

คู่มือมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมธรรมชาติประเภทภูเขา

จัดทำโดย

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

สำนักจัดการสิ่งแวดล้อมธรรมชาติและศิลปกรรม

60/1 ซอยพิบูลวัฒนา 7 ถนนพระรามที่ 6 พญาไท กรุงเทพฯ 10400

โทรศัพท์ / โทรสาร 0 2265 6580

www.onep.go.th



สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

คู่มือมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมธรรมชาติและ
ประเพณีเขา

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
กันยายน 2557

ข้อมูลบรรณานุกรม

คู่มือมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมธรรมชาติประเภทภูเขา

โครงการเตรียมรับมือและป้องกันผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ที่อาจมีต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม

โดยจัดทำมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมธรรมชาติประเภทภูเขา

ผู้จัดทำ สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
สำนักจัดการสิ่งแวดล้อมธรรมชาติและศิลปกรรม
60/1 ซอยพิบูลวัฒนา 7 ถนนพระรามที่ 6 พญาไท กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ / โทรสาร 0 2265 6580

ผู้ศึกษา ภาควิชาอนุรักษวิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
50 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

การอ้างอิง สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2557. โครงการเตรียมรับมือและป้องกันผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ที่อาจมีต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม โดยจัดทำมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมธรรมชาติประเภทภูเขา. ภาควิชาอนุรักษวิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 101 หน้า

คำสืบค้น ภูเขา แหล่งธรรมชาติ มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม คู่มือ

พิมพ์ครั้งที่หนึ่ง กันยายน 2557

จำนวนหน้า 101 หน้า

สงวนลิขสิทธิ์ในประเทศไทย ตาม พ.ร.บ. ลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537

โดย สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2557

รายชื่อผู้ดำเนินโครงการ
สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
และ สำนักงานจัดการสิ่งแวดล้อมธรรมชาติและศิลปกรรม

นายเกษมสันต์ จินณวาโส
นางรวิวรรณ ภูริเดช
นางดวงมาลย์ สีนัฐนิช
นายปราโมทย์ นิลถนอม
นายสุพินิจ บุญยมาลิก
นางสาวกรพินธุ์ พยัคฆประการณ์
นางสาวภัทรทิพา ศันสยะวิชัย
นายชาญวิทย์ ทองสัมฤทธิ์
นางสาวกนกกาญจน์ โกติรัมย์
นางสาววรรณเพ็ญ สอาดเอี่ยม
นางสาวขวัญดาว จันทโชติ
นายศุภชาติ เม่นประเสริฐ
นางสาวน้ำฝน บุญเนตร

เลขาธิการสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
รองเลขาธิการสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
ผู้อำนวยการสำนักงานจัดการสิ่งแวดล้อมธรรมชาติและศิลปกรรม
ผู้อำนวยการกลุ่มงานจัดการสิ่งแวดล้อมธรรมชาติ
นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการพิเศษ
นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการพิเศษ
นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ
นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ
เจ้าหน้าที่วิเคราะห์นโยบายและแผน
เจ้าหน้าที่วิเคราะห์นโยบายและแผน
เจ้าหน้าที่ประสานด้านสิ่งแวดล้อม
เจ้าหน้าที่ธุรการ

รายชื่อคณะผู้ศึกษา
ภาควิชาอนุรักษวิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ส่วนบริหารโครงการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ตรรชนี เอมพันธุ์	หัวหน้าโครงการ
ศาสตราจารย์ ดร.นิพนธ์ ตั้งธรรม	ที่ปรึกษาโครงการ
นางสาวกรทิพย์ สุนทรสวัสดิ์	ผู้ประสานงานโครงการ

ส่วนศึกษาโครงการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ตรรชนี เอมพันธุ์	ด้านการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ	นางสาวสุภาวิณี ทรงพรพาณิชย์	ด้านการมีส่วนร่วมชุมชน และกระบวนการกลุ่ม
รองศาสตราจารย์ ดร.เอกรินทร์ อนุกุลยุทธชน	ด้านผังเมืองและสภาพแวดล้อม การใช้ที่ดิน	นางสาวกรทิพย์ สุนทรสวัสดิ์	ผู้ช่วยนักวิจัย
รองศาสตราจารย์ ดร.วีระศักดิ์ อุดมโชค	ด้านธรณีวิทยา	นายอานัติ มาตรคำจันทร์	ด้านระบบฐานข้อมูล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันชัย อรุณประภารัตน์	ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์		
รองศาสตราจารย์ ดร.สุระ พัฒนเกียรติ	ด้านนิเวศวิทยาป่าไม้ และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ		
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิจักขณ์ ฉิมโฉม	ด้านนิเวศวิทยา (สัตว์ป่า)		
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัชชัย ดันตสิรินทร์	ด้านนิเวศวิทยา (กายภาพ)		
อาจารย์เรณูภา กลับลุข	ด้านการมีส่วนร่วม เศรษฐกิจสังคม		

รายชื่อ คณะอนุกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมธรรมชาติและศิลปกรรม

นายวิญญู ณ ถลาง	อนุกรรมการที่ปรึกษา
นายประสงค์ เอี่ยมอนันต์	ประธานอนุกรรมการ
เลขาธิการสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	รองประธานอนุกรรมการ
ผู้แทนสำนักงบประมาณ	อนุกรรมการ
ผู้แทนกรมธนารักษ์	อนุกรรมการ
ผู้แทนกรมทางหลวงชนบท	อนุกรรมการ
ผู้แทนกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง	อนุกรรมการ
ผู้แทนกรมทรัพยากรธรณี	อนุกรรมการ
ผู้แทนกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช	อนุกรรมการ
ผู้แทนกรมโยธาธิการและผังเมือง	อนุกรรมการ
ผู้แทนกรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น	อนุกรรมการ
ผู้แทนกรมศิลปากร	อนุกรรมการ
ผู้แทนการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย	อนุกรรมการ
ผู้แทนสำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ	อนุกรรมการ
ผู้แทนนายกสมาคมอนุรักษ์ศิลปกรรมและสิ่งแวดล้อม	อนุกรรมการ
นายสุวิชัย รัตมิภูติ	อนุกรรมการ
นายบุญญวัฒน์ ทิพทัส	อนุกรรมการ
นายมานิตย์ ศิริวรรณ	อนุกรรมการ
นายยังยุทธ จรรย์รักษ์	อนุกรรมการ
นายสุรพล ดวงแข	อนุกรรมการ
ผู้อำนวยการสำนักจัดการสิ่งแวดล้อมธรรมชาติและศิลปกรรม	อนุกรรมการและเลขานุการ
เจ้าหน้าที่สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	อนุกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

สารบัญ

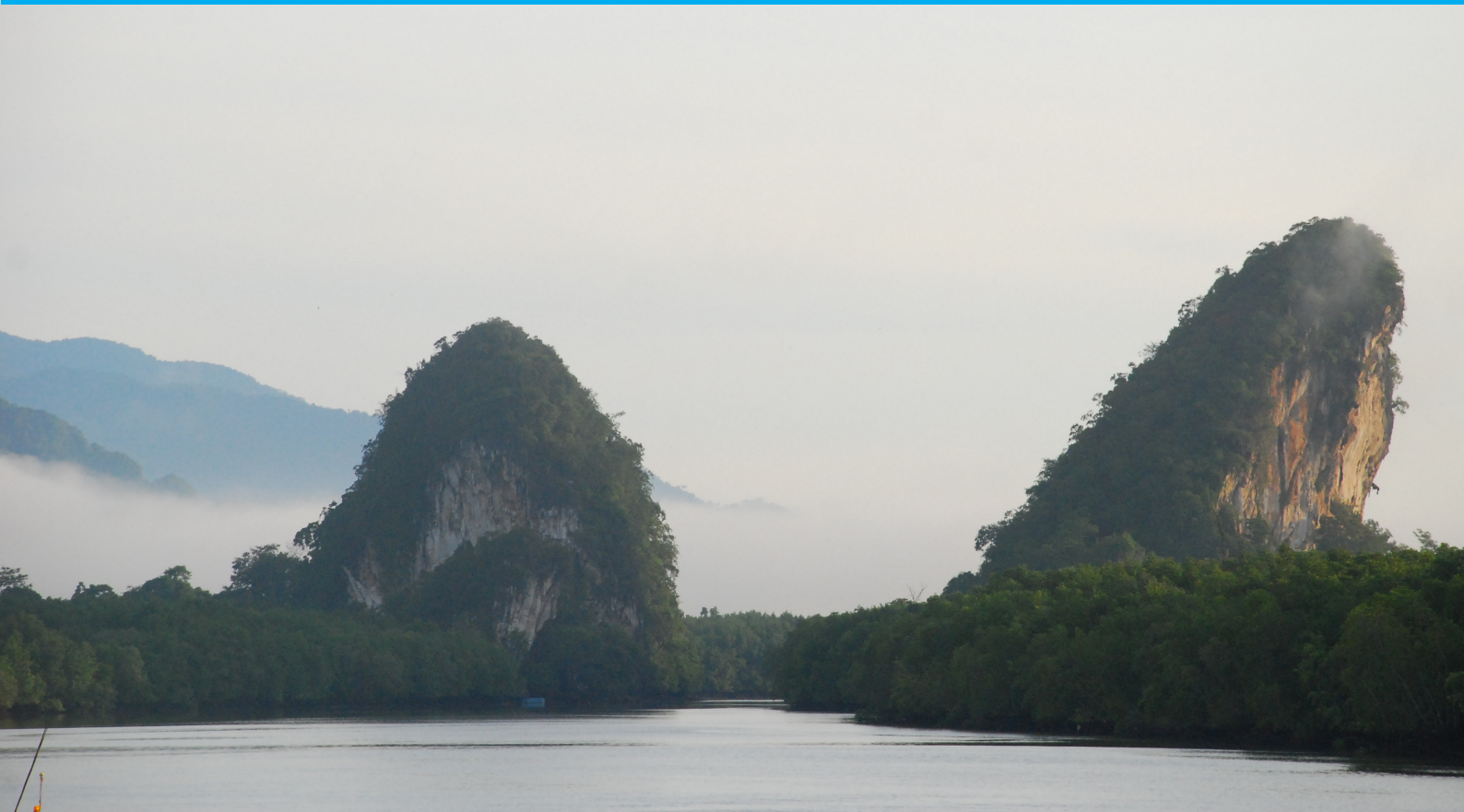
	หน้า
รายชื่อผู้ดำเนินโครงการ	iii
รายชื่อคณะผู้ศึกษา	iv
รายชื่อคณะอนุกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมธรรมชาติและศิลปกรรม	v
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมา	2
1.2 วัตถุประสงค์ของคู่มือ	4
1.3 เป้าหมาย	5
1.4 เนื้อหาของคู่มือ	6
บทที่ 2 ระบบทิวเขาของประเทศไทยและความหมายของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา	7
2.1 แหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา	8
2.2 ระบบทิวเขาประเทศไทย	10
บทที่ 3 การจัดกลุ่มลำดับความสำคัญของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา	13
3.1 การจัดลำดับความสำคัญ	14
3.2 การประเมินคุณค่าของแหล่งธรรมชาติ	16
3.3 การประเมินศักยภาพของแหล่งธรรมชาติ	24

	หน้า
3.4 การประเมินด้านความเสี่ยงในการถูกทำลายของแหล่งธรรมชาติ	29
3.5 การจัดลำดับความสำคัญแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา	35
3.6 การจัดกลุ่มแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขาตามค่าความสำคัญและความเสี่ยง	36
บทที่ 4 มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมธรรมชาติ ประเภทภูเขา	39
4.1 ความสำคัญของการกำหนดเกณฑ์การรักษาคูณภาพสิ่งแวดล้อมธรรมชาติ	40
4.2 ความหมายและหลักการของการกำหนดเกณฑ์การรักษาคูณภาพสิ่งแวดล้อม	41
4.3 หลักการเปลี่ยนแปลงที่ยอมรับได้ (Limits of Acceptable Change, LAC)	41
4.4 หลักเกณฑ์การกำหนดปัจจัยประเมินผลกระทบ	45
4.5 ปัจจัยชี้วัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมธรรมชาติประเภทภูเขา	46
4.6 ขั้นตอนการประเมินเกณฑ์การรักษาคูณภาพสิ่งแวดล้อมของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา	46
4.6 วิธีการและแนวปฏิบัติในการประเมินผลการบริหารจัดการแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา	71
บทที่ 5 แนวทางการอนุรักษ์แหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา	73
5.1 มาตรการในการจัดการเพื่อรักษาคูณภาพสิ่งแวดล้อมธรรมชาติด้านองค์ประกอบ กิจกรรม และผลผลิตจากระบบนิเวศภูเขา	78
5.2 มาตรการในการจัดการเพื่อรักษาคูณภาพสิ่งแวดล้อมธรรมชาติด้านภูมิทัศน์	84
บรรณานุกรม	88

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2-1 การกระจายตัวของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขาในประเทศไทย	9
ตารางที่ 3-1 ปัจจัยและเกณฑ์ในการประเมินด้านคุณค่าสิ่งแวดล้อมธรรมชาติของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา	17
ตารางที่ 3-2 ปัจจัยและเกณฑ์ในการประเมินด้านศักยภาพของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา	25
ตารางที่ 3-3 ปัจจัยและเกณฑ์ในการประเมินด้านความเสี่ยงของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา	30
ตารางที่ 4-1 โมเดลการวิเคราะห์ผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพื่อประเมินคุณภาพของสิ่งแวดล้อมในแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา	44
ตารางที่ 4-2 สรุปปัจจัยชี้วัดผลกระทบเพื่อกำหนดเกณฑ์การรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมธรรมชาติของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา	47
ตารางที่ 4-3 ปัจจัยชี้วัดและเกณฑ์การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมธรรมชาติประเภทภูเขา	58

บทที่ 1 บทนำ



1.1 ความเป็นมา

ประเทศไทยมีแหล่งธรรมชาติที่ควรอนุรักษ์ของท้องถิ่นทั่วประเทศประมาณ 4,700 แห่ง แบ่งเป็นแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา น้ำตก ถ้ำ โป่งพุร้อน ชายหาด เกาะ แก่ง แหล่งน้ำ ชากตึกดำบรรพ์ และธรณีสัณฐานและภูมิลักษณะวรรณา เป็นแหล่งธรรมชาติที่มีความอ่อนไหวง่ายต่อการถูกทำลายทั้งที่เกิดจากภัยธรรมชาติ และจากการกระทำของมนุษย์ที่ตั้งใจและรู้เท่าไม่ถึงการณ์ แต่อย่างไรก็ตาม หากแหล่งธรรมชาติเหล่านี้ถูกทำลายหรือได้รับความเสียหาย ก็ไม่สามารถที่จะฟื้นคืนกลับมาได้เช่นเดิม โดยเฉพาะแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา ซึ่งเป็นแหล่งธรรมชาติที่มีความโดดเด่นประเภทหนึ่ง และมีการกระจายตัวอยู่ทั่วทุกภาคของประเทศไทย ทั้งที่เป็นภูเขาหินแกรนิตและภูเขาหินปูน อีกประการหนึ่งแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา ก็มีความสำคัญและมีอิทธิพลต่อสภาพภูมิอากาศของท้องถิ่นนั้นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งแนวภูเขาที่เป็นเทือกเขายาวๆ และสูงๆ เทือกเขา เหล่านั้นจะเป็นกำแพงธรรมชาติกั้นเมฆฝน ด้านที่ได้รับลมจากทะเลจะเป็นบริเวณที่มีฝนตกสม่ำเสมอทำให้พื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ด้วยพันธุ์ไม้ต่างๆ นอกจากนั้น ทิวทัศน์ บรรยากาศ ภูมิอากาศ และสิ่งแวดล้อมบริเวณโดยรอบภูเขา ก็ยังเป็นสถานที่ที่น่าสัมผัส ส่งผลให้เกิดการท่องเที่ยวและสร้างรายได้ให้เกิดแก่ชุมชนตามมา

ปัจจุบันการเพิ่มขึ้นของประชากรทั้งในโลกและของประเทศ ส่งผลให้การใช้ทรัพยากรต่างๆ เพิ่มขึ้น การส่งเสริมการบริโภคแบบวัตถุนิยม ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติที่อยู่ในระบบนิเวศที่เชื่อมโยงกับสิ่งแวดล้อมแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขาได้ถูกทำลายอย่างรวดเร็ว ซึ่งการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโดยเฉพาะสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงอย่างรุนแรง ปัญหาอุทกภัย ความแห้งแล้ง จะเร่งให้เกิดความสูญเสียต่อแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา

ดังนั้น เพื่อเป็นการคงคุณค่าความสำคัญระบบนิเวศของสิ่งแวดล้อมแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขาของท้องถิ่นเอาไว้ ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2557 สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จึงมีโครงการจัดทำมาตรฐานหรือเกณฑ์การรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมธรรมชาติประเภทภูเขา เพื่อการเตรียมรับมือและป้องกันผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่อาจมีต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมขึ้น ให้ทุกภาคส่วนได้รับรู้และดำเนินการร่วมกันในการดูแลรักษา พันธุ์และมีการใช้ประโยชน์อย่างระมัดระวัง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำเกณฑ์การรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พร้อมทั้งมีแนวทาง มาตรการการอนุรักษ์และฟื้นฟูคุณภาพสิ่งแวดล้อม โดยผ่านความร่วมมือจากทุกภาคส่วน

เพื่อให้ชุมชน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง สามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการแหล่งธรรมชาติอันควรอนุรักษ์ประเภทภูเขา เพื่อการเตรียมรับมือและป้องกันผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่อาจมีต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมได้อย่างสอดคล้องและเหมาะสมในแต่ละพื้นที่ต่อไป



1.2 วัตถุประสงค์ของคู่มือ

- 1) เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องทราบและเข้าใจถึงปัจจัยชี้วัดและเกณฑ์คุณภาพสิ่งแวดล้อมธรรมชาติประเภทภูเขา
- 2) เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องทราบและเข้าใจวิธีการติดตามและประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม และสามารถใช้เป็นแนวทางในการติดตามและประเมินผลกระทบ ตามเกณฑ์การรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมธรรมชาติประเภทภูเขา
- 3) เพื่อเสนอแนวทางและมาตรการต่างๆ ในการอนุรักษ์และฟื้นฟูคุณภาพสิ่งแวดล้อมธรรมชาติประเภทภูเขา อย่างมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง



1.3 เป้าหมาย

- 1) ชุมชนและหน่วยงานในพื้นที่ที่มีเกณฑ์และคู่มือการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมธรรมชาติประเภทภูเขา
- 2) ชุมชนและหน่วยงานในพื้นที่ที่สามารถกำหนดแนวทางและมาตรการในการรับมือและ/หรือป้องกันผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศสำหรับสิ่งแวดล้อมธรรมชาติประเภทภูเขา
- 3) ชุมชนและหน่วยงานในพื้นที่ที่มีแนวทางและมาตรการในการอนุรักษ์และฟื้นฟูคุณภาพสิ่งแวดล้อมธรรมชาติประเภทภูเขา
- 4) ชุมชนและหน่วยงานในพื้นที่ที่ได้เรียนรู้และเข้าใจถึงคุณค่าสิ่งแวดล้อมธรรมชาติประเภทภูเขา



1.4 เนื้อหาของคู่มือ

บทที่ 1 บทนำ

บทที่ 2 ระบบทิวเขาของประเทศไทยและความหมายของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา

บทที่ 3 การจัดกลุ่มลำดับความสำคัญของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา

บทที่ 4 มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมธรรมชาติ ประเภทภูเขา

บทที่ 5 แนวทางการอนุรักษ์แหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา



บทที่ 2 ระบบทิวเขาของประเทศไทยและความหมายของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา



2.1 แหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา

แหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา จากพจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน ได้ให้ความหมาย ภูเขา ไว้ว่าหมายถึง เนินที่สูงขึ้นไป เป็นจอมเด่นหรือเป็นเขาขนาดใหญ่และสูง ในแต่ละภาคมักจะมีชื่อเรียกต่างๆ กัน เช่น ภาคเหนือจะเรียกว่า “ดอย” เช่น ดอยสุเทพ ดอยอินทนนท์ ภาคอีสานจะเรียกว่า “ภู” เช่น ภูกระดึง ภูหลวง ส่วนทางภาคใต้จะเรียกว่า “เขา” เช่น เขาหลวง เขานางหงส์ เป็นต้น ส่วนอักษรานุกรมภูมิศาสตร์ไทย พ.ศ.2546 ภูเขา หมายถึง พื้นผิวโลก ซึ่งสูงขึ้นจากพื้นที่โดยรอบจากการกระทำของธรรมชาติ ในภาษาอังกฤษมีคำที่ใช้ต่างกัน 2 คำ คือ mountain หมายถึงภูเขาหรือเขาที่มีระดับสูงจากพื้นที่โดยรอบตั้งแต่ 600 เมตร ขึ้นไป หากมีความสูงระหว่าง 150-600 เมตร เรียกว่า hill ส่วน ทิวเขา หมายถึง การรวมกลุ่มของภูเขาต่างๆ เป็นแนวต่อเนื่องกันไปเป็นระยะยาวๆ ตรงกับคำในภาษาอังกฤษว่า mountain range หรือใช้คำว่า เทือกเขา ในกรณีซึ่งมีทิวเขาหรือเทือกเขาตั้งอยู่เป็นจำนวนมากในพื้นที่แห่งใดแห่งหนึ่ง จะก่อให้เกิดเป็น ระบบทิวเขา หรือ ระบบเทือกเขา ขึ้นในพื้นที่แห่งนั้น คำว่า ระบบทิวเขาหรือระบบเทือกเขา ซึ่งตรงกับภาษาอังกฤษว่า mountain system จึงหมายถึง การประสานสัมพันธ์ของทิวเขาหรือเทือกเขาต่างๆ ที่มีอยู่ในพื้นที่ให้รวมเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันโดยแสดงรูปแบบในด้านที่ตั้ง ทิศทางและระยะทางของทิวเขาต่างๆ ให้เป็นได้อย่างชัดเจน (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2547)

ระบบนิเวศภูเขา หมายถึง พื้นที่ที่อยู่ในระดับสูงที่มีปัจจัยแวดล้อมหนาวเย็นอันเนื่องมาจากความสูงจากระดับน้ำทะเล บางฤดูกาลมีเมฆหมอกปกคลุมเกือบตลอดเวลา จึงมีความชื้นในอากาศสูงและมีปริมาณน้ำฝนรายปีค่อนข้างมาก ชนิดพืชและสัตว์แสดงออกถึงการปรับตัวให้สัมพันธ์กับสภาพปัจจัยแวดล้อมที่มีลักษณะเป็นพิเศษดังกล่าว เป็นระบบนิเวศที่มีความสำคัญต่อการเป็นแหล่งต้นน้ำลำธารของโลก สำหรับประเทศไทย ได้แก่ สังคมพืชที่เป็นป่าดงดิบเขาที่มีระดับความสูงเกินกว่า 1,000 เมตรจากระดับน้ำทะเลโดยประมาณ (อุทิศ, 2542)

แหล่งธรรมชาติ ประเภทภูเขาอาจเป็นภูเขาลูกเดียวโดดๆ หรือมีลักษณะต่อเนื่องเป็นเทือกเขา และในแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขาอาจมีแหล่งธรรมชาติประเภทอื่นอยู่ด้วย เช่น น้ำตก ถ้ำ ธรณีสัณฐาน หรือน้ำพุร้อน เป็นต้น อย่างไรก็ตาม แหล่งธรรมชาติที่เกี่ยวพันกับภูเขาย่อมมีความสัมพันธ์กับภูเขา ถ้าภูเขาถูกทำลายไปหรือทำให้เปลี่ยนสภาพก็อาจมีผลทำให้แหล่งธรรมชาติอื่นๆ ถูกทำลายไปด้วย

ประเทศไทยมีพื้นที่แหล่งธรรมชาติประเภทภูเขาประมาณ 150,322.45 ตารางกิโลเมตร หรือ 93,951,533 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 29.3 ของพื้นที่ประเทศไทย (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2552) อ้างอิงจากปานทิพย์ (2554) จากการรวบรวมข้อมูลแหล่งธรรมชาติเบื้องต้นในโครงการแนวทางการจัดทำแผนแม่บทเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมธรรมชาติ โดยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พบว่าจำนวนภูเขาที่รวบรวมได้ มีจำนวน 974 แห่ง (ตารางที่ 5-1) และมีแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา จำนวน 36 แห่ง ที่ได้มีการประกาศเป็นแหล่งธรรมชาติอันควรอนุรักษ์ ตามมติคณะรัฐมนตรี ใน พ.ศ.2532

ตารางที่ 2-1 การกระจายตัวของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขาในประเทศไทย

ที่ตั้งแหล่งภูเขา	การกระจายตัวในภาคต่างๆ ของประเทศไทย						
	เหนือ	ตะวันออกเฉียงเหนือ	ตะวันออก	ตะวันตก	กลาง	ใต้	รวม
อุทยานแห่งชาติ	76	76	16	7	-	31	206
อบต.	232	192	75	66	-	124	689
อื่นๆ	25	22	15	1	6	10	79
รวม	333	290	106	74	6	165	974

หมายเหตุ อื่นๆ หมายถึง สวนรุกขชาติ สำนักงานบริหารพื้นที่อนุรักษ์ กรมศิลปากร และวัด เป็นต้น

ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2548)



แหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา ที่ได้รับการประกาศให้เป็นแหล่งธรรมชาติอันควรอนุรักษ์ พ.ศ. 2532 มีทั้งภูเขาหินปูน ภูเขาหินแกรนิต ภูเขาหินทราย ที่กระจายอยู่ทั่วประเทศ โดยเฉพาะในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แหล่งธรรมชาติประเภทภูเขานั้น นอกเหนือจากส่วนประกอบที่เป็นลักษณะธรณีสัณฐานแล้ว ยังประกอบด้วยระบบนิเวศที่มีความแตกต่างกันตามปัจจัยทางด้านกายภาพ ทำให้ปรากฏลักษณะทางชีวภาพที่แตกต่างกัน มีความสัมพันธ์กันเป็นระบบนิเวศภูเขา เป็นแหล่งรวมของความหลากหลายทางชีวภาพ และเป็นต้นกำเนิดของแม่น้ำสำคัญของประเทศ เช่น แม่น้ำปิง แม่น้ำน่าน แม่น้ำตาปี แม่น้ำมูล แม่น้ำชี เป็นต้น การเสื่อมสภาพของระบบนิเวศภูเขาจึงส่งผลกระทบต่อปริมาณและคุณภาพของน้ำ ความมั่นคงทางอาหารและผลผลิตที่ได้จากแหล่งทรัพยากรธรรมชาติในระบบนิเวศภูเขา

2.2 ระบบทิวเขาประเทศไทย

ทิวเขาของภาคเหนือ ประกอบด้วยทิวเขาต่างๆ รวม 4 ทิวเขา คือ ทิวเขาแดนลาว ทิวเขาถนนธงชัย ทิวเขาผิบน้ำและทิวเขาหลวงพระบาง บางทิวเขามีแนวที่สลับซับซ้อน สามารถแบ่งเป็นทิวเขาย่อยๆ ได้อีกหลายทิวเขา ภูเขาในภาคเหนือส่วนใหญ่เกิดจากการบีบอัดตัวของเปลือกโลกทำให้หินคดโค้งตัวขึ้นจัดเป็นประเภทที่เรียกว่า เขาที่เกิดจากการคดโค้งของหิน (Folded mountain) มียอดค่อนข้างสูง ในระดับตั้งแต่ 1,200-2,000 เมตร

ทิวเขาของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ลักษณะภูมิประเทศแถบนี้



ดอยแม่อุคอ อ.ขุนยวม จ.แม่ฮ่องสอน

มักเรียกว่า ที่ราบสูงโคราช เนื่องจากมีทิวเขาโอบล้อมแอ่งที่ราบ ทิวเขาจะกั้นภาคตะวันออกเฉียงเหนือออกจากภาคกลางและภาคตะวันออกอย่างชัดเจน ส่วนที่เป็นทิวเขาประกอบด้วยทิวเขาที่อยู่ทางตอนบนของภาค ได้แก่ ทิวเขาเพชรบูรณ์ตะวันออก ทิวเขาตงพญาเย็น ทิวเขาสันกำแพง และทิวเขาพนมดงรัก มีลักษณะเป็นผาชันหรือผาตั้งในระดับความสูง 800-1,000 เมตร มีเพียงไม่กี่ยอดที่สูงเกิน 1,000 เมตร และทิวเขาที่อยู่ทางตอนในของภาคประกอบด้วยทิวเขาภูพาน และกลุ่มภูเขาในจังหวัดเลย

ทิวเขาของภาคตะวันออก ประกอบด้วย ทิวเขาจันทบุรีทางตอนกลางของภาค เป็นทิวเขาที่แยกย่อยจากทิวเขาใหญ่เป็นแนวลงไปทางทิศใต้รวม 3 แนว ถือเป็นกระดูกสันหลังของภาคตะวันออก เนื่องจากมีแนวยาวอยู่ทางตอนกลางของภาค พาดผ่านพื้นที่ในหลายจังหวัดและเป็นบริเวณต้นน้ำของแม่น้ำสำคัญหลายสาย และทิวเขาบรรทัดทางตะวันออกเฉียงใต้ของภาคทอดตัวไปตามแนวเส้นเขตแดนไทย-กัมพูชาในจังหวัดตราด



ภูหลวง อ.วังสะพุง จ.เลย



เขายายดา อ.เมือง จ.ระยอง

ทิวเขาของภาคตะวันตก เกิดจากการคดโค้งตัวของเปลือกโลกเช่นเดียวกับทิวเขาในภาคเหนือ และมีความสูงค่อนข้างมาก ประกอบด้วยทิวเขาถนนธงชัยกลาง ซึ่งเป็นทิวเขาที่ต่อเนื่องมาจากภาคเหนือและทิวเขาตะนาวศรีที่ส่วนใหญ่เป็นแนวเส้นเขตแดนไทย-พม่า

ทิวเขาของภาคใต้ มีลักษณะเป็นคาบสมุทร โดยมีทิวเขาเป็นแนวยาวเชื่อมต่อต่อเนื่องกันหลายทิวตั้งแต่ตอนเหนือสุดของภาคไปจนถึงสุดเขตแดนประเทศไทย ที่เส้นแนวเขตแดนไทย-มาเลเซีย ทิวเขาต่างๆจึงเปรียบเสมือนเป็นกระดูกสันหลังของคาบสมุทร ทิวเขาในภาคใต้เกิดจากการเคลื่อนไหวของเปลือกโลกในยุคเทอร์เชียรี เช่นเดียวกับทิวเขาในภาคเหนือและภาคตะวันตก ได้แก่ ทิวเขาตะนาวศรี ทิวเขาภูเก็ต ทิวเขานครศรีธรรมราช และทิวเขาสันกาลาคีรี ส่วนใหญ่มีทิศทางในแนวเหนือ-ใต้ ตามบริเวณทิวเขาเหล่านี้มีหินแกรนิตโผล่ขึ้นมาปรากฏบนพื้นที่ผิวดินหลายแห่ง และเป็นแหล่งแร่ดีบุกและแร่ทั้งสแตนที่สำคัญ



เขากะโหลก อ.ปรางมบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์



เขานาบน้ำ อ.เมือง จ.กระบี่

บทที่ 3 การจัดกลุ่มลำดับความสำคัญของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา

กลุ่มที่ 2 คุณค่าความสำคัญสูง ความเสี่ยงต่ำ



2

กลุ่มที่ 1 คุณค่าความสำคัญสูง ความเสี่ยงสูง



1

3

กลุ่มที่ 3 คุณค่าความสำคัญต่ำ ความเสี่ยงต่ำ



4

กลุ่มที่ 4 คุณค่าความสำคัญต่ำ ความเสี่ยงสูง



3.1 การจัดลำดับความสำคัญ

การจัดลำดับความสำคัญของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา นำปัจจัย 3 ด้านมาประกอบกัน ได้แก่

1. ปัจจัยเกี่ยวกับคุณค่าและสิ่งแวดล้อมของแหล่งธรรมชาติ
2. ปัจจัยเกี่ยวกับศักยภาพในการคงคุณค่าของแหล่งธรรมชาติ
3. ปัจจัยเกี่ยวกับความเสี่ยงของแหล่งธรรมชาติในการถูกทำลาย

การจัดลำดับความสำคัญของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา ทำให้เจ้าของแหล่งหรือผู้รับผิดชอบทราบว่าแหล่งธรรมชาติของตนมีคุณค่าด้านวิชาการ ด้านธรณีวิทยา ด้านนิเวศวิทยาทั้งด้านกายภาพและด้านชีวภาพ รวมไปถึงคุณค่าการใช้ประโยชน์ของแหล่งธรรมชาติ ประเภทภูเขา ศักยภาพในการ ดูแลรักษาแหล่งธรรมชาติมากน้อยเพียงใด และมีความเสี่ยงที่แหล่งจะถูกทำลายให้สูญเสียคุณค่าในเรื่องใดบ้าง ผลการประเมินสามารถใช้เป็นแนวทางในการจัดการเบื้องต้น

การศึกษาข้อมูลทุติยภูมิและจัดทำเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพของแหล่งธรรมชาติ

1. ศึกษาแนวคิด การจัดทำเกณฑ์คุณภาพสิ่งแวดล้อมธรรมชาติประเภทภูเขา ใช้นิยามศัพท์เกี่ยวกับ “สิ่งแวดล้อมธรรมชาติ” ตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 21 กันยายน พ.ศ.2525 และใช้นิยามศัพท์ “แหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา” ตามโครงการแนวทางการจัดทำแผนแม่บทเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมธรรมชาติ ปี พ.ศ. 2547 ของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
2. ศึกษา รวบรวม วิเคราะห์ นโยบาย แผน ข้อบังคับ ระเบียบ หรือกฎหมายท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการพื้นที่สิ่งแวดล้อมธรรมชาติประเภทภูเขาและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
3. ศึกษาตัวชี้วัดและเกณฑ์สำหรับประเมิน ก) คุณค่าสิ่งแวดล้อมธรรมชาติ ข) ศักยภาพในการคงคุณค่าสิ่งแวดล้อมธรรมชาติ และ ค) การประเมินความเสี่ยงต่อการถูกทำลายของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา จากคู่มือการจัดการแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา ซึ่งจัดทำโดยสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม ปี พ.ศ.2547 ซึ่งคณะผู้ศึกษาจะได้ทำการปรับปรุงและกำหนดเกณฑ์เพิ่มเติม เพื่อให้การประเมินครอบคลุม

4 ประเด็นหลัก คือ การประเมินด้านคุณค่าสิ่งแวดล้อมธรรมชาติ การประเมินศักยภาพในการคงความเป็นธรรมชาติตามลักษณะคุณค่าของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา การประเมินด้านความเสี่ยงต่อการถูกทำลายและการประเมินผลกระทบเบื้องต้นจากกิจกรรมการใช้ประโยชน์

4. การให้ค่าคะแนนแต่ละตัวชี้วัด (ค่า rated score หรือ ค่า Ri) กำหนดให้การประเมินคุณค่าสิ่งแวดล้อมธรรมชาติ การประเมินศักยภาพในการคงคุณค่าสิ่งแวดล้อมธรรมชาติ และการประเมินผลกระทบเบื้องต้นจากกิจกรรมการใช้ประโยชน์การประเมินความเสี่ยงต่อการถูกทำลายและการประเมินผลกระทบเบื้องต้นจากกิจกรรมการใช้ประโยชน์ เป็น ระดับ จากค่าคะแนนระดับ 0 ถึง 3 เป็น 4 ระดับ และค่าถ่วงน้ำหนัก จาก 1 ถึง 3 แล้ว วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการประเมิน โดยใช้สมการถ่วงน้ำหนักอย่างง่าย (weighting score equation)

5. ศึกษาวิเคราะห์ตัวชี้วัดและเกณฑ์สำหรับ ก) ประเมินคุณค่าสิ่งแวดล้อมธรรมชาติ ข) ศักยภาพของแหล่งธรรมชาติ และ ค) การประเมินความเสี่ยงในการถูกทำลายของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา จากคู่มือการจัดการแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา ซึ่งจัดทำโดยสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม ปี พ.ศ.2545 และนำเสนอตัวชี้วัดซึ่งได้ปรับปรุงให้มีความเหมาะสมและเป็นรูปธรรมมากขึ้น



เขาฮ่องซัย อ.ลานสัก จ.อุทัยธานี



ดอยหัวหมด อ.อุ้มผาง จ.ตาก

3.2 การประเมินคุณค่าของแหล่งธรรมชาติ

การประเมินด้านคุณค่าสิ่งแวดล้อมธรรมชาติ ทั้งสิ้น 14 ปัจจัยแต่ละปัจจัยมีเกณฑ์ 4 ระดับในการพิจารณาคุณค่าสิ่งแวดล้อมธรรมชาติ มีการกำหนดค่าความสำคัญของแต่ละปัจจัยตั้งแต่ 1 ถึง 3 ซึ่งหมายถึงสำคัญน้อยไปจนถึงความสำคัญมาก ดังตารางที่ 3-1 แล้วใช้สมการถ่วงน้ำหนัก

$$\text{คุณค่าของแหล่งธรรมชาติ} = \frac{\sum_{i=1}^n W_i R_i}{\sum W_i}$$

โดย W_i = ค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักของปัจจัยที่ 1 ถึง n มีค่าเท่ากับ 1 ถึง 3

R_i = ค่าคะแนนคุณค่าของแหล่งธรรมชาติตามเกณฑ์ปัจจัยข้อที่ 1 ถึง n มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 3

คุณค่าของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา แบ่งเป็น 3 ระดับคือ

ระดับคุณค่าต่ำ	= 0.00-1.00
ระดับคุณค่าปานกลาง	= 1.01-2.00
ระดับคุณค่าสูง	= 2.01-3.00

แล้วนำค่าคะแนนที่ได้มาทำเป็นค่ามาตรฐานคะแนน 1-100 แล้วจำแนกช่วงชั้นของค่าคะแนนดังกล่าวออกเป็น 2 ระดับ กล่าวคือ แหล่งธรรมชาติประเภทภูเขาที่มีระดับคุณค่าสิ่งแวดล้อมธรรมชาติมาก และระดับคุณค่าสิ่งแวดล้อมธรรมชาติน้อย

ตารางที่ 3-1 ปัจจัยและเกณฑ์ในการประเมินด้านคุณค่าสิ่งแวดล้อมธรรมชาติของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา

ปัจจัยชี้วัด	ค่าความสำคัญ (Wi)	ระดับ(Ri)	ความหมาย
คุณค่า (ในตัวเอง)			
1. เอกลักษณ์ ความหลากหลายทางธรณีวิทยา ภูมิทัศน์ฐาน ความหายากการแสดง หลักฐานทางธรณีวิทยา	3	0	ไม่สวย
		1	สวยน้อย
		2	ค่อนข้างสวย
		3	สวยมาก
2. การใช้พื้นที่เชิงเขาโดยรอบ (ทำให้ภูเขาเด่นและมีความงาม)	2	0	การใช้ที่ดินมีการเปลี่ยนแปลงจากสภาพธรรมชาติโดยสิ้นเชิง ทำให้ ความงามของภูเขาสูญเสียไปอย่างมาก
		1	การใช้ที่ดินมีการเปลี่ยนแปลงจากสภาพธรรมชาติไปบ้าง มีผลทำให้ความงามลดลงค่อนข้างมาก
		2	การใช้ที่ดินมีการเปลี่ยนแปลงจากสภาพธรรมชาติแต่มีผลน้อยมาก ต่อความงามของภูเขา
		3	การใช้ที่ดินไม่มีการเปลี่ยนแปลงยังคงสภาพตามธรรมชาติ

ตารางที่ 3-1 (ต่อ)

ปัจจัยชี้วัด	ค่าความสำคัญ (Wi)	ระดับ(Ri)	ความหมาย
3. มุมมองจากยอดเขา	1	0	ไม่มีมุมมอง
		1	มองเห็นบางส่วน / ไม่ค่อยดี
		2	มุมมองดีแต่น้อยกว่า180°
		3	มุมมอง 180°–360°
4. การมีถ้ำในภูเขา	2	0	ไม่มีถ้ำ
		1	มีถ้ำที่ตายแล้วขนาดเล็กมาก ไม่น่าสนใจ
		2	มีถ้ำที่ยังไม่ตาย น่าสนใจปานกลาง มีสิ่งมีชีวิตในถ้ำ เช่น ค้างคาว
		3	มีถ้ำยังไม่ตายและมีความสวยงาม มีลำธารไหลผ่าน และมีสิ่งมีชีวิตในถ้ำ เช่น ค้างคาว
5. ภูเขา มีจุดเด่น / เอกลักษณ์เป็นพิเศษ เช่น เป็นชะง่อนผา เป็นที่ราบมีภูมิทัศน์สวยงามยอดเขาหรือเป็นปากปล่องภูเขาไฟ เป็นต้น	3	0	ไม่มี
		1	มีแต่ไม่โดดเด่น
		2	โดดเด่นปานกลาง รู้จักในระดับท้องถิ่น
		3	โดดเด่นมาก รู้จักในระดับชาติ

ตารางที่ 3-1 (ต่อ)

ปัจจัยชี้วัด	ค่าความสำคัญ (Wi)	ระดับ(Ri)	ความหมาย
6. ความสูง (คิดจากระดับน้ำทะเลปานกลาง)	3	0	สูงน้อยกว่า 200 เมตร
		1	สูง 200 – 500 เมตร
		2	สูง 500 – 800 เมตร
		3	สูงมากกว่า 800 เมตร
7. พรรณไม้	3	0	ไม่มีพรรณไม้หายาก / เฉพาะถิ่น
		1	มีพรรณไม้หายาก / เฉพาะถิ่น น้อยกว่า 10 ชนิด
		2	มีพรรณไม้หายาก / เฉพาะถิ่น 10–20 ชนิด
		3	มีพรรณไม้หายาก / เฉพาะถิ่น มากกว่า 20 ชนิด
8. สัตว์ป่า	3	0	ไม่พบสัตว์ป่าหายาก / สถานภาพด้านการอนุรักษ์
		1	พบสัตว์ป่ามีสถานภาพด้านการอนุรักษ์น้อยกว่า 10 ชนิด
		2	พบสัตว์ป่ามีสถานภาพด้านการอนุรักษ์ 10 - 20 ชนิด
		3	พบสัตว์ป่ามีสถานภาพด้านการอนุรักษ์ มากกว่า 20ชนิด

ตารางที่ 3-1 (ต่อ)

ปัจจัยชี้วัด	ค่าความสำคัญ (Wi)	ระดับ(Ri)	ความหมาย
9. น้ำตก	2	0	ไม่มีน้ำตก
		1	มีน้ำตก แต่ไม่น่าสนใจ มีขนาดเล็ก น้ำไม่ไหลตลอดปี
		2	มีน้ำตกที่มีความสวยงาม แต่น้ำไม่ไหลตลอดปี
		3	มีน้ำตกที่มีความสวยงามมาก และมีน้ำไหลตลอดปี
10. แหล่งน้ำบนภูเขา	3	0	ไม่มีแหล่งน้ำ
		1	มีแหล่งน้ำแต่น้อยมาก น้ำไม่ไหลตลอดปี
		2	มีแหล่งน้ำจำนวนมาก แต่น้ำไม่ไหลตลอดปี
		3	มีแหล่งน้ำ และมีน้ำไหลตลอดปี
คุณค่า (จากการใช้ประโยชน์)			
11. เหมาะสมในการเป็นแหล่งท่องเที่ยวธรรมชาติ	3	0	ไม่เหมาะสม
		1	เหมาะสมน้อย
		2	เหมาะสมปานกลาง
		3	เหมาะสมมาก

ตารางที่ 3-1 (ต่อ)

ปัจจัยชี้วัด	ค่าความสำคัญ (Wi)	ระดับ(Ri)	ความหมาย
12. มีคุณค่าความสำคัญทางประวัติศาสตร์ / โบราณคดี	3	0	ไม่พบแหล่งประวัติศาสตร์ / โบราณคดี
		1	มีคุณค่าความสำคัญน้อย
		2	มีคุณค่าความสำคัญปานกลาง
		3	มีคุณค่าความสำคัญสูง
13. คุณค่าการใช้ประโยชน์เป็นแหล่งเรียนรู้ เช่น มัคคุเทศก์ เอกสาร แผ่นพับ ป้าย	3	0	ไม่มี
		1	มีแต่น่าสนใจ
		2	มีและน่าสนใจปานกลาง
		3	มีและน่าสนใจมาก
14. การเป็นที่เคารพ	2	0	ไม่ใช่
		1	เป็นสถานที่ศักดิ์สิทธิ์ แต่ไม่รู้จักอย่างกว้างขวาง
		2	เป็นสถานที่ศักดิ์สิทธิ์ รู้จักในระดับท้องถิ่น
		3	เป็นสถานที่ศักดิ์สิทธิ์ รู้จักในระดับชาติ

ตัวอย่างการกรอกข้อมูลประเมินคุณค่าสิ่งแวดล้อมของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา

ปัจจัยชี้วัด	W	แหล่งเขานวนน้ำ	
		R	RW
คุณค่า (ในตัวเอง)			
1. เอกลักษณ์ ความหลากหลายทางธรณีวิทยา ภูมิสังฐาน ความหายากการแสดง หลักฐานทางธรณีวิทยา	3	2	6
2. การใช้พื้นที่เชิงเขาโดยรอบ (ทำให้ภูเขาเด่นและมีความงาม)	2	2	4
3. มุมมองจากยอดเขา	1	0	0
4. การมีถ้ำในภูเขา	2	3	6
5. ภูเขา มีจุดเด่น / เอกลักษณ์เป็น พิเศษ เช่น เป็นชะง่อนผา เป็นที่ราบมีภูมิทัศน์สวยงามยอดเขา หรือเป็นปากปล่องภูเขาไฟ เป็นต้น	3	2	6
6. ความสูง (คิดจากระดับน้ำทะเลปานกลาง)	3	2	6
7. พรรณไม้	3	1	3
8. สัตว์ป่า	3	1	3
9. น้ำตก	2	0	0
10. แหล่งน้ำบนภูเขา	3	1	3
คุณค่า (จากการใช้ประโยชน์)			
11. เหมาะสมในการเป็นแหล่ง ท่องเที่ยวธรรมชาติ	3	3	9
12. มีคุณค่าความสำคัญทางประวัติ ศาสตร์ / โบราณคดี	3	3	9
13. คุณค่าการใช้ประโยชน์เป็น แหล่งเรียนรู้ เช่น มีคฤเทศก์ เอกสาร แผ่นพับ ป้าย	3	3	9
14. การเป็นที่เคารพ	2	2	4
Σ	36	25	68
ΣWR/ ΣW			1.89

นำค่าคะแนนที่ได้มาทำเป็นค่ามาตรฐานคะแนน 1-100 แล้วจำแนกช่วงชั้นของค่าคะแนนดังกล่าวออกเป็น 2 ระดับ คือ แหล่งธรรมชาติประเภทภูเขาที่มีคุณค่าสิ่งแวดล้อมธรรมชาติระดับสูง (คะแนนตั้งแต่ 51-100) และคุณค่าสิ่งแวดล้อมธรรมชาติระดับน้อย (คะแนนตั้งแต่ 0-50)

ตัวอย่าง แหล่งธรรมชาติ เขาชนาน้ำ ค่าคะแนนคุณค่าสิ่งแวดล้อม 1.89

คิดเป็นร้อยละของคุณค่าสิ่งแวดล้อม = $(1.89/3) \times 100 = 63$

การประเมินคุณค่าสิ่งแวดล้อมธรรมชาติมีข้อสังเกตดังนี้

1. ควรใช้ผู้ประเมินที่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคุณค่าทางธรณีวิทยา พืชพันธุ์และสัตว์ป่า โดยควรมีผู้ประเมินอย่างน้อย 3 คน เพื่อนำค่าการประเมินของแต่ละคนมาหาค่าเฉลี่ย หรือใช้วิธีการพูดคุยตกลงกันเพื่อให้ได้ค่าคะแนนของแต่ละปัจจัยที่ทุกคนในกลุ่มยอมรับ
2. ควรทำการประเมินคุณค่าสิ่งแวดล้อมของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขาอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
3. การประเมินสามารถทำได้ใน ระบบฐานข้อมูลโครงการจัดทำมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา ของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

3.3 การประเมินศักยภาพของแหล่งธรรมชาติ

การประเมินด้านศักยภาพของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา มีปัจจัยทั้งสิ้น 7 ปัจจัย มีเกณฑ์ 4 ระดับ มีการกำหนดค่าความสำคัญของแต่ละปัจจัยตั้งแต่ 1 ถึง 3 ซึ่งหมายถึงสำคัญน้อยไปจนถึงความสำคัญมาก ดังตารางที่ 3-2 แล้วใช้สมการถ่วงน้ำหนัก

$$\text{ศักยภาพของแหล่งธรรมชาติ} = \frac{\sum_{i=1}^n W_i R_i}{\sum W_i}$$

โดย W_i = ค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักของปัจจัยที่ 1 ถึง n มีค่าเท่ากับ 1 ถึง 3

R_i = ค่าคะแนนศักยภาพของแหล่งธรรมชาติตามเกณฑ์ปัจจัยข้อที่ 1 ถึง n มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 3

ศักยภาพของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา แบ่งเป็น 3 ระดับคือ

ระดับศักยภาพต่ำ	= 0.00-1.00
ระดับศักยภาพปานกลาง	= 1.01-2.00
ระดับศักยภาพสูง	= 2.01-3.00

แล้วนำค่าคะแนนที่ได้มาทำเป็นค่ามาตรฐานคะแนน 1-100 แล้วจำแนกช่วงชั้นของค่าคะแนนดังกล่าวออกเป็น 2 ระดับ คือ แหล่งธรรมชาติประเภทภูเขาที่มีระดับศักยภาพมาก และระดับศักยภาพน้อย

ตารางที่ 3-2 ปัจจัยและเกณฑ์ในการประเมินด้านศักยภาพของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา

ปัจจัยชี้วัด	ค่าความสำคัญ (Wi)	ระดับ(Ri)	ความหมาย
1. มีมาตรการอนุรักษ์ และการบังคับใช้ที่เข้มงวด	3	0	ไม่มี
		1	มีมาตรการ แต่มีการบังคับใช้น้อย
		2	มีมาตรการ แต่มีการบังคับใช้บ้าง
		3	มีมาตรการและมีการบังคับใช้อย่างจริงจัง
2. ชุมชนมีส่วนร่วมในการ อนุรักษ์ภูเขา โดยมีกลุ่ม / องค์กรอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม หรือมีภูมิปัญญาด้านสิ่งแวดล้อม	3	0	ไม่มี
		1	มีแต่มีส่วนร่วมน้อย
		2	มีโดยมีส่วนร่วมสม่ำเสมอ
		3	มีโดยมีส่วนร่วมสม่ำเสมอ มีความเข้มแข็ง เห็นผลเป็นที่ประจักษ์
3. มีหน่วยงานหรือองค์กรภายนอก เข้ามามีบทบาทสนับสนุนการอนุรักษ์ และการเผยแพร่ข้อมูลเกี่ยวกับภูเขา ในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา	2.5	0	ไม่มี
		1	มีและให้การสนับสนุน 1 โครงการ
		2	มีและให้การสนับสนุน 2 โครงการ
		3	มีและให้การสนับสนุนมากกว่า 2 โครงการ

ตารางที่ 3-2 (ต่อ)

ปัจจัยชี้วัด	ค่าความสำคัญ (Wi)	ระดับ(Ri)	ความหมาย
4. มีศูนย์ข้อมูล เอกสารเผยแพร่เกี่ยวกับสถานที่ และ/หรือ มีบุคคลที่มีความรู้ให้ข้อมูล กับผู้มาเยี่ยมชมสถานที่	3	0	ไม่มี
		1	มี 1 ชนิด ระบุ.....
		2	มี 2 ชนิด ระบุ.....
		3	มีมากกว่า 2 ชนิดระบุ
5. มีนักเรียน นักศึกษา เจ้าหน้าที่ หน่วยงานต่างๆ มาเก็บข้อมูลหรือ ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับพื้นที่อย่างต่อเนื่อง ในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา	3	0	ไม่มี
		1	มี 1-2 ราย
		2	มี 3-5 ราย
		3	มีมากกว่า 5 ราย
6. มีการนำข้อมูลจากการศึกษาวิจัย มาประยุกต์ใช้เพื่อการอนุรักษ์พื้นที่	3	0	ไม่มี
		1	มี 1 เรื่อง
		2	มี 2 เรื่อง
		3	มีมากกว่า 2 เรื่อง

ตารางที่ 3-2 (ต่อ)

ปัจจัยชี้วัด	ค่าความสำคัญ (Wi)	ระดับ(Ri)	ความหมาย
7. มีโครงการ/กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเตรียมรับมือและการปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	3	0	ไม่มี
		1	มี 1 โครงการ
		2	มี 2 โครงการ
		3	มีมากกว่า 2 โครงการ

ตัวอย่างการกรอกข้อมูลประเมินศักยภาพของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา

ปัจจัยชี้วัด	W	แหล่งเขานาบน้ำ	
		R	RW
1. มีมาตรการอนุรักษ์ และการบังคับใช้ที่เข้มงวด	3	2	6
2. ชุมชนมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ภูเขา โดยมีกลุ่ม / องค์กรอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม หรือมีภูมิปัญญาด้านสิ่งแวดล้อม	3	3	9
3. มีหน่วยงานหรือองค์กรภายนอกเข้ามามีบทบาทสนับสนุนการอนุรักษ์และการเผยแพร่ข้อมูลเกี่ยวกับภูเขา ในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา	2.5	3	7.5
4. มีศูนย์ข้อมูล เอกสารเผยแพร่เกี่ยวกับสถานที่ และ/หรือ มีบุคคลที่มีความรู้ให้ข้อมูลกับผู้มาเยี่ยมชมสถานที่	3	3	9
5. มีนักเรียน นักศึกษา เจ้าหน้าที่ หน่วยงานต่างๆ มาเก็บข้อมูลหรือ ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับพื้นที่อย่างต่อเนื่อง ในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา	3	1	3
6. มีการนำข้อมูลจากการศึกษาวิจัย มาประยุกต์ใช้เพื่อการอนุรักษ์พื้นที่	3	0	0
7. มีโครงการ/กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเตรียมรับมือและการปรับตัวกับ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	3	0	0
Σ	20.5	12	34.5
ΣWR/ ΣW			1.68

นำค่าคะแนนที่ได้มาทำเป็นค่ามาตรฐานคะแนน 1-100 แล้วจำแนกช่วงชั้นของค่าคะแนนดังกล่าวออกเป็น 2 ระดับ คือ แหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา ที่มีศักยภาพระดับสูง (คะแนนตั้งแต่ 51-100) และศักยภาพระดับน้อย (คะแนนตั้งแต่ 0-50)

ตัวอย่าง แหล่งธรรมชาติ เขาชนาน้ำ ค่าคะแนนศักยภาพ 1.68

คิดเป็นร้อยละของศักยภาพของแหล่งธรรมชาติ = $(1.68/3) \times 100 = 56.09$

การประเมินศักยภาพสิ่งแวดล้อมธรรมชาติมีข้อสังเกตดังนี้

1. ควรมีผู้ประเมินอย่างน้อย 3 คน เพื่อนำค่าการประเมินของแต่ละคนมาหาค่าเฉลี่ย หรือใช้วิธีการพูดคุยตกลงกันเพื่อให้ได้ค่าคะแนนของแต่ละปัจจัยที่ทุกคนในกลุ่มยอมรับ
2. ควรทำการประเมินศักยภาพของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขาอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
3. การประเมินสามารถทำได้ใน ฐานข้อมูลโครงการจัดทำมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา ของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

3.4 การประเมินด้านความเสี่ยงในการถูกทำลายของแหล่งธรรมชาติ

การประเมินด้านความเสี่ยงในการถูกทำลาย มีปัจจัยทั้งสิ้น 8 ปัจจัย มีเกณฑ์ 4 ระดับ และกำหนดค่าความสำคัญของแต่ละปัจจัยตั้งแต่ 1 ถึง 3 ซึ่งหมายถึงสำคัญน้อยไปจนถึงความสำคัญมาก ดังตารางที่ 3-3 แล้วใช้สมการถ่วงน้ำหนัก

$$\text{ความเสี่ยงของแหล่งธรรมชาติ} = \frac{\sum_{i=1}^n W_i R_i}{\sum W_i}$$

โดย W_i = ค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักของปัจจัยที่ 1 ถึง n มีค่าเท่ากับ 1 ถึง 3

R_i = ค่าคะแนนความเสี่ยงของแหล่งธรรมชาติตามเกณฑ์ปัจจัยข้อที่ 1 ถึง n มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 3

ความเสี่ยงของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา แบ่งเป็น 3 ระดับคือ

ระดับความเสี่ยงต่ำ	= 0.00-1.00
ระดับความเสี่ยงปานกลาง	= 1.01-2.00
ระดับความเสี่ยงสูง	= 2.01-3.00

แล้วนำค่าคะแนนที่ได้มาทำเป็นค่ามาตรฐานคะแนน 1-100 แล้วจำแนกช่วงชั้นของค่าคะแนนดังกล่าวออกเป็น 2 ระดับ คือ แหล่งธรรมชาติประเภทภูเขาที่มีระดับความเสี่ยงมาก และระดับความเสี่ยงน้อย

ตารางที่ 3-3 ปัจจัยและเกณฑ์ในการประเมินด้านความเสี่ยงของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา

ปัจจัยชี้วัด	ค่าความสำคัญ (Wi)	ระดับ(Ri)	ความหมาย
1. มีการระเบิดหิน	3	0	ไม่มีการระเบิดหิน
		1	มีน้อย
		2	มีน้อยกว่า 10 - 20 %
		3	มีมากกว่า 20 %
2. มีการทำเหมืองแร่	3	0	ไม่มี
		1	ขุดโดยไม่ใช้เครื่องจักร
		2	มีการทำเหมืองแร่ขนาดเล็ก
		3	มีการทำเหมืองแร่ขนาดใหญ่
3. เสี่ยงต่อภัยธรรมชาติ	3	0	ไม่เสี่ยง
		1	เสี่ยงน้อย
		2	เสี่ยงปานกลาง
		3	เสี่ยงมาก

ตารางที่ 3-3 (ต่อ)

ปัจจัยชี้วัด	ค่าความสำคัญ (Wi)	ระดับ(Ri)	ความหมาย
4. มีการบุกรุกใช้พื้นที่บนภูเขา	3	0	ไม่มี
		1	มีน้อยกว่า 10 %
		2	มี 10 - 20 %
		3	มีมากกว่า 20 %
5. ประเภทของถนน	3	0	ไม่มีถนน
		1	ถนนไม่ลาดยาง
		2	ถนนลาดยาง 2 เลน
		3	ถนนลาดยางมากกว่า 2 เลน
6. พาหนะที่คนสามารถนั่งได้มากๆ เช่น กระเช้า รถไฟฟ้า	3	0	ไม่มี
		1	มีการริเริ่มโครงการ
		2	มีพาหนะและมีการควบคุมการใช้ประโยชน์
		3	มีพาหนะแต่ไม่มีการควบคุมการใช้ประโยชน์

ตารางที่ 3-3 (ต่อ)

ปัจจัยชี้วัด	ค่าความสำคัญ (Wi)	ระดับ(Ri)	ความหมาย
7. สิ่งก่อสร้างหรือมีการตั้งเสารับ – ส่งสัญญาณวิทยุ โทรศัพท์ หรือสายไฟฟ้าแรงสูง	3	0	ไม่มี
		1	มีสายไฟฟ้าแรงสูงหรือเสารับ – ส่งสัญญาณอย่างใดอย่างหนึ่ง
		2	มีสายไฟฟ้าแรงสูงและเสารับ – ส่งสัญญาณ
		3	มีสายไฟฟ้าแรงสูงผ่านเป็นแนวยาว
8. เป็นระบบนิเวศภูเขาที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	3	0	ไม่ได้รับผลกระทบ
		1	ได้รับผลกระทบน้อยต่อความหลากหลายทางชีวภาพ
		2	ได้รับผลกระทบปานกลางต่อความหลากหลายทางชีวภาพ
		3	ได้รับผลกระทบมากต่อความหลากหลายทางชีวภาพ

ตัวอย่างการกรอกข้อมูลประเมินด้านความเสี่ยงในการถูกทำลายของแหล่งธรรมชาติ

ปัจจัยชี้วัด	W	แหล่งเขาน้ำ	
		R	RW
1. มีการระเบิดหิน	3	0	0
2. มีการทำเหมืองแร่	3	0	0
3. เสี่ยงต่อภัยธรรมชาติ	3	2	6
4. มีการบุกรุกใช้พื้นที่บนภูเขา	3	0	0
5. ประเภทของถนน	3	0	0
6. พาหนะที่คนสามารถนั่งได้มากๆ เช่น กระเช้า รถไฟฟ้า	3	0	0
7. สิ่งก่อสร้างหรือมีการตั้งเสารับ – ส่งสัญญาณวิทยุ โทรศัพท์ หรือสายไฟฟ้าแรงสูง	3	0	0
8. เป็นระบบนิเวศภูเขาที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพ ภูมิอากาศ	3	2	6
Σ	24	4	12
ΣWR/ ΣW			0.5

นำค่าคะแนนที่ได้มาทำเป็นค่ามาตรฐานคะแนน 1-100 แล้วจำแนกช่วงชั้นของค่าคะแนนดังกล่าวออกเป็น 2 ระดับ คือ แหล่งธรรมชาติประเภทภูเขาที่มีความเสี่ยงในการถูกทำลายระดับสูง (คะแนนตั้งแต่ 51-100) และความเสี่ยงในการถูกทำลายระดับน้อย (คะแนนตั้งแต่ 0-50)

ตัวอย่าง แหล่งธรรมชาติ เขาชนาบน้ำ ค่าคะแนนความเสี่ยงในการถูกทำลายของแหล่งธรรมชาติ 0.5

คิดเป็นร้อยละของความเสี่ยงในการถูกทำลายของแหล่งธรรมชาติ = $(0.5/3) \times 100 = 16.67$

การประเมินศักยภาพสิ่งแวดล้อมธรรมชาติมีข้อสังเกตดังนี้

1. ควรมีผู้ประเมินอย่างน้อย 3 คน เพื่อนำค่าการประเมินของแต่ละคนมาหาค่าเฉลี่ย หรือใช้วิธีการพูดคุยตกลงกันเพื่อให้ได้ค่าคะแนนของแต่ละปัจจัยที่ทุกคนในกลุ่มยอมรับ
2. ควรทำการประเมินความเสี่ยงในการถูกทำลายของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขาอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
3. การประเมินสามารถทำได้ใน ระบบฐานข้อมูลโครงการจัดทำมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา ของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

3.5 การจัดลำดับความสำคัญแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา

3.4.1. นำผลการประเมินคุณค่าสิ่งแวดล้อมธรรมชาติ (ค่าร้อยละ) มาพิจารณาร่วมกับการประเมินศักยภาพในการคงคุณค่าสิ่งแวดล้อมธรรมชาติ (ค่าร้อยละ) แล้วหาค่าเฉลี่ยออกมาได้เป็นค่าร้อยละของความสำคัญ (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2545) โดยมีวิธีการคำนวณดังนี้

$$\text{ความสำคัญ} = \frac{\text{คุณค่า} + \text{ศักยภาพ}}{2}$$

โดยที่ ความสำคัญ = ความสำคัญด้านคุณค่าและมีศักยภาพในการอนุรักษ์แหล่งธรรมชาติ (%)

คุณค่า = คุณค่าสิ่งแวดล้อมธรรมชาติ (%)

ศักยภาพ = ศักยภาพในการอนุรักษ์แหล่งธรรมชาติ (%)

3.4.2. จัดลำดับความสำคัญแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขาโดยนำการประเมินความเสี่ยงจากกิจกรรมการใช้ประโยชน์ของแหล่งธรรมชาติและความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ มาใช้พิจารณาร่วมกับค่าความสำคัญ จัดกลุ่มได้เป็น 4 กลุ่ม

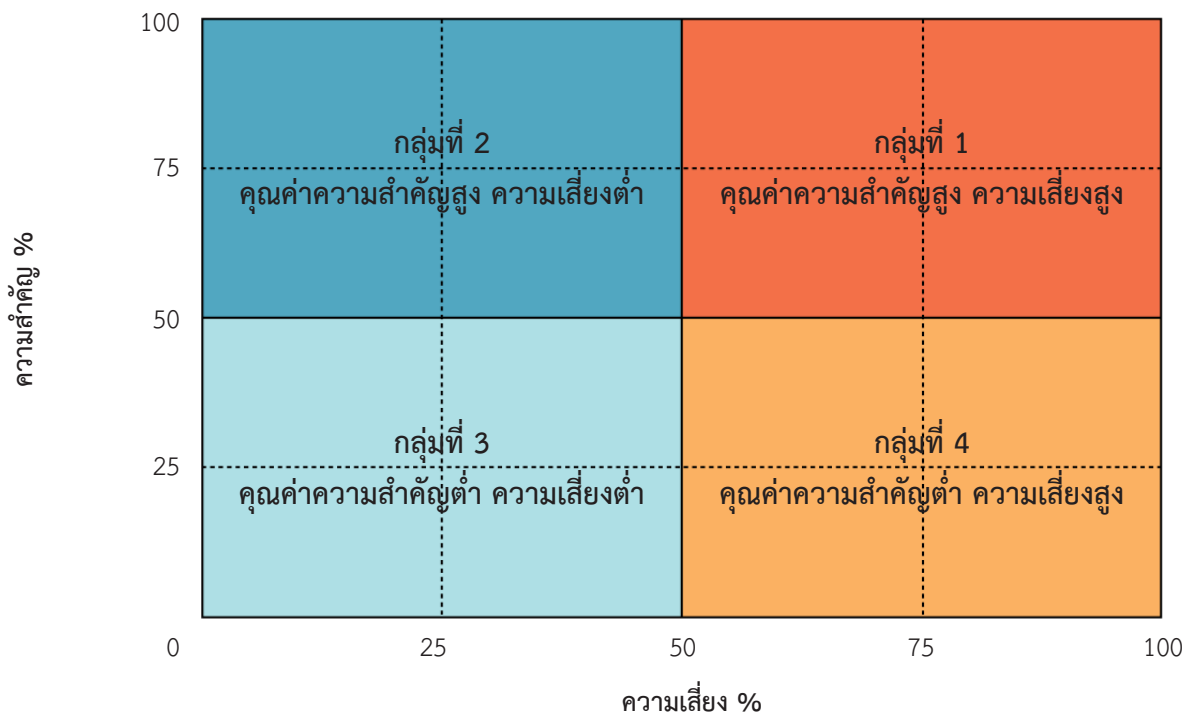
1) กลุ่มความสำคัญมากและความเสี่ยงมาก เป็นแหล่งธรรมชาติที่มีความสำคัญที่ควรอนุรักษ์ แต่มีความเสี่ยงในการถูกทำลายมากเช่นกัน จึงเป็นแหล่งธรรมชาติ ที่ต้องดำเนินการอนุรักษ์อย่างเร่งด่วน

2) กลุ่มความสำคัญมากและความเสี่ยงน้อย เป็นแหล่งธรรมชาติที่มีความสำคัญมาก แต่มีความเสี่ยงในการถูกทำลายน้อย

3) กลุ่มความสำคัญน้อยและความเสี่ยงน้อย เป็นแหล่งธรรมชาติที่มีความสำคัญน้อยและมีความเสี่ยงในการถูกทำลายน้อยเช่นกัน

4) กลุ่มความสำคัญน้อยและความเสี่ยงมาก เป็นแหล่งธรรมชาติที่มีความสำคัญน้อยแต่มีความเสี่ยงในการถูกทำลายมาก

3.6 การจัดกลุ่มแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขาตามค่าความสำคัญและความเสี่ยง

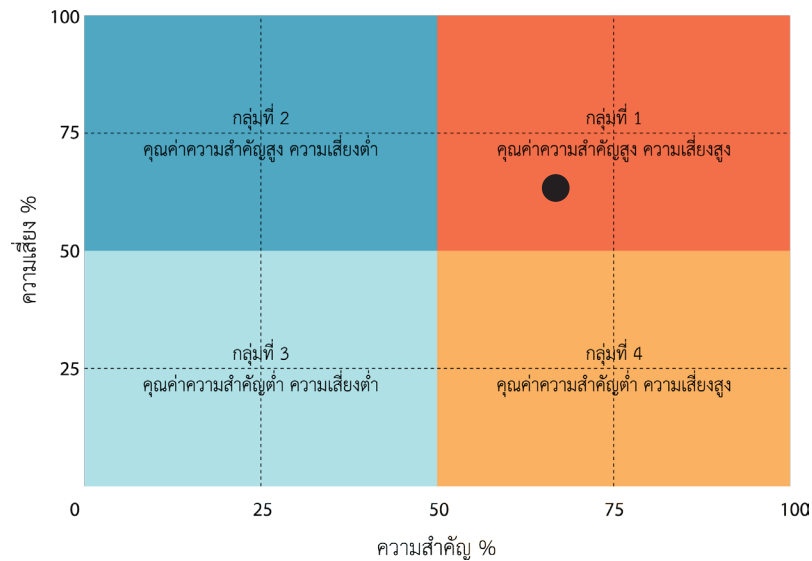


ตัวอย่างการประเมินเพื่อจัดกลุ่มความสำคัญและความเสี่ยงของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา

ปัจจัยชี้วัด	แหล่งเขานาบน้ำ	
	คะแนน	ร้อยละ (%)
1. คุณค่าสิ่งแวดล้อมของแหล่งธรรมชาติ	1.89	63
2. ศักยภาพของแหล่งธรรมชาติ	1.68	56.09
3. คุณค่าความสำคัญ = (คุณค่าสิ่งแวดล้อม + ศักยภาพ) / 2	-	$(63+56.09) / 2 = 59.54$
4. ความเสี่ยงของแหล่งธรรมชาติจากกิจกรรมมนุษย์*	0.5	16.67
5. ความเสี่ยงของแหล่งธรรมชาติจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ**	2	66.67
*,** นำค่าความเสี่ยงมาเปรียบเทียบกับกัน และใช้ค่าสูงกว่าเป็นตัวจัดกลุ่ม		กลุ่มที่ 1 คุณค่าความสำคัญสูง ความเสี่ยงสูง

แหล่งธรรมชาติ เขานาบน้ำ

การประเมินเพื่อจัดกลุ่มความสำคัญและความเสี่ยงของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา
อยู่ใน กลุ่มที่ 1 คุณค่าความสำคัญสูง ความเสี่ยงสูง



บทที่ 4 มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมธรรมชาติและประเพณีเขา



4.1 ความสำคัญของการกำหนดเกณฑ์การรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมธรรมชาติ

สิ่งแวดล้อมธรรมชาติประเภทต่างๆ มักได้รับผลกระทบหรือภัยคุกคามมาจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น การท่องเที่ยว การเกษตร การตั้งบ้านเรือนหรือชุมชนฯ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบต่างๆ ที่สำคัญของสิ่งแวดล้อมธรรมชาติ แหล่งธรรมชาติประเภทภูเขาก็มักเช่นกัน ได้รับผลกระทบหรือภัยคุกคามจากกิจกรรมของมนุษย์โดยตรง เช่น การบุกรุกป่าไม้ การขยายตัวของชุมชนบนที่สูง การใช้สารเคมีในการเกษตรบนภูเขา ส่งผลให้พื้นที่ต้นน้ำลำธารถูกทำลายลง ถิ่นที่อาศัยของสัตว์ป่ามีน้อยลง เกิดการชะล้างพังทลายของหน้าดิน และมีผลต่อปริมาณและคุณภาพน้ำในพื้นที่ที่อยู่ตอนล่าง นอกจากนั้น การพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อรองรับการท่องเที่ยว การเปลี่ยนแปลงภูมิทัศน์และการใช้ที่ดิน การทิ้งขยะและของเสียในแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา การลักลอบล่าสัตว์และตัดไม้ ก็เป็นภัยคุกคามต่อระบบนิเวศนิเวศภูเขาได้เช่นกัน เป็นต้น

ในปัจจุบัน นอกจากผลกระทบที่ได้รับโดยตรงจากการพัฒนาและ/หรือกิจกรรมของมนุษย์แล้ว ภาวะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศก็ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขาและประชาชนท้องถิ่นที่อยู่อาศัยในบริเวณแหล่งภูเขาและพื้นที่ใกล้เคียงด้วยเช่นกัน เช่น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอาจทำให้เกิดภาวะภัยแล้ง ฝนตกไม่เป็นไปตามฤดูกาล น้ำท่วมฉับพลัน ดินถล่ม ปัญหาไฟป่า หมอกควัน การกัดเซาะชายฝั่ง การปรับเปลี่ยนฤดูกาล เป็นต้น

ดังนั้น การดูแลรักษาและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมธรรมชาติ ไม่ให้เสื่อมโทรม สูญสลาย จากผลกระทบต่างๆ เหล่านี้ รวมถึงวิธีการหรือแนวทางในการตั้งรับปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ จึงเป็นภาระหน้าที่หลักของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและชุมชนท้องถิ่น เพื่อรักษาคุณค่าของสิ่งแวดล้อมธรรมดานั้นไว้เพื่อประโยชน์แก่สังคมโดยรวมทั้งในปัจจุบันและอนาคต ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการกำหนดเกณฑ์การรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมธรรมชาติของแหล่งธรรมชาติภูเขาขึ้น เพื่อให้เป็นเกณฑ์ที่ยอมรับกันทุกฝ่ายของผู้ที่มีส่วนได้-ส่วนเสีย และเป็นแนวทางปฏิบัติในการติดตามสถานภาพของแหล่งธรรมชาติว่าปัจจัยสิ่งแวดล้อมยังเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ หรืออยู่ในภาวะต่ำกว่าเกณฑ์ หรืออยู่ในภาวะวิกฤตยิ่ง เป็นต้น เป้าหมายสำคัญ ก็คือ การรักษาคุณค่าความสำคัญของแหล่งธรรมดานั้นๆ เอาไว้ให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด และมีแนวทางการจัดการแก้ไขปัญหาคุณภาพสิ่งแวดล้อมของแหล่งภูเขาอย่างมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน นอกจากนั้น การจัดทำเกณฑ์การรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมธรรมชาติของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา ยังเป็นส่วนสำคัญในการสนับสนุนให้เกิดการติดตามผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และสาเหตุอื่นๆ ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจในการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ที่เหมาะสมสำหรับการตั้งรับ ปรับตัว และป้องกันผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขาได้ต่อไป

