

02

การวิเคราะห์ความคงทนของพื้นที่ธรรมชาติ
และศักยภาพทรัพยากร เพื่อจำแนก

เขตการจัดการอุทยานแห่งชาติห้วยน้ำดัง

ANALYSIS OF NATURAL SITE RESISTANCE
AND RESOURCE POTENTIAL FOR
MANAGEMENT ZONING OF HUAI
NAM DANG NATIONAL PARK

พรพิมล คงเฉลิม^a, นพวรรณ ฐานะกาญจน์ พงษ์พิชัย^a ✉ และ วันชัย อรุณประการัตน์^a

^a คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Pornpimol Kongchalerms^a, Noppawan Tanakanjana Phongkhiao^a ✉ and Wanchai Arunpraparat^a

^a Faculty of Forestry, Kasetsart University

✉ fforntwt@ku.ac.th

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้รับการสนับสนุนการวิจัยภายใต้ แผนงานเสริมสร้างศักยภาพและพัฒนาักวิจัยรุ่นใหม่ ตามทิศทางยุทธศาสตร์การวิจัยและนวัตกรรม ประเภทบัณฑิตศึกษา จากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ ประจำปี พ.ศ. 2562

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความคงทนต่อการใช้ประโยชน์ด้านนันทนาการของพื้นที่ธรรมชาติ ประเมินศักยภาพทรัพยากรนันทนาการ จำแนกเขตการจัดการและเปรียบเทียบการใช้ประโยชน์ทางนันทนาการในปัจจุบันกับเขตการจัดการที่จำแนกได้ของอุทยานแห่งชาติห้วยน้ำดัง ผลการศึกษาพบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ของอุทยานแห่งชาติห้วยน้ำดังมีความคงทนอยู่ในระดับต่ำ - ต่ำมาก คิดเป็นร้อยละ 48.98 ความคงทนปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 39.92 และความคงทนสูง - สูงมาก คิดเป็นร้อยละ 11.09 ของพื้นที่ทั้งหมด ผลการประเมินศักยภาพทรัพยากรนันทนาการในแหล่งนันทนาการ จำนวน 11 แห่ง พบว่า มีศักยภาพสูง 9 แห่ง และมีศักยภาพปานกลาง 2 แห่ง โดยสามารถจำแนกเขตการจัดการที่เหมาะสมกับพื้นที่อุทยานแห่งชาติห้วยน้ำดังได้ 5 เขตการจัดการ คือ เขตสงวนสภาพธรรมชาติ เขตการใช้ประโยชน์เพื่อวัตถุประสงค์พิเศษ เขตฟื้นฟูสภาพธรรมชาติ เขตบริการ และเขตนันทนาการ ซึ่งมีพื้นที่ประมาณ 1,047.45 140.69 37.38 3.69 และ 2.75 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ และพบว่าการใช้ประโยชน์ด้านนันทนาการในปัจจุบันส่วนใหญ่ไม่สอดคล้องกับเขตการจัดการที่จำแนกได้ แหล่งนันทนาการส่วนใหญ่ในปัจจุบันอยู่ในเขตสงวนสภาพธรรมชาติและเขตฟื้นฟูสภาพธรรมชาติ มีแหล่งนันทนาการเพียง 2 แหล่งที่อยู่ในเขตนันทนาการ

คำสำคัญ : ความคงทนของพื้นที่ธรรมชาติ ศักยภาพทรัพยากรนันทนาการ การจำแนกเขตการจัดการ อุทยานแห่งชาติ ห้วยน้ำดัง

Abstract

The objectives of this study are to analyze natural site resistance for recreational use, to assess recreation resource potential, to classify management zones and compare the current recreational use with classified management zones of Huai Nam Dang National Park. This study finds that 48.98 percent of the park areas have low to very low resistance. About 39.92 percent of the park areas have moderate resistance while 11.09 percent have high to very high resistance. Recreation resource potential assessment is performed in 11 recreational sites. Nine sites have high resource potential score while the other two have moderate potential. Five suitable management zones are assigned for Huai Nam Dang National Park. These include Primitive Zone, Special Use Zone, Recovery Zone, Intensive Use Zone and Outdoor Recreation Zone which cover the areas of 1,047.45, 140.69, 37.38, 3.69 and 2.75 km², respectively. The study finds that existing recreational use in most areas is incompatible with the classified management zones.

Keywords : Natural site resistance, Recreation resource potential, Management zoning, Huai Nam Dang national park.

บทนำ

การจำแนกเขตการจัดการ (management zoning) เป็นเครื่องมือที่สำคัญในการจัดการพื้นที่ธรรมชาติ (Sabatini, Verdiell, Rodríguez & Vidal, 2007) ภายใต้แนวคิดการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อแบ่งแยกพื้นที่ออกเป็นส่วนย่อยตามศักยภาพและข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์ที่แตกต่างกันเพื่อให้ง่ายต่อการจัดการ (Tanakanjana, 2012) ทั้งยังเป็นแนวทางที่จะช่วยลดและป้องกันผลกระทบหรือปัญหาความขัดแย้งที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้ประโยชน์ในกิจกรรมที่ไม่สอดคล้องกัน (Walther, 1986; Rotich, 2012; Miller, Vaske, Squires, Olson & Roberts, 2017) เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการจำกัดหรือกีดกันกิจกรรมการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ออกจากพื้นที่ที่มีความเปราะบาง มีความสำคัญทางระบบนิเวศหรือพื้นที่ที่ฟื้นฟูระบบนิเวศ และเป็นเครื่องมือในการจำกัดผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากกิจกรรมการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ (Rotich, 2012) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่อุทยานแห่งชาติซึ่งเป็นพื้นที่คุ้มครองขนาดใหญ่ที่มีการใช้ประโยชน์เพื่อวัตถุประสงค์ที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญ การใช้ประโยชน์ด้านนันทนาการ หรือการศึกษาวิจัย โดยเฉพาะการใช้ประโยชน์ด้านนันทนาการที่มักจะส่งผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้และมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นในปัจจุบัน ดังนั้น การจัดการอุทยานแห่งชาติจึงจำเป็นต้องกำหนดขอบเขตพื้นที่สำหรับใช้ประโยชน์เพื่อวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ให้มีความชัดเจน (Thavarorith, Rueangpan, Pangsuban & Hajimasalaeh, 2019) โดยปัจจัยสำคัญที่ควรนำมาพิจารณาในการกำหนดเขตการจัดการที่เหมาะสม คือ ระดับความคงทนของพื้นที่ธรรมชาติ ซึ่งเป็นปัจจัยที่บ่งชี้ถึงความสามารถของพื้นที่ธรรมชาติที่จะทนทานต่อการใช้ประโยชน์ทางนันทนาการได้โดยปราศจากการเปลี่ยนแปลง (Hammit, Cole & Monz, 2015) ซึ่งแตกต่างกันไปตามคุณลักษณะของพื้นที่ ทำให้ระดับการพัฒนาและการใช้ประโยชน์ที่อนุญาตให้มีได้ในแต่ละพื้นที่มีความแตกต่างกันไปด้วย นอกจากความคงทนของพื้นที่แล้ว การศึกษาถึงระดับศักยภาพทางนันทนาการของทรัพยากรที่ครอบคลุมตัวชี้วัดทั้งทางด้านกายภาพ ชีวภาพ และตัวชี้วัดเชิงคุณภาพที่ใช้ความรู้สึกและการรับรู้ของผู้ใช้ประโยชน์ในการประเมินยังช่วยเสริมให้การกำหนดเขตการจัดการพื้นที่ที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพราะเป็นปัจจัยที่บ่งชี้ถึงความเหมาะสมของฐานทรัพยากรในการประกอบกิจกรรมนันทนาการแต่ละประเภท ทั้งยังบ่งชี้ถึงข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์และการพัฒนาพื้นที่เพื่อรองรับการใช้ประโยชน์ทางนันทนาการ (Tanakanjana, Arunpraparut, Pongpattananurak, Nuampukdee & Chumsangsri, 2006; Tanakanjana, 2012) โดยภาพรวมการวิเคราะห์ความคงทนของพื้นที่ควบคู่กับการศึกษาศักยภาพทรัพยากรจึงเป็นการดำเนินการที่ช่วยให้ได้ข้อมูลเชิงลึกที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดการอุทยานแห่งชาติ อันนำมาซึ่งการคงอยู่ของสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติในระบบพื้นที่คุ้มครองอย่างยั่งยืนสืบไป

อุทยานแห่งชาติห้วยน้ำดังตั้งอยู่ในจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดแม่ฮ่องสอน ครอบคลุมพื้นที่ป่าเชียงดาวและป่าแม่แตงในอำเภอแม่แตง อำเภอเวียงแหง จังหวัดเชียงใหม่ และป่าแม่ปายฝั่งซ้ายตอนบนในอำเภอปาย จังหวัดแม่ฮ่องสอน มีลักษณะภูมิประเทศโดยทั่วไปเป็นเทือกเขาและหุบเขาสลับกันเป็นแนวยาว มีลักษณะสังคมพืชที่หลากหลายไม่ว่าจะเป็นป่าดิบเขา ป่าสนเขา ป่าเบญจพรรณ และป่าเต็งรัง มีพื้นที่ติดต่อกับเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าแม่เลา-แม่สะและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าดอยเชียงดาวทำให้มีความหลากหลายทางชีวภาพค่อนข้างสูง ทั้งชนิดพันธุ์พืชและสัตว์ป่า มีทรัพยากรนันทนาการทางธรรมชาติที่สวยงาม โดดเด่นและหลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นจุดชมวิวน้ำตก บ่อน้ำพุร้อน หรือเส้นทางศึกษาธรรมชาติทั้งระยะใกล้และระยะไกล (Interpretation Section, 2010; National Parks Research and Innovation

Development Section, 2015) ประกอบกับเป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมโดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูหนาว ทำให้มีปริมาณนักท่องเที่ยวค่อนข้างมากในแต่ละปี จนอาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติในพื้นที่ได้ ดังนั้น การศึกษาวิจัยเพื่อจำแนกเขตการจัดการอุทยานแห่งชาติโดยพิจารณาจากผลการประเมินศักยภาพทรัพยากรนั้น หนทางการควบคุมกับผลการวิเคราะห์ความคงทนของพื้นที่และปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง จึงเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการจัดการอุทยานแห่งชาติแห่งนี้ ทั้งยังสามารถใช้เป็นแบบอย่างสำหรับอุทยานแห่งชาติแห่งอื่น ๆ ของประเทศได้ในอนาคต

