

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษาแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าในอุทยานแห่งชาติแม่ปิงครั้งนี้เป็นการศึกษาปรากฏการณ์ทางพื้นที่โดยใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเป็นเครื่องมือหลักในการศึกษา ผู้วิจัยได้กำหนดระเบียบวิธีวิจัยดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 รูปแบบการวิจัย

รูปแบบของการวิจัย (Research Design) ของการวิจัยครั้งนี้ มีลักษณะดังต่อไปนี้

- 1) หากพิจารณาจากวิธีการดำเนินการวิจัยจัดได้ว่าเป็นการวิจัยโดยการสังเกต (Observational Research) ซึ่งมีลักษณะเป็นการศึกษาเชิงสหสัมพันธ์ (Correlation Study) และมีจุดมุ่งหมายเพื่อหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลของการกระจายตัวของสัตว์ป่าและแหล่งที่อยู่อาศัย
- 2) หากพิจารณาวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล จัดได้ว่าเป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ประกอบด้วยสถิติพรรณนา (Descriptive Statistics) สถิติอ้างอิง (Inferential Statistics) และสถิติเชิงพื้นที่ (Spatial Statistics)

3.2 ข้อมูลและแหล่งข้อมูล

ข้อมูลและแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

- 1) ข้อมูลขั้นปฐมภูมิ
 - 1.1) ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินได้จากการแปลข้อมูลดาวเทียมแลนด์แซท 8 (Landsat 8) จากสำนักงานสำรวจธรณีวิทยาแห่งสหรัฐอเมริกา (United States Geological Survey: USGS)
 - 1.2) ข้อมูลจุดตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Check Point) จากการสำรวจภาคสนามเพื่อเก็บพิกัดการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทต่าง ๆ ได้แก่ ป่าดิบแล้ง ป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง แหล่งน้ำ พุ่มหญ้า พื้นที่เกษตรกรรม และไร่ร้าง

2) ข้อมูลชั้นทุติยภูมิ

- 2.1) ข้อมูลตำแหน่งร่องรอยของสัตว์ป่าจากศูนย์ควบคุมมาตรฐานการลาดตระเวนเชิงคุณภาพ (SMART Patrol Monitoring Center) สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 16 (เชียงใหม่)
- 2.2) ข้อมูลเส้นชั้นความสูงจากสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6
- 2.3) ข้อมูลแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข (Digital Elevation Model) มาตราส่วน 1:4,000 จากสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6
- 2.4) ข้อมูลตำแหน่งโป่งจากอุทยานแห่งชาติแม่ปิง
- 2.5) ข้อมูลตำแหน่งแหล่งท่องเที่ยวจากอุทยานแห่งชาติแม่ปิง
- 2.6) ข้อมูลขอบเขตอุทยานแห่งชาติแม่ปิง ขอบเขตการปกครอง ถนน และแหล่งน้ำ ได้มาจากรฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จังหวัดเชียงใหม่ ลำพูน และตาก มาตราส่วน 1:50,000 จากศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (ภาคเหนือ)

3.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1) การเก็บรวบรวมข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ประกอบด้วยการสืบค้นข้อมูลจากดาวเทียมผ่านทางเว็บไซต์ของสำนักงานสำรวจธรณีวิทยาแห่งสหรัฐอเมริกา (<https://earthexplorer.usgs.gov>) และการเก็บรวบรวมจุดตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยการลงพื้นที่เพื่อสำรวจการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่จริงและทำการบันทึกพิกัดของพื้นที่ตัวอย่างนั้น ๆ ด้วยเครื่องมือระบุพิกัดบนพื้นผิวโลก (GPS Receiver) ซึ่งจำนวนจุดตรวจสอบที่ควรนำมาใช้ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และโอกาสความน่าจะเป็นที่จะจำแนกได้ถูกต้องเท่ากับร้อยละ 80 สามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$\begin{aligned}
 n &= \frac{Z^2 (p) (q)}{E^2} \\
 &= \frac{(1.96)^2 (80) (20)}{5^2} \\
 &= 246 \text{ จุด}
 \end{aligned}$$

ดังนั้น ในการวิจัยครั้งนี้จึงทำการสำรวจจุดตรวจสอบความถูกต้อง จำนวน 250 จุด ซึ่งมีจำนวนมากกว่าจำนวนขั้นต่ำที่คำนวณได้ ($n = 246$ จุด) โดยสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิอย่างเป็นสัดส่วน (Proportionate Stratified Sampling) ตามประเภทของการใช้ประโยชน์ที่ดิน

