





วิกฤต

โลกร้อน

เรื่องจริง

หรือ ต้นตุน?

วิกฤตโลกร้อน เรื่องจริงหรือตื่นตูม?

ดร. ชัยวัฒน์ คุประตกุล



กลุ่มบริษัททีม

มูลนิธิกลุ่มทีมรวมใจ

151 อาคารทีม หมู่ 12 ถนนนวลจันทร์ แขวงคลองกุ่ม

เขตบึงกุ่ม กรุงเทพฯ 10230 โทรศัพท์ 0 2509 9000

www.teamgroup.co.th

ISBN 978-974-368-218-6

พิมพ์ครั้งที่ 1 เดือนตุลาคม พ.ศ. 2551

จำนวน 12,000 เล่ม

ราคา 155 บาท

ออกแบบรูปเล่ม ศิลปกรรม และผลิตโดย

บริษัท ดาวฤกษ์ คอมมูนิเคชั่นส์ จำกัด (หนึ่งในกลุ่มบริษัททีม)

151 ชั้น 12 อาคารทีม ถนนนวลจันทร์ แขวงคลองกุ่ม เขตบึงกุ่ม

กรุงเทพฯ 10230 โทรศัพท์และโทรสาร 0 2509 9091-2

ดาวน์โหลดหนังสือ “วิกฤตโลกร้อน เรื่องจริงหรือตื่นตูม?”

ฉบับอี-บุ๊คได้ที่ www.teamgroup.co.th

คำนำ

เราต่างรู้กันว่า ภาวะโลกร้อนที่ส่งผลกระทบไปทั่วโลกในขณะนี้ มีสาเหตุหลักมาจากกิจกรรมในการดำเนินชีวิตของมนุษย์ที่หลากหลาย ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสภาพภูมิอากาศ ดังนั้น จึงมีใช่เป็นเพียงความรับผิดชอบของประเทศใด หรือหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่ง แต่ประชากรโลกจะต้องร่วมมือกันรับมือและรวมพลังให้เกิดการขับเคลื่อน เพื่อแก้ไขหรือชะลอให้การเปลี่ยนแปลงนี้เกิดขึ้นน้อยที่สุดในอนาคต

กลุ่มบริษัททีม กลุ่มบริษัทที่ปรึกษาด้านวิศวกรรมและธุรกิจเกี่ยวเนื่องชั้นนำของประเทศ ในฐานะที่เป็นส่วนหนึ่งของสังคมไทยและสังคมโลก ขอเป็นอีกหนึ่งแรงในการร่วมแก้ไขภาวะโลกร้อน จึงได้จัดทำหนังสือ “วิกฤตโลกร้อน เรื่องจริงหรือตื่นตูม?” ขึ้นในนามของ “มูลนิธิกลุ่มทีมรวมใจ” เพื่อเผยแพร่แก่ประชาสังคมให้เข้าใจถึง **ต้นเหตุ ผลกระทบ และวิธีการที่สามารถปฏิบัติ เพื่อช่วยกัน “ลด” ปัญหาภาวะโลกร้อนด้วยมือของเราทุกคน**

หนังสือเล่มนี้เขียนขึ้นโดยนักเขียนซึ่งเป็นทั้งนักวิทยาศาสตร์ผู้ทรงคุณวุฒิของไทยและนักเขียนนวนิยายแนววิทยาศาสตร์ชื่อดัง นามปากกา “ชัยคุปต์” หรือ ดร. ชัยวัฒน์ คุประตกุล และเป็นที่ปรึกษาอาวุโสของกลุ่มบริษัททีม มาถ่ายทอดเรื่องราวในมุมที่ไม่มีหนังสือเกี่ยวกับภาวะโลกร้อนเล่มใดเคยเสนอมาก่อน ด้วยสำนวนภาษาที่เข้าใจง่าย

ผมหวังเป็นอย่างยิ่งว่า เมื่อท่านได้อ่านจบแล้ว ภาวะโลกร้อนจะไม่ทำให้เรารู้สึกหวาดกลัว วิตกกังวล หรือรอคอยจุดจบอย่างสิ้นหวังอีกต่อไป แต่หนังสือเล่มนี้จะกลายเป็น **แรงบันดาลใจในการปรับพฤติกรรมของตัวเองให้เป็นผู้สร้างสรรค์โลกนี้ให้ดีขึ้น**

ดร. ประเสริฐ ภัทรมัย
ประธานกรรมการกลุ่มบริษัททีม



คำนำ

สำหรับคนส่วนใหญ่ทั่วโลก สิ่งที่ประทับอยู่ในความทรงจำมากที่สุดจากการเดินทางของมนุษย์ไปสู่ดวงจันทร์เมื่อประมาณ 40 ปีมาแล้ว กับโครงการอะพอลโล คือ รอยเท้าของ นีล อาร์มสตรอง (Neil Armstrong) ที่ย่างเหยียบลงบนดวงจันทร์วันที่ 20 กรกฎาคม ค.ศ. 1969 พร้อมกับคำกล่าวประวัติศาสตร์ว่า “That’s one small step for a man – one giant leap for mankind” (“นั่นคือก้าวเล็กๆ ของมนุษย์คนหนึ่ง - แต่เป็นก้าวกระโดดขนาดยักษ์ของมนุษยชาติ”)

ทว่า สำหรับผู้เขียนและคนอีกจำนวนไม่น้อย สิ่งที่ประทับใจและชวนตื่นเต้นที่สุดจากโครงการอะพอลโลว่ามนุษย์สู่ดวงจันทร์ คือ ภาพของดาวเคราะห์โลกที่ลอยอยู่ในอวกาศปรากฏต่อสายตามนุษย์สามคนแรก ที่เดินทางจากโลกไปถึงดวงจันทร์ คือ แฟรงค์ บอร์แมน (Frank Borman) เจมส์ เอ. โลเวลล์ (James A. Lovell) และวิลเลียม เอ. แอนเดอร์ส (William A. Anders) ได้สำเร็จเป็นครั้งแรกกับยานอะพอลโล 8 ระหว่างวันที่ 21 - 27 ธันวาคม ค.ศ. 1968 โดยมีได้ลงสู่พื้นผิวดวงจันทร์

ดาวเคราะห์โลกที่มีสภาพเป็นดังยานอวกาศที่เปราะบาง กำลังเดินทางนำมนุษย์ผู้โดยสารท่องไปในอวกาศอันเวิ้งว้าง ยานอวกาศโลกที่มีระบบนิเวศแบบปิด ซึ่งสิ่งที่เกิดขึ้นกับส่วนหนึ่งของยานอวกาศโลก ก็จะมีผลกระทบกับส่วนอื่นๆ ของยานอวกาศโลกด้วยอย่างไม่มีทางหลีกเลี่ยง

หนังสือ “วิกฤตโลกร้อน เรื่องจริงหรือตื่นตูม?” เล่มนี้ มีภารกิจหรือ mission ที่หวังว่าจะทำให้ผู้โดยสารยานอวกาศโลกวันนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้โดยสารในชั้นมีชื่อเฉพาะว่า “ประเทศไทย” ได้เกิดความกระจำนในปัญหาที่กำลังเป็นประเด็นร้อนแผ่ขยายไปทั่วยานอวกาศโลก ประเด็นเรื่องของ “ภาวะโลกร้อน” หรือ “Global Warming” ว่าเป็นอย่างไร เกิดจากสาเหตุอะไร เป็นปัญหารุนแรงเพียงใด ถึงระดับเป็น “วิกฤตโลกร้อน” หรือยัง และสำคัญที่สุด มนุษย์วันนี้จะทำอะไรได้ ในการรับมือกับภาวะโลกร้อนที่กำลังเกิดขึ้น

ในการนำเสนอเรื่องของ “ภาวะโลกร้อน” ผู้เขียนใช้วิธีการทำตนเป็น “นักวิทยาศาสตร์นักร้อง” ประจายานอวกาศโลกที่มี mission คือ เปิดแฟ้มคดีภาวะโลกร้อน เพื่อค้นหาคำตอบว่า ภาวะโลกร้อนมีข้อเท็จจริงอย่างไร เกิดจากสาเหตุอะไร เกิดจากธรรมชาติหรือฝีมือมนุษย์ ผลกระทบที่ภาวะโลกร้อนกำลังทำให้เกิดกับโลกเป็นอย่างไร กำลังสร้างปัญหาให้กับมนุษย์ทั้งโลกอย่างไร แค่นั้น การแก้ปัญหาภาวะโลกร้อนหรือการกู้วิกฤตโลกร้อนจะทำอย่างไร และเป็นการกิจหน้าที่หรือเรื่องของใคร โดยบริบทที่สุดของหนังสือ “ภาวะโลกร้อน” ก็คือ การค้นหาคำตอบว่าภาวะโลกร้อนเป็นปัญหารุนแรงถึงขั้นเป็นวิกฤตโลกร้อนหรือยัง ปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นปัญหาใหญ่ “สายเกินแก้” หรือยัง

หลังจากที่อ่านหนังสือ “วิกฤตโลกร้อน เรื่องจริงหรือตื่นตูม?” เล่มนี้แล้ว ผู้เขียนหวังว่าผู้อ่านได้เห็นประเด็นเกี่ยวกับโลกร้อนที่มีอยู่มากมาย หลากหลาย ทั้งประเด็นที่มีบทสรุปชัดเจนแล้วและประเด็นที่ยังเป็นปัญหา รอคอยคำตอบที่ “ชัดเจนขึ้น” และสำคัญที่สุด คือ บทบาทของผู้โดยสารยานอวกาศโลกทุกคน (รวมทั้งท่านที่กำลังอ่านหนังสือเล่มนี้อยู่) ที่จะต้องช่วยกันแก้หรือกู้วิกฤตโลกร้อน ก่อนที่ทุกสิ่งจะสายเกินไป (ถ้าปัญหาของภาวะโลกร้อนยังไม่สายเกินแก้)

อนาคตของยานอวกาศโลกอยู่ในความรับผิดชอบของผู้โดยสารยานอวกาศโลกวันนี้ทุกคน

ผู้เขียนขอขอบคุณ “กลุ่มบริษัททีม” ที่เห็นความจำเป็นรีบด่วนของการมีส่วนร่วมสร้างความตระหนักและรับผิดชอบต่อสังคมไทยในประเด็นปัญหาภาวะโลกร้อน โดยดำเนินการจัดพิมพ์หนังสือเล่มนี้ขึ้นมาเป็นรูปเล่มประเด็นชัดเจน เพื่อเป็นส่วนร่วมสำคัญของการ “ติดปัญญา” แก่สังคมไทย ซึ่งเป็นจุดยืนหลักของผู้เขียนในการดำเนินกิจกรรมและงานต่างๆ ตลอดมา

ด้วยความปรารถนาดี
ดร. ชัยวัฒน์ คุประตกุล

สารบัญ

1	ยานอวกาศโลก : สภาพการณ์น่าเป็นห่วง	8
	• ยานอวกาศโลก • สภาพการณ์ยานอวกาศโลก • การกิจเป้าหมาย	
2	ภาวะโลกร้อน : ธรรมชาติหรือฝีมือมนุษย์	16
	• รู้จักกับภาวะโลกร้อน • ภาวะโลกร้อน ทำไมจึงสำคัญ • สาเหตุของภาวะโลกร้อน • ปรากฏการณ์เรือนกระจก • เหตุจากธรรมชาติหรือฝีมือมนุษย์ • เหตุจากธรรมชาติ • เหตุจากฝีมือมนุษย์ • ผลลัพธ์ : ธรรมชาติหรือฝีมือมนุษย์	
3	สารพัดพิบัติภัยทุกมุมโลก	40
	• ดั้งหลัก แนวทางรับมือวิกฤตโลกร้อน • ภาพมุกกว้างระดับโลก ระดับภูมิภาค และประเทศไทย • ภัยธรรมชาติ ภัยเศรษฐกิจ และภัยสังคม • ระดับน้ำของโลกกับปัญหาของน้ำแข็งที่ขั้วโลกและเกาะกรีนแลนด์ • น้ำท่วม : กรณีของโลก • น้ำท่วม : กรณีประเทศไทย • พายุ : กรณีของโลก • พายุ : กรณีประเทศไทย • ทรัพยากรในน้ำ • แหล่งผลิตอาหารของโลก	

	• โรคภัยไข้เจ็บ • แหล่งท่องเที่ยว • ระบบนิเวศและการสูญพันธุ์ของชีวิตบนโลก	
4	ทางเลือกต่อวิกฤตโลกร้อน	78
	• สามทางเลือกเมื่อเผชิญเหตุวิกฤต • สองทางเลือกเผชิญวิกฤตโลกร้อน	
5	ผู้วิกฤตโลกร้อน : ทำอย่างไร	84
	• ปฏิบัติการผู้วิกฤตโลกร้อน : สถานการณ์และภารกิจ • วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผู้วิกฤตโลกร้อน • ประหยัดไฟฟ้า : บ้าน สำนักงาน อาคาร • ประหยัดเชื้อเพลิง : การเดินทาง การขนส่ง • พลังงานทดแทนน้ำมัน : นิวเคลียร์ ดิน น้ำ ลม ไฟ และชีวภาพ • กระดาษ • ป่าพิทักษ์ : ปลูกป่า ไม่เผาป่า ป้องกันไฟป่า • กฎหมาย แรงจูงใจ ความร่วมมือระหว่างประเทศ	
6	ผู้วิกฤตโลกร้อน : เรื่องของใคร	106
	• ปฏิบัติการผู้วิกฤตโลกร้อน : จัดแถว • บุคคล • นักวิทยาศาสตร์ นักเทคโนโลยี นักวิชาการ • องค์การระหว่างประเทศ • องค์การในประเทศ : ภาครัฐ • องค์การในประเทศ : ภาคเอกชน • ผู้ประกอบการ : อุตสาหกรรมและธุรกิจ • สถาบันการศึกษา	
7	วิกฤตโลกร้อน : สายเกินแก้หรือยัง	124

1

ยานอวกาศโลก : สภาพการณ์น่าเป็นห่วง

ยานอวกาศโลก

อีกหนึ่งร้อยปีข้างหน้า เป็นไปได้มากกว่าในระบบสุริยะจะมีดาวเคราะห์อีกดวงหนึ่ง คือ ดาวอังคาร ที่มีสิ่งมีชีวิตทรงปัญญาถึงระดับเรียกเป็นมนุษย์อาศัยอยู่ (อย่างน้อยจะเป็นมนุษย์จากดาวเคราะห์โลกเอง ที่ไปปักหลักตั้งถิ่นฐานเป็นบรรพบุรุษมนุษย์ดาวอังคาร ในอีกไม่กี่สิบปีข้างหน้า อาจเป็นประมาณกลางศตวรรษที่ 21) แต่วันนี้ต้นศตวรรษที่ 21 มีเพียงดาวเคราะห์โลกเท่านั้นที่มีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสิ่งมีชีวิตทรงปัญญาที่สุดเหนือสรรพชีวิตบนโลก คือ มนุษย์



ถ้าเปรียบดาวเคราะห์เป็นยานอวกาศดาวเคราะห์โลกก็เป็นยานอวกาศแห่งระบบสุริยะลำเดียวในขณะนี้ (ค.ศ. 2008) ที่กำลังนำผู้โดยสารเป็นมนุษย์จำนวน

ประมาณ 6,600 ล้านคน เดินทางไปในอวกาศรอบดวงอาทิตย์ด้วยอัตราเร็วเฉลี่ย 29.8 กิโลเมตรต่อวินาที

ขณะเดียวกัน ยานอวกาศโลกก็กำลังเดินทางไปพร้อมๆ กับดวงอาทิตย์ คือ ระบบสุริยะ รอบใจกลางแกแล็กซีทางช้างเผือก ด้วยอัตราเร็วเฉลี่ยประมาณ 230 กิโลเมตรต่อวินาที

ยานอวกาศโลกวันนี้มีอายุตั้งแต่

กำเนิดขึ้นมา นับว่าเข้าขั้นกลาง

อายุ เปรียบเป็นมนุษย์

ก็เป็นคนวัยกลางคนเพราะ

ตามความรู้ดีที่สุดที่เรา

เกี่ยวกับระบบสุริยะ ดาว

เคราะห์โลกมีกำเนิดเมื่อ

ประมาณ 46,000 ล้านปี

มาแล้ว และจะมีชีวิตอยู่

ต่อไป (ในฐานะดาวเคราะห์) ได้อีก

ประมาณ 5,000 ล้านปี เมื่อดวงอาทิตย์ของเราเปลี่ยน

สภาพจากดาวแคระเหลืองวันนี้ ไปเป็นดาวยักษ์แดง และจะขยายขนาด

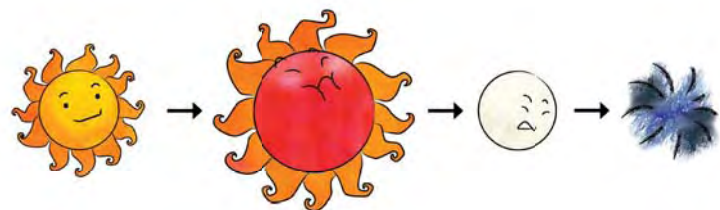
มาถึงโลก กลืนกินโลกเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของดวงอาทิตย์ ก่อนที่ดาวยักษ์แดง

ดวงอาทิตย์จะเริ่มหดตัว เปลี่ยนสภาพไปเป็นดาวแคระขาว



ถึงแม้จะมีประเด็นปัญหาความไม่แน่นอนของชะตากรรมดาวเคราะห์โลกว่า ในบั้นปลายชีวิตอย่างธรรมชาติจะถูกเผาไหม้เป็นจุดไปในเพลิงนิวเคลียร์ดวงอาทิตย์ หรืออาจจะถูกปลดปล่อยออกมาจากดวงอาทิตย์ ในขณะที่ดวงอาทิตย์กำลังหดตัวเพื่อเปลี่ยนสภาพไปเป็นดาวแคระขาว แต่ไม่ว่าจะเป็นกรณีใด ดาวเคราะห์โลกก็จะหมดสภาพการเป็นดาวเคราะห์ที่เอื้อต่อชีวิตมนุษย์อยู่ดี ถ้ายังมีมนุษย์อาศัยอยู่บนโลกไปอีกเกือบ 5,000 ล้านปี ก่อนที่ดวงอาทิตย์จะขยายขนาดมาถึงโลก

อีก 5,000 ล้านปี นับเป็นเวลายาวนานเกินกว่าที่มนุษย์โดยทั่วไปวันนี้จะพึงกังวล ยกเว้น**นักวิทยาศาสตร์**ที่กำลังศึกษาสภาพความเปลี่ยนแปลงของดวงอาทิตย์ในปัจจุบันและอนาคต เพราะสำหรับมนุษย์บนโลกโดยทั่วไปในวันนี้ กำลังเผชิญกับสภาพการณ์ปัญหาต่างๆ มากมาย สภาพการณ์ที่มนุษย์ทุกคนในฐานะเป็นผู้โดยสารของยานอวกาศโลกไม่สามารถหลีกเลี่ยงหรือตัดความรับผิดชอบได้



สภาพการณ์ยานอวกาศโลก

ยานอวกาศโลกวันนี้มีสภาพการณ์เป็นอย่างไร

โดยภาพรวม สภาพการณ์ของยานอวกาศโลกวันนี้ ดูจะกล่าวได้อย่างชัดเจนว่า**น่าเป็นห่วง** โดยเฉพาะอย่างยิ่งเรื่องของขวัญและกำลังใจของผู้โดยสารที่กำลังเผชิญกับปัญหาสภาพแวดล้อมอันเลวร้ายของดาวเคราะห์โลก และกระแสข่าวชวนตื่นตระหนกเกี่ยวกับ **“ภาวะโลกร้อน”** หรือ **“Global Warming”**

