

บทที่ 2

ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ความร่วมมือ ในกรอบสหประชาชาติ และสหรัฐอเมริกา

“สำหรับคนรุ่นราวคราวเดียวกับผม ซึ่งมาจากยุคสูงสุดของสงครามเย็น ความกลัวสงครามนิวเคลียร์ดูเหมือนว่าจะนำการคุกคามที่มีอยู่ให้เกิดขึ้นในไม่ช้าแต่อันตรายที่เกิดขึ้นจากสงครามต่อมวลมนุษย และต่อโลกใบนี้ของเรา อย่างน้อยก็พอเหมาะสมควรกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในปัจจุบัน....สภาวะโลกร้อน คือความเป็นจริงที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้”¹

บันคีมูน เลขาธิการสหประชาชาติ

ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศถือเป็นปัญหาร่วม (Common Issue) ของประชาคมโลก ที่ผ่านมามีความร่วมมือในกรอบสหประชาชาติจึงเป็นกรอบความร่วมมือพหุภาคีหลักสำหรับการแสวงหามาตรการเพื่อแก้ปัญหาของประชาคมระหว่างประเทศ ส่วนสหรัฐอเมริกาถือเป็นประเทศมหาอำนาจอันดับหนึ่งของโลกและได้มีบทบาทสำคัญต่อกิจกรรมต่างๆ ในเวทีระหว่างประเทศ สหรัฐอเมริกาและปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจึงอยู่ในฐานะตัวแสดงสำคัญของเวทีการเมืองระหว่างประเทศเรื่องสิ่งแวดล้อมในยุคปัจจุบัน เพื่อสร้างความเข้าใจและสร้างองค์ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และความเกี่ยวพันกับสหรัฐอเมริกา บทนี้ จะนำเสนอประเด็นพื้นฐานสำคัญใน 3 ส่วน ได้แก่ (1) ความรู้พื้นฐาน ความเป็นมา สาเหตุ และผลกระทบของปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

¹Ban Ki-moon. “Address to the United Nations International School-United Nations Conference on “Global Warming: Confronting the Crisis.”
<http://www.un.org/apps/news/infocus/speeches/search_full.asp?statID=70>. 01 March 2007.
[accessed 10 January 2008] and Colum Lynch. “U.N. Secretary General Calls Global Warming a Priority.” <<http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2007/03/01/AR2007030101484.html>>.
2 March 2007. [accessed 10 January 2009]

(2) ความร่วมมือระหว่างประเทศเพื่อแก้ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในกรอบสหประชาชาติ และ (3) สหรัฐอเมริกาและปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งจะแสดงให้เห็นถึงความเกี่ยวพันระหว่างสหรัฐอเมริกากับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

พื้นฐานปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) หรือสภาวะโลกร้อน (Global warming) เป็นคำคั่นหูของประชาชนทั่วโลกในปัจจุบัน เพราะปัญหานี้กำลังได้รับความสนใจจากสาธารณชนจำนวนมาก ดังนั้น การทำความเข้าใจถึงพื้นฐานของปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจึงน่าจะเป็นการสร้างองค์ความรู้เบื้องต้นในการทำความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาซึ่งถือเป็นความท้าทายอันยิ่งใหญ่ของมวลมนุษยชาติในศตวรรษที่ 21

1. ความหมาย

ความหมายของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate change) โดยทั่วไปหมายถึงการเปลี่ยนแปลงลักษณะอากาศเฉลี่ย (average weather) ในพื้นที่หนึ่ง โดยลักษณะอากาศเฉลี่ยนั้นจะหมายถึงความรวมถึงลักษณะทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับอากาศ เช่น อุณหภูมิ ฝน ลม เป็นต้น² หรือหมายถึงการผันแปรที่มีความหมายทางสถิติในการเฉลี่ยของภาวะอากาศที่คงอยู่ในช่วงเวลายาวนาน (โดยทั่วไปเป็นทศวรรษหรือมากกว่า) การเปลี่ยนแปลงภาวะอากาศอาจเกิดจากกระบวนการทางธรรมชาติที่เกิดจากการแผ่รังสีกลับในแนวตั้งระหว่างบรรยากาศชั้นล่างกับชั้นบน หรือการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ต่อองค์ประกอบของชั้นบรรยากาศ³

อย่างไรก็ดี ความหมายของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอาจแตกต่างกันตามคำนิยามในการใช้งานเพื่อให้เหมาะสมกับภารกิจนั้นๆ โดยในกรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (UN Framework Convention on Climate Change: UNFCCC) หมายความว่าเฉพาะแต่การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอันเป็นผลจากกิจกรรมของมนุษย์ทั้งทางตรง

² กรมอุตุนิยมวิทยา. “ความรู้อุตุนิยมวิทยา เรื่อง การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ.”

<<http://www.tmd.go.th/info/info.php?FileID=86>>. 2007.[accessed 15 January 2009]

³ Kirstin Dow and Thomas E Downing, การเปลี่ยนแปลงภาวะอากาศ ความอยู่รอดของมวลมนุษยชาติ แปลโดย จริพล สันธุนาวา (กรุงเทพ: สำนักพิมพ์ปาเจรา จำกัด, 2551) น.14.

หรือทางอ้อมที่ทำให้องค์ประกอบของบรรยากาศเปลี่ยนแปลงไปและสังเกตได้ในช่วงระยะเวลาเดียวกันเท่านั้น⁴ ขณะที่ความหมายของคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC) หมายความว่ารวมถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีสาเหตุทั้งจาก ความผันแปรตามธรรมชาติและกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์⁵

ส่วนคำว่า สภาวะโลกร้อน (Global Warming) เป็นคำที่แพร่หลายตามสื่อต่างๆ ในช่วงตั้งแต่ ค.ศ.1988 และมักใช้ในกลุ่มสื่อมวลชนและประชาชนทั่วไป โดยถือเป็นคำที่มักนำไปใช้เพื่ออธิบายภาวะอุณหภูมิโลกที่กำลังเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งสามารถสร้างความรู้สึกที่เป็นรูปธรรมมากกว่าคำว่า การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยสภาวะโลกร้อนหมายถึง ภาวะอุณหภูมิโดยเฉลี่ยของโลกสูงขึ้น ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้ภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง สภาวะโลกร้อนอาจนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงของปริมาณฝน ระดับน้ำทะเล และมีผลกระทบอย่างกว้างขวางต่อพืช สัตว์ และมนุษย์⁶

อย่างไรก็ดี คำว่าสภาวะโลกร้อนอาจถูกตีความไปในทางที่เห็นว่า ทุกๆ พื้นที่ของโลกมีอุณหภูมิสูงขึ้นเหมือนกันหมด แต่ในความเป็นจริง พื้นที่บางส่วนของโลกอาจมีอุณหภูมิเย็นลง แม้ว่าอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกจะสูงขึ้นก็ตาม ดังนั้น คำว่าการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจึงถือเป็นคำที่ผู้ศึกษาเห็นว่ามีความหมายในเชิงวิชาการ และสามารถนำมาใช้ในการศึกษาของภาคนิพนธ์เรื่องนี้ได้อย่างเหมาะสมมากกว่า

2. ความเป็นมาปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ: การค้นพบทางวิทยาศาสตร์

ความเป็นมาของปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ คงต้องย้อนกลับไปสักประมาณเกือบสองร้อยกว่าปีที่ผ่านมา เมื่อการพัฒนาด้านความรู้เกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศโลกเกิดขึ้น

⁴ มาตรา 1 วรรค 2 ของอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ, อ้างใน กองสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศ สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (กรุงเทพฯ: ไม่ปรากฏสำนักพิมพ์และปีที่พิมพ์) น.27.

⁵ IPCC. "Climate change : a glossary by the Intergovernmental Panel on Climate Change (1995)." < <http://www.ipcc.ch/pdf/glossary/ipcc-glossary.pdf> >. p.5. [accessed 20 January 2009]

⁶ กรมอุตุนิยมวิทยา อ้างใน สยามจดหมายเหตุ, โลกร้อน มหันตภัยที่ทำให้โลกต้องตะลึง (กรุงเทพฯ: บริษัท สยามบรรณ จำกัด, 2008): 3, [ซีดี-รอม].

อย่างมากในช่วงศตวรรษที่ 19 โดยแรกเริ่มเกิดขึ้นใน ค.ศ.1827 เมื่อฌอง แบบติส โจเซฟ ฟูริเอร์⁷ (Jean Baptist'e Joseph Fourier) ได้เสนอแนวคิดหนึ่งที่ว่า บรรยากาศโลกเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งต่อการกำหนดอุณหภูมิบนพื้นผิวโลก โดยบรรยากาศโลกถูกกำหนดด้วยความร้อนจากแสงของดวงอาทิตย์ที่สามารถผ่านชั้นบรรยากาศเข้ามาบนพื้นโลกได้ แต่อาจจะสะท้อนกลับออกไปไม่ได้ทั้งหมด ซึ่งโจเซฟ ฟูริเอร์ เรียกปรากฏการณ์ดังกล่าวว่า “Hothouse Effect”⁸ แนวคิดของโจเซฟ ฟูริเอร์ ข้างต้นจึงเป็นจุดเริ่มต้นสำคัญต่อการค้นคว้าและพัฒนาแนวคิดด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของนักวิทยาศาสตร์รุ่นต่อมา

หลังจากนั้น แนวคิดที่ว่าชั้นบรรยากาศมีส่วนสำคัญต่อการกำหนดสภาพภูมิอากาศบนพื้นผิวโลกก็ได้รับการพัฒนาโดยนักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษชื่อจอห์น ไทน์ดอลล์ (John Tyndall) ใน ค.ศ 1863 โดยไทน์ดอลล์ ได้พัฒนาแนวคิด “Atmospheric envelop” ที่ตั้งสมมุติฐานไว้ว่าการเปลี่ยนแปลงของก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศอาจเป็นสาเหตุทำให้อุณหภูมิของโลกเพิ่มขึ้น และได้ตีพิมพ์บทความเรื่อง On Radiation Through the Earth's Atmosphere ที่ชี้ให้เห็นว่าไอน้ำและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) มีผลต่อการกักเก็บรังสีจากดวงอาทิตย์ และความผันแปรของความเข้มข้นของก๊าซดังกล่าวอาจจะอธิบายความผันแปรของสภาพภูมิอากาศในอดีตได้ อย่างไรก็ตาม ไทน์ดอลล์ ไม่ได้ระบุชัดเจนว่าสภาพภูมิอากาศสามารถเปลี่ยนแปลงได้เนื่องจากข้อมูลขณะนั้นยังมีไม่เพียงพอ อย่างไรก็ตาม นักวิทยาศาสตร์รุ่นต่อมาก็เห็นว่า ไทน์ดอลล์ เป็นบุคคลแรกที่เสนอว่าโลกยุคน้ำแข็งมีสาเหตุมาจากความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศลดลง ซึ่งก็นำมาสู่สมมุติฐานของนักวิทยาศาสตร์รุ่นหลังที่ว่า หากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีความเข้มข้นมากขึ้นก็จะทำให้อุณหภูมิของโลกเพิ่มสูงขึ้นเช่นกัน⁹

ในช่วงปลายศตวรรษที่ 19 ผลจากแนวคิดของโจเซฟ ฟูริเอร์ และไทน์ดอลล์ นำไปสู่การพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับภาวะเรือนกระจกที่ชัดเจนมากขึ้น โดยใน ค.ศ.1896

⁷ ฌอง แบบติส โจเซฟ ฟูริเอร์ (เกิดเมื่อวันที่ 21 มีนาคม ค.ศ.1768 และเสียชีวิตเมื่อวันที่ 16 พฤษภาคม ค.ศ.1830) เป็นนักคณิตศาสตร์และนักฟิสิกส์ชาวฝรั่งเศส

⁸ Jean Baptist'e Joseph Fourier, “Memoire sur les temperatures du globe terrestre et des espace planetaires,” quoted in Matthew Paterson, *Global warming and global politics* (London: Routledge, 1996), p.17.

⁹ Matthew Paterson, *Global warming and global politics* (London: Routledge, 1996), p.17.

นักวิทยาศาสตร์ชาวสวีเดนชื่อสวานเต อาร์เรเนียส (Svante Arrhenius)¹⁰ ได้ตีพิมพ์บทความเรื่อง “On the influence of carbonic air upon the temperature of the ground” ที่อาร์เรเนียส ได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศกับอุณหภูมิเฉลี่ยบนพื้นผิวโลก โดยอาร์เรเนียสพบว่า หากความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า จะส่งผลให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มขึ้น 5 องศาเซลเซียส ต่อมาใน ค.ศ.1908 อาร์เรเนียส ก็ได้ตีพิมพ์หนังสือเรื่อง *World in the Making* ที่ระบุเป็นครั้งแรกว่า กิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการเผาไหม้ถ่านหินในภาคอุตสาหกรรม อาจเป็นสาเหตุสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อสภาพภูมิอากาศ¹¹ การตีพิมพ์ดังกล่าวถือเป็นการระบุถึงการเชื่อมโยงระหว่างกิจกรรมของมนุษย์ ก๊าซเรือนกระจก และอุณหภูมิโลกเป็นครั้งแรก

อย่างไรก็ดี การที่ผลศึกษาของอาร์เรเนียสไม่ได้รับความสนใจอย่างจริงจัง และการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศก็ยังไม่มีความชัดเจนมากนัก จึงกล่าวได้ว่าการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในช่วงต้นทศวรรษที่ 19 มีการพัฒนาไม่มากนัก กระทั่งหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 เมื่อมีการจัดตั้งองค์การสหประชาชาติ (UN) ใน ค.ศ.1945 ก็นำไปสู่ความร่วมมือระหว่างประเทศทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์และด้านเทคนิค เพื่อสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพิ่มมากขึ้น ใน ค.ศ.1947 สหประชาชาติได้รับรองอนุสัญญาเกี่ยวกับอุตุนิยมวิทยาโลก (World Meteorological Convention) ซึ่งนำไปสู่การจัดตั้งองค์การอุตุนิยมวิทยาโลก (World Meteorological Organization: WMO) ขึ้นมาแทนที่องค์การอุตุนิยมวิทยาระหว่างประเทศ (International Meteorological Organization: IMO)¹² โดยที่ WMO ได้เริ่มดำเนินการอย่างเป็นทางการใน ค.ศ. 1951 ซึ่งได้ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับการวิจัย รวมถึงสร้างความร่วมมือระหว่างประเทศทางด้านอุตุนิยมวิทยา

¹⁰ สวานเต อาร์เรเนียส (เกิดเมื่อวันที่ 19 กุมภาพันธ์ ค.ศ.1859 และเสียชีวิตเมื่อวันที่ 2 ตุลาคม ค.ศ. 1927) เป็นนักวิทยาศาสตร์ของสถาบัน Stockholm's Hogskola ซึ่งเป็นสถาบันวิจัยและการศึกษาในระดับสูงในสวีเดน ปัจจุบันเปลี่ยนแปลงเป็นมหาวิทยาลัยสตอร์กโฮล์ม

¹¹ Svante Arrhenius, *Words in the Marking* (New: York: Harper, 1908) quoted in Matthew Paterson, *Global warming and global politics*, p.19-20.

¹² IMO ได้รับการรับรองให้จัดตั้งจากที่ประชุมสภาอุตุนิยมวิทยาระหว่างประเทศ (International Meteorological Congress) ครั้งที่ 1 ที่เวียนนา ออสเตรีย เมื่อ ค.ศ. 1873 และจัดตั้งอย่างเป็นทางการเมื่อ ค.ศ. 1878

เป็นอย่างมาก ส่งผลให้ข้อมูลและองค์ความรู้ทางด้านสภาพภูมิอากาศสามารถคาดการณ์ความเป็นไปได้ของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้ในระดับหนึ่ง นอกจากนี้ การจัดตั้ง WMO ยังส่งผลให้เกิดการประสานงาน และความร่วมมือระหว่างประเทศเพื่อสร้างการยอมรับทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในช่วงทศวรรษที่ 1970-1980 เพิ่มขึ้นอีกด้วย

เมื่อองค์ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับสภาพบรรยากาศโลก ความก้าวหน้าด้านอุตุนิยมวิทยาเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้เกิดการประชุมเกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศโลก (World Climate Conference) ครั้งแรก ที่เจนีวา สวิตเซอร์แลนด์ใน ค.ศ.1979 การประชุมครั้งนี้มีนักวิทยาศาสตร์จำนวนประมาณ 400 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านอื่นๆ จาก 50 ประเทศเข้าร่วมประชุม โดยที่ประชุมเริ่มแสดงความเชื่อมั่นเกี่ยวกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมากขึ้น และได้แสดงความวิตกเกี่ยวกับผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นจากปัญหาดังกล่าว คำแถลงของที่ประชุมครั้งนี้ระบุว่า¹³

“...เราสามารถพูดได้ด้วยความเชื่อมั่นส่วนหนึ่งว่า การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล การตัดไม้ทำลายป่า และการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์พื้นดิน ได้เพิ่มปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในชั้นบรรยากาศประมาณร้อยละ 15 ในช่วงศตวรรษที่ผ่านมา และปัจจุบันได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.4 ต่อปี ตลอดจนมีแนวโน้มจะเพิ่มมากขึ้นในอนาคต พร้อมกับระบุว่า ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นปัจจัยพื้นฐานสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิบนพื้นผิวโลก ซึ่งการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศดังกล่าวอาจจะกระทบต่อค่าของอุณหภูมิ ปริมาณฝน และค่าอื่นๆ ทางด้านอุตุนิยมวิทยา อย่างไรก็ตาม รายละเอียดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงและผลกระทบที่เกิดขึ้นดังกล่าวยังไม่เป็นที่ชัดเจน...”

