

ข้อเสนอการให้บริการสำหรับ
โครงการกลไกการพัฒนาที่สะอาด
(Clean Development Mechanism : CDM)

โดย

ฝ่ายพัฒนาธุรกิจ
ธนาคาร(สงวนนาม 1) จำกัด (มหาชน)

เสนอ

บริษัท(สงวนนาม 2) จำกัด (มหาชน)

การให้บริการสำหรับโครงการกลไกการพัฒนาที่สะอาด
(Clean Development Mechanism : CDM)
ฝ่ายพัฒนาธุรกิจ (สงวนนาม1) จำกัด (มหาชน)

ที่มาของกลไกการพัฒนาที่สะอาด

จากปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เริ่มเกิดขึ้นบนโลก เช่น สภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง น้ำแข็งขั้วโลกละลาย ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น มีสาเหตุมาจาก ในช่วงศตวรรษที่ผ่านมา มนุษย์มีการเผาผลาญเชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น น้ำมัน ถ่านหิน ฯลฯ เพื่อผลิตพลังงาน ซึ่งในการเผาผลาญนั้นจะมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ออกสู่ชั้นบรรยากาศ ซึ่งถือเป็นก๊าซเรือนกระจกซึ่งจะขึ้นไปรวมตัวกันคล้ายผ้าห่มผืนใหญ่ห่อหุ้มโลกของเรา ส่งผลให้โลกร้อนมากขึ้น จนเป็นที่มาของปรากฏการณ์ต่างๆ ที่กล่าวมาข้างต้น

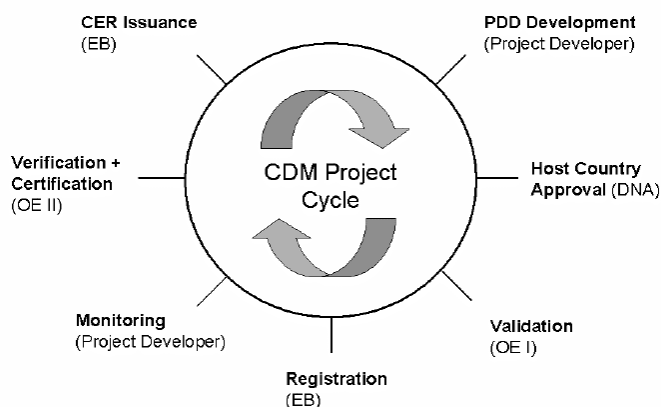
ดังนั้นเพื่อป้องกันปรากฏการณ์ดังกล่าว ที่ประชุมสมัชชาประเทศภาคีอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (UNFCCC) จึงได้มีการรับรองพิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol) เมื่อปี พ.ศ.2540 โดยพิธีสารได้กำหนดพันธกรณีให้กับประเทศในภาคผนวกที่ 1 (ปัจจุบันมีจำนวน 34 ประเทศ โดยส่วนใหญ่คือประเทศพัฒนาแล้ว) จะต้องลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลงประมาณ 5% จากระดับปี 2533 โดยประเทศไทยนั้นไม่ได้เป็นประเทศในภาคผนวกที่ 1 จึงไม่มีพันธกรณีในการลดปริมาณการปล่อย แต่เนื่องจากการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในประเทศพัฒนาแล้วมีต้นทุนในการดำเนินการที่สูง ดังนั้นพิธีสารเกียวโตจึงมีกลไกหนึ่งเรียกว่า “กลไกการพัฒนาที่สะอาด” หรือ “Clean Development Mechanism (CDM)” ซึ่งเปิดโอกาสให้ประเทศในภาคผนวกที่ 1 สามารถที่จะดำเนินการร่วมกับประเทศกำลังพัฒนาในการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกซึ่งมีต้นทุนที่ต่ำกว่ามาก ซึ่งจะเป็นการดำเนินการในลักษณะ “คาร์บอนเครดิต”

หมายเหตุ ก๊าซเรือนกระจก ประกอบก๊าซ 6 ชนิด ประกอบด้วย คาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) มีเทน (CH₄) ไนตรัสออกไซด์ (N₂O) ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (HFC) เปอร์ฟลูออโรคาร์บอน (PFC) ซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (SF₆)

ลักษณะโครงการที่สามารถเข้าข่ายเป็นโครงการ CDM

โครงการที่สามารถเข้าข่ายเป็นโครงการ CDM ก็คือ โครงการที่ดำเนินการแล้ว ช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้จริง และ สามารถวัดได้ รวมถึงโครงการนั้นจะช่วยให้เกิดการพัฒนาย่างยั่งยืนในประเทศไทย เช่น

1. โครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงาน
2. โครงการพลังงานหมุนเวียน เช่น โรงไฟฟ้าชีวมวล ระบบบำบัดน้ำเสียแบบก๊าซชีวภาพ
3. โครงการปรับเปลี่ยนเชื้อเพลิง
4. โครงการปรับปรุงกระบวนการผลิต
5. โครงการบริหารจัดการของเสีย



ภาพผนวกที่ 1 วงจรการทำงานของโครงการ CDM

ที่มา: ฝ่ายพัฒนาธุรกิจ (สงวนนาม1) จำกัด (มหาชน)

ในการดำเนินโครงการ CDM นั้น จะแบ่งออกเป็น 2 ช่วง

1. ช่วงการพัฒนาโครงการ ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้
 - 1.1 การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ
 - 1.2 การจัดทำรายละเอียดโครงการเบื้องต้น (Project Idea Note : PIN)

1.3 การจัดทำรายละเอียดโครงการขั้นละเอียด (Project Design Document : PDD)

1.4 การเสนอโครงการให้หน่วยงานรับผิดชอบของประเทศไทย (Designated National Authority : DNA) อนุมัติ (ปัจจุบัน DNA ประเทศไทย คือ สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม)

1.5 การตรวจสอบและประเมินผลโครงการโดยผู้ประเมินอิสระ (Validation)

1.6 การขึ้นทะเบียนกับคณะกรรมการกลางของ UNFCCC (Executive Board : EB) ซึ่งขั้นตอนต่างๆ ในช่วงนี้ จะดำเนินการในครั้งแรกเท่านั้น

2. ช่วงการดำเนินโครงการ

ช่วงนี้จะเริ่มต้น หลังจากที่โครงการที่จะทำได้เริ่มเปิดดำเนินการแล้ว เช่น เริ่มผลิตไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าชีวมวล เป็นต้น โดยประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

2.1 การบันทึกผลของโครงการ (Monitoring)

2.2 การตรวจวัดและรับรองผล (Verification & Certification)

2.3 การออกไปรับรอง CERs โดย Executive Board
ซึ่งขั้นตอนต่างๆ ในช่วงนี้ จะดำเนินการเป็นประจำทุกปี

ประโยชน์จากกลไกการพัฒนาที่สะอาด

ผลประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นกับโครงการที่เข้าร่วมโครงการ CDM ประกอบด้วย รายได้จากการขายปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลงได้จริงในแต่ละปี โดยในการซื้อขายนั้น จะซื้อขายในรูปแบบของ Certified Emission Reduction (CERs) ซึ่งมีหน่วยเป็น ตันของคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ระยะเวลาในการขาย CERs มี 2 แบบ คือ (1) ระยะเวลา 7 ปี ต่ออายุได้ 2 ครั้ง หรือ (2) ระยะเวลา 10 ปี

ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการโครงการกลไกการพัฒนาที่สะอาด

1. ขั้นตอนในการพัฒนาโครงการต่างๆ เช่น การทำ PIN หรือ PDD มีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง ($\approx 2.6 - 3.2$ ล้านบาท) และใช้เวลาในการดำเนินการค่อนข้างนาน ($\approx 3 - 6$ เดือน) หากดำเนินโครงการไปแล้ว โครงการไม่ได้รับการอนุมัติก็จะเสียเปล่า
2. ผู้พัฒนาโครงการจะต้องทราบวิธีหรือแนวทางในการนำเสนอโครงการให้เป็นไปตามข้อกำหนดหรือเงื่อนไขต่างๆ ของ CDM ที่กำหนดขึ้น โดย Executive Board
3. การนำเสนอโครงการล่าช้า ก็อาจจะทำให้โครงการที่ควรจะเข้าขาย CDM กลายเป็นโครงการที่ไม่เข้าขาย และเสียโอกาสที่จะได้รายได้จากการขาย CERs

ขอบเขตการให้บริการของฝ่ายพัฒนาธุรกิจ (สงวนนาม1) จำกัด (มหาชน)

ช่วงการพัฒนาโครงการ

1. ศึกษาความเป็นไปได้ในการเข้าร่วมโครงการ CDM
2. ประสานงานกับหน่วยงานต่างๆ ที่ทำงานร่วมกับฝ่ายพัฒนาธุรกิจ และต้องการรับซื้อ CERs จากโครงการ
3. นำเสนอรายละเอียดเงื่อนไขของแต่ละหน่วยงานรับซื้อให้ผู้ประกอบการเลือก
4. จัดทำ PIN เพื่อเสนอต่อหน่วยงานรับซื้อ
5. นำเสนอโครงการ และ ประสานงานกับหน่วยงานรับซื้อ
6. ให้คำแนะนำระหว่างการทำสัญญาซื้อขาย CERs ระหว่างผู้ประกอบการ และ หน่วยงานรับซื้อ
7. จัดทำ PDD เพื่อเสนอต่อหน่วยงานรับซื้อ

8. ประสานงาน และ ให้คำแนะนำในการจัดประชุมเพื่อชี้แจงโครงการแก่ชุมชนใกล้เคียง (ถ้ามี)

9. ประสานงานในเรื่องข้อมูลต่างๆ ที่ผู้ตรวจสอบโครงการ (Validator) ต้องการ ระหว่างระยะเวลาการประเมินผลโครงการ

ช่วงการดำเนินโครงการ

1. ประสานงานในเรื่องของการติดตามและตรวจสอบ ผลการดำเนินการของโครงการ กับผู้ตรวจสอบโครงการ (Validator) ระหว่างระยะเวลาการขาย CERs

2. ติดต่อหาหน่วยงานที่ต้องการรับซื้อ CERs (ในกรณีที่มี CERs ส่วนที่เกินจากสัญญาซื้อขายครั้งแรก)

ค่าธรรมเนียมการให้บริการ

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. ค่าจัดทำรายงานเบื้องต้น (PIN) | ไม่คิด |
| 2. ค่าจัดทำรายงานขึ้นละเอียด (PDD) | ไม่คิด |
| 3. Success Fee ในการขายคาร์บอนเครดิต | 3 % ของมูลค่าที่ขายได้จริงในแต่ละปี |

เอกสารแนบ

1. ประมวลการสำหรับรายได้จากการเข้าร่วมโครงการของ บริษัท(สงวนนาม2) จำกัด (มหาชน) (เบื้องต้น)

2. ประมวลการค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ (เบื้องต้น)

ประมาณการสำหรับรายได้จากการเข้าร่วมโครงการ (เบื้องต้น)
บริษัท(สงวนนาม2) จำกัด (มหาชน)

สมมุติฐานที่ใช้ในการคำนวณ

ลักษณะโครงการ	:	ปรับเปลี่ยนเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการผลิต
พลังงานที่ได้จากโครงการ	:	ไอน้ำ 37 ตัน/ชม. หรือ 307,100 ตัน/ปี
เชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไอน้ำ	:	น้ำมันเตา
อัตราการใช้เชื้อเพลิง	:	10 ตัน ไอน้ำที่ผลิต / ตัน น้ำมัน
ปริมาณการใช้น้ำมันที่ลดลง	:	30,710 ตัน / ปี
จำนวนชั่วโมงทำงาน	:	8,300 ชั่วโมง / ปี
ราคาขาย CERs	:	5 \$ หรือ 200 บาท / CERs
ระยะเวลาขาย	:	7 ปี หรือ 10 ปี

รายได้จากโครงการ (ประมาณการเบื้องต้น)

จำนวน CERs ที่ได้จากโครงการ	:	97,000 t CO _{2e} / ปี
<u>ปีที่ 1 – 7 หรือ ปีที่ 2 - 10</u>		
รายได้จากการขาย CERs	:	19.40 ล้านบาท / ปี
<u>หัก ค่าธรรมเนียม ช.ทหารไทย 3%</u>	:	0.58 ล้านบาท / ปี
รายได้สุทธิจากการขาย CERs	:	18.82 ล้านบาท / ปี

ตารางผนวกที่ 1 ประมาณการค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ (เบื้องต้น)

		ข้อมูลอ้างอิง ^{1/}
		(\$ US)
ประมาณการราคาซื้อขาย (ประมาณ)		3.0 – 5.0
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ		
- จัดทำ PIN	}	65,000 – 78,000
- จัดทำ Feasibility Study		
- จัดทำ PDD		
- Validate โครงการครั้งแรก		15,000 – 30,000
- ลงทะเบียนกับ EB		5,000 – 30,000
- ทำสัญญาซื้อขาย		23,000 – 28,000
- Validate ประจำปี		5,000 – 25,000

หมายเหตุ: 1.) อ้างอิงจาก CDM Information and Guidebook 2nd edition UNEP page 45, 67, 80

ที่มา: ฝ่ายพัฒนารุรกิจ (สงวนนาม1) จำกัด (มหาชน)

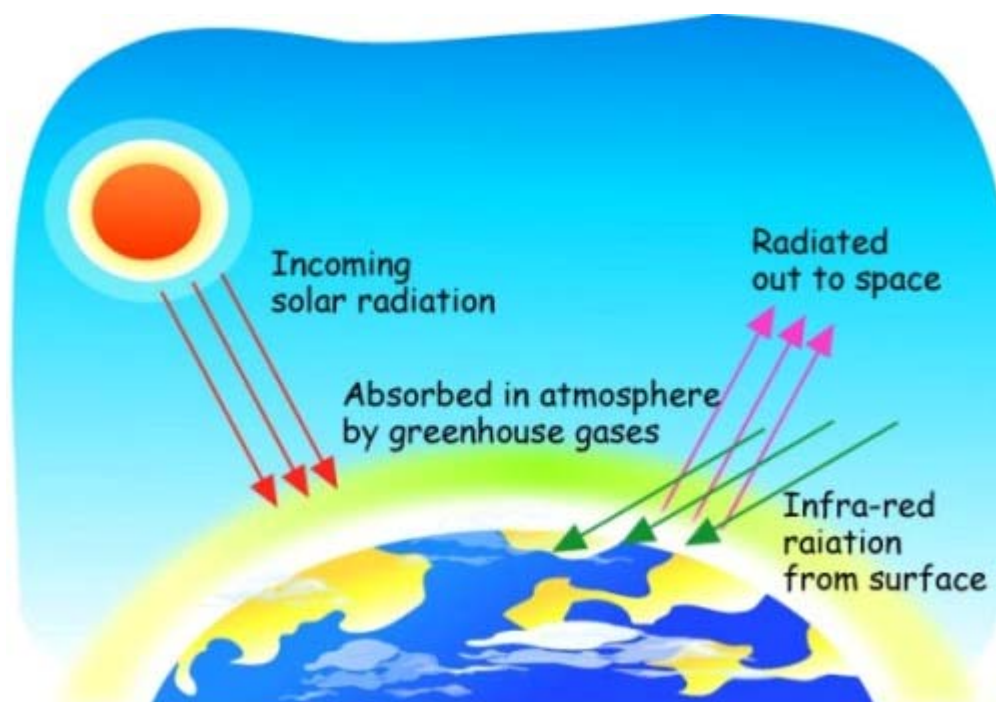
ความรู้พื้นฐานและต้นทุนการดำเนินการ

ในบทนี้แบ่งการศึกษาออกเป็น 4 ส่วน ส่วนแรกเป็นการอธิบายถึงความรู้พื้นฐานของความหมายและผลกระทบของก๊าซเรือนกระจก ส่วนที่ 2 เป็นการอธิบายความรู้พื้นฐานของความเป็นมาของอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nation Framework Convention on Climate Change, UNFCCC) ส่วนที่ 3 เป็นการอธิบายความรู้พื้นฐานของความเป็นมาของพิธีสารเกียวโต และส่วนที่ 4 เป็นการอธิบายความรู้พื้นฐานของความเป็นมาของกลไกพัฒนาที่สะอาด (Clean Development Technology, CDM)

ความรู้พื้นฐานของความหมายและผลกระทบของก๊าซเรือนกระจก

ความหมายของก๊าซเรือนกระจก

ภูมิอากาศของโลกเกิดจากการไหลวนของพลังงานจากดวงอาทิตย์ พลังงานนี้ส่วนใหญ่เข้ามาสู่โลกในรูปแสงแดด ประมาณร้อยละ 30 ของพลังงานที่เดินทางมาสู่โลกได้ สะท้อนกลับไปสู่ห้วงอวกาศ แต่อีกร้อยละ 70 ได้ถูกดูดซับโดยผ่านชั้นบรรยากาศลงมาให้ความอบอุ่นกับพื้นผิวโลก โลกต้องส่งพลังงานเหล่านี้กลับสู่อวกาศในรูปของแสงอินฟราเรด เนื่องจากโลกมีบรรยากาศที่เย็นกว่าดวงอาทิตย์มาก จึงไม่สามารถส่งพลังงานในรูปแสงได้เช่นเดียวกับดวงอาทิตย์ แต่จะส่งกลับพลังงานในรูปของอินฟราเรดหรือรังสีความร้อน การที่โลกได้สะท้อนเอาความร้อนออกไปบ้าง ช่วยทำให้โลกไม่ร้อนจนเกินไปซึ่งคล้าย ๆ กับการที่เราดึงเอาความร้อน ๆ ออกจากเตาก่อนที่จะเสกที่วางอยู่บนเตาจะร้อนจนแดงนั่นเอง



ภาพผนวกที่ 2 ปรากฏการณ์เรือนกระจก

ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) (2549)

ก๊าซเรือนกระจก ในบรรยากาศเป็นสิ่งขวางกั้นแสงอินฟราเรดที่โลกสะท้อนกลับจากพื้นผิวสู่บรรยากาศได้เหมือนกับแสงสว่าง ดังนั้น พลังงานที่ส่งออกจากพื้นผิวของโลกจึงเป็นการส่งออกโดยกระแสนลมและเมฆที่อยู่บนชั้นบรรยากาศที่หนาแน่นไปด้วยก๊าซเรือนกระจก ปรากฏการณ์ที่ความร้อนถูกกักเก็บไว้ในชั้นบรรยากาศนี้ เป็นที่รู้จักกันว่า "ปรากฏการณ์เรือนกระจก" (Greenhouse Effect) เนื่องจากเป็นปรากฏการณ์ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับสภาพที่เกิดขึ้นภายในเรือนกระจกที่ใช้สำหรับปลูกพืชในประเทศเขตอบอุ่น โดยแสงแดดสามารถส่องผ่านให้ความอบอุ่นภายในเรือนกระจกได้ แต่กระจกสามารถสะท้อนไม่ให้ความร้อนออกไปจากเรือนกระจกได้ จึงสามารถคงอุณหภูมิภายในเรือนกระจกไม่ให้หนาวเย็นเหมือนภายนอกได้

ก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas) เป็นก๊าซที่มีคุณสมบัติในการดูดซับคลื่นรังสีความร้อนหรือรังสีอินฟราเรดได้ดี ก๊าซเหล่านี้มีความจำเป็นต่อการรักษาอุณหภูมิในบรรยากาศของโลกให้คงที่ ซึ่งหากบรรยากาศโลกไม่มีก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศ ดังเช่นดาวเคราะห์ดวงอื่นๆ ในระบบสุริยะแล้ว จะทำให้อุณหภูมิในตอนกลางวันนั้นร้อนจัด และในตอนกลางคืนนั้นหนาวจัด เนื่องจากก๊าซเหล่านี้ดูดซับคลื่นรังสีความร้อนไว้ในเวลากลางวัน แล้วค่อยๆ แผ่รังสีความร้อนออกมาในเวลา

กลางคืน ทำให้อุณหภูมิในบรรยากาศโลกไม่เปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลัน มีก๊าซจำนวนมากที่มีคุณสมบัติในการดูดซับคลื่นรังสีความร้อน และถูกจัดอยู่ในกลุ่มก๊าซเรือนกระจก ซึ่งมีทั้งก๊าซที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ ก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญคือ ไอน้ำ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โอโซน มีเทนและไนตรัสออกไซด์ สารซีเอฟซี เป็นต้น แต่ก๊าซเรือนกระจกที่ถูกควบคุมโดยพิธีสารเกียวโต มีเพียง 6 ชนิด โดยจะต้องเป็นก๊าซที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ (anthropogenic greenhouse gas emission) เท่านั้น ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ก๊าซมีเทน (CH₄) ก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N₂O) ก๊าซไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (HFC) ก๊าซเพอร์ฟลูออโรคาร์บอน (PFC) และก๊าซซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (SF₆) ทั้งนี้ ยังมีก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ที่สำคัญอีกชนิดหนึ่ง คือ สารซีเอฟซี (CFC หรือ Chlorofluorocarbon) ซึ่งใช้เป็นสารทำความเย็นและใช้ในการผลิตโฟม แต่ไม่ถูกกำหนดในพิธีสารเกียวโต เนื่องจากเป็นสารที่ถูกจำกัดการใช้ในพิธีสารมอนทรีออลแล้ว

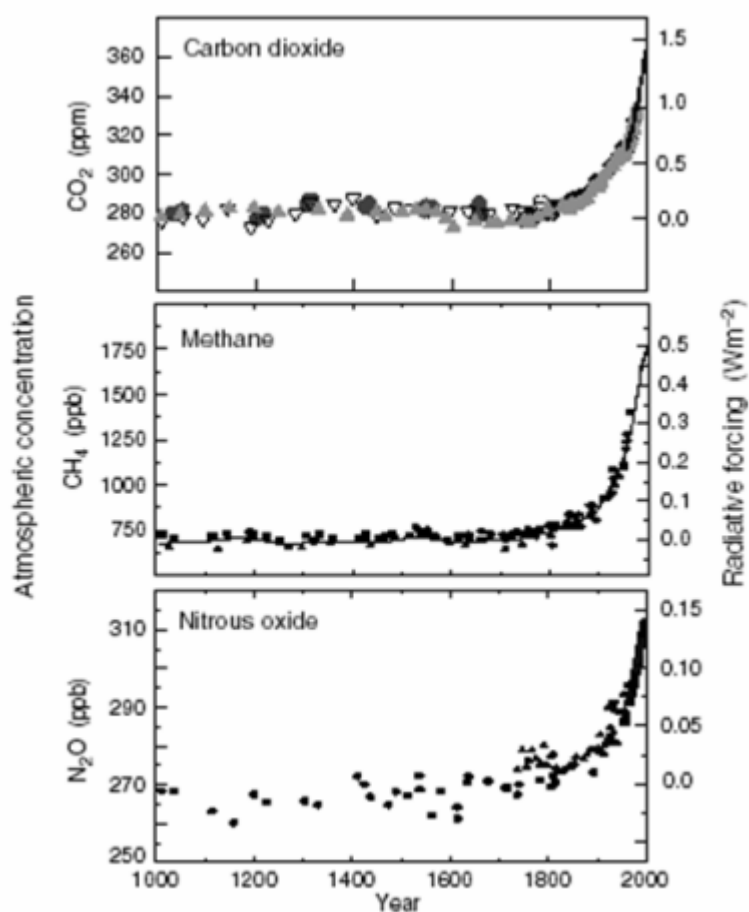
กิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ กำลังเพิ่มปริมาณก๊าซเรือนกระจกเหล่านี้ (อาจยกเว้นไอน้ำ) การเผาไหม้เชื้อเพลิงจากถ่านหิน น้ำมันและก๊าซธรรมชาติรวมทั้งการตัดไม้ทำลายป่าทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ การทำการเกษตรและการปศุสัตว์ปล่อยก๊าซมีเทนและไนตรัสออกไซด์ ควันทิ้งจากท่อไอเสียรถยนต์ปล่อยก๊าซโอโซน นอกจากนี้ กระบวนการแปรรูปอุตสาหกรรมปล่อยสารฮาโลคาร์บอน (CFCs, HFCs, PFCs) การเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจกนั้น ส่งผลให้ชั้นบรรยากาศมีความสามารถในการกักเก็บรังสีความร้อนได้มากขึ้น ผลที่ตามมาคือ อุณหภูมิเฉลี่ยของชั้นบรรยากาศที่เพิ่มขึ้นด้วย แต่การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิโลกนั้น ไม่ได้เพิ่มขึ้นเป็นเส้นตรงกับปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มขึ้น อีกทั้งก๊าซเรือนกระจกแต่ละชนิดยังมีศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะเรือนกระจก (Global Warming Potential: GWP) ที่แตกต่างกัน ค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนนี้ ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพในการแผ่รังสีความร้อนของโมเลกุล และขึ้นอยู่กับอายุของก๊าซนั้นๆ ในบรรยากาศ และจะคิดเทียบกับการแผ่รังสีความร้อนของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง เช่น 20 ปี 50 ปี หรือ 100 ปี โดยค่า GWP ของก๊าซเรือนกระจกต่างๆ ในช่วงเวลา 100 ปี ของก๊าซเรือนกระจกต่างๆ เป็นดังนี้

ตารางผนวกที่ 2 ก๊าซเรือนกระจกกับศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน

ก๊าซเรือนกระจก	อายุในชั้นบรรยากาศ (ปี)	ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (เท่าของคาร์บอนไดออกไซด์)
คาร์บอนไดออกไซด์	200-450	1
มีเทน	9-15	21
ไนตรัสออกไซด์	120	310
CFC-12	100	140-11,700
เตตระฟลูออโรมีเทน	50,000	6,500-9,200
ซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์	3,200	23,900

ที่มา: IPCC (1995)

ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมของมนุษย์เป็นการเพิ่มขึ้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากกว่าร้อยละ 60 ในปี พ.ศ. 2534 มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งหมดถึง 26.4 พันล้านตัน การเปลี่ยนแปลงนี้เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วมาก นักวิทยาศาสตร์ประมาณว่าการเปลี่ยนแปลงก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในช่วง 10,000 ปีก่อนการปฏิวัติอุตสาหกรรมมีไม่ถึงร้อยละ 10 และธรรมชาติสามารถปรับปรุงให้สมดุลกับการเปลี่ยนแปลงนั้นได้ แต่ช่วงระยะเวลาเพียง 200 ปีที่ผ่านมาระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้เพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 30 และถึงแม้บางส่วนถูกดูดซับไปโดยมหาสมุทรและพืช ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ก็ยังเพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ในทุก ๆ 20 ปี การทำการเกษตรโดยเฉพาะการปลูกข้าวในนาที่มีน้ำขังและการปศุสัตว์เป็นเหตุสำคัญที่ทำให้ปริมาณก๊าซมีเทนเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า นอกจากนี้ การฝังกลบขยะ การทำเหมืองถ่านหินและการผลิตก๊าซธรรมชาติก็ปล่อยก๊าซมีเทนเช่นกัน คาดกันว่าประมาณร้อยละ 15-20 ของก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มขึ้นเกิดจากก๊าซมีเทน ในปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มขึ้นนั้น ประมาณร้อยละ 20 เกิดจากการเพิ่มขึ้นของไนตรัสออกไซด์ CFCs และโอโซน ปริมาณก๊าซไนตรัสออกไซด์เพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 15 เนื่องจากการทำการเกษตรเป็นส่วนใหญ่ ส่วนสาร CFCs นั้นก็ได้เพิ่มขึ้นจนกระทั่งถูกควบคุมโดยพิธีสารมอนทรีออล

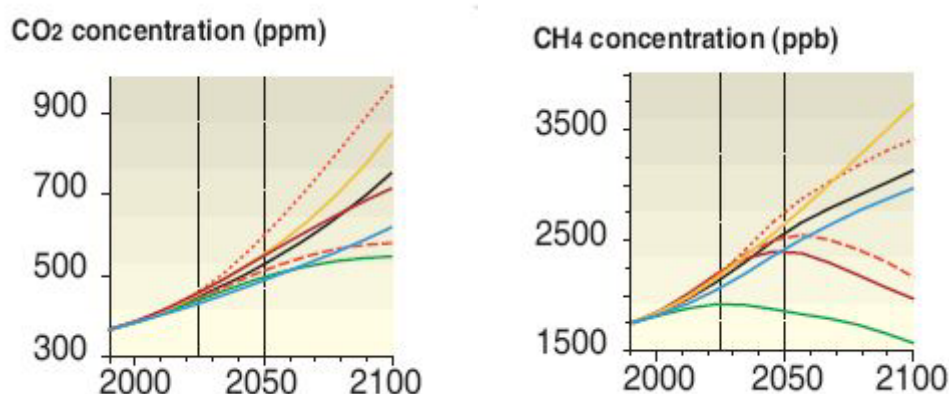


ภาพผนวกที่ 3 ปริมาณการเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจก

ที่มา: IPCC (2001)

จากการศึกษาขององค์กรระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC) ได้ชี้ให้เห็นว่าปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญในบรรยากาศ ทั้งคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) มีเทน (CH₄) และไนตรัสออกไซด์ (N₂O) ได้เพิ่มปริมาณขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงระยะเวลาเพียง 200 ปีที่ผ่านมา นับตั้งแต่มีการปฏิวัติอุตสาหกรรมในยุโรป โดยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เพิ่มปริมาณขึ้นจาก 280 ส่วนในล้านส่วน (ppm) ในปีค.ศ. 1800 เพิ่มขึ้นเป็น 360 ppm ในปี ค.ศ. 2000 เช่นเดียวกับก๊าซมีเทน ซึ่งเพิ่มขึ้นกว่าเท่าตัวนับตั้งแต่ปีค.ศ. 1800 จาก 750 ส่วนในพันล้านส่วน (ppb) เป็น 1,750 ppb ในปีค.ศ. 2000 ส่วนก๊าซไนตรัสออกไซด์นั้นเริ่มมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นตั้งแต่มีการปฏิวัติการทำเกษตรกรรม แต่อัตราการเพิ่มขึ้นนั้นน้อยมากเมื่อเทียบกับช่วงหลังปฏิวัติอุตสาหกรรม ทำให้ความเข้มข้นของก๊าซไนตรัสออกไซด์เพิ่มขึ้นจาก 270 ppm ในราวปีค.ศ. 1800 เป็น 310 ppm ในปีค.ศ. 2000 กิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ ได้ส่งผลให้ความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และคาดว่า

ความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกจะเพิ่มขึ้นต่อไป โดยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อาจเพิ่มขึ้นจากระดับ 300 ppm ในปัจจุบัน เป็น 600 ppm หรืออาจสูงถึง 900 ppm ภายใน 100 ปีข้างหน้า ในขณะที่ความเข้มข้นของก๊าซมีเทน อาจเพิ่มขึ้นจากระดับ 1,750 ppb ในปัจจุบัน เป็น 3,500 ppb ภายในปี ค.ศ.2100

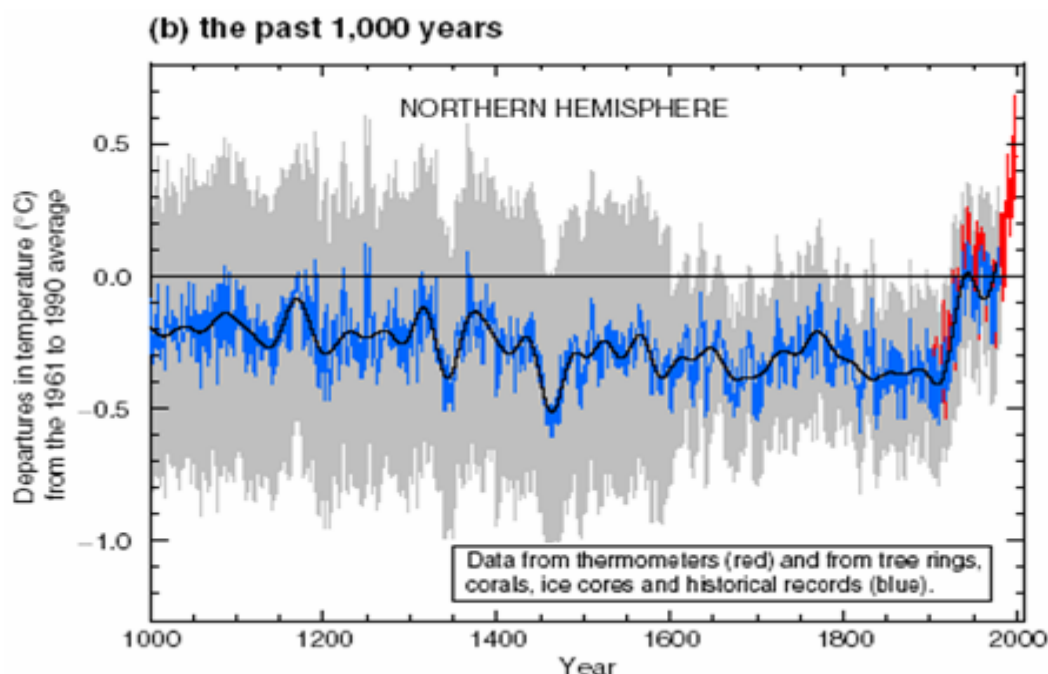


ภาพผนวกที่ 4 สถานภาพการเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจก

ที่มา: UNEP(2005)

ก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มขึ้นทำให้ระบบภูมิอากาศของโลกต้องปรับตัวเพื่อรักษาความสมดุลของ "งบพลังงาน" ของโลก ในระยะยาว โลกต้องเพิ่มขีดความสามารถในการกำจัดพลังงานดวงอาทิตย์ เนื่องจากก๊าซเรือนกระจกที่หนาแน่นขึ้นลดอัตราการส่งกลับพลังงานไปสู่อวกาศ ภูมิอากาศของโลกจึงปรับตัวเพื่อรักษาระดับความสมดุลระหว่างพลังงานที่เข้าและออกจากโลก การปรับตัวดังกล่าวรวมถึงการปรับตัวให้เข้ากับ "สภาวะโลกร้อน" ของพื้นผิวโลกและชั้นบรรยากาศของโลก การเพิ่มความร้อนเป็นทางออกที่ง่ายที่สุดสำหรับสภาพภูมิอากาศในการปลดปล่อยพลังงานส่วนเกิน แต่การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเพียงน้อยนิดทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างอื่นตามมาด้วย เช่น การปกคลุมของเมฆ กระแสทิศทางการลม เป็นต้น การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้บางอย่างเป็นการกระตุ้นให้มีผลกระทบต่อเนื่องและทำให้ร้อนมากขึ้น ในขณะที่อีกบางส่วนมีผลให้ร้อนน้อยลง ข้อมูลสถิติได้ชี้ให้เห็นว่าอุณหภูมิของโลกตั้งแต่ พ.ศ. 2403 สูงขึ้น 0.3-0.6 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นระดับที่ใกล้เคียงกับผลจากแบบจำลองที่คาดการณ์อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นในปัจจุบัน และอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นส่วนใหญ่อยู่ในช่วงระหว่าง พ.ศ. 2453 ถึง พ.ศ. 2493 ซึ่งเป็นระยะเวลาก่อนที่จะมีการปล่อยก๊าซเพิ่มขึ้นอย่างมาก ในขณะเดียวกันระดับน้ำทะเลเฉลี่ยได้สูงขึ้นประมาณ 10-25 เซนติเมตร ระดับที่สูงขึ้นนี้สอดคล้องกับแบบจำลองที่พบว่าอุณหภูมิที่สูงขึ้น 0.3-0.6 องศาเซลเซียสจะทำให้ระดับน้ำทะเลสูงขึ้นระหว่าง 10-25 เซนติเมตร อย่างไรก็ดี เป็นที่ทราบกันว่าแบบจำลองไม่ได้

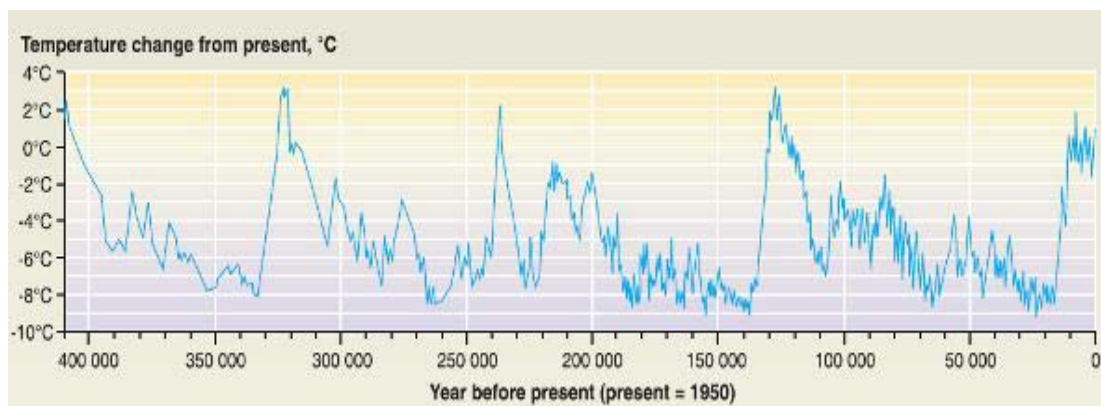
ครอบคลุมปัจจัยทั้งหลายที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ดังนั้น ผลที่ใกล้เคียงกัน ก็ยังไม่ได้ยืนยันว่าการเปลี่ยนแปลงนั้นเกิดจากก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มขึ้น



ภาพผนวกที่ 5 สถานภาพการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยของโลก

ที่มา: IPCC (2001)

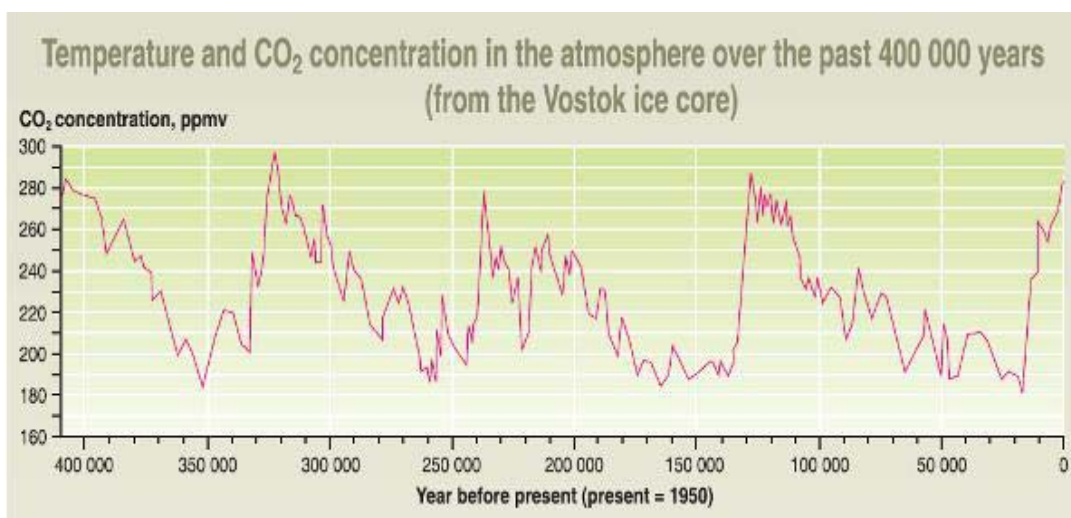
จากการรวบรวมข้อมูลของนักวิทยาศาสตร์ พบว่าอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกในช่วงศตวรรษที่ 20 เพิ่มขึ้นสูงกว่าอุณหภูมิเฉลี่ยในช่วง 1,000 ปีที่ผ่านมา ประมาณ 1 องศาเซลเซียส ซึ่งอาจดูเหมือนการเพิ่มขึ้นที่ไม่มากนัก แต่การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเพียงเล็กน้อย สามารถก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อสภาพภูมิอากาศเป็นอย่างมาก ซึ่งหากมองย้อนกลับไป 400,000 ปีก่อน จะพบว่าอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกนั้นมีการเปลี่ยนแปลงอยู่หลายครั้ง โดยแต่ละครั้งอาจเปลี่ยนแปลงมากถึง 10-12 องศาเซลเซียส



ภาพผนวกที่ 6 สถานภาพการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกในอดีต

ที่มา: UNEP (2005)

จากการศึกษาของนักวิทยาศาสตร์พบว่า การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกนั้น มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ โดยความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เพิ่มขึ้น มีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น และความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ลดลงมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิที่ลดลง แต่เป็นที่น่าสนใจว่า ทุกครั้งที่อุณหภูมิสูงขึ้น สภาพอากาศอาจไร้เสถียรภาพของช่วงก่อนยุคน้ำแข็งและทำให้อุณหภูมิลดต่ำลงอย่างมาก ซึ่งนักวิทยาศาสตร์กำลังพิสูจน์ทฤษฎีนี้อยู่และยังไม่รู้ว่าอุณหภูมิดังกล่าวอยู่ระดับใด



ภาพผนวกที่ 7 สัมพันธ์ของความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กับอุณหภูมิเฉลี่ยโลก
ที่มา: UNEP (2005)

แบบจำลองสภาพภูมิอากาศมีการคาดการณ์กันว่าหากปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกยังเป็นเช่นปัจจุบัน อุณหภูมิโลกเฉลี่ยจะเพิ่มขึ้นประมาณ 2 องศาเซลเซียส (3.6 องศาฟาเรนไฮต์) ในปี พ.ศ. 2643 (เนื่องจากผลจากแบบจำลองยังมีความไม่แน่นอนอยู่สูง ค่าอุณหภูมิที่สูงขึ้นจึงคาดว่าจะอยู่ในระหว่าง 1 ถึง 3.5 องศาเซลเซียส) การคาดการณ์นี้คำนึงถึงผลของก๊าซเอโรโซลและผลของความเฉื่อยของมหาสมุทรเอาไว้แล้ว ผลของความเฉื่อยจากมหาสมุทรหมายความว่าพื้นผิวโลกและบรรยากาศระดับล่างจะยังคงร้อนต่อไปประมาณ 1-2 องศาเซลเซียส ถึงแม้ว่าปริมาณการเพิ่มก๊าซเรือนกระจกจะหยุดลงในปี พ.ศ. 2643 ดังนั้น ถึงแม้จะมีการลดการปล่อยก๊าซลงและระดับก๊าซในบรรยากาศจะไม่เพิ่มขึ้นก็ตาม การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะยังคงเกิดขึ้นต่อไปอีกระยะหนึ่ง ดังนั้น ผลกระทบที่สำคัญของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เช่น ระดับน้ำทะเลที่เพิ่มสูงขึ้น อาจเกิดขึ้นนานกว่าที่เราคาดเดาได้ ความจริงแล้ว ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในอดีตโดยเฉพาะที่เพิ่มขึ้นตั้งแต่สมัยปฏิวัติอุตสาหกรรมเมื่อร้อยกว่าปีก่อนก็ได้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในปัจจุบันแล้ว ถึงแม้ว่าการชี้ถึงผลกระทบที่เกิดจากการเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจกจะเป็นไปได้อย่างยากยิ่งก็ตาม แนวโน้มของอุณหภูมิในระยะหลายสิบปีที่ผ่านมาที่แสดงความสอดคล้องกับแนวโน้มของการเกิดสภาวะโลกร้อนที่คาดการณ์โดยแบบจำลองแนวโน้มเหล่านี้ไม่ได้เกิดจากการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติเพียงอย่างเดียว นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่า "จากปรากฏการณ์ต่าง ๆ โดยรวมแสดงให้เห็นว่าการกระทำของมนุษย์มีอิทธิพลต่อสภาพภูมิอากาศโลก" สภาพภูมิอากาศของโลกได้ปรับตัวตามการเพิ่มของปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มขึ้นในช่วงเวลาที่ผ่านมาแล้ว และคงจะปรับตัวต่อไปตามปริมาณการเพิ่มของก๊าซเรือนกระจกในอนาคต

แต่ประเด็นสำคัญที่ต้องคำนึงถึงก็คือการปรับตัวเป็นอย่างไร ผลกระทบที่เกิดขึ้นมีมากเพียงไร ประชาคมโลกจะปรับตัวอย่างไร ถึงแม้ว่านักวิทยาศาสตร์จะเชื่อว่าสภาพภูมิอากาศได้เริ่มเปลี่ยนแปลงตามปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตั้งแต่สมัยการปฏิวัติอุตสาหกรรม การวิเคราะห์ขนาดของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากก๊าซเรือนกระจกดังกล่าวยังไม่ชัดเจน ส่วนหนึ่งเนื่องจากข้อมูลในอดีตมีไม่เพียงพอและอีกส่วนหนึ่งก็เนื่องจากขีดความสามารถของแบบจำลองเอง นอกจากนี้ การจะกำหนดภาพจำลอง (Scenarios) ของสภาพภูมิอากาศที่มีการเพิ่มก๊าซเรือนกระจกตามธรรมชาติก็ไม่สามารถทำได้ (นอกจากจะสมมุติให้ปริมาณก๊าซคงที่) ดังนั้นการคาดการณ์ผลของก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มขึ้นต่อขนาดและอัตราการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ผ่านมามีความไม่แน่นอนอยู่มาก

ผลกระทบของก๊าซเรือนกระจก

รายงานของคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change) ซึ่งชี้ให้เห็นว่า มนุษย์ได้ปล่อยก๊าซเรือนกระจกและมีปรากฏการณ์หลายประการแสดงให้เห็นว่าในระยะหลังนี้สภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงไปเป็นอย่างมาก การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศคุกคามต่อการดำรงชีพของมนุษย์ แต่ไม่มีใครแน่ใจว่าผลกระทบในอนาคตจะเป็นอย่างไร มีความรุนแรงมากน้อยแค่ไหน คาดว่าการตอบสนองต่อการคุกคามนี้จะมีความซับซ้อนและยุ่งยากเป็นอย่างยิ่ง อย่างไรก็ดี ในขณะที่ประชาคมโลกส่วนใหญ่หันเหความสนใจจากผลกระทบที่มีความรุนแรงมหาศาล แต่บางคนยังถกเถียงว่านักวิทยาศาสตร์ไม่สามารถพิสูจน์ได้ว่าสิ่งที่บุคคลเหล่านั้นกังวลว่าจะเกิดขึ้นนั้นจะมีจริง นอกจากนั้น ยังไม่มีความชัดเจนว่าภูมิภาคใดของโลกจะได้รับผลกระทบมากที่สุด ถึงแม้การคาดการณ์ต่าง ๆ ยังคงมีความไม่แน่นอนอยู่หากมวลมนุษยชาติในโลกยังรอให้ผลกระทบเกิดขึ้นอย่างชัดเจนแล้ว อาจจะสายเกินไปในการดำเนินการตอบสนอง เราควรจะทำอย่างไรดีกับกรณีเช่นนี้ ในวงการนักวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ประเด็นเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกไม่ได้อยู่ที่ว่าเป็นปัญหาสำคัญหรือไม่ แต่เป็นเรื่องเกี่ยวกับว่าปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นมีที่มาที่ไปอย่างไร ผลกระทบจะเป็นอย่างไร และจะติดตามผลกระทบเหล่านั้นได้ดีที่สุดอย่างไร แบบจำลองเครื่องคอมพิวเตอร์หรืออื่น ๆ ที่สามารถจำลองความซับซ้อนของระบบภูมิอากาศของโลกยังไม่สามารถให้คำตอบที่ชัดเจนปราศจากความคลุมเครือได้ อย่างไรก็ดี ในขณะที่คำถามว่า เมื่อไร ที่ไหน และอย่างไรยังมีความไม่แน่นอนภาพรวมที่ได้จากแบบจำลองสภาพภูมิอากาศทั้งหลายชี้ให้เห็นสิ่งที่มนุษยชาติต้องให้ความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เช่น

คาดการณ์ว่าสภาพฝนในภูมิภาคจะเปลี่ยนแปลง วงจรการระเหยของน้ำในระดับโลกจะเร็วขึ้น หมายความว่า จะมีฝนตกมากขึ้น แต่ฝนก็จะระเหยเร็วขึ้น ทำให้ดินแห้งแล้งมากขึ้นในช่วงสำคัญ ของฤดูปลูกพืช สภาพแห้งแล้งใหม่หรือที่แห้งแล้งเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในประเทศยากจน จะทำให้ ปริมาณน้ำสะอาดเพื่อการอุปโภคบริโภคน้อยลงส่งผลกระทบต่อสุขอนามัยประชาชน เนื่องจากสภาพ จำลองระดับภูมิภาคยังมีความไม่แน่นอนสูง นักวิทยาศาสตร์จึงยังไม่สามารถประเมินความเสี่ยงต่อ ปริมาณน้ำที่เพิ่มขึ้นหรือน้อยลงในระดับภูมิภาคได้ อย่างไรก็ตาม ในระดับโลกการขยายตัวของ ประชากรและเศรษฐกิจสังคมได้ส่งผลกระทบต่อปริมาณน้ำอยู่แล้ว อันตรายของปัญหาทรัพยากร น้ำจะเพิ่มขึ้นอย่างแน่นอน

สภาพภูมิอากาศและเขตพื้นที่ทำการเกษตรอาจเคลื่อนย้ายไปยังขั้วโลก หากโลกร้อนขึ้น 1-3 องศาเซลเซียส ความแห้งแล้งในฤดูแล้งที่เพิ่มขึ้นจะลดผลผลิตต่อไร่ของพืชในแถบอบอุ่น โอกาส ที่พื้นที่การเกษตรที่สำคัญบางพื้นที่ (เช่น พื้นที่ราบลุ่มในอเมริกา) จะได้รับผลกระทบจากความแห้ง แล้งมากขึ้น เขตภูมิอากาศและเขตเกษตรในภูมิภาคที่เป็นเขตอบอุ่นจะเคลื่อนย้ายไปในทิศทางขั้ว โลกเป็นระยะทางระหว่าง 150-550 กิโลเมตร ดังนั้น พื้นที่เกษตรที่อยู่ระหว่างรอยต่อของเขตอบอุ่น กับขั้วโลก ภาคเหนือของแคนาดา สแกนดิเนเวีย รัสเซีย ญี่ปุ่นในเขตซีกโลกเหนือ และชิลีตอนใต้ แลอาเจนตินาในเขตซีกโลกใต้ อาจได้รับผลประโยชน์จากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ภูเขาน้ำแข็งละลายและการขยายตัวของน้ำทะเลอาจทำให้ระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้นเป็น อันตรายต่อพื้นที่ราบลุ่มชายฝั่ง โลกร้อนขึ้นจะทำให้ระดับน้ำเพิ่มสูงขึ้นอีกระหว่าง 15-95 เซนติเมตร ภายในปี พ.ศ. 2643 (ระดับคาดการณ์ที่ดีที่สุดอยู่ที่ 50 เซนติเมตร) พื้นที่ที่มีความเสี่ยง สูงสุดคือพื้นที่ที่ไม่มีการป้องกัน พื้นที่ในบริเวณชายฝั่งของประเทศยากจนที่มีประชากรหนาแน่น เช่น บังกลาเทศ ซึ่งเป็นประเทศที่พื้นที่ชายฝั่งอยู่ในเขตอุทกภัยมีโอกาสจะได้รับผลกระทบดังกล่าว มาก ประเทศต่าง ๆ ที่เป็นเกาะเล็กเกาะน้อย เช่น มัลดีฟ ก็มีความเสี่ยงที่จะได้รับผลกระทบดังกล่าว มากเช่นกัน ภาพจำลองเหล่านี้น่ากลัวพอที่จะเรียกร้องความสนใจและความห่วงใยจากมนุษยชาติ แต่ความไม่แน่นอนของภาพจำลองที่มีอยู่มากก็ทำให้รัฐบาลของประเทศต่าง ๆ ตัดสินใจได้ลำบาก เช่นกัน ภาพที่ออกมาจากภาพจำลองนั้นวุ่นวายสับสนและบางครั้งไม่น่าเชื่อถือรัฐบาลของประเทศ ต่าง ๆ มีปัญหาเฉพาะหน้าด้านเศรษฐกิจ สังคม และการเมืองให้แก้ไขมากมายอยู่แล้ว การตัดสินใจ เชิงนโยบายในปัญหาระยะยาวนานกว่าปกติ ห่างไกลจากชีวิตประจำวันของประชาชนและ ท่ามกลางความไม่แน่นอนที่สูง จึงยากลำบากอย่างยิ่งรัฐบาลบางประเทศจึงไม่ได้ใส่ใจในปัญหา ดังกล่าวอย่างจริงจังนัก

สถานการณ์ปัจจุบัน

สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกเป็นปรากฏการณ์ที่ตรวจวัดได้จริงทั้งส่งผลชัดขึ้นเรื่อยๆ ในปัจจุบัน แบบจำลองภูมิอากาศโลก (General Circulation Model) ที่ใช้ในการสร้างภาพเหตุการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของสถาบันวิจัยนานาชาติหลายสถาบัน บ่งชี้ถึงการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยของโลก ความแปรปรวนของหยาดน้ำฟ้า (precipitation) และการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล เนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ อันทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยอุณหภูมิสูงสุด และต่ำสุดเพิ่มขึ้น จำนวนวันที่ร้อนจัด และคลื่นความร้อนเพิ่มขึ้นกว่าร้อยละ 98 ของนักวิทยาศาสตร์เห็นตรงกันว่า โลกของเราร้อนขึ้น เนื่องมาจากการสะสมของก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศ สถานการณ์โลกร้อนนี้ก็ยังแย่ง หากไม่มีมาตรการที่จะควบคุมการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ มีการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ในปัจจุบันนี้ อุณหภูมิโลกสูงกว่าที่เคยเป็นเมื่อ 2000 ปีที่ผ่านมา ภูเขาน้ำแข็งทั่วโลกละลาย อัตราการละลายของภูเขาน้ำแข็งในแถบกรีนแลนด์สูงขึ้น เป็นผลให้ระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้น ยังผลให้เกาะหลายๆ เกาะที่ตั้งอยู่ต่ำจมอยู่ใต้ทะเล แม้แต่ชายฝั่งตะวันออกของอังกฤษ และอเมริกาก็กำลังเผชิญกับผลกระทบนี้ คลื่นความร้อนที่หนักที่สุดในช่วงหน้าร้อนปี 2546 ได้คร่าชีวิตกว่า 20,000 ชีวิตในทวีปยุโรป ภัยแล้งและน้ำท่วม กำลังทวีความรุนแรงมากขึ้น เนื่องจากภาวะที่โลกร้อนขึ้นมีผลต่อความสมดุลและวัฏจักรของน้ำของโลก ข้อมูลจากคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศขององค์การสหประชาชาติ ชี้ว่าในศตวรรษที่ 21 นี้ อุณหภูมิโดยเฉลี่ยจะเพิ่มขึ้นระหว่าง 1.4 – 5.8 องศาเซลเซียส และระดับน้ำทะเลจะเพิ่มขึ้นอย่างน้อย 0.09 เมตร และอาจสูงถึง 0.88 เมตร การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิและระดับน้ำทะเลนี้ แม้ว่าจะอยู่ในระดับที่ต่ำที่สุดของการคาดการณ์ ก็มีสาเหตุทำให้เกิดน้ำท่วมเกาะต่างๆ สามารถทำลายแนวปะการัง และมีผลให้เกิดการละลายของภูเขาน้ำแข็งในแถบขั้วโลกเหนือและใต้ได้ ส่วนการเพิ่มของอุณหภูมิ และระดับน้ำทะเลในระดับที่สูงขึ้นนั้น จะนำมาซึ่งหายนะทั้งต่ออารยธรรมมนุษย์ และความหลากหลายทางชีววิทยาตามธรรมชาติ เมื่อไม่นานมานี้ งานศึกษาชิ้นหนึ่งแสดงให้เห็นว่าภาวะโลกร้อน สามารถทำให้เศษหนึ่งส่วนสี่ของสายพันธุ์สัตว์และพืชเกือบสูญพันธุ์ได้ก่อนปี 2050 เขตที่ได้รับผลกระทบจากการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิอย่างมาก อยู่ในแถบป่าชื้นแฉะตอน คอมพิวเตอร์จำลองสภาพของ UK-based Center แสดงให้เห็นว่าอุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้นจากภาวะโลกร้อน และฝนที่ตกน้อยลง ทำให้ป่าแฉะชื้นซึ่งเป็นเคยป่าชื้นเปลี่ยนสภาพเป็นป่า savanna และทะเลทราย เห็นได้ว่าการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศนี้มีผลต่อสภาพแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติ และการดำรงชีวิตของมนุษย์ในแง่ต่างๆ เราควรตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาอันเกิดจากผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งมีผลกระทบอย่าง

ต่อเนื่อง หากขาดขีดความตระหนักและเตรียมการวางแผนรับมือกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างมีประสิทธิภาพ

ผลกระทบระดับสากล

ภัยแล้ง พายุฝนรุนแรง น้ำท่วม คลื่นความร้อน พืชผลการเกษตรเสียหาย การระบาดของโรคภัยต่างๆ ที่รุนแรงขึ้น เหล่านี้เป็นเพียงตัวอย่างของความเสียหายที่สืบเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งคาดว่าจะทวีความรุนแรงขึ้น และสร้างความเสียหายต่อชีวิตทรัพย์สิน การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของมนุษย์ทุกชาติ บรรยากาศโลกและสิ่งมีชีวิตมีวิวัฒนาการร่วมกันมายาวนาน กระบวนการเปลี่ยนแปลงต่างๆ เกิดขึ้นอย่างช้าๆ ทำให้สิ่งมีชีวิตสามารถปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงนั้นๆ ได้ แต่การปฏิวัติอุตสาหกรรมตั้งแต่ ค.ศ. 1750 เป็นต้นมา ทำให้มีการนำพลังงานฟอสซิล (fossil fuel) เช่น ถ่านหิน น้ำมัน ซึ่งเป็นสารประกอบที่มีคาร์บอนมาใช้ การใช้พลังงานเหล่านี้ทำให้เกิดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ ปริมาณก๊าซนี้เพิ่มขึ้นจาก 270 ppm (ส่วนในล้านส่วน) ในช่วงก่อน ค.ศ. 1750 เป็น 356 ppm ในปัจจุบัน และคาดว่าจะเพิ่มเป็น 2 เท่า (700 ppm) ภายใน ค.ศ. 2100 ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซอื่นๆ เช่นมีเทน (CH_4) และไนตรัสออกไซด์ (N_2O) มีอยู่ในบรรยากาศโลกในปริมาณน้อย มีคุณสมบัติในการดูดกลืนพลังงานความร้อน จึงเรียกว่าก๊าซเรือนกระจก เมื่อก๊าซเหล่านี้มีปริมาณมากขึ้น บรรยากาศโลกจึงดูดกลืนพลังงานความร้อนไว้เพิ่มขึ้น จากปกติที่ควรแผ่รังสีพลังงานความร้อนคืนกลับออกไปนอกบรรยากาศโลก ส่งผลให้สมดุลของพลังงานโลกเปลี่ยนแปลงไป อุณหภูมิโลกสูงขึ้น เกิดผลกระทบต่อเนื่องนานัปการ เช่น ฤดูกาลและปริมาณน้ำฝนเปลี่ยนแปลง ระดับน้ำทะเลสูงขึ้นเนื่องจากน้ำแข็งขั้วโลกละลาย น้ำทะเลขยายตัวเนื่องจากอุณหภูมิสูงขึ้น เกิดพายุและภัยพิบัติที่รุนแรงขึ้นและถี่ขึ้น เป็นต้น

ตารางผนวกที่ 3 ผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก

ความเปลี่ยนแปลงช่วงศตวรรษที่ 21	ตัวอย่างของผลกระทบ
วันอากาศร้อนเพิ่มมากขึ้น กระแสคลื่นความร้อนรุนแรงขึ้น	- ปัญหาสุขภาพที่รุนแรงขึ้น - สัตว์ป่าและสัตว์เลี้ยงเกิดความเครียดจากอากาศร้อน - พืชผลเสียหาย - น้ำท่วม ดินถล่ม
เกิดเหตุการณ์รุนแรงด้านภูมิอากาศมากขึ้น	- การกัดเซาะหน้าดิน - พืชผลเสียหาย - เพิ่มความเสี่ยงต่อคุณภาพชีวิต
พายุเขตร้อนทวีความรุนแรงขึ้น	- เกิดโรคระบาด - พืชผลเสียหาย
ภัยแล้งและน้ำท่วมรุนแรงขึ้น	- ผลิตผลการเกษตรลดลง - ศักยภาพด้านการผลิตไฟฟ้าและพลังงานลดลง
ภูมิอากาศในฤดูมรสุมหน้าร้อนเขตเอเชียแปซิฟิกเพิ่มมากขึ้น	- เกิดอุทกภัยและภัยแล้งที่รุนแรงขึ้นในเขตเอเชียและเขตอบอุ่น

ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) (2549)

การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อการสืบเผ่าพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศตามธรรมชาติ การเกษตรเพื่อผลิตอาหารของมนุษย์ สุขภาพอนามัย ตลอดจนการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ความรุนแรงของผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่แต่ละประเทศได้รับจะแตกต่างกันตามสภาพทางภูมิศาสตร์ และปัจจัยเกี่ยวพันอื่นๆ เนื่องจากภูมิอากาศก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาลและสิ่งแวดล้อมเป็นพื้นฐานของการคงอยู่ของทรัพยากรธรรมชาติต่าง ๆ ดังนั้น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศย่อมส่งผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติ ทรัพยากรชีวภาพ และการดำรงชีพของมนุษย์อย่างกว้างขวาง ตัวแปรของภูมิอากาศที่สำคัญคือ ปริมาณฝน อุณหภูมิ และปริมาณแสงแดด การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศคือการเปลี่ยนแปลงปริมาณและความถี่ของตัวแปรดังกล่าว สาขาใดที่ผูกพันกับตัวแปรเหล่านี้มากก็ยังมีโอกาสได้รับผลกระทบมาก ซึ่งได้แก่

1. พื้นที่ชายฝั่งทะเล
2. สาขาเกษตร ซึ่งรวมทั้งกลีกรกรรมและปศุสัตว์
3. ทรัพยากรน้ำ
4. ทรัพยากรชีวภาพ และระบบนิเวศ
5. สุขภาพของมนุษย์
6. โครงสร้างพื้นฐาน อุตสาหกรรมและการย้ายถิ่นฐานของมนุษย์

พื้นที่ชายฝั่งทะเล

ระดับน้ำทะเลเฉลี่ยของโลกในช่วง 100 ปีที่ผ่านมาได้เพิ่มสูงขึ้นระหว่าง 10-25 เซนติเมตร หลายฝ่ายเชื่อว่าการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลนี้ มีความเกี่ยวข้องกับการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิในบรรยากาศชั้นล่างของโลกที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 0.3-0.6 องศาเซลเซียส มีการคาดการณ์ว่าการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิโลกอาจทำให้ระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้นประมาณ 50 เซนติเมตรในปี พ.ศ.2643 นอกจากนี้ การเปลี่ยนแปลงของกระแสน้ำในมหาสมุทรอาจส่งผลให้ระดับน้ำทะเลในท้องถิ่นหรือภูมิภาคเพิ่มสูงขึ้นมากกว่าหรือน้อยกว่าระดับเฉลี่ยของโลกได้ สาเหตุสำคัญที่ทำให้ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น คือ การขยายตัวของผิวน้ำทะเลเมื่ออุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้น โดยมีการละลายของภูเขาน้ำแข็งในขั้วโลกเป็น ตัวสนับสนุนด้วย การเพิ่มขึ้นที่คาดการณ์นี้ มีอัตราสูงกว่าการเพิ่มขึ้นในร้อยปีที่ผ่านมา 2 ถึง 5 เท่า อัตรา ขนาดและทิศทางของการเปลี่ยนแปลงของน้ำทะเลจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับ การตอบสนอง ของลักษณะชายฝั่ง การเปลี่ยนแปลงของการไหลของน้ำทะเล ความแตกต่างของแนวคลื่นและ ความหนาแน่นของน้ำทะเลและการเคลื่อนย้ายตามแนวตั้งของดิน ซึ่งลักษณะเหล่านี้ แตกต่างกัน ตามพื้นที่และภูมิภาค ความร้อนที่เพิ่มขึ้นนี้ จะพุ่งลึกลงไปใต้มหาสมุทร ทำให้อุณหภูมิของน้ำทะเลละลาย เรื่อยๆ ส่งผลให้ระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้นต่อไปอีกนานถึงแม้ว่าระดับอุณหภูมิบนพื้นผิวจะไม่ เปลี่ยนแปลง ผลกระทบต่อชายฝั่ง ระดับน้ำทะเลที่เพิ่มสูงขึ้น อาจส่งผลกระทบในวงกว้าง อย่างไรก็ดี พื้นที่แต่ละแห่งมีโอกาสได้รับผลกระทบมากน้อยต่างกันออกไป ผลกระทบที่สำคัญ คือ พื้นที่ใน บริเวณชายฝั่งจะถูกน้ำท่วมและถูกกัดเซาะมากขึ้น โดยเฉพาะในแถบบริเวณชายฝั่งของประเทศ กำลังพัฒนาที่มีขีดความสามารถในการปรับตัวต่ำ แต่ในประเทศที่พัฒนาแล้ว หากระดับการ ป้องกันยังเป็นอยู่เช่นในปัจจุบัน ก็อาจได้รับผลกระทบเช่นเดียวกัน ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับ บริเวณดังกล่าวคือ การสูญเสียที่ดินอันเนื่องจากระดับน้ำทะเลสูงขึ้น ซึ่งมีการคาดการณ์ว่าหาก ระดับน้ำทะเลสูงขึ้นอีก 1 เมตร พื้นที่ชายฝั่งของประเทศต่างๆ จะสูญหายไป เช่น ประเทศอูรูกวัยจะ หายไปร้อยละ 0.05 ประเทศอียิปต์ร้อยละ 1.0 ประเทศเนเธอร์แลนด์ร้อยละ 6.0 ประเทศบังคลาเทศ ร้อยละ 17.5 และบางประเทศในหมู่เกาะมาร์แชลอาจสูญเสียถึงร้อยละ 80 สร้างความเสียหายต่อ

สาขาเศรษฐกิจที่สำคัญ โดยเฉพาะสาขาเกษตรกรรม การประมงชายฝั่ง การท่องเที่ยว การประกันภัยพื้นที่ชายฝั่ง จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการดำเนินการเพื่อให้สาขาเหล่านี้ปรับตัวให้สอดคล้องกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนไปให้ได้มากที่สุด เกิดปัญหาด้านสุขภาพอนามัยและสุขภาพจิต โดยเฉพาะชุมชนที่ยากจนในประเทศกำลังพัฒนาที่ต้องมีการโยกย้ายถิ่นฐาน ระบบนิเวศชายฝั่งที่มีคุณค่าจะมีความเสี่ยงสูง ป่าชายเลน หมู่ปะการังและหญ้าทะเล พื้นที่ราบลุ่มปากแม่น้ำ มีความล่อแหลมต่อการเปลี่ยนแปลงของความถี่และความรุนแรงของปริมาณฝนและพายุ ถึงแม้ปะการังซึ่งโดยทั่วไปเจริญเติบโตเร็วพอกับการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลก็อาจได้รับความเสียหายจากระดับอุณหภูมิของน้ำทะเลที่เพิ่มสูงขึ้น ระบบนิเวศของมหาสมุทร อาจได้รับผลกระทบ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศนอกจากจะทำให้ระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้นแล้ว ยังอาจทำให้พื้นที่น้ำแข็งลดลง เกิดการรวมตัวแนวคิ่งของน้ำและคลื่น เกิดการเปลี่ยนแปลงระบบการหมุนเวียนของน้ำทะเลซึ่งการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อผลิตภาพของทรัพยากรชีวภาพ ธาตุอาหารและโครงสร้างของระบบนิเวศ บทบาทของสมุทรนิเวศ (Marine ecosystems) และการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมินี้ยังสามารถทำให้ทรัพยากรชีวภาพเคลื่อนย้ายระหว่างพื้นที่อีกด้วย

ผลกระทบต่อเกษตร

ผลกระทบต่อพื้นที่เกษตรมีความแตกต่างกันในแต่ละภูมิภาค การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในบางภูมิภาคจะปั่นผลเสีย ในขณะที่บางภูมิภาคได้ประโยชน์ สภาพความร้อนที่เพิ่มขึ้น การเปลี่ยนแปลงของมรสุม ดินที่แห้งแล้งอาจทำให้ผลผลิตต่อไร่ในเขตร้อนขึ้นตกต่ำ ในขณะที่ระยะเวลาการเพาะปลูกที่ยาวนานขึ้นในประเทศแคนาดาและยุโรปอาจทำให้ผลผลิตต่อไร่สูงขึ้น อย่างไรก็ตาม การคาดประมาณผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศยังมีความไม่แน่นอนอยู่สูง การศึกษาในระดับโลกชี้ให้เห็นถึงแนวโน้มดังนี้

เขตภูมิอากาศและเขตเกษตรมีแนวโน้มจะเคลื่อนย้ายไปในทิศทางสู่ขั้วโลก เนื่องจากระดับอุณหภูมิเฉลี่ยคาดว่าจะเพิ่มสูงขึ้นในแถบขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้มากกว่าแถบศูนย์สูตร เขตภูมิอากาศปัจจุบันของพื้นที่ในเขตอบอุ่นจะเคลื่อนไปได้ไกล 150-550 กิโลเมตร การเคลื่อนย้ายของเขตภูมิอากาศจะมีผลต่อการผลิตพืชและสัตว์เป็นอย่างมาก

การเปลี่ยนแปลงของสภาพฝนจะมีผลต่อความชุ่มชื้นในดิน ภายใต้ข้อสมมุติว่าอุณหภูมิของโลกจะเพิ่มสูงขึ้น 1.0-3.5 องศาใน 100 ปีข้างหน้า แบบจำลองสภาพภูมิอากาศคาดการณ์ว่า ปริมาณ ความถี่ และความเข้มข้นของการระเหยของน้ำและน้ำฝนจะเพิ่มสูงขึ้น ในบางภูมิภาคจะชุ่ม

ขึ้นมากขึ้นในขณะที่บางภูมิภาคจะแห้งแล้งมากขึ้น พื้นที่เสี่ยงต่อความแห้งแล้งอยู่แล้วจะได้รับผลกระทบที่ยาวนานมากขึ้น

อุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้นอาจเป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตและความแข็งแรงของพืชบางชนิด และในขณะเดียวกันก็อาจส่งผลเสียต่อพืชบางชนิด โดยเฉพาะเมื่อประกอบกับการขาดแคลนน้ำ วัชพืชอาจแพร่กระจายจากเขตร้อนชื้นไปยังเขตอบอุ่น

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศที่เพิ่มขึ้น อาจช่วยเพิ่มผลผลิตต่อไร่ของพืชได้เนื่องจากโดยหลักการแล้ว การเพิ่มขึ้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะกระตุ้นการสังเคราะห์แสงของพืชบางชนิด โดยเฉพาะในกลุ่มพืชที่เรียกว่า C3 เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของก๊าซทำให้การส่งทะลุของแสงลดลง การใช้น้ำมีประสิทธิภาพมากขึ้น พืชกลุ่ม C3 เป็นพืชส่วนใหญ่ของโลก โดยเฉพาะในแถบที่หนาวเย็นและชุ่มชื้น และรวมถึงพืชที่เป็นข้าวเจ้า ข้าวสาลี ข้าวบาเลย์ มันสำปะหลัง และมันฝรั่ง การตอบสนองของพืชกลุ่ม C4 จะมีไม่มากเหมือนกลุ่ม C3 กลุ่ม C4 คือพืชในเขตร้อนชื้น เช่น ข้าวโพด อ้อย ข้าวฟ่าง ซึ่งมีความสำคัญต่อความมั่นคงทางอาหารของประเทศกำลังพัฒนาเป็นส่วนใหญ่ การทดลองโดยสมมุติว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้นเป็นสองเท่าชี้ให้เห็นว่า "ปุ๋ยคาร์บอนไดออกไซด์" สามารถเพิ่มผลผลิตเฉลี่ยของพืช C3 อีกร้อยละ 30 ผลกระทบอาจเพิ่มขึ้นหรือน้อยลงขึ้นอยู่กับ การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน ศัตรูพืช และความอุดมสมบูรณ์

ผลผลิตต่อไร่ของหญ้าในทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์อาจได้รับผลกระทบด้วย ผลกระทบต่อทุ่งหญ้าอาจทำให้ต้นทุนในการทำปศุสัตว์เพิ่มสูงขึ้น

ผลผลิตประมงของโลกอาจไม่เปลี่ยนแปลงเนื่องจากโลกร้อนขึ้น ผลกระทบส่วนใหญ่จะเกิดในระดับประเทศหรือท้องถิ่นอาจมีแรงกดดันต่อความมั่นคงทางอาหารของประเทศที่ปลาเป็นแหล่งโปรตีนที่สำคัญ

ความเสี่ยงของความมั่นคงทางอาหารส่วนใหญ่เป็นระดับท้องถิ่นและประเทศ การศึกษาที่ผ่านมาชี้ให้เห็นว่าการผลิตทางการเกษตรระดับโลกอาจอยู่ในระดับใกล้เคียงกับระดับปีฐาน (ปีพ.ศ. 2533) ในอีก 100 ปีข้างหน้า อย่างไรก็ตาม ผลกระทบต่อภูมิภาคแตกต่างกันเป็นอย่างมาก บางภูมิภาคอาจได้รับผลผลิตที่ลดลงถึงแม้ว่าจะมีการปรับตัวแล้วก็ตาม กลุ่มคนที่มีความเสี่ยงต่อการได้รับผลกระทบมากที่สุด คือ กลุ่มไร้ที่ทำกิน กลุ่มยากจนและกลุ่มที่โดดเดี่ยว การขาดความได้เปรียบ

ทางการค้า โครงสร้างพื้นฐานที่อ่อนแอ การขาดการเข้าถึงเทคโนโลยีและข่าวสารและข้อขัดแย้งทางการเมือง จะทำให้การปรับตัวของประชาชนต่อผลกระทบด้านการเกษตรที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นไปได้ยากลำบากมากขึ้น ประชาชนที่อยู่ภายใต้ความเสี่ยงนี้อาศัยอยู่ในแถบอัฟริกา เอเชียใต้ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เขตร้อนชื้นในอเมริกา กลางและประเทศบางประเทศในหมู่เกาะแปซิฟิก

ผลกระทบต่อทรัพยากรน้ำ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทำให้อุณหภูมิสูงขึ้น ปริมาณและความถี่ของฝนเปลี่ยนแปลง จากการใช้แบบจำลองการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศวิเคราะห์ภาพจำลองกรณีที่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้นจากระดับปี พ.ศ. 2533 เป็นสองเท่า พบว่าปริมาณน้ำฝนของโลกจะเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 5 แต่ปริมาณน้ำฝนจะแตกต่างกันตามภูมิภาค นอกจากนี้ ผลจากอุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้นอาจทำให้ปริมาณน้ำท่าลดน้อยลงกว่าเดิม ประเด็นสำคัญในผลกระทบต่อทรัพยากรน้ำอาจสรุปได้ดังนี้

ถึงแม้จะมีฝนตกมากขึ้น แต่ก็จะมีการระเหยมากขึ้นเช่นกัน โดยทั่วไปแล้ว การเร่งตัวของวงจรน้ำนี้จะทำให้มีน้ำฝนมากขึ้น แต่คำถามคือ น้ำฝนที่มากขึ้นนี้จะเกิดขึ้นในพื้นที่ที่ต้องการหรือไม่ ปริมาณฝนตกจะมากขึ้นในบางพื้นที่และลดลงในบางพื้นที่ แบบจำลองสภาพภูมิอากาศยังไม่สามารถที่จะคาดการณ์ระดับภูมิภาคได้อย่างแม่นยำ นอกจากนี้ วงจรของน้ำยังมีความซับซ้อนมาก เช่น การเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนอาจมีผลต่อปริมาณน้ำบนพื้นผิว การสะท้อนแสงและพืชพรรณธรรมชาติ ซึ่งมีผลต่อการระเหยของน้ำและการกักตัวของเมฆและจะส่งผลกลับมายังปริมาณน้ำฝนอีก ภูมิภาคใกล้ขั้วโลกเหนืออาจมีน้ำท่ามากขึ้นเนื่องจากฝนตกมากขึ้น แบบจำลองสภาพภูมิอากาศส่วนใหญ่แสดงว่าในหน้าหนาวพื้นที่ที่อยู่เหนือเส้นศูนย์สูตรมากจะมีน้ำมากขึ้น ในขณะที่พื้นที่อื่นจะลดลง แบบจำลองส่วนใหญ่คาดการณ์ว่าความชื้นของดินและพื้นที่ปลูกธัญพืชที่สำคัญบางแห่งในเขตอบอุ่นจะลดลง

การคาดการณ์ผลกระทบในเขตร้อนชื้นกระทำได้ดีลำบาก แบบจำลองสภาพภูมิอากาศให้ผลต่างกันในเรื่องของความเข้มข้นและการกระจายของน้ำฝนในเขตร้อนชื้น ความซับซ้อนของระบบภูมิอากาศในเขตร้อนชื้นทำให้การคาดการณ์มีความไม่แน่นอนสูง การศึกษาเบื้องต้นในประเทศไทยพบว่า ผลที่ได้ระหว่างแบบจำลองสภาพภูมิอากาศมีความแตกต่างกันสูง จำเป็นต้องมีการปรับปรุงแบบจำลองในการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศให้เหมาะสมกับเขตร้อนชื้น

เช่นประเทศไทย การเปลี่ยนแปลงของฝนจะส่งผลกระทบต่อปริมาณน้ำที่จะนำมาใช้ได้ แบบจำลองหลายแบบจำลองชี้ให้เห็นว่าจะมีปริมาณของฝนที่ตกมากขึ้น ซึ่งจะทำให้เกิดน้ำท่วมและมีปริมาณน้ำท่ามากขึ้น ในขณะที่การดูดซับของดินจะน้อยลง นอกจากนี้ การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลอาจส่งผลกระทบต่อกระจายของน้ำใต้ดินและน้ำผิวดินในภูมิภาคต่างๆ ด้วย สภาพภูมิอากาศมีความแห้งแล้งมากขึ้น ความอ่อนไหวของระบบอุทกวิทยาท้องถิ่นก็ยิ่งสูงขึ้น การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและปริมาณฝนเพียงไม่มากนักก็สามารถส่งผลกระทบต่อปริมาณน้ำท่าได้สูง พื้นที่แห้งแล้งและกึ่งแห้งแล้งอาจมีความอ่อนไหวมากขึ้น อันเนื่องมาจากปริมาณน้ำฝนที่ลดลง รวมทั้งการระเหยของน้ำและการคายน้ำของพืชที่มากขึ้น

ปริมาณน้ำฝนที่เปลี่ยนแปลงจะส่งผลกระทบต่อการกักเก็บน้ำในอ่างเก็บน้ำและบ่อน้ำ การเปลี่ยนแปลงของพื้นผิวจะมีอิทธิพลต่อปริมาณน้ำใต้ดินและน้ำบาดาลในระยะยาว เช่น การศึกษาเบื้องต้นของประเทศไทย พบว่า การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอาจทำให้ปริมาณน้ำท่าไหลลงสู่อ่างเก็บน้ำลดน้อยลง และเมื่อคำนึงถึงความต้องการใช้น้ำเหนืออ่างที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นแล้ว ปัญหาการขาดแคลนน้ำในหน้าแล้งจะทวีความรุนแรงมากขึ้น การเปลี่ยนแปลงของน้ำท่าและการระเหยของน้ำจะส่งผลกระทบต่อเนื่องไปยังระบบนิเวศของธรรมชาติ ในระบบนิเวศน้ำจืดนั้น การเปลี่ยนแปลงในระดับของน้ำ อุณหภูมิของน้ำและความร้อนของน้ำมีผลต่อการอยู่รอดและการเจริญเติบโตของพืชบางชนิด ส่วนการเปลี่ยนแปลงลักษณะการไหลของน้ำและปริมาณน้ำฝนจะส่งผลกระทบต่อคุณภาพของน้ำ (ธาตุอาหารและการละลายของออกซิเจน) และปริมาณน้ำในทะเลสาบและลำน้ำ แรงกดดันของปัญหาในด้านทรัพยากรน้ำที่มีมากขึ้น จะนำไปสู่ปัญหาความขัดแย้งที่รุนแรงขึ้น เพราะสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงมีผลเชื่อมโยงไปถึงปริมาณน้ำ การจัดสรรน้ำและความสามารถในการผลิตอาหาร ปัญหาที่รุนแรงขึ้นจะเป็นสาเหตุสำคัญให้ความตึงเครียดทางเศรษฐกิจและการเมืองมีมากขึ้น โดยเฉพาะในภูมิภาคที่มีทรัพยากรน้ำจำกัด ทางเลือกในการปรับตัวต่อความเสี่ยงในเรื่องทรัพยากรน้ำมีไม่มากนัก แต่แนวทางที่สำคัญที่สุดที่จะช่วยลดปัญหาด้านทรัพยากรน้ำในระยะยาว คือ

1. การปรับปรุงประสิทธิภาพในการจัดการทรัพยากรน้ำ
2. การพัฒนาแหล่งน้ำใหม่และการจัดการแหล่งน้ำที่มีอยู่อย่างมีประสิทธิภาพในระยะยาว
3. การใช้กฎระเบียบและเทคโนโลยีในการควบคุมที่ดินและน้ำโดยตรง
4. การสร้างแรงจูงใจและการเก็บภาษีที่มีผลต่ออุปนิสัยการใช้น้ำโดยตรง
5. การก่อสร้างแหล่งน้ำและระบบส่งน้ำเพื่อเพิ่มอุปทานน้ำ
6. การปรับปรุงระบบการจัดการน้ำ

7. การดำเนินงานด้านสถาบัน
8. มาตรการปรับตัวอื่นๆ อาจรวมถึงการปกป้องพืชพรรณธรรมชาติ
9. การฟื้นฟูแม่น้ำลำคลองให้เป็นไปอย่างเป็นธรรมชาติและลดมลพิษทางน้ำ
10. การปรับปรุงระบบการเกษตรที่อนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ
11. อื่นๆ

ผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพและระบบนิเวศ

ความหลากหลายทางชีวภาพซึ่งมีความสำคัญยิ่งต่อสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและวัฒนธรรม จะถูกคุกคามจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่รวดเร็ว อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นระหว่าง 1.0-3.5 องศาเซลเซียสในอีก 100 ปีข้างหน้า จะทำให้เขตภูมิอากาศปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปโดยเฉพาะพื้นที่ในเขตอบอุ่น องค์ประกอบและการกระจายตัวของสิ่งมีชีวิตตามพื้นที่ของระบบนิเวศธรรมชาติจะเปลี่ยนแปลงเพื่อตอบสนองต่อเงื่อนไขใหม่ ในขณะเดียวกัน การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การทำลายป่าและแรงกดดันต่อสิ่งแวดล้อมอื่นๆ จะส่งผลกระทบต่อชนิดและการเจริญเติบโตของพืชและสัตว์ต่างๆ พันธุ์พืชและสัตว์ที่ไม่สามารถปรับตัวได้ทันทั่วทั้งที่อาจสูญพันธุ์ ซึ่งเป็นการสูญเสียที่ไม่อาจกลับคืนมาได้ แนวโน้มของผลกระทบที่สำคัญ รวมถึง ป่าไม้ปรับตัวอย่างเชื่องช้าตามเงื่อนไขที่เปลี่ยนแปลง การสังเกตการณ์ การทดลองและแบบจำลองได้แสดงให้เห็นว่าอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกที่เพิ่มขึ้นอย่างถาวรเพียง 1.0 องศาเซลเซียสในศตวรรษที่ 21 จะมีผลต่อบทบาทและองค์ประกอบของป่าไม้ ภาพจำลองของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจากแบบจำลองหนึ่งชี้ให้เห็นว่าอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นอาจมีผลกระทบที่สำคัญต่อองค์ประกอบของพันธุ์ไม้ในป่าถึงหนึ่งในสามของโลก ป่าบางชนิดอาจสูญสลายในขณะที่พันธุ์ไม้ใหม่อาจเกิดขึ้น ทำให้มีระบบนิเวศใหม่ได้ แต่จะมีการคุกคามของอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นอาจรวมถึงศัตรูพืช และไฟป่าที่เพิ่มขึ้น

ฤดูกาลเพาะปลูกของทุ่งหญ้าซึ่งเป็นแหล่งอาหารของปศุสัตว์และสัตว์ป่ามากกว่าร้อยละ 50 ของโลกอาจจะเปลี่ยนแปลง อุณหภูมิและปริมาณฝนที่เพิ่มขึ้นจะเปลี่ยนแปลงขอบเขตระหว่างทุ่งหญ้า ป่าละเมาะ ป่าไม้และระบบนิเวศอื่น ในเขตร้อนชื้น การเปลี่ยนแปลงของการระเหยของน้ำอาจมีผลต่อผลผลิตพืชและจำนวนสัตว์ รวมทั้งสัดส่วนของพันธุ์พืช และพันธุ์สัตว์เป็นอย่างมาก พื้นที่ชุ่มน้ำอาจลดลง พื้นที่ชุ่มน้ำเหล่านี้เป็นแหล่งอาศัยและขยายพันธุ์ของพืชและสัตว์มากมาย นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งปรับปรุงคุณภาพน้ำ ควบคุมน้ำท่วมและสถานะแห้งแล้ง การศึกษาในหลายประเทศชี้แนะว่าโลกร้อนขึ้นจะมีผลทำให้พื้นที่ชุ่มน้ำลดน้อยลง เนื่องจากอัตราการระเหยที่เร็วขึ้น

ผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอาจมีผลต่อสุขภาพของมนุษย์อย่างกว้างขวางเนื่องจากสุขภาพขึ้นอยู่กับอาหารที่เพียงพอ น้ำดื่มที่สะอาด ที่อยู่อาศัย สภาพสังคมที่ดีและสิ่งแวดล้อมกับเงื่อนไขของสังคมที่เหมาะสมในการควบคุมเชื้อโรคติดต่อ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศสามารถส่งผลกระทบต่อปัจจัยเหล่านี้ได้ การเปลี่ยนแปลงของสภาวะภูมิอากาศที่รุนแรงหรือบ่อยขึ้น เช่น คลื่นความร้อนอุทกภัย พายุ สภาวะแห้งแล้งจะเป็นภัยคุกคามและอาจก่อให้เกิดภัยถึงชีวิตและบาดเจ็บสภาวะขาดอาหาร การโยกย้ายถิ่นฐานของมนุษย์ การระบาดของโรคและปัญหาสุขภาพจิต ถึงแม้ว่านักวิทยาศาสตร์จะยังไม่แน่ใจว่าการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลกระทบต่อความถี่ของพายุอย่างไร พวกเขาก็ได้คาดการณ์ว่าภูมิภาคบางแห่งจะเกิดอุทกภัยหรือสภาวะแห้งแล้งมากขึ้น นอกจากนี้ น้ำท่วมชายฝั่งก็อาจเลวร้ายลงเนื่องจากระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้น คลื่นความร้อนเกี่ยวข้องกับโรคต่างๆ มากมาย เช่น โรคระบบทางเดินหายใจ ความเจ็บป่วยและการสูญเสียชีวิตจากสาเหตุเหล่านี้คาดว่าจะเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในกลุ่มของผู้สูงอายุ สภาพอากาศที่ร้อนขึ้นและผันผวนมากขึ้นจะทำให้คุณภาพอากาศในเมืองหลายเมืองแย่ลง ในขณะเดียวกัน อากาศหนาวที่น้อยลงในพื้นที่เขตอบอุ่นอาจลดการสูญเสียชีวิตเนื่องจากความหนาวเย็นได้เช่นกัน เกิดผลกระทบต่อภาระการกระจายของเชื้อโรค เมื่อโลกร้อนขึ้น พาหะนำเชื้อโรค เช่น ยุง หนู สามารถแพร่ขยายไปยังพื้นที่แถบเหนือเส้นศูนย์สูตรขึ้นไปได้มากขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งมีการคาดประมาณว่าประมาณร้อยละ 45 ของประชากรโลกอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการแพร่กระจายของมาลาเรีย แบบจำลองการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศชี้ให้เห็นว่าการแพร่ขยายของพื้นที่เสี่ยงต่อมาลาเรียเป็นไปได้สูง ทั้งตามแนวเส้นรุ้งและเส้นแวงการศึกษาโอกาสการแพร่กระจายของเชื้อมาลาเรียในประเทศไทยก็แสดงแนวโน้มเช่นเดียวกัน ปริมาณน้ำจืดที่ลดลงอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ การลดลงของปริมาณน้ำจืดทำให้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคลดน้อยลง ทำให้ประชาชนต้องใช้น้ำที่ไม่สะอาด เช่น จากแม่น้ำโดยตรง ซึ่งบ่อยครั้งพบว่ามีมลพิษมาก ปัจจัยเหล่านี้สามารถทำให้เกิดการปัญหาการระบาดของโรคที่เกี่ยวกับทางเดินอาหารได้มากขึ้น ปัญหาความมั่นคงทางอาหารในพื้นที่ล่อแหลมจะมากขึ้น ปริมาณอาหารในท้องถิ่นที่ลดลงอาจส่งผลกระทบต่อทุพภิกขภัยและปัญหาการขาดสารอาหารซึ่งส่งผลกระทบต่อสุขภาพในระยะยาวโดยเฉพาะในกลุ่มเด็กเล็ก ประชาชนต้องปรับตัวเพื่อให้เกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพน้อยที่สุด มีมาตรการที่มีประสิทธิภาพหลายมาตรการ เช่น การสร้างโครงสร้างพื้นฐานด้านสุขภาพในประเทศที่ปัญหาสุขภาพมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น การกำหนดกลยุทธ์ในการปรับตัวรวมถึงการสอดส่องดูแลโรคระบาด โปรแกรมสุขอนามัย การเตรียมพร้อมด้านอู่พิทักษ์ การปรับปรุงการควบคุมคุณภาพน้ำและมลพิษต่างๆ การศึกษาเพื่อปรับเปลี่ยนอุปนิสัยของมนุษย์ การฝึกอบรมบุคลากรด้านสาธารณสุขและการนำเอาเทคโนโลยีด้านการป้องกันมาใช้ เช่น การปรับปรุง

