

บทที่ ๖ การอนุรักษ์ทรัพยากร ทรัพย์สินทางปัญญา

นักเศรษฐศาสตร์มักถูกตำหนิว่าคิดแบบธรรมดาเกินไปในสมมุติฐานที่ว่าทุกคนอยากรวย แต่ก็มีข้อดีในสมมุติฐานนี้เมื่อนำมาคิดเปรียบเทียบกันในระดับสังคม ซึ่งต่างไปจากในระดับบุคคล เมื่อดอกเบี้ยลดลงคนก็กู้มากเป็นหนี้มากขึ้น เมื่อดอกเบี้ยสูงคนก็ประหยัดและออมทรัพย์มากขึ้น เมื่อภาษีลดลงคนก็จ่ายมากขึ้น แม้ว่าพฤติกรรมทุกคนจะไม่ใช่ไปตามกฎทั่วไปดังกล่าวแต่ก็พอทำนายได้ว่าคนส่วนใหญ่มีพฤติกรรมเช่นนั้น การเดาเหตุการณ์ล่วงหน้านี้รู้สึกว่าคุณต้องและได้ผลมากกว่าการอบรมคนให้รู้จักประหยัดเสียอีก

ปัญหาที่น่าคิดมากคือ ความเจริญทางเศรษฐกิจเป็นสิ่งที่คุณสมบัติเราต้องการจริงหรือ เป็นที่ยอมรับกันในวงการนิเวศวิทยาว่าการพัฒนาอุตสาหกรรมไม่ใช่วิถีหลักที่จะใช้แก้ปัญหาสังคม เช่น ความยากจน การว่างงาน เพราะวิธีการนี้สร้างปัญหาที่ติดตามมาได้มากกว่าหรืออาจมากกว่าปัญหาที่มันแก้ไขในเรื่องเศรษฐกิจ ผลพลอยได้ที่เกิดในสมัยอุตสาหกรรมเพียงที่เรายอมรับกันว่าแทบจะแก้ไขไม่ได้คือสภาพแวดล้อมเป็นพิษ อย่าว่าแต่แก้ไขเลย เพียงควบคุมดูแลก็ไม่ทั่วถึงเสียแล้ว ผลอีกอย่างหนึ่งจากการพัฒนาอุตสาหกรรมที่ทำให้เราวิตกกังวลมากในปัจจุบันคือ ทรัพยากรธรรมชาติที่ร่อยหรอลงไปทุกขณะ ปัญหาสองข้อใหญ่นี้เป็นผลให้เกิดปัญหาติดตามที่สำคัญคือปัญหาสังคม โดยเฉพาะสังคมในเมือง ความสุขสบายรวมทั้งสวัสดิการต่าง ๆ ที่เราคิดว่าเป็นผลิตผลของอุตสาหกรรมนั้น ถ้าเราพิจารณากันจริง ๆ แล้วเป็นปัญหาสองแง่ การประเมินความเจริญทางเศรษฐกิจของแต่ละประเทศด้วยผลผลิตและรายได้ทั้งหมดของชาติอาจใช้ไม่ได้เลย ถ้าพิจารณาในมุมกลับ

การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติเป็นทัศนะและวิธีการที่เรามองเห็นความเป็นไปได้ของการอยู่แบบมีอุตสาหกรรมและสภาพแวดล้อมที่ดี การมองโลกในทัศนะนี้ทำให้เห็นความเป็นไปได้ของการอยู่รอดร่วมกันของสิ่งมีชีวิตนานาชนิด แม้ว่าอนาคตจะเป็นเรื่องไม่แน่นอนและไม่สามารถทำนายได้อย่างถูกต้อง แต่ก็ยังมีความหวังที่จะบรรลุปเป้าหมายที่วางไว้ ถ้าทุกคนมองโลกในทัศนะนี้ ที่กล่าวแล้วเช่นนี้เพราะว่าอนาคตของโลก

และสิ่งมีชีวิตในโลกปัจจุบันนี้กล่าวได้ว่าอยู่ในกำมือของมนุษย์ มนุษย์เพิ่งเกิดมาในโลกนี้เพียงไม่กี่ล้านปี แต่มนุษย์สามารถค้นหาและควบคุมแหล่งทรัพยากรที่สำคัญเกือบหมดทั้งโลก การใช้ทรัพยากรนี้ไม่มีใครรับประกันได้ว่าจะเป็นไปในทางที่เป็นประโยชน์ต่อมวลมนุษย์และสัตว์โลก ความขัดแย้งทางการเมืองจนเป็นเหตุให้เกิดสงครามอาจเป็นทางหนึ่งที่ทำให้คนต้องใช้ทรัพยากรที่มีอยู่สร้างอาวุธประหารกันเอง ทั้งยังมีผลกระทบชีวิตพืชและสัตว์ซึ่งไม่มีส่วนรู้เห็นกับการกระทำของมนุษย์เลย เชื่อแน่อนว่าในชีวิตของเราและท่านซึ่งมองเห็นความสำคัญของนิเวศวิทยาจะต้องถามตัวเองอยู่เสมอไปว่า ทำอย่างไรคนเราจึงจะดำรงชีวิตในโลกนี้โดยไม่ทำลายสภาพแวดล้อมซึ่งตนเองต้องพึ่งพาอาศัยเพื่อการอยู่รอด คงไม่มีใครเลือกวิธีการอยู่รอดโดยการทำลาย แต่ก็ไม่แน่ว่า เพราะเป็นเรื่องที่ยากมากที่จะอบรมเปลี่ยนพฤติกรรมของทุกคนให้มีทัศนคติตรงกันหมด

