

วารสาร การจัดการสิ่งแวดล้อม
JOURNAL OF
ENVIRONMENTAL
MANAGEMENT



<http://ssde.nida.ac.th>

ก้าวพ้นวิกฤตภาวะโลกร้อน ด้วยการปรับเปลี่ยนสู่สังคมคาร์บอนต่ำ Beyond Global Warming Crisis: Toward a Low Carbon Society

มนนภา เทพสุด
Monnapa Thapsut

บทคัดย่อ

ภาวะโลกร้อนที่กำลังเกิดขึ้นในโลกยุคปัจจุบัน เป็นปรากฏการณ์อันตรายที่เป็นผลมาจาก กระแสแห่งการพัฒนาเศรษฐกิจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านอุตสาหกรรม ซึ่งได้ก่อมลพิษปลดปล่อย ก๊าซเรือนกระจกนานาชนิด โดยเฉพาะคาร์บอนไดออกไซด์ เข้าสู่ชั้นบรรยากาศเหนือโลกอย่างรวดเร็ว และต่อเนื่องหลังจากยุคการปฏิวัติอุตสาหกรรม จนกระทั่งกลไกการควบคุมสมดุลอุณหภูมิโลกเกิด ความแปรปรวน ฤดูกาลต่างๆ เกิดความผันผวน วิกฤตสภาพอากาศที่เกิดขึ้นทั้งคลื่นความร้อน ภัยแล้ง พายุ และฝนที่ตกหนัก ต่างปรากฏขึ้นมาอย่างบ่อยครั้งพร้อมกับทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น จนธรรมชาติสิ่งแวดล้อมในทั่วทุกภูมิภาคส่วนของโลกต้องพบกับจุดเสื่อมถอยลงอย่างหนัก และทุก ชีวิตต้องประสบกับความทุกข์ยากจากผลกระทบที่ตามมาอย่างมีอาจหลีกเลี่ยงได้ ด้วยเหตุดังกล่าว บทความนี้จึงมีจุดมุ่งหมายที่จะศึกษาถึงต้นเหตุของปัญหาภาวะโลกร้อน ที่ส่งผลกระทบในเชิงลบ มาสู่ทุกชีวิต อีกทั้งความเคลื่อนไหวในการร่วมมือกันปกป้องรักษาระดับอุณหภูมิบนผิวโลกไม่ให้ เพิ่มสูงขึ้นเกินจุดพลิกผัน ตลอดจนถึงแนวทางการแก้ไขปัญหภาวะโลกร้อน ซึ่งผลการศึกษา วิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารประเภทต่างๆ ทำให้ทราบว่าหนทางการก้าวพ้นวิกฤตภาวะโลกร้อน กระทำได้โดยอาศัยหลักความสมดุลระหว่างการพัฒนา กับสิ่งแวดล้อม ด้วยการควบคุมและลด ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ บนการปรับเปลี่ยนวิถีทางการพัฒนาให้เศรษฐกิจ โลกได้เคลื่อนตัวเข้าสู่สังคมคาร์บอนต่ำ ซึ่งถือเป็นทางออกอันสำคัญที่จะช่วยยับยั้งมิให้อุณหภูมิบน พื้นผิวโลกได้เพิ่มสูงขึ้นต่อไปจนถึงขีดอันตราย อันจะนำมาซึ่งความเสียหายอย่างร้ายแรงทั้งต่อ ระบบนิเวศของโลกและความอยู่รอดของมนุษยชาติ

คำสำคัญ ภาวะโลกร้อน คาร์บอนไดออกไซด์ สังคมคาร์บอนต่ำ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นวตวิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ สำนักวิชาศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยศรีปทุม
Assistant Professor, Department of Applied Science, Institute of General Education, Sripratum University

Abstract

Global warming currently occurring is the severe phenomenon resulting from economic development especially industrialization which has generated a great amount of greenhouse gases particularly carbon dioxide into the atmosphere. An increase in the greenhouse gases has contributed to the heat exchange imbalance and in turn leads to global warming phenomenon. This phenomenon has increased a severity of climate change, heat waves, drought, storm and natural disasters, which directly impact human livelihood. The quality of life of people becomes worse unavoidably. Consequently, the impacts of global warming are urgently needed to be resolved by decreasing the greenhouse gas emissions in combination with adapting the adverse impacts. Therefore, aims of this article are to review and analyze the causes of a global warming problem which result in negative impact to all aspects of humankind and natural systems. Subsequently, the contribution to prevent an increase in the earth temperature level to the critical point was used to solve the problem. The result of this analysis reveals that a balance between industrial development and environment protection by changing global economic development toward a low carbon society is one of the key strategies to decrease the problem of temperature rising near the tipping point, which will stop demolishing ecology and mankind survival.

Keywords *global warming, carbon dioxide, low carbon society*

1. บทนำ

คงต้องยอมรับความเป็นจริงทั้งสองด้านแล้วว่า ขณะที่สังคมโลกกำลังมีความเจริญก้าวหน้าพร้อมไปด้วยสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ อย่างมากมายนั้น ธรรมชาติสิ่งแวดล้อมซึ่งมีคุณค่าอันเกื้อหนุนดีในทั่วทุกภูมิภาคส่วนของโลกกลับปรากฏสภาพเสื่อมถอยลงอย่างหนัก ดังเห็นได้ชัดจากการละลายตัวอย่างรวดเร็วของผืนน้ำแข็งทุกแห่งทั่วโลก การขยายบริเวณของผืนทะเลทราย การเหือดแห้งของแม่น้ำสายต่างๆ ตลอดจนรวมถึงการเกิดพิบัติภัยอันหลากหลาย ทั้งคลื่นความร้อนที่รุนแรง ภัยแล้งที่ยาวนาน ไฟไหม้ป่า ฝนที่ตกหนักแบบฉับพลัน และการเกิดพายุกำลังแรงที่โหมกระหน่ำเข้ามาอย่างบ่อยครั้งขึ้นเรื่อยๆ

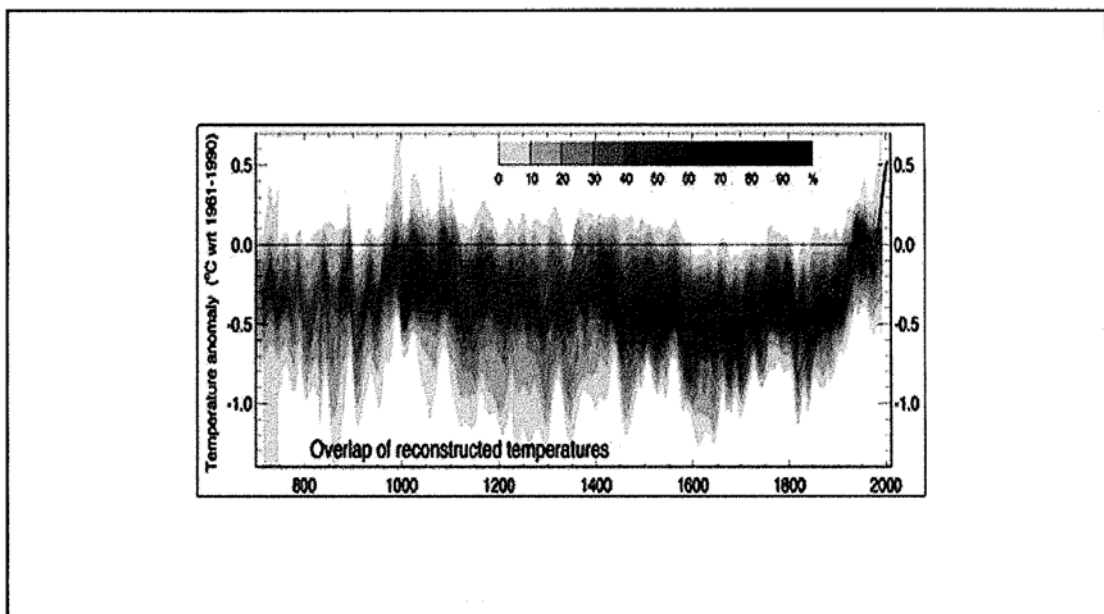
ความเสียหายอย่างร้ายแรงจากสภาวะการณ์ความผิดธรรมชาติเหล่านี้ ล้วนแล้วแต่บังเกิดขึ้นจากผลของภาวะโลกร้อน อุบัติการณ์อันตรายที่ก่อกำเนิดขึ้นมาบนกระแสการพัฒนาเศรษฐกิจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านอุตสาหกรรม ที่ส่งผลให้ปริมาณก๊าซเรือนกระจกชนิดต่างๆ โดยเฉพาะคาร์บอนไดออกไซด์ ถูกปลดปล่อยขึ้นไปสะสมตัวอยู่ในชั้นบรรยากาศเหนือโลกจนมากเกินระดับความพอดี กระทั่งกลไกควบคุมสมดุลอุณหภูมิโลกเกิดความแปรปรวน สภาพภูมิอากาศโลกเกิดความผันผวน ทุกชีวิตต้องประสบกับความเดือดร้อนจากผลกระทบที่ตามมาอย่างมีอาจหลีกเลี่ยงได้

