

แบบเรียนวิชา : GEN1148 สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน Environment in Today's World

ผู้เขียน: อาจารย์โปรแกรมวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

© สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537 โดยมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ห้ามนำส่วนใด
ส่วนหนึ่งของหนังสือเล่มนี้ไปลอกเลียน ทำสำเนา ถ่ายเอกสาร หรือนำไปเผยแพร่บนอินเทอร์เน็ต และ
เครือข่ายต่าง ๆ นอกจากจะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรเท่านั้น ชื่อผลิตภัณฑ์และเครื่องหมายต่างๆ ที่
อ้างถึงเป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายเท่านั้น

คณะที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรชัย มุ่งไธสง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสถียม บุญพัฒน์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัฒนา ยืนยง

บรรณาธิการบริหาร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรัสพัฒน์ อุปถัมภ์

บรรณาธิการเล่ม

อาจารย์วราภรณ์ ศรีนาราช

ผู้ประสานงาน

นางสาวสุภาพรรณ สุวรรณคำ

นางสาวขวัญนภา สารไชย

นางวันดี วงศ์นาค

ออกแบบปก

นางสาวอุษา คณะเกษม / นางสาวฐิติยา ธนชัยวิวัฒน์

ข้อมูลบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ

อาจารย์โปรแกรมวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน—พิมพ์ครั้งที่ 1.—กรุงเทพฯ:สุตรไพศาลบิวเดอร์. 2560, 160 หน้า

1. แบบเรียน. 2.แบบฝึกหัด. I. ชื่อเรื่อง

ISBN 978-616-7920-51-1

จัดพิมพ์และจัดจำหน่ายโดย:สำนักบริหารและจัดการทรัพยากร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

เลขที่ 80 หมู่ 9 ต.บ้านดู่ อ.เมือง จ.เชียงราย 57100โทรศัพท์ 0-5377-6029 แฟกซ์ 0-5377-6266

จัดพิมพ์ที่:สุตรไพศาลบิวเดอร์ 7/222 ถ.เสียบคลองภาษีเจริญเหนือ แขวง/เขต หนองแขม กรุงเทพฯ ๑ 10160

โทรศัพท์/โทรสาร 02-4443897

GEN1148

สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน

Environment in Today's World

คำนำ

เอกสารประกอบการสอนรายวิชา GEN1148 สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน (Environment in Today's World) คณะผู้จัดทำได้เรียบเรียงและแบ่งเนื้อหาออกเป็น 6 บท ประกอบไปด้วย ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ความตระหนักเรื่องสิ่งแวดล้อมในเวทีนานาชาติ สิ่งแวดล้อมและผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ ความหลากหลายทางชีวภาพและการอนุรักษ์เพื่ออนาคต ภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการพัฒนาอย่างยั่งยืนเพื่อรักษาสมดุลในการบริโภคทรัพยากรธรรมชาติและการทดแทน เพื่อนำไปใช้ในการประกอบการเรียนการสอนสำหรับนักศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ให้มีความรู้ ความเข้าใจในสิ่งแวดล้อม สถานการณ์สิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน ตลอดจนตระหนักถึงความสำคัญของสิ่งแวดล้อมและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นเรื่องที่หลีกเลี่ยงไม่ได้สำหรับยุคปัจจุบัน

คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารประกอบการสอนเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อนักศึกษาและผู้สนใจทั่วไป ตลอดจนสามารถนำมาปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

คณะผู้จัดทำ

2560

สารบัญ

		หน้า
คำนำ		
สารบัญ		
บทที่ 1	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม	1
	ความนำ	3
	นิยามและความหมายของสิ่งแวดล้อม	3
	สมบัติของสิ่งแวดล้อม	4
	มิติทางสิ่งแวดล้อม	8
	สิ่งแวดล้อมกับคุณภาพชีวิต	13
	บทสรุป	14
	กิจกรรมท้ายบทที่ 1	15
	เอกสารอ้างอิง	17
บทที่ 2	ความตระหนักเรื่องสิ่งแวดล้อมในเวทีนานาชาติ	19
	ความนำ	21
	การเข้าเป็นภาคีด้านสิ่งแวดล้อมและข้อตกลงด้านสิ่งแวดล้อมในระดับนานาชาติ	21
	ความร่วมมือด้านสิ่งแวดล้อมของอาเซียน	42
	ความร่วมมือด้านสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย	48
	บทสรุป	55
	กิจกรรมท้ายบทที่ 2	56
	เอกสารอ้างอิง	60
บทที่ 3	สิ่งแวดล้อมและผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์	61
	ความนำ	63
	มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	63
	ความสัมพันธ์ของการเพิ่มของประชากรกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	65
	มลพิษและผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	72
	แนวทางการแก้ไขปัญหามลพิษ/มลภาวะและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	80
	บทสรุป	83
	กิจกรรมท้ายบทที่ 3	84
	เอกสารอ้างอิง	88
บทที่ 4	ความหลากหลายทางชีวภาพและการอนุรักษ์เพื่ออนาคต	89
	ความนำ	91
	ความหมายของความหลากหลายทางชีวภาพ	91
	คุณค่าของความหลากหลายทางชีวภาพ	93
	สถานการณ์ของความหลากหลายทางชีวภาพของโลกและประเทศไทย	94
	การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพและผลกระทบ	99
	การอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพและการพัฒนาอย่างยั่งยืน	103

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทสรุป	105
กิจกรรมท้ายบทที่ 4	106
เอกสารอ้างอิง	110
บทที่ 5 ภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	111
ความนำ	113
ภาวะโลกร้อนหรือภาวะภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง	114
ปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน	115
การเปลี่ยนแปลงในชั้นบรรยากาศ	116
ปรากฏการณ์เรือนกระจก	117
การละลายของน้ำแข็งทั่วโลก	120
ผลที่ตามมาจากภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ	122
บทสรุป	122
กิจกรรมท้ายบทที่ 5	124
เอกสารอ้างอิง	129
บทที่ 6 การพัฒนาอย่างยั่งยืนเพื่อรักษาสมดุลในการบริโภคทรัพยากรธรรมชาติและการทดแทน	131
ความนำ	133
แนวคิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนเพื่อรักษาสมดุลในการบริโภคทรัพยากรธรรมชาติและการทดแทน	133
แนวทางในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน	135
สถานการณ์สิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน	136
กรณีศึกษา: สถานการณ์สิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน	141
บทสรุป	142
กิจกรรมท้ายบทที่ 6	143
เอกสารอ้างอิง	147
บรรณานุกรม	149
คณะผู้จัดทำ	153

แผนบริหารการสอนประจำบทที่ 1

หัวข้อเนื้อหาประจำบท

ศึกษานิยาม ความหมาย องค์ประกอบของสิ่งแวดล้อม สมบัติของสิ่งแวดล้อม มิติทางสิ่งแวดล้อม และสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพชีวิต

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถอธิบายนิยามและความหมายของสิ่งแวดล้อมได้
2. นักศึกษาสามารถอธิบายสมบัติของสิ่งแวดล้อม และมิติทางสิ่งแวดล้อมได้
3. นักศึกษาสามารถอธิบายสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพชีวิตได้อย่างชัดเจน

วิธีการสอนและกิจกรรมการเรียนการสอนประจำบท

1. ศึกษาเอกสารประกอบการสอน
2. แบ่งกลุ่มศึกษาและอภิปราย
3. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลการศึกษา
4. ผู้สอนสรุปเนื้อหา

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอน
2. เครื่องแอลซีดีโปรเจคเตอร์และเครื่องคอมพิวเตอร์
3. ไสลด์ฟาวเวอร์พ้อยท์
4. แบบฝึกปฏิบัติงานกลุ่มโดยการอภิปราย

การวัดผลและการประเมินผล

1. ประเมินการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนและพฤติกรรมการเรียนรู้
2. ประเมินจากการทำแบบฝึกปฏิบัติงานกลุ่ม
3. ประเมินจากการอภิปรายผลและนำเสนอผลการศึกษากลุ่ม

บทที่ 1

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

1. ความนำ

การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและต่อเนื่องของสถานการณ์โลกปัจจุบันสร้างความเครียดและบีบบังคับให้กับสิ่งแวดล้อม จากอดีตถึงปัจจุบันแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าปัญหาสิ่งแวดล้อมได้เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โอกาสที่สิ่งแวดล้อมจะเสื่อมโทรมในอนาคตนั้นมีสูงชันตาม จากการเติบโตของประชากร เศรษฐกิจ และการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทำให้มนุษย์สามารถใช้ทรัพยากรได้หลากหลายและมีการใช้ทรัพยากรที่เกินขีดความสามารถที่ทรัพยากรจะรองรับได้ หรือใช้ทรัพยากรอย่างไม่ระมัดระวัง ผลพวงดังกล่าวก่อให้เกิดความเสียหายและมลพิษต่างๆ ตามมา แม้ว่ามนุษย์จะพยายามแก้ไข กำจัด หรือลดการใช้ทรัพยากรและการปลดปล่อยมลภาวะแล้วก็ตาม แต่แนวโน้มการเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมก็ยังไม่ดีขึ้นเท่าที่ควร การปลูกฝัง การสร้างจิตสำนึกในการหวงแหนทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมจึงเป็นเรื่องเร่งด่วนในการวางรากฐานการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม

2. นิยามและความหมายของสิ่งแวดล้อม

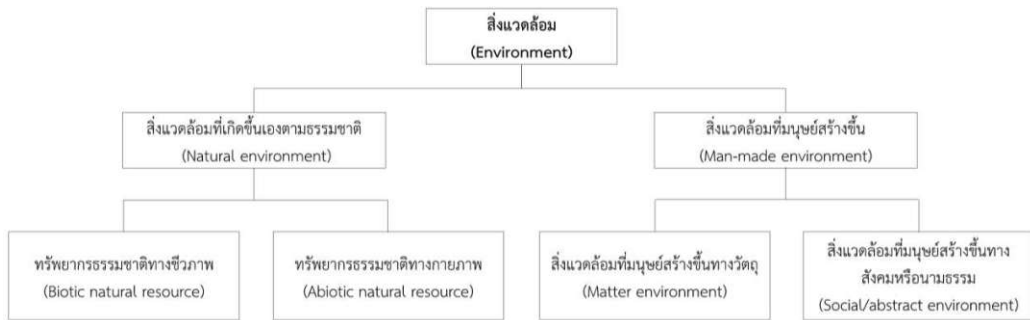
พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535 ได้ให้คำนิยามของสิ่งแวดล้อม (Environment) ไว้ว่า “สิ่งแวดล้อม หมายถึง สิ่งต่างๆ ที่มีลักษณะทางกายภาพและชีวภาพที่อยู่รอบตัวมนุษย์ ซึ่งเกิดขึ้นโดยธรรมชาติและสิ่งที่มีมนุษย์ได้ทำขึ้น”

จากนิยามข้างต้น จะเห็นได้ว่าในทางกฎหมายนั้น ไม่ได้ชี้ให้เห็นอย่างชัดเจนว่าสิ่งแวดล้อมทางสังคมนั้นเป็นสิ่งแวดล้อมด้วย หรืออาจกล่าวได้ว่า นิยามตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535 ตีความสิ่งแวดล้อมเป็นเพียงรูปธรรมเท่านั้น ไม่หมายรวมถึงสิ่งแวดล้อมที่เป็นนามธรรม แต่ถ้าหากพิจารณาให้ลึกลงไปจะเห็นได้ว่าสิ่งต่างๆ ในรูปแบบนามธรรมที่มนุษย์สร้างขึ้นนั้นถือเป็นสิ่งแวดล้อมด้วย อาทิเช่น ประเพณี วัฒนธรรม เพื่อให้เห็นนิยามที่เด่นชัดขึ้น อาจกล่าวได้ว่า “สิ่งแวดล้อม หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่รอบตัวมนุษย์ ทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต ทั้งที่เป็นรูปธรรม (จับต้องได้และมองเห็น) และนามธรรม (วัฒนธรรม แบบแผน ประเพณี ความเชื่อ)” ดังภาพที่ 1.1 สิ่งเหล่านี้ล้วนมีอิทธิพลเกี่ยวโยงถึงกัน เป็นปัจจัยเกื้อหนุนซึ่งกันและกัน ผลกระทบจากปัจจัยหนึ่งจะมีส่วนเสริมสร้างหรือทำลายอีกส่วนหนึ่งอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ สิ่งแวดล้อมเป็นวงจรและวัฏจักรที่เกี่ยวข้องกันไปทั้งระบบ



ภาพที่ 1.1 สิ่งแวดล้อมที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม

คำว่าสิ่งที่อยู่ล้อมรอบหรือสิ่งที่อยู่รอบตัวในมุมมองของมนุษย์หรือตัวเรานั้น สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ สิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ (Natural environment) หรือที่เรียกกันโดยทั่วไปว่า ทรัพยากรธรรมชาติ (Natural resource) ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ ทรัพยากรธรรมชาติทางชีวภาพ (Biotic natural resource) เช่น สัตว์ ต้นไม้ จุลินทรีย์ เป็นต้น และทรัพยากรธรรมชาติทางกายภาพ (Abiotic natural resource) เช่น ดิน น้ำ อากาศ เป็นต้น สำหรับอีกประเภทหนึ่ง คือ สิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น (Man-made environment) ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ สิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้นทางวัตถุ (Matter environment) เช่น อาคาร รถยนต์ เชื้อเพลิง สะพาน เป็นต้น และสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้นทางสังคมหรือนามธรรม (Social/abstract environment) เช่น จารีต ประเพณี วัฒนธรรม เป็นต้น เพื่อให้ง่ายต่อการพิจารณาคำว่าสิ่งสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบตัวเรา สามารถสรุปได้ดังแผนภาพที่ 1.2



ภาพที่ 1.2 มุมมองนิยามของคำว่าสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบตัวเรา

จากคำนิยามต่างๆ ข้างต้น เพื่อให้ง่ายต่อการเข้าใจอาจสรุปได้ว่า “สิ่งแวดล้อม หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่รอบตัวมนุษย์ทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิตที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้นทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม”

3. สมบัติของสิ่งแวดล้อม

3.1 สมบัติทางบทบาท (หน้าที่) และโครงสร้าง

สิ่งแวดล้อมต่างๆ ไม่ว่าจะขนาดใหญ่หรือขนาดเล็กมีสมบัติของบทบาทหรือหน้าที่ (Function) เสมอ และสิ่งแวดล้อมมักจะมีมากกว่าหนึ่งบทบาทหรือหน้าที่ เช่น สนามกีฬา สามารถใช้แข่งกีฬาได้หลายชนิด หรือใช้จัดกิจกรรมต่างๆ ได้ ไม่ว่าจะเป็นสิ่งแวดล้อมขนาดใหญ่หรือเล็กมักจะมีบทบาทหรือหน้าที่มากกว่าหนึ่งเสมอ

สิ่งแวดล้อมแต่ละสิ่งแวดล้อมจะต้องมีโครงสร้างหรือองค์ประกอบ (Structure) เสมอ ไม่ว่าจะเป็นสิ่งแวดล้อมขนาดใหญ่หรือเล็ก หรือสิ่งแวดล้อมที่มีลักษณะเป็นกลุ่มหรือเดี่ยว ยกตัวอย่างเช่น ต้นไม้ ประกอบไปด้วยโครงสร้างหลายๆ ส่วน ได้แก่ ลำต้น กิ่ง ใบ ดอก ผล เกสร ฯลฯ กล่าวคือ สิ่งแวดล้อมจะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ที่ทำงานหรือมีบทบาทร่วมกัน แสดงเอกลักษณ์หรือลักษณะเฉพาะตัวของสิ่งแวดล้อมนั้นออกมา

โครงสร้างหรือองค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมมีความสำคัญ เนื่องจากองค์ประกอบต่างๆ เหล่านี้จะส่งผลต่อบทบาทหรือหน้าที่ของสิ่งแวดล้อม การเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างสิ่งแวดล้อมหรือองค์ประกอบย่อมส่งผลต่อบทบาทหรือหน้าที่ของสิ่งแวดล้อมตามไปด้วย เช่น แม่น้ำหรือลำธารตามธรรมชาติ เป็นแหล่งที่อยู่ของสัตว์น้ำนานาชนิด ตลอดจนเป็นแหล่งน้ำให้แก่สัตว์อื่นๆ ที่ไม่ใช่สัตว์น้ำ และให้ความชุ่มชื้นหล่อเลี้ยงชีวิตต่างๆ

หากได้รับการรบกวน เช่น การสร้างฝายหรือเขื่อนมากขึ้นแหล่งน้ำ ทำให้โครงสร้างหรือองค์ประกอบของแหล่งน้ำนั้นเปลี่ยนไป ส่งผลให้บทบาทหรือหน้าที่ของแหล่งน้ำนั้นเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย

3.2 สมบัติเฉพาะตัวของสิ่งแวดล้อม

สมบัติเฉพาะตัว หมายถึง โครงสร้างที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมเดี่ยวหรือกลุ่ม ซึ่งมีความสามารถในการแสดงออกของบทบาทหรือหน้าที่ ถ้าไม่มีการฝืนความสามารถหรือการเปลี่ยนแปลงใดๆ แล้ว ย่อมไม่ก่อให้เกิดปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมนั้นๆ ความสัมพันธ์ระหว่างตัวเรา และสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัวเรา จะสะท้อนให้เห็นถึงลักษณะอันเป็นสมบัติเฉพาะตัวของสิ่งแวดล้อม การเข้าใจสมบัติเฉพาะตัวของสิ่งแวดล้อม จึงเป็นสิ่งสำคัญในการที่จะทำให้อสิ่งแวดล้อมยั่งยืน คงความมีบทบาทหรือหน้าที่อย่างสม่ำเสมอตลอดไป สมบัติเฉพาะตัวของสิ่งแวดล้อมมีดังต่อไปนี้

1) สิ่งแวดล้อมทุกชนิดมีลักษณะเด่นชัดเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว

สิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบๆ ตัวนั้นมีเอกลักษณ์โดดเด่นเฉพาะตัว ไม่ว่าจะเป็นสิ่งแวดล้อมเดี่ยวหรือกลุ่ม โดยมีความเฉพาะตัวทั้งในระดับปัจเจก (Individual) สังคม (Community) และระบบ (System) เช่น สัตว์แต่ละชนิดมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว มีวิถีชีวิตและแบบชีวิตที่เฉพาะตัวที่บ่งบอกได้ว่าเป็นสัตว์ชนิดไหน เมื่ออยู่รวมกันเป็นฝูงก็จะกลายเป็นสังคมสัตว์ซึ่งก็จะมีลักษณะ เอกลักษณ์ที่แตกต่างออกไปอีก สังคมสัตว์ในแต่ละเขตภูมิภาคก็จะมีเอกลักษณ์ที่แตกต่างกันไปอีกเช่นกัน เช่น สัตว์ในเขตร้อน สัตว์ในเขตอบอุ่น และเอกลักษณ์ที่แสดงออกมานั้นสามารถบ่งบอกได้ว่าเป็นอะไร เช่น ดิน น้ำ ต้นไม้ สัตว์ป่า วิถีชีวิต ประเพณี ฯลฯ แต่อย่างไรก็ตามเอกลักษณ์สิ่งแวดล้อมมักจะไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงในสิ่งแวดล้อมขนาดมหภาค (Macroscale) แต่จะเปลี่ยนแปลงขนาดในสิ่งแวดล้อมจุลภาค (Microscale)

2) สิ่งแวดล้อมไม่อยู่โดดเดี่ยวในธรรมชาติ

ในธรรมชาติไม่มีสิ่งแวดล้อมใดอยู่โดดเดี่ยว จะมีสิ่งแวดล้อมอื่นอยู่ร่วมด้วยเสมอไม่ทางตรงก็ทางอ้อม ถึงแม้ว่าสิ่งแวดล้อมนั้นอาจปรากฏเป็นเพียงชนิดเดียวหรือประเภทเดียวก็ตาม เช่น นก ย่อมมีสิ่งต่างๆ อยู่รอบตัวนกไม่ว่าจะเป็นสิ่งมีชีวิตหรือไม่มีชีวิตก็ตาม ซึ่งในธรรมชาติไม่มีสิ่งใดที่ไม่มีสิ่งอื่นๆ อยู่รอบๆ ตัว

3) สิ่งแวดล้อมแต่ละประเภทต้องการสิ่งแวดล้อมอื่น

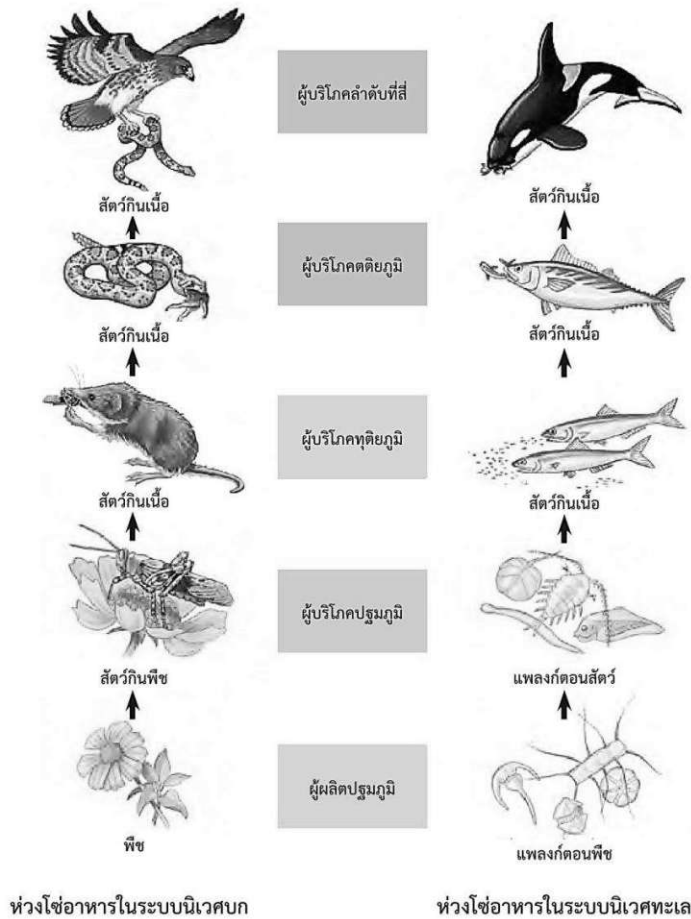
สิ่งแวดล้อมเกือบทุกชนิดมีความต้องการสิ่งแวดล้อมอื่นเสมอ อาจต้องการองค์ประกอบทั้งหมด หรือบางส่วนของสิ่งแวดล้อมอื่นไปสร้างเอกลักษณ์ร่วมกับกับตน ตลอดจนการต้องการบทบาทหรือหน้าที่ในการสร้างสรรค์พฤติกรรมร่วมกัน การขาดสิ่งหนึ่งอาจส่งผลต่อโครงสร้างหรือหน้าที่ที่เปลี่ยนแปลงไป หรือหากขาดสิ่งแวดล้อมอื่นที่จำเป็นต่อการอยู่รอดอาจนำไปสู่การสูญสลายได้ ทั้งนี้การต้องการสิ่งแวดล้อมอื่นนั้น อาจมีความต้องการมากกว่าหนึ่งสิ่งแวดล้อมก็ได้ เช่น พืช ต้องการดิน น้ำ ธาตุอาหาร อากาศ และแสงแดด เป็นต้น

4) สิ่งแวดล้อมจะอยู่รวมกันเป็นกลุ่มหรือระบบ

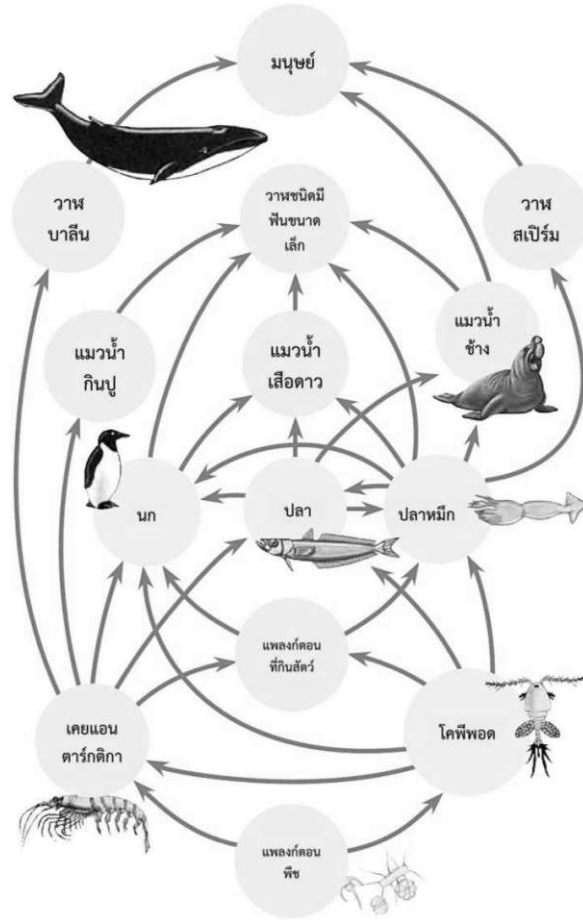
เนื่องจากสิ่งแวดล้อมจะไม่อยู่โดดเดี่ยว และต้องการสิ่งแวดล้อมอื่นๆ จึงทำให้อสิ่งแวดล้อมจะอยู่รวมกันเป็นกลุ่มหรือระบบ เรียกว่า ระบบนิเวศ ซึ่งประกอบด้วยโครงสร้าง (Structure) และหน้าที่ (Function) โดยมีส่วนประกอบหลากหลาย และต่างทำหน้าที่ในระบบนิเวศอย่างเห็นได้ชัด

5) สิ่งแวดล้อมทั้งหลายมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันเป็นลูกโซ่

ความเกี่ยวพันของสิ่งแวดล้อมอาจเป็นความเกี่ยวพันระหว่างโครงสร้างหรือเป็นความเกี่ยวพันของบทบาทหน้าที่ ความเกี่ยวพันเหล่านี้จะมีลักษณะเป็นลูกโซ่ กล่าวคือ มีความเกี่ยวพันกันเป็นขั้นตอน เป็นระยะ ไม่ว่าจะเป็นสิ่งแวดล้อมเดี่ยวหรือกลุ่มก็ตาม ตัวอย่างที่เห็นได้ชัด คือ ห่วงโซ่อาหาร (Food chain) (ภาพที่ 1.3) จะมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันเป็นทอดๆ ต่อเนื่องกัน ทั้งนี้หากมีการเกี่ยวเนื่องหรือสัมพันธ์กันหลายๆ ห่วงโซ่อาหาร เรียกว่า สายใยอาหาร (Food web) (ภาพที่ 1.4) การที่สิ่งแวดล้อมทั้งหลายนั้นมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันเป็นลูกโซ่หรือเป็นสายใย หากสิ่งแวดล้อมใดหรือหลายๆ สิ่งแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงย่อมส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเป็นลูกโซ่ตามมา ไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างหรือหน้าที่ก็ตาม



ภาพที่ 1.3 ห่วงโซ่อาหาร (Food chain) ที่แสดงความสัมพันธ์กันเป็นลูกโซ่
ที่มา : ดัดแปลงจาก Reece *et al.* (2010)



ภาพที่ 1.4 สายใยอาหาร (Food web) ที่แสดงความสัมพันธ์ของห่วงโซ่อาหารหลายๆ ห่วงโซ่
ที่มา : ดัดแปลงจาก Reece *et al.* (2010)

6) สิ่งแวดล้อมแต่ละชนิดมีความคงทนและเปราะบางแตกต่างกัน

สิ่งแวดล้อมแต่ละประเภทจะมีความทนทานและความเปราะต่อการถูกรบกวนได้แตกต่างกัน สิ่งแวดล้อมบางชนิดมีความคงทนและยืดหยุ่นได้ดี แต่บางชนิดเปราะบางมีความยืดหยุ่นต่ำ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิด ปริมาณ สัดส่วน และการกระจายของสิ่งนั้นๆ เช่น สัตว์ป่าบางชนิดมีจำนวนประชากรที่สูง หากมีการล่า เกิดขึ้นอัตราการอยู่รอดของประชากรก็ยิ่งสูงกว่าสัตว์ที่มีจำนวนประชากรน้อย หรือความหลากหลายทาง พันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตทำให้สิ่งมีชีวิตมีความสามารถในการปรับตัวได้สูง แต่ถ้าหากความหลากหลายทาง พันธุกรรมต่ำ เมื่อสิ่งแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงอาจทำให้สิ่งมีชีวิตปรับตัวได้ยากหรือลักษณะทางพันธุกรรมที่ไม่หลากหลายส่งผลทำให้ลักษณะต่างๆ ที่แสดงออกมานั้นไม่เหมาะสมกับสิ่งแวดล้อมใหม่ อาจนำไปสู่การ สูญเสียสายพันธุ์ได้ เป็นต้น ทั้งนี้สิ่งแวดล้อมใดมีความทนทานก็จะสามารถแสดงบทบาทหรือหน้าที่ได้ เหมือนเดิม แต่ถ้าสิ่งแวดล้อมใดมีโครงสร้างที่เปราะบางแล้ว บทบาทหน้าที่ก็จะเปลี่ยนไป นอกจากนี้ สิ่งแวดล้อมทางกายภาพมักจะมีมีความคงทนมากกว่าสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพหรือสังคม

7) สิ่งแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ

สิ่งแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอตามเวลาที่เปลี่ยนไป การเปลี่ยนแปลงนั้นอาจเป็นการเปลี่ยนแปลงชั่วคราวหรือถาวรก็ได้ ระบบและกลไกสิ่งแวดล้อมนั้นมีชีวิตเช่นเดียวกับสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติทั่วไป จึงมีกระบวนการเกิดภายในและก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้น การเปลี่ยนแปลงบ่อยครั้งอาจเห็นได้ทันที แต่ในบางครั้งต้องอาศัยระยะเวลาที่นานที่จะเห็นการเปลี่ยนแปลง เช่น ป่าที่ถูกทำลายลงแม้จะกลายเป็นพื้นที่โล่งแต่ระบบของธรรมชาติก็จะทำให้พื้นที่โล่งนั้นเปลี่ยนแปลงได้โดยอาศัยกลไกที่เรียกว่าการเปลี่ยนแปลงแทนที่ (Succession) โดยจะมีสิ่งมีชีวิตเล็กๆ เข้าไปในพื้นที่ก่อนและปรับเปลี่ยนพื้นที่ให้เหมาะสมกับสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ตามมาจนอาจกลับไปสู่ป่าที่สมบูรณ์อีกครั้งได้ หรือการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมอาจมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เช่น ไฟป่า ภูเขาไฟระเบิด หรือค่อยเป็นค่อยไปก็ได้ หากต้องการให้สิ่งแวดล้อมมีความยั่งยืน จำเป็นจะต้องศึกษา วิจัย และพัฒนาสิ่งแวดล้อมตลอดเวลาและสม่ำเสมอเพื่อที่จะได้แนวทางในการดำเนินการให้เกิดความยั่งยืนอย่างมีประสิทธิภาพ

4. มิติทางสิ่งแวดล้อม

มิติ (Dimension) หมายถึง ภาพที่แสดงบทบาทหรือหน้าที่ซึ่งมีขนาดหรือวัดได้ การมองเห็นสิ่งแวดล้อมให้เป็นมิติหรือเป็นภาพแสดงบทบาทหรือหน้าที่ สามารถแบ่งมิติทางสิ่งแวดล้อมออกเป็น 4 มิติ คือ มิติทรัพยากร มิติเทคโนโลยี มิติของเสียและมลพิษสิ่งแวดล้อม และมิติมนุษย์หรือมิติเศรษฐกิจสังคม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

4.1 มิติทรัพยากร

มิติทรัพยากร คือ สิ่งแวดล้อมที่แสดงบทบาทหรือหน้าที่เป็นทรัพยากร ซึ่งหมายถึงทรัพยากรทั้งที่เป็นทรัพยากรธรรมชาติและทรัพยากรที่มนุษย์สร้างขึ้น ถือว่าเป็นบทบาทสำคัญที่ให้อัจฉริยะ 4 ให้ความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินกับมนุษย์ ซึ่งเป็นสิ่งที่มนุษย์สามารถใช้ประโยชน์ได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม ทำให้มนุษย์สามารถดำรงชีวิตและสืบทอดเผ่าพันธุ์ได้ ดำรงชีวิตอยู่ได้ด้วยความสะดวก ทรัพยากรแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ (ภาพที่ 1.5) คือ

1) ทรัพยากรธรรมชาติ หมายถึง สิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและให้ประโยชน์ต่อมนุษย์ แบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

(1) ทรัพยากรธรรมชาติที่ไม่หมดสิ้น (Non-exhausting natural resources) เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และใช้ไปไม่มีวันหมดสิ้น ทรัพยากรบางชนิดหากมนุษย์ไม่ได้รับแม้ในระยะเวลาอันสั้นอาจทำให้เสียชีวิตได้ เช่น อากาศ น้ำ และทรัพยากรบางชนิดสามารถขาดได้ในระยะเวลานานก็อาจทำให้เสียชีวิตได้ เช่น แสงอาทิตย์

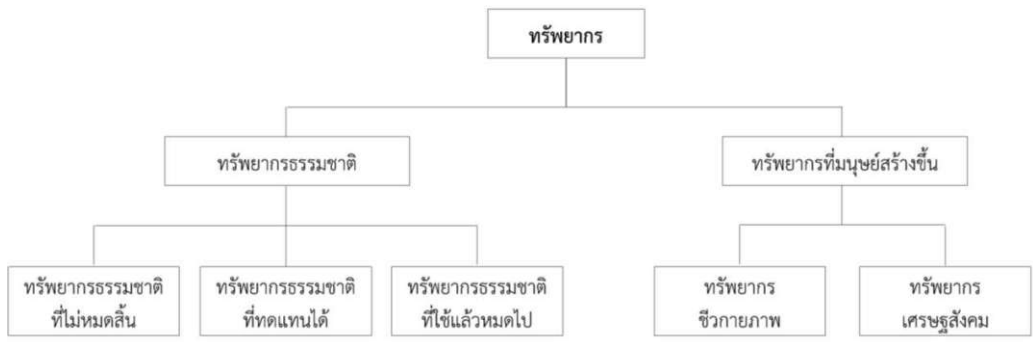
(2) ทรัพยากรธรรมชาติที่ทดแทนได้ (Renewable natural resources) หมายถึง ทรัพยากรธรรมชาติที่มนุษย์นำมาใช้แล้วสามารถจะเกิดทดแทนขึ้นได้ อาจใช้ระยะเวลานานหรือเร็วขึ้นขึ้นอยู่กับเอกลักษณ์ของทรัพยากรประเภทนั้นๆ ปัจจุบันมีองค์ความรู้ในศาสตร์ต่างๆ ในการช่วยฟื้นฟูและทดแทนทรัพยากรเหล่านี้ได้ ทรัพยากรประเภทนี้มนุษย์มีความต้องการมากทั้งเพื่อเป็นปัจจัย 4 และความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของมนุษย์ ทรัพยากรเหล่านี้ ได้แก่ พืช สัตว์ ป่าไม้ และดิน เป็นต้น

(3) ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดไป (Exhausting natural resources) เป็นทรัพยากรที่มีการใช้ไปแล้วหมดไป และอาจจะเกิดขึ้นทดแทนได้แต่อัตราการเกิดทดแทนช้ามากจนแทบเรียกได้ว่าไม่เกิดทดแทนได้เลย เช่น น้ำมันปิโตรเลียม แก๊สธรรมชาติ และลิกไนต์ เป็นต้น

2) ทรัพยากรที่มนุษย์สร้างขึ้น (Man-made resources) เป็นทรัพยากรที่ไม่ได้เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ หรือมีบางส่วนเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและมนุษย์นำมาดัดแปลงเพื่อให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ แบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

(1) กลุ่มทรัพยากรชีวกายภาพ (Bio-physical resources) เป็นกลุ่มทรัพยากรที่ใช้ทรัพยากรชีวภาพและกายภาพเป็นวัตถุดิบ ผ่านกระบวนการแปรรูป ผลิต และปรับปรุงด้วยความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนภูมิปัญญาท้องถิ่นจนได้เป็นทรัพยากรประเภทใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อมนุษย์ เช่น ทรัพยากรการเกษตร อุตสาหกรรม พลังงาน การใช้ที่ดิน คมนาคมขนส่ง การสื่อสาร เมือง ชุมชน น้ำประปา การชลประทาน เขื่อน ฝาย เป็นต้น

(2) กลุ่มทรัพยากรเศรษฐกิจสังคม (Socio-economic resources) เป็นกลุ่มทรัพยากรที่มนุษย์ได้ใช้ทรัพยากรพื้นฐานทางกายภาพและชีวภาพให้เกิดเป็นกลุ่มทรัพยากรเศรษฐกิจสังคม แต่เป็นกลุ่มทรัพยากรที่ไม่สามารถเห็นได้ หรือเรียกว่านามธรรม เช่น วัฒนธรรม ศาสนา ประเพณี กฎหมาย ข้อบังคับ การศึกษา เศรษฐกิจ การปกครอง การเมือง นันทนาการ เป็นต้น



ภาพที่ 1.5 แผนภาพแสดงมิติสิ่งแวดล้อมด้านทรัพยากร

4.2 มิติเทคโนโลยี

เทคโนโลยี คือ กระบวนการหรือวิธีการที่นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และศาสตร์อื่นๆ มาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อมนุษย์ ด้วยกระบวนการทดสอบ ทดลองอย่างเป็นขั้นตอน มิติทางเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญต่อการใช้ทรัพยากรเป็นอย่างมาก เนื่องจากการนำทรัพยากรมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้นั้นต้องการ เทคโนโลยีที่เหมาะสม อาจต้องใช้เทคโนโลยีหลายรูปแบบมาประกอบ การเลือกใช้เทคโนโลยีที่ไม่เหมาะสมหรือไม่ถูกต้องตามหลักการย่อมก่อให้เกิดการใช้ประโยชน์จากสิ่งแวดล้อมหรือทรัพยากรธรรมชาติอย่างไม่มี ประสิทธิภาพ และอาจก่อให้เกิดผลกระทบกับสิ่งแวดล้อมได้ อาทิเช่น มลพิษสิ่งแวดล้อมในด้านต่างๆ

องค์ประกอบของเทคโนโลยีมี 2 ส่วน คือ ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ซึ่งเป็นเครื่องมือหรืออุปกรณ์ ตลอดจนวัสดุต่างๆ ที่มนุษย์ได้สร้างขึ้นประดิษฐ์ขึ้นสามารถนำไปใช้แปรรูปทรัพยากรได้ และส่วนที่สอง คือ ซอฟต์แวร์ (Software) เป็นตัวควบคุมการทำงานของเทคโนโลยี ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์เป็นส่วนที่ได้จากการศึกษา ค้นคว้า วิจัย หรือการค้นพบจากปรากฏการณ์ธรรมชาติต่างๆ ทั้งสองส่วนนี้จะทำงานร่วมกัน ก่อให้เกิดเทคโนโลยี รูปแบบของเทคโนโลยีมี 3 รูปแบบ คือ

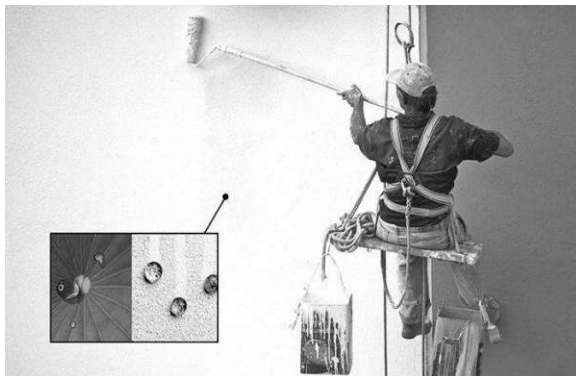
1) เทคโนโลยีธรรมชาติ (Natural technology) เป็นสิ่งแวดล้อมธรรมชาติที่ทำหน้าที่เป็นเทคโนโลยี เช่น ป่าไม้ ลม ดิน น้ำ อากาศ หิน แร่ เป็นต้น

2) เทคโนโลยีเลียนแบบธรรมชาติ (Biomimicry technology) คือ เทคโนโลยีที่มนุษย์เลียนแบบธรรมชาติหรือสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติมาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาของมนุษย์ เนื่องจากต้องการอยู่กับธรรมชาติหรือต้องการแก้ปัญหาต่างๆ จึงได้นำธรรมชาติมาปรับปรุง เมื่อธรรมชาติเป็นครูที่ยิ่งใหญ่สำหรับมนุษย์สิ่งที่มนุษย์พบเห็นในธรรมชาติจึงเป็นแรงบันดาลใจที่ทำให้มนุษย์สร้างสรรค์อารยธรรม งานศิลปะ สิ่งประดิษฐ์ สถาปัตยกรรม นวัตกรรม และอื่นๆ อีกมากมาย ตัวอย่างเช่น ในปี 2004 บริษัท Speedo ผู้ผลิตชุดว่ายน้ำได้ผลิตชุดว่ายน้ำเพื่อใช้ในการแข่งขันโดยเลียนแบบจากผิวหนังของฉลามที่มีรูพรุนเล็กๆ เพื่อช่วยลดการเสียดสีและแรงต้านในน้ำ เมื่อนำมาประยุกต์เข้ากับชุดว่ายน้ำจึงช่วยให้ผู้สวมใส่สามารถว่ายน้ำได้คล่องตัวและรวดเร็วขึ้น (ภาพที่ 1.6) หรือใบบัวมีลักษณะที่ไม่เปียกน้ำ ไม่เป็นโคลน เนื่องจากมีร่องขนาดเล็กทั่วทั้งใบบัวที่สามารถดักจับฟองอากาศไว้ได้ เมื่อน้ำหรือสิ่งสกปรกหยดลงบนใบบัว ก็จะสัมผัสกับฟองอากาศทำให้ไม่สามารถเกาะติดที่ผิวของใบบัวได้ และเมื่อฝนตกสิ่งสกปรกก็จะถูกชำระล้างออกไป จากแนวคิดนี้บริษัท Sto Corp ได้ผลิตสีที่มีคุณสมบัติคล้ายกับพื้นใบบัว เมื่อสีแห้งสิ่งสกปรกจะไม่สามารถเกาะติดอยู่ได้ ดังนั้นเมื่อทาสีอาคารด้วยผลิตภัณฑ์ดังกล่าวก็จะช่วยให้อาคารนั้นดูสะอาดอยู่เสมอ จึงมีการใช้เทคโนโลยีนาโน (Nanotechnology) ผลิตพื้นผิวทำความสะอาดตัวเองจากการเลียนแบบใบบัว (ภาพที่ 1.7) เป็นต้น



ภาพที่ 1.6 ชุดว่ายน้ำที่ผลิตโดยเลียนแบบจากผิวหนังของฉลาม

ที่มา : www.tcdc.or.th/creativethailand/article/Other/24534 (23 พฤษภาคม 2560)



ภาพที่ 1.7 สีที่มีคุณสมบัติคล้ายกับพื้นใบบัว

ที่มา : www.tcdc.or.th/creativethailand/article/Other/24534 (23 พฤษภาคม 2560)

3) เทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น (Man-made technology) คือ เทคโนโลยีที่มนุษย์ได้นำภูมิปัญญาท้องถิ่นหรือองค์ความรู้ที่สั่งสมมานาน มาใช้สร้างสรรค์เป็นเทคโนโลยีที่สามารถนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ได้ และเมื่อความรู้ทางวิทยาศาสตร์เจริญก้าวหน้ามากขึ้นจึงมีการพัฒนาเทคโนโลยีจากอย่างง่ายมาเป็นเทคโนโลยีขั้นสูงเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของมนุษย์ ดังจะเห็นได้จากตัวอย่างของเทคโนโลยีเลียนแบบธรรมชาติที่มีการใช้เทคโนโลยีขั้นสูงมาช่วยในการพัฒนา

4.3 มิติของเสียและมลพิษสิ่งแวดล้อม

ของเสีย หมายถึง ขยะมูลฝอย สิ่งปฏิกูล น้ำเสีย อากาศเสีย มลสาร หรือวัตถุอันตรายอื่นใด ซึ่งปล่อยทิ้งหรือมีที่มาจากแหล่งกำเนิดมลพิษ รวมทั้งการตกตะกอน หรือสิ่งตกค้างจากสิ่งเหล่านั้นที่อยู่ในรูปของแข็งของเหลว หรือก๊าซ

มลพิษสิ่งแวดล้อม หมายถึง สภาวะแวดล้อมที่มีมลสารที่เป็นพิษจนมีผลต่อสุขภาพของสิ่งมีชีวิตทั้งมนุษย์และสัตว์

มิติของเสียและมลพิษสิ่งแวดล้อม เกิดจากการใช้เทคโนโลยีในการนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ ซึ่งบางเทคโนโลยีอาจก่อให้เกิดของเสีย และเมื่อระยะเวลาผ่านไปของเสียเหล่านั้นก็อาจเปลี่ยนสภาพกลายเป็นมลพิษ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการเลือกใช้เทคโนโลยีให้เกิดของเสียหรือมลพิษน้อยที่สุด ของเสียและมลพิษสิ่งแวดล้อมนั้นอาจแบ่งออกได้เป็น 5 กลุ่มใหญ่ๆ ดังนี้

- 1) ของเสียและมลพิษที่เป็นของแข็ง เกิดจากเศษเหลือใช้หรือกากของเสีย ได้แก่ กากสารพิษ ฝุ่นละออง ขยะมูลฝอย เศษของเหลือใช้ ฯลฯ
- 2) ของเสียและมลพิษที่เป็นของเหลว เป็นสารพิษที่อยู่ในสถานะของเหลว ได้แก่ ไขมัน น้ำมัน และน้ำ ฯลฯ
- 3) ของเสียและมลพิษที่เป็นก๊าซ มีผลกระทบที่เร็วต่อสิ่งมีชีวิต ความรุนแรงขึ้นกับชนิดของก๊าซ ได้แก่ อากาศที่ปนเปื้อนด้วยสารพิษและเขม่าควัน ออกไซด์ของไนโตรเจน คาร์บอนมอนนอกไซด์ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ฯลฯ
- 4) ของเสียและมลพิษที่มีสมบัติทางฟิสิกส์ ส่วนใหญ่จะสัมผัสได้โดยตรง เช่น เสียงรบกวน ลม ภัยธรรมชาติ ภัยพิบัติ
- 5) มลพิษทางสังคม เป็นมลพิษที่ก่อให้เกิดปัญหาที่รุนแรงโดยเฉพาะในเมืองขนาดใหญ่ เช่น ปัญหาการเพิ่มประชากร ปัญหาอาชญากรรม ปัญหาสุขภาพจิต

4.4 มิติมนุษย์หรือมิติเศรษฐกิจสังคม

มิติมนุษย์หรือเศรษฐกิจสังคม เป็นมิติที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ซึ่งอาจจะจับต้องได้ (รูปธรรม) หรือจับต้องไม่ได้ (นามธรรม) ก็ได้ มิติมนุษย์เป็นมิติที่มีความสำคัญมากในการที่จะก่อให้เกิดการใช้ทรัพยากร ซึ่งก่อให้เกิดของเสียและมลพิษสิ่งแวดล้อมตามมา มิติมนุษย์หรือเศรษฐกิจสังคมประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังต่อไปนี้

- 1) ประชากร ได้แก่ จำนวนและคุณภาพประชากร ทั้งการเกิด การตาย การย้ายถิ่น การเปลี่ยนแปลงประชากรส่งผลต่อการใช้ทรัพยากร และส่งผลต่อคุณภาพของสิ่งแวดล้อม การควบคุมประชากรได้เท่ากับเป็นการลดการบริโภคทรัพยากรและการเกิดของเสียและมลพิษได้
- 2) การศึกษา การศึกษาเป็นปัจจัยที่แสดงถึงคุณภาพประชากรในการที่จะช่วยกันอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน อีกทั้งการศึกษาเป็นตัวควบคุมปัญหาสิ่งแวดล้อมที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้

3) การอนามัยและสาธารณสุข มนุษย์จะสามารถทำงานหรือปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างเต็มศักยภาพหรือไม่ นั้นขึ้นอยู่กับภาวะอนามัยของมนุษย์ การอนามัยและการสาธารณสุขจึงเป็นตัวควบคุมการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อม

4) เศรษฐกิจ สามารถนำมาเป็นตัววัดความสามารถในการบริโภคทรัพยากรของมนุษย์ได้ ฐานะทางเศรษฐกิจ อาชีพ เงินเก็บและเงินออม และแผนการพัฒนาเศรษฐกิจ ล้วนแต่มีผลโดยตรงและทางอ้อมต่อระบบเศรษฐกิจและเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสิ่งแวดล้อม

5) วัฒนธรรม โบราณสถาน สถานที่ประวัติศาสตร์ และศาสนา มนุษย์มีความสัมพันธ์ต่อสิ่งดังกล่าว วัฒนธรรม หรือจารีตประเพณีต่างๆ นั้น ล้วนก่อกำเนิดขึ้นมาจากสิ่งแวดล้อมรอบตัวที่มนุษย์นั้นอาศัยอยู่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งพิธีกรรมจะแสดงให้เห็นถึงความละเอียดอ่อนและความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม

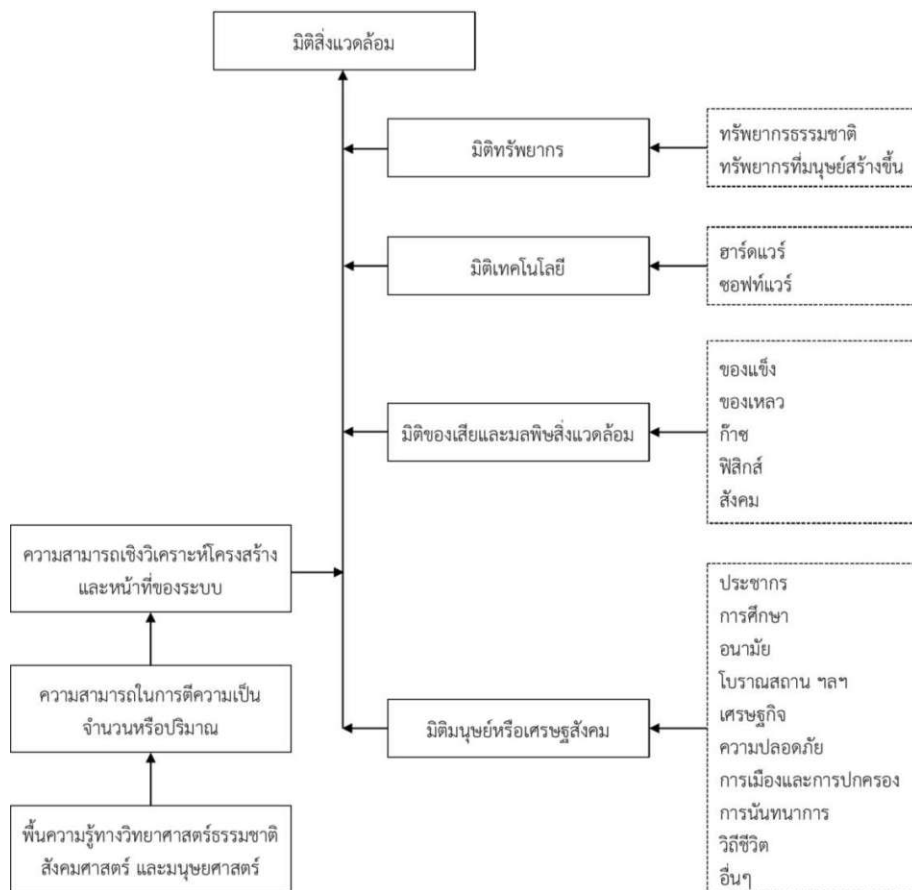
6) ความปลอดภัย ความรู้สึกถูกคุกคามหรือไม่ปลอดภัยทำให้มนุษย์ไม่สามารถแสดงบทบาทหน้าที่ของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7) การเมืองและการปกครอง หมายถึง การได้มาซึ่งอำนาจในการครอบครองทรัพยากรและส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงทรัพยากร ระบบการปกครองมีผลต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

8) การนันทนาการและการท่องเที่ยว เป็นการสร้างพฤติกรรมของมนุษย์ให้หายจากความตึงเครียด ให้มีความรื่นเริง และความโปร่งใสด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม มนุษย์ที่มีการนันทนาการที่ดีมักเป็นบุคคลที่มีความละเอียดอ่อนทางสิ่งแวดล้อม

9) วิถีชีวิต หมายถึง การดำรงชีวิตของมนุษย์ต้องมีวัฒนธรรม อาชีพ และความปลอดภัยเพื่อการมีชีวิตอย่างปกติสุขและการดำรงเผ่าพันธุ์ มีอิสระที่จะมีกิจกรรมประจำวัน

จากความสัมพันธ์ของมิติสิ่งแวดล้อมทั้ง 4 มิติ ดังได้แสดงรายละเอียดในข้างต้น เพื่อให้ง่ายต่อการเข้าใจและเห็นภาพรวมของมิติสิ่งแวดล้อม สามารถสรุปได้ดังแผนภาพที่ 1.8



ภาพที่ 1.8 มิติทางสิ่งแวดล้อมและพื้นฐานสำคัญในการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมอย่างเป็นรูปธรรม
ที่มา : คณะกรรมการวิชาสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีและชีวิต (2553)

5. สิ่งแวดล้อมกับคุณภาพชีวิต

มนุษย์จำเป็นต้องพึ่งพาสิ่งแวดล้อม การดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรทางธรรมชาติจะทำให้มนุษย์มีคุณภาพชีวิต (Quality of life) ที่ดี อันได้แก่ คุณภาพทางร่างกาย อารมณ์ สังคม ความคิด และจิตใจ การที่มนุษย์มีคุณภาพชีวิตที่ดีนั้นเป็นผลสืบเนื่องมาจากการมีสุขภาพที่แข็งแรง มีปัจจัย 4 ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต ตลอดจนมีความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน ทำให้มนุษย์สามารถดำรงชีวิตได้อย่างปกติสุขได้

คุณภาพชีวิตไม่ใช่เรื่องของรายได้เพียงอย่างเดียว แต่หมายรวมถึงสภาพความเป็นอยู่ด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น องค์การอนามัยโลก (WHO) นิยามคุณภาพชีวิตว่า เป็นชีวิตที่มีความสุข มีความพึงพอใจในชีวิต ชีวิตที่มีสวัสดิการ ภาวะที่บุคคลได้เรียนรู้และเข้าใจตนเองอย่างแท้จริง การมีอิสระจากความต้องการ การมีหน้าที่การงานตามที่ต้องการ และสภาวะของการเรียนรู้ที่ดีทางกาย ทางจิตใจ และทางสังคม โดยองค์ประกอบของคุณภาพชีวิตมีองค์ประกอบ 5 ประการ ได้แก่

1) มีความสุขสบายทั้งทางด้านร่างกาย และวัตถุ ทางด้านร่างกาย ได้แก่ การมีสุขภาพสมบูรณ์ แข็งแรง ปราศจากโรคภัยไข้เจ็บ ทางด้านวัตถุ ได้แก่ การมีบ้านอยู่อาศัย มีอาหารที่ดี มีเครื่องอำนวยความสะดวก

2) มีสัมพันธภาพกับบุคคลอื่น เช่น ความสัมพันธ์กับคู่สมรส บิดามารดา ญาติพี่น้อง เพื่อนฝูง และบุคคลอื่นๆ นอกจากนี้ การมีบุตรและการเลี้ยงดูบุตรก็ถือเป็นความสัมพันธ์ด้านนี้ด้วย

3) การมีกิจกรรมในสังคมและชุมชน การได้มีโอกาสช่วยเหลือและสนับสนุนผู้อื่นในสังคม

4) มีพัฒนาการด้านบุคลิกภาพ และมีความสำเร็จอย่างสมบูรณ์ตามพัฒนาการ เช่น การมีพัฒนาการทางสติปัญญา การเรียนรู้ และสนใจการเรียนรู้ การเข้าใจตนเอง รู้จุดบกพร่องของตน มีงานที่น่าสนใจทำ ได้รับผลตอบแทนที่ดี และการแสดงออกในทางสร้างสรรค์

5) มีนันทนาการ เช่น อ่านหนังสือ ฟังดนตรี ดูกีฬา และสิ่งบันเทิงอื่นๆ และมีส่วนร่วมในสังคม

จะเห็นได้ว่า องค์ประกอบของคุณภาพชีวิตมนุษย์ประกอบด้วยปัจจัยทั้งด้านตนเอง และสิ่งแวดล้อมรอบๆ ตัว ที่มีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน ชีวิตมนุษย์นับตั้งแต่เกิดจนตายจะมีความเกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมต่างๆ ไม่ว่าจะเป็สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติหรือสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น การดำรงชีพและคุณภาพชีวิตของมนุษย์จึงขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ดังกล่าว ซึ่งมีปฏิสัมพันธ์กันมีความเกี่ยวข้องกันอย่างแยกไม่ออก การที่สิ่งแวดล้อมต่างๆ รอบตัวเราได้รับผลกระทบหรือมีการเปลี่ยนแปลงจึงเกี่ยวพันกับความเป็นไปและความอยู่รอดของมนุษย์อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ กิจกรรมประจำวันของมนุษย์ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมตลอดเวลา โดยเฉพาะปัญหาทางด้านขยะมูลฝอยและมลพิษทางน้ำ ดังนั้น การดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมรอบตัวมนุษย์นั้นจึงเป็นสิ่งที่จำเป็น หากสิ่งแวดล้อมเหล่านั้นได้รับผลกระทบจนก่อกำเนิดเป็นมลพิษย่อมกระทบกับความเป็นอยู่ของมนุษย์ตลอดจนสิ่งมีชีวิตต่างๆ บนพื้นโลก

6. บทสรุป

สิ่งแวดล้อม หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่รอบตัวมนุษย์ทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิตที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้น ทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม

สิ่งแวดล้อมต่างๆ ไม่ว่าจะขนาดใหญ่หรือขนาดเล็กจะมีสมบัติของบทบาทหรือหน้าที่เสมอ และสิ่งแวดล้อมมักจะมีมากกว่าหนึ่งบทบาทหรือหน้าที่ และสิ่งแวดล้อมจะสมบัติเฉพาะตัว ได้แก่ สิ่งแวดล้อมทุกชนิดมีลักษณะเด่นชัดเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว สิ่งแวดล้อมไม่อยู่โดดเดี่ยวในธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมแต่ละประเภทต้องการสิ่งแวดล้อมอื่น สิ่งแวดล้อมจะอยู่รวมกันเป็นกลุ่มหรือระบบ สิ่งแวดล้อมทั้งหลายมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันเป็นลูกโซ่ สิ่งแวดล้อมแต่ละชนิดมีความคงทนและแปราะทางแตกต่างกัน และสิ่งแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ

มิติทางสิ่งแวดล้อม หมายถึง ภาพที่แสดงบทบาทหรือหน้าที่ซึ่งมีขนาดหรือวัดได้ สามารถแบ่งมิติทางสิ่งแวดล้อมออกเป็น 4 มิติ คือ มิติทรัพยากร มิติเทคโนโลยี มิติของเสียและมลพิษสิ่งแวดล้อม และมิติมนุษย์หรือมิติเศรษฐกิจสังคม

ชีวิตมนุษย์นับตั้งแต่เกิดจนตายจะมีความเกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมต่างๆ ไม่ว่าจะเป็สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติหรือสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น มีปฏิสัมพันธ์กัน มีความเกี่ยวข้องกันอย่างแยกไม่ออก การที่สิ่งแวดล้อมต่างๆ รอบตัวเราได้รับผลกระทบจึงเกี่ยวพันกับความเป็นไปและความอยู่รอดของมนุษย์

เอกสารอ้างอิง

- เกษม จันทรแก้ว. (2553). *วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม* (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- คณะกรรมการวิชาสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีและชีวิต. (2553). *สิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีและชีวิต* (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชาคริต นิลศาสตร์. (2560). *Biomimicry – ลอกเลียนเพื่อเปลี่ยนชีวิต*. สืบค้นเมื่อ 23 พฤษภาคม 2560, จาก www.tcdc.or.th/creativethailand/article/Other/24534.
- สมชาย ศรีวิรัตน์. (23). *คุณภาพชีวิตดี มีความสุข*. สืบค้นเมื่อ 23 พฤษภาคม 2560, จาก www.gotoknow.org/posts/549132.
- Reece, J.B., Urry, L.A., Cain, M.L., Wasserman, S.A., Minorsky, P.V. and Jackson, R.B. (2010). *Campbell Biology* (9th Edition). Boston, Benjamin Cummings/Pearson.
- WHO. (1992). *Report of the panel on food and agriculture*. World Health Organization. Geneva.

