

พฤษภานิเวศวิทยาประยุกต์



ประสิทธิ์ ว่างคพัฒน์วงศ์
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

พฤษภาคม ๒๕๖๕

ตัวอย่าง

ประสิทธิ์ วัฒนวงศ์
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

คำนำ

“พฤษนิเวศวิทยา” เป็นศาสตร์ว่าด้วยความสัมพันธ์ระหว่างพืช และความสัมพันธ์ระหว่างพืชกับสิ่งแวดล้อม ผู้เขียนเริ่มเขียนหนังสือในบทที่หนึ่งโดยบรรยายถึงประวัติศาสตร์ของนิเวศวิทยาและนิเวศวิทยาแต่ละระดับ โดยตัวอย่างประเด็นความสัมพันธ์ระหว่างพืชกับสิ่งแวดล้อมมีเนื้อหาใน

- 1) บทที่สอง: การกักเก็บคาร์บอนในพืชที่เป็นความสัมพันธ์ระหว่างพืชกับสารอาหาร
- 2) บทที่สาม: ความสัมพันธ์ระหว่างพืช และความสัมพันธ์ระหว่างพืชกับสัตว์เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตคีส์โตน
- 3) บทที่สี่: การประยุกต์ความสัมพันธ์ระหว่างพืชกับสิ่งแวดล้อมกล่าวคือ การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในการฟื้นฟูป่าระบบนิเวศป่า
- 4) บทที่ห้า บทที่หก บทที่เจ็ด และบทที่แปด: ความสัมพันธ์ระหว่างพืชและมนุษย์ในเชิงการใช้ประโยชน์

โดยผู้เขียนใช้ผลงานวิจัยและรูปภาพทั้งหมดของผู้เขียนและคณะเป็นกรณีศึกษาในทุกบทของหนังสือเล่มนี้ เช่น การสร้างสมการอัลโลเมตริกชุดใหม่สำหรับการคำนวณมวลชีวภาพและการกักเก็บคาร์บอนของไม้ยืนต้นในภาคเหนือของประเทศไทย การวิเคราะห์เชิงการเงินของมูลค่าคาร์บอนในพื้นที่ที่มีการฟื้นฟูป่าระบบนิเวศป่า การสร้างแบบจำลองศักยภาพการกระจายของพรรณไม้โครงสร้างความหลากหลายทางพันธุกรรมของไม้ยืนต้นที่นำมาใช้ในการฟื้นฟูป่า การพัฒนากระบวนการแทรกแซง (intervention) การเกษตรที่ไวต่อโภชนาการมนุษย์ การเกษตรที่เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศบนที่สูง (highlands) ของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ การพัฒนาตัวบ่งชี้ด้านการเกษตรที่เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศสำหรับการประยุกต์ด้านสิ่งแวดล้อม และเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) เป้าหนึ่งในภาคเหนือของประเทศไทย การประเมินรอยเท้าคาร์บอนของการผลิตข้าวที่ตอน (upland) ในภาคเหนือของประเทศไทย รวมถึงการเปรียบเทียบระหว่างพื้นที่ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ในประเด็นความสัมพันธ์ระหว่างการปกคลุมของไม้ยืนต้น และความมั่นคงทางอาหาร พืชอาหารที่มีความหลากหลายสูงในกลุ่มชาติพันธุ์ ความหลากหลายของพืชในสวนหลังบ้าน การใช้พืชวงศ์ถั่วโดยชาวกะเหรี่ยง การใช้พืชต่างถิ่นโดยชาวม้ง

ความรู้ของชาวกะเหรี่ยงและลัวะในการใช้พืชป่าเป็นอาหาร พืชสมุนไพรของกลุ่มชาติพันธุ์ การส่งผ่าน และการคงไว้ของความรู้การใช้พืชสมุนไพรของชาวม้ง องค์ประกอบสารอาหาร และเกลือแร่ของพืชป่าที่กินเป็นผักของชาวกะเหรี่ยงและลัวะ พืชสมุนไพรที่ใช้สำหรับความผิดปกติด้านกระดูกและกล้ามเนื้อของชาวกะเหรี่ยง ความไม่มั่นคงทางอาหาร ความหลากหลายของอาหาร และภาวะทุพโภชนาการของเด็กชาติพันธุ์

ประสิทธิ์ วังคพัฒน์วงศ์
เชียงใหม่ พุทธศักราช 2567

สารบัญ

	หน้า
คำนิยม	ก
คำนำ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 พหุภษนิเวศวิทยาประยุกต์	1
เกริ่นนำ	1
ประวัติศาสตร์ของนิเวศวิทยา	2
ระดับการศึกษาของชีววิทยา และนิเวศวิทยา	9
เอกนิเวศวิทยา	10
สังคมนิเวศวิทยา	12
นิเวศวิทยาระบบนิเวศ	14
พหุภษนิเวศวิทยา	16
นิเวศวิทยามนุษย์	18
การเกริ่นนำถึงบทต่าง ๆ ในหนังสือ	19
บทที่ 2 การกักเก็บคาร์บอนในพืช	21
เกริ่นนำ	21
วัฏจักรสารอาหารในระบบนิเวศ	22
วัฏจักรคาร์บอน	24
การวัดคาร์บอนในองค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบนิเวศบก	26
วัฏจักรคาร์บอนในพืช	28
การวัดปริมาณคาร์บอนในพืช	30
กรณีศึกษา	34
การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ของวัฏจักรคาร์บอน	40
บทสรุป	42

