

ภาวะโลกร้อน...ขั้นวิกฤต ?

วัชรภรณ์ เชื้อนแก้ว, * Ph.D.

ภาวะโลกร้อน...คืออะไร

ภาวะโลกร้อน เป็นปรากฏการณ์ที่อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวและบรรยากาศโลกสูงขึ้นกว่าเกณฑ์เฉลี่ยในภาวะปกติ ภาวะโลกร้อนเป็นส่วนหนึ่งของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลก เกิดเป็นช่วง ๆ สลับภาวะโลกเย็น (ยุคน้ำแข็ง) จะเห็นว่าภาษาอังกฤษใช้คำว่า Global warming (การอุ่นขึ้นของโลก) แทนที่จะใช้คำว่า Global heating (การร้อนขึ้นของโลก) ดังนั้นภาวะโลกร้อน เป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติอย่างหนึ่ง ที่เกิดมาแล้วหลายครั้งในอดีต เมื่อประมาณ ๑๒๕,๐๐๐ ปีที่ผ่านมา เคยเกิดภาวะโลกร้อนเป็นเวลาต่อเนื่องยาวนาน อุณหภูมิบริเวณขั้วโลกในยุคนั้นสูงกว่าในปัจจุบัน ผลจากภาวะโลกร้อนในครั้งนั้น ส่งผลให้ระดับน้ำทะเลสูงขึ้นถึง ๔-๖ เมตร หลักฐานจากธาร

น้ำแข็งมหึมาที่ชื่อว่าเอพิกา (EPICA) ในทวีปแอนตาร์กติกา ระบุว่าธารน้ำแข็งเอพิกามีอายุไม่ต่ำกว่า ๘๐๐,๐๐๐ ปี และผ่านยุคน้ำแข็งมาแล้วไม่น้อยกว่า ๘ ครั้ง ระหว่างยุคน้ำแข็งแต่ละยุคเป็นช่วงเวลาที่โลกอบอุ่นขึ้น และธารน้ำแข็งหดตัว ซึ่งเทียบได้กับช่วงเวลาปัจจุบันนี้ที่โลกอยู่ช่วงอบอุ่น ธารน้ำแข็งละลาย ยุคน้ำแข็งยุคล่าสุดอยู่ในสมัยไพลสโตซีน (Pleistocene Epoch) ซึ่งผ่านมาประมาณ ๑๑,๐๐๐ ปี ย้อนอดีตไปในยุคจูราสสิก (Jurassic Period) เมื่อ ๑๕๐ ล้านปีมาแล้ว โลกประสบกับภาวะโลกร้อนจากผลของก๊าซเรือนกระจกที่เข้าสู่ชั้นบรรยากาศเป็นจำนวนมาก อุณหภูมิในยุคนั้นสูงกว่าเกณฑ์เฉลี่ยทั่วไปถึง ๕°C อุณหภูมิที่ร้อนขนาดนั้น ทำให้หินบนพื้นผิวโลกผุพังเร็วขึ้นอีก ๔ เท่าตัว การผุ

* ผู้ช่วยศาสตราจารย์ระดับ ๘ ภาควิชาภูมิศาสตร์, รองคณบดีฝ่ายบริหาร คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

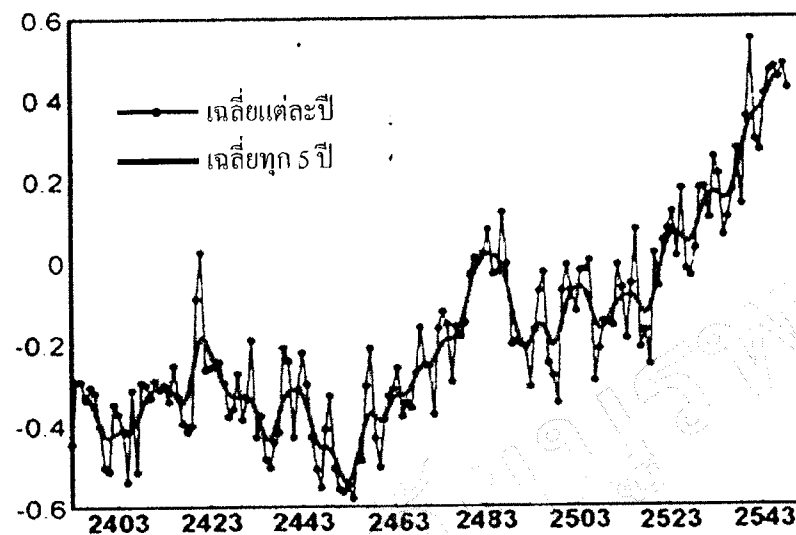
พังของหินทำให้คาร์บอนถูกกักเก็บไว้ในรูปของ แคลไซต์ (CaCO_3) และโดโลไมต์ (Dolomite) ปริมาณคาร์บอนในอากาศจึงค่อย ๆ ลดลง จนเข้าสู่ภาวะปกติ ซึ่งต้องใช้เวลานานถึง ๑๕๐,๐๐๐ ปี ภาวะโลกร้อนอีกครั้งในสมัยพาลีโอซีน-อีโอซีน (Paleocene-Eocene epoch) เมื่อ ๕๕ ล้านปีที่ผ่านมา เกิดจากก๊าซมีเทนที่แตกตัวจากสารประกอบคลาเทรต (Clathrate) เป็นปริมาณมาก เข้าสู่ชั้นบรรยากาศ