การประชุมครั้งนี้ยังเรียกร้องให้รัฐบาลประเทศต่างๆ พิจารณาและควบคุมกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พร้อมกับกำหนดแผนจัดตั้งโครงการสภาพภูมิอากาศโลก (World Climate Program: WCP) ภายใต้ความรับผิดชอบของ WMO และโครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ (United Nations Environment Program: UNEP) เพื่อเป็นโครงการความร่วมมือระหว่างประเทศเกี่ยวกับการวิจัยระบบภูมิอากาศโลก และสร้างความรู้

¹³ Matthew Paterson, *Global warming and global politics*, p.28.

ความเข้าใจเกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศอย่างสมบูรณ์ โดยเฉพาะเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ อาทิ สภาวะโลกร้อน รุ้วของชั้นโอโซน และการเกิดฝนกรด WCP จึงถือว่ามีส่วนสำคัญต่อการพัฒนาองค์ความรู้ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและเป็นกลไกสำคัญต่อความร่วมมือระหว่างประเทศเพื่อศึกษาเรื่องสภาพภูมิอากาศอย่างเป็นระบบ ตลอดจนทำให้การวิจัยระบบภูมิอากาศโลกมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งผลลัพธ์ดังกล่าวจะนำไปสู่การยอมรับข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีความชัดเจนและถูกต้องมากขึ้น

การดำเนินการต่างๆ ของ WCP ทำให้เกิดผลลัพธ์สำคัญทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เมื่อการประชุมระหว่างประเทศว่าด้วยการประเมินบทบาทของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซเรือนกระจกอื่นๆ ที่มีผลต่อความผันแปรของสภาพภูมิอากาศและผลกระทบที่เกี่ยวข้อง (International Conference on the Assessment of the role of carbon dioxide and other greenhouse gases in climate variations and associated impact) ภายใต้การดำเนินการของ WCP ที่วิลลาค (Villach) ออสเตรีย ใน ค.ศ.1985 เกิดฉันทามติทางด้านวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับสภาวะโลกร้อนเป็นครั้งแรก ซึ่งหมายความว่าปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นเป็นที่การยอมรับของประชาคมระหว่างประเทศ โดยแถลงการณ์ของที่ประชุมระบุว่า “จากการทดลองระดับสูงส่วนใหญ่...แสดงให้เห็นว่า อุณหภูมิเฉลี่ยบนผิวโลกจะเพิ่มขึ้นระหว่าง 1.5-4.5 องศาเซลเซียส หากความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศเป็นสองเท่า”¹⁴ พร้อมกับเสนอแนะให้เริ่มมีการวิเคราะห์นโยบายหรือมาตรการในการปรับตัว ตลอดจนเตรียมการรับมือกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้วย¹⁵ ทั้งนี้ การประชุมครั้งนี้ยังถือว่าเป็นเวทีที่จุดประเด็นการโต้แย้งทางการเมืองระหว่างประเทศเกี่ยวกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในเวลาต่อมาอีกด้วย

การค้นพบหลักฐานทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ได้รับการยอมรับมากขึ้น และแสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเกิดขึ้นจริงนั้น ถือเป็นความสำเร็จอย่างยิ่งสำหรับมนุษย์ ทั้งนี้เพื่อเร่งแสวงหาแนวทางแก้ไขและรับมือกับผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้น จุดเริ่มต้นจากแนวคิดของโจเซฟ ฟูริเออร์ ใน ค.ศ.1827 ไทน์ดอลล์ ใน ค.ศ.1863 และ

¹⁴ Ibid., p.29.

¹⁵ Ian H.Rowlands, The politics of global atmospheric change (Manchester: Manchester University Press), p.72.

อาร์เฮเนียสใน ค.ศ.1896 รวมถึงการศึกษาของนักวิทยาศาสตร์รุ่นต่อมานั้น ถือเป็นความก้าวหน้าในการพัฒนาองค์ความรู้ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่สำคัญยิ่งต่อการกำหนดนโยบายทางการเมืองที่จะนำไปสู่การจัดการปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อไป

3. สาเหตุ และภาวะเรือนกระจก

โดยทั่วไปการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นสถานการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นอยู่แล้ว การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในอดีต มีสาเหตุสำคัญจากการเปลี่ยนแปลงทางด้านธรณีวิทยา และฟิสิกส์ เช่น การเคลื่อนที่ของเปลือกโลก การเปลี่ยนแปลงแนววงโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ การเปลี่ยนแปลงการเอียงของแกนโลกจากเส้นตั้งฉากกับระนาบการหมุนของโลกรอบดวงอาทิตย์ การแกว่งไปมาของแกนโลกขณะหมุนรอบตัวเอง และการเกิดจุดดับบนดวงอาทิตย์¹⁶ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีสาเหตุจากการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาตินั้นอาจต้องใช้เวลายาวนานมาก จึงจะส่งผลให้สภาพภูมิอากาศหรืออุณหภูมิของโลกเปลี่ยนแปลงไป

อย่างไรก็ดี ปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ทำให้อุณหภูมิโลกสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ไม่ได้มีสาเหตุทางธรรมชาติเพียงอย่างเดียว แต่การดำเนินกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์กลับเป็นสาเหตุหลักของปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้น คณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศยืนยันล่าสุด (ค.ศ.2007) ว่า อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกที่เพิ่มสูงขึ้นส่วนใหญ่นับตั้งแต่กลางศตวรรษที่ 20 มีความเป็นไปได้มาก ว่าเกิดจากกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ที่ทำให้การปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพิ่มขึ้น¹⁷ คำยืนยันดังกล่าวจึงถือเป็นหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างความชัดเจนเกี่ยวกับสาเหตุของปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในปัจจุบัน

ดังนั้น การดำเนินกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน จึงมีส่วนนำไปสู่การเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจก และละอองต่างๆ ในบรรยากาศโลก ตั้งแต่การใช้ไฟ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติเกินกว่าที่ธรรมชาติจะทดแทนได้ การตัดไม้ทำลายป่า การเผาไหม้เชื้อเพลิงน้ำมัน และถ่านหินในภาคการผลิต อุตสาหกรรมและการคมนาคมขนส่ง การทำกิจกรรมในภาคเกษตรกรรม

¹⁶ จำนง แก้วชะฎา, เอกสารวิชาการเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบ (กรุงเทพฯ: กรมอุตุนิยมวิทยา, 2544), น.1.

¹⁷ Intergovernmental Panel on Climate Change Working Group I, Climate Change 2007: The Physical Basis (Cambridge: Cambridge University Press, 2007) p.8 of the Summary for Policymakers.

กิจกรรมต่างๆ เหล่านี้ล้วนมีส่วนอย่างมากต่อการทำให้สภาพภูมิอากาศโลก และความสมดุลทางธรรมชาติเปลี่ยนแปลงไป รวมทั้งส่งผลต่อเนื่องให้องค์ประกอบของบรรยากาศที่ห่อหุ้มโลกเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย และสุดท้ายนำไปสู่การเกิดภาวะเรือนกระจก (Greenhouse effect) ที่ทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มสูงขึ้นในปัจจุบัน

ภาวะเรือนกระจก

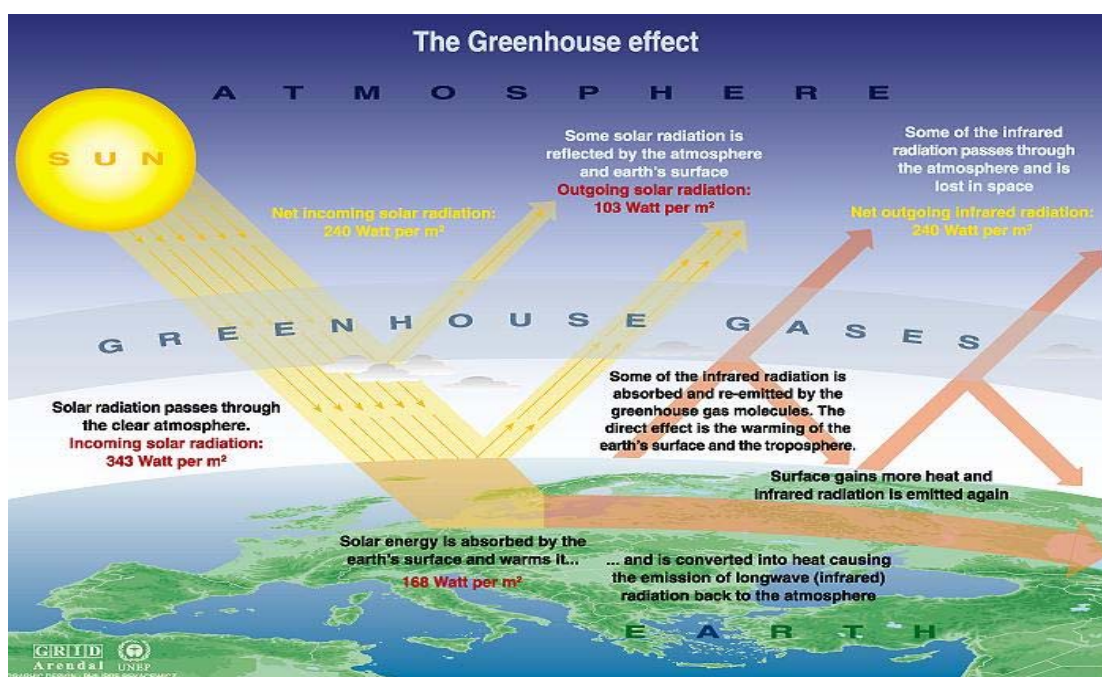
ภาวะเรือนกระจก (Greenhouse Effect) หมายถึง การที่ชั้นบรรยากาศของโลกทำงานเหมือนกระจกที่ยอมให้รังสีคลื่นสั้นจากดวงอาทิตย์ผ่านทะลุมายังผิวพื้นโลกได้ แต่ดูดกลืนรังสีคลื่นยาวที่โลกคายออกไปไม่ให้หลุดออกนอกบรรยากาศ จากนั้นบรรยากาศจะแผ่รังสีความร้อนอีกครั้ง ซึ่งรังสีความร้อนเหล่านี้ ส่วนหนึ่งจะหลุดหายไปสู่อวกาศและอีกส่วนหนึ่งจะกลับลงสู่บรรยากาศชั้นล่างและผิวพื้นโลก ทำให้พื้นโลกยังคงร้อนอยู่ แม้ว่าจะเป็นเวลากลางคืนที่โลกไม่ได้รับพลังงานจากแสงอาทิตย์¹⁸ (ภาพที่ 2.1) ภาวะเรือนกระจกจึงเป็นปรากฏการณ์ของธรรมชาติที่ควบคุมอุณหภูมิโลกให้คงที่และให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต ภาวะเรือนกระจกในบรรยากาศจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้มนุษย์และสิ่งมีชีวิตสามารถอาศัยอยู่บนโลกนี้ได้ กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือบรรยากาศโลกเปรียบเสมือนผ้าห่มผืนใหญ่ที่คลุมโลกไว้ เพราะหากโลกปราศจากบรรยากาศแล้ว พื้นผิวโลกจะเย็นกว่าปกติถึง 30 องศาเซลเซียส ซึ่งไม่เหมาะกับการดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับดาวอังคารและดาวศุกร์ซึ่งเป็นดาวเคราะห์ที่อยู่ใกล้โลกมากที่สุด จะเห็นได้อย่างชัดเจน โดยดาวอังคารมีชั้นบรรยากาศของเบาบางมากและแทบไม่มีก๊าซเรือนกระจกอยู่เลย ทำให้อุณหภูมิของดาวอังคารต่ำถึง -60 องศาเซลเซียส ขณะที่ดาวศุกร์มีก๊าซเรือนกระจกอยู่ในชั้นบรรยากาศหนาแน่นมากจึงทำให้อุณหภูมิมบนพื้นผิวดาวศุกร์สูงถึง 480 องศาเซลเซียส ซึ่งปรากฏการณ์ดังกล่าวทำให้ดาวเคราะห์ที่อยู่ใกล้โลกที่สุด ไม่เอื้อต่อการดำรงของสิ่งมีชีวิตเหมือนกับโลกของเรา

ส่วนก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse gas) ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของภาวะเรือนกระจก หมายถึง ก๊าซในชั้นบรรยากาศทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและจากการกระทำของมนุษย์ที่ดูดซับและ

¹⁸ จานง แก้วชะฎา, เอกสารวิชาการเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบ, น.4.

แผ่รังสีความร้อนจากผิวโลก ชั้นบรรยากาศ กลุ่มเมฆ ทำให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก¹⁹ หรือ ก๊าซอันประกอบเป็นส่วนหนึ่งของบรรยากาศทั้งที่อยู่ตามธรรมชาติหรือที่มนุษย์สร้างขึ้น ซึ่งดูดซึม และปล่อยซ้ำซึ่งรังสีอินฟราเรด²⁰ ก๊าซเรือนกระจกสำคัญได้แก่ ไอน้ำ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂)

ภาพที่ 2.1
แสดงการเกิดภาวะเรือนกระจก



ที่มา: โครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ (United Nations Environment Programme: UNEP)

¹⁹ Kirstin Dow and Thomas E Downing, การเปลี่ยนแปลงภาวะอากาศ ความอยู่รอดของมวลมนุษย, น.15.

²⁰ มาตรา 1 วรรค 5 ของอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ, อ้างใน กองสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศ สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ, น.28.

มีเทน (CH_4) และไนตรัสออกไซด์ (N_2O) รวมทั้งสารซึ่งมนุษย์สร้างขึ้น เช่น สารคลอโรฟลูออโรคาร์บอน (CFCs) โดยก๊าซต่างๆ เหล่านี้ถือเป็นสาเหตุสำคัญของภาวะเรือนกระจกที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน เฉพาะอย่างยิ่ง ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน และไนตรัสออกไซด์ ที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจากกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ในช่วงหลังยุคปฏิวัติอุตสาหกรรม

ผลการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า ปริมาณก๊าซเรือนกระจกสำคัญๆ เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว หลังยุคปฏิวัติอุตสาหกรรม เฉพาะอย่างยิ่งก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ นักวิทยาศาสตร์ประมาณการณ่ว่าระดับการเปลี่ยนแปลงของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในยุคอนก่อนการปฏิวัติอุตสาหกรรมมีไม่ถึงร้อยละ 10 ซึ่งปริมาณดังกล่าว ธรรมชาติสามารถปรับตัวเพื่อให้สมดุลกับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวได้ แต่ในช่วง 200 ปีที่ผ่านมา ระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้เพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 30²¹ ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้ การเพิ่มขึ้นของคาร์บอนไดออกไซด์ตั้งแต่ช่วงการปฏิวัติอุตสาหกรรมส่วนใหญ่เป็นผลมาจากการใช้พลังงานฟอสซิลของมนุษย์ และการใช้ประโยชน์จากพื้นดินโดยการทำลายป่า

ปัจจุบันปริมาณก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด รายงานฉบับล่าสุดของ IPCC ระบุว่า ในระหว่าง ค.ศ.1970-2004 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั่วโลกเพิ่มขึ้นร้อยละ 70 (ร้อยละ 24 เกิดขึ้นในระหว่าง ค.ศ.1990-2004) โดยเพิ่มจากปริมาณ 28.7 กิกะตัน คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า²² (Carbon dioxide equivalent: CO_2e) เป็น 49 กิกะตัน CO_2e ²³ โดยในระหว่าง ค.ศ.1970-2004 ก๊าซเรือนกระจกแต่ละชนิดเพิ่มขึ้นในอัตราที่แตกต่างกัน เช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้นร้อยละ 80 (ร้อยละ 28 เพิ่มขึ้นในระหว่าง ค.ศ.1990-2004) ส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากภาคพลังงานและการคมนาคมขนส่ง ส่วนก๊าซมีเทนใน ค.ศ.2004 เพิ่มขึ้นจาก ค.ศ.1970 ร้อยละ 40 (ร้อยละ 11 เกิดขึ้นในระหว่าง ค.ศ.1990-2004) ส่วนใหญ่เกิดจากภาค

²¹ International Energy Agency, Keyword energy statistic 2004, อ้างใน ไสภรัตน์ จารุสมบัติ, นโยบายและการจัดการสิ่งแวดล้อม (กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2551) น.13.

²² คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (Carbon dioxide equivalent: CO_2e) เป็นการวัดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกหลายชนิดเทียบเท่ากับคาร์บอนไดออกไซด์โดยขึ้นอยู่กับศักยภาพการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (GWP) ก๊าซเรือนกระจกชนิดหนึ่งจะทำให้เกิดภาวะโลกร้อนเทียบเท่ากับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ปริมาณเท่าไรได้มาจากการคูณจำนวนตันของก๊าซชนิดนั้นด้วยศักยภาพการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนจำเพาะของก๊าซแต่ละชนิด

²³ Intergovernmental Panel on Climate Change Working Group III, *Climate Change 2007: Mitigation of climate change* (Cambridge: Cambridge University Press, 2007), p.3.

