



การศึกษาความสัมพันธ์ของอุณหภูมิพื้นผิวและพื้นที่สีเขียว  
กรณีศึกษา อำเภอเถิน จังหวัดลำปาง

STUDY OF THE RELATIONSHIP BETWEEN SURFACE TEMPERATURE AND GREEN  
AREA : A CASE STUDY OF THOEN DISTRICT, LAMPANG PROVINCE

สุภาวดี ซ้องกำ<sup>1\*</sup> ศุภกิจ พิใจ<sup>1</sup> ปกรณ์ เข้มมงคล<sup>1</sup> ธีรศักดิ์ อุปการ<sup>1</sup> ครรชิต พิระภาค<sup>1</sup> รัชดา คำจริง<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>หลักสูตรเทคโนโลยีสำรวจและภูมิสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

Supawadee Songka<sup>1\*</sup> Supakit Pijai<sup>1</sup> Pakorn Kemmongkol<sup>1</sup> Theerasak Ooppakarn<sup>1</sup>  
Kunchit Pirapake<sup>1</sup> Ratchada Kamching<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bachelor of Technology Program in Survey and Geo-informatics Technology,  
Faculty of Industrial Technology, Uttaradit Rajabhat University

\*Corresponding author e-mail: supa.songka@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มุ่งเน้นวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นผิวและพื้นที่สีเขียวในพื้นที่อำเภอเถิน จังหวัดลำปาง ซึ่งตั้งอยู่บริเวณตอนกลางของภาคเหนือของประเทศไทย โดยอำเภอเถินจัดอยู่ในกลุ่มเมืองที่มีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านการขนส่งทางถนนอย่างรวดเร็ว วัตถุประสงค์หลักของการศึกษาคือ การตรวจสอบความสัมพันธ์ของอุณหภูมิพื้นผิวและพื้นที่สีเขียวผ่านการใช้ประโยชน์ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงของสิ่งปกคลุมดิน โดยใช้ข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT 8 ในปี พ.ศ. 2561 (วันที่ 9 เมษายน พ.ศ. 2561) และ พ.ศ. 2566 (วันที่ 24 เมษายน 2566) และเทคนิคการวิเคราะห์เชิงภาพถ่ายร่วมกับการวิเคราะห์เชิงสถิติในลำดับขั้นต่อเนื่อง ผลการศึกษาพบว่า ดัชนีความเขียวของพืชพรรณ (Normalized Difference Vegetation Index: NDVI) มีความสัมพันธ์เชิงลบกับอุณหภูมิพื้นผิวดิน (Land Surface Temperature: LST) อย่างมีนัยสำคัญในทั้งสองปีที่ศึกษา (พ.ศ. 2561 และ พ.ศ. 2566) ซึ่งสอดคล้องกับหลักการทางนิเวศวิทยาเมืองและสิ่งแวดล้อมว่า พื้นที่ที่มีความหนาแน่นของพืชพรรณมากจะช่วยดูดซับพลังงานจากดวงอาทิตย์และปลดปล่อยความชื้นผ่านการคายน้ำ ทำให้สามารถลดอุณหภูมิพื้นผิวได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม การเปรียบเทียบข้ามช่วงเวลาระหว่างปี พ.ศ. 2561 กับ พ.ศ. 2566 พบว่า ค่าเฉลี่ย LST มีแนวโน้มสูงขึ้น ในขณะที่ค่าเฉลี่ย NDVI ลดลงในบางพื้นที่ โดยเฉพาะในเขตชุมชนและพื้นที่เกษตรบางส่วน ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินหรือการลดลงของพืชคลุมดิน ซึ่งสามารถสะท้อนผลกระทบของภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เริ่มส่งผลในระดับท้องถิ่น โดยอำเภอเถินมีลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบเชิงเขาและมีพื้นที่ป่าไม้ค่อนข้างมาก การลดลงของพื้นที่สีเขียวในบางส่วนจึงไม่เพียงส่งผลกระทบต่อสมดุลอุณหภูมิพื้นผิวเท่านั้น แต่ยังอาจส่งผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพและความสามารถในการกักเก็บคาร์บอนของระบบนิเวศด้วย ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ล้วนเป็นองค์ประกอบสำคัญของการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในระยะยาว การใช้ NDVI และ LST เป็นดัชนีติดตามสุขภาพของภูมิทัศน์ในระดับพื้นที่ จึงไม่เพียงช่วยให้เข้าใจการเปลี่ยนแปลงเชิงสิ่งแวดล้อมได้ดีขึ้นเท่านั้น แต่ยังสามารถนำผลการวิเคราะห์นี้ ไปช่วยสนับสนุนการวางแผนพัฒนาเมือง การจัดการที่ดินอย่างยั่งยืน และการวางมาตรการเชิงรุกเพื่อลดผลกระทบจากภาวะโลกร้อนในระดับท้องถิ่นได้อย่างเป็นระบบ