ภาวะโลกร้อน...ขั้นวิกฤต?

ตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๔๓ เป็นต้นมา ฝ่ายธรณีสำรวจของสหรัฐอเมริกา พบว่า ธารน้ำแข็งในรัฐอลาสกาและในรัฐอะแลสกา มีการลดขนาดลงอย่างรวดเร็ว นักวิทยาศาสตร์อินเดียได้ใช้ดาวเทียมสังเกตการเปลี่ยนแปลงของธารน้ำแข็งหลายร้อยแห่งบนเทือกเขาหิมาลัยตั้งแต่ ปี พ.ศ. ๒๕๐๕ ถึง ๒๕๔๔ ธารน้ำแข็งได้ลดลงจาก ๒๐๗๗ ตารางกิโลเมตร เหลือเพียง ๑๖๒๘ ตารางกิโลเมตร หายไปถึงร้อยละ ๒๑.๖ ภายในช่วงเวลาเพียง ๔๐ ปี อัตราการละลายที่เร็วอย่างผิดปกติของธารน้ำแข็ง ประกอบกับสภาพวิปริตของลม ฟ้า อากาศในหลายแห่งบนโลก เช่น ความรุนแรงและการเกิดขึ้นของพายุเฮอริเคน ฤดูใบไม้ผลิในยุโรปมาเร็วกว่าที่เคยเป็น ฤดูร้อนยาวนานขึ้น เป็นต้น

จากกราฟแสดงอุณหภูมิเฉลี่ยที่ต่างไปจากค่าปานกลาง ที่ศูนย์ฮาดเลย์สำหรับการพยากรณ์และวิจัยภูมิอากาศของสำนักงานอุตุนิยมวิทยาแห่งสหราชอาณาจักร (The Hadley

Centre for Climate Prediction and Research of the UK Meteorological Office) ได้รวบรวมอุณหภูมิของโลกที่ได้บันทึกไว้ตั้งแต่เริ่มมีการใช้เทอร์โมมิเตอร์ แสดงให้เห็นว่าโลกเคยประสบภาวะโลกร้อนมาแล้ว ในช่วงปี พ.ศ. ๒๔๒๓ ถัดมาอีกประมาณ ๖๐ ปี คือในช่วงปี พ.ศ. ๒๔๘๓ โลกก็ประสบกับภาวะโลกร้อนอีกครั้ง หลังจากภาวะโลกร้อนครั้งนี้ โลกไม่เคยเย็นลงเท่ากับที่เคยผ่านมาในอดีต อุณหภูมิมีแต่จะไต่สูงขึ้นไปเรื่อย ๆ อย่างต่อเนื่อง จนในปี พ.ศ. ๒๕๔๑ เป็นปีที่โลกร้อนที่สุดตั้งแต่เริ่มมีการบันทึกอุณหภูมิของโลก และยังมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อย ๆ อย่างไม่หยุดยั้ง การศึกษานี้สอดคล้องกับผลการศึกษาของหลายสถาบันเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิโลกที่กล่าวว่า ในช่วงปี ค.ศ. ๒๐๐๐ (พ.ศ. ๒๕๔๓) ถึง ค.ศ. ๒๑๐๐ (พ.ศ. ๒๖๔๓) อุณหภูมิของโลกจะเพิ่มขึ้น ๒.๗-๓.๐ องศาเซลเซียสสำหรับพื้นดิน และ ๒.๐-๓.๘ องศาเซลเซียสสำหรับพื้นน้ำจนกระทั่งคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ หรือ Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) ของสหประชาชาติ ได้คาดการณ์ไว้ว่า ถ้าอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิยังเป็นเช่นนี้ เมื่อสิ้นศตวรรษ ที่ ๒๑ (ค.ศ. ๒๑๐๐) อุณหภูมิโลกจะสูงกว่าค่าปานกลางถึง ๑.๔-๕.๘ องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่สูงขึ้นมากเช่นนี้ ส่งผลกระทบอย่างมหาศาลต่อสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่อยู่บนพื้นผิวโลก ทั้งพื้นทวีปและพื้นน้ำ จนสิ่งมีชีวิตหลายชนิดจะสูญพันธุ์ไปจากโลก