ที่อยู่อาศัย ระบบปรับอากาศ การทำน้ำให้สะอาดและการฉีดวัคซีน เป็นต้น อย่างไรก็ตาม การคาดการณ์ผลกระทบเหล่านี้ ก็ยังคงใช้แบบจำลองสภาพภูมิอากาศและการประเมินผลกระทบที่มีความไม่แน่นอนหลายประการ นักวิจัยจะต้องพิจารณาปัจจัยอื่นๆ ด้วย เช่น แนวโน้มสถานะด้านเศรษฐกิจและสังคมซึ่งจะมีผลกระทบต่อความล่อแหลมของประชาชนต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศรวมถึงสภาพทางธรรมชาติอื่นๆ ด้วย

ผลกระทบต่อโครงสร้างพื้นฐาน อุตสาหกรรม และการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์

โครงสร้างพื้นฐานที่ล่อแหลมต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ได้แก่ โรงงานอุตสาหกรรม เครื่องจักร ระบบส่งพลังงาน ถนน ท่าเรือและสิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่งอื่นๆ ทรัพย์สินบ้านเรือนและธุรกิจ และเขื่อนตามชายฝั่ง การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่รุนแรง โดยเฉพาะพายุตามชายฝั่ง อุทกภัยและแผ่นดินถล่มที่เกิดจากฝนตกหนัก หิมะถล่ม พายุไซโคลน และเฮอริเคน หรือสภาวะแห้งแล้งที่เกิดจากไฟป่าสามารถทำลายโครงสร้างพื้นฐานหรือส่งผลกระทบต่อผลผลิต การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล พายุและน้ำท่วมทำให้ประชาชนต้องอพยพและส่งผลต่อเนื่องไปยังโครงสร้างพื้นฐานในพื้นที่ที่ลึกเข้าไป ประเทศที่เป็นหมู่เกาะขนาดเล็ก ประเทศกำลังพัฒนา และประเทศที่มีความหนาแน่นของประชากรตามชายฝั่งสูงและขาดระบบการป้องกันชายฝั่งที่ดี จะมีความล่อแหลมมากที่สุด แนวทางในการปรับตัวอาจมีอยู่หลายแนวทาง เช่น การเลือกใช้กลยุทธ์ทางนโยบายที่ดีในการจัดการโครงสร้างพื้นฐานเพื่อป้องกันผลกระทบ การคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในการวางแผนหรือลงทุนโครงสร้างพื้นฐานในอนาคต ทั้งนี้รัฐบาลอาจจำเป็นต้องกำหนดกรอบนโยบายและกฎระเบียบเพื่อกระตุ้นการดำเนินการของเอกชนหรืออาจต้องแทรกแซงโดยตรงในการป้องกันโครงสร้างพื้นฐานที่มีความล่อแหลม

ผลกระทบในประเทศไทย

ประเทศไทยได้ลงนามและให้สัตยาบันในอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และได้ถูกจัดอยู่ในกลุ่ม Non-Annex I คือไม่มีพันธกรณีในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เนื่องจากเมื่อเทียบกับประเทศอุตสาหกรรม และประเทศกำลังพัฒนาอื่นๆ แล้วประเทศไทยปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสัดส่วนที่น้อยมาก คิดเป็นร้อยละ 0.6 ของการปลดปล่อยก๊าซชนิดนี้จากทั่วทุกประเทศ อีกทั้งการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกรายหัวของไทย (per capita emission) มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของโลก เป็นเรื่องน่ายินดีที่ประเทศไทยมีการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปริมาณที่น้อยมาก แต่อย่างไรก็ตามผลกระทบที่ประเทศไทยได้รับจากการ

เปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศไม่ได้น้อยอย่างปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ไทยปลดปล่อย ทั้งนี้ก็เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป็นปรากฏการณ์ที่สร้างผลกระทบอย่างต่อเนื่องไปเรื่อยๆ โดยมีสภาวะแวดล้อมและภูมิประเทศเป็นตัวกำหนดความรุนแรงของผลกระทบ ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อประเทศไทย สามารถจำแนกเป็นหัวข้อหลักๆ ได้ดังนี้ ได้แก่ ระดับน้ำทะเล อุณหภูมิ สุขอนามัย ความหลากหลายทางชีวภาพ ความแห้งแล้ง น้ำท่วม

ระดับน้ำทะเล

การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกทำให้ระดับน้ำเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 0.09 – 0.88 เมตร มีผลต่อสภาวะคลื่นและการกัดเซาะชายฝั่ง ส่งผลต่อระบบนิเวศชายฝั่งทะเลซึ่งเป็นทั้งทรัพยากรชีวภาพที่สำคัญ และแหล่งประกอบอาชีพของชุมชนชายฝั่ง ผลผลิตทางการประมง และเกษตรกรรมบริเวณชายฝั่ง รวมไปถึงธุรกิจการท่องเที่ยวซึ่งมีความสำคัญต่อวิถีชีวิตของชุมชนท้องถิ่น และเศรษฐกิจของประเทศ การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับผลกระทบจากการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลในประเทศไทยมีการดำเนินการ และเผยแพร่เป็นเอกสารอ้างอิงได้ตั้งแต่ปี 2536 งานวิจัยเหล่านี้เป็นประเมินผลกระทบจากการเพิ่มของระดับน้ำทะเลโดยสมมติให้ระดับน้ำทะเลสูงขึ้นประมาณ 0.5 – 1 เมตร

จากการวิจัยพบว่าชายฝั่งบริเวณอ่าวไทยได้รับผลกระทบจากการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลมากกว่า ชายฝั่งอันดามัน บริเวณชายฝั่งที่ประสบปัญหารุนแรง คือ กรุงเทพมหานคร และบริเวณใกล้เคียงรวมถึงชายฝั่งจังหวัดระยอง จังหวัดเพชรบุรี ลงไปถึงนราธิวาส ชายฝั่งที่ถูกกัดเซาะอย่างรุนแรง อยู่ในบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยาฝั่งตะวันตก และชายหาดหัวหิน ถูกกัดเซาะเข้าไปเป็นระยะทางหลายร้อยเมตร ชายฝั่งที่เป็นหน้าผาหินแข็งอย่าง บริเวณอ่าวพังงา จะถูกกัดเซาะได้ช้ากว่า ชายฝั่งที่เป็นหน้าผาหินเนื้ออ่อน เช่น บริเวณอ่าวระยอง ซึ่งถูกกัดเซาะจนร่นถอย และเสียพื้นที่อย่างรวดเร็ว บริเวณชะวากทะเล (Estuary) ที่อยู่ในเขตพื้นที่ต่ำ จะจมลงและถูกกัดเซาะมากขึ้น บริเวณปากแม่น้ำทั่วประเทศจะเกิดการผันแปรของน้ำขึ้นน้ำลง และมีการถูกล้างของน้ำเค็มเข้าสู่ลำน้ำ เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ โดยเฉพาะประชากรปลา ในทะเลสาบน้ำเค็ม เช่น ทะเลสาบสงขลา หากระดับน้ำทะเลเพิ่มขึ้นจากเดิม 0.5 เมตร จะส่งผลกระทบต่อระบบน้ำในทะเลสาบทั้งหมด โดยเฉพาะพื้นที่ชุ่มน้ำของทะเลสาบมีโอกาสเสี่ยงต่อน้ำท่วมรุนแรง และหากน้ำทะเลเพิ่มขึ้น 1 เมตร น้ำเค็มจะรุกล้ำท่วมพื้นที่รอบทะเลสาบ ผลคือ พื้นที่ทะเลสาบจะเพิ่มขึ้น ลึกขึ้น และน้ำกร่อยจะรุกเข้าในระบบน้ำจืดของทะเลสาบ ระดับน้ำทะเล ที่สูงขึ้นในปัจจุบันเข้าท่วมบริเวณที่ลุ่มน้ำเค็มและป่าชายเลน ปกติแล้วพื้นที่ชุ่มน้ำชายฝั่งทะเลเหล่านี้จะสามารถเคลื่อนตัวเข้าหาแผ่นดินได้หากน้ำท่วมพื้นที่มากขึ้น แต่ปัจจุบันกลไกธรรมชาติดังกล่าวถูกจำกัดลงด้วย

สิ่งก่อสร้างต่างๆ ของมนุษย์ที่ปิดกั้นแนวลอยร่นของป่า ส่งผลให้บริเวณที่ติดอยู่กับชายฝั่งทะเลของพื้นที่ดังกล่าวถูกน้ำทะเลท่วมขัง และกัดเซาะอย่างต่อเนื่อง กระทั่งสูญเสียสภาพทางนิเวศและกลายเป็นแหล่งเสื่อมโทรม บริเวณที่ต้องให้ความสนใจและแก้ไขได้แก่ ป่าชายเลนของจังหวัดสมุทรสงคราม เพชรบุรี สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช ระนอง พังงา ภูเก็ต จันทบุรี และตราด หมู่เกาะปะการังและเกาะสันดอนตามแนวชายฝั่งทะเล เป็นบริเวณที่ได้รับผลกระทบจากการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลค่อนข้างสูง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการอยู่รอดของปะการังค่อนข้างซับซ้อน ปะการังในบางพื้นที่อาจได้รับประโยชน์จากระดับน้ำที่สูงขึ้น เนื่องจากความสูงของน้ำทำให้แสงส่องถึงท้องน้ำลดลง ปะการังจึงปรับตัวเข้าหาฝั่งมากขึ้นและต้องเร่งการเจริญเติบโตในแนวตั้งเพื่อให้ได้รับแสงและเจริญเติบโตต่อไป แต่ในบางพื้นที่อาจเกิดภาวะมลพิษจากการที่น้ำจืดพัดพาตะกอนชายฝั่งที่เกิดจากการกัดเซาะมารวมตัวกัน ซึ่งขัดขวางการเติบโตของปะการัง การเพิ่มของระดับน้ำทะเลเป็นสาเหตุนำไปสู่การเคลื่อนตัวของน้ำเค็มสู่แผ่นดิน ทำให้เกิดปัญหาน้ำจืดใต้ดินเค็มส่งผลกระทบต่อชุมชนที่ต้องพึ่งพาแหล่งน้ำจืดใต้ดิน เช่น กรุงเทพมหานครและสมุทรปราการ พบว่าการสูบน้ำขึ้นมาใช้ของกรุงเทพมหานครยังทำให้ระดับน้ำทะเลสัมผัสเพิ่มขึ้น อัตราการเพิ่มขึ้นสูงขึ้นเรื่อยๆ ในแต่ละปี นอกจากนี้ระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้นยังทำให้ ชุมชนชายฝั่งทะเลระบายน้ำเสียลงสู่ทะเลได้ยากขึ้นระบบบำบัดน้ำเสียอาจได้รับผลกระทบจากการกัดเซาะและจมตัวของแผ่นดิน ในการผลิตเกลือสมุทรอาจพบปัญหาในระบบคั้นน้ำออกจากแปลงนาเกลือที่อยู่ต่ำกว่า ในขณะที่แปลงนาเกลือที่อยู่สูง ก็จะพบปัญหาการกัดเซาะและชายฝั่งจมตัว

อุณหภูมิ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยและอุณหภูมิสูงสุดในที่ต่างๆ สูงขึ้น เป็นผลให้มีจำนวนวันที่ อากาศร้อนเพิ่มขึ้น คลื่นความร้อนรุนแรงขึ้น เกิดภัยพิบัติสืบเนื่องจากภูมิอากาศ เช่น พายุ น้ำท่วมอย่างรุนแรง มีผลต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศยังเป็นปัจจัยเสริมให้เกิด โคมความร้อน (Urban heat island) ที่รุนแรงขึ้นในเขตเมืองซึ่งมีสถานะแวดล้อมที่เอื้อต่อ การกักเก็บความร้อนอยู่แล้วอีกด้วย ปรากฏการณ์โคมความร้อนนี้ เป็นภาวะที่อุณหภูมิในเขตเมืองสูงกว่าเขตรอบนอก ในทุกช่วงเวลาทั้งกลางวัน กลางคืนและทุกฤดูกาล สามารถเกิดได้ในเมืองใหญ่ หรือเมืองที่มีประชากรเพียงประมาณ 10,000 คน ปรากฏการณ์นี้เป็นที่รู้จักมากกว่าร้อยปี และคาดว่าจำนวนประชากรที่ได้รับผลกระทบอาจมากถึงครึ่งหนึ่งของประชากรโลกภายในปลายศตวรรษนี้ การเพิ่มสูงของอุณหภูมิเฉลี่ยยังส่งผลให้เกิดความต้องการพลังงาน พลังงานไฟฟ้าเพื่อทำความเย็นสูงขึ้น ทำให้เกิดการขยายกำลังการผลิตไฟฟ้า

ซึ่งมีผลกระทบต่อเนื่องถึงปัญหาการขาดแคลนน้ำในหน้าแล้ง ที่จะใช้ผลิตไฟฟ้า และอุปโภค บริโภค เพราะประเทศไทยอาศัยการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำเป็นหลัก

สุขอนามัย

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยและอุณหภูมิสูงสุดในที่ต่างๆ สูงขึ้น เป็นผลให้มีจำนวนวันที่อากาศร้อนเพิ่มขึ้น คลื่นความร้อนรุนแรงขึ้น เกิดภัยพิบัติสืบเนื่องจาก ภูมิอากาศ เช่น พายุ น้ำท่วมอย่างรุนแรง มีผลต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ ในประเทศไทยปัญหา สาธารณสุข จะกลายเป็นปัญหาอันดับต้นๆ ในสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง โดยเฉพาะเมื่อผนวก กับปัญหามลพิษในสิ่งแวดล้อม การเกิดของโรคและอัตราของโรคจะเพิ่มมากขึ้นเมื่อมีปัจจัยทั้ง สองดังกล่าวเป็นตัวสนับสนุน ซึ่งมีโอกาสทำให้ประชากรจำนวนมากมีปัญหาสุขภาพ ผลกระทบที่ เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อสุขอนามัย แบ่งได้ 2 ประเภท คือ

ผลกระทบทางตรง

1. อุณหภูมิที่เปลี่ยนไปเป็นผลต่อความกดของอุณหภูมิ และความถี่ของการเกิดคลื่นความ ร้อน อุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงอย่างมากมายมีความสัมพันธ์กับอัตราการเกิดความเจ็บป่วยและการตาย ใน กลุ่มประชากรผู้สูงอายุ เด็กทารก และประชากรที่มีความผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ และ หลอดเลือดหัวใจ
2. ความถี่ของการเกิดภาวะที่อากาศเปลี่ยนแปลงอย่าง รวดเร็วมีความสัมพันธ์ต่อสถิติ ด้านสุขภาพ เช่น อัตราการเจ็บป่วย อัตราการตาย การบาดเจ็บ ทั้งยังทำให้เกิดภาวะเครียดจากการ ต้องย้ายถิ่นฐาน

ผลกระทบทางอ้อม

1. เกิดโรคติดเชื้อ เนื่องจากปัจจัยด้านสุขอนามัยได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศ เช่น สูญเสียประสิทธิภาพด้านการสุขาภิบาล ขาดแคลนน้ำสะอาด ขาดการเฝ้าระวัง ทางระบาดวิทยา เพราะรูปแบบและพื้นที่ในการระบาดเปลี่ยนแปลง โครงสร้างพื้นฐานของการ บริการด้านสุขภาพในท้องถิ่นมีจำกัด คุณภาพชีวิตต่ำลงจากสภาวะน้ำท่วมอย่างรุนแรง เป็นต้น

2. โรคที่เกิดจากแมลงเป็นพาหะ เช่น โรคมาลาเรีย โรคไข้เลือดออก หรือไข้เหลือง เปลี่ยนแปลงรูปแบบ และการแพร่กระจาย เนื่องจากพาหะของเชื้อมีความไวต่อการผันแปรของ อุณหภูมิ อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นเร่งวงจรชีวิตของแมลงที่เป็นพาหะนำโรค ทำให้ระยะฟักตัวของเชื้อ ลดลง และการแพร่กระจายไปอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ อุณหภูมิยังส่งผลต่อพฤติกรรมมนุษย์ในการ ล้มผัสเชื้อ ประเทศไทย ยังไม่มีงานวิจัยเกี่ยวกับผลกระทบเชื่อมโยงระหว่างการเปลี่ยนแปลงสภาพ ภูมิอากาศและการระบาดของโรคสองชนิดนี้

3. ปริมาณน้ำฝนที่เพิ่มขึ้นทำให้เกิดการกระจายของน้ำฟิวดิน และภาวะน้ำท่วม เพิ่มความ เสี่ยงในการที่อาหารและน้ำจะปนเปื้อนเชื้อที่ทำให้เกิดโรคอุจจาระร่วง โรคซัลโมเนลโลซิส (Salmonellosis) เป็นต้น ในประเทศที่กำลังพัฒนา เช่น ประเทศไทยยังขาดการบริหารจัดการด้าน สุขภาพที่ดี

4. เกิดการเปลี่ยนแปลงปริมาณ คุณภาพ และรูปแบบผลิตภัณฑ์การเกษตร ปศุสัตว์ และ การประมงอย่างมีนัยสำคัญ เช่น ทำให้ผลผลิตตกต่ำ ดินเค็ม สารอาหารลดลง ส่งผลในระยะยาวต่อ สุขภาพ ทำให้เกิดภาวะขาดสารอาหารและความอดอยาก โดยเฉพาะในกลุ่มเด็กของประเทศด้อย พัฒนา

5. ภาวะจิตของประชากรที่ได้รับความกระทบกระเทือน เนื่องจากการเปลี่ยนแปลง สภาพแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศ การต้องย้ายถิ่นฐาน และการขาดแคลนทรัพยากรธรรมชาติ เช่น น้ำสะอาด ส่งผลกระทบต่ออัตราการเกิดปัญหาสังคม ปัญหาทางโครงสร้างประชากร และความ มั่นคงทางจิตใจของประชาชน

6. เกิดโรคหอบหืด ภูมิแพ้ และโรคทางเดินหายใจจากสารพิษทางอากาศประเทศปฐมภูมิ เช่น สารคาร์บอนมอนอกไซด์ ไนโตรเจนออกไซด์ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ไฮโดรคาร์บอน และฝุ่น ละอองที่เพิ่มมากขึ้นในเขตเมือง นอกจากนี้โรคทางเดินหายใจเหล่านี้ยังเกิดจากการก่อรูปของ สารพิษทางอากาศประเภททุติยภูมิจำพวก photochemical oxidants ที่เพิ่มขึ้นตามอุณหภูมิ และ ส่งผลต่อสภาพภูมิอากาศโดยทำปฏิกิริยาทางเคมีกับชั้นบรรยากาศ นอกจากนี้ อุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้น จากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ยังเร่งอันตรายจากมลภาวะทางอากาศในเมือง ซึ่งเป็นที่ที่เป็น โคมความร้อน (ความร้อนที่สะสมมากอยู่ในเขตเมือง) อยู่แล้วจากสิ่งก่อสร้างและการใช้พลังงาน ก่อให้เกิดปัญหาทางสุขอนามัยของผู้อยู่อาศัยในเมืองมากขึ้น ผลกระทบจากโคมความร้อนในเขต เมืองต่อสุขภาพแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ คือ

7. คลื่นความร้อน(Heat wave) อุณหภูมิอากาศที่สูงมากถือเป็นอันตรายที่สูงมากต่อสุขภาพ โดยเฉพาะในเด็ก และผู้สูงอายุ ในอดีตคลื่นความร้อนได้คร่าชีวิตผู้คนจำนวนมากในทวีปอเมริกาและยุโรป ส่วนในประเทศไทย อันตรายที่เกิดจากอุณหภูมิที่สูงขึ้นในหน้าร้อนจะเพิ่มขึ้นหากความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูง เนื่องจากในสภาพบรรยากาศเช่นนี้ เหงื่อจะไม่สามารถระเหยและพาความร้อนออกจากร่างกายได้ ดังที่เรียกว่า “ ร้อนอบอ้าว ” ส่งผลให้ระบบเมตาบอลิซึมในร่างกายล้มเหลวเป็นอันตรายถึงชีวิต ในประเทศไทยคาดว่ามีผู้เสียชีวิตจากความร้อนสูงเป็นจำนวนไม่น้อย แต่จากรายงานการเสียชีวิตจาก Heat Stroke ของไทยนั้นต่ำกว่าความเป็นจริงมาก เนื่องจากการเสียชีวิตด้วยเหตุนี้วินิจฉัยได้ยาก กอปรกับประชาชนขาดการตระหนักถึงภาวะดังกล่าว และในปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มีการวิจัยผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีต่ออัตราการตายด้วยความร้อน

8. มลพิษทางอากาศ ความร้อนที่สูงขึ้น สามารถทำให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมีระหว่างก๊าซพิษต่างๆ เช่น คาร์บอนมอนอกไซด์ ไนโตรเจนออกไซด์ จะเพิ่มขึ้นตามระดับอุณหภูมิ ทำให้เกิดหมอกควันและโอโซน ซึ่งเป็นก๊าซพิษที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพโดยตรง กล่าวคือทำให้เกิดอาการระคายเคืองของระบบทางเดินหายใจและเยื่อเมือก ในระยะยาวอาจก่อให้เกิดโรคเรื้อรังของระบบทางเดินหายใจและระบบหายใจล้มเหลวได้

พายุอันเป็นผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ยังก่อให้เกิดปัญหาสุขภาพอีกด้วย พายุในประเทศไทยส่วนใหญ่มักมาพร้อมกับน้ำท่วมอย่างฉับพลัน ซึ่งทำให้คุณภาพชีวิตของประชากรต่ำลงอย่างมาก ประชากรอาจเสียชีวิตจากการจมน้ำ ไฟฟ้าดูด หรือเป็นโรคที่เกี่ยวข้องกับน้ำท่วมขัง เช่น โรคน้ำกัดเท้า โรคฉี่หนู (Leptospirosis) โรคตาแดง การถูกสัตว์มีพิษต่อย การแพร่ระบาดของโรคอุจจาระร่วงซึ่งเป็นผลจากการที่แหล่งน้ำดื่มถูกปนเปื้อนเช่นเดียวกับพายุ ความแห้งแล้งก็ทำให้เกิดปัญหาสุขภาพเช่นกัน ภาวะขาดแคลนน้ำฝนร่วมกับอากาศที่ร้อนจัดทำให้เกิดการแพร่ระบาดของโรคที่นำโดยน้ำและอาหาร ได้แก่ โรคระบบทางเดินอาหาร เช่น โรคอุจจาระร่วงหรืออหิวาตกโรค อากาศที่แห้งแล้งยังมีผลต่อผลผลิตทางการเกษตร เกิดสภาวะขาดแคลนอาหาร อันนำไปสู่โรคขาดสารอาหาร โดยเฉพาะในกลุ่มประชากรเด็ก ประเทศไทยยังไม่มีการศึกษาผลกระทบของภัยแล้งที่มีต่อสุขภาพ ทำให้บางครั้งไม่สามารถระบุได้ว่าปัญหาสุขภาพที่พบ เป็นผลจากความแห้งแล้งหรือไม่ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ร่วมกับผลกระทบที่เกิดจากสาเหตุอื่น อาจเป็นผลเสียต่อสุขภาพอนามัยเพิ่มขึ้น หากไม่มีมาตรการป้องกันที่มีประสิทธิภาพ ภูมิภาคอินโด-พม่า (Indo-Burma) ซึ่งรวมถึงประเทศไทยจัดอยู่ในบริเวณที่มีความเสี่ยงสูง หรือพื้นที่วิกฤต (hot spot) ต่อการสูญเสียทรัพยากรชีวภาพ เนื่องจากมีความหลากหลายของทรัพยากรมาก แต่ได้รับการ

ดูแลต่ำที่สุด ซึ่งเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สถานการณ์การสูญเสียทรัพยากรชีวภาพ จะทวีความรุนแรงยิ่งขึ้น มีความเป็นไปได้สูงที่สัตว์และพืชหลายๆ สายพันธุ์ในประเทศไทยจะ ลดลง และสูญพันธุ์ไป เป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการกระจายของแหล่งที่อยู่ เนื่องจากพืชและสัตว์จะได้รับสัญญาณจากภูมิอากาศในการเปลี่ยนแปลงวงจรชีวิตให้สมบูรณ์ สามารถสืบทอดขยายพันธุ์ต่อไปได้ อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นและปริมาณน้ำฝนที่เปลี่ยนแปลงไป มีผลให้ สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ รวมถึงป่าไม้ต้องมีการปรับตัวเพื่อให้อยู่รอดในภาวะที่โลกร้อนขึ้น มีการ ปรากฏการสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตบางชนิดในบริเวณพื้นที่ยอดเขา 2-3 แห่ง ที่ไม่สามารถอพยพย้าย ถิ่นไปอยู่ในเขตที่สูงขึ้น หรือปรับตัวให้เข้ากับอากาศที่อุ่นขึ้นได้ ทำให้ผลผลิตจากป่าลดลง สูญเสีย แหล่งพันธุกรรม ซึ่งเป็นทรัพยากรอันมีค่ายิ่งของประเทศ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีผลต่อ ระดับน้ำในแหล่งน้ำ มีผลทำให้ความหลากหลายทางชีวภาพลดลง ในบริเวณที่ระดับน้ำลดต่ำ พื้นที่ ชายฝั่งจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างมาก โดยเฉพาะในบริเวณที่เป็นแอ่งเก็บน้ำหรือทะเลสาบน้ำตื้น พืชน้ำและพืชชุ่มน้ำโดยรอบจะลดลง ส่งผลกระทบต่อการย้ายถิ่นที่อยู่ของสัตว์น้ำ และการลดลง หรือหายไปของพืช เกิดความเสื่อมถอยด้านการผลิตชีวมวล หรือแม้แต่การสูญพันธุ์ของปลา และ สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่ต้องพึ่งพิงลักษณะเฉพาะทางนิเวศริมฝั่งน้ำ นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลง ปริมาณน้ำใต้ดินที่ไหลลงสู่แหล่งน้ำ (throughflow) อันเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพ ภูมิอากาศ ก็สามารถกระทบต่อการสูญเสียทรัพยากรชีวภาพได้เช่นกัน แม้ระดับน้ำจะคงเดิมก็ตาม อุณหภูมิของน้ำทะเลเพิ่มขึ้น และการละลายของน้ำแข็งขั้วโลกซึ่งส่งผลกระทบต่อห่วงโซ่ประกอบทาง เคมีของน้ำทะเลมีการเปลี่ยนแปลง เป็นผลให้สัตว์ทะเลบางชนิดไม่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพ ของน้ำที่เปลี่ยนไป มีการแพร่กระจาย และขยายพันธุ์ โรคของสัตว์น้ำบางชนิดให้รุนแรงขึ้นจนทำ ให้สัตว์ทะเลบางชนิดมีจำนวนลดลงหรือสูญพันธุ์ไป ปริมาณน้ำ และอาณาเขตของแหล่งน้ำที่ลดลง ส่งผลให้ความเข้มข้นของธาตุอาหารในน้ำ เช่น ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ทำให้แหล่งน้ำ กลายเป็น Eutrophication หรือแหล่งสะสมธาตุที่กระตุ้นให้สาหร่ายและวัชพืชน้ำเจริญในปริมาณ มาก มีผลทำให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำลดลง เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำชนิดอื่นๆ ทำให้ความ หลากหลายทางชีวภาพลดลง คุณภาพของแหล่งน้ำลดลง ก่อเกิดปัญหาสุขอนามัยต่อชุมชนที่ต้อง พึ่งพาแหล่งน้ำนั้นๆ บริเวณที่ฝนตกหนัก สารมลภาวะที่เป็นกรดในอากาศจะถูกชะล้างลงแหล่งน้ำ มากขึ้น ความเป็นกรดนี้ก็มีส่วนทำลายความหลากหลายทางชีวภาพด้วยเช่นกัน

การศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีต่อความหลากหลายทาง ชีวภาพทำได้โดยวางแปลงถาวร (Permanent Mountain Line Transect) ตามแนวเทือกเขาผ่านความ สูงจากระดับน้ำทะเลต่างๆ หรือวางแปลงถาวรแนวตามเหนือใต้ผ่านระบบนิเวศต่างๆ แล้วติดตาม ความหลากหลาย ประชากร การแพร่กระจาย พร้อมทั้งตรวจสอบสภาพภูมิอากาศควบคู่กันไป โดยเน้นที่

ป่าสนและป่าร้อนชื้น เพราะคาดว่าจะได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศมาก โดยเฉพาะป่าร้อนชื้นจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เนื่องจากการใช้ที่ดินผิดวิธี และการทำลายป่า รวมทั้งมีจำนวนประชากรที่หนาแน่น