การปรับเปลี่ยนวิถีทางการพัฒนาสู่สังคมคาร์บอนต่ำ เพื่อลดการพึ่งพิงพลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดหลักของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (อัศมน ลิมสกุล, 2546) ถือเป็นแนวทางออกอันสำคัญที่จะช่วยให้ปัญหาภาวะโลกร้อนได้ผ่อนบรรเทาระดับความรุนแรงลง โดยไม่ส่งผลกระทบต่อการเติบโตของระบบเศรษฐกิจโลก

บทความนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะศึกษาถึงต้นเหตุของปัญหาภาวะโลกร้อน ที่ส่งผลกระทบในเชิงลบมาสู่ทุกชีวิต อีกทั้งความเคลื่อนไหวในการร่วมมือกันปกป้องรักษาระดับอุณหภูมิบนผิวโลกไม่ให้เพิ่มสูงขึ้นจุดพลิกผัน อันอาจจะนำมาซึ่งความเสียหายอย่างร้ายแรงทั้งต่อระบบนิเวศของโลก และความอยู่รอดของมนุษยชาติ ตลอดจนการวิเคราะห์ถึงแนวทางที่จะทำให้สังคมโลกรอดพ้นจากวิกฤตภาวะโลกร้อนด้วยการก้าวไปสู่สังคมคาร์บอนต่ำ

2. ก๊าซเรือนกระจกที่มากเกินไป: ต้นเหตุแห่งปัญหาภาวะโลกร้อน

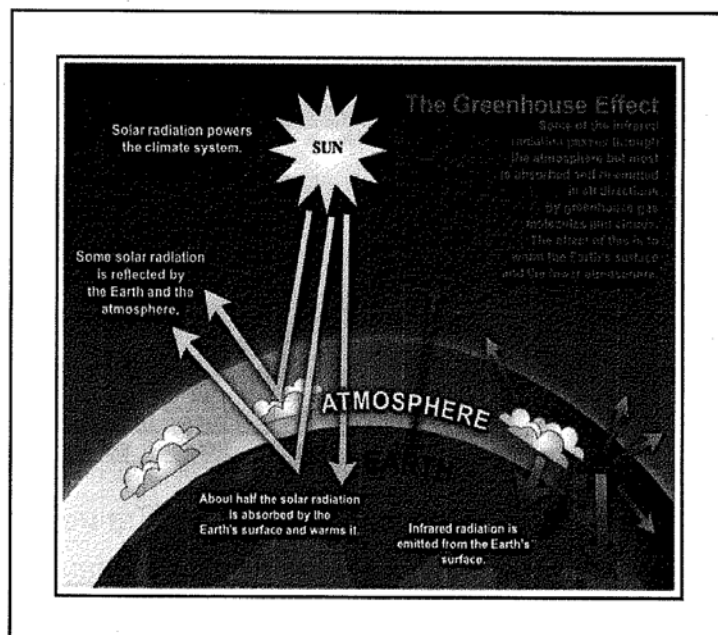
ผลการบันทึกสถิติค่าการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเฉลี่ยบนผิวโลกช่วงปี พ.ศ.1343-2543 (ค.ศ. 800-2000) ดังรูปที่ 1 เป็นหนึ่งในหลักฐานอันสำคัญที่แสดงให้เห็นว่า ปัจจุบันโลกกำลังร้อนขึ้นอย่างผิดธรรมชาติ ด้วยตั้งแต่ปี พ.ศ.2404 เป็นต้นมา อุณหภูมิเฉลี่ยบนพื้นผิวโลกได้เปลี่ยนแปลงไปในแนวโน้มที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องเกินกว่าค่าเกณฑ์เฉลี่ยในภาวะปกติ (Dennis, 1993) โดยเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วถึงประมาณ 0.6 องศาเซลเซียสในรอบสามทศวรรษที่ผ่านมา (National Aeronautics and Space Administration [NASA], 2006)



รูปที่ 1 ค่าการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเฉลี่ยบนผิวโลกในช่วงปี ค.ศ. 800-2000
ที่มา: Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], 2007

ทั้งนี้ เมื่อปี พ.ศ. 2550 คณะกรรมาธิการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC) ก็ได้ออกมาเผยแพร่รายงานการประเมินฉบับที่ 4 (Fourth Assessment Report - AR4) โดยระบุยืนยันว่ามีความเป็นไปได้สูงถึงร้อยละ 90 ที่การเพิ่มอุณหภูมิเฉลี่ยบนพื้นผิวโลกโดยเฉพาะภายหลังประมาณปี พ.ศ.2490 เป็นต้นมานั้น ก่อกำเนิดขึ้นมาจากผลการดำเนินกิจกรรมของมนุษย์ยุคอุตสาหกรรม ที่ผลิตแล้วปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกนานาชนิดซึ่งมีคุณสมบัติกักเก็บความร้อนไว้ได้ดี ทั้งคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) มีเทน (CH₄) ไนตรัสออกไซด์ (N₂O) โอโซน (O₃) คลอโรฟลูออโรคาร์บอน (CFCs) ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (HFCs) เพอร์ฟลูออโรคาร์บอน (PFCs) และซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (SF₆) ขึ้นไปแพร่กระจายสะสมตัวอยู่ในชั้นบรรยากาศเหนือโลกมากขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งมีปริมาณความหนาแน่นมากเกินกว่าขีดความสามารถที่กระบวนการทางธรรมชาติจะปรับตัวและรักษาสมดุลไว้ได้ (Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], 2007)

การสะสมตัวของก๊าซเรือนกระจกที่มากเกินไปจนสมดุลเหล่านี้ ได้เข้ามาบีบคั้นทาบวงกลไกการควบคุมสมดุลอุณหภูมิโลก ด้วยเมื่อรังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ส่องผ่านชั้นบรรยากาศลงมายังพื้นผิวโลก จนกระทั่งพื้นผิวโลกได้รับความอบอุ่นอย่างเพียงพอแล้ว พื้นผิวโลกก็จะแผ่ความร้อนส่วนที่เหลือซึ่งเป็นรังสีคลื่นยาวช่วงอินฟราเรดออกสู่อวกาศ ด้วยระดับที่น้อยลงกว่าที่เคยดำเนินมาตามปกติ เหตุเพราะก๊าซเรือนกระจกที่มีอยู่มากเกินในชั้นบรรยากาศเหนือโลก จักร่วมกันดูดกลืนรังสีความร้อนนี้ไว้เป็นส่วนใหญ่ แล้วปล่อยกระจายกลับคืนออกมาสู่ชั้นบรรยากาศและพื้นผิวโลกได้มากขึ้นอย่างต่อเนื่อง เรียกว่าเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก (Greenhouse Effect) ที่รุนแรง อุณหภูมิ