วิธีการศึกษา

อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ประกอบด้วย แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร แผนที่ชุดดินมาตราส่วน 1:100,000 (ปี พ.ศ. 2554) ของกรมพัฒนาที่ดิน แผนที่แสดงขอบเขตอุทยานแห่งชาติห้วยน้ำดัง ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat (ปี พ.ศ. 2560) เครื่องระบุตำแหน่งบนพื้นโลก (Global Positioning System : GPS) เครื่องมือวัดความลาดชัน (clinometer) เทปวัดความโตต้นไม้ (diameter tape) เทปวัดระยะทาง เครื่องมือวัดขนาดและความสูง (laser locator) เครื่องมือวัดการปกคลุมเรือนยอด (spherical densiometer) และเครื่องมือวัดความขุ่นของน้ำ (turbidimeter) โดยมีวิธีการศึกษาแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ตามวัตถุประสงค์การศึกษา ดังนี้

1. การวิเคราะห์ความคงทนของพื้นที่

1.1 กำหนดตัวชี้วัดและเกณฑ์ในการวิเคราะห์ความคงทนของพื้นที่ธรรมชาติจากการตรวจเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยตัวชี้วัดที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ได้ดัดแปลงมาจากการศึกษาของ Tanakanjana et al. (2006) และ Hammitt et al. (2015) ซึ่งประกอบด้วย 5 ตัวชี้วัด ได้แก่ 1) ประเภทสังคมพืช 2) ความลาดชันของพื้นที่ 3) ประเภทเนื้อดิน 4) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน และ 5) ความลึกดิน

1.2 รวบรวมข้อมูลตามตัวชี้วัด ดังนี้

1.2.1 ประเภทสังคมพืช : จำแนกประเภทสังคมพืชจากการแปลข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat ปี พ.ศ. 2560 พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้องของการแปลข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม

1.2.2 ความลาดชัน : สร้างแบบจำลองระดับความสูงเชิงเลข (Digital Elevation Model : DEM) จากข้อมูลเส้นชั้นความสูงจากแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร แล้วคำนวณค่าความลาดชันจาก DEM โดยจำแนกความลาดชันเป็น 5 ระดับ ได้แก่ ความลาดชัน < 8 เปอร์เซ็นต์ 8 - 16 เปอร์เซ็นต์ 17 - 24 เปอร์เซ็นต์ 25 - 35 เปอร์เซ็นต์ และ > 35 เปอร์เซ็นต์

1.2.3 ประเภทเนื้อดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน และความลึกของดิน : แยกข้อมูลคุณสมบัติดินที่ได้จากแผนที่ชุดดินมาตราส่วน 1:100,000 (ปี พ.ศ. 2554) ของกรมพัฒนาที่ดิน ออกเป็นชั้นข้อมูล (layer) ต่าง ๆ

1.3 ประเมินระดับความคงทนของพื้นที่โดยใช้สมการถ่วงน้ำหนักอย่างง่าย (simple weighting score equation) ดังสมการที่ (1)

$$\text{ระดับความคงทนของพื้นที่ (site resistance)} = \frac{W_1 R_1 + W_2 R_2 + W_3 R_3 + \dots + W_5 R_5}{W_1 + W_2 + W_3 + \dots + W_5} \quad (1)$$

เมื่อ W_{1-5} = ค่าน้ำหนักหรือค่าความสำคัญของตัวชี้วัดความคงทนตัวที่ 1-5
 R_{1-5} = ค่าคะแนนความคงทนของตัวชี้วัดที่ 1-5

การกำหนดค่าน้ำหนักจะให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน เป็นผู้ให้ค่าคะแนนแบบประเมินค่า (rating scale) ซึ่งมีค่าคะแนนตั้งแต่ 1 - 5 ในแต่ละตัวชี้วัด โดยคะแนน 1 หมายถึง ค่าน้ำหนักหรือค่าความสำคัญน้อยที่สุด และคะแนน 5 หมายถึง ค่าน้ำหนักหรือค่าความสำคัญมากที่สุด จากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ย และตรวจสอบการกระจายของข้อมูลด้วยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลที่ได้จากสมการถ่วงน้ำหนักจะถูกนำมาจัดช่วงชั้นความคงทนของพื้นที่เป็น 5 ช่วงชั้น ประกอบด้วย ความคงทนสูงมาก ความคงทนสูง ความคงทนปานกลาง ความคงทนต่ำ และความคงทนต่ำมาก

2. การประเมินศักยภาพทรัพยากรนันทนาการทางธรรมชาติ

2.1 กำหนดตัวชี้วัดและเกณฑ์ในการประเมินศักยภาพทรัพยากรนันทนาการทางธรรมชาติ โดยได้อ้างอิงเกณฑ์ในการประเมินจากงานวิจัยของ Tanakanjana et al. (2006) ที่ได้กำหนดตัวชี้วัดในการประเมินศักยภาพทรัพยากรนันทนาการไว้ทั้งหมด 9 กลุ่ม คือ 1) ความโดดเด่นของสังคมพืช 2) โอกาสในการพบเห็นสัตว์ป่า 3) ความโดดเด่นทางกายภาพของฐานทรัพยากร 4) คุณภาพด้านทัศนียภาพของภูมิทัศน์ 5) นัยสำคัญต่อการสื่อความหมาย 6) ความเหมาะสมของทรัพยากรต่อการประกอบกิจกรรมนันทนาการ 7) ความเชื่อมโยงกับแหล่งนันทนาการอื่น 8) ความปลอดภัย และ 9) ภูมิอากาศที่เหมาะสมต่อการท่องเที่ยว

2.2 ทำการเก็บข้อมูลในภาคสนามตามตัวชี้วัดศักยภาพทรัพยากรนันทนาการทางธรรมชาติทั้ง 9 กลุ่ม โดยอ้างอิงจากวิธีการศึกษาในงานวิจัยของ Tanakanjana et al. (2006) มีดังนี้

2.2.1 ความโดดเด่นของสังคมพืช : ทำการศึกษาในแหล่งนันทนาการ 4 ประเภท คือ น้ำตก บ่อน้ำร้อน จุดชมวิว และเส้นทางศึกษาธรรมชาติ ซึ่งประเมินจาก 3 ตัวชี้วัดย่อย คือ 1) ปริมาณต้นไม้ที่มีขนาดเส้นรอบวงมากกว่า 100 เซนติเมตร : นับจำนวนต้นไม้ทุกต้นที่มีขนาดเส้นรอบวงมากกว่า 100 เซนติเมตร ในรัศมีไม่เกิน 10 เมตรจากขอบเส้นทาง ตลอดสองข้างทางเดิน 2) การปรากฏของหมู่ไม้ครบทุกกลุ่มชั้นอายุ (ลูกไม้ กิ่งไม้ ไม้หนุม และไม้ต้น) : วางแปลงตัวอย่างชั่วคราวขนาด 20 × 20 เมตร เพื่อเก็บข้อมูลปริมาณต้นไม้ที่มีขนาดเส้นรอบวงมากกว่า 16 เซนติเมตรขึ้นไป (ที่ระดับความสูงจากพื้นดิน 130 เซนติเมตร) วางแปลงขนาด 4 × 4 เมตร เพื่อเก็บข้อมูลปริมาณต้นไม้ที่มีความสูงมากกว่า 130 เซนติเมตรและมีขนาดเส้นรอบวงต่ำกว่า 16 เซนติเมตร และวางแปลงขนาด 1 × 1 เมตร เพื่อเก็บข้อมูลปริมาณต้นไม้ที่มีความสูงน้อยกว่า 130 เซนติเมตร และปริมาณลูกไม้ (seedling) โดยจะกำหนดจุดวางแปลงแตกต่างกันไปตามลักษณะทางกายภาพของแหล่งนันทนาการแต่ละประเภท คือ น้ำตก น้ำพุร้อน และจุดชมวิว ทำการวางแปลงตัวอย่างในบริเวณพื้นที่ป่าที่เป็นตัวแทนของพื้นที่อย่างน้อยประเภทป่าละ 1 แปลงตัวอย่าง เส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติ ทำการวางแปลงตัวอย่างทุก ๆ ระยะ 250 เมตร สลับซ้าย - ขวาตลอดความยาวของเส้นทาง เมื่อเส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติดำเนินทางไม่เกิน 5 กิโลเมตร หรือทำการวางแปลงตัวอย่างทุก ๆ ระยะ 500 เมตร สลับซ้าย - ขวาตลอดความยาวของเส้นทาง เมื่อเส้นทางศึกษาธรรมชาติดำเนินทางมากกว่า 5 กิโลเมตร 3) เปอร์เซ็นต์การปกคลุมของเรือนยอด : วัดด้วยเครื่อง spherical densiometer โดยกำหนดจุดในการวัดแตกต่างกันไปตามลักษณะทางกายภาพของแหล่งนันทนาการ คือ น้ำตก น้ำพุร้อน และจุดชมวิว กำหนดจุดในการวัด 4 จุด คือ ที่มุมทั้ง 4 มุมของแปลงตัวอย่างขนาด 20 × 20 เมตร ส่วนเส้นทางศึกษาธรรมชาติ กำหนดจุดในการวัดทุก ๆ ระยะ 100 เมตรตลอดเส้นทาง

2.2.2 โอกาสในการพบเห็นสัตว์ป่า : ได้จากการรวบรวมข้อมูลพฤติกรรม การสอบถามจากเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลแหล่งนันทนาการ ควบคู่กับการสำรวจแจ้งนับชนิด และร่องรอยที่สามารถพบเห็นได้ในบริเวณแหล่งนันทนาการ โดยแบ่งประเภทสัตว์ป่าที่ทำการสำรวจออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ก สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดเล็ก - กลาง และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่

