศ. 2558

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ตารางกิโลเมตร	ไร่	ร้อยละ
พื้นที่ป่าไม้	56.22	35,142.46	7.92
พื้นที่เกษตรกรรม	521.96	326,227.85	73.56
พื้นที่ชุมชนเมืองและสิ่งปลูกสร้าง	66.45	41,532.39	9.37
พื้นที่น้ำ	28.91	18,071.01	4.07
พื้นที่เบ็ดเตล็ด	36.01	22,510.70	5.08
รวม	709.55	443,484.41	100

ตาราง 4.1 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน พ.ศ. 2558 พื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก พบว่า พื้นที่เกษตรกรรมมีการใช้ประโยชน์ที่ดินมากที่สุดเท่ากับ 521.96 ตารางกิโลเมตร (326,227.85 ไร่) คิดเป็นร้อยละ 73.56 รองลงมาคือพื้นที่ชุมชนเมืองและสิ่งปลูกสร้างมีพื้นที่เท่ากับ 66.45 ตารางกิโลเมตร (41,532.39 ไร่) คิดเป็นร้อยละ 9.37 พื้นที่ป่าไม้มีพื้นที่เท่ากับ 56.22 ตารางกิโลเมตร (35,142.46 ไร่) คิดเป็นร้อยละ 7.29

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

พื้นที่เบ็ดเตล็ดมีพื้นที่เท่ากับ 36.01ตารางกิโลเมตร (22,510.70 ไร่) คิดเป็นร้อยละ 5.08 และพื้นที่แหล่งน้ำมีพื้นที่น้อยที่สุดเท่ากับ 28.91 ตารางกิโลเมตร (18,071.01 ไร่) คิดเป็นร้อยละ 4.07 ตามลำดับ



ภาพ 4.2 การใช้ประโยชน์ที่ดิน พ.ศ. 2560

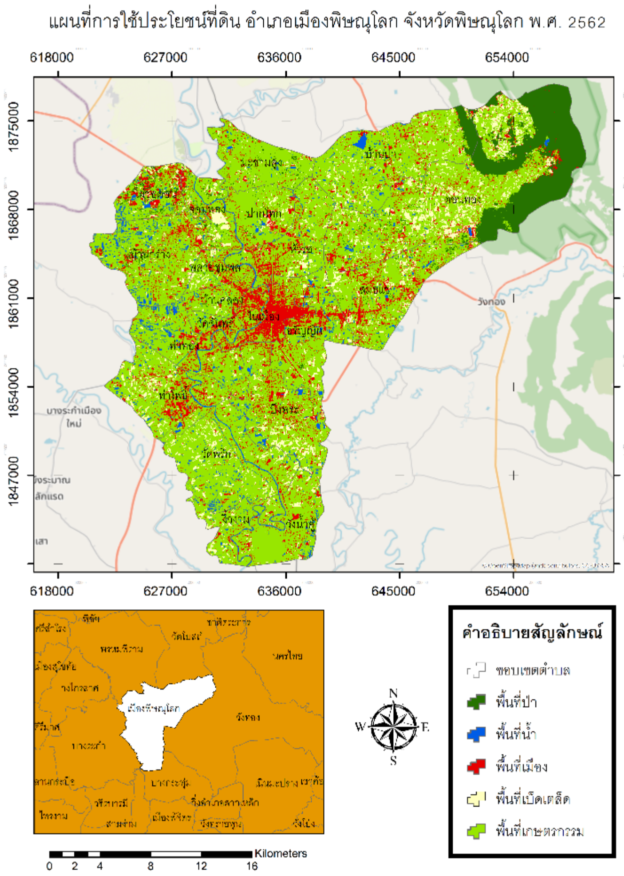
ตาราง 4.2 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน พ.ศ. 2560

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ตารางกิโลเมตร	ไร่	ร้อยละ
พื้นที่ป่าไม้	55.37	34,608.70	7.80
พื้นที่เกษตรกรรม	509.21	318,256.98	71.77
พื้นที่ชุมชนเมืองและสิ่งปลูกสร้าง	70.85	44,283.47	9.99
พื้นที่น้ำ	41.73	26,082.47	5.88
พื้นที่เบ็ดเตล็ด	32.38	20,242.05	4.56
รวม	709.54	443,473.67	100

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ตาราง 4.2 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน พ.ศ. 2560 พื้นที่ศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก พบว่าพื้นที่เกษตรกรรมมีการใช้ประโยชน์ที่ดินมากที่สุดเท่ากับ 509.21 ตารางกิโลเมตร (318,256.98 ไร่) คิด

เป็นร้อยละ 71.77 รองลงมาคือพื้นที่ชุมชนเมืองและสิ่งปลูกสร้างมีพื้นที่เท่ากับ 70.85 ตารางกิโลเมตร (44,283.47ไร่) คิดเป็นร้อยละ 9.99 พื้นที่ป่าไม้มีพื้นที่เท่ากับ 55.37 ตารางกิโลเมตร (34,608.70 ไร่) คิดเป็นร้อยละ 7.80 พื้นที่แหล่งน้ำมีพื้นที่เท่ากับ 41.73 ตารางกิโลเมตร (26,082.47ไร่) คิดเป็นร้อยละ 5.88 และพื้นที่เบ็ดเตล็ดมีพื้นที่น้อยที่สุดเท่ากับ 32.38 ตารางกิโลเมตร (20,242.05 ไร่) คิดเป็นร้อยละ 4.56 ตามลำดับ



ภาพ 4. 3 การใช้ประโยชน์ที่ดิน พ.ศ. 2562

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ตาราง 4.3 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน พ.ศ. 2562

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ตารางกิโลเมตร	ไร่	ร้อยละ
พื้นที่ป่าไม้	59.03	36,896.60	8.32
พื้นที่เกษตรกรรม	496.57	310,361.00	69.98
พื้นที่ชุมชนเมืองและสิ่งปลูกสร้าง	75.20	47,002.60	10.60
พื้นที่น้ำ	23.58	14,742.10	3.32
พื้นที่เบ็ดเตล็ด	55.16	34,475.60	7.77
รวม	709.54	443,477.90	100.00

ตาราง 4.3 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน พ.ศ. 2562 พื้นที่ศึกษา 20 ตำบล อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก พบว่าพื้นที่เกษตรกรรมมีการใช้ประโยชน์ที่ดินมากที่สุดเท่ากับ 496.57ตารางกิโลเมตร (31,0361ไร่) คิดเป็นร้อยละ 69.98 รองลงมาคือพื้นที่ชุมชนเมืองและสิ่งปลูกสร้างมีพื้นที่เท่ากับ 75.20 ตารางกิโลเมตร (47,002.60 ไร่) คิดเป็นร้อยละ 10.60 พื้นที่ป่าไม้มีพื้นที่เท่ากับ 59.03 ตารางกิโลเมตร (36,896.6ไร่) คิดเป็นร้อยละ 8.32 พื้นที่เบ็ดเตล็ดมีพื้นที่เท่ากับ 55.16 ตารางกิโลเมตร (34,475.60 ไร่) คิดเป็นร้อยละ 7.77 และพื้นที่แหล่งน้ำมีพื้นที่น้อย ที่สุดเท่ากับ 23.58 ตารางกิโลเมตร (14,742.10 ไร่) คิดเป็นร้อยละ 3.32 ตามลำดับ

ผลการตรวจสอบความถูกต้องการใช้ประโยชน์ที่ดิน

การตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน ผู้วิจัยได้ทำการกำหนดสุ่มจุดตรวจสอบ เพื่อหาจำนวนจุดที่มีความถูกต้องที่การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งได้จำนวนจุดตรวจสอบจำนวน 250 จุด โดยมีกลุ่มการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินทั้งหมด 5 ประเภท ประเภทละ 50 จุด

ตาราง 4.4 การตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน พ.ศ. 2558

219	พื้นที่เกษตร	พื้นที่น้ำ	พื้นที่เมือง	พื้นที่เบ็ดเตล็ด	ป่า	รวม
พื้นที่เกษตร	**174**		3	2		179
พื้นที่น้ำ	5	**5**				10
พื้นที่เมือง	6	2	**16**	3		27
พื้นที่เบ็ดเตล็ด	9			**5**		14
พื้นที่ป่า				1	**19**	20
รวม	194	7	19	11	19	**250**

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

จากตาราง 4.4 การตรวจสอบความถูกต้องพบว่า มีความถูกต้องโดยรวม 87.60 เปอร์เซ็นต์ และสัมประสิทธิ์แคปปาเท่ากับ 0.73

Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ตาราง 4.5 การตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน พ.ศ. 2560

202	พื้นที่เกษตร	พื้นที่น้ำ	พื้นที่เมือง	พื้นที่ว่าง	ป่า	รวม
พื้นที่เกษตร	**158**	3	5	21		187
พื้นที่น้ำ	1	**6**				7
พื้นที่เมือง	8	2	**15**	2		27
พื้นที่ว่าง	5	1		**11**		17
พื้นที่ป่า					**12**	12
รวม	172	12	20	34	12	**250**

จากตาราง 4.5 การตรวจสอบความถูกต้องพบว่า มีความถูกต้องโดยรวม 80.80 เปอร์เซ็นต์ และสัมประสิทธิ์แคปปาเท่ากับ 0.62

ตาราง 4.6 การตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน พ.ศ. 2562

205	พื้นที่เกษตร	พื้นที่น้ำ	พื้นที่เมือง	พื้นที่ว่าง	ป่า	รวม
พื้นที่เกษตร	**150**	1	3	11		165
พื้นที่น้ำ	2	**2**				4
พื้นที่เมือง	9		**18**	4		31
พื้นที่ว่าง	12			**13**		25
พื้นที่ป่า	3				**22**	25
รวม	176	3	21	28	22	**250**