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 3 สิ่งมีชีวิตคีย์สโตน	43
เกริ่นนำ	43
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตคีย์สโตน	44
สิ่งมีชีวิตคีย์สโตน	47
พืชสกุลมะเดื่อ และแตนไทร / แตนมะเดื่อ	50
นิเวศวิทยาเชิงเคมี	53
การศึกษา และการอนุรักษ์สิ่งมีชีวิตคีย์สโตน	57
การใช้ประโยชน์มะเดื่อ	58
บทสรุป	62
บทที่ 4 การฟื้นฟูป่าเขตร้อน	63
เกริ่นนำ	63
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการฟื้นฟูป่า	64
การเปลี่ยนแปลงแทนที่เชิงนิเวศวิทยา	66
วิธีการฟื้นฟูป่า	68
มาตรการ และวิธีการต่าง ๆ ในการฟื้นฟูป่าของประเทศไทย	73
การกลับคืนของความหลากหลายทางชีวภาพ	75
ความหลากหลายทางพันธุกรรมของป่าฟื้นฟูป่า	80
เป้าหมายระดับโลกด้านการฟื้นฟูป่า	82
บทสรุป	84
บทที่ 5 นิเวศวิทยาพื้นบ้าน	85
เกริ่นนำ	85
ชีววิทยาพื้นบ้าน	86
ประวัติศาสตร์มนุษย์ในการใช้ประโยชน์พืช	89
วนเกษตร	92

สารบัญ

	หน้า
กรณีศึกษา	95
เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน	103
บทสรุป	108
บทที่ 6 สรรพบริการของระบบนิเวศ	109
เกริ่นนำ	109
บริการของระบบนิเวศ	110
เศรษฐศาสตร์นิเวศ	118
การจ่ายแทนคุณสิ่งแวดล้อม	123
กรณีศึกษา	131
บทสรุป	134
บทที่ 7 ความมั่นคงทางอาหาร และการเกษตรที่เท่าทัน	135
ต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ	
เกริ่นนำ	135
แนวคิดเชิงนิเวศของการผลิตอาหาร	136
ความมั่นคงทางอาหาร	138
มุมมองด้านโภชนาการของความมั่นคงทางอาหาร	140
ความมั่นคงทางอาหาร และเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน	143
การเกษตรที่เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ	151
บทสรุป	162

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 8 การอนุรักษ์และการจัดการทรัพยากรพืชอย่างยั่งยืน	163
เกริ่นนำ	163
แนวคิดเรื่องการอนุรักษ์	164
การอนุรักษ์ ณ ที่เดิม และการอนุรักษ์นอกถิ่นกำเนิด	165
การอนุรักษ์ระบบนิเวศ	174
การจัดการทรัพยากรพืชโดยมีชุมชนเป็นฐาน	179
กรณีศึกษา	180
บทสรุป	184
ดัชนี	185
บรรณานุกรม	190
ผลงานวิชาการของผู้เขียน	214

สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 1.1 ประวัติศาสตร์ของแนวคิดหลักด้านนิเวศวิทยา	2
ตาราง 2.1 ค่าต่าง ๆ ทางนิเวศวิทยาของต้นไม้เด่นในป่าสามประเภท บนดอยสุเทพ จังหวัดเชียงใหม่	37
ตาราง 3.1 นิยามต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตคีย์สโตน	45
ตาราง 4.1 คำจำกัดความของ “ป่า”	64
ตาราง 4.2 การฟื้นฟูป่าระดับภูมิทัศน์	71
ตาราง 5.1 การจัดจำแนกการวิจัยชีววิทยาพื้นบ้าน	86
ตาราง 5.2 สรรพบริการเกี่ยวกับระบบนิเวศของต้นไม้	93
ตาราง 5.3 เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนที่มีมิติด้านสิ่งแวดล้อม	104
ตาราง 6.1 คำจำกัดความ และการแปลความหมายที่ใช้จัดจำแนกหน้าที่ การอนุบาลสิ่งมีชีวิตให้เป็นบริการของระบบนิเวศจากแหล่ง ข้อมูลที่หลากหลาย	113
ตาราง 6.2 ภาพรวมของตัวบ่งชี้ของบริการด้านควบคุมที่แตกต่างกันของ ระบบนิเวศป่า และระบบนิเวศเมือง	115
ตาราง 6.3 บริการบางประการด้านวัฒนธรรมจากธรรมชาติ	117
ตาราง 6.4 ผลงานเด่นของ Robert Constanza นักเศรษฐศาสตร์ ผู้บุกเบิกเศรษฐศาสตร์นิเวศ	119
ตาราง 6.5 จุดสนใจ และประเภทของคุณค่าของระบบนิเวศ	122
ตาราง 6.6 รายละเอียดโครงการการจ่ายแทนคุณสิ่งแวดล้อมที่สนับสนุน โดยบริษัทเอกชนในประเทศไทย	126
ตาราง 6.7 การปลดปล่อยแก๊สเรือนกระจกของระบบการปลูกข้าวแบบ ต่าง ๆ	130
ตาราง 7.1 บริการต่าง ๆ ของระบบนิเวศภูเขา	139
ตาราง 7.2 ความสัมพันธ์สองทิศทางระหว่างความไม่มั่นคงทางอาหาร ระดับครัวเรือนกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน 17 ประการ	143

สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 7.3 สถานการณ์ห้าอย่างที่ใช้ประเมินการใช้ประโยชน์บ่งชี้ความ ไม่มั่นคงทางอาหาร	147
ตาราง 7.4 ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของระบบอาหาร และ เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนที่เกี่ยวข้อง	151
ตาราง 8.1 ความแตกต่างระหว่างการอนุรักษ์ ณ ที่เดิมกับการอนุรักษ์ นอกถิ่นกำเนิด	166
ตาราง 8.2 ข้อเด่น และข้อด้อยของพืชสมุนไพรพันธุ์ป่า และพันธุ์ปลูก	173
ตาราง 8.3 ความเชื่อมโยงระหว่างเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนที่ 15 กับ เป้าหมายอื่น ๆ	175
ตาราง 8.4 ความก้าวหน้าของการดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับเป้าหมาย การพัฒนาที่ยั่งยืนโดยรวมถึงประเด็นที่เกี่ยวข้องกับเป้าหมาย การพัฒนาที่ยั่งยืนมากกว่าหนึ่งเป้าหมาย	177

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพ 1.1 ระดับการศึกษาทางชีววิทยา	9
ภาพ 1.2 กรอบการศึกษานิเวศวิทยา	14
ภาพ 2.1 ชีวธรณีเคมี	23
ภาพ 2.2 คาร์บอนในส่วนต่าง ๆ ของระบบนิเวศ	27
ภาพ 2.3 คาร์บอนพูลทั้งห้า	31
ภาพ 3.1 นิเวศวิทยาเชิงเคมี	54
ภาพ 3.2 ความสัมพันธ์ระหว่างมะเดื่อกับแมลง	59
ภาพ 4.1 การเปลี่ยนแปลงแทนที่เชิงนิเวศวิทยา	66
ภาพ 5.1 แผนภูมิเกี่ยวกับ Traditional Ecological Knowledge (TEK)	91
ภาพ 5.2 ระบบวนเกษตร	92
ภาพ 6.1 สรรพบริการของระบบนิเวศ	110
ภาพ 6.2 การจ่ายแทนคุณสิ่งแวดล้อม	123
ภาพ 7.1 บริการของระบบนิเวศด้านอาหารจากพืช	138
ภาพ 7.2 ความมั่นคงทางอาหาร	140
ภาพ 8.1 การอนุรักษ์ ณ ที่เดิม และการอนุรักษ์นอกถิ่นกำเนิด	166

บทที่ 1 พหุภพนิเวศวิทยาประยุกต์

เกริ่นนำ

สมาคมนิเวศวิทยาแห่งสหรัฐอเมริกาจะบอกว่านิเวศวิทยา (Ecology) เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตรวมทั้งมนุษย์ กับสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ โดยเป็นการแสวงหาความเข้าใจความเชื่อมโยงที่สำคัญต่อชีวิตระหว่างพืช สัตว์ และโลกรอบ ๆ สิ่งมีชีวิตเหล่านั้น นอกจากนี้ นิเวศวิทยายังจัดหารายการสนทนากับผลประโยชน์เกื้อกูลของระบบนิเวศต่าง ๆ และแนวทางการใช้ทรัพยากรของโลกในรูปแบบที่ยังคงสงวนสภาพแวดล้อมที่มีสุขภาพดีไว้ให้กับมนุษย์รุ่นต่อ ๆ ไป (Ecological Society of America, 2023) ดังนั้น ความรู้ และความเข้าใจด้านนิเวศวิทยาจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการประยุกต์ในการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นประเด็นเร่งด่วนตั้งแต่ระดับท้องถิ่น (เช่น การจัดการพื้นที่สีเขียวขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น) ระดับประเทศ (เช่น การจัดการ และการอนุรักษ์พื้นที่ป่า) ระดับภูมิภาค (เช่น การจัดการหมอกควันข้ามแดนในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้) ไปจนถึงระดับโลก (เช่น อนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ และเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน) โดยเนื้อหาในบทแรกนี้ ผู้เขียนได้ทำความเข้าใจถึงประวัติศาสตร์ของศาสตร์เกี่ยวกับนิเวศวิทยาเพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจอย่างถ่องแท้ถึงที่มาที่ไปของแนวคิดด้านต่าง ๆ ทางนิเวศวิทยา ต่อมา ผู้เขียนอธิบายถึงระดับต่าง ๆ ของการศึกษานิเวศวิทยา แล้วท้ายที่สุด ผู้เขียนได้ขยายถึงศาสตร์ด้านพหุภพนิเวศวิทยาอันเป็นแก่นของหนังสือเล่มนี้ และเป็นศาสตร์ย่อยของนิเวศวิทยาที่เน้นความสัมพันธ์ระหว่างพืชกับมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม และเป็นศาสตร์ย่อยที่ผู้เขียนมีผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องหลายชิ้น