เกษตรกรรม ขณะที่ก๊าซไนตรัสออกไซด์ เพิ่มขึ้นร้อยละ 50 (ร้อยละ 11 เกิดขึ้นในระหว่าง ค.ศ. 1990-2004) ส่วนใหญ่มาจากการใช้ปุ๋ยในภาคเกษตรกรรม²⁴

นอกจากนี้ IPCC ยังระบุว่าความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศใน ค.ศ.2005 เพิ่มขึ้นจากช่วงก่อนยุคปฏิวัติอุตสาหกรรมจาก 280 ส่วนในล้านส่วน (part per million: ppm) เป็น 379 ppm²⁵ ขณะที่ ค.ศ.2006 ก็เพิ่มขึ้นเป็น 381 ppm และคาดว่าจะสูงขึ้นอีกในอนาคต²⁶ ส่วนก๊าซมีเทนก็มีเพิ่มขึ้นจากช่วงยุคก่อนปฏิวัติอุตสาหกรรมเช่นกัน โดยเพิ่มจาก 715 ส่วนในพันล้านส่วน (part per billion-ppb) เป็น 1774 ppb ใน ค.ศ.2005 ขณะที่ ก๊าซไนตรัสออกไซด์ก็เพิ่มขึ้นจากในอดีตเช่นกัน²⁷

เมื่อแยกสัดส่วนการที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ตามรายภาคพบว่าส่วนใหญ่เกิดจากภาคพลังงานถึงร้อยละ 26 ภาคอุตสาหกรรม ร้อยละ 19.4 การเปลี่ยนแปลงลักษณะการใช้ที่ดินและป่าไม้ร้อยละ 17.4 ภาคเกษตรกรรม ร้อยละ 13.5 ภาคคมนาคมและขนส่ง ร้อยละ 13.1 ภาคครัวเรือน การค้าและบริการ ร้อยละ 7.9 ภาคของเสีย ร้อยละ 2.8 (ภาพที่ 2.2)

การเปลี่ยนแปลงปริมาณก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศโลกที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วหลังยุคปฏิวัติอุตสาหกรรมและทำให้เกิดภาวะเรือนกระจกที่มีความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกมากขึ้นนั้นนำไปสู่การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยบนพื้นผิวโลก ทำให้เห็นได้ว่าความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกและอุณหภูมิเฉลี่ยพื้นผิวโลกเป็นตัวแปรที่ผันไปในทิศทางเดียวกัน ความผันแปรดังกล่าวจึงถือเป็นเรื่องที่น่าวิตกและกำลังส่งผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศ สิ่งแวดล้อมโลก และความมั่นคงของมนุษย์มากขึ้น IPCC ประเมินว่า หากต้องการควบคุมการเพิ่มอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกจากก่อนยุคปฏิวัติอุตสาหกรรมให้อยู่ที่ 2- 2.4 องศาเซลเซียสภายในศตวรรษนี้ จะต้องควบคุม

²⁴ Ibid., p.27.

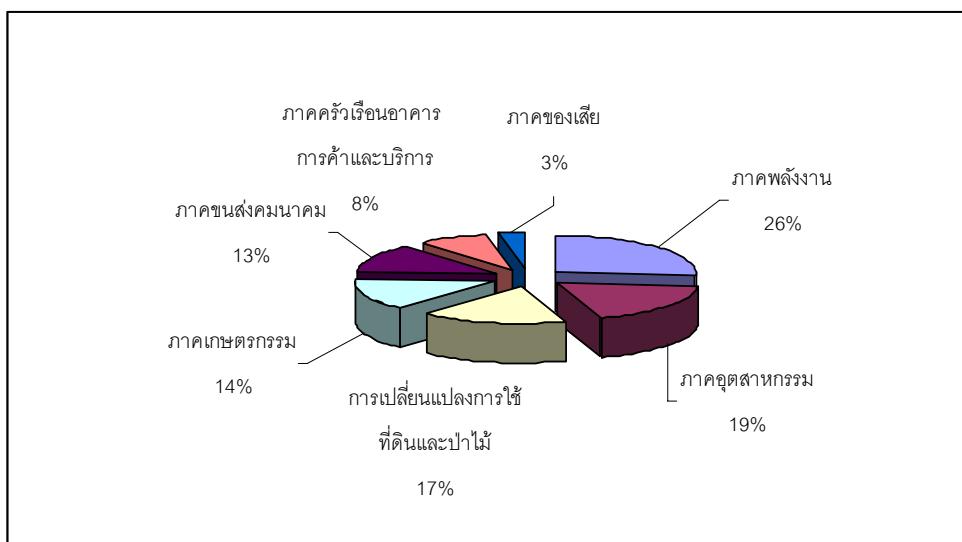
²⁵ Intergovernmental Panel on Climate Change Working Group I, Climate Change 2007: The Physical Basis, p.5 of the Summary for Policymakers.

²⁶ Jane A.Leggett .“Climate Change:Science Update 2007.”
<<http://ncseonline.org/NLE/CRSreports/07Dec/RL34266.pdf>>. 7 January 2008 p.3.[accessed 3 February 2009]

²⁷ Intergovernmental Panel on Climate Change Working Group I, Climate Change 2007: The Physical Basis, p.5 of the Summary for Policymakers.

ภาพที่ 2.2

กราฟแสดงสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแยกตามรายภาคใน ค.ศ.2004



ที่มา: Intergovernmental Panel on Climate Change Working Group III, Climate Change
2007: Mitigation of climate change

ความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศให้อยู่ที่ 400 ppm แต่ปัจจุบันความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศอยู่ที่ 380 ppm แล้ว ทำให้ทั่วโลกจำเป็นต้องจำกัดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลงจากระดับ ค.ศ.2000 ถึงร้อยละ 50-85 ใน ค.ศ.2050²⁸ เพื่อควบคุมอุณหภูมิโลกให้อยู่ในระดับดังกล่าว ดังนั้นการควบคุมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศโลกต่อจากนี้ไปจึงน่าจะเป็นมาตรการจำเป็น เพื่อป้องกันมิให้สภาพภูมิอากาศโลกเปลี่ยนแปลงมากขึ้นจากที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

²⁸ Todd Stern and William Antholis, "A Changing Climate: The Road Ahead for the United States," *The Washington Quarterly* (Winter 2007-2008): 177.

4. สถานการณ์บ่งชี้ถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ผลลัพธ์สำคัญจากการที่ปริมาณก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศเพิ่มสูงขึ้นนั้น ก็คือการเปลี่ยนแปลงสำคัญๆ ของระบบนิเวศวิทยาของโลก โดยสถานการณ์ที่สามารถบ่งชี้ถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในปัจจุบัน รวมถึงเป็นหลักฐานที่สร้างความแน่ชัดว่าเรากำลังอยู่ในยุคของสภาวะโลกร้อน (Global Warming) ที่สำคัญก็คือ อุณหภูมิเฉลี่ยโลกสูงขึ้น น้ำแข็งบริเวณพื้นที่ต่างๆ ของโลกละลาย และการเพิ่มสูงขึ้นของระดับน้ำทะเล

อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกสูงขึ้น

ปัจจุบัน อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกสูงขึ้นจากในอดีตเป็นความจริงที่แน่ชัด และได้รับการยอมรับในวงกว้าง โดยรายงานล่าสุดของ IPCC ใน ค.ศ.2007 ระบุว่า อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกในช่วง 100 ปีที่ผ่านมา (ค.ศ.1906-2005) สูงขึ้นอยู่ในช่วงประมาณ 0.6-0.9 องศาเซลเซียส (เฉลี่ยประมาณ 0.74 องศาเซลเซียส) โดยการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกนั้นมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในทุกภูมิภาค (ภาพที่ 2.3) นอกจากนี้ คาดว่าอุณหภูมิโลกจะสูงขึ้นอีก 0.2 องศาเซลเซียสต่อทศวรรษในอีก 20 ปีข้างหน้า หรืออาจสูงขึ้น 3 องศาเซลเซียสภายในศตวรรษนี้²⁹ ขณะที่นักวิทยาศาสตร์บางส่วนก็คาดการณ์ไปในทิศทางเดียวกันว่า หากความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกเพิ่มขึ้นอีกก็จะทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกสูงขึ้นอย่างน้อย 1.5 องศาเซลเซียสในช่วงศตวรรษที่ 21³⁰ หรืออุณหภูมิโลกอาจเพิ่มอยู่ในช่วงประมาณ 1.5-5.8 องศาเซลเซียส และจะทำให้รูปแบบของหยาดน้ำฟ้า (precipitation)³¹ เปลี่ยนแปลงไปภายใน ค.ศ.2100³²

²⁹ Intergovernmental Panel on Climate Change Working Group I, Climate Change 2007: The Physical Basis, p.5.

³⁰ Jane A.Leggett. "Climate Change: Science Update 2007.", p.10.

³¹ หยาดน้ำฟ้า (precipitation) เป็นศัพท์ทางด้านอุตุนิยมวิทยาที่หมายถึง น้ำในรูปของเหลวหรือของแข็งที่ตกจากกลุ่มเมฆมายังผิวโลก

³² Robert Mendelsohn, "The distributional impact of climate change on rich and poor countries," Environment and Development Economics11 (April 2006):159.

สำหรับประเทศไทย ข้อมูลของกรมอุตุนิยมวิทยาก็ระบุไปในทิศทางเดียวกับการศึกษาข้างต้น ว่าตั้งแต่ พ.ศ.1994-2545 (ค.ศ.1451-2002) แนวโน้มอุณหภูมิสูงสุดและอุณหภูมิต่ำสุดของไทยก็มีค่าเพิ่มสูงขึ้นเช่นกัน³³

นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาข้อมูลสถิติปีที่อุณหภูมิโลกร้อนที่สุดก็พบว่าส่วนใหญ่เกิดขึ้นในช่วงไม่กี่สิบปีที่ผ่านมา โดย IPCC ระบุว่า 11 ปีในช่วง 12 ปี (ค.ศ.1995-2006) ที่ผ่านมาเป็นช่วงปีที่อุณหภูมิผิวโลกร้อนที่สุด เท่าที่เคยบันทึกได้โดยตรงตั้งแต่ ค.ศ.1850³⁴ ส่วนสถาบันกอดดาร์ดเพื่อการศึกษาอวกาศแห่งองค์การนาซา (NASA Goddard Institute for Space Studies: GISS) ประกาศเมื่อวันที่ 8 กุมภาพันธ์ ค.ศ.2007 ว่า ใน ค.ศ.2006 เป็นปีที่อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกร้อนอันดับ 5 ของศตวรรษนี้ ขณะที่นักวิทยาศาสตร์ขององค์การนาซายังเรียงลำดับปีที่ร้อนที่สุดจากมากไปหาน้อย 5 อันดับ ได้แก่ (1) ค.ศ.2005 (2) ค.ศ.1998 (3) ค.ศ.2002 (4) ค.ศ.2003 และ (5) ค.ศ.2006³⁵ ข้อมูลสถิติดังกล่าวข้างต้นถือเป็นหลักฐานสำคัญที่แสดงให้เห็นว่าปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มสูงขึ้นสัมผัสได้อย่างแท้จริง

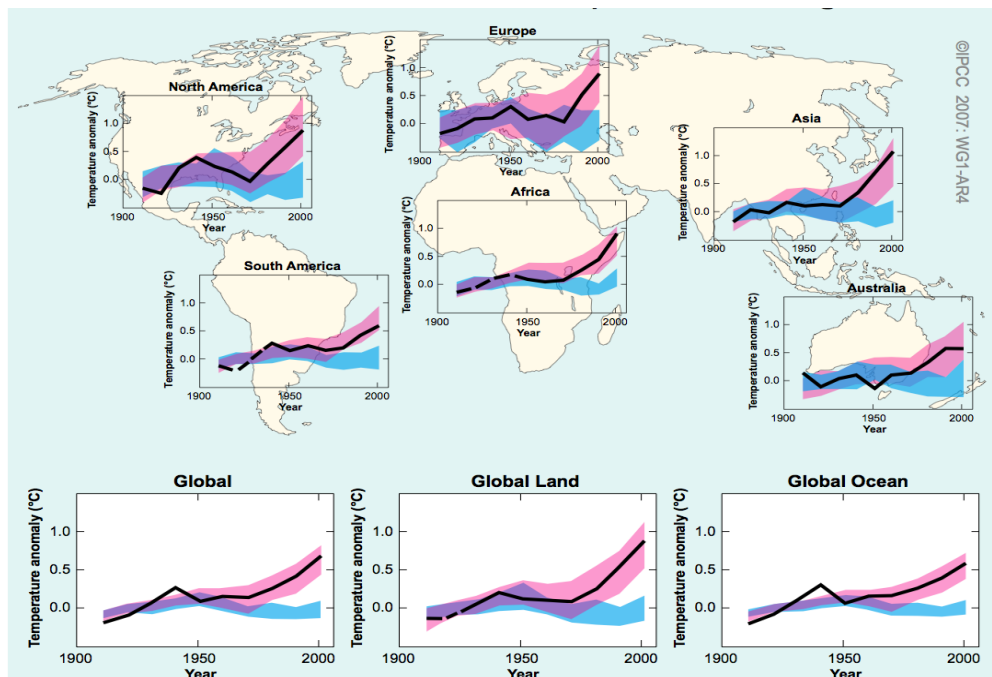
³³ จำนง แก้วชะภา, การสัมมนาเรื่องประเทศไทยกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ, กรมอุตุนิยมวิทยา, 24 มีนาคม 2546 อ้างใน กัณษิธิ์ บุญประกอบ, การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ: ประมวลสถานการณ์การศึกษา (เชียงใหม่: สถาบันวิจัยสังคม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548), น.35-36.

³⁴ Intergovernmental Panel on Climate Change Working Group I, Climate Change 2007: The Physical Basis, p.5.

³⁵ ธารา บัวคำศรี, โลกร้อน 5 C (กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ดินสามน้ำหนึ่ง, 2550), น.35.

ภาพที่ 2.3

แสดงการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกและในแต่ละภูมิภาคระหว่าง ค.ศ.1990-2000



ที่มา: Intergovernmental Panel on Climate Change Working Group I, Climate Change 2007: The Physical Basis, p.11 of summary for Policymakers

ข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยโลกขององค์การอุตุนิยมวิทยาโลก (World Meteorological Organization: WMO) ก็เป็นอีกหลักฐานหนึ่งที่แสดงให้เห็นว่าอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกนับตั้งแต่ช่วงปลายทศวรรษ 1990 เป็นต้นมา เป็นช่วงที่มีอุณหภูมิสูงขึ้นเป็นสถิตินับแต่มีการบันทึกเมื่อ ค.ศ.1861 โดย ค.ศ.1998 เป็นปีที่อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกสูงสุด อยู่ที่สูงกว่า 0.55 องศาเซลเซียส จากค่าปกติ³⁶ ขณะที่ช่วงปีของการเริ่มต้นศตวรรษที่ 21 ก็ถือเป็นช่วงปีที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกสูงขึ้นเป็นสถิติติดอันดับ 10 อันดับแรกเช่นกัน (ตารางที่ 2.1)

³⁶ ค่าปกติ หมายถึง ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิในช่วง 30 ปีซึ่งปัจจุบันอยู่ที่ 14 องศาเซลเซียส โดยใช้ปี ค.ศ.1961-1990 เป็นช่วงปีฐาน

ตารางที่ 2.1
สถิติอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกที่สูงกว่าปกติมากที่สุด 10 อันดับ

ลำดับที่	ค.ศ.	สูงกว่าปกติ (ค่าปกติ ค.ศ.1961-1990) 14 องศาเซลเซียส
1	1998	+0.55
2	2002	+0.48
3	2005	+0.48
4	2003	+0.46
5	2004	+0.44
6	2001	+0.42
7	2006	+0.42
8	2007	+0.40
9	2008	+0.31
10	2000	+0.29

ที่มา: WMO Statement on the Status of the Global Climate

น้ำแข็งที่ปกคลุมบริเวณพื้นที่ต่างๆ ของโลกเริ่มละลาย

นอกจากอุณหภูมิโลกที่สูงขึ้นแล้ว การละลายของแผ่นน้ำแข็ง (Ice sheet)³⁷ และธารน้ำแข็งที่ปกคลุมอยู่ในบริเวณต่างๆ ของโลก โดยเฉพาะบริเวณขั้วโลกในแอนตาร์กติกาและอาร์กติก รวมทั้งบริเวณภูเขาสูงต่างๆ ยังเป็นหลักฐานสำคัญที่แสดงให้เห็นว่าอุณหภูมิโลกในปัจจุบันกำลังสูงขึ้น รายงานแนวโน้มโลกว่าด้วยน้ำแข็งและหิมะ (Global Outlook for Ice and

³⁷ คำว่า แผ่นน้ำแข็ง (Ice sheet) เป็นคำที่ผู้ศึกษาเลือกใช้เพราะเห็นว่าทำให้สามารถเข้าใจได้ง่าย และเป็นคำที่รู้จักกันโดยทั่วไป อย่างไรก็ตาม คำว่า Ice Sheet ในทางธรณีวิทยาและเชิงวิชาการ ได้ใช้คำว่า ฟ้าดน้ำแข็ง ซึ่งหมายถึงมวลของน้ำแข็งบนพื้นดินที่มีความหนาเพียงพอที่จะครอบคลุมถึงชั้นหินที่อยู่เบื้องล่าง