ในฐานะที่ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม ทรัพยากรน้ำจึงถือเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญต่อการพัฒนาประเทศ ปัญหาทรัพยากรน้ำอันดับต้นๆ ของไทยที่สำคัญคือ ปัญหาการขาดแคลนน้ำ และภาวะแห้งแล้ง ในประเทศไทย ภาวะแห้งแล้งขาดน้ำ จะเกิดขึ้นในหน้าแล้งและหน้าร้อน มีสาเหตุมาจากฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน ทำให้แหล่งน้ำตามธรรมชาติแห้ง ไม่เพียงพอต่อการอุปโภคบริโภคของประชาชน ซึ่งปรากฏการณ์ฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานานนี้ก็เป็นผลต่อเนื่องมาจากสภาวะที่โลกร้อนขึ้น ปริมาณน้ำในโลกลดลงโดยเฉลี่ยร้อยละ 21-31 ต่อปี สืบเนื่องจากความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกที่มีมากขึ้น ส่งผลให้ปริมาณรังสีดวงอาทิตย์บริเวณผิวโลกสูงขึ้น ปริมาณน้ำในโลกลดลงโดยเฉลี่ยร้อยละ 21-31 ต่อปี สืบเนื่องจากความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกที่มีมากขึ้น ส่งผลให้ปริมาณรังสีดวงอาทิตย์บริเวณผิวโลกสูงขึ้น ทำให้อุณหภูมิสูงขึ้น การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิบริเวณผิวโลกนี้ส่งผลให้ปริมาณน้ำฝนและการระเหยของน้ำมีการเปลี่ยนแปลงไป ปริมาณน้ำในลำธารและน้ำใต้ดินลดลงเนื่องจากระเหยแห้งไปกับความร้อนที่สูงขึ้นหมด ทำให้ปริมาณฝนตกน้อยลงหรือทิ้งช่วงเป็นเวลานาน เกิดภาวะแห้งแล้งขึ้น สภาวะแห้งแล้งนี้มีผลกระทบต่อการทำเกษตรของไทยอย่างยิ่ง การปลูกพืชเศรษฐกิจของไทยที่มีปัญหาอยู่เสมอ เช่น พื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดมีจำกัด ผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ต่ำเนื่องจากความแปรปรวนของน้ำฝนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ปัญหาปริมาณน้ำฝนที่ไม่สม่ำเสมอก็ยังมีผลกระทบต่อการทำไร่อ้อยด้วย ในปี 2534 ประเทศไทยเกิดปรากฏการณ์ฝนทิ้งช่วง พร้อมกับอากาศร้อนและแห้งแล้งตามด้วยความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูงติดต่อกันยาวนานในภาคเหนือ เกิดการระบาดของโรคไหม้ของต้นข้าวระยะคอรวง (neck blast) ในข้าวพันธุ์ กข 6 อย่างรุนแรง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตจังหวัดเชียงใหม่ และลำพูน ซึ่งมีสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมกับการระบาดของโรคดังกล่าว ถือเป็นปรากฏการณ์ที่ไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อน ล่าสุดในปี 2547 ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลางและตอนล่าง ฤดูฝนสิ้นสุดเร็วมาก ตั้งแต่เดือนกันยายนทำให้ข้าวขาดน้ำในการสร้างเมล็ดจึงทำให้คุณภาพของข้าวสารและการสีลดลง นอกจากความแห้งแล้งขาดแคลนน้ำที่มีผลมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะเป็นปัญหาต่อการเกษตรแล้ว ยังมีผลต่อปัญหาสุขภาพของประชาชนอีกด้วย รายละเอียดเกี่ยวกับปัญหาสุขภาพที่เกิดจากภาวะแห้งแล้ง ได้อธิบายอยู่ในหัวข้อสุขอนามัย

น้ำท่วม

แบบจำลองสภาพภูมิอากาศจากหลายๆประเทศ ชี้ว่าภายในปี 2100 เหตุการณ์น้ำท่วมรุนแรง จะเกิดเพิ่มขึ้นหลายเท่าจากแต่ก่อน โดยมีโอกาสเกิด 3-6 ครั้ง ในช่วง 100 ปี ต่างจากสมัยก่อนที่เกิดเพียง 1 ครั้งต่อ 100 ปี เขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้มีแนวโน้มที่จะเกิดฝนตกหนัก และน้ำท่วมบ่อยครั้งขึ้น ทั้งนี้ก็เนื่องจากผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ภาวะโลกร้อน ทำให้มีการละลายของภูเขาน้ำแข็งแถบขั้วโลกที่เพิ่มมากขึ้น เป็นเหตุให้ปริมาณน้ำในแม่น้ำและทะเลเพิ่มขึ้นตามลำดับ

ในช่วง 30 ปีที่ผ่านมา พื้นที่ชุมชนของไทยมักจะประสบกับปัญหาอุทกภัยบ่อยครั้ง โดยส่วนใหญ่จะเกิดในเขตชุมชนที่ตั้งอยู่ในพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัย โดยเฉพาะแถบชายฝั่งด้านตะวันออก และทางใต้ของประเทศซึ่งตั้งอยู่ใกล้มหาสมุทร ในเขตเมืองใหญ่อย่าง กรุงเทพมหานคร ใหญ่ และเชียงใหม่ก็ประสบปัญหาน้ำท่วมเช่นกัน โดยเฉพาะช่วงหน้าฝน ทั้งนี้ก็เนื่องจากปริมาณน้ำมีมากกว่าที่กักเก็บ และระบบระบายน้ำยังไม่มีประสิทธิภาพพอ

ผลกระทบจากการเกิดน้ำท่วม นำความเสียหายอย่างมหาศาลมาสู่ชีวิตและทรัพย์สินขึ้น น้ำที่ไหลบ่าเข้าท่วมพื้นที่ได้ทำลายสิ่งที่เป็นโครงสร้างพื้นฐาน เช่น ถนนหนทาง สิ่งก่อสร้างต่างๆ เป็นต้น ทำลายพืชผลทางการเกษตร ชะล้างหน้าดินทำให้ดินเสื่อมสภาพ เกิดการปนเปื้อนของน้ำ และคร่าชีวิตประชาชนจำนวนมาก

นอกจากนี้ปัญหาน้ำท่วมยังในบางพื้นที่ยังส่งผลกระทบต่อแพร่ของโรคระบาดทั้งในมนุษย์ พืชและสัตว์ และมีการระบาดของแมลงศัตรูพืชที่สำคัญในการเกษตร ประชาชนต้องสูญเสียที่ทำกิน ต้องอพยพย้ายถิ่น ผลผลิตระดับท้องถิ่นและระดับประเทศลดลง มีผลให้ประชาชนเกิดวิกฤตทางอารมณ์ซึ่งมีผลต่อการก่ออาชญากรรมที่สูงขึ้น

ประเทศไทยยังมีความอ่อนไหวต่อสภาวะน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม ดังนั้นจึงต้องให้ความสำคัญต่อการตั้งถิ่นฐานในบริเวณริมฝั่งแม่น้ำหรือชายฝั่งทะเล เพราะพื้นที่เหล่านี้ถือเป็นพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัยซึ่งอาจเกิดได้ในอนาคต โดยอาจมีสาเหตุจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศหรือปัจจัยอื่นๆ ซึ่งหากเกิดภัยพิบัติโดยไม่เตรียมการป้องกันย่อมส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคมของประเทศโดยรวม

ความรู้พื้นฐานของประวัติความเป็นมาของ UNFCCC

ในช่วงทศวรรษที่ 1980 นักวิทยาศาสตร์ต่างเริ่มกังวลว่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์สู่ชั้นบรรยากาศ จะส่งผลให้สภาวะเรือนกระจกทวีความรุนแรงขึ้น World Meteorological Organization (WMO) และ the United Nations Environment Programme (UNEP) จึงได้จัดตั้งคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) ขึ้นในปีพ.ศ. 2531 ต่อมาในปีพ.ศ. 2533 IPCC ได้จัดทำเอกสาร First Assessment Report ซึ่งยืนยันว่ากิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ส่งผลกระทบต่อสภาพภูมิอากาศจริง ประกอบกับในปีนั้น ได้มีการจัดการประชุม Second World Climate Conference ขึ้น จึงทำให้ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นที่สนใจของนานาชาติ

ในการประชุมสามัญของสหประชาชาติครั้งที่ 45 ในวันที่ 11 ธันวาคม 2533 ได้มีการยกเรื่องจัดตั้ง Intergovernmental Negotiating Committee for a Framework Convention on Climate Change (INC/FCCC) ขึ้นเพื่อประสานความร่วมมือระหว่างรัฐบาลในการแก้ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดย INC ได้จัดการประชุมขึ้น 5 ครั้งระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ 2534 และพฤษภาคม 2535 และมีตัวแทนจากประเทศต่างๆ เข้าร่วมมากกว่า 150 ประเทศ ประเด็นที่มีการถกกัน ได้แก่ การกำหนดพันธกรณี เป้าหมายปริมาณและระยะเวลาในการลดก๊าซเรือนกระจก กลไกทางการเงิน การถ่ายโอนเทคโนโลยี และความรับผิดชอบร่วมกันในระดับที่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม เป้าหมายของ INC นั้นต้องการข้อตกลงที่ได้รับการยอมรับจากทุกฝ่าย จึงไม่มีการตกลงถึงนโยบายใดนโยบายหนึ่งโดยเฉพาะ และได้ยกย่องอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) ขึ้นในเดือนพฤษภาคม 2535 และมีผลบังคับใช้ในวันที่ 21 มีนาคม 2537 ภายหลังจากมีประเทศให้สัตยาบันมากกว่า 50 ประเทศ ตามเงื่อนไขของอนุสัญญาฯ

ปัญหาเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งเกิดจากปัญหาโลกร้อนนั้น นับเป็นประเด็นที่ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกให้ความสนใจ และในการประชุมระดับโลกต่าง ๆ แม้แต่การประชุมสุดยอดประเทศมหาอำนาจทางเศรษฐกิจของโลก หรือการประชุม G-8 ซึ่งจัดขึ้นที่สหราชอาณาจักร เดือนกรกฎาคม 2548 ที่ผ่านมา ยังได้หยิบยกปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นหนึ่งในสองประเด็นหลักของการเจรจา

ความสำคัญของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศนั้นเนื่องจากเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นต่อมวลมนุษยชาติซึ่งทุกประเทศย่อมได้รับผลกระทบ เพียงแต่แตกต่างกันในรูปแบบและระดับความรุนแรง เช่น ภาวะการแปรปรวนของลมฟ้าอากาศและภัยพิบัติทางธรรมชาติที่รุนแรงขึ้น ภาวะภัยแล้ง น้ำท่วมฉับพลัน ปัญหาสุขภาพอนามัยและโรคระบาด การเหือดแห้งของแหล่งน้ำ ผลผลิตทางการเกษตรไม่ได้ผลจากสภาพอากาศที่ร้อนแล้ง เป็นต้น ปัญหาเหล่านี้มิใช่เป็นเพียงปัญหาลิ่งแวดล้อม แต่เป็นปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อภาคการผลิตและบริการของประเทศ เช่น ภาคการเกษตร ปศุสัตว์ ประมง เพาะเลี้ยงชายฝั่ง การท่องเที่ยว เป็นต้น ซึ่งย่อมส่งผลกระทบให้เกิดการสูญเสียด้านสังคมและเศรษฐกิจในระดับท้องถิ่น และระดับประเทศต่อเนื่องกันไป

ประเทศไทยได้เห็นความสำคัญของปัญหาโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และได้ให้สัตยาบันเข้าร่วมเป็นภาคีกรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nation Framework Convention on Climate Change, UNFCCC) เมื่อวันที่ 28 ธันวาคม 2537 และลงนามให้สัตยาบันในพิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol) ซึ่งเป็นพิธีสารภายใต้อนุสัญญา เมื่อวันที่ 28 สิงหาคม พ.ศ. 2546

วัตถุประสงค์ของอนุสัญญาฯ

อนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมีวัตถุประสงค์ “เพื่อให้บรรลุถึงการรักษาระดับความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศให้คงที่ อยู่ในระดับที่ปลอดภัยจากการแทรกแซงของมนุษย์ที่เป็นอันตรายต่อระบบภูมิอากาศ การรักษาระดับดังกล่าวต้องดำเนินการในระยะเวลาเพียงพอที่จะให้ระบบนิเวศปรับตัว โดยไม่คุกคามต่อการผลิตอาหารของมนุษย์” วัตถุประสงค์ของอนุสัญญาฯ เหล่านี้ ตั้งอยู่บนหลักการพื้นฐาน ดังนี้

1. ลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
2. สนับสนุนให้ความช่วยเหลือด้านการเงินและเทคโนโลยีในการพัฒนาที่ยั่งยืน
3. ร่วมมือกันแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร
4. ส่งเสริมให้มีการปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ

5. ให้ความช่วยเหลือประเทศกำลังพัฒนาและมีหลักการสำคัญ ได้แก่
6. หลักการป้องกันไว้ก่อน (precautionary principle)
7. หลักการความรับผิดชอบในระดับที่แตกต่าง (common but differentiated responsibility) ประเทศอุตสาหกรรมต้องเป็นผู้นำในการต่อสู้กับปัญหา
8. Annex I countries ได้แก่ ประเทศพัฒนาแล้วที่เรียกว่า กลุ่มประเทศ OECD (Organisation of Economic Cooperation and Development) กับประเทศยุโรปตะวันออก ยุโรปกลาง และรัสเซียที่เรียกว่า “กลุ่มประเทศกำลังเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเศรษฐกิจเป็นระบบตลาดเสรี” หรือ EIT (Economic in Transition)
9. Non-Annex I countries ได้แก่ ประเทศกำลังพัฒนาทั้งหมด
10. Annex II countries เป็นกลุ่มประเทศอุตสาหกรรมใน OECD ที่พันธกรณีเข้มข้นกว่ากลุ่ม EIT

พันธกรณีของอนุสัญญาฯ

อนุสัญญาฯ กำหนดให้ทุกประเทศต้องรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งถือเป็นข้อกำหนดที่สำคัญที่สุด เนื่องจากรายงานดังกล่าวจะช่วยทำให้ที่ประชุมสมัชชาประเทศภาคีอนุสัญญาฯ ประเมินผลการดำเนินงานของอนุสัญญาฯ ได้ โดยแบ่งความรับผิดชอบดังนี้

1. ประเทศในกลุ่มภาคผนวกที่ 1 ได้ผูกมัดตนเอง ในการกำหนดนโยบายแห่งชาติ และดำเนินมาตรการที่สอดคล้องต้องกันในการบรรเทาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การจำกัดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ และโดยการคุ้มครองป้องกันและเพิ่มแหล่งรองรับ และที่กักเก็บก๊าซเรือนกระจก โดยมีเป้าหมายในการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซเรือนกระจกอื่นที่ไม่ได้อยู่ภายใต้พิธีสารมอนทรีออลให้อยู่ในระดับการปล่อยก๊าซดังกล่าวในปี พ.ศ. 2533 ภายในปลายทศวรรษนี้ โดยดำเนินการด้วยตนเองหรือร่วมกัน นอกจากนี้แล้ว ประเทศในกลุ่มภาคผนวกที่ 1 จะต้องจัดทำและส่งรายงานบัญชีก๊าซเรือนกระจกประจำปีให้กับฝ่าย

เลขานุการอนุสัญญาฯ ภายในวันที่ 15 เมษายน ของทุกปี โดยรายงานบัญชีก๊าซเรือนกระจกเหล่านี้จะต้องจัดทำขึ้นตามแนวทางของ IPCC อีกทั้ง จะต้องส่งรายงาน National Communication ซึ่งระบุถึงแนวทาง นโยบายและเป้าหมายในการดำเนินการลดก๊าซเรือนกระจกภายในประเทศ ฉบับแรกภายใน 6 เดือนนับจากวันที่อนุสัญญาฯ มีผลบังคับใช้ รายงานฉบับที่สองภายใน 15 เมษายน 2540 และรายงานฉบับที่ 3 ภายใน 30 พฤศจิกายน 2544 สำหรับรายงานฉบับต่อไป คาดว่า จะต้องจัดทำขึ้นทุกๆ 3 ปี รายงานแห่งชาติฉบับต่างๆ จะผ่านการตรวจสอบในเชิงลึกจากคณะผู้เชี่ยวชาญ 4-5 ท่าน ซึ่งได้รับการเสนอชื่อจากประเทศภาคีอนุสัญญาฯ การตรวจสอบจะดำเนินการทั้งในสำนักงานและการลงพื้นที่ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนและถูกต้อง

2. ประเทศภาคีทั้งหมดจะต้องกำหนดแผนระดับประเทศและระดับภูมิภาคเพื่อบรรเทาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นจากการกระทำของมนุษย์และการกำจัดโดยการเก็บกักก๊าซเรือนกระจกทั้งปวงที่มีได้ใช้ในการควบคุมของพิธีสารมอนทรีออล และมาตรการต่างๆ ที่ช่วยให้มีการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างเพียงพอ รวมถึงส่งเสริมและร่วมมือในการพัฒนา การใช้และเผยแพร่ รวมทั้งการถ่ายทอดเทคโนโลยี วิถีปฏิบัติและกระบวนการที่ควบคุมลด หรือป้องกันการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการกระทำของมนุษย์ ทั้งภาคพลังงาน ขนส่ง อุตสาหกรรม เกษตรกรรม ป่าไม้และการจัดการของเสีย อีกทั้งส่งเสริมและร่วมมือในการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี เทคนิค สังคม เศรษฐกิจ และการพัฒนาระบบข้อมูลเกี่ยวกับระบบภูมิอากาศ เพื่อมุ่งที่จะเสริมสร้างความเข้าใจ และลด หรือกำจัดความไม่แน่นอนต่างๆ ที่ยังเหลืออยู่เกี่ยวกับสาเหตุ ผลกระทบ ขนาด และเวลา ของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และผลทางสังคม และเศรษฐกิจของกลยุทธ์ในการตอบสนองต่างๆ

ประเทศกลุ่มนอกภาคผนวกที่ 1 จะต้องจัดทำรายงาน National Communications เช่นกัน โดยจะได้รับการช่วยเหลือทางการเงิน เมื่อได้รับความช่วยเหลือทางการเงินแล้วจะต้องดำเนินการจัดทำรายงานแห่งชาติฉบับแรก (Initial National Communications) ให้เสร็จภายใน 3 ปี จนถึงปัจจุบัน มีประเทศนอกภาคผนวกที่ 1 ส่งรายงานแห่งชาติฉบับแรกแล้วมากกว่า 80 ประเทศ ประเทศนอกภาคผนวกที่ 1 ไม่จำเป็นต้องจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจกประจำปีแยกต่างหาก และข้อมูลที่ใช้ในการจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจกไม่จำเป็นต้องละเอียดเท่ากับประเทศในกลุ่มภาคผนวกที่ 1 เช่นเดียวกับรายงานของประเทศในกลุ่มภาคผนวกที่ 1 รายงานที่ประเทศนอกภาคผนวกที่ 1 จัดส่งจะได้รับการรวบรวมและผนวกเข้าด้วยกันโดยฝ่ายเลขานุการอนุสัญญาฯ แต่ไม่ต้องการตรวจสอบในเชิงลึก

การดำเนินงานระดับสากล

การดำเนินการภายใต้กรอบของอนุสัญญาฯ ในระดับสากล สามารถแบ่งได้ ดังนี้

1. การสนับสนุนทางการเงิน (Funding) ผ่านทางกองทุนสิ่งแวดล้อมโลก Global Environment Facility (GEF) โดยตั้งแต่พ.ศ. 2534 ได้มีการให้ทุนต่างๆ เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแล้วประมาณ 1.3 พันล้านเหรียญสหรัฐ นอกจากนี้ยังมีการสนับสนุนร่วมจากหน่วยงานอื่นๆ อีก 6.9 พันล้านเหรียญสหรัฐ รวมเป็น 8.2 พันล้านเหรียญสหรัฐ นอกจากนี้ Marrakesh Accords ยังได้กำหนดให้มีการจัดตั้งกองทุนขึ้นใหม่อีก 2 กองทุน ซึ่งจะบริหารจัดการโดย GEF ได้แก่

1.1 A special climate change fund สนับสนุนทางการเงินให้กับโครงการส่งเสริมขีดความสามารถ การปรับตัว และการถ่ายโอนเทคโนโลยี การลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป็นต้น

1.2 A least developed countries fund สนับสนุนโครงการพิเศษที่ช่วยเหลือประเทศที่พัฒนาน้อยที่สุด

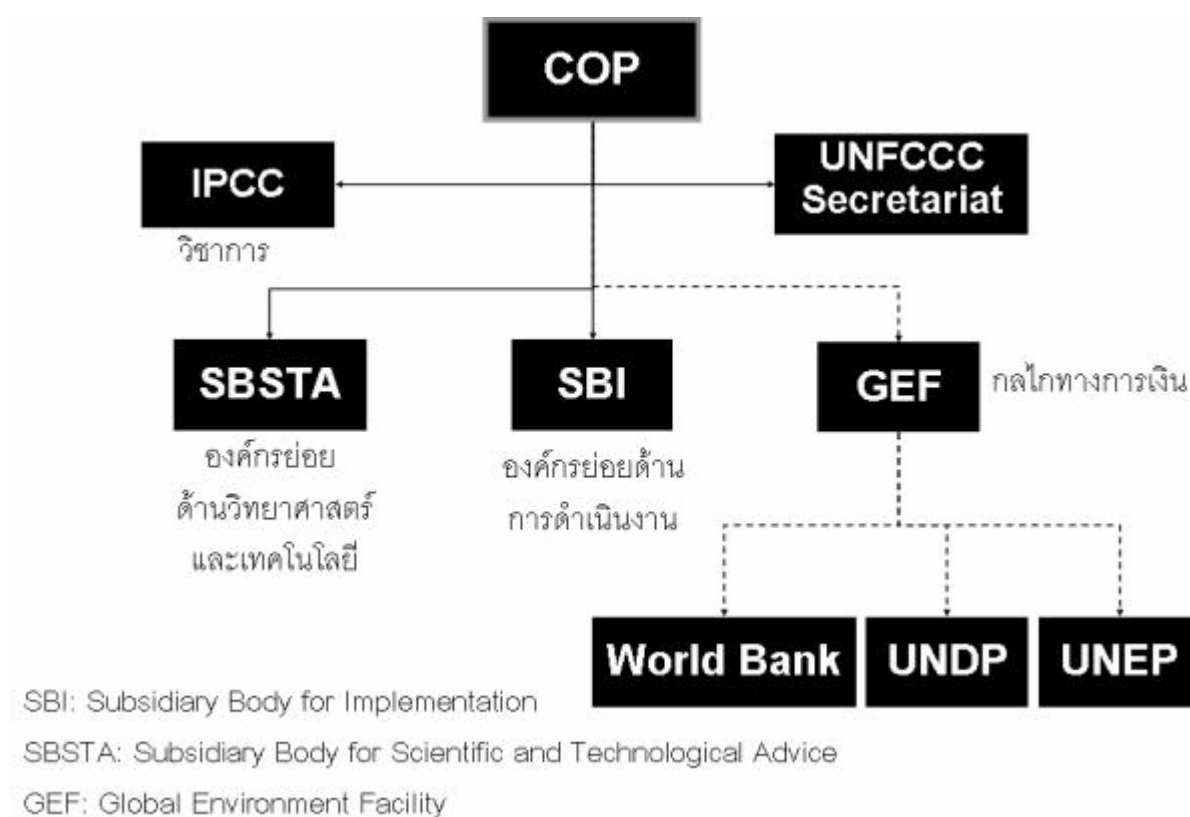
2. การพัฒนาและถ่ายโอนเทคโนโลยี (Development and transfer of technologies) ที่ประชุมสมัชชาประเทศภาคีอนุสัญญาฯ และคณะทำงานให้คำปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice หรือ SBSTA) ได้ขอให้มีการส่งเสริมการรวบรวมข้อมูลและกระจายข่าวสารให้กับประเทศนอกภาคผนวกที่ 1 โดยฝ่ายเลขานุการได้จัดทำเอกสารทางเทคนิคเผยแพร่ในหัวข้อ เช่น เทคโนโลยีในการปรับตัว และเงื่อนไขของการถ่ายโอน หัวใจสำคัญอยู่ที่การจัดทำรายการเทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่สามารถเข้าถึงได้จากอินเทอร์เน็ต SBSTA ได้จัดการสัมมนาต่างๆ เพื่อรวบรวมข้อเสนอแนะจัดทำเป็น framework for meaningful and effective actions เพื่อให้บรรลุถึงข้อตกลงในการการถ่ายโอนเทคโนโลยี ซึ่งได้รวมเป็นส่วนหนึ่งของ Marrakesh Accords โดยกรอบดังกล่าวมีความสำคัญ ได้แก่ การประเมินความต้องการเทคโนโลยี การจัดตั้งระบบข้อมูลด้านเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพ การส่งเสริมสภาพแวดล้อมเพื่อช่วยให้เกิดการถ่ายโอนเทคโนโลยี และการเพิ่มขีดความสามารถ นอกจากนี้ ยังมีการจัดตั้ง expert group on technology transfer ซึ่งประกอบด้วยสมาชิก 20 คน

และประชุมปีละ 2 ครั้ง เพื่อดูแลการดำเนินการตามกรอบฯ ดังกล่าว โดยจัดทำรายงานเสนอกับ SBSTA

3. การเพิ่มขีดความสามารถ (Capacity building) การเพิ่มขีดความสามารถจะช่วยให้ประเทศนอกภาคผนวกที่ 1 สามารถรองรับกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้ดีขึ้น ใน Marrakesh Accords รัฐบาลต่างๆ เห็นด้วยกับกรอบในการพัฒนาขีดความสามารถของประเทศกำลังพัฒนาและประเทศที่อยู่ระหว่างการเปลี่ยนแปลงระบบเศรษฐกิจสู่ระบบตลาดเสรี (Economies in Transition: EITs) กรอบฯ นี้ครอบคลุมหลักการและแนวทางต่างๆ เช่น การเพิ่มขีดความสามารถดำเนินการเป็นรายประเทศ ควรมีการเรียนรู้โดยลงมือทำ และต้องสอดคล้องจากกิจกรรมที่มีอยู่แล้ว ทั้งนี้ ประเทศกำลังพัฒนาจะต้องให้ข้อมูลความต้องการและการจัดลำดับความสำคัญ ในขณะที่ประเทศในภาคผนวกที่ 2 ควรให้การสนับสนุนทางการเงินและเทคนิคสำหรับการเพิ่มขีดความสามารถผ่าน GEF หรือช่องทางอื่นๆ

4. ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และมาตรการตอบสนอง (Impacts of climate change and response measures) Marrakesh Accords เน้นย้ำถึงการแลกเปลี่ยนข้อมูลด้านผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและมาตรการตอบสนอง โดยผลักดันให้ประเทศนอกภาคผนวกที่ 1 แจ้งข้อมูลความต้องการและลำดับความสำคัญของความต้องการเหล่านั้น ในขณะที่ประเทศในกลุ่มภาคผนวกที่ 2 จะต้องรายงานถึงนโยบายที่มีอยู่เพื่อช่วยเหลือประเทศกำลังพัฒนาที่มีความอ่อนไหว

5. กิจกรรมที่ดำเนินการร่วมกัน (Activities implemented jointly) อนุสัญญาฯ เปิดโอกาสให้ประเทศในกลุ่มภาคผนวกที่ 1 ดำเนินนโยบายและมาตรการร่วมกับประเทศอื่นๆ ในการลดการปล่อยก๊าซให้อยู่ในระดับปีพ.ศ. 2533 และเป็นที่มาของ “activities implemented jointly” (AIJ) ภายใต้โครงการ AIJ ประเทศในกลุ่มภาคผนวกที่ 1 สามารถดำเนินโครงการเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก หรือเพิ่มการดูดซับก๊าซเรือนกระจก นอกประเทศของตนได้ ทั้งนี้ ไม่มีการได้รับเครดิตในการลดก๊าซเรือนกระจกดังกล่าว เนื่องจากเป็นโครงการนำร่องที่ต้องการหาประสบการณ์ในการเรียนรู้ ฝ่ายเลขานุการฯ ได้รวบรวมรายงานการดำเนินโครงการ AIJ ซึ่งผ่านการเห็นชอบจากแต่ละประเทศแล้ว พบว่า จนถึงเดือนมิถุนายน 2544 มีโครงการ AIJ เกิดขึ้นมากกว่า 150 โครงการ ภายใต้การดำเนินการของประเทศภาคีอนุสัญญาฯ ประมาณหนึ่งในสี่ โครงการส่วนใหญ่เป็นโครงการพลังงานหมุนเวียนและโครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานรวมถึงโครงการด้านป่าไม้ความเชื่อมโยงกันระหว่างหน่วยงานต่างๆ ภายใต้อนุสัญญาฯ แสดงในแผนภาพ ดังนี้



ภาพผนวกที่ 8 หน่วยงานต่างๆ ภายใต้อนุสัญญาฯ

ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) (2549)

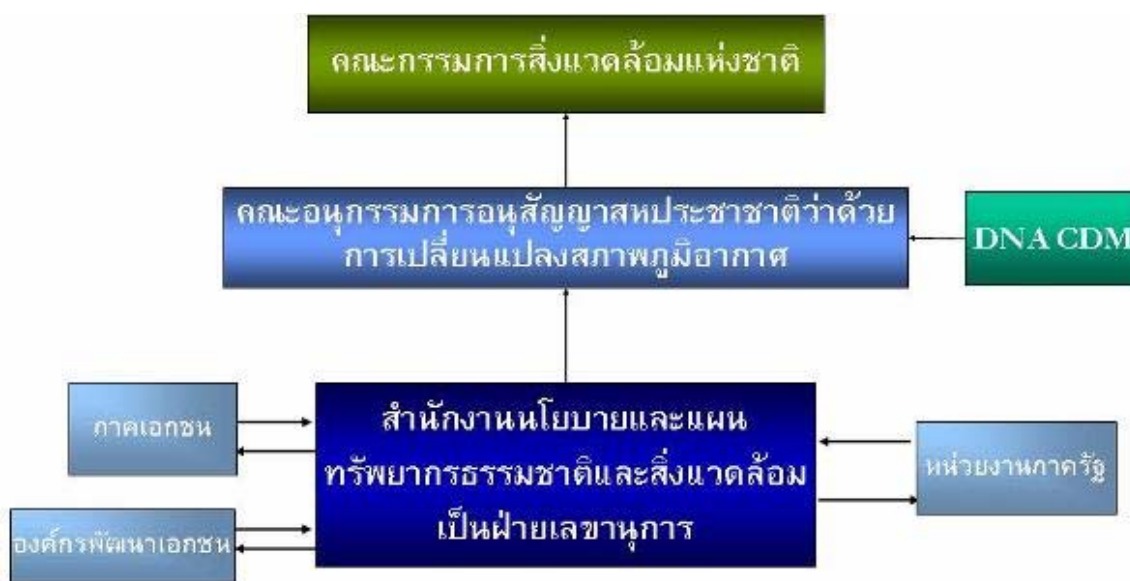
การดำเนินการในประเทศไทย

ประเทศไทยร่วมลงนามอนุสัญญาฯ เดือนมิถุนายน 2535 และต่อมาได้ให้สัตยาบันอนุสัญญาฯ เดือนธันวาคม 2537 จนเป็นผลให้อนุสัญญาฯ มีผลบังคับใช้เมื่อ 28 มีนาคม 2538