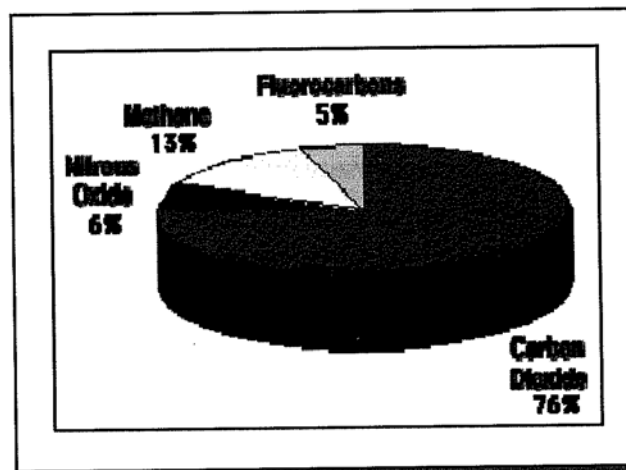
รูปที่ 2 ปรากฏการณ์เรือนกระจก

ที่มา: IPCC, 2007

เฉลี่ยบนผิวโลกจึงเพิ่มสูงขึ้นตามมาอย่างผิดธรรมชาติเกิดเป็นภาวะโลกร้อน (Global Warming) ที่ส่งผลกระทบต่อสภาพภูมิอากาศโลกต้องเปลี่ยนแปลงไป (Climate Change) ดังเช่นที่ปรากฏอยู่ในทุกวันนี้

3. คาร์บอนไดออกไซด์: ก๊าซเรือนกระจกตัวการหลักแห่งปัญหาภาวะโลกร้อน

ด้วยในช่วงเวลาทศวรรษที่สังคมโลกก้าวเข้าสู่ยุคอุตสาหกรรม ปริมาณการสะสมตัวของก๊าซเรือนกระจกที่มีอยู่ภายในชั้นบรรยากาศเหนือโลกนั้น มีสัดส่วนของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน และไนตรัสออกไซด์มากที่สุดเป็นสามลำดับแรก โดยมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดเป็นลำดับหนึ่งถึงร้อยละ 76 รองลงมาลำดับที่สองคือก๊าซมีเทนร้อยละ 13 และลำดับสามคือก๊าซไนตรัสออกไซด์ร้อยละ 6 ดังรูปที่ 3 (Hopwood and Cohen, 2009) ดังนั้นก๊าซเรือนกระจกตัวการหลักที่มีอิทธิพลต่อปัญหาภาวะโลกร้อนจึงเป็นคาร์บอนไดออกไซด์ แม้ว่าก๊าซมีเทนและไนตรัสออกไซด์จะมีศักยภาพทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) ได้มากกว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ถึง 21 เท่าและ 310 เท่า ตามลำดับก็ตาม (ธนวัฒน์ จารุพงษ์สกุล, 2550)



รูปที่ 3 สัดส่วนของก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อยออกมาในรอบ 200 ปีที่ผ่านมา
ที่มา: Hopwood and Cohen, 2009

สำหรับปัจจัยอันสำคัญ ที่เข้ามามีผลทำให้ก๊าซเรือนกระจกทั้งสามชนิดนี้ มีปริมาณการสะสมตัวมากกว่าก๊าซเรือนกระจกชนิดอื่นนั้น นอกจากจะเป็นเพราะผลการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ ทั้งในด้านการเกษตร การอุตสาหกรรม และการทำลายป่า ดังแสดงในตารางที่ 1 แล้ว ยังเป็นเพราะก๊าซเรือนกระจกทั้งสามชนิดนี้ต่างมีช่วงอายุคงอยู่ในชั้นบรรยากาศได้ยาวนาน มากกว่าก๊าซเรือนกระจกชนิดอื่นๆ ทั้งหมดอีกด้วย

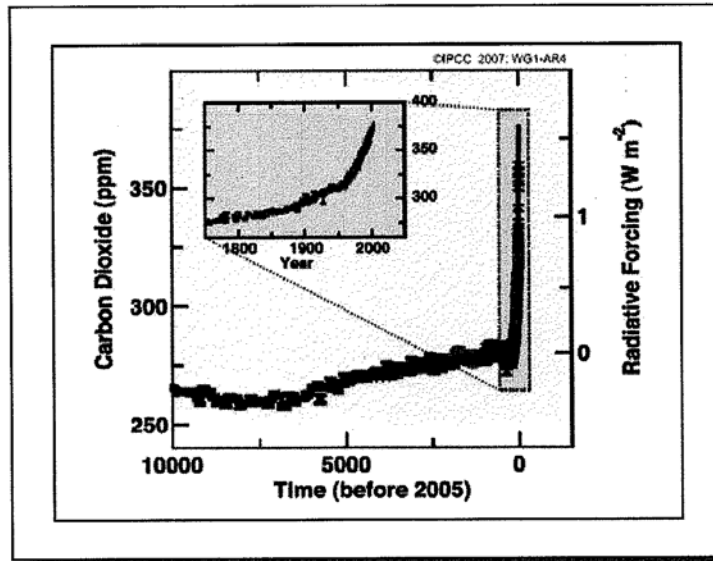
ตารางที่ 1 ตัวอย่างแหล่งที่มาของก๊าซเรือนกระจกทั้งสามชนิด

ก๊าซเรือนกระจก	ตัวอย่างแหล่งที่มาจากกิจกรรมของมนุษย์
คาร์บอนไดออกไซด์	การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล และเผาทำลายป่า
มีเทน	การปลูกข้าวในนาข้าว การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล และการเลี้ยงสัตว์
ไนตรัสออกไซด์	การเผาไหม้ถ่านหิน การผลิตและใช้ปุ๋ยเคมีในการเกษตร

ส่วนแรงขับเคลื่อนอันสำคัญ ที่เข้ามาผลักดันให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีปริมาณการสะสมตัวเหนือกว่าก๊าซเรือนกระจกชนิดใดๆ ในบรรยากาศนั้น ก็เนื่องจากสังคมโลกได้วางโครงสร้างพื้นฐานทางพลังงานบนเชื้อเพลิงฟอสซิล ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดใหญ่ของการผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ออกสู่ชั้นบรรยากาศมากถึงร้อยละ 75 ของการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งหมด (เดชรัตน์ สุขกำเนิด, 2551)

การก้าวเข้าสู่ระบบเศรษฐกิจพลังงานเชื้อเพลิงฟอสซิลในยุคอุตสาหกรรม ที่มีวิธีการผลิตด้วยระบบโรงงานโดยนำเครื่องจักรมาใช้แทนแรงงานมนุษย์และสัตว์ ได้ส่งผลให้นานาประเทศต่างร่วมระดมกันเผาผลาญเชื้อเพลิงฟอสซิล อันได้แก่ ถ่านหิน น้ำมัน และก๊าซธรรมชาติอย่างมหาศาล เพื่อนำพลังงานมาใช้ทั้งในภาคอุตสาหกรรม เกษตรกรรม การคมนาคมขนส่ง และการผลิตไฟฟ้า พร้อมกันนั้นการเผาไม้ทำลายป่าอย่างไร้การควบคุม เพื่อขยายพื้นที่อุตสาหกรรมและการเกษตร การทำถนนหนทาง และสร้างชุมชนที่อยู่อาศัยรองรับจำนวนประชากรโลกที่เพิ่มมากขึ้นในทุกปี ก็ได้ส่งผลเกี่ยวโยงให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ถูกผลิต แล้วปลดปล่อยเข้าสู่ชั้นบรรยากาศเหนือโลกได้อย่างทวีคูณมากขึ้นเรื่อยๆ จนปัจจุบันมีระดับความเข้มข้นเพิ่มสูงขึ้นมาอยู่ที่กว่า 387 ส่วนในล้านส่วนแล้ว (National Oceanic and Atmospheric Administration [NOAA], 2009)

ทั้งที่ตลอดช่วงเวลาราว 10,000 ปีก่อนที่สังคมโลกจะก้าวเข้าสู่ยุคการปฏิวัติอุตสาหกรรม ความสมดุลระหว่างการกักเก็บและปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ที่มีอยู่ตามกระบวนการทางธรรมชาติ ได้ส่งผลสะท้อนให้ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ปรากฏอยู่ในระดับซึ่งค่อนข้างมีเสถียรภาพที่ประมาณ 280 ส่วนในล้านส่วนเท่านั้น ดังรูปที่ 4 (IPCC, 2007)