Snow)³⁸ ของโครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ (United Nations Environment Programme) เมื่อ ค.ศ.2007 แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของน้ำแข็งและหิมะที่เป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้เป็นอย่างดี โดยระบุว่า ขอบเขตการปกคลุมของหิมะเฉลี่ยในซีกโลกเหนือในช่วง 40 ปีที่ผ่านมาลดลงร้อยละ 1.3 ต่อทศวรรษ เฉพาะในช่วงฤดูใบไม้ผลิและฤดูร้อน ขอบเขตของน้ำแข็งในอาร์กติกในช่วงเดือนกันยายนของ 3 ทศวรรษที่ผ่านมาลดลงถึงร้อยละ 8.9 ต่อทศวรรษ นอกจากนี้ ความหนาของน้ำแข็งก็ลดลงนับแต่ทศวรรษที่ 1950 โดยรายงานระบุว่า ทะเลอาร์กติกมีความเป็นไปได้ที่จะปราศจากน้ำแข็งในช่วงฤดูร้อนภายใน ค.ศ.2100 ขณะที่แผ่นน้ำแข็งของกรีนแลนด์ในช่วงทศวรรษสุดท้ายของศตวรรษที่ 20 ก็จะละลายถึง 2 เท่า ทั้งนี้ รายงานคาดการณ์ว่า หากอุณหภูมิโลกสูงขึ้นอีก อาจส่งผลให้ธารน้ำแข็งบนภูเขาหลายแห่งทั่วโลก สูญหายไปภายในทศวรรษหน้า และการละลายของน้ำแข็งดังกล่าวจะส่งผลกระทบต่อการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล และส่งผลกระทบต่อกรไหลเวียนของกระแสน้ำในมหาสมุทรต่อไป

รายงานฉบับนี้ของ UNEP สอดคล้องกับงานวิจัยและการสำรวจธารน้ำแข็งของนักวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ที่เห็นตรงกันว่า น้ำแข็งและธารน้ำแข็งทั่วโลกละลายอย่างรวดเร็วในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา โดยในซีกโลกเหนือ ข้อมูลของ IPCC ระบุว่าตั้งแต่ ค.ศ.1978 ขอบเขตของทะเลน้ำแข็งในอาร์กติกเฉลี่ยละลายร้อยละ 2.7 ต่อทศวรรษ โดยในฤดูร้อนจะละลายมากถึงร้อยละ 7.4 ต่อทศวรรษ³⁹ ขณะที่การสำรวจทะเลน้ำแข็งในอาร์กติกใน ค.ศ.2007 พบว่าขอบเขตนํ้าแข็งที่ปกคลุมละลายเหลือต่ำกว่าร้อยละ 50 ของขอบเขตนํ้าแข็งในทศวรรษที่ 1950 โดยขอบเขตของทะเลน้ำแข็งเฉลี่ยในเดือนกันยายน ค.ศ.2007 อยู่ที่ประมาณ 4.28 ล้านตารางกิโลเมตร น้อยกว่าที่มีการบันทึกไว้เมื่อ ค.ศ.2005 ร้อยละ 23 และน้อยกว่าขอบเขตนํ้าแข็งเฉลี่ยในระหว่าง ค.ศ.1979-2000 ถึงร้อยละ 39⁴⁰

³⁸ United Nations Environment Programme. "Global Outlook for Ice and Snow."

< http://www.unep.org/geo/geo_ice/PDF/full_report_LowRes.pdf / >.2007. p.10-13. [accessed November 2008]

³⁹ Intergovernmental Panel on Climate Change Working Group I, Climate Change 2007: The Physical Basis, p.6.

⁴⁰ Jane A.Leggett. "Climate Change:Science Update 2007.", p.4.

ส่วนบริเวณทั่วโลกได้ ทวีปแอนตาร์กติกาซึ่งเป็นพื้นที่มีน้ำแข็งประมาณร้อยละ 90 ของ น้ำแข็งบนโลก⁴¹ ก็มีการละลายของแผ่นน้ำแข็งที่นำวิตกเช่นกัน การสำรวจทะเลน้ำแข็งใน แอนตาร์กติกาใน ค.ศ.2007 พบว่าแผ่นน้ำแข็งละลายไปมาก โดยพบว่าธารน้ำแข็ง 300 แห่ง บริเวณแอนตาร์กติกา มีอัตราการละลายเพิ่มขึ้นจากช่วง ค.ศ.1993-2003 ถึงร้อยละ 12⁴² นอกจากนี้ น้ำแข็งที่ปกคลุมตามภูเขาสูงต่างๆ ทั่วโลกก็มีการละลายเช่นกัน อาทิ ธารน้ำแข็งคังโคตริ (Ganggotri Glacier) บนภูเขาหิมาลัยซึ่งมีความยาว 30.2 กิโลเมตร หดลงเฉลี่ย 7.3 เมตรต่อปี ในช่วง ค.ศ.1842-1944 และในช่วง ค.ศ.1985-2001 ก็หดลงอย่างรวดเร็วเฉลี่ยถึง 25 เมตรต่อปี ทั้งนี้ คาดว่าหากการละลายของธารน้ำแข็งบนหิมาลัยยังดำเนินต่อไปเช่นนี้ ธารน้ำแข็งเหล่านี้อาจ สูญหายไปภายใน ค.ศ.2035⁴³ ซึ่งสถานการณ์ดังกล่าวจะส่งผลกระทบต่อประชาชนในภูมิภาค เอเชียใต้อย่างมาก ขณะที่ ธารน้ำแข็งบนภูเขาบริเวณอื่นๆ ของโลก เช่นภูเขาในเคนยาละลายไป แล้วเกือบร้อยละ 90 เช่นเดียวกับภูเขาคิลิมันจาโร (Kilimanjaro) ซึ่งเป็นภูเขาที่สูงที่สุดในแอฟริกา ก็ คาดว่าอาจจะไม่มีน้ำแข็งปกคลุมภายใน ค.ศ.2020⁴⁴ นอกจากนี้ ศูนย์ติดตามประเมินผล ธารน้ำแข็งของโลกแห่งมหาวิทยาลัยซูริกยังประเมินว่าธารน้ำแข็งบนเทือกเขาแอลป์ของยุโรปจะ สูญหายไปถึงร้อยละ 75 ภายในศตวรรษหน้า⁴⁵

การละลายของน้ำแข็งในบริเวณต่างๆ ทั่วโลกดังที่กล่าวข้างต้น ถือเป็นปัจจัยหนึ่ง ที่นำไปสู่การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล โดย UNEP ประเมินว่าการสูญเสียแผ่นน้ำแข็งบริเวณทั่วโลก ต่อปีนั้น คิดเป็นปริมาณน้ำประมาณ 2 หมื่นล้านตัน ซึ่งปริมาณน้ำดังกล่าวมีนัยสำคัญต่อการ

⁴¹ David Seddon, "Insecure environment international implication of climate change," *Jane's Intelligence Review* Volume19 (May 2007): 7.

⁴² Jane A.Leggett. "Climate Change:Science Update 2007.", p.6.

⁴³ ธาวา บัวคำศรี, *โลกร้อน 5 C*, น.103 และ 107.

⁴⁴ David Seddon, "Insecure environment international implication of climate change," , p. 7.

⁴⁵ M. Zemp, F. Paul, M. Hoelzle and W. Haeberli of Glaciology and Geomorphodynamics Group, Department of Geography, University of Zurich. "Past, present and future glacierisation in the European Alps.", <<http://www.cosis.net/abstracts/EGU06/06556/EGU06-J-06556.pdf> >. 2006.

เพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลทั่วโลก⁴⁶ โดยคาดว่าประชากรทั่วโลกประมาณร้อยละ 40 จะได้รับผลกระทบจากสถานการณ์ดังกล่าว⁴⁷

ระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้น

การเพิ่มสูงขึ้นของระดับน้ำทะเลเป็นอีกหลักฐานหนึ่งที่เป็นผลมาจากการที่อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น และส่งผลให้น้ำทะเลเกิดการขยายตัว รวมทั้งการละลายของน้ำแข็งที่ปกคลุมในบริเวณต่างๆ ของโลก ดังที่กล่าวไว้ข้างต้น ปัจจุบันระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้นและเห็นเป็นรูปธรรมชัดเจนสังเกตได้จากการกัดเซาะชายฝั่งของน้ำทะเลในพื้นที่ชายฝั่งต่างๆ รายงานของ IPCC ระบุว่าระดับน้ำทะเลในช่วง ค.ศ.1961-2003 สูงขึ้นอยู่ในช่วงระหว่าง 1.3-2.3 มิลลิเมตรต่อปี (เฉลี่ย 1.8 มิลลิเมตรต่อปี) เฉพาะช่วง ค.ศ.1993-2003 ระดับน้ำทะเลมีอัตราเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วถึง 3.1 มิลลิเมตรต่อปี ซึ่งถือเป็นหลักฐานสำคัญที่เชื่อมั่นได้ว่าระดับน้ำทะเลในช่วงศตวรรษที่ 19 และ 20 สูงขึ้นอย่างแน่นอน โดยศตวรรษที่ 20 ระดับน้ำทะเลสูงขึ้นประมาณ 0.17 เมตร⁴⁸ และคาดว่าระดับน้ำทะเลในช่วงศตวรรษที่ 21 จะสูงขึ้นอยู่ในช่วงระหว่าง 20-80 เซนติเมตร⁴⁹ ทั้งนี้ แนวโน้มระดับน้ำทะเลที่เพิ่มสูงขึ้นจะส่งผลกระทบต่อประชาชนในประเทศต่างๆ อย่างแน่นอน

นักวิทยาศาสตร์บางท่านคาดการณ์ว่า หากระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้น 1 เมตร ประกอบกับไม่มีมาตรการปรับตัวหรือป้องกันน้ำทะเลแล้ว จะทำให้ประชากรในเอเชียจำนวนประมาณ 145 ล้านคนได้รับผลกระทบจากภาวะน้ำท่วม โดยเฉพาะพื้นที่หมู่เกาะเล็กๆ และบริเวณ

⁴⁶UNEP press statement. "Corals and mangroves on the frontline."

<<http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?DocumentID=466&ArticleID=5112&I=en>>
24 January 2006. [accessed 3 February 2009]

⁴⁷UNEP Press Release. "Melting Ice-A Hot Topic? New UNEP Report Shows Just How Hot it's Getting."

<<http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?DocumentID=512&ArticleID=5599&I=en>>.
4 June 2007. p.1 [accessed 3 February 2009]

⁴⁸Intergovernmental Panel on Climate Change Working Group I, Climate Change 2007: The Physical Basis, p.5-6.

⁴⁹United Nations Environment Programme. "Global Outlook for Ice and Snow.", p.14.

ดินดอนสามเหลี่ยม⁵⁰ นอกจากนี้ ยังคาดว่าเมืองใหญ่ที่อยู่บริเวณพื้นที่ต่ำ เช่น ฮัมสเตอร์ดัม มุมไบ ย็องกง ลอสแอนเจลิส นิวยอร์ก ลอนดอน โตเกียว และซิดนีย์ อาจถูกน้ำท่วมภายใน ค.ศ.2100⁵¹ ขณะที่ กรุงเทพมหานคร ก็เป็นพื้นที่เสี่ยงจะถูกน้ำท่วมเช่นกัน⁵²

5. ผลกระทบต่อความมั่นคงของมนุษย์

ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศถือเป็นภัยคุกคามรูปแบบใหม่ที่ส่งผลกระทบต่อความมั่นคงของมนุษย์ทั้งในปัจจุบันและอนาคตอย่างแน่นอน ดร.ปีเตอร์ เกล็ค (Peter Gleick) ประธานสถาบันแปซิฟิกเพื่อการศึกษาด้านการพัฒนา สิ่งแวดล้อม และความมั่นคง (Pacific Institute for Studies in Development, Environment, and Security) ในสหรัฐอเมริกา และเป็นสมาชิกสถาบันวิชาการด้านวิทยาศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา แสดงความเห็นว่าการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นปัญหาที่สร้างความเปราะบางแก่ประเทศต่างๆ และเกี่ยวพันกับความมั่นคงใน 5 ประการ⁵³ ได้แก่ 1) ผลผลิตทางด้านเกษตรกรรม 2) ความมั่นคงด้านทรัพยากรน้ำ 3) การเข้าถึงทรัพยากรแร่ 4) ระดับน้ำทะเลที่เพิ่มขึ้น และ 5) ความเสื่อมถอยด้านความสัมพันธ์ทางการเมืองระหว่างประเทศที่เป็นผลมาจากความขัดแย้งที่เกี่ยวข้องกับนโยบายต่างประเทศในการแก้ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ขณะที่ จอห์น พี โฮลเดรน (John P. Holdren) ศาสตราจารย์ด้านนโยบายสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด กล่าวในคำแถลงต่อเลขาธิการสหประชาชาติเมื่อเดือนกุมภาพันธ์ ค.ศ.2007 สาระสำคัญว่า “หากปริมาณก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศโลกเพิ่มสูงขึ้น จนส่งผลให้อุณหภูมิพื้นผิวโลกสูงกว่า 2-2.5 องศาเซลเซียสจากระดับก่อนยุคปฏิวัติอุตสาหกรรมแล้ว จะทำให้

⁵⁰ UNEP Press Release, “Melting Ice-A Hot Topic? New UNEP Report Shows Just How Hot it's Getting.”, p.3.

⁵¹ Todd Stern and William Antholis, “A Changing Climate: The Road Ahead for the United States,” p.176.

⁵² David Seddon, “Insecure environment international implication of climate change,” p.7.

⁵³ Peter H.Gleick. “The Implications of Global Climate Changes for International Security.” <http://www.pacinst.org/publication/testimony/gleick_testimony_congress_5_16_06.pdf>. p.1.[accessed 7 February 2009]

มีความเสี่ยงต่อระบบการจัดการผลกระทบที่เกิดขึ้นจากปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่อาจจะไม่สามารถจัดการได้ และจะส่งผลกระทบต่อชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์อย่างมาก”⁵⁴

ดังนั้น การที่อุณหภูมิโลกเพิ่มสูงขึ้น น้ำแข็งและหิมะซึ่งปกคลุมพื้นที่ต่างๆ ละลายอย่างรวดเร็ว รวมถึงระดับน้ำทะเลที่เพิ่มสูงขึ้นนั้น จะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมของโลกอย่างมาก และผลจากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวก็ส่งผลกระทบต่อมนุษย์ทั้งโดยตรงและโดยอ้อมในลักษณะที่ผู้ศึกษาเห็นว่า ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมีผลกระทบในลักษณะรูปแบบ “หลายมิติเกี่ยวโยงกัน” (Multidimensional Implication issues)⁵⁵ ผลกระทบต่อความมั่นคงของมนุษย์ที่สำคัญ อาทิ ภัยพิบัติทางธรรมชาติที่รุนแรงและเกิดขึ้นบ่อยครั้ง ผลกระทบต่อผลิตทางการเกษตรที่ส่งผลกระทบต่อความมั่นคงด้านอาหาร การแพร่ระบาดของเชื้อโรค ความขัดแย้งทางการเมืองทั้งในระดับภายในรัฐและระหว่างรัฐอันเนื่องมาจากการแย่งชิงทรัพยากรธรรมชาติ ผลกระทบต่อเศรษฐกิจ ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงของพืชและสัตว์ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตของมนุษย์ เป็นต้น ทั้งนี้ คาดว่าประเทศยากจนและกำลังพัฒนาจะเป็นกลุ่มประเทศที่ได้รับผลกระทบจากปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมากกว่าประเทศพัฒนาแล้ว⁵⁶ เนื่องจากความสามารถในการรับมือและการปรับตัวไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ

ภัยพิบัติธรรมชาติ

ภัยพิบัติธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น แม้จะยังไม่มีการศึกษาชัดเจนทางวิทยาศาสตร์ว่ามีส่วนเกี่ยวข้องกันกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงของ

⁵⁴ Beth Maclin. “Holdren, Colleagues Call for Immediate Action on Climate Change Disruptions.” < <http://belfercenter.ksg.harvard.edu/files/newslettersummer07.pdf> > summer 2007. [accessed 20 January 2009]

⁵⁵ เป็นลักษณะผลกระทบของปัญหาหนึ่งที่เกิดขึ้น แต่ส่งผลกระทบในลักษณะหลายมิติทั้ง สังคม สิ่งแวดล้อม การเมือง เศรษฐกิจ รวมถึงการทหาร โดยผลกระทบในมิติใดมิติหนึ่งก็มีความเกี่ยวข้องกับมิติอื่นๆ ด้วย เช่น การที่การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลให้ปริมาณน้ำในลดลงในบางพื้นที่ อาจส่งผลกระทบต่อภาคเกษตรกรรมที่ไม่สามารถทำการเกษตรได้ นำไปสู่การอพยพของประชาชน และผลกระทบต่อเศรษฐกิจ ซึ่งหากการอพยพมีลักษณะข้ามพรมแดนก็ทำให้เกิดปัญหาทางการเมือง เป็นต้น

⁵⁶ Robert Mendelsohn, “The distributional impact of climate change on rich and poor countries,” p.174.

สภาพภูมิอากาศทั้งหมดหรือไม่ ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา สถิติการเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติ อาทิ อุทกภัย วาตภัย และภัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับสภาพภูมิอากาศมีแนวโน้มสูงขึ้น โดยสถิติการเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติของสถาบันยุทธศาสตร์ระหว่างประเทศเพื่อการลดภัยพิบัติของสหประชาชาติ (International Strategy for Disaster Reduction) ก็ระบุว่า ปัจจุบันอัตราการเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติทั่วโลกเพิ่มขึ้น จากจำนวน 73 ครั้ง ในระหว่าง ค.ศ.1900-1909 เป็นจำนวน 9,821 ครั้ง ในระหว่าง ค.ศ.2000-2005 โดยเฉพาะภัยพิบัติธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับสภาพภูมิอากาศเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด โดยเพิ่มขึ้นจากจำนวน 28 ครั้งในระหว่าง ค.ศ.1900-1909 เป็นจำนวน 7,486 ครั้งในระหว่าง ค.ศ.2000-2005⁵⁷ (ตารางที่ 2.2)

ตารางที่ 2.2

อัตราการเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติระหว่าง ค.ศ.1900-2005

(แบ่งตามสาเหตุการเกิดภัยพิบัติ)

สาเหตุ/ปี	1900-1909	1910-1919	1920-1929	1930-1939	1940-1949	1950-1959	1960-1969	1970-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2005	รวม
อุตุ-อุทกวิทยา	28	72	56	72	120	232	263	776	1,498	2,034	2,135	7,486
ธรณีวิทยา	40	28	33	37	52	60	88	124	232	325	233	1,252
ชีววิทยา	5	7	10	3	4	2	37	64	170	361	420	1,083
รวม	73	107	99	112	176	294	588	964	1,900	2,720	2,788	9,821

ที่มา: International Strategy for Disaster Reduction

⁵⁷ International Strategy for Disaster Reduction. "Trend of Disaster occurrence 1900-2005."