เหตุผลที่ประเทศไทยเข้าร่วมเป็นภาคีอนุสัญญาฯ เนื่องจาก

1. เป็นปัญหาระหว่างประเทศที่สำคัญและส่งผลกระทบต่อทุกประเทศ
2. ประเทศไทยเป็นส่วนหนึ่งของปัญหาในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
3. เป็นผู้ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

เมื่อได้เข้าร่วมเป็นภาคีอนุสัญญาแล้ว ประเทศไทยได้มีการจัดตั้งคณะกรรมการอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ภาควิชาการกำกับดูแลของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ โดยโครงสร้างขององค์กรหลักในประเทศไทยเพื่อรองรับการดำเนินงานด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและ CDM มีดังนี้



ศูนย์ประสานการจัดการการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ภาพผนวกที่ 9 คณะกรรมการอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
ที่มา: ข้อมูลนำเสนอของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.)
(2549)

ในระหว่างตุลาคม 2547 – สิงหาคม 2548 สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้ดำเนินการยกร่างแผนยุทธศาสตร์การจัดการการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในประเทศไทย ซึ่งยุทธศาสตร์ดังกล่าวจะกำหนดกลยุทธ์และเป้าหมายรวมทั้งกิจกรรมที่กระทรวงที่เกี่ยวข้องควรดำเนินการต่อไป ซึ่งจะประกอบด้วยมาตรการบรรเทาผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และเตรียมการปรับตัวให้เข้ากับผลกระทบต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นเข้าไปผสมผสานในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ยุทธศาสตร์ของการสร้างความสามารถในการปรับตัว
2. ยุทธศาสตร์การลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกโดยไม่ส่งผลกระทบทางลบต่อการพัฒนา
3. ยุทธศาสตร์การสร้างความตระหนักและการมีส่วนร่วม
4. ยุทธศาสตร์การสร้างขีดความสามารถ
5. ยุทธศาสตร์การปรับปรุงโครงสร้างและกฎหมาย
6. ยุทธศาสตร์การวิจัยและพัฒนา

ทั้งนี้ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจะได้เตรียมการจัดทำรายละเอียดต่อไปในปี 2549-2550

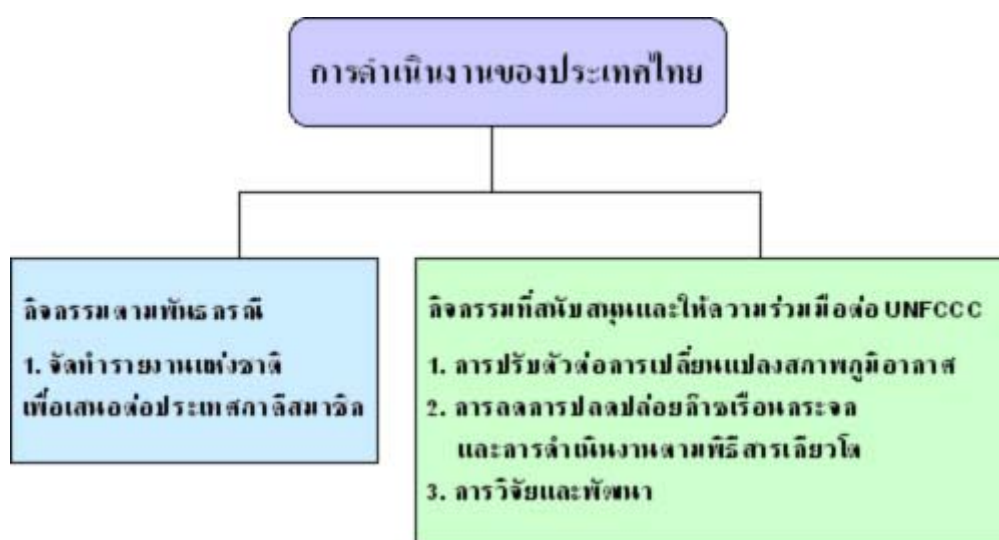
การปฏิบัติตามพันธกรณี

ประเทศไทยได้เห็นความสำคัญของปัญหาโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และได้ให้สัตยาบันเข้าร่วมเป็นภาคีกรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC) เมื่อวันที่ 28 ธันวาคม 2537 และลงนามให้สัตยาบันในพิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol) ซึ่งเป็นพิธีสารภายใต้อนุสัญญาฯ เมื่อเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2545 ซึ่งประเทศไทยมีการดำเนินงานที่สนับสนุนอนุสัญญาฯ 2 ลักษณะ คือ

1. กิจกรรมตามพันธกรณีได้แก่ การจัดทำรายงานแห่งชาติ อันเป็นกิจกรรมตามพันธกรณี ซึ่งจากการดำเนินงานที่ผ่านมา สำนักงานฯ ได้จัดทำข้อเสนอเพื่อขอรับการสนับสนุนทางการเงินจาก UNDP เพื่อจัดทำ “Self-Assessment for the Preparation of a Project Proposal for Thailand’s Second National Communication to the UNFCCC” และ UNDP ได้เห็นชอบสำหรับการขอรับการสนับสนุนทางการเงินจาก Global Environmental Facilities (GEF) ซึ่งเป็นการดำเนินงานในระยะแรกภายใต้โครงการ “Thailand: Climate Change Enabling Activity for the Second National Communication” เป็นจำนวนเงิน 15,000 เหรียญสหรัฐ ขณะนี้สำนักงานฯ อยู่ระหว่างการจัดเตรียมข้อเสนอสำหรับการจัดทำรายงานแห่งชาติ ฉบับที่ 2

2. กิจกรรมเพื่อสนับสนุนและให้ความร่วมมือกับอนุสัญญาฯ สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในฐานะหน่วยประสานงานกลางแห่งชาติ ได้จัดทำกรอบภารกิจด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในประเทศไทย ได้แก่ การลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

(Mitigation) การปรับตัวต่อผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Adaptation) ด้านการศึกษา การฝึกอบรม และเสริมสร้างจิตสำนึกของประชาชน ด้านการเสริมสร้างศักยภาพของหน่วยงานและภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง กิจกรรมด้านการวิจัยและพัฒนา และการดำเนินงานกลไกการพัฒนาที่สะอาด (Clean Development Mechanism, CDM) ภายใต้พิธีสารเกียวโต เป็นต้น



ภาพผนวกที่ 10 พันธกรณีของประเทศไทย

ที่มา: ข้อมูลนำเสนอของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) (2549)

ในด้านการประสานการดำเนินงาน นับแต่เดือนตุลาคม 2547 สำนักงานฯ ได้ประสานการดำเนินงานตามอนุสัญญาฯ กับหน่วยงานทั้งภายในและระหว่างประเทศ ได้แก่

1. การประชุมสมัชชาประเทศภาคีอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สมัยที่ 10 (The 10th Meeting of the Conference of the Parties to the UNFCCC: COP -10)
2. การประชุมองค์กรย่อยของอนุสัญญาฯ ครั้งที่ 21 และ 22 ซึ่งประกอบด้วย องค์กรย่อยด้านการดำเนินงาน (Subsidiary Body on Implementation, SBI) และองค์กรย่อยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Subsidiary Body on Scientific and Technological Advice, SBSTA)

3. การประชุมคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) ซึ่งเป็นองค์กรทางด้านวิชาการของ อนุสัญญาฯ ที่ประกอบด้วยนักวิทยาศาสตร์ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจากทั่วโลก

นอกจากนี้ การที่พิธีสารเกียวโตมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2548 ประเทศไทย ในฐานะประเทศนอกภาคผนวกที่ 1 จึงสามารถร่วมดำเนินงานกับประเทศภาคผนวกที่ 1 ใน โครงการกลไกการพัฒนาที่สะอาด ภายใต้พิธีสารเกียวโต เพื่อให้เกิดการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยี การลดก๊าซเรือนกระจกในประเทศไทยให้แพร่หลาย ตลอดจนส่งเสริมความสามารถในการแข่งขัน ของประเทศ ในการพัฒนาธุรกิจที่ตอบสนองต่อการพัฒนาที่ยั่งยืน สำนักงานนโยบายและแผน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้เล็งเห็นความสำคัญของการดำเนินงานกลไกการพัฒนาที่ สะอาด จึงได้จัดทำแนวทางและโครงสร้างองค์กรเพื่อรองรับการดำเนินงาน โครงการกลไกการ พัฒนาที่สะอาดสำหรับประเทศไทยเพื่อนำเข้าสู่การพิจารณาความเหมาะสมและนำไปใช้ต่อไป

พื้นฐานของความเป็นมาของพิธีสารเกียวโต

สืบเนื่องจากอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (UNFCCC) ซึ่งได้กำหนดกรอบในการดำเนินการเพื่อรักษาระดับความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกภายในปีพ.ศ. 2543 โดยที่หลังจากอนุสัญญาฯ มีผลบังคับใช้แล้ว จะต้องมีการจัดประชุมสมัชชาประเทศภาคี อนุสัญญา (Conference of the Parties: COP) ขึ้นทุกปี

ในการประชุมสมัยแรก ที่จัดขึ้น ณ กรุงเบอร์ลิน ระหว่างวันที่ 28 มีนาคม – 7 เมษายน 2538 ประเทศภาคีสมาชิกได้เล็งเห็นถึงความจำเป็นในการกำหนดพันธกรณีภายหลังพ.ศ. 2543 และได้ตกลงใน Berlin Mandate เพื่อเป็นจุดเริ่มต้นในการเจรจา และภายใต้ข้อตกลงใน ได้มีการจัดตั้ง Ad Hoc Group on the Berlin Mandate (AGBM) เพื่อทำหน้าที่ในการบรรลุดังข้อตกลงดังกล่าว

AGBM จัดประชุม 8 ครั้งระหว่างเดือนสิงหาคม 2538 และเดือนธันวาคม 2540 ในการ ประชุมสมัชชาฯ สมัยที่ 3 โดยการประชุมครั้งที่ 4 ซึ่งตรงกับการประชุมสมัชชาฯ สมัยที่ 2 ณ กรุงเจนี วา พอดี ได้มีการตกลงในหลักการสำคัญของพิธีสารและยกร่างเป็น “Geneva Declaration” การ ประชุมของ AGBM ครั้งต่อมาได้ร่างเนื้อหาของพิธีสาร โดยมีแนวทางตามข้อเสนอของสหภาพยุโรปให้มีการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก 3 ชนิด ให้ได้ร้อยละ 15 ภายในปีพ.ศ. 2553 เมื่อเทียบกับ ปีพ.ศ. 2533 แต่สถานการณ์ได้เปลี่ยนแปลงไปเมื่อประธานาธิบดีบิล คลินตัน ได้ออกมาเรียกร้องให้

ประเทศกำลังพัฒนาเข้ามามีส่วนร่วมในการลดก๊าซเรือนกระจก แต่กลุ่มประเทศ G77 และประเทศจีนต่างอ้างว่าประเทศอุตสาหกรรมควรเป็นผู้รับผิดชอบในการลดก๊าซเรือนกระจก ต่อมาในการประชุมสมัชชาฯ ครั้งที่ 3 ณ กรุงโตเกียว ระหว่างวันที่ 1-11 ธันวาคม 2540 การประชุมที่ประกอบด้วยผู้ร่วมประชุมกว่า 10,000 คน รวมถึงรัฐมนตรีกว่า 125 ท่าน ได้มีการตกลงยกร่างพิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol) ขึ้นในวันที่ 11 ธันวาคม 2540

วัตถุประสงค์ของพิธีสาร

พิธีสารเกียวโต มีหลักการสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. พันธกรณี (Commitments) หัวใจของพิธีสารเกียวโตอยู่ที่การกำหนดพันธกรณีในการลดก๊าซเรือนกระจกที่เป็นข้อผูกมัดทางกฎหมายสำหรับประเทศในกลุ่มภาคผนวกที่ 1 และมีพันธกรณีทั่วไปร่วมกันระหว่างประเทศภาคีสมาชิกทั้งหมด

2. การดำเนินการ (Implementation) เพื่อให้บรรลุถึงเป้าหมายของพิธีสาร ประเทศในกลุ่มภาคผนวกที่ 1 จะต้องจัดทำนโยบายและมาตรการในการลดก๊าซเรือนกระจกภายในประเทศ ซึ่งรวมถึงการเพิ่มการดูดซับก๊าซเรือนกระจก และเสริมด้วยกลไกอื่นๆ ได้แก่ joint implementation, the clean development mechanism และ emissions trading เพื่อให้ได้มาซึ่งเครดิตที่มีต้นทุนกว่าการลดก๊าซเรือนกระจกภายในประเทศ

3. การลดผลกระทบในประเทศกำลังพัฒนา (Minimizing impacts on developing countries) ได้มีการจัดตั้งกองทุนเพื่อการปรับตัวรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (adaptation fund)

4. การจัดทำบัญชี การรายงานผล และการตรวจสอบ (Accounting, reporting and review) เพื่อให้การดำเนินการตามพิธีสารเกียวโต เป็นไปอย่างรัดกุม จึงได้มีการจัดทำกระบวนการติดตามตรวจสอบต่างๆ ขึ้น

5. การปฏิบัติตามบทบัญญัติแห่งพิธีสาร (Compliance) ได้มีการจัดตั้งคณะกรรมการติดตามการปฏิบัติตามบทบัญญัติแห่งพิธีสาร (Compliance Committee) ขึ้น เพื่อจัดการกับการไม่ปฏิบัติตามบทบัญญัติแห่งพิธีสาร

พันธกรณีของพิธีสารเกียวโต

การกำหนดพันธกรณีที่มีข้อผูกพันทางกฎหมายเป็นหัวใจสำคัญของพิธีสารเกียวโต พิธีสารเกียวโตได้กำหนดให้ประเทศในกลุ่มภาคผนวกที่ 1 ต้องลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก 6 ชนิด ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) มีเทน (CH₄) ไนตรัสออกไซด์ (N₂O) ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (HFCs) เพอร์ฟลูออโรคาร์บอน (PCFs) และซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (SF₆) ก๊าซเรือนกระจกทั้ง 6 ชนิด มีประสิทธิภาพในการแผ่รังสีความร้อน (radiative efficiency) ที่แตกต่างกัน ดังนั้น ในการคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจก ให้คำนวณเป็นปริมาณเทียบเท่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยใช้ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) ของก๊าซแต่ละชนิดเป็นตัวคูณ สำหรับศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนในพันธกรณีแรก จะเป็นไปตามรายงานของคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change) IPCC Second Assessment Report 1995 ดังแสดงในตาราง

ตารางผนวกที่ 4 ก๊าซเรือนกระจกและศักยภาพในการทำให้โลกร้อน

ก๊าซเรือนกระจก	ศักยภาพในการทำให้โลกร้อน (เท่าของคาร์บอนไดออกไซด์)
1. คาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂)	1
2. มีเทน (CH ₄)	21
3. ไนตรัสออกไซด์ (N ₂ O)	310
4. ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (HFCs)	140 - 11,700
5. เพอร์ฟลูออโรคาร์บอน (PCFs)	6,500 - 9,200
6. ซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (SF ₆)	23,900

ที่มา : IPCC (1995)

สำหรับก๊าซ CFC ซึ่งเป็นสารทำลายโอโซน และอยู่ภายใต้การจำกัดการใช้ของพิธีสารมอนทรีออลแล้ว จึงไม่รวมอยู่ในบัญชีก๊าซเรือนกระจกของพิธีสารเกียวโต ระดับพันธกรณีในการลดก๊าซเรือนกระจก จะต้องลดให้อยู่ในระดับต่ำกว่าปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปีพ.ศ. 2533 โดยเฉลี่ยร้อยละ 5 เป็นอย่างน้อย โดยแต่ละประเทศมีส่วนร่วมในการลดก๊าซเรือนกระจกที่แตกต่างกัน ตามที่ระบุในภาคผนวก B ของพิธีสาร ดังนี้

ตารางผนวกที่ 5 สัดส่วนในการลดก๊าซเรือนกระจก

Country	Target (1990* - 2008/2012)
EU-15, Bulgaria, Czech Republic, Estonia, Latvia, Liechtenstein, Lithuania, Monaco, Romania, Slovakia, Slovenia, Switzerland	-8%
US**	-7%
Canada, Hungary, Japan, Poland	-6%
Croatia	-5%
New Zealand, Russian Federation, Ukraine	0
Norway	+1%
Australia	+8%
Iceland	+10%

หมายเหตุ: 1.) ประเทศที่อยู่ระหว่างการเปลี่ยนแปลงระบบเศรษฐกิจสู่ระบบตลาดเสรีบางประเทศมี
ปีฐานที่ต่างจากปีค.ศ.1990

2.) ประเทศสหรัฐไม่ได้ให้สัตยาบันต่อพิธีสารเกียวโต

ที่มา: IPCC (1995)

ระยะเวลาในการประเมินผลการลดก๊าซคือปี พ.ศ.2551 – 2555 หรือที่รู้จักกันว่า ช่วงพันธกรณีแรก (first commitment period) สาเหตุที่มีการขยายเวลาของพันธกรณีเป็นช่วงเวลา 5 ปี แทนที่จะเป็นปีเดียวนั้นเพื่อป้องกันผลกระทบของปัจจัยที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ เช่น สภาพอากาศ หรือวัฏจักรเศรษฐกิจ พิธีสารเกียวโตมีผลบังคับเมื่อประเทศภาคีอนุสัญญาฯ ให้สัตยาบันต่อพิธีสารเกียวโตไม่น้อยกว่า 55 ประเทศ ซึ่งในจำนวนนั้นต้องมีประเทศในภาคผนวกที่ I ที่มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 55 ของกลุ่มประเทศในภาคผนวกที่ I ที่ปล่อยในปี พ.ศ. 2533 ปัจจุบันได้มีประเทศต่างๆ เข้าร่วมในพิธีสารเกียวโตรวมทั้งสิ้นกว่า 150 ประเทศ และหลังจากการให้สัตยาบันของสหพันธรัฐรัสเซีย ทำให้มีประเทศในกลุ่มภาคผนวกที่ I ที่ให้สัตยาบันต่อพิธีสารเกียวโต มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในปี พ.ศ. 2533 คิดเป็นร้อยละ 61.6 ส่งผลให้พิธีสารเกียวโตมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 16 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 เป็นต้นไป พิธีสารเกียวโตไม่ได้กำหนดพันธกรณีสำหรับประเทศนอกภาคผนวกที่ I เพิ่มเติมจากกรอบของอนุสัญญาฯ ดังนั้น ถึงแม้

ประเทศไทยจะได้ให้สัตยาบันต่อพิธีสารเกียวโตแล้วก็ตาม แต่ประเทศไทยก็ไม่มีพันธกรณีในการลดก๊าซเรือนกระจกแต่อย่างใด แต่การเป็นประเทศสมาชิกของพิธีสารเกียวโต ได้เปิดโอกาสให้ประเทศไทยสามารถร่วมในกลไกยืดหยุ่นของพิธีสารเกียวโตที่ช่วยในการลดก๊าซเรือนกระจก คือ กลไกการพัฒนาที่สะอาด หรือ Clean Development Mechanism (CDM)

กลไกของพิธีสารเกียวโต

การดำเนินการเพื่อให้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายของพิธีสารเกียวโตในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนั้น พิธีสารเกียวโตเน้นการดำเนินการในประเทศที่มีพันธกรณีเองเป็นหลัก อย่างไรก็ตาม พิธีสารเกียวโตได้นิยามกลไกยืดหยุ่น (flexibility mechanisms) ไว้อีก 3 กลไก เพื่อลดภาระค่าใช้จ่ายในการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศในภาคผนวกที่ I ได้แก่

1. การซื้อขายก๊าซเรือนกระจก (Emission Trading: ET) เป็นการซื้อขายใบอนุญาตในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ประเทศในกลุ่มภาคผนวกที่ I ได้รับ โดยใบอนุญาตนี้เรียกว่า Assigned Amount Unit (AAU) การซื้อขายก๊าซเรือนกระจกนี้ จำกัดอยู่เฉพาะประเทศในกลุ่มภาคผนวกที่ I เท่านั้น

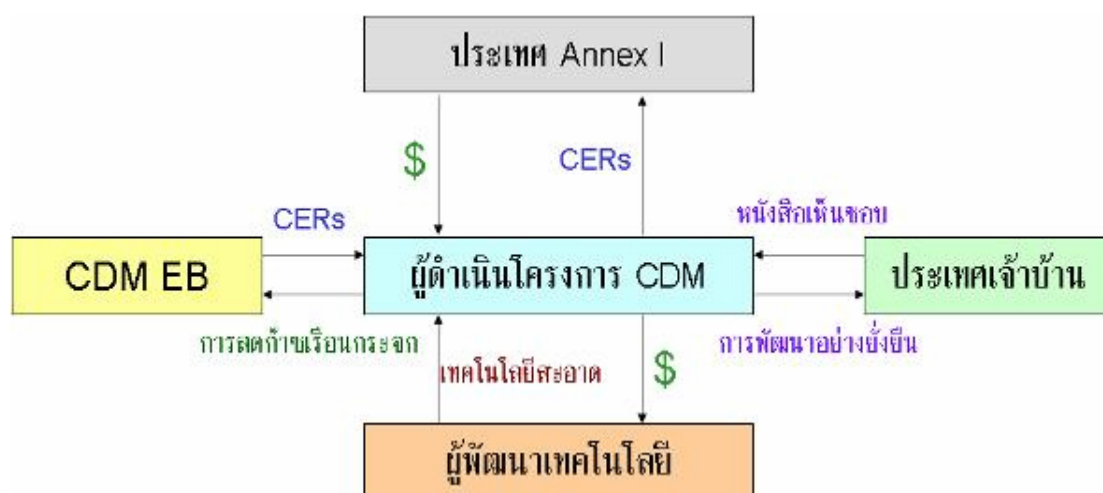
2. การดำเนินการร่วม (Joint Implementation: JI) เป็นการดำเนินการร่วมกันระหว่างประเทศในกลุ่มภาคผนวกที่ I ด้วยกันเองเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพิ่มเติมจากมาตรการที่จะเกิดขึ้นอยู่แล้วในสถานะธุรกิจปกติ (เนื่องจากประเทศดังกล่าวคาดว่าจะมีการปล่อยก๊าซน้อยกว่าปริมาณที่กำหนดตามพันธกรณี เช่น ประเทศที่อยู่ระหว่างการเปลี่ยนแปลงระบบเศรษฐกิจสู่ระบบเสรีหลายประเทศ ซึ่งไม่มีความจำเป็นในการดำเนินมาตรการลดก๊าซเรือนกระจกเพื่อบรรลุถึงเป้าหมายตามพันธกรณี) โดยผู้ดำเนินโครงการจะได้รับ Emission Reduction Unit (ERU) สำหรับก๊าซเรือนกระจกที่สามารถลดได้และผ่านการตรวจวัดแล้ว

3. กลไกการพัฒนาที่สะอาด (Clean Development Mechanism: CDM) เป็นการดำเนินการร่วมกันระหว่างประเทศในกลุ่มภาคผนวกที่ I และประเทศนอกภาคผนวกที่ I เพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพิ่มเติมจากมาตรการที่จะเกิดขึ้นอยู่แล้วในสถานะธุรกิจปกติ โดยผู้ดำเนินโครงการจะได้รับ Certified Emission Reduction (CER) สำหรับก๊าซเรือนกระจกที่สามารถลดได้และผ่านการตรวจวัดแล้ว

ประเทศไทยให้สัตยาบันต่อพิธีสารเกียวโตแล้ว แต่ประเทศไทยไม่ได้อยู่ในกลุ่มภาคผนวกที่ I จึงไม่มีพันธกรณีในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแต่อย่างใด อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยสามารถร่วมในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้จากการดำเนิน โครงการภายใต้กลไกการพัฒนาที่สะอาด (CDM) ตามที่นิยามไว้ในมาตรา 12 ของพิธีสารเกียวโต

กลไกการพัฒนาที่สะอาด (Clean Development Mechanism : CDM)

กลไกการพัฒนาที่สะอาด (Clean Development Mechanism : CDM) เป็นกลไกที่กำหนดขึ้นภายใต้พิธีสารเกียวโต เพื่อช่วยให้ประเทศอุตสาหกรรมที่มีพันธกรณีในการลดก๊าซเรือนกระจกสามารถบรรลุพันธกรณีได้ และเพื่อส่งเสริมการพัฒนาที่ยั่งยืนของประเทศกำลังพัฒนา แนวความคิดของกลไกการพัฒนาที่สะอาดคือ โครงการที่เกิดขึ้นในประเทศกำลังพัฒนาและสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ ผู้ดำเนินโครงการจะได้รับ Certified Emission Reduction (CERs) จากหน่วยงานที่เรียกว่า CDM Executive Board (CDM EB) และ CERs ที่ผู้ดำเนินโครงการได้รับนี้ สามารถนำไปขายให้กับประเทศอุตสาหกรรม ที่สามารถใช้ CERs ในการบรรลุถึงพันธกรณีตามพิธีสารเกียวโตได้ การดำเนินโครงการ CDM นั้นจะต้องได้รับความเห็นชอบจากประเทศเจ้าบ้าน (host country) ว่าโครงการที่เสนอนั้น เป็นโครงการที่มีส่วนช่วยในการพัฒนาอย่างยั่งยืนของประเทศเจ้าบ้าน



ภาพผนวกที่ 11 ความสัมพันธ์และผลประโยชน์ที่แต่ละฝ่ายจะได้รับในการดำเนินโครงการ CDM ที่มา: ข้อมูลนำเสนอขอสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.)

(2549)

กลไกการพัฒนาที่สะอาดเปรียบเสมือนแรงจูงใจให้ประเทศกำลังพัฒนา หันมาใช้เทคโนโลยีสะอาดเพิ่มมากขึ้น อันจะส่งผลให้การปล่อยก๊าซเรือนกระจกลดลง ซึ่งหากไม่มีแรงจูงใจจากกลไกการพัฒนาที่สะอาดแล้ว ประเทศนอกภาคผนวกที่ I จะยังคงใช้เทคโนโลยีแบบเดิมที่มีต้นทุนต่ำและมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปริมาณมาก โดยแรงจูงใจที่กล่าวถึงคือ CERs ที่ผู้ดำเนินโครงการจะได้รับ และสามารถนำไปขายให้กับประเทศอุตสาหกรรมได้นั่นเอง ส่วนประเทศเจ้าบ้าน จะได้รับผลประโยชน์คือ การพัฒนาอย่างยั่งยืน

ตารางผนวกที่ 6 ประโยชน์ที่ไทยจะได้รับด้านการพัฒนาที่ยั่งยืนจากโครงการ CDM

ด้านสิ่งแวดล้อม	ด้านเศรษฐกิจ	ด้านสังคม
ระดับท้องถิ่น - มีการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมระดับชุมชนในพื้นที่โครงการ - ลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นโดยการนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิง - ลดการใช้ทรัพยากรเชื้อเพลิงที่ไม่สามารถทดแทนได้	- กรณีที่เป็นโครงการ ด้านพลังงานทดแทนจะช่วยให้การผลิตผลทางการเกษตร เช่น ปาล์ม มะพร้าว ทานตะวัน ผลสับปะรด ฯลฯ มาเป็นวัตถุดิบในการผลิตพลังงาน - เกษตรกรสามารถนำวัสดุเหลือใช้ เช่น แกลบ ใบอ้อย เศษไม้ ฯลฯ ไปขายเพื่อเป็นวัตถุดิบในการดำเนินโครงการ CDM - กระตุ้นเศรษฐกิจในระดับชุมชนให้เกิดการจ้างงานมากขึ้น - มีการผลิตสินค้าด้วยวิธีการที่สะอาดขึ้น	- ประชาชนมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นโดยเฉพาะด้านสุขภาพอนามัยจากคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ดีขึ้น - เพิ่มทางเลือกในการประกอบกิจการที่เป็นประโยชน์ต่อสถานะแวดล้อม
ระดับประเทศ - คุณภาพสิ่งแวดล้อมโดยรวมของประเทศดีขึ้น - มีการถ่ายทอดและพัฒนาเทคโนโลยีที่สะอาดทั้งจากต่างประเทศและภายในประเทศ	- ลดการพึ่งพาการนำเข้าเชื้อเพลิงพลังงาน - กระตุ้นเศรษฐกิจระดับชาติและเพิ่มความมั่นคงทางเศรษฐกิจ - มีรายได้จากภาษีเงินได้นิติบุคคลจากการซื้อขาย CERs - ลดภาระของประเทศที่ภาครัฐจะต้องลงทุนในการรักษาสภาพแวดล้อมและอนุรักษ์พลังงาน	- มีบทบาทในเวทีโลกในการแก้ไขปัญหาในระดับนานาชาติ - ทำให้เพิ่มอำนาจต่อรองในการเจรจาระหว่างประเทศ

ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) (2549)

นโยบายของไทย

จากการประเมินสถานการณ์ปัจจุบันที่เชื้อเพลิงพลังงาน (น้ำมัน ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ) มีราคาสูงขึ้นมากและความต้องการใช้พลังงานที่สูงขึ้น ทำให้ประเทศจำเป็นต้องให้ความสำคัญกับการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ให้มากขึ้น เพื่อป้องกันประเทศเข้าสู่สภาวะขาดแคลนพลังงาน ซึ่งจะส่งผลกระทบโดยตรงต่อความมั่นคงของประเทศ การดำเนินงานโครงการ CDM จะเป็นโครงการที่จะจุดประกายให้กับภาคเอกชนในการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ในการประกอบกิจการ จากการศึกษาและหารือผู้เชี่ยวชาญด้านพลังงานสรุปได้ว่า ควรให้ความสำคัญกับดำเนินโครงการ CDM ในภาคพลังงานเป็นลำดับแรก เพื่อเป็นส่วนสนับสนุนการดำเนินงานตามแผนยุทธศาสตร์ของกระทรวงพลังงาน และเพื่อเป็นแรงกระตุ้น ให้กับภาคเอกชนในการดำเนินงานลดก๊าซเรือนกระจก

1. ด้านพลังงาน

1.1 การผลิตพลังงาน

1.1.1 โครงการพลังงานทดแทนการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง เช่น ชีวมวล เชื้อเพลิงชีวภาพ (เอทานอลและไบโอดีเซล) และก๊าซชีวภาพจากน้ำเสีย ฟาร์มปศุสัตว์ โรงงานอุตสาหกรรม