ภาพที่ ๑ กราฟแสดงอุณหภูมิเฉลี่ยของทั่วโลก*

สาเหตุ...โลกร้อน

การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก ขึ้นอยู่กับปริมาณความร้อนจากดวงอาทิตย์ที่แผ่มาซึ่งพื้นผิวโลกเป็นสำคัญ ความร้อนที่ส่งผ่านเข้ามา นั้น มีบางส่วนที่ถูกไว้ไม่ให้แผ่สะท้อนกลับคืนสู่ห้วงอวกาศ ทำให้บริเวณพื้นโลกอบอุ่น แต่ถ้าความร้อนถูกกักไว้และไม่มีการระบายออกไปนอกโลก ความร้อนที่สะสมไว้เป็นเวลานาน ทำให้อุณหภูมิบริเวณพื้นผิวโลกสูงขึ้น ๆ เป็นช่วงสภาวะโลกร้อน สาเหตุสำคัญที่กักความร้อนไว้ไม่ให้ระบายออกไป คือ ก๊าซเรือนกระจก เพราะก๊าซเรือนกระจกมีคุณสมบัติที่ให้ความร้อนผ่านทะลุเข้ามาได้ แต่ไม่ให้ความร้อนสะท้อนออกไปได้ ก๊าซเรือนกระจกไม่มีสี จึงมองไม่เห็น คล้ายกับแผ่นกระจกหรือแผ่นพลาสติกใส ที่

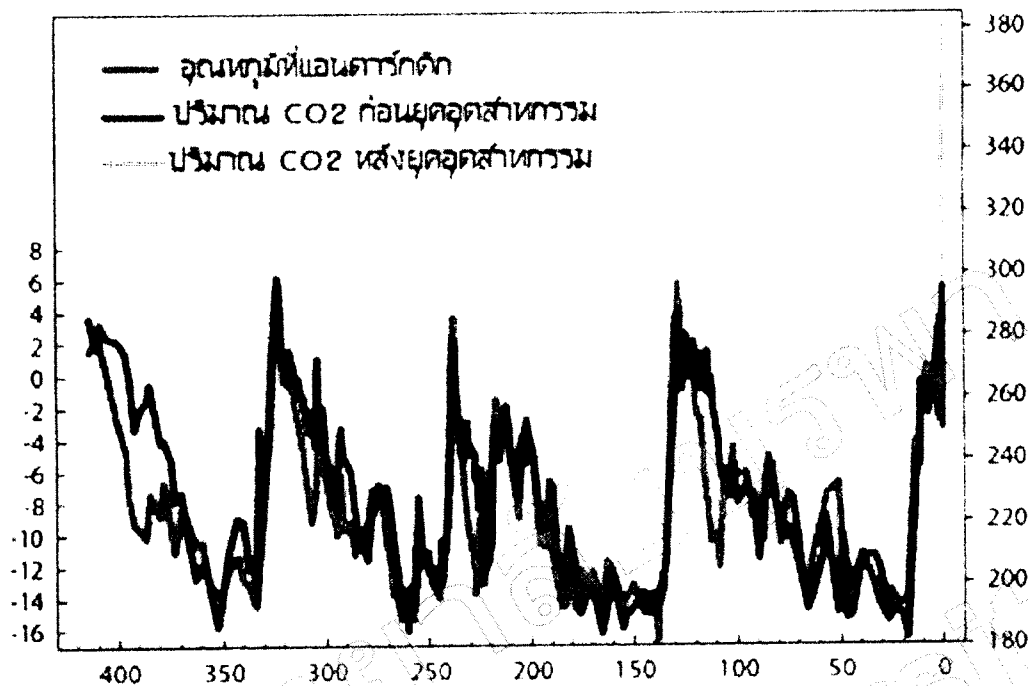
นิยมนำมาใช้ทำเรือนเพาะชำ หรือ Greenhouse ในประเทศเขตอบอุ่นหรือเขตหนาว เพื่อป้องกันอากาศที่หนาวเย็นจนน้ำกลายเป็นน้ำแข็ง ทำให้พืชผลเสียหาย และอากาศภายในเรือนเพาะชำมีความอุ่นเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืช ก๊าซที่มีคุณสมบัติเป็นก๊าซเรือนกระจกมีหลายชนิด เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) มีเทน (CH_4) และ ไนตรัสออกไซด์ (N_2O) เป็นต้น ก๊าซเรือนกระจก เป็นก๊าซที่มีความจำเป็นต่อการรักษาอุณหภูมิประจำวันในบรรยากาศของโลก ไม่ให้เปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลัน เพราะถ้าไม่มีก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศ จะทำให้อุณหภูมิในตอนกลางวันร้อนจัดและหนาวจัดในตอนกลางคืน