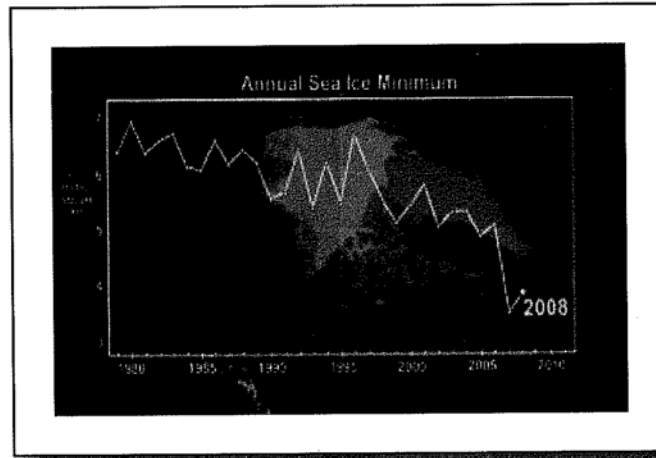


รูปที่ 4 ปริมาณความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
 ในชั้นบรรยากาศรอบ 10,000 ปีที่ผ่านมา
 ที่มา: IPCC, 2007

4. ผลพวงที่ตามมาจากภาวะโลกร้อน

ด้วยการเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจกโดยเฉพาะคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศเหนือโลก ได้ส่งผลกระทบต่อโดยตรงให้อุณหภูมิเฉลี่ยบนพื้นผิวโลกเพิ่มสูงขึ้นตามมาอย่างต่อเนื่อง โดยในรอบศตวรรษที่ผ่านมา (ช่วงปี พ.ศ. 2449-2548) อุณหภูมิเฉลี่ยบนผิวโลกที่เพิ่มสูงขึ้นเพียง 0.74 องศาเซลเซียส เมื่อเทียบกับระดับก่อนยุคอุตสาหกรรม (IPCC, 2007) ได้ส่งผลกระทบต่ออันร้ายแรงให้สภาพภูมิอากาศโลกเกิดความแปรปรวน จนฤดูกาลต่างๆ ต้องเกิดความผันแปรไปจากช่วงเวลาที่เคยเป็น บางพื้นที่ต้องประสบกับฝนที่ตกลงมาอย่างรุนแรงและถี่ขึ้น ขณะที่บางพื้นที่กลับแทบไม่มีฝนตกลงมาเลย นอกจากนี้ภัยพิบัติอันหลากหลายทั้งคลื่นความร้อน ภัยแล้ง การลุกไหม้ของไฟป่า และพายุกำลังแรงก็เคลื่อนตัวเข้ามาอย่างบ่อยครั้ง และนับวันจะทวีความรุนแรงอย่างเหนือธรรมชาติมากยิ่งขึ้นในหลายภูมิภาคส่วนของโลก

การละลายตัวด้วยอัตราเร่งที่เพิ่มสูงขึ้นของภูเขาน้ำแข็งและธารน้ำแข็งต่างๆ ในแถบขั้วโลกตลอดจนทะเลน้ำแข็งในเขตอบอุ่น เป็นอีกหนึ่งสถานการณ์อันตรายที่ได้รับผลกระทบจากภาวะโลกร้อน ซึ่งที่มหาวิทยาลัยของศูนย์ข้อมูลน้ำแข็งและหิมะแห่งชาติ (National Snow and Ice Data Center-NSIDC) ก็ได้เปิดเผยผลการสำรวจขั้วโลกเหนือด้วยดาวเทียมว่า แผ่นน้ำแข็งที่ปกคลุมผืนโลกบริเวณมหาสมุทรอาร์กติก ซึ่งเคยมีขนาดพื้นที่กว้างใหญ่เฉลี่ยถึง 7.7 ล้านตารางกิโลเมตรเมื่อในช่วงฤดูร้อนของปี พ.ศ.2522-2543 (Kinver, 2007) ได้เกิดการละลายตัวอย่างรวดเร็วจนมีความหนาบางลงและมีขนาดพื้นที่เปลี่ยนแปลงไปในแนวโน้มที่เล็กลงเรื่อยๆ ดังรูปที่ 5 โดยมีขนาดพื้นที่เหลือเพียง 4.67 ล้านตารางกิโลเมตรในช่วงฤดูร้อนของปี พ.ศ.2551 (National Snow and Ice Data Center [NSIDC], 2008)



รูปที่ 5 เส้นกราฟแสดงแนวโน้มที่ลดลงของพื้นที่แผ่นน้ำแข็งบริเวณมหาสมุทรอาร์กติก
ที่มา: Jacquot, 2008

แน่นอนว่าสถานการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นเหล่านี้ ย่อมส่งผลกระทบต่ออันร้ายแรงมาสู่ทุกชีวิตในสังคมโลกได้อย่างน่าประหลาด อาทิเช่น 1) การเผชิญกับภาวะการขาดแคลนอาหาร เนื่องจากผลผลิตทางการเกษตรมีปริมาณลดน้อยลง เหตุเพราะอุณหภูมิที่ต่ำและภัยแล้งเคลื่อนตัวเข้ามาคุกคามสร้างความเสียหายให้กับพื้นที่เพาะปลูกอย่างหนัก 2) การอพยพสัตว์ เนื่องจากระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้นจนไหลท่วมรุกเข้ามายังผืนดินถิ่นอาศัย 3) การตกอยู่ในภาวะความเสี่ยงต่อการแพร่ระบาดของโรคติดต่อที่ร้ายแรง อาทิเช่น ไข้เลือดออก ไข้มาลาเรีย และอหิวาตกโรค ตลอดจนรวมถึงการเผชิญกับโรคอุบัติใหม่ อาทิเช่น โรคซาร์ส และไข้หวัดนก และ 4) การลดจำนวนลงของพืชและสัตว์นานาชนิด อันจะส่งผลกระทบต่อการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพและระบบนิเวศของโลก

5. สององศาเซลเซียส: จุดพลิกผันแห่งปัญหาภาวะโลกร้อน

ด้วยนับวันผลกระทบต่ออันเนื่องจากภาวะโลกร้อน มีแต่จะขยายขนาดความรุนแรงพร้อมสร้างปัญหานำภัยพิบัติมาสู่มวลมนุษยชาติมากยิ่งขึ้น อีกทั้งผลการรายงานการประเมินฉบับที่ 4 ที่นำเสนอโดย IPCC ก็ยังคาดการณ์ไว้ว่า หากแต่ละประเทศจะยังคงดำเนินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเช่นนี้ต่อไป ผนวกกับยังไม่มีมาตรการระงับการสะสมตัวของก๊าซเรือนกระจกด้วยแล้ว อุณหภูมิเฉลี่ยบนผิวโลกก็จะปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นถึง 1.8-4.0 องศาเซลเซียสภายในปี พ.ศ. 2633-2642 เมื่อเทียบจากช่วงปี พ.ศ. 2433-2542 (IPCC, 2007)

นอกจากนี้แล้วรายงานฉบับดังกล่าวก็ยังเสนอแนะด้วยว่า หากต้องการรักษาระดับอุณหภูมิเฉลี่ยบนพื้นผิวโลก ไม่ให้เพิ่มสูงขึ้นเกินกว่า 2 องศาเซลเซียส (จากระดับก่อนยุคอุตสาหกรรม) อันนับเป็นจุดพลิกผันที่จะนำมาสู่วิกฤตสภาพภูมิอากาศได้นั้น จำเป็นต้องควบคุมปริมาณความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกโดยเฉพาะคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศ ไม่ให้เพิ่มสูงขึ้นไปเกินกว่าที่ระดับ 450 ส่วนในล้านส่วน โดยกลุ่มประเทศพัฒนาแล้วต้องลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ลงถึงร้อยละ 25-40 ต่ำกว่าระดับที่ปล่อยในปี พ.ศ.2533 ให้ได้ภายในปี พ.ศ. 2563 ขณะเดียวกัน กลุ่มประเทศกำลังพัฒนาที่ต้องช่วยลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลงร้อยละ 15-30 จากระดับที่ปล่อยในปกติในบางประเทศให้ได้ภายในปี พ.ศ. 2563 เช่นกัน (บัณฑิต เศรษฐศิริโรตม์, 2552)

