



นิเวศวิทยาภูมิทัศน์: การประยุกต์ใช้ในการวางผัง ภูมิทัศน์เพื่อการอนุรักษ์และจัดการพื้นที่ธรรมชาติ ในประเทศไทย

อาจารย์ อรเอม ตั้งกิจงามวงศ์

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทคัดย่อ

การขยายตัวของพื้นที่เกษตรกรรมและการขยายตัวของเมืองจากอดีตจนถึงปัจจุบันของประเทศไทยได้ส่งผลกระทบต่อการลดลงของพื้นที่ธรรมชาติ โดยส่วนหนึ่งเกิดจากขาดแนวทางการอนุรักษ์และจัดการพื้นที่ธรรมชาติที่เหมาะสม ทำให้ไม่สามารถรักษาระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพไว้ได้ ยกตัวอย่างเช่น การที่พื้นที่ธรรมชาติของประเทศไทยมีขนาดเล็กและขาดความต่อเนื่อง นำมาสู่การสูญเสียถิ่นอาศัยตามธรรมชาติและการสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตในที่สุด ลักษณะดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าแนวทางการอนุรักษ์และจัดการพื้นที่ธรรมชาติที่มีอยู่ของประเทศไทยขาดการคำนึงถึงหลักการนิเวศวิทยาภูมิทัศน์ โดยการใช้หลักการดังกล่าวจำเป็นต้องมีการศึกษาเพื่อประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่ธรรมชาติในประเทศไทย

งานวิจัยนี้มุ่งศึกษาหลักการนิเวศวิทยาภูมิทัศน์ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการเชื่อมโยงการวางผังภูมิทัศน์เข้าสู่การอนุรักษ์และจัดการพื้นที่ธรรมชาติเพื่อลดผลกระทบของพื้นที่ธรรมชาติที่ถูกแบ่งแยก โดยคำนึงถึงโครงสร้างหน้าที่และการเปลี่ยนแปลงของภูมิทัศน์ที่เกิดขึ้นจากอิทธิพลของธรรมชาติและการกระทำของมนุษย์ ผลการศึกษานำไปสู่การเสนอแนะแนวทางประยุกต์ใช้องค์ความรู้เพื่อปกป้องรักษาความสมบูรณ์ของระบบนิเวศ ส่งเสริมความหลากหลายทางชีวภาพ และฟื้นคืนระบบนิเวศทั้งในพื้นที่อนุรักษ์



หย่อมพื้นที่ธรรมชาติขนาดเล็กที่เป็นพื้นที่ป่าไม้ที่หลงเหลืออยู่ พื้นที่ป่าชุมชน พื้นที่ชุ่มน้ำ เส้นทางสิ่งมีชีวิตสายฝั่งลำน้ำ และไม้หัวไร่ปลายนา แนวทางการอนุรักษ์และจัดการพื้นที่ธรรมชาติครอบคลุมประเด็นสำคัญ 4 ด้าน คือ การอนุรักษ์และจัดการถิ่นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต การสร้างพื้นที่กันชนระหว่างพื้นที่ธรรมชาติกับพื้นที่ใช้ประโยชน์ของมนุษย์ การจัดการการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยรอบพื้นที่ธรรมชาติ และการสร้างความเชื่อมโยงระหว่างพื้นที่ธรรมชาติ

คำสำคัญ นิเวศวิทยาภูมิทัศน์ (Landscape Ecology) / ถิ่นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตที่ถูกแบ่งแยก (Habitat Fragmentation) / โครงสร้าง หน้าที่ และการเปลี่ยนแปลงภูมิทัศน์ (Landscape Structure, Function and Change)

1. บทนำ

กิจกรรมของมนุษย์และการใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบัน ได้ส่งผลกระทบต่อการแบ่งแยกพื้นที่ธรรมชาติ (Habitat Fragmentation) กลายเป็นปัญหาที่สำคัญที่สุดระดับโลกที่ทำลายความหลากหลายทางชีวภาพและเป็นสาเหตุเริ่มต้นของการสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต (Wilcox and Murphy, 1985) พื้นที่ธรรมชาติต่างๆของประเทศไทยในปัจจุบันมีแนวโน้มลดลง ซึ่งเป็นผลมาจากการขยายตัวของพื้นที่เกษตรกรรมและการขยายตัวของเมือง แม้ว่ารัฐได้ประกาศให้พื้นที่ธรรมชาติที่เหลืออยู่เป็นพื้นที่อนุรักษ์รูปแบบต่างๆ ทั้งอุทยานแห่งชาติ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า ฯลฯ แต่ปรากฏว่าปัจจุบันพื้นที่อนุรักษ์เหล่านี้มีขนาดเล็ก กระจัดอยู่อย่างโดดเดี่ยว ไม่ต่อเนื่องกันเหมือนในอดีต รวมทั้งได้รับผลกระทบจากกิจกรรมมนุษย์ที่อยู่โดยรอบ สะท้อนให้เห็นว่าแนวทางการอนุรักษ์และจัดการพื้นที่ธรรมชาติในปัจจุบันของประเทศไทยยังขาดการอนุรักษ์และจัดการถิ่นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตอย่างเหมาะสม รวมทั้งขาดการวางแผนจัดการการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยรอบพื้นที่ธรรมชาติ ซึ่งส่งผลทำให้ไม่สามารถรักษาระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพไว้ได้

การอนุรักษ์และจัดการพื้นที่ธรรมชาติในปัจจุบันและทิศทางในอนาคตได้พยายามค้นหาแนวทางการพัฒนาที่ยั่งยืน ในอดีตการพัฒนาในสาขานิเวศวิทยาและระบบนิเวศถูกมองแบบแยกส่วน เพิ่งไม่กี่ทศวรรษที่ผ่านมา ภูมิสถาปนิก และนักนิเวศวิทยาหลายคนได้มีความพยายามในการเชื่อมโยงการวางแผนภูมิทัศน์กับการอนุรักษ์และจัดการทรัพยากรธรรมชาติด้วยแนวทางของนิเวศวิทยาภูมิทัศน์ โดยเน้นถึงความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ



มองระบบนิเวศในเชิงองค์รวม เพื่อการจัดการเชื่อมโยงระหว่างระบบนิเวศธรรมชาติ ระบบนิเวศเกษตรกรรม และระบบนิเวศเมืองในวิถีที่สมดุล (Naveh and Lieberman, 1984) แนวทางของนิเวศวิทยาภูมิทัศน์จึงมีบทบาทสำคัญในการอนุรักษ์และจัดการทรัพยากรธรรมชาติบนพื้นฐานของการรักษาความหลากหลายทางชีวภาพ (Numata, 1995) โดยคำนึงถึงโครงสร้างหน้าที่ และการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศที่เกิดขึ้นจากอิทธิพลของธรรมชาติ และการกระทำของมนุษย์ (Forman and Gordon, 1986)

จะเห็นได้ว่าแนวคิดของหลักของนิเวศวิทยาภูมิทัศน์สามารถพัฒนาไปสู่การวางแผนภูมิทัศน์เพื่อการอนุรักษ์ และจัดการพื้นที่ธรรมชาติได้ สำหรับประเทศไทย งานวิจัยด้านนิเวศวิทยาภูมิทัศน์ยังมีจำนวนน้อย และยังขาดการเชื่อมโยงสู่การอนุรักษ์ และจัดการพื้นที่ธรรมชาติอย่างเป็นรูปธรรม การศึกษามุ่งหวังให้เกิดองค์ความรู้ที่สามารถนำมาเป็นแนวทางการอนุรักษ์ และจัดการพื้นที่ธรรมชาติได้อย่างเหมาะสม และสอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน สามารถปกป้องรักษาความสมบูรณ์ของระบบนิเวศของประเทศไทยให้คงอยู่ รวมทั้งส่งเสริมความหลากหลายทางชีวภาพ และฟื้นคืนระบบนิเวศธรรมชาติที่สูญเสียไปให้คืนกลับมา ข้อเสนอแนะในครั้งนี้เป็นประโยชน์นำไปประยุกต์ใช้ร่วมกับการจัดทำแผนแม่บทการจัดการพื้นที่อนุรักษ์ และพื้นที่ธรรมชาติต่างๆ และการวางแผนการใช้ที่ดินสำหรับประเทศไทยในอนาคตต่อไป

2. ขอบเขตงานวิจัย

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการศึกษาหลักการนิเวศวิทยาภูมิทัศน์ ในประเด็นหัวข้อผลกระทบของพื้นที่ธรรมชาติที่ถูกแบ่งแยก (Habitat Fragmentation) และการศึกษาโครงสร้าง หน้าที่ และการเปลี่ยนแปลงภูมิทัศน์ (Landscape Structure, Function and Change) ในพื้นที่ธรรมชาติที่ถูกแบ่งแยก เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการวางแผนภูมิทัศน์เพื่อการอนุรักษ์ และจัดการพื้นที่ธรรมชาติในประเทศไทย พื้นที่ธรรมชาติในงานวิจัยนี้ครอบคลุมถึงพื้นที่อนุรักษ์ (Protected Areas) เช่น อุทยานแห่งชาติ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า ฯลฯ รวมทั้งหย่อมพื้นที่ธรรมชาติขนาดเล็กที่เป็นพื้นที่ป่าไม้ที่หลงเหลือในพื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ชานเมือง และพื้นที่เมือง (Forest Remnant Patches) พื้นที่ป่าชุมชน (Community Forests) พื้นที่ชุ่มน้ำ (Wetlands) เส้นทางสิ่งมีชีวิตชายฝั่งลำน้ำ (Riparian Corridors) และไม้หัวไร่ปลายนา (Hedgerow Corridors) ที่เป็นพื้นที่ป่าไม้ที่คงเหลืออยู่ เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ หรือปลูกขึ้นใหม่ในพื้นที่เกษตรกรรม เป็นต้น



3. วิธีการศึกษา

3.1 การศึกษาแนวคิดการใช้หลักการของนิเวศวิทยาภูมิทัศน์เพื่อการอนุรักษ์และจัดการพื้นที่ธรรมชาติ โดยศึกษาจากหนังสือ งานวิจัย บทความที่เกี่ยวข้อง และกรณีศึกษาเพื่อให้ได้ข้อมูล รายละเอียดทฤษฎี และหลักการที่สามารถอ้างอิงเปรียบเทียบได้

3.2 การสังเคราะห์ข้อมูลการศึกษาในขั้นต้นเพื่อเสนอแนะแนวทางในการวางแผนภูมิทัศน์เพื่อการอนุรักษ์ และจัดการพื้นที่ธรรมชาติที่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อพื้นที่ธรรมชาติในปัจจุบันของประเทศไทย ด้วยการประยุกต์จากทฤษฎี หลักการของนิเวศวิทยาภูมิทัศน์ต่างบนพื้นฐานการปกป้องรักษาความสมบูรณ์ของระบบนิเวศ การส่งเสริมความหลากหลายทางชีวภาพ และการฟื้นคืนระบบนิเวศ

4. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

4.1 ผลกระทบของพื้นที่ธรรมชาติที่ถูกแบ่งแยก (Habitat Fragmentation)