คำสำคัญ : พื้นที่สีเขียว, เกาะความร้อน, พื้นผิวเมือง

## Abstract

This research investigates the relationship between green area and Land Surface Temperature (LST) in Thoen District of Lampang Province, which is the center of Northern Thailand. The Thoen District is a semi-urban area with rapid development of road transport infrastructure. The primary goal of the research is to investigate the relationship between vegetation cover and LST using changes in land use and land cover (LULC) based on Landsat-8 satellite images from 2018 (April 9, 2018) and 2023 (April 24, 2023). The research method combines remote sensing with a stepwise statistical method. Findings indicate a statistically significant inverse relationship between the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) and LST for both study periods. The relationship is as expected from urban ecology, where densely covered areas with plants are capable of decreasing the surface temperature effectively by capturing solar radiation and delivering moisture back into the atmosphere via evapotranspiration. Yet, when comparing 2018 and 2023 time series, average LST is seen to be on a rising trend, with NDVI decreasing in some parts of the area, especially from urban areas and cultivation fields. These indicate the beginning of locally scaled climate warming and climate change impacts across the region. The topography of Thoen, with forested foothills, indicates that the decrease in green cover may compromise thermal balance and is likely to have a bearing on the area's biodiversity, as well as on the sequestration capacity of the ecosystem, factors for long-term climate adjustment. Applying NDVI and LST as indicators of landscape condition at a local scale improves monitoring of environmental changes and provides scientific evidence for sustainable land management, urban design, and preventive measures to reduce localized climate effects.

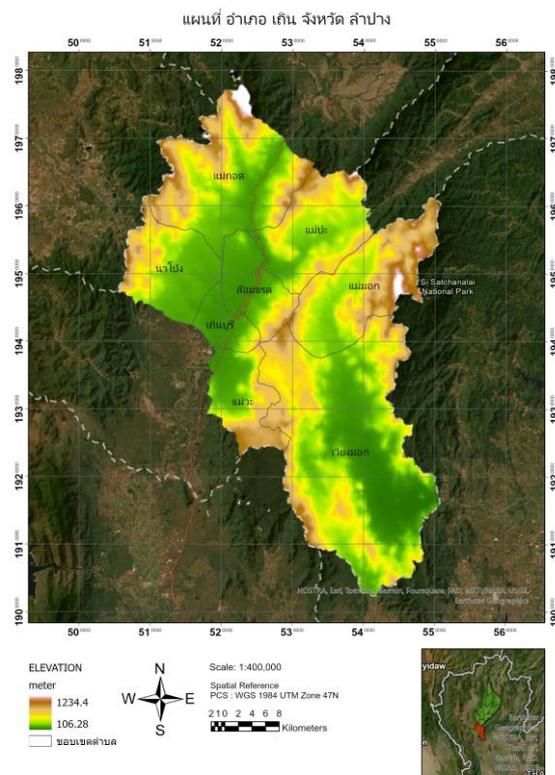
**Keywords :** Green Space, Urban Heat Island, Urban Surfaces