แผนบริหารการสอนประจำบทที่ 2

หัวข้อเนื้อหาประจำบท

ศึกษาข้อตกลงด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นร่วมกันในระดับนานาชาติเพื่อใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักเรียนมีความรู้ และความเข้าใจเกี่ยวกับข้อตกลงด้านสิ่งแวดล้อมในระดับนานาชาติ

วิธีการสอนและกิจกรรมการเรียนการสอนประจำบท

1. ศึกษาเอกสารประกอบการสอน
2. แบ่งกลุ่มศึกษาข้อตกลงด้านสิ่งแวดล้อมในระดับนานาชาติ
3. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลการศึกษา
4. ผู้สอนสรุปเนื้อหา

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอน
2. เครื่องโปรเจคเตอร์และเครื่องคอมพิวเตอร์
3. สไลด์ฟาวเวอร์พอยท์

การวัดผลและการประเมินผล

1. ประเมินการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนและพฤติกรรมกรเรียน
2. ประเมินจากการทำงานกลุ่มที่ได้รับมอบหมาย
3. ประเมินจากการนำเสนอผลการศึกษาของแต่ละกลุ่ม

บทที่ 2

ความตระหนักเรื่องสิ่งแวดล้อมในเวทีนานาชาติ

1. ความนำ

มนุษย์ได้ตระหนักถึงปัญหาด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมตั้งแต่ พ.ศ.2514 เนื่องจากมนุษย์เล็งเห็นถึงปัญหาด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมโดยตรง ปัญหาดังกล่าวเกิดขึ้นจากหลายสาเหตุ เช่น การเปลี่ยนแปลงทางลบในด้านการใช้ประโยชน์ที่ดิน ทรัพยากรดิน ทรัพยากรน้ำ และบรรยากาศ รวมทั้งการลักลอบค้าสิ่งมีชีวิตระหว่างประเทศ และการลักลอบเคลื่อนย้ายสารพิษข้ามแดน เป็นต้น ส่งผลให้เกิดปัญหาดินเสื่อมโทรม ปัญหาน้ำเสีย และการเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจก ฯลฯ จากปัญหาดังกล่าวทำให้เกิดความร่วมมือในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืนในระดับท้องถิ่น และระดับชาติ โดยเฉพาะในระดับนานาชาติ เนื่องจากผลกระทบที่เกิดขึ้นส่งผลต่อทุกประเทศทั่วโลก ดังนั้น ภาควิชาสิ่งแวดล้อมจึงเกิดขึ้นเพื่อดำเนินการป้องกันและแก้ไขปัญหาด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างเป็นรูปธรรม

ข้อตกลงพหุภาคีด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้จัดทำขึ้นเพื่อให้ภาคีด้านสิ่งแวดล้อมร่วมมือกันดำเนินการป้องกันและแก้ไขปัญหาด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ข้อตกลงต่างๆ เหล่านี้มีความเชื่อมโยงกันทั้งในด้านสาเหตุของปัญหา ผลกระทบของปัญหา และการดำเนินการป้องกันและแก้ไขปัญหา ซึ่งเป็นประโยชน์ในการนำมาประกอบการพิจารณาเข้าร่วมเป็นภาคีเพื่อให้แต่ละประเทศเตรียมการรองรับผลกระทบทางบวกและทางลบที่จะเกิดขึ้น และเพื่อให้การดำเนินงานตามข้อตกลงต่างๆ ที่ภาคีได้ลงนามรับรองไว้แล้วเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ป้องกันความขัดแย้ง และการดำเนินงานที่ซ้ำซ้อน

2. การเข้าเป็นภาคีด้านสิ่งแวดล้อมและข้อตกลงด้านสิ่งแวดล้อมในระดับนานาชาติ

การเข้าเป็นภาคีอนุสัญญา พิธีสาร และข้อตกลง อาจทำได้โดยการให้สัตยาบัน (Ratification) หรือภาคยานุวัติ (Accession) ซึ่งการให้สัตยาบันเป็นการเข้าเป็นภาคีโดยมีส่วนร่วมตั้งแต่การเจรจาเพื่อยกร่างอนุสัญญา พิธีสาร หรือข้อตกลงแล้วลงนามรับรองไว้ และเมื่อมีการเตรียมการทุกอย่างพร้อมที่จะปฏิบัติตามข้อผูกพันจึงให้สัตยาบัน ความหมายที่เกี่ยวข้องกับการเข้าเป็นภาคีด้านสิ่งแวดล้อม มีดังนี้

- ความตกลง (Agreement) หมายถึง ความตกลงระหว่างประเทศซึ่งมี 2 ลักษณะ ได้แก่ ความตกลงที่มีลักษณะเป็นข้อผูกพันตามกฎหมาย และความตกลงที่ไม่มีลักษณะเป็นข้อผูกพันตามกฎหมาย

- อนุสัญญา (Convention) หมายถึง หนังสือสัญญาทำกันระหว่างหลายประเทศที่มาประชุมกัน และจัดวางบทบัญญัติเป็นกฎเกณฑ์ของกฎหมายขึ้น

- พิธีสาร (Protocol) หมายถึง ความตกลงระหว่างประเทศอย่างหนึ่งส่วนใหญ่เป็นพิธีสารต่อท้ายสนธิสัญญาหรืออนุสัญญาหรือพิธีสารแก้ไขเพิ่มเติมสนธิสัญญาหรืออนุสัญญานั้น

- ปฏิญญา (Declaration) มีความหมาย 3 อย่าง ได้แก่

- 1) ความตกลงระหว่างประเทศซึ่งมีลักษณะผูกพัน
- 2) ปฏิญญาฝ่ายเดียว ซึ่งก่อสิทธิและหน้าที่ให้แก่ประเทศอื่น
- 3) ปฏิญญาซึ่งรัฐหนึ่งแถลงให้รัฐอื่นทราบความเห็นและเจตนาของตนในเรื่องบางเรื่อง

- การลงนามรับรอง (Signing) ในอนุสัญญานานาชาติถือว่าเป็นเพียงการแสดงความสนใจที่จะแสดงบทบาทในประชาคมโลกเท่านั้น ไม่ใช่การเข้าเป็นภาคี ส่วนการเข้าเป็นภาคีเป็นการแจ้งอย่างเป็นทางการว่ามีนโยบายและพร้อมจะร่วมมือกับนานาชาติในการดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง

- การให้สัตยาบัน (Ratification) หมายถึง การให้สัตยาบันของรัฐซึ่งเป็นการให้ความยินยอมของรัฐเพื่อผูกพันตามสนธิสัญญา

- สัตยาบันสาร (Instrument of ratification) หมายถึง หนังสือแสดงความยินยอมที่จะผูกพันทางสนธิสัญญาหลังจากลงนามในสนธิสัญญาแล้ว

- ภาคยานุวัติ (Accession) หมายถึง การให้ความยินยอมที่จะผูกพันตามสนธิสัญญาภายหลังจากการลงนามในสนธิสัญญาไปแล้ว การภาคยานุวัติเป็นการเข้าเป็นภาคีโดยไม่มีส่วนร่วมตั้งแต่ต้น แต่อาจมีความสนใจและเล็งเห็นถึงประโยชน์ในการเข้าเป็นภาคีภายหลังจากการลงนามรับรองหมดเขตไปแล้ว เช่น กรณีที่ประเทศไทยเข้าร่วมเป็นภาคีอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการต่อต้านการแปรสภาพเป็นทะเลทราย (United Nations Convention to Combat Desertification : UNCCD) โดยการภาคยานุวัติ เป็นต้น

- กรรณสารสุดท้าย (Final Act) หมายถึง คำแถลงหรือคำสรุปย่อเป็นทางการจากเรื่องราวการประชุม คำแถลงนี้จะระบุสนธิสัญญาและอนุสัญญาที่ได้มีการลงนามกันอันเป็นผลจากการประชุม และในบางกรณีจะผนวกความเห็นหรือข้อเสนอแนะหรือความปรารถนาจากที่ประชุมไว้ด้วย

การประชุมข้อตกลงด้านสิ่งแวดล้อมในระดับนานาชาติได้มีการทำอนุสัญญา พิธีสาร และข้อตกลงต่างๆ ที่สำคัญซึ่งช่วยในการป้องกันและแก้ไขปัญหาในด้านทรัพยากรธรรมชาติ ทะเลและชายฝั่ง ภูมิอากาศและความปลอดภัยทางชีวภาพ ดังต่อไปนี้

1) อนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ (Convention on Biological Diversity : CBD)

เป็นข้อตกลงด้านสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศที่ต้องการสร้างความร่วมมือในด้านการอนุรักษ์ และการใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืนและแบ่งปันประโยชน์อย่างยุติธรรมในการเข้าถึง และการใช้ทรัพยากรธรรมชาติระหว่างภาคี อนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพเป็นนโยบายให้แต่ละภาคีจัดทำนโยบาย มาตรการ และแผนการดำเนินงานอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพที่เหมาะสมโดยมีวัตถุประสงค์หลัก 3 ประการ ได้แก่ เพื่ออนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ เพื่อใช้ประโยชน์องค์ประกอบของความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืน และเพื่อแบ่งปันผลประโยชน์ที่ได้จากการใช้ทรัพยากรพันธุกรรมอย่างยุติธรรม

อนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพมี 42 มาตรา ซึ่งเป็นกรอบกิจกรรมที่ภาคีใช้ในการดำเนินงานในระดับชาติ พันธกิจหลักที่สำคัญมีดังนี้

1) จัดทำกลยุทธ์ แนวทาง และแผนปฏิบัติการระดับชาติ เพื่ออนุรักษ์ และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืนให้มากที่สุดเท่าที่เป็นไปได้และเหมาะสม รวมทั้งผลสนการณ์อนุรักษ์ และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืนเข้ากับแผนงานของหน่วยงานและภาคกิจกรรมอื่นที่เกี่ยวข้องให้มากที่สุด (มาตรา 6)

2) จำแนก ระบุ และติดตามตรวจสอบองค์ประกอบความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศที่สำคัญต่อการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืน จำแนก ระบุ และติดตามตรวจสอบกระบวนการ และประเภทของกิจกรรมที่มีหรือมีแนวโน้มว่าจะมีผลกระทบต่ออนุรักษ์และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืน (มาตรา 7)

3) อนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพในถิ่นที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติโดยจัดตั้งระบบพื้นที่คุ้มครองหรือพื้นที่ภายใต้มาตรการพิเศษ และกำหนดมาตรการเฉพาะด้านควบคุมดูแลและจัดการองค์ประกอบที่สำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ ควบคุมดูแลและจัดการกิจกรรมที่อาจเป็นภัยต่อความหลากหลายทางชีวภาพ พื้นดินสภาพและพื้นดินระบบนิเวศที่เสื่อมโทรมและชนิดพันธุ์ที่ถูกคุกคาม และกำจัดชนิดพันธุ์ต่างถิ่น จัดการความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ และการปลดปล่อยสิ่งมีชีวิตที่ผ่านการดัดแปลงทางพันธุกรรม สงวนรักษาและดำรงไว้ซึ่งความรู้ และชนบทประเพณีของชุมชนพื้นเมืองและท้องถิ่น (มาตรา 8)

4) อนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพนอกถิ่นที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติโดยกำหนดมาตรการบำรุงและฟื้นฟูชนิดพันธุ์ที่ใกล้สูญพันธุ์ และนำกลับคืนสู่ถิ่นที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติเดิม (มาตรา 9)

5) ใช้ประโยชน์องค์ประกอบของความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืนโดยจัดทำมาตรการแผนระดับชาติเพื่ออนุรักษ์และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืน สนับสนุนชุมชนท้องถิ่นให้จัดทำ และปฏิบัติตามมาตรการแก้ไขฟื้นฟูพื้นที่เสื่อมโทรม และส่งเสริมความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภาครัฐและเอกชนเพื่อพัฒนาวิธีการใช้ประโยชน์ทรัพยากรชีวภาพอย่างยั่งยืน (มาตรา 10)

6) ดำเนินมาตรการเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืน โดยใช้มาตรการที่เหมาะสมทางเศรษฐกิจและสังคมช่วยในการจัดวางโครงการส่งเสริมการศึกษา การสร้างความรู้ความตระหนัก การวิจัย การฝึกอบรม และนำกระบวนการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม พร้อมการมีส่วนร่วมของสาธารณชนมาใช้กับโครงการที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพ (มาตรา 11, 12 และ 14)

7) ร่วมมือกับภาคีอื่นในการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารความหลากหลายทางชีวภาพและส่งเสริมความร่วมมือทางวิชาการและวิทยาศาสตร์ระหว่างประเทศในการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืน (มาตรา 17 และ 18)

8) แบ่งปันผลประโยชน์ที่ได้จากการใช้ทรัพยากรพันธุกรรมอย่างเท่าเทียมและยุติธรรมโดยพิจารณาเงื่อนไขที่เอื้ออำนวยต่อการเข้าถึง และการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ยุติธรรม (มาตรา 15 และ 16)

9) สนับสนุนทางการเงิน และแรงจูงใจสำหรับการอนุรักษ์ด้วยสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพในระดับชาติตามสมรรถนะ (มาตรา 20)

10) จัดทำและเสนอรายงานเกี่ยวกับการอนุรักษ์ด้วยสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพต่อสมัชชาภาคีอนุสัญญา (มาตรา 26)

ภาคีได้มีการรับรองพิธีสารจำนวน 3 ฉบับ ภายใต้การอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ ได้แก่

ก) พิธีสารคาร์ตาเฮนาว่าด้วยความปลอดภัยทางชีวภาพ (Cartagena Protocol on Biosafety) หรือพิธีสารคาร์ตาเฮนาเป็นพิธีสารที่เป็นผลสืบเนื่องมาจากอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพโดยเป็นข้อตกลงที่เน้นเรื่องการค้าเคลื่อนย้ายข้ามเขตแดน (Transboundary movement) ของสิ่งมีชีวิตที่ได้รับการดัดแปลงทางพันธุกรรม (Living Modified Organisms : LMOs) ที่อาจมีผลกระทบต่อ การอนุรักษ์ และการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืน และรวมถึงความเสี่ยงต่อสุขภาพมนุษย์ อย่างไรก็ตาม ต้องไม่ละเลยว่าเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่มีประโยชน์ในการส่งเสริมความเป็นอยู่ของมนุษย์ให้ดีขึ้นทั้งในด้านอาหาร เกษตรกรรม และการดูแลสุขภาพ สาระสำคัญของพิธีสารคาร์ตาเฮนาได้กำหนดกระบวนการในการพิจารณาใน 3 ประเด็นหลัก ดังนี้

ก) ความตกลงการแจ้งล่วงหน้า (Advance Informed Agreement : AIA)
 ข) ควบคุมการเคลื่อนย้ายข้ามประเทศของสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมที่มีเจตนาปลดปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมเพื่อให้ประเทศได้รับข้อมูลประกอบการตัดสินใจก่อนการเห็นชอบให้มีการนำเข้า (มาตรา 7 ถึง มาตรา 10)

ค) กระบวนการสำหรับสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมที่มีวัตถุประสงค์ในการนำไปใช้เป็นอาหาร หรืออาหารสัตว์ หรือใช้ในกระบวนการผลิต ดังนี้

- กำหนดให้แจ้งการตัดสินใจเกี่ยวกับการใช้ภายในประเทศ และการวางจำหน่ายในท้องตลาดผ่านทางกลไกการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารความปลอดภัยทางชีวภาพ (มาตรา 11)

- กำหนดให้มีเอกสารข้อมูลกำกับอย่างชัดเจนว่า “อาจประกอบด้วย” (“may contain”) สิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม (มาตรา 18)

- การประเมิน และจัดการความเสี่ยง และการใช้แนวทางระมัดระวังล่วงหน้า
 - ให้มีการประเมินความเสี่ยงบนพื้นฐานและหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ก่อนการตัดสินใจ (มาตรา 15)

- จัดทำมาตรการและกลไกในการจัดการและควบคุมความเสี่ยง เพื่อบังคับใช้ในระดับที่จำเป็น และกำหนดมาตรการให้มีการประเมินความเสี่ยงก่อนการปลดปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม (มาตรา 16)

นอกจากนี้ วัตถุประสงค์ของพิธีสารคาร์ตาเฮนาสอดคล้องกับหลักการป้องกันไว้ก่อน (Precautionary approach) ตามที่ระบุในหลักการที่ 15 ของปฏิญญาริโอว่าด้วยสิ่งแวดล้อม และการพัฒนา (Rio declaration) ในการประชุมสหประชาชาติว่าด้วยสิ่งแวดล้อมและการพัฒนา ณ นครริโอเดจาเนโร สหพันธ์สาธารณรัฐบราซิล เมื่อปี พ.ศ.2535 ดังนี้

(ก) ให้มีระดับการป้องกันที่เพียงพอในการเคลื่อนย้าย ดูแล และใช้ประโยชน์ สิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมเนื่องจากเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ที่อาจมีผลกระทบที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพที่ยั่งยืนอย่างปลอดภัย

(ข) คำนึงถึงความเสี่ยงต่อสุขภาพของมนุษย์

(ค) ให้ความสำคัญเป็นพิเศษกับการเคลื่อนย้ายข้ามแดน (Transboundary movement)

ข) พิธีสารเสริมนาโงยา-กัวลาลัมเปอร์ว่าด้วยการรับผิดชอบและชดใช้ของพิธีสารคาร์ตาเฮนาว่าด้วยความปลอดภัยทางชีวภาพ (Nagoya-Kuala Lumpur Supplementary Protocol on Liability and Redress to the Cartagena Protocol on Biosafety)

ในการประชุมสมัยที่ 5 ของสมัชชาภาคีพิธีสารคาร์ตาเฮนาว่าด้วยความปลอดภัยทางชีวภาพ ระหว่างวันที่ 11-15 ตุลาคม พ.ศ.2554 ณ เมืองนาโงยา ประเทศญี่ปุ่น ได้รับรองพิธีสารเสริมนาโงยา-กัวลาลัมเปอร์ว่าด้วยการรับผิดชอบและชดใช้ของพิธีสารคาร์ตาเฮนาว่าด้วยความปลอดภัยทางชีวภาพ หรือพิธีสารเสริมนาโงยา-กัวลาลัมเปอร์ เพื่อเป็นกลไกระหว่างประเทศว่าด้วยการรับผิดชอบและชดใช้ความเสียหายที่เกิดจากการเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมข้ามพรมแดน

พิธีสารเสริมนาโงยา-กัวลาลัมเปอร์ประกอบด้วย 21 มาตรา โดยสาระสำคัญของพิธีสารเสริมนาโงยา-กัวลาลัมเปอร์ มีดังนี้

1) ใช้กับความเสียหายต่อการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืนโดยคำนึงถึงความเสี่ยงต่อสุขภาพของมนุษย์ที่เกิดขึ้นภายในขอบเขตอำนาจรัฐของภาคี

2) ใช้กับความเสียหายที่เป็นผลมาจากการขนส่ง การนำผ่าน การดูแล และการใช้สิ่งมีชีวิต ดัดแปลงพันธุกรรมที่เคลื่อนย้ายข้ามพรมแดน เพื่อนำมาใช้โดยตรงเป็นอาหารหรืออาหารสัตว์หรือใช้ใน กระบวนการผลิต หรือเพื่อการใช้ในสภาพควบคุม หรือเพื่อปลดปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นการเคลื่อนย้ายข้าม พรมแดนทั้งเจตนา และไม่เจตนาตามมาตรา 17 ของพิธีสารเสริมนาโงยา-กัวลาลัมเปอร์ โดยผิดกฎหมายตาม มาตรา 25 ของพิธีสารเสริมนาโงยา-กัวลาลัมเปอร์ และโดยประเทศที่ไม่ใช่ภาคีพิธีสารเสริมนาโงยา- กัวลาลัมเปอร์

3) ภาคีต้องกำหนดมาตรการตอบสนองในกรณีเกิดความเสียหาย และดำเนินการโดย สอดคล้องกับกฎหมายภายในประเทศ หรืออาจกำหนดไว้ในกฎหมายภายในประเทศว่าด้วยการรับผิดชอบทางแพ่ง

4) กฎหมายภายในของภาคีต้องกำหนดให้ผู้ประกอบกิจกรรมแจ้งหน่วยงานรับผิดชอบทันทีที่ เกิดความเสียหาย ประเมินความเสียหาย และดำเนินการมาตรการตอบสนองที่เหมาะสม และต้องไม่ขัดขวางการ ดำเนินการใดๆ ของหน่วยงานรับผิดชอบในการดำเนินการแก้ไขและเยียวยา

5) ภาคีมีสิทธิเรียกเก็บค่าธรรมเนียม และค่าใช้จ่ายในการประเมินความเสียหาย และการ ดำเนินการตามมาตรการจากผู้ประกอบกิจกรรม

6) ภาคีมีสิทธิกำหนดเรื่องการแก้ไขและเยียวยา การทบทวนการบริหารการจัดการและการ ตัดสินของศาล

7) ภาคีมีสิทธิกำหนดกฎเกณฑ์ และแนวทางการรับผิดชอบโดยอาจใช้กฎหมายที่มีอยู่ หรือกฎหมายที่พัฒนาขึ้นโดยเฉพาะ หรือผสมผสานระหว่างกฎหมายที่มีอยู่ และกฎหมายที่พัฒนาขึ้น โดยเฉพาะ โดยระบุถึงความเสียหาย มาตรการรับผิด ช่องทางการรับผิด และสิทธิที่จะเรียกร้อง

8) ภาคีอาจใช้เกณฑ์ที่กำหนดไว้ในกฎหมายภายในประเทศมากำหนดความเสียหาย กำหนด ช่วงเวลาที่ดำเนินการ และข้อจำกัดทางการเงินเพื่อเรียกคืนค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง

ค) พิธีสารนาโงยาว่าด้วยการเข้าถึงทรัพยากรพันธุกรรม และการแบ่งปันผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการใช้ประโยชน์ทรัพยากรพันธุกรรมอย่างเท่าเทียมและยุติธรรม (Nagoya Protocol on Access to Genetic Resources and the Fair and Equitable Sharing of Benefits Arising from their Utilization to the Convention on Biological Diversity) หรือพิธีสารนาโงยา

พิธีสารนาโงยาได้รับการรับรองในการประชุมสมัชชาภาคีอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลาย ทางชีวภาพสมัยที่ 10 ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2553 โดยแต่ละประเทศมีสิทธิในทรัพยากรธรรมชาติที่อยู่ใน ขอบเขตของตนเอง ดังนั้น การเข้าถึงทรัพยากรพันธุกรรมในประเทศใดประเทศหนึ่งจึงต้องได้รับอนุญาตตาม กฎหมายภายในของประเทศนั้นๆ และเมื่อได้รับอนุญาตแล้ว ต้องมีการเจรจาเพื่อทำข้อตกลงในการแบ่งปัน ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการใช้ร่วมกันโดยผลประโยชน์ที่แบ่งปันมีทั้งผลประโยชน์ที่เป็นเงิน เช่น ค่าธรรมเนียม และเงินทุนการวิจัย เป็นต้น และผลประโยชน์ที่ไม่ใช่เงิน เช่น การทำวิจัยร่วมกัน และการ ถ่ายทอดเทคโนโลยี เป็นต้น พิธีสารนาโงยาประกอบด้วย 36 มาตรา ซึ่งมีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1) สนับสนุนการแบ่งปันผลประโยชน์จากการใช้ทรัพยากรพันธุกรรมอย่างเท่าเทียมและ ยุติธรรม รวมถึงการเข้าถึงและการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงสิทธิเหนือ ทรัพยากรและเทคโนโลยีนั้น และโดยการให้เงินสนับสนุนอย่างเหมาะสมซึ่งสนับสนุนการอนุรักษ์ความ หลากหลายทางชีวภาพและใช้ประโยชน์องค์ประกอบของความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืน

2) กำหนดเงื่อนไขในการเข้าถึงทรัพยากรพันธุกรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เกี่ยวกับ ทรัพยากรพันธุกรรมโดยให้ประเทศที่เป็นเจ้าของทรัพยากรธรรมชาติในขอบเขตของตนเอง มีสิทธิในการออก

กฎหมายภายในมากำกับดูแล และการเข้าถึงทรัพยากรพันธุกรรมต้องมีการขออนุญาตล่วงหน้า และต้องกำหนดเงื่อนไขร่วมกันในการแบ่งปันผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นในขั้นตอนต่างๆ

3) กำหนดกลไกการติดตามตรวจสอบการปฏิบัติตามโดยอาศัยกลไกการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสาร (Clearing house mechanism) กำหนดการใช้ใบอนุญาตเป็นเอกสารรับรอง และการกำหนดจุดตรวจสอบในขั้นตอนต่างๆ ของการวิจัยและพัฒนา

2) อนุสัญญาว่าด้วยการค้าระหว่างประเทศซึ่งชนิดพันธุ์สัตว์ป่าและพืชป่าที่ใกล้สูญพันธุ์ (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora : CITES) หรืออนุสัญญาไซเตส

อนุสัญญาไซเตสมีวัตถุประสงค์เพื่อคุ้มครองชนิดสัตว์ป่าและพืชป่าที่ใกล้สูญพันธุ์หรือถูกคุกคามจากระบบการค้าระหว่างประเทศโดยการสร้างเครือข่ายทั่วโลกเพื่อควบคุมการค้าระหว่างประเทศ สัตว์ป่า พืชป่า และผลิตภัณฑ์ แต่ไม่ควบคุมการค้าภายในประเทศสำหรับชนิดพันธุ์พื้นเมือง (Native species) โดยจัดกลุ่มสัตว์ป่าและพืชป่าไว้ 3 กลุ่ม ตามที่ระบุในบัญชีแนบท้ายอนุสัญญาไซเตส ได้แก่ บัญชีหมายเลข 1 หมายเลข 2 และหมายเลข 3 ซึ่งการนำเข้าและส่งออกสัตว์ป่าและพืชป่าในแต่ละบัญชีต้องได้รับการอนุมัติล่วงหน้า และใบอนุญาตส่งออกภายใต้เงื่อนไขที่ระบุไว้ในแต่ละบัญชีแนบท้าย

พันธกิจของภาคีอนุสัญญาไซเตส มีดังนี้

1) กำหนดมาตรการที่ต้องใช้บังคับตามข้อกำหนดของอนุสัญญาไซเตส และห้ามการค้าตัวอย่าง (Specimen) ชนิดพันธุ์สัตว์ป่าและพืชป่าที่เป็นการละเมิดอนุสัญญาไซเตส รวมทั้งกำหนดโทษสำหรับผู้ฝ่าฝืน โดยการริบของกลางและในกรณีที่ทราบแหล่งกำเนิด เมื่อคดีถึงที่สุดแล้วอาจมีการดำเนินการเพื่อส่งของกลางกลับแหล่งกำเนิด ถ้าประเทศที่เป็นแหล่งกำเนิดมีความประสงค์ที่จะรับของกลางนั้นกลับคืน

2) ตั้งด่านตรวจสัตว์ป่าและพืชป่าระหว่างประเทศให้เร็วที่สุด เพื่อควบคุมและตรวจสอบการค้าสัตว์ป่าและพืชป่า โดยกำหนดให้มีด่านสำหรับนำเข้า-ส่งออก และต้องระมัดระวังการขนถ่ายตัวอย่างชนิดพันธุ์เพื่อให้ตัวอย่างชนิดพันธุ์อยู่รอดมากที่สุด

3) จัดทำรายงานเสนอต่อสำนักเลขาธิการไซเตส ได้แก่ รายงานประจำปีการนำเข้า-ส่งออกและนำเสนอต่อไปเกี่ยวกับบัญชีชนิดสัตว์ป่าและพืชป่าตามอนุสัญญาไซเตส และรายงานเกี่ยวกับระเบียบข้อบังคับ และมาตรการที่ปฏิบัติตามอนุสัญญาไซเตส เพื่อเสนอในการประชุมสมัชชาภาคีอนุสัญญาไซเตส (Conference of the Parties : COP) ทุก 2 ปี

4) กำหนดให้มีคณะทำงาน 2 คณะ ได้แก่ 1) คณะทำงานฝ่ายปฏิบัติการ (Management authority) เป็นผู้รับผิดชอบการปฏิบัติงานและติดต่อประสานงานกับสำนักเลขาธิการไซเตส เพื่อพิจารณาข้อกำหนดจัดแบ่งเจ้าหน้าที่ด้านพืชและสัตว์ มีอำนาจในการออกใบอนุญาตนำเข้า-ส่งออก จัดทำรายงานตามอนุสัญญาไซเตส จัดทำและเผยแพร่ข่าวสาร ประสานงานและจัดฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ เจ้าหน้าที่ศุลกากรและตำรวจ และ 2) คณะทำงานฝ่ายวิชาการ (Scientific authority) เป็นผู้รับผิดชอบให้ข้อมูลที่ปรึกษาทางวิชาการด้านสัตว์และพืชแก่คณะทำงานฝ่ายปฏิบัติการ

5) มีสิทธิเสนอให้เปลี่ยนแปลง หรือเลื่อนอันดับชนิดสัตว์ และพืชในบัญชีหมายเลข 1 หมายเลข 2 และหมายเลข 3 ต่อสำนักเลขาธิการไซเตส การลงมติรับรองหรืออนุมัติข้อเสนอต่างๆ จะดำเนินการในระหว่างการประชุมสมัชชาภาคีอนุสัญญาไซเตส

6) จ่ายเงินสนับสนุนรายปีเป็นค่าใช้จ่ายในการบริหารงานของสำนักเลขาธิการไซเตสเป็นจำนวนเงิน 13,780 ดอลลาร์สหรัฐต่อปี

3) อนุสัญญาว่าด้วยพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญในระดับนานาชาติ โดยเฉพาะในการเป็นถิ่นที่อยู่ของนกน้ำ (Ramsar Convention on Wetlands of International Importance, especially as Waterfowl Habitat) หรืออนุสัญญาแรมซาร์ (Ramsar Convention)

อนุสัญญาแรมซาร์ถูกตั้งชื่อตามสถานที่จัดประชุมที่มีการรับรองอนุสัญญาแรมซาร์ คือ ที่นครแรมซาร์ สาธารณรัฐอิสลามอิหร่าน อนุสัญญาแรมซาร์มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดกรอบการดำเนินงานและความร่วมมือระดับนานาชาติในการอนุรักษ์ และใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติพื้นที่ชุ่มน้ำอย่างยั่งยืน และยับยั้งการรุกรานหายของพื้นที่ชุ่มน้ำโลกโดยสนับสนุนให้มีการใช้ประโยชน์อย่างคุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุด

พันธกิจของอนุสัญญาแรมซาร์มีดังนี้

1) ภาครัฐต้องคัดเลือกพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญระดับชาติ หรือนานาชาติอย่างน้อย 1 แห่ง เพื่อบรรจุในทะเบียนพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญระหว่างประเทศ และส่งเสริมการอนุรักษ์พื้นที่ชุ่มน้ำที่มีอยู่ในทะเบียน

2) ภาครัฐต้องกำหนดและวางแผนการดำเนินงานการใช้ประโยชน์พื้นที่ชุ่มน้ำอย่างชาญฉลาดไม่ว่าพื้นที่ชุ่มน้ำนั้นจะอยู่ในทะเบียนหรือไม่

3) ปรึกษากับภาคอื่นๆ เกี่ยวกับการดำเนินงานของอนุสัญญาแรมซาร์โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่ชุ่มน้ำที่ตั้งอยู่ตามพรมแดนระหว่างประเทศ มีการใช้ทรัพยากรน้ำและทรัพยากรชีวภาพร่วมกัน และมีการพัฒนาความช่วยเหลือสำหรับโครงการพื้นที่ชุ่มน้ำ

4) ภาครัฐต้องสนับสนุนเงินช่วยเหลือก่อนอนุสัญญาแรมซาร์โดยจำนวนเงินช่วยเหลือของแต่ละประเทศขึ้นอยู่กับกรอบการแบ่งตามสัดส่วนที่สหประชาชาติกำหนด (UN scale)

4) อนุสัญญาว่าด้วยการคุ้มครองมรดกโลกทางวัฒนธรรมและทางธรรมชาติ (Convention Concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage) หรืออนุสัญญามรดกโลก

อนุสัญญามรดกโลกถูกตั้งขึ้นเพื่อคุ้มครองและอนุรักษ์มรดกทางวัฒนธรรมและธรรมชาติที่ทรงคุณค่าโดดเด่นของโลกทั้งแหล่งที่มนุษย์สร้างขึ้นและแหล่งธรรมชาติเพื่อเป็นมรดกตกทอดแก่คนรุ่นหลังต่อไป อนุสัญญามรดกโลกมีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดมาตรการที่เหมาะสมทั้งด้านนโยบาย และวางแผนแม่บทเพื่อการอนุรักษ์และจัดการมรดกทางวัฒนธรรมและทางธรรมชาติที่คำนึงถึงการอนุรักษ์ที่มีประสิทธิภาพด้านกฎหมาย วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การบริหารจัดการ และการสนับสนุนงบประมาณเพื่อสงวนรักษาคุ้มครอง และส่งเสริมมรดกทางวัฒนธรรมและธรรมชาติที่มีความสำคัญต่อมวลมนุษยชาติให้คงอยู่ต่อไป

พันธกิจของอนุสัญญามรดกโลกมีดังนี้

1) จัดทำแผนแม่บทการจัดการมรดกทางวัฒนธรรมและธรรมชาติที่คำนึงถึงการอนุรักษ์ที่มีประสิทธิภาพพร้อมกับการใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสมของชุมชน

2) ค้นหา และวิเคราะห์แหล่งมรดกทางวัฒนธรรมและทางธรรมชาติที่มีความสำคัญและมีคุณค่าโดดเด่นที่ตั้งอยู่ในประเทศของตนเพื่อนำเสนอให้ประกาศเป็นแหล่งมรดกโลก

3) ยอมรับหน้าที่ความรับผิดชอบในการดูแล คุ้มครองและอนุรักษ์แหล่งมรดกโลกทางวัฒนธรรมและทางธรรมชาติที่ตั้งอยู่ในประเทศของตน

- 4) กำหนดมาตรการที่เหมาะสมด้านกฎหมาย วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การบริหารและการเงินเพื่อการคุ้มครองและอนุรักษ์แหล่งมรดกโลกในประเทศของตน
- 5) ละเว้นการดำเนินการโดยเจตนาที่ทำลายมรดกโลกทางวัฒนธรรมและทางธรรมชาติที่ตั้งอยู่ในประเทศภาคีอื่นๆ ทั้งทางตรงและทางอ้อม
- 6) สนับสนุนเงินช่วยเหลือให้กับกองทุนมรดกโลกในรูปของเงินอุดหนุนบังคับ (Compulsory contribution)

5) อนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการต่อต้านการแปรสภาพเป็นทะเลทราย (United Nations Convention to Combat Desertification : UNCCD)

อนุสัญญา UNCCD จัดทำขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมให้เป็นไปตามข้อเสนอแนะบทที่ 12 ของแผนปฏิบัติการ 21 (Agenda 21) ในเรื่องการแก้ไขปัญหาการแปรสภาพเป็นทะเลทรายและความแห้งแล้ง (Combating desertification and drought) อนุสัญญา UNCCD มีวัตถุประสงค์เพื่อต่อต้านการแปรสภาพเป็นทะเลทราย และแก้ไขผลกระทบของภัยแล้งในประเทศที่ประสบปัญหาภัยแล้งและ/หรือการแปรสภาพเป็นทะเลทรายอย่างรุนแรงโดยเฉพาะในทวีปแอฟริกาด้วยปฏิบัติการที่มีประสิทธิภาพในทุกระดับโดยการจัดทำความร่วมมือระหว่างประเทศ และมีส่วนร่วมภายใต้กรอบของแนวทางการบูรณาการที่สอดคล้องกับแผนปฏิบัติการ 21 ซึ่งเน้นการปรับปรุงประสิทธิภาพของที่ดิน การฟื้นฟู การอนุรักษ์ และการจัดการที่ดินและทรัพยากรน้ำในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบอย่างยั่งยืน

แนวทางในการดำเนินงานตามอนุสัญญา UNCCD มีดังนี้

- 1) กำหนดแนวทางการบูรณาการให้ครอบคลุมประเด็นด้านกายภาพ ชีวภาพ สังคม และเศรษฐกิจของกระบวนการแปรสภาพเป็นทะเลทรายและภัยแล้ง
- 2) ให้ความสนใจที่เหมาะสมภายใต้องค์การภูมิภาคและระหว่างประเทศที่เกี่ยวข้องต่อสถานการณ์ในประเทศกำลังพัฒนาที่เป็นภาคีซึ่งได้รับผลกระทบเกี่ยวกับการค้าระหว่างประเทศ การจัดทำข้อตกลงด้านการตลาด และหนี้สินโดยคำนึงถึงการสร้างบรรยากาศเศรษฐกิจระหว่างประเทศที่เอื้ออำนวยต่อการส่งเสริมการพัฒนาที่ยั่งยืน
- 3) บูรณาการยุทธศาสตร์ในการขจัดความยากจนไว้ในความพยายามเพื่อต่อต้านการแปรสภาพเป็นทะเลทรายและบรรเทาผลกระทบจากภัยแล้ง
- 4) ส่งเสริมความร่วมมือระหว่างภาคีที่ได้รับผลกระทบในด้านคุ้มครองสิ่งแวดล้อมและการอนุรักษ์ทรัพยากรดินและน้ำ
- 5) เสริมสร้างความร่วมมือในระดับอนุภูมิภาค ภูมิภาค และระหว่างประเทศให้เข้มแข็ง
- 6) ให้ความร่วมมือภายในองค์การระหว่างรัฐบาลที่เกี่ยวข้อง และกำหนดกลไกทางสถาบันที่เหมาะสมโดยคำนึงถึงความจำเป็นเพื่อหลีกเลี่ยงความซ้ำซ้อน
- 7) ส่งเสริมการใช้กลไกและข้อตกลงทางการเงินทั้งแบบทวิภาคีและพหุภาคีที่มีอยู่ในปัจจุบันที่ระดมและจัดสรรทรัพยากรทางการเงินไปให้ประเทศกำลังพัฒนาที่เป็นภาคีที่ได้รับผลกระทบเพื่อต่อต้านการแปรสภาพเป็นทะเลทรายและบรรเทาผลกระทบจากภัยแล้ง

6) สนธิสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยทรัพยากรพันธุกรรมพืชเพื่ออาหารและการเกษตร (International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture : ITPGR) หรือสนธิสัญญา ITPGR

สนธิสัญญา ITPGR เป็นข้อตกลงระหว่างประเทศฉบับแรกที่ได้ให้การรับรองอำนาจอธิปไตยของรัฐเหนือทรัพยากรพันธุกรรมพืช สนธิสัญญา ITPGR มีวัตถุประสงค์เพื่ออนุรักษ์ และใช้ประโยชน์ทรัพยากรพันธุกรรมพืช และแบ่งปันผลประโยชน์ซึ่งเกิดจากการใช้ทรัพยากรนั้นอย่างเป็นธรรมและเท่าเทียมกัน เพื่อความมั่นคงทางอาหารและการเกษตรที่ยั่งยืน หลักการสำคัญตามสนธิสัญญา ITPGR มีดังนี้

- 1) การรับรองสิทธิอธิปไตยของรัฐเหนือทรัพยากรพันธุกรรมพืช
- 2) การรับรองสิทธิของเกษตรกรโดยเน้นความสำคัญและบทบาทของชุมชนพื้นเมือง ชุมชนท้องถิ่น และเกษตรกรในการอนุรักษ์และพัฒนาทรัพยากรพันธุกรรมพืช
- 3) มีการจัดตั้ง “ระบบพหุภาคีเพื่อการเข้าถึงทรัพยากรพันธุกรรมพืช และเพื่อแบ่งปันผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการใช้ทรัพยากรพันธุกรรมพืช” โดยครอบคลุมทรัพยากรพันธุกรรมพืชที่ภาคีเห็นชอบร่วมกันตามรายชื่อที่ระบุในสนธิสัญญา ITPGR รวม 64 รายการ ได้แก่ พืชอาหาร 35 รายการ และพืชอาหารสัตว์ 29 รายการ
- 4) การคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาโดยห้ามไม่ให้นำทรัพยากรพันธุกรรมพืช หรือสารพันธุกรรมหรือองค์ประกอบพืชในรูปแบบที่ได้มาจากระบบพหุภาคีเพื่อการเข้าถึงไปขอรับการคุ้มครองสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาหรือสิทธิใดที่จะก่อให้เกิดการจำกัดการเอื้ออำนวยต่อการเข้าถึงทรัพยากรพันธุกรรมพืช
- 5) การแบ่งปันผลประโยชน์ทั้งในลักษณะการแลกเปลี่ยนข้อมูลการเข้าถึงและการถ่ายทอดเทคโนโลยี การเสริมสร้างขีดความสามารถ และการแบ่งปันผลประโยชน์ทางการเงินและจากการค้าการจัดการทรัพยากรพันธุกรรมพืชทั้งในและนอกถิ่นกำเนิด

7) อนุสัญญาบาเซลว่าด้วยการเคลื่อนย้ายข้ามแดนของของอันตรายและการกำจัด (Basel Convention on the Control of Transboundary Movement of Hazardous Waste and their Disposal : BASEL) หรืออนุสัญญาบาเซล

อนุสัญญาบาเซลเริ่มต้นจากโครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ (The United Nations Environment Programme : UNEP) ได้ร่วมกับผู้แทนจากประเทศต่างๆ จัดประชุมนานาชาติในเดือนมีนาคม พ.ศ.2532 ณ นครบาเซล สหพันธรัฐสวิส และกำหนดข้อตกลงระหว่างประเทศในการควบคุมการนำเข้า การส่งออก การนำผ่าน และการจัดการของเสียอันตรายให้มีความปลอดภัยต่อสุขภาพอนามัยและสิ่งแวดล้อม และการป้องกันการขนส่งที่ผิดกฎหมาย และได้เปิดให้ประเทศต่างๆ ลงนามเข้าร่วมเป็นภาคีตั้งแต่วันที่ 22 มีนาคมพ.ศ.2532 วัตถุประสงค์ของอนุสัญญาบาเซล ได้แก่ 1) ลดการเคลื่อนย้ายข้ามแดนของของเสียอันตรายให้เหลือน้อยที่สุดโดยการจัดการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม 2) พยายามบำบัดและกำจัดของเสียอันตรายให้ใกล้กับแหล่งกำเนิดมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้เพื่อให้มีการเคลื่อนย้ายของเสียอันตรายให้น้อยที่สุดโดยมีการจัดการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และ 3) ลดการก่อกำเนิดของเสียอันตรายทั้งในเชิงปริมาณและความอันตราย

พันธกิจของอนุสัญญาบาเซลมีดังนี้

- 1) ภาคิที่ใช้สิทธิของตนในการห้ามการนำเข้าของเสียอันตรายหรือของเสียอื่นเพื่อการกำจัดต้องแจ้งภาคิอื่นให้ทราบ
- 2) ภาคิต้องไม่อนุญาตให้มีการส่งออกของเสียอันตรายและของเสียอื่นไปยังภาคิซึ่งได้ห้ามการนำเข้าของเสียดังกล่าว หรือรัฐที่ไม่ยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรต่อการนำเข้าของเสียดังกล่าว
- 3) ภาคิต้องเป็นฝ่ายดำเนินมาตรการที่เหมาะสมเพื่อควบคุมการเคลื่อนย้ายหรือการจัดการของเสียอันตรายด้วยวิธีการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
- 4) ภาคิต้องไม่อนุญาตให้มีการนำเข้าหรือส่งออกของเสียอันตรายจากประเทศที่ไม่ได้เป็นภาคิ
- 5) ภาคิไม่อนุญาตให้มีการส่งออกหรือเคลื่อนย้ายของเสียอันตรายหรือของเสียอื่นไปทิ้งหรือกำจัดในที่ที่ได้เส้นละติจูด 60 องศาใต้ ไม่ว่าของเสียดังกล่าวจะมีการเคลื่อนย้ายข้ามแดนหรือไม่
- 6) ภาคิแต่ละฝ่ายต้องไม่อนุญาตให้บุคคลขนส่งหรือกำจัดของเสียอันตรายหรือของเสียอื่นเว้นแต่บุคคลดังกล่าวจะได้รับมอบอำนาจหรือได้รับอนุญาตให้ปฏิบัติการดังกล่าวนั้นโดยกำหนดให้ของเสียอื่นที่มีการเคลื่อนย้ายข้ามแดนได้รับการบรรจุหีบห่อ ติดฉลาก และขนส่งโดยสอดคล้องกับหลักเกณฑ์และมาตรฐานระหว่างประเทศที่ได้รับการยอมรับและรับรอง และกำหนดให้จัดทำเอกสารการเคลื่อนย้ายแนบไปกับของเสียอันตรายและของเสียอื่นตั้งแต่จุดที่เริ่มต้นเคลื่อนย้ายข้ามแดนจนถึงจุดที่มีการกำจัด
- 7) ภาคิกำหนดให้ของเสียอันตรายหรือของเสียอื่นซึ่งถูกส่งออกไปนั้นได้รับการจัดการโดยคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมในรัฐผู้นำเข้าหรือสถานที่อื่นใด
- 8) ภาคิต้องดำเนินมาตรการที่เหมาะสมเพื่อรับประกันว่าการเคลื่อนย้ายของเสียอันตรายและของเสียอื่นข้ามแดนจะได้รับอนุญาตเฉพาะเมื่อรัฐผู้ส่งออกไม่มีความสามารถในการกำจัดของเสียอันตรายอย่างเหมาะสม และของเสียอันตรายที่เป็นปัญหาต้องการใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมการนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ในรัฐผู้นำเข้า

8) อนุสัญญารอตเตอร์ดัมว่าด้วยกระบวนการแจ้งข้อมูลสารเคมีล่วงหน้าสำหรับสารเคมีอันตรายและสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์บางชนิดในการค้าระหว่างประเทศ (Rotterdam Convention on the Prior Informed Consent Procedure for Certain Hazardous Chemicals and Pesticides in International Trade : PIC) หรืออนุสัญญารอตเตอร์ดัม

อนุสัญญารอตเตอร์ดัมเป็นอนุสัญญาระหว่างประเทศในการควบคุมการนำเข้า-ส่งออกสารเคมีอันตรายต้องห้ามหรือถูกจำกัดการใช้อย่างเข้มงวด และสูตรผสมของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ที่เป็นอันตรายอย่างร้ายแรง อนุสัญญารอตเตอร์ดัมมีวัตถุประสงค์เพื่อการส่งเสริมความร่วมมือและรับผิดชอบระหว่างประเทศในเรื่องการค้าสารเคมีอันตรายบางชนิด เพื่อปกป้องสุขภาพอนามัยของมนุษย์ และสิ่งแวดล้อมจากอันตรายของสารเคมี และเพื่อส่งเสริมการใช้สารเคมีโดยไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมโดยให้มีการแจ้งหรือการแลกเปลี่ยนข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของสารเคมีแก่ผู้มีอำนาจตัดสินใจของประเทศได้ทราบถึงการนำเข้า-ส่งออกสารเคมีอันตรายต้องห้ามหรือจำกัดการใช้อย่างเข้มงวด และสูตรผสมของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ที่เป็นอันตรายอย่างร้ายแรง และให้มีการเผยแพร่การตัดสินใจนี้แก่ภาคิ

พันธกิจของอนุสัญญา Rotterdam ดังนี้

1) การแจ้งการใช้มาตรการด้านกฎระเบียบขั้นสุดท้ายสำหรับสารเคมีต้องห้ามหรือที่ถูกจำกัดการใช้ อย่างเข้มงวดภายในประเทศต่อสำนักเลขาธิการอนุสัญญา Rotterdam ภายใน 90 วัน หลังจากวันที่มาตรการ ด้านกฎระเบียบขั้นสุดท้ายมีผลบังคับใช้ (มาตรา 5)

2) การเสนอบัญชีรายชื่อสูตรผสมของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ที่เป็นอันตรายอย่าง ร้ายแรง (มาตรา 6)

3) การแจ้งทำที่การนำเข้า (ยินยอมให้นำเข้า ไม่ยินยอมให้นำเข้า หรือยินยอมให้นำเข้าแต่ต้องทำตาม เงื่อนไข) สำหรับสารเคมีแต่ละชนิดในภาคผนวก 3 (Annex III) ของอนุสัญญา Rotterdam โดยตัดสินใจบน พื้นฐานของมาตรการด้านกฎหมายและการบริหารจัดการหรือแจ้งทำที่ชั่วคราว (การตัดสินใจชั่วคราว หรืออยู่ ระหว่างการพิจารณา) ต่อสำนักเลขาธิการอนุสัญญา Rotterdam (มาตรา 10.1-10.8) ภายในระยะเวลา 9 เดือน หลังจากสำนักเลขาธิการอนุสัญญา Rotterdam แจ้งเวียนเอกสารคำแนะนำการตัดสินใจ (Decision guidance document)

4) หากเป็นกรณีที่ไม่ยินยอมนำเข้า ต้องรับประกันว่าจะไม่มีการนำเข้าสารเคมีชนิดนั้นจากทุกแหล่ง และต้องไม่มีการผลิตสารเคมีชนิดนั้นเพื่อใช้ภายในประเทศ (มาตรา 10.9)

5) การประกันว่าไม่ส่งออกสารเคมีไปยังภาคีผู้นำเข้าที่ไม่ได้แจ้งทำที่ หรือแจ้งทำที่ชั่วคราวที่ไม่ได้ระบุ ทำที่การตัดสินใจ (มาตรา 11)

6) ต้องแจ้งข้อมูลการส่งออกสารเคมีต้องห้าม หรือสารเคมีที่ถูกจำกัดการใช้อย่างเข้มงวดให้แก่ภาคีผู้ นำเข้าก่อนการส่งออกครั้งแรกในทุกปีปฏิทิน และข้อมูลที่ต้องแจ้งพร้อมกับสารเคมีที่ส่งออก ได้แก่ รหัสระบบ ศุลกากรโดยจำเพาะขององค์การศุลกากรโลก การติดฉลากระบุความเสี่ยงหรืออันตรายต่อสุขภาพอนามัยและ สิ่งแวดล้อม และเอกสารข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมี (มาตรา 12 และ 13)

7) ให้มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลด้านวิทยาศาสตร์ เทคนิค เศรษฐกิจ และกฎหมายซึ่งเกี่ยวข้องกับ สารเคมีที่อยู่ในขอบเขตของอนุสัญญา Rotterdam รวมทั้งข้อมูลด้านพิษวิทยา พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม และความ ปลอดภัย การให้ข้อมูลเผยแพร่แก่สาธารณชนเกี่ยวกับมาตรการด้านกฎระเบียบในประเทศที่เกี่ยวข้องกับ สารเคมี ข้อมูลด้านการจัดการสารเคมีและอุบัติเหตุจากสารเคมี รวมถึงข้อมูลทางเลือกอื่นๆ ที่มีความปลอดภัย มากกว่า (มาตรา 14)

8) ร่วมมือในการส่งเสริมการให้ความช่วยเหลือทางเทคนิคในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและขีด ความสามารถในการจัดการสารเคมีตลอดวงจรของสารเคมี และการจัดฝึกอบรมแก่ภาคีอื่น (มาตรา 16)

9) อนุสัญญาสตอกโฮล์มว่าด้วยมลพิษที่ตกค้างยาวนาน (Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants : POPs) หรืออนุสัญญาสตอกโฮล์ม

อนุสัญญาสตอกโฮล์มเป็นอนุสัญญาระหว่างประเทศที่จัดตั้งขึ้นเพื่อคุ้มครองสุขภาพอนามัยของมนุษย์ และสิ่งแวดล้อมโดยการลดและเลิกการผลิต การใช้ และการปลดปล่อยสารมลพิษที่ตกค้างยาวนาน (สาร POPs) ซึ่งเป็นกลุ่มสารประกอบอินทรีย์ที่ถูกย่อยสลายได้ยาก มีคุณสมบัติเป็นพิษ สะสมในสิ่งมีชีวิตได้ ตกค้าง ยาวนานในสิ่งแวดล้อม และสามารถเคลื่อนย้ายได้ไกลในสิ่งแวดล้อม

พันธกิจของอนุสัญญาสตอกโฮล์มมีดังนี้

1) ดำเนินมาตรการทางกฎหมายและการบริหารที่จำเป็นเพื่อเลิกการผลิตและการใช้สาร POPs จำกัด การผลิตและการใช้สาร POPs และควบคุมการนำเข้า-ส่งออกสาร POPs ตามเงื่อนไขข้อกำหนดอนุสัญญา สตอกโฮล์ม (มาตรา 3)

2) ภาควิธีที่จะใช้เงื่อนไขข้อยกเว้นพิเศษ (Specific exemption) สำหรับสาร POPs ที่เลิกการผลิตและการใช้ หรือวัตถุประสงค์ที่ยอมรับได้ (Acceptable purpose) เฉพาะบางการใช้งานที่จำเป็นสำหรับสาร POPs ที่จำกัดการผลิตและการใช้สารต้องดำเนินการแจ้งสำนักเลขานุการอนุสัญญาสตอกโฮล์มอย่างเป็นทางการ เป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อขอขึ้นทะเบียนยกเว้นพิเศษ (มาตรา 4)

3) ลดการปลดปล่อยสาร POPs ประเภทปลดปล่อยโดยไม่ตั้งใจโดยส่งเสริมการใช้สารทดแทน เทคนิค ที่ดีที่สุด (Best Available Techniques : BAT) และการปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อมที่ดีที่สุด (Best Environmental Practices : BEP) (มาตรา 5)

4) ดูแลจัดการคลังเก็บสารมลพิษที่ตกค้างยาวนาน (Stockpiles) ของสาร POPs ไม่ให้ส่งผลกระทบต่อ สุขภาพของมนุษย์และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งดูแลจัดการของเสียที่เกิดจากสาร POPs และพื้นที่ปนเปื้อนอย่าง เหมาะสม (มาตรา 6)

5) พัฒนา และดำเนินการตามแผนจัดการระดับชาติ เพื่อการปฏิบัติตามอนุสัญญาสตอกโฮล์ม และ จัดส่งให้ที่ประชุมรัฐภาคีภายใน 2 ปี หลังจากอนุสัญญาสตอกโฮล์มมีผลบังคับใช้ในประเทศของตน รวมทั้ง พิจารณาทบทวนและปรับปรุงแผนจัดการระดับชาติให้ทันสมัยตามความเหมาะสม (มาตรา 7)

6) อำนวยความสะดวกหรือดำเนินการเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับสาร POPs รวมทั้งจัดตั้ง ศูนย์ประสานงานระดับชาติสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูล (มาตรา 9)

7) เผยแพร่ข้อมูลและการสร้างความตระหนักเกี่ยวกับสาร POPs ให้แก่ผู้กำหนดนโยบายและ สาธารณชน กำหนดแผนและแนวปฏิบัติในการประชาสัมพันธ์ให้สตรี เด็ก และผู้ด้อยโอกาสทางการศึกษา ทราบเรื่องสาร POPs และอันตรายต่อสุขภาพอนามัยและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการพัฒนาหลักสูตรการศึกษา และฝึกอบรมที่เกี่ยวข้อง (มาตรา 10)

8) การพัฒนากลไกต่างๆ เช่น ทำเนียบการปล่อยสารมลพิษและการเคลื่อนย้ายสำหรับการรวบรวม และกระจายข้อสนเทศเกี่ยวกับการประเมินปริมาณประจำปีของสารเคมีซึ่งถูกปล่อยหรือกำจัด (มาตรา 10 วรรค 5)

9) สนับสนุนด้านการวิจัยพัฒนาในประเด็นเกี่ยวกับสาร POPs และสารทดแทน การติดตามตรวจสอบ สาร POPs และการเสริมสร้างขีดความสามารถที่เกี่ยวข้องเพื่อสนับสนุนการลดผลกระทบจากสาร POPs (มาตรา 11)

10) จัดส่งรายงานของประเทศ (National report) ให้ที่ประชุมรัฐภาคีเกี่ยวกับมาตรการที่ภาคีได้ ดำเนินการตามพันธกรณีของอนุสัญญาสตอกโฮล์ม (มาตรา 15)

11) ดำเนินกิจกรรมการติดตามตรวจสอบสาร POPs ตามความเหมาะสมและตามขีดความสามารถ ของประเทศของตน รวมทั้งประสานความร่วมมือในระดับภูมิภาคและระดับโลกเพื่อสนับสนุนการประเมิน ความมีประสิทธิภาพของอนุสัญญาสตอกโฮล์ม (มาตรา 16)

10) อนุสัญญามินามาตะว่าด้วยสารปรอท (Minamata Convention on Mercury) หรืออนุสัญญามินามาตะ

อนุสัญญามินามาตะได้มีการรับรอง (Adoption) และเปิดให้มีการลงนาม (Signing) ในอนุสัญญามินามาตะในการประชุมของผู้มีอำนาจเต็ม (Conference of Plenipotentiaries on the Minamata Convention on Mercury) ระหว่างวันที่ 10-11 ตุลาคม พ.ศ.2556 ณ เมืองมินามาตะ ประเทศญี่ปุ่น ปัจจุบันมีประเทศที่ลงนามในอนุสัญญามินามาตะ 91 ประเทศ

อนุสัญญามินามาตะมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อปกป้องสุขภาพอนามัยของมนุษย์ และสิ่งแวดล้อมจากการปลดปล่อยสารปรอทและสารประกอบปรอทจากกิจกรรมของมนุษย์สู่อากาศ แหล่งน้ำ และดิน โดยมีสาระสำคัญที่มุ่งเน้นการจัดการเพื่อควบคุมและลดการใช้สารปรอท และการปลดปล่อยสารปรอทจาก 9 เหตุการณ์ ดังนี้

- (1) แหล่งอุปทานสารปรอทและการค้า
- (2) ผลิตภัณฑ์ที่มีสารปรอทเป็นส่วนประกอบ
- (3) กระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรมที่มีการใช้สารปรอท
- (4) การทำเหมืองแร่ทองคำขนาดเล็กที่มีการใช้สารปรอท
- (5) การปลดปล่อยสารปรอทสู่อากาศ
- (6) การปลดปล่อยสารปรอทสู่แหล่งน้ำและดิน
- (7) การเก็บกักสารปรอท
- (8) กากของเสียปรอท
- (9) พื้นที่ที่ปนเปื้อนสารปรอท

11) อนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nations Framework Convention on Climate Change : UNFCCC) หรืออนุสัญญา UNFCCC

อนุสัญญา UNFCCC ได้รับการรับรองในการประชุมที่สำนักงานใหญ่ขององค์การสหประชาชาติ นครนิวยอร์ก ประเทศสหรัฐอเมริกา เมื่อวันที่ 9 พฤษภาคม พ.ศ.2535 และเปิดให้ลงนามในการประชุมสหประชาชาติว่าด้วยสิ่งแวดล้อมและการพัฒนา (United Nations Conference on Environment and Development) หรือการประชุมสุดยอดว่าด้วยสิ่งแวดล้อมและการพัฒนา (Earth Summit) ที่นครริโอเดจาเนโร สหพันธ์สาธารณรัฐบราซิล ในเดือนมิถุนายน พ.ศ.2535 และมีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ 21 มีนาคม พ.ศ. 2537

อนุสัญญา UNFCCC มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อรักษาระดับความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศให้คงที่ในระดับที่ปลอดภัยจากการคุกคามของมนุษย์ที่เป็นอันตรายต่อระบบภูมิอากาศ การรักษาระดับดังกล่าวต้องดำเนินการในระยะเวลาที่เพียงพอที่จะให้ระบบนิเวศปรับตัวโดยไม่คุกคามต่อการผลิตอาหารของมนุษย์ และให้การพัฒนาทางเศรษฐกิจเป็นไปอย่างยั่งยืน อนุสัญญา UNFCCC มีหลักการในการดำเนินการที่สำคัญดังนี้

- 1) ภาควิชาควรจะปกป้องระบบภูมิอากาศเพื่อประโยชน์ของมนุษยชาติทั้งในปัจจุบันและอนาคตบนหลักการของความเท่าเทียม (Equity) ความรับผิดชอบร่วมกันในระดับที่แตกต่างกัน (Common but

differentiated responsibilities) และความสามารถของแต่ละประเทศ (Capabilities) นอกจากนี้ประเทศพัฒนาแล้วต้องเป็นผู้ดำเนินการต่อสู้กับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

2) ความต้องการของประเทศกำลังพัฒนาที่มีสถานะเปราะบางต่อผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศควรจะได้รับพิจารณาอย่างเต็มที่

3) ภาควิชาควรมีมาตรการป้องกันไว้ก่อน (Precautionary) เพื่อคาดการณ์ ปกป้องหรือลดสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และลดผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นโดยมีนโยบายและมาตรการต่างๆ การเตรียมพร้อมเพื่อรับมือกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศควรมีความคุ้มค่าในการลงทุน (Cost-effective) เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อโลกสูงสุดโดยมีค่าใช้จ่ายต่ำที่สุด

4) ภาควิชาควรจะให้การส่งเสริมการพัฒนาที่ยั่งยืนโดยมีนโยบายและมาตรการต่างๆ ที่เหมาะสมต่อสถานการณ์ของแต่ละประเทศเพื่อป้องกันการเปลี่ยนแปลงระบบภูมิอากาศจากการกระทำของมนุษย์

5) ภาควิชาควรมีความร่วมมือในการส่งเสริมและสนับสนุนทางการเงินและการเปิดกว้างของระบบเศรษฐกิจระหว่างประเทศโดยเฉพาะประเทศกำลังพัฒนาซึ่งนำไปสู่การเจริญเติบโตและการพัฒนาทางเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน

พันธกรณีของภาคีอนุสัญญา UNFCCC มีดังนี้

1) พันธกรณีร่วมกัน โดยภาคีมีพันธกรณีในการจัดทำรายงานแห่งชาติ (National Communications : NCs) ซึ่งประกอบด้วย บัญชีรายการปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และขั้นตอนการดำเนินงานต่างๆ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของอนุสัญญา UNFCCC และข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

2) พันธกิจของประเทศพัฒนาแล้ว

2.1) จัดทำนโยบายและดำเนินการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก

2.2) จำกัดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้อยู่ในระดับการปล่อยในปี พ.ศ.2533 ให้ได้ภายในปี พ.ศ.2543 และให้มีการประเมิน ทบทวน ปรับปรุงพันธกรณีตามความเหมาะสม

2.3) สนับสนุนด้านการเงินและเทคโนโลยีให้กับประเทศกำลังพัฒนาในการดำเนินการให้บรรลุพันธกรณี โดยเฉพาะประเทศกำลังพัฒนาที่มีความเสี่ยงต่อผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เช่น ประเทศที่เป็นเกาะเล็กๆ ประเทศที่มีพื้นที่แห้งแล้ง หรือเสี่ยงต่อภัยพิบัติทางธรรมชาติ และให้ประเทศพัฒนาแล้วสนับสนุนในการถ่ายทอดหรือการเข้าถึงเทคโนโลยีด้านสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมและเพิ่มขีดความสามารถของประเทศกำลังพัฒนาในการดำเนินการเพื่อตอบสนองต่ออนุสัญญา UNFCCC

3) พันธกรณีของประเทศกำลังพัฒนาและด้อยพัฒนาทั้งหมด คือ การให้ความร่วมมือกับนานาประเทศและมีส่วนร่วมในการดำเนินงานด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทั้งในด้านการปรับตัวเพื่อลดผลกระทบ (Adaptation) และการลดก๊าซเรือนกระจก (Mitigation) ตามศักยภาพของประเทศ

12) พิธีสารเกียวโต (Kyoto protocol)

พิธีสารเกียวโตมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 16 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2548 โดยมีประเทศที่ลงนาม 189 ประเทศ นอกจากนี้ ที่ประชุมภาคีพิธีสารเกียวโตสมัยที่ 8 ณ กรุงโตฮา รัฐภาคาร์ ในระหว่างวันที่ 24 พฤศจิกายน ถึง 8 ธันวาคม พ.ศ.2555 มีมติเห็นชอบกำหนดพันธกรณีช่วงที่ 2 ของพิธีสารเกียวโตซึ่งมีระยะเวลา 8 ปี โดยเริ่มตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ.2556 และสิ้นสุดในวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ.2563 และเห็นชอบให้มีการทบทวนเป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Quantified Emission Limitation and Reduction Objective : QELRO) ของประเทศพัฒนาแล้วภายในปี พ.ศ.2557 เพื่อเพิ่มเป้าหมายการลด

ปริมาณก๊าซเรือนกระจกรวมของประเทศพัฒนาแล้ว (Aggregate reduction of greenhouse gas emission) เป็นอย่างน้อยร้อยละ 25-40 ของปริมาณก๊าซเรือนกระจกรวมในปี พ.ศ.2533 ภายในปี พ.ศ.2563