ประวัติการอนุรักษ์สภาพแวดล้อม

เป็นการยากที่จะกล่าวว่าการอนุรักษ์ (conservation) เกิดขึ้นเมื่อไรและที่ไหน ถ้าจะศึกษากันจริงๆ แล้วเชื่อว่าคงมีมาตั้งแต่สมัยอารยธรรมเก่า เช่นอารยธรรมแถบลุ่มน้ำเมโสโปเตเมีย แต่คงมีคนเข้าใจการอนุรักษ์ไม่กี่คน จึงทำให้อาณาจักรนี้ต้องล่มไป ถ้าดูในแถบบ้านเราก็คงกล่าวได้ว่าการอนุรักษ์มีมาตั้งแต่สมัยพุทธกาล มรรค 8 หรือทางสายกลางของพระพุทธเจ้าก็เข้าอยู่ในขอบข่ายของการอนุรักษ์ การไม่ฆ่าสัตว์ซึ่งเป็นศีลข้อหนึ่งของศีลห้าก็อยู่ในข่ายของการอนุรักษ์

การอนุรักษ์หลังคริสต์ศตวรรษฝรั่งเขาอ้างว่า (claim) มีรากฐานจากยุโรปต่อมาจึงแพร่หลายยอมรับกันกว้างขวางในสหรัฐอเมริกา เมื่อพิจารณาแล้วรู้สึกเป็นเรื่องธรรมดา เพราะชาวยุโรปส่วนมากที่อพยพไปตั้งรกรากในสหรัฐอเมริกาก็เป็นพวกที่มีความเจริญทั้งในด้านวัฒนธรรมและทางวัตถุ นอกจากนี้คนเหล่านี้ยังมีประสบการณ์ได้พบเห็นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างสิ้นเปลืองในประเทศชาติเดิมของตนมาแล้ว เชื่อแน่อนว่าสิ่งไม่ดีไม่งามเกี่ยวกับการทำลายสภาพแวดล้อมยังอยู่ในความทรงจำของผู้อพยพมาสหรัฐอเมริกา

ตาราง 1.1 ยุคและช่วงเวลาที่สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ เกิดขึ้นในโลก มนุษย์เกิดขึ้นในยุค Pleistocene ประมาณสองล้านปีมาแล้ว (Smith, 1977).

Era	Period	Epoch	Age (in millions of years)	Dominant life		
				Plants	Animals	
CENOZOIC: The age of mammals	Quaternary	Recent Pleistocene	0.01 2	Agricultural plants	Domesticated animals Ice Age—First true men; mixture and then thinning out of mammalian faunas.	
		Tertiary	Pliocene	10	Herbaceous plants rise; forests spread.	Culmination of mammals; radiation of apes.
	Miocene		25	First extensive grass lands.	Modernization of mammals; mammals become dominant.	
	Oligocene		35			
	Eocene		55	Mammals become conspicuous. Expansion of mammals; extinction of dinosaurs.		
Paleocene	70					
MESOZOIC: The age of reptiles	Cretaceous		135	Angiosperms or flowering plants rise; gymnosperms decline.	Dinosaurs reach peak; first snakes appear.	
	Jurassic		180	Cycads prevalent.	First birds and mammals appear.	
	Triassic		230	Gymnosperms rise; seed ferns die out.	First dinosaurs; reptiles prominent.	
PALEOZOIC	Permian		280	Conifers become forest trees; cycads important.	Great expansion of primitive reptiles.	
	Carboniferous	Pennsylvanian		310	Lepidodendron, sigillaria, and calamites dominant; the swamp forest.	Age of cockroaches; first reptiles.
						Mississippian
	Devonian			405	First spread of forests.	First amphibians; insects and spiders.
	Silurian			425	First known land plants.	First land animals (scorpions).
	Ordovician			500	Algae, fungi, bacteria.	Earliest known fishes; peak of trilobites.
Cambrian			600	Algae, fungi, bacteria; lichens on land.	Trilobites and brachiopods; marine invertebrates.	
PRECAMBRIAN	Late			Algae, fungi, bacteria.	First known fossils.	
	Early			4500	Bacteria.	No fossils found.

อย่างไรก็ดีชีวิตบุกเบิกที่ยากแค้นในท้องที่ใหม่ของผู้อพยพรุ่นแรก ๆ ทำให้ชาวอเมริกันรุ่นหลังได้รับบทเรียนที่มีค่าหลายเรื่องเกี่ยวกับการใช้ทรัพยากรอย่างขาดสติ