4.2 ความหมายและหลักการของการกำหนดเกณฑ์การรักษาคูณภาพสิ่งแวดล้อม

เกณฑ์การรักษาคูณภาพสิ่งแวดล้อมธรรมชาติประเภทภูเขา หมายถึง ค่าเกณฑ์ที่แสดงถึงคุณภาพของสภาวะแวดล้อม ภายใต้แนวคิดที่ว่า การเปลี่ยนแปลงสภาวะแวดล้อมดังกล่าวต้องอยู่ภายใต้ระดับที่ยอมรับหรือกำหนดขึ้น อันจะไม่ทำให้เกิดความเสื่อมโทรมของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขานั้นๆ ค่าเกณฑ์ดังกล่าว จัดแบ่งเป็นกลุ่มเพื่อแสดงถึงคุณภาพของสภาวะแวดล้อมด้านต่างๆ ดังนี้

1. เกณฑ์ของแหล่งภูเขาด้านองค์ประกอบของระบบนิเวศ/สิ่งแวดล้อม
2. เกณฑ์ของแหล่งภูเขาด้านองค์ประกอบภูมิสถาปัตยกรรมและสถาปัตยกรรม
3. เกณฑ์ของแหล่งภูเขาด้านผลผลิตจากการบริการสิ่งแวดล้อมของแหล่งภูเขา
4. เกณฑ์ของแหล่งภูเขาด้านการบริหารจัดการ

4.3 หลักการเปลี่ยนแปลงที่ยอมรับได้ (Limits of Acceptable Change, LAC)

หลักการเปลี่ยนแปลงที่ยอมรับได้ หรือ “The Limits of Acceptable Change (LAC)” พัฒนาโดยหน่วยงาน USDA Forest Service (Stankey, 1985) หมายถึง ค่าสูงสุดของการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นที่ยอมรับร่วมกันของผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่าย โดยมีเป้าหมายในการรักษาสภาพสิ่งแวดล้อมให้มีการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนและอยู่ในสภาพที่ไม่เสื่อมโทรม (ระดับของผลกระทบที่ไม่เป็นอันตรายต่อระบบนิเวศ) การศึกษาปัจจัยชี้วัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมธรรมชาติประเภทภูเขา ใช้หลักการและแนวคิดจาก “The Limits of Acceptable Change (LAC)” อันเป็นแนวคิดที่สามารถประยุกต์ใช้ในการจัดการเพื่อรักษาคูณภาพสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ธรรมชาติต่างๆ แนวคิดนี้ตั้งอยู่บนพื้นฐานของการตัดสินใจว่าการเปลี่ยนแปลงจากสภาพธรรมชาติ และ/หรือ ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการกระทำของมนุษย์ที่วัดหรือสังเกตได้นั้นยังอยู่ในระดับที่ยอมรับได้หรือไม่ ถ้าหากระดับของการเปลี่ยนแปลงหรือผลกระทบที่เกิดขึ้นเกินกว่าที่กำหนดไว้เป็นเกณฑ์ ก็หมายถึงแหล่งธรรมชาตินั้นมีการใช้ประโยชน์ที่เกินค่าเกณฑ์คุณภาพของสิ่งแวดล้อมธรรมชาติไปแล้ว จำเป็นต้องมีมาตรการในการจัดการเพื่อควบคุมหรือลดผลกระทบดังกล่าวให้อยู่ภายใต้เกณฑ์ที่กำหนด

การประยุกต์หลักการนี้ในการกำหนดเกณฑ์การรักษาคูณภาพสิ่งแวดล้อมธรรมชาตินั้น ผู้ศึกษาจะต้องเริ่มต้นจากการกำหนดเป้าหมายที่ต้องการสำหรับแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขาเสียก่อน แล้วจึงกำหนดปัจจัยชี้วัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นการวัดระดับของผลกระทบที่มีผลต่อ

คุณภาพของสิ่งแวดล้อมและคุณค่าความสำคัญทางวิชาการ แล้วจึงกำหนดเกณฑ์เพื่อใช้ในการตัดสินใจว่าผลกระทบที่เกิดขึ้นตามปัจจัยชี้วัดนั้นยังอยู่ในระดับที่ยอมรับได้หรือไม่

หลังจากกำหนดเกณฑ์ในการตัดสินใจระดับของผลกระทบสูงสุดที่ยอมให้เกิดขึ้นได้แล้ว กิจกรรมต่อไปก็คือ การไปสำรวจข้อมูลผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ที่มีต่อทรัพยากรและระบบนิเวศของแหล่งภูเขา ข้อมูลสำคัญที่ต้องมีการเก็บรวบรวมคือ ระดับของผลกระทบตามปัจจัยชี้วัดผลกระทบที่กำหนดไว้แล้ว โดยการวัดผลกระทบต้องให้ความสำคัญต่อวิธีการ และหน่วยของการวัดให้เป็นไปได้ที่กำหนดไว้ เพราะหากเปลี่ยนแปลงวิธีการหรือหน่วยของการวัดอาจทำให้ไม่สามารถเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของผลกระทบอย่างต่อเนื่องตามนัยของการเปลี่ยนแปลงระยะเวลาได้นอกจากนั้นการบันทึกข้อมูลต้องระบุวัน เวลา และสถานที่ ในการเก็บข้อมูลอีกด้วย

การวิเคราะห์ผลกระทบจากการใช้ประโยชน์ว่ายังอยู่ในระดับที่ยอมรับได้หรือไม่นั้น สามารถกระทำได้หลายวิธี เช่น ถ้าหากมีการกำหนดปัจจัยและเกณฑ์ไว้เรียบร้อยแล้ว การไปสำรวจและติดตามผลกระทบที่เกิดขึ้นสามารถนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ดังกล่าวได้เลย โดยสามารถจำแนกระดับ ของผลกระทบที่ยอมรับให้เกิดขึ้นในแหล่งท่องเที่ยวแต่ละแห่งเป็น 3 ระดับ คือ ระดับผลกระทบที่ยอมรับได้อยู่ (acceptable impact) ระดับผลกระทบถึงขั้นกำลังจะยอมรับไม่ได้ (approaching or at acceptable impact) และระดับของผลกระทบที่รุนแรงมากจนไม่สามารถยอมรับผลกระทบดังกล่าวให้เกิดขึ้นต่อไปได้ (unacceptable impact) ต้องมีการจัดการแก้ไขโดยทันที

สิ่งที่สำคัญก็คือ นักจัดการผลกระทบจากการใช้ประโยชน์แหล่งธรรมชาติประเภทภูเขาต้องให้ความสำคัญต่อผลกระทบที่เกินระดับที่ยอมรับได้ที่กำหนดไว้โดยต้องมีกิจกรรมหรือการจัดการวิธีต่างๆในการลดผลกระทบดังกล่าวให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ให้ได้ หรือหากเป็นผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ อาจต้องมีมาตรการในการตั้งรับปรับตัวเพิ่มเติมขึ้นมา เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ในภาวะการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ส่วนผลกระทบที่ถึงระดับยอมรับไม่ได้หรือเกือบจะถึงระดับสูงสุดที่ยอมให้เกิดผลกระทบได้นั้น ก็ต้องให้ความสำคัญเช่นกัน เพราะผลกระทบดังกล่าวมีโอกาสนำไปสู่ความเสื่อมโทรมระยะยาวได้ในที่สุด จึงควรต้องหาวิธีการจัดการควบคุมผลกระทบให้ลดลงและเฝ้าระวังไม่ให้ระดับของผลกระทบเกินขีดที่กำหนดไว้ ท้ายสุดผลกระทบที่ยังไม่เกินระดับสูงสุดที่ยอมรับได้ หมายถึงมาตรการจัดการในปัจจุบันเหมาะสมคืออยู่แล้ว ไม่จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงในขณะนี้

การค้นหาลักษณะของผลกระทบที่เกิดขึ้นในแหล่งธรรมชาติเป็นอีกหนึ่งกิจกรรมในขั้นตอนนี้ เมื่อใดที่พบว่าระดับของผลกระทบที่ตรวจ

วัดในแหล่งธรรมชาติชี้ว่าเกินระดับที่ยอมรับได้ ผู้รับผิดชอบแหล่งฯ จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องหาทางแก้ไขผลกระทบดังกล่าว ซึ่งจำเป็นในเบื้องต้นที่ต้องค้นหาถึงเหตุของปัญหา หรือสาเหตุที่ทำให้เกิดผลกระทบ โดยทั่วไปแล้วในขั้นตอนถัดไปของกระบวนการจัดการผลกระทบก็คือ การคัดเลือกกลยุทธ์หรือวิธีการจัดการผลกระทบที่เหมาะสม ซึ่งการคัดเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการจัดการกับผลกระทบนั้นจะได้ผลดีเพียงใดขึ้นกับความเข้าใจและความสามารถในการระบุสาเหตุของปัญหาได้ละเอียดถูกต้อง ซึ่งสาเหตุของผลกระทบอาจเนื่องมาจาก จำนวนผู้ใช้ประโยชน์ ประเภทของการใช้ประโยชน์หรือกิจกรรม บริเวณที่มีการใช้ประโยชน์ ช่วงเวลาและระยะเวลาในการใช้ประโยชน์ สาเหตุมาจากพฤติกรรมของผู้ใช้ประโยชน์ หรือแม้แต่เป็นภาวะการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากสภาวะโลกร้อน หรือเป็นผลร่วมกันจากหลายสาเหตุ

สำหรับการกำหนดมาตรฐานสิ่งแวดล้อมธรรมชาติประเภทภูเขาโดยใช้หลักการ LAC ต้องทำการศึกษาว่ามีกิจกรรมใดบ้าง ณ แหล่งธรรมชาติและบริเวณโดยรอบ ที่จะส่งผลกระทบต่อแหล่งธรรมชาติ และส่งผลกระทบด้านใดบ้างโดยเฉพาะต่อเป้าการอนุรักษ์ของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขาเพื่อนำไปพิจารณากำหนดปัจจัยชี้วัดผลกระทบ พร้อมกันนี้ ยังต้องมีการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานว่าผลกระทบรุนแรงขนาดใดเป็นค่าสูงสุดที่ยอมให้เกิดขึ้น หรือ ที่เรียกว่า ค่าวิกฤติ (threshold level) ซึ่งหมายถึงว่า ถ้าผลกระทบมีค่าสูงไปกว่านี้เมื่อใด จะก่อให้เกิดผลเสียหายหรือเป็นอันตรายต่อระบบนิเวศของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา

เนื่องจากการอนุรักษ์แหล่งภูเขาจำเป็นต้องตอบสนองวัตถุประสงค์ของการสงวนรักษาและการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน ดังนั้นจึงนำแนวคิดเรื่องระดับของการเปลี่ยนแปลงที่ยอมรับได้ (Limits of Acceptable Change, LAC) มาใช้ในการกำหนดเกณฑ์การรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมของแหล่งธรรมชาติ ซึ่งหลักการสำคัญก็คือ การใช้ประโยชน์แหล่งภูเขาย่อมมีโอกาสทำให้เกิดผลกระทบหรือการเปลี่ยนแปลงต่อทรัพยากร แต่ต้องมีการกำหนดว่า ในแหล่งแต่ละแห่งที่เปิดให้มีการใช้ประโยชน์นั้น ระดับของขีดความสามารถในการรองรับการใช้ประโยชน์สูงสุดควรเป็นเท่าไร โดยกำหนดจาก ระดับของผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ที่ยอมรับให้เกิดขึ้นได้ ภายใต้หลักการที่จะต้องไม่ทำลายหรือเปลี่ยนแปลงธรรมชาติจนหมดสภาพไป หรือธรรมชาติไม่สามารถฟื้นฟูได้ด้วยตัวเองในระยะเวลาที่เหมาะสม

การประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมธรรมชาติประเภทภูเขานี้ สามารถนำเสนอโดยโมเดลการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมธรรมชาติ จากแนวคิด Limits of Acceptable Change โดยกำหนดตัวแปรต่างๆ ที่ชี้วัดระดับผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ เพื่อบ่งชี้ว่าการใช้ประโยชน์ดังกล่าวนั้น อยู่ในภาวะที่เกินขีดความสามารถในการรองรับได้ในด้านต่างๆ หรือไม่ อย่างไร ดังแสดงในตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 โมเดลการวิเคราะห์ผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพื่อประเมินคุณภาพของสิ่งแวดล้อมในแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา

ปัจจัยชี้วัดผลกระทบ (IPI):			
หน่วยวัด:			
ค่าถ่วงน้ำหนัก (Wi) =			
ระดับของผลกระทบ (Ri)	เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินผลกระทบ	แนวโน้มสาเหตุของผลกระทบ	
		มนุษย์	การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
ไม่มี / ต่ำ (1)			
ผลกระทบปานกลาง (2)			
ผลกระทบสูงมาก (3)			

โมเดลในลักษณะเช่นนี้ สามารถช่วยให้นักจัดการพื้นที่ทราบว่าแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา มีผลกระทบใดบ้างที่เกินค่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ หรือ กำลังมีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้น หรือ เป็นระดับการใช้ประโยชน์ที่ก่อให้เกิดผลกระทบในระดับต่ำที่ยังยอมรับได้ ซึ่งสามารถใช้เป็นข้อมูลในการพิจารณากำหนดมาตรการในการจัดการแก้ไขผลกระทบดังกล่าวต่อไป

การกำหนดค่าเกณฑ์และระบบการประเมินผลกระทบโดยใช้โมเดลดังกล่าว ยังสามารถให้รายละเอียดถึงประเภท ลักษณะของผลกระทบ ระดับความรุนแรงของผลกระทบเมื่อเปรียบเทียบกับความสามารถของระบบในการรองรับผลกระทบดังกล่าว จุดที่เกิดผลกระทบ และแนวโน้มในอนาคต หากมีการวางแผนเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างต่อเนื่อง

4.4 หลักเกณฑ์การกำหนดปัจจัยประเมินผลกระทบ

การกำหนดปัจจัยชี้วัดผลกระทบเพื่อจัดทำเกณฑ์การรักษาคูณภาพสิ่งแวดล้อมธรรมชาติประเภทภูเขา มีหลักเกณฑ์ดังนี้

1. ปัจจัยชี้วัดสำหรับการติดตามประเมินผลกระทบควรเป็นปัจจัยที่เน้นการวัดถึงผลกระทบที่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศและการใช้ประโยชน์แหล่งภูเขา
2. ควรเป็นปัจจัยที่ง่ายต่อการวัดสำหรับการติดตามและประเมินผล
3. หน่วยในการวัดสำหรับแต่ละปัจจัยต้องสามารถดำเนินการเปรียบเทียบกันได้ทุกครั้ง ไม่ว่าจะเป็นการวัดในช่วงเวลาใด เพื่อจัดลำดับขนาดความรุนแรงและทิศทางของผลกระทบได้
4. ไม่ควรกำหนดปัจจัยในการติดตามและประเมินผลที่มากเกินไป หรือมีรายละเอียดที่ย่างยากสลับซับซ้อน ควรเลือกปัจจัยสำคัญที่ให้ข้อมูลที่สนับสนุนต่อการอนุรักษ์คุณค่าของแหล่งภูเขา การดำเนินการควรอยู่ภายใต้ความสามารถของทรัพยากรการบริหารจัดการเพื่อให้ดำเนินการได้อย่างต่อเนื่อง เช่น งบประมาณ บุคลากร อุปกรณ์ต่างๆ เป็นต้น
5. วิธีการประเมินที่เลือกใช้ ควรเป็นวิธีการที่เป็นที่ยอมรับตามหลักวิชาการและให้ผลถูกต้องน่าเชื่อถือ
6. ควรเลือกดำเนินการติดตามและประเมินผลกระทบในบริเวณที่มีแนวโน้มของปัญหาผลกระทบจากการใช้ประโยชน์แหล่งภูเขาที่ค่อนข้างรุนแรง เช่น ในบริเวณที่มีการพัฒนาและใช้ประโยชน์อย่างเข้มข้น ซึ่งอาจเกินขีดความสามารถของพื้นที่ในการรองรับการใช้ประโยชน์ได้ หรือบริเวณที่มีความอ่อนไหวเปราะบางทางนิเวศ เช่น มีพืชหรือสัตว์หายาก (endangered species) หรือกำลังถูกคุกคาม (threatened species) หรือบริเวณที่มีการเปลี่ยนแปลงสภาพอย่างรวดเร็วอันเนื่องมาจากการพัฒนา หรือบริเวณที่อ่อนไหวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป็นต้น
7. ควรสนับสนุนให้ผู้เกี่ยวข้อง เช่น ประชาชนท้องถิ่น เข้าร่วมในการประเมินและติดตามผลด้วย เพื่อให้เกิดความร่วมมือและความตระหนักในสถานภาพของแหล่งภูเขา

4.5 ปัจจัยชี้วัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมธรรมชาติประเภทภูเขา

ปัจจัยชี้วัดที่นำมาใช้ในการกำหนดเกณฑ์การรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขาสามารถแบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านสิ่งแวดล้อม/ระบบนิเวศ ด้านภูมิสถาปัตยกรรม สถาปัตยกรรม และด้านการบริหารจัดการ ซึ่งรายละเอียดพร้อมเหตุผลแสดงในตารางที่ 6-2 และ 6-3 ทั้งนี้ ในแต่ละแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขาแต่ละแห่ง อาจกำหนดตัวชี้วัดที่แตกต่างกันไป ไม่จำเป็นต้องมีการประเมินครบทุกปัจจัยชี้วัดที่เสนอนี้ ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะทางธรรมชาติและลักษณะการใช้ประโยชน์ของแหล่ง

ส่วนเกณฑ์การรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมนั้น ได้กำหนดไว้เป็น 3 ระดับดังกล่าวข้างต้นแล้ว คือ (1) ระดับการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับดี คือ ไม่มีผลกระทบหรือผลกระทบน้อย (2) ระดับการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับปานกลาง กล่าวคือ มีระดับผลกระทบปานกลาง และ (3) ระดับการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับต่ำ คือ มีผลกระทบโดยรวมสูงหรือรุนแรง ซึ่งหมายถึงมีผลกระทบเกินค่าเกณฑ์ที่ได้ กำหนดไว้ ซึ่งการตรวจวัดและติดตามผลกระทบด้านต่างๆ เป็นประจำ จะทำให้มีข้อมูลทราบถึงสถานภาพของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขาว่ามีคุณภาพของสิ่งแวดล้อมและองค์ประกอบต่างๆ เป็นอย่างไร มีปัญหาหรือผลกระทบมากน้อยเพียงใด ในด้านใด และสามารถติดตามสาเหตุของผลกระทบเพื่อนำมาพิจารณาหาทางแก้ไขได้ทันการ

4.6 ขั้นตอนการประเมินเกณฑ์การรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา

โดยทั่วไปแล้วการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขาจะดำเนินการไปพร้อมกับการเก็บข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 1) เก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับแหล่งธรรมชาติ ดังนี้
 - ชื่อแหล่ง ที่ตั้งตามเขตการปกครองท้องถิ่น
 - ที่ตั้งพิกัด UTM สำรวจโดยเครื่องมือ GPS
 - ลักษณะการใช้ประโยชน์แหล่งภูเขา
 - ประเภทของการใช้ที่ดิน

นั้นตั้งอยู่

- การเข้าถึง โดยการสำรวจประเภทและระยะทางของเส้นทางที่เข้าสู่แหล่งโดยให้เริ่มต้นจากตัวอำเภอเมืองของจังหวัดที่แหล่งนั้นตั้งอยู่
- หน่วยงานรับผิดชอบ
- ชุมชน ผู้ประกอบการ และหน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องหรือมีส่วนได้ส่วนเสีย
- แหล่งธรรมชาติประเภทอื่นๆในพื้นที่ภูเขา ได้แก่ น้ำตก ถ้ำ ธรณีสัณฐานภูมิลักษณะรรณาลำน้ำ ทะเลสาบ/หนอง/บึงตามธรรมชาติ อ่างเก็บน้ำ บ่อน้ำร้อน/พุร้อน น้ำซับ/น้ำผุด (เย็น) เส้นทางเดินป่า โบราณสถาน/แหล่งโบราณวัตถุ ชุมชน/วัฒนธรรม พื้นที่พัฒนา/เขตบริการ เป็นต้น
- ลักษณะเด่นของพื้นที่ หรือลักษณะอันเป็นเอกลักษณ์
- กิจกรรมท่องเที่ยวและขนาดของพื้นที่ที่มีการประกอบกิจกรรมหรือมีโอกาสได้รับผลกระทบจากการท่องเที่ยว
- ประเภทของสิ่งอำนวยความสะดวก

2) กำหนดค่าความสำคัญของปัจจัยแต่ปัจจัย โดยให้ค่าความสำคัญหรือค่าถ่วงน้ำหนัก จาก 1 ถึง 5 จากระดับความสำคัญน้อยไปจนมีความสำคัญมาก ดังแสดงในตารางที่ 4-3 ทั้งนี้ ปัจจัยที่มีค่าถ่วงน้ำหนัก หรืออีกนัยหนึ่ง มีความสำคัญในชีวิตการรักษาคูณภาพสิ่งแวดล้อมของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขาสูงสุด ค่าถ่วงน้ำหนักเท่ากับ 5 ส่วนปัจจัยที่มีค่าความสำคัญน้อยที่สุดเท่ากับ 1 ซึ่งค่าเหล่านี้ได้จากการกระบวนการทำ ranking ของผู้ทรงคุณวุฒิและนักวิจัยในโครงการ

3) เก็บรวบรวมข้อมูลตามปัจจัยชีวิตดังตารางที่ 4-3 นำมาแปรผลเพื่อให้ได้ค่าคะแนนการรักษาคูณภาพสิ่งแวดล้อมของแต่ละปัจจัย ซึ่งมีค่า 1 ถึง 3 คือ 1 หมายถึง ระดับการรักษาคูณภาพสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับดี คือ ไม่มีผลกระทบหรือผลกระทบน้อย 2 หมายถึง ระดับการรักษาคูณภาพสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับปานกลาง กล่าวคือ มีระดับผลกระทบปานกลาง และ 3 หมายถึง ระดับการรักษาคูณภาพสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับต่ำ

4) ใช้สมการถ่วงน้ำหนัก (weighting score method) ในการคำนวณหาศักยภาพของแหล่งท่องเที่ยว ดังนี้

$$MTENQ = \frac{\sum_{i=1}^n (R_i \times W_i)}{\sum_{i=1}^n W_i}$$

โดย

MTENQ = คุณภาพสิ่งแวดล้อมธรรมชาติของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา

W = ค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยในการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา เป็นการกำหนดค่าความสำคัญของปัจจัยแต่ละปัจจัย โดยให้ค่าความสำคัญหรือค่าถ่วงน้ำหนัก จาก 1 ถึง 5 จากระดับความสำคัญน้อยไปจนมีความสำคัญมาก

R = ค่าคะแนนคุณภาพสิ่งแวดล้อมธรรมชาติของปัจจัยที่กำหนด

n = จำนวนปัจจัยที่ใช้ในการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมของแหล่งธรรมชาติ

5) หลังจากได้ค่าคะแนนของเกณฑ์การรักษาคูณภาพสิ่งแวดล้อมมาแล้ว ให้เปรียบเทียบกับค่าคะแนนนั้นอยู่ในระดับใดจากเกณฑ์ข้างล่าง

ระดับการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับดี	มีค่าคะแนนอยู่ในช่วง	1.00 - 1.66
ระดับการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับปานกลาง	มีค่าคะแนนอยู่ในช่วง	1.67 - 2.33
ระดับการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับต่ำ (ผลกระทบสูง)	มีค่าคะแนนอยู่ในช่วง	2.34 - 3.00