พิธีสารเกียวโตมีเป้าหมาย หลักการ และแนวทางในการปฏิบัติในการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก รวมทั้งมีพันธกรณีที่มีข้อผูกพันทางกฎหมาย (Commitment with legal binding) พิธีสาร เกียวโตมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยประเทศพัฒนาแล้วให้ลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้อย่างเป็นรูปธรรมโดยสาระสำคัญมีดังนี้

1) กำหนดพันธกรณีที่มีข้อผูกพันทางกฎหมายของประเทศพัฒนาแล้ว เช่น มาตรา 3 กำหนดชนิดก๊าซเรือนกระจกที่อยู่ภายใต้พิธีสารเกียวโต 6 ชนิด ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) มีเทน (CH₄) ไนตรัสออกไซด์ (N₂O) ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (HFCs) เพอร์ฟลูออโรคาร์บอน (PCFs) และซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (SF₆) โดยการลดก๊าซเหล่านี้ให้คิดเทียบเป็นปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ นอกจากนี้ มาตรา 3 ได้กำหนดพันธกรณีในการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศพัฒนาแล้วให้อยู่ในระดับที่ต่ำกว่าปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี พ.ศ.2533 ประมาณร้อยละ 5 และต้องดำเนินการให้ได้ภายในช่วงปี พ.ศ.2550-2555 โดยปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของแต่ละประเทศจะแตกต่างกัน เช่น ร้อยละ 8 สำหรับกลุ่มประเทศประชาคมยุโรป และร้อยละ 10 สำหรับสาธารณรัฐไอซ์แลนด์ เป็นต้น นอกจากนี้ มาตรา 3 อนุญาตให้ประเทศพัฒนาแล้วนำปริมาณการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากกิจกรรมการใช้ประโยชน์ที่ดิน การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน และกิจการด้านป่าไม้ (Landuse, land-Use Change, and Forestry : LULUCF) มาคิดคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิของแต่ละประเทศ เพื่อให้บรรลุตามพันธกรณีของพิธีสารเกียวโต เป็นต้น

2) กำหนดกลไกที่ยืดหยุ่นในการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพื่อช่วยประเทศพัฒนาแล้วให้ดำเนินงานตามพันธกิจได้ เช่น มาตรา 12 กลไกการพัฒนาที่สะอาด (Clean Development Mechanism : CDM) ซึ่งเป็นการดำเนินโครงการร่วมกันระหว่างประเทศพัฒนาแล้วกับประเทศกำลังพัฒนาในการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และมาตรา 17 การค้าสิทธิการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Trading : ET) ในการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกระหว่างกลุ่มประเทศพัฒนาแล้ว เป็นต้น

13) อนุสัญญาเวียนนาว่าด้วยการคุ้มครองบรรยากาศชั้นโอโซน (Vienna Convention for the Protection of the Ozone Layer)

อนุสัญญาเวียนนาได้รับการรับรองเปิดให้ลงนามเมื่อวันที่ 18-22 มีนาคม พ.ศ.2528 ณ กรุงเวียนนา สาธารณรัฐออสเตรีย และมีผลบังคับใช้เมื่อเดือนมิถุนายน พ.ศ.2528 ปัจจุบันอนุสัญญาเวียนนามีภาคี 197 ประเทศ

อนุสัญญาเวียนนาเป็นข้อตกลงระหว่างประเทศเพื่อนานาชาติร่วมกันป้องกันโอโซนในชั้นบรรยากาศชั้นสตราโทสเฟียร์ไม่ให้ถูกทำลาย และร่วมกันแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากรั่วรั่วของชั้นบรรยากาศโอโซนโดยมีวัตถุประสงค์หลัก คือ การส่งเสริมความร่วมมือระหว่างประเทศในการร่วมกันค้นคว้า เฝ้าระวัง และแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารด้านวิทยาศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ กฎหมาย และวิชาการเพื่อการปกป้องชั้นบรรยากาศโอโซน อนุสัญญาเวียนนามีพันธกรณีดังนี้

1) ภาคีต้องดำเนินมาตรการที่เหมาะสมตามที่กำหนดในอนุสัญญาเวียนนาเพื่อป้องกันอันตรายที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงชั้นบรรยากาศโอโซนที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

2) ภาคีต้องให้ความร่วมมือ ดังนี้

- 2.1) การวิจัย การแลกเปลี่ยนข้อมูล และช่วยสังเกตการณ์ เพื่อประโยชน์ในการประเมินผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงชั้นบรรยากาศโอโซนที่มีต่อสุขภาพของมนุษย์และสิ่งแวดล้อม
- 2.2) ประสานนโยบายในการควบคุม ลด หรือป้องกันกิจกรรมที่จะมีผลกระทบต่อชั้นบรรยากาศโอโซน
- 2.3) ร่วมมือกับองค์กรระหว่างประเทศเพื่อจัดทำมาตรการและมาตรฐานในการดำเนินงานให้บรรลุวัตถุประสงค์ของอนุสัญญาเวียนนา
- 2.4) ข้อกำหนดของอนุสัญญาเวียนนาต้องไม่กระทบต่อสิทธิของภาคี และการกำหนดมาตรการภายในประเทศของภาคีต้องสอดคล้องกับข้อกำหนดตามอนุสัญญาเวียนนา
- 2.5) การบังคับใช้ตามข้อกำหนดของอนุสัญญาเวียนนาต้องพิจารณาข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และวิชาการที่เกี่ยวข้อง

14) พิธีสารมอนทรีออลว่าด้วยสารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซน (Montreal protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer) หรือพิธีสารมอนทรีออล

หลังจากการรับรองอนุสัญญาเวียนนาได้เพียง 2 เดือน ได้มีรายงานของคณะสำรวจชาวอังกฤษว่าตรวจพบปริมาณโอโซนลดลงอย่างน่าวิตกโดยเกิดลักษณะเป็นรูรั่วโอโซน (Ozone hole)เหนือทวีปแอนตาร์กติกา ทำให้เกิดพิธีสารมอนทรีออลเพื่อกำหนดมาตรการยับยั้งการทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนภายใต้อนุสัญญาเวียนนา ซึ่งแล้วเสร็จในวันที่ 16 กันยายน พ.ศ.2530 ณ นครมอนทรีออล ประเทศแคนาดา

พิธีสารมอนทรีออลมีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดมาตรการระหว่างประเทศในการลดและเลิกใช้สารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนโดยการควบคุมการผลิตและการใช้ของภาคีโดยกำหนดให้มีแผนการเลิกใช้สารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนอย่างแน่นอน รวมทั้งมีการกำหนดมาตรการควบคุมการค้าสารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนและสินค้าที่ผลิตหรือบรรจุด้วยสารดังกล่าวกับประเทศที่ไม่ได้เป็นภาคีของอนุสัญญาเวียนนาและพิธีสารมอนทรีออล พันธกรณีของพิธีสารมอนทรีออล มีดังนี้

- 1) ภาคีต้องดำเนินการควบคุมปริมาณการใช้และการผลิตสารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนที่ควบคุมภายใต้พิธีสารมอนทรีออลโดยเป้าหมายสุดท้าย คือ การเลิกใช้สารดังกล่าวภายในระยะเวลาที่กำหนดตามสถานภาพของภาคี
- 2) ห้ามการนำเข้าหรือส่งออกสารควบคุม และไม่สนับสนุนการส่งออกเทคโนโลยีเพื่อการผลิตและการใช้สารควบคุมไปยังรัฐใดๆ ที่ไม่ใช่ภาคีของพิธีสารมอนทรีออล
- 3) จัดทำรายงานข้อมูลสถิติ ผลผลิต การนำเข้า และการส่งออกสารควบคุมตามระบุในภาคผนวกของพิธีสารมอนทรีออล และนำส่งสำนักเลขาธิการโอโซนเป็นประจำทุกปี
- 4) จัดทำรายงานความก้าวหน้าของการดำเนินงานตามแผนงานระดับประเทศ (Country program) ให้คณะกรรมการกองทุนพหุภาคี (Executive Committee of Multilateral Fund : EXCOM) เพื่อการดำเนินงานตามพิธีสารมอนทรีออล เพื่อทราบ และนำไปประเมินผลการดำเนินการเพื่อประกอบการพิจารณาให้ความช่วยเหลือทั้งทางด้านเทคนิคและด้านการเงินในการลดและเลิกใช้สารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนในภาคอุตสาหกรรมของภาคี

ข้อกำหนดในการลดและเลิกใช้สารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนตามพันธกรณีพิธีสารมอนทรีออลสำหรับกลุ่มประเทศกำลังพัฒนามีดังนี้

1) ควบคุมปริมาณการนำเข้าสารซีเอฟซี (CFC-11, CFC-12, CFC-113, CFC-114 และ CFC-115) ตั้งแต่ปี พ.ศ.2542 ไม่ให้เกิดระดับค่าเฉลี่ยของปริมาณการใช้ของปี พ.ศ.2538-2540 โดยในปี พ.ศ. 2548 ให้ลดลงร้อยละ 50 และในปี พ.ศ.2550 ให้ลดลงร้อยละ 85 และให้ยกเลิกการนำเข้าสารซีเอฟซีภายในสิ้นปี พ.ศ.2552

2) ควบคุมปริมาณการนำเข้าสารเฮลอน (Halons) ชนิด 1201 และ 1301 ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 ไม่ให้เกิดระดับค่าเฉลี่ยของปริมาณการใช้ของปี พ.ศ.2538-2540 โดยตั้งแต่ปี พ.ศ.2548 ให้ลดลง ร้อยละ 50 และให้ยกเลิกการนำเข้าสารเฮลอนภายในสิ้นปี พ.ศ.2552 ยกเว้นสำหรับการใช้ที่จำเป็นเท่านั้น

3) ควบคุมปริมาณการนำเข้าสารเมทิลคลอโรฟอร์ม (Methyl chloroform) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546 ไม่ให้เกิดระดับค่าเฉลี่ยของปริมาณการใช้ของปี พ.ศ.2541-2543 และให้ยกเลิกการนำเข้าภายในสิ้นปี พ.ศ.2552

4) ควบคุมปริมาณการนำเข้าสารคาร์บอนเตตระคลอไรด์ (Carbon tetrachloride) โดยในปี พ.ศ.2548 ให้ลดลงร้อยละ 85 จากค่าเฉลี่ยของปริมาณการใช้ของปี พ.ศ.2541-2543 และให้ยกเลิกการนำเข้าภายในสิ้นปี พ.ศ.2552

5) ควบคุมปริมาณการนำเข้าสารเมทิลโบรไมด์ (Methyl bromide) ตั้งแต่ปี พ.ศ.2545 ไม่ให้เกิดระดับค่าเฉลี่ยของปริมาณการใช้ของปี พ.ศ.2538-2541 และในปี พ.ศ.2548 ให้ลดลงร้อยละ 20 และให้ยกเลิกการนำเข้าภายในสิ้นปี พ.ศ.2555

6) วันที่ 1 มกราคม พ.ศ.2559 ให้ควบคุมปริมาณการนำเข้าสารเอชซีเอฟซี (HCFCs) และให้ยกเลิกการนำเข้าภายในสิ้นปี พ.ศ.2582

15) อนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยกฎหมายทะเล (United Nations Convention on the Law of the Sea : UNCLOS) หรืออนุสัญญา UNCLOS

อนุสัญญา UNCLOS ถูกตั้งขึ้นมาจากความคิดเห็นของรัฐ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มรัฐที่ต้องการขยายอำนาจเพื่อควบคุมอาณาเขตทางทะเล ซึ่งเป็นกลุ่มที่สนับสนุนแนวความคิดของการปิดทะเล (Close sea หรือ Mare clausum) และกลุ่มรัฐที่สนับสนุนหลักเสรีภาพในการเดินเรือและเสรีภาพในการทำประมงซึ่งสนับสนุนแนวความคิดในการเปิดทะเล (Open sea หรือ Mare liberum) ดังนั้น สหประชาชาติจึงพยายามยับยั้งการขยายแนวความคิดเรื่องปิดทะเล โดยสมัชชาใหญ่แห่งสหประชาชาติ (United Nations General Assembly: UNGA) ได้มอบหมายให้คณะกรรมการกฏหมายระหว่างประเทศ (International Law Commission) เป็นผู้ร่างอนุสัญญาเกี่ยวกับกฎหมายทะเล และในปี พ.ศ.2500 สมัชชาใหญ่แห่งสหประชาชาติได้มีมติให้มีการประชุมเพื่อพิจารณาร่างอนุสัญญาเกี่ยวกับกฎหมายทะเลที่คณะกรรมการกฏหมายระหว่างประเทศได้ยกร่างขึ้น และได้มีการประชุมสหประชาชาติว่าด้วยกฎหมายทะเลถึง 3 ครั้ง จนกระทั่งในระหว่างวันที่ 6-10 ธันวาคม พ.ศ.2525 ณ อ่าวมอนติโก ประเทศจาไมกา ได้เปิดให้มีการลงนามและให้สัตยาบันอนุสัญญา UNCLOS และในวันที่ 20 ธันวาคม พ.ศ.2525 มี 117 ประเทศ และ 2 เขตปกครองตนเอง ได้ลงนาม (Signature) และมี 1 ประเทศ คือ สาธารณรัฐฟีจี ได้ให้สัตยาบัน (Ratification) เป็นประเทศแรก โดยอนุสัญญา UNCLOS มีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ 16 พฤศจิกายน พ.ศ.2537

อนุสัญญา UNCLOS เป็นหลักกฎหมายที่ใช้ในการกำกับดูแลการใช้ทะเลและทรัพยากรทางทะเล ซึ่งประกอบด้วยบทบัญญัติว่าด้วยเรื่องราวต่างๆ เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากทะเล 320 มาตรา (Article) และ 9 ภาคผนวก (Annex) อนุสัญญา UNCLOS มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดระเบียบกฎหมายทางทะเลและมหาสมุทร โดยคำนึงถึงอำนาจอธิปไตยของรัฐ ซึ่งอนุสัญญา UNCLOS ส่งเสริมการใช้ประโยชน์ทางทะเลและมหาสมุทร

โดยสันติอย่างเที่ยงธรรมและมีประสิทธิผล รวมทั้งส่งเสริมการอนุรักษ์ทรัพยากรที่มีชีวิตของทะเลและมหาสมุทร และการศึกษา การคุ้มครอง และรักษาสิ่งแวดล้อมทางทะเล นอกจากนี้ อนุสัญญา UNCLOS ได้กำหนดสิทธิและหน้าที่ของรัฐในการใช้ประโยชน์จากมหาสมุทรของโลกโดยการแบ่งพื้นที่ทางทะเลออกเป็นเขตต่างๆ ได้แก่ น่านน้ำภายใน (Internal waters) ทะเลอาณาเขต (Territorial waters) เขตต่อเนื่อง (Contiguous zone) เขตเศรษฐกิจจำเพาะ (Exclusive economic zones) ไหล่ทวีป (Continental shelf) และทะเลหลวง (High seas) โดยมีศาลกฎหมายทะเลระหว่างประเทศ (International Tribunal for the Law of the Sea : ITLOS) องค์การพื้นดินท้องทะเลระหว่างประเทศ (International Seabed Authority: ISA) และคณะกรรมการกำหนดขอบเขตของไหล่ทวีป (Commission on the Limits of the Continental Shelf : CLCS) เป็นกลไกหลักในการดำเนินงานตามอนุสัญญา UNCLOS

16) อนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการป้องกันมลภาวะจากเรือ ค.ศ. 1973 และ 1978 (International Convention for the Prevention of pollution from Ships : MARPOL) หรืออนุสัญญา MARPOL 73/78

จากการปฏิวัติอุตสาหกรรมในศตวรรษที่ 18 และ 19 ทำให้การค้าระหว่างประเทศเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้มีการขนส่งทางทะเลเพิ่มขึ้นโดยหลายๆ ประเทศได้นำข้อบังคับระดับชาติมาใช้เพื่อควบคุมการปล่อยน้ำมันที่เกิดภายในเขตน่านน้ำของตนเอง ในปี ค.ศ.1954 (พ.ศ.2497) สหราชอาณาจักรได้จัดประชุมเรื่อง มลพิษจากน้ำมัน และที่ประชุมเห็นชอบให้จัดทำอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการป้องกันมลภาวะจากเรือ ค.ศ.1954 (International Convention for the Prevention of the Sea by Oil : OILPOL) ซึ่งมีผลให้อนุสัญญานี้มีผลบังคับใช้เมื่อปี ค.ศ.1958 (พ.ศ.2501) ต่อมาในปี ค.ศ.1967 (พ.ศ.2510) ได้เกิดวิกฤตด้านน้ำมันรั่วไหลลงทะเล คือ เรือน้ำมันชื่อ Torrey Canyon ได้เกยตื้นขณะที่กำลังเข้าช่องแคบอังกฤษ และทำให้เกิดการรั่วไหลของน้ำมันดิบ จำนวน 120,000 ตัน ลงในทะเล ซึ่งเหตุการณ์ครั้งนั้นเป็นการเกิดมลภาวะจากน้ำมันที่ใหญ่ที่สุดในขณะนั้น ทำให้องค์การทางทะเลระหว่างประเทศ (International Maritime Organization : IMO) จัดประชุมวาระพิเศษเรื่องแผนปฏิบัติการที่เกี่ยวกับเทคนิคและกฎหมายในกรณีของเหตุการณ์ Torrey Canyon และในปี ค.ศ.1973 (พ.ศ.2516) นานาชาติได้จัดทำข้อบังคับที่เกี่ยวกับการปนเปื้อนของทะเล แผ่นดิน และอากาศอันเนื่องมาจากเรือซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นในการจัดทำอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการป้องกันมลภาวะจากเรือ ค.ศ.1973 (International Convention for the Prevention of Pollution from Ships : MARPOL 1973) เพื่อเป็นอนุสัญญาระหว่างประเทศที่ครอบคลุมการป้องกันมลภาวะในทะเลที่เกิดจากเรือไม่ว่าจะตั้งใจหรือจากอุบัติเหตุโดยครอบคลุมในเรื่องการปล่อยน้ำมัน สารเคมี และวัสดุอันตรายในตู้สินค้า น้ำทิ้ง และขยะ

นอกจากนี้ อนุสัญญา MARPOL ค.ศ.1973 ได้รวมพิธีสาร 2 ฉบับ คือ พิธีสารว่าด้วยบทบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับการรายงานอุบัติเหตุเกี่ยวกับวัสดุอันตราย (Provision concerning Reports on Incidents involving Harmful Substances) และพิธีสารว่าด้วยอนุญาโตตุลาการ (Arbitration) ในปี ค.ศ.1978 ไว้ด้วย ดังนั้น อนุสัญญา MARPOL จึงเรียกว่าอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการป้องกันมลภาวะจากเรือ ค.ศ.1973 และ 1978 (International Convention for the Prevention of Pollution From Ships, 1973 as modified by the Protocol of 1978) หรืออนุสัญญา MARPOL 73/78 โดยเริ่มมีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ 2 ตุลาคม พ.ศ.2526

อนุสัญญา MARPOL 73/78 มีวัตถุประสงค์เพื่อปกป้องและรักษาสภาพแวดล้อมโดยเฉพาะอย่างยิ่งสิ่งแวดล้อมในทะเลและชายฝั่งจากมลภาวะอันเนื่องมาจากการทิ้งน้ำมันหรือสารอันตรายโดยมีการกำหนดมาตรการป้องกันมลพิษทางทะเลจากการปฏิบัติงานตามปกติของเรือ ยานพาหนะทางน้ำที่เกิดจากการปฏิบัติงานตามปกติของเรือบรรทุกน้ำมันที่มีขนาดตั้งแต่ 150 ตันกรอส ขึ้นไป หรือยานพาหนะทางน้ำอื่นที่มีขนาดตั้งแต่ 400 ตันกรอส ขึ้นไป รวมทั้งแท่นที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อการสำรวจทรัพยากรใต้ทะเล และการผลิตแต่ไม่บังคับใช้กับเรือรบ เรือช่วยรบ หรือเรือของทางราชการที่ไม่ได้ใช้เพื่อการพาณิชย์ รวมทั้งเสริมสร้างความร่วมมือในทางวิชาการเพื่อพัฒนามาตรการป้องกันสิ่งแวดล้อมทางทะเลให้มีความทัดเทียมกันตามมาตรฐานสากล พันธกรณีของอนุสัญญา MARPOL 73/78 ที่สำคัญมีดังนี้

1) กำหนดหลักเกณฑ์ระหว่างประเทศในการควบคุมและป้องกันการทิ้งน้ำมันและสารอันตรายต่างๆ จากเรือ ยานพาหนะทางน้ำ รวมทั้งแท่นที่มนุษย์สร้างขึ้นชนิดประจำหรือชนิดลอยน้ำที่ปฏิบัติการในทะเลอื่นๆ เพื่อรักษาและคุ้มครองสถานะแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติทางทะเล บนบก และในอากาศจากมลภาวะ

2) สร้างความร่วมมือระหว่างประเทศในการกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขมลภาวะในทะเลจากเรือ ยานพาหนะทางน้ำ ติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ เพื่อขจัดหรือลดปริมาณสารที่เป็นอันตรายก่อนการทิ้ง การตรวจสอบ การออกไปสำคัญรับรองสำหรับเรือ และการจัดหาเครื่องมืออุปกรณ์รองรับของเสีย

3) กำหนดให้ภาคีให้ความร่วมมือในการดำเนินการตามกฎหมายของภาคีต่อผู้ละเมิดต่อบทบัญญัติของอนุสัญญา MARPOL 73/78 อย่างหนักและเท่าเทียมกัน

17) อนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการเตรียมการ การปฏิบัติการ และความร่วมมือในการป้องกันและขจัดมลพิษน้ำมัน (International Convention on Oil Pollution Preparedness, Response and Co-operation : OPRC) หรืออนุสัญญา OPRC

จากอุบัติเหตุจากเรือบรรทุกน้ำมันทำให้น้ำมันรั่วไหลลงสู่ทะเลทำให้เกิดความเสียหายอย่างร้ายแรงต่อสภาพแวดล้อมทางทะเลและชายฝั่ง ดังนั้น IMO จึงได้จัดทำอนุสัญญา OPRC เพื่อเสริมสร้างความร่วมมือระหว่างประเทศในการจัดการคราบน้ำมันโดยมุ่งเน้นการเตรียมการในการป้องกันการรั่วไหล การจัดการอย่างถูกต้องเมื่อมีการรั่วไหล และความร่วมมือระหว่างประเทศที่มีการรั่วไหลหรือทิ้งน้ำมันในน่านน้ำ หรือเนื่องจากอุบัติเหตุ อนุสัญญา OPRC ได้รับการรับรองเมื่อวันที่ 30 พฤศจิกายน พ.ศ.2533 และมีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ 13 พฤษภาคม พ.ศ.2538 และมีภาคีจำนวน 106 ประเทศ

อนุสัญญา OPRC มีวัตถุประสงค์เพื่อเสริมสร้างความร่วมมือระหว่างประเทศในการขจัดคราบน้ำมันและมลพิษที่เกิดจากคราบน้ำมันโดยการจัดทำมาตรการระดับประเทศและมาตรการระหว่างประเทศ อนุสัญญา OPRC ครอบคลุมการเตรียมการและการตอบสนองต่อการเกิดมลพิษจากน้ำมันทั้งจากเรือ (Ships) แท่นสำรวจและขุดเจาะน้ำมันในทะเล (Oil exploration and production platforms) ท่าเรือในทะเล (Sea ports) และสิ่งอำนวยความสะดวกในการขนถ่ายน้ำมัน (Oil handling facilities) อนุสัญญา OPRC จัดทำขึ้นเพื่อช่วยเหลือประเทศที่กำลังพัฒนาในการเตรียมตัวและขจัดมลพิษจากน้ำมันในกรณีที่เกิดการรั่วไหล นอกจากนี้ อนุสัญญา OPRC เป็นประโยชน์โดยตรงกับเจ้าของเรือเพราะทำให้การจัดการกับการเกิดน้ำมันรั่วไหลมีประสิทธิภาพมากขึ้น สารระเหยและพันธกรณีหลักของอนุสัญญา OPRC มีดังนี้

- 1) การจัดทำแผนฉุกเฉินเพื่อป้องกันและขจัดมลพิษจากน้ำมัน (Oil Pollution Emergency Plan) โดยผู้ประกอบการ ได้แก่ เจ้าของเรือ แขนงสำรวจและขุดเจาะน้ำมันในทะเล ท่าเรือ และสิ่งอำนวยความสะดวกในการขนถ่ายน้ำมัน
- 2) การกำหนดขั้นตอนการจัดทำรายงานเรื่องมลพิษจากน้ำมัน (Oil pollution reporting procedures)
- 3) จัดทำระบบการเตรียมการและตอบสนองระดับประเทศและภูมิภาค (National and regional systems for preparedness and response)
- 4) ความร่วมมือระหว่างประเทศในการตอบสนองต่อการเกิดมลพิษจากน้ำมัน (International co-operation in pollution response)
- 5) การวิจัยและพัฒนา
- 6) ความร่วมมือทางวิชาการ

ในปี พ.ศ.2543 ได้มีการเห็นชอบให้จัดทำพิธีสารขึ้นภายใต้อนุสัญญา OPRC เพื่อให้ครอบคลุมสารอันตรายอื่นๆ นอกจากน้ำมันเรียกว่า พิธีสารว่าด้วยการเตรียมการการปฏิบัติการและความร่วมมือในการป้องกันและขจัดมลพิษที่เกิดจากสารอันตราย (Protocol on Preparedness, Response and Co-operation to Pollution Incidents by Hazardous and Noxious Substances, 2000 : OPRC-HNS Protocol) หรือพิธีสาร OPRC-HNS ซึ่งพิธีสารนี้ได้มีผลบังคับใช้เมื่อ 14 มิถุนายน พ.ศ.2550

18) อนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยความรับผิดทางแพ่งสำหรับความเสียหายจากภาวะมลพิษน้ำมัน ค.ศ.1992 (International Convention on Civil Liability for Oil Pollution Damage : CLC) หรืออนุสัญญา CLC 1992

อนุสัญญา CLC 1992 เป็นอนุสัญญาที่กำหนดให้รัฐร่วมมือกันในการประเมินความเสียหายและการชดเชยต่อความเสียหายและการระงับข้อพิพาทระหว่างรัฐ รวมถึงการกำหนดค่าชดเชยให้กับบุคคลซึ่งได้รับผลกระทบจากมลภาวะน้ำมันรั่วไหลที่เกิดจากอุบัติเหตุทางทะเลของเรือขนส่งน้ำมันโดยกำหนดความรับผิดทางแพ่งกับเจ้าของเรือที่ทำให้เกิดมลภาวะจากน้ำมันรั่วไหลลงทะเลโดยกำหนดให้เจ้าของเรือต้องรับผิดชอบใช้ค่าเสียหายอย่างเคร่งครัดเมื่อเกิดความเสียหายจากมลพิษน้ำมันในทะเลซึ่งครอบคลุมทะเลอาณาเขตและเขตเศรษฐกิจจำเพาะ นอกจากนี้ อนุสัญญา CLC 1992 ยังกำหนดให้มีการประกันภัยหรือมีหลักประกันอื่นใดเพื่อเป็นหลักประกันแก่ผู้เสียหายว่าจะได้รับการเยียวยา อย่างไรก็ตาม เจ้าของเรืออาจอ้างเหตุยกเว้นความรับผิดได้ หรือในกรณีที่ต้องรับผิดเพื่อความเสียหาย เจ้าของเรือสามารถจำกัดความรับผิดได้

อนุสัญญา CLC ได้รับการรับรองเมื่อวันที่ 29 พฤศจิกายน พ.ศ.2512 และมีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ 19 มิถุนายน พ.ศ.2518 ต่อมาได้มีการปรับปรุงอนุสัญญานี้ในปี พ.ศ.2535 จึงทำให้เปลี่ยนเป็นอนุสัญญา CLC 1992 ซึ่ง IMO ได้รับรองอนุสัญญา CLC 1992 เมื่อวันที่ 27 พฤศจิกายน พ.ศ.2535 และมีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ 30 พฤษภาคม พ.ศ.2539 พันธกรณีของอนุสัญญา CLC 1992 ที่สำคัญ มีดังนี้

- 1) อนุสัญญา CLC 1992 กำหนดจะชดใช้แก่ความเสียหายที่เกิดจากมลพิษน้ำมันที่เกิดขึ้นในอาณาเขตของรัฐภาคี รวมทั้งในทะเลอาณาเขตและเขตเศรษฐกิจจำเพาะซึ่งเป็นผลมาจากการรั่วไหลหรือหกหล่นของน้ำมันประเภทสลายตัวยาก (Persistent oil) ตลอดจนชดใช้ความเสียหายจากการใช้มาตรการในการป้องกันหรือบรรเทาความเสียหายที่เกิดขึ้นด้วย แต่ไม่ใช้บังคับแก่การที่น้ำมันรั่วไหลจากถังเชื้อเพลิงของเรือประเภทอื่นๆ ที่ไม่ใช่เรือบรรทุกน้ำมัน

2) อนุสัญญา CLC 1992 กำหนดให้เจ้าของเรือต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดจากมลพิษที่น้ำมันรั่วไหลจากเรือบรรทุกน้ำมัน รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการใช้มาตรการป้องกันหรือบรรเทาความเสียหายจากมลพิษน้ำมันซึ่งเป็นความรับผิดแบบเคร่งครัด (Strict liability) เว้นแต่ความเสียหายนั้นเกิดจากภัยสงครามหรือปรากฏการณ์ธรรมชาติซึ่งไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ หรือความเสียหายเกิดจากการกระทำหรือละเว้นการกระทำของบุคคลที่สาม หรือความเสียหายทั้งหมดเกิดจากความประมาทหรือการกระทำผิดอื่นใดของรัฐบาลหรือเจ้าหน้าที่ที่มีหน้าที่ดูแลบำรุงรักษาประการ หรือเครื่องช่วยเดินเรืออื่นๆ

3) ในกรณีที่เจ้าของเรือต้องรับผิดชอบต่อความเสียหาย เจ้าของเรือสามารถจำกัดความรับผิดได้โดยอนุสัญญา CLC 1992 กำหนดให้เจ้าของเรือสามารถจำกัดความรับผิดไม่เกินจำนวนเงิน (มีหน่วยเป็น SDR ซึ่งเป็นหน่วยเงินตราสากลระหว่างประเทศของกองทุนการเงินระหว่างประเทศ) ดังนี้

- เรือที่มีขนาดน้อยกว่า 5,000 ตัน จำกัดความรับผิดได้ 4.51 ล้าน SDR (Special Drawing Right)

- เรือที่มีขนาดตั้งแต่ 5,000 ตัน ถึง 140,000 ตัน ให้เพิ่มจำนวนเงินจำกัดความรับผิดอีกตันละ 631 SDR (4.51 ล้าน SDR + 631 SDR ต่อดัน)

- เรือที่มีขนาดมากกว่า 140,000 ตัน ให้จำกัดความรับผิดได้จำนวน 89.77 ล้าน SDR

4) อนุสัญญา CLC 1992 กำหนดให้เจ้าของเรือรับผิดชอบในกรณีที่ความเสียหายนั้นเป็นผลมาจากการกระทำโดยจงใจ หรือละเลยไม่เอาใจใส่ทั้งที่รู้ว่าความเสียหายนั้นอาจเกิดขึ้นได้ของเจ้าของเรือ ดังนั้นเจ้าของเรือต้องรับผิดชอบใช้ค่าสินไหมทดแทนเต็มจำนวนความเสียหายที่เกิดขึ้น

5) เพื่อการจำกัดความรับผิดตามอนุสัญญา CLC 1992 เจ้าของเรืออาจจะจัดตั้งกองทุนขึ้นโดยการฝากเงินหรือการจัดหาประกันซึ่งเป็นที่ยอมรับภายใต้กฎหมายของรัฐภาคีที่มีการจัดตั้งกองทุนนั้นได้

6) กองทุนหรือหลักประกันที่เจ้าของเรือวางไว้ต้องนำมาเฉลี่ยให้แก่บุคคลผู้ได้รับความเสียหาย และหากบุคคลใดได้ชดใช้ค่าสินไหมทดแทนเพื่อความเสียหายจากมลพิษไปแล้ว บุคคลดังกล่าวสามารถรับช่วงสิทธิของบุคคลที่ได้รับการชดใช้เท่ากับจำนวนเงินที่จ่ายไปตามอนุสัญญา CLC 1992 เพื่อมารับส่วนเฉลี่ยจากกองทุนหรือหลักประกันนี้

7) เจ้าของเรือที่บรรทุกน้ำมันในฐานะที่เป็นสินค้าในปริมาณเกินกว่า 2,000 ตัน ต้องมีการประกันภัยหรือมีหลักประกันทางการเงินอื่นที่เหมาะสมโดยเจ้าของเรือต้องได้รับใบรับรองจากเจ้าหน้าที่ที่มีอำนาจของรัฐ และต้องมีการเก็บใบรับรองนั้นไว้บนเรือ

นอกจากนี้ยังมีอนุสัญญา พิธีสาร และข้อตกลงต่างๆ เช่น อนุสัญญาว่าด้วยการป้องกันภาวะมลพิษทางทะเลจากการทิ้งของเสียและสสารอื่น (Convention for the prevention of marine pollution by dumping of wastes and other matter 1996) อนุสัญญาว่าด้วยการอนุรักษ์ชนิดพันธุ์สัตว์ป่าที่อพยพ (Convention on migratory species of wild animals 1983) พิธีสารแห่งอนุสัญญาว่าด้วยการป้องกันภาวะมลพิษทางทะเลจากการทิ้งของเสียและสสารอื่น (Protocol to the convention on the prevention of marine pollution by dumping of wastes and other matter 2006) และข้อตกลงการอนุรักษ์ค้างคาวในทวีปยุโรป (Agreement for the conservation of bats in europe 1994) เป็นต้น

3. ความร่วมมือด้านสิ่งแวดล้อมของอาเซียน

ประเทศสมาชิกอาเซียนได้ร่วมกันกำหนดแผนการดำเนินงานเพื่อส่งเสริมความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อมของอาเซียนไว้ภายใต้แผนการจัดตั้งประชาคมสังคมและวัฒนธรรมอาเซียนโดยกำหนดยุทธศาสตร์ไว้ 11 ประการ (D1 ถึง D11) (สำนักความร่วมมือด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศ, 2558) ดังนี้

1) D1. การจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อมของโลก (Global Environmental Issues)

ยุทธศาสตร์นี้มีเป้าหมายในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมของโลกโดยไม่มีผลกระทบต่อหลักการแข่งขันและการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมโดยอยู่บนพื้นฐานของหลักความเท่าเทียม ยืดหยุ่น มีประสิทธิภาพ และหลักการความรับผิดชอบร่วมกันในระดับที่แตกต่างกัน โดยสะท้อนถึงสภาพการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศที่แตกต่างกัน

ในการดำเนินงานเน้นการส่งเสริมและสนับสนุนให้ประเทศสมาชิกร่วมมือกันเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการดำเนินงานตามข้อตกลงพหุภาคีด้านสิ่งแวดล้อม และ/หรือแสดงเจตจำนงในการเข้าร่วมผูกพันตามข้อตกลง และบังคับใช้ข้อตกลงดังกล่าวเพื่อแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมในระดับโลก เช่น ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวมถึงหาแนวทางที่ให้หน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในภูมิภาค เช่น ภาครัฐกิจ ภาครัฐ สถานศึกษา หรือ องค์กรพัฒนาเอกชน (Non-Governmental Organizations : NGOs) เข้ามามีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

ประเทศสมาชิกอาเซียนได้ร่วมกันพัฒนาดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อม (Environmental Performance Index: EPI) ซึ่งมีคะแนนตั้งแต่ 0-100 และคะแนน Trend EPI (-50 ถึง +50) เพื่อใช้เป็นตัวชี้วัดหรือติดตามความก้าวหน้าในการดำเนินการตามแผนการจัดตั้งประชาคมสังคมและวัฒนธรรมอาเซียน (Blueprint for ASEAN Socio-Cultural Community : ASCC Blueprint) โดย ประเทศสมาชิกอาเซียนมีคะแนนดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมเฉลี่ยในปี พ.ศ.2553 และ พ.ศ.2555 คือ 57.95 และ 56.63 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับดี (ตารางที่ 2.1) โดยสามารถรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศได้เป็นอย่างดี และคะแนน Trend EPI อยู่ที่ 6.54 ซึ่งเห็นถึงแนวโน้มที่ดีขึ้น

ตารางที่ 2.1 ดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมของประเทศสมาชิกอาเซียน พ.ศ.2555 และ พ.ศ.2557

ประเทศ	พ.ศ.2555	พ.ศ.2557
บรูไน	62.49	66.49
มาเลเซีย	62.51	59.31
ไทย	59.98	52.83
ฟิลิปปินส์	57.4	44.02
สิงคโปร์	56.36	81.78
กัมพูชา	55.29	33.44
เมียนมาร์	52.72	27.44
อินโดนีเซีย	52.29	44.36
เวียดนาม	50.64	38.17
ลาว	ไม่มีข้อมูล	40.37

ที่มา : สำนักความร่วมมือด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศ (2558); Yale University (2017)

2) D2. การจัดการและการป้องกันปัญหามลพิษทางสิ่งแวดล้อมข้ามแดน (Transboundary Environmental Pollution)

ยุทธศาสตร์นี้มุ่งดำเนินการและส่งเสริมความร่วมมือระดับภูมิภาคและระหว่างประเทศ เพื่อป้องกันปัญหามลพิษจากสิ่งแวดล้อมโดยรวมถึงปัญหามลพิษจากหมอกควันข้ามแดน และการเคลื่อนย้ายของเสียอันตรายข้ามแดนโดยการเสริมสร้างขีดความสามารถ ส่งเสริมการรับรู้ของสาธารณชนและสนับสนุนปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน ตลอดจนปฏิบัติตามข้อตกลงระหว่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม เช่น ข้อตกลงอาเซียนว่าด้วยมลพิษจากหมอกควันข้ามแดน (ASEAN Agreement on Transboundary Haze Pollution) อนุสัญญาว่าด้วยการควบคุมการเคลื่อนย้ายข้ามแดนและการกำจัดซึ่งของเสียอันตราย เพื่อส่งเสริมการจัดการมลพิษจากของเสียที่มีพิษข้ามแดน เป็นต้น และจากการที่ประเทศสมาชิกอาเซียนได้ลงนามและปฏิบัติตามข้อตกลงอาเซียนว่าด้วยมลพิษจากหมอกควันข้ามแดนทำให้มลพิษทางอากาศในภูมิภาคอาเซียนมีแนวโน้มที่ดีขึ้น นอกจากนี้ ประเทศสมาชิกอาเซียนแลกเปลี่ยนข้อมูลคุณภาพอากาศระหว่างกันอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง และมีการจัดตั้งศูนย์พยากรณ์อากาศอาเซียน (ASEAN Specialized Meteorological Centre : ASMC) เพื่อทำหน้าที่ติดตามคุณภาพอากาศจากมลพิษจากหมอกควันข้ามแดนในภูมิภาค รวมทั้งรายงานจำนวนจุดหรือบริเวณที่มีค่าความร้อนมากผิดปกติบนพื้นผิวโลก (Hotspot) และสภาพอากาศ

3) D3. ส่งเสริมการพัฒนาที่ยั่งยืนโดยการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมและการมีส่วนร่วมของประชาชน (Environmental Education)

ประชาคมอาเซียนต้องการให้ประชากรในภูมิภาคอาเซียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดด้านสิ่งแวดล้อม มีความเต็มใจ และมีศักยภาพที่สนับสนุนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืนผ่านกระบวนการให้การศึกษาด้านสิ่งแวดล้อม และการมีส่วนร่วมของประชาชนโดยประเทศสมาชิกอาเซียนได้ร่วมกันพัฒนาแผนการปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อมศึกษา (ASEAN Environmental Education Action Plan) ที่กำหนดให้มีการบรรจุเนื้อหาวิชาการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental education) และการพัฒนาและรักษาสิ่งแวดล้อมให้ยั่งยืน (Environmentally sustainable development) ลงในระบบการศึกษาขั้นพื้นฐานของทุกโรงเรียน รวมถึงให้มีการฝึกอบรมเนื้อหาดังกล่าวแก่บุคคลที่เกี่ยวข้อง และมีการประกันคุณภาพของการเรียนการสอนด้านสิ่งแวดล้อม

ประเทศสมาชิกมีการจัดทำโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (Eco-school) โดยมีการจัดทำคู่มือโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนของอาเซียน (ASEAN guidelines on eco-schools) (ภาพที่ 2.1) เพื่อใช้เป็นแนวทางหรือมาตรฐานของอาเซียนในการส่งเสริมโรงเรียนที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมโดยมีกิจกรรมที่เสริมสร้างความตระหนักรู้ด้านสิ่งแวดล้อมในอาเซียน ได้แก่ เฉลิมฉลองปีสิ่งแวดล้อมอาเซียนทุก 3 ปี และจัดทำเอกสารเผยแพร่รณรงค์ 3R (Reduce, Reuse, Recycle) เป็นต้น รวมทั้งมีการบรรจุเรื่องสิ่งแวดล้อมศึกษาในโปรแกรมการศึกษาในระดับประถมศึกษา และมัธยมศึกษา



ภาพที่ 2.1 คู่มือโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนของอาเซียน
ที่มา : ASEAN Secretariat (2013)

4) D4. ส่งเสริมเทคโนโลยีด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Sound Technology : EST)

ประชาคมอาเซียนมีวัตถุประสงค์ในการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อประโยชน์ในการพัฒนาอย่างยั่งยืน และมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุดโดยกำหนดให้มีการจัดตั้งศูนย์ EST สำหรับประเทศสมาชิกอาเซียน (ASEAN Network on EST : ASEAN-NEST) ภายในปี พ.ศ.2558 และร่วมมือกันในการทำวิจัยร่วมกัน พัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านสิ่งแวดล้อมในภูมิภาคอาเซียน เป็นต้น

5) D5. ส่งเสริมมาตรฐานคุณภาพชีวิตในเขตเมือง และชุมชนของประชาคมอาเซียน (Environmentally Sustainable Cities)

ยุทธศาสตร์มีจุดประสงค์เพื่อให้ประชาชนได้อยู่ในเมืองที่มีความยั่งยืนทางสิ่งแวดล้อม และตอบสนองความต้องการด้านสังคมและเศรษฐกิจของประชาชนได้โดยการดำเนินการตามแนวทางของข้อริเริ่มอาเซียนว่าด้วยเมืองสิ่งแวดล้อมยั่งยืน (ASEAN Initiative Environmentally Sustainable Cities) เพื่อลดปริมาณมลพิษที่เกิดขึ้นจากโรงงานและพาหนะต่างๆ ปรับปรุงคุณภาพน้ำและอากาศ แบ่งปันความรู้และประสบการณ์ในการดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อม เช่น การบริหารจัดการน้ำ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ การกำจัดขยะและของเสีย เป็นต้น และการนำหลัก 3Rs (Reduce, Reuse and Recycle) มาใช้เพื่อให้เป็นชุมชนที่มีความตระหนักถึงสิ่งแวดล้อม เช่น เป็นสังคมคาร์บอนต่ำ หรือเมืองสีเขียว เป็นต้น

6) D6. การมีนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมและฐานข้อมูลที่สอดคล้องกัน (Harmonization of Environmental Policies and Database)

ยุทธศาสตร์นี้มีจุดประสงค์เพื่อส่งเสริมความพยายามให้ประเทศสมาชิกอาเซียนร่วมมือกันประสานนโยบายด้านสิ่งแวดล้อม และจัดทำฐานข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมที่สอดคล้องกันโดยสนับสนุนให้มีการจัดทำตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อม เช่น Key Indicators for Clean Air, Clean Land, Clean Water และ ASEAN Marine Water Quality Criteria เป็นต้น และการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมโดยคำนึงถึงสถานะ

แวดล้อมระดับชาติของรัฐสมาชิกเพื่อสนับสนุนการบูรณาการด้านสิ่งแวดล้อม สังคม และเศรษฐกิจของภูมิภาคอาเซียน ประเทศสมาชิกอาเซียนมีความร่วมมือในการดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อม ดังนี้

(1) ข้อตกลงอาเซียนว่าด้วยมลพิษจากหมอกควันข้ามแดน (The ASEAN Agreement on Transboundary Haze Pollution : AATHP) มีวัตถุประสงค์เพื่อร่วมกันแก้ไขปัญหามลพิษจากหมอกควันข้ามแดนโดยผู้นำประเทศสมาชิก 9 ประเทศ ได้ลงนามเมื่อวันที่ 10 มิถุนายน พ.ศ.2545 ณ กรุงกัวลาลัมเปอร์ ประเทศมาเลเซีย และอินโดนีเซีย และมีผลบังคับใช้เมื่อปี พ.ศ.2546

(2) โครงการอุทยานมรดกแห่งอาเซียน (The ASEAN Heritage Parks (AHP) Programme) จัดตั้งขึ้นเพื่อส่งเสริมความตระหนัก และการอนุรักษ์มรดกทางธรรมชาติของอาเซียนโดยการสร้างความร่วมมือระหว่างเครือข่ายพื้นที่คุ้มครองของแต่ละประเทศสมาชิกซึ่งแต่ละประเทศจะเสนอชื่อพื้นที่คุ้มครองหรือพื้นที่อนุรักษ์เป็นพื้นที่อุทยานมรดกแห่งอาเซียน หลักเกณฑ์และกระบวนการในการพิจารณาการขึ้นทะเบียนเป็นอุทยานมรดกแห่งอาเซียนต้องได้รับการรับรองจากรัฐมนตรีอาเซียนด้านสิ่งแวดล้อม

(3) หุ่นส่วนเพื่อการจัดการทางทะเลเอเชียตะวันออก (The Partnership in the Environmental Management for the Seas of East Asia : PEMSEA) จัดตั้งขึ้นเพื่อการพัฒนาทางทะเลในภูมิภาคเอเชียตะวันออกในด้านการจัดการชายฝั่งแบบบูรณาการการสร้างเครือข่ายความร่วมมือ รวมทั้งเสริมสร้างการเรียนรู้และแลกเปลี่ยนประสบการณ์และแลกเปลี่ยนข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

(4) สำนักงานประสานงานทางทะเลภูมิภาคเอเชียตะวันออก (Coordinating Body of the Seas of East Asia : COBSEA) เป็นความร่วมมือของประเทศในภูมิภาคเอเชีย 10 ประเทศ ได้แก่ ไทย มาเลเซีย อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ สิงคโปร์ กัมพูชา เวียดนาม จีน เกาหลีใต้ และออสเตรเลีย โดยมีเป้าหมายเพื่อพิทักษ์และปกป้องสิ่งแวดล้อมทางทะเลโดยร่วมกันดำเนินการในการประเมินผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ต่อสิ่งแวดล้อมทางทะเล การควบคุมมลพิษชายฝั่ง การป้องกันป่าชายเลน ภูเขาทะเล และปะการัง รวมทั้งการเสริมสร้างศักยภาพในการบริหารจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง และวิจัยเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทางด้านทะเลและชายฝั่ง

(5) The Coral Triangle Initiative on Coral Reefs, Fisheries, and Food Security : CTI-CFF) เป็นความร่วมมือระหว่าง 6 ประเทศ ได้แก่ อินโดนีเซีย มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ ปาปัวนิวกินี หมู่เกาะโซโลมอน และติมอร์-เลสเต เพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งเพื่อให้เกิดความยั่งยืนโดยมีประเด็นสำคัญ เช่น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และความหลากหลายทางชีวภาพ เป็นต้น

(6) The Sulu-Sulawesi Marine Eco-region (SSME) เป็นพื้นที่คุ้มครองทางทะเลที่ตั้งขึ้นเพื่ออนุรักษ์ระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่สามเหลี่ยมปะการัง (Coral Triangle) ของ 3 ประเทศ คือ อินโดนีเซีย มาเลเซีย และฟิลิปปินส์ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีปะการังที่อุดมสมบูรณ์ซึ่งมีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ของปะการังมากกว่า 500 ชนิด จาก 793 ชนิดทั่วโลก

(7) คณะกรรมาธิการแม่น้ำโขง (The Mekong River Commission : MRC) มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมการจัดการและการพัฒนาทรัพยากรน้ำในกลุ่มน้ำโขงตอนล่างให้เกิดความยั่งยืน

(8) Declaration on the Heart of Borneo (HOB) เป็นข้อริเริ่มความร่วมมือแบบสมัครใจเพื่อร่วมกันอนุรักษ์และจัดการพื้นที่เกาะบอร์เนียวซึ่งมีพื้นที่คาบเกี่ยวกันของ 3 ประเทศ ได้แก่ บรูไน อินโดนีเซีย และมาเลเซีย โดยทั้ง 3 ประเทศ ได้ลงนามในปฏิญญาดังกล่าวภายใต้หลักการของการพัฒนาที่ยั่งยืน

7) D7. ส่งเสริมการใช้ทรัพยากรชายฝั่งและทรัพยากรทางทะเลอย่างยั่งยืน (Coastal & Marine Environment)

ยุทธศาสตร์นี้มีจุดประสงค์เพื่อสร้างหลักประกันเรื่องการพัฒนาและการบริหารจัดการทรัพยากรชายฝั่งและทรัพยากรทางทะเลอย่างยั่งยืน รวมทั้งการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจให้ได้รับการจัดการอย่างยั่งยืน ส่งเสริมให้มีการคุ้มครองระบบนิเวศ การอนุรักษ์สิ่งมีชีวิตทางทะเล และปลูกฝังให้ประชาชนตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรชายฝั่งและทรัพยากรทางทะเลโดยกำหนดให้มีการพัฒนาคุณภาพน้ำทะเลให้เป็นไปตามมาตรฐานของ ASEAN Marine Water Quality Criteria ภายในปี พ.ศ.2558 และให้จัดตั้งศูนย์อนุรักษ์ที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตที่ใกล้จะสูญพันธุ์ เช่น แนวปะการังที่จำเป็นต่อสัตว์น้ำ เป็นต้น รวมทั้งส่งเสริมให้มีความร่วมมือระหว่างประเทศสมาชิกในการแก้ไขปัญหามลพิษข้ามพรมแดน เช่น กรณีท่อส่งน้ำมันในทะเลซาร์ต และมีน้ำมันปนเปื้อนในทะเล เป็นต้น

ประเทศสมาชิกอาเซียนได้มีการรับรองยุทธศาสตร์การจัดการชายฝั่งอย่างยั่งยืนโดยมีการจัดทำคู่มือ ASEAN Marine Water Quality Management Guidelines and Monitoring เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาคุณภาพน้ำทะเล รวมทั้งประเทศไทยได้จัดทำกลไกอาเซียนเพื่อส่งเสริมการเฝ้าระวังและติดตามการล้างและการจัดการของเสียที่ผิดกฎหมายของเรือบรรทุกสินค้าในทะเล (Manifest System on ASEAN Mechanism to Enhance Surveillance against Illegal Desludging and Disposal of Tanker Sludge at Sea)

8) D8. ส่งเสริมการจัดการเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืน (Natural Resources & Biodiversity)

ประชาคมอาเซียนพยายามลดอัตราการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพโดยส่งเสริมให้มีการแบ่งปันประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการเข้าถึงและการแบ่งปันความรู้และเป็นธรรมด้านทรัพยากรชีวภาพและพันธุกรรม (Genetic and Biological Resources) ส่งเสริมการบริหารจัดการระบบนิเวศข้ามพรมแดนร่วมกัน ดำเนินกระบวนการที่เหมาะสมในการลดผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการอพยพข้ามพรมแดนของสายพันธุ์ต่างถิ่น ส่งเสริมบทบาทและการดำเนินการของศูนย์อาเซียนว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ (ASEAN Centre for Biodiversity) เพื่อการอนุรักษ์และบริหารจัดการความหลากหลายทางชีวภาพในภูมิภาค และเสริมสร้างความเข้มแข็งในการควบคุมการค้าพันธุ์พืช และสัตว์ป่าข้ามพรมแดนผ่านแผนปฏิบัติการอาเซียนว่าด้วยการค้าสัตว์ป่าและพืชป่า (ASEAN Action Plan on Trade in Wild Fauna and Flora) และเครือข่ายการบังคับใช้กฎหมายเกี่ยวกับสัตว์ป่าและพืชป่าแห่งภูมิภาคอาเซียน (ASEAN Wildlife Enforcement Network)

9) D9. ส่งเสริมความยั่งยืนของทรัพยากรน้ำจืด (Freshwater Resource)

ประชาคมอาเซียนมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมการใช้ทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืนและเป็นธรรมโดยประชาชนสามารถใช้ทรัพยากรน้ำได้อย่างเท่าเทียมกันในปริมาณที่เหมาะสมและมีคุณภาพเพียงพอที่จะตอบสนองความต้องการของประชาชนอาเซียนซึ่งต้องมีการจัดทำแผนยุทธศาสตร์อาเซียนว่าด้วยการจัดการทรัพยากรน้ำ (ASEAN Strategic Action Plan on Water Resources Management) และดำเนินการให้ประชาชนได้รับบริการน้ำประปาที่สะอาดและดื่มได้ ส่งเสริมให้มีการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำอย่างบูรณาการ และส่งเสริมให้ประชาชนตระหนักถึงการร่วมกันบริหารจัดการน้ำ เป็นต้น

10) D10. การตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการจัดการต่อผลกระทบ (Climate change)

ยุทธศาสตร์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมความร่วมมือทั้งในระดับภูมิภาคและระดับนานาชาติเพื่อจัดการปัญหาด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และผลกระทบต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม ยุทธศาสตร์นี้ยังต้องการกระตุ้นให้ประชากรในอาเซียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและเข้ามามีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหา พัฒนาระบบการริเริ่มว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งอาเซียน (ASEAN Climate Change Initiative : ACCI) สนับสนุนการแลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระตุ้นให้มีการปลูกป่ามากขึ้นและลดการตัดไม้ทำลายป่า และส่งเสริมให้หน่วยงานภาครัฐ เอกชน องค์กรพัฒนาเอกชน และชุมชน เข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ในปัจจุบันประเทศสมาชิกอาเซียน 10 ประเทศ เป็นภาคีอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nations Framework Convention on Climate Change : UNFCCC) และมีการจัดทำแผนปฏิบัติการเพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ นอกจากนี้ ผู้นำอาเซียนได้รับรองแถลงการณ์ร่วมอาเซียนว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ค.ศ. 2014 (ASEAN Joint statement on Climate Change 2014) ณ ที่ประชุมสุดยอดอาเซียน ครั้งที่ 25 เมื่อวันที่ 12-13 พฤศจิกายน พ.ศ. 2557 ณ กรุงเนปิดอว์ สาธารณรัฐแห่งสหภาพเมียนมาร์ เพื่อส่งเสริมความร่วมมือในการลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก เพื่อไม่ให้อุณหภูมิโลกเพิ่มขึ้นเกิน 2 องศาเซลเซียส และการปรับตัวด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศภายใต้หลักการของการรับผิดชอบร่วมกันในระดับที่แตกต่างกัน รวมทั้งรักษาและจัดการป่าไม้อย่างยั่งยืนในภูมิภาคอาเซียน

11) D11. ส่งเสริมการบริหารจัดการป่าไม้อย่างยั่งยืน (Forestry)

ประชาคมอาเซียนมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมการวางแผนและบริหารจัดการทรัพยากรป่าไม้ในภูมิภาคอาเซียนอย่างยั่งยืน มีดำเนินการปราบปรามการลักลอบตัดไม้ที่ผิดกฎหมายและการค้าที่เกี่ยวข้องโดยจัดให้มีการร่วมมือกันภายในประชาคมอาเซียนเพื่อดำเนินการตามแผนยุทธศาสตร์ด้านป่าไม้และสนับสนุนให้มีการดำเนินการตามแนวคิดเพื่อรักษาป่าไม้ เช่น ข้อริเริ่มความร่วมมือแบบสมัครใจเพื่อร่วมกันอนุรักษ์และจัดการพื้นที่เกาะบอร์เนียว เป็นต้น รวมทั้งเสริมสร้างให้มีการบังคับใช้กฎหมายและธรรมาภิบาลในการบริหารจัดการทรัพยากรป่าไม้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ แผนการจัดตั้งประชาคมสังคมและวัฒนธรรมอาเซียน ค.ศ. 2009-2015 ได้กำหนดประเด็นและขอบเขตการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมของอาเซียนที่มุ่งไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน และมีการมอบหมายให้แต่ละประเทศเป็นผู้นำ เช่น ปัญหาสิ่งแวดล้อมโลกมีประเทศไทยเป็นผู้นำและการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมและการมีส่วนร่วมของประชาชนมีประเทศบรูไนเป็นผู้นำ เป็นต้น

4. ความร่วมมือด้านสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย

ประเทศไทยได้ร่วมมือในข้อตกลงด้านสิ่งแวดล้อมในระดับนานาชาติซึ่งจำแนกออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทรัพยากรธรรมชาติ กลุ่มทะเลและชายฝั่ง กลุ่มภูมิอากาศ และกลุ่มความปลอดภัยทางชีวภาพ ประเทศไทยมีการดำเนินงานในข้อตกลงด้านสิ่งแวดล้อมในระดับนานาชาติ ดังนี้

4.1 กลุ่มทรัพยากรธรรมชาติ

4.1.1 อนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ (Convention on Biological Diversity : CBD)

ประเทศไทยลงนามในอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ เมื่อวันที่ 12 มิถุนายน พ.ศ.2535 และให้สัตยาบันเมื่อวันที่ 31 ตุลาคม พ.ศ.2546 และอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพมีผลบังคับใช้ต่อประเทศไทยเมื่อวันที่ 29 มกราคม พ.ศ.2547 และประเทศไทยเข้าเป็นภาคีลำดับที่ 171 การดำเนินงานของประเทศไทยตามอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ มีดังนี้

1) ประเทศไทยได้ดำเนินการตามกรอบของอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดทำนโยบาย มาตรการและแผนอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพ อย่างยั่งยืน ตั้งแต่ปี พ.ศ.2541-2555 รวม 3 ฉบับ

2) ได้ยกร่างแผนบูรณาการจัดการความหลากหลายทางชีวภาพ พ.ศ.2556-2564 เพื่อบูรณาการจัดการของทุกภาคส่วนให้สอดคล้องกับกฎหมายและแผนต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น แผนกลยุทธ์ความหลากหลายทางชีวภาพ พ.ศ.2554-2563 เป็นต้น

4.1.2 อนุสัญญาว่าด้วยพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญในระดับนานาชาติ โดยเฉพาะในการเป็นถิ่นที่อยู่ของนกน้ำ (Ramsar Convention on Wetlands of International Importance, especially as Waterfowl Habitat) หรืออนุสัญญาแรมซาร์ (Ramsar Convention)

ประเทศไทยเข้าร่วมเป็นภาคีอนุสัญญาแรมซาร์ ลำดับที่ 110 โดยการภาคยานุวัติเมื่อวันที่ 13 พฤษภาคม พ.ศ.2541 และมีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ 13 กันยายน พ.ศ.2541 ประเทศไทยได้มีการดำเนินงานตามอนุสัญญาแรมซาร์ ดังนี้

1) ดำเนินการจัดทำนโยบาย มาตรการ แผนปฏิบัติการจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศไทย เริ่มตั้งแต่ พ.ศ.2540-2545 ขึ้นเป็นฉบับแรก และต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน

2) ดำเนินการอื่นๆ เช่น จัดทำทะเบียนรายชื่อพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศ และจัดงานวันพื้นที่ชุ่มน้ำโลกเป็นประจำทุกปี เป็นต้น

3) เสนอพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศไทยเข้าในทะเบียนของพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญระหว่างประเทศ จำนวน 14 แห่ง

4) ดำเนินงานบริหารจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำในพื้นที่อนุรักษ์สัตว์ป่าอย่างยั่งยืนและบูรณาการ เช่น การศึกษา ติดตามการเปลี่ยนแปลงสภาพสิ่งแวดล้อม การรักษาระดับน้ำ และระบบนิเวศของพื้นที่ชุ่มน้ำ เพื่อบริหารจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำในพื้นที่อนุรักษ์สัตว์ป่า และดำเนินการศึกษาวิจัยนกอพยพตามโครงการความร่วมมือพันธมิตรสำหรับการอนุรักษ์นกอพยพ และการใช้ประโยชน์ถิ่นที่อยู่อาศัยของนกอพยพอย่างยั่งยืนในเส้นทางการบินเอเชียตะวันออก-ออสเตรเลีย ตามที่คณะรัฐมนตรีมีมติเห็นชอบ เมื่อวันที่ 20 กรกฎาคม พ.ศ.2555 เป็นต้น

4.1.3 อนุสัญญาว่าด้วยการค้าระหว่างประเทศซึ่งชนิดพันธุ์สัตว์ป่าและพืชป่าที่ใกล้สูญพันธุ์ (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora : CITES)

ประเทศไทยลงนามในอนุสัญญาไซเตส ในปี พ.ศ.2518 และให้สัตยาบันเมื่อวันที่ 21 มกราคม พ.ศ.2526 โดยที่มีผลบังคับใช้เมื่อครบ 90 วัน หลังจากลงนามแล้ว ส่งผลให้อนุสัญญาไซเตสมีผลใช้บังคับต่อประเทศไทยเมื่อวันที่ 21 เมษายน พ.ศ.2526 ประเทศไทยได้มีการดำเนินงานตามอนุสัญญาไซเตส ดังนี้

1) การอนุญาตนำเข้า ส่งออก นำผ่าน หรือส่งกลับออกไป เพื่อการค้าซึ่งชนิดพันธุ์สัตว์ป่า ขากของสัตว์ป่า และผลิตภัณฑ์จากขากของสัตว์ป่า

2) ตรวจสอบการเพาะพันธุ์และการแจ้งจำนวนเพิ่ม-ลด ของสัตว์ป่าต่างประเทศ

3) จัดทำสรุปลักษณะของด่านตรวจสัตว์ป่าภายใต้อนุสัญญาไซเตส

4) การดำเนินการเกี่ยวกับการควบคุมการค้างาช้างภายในประเทศ ดังนี้

(1) การปรับปรุงแก้ไขระเบียบและกฎหมายที่เกี่ยวข้องโดยกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช เสนอให้กำหนดช้างแอฟริกาให้เป็นสัตว์ป่าคุ้มครอง และประชุมกับกรมการปกครองอย่างต่อเนื่อง เพื่อยกร่างระเบียบและกฎหมายว่าด้วยสัตว์พาหนะให้มีความทันต่อเหตุการณ์และสอดคล้องตามหลักการควบคุมการค้างาช้างตามอนุสัญญาไซเตส

(2) การควบคุมการค้างาช้างตามพระราชบัญญัติทะเบียนพาณิชย์ พ.ศ.2499 และมีหน้าที่จัดทำบัญชีตามพระราชบัญญัติการบัญชี พ.ศ.2543 โดยกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืชได้จัดการประชุมชี้แจงและทำความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดทำบัญชีต่อผู้ประกอบการค้างาช้างรูปแบบต่างๆ