ประวัติศาสตรของนิเวศวิทยา

นิเวศวิทยาคือการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหวางสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมที่หมายรวมถึงสิ่งมีชีวิต และไม่มีชีวิต ทั้งนี้ นักนิเวศวิทยาอาจนิยามนิเวศวิทยาว่าเป็นการศึกษาโครงสร้าง หน้าที่ และพลวัตของระบบนิเวศ ในระยะหลังมานี้ มนุษย์ตื่นตัวกับปรากฏการณ์ด้านสิ่งแวดล้อม ไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภาวะโลกร้อน มลภาวะต่าง ๆ การลดลงของความหลากหลายทางชีวภาพ และอื่น ๆ ความเข้าใจความสัมพันธ์ระหวางมนุษย์ในฐานะที่เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีบทบาทโดดเด่นในระบบนิเวศ กับสิ่งแวดล้อมทั้งที่เป็นสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ และปัจจัยกายภาพจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะนำมาประยุกต์ในการจัดการระบบนิเวศเพื่อความเป็นอยู่ที่ดีของมนุษย์ สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ และสภาพแวดล้อม ความเข้าใจกลไกของกระบวนการต่าง ๆ ในธรรมชาติคือความเข้าใจพื้นฐานของศาสตรนิเวศวิทยา ดังนั้น การมอญย้อนถึงประวัติศาสตรของนิเวศวิทยา (ตาราง 1.1) จะทำให้ทราบถึงที่มาของแนวคิดหลักต่าง ๆ ของนิเวศวิทยาอย่างถ่องแท้

ตาราง 1.1 ประวัติศาสตรของแนวคิดหลักด้านนิเวศวิทยา (Morris, 2009)

ช่วงเวลา	สิ่งเริ่มต้นของแนวคิดนิเวศวิทยา	แนวคิด / เหตุการณ์เชิงนิเวศวิทยาในปัจจุบัน
500 ปีก่อนคริสตกาล	นักเขียนจีนโบราณบรรยายพฤติกรรมการกินของสัตว์ โดยใช้คำพังเพย เช่น ปลาใหญ่กินปลาเล็ก นกใหญ่ไม่สามารถกินเมล็ดธัญพืชขนาดเล็ก และเสือสองตัวอยู่ถั่วเดียวกันไม่ได้	พีระมิดอาหาร
380 ปีก่อนคริสตกาล	เพลโตประณามการสูญเสียพื้นที่ป่าบริเวณภูเขาที่ส่งผลต่อการพังทลายของดินในพื้นที่บ้านเกิดของเขา	การลดลงของทรัพยากรธรรมชาติ

ช่วงเวลา	สิ่งเริ่มต้นของแนวคิดนิเวศวิทยา	แนวคิด / เหตุการณ์ เชิงนิเวศวิทยาใน ปัจจุบัน
300 ปีก่อน คริสตกาล	อริสโตเติลเริ่มต้นการจัดจำแนกสัตว์ที่ แยกสัตว์มีเลือดและไม่มีเลือดออกจาก กันและยังจัดกลุ่มสัตว์มีเลือด ออกเป็นห้า กลุ่มคล้ายปัจจุบัน คือ สัตว์เลี้ยงลูกด้วย นม นก สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์สะเทินน้ำ สะเทินบก และปลา	อนุกรมวิธานสัตว์ในการจำแนก สัตว์มีและไม่มีกระดูกสันหลัง ออกจากกัน
300 ปีก่อน คริสตกาล	นักปรัชญาเต๋าพัฒนาแนวคิดการอยู่เป็น ส่วนหนึ่งในธรรมชาติที่ตั้งอยู่บนฐาน ความคิดที่ว่ามนุษย์เป็นเพียงส่วนหนึ่งของ ธรรมชาติที่ไม่ใช่ผู้ควบคุมธรรมชาติ โดย การโน้มน้าวให้ใช้ทรัพยากรอย่างจำกัด เพื่อเป็นอันหนึ่งอันเดียว และสมดุลกับ ธรรมชาติ	แนวคิดปรัชญาสมัยใหม่ของ นิเวศวิทยาเชิงลึก
ช่วง พ.ศ. 1343 (ค.ศ. 800)	นักวิชาการชาวอาหรับชื่อ Al-Jahiz บรรยายอย่างชัดเจนเป็นครั้งแรกว่าสัตว์ ทุกชนิดไม่สามารถอยู่ได้ถ้าไม่มีอาหาร และไม่สามารถหลีกเลี่ยงการถูกล่าได้	แนวคิดเรื่องโซ่อาหาร
พ.ศ. 2303 (ค.ศ. 1760)	นักคณิตศาสตร์ชาวสวิสผู้มีชื่อเสียง Leonhard Euler พัฒนาสมการที่ บรรยาย และทำนายพลวัตของประชากร ตามโครงสร้างอายุ ซึ่งต่อมาได้รับการ ปรับแต่งโดย Alfred Lotka	สมการ Euler-Lotka ในนิเวศ วิทยาประชากร
พ.ศ. 2316 (ค.ศ. 1773)	นักพฤกษศาสตร์ George Foster ที่ร่วม เดินทางไปนิวซีแลนด์กับ James Cook บรรยายการที่มนุษย์นำสิ่งมีชีวิตจาก แหล่งหนึ่งไปยังอีกแหล่งหนึ่งโดยไม่ตั้งใจ	การรุกรานของสิ่งมีชีวิตต่างถิ่น