นั่นหมายความว่า หากสังคมโลกจะยังคงปล่อยให้การพัฒนาเศรษฐกิจดำเนินไปตามวิถีทางแบบเดิมบนความต้องการพลังงานที่ไร้ขีดจำกัด พร้อมทั้งยังไม่มีมาตรการควบคุมการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าสู่ชั้นบรรยากาศด้วยแล้ว โอกาสที่ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะมีระดับความเข้มข้นเพิ่มมากขึ้นเกินกว่าระดับอันตรายที่ 450 ส่วนในล้านส่วนก็จะเป็นไปได้อย่างแน่นอนว่า เมื่อถึงเวลานั้นระบบภูมิอากาศจะพังทลาย และระบบสิ่งแวดล้อมโลกก็จะเกิดการเปลี่ยนแปลงตามมามีโอกาสพลิกฟื้นได้ (ธรา บัวคำศรี, 2550)

ในทางตรงข้าม หากทุกประเทศให้ความสำคัญร่วมมือกันเร่งดำเนินการควบคุมระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อย่างจริงจัง วิกฤตที่เกิดขึ้นกับสภาพภูมิอากาศก็จะถูกผ่อนปรนบรรเทาระดับความรุนแรงลง จนที่สุดแล้วสมดุลของบรรยากาศโลกก็จะค่อยๆ ถูกฟื้นฟูให้กลับเข้าสู่สภาวะปกติได้อีกครั้ง แม้ว่าจะต้องใช้เวลายาวนานกว่าศตวรรษ เนื่องจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แต่ละโมเลกุลมีช่วงอายุคงอยู่ในบรรยากาศได้ถึง 50-200 ปี ก่อนที่จะสลายตัวไปตามธรรมชาติ (Houghton et al., 1990)

6. ความเคลื่อนไหวในการแก้ปัญหาภาวะโลกร้อน

แม้ช่วงที่ผ่านมา นานาประเทศจะออกมาแสดงความตระหนัก และให้ความร่วมมือต่อการแก้ไขปัญหภาวะโลกร้อนกันมากยิ่งขึ้น หากแต่ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศก็ยังคงเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง นั่นแสดงให้เห็นว่าความพยายามต่อการแก้ปัญหาภาวะโลกร้อนยังประสบความสำเร็จล้มเหลวอยู่ ทั้งนี้เป็นเพราะแหล่งกำเนิดใหญ่ของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์นั้นตั้งวางอยู่บนระบบเศรษฐกิจพลังงานเชื้อเพลิงฟอสซิล ดังนั้นการจำกัดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จึงดำเนินไปได้อย่างยากยิ่งในเชิงปฏิบัติ

กระนั้นก็ดี เมื่อในเดือนพฤศจิกายนของปี พ.ศ.2552 ประเทศสหรัฐอเมริกาซึ่งปฏิเสธการเข้าร่วมให้สัตยาบันในพิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol) เหตุเพราะไม่ต้องการลดอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจอุตสาหกรรม ก็มีความเคลื่อนไหวเสนอที่จะลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลงให้ได้ร้อยละ 17 จากระดับของปี พ.ศ.2548 ภายในปี พ.ศ. 2563 ซึ่งนับว่าเป็นค่าตัวเลขที่ต่ำมากเมื่อเทียบกับข้อเสนอแนะของ IPCC ในรายงานการประเมินฉบับที่ 4 ส่วนประเทศจีนซึ่งไม่มีการผูกมัดกับพิธีสารฯ และปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุดเป็นอันดับหนึ่งของโลกแทนที่สหรัฐอเมริกา มาตั้งแต่ปี พ.ศ.2549 ก็วางเป้าหมายจะลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลงให้ได้ถึงร้อยละ 40-45 จากระดับของปี พ.ศ. 2548 ภายในปี พ.ศ. 2563 เช่นกัน (บัณฑิต เศรษฐศิริโรตม์, 2552)

ทว่า ล่าสุดนี้ผลการประชุมรัฐภาคีกรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nations Framework Convention on Climate Change - UNFCCC) ที่ได้จัดขึ้นในช่วงวันที่ 7-18 ธันวาคม พ.ศ.2552 ที่กรุงโคเปนเฮเกน ประเทศเดนมาร์ก โดยมีตัวแทนจากประเทศสมาชิก 192 ประเทศเข้าร่วมประชุม เพื่อเจรจาทำความตกลงแก้ปัญหาภาวะ

โลกร้อนให้ได้ข้อยุติตามเป้าหมายของ “Bali Roadmap” ซึ่งเป็นแผนและกรอบการเจรจาสำหรับการจัดทำพันธกรณีในการลดก๊าซเรือนกระจก ภายหลังจากที่พันธกรณีช่วงแรกของพิธีสารเกียวโตสิ้นสุดอายุการบังคับใช้ในปี พ.ศ. 2555 ก็ได้ผลการรับทราบเบื้องต้นเพียงว่า ให้ทุกประเทศร่วมกันตั้งเป้าการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยบนพื้นผิวโลกไม่ให้เพิ่มสูงขึ้นเกินกว่า 2 องศาเซลเซียส และคงการเพิ่มขึ้นของระดับความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไม่ให้เกินกว่า 450 ส่วนในล้านส่วน ซึ่งนับว่าความสอดคล้องกับข้อมูลที่ทาง IPCC ได้ระบุไว้ในรายงานการประเมินฉบับที่ 4 หากแต่ก็ยังไม่สามารถหาข้อสรุปที่ลงตัว ในการกำหนดปริมาณและกรอบเวลาของการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งในประเทศพัฒนาแล้วและประเทศกำลังพัฒนาได้

7. สังคมคาร์บอนต่ำ: ทางออกของปัญหาภาวะโลกร้อน

ด้วยแหล่งกำเนิดใหญ่ของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์นั้น อยู่ที่แหล่งพลังงานกระแสหลักของเชื้อเพลิงฟอสซิล ดังนั้นการจำกัดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เพื่อแก้ปัญหาภาวะโลกร้อนโดยไม่ส่งผลกระทบต่อระบบความมั่นคงทางเศรษฐกิจ จะบรรลุผลสำเร็จได้จำเป็นต้องอาศัยหลักความสมดุลระหว่างการพัฒนากับสิ่งแวดล้อม ด้วยการปรับเปลี่ยนวิถีทางการพัฒนาให้เศรษฐกิจโลกเคลื่อนตัวเข้าสู่สังคมคาร์บอนต่ำ เพื่อพึ่งพิงพลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลให้น้อยที่สุดซึ่งสามารถดำเนินการได้ 3 แนวทางหลักดังนี้

แนวทางที่ 1 การลดอัตราการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกสู่ชั้นบรรยากาศ

แม้การลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จะต้องทำร่วมกันในทุกภาคส่วนทั้งภาคพลังงาน ภาคอุตสาหกรรม ภาคการเกษตร ภาคการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและป่าไม้ และภาคของเสีย ทว่า ภาคส่วนที่ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดมาจากภาคพลังงานเป็นหลัก ดังนั้นการลดการพึ่งพิงพลังงานกระแสหลักจากเชื้อเพลิงฟอสซิล จึงเป็นการลดการเพิ่มปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าสู่ชั้นบรรยากาศได้มากที่สุด ซึ่งสามารถดำเนินการได้ทั้งในภาคการผลิตและภาคการบริโภคดังนี้ (เดชรัต สุขกำเนิด, 2551; นงพัลค์ จันเจริญ, 2551; บัณฑิต คงอินทร์, 2550; สุวัฒน์ อัสวไชยชาญ, 2551; อริสา พิสิฐโสธรานนท์, 2550)

ภาคการผลิต

1. ส่งเสริมและพัฒนาพลังงานทางเลือก ได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำ พลังงานลม พลังงานความร้อนใต้พิภพ และพลังงานชีวมวลให้มากขึ้น โดยมีระบบการผลิตพลังงานแบบกระจายศูนย์ออกไปในแต่ละพื้นที่ และดำเนินการโดยชุมชน อาทิเช่น

1.1 สร้างโรงไฟฟ้าที่ใช้พลังงานทางเลือกแทนโรงไฟฟ้าถ่านหิน ซึ่งปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากถึงเกือบร้อยละ 60