* ดัดแปลงจากกราฟของศูนย์ฮาดเลย์สำหรับการพยากรณ์และวิจัยภูมิอากาศของสำนักอุตุนิยมวิทยาแห่งสหราชอาณาจักร

ปัจจุบันหลายองค์การยอมรับว่า ตัวการสำคัญที่ทำให้ภาวะโลกร้อนเข้าสู่ขั้นวิกฤต คือ กิจกรรมของมนุษย์นั่นเอง เพราะกิจกรรมหลายอย่างของมนุษย์ ได้ปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นปริมาณมากเข้าสู่ชั้นบรรยากาศ เช่น การใช้พลังงานจากฟอสซิล (น้ำมัน ถ่านหิน) เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องจักรต่าง ๆ และการเผาป่า เป็นกิจกรรมที่ผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ การทำนาข้าว การทำปศุสัตว์ การบำบัดของเสียเป็นกิจกรรมผลิตก๊าซมีเทน และการใช้ปุ๋ยในเกษตรกรรม เป็นกิจกรรมที่ผลิตก๊าซไนตรัสออกไซด์ เป็นต้น ยังไม่นับการหายใจของมนุษย์ที่ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา รศ.ดร. จริยา บุญญวัฒน์ ที่ปรึกษาวิชาการด้านบรรยากาศ ศูนย์เครื่องข่ายงานวิเคราะห์ วิจัยและฝึกอบรมการเปลี่ยนแปลงของโลกแห่งภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ กล่าวว่า มนุษย์ผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากถึงคนละตันต่อปี ลองคิดถึงจำนวนประชากรของโลก ท่านคงทราบคร่าว ๆ ว่า เฉพาะการมีชีวิตของมนุษย์เพียงอย่างเดียว ก็ผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จำนวนหลายล้านตันเข้าสู่ชั้นบรรยากาศ นอกจากนั้น มนุษย์ยังใช้สเปรย์ที่ใช้ละอองสาร (Aerosols) ที่ทำลายชั้นโอโซน เช่น CFC เป็นปริมาณมาก ละอองสารนี้จะลอยขึ้นไปถึงชั้นโซนและทำลายโมเลกุลโอโซนจนทำให้เกิดช่องโหว่หรือหลุมโอโซน ปรากฏการณ์นี้ยิ่งทำให้อุณหภูมิของ

โลกสูงขึ้นแบบทวีคูณ เพราะช่องโหว่ในชั้นโอโซน ทำให้รังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ โดยเฉพาะรังสีเหนือม่วง เข้ามายังผิวโลกได้มากขึ้น เมื่อความร้อนเข้ามามากขึ้น แต่แทบไม่ได้ถูกระบายออกไปเนื่องจากก๊าซเรือนกระจกกักไว้ จึงทำให้อุณหภูมิพื้นผิวโลกสูงขึ้น ๆ และไม่มีแนวโน้มว่าจะลดลง จากผลการศึกษาของ IPCC กล่าวว่า ถึงแม้ว่ามนุษย์สามารถควบคุมปริมาณทั้งก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และสารทำลายโอโซนให้อยู่ในระดับคงที่ได้ตลอดตั้งแต่บัดนี้ แต่อุณหภูมิของโลกก็ยังคงไม่ลดลง และยิ่งสูงขึ้นไปอีกเป็นศตวรรษ

จากการศึกษาพบว่า การใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล เป็นกิจกรรมที่สร้างก๊าซเรือนกระจก (ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์) เข้าสู่บรรยากาศมากที่สุด หลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่พิสูจน์จากฟองอากาศในก้อนน้ำแข็งที่ขั้วโลกใต้ (ภาพที่ ๒) แสดงให้เห็นว่า นับตั้งแต่ยุคอุตสาหกรรมเป็นต้นมา มนุษย์เริ่มปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าสู่บรรยากาศมากขึ้น ๆ จนปัจจุบันอยู่ในปริมาณที่สูงสุดที่โลกเคยบันทึกมาในช่วง ๔๒๐,๐๐๐ ปี ถ้ายังปล่อยให้สถานการณ์การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เช่นทุกวันนี้ คาดกันว่าในอีก ๑๐๐ ปีข้างหน้า (ปี ค.ศ. ๒๑๐๕) ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศจะสูงขึ้นเป็นเท่าตัว (ประมาณ ๖๘๐ ppm) ถึงตอนนั้น โลกคงร้อนจนแทบอาศัยอยู่ไม่ได้