ช่วงเวลา	ลิ่งเริ่มต้นของแนวคตณเศรษฐภษา	แนวคต / เหตุการณ เชงณเศรษฐภษาณ ป้จจุบัน
พ.ศ. 2337 (ค.ศ. 1794)	Eramus Darwin พัฒนาคำกล่าวอันดับแรก ๆ ของโลกเกี่ยวกับทฤษฎีวิวัฒนาการในรูปบทกวี เขาเสนอความคิดว่าจุลินทรีย์ขนาดเล็กในมหาสมุทรวิวัฒนาการหลายชั่วอายุจนเป็นพืชและสัตว์ที่พบในปัจจุบัน อย่างไรก็ตามเขาไม่ได้ริเริ่มความคิดว่าการคัดเลือกโดยธรรมชาติเป็นกลไกที่ขับเคลื่อนวิวัฒนาการซึ่งเป็นสิ่งที่นำเสนอในเวลาต่อมาโดยหลานของเขาชื่อ Charles Darwin	แนวคตเรื่องวิวัฒนาการ
พ.ศ. 2344 (ค.ศ. 1801)	Jean-Baptiste Lamarck เป็นคนแรกที่เสนอระบบการจัดจำแนกสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่เปรียบเทียบได้กับการจัดจำแนกสัตว์มีกระดูกสันหลังของ Carolus Linnaeus	ระบบการจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต
พ.ศ. 2367 (ค.ศ. 1824)	วิศวกรชาวฝรั่งเศส Nicolas Leonard (Sadi) Carnot ริเริ่มความคิดว่างานเกิดจากการถ่ายเทความร้อนจากที่ที่อุณหภูมิสูงไปยังที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าซึ่งเป็นพื้นฐานของกฎข้อที่สองของเทอร์โมไดนามิกส์ (อุณหพลศาสตร์)	ความเข้าใจเกี่ยวกับการไหลของพลังงานในระบบนิเวศ
พ.ศ. 2369 (ค.ศ. 1826)	Thomas Robert Malthus ตีพิมพ์ผลงาน An essay on the principle of population ที่ระบุว่า “พลังงานของประชากรมนุษย์นั้นยิ่งใหญ่กว่าพลังงานของโลกที่จะผลิตสิ่งที่มนุษย์ต้องการอย่างไม่จำกัด”	ความคิดดังกล่าวเป็นแรงบันดาลใจให้กับการวิเคราะห์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างประชากรและทรัพยากรต่าง ๆ โดยเฉพาะความคิดต่าง ๆ ของ Charles Darwin ที่เกี่ยวกับการคัดเลือกโดยธรรมชาติ

ช่วงเวลา	สิ่งเริ่มต้นของแนวคิดนิเวศวิทยา	แนวคิด / เหตุการณ์ เชิงนิเวศวิทยาใน ปัจจุบัน
พ.ศ. 2374- 2379 (ค.ศ. 1831-1836)	Charles Darwin ที่เดินทางไปกับเรือ Beagle ได้สังเกต และบรรยายเกี่ยวกับผลของการรุกรานเชิงชีววิทยาโดยเฉพาะการปรากฏของพืช และสัตว์จากยุโรปบนหมู่เกาะกาลาปากอส	หนังสือ On the origin of species
พ.ศ. 2381 (ค.ศ. 1838)	นักพฤกษศาสตร์ชาวเยอรมัน August Grisebach ศึกษาชุมชนพืชในประเด็นการกระจายเชิงภูมิศาสตร์ และความสัมพันธ์กับภูมิอากาศ	แนวคิดเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของระบบนิเวศ
พ.ศ. 2383 (ค.ศ. 1840)	Justus von Liebig เผยแพร่ The Law of Minimum ที่กล่าวว่า พืชไม่สามารถเติบโตได้ดีเมื่อขาดแคลนสารอาหารที่จำเป็นสารใดสารหนึ่ง ถึงแม้ว่าพืชมีสารอาหารอื่นที่จำเป็นอย่างเพียงพอ	The Law of Minimum
พ.ศ. 2390 (ค.ศ. 1847)	Hermann von Helmholtz เผยแพร่ On the conservation of energy ที่กลายเป็นกฎข้อที่หนึ่งของเทอร์โมไดนามิกส์ (อุณหพลศาสตร์)	ความเข้าใจเกี่ยวกับพลังงานในสิ่งมีชีวิต
พ.ศ. 2402 (ค.ศ. 1859)	Charles Darwin เผยแพร่ On the origin of species	ทฤษฎีวิวัฒนาการที่เกิดจากการคัดเลือกโดยธรรมชาติ
พ.ศ. 2405 (ค.ศ. 1862)	นักธรรมชาติวิทยาชาวอังกฤษ Henry Walter Bates บรรยายถึงความสามารถในการวิวัฒนาการกลไกการพรางตัวเพื่อหลบหลีกการล่าของสิ่งมีชีวิตที่เป็นเหยื่อ	ลักษณะพ้องกันแบบ Batesian (Batesian mimicry)