(3) ดำเนินการประชาสัมพันธ์และเผยแพร่การซื้องาช้างและนำออกจากประเทศไทย ให้แก่ชาวต่างชาติ และแจ้งขอความร่วมมือประชาสัมพันธ์ไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กระทรวงการต่างประเทศ และกรมการท่องเที่ยว เป็นต้น โดยการติดประกาศตามบอร์ดประชาสัมพันธ์และประสานงานกับกระทรวงการต่างประเทศได้เผยแพร่ข้อมูลการประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับการควบคุมการค้างาช้างในเว็บไซต์ของกระทรวงการต่างประเทศแล้ว

5) เป็นเจ้าภาพจัดการประชุมสมัชชาภูมิภาคอนุสัญญาไซเตส ณ ประเทศไทย

4.1.4 อนุสัญญาว่าด้วยการคุ้มครองมรดกโลกทางวัฒนธรรมและทางธรรมชาติ (Convention Concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage) หรืออนุสัญญามรดกโลก

ประเทศไทยไม่ได้ลงนามในอนุสัญญามรดกโลก แต่เข้าเป็นภาคีโดยการภาคยานุวัติเมื่อวันที่ 17 กันยายน พ.ศ.2530 และอนุสัญญามรดกโลกมีผลบังคับใช้กับประเทศไทยเมื่อวันที่ 17 ธันวาคม พ.ศ.2530 ประเทศไทยได้มีการดำเนินงานตามอนุสัญญามรดกโลกที่สำคัญ ดังนี้

1) ดำเนินการในการเสนอแหล่งมรดกทางวัฒนธรรมและทางธรรมชาติของประเทศไทยให้ได้รับการขึ้นทะเบียนเป็นแหล่งมรดกโลก 5 แหล่ง โดยเป็นแหล่งมรดกทางวัฒนธรรม 3 แหล่ง และเป็นแหล่งมรดกทางธรรมชาติ 2 แหล่ง ได้แก่ เมืองประวัติศาสตร์สุโขทัยและเมืองบริวาร (อุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย-ศรีสัชนาลัย-กำแพงเพชร) โดยขึ้นทะเบียนเมื่อปี พ.ศ.2534 นครประวัติศาสตร์พระนครศรีอยุธยา โดยขึ้นทะเบียนเมื่อปี พ.ศ.2534 แหล่งโบราณคดีบ้านเชียง โดยขึ้นทะเบียนเมื่อปี พ.ศ.2535 เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าทุ่งใหญ่นเรศวร-ห้วยขาแข้ง โดยขึ้นทะเบียนเมื่อปี พ.ศ.2534 และพื้นที่กลุ่มป่าดงพญาเย็น-เขาใหญ๋ โดยขึ้นทะเบียนเมื่อปี พ.ศ.2548

2) ดำเนินกิจกรรมต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการอนุรักษ์และคุ้มครองพื้นที่มรดกโลกเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าทุ่งใหญ่นเรศวรและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง เช่น โครงการสร้างเสริมประสิทธิภาพและเทคนิคลาดตระเวนเชิงคุณภาพ (Smart Patrol)

3) จัดทำแผนการจัดการกลุ่มป่าดงพญาเย็น-เขาใหญ่

4.1.5 อนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการต่อต้านการแปรสภาพเป็นทะเลทราย (United Nations Convention to Combat Desertification : UNCCD)

ประเทศไทยไม่ได้ลงนามในอนุสัญญา UNCCD แต่เข้าเป็นภาคีโดยการภาคยานุวัติเมื่อวันที่ 7 มีนาคม พ.ศ.2544 และอนุสัญญา UNCCD มีผลบังคับต่อประเทศไทยเมื่อวันที่ 5 มิถุนายน พ.ศ.2544 โดยประเทศไทยเข้าเป็นภาคีลำดับที่ 174 ประเทศไทยได้มีการดำเนินงานตามอนุสัญญา UNCCD ที่สำคัญ ดังนี้

1) จัดทำแผนปฏิบัติการแห่งชาติและดำเนินการตามแผนเพื่อการต่อต้านการแปรสภาพเป็นทะเลทราย

2) พัฒนาคือความร่วมมือทั้งในระดับภูมิภาค ระดับภูมิภาคย่อยและระหว่างประเทศ

3) พัฒนาคือความร่วมมือภายในประเทศทั้งหน่วยงานภาครัฐ เอกชน มหาวิทยาลัย ชุมชน และเกษตรกรในการร่วมทำโครงการการเผยแพร่ข้อมูลการสาธิตและจัดฝึกอบรม เพื่อให้เข้าใจในคุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติ ที่ดิน และน้ำ เพื่อให้มีการใช้อย่างยั่งยืน

4) จัดทำรายงานการดำเนินการตามอนุสัญญา UNCCD

4.2 ทะเลและชายฝั่ง

4.2.1 อนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยกฎหมายทะเล (United Nations Convention on the Law of the Sea) หรืออนุสัญญา UNCLOS

ประเทศไทยได้ให้สัตยาบันในอนุสัญญา UNCLOS เมื่อวันที่ 15 พฤษภาคม พ.ศ.2555 และเข้าเป็นภาคีลำดับที่ 162 และมีผลบังคับกับประเทศไทยตั้งแต่วันที่ 14 มิถุนายน พ.ศ.2555 เป็นต้นไป ประเทศไทยได้มีคณะกรรมการกฎหมายทะเลและเขตทางทะเลของประเทศไทยเป็นกลไกในการประสานงานและบูรณาการการพัฒนากฎหมายให้มีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับบทบัญญัติของอนุสัญญา UNCLOS และหากจำเป็นต้องมีการปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมกฎหมายดังกล่าวให้ดำเนินการโดยจัดทำเป็นแผนพัฒนากฎหมายต่อไป

4.2.2 อนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการป้องกันมลภาวะจากเรือ ค.ศ.1973 และ 1978 (International Convention for the Prevention of pollution from Ships : MARPOL) หรืออนุสัญญา MARPOL 73/78

ประเทศไทยดำเนินการเพื่อเข้าเป็นภาคีอนุสัญญา MARPOL 73/78 แล้ว ประเทศไทยได้มีการดำเนินงานตามอนุสัญญา MARPOL 73/78 ที่สำคัญ เช่น กำหนดข้อบังคับทางวิชาการในการทิ้งสารหรือการจัดการของเสียจากเรือที่ก่อให้เกิดมลพิษทางทะเล เช่น น้ำมัน สารเหลวมีพิษ และสารอันตรายที่บรรจุหีบห่อในตู้สินค้า เป็นต้น และกำหนดมาตรการให้เจ้าของเรือปรับปรุงและติดตั้งอุปกรณ์ประจำเรือเพิ่มเติมตามอนุสัญญา MARPOL 73/78 เป็นต้น

4.2.3 อนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการเตรียมการ การปฏิบัติการ และความร่วมมือในการป้องกันและขจัดมลพิษน้ำมัน (International Convention on Oil Pollution Preparedness, Response and Co-operation : OPRC)

ประเทศไทยได้เข้าร่วมเป็นภาคีเมื่อวันที่ 20 เมษายน พ.ศ.2543 และมีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ 20 กรกฎาคม พ.ศ. 2543 ประเทศไทยได้มีการดำเนินงานตามอนุสัญญา OPRC ที่สำคัญ ดังนี้

- 1) ตรวจสอบติดตามมลพิษทางน้ำเนื่องจากการรั่วไหลของน้ำมันในทะเลและชายฝั่ง
- 2) ฝึกอบรมและฝึกซ้อมแผนปฏิบัติการเพื่อป้องกันและขจัดมลพิษเนื่องจากการรั่วไหลของน้ำมันให้กับองค์กร หน่วยงาน และผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้อง
- 3) จัดทำแผนปฏิบัติการเพื่อการป้องกันและขจัดมลพิษที่เกิดจากน้ำมันเป็นแผนในระดับชาติเพื่อลดผลกระทบที่มีต่อสภาพแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

4.3 ภูมิอากาศ

4.3.1 อนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nations Framework Convention on Climate Change : UNFCCC)

ประเทศไทยได้ลงนามในอนุสัญญา UNFCCC เมื่อเดือนมิถุนายน พ.ศ.2535 และให้สัตยาบันต่ออนุสัญญา UNFCCC เมื่อวันที่ 28 ธันวาคม พ.ศ.2537 ซึ่งมีผลบังคับใช้กับประเทศไทยตั้งแต่วันที่ 28 มีนาคม พ.ศ.2538 โดยประเทศไทยอยู่ในฐานะกลุ่มประเทศนอกภาคผนวกที่ 1 (Non-Annex I) ซึ่งคือประเทศที่กำลังพัฒนา ประเทศไทยได้มีการดำเนินงานตามอนุสัญญา UNFCCC ที่สำคัญ ดังนี้

- 1) สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้จัดทำยุทธศาสตร์แห่งชาติว่าด้วยการจัดการการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ.2551-2555
- 2) แผนแม่บทรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ.2553-2562 ได้จัดทำขึ้นตามยุทธศาสตร์แห่งชาติว่าด้วยการจัดการการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ.2551-2555

4.3.2 พิธีสารมอนทรีออลว่าด้วยสารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซน (Montreal protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer)

ประเทศไทยได้เข้าเป็นภาคีในพิธีสารมอนทรีออลเมื่อวันที่ 15 กันยายน พ.ศ.2531 และให้สัตยาบันเข้าร่วมเป็นภาคีพิธีสารมอนทรีออลมีผลบังคับใช้วันที่ 5 ตุลาคม พ.ศ.2532 ประเทศไทยได้มีการดำเนินงานตามพิธีสารมอนทรีออลที่สำคัญ ได้แก่

- 1) การควบคุมและมาตรการทางกฎหมาย เช่น ประสานกับกระทรวงพาณิชย์ในการออกประกาศกระทรวงพาณิชย์ว่าด้วยการนำสินค้าเข้ามาในราชอาณาจักร พ.ศ.2540 (ห้ามนำเข้าตู้เย็นประเภทใช้ในบ้านเรือนที่มีการใช้สารซีเอฟซีในกระบวนการผลิต) เป็นต้น
- 2) มาตรการให้ความช่วยเหลือภาคอุตสาหกรรมและภาคบริการ เช่น เสริมสร้างศักยภาพของหน่วยงานรัฐที่เกี่ยวข้อง (เช่น กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน และกรมการขนส่งทางบก โดยจัดหาเครื่องตรวจสอบประเภทสารทำความเย็นมอบให้สนับสนุนการฝึกอบรมของกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน เป็นต้น) และกิจกรรมประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อต่างๆ และประชาสัมพันธ์ในโรงเรียน เป็นต้น

4.3.3 อนุสัญญาเวียนนาว่าด้วยการคุ้มครองบรรยากาศชั้นโอโซน (Vienna Convention for the Protection of the Ozone Layer)

ประเทศไทยได้เข้าเป็นภาคีโดยการภาคยานุวัติเป็นลำดับที่ 174 เมื่อวันที่ 7 กรกฎาคม พ.ศ. 2532 และมีผลบังคับใช้กับประเทศไทยตั้งแต่วันที่ 5 ตุลาคม พ.ศ. 2532 ประเทศไทยได้มีหน่วยงานในการดำเนินงานตามอนุสัญญาเวียนนาที่สำคัญ ได้แก่ กรมอุตุนิยมวิทยาทำหน้าที่เฝ้าระวัง ตรวจสอบติดตามปริมาณโอโซนในชั้นบรรยากาศ และกรมควบคุมมลพิษทำหน้าที่เฝ้าระวัง ตรวจสอบติดตามปริมาณการใช้สารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซน และส่งเสริมการเลิกใช้สารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซน

4.3.4 พิธีสารเกียวโต (Kyoto protocol)

ประเทศไทยได้ลงนามพิธีสารเกียวโต เมื่อวันที่ 2 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2542 และได้ให้สัตยาบันเมื่อวันที่ 28 สิงหาคม พ.ศ. 2545 และมีผลบังคับใช้กับประเทศไทยเมื่อวันที่ 16 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ประเทศไทยได้มีการดำเนินงานตามพิธีสารเกียวโตที่สำคัญ ดังนี้

- 1) การให้คำรับรองโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภายใต้กลไกการพัฒนาที่สะอาด และติดตามประเมินผลโครงการที่ได้รับคำรับรอง
- 2) ส่งเสริมการพัฒนาโครงการลดก๊าซเรือนกระจก และตลาดคาร์บอนในประเทศ

4.3.5 อนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยความรับผิดชอบทางแพ่งสำหรับความเสียหายจากมลพิษน้ำมัน (International Convention on Civil Liability for Oil Pollution Damage : CLC)

ประเทศไทยยังไม่ได้เข้าเป็นภาคีอนุสัญญา CLC 1992 อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยได้เตรียมความพร้อมโดยได้ยกร่างพระราชบัญญัติความรับผิดชอบทางแพ่งเพื่อความเสียหายจากมลพิษน้ำมันเพื่อให้มีกฎหมายว่าด้วยความรับผิดชอบทางแพ่งเพื่อความเสียหายอันเกิดจากมลพิษน้ำมันเป็นการเฉพาะ รวมถึงหากเกิดกรณีที่เกี่ยวข้องหากเกิดความเสียหายในประเทศไทย คำพิพากษาของประเทศไทยจะมีผลบังคับใช้ได้และสามารถบังคับคดีได้ในรัฐที่เป็นภาคี

4.4 กลุ่มความปลอดภัยทางชีวภาพ

4.4.1 อนุสัญญารอตเตอร์ดัมว่าด้วยกระบวนการแจ้งข้อมูลสารเคมีล่วงหน้าสำหรับสารเคมีอันตรายและสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์บางชนิดในการค้าระหว่างประเทศ (Rotterdam Convention on the Prior Informed Consent Procedure for Certain Hazardous Chemicals and Pesticides in International Trade : PIC) หรืออนุสัญญารอตเตอร์ดัม

ประเทศไทยได้เข้าเป็นภาคีโดยการภาคยานุวัติต่ออนุสัญญารอตเตอร์ดัม เมื่อวันที่ 19 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2545 และอนุสัญญารอตเตอร์ดัมได้มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 24 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2547 ประเทศไทยได้มีการดำเนินงานตามอนุสัญญารอตเตอร์ดัมที่สำคัญ ดังนี้

- 1) การดำเนินการตามภารกิจหน่วยงานในการปฏิบัติตามพันธกรณีของอนุสัญญารอตเตอร์ดัมอย่างต่อเนื่อง
- 2) การพิจารณาประเด็นการปฏิบัติตามพันธกรณีของอนุสัญญารอตเตอร์ดัมโดยอาศัยกลไกของคณะกรรมการอนุสัญญารอตเตอร์ดัมและคณะทำงานที่เกี่ยวข้อง
- 3) การจัดทำเอกสารเผยแพร่ที่เกี่ยวข้องกับอนุสัญญารอตเตอร์ดัม

4.4.2 อนุสัญญาบาเซลว่าด้วยการเคลื่อนย้ายข้ามแดนของของอันตรายและการกำจัด (Basel Convention on the Control of Transboundary Movement of Hazardous Waste and their Disposal : BASCL)

ประเทศไทยได้ให้สัตยาบันเป็นภาคีอนุสัญญาบาเซล เมื่อวันที่ 24 พฤศจิกายน พ.ศ.2540 และอนุสัญญาบาเซลมีผลบังคับใช้กับประเทศไทยตั้งแต่วันที่ 22 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2541 ประเทศไทยได้มีการดำเนินงานตามอนุสัญญาบาเซลที่สำคัญ ดังนี้

1) การจัดทำ “แนวทางการนำกลับและส่งกลับของเสียอันตรายที่เคลื่อนย้ายข้ามแดนอย่างผิดกฎหมาย” เพื่อใช้เป็นแนวปฏิบัติกรณีการเคลื่อนย้ายข้ามแดนอย่างผิดกฎหมาย

2) การจัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ เพื่อเสริมสร้างความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการจำแนกควบคุม และตรวจสอบการเคลื่อนย้ายข้ามแดน รวมทั้งความรู้เกี่ยวกับการจัดการจากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ให้กับเจ้าหน้าที่ศุลกากรท่าเรือและผู้เกี่ยวข้อง

4.4.3 พิธีสารคาร์ตาเฮนาว่าด้วยความปลอดภัยทางชีวภาพ (Cartagena Protocol on Biosafety)

ประเทศไทยไม่ได้ลงนามในพิธีสารคาร์ตาเฮนา แต่ได้เข้าเป็นภาคีโดยการภาคยานุวัติเมื่อวันที่ 10 พฤศจิกายน พ.ศ.2548 และตามวรรค 2 มาตรา 37 ของพิธีสารคาร์ตาเฮนา พิธีสารคาร์ตาเฮนามีผลบังคับใช้หลังจาก 90 วัน ที่ได้ส่งมอบภาคยานุวัติสารแล้ว จึงส่งผลให้พิธีสารคาร์ตาเฮนามีผลใช้บังคับต่อประเทศไทย เมื่อวันที่ 8 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2549 และประเทศไทยเข้าเป็นภาคีสถาบันที่ 149 การดำเนินงานของประเทศไทยตามพิธีสารคาร์ตาเฮนา มีดังนี้

1) มีการดำเนินงานเพื่อส่งเสริมการมีส่วนร่วม และการเข้าถึงข่าวสารความปลอดภัยทางชีวภาพ และการตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม

2) สนับสนุนการสร้างเครือข่ายแลกเปลี่ยนเผยแพร่ข้อมูลทั้งระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องภายในประเทศ

3) จัดตั้งศูนย์เผยแพร่ข้อมูลข่าวสารความปลอดภัยทางชีวภาพของสำนักเลขาธิการอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ

4) ยกร่างพระราชบัญญัติว่าด้วยความปลอดภัยทางชีวภาพของเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ เพื่อใช้เป็นกลไกในการดำเนินการตามวัตถุประสงค์ของพิธีสารคาร์ตาเฮนา

4.4.4 พิธีสารเสริมนาโงยา-กัวลาลัมเปอร์ว่าด้วยการรับผิดชอบและชดใช้ของพิธีสารคาร์ตาเฮนาว่าด้วยความปลอดภัยทางชีวภาพ (Nagoya-Kuala Lumpur Supplementary Protocol on Liability and Redress to the Cartagena Protocol on Biosafety)

ประเทศไทยได้ลงนามในพิธีสารเสริมนาโงยา-กัวลาลัมเปอร์ เมื่อวันที่ 28 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2555 และได้มีการลงนามรับรอง เมื่อวันที่ 6 มีนาคม พ.ศ.2555 โดยไม่ได้ให้สัตยาบัน การดำเนินงานของประเทศไทยตามพิธีสารเสริมนาโงยา-กัวลาลัมเปอร์ มีดังนี้

1) การเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับการเข้าเป็นภาคีพิธีสารเสริมนาโงยา-กัวลาลัมเปอร์ โดยได้ยกร่างระเบียบคณะกรรมการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพแห่งชาติว่าด้วยการรับผิดชอบและชดใช้ตามพิธีสารคาร์ตาเฮนาว่าด้วยความปลอดภัยทางชีวภาพเพื่อกำหนดให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการเกี่ยวกับการรับผิดชอบและชดใช้ตามบทบัญญัติของพิธีสารเสริมนาโงยา-กัวลาลัมเปอร์

2) จัดประชุมเพื่อระดมความเห็นต่อร่างระเบียบคณะกรรมการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพแห่งชาติว่าด้วยรับผิดชอบและชดใช้ความเสียหายอันเนื่องมาจากสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมที่เคลื่อนย้ายข้ามพรมแดน พร้อมทั้งจัดประชุมระดมความเห็นต่อการที่ประเทศไทยจะเข้าร่วมเป็นภาคีพิธีสารเสริมนาโงยา-กัวลาลัมเปอร์

4.4.5 อนุสัญญาสตอกโฮล์มว่าด้วยมลพิษที่ตกค้างยาวนาน (Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants : POPs) หรืออนุสัญญาสตอกโฮล์ม

ประเทศไทยได้ร่วมลงนามในอนุสัญญาสตอกโฮล์ม เมื่อวันที่ 22 พฤษภาคม พ.ศ.2545 และได้ให้สัตยาบันในอนุสัญญาสตอกโฮล์ม เมื่อวันที่ 31 มกราคม พ.ศ.2548 ซึ่งอนุสัญญาสตอกโฮล์มมีผลบังคับใช้กับประเทศไทย ตั้งแต่วันที่ 1 พฤษภาคม พ.ศ.2548 การดำเนินงานของประเทศไทยตามอนุสัญญาสตอกโฮล์มที่สำคัญ มีดังนี้

1) การส่งเสริมการใช้สารทดแทน เทคนิคที่ดีที่สุด (Best Available Techniques : BAT) และการปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อมที่ดีที่สุด (Best Environmental Practices : BEP) เพื่อลดการปลดปล่อยสารมลพิษที่ตกค้างยาวนานประเภทปลดปล่อยโดยไม่จงใจ เช่น การนำ BAT/BEP มาใช้เพื่อลดหรือเลิกการปลดปล่อยสารไดออกซิน และฟิวแรน จากแหล่งกำเนิดด้านการผลิตพลังงานไฟฟ้าและความร้อนโดยตรวจวิเคราะห์สารมลพิษจากกระบวนการผลิตไฟฟ้าและหม้อน้ำอุตสาหกรรม

2) การจัดทำและปรับปรุงทำเนียบสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์เสื่อมสภาพฐานข้อมูลพีซีบี และการจัดทำทำเนียบเตาเผาศพทั่วประเทศ

3) การติดตามตรวจสอบการปลดปล่อยสารไดออกซินและฟิวแรนจากแหล่งกำเนิดต่างๆ เช่น ตรวจวิเคราะห์สารมลพิษจากกระบวนการใช้ความร้อนในอุตสาหกรรมการผลิตเหล็กและโลหะ เป็นต้น

4.4.6 อนุสัญญามินามาตะว่าด้วยสารปรอท (Minamata Convention on Mercury) หรืออนุสัญญามินามาตะ

กรมควบคุมมลพิษเป็นหน่วยงานกลางของอนุสัญญามินามาตะ การดำเนินงานของประเทศไทยตามอนุสัญญามินามาตะที่สำคัญ เช่น จัดทำกรอบการเจรจาของประเทศไทยสำหรับการประชุมคณะกรรมการเจรจาระหว่างรัฐบาลในการพัฒนามาตรการทางกฎหมายระหว่างประเทศด้านการจัดการสารปรอท (Intergovernmental Negotiating Committee to prepare a global legally binding instrument on mercury) เป็นต้น

4.5 ทรัพยากรพันธุกรรม

4.5.1 สนธิสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยทรัพยากรพันธุกรรมพืชเพื่ออาหารและการเกษตร (International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture : ITPGR)

ประเทศไทยได้ลงนามรับรองสนธิสัญญา ITPGR เมื่อวันที่ 4 พฤศจิกายน พ.ศ.2545 โดยยังไม่ได้ให้สัตยาบันเข้าเป็นภาคี ทำให้ประเทศไทยไม่สามารถดำเนินงานในด้านการปรับปรุงพันธุ์พืชซึ่งไม่สามารถที่จะขอรับเชื้อพันธุกรรมพืชจากศูนย์วิจัยเกษตรนานาชาติ (International Agricultural Research Centres : IARCs) ได้ แต่มีการศึกษาผลกระทบและมาตรการรองรับจากการที่ประเทศไทยจะเข้าเป็นภาคีสถิติสนธิสัญญา ITPGR ไว้แล้ว

4.5.2 พิธีสารนาโงว่าด้วยการเข้าถึงทรัพยากรพันธุกรรม และการแบ่งปันผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการใช้ประโยชน์ทรัพยากรพันธุกรรมอย่างเท่าเทียมและยุติธรรม (Nagoya Protocol on Access to Genetic Resources and the Fair and Equitable Sharing of Benefits Arising from their Utilization to the Convention on Biological Diversity)

ประเทศไทยได้ร่วมลงนามรับรองพิธีสารนาโงว่า เมื่อวันที่ 31 มกราคม พ.ศ.2555 โดยยังไม่ให้สัตยาบัน การดำเนินงานของประเทศไทยตามพิธีสารนาโงว่า มีดังนี้

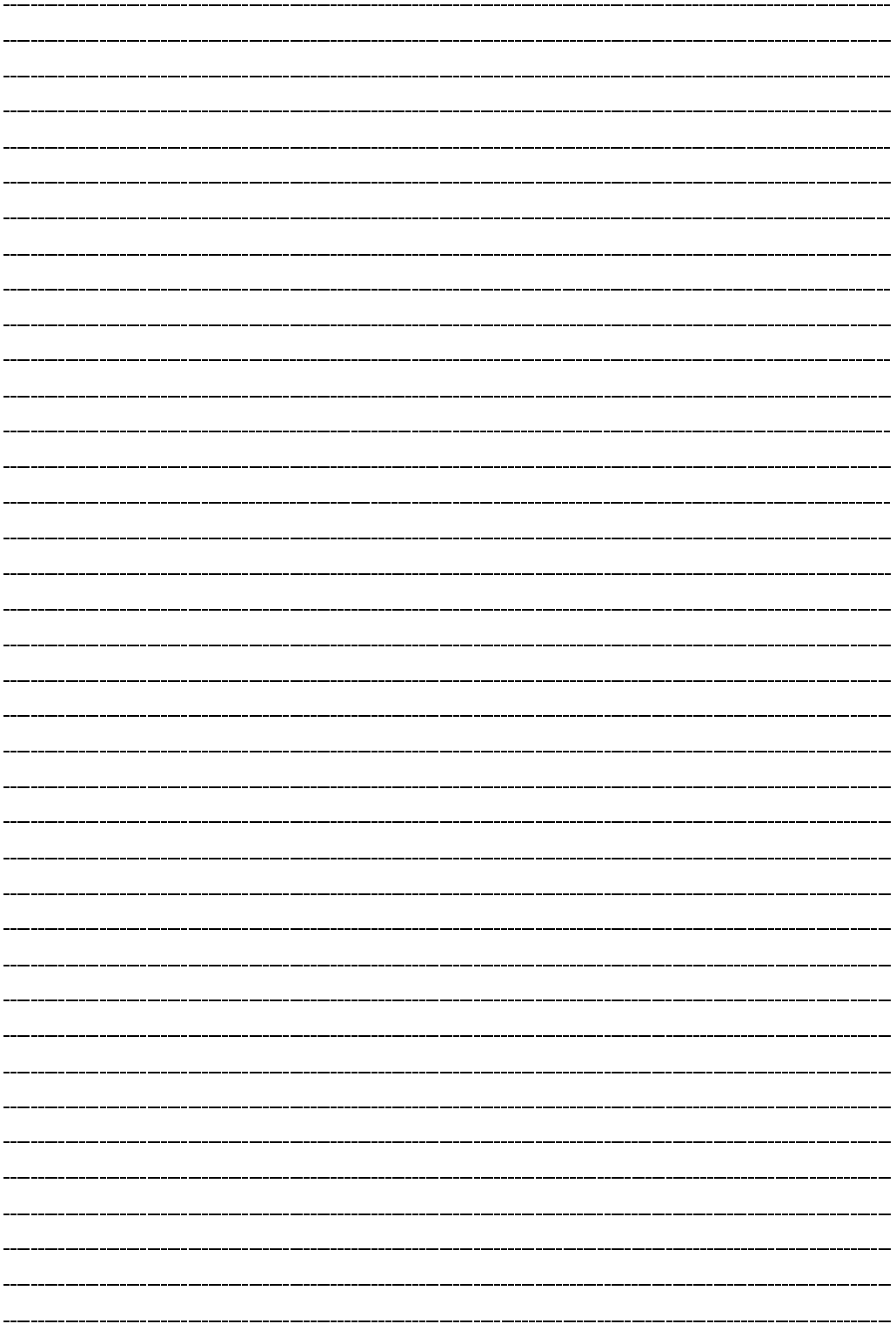
1) ดำเนินการเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับการเข้าเป็นภาคีพิธีสารนาโงว่าโดยมีการทบทวนระเบียบคณะกรรมการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพแห่งชาติว่าด้วยหลักเกณฑ์และวิธีการในการเข้าถึงทรัพยากรชีวภาพและการได้รับผลประโยชน์ตอบแทนจากทรัพยากรชีวภาพ พ.ศ.2554 และกฎระเบียบของหน่วยงานกำกับดูแล (National Competent Authority) ที่เกี่ยวข้องกับการเข้าถึงและแบ่งปันผลประโยชน์ว่าต้องมีการเพิ่มเติม/ปรับปรุงอย่างไรให้สอดคล้องกับบทบัญญัติของพิธีสารนาโงว่า

2) จัดประชุมเพื่อเผยแพร่แนวคิดและหลักการเรื่องการเข้าถึงและการแบ่งปันผลประโยชน์จากทรัพยากรพันธุกรรม รวมทั้งรับฟังความคิดเห็นต่อการเข้าเป็นภาคีพิธีสารนาโงว่า และระเบียบคณะกรรมการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพแห่งชาติ (กอช.) ว่าด้วยหลักเกณฑ์และวิธีการในการเข้าถึงทรัพยากรชีวภาพและการได้รับผลประโยชน์ตอบแทนจากทรัพยากรชีวภาพ พ.ศ.2554

3) ลงนามบันทึกความเข้าใจในการดำเนินการบริหารจัดการเรื่องการเข้าถึงและแบ่งปันผลประโยชน์จากการใช้ทรัพยากรชีวภาพร่วมกับมหาวิทยาลัย 6 แห่ง ได้แก่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล และมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เพื่อผลักดันและสนับสนุนให้เกิดการดำเนินการบริหารจัดการเรื่องการเข้าถึงและแบ่งปันผลประโยชน์จากทรัพยากรชีวภาพ และการจัดทำกลไกและกระบวนการในเรื่องการเข้าถึงและแบ่งปันผลประโยชน์จากทรัพยากรชีวภาพของสถาบันการศึกษา

5. บทสรุป

ข้อตกลงต่างๆ ด้านสิ่งแวดล้อมในระดับนานาชาติที่ได้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางปฏิบัติที่ดีเพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาสีงแวดล้อมทั้ง 4 กลุ่ม (กลุ่มทรัพยากรธรรมชาติ กลุ่มทะเลและชายฝั่ง กลุ่มภูมิอากาศ และกลุ่มความปลอดภัยทางชีวภาพ) จะไม่มีประโยชน์ต่อมนุษยชาติเลย ถ้าทุกคนไม่ร่วมมือและตระหนักถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อตนเองและต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ดังนั้นภาครัฐ ภาคเอกชน องค์กรพัฒนาเอกชน ชุมชน ผู้ที่เกี่ยวข้อง และทุกคนต้องมีความรอบคอบในการทำกิจกรรมต่างๆ ที่คาดว่าจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และสร้างความร่วมมือในด้านการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งแบ่งปันประโยชน์ที่ได้จากการใช้ทรัพยากรพันธุกรรมอย่างยุติธรรมโดยอาจเป็นผลประโยชน์ที่เป็นเงิน เช่น ค่าธรรมเนียม และเงินทุนการวิจัย เป็นต้น และ/หรือผลประโยชน์ที่ไม่ใช่เงิน เช่น การทำวิจัยร่วมกัน และการถ่ายทอดเทคโนโลยี เป็นต้น และกำหนดมาตรการที่ต้องใช้บังคับตามข้อตกลงด้านสิ่งแวดล้อมนั้นๆ อย่างรอบคอบ และมีการบังคับใช้มาตรการดังกล่าวอย่างเคร่งครัดเพื่อปกป้องสุขภาพอนามัยของมนุษย์ และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในระดับท้องถิ่น ระดับชาติ และระดับนานาชาติอย่างยั่งยืน



เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมมลพิษ. (2557). *อนุสัญญามินามาตะว่าด้วยปรอท*. กรุงเทพฯ: อีเกิ้ล เปเปอร์.
- กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. 2560. *แผนปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมศึกษาอาเซียนปี พ.ศ. 2557-2561*. สืบค้นเมื่อ 1 เมษายน 2560, จาก <http://www.teeid.deqp.go.th>.
- กองคุ้มครองพันธุ์สัตว์ป่าและพืชป่าตามอนุสัญญา. (2560). *เกี่ยวกับไซเตส*. สืบค้นเมื่อ 10 เมษายน 2560, จาก กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช: <http://portal.dnp.go.th/Content/citesdnp?contentId=676>.
- สำนักความร่วมมือด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศ. (2558). *ความร่วมมืออาเซียนด้านสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย*. กรุงเทพฯ: ไอเดีย สแควร์.
- สำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2556). *สรุปข้อตกลงพหุภาคีด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม*. กรุงเทพฯ: ไอเดีย สแควร์.
- สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2560). *ข้อตกลงระหว่างประเทศด้านสิ่งแวดล้อม*. สืบค้นเมื่อ 10 เมษายน 2560, จาก สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม: http://www.onep.go.th/library/index.php?option=com_content&view=category&id=26&Itemid=34.
- ASEAN Secretariat. (2013). *ASEAN Guidelines on Eco-Schools*. Jakarta: ASEAN Secretariat.
- Conca, K. (2015). *An unfinished foundation: the United Nations and global environmental governance*. The United States of America: Oxford University Press.
- Desai, B.H. (2014). *International environmental governance: toward UNEPO*. Leiden: Brill Nijhoff.
- Yale University. (2017). *Environmental Performance Index*. Retrieved from <http://epi.yale.edu/>

แผนบริหารการสอนประจำบทที่ 3

หัวข้อเนื้อหาประจำบท

ศึกษาความสำคัญ หลักการ และแนวคิดต่างๆ ที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ การใช้ทรัพยากร การเติบโตของประชากร และมลพิษที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน รวมทั้งแนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจในสาเหตุ ที่มา และความสำคัญเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม การใช้ทรัพยากร การเติบโตของประชากร และมลพิษที่เกิดขึ้นในปัจจุบันได้อย่างถูกต้อง
2. นักศึกษาสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ และทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในด้านคุณประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต การเกิดมลพิษ และผลกระทบที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้
3. นักศึกษาสามารถบอกแนวทางการแก้ไขปัญหามลพิษ และการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้อง

วิธีการสอนและกิจกรรมการเรียนการสอนประจำบท

1. ศึกษาเอกสารประกอบการสอน
2. ศึกษาและวิเคราะห์ข่าวหรือกรณีศึกษาเกี่ยวกับปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในสภาวะการณปัจจุบัน
3. แบ่งกลุ่มศึกษาและวางแผนการจัดทำโครงการเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
4. แต่ละกลุ่มนำเสนอ/รายงานผลการศึกษาและอภิปรายผล
5. ผู้สอนสรุปเนื้อหา

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอน
2. เครื่องโปรเจคเตอร์และเครื่องคอมพิวเตอร์
3. สไลด์พาวเวอร์พอยท์
4. แบบฝึกปฏิบัติงานกลุ่มโดยการอภิปราย

การวัดผลและการประเมินผล

1. ประเมินการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนและพฤติกรรมการเรียน
2. ประเมินจากการทำแบบฝึกปฏิบัติงานกลุ่ม
3. ประเมินจากการอภิปรายผลและนำเสนอผลการศึกษาของกลุ่ม

บทที่ 3

สิ่งแวดล้อมและผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์

1. ความนำ

สิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบตัวมนุษย์มีทั้งสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น สิ่งแวดล้อมเหล่านี้มีความสำคัญ และมีคุณประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์เป็นอย่างมาก ถ้าสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปจะส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตของมนุษย์ และการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ การที่มนุษย์รบกวนคุณสมบัติของสิ่งแวดล้อมจะก่อให้เกิดปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมในด้านต่างๆ การทำลายหรือใช้ประโยชน์จากสิ่งแวดล้อมมากเกินไปจะก่อให้เกิดการรบกวนคุณสมบัติของสิ่งแวดล้อมซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมนั้นๆ หรือที่เรียกว่า มลพิษสิ่งแวดล้อม เช่น มลพิษทางน้ำ มลพิษทางอากาศ มลพิษทางดิน มลพิษทางเสียง และมลพิษจากขยะและของเสียอันตราย เป็นต้น ดังนั้นการทำให้สิ่งแวดล้อมยั่งยืน (Sustainable environment) จำเป็นต้องเข้าใจถึงคุณสมบัติของสิ่งแวดล้อมเพื่อป้องกันและลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้น

2. มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ในอดีตมนุษย์มีความสัมพันธ์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในทางที่ดีทำให้ไม่เกิดปัญหาด้านความสมดุลของธรรมชาติตามระบบนิเวศ เนื่องจากมนุษย์มีชีวิตอยู่ภายใต้อิทธิพลของธรรมชาติ ความเปลี่ยนแปลงทางด้านธรรมชาติและสภาวะแวดล้อมเป็นไปอย่างค่อยเป็นค่อยไปจึงอยู่ในวิสัยที่ธรรมชาติสามารถปรับสมดุลได้ อย่างไรก็ตาม ในทศวรรษที่ผ่านมา ซึ่งเรียกกันว่า “ทศวรรษแห่งการพัฒนา” ได้เกิดปัญหารุนแรงด้านสิ่งแวดล้อมในทุกประเทศทั้งที่พัฒนาแล้วและกำลังพัฒนา ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่สำคัญมีดังนี้

- 1) ปัญหาทางด้านมลพิษต่างๆ เช่น มลพิษทางน้ำ มลพิษทางดิน มลพิษทางอากาศ และมลพิษด้านขยะมูลฝอย เป็นต้น
- 2) ปัญหาที่เกี่ยวกับการตั้งถิ่นฐานและชุมชนของมนุษย์ เช่น การวางผังเมืองและชุมชนไม่ถูกต้องทำให้เกิดความหนาแน่นของชุมชนเพิ่มมากขึ้น การใช้ทรัพยากรผิดประเภท ปัญหาด้านแหล่งเสื่อมโทรม และปัญหาจากของเหลือทิ้ง (เช่น กากอุตสาหกรรมและขยะชุมชน เป็นต้น)
- 3) ปัญหาทรัพยากรธรรมชาติที่เสื่อมสลายและหมดไปอย่างรวดเร็ว เช่น น้ำมัน แร่ธาตุ ป่าไม้ พืชและสัตว์ทั้งที่เป็นอาหารและที่ควรอนุรักษ์ไว้เพื่อการศึกษา

2.1 กิจกรรมของมนุษย์ที่ส่งผลต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมีบทบาทสำคัญต่อมนุษย์ซึ่งได้ใช้เป็นที่อยู่อาศัย เป็นแหล่งอาหารและน้ำสะอาด และช่วยบำบัดของเสียในทางตรงและทางอ้อม อย่างไรก็ตาม การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของมนุษย์ที่ก่อให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม เช่น การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำและที่ดิน การพัฒนาด้านการเกษตร การพัฒนาด้านอุตสาหกรรม และการใช้พลังงาน เป็นต้น ซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมรุนแรงมาก กิจกรรมของมนุษย์ที่ส่งผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจำแนกได้เป็น 3 กิจกรรมหลัก ดังนี้

1) กิจกรรมทางด้านอุตสาหกรรม โดยไม่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม มีการนำใช้ทรัพยากรธรรมชาติเกินความจำเป็น และก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม เช่น อุตสาหกรรมเหมืองแร่ซึ่งมีการเปิดหน้าดินทำให้เกิดปัญหาการชะล้างพังทลายของดิน และปัญหาน้ำที่ทิ้งจากเหมืองแร่ลงสู่แหล่งน้ำทำให้เกิดมลพิษทางน้ำ เป็นต้น

2) กิจกรรมทางการเกษตร เช่น มีการใช้สารกำจัดแมลงศัตรูพืชเพื่อเพิ่มผลผลิตส่งผลให้เกิดอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม และสุขภาพอนามัยของมนุษย์ เนื่องจากมีการสะสมสารพิษไว้ในร่างกายของสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อมซึ่งก่อให้เกิดอันตรายในระยะยาวและเกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ เนื่องจากการเจ็บป่วยของประชาชน และคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่เสื่อมสภาพลง

3) กิจกรรมการบริโภคของมนุษย์ ซึ่งมีการใช้ทรัพยากรอย่างฟุ่มเฟือย ขาดความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อมทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมตามมา เช่น ปริมาณขยะที่มากขึ้นและยากต่อการกำจัด เป็นต้น โดยเกิดจากการใช้ทรัพยากรอย่างไม่คุ้มค่าทำให้ปริมาณทรัพยากรธรรมชาติลดน้อยลง

2.2 สาเหตุหลักของปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ในการพัฒนาประเทศมีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติโดยเฉพาะที่ดิน ป่าไม้ แหล่งน้ำ ทรัพยากรชายฝั่ง ทะเล และทรัพยากรธรณีในอัตราที่สูงมากและเป็นไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ทรัพยากรธรรมชาติเหล่านี้เกิดการร่อยหรอและเสื่อมโทรมลงอย่างรวดเร็ว รวมทั้งส่งผลกระทบต่อมนุษย์หลายประการ เช่น ปัญหาความแปรปรวนของภูมิอากาศโลก การร่อยหรอของทรัพยากรธรรมชาติ ภัยพิบัติที่มีแนวโน้มรุนแรงมากขึ้น และมลพิษสิ่งแวดล้อมขยายขอบเขตมากขึ้น เป็นต้น ซึ่งส่งผลกระทบต่อตรงต่อการดำรงชีวิต และการมีคุณภาพชีวิตที่ดีของมนุษย์ทั้งในชุมชนเมืองและชุมชนชนบท ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากมนุษย์ ได้แก่

1) การเพิ่มของประชากร การเพิ่มของประชากรเป็นไปอย่างรวดเร็วในอัตราทวีคูณ (Exponential growth) เนื่องจากความเจริญทางด้านสุขภาพซึ่งช่วยลดอัตราการตาย แต่ส่งผลให้เกิดการใช้ทรัพยากรในด้านอาหาร ที่อยู่อาศัย และพลังงานเพิ่มมากขึ้น

2) พฤติกรรมการบริโภคของมนุษย์โดยเกิดจากความต้องการให้คุณภาพชีวิตดีขึ้น และมีความสุขสบายมากขึ้น ทำให้มีการนำใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างสิ้นเปลือง และมีขยะและของเสียเพิ่มมากขึ้นซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

3) ความโลภของมนุษย์เพื่อความร่ำรวยและความสะดวกสบายในชีวิต โดยมีพฤติกรรมการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่เห็นแก่ตัว ขาดความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม ส่งผลให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม และส่งผลกระทบต่อมนุษย์

4) ความไม่รู้ของมนุษย์ ส่งผลให้มนุษย์ขาดสติในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ และมีพฤติกรรมการบริโภคโดยขาดการคาดการณ์ผลที่จะเกิดขึ้นตามมา ความไม่รู้ของมนุษย์ส่งผลให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมโดยนำไปสู่ความเสียหายต่อทรัพยากรธรรมชาติและส่งผลกระทบต่อมนุษย์ในที่สุด

5) การขยายตัวทางเศรษฐกิจและความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีส่งผลให้มาตรฐานในการดำรงชีวิตสูงขึ้น และมีการใช้ทรัพยากรเกินความจำเป็นขั้นพื้นฐานของชีวิต ส่งผลให้มีความจำเป็นต้องใช้พลังงานมากขึ้นตามไปด้วย ในขณะที่เดียวกันความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีช่วยเสริมให้วิธีการนำทรัพยากรมาใช้ได้ง่ายขึ้น และมีปริมาณมากขึ้น

3. ความสัมพันธ์ของการเพิ่มของประชากรกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ประชากรกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันอย่างสลับซับซ้อน เนื่องจากประชากรกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมีข้อกำหนดซึ่งกันและกัน เช่น ขนาดของประชากรถูกกำหนดโดยอาหาร กล่าวคือ จำนวนประชากรเพิ่มได้เร็วกว่าความสามารถในการผลิตอาหารเพื่อดำรงชีพ ซึ่งหากไม่มีมาตรการยับยั้งการเพิ่มประชากรจะทำให้ประชากรเกิดความอดอยาก ดังนั้น การเพิ่มประชากรจึงเป็นปัจจัยพื้นฐานที่ทำให้เกิดปัญหาของมนุษย์โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาสิ่งแวดล้อม

ปัญหาสิ่งแวดล้อมและความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้นในประเทศต่างๆ เป็นผลจากการกระทำของมนุษย์ เนื่องจากความต้องการการบริโภคอาหารที่ดี และต้องการความสะดวกสบาย รวมทั้งปริมาณการใช้ทรัพยากรธรรมชาติขึ้นอยู่กับจำนวนประชากรที่ใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ดังนั้น เมื่อประชากรเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ความต้องการใช้ทรัพยากรธรรมชาติสูงขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของประชากรที่เพิ่มขึ้น เช่น มีความต้องการที่ดินในการทำเกษตรกรรมสำหรับบริโภคหรือจำหน่าย ทำให้ต้องตัดต้นไม้ในพื้นที่ป่าเป็นจำนวนมาก เป็นต้น การทำลายป่าทำให้พื้นที่ที่เคยชุ่มชื้นกลายเป็นพื้นที่แห้งแล้ง เป็นทะเลทราย และขาดป่าไม้ที่ช่วยซับน้ำ ดังนั้น การเพิ่มจำนวนประชากรทำให้ความต้องการในการใช้ทรัพยากรเพิ่มมากขึ้นโดยนำไปสู่การทำลายทรัพยากรธรรมชาติและสภาพแวดล้อมเสื่อมโทรมซึ่งส่งผลกระทบต่อ การดำรงชีวิตของมนุษย์ ดังนั้น คุณภาพชีวิตของมนุษย์ที่ดีจึงขึ้นอยู่กับความสมดุลระหว่างจำนวนประชากรและทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

3.1 ภาวะประชากรและปัญหาสิ่งแวดล้อม

การเพิ่มของประชากรโลกเมื่อเปรียบเทียบเป็นรายประเทศ พบว่าอัตราการเพิ่มของประชากรแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม ตามสภาพการพัฒนาของประเทศ ดังนี้

1) กลุ่มประเทศพัฒนาแล้ว เช่น ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา และประเทศในทวีปยุโรป เป็นต้น โดยอัตราการเพิ่มประชากรในกลุ่มนี้ค่อนข้างต่ำ คือ ร้อยละ 1 ต่อปี

2) กลุ่มประเทศกำลังพัฒนา เช่น ประเทศในทวีปแอฟริกา ประเทศในทวีปเอเชีย และประเทศไทย เป็นต้น โดยอัตราการเพิ่มประชากรในกลุ่มนี้ค่อนข้างสูง คือ สูงกว่าร้อยละ 1 ต่อปีขึ้นไป

กลุ่มประเทศพัฒนาแล้วและกำลังพัฒนามีปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมแตกต่างกันไป ดังต่อไปนี้

1) ประชากร การอุตสาหกรรม และสิ่งแวดล้อมในประเทศพัฒนาแล้ว

ถึงแม้ว่าประเทศพัฒนาแล้วจะมีเทคนิคและวิทยาการที่จะให้ได้มาซึ่งอาหารที่เพียงพอแก่ความต้องการของประชากรที่มีอยู่ และอัตราเพิ่มของประชากรจะไม่สูงเท่าประเทศกำลังพัฒนา อย่างไรก็ตาม ปัญหาของประเทศพัฒนาแล้ว คือ ชุมชนเมืองขยายตัวและเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วเนื่องจากประชากรในเขตเมืองเพิ่มจำนวนมากขึ้น และมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นในอนาคต รวมทั้งมีประชากรย้ายถิ่นเข้ามาเป็นจำนวนมาก

การเปลี่ยนแปลงการกระจายตัวประชากรในเขตเมืองทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางกายภาพของเขตเมือง เพราะเขตเมืองจำนวนมากพัฒนาเศรษฐกิจโดยใช้การผลิตทางอุตสาหกรรมเป็นหลัก เพื่อตอบสนองให้ทันกับความต้องการในการบริโภคของประชากรที่เพิ่มขึ้น ทำให้เขตเมืองเป็นที่รวมของแรงงานประชากรที่ย้ายถิ่นจากพื้นที่หลายส่วนของประเทศทำให้เกิดสภาพความแออัดและเสื่อมโทรม ส่งผลให้สภาวะแวดล้อมในเขตเมืองได้รับผลกระทบอย่างหนักจากการที่ประชากรอพยพเข้ามามาก และเกิดภาวะมลพิษขึ้น อันเป็นผลกระทบจากการคิดค้นเทคโนโลยีมาใช้ในการเร่งรัดการผลิตทางอุตสาหกรรม

2) ประชากร การเกษตร และสิ่งแวดล้อมในประเทศกำลังพัฒนา

การเพิ่มของประชากรก่อให้เกิดปัญหาทางเศรษฐกิจและสังคม ปัญหาทางเศรษฐกิจที่สำคัญ ได้แก่ ปัญหาการว่างงาน และปัญหาการมีรายได้ต่ำหรือไม่มีรายได้ ส่วนปัญหาทางสังคม ได้แก่ ประชากรชาติที่พักอาศัย ชาติแคลนอาหาร สิ่งอำนวยความสะดวกและบริการสาธารณสุขไม่มีเพียงพอ และปัญหาสังคมอื่นๆ เช่น อาชญากรรม และยาเสพติด เป็นต้น ดังนั้น มนุษย์จึงได้เปรียบกว่าสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ที่มีความสามารถและประสบความสำเร็จในด้านการสร้างสภาพแวดล้อมใหม่ให้กับตนเอง เพื่อการอยู่อาศัยได้ในหลายๆ ท้องที่ไม่ว่าจะเป็นสถานที่ที่มีอากาศร้อนหรืออากาศหนาวซึ่งไม่เป็นอุปสรรคต่อการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ เพราะมนุษย์สามารถใช้เทคโนโลยีในการป้องกันผลกระทบจากความแปรปรวนของอากาศได้ นอกจากนี้มนุษย์ยังมีความสามารถในการเรียนรู้ พัฒนา เปลี่ยนแปลง และประยุกต์ใช้เครื่องมือเครื่องใช้ใหม่ๆ เช่น ผลิตสารกำจัดแมลงศัตรูพืชและปุ๋ยเคมีขึ้นมาใช้ในการเกษตร มีการเสาะหาพืชพันธุ์ใหม่และพันธุ์สัตว์ที่สามารถให้ผลผลิตมากขึ้นกว่าเดิม เป็นต้น ทำให้มนุษย์มีอิทธิพลในการควบคุมหรือกำหนดทิศทางของธรรมชาติได้ อย่างไรก็ตาม มนุษย์ต้องตระหนักว่าการพัฒนาเทคโนโลยีใดๆ ก็ตาม ต้องพิจารณาอย่างรอบคอบถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

การเพิ่มจำนวนประชากรเป็นปัญหาหลักที่โยงใยไปถึงคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่น ปัญหาขีดจำกัดของทรัพยากรที่มนุษย์ต้องใช้ในการดำรงชีวิต ปัญหาการรักษาระดับความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจกับการทรุดโทรมของสภาพแวดล้อมที่จะตามมา ผลสะท้อนของการพัฒนาอุตสาหกรรมโดยเฉพาะในประเทศกำลังพัฒนาจะเกิดมลพิษสูงและรุนแรงกว่าประเทศพัฒนาแล้ว ปัญหาของประเทศไทยที่จะพบในอนาคต คือ การขาดแคลนที่ดินสำหรับการเกษตร ปัญหาเครื่องอุปโภคมีราคาแพงเนื่องจากอุปสงค์มีมากกว่าอุปทาน และปัญหาพลังงานเชื้อเพลิงที่ทั้งขาดแคลนและมีราคาแพง นอกจากนี้ ประชากรของประเทศไทยส่วนใหญ่มิอาจชีพเกษตรกรรมที่ต้องใช้ประโยชน์จากพื้นดินเป็นส่วนใหญ่ เมื่อประชากรเพิ่มจำนวนมากขึ้น เนื่องจากอัตราการเพิ่มประชากรสูงทำให้เกิดปัญหาและแรงกดดันในเรื่องการทำมาหากินมากขึ้น โดยในพื้นที่ที่มีประชากรมากเกินไป หรือการแบ่งสรรที่ดินเป็นไปอย่างไม่เท่าเทียมกันก็จะทำให้เกิดแรงกดดันที่ทำให้ประชากรบางส่วนต้องย้ายออกจากพื้นที่ เพื่อแสวงหาที่ดินทำกินเพิ่มขึ้นให้เพียงพอแก่ความต้องการทั้งเพื่อที่จะใช้บริโภคในครัวเรือนและเพื่อผลิตเป็นสินค้าส่งออก ส่วนประชากรที่ยากจนไม่มีที่ดินเป็นของตนเองนั้นก็จะเป็นผู้ทำลายแหล่งทรัพยากรที่มีอยู่โดยการทำไร่เลื่อนลอย โดยเฉพาะวิธีการเผาและถางพื้นที่ป่าไม้เพื่อหาที่ทำกินด้วยการเผาซึ่งเป็นวิธีการที่เร่งให้เกิดความเสื่อมโทรมทางสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรอย่างมาก เพราะส่งผลให้ผิวดินสูญเสียความอุดมสมบูรณ์ซึ่งเป็นการทำลายเศรษฐกิจในระยะยาว การบุกรุกพื้นที่ป่าของประชากรที่ยากจนเพื่อแสวงหาอาหาร น้ำ เชื้อเพลิง และอาหารสำหรับสัตว์เลี้ยง ประกอบกับความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ของกลุ่มประชากรนี้ทำให้เกิดการทำลายป่าไม้จำนวนมากในอัตราที่รวดเร็วเกินกว่าที่จะสามารถปลูกทดแทนได้ทัน การทำลายป่าอย่างกว้างขวางและต่อเนื่องเป็นเวลานานทำให้เกิดความแห้งแล้งซึ่งมีผลทำให้เกิดการขยายตัวของพื้นที่ที่กลายเป็นทะเลทรายออกไปในวงกว้างขึ้น และเมื่อประชากรเพิ่มมากขึ้นก็จะนำไปสู่การทำลายทรัพยากรทั้งพืชและสัตว์ ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศและระบบนิเวศ

3.2 คุณภาพชีวิตของประชากรกับสิ่งแวดล้อม

เมื่อประชากรมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น ความเจริญทางด้านเทคโนโลยี เศรษฐกิจและอุตสาหกรรมขยายตัวมากขึ้น ประชากรชนวนความสุขสบายมากขึ้น มีการใช้ทรัพยากรมากขึ้น และเกือบทุกประเทศมีการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม ดังนั้น การเพิ่มจำนวนประชากรเพียงอย่างเดียว ไม่ได้เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้สภาพแวดล้อมเสื่อมโทรมอย่างรวดเร็ว แต่พฤติกรรมของมนุษย์ที่ต้องการปรับปรุง

คุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นโดยไม่ตระหนักถึงปัญหาสิ่งแวดล้อมที่จะเกิดขึ้นเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติถูกทำลายและสภาพแวดล้อมแปรปรวน

การพัฒนาประชากรของประเทศมีจุดประสงค์เพื่อให้ประชากรได้รับสวัสดิการและมีคุณภาพชีวิตที่ดีอย่างเท่าเทียมกัน ประชากรจึงมีบทบาทสำคัญในการประเมินความต้องการของสังคมในเรื่องการจ้างงาน การศึกษา การบริการด้านสุขภาพ และที่อยู่อาศัย นอกจากนี้ ความต้องการในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทางเศรษฐกิจซึ่งมีสัมพันธ์กับจำนวนประชากรและการกระจายความหนาแน่นของประชากรมีบทบาทสำคัญในการตัดสินใจเกี่ยวกับการใช้ทรัพยากรด้วย เมื่อสภาพแวดล้อมทางกายภาพถูกทำลายหรือถูกใช้ไปทำให้ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตด้านสุขภาพ ที่อยู่อาศัย การศึกษา การจ้างงานและรายได้ ทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น เมื่อเกิดมลพิษทางน้ำทำให้เป็นสาเหตุของการเกิดโรคต่างๆ เป็นต้น ดังนั้น โครงสร้างประชากรและสิ่งแวดล้อมต้องกล่าวถึงบทบาทของรัฐในการดำเนินการจัดใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้ถูกต้องและรอบคอบควบคู่กับการพัฒนาประเทศ รวมทั้งนโยบายของชุมชน และการใช้เทคโนโลยีใหม่ เพื่อให้การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอยู่ในขอบเขตที่ไม่ก่อให้เกิดความเสื่อมโทรม หรือเพื่อให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมให้น้อยที่สุด

คุณภาพชีวิตที่ดีของประชากรกับสิ่งแวดล้อมซึ่งหมายถึงชีวิตที่สุขภาพสมบูรณ์ทั้งร่างกายและจิตใจ สามารถปรับตนให้เข้ากับสภาวะแวดล้อมและสังคมที่ตนอยู่ได้อย่างดี ขณะเดียวกันประชากรสามารถดำรงชีวิตที่เป็นประโยชน์ให้กับตนเอง สังคม และประเทศชาติด้วย คุณภาพชีวิตเป็นนามธรรมที่ยากต่อการระบุว่า คุณภาพชีวิตที่ดีมีเกณฑ์การวัดอย่างไร ดังนั้นคณะกรรมการอำนวยการงานพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนในชนบท (พชช.) จึงได้กำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาจากความจำเป็นพื้นฐาน (จปฐ.) ในการประเมินคุณภาพชีวิตของคนไทยขั้นพื้นฐานไว้ 9 หมวด ดังนี้

- 1) กินอาหารที่ถูกสุขลักษณะในปริมาณที่เพียงพอ
- 2) มีที่อยู่อาศัยและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม
- 3) ได้รับบริการพื้นฐานที่จำเป็น
- 4) มีความมั่นคงปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน
- 5) มีการประกอบอาชีพและมีรายได้เพียงพอต่อการดำรงชีวิต
- 6) สามารถควบคุมช่วงเวลาของการมีบุตรและจำนวนบุตร
- 7) มีส่วนร่วมในการพัฒนาความเป็นอยู่และการกำหนดชีวิตของตนเองและชุมชน
- 8) มีการพัฒนาจิตใจของตนเองให้ดีขึ้น
- 9) มีจิตสำนึกและร่วมกันอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ทั้งนี้จะเห็นได้ว่าคุณภาพของสิ่งแวดล้อมมีผลต่อคุณภาพชีวิตของประชากรในหลายด้านทั้งในด้านการมีงานทำ รายได้ การศึกษา สุขภาพอนามัยด้านที่อยู่อาศัย ตัวอย่างเช่น การที่มีบ้านพักอาศัยในสภาพสิ่งแวดล้อมไม่ดี เช่น อยู่ในบริเวณที่น้ำเน่าเสีย ทำให้เกิดเชื้อโรคซึ่งส่งผลทำให้สุขภาพอนามัยของผู้อยู่อาศัยไม่ดี ไม่สามารถทำงานได้ และทำให้ขาดรายได้ เป็นต้น

3.3 สาเหตุของการเปลี่ยนแปลงระหว่างคุณภาพชีวิตของประชากรและสิ่งแวดล้อม

มนุษย์เป็นทรัพยากรที่ต้องเกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ทั้งสัตว์และพืช มนุษย์และสิ่งแวดล้อมควรต้องอยู่ในสภาพสมดุล ถ้าประชากรมีเพิ่มมากขึ้นทำให้ความต้องการอาหารและปัจจัยสี่ในการดำรงชีวิตซึ่งต้องแสวงหาจากสิ่งแวดล้อมเพิ่มมากขึ้นไปด้วย ทำให้มีการเร่งรัดในการนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ให้มากที่สุดเพื่อเร่งปริมาณผลผลิตให้เพียงพอโดยไม่ได้คำนึงถึงผลกระทบต่อความสมดุลของธรรมชาติซึ่งนำไปสู่การขาดแคลนทรัพยากรธรรมชาติ สภาพสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรม และในที่สุดแทนที่คุณภาพชีวิตของมนุษย์จะดีขึ้นและ

สะดวกสบายขึ้น กลับต้องเสี่ยงกับภาวะมลพิษรอบด้านที่เพิ่มขึ้น ดังนั้น มนุษย์ต้องตระหนักว่าคุณภาพชีวิตไม่ได้ขึ้นอยู่กับทรัพยากรที่อุปโภคบริโภคเท่านั้น แต่ยังขึ้นอยู่กับคุณภาพของสิ่งแวดล้อมด้วย

การพัฒนาที่ดีต้องคำนึงถึงผลกระทบของสิ่งแวดล้อมโดยมุ่งยกระดับคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและสูงขึ้นในทุกด้านมากกว่าการเล็งผลทางด้านรายได้ด้านเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม สาเหตุสำคัญที่ทำให้สภาวะแวดล้อมของโลกเปลี่ยนแปลงไปมีหลายประการซึ่งสรุปได้ดังต่อไปนี้

1) การเพิ่มจำนวนของประชากรอย่างมากรวดเร็ว

ปัจจุบันประชากรโลกเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยวินาทีละ 3 คน หรือประมาณ 90-100 ล้านคนต่อปี ส่วนประเทศไทยมีประชากรเพิ่มขึ้นปีละเกือบ 1 ล้านคน ถึงแม้การณรงค์เรื่องการวางแผนครอบครัวจะได้ผลดี แต่ปริมาณการเพิ่มของประชากรยังอยู่ในอัตราทวีคูณทำให้ความต้องการบริโภคทรัพยากรเพิ่มมากขึ้นทุกด้าน ไม่ว่าจะเป็นเรื่องอาหาร ที่อยู่อาศัย และพลังงาน ทำให้ประเทศต่างๆ โดยเฉพาะประเทศที่กำลังพัฒนาต้องเผชิญกับความยากไร้ ขาดแคลนอาหาร และคนไม่มีงานทำเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ การขยายตัวของเมืองเป็นไปอย่างรวดเร็วส่งผลให้มนุษย์พยายามแสวงหาและนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ทุกวิถีทางทำให้สภาพสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรมลงทุกขณะ

2) ความต้องการใช้ทรัพยากรและวัสดุเพิ่มมากขึ้น

การที่ประชากรเพิ่มมากขึ้นทำให้ประเทศต่างๆ จำเป็นต้องจัดหาปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตมนุษย์เพื่อยกระดับมาตรฐานความเป็นอยู่และสวัสดิการของประชากร ประเทศกำลังพัฒนาส่วนใหญ่จะนำทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่มานำใช้โดยขาดการพิจารณาถึงผลกระทบด้านอื่นๆ เช่น การทำลายป่าเพื่อเพิ่มพื้นที่ในการทำเกษตรกรรม การใช้ปุ๋ย และสารกำจัดแมลงศัตรูพืช เพื่อเพิ่มผลผลิต รวมทั้งส่งทรัพยากรออกขายต่างประเทศเป็นจำนวนมาก เป็นต้น เพื่อหาเงินตรามาใช้ในการพัฒนาประเทศทำให้ทรัพยากรธรรมชาติหมดไปอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ ส่งผลให้ระบบนิเวศได้รับความกระทบกระเทือนอย่างยิ่งและนำไปสู่สภาพแวดล้อมที่ไม่พึงปรารถนา