2.2.3 ความโดดเด่นทางกายภาพของฐานทรัพยากร : 1) น้ำตก วัดความกว้างฐานน้ำตกชั้นที่กว้างที่สุดและความสูงของน้ำตกแต่ละชั้นที่เปิดให้เข้าถึงได้ด้วยเครื่อง laser locator ใช้ GPS กำหนดตำแหน่งน้ำตกแต่ละชั้น และนับจำนวนชั้นน้ำตกทั้งหมดที่เปิดให้เข้าถึงได้ สอบถามข้อมูลจำนวนเดือนที่มีปริมาณน้ำไหลไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของปริมาณน้ำสูงสุดในสภาวะปกติจากเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลแหล่งนันทนาการ 2) ลำน้ำ วัดความกว้างของลำน้ำทุก ๆ ระยะ 500 เมตร ด้วยเครื่อง laser locator แล้วคำนวณหาค่าความกว้างเฉลี่ย 3) น้ำพุร้อน วัดขนาดพื้นที่รวมของบ่อและธารน้ำร้อนโดยใช้ GPS จับพิกัดโดยรอบ แล้วคำนวณหาขนาดพื้นที่ 4) จุดชมวิว วัดความสูงของพื้นที่ด้วย GPS ควบคู่กับการตรวจสอบเส้นชั้นความสูงในแผนที่ภูมิประเทศ 5) เส้นทางศึกษาธรรมชาติ วิเคราะห์ความหลากหลายของภูมิประเทศที่พบเห็นบนเส้นทาง เช่น โขดหิน หน้าผา ลำห้วย และความหลากหลายของสังคมพืชที่ปกคลุมพื้นที่ โดยการเดินสังเกตในพื้นที่จริงตลอดความยาวของเส้นทาง จากนั้นทำการประเมินโดยให้ค่าคะแนนในภาพรวม

2.2.4 คุณภาพด้านทัศนียภาพของภูมิทัศน์ : ประเมินในเชิงคุณภาพโดยการสังเกตสภาพพื้นที่จริงภายในแหล่งนันทนาการ บันทึกภาพและจดบันทึกลักษณะภูมิทัศน์ที่ปรากฏ จากนั้นทำการประเมินโดยให้ค่าคะแนนในภาพรวม

2.2.5 นัยสำคัญต่อการสื่อความหมาย : พิจารณาในเชิงคุณภาพจากความโดดเด่นและความน่าสนใจของทรัพยากรที่ปรากฏในแหล่งนันทนาการที่สามารถนำมาสร้างเรื่องราวหรือเค้าโครงในการสื่อความหมาย เพื่อให้ความรู้และความเพลิดเพลินแก่ผู้มาเยือน โดยให้ค่าคะแนนในภาพรวม

2.2.6 ความเหมาะสมของทรัพยากรต่อการประกอบกิจกรรมนันทนาการ : 1) น้ำตก วัดขนาดพื้นที่เล่นน้ำที่สามารถเข้าถึงได้อย่างปลอดภัย โดยใช้ GPS จับพิกัดขอบพื้นที่โดยรอบแล้วคำนวณหาขนาดพื้นที่ และวัดความขุ่นของน้ำด้วยเครื่อง turbidimeter โดยกำหนดจุดวัดในบริเวณที่มีการใช้ประโยชน์ของนักท่องเที่ยวอย่างน้อย 2 บริเวณ บริเวณละ 3 จุด โดยแต่ละจุดห่างกัน 1 - 2 เมตร 2) ลำน้ำ วัดระยะทางของลำน้ำด้วย GPS วัดระดับความลึกของน้ำด้วยเทปวัดระยะ นับจำนวนแก่งที่ปรากฏในลำน้ำตลอดระยะทาง และสอบถามข้อมูลจำนวนเดือนที่ปริมาณน้ำเพียงพอต่อการประกอบกิจกรรมจากเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลแหล่งนันทนาการ 3) น้ำพุร้อน วัดขนาดพื้นที่รองรับกิจกรรมโดยใช้เครื่อง GPS จับพิกัดแนวเขตรอบพื้นที่รองรับกิจกรรมแล้วคำนวณหาขนาดเนื้อที่ และประเมินกลิ่นก่อกวนตามการรับรู้ของผู้วิจัย 4) จุดชมวิว วัดขนาดพื้นที่รองรับกิจกรรมโดยใช้เครื่อง GPS จับพิกัดขอบเขตพื้นที่แล้วคำนวณหาขนาดพื้นที่ 5) เส้นทางศึกษาธรรมชาติ วัดความลาดชันของเส้นทางด้วย clinometer ทุก ๆ ระยะ 250 เมตร ตลอดเส้นทางเดิน คำนวณหาค่าความลาดชันเฉลี่ยของเส้นทาง สังเกตลักษณะวงรอบ (loop) ของเส้นทางโดยการเดินสำรวจตลอดเส้นทาง และวัดความยาวของเส้นทางโดยใช้ GPS ประกอบการใช้เทปวัดระยะทาง

2.2.7 ความเชื่อมโยงกับแหล่งนันทนาการอื่น : ใช้ GPS บันทึกระยะทางระหว่างแหล่งนันทนาการที่ทำการประเมินกับแหล่งนันทนาการอื่นที่ใกล้ที่สุดและตรวจสอบจำนวนแหล่งนันทนาการที่ตั้งอยู่ในรัศมี 80 กิโลเมตรจากแหล่งนันทนาการที่ทำการประเมิน

2.2.8 ความปลอดภัย : สังเกตการปรากฏของพืชมีพิษและสัตว์ที่เป็นอันตรายในพื้นที่ ประกอบกับการสอบถามข้อมูลจากเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลแหล่งนันทนาการ และสอบถามข้อมูลการเกิดภัยธรรมชาติ ในช่วงที่เปิดให้ใช้ประโยชน์จากเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลแหล่งนันทนาการ

2.2.9 ภูมิอากาศที่เหมาะสมต่อการท่องเที่ยว : ตรวจสอบข้อมูลอุตุนิยมวิทยาเกี่ยวกับอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และจำนวนวันที่ฝนตกจากสถานีตรวจวัดอากาศที่ตั้งอยู่ใกล้แหล่งนันทนาการที่ทำการ ประเมินมากที่สุด

2.3 ประเมินศักยภาพทรัพยากรนันทนาการด้วยสมการถดถอยอันดับ (ordinal regression equation) ซึ่งแยกเป็น 2 สมการตามตัวชี้วัดที่แตกต่างกัน โดยอ้างอิงสมการจากงานวิจัยของ Tanakanjana et al. (2006) ดังสมการที่ (2) และ (3)

สมการสำหรับแหล่งนันทนาการประเภทน้ำตก น้ำพุร้อน จุดชมวิว และเส้นทางศึกษาธรรมชาติ

$$Y = 4.716 + 0.515X_1 + 0.187X_2 + 0.868X_3 + 0.837X_4 + 0.541X_5 + 0.044X_6 + 0.146X_7 + 0.070X_8 + 0.471X_9 \quad (2)$$

(model fitting chi-square = 685.970; df = 9; Sig. = 0.000; $R^2 = 0.610$)

เมื่อ Y = ศักยภาพทรัพยากรนันทนาการทางธรรมชาติ

X_1 = ความโดดเด่นของสังคมพืช

X_2 = โอกาสในการพบเห็นสัตว์ป่า

X_3 = ความโดดเด่นทางกายภาพของฐานทรัพยากร

X_4 = คุณภาพด้านทัศนียภาพของภูมิทัศน์

X_5 = นัยสำคัญต่อการสื่อความหมาย

X_6 = ความเหมาะสมของทรัพยากรต่อการประกอบกิจกรรม

X_7 = ความเชื่อมโยงกับแหล่งนันทนาการอื่น

X_8 = ความปลอดภัย

X_9 = ภูมิอากาศ

สมการสำหรับแหล่งนันทนาการประเภทลำน้ำ

$$Y = 4.320 + 0.356X_1 + 0.903X_2 + 0.911X_3 + 0.724X_4 + 0.031X_5 + 0.143X_6 + 0.032X_7 + 0.455X_8 \quad (3)$$

(model fitting chi-square = 677.350; df = 8; Sig. = 0.000; $R^2 = 0.599$)

เมื่อ	Y	=	ศักยภาพทรัพยากรนันทนาการทางธรรมชาติ
	X_1	=	โอกาสในการพบเห็นสัตว์ป่า
	X_2	=	ความโดดเด่นทางกายภาพของฐานทรัพยากร
	X_3	=	คุณภาพด้านทัศนียภาพของภูมิทัศน์
	X_4	=	นัยสำคัญต่อการสื่อความหมาย
	X_5	=	ความเหมาะสมของทรัพยากรต่อการประกอบกิจกรรม
	X_6	=	ความเชื่อมโยงกับแหล่งนันทนาการอื่น
	X_7	=	ความปลอดภัย
	X_8	=	ภูมิอากาศ

ก่อนการแทนค่าข้อมูลในแต่ละตัวชี้วัดในสมการถดถอยออกดินี้จะทำการคิดค่าน้ำหนักตัวชี้วัดย่อยตามเปอร์เซ็นต์ความสำคัญในเชิงเปรียบเทียบโดยอ้างอิงจากงานวิจัยของ Tanakanjana et al. (2006) แล้วคำนวณหาค่าคะแนนของตัวชี้วัดแต่ละกลุ่มด้วยสมการถ่วงน้ำหนักอย่างง่าย และค่าที่คำนวณได้จากสมการถดถอยออกดินี้จะถูกนำมาจัดกลุ่มศักยภาพเป็น 5 ระดับ ได้แก่ ศักยภาพสูงมาก ศักยภาพสูง ศักยภาพปานกลาง ศักยภาพต่ำ และศักยภาพต่ำมาก

3. การสร้างแบบจำลองเพื่อกำหนดเขตการจัดการอุทยานแห่งชาติ

การสร้างแบบจำลอง (model) เพื่อพิจารณากำหนดเขตการจัดการอุทยานแห่งชาติเป็นการสร้างแบบจำลองหรือเกณฑ์ในการตัดสินใจกำหนดเขตการจัดการที่เหมาะสม โดยการประยุกต์ใช้หลักการของสมการถ่วงน้ำหนักอย่างง่าย (simple weighting score equation) ซึ่งกำหนดให้เหมาะสมและความสำคัญของแต่ละปัจจัยเป็นเกณฑ์ในการพิจารณากำหนดเขตการจัดการแต่ละเขต ในการศึกษาครั้งนี้ได้กำหนดเขตการจัดการที่เหมาะสมกับอุทยานแห่งชาติห้วยน้ำดังเป็น 5 เขตการจัดการ ประกอบด้วย เขตบริการ (Intensive Use Zone : IUZ) เขตนันทนาการ (Outdoor Recreation Zone : ORZ) เขตสงวนสภาพธรรมชาติ (Primitive Zone : PZ) เขตฟื้นฟูสภาพธรรมชาติ (Recovery Zone : RZ) และเขตการใช้ประโยชน์เพื่อวัตถุประสงค์พิเศษ (Special Use Zone : SUZ)