ช่วงเวลา	สิ่งเริ่มต้นของแนวคิดนิเวศวิทยา	แนวคิด / เหตุการณ์ เชิงนิเวศวิทยาใน ปัจจุบัน
พ.ศ. 2416 (ค.ศ. 1873)	คำว่า “นิเวศวิทยา (Ecology)” ปรากฏขึ้น ครั้งแรกในภาษาอังกฤษ โดยก่อนหน้านี้ นักชีววิทยาชาวเยอรมัน Ernst Haeckel สร้างคำนี้ไว้เป็นภาษาเยอรมันว่า “Ökologie” โดยรวมคำสองคำในภาษากรีกที่แปลว่า บ้าน และการศึกษา เข้าด้วยกันให้หมายถึง การศึกษาบ้านของธรรมชาติ	การเกิดของคำว่า “นิเวศวิทยา”
พ.ศ. 2416 (ค.ศ. 1873)	นักธรณีวิทยา Eduard Suess แนะนำคำศัพท์ biosphere ซึ่งหมายถึงสถานที่บนผิวโลกที่ เป็นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต	แนวคิดเกี่ยวกับ biosphere (ชีวภาค)
พ.ศ. 2420 (ค.ศ. 1877)	นักสัตววิทยา Karl Mobiu ศึกษากลุ่มของ หอยนางรมตามธรรมชาติริมฝั่งทะเลเหนือ ซึ่งจัดเป็นการศึกษาชุมชน (community) ครั้งแรก ๆ	แนวคิดเรื่องชุมชน
พ.ศ. 2424 (ค.ศ. 1881)	นักธรรมชาติวิทยาชาวเยอรมัน Karl Semper ตีพิมพ์ผลงาน Animal Life as Affected by the Natural Conditions of Existence บรรยายถึง โขอาหารอย่างถูกต้อง รวมถึง ปริมาณอาหารจากพืชถึงสัตว์กินพืช และ สัตว์กินสัตว์	การถ่ายทอดพลังงานในธรรมชาติ
พ.ศ. 2430 (ค.ศ. 1887)	นักสัตววิทยาชาวอเมริกัน Stephen A. Forbes ตีพิมพ์ The Lake as a Microcosm	แนวคิดเรื่องระบบนิเวศ และ สายใยอาหาร
พ.ศ. 2442 (ค.ศ. 1899)	Henry Chandler Cowles ศึกษาพืชบริเวณ เนินทราย ในมลรัฐอินเดียนา สหรัฐอเมริกา อย่างละเอียดและบันทึกการเปลี่ยนแปลง ต่าง ๆ ทางธรรมชาติ	แนวคิดเรื่องการเปลี่ยนแปลง แทนที่ทางนิเวศวิทยา

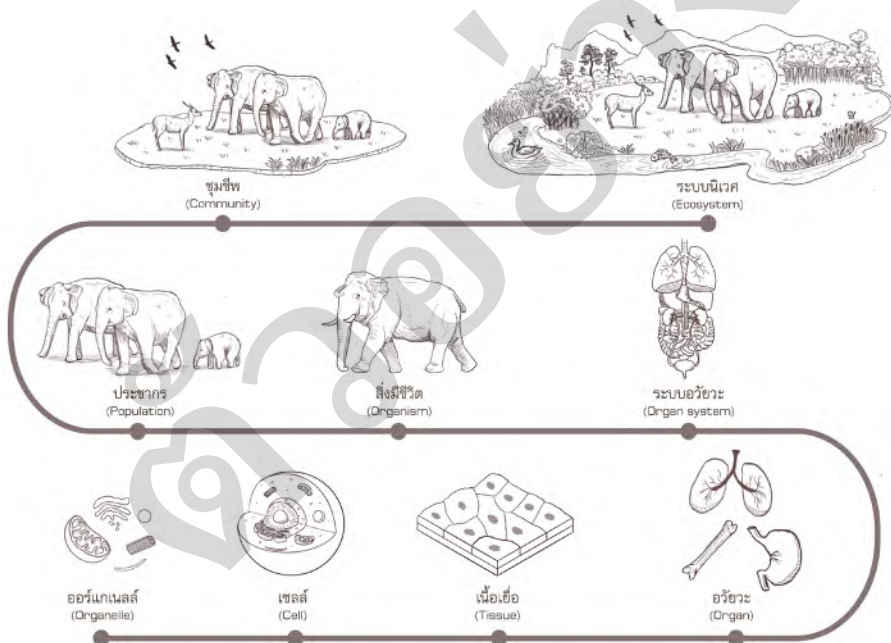
ช่วงเวลา	สิ่งเริ่มต้นของแนวคิดนิเวศวิทยา	แนวคิด / เหตุการณ์ เชิงนิเวศวิทยาใน ปัจจุบัน
พ.ศ. 2448 (ค.ศ. 1905)	Frederic Edwards Clement ตีพิมพ์ Research Methods in Ecology	แนวคิดเรื่อง ecotone หรือ เขตนิเวศบรรจบ ซึ่งหมายถึง รอยต่อระหว่างชุมชนพืชที่ต่างกัน
พ.ศ. 2450 (ค.ศ. 1907)	นักวิทยาศาสตร์ชาวเยอรมัน C.A. Weber เริ่มใช้คำว่า eutrophication บรรยายถึงพื้นที่ ชุ่มน้ำที่ได้รับสารอาหารเป็นปริมาณมากจาก บริเวณข้างเคียง	eutrophication หรือ สภาวะ สารอาหารมากเกินไป
พ.ศ. 2456 (ค.ศ. 1913)	Victor Ernest Shelford พัฒนา Law of Tolerance ซึ่งเป็นส่วนขยายของ Liebig's Law of Minimum	Shelford's Law of Tolerance
พ.ศ. 2459 (ค.ศ. 1916)	F.E. Clement เสนอแนวคิดเรื่องการ เปลี่ยนแปลงแทนที่ทางนิเวศ ในงานตีพิมพ์ Plant Succession: An Analysis of the Development of Vegetation	แนวคิดเรื่องการเปลี่ยนแปลง แทนที่
พ.ศ. 2460 (ค.ศ. 1917)	นักปักษีวิทยา Joseph Grinnell สร้างแนวคิด เรื่องวิถีชีวิตเฉพาะ (niche) ในบทความ The niche relationships of the California Thrasher	แนวคิดเรื่องวิถีชีวิตเฉพาะ
พ.ศ. 2469 (ค.ศ. 1926)	นักพฤกษศาสตร์ Henry Gleason เสนอ แนวคิดเรื่องการเปลี่ยนแปลงแทนที่ที่ตรงข้าม กับแนวความคิดของ F.E. Clement	แนวคิดเรื่องการเปลี่ยนแปลง แทนที่
พ.ศ. 2473 (ค.ศ. 1930)	นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ Roy Clapham ใช้คำ ecosystem (ระบบนิเวศ) บรรยาย หน่วยพื้นฐานของธรรมชาติเป็นครั้งแรก	คำว่า “ระบบนิเวศ” เป็นคำ มาตรฐานในปัจจุบัน