3) วิถีชีวิตของมนุษย์

วิถีชีวิตของมนุษย์โดยเฉพาะพฤติกรรมของมนุษย์ที่เกี่ยวกับการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อสนองความต้องการพื้นฐานในการดำรงชีวิตของมนุษย์ให้ดีขึ้น มนุษย์จึงได้ทำลายทรัพยากรต่างๆ เป็นจำนวนมากอย่างต่อเนื่อง เช่น การตัดไม้ทำลายป่าเพื่อนำมาสร้างที่อยู่อาศัย ใช้ไม้ในการทำเชื้อเพลิง ความต้องการใช้พลังงานจากน้ำ เชื้อเพลิง และแร่ธาตุ และการบุกรุกพื้นที่ป่าเพื่อใช้ที่ดินสำหรับการทำนาและการเพาะปลูก เป็นต้น พฤติกรรมและวิถีการดำรงชีวิตของประชากรในแต่ละประเทศเป็นปัจจัยบ่งชี้อย่างหนึ่งของสภาพแวดล้อมในประเทศนั้น การใช้ทรัพยากรธรรมชาติโดยขาดการพิจารณาอย่างรอบคอบถึงผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมทำให้ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตของประชากรโดยตรง

4) ความไม่ทัดเทียมในการกระจายตัวของประชากร

การที่โรงงานอุตสาหกรรมและแหล่งความเจริญส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในเขตเมืองจึงเป็นแรงดึงดูดให้ประชากรในเขตชนบทอพยพเข้าสู่เขตเมือง ทั้งนี้เพื่อแสวงหางานทำเพื่อสภาพเศรษฐกิจและความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น การอพยพของประชากรจำนวนมากเข้าสู่เขตเมืองทำให้สังคมในเมืองมีประชากรอาศัยอยู่หนาแน่น นำไปสู่สภาพความเป็นอยู่ที่แออัด การให้บริการด้านสาธารณสุขโลก เช่น น้ำประปา ไฟฟ้า การเก็บขยะมูลฝอย ที่อยู่อาศัย ฯลฯ ไม่เพียงพอต่อความต้องการทำให้นำไปสู่ความเสื่อมโทรมด้านสิ่งแวดล้อม เกิดปัญหาสุขภาพอนามัย และปัญหาสังคมอื่นๆ ตามมา

5) การใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ที่ขาดมาตรการควบคุมที่ดี

มนุษย์ได้นำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้อย่างมากมาย เช่น การใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีในการเพาะปลูก และกำจัดศัตรูพืช เป็นต้น เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรให้เพียงพอกับการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร การกระทำดังกล่าวเป็นผลดีต่อเศรษฐกิจก็จริง แต่การทำให้มีสารพิษตกค้างทั้งในดิน ในน้ำ และในอากาศ ส่งผลให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์ สัตว์ และพืช และทำให้ระบบนิเวศเปลี่ยนแปลงไป นอกจากนี้ยังเป็นการทำลายสมบัติของดิน ทำให้ดินเสื่อมสภาพ และส่งผลเสียทำให้มีสภาวะด้านต่างๆ อยู่ในระดับความรุนแรงที่เป็นอันตรายต่อทุกสรรพสิ่งบนพื้นผิวโลก

6) การพัฒนาเศรษฐกิจ

ความต้องการพัฒนาประเทศด้านเศรษฐกิจและสังคมเป็นตัวกระตุ้นอย่างหนึ่งให้รัฐเร่งรัดพัฒนาอุตสาหกรรม การกระทำดังกล่าวเป็นผลดีต่อเศรษฐกิจ แต่ทำให้ทรัพยากรสภาพเสื่อมโทรม ตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากความต้องการพัฒนาประเทศอย่างรวดเร็ว เช่น ในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 1-3 (พ.ศ.2504-2519) ประเทศไทยได้เน้นการขยายตัวด้านอุตสาหกรรมเป็นหลัก ทำให้มีโรงงานอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นอย่างมาก โดยใน พ.ศ.2512 มีโรงงานอุตสาหกรรมเพียง 631 โรงงานแต่ในปี พ.ศ.2557 มีโรงงานอุตสาหกรรมถึง 141,247 โรงงาน การเพิ่มขึ้นอย่างมากของโรงงานอุตสาหกรรมก่อให้เกิดความเสียหายต่อสภาพแวดล้อมอย่างกว้างขวาง เช่น ปัญหามลพิษทางน้ำ มลพิษทางอากาศ ปัญหาสารเคมี และกากอุตสาหกรรม เป็นต้น นอกจากนี้ การบีบคั้นทางด้านเศรษฐกิจก็เป็นแรงผลักดันทำให้ประชาชนบางกลุ่มฉวยโอกาสกอบโกยผลประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติทำให้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมถูกทำลายลงไปเรื่อยๆ อันส่งผลทำให้เกิดเสียสมดุลทางธรรมชาติ

3.4 ความสัมพันธ์ระหว่างประชากรกับทรัพยากรธรรมชาติ

การเรียนรู้ด้านทรัพยากรธรรมชาติเป็นสิ่งที่สำคัญที่จะเป็นต้นทุนหรือวัตถุดิบที่มนุษย์นำมาใช้เพื่อความเจริญทางเศรษฐกิจ ประเทศใดก็ตามที่อุดมสมบูรณ์ไปด้วยทรัพยากรธรรมชาติ ประเทศนั้นจะมีความร่ำรวยและมีความเจริญทางด้านเศรษฐกิจ แต่เมื่อใดก็ตามที่มนุษย์นำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ไม่ถูกวิธีส่งผลทำให้ทรัพยากรธรรมชาติบางชนิดหมดสิ้นไปจากโลกได้ ดังนั้นมนุษย์จึงต้องทำความเข้าใจและเรียนรู้ถึงความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ เรียนรู้ถึงประเภทของทรัพยากรธรรมชาติและเข้าใจถึงทรัพยากรธรรมชาติเหล่านั้นเพื่อการวางแผนการจัดการที่มีคุณภาพ

ทรัพยากรธรรมชาติ (Natural resources) หมายถึง สิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ มนุษย์นำมาใช้ประโยชน์เพื่อการดำรงชีวิตที่ดีขึ้นได้ เช่น แสงอาทิตย์ อากาศ น้ำ ดิน แร่ธาตุ หิน ป่าไม้ สัตว์ป่า และมนุษย์ เป็นต้น ซึ่งจะเห็นได้ว่าทรัพยากรธรรมชาติเป็นส่วนหนึ่งของสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ (Natural environment) นั่นเอง ประเภทของทรัพยากรธรรมชาติแบ่งตามลักษณะของการนำมาใช้ได้ 3 ประเภท ได้แก่ ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดสิ้นไป ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วเกิดขึ้นทดแทน และทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วไม่หมดสิ้น

3.5 ปัญหาด้านทรัพยากรธรรมชาติ

ปัญหาด้านทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญ มีดังนี้

1) ทรัพยากรป่าไม้

พื้นที่ป่าไม่มีสภาพเสื่อมโทรม และมีแนวโน้มลดลงอย่างมาก เนื่องจากสาเหตุสำคัญหลายประการ ได้แก่ การลักลอบตัดไม้ทำลายป่า การเผาป่า การบุกรุกทำลายป่าเพื่อต้องการที่ดินเป็นที่อยู่อาศัย และทำ

การเกษตร การทำไร่เลื่อนลอยในพื้นที่ต้นน้ำลำธาร และการใช้ที่ดินเพื่อดำเนินโครงการของรัฐบาล เช่น การจัดนิคมสร้างตนเอง การชลประทาน การไฟฟ้าพลังน้ำ การก่อสร้างทาง และกิจการรักษาความมั่นคงของชาติ เป็นต้น การที่พื้นที่ป่าไม้ทั่วประเทศลดลงอย่างมากได้ส่งผลกระทบต่อการควบคุมระบบนิเวศโดยส่วนรวมอย่างชัดเจน เช่น กรณีเกิดวาตภัยและอุทกภัยครั้งร้ายแรงในพื้นที่ภาคใต้ ปัญหาความแห้งแล้งในภาคต่างๆ ของประเทศ และปัญหาน้ำท่วมในฤดูฝนอย่างรุนแรง เป็นต้น ปัญหาภัยธรรมชาติดังกล่าวได้มีแนวโน้มของการเกิดถี่ขึ้นอันก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลิตผลทางการเกษตร ชีวิตมนุษย์ และทรัพย์สิน นอกจากนี้ยังเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้านอื่นๆ เช่น การสูญเสียหน้าดินทำให้สูญเสียความอุดมสมบูรณ์ของดิน ปัญหาการตื้นเขินของแหล่งน้ำ และปัญหาสภาพอากาศแปรปรวน เป็นต้น

2) ทรัพยากรดิน

ปัญหาของทรัพยากรดินมีหลายประการ ได้แก่ ปัญหาการพังทลายของดินและการสูญเสียหน้าดินโดยธรรมชาติ (เช่น การชะล้าง และการกัดเซาะของน้ำและลม เป็นต้น) โดยเฉพาะปัญหาจากการกระทำของมนุษย์ เช่น การทำลายป่า เผาป่า และการเพาะปลูกผิดวิธี เป็นต้น ซึ่งก่อให้เกิดการสูญเสียความอุดมสมบูรณ์ของดินทำให้ใช้ประโยชน์จากที่ดินได้ลดน้อยลง ความสามารถในการผลิตทางด้านเกษตรลดน้อยลง และทำให้เกิดการทับถมของตะกอนดินตามแม่น้ำ ลำคลอง เขื่อน และอ่างเก็บน้ำ ซึ่งเป็นเหตุให้แหล่งน้ำตื้นเขิน รวมทั้งการที่ตะกอนดินอาจจะทับถมอยู่ในแหล่งที่อยู่อาศัย และที่วางไข่ของสัตว์น้ำ อีกทั้งตะกอนแขวนลอยในน้ำยังเป็นตัวกั้นแสงแดดที่จะส่องลงสู่พื้นท้องน้ำ สิ่งเหล่านี้ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ นอกจากนี้ ปัญหาความเสื่อมโทรมของดินเนื่องจากสาเหตุดั้งเดิมตามธรรมชาติ คือ การที่มีสารเป็นพิษเกิดขึ้นมาพร้อมกับการเกิดดิน เช่น มีโลหะหนัก และมีสารประกอบที่เป็นพิษซึ่งอาจทำให้ดินเค็ม ดินต่าง หรือดินเปรี้ยวได้ โดยเฉพาะปัญหาการแพร่กระจายของดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นต้น การดำเนินกิจกรรม เพื่อให้ประโยชน์จากที่ดินอย่างไม่เหมาะสม และขาดการจัดการที่ดี เช่น การสร้างอ่างเก็บน้ำในบริเวณที่มีเกลือหินสะสมอยู่มากทำให้น้ำในอ่างเก็บน้ำซึมลงไปละลายเกลือหินใต้ดิน แล้วไหลกลับขึ้นสู่มิวดินบริเวณโดยรอบ และการผลิตเกลือสินเธาว์ในเชิงพาณิชย์โดยการสูบน้ำเกลือใต้ดินขึ้นมาต้มหรือตาก ทำให้ปัญหาดินเค็มแพร่ขยายออกไปกว้างขวางยิ่งขึ้น เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีสาเหตุที่เกิดจากสารพิษ และสิ่งสกปรกจากภายนอกปะปนอยู่ในดิน เช่น ขยะจากบ้านเรือน ของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม สารเคมีตกค้างจากการใช้ปุ๋ยเคมี และสารกำจัดศัตรูพืช เป็นต้น

3) การใช้ประโยชน์ที่ดิน

ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดินไม่เหมาะสมกับสมรรถนะของที่ดิน และไม่คำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่ การใช้ที่ดิน เพื่อการเกษตรกรรมอย่างไม่ถูกหลักวิชาการ ขาดการบำรุงรักษาดิน การปล่อยให้ผิวดินไม่มีพืชปกคลุมดินทำให้สูญเสียความชุ่มชื้นในดิน การเพาะปลูกที่ทำให้ดินขาดธาตุอาหาร การใช้ปุ๋ยเคมี และสารกำจัดศัตรูพืชเพื่อเร่งผลิตผลทำให้ดินเสื่อมคุณภาพและสารพิษตกค้างในดิน การบุกรุกเข้าไปใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตป่าไม้ที่มีความลาดชันสูง รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรมเป็นที่อยู่อาศัย ที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรม หรือการเก็บที่คืนไว้เพื่อการเก็งกำไรโดยไม่ได้มีการนำมาใช้ประโยชน์ เป็นต้น นอกจากนี้ การเพิ่มขึ้นของประชากรประกอบกับความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่สูงขึ้นทำให้ความต้องการใช้ที่ดินเพื่อการขยายเมืองและอุตสาหกรรมเพิ่มจำนวนมากขึ้นอย่างรวดเร็วโดยขาดการควบคุมการใช้ที่ดินภายในเมืองให้เหมาะสมซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมภายในเมืองหลายประการ เช่น ปัญหาการตั้งถิ่นฐาน ปัญหาแหล่งเสื่อมโทรม ปัญหาการจราจร ปัญหาสาธารณสุข ปัญหาขยะมูลฝอย และการบริการสาธารณูปโภคไม่เพียงพอ เป็นต้น

4) ทรัพยากรแหล่งน้ำ

ความขัดแย้งในการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำเพื่อกิจกรรมต่างๆ ก่อให้เกิดความยุ่งยากต่อการจัดการทรัพยากรน้ำ และการพัฒนาแหล่งน้ำ จากปริมาณน้ำที่เก็บกักได้มีจำนวนจำกัด แต่ความต้องการใช้น้ำทั้งในด้านเกษตรกรรม อุตสาหกรรม และการอุปโภคบริโภคมีปริมาณเพิ่มขึ้นตลอดเวลาส่งผลให้มีน้ำไม่เพียงพอกับความ ต้องการ นอกจากนี้ ความสามารถในการเก็บกักน้ำของดินตามธรรมชาติมีประสิทธิภาพลดลง และปริมาณน้ำบางส่วนสูญเสียไป เพราะการปนเปื้อนจากน้ำเน่า และกากของเสีย ทำให้ไม่สามารถใช้ประโยชน์จากทรัพยากรน้ำที่มีอยู่ได้อย่างเต็มที่ อีกทั้งการใช้ทรัพยากรน้ำอย่างไม่ประหยัด และไม่ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดทำให้เกิดภาวะการขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง และมีแนวโน้มที่จะเป็นปัญหารุนแรงยิ่งขึ้น สาเหตุสำคัญ คือ การทำลายพื้นที่ป่าไม้ที่เป็นแหล่งต้นน้ำลำธาร ขาดแนวทางการพัฒนาแหล่งน้ำที่สอดคล้องกับความต้องการใช้น้ำและศักยภาพของแหล่งน้ำ และการบริหารการจัดการยังไม่มีระบบที่ชัดเจนต่อเนื่องและประสานสอดคล้องกัน

5) ทรัพยากรธรณี

การนำทรัพยากรธรณีทั้งในรูปแร่ธาตุ และพลังงาน มาใช้ประโยชน์ ส่งผลให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมเป็นอย่างมากโดยเฉพาะการทำเหมืองแร่ในพื้นที่ต้นน้ำลำธาร การทำเหมืองแร่ทั้งบนบกและในทะเล การนำถ่านหินลิกไนต์มาใช้ และการพัฒนานาปิโตรเลียมทั้งบนบกและในทะเลขึ้นมาใช้ ส่งผลให้เกิดปัญหาน้ำเสีย ปัญหาเรื่องฝุ่นและอากาศเป็นพิษ และปัญหาดินเสีย สาเหตุสำคัญ คือ การใช้เทคโนโลยีที่ไม่เหมาะสม และการละเลยไม่ปฏิบัติตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการควบคุม ป้องกัน และแก้ไขปัญหา

6) ป่าชายเลน

พื้นที่ป่าชายเลนได้ลดลงอย่างมากเนื่องจากการบุกรุกทำลายโดยการเปลี่ยนสภาพพื้นที่ป่าชายเลนไปทำกิจกรรมต่างๆ เช่น เป็นที่อยู่อาศัย ทำเทียบเรือ ถนน เหมืองแร่ และการเกษตรกรรม เป็นต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การนำพื้นที่ป่าชายเลนมาใช้ทำการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง (นากุ้ง) ทำให้พื้นที่ป่าชายเลนลดลงทำให้เกิดผลเสียต่อระบบนิเวศทางทะเลและชายฝั่ง ส่งผลให้เกิดผลกระทบต่อแหล่งที่อยู่อาศัย การเพาะพันธุ์สัตว์น้ำชายฝั่ง การกัดเซาะและการพังทลายของที่ดินบริเวณชายฝั่ง และคุณภาพน้ำชายฝั่ง

7) ปะการัง

กิจกรรมของมนุษย์เป็นปัญหาสำคัญของความเสื่อมโทรมของปะการัง ได้แก่ การระเบิดปลาซึ่งเป็นการทำลายปะการังอย่างรุนแรงและทำลายที่อยู่อาศัยของสัตว์และพืชในบริเวณนั้น และเป็นการทำลายการประมงในอนาคตด้วย นอกจากนี้ ปัญหาตะกอนจากการทำเหมืองแร่ในทะเลส่งผลกระทบต่อปะการังทำให้ปะการังตายได้ การเปิดหน้าดินเพื่อทำถนนหรือก่อสร้างบริเวณริมชายฝั่งส่งผลทำให้ดินโคลนหรือดินลูกรังไปทับถมชายหาด ปัญหาการปล่อยน้ำเสียลงทะเล และการเก็บหอยหรือปะการังขึ้นมาขายเป็นของที่ระลึก รวมทั้งการทิ้งสมอเรือ การถอนสมอเรือ และการนำนักท่องเที่ยวไปเดินบนปะการัง ทำให้ปะการังถูกทำลายอย่างมาก

4. มลพิษและผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ภาวะมลพิษหรือมลภาวะ หมายความว่า สภาวะที่สิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงหรือปนเปื้อนโดยมลพิษ ซึ่งทำให้คุณภาพของสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรมลง เช่น มลพิษทางน้ำ มลพิษทางอากาศ และมลพิษในดิน เป็นต้น

มลพิษก่อให้เกิดปัญหาหลายประการไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของปัญหาความปลอดภัยของประชาชนและทรัพย์สิน ปัญหาสังคมที่ทำให้เกิดการอพยพหรือเข้าไปบุกรุกเขตป่าสงวนเพื่อหาที่ทำกินใหม่ที่ปลอดภัย ปัญหาสภาพอนามัยของประชาชนและสิ่งมีชีวิตอื่นๆ รวมถึงการสร้างควมรำคาญให้แก่ประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีสถานการณ์ทางด้านมลพิษรุนแรง เกิดปัญหาต่อระบบนิเวศตามธรรมชาติ เช่น แหล่งน้ำ และป่าไม้ เป็นต้น ซึ่งส่งผลให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจ การลงทุน และภาพพจน์ของประเทศ ตัวอย่างมลพิษที่เกิดขึ้นในประเทศไทย ได้แก่ มลพิษทางอากาศ มลพิษทางเสียงและการสั่นสะเทือน การเสื่อมคุณภาพของดิน การขาดแคลนน้ำดิบและปัญหาน้ำเสีย ขยะมูลฝอยและกากของเสีย และการใช้สารเคมีที่เป็นพิษ กัมมันตรังสี ภัยธรรมชาติ และการสูญเสียป่าชายเลน เป็นต้น

4.1 การจำแนกปัญหาหมลพิษหรือมลภาวะ

มนุษย์เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีการพึ่งพาสีงแวดล้อมเพื่อการดำรงชีวิตเหมือนสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ในระบบนิเวศ โดยสิ่งแวดล้อมที่กล่าวถึงในที่นี้ คือ ทรัพยากรธรรมชาติ มนุษย์เป็นผู้บริโภคที่มีการใช้ประโยชน์จากสิ่งแวดล้อมมากที่สุด ในขณะที่เดียวกัน มนุษย์ได้สร้างปัญหาหมลภาวะให้กับสิ่งแวดล้อมและเป็นผู้ทำลายสิ่งแวดล้อม ปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นสามารถเห็นผลได้ในระยะสั้น และส่งผลต่อเนื่องในระยะยาวกับระบบนิเวศ ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในระบบนิเวศและอาจเกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตได้ ปัญหาที่เกิดขึ้นนี้เรียกว่า ปัญหาหมลภาวะซึ่งแบ่งได้เป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

1) ปัญหาสิ่งแวดล้อม เกิดจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติของมนุษย์และการผลิตในระบบอุตสาหกรรม โดยมีการปล่อยของเสียออกสู่สิ่งแวดล้อมในรูปของสารมลพิษหรือพลังงานในปริมาณที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ และสิ่งมีชีวิตอื่น เช่น ปัญหาน้ำเสีย อากาศเป็นพิษ และมลพิษทางเสียง เป็นต้น

2) ปัญหาสังคม เกิดจากการเพิ่มของจำนวนประชากรซึ่งมีความสัมพันธ์กับการใช้ที่ดินและทรัพยากร และเกิดการแย่งใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด เช่น ปัญหาชุมชนแออัด ปัญหาการจราจร ปัญหาการบุกรุกพื้นที่ป่า และปัญหาการแย่งแหล่งน้ำเพื่อการเกษตร เป็นต้น

3) ปัญหาทรัพยากรธรรมชาติร่อยหรอ เกิดจากการขาดการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และไม่มีกรอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ทำให้ปริมาณทรัพยากรธรรมชาติลดจำนวนลงอย่างรวดเร็ว เช่น การสูญเสียพื้นที่ป่าไม้เนื่องจากการบุกรุกตัดไม้และการเกิดไฟป่า และภาวะขาดแคลนน้ำบาดาลและแร่ธาตุ เป็นต้น

4) ปัญหาระบบนิเวศถูกทำลาย เกิดจากการกระทำของมนุษย์ที่เข้าไปใช้ประโยชน์จากแหล่งทรัพยากรธรรมชาติ และทำลายสิ่งแวดล้อมจนทำให้ระบบนิเวศเสียสมดุล เช่น ปัญหาภาวะโลกร้อน ปัญหาภาวะแห้งแล้ง และปัญหาการพังทลายของดิน เป็นต้น

4.2 สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาหมลภาวะ

4.2.1 การเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร

การบริโภคของมนุษย์ คือ สาเหตุสำคัญของการเกิดปัญหาหมลภาวะ การเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องของจำนวนประชากรทำให้เกิดการบริโภคอย่างไม่มีการสิ้นสุดส่งผลให้เกิดภาวะขาดแคลนทรัพยากร เนื่องจากสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศทั่วไปมีความจำเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิต คือ ต้องการอาหาร น้ำ และพื้นที่ในการดำรงชีวิตเพื่อการอยู่อาศัยและการหลบภัยซึ่งจะมีความแตกต่างกันไปตามแต่ละชนิด แต่เมื่อจำนวนประชากร

เพิ่มขึ้นเกินกว่าสมรรถนะสูงสุดที่ระบบในสิ่งแวดล้อมนั้นจะรองรับได้ ส่งผลให้จำนวนของสิ่งมีชีวิตนั้นๆ จะลดลงตามหลักของธรรมชาติโดยอาจเกิดการอดตาย เกิดโรค ระบาด ถูกล่า หรือย้ายถิ่นไปอยู่แห่งใหม่ เพื่อให้เกิดความสมดุลในระบบนิเวศนั้น การเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรมนุษย์ก็เช่นเดียวกันโดยเมื่อจำนวนประชากรเกินกว่าสมรรถนะสูงสุดที่ระบบในสิ่งแวดล้อมนั้นจะรองรับได้ ก็จะทำให้เกิดภาวะขาดแคลนอาหาร เกิดโรคติดต่อ และเกิดการย้ายถิ่นที่อยู่ รวมถึงการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางสังคม เช่น การเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรมและสังคม เป็นต้น

4.2.2 การขยายตัวของเมือง

ความหนาแน่นของประชากรในเมืองที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเกิดจากการย้ายถิ่นฐานเพื่อประกอบอาชีพ และความก้าวหน้าของเทคโนโลยีทำให้เกิดปัญหาหลากหลายต่างๆ เช่น เกิดความแออัดของที่พักอาศัย และมีการขยายตัวของที่พักอาศัยและอาคารในแนวตั้ง เช่น คอนโดมิเนียมและตึกสูง ซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในเมืองใหญ่เกือบทุกแห่ง หากขาดการวางผังเมืองและขาดการวางแผนการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมจะทำให้เกิดภาวะแออัดและทำให้เกิดปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมตามมา เช่น ปัญหาการกำจัดขยะมูลฝอย ปัญหาน้ำเสีย อากาศเสีย และขาดพื้นที่สีเขียวเพื่อการพักผ่อนหย่อนใจและอากาศบริสุทธิ์ เป็นต้น และเมื่อจำนวนประชากรเกินสมรรถนะของการรองรับได้ของเมืองทำให้เกิดการตั้งเอาทรัพยากรธรรมชาติและวัตถุต่างๆ จากชนบทเข้ามาป้อนความต้องการของคนในเมือง เช่น ในกรุงเทพมหานครมีประชากรอาศัยอยู่อย่างหนาแน่นซึ่งส่วนใหญ่เป็นประชากรแฝงที่ย้ายถิ่นฐานเพื่อมาประกอบอาชีพ ผู้ใช้แรงงานทุกระดับส่วนใหญ่มาจากชนบท พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นสิ่งปลูกสร้างและอาคารบ้านเรือน แต่มีพื้นที่เกษตรกรรมน้อยมากทำให้ต้องนำผลผลิตอาหารเข้าสู่เมือง ส่งผลให้มีขยะมูลฝอยจำนวนมากที่ไม่สามารถกำจัดได้หมดทำให้ต้องนำออกไปทำลายนอกเมือง ตัวอย่างที่กล่าวมาเป็นผลทำให้ทรัพยากรธรรมชาติของชนบททรุดโทรม และเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดปัญหาการเปลี่ยนแปลงด้านโครงสร้างทางสังคมและวัฒนธรรมของชนบท

4.2.3 ความไม่เสมอภาคของทรัพยากร

ประชากรในประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น ประชากรในทวีปยุโรปและอเมริกา มีอัตราการใช้ทรัพยากรหรืออัตราการบริโภคทรัพยากรสูงกว่าประชากรในประเทศกำลังพัฒนาหลายเท่า ประเทศกำลังพัฒนาส่วนใหญ่เป็นแหล่งป้อนวัตถุดิบและทรัพยากรธรรมชาติให้กับประเทศที่พัฒนาแล้ว ไม่ว่าจะเป็นผลผลิตอาหาร หรือพลังงานธรรมชาติ นอกจากนี้ ประเทศที่พัฒนาแล้วยังมีการเอาเปรียบประเทศกำลังพัฒนาโดยการแปรรูปเป็นสินค้าสำเร็จรูปแล้วนำกลับมาขายให้กับประเทศกำลังพัฒนาในราคาที่สูงมากโดยการใช้กลยุทธ์ประชาสัมพันธ์ เช่น เสื้อผ้า ผลิตภัณฑ์เสริมความงาม ยารักษาโรค หรืออาหารเสริม เป็นต้น นอกจากนี้ การกระจายตัวของทรัพยากรธรรมชาติที่ไม่เท่ากัน เช่น กลุ่มประเทศโอเปคหรือกลุ่มประเทศที่มี ทรัพยากรน้ำมันจำนวนมาก มีฐานะทางเศรษฐกิจดี และสามารถซื้อทรัพยากรน้ำมันได้อย่างไม่จำกัด แต่ในขณะเดียวกันประเทศที่ไม่มีแหล่งพลังงานก็จำเป็นต้องซื้อพลังงานเชื้อเพลิง เช่น ประเทศไทยต้องนำเข้าน้ำมันดิบเป็นจำนวนมากเพื่อใช้เป็นพลังงานเชื้อเพลิงภายในประเทศทำให้ส่งผลกระทบต่อฐานะทางเศรษฐกิจของประเทศและการนำเข้าน้ำมันดิบจากก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมอื่นๆ เช่น เรือบรรทุกสินค้าหรือเรือขนส่งน้ำมันดิบทางทะเลอาจมีการรั่วไหลของน้ำมันดิบลงทะเลทำให้เกิดมลพิษต่อระบบนิเวศ เช่น สัตว์ทะเลและสัตว์ปีกที่อาศัยบริเวณชายฝั่งทะเลไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ เป็นต้น

4.2.4 การใช้เทคโนโลยีที่ไม่เหมาะสม

ความเจริญก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีเป็นตัวเร่งทำให้เกิดการขาดแคลนทรัพยากรธรรมชาติและเทคโนโลยีการผลิตในระบบอุตสาหกรรมสามารถตอบสนองความต้องการของมนุษย์ได้อย่างรวดเร็ว แต่ต้องใช้วัตถุดิบป้อนเข้าสู่ระบบการผลิตเป็นจำนวนมาก อย่างไรก็ตาม ถ้ามีการใช้เทคโนโลยีที่ไม่เหมาะสมจะก่อให้เกิดมลพิษและมีผลทำให้ทรัพยากรธรรมชาติถูกทำลายเป็นจำนวนมาก เช่น การใช้เครื่องมือทางการประมงที่ทันสมัยแทนการใช้แหหรืออวนแบบดั้งเดิม ทำให้ปริมาณสัตว์น้ำลดจำนวนลงอย่างรวดเร็ว สัตว์น้ำเจริญเติบโตไม่ทัน หรือการใช้สารกำจัดศัตรูพืชที่ไม่ถูกต้องและเกินปริมาณที่เหมาะสมซึ่งมีผลทำให้ระบบนิเวศถูกทำลาย หรือการใช้ดาวเทียมและเครื่องมือสำรวจจุดเจาะที่ทันสมัยทำให้ทรัพยากรแร่ธาตุถูกขุดขึ้นมาใช้เกินความจำเป็น นอกจากนี้ ของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตในระบบอุตสาหกรรมยังก่อให้เกิดมลพิษต่างๆ เช่น ปัญหาน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม ก๊าซพิษที่เกิดจากการเผาผลาญไม่สมบูรณ์ของเครื่องยนต์ และควันไฟหรือก๊าซจากโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น

4.2.5 การรบกวนทรัพยากรธรรมชาติ

การที่มนุษย์เข้าไปใช้ประโยชน์จากแหล่งทรัพยากรธรรมชาติ เช่น การบุกรุกพื้นที่ป่า การจับสัตว์น้ำ การล่าสัตว์ และการทำเหมือง เป็นต้น เป็นการรบกวนทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ แต่ระบบนิเวศจะมีการปรับตัวเข้าสู่สมดุลใหม่ อย่างไรก็ตาม หากการรบกวนทรัพยากรธรรมชาตินั้นรุนแรงหรือมีระยะเวลานานเกินไป ระบบนิเวศนั้นอาจเสียสมดุลหรือถูกทำลายไปอย่างถาวร เนื่องจากปริมาณทรัพยากรจะลดลงหรือหมดไป เช่น การปล่อยน้ำเสียลงสู่มแม่น้ำคลองส่งผลให้เกิดภาวะน้ำเน่าเสียและสัตว์น้ำตาย เป็นต้น เมื่อแม่น้ำลำคลองบริเวณนั้นเกิดการเน่าเสียทั้งสายทำให้เกิดความเสียหายเป็นบริเวณกว้างและต่อเนื่องส่งผลให้แหล่งน้ำบริเวณนั้นไม่สามารถใช้ประโยชน์ในการอุปโภคและบริโภคได้

4.2.6 การขาดการจัดการสิ่งแวดล้อม

การนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ประโยชน์โดยขาดการระมัดระวังอาจก่อให้เกิดภาวะขาดแคลนทรัพยากรธรรมชาติได้ หรืออาจกลายเป็นมลภาวะ เช่น ปัญหาขยะมูลฝอย ปัญหาน้ำเสียในแหล่งท่องเที่ยว เป็นต้น ทำให้ต้องมีค่าใช้จ่ายในการบำบัดมลพิษตามมา รวมทั้งความยุ่งยากในการประกอบกิจการ เช่น การลักลอบปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ และไม่ลงทุนใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการบำบัดน้ำเสีย ตลอดจนขาดจิตสำนึกในการรักษาสภาพแวดล้อมและการอนุรักษ์พลังงาน เช่น การทิ้งขยะในที่สาธารณะ และการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ฟุ่มเฟือย เป็นต้น

ปัญหามลภาวะเป็นปัญหาที่มีความสำคัญที่เกิดควบคู่กับการพัฒนาด้านเศรษฐกิจและความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีและเป็นปัญหาร่วมกันของทุกประเทศ เมื่อมีการพัฒนาอย่างรวดเร็วทำให้ปัญหามลภาวะยิ่งก่อตัวและเพิ่มความรุนแรงมากยิ่งขึ้น ประเทศไทยก็กำลังประสบปัญหาดังกล่าวอยู่ในขณะนี้โดยการพัฒนาเศรษฐกิจในช่วงที่ผ่านมาได้ให้ความสำคัญกับความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจโดยมีการนำเอาทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ แต่ไม่ได้มีการวางแผนการจัดการสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมเพื่อรองรับปัญหาที่จะเกิดขึ้น ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติลดลงอย่างรวดเร็ว ส่วนทรัพยากรธรรมชาติที่เหลืออยู่ก็มีสภาพเสื่อมโทรม และแหล่งทรัพยากรบางแห่งไม่สามารถฟื้นฟูหรือคืนสภาพได้อีก ปัญหามลภาวะที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลกระทบต่อความเป็นอยู่ของมนุษย์และระบบนิเวศ ในปัจจุบันหน่วยงานทั้งภาครัฐ

ภาคเอกชนได้ให้ความสนใจและให้การสนับสนุนการแก้ไขปัญหามลภาวะเพิ่มขึ้น โดยมีแนวทางการแก้ไขปัญหามลภาวะและกำหนดหน่วยงานที่รับผิดชอบที่ชัดเจนมากขึ้น

4.3 การกระทำของมนุษย์ที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

เมื่อมนุษย์มีความสัมพันธ์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่องและตลอดเวลา การกระทำของมนุษย์จึงส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

4.3.1 มลพิษทางอากาศ

มลพิษทางอากาศหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า อากาศเป็นพิษ หมายถึง สภาพอากาศที่มีสารอื่นเจือปนมากซึ่งจะเป็นอันตรายต่อชีวิตคน สัตว์ พืช และสภาวะแวดล้อมอื่นๆ สารเหล่านี้ เช่น เขม่า คาร์บอน ผุนละออง และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นต้น แหล่งที่ทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ ได้แก่ การคมนาคม การเผาขยะ และการก่อสร้าง เป็นต้น สิ่งเหล่านี้ทำให้เกิดฝุ่นและควันเข้าสู่อากาศที่มนุษย์หายใจเข้าไป ถ้าสารเหล่านี้สะสมในร่างกายมากๆ จะทำให้เกิดเป็นโรคต่างๆ เช่น ผิวหนัง มะเร็ง หรือเกิดอาการเวียนศีรษะ เป็นต้น

4.3.1.1 สาเหตุการเกิดมลพิษทางอากาศ

1) มลพิษทางอากาศที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติเกิดจากการสลายตัวของซากพืชและซากสัตว์โดยการย่อยสลายของจุลินทรีย์ทำให้เกิดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) ซึ่งทำให้เกิดกลิ่นเน่าเหม็น และการที่น้ำท่วมขังไร่นาเป็นเวลานานจะทำให้เกิดก๊าซมีเทน (CH_4) ซึ่งเป็นก๊าซที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก หรือการเกิดภูเขาไฟระเบิดอาจทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้

2) มลพิษทางอากาศที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ หรือกิจกรรมการดำรงชีวิตจากการคมนาคมต่างๆ มีการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแล้วปล่อยก๊าซพิษออกมา เช่น ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) และออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x) เป็นต้น นอกจากนี้ การเผาขยะก่อให้เกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง การใช้สารเคมีทางการเกษตรจะทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของสารเคมี และโรงงานอุตสาหกรรมที่ปล่อยสารพิษออกมาเจือปนในอากาศ

4.3.1.2 มลสารที่ปนเปื้อนในอากาศ

1) อนุภาคแขวนลอยในอากาศ มีทั้งอยู่ในรูปของฝุ่นละอองของแข็ง เช่น ฝุ่นละอองจากหิน ดิน ทราย ฝุ่นละอองของเก้าอี้ และเขม่าควันท่อไอเสียรถยนต์ เป็นต้น อนุภาคของเหลว เช่น ละอองไอน้ำในอากาศ (เช่น ละอองของสารกำจัดศัตรูพืช ไกกรด หรือละอองของสารเคมี) เป็นต้น อนุภาคแขวนลอยเหล่านี้อาจทำให้เกิดโรคมะเร็ง วัณโรค หอบหืด โรคทางเดินหายใจ และโรคปอด เป็นต้น

2) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ เกิดจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ของสารประกอบคาร์บอน เช่น การเผาไหม้ถ่านหิน น้ำมันปิโตรเลียม ก๊าซธรรมชาติ และก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์จากไอเสียรถยนต์ เป็นต้น ซึ่งจะลอยเข้าผสมกับอากาศได้ง่ายและลอยขึ้นไปในบรรยากาศที่สูงจากพื้นดินมาก ดังนั้นประชาชนที่อาศัยอยู่ในที่สูงจึงได้รับมลสารใกล้เคียงกับผู้ที่อาศัยในระดับล่าง ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ที่มนุษย์หายใจเข้าไปจะรวมกับฮีโมโกลบินในเซลล์เม็ดเลือดแดง ทำให้เซลล์เม็ดเลือดแดงลำเลียงก๊าซออกซิเจนได้น้อยลงและอาจทำให้ร่างกายขาดออกซิเจนได้ ถ้าเป็นเช่นนั้นนานๆ อาจทำให้เกิดอาการพร่ามัว ความจำเสื่อม หายใจเร็ว เจ็บหน้าอก หงุดหงิด และเสียชีวิตได้

3) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เกิดจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ของธาตุคาร์บอน และสารอินทรีย์ เมื่อก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์รวมกับการหายใจของพืชและสัตว์ที่ปล่อยออกมา ธรรมชาติจะมีกลไก

ควบคุมปริมาณของคาร์บอนไดออกไซด์โดยใช้กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง แต่เมื่อมีการเผาไหม้เชื้อเพลิงจากยานพาหนะ การเผาขยะ และการเผาป่า ทำให้ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มปริมาณมากขึ้น เมื่อมนุษย์หายใจเข้าไปอาจทำให้มีอาการมึนงง ปวดศีรษะ คลื่นไส้ และตาข่ายได้

4) ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงที่มีธาตุกำมะถันผสมอยู่ ได้แก่ ถ่านหินลิกไนต์ น้ำมันดีเซล น้ำมันเตา น้ำมันปิโตรเลียม ฟืน ถ่านไม้ และการถลุงแร่ ทำให้กำมะถันที่เจือปนอยู่ในสินแร่รั่วไหลออกมาระหว่างกระบวนการถลุง และเมื่อก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์รวมตัวกับก๊าซออกซิเจนในอากาศจะกลายเป็นก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) ซึ่งเมื่อซัลเฟอร์ไดออกไซด์ทำปฏิกิริยากับกับก๊าซออกซิเจนในอากาศจะกลายเป็นก๊าซซัลเฟอร์ไตรออกไซด์ (SO_3) ซึ่งอาจเรียกว่าออกไซด์ของซัลเฟอร์ (SO_x) นอกจากนี้ SO_3 สามารถรวมกับไอน้ำในอากาศได้เป็นกรดซัลฟิวริก (H_2SO_4) หรือกรดกำมะถันทำให้เกิดฝนกรดที่มีฤทธิ์ในการกัดกร่อน ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ทำให้พืชมีใบสีเหลืองซึ่งทำให้พืชไม่สามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้ สัตว์ที่ได้รับก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์จะมีการระคายเคืองบริเวณผิวหนัง นัยน์ตา และอาจเป็นมะเร็งปอดได้

5) สารประกอบไฮโดรคาร์บอน มีทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น ก๊าซมีเทนซึ่งเกิดจากการเน่าเปื่อยของสารอินทรีย์ ซากพืช และซากสัตว์ เป็นต้น และเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น การเผาไหม้ของเชื้อเพลิง การเผาไหม้ถ่านหิน การระเหยของน้ำมันปิโตรเลียม การระเหยของน้ำมันเชื้อเพลิงที่เผาไหม้ไม่สมบูรณ์ออกทางท่อไอเสียซึ่งเรียกว่าควันขาว ไฮโดรคาร์บอนจะทำปฏิกิริยากับออกไซด์ของไนโตรเจนและออกซิเจนในอากาศทำให้เกิดหมอกควัน เมื่อมนุษย์หายใจเอาสารพิษชนิดนี้เข้าไปจะทำให้มีอาการวิงเวียนศีรษะ และเป็นมะเร็งปอดได้

6) ตะกั่ว เป็นโลหะสีเทาเงินที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติในเปลือกโลก สารตะกั่วในรูปสารประกอบอินทรีย์ เช่น ไนเตรตคลอเรต ซึ่งเป็นสารที่เติมผสมในน้ำมันเบนซิน เมื่อน้ำมันเผาไหม้ในรถยนต์ทำให้สารตะกั่วปนออกมากับไอเสียซึ่งสามารถแพร่กระจายไปได้หลายกิโลเมตร เมื่อสารตะกั่วปนเปื้อนอยู่ในอากาศจะไม่สลายตัว เมื่อมนุษย์หายใจเอาสารตะกั่วเข้าไปในร่างกายจะทำให้เกิดการสะสมอยู่ในปอดและกระแสเลือดส่งผลให้ทำลายระบบประสาท มีพิษต่อระบบทางเดินอาหารทำให้การย่อยอาหารผิดปกติ เบื่ออาหาร ปวดท้องอย่างรุนแรง ทำลายการทำงานของไขกระดูก ทำให้เม็ดเลือดแดงอายุสั้น เป็นโรคโลหิตจาง มะเร็งปอด โรคหัวใจ และโรคหอบหืด

7) ปรอท ปนเปื้อนในอากาศในรูปของไอปรอท เพราะปรอทสามารถกลายเป็นไอในอุณหภูมิปกติ ปรอทมีแหล่งกำเนิดจากโรงงานผลิตภัณฑ์คอมพิวเตอร์ โรงงานผลิตเครื่องสำอาง โรงงานกระดาษ สารกำจัดศัตรูพืช เมื่อมนุษย์หายใจเอาไอปรอทที่ปนเปื้อนอยู่ในอากาศเข้าไปในร่างกายจะทำให้เกิดอาการหนาวสั่น และแน่นหน้าอก ถ้ามนุษย์หายใจเอาสารประกอบของปรอทที่ปะปนกับอาหารเข้าไปในร่างกายจะทำให้มีอาการปวดท้อง อาเจียน ปวดกล้ามเนื้อ มีผลต่อระบบประสาท ทำลายสมอง และตา ซึ่งเป็นอาการของโรคมีนามาตะ

8) แคลเดียม ที่พบในอากาศจะอยู่ในรูปของฝุ่นหรือไอที่เกิดจากยานพาหนะ หรือจากกระบวนการหลอม ฟัน และฉาบโลหะ เมื่อแคลเดียมเข้าสู่ร่างกายจะสะสมอยู่ในไตส่งผลให้เกิดการทำลายเซลล์ของหน่วยไต และมีการสะสมอยู่ในกระดูกทำให้กระดูกผุร่อน และเกิดอาการปวดอย่างรุนแรง ซึ่งเรียกว่า โรคออสโตไอไต

4.3.1.3 ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากมลพิษทางอากาศ

1) ผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ

มลพิษทางอากาศทำให้ผลผลิตทางการเกษตรลดลง ฝนมีสภาพเป็นกรดทำให้พืชตายหรือเจริญเติบโตไม่ดีซึ่งส่งผลทำให้ผลผลิตทางการเกษตรลดลง ทำลายสิ่งก่อสร้างที่สร้างด้วยเหล็ก คอนกรีต และหินอ่อนให้เสื่อมค่าเร็วกว่าปกติ นอกจากนี้ มลพิษทางอากาศยังเป็นอุปสรรคต่อการคมนาคม เช่น เกิดหมอกควันทำให้ทัศนวิสัยไม่ดี ส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุและทำให้เกิดความเสียหายแก่ชีวิตและทรัพย์สิน

2) ผลกระทบด้านสุขภาพอนามัย

ประชากรที่อาศัยในบริเวณที่มีมลพิษทางอากาศจะมีผลกระทบทางร่างกายทำให้เกิดโรคต่างๆ เช่น โรคภูมิแพ้ โรคหัวใจ โรคกระเพาะปอด หลอดลมอักเสบ และความจำเสื่อม เป็นต้น

3) ผลกระทบต่อพืช

มลพิษทางอากาศทำให้การเจริญเติบโตของพืชช้าลง เพราะเขม่าควันเกาะที่ผิวใบ และทำให้ปากใบพืชอุดตัน ส่งผลให้พืชดูดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้น้อยลงทำให้ประสิทธิภาพการสังเคราะห์ด้วยแสงลดลง

4.3.2 มลพิษทางน้ำ

มลพิษทางน้ำหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า น้ำเสีย โดยสิ่งที่ทำให้เกิดมลพิษทางน้ำเกิดจากการที่มีการทิ้งของเสียลงในแม่น้ำลำคลองทั้งที่มาจากโรงงานอุตสาหกรรม สถานบริการ การประกอบอาชีพต่างๆ หรือจากอาคารบ้านเรือน นอกจากนี้ยังมีการทิ้งขยะมูลฝอยลงในแหล่งน้ำทำให้เกิดน้ำเสียซึ่งเป็นแหล่งเพาะและแพร่เชื้อโรค น้ำมีกลิ่นเหม็น สัตว์น้ำตาย และทำลายความสวยงามของแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ แหล่งที่มาของน้ำเสีย มีดังนี้

1) จากธรรมชาติ ซึ่งเกิดจากสิ่งมีชีวิตทั้งพืชหรือสัตว์ตายทับถมในน้ำ จากนั้นจุลินทรีย์มีการใช้ออกซิเจนในการย่อยสลายซากสิ่งมีชีวิตส่งผลให้ออกซิเจนในน้ำลดลง หรือเกิดจากกระบวนการชะล้างพังทลายของดิน ทำให้ตะกอนดินถูกพัดพาลงในน้ำทำให้น้ำขุ่น ส่งผลให้สิ่งมีชีวิตต่างๆ ไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ และทำให้แหล่งน้ำตื้นเขิน

2) จากแหล่งชุมชน ได้แก่ น้ำเสียที่มาจากแหล่งพักอาศัย และสถานประกอบการต่างๆ ในชุมชน น้ำเสียจากแหล่งต่างๆ เหล่านี้ส่วนใหญ่มีสารอินทรีย์ เชื้อโรค และสารเคมีเป็นองค์ประกอบแหล่งกำเนิดน้ำเสียมีดังนี้

ก) จากโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นน้ำเสียที่เกิดจากกระบวนการต่างๆ ในโรงงานอุตสาหกรรม เช่น น้ำจากการชะล้างสิ่งสกปรกในเครื่องจักร และพื้นโรงงาน เป็นต้น

ข) น้ำจากกระบวนการผลิตสารเคมีที่เป็นอันตรายเฉียบพลันอยู่ เช่น สารปรอท ตะกั่ว แคดเมียม แมงกานีส โครเมียม และน้ำมัน เป็นต้น สารพิษเหล่านี้เมื่อปนเปื้อนในแหล่งน้ำธรรมชาติทำให้เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ และทำให้เกิดการสะสมสารพิษในห่วงโซ่อาหารได้

ค) น้ำจากอุตสาหกรรมผลิตอาหาร มีสารอินทรีย์เฉียบพลันอยู่สูงเมื่อปล่อยน้ำจากอุตสาหกรรมผลิตอาหารลงสู่แหล่งน้ำทำให้แหล่งน้ำเน่าเสีย และมีกลิ่นเหม็นอับ เนื่องมาจากกระบวนการย่อยสลายของจุลินทรีย์ในน้ำ และบางครั้งอาจทำให้แหล่งน้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้นด้วย

3) จากการเกษตรและอุตสาหกรรมเลี้ยงสัตว์ เป็นน้ำเสียที่เกิดจากการปนเปื้อนของสารเคมีวัตถุพิษที่ใช้ในการป้องกันศัตรูพืช ซึ่งตกค้างอยู่ในดิน ในอากาศ และในผลผลิต เมื่อฝนตกทำให้สารเหล่านี้ถูก

ชะล้างลงสู่แหล่งน้ำส่งผลให้สัตว์น้ำไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ นอกจากนี้ การเลี้ยงสัตว์ เช่น สุกร ไก่ ปลา และ กุ้ง ยังเป็นต้นกำเนิดของน้ำเสียที่เกิดจากการชะล้างคอกสัตว์หรือบ่อน้ำที่มีสารอินทรีย์เจือปนอยู่สูง

4) จากการทำเหมืองแร่ เช่น การทำเหมืองแร่ดีบุก พลวง และพลอย ซึ่งต้องมีการขุดเจาะดิน ทำให้เกิดตะกอนดินและทำให้น้ำในแหล่งน้ำขุ่น นอกจากนี้ยังมีสารปนเปื้อนของโลหะหนัก เช่น พรอท ตะกั่ว และแคดเมียม ลงสู่แหล่งน้ำ

4.3.3 มลภาวะทางดิน

มลภาวะทางดิน หมายถึง การที่ดินเกิดความเสียหายจากการกระทำของมนุษย์ กิจกรรมหลักของมนุษย์ที่ทำให้เกิดมลภาวะทางดิน คือ กิจกรรมทางการเกษตร ได้แก่ การใช้สารกำจัดแมลงศัตรูพืช การใช้ปุ๋ยเคมี หรือการปลูกพืชโดยไม่มีการบำรุงรักษาดิน นอกจากนี้ยังมีสาเหตุมาจากน้ำเสีย หรือการทิ้งฝังขยะมูลฝอย สาเหตุและปัญหาที่เกี่ยวกับมลภาวะทางดินมีดังนี้

4.3.3.1 สาเหตุของมลพิษทางดิน

1) การทิ้งสิ่งของต่างๆ ลงในดิน เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการสะสมของสารเคมีและสารพิษในดิน และทำให้คุณสมบัติของดินเปลี่ยนไป สาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากการทิ้งสิ่งของเหลือใช้จากครัวเรือน เช่น ขยะมูลฝอย พลาสติก โฟม เศษแก้ว เศษโลหะ แบตเตอรี่ ถ่านไฟฉาย หลอดไฟ และน้ำมัน เป็นต้น สิ่งของเหล่านี้บางชนิดจุนทรีย์ย่อยสลายได้ แต่บางชนิดจุนทรีย์ย่อยสลายไม่ได้ เมื่อสิ่งของเหล่านี้สะสมเป็นเวลานานทำให้สารพิษโลหะหนักต่างๆ รั่วซึมจากขยะลงสู่ดิน และเกิดการสะสมสารพิษในดินได้ ซึ่งคุณสมบัติของดินมีสมบัติเป็นประจุซึ่งสามารถดูดซับสารพิษและสามารถถ่ายเทไปตามห่วงโซ่อาหารได้

2) การใช้สารเคมีทางการเกษตร เช่น ปุ๋ยเคมี และสารกำจัดศัตรูพืช เป็นต้น สารเหล่านี้เมื่อใช้ในระยะเวลาอันยาวนานจะมีสารตกค้างในดิน ซึ่งบางชนิดสามารถย่อยสลายได้ แต่บางชนิดย่อยสลายไม่ได้ ส่งผลทำให้สารพิษสามารถถ่ายเทไปตามห่วงโซ่อาหารได้

3) สารกัมมันตรังสี จากเครื่องมือทางการแพทย์ การเกษตร การอุตสาหกรรมในการทดลองระเบิดปรมาณู เป็นอันตรายมากเพราะสารกัมมันตรังสีจะตกค้างในดิน และสามารถถ่ายเทไปตามห่วงโซ่อาหารได้

4.3.3.2 ปัญหาการเสื่อมโทรมของดิน

1) การพังทลายของดินที่เกิดจากธรรมชาติ เช่น การตกกระหอบของฝน การกัดเซาะของน้ำที่ไหลบ่า การกัดเซาะของคลื่น การพัดพาของลม และภัยธรรมชาติ เช่น แผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด หรือพฤติกรรมการใช้ทรัพยากรของมนุษย์ เช่น การตัดไม้ทำลายป่า การเพาะปลูกที่ไม่ถูกวิธี การปรับดินเพื่อปรับระดับดิน เป็นต้น

2) ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ ซึ่งเกิดจากหลายสาเหตุ เช่น การปลูกพืชชนิดเดียวกันเป็นเวลานานและขาดการบำรุงดิน การพังทลายของดิน การที่ดินชั้นบนที่มีธาตุอาหารถูกพัดพาออกจากพื้นที่โดยการกระทำของน้ำหรือลม การปลูกพันธุ์พืชที่เจริญเติบโตเร็ว เช่น ยูคาลิปตัส และมันสำปะหลัง รวมทั้งการขุดหน้าดินไปขาย เป็นต้น

3) ดินที่มีสมบัติไม่เหมาะสมต่อการเพาะปลูก โดยในบางพื้นที่สมบัติของดินมีการเปลี่ยนแปลง เช่น ดินเป็นกรดหรือดินเปรี้ยวจัด ดินเค็มหรือเกิดจากหินเค็มที่อยู่ใต้ดิน หรือดินที่มีน้ำทะเลท่วม

ซึ่ง ดินที่มีดินลูกรังปนอยู่มาก และดินในพื้นที่ลาดชัน ดินเหล่านี้ไม่เหมาะสมต่อการเพาะปลูกจึงต้องมีการปรับปรุงดินก่อนเพาะปลูก

4.3.4 มลภาวะทางเสียง

มลภาวะทางเสียงเป็นลักษณะของเสียงที่ตั้งมากเกินไปทำให้เกิดความรำคาญหรืออาจเป็นอันตรายต่อหู เสียงเหล่านี้ส่วนใหญ่เกิดจากยานพาหนะ และเครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรม โดยสากลแล้วเสียงที่ถือว่าเป็นอันตรายต่อกลไกการได้ยิน คือ เสียงที่ตั้งตั้งแต่ 85 เดซิเบลขึ้นไป ซึ่งความเสี่ยงของการสูญเสียการได้ยินจะขึ้นอยู่กับความดังของเสียง และระยะเวลาของการได้ยิน เนื่องจากเสียงที่มีระดับความเข้มเสียงสูงจะเป็นอันตรายต่อผู้ฟังที่อยู่ใกล้ ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อม พ.ศ. 2546 ออกโดยอาศัยอำนาจตามความในข้อ 18 แห่งกฎกระทรวงฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 มีเกณฑ์กำหนดระดับเสียงเฉลี่ยที่ยอมรับได้กับเวลาการทำงานในแต่ละวัน เช่น เวลาในการทำงาน 8 ชั่วโมงต่อวัน ต้องมีระดับเสียงเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงาน ไม่เกิน 90 เดซิเบล (เอ) เป็นต้น (ตารางที่ 3.1)

ตารางที่ 3.1 มาตรฐานเปรียบเทียบระดับเสียงเฉลี่ยที่ยอมรับได้กับเวลาการทำงานในแต่ละวัน

เวลาการทำงานที่ได้รับเสียงใน 1 วัน (ชั่วโมง)	ระดับเสียงเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงาน ไม่เกิน (เดซิเบล เอ)
12	87
8	90
6	92
4	95
3	97
2	100
1½	102
1	105
½	110
¼ หรือน้อยกว่า	115

ที่มา : กระทรวงอุตสาหกรรม (2546)

ผลกระทบจากมลภาวะทางเสียงมีดังนี้

- 1) การได้ยิน - การสูญเสียการได้ยิน เสียงดังรบกวน และเกิดเสียงหวีดก้องในหูหรือในสมอง
- 2) สุขภาพกาย - ความดันโลหิตสูง ใจสั่น หัวใจเต้นเร็ว มือเท้าเย็น การไหลเวียนกระแสโลหิตบกพร่อง และโรคหัวใจ
- 3) สุขภาพจิต - การรบกวนการพักผ่อน เกิดความเครียด และสภาวะตื่นตระหนก ซึ่งพัฒนาไปสู่อาการเจ็บป่วยเรื้อรังและโรคจิตประสาทได้
- 4) สมรรถภาพ การเรียนรู้ - การรบกวนสมาธิ การคิดค้น และวิเคราะห์ข้อมูล รวมทั้งการลดประสิทธิภาพการเรียนรู้ และการตั้งใจรับฟัง

5) ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการทำงาน - การรบกวนระบบและความต่อเนื่องของการทำงาน และทำให้งานล่าช้า ส่งผลให้คุณภาพและปริมาณของการทำงานลดลง

6) การติดต่อสื่อสาร - ขัดขวางการได้ยิน และทำให้ต้องตะโกนสื่อสารกัน ทำให้การสื่อสารบกพร่อง เกิดความเพี้ยนในการได้ยิน ในเด็กเล็กที่กำลังเรียนพูดจะถ่วงพัฒนาการในการฟัง การพูด และการออกเสียง ในผู้ใหญ่จะเป็นอุปสรรคต่อการรับฟังสัญญาณเตือนภัยซึ่งอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุและอันตราย

7) การกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมก้าวร้าว - เสียงดังจะเร้าอารมณ์ให้สร้างความรุนแรง และทำร้ายผู้อื่น

8) การเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรม - กระตุ้นให้เกิดค่านิยมในความรุนแรง ไม่เคารพสิทธิในความสงบสุขของผู้อื่นและสังคมโดยรวม และการขาดมารยาทสังคมที่พึงงาม

5. แนวทางการแก้ไขปัญหามลพิษ/มลภาวะและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

5.1 แนวทางการแก้ไขปัญหามลพิษ/มลภาวะ

แนวทางการแก้ไขปัญหามลพิษ/มลภาวะแบ่งออกเป็น 2 แนวทาง ดังนี้

1) การแก้ไขปัญหามาทางตรง เป็นการแก้ไขปัญหามลพิษ/มลภาวะด้วยการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมซึ่งสามารถปฏิบัติได้ทั้งระดับบุคคล องค์กร และระดับประเทศ ได้แก่ การใช้ทรัพยากรอย่างประหยัด การนำกลับมาใช้ซ้ำอีก การบูรณะซ่อมแซม การบำบัดและฟื้นฟู การใช้สิ่งอื่นทดแทน และการเฝ้าระวังดูแลป้องกัน เป็นต้น

2) การแก้ไขปัญหามาทางอ้อม เป็นการแก้ไขปัญหามลภาวะที่ต้องใช้ระยะเวลา ได้แก่ การพัฒนาคุณภาพของประชาชน สนับสนุนการศึกษา การเข้ามาตราทางสังคมและกฎหมาย การจัดตั้งกลุ่ม/ชมรม/สมาคมเพื่อการอนุรักษ์ส่งเสริมให้ประชาชนในท้องถิ่นได้มีส่วนร่วม ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และการกำหนดนโยบายของรัฐบาลในการอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม

หน่วยงานที่รับผิดชอบหลักและมีหน้าที่ควบคุม ดูแล ป้องกัน และวางแนวทางการแก้ไขปัญหามลภาวะในประเทศไทย ได้แก่ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังมีหน่วยงานที่ทำหน้าที่เฝ้าระวังหรือรายงานปัญหามลภาวะอีกหลายหน่วยงาน เช่น กระทรวงสาธารณสุข กระทรวงอุตสาหกรรม มูลนิธิ ชมรม และองค์กรอิสระต่างๆ เป็นต้น

การแก้ไขปัญหามลภาวะทั้งทางตรงและทางอ้อม รวมถึงแนวทางการบริหารจัดการปัญหามลพิษต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกฝ่าย ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน ตลอดจนองค์กรอิสระที่เกี่ยวข้องร่วมกันแก้ไขปัญหามา สร้างแนวคิด และปลูกจิตสำนึกของทุกคนให้ความเข้าใจถึงความสำคัญของการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รวมถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

5.2 การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม หมายถึง การใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างฉลาดโดยใช้ให้น้อย เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดโดยคำนึงถึงระยะเวลาในการใช้ให้ยาวนาน และก่อให้เกิดผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด รวมทั้งต้องมีการกระจายการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างทั่วถึง อย่างไรก็ตาม ในสภาพปัจจุบันทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมีความเสื่อมโทรมมากขึ้น ดังนั้น การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจึงมีความหมายรวมถึงการพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อมด้วย การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทำได้ดังต่อไปนี้

5.2.1 การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมโดยตรง ซึ่งปฏิบัติได้ในระดับบุคคล องค์กร และระดับประเทศที่สำคัญ ดังนี้

1) การใช้อย่างประหยัด คือ การใช้เท่าที่มีความจำเป็น เพื่อให้มีทรัพยากรไว้ใช้ได้นานและเกิดประโยชน์อย่างคุ้มค่ามากที่สุด

2) การนำกลับมาใช้ซ้ำอีก โดยสิ่งของบางอย่างเมื่อมีการใช้แล้วครั้งหนึ่งจะสามารถนำมาใช้ซ้ำได้อีก เช่น ถูพลาสติก และกระดาษ เป็นต้น หรือสามารถที่จะนำมาใช้ได้ใหม่โดยผ่านกระบวนการต่างๆ เช่น การนำกระดาษที่ใช้แล้วไปผ่านกระบวนการต่างๆ เพื่อทำเป็นกระดาษแข็ง เป็นต้น ซึ่งเป็นการลดปริมาณการใช้ทรัพยากรและลดการทำลายสิ่งแวดล้อมได้

3) การบูรณะซ่อมแซม โดยสิ่งของบางอย่างเมื่อใช้เป็นเวลานานอาจเกิดการชำรุด เพราะฉะนั้นถ้ามีการบูรณะซ่อมแซมจะทำให้สามารถยืดอายุการใช้งานต่อไปได้อีก

4) การบำบัดและการฟื้นฟูเป็นวิธีการที่จะช่วยลดความเสื่อมโทรมของทรัพยากรด้วยการบำบัดก่อน เช่น การบำบัดน้ำเสียจากครัวเรือนหรือโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น ก่อนที่จะปล่อยลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ ส่วนการฟื้นฟูเป็นการรื้อฟื้นธรรมชาติให้กลับสู่สภาพเดิม เช่น การปลูกป่าชายเลน เพื่อฟื้นฟูความสมดุลของป่าชายเลนให้กลับมาอุดมสมบูรณ์ เป็นต้น