การอนุรักษ์ทรัพยากรในสหรัฐอเมริกาที่ก้าวไปอย่างรวดเร็วพอแบ่งได้เป็น 3 ระยะ (Owen, 1975) ระยะแรก (1900 - 1910) ภายใต้การนำของประธานาธิบดี Theodore Roosevelt และ Gifford Pinchot Pinchot เริ่มศึกษาวิชาการป่าไม้ในประเทศฝรั่งเศส ที่เมือง Nancy เขาเป็นนักวิชาการป่าไม้อาชีพรุ่นบุกเบิกที่พยายามหยุดยั้งการทำลายป่าในสหรัฐอเมริกาและแสดงให้เห็นให้ชาวอเมริกันเห็นว่าป่าไม้เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สามารถสร้างและรักษาไว้เพื่อประโยชน์ของมนุษย์ได้ ถ้ารู้จักวิธีจัดการที่ถูกต้องและเหมาะสม เขาเป็นที่ปรึกษาของประธานาธิบดีรูสเวลท์ และภายในวาระของประธานาธิบดีท่านนี้รัฐบาลอเมริกันมีป่าสงวนที่ต้องดูแลรักษาถึง 148 เอเคอร์ นอกจากนี้รูสเวลท์ยังสามารถเวนคืนที่ดินในรัฐทางตะวันตกและในอาลาสก้าที่จะใช้ทำเหมืองถ่านหินจำนวน 180 ล้านเอเคอร์ และยังคงสงวนที่ไว้เพื่อเป็นแหล่งต้นน้ำสำหรับการพัฒนาแหล่งน้ำในอนาคตไว้ได้อีก 1.5 ล้านเอเคอร์

ระยะที่สอง (1930-1940) เป็นสมัยของประธานาธิบดี Franklin D. Roosevelt ระยะนี้มีองค์กรที่สำคัญเกิดขึ้นหลายองค์กร เช่น Public Work Administration (PWA) ในปี 1933 Civilian Conservation Corps (CCC) ในปี 1933 Soil Conservation Service (SCS) ในปี 1935 วัตถุประสงค์หลักขององค์กรเหล่านี้ก็เพื่อการอนุรักษ์ เป็นที่น่าเสียดายที่สงครามโลกครั้งที่สองและสงครามเกาหลีทำให้ความก้าวหน้าทางวิทยาการและเทคโนโลยีถูกทุ่มเทให้กับสงครามเสียเกือบหมด

ระยะที่สามเริ่มในปี 1962 ซึ่งเป็นปีหลังจาก John F. Kennedy ได้รับเลือกตั้งเป็นประธานาธิบดี เคนเนดีได้จัดประชุมกลุ่มอนุรักษ์ขึ้นที่ทำเนียบขาว มีนักอนุรักษ์เข้าร่วมประชุมถึง 500 คน มีการพิจารณาสถานภาพทรัพยากรของชาติและร่างโครงการสำคัญไว้หลายโครงการ เช่น การพัฒนาทรัพยากรในทะเล การสงวนท้องที่ธรรมชาติ ตลอดจนการตั้งองค์กร Youth Conservation Corp โครงการในสมัยเคนเนดีได้ดำเนินต่อไปอีกในสมัยของประธานาธิบดี Lyndon B. Johnson บทบาทล่าสุดในระยะสุดท้ายของการอนุรักษ์เป็นบทบาทของประธานาธิบดี Richard Nixon การบริหารงานอนุรักษ์สภาพแวดล้อมของนิกสันเป็นผลให้เกิดองค์กรที่สำคัญคือ Environmental Protection Agency (EPA) EPA ได้รับงานการ

อนุรักษสภาพแวดล้อมทั้งหมดไว้ในความรับผิดชอบ งานหลักที่สำคัญได้แก่ ควบคุมและวาง
มาตรการและกำหนดมาตรฐานเกี่ยวกับอากาศเสีย น้ำเสีย สารเคมี สารพิษในอาหาร
ขยะ ของเสีย ตลอดจนสารรังสีต่าง ๆ

ที่ยกประวัติการอนุรักษสภาพแวดล้อมของสหรัฐอเมริกามาเป็นตัวอย่างนี้ก็เพื่อ
ให้นักศึกษาได้เห็นนโยบาย วัตถุประสงค์ตลอดจนแผนการดำเนินงานเพื่อให้บรรลุเป้า
หมายของการอนุรักษสภาพแวดล้อมอยู่ในนโยบายหลักของประเทศพัฒนา งานนี้ก็ก้าวหน้า
ไปด้วยดี เพราะได้รับการสนับสนุนอย่างจริงจังจากผู้นำระดับประเทศซึ่งเล็งเห็นผลระยะยาว
และอนุมัติงบประมาณสำหรับโครงการศึกษาวิจัยสภาพแวดล้อม ผู้นำประเทศพัฒนาไม่ได้
มุ่งแต่การเมืองและเศรษฐกิจ เขายังเข้าใจและมีเวลาที่จะศึกษาปัญหาสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง
ข้อกับการพัฒนาเศรษฐกิจ ปฏิบัติการใดก็ตามถ้าไม่ได้รับความเห็นชอบและการสนับสนุน
จากผู้นำหรือผู้บริหารแล้วเชื่อว่าจะต้องเป็นโปรแกรมอยู่ในกระดาษหรือในห้วงวิชาการอยู่
อีกนาน จากประสบการณ์ของผู้เขียนเชื่อว่าเป็นเรื่องจริงที่พบในทุกหน่วยงานตั้งแต่ระดับ
แผนก กอง กรม ไปจนถึงระดับกระทรวง