3.1 กำหนดและรวบรวมข้อมูลปัจจัยที่ใช้ในการกำหนดเขตการจัดการอุทยานแห่งชาติโดยประยุกต์จากวิธีการศึกษาของ Sritabtim (2003) ซึ่งประกอบด้วย 7 ปัจจัย คือ 1) การใช้ประโยชน์ที่ดิน 2) ระยะห่างจากแหล่งน้ำ 3) ระยะห่างจากถนน 4) ระยะห่างจากชุมชน 5) ระยะห่างจากที่ตั้งหน่วยพิทักษ์/ที่ทำการอุทยานแห่งชาติ 6) ระดับความคงทนของพื้นที่ และ 7) ระดับศักยภาพทรัพยากรนันทนาการทางธรรมชาติ

3.2 กำหนดคะแนนความเหมาะสมของปัจจัยในการกำหนดเขตการจัดการ โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ เหมาะสมมาก = 3 คะแนน เหมาะสมปานกลาง = 2 คะแนน และเหมาะสมน้อย = 1 คะแนน ซึ่งระดับคะแนนความเหมาะสมของแต่ละปัจจัยในการพิจารณากำหนดเขตการจัดการอุทยานแห่งชาติแต่ละเขต แสดงดังตารางที่ 1

3.3 กำหนดค่าน้ำหนักหรือค่าความสำคัญของแต่ละปัจจัยในแต่ละเขตการจัดการ ซึ่งจะมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของการจัดการในแต่ละเขต โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน เป็นผู้ให้ค่าคะแนนแบบประเมินค่า (rating scale) ซึ่งมีค่าคะแนนตั้งแต่ 1 - 5 ในแต่ละปัจจัย โดยคะแนน 1 หมายถึง ค่าน้ำหนักหรือค่าความสำคัญน้อยที่สุด และคะแนน 5 หมายถึง ค่าน้ำหนักหรือค่าความสำคัญมากที่สุด จากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ย และตรวจสอบการกระจายของข้อมูลด้วยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.4 ประเมินความเหมาะสมของพื้นที่ในการกำหนดเป็นเขตการจัดการแต่ละเขตโดยใช้สมการถ่วงน้ำหนักอย่างง่าย ดังนี้

$$\text{ระดับความเหมาะสม} = \frac{W_1 R_1 + W_2 R_2 + W_3 R_3 + \dots + W_7 R_7}{W_1 + W_2 + W_3 + \dots + W_7} \quad (4)$$

เมื่อ W_{1-7} = ค่าน้ำหนักหรือค่าความสำคัญของปัจจัยตัวที่ 1-7
 R_{1-7} = ค่าคะแนนความเหมาะสมของปัจจัยตัวที่ 1-7

ระดับความเหมาะสมที่คำนวณได้จากสมการถ่วงน้ำหนักจะถูกนำมาจัดช่วงชั้นความเหมาะสมเป็น 3 ช่วงชั้น คือ เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง และเหมาะสมน้อย โดยการประเมินความเหมาะสมดังกล่าวจะถูกดำเนินการด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลด้านสารสนเทศภูมิศาสตร์ ผลที่ได้จะออกมาเป็นแผนที่แสดงความเหมาะสมของแต่ละเขตการจัดการ

3.5 จัดทำแผนที่แสดงเขตการจัดการที่เหมาะสมสำหรับอุทยานแห่งชาติห้วยน้ำดัง โดยการคัดเลือกพื้นที่ที่มีความเหมาะสมมากของเขตการจัดการทั้ง 5 เขต แล้วนำมาซ้อนทับ (overlay) เป็นแผนที่เดียวกัน โดยเรียงลำดับความสำคัญจากเป้าหมายและวัตถุประสงค์ในการจัดตั้งอุทยานแห่งชาติ กล่าวคือ ให้ความสำคัญกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติเป็นอันดับแรก ซึ่งสามารถเรียงลำดับความสำคัญจากมากไปน้อยได้ดังนี้ 1) เขตสงวนสภาพธรรมชาติ 2) เขตฟื้นฟูสภาพธรรมชาติ 3) เขตนันทนาการ 4) เขตบริการ และ 5) เขตการใช้ประโยชน์เพื่อวัตถุประสงค์พิเศษ แผนที่ที่ได้อาจมีบางพื้นที่ที่ซ้อนทับ/เหลื่อมล้ำกันหรือเป็นช่องว่าง ทำการปรับแก้โดยอาศัยหลักแนวคิดในการจัดการอุทยานแห่งชาติที่เป็นสากล รวมถึงความเป็นไปได้ของสภาพแวดล้อมในพื้นที่จริง

ตารางที่ 1 : ระดับคะแนนความเหมาะสมของปัจจัยต่าง ๆ ในการพิจารณากำหนดเขตการจัดการอุทยานแห่งชาติ
ของแต่ละเขตการจัดการ

ปัจจัย	IUZ	ORZ	PZ	RZ	SUZ
การใช้ประโยชน์พื้นที่					
พื้นที่ป่า	1	1	3	3	1
พื้นที่ป่าเสื่อมโทรม	3	3	1	3	2
พื้นที่ที่มีการครอบครอง	2	2	1	1	3
ระยะห่างจากแหล่งน้ำ					
< 100 เมตร	2	2	3	3	2
100 – 300 เมตร	3	3	3	3	3
> 300 เมตร	1	2	2	2	1
ระยะห่างจากถนน					
< 200 เมตร	3	3	1	3	3
200 – 500 เมตร	2	2	2	3	2
> 500 เมตร	1	1	3	2	1
ระยะห่างจากชุมชน					
< 500 เมตร	3	1	1	3	3
500 – 1,000 เมตร	3	2	2	3	3
1,001 – 5,000 เมตร	3	3	2	2	2
5,001 – 10,000 เมตร	2	2	3	2	1
> 10,000	1	1	3	1	1
ระยะห่างจากหน่วยพิทักษ์/ที่ทำการอุทยาน					
< 500 เมตร	3	2	1	3	3
500 – 1,000 เมตร	3	2	1	3	3
1,001 – 5,000 เมตร	2	3	2	2	2
5,001 – 10,000 เมตร	2	3	3	2	1
> 10,000	1	1	3	3	1
ระดับความคงทนของพื้นที่					
สูงมาก	3	3	1	1	3
สูง	3	3	1	1	3
ปานกลาง	2	2	1	1	2
ต่ำ	1	1	3	3	1
ต่ำมาก	1	1	3	3	1
ระดับศักยภาพทรัพยากรนันทนาการ					
สูงมาก	2	3	1	1	1
สูง	2	3	1	1	1
ปานกลาง	3	2	2	2	1
ต่ำ	1	1	3	3	3
ต่ำมาก	1	1	3	3	3

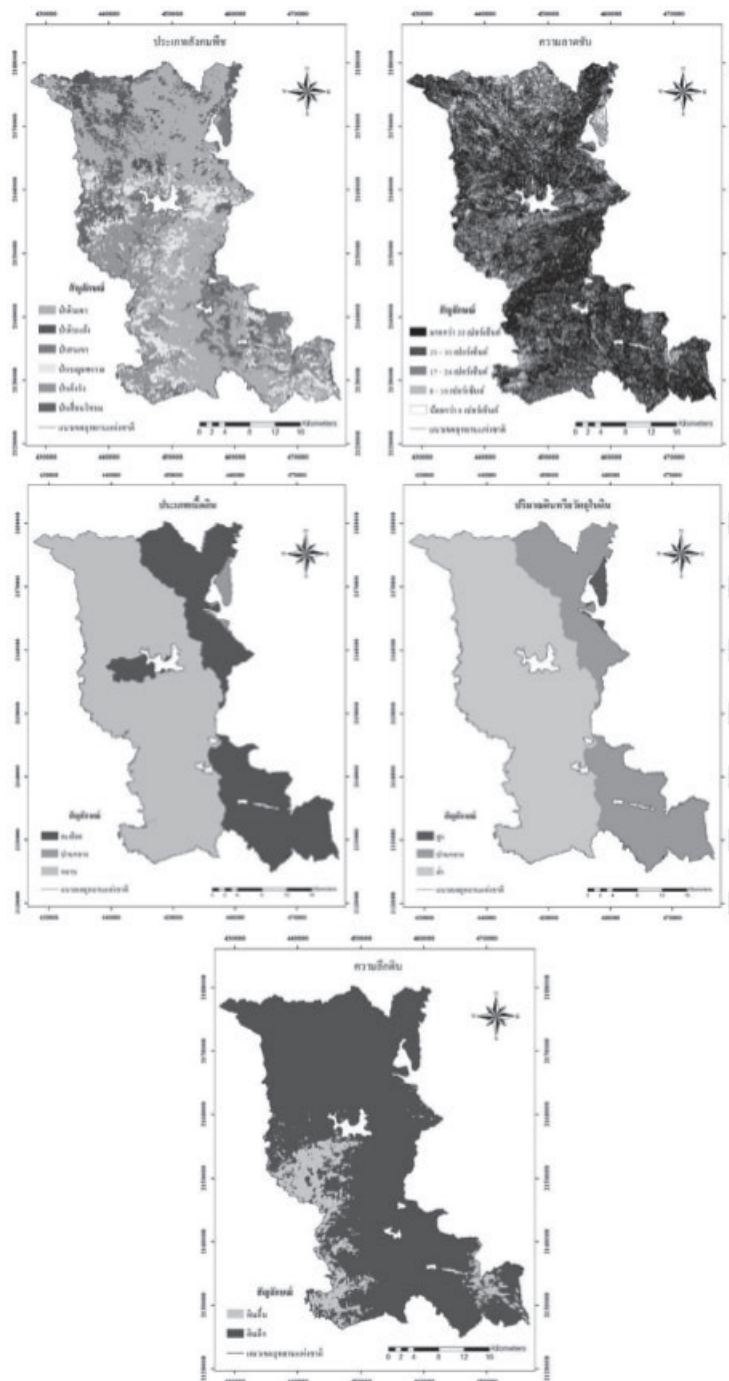
ที่มา : ดัดแปลงจาก Sritabtim (2003); Tanakanjana et al. (2006)

ผลการศึกษา

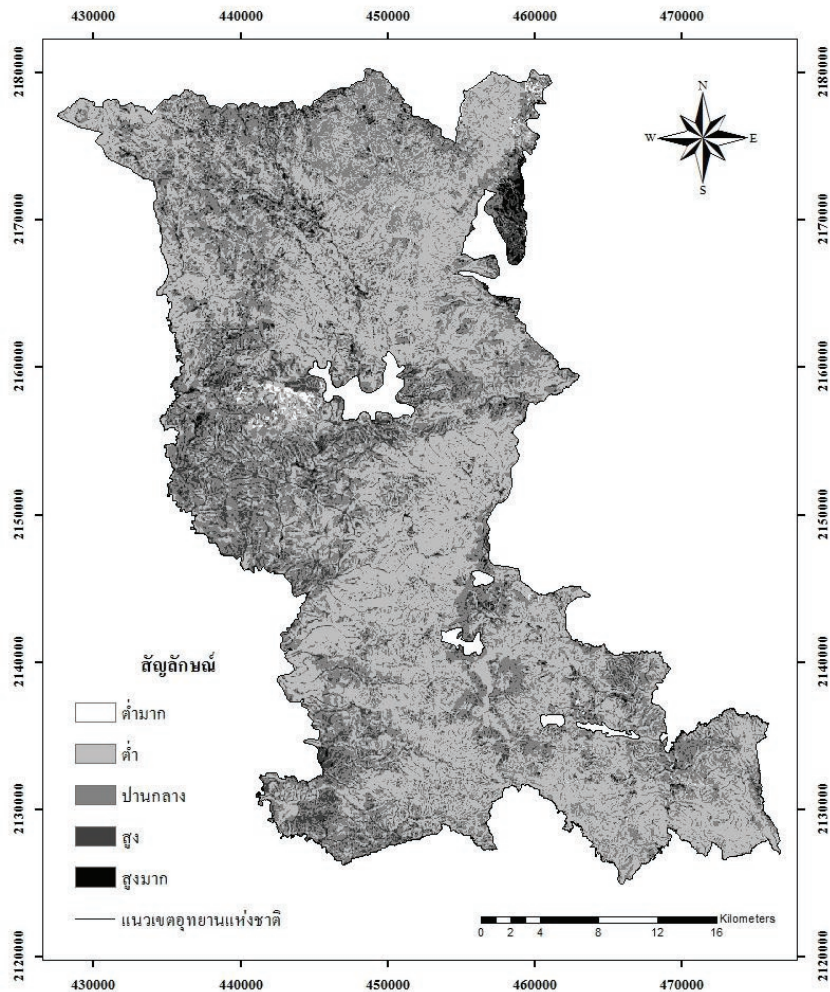
ความคงทนของพื้นที่ธรรมชาติ

จากการแปลข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมสามารถจำแนกประเภทสังคมพืชบริเวณอุทยานแห่งชาติห้วยน้ำดังได้ 6 ประเภท ได้แก่ ป่าดิบเขา ป่าเสื่อมโทรม ป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง ป่าสนเขา และป่าดิบแล้ง ซึ่งมีเนื้อที่ประมาณ 627.81 176.77 167.14 140.01 87.10 และ 31.14 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 51.04 14.37 13.59 11.38 7.08 และ 2.53 ของพื้นที่ทั้งหมด ตามลำดับ พื้นที่ส่วนใหญ่มีความลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อที่ประมาณ 484.50 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 39.33 รองลงมาคือ ความลาดชัน 25 - 35 เปอร์เซ็นต์ ความลาดชัน 17 - 24 เปอร์เซ็นต์ ความลาดชัน 8 - 16 เปอร์เซ็นต์ และความลาดชันน้อยกว่า 8 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีเนื้อที่ประมาณ 354.27 194.29 134.43 และ 64.28 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 28.76 15.77 10.91 และ 5.22 ของพื้นที่ทั้งหมด ตามลำดับ ลักษณะเนื้อดินส่วนใหญ่ ร้อยละ 63.33 เป็นดินเนื้อหยาบ รองลงมา ร้อยละ 35.45 เป็นดินเนื้อละเอียด และมีเพียงร้อยละ 1.23 ที่เป็นดินเนื้อปานกลาง พื้นที่ส่วนใหญ่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินค่อนข้างต่ำ และเป็นดินลึก (ภาพที่ 1)

ผลการวิเคราะห์ความคงทนของพื้นที่ธรรมชาติในเขตอุทยานแห่งชาติห้วยน้ำดัง (ภาพที่ 2) พบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ของอุทยานแห่งชาติห้วยน้ำดังมีความคงทนอยู่ในระดับต่ำถึงต่ำมาก มีเนื้อที่ประมาณ 603.48 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 48.98 ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งกระจายอยู่ทั่วไปทั้งในเขตจังหวัดเชียงใหม่ และจังหวัดแม่ฮ่องสอน โดยเฉพาะตอนกลางของอุทยานแห่งชาติ เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวมีสภาพสังคมพืชที่ค่อนข้างเปราะบาง มีความทนทานต่อการใช้ประโยชน์ที่ค่อนข้างต่ำ เช่น ป่าดิบแล้ง และป่าดิบเขา ประกอบกับเป็นพื้นที่ที่มีความลาดชันค่อนข้างสูง และมีสมบัติดินที่มีแนวโน้มเกิดผลกระทบได้ง่ายเมื่อมีการใช้ประโยชน์พื้นที่อีกประมาณ 491.82 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 39.92 ของพื้นที่ทั้งอุทยานแห่งชาติเป็นพื้นที่ที่มีความคงทนอยู่ในระดับปานกลาง โดยพื้นที่ดังกล่าวส่วนใหญ่พบกระจายอยู่ทั่วไปในเขตพื้นที่จังหวัดแม่ฮ่องสอนที่สมบัติดินมีความทนทานต่อการใช้ประโยชน์ได้มากกว่าพื้นที่ในเขตจังหวัดเชียงใหม่ และมีพื้นที่อีกประมาณ 136.66 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 11.09 ของพื้นที่ทั้งหมด เป็นพื้นที่ที่มีความคงทนอยู่ในระดับสูงถึงสูงมาก ซึ่งถือเป็นพื้นที่ที่มีอยู่น้อยมากเมื่อเทียบกับพื้นที่ทั้งอุทยานแห่งชาติ แสดงให้เห็นถึงขนาดพื้นที่ที่มีความทนทานต่อการใช้ประโยชน์ได้โดยปราศจากการเปลี่ยนแปลงหรือถูกรบกวนที่มีอยู่อย่างจำกัด ดังนั้น การใช้ประโยชน์ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติห้วยน้ำดังจึงจำเป็นต้องกำหนดรูปแบบกิจกรรมและระดับการใช้ประโยชน์รวมถึงระดับการพัฒนาให้เหมาะสมกับระดับศักยภาพหรือความสามารถที่พื้นที่จะเอื้ออำนวยให้เกิดขึ้นได้ เพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ดังกล่าว



ภาพที่ 1 : ปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์ความคงทนของพื้นที่ธรรมชาติในเขตอุทยานแห่งชาติห้วยน้ำดัง



ภาพที่ 2 : ระดับความคงทนของพื้นที่ธรรมชาติบริเวณอุทยานแห่งชาติห้วยน้ำดัง

ศักยภาพทรัพยากรนันทนาการทางธรรมชาติ

จากการประเมินศักยภาพทรัพยากรนันทนาการทางธรรมชาติทุกแหล่งที่สามารถเข้าถึงเพื่อประกอบกิจกรรมนันทนาการได้จำนวนรวม 11 แหล่ง ในอุทยานแห่งชาติห้วยน้ำดังพบว่า เป็นแหล่งนันทนาการประเภทน้ำตก จำนวน 5 แหล่ง แหล่งนันทนาการประเภทลำน้ำ จำนวน 1 แหล่ง แหล่งนันทนาการประเภทบ่อน้ำพุร้อนจำนวน 1 แหล่ง แหล่งนันทนาการประเภทจุดชมวิวจำนวน 2 แหล่ง และแหล่งนันทนาการประเภทเส้นทางศึกษาธรรมชาติ จำนวน 2 แหล่ง โดยแหล่งนันทนาการที่ทำการประเมินส่วนใหญ่มีความโดดเด่นของสังคมพืชอยู่ในระดับปานกลาง มีโอกาสในการพบเห็นสัตว์ป่าปานกลาง มีความโดดเด่นทางกายภาพของฐานทรัพยากรสูง มีคุณภาพด้านทัศนียภาพของภูมิทัศน์สูง มีนัยสำคัญต่อการสื่อความหมายสูง ทรัพยากรธรรมชาติมีความโดดเด่น สามารถนำมาเป็นวัตถุดิบสร้างเรื่องราวหรือเค้าโครงในการสื่อความหมาย เพื่อให้ความรู้และความเพลิดเพลินแก่ผู้มาเยือนได้ค่อนข้างหลากหลาย ทรัพยากรมีความเหมาะสมต่อการประกอบกิจกรรม

นันทนาการสูง มีความเชื่อมโยงกับแหล่งนันทนาการอื่นสูง มีความปลอดภัยโดยรวมจากภัยธรรมชาติ สัตว์ป่า และพืชมีพิษสูง และสภาพอากาศโดยรวมมีความเหมาะสมต่อการประกอบกิจกรรมนันทนาการสูง ซึ่งผลการประเมินศักยภาพทรัพยากรนันทนาการโดยภาพรวม พบว่า เป็นแหล่งนันทนาการที่มีศักยภาพสูง จำนวน 9 แห่ง ได้แก่ จุดชมวิวดอยกิ่วลม จุดชมวิวดอยตั่ววัน น้ำตกแม่เย็น น้ำพุร้อนโป่งเดือด เส้นทางศึกษาธรรมชาติโป่งเดือด - ปางป่าคา น้ำตกหัวช้าง เส้นทางศึกษาธรรมชาติโป่งเดือด - ป่าข้าวหลาม ลำน้ำแดง และน้ำตกแม่ปิง มีค่าคะแนนศักยภาพ เท่ากับ 19.090 19.012 18.217 18.195 18.189 17.911 17.455 17.159 และ 16.966 ตามลำดับ และเป็นแหล่งนันทนาการที่มีศักยภาพปานกลาง จำนวน 2 แห่ง ได้แก่ น้ำตกแม่หาด และน้ำตกสบโป่ง ซึ่งมีค่าคะแนนศักยภาพ เท่ากับ 16.194 และ 15.480 ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 2

เมื่อนำระดับความคงทนของพื้นที่ธรรมชาติและศักยภาพทรัพยากรนันทนาการที่ได้จากการประเมินมาซ้อนทับกัน พบว่า แหล่งนันทนาการในอุทยานแห่งชาติห้วยน้ำดังส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในพื้นที่ที่มีความคงทนต่ำถึงปานกลาง ซึ่งสามารถแยกออกได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

กลุ่มที่ 1 : แหล่งนันทนาการที่มีศักยภาพทางนันทนาการสูง แต่พื้นที่มีความคงทนปานกลางหรือมีข้อจำกัดในการพัฒนาเพื่อรองรับการใช้ประโยชน์ และมีโอกาสเกิดผลกระทบได้ค่อนข้างง่ายเมื่อเปิดให้มีการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ ดังนั้น กิจกรรมการพัฒนาในพื้นที่จึงจำเป็นต้องคำนึงถึงผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติที่อาจเกิดขึ้นเป็นสำคัญ โดยอนุญาตให้มีการพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกในพื้นที่ได้ ทั้งสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อป้องกันอันตรายแก่นักท่องเที่ยว สิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อป้องกันผลกระทบต่อทรัพยากร และสิ่งอำนวยความสะดวกในการประกอบกิจกรรมของนักท่องเที่ยว แต่การพัฒนาดังกล่าวจะต้องเป็นโครงสร้างที่มีขนาดเล็กและกลมกลืนกับสภาพธรรมชาติ มีการควบคุมจำนวนนักท่องเที่ยว รวมถึงกำหนดแนวทางการปฏิบัติขณะประกอบกิจกรรมให้มีความชัดเจน และติดตามตรวจสอบผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ โดยแหล่งนันทนาการที่ถูกจัดอยู่ในกลุ่มที่ 1 ได้แก่ จุดชมวิวดอยตั่ววัน

กลุ่มที่ 2 : แหล่งนันทนาการที่มีศักยภาพทางนันทนาการปานกลางถึงสูง แต่พื้นที่มีความคงทนต่ำหรือมีข้อจำกัดในการพัฒนาเพื่อรองรับการใช้ประโยชน์ และมีโอกาสเกิดผลกระทบได้ง่ายมากเมื่อเปิดให้มีการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ ดังนั้นจึงควรจำกัดการพัฒนาทางกายภาพ รวมถึงควบคุมปริมาณและรูปแบบของกิจกรรมการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ดังกล่าว โดยกิจกรรมการพัฒนาในพื้นที่จำเป็นต้องระมัดระวังและให้ความสำคัญกับผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นเป็นอย่างมาก มีการควบคุมการพัฒนาในทุกรูปแบบ โดยเฉพาะการพัฒนาเส้นทางเข้าถึง การพัฒนาพื้นที่สิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อป้องกันอันตรายแก่นักท่องเที่ยวหรือป้องกันผลกระทบต่อทรัพยากร มีการควบคุมหรือจำกัดจำนวนนักท่องเที่ยวในแต่ละวันหรือแต่ละรอบ รวมถึงกำหนดมาตรการหรือแนวทางการปฏิบัติขณะประกอบกิจกรรมให้ชัดเจน และประชาสัมพันธ์ให้นักท่องเที่ยวที่จะเข้าใช้ประโยชน์ในพื้นที่ทราบ โดยแหล่งนันทนาการที่ถูกจัดอยู่ในกลุ่ม 2 ได้แก่ จุดชมวิวดอยกิ่วลม เส้นทางศึกษาธรรมชาติโป่งเดือด - ปางป่าคา น้ำพุร้อนโป่งเดือด น้ำตกแม่เย็น น้ำตกหัวช้าง เส้นทางศึกษาธรรมชาติโป่งเดือด - ป่าข้าวหลาม ลำน้ำแดง น้ำตกแม่ปิง น้ำตกแม่หาด และน้ำตกสบโป่ง

ตารางที่ 2 : คะแนนศักยภาพทรัพยากรนันทนาการทางธรรมชาติในอุทยานแห่งชาติห้วยน้ำดัง

แหล่งนันทนาการ	ตัวชี้วัดการประเมินศักยภาพทรัพยากรนันทนาการ								ศักยภาพทรัพยากรนันทนาการ			
	ความโดดเด่นของสิ่งมีชีวิต	โอกาสในการพบเห็นสัตว์ป่า	ความโดดเด่นทางกายภาพของฐานทรัพยากร	คุณภาพด้านทัศนียภาพของภูมิทัศน์	นัยสำคัญต่อการสื่อความหมาย	ความเหมาะสมของทรัพยากรประกอบกิจกรรม	ความเชื่อมโยงกับแหล่งนันทนาการอื่น	ความปลอดภัย	ภูมิอากาศที่เหมาะสมต่อการท่องเที่ยว	คะแนน	ระดับ	
แหล่งนันทนาการ	1. น้ำตกสบป่ง	4.00	2.20	2.35	3.00	2.00	3.00	5.00	2.80	3.40	15.480	ปานกลาง
	2. น้ำตกหัวช้าง	3.80	0.90	1.90	5.00	5.00	2.20	5.00	2.80	3.20	17.911	สูง
	3. น้ำตกแม่ปิง	3.40	0.70	2.90	4.00	4.00	2.60	5.00	2.40	3.20	16.966	สูง
	4. น้ำตกแม่เย็น	3.00	0.70	2.75	5.00	5.00	2.60	5.00	2.80	3.20	18.217	สูง
	5. น้ำตกแม่หาด	2.80	0.70	2.30	4.00	4.00	4.40	5.00	2.20	2.80	16.194	ปานกลาง
	6. ลำน้ำแดง	-	1.20	2.00	5.00	5.00	2.80	5.00	2.55	3.40	17.159	สูง
	7. น้ำพุร้อนโป่งเดือด	3.00	1.90	4.00	4.00	4.00	1.20	5.00	3.00	3.40	18.195	สูง
	8. จุดชมวิวดอยแก้วลม	1.60	2.40	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	3.40	3.20	19.090	สูง
	9. จุดชมวิวดอยตุงวัน	2.20	2.50	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	3.40	3.20	19.012	สูง
	10. เส้นทางศึกษาธรรมชาติ ไปติดต่อ-ป่าวิ่วหลาม	2.60	1.90	4.00	4.00	3.00	3.20	5.00	1.85	3.40	17.455	สูง
	11. เส้นทางศึกษาธรรมชาติ ไปติดต่อ-ป่าป้าคา	3.00	1.90	4.00	4.00	4.00	2.90	5.00	1.85	3.40	18.189	สูง

การวิเคราะห์ความคงทนของพื้นที่ธรรมชาติ และศักยภาพทรัพยากร เพื่อจำแนกเขตการจัดการอุทยานแห่งชาติห้วยน้ำดัง

การจำแนกเขตการจัดการอุทยานแห่งชาติห้วยน้ำดัง

จากการตรวจสอบแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ควบคู่กับการศึกษาสภาพพื้นที่โดยรวมของอุทยานแห่งชาติห้วยน้ำดังสามารถจำแนกเขตการจัดการสำหรับอุทยานแห่งชาติห้วยน้ำดัง ได้ 5 เขตการจัดการ โดยเรียงลำดับความสำคัญจากเป้าหมายและวัตถุประสงค์ในการจัดตั้งอุทยานแห่งชาติที่ให้ความสำคัญกับการอนุรักษ์ทรัพยากร ธรรมชาติเป็นอันดับแรก (ภาพที่ 3) ได้ดังนี้

1. เขตสงวนสภาพธรรมชาติ เป็นพื้นที่ที่มีทรัพยากรธรรมชาติอุดมสมบูรณ์มีการเปลี่ยนแปลงหรือถูกรบกวนจากมนุษย์น้อยมาก ทรัพยากรธรรมชาติมีความเปราะบาง ง่ายต่อการถูกทำลาย จึงจำเป็นต้องมีมาตรการในการจัดการที่เฉพาะ เพื่อป้องกันรักษาทรัพยากรเหล่านั้นไว้ อนุญาตให้ใช้ประโยชน์ด้านการศึกษาวิจัยและการประกอบกิจกรรมนันทนาการที่ไม่ส่งผลกระทบต่อทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม แต่ไม่อนุญาตให้มีการพัฒนาสิ่งปลูกสร้างในพื้นที่ ยกเว้นสิ่งปลูกสร้างที่จำเป็นในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ การเข้าถึงพื้นที่ค่อนข้างยากหรืออยู่ห่างไกลจากถนนหรือเส้นทางสัญจร และเพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบจากการใช้ประโยชน์ของคนในชุมชน จึงจำเป็นต้องอยู่ห่างจากพื้นที่ชุมชนพอสมควร ซึ่งพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับเป็นเขตสงวนสภาพธรรมชาติมีอยู่ประมาณ 1,047.45 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 85.02 ของพื้นที่ทั้งหมด

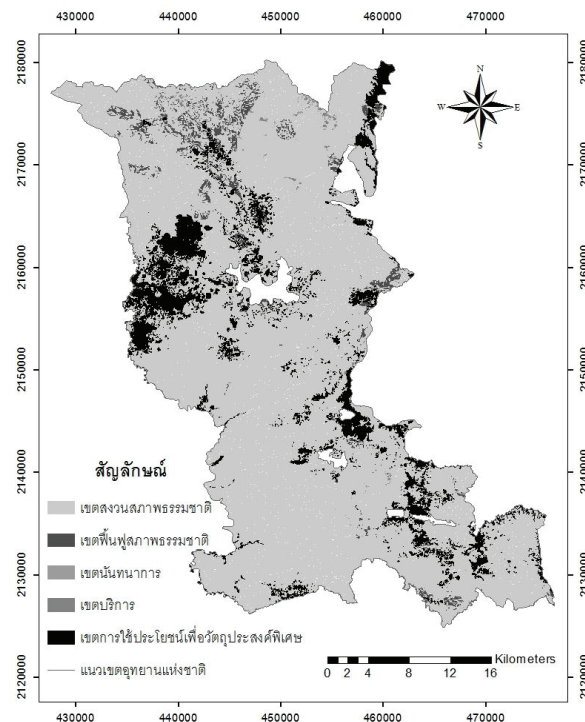
2. เขตฟื้นฟูสภาพธรรมชาติ เป็นบริเวณที่สภาพธรรมชาติถูกบุกรุกทำลายจนเกิดความเสียหายจนต้องฟื้นฟูให้กลับคืนสู่สภาพปกติ รวมถึงพื้นที่ธรรมชาติที่มีความเปราะบาง ง่ายต่อการถูกทำลาย การเข้าถึงพื้นที่ค่อนข้างง่าย และอยู่ไม่ห่างไกลจากแหล่งชุมชนมากนัก เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวมีความเสี่ยงที่จะได้รับผลกระทบจากการใช้ประโยชน์โดยชุมชนหรือเคยได้รับผลกระทบมาก่อน และเพื่อให้ง่ายต่อการควบคุมดูแลจึงจำเป็นต้องอยู่ไม่ห่างไกลจากหน่วยพิทักษ์อุทยานแห่งชาติมากนัก โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อควบคุมไม่ให้เกิดการบุกรุกพื้นที่ป่าเพิ่มขึ้น และฟื้นฟูให้กลับมาเป็นพื้นที่ป่าเหมือนเดิม ซึ่งพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับเป็นเขตฟื้นฟูสภาพธรรมชาติมีอยู่ประมาณ 37.38 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 3.03 ของพื้นที่ทั้งหมด

3. เขตนันทนาการ เป็นบริเวณที่ยังคงมีความเป็นธรรมชาติอยู่แต่อาจมีบางส่วนถูกเปลี่ยนแปลงไปบ้างจากการกระทำของมนุษย์ ทรัพยากรธรรมชาติมีความทนทานต่อการใช้ประโยชน์สูง และมีความโดดเด่นทางธรรมชาติเหมาะแก่การท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจและศึกษาหาความรู้ทางธรรมชาติ โดยเขตนันทนาการถูกกำหนดให้เป็นพื้นที่กั้นขนภายในระหว่างเขตบริการกับเขตสงวนสภาพธรรมชาติ สำหรับรองรับผลกระทบที่อาจส่งผลต่อเนื่องมาจากการใช้ประโยชน์ที่เข้มข้นในเขตบริการ และเป็นการกระจายความแออัดของการใช้ประโยชน์พื้นที่ในเขตบริการในช่วงเวลาที่มีนักท่องเที่ยวเป็นจำนวนมาก โดยอนุญาตให้มีการพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกและสิ่งปลูกสร้างในพื้นที่ได้บ้างตามสมควร การเข้าถึงพื้นที่สะดวก อยู่ไม่ห่างไกลจากแหล่งน้ำซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการใช้ประโยชน์ของนักท่องเที่ยวมากนัก พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับเป็นเขตนันทนาการมีอยู่ประมาณ 2.75 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 0.22 ของพื้นที่ทั้งหมด

4. เขตบริการ หรือ เขตการใช้ประโยชน์เข้มข้น เป็นพื้นที่ธรรมชาติที่ถูกดัดแปลงไปจากสภาพเดิม แต่ยังคงมีความโดดเด่นสวยงามตามธรรมชาติปรากฏอยู่ ซึ่งถูกกำหนดขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกแก่นักท่องเที่ยว และการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ เป็นเขตที่มีการใช้ประโยชน์เข้มข้น ดังนั้น พื้นที่จึงจำเป็นต้องมีความทนทานต่อการใช้ประโยชน์สูง มีน้ำสำหรับอุปโภค บริโภค สมบูรณ์ และอยู่ใกล้กับเส้นทางคมนาคม เพื่อความสะดวกในการเข้าถึง มีการพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกและสิ่งปลูกสร้างที่ครอบคลุมทั้งสิ่งอำนวยความสะดวกที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ และสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อรองรับการใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยว ซึ่งพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับเป็นเขตบริการมีอยู่ประมาณ 3.69 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 0.30 ของพื้นที่ทั้งหมด

5. เขตการใช้ประโยชน์เพื่อวัตถุประสงค์พิเศษ ครอบคลุมบริเวณที่มีกิจกรรมการใช้ประโยชน์ของประชาชนหรือทางราชการที่เกิดขึ้นก่อนการประกาศจัดตั้งอุทยานแห่งชาติ ซึ่งกิจกรรมการใช้ประโยชน์ที่เกิดขึ้นอาจขัดแย้งกับวัตถุประสงค์หลักในการจัดการอุทยานแห่งชาติหรือไม่สอดคล้องกับแนวทางในการจัดการอุทยานแห่งชาติ ดังนั้น พื้นที่จึงจำเป็นต้องมีความทนทานต่อการใช้ประโยชน์สูง โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อเป็นการดูแลป้องกันไม่ให้เกิดการขยายพื้นที่ลูกหลานจนก่อให้เกิดผลเสียกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่มากไปกว่าเดิม ซึ่งพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับเป็นเขตการใช้ประโยชน์เพื่อวัตถุประสงค์พิเศษมีอยู่ประมาณ 140.69 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 11.42 ของพื้นที่ทั้งหมด

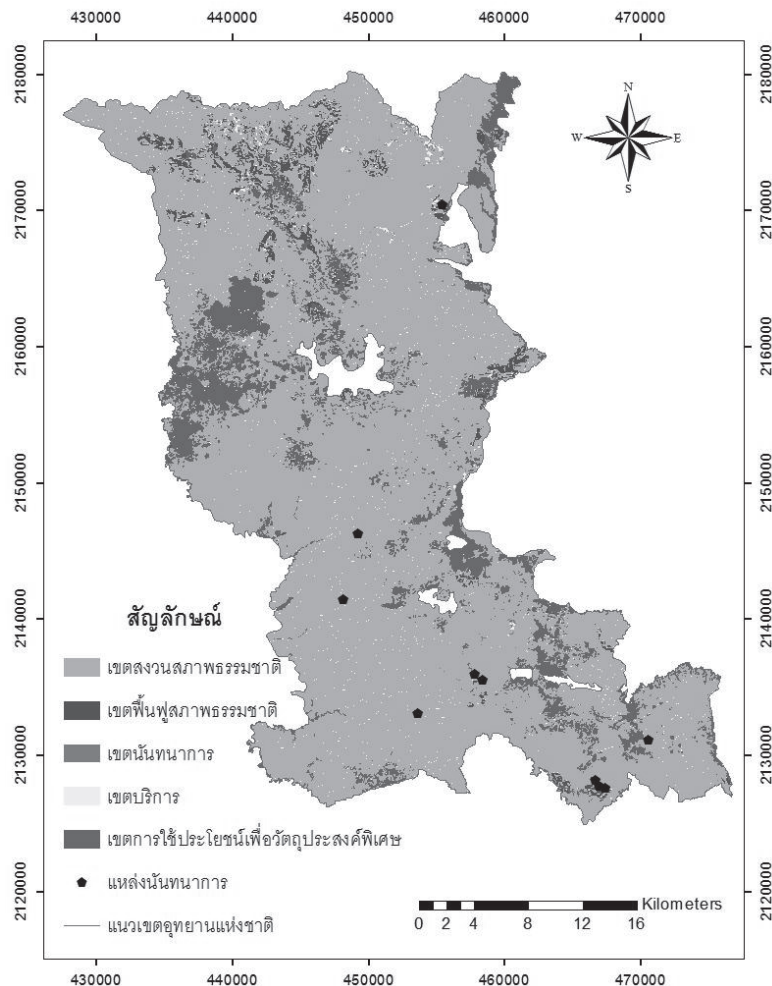
การจำแนกเขตการจัดการอุทยานแห่งชาติห้วยน้ำดังโดยใช้ปัจจัยในการจำแนก 7 ปัจจัย ได้แก่ การใช้ประโยชน์ที่ดิน ระยะห่างจากแหล่งน้ำ ระยะห่างจากถนน ระยะห่างจากชุมชน ระยะห่างจากที่ตั้งหน่วยพิทักษ์/ที่ทำการอุทยานแห่งชาติ ระดับความคงทนของพื้นที่ธรรมชาติ และระดับศักยภาพทรัพยากรนันทนาการทางธรรมชาติ ในครั้งนี้ เป็นไปในแนวทางเดียวกันกับการศึกษาของ Sriratanatum (1989); Toolpeng (1992); Aransawan (1993); Sritubtim (2003) โดยการจำแนกเขตการจัดการในการศึกษานี้ได้เพิ่มเติมปัจจัยด้านความคงทนของพื้นที่ธรรมชาติ และศักยภาพทรัพยากรนันทนาการ ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญสำหรับการกำหนดเขตพื้นที่เพื่อการใช้ประโยชน์ทางนันทนาการ ผลการศึกษาในภาพรวม พบว่า อุทยานแห่งชาติห้วยน้ำดังสามารถจำแนกเขตการจัดการได้เป็น 5 เขต คือ เขตสงวนสภาพธรรมชาติ เขตการใช้ประโยชน์เพื่อวัตถุประสงค์พิเศษ เขตฟื้นฟูสภาพธรรมชาติ เขตบริการ และเขตนันทนาการ คิดเป็นร้อยละ 85.02 11.42 3.03 0.30 และ 0.22 ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งเป็นไปตามหลักแนวคิดของ Tanakanjana (2011) ที่ระบุว่า การกำหนดเขตพื้นที่สำหรับการใช้ประโยชน์เข้มข้นหรือเขตบริการของพื้นที่อุทยานแห่งชาติไม่ควรมีพื้นที่เกินร้อยละ 10 ของพื้นที่ทั้งหมด



ภาพที่ 3 : เขตการจัดการสำหรับอุทยานแห่งชาติห้วยน้ำดัง

การวิเคราะห์ความคงทนของพื้นที่ธรรมชาติ และศักยภาพทรัพยากร เพื่อจำแนกเขตการจัดการอุทยานแห่งชาติห้วยน้ำดัง