2) การเก็บรวบรวมข้อมูลตำแหน่งร่องรอยของสัตว์ป่า

เป็นการนำข้อมูลพิกัดตำแหน่งร่องรอยของสัตว์ป่า เช่น รอยเท้า รอยกองมูล ซาก การกระทำของสัตว์ป่า และการพบเห็นตัวโดยตรง ที่สำรวจโดยศูนย์ควบคุมมาตรฐานการลาดตระเวนเชิงคุณภาพ (SMART Patrol Monitoring Center) สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 16 (เชียงใหม่) ซึ่งมีการจัดเก็บเป็นพิกัดทางภูมิศาสตร์ด้วยเครื่องมือบอกพิกัดบนพื้นผิวโลกมาทำการสร้างเป็นไฟล์แผนที่ (Shapefile) ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) โดยข้อมูลดังกล่าวได้นำมาใช้เป็นตัวแทนประชากรของสัตว์ป่าในเขตอุทยานแห่งชาติแม่ปิง

3) การเก็บรวบรวมข้อมูลปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม

เป็นการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย ข้อมูลแหล่งน้ำ ตำแหน่งของแหล่งโป่ง เส้นชั้นความสูง แบบจำลองระดับสูงเชิงเลข ถนน และตำแหน่งของแหล่งท่องเที่ยว โดยนำเข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อเตรียมข้อมูลให้พร้อมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป ดังนี้

3.1) ข้อมูลแหล่งน้ำ ทำการสร้างระยะแนวกันชน (Buffer) แบบวงแหวน โดยสร้างออกจากแหล่งน้ำสายหลักเป็นระยะ 0 – 500 เมตร 101 – 1,000 เมตร และมากกว่า 1,000 เมตร

3.2) ข้อมูลแหล่งโป่ง ทำการสร้างระยะแนวกันชน (Buffer) แบบวงแหวน โดยสร้างออกจากตำแหน่งโป่งเป็นระยะ 0 – 500 เมตร 101 – 1,000 เมตร และมากกว่า 1,000 เมตร

3.3) ข้อมูลเส้นชั้นความสูง ทำการแบ่งกลุ่มของข้อมูลใหม่ (Reclassify) โดยแบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ที่ลุ่ม (0 – 350 เมตร) ที่ดอน (351 – 700 เมตร) และที่สูง (มากกว่า 700 เมตร)

3.4) ข้อมูลแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข ทำการวิเคราะห์พื้นผิว (Surface Analysis) เพื่อสร้างข้อมูล ดังนี้

- ความลาดชัน (Slope) โดยแบ่งออกเป็น 6 ระดับ ได้แก่ ต่ำมาก (0.0 – 5.0 องศา) ต่ำ (5.1 – 10.0 องศา) ปานกลาง (10.1 – 15.0 องศา) ค่อนข้างสูง (15.1 – 25.0 องศา) สูง (25.1 – 35.0 องศา) และสูงมาก (มากกว่า 35.0 องศา)
- ทิศด้านลาด หรือ ทิศทางการหันเหของความลาดชัน (Aspect) โดยแบ่งเป็นทิศเหนือ ตะวันออกเฉียงเหนือ ตะวันออก ตะวันออกเฉียงใต้ ได้ ตะวันตกเฉียงใต้ ตะวันตก และตะวันตกเฉียงเหนือ

3.5) ข้อมูลถนน ทำการสร้างระยะแนวกันชน (Buffer) แบบวงแหวน โดยสร้างออกจากถนน เป็นระยะ 0 – 250 เมตร 251 – 500 เมตร และมากกว่า 501 เมตร

3.6) ข้อมูลแหล่งท่องเที่ยว ทำการสร้างระยะแนวกันชน (Buffer) แบบวงแหวน โดยสร้างออกจากตำแหน่งแหล่งท่องเที่ยวเป็นระยะ 0.0 – 1.0 กิโลเมตร 1.1 – 2.0 กิโลเมตร และมากกว่า 2.0 กิโลเมตร

3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

วิธีการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1) การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน

เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจากข้อมูลจากดาวเทียม พ.ศ. 2562 โดยงานวิจัยนี้ได้เลือกใช้วิธีการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบกำกับดูแล (Supervised Classification) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางการรับรู้จากระยะไกล (RS) การกำหนดข้อมูลพื้นที่ตัวอย่างนั้นได้มาจากการแปลตีความด้วยสายตา (Visual Interpretation) ซึ่งพิจารณาจากความเข้มของสี (Tone) รูปร่าง (Shape) ขนาด (Size) รูปแบบ (Pattern) เนื้อภาพ (Texture) เงา (Shadow) และความสัมพันธ์กับรายละเอียดข้างเคียง (Association) เพื่อจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นป่าดิบแล้ง ป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง ทุ่งหญ้า พื้นที่เกษตรกรรม ไร่ร้าง และแหล่งน้ำ หลังจากนั้นเป็นขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องของผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินกับสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินตามจริงโดยอาศัยการสำรวจภาคสนามเพื่อคำนวณค่าความถูกต้องโดยรวม (Overall Accuracy) และสัมประสิทธิ์แคปปา (Kappa Coefficient)

2) การกระจายตัวและความหนาแน่นของสัตว์ป่า

เป็นการนำเข้าข้อมูลตำแหน่งร่องรอยของสัตว์ป่าเพื่อสร้างแผนที่แสดงการกระจายตัวของสัตว์ป่าและวิเคราะห์รูปแบบการกระจายทางพื้นที่ด้วยสถิติเชิงพื้นที่ คือ ดัชนีความใกล้เคียง (Nearest Neighbor Index: NNI) โดยพิจารณารูปแบบการกระจายตัวตามสถานที่ ชนิดของสัตว์ป่า และฤดูกาล หลังจากนั้นทำการแบ่งพื้นที่ศึกษาออกเป็นตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัสแปลงละ 2×2 ตารางกิโลเมตร เพื่อหาความหนาแน่นจำเพาะ (Specific Density) ของสัตว์ป่าซึ่งเป็นการวัดความหนาแน่นของประชากรต่อพื้นที่ที่พบร่องรอยการอยู่อาศัยของสัตว์ป่า โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) และสรุปผลการศึกษาด้วยสถิติพรรณนา ได้แก่ การแจกแจงความถี่ ร้อยละ

3) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมกับแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า

3.1) ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่

เป็นการนำปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม ได้แก่ การใช้ประโยชน์ที่ดิน ระยะห่างจากแหล่งน้ำ ระยะห่างจากแหล่งโป่ง ระดับความสูง ความลาดชัน ทิศด้านลาด ระยะห่างจากถนน และระยะห่างจากแหล่งท่องเที่ยว มาดำเนินการซ้อนทับข้อมูล (Overlay) กับการกระจายตัวทางพื้นที่ของสัตว์ป่าแต่ละชนิด โดยใช้วิธีการคัดเลือกข้อมูลจุดที่ตกอยู่ในรูปปิดด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

นอกจากนี้ได้ทำการวิเคราะห์การจัดกลุ่ม (Cluster Analysis) เพื่อจัดกลุ่มพื้นที่ที่มีปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการอยู่อาศัยของสัตว์ป่า เนื่องจากข้อมูลปัจจัยที่นำมาใช้จัดกลุ่มมีลักษณะผสม (Mixing Data) จึงใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มรอบ ๆ ค่ามัธยฐานของข้อมูล (Partitioning Around Medoids: PAM) โดยใช้มาตรวัดระยะห่างแบบโจเวอร์ (Gower Distance) ซึ่งการกำหนดจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมพิจารณาจากค่าซิลลูเอ็ต (Silhouette: S_i) การดำเนินการในครั้งนี้นำวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมอาร์ (R)

3.2) ความสัมพันธ์เชิงสถิติ

เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการใช้สถิติอ้างอิง (Inferential Statistics) ได้แก่ การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมที่ส่งผลต่อการอยู่อาศัยของสัตว์ป่าในภาพรวมด้วยสถิติไคสแควร์ (Chi-Square: χ^2) และการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแต่ละตัวกับสัตว์ป่าแต่ละชนิดด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกส์แบบมีเงื่อนไขตัวแปรเดียว (Univariate Conditional Logistic Regression) เพื่อคัดเลือกตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ไปทดสอบการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกส์พหุคูณแบบมีเงื่อนไข (Multivariate Conditional Logistic Regression) เพื่อหาตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามสูงและมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

3.5 สมมติฐานการวิจัย

- 1) สัตว์ป่าในพื้นที่ศึกษาที่มีการกระจายตัวแบบสุ่มหรือไม่เป็นแบบแผนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ (p-value) เท่ากับ 0.05
- 2) ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ในพื้นที่ศึกษาไม่มีความสัมพันธ์กับการอยู่อาศัยของสัตว์ป่าที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ (p-value) เท่ากับ 0.05