ภาพที่ ๒ กราฟแสดงปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และอุณหภูมิที่ขั้วโลกใต้ตั้งแต่ ๔๒๐,๐๐๐ ปีถึงปัจจุบัน^๒

ผลกระทบจากภาวะโลกร้อนในอดีต ปัจจุบันและอนาคต

อุณหภูมิโลกสูงขึ้นประมาณ ๐.๗๔ องศาเซลเซียสในช่วง ๑๐๐ ปี ระหว่างปี พ.ศ. ๒๔๔๘ - ๒๕๔๘ ส่งผลให้ระดับน้ำทะเลค่อย ๆ สูงขึ้นถึง ๑๗ เซนติเมตร และคาดว่าจะเพิ่มระดับสูงขึ้นเรื่อย ๆ ถึง ๕๕ เซนติเมตรในปลายปี พ.ศ. ๒๖๐๐ แต่ถ้ามมนุษย์ไม่สามารถควบคุมปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและละอองสารให้คงที่หรือลดลงได้ และอุณหภูมิโลกยังคงเพิ่มสูงขึ้นในอัตราเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ เป็นหลายศตวรรษ จะทำให้ธารน้ำแข็งมหึมาที่ประเทศกรีนแลนด์ละลายจนหมดเกลี้ยง ถึงตอนนั้นระดับน้ำทะเลจะเพิ่มขึ้นอีก ๗ เมตรจากระดับน้ำ

ทะเลปัจจุบัน หลายประเทศจะจมลงอยู่ใต้ทะเลเหลือเพียงตามเทือกเขาสูงที่ยังโผล่พ้นน้ำ มนุษย์จะอดอยาก ขาดแคลนอาหารและน้ำดื่มอย่างหนัก เพราะไม่มีพื้นดินเพียงพอสำหรับเพาะปลูกและเลี้ยงสัตว์ ส่วนการเปลี่ยนแปลงอื่น ๆ ที่เกิดขึ้น คือ ความเค็มของน้ำทะเลจะเปลี่ยนไป และจะมีความเป็นกรดเพิ่มขึ้น รูปแบบกระแสน้ำเปลี่ยนทิศทาง คลื่นร้อนจะเกิดบ่อยครั้งขึ้น การแปรปรวนของสภาพอากาศ ฝนตกหนักบ่อยขึ้นในบางที่ และเกิดความแห้งแล้งอย่างรุนแรงในบางที่ กระแสน้ำทะเลไหลช้าลง รวมไปถึงความรุนแรงขึ้นของพายุหมุน เหตุการณ์เหล่านี้ได้ปรากฏให้เห็นในบางที่แล้ว เช่น การละลายในอัตราที่เร็วขึ้นของธารน้ำแข็งบริเวณขั้วโลก

^๒ คัดแปลงจากกราฟของศูนย์ฮาดเลย์สำหรับการพยากรณ์และวิจัยภูมิอากาศของสำนักอุตุนิยมวิทยาแห่งสหราชอาณาจักร

และตามเทือกเขาสูง การอพยพของสัตว์บางชนิด ถูกลบไปไม่ผลิเกิดขึ้นเร็วกว่าปีที่ผ่านมา การเกิดน้ำท่วมตามชายฝั่งในหลาย ๆ ประเทศ อย่างไรก็ตาม อากาศที่อุ่นขึ้นประมาณ ๑-๓ องศาเซลเซียส ช่วยให้พื้นที่ในเขตอบอุ่นถึงเขตกึ่งเขตร้อนพืชได้ผลผลิตมากขึ้น บางพื้นที่ที่เคยแห้งแล้งก็จะมีฝนตก แต่ถ้าอุณหภูมิขึ้นสูงกว่านี้ จะส่งผลกระทบในทางทำลายหรือทางลบมากกว่าทางสร้างสรรค์หรือทางบวก ประมาณกันว่าถ้าอุณหภูมิสูงขึ้นถึง ๔ องศาเซลเซียส เมื่อไร จะทำให้สิ่งมีชีวิตหลายสายพันธุ์ต้องสูญพันธุ์เพราะไม่สามารถปรับตัวได้กับภาวะโลกร้อนได้ ส่วนของโลกที่ได้รับผลกระทบจากภาวะโลกร้อนน้อยที่สุดคือทางแถบขั้วโลกใต้ โดยอุณหภูมิของน้ำทะเลในขั้วโลกใต้และสภาพภูมิอากาศบางแถบของทวีปแอนตาร์กติกาจะไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก

ร่วมด้วย...ช่วยกัน ลดภาวะโลกร้อน

เป็นที่แน่ชัดแล้วว่า ภาวะโลกร้อนที่รุนแรงขึ้นในปัจจุบัน มีสาเหตุหลัก คือ ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สู่บรรยากาศมากเกินไป อันเนื่องมาจากกิจกรรมของมนุษย์มากกว่ากิจกรรมตามธรรมชาติ โดยเฉพาะในช่วงปี พ.ศ. ๒๕๑๓ ถึง ๒๕๔๗ พบว่า มนุษย์ได้ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากกว่าก่อนยุคอุตสาหกรรมเกือบ ๓ เท่า (ร้อยละ ๗๐) ส่วนใหญ่มาจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล (Fossil Fuels) เช่น น้ำมัน ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ สำหรับขับเคลื่อนเครื่องยนต์ เครื่องจักร เพื่อผลิตไฟฟ้า เพื่อการขนส่ง แนวทางหนึ่งที่ช่วยแก้ไขหรือหยุดภาวะ

โลกร้อน คือการลดปริมาณการผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยลดการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล และหันมาใช้พลังงานธรรมชาติอื่นทดแทน เช่น พลังงานจากน้ำ พลังงานจากลม พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานได้พิภพหรือพลังงานนิวเคลียร์ เป็นต้น อย่างไรก็ตามการใช้พลังงานทดแทนเหล่านี้ให้ได้ประสิทธิภาพเท่าเทียมกับพลังงานที่ใช้จากเชื้อเพลิงฟอสซิลต้องใช้เทคโนโลยีสูง ปัจจุบันต้นทุนการใช้พลังงานทดแทนเหล่านี้สูงกว่าการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล อุปสรรคอย่างหนึ่งที่เกิดขึ้น คือ มีการต่อต้านจากมวลชนต่อการใช้พลังงานนิวเคลียร์ และพลังงานน้ำ (การสร้างเขื่อน) เพราะเกรงว่าจะมีผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม

จากสาเหตุดังกล่าวจึงเป็นที่มาของพิธีสารเกียวโตว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยได้ขอให้ประเทศอุตสาหกรรมหรือประเทศที่พัฒนาแล้ว ลดระดับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้อยู่ในระดับที่ต่ำกว่าปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี ๒๕๓๓ ประมาณร้อยละ ๕ โดยจะต้องดำเนินการให้ได้ภายในช่วงปี ๒๕๕๐-๒๕๕๕ แต่เพราะไม่ได้มีข้อบังคับหรือบทลงโทษสำหรับประเทศภาคีสมาชิกที่ไม่สามารถปฏิบัติตามเป้าหมายในการที่จะลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ จะเห็นได้จากสหรัฐอเมริกาเอง ซึ่งเป็นผู้ใช้พลังงานรายใหญ่ของโลกไม่สนใจที่จะปฏิบัติตามกรอบพิธีสารเกียวโตนี้

การค้าขายแลกเปลี่ยนก๊าซเรือนกระจก (Emissions Trading หรือ Cap and Trade) เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่สร้างแรงจูงใจทางการเงิน เพื่อ

ให้ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยคิดเทียบสัดส่วนปริมาณก๊าซเรือนกระจกกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ($\text{Mt CO}_2\text{e}$) โรงงานที่ลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้เท่าไร ก็จะได้รับผลตอบแทนเป็นคาร์บอนเครดิตซึ่งนำไปซื้อขายแลกเปลี่ยนได้ พิธีสารเกียวโตได้ให้ช่องทางนี้ไว้เพื่อการลดคาร์บอนแล้วขาย (Cap and Trade) ในกลไกการพัฒนาที่สะอาด Clean Development Mechanism (CDM) ในการซื้อขายนี้ รัฐบาลจะกำหนดปริมาณสูงสุดก๊าซเรือนกระจกที่อนุญาตให้แต่ละโรงงานปล่อยได้ แล้วคิดปริมาณก๊าซเรือนกระจกในรูปของคาร์บอนโรงงานที่ปล่อยคาร์บอนเกินปริมาณที่กำหนดจึงต้องนำเงินไปซื้อสิทธิมาจากโรงงานที่ปล่อยไม่ถึง ถ้าปล่อยเกินโดยไม่ซื้อจะได้รับการลงโทษอย่างรุนแรง ดังนั้นโรงงานใดที่ลดการปล่อยก๊าซได้ ก็มีโอกาสร้างรายได้โดยการขายสิทธิ

ก๊าซเรือนกระจกที่ถูกควบคุมโดยพิธีสารเกียวโต มีเพียง ๖ ชนิด โดยจะต้องเป็นก๊าซที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์เท่านั้น ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซมีเทน ก๊าซไนตรัส