5) การใช้สิ่งอื่นทดแทน เป็นวิธีการที่จะช่วยให้มีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติน้อยลง และไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม เช่น การใช้ถุงผ้าแทนถุงพลาสติก การใช้พลังงานแสงอาทิตย์แทนแร่เชื้อเพลิง และการใช้ปุ๋ยชีวภาพแทนปุ๋ยเคมี เป็นต้น

6) การเฝ้าระวังดูแลและป้องกัน เป็นวิธีการที่ไม่ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมถูกทำลาย เช่น การเฝ้าระวังการทิ้งขยะและสิ่งปฏิกูลลงแม่น้ำลำคลอง และการจัดทำแนวป้องกันไฟฟ้า เป็นต้น

5.2.2 การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมโดยทางอ้อม

การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมโดยทางอ้อมสามารถทำได้หลายวิธีดังต่อไปนี้

1) การพัฒนาคุณภาพประชาชน โดยสนับสนุนการศึกษาด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ถูกต้องตามหลักวิชา ซึ่งสามารถทำได้ทุกระดับอายุ ทั้งในระบบโรงเรียนและสถานศึกษาต่างๆ และนอกระบบโรงเรียนผ่านสื่อสารมวลชนต่างๆ เพื่อให้ประชาชนเกิดความตระหนักถึงความสำคัญและความจำเป็นในการอนุรักษ์ รวมทั้งเกิดความรัก ความหวงแหน และให้ความร่วมมือในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างจริงจัง

2) การใช้มาตรการทางสังคมและกฎหมาย โดยการจัดตั้งกลุ่ม ชุมชน ชมรม สมาคม เพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมต่างๆ ตลอดจนการให้ความร่วมมือทั้งทางด้านพลังกาย พลังใจ พลังความคิด ด้วยจิตสำนึกในการรู้คุณค่าของสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรที่มีต่อมนุษย์ เช่น กลุ่มชมรมอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของนักเรียน และนักศึกษา มูลนิธิคุ้มครองสัตว์ป่าและพรรณพืชแห่งประเทศไทย และมูลนิธิโลกสีเขียว เป็นต้น

3) ส่งเสริมให้ประชาชนในท้องถิ่นได้มีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ โดยช่วยกันดูแลรักษาให้คงสภาพเดิมเพื่อประโยชน์ในการดำรงชีวิตในท้องถิ่น การประสานงานเพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจ และความตระหนักระหว่างหน่วยงานของรัฐ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นกับประชาชน ให้มีบทบาทหน้าที่ในการปกป้องคุ้มครอง ฟื้นฟูการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุด

4) ส่งเสริมการศึกษาวิจัย ค้นคว้าวิธีการ และพัฒนาเทคโนโลยี มาใช้ในการจัดการกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้เกิดประโยชน์สูงสุด เช่น การใช้ความรู้ทางระบบภูมิสารสนเทศมาจัดการวางแผนพัฒนา การพัฒนาอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ให้มีการประหยัดพลังงานมากขึ้น การค้นคว้าวิจัยวิธีการจัดการ การปรับปรุง พัฒนาสิ่งแวดล้อมให้มีประสิทธิภาพและยั่งยืน เป็นต้น

5) การกำหนดนโยบายและวางแนวทางของรัฐบาล โดยกำหนดนโยบายและวางแนวทางในการอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อมทั้งในระยะสั้นและระยะยาว เพื่อเป็นหลักการให้หน่วยงานและเจ้าหน้าที่ของรัฐที่เกี่ยวข้องยึดถือและนำไปปฏิบัติ รวมทั้งการเผยแพร่ข่าวสารด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทางตรงและทางอ้อม

5.3 หลักสำคัญในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

เมื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเป็นการนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์ให้คุ้มค่าที่สุด และยืดอายุการใช้งานให้ยาวนานที่สุด ดังนั้นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติจึงต้องกระทำด้วยความฉลาด โดยมีหลักสำคัญในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติหลายประการ ดังต่อไปนี้

1) การถนอมรักษา เป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติเพื่อพยายามคงสภาพทั้งปริมาณและคุณภาพเอาไว้โดยการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์คุ้มค่ามากที่สุด เช่น กรณีแร่เหล็ก แทนที่จะนำมาใช้โดยตรงก็นำไปผสมกับแร่ธาตุอื่นๆ เพื่อให้เป็นเหล็กกล้า ซึ่งนอกจากจะลดปริมาณการใช้เนื้อเหล็กให้น้อยลงแล้วยังช่วยยืดอายุการใช้งานให้ยาวนานขึ้นด้วย

2) การบูรณะฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติที่ได้รับความเสียหายเนื่องจากสาเหตุต่างๆ ให้กลับคืนสู่สภาพเดิมหรือเกือบคงสภาพเดิม ซึ่งอาจทำได้กับทรัพยากรธรรมชาติบางชนิดเท่านั้น เช่น ดิน น้ำ ป่าไม้ และทุ่งหญ้า ตัวอย่างเช่น ดินที่นำมาใช้เพื่อการเพาะปลูกพืชชนิดเดียวกันติดต่อกันเป็นเวลานานจะทำให้คุณภาพของดินเสื่อมลง การบูรณะฟื้นฟูดินจะทำได้โดยการใส่ปุ๋ยบำรุงดิน การปลูกพืชคลุมดิน หรือการพักหน้าดินไว้ช่วงระยะหนึ่ง เป็นต้น

3) การนำกลับมาใช้ใหม่ จะทำได้ดีกับทรัพยากรน้ำ และแร่ธาตุบางชนิด เช่น การนำเศษเหล็ก สังกะสี อะลูมิเนียม ตะกั่ว ทองแดง พลาสติก และเศษกระดาษที่ทิ้งแล้วกลับมาหลอมหรือเปลี่ยนสภาพทำให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อีกครั้งหนึ่ง ดังนั้น พ้อค่าที่รับซื้อเศษโลหะ กระดาษ และพลาสติก จึงเป็นคณกลุ่มหนึ่งที่มีส่วนช่วยอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

4) การเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งาน โดยทรัพยากรธรรมชาติบางประเภทที่อยู่ตามธรรมชาติจะไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้มาก เช่น การสร้างเขื่อนขวางกั้นลำน้ำเพื่อยกระดับของน้ำในเขื่อนให้สูงขึ้น ทำให้พลังงานน้ำไหลสามารถนำมาใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าได้เป็นจำนวนมาก เช่นเดียวกับการนำโลหะมาประดิษฐ์เป็นเครื่องจักรกลซึ่งสามารถทำงานแทนมนุษย์ได้ เป็นต้น

5) การนำเอาสิ่งอื่นมาใช้ทดแทน เช่น การประหยัดเหล็กไว้เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นโดยการนำพลาสติกแข็งมาทดแทน เป็นต้น ในบางประเทศที่ขาดแคลนเชื้อเพลิงสำหรับการหุงต้มได้มีการนำพลังงานจากแสงอาทิตย์มาใช้ทดแทน จึงช่วยในการอนุรักษ์ป่าไม้และยืดอายุการใช้งานของพลังงานเชื้อเพลิงจากแร่ธาตุให้ยาวนานออกไป

6) การสำรวจแหล่งทรัพยากรธรรมชาติเพิ่มเติม เป็นการค้นหา ทรัพยากรธรรมชาติที่เหลืออยู่ซึ่งสามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อมนุษย์ เช่น การค้นพบก๊าซธรรมชาติเป็นจำนวนมากในอ่าวไทย และที่ราบภาคกลางตอนบนของประเทศไทย (แหล่งน้ำมันที่อำเภอลานกระบือ จังหวัดกำแพงเพชร)

นอกจากนี้ ยังมีการสำรวจหาแหล่งประมงในทะเลแถบขั้วโลกเหนือซึ่งพบปลาเป็นจำนวนมากอาศัยอยู่ใต้แพน้ำแข็ง จึงเป็นความหวังว่าแหล่งประมงแห่งใหม่นี้จะช่วยลดภาวะการขาดแคลนอาหารโปรตีนของมนุษย์ได้

7) การประดิษฐ์ของเทียมขึ้นมาใช้ เช่น ยางเทียม และไหมเทียม เป็นต้น ความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีดังกล่าวจึงช่วยลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติบางประเภท

6. บทสรุป

การพัฒนาทางด้านต่างๆ ของมนุษย์มีความสัมพันธ์และเชื่อมโยงกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทั้งสิ้น การเพิ่มขึ้นหรือการลดลงของประชากรในสังคมส่งผลต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเสมอไม่ว่าจะเป็นปัญหาด้านความต้องการใช้ประโยชน์ หรือการพัฒนาด้านเทคโนโลยี ที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบตามมาทั้งต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กล่าวคือ หากมีจำนวนประชากรเพิ่มมากขึ้นไป จะส่งผลให้เกิดปัญหาด้านการผลิต การบริการ และการบริโภคของคนในสังคมไม่เพียงพอต่อความต้องการของประชากร หรือหากมีจำนวนประชากรลดลงอย่างต่อเนื่องจะก่อให้เกิดปัญหาด้านจำนวนประชากรที่จะนำไปใช้ในการพัฒนาประเทศ ดังนั้น มนุษย์จึงต้องมีความรู้ความเข้าใจในสาเหตุของปัญหา หลักการ ความสำคัญ และการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดผลกระทบตามมาในอนาคต

นอกจากนี้ ประชากรมนุษย์ถือได้ว่าเป็นทรัพยากรที่สำคัญประเภทหนึ่งของสังคม ดังนั้นการควบคุมจำนวนประชากรให้มีความเหมาะสมกับทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่จึงเป็นสิ่งที่จำเป็น ปัจจุบันมนุษย์มีความสามารถในการควบคุมจำนวนประชากรมากกว่าให้ธรรมชาติเป็นตัวควบคุม และมนุษย์ได้หาทางเอาชนะธรรมชาติโดยการเพิ่มและลดจำนวนประชากรตลอดมา ปัญหาด้านประชากรจึงส่งผลให้เกิดปัญหาเรื่องการทำลายทรัพยากรธรรมชาติโดยมีการตัดไม้ทำลายป่าอย่างต่อเนื่องทั้งในรูปแบบสัมปทานที่ถูกต้องตามกฎหมาย และจากการบุกรุกทำลายป่า อันเป็นผลจากการเร่งพัฒนาประเทศไปสู่การเป็นประเทศอุตสาหกรรม ทำให้สูญเสียพื้นที่ป่าไม้ไปอย่างมากมาเพื่อแลกกับการพัฒนาทางด้านวัตถุนิยมในปัจจุบัน ดังนั้นทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่มีคุณค่าของโลกจะดำรงอยู่หรือสูญสิ้นไปจึงขึ้นอยู่กับการจัดการที่ดี การนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างคุ้มค่าสูงสุด และวิธีการ/กระบวนการอนุรักษ์อย่างยั่งยืนของมนุษย์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจะเป็นไปในทิศทางใด และมนุษย์จะอยู่ร่วมกับธรรมชาติอย่างยั่งยืนได้หรือไม่ ทุกคำตอบขึ้นอยู่กับกระทำของมนุษย์ว่าจะรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่มีประโยชน์ต่อมนุษย์มาอย่างยาวนานนี้ให้คงอยู่ต่อไปอย่างยั่งยืนได้อย่างไร

เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมมลพิษ. (2546). *มลพิษของประเทศไทย*. กรุงเทพฯ: กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- กรมควบคุมมลพิษ. (2557). *สรุปสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย*. กรุงเทพฯ: กรมควบคุมมลพิษ.
- กระทรวงอุตสาหกรรม. (2546). *ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวกับสถานะแวดล้อม พ.ศ. 2546*.
- เกษม จันทร์แก้ว. (2544). *วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- โกมล ศิวะบรร. (2544). *มลพิษของดินและมลพิษทางน้ำในเอกสารการสอนชุดวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อมหน่วยที่ 1-7*. พิมพ์ครั้งที่ 14. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- จิราภรณ์ คชเสนี. (2553). *มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม* (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จุฬพงษ์ ทวีศรี. (2560). *ความสำคัญของการจัดการกากอุตสาหกรรมให้ถูกต้องตามกฎหมาย*. สืบค้นเมื่อ 22 เมษายน 2560, จาก กรมโรงงานอุตสาหกรรม: <http://www.facwaste.com/register/upload/download/02wasteprocess.pdf>.
- เฉลิมมาลัย ราชภัณฑารักษ์. (2541). *มนุษย์กับวัฒนธรรมในมนุษย์กับสังคม*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นิวัติ เรืองพานิช. (2542). *การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม*. กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.
- ปฐมฤกษ์ เกตุทัต. (2542). *มลภาวะ*. กรุงเทพฯ: โกรเลียร์ อินเตอร์เนชันแนล.
- ประยูร วงศ์จันทร์. (2555). *วิทยาการสิ่งแวดล้อม (Environmental studies)*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เด็กลดดา.
- สมชัย ภัทรธนานันท์. (2539). *12 สารเคมีอันตรายต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม*. กรุงเทพฯ: พิมพ์ดี.
- สมชาย เดชะพรหมพันธุ์. (2544). *ทรัพยากรธรรมชาติและ การอนุรักษ์*. กรุงเทพฯ: แพร่พิทยา.
- สวัสดิ์ โนนสูง. (2543). *ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- สันทัต สมธิวิตา. (2520). *ปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม*. สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนไทย, เล่มที่ 21: 287-291.
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2560). *สถิติโรงงานอุตสาหกรรมที่จดทะเบียนไว้กับกระทรวงอุตสาหกรรม และได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการ (ตามพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535) พ.ศ. 2548-2557*. สืบค้นเมื่อ 25 เมษายน 2560, จาก สำนักงานสถิติแห่งชาติ: <http://service.nso.go.th/nso/web/statseries/statseries16.html>.

แผนบริหารการสอนประจำบทที่ 4

หัวข้อเนื้อหาประจำบท

ศึกษาความหมาย ความสำคัญ คุณค่า สถานการณ์ และแนวโน้มของความหลากหลายทางชีวภาพ ตลอดจนการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพและการพัฒนาอย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถอธิบายความหมายและความสำคัญของ ความหลากหลายทางชีวภาพได้
2. นักเรียนมีความเข้าใจและสามารถอธิบายสถานการณ์และแนวโน้มของความหลากหลายทางชีวภาพได้
3. นักเรียนสามารถอธิบายแนวความคิดการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพได้อย่างชัดเจน

วิธีการสอนและกิจกรรมการเรียนรู้การสอนประจำบท

1. ศึกษาเอกสารประกอบการสอน
2. แบ่งกลุ่มศึกษาสถานการณ์และแนวโน้มของความหลากหลายทางชีวภาพ
3. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลการศึกษาและอภิปรายผล
4. ผู้สอนสรุปเนื้อหา

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. เอกสารประกอบการสอน
2. เครื่องแอลซีดีโปรเจคเตอร์และเครื่องคอมพิวเตอร์
3. สไลด์พาวเวอร์พอยท์
4. แบบฝึกปฏิบัติงานกลุ่มโดยการอภิปราย

การวัดผลและการประเมินผล

1. ประเมินการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนและพฤติกรรมการเรียนรู้
2. ประเมินจากการทำแบบฝึกปฏิบัติงานกลุ่ม
3. ประเมินจากการอภิปรายผลและนำเสนอผลการศึกษาของกลุ่ม

บทที่ 4

ความหลากหลายทางชีวภาพและการอนุรักษ์เพื่ออนาคต

1. ความนำ

ความหลากหลายทางชีวภาพเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้ระบบในธรรมชาติสามารถดำรงอยู่ได้ภายใต้สถานการณ์สิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ความหลากหลายทางชีวภาพจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อสิ่งแวดล้อม สังคม และเศรษฐกิจ ความหลากหลายทางชีวภาพ จัดเป็นคำที่รู้จักกันอย่างกว้างขวางในปัจจุบัน ทั้งในวงวิชาการทางวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์ อย่างไรก็ตาม ความเข้าใจในมุมมองทางด้านสิ่งแวดล้อมยังไม่เป็นที่แพร่หลายนัก เนื้อหาในบทนี้ต้องการให้นักศึกษาทราบถึง ความหมาย ความสำคัญ คุณค่า สถานการณ์และแนวโน้มของความหลากหลายทางชีวภาพ ตลอดจนการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ และการพัฒนาอย่างยั่งยืน

2. ความหมายของความหลากหลายทางชีวภาพ

ความหมายของคำว่า “ความหลากหลายทางชีวภาพ (Biodiversity หรือ Biological diversity)” นั้น มีผู้ให้นิยามของความหมายไว้หลายความหมายและแตกต่างกันในแต่ละบริบท อาทิเช่น

อนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ (Convention on Biological Diversity: CBD) (1992) ให้ความหมายของความหลากหลายทางชีวภาพไว้ว่า

“ความผันแปรระหว่างสิ่งมีชีวิตจากทุกแหล่ง ทั้งในระบบนิเวศทางบก ระบบนิเวศทางทะเล และระบบนิเวศน้ำ รวมถึงความซับซ้อนของแต่ละระบบนิเวศ ซึ่งประกอบด้วยความหลากหลายทั้งภายในชนิดพันธุ์ และระหว่างชนิดพันธุ์ และระบบนิเวศ”

ภาสิณี เปี่ยมพงศ์สานต์ (2548) ให้ความหมายของความหลากหลายทางชีวภาพไว้ว่า

“สภาพโดยรวมของความหลากหลายของธรรมชาติทั้งหลายบนโลกที่ครอบคลุมตั้งแต่ระดับพันธุกรรม (genetics) ชนิดพันธุ์ (species) ของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดทั้งพืช สัตว์ และจุลินทรีย์ และระบบนิเวศต่างๆ (ecosystem) ตลอดจนกระบวนการทางนิเวศ ซึ่งมีสิ่งมีชีวิตเหล่านี้เป็นส่วนประกอบ”

Gaston and Spicer (2004) ให้ความหมายของความหลากหลายทางชีวภาพไว้ว่า

“ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตบนโลก โดยประกอบด้วยความหลากหลายตั้งแต่ระดับพันธุกรรม ชนิด และระบบนิเวศ”

สภาระหว่างประเทศว่าด้วยการทำเหมืองแร่และโลหะ (International Council on Mining and Metals: ICMM) (2004) ให้ความหมายของความหลากหลายทางชีวภาพไว้ว่า

“ความหลากหลายและความผันแปรของสิ่งมีชีวิตบนโลก โดยรวมถึงความแตกต่างทั้งภายในสิ่งมีชีวิต และระหว่างสิ่งมีชีวิต ตั้งแต่ระดับพันธุกรรม ชนิด สิ่งมีชีวิต ประชากร ชุมชีพ ถิ่นที่อยู่อาศัย และระบบนิเวศ รวมถึงการปฏิสัมพันธ์”

Mutia (2009) ให้ความหมายของความหลากหลายทางชีวภาพไว้ว่า

“คือคำที่ครอบคลุมระดับของความหลากหลายหรือความผันแปรภายในระบบธรรมชาติ ทั้งจำนวนและความถี่ โดยทั่วไปหมายถึงความหลากหลายของทุกรูปแบบของสิ่งมีชีวิตบนโลก ความแตกต่างของพืช สัตว์ และจุลินทรีย์ ทั้งรูปแบบของยีนและระบบนิเวศ”

Benn (2010) ให้ความหมายของความหลากหลายทางชีวภาพไว้ว่า

“ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตบนโลก ซึ่งประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตทุกชนิดและประชากร ความแตกต่างต่างพันธุกรรมในสิ่งมีชีวิต รวมถึงความซับซ้อนของชุมชนและระบบนิเวศ”

Geltink (2010) ให้ความหมายของความหลากหลายทางชีวภาพไว้ว่า

“ความหลากหลายของทุกรูปแบบของชีวิตรวมถึงที่อยู่อาศัยและกระบวนการทางธรรมชาติที่สนับสนุนสิ่งมีชีวิตเหล่านั้น”

จากการให้นิยามความหมายของความหลากหลายทางชีวภาพในข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ความหลากหลายทางชีวภาพ หมายถึง “ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและธรรมชาติทั้งหลายบนโลกที่ครอบคลุมตั้งแต่ระดับพันธุกรรม (genetics) ชนิดพันธุ์ (species) ของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด และระบบนิเวศต่างๆ (ecosystem) ซึ่งมีสิ่งมีชีวิตเหล่านั้นเป็นส่วนประกอบ”

จากความหมายของความหลากหลายทางชีวภาพข้างต้น จะเห็นได้ว่าความหลากหลายทางชีวภาพนั้นมีหลายระดับ ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ระดับ คือ

1. ความหลากหลายระดับพันธุกรรม (Genetic diversity) เป็นข้อมูลต่างๆ ทางพันธุกรรมที่มีอยู่ในยีน (gene) ของสิ่งมีชีวิตที่ได้รับการถ่ายทอดมาจากรุ่นพ่อแม่และส่งต่อไปยังรุ่นถัดไป ซึ่งข้อมูลทางพันธุกรรมนี้บ่งบอกลักษณะต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด ความหลากหลายทางพันธุกรรมนั้นนอกจากจะหมายถึงความหลากหลายภายในสิ่งมีชีวิตชนิดนั้นแล้ว ยังหมายรวมถึงความหลากหลายทางพันธุกรรมภายในประชากรของสิ่งมีชีวิตด้วย ตัวอย่างความหลากหลายระดับพันธุกรรม เช่น สีนัยน์ตา สีผม สีผิวที่แตกต่างกันของมนุษย์ เป็นต้น

2. ความหลากหลายระดับชนิด (Species diversity) เป็นความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในโลกทั้งพืช สัตว์ และจุลินทรีย์ รวมถึงความแตกต่างภายในสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันและต่างชนิด ซึ่งนักวิชาการประมาณว่ามีสิ่งมีชีวิตบนโลกอยู่ 2-30 ล้านชนิด หรือมากกว่านั้น แต่มีการเขียนบรรยายไว้จริงเพียง 1.4 ล้านชนิด

3. ความหลากหลายระดับระบบนิเวศ (Ecosystem diversity) เป็นความหลากหลายของถิ่นที่อยู่อาศัยของชุมชน (community) ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ รวมถึงกระบวนการและหน้าที่ต่างๆ ในระบบนิเวศที่หลากหลาย ก่อให้เกิดการหมุนเวียนของวัฏจักรสารอาหาร น้ำ ออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ และสารเคมีอื่นๆ ตัวอย่างความหลากหลายระดับระบบนิเวศ เช่น ป่าชายเลน ป่าดิบเขตร้อน แนวปะการัง พื้นที่ชุ่มน้ำ เป็นต้น

3. คุณค่าของความหลากหลายทางชีวภาพ

ความหลากหลายทางชีวภาพมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อกระบวนการรักษาสมดุลต่างๆ ของระบบนิเวศบนโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งความเป็นอยู่และความอยู่รอดของมวลมนุษยชาติ คุณค่าของความหลากหลายทางชีวภาพนั้นมีหลายๆ ด้าน สามารถแบ่งเป็น 3 ด้านใหญ่ๆ ดังต่อไปนี้

3.1 คุณค่าโดยตรง (Direct use value)

คุณค่าโดยตรงของความหลากหลายทางชีวภาพนั้นคือการใช้ประโยชน์ทางด้านการบริโภคและใช้สอยหรือกล่าวคือเกี่ยวข้องกับปัจจัย 4 ของมนุษย์ ความหลากหลายทางชีวภาพเป็นแหล่งปัจจัย 4 ที่สำคัญที่เอื้อต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ มนุษย์ใช้ส่วนประกอบของพืช สัตว์ และจุลินทรีย์ต่างๆ มาใช้ในการดำรงชีพในการประกอบอาหาร นำมาผลิตยารักษาโรค ใช้ส่วนประกอบของพืชและสัตว์มาใช้เป็นเครื่องนุ่งห่ม ตลอดจนการนำมาใช้ในการสร้างที่อยู่อาศัยตั้งแต่ยุคโบราณจนถึงยุคปัจจุบัน ซึ่งมีการนำมาใช้ ดัดแปลง และพัฒนามาอย่างต่อเนื่องโดยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นำไปสู่ความเจริญทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม ทำให้มนุษย์สามารถดำรงเผ่าพันธุ์อยู่ได้โดยอาศัยความหลากหลายทางชีวภาพเพื่อการดำรงชีพตลอดมา

3.2 คุณค่าทางอ้อม (Indirect use value)

คุณค่าทางอ้อมของความหลากหลายทางชีวภาพนั้นมีหลายทาง สามารถสรุปได้ 3 แนวทางใหญ่ๆ ดังนี้

1) คุณค่าในการค้าจุนระบบนิเวศ ความหลากหลายทางชีวภาพนั้นสามารถช่วยค้าจุนระบบนิเวศ กล่าวคือ ทำให้ระบบนิเวศสามารถให้ผลผลิตและบริการต่างๆ ต่อสิ่งมีชีวิตและมนุษย์ ทำให้สามารถดำรงชีพได้อย่างสมดุล สิ่งมีชีวิตทุกชนิดจำเป็นต้องอาศัยอยู่ร่วมกันภายใต้ภาวะสมดุลของธรรมชาติ ซึ่งต้องอาศัยซึ่งกันและกันไม่ว่าทางตรงหรือทางอ้อม อาทิเช่น ระบบนิเวศป่า เป็นแหล่งผลิตก๊าซออกซิเจนขนาดใหญ่และเป็นแหล่งดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ อีกทั้งยังทำหน้าที่ควบคุมการหมุนเวียนของสารอาหารในระบบนิเวศป่า ตลอดจนการควบคุมวัฏจักรของน้ำอีกด้วย

2) คุณค่าทางวิชาการ สิ่งมีชีวิตบนโลกนี้ที่นักวิชาการประมาณว่ามีสิ่งมีชีวิตอยู่ 2-30 ล้านชนิด หรือมากกว่านั้น แต่มีการเขียนบรรยายไว้จริงเพียง 1.4 ล้านชนิดเท่านั้น สิ่งมีชีวิตอีกหลายชนิดยังรอการศึกษาและค้นคว้า สิ่งมีชีวิตทุกชนิดบนโลกนี้ล้วนมีประโยชน์และคุณค่าในตัวเอง การศึกษาค้นคว้าหาสิ่งมีชีวิตใหม่ๆ หรือการหาความรู้ ข้อมูลจากสิ่งมีชีวิตต่างๆ นอกจากจะก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่แล้ว องค์กรความรู้หรือข้อมูลต่างๆ ที่ค้นพบใหม่นั้นมีจำนวนไม่น้อยที่มีคุณค่าทางด้านทรัพยากรในอนาคต หรือข้อมูลทางพันธุกรรมที่สามารถนำมาพัฒนาเพื่อประโยชน์ในอนาคตได้ อาทิเช่น ยารักษาโรค อาหาร วัสดุ เป็นต้น ปัจจุบันกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทำให้มีการค้นพบการใช้ประโยชน์อย่างหลากหลายจากความหลากหลายทางชีวภาพ ทำให้เพิ่มโอกาส และทางเลือกในการใช้ประโยชน์จากธรรมชาติในการที่จะช่วยลดความทุกข์ยากของมวลมนุษยชาติได้

3) คุณค่าทางจิตใจ ความหลากหลายทางชีวภาพนอกจากจะก่อให้เกิดประโยชน์ในการช่วยรักษาสมดุลของระบบนิเวศและก่อให้เกิดคุณค่าทางวิชาการซึ่งเป็นประโยชน์ในทางรูปธรรมแล้ว ความหลากหลายทางชีวภาพยังก่อให้เกิดคุณค่าในทางนามธรรมสำหรับมนุษย์ คือ ก่อให้เกิดคุณค่าและสุนทรียภาพทางจิตใจซึ่งเป็นสิ่งที่มนุษย์ในยุคปัจจุบันโหยหา ความงดงามทางธรรมชาติที่เป็นแหล่งพักผ่อน แหล่งนันทนาการและแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญของมนุษย์ซึ่งยากต่อการประเมินค่า อีกทั้งยังนำไปสู่การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอันเนื่องมาจากการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ได้

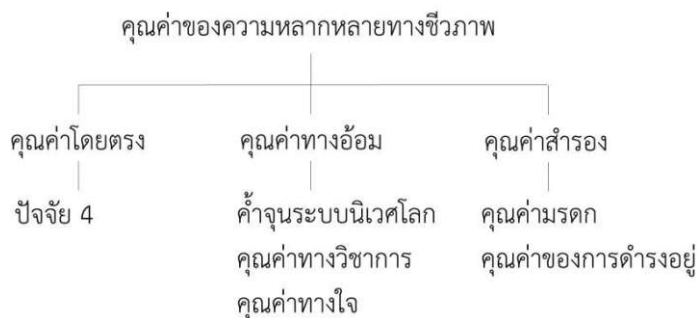
3.3 คุณค่าสำรอง (Option value)

คุณค่าสำรองเป็นคุณค่าของทรัพยากรความหลากหลายทางชีวภาพที่มนุษย์อาจจะยังมองไม่เห็น หรือคุณค่าของทรัพยากรยังไม่ชัดเจนในปัจจุบันแต่คุณค่าของทรัพยากรเหล่านั้นอาจจะชัดเจนหรือถูกนำมาใช้ในอนาคต ดังนั้น จึงต้องมีการเก็บสำรองทรัพยากรของความหลากหลายเหล่านี้ไว้ คุณค่าสำรองของความหลากหลายทางชีวภาพแยกออกเป็น 2 แนวทางใหญ่ๆ ดังนี้

1) คุณค่ามรดก (Bequest value) คือ คุณค่าของความหลากหลายทางชีวภาพที่มนุษย์นำมาใช้ประโยชน์และเล็งเห็นคุณค่าในอนาคต จึงพยายามเก็บรักษาไว้เพื่อคนรุ่นต่อไปให้มีโอกาสได้ใช้ประโยชน์ หรือเข้าถึงทรัพยากรที่มีประโยชน์เหล่านี้ต่อไปในอนาคต เป็นหลักประกันเพื่อการดำรงอยู่และดำรงเผ่าพันธุ์

2) คุณค่าของการดำรงอยู่ (Existence value) สิ่งมีชีวิตทุกชนิดล้วนมีคุณค่าในตัวของมันเองดังที่ได้กล่าวข้างต้น ดังนั้น คุณค่าของการดำรงอยู่คือคุณค่าของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดที่เป็นส่วนหนึ่งของสังคม ธรรมชาติ หรือโลก ล้วนมีคุณค่าที่จะดำรงอยู่ได้ด้วยตัวของมันเองอย่างอิสระ

คุณค่าของความหลากหลายทางชีวภาพสรุปได้ดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 4.1 แผนภาพสรุปคุณค่าของความหลากหลายทางชีวภาพในด้านต่างๆ

4. สถานการณ์ของความหลากหลายทางชีวภาพของโลกและประเทศไทย

4.1 แนวโน้มและสถานะความหลากหลายทางชีวภาพของโลก

ในปี ค.ศ.2010 (พ.ศ.2553) องค์การสหประชาชาติได้ประกาศให้เป็นปีสากลแห่งความหลากหลายทางชีวภาพ (International Year of Biodiversity) และกำหนดให้สำนักเลขาธิการอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพเป็นหน่วยประสานงานกลางสำหรับการจัดงานเพื่อฉลองในปีดังกล่าว ภายใต้หัวข้อ “Biodiversity for Development and Poverty Alleviation” ซึ่งที่ประชุมสมัชชาภาคีอนุสัญญาฯ ได้ร้องขอให้ภาคีอนุสัญญาฯ ร่วมกันจัดกิจกรรมในปีสากลแห่งความหลากหลายทางชีวภาพ เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย 2010 ในการลดอัตราการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพลงอย่างมีนัยสำคัญภายในปี ค.ศ.2010 โดยทั้งนี้มีการกำหนดเป้าหมายถึง 21 เป้าหมายที่ครอบคลุมการลดอัตราการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพของโลก ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าประสบความสำเร็จในการการลดอัตราการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพถึงแม้จะประสบความสำเร็จในบางภาคส่วนหรือประสบความสำเร็จในระดับท้องถิ่นก็ตาม แม้ว่าความพยายามในการอนุรักษ์จะเพิ่มขึ้นแต่ความหลากหลายทางชีวภาพก็ยังคงลดลงอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากความกดดันในด้านการคุกคามความหลากหลายทางชีวภาพยังคงเพิ่มขึ้น ซึ่งไม่มีข้อบ่งชี้ใดที่แสดงถึงการลดลงของอัตราการสูญเสีย

ความหลากหลายทางชีวภาพและการลดแรงกดดันต่อความหลากหลายทางชีวภาพในเรื่องดังกล่าว อย่างไรก็ตาม แนวโน้มในเชิงลบต่อความหลากหลายทางชีวภาพนั้นมีการชะลอตัวในระบบนิเวศบางระบบ มีหลายข้อบ่งชี้แสดงให้เห็นว่าการตอบสนองต่อการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพกำลังเพิ่มขึ้นและดีขึ้น แม้ว่ายังไม่เพียงพอที่จะส่งผลกระทบต่อแนวโน้มในเชิงลบโดยรวมในด้านความหลากหลายทางชีวภาพหรือความกดดันต่อความหลากหลายทางชีวภาพก็ตาม

แม้ว่าจะไม่มีการกำหนดเป้าหมายย่อยไว้อย่างชัดเจนในการลดการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ แต่ก็มีบางส่วนที่ประสบความสำเร็จทั้งในระดับท้องถิ่น หรือในระดับภูมิภาค หรือระดับประเทศ ซึ่งในความเป็นจริงเป้าหมายด้านความหลากหลายทางชีวภาพในปี ค.ศ.2010 นั้นต้องการจุดประกายให้เกิดการปฏิบัติในหลายระดับ ปัจจุบันมีประเทศต่างๆ ประมาณ 170 ประเทศที่มียุทธศาสตร์และแผนปฏิบัติการความหลากหลายทางชีวภาพระดับชาติรวมถึงประเทศไทย ส่งผลให้พื้นที่คุ้มครองได้รับการขยายจำนวนและขอบเขตทั้งบนบก ในน้ำ และชายฝั่งเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้มาตรการการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental impact assessment: EIA) มีการนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในหลายประเทศ

ปัจจุบันประเทศส่วนใหญ่ยังคงมีกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารการศึกษาและการรับรู้ของสาธารณชน ตลอดจนการติดตามความหลากหลายทางชีวภาพ การวิจัยและการพัฒนาฐานข้อมูลสำหรับความหลากหลายทางชีวภาพ สำหรับในระดับนานาชาติได้มีการระดมทรัพยากรทางการเงินและได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับการวิจัย การติดตาม และการประเมินความหลากหลายทางชีวภาพ

การศึกษาแนวโน้มขนาดของประชากรสิ่งมีชีวิตเฉลี่ยจากการวัดโดยใช้ดัชนีชี้วัดความหลากหลายทางชีวภาพของโลก (Living Planet Index : LPI) พบว่าความหลากหลายทางชีวภาพนั้นมีความแตกต่างกันอย่างมากระหว่างเขตอบอุ่นและเขตร้อนรวมทั้งความแตกต่างระหว่างชนิดพันธุ์ จำนวนประชากรสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในเขตร้อนจะลดลงโดยเฉลี่ยตั้งแต่ปี พ.ศ.2513 และจำนวนประชากรสิ่งมีชีวิตทั่วโลกมีระดับที่ลดลงอย่างต่อเนื่องนับตั้งแต่การลดลงของจำนวนประชากรสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในเขตร้อน แต่ไม่ได้หมายความว่าความหลากหลายทางชีวภาพในเขตร้อนอยู่ในสภาพเลวร้ายกว่าในเขตอบอุ่น หากย้อนดูในรอบ 1 ศตวรรษที่ผ่านมา จะพบว่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของประชากรสิ่งมีชีวิตในเขตอบอุ่นจะลดลงด้วยจำนวนที่เท่ากับเขตร้อนหรือมากกว่า ถึงแม้จะมีการเพิ่มขึ้นของประชากรสัตว์ป่าในเขตอบอุ่นหรือเมืองหนาวที่อาจจะเชื่อมโยงกับการปลูกป่า พื้นที่เกษตรกรรม และทุ่งหญ้า แต่ก็ไม่ได้สะท้อนถึงความหลากหลายของชนิดพันธุ์แต่อย่างใด อย่างไรก็ตามอัตราการลดลงของความหลากหลายทางชีวภาพในปัจจุบันนั้น แสดงให้เห็นว่าในระบบนิเวศเขตร้อนมีการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพอย่างรุนแรงและต่อเนื่องมาโดยตลอด แนวโน้มที่สังเกตพบในประชากรของสัตว์ป่า ยกตัวอย่างเช่น

- ประชากรนกในฟาร์มในยุโรปลดลงโดยเฉลี่ย 50% นับตั้งแต่ปี พ.ศ.2523
- ประชากรนกในดินแดนทุ่งหญ้าของอเมริกาเหนือลดลงเกือบ 40% ระหว่างปี พ.ศ.2511 ถึง พ.ศ.2546 สำหรับประชากรนกในพื้นที่แห้งแล้งของอเมริกาเหนือได้ลดลงเกือบ 30% นับตั้งแต่ช่วงหลังจากปี พ.ศ.2503
- ประชากรของนกน้ำมีแนวโน้มลดลงถึง 44% ทั่วโลก
- 42% ของสัตว์สะเทินบกสะเทินน้ำ และ 40% ของประชากรนกมีแนวโน้มประชากรที่ลดลง

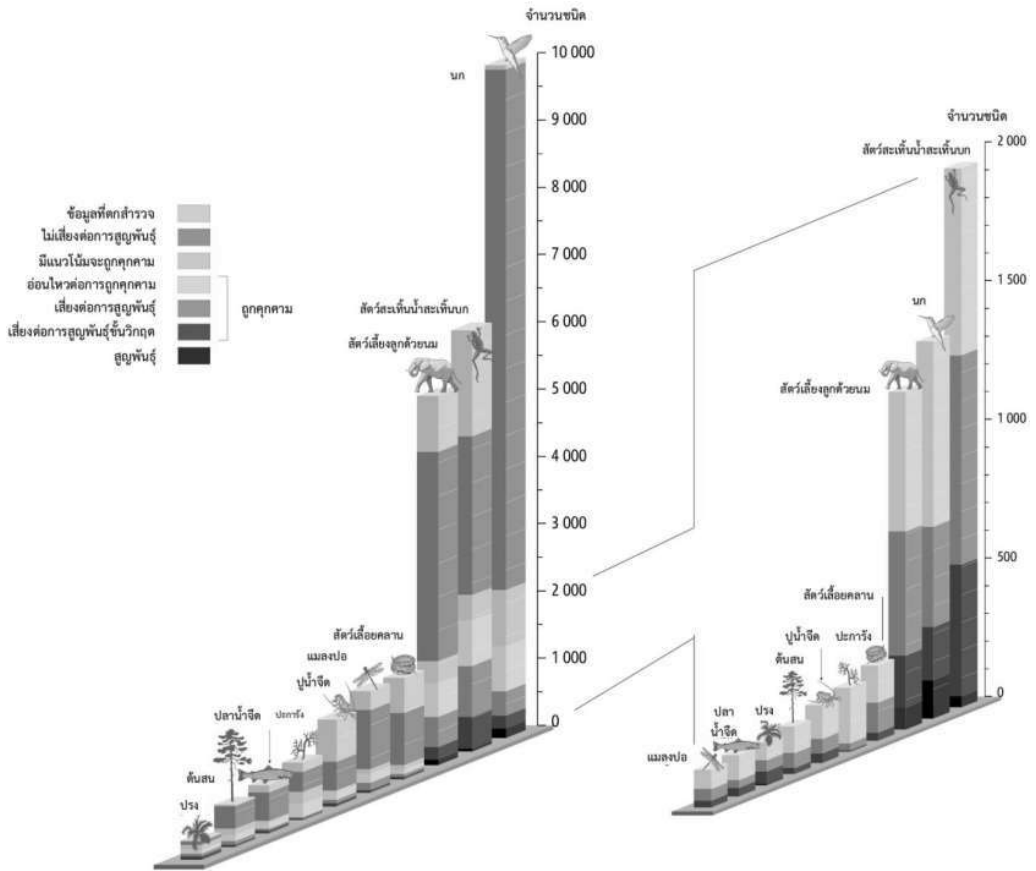
สิ่งมีชีวิตทุกกลุ่มที่เราทราบแนวโน้มเป็นอย่างดี หรือค่าเฉลี่ยของขนาดประชากรที่มีขนาดลดลงนั้นเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์เป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกนั้นมีความเสี่ยงค่อนข้างสูง อีกทั้งแนวปะการังในเขตกระแสน้ำอุ่นนั้นมีสถานะที่เสื่อมโทรมลงอย่างรวดเร็ว ในบรรดาสัตว์มีกระดูกสันหลัง สัตว์ไม่มี

กระดุกสันหลัง และพืชนั้นมีความเสี่ยงต่อการถูกคุกคามจนอาจสูญพันธุ์ถึง 12% และ 55% ของชนิดพันธุ์ที่ถูกคุกคาม นกและสัตว์เลื้อยลูกด้วยนมชนิดที่ถูกนำมาใช้เป็นอาหารและยารักษาโรคนั้นมีความเสี่ยงสูงต่อการสูญพันธุ์มากกว่าชนิดอื่นๆ ที่ใช้เพื่อวัตถุประสงค์อื่น อีกทั้งในการประเมินขั้นต้นพบว่ามีจำนวนชนิดพันธุ์ของพืชถึง 23% ที่เสี่ยงต่อการถูกคุกคามจนอาจนำไปสู่การสูญพันธุ์ได้ (ภาพที่ 4.2)

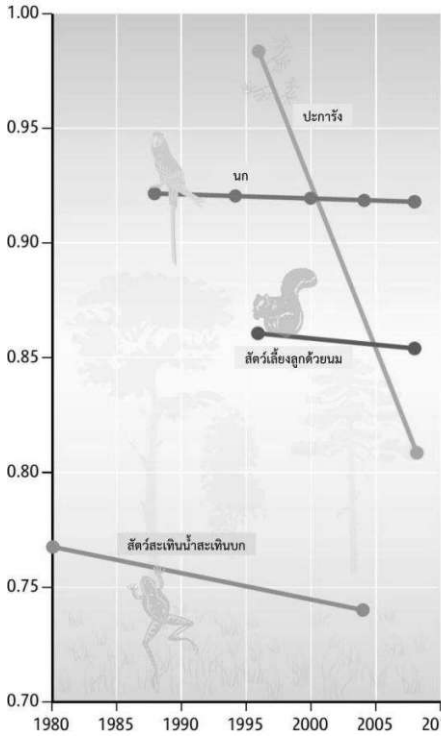
แนวทางการอนุรักษ์สามารถช่วยลดความเสี่ยงจากการสูญพันธุ์ของสัตว์บางชนิดได้ แต่ก็มีจำนวนไม่น้อยที่เสี่ยงต่อการใกล้สูญพันธุ์มากขึ้น ดัชนีบัญชีสีแดง (Red List Index : RLI) ซึ่งติดตามความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์โดยเฉลี่ยของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในช่วงเวลาที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่าทุกกลุ่มที่ได้รับการประเมินความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์นั้น มีความเสี่ยงต่อการถูกคุกคามมากขึ้น (ภาพที่ 4.3)

ความรุนแรงของความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วนั้นสามารถสังเกตได้จากแนวปะการัง เหตุเนื่องมาจากการฟอกขาวของแนวปะการังในเขตร้อนในปี พ.ศ.2541 ซึ่งเป็นปีที่มีอุณหภูมิของน้ำทะเลสูงขึ้นอย่างมาก สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกเป็นกลุ่มที่ถูกคุกคามและเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์มากที่สุด สาเหตุเนื่องมาจากการมีการเปลี่ยนแปลงของแหล่งที่อยู่อาศัย การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ และการเกิดโรคจากเชื้อรา ตัวอย่างภูมิภาคที่มีแนวโน้มเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ของสัตว์ อาทิเช่น

- นกที่มีความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ในอัตราที่สูงขึ้นเรื่อยๆ นั้น พบในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ หมู่เกาะแปซิฟิก บริเวณขั้วโลก ในทะเล และในระบบนิเวศชายฝั่ง
- สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมมีความเสี่ยงสูงที่จะสูญพันธุ์ โดยพบมีอัตราเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์สูงขึ้นเรื่อยๆ ในภูมิภาคเอเชียใต้และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ อันเป็นผลมาจากการล่าและการสูญเสียแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ อีกทั้งสัตว์เลื้อยลูกด้วยนมที่อาศัยในทะเลก็มีความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ที่สูงขึ้น ตลอดจนสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในระบบนิเวศน้ำจืดก็ยังคงพบปัญหาการถูกคุกคาม
- สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกมีสถานะที่เสื่อมโทรมอย่างรวดเร็ว และอยู่ในภาวะที่เสี่ยงต่อการสูญพันธุ์อย่างยิ่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภูมิภาคอเมริกาใต้และอเมริกากลาง และแถบแคริบเบียน



ภาพที่ 4.2 แสดงจำนวนและสัดส่วนของชนิดพันธุ์ที่ได้รับการประเมินความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์แยกตามกลุ่มสิ่งมีชีวิต โดยประเมินจากการสุ่มสิ่งมีชีวิตทั้งหมด 1,500 ชนิด สำหรับข้อมูลปะการังนั้นประเมินเพียงแค่แนวปะการังในบริเวณกระแสน้ำอุ่นเท่านั้น
ที่มา : ดัดแปลงจาก Global Biodiversity Outlook 3 (2010)



ภาพที่ 4.3 ค่าดัชนีดัชนีสีแดง (Red List Index; RLI) แสดงถึงสัดส่วนของปะการังในกระแสน้ำอุ่น นก สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่คาดว่าจะอยู่รอดในอนาคตโดยไม่ต้องมีการดำเนินการด้านการอนุรักษ์เพิ่ม

ที่มา : ดัดแปลงจาก Global Biodiversity Outlook 3 (2010)

4.2 แนวโน้มและสถานะความหลากหลายทางชีวภาพของประเทศไทย

ตลอดแนวความยาว 1,800 กิโลเมตร ของภาคเหนือถึงภาคใต้ของประเทศไทย จากผืนแผ่นดินใหญ่จนถึงคาบสมุทรตะวันออกเฉียงใต้ นั้น เป็นถิ่นที่อยู่อาศัยที่หลากหลายของพืชและสัตว์นานาชนิด โดยที่พื้นที่ครึ่งหนึ่งของประเทศไทยทางตอนเหนือจัดอยู่ในเขตชีวภูมิศาสตร์อินโดจีน (Indochina bio-geographical realm) และอีกครึ่งหนึ่งทางตอนใต้จัดอยู่ในเขตชีวภูมิศาสตร์อินโดมาลายัน (Indo-Malayan bio-geographical realm) มีพืชมากกว่า 12,000 ชนิด ที่ถูกระบุชนิดจากพื้นที่ประเทศไทย ปัจจุบันมีรายงานจำนวนสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่ลดลงภายในอุทยานแห่งชาติและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าแห่งชาติ ประกอบด้วย เสือ เสือดาว ช้าง หมีควาย หมีหมา กระตัง วัวแดง เลียงผา สมเสร็จ ถิ่นหรือตัวนึ่ง ชะนี ลิง กวางป่า เก้ง กระจกหนู โลมา และพะยูน

ในบรรดาสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม 300 ชนิดของไทย ได้แก่ เสือลายเมฆ สมเสร็จมลายู เสือ โลมาอิรวดี กวางผา แมวป่า ค่างแว่นถิ่นใต้ และชะนีมิงกุก และอีกกว่า 40 ชนิด ถูกจัดอยู่ในบัญชีแดงชนิดพันธุ์ที่ถูคุกคามของสหภาพเพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติ (IUCN's Red Book of globally endangered species) ประเทศไทยนั้นอุดมไปด้วยนกนานาชนิด ทั้งชนิดที่มีถิ่นที่อยู่อาศัยในพื้นที่ประเทศไทยและนอกพรมพม่าถึง 962 ชนิด คิดเป็น 10% ของนกทั่วโลก พบสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมมากถึง 318 ชนิด สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 123 ชนิด และมีแมลงที่ถูกระบุชนิดแล้วถึง 6,000 ชนิด นอกจากนี้ประเทศไทยยังอุดมไปด้วยความหลากหลายทางชีวภาพของท้องทะเล พบความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตมากกว่า 10,000 ชนิด และมีถึง 1,000 ชนิดเป็นชนิดพันธุ์เฉพาะถิ่น (Endemic species) กล่าวคือ พบสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ในพื้นที่ประเทศไทยเท่านั้น ไม่มีรายงานการพบในพื้นที่อื่นของโลก อาจเนื่องด้วยสภาพทางภูมิศาสตร์และปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่มีลักษณะจำเพาะต่อสิ่งมีชีวิตนั้นๆ

ภัยคุกคามหลักต่อความหลากหลายทางชีวภาพของประเทศไทย คือ การสูญเสียแหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตต่างๆ อย่างรวดเร็ว การเสื่อมโทรมและการลดลงของแหล่งที่อยู่อาศัยนั้นมีส่วนมาจากการพัฒนาทางเศรษฐกิจอย่างรวดเร็ว (เช่น การก่อสร้างถนน และเขื่อน) ซึ่งสัมพันธ์กับการเติบโตของประชากรและการขยายตัวของเมือง อุตสาหกรรม และการพัฒนาการท่องเที่ยว การตัดไม้และไฟป่าก็เป็นสาเหตุหนึ่งของการทำลายแหล่งที่อยู่อาศัย ถึงแม้ว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าเป็นพื้นที่เกษตรกรรมก็ตาม แต่พื้นที่ป่าไม้นั้นมีการเปลี่ยนแปลงอย่างถาวร แม้ว่าจะมีการพยายามฟื้นฟูป่าไม้ก็ตาม แต่ปัญหาการตั้งถิ่นฐานของชุมชนนั้นก็ยังเป็นปัญหาที่ต้องได้รับการแก้ไขอย่างจริงจัง อีกทั้งกิจกรรมทางการเกษตรก่อให้เกิดปัญหามลพิษทางดินและทางน้ำในพื้นที่โดยรอบอีกด้วย

ในปี พ.ศ.2542 จากรายงานของกรมป่าไม้ พบว่าประเทศไทยมีพื้นที่ป่าประมาณ 25.28% ของพื้นที่ประเทศ ซึ่งลดลงถึง 50% จากปี พ.ศ.2507 นอกจากนี้นักวิจัยชี้ให้เห็นว่าพื้นที่ป่าของประเทศไทยที่ยังคงสภาพเดิมอยู่มีเพียงเพียงร้อยละ 18 หรือ 93,000 ตารางกิโลเมตรของพื้นที่ทั้งหมด (517,000 ตารางกิโลเมตร) เท่านั้น การลดลงของพื้นที่ป่านี้เป็นผลมาจากการบุกรุกอย่างต่อเนื่อง การตัดไม้ที่ผิดกฎหมาย และการเกิดไฟป่า ซึ่งอัตราของพื้นที่ป่าเหล่านี้ยังคงลดลงอย่างต่อเนื่อง แนวโน้มการลดลงของแหล่งที่อยู่อาศัยต่างๆ ในลักษณะเดียวกันนี้พบเช่นเดียวกับในพื้นที่ป่าโกงกางชายฝั่ง และพื้นที่ชุ่มน้ำทั้งระบบน้ำจืดและน้ำกร่อย ซึ่งผู้เชี่ยวชาญกังวลว่าขนาดของแหล่งที่อยู่อาศัยที่เหลืออยู่จะคุกคามความอยู่รอดของสายพันธุ์ที่สำคัญ เช่น ช้างเอเชีย และเสือโคร่ง เป็นต้น

ในปี พ.ศ.2539 มีสัตว์ 6 ชนิดที่สูญพันธุ์ไปจากประเทศไทย ได้แก่ สมัน (*Cervus schomburgki*) นกช้อนหอยใหญ่ (*Pseudibis gigantea*) นกพงหญ้า (*Graminicola bengalensis*) ปลาฉลามหางไหม้ (*Balantiocheilus melanopterus*) ปลาหิวโกศ (*Platytrapius siamensis*) และปลาเสือดอ (*Coius microlepis*) นอกจากนี้ยังมีสัตว์ป่า 7 ชนิดที่คาดว่าได้สูญพันธุ์ไปแล้ว เช่น แรดชวา (*Rhinoceros sondaicus*) ละองหรือละมั่ง (*Cervus eldii*) กูปรี (*Bos sauveli*) และนกกกระเรียน (*Grus antigone*) เป็นต้น นอกจากการลดลงของจำนวนสัตว์ในชนิดเดียวกันนั้น ส่งผลให้ความหลากหลายทางพันธุกรรมภายในชนิดพันธุ์นั้นลดลงไปด้วย อาจนำไปสู่จุดที่ประชากรของสัตว์เหล่านั้นจะไม่สามารถยังคงอยู่ได้

5. การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพและผลกระทบ

การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพทำให้ระบบนิเวศเสียสมดุล ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตทุกชนิดที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศนั้น ตลอดจนนำไปสู่ผลกระทบต่อมนุษย์ด้วย สาเหตุของการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพนั้นมีหลายสาเหตุ ได้แก่

1. การสูญเสียแหล่งที่อยู่อาศัย

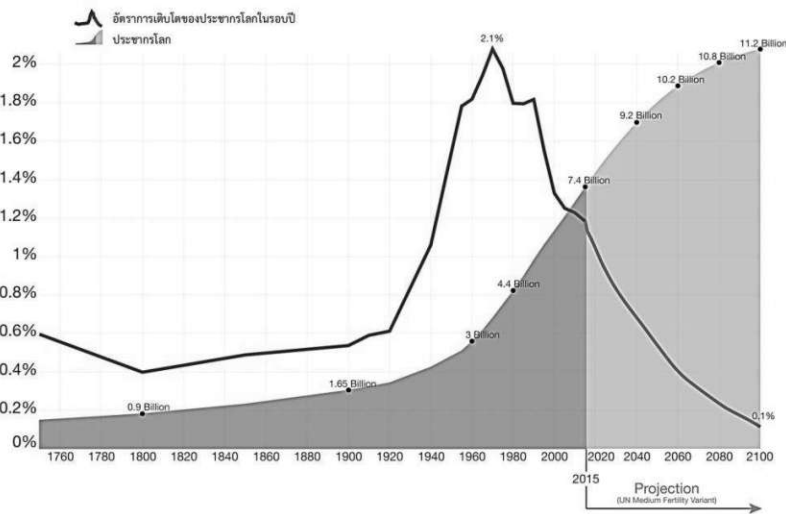
การสูญเสียแหล่งที่อยู่อาศัย (Habitat) ของสิ่งมีชีวิตต่างๆ นั้น เกิดขึ้นจากหลายสาเหตุ ยกตัวอย่างเช่น

1) การเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาของโลก ทำให้แหล่งที่อยู่หรือสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไป การเปลี่ยนแปลงในลักษณะนี้จะค่อยเป็นค่อยไปใช้เวลานานหลายล้านปี สามารถก่อให้เกิดการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพได้ แต่การเปลี่ยนแปลงในลักษณะนี้ก่อให้เกิดการสูญเสียของความหลากหลายทางชีวภาพในอัตราที่น้อยมากเมื่อเทียบกับสาเหตุอื่น นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงลักษณะทางธรณีวิทยาที่ใช้เวลานับล้านปีนั้น ยังก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในอีกหลายด้าน กล่าวคือ การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวก่อให้เกิด

สภาพแวดล้อมใหม่ๆ ทำให้สิ่งมีชีวิตบางชนิดปรับตัวเพื่อความอยู่รอด หรืออาจก่อให้เกิดสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่ โดยผ่านกระบวนการทางวิวัฒนาการมานับล้านปีได้

2) ภัยธรรมชาติ เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้สูญเสียแหล่งที่อยู่อาศัยอย่างรวดเร็ว ทำให้สิ่งมีชีวิตจำนวนมากตายอย่างฉับพลันหรือในเวลาต่อมาได้ ยกตัวอย่างเช่น ไฟป่า ภูเขาไฟระเบิด แผ่นดินไหว คลื่นยักษ์ เป็นต้น

3) การกระทำของมนุษย์ เป็นสาเหตุหลักของการสูญเสียแหล่งที่อยู่อาศัย การเพิ่มขึ้นของประชากรมนุษย์อย่างรวดเร็วทั่วโลก แม้ว่าอัตราการเพิ่มขึ้นของประชากรโลกในแต่ละปีนั้นจะลดลงแต่แนวโน้มของการเพิ่มขึ้นของประชากรโลกก็ยังคงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง (ภาพที่ 4.4) จากสาเหตุดังกล่าวนี้ทำให้มีความต้องการพื้นที่สำหรับที่อยู่อาศัย หรือพื้นที่ทำกิน ก่อให้เกิดการบุกรุกหรือรบกวนระบบนิเวศทางธรรมชาติอันเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ยกตัวอย่างเช่น การบุกรุกทำลายพื้นที่ป่าที่เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์เพื่อขยายพื้นที่เมือง ชุมชน หรือแหล่งที่อยู่อาศัย ตลอดจนการบุกรุกพื้นที่ป่าเพื่อขยายพื้นที่ทางการเกษตรนั้น ทำให้สมดุลของระบบนิเวศถูกรบกวน สิ่งมีชีวิตต่างๆ ในพื้นที่ต้องมีการอพยพไป บางส่วนตายเพราะถูกล่า หรือบางชนิดไม่สามารถย้ายที่อยู่อาศัยได้ก่อให้เกิดความเครียดและตายไปในที่สุด สาเหตุต่างๆ จากกิจกรรมของมนุษย์นี้ทำให้สูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพได้มากที่สุด



ภาพที่ 4.4 ข้อมูลประชากรโลกตั้งแต่ปี ค.ศ.1750–2015 (พ.ศ.2293-2558) และข้อมูลคาดการณ์ประชากรโลกถึงปี ค.ศ.2100 (พ.ศ.2643)

ที่มา : ดัดแปลงจาก Roser and Ortiz-Ospina (2017)

2. การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ

การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศในปัจจุบันนั้นเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ส่งผลกระทบต่อทั่วโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเกิดภาวะโลกร้อน (Global warming) ภาวะโลกร้อน คือ ภาวะที่อุณหภูมิของโลกโดยเฉลี่ยสูงขึ้น อันเนื่องมาจากการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก (Greenhouse effect) โดยมีมนุษย์เป็นผู้ทำให้ปริมาณก๊าซเรือนกระจก เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ สาร CFCs เป็นต้น เพิ่มขึ้น ร่วมกับการตัดไม้ทำลายป่าส่งผลทำให้

ภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง การเกิดภาวะโลกร้อนนี้ทำให้ปริมาณฝน ระดับน้ำทะเล และภูเขา น้ำแข็งเกิดการเปลี่ยนแปลง ส่งผลกระทบอย่างมากต่อสิ่งมีชีวิตต่างๆ กล่าวคือ ส่งผลกระทบการดำรงชีวิต อัตราการเติบโตของสิ่งมีชีวิต แหล่งอาหาร ถิ่นที่อยู่ และปัจจัยอื่นๆ ทั้งปัจจัยที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต ทำให้สมดุลของระบบนิเวศถูกรบกวนหรือสูญเสียไป ส่งผลให้สิ่งมีชีวิตหลายชนิดมีปริมาณลดลง หรือบางชนิดสูญพันธุ์ไป ทำให้ความหลากหลายทางชีวภาพลดตามลงไปด้วย

3. ขนาดประชากรของสิ่งมีชีวิต

ประชากร (Population) หมายถึง สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศเดียวกัน สิ่งมีชีวิตที่จำนวนประชากรมีขนาดเล็กหรือจำนวนน้อย การแปรผันของลักษณะทางพันธุกรรมย่อมมีน้อยกว่าจำนวนประชากรขนาดใหญ่ เมื่อใดก็ตามที่สิ่งแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมไม่ว่าสาเหตุใดก็ตาม สิ่งมีชีวิตมักจะมีการปรับตัวเพื่อความอยู่รอด การที่ประชากรของสิ่งมีชีวิตบางชนิดมีลักษณะทางพันธุกรรมที่ได้รับจากบรรพบุรุษมีการแปรผันน้อย การปรับตัวนั้นจะเป็นไปได้ยากหรือลักษณะใหม่ที่ได้จากการปรับตัวอาจไม่เหมาะสมกับสิ่งแวดล้อม ส่งผลต่อความอยู่รอดและการดำรงเผ่าพันธุ์ของประชากร จนอาจนำไปสู่การสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตบางชนิดได้ ซึ่งเป็นไปตามหลักการของการคัดเลือกโดยธรรมชาติ ส่งผลให้ความหลากหลายทางชีวภาพลดลงด้วยเช่นกัน

4. การกระทำของมนุษย์

การกระทำของมนุษย์เป็นสาเหตุที่สำคัญที่สุดที่ก่อให้เกิดการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพยกตัวอย่างเช่น

1) การตัดไม้ทำลายป่าก่อให้เกิดผลกระทบอย่างมากต่อความหลากหลายทางชีวภาพในระบบนิเวศดั้งเดิมแล้วข้างต้น การตัดไม้ทำลายป่านอกจากจะทำให้ความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์ที่อาศัยอยู่ในป่าลดลงแล้ว ยังส่งผลกระทบต่อการหมุนเวียนของสารอาหารในระบบนิเวศตลอดจนส่งผลกระทบต่อจุลินทรีย์ต่างๆ ที่เป็นผู้ย่อยสลายในระบบนิเวศส่งผลให้การหมุนเวียนของสารในระบบนิเวศลดลงด้วยเช่นกัน และส่งผลต่อเนื่องเป็นลูกโซ่ตามห่วงโซ่อาหาร (Food chain) หรือสายใยอาหาร (Food web) ของระบบนิเวศอีกด้วย

2) การเผาป่า การบุกรุกทำลายป่าชายเลนเพื่อใช้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ตลอดจนการทำลายป่าในลักษณะอื่นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งป่าเขตร้อนซึ่งมีความหลากหลายทางชีวภาพสูง ทำให้สิ่งมีชีวิตจำนวนมากลดปริมาณลง เสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ หรือบางชนิดได้สูญพันธุ์ไปแล้ว

3) การขยายพื้นที่เพื่ออยู่อาศัยหรือประกอบอาชีพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการตัดถนน การสร้างเขื่อน ทำให้พื้นที่ป่าไม้ลดลงอย่างรวดเร็ว สิ่งมีชีวิตหลายชนิดถูกล่า ถูกคุกคามจนมีจำนวนลดลงและเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์