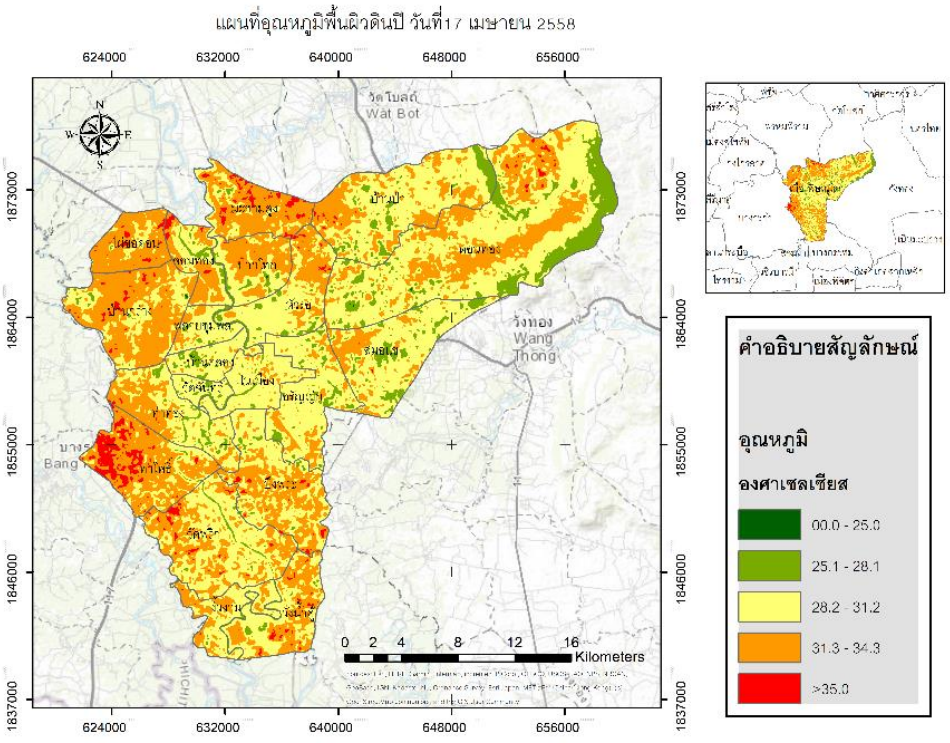
จากตาราง 4.6 การตรวจสอบความถูกต้องพบว่า มีความถูกต้องโดยรวม 82.00 เปอร์เซ็นต์ และสัมประสิทธิ์แคปปาเท่ากับ 0.68

4.2 การศึกษาอุณหภูมิพื้นผิวดินในช่วงปี พ.ศ. 2558 ถึงปี พ.ศ. 2562

การวิเคราะห์อุณหภูมิพื้นผิวดินในปี พ.ศ. 2558-2562 โดยการวิเคราะห์อุณหภูมิพื้นผิวดินมีทั้งหมด 6 สมการ การประมาณค่าอุณหภูมิพื้นผิวดิน 3 สมการ อุณหภูมิความส่องสว่าง(Conversion to TOA Radiance), อุณหภูมิบรรยากาศ(Brightness Temperature) และอุณหภูมิพื้นผิวดิน คำนวณหาค่าดัชนีพืชพรรณ 2 สมการ คือ ดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ(Normalized Difference Vegetation Index: NDVI), สัดส่วนพืชพรรณที่ปกคลุมดิน(Proportion of Vegetation Cover) และสมการที่หก การแผ่รังสีของผิวดิน (Land surface emissivity: LSE)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ผลการวิเคราะห์อุณหภูมิพื้นผิวดินในปี พ.ศ. 2558-2562 โดยใช้โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ ได้ทำแผนที่แสดงอุณหภูมิพื้นผิวดินระหว่างปี พ.ศ.2558-2562 โดยมีภาพ 4.4 แสดงอุณหภูมิพื้นผิวดินอำเภอเมืองพิษณุโลก ปี พ.ศ.2558 ตาราง4.7 แสดงสถิติอุณหภูมิพื้นผิวดินกับร้อยละพื้นที่สีเขียวรายตำบลอำเภอเมืองพิษณุโลก ปี พ.ศ.2558 ภาพ 4.5 แสดงอุณหภูมิพื้นผิวดินอำเภอเมืองพิษณุโลก ปี พ.ศ.2560 ตาราง4.8 แสดงสถิติอุณหภูมิพื้นผิวดินกับร้อยละพื้นที่สีเขียวรายตำบลอำเภอเมืองพิษณุโลกปี พ.ศ.2560 ภาพ 4.6 แสดงอุณหภูมิพื้นผิวดินอำเภอเมืองพิษณุโลก ปี พ.ศ.2562 ตาราง4.9 แสดงสถิติอุณหภูมิพื้นผิวดินกับร้อยละพื้นที่สีเขียวรายตำบลอำเภอเมืองพิษณุโลกปี พ.ศ. 2562



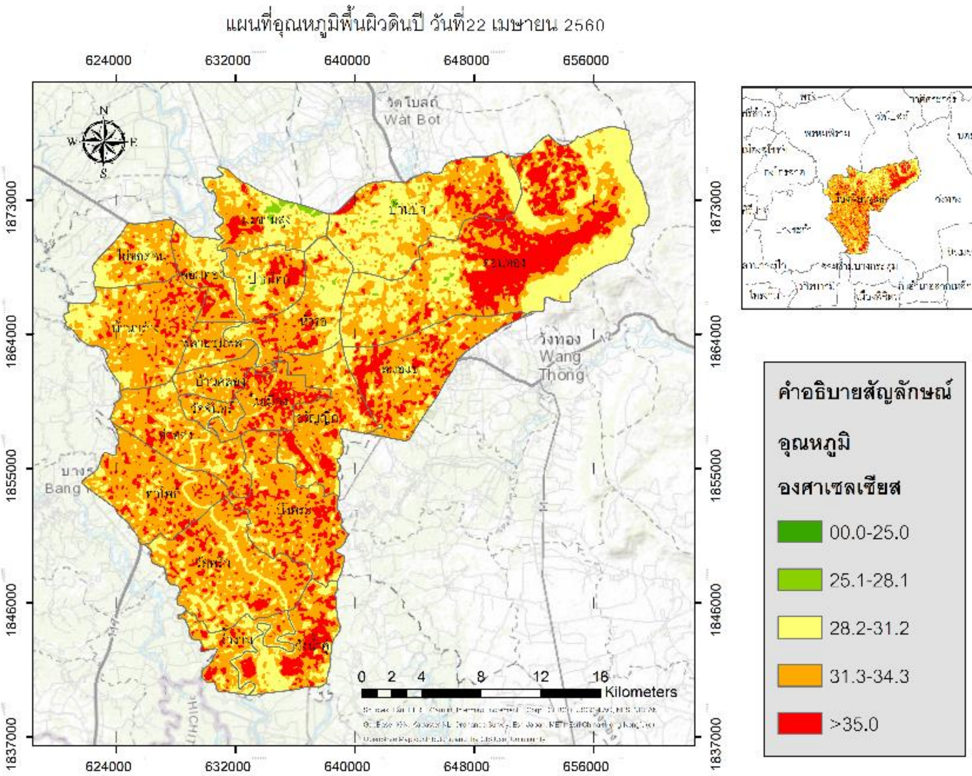
ภาพ 4.4 อุณหภูมิพื้นผิวดินปี พ.ศ. 2558

ตาราง 4.7 อุณหภูมิพื้นผิวดินกับร้อยละของพื้นที่สีเขียวรายตำบล ปี พ.ศ. 2558

ลำดับ	ตำบล	พื้นที่สีเขียว(ไร่)	พื้นที่ทั้งหมด(ไร่)	ร้อยละ	อุณหภูมิพื้นผิวดินในพื้นที่สีเขียว		
					สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย
1	ไผ่ขอดอน	10,575.70	11,917.77	2.93	35.33	27.35	32.68
2	จอมทอง	9,243.73	10,686.23	2.56	35.60	25.46	31.13
3	พลายชุมพล	4,781.75	6,425.87	1.32	33.36	26.21	30.02
4	วัดจันทร์	2,904.96	4,245.97	0.80	31.14	25.85	29.13
5	ดอนทอง	76,077.63	89,552.01	21.06	36.33	24.74	29.83
6	บ้านป่า	33,508.58	38,280.78	9.27	35.16	26.17	30.4
7	บึงพระ	20,628.27	26,844.70	5.71	36.05	26.81	31.1
8	ท่าทอง	16,663.56	19,779.77	4.61	35.34	26.53	30.8
9	ปากโทก	10,805.33	13,267.11	2.99	35.32	26.03	31.24
10	อรัญญิก	16,950.40	22,765.09	4.69	33.86	25.52	29.94
11	สมอแข	22,008.02	27,277.93	6.09	35.24	25.54	29.89
12	ท่าโพธิ์	19,465.41	24,174.81	5.39	36.71	27.42	32.76
13	บ้านคลอง	5,303.38	7,311.16	1.47	32.30	25.68	29.3
14	ในเมือง	3,654.41	11,920.79	1.01	33.28	26.35	29.77
15	มะขามสูง	15,674.12	17,134.56	4.34	36.90	26.91	32.46
16	วังน้ำคู้	15,758.30	18,853.83	4.36	35.53	27.03	31.33
17	งิ้วงาม	9,600.62	11,009.20	2.66	34.62	27.00	30.79
18	หัวรอ	14,529.53	19,660.61	4.02	35.54	25.48	30.69
19	บ้านกร่าง	25,248.20	28,582.93	6.99	35.54	24.83	32.09
20	วัดพริก	27,939.60	33,731.18	7.73	36.07	26.85	31.12

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

การศึกษาอุณหภูมิพื้นผิวดินโดยใช้โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อหาอุณหภูมิพื้นผิวดินจากข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT-8 ตาราง 4.7 อุณหภูมิพื้นผิวดินในปี พ.ศ. 2558 ผลการหาค่าอุณหภูมิพื้นผิวดิน พบค่าอุณหภูมิพื้นผิวดินสูงสุดเท่ากับ 36.90 องศาเซลเซียส และค่าอุณหภูมิพื้นผิวดินต่ำสุดเท่ากับ 24.74 องศาเซลเซียสได้จากการวิเคราะห์สถิติอุณหภูมิพื้นผิวดินรายตำบล โดยใช้เครื่องมือ zonal statistics as table และ อุณหภูมิพื้นผิวดินที่ตรวจวัดได้จากข้อมูลภาพดาวเทียมมีค่าเท่ากับ 30.01 องศาเซลเซียส ในขณะที่อุณหภูมิอากาศที่ตรวจวัดจากกรมอุตุนิยมวิทยามีค่าเท่ากับ 31.50 องศาเซลเซียส