ออกไซด์ ก๊าซไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน ก๊าซเพอร์ฟลูออโรคาร์บอน และก๊าซซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์

ประเทศไทยได้ลงนามพิธีสารเกียวโต เดือนกุมภาพันธ์ ๒๕๔๒ และให้สัตยาบันพิธีสารเกียวโต เดือนสิงหาคม ๒๕๔๕ หน่วยงานรัฐที่ดูแลประสานงานได้แก่ สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งได้ดำเนินหลายโครงการ ทั้งการอบรมให้ความรู้ การรณรงค์การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก การส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน สถานการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของไทย ณ ปี ๒๕๔๑ มีปริมาณ ๒๖๘ ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ($\text{Mt CO}_2\text{e}$) คิดเป็นร้อยละ ๐.๖ ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของทั้งโลก ดังแสดงในตารางที่ ๑ จากการคาดการณ์โดยสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (๒๕๕๐ ก) ในอนาคตปี พ.ศ. ๒๕๖๓ ประเทศไทยจะปล่อยปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงกว่าในปี พ.ศ. ๒๕๔๑ เกือบเท่าตัว (~๕๓๕ ล้านตัน)

ตารางที่ ๑ เปรียบเทียบการเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจกทุก ๑๐ ปี

	ปี (พ.ศ. / ค.ศ.)			
	๒๕๔๑/ ๑๙๙๘	๒๕๕๓/๒๐๑๐	๒๕๕๓/๒๐๑๐	๒๕๖๓/๒๐๒๐
ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	๒๐๔.๒๕ ล้านตัน	๒๐๒.๖๑ ล้านตัน	๒๖๘.๗๒ ล้านตัน	๔๑๔.๕๔ ล้านตัน
ก๊าซมีเทน	๗๕.๕๔ ล้านตัน	๗๕.๐๗ ล้านตัน	๘๘.๗๓ ล้านตัน	๑๐๐.๕๘ ล้านตัน
ก๊าซไนตรัสออกไซด์	๑๓.๖๕ ล้านตัน	๑๕.๐๖ ล้านตัน	๑๗.๗๗ ล้านตัน	๑๘.๕๑ ล้านตัน
ก๊าซไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน	๐.๑๔ ล้านตัน	๐.๒๔ ล้านตัน	๐.๔๔ ล้านตัน	๐.๖๗ ล้านตัน
รวม	๒๙๓.๖๑ ล้านตัน	๒๙๒.๙๘ ล้านตัน	๓๗๕.๖๖ ล้านตัน	๕๓๔.๓๐ ล้านตัน

สรุป

ถึงเวลาแล้วหรือยัง ที่มนุษย์ทุกคนต้องตระหนักถึงความหายนะที่จะเกิดขึ้นกับโลก อันเนื่องมาจากกิจกรรมของมนุษย์เอง ถ้ายังเกียติกันระหว่างประเทศที่เรียกตัวเองว่าเป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว โดยเฉพาะประเทศสหรัฐอเมริกา ที่เป็นประเทศที่ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดของโลก ไม่ว่าจะเป็นปริมาณโดยรวมหรือปริมาณต่อหัว และประเทศที่จัดว่ากำลังพัฒนา เช่น ประเทศจีน ประเทศญี่ปุ่น แล้วเมื่อไรถึงจะได้เริ่มต้น หรือจะรองกว่าโลกจะร้อนอย่างทวีคูณจนหมดทางแก้ไข จนหมดสิ้นมวลมนุษยชาติ ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่า ถึงจะรักษาการปล่อยระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้คงที่ได้ตั้งแต่บัดนี้ แต่ไม่สามารถหยุดการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิโลกได้ โดยอุณหภูมิโลกก็ยังคงสูงขึ้นเรื่อย ๆ ต่อไปอีกเป็นร้อยปี อันเนื่องมาจากผลพวงจากกิจกรรมมนุษย์ที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกมาเป็นร้อยปีเช่นกัน ผลกระทบจากภาวะโลกร้อนในปัจจุบันได้สร้างความเสียหายทั้งทรัพย์สินและคร่าชีวิตของมนุษย์ไปเป็นจำนวนมาก จากสภาวะอากาศที่มีความรุนแรงขึ้น ทั้งพายุหมุนที่กำลังแรงจัดและเกิดถี่ขึ้น ฝนตกหนัก เกิดน้ำท่วม ดินถล่มอย่างฉับพลันและบ่อยครั้ง ฝนฟ้าผิดฤดูกาล การเกิดไฟป่าบ่อยขึ้น ความแห้งแล้งที่ยาวนานขึ้น ผลผลิตทางเกษตรกรรมโดยมวลรวมลดลง การแพร่กระจายของเชื้อโรค แม้กระทั่งผืนแผ่นดินก็ลดลงเพราะจมอยู่ใต้ทะเล แม้แต่ประเทศไทยก็ได้ล้มรสจาก ความหายนะอันเนื่องจากภาวะโลกร้อนเช่นกัน โดยเฉพาะฤดูกาลที่ไม่ค่อยเป็นไปตามกาลเวลา