ดาวเคราะห์โลกมีสภาพเป็น **“ระบบนิเวศปิด”** ประกอบด้วยมนุษย์และสภาพแวดล้อม ซึ่งมีการแบ่งเขตแดนเป็นของประเทศต่างๆ รวมทั้งหมดในปัจจุบัน (ค.ศ. 2008) เกือบ 200 ประเทศ เขตแดนของแต่ละประเทศจึงเปรียบเป็นชั้นต่างๆ ของยานอวกาศโลก ซึ่งในบรรดาชั้นต่างๆ รวมเกือบสองร้อยชั้นก็แบ่งเป็นชั้นใหญ่ๆ ได้ 3 ชั้น คือ **ชั้นวีไอพี (VIP) ของกลุ่มประเทศพัฒนาแล้ว** **ชั้นระดับปานกลางของกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา** (ซึ่งมีประเทศไทยรวมอยู่ในกลุ่มนี้ด้วย) และ**ชั้นต่ำสุดของกลุ่มประเทศด้อยพัฒนา**

ปัญหาเรื่องสภาพแวดล้อมของยานอวกาศโลก มีต้นเหตุชัดเจนจากจำนวนประชากรหรือผู้โดยสารของยานอวกาศโลกที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในชั้นกลุ่มประเทศด้อยพัฒนาและกลุ่มกำลังพัฒนา ทำให้ยานอวกาศส่วนเป็นชั้นระดับปานกลางและชั้นต่ำสุดมีผู้โดยสารแออัด เกิดปัญหาการขาดแคลนปัจจัยสี่พื้นฐานของการดำรงชีวิต มีปัญหาต่อสุขภาพทางกายและจิตใจ เกิดการแพร่ระบาดของโรคภัยไข้เจ็บ และสภาพอันเสื่อมโทรมของมลภาวะต่อสภาพแวดล้อมทั้งของอากาศและในน้ำ

มลภาวะไม่จำกัดอยู่เฉพาะกับชั้นของผู้โดยสารระดับปานกลาง และชั้นต่ำสุดเท่านั้น หากลูกลามไปทั่วทุกมุมโลก ส่งผลกระทบไปถึงชั้นของผู้โดยสารระดับไอพี ของกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้วด้วย **เนื่องจากระบบนิเวศของยานอวกาศโลกเป็นระบบนิเวศปิดของยานอวกาศทั้งโลก มิใช่ระบบนิเวศเปิดของแต่ละประเทศ** ทำให้อากาศโลกต้องเผชิญกับปัญหามลภาวะของสภาพแวดล้อมอย่างทั่วถึงกันทั่วโลก

ปัญหาเรื่องมลภาวะของสภาพแวดล้อมเป็นปัญหาที่คนทั่วโลกโดยทั่วไปตระหนักกัน และชัดเจนแตกต่างไปจากปัญหาที่เป็นเรื่องของกระแสข่าวเกี่ยวกับภาวะโลกร้อน ซึ่งมีทั้งกระแสข่าวที่ชวนตื่นตระหนกอย่างยิ่งและกระแสข่าวที่ชวนสงสัย สับสน ดังตัวอย่าง **24 กระแสข่าวเกี่ยวกับภาวะโลกร้อนที่ชวนตื่นตระหนก ชวนสงสัย สับสน ซึ่งอาจมีทั้งข่าวลือ ข่าวลวง** ดังต่อไปนี้

Q1 ภาวะโลกร้อนในปัจจุบัน เป็นต้นเหตุการเสียชีวิตของมนุษย์ปีละ 150,000 คน และความเจ็บไข้ได้ป่วยปีละ 5 ล้านคน ตัวเลขเหล่านี้ อาจเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่าเมื่อถึง ค.ศ. 2030

Q2 ภาวะโลกร้อน อาจทำให้มนุษยชาติสูญพันธุ์ได้

Q3 ภาวะโลกร้อน ทำให้แกนหมุนของโลกกำลังเอียงมากขึ้น

Q4 ภาวะโลกร้อน กำลังทำให้สนามแม่เหล็กโลกกลับขั้ว

Q5 ภาวะโลกร้อน เป็นเพียงกระแสข่าวลือและข่าวลวง เป็นเรื่องทฤษฎีสมคบคิด (Conspiracy Theory) ของคนบางกลุ่ม บางประเทศ เพื่อเป้าหมาย เช่น ลดอิทธิพลและบทบาทของกลุ่มประเทศผู้ผลิตน้ำมันปิโตรเลียม หรือเรียกร้องความสนับสนุนในการพัฒนาแหล่งพลังงานทดแทนน้ำมัน

Q6 นักวิทยาศาสตร์สำคัญทั่วทั้งโลกเห็นพ้องตรงกันหมดว่า ภาวะโลกร้อนเกิดจากฝีมือมนุษย์ล้วนๆ

Q7 นักวิทยาศาสตร์สำคัญหลายคนเชื่อว่า ภาวะโลกร้อนเกิดจากสาเหตุอย่างเป็นธรรมชาติ มิใช่ฝีมือมนุษย์

Q8 ภาวะโลกร้อน มีสาเหตุใหญ่จากการเคลื่อนที่ของดาวเคราะห์โลกไปในอวกาศรอบใจกลางแกแล็กซีทางช้างเผือก พร้อมๆ กับดวงอาทิตย์

Q9 รังสีคอสมิก เป็นสาเหตุที่แท้จริงของภาวะโลกร้อน มิใช่จากการกระทำของมนุษย์

Q10 นักวิทยาศาสตร์จับผิดภาพยนตร์สารคดีเกี่ยวกับภาวะโลกร้อน *An Inconvenient Truth* ของอัล กอร์ (Al Gore) ได้ถึง 35 จุด

Q11 ภาวะโลกร้อน จะทำให้เกิดน้ำท่วมโลก

Q12 เกาะของประเทศอินโดนีเซีย จะจมน้ำประมาณ 2,000 เกาะภายใน 23 ปี (จาก ค.ศ. 2008)

Q13 ประเทศมัลดีฟส์ จะจมน้ำทั้งประเทศภายใน 10 ปี (จาก ค.ศ. 2008)

Q14 กรุงเทพฯ จะจมน้ำในอีก 20 ปีข้างหน้า (จาก ค.ศ. 2008)

Q15 น้ำแข็ง ที่ขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้จะละลายหมดภายในไม่กี่สิบปีข้างหน้า

Q16 คลื่นยักษ์สึนามิ ที่ถล่ม 6 จังหวัดภาคใต้ของไทยเมื่อวันที่ 26 ธันวาคม พ.ศ. 2547 (ค.ศ. 2004) เกิดจากภาวะโลกร้อน



Q17 ภาวะโลกร้อนเป็นต้นเหตุของคลื่นความร้อน (Heat Wave) ที่พัดกระหน่ำทวีปยุโรป ทวีปอเมริกา แถบพื้นที่อื่นๆ อีกหลายแห่งทั่วโลก และจะทวีความรุนแรงยิ่งขึ้น

Q18 การระบดของไซท์วันก็มีสาเหตุมาจากภาวะโลกร้อน

Q19 ภาวะโลกร้อนกำลังทำให้เกิดผลกระทบรุนแรงต่อทรัพยากร ได้นำ แนวปะการัง วงจรชีวิตของสัตว์น้ำ

Q20 สัตว์โลกหลายชนิดกำลังจะสูญพันธุ์ เพราะภาวะโลกร้อน

Q21 สหรัฐอเมริกาเป็นประเทศเดียวที่ยังไม่รับรองพิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol) อย่างเป็นทางการ

Q22 พิธีสารเกียวโตจะหมดอายุลงแล้วใน ค.ศ. 2012

Q23 ภาวะโลกร้อนเพิ่มปัญหาความรุนแรงของการก่อการร้าย

Q24 วิกฤตการณ์ภาวะโลกร้อนสายเกินแก้แล้ว!

(หมายเหตุ : ดูเฉลย 24 กระแสข่าวภาวะโลกร้อน ได้ที่หน้า 126)



ภารกิจเป้าหมาย

เป้าหมายสำคัญของเราในหนังสือเล่มนี้ คือ การเจาะศึกษา - สืบสวน - ตรวจสอบ ภาวะโลกร้อน ว่าเป็นวิกฤตการณ์รุนแรงแค่ไหน กระแสข่าวเกี่ยวกับวิกฤตโลกร้อนที่ชวนให้ผู้โดยสารยานอวกาศโลก ตื่นตระหนกและที่ชวนสงสัยเป็นเรื่องจริงหรือเป็นเพียงข่าวลือ ข่าวลวง

เส้นทางการเจาะศึกษาดังกล่าวจะเริ่มจากการทำความเข้าใจ กับภาวะโลกร้อนเน้นสู่ประเด็นคำตอบว่า เป็น "ฝีมือมนุษย์หรือธรรมชาติ" จากนั้นจะเป็นการศึกษา - สืบสวน - ตรวจสอบผลกระทบจากภาวะโลกร้อน ต่อสภาพการณ์ต่างๆ ของธรรมชาติและมนุษย์ ทั้งระดับโลกและประเทศไทย สืบทบทวนว่าภาวะโลกร้อนเป็นวิกฤตการณ์รุนแรงแค่ไหน

ต่อจากนั้น จะเป็นเรื่องของความเห็นพ้องกับวิกฤตโลกร้อนว่า มนุษย์มีทางเลือกอย่างไรบ้าง ที่สำคัญ คือ การกู้วิกฤตโลกร้อนจะทำได้ อย่างไร เป็นการกระทำที่ของใคร โดยเฉพาะอย่างยิ่งเราเอง (ผู้เขียนและ ผู้อ่านทุกคนที่เป็นผู้โดยสารยานอวกาศโลก) จะทำอะไรได้ถ้าไม่ยอม... หรือจะโยนผ้าขาว "ยอมแพ้"

2

ภาวะโลกร้อน : ธรรมชาติ หรือฝีมือมนุษย์



รู้จักกับภาวะโลกร้อน

ต้นศตวรรษที่ 21 ยานอวกาศโลกกำลังทำหน้าที่อย่างแข็งขัน นำผู้โดยสารมนุษย์ทั้งโลกเดินทางไปในอวกาศที่มีความไม่แน่นอน ต่อชะตากรรมของมนุษย์โลกมากขึ้น ซึ่งหนึ่งในชะตากรรมที่มนุษย์ทั้งโลกรู้สึกร่วมกันว่า กำลังคุกคามมนุษยชาติอยู่ คือ ภาวะโลกร้อน

ภาวะโลกร้อนเป็นอย่างไร ทราบได้อย่างไร

ภาวะโลกร้อนหรือ Global Warming ในความหมายทั่วไปที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน คือ อุณหภูมิเฉลี่ยของบรรยากาศโลกที่ระดับพื้นผิวโลกซึ่งเพิ่มสูงขึ้นเป็นลำดับตั้งแต่ศตวรรษที่ 20 ถึงปัจจุบัน และมีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้นต่อไปอีกในอนาคต

ลำพังการสูงขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ย

ของบรรยากาศโลกที่ระดับพื้นผิวโลก

โดยทั่วไปก็คงจะไม่เป็นประเด็น

ให้คนส่วนใหญ่ทั่วโลกต้อง

ตื่นตระหนกกัน หากเป็น

เพราะผลกระทบที่เกิด

ขึ้นจากภาวะโลกร้อน

ทำให้เกิดภัยธรรมชาติ

และภัยต่อมนุษยชาติ

ในเรื่องของโรคภัยไข้เจ็บ

อาหารเพื่อการยังชีพ และอื่นๆ

ทำให้เรื่องของภาวะโลกร้อนเป็นประเด็นเรื่องเร่งด่วนที่คนส่วนใหญ่ทั่วโลกในปัจจุบันต้องหันมาเอาใจใส่กัน ร่วมมือร่วมใจกันแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับภาวะโลกร้อนให้บังเกิดผลก่อนจะช้าเกินไป

การแก้ปัญหาใดๆ จะเป็นผลสำเร็จหรือไม่ขึ้นอยู่กับปัจจัยสำคัญ คือ แก่ถูกจุดหรือไม่ แค่นั้น

สำหรับปัญหาเกี่ยวกับภาวะโลกร้อน ปัจจัยสำคัญต่อการแก้ปัญหา คือ ความชัดเจน ความถูกต้องของปัญหา และสาเหตุที่มาของปัญหา

แล้วนักวิทยาศาสตร์ (ประจำยานอวกาศโลก) ผู้มีบทบาทโดยตรงในเรื่องของภาวะโลกร้อน กำลังสวมบทบาทเป็นนักวิทยาศาสตร์นักสืบในการสืบเรื่องราวตั้งแต่ในอดีตถึงปัจจุบัน และพยายามมองต่อไปในอนาคตอย่างวิทยาศาสตร์ ทำงานกันอย่างไร จากหลักฐานอะไร



หลักฐานที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการสืบสาวราวเรื่องความเป็นมาของภาวะโลกร้อนที่สำคัญ คือ บันทึกสภาพการณ์เกี่ยวกับสภาพของโลกในอดีต ที่ถูกเก็บอย่างเป็นธรรมชาติอยู่ในชั้นน้ำแข็ง ชั้นดิน ที่ถมทับซ้อนกันเป็นชั้นๆ ตั้งแต่อดีตกาลนานเป็นล้านๆ ปีถึงปัจจุบัน ข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณของน้ำฝนที่ตกในและตำแหน่งต่างๆ ทั่วโลกที่มีการบันทึกเอาไว้ องค์ประกอบของบรรยากาศในอดีตที่ถูกบันทึกอย่างเป็นธรรมชาติในชั้นน้ำแข็ง ชั้นดิน และที่บันทึกโดยมนุษย์

หลักฐานสำคัญเหล่านี้ จึงอาจแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ คือ

1. หลักฐานที่ถูกบันทึกอย่างเป็นธรรมชาติในชั้นน้ำแข็ง ชั้นดิน
2. หลักฐานที่ถูกบันทึกเอาไว้โดยมนุษย์

หลักฐานประเภทแรก น้ำแข็งจะมีทั้งส่วนประกอบของสิ่งต่างๆ ในชั้นน้ำแข็งและที่เป็นฟองอากาศของอดีตถูกเก็บอยู่ในชั้นน้ำแข็งเป็นหลักฐานที่บอกเรื่องราวในอดีตตั้งแต่เริ่มต้นการก่อกำเนิดของสรรพชีวิตบนโลกย้อนหลังไปไกลเป็นหลายพันล้านปี ส่วนหลักฐานประเภทหลังก็มีอยู่บ้างที่เป็นหลักฐานบันทึกโดยคนเก่าแก่อันอดีต ย้อนหลังไปไกลหลายพันปีเท่าที่มนุษย์ได้สร้างภาษาเขียนขึ้นมา แต่ส่วนใหญ่จะเป็นหลักฐานค่อนข้างใหม่ที่สำคัญ



เป็นพิเศษสำหรับเรื่องของภาวะโลกร้อน คือ หลักฐานเกี่ยวกับสภาพลมฟ้าอากาศ ฤดูกาล อุณหภูมิ ที่มีการบันทึกโดยมนุษย์ตั้งแต่เริ่มต้นยุคการปฏิวัติทางอุตสาหกรรมเมื่อประมาณปลายศตวรรษที่ 18 เริ่มต้นจากการนำเครื่องจักรกลสิ่งประดิษฐ์คิดค้น เข้ามาช่วยผ่อนแรงงานของมนุษย์ และเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของมนุษย์ในเชิงอุตสาหกรรม

จากหลักฐานทั้งที่เป็นบันทึกในธรรมชาติและที่บันทึกโดยมนุษย์ และความสามารถของมนุษย์ที่ค้นพบวิธีการแกะข้อมูลรายละเอียดของบันทึกสภาพการณ์ความเปลี่ยนแปลงของโลกอย่างเป็นธรรมชาติในชั้นน้ำแข็ง ชั้นดิน กับเช่นวิธีการหาอายุของวัตถุเก่าแก่ วิธีการวิเคราะห์หาชนิดของส่วนประกอบจำพวกธาตุ สารประกอบ และสถานภาพขององค์ประกอบตัวอย่างที่ถูกนำมาวิเคราะห์ ทำให้มนุษย์ได้รายละเอียดขององค์ประกอบและสภาพการณ์ความเปลี่ยนแปลงของธรรมชาติ ทั้งของพื้นผิวโลกและสรรพสิ่งมีชีวิตบนโลกตั้งแต่อดีตกาลถึงยุคปัจจุบัน

ด้วยวิธีการอย่างเป็นวิทยาศาสตร์และหลักฐานที่เป็นบันทึกเรื่องราวในอดีตของโลก ทั้งที่เป็นธรรมชาติและที่บันทึกโดยมนุษย์ ทำให้มนุษย์ในปัจจุบันเสมือนหนึ่งมียานเวลาหรือ Time Machine ย้อนไปดูสภาพความเปลี่ยนแปลงของโลกตั้งแต่อดีตกาลมา เช่น การกำเนิดของชีวิตแรกเริ่มบนโลกเมื่อประมาณ 4,000 ล้านปีมาแล้ว การเกิดของชีวิตที่หลากหลายบนโลกเมื่อประมาณเกือบ 600 ล้านปีมาแล้ว ยุคสมัยในอดีตที่สัตว์ยักษ์จำพวกไดโนเสาร์ครองความเป็นเจ้าโลกอยู่นานประมาณ 150 ล้านปี จนกระทั่งสูญพันธุ์ไปเมื่อประมาณ 65 ล้านปี ก่อนการดำรงอยู่ของมนุษย์โบราณพวกต่างๆ ก่อนถึงยุคของมนุษย์ปัจจุบัน คือ โฮโมเซเปียนส์ (Homo Sapiens) ในแอฟริกาเมื่อประมาณ 2 แสนปีก่อน

ภาพจากอดีตกาลมาถึงปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับภาวะโลกร้อน คือ สภาพความเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เกี่ยวข้องกับอุณหภูมิของบรรยากาศโลกที่ระดับพื้นผิวโลก ทำให้มนุษย์ในปัจจุบันได้เห็นว่า บรรยากาศของโลกก็มีอุณหภูมิโดยเฉลี่ยเพิ่มสูงขึ้นตลอดมา เพราะจริงๆ แล้วอุณหภูมิเฉลี่ยของบรรยากาศโลก ก็มีทั้งช่วงที่สูงขึ้น และช่วงที่เย็นลงถึงระดับเกิดเป็นยุคน้ำแข็ง

นับตั้งแต่กำเนิดของโลกเมื่อประมาณ 4,600 ล้านปีก่อน โลกได้ผ่านยุคน้ำแข็งใหญ่มาแล้ว 4 ยุค คือ



หลังยุคน้ำแข็งใหญ่ครั้งที่ 4 ก็มียุคน้ำแข็งขนาดเล็กลงเกิดขึ้นหลายครั้ง โดยยุคน้ำแข็งล่าสุดเริ่มต้นเมื่อประมาณ 2.58 ล้านปีก่อน และบรรยากาศของโลกก็หมุนเวียนระหว่างยุคน้ำแข็งเล็ก (เกิดธารน้ำแข็งไหลลงมาจากขั้วโลกเหนือ สู่แนวเส้นศูนย์สูตร) กับยุคที่อากาศอบอุ่นขึ้น (ธารน้ำแข็งถอยกลับสู่บริเวณขั้วโลกเหนือ) เป็นช่วงเวลาประมาณ 40,000 และ 100,000 ปี ตามลำดับ โดยที่ยุคน้ำแข็งเล็กล่าสุดยุติเมื่อประมาณ 10,000 ปีก่อน ทำให้มีน้ำแข็งปกคลุมบนแผ่นดินเฉพาะเกาะกรีนแลนด์และทวีปแอนตาร์กติกา ที่ขั้วโลกใต้ ในขณะที่ขั้วโลกเหนือก็ปกคลุมด้วยแผ่นน้ำแข็งลอยอยู่เหนือน้ำของมหาสมุทรอาร์กติก