ภาพ 4.5 อุณหภูมิพื้นผิวดินปี พ.ศ. 2560

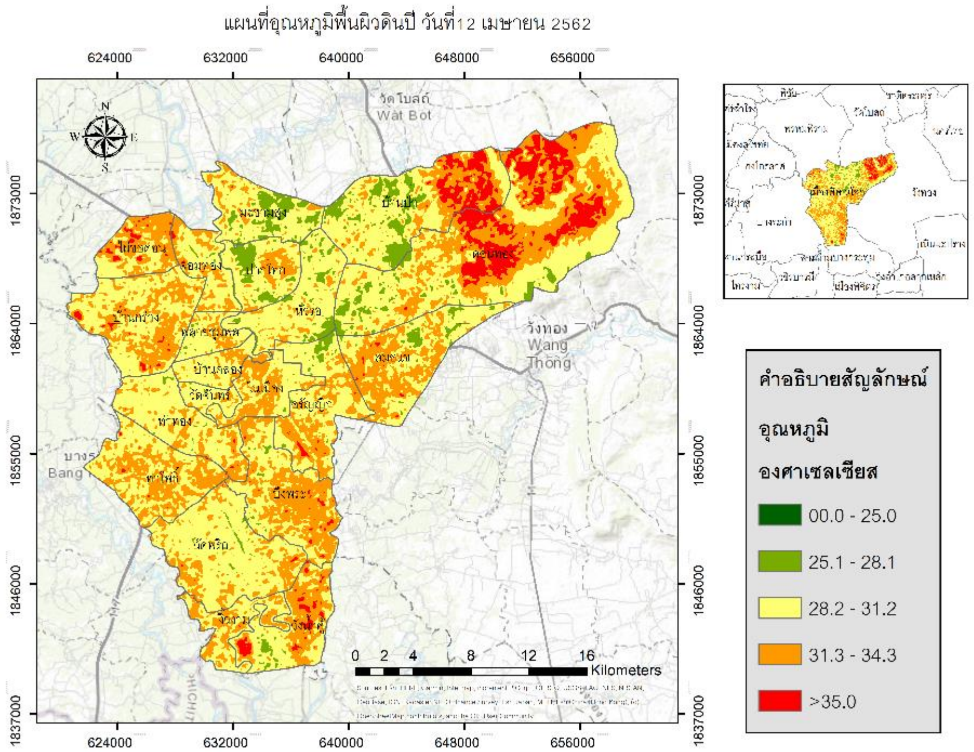
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ตาราง 4.8 อุณหภูมิพื้นผิวดินกับร้อยละของพื้นที่สีเขียวรายตำบล ปี พ.ศ. 2560

ลำดับ	ตำบล	พื้นที่สีเขียว(ไร่)	พื้นที่ทั้งหมด(ไร่)	ร้อยละ	อุณหภูมิพื้นผิวดินในพื้นที่สีเขียว		
					สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย
1	ไผ่ขอดอน	10,339.26	11,909.95	2.81	35.97	28.06	31.92
2	จอมทอง	9,108.37	10,685.56	2.47	37.50	27.94	32.06
3	พลายชุมพล	4,675.44	6,425.87	1.27	36.30	28.26	32.24
4	วัดจันทร์	2,581.37	4,245.97	0.70	35.32	29.01	32.13
5	ดอนทอง	78,602.91	89,535.46	21.36	41.61	27.54	32.25
6	บ้านป่า	32,495.44	38,267.14	8.83	39.13	27.31	31.27
7	บึงพระ	21,471.20	26,837.85	5.83	37.62	28.86	33.18
8	ท่าทอง	15,761.64	19,778.79	4.28	37.32	28.46	32.64
9	ปากโทก	10,358.75	13,267.11	2.81	41.94	27.77	31.98
10	อรัญญิก	15,293.46	22,761.03	4.16	38.72	28.20	32.65
11	สมอแข	21,419.20	27,263.59	5.82	39.25	27.98	32.89
12	ท่าโพธิ์	18,875.45	24,166.86	5.13	37.19	28.52	32.78
13	บ้านคลอง	4,828.80	7,311.16	1.31	36.89	28.79	32.19
14	ในเมือง	3,228.38	11,920.79	0.88	36.58	29.18	32.92
15	มะขามสูง	14,424.48	17,122.49	3.92	37.47	27.12	31.05
16	วังน้ำคู้	15,212.26	18,846.63	4.13	39.76	28.04	32.85
17	งิ้วงาม	8,966.17	11,003.08	2.44	37.07	28.30	32.22
18	หัวรอ	13,214.44	19,660.61	3.59	37.54	27.49	31.67
19	บ้านกร่าง	23,680.40	28,574.30	6.43	37.36	28.14	32.48
20	วัดพริก	28,207.00	33,728.33	7.66	37.40	25.58	32.57

การศึกษาอุณหภูมิพื้นผิวดินโดยใช้โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อหาอุณหภูมิพื้นผิวดินจากข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT-8 ตาราง 4.8 อุณหภูมิพื้นผิวดิน ปี พ.ศ. 2560 ผลการหาค่าอุณหภูมิพื้นผิวดิน พบค่าอุณหภูมิพื้นสูงสุดเท่ากับ 41.94 องศาเซลเซียส และค่าอุณหภูมิ และค่าอุณหภูมิพื้นผิวดินต่ำสุดเท่ากับ 25.58 องศาเซลเซียส ได้จากการวิเคราะห์สถิติอุณหภูมิพื้นผิวดินรายตำบล โดยใช้เครื่องมือ zonal statistics as table และ อุณหภูมิพื้นผิวดินที่ตรวจวัดได้จากข้อมูลภาพดาวเทียมมีค่าเท่ากับ 32.74 องศาเซลเซียส ในขณะที่อุณหภูมิอากาศที่ตรวจวัดจากกรมอุตุนิยมวิทยา 31.10 องศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



ภาพ 4. 6 อุณหภูมิพื้นผิวดินปี พ.ศ. 2562

ตาราง 4.9 อุณหภูมิพื้นผิวดินกับร้อยละของพื้นที่สีเขียวรายตำบล ปี พ.ศ. 2562

ลำดับ	ตำบล	พื้นที่สีเขียว(ไร่)	พื้นที่ทั้งหมด(ไร่)	ร้อยละ	อุณหภูมิพื้นผิวดิน		
					สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย
1	ไผ่ขอดอน	8,029.91	11,912.32	2.31	35.83	28.69	31.49
2	จอมทอง	7,677.87	10,685.91	2.21	34.95	27.08	30.42
3	พลายชุมพล	4,776.39	6,425.87	1.38	33.44	27.43	30.05
4	วัดจันทร์	3,060.52	4,245.97	0.88	32.53	27.47	29.9
5	ดอนทอง	73,099.09	89,553.32	21.05	38.57	25.19	31.53
6	บ้านป่า	31,971.30	38,277.51	9.21	38.69	24.48	30.67
7	บึงพระ	20,316.66	26,845.20	5.85	36.05	27.25	31.27
8	ท่าทอง	15,713.83	19,779.93	4.53	35.32	27.64	30.37
9	ปากโทก	10,954.64	13,267.11	3.16	34.45	26.50	29.62
10	อรัญญิก	16,942.41	22,764.35	4.88	35.71	25.49	30.56
11	สมอแข	20,424.24	27,274.12	5.88	36.72	26.10	30.63
12	ท่าโพธิ์	17,975.12	24,173.07	5.18	37.04	27.98	30.94
13	บ้านคลอง	5,578.72	7,311.16	1.61	33.34	27.54	30.14
14	ในเมือง	4,577.70	11,920.79	1.32	33.46	27.51	30.71
15	มะขามสูง	15,451.20	17,131.86	4.45	34.23	26.48	29.37
16	วังน้ำคู้	15,891.76	18,855.07	4.58	36.64	27.24	31.12
17	งิ้วงาม	8,900.79	11,008.46	2.56	34.69	27.96	30.98
18	หัวรอ	15,007.06	19,660.61	4.32	33.84	25.66	29.52
19	บ้านกร่าง	22,874.15	28,581.50	6.59	36.53	28.01	31.03
20	วัดพริก	27,982.51	33,731.84	8.06	35.32	27.25	30.24

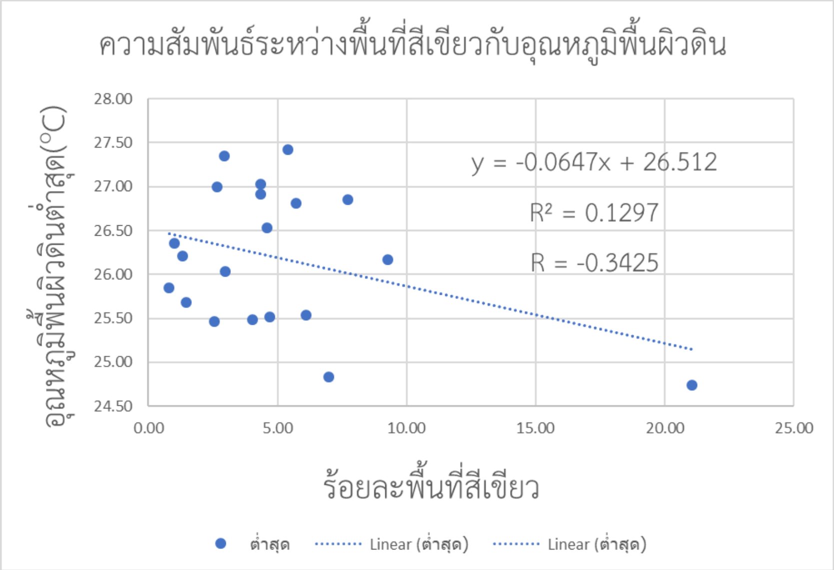
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

การศึกษาอุณหภูมิพื้นผิวดินโดยใช้โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อหาอุณหภูมิพื้นผิวดินจากข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT-8 ตาราง 4.9 อุณหภูมิพื้นผิวดิน ปี พ.ศ. 2562 ผลการหาค่าอุณหภูมิพื้นผิวดินพบค่าอุณหภูมิพื้นสูงสุดเท่ากับ 38.69องศาเซลเซียส และค่าอุณหภูมิพื้นผิวดินต่ำสุดเท่ากับ 24.48 องศาเซลเซียส ได้จากการวิเคราะห์สถิติอุณหภูมิพื้นผิวดินรายตำบล โดยใช้เครื่องมือ zonal statistics as table และอุณหภูมิพื้นผิวดินที่ตรวจวัดได้จากข้อมูลภาพดาวเทียมมีค่าเท่ากับ 31.73 องศาเซลเซียส ในขณะที่อุณหภูมิอากาศที่ตรวจวัดจากกรมอุตุนิยมวิทยา 33.55 องศาเซลเซียส

4.3 การหาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นผิวดินกับพื้นที่สีเขียว