ช่วงเวลา	สิ่งเริ่มต้นของแนวคิดนิเวศวิทยา	แนวคิด / เหตุการณ์ เชิงนิเวศวิทยาใน ปัจจุบัน
พ.ศ. 2485 (ค.ศ. 1942)	Raymond Lindeman บรรยายพื้นที่ ศึกษางานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาของเขาใน บทความ The Trophic-Dynamic Aspect of Ecology	ความสัมพันธ์เชิงการกินใน ระบบนิเวศ
พ.ศ. 2496 (ค.ศ. 1953)	Eugene P. Odum ตีพิมพ์หนังสือ Fundamental of Ecology ร่วมกับน้องชาย ของเขา Howard Odum ซึ่งเป็นหนังสือ เกี่ยวข้องภาพรวมของนิเวศวิทยา	การมองระบบนิเวศเป็นภาพ ใหญ่
พ.ศ. 2510 (ค.ศ. 1967)	Robert MacArthur และ E.O. Wilson เสนอทฤษฎี Island Biogeography ที่ระบุถึง สมดุลของจำนวนสิ่งมีชีวิตบนเกาะ	ทฤษฎี Island Biogeography

ในการกำหนดช่วงเวลาที่สำคัญในประวัติศาสตร์ของวิชานิเวศวิทยานั้น นักนิเวศวิทยากำหนดเหตุการณ์ที่มนุษย์เริ่มรู้จักใช้ไฟในลักษณะที่ควบคุมได้เมื่อประมาณ 500,000 ปีก่อนคริสตกาลเป็นจุดเริ่มต้น (Morris, 2009) โดยเมื่อประมาณ 8,000 ปีก่อนคริสตกาล เป็นช่วงที่เริ่มมีการเกษตร และการชลประทานในพื้นที่หลายแห่งทั่วโลกโดยเฉพาะบริเวณที่เรียกว่า Fertile Crescent เช่น เมโสโปเตเมีย และแม่น้ำไนล์ ทั้งนี้ หลักฐานชี้ว่ามีการปลูกพืชวงศ์แดงในช่วงเวลาเดียวกันในบริเวณ Oaxaca Valley ประเทศเม็กซิโก จากนั้น เมื่อประมาณ 3,000 ปีก่อนคริสตกาล มนุษย์ยุคสำริดในตะวันออกกลางตัดต้นไม้ในพื้นที่ป่าหลายพื้นที่เพื่อใช้เป็นฟืน

ระดับการศึกษาของชีววิทยา และนิเวศวิทยา

ชีววิทยาเป็นศาสตร์เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตโดยหน่วยเล็กที่สุดของสิ่งมีชีวิตคือออร์แกเนลล์ (organelle) ซึ่งเป็นองค์ประกอบของเซลล์ ไประดับถึงหน่วยใหญ่ที่สุดที่เป็นระดับท้าย ๆ ของชีววิทยาคือ สิ่งมีชีวิตรายตัว ประชากร ชุมชีพ และระบบนิเวศ (ภาพ 1.1) ซึ่งระดับสุดท้ายสามระดับอยู่ในขอบข่ายของนิเวศวิทยา โดยระดับประชากรเป็นการศึกษาความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตชนิดเดียว สิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ และสิ่งแวดล้อม ส่วนระดับชุมชีพเป็นการศึกษาโครงสร้าง และหน้าที่ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่ประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตหลายชนิด ท้ายที่สุด ระดับระบบนิเวศเป็นการศึกษาความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตหลายชนิดกับสิ่งแวดล้อมที่มุ่งประเด็นการถ่ายทอดพลังงาน และการหมุนเวียนธาตุอาหารของระบบนิเวศ