หลังการสิ้นสุดของยุคน้ำแข็งเล็กเมื่อประมาณ 10,000 ปีก่อน สภาพความเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิบรรยากาศโลกโดยเฉลี่ยเพิ่มสูงขึ้นตลอดมา โดยมีช่วงเวลาของอุณหภูมิเฉลี่ยลดลงเป็นช่วงสั้นกว่า สลับกับช่วงที่อุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้นและช่วงเวลาประมาณ 15,000 หรือ 5,000 ปีมานี้เอง ที่เป็นช่วงเวลาของภาวะโลกร้อนถึงปัจจุบัน เป้าหมายความสนใจของคนทั้งโลกในปัจจุบัน

หลักฐานการร้อนขึ้นที่เห็นได้ง่ายของบรรยากาศโลกในรอบ 10,000 ปีที่ผ่านมา คือ การละลายที่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ของน้ำแข็งที่ขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้ การเกิดน้ำท่วมในพื้นที่บริเวณกว้างขึ้น และพื้นที่ใหม่ซึ่งไม่เคยเกิดน้ำท่วมมาก่อน

นับตั้งแต่การเริ่มต้นของยุคการปฏิวัติทางอุตสาหกรรมเมื่อปลายศตวรรษที่ 18 นักวิทยาศาสตร์ก็เริ่มต้นใช้เครื่องมือที่วัดสภาพการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศโลกโดยตรง เพิ่มขึ้นจากที่เคยได้ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศโลก จากหลักฐานอย่างเป็นธรรมชาติ คือ ชั้นน้ำแข็งและชั้นดิน

จากเครื่องมือที่บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับบรรยากาศโดยตรง ดังเช่น ส่วนประกอบของบรรยากาศ ความดันหรือความหนาแน่น และอุณหภูมิ ก็ทำให้นักวิทยาศาสตร์ได้ข้อมูลสภาพการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิของบรรยากาศโลกโดยตรงและเห็นสภาวะการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศโลก สู่ภาวะโลกร้อนที่ชัดเจนขึ้นอีก เช่น อุณหภูมิเฉลี่ยของบรรยากาศโลกที่ระดับพื้นผิวของโลกทั้งบนบกและเหนือพื้นน้ำในปัจจุบันเพิ่มขึ้น 0.75 องศาเซลเซียส (1.35 องศาฟาเรนไฮต์) เมื่อเปรียบเทียบกับช่วงเวลาระหว่าง ค.ศ. 1860 - 1900

หรือที่มักจะสรุปให้เห็นง่ายๆ ว่า อุณหภูมิเฉลี่ยที่ระดับพื้นผิวโลก (ทั้งบนบกและในน้ำ) ในปัจจุบันเพิ่มขึ้นประมาณ 1 องศาเซลเซียสจากเมื่อประมาณ 100 ปีที่แล้ว

ระดับการเพิ่มของอุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียสอาจดูเหมือนไม่มาก แต่จากความเป็นจริงว่า โลกของเราปกคลุมด้วยพื้นน้ำมากกว่าพื้นดินในอัตรา 3 ต่อ 1 ส่วน (ผิวโลกเป็นผิวน้ำประมาณ 70% ผิวดินประมาณ 30%) ดังนั้น การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยทั้งผิวโลก ก็จะหมายความว่า อุณหภูมิเหนือผิวดินจะเพิ่มสูงกว่าอุณหภูมิเหนือผิวน้ำประมาณ 3 เท่า ดังนั้น อุณหภูมิเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น 1 องศาเซลเซียส จะเป็นที่ระดับเหนือพื้นดินถึง 3 เท่าของระดับพื้นน้ำ ส่งผลให้เกิดความแปรปรวนของอากาศเหนือพื้นดินมากกว่าพื้นน้ำประมาณ 3 เท่า และจึงเป็นสาเหตุของการเกิดพายุหมุน เช่น ไต้ฝุ่นหรือทอร์นาโด

นอกเหนือไปจากการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยบรรยากาศเหนือพื้นผิวโลกในระดับประมาณ 1 องศาเซลเซียสแล้ว จากรายละเอียดข้อมูลเกี่ยวกับสภาพอุณหภูมิในช่วงตั้งแต่ ค.ศ. 1980 เป็นต้นมา ถึงปัจจุบันพบว่า อุณหภูมิเฉลี่ยระดับพื้นผิวโลกได้พุ่งสูงขึ้นกว่าที่เคยเป็นมาอย่างรวดเร็ว

จนกระทั่งอุณหภูมิที่ผิวโลกใน ค.ศ. 2005 ได้สร้างสถิติใหม่เป็นปีร้อนที่สุดของบรรยากาศโลก นับตั้งแต่เมื่อนักวิทยาศาสตร์มีเครื่องมือวัดอุณหภูมิบรรยากาศโลกโดยตรงตั้งแต่เริ่มต้นศตวรรษที่ 19

ภาวะโลกร้อน ทำไมจึงสำคัญ

จากตอนที่แล้ว เราได้เห็นแล้วว่า อุณหภูมิของบรรยากาศโลกโดยเฉลี่ยได้เพิ่มสูงขึ้นเป็นลำดับมาโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ตั้งแต่การเริ่มต้นยุคการปฏิวัติทางอุตสาหกรรมเมื่อปลายศตวรรษที่ 18 จนกระทั่งเกิดสภาวะการณ์เรียกว่า ภาวะโลกร้อน (Global Warming) ตั้งแต่ปลายศตวรรษที่ 20 ถึงขณะนี้ (ต้นศตวรรษที่ 21)

แล้วภาวะโลกร้อนทำให้เกิดอะไรขึ้น เรื่องของภาวะโลกร้อนจึงกลายเป็นประเด็นหลักปัญหาใหญ่ของโลก

คำตอบ (จากการทำงานเป็นนักวิทยาศาสตร์นักสืบเรื่องภาวะโลกร้อนของเรา) เป็นดังนี้

ถ้าล้าพังภาวะโลกร้อน ไม่สร้างปัญหาแก่คนส่วนใหญ่ทั่วโลก เรื่องของภาวะโลกร้อนก็จะเป็นประเด็นปัญหาใหญ่

ภาวะโลกร้อนนี้ กลายเป็นประเด็นปัญหาใหญ่เพราะเป็นต้นเหตุทำให้เกิดภัยพิบัติทั้งระดับโลกและระดับประเทศต่างๆ ทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทยด้วย ภัยพิบัติในรูปของภัยธรรมชาติ ภัยเศรษฐกิจ ภัยสังคมอย่างกว้างขวางและรุนแรง ภัยต่อระบบนิเวศของโลก รวมไปถึงภัยต่อการสูญพันธุ์ของชีวิตบนโลกในยุคใหม่



สาเหตุของภาวะโลกร้อน

เมื่อมนุษย์เผชิญกับภัยจากภาวะโลกร้อน อย่างแน่นอน มนุษย์ก็ต้องพยายามต่อสู้หาทางแก้ปัญหาที่ถูกต้อง

วิธีในการแก้ปัญหาของภาวะโลกร้อนที่ถูกทางวิธีหนึ่ง คือ ดูที่สาเหตุของภาวะโลกร้อนและความเชื่อมโยงกับภัยพิบัติที่เกิดจากภาวะโลกร้อน

สำหรับสาเหตุของภาวะโลกร้อน ภาพที่ปรากฏอยู่ในปัจจุบันอย่างชัดเจน คือ มีก๊าซชนิดหนึ่งที่ถูกตีตราเป็น **“เจ้าตัวร้าย”** สาเหตุใหญ่ที่สุดของภาวะโลกร้อน คือ **ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์**

ทำไมจึงเป็น **“ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์”** ข้อกล่าวหานี้มีมูลแค่ไหน และมีเฉพาะก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เท่านั้นหรือ

คำตอบมาจากการศึกษาสภาพภูมิอากาศของโลกตั้งแต่อดีตกาลก่อนมีมนุษย์ขึ้นมามนโลก ถึงยุคปัจจุบันว่า สภาพอากาศของโลก จริงๆ แล้วก็มีทั้งช่วงที่อุณหภูมิเฉลี่ยของบรรยากาศโลกที่ระดับพื้นผิวโลก

สูงขึ้นและช่วงที่ต่ำลง ซึ่งอาจกล่าวง่ายๆ เป็นว่า อุณหภูมิของบรรยากาศโลกมีทั้งส่วนที่เป็น **“โลกร้อน”** และส่วนที่เป็น **“โลกเย็น”**

ในช่วงเวลาของโลกที่ยังไม่มีมนุษย์ เพราะนับตั้งแต่มีมนุษย์ขึ้นมามนโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งหลังยุคการปฏิวัติทางอุตสาหกรรม

ปรากฏการณ์โลกร้อนก็มีอิทธิพลเหนือกว่าโลกเย็นจนกระทั่งเข้าสู่ **“ภาวะโลกร้อน”** ในปัจจุบัน



สาเหตุของอุณหภูมิบรรยากาศเฉลี่ยของโลกที่เปลี่ยนแปลงมาตลอดยุคสมัยต่างๆ ของโลก จากอดีตถึงปัจจุบัน นักวิทยาศาสตร์นับสิบก็สรุปออกมาว่า มีสาเหตุอาจเป็นไปได้ทั้งจากธรรมชาติและจากฝีมือมนุษย์

โดยที่ส่วนเป็นธรรมชาติจะเกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์เรือนกระจก (Greenhouse Effect) ที่เกิดอย่างเป็นธรรมชาติ อิทธิพลจากดวงอาทิตย์และรังสีคอสมิกจากอวกาศ ที่มีต่อดาวเคราะห์โลก และส่วนที่เป็นฝีมือมนุษย์ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์เรือนกระจกเป็นสำคัญ

ปรากฏการณ์เรือนกระจก

เนื่องจากปรากฏการณ์เรือนกระจกจะเป็นต้นเหตุต่อภาวะโลกร้อนทั้งจากธรรมชาติและจากฝีมือมนุษย์ จึงเป็นเรื่องที่สมควรจะได้รับการเอาใจใส่เป็นพิเศษ

ปรากฏการณ์เรือนกระจกถูกค้นพบใน ค.ศ. 1824

โดยนักวิทยาศาสตร์ชาวฝรั่งเศส โจเซฟ ฟูริเยร์

(Joseph Fourier 1768 - 1830) และ

ศึกษาเชิงปฏิบัติใน ค.ศ. 1896 โดย

นักฟิสิกส์และนักเคมีชาวสวีเดน

สวันเต อาร์เรเนียส (Svante

Arrhenius 1859 - 1927) ผู้บัญญัติ

คำ Greenhouse Effect (ปรากฏการณ์เรือนกระจก) ใน ค.ศ. 1896

ปรากฏการณ์เรือนกระจกเป็นปรากฏการณ์ที่อุณหภูมิของบรรยากาศใกล้พื้นผิวโลกร้อนขึ้นจากก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas) ที่สะสมอยู่ในบรรยากาศของโลก



ปรากฏการณ์เรือนกระจก เกิดขึ้นได้อย่างไร

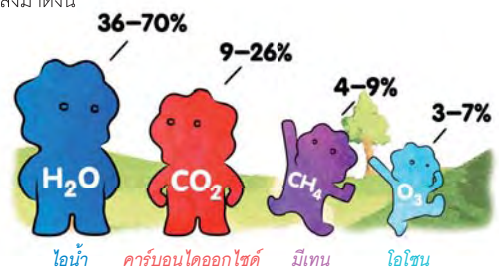
ปรากฏการณ์เรือนกระจกเกิดขึ้นจากการที่พลังงานความร้อนจากอวกาศในรูปของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยเฉพาะอย่างยิ่ง รังสีอินฟราเรดเดินทางทะลุชั้นบรรยากาศของโลกลงสู่พื้นผิวโลกได้ แต่ไม่สามารถสะท้อนจากพื้นผิวโลกแล้วเดินทางทะลุผ่านชั้นบรรยากาศกลับคืนสู่อวกาศได้ทั้งหมด เพราะถูกก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศสกัดกั้น ดูดกลืนรังสีอินฟราเรดบางส่วนเอาไว้ แล้วปล่อยกลับคืนสู่พื้นผิวโลก ทำให้บรรยากาศของโลกที่ระดับพื้นผิวสูงขึ้น

สาเหตุที่ก๊าซเรือนกระจกปล่อยให้รังสีอินฟราเรดจากอวกาศเดินทางทะลุผ่านสู่พื้นผิวโลกได้ แต่ไม่ปล่อยให้รังสีอินฟราเรดที่สะท้อนกลับขึ้นมาจากผิวโลกออกสู่อวกาศได้ทั้งหมด ก็เพราะว่า รังสีอินฟราเรดที่สะท้อนกลับขึ้นมาจากผิวโลกจะมีพลังงานน้อยกว่ารังสีอินฟราเรดจากอวกาศ เนื่องจากสูญเสียพลังงานส่วนหนึ่งให้กับผิวโลก รังสีอินฟราเรด



ที่สะท้อนขึ้นมาจากผิวโลก จึงมีความยาวคลื่นมากกว่ารังสีอินฟราเรดจากอวกาศ และรังสีอินฟราเรดที่มีความยาวคลื่นมากขึ้นนี้ จะสัมพันธ์พอดีกับระดับความสามารถของก๊าซเรือนกระจกที่จะดูดกลืนเอาไว้และปล่อยกลับคืนสู่พื้นผิวโลกเป็นบางส่วน โดยที่รังสีอินฟราเรดที่มีพลังงานสูงกว่า (ความยาวคลื่นสั้นกว่า) ก็จะเดินทางทะลุบรรยากาศรอบโลกออกสู่อวกาศได้

ก๊าซเรือนกระจกที่มีอยู่ในบรรยากาศของโลกอย่างเป็นธรรมชาติที่สำคัญ คือ ไอน้ำ คาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน และโอโซน โดยที่ลำดับบทบาทของก๊าซเรือนกระจกเหล่านี้ในธรรมชาติเรียงลำดับตามบทบาทสูงสุดลงมาดังนี้



สำหรับลำดับบทบาทของก๊าซเรือนกระจกต่อปรากฏการณ์เรือนกระจกดังกล่าวนี้ เป็นผลจากสัดส่วนปริมาณของก๊าซเรือนกระจกต่อปรากฏการณ์เรือนกระจกโดยภาพรวม มิใช่ศักยภาพในการทำให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกหรือเกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซแต่ละชนิด อธิบายได้จากความสามารถของก๊าซแต่ละชนิดในการเก็บกักความร้อน (เปรียบเทียบระดับโมเลกุลต่อโมเลกุล) ซึ่งมักจะเปรียบเทียบกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นมาตรฐาน คือ มีเทน มีศักยภาพต่อภาวะโลกร้อนมากกว่าคาร์บอนไดออกไซด์ 21 - 23 เท่า

ตัวอย่างของก๊าซเรือนกระจกที่กำลังถูกจับตามองเพิ่มขึ้น คือ ก๊าซไนตรัสออกไซด์ ซึ่งมีใช่ก๊าซเรือนกระจกในธรรมชาติ แต่จะเป็น ส่วนของก๊าซเรือนกระจกถูกปล่อยเพิ่มเข้าสู่บรรยากาศ ในส่วนเกี่ยวข้องกับ มนุษย์หรือกิจกรรมของมนุษย์ที่เกี่ยวกับการทำฟาร์มเกษตร และ ก๊าซไนตรัสออกไซด์ก็เป็นก๊าซเรือนกระจกที่มีศักยภาพต่อภาวะโลกร้อน มากกว่าคาร์บอนไดออกไซด์สูงถึง 270 - 296 เท่า

หลังจากที่โลกได้ดำรงอยู่มานานหลายพันล้านปีจนกระทั่งมีมนุษย์ เกิดขึ้นมา โดยเฉพาะอย่างยิ่งมนุษย์ยุคปัจจุบัน คือ โฮโมเซเปียนส์ ก็มีก๊าซ เรือนกระจกถูกปล่อยเข้าสู่บรรยากาศเพิ่มมากขึ้นจากฝีมือมนุษย์ ซึ่งที่ สำคัญคือ คาร์บอนไดออกไซด์ ไนตรัสออกไซด์ มีเทน สารประกอบจำพวก ฟลูออไรด์ 3 ชนิด คือ ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (Hydrofluorocarbon หรือ HFC) เพอร์ฟลูออโรคาร์บอน (Perfluorocarbon หรือ PFC) และซัลเฟอร์ เฮกซะฟลูออไรด์ (Sulfurhexafluoride หรือ SFC)

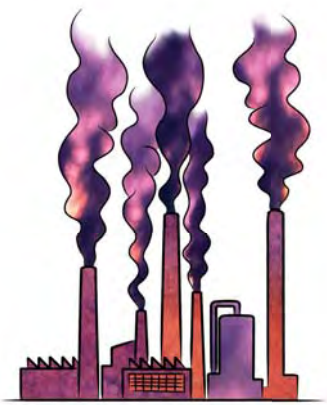
ก๊าซเรือนกระจกจากฝีมือมนุษย์มาจากไหน แหล่งที่มาที่สำคัญ คือ

- **คาร์บอนไดออกไซด์** มาจากเชื้อเพลิงฟอสซิล (น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน) การเผาขยะของเสียที่เป็นของแข็ง การเผาป่า อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์จากต้นไม้
- **ไนตรัสออกไซด์** มาจากกระบวนการเกษตรกรรมและ อุตสาหกรรม การเผาเชื้อเพลิงฟอสซิล การเผาขยะของเสียที่เป็นของแข็ง
- **มีเทน** มาจากการย่อยหรือเสื่อมสลายของขยะของเสีย ประเภทอินทรีย์จากกองขยะและการทำการเกษตรกรรม มีเทนยังมีที่ มาจากกระบวนการผลิตและขนส่งเชื้อเพลิงฟอสซิลด้วย

- **ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน เพอร์ฟลูออโรคาร์บอน และซัลเฟอร์ ฟลูออไรด์** มาจากกระบวนการและ โรงงานอุตสาหกรรม

สำหรับสารจำพวกซีเอฟซี (CFC) หรือคลอโรฟลูออโรคาร์บอน (Chlorofluorocarbon) โดยลำพัง ศักยภาพการเป็นก๊าซเรือนกระจก มี ศักยภาพ สูง กว่า คาร์บอน ไดออกไซด์มาก แต่ในสภาพปัจจุบัน สารจำพวกซีเอฟซี ไม่มีบทบาทอย่าง สำคัญเท่าก๊าซเรือนกระจกชนิดอื่นๆ ทั้งนี้ เป็นผลสืบเนื่องจากข้อตกลงระหว่างประเทศ คือ พิธีสารมอนทรีล (Montreal Protocol) ในการห้ามผลิตและจำกัดการผลิต - การใช้สาร ซีเอฟซี เช่น CFC₁₁, CFC₁₂ ซึ่งเป็นตัวทำลายชั้นโอโซนในบรรยากาศชั้นสูง ต้นเหตุของปัญหา **“รูโหว่โอโซน”** ที่เป็นประเด็นสำคัญของปัญหาสภาพ แวดล้อมก่อนขึ้นศตวรรษที่ 21

อย่างไรก็ตาม สำหรับปัญหาเรื่องภาวะโลกร้อน ถึงแม้สารจำพวก ซีเอฟซีจะมีบทบาทไม่มากเท่าก๊าซเรือนกระจกชนิดอื่นๆ แต่ก็ยังมีอยู่ และกำลังถูกจับตามองว่า สารซีเอฟซีทั้งชนิดเก่า (CFC₁₁, CFC₁₂) และ ชนิดใหม่ จะหวนกลับมาสร้างปัญหาเพิ่มขึ้น ทั้งต่อเรื่อง **“รูโหว่โอโซน”** และภาวะโลกร้อนหรือไม่ แค่นั้น