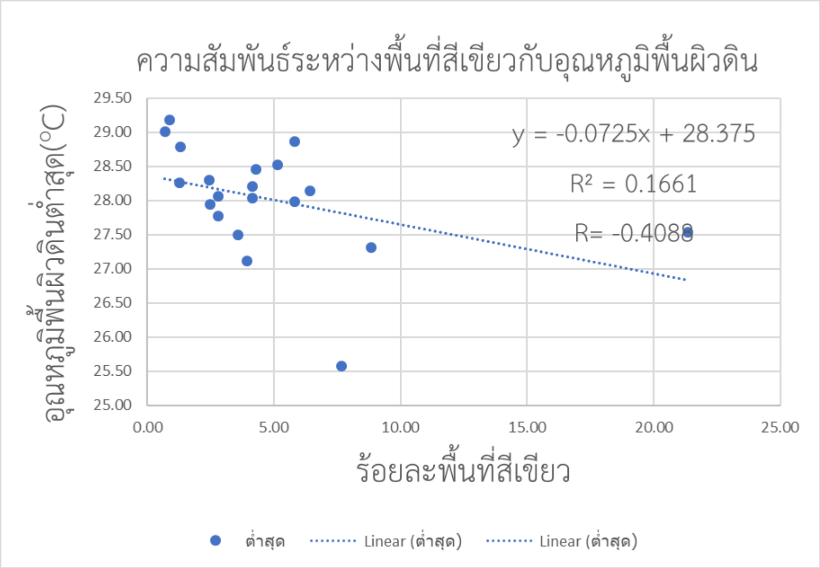
การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นผิวดินกับพื้นที่สีเขียวในปี พ.ศ. 2558-2562 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์โดยใช้ค่าอุณหภูมิพื้นผิวดินต่ำสุดหาความสัมพันธ์กับร้อยละพื้นที่สีเขียว โดยสร้างสมการถดถอยเชิงเส้นเพื่อทราบถึงพื้นที่สีเขียวจะมีอิทธิพลต่อการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของอุณหภูมิพื้นผิวดิน ในแต่ละปี

ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบโดยใช้ค่าอุณภูมิพื้นผิวดินเฉลี่ย,อุณหภูมิพื้นผิวดินสูงสุด และ อุณหภูมิพื้นผิวดินต่ำสุด พบว่าอุณหภูมิพื้นผิวดินต่ำสุดมีความสัมพันธ์กับร้อยละพื้นที่สีเขียว



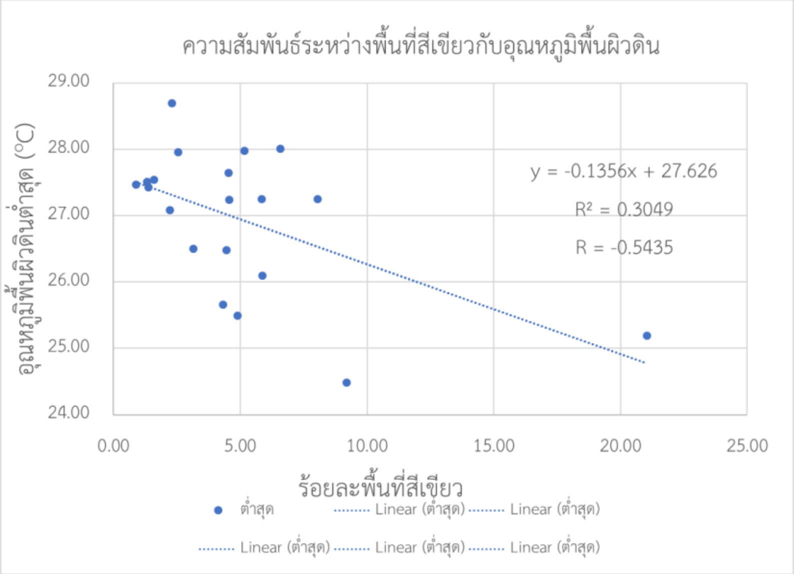
ภาพ 4.7 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นผิวดินกับพื้นที่สีเขียว ปี พ.ศ. 2558

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นผิวดินกับพื้นที่สีเขียวในปี พ.ศ. 2558 ดังภาพ 4.7 พบว่าค่า สหสัมพันธ์ระหว่างของปัจจัยทั้งสองมีความสัมพันธ์ ในทางลบ 0.3425 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.1 อธิบายได้ว่า เมื่อร้อยละพื้นที่สีเขียวเพิ่มขึ้นจะมีอิทธิพลต่อการลดลงของอุณหภูมิพื้นผิวในทิศทางตรงข้ามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อนำข้อมูลตัวอย่างมาสร้าง สมการถดถอยเชิงเส้น ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ R^2 0.1297



ภาพ 4.8 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นผิวดินกับพื้นที่สีเขียว ปี พ.ศ. 2560

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นผิวดินกับพื้นที่สีเขียวในปี พ.ศ. 2560 ดังภาพ 4.8 พบว่าค่า สหสัมพันธ์ระหว่างของปัจจัยทั้งสองมีความสัมพันธ์ ในทางลบ 0.4088 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.08 เมื่อนำข้อมูลตัวอย่างมาสร้าง สมการถดถอยเชิงเส้น ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ R^2 0.1661



ภาพ 4.9 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นผิวดินกับพื้นที่สีเขียว ปี พ.ศ. 2562

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นผิวดินกับพื้นที่สีเขียวในปี พ.ศ. 2562 ดังภาพ 4.9 พบว่าค่า สหสัมพันธ์ระหว่างของปัจจัยทั้งสองมีความสัมพันธ์ ในทางลบ 0.5435 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 อธิบายได้ว่า เมื่อร้อยละพื้นที่สีเขียวเพิ่มขึ้นจะมีอิทธิพลต่อการลดลงของอุณหภูมิพื้นผิวในทิศทางตรงข้าม

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อนำข้อมูลตัวอย่างมาสร้าง สมการถดถอยเชิงเส้นสำหรับพยากรณ์อุณหภูมิพื้นผิว มี ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ R^2 0.3049

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 5

บทสรุป

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของอุณหภูมิพื้นผิวดินต่อพื้นที่สีเขียวในพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก ผู้ศึกษาได้ทำการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน และหาค่าอุณหภูมิพื้นผิวดิน โดยสามารถอภิปรายผล สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ ได้ดังนี้

5.1 อภิปรายผล

การศึกษาและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นผิวดินต่ำสุดกับร้อยละพื้นที่สีเขียว พบว่าพื้นที่สีเขียวมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิพื้นผิวดินในเชิงผกผัน ผลการวิจัยพบว่าหากมีพื้นที่สีเขียวเพิ่มมากขึ้นในเขตพื้นที่ตำบลใด ก็จะทำให้มีอุณหภูมิพื้นผิวดินของพื้นที่ตำบลนั้นต่ำลง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าพื้นที่สีเขียวมีการดูดซับพลังงานจากดวงอาทิตย์ไม่มากเท่า อาคาร บ้านเรือน และสิ่งปลูกสร้าง ดังนั้นอาจสรุปได้ว่าพื้นที่สีเขียวในเขตเมืองมีผลต่อการลดลงของอุณหภูมิพื้นผิวดิน สอดคล้องกับ ฉายะพงษ์(2553) ที่กล่าวว่าพื้นที่สีเขียวในเขตเมืองมีผลต่อการลดลงของอุณหภูมิผิวพื้น อย่างมีนัยสำคัญ โดยลำดับ ของค่าอุณหภูมิพื้นผิวที่ลดลงจากอิทธิพลของสวนสาธารณะจากมากไปหาน้อยเรียงตามลำดับได้ดังนี้คือ สวนสาธารณะ ขนาดใหญ่ ขนาดกลางและขนาดเล็ก ดังที่เพ่งพิศ (2563) ที่ได้ผลการศึกษาว่า ถ้าเทศบาลนครนครสวรรค์ไม่มีพื้นที่สีเขียว อุณหภูมิพื้นผิวจะเพิ่มขึ้นเป็น 30.21 องศาเซลเซียส แต่หากพื้นที่สีเขียวเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 60 ของพื้นที่อุณหภูมิพื้นผิวจะลดลงเป็น 26.32 องศาเซลเซียส

5.2 สรุปผลการวิจัย

การศึกษาค่าอุณหภูมิพื้นผิวดินจากข้อมูล LANDSAT-8 กรณีศึกษา 20 ตำบล ในอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก โดยหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าอุณหภูมิกับการใช้ประโยชน์ที่ดิน พบว่า

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ปี พ.ศ.2558 พื้นที่ส่วนใหญ่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นพื้นที่เกษตรกรรมมากที่สุดร้อยละ 73.56 รองลงมาคือพื้นที่ชุมชนเมืองและสิ่งปลูกสร้างร้อยละ 9.37 พื้นที่ป่าไม้ร้อยละ 7.29 พื้นที่เบ็ดเตล็ดร้อยละ 5.08 และพื้นที่แหล่งน้ำร้อยละ 4.07 ตามลำดับ ซึ่งผลการหาค่าอุณหภูมิพื้นผิวดินพบว่าค่าอุณหภูมิพื้นผิวดินสูงสุดเท่ากับ 36.90 องศาเซลเซียส และค่าอุณหภูมิพื้นผิวดินต่ำสุดเท่ากับ 24.74 องศาเซลเซียส โดยอุณหภูมิพื้นผิวดินที่ตรวจวัดได้จากข้อมูลภาพดาวเทียมมีค่าเท่ากับ 30.01 องศาเซลเซียส ในขณะที่อุณหภูมิอากาศที่ตรวจวัดจากกรมอุตุนิยมวิทยาเท่ากับ 31.50 องศาเซลเซียส และเมื่อนำมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละพื้นที่สีเขียวกับอุณหภูมิพื้นผิวดินต่ำสุดพบว่ามีความสัมพันธ์แบบผกผัน จากนั้นนำมาสร้างสมการเชิงเส้นค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.1297

การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2560 พบว่าพื้นที่เกษตรกรรมมีการใช้ประโยชน์ที่ดินมากที่สุดร้อยละ 71.77 รองลงมาคือพื้นที่ชุมชนเมืองและสิ่งปลูกสร้างร้อยละ 9.99 พื้นที่ป่าไม้ร้อยละ 7.80 พื้นที่แหล่งน้ำร้อยละ 5.88 และพื้นที่เบ็ดเตล็ดร้อยละ 4.56 ตามลำดับ ซึ่งผลการหาค่าอุณหภูมิพื้นผิวดินพบค่าอุณหภูมิพื้นผิวดินสูงสุดเท่ากับ 41.94 องศาเซลเซียส และค่าอุณหภูมิพื้นผิวดินต่ำสุดเท่ากับ 25.58 องศาเซลเซียส โดยอุณหภูมิพื้นผิวดินที่ตรวจวัดได้จากข้อมูลภาพดาวเทียมมีค่าเท่ากับ 32.74 องศาเซลเซียส ในขณะที่อุณหภูมิอากาศที่ตรวจวัดจากกรมอุตุนิยมวิทยาเท่ากับ 31.10 องศาเซลเซียส และเมื่อนำมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละพื้นที่สีเขียวและอุณหภูมิพื้นผิวดินต่ำสุดพบว่ามีความสัมพันธ์แบบผกผัน จากนั้นนำมาสร้างสมการเชิงเส้นค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.1661

การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2562 พบว่าพื้นที่เกษตรกรรมมีการใช้ประโยชน์ที่ดินร้อยละ 69.98 รองลงมาคือพื้นที่ชุมชนเมืองและสิ่งปลูกสร้างร้อยละ 10.60 พื้นที่ป่าไม้ร้อยละ 8.32 พื้นที่เบ็ดเตล็ดร้อยละ 7.77 และพื้นที่แหล่งน้ำร้อยละ 3.32 ตามลำดับ ซึ่งผลการหาค่าอุณหภูมิพื้นผิวดินพบค่าอุณหภูมิพื้นผิวดินสูงสุดเท่ากับ 38.69องศาเซลเซียส และค่าอุณหภูมิพื้นผิวดินต่ำสุดเท่ากับ 24.48 องศาเซลเซียส โดยอุณหภูมิพื้นผิวดินที่ตรวจวัดได้จากข้อมูลภาพดาวเทียมมีค่าเท่ากับ 31.73 องศาเซลเซียส ในขณะที่อุณหภูมิอากาศที่ตรวจวัดจากกรมอุตุนิยมวิทยาเท่ากับ 33.55 องศาเซลเซียส และเมื่อนำมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละพื้นที่สีเขียวและอุณหภูมิพื้นผิวดินต่ำสุดพบว่ามีความสัมพันธ์แบบผกผัน จากนั้นนำมาสร้างสมการเชิงเส้นค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.3049

จากการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2558-2560 พบว่ามีการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทพื้นที่เมืองเพิ่มขึ้น 2,751.08 ไร่ และพื้นที่เกษตรกรรมลดลง 7,970.87 ไร่ ในขณะที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินพื้นที่ในช่วงปี พ.ศ. 2560-2562 พบว่ามีการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทพื้นที่เมืองเพิ่มขึ้น 2,719.13 ไร่ และพื้นที่เกษตรกรรมลดลง 7,895.98 ไร่ ซึ่งถือว่าสอดคล้องกันในช่วงเวลาทั้งสองนั่นคือมีการเพิ่มขึ้นของพื้นที่เมืองตามลำดับ ในขณะที่พื้นที่การเกษตรกลับพบว่ามีขนาดพื้นที่ที่ลดลง ซึ่งการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินดังกล่าวมีความสัมพันธ์ต่ออุณหภูมิพื้นผิวดิน ซึ่งความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นผิวดินกับร้อยละพื้นที่สีเขียวจากการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ มีค่าสหสัมพันธ์ระหว่างร้อยละพื้นที่สีเขียวกับอุณหภูมิพื้นผิวดินต่ำสุดพบว่ามีความสัมพันธ์แบบผกผัน สามารถสรุปได้ว่าพื้นที่สีเขียวมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิพื้นผิวดินในเชิงผกผัน นั่นคือหากมีพื้นที่สีเขียวเพิ่มมากขึ้นจะทำให้มีอุณหภูมิพื้นผิวดินของพื้นที่ในกรณีศึกษานั้นที่ต่ำลง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. งานวิจัยครั้งนี้วิเคราะห์อุณหภูมิพื้นผิวดินด้วยภาพดาวเทียม 1 ภาพ ต่อ 1 ปี ทั้งนี้อาจใช้ภาพดาวเทียมในการคำนวณอุณหภูมิพื้นผิวดินแต่ละปีมากกว่า 1 ภาพ

2. งานวิจัยครั้งนี้วิเคราะห์อุณหภูมิพื้นผิวดินในเดือนเมษายนในปี พ.ศ. 2558-2562 และทำการลงพื้นที่ในช่วงเดือนตุลาคม ซึ่งควรมีการวางแผนในการลงพื้นที่ให้สอดคล้องในช่วงเวลาที่ทำการศึกษา เนื่องจากจะทำให้มีความคลาดเคลื่อนของข้อมูล

3. ควรนำภาพหลายช่วงเวลาในแต่ละปีมาคำนวณอุณหภูมิพื้นผิวตามฤดูกาลเพิ่มเติม เนื่องจากสามารถเปรียบเทียบอุณหภูมิพื้นผิวดินในแต่ละฤดูกาลแต่ละปีได้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บรรณานุกรม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บรรณานุกรม

Murai,S.et al.(1993).*Remote Sensing Note* .Japan Association on Remote Sensing. Tokyo: Nihon Printing Co. Ltd.

Martin-Vide,Javier, Sarricolea,Pablo and Moreno-García,M. Carmen (2015). *On the definition of urban heat island intensity: the "rural" reference.Front*. Retrieved from http://dx.doi.org/10.3389/feart.2015.00024

สุรชัย รัตนเสริมพงศ์. (2536). หลังการเบื้องต้นข้องการสำรวจข้อมูลระยะไกล การสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียม. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, กรุงเทพมหานคร.

กรมอุตุนิยมวิทยา. (ม.ป.ป).*เกณฑ์อากาศ*.สืบค้นเมื่อ 16 กันยายน 2564, จาก https://www.tmd.go.th/info/einfo.php?FileID=29

สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ(องค์การมหาชน). (2013). *ข้อกำหนดของมาตรฐานโครงสร้าง เนื้อหา คุณลักษณะคุณภาพ ของชุดข้อมูล*.

ณปภัช ร่มรัตนไตร. (2560). *การศึกษาปรากฏการณ์เกาะความร้อนที่สัมพันธ์กับการขยายตัวของเมืองในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่*.ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร,1-96.

ปริญญา ฉายะพงษ.(2553). *การตรวจสอบผลกระทบจากพื้นที่สีเขียวในเขตเมืองต่อการลดอุณหภูมิผิวพื้น : กรณีศึกษาพื้นที่กรุงเทพมหานคร*. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติเรื่อง ประเทศไทยกับภูมิอากาศโลก องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) ครั้งที่1. กรุงเทพฯ.

ธนะชัย ไวยะเนตร. (2558). *การวิเคราะห์และการเพิ่มพื้นที่สีเขียวในเขตเมือง*. พิษณุโลก.ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร.

นราธิป เพ่งพิศ, วรรธนนันท์ ใจสะอาด, & ไชยา อู๋ชนะภัย. (2563). *การประยุกต์การรับรู้จากระยะ ไกลเพื่อศึกษาอิทธิพลของพื้นที่สีเขียวต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิพื้นผิว กรณีศึกษาเทศบาลนครนครสวรรค์*. Thai Science and Technology Journal,1359-1370.

Srivanit, M., & Hokao, K. (2012). *Effects of urban development and spatial characteristics on urban thermal environment in Chiang Mai metropolitan*, Thailand. *Lowland Technology International*, *14*(2, Dec), 9-22.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

USGS. (2556). *Using the USGS Landsat Level-1 Data Product*. เข้าถึงได้จาก USGS science for a changing world: https://www.usgs.gov/core-science-systems/nli/landsat/using-usgs-landsat-level-1-data-product

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ภาคผนวก ก

การลงพื้นที่เพื่อตรวจสอบความถูกต้องการใช้ประโยชน์ที่ดิน และพื้นที่ที่มีอุณหภูมิสูง

ทำการสกัดพื้นที่ที่มีอุณหภูมิมากกว่า 35.00 องศา ทำการออกภาคสนามในจุดที่มีอุณหภูมิมากกว่า 35.00 องศาซ้ำที่เดิมหลายปี

ตำบลดอนทอง การใช้ประโยชน์ที่ดินคือ ทุงนา บริเวณโดยรอบมีการเผา

Copyright by Naresuan University

ตำบลอรัญญิก การใช้ประโยชน์ที่ดินคือ สนามบิน

All rights reserved

ตำบลบ้านป่า การใช้ประโยชน์ที่ดินคือ สวนอ้อย สวนมัน

ตำบลท่าโพธิ์ การใช้ประโยชน์ที่ดินคือ สวนอ้อย

ตำบลในเมือง การใช้ประโยชน์ที่ดินคือ ตึกอาคารเรียนโรงเรียน

ตำบลวังน้ำคู้ การใช้ประโยชน์ที่ดินคือ ทุ่งนา สวนอ้อย

การศึกษาและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของอุณหภูมิพื้นผิวต่อพื้นที่สีเขียวการรับรู้ระยะไกล กรณีศึกษา : อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

Study and Analysis of The Relationship Between Surface Temperature and Green Areas Using Remote Sensing Techniques : A Case Study of Mueang Phitsanulok District, Phitsanulok Province

ญาโณทัย แก้วทอง*, & , นัฐพล มหาวิค

Yanothai Kaewthong*, & , Nattapon Mahavik

สาขาวิชาภูมิศาสตร์ ภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร

Abstract

Urban heat island conditions are urban expansion compared to neighbouring rural areas. It was found that human activity in urban areas played a significant role in causing the phenomenon. The satellite data could be used to analyze the relationship between surface temperature and urban expansion. The urban surface cover is a de-heating factor, i.e. urban green space is a key factor for reducing the effect of such urban heat island phenomenon. Phitsanulok's urban area is also classified as a rapidly developing urban area in Thailand. Therefore, this research aims to study and analyze the relationship of surface temperature to green areas by remote sensing in Mueang Phitsanulok District. Based on land use and land cover, the researchers took data from satellites LANDSAT-8 during 2015-2019. An analysis was performed to determine the relationship of surface temperature to green areas. The results showed that there was a correlation between surface temperature and green area in an inverse linear correlation. Furthermore, it was found that sub-districts with less green area size tended to have a high surface temperature during that period. The results of this research can help in the preliminary management of urban areas by considering planning and designing the increase of green areas in the urban area to help reduce the city's heat.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

Keywords Land Use, Land Surface Temperature, Green Area, Landsat Satellite

บทนำ

พื้นที่สีเขียว หมายถึง พื้นที่ธรรมชาติ และพื้นที่ที่มนุษย์ สร้างขึ้นหรือกำหนดขึ้นมีประโยชน์เพื่อสิ่งแวดล้อม ระบบนิเวศ การดำรงชีวิต และคุณภาพชีวิตของประชาชน จากการขยายตัวของชุมชนเมืองทำให้มีความหนาแน่นของตัวอาคารที่พักมากขึ้น ส่งผลให้อุณหภูมิในเขตชุมชนเมืองสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง เป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิพื้นผิวภายในเมืองที่เพิ่มไปตามการขยายตัวของสิ่งปกคลุมดินประเภทสิ่งก่อสร้าง เพื่อรองรับกับความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคม ในต่างประเทศมีการจัดสรรพื้นที่ในการสร้างพื้นสีเขียวอย่างเป็นระบบ อย่างก็ตาม กลับพบว่าพื้นที่สีเขียวในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครมีเพียง 6.4 ตร.ม/คน ในปี 2559 ประเทศไทยมีสัดส่วนพื้นที่เมือง 49% พื้นที่ชนบท 51% จะเห็นได้ว่าพื้นที่สีเขียวในเขตเมืองมีจำนวนที่ลดลงเป็นอย่างมากอาจจะเกิดจากสาเหตุของการ เนื่องมาจากสภาพการณ์ขยายตัวของความเป็นเมืองมีการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