<<http://www.unisdr.org/disaster-statistics/occurrence-trends-century.htm>>. [accessed 11 January 2009]

จาก ตารางที่ 2.2 พบว่าในช่วง 100 ปีที่ผ่านมา ภัยพิบัติธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับอุตุนิยมวิทยา (Hydro-meteorological)⁵⁸ ได้แก่ ภัยแล้ง คลื่นความร้อนรุนแรง อุทกภัย แผ่นดินถล่ม ไฟป่า และพายุ มีแนวโน้มเพิ่มจำนวนมากขึ้น สถานการณ์ดังกล่าวจึงส่งผลกระทบต่อประชาชนในทุกภูมิภาคของโลก IPCC ประเมินว่า ประชากรหลายล้านคนจะประสบอุทกภัยในทุกๆ ปีภายในทศวรรษที่ 2080 เนื่องจากระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้น โดยเฉพาะพื้นที่บริเวณชายฝั่ง และล่าสุดใน ค.ศ.2007 เราได้เห็นอุทกภัยครั้งใหญ่ในหลายพื้นที่ของโลก เช่น อินเดีย ปากีสถาน บังกลาเทศ ในภูมิภาคเอเชียใต้ ซึ่งทำให้ประชาชนได้รับผลกระทบกว่า 10 ล้านคน และมีผู้เสียชีวิตกว่า 500 ราย ส่วนอุทกภัยทางตอนใต้ของจีนเมื่อเดือนมิถุนายน ค.ศ.2007 ก็ส่งผลกระทบต่อประชาชนกว่า 13 ล้านคน และมีผู้เสียชีวิตประมาณ 120 ราย

นอกจากนี้ ทั่วโลกมีแนวโน้มประสบภัยพายุที่รุนแรงในช่วงศตวรรษที่ 21 โดยการศึกษาของศาสตราจารย์เคอร์รี เอ็มมานูเอล (Kerry Emanuel) แห่งสถาบันเทคโนโลยีแมสซาชูเซตส์ (MIT) พบว่าตั้งแต่ ค.ศ.1970 พายุขนาดใหญ่ที่เกิดขึ้นในมหาสมุทรแอตแลนติกและแปซิฟิกได้เพิ่มความรุนแรงขึ้น โดยแต่ละลูกมีความรุนแรงกว่าเดิมถึงร้อยละ 50 ซึ่งมีปัจจัยสำคัญมาจากความร้อนเหนือพื้นน้ำทะเลที่สูงขึ้น⁵⁹ และในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา เรายังได้เห็นภัยพิบัติจากพายุรุนแรงที่สร้างความสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สินอย่างมาก อาทิ พายุเฮอริเคนแคทรีนา ใน ค.ศ.2005 ที่สร้างความเสียหายให้แก่สหรัฐอเมริกามูลค่าประมาณ 40,000 ล้านบาท ผู้เสียชีวิตกว่า 1,300 ราย ส่วนพายุไซโคลนนาร์กีสที่พัดถล่มพม่า เมื่อเดือนพฤษภาคม ค.ศ.2008 ก็ส่งผลให้มีผู้เสียชีวิตและสูญหายกว่า 100,000 คน⁶⁰ นอกจากนี้ คลื่นความร้อนรุนแรงยังถือเป็นสถานการณ์ที่ส่งผลกระทบต่อมนุษย์และเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องในปัจจุบัน โดยเมื่อเดือนมิถุนายน ค.ศ.2007 คลื่นความร้อนที่แผ่ปกคลุม

⁵⁸ อุทก-อุตุนิยมวิทยา หมายถึง อุตุนิยมวิทยาสาขาหนึ่งที่กล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างลมฟ้าอากาศกับปัญหาเกี่ยวกับน้ำหรือความสัมพันธ์ระหว่างน้ำฝนกับน้ำท่า อ้างจาก ร่มไทร กล้าสุนทร, สารานุกรมศัพท์วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, (คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2538), น.183.

⁵⁹ สุพัฒรา แซ่ลิ้ม, มหันตภัยโลกร้อนGlobal warming เรื่องจริงที่คุณต้องรู้ (กรุงเทพฯ: พรมาyard พับลิช วัง จำกัด, 2550), น.90.

⁶⁰ Darren Schuettler and Jerry Norton. "Myanmar cyclone toll rises to 138,000 dead, missing", Reuter. <<http://uk.reuters.com/article/featuredCrisis/idUKBKK15852620080624>>. 24 January 2008.[accessed 1 February 2009]

พื้นที่ภาคเหนือและภาคกลางของอินเดียทำให้อุณหภูมิสูงถึง 44.9 องศาเซลเซียส ส่งผลให้ชาวอินเดียเสียชีวิตไปเกือบ 140 ราย ส่วนคลื่นความร้อนที่เกิดขึ้นทางตอนใต้และตะวันออกของยุโรปทำให้มีผู้เสียชีวิตในโรมาเนีย 18 ราย อุณหภูมิในบางพื้นที่ของบัลแกเรียสูงถึง 45 องศาเซลเซียส ขณะที่กรีซต้องเผชิญกับคลื่นความร้อนยาวนานในรอบ 100 ปี ทำให้มีผู้เสียชีวิตอย่างน้อย 15 ราย ส่วนคลื่นความร้อนครั้งใหญ่ในยุโรปเมื่อ ค.ศ.2003 ก็ส่งผลให้มีผู้เสียชีวิตประมาณ 35,000 คน⁶¹

ความมั่นคงด้านอาหาร

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่จะส่งผลกระทบต่อ การดำเนินการต่างๆ ในภาคเกษตรกรรม จะส่งผลกระทบต่อความมั่นคงทางอาหารอย่างแน่นอน โดยอุณหภูมิที่สูงขึ้นจะส่งผลกระทบต่อ การเติบโตของพืช ส่วนสถานการณ์ภัยแล้ง ฝนตกหนัก และการตัดเซาะพังทลายของดิน ก็ถือเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อภาคการเกษตร IPCC ประเมินว่า หากอุณหภูมิโลกเพิ่มขึ้น 1-2 องศาเซลเซียส จะส่งต่อผลิตผลด้านอาหารในบริเวณเขตพื้นที่ละติจูดต่ำให้มีปริมาณลดน้อยลง ส่วนภัยแล้งและอุทกภัยที่อาจเกิดขึ้นบ่อยครั้งมากขึ้นนั้นจะส่งผลกระทบต่อ การผลิตของภาคเกษตรเช่นกัน นอกจากนี้ คาดว่าภายใน ค.ศ.2020 ประชากรประมาณ 75-215 ล้านคนในภูมิภาคแอฟริกาจะประสบกับภาวะขาดแคลนน้ำ ส่วนพื้นที่สำหรับการเกษตรและฤดูกาลที่เหมาะสมกับการเพาะปลูกจะลดลง ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อประชาชนและความมั่นคงด้านอาหารในภูมิภาค โดยบางประเทศในภูมิภาคแอฟริกาอาจมีผลผลิตทางการเกษตรลดลงถึงร้อยละ 50 ภายใน ค.ศ.2020

ผลกระทบต่อเศรษฐกิจ

ผลกระทบต่อเศรษฐกิจที่เกิดจากปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เกิดขึ้นทั้งจากด้านผลผลิตทางการเกษตรและค่าใช้จ่ายสำหรับการบรรเทาภัยพิบัติต่างๆ รวมถึงงบประมาณที่ต้องใช้ในการป้องกันหรือช่วยเหลือในด้านต่างๆ เซอร์ นิโคลัส สเติร์น (Sir Nicholas Stern) นักเศรษฐศาสตร์ชาวอังกฤษประเมินไว้ในรายงาน Stern Review: The Economic of Climate Change⁶² เมื่อเดือน

⁶¹ Kirstin Dow and Thomas E Downing, การเปลี่ยนแปลงภาวะอากาศ ความอยู่รอดของมวลมนุษย น. 21.

⁶² Nicholas Stern. “Stern Review : The Economic of Climate Change.” <http://www.hm-treasury.gov.uk/sternreview_index.htm,> October 2006. [accessed 10 December 2008]

ตุลาคม ค.ศ.2006 ว่า ในช่วง 2-3 ทศวรรษข้างหน้า ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอาจทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการหยุดชะงักทางเศรษฐกิจและสังคมในปลายศตวรรษนี้ และอาจถึงศตวรรษหน้าด้วย ทั้งนี้ หากประชาคมระหว่างประเทศไม่เร่งแก้ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน ภายใน ค.ศ.2100 โลกจะสูญเสียมูลค่าทางเศรษฐกิจประมาณ 7 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐ หรือคิดเป็นร้อยละ 5 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในของโลก และอาจเพิ่มเป็นร้อยละ 20 ซึ่งสถานการณ์ดังกล่าวจะส่งผลให้โลกเผชิญกับภาวะเศรษฐกิจตกต่ำครั้งใหม่ที่ร้ายแรงกว่าในช่วง 70 ปีที่ผ่านมา

สุขอนามัยของมนุษย์

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลกระทบต่อสุขอนามัยของมนุษย์อย่างกว้างขวาง โดยมีการประเมินว่า การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะส่งผลให้เกิดการกระจายของเชื้อโรคบางชนิดเพิ่มขึ้น และคาดว่าประชากรโลกร้อยละ 45 กำลังอาศัยอยู่ในพื้นที่ซึ่งเหมาะกับการแพร่กระจายของเชื้อมาลาเรีย ส่วนการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลอาจส่งผลทำให้โรคไข้มาลาเรียเพิ่มขึ้นได้เช่นกันโดยเฉพาะเอเชียใต้ และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เนื่องจากการเจริญเติบโตได้ดีของยุงที่เป็นตัวนำเชื้อโรค โดยในภูมิภาคเอเชีย องค์การอนามัยโลก (WHO) ประเมินว่า ผลจากปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศตั้งแต่กลางทศวรรษที่ 1970 อาจเป็นสาเหตุสำคัญให้มีผู้เสียชีวิตเพิ่มขึ้นทุกปีอย่างน้อย 160,000 คนทุกปีใน ค.ศ.2000⁶³ และระบุว่า เอเชียมีผู้เสียชีวิตจากปัญหาสุขภาพอันเป็นผลมาจากปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศปีละประมาณ 77,000 คน

ผลกระทบต่อพืชและสัตว์

ผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพถือเป็นผลกระทบสำคัญที่เกิดจากปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยคาดว่าหากอุณหภูมิเพิ่มขึ้นระหว่าง 1.0-3.5 องศาเซลเซียส ในอีก 100 ปีข้างหน้า จะทำให้เขตภูมิอากาศปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไป การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

⁶³ World Health Organization. "How does climate change affect our health?."

การทำลายป่าและสิ่งแวดล้อมอื่นๆ จะส่งผลกระทบต่อชนิดและการเจริญเติบโตของพืชและสัตว์ต่างๆ โดยพันธุ์พืชและสัตว์บางชนิดที่ไม่สามารถปรับตัวได้ทันที่อาจสูญพันธุ์ IPCC คาดการณ์ว่า สัตว์และพืชประมาณร้อยละ 20-30 สายพันธุ์ เผชิญความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ หากอุณหภูมิโลกเพิ่มขึ้น 1.5-2.5 องศาเซลเซียส⁶⁴ นอกจากนี้ การทดลองโดยใช้แบบจำลองก็แสดงให้เห็นว่า อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกที่เพิ่มขึ้นเพียง 1.0 องศาเซลเซียสในศตวรรษที่ 21 จะส่งผลกระทบต่อองค์ประกอบของพันธุ์ไม้ในป่าถึงหนึ่งในสามของโลก ป่าบางชนิดอาจสูญสลาย ในขณะที่พันธุ์ไม้ใหม่อาจเกิดขึ้น ทำให้เกิดระบบนิเวศใหม่ได้ แต่อุณหภูมิโลกที่เพิ่มขึ้นอาจทำให้ศัตรูพืช และไฟป่าเพิ่มขึ้นด้วย

รายงานของกองทุนสัตว์ป่าโลก (World Wild Fund: WWF) เรื่อง Bird Species and Climate Change : The Global Status⁶⁵ ระบุว่า ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของนก โดยนกประมาณร้อยละ 72 ในบริเวณตะวันออกเฉียงเหนือของออสเตรเลีย และนกอพยพในยุโรป อาจสูญพันธุ์หากอุณหภูมิโลกเพิ่มขึ้น และเห็นว่าระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้น การเปลี่ยนแปลงของพืชซึ่งมีสาเหตุจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศนั้น จะส่งผลกระทบต่อพันธุ์นกต่างๆ ทั่วโลก เช่น จำนวนนกเพนกวินบนเกาะกาลาปากอส ลดลงเกือบครึ่งตั้งแต่ทศวรรษที่ 1970 เนื่องจากอดอาหารและไม่สามารถปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงได้ นอกจากนี้ การศึกษาอื่นๆ ก็พบว่าการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศยังส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของสัตว์อื่นๆ อาทิ การสำรวจวาฬสีเทาในแปซิฟิกตะวันออกพบว่าเสียชีวิตมากขึ้น เนื่องจากอุณหภูมิน้ำที่สูงขึ้นเชื่อมโยงกับแหล่งอาหารของวาฬเหล่านี้ ขณะที่หมีขั้วโลกก็เป็นสัตว์อีกสายพันธุ์ที่ได้รับผลกระทบ โดยพบว่าลูกหมีและหมีหนุ่มสาวมีอัตราการรอดชีวิตลดลง⁶⁶

⁶⁴ Intergovernmental Panel on Climate Change Working Group III, Climate Change 2007: Mitigation (Cambridge: Cambridge University Press, 2007) p.15 of the Summary for Policymakers.

⁶⁵ World Wild Fund. "Bird species and climate change: The global status report ." <<http://www.wwf.org.au/publications/bird-species-and-climate-change/>> . [accessed 3 November 2008]

⁶⁶ Regehr, Eric et al., "Survival and Population Size of Polar Bears in Western Hudson Bay in Relation to Earlier Sea Ice Breakup," Journal of Wildlife Management Volume 71 No.8 (2007) p.2673-2683.