ถิ่นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตหรือพื้นที่ธรรมชาติที่ถูกแบ่งแยก มักเริ่มต้นจากการเกิดการจัดกระจายของหย่อมป่าโดยมีทางคมนาคมตัดผ่าน (Dissection) ตามมาด้วยกิจกรรมของมนุษย์ทำลายพื้นที่ธรรมชาติเป็นหย่อมขนาดเล็ก เหมือนเป็นการเจาะรูไปบนพื้นที่ธรรมชาติ (Perforation) การขยายพื้นที่เมืองและพื้นที่เกษตรกรรมเป็นไปอย่างรวดเร็วทำให้พื้นที่ธรรมชาติเริ่มแยกห่างจากกันกลายเป็นหย่อมป่าขนาดใหญ่ (Fragmentation) และในที่สุดการขยายพื้นที่เมืองและพื้นที่เกษตรกรรมที่เพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ส่งผลทำให้พื้นที่หย่อมป่าขนาดใหญ่เปลี่ยนแปลงไปเป็นหย่อมป่าขนาดเล็ก (Attrition) (Hunter, 2002) พื้นที่ธรรมชาติที่ถูกแบ่งแยกก่อให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศหลายประการ คือ (1) การสูญเสียถิ่นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต และการลดลงของขนาดพื้นที่ธรรมชาติ (2) การเพิ่มระดับของความโดดเดี่ยวของพื้นที่ธรรมชาติ ก่อให้เกิดการลดลงของการเชื่อมโยงของสิ่งมีชีวิตระหว่างพื้นที่ธรรมชาติ และเป็นภัยคุกคามต่อความหลากหลายทางชีวภาพในระยะยาว (3) ผลกระทบบริเวณขอบริม (Edge Effect) ซึ่งส่งผลกระทบต่ออัตราการลดลงของพื้นที่ธรรมชาติแกนกลาง (Core) รวมทั้งการรุกรานของสิ่งมีชีวิตต่างถิ่น (4) การเพิ่มขึ้นของความรุนแรงของการชะล้างพังทลายของดิน และผลกระทบต่อระบบอุทกวิทยา (Forman and Godron, 1986; Collinge, 1996)

ทฤษฎีที่สนับสนุนการศึกษาในเรื่องผลกระทบของพื้นที่ธรรมชาติที่ถูกแบ่งแยก คือ ทฤษฎีทางชีวภูมิภาคของเกาะ (Island Biogeography Theory) ของ Macarthur and Wilson (1967) เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของเกาะกับระยะทางห่างจากแผ่นดินที่มีผลกับจำนวนของสิ่งมีชีวิตที่สามารถดำรงอยู่ได้บนเกาะ การพยากรณ์สัมพันธ์กับ



ความสามารถในการดำรงอยู่ของสิ่งมีชีวิต และสัตว์ของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่บนบก โดยพบว่า (1) จำนวนชนิดพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตจะเพิ่มขึ้นหรือลดลง จะแปรผันตามขนาดของถิ่นที่อยู่อาศัย (Area Effect) (2) ในบริเวณถิ่นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตที่ถูกแบ่งแยก และอยู่ไกลจากเดิม จะมีจำนวนชนิดพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตน้อยกว่าถิ่นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตที่ถูกแบ่งแยกที่อยู่ใกล้พื้นที่ธรรมชาติเดิม (Distance Effect) (3) เมื่อถิ่นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตถูกเปลี่ยนแปลง สิ่งมีชีวิตชนิดพันธุ์ใหม่จะเข้ามาแทนที่สิ่งมีชีวิตชนิดพันธุ์เดิมที่สูญพันธุ์ไป (Species Turnover) นอกจากนี้ยังมีอีกทฤษฎีที่เกี่ยวข้องคือทฤษฎีการเกิดประชากรย่อย (Metapopulation Dynamics) ของ Levins (1969) อธิบายและพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงประชากรพืชหรือสัตว์ในพื้นที่ธรรมชาติที่ถูกแบ่งแยก ประชากรสิ่งมีชีวิตมีแนวโน้มถูกกักให้อยู่ในเฉพาะหย่อมป่านั้นๆ ไม่สามารถเคลื่อนที่ไปมาอย่างอิสระระหว่างถิ่นที่อยู่อาศัยได้เช่นในอดีต ก่อให้เกิดปัญหาการผสมเลือดชิด (Inbreeding) หรือการผสมพันธุ์ภายในประชากรที่มีลักษณะทางพันธุกรรมที่ใกล้เคียงกัน เป็นเหตุให้พันธุกรรมของประชากรย่อยนั้นๆ ขาดความหลากหลายและอ่อนแอ และสามารถสูญพันธุ์ไปตามกาลเวลา ทั้งสองทฤษฎีนี้เป็นแรงขับเคลื่อนสำคัญที่ทำให้นักวิจัยทางด้านการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพหันมาให้ความสนใจในการหาแนวทางการเชื่อมระบบนิเวศเพื่อลดผลกระทบของพื้นที่ธรรมชาติที่ถูกแบ่งแยก

4.2 โครงสร้าง หน้าที่ และการเปลี่ยนแปลงภูมิทัศน์ (Landscape Structure, Function and Change) ในพื้นที่ธรรมชาติที่ถูกแบ่งแยก

พื้นที่ธรรมชาติที่ถูกแบ่งแยกก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภูมิทัศน์ทั้งในแง่โครงสร้างและหน้าที่ การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของภูมิทัศน์เกิดขึ้นในลักษณะของ (1) การสูญเสียถิ่นที่อยู่อาศัย (Habitat Loss) และ (2) การเปลี่ยนแปลงลักษณะโครงร่างภายนอกของแหล่งที่อยู่อาศัย (Habitat Configuration) ของพื้นที่ธรรมชาติที่เหลืออยู่ ได้แก่ ขนาด รูปร่าง ตำแหน่งที่ตั้ง (Haila, 1986) โดยทั้งสองประเด็นต่างส่งผลกระทบต่อหน้าที่ของภูมิทัศน์ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการปฏิสัมพันธ์หรือเชื่อมโยงกันระหว่างโครงสร้างภูมิทัศน์ในกระบวนการทางนิเวศวิทยา ได้แก่ การถ่ายทอดพลังงาน การหมุนเวียนสารและแร่ธาตุอาหาร การกระจายพันธุ์ และการดำรงอยู่ของประชากรสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ (Fahrig, 1997) ซึ่งล้วนส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศทั้งในระยะสั้นและระยะยาว พบว่ามีการศึกษาถึงความสามารถในการดำรงอยู่ของประชากรพืชและสัตว์ องค์ประกอบของสังคมสิ่งมีชีวิต และกระบวนการของระบบนิเวศ ซึ่งสัมพันธ์กับคุณลักษณะทางกายภาพของโครงสร้างพื้นที่ธรรมชาติที่ถูกแบ่งแยก ได้แก่ ผลกระทบบริเวณขอบริม (Edge Effect), ขนาดของพื้นที่ธรรมชาติที่ถูกแบ่งแยก (Fragment Size) รูปร่างของพื้นที่ธรรมชาติที่ถูกแบ่งแยก (Fragment Shape), จำนวนหย่อมพื้นที่ธรรมชาติที่เหลืออยู่ (Fragment Number), ตำแหน่งที่ตั้งของหย่อมธรรมชาติที่



เหลืออยู่ (Fragment Location), บริบทของพื้นที่ธรรมชาติที่ถูกแบ่งแยก (Fragment Context), การเชื่อมโยงของภูมิทัศน์ (Landscape Connectivity), และความไม่เป็นเนื้อเดียวกันของพื้นที่ธรรมชาติที่ถูกแบ่งแยก (Fragment Heterogeneity) การรวบรวมข้อมูลการศึกษาแต่ละประเด็นจึงมีประโยชน์ต่อภูมิสถาปนิก และผู้เกี่ยวข้องในหลายสาขาวิชาเพื่อเชื่อมโยงการวางแผนภูมิทัศน์เข้าสู่การอนุรักษ์และจัดการพื้นที่ธรรมชาติ เพื่อลดผลกระทบทางนิเวศของพื้นที่ธรรมชาติที่ถูกแบ่งแยก ดังนี้

4.2.1 ผลกระทบบริเวณขอบริม (Edge Effect)

ผลกระทบบริเวณขอบริม เกิดขึ้นเนื่องจากพื้นที่ธรรมชาติถูกแบ่งแยกโดยมีสาเหตุจากปรากฏการณ์ธรรมชาติ เช่น ไฟป่า หรือกิจกรรมการใช้ที่ดินของมนุษย์ต่างๆ เช่น การตัดถนน การขยายตัวของพื้นที่เกษตรกรรม การตั้งถิ่นฐานของชุมชน เป็นต้น ซึ่งล้วนส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมทางกายภาพต่างๆบริเวณขอบริม ได้แก่ การเพิ่มขึ้นของปริมาณแสงที่ตกกระทบ การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิ ความรุนแรงของลม และการลดลงของความชื้นสัมพัทธ์ โดยส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างสังคมพืชและสัตว์จากบริเวณขอบเข้าไปด้านในในพื้นที่ธรรมชาติเป็นหลายสิบเมตร (Harris, 1984) การเปลี่ยนแปลงต่างๆดังกล่าวข้างต้นจะมากหรือน้อยขึ้นกับทิศทางหรือด้านที่ปะทะกับแสงแดดหรือลมโดยตรง และความรุนแรงจากกิจกรรมการใช้ที่ดินของมนุษย์ ดังนั้นการจัดการขอบของพื้นที่ธรรมชาติรวมทั้งการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยรอบพื้นที่ธรรมชาติจึงเป็นสิ่งสำคัญเพื่อลดผลกระทบบริเวณขอบริม

4.2.2 ขนาดของพื้นที่ธรรมชาติที่ถูกแบ่งแยก (Fragment Size)

ขนาดของพื้นที่ธรรมชาติที่ถูกแบ่งแยก มีผลต่อกระบวนการต่างๆทางนิเวศวิทยา ทั้งนี้เนื่องมาจากผลกระทบบริเวณขอบริม ซึ่งจะมีผลตั้งแต่บริเวณขอบริมไปจนถึงแกนกลางของพื้นที่ธรรมชาติ โดยเฉพาะพื้นที่ธรรมชาติที่ถูกแบ่งแยกที่มีขนาดเล็ก จะเกิดผลกระทบบริเวณขอบริมมากกว่าพื้นที่ขนาดใหญ่ และส่งผลต่อการลดลงของสภาพแวดล้อมภายในที่เหมาะสมของพื้นที่ธรรมชาติ (Forman and Gordon, 1986; Soule, 1991) (ภาพที่ 1) หย่อมพื้นที่ธรรมชาติขนาดเล็กจะส่งผลต่อการลดลงของจำนวนชนิดพันธุ์พืชและสัตว์ โดยเริ่มต้นจากการลดลงของขนาดกลุ่มประชากรของชนิดพันธุ์บางชนิด และในที่สุดตามมาด้วยการสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตชนิดนั้น (Soule, 1987)

Soule (1986) ให้ความเห็นว่าพื้นที่อนุรักษ์ธรรมชาติควรมีขนาดตั้งแต่ 8,000 ตารางกิโลเมตรขึ้นไป จึงจะรักษาความหลากหลายทางพันธุกรรม และความหลากหลายของชนิดพันธุ์สัตว์พวกมีกระดูกสันหลังและพืชชั้นสูงบางชนิดได้ ในขณะเดียวกันมีงานวิจัยที่สำคัญ



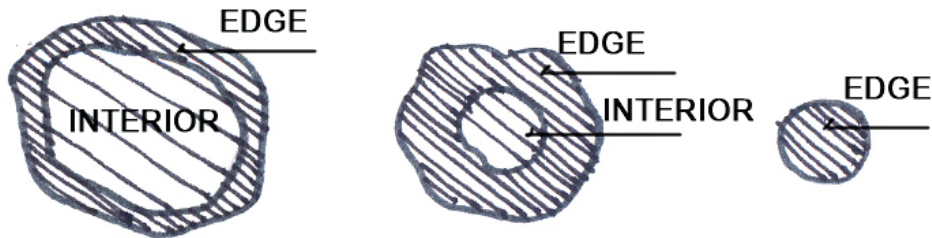
ของ Schonewald-Cox (1983) ทำการศึกษาระยะเวลาการหากินของสัตว์มีกระดูกสันหลัง เลี้ยงลูกด้วยนมในเขตอบอุ่นและร้อนชื้นของอเมริกาเหนือ อเมริกาใต้ ยุโรป และแอฟริกา ได้ ผลที่คล้ายคลึงกันอย่างมากมีนัยสำคัญสำหรับกลุ่มสัตว์กินสัตว์ขนาดใหญ่ (หมี แมวใหญ่ หมาป่า) กลุ่มสัตว์กินพืชขนาดใหญ่ (กวาง ช้าง วัวป่า กวางใหญ่) และกลุ่มสัตว์กินพืชขนาดเล็ก (สัตว์ จำพวกหนู กระต่าย) โดยขนาดพื้นที่ธรรมชาติที่สามารถรักษาสัตว์ที่มีชีวิตที่เจาะจง 1,000 ชีวิต ในแต่ละประเภทนั้นต้องมีขนาดคือ กลุ่มสัตว์กินพืชขนาดเล็ก—1 ตารางกิโลเมตร กลุ่มสัตว์กิน พืชขนาดใหญ่—100 ตารางกิโลเมตร และกลุ่มสัตว์กินสัตว์ขนาดใหญ่—10,000 ตารางกิโลเมตร ซึ่งสอดคล้องไปกับทฤษฎีทางชีวภูมิภาคของเกาะของ Macarthur and Wilson (1967) ที่ กล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของเกาะกับจำนวนชนิดพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต

โดยสรุปพื้นที่ธรรมชาติที่มีขนาดใหญ่จะมีคุณค่าสำคัญทางนิเวศวิทยา โดย พบว่ามีความหลากหลายของแหล่งที่อยู่อาศัย ความหลากหลายของชนิดพันธุ์สัตว์ เป็นแหล่ง อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตที่มีระยะหากินกว้าง มีสภาพแวดล้อมภายในที่เหมาะสมสำหรับเป็นแหล่ง อยู่อาศัยของกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่เปราะบาง และมีความสามารถในการป้องกันการถูกรบกวนหรือถูก ทำลายตามธรรมชาติ (Forman, 1995)

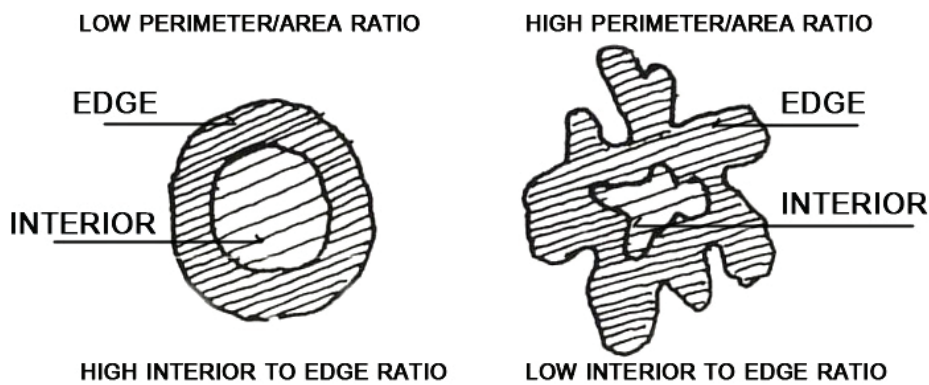
4.2.3 รูปร่างของพื้นที่ธรรมชาติที่ถูกแบ่งแยก (Fragment Shape)

รูปร่างของพื้นที่ธรรมชาติที่ถูกแบ่งแยกมีผลต่อการเกิดผลกระทบบริเวณ ขอบริมเช่นเดียวกับขนาดของพื้นที่ธรรมชาติ รูปร่างสามารถวัดโดยอัตราส่วนของเส้นรอบรูป ต่อพื้นที่ (Perimeter/Area ratio) (Groom and Schumaker, 1993) หากพบว่าพื้นที่ ธรรมชาติใดมีอัตราส่วนของเส้นรอบรูปต่อพื้นที่ต่ำ (Low Perimeter/Area Ratio) ย่อม หมายความว่าพื้นที่ธรรมชาตินั้นมีสัดส่วนของสภาพแวดล้อมภายในต่อขอบริมสูง (High Interior to Edge Ratio) ซึ่งหมายถึงมีสภาพแวดล้อมภายในที่เหมาะสมกับสิ่งมีชีวิตมากกว่า และมีสภาพแวดล้อมที่ได้รับผลกระทบบริเวณขอบริมน้อยกว่าพื้นที่ธรรมชาติที่มีอัตราส่วนของ เส้นรอบรูปต่อพื้นที่สูง (High Perimeter/Area Ratio) (ภาพที่ 2) แสดงให้เห็นความหลากหลายของแหล่งที่อยู่อาศัย และความหลากหลายชนิดพันธุ์สิ่งมีชีวิตที่มากกว่า (Forman and Godron, 1986)

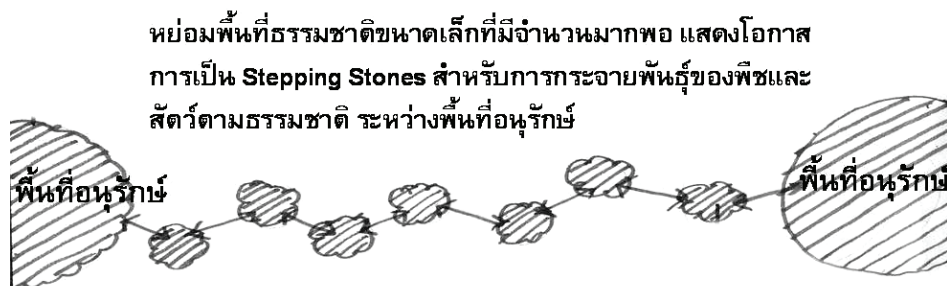
กิจกรรมการใช้ประโยชน์มนุษย์รอบพื้นที่ธรรมชาติมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลง รูปร่างของพื้นที่ธรรมชาติที่ถูกแบ่งแยกให้เป็นขอบเส้นตรง ซึ่งไปจำกัดการเคลื่อนที่ระหว่างระบบ นิเวศของสิ่งมีชีวิต การจัดการขอบระหว่างพื้นที่ธรรมชาติกับพื้นที่การใช้ประโยชน์มนุษย์ไม่ให้ ขาดออกจากกันอย่างฉับพลัน จะช่วยให้เกิดการเคลื่อนที่ของชนิดพันธุ์ระหว่างระบบนิเวศมากขึ้น (Dramstad et al., 1996)



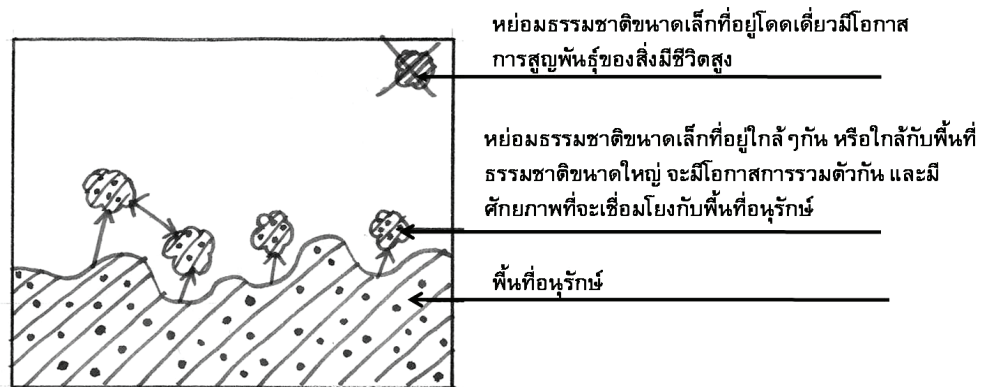
ภาพที่ 1: ขนาดของพื้นที่ธรรมชาติที่ถูกแบ่งแยกมีผลต่อสภาพแวดล้อมภายใน (Interior) และผลกระทบบริเวณขอบริม (Edge Effect)



ภาพที่ 2: รูปร่างของพื้นที่ธรรมชาติสามารถวัดโดยอัตราส่วนของเส้นรอบรูปต่อพื้นที่ (Perimeter/Area) ซึ่งมีผลต่อสภาพแวดล้อมภายใน (Interior) และผลกระทบบริเวณขอบริม (Edge Effect)



ภาพที่ 3: จำนวนหย่อมพื้นที่ธรรมชาติที่เหลืออยู่ในภูมิทัศน์ที่มีจำนวนมากพอสามารถเป็นพื้นที่เบิกนำ (Stepping Stones) สำหรับการกระจายพันธุ์ของพืชและสัตว์ตามธรรมชาติระหว่างพื้นที่ป่าอนุรักษ์



ภาพที่ 4: ความสำคัญของตำแหน่งที่ตั้งของหย่อมพื้นที่ธรรมชาติที่เหลืออยู่

4.2.4 จำนวนหย่อมพื้นที่ธรรมชาติที่เหลืออยู่ (Fragment Number)

จำนวนหย่อมของพื้นที่ธรรมชาติที่เหลืออยู่ในภูมิทัศน์เป็นสิ่งสำคัญในการบอกความใกล้เคียงของการเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย และลักษณะการเปลี่ยนแปลงประชากรสิ่งมีชีวิต ได้แก่ โอกาสการเป็น Stepping Stones สำหรับการกระจายพันธุ์ของพืชและสัตว์ตามธรรมชาติ แสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการเชื่อมโยงโครงสร้างและหน้าที่ระหว่างพื้นที่ป่าอนุรักษ์ (ภาพที่ 3) ท่ามกลางพื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ชานเมือง และพื้นที่เมือง เพื่อช่วยส่งเสริมความหลากหลายทางชีวภาพ และลดการสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต (Dramstad et al., 1996)

4.2.5 ตำแหน่งที่ตั้งของหย่อมพื้นที่ธรรมชาติที่เหลืออยู่ (Fragment Location)

ตำแหน่งที่ตั้งของหย่อมธรรมชาติขนาดเล็กที่เหลืออยู่มีส่วนสำคัญในการตัดสินใจคัดเลือกเพื่อการอนุรักษ์ หย่อมธรรมชาติขนาดเล็กที่อยู่โดดเดี่ยวมีโอกาสการสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตสูง ทั้งนี้เนื่องจากระยะทาง และผลกระทบจากสภาพแวดล้อมโดยรอบ ในทางตรงข้าม หย่อมธรรมชาติขนาดเล็กที่อยู่ใกล้ๆกัน หรือใกล้กับพื้นที่ธรรมชาติขนาดใหญ่ จะมีโอกาสการรวมตัวกันตามกาลเวลาที่เปลี่ยนไป (Recolonization Process) และมีศักยภาพที่จะเชื่อมโยงกับพื้นที่อนุรักษ์หรือเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตที่มีคุณค่าเชิงนิเวศอื่นๆ มากกว่าหย่อมธรรมชาติที่อยู่โดดเดี่ยว (Dramstad et al., 1996) (ภาพที่ 4)

4.2.6 บริบทของพื้นที่ธรรมชาติที่ถูกแบ่งแยก (Fragment Context)

การใช้ประโยชน์ที่ดินของมนุษย์โดยรอบพื้นที่ธรรมชาตินักก่อให้เกิดผลกระทบต่อกระบวนการทางนิเวศวิทยาต่างๆ เช่น การแพร่กระจายของมลพิษสู่พื้นที่ธรรมชาติ การหมุนเวียนของสารและแร่ธาตุและการกระจายพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตระหว่างหย่อมพื้นที่ธรรมชาติ ตลอดจน ซึ่งในระยะยาวจะส่งผลต่อการสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตนั้นๆ รวมทั้งมักก่อให้เกิดการรุกราน



ของชนิดพันธุ์ต่างถิ่น ส่งผลกระทบต่อโครงสร้างและหน้าที่ของระบบนิเวศ ได้แก่ การแก่งแย่ง การกระจายตัว การผสมละอองเกสร และโรคต่างๆ (Forman and Godron, 1986) ดังนั้น พื้นที่กันชน (Buffer Zone) จึงเป็นสิ่งสำคัญในการปกป้องพื้นที่ธรรมชาติเพื่อการดำรงอยู่ของ ชนิดพันธุ์พืชและสัตว์ภายในพื้นที่ธรรมชาติ การป้องกันปัญหาการรุกรานของพืชพันธุ์ต่างถิ่น การป้องกันมลพิษ รวมทั้งการส่งเสริมความหลากหลายทางชีวภาพ โดยเฉพาะพื้นที่ธรรมชาติ ที่อยู่ติดกับภูมิทัศน์ที่กำลังมีการเปลี่ยนแปลงไปสู่พื้นที่เกษตรกรรม ชานเมือง และเมือง