1.2 การใช้พลังงานแสงอาทิตย์เป็นแหล่งความร้อน เช่น ใช้อบแห้ง ดังกรณีการลดความชื้นของข้าวโดยใช้แสงอาทิตย์ตากข้าว การทำเครื่องอบผลิตผลการเกษตร และเครื่องทำน้ำอุ่น

1.3 การใช้เทคโนโลยีกักหั่นลม เพื่อสูบน้ำใช้ในการเกษตร และวิดน้ำทำนาเกลือ

- 1.4 ส่งเสริมการติดตั้งเครื่องจักรและเครื่องยนตที่ใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงชีวภาพ อาทิ เช่น แก๊สโซฮอล (น้ำมันเบนซินผสมเอทานอลที่ได้จากน้ำตาลของพืช เช่น อ้อย มันสำปะหลัง) และไบโอดีเซล (เชื้อเพลิงเหลวที่ใช้ทดแทนน้ำมันดีเซลจากปิโตรเลียม ผลิตจากไขมันสัตว์และน้ำมันพืช เช่น ปาล์ม น้ำมัน เมล็ดทานตะวัน) ให้มากขึ้น เพื่อลดปริมาณการผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง
2. การใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลอย่างมีประสิทธิภาพในทุกสาขาการผลิต อาทิ เช่น การผลิตไฟฟ้าจากลมร้อนเหลือทิ้งในกระบวนการอุตสาหกรรม เช่น การผลิตปูนซีเมนต์ที่ต้องใช้ไฟฟ้าในกระบวนการผลิตมหาศาล และทำให้มีลมร้อนถูกปล่อยออกมาจากการผลิต ซึ่งหากนำระบบผลิตไฟฟ้าจากลมร้อนมาติดตั้ง ดังกรณีของบริษัทปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) ลมร้อนที่เหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตดังกล่าวจะถูกนำกลับมาใช้อีกครั้ง ทำให้ช่วยลดการผลิตไฟฟ้าหรือลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ 250,000 ตันต่อปี
3. ส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงให้มีประสิทธิภาพผลิตกระแสไฟฟ้ามากขึ้น โดยสามารถนำมาใช้ได้ทั้งในระดับอุตสาหกรรมและการคมนาคมขนส่ง อาทิ เช่น
 - 3.1 การนำมาใช้เป็นแหล่งพลังงานให้กับอุปกรณ์ที่ใช้ไฟฟ้าทั่วไป เช่น คอมพิวเตอร์ โน้ตบุ๊ก
 - 3.2 การผลิตรถยนต์แบบประหยัดน้ำมัน เช่น รถยนต์ไฮบริด (Hybrid Car) ที่มีระบบการทำงานขับเคลื่อนโดยใช้เชื้อเพลิงสองชนิดร่วมกันคือน้ำมันกับไฟฟ้า ทำให้มีการประหยัดเชื้อเพลิงมากกว่าเครื่องยนต์เบนซินธรรมดาถึง 2 เท่า และมีระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในไอเสียต่ำกว่าเครื่องยนต์ทั่วไปถึงร้อยละ 50
4. การออกแบบบ้าน อาคาร และสำนักงานแบบประหยัดพลังงาน อาทิ เช่น
 - 4.1 ออกแบบให้มีช่องการระบายอากาศดี มีช่องแสงพอเพียง เพื่อลดการเปิดไฟโดยไม่จำเป็น
 - 4.2 หลังคาบ้านมีสีขาวหรือสีอ่อนเพื่อสะท้อนแสงอาทิตย์ ซึ่งจะช่วยให้ช่วยลดความร้อนภายในบ้าน และทำให้ใช้ไฟน้อยลงด้วย
 - 4.3 ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ที่ผนังอาคารหรือหลังคาบ้าน เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าใช้เองในบ้านหรือในชุมชน
5. นำผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้วมาปรับใช้ใหม่ (Recycle) อาทิ เช่น
 - 5.1 กระดาษ 1 ตัน นำกลับมาใช้ใหม่ ช่วยลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ 7 ตัน
 - 5.2 กระจกอลูมิเนียม 1 ตัน นำกลับมาใช้ใหม่ช่วยลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้มากถึง 17 ตัน
 - 5.3 แก้ว 1 ตัน นำกลับมาใช้ใหม่ ช่วยลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ 315 กิโลกรัม
6. การผลิตผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ไม่ทำลายระบบนิเวศ ย่อยสลายได้ง่ายตามธรรมชาติ หรือนำมาปรับใช้ใหม่ได้ อาทิ เช่น ไบโอฟลาสติก และผลิตภัณฑ์น้ำยาทำความสะอาดที่สามารถย่อยสลายเองได้

ภาคการบริโภค

ส่งเสริมการดำเนินชีวิตสู่ความพอเพียง โดยปรับเปลี่ยนพฤติกรรมกรรมการบริโภคให้มีส่วนร่วมลดปริมาณการเพิ่มก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าสู่ชั้นบรรยากาศ ซึ่งมีข้อควรปฏิบัติดังต่อไปนี้

1. ลดการบริโภคสินค้าที่ใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงปิโตรเลียม อาทิเช่น
 - 1.1 ลดการซื้อสินค้าเข้ามา แล้วหันมาเลือกบริโภคสินค้าในชุมชนและทานผักผลไม้ตามฤดูกาล เพื่อลดการใช้เชื้อเพลิงในการขนส่ง
 - 1.2 ลดการบริโภคผลิตภัณฑ์ที่เกินความจำเป็น (Reduce) เนื่องด้วยการบริโภคจำนวนมาก จะมีผลทำให้ต้องใช้พลังงานในการผลิตสูง
 - 1.3 สนับสนุนสินค้าและผลิตภัณฑ์ที่สร้างคาร์บอนต่ำ คือใช้พลังงานน้อยตั้งแต่การได้มาซึ่งวัตถุดิบ การผลิต การขนส่ง การนำไปใช้ จนถึงการทำกำจัดหลังใช้งาน อาทิเช่น
 - ใช้ถุงผ้าหรือตะกร้าแทนการใช้ผลิตภัณฑ์พลาสติกและโฟม เพราะในกระบวนการผลิตและการทำลายพลาสติกและโฟมต้องใช้พลังงานสูง
 - เลือกทานอาหารสดและดื่มน้ำเปล่า แทนอาหารกระป๋องและน้ำอัดลม เนื่องจากอาหารกระป๋องและน้ำอัดลม มีกระบวนการผลิตที่สิ้นเปลืองพลังงานมากกว่า
 - ใช้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เช่น สินค้าที่ได้รับสัญลักษณ์ฉลากเขียว และสินค้าออร์แกนิกที่ผลิตภายในประเทศ
 - หลีกเลี่ยงการซื้อสินค้าที่มีหีบห่อหลายชั้น และเลือกใช้ผลิตภัณฑ์แบบเติม (Refill)
 - 1.4 นำผลิตภัณฑ์ใช้แล้วมาหมุนเวียนใช้ใหม่ (Reuse) อาทิเช่น ใช้ขวดแก้วแทนขวดพลาสติก เพราะสามารถใช้ได้หลายครั้ง การใช้กระดาษให้ครบทั้ง 2 หน้า ซึ่งการกระทำดังกล่าวจะนำมาสู่การลดปริมาณการกำจัดขยะ ที่ก่อให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ในกระบวนการเผากำจัด
2. ใช้ไฟฟ้าอย่างคุ้มค่าและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น อาทิเช่น
 - 2.1 ปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ไม่จำเป็น ด้วยโรงไฟฟ้าส่วนใหญ่ใช้ถ่านหินเป็นแหล่งผลิตพลังงาน อีกทั้งเมื่อปิดสวิตช์แล้วควรถอดปลั๊กด้วยเสมอ นอกจากนี้แล้วการปิดเครื่องโดยกดปุ่มพัก (Stand-by mode) ของโทรทัศน์ คอมพิวเตอร์ หรือเครื่องเล่นวีซีดี จะก่อให้เกิดการสูญเสียพลังงานแบบไร้ประโยชน์ได้ถึงร้อยละ 75
 - 2.2 ลดการบริโภคไฟฟ้า อาทิเช่น
 - เลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5 อาทิเช่น พัดลม ตู้เย็น
 - ปรับอุณหภูมิเครื่องปรับอากาศให้อยู่ที่ 25 องศาเซลเซียส ซึ่งหากต่ำกว่านี้ในทุก 1 องศาเซลเซียส พลังงานจะถูกใช้มากขึ้นถึงร้อยละ 10
 - ใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ เช่น โคมไฟพลังงานแสงอาทิตย์ เครื่องคิดเลข เครื่องชาร์จแบตเตอรี่ และใช้วิธีการตากผ้าให้โดนแดดแทนการปั่นแห้งในเครื่องซักผ้า