เห็นได้ว่า ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้ส่งผลกระทบต่อหลากหลาย และผลกระทบเหล่านั้นก็กระทบต่อความมั่นคงของมนุษย์อย่างชัดเจน อย่างไรก็ตาม ผลกระทบที่ได้กล่าวทั้งหมดข้างต้น อาจไม่ครอบคลุมผลกระทบที่เกิดขึ้นทั้งหมด แต่ก็แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนระดับหนึ่งว่าผลกระทบที่เกิดขึ้นและแนวโน้มผลกระทบจากปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะมีนัยสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงต่างๆ บนโลกใบนี้ ซึ่งรวมถึงความเป็นอยู่ของมนุษย์ต่อไป

ความร่วมมือระหว่างประเทศเพื่อแก้ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในกรอบสหประชาชาติ

สหประชาชาติเป็นเวทีหลักของประชาคมระหว่างประเทศในการแก้ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยส่วนใหญ่สหประชาชาติจะเป็นเวทีพหุภาคีสำหรับการหารือเพื่อสร้างความร่วมมือของประชาคมระหว่างประเทศ ความร่วมมือในกรอบสหประชาชาติต่อการแก้ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเริ่มเห็นเป็นรูปธรรมชัดเจนในช่วงทศวรรษที่ 1990 เมื่อได้มีการจัดทำข้อตกลงระหว่างประเทศเพื่อแก้ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ 2 ฉบับ ได้แก่ 1) อนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (UN Framework Convention on Climate Change: UNFCCC) ใน ค.ศ.1994 และ 2) พิธีสารเกียวโต ใน ค.ศ.1997 หลังจากนั้น ช่วงต้นศตวรรษที่ 21 ซึ่งถือเป็นช่วงที่ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้รับความสนใจจากประชาคมระหว่างประเทศเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้สหประชาชาติกลายเป็นเวทีพหุภาคีสำคัญสำหรับการหารือและสร้างความร่วมมือเกี่ยวกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพิ่มมากขึ้น ที่สำคัญ ได้แก่ การหารือภายใต้กลไกของคณะมนตรีความมั่นคงแห่งสหประชาชาติเกี่ยวกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศครั้งแรก เมื่อ ค.ศ.2007 และปีเดียวกันสหประชาชาติยังจัดประชุมระดับสูงว่าด้วยปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นครั้งแรก

1. ความเป็นมาของความร่วมมือในกรอบสหประชาชาติ

ความร่วมมือระหว่างประเทศเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเริ่มเกิดขึ้นอย่างเด่นชัดในช่วงทศวรรษที่ 1970 เมื่อนักวิทยาศาสตร์ชั้นนำจาก 14 ประเทศเข้าร่วมประชุมระหว่างประเทศเพื่อหารือแนวโน้มระยะยาวของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เมืองวิกค์ (Wijk)

สวีเดน ในเดือนกรกฎาคม ค.ศ.1971⁶⁷ โดยการประชุมครั้งนี้มีรายงานฉบับหนึ่งความยาวประมาณ 300 หน้า ที่ระบุถึงรายละเอียดเกี่ยวกับความเป็นไปได้ของผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งถือเป็นข้อมูลสำคัญสำหรับการประชุมสหประชาชาติว่าด้วยมนุษย์และสิ่งแวดล้อม (UN Conference on the Human Environment) ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ใน ค.ศ.1972

การประชุมสหประชาชาติว่าด้วยมนุษย์และสิ่งแวดล้อมที่นำไปสู่การจัดตั้งโครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ (United Nations Environmental Program: UNEP) ถือเป็นการเปลี่ยนแปลงครั้งสำคัญที่ทำให้ประเด็นการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นภารกิจหนึ่งในองค์การระหว่างประเทศ พร้อมกันนี้ การประชุมครั้งนั้นยังทำให้เกิดการประชุมที่เกี่ยวข้องกับประเด็นการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ได้รับสนับสนุนจากสหประชาชาติหลายครั้งในช่วงทศวรรษที่ 1970 เช่น การประชุมสหประชาชาติเกี่ยวกับอาหารโลก (UN World Food Conference) ใน ค.ศ.1974 การประชุมสหประชาชาติว่าด้วยน้ำ (UN Water Conference) ใน ค.ศ.1977 และการประชุมสหประชาชาติเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงไปสู่การเป็นทะเลทราย (UN Desertification Conference) ใน ค.ศ.1974 โดยการประชุมเหล่านี้ได้มีการหารือในหลากหลายประเด็นเกี่ยวกับความผันแปรของสภาพภูมิอากาศ และสร้างความชัดเจนถึงความเป็นไปได้ที่ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอาจเกิดจากการกระทำของมนุษย์ อย่างไรก็ตาม แม้ในช่วงทศวรรษที่ 1970 ความร่วมมือระหว่างประเทศเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเริ่มเพิ่มมากขึ้น แต่ส่วนใหญ่จะเป็นความร่วมมือในหมู่ของนักวิทยาศาสตร์ที่ต้องการหารือหรือแลกเปลี่ยนข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นสำคัญ

ช่วงทศวรรษที่ 1980 การศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเริ่มมีความชัดเจนทางวิทยาศาสตร์และได้รับการยอมรับมากขึ้น นักวิทยาศาสตร์เริ่มมีข้อเสนอแนะและเน้นย้ำความจำเป็นของการวิจัยเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เกี่ยวข้องกับมิติอื่นๆ เช่น มิติทางเศรษฐกิจ สังคม และเทคโนโลยี เพื่อนำไปสู่แนวทางการกำหนดนโยบายเกี่ยวกับการรับมือและป้องกันการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในอนาคต นอกจากนี้ ในช่วงทศวรรษ 1980 ก็เริ่มมีแนวคิดจัดทำอนุสัญญาระหว่างประเทศเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยเสนอให้

⁶⁷Matthew Paterson, *Global warming and global politics* (London: Routledge, 1996) p.25.

UNEP WMO จัดตั้งคณะทำงานเฉพาะกิจเพื่อพิจารณาจัดทำอนุสัญญาระหว่างประเทศเกี่ยวกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศขึ้น⁶⁸

ประเด็นการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเข้าสู่วาระทางการเมืองระหว่างประเทศมากขึ้นในช่วงปลายทศวรรษ 1980 โดยที่ประชุมโตรอนโตว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ: ความเกี่ยวพันกับความมั่นคงโลก (The Toronto Conference on The Changing Atmosphere: Implications for Global Security) ได้มีข้อเรียกร้องให้มีการดำเนินการระหว่างประเทศ และให้รัฐบาลประเทศต่างๆ มีแผนปฏิบัติการเกี่ยวกับการปกป้องชั้นบรรยากาศมากขึ้นตลอดจนให้มีการจัดทำอนุสัญญาระหว่างประเทศ⁶⁹ การประชุมครั้งนี้ จึงเป็นการประชุมครั้งสำคัญที่ยกระดับประเด็นการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นวาระทางการเมืองระหว่างประเทศอย่างรวดเร็ว ผู้นำประเทศทั่วโลกต่างตอบรับกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศหรือสภาวะโลกร้อน เช่น อดีตประธานาธิบดีจอร์จ เออร์เบิร์ต บุช ของสหรัฐอเมริกาได้ใช้ประเด็นสภาวะโลกร้อนในการหาเสียงเลือกตั้งประธานาธิบดีใน ค.ศ.1988 นอกจากนี้ การประชุมครั้งนี้ยังนำไปสู่การประชุมระหว่างประเทศและระหว่างรัฐบาลเกี่ยวกับปัญหาสภาวะโลกร้อนอีกหลายครั้ง

หลังจากนั้น ประเด็นการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศก็เข้าสู่ที่ประชุมสมัชชาสหประชาชาติเป็นครั้งแรกในเดือนกันยายน ค.ศ.1988 ด้วยการเสนอของประเศมอลตา ต่อมาในเดือนธันวาคมปีเดียวกัน สมัชชาสหประชาชาติได้ผ่านข้อมติ⁷⁰ สนับสนุนให้มีการจัดตั้งคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (IPCC) ด้วยความร่วมมือในการจัดตั้งระหว่าง WMO และ UNEP เพื่อให้ IPCC เป็นองค์กรที่ทำหน้าที่ในการศึกษา ค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ถึงความเป็นไปได้ของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้น ตลอดจนยุทธศาสตร์ต่างๆ ในการรับมือกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

⁶⁸ Ibid., p.31.

⁶⁹ การประชุมจัดขึ้นที่โตรอนโต แคนาดา ในวันที่ 27-30 เมษายน ค.ศ. 1988 โดยมีนักวิทยาศาสตร์และผู้กำหนดนโยบายทางการเมืองมากกว่า 300 คนจาก 48 ประเทศ รวมทั้งผู้แทนสหประชาชาติ (UN) สถาบันอื่นๆ และ กลุ่ม NGOs เข้าร่วมการประชุม

⁷⁰ UN General Assembly resolution A/RES/44/207, "Protection of global climate for present and future generations of mankind," December 1988 Cited in Susan J.Buck, The Global Commons on introduction (Washington D.C: Island Press, 1998) p.119.

การดำเนินการของ IPCC ในระยะเวลาต่อมา ได้เผยแพร่รายงานการประเมินฉบับแรก (First Assessment Report) เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ในที่ประชุมสภาพภูมิอากาศโลกครั้งที่ 2 ที่เจนีวา สวิตเซอร์แลนด์ ใน ค.ศ.1990 โดย IPCC ยืนยันว่ากิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และจำเป็นต้องมีการดำเนินการแก้ปัญหาดังกล่าว ทำให้ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นที่สนใจของประชาคมระหว่างประเทศมากขึ้น อย่างไรก็ตาม การประชุมครั้งนี้ได้แยกการประชุมระหว่างกลุ่มนักวิทยาศาสตร์และผู้เชี่ยวชาญ กับกลุ่มผู้นำทางการเมือง จึงทำให้ผลการประชุมในภาพรวมออกมาในลักษณะที่แตกต่างกันพอสมควร โดยที่ประชุมกลุ่มนักวิทยาศาสตร์และผู้เชี่ยวชาญมีแถลงการณ์เรียกร้องให้ประเทศต่างๆ ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และเร่งให้เริ่มเจรจาเพื่อจัดทำข้อตกลงระหว่างประเทศเกี่ยวกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ขณะที่ การประชุมของกลุ่มนักการเมืองกลับให้ความสำคัญกับการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกไม่มากนัก

ต่อมาสมัชชาสหประชาชาติได้จัดการเจรจาอย่างเป็นทางการเกี่ยวกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเมื่อวันที่ 21 ธันวาคม ค.ศ.1990 และได้รับรองข้อมติที่ 45/212 “Protection of global Climate for Present and Future generation of mankind”⁷¹ ให้จัดตั้งคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลจัดทำกรอบอนุสัญญาว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Negotiating Committee for Framework Convention on Climate Change: INC/FCCC) เพื่อทำหน้าที่ประสานความร่วมมือกับประเทศต่างๆ ในการจัดทำข้อตกลงและพิธีสารที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ INC/FCCC มีการประชุมร่วมกัน 5 ครั้ง และได้เสนอร่างอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (UN Framework Convention on Climate Change: UNFCCC) ต่อผู้แทนประเทศต่างๆ มากกว่า 150 ประเทศในที่ประชุมสหประชาชาติว่าด้วยสิ่งแวดล้อมและการพัฒนา (United Nations Conference on Environment and Development: UNCED)⁷² เมื่อ ค.ศ.1992 โดยหลาย

⁷¹ UN General Assembly resolution A/RES/45/212, “Protection of global climate for present and future generations of mankind,” Adopted at the 71st plenary meeting, 21 December 1990.

⁷² การประชุม UNCED หรือ Earth Summit จัดขึ้นที่กรุงริโอ เดอจาเนโร บราซิล เมื่อเดือนมิถุนายน ค.ศ.1992

ประเทศได้รับรองและลงนามอนุสัญญาฯ ฉบับดังกล่าว ต่อมาใน ค.ศ.1997 สหประชาชาติรับรองพิธีสารเกียวโตที่ถือเป็นข้อตกลงระหว่างประเทศสำหรับการแก้ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นฉบับที่สอง ปัจจุบัน สหประชาชาติกำลังเจรจาจัดทำข้อตกลงระหว่างประเทศฉบับใหม่เพื่อใช้แทนพิธีสารเกียวโตที่จะหมดวาระบังคับใช้ใน ค.ศ.2012 โดยการจัดทำข้อตกลงฉบับใหม่ตั้งเป้าหมายว่าการเจรจาจัดทำจะเสร็จสิ้นภายใน ค.ศ.2009⁷³

2. ข้อตกลงระหว่างประเทศเกี่ยวกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในกรอบสหประชาชาติ

ดังได้กล่าวไว้ข้างต้น ปัจจุบันข้อตกลงระหว่างประเทศเพื่อแก้ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในกรอบสหประชาชาติ มีอยู่ 2 ฉบับ ได้แก่ อนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และพิธีสารเกียวโต โดยแต่ละฉบับมีสาระสำคัญ ดังนี้

อนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ: UNFCCC

วัตถุประสงค์หลักของ UNFCCC เพื่อให้บรรลุถึงการรักษาระดับความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจก⁷⁴ ในบรรยากาศให้คงที่ อยู่ในระดับที่ปลอดภัยจากการแทรกแซงของมนุษย์ที่เป็นอันตรายต่อระบบสภาวะอากาศ ทั้งนี้ การรักษาระดับดังกล่าวต้องดำเนินการในระยะยาวเพียงพอที่จะให้ระบบนิเวศปรับตัว โดยไม่คุกคามต่อการผลิตอาหารของมนุษย์เพื่อให้สามารถพัฒนาเศรษฐกิจในลักษณะที่ยั่งยืน

UNFCCC อยู่บนหลักการพื้นฐานที่สำคัญ คือ หลักการความรับผิดชอบในระดับที่แตกต่างกัน (common but differentiated responsibility) ซึ่งภายใต้หลักการนี้ ประเทศพัฒนาแล้วจะต้องมีความรับผิดชอบต่อการแก้ปัญหา มากกว่าประเทศกำลังพัฒนา โดยกำหนดพันธกรณีตาม

⁷³ UNFCCC. "Revised draft decision -/CP.13 Ad Hoc Working Group on Long-term Cooperative Action under the Convention."

<http://unfccc.int/files/meetings/cop_13/application/pdf/cp_bali_action.pdf> 14 December 2007.
[4 December 2008]

⁷⁴ ก๊าซเรือนกระจกที่ระบุใน UNFCCC ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) มีเทน (CH₄) ไนตรัสออกไซด์ (N₂O) และสารทดแทน CFC_s

มาตรา 4 ถึงความแตกต่างกันในภาระความรับผิดชอบในการดำเนินการด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยแบ่งกลุ่มประเทศที่เป็นภาคีอนุสัญญาฯ ออกเป็น กลุ่มประเทศในภาคผนวกที่ 1 และกลุ่มประเทศนอกภาคผนวกที่ 1 ดังนี้

- *กลุ่มประเทศในภาคผนวกที่ 1 (Annex I countries)* ⁷⁵ ได้แก่ประเทศพัฒนาแล้วในกลุ่มประเทศองค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (Organization of Economic Cooperation and Development: OECD) กับกลุ่มประเทศกำลังเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเศรษฐกิจ (Economic in Transition: EIT) ซึ่งเป็นประเทศในยุโรปตะวันออกและยุโรปกลางที่เคยเป็นส่วนหนึ่งของรัสเซีย ประเทศเหล่านี้มีพันธกรณีที่จะต้องลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้อยู่ในระดับที่ปล่อยใน ค.ศ. 1990 ให้ได้ภายใน ค.ศ. 2000 และให้มีการประเมิน ทบทวน ปรับปรุงพันธกรณีตามความเหมาะสม ทั้งนี้ ภายในกลุ่ม *Annex I* ได้แบ่งเป็นกลุ่ม *Annex II* ซึ่งหมายถึงประเทศพัฒนาแล้วสมาชิกกลุ่ม OECD ที่ต้องมีข้อผูกพันเข้มข้นในการสนับสนุนด้านการเงินแก่ประเทศกำลังพัฒนาในการแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

- *กลุ่มประเทศนอกภาคผนวกที่ 1 (Non-Annex I countries)* ได้แก่ประเทศกำลังพัฒนาทั้งหมด ซึ่งไม่มีพันธกรณีในการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

จากการแบ่งกลุ่มประเทศเห็นได้ว่ากลุ่มประเทศใน *Annex II* จะเป็นกลุ่มที่มีพันธกรณีมากที่สุด ในขณะที่กลุ่มประเทศใน *Annex I* จะต้องมีพันธกรณีมากกว่าประเทศใน *Non-Annex I*

นอกจากนี้ UNFCCC ได้กำหนดองค์กรต่างๆ ขึ้นมา เพื่อเป็นสถาบันรองรับการอนุวัติให้บรรลุเป้าหมายสูงสุดของอนุสัญญาฯ ประกอบด้วย ที่ประชุมสมัชชาประเทศภาคีอนุสัญญาฯ (Conference of the Parties: COP) ซึ่งเป็นองค์กรสูงสุดของ UNFCCC มีหน้าที่ดำเนินการตามวัตถุประสงค์ของอนุสัญญาฯ ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด และมีอำนาจในการตัดสินใจดำเนินการใดๆ โดยมีองค์กรย่อยทำหน้าที่สนับสนุนด้านเทคนิคและการอนุวัติ ทั้งนี้ จนถึงปัจจุบันมีการประชุมประเทศสมัชชาภาคีอนุสัญญาฯ แล้วทั้งหมด 14 ครั้ง ได้แก่

COP 1 การประชุมสมัชชาประเทศภาคีอนุสัญญาฯ ครั้งแรก จัดขึ้นที่ เบอร์ลิน เยอรมนี
ระหว่างวันที่ 28 มีนาคม - 7 เมษายน ค.ศ.1995

COP 2 จัดขึ้นที่ เจนีวา สวิตเซอร์แลนด์ ระหว่างวันที่ 8 - 19 กรกฎาคม ค.ศ.1996

⁷⁵ รายชื่อประเทศดูเพิ่มเติมใน ผผนวก ก

COP 3 จัดขึ้นที่ เกียวโต ญี่ปุ่น ระหว่างวันที่ 1 – 10 ธันวาคม ค.ศ.1997
 COP 4 จัดขึ้นที่ บัวโนสไอเรส อาร์เจนตินา ระหว่างวันที่ 2 – 13 พฤศจิกายน ค.ศ.1998
 COP 5 จัดขึ้นที่ กรุงบอนน์ เยอรมนี ระหว่างวันที่ 25 ตุลาคม - 5 พฤศจิกายน ค.ศ.1999
 COP 6 จัดขึ้นที่ กรุงเฮก เนเธอร์แลนด์ ระหว่างวันที่ 13 - 24 พฤศจิกายน ค.ศ.2000
 COP 7 จัดขึ้นที่ มารากาช โมร็อกโก ระหว่างวันที่ 29 ตุลาคม - 9 พฤศจิกายน ค.ศ.2001
 COP 8 จัดขึ้นที่ นิวเดลี อินเดีย ระหว่างวันที่ 23 ตุลาคม - 1 พฤศจิกายน ค.ศ.2002
 COP 9 จัดขึ้นที่ มิลาน อิตาลี ระหว่างวันที่ 1 - 12 ธันวาคม ค.ศ.2003
 COP 10 จัดขึ้นที่ บัวโนสไอเรส อาร์เจนตินา ระหว่างวันที่ 6-17 ธันวาคม ค.ศ.2004
 COP 11 จัดขึ้นที่ มอลทรีอัล แคนาดา ระหว่างวันที่ 28 พฤศจิกายน- 9 ธันวาคม ค.ศ.2005
 COP 12 จัดขึ้นที่ ไนโรบี เคนยา ระหว่างวันที่ 6 - 17 ธันวาคม ค.ศ.2006
 COP 13 จัดขึ้นที่ บาห์ลี อินโดนีเซีย ระหว่างวันที่ 3-14 ธันวาคม ค.ศ.2007
 COP 14 จัดขึ้นที่ โปสนาน โปแลนด์ ระหว่างวันที่ 3-14 ธันวาคม ค.ศ.2008
 COP 15 มีกำหนดจัดขึ้นที่ โคเปนฮาเกน เดนมาร์ก ระหว่างวันที่ 7 - 18 ธันวาคม ค.ศ.2009

ทั้งนี้ UNFCCC มีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ 21 มีนาคม ค.ศ.1994 ปัจจุบัน มีประเทศภาคีจำนวน 191 ประเทศให้สัตยาบัน สหรัฐอเมริกากลางนามใน UNFCCC และให้สัตยาบันเมื่อวันที่ 15 ตุลาคม ค.ศ.1992⁷⁶ (สาระสำคัญของ UNFCCC ผนวก ก)

พิธีสารเกียวโต

การที่ UNFCCC กำหนดให้กลุ่มประเทศในภาคผนวกที่ 1 ดำเนินการรักษาระดับความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัยใน ค.ศ. 1990 ภายใน ค.ศ.2000 แต่รายงานแห่งชาติของประเทศในภาคผนวกที่ 1 ที่เสนอต่อการประชุม COP ครั้งแรกที่เบอร์ลิน เยอรมนี ค.ศ.1995 แสดงให้เห็นว่าประเทศเหล่านี้ไม่สามารถดำเนินการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามเป้าหมายในอนุสัญญาฯ ได้ จึงจำเป็นต้องมีการทบทวนพันธกรณีและกำหนดมาตรการที่

⁷⁶ Stewart Patrick Shepard Forman, Multilateralism and U.S. foreign Policy: Ambivalent Engagement (Colorado: Lynne Rienner Publisher Inc), p.420.