ศัพท์เทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ

ก่อนที่จะกล่าวถึงวิทยาการและทฤษฎีทางนิเวศวิทยาที่นำมาใช้ในการจัดการ
ทรัพยากรธรรมชาติ ขอทำความเข้าใจกับศัพท์เทคนิค (technical terms) ที่มักพบเสมอใน
เรื่องการอนุรักษ ศัพท์คำแรกที่พบเสมอทั้งในตำรา หนังสือพิมพ์ หรือได้ยินจากวิทยุ โทรทัศน์
คือ สิ่งแวดล้อม (environment) ถ้าวิเคราะห์กันทางภาษาแล้วสิ่งแวดล้อมเป็นคำที่มีความ
หมายกว้าง ในภาษาอังกฤษเขาจัดคำนี้เป็น class word ทั้งนี้เพราะคำนี้ไม่ได้มีความหมายถึง
สิ่งใดสิ่งหนึ่งเพียงอย่างเดียว แต่เป็นคำที่หมายถึงกลุ่มหรือหมวดหมู่ของสิ่งของหลายอย่าง
ถ้าพิจารณาความหมายของคำนี้ในทางสังกัปที่ฝรั่งเรียกว่า concept environment แล้วจะเห็นว่า
สิ่งที่เข้ามาเกี่ยวข้องในความหมายอยู่ด้วยกัน 3 อย่างคือ (1) สิ่งมีชีวิต (organism) (2)

ปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ (physical phenomena) ที่สัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตอย่างมีนัยสำคัญ (3) ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์อาจเป็นแบบธรรมดาหรือแบบสลับซับซ้อน เมื่อได้พิจารณาความหมายสิ่งแวดล้อมที่กล่าวมาข้างต้นแล้วพอสรุปได้ว่า (1) สภาพแวดล้อมเป็น class word (2) สัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมถูกควบคุมโดยสิ่งมีชีวิต (Mason and Langeheim, 1957)

เมื่อได้วิเคราะห์กันทางภาษาแล้วสามารถแบ่งสิ่งแวดล้อมได้เป็น 2 ประเภท คือ operational environment และ potential environment ถ้วยน้ำที่ไม่มีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่แม้เพียงแบคทีเรียตัวเดียวก็ไม่มี ห้องเรียนที่ไม่มีนักเรียนหรือสิ่งมีชีวิตอื่น หลอดเลี้ยงแบคทีเรียที่มีแต่เพียงอาหารวุ้น เหล่านี้จัดเป็น potential environment ซึ่งเป็นสิ่งแวดล้อมที่พร้อมจะเป็น operational environment ถ้ามีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมดังกล่าว ดังนั้น operational environment ก็คือสิ่งแวดล้อมที่มีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่และขบวนการต่าง ๆ ระหว่างสิ่งมีชีวิตและปัจจัยทางฟิสิกส์ (physical factors) กำลังดำเนินไปอย่างสัมพันธ์กัน

สิ่งแวดล้อมที่พบเห็นโดยทั่วไปมีโอกาสเป็นได้ทั้ง operational และ potential environment แต่โอกาสที่จะเป็น operational environment มีมากกว่า แต่ในหมู่นักนิเวศวิทยา เมื่อพูดถึงสิ่งแวดล้อมแล้วต้องมีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ เช่น ถ้วยแก้วที่มีน้ำไปจนถึงโลก และบรรยากาศที่ห่อหุ้มโลก ด้วยเหตุนี้คำจำกัดความสิ่งแวดล้อมในหนังสือแต่ละเล่มจึงแตกต่างกันไป คำจำกัดความสิ่งแวดล้อมที่สั้นและได้ความดีคือ Sum of all external forces or influences that affect an organism (Billings, 1970).

ศัพท์ถัดมาคือ biosphere คำนี้หมายถึงส่วนของผิวโลกที่เป็นดิน หิน น้ำ และบรรยากาศที่ห่อหุ้มผิวโลก รวมทั้งสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่บนส่วนผิวโลกดังกล่าว ถ้าเปรียบโลกและบรรยากาศที่ห่อหุ้มโลกกับผลส้ม biosphere ก็เป็นเพียงผิวส้มเพราะชั้นของดิน หิน น้ำ และอากาศที่มีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ได้โดยไม่ต้องอาศัยอุปกรณ์ช่วยชีวิตหนาไม่เกิน 15 ไมล์ คำไทยที่หลายคนใช้แทน biosphere คือชีวภพ