4) การใช้สารเคมีที่สังเคราะห์ขึ้นในด้านการเกษตรและอุตสาหกรรม เช่น สารกำจัดศัตรูพืช สารเร่งผลผลิตทางการเกษตร เมื่อสารเหล่านี้ตกค้างสู่สิ่งแวดล้อม ไม่ว่าจะเป็นดิน น้ำ และอากาศ จะส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศโดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ย่อยสลายในระบบนิเวศนั้นจะถูกทำลาย ส่งผลต่อสมดุลของระบบนิเวศ หรือสารพิษเหล่านี้อาจมีการสะสมผ่านห่วงโซ่อาหาร เช่น โลหะหนัก ทำให้สารพิษมีการสะสมในสิ่งมีชีวิต สะสมในร่างกายมนุษย์ นอกจากนี้การใช้ปุ๋ยเคมี หรือสารเคมีด้านการเกษตรที่มีธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบ เมื่อมีการตกค้างหรือระบายลงสู่แหล่งน้ำจะเป็นสารอาหารที่เหมาะสมแก่การ

จากตัวอย่างการกระทำ หรือกิจกรรมของมนุษย์ดังกล่าวข้างต้น ทำให้ความหลากหลายทางชีวภาพลดลงตั้งแต่ระดับพันธุกรรมไปจนถึงระดับระบบนิเวศ ส่งผลให้สิ่งมีชีวิตมีจำนวนประชากรที่ลดลง เสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ หรือสูญพันธุ์ไปแล้วบางส่วน ส่งผลให้ความหลากหลายทางชีวภาพลดลง แม้ว่า การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพในขณะนี้ เป็นปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นทั่วโลก แต่คนส่วนใหญ่ยังขาดความตระหนัก ไม่ใส่ใจ ปัญหาจึงขยายวงกว้างออกไปเรื่อยๆ รวมทั้งประเทศไทย ซึ่งผลกระทบต่างๆ เหล่านี้ท้ายที่สุดก็จะย้อนกลับมาหามนุษย์ผู้ซึ่งเป็นผู้ก่อให้เกิดการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพนั่นเอง

6. การอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพและการพัฒนาอย่างยั่งยืน

จากความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ สถานการณ์ แนวโน้ม และการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นนั้น หากมนุษย์ยังคงเพิกเฉย หรือละเลยให้มีการทำลายความหลากหลายทางชีวภาพไม่ว่าจะทางตรงหรือทางอ้อม สุดท้ายแล้วมนุษย์เองก็จะไม่สามารถใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพได้อีกต่อไป ดังนั้น จึงควรตระหนักถึงการให้ความสำคัญ การอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ เพื่อการใช้ประโยชน์ที่ยั่งยืนต่อไปในอนาคต ทุกคนควรร่วมแรงร่วมใจอย่างจริงจังทั้งภาครัฐ และเอกชนในการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพที่เหลืออยู่ให้คงอยู่ หรือฟื้นตัวให้มากที่สุด เพื่อรักษาสมดุลของระบบนิเวศ แนวทางในการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืนนั้นมีหลายรูปแบบ ได้แก่

1) การปลูกฝังจิตสำนึกของประชาชนในพื้นที่ การปลูกฝังให้ประชาชนในพื้นที่ที่มีความรักท้องถิ่น เข้าใจถึงความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ ให้ตระหนักถึงผลดีและผลเสียของการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพร่วมกับความรู้ ความเข้าใจ โดยเริ่มตั้งแต่เยาวชน เป็นการส่งเสริมให้ประชาชนปกป้องทรัพยากรในท้องถิ่นของตนเองให้สามารถอยู่คู่ชุมชนได้ต่อไปในอนาคตได้

2) ศึกษา และทำความเข้าใจภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีมาแต่บรรพบุรุษ ซึ่งเป็นแนวทางที่เหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพธรรมชาติในแต่ละท้องถิ่น ตลอดจนการถ่ายทอดความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สามารถผสมผสานให้เข้ากับภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อให้ประชาชนในพื้นที่สามารถใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติได้อย่างยั่งยืน ถูกต้อง และเหมาะสมในการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ ทั้งยังช่วยรักษาทรัพยากรธรรมชาติต่างๆ ไว้ได้อย่างยาวนานสืบทอดสู่รุ่นลูกหลาน

3) ปรับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม หรือโครงการต่างๆ ที่นำแบบอย่างมาจากต่างประเทศที่อาศัยเทคโนโลยีสมัยใหม่ในการพัฒนา ซึ่งอาจทำลายสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติลงอย่างรวดเร็ว ควรแก้ไขให้เหมาะสมกับบริบทและลักษณะการดำรงชีวิต ประเพณี วัฒนธรรมของแต่ละพื้นที่ เพื่อลดการทำลายทรัพยากรความหลากหลายทางชีวภาพทางอ้อม ตลอดจนจัดทำโครงการต่างๆ ร่วมกันทั้งภาครัฐและเอกชน เพื่ออนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพที่มีอยู่

4) ฟื้นฟูป่าที่เสื่อมโทรมให้กลับคืนสู่สภาวะสมดุล เนื่องจากป่าเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตต่างๆ การได้ป่ากลับคืนมานั้นก็เท่ากับว่าคืนสิ่งมีชีวิตต่างๆ ตามมาด้วย การฟื้นฟูป่าสามารถทำได้ด้วยวิธีการต่างๆ หลายวิธี เช่น การปลูกป่าทดแทน แต่การฟื้นฟูป่าควรใช้พืชชนิดพันธุ์ดั้งเดิม ซึ่งชนิดพันธุ์เหล่านี้ได้ผ่านการวิวัฒนาการให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมนั้นๆ อยู่แล้ว ซึ่งจะดีกว่าพันธุ์พืชต่างถิ่นที่อาจก่อให้เกิดปัญหาการแก่งแย่ง การรุกราน หรือภาวะปรสิต จนทำให้พันธุ์พืชเดิมลดจำนวนลงหรือสูญพันธุ์ได้ หรือไม่อาจฟื้นฟูป่าได้ตามเดิม

5) การกำกับและควบคุมดูแลความหลากหลายทางชีวภาพ โดยหน่วยงานของรัฐออกกฎหมายคุ้มครอง หรือมีการทำข้อตกลงร่วมกันระหว่างประเทศ เพื่อควบคุมดูแลการค้าสายพันธุ์สิ่งมีชีวิตที่เสี่ยงต่อการ

สูญพันธุ์ เช่น การลงนามความร่วมมือกันระหว่างประเทศในอนุสัญญาว่าด้วยการค้าระหว่างประเทศซึ่งชนิดสัตว์ป่าและพืชป่าที่ใกล้สูญพันธุ์ (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) หรืออนุสัญญาไซเตส (CITES) สำหรับในประเทศไทย กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้มีการควบคุมการค้าขายสายพันธุ์พืชที่ใกล้สูญพันธุ์ไว้ 68 ชนิด และควบคุมการค้าขายสายพันธุ์สัตว์ที่ใกล้สูญพันธุ์ไว้ 12 ชนิด

6) การแก้ไขปัญหาและควบคุมมลพิษทางสิ่งแวดล้อมด้านต่างๆ ที่มีสาเหตุมาจากมนุษย์เป็นผู้ก่อกำเนิด มลพิษเหล่านี้เป็นอันตรายต่อทั้งตัวมนุษย์เองและสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ตลอดจนส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ เมื่อมลพิษเหล่านี้ได้รับการแก้ไข หรือบรรเทาลงก็จะส่งผลให้ระบบนิเวศต่างๆ ที่ได้รับผลกระทบฟื้นตัว ระบบนิเวศกลับสู่สมดุล และความหลากหลายทางชีวภาพก็จะค่อยๆ เพิ่มขึ้น

7) การอนุรักษ์เป็นวิธีการป้องกันการสูญเสียมลพิษทางชีวภาพที่ดีและยั่งยืนอีกแนวทางหนึ่ง การอนุรักษ์เป็นการป้องกันไม่ให้อะไรที่มีชีวิตนั้นถูกรุกรานจนสูญพันธุ์ไป มีการเก็บรวบรวมตัวอย่างสิ่งมีชีวิตบางชนิดอาจจะมีการเพาะเลี้ยง ขยายพันธุ์ ตลอดจนการศึกษาลักษณะการดำรงชีวิตเพื่อที่จะสามารถเพาะขยายพันธุ์ต่อไปในอนาคต การอนุรักษ์ที่พบเห็นได้บ่อย เช่น การอนุรักษ์ในสวนสัตว์ หรือแม้แต่การอนุรักษ์ในพื้นที่ เช่น การประกาศเป็นเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า เขตอุทยานแห่งชาติ เขตป่าสงวน เป็นต้น สำหรับประเทศไทยนั้น สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงเล็งเห็นถึงความสำคัญของการดูแลความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์ป่าและพันธุ์พืชภายในประเทศ จึงทรงมีพระราชดำริให้มีการจัดตั้งโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เพื่อทำหน้าที่เป็นหน่วยงานแกนนำส่งเสริมและอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตในประเทศให้คงอยู่ และเป็นประโยชน์ให้แก่อนุชนรุ่นหลัง นับว่าเป็นความโชคดีของประเทศไทย

8) การทดแทน ระบบนิเวศหรือพื้นที่ที่ถูกบุกรุกและทำลายความหลากหลายทางชีวภาพลง โดยธรรมชาติแล้วระบบนิเวศเหล่านี้จะมีการเปลี่ยนแปลงแทนที่ (Ecological succession) จนสามารถกลับมาเป็นระบบนิเวศที่สมดุลดั้งเดิมได้ แต่การเปลี่ยนแปลงแทนที่นั้นอาจต้องใช้ระยะเวลายาวนานหลายร้อยปี แต่ด้วยองค์ความรู้ในปัจจุบันเราสามารถมีส่วนช่วยให้ระบบนิเวศเกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่ไปสู่จุดสมดุลได้เร็วขึ้น ด้วยการปลูกพืชที่เป็นแหล่งอาหารและที่อยู่อาศัยของสัตว์ต่างๆ ในระบบนิเวศทดแทนระบบนิเวศเดิมที่ถูกทำลายลงไป เช่น การปลูกป่า การสร้างแนวปะการังเทียม เป็นต้น แต่กระบวนการเหล่านี้ต้องศึกษาอย่างละเอียดและควรระวังในการนำชนิดพันธุ์ต่างถิ่นเข้ามาทดแทนสายพันธุ์ดั้งเดิม อันอาจนำไปสู่การสูญเสียดั้งเดิมไปจากพื้นที่ได้

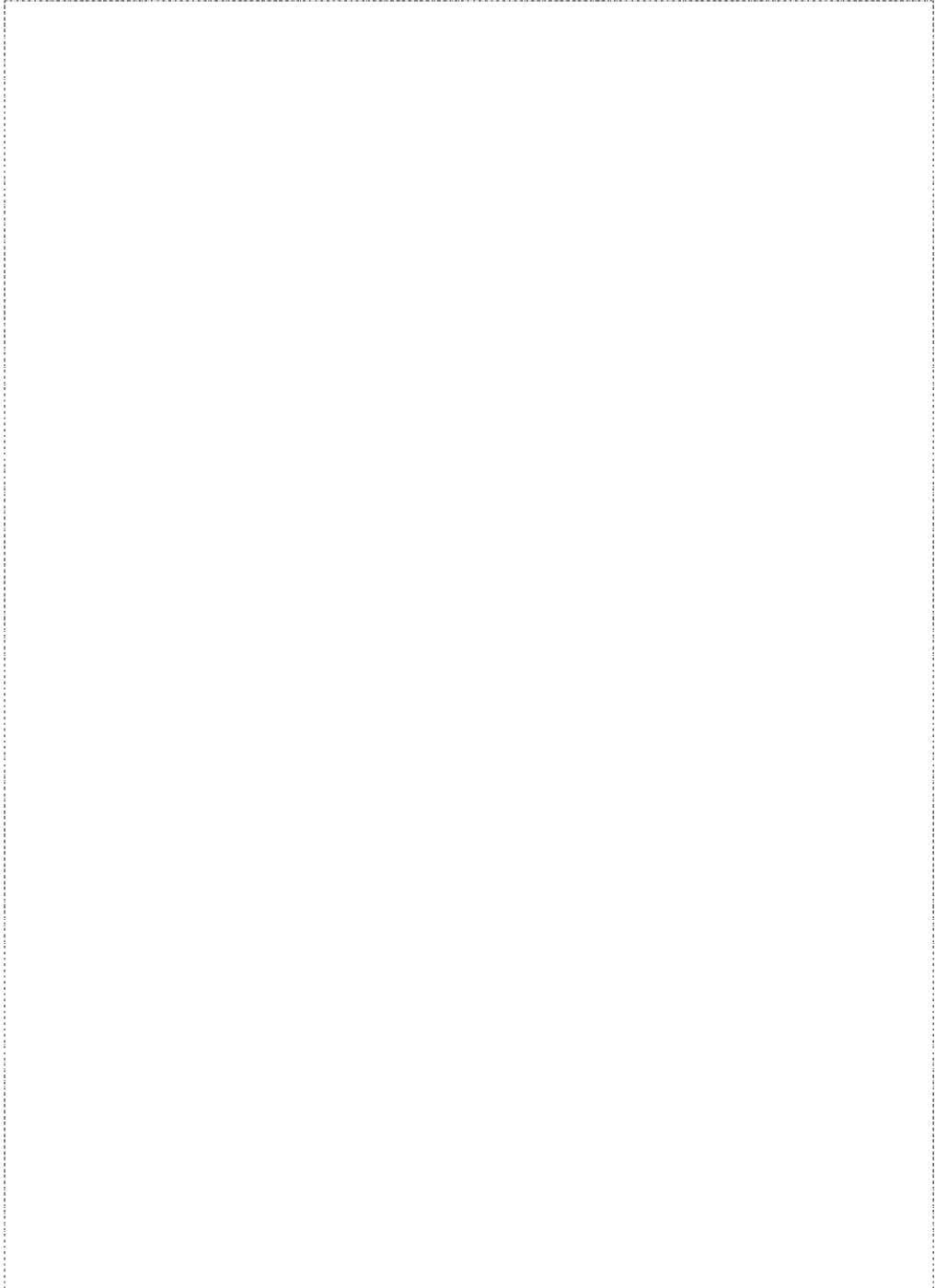
จากแนวทางการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพข้างต้น จะเห็นได้ว่าการปลูกฝังจิตสำนึกเป็นวิธีแก้ปัญหาการสูญเสียมลพิษทางชีวภาพที่ดีที่สุด ถ้ามนุษย์เรามีจิตสำนึก มีความตระหนักในคุณค่าของความหลากหลายทางชีวภาพ ปัญหาทั้งหลายที่เกิดขึ้นกับความหลากหลายทางชีวภาพย่อมลดน้อยลง ทำให้มนุษย์เราสามารถใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพได้อย่างยั่งยืน และสามารถดำรงชีวิตได้อย่างปกติสุขร่วมกับสิ่งมีชีวิตอื่นได้

6. บทสรุป

ความหลากหลายทางชีวภาพ คือ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและธรรมชาติทั้งหลายบนโลกที่ครอบคลุมตั้งแต่ระดับพันธุกรรม ชนิดพันธุ์ และระบบนิเวศต่างๆ ความหลากหลายทางชีวภาพเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้ธรรมชาติสามารถดำรงอยู่ได้ภายใต้สถานการณ์สิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ความหลากหลายทางชีวภาพมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อสิ่งแวดล้อม สังคม และเศรษฐกิจ สถานการณ์และแนวโน้มของความหลากหลายทางชีวภาพในปัจจุบันนี้มีแนวโน้มที่ลดลงอย่างต่อเนื่อง ถึงแม้ว่าจะมีการตระหนักและพยายามลดการสูญเสียความหลากหลายชีวภาพแล้วก็ตาม ทั้งนี้แนวทางการสร้างจิตสำนึกถือเป็นแนวเริ่มต้นที่ดีที่สุดของการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยิ่งยด

กิจกรรมท้ายบทที่ 4

1. ให้นักศึกษาสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากเนื้อหาในบทนี้ให้อยู่ในรูปแบบเขียนแผนผังความคิด (Mind mapping)

A large empty dashed rectangular box intended for a mind map.

เอกสารอ้างอิง

- ภาสินี เปี่ยมพงศ์สานต์. (2548). สิ่งแวดล้อมศึกษา: แนวการสอน สารการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นพัฒนาผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อภิชาติ เต็มวิชากรม, ขวลิต วิทยานนท์, ยู่อี๋ เกตเพชร, ประเทศ ซอรัักษ์ และประเสริฐ ภราดรพานิชกุล. (2546). สัตว์น้ำต่างถิ่นในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- Benn, J. (2010). *What is Biodiversity?*. United Nations Environment Programme: UNEP.
- Convention on Biological Diversity. (1992). Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal, Canada.
- Gaston, K.J., & Spicer, J.I., (2004). *Biodiversity: An introduction*. (2nd ed.). Oxford, England: Blackwell.
- Geltink, D.K. (2010). *Biodiversity*. In D.K. Geltink (Eds.). Reference guide: The Canada - British Columbia Environmental Farm Plan Program. (5th ed., pp. 1-24). British Columbia, Canada: BC Agricultural Research and Development Corporation.
- International Council on Mining and Metals (2006): *Good Practice Guidance for Mining and Biodiversity*.
- Mutia, T.M. (2009). *Biodiversity conservation*. Geothermal Development Company Limited. Nairobi, Kenya.
- Roser, M. and Ortiz-Ospina, E. (2017). *World Population Growth*. Published online at OurWorldInData.org. Retrieved from: <https://ourworldindata.org/world-population-growth/> [Online Resource].
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity. (2010). *Global Biodiversity Outlook 3*. Montréal, 94 pages.

แผนบริหารการสอนประจำบทที่ 5

หัวข้อเนื้อหาประจำบท

ศึกษาความหมาย ความสำคัญและแนวคิดต่างๆ เกี่ยวกับภาวะโลกร้อนหรือภาวะภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง ปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน การเปลี่ยนแปลงในชั้นบรรยากาศ การเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกและผลกระทบ การละลายของน้ำแข็งทั่วโลก และผลที่ตามมาจากภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เพื่อให้ผู้เรียนทราบความหมายของภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ
2. เพื่อให้ผู้เรียนทราบกระบวนการแสวงหาข้อมูลสถานการณ์ของสภาพโลกปัจจุบัน
3. เพื่อให้ผู้เรียนตระหนักถึงภัยที่จะเกิดขึ้นกับสภาพแวดล้อมของโลกที่เกิดจากภาวะโลกร้อน
4. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบอกวิธีการลดภาวะโลกร้อนได้

วิธีการสอนและกิจกรรมการเรียนรู้การสอนประจำบท

1. ศึกษาเอกสารประกอบการสอน
2. แบ่งกลุ่มศึกษากระบวนการเกิดภาวะโลกร้อนและภาวะการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ
3. แบ่งกลุ่มศึกษาผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อนและภาวะการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ
4. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลการศึกษาและอภิปรายผล
5. ผู้สอนสรุปเนื้อหา

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. เอกสารประกอบการสอน
2. เครื่องแอลซีดีโปรเจคเตอร์และเครื่องคอมพิวเตอร์
3. โสไลด์พาวเวอร์พ้อยท์
4. แบบฝึกปฏิบัติงานกลุ่มโดยการอภิปราย

การวัดผลและการประเมินผล

1. ประเมินการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนและพฤติกรรมการเรียนรู้
2. ประเมินจากการทำแบบฝึกปฏิบัติงานกลุ่ม
3. ประเมินจากการอภิปรายผลและนำเสนอผลการศึกษากลุ่ม

บทที่ 5

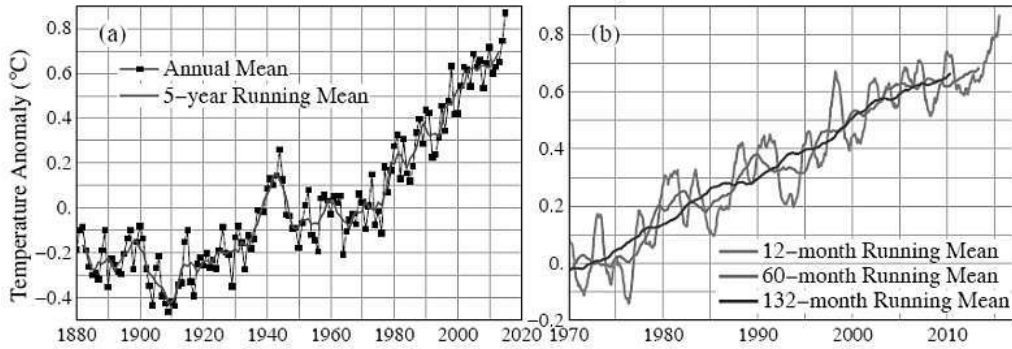
ภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

1. ความนำ

วิกฤติการณ์สิ่งแวดล้อมระดับโลกที่กำลังสร้างความเสียหายและเป็นภัยต่อมนุษย์มากที่สุดในปัจจุบันคือการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (Climate change) ซึ่งหมายถึงการเปลี่ยนแปลงลักษณะอากาศเฉลี่ย (Average weather) ในพื้นที่หนึ่ง เช่น อุณหภูมิ ลม ฝน เป็นต้น ไม่ว่าจะเนื่องมาจากความผันแปรตามธรรมชาติหรือกิจกรรมของมนุษย์ก็ตาม โดยเฉพาะสภาวะที่อุณหภูมิเฉลี่ยบนพื้นผิวโลกเพิ่มสูงขึ้นหรือที่เรียกว่าภาวะโลกร้อน (Global warming) ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดจากการที่โลกไม่สามารถระบายความร้อนที่ได้รับจากดวงอาทิตย์ออกไปได้อย่างที่เคยเป็น ทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มสูงขึ้น แม้ว่าในช่วงศตวรรษที่ผ่านมาอุณหภูมิดังกล่าวสูงขึ้นเพียงไม่กี่องศาเซลเซียสก็ตาม แต่ก็ทำให้สภาพอากาศของโลกเปลี่ยนแปลงไปอย่างมากและส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตบนโลกอย่างรุนแรง

ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาได้มีการถกเถียงกันในหมู่นักวิทยาศาสตร์ว่า ปรากฏการณ์ดังกล่าวเป็นปรากฏการณ์ทางธรรมชาติหรือเกิดจากการกระทำของมนุษย์ เนื่องจากโลกได้มีการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศมาแล้วนับไม่ถ้วนตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาหลายแสนปี แต่ในปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์จำนวนมากเชื่อว่ามนุษย์มีส่วนทำให้เกิดปรากฏการณ์ดังกล่าวขึ้น และเป็นต้นเหตุว่ากิจกรรมของมนุษย์มีส่วนเร่งให้เกิดปรากฏการณ์ดังกล่าวให้มีความรุนแรงกว่าที่ควรจะเป็นตามธรรมชาติ ในสภาวะปกติโลกเราจะได้รับพลังงานประมาณ 99.95% จากดวงอาทิตย์ กลไกหนึ่งที่ทำให้โลกรักษาพลังงานความร้อนไว้ได้ คือ ก๊าซกลุ่มหนึ่งเรียกว่า "ก๊าซเรือนกระจก" (Greenhouse gas) ที่ทำหน้าที่ดักและสะท้อนความร้อนที่โลกแผ่กลับออกไปในอวกาศให้กลับเข้าไปในโลกอีก หากไม่มีก๊าซกลุ่มนี้โลกจะไม่สามารถเก็บพลังงานไว้ได้และจะมีอุณหภูมิแปรปรวนในแต่ละวัน ก๊าซกลุ่มนี้จึงทำหน้าที่เสมือนผ้าห่มบางๆ ที่คลุมโลกที่หนาวเย็น แต่สภาพในปัจจุบันนี้ โลกได้มีการสะสมก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศมากขึ้น เนื่องจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงต่างๆ ที่ใช้ในกิจกรรมประจำวัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเผาไหม้น้ำมันเชื้อเพลิงที่ขุดขึ้นมาจากใต้ดิน การเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจกทำให้โลกไม่สามารถแผ่ความร้อนออกไปได้อย่างที่เคย ส่งผลให้อุณหภูมิของโลกเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง เสมือนกับโลกมีผ้าห่มที่หนาขึ้นนั่นเอง (ภาพที่ 5.1)

แม้ว่าโดยเฉลี่ยแล้วอุณหภูมิของโลกจะเพิ่มขึ้นไม่มากนัก แต่ผลกระทบที่เกิดขึ้นจะส่งต่อเป็นทอดๆ และจะมีผลกระทบกับโลกในที่สุด ขณะนี้ผลกระทบดังกล่าวเริ่มปรากฏให้เห็นแล้วทั่วโลก ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดคือ การละลายของน้ำแข็งทั่วโลกทั้งที่เป็นธารน้ำแข็ง (Glaciers) แหล่งน้ำแข็งบริเวณขั้วโลก และในเกาะกรีนแลนด์ ซึ่งจัดว่าเป็นแหล่งน้ำแข็งที่ใหญ่ที่สุดในโลก น้ำแข็งที่อยู่ขั้วโลกโดยเฉพาะขั้วโลกใต้ (ทวีปแอนตาร์กติกา) และบนพื้นทวีปอื่นๆ เมื่อละลายมากขึ้นจะไปเพิ่มปริมาณน้ำในมหาสมุทร เมื่อประกอบกับอุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำสูงขึ้น น้ำก็จะมีการขยายตัวร่วมด้วย ทำให้ปริมาณน้ำในมหาสมุทรทั่วโลกเพิ่มมากขึ้นเป็นทวีคูณ จะส่งผลให้ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น อาจทำให้เมืองสำคัญ ที่อยู่ริมมหาสมุทรตกอยู่ใต้ระดับน้ำทะเลทันที ซึ่งมีการคาดการณ์ว่า หากน้ำแข็งดังกล่าวละลายหมด จะทำให้ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น 6-8 เมตร นอกจากนี้การละลายของแผ่นน้ำแข็งขั้วโลกนอกจากยังทำให้ความเค็มของน้ำทะเลเจือจางลง จะส่งผลให้การไหลเวียนของกระแสน้ำในมหาสมุทรเปลี่ยนทิศทางและความจุความร้อนเปลี่ยนไป ส่งผลกระทบให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกอย่างรุนแรง



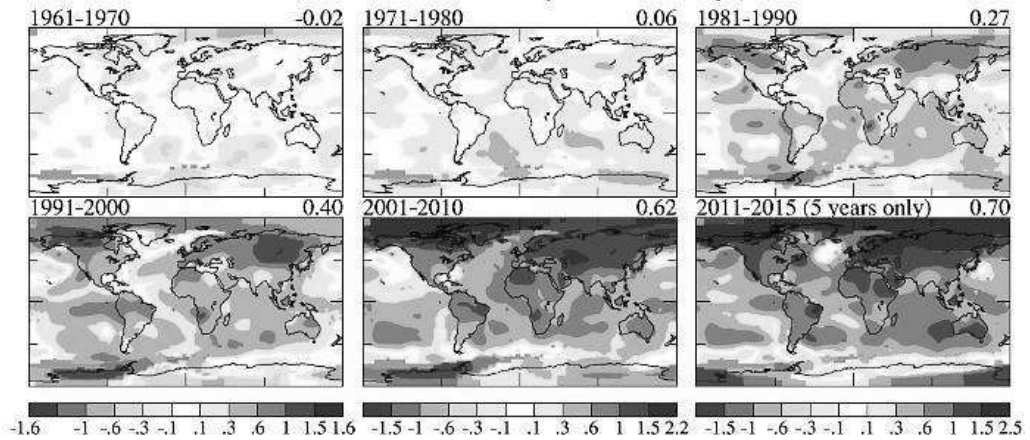
ภาพที่ 5.1 อุณหภูมิสัมพัทธ์บนพื้นผิวโลกระหว่างปี ค.ศ.1880 ถึงปัจจุบัน ซึ่งถ่ายด้วยดาวเทียม NOAA
ที่มา : James Hansen et al. (2016)

ผลกระทบที่เริ่มเห็นได้อีกประการหนึ่ง คือ การเกิดพายุหมุนที่มีความถี่มากขึ้นและมีความรุนแรงมากขึ้นด้วย จะเห็นได้จากชาวพายุเฮอริเคนที่พัดเข้าถล่มสหรัฐอเมริกาหลายลูกในช่วงสองสามปีที่ผ่านมา แต่ละลูกสร้างความเสียหายในระดับหายนะทั้งสิ้น สาเหตุอาจอธิบายได้ในแง่พลังงาน กล่าวคือ เมื่อมหาสมุทรมีอุณหภูมิสูงขึ้น พลังงานที่พายุได้รับก็มากขึ้นไปด้วย ส่งผลให้พายุมีความรุนแรงกว่าที่เคย นอกจากนี้ สภาวะโลกร้อนยังส่งผลให้บางบริเวณในโลกประสบกับสภาวะแห้งแล้งอย่างอย่างไม่เคยมีมาก่อน ทำให้ต้นไม้ในป่าที่เคยทำหน้าที่ดูดกลืนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ล้มตายลงเนื่องจากขาดน้ำ และนอกจากจะไม่ดูดกลืนก๊าซต่อไปแล้ว ยังปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาจากกระบวนการย่อยสลายด้วย

2. ภาวะโลกร้อน (Global warming) หรือ ภาวะภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง (Climate change)

ภาวะโลกร้อน (Global warming) หรือ ภาวะภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง (Climate change) คือ การที่อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มขึ้นจากผลของภาวะเรือนกระจก หรือที่เรารู้จักกันดีในชื่อว่า Greenhouse effect โดยภาวะโลกร้อนมีสาเหตุจากการที่มนุษย์ได้เพิ่มปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงต่างๆ การขนส่ง และการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม นอกจากนี้ มนุษย์เรายังได้เพิ่มก๊าซกลุ่มไนตรัสออกไซด์ และกลุ่มก๊าซคลอโรฟลูโอโรคาร์บอน (Chloro Fluoro Carbon : CFC) เข้าไปอีกด้วยพร้อมกับการที่เราตัดและทำลายป่าไม้จำนวนมากเพื่อสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกให้แก่มนุษย์ ทำให้กลไกในการดึงเอาก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกไปจากระบบบรรยากาศถูกลดทอนประสิทธิภาพลง และในที่สุดสิ่งต่างๆ ที่เราได้กระทำต่อโลกได้หวนกลับมาสู่เราในลักษณะของภาวะโลกร้อน

ภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงอย่างมหาศาลและรวดเร็ว (ภาพที่ 5.2) ที่เราเห็นได้นั้นไม่เหมือนกับที่เคยเป็นมาในประวัติศาสตร์ ด้วยเหตุนี้ นักวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับเรื่องนี้จึงมักจะรอบคอบและระมัดระวังที่จะเห็นชอบข้อมูลร่วมกัน อย่างไรก็ตามปัจจุบันข้อมูลที่หนักแน่นได้รับความเห็นชอบร่วมกันแล้ว โดยนักวิทยาศาสตร์เห็นตรงกันว่า การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเกิดขึ้นจริง โดยมีสาเหตุจากกิจกรรมของมนุษย์ และกำลังเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วกว่าที่ใครเคยคาดคิดไว้



ภาพที่ 5.2 การเปลี่ยนแปลงในแต่ละรอบสิบปีของอุณหภูมิสัมพัทธ์บนพื้นผิวโลกระหว่างปี ค.ศ.1960 ถึง ปัจจุบัน

ที่มา : James Hansen *et al.* (2016)

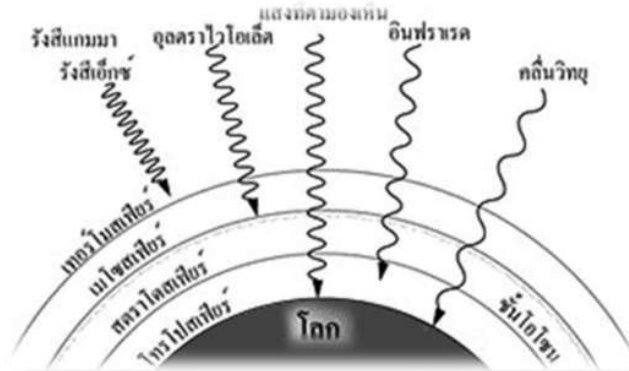
การปล่อยก๊าซเรือนกระจก เช่น คาร์บอนไดออกไซด์และมีเทนจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลและเกษตรกรรมเป็นสาเหตุของภาวะโลกร้อน บรรยากาศของโลกที่ร้อนขึ้นนี้ทำให้เกิดเหตุการณ์สภาพอากาศที่รุนแรง การกลายสภาพเป็นทะเลทราย น้ำแข็งละลายและระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้น การสูญพันธุ์ของพืชและสัตว์ และการแพร่กระจายของโรค ซึ่งเหล่านี้เพิ่มความรุนแรงขึ้นเรื่อยๆ ในปัจจุบันเราสามารถมองเห็นผลกระทบของภาวะโลกร้อนรอบๆ ตัวเรา ได้แก่ คลื่นความร้อนที่รุนแรงขึ้นที่ส่งผลกระทบต่อผู้สูงอายุและคนยากจน พายุที่รุนแรงขึ้นที่ผลาญทำลายบ้านเรือนและชุมชน และวงจรที่กำลังเปลี่ยนแปลงทุกประเภทในโลกธรรมชาติ ภาวะโลกร้อนได้ทำให้ประเทศต่างๆ สูญเสียค่าใช้จ่ายจำนวนมหาศาล

3. ปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน

พลังงานจากดวงอาทิตย์เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ามีทั้งรังสีคลื่นสั้น (Short Wave) และคลื่นยาว (Long Wave) ซึ่งบรรยากาศของโลกทำหน้าที่ปกป้องรังสีคลื่นสั้นไม่ให้ลงมาทำอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตบนพื้นโลกได้ ปรากฏการณ์ทั้งหลายที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อนขึ้นมีมูลเหตุมาจากการปล่อยก๊าซพิษต่างๆ จากโรงงานอุตสาหกรรม ทำให้แสงอาทิตย์ส่องทะลุผ่านชั้นบรรยากาศมาสู่พื้นโลกได้มากขึ้น (ภาพที่ 5.3) อาทิเช่น

- แสงแดดหรือแสงที่ตามองเห็น (Visible light) ก็สามารถส่องลงมาถึงพื้นโลกได้
- รังสีอินฟราเรด (Infrared : IR) จะถูกดูดกลืนโดยก๊าซเรือนกระจก เช่น ไอน้ำ (H₂O) และ คาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ในชั้นบรรยากาศโทรโปสเฟียร์ (Troposphere)
- คลื่นไมโครเวฟ (Microwave) และคลื่นวิทยุในบางความถี่สามารถส่องทะลุชั้นบรรยากาศได้
- โมเลกุลของก๊าซไนโตรเจน (N₂) และออกซิเจน (O₂) ในบรรยากาศชั้นบนสุดจะดูดกลืนรังสีแกมมา (Gamma ray : γ) และรังสีเอ็กซ์ (X-ray) จนทำให้อะตอมของก๊าซในบรรยากาศชั้นบนมีอุณหภูมิสูงและแตกตัวเป็นประจุ (บางครั้งเราเรียกชั้นบรรยากาศที่เต็มไปด้วยประจุนี้ว่า "ไอโอโนสเฟียร์ (Ionosphere)" มีประโยชน์ในการสะท้อนคลื่นวิทยุสำหรับการสื่อสาร)

- รังสีอัลตราไวโอเล็ต (Ultraviolet : UV) สามารถส่องผ่านบรรยากาศชั้นบนลงมาได้ แต่จะถูกดูดกลืนโดยก๊าซโอโซน (O_3) ในชั้นสตราโตสเฟียร์ (Stratosphere) ที่ระยะสูงประมาณ 19-48 กิโลเมตร สูงจากพื้นโลก



ภาพที่ 5.3 การช่วยกรองความเข้มของรังสีต่างๆ ของชั้นบรรยากาศโลก

สำหรับ บรรยากาศของโลกประกอบ ด้วยก๊าซไนโตรเจน 78% ก๊าซออกซิเจน 21% ก๊าซอาร์กอน 0.9% นอกนั้นเป็นไอน้ำและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จำนวนเล็กน้อย แม้ว่าไนโตรเจน ออกซิเจน และอาร์กอน จะเป็นองค์ประกอบหลักของบรรยากาศ แต่ก็มิได้มีอิทธิพลต่ออุณหภูมิของโลก ในทางตรงกันข้ามก๊าซโมเลกุลใหญ่ เช่น ไอน้ำ (H_2O) คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) และมีเทน (CH_4) แม้จะมีอยู่ในบรรยากาศเพียงเล็กน้อย กลับมีความสามารถในการดูดกลืนรังสีอินฟราเรดและมีอิทธิพลทำให้อุณหภูมิของโลกอบอุ่น เราเรียกก๊าซพวกนี้ว่า "ก๊าซเรือนกระจก" (Greenhouse gas) " เนื่องจากคุณสมบัติในการเก็บกักความร้อน ซึ่งหากปราศจากก๊าซเรือนกระจกแล้ว พื้นผิวโลกจะมีอุณหภูมิเพียง -18 องศาเซลเซียส ซึ่งนั่นก็หมายความว่าน้ำทั้งหมดบนโลกนี้จะกลายเป็นน้ำแข็ง

4. การเปลี่ยนแปลงในชั้นบรรยากาศ

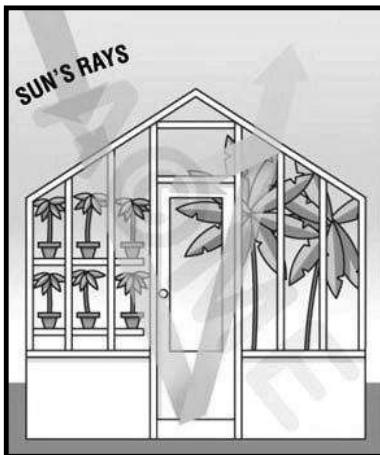
ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา มนุษย์ได้รับรู้และสัมผัสได้ถึง การเปลี่ยนแปลงของโลกอย่างชัดเจน อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกที่เพิ่มสูงขึ้น สภาพภูมิอากาศที่แปรปรวน อุณหภูมิที่สูงขึ้นอย่างมากในหน้าร้อนและลดต่ำลงมากในหน้าหนาว จนมีข้อสันนิษฐานว่าในอีกไม่กี่ปีข้างหน้าจะมีหิมะตกในเมืองไทย ความวิปริตของฤดูกาล ความแห้งแล้งกระจายไปทั่วทุกภูมิภาคของโลก การเกิดภัยพิบัติที่รุนแรงบ่อยขึ้น เช่น พายุขนาดใหญ่ น้ำท่วมที่กินบริเวณกว้าง (เช่น มหาอุทกภัยในประเทศไทย ในปี พ.ศ.2554) แผ่นดินไหวขนาดรุนแรง 9.0 ริกเตอร์ ที่ประเทศญี่ปุ่น หรือแม้แต่ใกล้ตัวเราเองคือการเกิดแผ่นดินไหวที่ชายแดน ไทย-พม่า ขนาด 5.5 ริกเตอร์ (ใกล้ชายแดนแม่สาย) ฯลฯ

การเปลี่ยนแปลงในชั้นบรรยากาศที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงโดยรวมของโลก คือ ปรากฏการณ์เรือนกระจก และการลดลงของโอโซนในชั้นบรรยากาศสตราโตสเฟียร์ ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างมากในช่วง 100 ปีที่ผ่านมา เริ่มตั้งแต่การปลุกต้นอุตสาหกรรม เพื่อรองรับการเติบโตของสังคมโลก เป็นผลโดยตรงกับการเพิ่มของอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกจนเกิด "ภาวะโลกร้อน"

5. ปรากฏการณ์เรือนกระจก (Greenhouse Effect)

เหตุของการเกิดภาวะโลกร้อนนั้น คงได้รับทราบแล้วว่าเกิดมาจาก "ปรากฏการณ์เรือนกระจก" ซึ่งคำว่า ปรากฏการณ์เรือนกระจกนี้ ได้ยินกันมากกว่าสิบปีแล้ว และถือว่าเป็นประเด็นร้อนอยู่ช่วงหนึ่ง แต่ก็เงียบไปในที่สุด ในปัจจุบันนี้ปรากฏการณ์เรือนกระจกถือว่ากลับมาเป็นประเด็นร้อนอีกครั้งหนึ่งหลังจากมีผู้รณรงค์เรื่องภาวะโลกร้อน จนผู้รณรงค์กลุ่มหนึ่งได้รับรางวัลโนเบลสาขาสันติภาพไปในปี ค.ศ.2007 (ถึงแม้ว่าประเทศของผู้ได้รับรางวัลโนเบลนี้เป็นประเทศที่ผลิตก๊าซเรือนกระจกมากในอันดับต้นๆ ของโลก และเป็นประเทศที่ไม่ค่อยให้ความร่วมมือในการลดการผลิตก๊าซเรือนกระจก) ขั้นตอนต่อไปนี้จะทำการศึกษาถึงปรากฏการณ์เรือนกระจกนี้กันว่าเกิดขึ้นได้อย่างไร เมื่อเกิดขึ้นแล้วมีผลดีหรือผลเสียอย่างไร

เรือนกระจก (Greenhouse) นั้นเป็นเรือนที่สร้างมาจากกระจก ดังแสดงในภาพที่ 5.4 ซึ่งมีประโยชน์สำหรับการใช้ปลูกพืชสำหรับประเทศในเขตกึ่งหนาว เนื่องจากแสงจากดวงอาทิตย์ที่ส่องผ่านมากระทบกับกระจก โดยส่วนหนึ่งจะสะท้อนออกไป แต่แสงส่วนใหญ่จะสามารถทะลุผ่านเข้าไปภายในเรือนกระจกได้ซึ่งจะทำให้เกิดความร้อนขึ้นที่พื้นดินภายในเรือนกระจก รังสีความร้อนที่เกิดขึ้นนี้ ได้แก่ รังสีอินฟราเรด (Infrared ray : IR) ส่วนหนึ่งก็จะทะลุผ่านกระจกออกไปแต่รังสีความร้อนส่วนใหญ่จะสะท้อนไปสะท้อนมาอยู่ภายในเรือนกระจก ทำให้อุณหภูมิภายในเรือนกระจกมีความอบอุ่นมากขึ้น เหมาะสำหรับการเพาะปลูกพืชบางชนิด ปรากฏการณ์เรือนกระจกที่เกิดขึ้นกับโลกและปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในเรือนกระจก ก็มีลักษณะเช่นเดียวกัน บรรยากาศของโลกที่ปกคลุมด้วยก๊าซต่างๆ มากมาย ซึ่งในจำนวนนั้นก็จะจะมีก๊าซที่เรียกว่า "ก๊าซเรือนกระจก" (Greenhouse gases) ที่ทำหน้าที่แบบเดียวกันกับกระจกของเรือนกระจก



(ก)

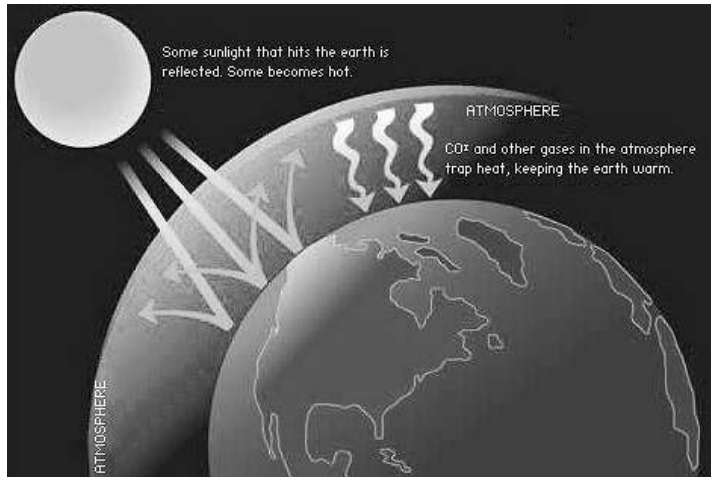


(ข)

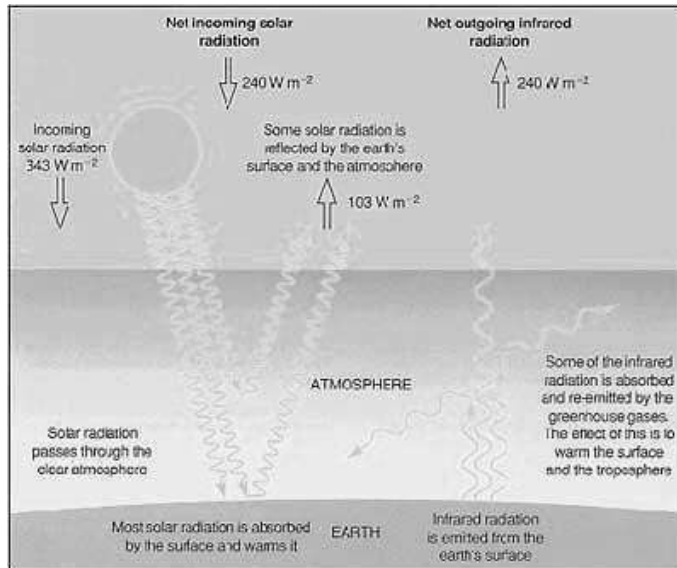
ภาพที่ 5.4 (ก) การส่องผ่าน สะท้อน และสะสมของรังสีผ่านเรือนกระจก (ข) เรือนกระจกที่ใช้สำหรับปลูกพืชในฤดูหนาว

ปรากฏการณ์เรือนกระจก คือ ภาวะที่ชั้นบรรยากาศโลกทำตัวเสมือนกระจก ที่ยอมให้รังสีคลื่นสั้นผ่านลงมายังผิวโลกได้ แต่จะดูดกลืนรังสีคลื่นยาวช่วงอินฟราเรดที่แผ่ออกจากพื้นผิวโลกไว้ จากนั้นก็จะคายพลังงานความร้อนให้กระจายอยู่ภายในชั้นบรรยากาศและพื้นผิวโลก ดังแสดงในภาพที่ 5.5 และ 5.6 จึงเปรียบเสมือนกระจกที่ปกคลุมผิวโลกให้มีภาวะสมดุลทางอุณหภูมิและเหมาะสมต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก แต่ในปัจจุบันมีก๊าซบางชนิดสะสมอยู่ในชั้นบรรยากาศมากเกินไปจนสมดุล ซึ่งก๊าซเหล่านี้สามารถดูดกลืนรังสีคลื่นยาวช่วง

อินฟราเรดและคายพลังงานความร้อนได้ดีกว่าพื้นผิวโลกและชั้นบรรยากาศ จึงทำให้โลกมีอุณหภูมิสูงขึ้น และมีผลกระทบต่อสภาพภูมิอากาศบนโลกและสิ่งมีชีวิตบนพื้นผิวโลกอย่างมากมาย



ภาพที่ 5.5 การเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกบนชั้นบรรยากาศโลก



ภาพที่ 5.6 การรับและคายรังสีจากดวงอาทิตย์ของพื้นผิวโลกและบรรยากาศ

ในชั้นบรรยากาศของโลกประกอบด้วยก๊าซต่างๆ หลายชนิด แต่ละชนิดมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นและลดลงตามคุณสมบัติทางเคมีของก๊าซแต่ละชนิด ดังนั้น ก๊าซที่มีมากเกินสมดุลของชั้นบรรยากาศจะสะสมอยู่ในชั้นบรรยากาศ ก๊าซบางชนิดสามารถสะสมอยู่ในชั้นบรรยากาศได้นานหลายร้อยปี บางชนิดสะสมอยู่ได้ในเวลาเพียงไม่กี่ปีก็สลายไป ก๊าซเรือนกระจกที่กล่าวถึงนี้ก็เช่นกัน เนื่องจากมีปริมาณที่มากเกินสมดุลในชั้น

บรรยากาศ จึงสะสมอยู่ในชั้นบรรยากาศและสะสมอยู่ได้เป็นเวลานานหลายปี เราอาจแบ่งก๊าซเรือนกระจกได้เป็นสองพวกตามอายุการสะสมอยู่ในชั้นบรรยากาศ คือ พวกที่มีอายุการสะสมอยู่ในชั้นบรรยากาศไม่นาน เนื่องจากก๊าซเหล่านี้สามารถทำปฏิกิริยาได้ดีกับไอน้ำหรือก๊าซอื่นๆ จึงทำให้มีอายุสะสมเฉลี่ยสั้น ส่วนอีกพวกหนึ่งเป็นก๊าซเรือนกระจกซึ่งมีอายุสะสมเฉลี่ยยาวนานหลายปี เช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซมีเทน ก๊าซไนตรัสออกไซด์ และก๊าซคลอโรฟลูออโรคาร์บอน เป็นต้น ก๊าซเหล่านี้นับเป็นก๊าซที่เป็นตัวการหลักของการเกิดภาวะเรือนกระจก เนื่องจากมีอายุสะสมเฉลี่ยยาวนานและสามารถดูดกลืนรังสีอินฟราเรดได้ดีกว่าก๊าซเรือนกระจกอื่นๆ ทั้งยังส่งผลกระทบให้ผิวโลกมีอุณหภูมิสูงขึ้นโดยทางอ้อมได้ด้วย แม้ว่าจะมีการรณรงค์เพื่อลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกกันอย่างกว้างขวาง แต่อัตราการเพิ่มปริมาณก๊าซเรือนกระจกก็ยังมีมากขึ้น ซึ่งการเพิ่มขึ้นนี้เป็นผลมาจากฝีมือมนุษย์ทั้งสิ้น ดังนั้นเราควรทราบถึงแหล่งที่มา และความสำคัญของก๊าซเรือนกระจกแต่ละชนิดโดยสังเขป ดังนี้

1. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂)

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศเกิดจากธรรมชาติและเกิดจากฝีมือมนุษย์ เช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิง เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ และการตัดไม้ทำลายป่าเพื่อใช้เป็นที่อยู่อาศัยหรือการเกษตรกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการตัดไม้ทำลายป่านี้นับว่าเป็นตัวการสำคัญที่สุดในการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศ ทั้งนี้เนื่องจากต้นไม้และป่าไม้มีคุณสมบัติที่ดี คือ สามารถดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไว้ก่อนที่จะลอยขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศ ดังนั้น เมื่อพื้นที่ป่าลดน้อยลง ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จึงขึ้นไปสะสมอยู่ในชั้นบรรยากาศได้มากขึ้น

จากผลการศึกษาปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์โดยหน่วยงาน IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) ประมาณตั้งแต่ปี ค.ศ.1980 เป็นต้นมา รายงานว่ามีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการตัดไม้ทำลายป่า เพื่อใช้เป็นที่เมือง หรือการเกษตรมีประมาณ 1.6×10^9 ตันคาร์บอน ในขณะที่ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์จากการเผาไหม้ และแหล่งอื่นที่เป็นผลมาจากฝีมือมนุษย์กำลังมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ผลการศึกษาของ IPCC ยังระบุว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นก๊าซเรือนกระจกที่ทำให้เกิดพลังงานความร้อนสะสมในบรรยากาศของโลกมากที่สุด ในบรรดาก๊าซเรือนกระจกชนิดอื่นๆ ทั้งยังมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นกว่าก๊าซชนิดอื่นๆ ด้วย ซึ่งหมายถึงผลกระทบโดยตรงต่ออุณหภูมิของผิวโลกและชั้นบรรยากาศจะยิ่งทวีความรุนแรงมากขึ้นต่อไปอีก ล่าสุดนี้หน่วยงาน IPCC ได้รายงานปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เพิ่มขึ้นโดยฝีมือมนุษย์นี้ ทำให้พลังงานรังสีความร้อนสะสมบนผิวโลกและชั้นบรรยากาศเพิ่มขึ้นประมาณ 1.56 วัตต์ต่อตารางเมตร ในปริมาณนี้ยังไม่คิดรวมผลกระทบที่เกิดขึ้นทางอ้อมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

2. ก๊าซมีเทน (CH₄)

แหล่งกำเนิดของก๊าซมีเทนมีอยู่มากมายทั้งในธรรมชาติและที่เกิดจากฝีมือมนุษย์ เช่น จากแหล่งนาข้าว จากการย่อยสลายซากสิ่งมีชีวิต จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงประเภทถ่านหิน น้ำมัน และก๊าซธรรมชาติ โดยเฉพาะการเผาไหม้ที่เกิดจากธรรมชาติและเกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงต่างๆ สามารถทำให้เกิดก๊าซมีเทนในบรรยากาศสูงถึง 20% ของก๊าซมีเทนในชั้นบรรยากาศทั้งหมด นอกจากนี้ยังมีรายงานการศึกษาของ IPCC ว่าพื้นที่การเกษตรประเภทนาข้าวในประเทศแถบเอเชียและออสเตรเลีย มีการปลดปล่อยก๊าซมีเทนสู่ชั้นบรรยากาศในปริมาณที่มากและมีปริมาณแตกต่างกันในแต่ละบริเวณขึ้นกับชนิดและคุณภาพของดินในแต่ละพื้นที่ แม้ว่าการปลดปล่อยก๊าซมีเทนสู่ชั้นบรรยากาศ จะมามากกว่ากรณีของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ แต่ก๊าซ

มีเทนมีอายุสะสมเฉลี่ยประมาณ 11 ปี นับว่าน้อยมากเมื่อเทียบกับคาร์บอนไดออกไซด์ เนื่องจากภาวะเรือนกระจกโดยก๊าซมีเทนมีน้อยกว่าผลกระทบบันเกิดจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ แต่ก็มีผลกระทบมากเป็นอันดับสองรองจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยมีรายงานว่าพลังงานเฉลี่ยรวมที่เกิดจากผลกระทบโดยตรงของก๊าซมีเทนประมาณ 0.47 วัตต์ต่อตารางเมตร

3. ก๊าซไนตรัสออกไซด์ (NO₂)

แหล่งกำเนิดก๊าซไนตรัสออกไซด์ คือ อุตสาหกรรมที่ใช้กรดไนตริกในกระบวนการผลิต ตัวอย่างเช่น อุตสาหกรรมผลิตเส้นใยไนลอน อุตสาหกรรมเคมี หรืออุตสาหกรรมพลาสติกบางชนิด เป็นต้น แม้ว่าก๊าซไนตรัสออกไซด์ที่เกิดจากธรรมชาติจะมีอยู่มากในภาวะปกติก็ตาม แต่อัตราการเพิ่มปริมาณดังกล่าวก็จัดอยู่ในภาวะที่สมดุลในธรรมชาติ ส่วนก๊าซไนตรัสออกไซด์ที่เกิดขึ้นจากฝีมือมนุษย์นั้นมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและส่งผลกระทบโดยตรงต่อการเพิ่มพลังงานความร้อนสะสมบนพื้นผิวโลกประมาณ 0.14 วัตต์ต่อตารางเมตร นับตั้งแต่เริ่มมีอุตสาหกรรมเกิดขึ้นถึงปัจจุบัน

4. ก๊าซที่มีส่วนประกอบของสารคลอโรฟลูออโรคาร์บอน (Chloro-Fluoro Carbon : CFC)

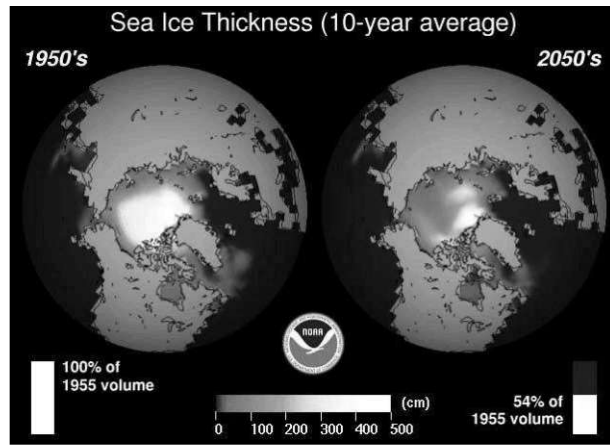
ก๊าซที่มีสารประกอบพวกคลอโรฟลูออโรคาร์บอนมีแหล่งกำเนิดจากโรงงานอุตสาหกรรม และอุปกรณ์เครื่องใช้ในชีวิตประจำวันต่างๆ แม้ว่าก๊าซประเภทนี้จะมีปริมาณลดลง 40% เมื่อเทียบกับสปีทีกว่าปีก่อนหน้านี้ ตามมาตรการควบคุมโดยสนธิสัญญามอนทรีออล (Montreal Protocol) แต่ปริมาณก๊าซคลอโรฟลูออโรคาร์บอนที่ยังมีสะสมอยู่ในชั้นบรรยากาศโดยฝีมือมนุษย์ยังคงเป็นต้นเหตุที่ทำให้มีพลังงานความร้อนสะสมบนพื้นผิวโลกประมาณ 0.28 วัตต์ต่อตารางเมตร และยิ่งไปกว่านั้นผลกระทบทางอ้อมของก๊าซชนิดนี้ทำให้เกิดอันตรายต่อบรรยากาศและสิ่งมีชีวิตบนพื้นโลกมากมาย กล่าวคือ ก๊าซประเภทนี้สามารถรวมตัวทางเคมีได้ดีกับโอโซน จึงทำให้อโอโซนในชั้นบรรยากาศลดน้อยลงหรือเกิดรูรั่วในชั้นโอโซนอันเป็นสาเหตุให้รังสีคลื่นสั้นที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตบนพื้นโลกส่องผ่านลงมายังพื้นโลกได้มากขึ้น ทั้งยังทำให้อรังสีคลื่นสั้นผ่านมาตกกระทบผิวโลกในสัดส่วนที่มากขึ้นภาวะสมดุล นับเป็นการทำให้ผิวโลกและบรรยากาศร้อนขึ้นโดยทางอ้อม

ในความเป็นจริงแล้ว การที่มีก๊าซเรือนกระจกในปริมาณที่เหมาะสมอยู่ในชั้นบรรยากาศนั้น เป็นกลไกหนึ่งที่ทำให้โลกเรารักษาพลังงานความร้อนไว้ได้ ทำให้โลกมีอุณหภูมิที่เหมาะสม สำหรับสิ่งมีชีวิตต่างๆ สามารถอาศัยอยู่ได้ โดยถ้าหากขาดซึ่งก๊าซเรือนกระจกแล้วอุณหภูมิของโลกจะมีความแปรปรวนในแต่ละวัน อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกอาจจะลดเหลือเพียง -20 องศาเซลเซียสก็ได้ ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่าก๊าซเรือนกระจกเป็นก๊าซมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่บนโลก แต่ในช่วงระยะเวลาหลายสิบปีที่ผ่านมาก๊าซเรือนกระจกต่างๆ เหล่านี้ก็กลับมีปริมาณที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้อรังสีความร้อนที่จะสะท้อนกลับขึ้นไปชั้นในอวกาศสะท้อนกลับมายังโลกมากขึ้น อุณหภูมิโดยเฉลี่ยของโลกจึงมีค่าที่มากขึ้นด้วย เป็นสาเหตุที่มาของคำว่า "ภาวะโลกร้อน" นั่นเอง

6. การละลายของน้ำแข็งทั่วโลก

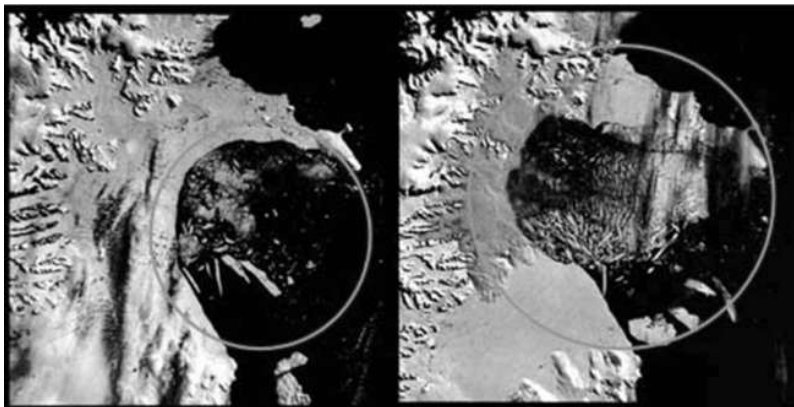
เมื่ออุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มขึ้น เป็นที่แน่นอนว่าน้ำแข็งที่บริเวณต่างๆ ของโลก เช่น ที่ขั้วโลกเหนือ ขั้วโลกใต้ หรือแม้แต่บริเวณเทือกเขาสูงๆ นั้นต้องละลายลง ข้อมูลจากศูนย์ข้อมูลน้ำแข็งและหิมะแห่งชาติของสหรัฐอเมริกาจากการสำรวจขั้วโลกเหนือด้วยดาวเทียมสำรวจของ NASA พบว่าน้ำแข็งในบริเวณมหาสมุทรอาร์กติกละลายเร็วขึ้นกว่าเดิม รวมถึงอุณหภูมิของขั้วโลกเหนือสูงขึ้นในอัตรา 2.5 องศาเซลเซียส ในรอบ 10 ปี

ซึ่งสูงกว่าในช่วง 100 ปีก่อนหน้านั้นมากๆ ส่งผลให้ทุกๆ 10 ปี น้ำแข็งขั้วโลกเหนือหายไปประมาณ 9% (ภาพที่ 5.7)



ภาพที่ 5.7 เปรียบเทียบความหนาของชั้นน้ำแข็งในปี ค.ศ.1950 กับการคาดการณ์ในปี ค.ศ.2050

นักวิทยาศาสตร์ทำนายว่า ในทศวรรษ 2080 บริเวณขั้วโลกเหนือและมหาสมุทรอาร์กติกจะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นถึง 10 องศาเซลเซียส ส่งผลให้ในฤดูร้อนน้ำแข็งบริเวณขั้วโลกเหนือจะละลายไปจนหมดสิ้นและเมื่อเข้าสู่ฤดูหนาวจึงจะมีน้ำแข็งมาปกคลุมบริเวณขั้วโลกเหนืออีกครั้งแต่ก็หายไปเป็นปริมาณถึงครึ่งหนึ่ง ขณะที่แบบจำลองด้านภูมิอากาศทำนายว่า หากการละลายของน้ำแข็งยังคงอัตราเช่นนี้ แนวโน้มที่จะไม่มีน้ำแข็งปกคลุมขั้วโลกเหนือในฤดูร้อนอาจจะเกิดขึ้นภายใน 25 ปีข้างหน้า ในปี ค.ศ.2002 ที่ผ่านมามีข่าวดังไปทั่วโลกซึ่งแผ่นน้ำแข็งขนาดมหึมาแผ่นหนึ่งในขั้วโลกใต้ ชื่อ ลาร์เซน-บี (Larsen-B) หนา 200 เมตร มีพื้นที่ 3,250 ตารางกิโลเมตร (ซึ่งมีขนาดใหญ่กว่ากรุงเทพฯ 2 เท่า) ได้แตกออกจากทวีปแอนตาร์กติกา กลายเป็นภูเขาน้ำแข็งหลายก้อน (ภาพที่ 5.8)



ภาพที่ 5.8 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงการแตกของแผ่นน้ำแข็งลาร์เซน-บี ในเดือนกุมภาพันธ์ ค.ศ.2002 (ซ้าย) และในเดือนมีนาคม ค.ศ.2002 (ขวา)

ในช่วง 50 ปีที่ผ่านมา อุณหภูมิบริเวณขั้วโลกใต้สูงขึ้น 2.5 องศาเซลเซียส ทำให้น้ำแข็งบริเวณขั้วโลกใต้มีอัตราการละลายเพิ่มขึ้นเป็น 150 ตารางกิโลเมตรต่อปี ส่งผลให้น้ำทะเลที่มีระดับสูงขึ้น 0.4 มิลลิเมตรต่อปี ซึ่งหากทำการเปรียบเทียบแล้ว พบว่าในแต่ละปีน้ำแข็งขั้วโลกใต้ละลายเป็นน้ำในปริมาณ 30 เท่า ของน้ำในเขื่อนสิริกิติ์และเขื่อนภูมิพลรวมกัน และเป็นที่แน่นอนว่าเมื่อน้ำแข็งที่จุดต่างๆ ทั่วโลกละลายลง ปริมาณน้ำในมหาสมุทรก็จะเพิ่มขึ้น ทำให้ระดับน้ำทะเลโดยเฉลี่ยสูงขึ้น ซึ่งผลกระทบที่เกิดขึ้นตามมานอกจากน้ำทะเลที่จะท่วมชายฝั่งทั่วโลกแล้ว ก็ยังส่งผลกระทบต่อสัตว์ที่อาศัยที่ขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้ เช่น ในปัจจุบันหมีขั้วโลกได้รับผลกระทบจากการที่ธารน้ำแข็งละลาย ส่งผลต่อแหล่งอาหารและแหล่งที่อยู่อาศัยอย่างหลีกเลี่ยงมิได้

7. ผลที่ตามมาจากภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ

จากรายงานของ IPCC ในเดือนเมษายน ค.ศ.2013 ที่ผ่านมาระบุว่า ในอนาคตอาจเกิดภาวะการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศและสิ่งแวดล้อมของโลก รวมถึงผลกระทบและภัยพิบัติ ดังต่อไปนี้

- เกิดภาวะขาดแคลนอาหารและน้ำและภัยพิบัติต่อสัตว์ป่า
- ระดับน้ำทะเลอาจสูงขึ้นระหว่าง 7-23 นิ้ว ซึ่งระดับน้ำทะเลสูงขึ้นเพียง 4 นิ้วก็จะเข้าท่วมเกาะและพื้นที่จำนวนมากในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
- ผู้คนนับร้อยล้านที่อยู่ในระดับความสูงไม่เกิน 1 ฟุต เหนือระดับน้ำทะเล อาจต้องย้ายถิ่น โดยเฉพาะในรัฐฟลอริดาและหลุยส์เซียนา ประเทศสหรัฐอเมริกา ก็มีความเสี่ยงเช่นกัน
- ธารน้ำแข็งในขั้วโลกเกิดการละลายอย่างต่อเนื่อง ทำให้ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น และอาจส่งผลกระทบต่อขาดแคลนน้จืดได้
- พายุที่รุนแรง ภาวะแห้งแล้ง คลื่นความร้อน ไฟป่า และภัยธรรมชาติต่างๆ จะเกิดขึ้นบ่อยขึ้น กลายเป็นเรื่องปกติ ทะเลทรายจะขยายตัวทำให้เกิดการขาดแคลนอาหารในบางพื้นที่
- สัตว์นับล้านชนิดจะสูญพันธุ์จากการไม่มีที่อยู่ ระบบนิเวศเปลี่ยนแปลง และน้ำทะเลเป็นกรด
- การไหลเวียนของกระแสในมหาสมุทรอาจเปลี่ยนทิศทาง ส่งผลให้เกิดยุคน้ำแข็งย่อยๆ ในยุโรป และภาวะอากาศแปรปรวนในหลายพื้นที่

ในอนาคต เมื่อภาวะโลกร้อนอยู่ในขั้นที่ควบคุมไม่ได้จะเกิดสิ่งที่เรียกว่า Positive feedback effect ซึ่งอุณหภูมิที่สูงขึ้นจะปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ถูกเก็บอยู่ในส่วนชั้นน้ำแข็งที่ไม่เคยละลาย (Permafrost) และได้ทะเลออกมาหรือคาร์บอนที่ถูกน้ำแข็งกับเก็บไว้ ส่งผลให้ภาวะโลกร้อนทวีความรุนแรงยิ่งขึ้น

8. บทสรุป

วิกฤติการณ์สิ่งแวดล้อมระดับโลกที่กำลังสร้างความเสียหายและเป็นภัยต่อมนุษย์มากที่สุดในปัจจุบัน คือ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (Climate change) ซึ่งหมายถึง การเปลี่ยนแปลงลักษณะอากาศเฉลี่ย (Average weather) ในพื้นที่หนึ่ง เช่น อุณหภูมิ ลม ฝน เป็นต้น ไม่ว่าจะเนื่องมาจากความผันแปรตามธรรมชาติหรือกิจกรรมของมนุษย์ก็ตาม โดยเฉพาะสภาวะที่อุณหภูมิเฉลี่ยบนพื้นผิวโลกเพิ่มสูงขึ้นหรือที่เรียกว่าภาวะโลกร้อน (Global warming) ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดจากการที่โลกไม่สามารถระบายความร้อนที่ได้รับจากดวงอาทิตย์ออกไปได้อย่างที่เคยเป็น ทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มสูงขึ้น แม้ว่าในช่วงศตวรรษที่ผ่านมา อุณหภูมิดังกล่าวสูงขึ้นเพียงไม่กี่องศาเซลเซียส แต่ก็ทำให้สภาพอากาศของโลกเปลี่ยนแปลงไปอย่างมากและส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตบนโลกอย่างรุนแรง

หากมนุษย์ยังไม่ตระหนักถึงความน่ากลัวของภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศแล้ว อาจเกิดภัยพิบัติที่จะตามมามากมาย ดังนั้น เพื่อหลีกเลี่ยงความเสี่ยงและลดการเกิดภัยพิบัติดังกล่าว เราต้องช่วยกันลดปริมาณการใช้และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งในระดับมหภาคจนกระทั่งถึงในระดับครัวเรือน เพื่อให้โลกสามารถรักษาความสมดุลทางสิ่งแวดล้อมและอยู่กับมนุษย์ได้ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กรีนพีซไทยแลนด์. *วิทยาศาสตร์ของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและภาวะโลกร้อน*. สืบค้นเมื่อ 1 เมษายน 2560, จาก <http://www.greenpeace.org/seasia/th/change-is-coming/climate-change/science/>, 2553.
- ชูพันธุ์ ชมภูจันทร์. *ภูมิศาสตร์และสภาวะแวดล้อมโลก*. สืบค้นเมื่อ 23 พฤษภาคม 2560, จาก http://www.baanjomyut.com/library/global.community/01_5_3.html.
- Becky Rottensen. *Living in the Greenhouse*. (Online). Source: <http://globalconnections09.pbworks.com/w/page/14337507/%22Living%20in%20a%20Greenhouse%22>, 2016.
- IPCC. (2013). *Climate Change*. The 5th Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Jones Bartlett. (2013). *Global Warming and Climate Change*. Armin Rose/Shutterstock, Inc., 2010. NASA. Global Warming. Earth Observatory Report.