- เปลี่ยนชนิดของหลอดไฟ จากหลอดไส้มาเป็นหลอดแบบคอมแพ็คต์ฟลูออโรเรสเซนต์ (หลอดตะเกียบ) ซึ่งให้แสงสว่างเท่ากันแต่ใช้พลังงานน้อยกว่าถึงร้อยละ 80 เช่น หลอดแบบคอมแพ็คต์ฟลูออโรเรสเซนต์ขนาด 18 วัตต์ ให้แสงสว่างเท่ากับหลอดไส้ขนาด 100 วัตต์ อีกทั้งยังมีอายุการใช้งานนานถึง 6,000 ชั่วโมง ซึ่งหากเปลี่ยนหลอดไส้ประมาณ 30 ล้านหลอดมาใช้หลอดแบบคอมแพ็คต์ฟลูออโรเรสเซนต์ จะช่วยลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ถึง 170,000 ตัน
- 2.3 ลดการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ที่ต้องพึ่งพาเชื้อเพลิงฟอสซิลเป็นแหล่งผลิตพลังงาน อาทิเช่น
- ลดการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว แล้วหันมาใช้บริการขนส่งมวลชน และเทคโนโลยีการสื่อสาร เช่น โทรศัพท์ โทรสาร อีเมลให้มากขึ้น พร้อมหันมาเดินหรือใช้จักรยานแทน หากเป็นการเดินทางในระยะใกล้ รวมทั้งลดการเดินทางโดยเครื่องบินเมื่อไม่จำเป็น เพราะจะสิ้นเปลืองพลังงานและสร้างก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงมาก
 - ดับเครื่องยนต์เมื่อเติมน้ำมันหรือจอดรถเป็นเวลานาน เพราะการติดเครื่องแล้วจอดทิ้งไว้ 5 นาที จะทำให้สูญเสียน้ำมันโดยไร้ประโยชน์ถึงครึ่งลิตร มีการคำนวณว่า ถ้ารถยนต์ 1 ล้านคัน วิ่งน้อยลงวันละ 1.3 กิโลเมตร จะลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 1 แสนตันต่อปี

แนวทางที่ 2 การกำจัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากชั้นบรรยากาศ

เป็นการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากชั้นบรรยากาศ โดยร่วมกันปลูกป่าอย่างต่อเนื่องเพื่อเพิ่มจำนวนต้นไม้ ที่ทำหน้าที่เป็นแหล่งดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากชั้นบรรยากาศให้มากขึ้น ซึ่งต้นไม้ที่โตเต็มที่ 1 ต้นจะช่วยดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ประมาณ 8 กิโลกรัมต่อปี (นงพัลลภ จันเจริญ, 2551)

แนวทางที่ 3 การกำจัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ถูกปล่อยออกมาจากแหล่งผลิต

เป็นการสกัดกั้นไม่ให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ถูกปล่อยออกมาจากแหล่งผลิต แพร่กระจายขึ้นไปสู่ชั้นบรรยากาศ ซึ่งสามารถดำเนินการได้ดังต่อไปนี้

1. การเปลี่ยนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้อยู่ในรูปสารประกอบอื่น ด้วยกระบวนการทางชีวภาพ เช่น การใช้จุลินทรีย์ (กษิตติศ หนูทอง และประเสริฐ ภวสันต์, 2551) และ/หรือด้วยกระบวนการทางเคมี เช่น การเปลี่ยนรูปก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้เป็นสารของแข็งคาร์บอนเนตหรือไบคาร์บอนเนตซึ่งมีความคงทนมากกว่า (วรากรณ์ สามโกเศศ, 2546)

2. ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีด้านการดักจับและกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ออกจากแหล่งผลิต (CO₂ Capture and Storage: CCS) มาอัดฝังเก็บไว้ในแหล่งกักเก็บที่อยู่ใต้พื้นดินระดับลึก เช่น แหล่งน้ำมัน หรือหลุมขุดเจาะก๊าซธรรมชาติที่ไม่ใช้งานแล้ว หรืออาจเป็นชั้นหินใต้ทะเลที่มีรูพรุน ซึ่งจะช่วยลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากโรงไฟฟ้าถ่านหินได้ถึงร้อยละ 80-90 อย่างไรก็ตาม ปัญหาสำคัญของ CCS คือต้องคำนึงถึงระยะเวลาและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับมนุษย์และสิ่งแวดล้อมด้วย เหตุเพราะแหล่งกักเก็บนั้นสามารถเกิดการรั่วรัวตามมาได้หากมีภัยพิบัติทางธรรมชาติเกิดขึ้น

จะเห็นได้ว่า การดำเนินการแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อน ตามที่กล่าวมาข้างต้นทั้งสามแนวทาง นั้น แนวทางที่ 1 เป็นแนวทางที่เกี่ยวข้องกับระบบการพัฒนาเศรษฐกิจอุตสาหกรรม ซึ่งต้องพึ่งพาพลังงานกระแสหลักจากเชื้อเพลิงฟอสซิล ดังนั้น การแก้ปัญหาบนความสัมพันธ์ที่ขัดแย้งกันระหว่างความต้องการใช้พลังงานในการพัฒนาเศรษฐกิจ กับความต้องการลดการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล จึงมีผลทำให้การปฏิบัติตามแนวทางนี้ดำเนินไปได้อย่างล่าช้า ด้วยต้องใช้เวลาในการปรับเปลี่ยนทั้งรูปแบบวิถีการดำเนินชีวิตและระบบการจัดการพลังงาน ซึ่งต้องอาศัยการนำนโยบายพลังงานที่มุ่งเน้นการส่งเสริมการใช้พลังงานทางเลือก และการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในภาคส่วนต่างๆ มาเป็นยุทธศาสตร์ โดยมีเครื่องมือและแนวทางของการส่งเสริมและสนับสนุนเทคโนโลยีพลังงานทางเลือก กลไกทางการเงินและเศรษฐศาสตร์ (เช่น กลไกการตลาดคาร์บอนเครดิต) และความร่วมมือทุกภาคส่วน (ภายในและระหว่างประเทศ) รวมถึงการถ่ายทอดเทคโนโลยี ตลอดจนกฎหมายข้อบังคับและมาตรการจูงใจ (เช่น การติดฉลากคาร์บอน การเก็บภาษีคาร์บอน) เป็นตัวผลักดันหลัก (มณฑิพย์ ศรีรัตน ทานุกานอน, 2551) ทั้งนี้เพื่อให้การลดระดับการพึ่งพาพลังงานเชื้อเพลิงฟอสซิล ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อระบบความมั่นคงทางพลังงาน ส่วนแนวทางที่ 2 ซึ่งเป็นแนวทางช่วยดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากชั้นบรรยากาศด้วยต้นไม้ ก็สามารถช่วยลดปริมาณความหนาแน่นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่สะสมอยู่ในชั้นบรรยากาศ ให้มีระดับความเข้มข้นลดต่ำลงได้เพียงระดับหนึ่งเท่านั้น สำหรับแนวทางที่ 3 ซึ่งเป็นแนวทางช่วยกำจัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยออกมาจากแหล่งผลิต โดยเฉพาะการดักจับและกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์นั้น หากนำมาใช้ในเชิงพาณิชย์ก็จะประสบกับปัญหาต้นทุนสูงที่สูงมาก ประกอบกับยังคงต้องมีการศึกษาวิเคราะห์และวิจัยถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นได้ให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้นอีกด้วย