ecosystem เป็นศัพท์อีกคำหนึ่งที่แปลเป็นไทยได้ว่า ระบบนิเวศน์ ระบบนิเวศน์เป็นส่วนย่อยของชีวภพ โดยทั่วไปประกอบด้วยพืช สัตว์ จุลชีวน อากาศ น้ำ ดิน หรือพื้นผิวที่คำจุนสิ่งมีชีวิต ความหมายของศัพท์คำนี้ยืดหยุ่นได้ ระบบนิเวศน์อาจมีขนาดใหญ่ เช่น มหาสมุทรไปจนถึงขนาดเล็ก เช่น แอ่งน้ำในรอยเท้าควายที่มีสาหร่ายเซลล์เดียว โปรงโตชั่วคราว ลูกอ๊อดและแมลงน้ำเล็ก ๆ อาศัยอยู่ นอกจากในเรื่องของขนาดแล้ว ระบบนิเวศน์อาจหมายถึงสถานที่เฉพาะเจาะจงเช่น คลองข้างโรงเรียนสาธิตรามคำแหง เขาใหญ่ หรืออาจมีความหมายเป็น abstract ที่รวมหลาย ๆ ระบบนิเวศน์เข้าด้วยกัน เช่น ป่าสัก ทะเลทราย ป่าสน ระบบนิเวศน์ทั้งหมดเป็นระบบเปิด(open system) มีการแลกเปลี่ยนถ่ายเทพลังงานในรูปของอาหารหรือวัตถุโดยอาศัยลม น้ำ การขนส่ง หรือพาหะอื่น ๆ การอพยพเข้าหรือออกก็ต้องการพลังงานเข้ามาในรูปของ แร่ธาตุ น้ำ แสงแดด หรืออาหารรูปอื่น ๆ เพื่อให้ระบบดำรงอยู่ได้ ถ้าเป็นระบบนิเวศน์ธรรมชาติที่เรียกว่า natural ecosystem ของเสียของระบบอาจหมุนเวียนอยู่ในระบบโดยอาศัยพวกแบคทีเรีย เชื้อรา เปลี่ยนของเสียและซากพืชสัตว์เป็นอนินทรีย์สารเป็นอาหารของพืชได้อีก ถ้าเป็นระบบนิเวศน์ที่ไม่ใช่ธรรมชาติ เช่น บ้าน เมือง บนเรือ ในเครื่องบิน ของเสียต้องถูกขนถ่ายออกไปนอกระบบ ฝรั่งเรียกระบบนิเวศน์ประเภทนี้ว่า artificial ecosystem

เราอาจมองระบบนิเวศน์ในรูปของโครงสร้าง (structure) ได้เช่น ประชากร รูปร่างของชีวิต (life forms) คุณสมบัติทางฟิสิกส์ (อุณหภูมิ ความชื้น กระแสลม ฯลฯ) ในขณะที่เดียวกันระบบนิเวศน์อาจมองในรูปของหน้าที่ (function) ได้เช่น ขบวนการทางสรีระ พลังงาน การหมุนเวียนของธาตุ อย่างไรก็ตามทั้งโครงสร้างและหน้าที่ของระบบนิเวศน์มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกันเช่นเดียวกับโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะสัตว์ตัวเดียวกัน

ศัพท์ที่ต้องทราบในบทแรกนี้อีกคำหนึ่งคือทรัพยากรธรรมชาติ (natural resources) ซึ่งหมายถึงสสารหรือพลังงานที่เป็นประโยชน์และจำเป็นต่อสังคมมนุษย์ เมื่อพิจารณาตามความหมายแล้วน้ำมัน แร่ ถ่านหิน แสงแดด เหล่านี้เป็นทรัพยากรธรรมชาติทั้งสิ้น แต่ยังมีทรัพยากรบางอย่างที่มีประโยชน์แต่คนยังไม่ได้นำมาใช้เช่น เกาะน้ำแข็งที่ขั้วโลก ถ้าสามารถลากเกาะน้ำแข็งมาในเขตร้อนจะทำให้ภูมิอากาศดีขึ้นเนื่องจากน้ำแข็งละลาย ทรัพยากรที่มนุษย์ยังไม่ได้นำมาใช้ให้เป็นประโยชน์จัดเป็น potential resources ทรัพยากรธรรมชาติแบ่งเป็นประเภทได้ตามลักษณะของทรัพยากรได้ดังนี้

(1) ทรัพยากรที่ไม่สิ้นเปลือง (Inexhaustible resources) หมายถึงทรัพยากรที่มีให้มนุษย์ใช้โดยไม่หมด ทรัพยากรประเภทนี้ได้แก่พลังงานแสงอาทิตย์ ทรายใต้ที่ไม่มีเหตุการณ์ในสุริยจักรวาลที่ทำให้ดวงอาทิตย์ดับหรือระเบิด ดวงอาทิตย์ก็จะเป็นแหล่งพลังงานอีกต่อไปที่จัดอยู่ในพลังงานประเภทเดียวกันอีกได้แก่ พลังน้ำ พลังลม พลังงานเหล่านี้มีให้ใช้ได้โดยไม่จบสิ้นซึ่งเป็นผลจากพลังงานแสงอาทิตย์ แสงอาทิตย์ที่ส่องมายังโลกทำให้บรรยากาศรอบผิวโลกร้อนและขยายตัว เนื่องจากแสงอาทิตย์ที่นักวิชาการเรียกว่า solar radiation ที่ผิวโลกแต่ละส่วนได้รับไม่เท่ากันและไม่สม่ำเสมอ ขึ้นอยู่กับเวลาของวัน ฤดูกาล มุมของดวงอาทิตย์กับโลกและละติจูด ด้วยเหตุนี้อากาศรอบผิวโลกจึงได้รับความร้อนและขยายตัวไม่เท่ากันทั่วทุกบริเวณ ประกอบกับโลกหมุนรอบตัวเอง และหมุนรอบดวงอาทิตย์จึงทำให้เกิดกระแสลมตามทฤษฎีมวลอากาศอุ่นจากเขตร้อนสู่ขั้วจะลอยตัวสูงและพัดไปทางขั้วโลกทั้งสองขั้วมวลอากาศเย็นที่หนักกว่าในเขตขั้วจะเคลื่อนตัวเข้ามาแทนที่อากาศในเขตร้อน พลังน้ำซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับ น้ำขึ้นน้ำลง ฝน ลม ก็เป็นพลังงานที่มีผลสืบเนื่องมาจากพลังงานแสงอาทิตย์เช่นเดียวกัน