เหตุจากธรรมชาติหรือฝีมือมนุษย์

ในช่วงเวลาประมาณสองทศวรรษก่อนขึ้นศตวรรษที่ 21 ประเด็นเรื่องสาเหตุของภาวะโลกร้อนจะมีคนอยู่ 2 กลุ่มใหญ่ ที่มีจุดยืนตรงกันข้ามอย่างชัดเจน คือ กลุ่มเชื่อว่าธรรมชาติเป็นสาเหตุหลักของภาวะโลกร้อน และกลุ่มเชื่อว่าสาเหตุหลักของภาวะโลกร้อนเป็นเพราะฝีมือมนุษย์

คนกลุ่มแรก ส่วนใหญ่จะเป็นนักวิทยาศาสตร์

คนกลุ่มหลัง ส่วนใหญ่จะเป็นนักวิทยาศาสตร์โดยมีนักวิชาการเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศของโลกเป็นส่วนสำคัญด้วย

เมื่อเปรียบเทียบจำนวนคน 2 กลุ่มก็ชัดเจนว่า กลุ่มแรกเป็นกลุ่มน้อย แต่ก็กลุ่มที่หลายคนเป็นนักวิทยาศาสตร์มืออาชีพ มีคุณภาพระดับโลก ตัวอย่างเช่น

- เฮนดริก สเวนส์มาร์ก (Henrik Svensmark) แห่ง Danish National Space Center (ศูนย์อวกาศแห่งชาติเดนมาร์ก)

- เอียน คลาร์ก (Ian Clark) นักวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับน้ำ (Hydrologist) แห่ง University of Ottawa (มหาวิทยาลัยออตตาวา) ประเทศแคนาดา

- คอลเดอร์ ไนเจล (Calder Nigel) อดีตบรรณาธิการวารสารวิชาการวิทยาศาสตร์สำคัญของโลก New Scientist

สำหรับคนกลุ่มหลังที่เชื่อว่า ภาวะโลกร้อนเกิดจากฝีมือมนุษย์ เป็นกลุ่มใหญ่กลุ่มหลักของวงการวิทยาศาสตร์โลก

เหตุจากธรรมชาติ

สำหรับคนกลุ่มที่เชื่อว่าสาเหตุของภาวะโลกร้อน เป็นสาเหตุจากธรรมชาติมิใช่เพราะฝีมือมนุษย์ ส่วนใหญ่มีแนวคิดความเชื่อว่า โลกมีความยิ่งใหญ่ สิ่งที่เกิดขึ้นกับโลกเป็นเรื่องยิ่งใหญ่ระดับระบบสุริยะ แกแล็กซี และจักรวาล มนุษย์ถึงแม้จะมีศักยภาพและได้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อโลกเหนือสรรพสิ่งทั้งหมดภายในระยะเวลาอันสั้น แต่ทุกสิ่งที่มีมนุษย์ทำ ไม่มีผลต่อโลกเท่าสาเหตุจากดวงอาทิตย์ จากแกแล็กซี และจักรวาล

เหตุผลของกลุ่มเชื่อว่า “เป็นเหตุจากธรรมชาติ” ที่น่าสนใจมีอยู่ 2 ประเด็นใหญ่

หนึ่ง รังสีคอสมิกและสภาพการเคลื่อนที่ของโลก

รังสีคอสมิกที่ส่วนใหญ่มาจากดวงอาทิตย์ แหล่งพลังงานทั้งความร้อนและแสงสว่างที่ทำให้ชีวิตบนโลกถือกำเนิดขึ้นมาได้ รังสีคอสมิกจากอวกาศนอกระบบสุริยะ และที่มาจากกาแล็กซีที่เปิดของซูเปอร์โนวา ทั้งในแกแล็กซีทางช้างเผือกและจากนอกแกแล็กซีทางช้างเผือก

สภาพการเคลื่อนที่และวิถีโคจรของดาวเคราะห์โลกในอวกาศที่แกนหมุนของโลกเอียงทำมุมอยู่ระหว่าง 22.6 - 24.2 องศา กับระนาบของวงโคจร

ของโลกรอบดวงอาทิตย์ ลักษณะการโคจรรอบดวงอาทิตย์ที่เป็นวงรี และการส่ายของแกนหมุนของโลก (เป็นวัฏจักรรอบละประมาณ 22,000 ปี)



ทั้งรังสีคอสมิกจากอวกาศและสภาพการเคลื่อนที่กับวิถีโคจรของดาวเคราะห์โลกในอวกาศ ทำให้สภาพของบรรยากาศโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุณหภูมิของบรรยากาศโลกที่ระดับผิวโลกจะมีสภาพไม่คงที่ตามมิติของเวลาที่ผ่านมา ตั้งแต่กำเนิดของดาวเคราะห์โลก

สำหรับกลไกการทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศโลกจากอวกาศนี้ มีการเสนอเป็นตัวอย่างที่น่าจะมีบทบาทสำคัญ เช่น ผลของรังสีคอสมิกต่อการก่อตัวของเมฆ ว่าอาจเป็นสาเหตุหลักของภาวะโลกร้อนในปัจจุบัน

สอง ปรากฏการณ์เรือนกระจกจากธรรมชาติ

จากสภาพการเปลี่ยนแปลงจากอุณหภูมิเฉลี่ยของบรรยากาศโลกตั้งแต่อดีตเริ่มมีสิ่งมีชีวิตบนโลกถึงปัจจุบัน ก็ชัดเจนว่า มีปรากฏการณ์เรือนกระจกที่เกิดขึ้นอย่างเป็นธรรมชาติ จากบรรยากาศก๊าซเรือนกระจก และปรากฏการณ์เรือนกระจกที่เกิดขึ้นในอดีต (เป็นเวลายาวนานก่อนเรื่องของภาวะโลกร้อนในปัจจุบัน) และปรากฏการณ์เรือนกระจกที่เกิดขึ้นอย่างเป็นธรรมชาตินี้ ก็มีบทบาทเป็นคุณต่อกำเนิดของชีวิตบนโลก เพราะทำให้บรรยากาศของโลกในอดีตอบอุ่นเพียงพอที่สิ่งมีชีวิตจะกำเนิดขึ้นและดำรงอยู่ได้



ปรากฏการณ์เรือนกระจกในธรรมชาติทำให้บรรยากาศโลกอบอุ่นขึ้นเพียงใด

จากข้อมูลเกี่ยวกับปรากฏการณ์เรือนกระจกในอดีตได้ผลออกมาว่า ถึงแม้ไม่มีปรากฏการณ์เรือนกระจกเลย อุณหภูมิของบรรยากาศโลกที่ระดับผิวโลกจะเป็นประมาณ ลบ (-) 18 องศาเซลเซียส (-2.2 องศาฟาเรนไฮต์) ในขณะที่ปรากฏการณ์เรือนกระจกอย่างเป็นธรรมชาติทำให้อุณหภูมิของบรรยากาศใกล้ผิวโลกอบอุ่นขึ้นเฉลี่ยประมาณ 14 องศาเซลเซียส (57 องศาฟาเรนไฮต์)

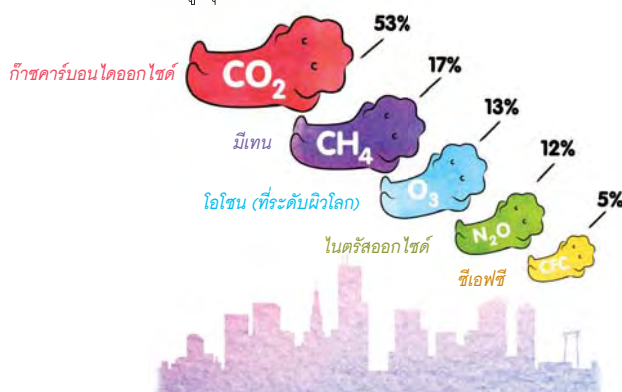
เหตุจากฝีมือมนุษย์

สำหรับคนกลุ่มที่เชื่อว่าสาเหตุของภาวะโลกร้อนเกิดจากฝีมือมนุษย์ก็ได้ข้อสรุปจากหลักฐานความเกี่ยวพันระหว่างระดับการเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจก กับการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิบรรยากาศโลกระดับพื้นผิวโลกที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่การเริ่มต้นของยุคการปฏิวัติทางอุตสาหกรรมเป็นต้นมา โดยที่ช่วงก่อนการเริ่มต้นของการปฏิวัติทางอุตสาหกรรม ย้อนหลังไปไกลในอดีตถึงแม้ปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กับอุณหภูมิของบรรยากาศโลกใกล้ผิวโลกจะมีขึ้นๆ ลงๆ อยู่บ้าง แต่โดยเฉลี่ยก็ค่อนข้างจะอยู่ในระดับคงที่ ทั้งระดับความหนาแน่นของก๊าซเรือนกระจก กับอุณหภูมิของบรรยากาศโลกที่ระดับพื้นผิวโลก

จนกระทั่งถึงยุคการปฏิวัติทางอุตสาหกรรม เช่น จาก ค.ศ. 1750 ถึงปัจจุบัน พบว่าทั้งระดับความหนาแน่นของก๊าซเรือนกระจกและอุณหภูมิของบรรยากาศโลกที่ระดับพื้นผิวโลกก็เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ดังตัวอย่างข้อมูลเปรียบเทียบระดับความหนาแน่นของก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญระหว่างเวลาการเริ่มต้นของยุคการปฏิวัติทางอุตสาหกรรม (ค.ศ. 1750) กับปัจจุบัน ดังต่อไปนี้

- ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ระดับความหนาแน่นใน ค.ศ. 1750 มีค่าเฉลี่ย 280 ส่วนต่อล้าน (ppm หรือ parts per million) ระดับในปัจจุบันมีค่า 384 ส่วนต่อล้าน เพิ่มขึ้น 104 ส่วนต่อล้าน
- ก๊าซมีเทน ระดับความหนาแน่นเฉลี่ยใน ค.ศ. 1750 มีค่า 700 ส่วนต่อพันล้าน (ppb หรือ parts per billion) ระดับในปัจจุบันมีค่า 1,745 ส่วนต่อพันล้าน เพิ่มขึ้น 1,045 ส่วนต่อพันล้าน
- ก๊าซไนตรัสออกไซด์ ระดับความหนาแน่นใน ค.ศ. 1750 มีค่า 270 ส่วนต่อพันล้าน ระดับในปัจจุบันมีค่า 314 ส่วนต่อพันล้าน เพิ่มขึ้น 44 ส่วนต่อพันล้าน

จากข้อมูลสำหรับบทบาทของก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญในปัจจุบันพบว่าก๊าซแต่ละชนิดมีส่วนบทบาทต่อปรากฏการณ์ก๊าซเรือนกระจกเปรียบเทียบกันจากสูงสุด ดังนี้



Greenhouse Gas Ranger

จากข้อมูลเปรียบเทียบจึงเห็นได้ว่า สัดส่วนบทบาทของก๊าซเรือนกระจกสำคัญที่สุด คือ คาร์บอนไดออกไซด์ ได้เพิ่มจาก 9 - 26% สำหรับช่วงก่อนยุคการปฏิวัติทางอุตสาหกรรม มาเป็น 53% ในปัจจุบัน และก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญลำดับที่สอง คือ มีเทน บทบาทต่อปรากฏการณ์เรือนกระจกก็เพิ่มขึ้นจาก 4 - 9% สำหรับช่วงก่อนยุคการปฏิวัติทางอุตสาหกรรม มาเป็น 17%

ผลลัพธ์ : ธรรมชาติหรือฝีมือมนุษย์

ถึงเวลาแล้วที่จะชี้แจงน้ำหนักระหว่าง 2 กลุ่มความคิดว่า ธรรมชาติหรือฝีมือมนุษย์เป็นต้นเหตุของภาวะโลกร้อน

ระหว่าง 2 กลุ่มความคิด บทสรุปของกลุ่มเชื่อว่า "เป็นเพราะฝีมือมนุษย์" จะสรุปได้ง่ายและชัดเจนกว่า

ถึงแม้ว่าตั้งแต่ปลายศตวรรษที่ 20 มา กลุ่มฝ่ายเชื่อว่าภาวะโลกร้อนเป็นเพราะเหตุจากฝีมือมนุษย์จะมีเสียงดังกว่าอีกกลุ่มที่เชื่อว่าเป็นเพราะสาเหตุอย่างเป็นธรรมชาติ แต่ก็ไม่ใช่เสียงดังเด็ดขาด เพราะข้อมูลเกี่ยวกับ

สภาพภูมิอากาศที่มีอุณหภูมิสูงขึ้น ก็ไม่แตกต่างชัดเจนอย่างที่ปฏิเสธได้ยาก จนกระทั่งถึง ค.ศ. 2007 พลันเสียงของฝ่ายเชื่อว่าภาวะโลกร้อนเป็นเพราะฝีมือมนุษย์ก็ดังอย่างไม่เคยปรากฏมาก่อน

สาเหตุใหญ่ที่สุดมาจากรายงานของ**คณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ** (Intergovernmental Panel on Climate Change) หรือไอพีซีซี (IPCC) ที่กรุงปารีส เมื่อวันที่ 2 กุมภาพันธ์ ค.ศ. 2007 สรุปออกมาชัดเจนว่า สาเหตุของภาวะโลกร้อนเกิดจากฝีมือมนุษย์มากกว่า 90%

ประกอบกับข่าวใหญ่ในแวดวงรางวัลสำคัญระดับโลกปลาย ค.ศ. 2007 ว่า **ไอพีซีซี** ร่วมกับ **อัล กอร์** ได้รับรางวัลโนเบลสาขาสันติภาพ ประจำปี ค.ศ. 2007 จากผลงานของไอพีซีซีในการจัดทำรายงานที่เตือน

ให้ผู้นำของโลกและประชาคมโลก ได้ตระหนักถึงปัญหา

ภาวะโลกร้อน และสาเหตุใหญ่ของภาวะโลกร้อนว่า

เกิดจากฝีมือมนุษย์ และผลงาน

การสร้างคามตระหนักต่อปัญหา

โลกร้อนอย่างต่อเนื่องของอัล กอร์

ผู้เขียนหนังสือ และผู้นำเสนอ

ภาพยนตร์สารคดีชื่อเดียวกับหนังสือ

คือ **An Inconvenient Truth** ซึ่งได้รับ

รางวัลออสการ์ประเภทสารคดีประจำ

ค.ศ. 2007



จากสภาพการณ์ดังกล่าวนี้ ประกอบกับข้อมูลการเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจกและอุณหภูมิของบรรยากาศใกล้พื้นผิวโลกตั้งแต่ยุคการปฏิวัติทางอุตสาหกรรมมาจนกระทั่งถึงปัจจุบัน ทำให้ความคิดความเชื่อว่าสาเหตุของภาวะโลกร้อนเกิดจากฝีมือมนุษย์เป็นกระแสหลักของโลกตั้งแต่ต้น ค.ศ. 2007 เป็นต้นมา

สำหรับฝ่ายที่เชื่อว่า ภาวะโลกร้อนเกิดจากธรรมชาติละ

จนกระทั่งถึงปัจจุบัน (ค.ศ. 2008) ถึงแม้ว่าฝ่ายถือทาง “ธรรมชาติ”

เป็นต้นเหตุของภาวะโลกร้อนจะยังเป็นคนคิดความเชื่อของคนกลุ่มน้อยกว่าอีกฝ่ายหนึ่งชัดเจน แต่ฝ่ายนี้ก็ยังยืนยันว่า ฝีมือมนุษย์มิใช่สาเหตุหลักของภาวะโลกร้อน โดยที่ “จุดยืน” ของนักวิทยาศาสตร์ฝ่ายไม่ใช่กระแสหลัก สรุปเป็นข้อใหญ่ๆ ได้ 3 ข้อ ดังต่อไปนี้

1. สำหรับประเด็นว่า ภาวะโลกร้อนกำลังเกิดขึ้นจริงหรือไม่ นักวิทยาศาสตร์กลุ่มนี้ส่วนใหญ่เห็นด้วยว่า อุณหภูมิของบรรยากาศโลกกำลังเพิ่มขึ้นจริง แต่ก็มียุ้งบางส่วนน้อย (ของกลุ่มนักวิทยาศาสตร์ฝ่ายที่ไม่ใช่กระแสหลักนี้) ที่เสนอว่า สภาพการณ์ซึ่งกำลังเกิดขึ้นมิใช่เป็นภาวะโลกร้อนดังที่เข้าใจกัน หากเป็นวัฏจักรของบรรยากาศโลกเองที่มีทั้งช่วงเลาบรรยากาศกำลังร้อนขึ้นและกำลังเย็นลง

2. สำหรับประเด็นสาเหตุของภาวะโลกร้อน ฝ่ายนักวิทยาศาสตร์ที่ไม่ใช่กระแสหลัก ส่วนใหญ่ก็ไม่ปฏิเสธว่าการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกเข้าสู่บรรยากาศโดยฝีมือมนุษย์เป็นสาเหตุทำให้โลกร้อนขึ้นจริง แต่ไม่ใช่สาเหตุใหญ่ เพราะสาเหตุใหญ่จะมาจากสาเหตุทางธรรมชาติมากกว่า โดยเฉพาะอย่างยิ่งธรรมชาติจากนอกโลก เช่น รังสีคอสมิกจากดวงอาทิตย์ และจากอวกาศที่ใหญ่กว่าระบบสุริยะ คือ จากแกแล็กซีทางช้างเผือก ความเปลี่ยนแปลงของดวงอาทิตย์ การเคลื่อนที่และการโคจรไปรอบดวงอาทิตย์ของโลก

3. มีนักวิทยาศาสตร์ฝ่ายที่ไม่ใช่กระแสหลัก ตั้งข้อสงสัยเกี่ยวกับรายงานของไอพีซีซีเองว่าอาจไม่ถูกต้องจริง เนื่องจากเป็นรายงานสรุปการประชุมระดมความคิดของคนจำนวนมาก อีกทั้งไอพีซีซีเองก็ไม่มีหน่วยหรือศูนย์การวิจัยโดยตรง และรายงานซึ่งไอพีซีซีระบุเป็นรายงานสรุปของนักวิทยาศาสตร์จำนวน 2,500 คนนั้น จริงๆ แล้ว ก็มีเพียงกว่า 600 คนเท่านั้น เป็นผู้ให้ความเห็นอย่างแท้จริง อีกประมาณ 1,900 คน เป็นผู้ให้ความเห็นกับรายงานสรุปของนักวิทยาศาสตร์กลุ่มอื่นๆ อีกทั้งรายงานของนักวิทยาศาสตร์จำนวนกว่า 600 คนนั้น ก็มีความละเอียดและครอบคลุมไม่เท่ากัน ความแตกต่างของบทสรุปรายงานของไอพีซีซีฉบับ ค.ศ. 2007 กับฉบับก่อน (ค.ศ. 2001) ก็ถูกตั้งประเด็นสงสัยว่าทำไมจึงแตกต่างกันมาก เพราะตามรายงาน ค.ศ. 2001 ไอพีซีซีสรุปว่าภาวะโลกร้อนเกิดจากฝีมือมนุษย์มากกว่า 60% ในขณะที่ตัวเลขเดียวกันนี้ กระโดดขึ้นเป็นมากกว่า 90% ใน ค.ศ. 2007

แม้แต่หนังสือและภาพยนตร์ An Inconvenient Truth ของ อัล กอร์ ก็ถูกวิพากษ์ว่าคลาดเคลื่อนจากข้อเท็จจริง ดังเช่นข้อสรุป (ของอัล กอร์) ว่าไม่มีรายงานอย่างเป็นทางการที่ขัดแย้งกับข้อสรุปเรื่องสาเหตุโลกร้อนมาจากฝีมือมนุษย์เลย และถูกจับผิดถึง 35 จุด (ถึงแม้ว่าจุดที่ถูกจับผิดทั้งหมดมิใช่จะเห็นด้วยทุกคน แม้แต่ในกลุ่มนักวิทยาศาสตร์ที่เชื่อว่าธรรมชาติเป็นสาเหตุหลักของภาวะโลกร้อน)