6) การประเมินศักยภาพของแหล่งภูเขาคควรดำเนินการโดยผู้ที่มีประสบการณ์ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา และมีความเข้าใจในปัจจัยชี้วัดและเกณฑ์ในการประเมินเป็นอย่างดี ในแต่ละแหล่งควรมีการประเมินอย่างน้อย ไม่ต่ำกว่า 5 คน เพื่อให้เกิดค่าเฉลี่ยและไม่ได้เป็นผลมาจากการประเมินเพียงคนเดียว นอกจากนั้น บุคคลผู้ประเมินควรมีความเป็นกลาง และต้องมีความรู้จัก และมีข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งมากพอสำหรับทุกปัจจัยชี้วัด เพื่อให้การประเมินเป็นไปอย่างถูกต้องแม่นยำ

ตารางที่ 4-2 สรุปปัจจัยชี้วัดผลกระทบเพื่อกำหนดเกณฑ์การรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมธรรมชาติของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา

ปัจจัยชี้วัด	หน่วยการวัด	เหตุผล/คำอธิบาย	กิจกรรม/การพัฒนาที่มีผลต่อองค์ประกอบของระบบนิเวศภูเขา
ด้านองค์ประกอบของระบบนิเวศ/สิ่งแวดล้อม			
1. ปริมาณชะล้างพังทลายของดิน	ตันต่อไร่ต่อปี	เพื่อวัดอัตราการสูญเสียดินแบบร่องลึกที่มักเกิดขึ้นในบริเวณถนนดินที่มีการตัดผ่านพื้นที่ลาดชันและไม่มีการทำร่องระบายน้ำที่เหมาะสมทางวิศวกรรม รวมถึงบริเวณที่มีปริมาณการใช้ถนนที่ไม่ลาดพื้นผิวแข็งอย่างเข้มข้น (intensive use) ผลกระทบต่อระบบนิเวศ/สิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นคือการสูญเสียดินที่ถูกชะล้างออกจากถนนดิน ซึ่งอาจส่งผลต่อองค์ประกอบของระบบนิเวศอื่นๆ เช่น คุณภาพน้ำ เป็นต้น	ถนนดิน น้ำไหลบ่าบนถนนดิน (อาจเนื่องจากไม่มีร่องระบายน้ำหรือความลาดชันของถนน) การสัญจรบนถนนดินในช่วงหน้าฝน และระยะห่างและทิศทางความลาดชันไปยังแหล่งธรรมชาติ ปัจจัยธรรมชาติที่มีผลต่อการชะล้างพังทลายของถนนดิน คือ ความรุนแรงของฝน
2. คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำ - ความขุ่น - การเป็นกรด-ด่าง - BOD - DO - Total coliform bacteria - Fecal coliform bacteria	NTU - มก./ล. มก./ล. MPN/100 mg MPN/100 mg	เพื่อวัดผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ที่มีผลต่อคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำ	กิจกรรมของมนุษย์ เช่น จากห้องน้ำห้องสุขา ร้านค้าร้านอาหาร สัตว์เลี้ยง และการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

ปัจจัยชี้วัด	หน่วยการวัด	เหตุผล/คำอธิบาย	กิจกรรม/การพัฒนาที่มีผลต่อองค์ประกอบของระบบนิเวศภูเขา
3. สัดส่วนของน้ำฝนที่กลายเป็นปริมาณน้ำท่า	ค่าร้อยละ	น้ำในลำห้วยลำธารในประเทศไทยเกิดจากปริมาณฝนที่ตกในลุ่มน้ำล้นด้วยการเคาะระเหยของน้ำและการเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นในดินในลุ่มน้ำ ซึ่งน้ำที่ได้จากการศึกษาสมมูลน้ำรายปีนี้ ชี้ให้เห็นถึงคุณภาพของลุ่มน้ำบนที่สูงในการดึงปริมาณน้ำฝนมาเป็นน้ำท่าเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ให้มากที่สุดและลดการคายระเหยของน้ำ	การปรับเปลี่ยนการใช้ที่ดินจากป่าดิบเขาเป็นการใช้ที่ดินอื่นๆ เช่น การเกษตร ชุมชน เป็นต้น ส่งผลให้การคายระเหยของน้ำที่ได้จากน้ำฝนมีสูงขึ้น
4. การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำท่าเฉลี่ย (ลบ.ม/นาที่) รายเดือน ระยะ 5 ปี ในช่วงฤดูแล้ง	ร้อยละการเปลี่ยนแปลง	ผลผลิตของน้ำท่า (น้ำที่ไหลในลำห้วยลำธาร) ส่วนใหญ่มาจากส่วนของน้ำฝนที่ซึมลงไปในดินและถูกปลดปล่อยออกมาจากใต้ผิวดินสู่ด้านข้างของลำธาร ทั้งนี้ หากการเก็บกักน้ำในดินเป็นไปด้วยดี ก็จะทำให้เกิดการค่อยๆ ปล่อยน้ำจากดินลงสู่ลำห้วยลำธาร โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้งที่มีฝนตกไม่มากนัก ทำให้มีน้ำไหลในลำห้วยตลอดปี การติดตามความเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำไหลในลำห้วยจะช่วยให้ทราบว่ามีปริมาณน้ำที่เหมาะสมในแต่ละฤดูกาลหรือไม่	กิจกรรมของมนุษย์ที่ทำให้เกิดการสูญเสียสมรรถนะในการเก็บกักน้ำในดิน การคายระเหยของน้ำเพิ่มขึ้น การใช้ที่ดินและหรือ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ มีผลให้ปริมาณน้ำท่าเปลี่ยนแปลงไป

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

ปัจจัยชี้วัด	หน่วยการวัด	เหตุผล/คำอธิบาย	กิจกรรม/ การพัฒนาที่มีผลต่อองค์ประกอบ ของระบบนิเวศภูเขา
5. ปริมาณขยะตกค้างในแหล่ง	ชิ้น/ตร. เมตร/วัน	เพื่อวัดผลกระทบจากปริมาณขยะที่เกิดขึ้นแล้วไม่สามารถกำจัดได้หมด หรือมีการกำจัดที่ไม่ถูกวิธี ในแหล่งท่องเที่ยว แหล่งที่อาศัย ทำให้ต้องหลีกกองทิ้งไว้อย่างไม่เหมาะสม ทำให้เกิดกลิ่นเหม็นรบกวน เป็นแหล่งเพาะพันธุ์แมลงวันและสัตว์พาหะอื่นๆ และเกิดสภาพภูมิทัศน์ที่ไม่น่าดู	ขยะจากครัวเรือนของชุมชนที่อาศัยในแหล่งภูเขาและขยะจากการท่องเที่ยว
6. การเปลี่ยนแปลงจำนวนของชนิดพันธุ์พืชที่อ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	จำนวนนับของชนิดพันธุ์พืช	เพื่อวัดความสำคัญของไม้ชนิดพันธุ์ที่อ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศว่ามีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่อย่างไรจากผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และ/หรือ กิจกรรมของมนุษย์ ซึ่งถึงการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศ โดยเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงรายปี	การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
7. การเปลี่ยนแปลงจำนวนของชนิดพันธุ์พืชที่เป็นเป้าของการอนุรักษ์	จำนวนนับของชนิดพันธุ์พืช	เพื่อวัดความสำคัญของไม้ชนิดพันธุ์ที่อ่อนไหวต่อการถูกทำลายโดยมนุษย์ ว่ามีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่อย่างไรจากผลของกิจกรรมของมนุษย์ ซึ่งถึงการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศ โดยเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงรายปี	การบุกรุกพื้นที่ป่า การลักลอบเก็บพันธุ์ไม้ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ฯลฯ
8. ระดับความชุกชุมของสัตว์ป่าที่อ่อนไหวการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	คำร้อยละความถี่	เพื่อประเมินระดับความชุกชุมของสัตว์ป่าโดยใช้วิธีการหาค่าร้อยละของความถี่ในการพบนกแต่ละชนิด เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงทุกปีอย่างต่อเนื่องเพื่อศึกษาว่ามีการลดจำนวนที่พบหรือไม่อย่างไร	การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

ปัจจัยชี้วัด	หน่วยการวัด	เหตุผล/คำอธิบาย	กิจกรรม/ การพัฒนาที่มีผลต่อองค์ประกอบ ของระบบนิเวศภูเขา
9.ระดับความชุกชุมของสัตว์ป่าจาก การพบเห็นตัวหรือร่องรอยของชนิด พันธุ์สัตว์ที่เป็นเป้าการอนุรักษ์ (หายาก ใกล้สูญพันธุ์)	การพบเห็น (ครั้ง)	เพื่อวัดความถี่ในการพบเห็นสัตว์ที่เป็นเป้าการอนุรักษ์ หรือร่องรอย อัตราการลดลงของการพบเห็นสัตว์หรือ ร่องรอย บ่งชี้ถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการพัฒนา หรือการรบกวนจากมนุษย์	ความถี่และจำนวนของการปรากฏ ของมนุษย์
10. การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน	ร้อยละต่อปี	เพื่อวัดการทำลาย หรือการพัฒนาที่ทำให้ เปลี่ยนแปลงระบบนิเวศธรรมชาติ	การใช้ที่ดิน เช่น การเกษตร เหมืองแร่ การสร้างถนน สะพาน ฝาย
11. การเก็บหาของป่า ลำสัตว์ป่า ตัดไม้	ร้อยละต่อปีต่อประเภท	เพื่อวัดการเก็บหาของป่า ลำสัตว์ป่า ตัดไม้ ที่ทำให้ เปลี่ยนแปลงระบบนิเวศธรรมชาติ	การประกอบกิจกรรมนันทนาการของ มนุษย์ เช่น การทำการเกษตร ยังชีพ การค้า
12. การบุกรุกพื้นที่	ร้อยละต่อปี	เพื่อวัดการบุกรุก การทำลาย หรือการพัฒนาที่ทำให้ เปลี่ยนแปลงระบบนิเวศธรรมชาติโดยผิดกฎหมาย	การประกอบกิจกรรมนันทนาการของ มนุษย์ เช่น การทำการเกษตร
13. ระยะห่างจากโรงงานอุตสาหกรรม / หรือเมือง หรือแหล่งกำเนิดมลพิษ และของเสียต่างๆที่มีผลต่อแหล่งภูเขา	เมตร	เพื่อวัดผลกระทบต่อแหล่งภูเขาจากกิจกรรมของ โรงงานอุตสาหกรรมหรือเมือง	การปล่อยมลพิษลงสู่แหล่งภูเขา
14. การถูกทำลายโดยภัยพิบัติ	ระดับผลกระทบ	เพื่อประเมินการถูกทำลายแหล่งภูเขาอันเกิดจาก ภัยธรรมชาติ เช่นดินถล่ม แผ่นดินไหว	ภัยธรรมชาติ

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

ปัจจัยชี้วัด	หน่วยการวัด	เหตุผล/คำอธิบาย	กิจกรรม/ การพัฒนาที่มีผลต่อองค์ประกอบ ของระบบนิเวศภูเขา
15. อุณหภูมิอากาศสูงสุด ต่ำสุด ค่าเฉลี่ย ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝนรายเดือน ความถี่การเกิดพายุรุนแรง ความเร็ว/ ทิศทางลม	หน่วยของแต่ละปัจจัย เป็นรายวัน/เดือน/ปี	เพื่อติดตามลักษณะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ของแหล่งภูเขา ในระยะยาวเพื่อนำไปสัมพันธ์กับการ เปลี่ยนแปลงระบบนิเวศภูเขา	กิจกรรมของมนุษย์และธรรมชาติใน ระดับมหภาคที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และภาวะการณ์ เปลี่ยนแปลงไปตามธรรมชาติ
16. การเปลี่ยนแปลงความสูงของ ระดับน้ำทะเล	ชม. ช่วงเวลาน้ำขึ้นสูงสุด และน้ำลงต่ำสุด	เพื่อติดตามลักษณะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ต่อระบบนิเวศชายฝั่งที่ภูเขานั้นตั้งอยู่	กิจกรรมของมนุษย์และธรรมชาติใน ระดับมหภาคที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และภาวะการณ์ เปลี่ยนแปลงไปตามธรรมชาติ
17. การกัดเซาะชายฝั่ง	เมตร	เพื่อติดตามลักษณะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ต่อระบบนิเวศชายฝั่งที่ภูเขานั้นตั้งอยู่	กิจกรรมของมนุษย์และธรรมชาติใน ระดับมหภาคที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และภาวะการณ์ เปลี่ยนแปลงไปตามธรรมชาติ
ด้านองค์ประกอบทางภูมิสถาปัตยกรรมและสถาปัตยกรรม			
18. ด้านการแบ่งเขตการใช้ที่ดิน (Zoning)	ระดับผลกระทบ	การแบ่งเขตการใช้ที่ดินบริเวณภูเขาเพื่อป้องกันผลกระทบจากกิจกรรมมนุษย์ และการพัฒนาสิ่งก่อสร้าง และ สิ่งอำนวยความสะดวกที่ไม่เหมาะสม และคงบรรยากาศธรรมชาติเดิมให้มากที่สุด	การเว้นระยะห่างและการแบ่งเขตพื้นที่ ในแหล่งภูเขา

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

ปัจจัยชี้วัด	หน่วยการวัด	เหตุผล/คำอธิบาย	กิจกรรม/ การพัฒนาที่มีผลต่อองค์ประกอบ ของระบบนิเวศภูเขา
19. ด้านขีดความสามารถทางกายภาพ	ระดับผลกระทบ	พื้นที่แต่ละส่วนต้องสามารถรองรับกิจกรรมการใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม การพัฒนาทางกายภาพสูงจะทำให้เกิดการรุกร้าพื้นที่ธรรมชาติมากขึ้นและสิ่งแวดล้อม เกิดความเสื่อมโทรม อีกทั้งยังลดคุณค่าด้านสุนทรียภาพของพื้นที่อีกด้วย	การขยายเขตพื้นที่ส่วนบริการ จำนวนและการกระจายตัวของอาคาร สิ่งก่อสร้าง และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ
20. ด้านสุนทรียภาพและความงาม	ระดับผลกระทบ	การคงสภาพธรรมชาติเดิมของแหล่งภูเขาหรือการเปิดมุมมองที่สวยงามโดยจะต้องสภาพธรรมชาติเดิมให้น้อยที่สุด ทำให้อนุชนรุ่นหลังได้พบเห็นสภาพแท้จริง และสามารถซึมซับบรรยากาศธรรมชาติได้อย่างเต็มที่	สิ่งก่อสร้างและภูมิทัศน์ที่บดบังความงามของแหล่งภูเขา
21. ความเหมาะสมของขนาด สิ่งก่อสร้าง รูปทรง การใช้สีสันทและวัสดุ	ระดับผลกระทบ	การสร้างอาคารในแหล่งธรรมชาติควรคำนึงถึงความกลมกลืนกับธรรมชาติ ทั้งขนาด รูปทรง สีสันที่ไม่ใหญ่โต และสีสันทที่ต้องเคารพธรรมชาติ และกลมกลืนกับสภาพแวดล้อม การพัฒนาโดยขาดการศึกษาถึงปัจจัยทางธรรมชาติ และขาดการออกแบบที่เหมาะสมอาจส่งผลกระทบทางกายภาพของแหล่งภูเขา	สัดส่วนหรือขนาดอาคารที่มีขนาดใหญ่ ตำแหน่งที่ตั้งที่ไม่เหมาะสม การเลือกใช้วัสดุและสีสันทที่ไม่กลมกลืนกับธรรมชาติ

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

ปัจจัยชี้วัด	หน่วยการวัด	เหตุผล/คำอธิบาย	กิจกรรม/ การพัฒนาที่มีผลต่อองค์ประกอบ ของระบบนิเวศภูเขา
ด้านผลผลิตจากการบริการสิ่งแวดล้อมของแหล่งภูเขา			
22. การใช้ประโยชน์ในการเป็นแหล่งท่องเที่ยวเรียนรู้	ค่าคะแนนเฉลี่ย	เพื่อวัดความพึงพอใจของผู้มาเยือนในด้านสื่อการเรียนรู้ ความเพลิดเพลินและความพึงพอใจต่อการดูแลรักษาเอกลักษณ์ด้านธรรมชาติวิทยาของแหล่ง	การพัฒนาพื้นที่ การบริหารจัดการแหล่งในการส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับแหล่งและการอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม
23. ความเพียงพอต่อทรัพยากรน้ำที่ได้จากแหล่งภูเขาที่นำมาใช้ในครัวเรือน	ร้อยละของจำนวนครัวเรือนที่มีน้ำอุปโภคบริโภคในครัวเรือนได้อย่างเพียงพอ	แหล่งภูเขาเป็นแหล่งต้นน้ำลำธารที่สำคัญ หล่อเลี้ยงชีวิตของชุมชนที่อยู่ในบริเวณแหล่งภูเขา ความมั่นคงด้านน้ำเพื่อใช้ในการดำรงชีวิต (water security for local community) เป็นจัดเป็นคุณค่าและผลผลิตที่มีความสำคัญต่อประชาชนท้องถิ่น	สิ่งก่อสร้างและภูมิทัศน์ที่บดบังความงามของแหล่งภูเขา
24. ความเพียงพอของทรัพยากรน้ำที่ได้จากแหล่งภูเขาที่นำมาใช้ในภาคการเกษตร	ร้อยละของจำนวนครัวเรือนที่มีน้ำใช้เพื่อการเกษตรได้อย่างเพียงพอ	แหล่งภูเขาเป็นแหล่งต้นน้ำลำธารที่สำคัญ หล่อเลี้ยงชีวิตของชุมชนที่อยู่ในบริเวณแหล่งภูเขา ความมั่นคงด้านน้ำเพื่อใช้ในด้านเศรษฐกิจ เช่นสำหรับเพาะปลูกเลี้ยงสัตว์ (water security for economics) จัดเป็นคุณค่าและผลผลิตที่มีความสำคัญต่อประชาชนท้องถิ่น	การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน การเพิ่มของประชากรในบริเวณต้นน้ำ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ความสามารถในการปรับวิถีความเป็นอยู่ของประชาชนท้องถิ่นสอดคล้องต่อการขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตร

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

ปัจจัยชี้วัด	หน่วยการวัด	เหตุผล/คำอธิบาย	กิจกรรม/ การพัฒนาที่มีผลกระทบต่อประกอบ ของระบบนิเวศภูเขา
25. สุขอนามัย	ระดับผลกระทบ	สุขอนามัยสิ่งแวดล้อมต่อผู้อยู่อาศัยและผู้มาเยือน	การประกอบอาหารและนำอาหาร/ สินค้าที่หมักดองมาขาย การรักษาความสะอาดห้องสุขา ที่อยู่อาศัย และสิ่งแวดล้อมอื่นๆ
26. การเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตของคน ในพื้นที่	ระดับของผลกระทบ	การพัฒนากับการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิต การซื้อขายที่ดิน ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตของประชาชนท้องถิ่นบริเวณ แหล่งภูเขา	ผลกระทบด้านสังคมที่เกิดจากความ ต้องการทางเศรษฐกิจที่มากเกินไป
ด้านการบริหารจัดการ			
27. ศักยภาพในการตั้งรับปรับตัวของชุมชนท้องถิ่นต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	ระดับของศักยภาพ ของชุมชน	ความสามารถในการตั้งรับปรับตัวของชุมชนท้องถิ่น สามารถไปถึงความสามารถในการดำรงชีวิตในสภาวะ สภาพสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป	ชุมชนเข้มแข็งมีผลต่อการอนุรักษ์ แหล่งภูเขา
28. การดูแลบำรุงรักษาสิ่งอำนวยความสะดวก/สิ่งก่อสร้างในพื้นที่	ระดับผลกระทบ	การดูแลรักษาให้สิ่งอำนวยความสะดวกสามารถใช้งาน ได้ดี ไม่ชำรุดทรุดโทรม จนกลายเป็นทัศนอุจาด มีความ สำคัญต่อผลกระทบทางภูมิทัศน์ ทำการประเมินโดย วัดคุณภาพของสิ่งอำนวยความสะดวก	การปล่อยปละละเลย ไม่บำรุงรักษาสิ่งก่อสร้าง
29. การมีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ ของชุมชนที่อาศัยบนภูเขา	ร้อยละของชุมชนใน แหล่งภูเขาที่มีมาตรการ การอนุรักษ์ดินและน้ำ	มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ เช่น การปลูกพืชคลุมดิน การทำขั้นบันไดดิน การสร้างฝายขนาดเล็กชะลอน้ำ ฯลฯ ช่วยฟื้นฟูดินและน้ำในแหล่งภูเขา	มีผลด้านบวกต่อการอนุรักษ์ดินและ น้ำในแหล่งภูเขาที่มีเกษตรกรรมและ ชุมชนตั้งถิ่นฐาน

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

ปัจจัยชี้วัด	หน่วยการวัด	เหตุผล/คำอธิบาย	กิจกรรม/ การพัฒนาที่มีผลต่อองค์ประกอบ ของระบบนิเวศภูเขา
30. การมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนในการอนุรักษ์จัดการแหล่งภูเขา	ระดับการมีส่วนร่วม	การมีส่วนร่วมอย่างต่อเนื่องและเข้มแข็งของทุกภาคส่วนมีผลต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมมากกว่าหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่งดำเนินการเพียงลำพัง	มีผลด้านบวกต่อการอนุรักษ์แหล่งภูเขา
31. การมีและนำไปปฏิบัติแผนงาน โครงการ กิจกรรมต่างๆในการอนุรักษ์แหล่งภูเขา	จำนวนร้อยละของแผนงานที่นำไปปฏิบัติ	แผนงาน โครงการ กิจกรรมต่างๆในการอนุรักษ์แหล่งภูเขาช่วยทำให้มีแนวทางในการดำเนินการเพื่ออนุรักษ์แหล่งที่ชัดเจนยิ่งขึ้น	มีผลด้านบวกต่อการอนุรักษ์แหล่งภูเขา
32. งานวิจัย/ผลการการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของแหล่งธรรมชาติภูเขา	จำนวนเรื่องของงานวิจัยที่เผยแพร่และนำไปใช้ประโยชน์ในการตั้งรับ/ปรับตัว/บรรเทาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	งานวิจัยเป็นการสร้างองค์ความรู้เพื่อให้เกิดความเข้าใจต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศบริเวณแหล่งภูเขา ผลกระทบที่เกิดขึ้น เพื่อนำไปใช้ในการหาแนวทางตั้งรับปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อไป	มีผลด้านบวกต่อการอนุรักษ์แหล่งภูเขา และการดำรงชีพของประชาชนบริเวณแหล่งภูเขา

ตารางที่ 4-3 ป่าจายชี้วัดและเกณฑ์การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมธรรมชาติประเภทภูเขา

ปัจจัยชี้วัด	หน่วยการวัด	ระดับผลกระทบ	ลักษณะบ่งชี้/เกณฑ์	ค่าถ่วงน้ำหนัก
ด้านองค์ประกอบของระบบนิเวศ/สิ่งแวดล้อม				
1. ปริมาณการชะล้างพังทลายดิน	ตันต่อไร่ต่อปี	ไม่มี / ต่ำ (1)	0 – 31.25	5
		ผลกระทบปานกลาง (2)	> 31.25 – 125.00	
		ผลกระทบสูง (3)	> 125.00	
2. คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำ				
2.1) ความขุ่น	NTU	ไม่มี / ต่ำ (1)	< 25	5
		ผลกระทบปานกลาง (2)	25-100	
		ผลกระทบสูง (3)	> 100	
2.2) การเป็นกรด-ด่าง	-	ไม่มี / ต่ำ (1)	>5-9	
		ผลกระทบปานกลาง (2)	4-5, 9-10	
		ผลกระทบสูง (3)	<4, >10	
2.3) BOD	Mg./l	ไม่มี / ต่ำ (1)	<1.5	
		ผลกระทบปานกลาง (2)	1.5	
		ผลกระทบสูง (3)	>1.5	

ตารางที่ 4-3 (ต่อ)

ปัจจัยชี้วัด	หน่วยการวัด	ระดับผลกระทบ	ลักษณะบ่งชี้/เกณฑ์	ค่าถ่วงน้ำหนัก
2.4) DO	mg/l	ไม่มี / ต่ำ (1)	>6	
		ผลกระทบปานกลาง (2)	6	
		ผลกระทบสูง (3)	<6	
2.5) Total coliform bacteria	MPN/100 mg	ไม่มี / ต่ำ (1)	< 3,000	
		ผลกระทบปานกลาง (2)	3,000 – 5,000	
		ผลกระทบสูง (3)	> 5,000	
2.6) Fecal coliform bacteria	MPN/100 mg	ไม่มี / ต่ำ (1)	< 500	
		ผลกระทบปานกลาง (2)	500 – 1,000	
		ผลกระทบสูง (3)	> 1,000	
3. สัดส่วนของน้ำฝนที่กลายเป็นปริมาณน้ำท่า (48% สำหรับลุ่มน้ำที่ปกคลุมด้วยป่าดิบเขา และ 20 % สำหรับลุ่มน้ำที่ปกคลุมด้วยป่าเบญจพรรณป่าดิบเขาและพื้นที่เกษตร)	ค่าร้อยละ	ไม่มี / ต่ำ (1)	>40	5
		ผลกระทบปานกลาง (2)	25-40	
		ผลกระทบสูง (3)	<25	

ตารางที่ 4-3 (ต่อ)

ปัจจัยชี้วัด	หน่วยการวัด	ระดับผลกระทบ	ลักษณะบ่งชี้/เกณฑ์	ค่าถ่วงน้ำหนัก
4. การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำท่าเฉลี่ย (ลบ.ม/นาที่) รายเดือน ระยะ 5 ปี ในช่วงฤดูแล้ง	ร้อยละ	ไม่มี / ต่ำ (1)	มีการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยน้อยกว่าร้อยละ 2	5
		ผลกระทบปานกลาง (2)	มีการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ย ร้อยละ 2-5	
		ผลกระทบสูง (3)	มีการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยมากกว่าร้อยละ 5	
5. จำนวนปริมาณขยะตกค้างเฉลี่ยในแหล่ง (บนบก)	ชิ้น /ตร.เมตร/วัน	ไม่มี / ต่ำ (1)	< 5	2
		ผลกระทบปานกลาง (2)	5 - 15	
		ผลกระทบสูง (3)	> 15	
6. การเปลี่ยนแปลงจำนวนของชนิดพันธุ์พืชที่เป็นเป่าของการอนุรักษ์	จำนวนของชนิดพันธุ์พืชที่เป็นเป่าอนุรักษ์	ไม่มี / ต่ำ (1)	ไม่เปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มขึ้น	5
		ผลกระทบปานกลาง (2)	ลดลง ร้อยละ 2	
		ผลกระทบสูง (3)	ลดลง > ร้อยละ 2	
7. การเปลี่ยนแปลงจำนวนของชนิดพันธุ์พืชที่อ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	จำนวนของชนิดพันธุ์พืชที่อ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	ไม่มี / ต่ำ (1)	ไม่เปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มขึ้น	5
		ผลกระทบปานกลาง (2)	ลดลง ร้อยละ 2	
		ผลกระทบสูง (3)	ลดลง > ร้อยละ 2	
8. ระดับความชุกชุมของสัตว์ป่าจากการพบเห็นตัวหรือร่องรอยของชนิดพันธุ์สัตว์ที่เป็นเป่าการอนุรักษ์ (หายากใกล้สูญพันธุ์)	ค่าความถี่ในการพบเห็น (ครั้ง)	ไม่มี / ต่ำ (1)	ไม่เปลี่ยนแปลง หรือเพิ่มขึ้น	5
		ผลกระทบปานกลาง (2)	ลดลง	
		ผลกระทบสูง (3)	ไม่พบเห็น	

ตารางที่ 4-3 (ต่อ)

ปัจจัยชี้วัด	หน่วยการวัด	ระดับผลกระทบ	ลักษณะบ่งชี้/เกณฑ์	ค่าถ่วงน้ำหนัก
9. ระดับความชุ่มชื้นของสัตว์ป่าที่อ่อนไหวการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	ค่าร้อยละ / ค่าความถี่ (ครั้ง)	ไม่มี / ต่ำ (1)	ไม่เปลี่ยนแปลง หรือเพิ่มขึ้น	5
		ผลกระทบปานกลาง (2)	ลดลง	
		ผลกระทบสูง (3)	ไม่พบเห็น	
10. การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน	ร้อยละต่อปี	ไม่มี / ต่ำ (1)	0	5
		ผลกระทบปานกลาง (2)	0.2	
		ผลกระทบสูง (3)	>0.2	
11. การเก็บหาของป่า ลำสัตว์ป่า ตัดไม้ในพื้นที่สงวน	ร้อยละต่อปีต่อประเภท	ไม่มี / ต่ำ (1)	0	4
		ผลกระทบปานกลาง (2)	1	
		ผลกระทบสูง (3)	>1	
12. การบุกรุกพื้นที่	ร้อยละต่อปี	ไม่มี / ต่ำ (1)	0	5
		ผลกระทบปานกลาง (2)	0.2	
		ผลกระทบสูง (3)	>0.2	
13. ระยะห่างจากโรงงานอุตสาหกรรม/เมืองจากเชิงเขา	เมตร	ไม่มี / ต่ำ (1)	>200	3
		ผลกระทบปานกลาง (2)	100-200	
		ผลกระทบสูง (3)	<100	

ตารางที่ 4-3 (ต่อ)

ปัจจัยชี้วัด	หน่วยการวัด	ระดับผลกระทบ	ลักษณะบ่งชี้/เกณฑ์			ค่าถ่วงน้ำหนัก
14. การถูกทำลายโดยภัยพิบัติ	ประเมินระดับผลกระทบ	ไม่มี / ต่ำ (1)	ไม่มี/น้อย			5
		ผลกระทบปานกลาง (2)	ปานกลาง			
		ผลกระทบสูง (3)	สูง			
15. การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอากาศสูงสุด ต่ำสุด ค่าเฉลี่ย ปริมาณน้ำฝนรายเดือน ความถี่การเกิดพายุรุนแรง	หน่วยของแต่ละปัจจัยในรอบ 5 ปี		อุณหภูมิ	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย (ม.ม./ปี)	การเปลี่ยนแปลงฤดูกาล	5
		ไม่มี / ต่ำ (1)	0	0	ไม่มี	
		ผลกระทบปานกลาง (2)	+ - 0.2	+ - 100	มีแนวโน้ม	
		ผลกระทบสูง (3)	+ - 0.5	+ - 200	มีการเปลี่ยนแปลงชัดเจน	
16. การเปลี่ยนแปลงความสูงของระดับน้ำทะเล เฉลี่ย 5 ปี	มม./ปี	ไม่มี / ต่ำ (1)	<5			5
		ผลกระทบปานกลาง (2)	5-10			
		ผลกระทบสูง (3)	>10			
17. การกัดเซาะชายฝั่ง	ชม /ปี	ไม่มี / ต่ำ (1)	<5			5
		ผลกระทบปานกลาง (2)	5-30			
		ผลกระทบสูง (3)	>30			

ตารางที่ 4-3 (ต่อ)

ปัจจัยชี้วัด	หน่วยการวัด	ระดับผลกระทบ	ลักษณะบ่งชี้/เกณฑ์	ค่าถ่วงน้ำหนัก
ด้านองค์ประกอบทางภูมิสถาปัตยกรรมและสถาปัตยกรรม				
18. ด้านการแบ่งเขตการใช้ที่ดิน (zoning)	ระดับผลกระทบ	ไม่มี / ต่ำ (1)	มีการแบ่งพื้นที่ออกเป็นส่วนต่างๆ อย่างชัดเจน เป็นส่วนสงวน ส่วนอนุรักษ์ และส่วนพัฒนา สามารถควบคุมการเข้าถึงพื้นที่และกิจกรรมได้ ทำให้เกิดความสะดวกในการบริหารจัดการ	3
		ผลกระทบปานกลาง (2)	มีการแบ่งพื้นที่ออกเป็นส่วนต่างๆ ไม่ชัดเจน แต่สามารถควบคุมการเข้าทำกิจกรรมให้สอดคล้องกับพื้นที่แต่ละส่วนได้	
		ผลกระทบสูง (3)	ไม่มีการแบ่งพื้นที่ออกเป็นส่วนต่างๆ ที่ชัดเจน ทำให้เกิดผลกระทบสิ่งแวดล้อมและความเสื่อมโทรม	

ตารางที่ 4-3 (ต่อ)

ปัจจัยชี้วัด	หน่วยการวัด	ระดับผลกระทบ	ลักษณะบ่งชี้/เกณฑ์	ค่าถ่วงน้ำหนัก
19. ด้านขีดความสามารถทางกายภาพ	ระดับผลกระทบ	ไม่มี / ต่ำ (1)	ไม่พบการขยายเขตพื้นที่ของส่วนบริการและการเข้าถึง หรือการพัฒนารุกล้ำพื้นที่ธรรมชาติ เป็นการพัฒนาที่รวมกิจกรรมต่างๆ ไปด้วยกันอย่างเหมาะสม ทำให้พบเห็นอาคาร สิ่งก่อสร้าง และสิ่งอำนวยความสะดวก ในปริมาณน้อย เกิดที่โล่งและมีทัศนียภาพที่สวยงาม	3
		ผลกระทบปานกลาง (2)	พบการขยายเขตพื้นที่ของส่วนบริการและการเข้าถึง แต่ไม่พบการพัฒนารุกล้ำพื้นที่ธรรมชาติ การพัฒนาอาคาร สิ่งก่อสร้าง และสิ่งอำนวยความสะดวก ยังมีลักษณะกระจายตัว และมีปริมาณน้อย ไม่เกิดความแออัด	
		ผลกระทบสูง (3)	พบการขยายเขตพื้นที่ของส่วนบริการและการเข้าถึงสูง หรือมีการพัฒนารุกล้ำพื้นที่ธรรมชาติมาก การพัฒนาอาคาร สิ่งก่อสร้าง และสิ่งอำนวยความสะดวก มีลักษณะกระจายเต็มพื้นที่และมีปริมาณมาก จนเกิดความแออัด ทำให้ทัศนียภาพเสื่อมโทรม ไม่สวยงาม	

ตารางที่ 4-3 (ต่อ)

ปัจจัยชี้วัด	หน่วยการวัด	ระดับผลกระทบ	ลักษณะบ่งชี้/เกณฑ์	ค่าถ่วงน้ำหนัก
20. ด้านสุนทรียภาพและความงาม	ระดับผลกระทบ	ไม่มี / ต่ำ (1)	ไม่มีสิ่งก่อสร้างซ้อนทับบริเวณพื้นที่ยอดเขา/พื้นที่เปราะบาง/พื้นที่สงวน แต่ อาจมีราวกันตกที่ใช้วัสดุธรรมชาติ โดยมีขนาดและความสูงที่ไม่บดบังความงามของแหล่งภูเขาหรือมีการปรับปรุงภูมิทัศน์รอบนอกอยู่เสมอเพื่อเผย รูปโฉมแหล่งภูเขา ให้มีความโดดเด่นและ สร้างความประทับใจ เช่น การตัดแต่งกิ่งไม้และ การสาងโปรงบริเวณโคนไม้ยืนต้น	3
		ผลกระทบปานกลาง (2)	สิ่งก่อสร้าง และพื้นลาดแข็ง (Hardscape) มีปริมาณน้อย และไม่ส่งผลกระทบต่อทัศนียภาพ หรือมีการใช้วัสดุและสีสันทนแบบธรรมชาติ หรือมีการตกแต่งภูมิทัศน์เพื่อลดทอนขนาดและความแข็งกระด้าง โดยไม่บดบังความงามของโครงสร้าง	
		ผลกระทบสูง (3)	สิ่งก่อสร้าง และพื้นลาดแข็ง (Hardscape) มีปริมาณมาก และส่งผลกระทบต่อทัศนียภาพ สีสนและวัสดุ ขาดความกลมกลืนกับธรรมชาติ หรือมีขนาดและความสูง บดบังความงามของภูเขา	

ตารางที่ 4-3 (ต่อ)

ปัจจัยชี้วัด	หน่วยการวัด	ระดับผลกระทบ	ลักษณะบ่งชี้/เกณฑ์	ค่าถ่วงน้ำหนัก
21. ความเหมาะสมของขนาดอาคาร สิ่งก่อสร้าง รูปทรงการออกแบบ วัสดุ และการใช้สี	ระดับผลกระทบ	ไม่มี / ต่ำ (1)	สัณฐานหรือขนาดอาคารมีความกลมกลืน ไม่ใหญ่โตเกินไป มีตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม และมีความสอดคล้องกับสภาพภูมิประเทศ การใช้วัสดุ และสีสัณ ในการตกแต่งมีความ สอดคล้องด้านรูปลักษณะ อาคารสามารถใช้ ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และส่งเสริมสุนทรียภาพของพื้นที่	3
		ผลกระทบปานกลาง (2)	มีการตกแต่งภูมิทัศน์เพื่อลดทอนขนาด และความแข็งแรงกระด้างของอาคาร มีการเลือกใช้วัสดุ และสีสัณที่เป็นธรรมชาติ หรือเลียนแบบธรรมชาติ อาคารสามารถใช้ ประโยชน์ได้ค่อนข้างมาก	
		ผลกระทบสูง (3)	สัณฐานหรือขนาดอาคารมีขนาดใหญ่โต ตำแหน่งที่ตั้งไม่เหมาะสม หรือขัดต่อสภาพภูมิประเทศ การออกแบบ การเลือกใช้วัสดุ และสีสัณไม่กลมกลืนกับธรรมชาติ ขาดความสวยงาม อาคารสามารถใช้ประโยชน์ได้น้อย	

ตารางที่ 4-3 (ต่อ)

ปัจจัยชี้วัด	หน่วยการวัด	ระดับผลกระทบ	ลักษณะบ่งชี้/เกณฑ์	ค่าถ่วงน้ำหนัก
ด้านผลผลิตจากการบริการสิ่งแวดล้อมของแหล่งภูเขา				
22. การใช้ประโยชน์ในการเป็นแหล่งท่องเที่ยวเรียนรู้	ระดับผลกระทบ	ไม่มี / ต่ำ (1)	ความพึงพอใจของผู้มาเยือนในด้านสื่อการเรียนรู้ ความเพลิดเพลินและความพึงพอใจต่อการดูแลรักษาเอกลักษณ์ของแหล่ง อยู่ในระดับสูง	2
		ปานกลาง(2)	ความพึงพอใจของผู้มาเยือนในด้านสื่อการเรียนรู้ ความเพลิดเพลินและความพึงพอใจต่อการดูแลรักษาเอกลักษณ์ของแหล่ง อยู่ในระดับปานกลาง	
		สูง (3)	ความพึงพอใจของผู้มาเยือนในด้านสื่อการเรียนรู้ ความเพลิดเพลินและความพึงพอใจต่อการดูแลรักษาเอกลักษณ์ของแหล่ง อยู่ในระดับต่ำ	
23. ความเพียงพอต่อทรัพยากรน้ำที่ได้จากแหล่งภูเขาที่นำมาใช้ในครัวเรือน	ร้อยละของจำนวนครัวเรือนที่มีน้ำอุปโภคบริโภคในครัวเรือนได้อย่างเพียงพอ	ไม่มี / ต่ำ (1)	>80	5
		ปานกลาง (2)	60-80	
		สูง (3)	<60	

ตารางที่ 4-3 (ต่อ)

ปัจจัยชี้วัด	หน่วยการวัด	ระดับผลกระทบ	ลักษณะบ่งชี้/เกณฑ์	ค่าถ่วงน้ำหนัก
24. ความเพียงพอต่อทรัพยากรน้ำที่ได้จากแหล่งภูเขาที่นำมาใช้ในภาคเกษตรของชุมชนท้องถิ่น	ร้อยละของจำนวนครัวเรือนที่มีน้ำใช้ในภาคเกษตรได้อย่างเพียงพอ	ไม่มี / ต่ำ (1)	>80	5
		ปานกลาง (2)	60-80	
		สูง (3)	<60	
25. สุขอนามัย	ประเมินระดับผลกระทบ	ไม่มี / ต่ำ (1)	ไม่มีผลกระทบ ไม่มีปัญหาสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อม	5
		ผลกระทบปานกลาง (2)	มีปัญหาด้านสุขภาพ อนามัยของสิ่งแวดล้อมบ้างแต่ไม่รุนแรง	
		ผลกระทบสูง (3)	มีปัญหาสุขภาพอันเนื่องมาจากอนามัยสิ่งแวดล้อมที่รุนแรง	
26. การเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตของคนในพื้นที่	ประเมินระดับผลกระทบ	ไม่มี / ต่ำ (1)	วิถีชีวิตมีการเปลี่ยนแปลงตามครรลองธรรมชาติและวิถีวัฒนธรรมในพื้นที่	5
		ผลกระทบปานกลาง (2)	วิถีชีวิตมีการเปลี่ยนแปลงจากปัจจัยเร้าภายนอก มีแนวโน้มก่อให้เกิดผลกระทบทางสังคมวัฒนธรรม	
		ผลกระทบสูง (3)	วิถีชีวิตมีการเปลี่ยนแปลงจากปัจจัยเร้าภายนอก เกิดผลกระทบและคุกคามวิถีชีวิตสังคมวัฒนธรรมของคนในท้องถิ่นอย่างรุนแรงชัดเจน	

ตารางที่ 4-3 (ต่อ)

ปัจจัยชี้วัด	หน่วยการวัด	ระดับผลกระทบ	ลักษณะบ่งชี้/เกณฑ์	ค่าถ่วงน้ำหนัก
27. ศักยภาพในการตั้งรับปรับตัวของชุมชนท้องถิ่นต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	ร้อยละของชุมชน/ครัวเรือน ที่มีศักยภาพในการตั้งรับปรับตัว	ไม่มี / ต่ำ (1)	>80	4
		ผลกระทบปานกลาง (2)	60-80	
		ผลกระทบสูง (3)	<60	
28. การดูแลบำรุงรักษาสสิ่งอำนวยความสะดวก/สิ่งก่อสร้างในพื้นที่	ประเมินระดับผลกระทบ	ไม่มี / ต่ำ (1)	มีการบำรุงสิ่งก่อสร้างอยู่เสมอเมื่อเกิดการชำรุด	1
		ผลกระทบปานกลาง (2)	มีการบำรุงสิ่งก่อสร้างปีละ 1 ครั้ง	
		ผลกระทบสูง (3)	ไม่มีการบำรุงรักษาสสิ่งก่อสร้าง	
29. การมีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำของชุมชนที่อาศัยบนภูเขา	ร้อยละของชุมชนในแหล่งภูเขาที่มีมาตรการการอนุรักษ์ดินและน้ำ	ไม่มี / ต่ำ (1)	>80	3
		ผลกระทบปานกลาง (2)	60-80	
		ผลกระทบสูง (3)	<60	
30. การมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนในการอนุรักษ์จัดการแหล่งภูเขา	ระดับการมีส่วนร่วม	ไม่มี / ต่ำ (1)	>80	3
		ผลกระทบปานกลาง (2)	60-80	
		ผลกระทบสูง (3)	<60	
31. การมีและนำไปปฏิบัติแผนงานโครงการ กิจกรรมต่างๆในการอนุรักษ์แหล่งภูเขา	จำนวนร้อยละของแผนงานที่นำไปปฏิบัติ	ไม่มี / ต่ำ (1)	>80	3
		ผลกระทบปานกลาง (2)	60-80	
		ผลกระทบสูง (3)	<60	

ตารางที่ 4-3 (ต่อ)

ปัจจัยชี้วัด	หน่วยการวัด	ระดับผลกระทบ	ลักษณะบ่งชี้/เกณฑ์	ค่าถ่วงน้ำหนัก
32. งานวิจัย/ผลการการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของแหล่งธรรมชาติภูเขา	จำนวนเรื่องของงานวิจัยที่เผยแพร่และนำไปใช้ประโยชน์ในการตั้งรับ/ปรับตัว/บรรเทาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	ไม่มี / ต่ำ (1)	>5	3
		ผลกระทบปานกลาง (2)	2-5	
		ผลกระทบสูง (3)	<2	

หมายเหตุ : แถบสีในช่องลักษณะบ่งชี้/เกณฑ์ หมายถึงค่าเกณฑ์สูงสุดของผลกระทบที่ยอมรับได้ของคุณภาพสิ่งแวดล้อมธรรมชาติแหล่งภูเขา

4.6 วิธีการและแนวปฏิบัติในการประเมินผลการบริหารจัดการแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา

การประเมินผลการบริหารจัดการแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขาเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อให้ภาคส่วนต่างๆที่เกี่ยวข้อง สาธารณชน และท้องถิ่น ได้รับรู้รับทราบสถานการณ์สิ่งแวดล้อมของแหล่งภูเขาในพื้นที่ของตน การรับรู้ รับทราบ และตระหนักถึงผลกระทบสิ่งแวดล้อมของแหล่งภูเขา สภาวะของสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และ/หรือ จากกิจกรรม/โครงการพัฒนาต่างๆของมนุษย์ก็ตาม จะสามารถให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ผู้รับผิดชอบ ตั้งแต่ระดับชุมชนท้องถิ่นถึงระดับประเทศ สามารถป้องกันแก้ไข จัดการบรรเทาผลกระทบเหล่านั้น เพื่อให้คุณภาพสิ่งแวดล้อมของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขาอยู่ในระดับดี เอื้อประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อมแก่มนุษย์ได้อย่างยั่งยืน รวมไปถึงสามารถกำหนดมาตรการหรือกิจกรรมต่างๆในการตั้งรับและปรับตัวให้สอดคล้องกับสภาพที่เกิดขึ้นได้ ดังนั้น เกณฑ์การรักษาคูณภาพสิ่งแวดล้อมของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขาต้องมีการนำไปเผยแพร่ให้แก่ผู้รับผิดชอบแหล่งภูเขาทุกแห่ง เพื่อให้มีการติดตามประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมของแหล่งภูเขาอย่างต่อเนื่องในระยะยาวต่อไป การประเมินและติดตามผลกระทบสิ่งแวดล้อมตามเกณฑ์การรักษาคูณภาพสิ่งแวดล้อมของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขาควรดำเนินการอย่างต่อเนื่องทุกปี โดยมีแนวปฏิบัติดังนี้

1. ควรมีการฝึกอบรมหรือจัดประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อซักซ้อมความเข้าใจแก่ผู้มีส่วนที่ดำเนินการติดตามผลกระทบตามเกณฑ์ชี้วัดดังกล่าว
2. ควรเน้นให้วิธีการติดตามและประเมินผลเป็นการดำเนินงานร่วมกันกับทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้ประกอบการ ชุมชนท้องถิ่น เจ้าหน้าที่รับผิดชอบแหล่ง และนักท่องเที่ยว
3. ควรมีการดำเนินงานอย่างต่อเนื่องทุกปี และมีการจัดเก็บข้อมูลไว้ในระบบฐานข้อมูล (รายละเอียดในบทที่ 9) มีการรายงานผลต่อหน่วยงานในสังกัดและหน่วยงานทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมจังหวัด
4. ให้ความสำคัญกับข้อมูลที่รวบรวมและวิเคราะห์ได้ โดยวิเคราะห์ว่าปัจจัยที่ส่งผลกระทบในระดับรุนแรง ปัจจัยใดมีแนวโน้มจะเกิดผลกระทบเพิ่มขึ้นในอนาคต และเกิดขึ้น ณ ที่ใด มีการแผ่กระจายผลกระทบที่เกิดขึ้นในแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา รวมถึงวิเคราะห์ถึงสาเหตุและกำหนดวิธีการจัดการแก้ไขและป้องกันผลกระทบอย่างเหมาะสม
5. มีการจัดตั้งเครือข่ายแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับผลกระทบและแนวทางหรือมาตรการต่างๆ ในการจัดการผลกระทบตามมาตรฐาน

คุณภาพสิ่งแวดล้อมของแหล่งธรรมชาติประเภทเดียวกัน โดยจัดให้มีเวทีในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่เหมาะสมเป็นประจำ

6. ควรมีคู่มืออย่างง่ายต่อความเข้าใจ ในการติดตามผลกระทบตามเกณฑ์การรักษาคูณภาพสิ่งแวดล้อมของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา เพื่อให้หน่วยงานรับผิดชอบโดยตรงสามารถนำไปใช้ได้ด้วยความเข้าใจที่ถูกต้อง เกิดประโยชน์ได้สูงสุด

7. ควรมีการจัดทำแผนปฏิบัติการเพื่ออนุรักษ์แหล่งธรรมชาติประเภทภูเขาที่มีคุณค่าสูง และมีแนวโน้มของผลกระทบสูง เพื่อให้แหล่งธรรมชาติมีการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมภายใต้เกณฑ์ที่กำหนด



บทที่ 5 แนวทางการอนุรักษ์แหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา



ระบบนิเวศของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขามีความสำคัญยิ่งทั้งในด้านการเป็นแหล่งต้นน้ำลำธาร และอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ ระบบนิเวศภูเขาเป็นพื้นที่ที่มีความเปราะบางและง่ายต่อการถูกคุกคาม พื้นที่ภูเขาหลายแห่งเป็นพื้นที่ที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูงหรือเป็นพื้นที่วิกฤติทางความหลากหลายทางชีวภาพ ซึ่งมีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ทั้งพืชและสัตว์เฉพาะถิ่นและชนิดที่ใกล้สูญพันธุ์ แหล่งธรรมชาติประเภทภูเขาหลายแห่งยังเป็นแหล่งนันทนาการและการท่องเที่ยวที่เป็นที่นิยม เช่น ดอยอินทนนท์ ดอยหลวงเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ เขาหลวง จังหวัดนครศรีธรรมราช ภูหลวง จังหวัดเลย เป็นต้น นอกจากนี้ ยังให้บริการทางสิ่งแวดล้อมอื่นๆ เช่น ป้องกันภัยน้ำท่วม แผ่นดินถล่ม เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคต พบว่าภาวะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและกิจกรรมของมนุษย์ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศภูเขา ซึ่งอาจผลกระทบของระบบนิเวศภูเขา อันเห็นได้จากองค์ประกอบของระบบนิเวศและกิจกรรมหน้าที่ด้านการรักษาสมดุลและความมั่นคงทางนิเวศเปลี่ยนแปลงไป ผลกระทบดังกล่าวอาจเกิดขึ้นจากกิจกรรมและโครงการพัฒนาของมนุษย์ที่เข้าไปเป็นภัยคุกคามระบบนิเวศภูเขา หรือ เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ หรือทั้ง 2 ปัจจัยร่วมกัน



แนวไม้ไผ่กั้นคลื่นทะเลที่เขานาบันน้ำ

มีงานวิจัยหลายชิ้นที่แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่า กิจกรรมของมนุษย์ทำให้ระบบนิเวศของแหล่งภูเขาเกิดการเปลี่ยนแปลง เช่น การบุกรุกพื้นที่ต้นน้ำลำธารของภูเขา ในภาคเหนือทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของดินเพิ่มขึ้น ปริมาณและระยะเวลาการไหลของน้ำไม่สม่ำเสมอ โดยช่วงฤดูแล้งน้ำน้อยลง และฤดูฝนดินไม่สามารถเก็บกักน้ำได้ดี เกิดเป็นน้ำไหลบ่าหน้าดิน น้ำท่วมพื้นที่ตอนล่างเป็นภัยพิบัติที่ปัจจุบันเกิดขึ้นบ่อยครั้ง (เกษม และคณะ, 2524; ประเดิมชัย และคณะ 2528 ; พงษ์ศักดิ์, 2542) จากเอกสารเผยแพร่ทางอินเทอร์เน็ตของ กองประสานการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ระบุว่า พื้นที่ป่าไม้ซึ่งเป็นพื้นที่ต้นน้ำลำธารของลุ่มน้ำปิงถูกบุกรุกทำลายโดยพบว่าเกิดขึ้นในทุกๆ ลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำปิงตอนบน เช่น ลุ่มน้ำแม่แตง ลุ่มน้ำแม่มริม ลุ่มน้ำแม่แจ่ม ลุ่มน้ำแม่ขาน และลุ่มน้ำแม่กลาง ซึ่งเป็นบริเวณแหล่ง

ธรรมชาติภูเขาหลายแห่งตั้งอยู่ เช่น ดอยอินทนนท์ ดอยสามหมื่น เป็นต้น มีการบุกรุกและตัดไม้ทำลายป่า ในพื้นที่บริเวณต้นน้ำลำธารในแต่ละปีเป็นจำนวนมากได้ก่อให้เกิดการชะล้างพังทลายของหน้าดินจากพื้นที่สูงหรือพื้นที่ต้นน้ำลำธารและไหลลงสู่แหล่งน้ำ หรือสภาพขุนหรือการปนเปื้อนของตะกอนดินสูง และส่งผลให้เกิดการทับถมของตะกอนในลำน้ำ เป็นผลในลำน้ำมีสภาพตื้นเขิน ในบางช่วง ความสามารถในการกักเก็บน้ำของแหล่งน้ำและลำน้ำเริ่มลดลง โดยลำดับ ประชากรที่อยู่อาศัยในบริเวณพื้นที่ต้นน้ำลำธารของกลุ่มน้ำสาขากลุ่มน้ำปิงตอนบนส่วนใหญ่เป็นชาวไทยภูเขาเผ่าต่างๆ และลักษณะตั้งถิ่นฐานกระจายอยู่ทั่วไป โดยมีอาชีพทางเกษตรกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปลูกพืชไร่ ผัก ไม้ผล และไม้ยืนต้นชนิดต่างๆ เป็นจำนวนมาก ซึ่งอาจเป็นสาเหตุหรือก่อให้เกิดผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศในรูปแบบที่แตกต่างกันไป เช่น การใช้สารเคมีจำนวนมากและอย่างไม่ถูกต้อง ก่อให้เกิดการสะสมตัวของสารเคมีชนิดต่างๆ ในดินและเกิดการปนเปื้อนในแหล่งน้ำและลำธารต่างๆ นอกจากนี้ ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินของประชากรที่อาศัยอยู่ในบริเวณพื้นที่สูงหรือพื้นที่ต้นน้ำลำธารได้สะท้อนให้เห็นว่า ในหลายแห่งในหลายกลุ่มน้ำสาขา (เช่น กลุ่มน้ำแม่แจ่ม แม่ปิงตอนบน และแม่ขาน) มีการปรับหรือเตรียมพื้นที่เพื่อทำการเกษตร โดยขาดความรู้และความเข้าใจในการอนุรักษ์ดินและน้ำ การจัดการที่ดินที่ไม่เหมาะสมหรือวิธีการใช้ที่ดินที่ไม่สอดคล้องกับศักยภาพของที่ดิน ซึ่งส่งผลกระทบต่อทั้งทางตรงและทางอ้อม ได้แก่ การชะล้างพังทลายของหน้าดิน ดินมีสภาพเสื่อมโทรมหรือความอุดมสมบูรณ์ลดลง ซึ่งส่งผลกระทบต่อผลผลิตและการทำ



กิจกรรมทางการเกษตรอื่นๆ ควบคู่กันไปด้วย เช่น ความยากลำบากในการไถพรวน เนื่องจากสภาพหินโผล่ ข้อจำกัดของชนิดพืชที่ใช้เพาะปลูกพืช เนื่องจากหน้าดินตื้น เป็นต้น

ปัญหาไฟป่าที่เกิดขึ้นในแหล่งธรรมชาติภูเขา ส่วนใหญ่เกิดขึ้นจากมนุษย์ เช่น เข้าไปหาของป่า จุดไฟเผาไร่ แล้วลามเข้าป่า ไฟที่เกิดจากสองข้างถนนแล้วลามเข้าไปในป่า เป็นต้น ซึ่งหากไฟป่าเผาไหม้ในบริเวณป่าไม่ผลัดใบเป็นประจำทุกปี ไม่มีเชื้อเพลิงสะสม ก็ไม่เป็นอันตรายต่อระบบนิเวศของป่าเท่าใดนัก ในบางกรณีอาจเป็นคุณประโยชน์ในการรักษาสมดุลของระบบนิเวศและคงความเป็นป่าผลัดใบไว้ แต่ถ้าหากไฟป่าเข้าไหม้ในบริเวณป่าดิบเขา ป่าสนเขา จะเป็นอันตรายต่อระบบนิเวศดังกล่าวอย่างยิ่ง เพราะจะไม่สามารถฟื้นตัวได้เร็ว หรืออาจเปลี่ยนเป็นพื้นที่ไร่ร้างที่มีหญ้าขึ้นปกคลุมเป็นส่วนใหญ่



ไฟป่าบนภูสอยดาว จ.อุตรดิตถ์

นอกจากนั้น แหล่งธรรมชาติประเภทภูเขายังมีภัยคุกคามที่สำคัญ กล่าวคือ โครงการพัฒนาขนาดใหญ่ เช่น สร้างเขื่อนหรือตัดถนนผ่าน เป็นที่ประจักษ์ดีว่า หากป่าถูกตัดขาดเป็นหย่อมๆ ก็จะสูญเสียความมั่นคงของระบบนิเวศลง สัตว์ป่ามีพื้นที่อยู่อาศัยและเคลื่อนย้ายหากินที่จำกัดลง และเมื่อมีโครงการพัฒนาเข้าไป ย่อมเกิดสาธารณูปโภคและสาธารณูปการทั้งหลายตามมา ทำให้ประชาชนตามเข้าไปตั้งบ้านเรือนตามชายขอบแล้วขยายตัวเข้าไปในป่าที่เหลือในที่สุด

แหล่งภูเขาอีกหลายแห่งยังพบว่าการเปลี่ยนแปลงจากสภาพธรรมชาติ โดยการเข้าไปตั้งอาคารสถานที่ต่างๆ เช่น วัด สถานที่ปฏิบัติธรรม สายส่งไฟฟ้าแรงสูง ในพื้นที่แหล่งภูเขาหลายแห่ง สิ่งเหล่านี้เป็นปัญหาที่นำไปสู่สภาพภูมิทัศน์ที่ไม่กลมกลืนกับธรรมชาติ การขยายพื้นที่ตลอดจนปัญหาขยะและน้ำเสีย เช่น บริเวณเขาพระบาทศิขิภูมิจังหวัดจันทบุรี เขาเพิ่ม จังหวัดนครนายก

นอกจากภัยคุกคามที่เกิดจากมนุษย์ในการบุกรุกทำลายป่าต้นน้ำเพื่อเป็นที่ทำกินและตั้งถิ่นฐานบ้านเรือน ตลอดจนผลกระทบจากโครงการพัฒนาขนาดใหญ่แล้ว แหล่งธรรมชาติประเภทภูเขายังได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศนั้น บางส่วนเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ แต่ปัจจุบันพบว่าส่วนใหญ่มักเกิดขึ้นจากการกระทำของมนุษย์ ในการเร่งการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกเข้าสู่ชั้นบรรยากาศ ทำให้โลกร้อนขึ้น มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศภูเขา โดยเฉพาะองค์ประกอบและกิจกรรมหน้าที่ของระบบนิเวศภูเขา อันย้อมส่งผลสืบเนื่องต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ จากงานวิจัยที่ดำเนินการโดยศูนย์วิจัยป่าไม้ (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2556) พบว่า การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความหลากหลายทางชีวภาพ บริเวณดอยสุเทพ-ปุย ได้แก่ การตั้งตัวและสืบต่อพันธุ์ของพันธุ์พืชบริเวณรอยต่อของป่าดิบเขาและป่าเต็งรัง โดยหากมีความแห้งแล้งเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง กลุ่มไม้ผลัดใบจะยึดครองพื้นที่แนวรอยต่อป่าและผลัดต้นให้ไม้ป่าดิบเขาถอยร่นขึ้นไปอยู่ระดับสูงมากขึ้น และจากการศึกษาที่ระบุว่าระบบนิเวศภูเขาหลายแห่งอยู่ภายใต้สภาวะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างชัดเจน เช่น ดอยสุเทพ-ปุย มีแนวโน้มที่ภูมิอากาศจะร้อนและแห้งแล้งเพิ่มมากขึ้น (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2556) และจากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของเขานาบน้ำ จังหวัดกระบี่ โดยใช้สถานีตรวจวัดอากาศที่ อำเภอเมืองและอำเภอเกาะลันตา จังหวัดกระบี่ ก็แสดงถึงแนวโน้มของฤดูกาลที่เลื่อนออกไป การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของบริเวณเขานาบน้ำยังมีผลในเรื่องการกัดเซาะชายฝั่ง เนื่องจากระดับน้ำทะเลสูงขึ้น และลมพายุรุนแรงมากขึ้น (มูลนิธิรักษ์ไทย, มปป. และ มูลนิธิรักษ์ไทย, 2556) สิ่งเหล่านี้มีผลกระทบต่อความเป็นอยู่ของมนุษย์ โดยเฉพาะประชาชนท้องถิ่นที่อาศัยบริเวณ ภูเขาและ/หรือใกล้แหล่งภูเขาทั้งสิ้น ไม่ว่าจะเป็นเรื่องภัยแล้ง น้ำท่วม แผ่นดินถล่ม แผ่นดินหาย และภาคท่องเที่ยว ซึ่งจำเป็นต้องมีมาตรการในการตั้งรับปรับตัวทั้งจากภาคประชาชนในการรับรู้ข้อมูลข่าวสาร ปรับพฤติกรรมความเป็นอยู่ในเหมาะสมกับสภาพที่เปลี่ยนแปลงไป และหน่วยงานภาครัฐในการเร่งฟื้นฟูระบบนิเวศภูเขา และกำหนดมาตรการในการบรรเทาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศต่อระบบนิเวศภูเขา

การอนุรักษ์แหล่งธรรมชาติประเภทภูเขาทั่วประเทศ จึงต้องให้ความสำคัญทั้งการจัดการแก้ไขป้องกันผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ และภัยคุกคามจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยเสนอเป็นแนวทางและมาตรการต่างๆ สำหรับแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขาทั่วประเทศ ซึ่งได้จากการถอดบทเรียนทั้งจากกรณีพื้นที่ศึกษานำร่องเขานาบน้ำและแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขาอื่นๆ เช่น ดอยปุย เป็นต้น มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.1 มาตรการในการจัดการเพื่อรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมธรรมชาติด้านองค์ประกอบ กิจกรรม และผลผลิตจากระบบนิเวศภูเขา

1) เพื่อป้องกันปัญหาการบุกรุกป่าต้นน้ำลำธารแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา ควรมีมาตรการแนวทางการอนุรักษ์แหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา โดยการ

1.1) กำหนดเขตการจัดการพื้นที่แบ่งออกเป็น 4 เขต คือ พื้นที่สงวน (Preservation Area) พื้นที่อนุรักษ์ (Conservation Area) และพื้นที่บริการ (Service Area) และพื้นที่กันชน (Buffer Area) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

พื้นที่สงวน พื้นที่ที่มีคุณค่าความสำคัญเป็นแหล่งต้นน้ำลำธาร เป็นพื้นที่สูงชัน มีคุณค่าทางสิ่งแวดล้อมธรรมชาติ ประวัติศาสตร์ หรือทางวัฒนธรรมอย่างยิ่ง มีความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงหรือผลกระทบ ซึ่งสามารถถูกทำลายได้ง่าย เช่น เกิดการชะล้างพังทลายของดิน โดยง่าย มีพืชและหรือสัตว์ที่มีค่าหายาก ใกล้สูญพันธุ์ พืชและสัตว์ในถิ่นที่จำเป็นต้องรักษาถิ่นที่อาศัยของสัตว์และพืช ในการจัดการพื้นที่ส่วนนี้ มิให้มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงใดๆ นอกจากจะเป็นไปตามขบวนการพัฒนาของธรรมชาติหรือเพื่อการฟื้นฟูหรือป้องกันธรรมชาติ ต้องมีการป้องกันการบุกรุกป่า หรือสภาพธรรมชาติเดิมของพื้นที่อย่างเข้มงวด

พื้นที่อนุรักษ์ พื้นที่ผ่อนปรนให้มีการเสริมสภาพเพื่อการผ่อนปรนให้เข้าใช้พื้นที่ตามสมควรที่สามารถควบคุมการใช้พื้นที่ได้อย่างเป็นระบบพื้นที่ที่มีการปรับแต่งให้เกิดคุณค่าในการใช้พื้นที่ อาทิเป็นพื้นที่ชมวิว พื้นที่พักผ่อน ที่เปิดโอกาสให้มีการเข้าถึงในลักษณะที่ควบคุม และจัดระเบียบได้ สภาพพื้นที่ ไม่จำเป็นต้องมีสิ่งก่อสร้าง การปรับแต่งเน้นความกลมกลืนให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ทางธรรมชาติ ดังเดิมของพื้นที่

พื้นที่บริการ ให้มีการเสริมสภาพเพื่อการบริการในการเข้าใช้พื้นที่ตามสมควรที่สามารถควบคุมการใช้พื้นที่ได้อย่างเป็นระบบ พื้นที่ก่อสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกที่คำนึงถึงความกลมกลืนกับพื้นที่ โดยไม่มากจนเกินศักยภาพการรองรับการให้บริการ เน้นความปลอดภัย ความสะดวก ความเป็นระเบียบในพื้นที่ พื้นที่ผ่อนปรนเพื่อการเคลื่อนไหว เพื่อเปิดโอกาสให้เคลื่อนไหวในพื้นที่ เพื่อการท่องเที่ยว การศึกษาค้นคว้า หรือทางผ่านเข้าสู่ชุมชนที่มีการผ่อนปรน โดยเน้นความปลอดภัยในการเดินทาง ความงดงามของภูมิทัศน์สองข้างทาง Scenic route โดยคำนึงถึงการเคลื่อนที่ที่ไม่ใช้ความเร็วสูง ไม่รบกวนธรรมชาติและสัตว์ป่า

พื้นที่กันชน หมายถึงพื้นที่ส่วนอื่นๆ ที่ไม่ได้กำหนดให้เป็นเขตใดๆ ทั้ง 3 เขตข้างต้น กำหนดเป็นพื้นที่รักษาสีเขียวสิ่งแวดล้อม ไม่ให้

เกิดผลกระทบต่อแหล่งธรรมชาติภูเขา ยังคงสภาพภูมิทัศน์ให้คงกลมกลืน

1.2) การสร้างจิตสำนึกและความตระหนักถึงปัญหาสิ่งแวดล้อมของชุมชนที่อยู่อาศัยบนเขา การพัฒนาประเทศจะต้องคำนึงถึงการอนุรักษ์ควบคู่กันไปด้วย โดยการทำความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์แหล่งธรรมชาติให้แก่ผู้เกี่ยวข้องทุกภาคส่วน เพื่อสร้างความตระหนักและเห็นถึงคุณค่าของแหล่งธรรมชาตินั้นๆ ให้มากขึ้น ในส่วนของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา มีข้อควรดำเนินการ ดังนี้

- ประชาสัมพันธ์ให้หน่วยงานของรัฐและภาคธุรกิจที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการดูแลเรื่องภูเขา ได้รับความรู้ความเข้าใจ
- ประชาสัมพันธ์ในชุมชนในพื้นที่รู้จักแหล่งธรรมชาติอันควรอนุรักษ์ ให้ข้อมูล ความรู้ที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมและให้ทราบถึงความสำคัญของแหล่งธรรมชาตินั้นๆ
- กระตุ้นทุกรูปแบบให้เกิดการมีส่วนร่วมของประชาชนท้องถิ่นและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง สร้างเครือข่ายของชุมชนในการคอยป้องกันไม่ให้มีการลักลอบทำลายแหล่งธรรมชาติ
- จัดการทรัพยากรธรรมชาติโดยคนท้องถิ่นผ่านกระบวนการเรียนรู้ของคน กลุ่มคน ชุมชน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

1.3) กำหนดแนวเขตพื้นที่อนุรักษ์หรือพื้นที่คุ้มครอง (protected area) ให้ชัดเจน

1.4) มาตรการทางด้านการบังคับใช้กฎหมายในการอนุรักษ์ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่เป็นพื้นที่คุ้มครองหรือพื้นที่อนุรักษ์ พื้นที่สงวนตามการจำแนกเขตข้างต้น รวมไปถึงการบังคับใช้แนวปฏิบัติที่เสนอแนะไว้ในการจำแนกชั้นคุณภาพลุ่มน้ำตามมติ ครม. ทั้งนี้ ต้องมีการบังคับใช้กฎหมายอย่างจริงจัง และไม่เป็นสองมาตรฐาน

1.5) ประยุกต์ใช้กลไก การตอบแทนระบบนิเวศ (Payment for Environmental Services, PES) มาสร้างแรงจูงใจทางเศรษฐกิจในการอนุรักษ์และจัดการทรัพยากรป่าไม้กับผู้ที่มิชอบกับการดูแลรักษาทรัพยากรป่าไม้ ผู้ที่ใช้ประโยชน์ทรัพยากรป่าไม้ และผู้ที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศป่าไม้ ส่งเสริมบทบาทภาคเอกชนและภาคประชาชน ผ่านทางความรับผิดชอบทางสังคมและสิ่งแวดล้อม (CSR) ในการดำเนินธุรกิจของตน ให้มีส่วนตอบแทนระบบนิเวศ

1.6) มีการจัดทำแผนการจัดการแหล่งธรรมชาติภูเขาอันควรอนุรักษ์ และนำไปปฏิบัติ มีการตรวจสอบถึงความสำเร็จของการนำไปปฏิบัติและความสำเร็จในการอนุรักษ์แหล่งธรรมชาติ

1.7) มีการติดตามตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบและกิจกรรมของระบบนิเวศซึ่งมีแนวโน้มได้รับผลกระทบจากการบุกรุกพื้นที่ป่าต้นน้ำลำธาร ได้แก่ การชะล้างพังทลายของดิน คุณภาพน้ำ การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายเดือน ระดับความขรุขระของลำน้ำที่เป็นเป้าการอนุรักษ์ ซึ่งเป็นสัตว์มีค่า หายาก ใกล้สูญพันธุ์ ชนิดพันธุ์พืชเฉพาะถิ่นที่หายาก และการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน

2) เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหามลกระทบที่เกิดจากการใช้พื้นที่เกษตรกรรมและตั้งถิ่นฐานบนที่สูง ซึ่งทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของดิน การใช้สารเคมีในการเกษตร ปัญหาความขัดแย้งในการใช้ทรัพยากรน้ำระหว่างคนต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ ทั้งนี้ เพื่อให้ได้ผลผลิตด้านปริมาณคุณภาพ และระยะเวลาการไหลของน้ำในลำห้วยลำธาร ควรมีมาตรการดังต่อไปนี้

2.1) การสร้างแนวเชื่อมต่อของป่าเพื่อให้เกิดความต่อเนื่องของลักษณะภูมิประเทศ เป็นการเพิ่มความสามารถในการเคลื่อนย้ายหรืออพยพให้แก่สัตว์ หรือเพิ่มขอบเขตการกระจายพันธุ์ของพืช

2.2) สนับสนุนการท่องเที่ยวเชิงนิเวศโดยชุมชนมีส่วนร่วม เพื่อให้เกิดรายได้เสริมแก่ชุมชนที่อยู่อาศัยบนเขา ลดการบุกรุกแผ้วถางป่า ลำน้ำลำน้ำ สนับสนุนการท่องเที่ยวแบบสมัครใจ (volunteer tourism) เพื่อบำเพ็ญประโยชน์แก่ชุมชนบนภูเขาและการอนุรักษ์ทรัพยากร ยกตัวอย่างกลุ่มท่องเที่ยวแบบสมัครใจของมูลนิธิกระจกเงาที่จังหวัดเชียงใหม่

2.3) กระตุ้นการใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น เช่น ภูมิปัญญาของชนเผ่ากระเหรี่ยงในการอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยการทำขั้นบันไดบนที่ลาดชัน

2.4) เผยแพร่ความรู้ สาธิต การพาไปศึกษาดูงานให้แก่ชุมชนบนภูเขาถึงมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ เช่น การปลูกหญ้าแฝก การทำฝายขนาดเล็กชะลอน้ำ (ฝายแม้ว) และการทำเกษตรอินทรีย์ โดยใช้สารเคมีแต่เพียงน้อย

2.5) การจัดตั้งคณะกรรมการจัดการทรัพยากรน้ำระหว่างคนบนเขาและคนที่อยู่ด้านล่าง เพื่อให้เกิดความเป็นธรรมและลดความขัดแย้ง

2.6) ส่งเสริมการปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อย รวมถึงรณรงค์ให้ชุมชนบนเขามีการปรับตัวในการใช้น้ำน้อยลงทั้งภาคเกษตรและภาคครัวเรือน

2.7) ส่งเสริมวิถีชีวิตยึดหลักเศรษฐกิจพอเพียง

2.8) พัฒนวัตกรรมการใหม่ๆ เช่น พัฒนาเทคนิคการสำรวจระยะไกลเพื่อติดตามตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.9) มีการติดตามผลกระทบอันเนื่องจากการมีชุมชนตั้งถิ่นฐานบริเวณภูเขา หรือต้นน้ำลำธาร ได้แก่ คุณภาพน้ำ การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำท่า การชะล้างพังทลายดิน การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินป่าไม้ ระดับความชุกชุมของสัตว์ป่าที่เป็นเป้าของการอนุรักษ์ ปริมาณขยะตกค้างในพื้นที่ที่ไม่มีการจัดการ สุขอนามัยของชุมชนบนเขา การมีน้ำใช้พอเพียงเพื่อการเกษตรและในครัวเรือน การมีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำของชุมชนบนเขา การมีป่าชุมชน มีการส่งเสริมสนับสนุนให้มีการจัดการขยะ ของเสีย การมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของชุมชน การมีและนำไปปฏิบัติตลอดจนมีการนำงานวิจัยที่เกี่ยวข้องไปใช้ประโยชน์

3) เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาการลักลอบล่าสัตว์ป่า ตัดไม้ และหาของป่าในพื้นที่สงวน ควรมีมาตรการดังนี้

3.1) กำหนดแนวเขตพื้นที่อนุรักษ์หรือพื้นที่คุ้มครอง (protected area) ให้ชัดเจน

3.2) มาตรการทางด้านการบังคับใช้กฎหมายในการอนุรักษ์ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่เป็นพื้นที่คุ้มครองหรือพื้นที่อนุรักษ์ พื้นที่สงวนตามการจำแนกเขตข้างต้น โดยบังคับใช้กฎหมายอย่างเข้มงวด จริงจัง