### 1. บทนำ

พื้นที่สีเขียวมีบทบาทสำคัญในการลดอุณหภูมิพื้นผิวในเขตเมือง พืชพรรณช่วยลดความร้อนโดยการสร้างร่มเงา และจากกระบวนการคายน้ำ ซึ่งจะช่วยให้บรรยากาศโดยรอบเย็นลงโดยการดูดซับรังสีดวงอาทิตย์ ลดการสะสมความร้อนจากพื้นผิวแข็ง เช่น ถนน อาคาร และสิ่งปลูกสร้างขนาดใหญ่ ดังนั้น พื้นที่สีเขียวจึงมีประสิทธิภาพสูงในการต่อต้านปรากฏการณ์เกาะความร้อนในเมือง (Urban Heat Island: UHI) เกิดการไหลเวียนของอากาศ และปรับสมดุลความแตกต่างของอุณหภูมิในเมืองที่มักมีอุณหภูมิสูงกว่าเขตชนบทโดยรอบ ในสหภาพยุโรปมีการจัดสรรพื้นที่ในการสร้างพื้นที่สีเขียวอย่างเป็นระบบ โดยชี้ให้เห็นถึงบทบาทของการออกแบบเมือง การใช้ที่ดิน และโครงสร้างพื้นฐานสีเขียวในการลดผลกระทบเหล่านี้ (Zuzana, et al., 2020) การขยายตัวของเมืองที่ไม่ได้วางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างเหมาะสมได้ส่งผลกระทบต่อค่าความร้อนที่เพิ่มขึ้นทำให้ส่งผลกระทบต่อประชาชนผู้อยู่อาศัยอยู่ในเขตพื้นที่ อย่างไรก็ตามพื้นที่สีเขียวมักมีความสัมพันธ์ในเชิงผกผันกับอุณหภูมิ ดังนั้นจึงเป็นประเด็นที่น่าสนใจต่อการวิเคราะห์พื้นที่สีเขียวในเขตอำเภอเถิน จังหวัดลำปาง ซึ่งเป็นหนึ่งในพื้นที่ที่มีอุณหภูมิสูงที่สุดของประเทศ (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2566) อีกทั้งยังเป็นอำเภอตามกรอบยุทธศาสตร์การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคม เป็นส่วนหนึ่งของแนวแกนเศรษฐกิจสู่เมืองศูนย์กลาง มณฑลยูนนาน สาธารณรัฐประชาชนจีน (กรมโยธาธิการและผังเมือง, 2551)



การศึกษาครั้งนี้ครอบคลุมพื้นที่ในบริเวณอำเภอเถิน จังหวัดลำปาง มีพื้นที่ประมาณ 1,800 ตารางกิโลเมตร ที่ว่าการอำเภออยู่ห่างจากศาลากลางจังหวัดลำปางไปทางทิศใต้ประมาณ 90 กิโลเมตร และทิศเหนือของกรุงเทพมหานครมีระยะทางประมาณ 514 กิโลเมตร ตั้งอยู่ในบริเวณแอ่งเถิน-แม่พริก เป็นที่ราบแคบ ๆ มีแม่น้ำวังไหลผ่านกลางพื้นที่ แนวเหนือใต้อยู่ระหว่างทิวเขาตอยขุนตานด้านทิศตะวันตกกับทิวเขาขุนแม่มอก ด้านทิศตะวันออก มีทิวเขาผีปันน้ำกลางกั้นระหว่างกลาง ทำให้มีที่ราบ 2 ส่วนคือ ที่ราบด้านตะวันตก เป็นที่ตั้งของ ต.แม่ถอด ต.ล้อมแรด ต.เถินบุรี ต.นาโปลิง ต.แม่ปะ ต.แม่วะ ในเขต อ.เถิน ต.แม่พริก ต.แม่ปู้ ต.ผาปัง ต.พระบาทวังตวงในเขต อ.แม่พริก และที่ราบด้านตะวันออก เป็นที่ตั้งของ ต.แม่มอก และต.เวียงมอก ที่ราบด้านตะวันตกความหนาแน่นของประชากรมากกว่าที่ราบด้านตะวันออก เป็นที่ตั้งของที่ว่าการอำเภอ สภาพภูมิอากาศอยู่ในเขตร้อน มีป่าไม้ ภูเขา ทิวเขา และหุบเขา ฝนจะตกตั้งแต่เดือนเมษายน จนถึงเดือนพฤศจิกายน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 878 มิลลิเมตร/ปี อุณหภูมิสูงสุด 42 องศาเซลเซียส ต่ำสุด 14 องศาเซลเซียส (คณะกรรมการบริหารงานอำเภอแบบบูรณาการอำเภอเถิน, 2565)



ภาพที่ 1 แผนที่อำเภอเถิน จังหวัดลำปาง

## 2. วัตถุประสงค์และขอบเขตการศึกษา

2.1 เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นผิวและพื้นที่สีเขียว อำเภอเถิน จังหวัดลำปาง

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของอุณหภูมิพื้นผิวต่อพื้นที่สีเขียวในช่วงเวลา

พ.ศ 2561 และพ.ศ 2566

### 3. ระเบียบวิธีและขั้นตอนดำเนินการ

ในการศึกษานี้แบ่งออกได้เป็น 4 ขั้นตอน มีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดพื้นที่ศึกษาและการคัดเลือกข้อมูล 1) กำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษาในเขตอำเภอถิ่น จังหวัดลำปาง โดยใช้ข้อมูล Shapefile ขอบเขตการปกครองระดับอำเภอ 2) คัดเลือกข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม โดยใช้ภาพจากดาวเทียม ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 8 กำหนดช่วงเวลาในการศึกษา 2 ช่วง ได้แก่ ช่วงฤดูร้อน ปี พ.ศ. 2561 (วันที่ 9 เมษายน พ.ศ. 2561) ช่วงฤดูร้อน ปี พ.ศ. 2566 (วันที่ 24 เมษายน 2566) เลือกภาพที่มีค่ากลุ่มเมฆต่ำกว่า 10% เพื่อความแม่นยำในการวิเคราะห์

ขั้นตอนที่ 2 การเตรียมและคำนวณตัวแปรจากภาพถ่ายดาวเทียม 1) การเตรียมข้อมูลก่อนการวิเคราะห์ (Preprocessing) โดยปรับค่าภาพให้อยู่ในรูป Surface Reflectance Cloud Masking โดยใช้ Fmask หรือ QA\_PIXEL ดำเนินการ Radiometric Calibration เพื่อแปลงค่า DN เป็น TOA Radiance คำนวณ Brightness Temperature จาก Thermal Band (Band 10) 2) การคำนวณตัวแปรหลัก โดยใช้ NDVI (สมการ 1) โดย  $-1$  ถึง  $+1$  (ยิ่งเข้าใกล้  $+1$  ยิ่งบ่งชี้พืชพรรณเขียวชอุ่ม) Proportion of Vegetation ( $P_v$ ) โดยสัดส่วนความเขียวของพืชพรรณบนพื้นผิวโลกที่แสดงค่าระหว่าง  $0$  ถึง  $1$  โดย  $0$  หมายถึง ไม่มีพืชพรรณเลย (พื้นดินโล่ง น้ำ พื้นคอนกรีต) และ  $1$  หมายถึง มีพืชพรรณเขียวชอุ่มหนาแน่นเต็มพื้นที่ (สมการ 2) Land Surface Emissivity (LSE) หรือ ค่าการแผ่รังสีของพื้นผิวโลกคือ อัตราส่วนระหว่างพลังงานรังสีอินฟราเรดที่พื้นผิวโลกปล่อยออกมาจริงกับพลังงานที่วัตถุดำสมบูรณ์ (Blackbody) ในอุณหภูมิเดียวกัน จะปล่อยออกมาในย่านความยาวคลื่นเดียวกัน (สมการ 3) Land Surface Temperature (LST) หรือ “อุณหภูมิพื้นผิวดิน” หมายถึง อุณหภูมิของผิวโลก (เช่น ผิวดิน ใบไม้ พื้นถนน หรืออาคาร) ที่ดูดกลืนและแผ่รังสีพลังงานออกสู่อวกาศ ซึ่งสามารถวัดได้จากดาวเทียมผ่าน คลื่นอินฟราเรดความร้อน (Thermal Infrared: TIR) (สมการ 4) 3) รวมข้อมูล NDVI และ LST เป็นภาพ Stack

$$NDVI = \frac{B5 - B4}{B5 + B4} \quad (\text{สมการ 1})$$

$$P_v = \left( \frac{NDVI - NDVI_{min}}{NDVI_{max} - NDVI_{min}} \right)^2 \quad (\text{สมการ 2})$$

$$\varepsilon = 0.004 * \rho_v + 0.986 \quad (\text{สมการ 3})$$

$$LST = \frac{BT}{1 + \left( \frac{\lambda * BT}{\rho} \right) * \ln(\varepsilon)} \quad (\text{สมการ 4})$$

โดย  $\lambda = 10.895 \mu m$ ,  $\rho = \frac{h * c}{\sigma}$  และ  $BT$  คือ *Brightness Temperature*

ขั้นตอนที่ 3 การสุ่มตัวอย่างและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ 1) การสุ่มตัวอย่างพิกเซลแบบ Stratified Random Sampling โดยการสุ่มตัวอย่างพิกเซล 5,000 จุด/ภาพ ใช้เทคนิคการแบ่งชั้นตามประเภทการใช้ที่ดิน (เช่น พื้นที่เกษตร พื้นที่ป่า เขตเมือง ที่โล่ง) เพื่อให้ได้พิกเซลที่ครอบคลุมพื้นที่หลากหลายและลดอคติของกลุ่มข้อมูล 2) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสถิติระหว่าง NDVI กับ LST ใช้การวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้น



แบบสามัญ (Ordinary Least Squares: OLS) ในแต่ละปี (สมการ 5) และคำนวณ ค่าสัมประสิทธิ์ความชัน ( $B_1$ ) ค่าสัมประสิทธิ์กำหนด ( $R^2$ ) และค่า P-Value เพื่อตรวจสอบนัยสำคัญทางสถิติ

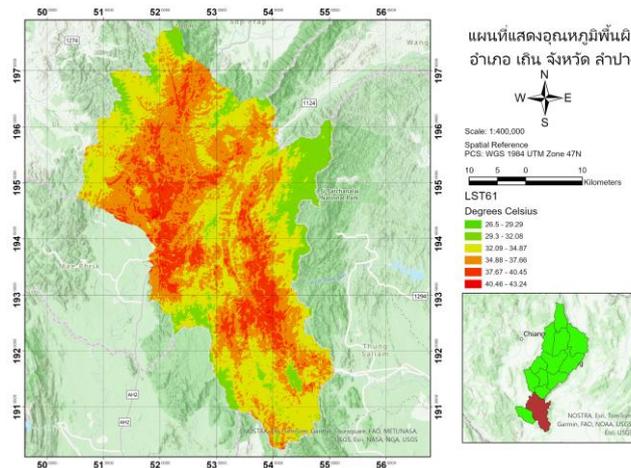
$$LST = \beta_0 + \beta_1 * NDVI + \varepsilon \quad (\text{สมการ 5})$$

ขั้นตอนที่ 4 การเปรียบเทียบผลระหว่างช่วงเวลา โดย 1) เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ระหว่าง พ.ศ. 2561 และ 2566 เปรียบเทียบค่าความชัน และ  $R^2$  ของ OLS Regression พิจารณาความเปลี่ยนแปลงของความสัมพันธ์ NDVI-LST 2) การแสดงผลเชิงภาพและแผนภูมิ โดยแสดงแผนที่ LST และ NDVI ของแต่ละปี สร้างแผนภาพกระจาย (Scatter Plot) ของ NDVI (แกน x) กับ LST (แกน y) ซ้อนเส้นถดถอยทั้งสองปี ในกราฟเดียวกัน พร้อมกำหนดช่วงแกน y เดียวกัน (32-44°C)

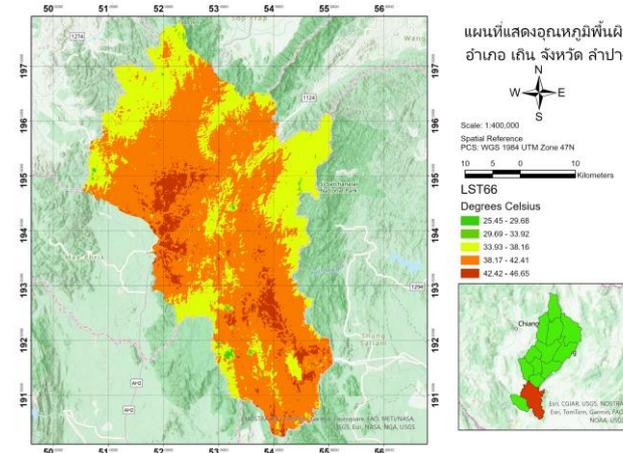
#### 4. ผลการศึกษา

จากผลวิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลได้ ดังนี้

4.1 ในระยะเวลา 5 ปี ความต่างของอุณหภูมิผิวดินสูงสุดเพิ่มขึ้น 3.41 องศา จากภาพจะเห็นความต่างของอุณหภูมิได้อย่างชัดเจนในช่วงเวลาที่ผ่านมา ตามภาพที่ 2



(a)



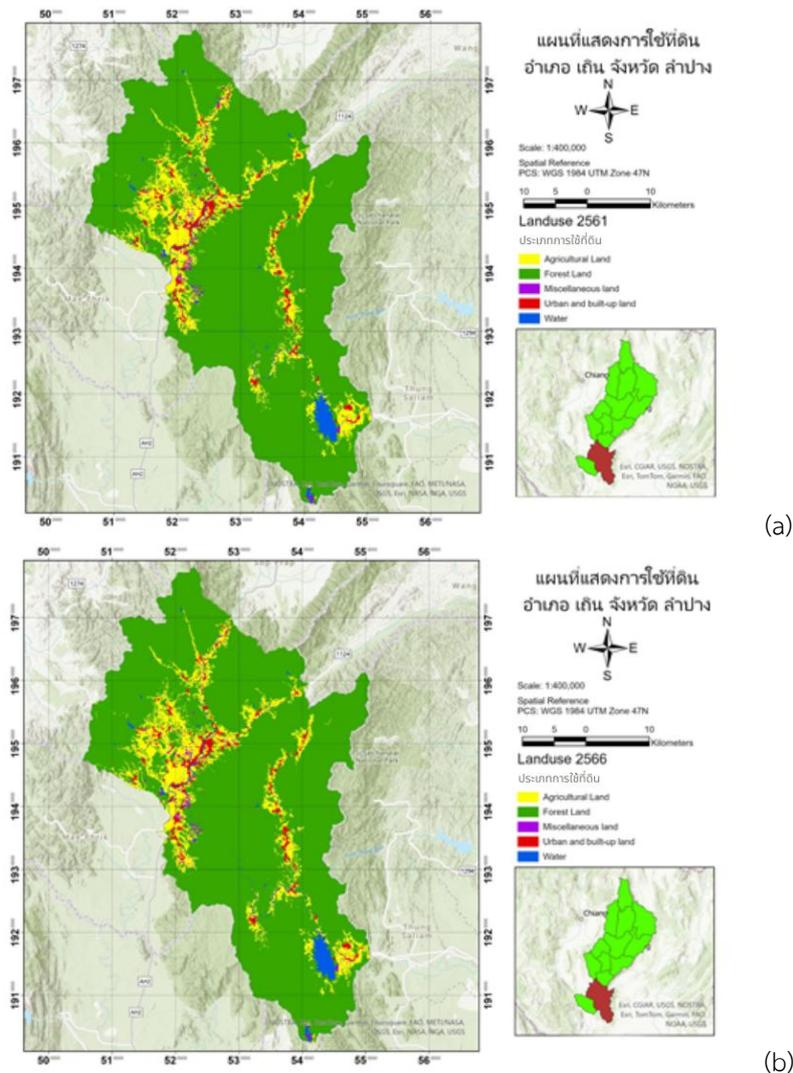
(b)

ภาพที่ 2 แผนที่แสดงอุณหภูมิพื้นผิว พ.ศ. 2561 (a) แผนที่แสดงอุณหภูมิพื้นผิว พ.ศ. 2566 (b)

4.2 ความเปลี่ยนแปลงข้อมูลการใช้ที่ดิน ซึ่งตามระบบจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินของประเทศไทย มีการแบ่งเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ 1) พื้นที่ชุมชนสิ่งปลูกสร้าง (U) 2) พื้นที่เกษตรกรรม (A) 3) พื้นที่ป่าไม้ (F) 4) พื้นที่น้ำ (W) และ 5) พื้นที่เบ็ดเตล็ด (M) (กรมพัฒนาที่ดิน, 2565) จากการเปลี่ยนแปลงในระยะเวลา 5 ปี พบการเปลี่ยนแปลงของการใช้ประโยชน์ที่ดินมากขึ้นเกือบทุกกลุ่ม ยกเว้นพื้นที่ป่าไม้ลดลง ตามข้อมูลการใช้ที่ดิน ดังตารางที่ 1 และภาพที่ 3

ตารางที่ 1 การเปลี่ยนแปลงของข้อมูลการใช้ที่ดิน

ที่	ประเภทที่ดิน	พ.ศ. 2561 (ตร.กม.)	พ.ศ. 2566 (ตร.กม.)	ร้อยละผลต่าง
1	ชุมชนสิ่งปลูกสร้าง (U)	45.26	48.40	6.94
2	เกษตรกรรม (A)	215.97	218.78	1.30
3	ป่าไม้ (F)	1,318.93	1,311.40	-0.57
4	น้ำ (W)	43.35	43.94	1.38
5	เบ็ดเตล็ด (M)	11.00	11.98	8.95



ภาพที่ 3 แผนที่แสดงข้อมูลการใช้ที่ดิน พ.ศ. 2561 (a) และ พ.ศ. 2566 (b)



## 5. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

### 5.1 สรุปผลการศึกษา

เมื่อพิจารณาจากภาพที่ 4(a) และภาพที่ 4(b) แสดงข้อมูลกราฟที่มีช่วงเวลาต่างกัน 5 ปี สามารถวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงได้ดังนี้

#### 5.1.1 แนวโน้มของความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีพืชพรรณและอุณหภูมิพื้นผิว

ทั้งสองกราฟแสดงความสัมพันธ์เชิงลบระหว่างดัชนีพืชพรรณ และอุณหภูมิพื้นผิว ซึ่งหมายความว่าเมื่อดัชนีพืชพรรณลดลง อุณหภูมิพื้นผิวจะเพิ่มขึ้นในทั้งสองช่วงเวลา ความชันของเส้นในกราฟภาพที่ 4(b) (-19.9611) มีค่ามากกว่าในกราฟภาพที่ 4(a) (-18.72916) เล็กน้อย ซึ่งแสดงว่าความสัมพันธ์เชิงลบนี้มีความรุนแรงขึ้นในช่วงเวลา 5 ปีนั้น นั่นคือพืชพรรณลดลง ที่ลดลงจะส่งผลให้อุณหภูมิพื้นผิวสูงขึ้นมากกว่าเดิม

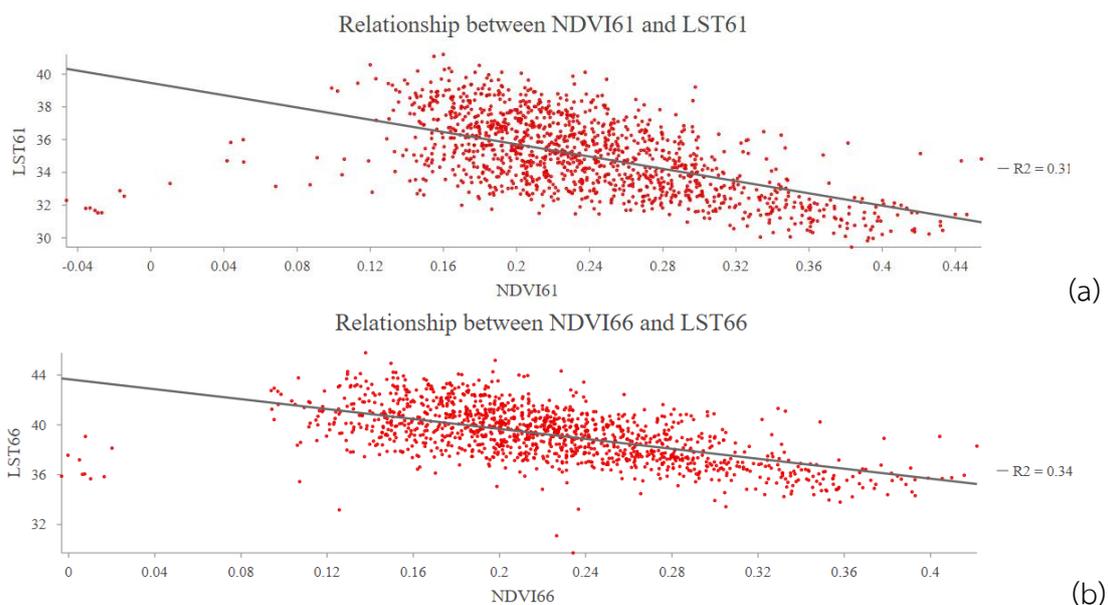
#### 5.1.2 ค่า $R^2$ (R-squared) ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีพืชพรรณและอุณหภูมิพื้นผิว

โดยที่ค่า  $R^2$  ใกล้ 1 แสดงว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันอย่างมาก ซึ่งกราฟภาพที่ 4(b) มีค่า  $R^2$  สูงกว่า (0.3378 เทียบกับ 0.3137) ซึ่งบ่งชี้ว่าความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีพืชพรรณและอุณหภูมิพื้นผิว มีความแน่นแฟ้นขึ้นในช่วง 5 ปีนั้น ค่า  $R^2$  ที่สูงขึ้นบ่งชี้ว่ามีการอธิบายความแปรปรวนของอุณหภูมิพื้นผิวด้วยดัชนีพืชพรรณได้มากขึ้น ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม หรือการเปลี่ยนแปลงในระบบนิเวศ

#### 5.1.3 การเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม

การเพิ่มขึ้นของความสัมพันธ์เชิงลบระหว่างดัชนีพืชพรรณและอุณหภูมิพื้นผิว อาจสะท้อนถึงการเสื่อมถอยของสภาพแวดล้อม เช่น การลดลงของพื้นที่พืชพรรณหรือป่าไม้ ซึ่งเป็นผลให้การคุมอุณหภูมิพื้นดินน้อยลง และอาจนำไปสู่อุณหภูมิที่สูงขึ้นเมื่อดัชนีพืชพรรณลดลง การเปลี่ยนแปลงนี้อาจเกิดจากหลายปัจจัย เช่น การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ การขยายตัวของพื้นที่เมือง หรือการลดลงของพื้นที่สีเขียว

ในช่วงเวลา 5 ปีระหว่างกราฟภาพที่ 4(a) และกราฟภาพที่ 4(b) ความสัมพันธ์เชิงลบระหว่างดัชนีพืชพรรณและอุณหภูมิพื้นผิวมีความรุนแรงขึ้นเล็กน้อย ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าดัชนีพืชพรรณที่ลดลงส่งผลให้อุณหภูมิพื้นผิวสูงขึ้นมากกว่าเดิม



ภาพที่ 4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ พ.ศ. 2561 (a) และ พ.ศ. 2566 (b)

โดยงานวิจัยนี้มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ Ruthirako et al. (2015) Shanmugam et al. (2022) และ Ullah et al. (2023) ในประเด็นความสัมพันธ์เชิงลบระหว่าง NDVI และ LST ซึ่งพบในทุกพื้นที่ศึกษา อย่างไรก็ตามงานนี้มีข้อแตกต่างในด้านพื้นที่ ด้วยลักษณะเฉพาะที่เน้นพื้นที่ชนบทขนาดเล็ก (อำเภอเถิน) ในช่วงเวลาดำเนินงานวิจัยนี้เปรียบเทียบข้อมูลระหว่างปี พ.ศ. 2561 และ พ.ศ. 2566 ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาที่กำหนดชัดเจน ในด้านการวิเคราะห์ งานวิจัยนี้การสุ่มตัวอย่างแบบ Stratified และการถดถอยเชิงเส้น (OLS) ซึ่งช่วยลดอคติจากการกระจายของข้อมูล ส่วนงานวิจัยอื่นใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงพื้นที่หรือการสร้างค่าใหม่สำหรับพิกเซลที่มีเมฆปกคลุม

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ทำให้ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นผิวและสัดส่วนของพืชพรรณที่ปกคลุมดินในเขตอำเภอเถิน ในช่วงเวลาเดือนเมษายน พ.ศ 2561 และเมษายน พ.ศ 2566 สามารถนำมาวิเคราะห์แนวโน้มความเปลี่ยนแปลงในงานอื่น ๆ ได้ในการศึกษาวิจัยขั้นต่อไป เช่น แนวโน้มความรุนแรงของพายุฤดูร้อน หรือการเกิดภัยแล้ง เป็นต้น

5.2.2 เป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องด้านการจัดการพื้นที่เมืองและพื้นที่โดยรอบ ในการตัดสินใจทางด้านสิ่งปลูกสร้างและการขยายตัวของเมืองในอนาคตเพื่อการจัดรูปแบบพื้นที่ รวมถึงการออกแบบโครงสร้างพื้นฐานในการบริหารราชการแผ่นดินส่วนกลาง ส่วนภูมิภาค และส่วนท้องถิ่น เป็นต้น

## 6. เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. (2565). *ค่านิยามข้อมูลแผนที่การใช้ที่ดิน*. กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน.

สืบค้น สืบค้น 14 มกราคม 2566, จาก <https://webapp.ldd.go.th/lpd/LandUseconditions.php>  
กรมโยธาธิการและผังเมือง. (2551). *ผังประเทศไทย พ.ศ. 2600*. กรุงเทพฯ: กรมฯ.

กรมอุตุนิยมวิทยา. (2566). *สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศประเทศไทย*. สืบค้น  
23 พฤษภาคม 2566, จาก <http://climate.tmd.go.th/content/file/668>

คณะกรรมการบริหารงานอำเภอแบบบูรณาการอำเภอเถิน. (2565). *แผนพัฒนาอำเภอ 5 ปี (พ.ศ. 2566 - 2570) อำเภอเถิน จังหวัดลำปาง*. สืบค้น 7 เมษายน 2566, จาก <https://www2.lampang.go.th/wp-content/uploads/2022/11/25650803-แผนพัฒนาอำเภอเถิน-2566-2570.pdf>

Ruthirako, P., Darnsawadi, R., & Chatupote, W. (2015). Intensity and pattern of land surface temperature in Hat Yai City, Thailand. *Walailak Journal of Science and Technology (WJST)*, 12(1), 83-94.

Shanmugam, M., Baghel, T., Thakur, V., Udmale, P., Shrestha, S. (2022). Reconstructing NDVI and land surface temperature for cloud cover pixels of Landsat-8 images for assessing vegetation health index in the Northeast region of Thailand. *Environmental Monitoring and Assessment*, 195, 211.

Ullah, W., Ahmad, K., Ullah, S., Tahir, A. A., Javed, M. F., Nazir, A., Abbasi, A. M., Aziz, M., & Mohamed, A. (2023). Analysis of the relationship among land surface temperature (LST), land use land cover (LULC), and normalized difference vegetation index (NDVI) with topographic elements in the lower Himalayan region. *Heliyon*, 9(2023), e13322.

Zuzana, S. G., Alanna Leigh, S., Anita, E. K., Solene, D., Michael, S., Maja, Z. A., ... Anita, B. (2020). *Analysis of heat waves and urban heat island effects in central European cities and implications for urban planning*. Washington, D.C.: World Bank Group.