แผนบริหารการสอนประจำบทที่ 6

หัวข้อเนื้อหาประจำบท

ศึกษาศาสนาการนันทวิทยาการธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวคิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนเพื่อรักษาสมดุลในการบริโภคทรัพยากรธรรมชาติและการทดแทน สถานการณ์สิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน และกรณีศึกษา

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงสถานการณืทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่ของประเทศ
2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถทราบถึงแนวคิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนเพื่อรักษาสมดุลในการบริโภคทรัพยากรธรรมชาติและสามารถเข้าใจวิธีการในการทดแทนได้
3. เพื่อให้ผู้เรียนตระหนักถึงสถานการณ์และวิกฤตการณ์สิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน
4. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบอกวิธีการรักษาสิ่งแวดล้อมได้

วิธีการสอนและกิจกรรมการเรียนการสอนประจำบท

1. ศึกษาเอกสารประกอบการสอน
2. แบ่งกลุ่มศึกษาศาสนาการนันทวิทยาการธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่ของประเทศ
3. แบ่งกลุ่มศึกษาแนวคิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนเพื่อรักษาสมดุลในการบริโภคทรัพยากรธรรมชาติและสามารถเข้าใจวิธีการในการทดแทนได้
4. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลการศึกษาและอภิปรายผล
5. ผู้สอนสรุปเนื้อหา

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอน
2. เครื่องแอลซีดีโปรเจคเตอร์และเครื่องคอมพิวเตอร์
3. สไลด์พาวเวอร์พ้อยท์
4. แบบฝึกปฏิบัติงานกลุ่มโดยการอภิปราย

การวัดผลและการประเมินผล

1. ประเมินการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนและพฤติกรรมกรเรียน
2. ประเมินจากการทำแบบฝึกปฏิบัติงานกลุ่ม
3. ประเมินจากการอภิปรายผลและนำเสนอผลการศึกษาของกลุ่ม

บทที่ 6

การพัฒนาอย่างยั่งยืนเพื่อรักษาสมดุลในการบริโภคทรัพยากรธรรมชาติและ การทดแทน

1. ความนำ

ทรัพยากรธรรมชาติมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ รวมถึงสิ่งมีชีวิตทุกชนิดที่อาศัยอยู่บนโลก อย่างไรก็ตามการพึ่งพิงอาศัยประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติของมนุษย์นั้นเป็นเหตุทำให้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรมลง เกิดเป็นวิกฤตการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อม ทั้งทางดิน น้ำ ป่าไม้ สัตว์ป่า และพลังงาน การศึกษาสถานการณ์ด้านการพัฒนาอย่างยั่งยืนเพื่อความสมดุลในการบริโภคทรัพยากรธรรมชาติจะช่วยให้สามารถวิเคราะห์สถานการณ์วิกฤตการณ์ เพื่อเป็นฐานความรู้ในการสร้างความตระหนักและช่วยกันอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรชาติต่อไป แนวคิดของการพัฒนาที่ยั่งยืนนั้นเกิดจากความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีแนวโน้มจะทวีความรุนแรงเพิ่มขึ้น

การพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable development) หมายถึง การพัฒนาคนให้มีคุณภาพ การเพิ่มผลผลิต และมีการจัดการและการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้มีทรัพยากรธรรมชาติไว้ใช้ให้ได้นานที่สุด การใช้ทรัพยากรเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน หมายถึง การนำทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมาใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อมนุษย์ รวมไปถึงการนำทรัพยากรมาใช้เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตและยกระดับฐานความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น โดยไม่ทำลายทรัพยากรธรรมชาติหรือทำให้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมนั้นโดยการใช้ให้มีประสิทธิภาพที่ลดลงหรือส่งผลกระทบต่อปวงชนรุ่นหลัง

กระแสโลกาภิวัตน์ (Globalization) ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและกลไกการตลาด ก่อให้เกิดการเติบโต การผลิต การบริโภคที่เป็นผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม ชีวิตมนุษย์ สัตว์ และพืชพรรณ ดังนั้น การที่มนุษย์ยังคงใช้แนวทางพัฒนาแบบเก่าซึ่งไม่คำนึงถึงข้อจำกัดในการพัฒนา อันหมายถึง ข้อจำกัดด้านสภาพความสามารถที่จะรองรับการบริโภค และการใช้ประโยชน์จากโลก และเมื่อทุกสิ่งทุกอย่างที่จะนำมาบริโภคและใช้ประโยชน์หมดลง อีกไม่นานทุกชีวิตบนโลกจะต้องจบสิ้น เพราะมนุษย์จะไม่สามารถอาศัยอยู่บนโลกได้อีกต่อไป การพัฒนาที่ยั่งยืนจึงเป็นแนวคิดเพื่อป้องกันมิให้โลกต้องเดินไปสู่จุดจบ

2. แนวคิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนเพื่อรักษาสมดุลในการบริโภคทรัพยากรธรรมชาติและ การทดแทน

แนวคิดเรื่องการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable development) ได้มีการจัดทำรายงานขึ้นด้วยความร่วมมือกันของสหภาพนานาชาติเพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติและทรัพยากรธรรมชาติ (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources) โครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ (United Nations Environment Program) และกองทุนโลกเพื่อธรรมชาติ (World Wide Fund for Nature) ในปี พ.ศ.2523 ต่อมาในปี พ.ศ.2526 สหประชาชาติได้จัดตั้งคณะกรรมการโลกในเรื่องสิ่งแวดล้อมและการพัฒนา (World Commission on Environment and Development) ซึ่งได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาและสิ่งแวดล้อม ต่อมาคือในปี พ.ศ.2530 ได้เผยแพร่เอกสารจากการศึกษาที่มีชื่อว่า “อนาคตของเราร่วมกัน (Our Common Future)” หรือที่เรียกว่ารายงานบรันด์แลนด์ (Brundtland Report) ตามชื่อของประธานคณะกรรมการ คือ นางโกร ฮาร์เล็ม บรันด์แลนด์ (Gro Harlem Brundtland) นายกรัฐมนตรีประเทศนอร์เวย์ขณะนั้น ซึ่งรายงานฉบับนี้ได้กล่าวถึงการพัฒนาอย่างยั่งยืน โดยรายงานฉบับนี้ได้เรียกร้องให้ชาวโลกเปลี่ยนแปลงวิถีการดำเนินชีวิตที่ฟุ่มเฟือย เปลี่ยนแปลงวิธีการพัฒนาให้

เป็นการพัฒนาที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม และคำนึงถึงข้อจำกัดของทรัพยากรธรรมชาติ และเห็นว่ามนุษยชาติสามารถทำให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนขึ้นมาได้

ต่อมา ได้นำไปสู่การประชุมสหประชาชาติว่าด้วยสิ่งแวดล้อมและการพัฒนา (The United Nations Conference on Environment and Development : UNCED) ในปี พ.ศ.2535 ซึ่งจัดขึ้นที่เมืองริโอเดอจาเนโร ประเทศบราซิล และได้มีการลงนามรับรองเอกสารสำคัญ 5 ฉบับ คือ 1) ปฏิญญาริโอว่าด้วยสิ่งแวดล้อมและการพัฒนา (The Rio Declaration on Environment and Development) 2) แผนปฏิบัติการ 21 (Agenda 21) 3) คำแถลงเกี่ยวกับหลักการเรื่องป่าไม้ (Statement of Principles on Forests) 4) กรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (UN Framework Convention on Climate Change) 5) อนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ (Convention on Biological Diversity) ต่อมาได้มีการการประชุมระดับโลกว่าด้วยการพัฒนาอย่างยั่งยืน (World Summit for Sustainable Development 2002 : WSSD) ซึ่งจัดขึ้นในปี พ.ศ.2545 ที่เมืองโจฮันเนสเบิร์ก ประเทศสาธารณรัฐแอฟริกาใต้ โดยมีเป้าหมายสำคัญ คือ การเพิ่มพลังของข้อผูกมัดทางการเมืองสำหรับการพัฒนาอย่างยั่งยืน ได้เน้นความสนใจของโลกในด้านการกระทำที่จะก่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน โดยการเปลี่ยนแปลงจากแผนมาสู่การปฏิบัติ

จากความหมายของการพัฒนาที่ยั่งยืนที่ว่าด้วยการพัฒนาคนให้มีคุณภาพนั้น เนื่องจากมนุษย์เป็นผู้ที่ใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเพื่อการดำรงชีวิตและการพัฒนาคุณภาพชีวิต ซึ่งการบริโภคอย่างยั่งยืนในบริบทไทย มีพื้นฐานมาจากการแนวคิดว่าการพัฒนาที่ยั่งยืน และหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยอาศัยความเพียร ความรอบรู้ รอบคอบ ระเบิดระวัง รู้จักการประเมินและวิเคราะห์สถานการณ์ เพื่อค้นหาข้อจำกัดที่ตนมีและนำมาใช้ประกอบการตัดสินใจในการเลือกรูปแบบการบริโภคที่ก่อให้เกิดความสมดุลระหว่างความสุขในการดำเนินชีวิตที่สามารถพึ่งตนเองได้กับทรัพยากรที่มีอยู่จำกัด รวมถึงมีการแบ่งปันให้กับสังคมรอบข้าง และมีความเอื้ออาทรต่อระบบนิเวศ การที่จะสามารถพัฒนาอย่างยั่งยืนเพื่อรักษาสมาดุลในการบริโภคทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมนั้น จำเป็นจะต้องทราบแนวคิดของการบริโภคที่ยั่งยืน ซึ่งแนวคิดการบริโภคที่ยั่งยืนที่สำคัญมีอยู่ 3 ประการ ได้แก่

1. การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมกรบริโภคให้เป็นการบริโภคอย่างพอดี พอประมาณ โดยการสร้างค่านิยมในการบริโภคภายใต้เงื่อนไขความพอประมาณ
2. การส่งเสริมให้เกิดการตลาดที่รับผิดชอบต่อสังคม
3. การส่งเสริมการผลิตให้มีประสิทธิภาพและเกิดการหมุนเวียนทรัพยากรกลับมาใช้ใหม่

การที่จะใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติให้มีประสิทธิภาพสูงสุดและใช้ประโยชน์อย่างถูกต้อง หลักการอนุรักษ์นั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะมีความเข้าใจสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัวเรา อีกทั้งต้องมีความสนใจต่อการดำเนินการต่างๆ ทั้งในด้านการปฏิบัติและการจัดการทรัพยากร ทั้งนี้การมีความรู้เรื่องการอนุรักษ์จะช่วยให้รู้จักการใช้ทรัพยากร ธรรมชาติ โดยหลีกเลี่ยงการสูญเสีย (Waste) และการทำลาย การสูญเสียตามหลักอนุรักษวิทยานั้น เกิดขึ้นได้ 2 กรณี คือ ชั้นผลิตกรรม (Production) และชั้นบริโภค (Consumption) แยกได้เป็น 4 ประเภท คือ

1. การสูญเสียแบบสมบูรณ์ (Absolute waste) ได้แก่ การสูญเสียที่เกิดขึ้นแล้วไม่สามารถกลับคืน เช่น การพังทลายของดินจากทั้งลมและน้ำ
2. การสูญเสียแบบเพิ่มพูน (Waste plus) เป็นขบวนการสูญเสียที่รุนแรง คือ นอกจากสูญเสียทรัพยากรต่างๆ แบบสมบูรณ์แล้ว ยังมีผลทำให้สิ่งหรือขบวนการอื่นสูญเสียไปด้วย เช่น การเกิดไฟฟ้า ทำลายต้นไม้ในป่าและยังสูญเสียปริมาณสัตว์ป่า สูญเสียดิน และอื่นๆ

3. การสูญเสียแบบสัมพัทธ์ (Relative waste) ได้แก่ การสูญเสียที่เกิดจากการแสวงหาสิ่งหนึ่งแต่ทำให้เกิดผลเสียอีกอย่างหนึ่ง เช่น การทำเหมืองแร่ อาจทำให้เกิดการทำลายพืชพรรณธรรมชาติ ทำให้น้ำในลำธารขุ่น การเก็บของป่าอาจต้องทำลายหรือตัดฟันต้นไม้เพื่อให้ได้ มาซึ่งผลผลิตจากป่า อาทิ น้ำผึ้ง ยาสมุนไพร เป็นต้น
4. การสูญเสียแบบตั้งใจ (Organized waste) ได้แก่ การทำให้เกิดการสูญเสียโดยตั้งใจจะจัดการกับบางอย่างเพื่อรักษาราคาหรือค่าทางเศรษฐกิจของทรัพยากรธรรมชาติหรืออุตสาหกรรมไว้ให้ดีที่สุด เช่น การที่ประเทศบราซิลยอมทิ้งกาแฟลงทะเลเพราะผลิตมากเกินไป จำเป็นต้องรักษาราคากาแฟให้เป็นไปตามต้องการ การเผาใบยาสูบทิ้งเพราะผลิตมากเกินไป การนำลำไยเบนถอนให้รถบรรทุกบดเพื่อทำลายเนื่องจากมีผลผลิตล้นตลาด

3. แนวทางในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

การพัฒนาที่ยั่งยืน เป็นคำที่มีรากฐานมาจากหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หมายถึง การพัฒนาคนให้มีคุณภาพ การเพิ่มผลผลิต และการใช้หรือจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างฉลาด รู้จักถนอมในการใช้ เพื่อให้มีไว้ใช้ เพื่อใช้มีอย่างยาวนานจนถึงคนรุ่นหลัง และอย่างที่กล่าวมาแล้วข้างต้นว่าการใช้ทรัพยากรเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน หมายถึง การนำทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมาใช้พัฒนาคุณภาพชีวิตของมนุษย์ เพื่อให้มีมาตรฐานคุณภาพชีวิตที่ดี โดยไม่ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติหรือสิ่งแวดล้อมนั้นต้องประสิทธิภาพลงหรือกระทบกระเทือนต่อคนรุ่นหลัง

แนวทางในการปฏิบัติที่จะนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนทางด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีดังต่อไปนี้

1. การรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม ควรดำเนินการดังนี้
 - การอนุรักษ์สสารและวงจรการหมุนเวียน ซึ่งเป็นความสามารถในการฟื้นตัวของธรรมชาติ
 - จำกัดการปล่อยของเสีย เพื่อรักษาความสามารถของธรรมชาติในการจัดการกับของเสีย
 - รักษาความหลากหลายของระบบนิเวศแบบต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กันบนพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง เพื่อควบคุมความสามารถในการสร้างผลผลิตของธรรมชาติไว้
2. การใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ ควรดำเนินการดังนี้
 - ทำให้เกิดความยุติธรรม โดยอาศัยหลักการว่า “ใครทำคนนั้นต้องจ่าย”
 - ให้การชดเชยกับผู้ที่ได้รับผลกระทบจากผู้ที่ก่อให้เกิดปัญหา
 - มีมาตรการชดเชยแก่การผลิตที่สร้างผลดีต่อสิ่งแวดล้อมที่อาจมีกำไรน้อยในระบบธุรกิจ
 - กระจายสิทธิและรับรองสิทธิในการใช้ทรัพยากรให้แก่กลุ่มคนในสังคมอย่างเสมอภาค
 - ให้ความคุ้มครองทรัพยากรไปพร้อมๆ กับการรักษาสิ่งแวดล้อม
 - ต้องควบคุมอย่าให้สังคมต้องจ่ายค่าชดเชยเพื่อปกปิดปัญหาในเวชวิทยาและสิ่งแวดล้อม
 - ดำเนินการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในทางเทคนิค
 - ส่งเสริมและกระตุ้นการหมุนเวียนผลผลิตที่เลิกใช้แล้ว และหาวิธีการยืดอายุผลิตภัณฑ์
3. การหลีกเลี่ยงความล้มเหลวของกลไกรัฐที่เกี่ยวข้อง โดยการปฏิบัติสิ่งต่อไปนี้
 - ใช้กลไกการตลาดตามระบบปกติ
 - ส่งเสริมเจตคติที่ดีของสังคมต่อสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

- ยึดหลักความยุติธรรมในสังคม ถ้าใครต้องการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ จะต้องยอมจ่ายเงินตามมูลค่าที่เป็นจริงของทรัพยากรนั้นๆ ไม่ใช่ระบบผูกขาด
- ถ้านโยบายของรัฐใดๆ ที่จะมีผลกระทบต่อกลุ่มคนต่างๆ ในสังคม รัฐจำเป็นต้องตัดสินใจเลือกนโยบายเกื้อหนุนกลุ่มคนที่ด้อยโอกาสในสังคมนั้นๆ เพราะกลุ่มคนที่ด้อยโอกาสและยากจนก็ไม่ได้ให้ความสำคัญต่อสิ่งแวดล้อมอยู่แล้ว
- รักษาเสถียรภาพของระบบเศรษฐกิจและการเมือง

4. การรักษาทางเลือกสำหรับอนาคต โดยวิธีการดังนี้

- หลีกเลี่ยงการทำลายสิ่งแวดล้อม
- เมื่อมีความไม่แน่ใจเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมหรือเทคนิคที่อาจจะจะมีผลกระทบ ให้เลือกการตัดสินใจในทางที่รอบคอบ โดยยึดหลักการปลอดภัยไว้ก่อนว่า ถ้ามีความไม่แน่ใจก็ให้ระงับโครงการนั้นๆ ไว้จนกว่าจะได้ข้อมูลที่เพียงพอ
- เพิ่มความหลากหลายทางนิเวศวิทยา เศรษฐกิจ และสังคม เนื่องจากความหลากหลายดังกล่าวจะเป็นประโยชน์ในการปรับตัวให้ตอบสนองได้อย่างรวดเร็วต่อการเปลี่ยนแปลงใดๆ ที่อาจจะจะมี
- รักษามาตรการทางการเงินให้สะท้อนความเป็นจริงของสภาพเศรษฐกิจขณะนั้น และให้มีเสถียรภาพ

5. หยุดการเจริญเติบโตขอประชากรโดยมาตรการต่างๆ เช่น การให้การศึกษา หรือการขยายระบบการศึกษาภาคบังคับ เป็นต้น

6. การกระจายความมั่นคงให้แก่กลุ่มคนที่ยากจน

7. การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมกรรมการบริโภคทรัพยากรธรรมชาติ ทั้งที่แปรรูปแล้วและยังไม่แปรรูป โดยแนวทางปฏิบัติ มีดังนี้

- ลดการใช้พลังงาน เพื่อสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ รวมทั้งการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและการแสวงหาแหล่งพลังงานทดแทน
- สงวนรักษาแหล่งทรัพยากรธรรมชาติ โดยการสร้างความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องให้แก่คนในชุมชน เพื่อให้เห็นคุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมและเกิดจิตสำนึกที่จะมีส่วนร่วมในการรักษาแหล่งทรัพยากรธรรมชาติ
- ใช้เทคโนโลยีอย่างชาญฉลาด เพื่อให้ได้ทั้งผลผลิตทางอุตสาหกรรมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม
- เปลี่ยนพฤติกรรมในการอุปโภคบริโภค เพื่อลดปริมาณขยะและของเสีย โดยการลดการใช้ (reduce) การใช้แล้วใช้อีก (reuse) การแปรรูปใช้ใหม่ (recycle) และการซ่อมแซม (repair)

4. สถานการณ์สิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน

สิ่งแวดล้อมมีความสำคัญต่อชีวิตมนุษย์ เพราะสิ่งแวดล้อมเอื้ออำนวยประโยชน์ให้มนุษย์ได้รับปัจจัยสี่ในการดำรงชีวิต ดังนั้นเมื่อจำนวนประชากรเพิ่มมากขึ้นก็จะส่งผลให้สิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรมและเกิดเป็นมลพิษต่อมนุษย์ในด้านสุขภาพอนามัย ปัญหาสังคม และปัญหาการขาดแคลนปัจจัยในการดำรงชีวิต

ในปัจจุบันสิ่งแวดล้อมที่เป็นธรรมชาติทั้งภายในประเทศและในท้องถิ่นมีแนวโน้มถูกทำลายเพิ่มมากขึ้น ในขณะที่ตัวกันสิ่งแวดล้อมทางวัฒนธรรม (ที่มนุษย์สร้างขึ้น) กลับเพิ่มมาแทนมากขึ้นเป็นลำดับ ทั้งนี้

เนื่องจากในปัจจุบันจำนวนประชากรมนุษย์เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว มีการประดิษฐ์และพัฒนาเทคโนโลยีมาใช้ อำนวยประโยชน์ต่อมนุษย์เพิ่มมากขึ้น ผลจากการทำลายสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ ส่งผลกระทบต่อมนุษย์ หลายประการ เช่น ปัญหาการแปรปรวนของภูมิอากาศโลก การร่อยหรอของทรัพยากรธรรมชาติ ภัยพิบัติมี แนวโน้มรุนแรงมากขึ้น มลพิษสิ่งแวดล้อมขยายขอบเขตกว้างขวางมากขึ้น ซึ่งส่งผลกระทบต่อ การดำรง อยู่และการมีคุณภาพชีวิตที่ดีของมนุษย์ สาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดปัญหาดังกล่าวมี ดังนี้

1. การเพิ่มของประชากร
2. การขยายตัวทางเศรษฐกิจและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี
3. ภัยธรรมชาติ

สถานการณ์สิ่งแวดล้อมของประเทศไทย

การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างรวดเร็วในช่วง 3 ทศวรรษที่ผ่านมา ได้ส่งผลเสียต่อสถานการณ์ สิ่งแวดล้อมของประเทศไทยและก่อให้เกิดปัญหาการใช้ทรัพยากรอย่างไม่ยั่งยืน ได้แก่ ปัญหาความเสื่อมโทรม ของทรัพยากรธรรมชาติ ไม่ว่าจะเป็นทรัพยากรป่าไม้ ที่ดิน น้ำ และทรัพยากรชายฝั่ง รวมทั้งปัญหามลพิษที่ทวี ความรุนแรงมากขึ้น ทั้งด้านมลพิษทางน้ำ มลพิษทางอากาศ เสียง และความสั่นสะเทือน ซึ่งก่อให้เกิดปัญหา สุขภาพแก่ประชากรที่อาศัยอยู่ในเขตเมือง ทั้งหมดนี้ล้วนแสดงให้เห็นถึงความรุนแรงของปัญหาสิ่งแวดล้อม และผลกระทบต่อชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชน สรุปสถานการณ์สิ่งแวดล้อมของประเทศไทย มีดังนี้

1. สถานการณ์ของทรัพยากรดิน

ทรัพยากรที่ดิน เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญในการดำรงชีพของมนุษย์ ประเทศไทยเป็น ประเทศเกษตรกรรมที่ต้องใช้ที่ดินเป็นปัจจัยหลักการเพิ่มขึ้นของประชากร ประกอบกับความต้องการใช้ที่ดิน เพื่อใช้ในกิจกรรมทางเศรษฐกิจสาขาอื่นก็มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น เช่น การพัฒนาเมือง เขตอุตสาหกรรม เป็นต้น ดังนั้น ปัญหาที่เกิดขึ้นในการใช้ประโยชน์ที่ดิน คือ การนำพื้นที่เหมาะสมทางการเกษตรมาใช้ในการขยายเมือง การนำพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมต่อการเกษตรมาใช้ในการเกษตร การใช้ประโยชน์จากที่ดินที่ไม่ถูกต้องตามหลัก วิชาการ ทำให้เกิดปัญหาความเสื่อมโทรมของดิน ซึ่งส่งผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อเกษตรกร ชุมชน และประเทศชาติ สำหรับปัญหาทรัพยากรดินของประเทศไทย สรุปได้ดังนี้

- 1.1 การพังทลายของดิน
- 1.2 การเสื่อมโทรมของดิน
- 1.3 การขาดความอุดมสมบูรณ์ของดินเนื่องจากการปลูกพืชไม่ถูกวิธี
- 1.4 ดินเป็นพิษจากสารเคมีปราบศัตรูพืชและปุ๋ยเคมี

2. สถานการณ์ของทรัพยากรน้ำ

ทรัพยากรน้ำ น้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง สิ่งมีชีวิตทุกชนิดสามารถ ดำรงชีวิตอยู่ได้ต้องอาศัยน้ำ นอกจากนี้ น้ำยังเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญไม่จะเป็นการผลิตในภาค เกษตรกรรม ภาคอุตสาหกรรม หรือภาคบริการ โดยเฉพาะการผลิตในภาคเกษตรกรรมและภาคอุตสาหกรรม เกษตร ซึ่งเป็นการผลิตที่ต้องใช้น้ำเป็นปริมาณมาก แต่ทรัพยากรน้ำเป็นทรัพยากรที่มีอยู่จำกัด ในโลกมีน้ำ อยู่ประมาณ 1,234 ล้านลูกบาศก์กิโลเมตร เป็นน้ำจืดเพียงร้อยละ 5 และประมาณ 4 ใน 5 ของน้ำจืดที่มีอยู่ เป็นน้ำแข็งในเขตขั้วโลก นอกจากนี้ยังเป็นน้ำใต้ดินถึงร้อยละ 99 ของน้ำจืดที่เป็นของเหลว สถานการณ์ของ ทรัพยากรน้ำในปัจจุบัน สรุปได้ดังนี้

- 2.1 การขาดแคลนน้ำ
- 2.2 น้ำเสียและสารพิษในน้ำ
- 2.3 น้ำท่วม
- 2.4 น้ำทะเลหนุน
- 2.5 น้ำบาดาลระดับ
- 2.6 แหล่งน้ำต้นเขิน

3. สถานการณ์คุณภาพอากาศ

ปัจจัยที่ส่งผลต่อปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคารสำนักงาน อาคารราชการทั่วไป พบว่ามักได้รับการออกแบบเป็นแบบปิดที่บีบอัดมีระบบปรับอากาศ และโดยส่วนใหญ่พบว่ามีการนำอากาศจากด้านนอกเข้ามาในอาคารเล็กน้อยเพื่อลดค่าใช้จ่ายเรื่องระบบปรับอากาศ ทำให้อากาศที่หมุนเวียนอยู่ในอาคารเป็นอากาศเดิม จะทำให้สถานที่ทำงานกลายเป็นแหล่งสะสมของสารเคมี ฝุ่น กลิ่น เชื้อโรคทำให้รู้สึกไม่สบายและเป็นสาเหตุของโรคติดต่อซึ่งเป็นภัยเงียบ บั่นทอนประสิทธิภาพการทำงานและสุขภาพอนามัยของคนทำงานได้

การเจ็บป่วยด้วยโรคที่เกิดจากการทำงานในอาคารมักมีอาการไม่รุนแรง แต่มีผลทำให้เกิดอาการทางกายและส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงาน โดยกลุ่มอาการเจ็บป่วยมี 2 ลักษณะ กลุ่มแรกเรียกว่าอาการเจ็บป่วยจากอาคาร เป็นอาการที่เกิดขึ้นเมื่อเข้าไปอยู่ในอาคารและจะหายไปเมื่อออกจากอาคาร ไม่สามารถระบุสาเหตุการเจ็บป่วยได้ชัดเจน เช่น อาการระคายเคืองตา ตาแสบ ตาแห้ง น้ำตาไหล ตาแดง อาการคัดจมูก ระคายเคืองในจมูก ฯลฯ กลุ่มที่สอง เรียกว่า การเจ็บป่วยจากอาคาร สามารถระบุสาเหตุได้ชัดเจนที่เป็นผลมาจากอากาศในอาคารปนเปื้อนมลพิษ เช่น โรคปอดอักเสบจากลิจิโอเนลล่า การเจ็บป่วยนี้จะไม่หายไปเมื่อออกจากอาคารไปแล้วก็ตาม

นอกจากนี้ สำนักอนามัย กรุงเทพมหานคร ได้ดำเนินการเฝ้าระวังคุณภาพอากาศในอาคารสาธารณะอื่นอย่างต่อเนื่องโดยให้ความร่วมมือในการตรวจสอบอาคารสาธารณะต่างๆ ที่ประสบปัญหาคุณภาพในอาคาร และในปี พ.ศ.2551 ได้ศึกษาประเมินคุณภาพอากาศในอาคารสาธารณะประเภทโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร โรงภาพยนตร์ ห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้า และอาคารสูง (อาคารสำนักงาน) รวมจำนวน 132 แห่ง พบว่าอาคารสาธารณะมีปัญหาค่าคุณภาพอากาศไม่เป็นไปตามค่าเสนอแนะด้านคุณภาพอากาศในอาคาร รวมทั้งบางแห่งพบเชื้อราหรือเชื้อแบคทีเรียในอากาศเกินกว่าเกณฑ์ค่าเสนอแนะ

อีกประเด็นปัญหาคุณภาพอากาศที่เกิดขึ้นและเกิดวิกฤตในจังหวัดเชียงรายและภาคเหนือในหลายปีที่ผ่านมา ได้แก่ ปัญหาหมอกควัน (Smog haze problem) กลายเป็นปัญหาของภาคเหนือที่เกิดขึ้นเป็นประจำทุกปีในช่วงอากาศแล้ง (เริ่มขึ้นตั้งแต่เดือนมกราคมและมักมีปริมาณสูงสุดในเดือนมีนาคม) ในปี พ.ศ.2555 สังเกตได้ว่าหมอกควันเริ่มปรากฏให้เห็นชัดเจนตั้งแต่ช่วงกลางเดือนมกราคมโดยสภาพพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นแบบป่าไม้ ภูเขา ทำให้มลพิษต่างๆ ถูกกักไว้และแผ่ปกคลุมไปทั่วเมืองเชียงรายและหลายๆ จังหวัดในพื้นที่ภาคเหนือ คุณภาพอากาศแย่งลง พบปริมาณผู้ป่วยโรคระบบทางเดินหายใจที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลเพิ่มสูงขึ้นทุกปี ทั้งนี้ ปฐมเหตุของปัญหาหมอกควันในภาคเหนือตอนบนของไทยเริ่มปรากฏชัดในปี พ.ศ.2550 เป็นต้นมา ซึ่งได้สร้างผลกระทบือนามาศาโดยเฉพาะภาคการท่องเที่ยวที่หยุดชะงัก อุปบัติภัยทางการจราจร และปัญหาสุขภาพของประชาชนซึ่งมีการประเมินมูลค่าความเสียหายในครั้งนั้นไม่ต่ำกว่า 2,000 ล้านบาท ทั้งนี้ Saritporn *et al.* (2013) ได้ให้สาเหตุจากการเกิดปัญหาหมอกควันไว้หลายกรณี ได้แก่

1. เกิดจากไฟป่าที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น การเสียดสีของต้นไม้ รวมถึงไฟป่าที่เกิดจากการประมาทเล่นไฟและตั้งใจของมนุษย์ เช่น การทิ้งก้นบุหรี่ และการเผาเพื่อหาของป่า เป็นต้น

2. การเผาวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เช่น ตอซังข้าว เปลือก ชังและตอข้าวโพดที่มีปริมาณมาก
3. การแผ้วถางพื้นที่ทางการเกษตร เพื่อปลูกพืชตามปกติ และรวมถึงการบุกเบิกป่าเพื่อปลูกพืชตามเกษตรพันธะสัญญา
4. การเผาจากประเทศเพื่อนบ้าน อาทิเช่น พม่า ลาว แล้วทำให้หมอกควันพัดเข้ามาในภาคเหนือของประเทศไทย เป็นต้น



ปี พ.ศ. 2557



ปี พ.ศ. 2558



ปี พ.ศ. 2559



ปี พ.ศ. 2560

ภาพที่ 6.1 สถานการณ์วิกฤติหมอกควันในจังหวัดเชียงราย ปี พ.ศ.2557-2560

ที่มา : Saritporn *et al.* (2017)

4. สถานการณ์ของทรัพยากรป่าไม้

การใช้ประโยชน์จากพื้นที่ป่าอย่างต่อเนื่องในช่วง 4 ทศวรรษที่ผ่านมาทำให้ประเทศไทยสูญเสียพื้นที่ป่าไปแล้วประมาณ 67 ล้านไร่ หรือเฉลี่ยประมาณ 1.6 ล้านไร่ต่อปี กล่าวคือ ปี พ.ศ.2504 ประเทศไทยมีพื้นที่ป่าอยู่ถึงร้อยละ 53.3 ของพื้นที่ประเทศ หรือประมาณ 171 ล้านไร่ และลดลงมาโดยตลอดจนในปี พ.ศ.2532 ประเทศไทยเหลือพื้นที่ป่าเพียงร้อยละ 27.95 ของพื้นที่ทั้งหมด หรือประมาณ 90 ล้านไร่ รัฐบาลในอดีตได้พยายามจะรักษาพื้นที่ป่าโดยประกาศยกเลิกสัมปทานการทำไม้ในป่าบกทั้งหมด ในปี พ.ศ.2532 แต่หลังจากยกเลิกสัมปทานป่าไม้สถานการณ์ดีขึ้นในระยะแรกเท่านั้น ต่อมาการทำลายก็ยังคงเกิดขึ้นไม่แตกต่างจากสถานการณ์ก่อนยกเลิกสัมปทานป่าไม้เท่าใดนัก โดยพื้นที่ป่าที่ถูกบุกรุกก่อนการยกเลิก

สัมปทาน (ปี พ.ศ.2525-2532) เฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 1.2 ล้านไร่ และพื้นที่ป่าที่ถูกบุกรุกหลังการยกเลิกสัมปทาน (ปี พ.ศ.2532-2541) เฉลี่ย 1.1 ล้านไร่ต่อปี สถานการณ์ป่าไม้ในปัจจุบัน สรุปได้ดังนี้

- 4.1 การสูญเสียพื้นที่ป่า
- 4.2 การอนุรักษ์พื้นที่ป่าไม่ปฏิบัติตามเป้าหมาย
- 4.3 ปริมาณการปลูกป่า



ภาพที่ 6.2 สภาพป่าที่ถูกบุกรุกของจังหวัดเชียงราย

5. สถานการณ์ของทรัพยากรแร่ธาตุและพลังงาน

แร่ธาตุและพลังงานเป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ สถานการณ์แร่ธาตุและพลังงานในปัจจุบัน สรุปได้ดังนี้

- 5.1 ปัญหาความขาดแคลน
- 5.2 ปัญหาทางเศรษฐกิจ
- 5.3 ปัญหาต่อสุขภาพอนามัย
- 5.4 ปัญหาต่อสิ่งแวดล้อม
- 5.5 ปัญหาต่อสังคม

6. สถานการณ์ปัญหาขยะมูลฝอย

ขยะ หรือมูลฝอย หรือของเสีย เป็นสาเหตุสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม และมีผลต่อสุขภาพอนามัย มูลฝอยหรือของเสียกำลังมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นทุกปี เพราะสาเหตุจากการเพิ่มของประชากร การขยายตัวทางเศรษฐกิจและทางอุตสาหกรรม นับเป็นปัญหาที่สำคัญของชุมชนซึ่งต้องจัดการและแก้ไข ปริมาณกากของเสียและสารอันตราย ได้แก่ ขยะมูลฝอย สิ่งปฏิกูล และสารพิษที่ปนเปื้อนอยู่ในแหล่งน้ำ

ดิน และอากาศ ตลอดจนบางส่วนตกค้างอยู่ในอาหารทำให้ประชาชนทั่วไปเสี่ยงต่ออันตรายจากการเป็นโรคต่างๆ เช่น โรคมะเร็ง และโรคผิดปกติทางพันธุกรรม เป็นต้น โดยสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาขยะมูลฝอย ได้แก่

1. ความมั่งง่ายและขาดความสำนึกถึงผลเสียที่จะเกิดขึ้น เป็นสาเหตุที่พบบ่อยมาก ซึ่งจะเห็นได้จากการทิ้งขยะลงตามพื้นหรือแหล่งน้ำ โดยไม่ทิ้งลงในถังรองรับที่จัดไว้ให้ และโรงงานอุตสาหกรรมบางแห่งลักลอบนำสิ่งปฏิกูลไปทิ้งตามที่ว่างเปล่า
2. การผลิตหรือใช้สิ่งของมากเกินไปจนเกินความจำเป็น เช่น การผลิตสินค้าที่มีกระดาษหรือพลาสติกหุ้มหลายชั้น และการซื้อสินค้าโดยห่อแยกหรือใส่ถุงพลาสติกหลายถุง ทำให้มีขยะปริมาณมาก
3. การเก็บและทำลายหรือนำขยะไปใช้ประโยชน์ไม่มีประสิทธิภาพ จึงมีขยะตกค้าง กองหมักหมม และส่งกลิ่นเหม็นไปทั่วบริเวณจนก่อปัญหามลพิษให้กับสิ่งแวดล้อม

5. กรณีศึกษา: สถานการณ์สิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน

5.1 การตระหนักรู้ถึงความสำคัญของสิ่งแวดล้อม

การตระหนักรู้และเล็งเห็นถึงความสำคัญของสิ่งแวดล้อมนั้นมีความสำคัญ และเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะทำให้คนในสังคมนั้นช่วยกันดูแลรักษาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมให้ยาวนานจนถึงคนรุ่นหลัง จากกรณีศึกษาของความตระหนักเกี่ยวกับปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมเซรามิก จังหวัดลำปาง วาสนาศิริมงคล (2556) ได้ศึกษาเกี่ยวกับระดับความตระหนักและปัจจัยที่มีผลต่อความตระหนักเกี่ยวกับปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมเซรามิก จากผลการศึกษาพบว่าผู้ประกอบการอุตสาหกรรมเซรามิกจังหวัดลำปางมีความตระหนักเกี่ยวกับปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมในระดับปานกลาง โดยมีความตระหนักเกี่ยวกับปัญหามลพิษทางอากาศในระดับปานกลางและความตระหนักเกี่ยวกับปัญหามลพิษทางดินในระดับต่ำ การรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม และความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมมีผลต่อความตระหนักเกี่ยวกับปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม ปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น เกิดจากการขาดความรู้และความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมและการไม่ให้ความสำคัญกับปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากกระบวนการผลิตเซรามิกของผู้ประกอบการบางราย รวมถึงผู้ประกอบการได้รับข้อมูลข่าวสารของปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมน้อย จึงขาดแรงจูงใจในการแก้ไขปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมและการเพิ่มขึ้นของต้นทุนการผลิต

5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาพลังงานทดแทน

เนื่องจากสถานะเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศไทยเติบโตอย่างต่อเนื่องส่งผลให้ความต้องการใช้ไฟฟ้าของประเทศเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ แต่กำลังการผลิตไฟฟ้าของประเทศอาจจะยังไม่สามารถตอบสนองได้เพียงพอ ในขณะที่ราคาพลังงานในตลาดโลกปรับตัวสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องจนส่งผลกระทบต่อสถานการณ์พลังงานในประเทศอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ รัฐบาลจึงได้เล็งเห็นความจำเป็นในการเพิ่มความสามารถในการพึ่งพาตนเอง และด้วยกระแสตื่นตัวกับสภาวะโลกร้อนที่ต้องการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจึงได้มีการพัฒนาพลังงานทางทดแทนรูปแบบใหม่ๆ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำ พลังงานลม พลังงานชีวมวล และก๊าซชีวภาพ เป็นต้น อย่างไรก็ตามการนำเอาพลังงานทดแทนมาพัฒนาเพื่อนำมาใช้ในนั้นยังมีปัญหาและอุปสรรคที่ส่งผลกระทบต่อการพัฒนาธุรกิจพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ของไทย จากการศึกษาของชาณิกา ปัญญาพูธานนท์และคณะ (2559) พบว่า

- 1) ปัญหาต้นทุนการผลิตต่อหน่วยโดยเฉพาะการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ยังอยู่ในระดับค่อนข้างสูง และมีต้นทุนการผลิตที่สูงกว่าก๊าซธรรมชาติและถ่านหิน รวมถึงความไม่แน่นอนของแสงแดดที่อาจทำให้โรงไฟฟ้าเดินเครื่องได้อย่างไม่มั่นคงและอาจมีความเสี่ยงไม่คุ้มค่ากับการลงทุน
- 2) ปัญหาด้านข้อกฎหมาย ประกาศ กฎ หรือระเบียบ ที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจพลังงานทดแทนที่มีจำนวนมากและมีความยุ่งยากในการจัดการทั้งการบริหารจัดการ รวมไปถึงการขอใบอนุญาตในการประกอบกิจการโรงงานด้านพลังงานทดแทน รวมไปถึงปัญหาการจัดโครงสร้างองค์กรด้านพลังงานทดแทนที่มีความทับซ้อนในอำนาจหน้าที่ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
- 3) ข้อจำกัดของระบบสายส่งไม่สามารถรองรับการรับซื้อไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานทดแทนได้เต็มศักยภาพที่ผลิตได้
- 4) การวิจัยและพัฒนางานเกี่ยวกับกิจการพลังงานยังไม่เพียงพอ

6. บทสรุป

ทรัพยากรธรรมชาติมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ รวมถึงสิ่งมีชีวิตทุกชนิดที่อาศัยอยู่บนโลก อย่างไรก็ตามการพึ่งพิงอาศัยประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติของมนุษย์นั้นเป็นเหตุทำให้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรมลง เกิดเป็นวิกฤตการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อม ทั้งทางดิน น้ำ ป่าไม้ สัตว์ป่า และพลังงาน ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและกลไกการตลาด ก่อให้เกิดการเติบโต การผลิต การบริโภคที่เป็นผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม ชีวิตมนุษย์ สัตว์ และพืชพรรณ ดังนั้น การที่มนุษย์ยังคงใช้แนวทางพัฒนาแบบเก่าซึ่งไม่คำนึงถึงข้อจำกัดในการพัฒนา อันหมายถึง ข้อจำกัดด้านสภาพความสามารถที่จะรองรับการบริโภคและการใช้ประโยชน์จากโลก และเมื่อทุกสิ่งทุกอย่างที่จะนำมาบริโภคและใช้ประโยชน์หมดลง อีกไม่นานทุกชีวิตบนโลกจะต้องจบสิ้น เพราะมนุษย์จะไม่สามารถอาศัยอยู่บนโลกได้อีกต่อไป การพัฒนาที่ยั่งยืนจึงเป็นแนวคิดเพื่อป้องกันมิให้โลกต้องเดินไปสู่จุดจบ ดังนั้น มนุษย์จึงต้องตระหนักในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างถูกต้อง พร้อมหาวิธีการในการทดแทนด้วย

เอกสารอ้างอิง

- กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. ระบบฐานข้อมูลการผลิตการบริการและการบริโภคที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม. สืบค้นเมื่อ 5 พฤษภาคม 2560, จาก <http://scpdatacenter.deqp.go.th/articledetail.php?id=3>.
- จันทนา อินทปัญญา. (2548). การจัดการสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาอย่างยั่งยืน. วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อม. ปีที่ 1 ฉบับที่ 1: 1-20.
- ชาณิกา ปัญจพุทธานนท์ และรัตพงษ์ สอนสุภาพ.(2559). ปัญหาและอุปสรรคของการพัฒนาพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ในประเทศไทย. วารสารวิจัยและพัฒนาโดยรองกรรมในพระบรมราชูปถัมภ์. สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. ปีที่ 11 ฉบับที่ 3: 11-19.
- ณัฐกร วิทิตานนท์. การกระจายอำนาจที่ไม่เพียงพอ: บทเรียนจากวิกฤติหมอกควันภาคเหนือตอนบน. ประชาชาติ. สืบค้นเมื่อ 17 พฤษภาคม 2555, จาก <http://prachatai.com/journal/2012/0339739>.
- มหาวิทยาลัยเซนต์จอห์น. ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมและเทคโนโลยี. สืบค้นเมื่อ 5 ตุลาคม 2556, จาก https://wiki.stjohn.ac.th/groups/poly_lifeenvironmentandtechnology/wiki/8191c/_7_.html.
- วาสนา ศิริมงคล. (2556). ความตระหนักเกี่ยวกับปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม. วารสารวิทยบริการ. ปีที่ 24 ฉบับที่ 1: 29-39.
- ศูนย์สารสนเทศสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. หมอกควันไฟป่า. สืบค้นเมื่อ 17 พฤษภาคม 2555, จาก http://www.environnet.in.th/?page_id=3754.
- Saritporn Vittayapadung, Timpika Ranron, Tawat Cheevaket and Surin Thongkam. (2015). *Smog Haze Problems and Obstacles in Chiangrai Province of Thailand*, 19th Tri-University International Joint Seminar and Symposium, Bogor University, Indonesia.
- Saritporn Vittayapadung, Pirapanuwat Chuenwong and Sumpun Chaitep. (2017). *Smog-Haze Problem and its Situation in Chiangrai and Northern of Thailand*. The 13th International Conference “ASEAN communities Knowledge Networks for the Economy, Society Culture and Environmental Stability”, Miyazaki University, Japan.

บรรณานุกรม

- กรีนพีซไทยแลนด์. *วิทยาศาสตร์ของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและภาวะโลกร้อน*. สืบค้นเมื่อ 1 เมษายน 2560, จาก <http://www.greenpeace.org/seasia/th/change-is-coming/climate-change/science/>, 2553.
- กรมควบคุมมลพิษ. (2546). *มลพิษของประเทศไทย*. กรุงเทพฯ: กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- กรมควบคุมมลพิษ. (2557). *สรุปสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย*. กรุงเทพฯ: กรมควบคุมมลพิษ.
- กรมควบคุมมลพิษ. (2557). *อนุสัญญาว่าด้วยปรอท*. กรุงเทพฯ: อีเกิ้ล เปเปอร์.
- กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. 2560. *แผนปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมศึกษาอาเซียนปี พ.ศ. 2557-2561*. สืบค้นเมื่อ 1 เมษายน 2560, จาก <http://www.teeid.deqp.go.th>.
- กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. *ระบบฐานข้อมูลการผลิตการบริการและการบริโภคที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม*. สืบค้นเมื่อ 5 พฤษภาคม 2560, จาก <http://scpdatacenter.deqp.go.th/articleDetail.php?id=3>.
- กระทรวงอุตสาหกรรม. (2546). *ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อม พ.ศ. 2546*.
- โกลด์ คิวบวร. (2544). *มลพิษของดินและมลพิษทางน้ำในเอกสารการสอนชุดวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อมหน่วยที่ 1-7*. พิมพ์ครั้งที่ 14. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- กองคุ้มครองพันธุ์สัตว์ป่าและพืชป่าตามอนุสัญญา. (2560). *เกี่ยวกับไซเตส*. สืบค้นเมื่อ 10 เมษายน 2560, จาก กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช: <http://portal.dnp.go.th/Content/citesdnp?contentId=676>.
- เกษม จันทรแก้ว. (2544). *วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (พิมพ์ครั้งที่ 7)*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เกษม จันทรแก้ว. (2553). *วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (พิมพ์ครั้งที่ 8)*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- คณะกรรมการวิชาชีพสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีและชีวิต. (2553). *สิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีและชีวิต (พิมพ์ครั้งที่ 10)*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จันทนา อินทปัญญา. (2548). *การจัดการสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาอย่างยั่งยืน*. วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อม. ปีที่ 1 ฉบับที่ 1: 1-20.
- จิราภรณ์ คชเสนี. (2553). *มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม (พิมพ์ครั้งที่ 6)*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จุลพงษ์ ทวีศรี. (2560). *ความสำคัญของการจัดการกากอุตสาหกรรมให้ถูกต้องตามกฎหมาย*. สืบค้นเมื่อ 22 เมษายน 2560, จาก กรมโรงงานอุตสาหกรรม: <http://www.facwaste.com/register/upload/download/02wasteprocess.pdf>.
- ชาคริต นิลศาสตร์. (2560). *Biomimicry – ลอกเลียนเพื่อเปลี่ยนชีวิต*. สืบค้นเมื่อ 23 พฤษภาคม 2560, จาก www.tcdc.or.th/creativethailand/article/Other/24534.
- ชาณิกา ปัญจุพุทธานนท์ และรัตพงษ์ สอนสุภาพ. (2559). *ปัญหาและอุปสรรคของการพัฒนาพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ในประเทศไทย*. วารสารวิจัยและพัฒนาวิจัยและพัฒนายุทธศาสตร์ในพระบรมราชูปถัมภ์. สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. ปีที่ 11 ฉบับที่ 3: 11-19.

- ชูพันธุ์ ชมภูจันทร์. *ภูมิศาสตร์และสภาวะแวดล้อมโลก*. สืบค้นเมื่อ 23 พฤษภาคม 2560, จาก http://www.baanjomjut.com/library/global.community/01_5_3.html.
- เฉลิมมาลัย ราชภัฏชารักษ์. (2541). *มนุษย์กับวัฒนธรรมในมนุษย์กับสังคม*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ณัฐกร วิทิตานนท์. *การกระจายอำนาจที่ไม่เพียงพอ: บทเรียนจากวิกฤติหมอกควันภาคเหนือตอนบน*. ประชาไท. สืบค้นเมื่อ 17 พฤษภาคม 2555, จาก <http://prachatai.com/journal/2012/0339739>.
- นิวัติ เรืองพาณิชย์. (2542). *การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม*. กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.
- ปฐมฤกษ์ เกตุทัต. (2542). *มลภาวะ*. กรุงเทพฯ: โกรเลียร์ อินเตอร์เนชันแนล.
- ประยูร วงศ์จันทร์. (2555). *วิทยาการสิ่งแวดล้อม (Environmental studies)*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เดือนตุลา.
- ภาสินี เปี่ยมพงศ์สานต์. (2548). *สิ่งแวดล้อมศึกษา: แนวการสอน สารการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นพัฒนาผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (พิมพ์ครั้งที่ 1)*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มหาวิทยาลัยเซนต์จอห์น. *ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมและเทคโนโลยี*. สืบค้นเมื่อ 5 ตุลาคม 2556, จาก https://wiki.stjohn.ac.th/groups/poly_lifeenvironmentandtechnology/wiki/8191c/_7_.html.
- วาสนา ศิริมงคล. (2556). *ความตระหนักเกี่ยวกับปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม*. วารสารวิทยบริการ. ปีที่ 24 ฉบับที่ 1: 29-39.
- ศูนย์สารสนเทศสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. *หมอกควันไฟป่า*. สืบค้นเมื่อ 17 พฤษภาคม 2555, จาก http://www.environet.in.th/?page_id=3754.
- สมชาย ศรีวิรัตน์. (23). *คุณภาพชีวิตดี มีความสุข*. สืบค้นเมื่อ 23 พฤษภาคม 2560, จาก www.gotoknow.org/posts/549132.
- สมชัย ภัทรธานันท์. (2539). *12 สารเคมีอันตรายต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม*. กรุงเทพฯ: พิมพ์ดี.
- สมชาย เดชเพชรพันธุ์. (2544). *ทรัพยากรธรรมชาติและ การอนุรักษ์*. กรุงเทพฯ: แพร่พิทยา.
- สวัสดิ์ โนนสูง. (2543). *ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- สันทัต สมจิวิตา. (2520). *ปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม*. สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนไทย, เล่มที่ 21: 287-291.
- สำนักความร่วมมือด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศ. (2558). *ความร่วมมืออาเซียนด้านสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย*. กรุงเทพฯ: โอเดียน สแควร์.
- สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2560). *ข้อตกลงระหว่างประเทศด้านสิ่งแวดล้อม*. สืบค้นเมื่อ 10 เมษายน 2560, จาก สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม: http://www.onep.go.th/library/index.php?option=com_content&view=category&id=26&Itemid=34.
- สำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2556). *สรุปข้อตกลงพหุภาคีด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม*. กรุงเทพฯ: โอเดียน สแควร์.
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2560). *สถิติโรงงานอุตสาหกรรมที่จดทะเบียนไว้กับกระทรวงอุตสาหกรรม และได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการ (ตามพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535) พ.ศ. 2548-2557*. สืบค้นเมื่อ 25

- เมษายน 2560, จาก สำนักงานสถิติแห่งชาติ: <http://service.nso.go.th/nso/web/statseries/statseries16.html>.
- อภิชาติ เต็มวิชาการ, ขวลิต วิทยานนท์, ยู่อี้ เกตเพชร, ประเทศ ซอร์เบีย และประเสริฐ ภราดรพานิชกุล. (2546). *สัตว์น้ำต่างถิ่นในประเทศไทย*. กรุงเทพฯ: กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ASEAN Secretariat. (2013). *ASEAN Guidelines on Eco-Schools*. Jakarta: ASEAN Secretariat.
- Becky Rottensen. *Living in the Greenhouse*. (Online). Source: <http://globalconnections09.pbworks.com/w/page/14337507/%22Living%20in%20a%20Greenhouse%22>, 2016.
- Benn, J. (2010). *What is Biodiversity?*. United Nations Environment Programme: UNEP.
- Conca, K. (2015). *An unfinished foundation: the United Nations and global environmental governance*. The United States of America: Oxford University Press.
- Convention on Biological Diversity. (1992). Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal, Canada.
- Desai, B.H. (2014). *International environmental governance: toward UNEPO*. Leiden: Brill Nijhoff.
- Gaston, K.J., & Spicer, J.I., (2004). *Biodiversity: An introduction*. (2nd ed.). Oxford, England: Blackwell.
- Geltink, D.K. (2010). *Biodiversity*. In D.K. Geltink (Eds.). Reference guide: The Canada - British Columbia Environmental Farm Plan Program. (5th ed., pp. 1-24). British Columbia, Canada: BC Agricultural Research and Development Corporation.
- IPCC. (2013). *Climate Change*. The 5th Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
- International Council on Mining and Metals (2006): *Good Practice Guidance for Mining and Biodiversity*.
- Jones Bartlett. (2013). *Global Warming and Climate Change*. Armin Rose/Shutterstock, Inc., 2010. NASA. Global Warming. Earth Observatory Report.
- Mutia, T.M. (2009). *Biodiversity conservation*. Geothermal Development Company Limited. Nairobi, Kenya.
- Reece, J.B., Urry, L.A., Cain, M.L., Wasserman, S.A., Minorsky, P.V. and Jackson, R.B. (2010). *Campbell Biology* (9th Edition). Boston, Benjamin Cummings/Pearson.
- Roser, M. and Ortiz-Ospina, E. (2017). *World Population Growth*. Published online at OurWorldInData.org. Retrieved from: <https://ourworldindata.org/world-population-growth/> [Online Resource].
- Saritporn Vittayapadung, Timpika Ranron, Tawat Cheevaket and Surin Thongkam. (2015). *Smog Haze Problems and Obstacles in Chiangrai Province of Thailand*, 19th Tri-University International Joint Seminar and Symposium, Bogor University, Indonesia.
- Saritporn Vittayapadung, Pirapanuwat Chuenwong and Sumpun Chaitep. (2017). *Smog-Haze Problem and its Situation in Chiangrai and Northern of Thailand*. The 13th

- International Conference “ASEAN communities Knowledge Networks for the Economy, Society Culture and Environmental Stability”, Miyazaki University, Japan.
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity. (2010). *Global Biodiversity Outlook 3*. Montréal, 94 pages.
- WHO. (1992). *Report of the panel on food and agriculture*. World Health Organization. Geneva.
- Yale University. (2017). *Environmental Performance Index*. Retrieved from <http://epi.yale.edu/>

คณะผู้จัดทำ

อาจารย์ ดร.กิตติชัย จันธิมา
(ผู้ประสานงานรายวิชา)

บทที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

บทที่ 4 ความหลากหลายทางชีวภาพและการอนุรักษ์เพื่ออนาคต

อาจารย์ ดร.กฤตวิษณุ สุขอึ้ง

บทที่ 2 ความตระหนักเรื่องสิ่งแวดล้อมในเวทีนานาชาติ

บทที่ 3 สิ่งแวดล้อมและผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์

อาจารย์ ดร.สฤทธิพร วิทย์ผดุง

บทที่ 5 ภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

บทที่ 6 การพัฒนาอย่างยั่งยืนเพื่อรักษาสมดุลในการบริโภค
ทรัพยากรธรรมชาติและการทดแทน