ทั้งนี้ จะเห็นว่าการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการผลิตและการบริโภค เพื่อนำสู่สังคมคาร์บอนต่ำ อันเป็นทางออกของการแก้ปัญหาให้กับสังคมโลกนั้น ไม่สามารถกระทำได้โดยใช้แนวทางใดแนวทางหนึ่งเท่านั้น หากแต่จะต้องดำเนินการไปอย่างควบคู่พร้อมๆ กันทั้งสามแนวทาง อีกทั้งที่สำคัญทุกประเทศจะต้องให้ความร่วมมือร่วมปฏิบัติกันอย่างจริงจัง เพื่อให้การแก้ปัญหาภาวะโลกร้อนนั้นสามารถบรรลุผลสำเร็จได้อย่างเป็นรูปธรรม แม้ว่าจะต้องใช้เวลาอันยาวนานเพียงใดก็ตาม

8. บทสรุป

ด้วยปมปัญหาใหญ่ที่ทำให้โลกยุคปัจจุบันต้องเผชิญกับปัญหาภาวะโลกร้อนนั้น มาจากกระแสการพัฒนาอันผิดพลาดในยุคอุตสาหกรรม ที่มุ่งเน้นแต่จะสร้างสรรคความเจริญทางวัตถุบนการถลุงใช้พลังงานจากการเผาผลาญเชื้อเพลิงฟอสซิลกันอย่างไร้ขีดจำกัด จนกระทั่งภายในชั้นบรรยากาศเหนือโลกนั้นหนาแน่นไปด้วยก๊าซเรือนกระจกโดยเฉพาะคาร์บอนไดออกไซด์

ดังนั้น หากว่าสังคมโลกจักยังคงดำเนินไปบนเส้นทางการพัฒนาแบบเดิมๆ ด้วยการเผาผลาญเชื้อเพลิงฟอสซิลอย่างไม่มีที่สิ้นสุด ภาวะโลกร้อนก็จะขยายขนาดความรุนแรง จนที่สุดแล้วโลกก็จะก้าวเข้าสู่หนทางอันตึบตันที่มีอาจเหยี่ยวมาได้ หากแต่การปรับเปลี่ยนวิถีทางการพัฒนาสู่สังคมคาร์บอนต่ำ เพื่อลด-ละ-เลิกการพึ่งพาพลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลให้ได้โดยเร็ว ด้วยการปฏิบัติตาม 3 แนวทางออกอันสำคัญ ทั้งการลดอัตราการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกสู่ชั้น

บรรยากาศ การกำจัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากชั้นบรรยากาศ และการกำจัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ถูกปล่อยออกมาจากแหล่งผลิตอย่างควบคู่ไปพร้อมๆ กัน อันตรายจากวิกฤตภาวะโลกร้อนก็จะถูกลดทอนลงได้อย่างเป็นรูปธรรม อีกทั้งโลกก็จะมีโอกาสฟื้นตัวเข้าสู่สภาพความสมดุลอย่างควบคู่กันไปกับการพัฒนาที่ยั่งยืนได้อย่างแท้จริง

บรรณานุกรม

- กษิติศ หนูทอง และประเสริฐ ภาสันต์. 2551. ทางเลือกในการลดปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์จากแหล่งผลิตเพื่อบรรเทาภาวะโลกร้อน. วารสารสิ่งแวดล้อม. 12(1): 22-36.
- กุลศิริ เจริญศุภกุล. 2549. เศรษฐกิจไฮโดรเจน การปฏิบัติเครือข่ายและการจัดสรรพลังงานโลก. กรุงเทพมหานคร: คบไฟ.
- เดชรัตน์ สุขกำเนิด. 2551. ผลงาน: งานที่มีพลัง. กรุงเทพมหานคร: มูลนิธิโลกสีเขียว.
- ธวัชฉณ์ จารุพงษ์สกุล. 2550. โลกร้อนสุดขีด วิกฤตอนาคตประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: สุานบุ๊คส์.
- ธรา บัวคำศรี. 2550. โลกร้อน 5°C. กรุงเทพมหานคร: ดินสามน้ำหนึ่ง.
- นงพัลค์ จันเจริญ. 2551. ปฏิบัติการลดโลกร้อน ด้วยมือเรา. กรุงเทพมหานคร: ส เจริญการพิมพ์.
- บัณฑิต คงอินทร์. 2550. รุก-รับ "โลกร้อน" ก่อนโลกหายนะ. กรุงเทพมหานคร: มติชน.
- บัณฑิตูร เศรษฐศิริโรจตม์. 2552 (6-9 ธันวาคม). แผน B ของการเจรจาเรื่องโลกร้อนที่โคเปนเฮเกน. **ฐานเศรษฐกิจ: 6.**
- _____. 2552. Deadlock ในการเจรจาเรื่องโลกร้อน และข้อท้าทายของ ASEAN. ค้นเมื่อ 12 ธันวาคม 2551 จาก <http://measwatch.org>
- มณฑิพย์ ศรีรัตน ทาบุญกานอน. 2551. ถึงเวลาที่เมืองไทยจะต้องก้าวสู่เศรษฐกิจคาร์บอนต่ำ. **เอกสารประกอบการบรรยายพิเศษวันสิ่งแวดล้อมโลก. วันที่ 5 มิถุนายน 2551.**
- วรากรณ์ สามโกเศศ. 2546. เก็บ CO₂ ไม่ให้เป็นก๊าซเรือนกระจก. **นิตยสารโลกสีเขียว. 12(4): 58.**
- สุพัตรา แซ่ลิ้ม. 2550. มหันตภัยโลกร้อน GLOBAL WARMING เรื่องจริงที่คุณต้องรู้. กรุงเทพมหานคร: พรีเมายด์.
- สุวัฒน์ อัครไชยชาญ. 2551. 50 เรื่องต้องรู้เกี่ยวกับโลกร้อน. กรุงเทพมหานคร: สารคดี.
- อริสา พิสิฐโสธรานนท์. 2550. The Green Guide เพราะว่าโลกมันร้อนจัด!. กรุงเทพมหานคร: สายส่งศึกษา.
- อัศมน ลิมสกุล. 2546. การปรับเปลี่ยนสู่สังคมคาร์บอนต่ำ (A Low Carbon Society) สูตรสำเร็จในการยับยั้งและตั้งรับกับวิกฤติโลกร้อน. **วารสาร Green Research. 5(10): 2-4.**
- Dennis, R.L.H. 1993. *Butterflies and Climate Change*. London: Manchester University Press.

- Hopwood, N. and Cohen, J. 2009. **Greenhouse Gases**. Retrieved July 10, 2009 from <http://www.umich.edu/~gs265/society/greenhouse.htm>.
- Houghton, J.T., Jenkins, G. J., and Ephraums, J.J., eds. 1990. **Climate Change: The IPCC Scientific Assessment**. United Kingdom: Cambridge University Press.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. 2007. **A Report of Working Group I of the Intergovernmental Panel on Climate Change: Summary for Policymakers**. Retrieved July 10, 2009 from <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4-wg1-spm.pdf>
- _____. 2007. **Intergovernmental Panel on Climate Change Working Group I: The Physical Science Basis of Climate Change**. Retrieved July 10, 2009 from http://ipcc-wg1.ucer.edu/wg1/FAQ/wg1_faq-1.3.htm
- Jacquot, J.E. 2008. **First Arctic Ice-Free Summer Could be in 2015**. Retrieved July 10, 2009 from <http://www.treehugger.com/files/2008/12/arctic-melting-2015.php>.
- Kinver, M. 2007. **Arctic Sea Ice Set to Hit New Low**. Retrieved July 10, 2009 from <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/69444401.stm>.
- National Aeronautics and Space Administration. 2006. **NASA Study Finds World Warmth Edging Ancient Levels**. Retrieved July 10, 2009 from <http://www.giss.nasa.gov/research/news/20060925/>
- National Oceanic and Atmospheric Administration. 2008. **Current Data for Atmospheric CO₂**. Retrieved July 10, 2009 from <http://www.co2now.org/>
- National Snow and Ice Data Center. 2008. **Arctic Sea Ice Down to Second-Lowest Extent; Likely Record-Low Volume**. Retrieved July 10, 2009 from http://nsidc.org/news/press/20081002_seaice_pressrelease.html