จากผลกระทบของการกลายเป็นเมืองดังกล่าว ได้ส่งผลต่อค่าความร้อนที่เพิ่มขึ้น ทำให้ส่งผลกระทบต่อประชาชนผู้อาศัยอยู่ในเขตพื้นที่ศึกษา อย่างไรก็ตามพื้นที่สีเขียวมักมีความสัมพันธ์ในเชิงผกผันกับอุณหภูมิ ดังนั้นจึงเป็นประเด็นที่น่าสนใจต่อการวิเคราะห์พื้นที่สีเขียวในเขตเมือง จังหวัดพิษณุโลกมีการขยายตัวของเมือง การเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร เศรษฐกิจและสังคม พื้นที่ในเขตเมืองได้เปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินมาเป็นสิ่งปลูกสร้าง (ธนะชัย ไวยะเนตร, 2558) เป็นจังหวัดตามกรอบยุทธศาสตร์การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคม รวมทั้งเป็นจังหวัดที่อยู่ในแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาโครงการระบบรถไฟทางคู่และรถไฟความเร็วสูง ส่งผลให้เมืองพิษณุโลกขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจและเมืองอย่างรวดเร็ว โดยพบว่ามีการใช้ประโยชน์จากพื้นที่แตกต่างไปจากเดิม ซึ่งสามารถตรวจวัดการขยายตัวของเมืองได้จากการใช้ข้อมูลภาพดาวเทียมสำรวจทรัพยากร

ปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีการรับรู้จากระยะไกล เข้ามาประยุกต์ใช้ในการศึกษาความสัมพันธ์ของพื้นที่สีเขียวต่ออุณหภูมิพื้นผิว (ณปภัช ร่มรัตนไตร, 2017)ศึกษาปรากฏการณ์เกาะความร้อนที่สัมพันธ์กับการขยายตัวของเมืองในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ มุ่งศึกษาปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดเกาะความร้อนหา โดยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างร่วมกับอุณหภูมิพื้นผิวดิน ใช้ข้อมูลจากดาวเทียม LANDSAT-5 และ LANDSAT-8 ในช่วงปี พ.ศ. 2542 ถึง ปี พ.ศ. 2562 พบว่าหากพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างมีขนาดเพิ่มขึ้น จะส่งผลต่ออุณหภูมิพื้นผิวดินให้เพิ่มขึ้นตามไปด้วย เมื่อนำมาพิจารณาถึงเมืองพิษณุโลก ซึ่งจัดว่าเป็นเมืองที่มีการเติบโตและมีการขยายเมืองอย่างรวดเร็วในช่วงระยะเวลาที่ผ่านมา ทำให้น่าสนใจที่จะนำเทคนิคการรับรู้ระยะไกล ในช่วงคลื่นอินฟราเรดความร้อน มาช่วยในการประมาณค่าอุณหภูมิพื้นผิว ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้มุ่งศึกษาและวิเคราะห์อุณหภูมิพื้นผิวดิน ร่วมกันกับแผนที่สิ่งปกคลุมดิน โดยมุ่งไปที่การหาความสัมพันธ์ของพื้นที่สีเขียวในพื้นที่เมืองพิษณุโลก เพื่อมุ่งหาความสัมพันธ์ถึงพื้นที่สีเขียวกับอุณหภูมิผิวดินว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร ด้วยการใช้เทคนิคการรับรู้ระยะไกลโดยใช้ภาพดาวเทียม LANDSAT-8 ในช่วงปี พ.ศ. 2558 ถึง ปี พ.ศ. 2562

วัตถุประสงค์

1.เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นผิวในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลกโดยการใช้การรับรู้ระยะไกลจากข้อมูลภาพดาวเทียม Landsat-8

สงวนลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นผิวดินกับพื้นที่สีเขียวอำเภอเมืองพิษณุโลก การกำหนดหัวข้อวิจัย จากนั้นจึงไปทำการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องเพื่อศึกษาวิธีการและข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมในการทำวิจัย เมื่อได้แนวทางวิธีการและแนวคิด ให้กำหนดขอบเขตพื้นที่การศึกษา แล้วจะเข้าสู่กระบวนการการค้นหาข้อมูล การรวบรวมข้อมูลในการหาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นผิวดินกับพื้นที่สีเขียว โดยวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดิน แบ่งเป็น 5 กลุ่ม จากนั้นวิเคราะห์อุณหภูมิพื้นผิวดิน 6 สมการ วิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ เมื่อได้ผลลัพธ์ทำการลงพื้นที่เพื่อตรวจสอบความถูกของข้อมูลและผลลัพธ์

การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ผู้ศึกษาได้จัดกลุ่มชั้นข้อมูลโดยใช้เทคนิคการจำแนกข้อมูลแบบกำกับดูแล (Supervised Classification) โดยจำแนกแบบความน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Classification) กำหนดตัวอย่างเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ พื้นที่แหล่งน้ำ (Water body), พื้นที่เกษตรกรรม (Agriculture land),พื้นที่ป่าไม้ (Forest land), พื้นที่เบ็ดเตล็ด (Miscellaneous land) และ พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง (Urban) (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ(องค์การมหาชน), 2556)

การประมาณค่าอุณหภูมิพื้นผิวดิน

อุณหภูมิความส่องสว่าง (Conversion to TOA Radiance) ความยาวคลื่น และสัดส่วนระหว่างการดูดกลืนการสะท้อน และการปล่อยผ่าน โดยวัตถุที่มีการดูดกลืนได้ดีจะมีการแผ่ รังสีที่ดีด้วย แสดงได้ดังสมการที่ 1 (USGS, 2556)

$$L\lambda = M_L Q_{cal} + A_L \quad (1)$$

$L\lambda$ คือ ค่าการแผ่รังสี (Radiance) เชิงสเปกตรัม

M_L ค่า Radiance Multi Band มีค่าคงที่ 0.0003342

A_Lคือ ค่า Radiance Add Band มีค่าคงที่ 0.1

Q_{cal} คือ Digital Number (DN) ค่าเชิงเลขของช่วงคลื่นที่10

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

อุณหภูมิบรรยากาศ (Brightness Temperature) เป็นอุณหภูมิในช่วงคลื่นอินฟราเรดความร้อน ซึ่งข้อมูลที่ตรวจวัดจากดาวเทียม Landsat8 ที่จัดเก็บในรูปของค่าเชิงเลข (digital number, DN) จึงต้องแปลงจากค่าเชิงเลขเป็นค่าการแผ่รังสี (radiance) เชิงสเปกตรัมของวัตถุ สมการที่ 2 (USGS, 2556)

$$TB = \frac{K2}{\ln(\frac{k1}{L\lambda} + 1)} - 273.15 \quad (2)$$

$L\lambda$ คือ ค่าการแผ่รังสี(Radiance) เชิงสเปกตรัม

K_1 คือ ค่าคงที่ 774.89 ในแบนด์ 10 และ 480.89 ในแบนด์ 11 ของ LANDSAT-8

K_2 คือ ค่าคงที่ 1321.08 ในแบนด์ 10 และ 1201.14 ในแบนด์ 11 ของ LANDSAT-8

อุณหภูมิพื้นผิวดิน (Conversion from At-Satellite Temperature to Land Surface Temperature) โดยการนำค่าอุณหภูมิความสว่างชั้นบรรยากาศ แสดงได้ดังสมการที่ 3

$$T=TB/ [1 + (\lambda * TB/C_2) * \ln(e)] \quad (3)$$

TB ข้อมูลอุณหภูมิบรรยากาศ

λ คือความยาวคลื่นของความส่องสว่าง ของLANDSAT-8 TIRS Band11 คือ10.8

C_2 คือ ค่าคงที่ h*c/s $1.4388 * 10^{-2}$ = 14338 μm k

h ค่าคงที่ Planck = $6.626 * 10^{-34}$ J s

c คือ ค่าความเร็วของแสง $2.998 * 10^{8}$ m/s

s คือ ค่าคงที่ Boltzmann = $1.38 * 10^{-23}$ J/K

e คือการผ่รังสีผิวดิน

คำนวณค่าดัชนีพืชพรรณ Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)ค่าดัชนีเป็นการจำแนกสิ่งปกคลุมดิมชนิดหนึ่งออกมาออกจากสิ่งปกคลุมอื่นๆ โดยอาศัยการสะท้อนของรังสีของสิ่งปกคลุมดิน การใช้ดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI) เป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญของการศึกษาสภาพภูมิอากาศในเมือง ดังสมการที่ 3 (Srivanit, 2012)

$$NDVI = (NIR-RED)/(NIR+RED) \quad (4)$$

NDVI = ดัชนีพืชพรรณ

NIR = ช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้

RED = ช่วงคลื่นตามองเห็นสีแดง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สัดส่วนของพืชพรรณที่ปกคลุมดิน (Proportion of Vegetation Cover) สัดส่วนของพืชพรรณที่ปกคลุมดินสามารถคำนวณได้จากความสมบูรณ์ของพืช พรรณในแต่ละพิกเซล แสดงได้ดังสมการที่ 5

$$PV= ((NDVI-NDVI_{min})/(NDVI_{max}-NDVI_{min}))^2 \quad (5)$$

NDVI คือ ดัชนีความสมบูรณ์ของพืชพรรณ (Normalize Difference Vegetation)