ที่เคยเป็นมา แม้กระทั่งการเกิดปะการังฟอกขาวตามชายฝั่งทะเลไทย ก็เป็นผลมาจากภาวะโลกร้อนนั่นเอง

เป็นที่แน่ชัดแล้วว่า มวลมนุษยชาติไม่สามารถหลีกเลี่ยงสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากภาวะโลกร้อนได้ มนุษย์จะรับมือกับภาวะโลกร้อนอย่างไร ในตอนนี้ทุกคนต้องร่วมมือกันอย่างน้อยสองประการ **ประการแรก** มนุษย์ต้องพยายามปรับตัวให้เข้ากับภาวะโลกร้อนที่รุนแรงขึ้นเรื่อย ๆ และพยายามหาทางป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้น เช่น หาวิธีการป้องกันการกัดเซาะตามชายฝั่ง หาวิธีสำรองแหล่งน้ำไว้ใช้ยามขาดแคลน การปลูกป่าทดแทนเพื่อป้องกันความแห้งแล้งและขาดแคลนน้ำ เป็นต้น **ประการที่สอง** มนุษย์ก็ต้องร่วมกันลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเข้าสู่บรรยากาศ โดยการใช้พลังงานอื่นทดแทนการใช้พลังงานฟอสซิล เช่น พลังงานนิวเคลียร์ พลังงานจากน้ำลม ความร้อนใต้พิภพ และชีวพลัง (Biofuel) หาเทคโนโลยีในการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานเพื่อให้มีการหมุนเวียน วางแผนการเดินทางทุกครั้งเพื่อให้ใช้รถยนต์น้อยที่สุด ช่วยกันประหยัดการใช้ไฟฟ้าและน้ำ เปลี่ยนจากเครื่องปรับอากาศมาเป็นพัดลมหรือเครื่องปรับอากาศเท่าที่จำเป็น เพราะเครื่องปรับอากาศใช้พลังงานไฟฟ้าสูงมากและยังปล่อยไอสารที่เป็นก๊าซเรือนกระจกเข้าสู่บรรยากาศ ช่วยกันลดปริมาณขยะและหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ เช่น ใช้ขยะเป็นเชื้อเพลิง หรือนำขยะมาผลิตปุ๋ยอินทรีย์ ตลอดจนช่วยกันบำบัดน้ำเสีย จะเห็นว่า กิจกรรมที่ลดการปล่อยก๊าซ

เรือนกระจกนั้นคนเราทุกคนช่วยกันทำได้
ไม่ยาก และกิจกรรมเหล่านี้สอดคล้องกับการ
ดำเนินชีวิตอย่างพอเพียง ตามที่ในหลวงได้

ตรัสเตือนสติกับคนไทยทุกคนให้อยู่อย่างพอ
เพียง ใช้ทุกอย่างอย่างประหยัดเท่าที่จำเป็นเพื่อ
การดำรงชีพเท่านั้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
Burapha University

บรรณานุกรม

ฝ่ายพลังงานและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ, WWF (สำนักงานในประเทศไทย). (๒๕๕๐).

โครงการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ. สืบค้นเมื่อวันมี ๒๖ กุมภาพันธ์

๒๕๕๐, จาก <http://www.wwfthai.org/climate/about/index.asp>.

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. ศูนย์ประสานการจัดการการ

เปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ. (๒๕๕๐ ก). การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ. สืบค้นเมื่อ

วันที่ ๑๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๐, จาก <http://www.onep.go.th/CDM/cmhc.html>.

_____. (๒๕๕๐ ข). พิธีสารเกียวโต. สืบค้นเมื่อวันที่ ๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๐, จาก

http://www.onep.go.th/CDM/unf_kyoto_his.html.

Bureau of Meteorology of Australia. (2006). *Climate change*. Retrieved March 10, 2008, from

<http://www.bom.gov.au/lam/climate/levelthree/chimch/chimch.htm/>.

Intergovernmental Panel on Climate Change. (2007). *Contribution of Working Group III to the*

Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate change -

Summary for policymakers. Retrieved February 11, 2008, from <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg3/ar4-wg3-spm.pdf>.

U.S. Environmental Protection Agency (EPA). (2008). *Climate change*. Retrieved February 10,

2008, from <http://www.epa.gov/climatechange/>.