เข้มข้นมากขึ้น ดังนั้น ที่ประชุม COP 1 จึงได้ตกลงใน Berlin Mandate จัดตั้งคณะกรรมการเฉพาะกิจที่เรียกว่า Ad Hoc Group on the Berlin Mandate (AGBM) เพื่อเป็นคณะทำงานยกร่างข้อตกลงและดำเนินการให้บรรลุถึงข้อตกลงดังกล่าว

คณะกรรมการเฉพาะกิจ AGBM จัดประชุม 8 ครั้งระหว่างเดือนสิงหาคม ค.ศ.1995 - เดือนธันวาคม ค.ศ. 1997 และนำเสนอร่างข้อตกลงต่อที่ประชุม COP 3 ที่กรุงโตเกียว ญี่ปุ่น ใน ค.ศ.1997 โดยที่ประชุมครั้งนี้มีมติรับรองพิธีสารเกียวโต เพื่อใช้เป็นข้อตกลงระหว่างประเทศในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก พิธีสารมีสาระสำคัญ คือ การกำหนดให้กลุ่มประเทศในภาคผนวกที่ 1 ต้องลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก⁷⁷ (มีข้อผูกพันทางกฎหมายหรือ Legal binding) โดยรวมแล้วไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 จากระดับการปล่อยโดยรวมของกลุ่มใน ค.ศ. 1990 ภายในระหว่าง ค.ศ.2008-2012 ซึ่งปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจะแตกต่างกันไปในแต่ละประเทศ สาระสำคัญของพิธีสารเกียวโตและพันธกรณีในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของแต่ละประเทศ ดูได้ในผนวก ข

เพื่อดำเนินการให้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายดังกล่าว พิธีสารเกียวโตได้กำหนดกลไกยืดหยุ่น (Flexibility mechanisms) 3 กลไกการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ได้แก่ (1) การซื้อขายก๊าซเรือนกระจก (Emission Trading: ET)⁷⁸ (2) การดำเนินการร่วม (Joint Implementation: JI)⁷⁹

⁷⁷ มาตรา 3 ของพิธีสารเกียวโต กำหนดชนิดก๊าซเรือนกระจกที่ควบคุมอยู่ภายใต้พิธีสารเกียวโต 6 ชนิด ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) มีเทน (CH₄) ไนตรัสออกไซด์ (N₂O) ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (HFCs) เปอร์ฟลูออโรคาร์บอน (PCFs) และซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (SF₆) โดยกำหนดการลดก๊าซเหล่านี้ให้คิดเทียบเป็นปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂ equivalent)

⁷⁸ มาตรา 17 ของพิธีสารเกียวโต ให้ประเทศในกลุ่มประเทศในภาคผนวกที่ 1 สามารถซื้อขายแลกเปลี่ยนปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกระหว่างกันเพื่อนำมาเสริมปริมาณการลดในประเทศของตนได้

⁷⁹ มาตรา 6 ของพิธีสารเกียวโต กำหนดให้มีการดำเนินการร่วมกันระหว่างประเทศในกลุ่มประเทศในภาคผนวกที่ 1 หรือ กลุ่มประเทศ เช่น องค์การร่วมทางเศรษฐกิจแห่งภูมิภาคของประเทศ ในกลุ่มประเทศในภาคผนวกที่ 1 เพื่อดำเนินการร่วมกันในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพิ่มเติมจากมาตรการมีอยู่แล้ว

และ (3) กลไกการพัฒนาที่สะอาด (Clean Development Mechanism: CDM)⁸⁰ ซึ่งแต่ละกลไกมีลักษณะการดำเนินการที่แตกต่างกัน แต่มีเป้าหมายเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งในประเทศในกลุ่มประเทศภาคผนวกที่ 1 และประเทศในกลุ่มประเทศนอกภาคผนวกที่ 1

ทั้งนี้ พิธีสารเกียวโตมีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ 16 กุมภาพันธ์ ค.ศ.2005 ปัจจุบันมีประเทศภาคี 141 ประเทศ สหรัฐอเมริกากลางนามในพิธีสารเกียวโตในวันที่ 12 พฤศจิกายน ค.ศ.1998 ในสมัยรัฐบาลประธานาธิบดีคลินตัน แต่สหรัฐอเมริกายังไม่ได้ให้สัตยาบันพิธีสารดังกล่าว ทำให้สหรัฐอเมริกาไม่มีพันธกรณีในพิธีสารเกียวโต

3. คณะมนตรีความมั่นคงแห่งสหประชาชาติกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

คณะมนตรีความมั่นคงแห่งสหประชาชาติเป็นอีกกลไกหนึ่งของความร่วมมือในกรอบสหประชาชาติที่เริ่มมีบทบาทในการแก้ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ คณะมนตรีความมั่นคงแห่งสหประชาชาติได้หารือและอภิปรายถึงความเกี่ยวพันระหว่างผลกระทบจากปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศกับความมั่นคงเป็นครั้งแรกเมื่อวันที่ 17 เมษายน ค.ศ.2007⁸¹ ภายใต้การเป็นผู้นำของอังกฤษซึ่งเป็นประธานคณะมนตรีความมั่นคงแห่งสหประชาชาติในขณะนั้น โดยการประชุมครั้งนี้มีสมาชิกคณะมนตรีความมั่นคงแห่งสหประชาชาติและผู้แทนจากประเทศและกลุ่มประเทศต่างๆ เข้าร่วมอภิปรายและหารือประมาณ 50 ประเทศ

ข้อเสนอของอังกฤษเพื่อการอภิปรายและหารือในกรอบของคณะมนตรีความมั่นคงแห่งสหประชาชาติครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อยกระดับความตื่นตัวเกี่ยวกับประเด็นความเสี่ยงด้านความมั่นคงที่ประชาคมระหว่างประเทศอาจต้องเผชิญจากปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

⁸⁰ ตามมาตรา 12 ของพิธีสารเกียวโต CDM เป็นการดำเนินการร่วมกันระหว่างประเทศในกลุ่มประเทศในภาคผนวกที่ 1 และประเทศนอกภาคผนวกที่ 1 เพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพิ่มเติมจากมาตรการที่มีอยู่ มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อให้ประเทศกำลังพัฒนามีส่วนร่วมในการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และช่วยให้เกิดการพัฒนาย่างยั่งยืนในประเทศกำลังพัฒนา พร้อมกับช่วยให้ประเทศพัฒนาแล้วสามารถดำเนินการตามพันธกรณีที่กำหนด

⁸¹ UN Department of Public Information. "Security Council holds first-ever debate on impact of climate change on peace, security, hearing over 50 speakers."

<<http://www.un.org/News/Press/docs/2007/sc9000.doc.htm>>, 17 April 2007. [accessed 2 November 2008]

ในอนาคตและสร้างความเข้าใจร่วมกันเกี่ยวกับความเสี่ยงเหล่านี้ ตลอดจนแสวงหาแนวทางในการแก้ปัญหาร่วมกัน⁸² โดยข้อเสนอดังกล่าวมีสาระสำคัญเกี่ยวกับผลกระทบและความเสี่ยงต่อสันติภาพและความมั่นคงระหว่างประเทศที่น่าสนใจ ได้แก่⁸³

1. ความขัดแย้งเรื่องพรมแดน และพื้นดิน ที่เกี่ยวข้องกับการละลายของน้ำแข็งและระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้นซึ่งจะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพทางภูมิศาสตร์ในพื้นที่ต่างๆ ของโลก
2. การอพยพของประชากร ซึ่งเป็นผลมาจากระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้น การขาดแคลนน้ำสะอาด และความสามารถทำการเกษตรในบางพื้นที่ลดลง คาดว่าอาจมีประชาชนมากกว่า 200 ล้านคนไม่มีที่อยู่อาศัยภายในกลางศตวรรษนี้
3. อุปทานด้านพลังงาน ซึ่งเกี่ยวข้องกับการแข่งขันด้านทรัพยากรพลังงานที่ขาดแคลนซึ่งอาจนำไปสู่ความขัดแย้งได้
4. ภาวะขาดแคลนทรัพยากรธรรมชาติอื่นๆ โดยเฉพาะทรัพยากรที่จำเป็น อาทิ น้ำสะอาด พื้นที่เพาะปลูก ผลิตด้านการเกษตร และการประมง ซึ่งภาวะดังกล่าวจะสร้างความไร้เสถียรภาพและคุกคามประชาชน และนำไปสู่ความขัดแย้งต่อไป
5. ความตึงเครียดในสังคม การที่ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลกระทบต่อการพัฒนาและความไม่เท่าเทียมทางเศรษฐกิจ อาจนำไปสู่ความรุนแรงทางการเมืองทั้งภายในและระหว่างประเทศ
6. วิกฤตด้านมนุษยธรรม ที่เป็นผลมาจากการเกิดภัยพิบัติรุนแรง อาทิ คลื่นความร้อนหรือภัยพิบัติทางธรรมชาติต่างๆ เป็นต้น

การอภิปรายและหารือในกรอบคณะมนตรีความมั่นคงแห่งสหประชาชาติเกี่ยวกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศครั้งนี้ ถือเป็นเพียงพัฒนาการของความร่วมมือระหว่างประเทศในกรอบสหประชาชาติที่เกิดขึ้น ซึ่งสมาชิกต้องการใช้เป็นเวทีสำหรับการหารือเท่านั้น บทบาทของคณะมนตรีความมั่นคงแห่งสหประชาชาติครั้งนี้ จึงไม่ได้มีค่าแถลงหรือข้อมติใดๆ นอกจากนี้

⁸² UK proposal to Security Council. "Energy, Security and Climate."

<http://unfccc.int/files/application/pdf/ukpaper_securitycouncil.pdf> 17 April 2007. [accessed 2 November 2008]

⁸³ Ibid.

ท่าทีของประเทศต่างๆ ที่เข้าร่วมการประชุมก็ยังคงมีความแตกต่างกัน โดยอังกฤษและประเทศในสหภาพยุโรป รวมถึงประเทศหมู่เกาะต่างๆ แสดงความยินดีที่คณะมนตรีความมั่นคงแห่งสหประชาชาตินำประเด็นปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศขึ้นมาหารือ ขณะที่ประเทศอีกส่วนหนึ่ง อาทิ จีน รัสเซีย กาตาร์ อินโดนีเซีย และแอฟริกาใต้ รวมถึงประเทศอีกจำนวนหนึ่ง แม้จะเห็นว่าปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นปัญหาที่ต้องอาศัยความร่วมมือระหว่างประเทศในการแก้ปัญหา แต่ยังเห็นว่าควรนำปัญหานี้ไปหารือในกรอบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทางเศรษฐกิจและการพัฒนามากกว่าหารือในกรอบของคณะมนตรีความมั่นคงแห่งสหประชาชาติ⁸⁴ อย่างไรก็ตาม การที่ประเด็นปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศสามารถเข้าสู่เวทีหารือในคณะมนตรีความมั่นคงแห่งสหประชาชาติ ก็ถือได้ว่าปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นปัญหาที่สร้างความวิตกว่าอาจจะส่งผลกระทบต่อสันติภาพและความมั่นคงระหว่างประเทศเด่นชัดมากขึ้น และคณะมนตรีความมั่นคงแห่งสหประชาชาติก็ยังเป็นกรอบความร่วมมือระหว่างประเทศหนึ่งที่ประชาคมระหว่างประเทศใช้เป็นกลไกในการแก้ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในปัจจุบัน

4. การประชุมระดับสูงว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของสหประชาชาติ

การประชุมระดับสูงว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (High-Level on Climate Change) จัดขึ้นที่สำนักงานใหญ่สหประชาชาติ นิวยอร์ก เมื่อวันที่ 24 กันยายน ค.ศ. 2007 เป็นความริเริ่มของนายบันคีมูน เลขาธิการสหประชาชาติ ที่มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อส่งเสริมการหารือ และกระตุ้นเจตนารมณ์ทางการเมืองในการแก้ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศสำหรับการประชุมสมัชชาประเทศภาคีอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศครั้งที่ 14 (COP 14) ในเดือนธันวาคม ค.ศ. 2007 โดยการประชุมครั้งนี้มีกำหนดการหารือและแสวงหาแนวทางร่วมกันใน 4 ประเด็น ได้แก่ 1) ความท้าทายต่อการปรับตัว 2) การใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับสภาพภูมิอากาศ 3) การสนับสนุนทางการเงินเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลง

⁸⁴ Evelyn Leopold. "UK puts Climate change in UN Council, China Objects", *Reuters*,

<http://www.reuters.com/article/homepageCrisis/idUSN17442942._CH_.2400>. 17 April 2007. [accessed 3 January 2009]

สภาพภูมิอากาศ และ 4) การลดการปล่อยและรักษาระดับก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศ⁸⁵ การประชุมมีผลลัพธ์เป็นที่น่าพอใจ และเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการประชุมระดับหนึ่ง โดยผู้นำที่เข้าร่วมการประชุมแสดงเจตนารมณ์ทางการเมืองอย่างมุ่งมั่นเพื่อให้ COP 14 ประสบความสำเร็จ โดยบทสรุปของประธาน (Chair's summary) ของการประชุม สาระสำคัญดังนี้⁸⁶

1. ผู้นำในที่ประชุมยืนยันว่า ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเกิดขึ้นจากกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ และส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคม
2. ที่ประชุมได้แสดงเจตนารมณ์ทางการเมือง และเรียกร้องให้มีการวางแผนเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนทั้งในระดับประเทศและระหว่างประเทศ รวมถึงเพิ่มความสามารถและการลงทุนเพื่อใช้ในการปรับตัวรับมือกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พร้อมกับตระหนักถึงความจำเป็นในการลดความเสี่ยงจากภัยพิบัติ
3. ที่ประชุมตระหนักถึงความจำเป็นในการลดสาเหตุของปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และแสดงความเห็นเกี่ยวกับแนวทางที่หลากหลายในการดำเนินมาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
4. ที่ประชุมเห็นความจำเป็นเกี่ยวกับบทบาทของเทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อรับมือกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
5. รวมถึงการสนับสนุนทางการเงินเพื่อลงทุนด้านการพัฒนาความสามารถ และการดำเนินนโยบายที่สามารถเป็นหลักประกันการพัฒนาอย่างยั่งยืน ตลอดจนการยกระดับกลไกต่างๆ เพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

การประชุมระดับสูงว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศครั้งนี้ จึงถือเป็นความร่วมมือระหว่างประเทศในกรอบสหประชาชาติอีกกลไกหนึ่ง ที่สหประชาชาติมีบทบาทเป็นเวทีหารือระหว่างประเทศเพื่อสร้างความร่วมมือระหว่างประเทศในการแก้ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

⁸⁵ United Nation. "About the High-Level Event."

<<http://www.un.org/climatechange/2007highlevel/about.shtml>>. [accessed 2 November 2008]

⁸⁶ Ban Ki-moon. "Chair's summary at the conclusion of the high-level event."