(2) ทรัพยากรที่สามารถสร้างทดแทนใหม่ได้ (Renewable resources) ได้แก่สิ่งมีชีวิตทุกชนิดทั้งพืชและสัตว์ ถ้าเราสามารถรักษาอัตราการใช้ให้พอเหมาะกับการเกิดทรัพยากรนี้ก็จะมีให้เราใช้ต่อไป ที่รวมอยู่ในประเภทนี้ด้วยได้แก่ปริมาณและคุณภาพน้ำ ความอุดมสมบูรณ์ของดิน พลังมนุษย์ทั้งร่างกายและจิตใจ

(3) ทรัพยากรที่ไม่สามารถสร้างทดแทนใหม่ได้ (Nonrenewable resources) หมายถึงทรัพยากรที่ไม่สามารถสร้างขึ้นทดแทนส่วนที่ใช้หมดไป หลายคนเรียกทรัพยากรประเภทนี้ว่าทรัพยากรสิ้นเปลือง ถ่านหิน น้ำมัน แก๊สธรรมชาติที่เจาะขุดดูขึ้นมาใช้เกิดจากซากพืชที่ทับถมอยู่ใต้ดินเป็นเวลาหลายล้านปี คาดกันว่าเราสามารถใช้น้ำมันที่มีเหลืออยู่ในโลกนี้ได้อีกนานไม่เกิน 150 ปี ขอให้คิดว่าอัตราการเกิดและอัตราการใช้เป็นอย่างไร ทรัพยากรประเภทนี้เราไม่สามารถสร้างขึ้นทดแทนเพื่อให้มีใช้ต่อไปได้อีก

(4) ทรัพยากรที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ (Recyclable resources) ได้แก่พวกแร่โลหะทั้งหลายที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้โดยจำเป็นต้องผ่านกระบวนการแปรรูปให้กลับ

มาอยู่ในรูปเดิมก่อน

ศัพท์อีก 2 คำที่พบเสมอคือ ecology และ environmental conservation ecology แปลเป็นไทยได้ว่านิเวศวิทยา นิเวศวิทยาเป็นวิทยาศาสตร์ที่ว่าด้วยการศึกษาสิ่งมีชีวิตและสภาพแวดล้อมและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตและสภาพแวดล้อม นิเวศวิทยาเป็นศาสตร์ที่ค่อนข้างใหม่ที่เพิ่งเป็นที่ยอมรับและมีการศึกษาวิจัยกันกว้างขวางในระยะ 25 - 30 ปีที่ผ่านมา ศาสตร์นี้เป็นแขนงหนึ่งของชีววิทยา นักนิเวศวิทยารุ่นบุกเบิกทั้งในสหรัฐอเมริกาและยุโรปเป็นนักชีววิทยาที่สนใจศึกษาสิ่งมีชีวิตและสภาพแวดล้อมในลักษณะต่าง ๆ

environmental conservation ตรงกับคำไทยว่าการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม หมายถึงการใช้สิ่งแวดล้อมอย่างมีคุณภาพและมีเหตุผลเพื่อให้ได้ประโยชน์ตอบแทนต่อมนุษยชาติโดยไม่ทำให้ทรัพยากรหมดสิ้นไปและไม่ก่อให้เกิดสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ

หลักการพื้นฐานในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

ก่อนที่จะกล่าวถึงรายละเอียดการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมโดยอาศัยหลักชีววิทยา ขอให้นักศึกษาได้ทำความเข้าใจหลักการพื้นฐานของการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมเพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อไป หลักการพื้นฐานนี้ได้แก่

(1) การใช้ทรัพยากรให้ได้ประโยชน์หลายทาง (multiple use of a given resources) เอนกประสงค์ต้องเป็นจุดมุ่งหมายสำคัญของการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ แม่น้ำแทนที่จะใช้ประโยชน์สำหรับการเดินเรือ การขนส่งทางน้ำ ก็ควรจัดการให้มีประโยชน์ทางนันทนาการ (ว่ายน้ำ ตกปลา พายเรือชมธรรมชาติ) โรงงานอุตสาหกรรมก็ได้น้ำใช้ในการระบายความร้อนจากเครื่องจักร นอกจากนี้อาจใช้กระแสไฟฟ้าได้ในบางท้องถิ่น การจัดการทรัพยากรธรรมชาติให้ได้ประโยชน์หลายทางจะทำให้คนทั่วไปเห็นคุณค่าของทรัพยากร

มากขึ้น บางทีอาจทำให้หลายคนเริ่มเข้าใจว่าทรัพยากรคืออะไรขึ้นมาบ้าง เพราะเป็นไปได้ที่ “ทรัพยากร” ที่คนทั่วไปเข้าใจอาจเป็นเพียง “ทรัพยากรในดิน สินในน้ำ” ที่เคยได้ฟังในเพลงของสุนทรภรณ์เท่านั้น