แล้วผลลัพธ์การชั่งน้ำหนักระหว่าง 2 กลุ่มความคิดเป็นอย่างไร

ถึงแม้ว่าความคิดของกลุ่มที่ไม่ใช่กระแสหลัก เป็นของนักวิทยาศาสตร์ส่วนน้อย ซึ่งสำหรับวงการศึกษาจะตัดสินโดยสิ้นเชิงย่อมไม่ได้ เพราะมีตัวอย่างเสมอในวงการวิทยาศาสตร์ที่ความคิดความเชื่อของคนกลุ่มน้อยพลิกกลับมาเป็นความคิดที่ถูกต้อง

ความคิดของกลุ่มสาเหตุภาวะโลกร้อนเกิดจากฝีมือมนุษย์ที่เป็นกระแสหลักมีข้อมูลหลักฐานที่ประจักษ์ชัดกว่าอีกกลุ่มหนึ่ง

สรุปผลลัพธ์การชั่งน้ำหนัก จึงเป็นว่าฝ่ายกระแสหลักมีเหตุผล มีหลักฐานน้ำหนักที่สมควรเชื่อมากกว่า กล่าวคือ ภาวะโลกร้อนส่วนใหญ่เกิดจากฝีมือมนุษย์ ในขณะที่ฝ่ายที่ไม่ใช่กระแสหลักก็สมควรจะรับฟังไว้ด้วย เพราะในประวัติศาสตร์การวิทยาศาสตร์โลกมีตัวอย่างเสมอที่ฝ่ายไม่ใช่กระแสหลักพลิกกลับมาเป็น “ฝ่ายถูก” ในที่สุด ถ้าอยู่บนพื้นฐานความถูกต้องจริง

ผลลัพธ์การชั่งน้ำหนักที่สรุปออกมาว่าภาวะโลกร้อนเกิดจากฝีมือมนุษย์เป็นหลักใหญ่ มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความเคลื่อนไหวเรื่องโลกร้อนที่กำลังเกิดขึ้น เพราะหมายความว่าการศึกษาและการดำเนินกิจกรรม การรณรงค์เพื่อหยุดภาวะโลกร้อนสมควรจะต้องดำเนินการกันต่อไปอย่างจริงจัง



3

สารพัดพิบัติภัย ทุกมุมโลก



ตั้งหลัก แนวทางรับมือวิกฤตโลกร้อน

จากบทที่ผ่านมา นักวิทยาศาสตร์นักสืบประจักษ์ยานอวกาศโลก ได้รายงานให้ผู้โดยสารยานอวกาศโลกรู้จักกับปรากฏการณ์เรือนกระจก และภาวะโลกร้อนกันแล้ว และได้บทสรุปชัดเจนเป็นเบื้องต้นว่า ภาวะโลกร้อนกำลังเกิดขึ้นจริง โดยที่สาเหตุของภาวะโลกร้อนสำหรับ นักวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ทั่วโลก เชื่อว่าเกิดจากฝีมือมนุษย์ ในขณะที่ สำหรับนักวิทยาศาสตร์ส่วนน้อยถึงแม้จะเห็นด้วยว่าฝีมือมนุษย์มีส่วน ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน แต่ก็เชื่อว่าสาเหตุใหญ่เกิดจากธรรมชาติ มากกว่า

อย่างไรก็ตาม มาถึงจุดนี้ ประเด็นใหญ่คือภาวะโลกร้อนเป็นเรื่องจริงและจำเป็นอย่างยิ่งที่มนุษย์จะต้องรีบแก้ไขถ้ายังไม่สายเกินไป และป้องกันถ้าป้องกันได้ ประเด็นใหญ่ของบทนี้ คือ การศึกษา - สำรวจ - ตรวจสอบผลกระทบจากภาวะโลกร้อนต่อสภาพการณ์ต่างๆ ของธรรมชาติ และมนุษย์ ทั้งระดับโลกและประเทศไทย เพื่อหาบทสรุปว่าภาวะโลกร้อนเป็นวิกฤตการณ์รุนแรงแค่ไหน และเพื่อให้เป็นแนวทางขั้นต่อไป คือ การ วิกฤตโลกร้อนให้ถูกทาง

ในการศึกษาวิกฤตโลกร้อนของบทนี้จะส่งกลองศึกษาปัญหา ทั้งระดับโลก ระดับภูมิภาค และระดับในประเทศไทย โดยจะครอบคลุม ประเด็นภัยพิบัติที่สำคัญเป็นพิเศษจากอดีตที่ผ่านมาถึงวันนี้และแนวโน้มต่อไปในอนาคต โดยจะเริ่มจากภาพมุมกว้างในระดับโลก ระดับภูมิภาค และประเทศไทย ก่อนจะเจาะศึกษาพิบัติภัยจากภาวะโลกร้อนสำหรับ เรื่องที่สำคัญเป็นพิเศษ เป็นเรื่องหรือเป็นกลุ่มของเรื่อง เช่น ภัยธรรมชาติ ภัยเศรษฐกิจ ภัยสังคม



สำหรับเรื่องแนวโน้มต่อไปในอนาคตมี 2 ประเด็นใหญ่ที่ควรพิจารณาไปพร้อมๆ กัน คือ แนวโน้มของภัยพิบัติจากภาวะโลกร้อนที่จะเกิดขึ้นถ้าไม่มีการร่วมมือร่วมใจกันแก้ไขและป้องกันปัญหา โดยคนส่วนใหญ่ทั่วโลกในปัจจุบัน และภัยพิบัติหรือปัญหาที่อย่างไรก็จะเกิดขึ้น ไม่ว่าคนส่วนใหญ่ทั่วโลกจะร่วมมือร่วมใจกันแก้ไขและป้องกันปัญหาหรือไม่

ภาพมุกกว้างระดับโลก ระดับภูมิภาค และประเทศไทย

การรื้อฟื้นของบรรยากาศโลกหรือภาวะโลกร้อนมีผลต่อทั้งระบบกายภาพและระบบชีวภาพของโลก

ระบบกายภาพของโลก คือ ส่วนเป็นพื้นดิน ภูเขา ฝิวน้ำ แม่น้ำ มหาสมุทร และส่วนที่เป็นบรรยากาศของโลกเองด้วย ส่วนระบบชีวภาพของโลก คือ ส่วนเป็นสิ่งมีชีวิตทั้งมวลประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตขนาดใหญ่เห็นได้ด้วยตาเปล่า คือ พืช สัตว์ มนุษย์ และสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กเห็นไม่ได้ด้วยตาเปล่า คือ บรรดาจุลินทรีย์ต่างๆ แบคทีเรีย ไวรัส และอื่นๆ ที่เป็นชีวิตแบบง่าย ๆ และเล็กกว่าไวรัสเสียอีก เช่น ไวรอยด์ (viroid) และไพรออน (prion)

โดยภาพรวม ภาวะโลกร้อนก่อให้เกิดผลกระทบในเชิงลบเป็นส่วนใหญ่ เพราะทำให้ฤดูกาลผิดเพี้ยน ก่อให้เกิดภัยธรรมชาติรุนแรงจากลมพายุ น้ำท่วม และความแห้ง ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศที่เป็นจุดเด่นหรือเอกลักษณ์ของโลก เช่น ภูเขาน้ำแข็ง คือ แผ่นน้ำแข็งที่ขั้วโลก หิมะที่ปกคลุมภูเขาหิมาล้อยลงมาถึงเชิงเขา แต่ภาวะโลกร้อนก็ก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงในเชิงบวกได้เช่นกัน เช่น หลายพื้นที่ใกล้

ขั้วโลกเหนือและใต้ที่อบอุ่นขึ้น ก็ทำให้มีชีวิตที่หลากหลายได้เกิดขึ้นหรือแถบพื้นที่ซึ่งเคยแห้งแล้งมาก่อน ก็กลายเป็นพื้นที่ซึ่งมีฝนตก แผ่นดินชุ่มชื้น สร้างชีวิตให้แก่สรรพสิ่งในพื้นที่เหล่านี้

อย่างไรก็ตาม ดังภาพรวมที่ปรากฏชัดเจน ผลกระทบที่เป็นเชิงลบเกิดขึ้นมากกว่า ดังนั้นในการศึกษาและเตรียมการที่จะเผชิญกับผลกระทบจากภาวะโลกร้อนต่อระบบโลก จึงเน้นไปที่ผลกระทบในเชิงลบมากกว่า โดยที่ผลกระทบเป็นความเปลี่ยนแปลงในเชิงบวกก็ไม่ควรจละเลยไปเสียทั้งหมด

ในการศึกษาผลกระทบของภาวะโลกร้อนต่อภูมิภาคส่วนต่างๆ ของโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งทวีปต่างๆ และประเทศไทย ปัจจัยสำคัญที่จะต้องคำนึง คือ สภาพทางภูมิศาสตร์ ระบบนิเวศของภูมิภาคต่างๆ ซึ่งจะต้องคำนึงถึงสภาพของภูมิภาคต่างๆ เกี่ยวข้องกับโลกในฐานะเป็นดาวเคราะห์ที่มีสภาพทรงกลมโดยเฉลี่ย ผลจากการเคลื่อนที่ของดาวเคราะห์โลกไปรอบ

ดวงอาทิตย์ด้วย คือ

การที่แกนของโลก

เอียงทำมุมประมาณ

23 องศา กับเส้นตั้ง

ฉากระนาบ เกิดจากการโคจร

ของโลกรอบดวงอาทิตย์และระดับ

ความเข้มของแสงอาทิตย์ที่โลก

ได้รับแถบเส้นศูนย์สูตรกับที่บริเวณ

ขั้วโลกเหนือและใต้ซึ่งแตกต่างกัน



ภาพมุกกว้างผลกระทบของภาวะโลกร้อนต่อส่วนต่างๆ ของโลก อาจสรุปเป็นภาพรวมเปรียบเทียบอย่างคร่าวๆ ได้ดังต่อไปนี้

- **ระดับโลก** เป็นไปตามกระแสของภาวะโลกร้อนซึ่งจากอดีตถึงปัจจุบัน (โดยเฉพาะอย่างยิ่งตั้งแต่การเริ่มต้นของยุคการปฏิวัติทางอุตสาหกรรมของโลก) คือ เกิดภาวะโลกร้อนโดยที่แนวโน้มต่อไปในอนาคตจะเป็นผลจากสองปัจจัย คือ ก๊าซเรือนกระจกที่มีอยู่แล้วถึงปัจจุบัน และพฤติกรรมแสดงออกของมนุษย์ในอนาคตว่า จะร่วมมือกันจัดการกับปัญหาภาวะโลกร้อนอย่างไร

- **ระดับภูมิภาค** จะขึ้นอยู่กับสภาพความแตกต่างทางภูมิศาสตร์ ธรณีวิทยา ภูมิประเทศ สภาพความเจริญหรือเสื่อมโทรมของบ้านเมือง ระดับพัฒนาการของภูมิภาค คุณภาพของประชากร ฯลฯ

ตัวอย่างเช่นสภาพของขั้วโลกเหนือกับขั้วโลกใต้ที่กำลังสูญเสียพื้นที่ส่วนปกคลุมด้วยน้ำแข็ง ทวีปอเมริกา โดยเฉพาะอย่างยิ่งสหรัฐอเมริกา ในทวีปอเมริกาเหนือที่เป็นประเทศอุตสาหกรรมเต็มตัวและเป็นประเทศปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าสู่บรรยากาศมากที่สุดในโลก แต่ก็ยังมีปัญหาเรื่องนโยบายของรัฐบาลเกี่ยวกับข้อตกลงระหว่างประเทศ เช่น พิธีสารเกียวโต ทวีปอเมริกากลางและอเมริกาใต้ที่มีระดับพัฒนาการต่ำกว่าอเมริกาเหนือมากและกำลังเผชิญกับผลกระทบจากภาวะโลกร้อนอย่างรุนแรง ทำให้เกิดการขาดแคลนแหล่งน้ำจืด โดยที่ปัญหาที่ซับซ้อน (รุนแรง) ขึ้นจากการสูญเสียพื้นที่ป่าด้วยฝีมือของมนุษย์ เช่นสภาพที่กำลังเลวร้ายของป่าอะเมซอน ทวีปยุโรปที่สภาพทางภูมิศาสตร์ทำให้ต้องเผชิญกับปัญหาเรื่องน้ำท่วมและคลื่นความร้อน (heat wave) มากกว่าทวีปอื่น ทวีปแอฟริกาเป็นทวีปที่มีความแห้งแล้งอยู่แล้วต้องถูกซ้ำเติมด้วยภาวะโลกร้อน ทำให้ความแห้งแล้งเพิ่มมากขึ้น ขาดแคลนน้ำ ผลผลิตเกษตรกรรมยิ่งลดลงมากขึ้น เกษะต่างๆ ในมหาสมุทรที่จะถูกน้ำท่วมเพิ่มมากขึ้นและขาดแคลน

น้ำจืด ทวีปออสเตรเลียที่กำลังเผชิญกับปัญหาภาวะของน้ำ เกิดปรากฏการณ์ปะการังเปลี่ยนสี (เป็นฟอกขาว) แล้วก็ทวีปเอเชีย ที่มีประชากรกว่าครึ่งหนึ่งของโลก



อาศัยอยู่ และจะต้องเผชิญกับผลกระทบจากภาวะโลกร้อนอันซับซ้อนจากความหลากหลายของสภาพภูมิศาสตร์ ภูมิประเทศ และระดับการพัฒนาของประเทศต่างๆ ในเอเชีย

- **ประเทศไทย** เป็นประเทศค่อนข้างโชคดีในเชิงภูมิศาสตร์ เพราะอยู่ในแถบพื้นที่ซึ่งอุดมสมบูรณ์ด้วยทรัพยากรต่างๆ และสภาพอากาศก็อยู่ในระดับอบอุ่นเนื่องจากอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตร แต่ในขณะเดียวกันประเทศไทยก็ได้รับผลกระทบจากภาวะโลกร้อนที่มีผลต่อความผิดปกติของฤดูกาล ภัยธรรมชาติจากลมพายุ น้ำท่วม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแถบพื้นที่ของประเทศไทยอยู่ติดกับทะเลและมหาสมุทร ตั้งแต่กรุงเทพฯ ลงไปสู่แนวฝั่งทะเลภาคใต้ ทั้งด้านทะเลอันดามันและอ่าวไทย

จากภาพมุกกว้างระดับโลก ระดับภูมิภาค และประเทศไทย ต่อจากนี้ จะเป็นการเจาะศึกษาผลกระทบต่อด้านต่างๆ ของภาวะโลกร้อน โดยเน้นแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นต่อไปในอนาคต ทั้งระดับโลกและประเทศไทย ซึ่งจะมีควมสำคัญอย่างยิ่งต่อการแก้ไขปัญหามาจากภาวะโลกร้อนให้ถูกจุด ถูกทางอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

ภัยธรรมชาติ ภัยเศรษฐกิจ และภัยสังคม

ภาวะโลกร้อนสร้างผลกระทบที่หลากหลายและซับซ้อนต่อมนุษยชาติ ซึ่งในการวิเคราะห์ศึกษาจะสามารถเห็นชัดขึ้นจากผลกระทบในรูปของภัยธรรมชาติ ภัยเศรษฐกิจ และภัยสังคม

ภัยธรรมชาติ ในรูปของความเปลี่ยนแปลงรุนแรง สภาพธรรมชาติที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตทุกชนิด ทั้งพืช สัตว์ และมนุษย์ เช่น ลมพายุ น้ำท่วม ความผิดปกติของฤดูกาล ฝนตกหนักและยาวนานกว่าปกติ ความแห้งแล้งในพื้นที่ซึ่งเคยมีฝนตกมาก่อน ซึ่งส่งผลกระทบทั้งอย่างรวดเร็วและอย่างช้าๆ ต่อระบบนิเวศ ห่วงวงจรชีวิตของสิ่งมีชีวิตที่เกี่ยวพันกันระหว่างสิ่งมีชีวิตในท้องถิ่นกับสิ่งมีชีวิตอพยพตามฤดูกาลมาจากที่อื่น

ภัยเศรษฐกิจ ที่เกิดกับมนุษย์ในแถบพื้นที่ซึ่งเกิดภัยธรรมชาติรุนแรง เช่น พายุไต้ฝุ่น เฮอริเคน หรือทอร์นาโด สร้างความสูญเสียและผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจอย่างรุนแรง น้ำท่วมและความแห้งแล้งที่มีผลต่อผลิตผลด้านการเกษตร โรคภัยไข้เจ็บที่เกิดจากความผิดปกติของภูมิอากาศ

ภัยสังคม ในรูปแบบของปัญหาสังคม ซึ่งมีภาวะโลกร้อนเป็นต้นเหตุและมักจะเกี่ยวเนื่องกับภัยเศรษฐกิจ ทำให้มีคนจน คนขัดสน แม้แต่ปัจจัยสี่สำหรับการดำรงชีวิตเพิ่มมากขึ้นส่งผลให้มีการก่อคดีอาชญากรรมเพิ่มมากขึ้น ทั้งจากความจำเป็นหรือไม่มีทางออกและเกิดจากความเครียด

แม้แต่ภัยจากการก่อการร้าย ก็มีรายงานการศึกษาว่า วิกฤตโลกร้อน มีแนวโน้มจะทำให้ภัยของการก่อการร้ายขยายวงกว้างขึ้น เพราะจะมีจำนวนผู้ก่อการร้ายเพิ่มขึ้น เช่น รายงานของ **นายโทมัส ฟิงการ์**

(Thomas Fingar) ประธาน National Intelligence Council (สำนักงานข่าวกรองแห่งชาติ) หรือ NIC สหรัฐอเมริกา ต่อสภาองเกรสสหรัฐอเมริกา เมื่อเดือนมิถุนายน ค.ศ. 2008 ว่า

ภาวะโลกร้อนจะส่งผลให้เกิดปัญหารุนแรงยิ่งขึ้นต่อปัญหา เช่น ความยากจน ความเครียดของสังคม ความเสื่อมโทรมของสภาพแวดล้อม ความอ่อนแอของผู้นำและสถาบันการเมืองรอบโลก ทำให้มีคนถูกชักจูงให้เป็นผู้ก่อการร้ายได้ง่ายขึ้นและมากขึ้น

ระดับน้ำของโลกกับปัญหาของน้ำแข็งที่ขั้วโลกและเกาะกรีนแลนด์

ผลกระทบจากภาวะโลกร้อนต่อระดับน้ำทะเลและมหาสมุทรของโลกที่สำคัญมี 2 สาเหตุ คือ

1. น้ำแข็งที่ขั้วโลกเหนือ ขั้วโลกใต้ และเกาะกรีนแลนด์ละลาย
2. เมื่ออุณหภูมิที่ผิวน้ำสูงขึ้น น้ำในมหาสมุทรจะขยายปริมาตรเพิ่มขึ้น

ทั้ง 2 สาเหตุนี้ ทำให้ระดับของน้ำในทะเลและมหาสมุทรทั่วโลกสูงขึ้น ทั้งนี้ ยังมีผลต่อเนื่องอีกประการหนึ่ง ซึ่งทำให้ระดับน้ำในทะเลและมหาสมุทรเพิ่มขึ้นไปอีกจาก 2 สาเหตุดังกล่าว คือ เมื่อน้ำแข็งที่ขั้วโลกเหนือ ขั้วโลกใต้ และเกาะกรีนแลนด์ละลาย ก็ลดพื้นที่ของโลกที่ปกคลุมด้วยน้ำแข็งและเพิ่มพื้นที่ของผิวน้ำ



เนื่องจากผิวน้ำแข็งสะท้อนแสงอาทิตย์หรือพลังงานความร้อน ในรูปของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เช่น รังสีอินฟราเรด ได้ดีกว่าผิวน้ำ (เป็นผลของปรากฏการณ์อัลบีโดหรือ Albedo Effect) ในขณะเดียวกัน น้ำก็จะเก็บกักพลังงานความร้อนได้ดีกว่าผิวน้ำแข็ง ส่งผลให้โมเลกุลของน้ำขยายขนาดขึ้นและมีการสั่น (จากพลังงานจลน์) ที่รุนแรงขึ้น ผลลัพธ์จึงเป็นการเพิ่มปริมาตรของน้ำหรือระดับน้ำในทะเลและมหาสมุทร