4.2.7 การเชื่อมโยงของภูมิทัศน์ (Landscape Connectivity)

การเชื่อมโยงของภูมิทัศน์ (Landscape Connectivity) เป็นสิ่งสำคัญ ในการลดผลกระทบของพื้นที่ธรรมชาติที่ถูกแบ่งแยก การเชื่อมต่อของพื้นที่ธรรมชาติที่ถูกแบ่ง แยกในภูมิทัศน์ เรียกว่า เส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิต (Corridors) หรือทางเชื่อมระบบนิเวศ (Wildlife Corridors) สามารถเป็นเส้นทางการเคลื่อนที่และการกระจายพันธุ์พืชและสัตว์ ระหว่างพื้นที่ธรรมชาติที่ถูกแบ่งแยก มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรสิ่งมีชีวิต ลดอัตรา การสูญพันธุ์ เป็นถิ่นที่อยู่อาศัยชั่วคราว และเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพในภูมิทัศน์ โดย การออกแบบทางเชื่อมระบบนิเวศจะต้องคำนึงถึงชนิดพันธุ์สัตว์เป้าหมาย ซึ่งจะมีความแตกต่างกัน ไปตามขนาดของสิ่งมีชีวิต ระยะของช่วงที่อยู่อาศัย รูปแบบการออกหาอาหาร ระดับของความ ต้องการอาหาร ความสามารถในการเคลื่อนไหว พฤติกรรมทางสังคม รวมทั้งบริบทของภูมิทัศน์ ของเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตโดยเฉพาะลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปัจจุบันและความเป็นไปได้ของการพัฒนาการใช้ที่ดินในอนาคต (Collinge, 1996)

4.2.8 ความไม่เป็นเนื้อเดียวกันของพื้นที่ธรรมชาติที่ถูกแบ่งแยก (Fragment Heterogeneity)

พื้นที่ธรรมชาติที่ถูกแบ่งแยกขนาดใหญ่จะมีความหลากหลายของชนิดดิน ภูมิประเทศ ความผันแปรของภูมิอากาศจุลภาค องค์ประกอบของชนิดพันธุ์และแหล่งที่อยู่อาศัย มากกว่าพื้นที่ธรรมชาติที่ถูกแบ่งแยกเป็นขนาดเล็ก (Pickett and Thompson, 1978) ใน พื้นที่ธรรมชาติขนาดเท่าๆกัน แต่มีความไม่เป็นเนื้อเดียวกัน (Heterogeneous) จะมีความ หลากหลายของสิ่งมีชีวิตมากกว่าและมีโอกาสการสูญพันธุ์น้อยกว่าพื้นที่ธรรมชาติที่เป็นเนื้อ เดียวกัน (Homogeneous) (Den Boer, 1981) ขนาดและความไม่เป็นเนื้อเดียวกันของพื้นที่ ธรรมชาตินับเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดในด้านการดำรงอยู่ของชนิดพันธุ์สิ่งมีชีวิตมากกว่าเรื่องอื่นๆ โดย เฉพาะนก และสัตว์เลื้อยคลานด้วยนม ตัวอย่างเช่น ความมากมายของชนิดพันธุ์ของสัตว์เลื้อยคลาน ด้วยนมในพื้นที่อนุรักษ์เป็นผลมาจากความไม่เป็นเนื้อเดียวกันของสภาพแวดล้อม ความหลากหลายของ ชนิดพันธุ์และโครงสร้างทางตั้งของสังคมพืช รวมทั้งขนาดของพื้นที่อนุรักษ์ (Newmark, 1986) เป็นต้น



5. แนวทางการประยุกต์ใช้นิเวศวิทยาภูมิทัศน์ในการวางแผนภูมิทัศน์เพื่อการอนุรักษ์และจัดการพื้นที่ธรรมชาติของประเทศไทย

ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อนเหนือเส้นศูนย์สูตรเล็กน้อยและอยู่ติดทะเล จึงมีสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสม รวมทั้งมีสภาพภูมิประเทศหลากหลาย และเป็นบริเวณศูนย์กลางที่มีการกระจายพันธุ์ของพืชและสัตว์เข้ามาจากประเทศเพื่อนบ้านรอบด้าน พื้นที่ธรรมชาติของประเทศไทยจึงเป็นแหล่งของความหลากหลายทางชีวภาพ ทั้งความหลากหลายของระบบนิเวศ (Ecological Diversity) ความหลากหลายทางพันธุกรรม (Genetic Diversity) และความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (Species Diversity) การพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจและสังคมในอดีตที่ผ่านมาด้วยนโยบายต่างๆของภาครัฐ ได้แก่ นโยบายการให้สัมปทานทำไม้ นโยบายส่งเสริมการปลูกพืชเศรษฐกิจ นโยบายการก่อสร้างสาธารณูปโภคในพื้นที่ป่าไม้ นโยบายเปิดป่าเพื่อความมั่นคง การพัฒนาการเกษตรแผนใหม่และธุรกิจอุตสาหกรรมการเกษตร และนโยบายการส่งเสริมธุรกิจท่องเที่ยว (อรรถรณ คูหาเจริญ นาวายุทธ, 2545) ก่อให้เกิดการขยายตัวของพื้นที่เกษตรกรรมและการขยายตัวของเมือง ซึ่งส่งผลกระทบต่อการสูญเสียพื้นที่ธรรมชาติเป็นจำนวนมาก พื้นที่อนุรักษ์ของประเทศไทยที่เหลืออยู่มีขนาดเล็ก และกระจายตัวอยู่ห่างๆกัน ซึ่งเป็นผลมาจากปัญหาการสูญเสียถิ่นอาศัยตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต การรุกรานจากชนิดพันธุ์ต่างถิ่น และการสูญเสียพันธุ์ของชนิดพันธุ์สิ่งมีชีวิต (วิสุทธิ ไบไม้, 2548) นำมาซึ่งการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพของประเทศไทย

จากการทบทวนแนวคิดหลักการนิเวศวิทยาภูมิทัศน์สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการวางแผนภูมิทัศน์เพื่อการอนุรักษ์และจัดการพื้นที่ธรรมชาติของประเทศไทย โดยมีเป้าหมายสำคัญเพื่อปกป้องรักษาความสมบูรณ์ของระบบนิเวศ ส่งเสริมความหลากหลายทางชีวภาพ และฟื้นคืนระบบนิเวศ แนวทางการอนุรักษ์และจัดการครอบคลุมประเด็นสำคัญ 4 ด้าน คือ การอนุรักษ์และจัดการถิ่นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต การสร้างพื้นที่กันชนระหว่างพื้นที่ธรรมชาติกับพื้นที่ใช้ประโยชน์ของมนุษย์ การจัดการการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยรอบพื้นที่ธรรมชาติ และการสร้างความเชื่อมโยงระหว่างพื้นที่ธรรมชาติ (ตารางที่ 1) ดังนี้

ตารางที่ 1: แนวคิดนิเวศวิทยาภูมิทัศน์สำหรับประยุกต์ใช้ในการวางผังภูมิทัศน์เพื่อการอนุรักษ์และจัดการพื้นที่ธรรมชาติ

การประยุกต์ใช้ในการวางผังภูมิทัศน์เพื่อการอนุรักษ์และจัดการพื้นที่ธรรมชาติของประเทศไทย	แนวคิดนิเวศวิทยาภูมิทัศน์ที่เกี่ยวข้อง							
	ผลกระทบบริเวณขอบริม	ขนาดของพื้นที่ธรรมชาติ	รูปร่างของพื้นที่ธรรมชาติ	จำนวนหย่อมของพื้นที่ธรรมชาติที่เหลืออยู่	ตำแหน่งที่ตั้งของหย่อมพื้นที่ธรรมชาติที่เหลืออยู่	บริบทของพื้นที่ธรรมชาติที่ถูกแบ่งแยก	การเชื่อมโยงของภูมิทัศน์	ความไม่ต่อเนื่องเดียวกันของพื้นที่ธรรมชาติ
การอนุรักษ์และจัดการถิ่นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต	/	/	/	/	/			/
การสร้างพื้นที่กันชนระหว่างพื้นที่ธรรมชาติกับพื้นที่ใช้ประโยชน์ของมนุษย์	/	/	/			/	/	/
การจัดการการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยรอบพื้นที่ธรรมชาติ	/					/		
การสร้างเชื่อมโยงระหว่างพื้นที่ธรรมชาติ	/	/	/	/	/	/	/	/

5.1 การอนุรักษ์และจัดการถิ่นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต

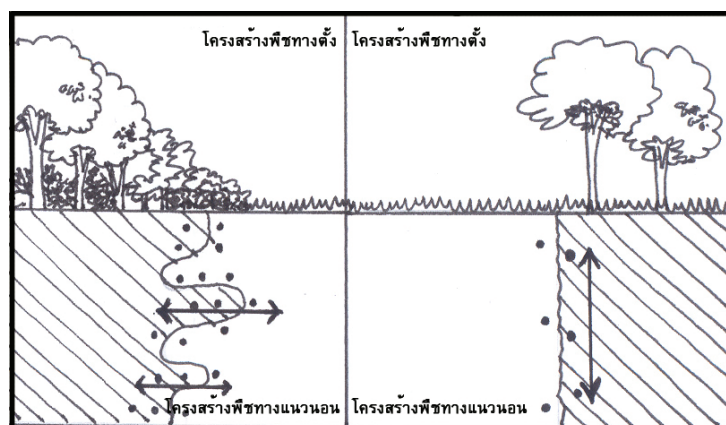
5.1.1 การรักษาความหลากหลายของถิ่นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตที่มีอยู่ในประเทศไทยไว้ให้ได้มากที่สุดเพื่อธำรงรักษาความหลากหลายทางชีวภาพ: การอนุรักษ์ความหลากหลายของถิ่นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตครอบคลุมถึงพื้นที่อนุรักษ์ประเภทต่างๆ รวมทั้งหย่อมพื้นที่ธรรมชาติขนาดเล็กที่เป็นพื้นที่ป่าไม้ที่หลงเหลือในพื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ชานเมือง และพื้นที่เมือง พื้นที่ป่าชุมชน พื้นที่ชุ่มน้ำ เส้นทางสิ่งมีชีวิตชายฝั่งลำน้ำ และไม้หัวไร่ปลายนาที่คงเหลืออยู่ เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ หรือปลูกขึ้นใหม่ในพื้นที่เกษตรกรรม เป็นต้น การอนุรักษ์ความหลากหลายของระบบนิเวศ เป็นสิ่งสำคัญที่สุดในการจัดการพื้นที่ธรรมชาติที่ยังเหลืออยู่ในประเทศไทย ซึ่งเท่ากับการอนุรักษ์ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ และความหลากหลายทางพันธุกรรมในระบบนิเวศโดยอัตโนมัติ

5.1.2 การปกป้องและรักษขนาดของพื้นที่อนุรักษ์: ในปัจจุบันพื้นที่อนุรักษ์ของประเทศไทยมีอุทยานแห่งชาติเพียง 6 แห่ง และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า 8 แห่งที่มีขนาดใหญ่กว่า 1,000 ตารางกิโลเมตร ซึ่งตามหลักวิชาการ การที่จะอนุรักษ์สัตว์เลื้อยคลานด้วยนมขนาดใหญ่ไว้ในพื้นที่ขนาดเล็กเท่านั้นให้คงอยู่ตลอดไปนั้นเป็นไปได้ยากมาก แม้จะยังมีความเห็นไม่ตรงกันในทางวิชาการว่าพื้นที่อนุรักษ์ที่เหมาะสมควรมีขนาดเล็กที่สุดเท่าใด แต่ความเห็นที่สอดคล้องตรงกันคือ “พื้นที่อนุรักษ์ควรมีขนาดใหญ่ที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้” เพื่อทำให้เกิดความหลากหลาย