ภาพ 1.1 ระดับการศึกษาทางชีววิทยา

แนวคิดในการแบ่งระดับต่าง ๆ ทางชีววิทยาเริ่มมาตั้งแต่อริสโตเติล (Aristotle) ที่เสนอว่าสิ่งมีชีวิตสามารถแบ่งได้ตามระดับโดยเริ่มจากพืชที่อยู่ส่วนล่างสุด และมนุษย์ที่อยู่ส่วนบนสุด ซึ่งแนวคิดดังกล่าวมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เช่น Neoplatonism และยุคกลาง จนถึงการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ที่เริ่มปรากฏการจัดจำแนกธรรมชาติด้วยแนวคิดเชิงวิทยาศาสตร์ อนึ่งแนวทางการจัดจำแนกธรรมชาติที่มีชื่อเสียงมาก และใช้มาจนถึงปัจจุบัน คือระบบอนุกรมวิธานของ Carolus Linnaeus และการจัดจำแนกวิทยาศาสตร์ของ Auguste Comte ในช่วงต้นของคริสต์ศักราชที่ 20 ได้มีการปรากฏของแนวคิดหลากหลายด้านการจัดระดับทั้งในวรรณกรรมวิทยาศาสตร์ และปรัชญา ซึ่งมีการถกเถียงอย่างกว้างขวางในเชิงปรัชญา อย่างไรก็ตาม แนวคิดในการจัดระดับในเชิงชีววิทยาวิวัฒนาการที่มีบทบาทสำคัญต่อการวิจัย และทฤษฎีทางชีววิทยานั้นมิได้เชื่อมโยงกับการถกเถียงเชิงปรัชญาเท่าไรนัก ประเด็นที่โดดเด่นคือการคัดเลือกโดยธรรมชาตินั้นเกิดขึ้นที่ระดับทางชีววิทยาระดับใด ตามแนวคิดดั้งเดิมของ Charles Darwin นั้น การคัดเลือกโดยธรรมชาติเกิดขึ้นที่ระดับสิ่งมีชีวิต (organism) แต่ในระยะต่อมานักชีววิทยาเพิ่มเติมความคิดว่าการคัดเลือกนั้นเกิดขึ้นที่ระดับยีน จนกระทั่งถึงแนวคิดว่าการคัดเลือกโดยธรรมชาติเกิดขึ้นได้ในหลายระดับ ถึงแม้ว่า แนวคิดเรื่องการแบ่งระดับจัดว่าเป็นแนวคิดหลักทางชีววิทยา มาตั้งแต่ช่วงต้นของคริสต์ศักราชที่ 20 นักชีววิทยายังไม่มีความเห็นไปในทางเดียวกันถึงธรรมชาติ และความมีนัยสำคัญของแนวคิดนี้ (Eronen and Brooks, 2018)

เอกนิเวศวิทยา (Autecology)

เอกนิเวศวิทยาเป็นการศึกษานิเวศวิทยาระดับประชากร ประชากรในทางนิเวศวิทยาหมายถึง กลุ่มของสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันในขอบเขตทางภูมิศาสตร์เดียวกัน ณ เวลาหนึ่ง ๆ เช่น ประชากรเสือดาว ประชากรต้นสัก และประชากรมนุษย์ โดยมีการผสมพันธุ์กันหากเป็นสิ่งมีชีวิตที่สืบพันธุ์โดยอาศัยเพศทำให้แต่ละประชากรมีลักษณะทางพันธุกรรมที่เฉพาะ ซึ่งลักษณะทางพันธุกรรมที่เฉพาะดังกล่าวเป็นสิ่งที่กำหนดลักษณะที่ปรากฏของประชากรนั้น ๆ อย่างไรก็ตาม ขอบเขตทางภูมิศาสตร์ของประชากรของสิ่งมีชีวิตเป็นสิ่งที่กำหนดได้ง่ายสำหรับสิ่งมีชีวิตบางชนิด ยกตัวอย่างเช่น พืช หรือสัตว์ที่อาศัยบนเกาะ จัดว่ามีขอบเขตที่แน่นอนของพื้นที่เกาะ ซึ่งแตกต่างจากประชากรสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ ที่ไม่มีขอบเขตการกระจายที่ชัดเจน ซึ่งทำให้มีปฏิสัมพันธ์กันอย่างหลวม ๆ (Post and Thompson, 2018)

พฤษภนิเวศวิทยาประยุกต์

“พฤษภนิเวศวิทยา” เป็นศาสตร์ว่าด้วยความสัมพันธ์ระหว่างพืชด้วยกันเอง และความ
สัมพันธ์ระหว่างพืชกับสิ่งแวดล้อม หนังสือเล่มนี้มีเนื้อหาเกี่ยวกับประวัติศาสตร์ของ
นิเวศวิทยา นิเวศวิทยาแต่ละระดับ การกักเก็บคาร์บอนในพืช การฟื้นฟูระบบนิเวศป่า
ความสัมพันธ์ระหว่างพืช และมนุษย์ในเชิงการใช้ประโยชน์ สิ่งมีชีวิตคีย์สโตนนิเวศวิทยา
พื้นบ้าน บริการของระบบนิเวศ ความมั่นคงทางอาหาร การเกษตรที่เท่าทันต่อการ
เปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ และการอนุรักษ์ และการจัดการทรัพยากรพืชอย่างยั่งยืน

จุดเด่นของหนังสือเล่มนี้คือบททุกบทมีเนื้อหาเกี่ยวกับสถานการณ์ด้านนิเวศวิทยา
และสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน และมีผลงานวิจัยของผู้เขียน และคณะที่ดำเนินการในประเทศ
และภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เป็นตัวอย่างประกอบ ผู้เขียนหวังว่า หนังสือเล่มนี้
จะทำให้ผู้อ่านสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาเกี่ยวกับสถานการณ์ในประเทศเพื่ออธิบายสถานการณ์
ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องบนหลักวิชาการด้านนิเวศพืชได้ โดยหนังสือเล่มนี้เหมาะ
สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไปปีสาม และสี่ และบัณฑิตศึกษาด้านชีววิทยา
วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ความหลากหลายทางชีวภาพ และสาขาที่เกี่ยวข้อง รวมทั้ง
บุคลากรด้านการจัดการทรัพยากรป่าไม้ และวนเกษตร



CHIANG MAI
UNIVERSITY PRESS

ISBN : 978-616-398-995-6



9 786163 989956

ราคา 243 บาท