สำหรับเรื่องการละลายของน้ำแข็งที่ขั้วโลกเหนือกับขั้วโลกใต้ มีประเด็นของผลต่อระดับน้ำของโลกแตกต่างกัน กล่าวคือ การละลายของน้ำแข็งที่ขั้วโลกใต้จะมีผลทำให้ระดับน้ำของโลกสูงขึ้นมากกว่าการละลายของน้ำแข็งที่ขั้วโลกเหนือ

ทั้งนี้ เป็นเพราะว่าสภาพของน้ำแข็งที่ขั้วโลกเหนือกับขั้วโลกใต้ต่างกัน กล่าวคือ ที่ขั้วโลกเหนือ สภาพของน้ำแข็งโดยส่วนใหญ่เป็นแผ่นน้ำแข็งใหญ่ลอยอยู่เหนือน้ำ (ของมหาสมุทรอาร์กติก) ในขณะที่น้ำแข็งที่ขั้วโลกใต้เป็นแผ่นหรือก้อนหรือภูเขาน้ำแข็งอยู่บนแผ่นดินที่เป็นทวีปแอนตาร์กติกา

ดังนั้น เมื่อน้ำแข็งที่ขั้วโลกเหนือละลายจึงเหมือนกับกรณีที่น้ำแข็งลอยอยู่ในแก้วน้ำ ซึ่งมีน้ำอยู่ส่วนหนึ่งแล้ว ก็จะไม่ทำให้ระดับของน้ำ



สำหรับกรณีของเกาะกรีนแลนด์ เนื่องจากน้ำแข็งที่นั่นมีสภาพแบบเดียวกับที่ขั้วโลกใต้ คือ เป็นน้ำแข็งอยู่บนพื้นผิวดินเสียส่วนใหญ่ ดังนั้น เมื่อน้ำแข็งที่เกาะกรีนแลนด์ละลายจึงมีผลทำให้ระดับน้ำของโลกเพิ่มสูงขึ้นมากกว่ากรณีของน้ำแข็งที่ขั้วโลกเหนือ

จากข้อมูลการเปลี่ยนแปลงสภาพน้ำแข็งที่ขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้ การเปลี่ยนแปลงที่ขั้วโลกเหนือจะเห็นได้ชัดเจนว่าเนื่องจากการละลายของน้ำแข็งที่ขั้วโลกเหนือ เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วกว่าที่ขั้วโลกใต้ เพราะผลจากอุณหภูมิของบรรยากาศโลกที่เพิ่มสูงขึ้น พร้อมๆ กับที่น้ำใต้แผ่นน้ำแข็งที่ขั้วโลกเหนือ (น้ำของมหาสมุทรอาร์กติก) จะมีผลทำให้แผ่นน้ำแข็งละลายเพิ่มขึ้นอีกด้วย ส่งผลให้แผ่นน้ำแข็งที่ปกคลุมขั้วโลกเหนือบางลง

หลักฐานการบางลงของแผ่นน้ำแข็งที่ขั้วโลกเหนือเห็นได้ชัดจากการทำงานของเรือดำน้ำนิวเคลียร์ของกองทัพเรือสหรัฐอเมริกา ซึ่งมีภารกิจไปประจำอยู่ที่ขั้วโลกเหนือ ภายใต้แผ่นน้ำแข็งเป็นประจำมาประมาณ 50 ปีแล้ว ตั้งแต่การประจำการของเรือดำน้ำนิวเคลียร์ลำแรกของสหรัฐอเมริกาและของโลก คือ **นอติลัส (Nautilus)** เมื่อ ค.ศ. 1958



เรือดำน้ำนิวเคลียร์นอตลุสได้ทำการวัดความหนาของแผ่นน้ำแข็งที่ขั้วโลกเหนือเป็นประจำตลอดมา และพบว่า แผ่นน้ำแข็งที่ขั้วโลกเหนือกำลังบางลงจริง กล่าวคือ โดยเฉลี่ยแล้วแผ่นน้ำแข็งที่ขั้วโลกเหนือมีความหนาทั้งปีเฉลี่ยประมาณ 10 ฟุต (3.048 เมตร) ซึ่งความหนาระดับนี้เรือดำน้ำนิวเคลียร์ไม่สามารถไต่ทะลุแผ่นน้ำแข็งขึ้นมาได้

แต่ในระยะใกล้ศตวรรษที่ 21 ปรากฏว่า แผ่นน้ำแข็งที่ขั้วโลกเหนือได้บางลงเป็นลำดับ จนกระทั่งเรือดำน้ำนิวเคลียร์สามารถทะลุแผ่นน้ำแข็งที่ขั้วโลกเหนือขึ้นมาได้และเป็นเวลายาวนานขึ้น

เรือดำน้ำนิวเคลียร์จะทะลุแผ่นน้ำแข็งที่ขั้วโลกเหนือขึ้นมาที่ผิวน้ำแข็งได้ ความหนาของแผ่นน้ำแข็งจะต้องลดลงเหลือเพียงประมาณ 3 ฟุต (0.9144 เมตร) เท่านั้น

ลาร์รี ชเวเจอร์ (Larry Schweiger) ประธานสหพันธ์ชีวิตป่าแห่งชาติ (President of The National Wildlife Foundation) สหรัฐอเมริกา มองสภาพการณ์ของระบบนิเวศที่ขั้วโลกเหนืออย่างกังวล (ตามรายงานพิเศษเรื่อง Global Warming ในนิตยสาร TIME ฉบับวันที่ 3 เมษายน ค.ศ. 2006) ว่า ภายใน ค.ศ. 2060 จะไม่มีแผ่นน้ำแข็งเหลืออยู่เลยที่ขั้วโลกเหนือ และประชากรหมีขาวที่ขั้วโลกเหนือก็อาจจะสูญพันธุ์ไปก่อนถึง ค.ศ. 2060 เสียอีก

ส่วนกรณีขั้วโลกใต้ สถานการณ์แตกต่างอย่างสิ้นเชิง เพราะน้ำแข็งที่ขั้วโลกใต้ (เหนือทวีปแอนตาร์กติกา) มีความหนาถึงประมาณ 10,000 ฟุต (3,048 เมตร)

น้ำท่วม : กรณีของโลก

มีกรณีสุดขั้วให้ขบคิดว่า ถ้าน้ำแข็งที่ขั้วโลกเหนือ ขั้วโลกใต้ และเกาะกรีนแลนด์ละลายหมด จะเกิดน้ำท่วมโลกหรือไม่

จากข้อมูลปริมาณน้ำแข็งที่ขั้วโลกเหนือ ขั้วโลกใต้ และเกาะกรีนแลนด์ ถ้าน้ำแข็งที่ขั้วโลกทั้งสองละลายหมด ระดับน้ำทะเลของโลกจะสูงขึ้น 65 เมตร ส่วนน้ำแข็งที่เกาะกรีนแลนด์ ถ้าละลายหมด จะทำให้ระดับน้ำทะเลของโลกสูงขึ้นประมาณ 7 เมตร รวมแล้วถ้าแหล่งน้ำแข็งใหญ่ที่สุดของโลกทั้ง 3 แหล่งละลายหมด ระดับน้ำทะเลของโลกจะสูงขึ้น 72 เมตร

เนื่องจากส่วนที่สูงที่สุดของโลก คือ ภูเขามิมาลัย สูง 8,848 เมตร ดังนั้น ถ้าน้ำแข็งที่ขั้วโลกทั้ง 2 และที่เกาะกรีนแลนด์ละลายหมด ก็จะไม่ทำให้น้ำท่วมโลกทั้งโลก เช่นในภาพยนตร์ Waterworld (ภาพยนตร์ออกฉาย ค.ศ. 1995)

ดังนั้น กรณีของน้ำท่วมโลกทั้งโลกจึงไม่สามารถเกิดขึ้นได้ทั้งในปัจจุบันและต่อไปในอนาคต ตราบเท่าที่ไม่มีเหตุการณ์สำคัญทำให้ปริมาณน้ำของโลกเพิ่มขึ้นอย่างมหาศาล อย่างไรก็ตามเฉพาะกรณีของภัยน้ำท่วมที่จะเกิดจากภาวะโลกร้อนเท่าที่ได้มีการศึกษาและพยากรณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์ก็จะทำให้น้ำท่วมโลกในระดับที่รุนแรงอย่างยิ่งได้



รุนแรงแค่ไหน

จากการศึกษาแนวโน้มผลของภาวะโลกร้อนต่อระดับน้ำของโลก โดยองค์กรหรือกลุ่มหรือสถาบันการศึกษาเกี่ยวกับภาวะโลกร้อน พบว่าภายในอีกประมาณ 100 ปีข้างหน้า คือจากปัจจุบัน (ค.ศ. 2008) ถึง ค.ศ. 2100 อุณหภูมิของบรรยากาศโลกที่ระดับพื้นผิวของโลกจะเพิ่มขึ้นระหว่าง 1.8 - 4.0 องศาเซลเซียส ขึ้นอยู่กับความพยายามมากน้อย หรือจริงจังเพียงใดของคนส่วนใหญ่ทั่วโลกในการแก้ไขและป้องกันวิกฤตโลกร้อน

ระดับอุณหภูมิที่สูงขึ้นระหว่าง 1.8 - 4.0 องศาเซลเซียส จะทำให้ระดับน้ำของโลกสูงขึ้นระหว่าง

30 - 40 เซนติเมตร โดยที่ยังไม่รวมผลจากกรณีที่มีการละลายของน้ำแข็งที่ขั้วโลกเหนือ ขั้วโลกใต้ และเกาะกรีนแลนด์ ซึ่งมีประมาณการอย่างเป็นวิทยาศาสตร์ว่า จะเพิ่มระดับความสูงของน้ำทะเลขึ้นอีกระหว่าง 10 - 20

เซนติเมตร รวมแล้ว ระดับน้ำทะเลของโลกมีแนวโน้มถึง ค.ศ. 2100 จะสูงขึ้นจากระดับปัจจุบันอีกระหว่าง 40 - 60 เซนติเมตร

ถึงแม้ว่า ตัวเลขที่ยกมากล่าวถึงนี้ยังสามารถถกเถียงกันได้มากกว่าสมจริงแค่ไหน อย่างไรก็ตาม ตัวเลขเหล่านี้ก็พอจะทำให้มองเห็นเรื่องบทบาทและผลกระทบของภาวะโลกร้อนได้อย่างเป็นรูปธรรมพอสมควร



แล้วระดับของน้ำทะเลที่จะสูงขึ้นดังกล่าวนี้จะมีผลต่อโลกอย่างไรบ้าง

จากรายงานของคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศหรือไอพีซีซี ฉบับที่ 3 (ค.ศ. 2007) และจากการวิเคราะห์ศึกษาของกลุ่มนักวิทยาศาสตร์หลายกลุ่ม ได้ผลออกมาอย่างน่าเป็นห่วง ดังเช่นว่า

- ในศตวรรษที่ 21 จะมีพื้นที่ต่ำของโลกหลายแห่งถูกน้ำท่วมหนัก เช่น ประเทศมัลดีฟส์ ซึ่งเป็นประเทศประกอบด้วยเกาะงดงามจำนวนมาก แต่พื้นที่ของประเทศอยู่สูงจากระดับน้ำทะเลในปัจจุบันเฉลี่ยเพียงประมาณ 1 เมตรเท่านั้น และเป็นไปได้ว่า ภายในเวลาสิบปีจากปัจจุบัน พื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศมัลดีฟส์จะจมน้ำ

- ประเทศอินโดนีเซียซึ่งเป็นประเทศประกอบด้วยเกาะจำนวนมาก แต่เป็นเกาะใหญ่และสูงกว่าประเทศมัลดีฟส์โดยทั่วไป ทว่า ก็เป็นไปได้ว่าภายใน ค.ศ. 2030 จะมีเกาะของประเทศอินโดนีเซียจมน้ำถึงประมาณ 2,000 เกาะ

- ประเทศบังกลาเทศซึ่งอยู่ลึกเข้าไปในแผ่นดินของทวีปอินเดีย แต่เนื่องจากมีร่องน้ำเข้าถึงประเทศนี้ได้และพื้นที่ของบังกลาเทศส่วนมากก็เป็นพื้นที่ต่ำ จึงเป็นไปได้มากกว่าก่อนถึงกลางศตวรรษที่ 21 พื้นที่ที่เป็นบริเวณกว้างของบังกลาเทศก็จะถูกน้ำท่วมเพิ่มปัญหาความทุกข์ยากแก่ประชาชนชาวบังกลาเทศขึ้นอีก



น้ำท่วม : กรณีประเทศไทย

ประเทศไทย เป็นประเทศอยู่ฝั่งมหาสมุทรอินเดียและมหาสมุทรแปซิฟิก กรุงเทพฯ และพื้นที่ของประเทศไทย จากกรุงเทพฯ ลงไปทางใต้ เป็นพื้นที่อยู่ริมฝั่งมหาสมุทร ดังนั้น สาเหตุหนึ่งของปัญหาน้ำท่วมประเทศไทย จึงเกิดจากระดับน้ำทะเลของโลกเพิ่มสูงขึ้น เมื่อบรรยากาศของโลกร้อนขึ้น ซึ่งพื้นที่ได้รับผลกระทบโดยตรงสำหรับสาเหตุนี้ คือ กรุงเทพฯ สมุทรปราการ พื้นที่ริมฝั่งทะเลทั้งตะวันออกและตะวันตก ลงไปถึงจังหวัดทางภาคใต้ของประเทศไทย

แต่สาเหตุใหญ่ของการเกิดน้ำท่วม ในลักษณะที่เกิดเป็นฤดูกาล และไม่ใช่ น้ำท่วมถาวร จะเกิดจากฤดูกาล คือ ฝน ซึ่งประเทศไทยจะมีฝนตกในเกณฑ์ชุก และเกิดปัญหาเรื่องน้ำไหลบ่าหรือน้ำท่วมจากพื้นที่สูงลงสู่พื้นที่ต่ำกว่า ดังนั้น น้ำในฤดูฝนจะไหลบ่าลงมาจากภาคเหนือ เข้าสู่ภาคกลางและกรุงเทพฯ

อย่างไรก็ตาม กรณีน้ำไหลบ่าจากพื้นที่ภาคเหนือลงมามีท่วมภาคกลางและกรุงเทพฯ สถานการณ์ปัจจุบัน นับอยู่ในเกณฑ์ดีกว่าเมื่อหลายสิบปีก่อน ที่ยังไม่มีเขื่อนขนาดใหญ่กั้นน้ำจากภาคเหนือ มีให้ไหลท่วมลงมายังภาคกลางและกรุงเทพฯ รวดเร็วเกินไป

สำหรับกรุงเทพฯ จริงๆ แล้ว ก่อนที่จะมีการสร้างเขื่อนเก็บกักน้ำที่ไหลบ่าลงมาจากภาคเหนือ ก็มีน้ำท่วมกรุงเทพฯ เกิดขึ้นเป็นประจำจนกระทั่งคนกรุงเทพฯ ในอดีต เมื่อกว่า 50 ปีก่อน จะคุ้นเคยกับการมีเรือแจวขนาดเล็กประจำอยู่ที่บ้าน เพื่อเตรียมการรับมือกับน้ำท่วมประจำปีช่วงฤดูฝน

เมื่อ พ.ศ. 2485 (ค.ศ. 1942) ในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระปรเมนทรมหาอานันทมหิดล รัชกาลที่ 8 เกิดน้ำท่วมกรุงเทพฯ ครั่งใหญ่

ที่สุดในความทรงจำของคนกรุงเทพฯ น้ำท่วมอยู่นานถึงประมาณ 3 เดือน จากเดือนกันยายนถึงเดือนพฤศจิกายน สาเหตุใหญ่เกิดจากฝนตกหนักทั่วภาคเหนือ ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้เกิดน้ำท่วมทั้งภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และน้ำเหนือผสมกับน้ำฝนที่ตกในกรุงเทพฯ ก็ทำให้เกิดน้ำท่วมใหญ่ ถึงระดับเปลี่ยนกรุงเทพฯ เป็นเมืองในน้ำ คนกรุงเทพฯ แจวเรือสัญจรไปตามถนนราชดำเนิน อนุสาวรีย์ประชาธิปไตยและในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เกิดอุบัติเหตุเรือกับรถชนกันบริเวณฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยา เพราะน้ำท่วมจนกระทั่งเรือไม่เห็นฝั่งแล้วจึงเกยขึ้นมาชนกับรถ เช่น รถสามล้อ

สภาพการณ์เกี่ยวกับน้ำท่วมกรุงเทพฯ ในปัจจุบัน มิได้เกิดขึ้นในระดับใหญ่อีกเช่นเมื่อ พ.ศ. 2485 อีกแล้ว เนื่องมาจากการสร้างเขื่อนขนาดใหญ่ เช่น เขื่อนภูมิพล และเขื่อนสิริกิติ์

สำหรับแนวโน้มปัญหาน้ำท่วมกรุงเทพฯ นอกเหนือไปจากสาเหตุจากการสูงขึ้นของระดับน้ำทะเลแล้ว ก็จะมีสาเหตุจากกรณีแผ่นดินทรุดอีกด้วย ซึ่งเกิดจากการขุดน้ำบาดาลใต้กรุงเทพฯ ขึ้นมาใช้ จากการก่อสร้างอาคารขนาดใหญ่และสูงขึ้น





มีรายงาน
ผลการศึกษา
ขององค์การ
สหประชาชาติและ
สถาบันการวิจัย
ซึ่งได้พยากรณ์
แนวโน้มอนาคต

ของโลกหลายแห่ง เกี่ยวกับความเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมพื้นที่แถบชายฝั่ง
ในอนาคตว่า อีก 8 ปีข้างหน้า (จากปัจจุบัน คือ ค.ศ. 2008) จะมีเมืองใหญ่
ริมชายฝั่งที่มีประชากรสูงถึง 8 ล้านคน จำนวน 21 เมือง จากทั้งหมด
33 เมือง ที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดน้ำท่วม และกรุงเทพฯ ก็เป็นหนึ่งใน
ใน 21 เมืองใหญ่ดังกล่าว

มีหลักฐานชัดเจนถึงผลกระทบจากภาวะโลกร้อนทำให้เกิดน้ำท่วม
แถบบริเวณชายฝั่งของประเทศไทย ดังเช่น ชายฝั่งอ่าวไทยตอนบน
ซึ่งมีการกัดเซาะชายฝั่งมากกว่า 25 เมตรต่อปี โดยเฉพาะที่จังหวัด
สมุทรปราการ มีพื้นที่ถูกกัดเซาะจมลงไปแล้ว 11,100 ไร่

สำหรับฝั่งกรุงเทพฯ บริเวณพื้นที่เขตบางขุนเทียน ถูกน้ำท่วม
ชายฝั่งลึกเข้ามาในแผ่นดิน จนกระทั่งหลักเขตกรุงเทพฯ ที่ 28 ซึ่งเดิมเป็น
หลักเขตอยู่บนแผ่นดินกั้นระหว่างเขตบางขุนเทียนกับอ่าวไทย ปัจจุบัน
หลักเขตที่ 28 นี้ จมอยู่ในน้ำห่างจากฝั่งถึง 800 เมตร

เขตพื้นที่ในกรุงเทพฯ ซึ่งมีแนวโน้มจะถูกน้ำท่วมเป็นบริเวณพื้นที่
กว้างมากขึ้น นอกเหนือไปจากแถบบริเวณติดชายฝั่ง คือ บางขุนเทียนแล้ว
ก็มีบริเวณอื่นเช่นที่เขตพระโขนง และเขตบางกะปิ