3.3) มีการจัดชุดลาดตระเวน ทั้งโดยหน่วยงานที่รับผิดชอบ และ อาสาสมัครภาคประชาชนป้องกันการตัดไม้ล่าสัตว์ป่าในพื้นที่ โดยจัดชุดลาดตระเวนที่มีประสิทธิภาพ มีการฝึกอบรมให้มีทักษะและความสามารถในการลาดตระเวน การหาข่าว การจับกุม และการสำรวจข้อมูลสัตว์ป่าและภัยคุกคามได้ โดยใช้แนวคิดการลาดตระเวนแผนใหม่ SMART Patrol

3.4) จัดตั้งป่าชุมชน กำหนดกติกาในการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ เพื่อไม่ต้องไปเก็บหาของป่าในพื้นที่สงวนคุ้มครอง

3.5) สร้างเครือข่ายของชุมชนในการคอยป้องกันไม่ให้เกิดการลักลอบทำลายแหล่งธรรมชาติ

4) เพื่อบรรเทาหรือตั้งรับปรับตัวต่อผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีต่อความหลากหลายทางชีวภาพ ควรมีมาตรการดังนี้

4.1) มาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาทำลายป่า มาตรการในการดำเนินการจะต้องมีการสร้างแรงจูงใจด้าน

การเงินทั้งในระดับประเทศและนานาชาติ เพื่อลดการทำลายป่าและเพื่อปลูกป่าเพิ่มขึ้น นอกจากนั้น ยังควรมีนโยบายและกฎหมายเกี่ยวกับป่าไม้ที่ชัดเจน และมีการบังคับใช้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.2) ส่งเสริมให้มีการปลูกป่าทั้งในพื้นที่ที่ไม่เคยเป็นป่ามาก่อน (afforestation) และพื้นที่ที่เคยเป็นป่ามาก่อน (reforestation) เพื่อเป็นแหล่งกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

4.3) ปรับปรุงสายพันธุ์เพื่อให้มีผลผลิตต่อพื้นที่เพิ่มสูงขึ้น เพื่อให้มีศักยภาพในการกักเก็บคาร์บอนต่อพื้นที่เพิ่มสูงขึ้น และเพิ่มศักยภาพในการใช้พลังงานชีวมวลทดแทนการใช้น้ำมัน

4.4) พัฒนาเทคนิคการสำรวจระยะไกลเพื่อติดตามตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้

4.5) ควรมีการจัดตั้งธนาคารยีน (gene bank) เพื่อรวบรวมแหล่งพันธุกรรม โดยเฉพาะพันธุ์ไม้เฉพาะถิ่นที่เสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ สนับสนุนการอนุรักษ์พันธุกรรมนอกถิ่นกำเนิด (ex situ gene conservation) ถึงแม้จะไม่ได้ช่วยสร้างความสามารถในการปรับตัวให้แก่ ระบบนิเวศโดยตรง แต่เป็นการช่วยอนุรักษ์ความหลากหลายทางพันธุกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพืช/สัตว์ ที่มีแนวโน้มเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์

4.6) มาตรการป้องกันความเสียหายที่เกิดขึ้นในระบบนิเวศป่าไม้โดยการเพิ่มความทนทาน (resistance) และความสามารถในการยืดหยุ่น (resilience) ของป่าไม้จากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ได้แก่ การรักษารูปแบบตามธรรมชาติของปัจจัยคุกคาม เช่น การเกิดไฟ หากมีการป้องกันไฟในพื้นที่ป่าที่มีไฟเกิดขึ้นเป็นปกติตามธรรมชาติอาจทำให้พืชบางชนิดไม่สามารถสืบต่อพันธุ์และอาจสูญพันธุ์ในที่สุด ความเหมาะสมของระดับการป้องกันและควบคุมไฟป่าจึงควรนำมาพิจารณา

4.7) การป้องกันและจัดการพันธุ์พืชที่มีการแพร่กระจายอย่างรวดเร็ว (invasive species) รวมทั้งการควบคุมแมลงและโรคที่เป็นศัตรูป่าไม้

4.8) การฟื้นฟูระบบนิเวศป่าไม้ (restoration) อย่างรวดเร็วหลังจากการได้รับผลกระทบ

4.9) มาตรการเพื่อช่วยให้เกิดความมั่นคงของระบบนิเวศป่าไม้ภายใต้สภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง อันได้แก่การอนุรักษ์พื้นที่วิกฤติ ด้านความหลากหลายทางชีวภาพ หรือระบบนิเวศป่าไม้ที่ปัจจัยสิ่งแวดล้อมมีความแตกต่างกันมาก สำรวจพื้นที่ Hotspot ด้านความหลากหลายทางชีวภาพ และมีแนวโน้มรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ดำเนินการคุ้มครองพื้นที่เสี่ยงดังกล่าวในแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา โดยอนุรักษ์

ความหลากหลายทางพันธุกรรมในถิ่นกำเนิด (in situ gene conservation) หรือป่าธรรมชาติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งพืช/สัตว์ที่มีขอบเขตการกระจายพันธุ์แคบและเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์

4.10) ค้นคว้าวิจัยนวัตกรรมใหม่ๆ ในการประหยัดการใช้น้ำอุปโภค บริโภค และลดการใช้น้ำในภาคเกษตร

4.11) มีระบบเตือนภัยพิบัติ เช่น ดินถล่ม น้ำท่วมฉับพลัน ภัยแล้ง โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นและระบบเตือนภัยทางวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพควบคู่กัน

4.12) การพัฒนาศักยภาพของบุคลากรและองค์กรเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและกระบวนการที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและผลกระทบที่จะเกิดกับทรัพยากรเป็นมาตรการเร่งด่วนในการปรับตัว สำหรับชุมชนที่อยู่อาศัยบริเวณภูเขาที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

4.13) สนับสนุนการเรียนรู้ระหว่างชุมชน การถอดบทเรียนที่ประสบความสำเร็จและไม่ประสบความสำเร็จด้านการจัดการทรัพยากรและจัดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเพื่อรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

4.14) สนับสนุนให้ชุมชน แหล่งท่องเที่ยว แหล่งบริการอาหารและที่พักบนภูเขา ให้อยู่อาศัยและประกอบกิจการอย่างเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เป็นสังคมคาร์บอนต่ำ เพื่อลดผลกระทบจากขยะและของเสีย ตลอดจนมลพิษต่างๆ และลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก

4.15) ไม่สนับสนุนโครงการพัฒนาขนาดใหญ่ในแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา อันจะมีผลที่จะตัดผืนป่าออกจากกัน เป็นผลให้เกิดหย่อมป่าและนำไปสู่การบุกรุกพื้นที่เพิ่มเติม เช่น โครงการตัดถนนและสร้างเขื่อนขนาดใหญ่ในป่าอนุรักษ์ การสร้างเขื่อนคอนกรีตริมแม่น้ำที่จะมีผลทำให้เกิดคลื่นกัดเซาะบริเวณที่ไม่ได้ทำเขื่อนคอนกรีตรุนแรงขึ้น

4.16) ส่งเสริมสนับสนุนให้มีโครงการวิจัยเกี่ยวกับผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีต่อระบบนิเวศภูเขา มีการติดตามการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบสำคัญของระบบนิเวศภูเขา เช่น การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำ การเปลี่ยนแปลงของสังคมพืช สังคมสัตว์และความหลากหลายทางชีวภาพ

5.2 มาตรการในการจัดการเพื่อรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมธรรมชาติด้านภูมิทัศน์



1) แนวคิดขีดความสามารถในการรองรับของพื้นที่แหล่งธรรมชาติ (Carrying Capacity) หมายถึง ระดับการใช้ประโยชน์สูงสุดของมนุษย์ในพื้นที่แหล่งธรรมชาติ ซึ่งพื้นที่สามารถรองรับได้ โดยที่ก่อให้เกิดผลกระทบไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ ขีดความสามารถในการรองรับของพื้นที่แหล่งธรรมชาติ ขีดความสามารถในการรองรับ ในกรณีของแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา สิ่งที่ต้องพิจารณาคือ ต้องดูแลสภาพธรรมชาติที่ต้องสงวนรักษาไว้ตั้งแต่เชิงเขาไปจนถึงยอดเขา ทั้งนี้เพราะทุกส่วนบนภูเขาจะมีผลกระทบได้หากส่วนหนึ่งส่วนใดถูกทำลายไป เช่น การตัดไม้บนเขาทำให้ความสมบูรณ์ของน้ำลดลงไป

2) เพื่อให้การกำหนดการใช้ที่ดินเป็นไปอย่างมีมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ดี จำเป็นต้องคำนึงถึงคุณค่าด้านกายภาพเชิงผัง (Physical Value in Planning) โดยสามารถแบ่งเป็น 6 ลำดับ (เอกรินทร์, 2549) ดังนี้

- การจัดระเบียบการใช้พื้นที่อย่างประหยัด
- พืชพันธุ์ทรัพยากรธรรมชาติโดยรอบได้ดี
- การใช้ประโยชน์สมควรค่าและเหมาะสม

- ความเชื่อมโยงกับพื้นที่ข้างเคียงสะดวก
- สามารถเน้นจุดเด่นของพื้นที่ได้ดี
- มีความหลากหลายทางชีวภาพ/ กายภาพ

3) แนวคิดในการออกแบบผังบริเวณ รูปแบบทางสถาปัตยกรรมที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่และพฤติกรรมผู้ใช้งาน จะต้องมีความสอดคล้องกลมกลืนกับธรรมชาติและสภาพแวดล้อม โดยสิ่งก่อสร้างจะต้องมีขนาด รูปทรง ที่ไม่ใหญ่จนเกินไป ใช้วัสดุที่ประหยัด เป็นธรรมชาติ ก่อสร้างได้ง่าย ด้วยภูมิปัญญาท้องถิ่น สีสันกลมกลืนกับธรรมชาติ หรือสอดคล้องกับลักษณะเอกลักษณ์ของท้องถิ่น โดยมีรายละเอียดการวางผังบริเวณและผังสถาปัตยกรรม (เอกรินทร์, 2549) ดังนี้

- การใช้วัสดุที่ประหยัดเป็นธรรมชาติ
- พัทธ์ทศพรพยากรธรรมชาติโดยรอบได้ดี
- การใช้ประโยชน์สมคุณค่าและเหมาะสม
- กลมกลืนกับธรรมชาติและสภาพแวดล้อม
- สามารถเน้นจุดเด่นของพื้นที่ได้ดี
- ก่อสร้างได้ง่ายด้วยภูมิปัญญาท้องถิ่น



4) แนวคิดการออกแบบแผ่นป้ายสื่อความหมาย ควรใช้วัสดุที่กลมกลืนกับสภาพแวดล้อม ดูแลรักษาง่าย ขนาดไม่ใหญ่เกินความจำเป็น ติดตั้งในที่ที่เหมาะสม การออกแบบป้าย

- ควรใช้เครื่องหมายและสัญลักษณ์ที่เป็นสากล (ยกเว้นสัญลักษณ์เกี่ยวกับกฎระเบียบเฉพาะเรื่องในพื้นที่ที่ไม่มีสัญลักษณ์สากล) และใช้สัญลักษณ์แทนตัวอักษรมากที่สุดเท่าที่จะสามารถกระทำได้ เพื่อดึงดูดความสนใจจากผู้มาเยือน
- ป้ายคำเตือน/ข้อห้ามต่างๆ ควรใช้ข้อความที่สุภาพ สั้นกะทัดรัดชัดเจนและหากเป็นไปได้ ควรแฝงไว้ด้วยเหตุผลของข้อห้ามดังกล่าว
- แบบตัวหนังสือ และสีที่ใช้ควรเป็นมาตรฐานเดียวกันทั้งพื้นที่ (และทุกพื้นที่ ถ้าเป็นไปได้) สีที่เหมาะสมสำหรับเป็นสีพื้น คือ สีน้ำตาลเข้มหรือสีโถก ส่วนสีตัวอักษรควรใช้สีขาวหรือสีเหลือง หรือสีที่เป็นส่วนผสมระหว่างขาวกับเหลือง
- ป้ายทุกลักษณะที่มีชื่อหรือคำบรรยายควรมีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษในแผ่นป้ายเดียวกัน
- การออกแบบป้ายควรเน้นความเรียบง่าย ใช้วัสดุที่หาได้ง่ายในพื้นที่ เพื่อความกลมกลืนกับสภาพธรรมชาติ และเพื่อให้ง่ายต่อการซ่อมแซมและบำรุงรักษา
- ควรติดตั้งป้ายในตำแหน่งที่มองเห็นเด่นชัด และเป็นบริเวณที่ผู้ใช้ประโยชน์จำนวนมากผ่าน
- การออกแบบป้ายสื่อความหมาย เช่น นิทรรศการริมทาง (wayside exhibit)
 - ตัวแผ่นป้าย (sign face) ควรมีทั้งตัวหนังสือ (text) และภาพ (graphic) ควบคู่กัน ไม่ควรมีตัวหนังสือมากจนเกินไป ควรมีพื้นที่ว่างบนแผ่นป้าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณขอบ (margin) มีจุดดึงดูดความสนใจที่ชัดเจน (strong center) และควรโยงเนื้อหาและภาพในแผ่นป้ายเข้ากับสิ่งแวดล้อมธรรมชาติ ในบริเวณที่ติดตั้งป้ายอย่างชัดเจน
 - โครงสร้างประกอบแผ่นป้าย (sign support) อันได้แก่ เสา/ฐานป้าย หลังคา และอื่นๆ ควรเน้นความกลมกลืนกับสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติของพื้นที่และผสมผสานกับศิลปท้องถิ่น
 - ขนาดของแผ่นป้ายขึ้นอยู่กับเนื้อหาและภาพที่บรรจุ หากมีเนื้อหามาก ควรแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนๆ ตามเค้าโครงเรื่องในการสื่อความหมาย (interpretive theme) แยกเป็นแผ่นป้ายย่อยๆ (panel) และติดตั้งเป็นกลุ่ม

- ป้ายสื่อความหมายในบริเวณจุดชมวิวที่มองเห็นวิวได้ 180 องศา หรือมากกว่า ควรออกแบบให้เป็นป้ายแนวนอน ติดตั้งบนขอบรั้วกันตก หรือบนฐานอิฐระที่สูงจากพื้นไม่เกิน 70 ซม. ทำมุมเอียงประมาณ 45 องศา ส่วนป้ายที่จัดทำขึ้นเพื่อสื่อความหมายบนเส้นทางศึกษาธรรมชาติทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ป่า อาจเป็นป้ายแนวตั้งตามความสูงของต้นไม้ ความสูงของป้ายอยู่ระดับสายตา และอาจมีหลังคาแผ่นป้ายตามความเหมาะสม



บรรณานุกรม

- กรมทรัพยากรธรณี. 2555. เอกสารประกอบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อเผยแพร่ความรู้ธรณีวิทยา ทรัพยากรธรณีและธรณีพิบัติภัย. สำนักธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี กรุงเทพฯ.
- กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช และศูนย์วิจัยป่าไม้ คณะวนศาสตร์. 2552. แผนแม่บทด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.
- กองประสานการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. มปป. แนวทางการฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมพื้นที่ลุ่มน้ำปิง. <http://www.onep.go.th/nrem/index.php/ping-river-basin-rightmenu-01> สืบค้นวันที่ 12 กันยายน 2557.
- เกษม จันทรแก้ว นิพนธ์ ตั้งธรรม สามัคคี บุณยะวัฒน์ และวิชา นิยม. 2524. สรุปรายงาน 15 ปี การวิจัยเกี่ยวกับการจัดการลุ่มน้ำบนภูเขา. ภาควิชาอนุรักษวิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ
- กระทรวงวัฒนธรรม. 2557. http://www.m-culture.in.th/moc_new/album/8015/เขาชนาน้ำ. ศูนย์ข้อมูลกลางทางวัฒนธรรม สืบค้นวันที่ 11 กันยายน 2557.
- บุญธิดา เกตุสมบุญรณ์. 2557. คู่มือการวิเคราะห์ขีดความสามารถและความเปราะบางของชุมชนต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Vulnerability and capacity analysis handbook: CVCA). จัดพิมพ์โดย มูลนิธิรักษ์ไทย, กรุงเทพฯ.
- ประเดิมชัย แสงคู่วงศ์ และสมาน รวยสูงเนิน. 2528. ปริมาณตะกอนและน้ำไหลบ่าหน้าดินในพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินในลักษณะต่าง ๆ กัน บริเวณสถานีวิจัยเพื่อรักษาดินน้ำแม่กลอง กาญจนบุรี เอกสารงานวิจัยเล่มที่ 4 สถานีวิจัยเพื่อรักษาดินน้ำแม่กลอง ฝ่ายวิจัย กองอนุรักษ์ต้นน้ำ กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ
- ปานทิพย์ อัมมวนานิช. 2554. บทที่ 6 ระบบนิเวศภูเขา. หนังสือเรียนวิชาชีวภูมิศาสตร์ ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยรามคำแหง. กรุงเทพฯ

พงษ์ศักดิ์ วิทวัสสุติกุล. 2542. **ธรรมชาติของป่าบริเวณต้นน้ำลำธารและผลกระทบต่อเศรษฐกิจของสิ่งแวดล้อมบางประการหลังการ**

ทำลายป่า. กลุ่มลุ่มน้ำ ส่วนวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

เพิ่มศักดิ์ มกรภิรมย์. 2522. **ลักษณะทางอุทกวิทยาของดินที่สัมพันธ์กับน้ำในลำธารช่วงแล้งฝนในป่าดิบเขาธรรมชาติ**

ภาคเหนือของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

มูลนิธิรักษ์ไทย. 2556. **โครงการเสริมสร้างความเข้มแข็งให้ประชาชนชายฝั่งทะเลเพื่อลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพ**

ภูมิอากาศ. ใน เอกสารประกอบเวทีเสวนา ทางเลือกเชิงนโยบาย สนับสนุนชุมชนชายฝั่งตั้งรับปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลง

สภาพภูมิอากาศ ณ โรงแรมรามาร์คเด็นท์ กรุงเทพฯ.

มูลนิธิรักษ์ไทย. มปป. เอกสารเผยแพร่กรณีศึกษาการตั้งรับปรับตัวกับภัยพิบัติและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศชุมชนพื้นที่ชายฝั่ง

ชุมชนจัดการความเสี่ยงภัยพิบัติ บ้านคลองประสงค์ บ้านเกาะกลาง บ้านบางขุน ตำบลคลองประสงค์ อำเภอมือง จังหวัดกระบี่.

United Nations ESCAP.

สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์. 2547. **โครงการแนวทางการจัดทำแผนแม่บทเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมธรรมชาติ.**

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ.

สาพิศ ดิลกสัมพันธ์. 2550. การกักเก็บคาร์บอนของป่าไม้กับสภาวะโลกร้อน. **วารสารอนุรักษ์ดินและน้ำ.** 22:40-49.

สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา. 2554. **พระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535.**

แหล่งที่มา: <http://web.krisdika.go.th/data/law/law2/%ca04/%ca04-20-9999-update.pdf>

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และศูนย์วิจัยป่าไม้ คณะวนศาสตร์. 2556. **รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการอนุรักษ์**

สัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ. สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

กรุงเทพฯ.

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2548. **การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมธรรมชาติ.** บริษัทรุ่งนคร การพิมพ์. กรุงเทพฯ

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2551. **รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการจัดทำมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม**

ธรรมชาติประเภทโป่งพูน จัดทำโดย ศูนย์วิจัยป่าไม้ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2553. รายงานฉบับสมบูรณ์ การศึกษาด้านผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศในอนาคตและการปรับตัวของภาคส่วนสำคัญ. ศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2554. รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการจัดทำมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมธรรมชาติประเภทธรณีสัณฐานและภูมิลักษณะธรรมชาติ. จัดทำโดย ศูนย์วิจัยป่าไม้ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2556. รายงานฉบับสมบูรณ์ (Final Report) โครงการอนุวัติอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ. จัดทำโดย ศูนย์วิจัยป่าไม้ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. 2542. แหล่งธรรมชาติอันควรอนุรักษ์ของภาคกลางและภาคตะวันออก. จัดทำโดย บริษัทคุ้มครองมรดกไทย จำกัด.

สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. 2543. แหล่งธรรมชาติอันควรอนุรักษ์ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. จัดทำโดยบริษัทวิทยารักษ์ จำกัด.

สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. 2543. แหล่งธรรมชาติอันควรอนุรักษ์ของภาคเหนือ. จัดทำโดยบริษัทวิทยารักษ์ จำกัด.

สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. 2544. แหล่งธรรมชาติอันควรอนุรักษ์ของภาคใต้. จัดทำโดยมูลนิธิคุ้มครองสัตว์ป่าและพรรณพืชแห่งประเทศไทยในพระบรมราชินูปถัมภ์.

สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. 2545. คู่มือการจัดการแหล่งธรรมชาติประเภทภูเขา. โรงพิมพ์สินทวี. กรุงเทพฯ.

สิริรัตน์ จันทรมหเสถียร และศิริภา โพธิ์พินิจ. 2544. การประเมินการสะสมคาร์บอนในดินในระบบนิเวศป่าไม้ของประเทศไทย.

ใน การประชุมทางวิชาการประจำปี 2544 วิกฤตสิ่งแวดล้อม. คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, นครปฐม.
สุระ พัฒนเกียรติ ดอกกรัก มารอด ประทีป ตัวงแคะ ประสงค์ สงวนธรรม และตรีภพ ทิพย์ศักดิ์. 2555. การประเมินและคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงความหลากหลายของถิ่นอาศัยของพืชป่าและสัตว์ป่าในระบบนิเวศภูเขาภาคเหนือของประเทศไทย กรณีศึกษาในจังหวัดเชียงใหม่ และจังหวัดแม่ฮ่องสอน. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์เสนอต่อคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

หนังสือพิมพ์มติชนออนไลน์. 2556. กรมศิลปากร”เตรียมขึ้นทะเบียนแหล่งโบราณสถาน-แหล่งโบราณคดีในกระบี่ 21 แห่ง”

ลงข่าว ณ วันที่ 14 สิงหาคม 2556. http://www.matichon.co.th/news_detail.php?newsid=1376462054

สืบค้นเมื่อวันที่ 11 กันยายน 2557.

เอกรินทร์ อนุกุลยุทธธน. 2549. **หลักการใช้ที่ดินเพื่องานสถาปัตยกรรมและภูมิสถาปัตยกรรมในการพัฒนาแหล่งท่องเที่ยว.**

เอกสารคำสอนวิชา 01308511 หลักนันทนาการและการท่องเที่ยว. ภาควิชาอนุรักษ์วิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

IUCN 2008. **IUCN Red List of Threatened Species.** Version 2008.4. (www.iucnredlist.org)

Locatelli, B., M. Kanninen, M. Brockhaus, C.J.P. Colfer, D. Murdiyarso and H. Santoso. 2008. **Facing an uncertain future: How forests and people can adapt to climate change.** Forest Perspectives No. 5. CIFOR, Bogor.

Nabhitabhata J.and T. Chan-ard. 2005. **Thailand Red Data Mammals, Reptiles and Amphibians.**

Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning. Bangkok, Thailand

Saguansombat W.2005. **Thailand Red Data Birds.** Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning,Bangkok, Thailand.

Simpson, M. C., Gossling, S., Scott, D., Hall, C. M. and Gladin, E. 2008. **Climate Change Adaptation and Mitigation in the Tourism Sector: Frameworks, Tools and Practices.** UNEP, University of Oxford, UNWTO, WMO: Paris, France.

Stankey, G.H. et al. 1985. **The Limits of Acceptable Change (LAC) System for Wilderness Planning.** Forest Service, U.S. Department of Agriculture, Oden, UT, U.S.A.

Tangtham, N. and C. Tantasirin. 1997. **An assessment of policies to reduce carbon emissions in the Thai forestry sector with emphasis on forest protection and reforestation for conservation.** pp. 100-121. In: C. Khemnark, B. Thaiutsa, L. Puangchit and S. Thammincha (eds.), Tropical Forestry in the 21st Century Volume 2:

Global Changes in the Tropical Contexts. Proceedings of FORTROP'96 International Conference, 25-28 November 1996, Bangkok.

TFSMP. 1993. **Thai Forestry Sector Master Plan, Vol. 5 : Subsectoral plan for people and forestry environment.**

16H-4071- Vjpt-20, THA/88/R51. Royal Forest Department, Ministry of Agriculture and Cooperatives.

UNDP. 2004. **Adaptation Policy Frameworks for Climate Change. Developing Strategies, Policies and Measures.**

Lim, B., Spanger-Siegfried, E. (eds) Co-authors Burton, I., Malone, E., Huq, S.