(2) การสำรวจและวางแผนการใช้ทรัพยากร การประเมินความต้องการใช้ทรัพยากรในระยะยาวจำเป็นต้องมีการสำรวจและวางแผนการจัดการ ทั้งนี้เพราะภาวะการขาดแคลนทรัพยากรแบบไม่คาดคิดอาจเกิดขึ้นได้ ถ้าขาดแผนการที่ดีแล้วภาวะการผิวดังกล่าวอาจมีผลกระทบต่อเศรษฐกิจของชาติและผลสุดท้ายก็จะลงเอยด้วยความทุกข์ยากของบุคคลในชาติ

(3) ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อม ในระบบนิเวศน์ทุกสิ่งทุกอย่างทั้งมีชีวิตและไม่มีชีวิตผูกพันเกี่ยวโยงกันหมด เมื่อส่วนประกอบใดของระบบนิเวศน์ขาดหายหรือถูกทำลายไป จะมีผลกระทบกับส่วนประกอบที่เหลือในระบบนิเวศน์ เป็นต้นว่าถ้าตัดไม้ในป่าเพียง 50 ต้น ซึ่งดูแบบผิวเผินแล้วเป็นเรื่องธรรมดา แต่ผลที่ติดตามมามีมาก สัตว์ป่าขาดที่อยู่อาศัย ที่หลบศัตรู อาหาร ดินถูกชะล้างมากขึ้น พื้นที่แหล่งต้นน้ำลดลง ภูมิอากาศบริเวณนั้นเปลี่ยนแปลงไป communities ทั้งพืชและสัตว์เปลี่ยนแปลงไป ผลสุดท้ายคือระบบนิเวศน์เสียสมดุลย์เป็นเหตุให้ succession ของป่าเปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นในการจัดการสิ่งแวดล้อมขอให้คำนึงถึงหลักพื้นฐานว่าสิ่งแวดล้อมทุกสิ่งผูกพันกันอย่างมีนัยสำคัญ

(4) ความรับผิดชอบของบุคคล เรื่องนี้เป็นเรื่องสำคัญมากข้อหนึ่ง อาจกล่าวได้ว่าเป็นศีลธรรมประจำใจ ถ้าทุกคนขาดความรับผิดชอบคิดเพียงแต่ประโยชน์และความสบายส่วนตัวแล้ว โอกาสที่จะแก้ไขปัญหาล้วนรวมให้ประสบผลก็เป็นไปได้ยาก ลองพิจารณาตัวอย่างง่าย ๆ ต่อไปนี้ว่า ผลสุดท้ายจะเป็นอย่างไร ชาวนาที่หวังได้ผลผลิตสูงแล้วใช้ยากำจัดศัตรูพืชมากเกินไป คนใช้ถนนที่ทิ้งขยะไม่เลือกที่ นักยิงปืนที่ลองความแม่นยำจนเกินไป ในฐานะประชาชนคนหนึ่งของชาติ การกระทำเช่นนั้นถูกควรไหม เราควรคิดให้กว้างออกไปถึงในฐานะประชากรคนหนึ่งของโลกด้วย เพราะความเสียหายไม่ใช่ตกอยู่กับประเทศของตนเท่านั้น แต่ยังมีผลถึงโลกที่ทุกคนอาศัยอยู่ด้วย ตัวอย่างเรื่องปล่องไฟของโรงงานอุตสาหกรรมเป็นเรื่องที่ให้ข้อคิดได้ดีพอสมควรในเรื่องนี้ วิศวกรส่วนใหญ่คิดว่าถ้าสร้างปล่องไฟระบายควันไฟและแก๊สเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมได้สูงเท่าไรก็จะเป็นการดีทำให้มลภาวะทางอากาศในระดับพื้นผิวที่คนเราอาศัยอยู่มีปริมาณน้อยลง ในปี 1955 มีโรงงาน

อุตสาหกรรมในสหรัฐอเมริกาเพียง 2 โรงงานที่มีปล่องไฟสูงกว่า 180 เมตร ในปี 1975 ในสหรัฐอเมริกามีไม่ต่ำกว่า 15 โรงงานที่มีปล่องไฟสูงกว่า 300 เมตร ปัจจุบันโรงงานถลุงแร่ทองแดงและนิกเกิลที่ Sudbury ในเมือง Ontario ประเทศแคนาดา มีปล่องไฟสูงกว่า 400 เมตร ผลคือ 1-เปอร์เซ็นต์ของซัลเฟอร์ในบรรยากาศที่หุ้มห่อโลกมาจากปล่องไฟนี้ ในระยะสิบปีที่ผ่านมาปริมาณซัลเฟอร์ที่ปล่องไฟนี้ปล่อยออกมาในบรรยากาศคาดว่าเท่ากับปริมาณซัลเฟอร์ที่ปล่อยมาจากภูเขาไฟทั้งหมดในโลก (Linkens et al., 1979) เรื่องที่กำลังถกเถียงกันระหว่างนักวิชาการและคณะผู้บริหารของประเทศเราในระยะเดือนกันยายนและตุลาคมปี พ.ศ. 2523 คือ การสร้างโรงงานโซดาแอชที่แหลมฉบัง ขณะนี้เรื่องนี้ยุติไปแล้ว ถ้าโรงงานนี้สามารถสร้างขึ้นในท้องที่ดังกล่าว เราท่านคงได้ติดตามดูผลได้และผลเสียในเรื่องนี้กันว่าจะออกมาในรูปใดในระยะยาว