1.1.2 โครงการแปลงกากของเสียอุตสาหกรรมเป็นพลังงาน

1.1.3 โครงการพลังงานหมุนเวียน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำขนาดเล็ก

1.2 การปรับปรุงประสิทธิภาพในการใช้พลังงาน

1.2.1 โครงการเพิ่มประสิทธิภาพในการเผาไหม้และหม้อต้มไอน้ำ

1.2.2 โครงการปรับปรุงประสิทธิภาพระบบทำความเย็น

1.2.3 โครงการปรับปรุงประสิทธิภาพในการใช้พลังงานในอาคาร

1.2.4 โครงการเปลี่ยนแปลงชนิดเชื้อเพลิงในการผลิตพลังงาน

2. ด้านสิ่งแวดล้อม

2.1 โครงการแปลงขยะชุมชนเป็นพลังงาน

2.2 โครงการแปลงน้ำเสียชุมชนเป็นพลังงาน

3. หลักการโดยทั่วไปของโครงการ CDM เป็นโครงการเพิ่มประสิทธิภาพในการ
คมนาคมขนส่ง

4. ด้านอุตสาหกรรม โครงการอื่นๆ ที่สามารถลดปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก
ได้ นโยบายในการดำเนินโครงการ CDM ของไทย มีดังนี้

4.1 โครงการที่ต้องการขออนุญาตเห็นชอบเป็นโครงการ CDM จะต้องได้รับการ
อนุมัติจากคณะรัฐมนตรีเป็นกรณีๆ ไป

4.2 จะต้องช่วยส่งเสริมเป้าหมายในการพัฒนาอย่างยั่งยืนของประเทศ

4.3 ก่อให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีและมีการเสริมสร้างขีดความสามารถของคนไทย

4.4 ให้มีความสำคัญกับประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นกับชุมชนในท้องถิ่นเป็นอันดับแรก

4.5 รัฐบาลมีการกำหนดกรอบในซื้อขาย CERs

การดำเนินโครงการ CDM

การดำเนินโครงการ CDM นั้น สามารถแบ่งการดำเนินการออกเป็น 2 ระยะ คือ ระยะ
เตรียมการเพื่อขอขึ้นทะเบียนเป็นโครงการ CDM และระยะดำเนินโครงการ โดยทั้งสองระยะนี้
สามารถแบ่งออกเป็น 7 ขั้นตอน ได้แก่

1. ออกแบบโครงการ (Project Design) ผู้ดำเนินโครงการจะต้องออกแบบลักษณะของ
โครงการและจัดทำเอกสารประกอบโครงการ (Project Design Document: PDD) โดยมีการกำหนด

ขอบเขตของโครงการ วิธีการคำนวณการลดก๊าซเรือนกระจก วิธีการในการติดตามผลการลดก๊าซ การวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

2. การตรวจสอบเอกสารประกอบโครงการ (Validation) ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

2.1 ผู้ดำเนินโครงการจะต้องจ้างหน่วยงานกลางที่ได้รับมอบหมายในการปฏิบัติหน้าที่ แทนคณะกรรมการบริหารฯ (CDM Executive Board: CDM EB) หรือที่เรียกว่า Designated Operational Entity (DOE) ในการตรวจสอบเอกสารประกอบโครงการ ว่าเป็นไปตามข้อกำหนดต่างๆ หรือไม่

2.2 ผู้ดำเนินโครงการจะต้องได้รับหนังสือเห็นชอบในการดำเนินโครงการจาก ประเทศเจ้าบ้าน โดยหน่วยงาน Designated National Authority (DNA) ซึ่งเป็นการยืนยันว่า โครงการที่เสนอนั้น เป็นโครงการที่ดำเนินการโดยสมัครใจ และโครงการมีส่วนช่วยในการพัฒนา อย่างยั่งยืนของประเทศเจ้าบ้านที่โครงการนั้นตั้งอยู่

3. ขึ้นทะเบียนโครงการ (Registration) เมื่อ DOE ได้ทำการตรวจสอบเอกสารประกอบ โครงการและลงความเห็นว่าย่านข้อกำหนดต่างๆ ครบถ้วน จะส่งรายงานไปยังคณะกรรมการบริหารฯ เพื่อขอขึ้นทะเบียนโครงการ

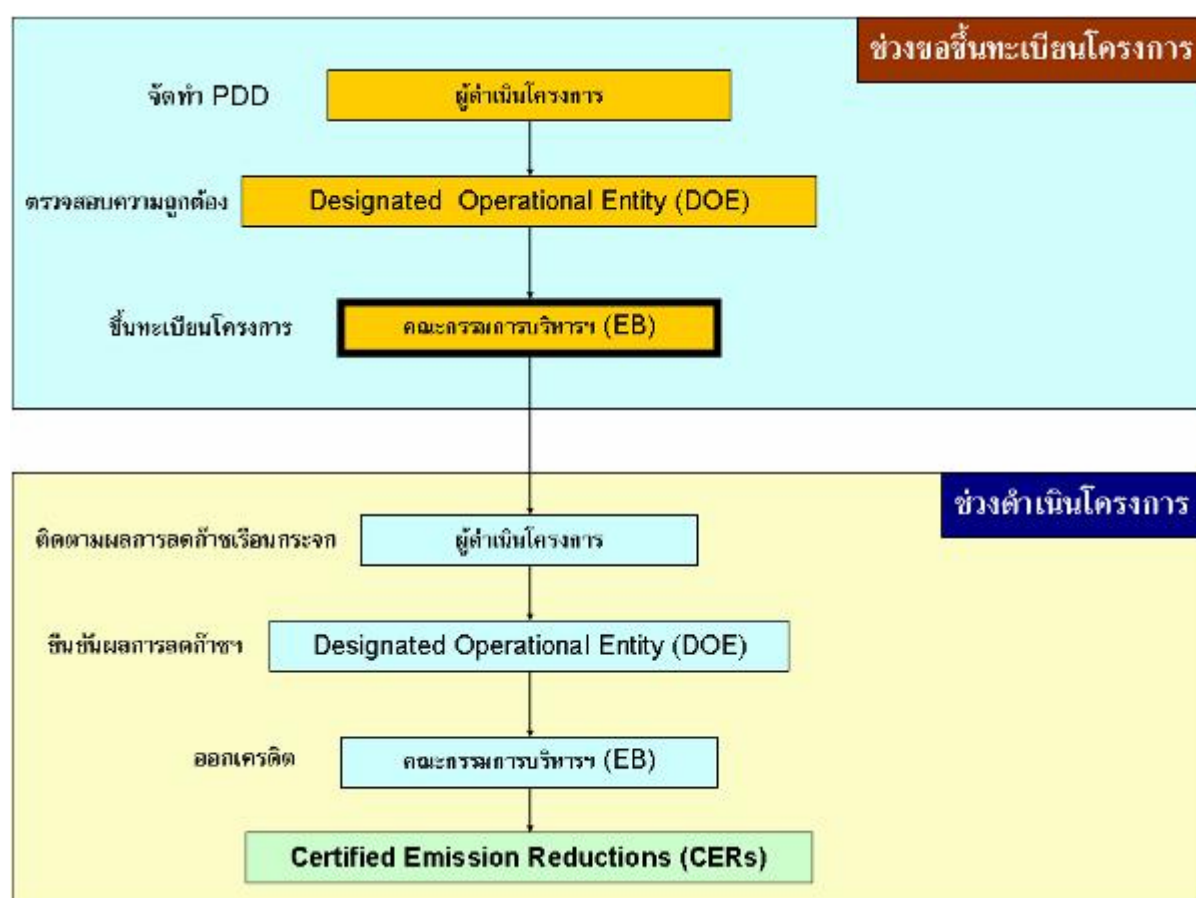
4. ติดตามการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Monitoring) เมื่อโครงการได้รับการขึ้น ทะเบียนเป็นโครงการ CDM แล้ว ผู้ดำเนินโครงการจึงดำเนินโครงการตามที่เสนอไว้ในเอกสาร ประกอบโครงการ และทำการติดตามการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามที่ได้เสนอไว้เช่นกัน

5. การยืนยันการลดก๊าซเรือนกระจก (Verification) ผู้ดำเนินโครงการจะต้องจ้าง หน่วยงาน DOE ให้ทำการตรวจสอบและยืนยันการติดตามการลดก๊าซเรือนกระจก

6. การรับรองการลดก๊าซเรือนกระจก (Certification) เมื่อหน่วยงาน DOE ได้ทำการ ตรวจสอบการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแล้ว จะทำรายงานรับรองปริมาณการลดการปล่อยก๊าซ เรือนกระจกต่อคณะกรรมการบริหารฯ เพื่อขออนุมัติให้ออก CER ให้ผู้ดำเนินโครงการ

7. ออกคาร์บอนเครดิต (Issuance) เมื่อคณะกรรมการบริหารฯ ได้รับรายงานรับรองการลดก๊าซเรือนกระจก จะได้พิจารณาออก CER ให้ต่อไป

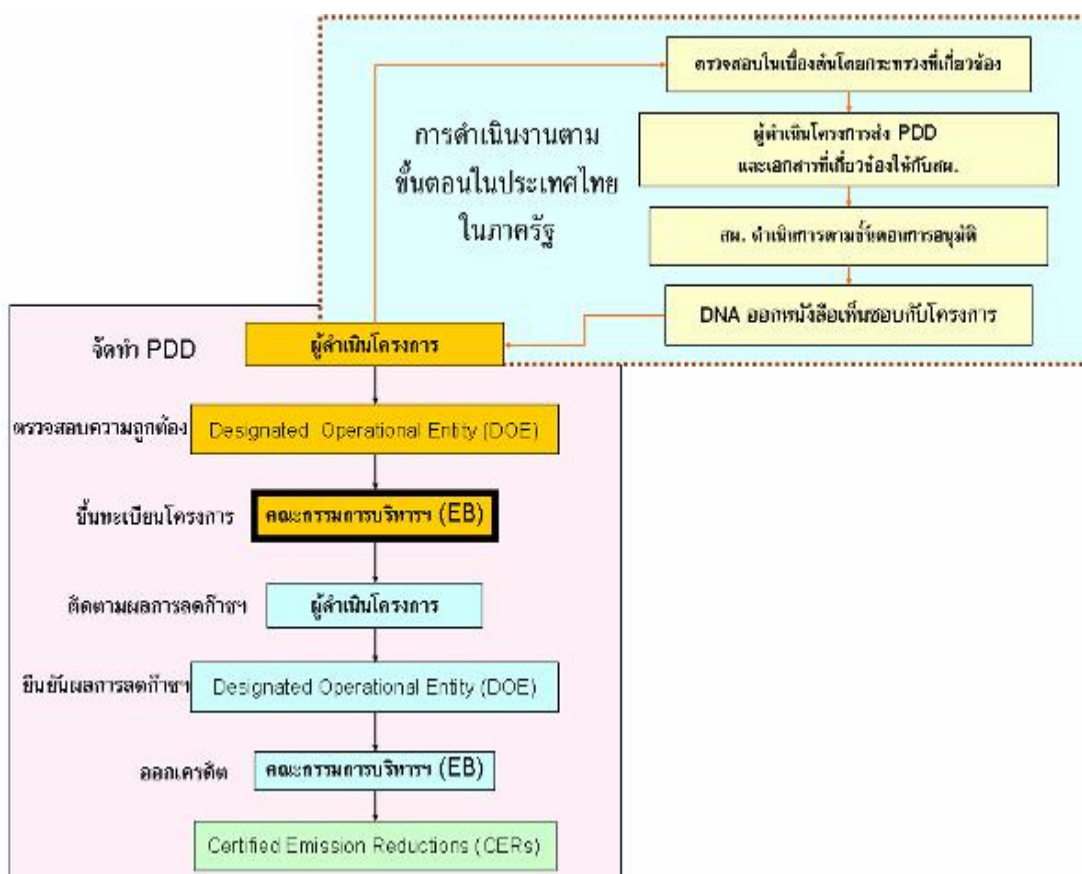
ในการติดต่อผู้ซื้อ CERs และทำสัญญาซื้อขายเครดิต หรือที่รู้จักกันในนาม ERPA (Emission Reduction Purchase Agreement) นั้น สามารถดำเนินการช่วงใดก็ได้ตลอดวัฏจักรของการดำเนินโครงการ CDM แต่จะต้องทราบประเทศที่จะรับโอน CERs ก่อนที่ CDM EB จะออก CERs ให้



ภาพผนวกที่ 12 ขั้นตอนการดำเนินโครงการ CDM

ที่มา: ข้อมูลนำเสนอของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) (2549)

ในขั้นตอนของการตรวจสอบความถูกต้องของเอกสารประกอบโครงการ (validation) ผู้ดำเนินโครงการจะต้องได้รับหนังสือเห็นชอบกับโครงการจากองค์กรกำกับดูแลการดำเนินการด้านกลไกการพัฒนาที่สะอาดของประเทศไทย (Thailand's Designated National Authority: DNA) ดังแสดงในรูป



ภาพผนวกที่ 13 ขั้นตอนของการตรวจสอบความถูกต้องเอกสารโครงการ

ที่มา: ข้อมูลนำเสนอของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) (2549)

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการดำเนินโครงการ CDM

1. CDM Executive Board (CDM EB) เป็นคณะกรรมการที่ได้รับการแต่งตั้งจากที่ประชุมสมัชชาประเทศภาคีอนุสัญญาฯ ให้ทำหน้าที่ดูแลการดำเนินการด้านกลไกการพัฒนาที่สะอาด ประกอบด้วยคณะกรรมการจำนวน 10 ท่าน ทำหน้าที่ในการอนุมัติขึ้นทะเบียนโครงการ (registration) และอนุมัติออกเครดิต (issuance of CERs)

2. Designated Operational Entity (DOE) เป็นบริษัทเอกชนที่ได้รับการรับรองความสามารถในการตรวจประเมินโครงการ CDM โดยจะทำหน้าที่ในการตรวจเอกสารประกอบโครงการ (Validation) ยืนยันการลดก๊าซเรือนกระจก (Verification) และรับรองการลดก๊าซเรือนกระจก (Certification) ทั้งนี้ ผู้ดำเนินโครงการจะต้องจ้าง DOE ให้เข้าไปทำหน้าที่ตรวจประเมินในขั้นตอนที่เกี่ยวข้อง

3. Designated National Authority (DNA) เป็นหน่วยงานที่ได้รับมอบหมายจากประเทศภาคีอนุสัญญาฯ ให้ทำหน้าที่พิจารณาอนุมัติโครงการ CDM โดยหน่วยงาน DNA ของประเทศเจ้าบ้านจะต้องให้การเห็นชอบกับโครงการว่ามีส่วนช่วยในการพัฒนาอย่างยั่งยืน โดยหลักเกณฑ์ในการพิจารณาดังกล่าว DNA เป็นผู้พิจารณาตามความเหมาะสม

การจัดทำ PDD เอกสารประกอบโครงการ (Project Design Document)

ในการจัดทำเอกสารประกอบโครงการจะต้อง กรอกข้อมูลให้ถูกต้องตามประเภทของโครงการ โดยโครงการ CDM แต่ละประเภทจะมีแบบฟอร์ม PDD ที่แตกต่างกัน แต่โดยรวมแล้วในการจัดทำ PDD จะประกอบด้วยข้อมูลดังต่อไปนี้

1. รายละเอียดของโครงการ ซึ่งประกอบไปด้วยวัตถุประสงค์ของโครงการ รายละเอียดในด้านเทคนิค การถ่ายทอดเทคโนโลยี และขอบเขตของโครงการ
2. วิธีการที่ใช้ในการคำนวณปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งต้องเป็นวิธีที่ได้รับการรับรองจาก EB แล้ว หากเป็นวิธีใหม่ จะต้องได้รับการรับรองจาก EB ก่อน
3. ข้อมูลระยะเวลาของอายุโครงการ และระยะเวลาการได้คาร์บอนเครดิต (Crediting period) ที่เลือก
4. รายละเอียดที่แสดงให้เห็นว่าเหตุใดจึงสามารถลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการได้ นอกเหนือจากสิ่งที่จะเกิดขึ้นอยู่แล้ว (additionality)
5. แผนการติดตามการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก
 - 5.1 รายละเอียดของข้อมูลที่จำเป็น รวมทั้งคุณภาพในด้านต่างๆ ของข้อมูล
 - 5.2 วิธีที่ใช้ในการติดตามผลและเก็บข้อมูล รวมทั้งวิธีที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพของการทำงาน

5.3 ในกรณีที่เป็นการใหม่ ให้เพิ่มเติมรายละเอียดของวิธีการ รวมทั้งประเมินจุดเด่น และจุดด้อยของวิธีการใหม่นี้

6. ข้อมูลผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม

6.1 วิเคราะห์ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการ

6.2 ในกรณีที่พิจารณาแล้วพบว่าผลกระทบที่เกิดขึ้นอาจมีนัยสำคัญ ให้ดำเนินการ จัดทำรายงานผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม พร้อมทั้งชี้แจงผลสรุปและเอกสารอ้างอิงต่างๆ

7. ข้อมูลของแหล่งที่จะให้การสนับสนุน โครงการจากประเทศในกลุ่มภาคผนวกที่ I

8. ข้อคิดเห็นจากผู้ที่เกี่ยวข้องอื่นๆ รวมถึงสรุปข้อคิดเห็นที่ได้รับ ขั้นตอนการได้มาซึ่ง ข้อคิดเห็นเหล่านั้น และแนวทางในการปรับปรุงโครงการเมื่อได้รับข้อคิดเห็นดังกล่าว

ประเภทของโครงการ CDM

ประเภทของโครงการ CDM แบ่งเป็น 3 ประเภท ดังนี้ คือ

1. โครงการ CDM ทั่วไป

2. โครงการ CDM ด้านป่าไม้ สำหรับการดำเนินโครงการ CDM ด้านป่าไม้นั้น ป่า หมายถึง พื้นที่ที่มีขนาดขั้นต่ำตั้งแต่ 0.05-1.0 เฮกเตอร์ (500-10,000 ตารางเมตร) โดยมีต้นไม้ปกคลุม (crown cover) มากกว่าร้อยละ 10-30 โดยต้นไม้เหล่านี้ มีศักยภาพที่จะเติบโตและมีความสูงไม่น้อยกว่า 2-5 เมตร กิจกรรมด้านป่าไม้ที่สามารถดำเนินการเป็นโครงการ CDM ด้านป่าไม้ได้นั้น จำกัอยู่เฉพาะการปลูกป่า (Afforestation) และการฟื้นฟูป่า (Reforestation) โดยมีนิยามของ กิจกรรมทั้งสอง ดังนี้

2.1 การปลูกป่า หมายถึง การแปลงสภาพการใช้ที่ดินที่กระทำโดยมนุษย์ จากพื้นที่ที่ไม่เคยเป็นป่ามาก่อนในระยะเวลา 50 ปี ให้กลายเป็นป่า โดยการปลูก หวานเมล็ด หรือการส่งเสริมให้เกิดการขยายพันธุ์ตามธรรมชาติ

2.2 การฟื้นฟูป่า หมายถึง การแปลงสภาพการใช้ที่ดินที่กระทำโดยมนุษย์ จากพื้นที่ที่ครั้งหนึ่งเคยเป็นป่าแต่ถูกแปลงสภาพให้ไปใช้ประโยชน์อื่น ให้กลับกลายเป็นป่าอีกครั้ง โดยการปลูก หวานเมล็ด หรือการส่งเสริมให้เกิดการขยายพันธุ์ตามธรรมชาติ โดยในช่วงพันธกรณีแรก จะจำกัดอยู่เฉพาะโครงการที่เกิดขึ้นบนพื้นที่ที่ไม่เป็นป่า ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2532 สำหรับช่วงพันธกรณีแรก ซึ่งมีระยะเวลารวมกัน 5 ปี ประเทศในกลุ่มภาคผนวกที่ I จะสามารถใช้เครดิตจากการดำเนินโครงการ CDM ด้านป่าไม้ ในการบรรลุถึงพันธกรณีได้ไม่เกินร้อยละ 1 ของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปีฐาน คุณด้วย 5

2.3 โครงการ CDM ขนาดเล็ก โครงการ CDM ขนาดเล็กจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและช่วยร่นระยะเวลาในการขอขึ้นทะเบียนโครงการเพื่อเป็นโครงการ CDM เนื่องจากมีขั้นตอนที่ง่ายและกระชับมากขึ้น กิจกรรมที่สามารถเข้าร่วมเป็นโครงการ CDM ขนาดเล็ก แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะกิจกรรม ได้แก่

2.4 โครงการพลังงานหมุนเวียน ที่มีกำลังการผลิตสูงสุดไม่เกิน 15 MWe

2.5 โครงการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ที่สามารถลดการใช้พลังงานได้ไม่เกิน 15 GWh ต่อปี

2.6 โครงการอื่นๆ ที่สามารถลดปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมของมนุษย์ โดยที่โครงการดังกล่าวมีการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกไม่เกิน 15,000 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า

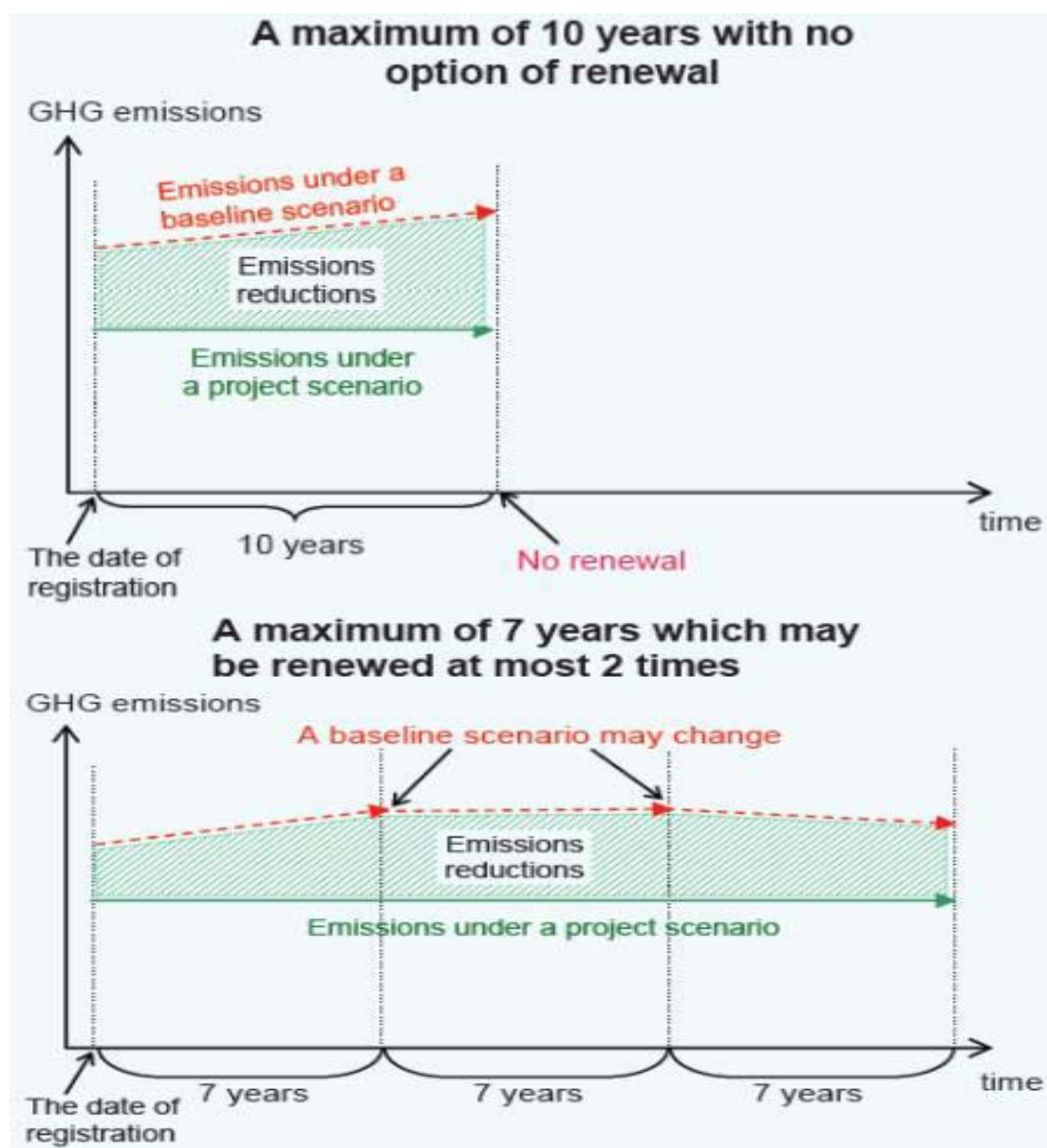
2.7 โครงการปลูกป่าและการฟื้นฟูสภาพป่าขนาดเล็ก ที่มีการดูดซับก๊าซเรือนกระจกไม่เกิน 8,000 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี หากมีการดูดซับเกิน ส่วนที่เกินจะไม่ถูกนับเป็นคาร์บอนเครดิต

ช่วงเวลาในการคิดเครดิต (Crediting Period)

ผู้ดำเนินโครงการสามารถเลือกช่วงเวลาในการคิดเครดิตได้จากสองแนวทาง คือ

1. ช่วงเวลาแบบต่ออายุได้ (Renewable Crediting Period) เป็นเวลาสูงสุด 7 ปี แต่สามารถต่ออายุได้ 2 ครั้ง หาก baseline ของโครงการยังคงใช้ได้อยู่หรือได้มีการปรับปรุงให้เข้ากับข้อมูลใหม่ หรือ

2. ช่วงเวลาแบบต่ออายุได้ (Renewable Crediting Period) เป็นเวลาสูงสุด 7 ปี แต่สามารถต่ออายุได้ 2 ครั้งและไม่สามารถต่ออายุได้



ภาพผนวกที่ 14 ช่วงเวลาในการกีดเครดิต

ที่มา: IGES (2006)

สำหรับการต่ออายุโครงการกลไกการพัฒนาที่สะอาดระยะที่ 2 และระยะที่ 3 จะต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมว่ากรณีฐานที่ใช้ในการคำนวณปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกยังใช้ได้หรือไม่ โดยมีประเด็นต่างๆ ที่จะต้องพิจารณา เช่น โครงการจะยังคงส่งผลให้ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกลดลงหรือไม่ กฎ ระเบียบ ข้อบังคับต่างๆ มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ และหากมีการเปลี่ยนแปลงจะมีผลกับการกำหนดกรณีฐานอย่างไร ซึ่งวิธีการในการคำนวณปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกกรณีฐานของช่วงเวลาในการคิดเครดิตระยะที่ 2/ระยะที่ 3 ควรจะเป็นวิธีเดียวกับการประเมินปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระยะแรก ซึ่งหน่วยงานที่จะต้องทำหน้าที่รับผิดชอบในการประเมินเหล่านี้ คือ **DOE** ช่วงเวลาในการคิดเครดิตของโครงการประเภทป่าไม้ จะแตกต่างกับโครงการ CDM ทั่วไป โดยผู้ดำเนินโครงการสามารถเลือกช่วงเวลาในการคิดเครดิตจากสองทางเลือก คือ

1. ช่วงเวลาแบบต่ออายุได้ (Renewable Crediting Period) เป็นเวลาสูงสุด 20 ปี แต่สามารถต่ออายุได้ 2 ครั้ง หาก baseline ของโครงการยังคงใช้ได้อยู่หรือได้มีการปรับปรุงให้เข้ากับข้อมูลใหม่ หรือ
2. ช่วงเวลาแบบตายตัว (Fixed Crediting Period) เป็นเวลาสูงสุด 30 ปี และไม่สามารถต่ออายุได้
3. เครดิตที่ได้รับจากการดำเนินโครงการด้านป่าไม้ จะแตกต่างจากโครงการ CDM ทั่วไป โดยจะสามารถเลือกรับได้หนึ่งในสองแนวทาง คือ

3.1 tCERs (Temporary CER) จะคิดปริมาณคาร์บอนเครดิตไปจนถึงสิ้นสุดพันธกรณีในแต่ละช่วง (the end of the Commitment period)

3.2 ICERs (Long-term CER) จะคิดปริมาณคาร์บอนเครดิตไปจนถึงเวลาที่สิ้นสุดช่วงเวลาในการคิดเครดิต (the end of the Crediting period)

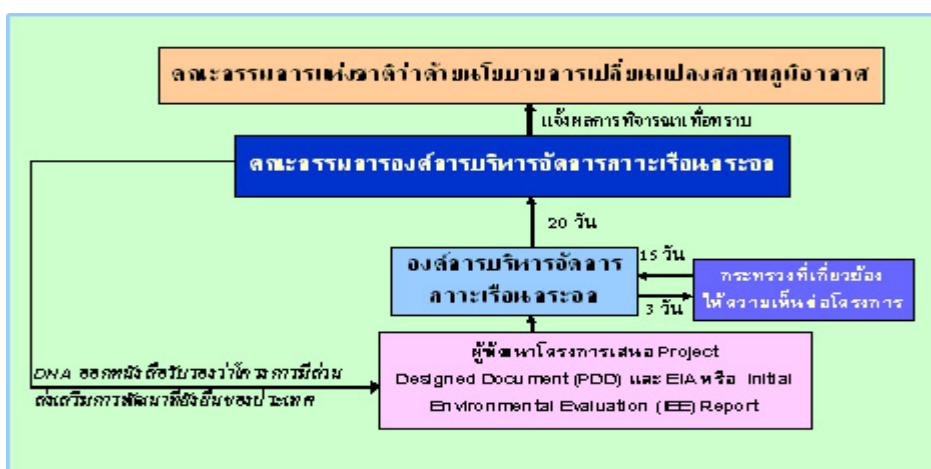
ร่างขั้นตอนการอนุมัติ

ในขณะนี้ สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) กำลังดำเนินการจัดตั้งองค์การบริหารจัดการภาวะเรือนกระจก (องค์การมหาชน) เพื่อทำหน้าที่ใน

การพิจารณาอนุมัติโครงการ CDM ในประเทศไทย ในฐานะ Designated National Authority (DNA) โดยได้ร่างขั้นตอนการพิจารณาโครงการ เอกสารที่จำเป็น และหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาโครงการไว้ ดังนี้

กระบวนการพิจารณาอนุมัติตามขั้นตอนในประเทศไทย เพื่อออกจดหมายยืนยันว่าโครงการมีส่วนส่งเสริมการพัฒนาที่ยั่งยืนของประเทศนั้น มีขั้นตอนดังนี้

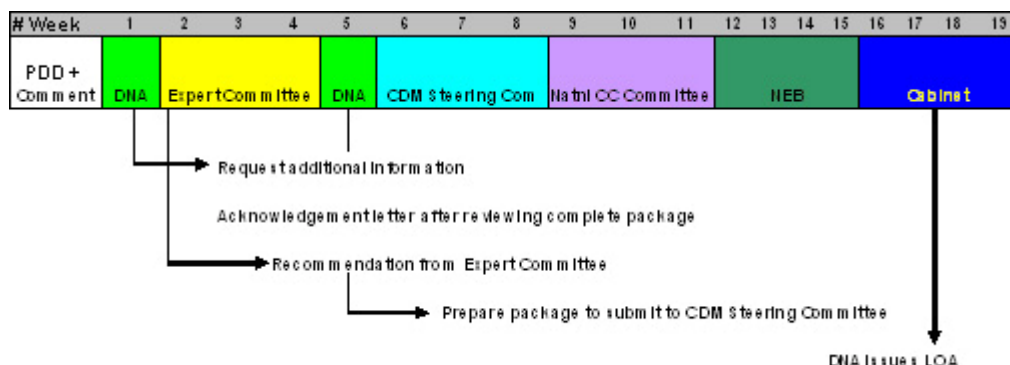
1. องค์การบริหารจัดการภาวะเรือนกระจกจัดส่งเอกสารที่เกี่ยวข้องของโครงการให้ผู้เชี่ยวชาญและกระทรวงต่างๆ ที่เกี่ยวข้องภายใน 3 วันทำการ นับตั้งแต่ได้รับคำร้องจากผู้ดำเนินโครงการ
2. ผู้เชี่ยวชาญและกระทรวงที่เกี่ยวข้องส่งความคิดเห็นต่อโครงการกลับมายังองค์การบริหารจัดการภาวะเรือนกระจกภายใน 15 วันทำการ
3. องค์การบริหารจัดการภาวะเรือนกระจก จัดทำสรุปความคิดเห็นต่างๆ เพื่อเสนอให้คณะกรรมการองค์การบริหารจัดการภาวะเรือนกระจกพิจารณา ภายใน 20 วันทำการ
4. เมื่อคณะกรรมการองค์การบริหารจัดการภาวะเรือนกระจกได้พิจารณาแล้ว จะส่งผลการพิจารณาไป (หนังสือเห็นชอบ ถ้าได้รับการเห็นชอบ) ไปยังผู้ดำเนินโครงการ และแจ้งผลการพิจารณาต่อคณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยนโยบายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพื่อทราบต่อไป



ภาพผนวกที่ 15 ขั้นตอนการอนุมัติ

ที่มา: ข้อมูลนำเสนอของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) (2549)

ผู้เสนอโครงการจะต้องจ่ายค่าธรรมเนียมในการวิเคราะห์โครงการโครงการละ 15,000 บาท เพื่อเป็นค่าใช้จ่ายตอบแทนผู้พิจารณาโครงการ 10,000 บาท ในการพิจารณาโครงการ และค่าใช้จ่ายทั่วไป 5,000 บาท ระยะเวลาที่ใช้ในการอนุมัติโครงการเป็นดังนี้



ภาพผนวกที่ 16 ระยะเวลาที่ใช้ในการอนุมัติโครงการ

ที่มา: ข้อมูลนำเสนอของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.)