$NDVI_{max}$ คือ NDVI ของพืชพรรณหรือค่าสูงสุดของ NDVI

$NDVI_{min}$ คือ ค่าต่ำสุดของ NDVI

การแผ่รังสีของผิวดิน Land Surface Emissivity (LSE)

$$e = 0.004*PV + 0.986 \quad (6)$$

ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการแผ่รังสี คือ0.04

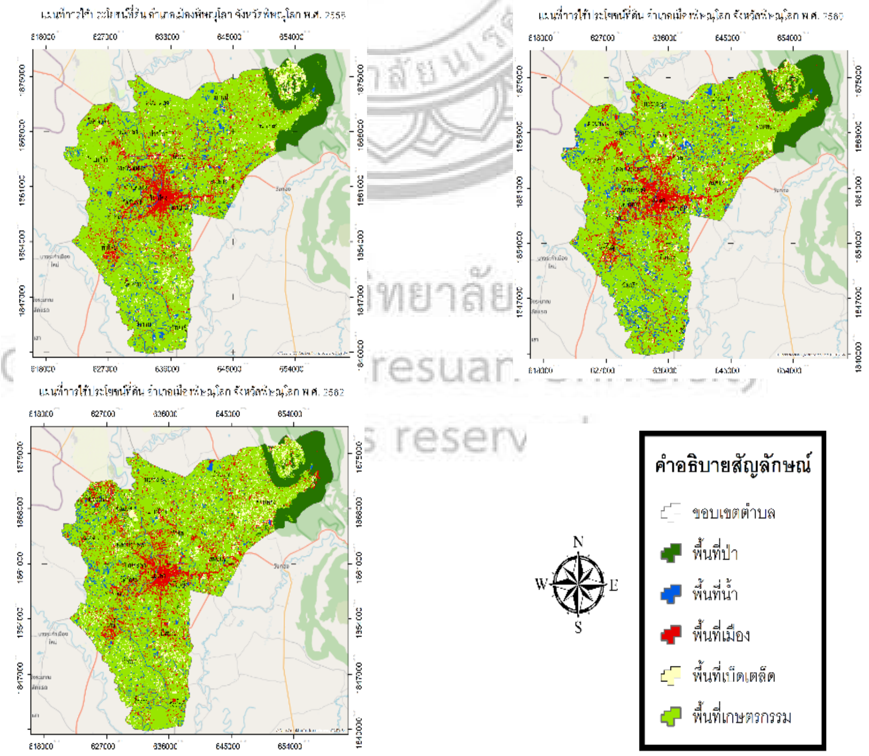
ค่าการแผ่รังสีมาตรฐานสำหรับพืชพรรณ คือ 0.986

ผลการศึกษา

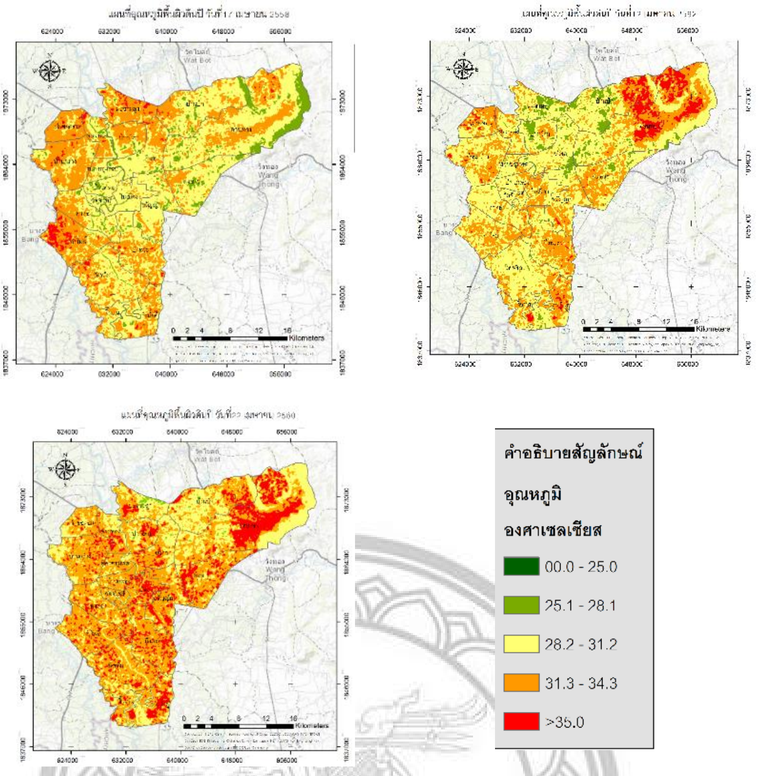
การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2558-2560 พบว่ามีการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทพื้นที่เมืองเพิ่มขึ้น 2,751.08 ไร่ และพื้นที่เกษตรกรรมลดลง 7,970.87 ไร่ ในขณะที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินพื้นที่ในช่วงปี พ.ศ. 2560-2562 พบว่ามีการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทพื้นที่เมืองเพิ่มขึ้น 2,719.13 ไร่ และพื้นที่เกษตรกรรมลดลง 7,895.98 ไร่ ดังตารางที่ 1 ซึ่งถือว่าสอดคล้องกันในช่วงเวลาทั้งสอง นั่นคือมีการเพิ่มขึ้นของพื้นที่เมืองตามลำดับ ในขณะที่พื้นที่การเกษตรกลับพบว่ามีขนาดพื้นที่ที่ลดลง ซึ่งการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินดังกล่าวมีความสัมพันธ์ต่ออุณหภูมิพื้นผิวดิน

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบเปลี่ยนการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ศึกษาระหว่างปี พ.ศ. 2558-2562

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พ.ศ.2558			พ.ศ.2560			พ.ศ.2562		
	ตร.กม.	ไร่	ร้อยละ	ตร.กม.	ไร่	ร้อยละ	ตร.กม.	ไร่	ร้อยละ
พื้นที่ป่าไม้	56.22	35,142.46	7.92	55.37	34,608.70	7.80	59.03	36,896.60	8.32
พื้นที่เกษตรกรรม	521.96	326,227.85	73.56	509.21	318,256.98	71.77	496.57	310,361.00	69.98
พื้นที่ชุมชนเมือง	66.45	41,532.39	9.37	70.85	44,283.47	9.99	75.20	47,002.60	10.60
พื้นที่น้ำ	28.91	18,071.01	4.07	41.73	26,082.47	5.88	23.58	14,742.10	3.32
พื้นที่เบ็ดเตล็ด	36.01	22,510.70	5.08	32.38	20,242.05	4.56	55.16	34,475.60	7.77
รวม	709.55	443,484.41	100.00	709.54	443,473.67	100.00	709.54	443,477.90	100.00



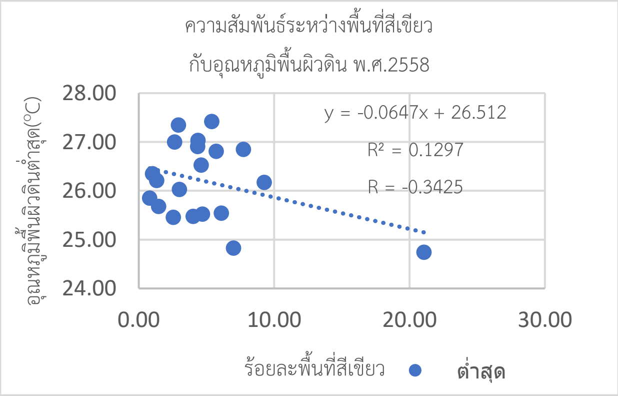
ภาพที่1 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน อำเภอเมืองพิษณุโลก

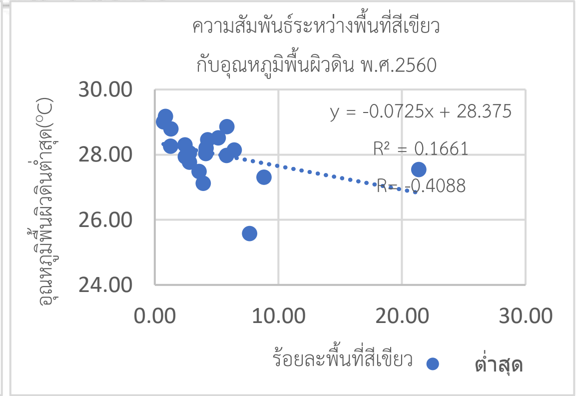


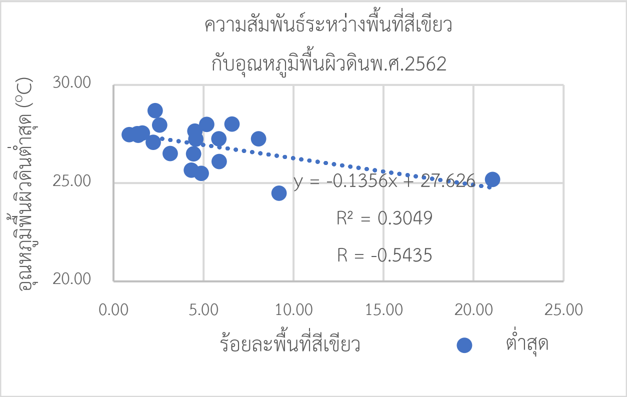
ภาพที่ 2 แผนที่อุณหภูมิพื้นผิวดิน อำเภอเมืองพิษณุโลก

จากการเปรียบเทียบ ดังภาพที่ 2 ค่าอุณหภูมิพื้นผิวดินที่ประมาณค่าได้จากข้อมูลดาวเทียมกับอุณหภูมิอากาศที่ตรวจวัดจากกรมอุตุนิยมวิทยา พบว่าอุณหภูมิพื้นผิวดินส่วนมากมีอุณหภูมิที่ต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศที่ตรวจวัดได้จากกรมอุตุนิยมวิทยา อย่างไรก็ตามยังถือว่า ค่าทั้งสองมีความแตกต่างกันไม่มากนัก แม้ว่าการตรวจวัดอุณหภูมิทั้งสองจะได้มาจากวิธีการที่แตกต่างกัน โดยพบว่าในปี พ.ศ. 2558 อุณหภูมิพื้นผิวดินที่ตรวจวัดได้จากข้อมูลดาวเทียมมีค่าเท่ากับ 30.01 องศาเซลเซียส ในขณะที่อุณหภูมิอากาศที่ตรวจวัดจากกรมอุตุนิยมวิทยา 31.50 องศาเซลเซียส ส่วนในปี พ.ศ.2560 อุณหภูมิพื้นผิวดิน 32.74องศาเซลเซียส ในขณะที่อุณหภูมิอากาศที่ตรวจวัดจากกรมอุตุนิยมวิทยา 31.10 องศาเซลเซียส และ ในปี พ.ศ.2562 อุณหภูมิพื้นผิวดิน 31.73 องศาเซลเซียส ในขณะที่อุณหภูมิอากาศที่ตรวจวัดจากกรมอุตุนิยมวิทยา 33.55 องศาเซลเซียส จะเห็นได้ว่าค่าความแตกต่างของอุณหภูมิทั้งสามช่วงเวลา มีค่าความคลาดเคลื่อนที่ไม่เกิน 2.00 องศาเซลเซียส