(5) บทบาทของรัฐบาล การบริหารงานของรัฐบาลเป็นสิ่งสำคัญที่จะนำการจัดการทรัพยากรและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมไปสู่เป้าหมาย ความสำคัญของเรื่องสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรควรเป็นเรื่องที่คณะรัฐบาลต้องตระหนักและควรจัดอยู่ในลำดับต้น ๆ ของนโยบายการบริหารประเทศ นอกจากนี้เจ้าหน้าที่รัฐบาลทุกหน่วยงานต้องมีความรับผิดชอบในงานที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและพยายามดำเนินงานให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ ข้าราชการทุกท่านทราบดีว่าหน้าที่ความรับผิดชอบของตนเองเป็นอย่างไร เชื่อว่าทุกคนทราบว่าปัญหาการบริหารของหน่วยงานอยู่ที่ใด แต่บางครั้งการแก้ไขหรือขจัดปัญหาเป็นเรื่องที่ทำได้ยากเพราะผู้นำหรือผู้บริหารระดับสูงไม่เห็นด้วย

สรุป

ปัญหาสิ่งแวดล้อมในปัจจุบันเป็นผลที่เกิดจากปัจจัยใหญ่ๆ 4 ปัจจัย คือ

1. ประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว
2. มลภาวะ
3. การใช้ทรัพยากรอย่างรวดเร็ว
4. ความเสื่อมของศีลธรรมจรรยา ทำให้คนขาดความสำนึกรับผิดชอบ

การอนุรักษ์ทรัพยากรเป็นทัศนะการมองโลก และวิธีการปฏิบัติซึ่งมีพื้นฐานอยู่บนทัศนะนี้ โดยพยายามช่วยเหลือและอนุรักษ์ความหลากหลายนานาชนิดของสิ่งมีชีวิตในโลกนี้ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทรัพยากรหมายถึงสสารหรือพลังงานที่เป็นประโยชน์และจำเป็นต่อมนุษย์ ทรัพยากรที่ไม่สิ้นเปลืองซึ่งได้แก่แสงอาทิตย์และพลังงานที่มีกำเนิดมาจากแสงอาทิตย์ เช่น ลม ฝน ทรัพยากรที่สร้างทดแทนใหม่ได้แก่สิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ ทรัพยากรที่ไม่สามารถสร้างทดแทนใหม่ได้แก่พวกที่ใช้แล้วสิ้นเปลืองหมดไป เช่น น้ำมัน ถ่านหิน แก๊สธรรมชาติ ประเภทสุดท้ายได้แก่ ทรัพยากรที่นำกลับมาใช้ใหม่ได้อีก ซึ่งได้แก่พวกแร่โลหะทั้งหลาย ทรัพยากรทุกประเภทเป็นส่วนประกอบของระบบนิเวศน์ ซึ่งหมายถึง community ของสิ่งมีชีวิตที่ดำรงอยู่ได้เพราะพลังงาน ปกติระบบนิเวศน์เป็นระบบเปิด มีสสารและพลังงานไหลผ่านเข้าออกระบบนิเวศน์อยู่ตลอดเวลา

การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติมีหลักการพื้นฐานที่ขึ้นอยู่กับ

- (1) ความรับผิดชอบของแต่ละบุคคล
- (2) การใช้ทรัพยากรให้ได้ประโยชน์หลายทางในเวลาเดียวกัน
- (3) การใช้ทรัพยากรอย่างมีแผนในระยะยาว
- (4) ทรัพยากรทุกชนิดมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในระบบนิเวศน์
- (5) บทบาทของรัฐบาล

คำถาม

1. ปัจจุบันเรามักได้ยินคำว่า “สิ่งแวดล้อม” กันเสมอ ในฐานะนักนิเวศวิทยา ท่านจะอธิบายคำนี้ให้ผู้ฟังเข้าใจได้อย่างไร
2. ทรัพยากรคืออะไร มีกี่ประเภท
3. คำว่าอนุรักษ์ทรัพยากรนั้นหมายความว่าอย่างไร การอนุรักษ์ทรัพยากรควรใช้หลักการอะไรบ้าง
4. ทำไมการอนุรักษ์ทรัพยากรในบ้านเราจึงไม่ได้ผลเท่าที่ควร
5. ทรัพยากรประเภทใดบ้างที่ทำให้เกิดปัญหาสังคม ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น
6. ท่านได้รับเชิญให้ไปพูดเรื่องระบบนิเวศน์ ท่านจะเตรียมการพูดอย่างไร

บรรณานุกรมและเชิงอรรถ

Billings, W. D. 1970. Plant, man, and ecosystem. Wadsworth Publishing Company, Inc., Belmont, California.

Linkens, G. E., R. F. Wright, J. N. Galloway, and T. J. Butler. 1979. Acid rain. Scientific American 241 : 39-47.

Mason, H. L., and J. H. Langenheim. 1957. Language analysis and the concept environment. Ecology 38 : 325-339.

Odum, E. P. 1971. Fundamentals of ecology. W. B. Saunders, Philadelphia.

Owen, O. S. 1975. Natural resource conservation : An ecological approach. Macmillan Publishing Company, Inc., New York.

Piel, G. 1970. The biosphere. W. H. Freeman, San Francisco.

Smith, R. L. 1977. Elements of ecology and Field biology. Harper & Row, Publishers Inc., New York.