เอกสารที่จำเป็นในการยื่นขออนุมัติโครงการ ได้แก่

1. แบบฟอร์ม
2. ความเห็นชอบจากกระทรวงที่เกี่ยวข้อง
3. Project Design Document (PDD)
4. คุณสมบัติของผู้พัฒนาโครงการ
5. การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซจากการดำเนินงานตามปกติ
6. กำหนดระยะเวลาในการแลกเปลี่ยน CERs
7. รายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น Initial Environmental Evaluation: IEE
8. ค่าธรรมเนียมในการวิเคราะห์โครงการ

ในการพิจารณาโครงการ CDM จะพิจารณาจากหลักเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

1. ความสนใจ
2. หลักเกณฑ์ทางด้านเทคนิค
3. การพัฒนาอย่างยั่งยืนในระยะเวลาโครงการในระดับท้องถิ่น
4. การลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม

5. การปฏิบัติตามข้อกำหนด

ตารางผนวกที่ 7 ร่างหลักเกณฑ์ในการพัฒนาอย่างยั่งยืนของโครงการในระดับท้องถิ่น

เป้าหมาย	วัตถุประสงค์	ดัชนีในการพิจารณาโครงการ
สิ่งแวดล้อม	- เพื่อรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมในชุมชนและเป็นโครงการที่ส่งเสริมการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกได้จริง - ส่งเสริมการลดการใช้ทรัพยากรที่ไม่สามารถทดแทนได้ เช่น น้ำใต้ดิน พลังงานที่ไม่สามารถทดแทนได้ - เป็นโครงการที่มีการบริหารจัดการอย่างเป็นระบบ ซึ่งรวมไปถึงการบริหารจัดการภายหลังหมดระยะเวลาสัญญาการซื้อขาย CERs แล้วด้วย	- การลดมลพิษที่เกิดขึ้นเพื่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ดีขึ้น - ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก - มลพิษทางอากาศ เช่น การปล่อย SO₂ NO_x PM₁₀ - มลพิษทางน้ำ ปริมาณการปล่อย น้ำเสีย - ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น - ปริมาณการใช้สารเคมีในดิน - แนวทางการปฏิบัติเพื่อรักษาระดับความหลากหลายทางชีวภาพ และป้องกันผลกระทบที่มีต่อแหล่งธรรมชาติและศิลปกรรม - แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำใต้ดิน - ลดการใช้พลังงานจากทรัพยากรธรรมชาติที่ไม่สามารถทดแทนได้ - ส่งเสริมการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน (Reduce, Recycle and Reuse) - มีแนวทางการลดผลกระทบ - สิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้น - มีแนวทางในการบริหารจัดการและบำรุงรักษาโครงการ หลังหมดสัญญาซื้อขาย CERs

ตารางผนวกที่ 7 (ต่อ)

เป้าหมาย	วัตถุประสงค์	ดัชนีในการพิจารณาโครงการ
สังคม	- การมีส่วนร่วมของชุมชนเป็นหัวใจหลักของการดำเนินงานเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในชุมชนพื้นที่โครงการ - โครงการต้องขออนุญาตจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งในระดับท้องถิ่นและประเทศ - ควรมีการกระจายผลประโยชน์ให้กับชุมชนอย่างทั่วถึง	- สอดคล้องกับกฎหมายที่บังคับใช้ รวมทั้งการจัดทำรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (IEE) - การเผยแพร่ข้อมูลโครงการต่อสาธารณะ - การกระจายผลประโยชน์ให้กับชุมชนอย่างทั่วถึง - สุขภาพ - การให้ความรู้กับชุมชน - การพัฒนาฝีมือแรงงาน - ผลประโยชน์ชุมชนด้านอื่นๆ
เศรษฐศาสตร์	เพื่อเป็นการกระตุ้นเศรษฐกิจในพื้นที่โครงการ	- จำนวนปีของการจ้างงาน - รายได้ต่อครัวเรือน - ความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น

ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) (2549)

ผู้สนใจดำเนินโครงการ CDM จะต้องขอขึ้นทะเบียนโครงการกับ CDM EB เสียก่อนที่จะเริ่มโครงการ โดยจะต้องกรอกเอกสารประกอบโครงการ (PDD) ซึ่งผ่านการตรวจสอบจากบริษัทที่เรียกว่า Designated Operational Entity (DOE) และต้องรับหนังสือเห็นชอบจากประเทศเจ้าบ้าน และประเทศที่จะรับซื้อเครดิตด้วย เมื่อได้รับขึ้นทะเบียนโครงการแล้ว จึงเริ่มดำเนินโครงการ โดยต้องมีการตรวจวัดการลดการปล่อยก๊าซ ซึ่งยืนยันโดย DOE แล้วทาง CDM EB จึงจะออกเครดิตที่เรียกว่า CERs ให้ เป็นอันว่าเสร็จสิ้นกระบวนการ

หลักเกณฑ์ในการดำเนินโครงการกลไกการพัฒนาที่สะอาด สามารถสรุปได้ ดังนี้

1. ต้องเป็นโครงการที่เกิดขึ้นโดยสมัครใจ

2. ประเทศที่ร่วมโครงการจะต้องให้สัตยาบันต่อพิธีสารเกียวโต และต้องจัดตั้งองค์กรกำกับดูแลการดำเนินงานตามกลไกการพัฒนาที่สะอาด (Designated National Authority: DNA)
3. ได้รับจดหมายรับรองจากประเทศเจ้าบ้านว่าโครงการที่เสนอมีส่วนช่วยในการพัฒนาอย่างยั่งยืนของประเทศเจ้าบ้าน
4. หากมีเงินช่วยเหลือโครงการจากประเทศในกลุ่มภาคผนวกที่ I จะต้องไม่ใช่เงินช่วยเหลือที่เป็น official development assistance (ODA)
5. ต้องมีการสอบถามความคิดเห็นจากผู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ และต้องดำเนินการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
6. การลดก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้น จะต้องเป็นสิ่งที่นอกเหนือ (additional) จากสิ่งที่จะเกิดขึ้นอยู่แล้วหรือเป็นโครงการที่ไม่ใช่ธุรกิจปกติ (non-business-as-usual project)

ก๊าซเรือนกระจกนั้นประกอบด้วยก๊าซจำนวนมากหลายชนิด ที่มีคุณสมบัติร่วมกันคือสามารถดูดซับคลื่นรังสีความร้อนได้ดี แต่สำหรับก๊าซเรือนกระจกที่อ้างถึงในพิธีสารเกียวโตนั้น ประกอบด้วยก๊าซ 6 ชนิด โดยก๊าซแต่ละชนิดจะมีผลต่อการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) ไม่เท่ากัน ดังแสดงในตารางที่ 4 ในการวัดปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจกนั้น จะวัดเป็นตันของคาร์บอนไดออกไซด์เท่านั้น เนื่องจากก๊าซเรือนกระจกอื่นๆ มีค่า GWP มากกว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์หลายเท่า ในการวัดจะนำค่า GWP นั้นไปคูณกับจำนวนตันที่สามารถลดได้ เช่น สามารถลดก๊าซมีเทนได้ 10 ตัน จะมีค่า 210 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นต้น

CERs ควรเป็นของรัฐ หรือของผู้ดำเนินโครงการ

ความเป็นเจ้าของคาร์บอนที่ลดได้แล้ว ผู้ที่ลดคาร์บอนได้ควรเป็นเจ้าของ CER หากรัฐจะถือว่าเครดิตควรเป็นของรัฐแล้วจะไม่มีเอกชนรายใดสนใจทำโครงการ CDM เนื่องจากเอกชนต้องเป็นผู้ลงทุนทั้งการทำ PDD เข้ากระบวนการพิจารณาในประเทศ เสนอ DOE และ CDM Executive Board เพื่อพิจารณาอนุมัติในระดับนานาชาติ ดำเนินโครงการและติดตามตรวจสอบทุกขั้นตอน จะมีค่าใช้จ่ายสูง และหากทำทุกขั้นตอนแล้วเครดิตเป็นของรัฐ เอกชนจะไม่ทำแน่นอน

กรณีนี้ มีผู้เสนอให้เปรียบเทียบกับหลักการ Polluter Pays Principle ซึ่งพิจารณาว่าเอกชนผู้เป็นเจ้าของกิจการย่อมต้องเป็นเจ้าของมลพิษที่ปล่อยออกมาด้วย จึงต้องเป็นผู้รับผิดชอบทำให้สะอาด เมื่อเทียบกับ CDM เอกชนเป็นเจ้าของกิจการทำให้บ้านเมืองมีความสะอาดขึ้น ต้องลงทุนทุกอย่าง แต่รัฐจะให้เครดิตเป็นของรัฐนั้น ไม่น่าจะเป็นหลักการที่ถูกต้อง สำหรับราคาของเครดิตที่ได้มีการตกลงกันนั้น ขึ้นกับปัจจัยหลายประการ เช่น ประเภทของโครงการ ความเสี่ยงในการลดก๊าซเรือนกระจก ความเสี่ยงในการขึ้นทะเบียนเป็นโครงการ CDM เงื่อนไขในการชำระเงิน เป็นต้น จากรายงานของ PointCarbon เมื่อวันที่ 10 มกราคม 2549 พบว่าราคาของ CERs สำหรับสัญญาประเภท standard off take contract ซึ่งผู้ขายจะส่งมอบ CERs ให้ผู้ซื้อในปริมาณที่ไม่มีการตกลงกันแน่นอน อยู่ในระดับ 7.00-12.50 ยูโรต่อตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า สำหรับโครงการที่มีความก้าวหน้ามากแล้ว และมีสัญญาส่งมอบที่ชัดเจน จะมีราคาอยู่ที่ 12-16 ยูโรต่อตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า โครงการ CDM เป็นโครงการที่สามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยแหล่งที่มาที่สำคัญของการปล่อยก๊าซเรือนกระจก คือ การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล นอกจากนี้ ยังมีกระบวนการอุตสาหกรรม การทำเกษตรกรรม การกำจัดของเสีย และการตัดไม้ทำลายป่าที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกมา ดังนั้น การลดก๊าซเรือนกระจกจึงสามารถดำเนินการลดการปล่อยก๊าซได้ตามแหล่งกำเนิดของก๊าซเหล่านี้ รวมถึงการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์จากบรรยากาศ เช่น

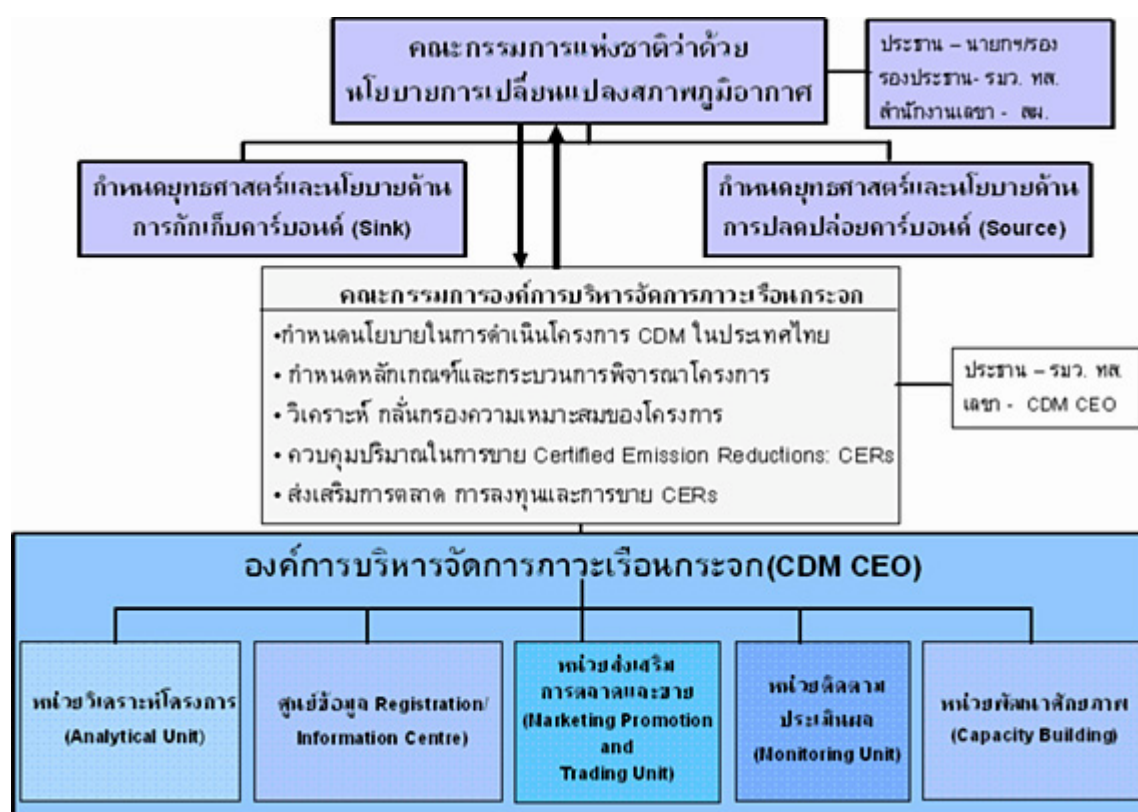
1. การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน
2. การเปลี่ยนเชื้อเพลิงที่มีคาร์บอนต่ำกว่า
3. พลังงานหมุนเวียน
4. การดักจับก๊าซมีเทน
5. การปรับปรุงการทำเกษตรกรรม
6. การปรับปรุงกระบวนการอุตสาหกรรม
7. การกักเก็บคาร์บอนใต้พิภพ
8. การปลูกป่า

การดำเนินการในประเทศไทย

ภายใต้พิธีสารเกียวโตนั้น ประเทศไทยสามารถร่วมดำเนินการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ผ่านกลไกการพัฒนาที่สะอาด (CDM) โดยในขณะนี้ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้กำหนดหลักเกณฑ์ในการดำเนินโครงการ CDM ซึ่งได้รับความเห็นชอบในหลักการจากคณะกรรมการอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งมี

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเป็นประธานแล้วเมื่อคราวประชุมครั้งที่ 1/2548 เมื่อวันที่ 4 กรกฎาคม 2548 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าประเทศไทยให้ความสำคัญกับการดำเนินงานดังกล่าวและจะได้จัดตั้งองค์กรพิเศษที่มีประสิทธิภาพในการพิจารณาโครงการและส่งเสริมการดำเนินงานด้านนี้ ในขณะนี้กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอยู่ระหว่างการหารือกับผู้เชี่ยวชาญด้านกฎหมายในการจัดตั้งองค์กรดังกล่าว และจะได้นำเสนอเพื่อให้คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติและคณะรัฐมนตรีพิจารณาต่อไป

โครงสร้างองค์กร CDM มีดังนี้



ภาพผนวกที่ 17 โครงสร้างองค์กร CDM ในประเทศไทย

ที่มา: ข้อมูลนำเสนอของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) (2549)

นอกจากนี้ ยังได้ดำเนินการเสริมสร้างศักยภาพให้กับเจ้าหน้าที่ภาครัฐ ภาคเอกชน และองค์กรพัฒนาเอกชนอย่างต่อเนื่อง โดยร่วมมือกับองค์กรระหว่างประเทศและประเทศต่าง ๆ รวมทั้งสถาบันวิจัยเพื่อเสนอแนะแนวทางดำเนินงานด้านกลไกการพัฒนาที่สะอาดในประเทศไทย ให้เกิด

ประโยชน์ต่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน โดยล่าสุดสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้ร่วมมือกับ Institute of Global Environment Strategies (IGES) กระทรวงสิ่งแวดล้อมญี่ปุ่น และสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย จัดการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ภาครัฐในการวิเคราะห์โครงการที่ดำเนินงานภายใต้กลไกการพัฒนาที่สะอาด (Clean Development Mechanism: CDM) ซึ่งเป็นมาตรการหนึ่งในการจัดการการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยจัดการอบรม ดังนี้

ตารางผนวกที่ 8 ข้อมูลการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ภาครัฐในการวิเคราะห์โครงการที่ดำเนินงานภายใต้กลไกการพัฒนาที่สะอาด

วันที่	ผู้เข้าร่วมอบรม	หัวข้อประชุม/สัมมนา
31 สิงหาคม 2548 เวลา 9.00-12.00 น. 14.00-16.30 น.	ผู้บริหารระดับสูง (ผู้อำนวยการกองขึ้น ไป) และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง	แนวทางการดำเนินกลไกการพัฒนาที่สะอาดในประเทศไทยภายใต้พิธีสารเกียวโต ความเป็นมาของกลไกการพัฒนาที่สะอาดภายใต้พิธีสารเกียวโต
1 กันยายน 2548 เวลา 9.30-12.00 น.	เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง	การประชุมเชิงปฏิบัติการแนวทางการดำเนินกลไกการพัฒนาที่สะอาดภายใต้พิธีสารเกียวโต (ต่อ)
2 กันยายน 2548 เวลา 9.30-12.00 น.	เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง	การฝึกอบรมการวิเคราะห์โครงการ CDM (กรณีตัวอย่าง)

ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) (2549)

โดยในระหว่างการสัมมนาได้มีการหารือประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวกับการดำเนินกลไกการพัฒนาที่สะอาดดังนี้ - ความเป็นมาของกลไกการพัฒนาที่สะอาด - ทำไมประเทศไทยจึงควรร่วมดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับกลไกการพัฒนาที่สะอาด - แนวนโยบายของประเทศไทยที่เกี่ยวข้องกับกลไกการพัฒนาที่สะอาด - การซื้อขายคาร์บอนเครดิต - ราคาของคาร์บอนเครดิต - การดำเนินงาน/ขั้นตอนของโครงการกลไกการพัฒนาที่สะอาด - Additionality - การดำเนินโครงการแบบ Unilateral การดำเนินงานตามพิธีสารเกียวโตในประเทศไทย - ประเทศไทยลงนามพิธีสารเกียวโตเดือนกุมภาพันธ์ 2542 และให้สัตยาบันพิธีสารเกียวโต เดือนสิงหาคม 2545 - ประเทศไทยในฐานะประเทศ Non-Annex I สามารถเข้าร่วมเป็นส่วนหนึ่งในการดำเนินโครงการกลไกการพัฒนาที่

สะอาด - CDM เป็นกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการลดก๊าซเรือนกระจกโครงการ CDM นั้นจะเป็นลักษณะของโครงการโดยความสมัครใจ (Voluntary Project) - เป็นโครงการในส่วนเพิ่มเติมจากการดำเนินธุรกิจตามปกติ - โครงการ CDM จึงอาจถือได้ว่าเป็นต้นแบบของการดำเนินธุรกิจหรือโครงการที่มีส่วนในการผลักดันให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนของประเทศ อีกทั้งยังเป็นจุดเริ่มต้นให้กับประเทศเจ้าบ้านที่โครงการตั้งอยู่ ในการดำเนินงานร่วมกันระหว่างภาครัฐ ภาคธุรกิจเอกชนและชุมชนที่ตั้งโครงการ ในลักษณะของ “ความร่วมมือแบบคู่ขนาน” มากกว่าการใช้อำนาจรัฐบังคับ (Compulsory) ให้ภาคธุรกิจดำเนินงานตามกฎหมาย

สถานการณ์ของประเทศด้านการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสถานการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของไทย ณ ปี 2541 มีปริมาณ 298 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (Mt CO₂e) ปริมาณการปล่อยก๊าซจากภาคพลังงานของไทยเทียบกับปริมาณการปล่อยก๊าซที่ร้อยละ 0.6 ของโลก ดังแสดงในตาราง

ตารางผนวกที่ 9 สถานการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย

	ปี (พ.ศ. / ค.ศ.)			
	2541/ 1998	2543/2000	2553/2010	2563/2020
Carbon Dioxide (CO ₂)	204.29	202.61	268.72	414.94
Methane (CH ₄)	79.54	79.07	88.73	100.58
Nitrous Oxide (N ₂ O)	13.65	15.06	17.77	18.51
HydroFluoroCarbons (HFCs)	0.14	0.24	0.44	0.67
รวม	297.61	296.98	375.66	534.70
ปริมาณการลด GHG ร้อยละ 5	14.88	14.85	18.78	26.35
ปริมาณการลด GHG ร้อยละ 10	29.76	29.70	37.57	53.47

ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) (2549)

มติ ครม.

มติคณะรัฐมนตรีที่เกี่ยวข้องกับพิธีสารเกียวโต มีดังนี้

มติคณะรัฐมนตรี วันที่ 28 สิงหาคม 2545

คณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 28 สิงหาคม 2545 เห็นชอบตามข้อเสนอของกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ดังนี้

1. ให้ประเทศไทยให้สัตยาบันต่อพิธีสารเกียวโตตามความเห็นของคณะอนุกรรมการอนุสัญญาว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
2. มอบหมายให้กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมเป็นหน่วยงานกลางประสานการดำเนินงานภายใต้พิธีสารเกียวโต (National Focal Point) และทำหน้าที่เป็นหน่วยงานกลางประสานการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับกลไกการพัฒนาที่สะอาด (National Authority for Clean Development Mechanism, NACDM) ในเบื้องต้น เพื่อประสานการเตรียมการในการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องภายใต้กลไกการพัฒนาที่สะอาดต่อไป
3. ให้มีการแต่งตั้งคณะทำงานภายใต้คณะอนุกรรมการอนุสัญญาว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เพื่อทำการศึกษากำหนดนโยบาย มาตรการและแนวทางในการดำเนินการที่เกี่ยวข้องภายใต้กลไกการพัฒนาที่สะอาดของประเทศไทยในรายละเอียดต่อไป ซึ่งคณะทำงานจะต้องประกอบไปด้วยผู้แทนจากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง ภาคเอกชน องค์กรเอกชน (NGOs) และผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อให้ประเทศไทยได้รับประโยชน์สูงสุดจากการดำเนินโครงการตามกลไกการพัฒนาที่สะอาด

พิธีสารเกียวโตได้รับการรับรองจากประเทศภาคีอนุสัญญาฯ ปัจจุบันมีประเทศต่าง ๆ ลงนามให้การรับรองพิธีสารเกียวโตแล้ว จำนวน 84 ประเทศ รวมทั้งประเทศไทย และมีประเทศที่ให้สัตยาบันต่อพิธีสารเกียวโตแล้วจำนวน 77 ประเทศ โดยพันธกรณีของประเทศพัฒนาแล้ว มีกำหนดดังนี้

1. ดำเนินการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามที่กำหนดไว้ในพิธีสาร จำนวน 6 ชนิด
2. กำหนดเป้าหมายของการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศพัฒนาแล้วเป็นรายประเทศ

3. เน้นย้ำพันธกรณีของประเทศพัฒนาแล้วในการให้การสนับสนุนทางการเงินและเทคโนโลยีให้กับประเทศกำลังพัฒนา

สำหรับพันธกรณีของประเทศกำลังพัฒนาคือ ความร่วมมือในการแก้ไขปัญหา การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ดังนั้น หากประเทศไทยให้สัตยาบันต่อพิธีสารเกียวโตจะไม่มีพันธกรณีในการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและประเทศภาคีอื่น ๆ จะไม่สามารถดำเนินการบีบบังคับให้ประเทศไทยดำเนินการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้หากประเทศไทยไม่สมัครใจ

คณะรัฐมนตรี วันที่ 10 กันยายน 2545

คณะรัฐมนตรีมีมติเห็นชอบการปฏิบัติตามพันธกรณีในพิธีสารเกียวโตกรณีการใช้คาร์บอนเครดิตในประเทศไทย ตามที่นายกรัฐมนตรีเสนอ โดยให้ส่วนราชการและหน่วยงานรัฐวิสาหกิจทุกแห่งให้ความสำคัญ และถือปฏิบัติตามพันธกรณีของพิธีสาร ฯ ที่ประเทศไทยได้ให้สัตยาบันไว้ ในการจำกัดหรือลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยการดำเนินโครงการ/กิจกรรมใด ๆ ให้หลีกเลี่ยงการก่อให้เกิดมลภาวะและก๊าซเรือนกระจกให้มากที่สุด และโดยที่ในปัจจุบันสถานการณ์ทางเศรษฐกิจของประเทศเริ่มดีขึ้นตามลำดับ ทำให้ประเทศไทยมีศักยภาพและความพร้อมในเรื่องงบประมาณเพื่อดำเนินงานด้านการพัฒนาและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม จึงขอให้ส่วนราชการและหน่วยงานของรัฐทุกแห่งริเริ่มดำเนินการโครงการต่าง ๆ ซึ่งเกี่ยวข้องกับเรื่องดังกล่าวด้วยตนเองเป็นหลัก และหากต่างประเทศประสงค์จะให้ความช่วยเหลือซึ่งเป็นการดำเนินงานในลักษณะ "คาร์บอนเครดิต" ให้นำเสนอคณะรัฐมนตรีพิจารณาเป็นกรณี ๆ ไป

มติคณะรัฐมนตรี วันที่ 1 กรกฎาคม 2546

คณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 1 กรกฎาคม 2546 มีมติเรื่องการดำเนินงานตามกลไกการพัฒนาที่สะอาดภายใต้พิธีการเกียวโต ดังนี้

คณะรัฐมนตรีเห็นชอบการดำเนินงานตามกลไกการพัฒนาที่สะอาดภายใต้พิธีการเกียวโตตามที่กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเสนอ โดยเห็นชอบให้เปลี่ยนแปลงและเพิ่มเติมคณะอนุกรรมการอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ภายใต้คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ โดยประกอบด้วยหน่วยงานราชการและภาคเอกชนที่เกี่ยวข้อง

และผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อทำหน้าที่กำกับดูแลการอนุรักษ์ตามอนุสัญญาฯ ให้เป็นไปตามพันธกรณีที่กำหนดไว้ เพื่อให้การดำเนินงานตามกลไกการพัฒนาที่สะอาด ซึ่งเป็นเรื่องเทคนิคที่สลับซับซ้อน และยังเกี่ยวข้องกับผลประโยชน์ของประเทศชาติ ให้สามารถปฏิบัติได้อย่างเป็นเอกภาพ และเกิดการบูรณาการในระดับนโยบายและปฏิบัติ รวมทั้งมีความถูกต้อง แม่นยำ และมีประสิทธิภาพ จึงเห็นควรให้มีคณะทำงานภายใต้คณะอนุกรรมการอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศเพื่อกำกับการดำเนินงานภายใต้กลไกการพัฒนาที่สะอาด ซึ่งเป็นกลไกที่สำคัญของพิธีสารเกียวโต โดยคณะทำงานดังกล่าวแบ่งชุดทำงานออกเป็นสาขาหลัก 2 สาขา ได้แก่ สาขาพลังงาน และอุตสาหกรรม และสาขาป่าไม้และเกษตรกรรม