Copyright by Naresuan University
All rights reserved

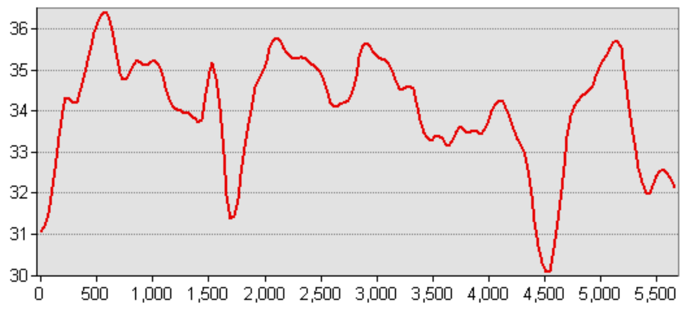




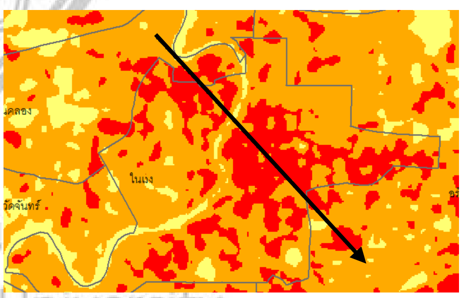


ภาพที่ 3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นผิวดินกับพื้นที่สีเขียว

ผลของการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนของร้อยละพื้นที่สีเขียวกับอุณหภูมิพื้นผิว ดังภาพ 3 ผลของการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนของร้อยละพื้นที่สีเขียวกับอุณหภูมิพื้นผิว พ.ศ. 2558 พบว่าค่า สหสัมพันธ์ระหว่างของปัจจัยทั้งสองมีความสัมพันธ์ ในทางลบ 0.3425 เมื่อนำข้อมูลตัวอย่างมาสร้าง สมการถดถอยเชิงเส้น ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ R^2 0.1297 ปี พ.ศ. 2560 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างของปัจจัยทั้งสองมีความสัมพันธ์ ในทางลบ 0.4088 เมื่อนำข้อมูลตัวอย่างมาสร้าง สมการถดถอยเชิงเส้น ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ R^2 0.1661 ปี พ.ศ. 2562 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างของปัจจัยทั้งสองมีความสัมพันธ์ ในทางลบ 0.5435 เมื่อนำข้อมูลตัวอย่างมาสร้าง สมการถดถอยเชิงเส้นสำหรับพยากรณ์อุณหภูมิพื้นผิวมี ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ R^2 0.3049



(ก) กราฟแสดงเกาะความร้อนของเมือง



(ข) ภาพแสดงทิศทางลูกศร

ภาพ 4 ภาพตัดขวางของอุณหภูมิพื้นผิวดิน

ผลการแสดงกราฟอุณหภูมิในแนวแนวขวางพื้นที่ตำบลในเมือง จังหวัดพิษณุโลกจากลูกศรทำให้เห็นทิศทางของอุณหภูมิจากกราฟพบว่าพื้นที่ที่มีอุณหภูมิสูงคือบริเวณชุมชนเมืองและสิ่งปลูกสร้างซึ่งเป็นปรากฏการณ์เกิดเกาะความร้อน ดังภาพที่ 6 (ก) พบว่าบริเวณในเขตพื้นที่เมืองมีอุณหภูมิที่สูง แต่เมื่อพิจารณาตำแหน่งที่พบว่าอุณหภูมิที่ต่ำกว่าบริเวณรอบข้าง จะพบว่าพื้นที่ดังกล่าวเป็นพื้นที่สีเขียวที่ปรากฏแทรกอยู่ในเขตพื้นที่เมือง ดังภาพ 6 (ก) ในระยะทางที่ 1,700 เมตรและ ระยะทาง 4,500 เมตร ของแนวภาคตัดขวางโดยประมาณ

สรุปผลการศึกษา

จากการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2558-2560 พบว่ามีการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทพื้นที่เมืองเพิ่มขึ้น 2,751.08 ไร่ และพื้นที่เกษตรกรรมลดลง 7,970.87 ไร่ ในขณะที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินพื้นที่ในช่วงปี พ.ศ. 2560-2562 พบว่ามีการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทพื้นที่เมืองเพิ่มขึ้น 2,719.13 ไร่ และพื้นที่เกษตรกรรมลดลง 7,895.98 ไร่ ซึ่งถือว่าสอดคล้องกันในช่วงเวลาทั้งสอง นั่นคือมีการเพิ่มขึ้นของพื้นที่เมืองตามลำดับ ในขณะที่พื้นที่การเกษตรกลับพบว่ามีขนาดพื้นที่ที่ลดลง ซึ่งการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินดังกล่าวมีความสัมพันธ์ต่ออุณหภูมิพื้นผิวดิน ซึ่งความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นผิวดินกับร้อยละพื้นที่สีเขียวจากการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ มีค่าสหสัมพันธ์ระหว่างร้อยละพื้นที่สีเขียวกับอุณหภูมิพื้นผิวดินต่ำสุดในแต่ละตำบล สามารถสรุปได้ว่าพื้นที่สีเขียวมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิพื้นผิวดินในเชิงผกผัน นั่นคือหากมีพื้นที่สีเขียวเพิ่มมากขึ้นจะทำให้มีอุณหภูมิพื้นผิวดินของพื้นที่ในกรณีศึกษานั้นที่ต่ำลง

อภิปรายผล

การศึกษาค่าอุณหภูมิพื้นผิวดินจากข้อมูล Landsat-8 โดยวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นผิวดินต่ำสุดกับร้อยละพื้นที่สีเขียว โดยค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจปี พ.ศ.2562 ค่า R^2 0.3049 นั่นคือ พื้นที่สีเขียวที่ปกคลุมดินมีอิทธิพลต่อการเพิ่มขึ้น หรือลดลงของอุณหภูมิพื้นผิวร้อยละ 30.49 ส่วนที่เหลือร้อยละ 69.51 อาจเป็นผลมาจากปัจจัยอื่น เช่น ความหนาแน่นของพื้นที่ ชุมชนเมืองและสิ่งปลูกสร้าง นั้นคือพื้นที่สีเขียวมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิพื้นผิวดินในเชิงผกผัน นั่นคือหากมีพื้นที่สีเขียวเพิ่มมากขึ้นในเขตพื้นที่ตำบลใด ก็จะทำให้มีอุณหภูมิพื้นผิวดินของพื้นที่ตำบลนั้นต่ำลง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเพ่งพิศ (2563) ที่ได้ศึกษาอิทธิพลของพื้นที่สีเขียวต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิพื้นผิวเมืองโดยใช้ข้อมูลดาวเทียม Landsat-8 ระบบ OLI และระบบ TIRS ในเทศบาลนครนครสวรรค์ ผลการศึกษาพบว่า ถ้าเทศบาลนครนครสวรรค์ไม่มีพื้นที่สีเขียว อุณหภูมิพื้นผิวจะเพิ่มขึ้นเป็น 30.21 องศาเซลเซียส แต่หากพื้นที่สีเขียวเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 60 ของพื้นที่อุณหภูมิพื้นผิวจะลดลงเป็น 26.32 องศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

เอกสารอ้างอิง

Srivanit, M., & Hokao, K. (2012). Effects of urban development and spatial characteristics on urban thermal environment in Chiang Mai metropolitan, Thailand. *Lowland Technology International*, *14*(2, Dec), 9-22.

USGS. (2556). *Using the USGS Landsat Level-1 Data Product*. เข้าถึงได้จาก USGS science for a changing world: https://www.usgs.gov/core-science-systems/nli/landsat/using-usgs-landsat-level-1-data-product

ณปภัช ร่มรัตนไตร. (2017). การศึกษาปรากฏการณ์เกาะความร้อนที่สัมพันธ์กับการขยายตัวของเมืองในพื้นที่ จังหวัดเชียงใหม่.ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร,1-96.

ธนะชัย ไวยะเนตร. (2015). *การวิเคราะห์และการเพิ่มพื้นที่สีเขียวในเขตเมือง.* พิษณุโลก.ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร.

นราธิป เพ่งพิศ, วรรธนนันท์ ใจสะอาด, & ไชยา อู่ชนะภัย. (2020). การประยุกต์การรับรู้จากระยะ ไกลเพื่อ ศึกษาอิทธิพลของพื้นที่สีเขียวต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิพื้นผิว กรณีศึกษาเทศบาลนคร นครสวรรค์. *Thai Science and Technology Journal*,1359-1370.

สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ(องค์การมหาชน). (2013). *ข้อกำหนดของมาตรฐานโครงสร้าง เนื้อหาคุณลักษณะคุณภาพ ของชุดข้อมูล*.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ประวัติผู้วิจัย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – ชื่อสกุล ญาโณทัย แก้วทอง

วัน เดือน ปี เกิด 11 กุมภาพันธ์ 2543

ที่อยู่ปัจจุบัน 26/2 หมู่ 5 ตำบลดงมูลเหล็ก อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2561 – ปัจจุบัน วิทยาศาสตรบัณฑิต (สาขาภูมิศาสตร์) มหาวิทยาลัยนเรศวร เกรดเฉลี่ย 2.93

พ.ศ. 2555 – 2560 ระดับมัธยมศึกษา (วิทย์ - คณิต) โรงเรียนเพชรพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

พ.ศ. 2549 – 2554 ระดับประถมศึกษา โรงเรียนบ้านโนนตะแบก อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

กิจกรรมที่เข้าร่วม

1) เข้าร่วมโครงการ อบรมเผยแพร่องค์ความรู้ด้านอุตุนิยมวิทยาและเรดาร์ตรวจอากาศในทางเกษตรกรรม
2) เข้ารับการอบรมจาก Space Inspirium อุทยานรังสรรค์นวัตกรรมอวกาศ (GISTDA)
3) เข้ารับการอบรมที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน ตำบลคลองขุด อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี
4) เข้าร่วมอบรมเรื่อง ScienceDirect Best Practices and Training Webinar
5) เข้าร่วมโครงการ อบรมเผยแพร่องค์ความรู้ด้านอุตุนิยมวิทยาและการใช้ข้อมูลดาวเทียมในการวิเคราะห์ สภาพอากาศ โดยกรมอุตุนิยมวิทยา จังหวัดพิษณุโลก
6) ศึกษาดูงานภาคสนามที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าถ้ำผาท่าพล อำเภอเนินมะปราง จังหวัดพิษณุโลก
7) เข้าร่วมโครงการ อบรมการสืบค้นสารสนเทศเพื่อการค้นคว้าวิจัย โดยสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยนเรศวร

ประสบการณ์การทำงาน

1) เป็นสตาฟของมหาวิทยาลัยนเรศวร ทำหน้าที่ในฝ่ายพี่เชียร์ ในโครงการร้องเพลงมหาวิทยาลัยภาคภูมิใจนเรศวร (Power Cheer)
2) เป็นสตาฟของคณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม ทำหน้าที่ในฝ่ายพี่เชียร์ ในโครงการประชุมเชียร์และรับน้องใหม่

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved