



ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ภาษาไทย

การวิเคราะห์ปัจจัยทางภูมิศาสตร์ที่มีต่อการบุกรุกพื้นที่ป่าของรีสอร์ทท  
บริเวณภูทับเบิก จังหวัดเพชรบูรณ์

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ภาษาอังกฤษ

The Geographical Determinants Analysis of Phu Thap Buek  
Tourism Resorts Expansion to Forest Encroachment

ผู้ศึกษาวิจัย

นายชินนุชา ธรรมขันแข็ง

ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ พัฒนา ราชวงศ์

ประเภทสารนิพนธ์

วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี วท.บ. ภูมิศาสตร์

มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2568

(รองศาสตราจารย์ พัฒนา ราชวงศ์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี

(อาจารย์ธัญลักษณ์ จันทร์สมบัติ)

ประธานบริหารหลักสูตร

วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ เกตุอ้อม)

หัวหน้าภาควิชา

ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

## ABSTRACT

This study aims to analyze the geographical factors influencing forest encroachment by resorts, by using Geoinformatics technology as the main tool for spatial data processing and analysis. The data sets utilized include land use, topography, elevation, slope, aspect, distance from roads, forest conservation boundaries, and resort locations obtained from the Sentinel-2 L2A satellite imagery. The most recent resorts are located at elevations between 1,000–1,400 meters above sea level, with slopes of less than 30 degrees, and within 500 meters of road networks. Approximately the 60 percent of the total resort area, 110/256 resorts, are in the reserved or protected forest zones. Results from the Ordinary Least Squares regression model indicated that the variable “Slope” is the only statistically significant factor at the 0.01 level ( $p = 0.005694$ ) with a negative coefficient. This implies that areas with higher slopes are less likely to be encroached upon compared to flat or gently sloping terrain. Other variables, including *Elevation*, *Accessibility*, *Aspect*, and *Scenic View*, were found to be statistically insignificant. Furthermore, the Geographically Weighted Regression (GWR) analysis showed that the influence of each geographical factor varies spatially. Areas near roads and foothills exhibited a higher likelihood of forest encroachment compared to steep or high-altitude zones.

## บทนำ

ต่อไปนี้เป็นขอแนะนำเสนอด้วย Timeline ของปรากฏการณ์การท้องเทียวกี่ถูกมองว่าเป็นตัวบ่งชี้พื้นที่ป่าในเขตที่สูงซึ่งจะมีผลต่อการเกิด อันตรายและภัยพิบัติต่อพื้นที่ที่เกี่ยวข้องได้

ขอเริ่มที่เหตุการณ์น้ำป่าและโคลนถล่มเมื่อ 22 ปีที่แล้ว คือคืนวันที่ 11 สิงหาคม 2544 เวลาตี 3.00 น. เกิดโศกนาฏกรรม “น้ำก้อน้ำขุน” มีผู้เสียชีวิตทันที 136 ราย บ้านเรือนเสียหายเป็นจำนวนมากเทียบได้กับเหตุการณ์ที่วังชิ้น จังหวัดแพร่ เมื่อวันที่ 4 พฤษภาคม 2544 ในปีเดียวกันที่ทำให้มีผู้เสียชีวิต 43 ราย และโศกนาฏกรรมที่ลับแล อุตรดิตถ์ เมื่อวันที่ 22 พฤษภาคม 2549 ทำให้มีผู้เสียชีวิต 75 ราย และสูญหาย 28 ราย

สำหรับจังหวัดเพชรบูรณ์ได้มีการพัฒนาการท่องเที่ยวโดยสร้างภูทับเบิกให้เป็นแลนด์มาร์กสนับสนุนสโลแกน “นอนเพชรบูรณ์ 1 คืน อายุยืน 1 ปี” ทำให้การท่องเที่ยวในจังหวัดเพชรบูรณ์ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากโดยขยายเพิ่มจากแหล่งท่องเที่ยวเดิมในเขต อ.น้ำหนาว และ อ.เขาค้อ ขึ้นสู่ภูทับเบิกที่เป็นชุมชนชาวม้งที่มีอาชีพหลัก คือ ปลูกกระหล่ำปลี

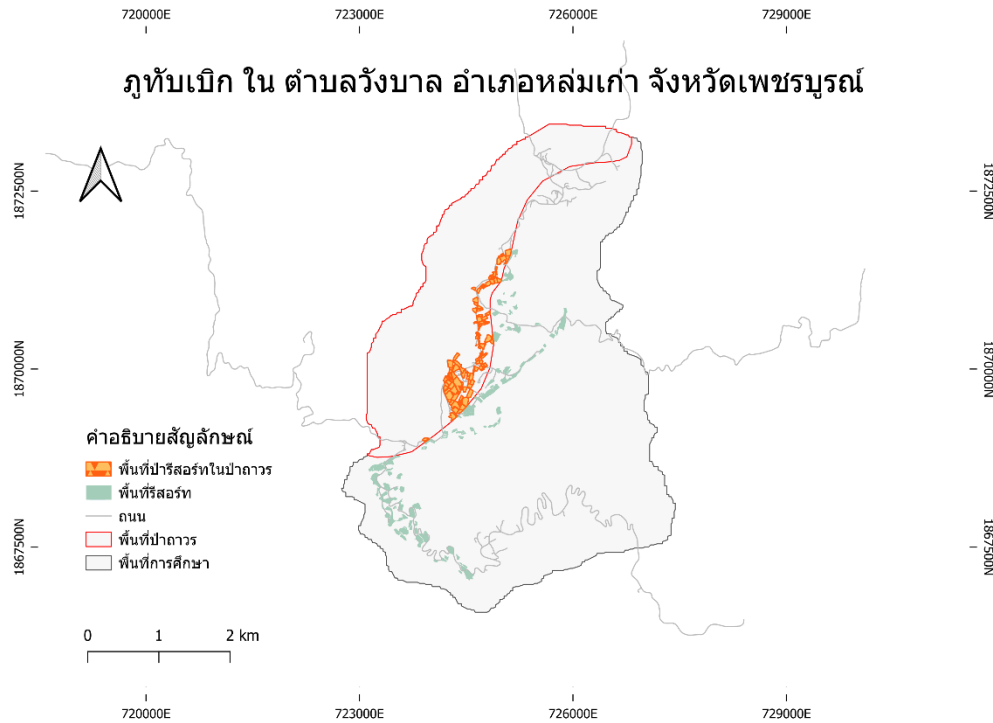
เพื่อสนับสนุนการท่องเที่ยวในแหล่งท่องเที่ยวที่มีศักยภาพของจังหวัด สำนักกองทุนสนับสนุนการวิจัย สกว. วิจัยร่วมกับชุมชนได้ออกรายการวิจัยฉบับสมบูรณ์ เรื่อง รูปแบบการบริหารจัดการการท่องเที่ยวโดยการมีส่วนร่วมของชุมชนภูทับเบิกซึ่งใช้เป็นแนวทางส่งเสริมการท่องเที่ยวบนภูทับเบิกได้เป็นอย่างดี ทำให้มีการขยายตัวของสิ่งอำนวยความสะดวก สำหรับการท่องเที่ยวเพื่อรองรับนักท่องเที่ยวที่หลั่งไหลเข้ามาจนกลายเป็นการบุกรุกพื้นที่ป่าธรรมชาติ เพื่อจัดการการบุกรุกพื้นที่ป่าจึงได้มีหนังสือ คสช ฉบับที่ 35/2559 สั่งให้ทุบรั้วรีสอร์ทที่บุกรุกพื้นที่ป่าบนภูทับเบิกจนมาซึ่งความขัดแย้งระหว่างรัฐกับผู้ประกอบการ

เพื่อแก้ปัญหานี้แบบบูรณาการวันที่ 25 กรกฎาคม 2560 คณะรัฐมนตรีอนุมัติแผนแม่บทการแก้ปัญหาพื้นที่ภูทับเบิก พ.ศ 2560 - พ.ศ 2565 จำนวน 6 ด้าน คือ บริหารพื้นที่ จัดการพื้นที่ผ่นปรน พัฒนาที่อยู่อาศัย ด้านจัดการพื้นที่ทำกิน จัดการพื้นที่ป่าไม้ และจัดการพื้นที่ส่วนกลาง โดยเฉพาะแผนจัดการพื้นที่ผ่นปรนที่ให้ดำเนินการตามกฎหมายที่ประกอบการทำผิด ปรับปรุงโครงสร้างที่ไม่มั่นคงให้แข็งแรง พื้นฟูพัฒนาพื้นที่ ฯ ควบคุมที่พัก ร้านอาหาร และร้านค้าของชาวเขาดั้งเดิม อย่างไรก็ตามในปี 2564 การท่องเที่ยวภูทับเบิกกลับมา Bloom มากๆ ทั้งๆ ที่อยู่ในภาวะโควิด-19 แต่ความขัดแย้งก็ยังคงอยู่ วันที่ 24 สิงหาคม 2565 จึงได้มีคำสั่ง ผอ.สจป. ที่ 4 พิษณุโลก ตรวจสอบยึดและจับกุมรีสอร์ททำให้เกิดการลุกฮือต่อต้าน

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยเพื่อสำรวจการบุกรุกพื้นที่ป่าของรีสอร์ทระหว่างปี พ.ศ. 2560, 2564 และ 2568 และเพื่อศึกษาปัจจัยทางภูมิศาสตร์ที่ส่งผลต่อการขยายตัวและการบุกรุก ผลลัพธ์ที่ได้จะทำให้ได้ข้อมูลเชิงพื้นที่และความรู้เกี่ยวกับการบุกรุกป่าถาวรจากรีสอร์ทเพื่อการท่องเที่ยวบนภูทับเบิก ขณะเดียวกันก็ช่วยสร้างความตระหนักแก่ชุมชนและสังคมต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ และใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการวางแผน การบังคับใช้กฎหมาย และการกำหนดนโยบายการใช้ที่ดินอย่างเหมาะสมในอนาคต

## พื้นที่การศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้ได้กำหนดขอบเขตพื้นที่การศึกษา คือ ภูทับเบิก ใน ตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ จัดอยู่ในพื้นที่ตามพระราชบัญญัติป่าไม้ พ.ศ. 2484 (พื้นที่ป่าไม้ที่ยังมิได้มีการออกเอกสารสิทธิ์) ซึ่งอยู่ภายใต้การดูแลของ กรมป่าไม้



ภาพที่ 1 แผนที่ขอบเขตพื้นที่ศึกษา

## นิยามศัพท์เฉพาะ

**การบุกรุกพื้นที่ป่า (Forest Encroachment)** การกระทำของบุคคลหรือกลุ่มบุคคลที่เข้าไปครอบครองหรือใช้ประโยชน์ในพื้นที่ป่าซึ่งอยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติ อุทยานแห่งชาติ หรือพื้นที่ป่าที่ได้รับการประกาศคุ้มครองตามกฎหมาย โดยไม่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานของรัฐ การบุกรุกพื้นที่ป่านี้ก่อให้เกิดการสูญเสียพื้นที่ป่าธรรมชาติและส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมในระยะยาว

ปัจจัยทางภูมิศาสตร์ (Geographical Factors) องค์ประกอบทางกายภาพและสังคมที่มีผลต่อรูปแบบและลักษณะการใช้พื้นที่ เช่น ลักษณะภูมิประเทศ ความลาดชัน ความสูงจากระดับน้ำทะเล แหล่งน้ำ การเข้าถึงระบบคมนาคม และการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ ปัจจัยเหล่านี้มีบทบาทสำคัญในการกำหนดการกระจายตัวของกิจกรรมมนุษย์และการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ต่าง ๆ



กิตติ ศรวิงคิตานนท์ (2564) “การศึกษาสาเหตุและแนวทางในการแก้ไขปัญหาการกระทำผิด

กฎหมายจากการปลูกสร้างสถานที่พักตากอากาศบุกรุกพื้นที่อุทยานแห่งชาติ:

กรณีศึกษาอุทยานแห่งชาติทับลาน” มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสาเหตุและแนวทางในการแก้ไขปัญหาการบุกรุกพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลาน อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา เพื่อเข้าไปปลูกสร้างสถานที่พักตากอากาศสำหรับการประกอบกิจการเพื่อการท่องเที่ยวงานวิจัยฉบับนี้เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพที่มีการเก็บข้อมูลโดยใช้การสัมภาษณ์เชิงลึกจาก 2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เจ้าหน้าที่ภาครัฐในระดับบริหารและปฏิบัติการ ซึ่งประกอบด้วยเจ้าหน้าที่ระดับหัวหน้าหรือรองหัวหน้าฝ่ายบริหารองค์การบริหารส่วนตำบลวังน้ำเขียว เจ้าหน้าที่ระดับหัวหน้าหรือรองหัวหน้าฝ่ายบริหารองค์การบริหารส่วนตำบลไทยสามัคคี พนักงานฝ่ายปกครองระดับตำบลไทยสามัคคี พนักงานฝ่ายปกครองระดับตำบลวังน้ำเขียว นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการหรือเจ้าหน้าที่บริหารในอุทยานแห่งชาติทับลาน และผู้ประกอบการเอกชน ประกอบด้วยผู้ประกอบการสถานที่พักตากอากาศในตำบลไทยสามัคคี จำนวนรวมทั้งสิ้น 8 คน ผลการวิจัย พบว่า สาเหตุสำคัญของการกระทำผิดในการรุกป่าพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลาน อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมาเพื่อประกอบกิจการที่พักตากอากาศ คือ 1) การได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐเพื่อส่งเสริมพื้นที่ดังกล่าวเป็นแหล่งท่องเที่ยวทำให้เกิดธุรกิจหรืออาชีพรองรับนักท่องเที่ยว 2) การทำเกษตรกรรมไม่สามารถสร้างรายได้เพียงพอ 3) มาตรการและบทลงโทษของกฎหมายไม่รุนแรงส่งผลให้ผู้ที่กระทำผิดไม่มีความเกรงกลัวต่อบทลงโทษ อีกทั้งยังมีการเปรียบเทียบกับผลลัพธ์ที่ได้รับกับบทลงโทษที่ประชาชนหรือบุคคลที่ประกอบกิจการสถานที่ตากอากาศจะได้รับทำให้ประชาชนไม่ได้ตระหนักถึงความผิดความชอบแนวทางสำคัญในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวประกอบด้วยการแก้ไขกรอบกฎหมาย คือ ควรเพิ่มบทลงโทษในกฎหมายแก่ผู้ที่กระทำผิด มีการปรับปรุงกฎหมาย กฎระเบียบที่เหมาะสมในการแก้ไขสถานการณ์ปัจจุบัน และการส่งเสริมให้ประชาชนเข้าไปมีส่วนร่วมในการดำเนินการแก้ไข คติวิธีแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นร่วมกับภาครัฐ และสนับสนุนบทบาทในการช่วยป้องกันปัญหาในอนาคตเพื่อให้การแก้ไขปัญหามีไปอย่างยั่งยืน

ชมพูนุช ผลาหาญ (2564) “การประยุกต์การรับรู้ระยะไกลเพื่อติดตามการบุกรุกพื้นที่ป่าไม้บริเวณ

อุทยานแห่งชาติทับลาน ตำบลไทยสามัคคี อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา”

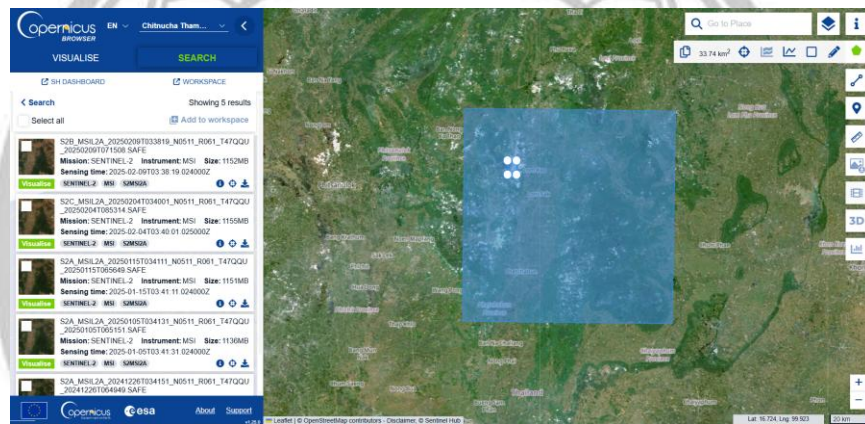
มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ประยุกต์เทคโนโลยีการรับรู้ระยะไกลเพื่อติดตามร่องรอยการบุกรุกพื้นที่ป่าไม้ บริเวณอุทยานแห่งชาติทับลาน อำเภอวังน้ำเขียวจังหวัดนครราชสีมา ใน พ.ศ. 2545 2556 และ 2562 จากภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลข ภาพถ่ายจากดาวเทียมไทยโชต และ SENTINEL-2A ด้วยเทคนิคการจำแนกข้อมูลภาพเชิงวัตถุ แบ่งการใช้ประโยชน์ที่ดินออกเป็น 5 ประเภท คือ ที่อยู่อาศัยและสิ่งปลูกสร้างพื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ป่าไม้พื้นที่แหล่งน้ำและพื้นที่อื่น ๆ ผลการศึกษา จากการประเมินความถูกต้องการจำแนกข้อมูลภาพเชิงวัตถุ มีค่าความถูกต้องโดยรวม ร้อยละ 89.40 และค่าสัมประสิทธิ์แคปปา ร้อยละ 85.78 พบว่าการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ระหว่าง พ.ศ. 2545 - 2556 ที่อยู่อาศัยและสิ่งปลูกสร้างพื้นที่ป่าไม้ และพื้นที่แหล่งน้ำเพิ่มขึ้นร้อยละ 58.36 1.62 และ 1.83 ตามลำดับพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่อื่น ๆ ลดลงร้อยละ 1.28 และ 39.89 ตามลำดับ การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินระหว่าง พ.ศ. 2556 - 2562 ที่อยู่อาศัยและสิ่งปลูกสร้างพื้นที่แหล่งน้ำและพื้นที่อื่น ๆ เพิ่มขึ้นร้อยละ 39.96 30.11 และ 32.00 ตามลำดับ พื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่ป่าไม้ ลดลงร้อยละ

9.30 และ 0.88 ตามลำดับ พ.ศ. 2562 บริเวณแปลงคตี่ที่บุกรุก มีพื้นที่อยู่อาศัยและสิ่งปลูกสร้างเพิ่มขึ้นเนื้อที่ประมาณ 360.78 ไร่ พื้นที่ที่มีการรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างเนื้อที่ประมาณ 31.54 ไร่ และมีพื้นที่ที่ไม่มีการรื้อถอนเนื้อที่ประมาณ 303.46 ไร่

## วิธีดำเนินงานวิจัย

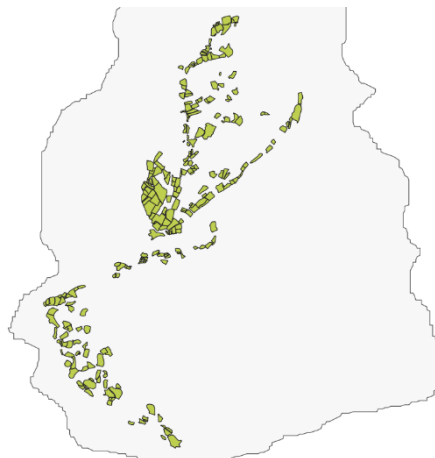
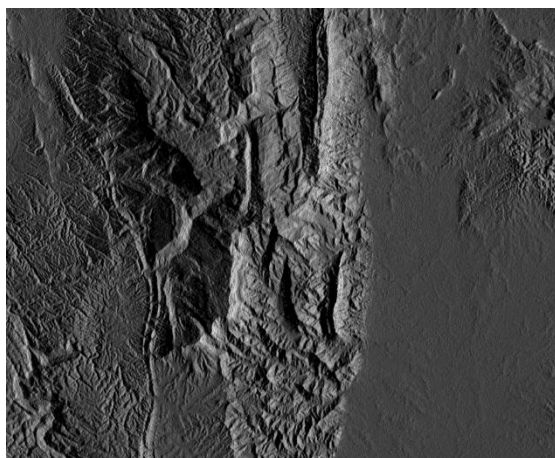
### 1. จัดเตรียมข้อมูล

ข้อมูลดาวเทียม (Satellite imagery) ใช้เพื่อวิเคราะห์การใช้ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงของป่าและรีสอร์ท เช่น Landsat, Sentinel-2 จะใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-2 L2A โหลดได้จาก Copernicus.com



ภาพที่ 3 การดาวน์โหลดข้อมูลดาวเทียม

DEM (Digital Elevation Model) ข้อมูลความสูงของพื้นที่ ใช้วิเคราะห์ความชัน, ความสูง และปัจจัยทางภูมิศาสตร์ที่อาจส่งผลต่อการบุกรุกป่า



ภาพที่ 4 ข้อมูล DEM ถนนในพื้นที่ศึกษา และข้อมูล Resort Polygon

## 2. วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลง (Change Detection)

เปรียบเทียบพื้นที่ป่าและรีสอร์ตระหว่างปี

สร้าง แผนที่เปลี่ยนแปลง (Change Map)

คำนวณสัดส่วนการลด/เพิ่มของพื้นที่แต่ละประเภท

## 3. วิเคราะห์เชิงสัมพันธ์เชิงพื้นที่ (OLS & GWR)

วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเชิงพื้นที่กับการบุกรุกป่า/รีสอร์ต

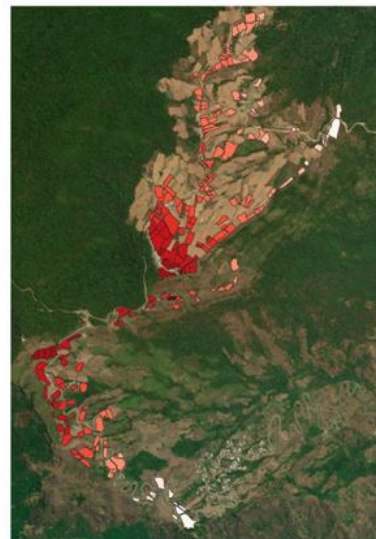
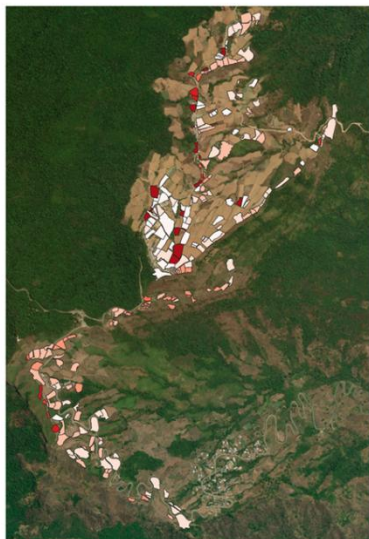
### 1. OLS (Ordinary Least Squares)

- วิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างตัวแปร เช่น Area, Slope, Slope Aspect, Elevation, Access , Scenic View

ความชันของพื้นที่ Slope

- Coefficient: -0.033998
- Robust\_Pr: 0.003209\*
- Adjusted R-Squared: 0.020118
- Joint Wald Statistic: Prob. = 0.002932\*
- Jarque-Bera: Prob. = 0.000974\*

ตัวแปร “ความชัน” มีความสัมพันธ์เชิงลบกับพื้นที่การบุกรุก ตัวแปร AREA3 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $p < 0.01$  แสดงว่าพื้นที่ที่มีความชันสูงมีแนวโน้มถูกบุกรุกน้อยลง ทั้งนี้แบบจำลองสามารถอธิบายความแปรปรวนของพื้นที่บุกรุกได้ร้อยละ 2.01 สรุปได้ว่าความชันเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญต่อการลดการบุกรุกพื้นที่ป่า



ภาพที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเชิงพื้นที่ตัวแปร Slope และ ภาพความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเชิงพื้นที่ตัวแปร Slope Aspect และ ภาพความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเชิงพื้นที่ตัวแปร Elevation

ทิศทางความลาดชันของพื้นที่ Slope Aspect

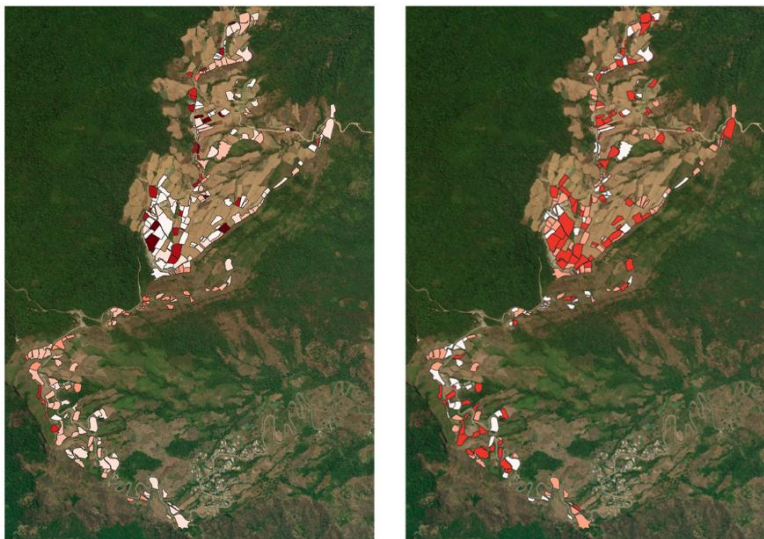
- **Coefficient:** -0.209133
- **Robust\_Pr:** 0.025258
- **Adjusted R-Squared:** 0.015964
- **Joint Wald Statistic:** Prob. = 0.024450
- **Jarque-Bera:** Prob. = 0.000848\*

ตัวแปรทิศทางความลาดชันมีความสัมพันธ์เชิงลบกับพื้นที่บุกรุก แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.01$ )  
สรุปได้ทิศทางความลาดชันไม่ส่งผลอย่างมีนัยสำคัญต่อการเกิดการบุกรุก

ความสูงจากระดับน้ำทะเล Elevation

- **Coefficient:** 0.104869
- **Robust\_Pr:** 0.208241
- **Adjusted R-Squared:** 0.002773
- **Joint Wald Statistic:** Prob. = 0.207127
- **Jarque-Bera:** Prob. = 0.000878\*

ความสูงของพื้นที่มีแนวโน้มสัมพันธ์เชิงบวกกับการบุกรุก แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และแบบจำลองสามารถอธิบายความแปรปรวนได้เพียง 0.28% เท่านั้น  
สรุปได้ความสูงของพื้นที่ไม่ใช่ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการบุกรุกป่าอย่างมีนัยสำคัญ



ภาพที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเชิงพื้นที่ตัวแปร Access และ ภาพความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเชิงพื้นที่ตัวแปร Scenic View

การเข้าถึงพื้นที่ Access

- Coefficient: -0.219972
- Robust\_Pr: 0.291045
- Adjusted R-Squared: 0.000335
- Joint Wald Statistic: Prob. = 0.290089
- Jarque-Bera: Prob. = 0.000756\*

ตัวแปรการเข้าถึงมีความสัมพันธ์เชิงลบกับพื้นที่บุกรุก แต่ไม่นับว่าสำคัญทางสถิติ และแบบจำลองอธิบายความแปรปรวนของ AREA3 ได้เพียง 0.03%

สรุปได้ว่าการเข้าถึงไม่ได้มีผลต่อการบุกรุกป่าอย่างชัดเจน และเป็นแบบจำลองที่มีประสิทธิภาพต่ำที่สุดในกลุ่ม

คะแนนภูมิทัศน์หรือความสวยงามของพื้นที่ Scenic View

- Coefficient: 0.520411
- Robust\_Pr: 0.016258
- Adjusted R-Squared: 0.018994
- Joint Wald Statistic: Prob. = 0.015595
- Jarque-Bera: Prob. = 0.000771\*

แม้คะแนนภูมิทัศน์จะมีค่าความสัมพันธ์เชิงบวกกับพื้นที่บุกรุก (หมายถึงพื้นที่ที่มีทิวทัศน์สวยงามมีแนวโน้มถูกบุกรุกมากขึ้น) แต่ความสัมพันธ์ดังกล่าว **ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ** ที่ระดับ  $p < 0.01$  สรุปได้ว่าความสวยงามของพื้นที่ไม่ได้เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญต่อการบุกรุกป่า

## 2.GWR (Geographically Weighted Regression)

- วิเคราะห์ความสัมพันธ์ เฉพาะพื้นที่
- แต่ละจุดในพื้นที่มี coefficient ของตัวเอง เห็นว่าปัจจัยส่งผลต่างกันตามตำแหน่ง
- เหมาะกับพื้นที่ที่ความสัมพันธ์ไม่สม่ำเสมอ เช่น ภูเขา vs ที่ราบ

All rights reserved

## ผลการวิจัย

สรุปผลการวิเคราะห์ OLS Model รายงานนี้เป็นการสรุปผลลัพธ์การถดถอยกำลังสองน้อยที่สุดแบบธรรมดา (Ordinary Least Squares - OLS) โดยมีตัวแปรตามคือ AREA และตัวแปรอธิบายคือ ACCESS, SLOPE, ASPECT, ELEVATION, และ SCENIC VIEW

| Summary of OLS Results - Model Variables |                 |          |             |                 |           |           |               |          |
|--|-----------------|----------|-------------|-----------------|-----------|-----------|---------------|----------|
| Variable                                 | Coefficient [a] | StdError | t-Statistic | Probability [b] | Robust_SE | Robust_t  | Robust_Pr [b] | VIF [c]  |
| Intercept                                | 5.015900        | 1.067386 | 4.699236    | 0.000006*       | 1.004197  | 4.994938  | 0.000002*     | -----    |
| ACCESS                                   | -0.174347       | 0.206735 | -0.843337   | 0.399801        | 0.202981  | -0.858931 | 0.391155      | 1.015247 |
| SLOPE                                    | -0.031336       | 0.013359 | -2.345596   | 0.019733*       | 0.011240  | -2.787965 | 0.005694*     | 1.031958 |
| ASPECT3                                  | -0.184921       | 0.090800 | -2.036569   | 0.042695*       | 0.086666  | -2.133713 | 0.033788*     | 1.040831 |
| ELEV3                                    | 0.152216        | 0.078566 | 1.937434    | 0.053768        | 0.081156  | 1.875583  | 0.061829      | 1.027899 |
| SCE3                                     | 0.423309        | 0.209504 | 2.020534    | 0.044343*       | 0.214223  | 1.976020  | 0.049201*     | 1.032182 |

ภาพที่ 7 ตารางผลลัพธ์ค่าการถดถอย

สัมประสิทธิ์ที่ได้จากแบบจำลองถือว่า เชื่อถือได้ เนื่องจากค่า Koenker (BP) Statistic = 0.447301 ซึ่ง ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \geq 0.01$ ) ดังนั้นการพิจารณานัยสำคัญของสัมประสิทธิ์จึงควรใช้ค่าจากคอลัมน์ Probability (ซึ่งให้ผลใกล้เคียงกับ Robust\_Pr) ในการตัดสิน โดยตามคำแนะนำของคู่มือ หาก Koenker (BP) ไม่มีนัยสำคัญ ก็ไม่จำเป็นต้องใช้ค่า Robust Probability อย่างไรก็ตาม จากผลที่แสดงในตารางซึ่งมีค่า Robust\_Pr กำกับอยู่ จึงเลือกพิจารณาตัวแปรที่ Robust\_Pr มีค่าแสดงนัยสำคัญ (\*)

- SLOPE เป็นตัวแปรอธิบายเพียงตัวเดียวที่มี นัยสำคัญทางสถิติสูง ( $p = 0.005694 < 0.01$ ) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เป็นลบ (-0.031336) หมายความว่า เมื่อค่า SLOPE เพิ่มขึ้น 1 หน่วย ค่า AREA3 จะลดลงประมาณ 0.031336 หน่วย
- ตัวแปรอื่น ได้แก่ ACCESS, ASPECT3, ELEV3 และ SCE3 ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $\alpha = 0.01$  (ค่า Robust\_Pr  $\geq 0.033788$ )

VIF (Variance Inflation Factor): ค่า VIF ทั้งหมดอยู่ในระดับต่ำมาก (ค่าสูงสุด = 1.040831) ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ 7.5 อย่างมาก แสดงว่า ไม่มีปัญหา Multicollinearity หรือความสัมพันธ์ซ้ำซ้อนระหว่างตัวแปรอธิบาย

| OLS Diagnostics             |           |   |             |
|-----------------------------|-----------|---|-------------|
| Input Features:             | Data_     | Dependent Variable:                         | AREA3       |
| Number of Observations:     | 267       | Akaike's Information Criterion (AICc) [d]:  | 1295.824010 |
| Multiple R-Squared [d]:     | 0.070487  | Adjusted R-Squared [d]:                     | 0.052680    |
| Joint F-Statistic [e]:      | 3.958414  | Prob(>F), (5,261) degrees of freedom:       | 0.001774*   |
| Joint Wald Statistic [e]:   | 20.774785 | Prob(>chi-squared), (5) degrees of freedom: | 0.000893*   |
| Koenker (BP) Statistic [f]: | 4.748787  | Prob(>chi-squared), (5) degrees of freedom: | 0.447301    |
| Jarque-Bera Statistic [g]:  | 10.356759 | Prob(>chi-squared), (2) degrees of freedom: | 0.005637*   |

ภาพที่ 8 ตารางสรุปผลการวินิจฉัยแบบจำลองการถดถอยกำลังสองน้อยที่สุดแบบปกติ

การทดสอบภาวะความแปรปรวนไม่คงที่ (Non-stationarity / Heteroskedasticity)

ค่า Koenker (BP) Statistic ได้ค่า  $\text{Prob}(> \chi^2) = 0.447301$  ซึ่ง ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \geq 0.01$ ) ผลการทดสอบนี้ยืนยันว่าความสัมพันธ์ที่แบบจำลองแสดงออกมามีความสม่ำเสมอ (Consistent) ตลอดช่วงข้อมูล จึงไม่จำเป็นต้องอาศัยค่า Robust Probability หรือ Wald Statistic ในการตัดสินนัยสำคัญของแบบจำลอง

การทดสอบการแจกแจงปกติของส่วนเหลือ (Residual Normality)

ค่า Jarque-Bera Statistic ได้ค่า  $\text{Prob}(> \chi^2) = 0.005637$  ซึ่ง มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.01$ ) ผลลัพธ์นี้บ่งชี้ว่าส่วนเหลือของแบบจำลอง ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ (Non-normally Distributed) การละเมิดสมมติฐานนี้ส่งผลให้การคาดการณ์ของแบบจำลองอาจ มีอคติ (Bias)

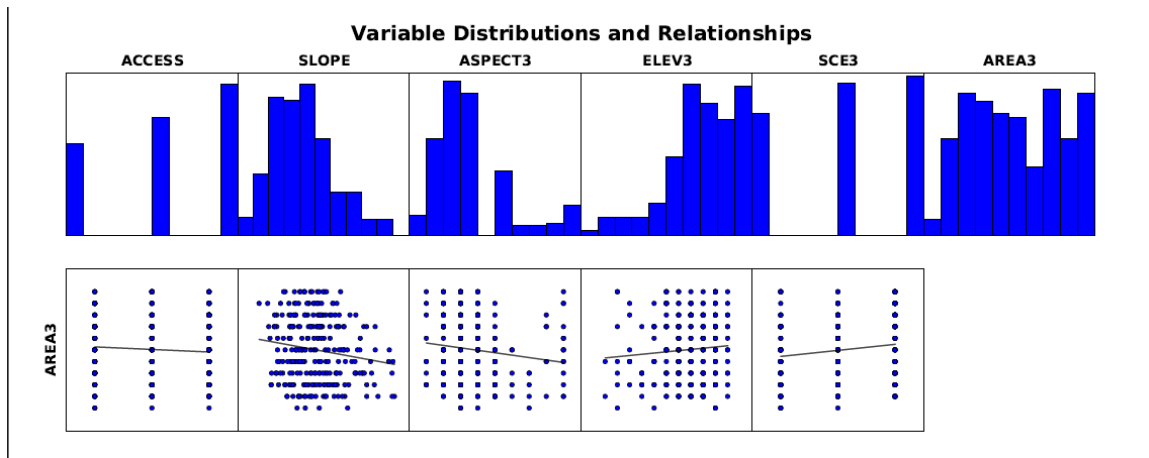
การวิเคราะห์กราฟ (Graphical Analysis)

1) การแจกแจงของตัวแปรและความสัมพันธ์ (Variable Distributions and Relationships)

- ฮิสโตแกรมแสดงการกระจายค่าของตัวแปรแต่ละตัว
- แผนภาพกระจาย (Scatter Plot) แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอธิบายกับ AREA3 โดยพบว่า SLOPE และ ASPECT3 มีแนวโน้มเชิงลบเล็กน้อย ขณะที่ ELEV3 และ SCE3 มีแนวโน้มเชิงบวกเล็กน้อย

Copyright by Naresuan University

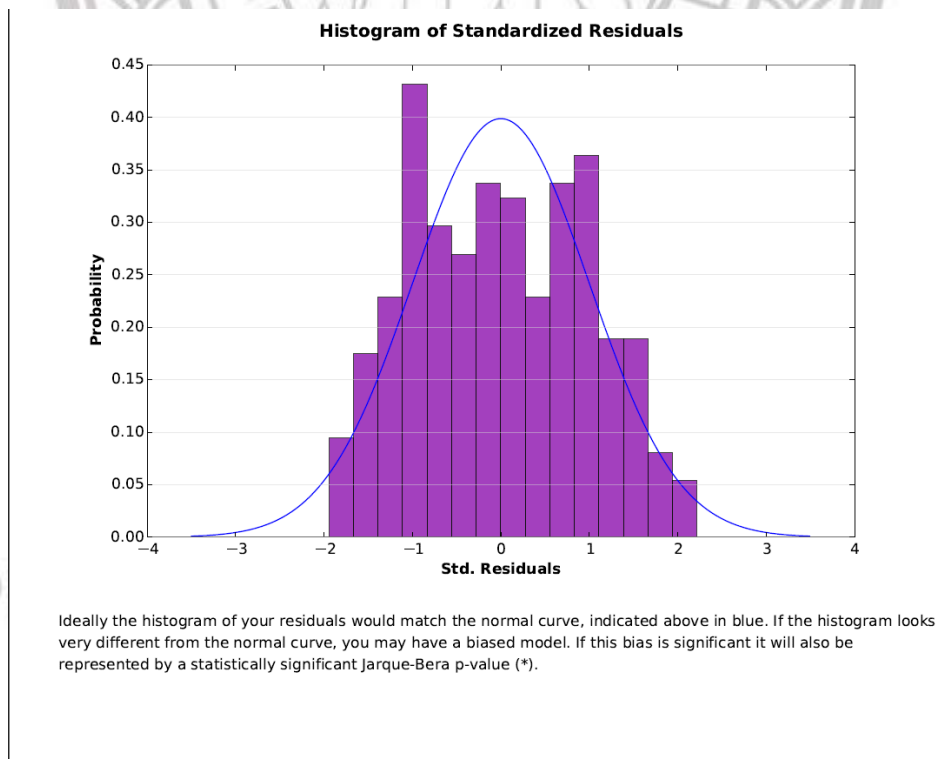
All rights reserved



ภาพที่ 9 แผนภาพแสดงการแจกแจงของตัวแปรและความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

## 2) ฮิสโตแกรมของส่วนเหลือมาตรฐาน (Histogram of Standardized Residuals)

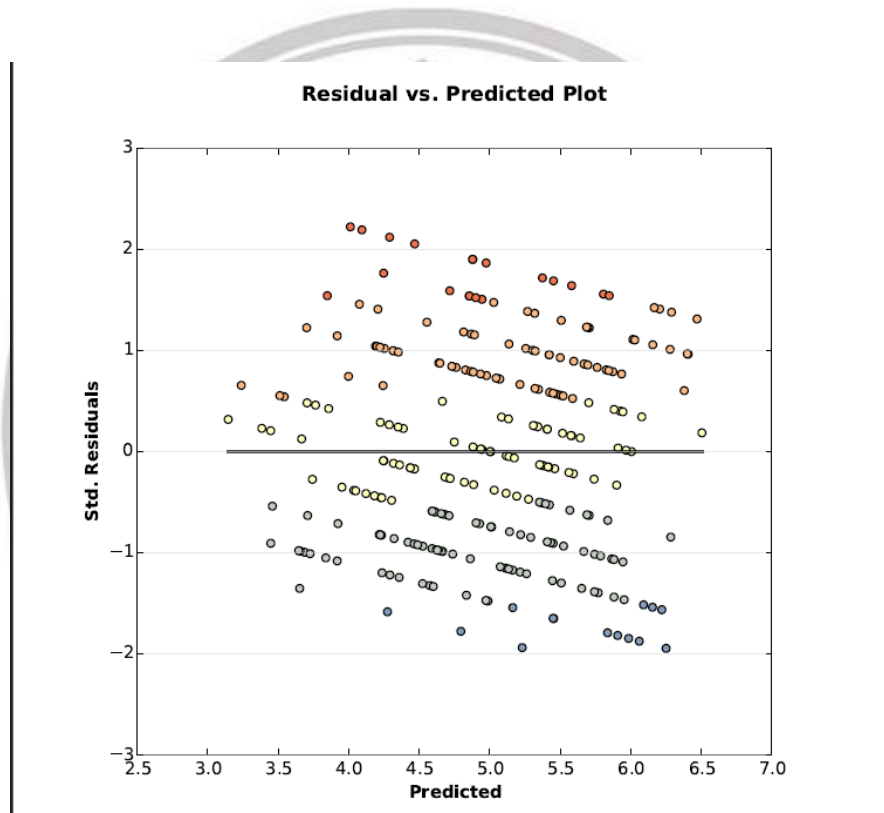
- กราฟนี้เปรียบเทียบการกระจายของส่วนเหลือ (แท่งสีม่วง) กับเส้นโค้งปกติ (เส้นสีน้ำเงิน)
- ลักษณะของฮิสโตแกรมที่มีความเบ้และไม่ทับกับเส้นโค้งปกติอย่างชัดเจน ยืนยันว่าการแจกแจงของส่วนเหลือไม่เป็นปกติ ซึ่ง สอดคล้องกับผลการทดสอบ Jarque-Bera ที่มีนัยสำคัญ



ภาพที่ 10 กราฟแสดงการแจกแจงความถี่ของค่าส่วนเหลือมาตรฐาน

### 3) แผนภาพส่วนเหลือเทียบกับค่าทำนาย (Residual vs. Predicted Plot)

- แผนภาพนี้แสดงตำแหน่งของส่วนเหลือมาตรฐานเทียบกับค่า AREA3 ที่แบบจำลองทำนายได้
- หากแบบจำลองเหมาะสม จุดข้อมูลควรกระจายตัวแบบสุ่มโดยไม่เกิดรูปแบบใด ๆ
- อย่างไรก็ตาม ผลลัพธ์ที่ปรากฏแสดงถึงโครงสร้างที่ชัดเจนของกลุ่มจุด (Pattern) ซึ่งเป็นสัญญาณสำคัญว่าแบบจำลองอาจถูกระบุไม่ถูกต้อง (Misspecified Model) และ ควรได้รับการปรับปรุง เช่น การเพิ่มตัวแปรที่เกี่ยวข้อง, การแปลงค่าตัวแปร หรือการพิจารณาใช้แบบจำลองเชิงพื้นที่ (เช่น GWR)



ภาพที่ 11 แผนภาพระหว่างส่วนเหลือกับค่าทำนาย

### สรุปและอภิปรายผล

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยทางภูมิศาสตร์ที่มีผลต่อการบุกรุกพื้นที่ป่าของรีสอร์ทบริเวณภูทับเบิก จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ (GIS) และภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-2 L2A ในการประมวลผลเชิงพื้นที่ร่วมกับข้อมูลภาคสนามในช่วงปี พ.ศ. 2560, 2564 และ 2568

1. การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ ระหว่างปี พ.ศ. 2560–2568 มีแนวโน้มการขยายตัวของพื้นที่รีสอร์ทเพิ่มขึ้นในบริเวณเชิงเขาและพื้นที่ใกล้ถนน โดยเฉพาะบริเวณที่มีภูมิทัศน์สวยงามและทัศนียภาพเปิดโล่ง ทำให้พื้นที่ป่าถาวรลดลงอย่างต่อเนื่อง

2. ผลการวิเคราะห์เชิงสถิติแบบ OLS (Ordinary Least Squares) พบว่าตัวแปร “ความชันของพื้นที่ (Slope)” เป็นเพียงปัจจัยเดียวที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ( $p = 0.005694$ ) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เป็นลบ หมายความว่า พื้นที่ที่มีความชันสูงจะมีแนวโน้มถูกบุกรุกน้อยกว่าพื้นที่ราบหรือลาดชันน้อย
3. ตัวแปรอื่น ได้แก่ ความสูงจากระดับน้ำทะเล (Elevation), การเข้าถึงพื้นที่ (Access), ทิศทางลาดชัน (Aspect) และคะแนนภูมิทัศน์ (Scenic View) มีแนวโน้มความสัมพันธ์กับการบุกรุก แต่ไม่แสดงนัยสำคัญทางสถิติ
4. การทดสอบความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ (GWR) ชี้ให้เห็นว่าปัจจัยแต่ละตัวส่งผลแตกต่างกันตามตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ โดยเฉพาะบริเวณใกล้ถนนหลักและพื้นที่ท่องเที่ยวหลัก มีค่า coefficient สูง แสดงถึงแนวโน้มการบุกรุกที่มากกว่า
5. ผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่า แบบจำลองไม่มีปัญหาความสัมพันธ์ซ้ำซ้อนระหว่างตัวแปร ( $VIF < 2$ ) แต่ส่วนเหลือ (Residuals) ไม่เป็นการแจกแจงแบบปกติ จึงควรระมัดระวังในการตีความผลลัพธ์เชิงปริมาณ

สรุปได้ว่าพื้นที่ภูทับเบิกมีแนวโน้มถูกบุกรุกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะพื้นที่ราบต่ำที่ใกล้ถนน ซึ่งเอื้อต่อการเข้าถึงและเหมาะต่อการก่อสร้างรีสอร์ท ขณะที่พื้นที่ชันสูงมีการบุกรุกน้อยลงอย่างชัดเจน

ผลการวิจัยสอดคล้องกับงานของ **ชมพูนุช ผลาหาญ (2564)** ที่พบว่าพื้นที่ที่เข้าถึงได้ง่ายและมีทิวทัศน์สวยงามมีแนวโน้มถูกเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากป่าไม้ไปเป็นสิ่งปลูกสร้างเพิ่มขึ้น และยังสอดคล้องกับงานของ **กิตติ ศรีวงศ์ตานนท์ (2564)** ที่ชี้ว่าการส่งเสริมการท่องเที่ยวของภาครัฐโดยขาดการกำกับดูแล ทำให้เกิดแรงจูงใจในการบุกรุกพื้นที่ป่ามากขึ้นการที่ตัวแปร **Slope** มีนัยสำคัญทางสถิติสูง แสดงให้เห็นถึงอิทธิพลของลักษณะภูมิประเทศที่เป็นภูเขา โดยพื้นที่ลาดชันต่ำเหมาะต่อการก่อสร้างรีสอร์ทและสิ่งอำนวยความสะดวกมากกว่า ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของการวิเคราะห์ภูมิประเทศเพื่อการใช้ที่ดินอย่างเหมาะสม (Land Suitability Analysis) ส่วนตัวแปรอื่น เช่น **Elevation** และ **Access** แม้ไม่มีนัยสำคัญ แต่การสังเกตเชิงพื้นที่จากภาพถ่ายดาวเทียมและแผนที่แสดงให้เห็นแนวโน้มการขยายตัวของรีสอร์ทบริเวณพื้นที่สูงระดับ 1,000–1,400 เมตร ซึ่งเป็นระดับที่มีอุณหภูมิเย็นสบายและวิวทิวทัศน์กว้างขวาง จึงมีผลทางพฤติกรรมมนุษย์มากกว่าค่าทางสถิติโดยรวมแล้ว การขยายตัวของรีสอร์ทในพื้นที่ภูทับเบิกเป็นผลจาก **การผสมผสานระหว่างปัจจัยทางกายภาพ (Physical Factors)** เช่น ความชันและภูมิทัศน์ และ **ปัจจัยทางเศรษฐกิจ-สังคม (Socioeconomic Factors)** เช่น การส่งเสริมการท่องเที่ยวและการขาดการควบคุมที่ชัดเจน

## ข้อเสนอแนะ

### 1) ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

- ควรกำหนด แนวเขตการใช้ที่ดิน (Land Zoning) ที่ชัดเจนระหว่างพื้นที่ป่า พื้นที่ชุมชน และพื้นที่ท่องเที่ยว เพื่อป้องกันการบุกรุกในอนาคต
- ภาครัฐควรจัดทำ แผนแม่บทการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ (Eco-tourism Plan) ที่ควบคู่กับการฟื้นฟูระบบนิเวศในพื้นที่ภูเขา
- เพิ่มความเข้มงวดของ มาตรการบังคับใช้กฎหมายป่าไม้และที่ดิน โดยบูรณาการข้อมูลเชิงพื้นที่จากระบบ GIS และภาพถ่ายดาวเทียมแบบต่อเนื่อง

### 2) ข้อเสนอแนะเชิงวิชาการ

- ควรพัฒนาแบบจำลองเพิ่มเติม เช่น Spatial Lag Model หรือ Spatial Error Model เพื่ออธิบายอิทธิพลเชิงพื้นที่ที่ซับซ้อนมากขึ้น
- เพิ่มตัวแปรด้านสังคมและเศรษฐกิจ เช่น จำนวนประชากร รายได้จากการท่องเที่ยว หรือการถือครองที่ดิน เพื่อให้ได้แบบจำลองที่สมบูรณ์
- ใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมความละเอียดสูง (เช่น WorldView, PlanetScope) เพื่อตรวจจับการเปลี่ยนแปลงพื้นที่อย่างละเอียดในอนาคต

### 3) ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต

- ศึกษา ผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการขยายตัวของรีสอร์ท เช่น การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิผิวดิน การไหลบ่าของน้ำผิวดิน และการเสื่อมโทรมของดิน
- ศึกษาระดับ การยอมรับของชุมชนท้องถิ่น ต่อการพัฒนาท่องเที่ยว เพื่อสร้างรูปแบบการจัดการที่ยั่งยืน และมีส่วนร่วมของประชาชน

## บรรณานุกรม

- กชกร อดิสรวิกิจ, ศิริโรจน์ รัฐประเสริฐ (2560) “มาตรการทางกฎหมายเกี่ยวกับการจัดการท่องเที่ยวในเขตอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่” คณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต <https://rsujournals.rsu.ac.th/index/rgrc/article/download/1151/904/>
- กิตติ ศรีวงศิตานนท์ (2564). “การศึกษาสาเหตุและแนวทางในการแก้ไขปัญหาการกระทำผิดกฎหมายจากการปลูกสร้างสถานที่พักตากอากาศบุกรุกพื้นที่อุทยานแห่งชาติ: กรณีศึกษาอุทยานแห่งชาติทับลาน”. คณะสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล <https://so03.tci-thaijo.org/index.php/rpu/article/download/257378/171568>
- ชมพูนุช ผลาหาญ (2564) “การประยุกต์การรับรู้ระยะไกลเพื่อติดตามการบุกรุกพื้นที่ป่าไม้บริเวณอุทยานแห่งชาติทับลาน ตำบลไทยสามัคคี อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา” บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ <http://ir-thesis.swu.ac.th/dspace/bitstream/123456789/1716/1/gs611130412.pdf>