หลายบนพื้นที่มากที่สุด ดังนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีนโยบายและมาตรการที่เร่งด่วนในการป้องกันรักษาพื้นที่อนุรักษ์ต่างๆที่เหลืออยู่ไว้ให้มากที่สุด โดยการกำหนดแนวเขตพื้นที่ป่าอนุรักษ์ส่วนที่ยังไม่ถูกบุกรุกหรือครอบครองให้ชัดเจน การป้องกันไม่ให้มีการบุกรุกหรือทำลายป่ามากขึ้นจากที่เป็นอยู่ได้อีก นอกจากนี้เร่งปรับปรุงและพัฒนาพื้นที่ธรรมชาติที่เสื่อมโทรม ที่มีศักยภาพในการฟื้นฟูด้วยการอำนวยความสะดวกให้มีการฟื้นตัวของพืชพันธุ์ตามธรรมชาติ (Assisted Natural Regeneration) ในระบบวนเกษตร คือ ฟื้นฟูบำรุงดินด้วยพืชตระกูลถั่ว ด้วยเทคนิคการคลุมดินด้วยปุ๋ยพืชสด เพื่อปรับปรุงฟื้นฟู เสริมสร้างธาตุอาหารในดินและควบคุมวัชพืช จากนั้นปลูกไม้ป่าตามธรรมชาติเข้าไปในพื้นที่ เพื่อที่จะยึดดินและปกคลุมให้ดินมีความชุ่มชื้น ระบบนิเวศป่าจะค่อยๆฟื้นตัวและกลับสู่สภาพสมบูรณ์ได้ซึ่งเท่ากับเป็นการเพิ่มขนาดของพื้นที่ป่าอนุรักษ์

นอกจากนี้การพัฒนาทางกายภาพต่างๆที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ธรรมชาติ ได้แก่ ระบบถนน และการออกแบบเส้นทางศึกษาธรรมชาติในพื้นที่อนุรักษ์ จะต้องให้ความสำคัญกับผลกระทบของระบบนิเวศมากกว่าปัจจัยอื่นๆ โดยการตัดเส้นทางจะต้องรักษขนาดของพื้นที่ธรรมชาติให้มีขนาดอย่างน้อยที่สุดเท่ากับระยะของช่วงที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่นั้น ไม่ควรตัดเส้นทางผ่านบริเวณถิ่นที่อยู่อาศัยและเส้นทางหากินของสัตว์ป่า พยายามรักษาดินไม้และพืชพรรณเดิมบริเวณที่ถนนตัดผ่านไว้ให้มากที่สุด เพื่อป้องกันผลกระทบบริเวณขอบริมที่อาจส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตภายในพื้นที่ ในกรณีที่ต้องตัดผ่านลำน้ำควรจัดสร้างสะพานสำหรับข้าม เพื่อให้เส้นทางสิ่งมีชีวิตชายฝั่งลำน้ำยังคงเชื่อมโยงต่อเนื่องได้



ภาพที่ 5: เปรียบเทียบการจัดการขอบของพื้นที่ธรรมชาติให้มีความหลากหลายของโครงสร้างพืชทางตั้งและโครงสร้างพืชทางแนวนอน เพื่อให้เกิดการกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติบริเวณขอบริม (ชาย) กับขอบของพื้นที่ธรรมชาติและ การใช้ประโยชน์มนุษย์ที่ขาดออกจากกันอย่างฉับพลัน (ขวา)



5.1.3 การจัดการขอบของพื้นที่ธรรมชาติ: การรักษาพื้นที่รอยต่อระหว่าง

ขอบของพื้นที่ธรรมชาติและ การใช้ประโยชน์มนุษย์ไม่ให้ขาดออกจากกันอย่างฉับพลัน โดยรักษาให้มีความหลากหลายของโครงสร้างพืชทางตั้ง ได้แก่ ไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม และพืชคลุมดิน และโครงสร้างพืชทางแนวนอน นั่นคือรักษาขอบของพื้นที่ธรรมชาติให้เป็นเส้นโค้ง ทั้งนี้ช่วยให้เกิดการกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติบริเวณขอบริม (ภาพที่ 5)

5.1.4 การปกป้องพื้นที่ที่มีลักษณะเป็นระบบนิเวศพิเศษในพื้นที่ป่าไม้:

พื้นที่ที่มีลักษณะเป็นระบบนิเวศพิเศษในพื้นที่ป่าไม้ เช่น ถ้ำ หลุมยุบ แอ่งพุ ยอดเขา หน้าผา หินปูน พื้นที่ชุ่มน้ำ น้ำตก พื้นที่ชายฝั่งแม่น้ำลำธาร ฯลฯ มักมีสิ่งมีชีวิตเฉพาะถิ่น (Endemic Species) อาศัยอยู่ ซึ่งเป็นชนิดพันธุ์ที่มีการกระจายพันธุ์ทางภูมิศาสตร์ค่อนข้างจำกัด จึงมีอัตราเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์สูง เช่น ค้างคาวคุณกิตติ (*Craseonycteris thonglongyai*) พบส่วนใหญ่บริเวณถ้ำหินปูนริมแม่น้ำแควน้อยในป่าดิบแล้ง และป่าเบญจพรรณ อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี นับเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและค้างคาวที่มีขนาดเล็กที่สุดในโลก (ดวงดาว สุวรรณรังสี, 2549) พื้นที่ระบบนิเวศพิเศษเหล่านี้มีความเปราะบาง ควรหลีกเลี่ยงการพัฒนาหรือการถมดินบริเวณใกล้ภูเขาหินปูน หรือใกล้แหล่งน้ำ เนื่องจากจะก่อให้เกิดมลพิษต่อน้ำใต้ดิน และเกิดผลกระทบต่องานสิ่งมีชีวิตเฉพาะถิ่นได้

5.1.5 ทำความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงแทนที่ หรือการทดแทนเชิงนิเวศ (Ecological Succession) ซึ่งเป็นความสามารถของระบบนิเวศในการฟื้นฟูสภาพธรรมชาติที่ถูกทำลายให้กลับสู่สภาพสมบูรณ์ได้: ในด้านพลวัตของป่า ไฟป่าจะเกิดขึ้นตามธรรมชาติในช่วงหน้าแล้ง ประโยชน์ของไฟป่าที่เกิดขึ้นเป็นครั้งคราวโดยไม่รุนแรงมากจะมีส่วนช่วยขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของป่าผลัดใบ ทั้งป่าเบญจพรรณ และป่าเต็งรัง นอกจากนี้ป่าผลัดใบมีขีดความสามารถสูงที่จะฟื้นตัวเองได้เร็วตามธรรมชาติ ถึงแม้จะถูกไฟป่าเผาหรือมีการตัดฟันแบบแผ้วถางทั้งหมดจากการกระทำของมนุษย์ (อภิชัย พันธเสน, 2545) ถ้าไม่มีไฟป่าเลยเป็นเวลานานป่าผลัดใบที่ค่อนข้างจะชุ่มชื้น มีแนวโน้มจะถูกป่าดิบแล้งเข้ามาแทนที่ ดังนั้นการทำความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงแทนที่ หรือการทดแทนเชิงนิเวศ ซึ่งเป็นความสามารถของระบบนิเวศในการฟื้นฟูสภาพธรรมชาติที่ถูกทำลายให้กลับสู่สภาพสมบูรณ์ได้ตามธรรมชาติ จึงเป็นส่วนสำคัญที่ภูมิสถาปนิกต้องเข้าใจเพื่อให้เกิดการอนุรักษ์และจัดการธรรมชาติที่ถูกต้องวิธี

5.1.6 การจัดการประชากรพืชและสัตว์ภายในถิ่นที่อยู่อาศัย: การจัดการ

ประชากรพืชและสัตว์ภายในถิ่นที่อยู่อาศัยต้องมีการกำหนดชนิดพันธุ์ที่สำคัญ มักครอบคลุมชนิดพันธุ์ที่กำลังถูกคุกคาม (Threatened Species) ชนิดพันธุ์ที่หายาก (Rare Species) และชนิดพันธุ์ที่ใกล้สูญพันธุ์จากแหล่งธรรมชาติ (Endangered Species) โดยการจัดการเน้นการธำรงรักษาถิ่นที่อยู่อาศัยสิ่งมีชีวิตที่มีอยู่เดิมให้คงอยู่ การปรับปรุงพัฒนาเงื่อนไขของ



พื้นที่ธรรมชาติที่เหลืออยู่ให้สามารถดำรงอยู่ต่อไปได้ โดยยับยั้งกิจกรรมคุกคามพื้นที่ เช่น การปลูกสัตว์ การดำเนินการปรับปรุงโครงสร้างดิน การฟื้นฟูหรือการนำพืชพันธุ์สัตว์ท้องถิ่นเดิมกลับมา การควบคุมชนิดพันธุ์ต่างถิ่น หากมีความจำเป็นจึงค่อยสร้างพื้นที่หรือระบบนิเวศกลับขึ้นใหม่

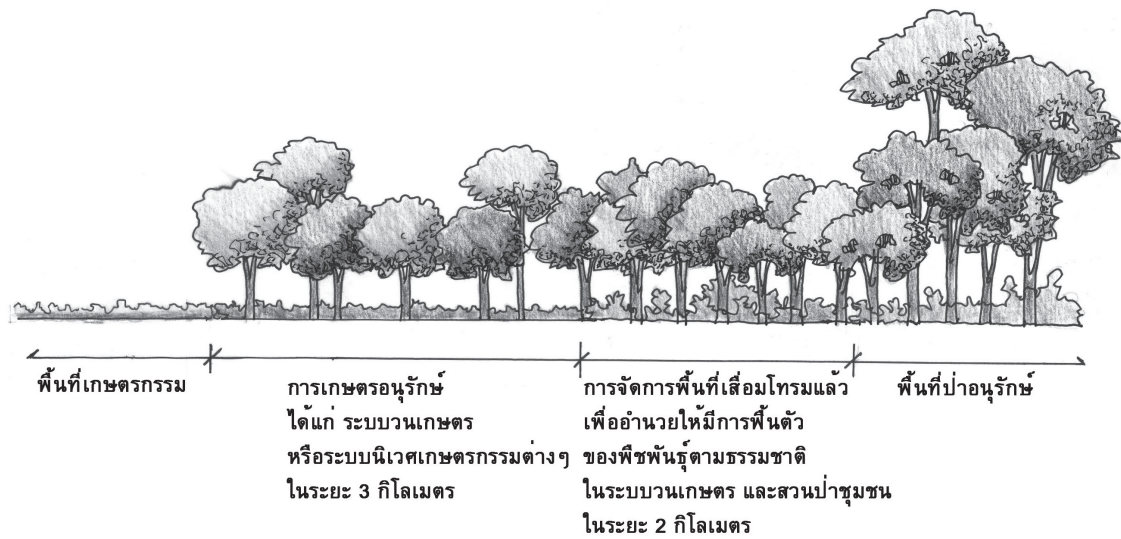
5.2 การสร้างพื้นที่กันชนระหว่างพื้นที่ธรรมชาติกับพื้นที่ใช้ประโยชน์ของมนุษย์

แนวคิดการสร้างพื้นที่กันชน (Buffer Zone) ที่สำคัญคือ พื้นที่กันชนจะต้องเป็นพื้นที่ที่สามารถปกป้องพื้นที่ขอบริมของพื้นที่อนุรักษ์แกนกลางได้ (Core) โดยสามารถป้องกันการรบกวนจากการใช้ประโยชน์พื้นที่โดยรอบ รวมทั้งเกิดการใช้ประโยชน์ที่หลากหลาย ช่วยส่งเสริมความหลากหลายชีวภาพและเพิ่มขนาดของพื้นที่ธรรมชาติให้มากขึ้น ดังนั้น ลักษณะของพื้นที่กันชนที่ดีจะต้องเป็นพื้นที่ที่สร้างให้มีระบบนิเวศที่เชื่อมต่อระหว่างพื้นที่อนุรักษ์หรือพื้นที่ธรรมชาติต่างๆ กับพื้นที่การใช้ประโยชน์ของมนุษย์ให้สามารถดำรงอยู่ร่วมกันโดยมีผลกระทบในทางลบต่อกันน้อยที่สุด