ผลจากการนำเขตการจัดการที่จำแนกได้มาซ้อนทับกับพื้นที่การใช้ประโยชน์ทางนันทนาการในปัจจุบัน (ภาพที่ 4) พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่มีการใช้ประโยชน์ที่ไม่สอดคล้องกับเขตการจัดการที่จำแนกได้ โดยพบแหล่งนันทนาการจำนวน 4 แหล่ง ปรากฏอยู่ในเขตสงวนสภาพธรรมชาติ ได้แก่ น้ำตกแม่เย็น น้ำตกหัวช้าง ลำน้ำแดง และน้ำตกแม่ปิง ซึ่งเป็นแหล่งนันทนาการที่มีศักยภาพทางนันทนาการสูงทั้งหมด มีแหล่งนันทนาการจำนวน 3 แหล่ง ปรากฏอยู่ในเขตฟื้นฟูสภาพธรรมชาติ ได้แก่ น้ำพุร้อนโป่งเดือด น้ำตกแม่หาด และน้ำตกสบโป่ง ซึ่งเป็นแหล่งนันทนาการที่มีศักยภาพทางนันทนาการปานกลาง-สูง มีแหล่งนันทนาการจำนวน 2 แหล่ง ที่มีพื้นที่ครอบคลุมในเขตสงวนสภาพธรรมชาติ และเขตการใช้ประโยชน์เพื่อวัตถุประสงค์พิเศษ ได้แก่ เส้นทางศึกษาธรรมชาติโป่งเดือด - ปางป่าคา และเส้นทางศึกษาธรรมชาติโป่งเดือด - ป่าข้าวหลาม ซึ่งเป็นแหล่งนันทนาการที่มีศักยภาพทางนันทนาการสูง และมีแหล่งนันทนาการเพียง 2 แหล่ง ที่ปรากฏอยู่ในเขตนันทนาการ คือ จุดชมวิวดอยก๊วกลม และจุดชมวิวสองตะวัน ซึ่งสอดคล้องกับเขตการจัดการที่จำแนกได้จากการศึกษาครั้งนี้



ภาพที่ 4 : ตำแหน่งของแหล่งนันทนาการ 11 แหล่งในอุทยานแห่งชาติห้วยน้ำดัง

สรุปและเสนอแนะ

การศึกษาในครั้งนี้ได้ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจำแนกเขตการจัดการที่เหมาะสมสำหรับอุทยานแห่งชาติห้วยน้ำดัง โดยใช้ปัจจัยในการจำแนก 7 ปัจจัย ได้แก่ การใช้ประโยชน์ที่ดิน ระยะห่างจากแหล่งน้ำ ระยะห่างจากถนน ระยะห่างจากชุมชน ระยะห่างจากที่ตั้งหน่วยพิทักษ์/ที่ทำการอุทยานแห่งชาติ ระดับความคงทนของพื้นที่ธรรมชาติ และระดับศักยภาพทรัพยากรนันทนาการทางธรรมชาติ ผลการศึกษาพบว่า เขตการจัดการที่เหมาะสมสำหรับอุทยานแห่งชาติห้วยน้ำดังมี 5 เขต โดยเรียงลำดับความสำคัญจากเป้าหมายและวัตถุประสงค์ในการจัดตั้งอุทยานแห่งชาติที่ให้ความสำคัญกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติเป็นอันดับแรก ได้แก่ เขตสงวนสภาพธรรมชาติ มีเนื้อที่ประมาณ 1,047.45 ตารางกิโลเมตร เขตฟื้นฟูสภาพธรรมชาติ มีเนื้อที่ประมาณ 37.38 ตารางกิโลเมตร เขตนันทนาการ มีเนื้อที่ประมาณ 2.75 ตารางกิโลเมตร เขตบริการ มีเนื้อที่ประมาณ 3.69 ตารางกิโลเมตร และเขตการใช้ประโยชน์เพื่อวัตถุประสงค์พิเศษ มีเนื้อที่ประมาณ 140.69 ตารางกิโลเมตร ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่ของอุทยานแห่งชาติห้วยน้ำดังมีความคงทนทางธรรมชาติอยู่ในระดับต่ำถึงต่ำมาก มีเนื้อที่ประมาณ 603.48 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 48.98 ของพื้นที่ทั้งหมด ทรัพยากรนันทนาการทางธรรมชาติ 11 แหล่งที่ทำการประเมินมีศักยภาพทางนันทนาการหรือมีความเหมาะสมในการพัฒนาเป็นแหล่งนันทนาการอยู่ในระดับปานกลางถึงสูง เป็นแหล่งนันทนาการที่มีศักยภาพสูงจำนวน 9 แหล่ง ได้แก่ จุดชมวิวดอยกิ่วลม จุดชมวิวสองตะวัน น้ำตกแม่เย็น น้ำพุร้อนโป่งเดือด เส้นทางศึกษาธรรมชาติโป่งเดือด - ปางป่าคา น้ำตกหัวช้าง เส้นทางศึกษาธรรมชาติโป่งเดือด - ป่าข้าวหลาม ลำน้ำแดง และน้ำตกแม่ปิง และเป็นแหล่งนันทนาการที่มีศักยภาพปานกลาง จำนวน 2 แหล่ง ได้แก่ น้ำตกแม่หาด และน้ำตกสบโป่ง และเมื่อนำการใช้ประโยชน์ทางนันทนาการในปัจจุบันมาเปรียบเทียบกับเขตการจัดการที่จำแนกได้ พบว่า แหล่งนันทนาการส่วนใหญ่ปรากฏอยู่ในเขตสงวนสภาพธรรมชาติและเขตฟื้นฟูสภาพธรรมชาติ ซึ่งทรัพยากรมีความเปราะบาง และมีโอกาสเกิดผลกระทบได้ง่ายเมื่อเปิดให้มีการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ ดังนั้นจึงควรจำกัดการพัฒนาทางกายภาพในทุกรูปแบบ โดยเฉพาะการพัฒนาเส้นทางเข้าถึง ควรใช้เส้นทางที่มีอยู่เดิมตามธรรมชาติ ควบคุมรูปแบบของยานพาหนะในการเข้าถึง สิ่งอำนวยความสะดวกที่อนุญาตให้มีได้จะเน้นเพื่อป้องกันอันตรายแก่นักท่องเที่ยวหรือป้องกันผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็นต่อการบริหารจัดการพื้นที่ โดยกิจกรรมนันทนาการที่ปรากฏจะเน้นการพึ่งพาตัวเองและใช้ทักษะความสามารถในการประกอบกิจกรรมพอสมควร และมีแหล่งนันทนาการเพียง 2 แหล่งที่ปรากฏอยู่ในเขตนันทนาการ โดยอนุญาตให้มีการพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกในพื้นที่ได้ตามสมควร ทั้งสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อป้องกันอันตรายแก่นักท่องเที่ยว สิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อป้องกันผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และสิ่งอำนวยความสะดวกขั้นพื้นฐานที่จำเป็นแก่นักท่องเที่ยว เช่น ห้องน้ำ ม้านั่ง บ้ายสื่อความหมาย ถนน ลานจอดรถ เป็นต้น แต่การพัฒนาดังกล่าวจะต้องเป็นโครงสร้างที่มีการออกแบบที่กลมกลืนกับสภาพธรรมชาติ ไม่ทำลายทัศนียภาพที่สวยงาม การเข้าถึงทำได้ค่อนข้างสะดวก กิจกรรมนันทนาการที่ปรากฏจะต้องเป็นกิจกรรมที่ส่งผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด มีการควบคุมจำนวนนักท่องเที่ยวให้เหมาะสมกับความสามารถในการรองรับของพื้นที่ รวมถึงกำหนดแนวทางในการปฏิบัติขณะประกอบกิจกรรมให้มีความชัดเจน และติดตามตรวจสอบผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ เพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่แม่ในพื้นทีเขตนันทนาการที่มีความเหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์ทางนันทนาการ ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการจัดการอุทยานแห่งชาติที่มีจุดมุ่งหมายที่สำคัญในการดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศไทยให้คงอยู่ ทั้งยังมุ่งมั่นให้เกิดการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนสืบไป

เอกสารอ้างอิง

- Aransawan, B. (1993). An Application of Geographic Information System on National Park Management : A Case Study of Khao Sam Roi Yod National Park, Prachuap Khiri Khan Province. Master's thesis, Mahidol University.
- Hammit, W. E., Cole, D. N., & Monz, C. A. (2015). *Wildland Recreation Ecology and Management*. United Kingdom: John Wiley & Sons, Ltd.
- Interpretation Section. (2010). *Northern National Parks* [In Thai]. Bangkok: Office of National Park, Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation.
- Miller, A. D., Vaske, J. J., Squires, J. R., Olson, L. E., & Roberts, E.K. (2017). Does zoning winter recreationists reduce recreation conflict?. *Environmental Management*, 59, 50-67.
- National Parks Research and Innovation Development Section. (2015). Basic Management Plan 2015 – 2019 Huai Nam Dang National Parks [In Thai]. Retrieved August 8, 2017, from <http://portal.dnp.go.th/Content/nationalpark?contentId=3713>
- Rotich, D. (2012). Concept of zoning management in protected areas. *Journal of Environmental and Earth Science*, 20(10), 173-183.
- Sabatini, M. C., Verdiell, A., Rodríguez, R. M., & Vidal, M. (2007). A quantitative method for zoning of protected areas and its spatial ecological implications. *Journal of Environmental Management*, 83, 198-206.
- Sriratanatum, M. (1989). Application of Biophysical Factors in Identification and Classification of Management Zones at Tarutao National Park [In Thai]. Master's thesis, Kasetsart University.
- Sritabtim, S. (2003). Application of Remote Sensing and Geographic Information System for Zoning Khao Chamao - Khao Wong National Park, Rayong and Chanthaburi Province [In Thai]. Master's thesis, Kasetsart University.
- Tanakanjana, N. (2011). *Natural Resource - base Recreation : Basic Knowledge, Planning and Sustainable Management* [In Thai]. Bangkok: Department of Conservation, Faculty of Forestry, Kasetsart University.
- _____. (2012). *Parks, Recreation and Nature Tourism* [In Thai]. Bangkok: Department of Conservation, Faculty of Forestry, Kasetsart University.
- _____, Arunpraparut, W., Pongpattananurak, N., Nuampukdee, R., & Chumsangsri, T. (2006). *A Final Report of the Project "Decision Support System for Sustainable Management Planning of Nature-based Recreation Areas, Phase I"* [In Thai]. Bangkok: Faculty of Forestry, Kasetsart University.
- Thavarorith, W., Rueangpan, V., Pangsuban, S., & Hajimasalaeh, W. (2019). The Development of Utilization Management Model Based on Biodiversity at the Border of the Sai Khao Waterfall National Park, Pattani Province [In Thai]. *Journal of Yala Rajabhat University*, 14(1), 11-22.
- Toolpeng, S. (1992). Application of Aerial Photographs in Chalerm Ratanakosin National Park Management Planning, Amphoe Si Sawat Changwat Kanchanaburi [In Thai]. Master's thesis, Kasetsart University.
- Walther, P. (1986). The meaning of zoning in the management of natural resource lands. *Journal of Environmental Management*, 22, 331-344.