ในระยะไม่กี่ปีมานี้ มีกระแสข่าวสร้างความตื่นตระหนกแก่ชาว
กรุงเทพฯ ว่า กรุงเทพฯ จะจมน้ำทั้งหมดภายใน 15 - 20 ปี

ตามแนวโน้มที่เป็นไปได้ สำหรับภาพผลกระทบเลวร้ายที่สุดจาก
ภาวะโลกร้อน โดยที่ไม่มีความพยายามหรือร่วมมือกันเป็นพิเศษแก้ไข
ปัญหาวิกฤตโลกร้อน พื้นที่ในกรุงเทพฯ จะถูกน้ำท่วมลึกเข้ามาในแผ่นดิน
มากที่สุดระหว่าง 5 - 8 กิโลเมตร ซึ่งก็จะสร้างความสูญเสียทางเศรษฐกิจ
และเกิดปัญหาต่อคุณภาพชีวิตของคนกรุงเทพฯ จำนวนเป็นล้าน เนื่องจาก
การเติบโตของภาคส่วนธุรกิจ และจำนวนประชากรกรุงเทพฯ ที่เพิ่มมากขึ้น

อย่างไรก็ตาม แม้แต่ถึง ค.ศ. 2100 กรุงเทพฯ ก็จะไม่ถูกน้ำท่วม
ทั้งหมดดังกระแสข่าว แต่น้ำท่วมก็จะเป็นปัญหาใหญ่ของกรุงเทพฯ
ที่ควรจะได้มีการตระหนักและเตรียม ทั้งการแก้ไขและป้องกันอย่างจริงจัง
โดยรีบด่วน

พายุ : ภัยของโลก

ภาวะโลกร้อน ส่งผลกระทบต่อการเกิดพายุอย่างไร ทำให้เกิดพายุ
บ่อยขึ้น และรุนแรงขึ้นหรือไม่

ถึงแม้การเกิดพายุในภูมิภาคหรือท้องถิ่นจะไม่ตรงกันทุกแห่ง
ทั้งเรื่องความถี่และความรุนแรง กล่าวคือ ทั่วทุกหนแห่งทั่วโลก จะมีอยู่
เสมอที่บางแห่งบางพื้นที่ มีพายุเกิดขึ้นทั้งบ่อยขึ้นและรุนแรงขึ้น หรือลด
ความถี่ คือ บ่อยน้อยลง แต่ความรุนแรงทวีเพิ่มขึ้น และบางแห่งก็ลดลง
ทั้งความถี่และความรุนแรง

ทว่า ภาพที่ปรากฏโดยทั่วไป ในระยะช่วงก่อนขึ้นศตวรรษที่ 20
และการเริ่มต้นของศตวรรษที่ 21 ถึงปัจจุบัน พายุในแต่ละภาคและท้องถิ่น
โดยเฉลี่ยทั้งปีแล้ว ก็ได้เกิดบ่อยขึ้น แต่ที่เพิ่มมากขึ้น คือ ความรุนแรง
ซึ่งส่งผลต่อเนื่องเป็นความสูญเสียต่อพื้นที่ซึ่งถูกถล่มด้วยพายุในเชิง
เศรษฐกิจ สำหรับความสูญเสียต่อชีวิตขึ้นอยู่กับสภาพความพร้อมของ
แต่ละพื้นที่ ในการรับมือกับพายุรุนแรงที่เกิดขึ้น



ตัวอย่างเช่น สหรัฐอเมริกาในช่วงต้นศตวรรษที่ 21 ถึงปัจจุบัน โดยทั่วไป มีพายุใหญ่ถึงระดับเป็นเฮอริเคนหรือทอร์นาโดเป็นจำนวนไม่เพิ่มมากขึ้นจากสถิติเก่าในศตวรรษที่ 21 แต่ที่เพิ่มขึ้น คือ ความรุนแรงและความสูญเสียเชิงเศรษฐกิจ

เมื่อ ค.ศ. 2005 เกิดพายุเฮอริเคนหรือทอร์นาโดถล่มสหรัฐอเมริกาในระดับความรุนแรงสูงสุด (คือ ระดับ 5) ต่อเนื่องกันถึง 3 ลูก คือ **แคทรินา** (Katrina) ในเดือนสิงหาคม **ริตา** (Rita) ในเดือนกันยายน และ**วิลมา** (Wilma) ในเดือนตุลาคม

ความสูญเสียต่อชีวิตมนุษย์ชาวอเมริกันจากพายุทั้ง 3 ลูกดังกล่าวมีไม่มากนัก แต่ที่มากคือความสูญเสียต่อทรัพย์สินและเศรษฐกิจของสหรัฐอเมริกาเองอย่างมหาศาล

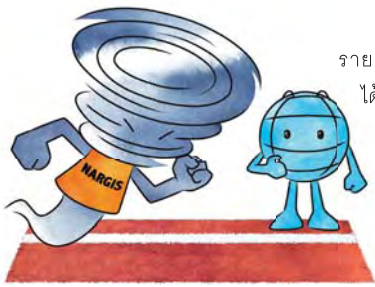
เฉพาะเฮอริเคนแคทรินาก่อให้เกิดความสูญเสียต่อทรัพย์สินมากกว่า 70,000 ล้านดอลลาร์สหรัฐ หรือประมาณ 2.8 ล้านล้านบาท

ในแถบเอเชีย มีภัยพิบัติจากพายุไต้ฝุ่นหรือไซโคลนซึ่งอาจไม่รุนแรงเท่าที่เกิดในสหรัฐอเมริกา แต่ความเสียหายที่เกิดกับชีวิตและทรัพย์สินจะมากกว่า (ยกเว้นการตีค่าความเสียหายเชิงเศรษฐกิจที่สหรัฐอเมริกาส่งค่าสูงกว่า เพราะมีความเสียหายต่อระบบเทคโนโลยีราคาแพงและอาคารมากกว่า)

เมื่อ ค.ศ. 1991 เกิดพายุไซโคลน (ไม่มีชื่ออย่างเป็นทางการ) ถล่มประเทศบังกลาเทศระหว่างวันที่ 29 เมษายน - 10 พฤษภาคม นับเป็นพายุไซโคลนที่ร้ายแรงที่สุดเท่าที่มีการบันทึกของประเทศบังกลาเทศ เมืองจิตตะกองได้รับความเสียหายมากที่สุดจากลมพายุพัด ด้วยความเร็วประมาณ 250 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เกิดคลื่นสูงประมาณ 6 เมตร มีผู้คนได้รับผลกระทบประมาณ 15.4 ล้านคน จำนวนผู้เสียชีวิต 138,900 คน เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจเป็นมูลค่าประมาณ 1,780 ล้านดอลลาร์สหรัฐ

2 พฤษภาคม ค.ศ. 2008 เกิด**พายุไซโคลนนาร์กิส** (Nargis) ที่มีความเร็วลมสูงสุด 215 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ถล่มประเทศพม่า นับเป็นภัยธรรมชาติร้ายแรงที่สุดเกิดขึ้นในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ตั้งแต่การเกิดคลื่นยักษ์สึนามิถล่ม 6 จังหวัดภาคใต้ของประเทศไทยเป็นครั้งแรกเมื่อวันที่ 26 ธันวาคม ค.ศ. 2004 (ซึ่งเกิดจากแผ่นดินไหวครั้งใหญ่ได้น้ำที่ประเทศอินโดนีเซียและจึงไม่เกี่ยวกับภาวะโลกร้อนโดยตรง) และเป็นภัยธรรมชาติร้ายแรงที่สุดในประวัติศาสตร์ที่มีการบันทึกของพม่า

พายุไซโคลนนาร์กิสเริ่มก่อตัวในอ่าวเบงกอลตั้งแต่วันที่ 27 เมษายน ค.ศ. 2008 ประเทศที่ได้รับความเสียหายจากพายุนี้ มี 4 ประเทศ คือ บังกลาเทศ พม่า อินเดีย และศรีลังกา แต่ประเทศที่ได้รับผลกระทบรุนแรงที่สุด คือ พม่า



รายละเอียดจำนวนผู้เสียชีวิตและ
ได้รับผลกระทบจากพายุเฮอร์ริเคนของ
พม่าที่ถูกต้องจริงยังเป็นปัญหา
ถึงปัจจุบันนี้ จากปัญหาการเมือง
ของพม่าเองที่ไม่เปิดรับความ
ช่วยเหลือและการสำรวจ
ความสูญเสียจากประเทศต่างๆ

อย่างรวดเร็ว

อย่างไรก็ตาม ประมาณการจำนวนผู้เสียชีวิตและผู้ที่ยังสูญหายไป
ทั้งหมดของ 4 ประเทศที่ได้รับผลกระทบจากพายุเฮอร์ริเคนน่าจะจะมี
อย่างน้อย 140,000 คน และมีประชาชนที่ได้รับผลกระทบทั้งหมดประมาณ
24 ล้านคน สำหรับมูลค่าความเสียหายจากพายุ (ซึ่งตัวเลขจะมีความคลาด
เคลื่อนได้สูง) คาดว่าประมาณ 10,000 ล้านเหรียญสหรัฐ

พายุ : กรณีประเทศไทย

โดยภาพรวม ประเทศไทยมีตำแหน่งที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ที่ช่วย
บรรเทาความรุนแรงของพายุที่พัดผ่านประเทศไทยได้มากที่สุดทีเดียว เพราะ
พายุจะก่อตัวในมหาสมุทร ซึ่งจะมีทั้งมหาสมุทรแปซิฟิกทางตะวันออก
ของประเทศไทย และมหาสมุทรอินเดียทางฝั่งตะวันตก

ก่อนที่พายุจากทางด้านตะวันออกจะมาถึงประเทศไทย ก็จะต้องผ่าน
ประเทศเวียดนาม กัมพูชา ลาว มาก่อน ส่วนพายุจากทางด้านและ
ฝั่งตะวันตกก็จะผ่านพม่ามาก่อน ยกเว้นพายุที่เข้าประเทศไทยมาจาก
ฝั่งตะวันออก (ฝั่งอ่าวไทย) และฝั่งตะวันตก (ฝั่งทะเลอันดามัน) ส่วนทาง
ฝั่งตะวันตกลงไปทางใต้ จะมีประเทศอินโดนีเซียที่จะช่วยบรรเทา
ความรุนแรงของพายุได้

อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยก็มีประวัติศาสตร์ผ่านการถูกล้มด้วย
พายุดังเช่นประเทศอื่นๆ หลายครั้งที่ค่อนข้างจะอยู่ในความทรงจำ
ของคนไทย เช่น เมื่อวันที่ 4 เดือนพฤศจิกายน ค.ศ. 1989 (พ.ศ. 2532)
จังหวัดชุมพรถูกล้มด้วยพายุไต้ฝุ่นเกย์ (Gay) ทำให้เกิดน้ำท่วมและ
ความเสียหายแก่ชีวิต บ้านเรือน ทรัพย์สินของประชาชนและทางราชการใน
เขตอำเภอเมืองอำเภอปะทิว และอำเภอท่าแซะ มีผู้เสียชีวิต 529 คน
ทรัพย์สินเสียหายมูลค่าประมาณ 7,459 ล้านบาท

พิบัติภัยจากพายุไต้ฝุ่นเกย์นับเป็นการสูญเสียจากภัยธรรมชาติ
ครั้งร้ายแรงที่สุดครั้งหนึ่งของประเทศไทย

จากอดีตที่ผ่านมา ความสูญเสียจากภัยเมื่อเกิดพายุในประเทศไทย
ส่วนใหญ่จะเกิดจากการไม่ได้เตรียมตัวรับภัยธรรมชาติได้เร็วและดีเท่าที่ควร
เนื่องจากขาดระบบการเฝ้าระวังที่ดี

ต่อไปในอนาคต จากภาวะโลกร้อน ซึ่งมีแนวโน้มจะทำให้เกิดพายุ
พัดผ่านประเทศไทยที่อาจไม่บ่อยแต่อาจรุนแรงขึ้นนั้น ประเทศไทยจะอยู่ใน
สภาพที่เตรียมรับมือกับพายุได้ดีกว่าในอดีตมาก เนื่องจากระบบการ
เฝ้าระวังภัยธรรมชาติของประเทศไทยที่มีประสิทธิภาพอย่างเป็นระบบขึ้น
(ถึงแม้จะยังไม่สมบูรณ์) และที่สำคัญมีเทคโนโลยีการเฝ้าระวังการก่อตัว
ของพายุ โดยอาศัยดาวเทียมและอื่นๆ รวมทั้งความรวดเร็วในการรับรู้ข่าว
เคลื่อนไหวที่ดีขึ้น

อีกทั้งในปัจจุบัน มีนักวิทยาศาสตร์ไทยจำนวนมากขึ้น ที่กำลัง
ทำงานทั้งการศึกษาวิจัยเพื่อพยากรณ์ภัยธรรมชาติล่วงหน้าในประเทศ และ
ร่วมเป็นทีมกับนักวิชาการระดับนานาชาติ ในการเฝ้าระวังอนาคต เช่น
ความร่วมมือกับเครือข่ายเฝ้าระวังภัยธรรมชาติ และองค์กรที่เกี่ยวข้อง
กับภาวะโลกร้อนโดยตรง เช่น ไอพีซีซี

อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยยังมีปัญหาเรื่องการทำงานอย่างเป็นระบบ การวางแผนระยะยาว และการทำงานที่ต่อเนื่อง ซึ่งจำเป็นจะต้องได้รับการแก้ไขอย่างโดยด่วน เพื่อลดความสูญเสียจากภัยธรรมชาติ รวมทั้งพายุที่รุนแรง

ทรัพยากรในน้ำ

ภาวะโลกร้อนกับทรัพยากรในน้ำ มีประเด็นที่เกี่ยวพันกันชัดเจน คือ ระบบนิเวศในน้ำกับสภาพแวดล้อม ซึ่งการเปลี่ยนแปลงจากอุณหภูมิที่สูงขึ้นของน้ำ มีผลโดยตรงกับสิ่งมีชีวิตในน้ำและมีประเด็นใหม่ ซึ่งประเด็นความเกี่ยวพันกับภาวะโลกร้อนแต่ยังไม่ชัดเจน คือ เรื่องของปรากฏการณ์เอล นีโญ (El Nino) และลา นีญา (La Nina) กับเรื่องการรุกลานของสาหร่ายสีแดง หรือ Red Tide

ความเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิของน้ำตั้งแต่ระดับผิวน้ำลงไป ที่มีใช้ความเปลี่ยนแปลงอย่างเป็นธรรมชาติ เช่น อุณหภูมิของน้ำที่ซึ่งลึกลงไปก็ยิ่งเย็นลง หากเป็นความเปลี่ยนแปลงที่ไปรบกวนสภาพแวดล้อมที่เคยสมดุลมาช้านาน มีผลอย่างสำคัญต่อระบบวงจรชีวิตของสิ่งมีชีวิตในน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสัตว์น้ำและพืช รวมไปถึงปะการังที่เป็นสัตว์น้ำ ขวนพิศวงอยู่กันเป็นแนวปะการัง (Coral Reef) ยาวและเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยกับอาหารของสัตว์น้ำหลากหลายชนิด



ภาวะโลกร้อนจึงสามารถส่งผลกระทบต่อระบบการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในน้ำ โดยที่สาเหตุเป็นปัจจัยสำคัญ คือ อุณหภูมิในระดับต่างๆ ของน้ำที่เปลี่ยนไปจากเดิม กระแสการหมุนเวียนของน้ำในมหาสมุทรที่เปลี่ยนไป

เนื่องจากน้ำเป็นแหล่งอาหารสำคัญของมนุษย์ ผลกระทบจากภาวะโลกร้อนต่อระบบชีวิตในน้ำจึงได้รับความสนใจมากเป็นพิเศษ และมีผลการศึกษาวิจัยออกมามากมาย ซึ่งก็ทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจต่อสภาพและระบบวงจรชีวิตในน้ำดีขึ้น ขณะเดียวกัน ก็ทำให้ได้ความคิดใหม่ขึ้นมา ดังเช่น ความเกี่ยวพันระหว่างภาวะโลกร้อนกับปรากฏการณ์เอล นีโญ และลา นีญา ซึ่งแต่เดิมมาเข้าใจกันว่า เอล นีโญ กับลา นีญา ไม่มีความเกี่ยวพันใดๆ กับปรากฏการณ์โลกร้อน

ทว่า จากข้อมูลใหม่ๆ เกี่ยวกับปรากฏการณ์เอล นีโญ กับลา นีญา ในช่วงใกล้ปลายศตวรรษที่ 20 และต้นศตวรรษที่ 21 ก็ทำให้เกิดแนวคิดใหม่ (สำหรับนักวิทยาศาสตร์กลุ่มยังน้อยอยู่ แต่เป็นกลุ่มสำคัญ) ว่าเป็นไปได้ทีเดียวที่ภาวะโลกร้อนจะมีผลต่อปรากฏการณ์เอล นีโญ และลา นีญาด้วย

สำหรับผลกระทบของภาวะโลกร้อน ต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งปลา สัตว์น้ำอื่นๆ พืชในน้ำ และแนวปะการัง จากข้อมูลการสำรวจสภาพของสิ่งมีชีวิตในน้ำ ก็ได้ผลออกมาชัดเจนว่าภาวะโลกร้อนกำลังส่งผลกระทบต่อทรัพยากรในน้ำ เช่น พฤติกรรมการเดินทางของปลาหลายชนิด เช่น ปลาแซลมอน ปลาทู ฯลฯ ซึ่งเดินทางไปวางไข่ ณ ตำแหน่งแห่งหนึ่งของโลก แล้วฝูงลูกปลาก็เดินทางไปกับกระแสการเคลื่อนที่ของน้ำจนกระทั่งไปเติบโตเต็มที่ ณ อีกพื้นที่หนึ่งของโลก (เช่น ปลาแซลมอนจะเดินทางจากแหล่งที่อยู่ปกติในน้ำเค็มของมหาสมุทรแปซิฟิกและแอตแลนติก แต่จะเดินทางกลับไปวางไข่ในพื้นที่น้ำจืดหลายแห่งทั่วโลก เช่น แหล่งวางไข่ใหญ่ คือ อะแลสกา)



แต่เมื่อระบบการหมุนเวียน
เคลื่อนที่ของกระแสน้ำเปลี่ยนไป
หรือถูกกระทบจากภาวะโลกร้อน
ชาวประมงก็ประสบกับปัญหา
การย้ายถิ่นของฝูงปลา
บางชนิด ที่เคยมีชุกชุม
เช่น ชาวเมือเดือนมกราคม
ค.ศ. 2008 ว่า ประชากร

ปลาแซลมอนในพื้นที่เซนท์รัล แวลลีย์ (Central Valley) ซานฟรานซิสโก
สหรัฐอเมริกา ได้ลดลงถึง 88% จากเมื่อ 5 ปีก่อน โดยมีการระบุสาเหตุว่า
อาจเกี่ยวข้องกับภาวะโลกร้อน

สำหรับผลกระทบจากภาวะโลกร้อนต่อปัญหาเรื่องของแนวปะการัง
ธรรมชาติเริ่มมีผลเป็นสัญญาณเตือนชัดเจนตั้งแต่กลางศตวรรษที่ 20
กล่าวคือ ได้เกิดปรากฏการณ์แนวปะการังเปลี่ยนสีเป็นซีดลง เรียก
“ปรากฏการณ์ฟอกขาว” (Bleaching) ซึ่งเป็นอาการใกล้ตายของปะการัง
ปรากฏการณ์ฟอกขาวนี้กำลังเกิดขึ้นกับแนวปะการังมีชื่อเสียงเป็น
มรดกโลกธรรมชาติได้นำ เช่น แนวปะการังใหญ่ (Great Barrier Reef)
อยู่ที่แคว้นเคปยอร์ก รัฐควีนส์แลนด์ ประเทศออสเตรเลีย และแนวปะการัง
ของไทยเรา ทั้งที่อ่าวไทย และฝั่งทะเลตะวันตกหรือย่านทะเลอันดามัน