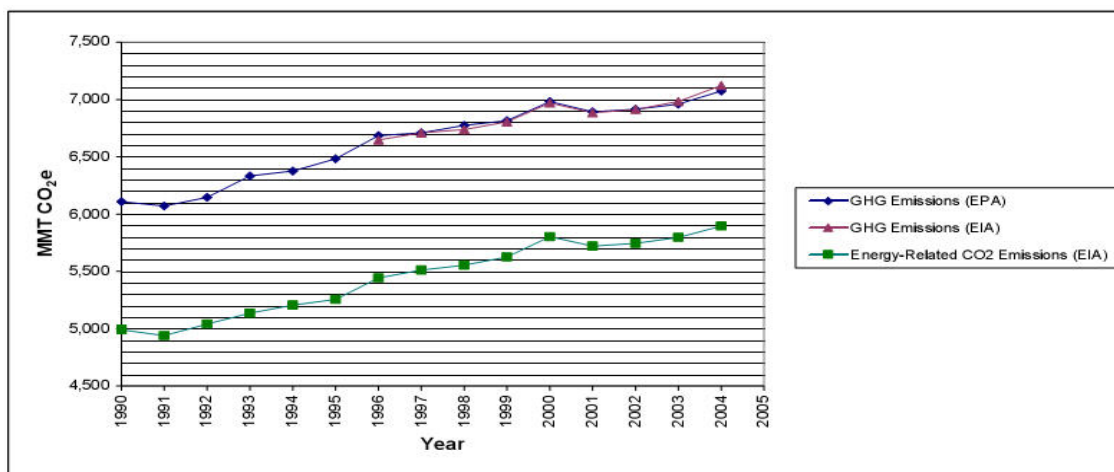
<<http://www.un.org/climatechange/2007highlevel/summary.shtml>>. 24 September 2007. [accessed 2 November 2008]

ความเกี่ยวพันระหว่างสหรัฐอเมริกากับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

1. ประเทศที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุดของโลก

ปัจจุบัน สหรัฐอเมริกาเป็นประเทศที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกซึ่งเป็นสาเหตุของปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมากที่สุดในโลก มีปริมาณร้อยละ 20 ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั่วโลก⁸⁷ หรือคิดเป็นหนึ่งในห้าของโลก ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่าสหรัฐอเมริกาเป็นตัวแสดงหลักในฐานะของการเป็นประเทศที่เป็นสาเหตุของปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ นอกจากนี้ อัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสหรัฐอเมริกาก็มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีสัดส่วนประมาณร้อยละ 83 ของชนิดก๊าซเรือนกระจกที่สหรัฐอเมริกาปล่อยทั้งหมด (ภาพที่ 2.4)

ภาพที่ 2.4
แสดงแนวโน้มปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของสหรัฐอเมริกา
ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1990-2005



ที่มา: Pew Centre on Global Climate Change

⁸⁷ Todd Stern and William Antholis, "A Changing Climate: The Road Ahead for the United States," p.178.

ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของสหรัฐอเมริกาเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่นๆ แสดงให้เห็นว่าตั้งแต่อดีตสหรัฐอเมริกาเป็นประเทศที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นอันดับหนึ่งมาโดยตลอด และมีสัดส่วนเกินกว่าหนึ่งในห้าของโลก โดยใน ค.ศ.1990 สหรัฐอเมริกาปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ปริมาณ 4,818 เมตริกตัน CO₂e คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 21.2 ของโลก ส่วนอันดับรองลงมาได้แก่ จีน รัสเซีย อินเดีย ญี่ปุ่น ซึ่งมีสัดส่วนอยู่ที่ร้อยละ (10.6) (8.7) (3.0) (4.7) ตามลำดับ ขณะที่ ค.ศ.2004 สหรัฐอเมริกาปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพิ่มขึ้นเป็น 6,046 เมตริกตัน CO₂e คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 20.9 ของโลก และมีอัตราการเพิ่มขึ้นจากช่วง ค.ศ.1990-2004 อยู่ที่ร้อยละ 25 ซึ่งถือเป็นสัดส่วนการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกือบครึ่งหนึ่งของปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของประเทศกำลังพัฒนารวมกันทั้งหมดที่อยู่ที่ร้อยละ 42⁸⁸ (ตารางที่ 2.3)

นอกจากนี้ แนวโน้มการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสหรัฐอเมริกาก็มีปริมาณสูงขึ้น โดยรายงานของกระทรวงพลังงานของสหรัฐอเมริกาล่าสุด เมื่อเดือนธันวาคม ค.ศ.2008 คาดว่าการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้พลังงานของสหรัฐอเมริกาในช่วง ค.ศ.2005-2030 จะเพิ่มขึ้นเฉลี่ยปีละร้อยละ 0.5 ซึ่งจะมีสัดส่วนร้อยละ 16 ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั่วโลก สัดส่วนที่ลดลงนี้เนื่องจากคาดว่าจีนจะมีสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแซงหน้าสหรัฐอเมริกาจากร้อยละ 18 ใน ค.ศ.2005 เป็นร้อยละ 28 ใน ค.ศ.2030 และคาดว่าอินเดียจะมีสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มสูงขึ้นด้วย⁸⁹ ทั้งนี้ การคาดการณ์ของกระทรวงพลังงานสหรัฐอเมริกาสอดคล้องกับการคาดการณ์ของนักเศรษฐศาสตร์ของทบวงการพลังงานระหว่างประเทศ (International Energy Agency) ที่ประเมินว่า จีนจะเป็นประเทศที่ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดแทนสหรัฐอเมริกา⁹⁰ โดยเป็นผลมาจากการพัฒนาทางเศรษฐกิจอย่างรวดเร็วของจีนในปัจจุบัน ประกอบกับจีนก็มีจำนวนประชากรจำนวนมาก

⁸⁸ UNDP. "Summary of Human Development 2007/2008 Fighting Climate change Human solidarity in a divided world." <<http://hdr.undp.org/en/reports/global/hdr2007-2008/>>. p.31.[accessed 3 December 2008]

⁸⁹ Energy Information Administration U.S. Department of Energy. "Emission of Greenhouse Gases in the United States 2007." <<http://www.eia.doe.gov>>.[accessed December 2008]

⁹⁰ Catherine Brahic. "China's Emission May Supass U.S. in 2007." NewScientist.com News Service,<<http://environment.newscientist.com/article/dn11707>>.,25 April 2007.[accessed 15 January 2007]

อย่างไรก็ดี หากคิดสัดส่วนการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อหัวประชากรกลับพบว่า ประเทศในกลุ่มประเทศอาหรับ เช่น สหรัฐอาหรับเอมิเรสต์ คูเวต ถือเป็นประเทศที่มีอัตราสูง อันดับต้นๆ เนื่องจากประเทศเหล่านี้มีจำนวนประชากรน้อย แต่มีอุตสาหกรรมน้ำมันซึ่งเป็นสาเหตุของการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในปริมาณสูง โดยสหรัฐอาหรับเอมิเรสต์มีอัตราส่วนการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ประมาณ 34.1 ตันต่อหัวประชากร ส่วนประเทศอันดับอื่นๆ ก็ยังเป็นประเทศอุตสาหกรรม อาทิเช่น สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย และแคนาดา ที่มีอัตราการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ประมาณ 15-20 ตันต่อหัวประชากร

ตารางที่ 2.3

เปรียบเทียบปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของสหรัฐอเมริกากับประเทศอื่นๆ

	การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์					CO2 ต่อหัว (ตัน)	
	ปริมาณ (ล้านเมตริกตัน)		อัตราการ เติบโต(%)	สัดส่วนของ โลก(%)			
	1990	2004	1990-2004	1990	2004	1990	2004
1. สหรัฐอเมริกา	4,818	6,046	25	21.2	20.9	19.3	20.6
2. จีน	2,399	5,007	109	10.6	17.3	2.1	3.8
3. รัสเซีย	1,983	1,524	-23	8.7	5.3	13.4	10.6
4. อินเดีย	682	1,342	97	3.0	4.6	0.8	1.2
5. ญี่ปุ่น	1,071	1,257	17	4.7	4.3	8.7	9.9
6. เยอรมนี	980	808	-18	4.3	2.8	12.3	9.8
7. แคนาดา	416	639	54	1.8	2.2	15.0	20.0
8.สหราชอาณาจักร	579	587	1	2.6	2.0	10.0	9.8
9. เกาหลีใต้	241	465	93	1.1	1.6	5.6	9.7
10. อิตาลี	390	450	15	1.7	1.6	6.9	7.8
11. เม็กซิโก	413	438	6	1.8	1.5	5.0	4.2
12. แอฟริกาใต้	332	437	32	1.5	1.5	9.1	9.8

ที่มา: UNDP Human Development Report 2007/2008

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)
เปรียบเทียบปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของสหรัฐอเมริกากับประเทศอื่นๆ

	การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์					CO2 ต่อหัว (ตัน)	
	ปริมาณ (ล้านเมตริกตัน)		อัตราการ เติบโต(%)	สัดส่วนของ โลก(%)			
	1990	2004	1990-2004	1990	2004	1990	2004
13. อิหร่าน	218	433	99	1.0	1.5	4.0	6.4
14. อินโดนีเซีย	214	378	77	0.9	1.3	1.2	1.7
15. ฝรั่งเศส	364	373	3	1.6	1.3	6.4	6.0
16. บราซิล	210	332	58	0.9	1.1	1.4	1.8
17. สเปน	212	330	56	0.9	1.1	5.5	7.6
18. ยูเครน	600	330	-45	2.6	1.1	11.5	7.0
19. ออสเตรเลีย	278	327	17	1.2	1.1	16.3	16.2
20. ซาอุดีอาระเบีย	255	308	21	1.1	1.1	15.9	13.6
21. โปแลนด์	348	307	-12	1.5	1.1	9.1	8.0
22. ไทย	96	268	180	0.4	0.9	1.7	4.2
23. ตุรกี	146	226	55	0.6	0.8	2.6	3.2
24. คาซัคสถาน	259	200	-23	1.1	0.7	15.7	13.3
25. แอลจีเรีย	77	194	152	0.3	0.7	3.0	5.5
26. มาเลเซีย	55	177	221	0.2	0.6	3.0	7.5
27. เวเนซุเอลา	117	173	47	0.5	0.6	6.0	6.6
28. คีปป์	75	158	110	0.3	0.5	1.5	2.3
29. ยูเออี	55	149	173	0.2	0.5	27.2	34.1
30. เนเธอร์แลนด์	141	142	1	0.6	0.5	9.4	8.7

ที่มา: UNDP Human Development Report 2007/2008

2. ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสหรัฐอเมริกา

ค.ศ.2007 สหรัฐอเมริกามีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจำนวน 7,282.4 ล้านเมตริกตันCO₂e ซึ่งเพิ่มขึ้นจากจำนวน 7,179.7 ล้านเมตริกตันCO₂e ในค.ศ.2006 ร้อยละ 1.4 โดยก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 82.6 เป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ มีปริมาณจำนวน 6,021 ล้านเมตริกตันCO₂e ส่วนก๊าซมีเทน มีปริมาณจำนวน 699.9 ล้านเมตริกตันCO₂e คิดเป็นร้อยละ 9.6 ก๊าซไนตรัสออกไซด์ จำนวน 383.9 ล้านเมตริกตันCO₂e คิดเป็นร้อยละ 5.3 ขณะที่ก๊าซเรือนกระจกอื่นๆ มีปริมาณจำนวน 176.9 ล้านเมตริกตันCO₂e คิดเป็นร้อยละ 2.4⁹¹

การปล่อยก๊าซก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของสหรัฐอเมริกาส่วนใหญ่เกิดจากภาคพลังงาน โดยมีสัดส่วนถึงร้อยละ 98 ของการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งหมด เฉพาะอย่างยิ่งการใช้พลังงานเชื้อเพลิงฟอสซิล ใน ค.ศ.2007 สหรัฐอเมริกาปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการบริโภคปิโตรเลียมจำนวน 2,579.9 ล้านเมตริกตันCO₂e ถ่านหินจำนวน 2,162 ล้านเมตริกตันCO₂e ก๊าซธรรมชาติจำนวน 1,237 ล้านเมตริกตันCO₂e และพลังงานหมุนเวียนจำนวน 11.6 ล้านเมตริกตันCO₂e ส่วนการปล่อยก๊าซมีเทนของสหรัฐอเมริกาส่งผลให้เกิดจากภาคพลังงานจำนวน 287 ล้านเมตริกตันCO₂e ภาคเกษตรกรรมจำนวน 214.5 ล้านเมตริกตันCO₂e และภาคการจัดการของเสีย จำนวน 195.7 ล้านเมตริกตันCO₂e ขณะที่การปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ ส่วนใหญ่เกิดจากภาคเกษตรจำนวน 292.4 ล้านเมตริกตันCO₂e และภาคการใช้พลังงานจำนวน 14 ล้านเมตริกตันCO₂e⁹² (รายละเอียดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่างๆ ตารางที่ 2.4 ตารางที่ 2.5 ตารางที่ 2.6 ตารางที่ 2.7)

ข้อมูลและสถิติเกี่ยวกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกชนิดต่างๆ ของสหรัฐอเมริกาข้างต้น น่าจะแสดงให้เห็นว่าสหรัฐอเมริกาซึ่งเป็นประเทศที่มีการพัฒนาเศรษฐกิจในระดับสูง ได้นำมาซึ่งการสร้างปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศให้กับประชาคมโลกเช่นกัน โดยเป็นประเทศที่เป็นต้นเหตุของปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมากที่สุดของโลก ทำให้เราเห็นถึงความเกี่ยวพันระหว่างสหรัฐอเมริกาและปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้อย่างเป็นรูปธรรม

⁹¹ Energy Information Administration U.S. Department of Energy. "Emission of Greenhouse Gases in the United States 2007.", p.1.

⁹² Ibid p.13,25,31

การศึกษาต่อไปถึงบทบาทและนโยบายทางการเมืองของสหรัฐอเมริกาที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในเวทีระหว่างประเทศจึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจ ในฐานะที่สหรัฐอเมริกาเป็นทั้งประเทศต้นเหตุของปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและประเทศมหาอำนาจที่อาจสามารถกำหนดชะตาความสำเร็จในการแก้ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประชาคมระหว่างประเทศ ซึ่งจะกล่าวถึงในบทต่อไป

ตารางที่ 2.4
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสหรัฐอเมริกาปี 1990, 1995 และ 2000-2007
 (หน่วย: ล้านเมตริกตันเทียบเท่าคาร์บอนไดออกไซด์)

ก๊าซ	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
คาร์บอนไดออกไซด์	5,021.4	5,348.4	5,892.6	5,806.9	5,880.5	5,938.7	6,023.9	6,032.3	5,945.8	6,062.8
มีเทน	782.1	752.6	685.7	670.1	674.2	676.5	679.7	679.4	686.9	699.9
ไนตรัสออกไซด์	336.0	359.7	344.6	339.3	335.4	334.6	361.5	370.8	375.7	383.9
อื่นๆ ⁹³	102.4	114.6	152.1	141.4	153.6	149.0	165.0	174.5	171.3	176.9
รวม	6,241.8	6,575.2	7,075.0	6,957.7	7,043.7	7,098.8	7,230.1	7,256.9	7,179.7	7,282.4

ที่มา: Emission of Greenhouse Gases in the United States 2007, Energy Information Administration, U.S. Department of Energy

⁹³ ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (HFCs) เพอร์ฟลูออโรคาร์บอน (PCFs) และซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (SF₆)

ตารางที่ 2.5
ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในภาคการบริโภคพลังงานของสหรัฐอเมริกา
ปี 1990, 1995 และ 2000-2007
 (หน่วย: ล้านเมตริกตันเทียบเท่าคาร์บอนไดออกไซด์)

แหล่งพลังงาน	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
ปิโตรเลียม	2,178.8	2,206.2	2,459.0	2,470.2	2,467.7	2,512.4	2,602.8	2,619.9	2,596.2	2,579.9
ถ่านหิน	1,799.9	1,898.9	2,146.4	2,084.4	2,094.1	2,131.3	2,157.6	2,161.2	2,139.8	2,162.4
ก๊าซธรรมชาติ	1,033.6	1,193.0	1,239.8	1,189.3	1,245.7	1,212.6	1,194.2	1,182.6	1,158.9	1,237.0
พลังงานหมุนเวียน	6.3	10.5	10.6	11.2	13.1	11.8	11.5	11.6	11.8	11.6
รวม	5,018.7	5,308.5	5,855.8	5,755.1	5,820.6	5,868.6	5,966.2	5,975.3	5,906.7	5,990.9

ที่มา: Emission of Greenhouse Gases in the United States 2007, Energy Information Administration, U.S. Department of Energy

ตารางที่ 2.6
ปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนของสหรัฐอเมริกาปี 1990, 1995 และ 2000-2007
 (หน่วย: ล้านเมตริกตันเทียบเท่าคาร์บอนไดออกไซด์)

แหล่ง	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
ภาคพลังงาน	299.5	288.5	280.2	274.2	277.6	276.7	281.3	277.8	280.8	287.0
ภาคเกษตรกรรม	199.0	212.9	206.8	206.7	206.8	207.6	207.5	210.4	212.7	214.5
ภาคการจัดการของเสีย	280.6	247.9	195.5	186.4	186.9	189.3	188.0	188.6	190.8	195.7
ภาคอุตสาหกรรม	2.9	3.3	3.2	2.8	2.9	2.9	3.0	2.7	2.7	2.6
รวม	782.1	752.6	685.7	670.1	674.2	676.5	679.7	679.4	689.9	699.9

ที่มา: Emission of Greenhouse Gases in the United States 2007, Energy Information Administration, U.S. Department of Energy

ตารางที่ 2.7
ปริมาณการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ของสหรัฐอเมริกาปี 1990, 1995 และ 2000-2007
 (หน่วย: ล้านเมตริกตันเทียบเท่าคาร์บอนไดออกไซด์)

แหล่ง	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
ภาคเกษตรกรรม	251.2	255.6	254.1	253.3	249.1	250.1	275.4	281.2	285.5	292.4
ภาคพลังงาน	51.1	65.6	67.9	65.9	64.9	64.8	66.3	69.4	69.9	71.1
ภาคอุตสาหกรรม	28.8	33.1	16.7	14.1	15.3	13.7	13.7	14.0	14.0	14.0
ภาคการจัดการของเสีย	4.9	5.4	5.9	6.0	6.1	6.0	6.1	6.2	6.3	6.4
รวม	336.0	359.7	344.6	339.3	335.4	334.6	361.5	370.8	375.7	383.9

ที่มา: Emission of Greenhouse Gases in the United States 2007, Energy Information Administration, U.S. Department of Energy