5.2.1 พื้นที่กันชนโดยรอบพื้นที่อนุรักษ์: ควรมีการสร้างพื้นที่กันชนโดยรอบพื้นที่อนุรักษ์ ระยะอย่างน้อย 5 กิโลเมตร (อภิชัย พันธเสน, 2545) แบ่งพื้นที่กันชนเป็นสองส่วน คือ 2 กิโลเมตรจากแนวเขตพื้นที่อนุรักษ์ควรปล่อยให้ป่าขึ้นตามธรรมชาติ โดยการจัดการพื้นที่เสื่อมโทรมเพื่ออำนวยให้มีการฟื้นตัวของพืชพันธุ์ตามธรรมชาติ (Assisted Natural Regeneration) ในระบบวนเกษตร และสวนป่าชุมชน ซึ่งถือว่าเป็นเขตพื้นที่กันชนชั้นในห้ามชุมชนเข้าไปอยู่อาศัย ถัดมาเป็นพื้นที่กันชนชั้นนอกในระยะ 3 กิโลเมตรต่อมา ซึ่งไม่ถือว่าเป็นป่า สามารถตั้งถิ่นฐานและทำการเพาะปลูกในลักษณะการเกษตรอนุรักษ์ได้ ได้แก่ ระบบวนเกษตรหรือระบบนิเวศเกษตรกรรมต่างๆ เช่น ระบบการเกษตรแบบผสมผสาน ระบบเกษตรกรรมอินทรีย์ และระบบเกษตรกรรมธรรมชาติ (ภาพที่ 6)

5.2.2 การสร้างพื้นที่กันชนระหว่างพื้นที่เกษตรกรรมและหย่อมพื้นที่ป่าไม้โดยทั่วไป: ควรปลูกไม้พุ่มความกว้างอย่างน้อย 7 เมตร (Rao, 1997) เพื่อลดผลกระทบบริเวณขอบริม และเป็นพื้นที่คุ้มกันภัยสัตว์ป่า

5.2.3 การสร้างพื้นที่กันชนระหว่างพื้นที่เกษตรกรรมและแม่น้ำลำธาร: โดยพื้นที่เกษตรกรรมที่มีความลาดชันน้อยกว่า 10% ควรมีพื้นที่กันชนระหว่างพื้นที่เกษตรกรรมและแม่น้ำลำธาร ประมาณ 8 เมตร (Rao, 1997) อย่างต่อเนื่อง และให้มีความหลากหลายของโครงสร้างพืชทางตั้ง ได้แก่ ไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม และพืชคลุมดิน เพื่อป้องกันการทับถมของตะกอนและมลพิษที่จะลงสู่แหล่งน้ำ (ภาพที่ 7)



ภาพที่ 6: แนวคิดพื้นที่กันชนโดยรอบพื้นที่อนุรักษ์



ภาพที่ 7: การสร้างพื้นที่กันชนประมาณ 8 เมตรระหว่างพื้นที่เกษตรกรรมและแม่น้ำลำธาร



5.2.4 การสร้างพื้นที่กันชนระหว่างพื้นที่ธรรมชาติและพื้นที่เมืองหรือ

ชานเมือง: ในรูปแบบการอนุรักษ์ควบคู่ไปกับการให้การศึกษาและการใช้ประโยชน์พื้นที่เชิงสงบ เช่น สวนพฤกษศาสตร์ สวนรุกขชาติ เป็นต้น ซึ่งสามารถทำหน้าที่เป็นพื้นที่พักผ่อนหย่อนใจ ป้องกันการขยายตัวของพื้นที่เมือง และป้องกันผลกระทบต่อนพื้นที่ธรรมชาติ

5.3 การจัดการการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยรอบพื้นที่ธรรมชาติ

การวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินรอบพื้นที่ธรรมชาติ ควรกำหนดแนวทางการใช้ประโยชน์พื้นที่ (Zoning) ให้เหมาะสมโดยคำนึงบริบทในบริเวณกว้าง เพื่อหลีกเลี่ยงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่อาจส่งผลกระทบต่อพื้นที่ธรรมชาติ เน้นการใช้พืชพันธุ์ท้องถิ่นในการจัดการภูมิทัศน์ และหลีกเลี่ยงการนำสัตว์ต่างถิ่นเข้ามาในพื้นที่ รวมทั้งส่งเสริมความร่วมมือของภาครัฐ เอกชน และชุมชน ในการตัดสินใจกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินร่วมกันโดยไม่ขึ้นกับเงื่อนไขของขอบเขตการปกครอง เพื่อให้สามารถรักษาความหลากหลายของโครงสร้าง หน้าที่ของระบบนิเวศในภาพรวมทั้งหมด และเกิดประโยชน์ต่อเศรษฐกิจของชุมชนทั้งในระดับท้องถิ่น และภูมิภาคอย่างยั่งยืน

5.4 การสร้างความเชื่อมโยงระหว่างพื้นที่ธรรมชาติ

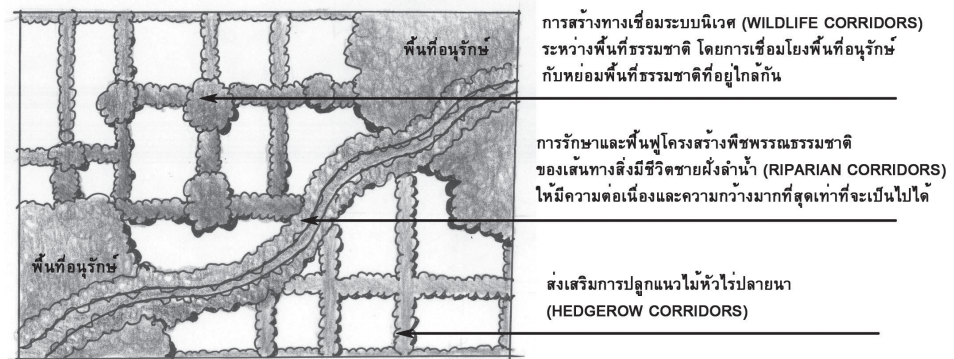
5.4.1 การรักษาและฟื้นฟูโครงสร้างพืชพรรณธรรมชาติ ของเส้นทางสิ่งมีชีวิตชายฝั่งลำน้ำ (Riparian Corridors) ให้มีความต่อเนื่องและความกว้างมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ (ภาพที่ 8) ความกว้างของพื้นที่ริมชายฝั่งแม่น้ำลำธาร 30-500 เมตร ที่มีความหลากหลายของโครงสร้างพืชทางตั้ง ได้แก่ ต้นไม้ใหญ่ ไม้พุ่ม และพืชคลุมดิน จะสามารถดำรงรักษากลุ่มสังคมพืชและสัตว์บริเวณชายฝั่งแม่น้ำลำธารให้คงอยู่ได้ (Wenger, 1999) เส้นทางสิ่งมีชีวิตชายฝั่งลำน้ำความกว้างอย่างน้อยที่สุด 200 เมตร จากระดับน้ำขึ้นสูงสุด ทั้งสองด้านของชายฝั่ง จะสามารถทำหน้าที่เป็นทางเชื่อมระบบนิเวศที่มีประสิทธิภาพได้ (Beier et al., 2008) อย่างไรก็ตามความกว้างของเส้นทางสิ่งมีชีวิตชายฝั่งลำน้ำที่เหมาะสมของแต่ละพื้นที่จะมีความแตกต่างกันไป โดยควรมีความกว้างอย่างน้อยที่สุดเท่ากับลักษณะธรณีสัณฐานของพื้นที่ราบลุ่มแม่น้ำและแถบของพืชพรรณธรรมชาติที่ขึ้นอยู่ริมฝั่งลำน้ำอย่างน้อยด้านใดด้านหนึ่งของลำน้ำ (Smith and Hellmund, 1993) นอกจากนี้ควรรักษาความต่อเนื่องของเส้นทางสิ่งมีชีวิตชายฝั่งลำน้ำ เพื่อให้สามารถเป็นเส้นทางกระจายพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต เพื่อลดผลกระทบของพื้นที่ธรรมชาติที่ถูกแบ่งแยก โดยควรกำหนดกฎเกณฑ์อย่างเข้มงวด เรื่องการถมดิน การสร้างอาคารในพื้นที่ราบลุ่มแม่น้ำและริมชายฝั่งแม่น้ำลำธาร รวมทั้งรูปแบบการก่อสร้างถนนและสะพานข้ามลำน้ำ

5.4.2 การสร้างทางเชื่อมระบบนิเวศ (Wildlife Corridors) ระหว่างพื้นที่

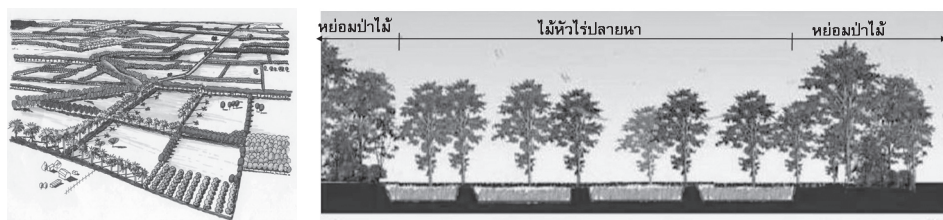
ธรรมชาติ: การสร้างทางเชื่อมระบบนิเวศระหว่างพื้นที่ธรรมชาติ สามารถทำได้โดย (1) การเชื่อมโยงพื้นที่อนุรักษ์กับหย่อมพื้นที่ธรรมชาติที่อยู่ใกล้กัน ด้วยการสร้างแนวพื้นที่ป่าขึ้นใหม่จากการปลูกต้นไม้ ไม้พุ่ม และพืชคลุมดินให้เกิดความต่อเนื่อง (2) ส่งเสริมการปลูกแนวไม้หัวไร่ปลายนาในพื้นที่เกษตรกรรมเพื่อเชื่อมโยงพื้นที่ธรรมชาติ และ (3) การสร้างทางเดินข้ามเหนือดิน และทางลอดด้านล่างหรือใต้ดินเพื่อเป็นทางเชื่อมระบบนิเวศ

การเชื่อมโยงพื้นที่อนุรักษ์กับหย่อมพื้นที่ธรรมชาติขนาดเล็กที่อยู่ใกล้กัน (ภาพที่ 8) โดยการหาวิธีการที่ทำให้พื้นที่อนุรักษ์ที่มีอยู่กระจายตัวทั่วประเทศไทยมีเส้นทางเชื่อมโยงถึงกันได้ เพื่อส่งเสริมการกระจายพันธุ์ของพืชและสัตว์และเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพในภูมิทัศน์ ปัจจุบันกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช มีการดำเนินการเพื่อเตรียมสร้างทางเชื่อมต่อระหว่างพื้นที่อนุรักษ์ต่างๆ ในหลายรูปแบบ โดยประกาศเขตอนุรักษ์เพิ่มเติมในบริเวณพื้นที่ช่องว่าง (Gap) ของผืนป่าต่างๆ หรือจัดสร้างทางเชื่อมระบบนิเวศ ดังเช่น การประเมินสถานภาพสัตว์ป่าและถิ่นที่อยู่อาศัยในแนวเชื่อมเทือกเขาตะนาวศรี (Tenasserim Range) เพื่อเชื่อมต่อผืนป่าตะวันตก (Western Forest Complex) กับผืนป่าแก่งกระจาน (Kaeng Krachan Forest Complex) แผนเตรียมประกาศพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติเป็นพื้นที่อนุรักษ์ระหว่างอุทยานแห่งชาติเขาชะเมา-เขาวง เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว นอกจากนี้ยังมีการประสานงานด้านการอนุรักษ์กับประเทศใกล้เคียง เช่น โครงการประกาศเขตอนุรักษ์ระหว่างประเทศมาเลเซียและประเทศไทย บริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าฮาลา-บาลา และอุทยานแห่งชาติบางลาง จังหวัดยะลาและนราธิวาส เป็นต้น

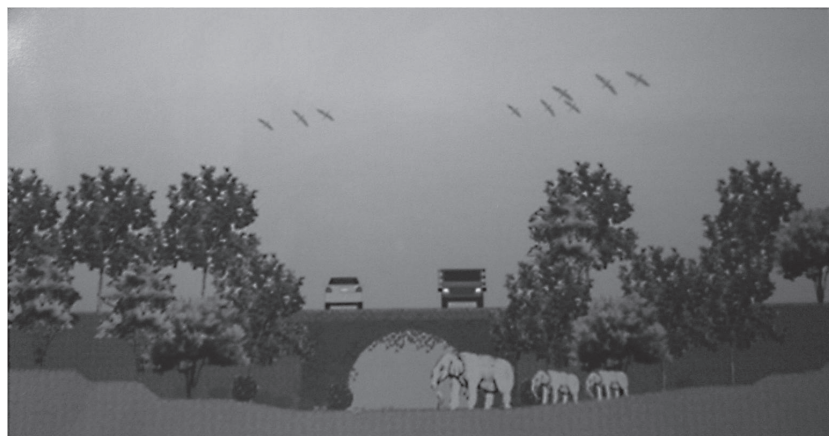
การส่งเสริมการปลูกแนวไม้หัวไร่ปลายนา (Hedgerow Corridors) ในพื้นที่เกษตรกรรมเพื่อเชื่อมโยงพื้นที่ธรรมชาติ โดยเลือกพืชพันธุ์ที่เหมาะสมในแต่ละท้องถิ่นหรือตามลักษณะกลุ่มสังคมป่าในบริเวณนั้นๆ ไม้หัวไร่ปลายนาที่เชื่อมต่อกับสิ่งมีชีวิตชายฝั่งลำน้ำ หย่อมป่าไม้ที่เหลื้อยู่ในพื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่อนุรักษ์ต่างๆ (ภาพที่ 8 และภาพที่ 9) จะทำหน้าที่เป็นเส้นทางการกระจายพันธุ์ของพืชและสัตว์และส่งเสริมความหลากหลายทางชีวภาพ ขนาดความกว้างของไม้หัวไร่ปลายนาที่มีความต่อเนื่องจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อระบบนิเวศที่แตกต่างกัน คือ ไม้หัวไร่ปลายนาความกว้างน้อยกว่า 4 เมตร จะพบสัตว์เลื้อยคลานด้วยขนาดเล็ก สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง และนก ไม้หัวไร่ปลายนาความกว้าง 4-12 เมตร จะพบสัตว์เลื้อยคลานด้วยขนาดกลางและนกบางชนิด รวมทั้งเป็นแหล่งอาหารของพวกสัตว์ทะเล่ขนาดเล็กต่างๆ ไม้หัวไร่ปลายนาที่มีขนาดความกว้างมากกว่า 12 เมตร จะพบพวกกลุ่มพืชพันธุ์สมุนไพรป่ามากขึ้นเป็นจำนวน 2 เท่า และพบความหลากหลายของชนิดพันธุ์นกเพิ่มมากขึ้น (Forman & Godron, 1986)



ภาพที่ 8: การสร้างความเชื่อมโยงระหว่างพื้นที่ธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมการกระจายพันธุ์ของพืชและสัตว์



ภาพที่ 9: การส่งเสริมการปลูกแนวไม้หัวไร่ปลายนาในพื้นที่เกษตรกรรมเพื่อเชื่อมโยงพื้นที่ธรรมชาติ



ภาพที่ 10: ตัวอย่างการออกแบบทางเชื่อมระบบนิเวศเพื่อลดผลกระทบของพื้นที่ป่าอุทยานแห่งชาติไทรโยคและอุทยานแห่งชาติเอราวัณที่แยกขาดออกจากกันโดยถนน



นอกจากนี้บริเวณที่พื้นที่ธรรมชาติถูกแบ่งแยกด้วยถนน สามารถบรรเทาความรุนแรงของผลกระทบโดยการสร้างทางเดินข้ามเหนือดิน (Wildlife Overpasses) หรือทางลอดด้านล่างหรือใต้ดิน (Wildlife Underpasses) เพื่อเป็นทางเชื่อมระบบนิเวศ โดยสัตว์แต่ละชนิดพึงพอใจลักษณะโครงสร้างที่ต่างกัน (Clevenger and Waltho, 2005) ทางเดินข้ามเหนือดิน เช่น สะพานข้าม (Bridges) มักถูกออกแบบสำหรับการใช้งานของสัตว์เลื้อยลูกด้วยขนาดใหญ่มากกว่าสามารถข้ามถนนทางหลวงได้ ส่วนทางลอดด้านล่างหรือใต้ดิน เช่น ทางลอดใต้สะพานสำหรับสัตว์ มักถูกออกแบบเพื่อการใช้งานของสัตว์เลื้อยลูกด้วยขนาดใหญ่มากกว่าบางชนิด ดังตัวอย่างการนำไปประยุกต์ออกแบบทางเชื่อมระบบนิเวศเพื่อลดผลกระทบของพื้นที่ป่าอุทยานแห่งชาติไทรโยคและอุทยานแห่งชาติเอราวัณที่แยกขาดออกจากกันโดยถนน โดยออกแบบสะพานข้ามสำหรับการสัญจรรถยนต์ของมนุษย์และจัดให้มีทางลอดใต้สะพานสำหรับสัตว์ โดยเลือกบริเวณที่มีลักษณะคล้ายหุบเขา เชื่อมพื้นที่ป่า และใช้ดินโป่งเป็นตัวล่อ เพื่อสร้างความเคยชินให้สัตว์ในการข้าม (ภาพที่ 10) นอกจากนี้อุโมงค์ลอด (Culverts) ท่อ (Pipes) มักถูกออกแบบเพื่อการใช้งานของสัตว์เลื้อยลูกด้วยขนาดเล็ก สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตว์เลี้ยงลูก และแมลง ซึ่งมักต้องการพืชพรรณปกคลุมการลอดผ่านเพื่อความปลอดภัย (Forman et al., 2003) นอกเหนือจากรูปแบบแล้ว ทางเชื่อมระบบนิเวศที่มีประสิทธิภาพจะผันแปรไปตามคุณภาพของถิ่นที่อยู่อาศัย ขนาดความกว้างที่เหมาะสมตามขนาดตัวของสัตว์แต่ละประเภท โดยเฉลี่ยจะต้องมีความกว้างอย่างน้อยที่สุด 30-100 เมตร รวมทั้งความยาวของแนวเชื่อมควรเป็นระยะทางที่สั้นที่สุด และมีความต่อเนื่องกับถิ่นที่อยู่อาศัย (Bentrup, 2008)

6. บทสรุปและข้อเสนอแนะ

องค์ความรู้ของนิเวศวิทยาภูมิทัศน์สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนภูมิทัศน์เพื่อการอนุรักษ์และจัดการพื้นที่ธรรมชาติของประเทศไทย โดยมีเป้าหมายสำคัญเพื่อปกป้องรักษาความสมบูรณ์ของระบบนิเวศ ส่งเสริมความหลากหลายทางชีวภาพ และฟื้นคืนระบบนิเวศ การอนุรักษ์และจัดการพื้นที่ธรรมชาติควรมีการกำหนดลำดับความสำคัญ โดยให้ความสำคัญกับการปกป้องพื้นที่ธรรมชาติที่เหลืออยู่ (Maintain) เป็นหลัก รองลงมาคือการปรับปรุงและพัฒนาพื้นที่ธรรมชาติที่เสื่อมโทรม (Improve) ตามด้วยการปรับปรุงและพัฒนาพื้นที่โดยรอบพื้นที่ธรรมชาติ (Improve) และการสร้างถิ่นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตใหม่ (Reconstruction) เพื่อเพิ่มขนาดของพื้นที่ธรรมชาติและสร้างความเชื่อมโยงระหว่างพื้นที่ธรรมชาติเดิมที่มีอยู่ โดยการนำแนวทางการอนุรักษ์และจัดการที่เหมาะสมต่างๆมาประยุกต์ใช้ในแต่ละพื้นที่ (ตารางที่ 2) ดังนี้



ตารางที่ 2: การกำหนดลำดับความสำคัญของการอนุรักษ์และจัดการพื้นที่ธรรมชาติและวิธีการ

ลำดับความสำคัญ	แนวทางการอนุรักษ์และจัดการ	พื้นที่	วิธีการ
1	ปกป้องพื้นที่ธรรมชาติที่เหลืออยู่ (Maintain)	- พื้นที่อนุรักษ์ต่างๆ	1. การอนุรักษ์และจัดการถิ่นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตได้แก่ การรักษาความหลากหลายของถิ่นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตที่เหลืออยู่ให้ได้มากที่สุด การปกป้องและรักษาขนาดของพื้นที่อนุรักษ์ การจัดการขอบของพื้นที่ธรรมชาติ การปกป้องพื้นที่ที่มีลักษณะเป็นระบบนิเวศพิเศษในพื้นที่ป่าไม้ การจัดการประชากรพืชและสัตว์ภายในถิ่นที่อยู่อาศัย และทำความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงแทนที่ หรือการทดแทนเชิงนิเวศ 2. การสร้างพื้นที่กันชนโดยรอบพื้นที่อนุรักษ์ ระยะอย่างน้อย 5 กิโลเมตร
1	ปกป้องพื้นที่ธรรมชาติที่เหลืออยู่ (Maintain)	- ห้วยมพื้นที่ป่าไม้ที่หลงเหลือในพื้นที่เกษตรกรรม ชานเมือง และเมือง - พื้นที่ป่าชุมชน - พื้นที่ชุ่มน้ำ - เส้นทางสิ่งมีชีวิตชายฝั่งลำน้ำ - ไม้หัวไร่ปลายนาที่เป็นพื้นที่ป่าไม้ที่คงเหลืออยู่ เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ หรือปลูกขึ้นใหม่ในพื้นที่เกษตรกรรม	1. การอนุรักษ์และจัดการถิ่นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต ได้แก่ การรักษาความหลากหลายของถิ่นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตที่เหลืออยู่ให้ได้มากที่สุด การจัดการขอบของพื้นที่ธรรมชาติ การปกป้องพื้นที่ที่มีลักษณะเป็นระบบนิเวศพิเศษในพื้นที่ป่าไม้ การจัดการประชากรพืชและสัตว์ภายในถิ่นที่อยู่อาศัย และทำความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงแทนที่ หรือการทดแทนเชิงนิเวศ 2. การสร้างพื้นที่กันชนกับพื้นที่ธรรมชาติ - ควรปลูกไม้พุ่มความกว้างอย่างน้อย 7 เมตร เพื่อเป็นพื้นที่กันชนระหว่างพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่ป่าไม้โดยทั่วไป - พื้นที่ที่มีความลาดชันน้อยกว่า 10% ควรปลูกไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม และพืชคลุมดิน ความกว้างประมาณ 8 เมตร เพื่อเป็นพื้นที่กันชนระหว่างพื้นที่เกษตรกรรมและแม่น้ำลำธาร - พื้นที่กันชนระหว่างพื้นที่ธรรมชาติและพื้นที่เมือง/ชานเมืองควรเป็นพื้นที่สำหรับการอนุรักษ์ควบคู่กับการให้การศึกษาและการประโยชน์พื้นที่เชิงสงบ เช่น สวนพฤกษศาสตร์ สวนรุกขชาติ
2	การปรับปรุงและพัฒนาพื้นที่ธรรมชาติที่เสื่อมโทรม (Improve)	- พื้นที่ธรรมชาติที่มีศักยภาพในการฟื้นฟู	1. การจัดการพื้นที่เสื่อมโทรมเพื่ออำนวยความสะดวกให้มีการฟื้นตัวของพืชพันธุ์ตามธรรมชาติ (Assisted Natural Regeneration) ในระบบวนเกษตร
3	การปรับปรุงและพัฒนาพื้นที่โดยรอบพื้นที่ธรรมชาติ (Improve)	- พื้นที่โดยรอบพื้นที่ธรรมชาติที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างเข้มข้น	1. การจัดการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยรอบพื้นที่ธรรมชาติ โดยกำหนดแนวทางการใช้ประโยชน์พื้นที่ (Zoning) ให้เหมาะสม เช่น การเปลี่ยนแปลงเกษตรกรรมเคมีเป็นการเกษตรแบบอนุรักษ์ และส่งเสริมการปลูกสวนป่าของชุมชน เพื่อส่งเสริมความหลากหลายทางชีวภาพ
3	การสร้างถิ่นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตใหม่ (Reconstruction)	- พื้นที่ระหว่างพื้นที่อนุรักษ์ และพื้นที่ระหว่างพื้นที่ธรรมชาติต่างๆ โดยให้เกิดความเชื่อมโยงกับเส้นทางสิ่งมีชีวิตชายฝั่งลำน้ำ ห้วยมพื้นที่ป่าไม้ และไม้หัวไร่ปลายนาเป็นต้น	1. การเพิ่มขนาดพื้นที่อนุรักษ์ หรือพื้นที่ธรรมชาติต่างๆ โดยคำนึงถึงการให้ประโยชน์ที่หลากหลาย ได้แก่ การปลูกพืชในระบบวนเกษตร ระบบนิเวศเกษตรกรรมต่างๆ การปลูกสวนป่าชุมชน ซึ่งเท่ากับทำหน้าที่เป็นพื้นที่กันชนและปกป้องพื้นที่ธรรมชาติแกนกลางได้ 2. การสร้างความเชื่อมโยงระหว่างพื้นที่ธรรมชาติ โดยการรักษาและฟื้นฟูโครงสร้างพืชพรรณธรรมชาติ ของเส้นทางสิ่งมีชีวิตชายฝั่งลำน้ำ ให้มีความต่อเนื่องและความกว้างมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ และการสร้างทางเชื่อมระบบนิเวศ (Wildlife Corridors) ในรูปแบบต่างๆ

อย่างไรก็ตาม เพื่อให้มีการนำแนวคิดนิเวศวิทยาภูมิทัศน์ไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนภูมิทัศน์เพื่อการอนุรักษ์และจัดการพื้นที่ธรรมชาติอย่างเป็นรูปธรรม ประเทศไทยจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนแนวทางการจัดการพื้นที่ธรรมชาติในลักษณะการมองแบบแยกส่วน (Isolated Management) ที่คำนึงถึงเป้าหมายหรือการใช้ประโยชน์เพียงอย่างเดียวตามที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งมักก่อให้เกิดความขัดแย้งของการใช้ประโยชน์ที่ดิน ความขัดแย้งทางเศรษฐกิจ สังคม และผลกระทบทางนิเวศวิทยา โดยแนวทางการอนุรักษ์และจัดการพื้นที่ธรรมชาติควรเป็นรูปแบบการจัดการแบบผสมผสาน (Integrated Management) ซึ่งคำนึงถึงความสมบูรณ์ของระบบนิเวศ (Ecological Integrity) โดยสามารถรักษาความหลากหลายของระบบนิเวศ ชนิดพันธุ์และพันธุกรรม ทั้งในระดับท้องถิ่น ระดับภูมิภาค และระดับประเทศได้ในระยะยาว ดังนี้ (1) การจัดการโครงสร้างของภูมิทัศน์ในสเกลที่หลากหลาย (Multi-scale Management) โดยคำนึงถึงความไม่เป็นเนื้อเดียวกันของพื้นที่ธรรมชาติ ตั้งแต่ระบบนิเวศย่อยๆ จนถึงภาพรวมของทั้งพื้นที่ธรรมชาติ และบริบทโดยรอบ (2) การจัดการหน้าที่ของภูมิทัศน์โดยไม่จำกัดเพียงภายในขอบเขตของพื้นที่ธรรมชาติ แต่คำนึงถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ธรรมชาติกับบริบทที่เกี่ยวข้องในแง่การถ่ายทอดพลังงาน การหมุนเวียนสารและแร่ธาตุอาหาร การกระจายพันธุ์และการดำรงอยู่ของประชากรสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ (Cross-boundary Management) และ (3) การจัดการการเปลี่ยนแปลงของภูมิทัศน์ โดยยอมรับการเปลี่ยนแปลงและการรบกวนของธรรมชาติ ทำความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ในอดีตที่ผ่านมา เพื่อเลือกวิธีการจัดการพื้นที่ธรรมชาติให้เหมาะสม โดยไม่ไปเปลี่ยนแปลงพื้นที่จนกระทบต่อโครงสร้างและหน้าที่ของระบบนิเวศ รวมทั้งการปรับเปลี่ยนแผนงานอย่างค่อยเป็นค่อยไปตามสถานการณ์ที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน (Adaptive Management) จากการสะสมประสบการณ์ องค์ความรู้ การแก้ไขความไร้ทิศทางของระบบจากความร่วมมือของทุกฝ่ายในสังคม ซึ่งต้องคำนึงถึงมิติทางนิเวศวิทยา เศรษฐกิจ สังคม และมานุษยวิทยาที่มีความเชื่อมโยงกันอยู่



กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณคณะกรรมการศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์สำหรับทุนอุดหนุนวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- ดวงดาว สุวรรณรังสี. ป่ามรดกไทย อาณาจักรพรรณ
พืชและสรรพชีวิตแห่งป่าเขตร้อน. กรุงเทพฯ:
บริษัท ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด
(มหาชน). 2549.
- วิสุทธิ ไบไม้. ความหลากหลายทางชีวภาพ วัฒนธรรม
และสังคมไทย. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชวน
พิมพ์. 2548.
- อภิชัย พันธเสน. ทำอย่างไรจึงจะได้พื้นที่สีเขียวคืนมา.
กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
2545.
- อรรพรรณ คูเจริญ นาวายุทธ. ป่าเขตร้อน. กรุงเทพฯ:
ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2545.
- Beier, P., Majka D., Newell S., and Garding E.
**Best Management Practices for Wildlife
Corridors.** Arizona: Northern Arizona
University. 2008.
- Bentrup, G. **Conservation Buffers: Design
Guidelines for Buffers, Corridors, and
Greenways.** Gen. Tech. Rep. SRS-109.
Asheville, NC: Department of Agriculture,
Forest Service, Southern Research
Station. 2008.
- Clevenger, A.P. and Waltho, N. **Performance
Indices to Identify Attributes of Highway
Crossing Structures Facilitating
Movement of Large Mammals.** Biological
Conservation, 121: 2005. pp. 453-464.
- Collinge, S. K. **Ecological Consequences of
Habitat Fragmentation: Implications for
Landscape Architecture and Planning.**
Landscape and Urban Planning, 1996.
36: 59-77.
- Den Boer, P.J. **On the Survival of Populations
in a Heterogeneous and Variable
Environment.** Decologia, 1981. 50:
39-53.
- Dramstad, W. E., et al. **Landscape Ecology
Principles in Landscape Architecture
and Land Use Planning.** Washington,
D.C.: Island Press. 1996.
- Fahrig, L. **Relative Effects of Habitat Loss and
Fragmentation on Population Extinction.**
Journal of Wildlife Management, 1997.
61: 603-610.
- Forman, R.T.T. and Godron, M. **Landscape
Ecology.** New York: John Wiley. 1986.
- Forman, R.T.T. **Land Mosaics: The Ecology of
Landscapes and Regions.** Cambridge:
Cambridge University Press. 1995.
- Forman, R.T.T., et al. **Road Ecology: Science
and Solutions.** Washington, D.C.: Island
Press. 2003.
- Groom, M.J. and Schumaker, N. **"Evaluating
Landscape Change: Patterns of Worldwide
Deforestation and Local Fragmentation".**
In **Biotic Interactions and Global Change.**
Sunderland, MA: Sinauer Associates,
1993. pp. 24-44.

- Haila, J. "North European Land Birds in Forest Fragments: Evidence for Area Effects". In **Wildlife 2000: Modeling Habitat Relationships of Terrestrial Vertebrates**. Madison, Wisconsin, USA: University of Wisconsin Press. 1986.
- Harris, L.D. **The Fragmented Forest: Island Biogeography Theory and the Preservation of Biotic Diversity**. Chicago, IL: University of Chicago Press. 1984.
- Hunter, M. L., Jr. **Fundamentals of Conservation Biology 2nd**. Massachusetts: Blackwell Science, Inc. 2002.
- Levins, R. "Some Demographic and Genetic Consequences of Environmental Heterogeneity for Biological Control". in **Bulletin of the Entomological Society of America**, 1969. 15: 237-240.
- MacArthur, R.H. and Wilson, E.O. **The Theory of Island Biogeography**. Princeton, NJ: Princeton University Press. 1967.
- Naveh, Z. and Lieberman, A. **Landscape Ecology: Theory and Application**. New York: Springer Verlag. 1984.
- Newmark, W.D. "Tropical Forest Fragmentation and the Local Extinction of Understory Birds". in **the Eastern Usambara Mountains**. Tanzania. Conservation Biology, 1991. 5: 67-78.
- Numata, M. "Landscape Ecology and Environmental Conservation". In **Process Architecture: 127. Ecological Landscape Planning**. Japan: Murotani Bunji. 1995.
- Pickett, S.T.A. and Thompson, J.N. "Patch Dynamics and the Design of Nature Reserves". in **Biology Conservation**. 1978. 13: 27-37.
- Rao, R. "An Approach to Open Space Planning Based on the Principles of Landscape Ecology". in **An Application to Greater Roanoke Area**. Virginia: Virginia Polytechnic Institute and State University. 1997.
- Schonewald-Cox, C.M. "Conclusions: Guidelines to Management: A Beginning Attempt". In **Genetics and Conservation – A Reference for Managing Wild Animal and Plant Populations**. California, USA: Benjamin/Cummins Publishing Company Inc., 1983. pp.415-445.
- Smith, D. and Hellmund, P. **Ecology of Greenways, Design and Function of Linear Conservation Areas**. Minneapolis: University of Minnesota Press. 1993.
- Soule, M.E. **Viable Populations for Conservation**. Cambridge: Cambridge University Press. 1987.
- Soule, M.E. **Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity**. Sunderland, MA: Sinauer Associates. 1986.
- Soule, M.E. "Land Use Planning and Wildlife Maintenance". in **Journal of the American Planning Association**. 1991. 57: 313-323.
- Wenger, S.J. *A Review of the Scientific Literature on Riparian Buffer Width, Extent and Vegetation*. Athens, GA: University of Georgia, Public Service & Outreach, Institute of Ecology. 1999.
- Wilcox, B.A. and Murphy, D.D. "Conservation Strategy: The Effects of Fragmentation on Extinction". in **The American Naturalist**. 1985. 125: 879-887.



Landscape Ecology: The Application to Landscape Planning for Natural Area Conservation and Management in Thailand

Ornaim Tangkitngamwong
Faculty of Architecture, Kasetsart University

Abstract

Expansion of agricultural and urban areas has depleted natural areas in Thailand. One of the reasons was the lack of suitable planning for natural area conservation and management. This reason led to ecosystem degradation and biodiversity loss. For instance, small and fragmented natural areas have affected habitat loss and species extinction. This example reflects a lack of consideration on landscape ecology in natural area conservation and management. Therefore, research on applying the principle of landscape ecology to suit the context of natural areas in Thailand is necessary.

This research aimed to study the principle of landscape ecology, which plays an important role to link landscape planning to natural area conservation and management. The impacts of habitat fragmentation were specifically focused. Landscape structure, function, and change from the influences of natural and manmade factors were reviewed. These results suggested the importance of landscape ecology for protecting the ecological Integrity, enhancing biodiversity and restoring ecology on the protected areas, remnant forest patches, community forests, wetlands, riparian corridors, and hedgerow corridors. Conservation and management strategies covered four issues: 1) conservation and management of plant and wildlife habitats, 2) creation of buffer zone between natural areas and human use areas, 3) land use management around the natural areas, and 4) creation of landscape connectivity between natural areas.

Keyword Landscape Ecology, Habitat Fragmentation, Landscape Structure, Function and Change