เนื่องจากช่วงเวลาของการเกิดปรากฏการณ์ฟอกขาวของแนว
ปะการังทั้งที่ออสเตรเลียและของประเทศไทย เริ่มตั้งแต่ประมาณ 40 ปีก่อน
และในช่วงก่อนขึ้นศตวรรษที่ 21 สัมพันธ์กับปรากฏการณ์เอล นินโญ
ซึ่งทำให้อุณหภูมิของน้ำทะเลสูงขึ้น มีผลทำให้ความเกี่ยวพันระหว่าง
ภาวะโลกร้อนกับปรากฏการณ์เอล นินโญมีน้ำหนักมากขึ้น

สำหรับเรื่องการรุกรานของสาหร่ายสีแดง ซึ่งมักเรียกกันว่า
“ปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสี” เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดการรวมตัวของ
สาหร่ายทะเลบางชนิดมากเป็นพิเศษจนกระทั่งทำให้น้ำทะเลดูเปลี่ยนสีไป
สาหร่ายเหล่านี้มีทั้งประเภทสีแดงหรือน้ำตาล หรือแม้แต่สีเขียว ดังสาหร่าย
ทะเลส่วนใหญ่ในธรรมชาติ แต่ส่วนใหญ่จะทำให้สีน้ำทะเลเปลี่ยนสีชัดเจน
ค่อนข้างไปทางสีแดง จึงเป็นที่มาของชื่อ “การรุกรานของกระแสน้ำสีแดง”
(Invasion of Red Tide) อีกด้วย ทั้งนี้ ที่เรื่องนี้ไม่เกี่ยวกับกระแสน้ำ
(tide) นึก

บรรดาสาหร่ายต้นเหตุของปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสีที่เป็น
ปัญหา คือ สาหร่ายที่ใช้ออกซิเจนมาก ทำให้ปริมาณของออกซิเจนในน้ำ
ได้ชั้นสาหร่ายลงไปลดน้อยลง ส่งผลกระทบต่อชีวิตของสัตว์น้ำในทะเล
แถบนั้น

ปัญหาอีกอย่างหนึ่งจากปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสี คือ
สาหร่ายต้นเหตุ ทั้งที่เป็นพิษและไม่เป็นพิษ โดยที่พิษส่วนใหญ่จะไป
สะสมกับสัตว์น้ำจำพวกกุ้ง ปู หอย (แต่แม้จะไม่สะสมอยู่กับปลา) ซึ่งย่อม
เป็นอันตรายต่อผู้บริโภคสัตว์น้ำ ถึงแม้จะมีกรณีคนได้รับพิษจากสัตว์น้ำ
ที่เกี่ยวกับปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสีจากสาหร่ายเกิดขึ้นไม่มาก
แต่ปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสีที่เกิดขึ้นบ่อยในแหล่งน้ำใหญ่ทั่วโลก
ดังที่ปรากฏเป็นข่าวบ่อยๆ คือ ที่ประเทศจีน สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และ
ฝั่งทะเลประเทศไทย

สำหรับสาเหตุของน้ำทะเลเปลี่ยนสีจากสาหร่ายยังไม่ชัดเจนว่าเกิดจากปรากฏการณ์อย่างเป็นธรรมชาติหรือฝีมือมนุษย์ เพราะสถานที่เกิดบางแห่งก็เกิดเกือบจะเป็นประจำทุกปี แล้วก็ลดน้อยลง แต่ก็มีแนวคิดเชิงวิทยาศาสตร์ว่า ปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสีจากสาหร่ายนี้อาจเกิดจากฝีมือมนุษย์ที่ปล่อยสารพิษลงน้ำทะเลเป็นประจำและอาจเป็นผลจากภาวะโลกร้อนในบางพื้นที่เป็นฝีมือของมนุษย์ด้วย

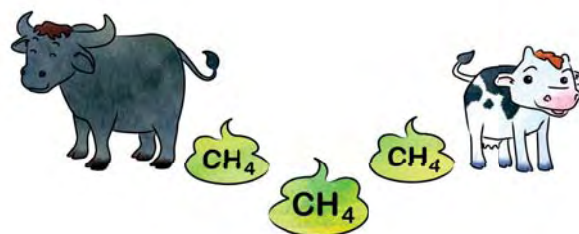
เนื่องจากปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสีจากสาหร่ายบางครั้งก็ไม่ได้มีการเปลี่ยนสีของน้ำทะเลชัดเจน ทำให้ไม่ทราบกันว่าจะเกิดปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสีจากสาหร่ายแล้ว แต่อาการหนึ่งที่มีมักจะแสดงออกมาให้ทราบกัน คือ จะทำให้คนลงเล่นน้ำมีอาการผิวดกติดกับผิวหนัง เป็นผื่น คัน

แหล่งผลิตอาหารของโลก

ภาวะโลกร้อนส่งผลกระทบต่อแหล่งผลิตอาหารของโลกอย่างไร ทั้งในระดับโลกและประเทศไทย เทคโนโลยีที่ก้าวหน้าจะเข้ามาช่วยแก้ปัญหาการผลิตอาหารให้พอเพียงโดยไม่ต้องอาศัยวิถีอย่างเป็นธรรมชาติได้หรือไม่

นับเป็นประเด็นน่าสนใจว่า ความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปัจจุบันและแนวโน้มต่อไปในอนาคตเกี่ยวกับการผลิตอาหารมีความน่าตื่นตาดังที่ศรัทธาอยู่มาก เช่น การปลูกพืชโดยไม่อาศัยดินและใช้วิธีป้อนอาหารแก่พืชโดยตรง การพัฒนาพันธุ์พืชที่เป็นอาหารให้มีผลผลิตเพิ่มขึ้น และมีคุณค่าทางอาหารเพิ่มขึ้น การปลูกพืชที่มีโปรตีนชนิดเดียวกับโปรตีนในเนื้อสัตว์ โดยวิธีการตัดต่อยีนระหว่างพืชกับสัตว์ทำให้เสมือนหนึ่งสามารถเลี้ยงหรือปลูกเนื้อสัตว์ขึ้นมาได้โดยตรง

ความก้าวหน้าในการสังเคราะห์เนื้อสัตว์และเพาะเนื้อสัตว์จากสเต็มเซลล์ขึ้นมาโดยตรงให้มีคุณค่าทางอาหารและรสชาติอย่างน้อยใกล้เคียงกับเนื้อสัตว์จริงๆ กำลังเกิดขึ้นในหลายประเทศที่มีความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์



แต่ในความเป็นจริงวิถีแห่งการปลูกพืชเลี้ยงสัตว์อย่างเป็นธรรมชาติ เช่น การทำนา ทำสวน ทำไร่ เลี้ยงสัตว์ โดยวิธีการอย่างเป็นธรรมชาติ ใช้แรงงานคนเป็นหลักเป็นมากกว่าการผลิตอาหารเพื่อการบริโภค และเป็นวิถีแห่งชีวิตที่มีคุณค่าทางด้านจิตใจด้วย

ยิ่งไปกว่านั้น สัดส่วนประชากรโลกวันนี้ประมาณ 6,600 ล้านคน ส่วนใหญ่เป็นประชากรอยู่ในประเทศด้อยพัฒนาและกำลังพัฒนา ซึ่งก็ยังต้องอาศัยวิถีการผลิตอาหารอย่างเป็นธรรมชาติ คือ ประชากรโลกส่วนใหญ่ยังเป็นเกษตรกร มิใช่คนในสังคมยุคใหม่ที่เป็นมนุษย์เงินเดือนหรือมีวิถีชีวิตอยู่ในเมืองใหญ่

ถึงแม้ว่าความยากจนและค่านิยมของวิถีชีวิตยุคใหม่จะทำให้คนหนุ่มสาวที่เป็นเกษตรกรโดยพื้นฐาน ละทิ้งถิ่นบ้านเกิดในชนบทเข้ามาใช้ชีวิตในเมืองใหญ่ ซึ่งที่จริงแล้วก็กลับสวนว้ายไม่มีความมั่นคงของชีวิตอย่างแท้จริง แต่โดยภาพรวมคนส่วนใหญ่ของโลกก็ยังใช้ชีวิตอยู่กับการทำนา ทำสวน ทำไร่ เลี้ยงสัตว์

การทำนา ทำสวน ทำไร่ เลี้ยงสัตว์อย่างเป็นธรรมชาติ ก็ต้องอาศัยปัจจัยที่จำเป็นของธรรมชาติ คือ น้ำฝน สภาพลมฟ้าอากาศ เป็นสำคัญ

ดังนั้น ภาวะโลกร้อนจึงส่งผลกระทบต่อโดยตรงและรุนแรงต่อแหล่งการผลิตอาหารใหญ่ของโลก

ภาวะโลกร้อนทำให้ฝนไม่ตกตามฤดูกาล ฝนมาเร็วหรือล่าช้ากว่าฤดูกาล การเกิดพายุ น้ำท่วม ฝนแล้ง ล้วนมีผลต่อการทำนา ทำไร่ และการเลี้ยงสัตว์เศรษฐกิจ



มีประเด็นว่าการทำนา ทำสวน ทำไร่ เลี้ยงสัตว์ จริงๆ แล้วก็มีส่วนเพิ่มปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าสู่บรรยากาศด้วย เพราะการทำนาทำไร่ยังมี หรือ เพิ่ม มาก ขึ้น ก็หมายถึง การลดลงของป่า ของต้นไม้ ที่จะช่วยดูดกลืนและควบคุมปริมาณของคาร์บอนไดออกไซด์

ในบรรยากาศให้เหมาะสม ส่วนตัวของสัตว์เอง ทั้งวิถีชีวิตของสัตว์ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยงสัตว์ ก็ทำให้ปริมาณของก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศเพิ่มขึ้น

เมื่อ ค.ศ. 2006 องค์การสหประชาชาติมีรายงานฉบับแรกเกี่ยวกับผลกระทบของการเลี้ยงสัตว์จำพวกปศุสัตว์ต่อภาวะโลกร้อน สรุปว่า สัตว์เศรษฐกิจจำพวกปศุสัตว์ทั่วโลกเป็นต้นเหตุทำให้ก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศเพิ่มขึ้น 18% (เทียบเป็นปริมาณของคาร์บอนไดออกไซด์)

จากทั้งหมดที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเข้าสู่บรรยากาศโลก ทั้งนี้ ตัวเลข 18% รวมไปถึงผลของการทำลายป่าเพื่อใช้เป็นพื้นที่เลี้ยงสัตว์ด้วย

ในรายงานขององค์การสหประชาชาติ ค.ศ. 2006 นั้น ได้รายงานถึงสถานการณ์น่าเป็นห่วงที่กำลังเกิดขึ้นในบราซิลว่า **ป่าฝนอะเมซอน** (Amazon Rainforest) กำลังถูกทำลายอย่างรวดเร็ว โดยที่ 70% ของการทำลายป่าเกิดจากการบุกรุกพื้นที่ป่าเพื่อใช้เป็นพื้นที่เลี้ยงสัตว์ และก็มีรายงานของสถาบันวิจัยป่าอะเมซอนของบราซิลเอง ระบุว่ามีการเผาป่าอะเมซอนในแต่ละปีเป็นพื้นที่หลายสิบล้านไร่ เพื่อเปลี่ยนเป็นพื้นที่การเกษตร ทำให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ถูกปล่อยเข้าสู่บรรยากาศของโลกมากกว่า 4 เท่าของปริมาณก๊าซชนิดเดียวกันที่เกิดจากการเผาน้ำมันของชาวบราซิล

ยังมีประเด็นเกี่ยวกับการพัฒนากระบวนการทำฟาร์มปศุสัตว์ว่า ควรจะรักษาวิถีดั้งเดิมอย่างเป็นธรรมชาติหรือใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใหม่ๆ แคไหน

สำหรับประเด็นนี้ โดยความเป็นจริงแล้ว การสนับสนุนวิถีแห่งธรรมชาติก็มิใช่จะต้องปฏิเสธความก้าวหน้าใหม่ๆ ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แต่ประเด็นใหญ่คือ ควรมีการนำมาใช้ตามความจำเป็นหรือหลีกเลี่ยงไม่ได้เป็นสำคัญ

อย่างไรก็ตาม จากที่กล่าวไปแล้วจะเห็นได้ว่าปัญหามลกระทบของภาวะโลกร้อนต่อแหล่งอาหารของมนุษย์ทั่วโลกเป็นปัญหาซับซ้อนที่เกี่ยวข้องกับทั้งส่วนภายในแต่ละประเทศและส่วนระดับระหว่างประเทศ คือ ระดับโลก เพราะสิ่งที่เกิดขึ้นในประเทศหนึ่ง เช่นที่เกิดกับป่าอะเมซอนในบราซิล ก็มีผลกระทบหรือเกี่ยวข้องกับประเทศอื่นๆ ด้วย ดังนั้น การหาทางออก คือ การปฏิวัติโลกร้อนจึงต้องคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องอย่างรอบคอบ

โรคภัยไข้เจ็บ

ผลกระทบของภาวะโลกร้อนต่อเรื่องของโรคภัยไข้เจ็บอาจแยกเป็น 2 ลักษณะใหญ่ๆ คือ

1. ผลจากสภาพคุณภาพชีวิตที่เลวร้ายลง
2. ผลจากอุณหภูมิที่สูงขึ้นของบรรยากาศโลก

สำหรับลักษณะแรก เป็นผลกระทบจากสภาพความอดอยาก ความแร้นแค้น ความขัดสน และจากภัยพิบัติในรูปแบบต่างๆ อันเกี่ยวเนื่องกับภาวะโลกร้อน เช่น ลมพายุ น้ำท่วม ความแห้งแล้ง ซึ่งจะกระทบน้ำดื่ม ประชากรส่วนใหญ่ของโลกในแถบประเทศที่ด้อยพัฒนาและที่กำลังพัฒนา ซึ่งมีอยู่หลายประเทศในแอฟริกา เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ อเมริกากลาง และอเมริกาใต้

สำหรับลักษณะที่สอง เป็นผลจากการเพิ่มสูงขึ้นของอุณหภูมิบรรยากาศโลกที่ระดับพื้นผิว และทำให้บรรยากาศของโลกที่ระดับสูงจากพื้นผิวโลกกว่าภาวะปกติ (ที่ไม่เกิดภาวะโลกร้อน) อบอุ่นมากขึ้น และการที่อุณหภูมิของบรรยากาศโลกร้อนมากขึ้นนี้เอง ส่งผลทำให้เกิดการระบดเพิ่มขึ้นของเชื้อโรคชนิดต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นไวรัส แบคทีเรีย จุลินทรีย์ เชื้อรา ซึ่งชอบอุณหภูมิที่สูงขึ้น (ยิ่งอบอุ่นขึ้นก็ยิ่งแพร่หลายได้มากและเร็วขึ้น)

ยิ่งไปกว่านั้น การร้อนขึ้นของบรรยากาศโลกที่ระดับสูงขึ้นจากพื้นผิวโลกก็ทำให้เกิดการระบดของเชื้อโรคที่เกิดจากสัตว์นำโรค เช่น ยุง หมัด เห็บ รวมไปถึงสัตว์จำพวกหนู ค้างคาว สุนัขที่ยิ่งสูงกว่าพื้นที่เคยระบาดมาก่อน

ตัวอย่างชัดเจน คือ การแพร่กระจายสร้างความรำคาญและนำโรคของยุงซึ่งชอบความอบอุ่น และปรากฏว่าในปัจจุบัน มีหลายพื้นที่ของโลก ซึ่งเป็นพื้นที่อยู่ค่อนข้างสูงจากระดับน้ำทะเลและไม่เคยถูกยุงรบกวนมาก่อน แต่ปัจจุบันอุณหภูมิของพื้นที่เหล่านี้เพิ่มสูงขึ้นและผู้คนก็ต้องเผชิญกับยุงที่นำทั้งความรำคาญและโรคมาลาเลีย ดังกรณีของเมืองไนโรบี (Nairobi) ประเทศเคนยา และเมืองฮาราเร (Harare) ประเทศซิมบับเว (เดิมชื่อโรดีเชีย) ในแอฟริกา

ในเอเชีย ก็กำลังเกิดการระบาดของสัตว์ และแมลงนำโรค โดยเฉพาะอย่างยิ่งยุงในพื้นที่สูงขึ้นของแถบเชิงเขาหิมาลัย



แหล่งท่องเที่ยว

ภาวะโลกร้อนส่งผลกระทบต่อแหล่งท่องเที่ยวอย่างไรกันแน่มากมายเพียงใด เพราะการอบอุ่นขึ้นของบรรยากาศโลกก็มีส่วนช่วยกันสร้างแหล่งท่องเที่ยวใหม่มิใช่หรือ อีกทั้งโดยปกติทั่วไปคนเราก็จะชอบอากาศอบอุ่นมากกว่าอากาศหนาว เพราะในประเทศที่มีครบ 4 ฤดู ฤดูหนาวก็หนาวเย็นจริงๆ ในทันทีที่ฤดูใบไม้ผลิมาถึงอากาศเริ่มอบอุ่นขึ้น ผู้คนก็จะเริ่มออกมาใช้ชีวิตพักผ่อนนอกบ้านหรือ “ปิกนิก” กันมากขึ้นมิใช่หรือ

มีประเด็นเสนอกันจริงโดยนักวิทยาศาสตร์บางกลุ่มว่า ผลของการร้อนขึ้นของบรรยากาศโลก สำหรับแหล่งท่องเที่ยวแล้วก็มีใช่จะเป็นด้านลบไปเสียทั้งหมด เพราะเมื่อบรรยากาศโลกอบอุ่นขึ้นก็จะทำให้แถบพื้นที่ซึ่งหนาวเหน็บมีแม่น้ำแข็งปกคลุม หรือเป็นแหล่งน้ำที่มีแผ่นน้ำแข็งบางๆ ปกคลุมอยู่ หรือเป็นพื้นที่ดินหินแห้งแล้ง แถมยังหนาวเย็นจนกระทั่งพืชสีเขียวไม่สามารถเติบโตได้นั้นเปลี่ยนสภาพเป็นอบอุ่นขึ้น มีสีเขียวของพืชของต้นไม้เกิดขึ้นมาได้ มีแหล่งน้ำสวยงามที่มีชีวิตขึ้นมาได้ และก็มีชีวิตที่มีสีสันทั้งพืชไม้ดอก สัตว์นานาชนิด ทั้งในน้ำ สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์บก และนกขึ้นมาได้

ตัวอย่างเช่นแถบพื้นที่ของประเทศใกล้ขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้ เช่น อะแลสกาของสหรัฐอเมริกา ประเทศแคนาดา และแถบพื้นที่ซึ่งอยู่สูงขึ้นไปจากเชิงเขาของภูเขาสูงในยุโรป แอฟริกา และเอเชีย

ทว่า เมื่อประเมินผลลัพธ์ของผลได้กับผลเสียต่อแหล่งท่องเที่ยวจากภาวะโลกร้อนแล้ว ผลที่ออกมาก็ชัดเจนว่าผลเสียมีมากกว่า

เหตุผลสำคัญอาจมองจาก 2 มุมมองหลัก คือ ผลกระทบเชิงลบจริงๆ ต่อแหล่งท่องเที่ยว และความรู้สึกของนักท่องเที่ยวที่อยาก

จะสัมผัสหรือเห็นลักษณะเด่นเฉพาะของแหล่งท่องเที่ยวเดิมที่มีอากาศหนาวเย็นมากกว่า

สำหรับมุมมองแรก มีกรณีกำลังเกิดขึ้นมากมายที่ภาวะโลกร้อนกำลังทำให้แหล่งท่องเที่ยวที่มีอยู่มากมายทั่วโลกเสื่อมสภาพ เช่น แหล่งท่องเที่ยวได้นำ



เช่นแนวปะการังที่กำลังเกิดอาการปะการังฟอกขาว แหล่งท่องเที่ยวธรรมชาติที่เคยมีน้ำ มีสีสันของธรรมชาติ แต่เปลี่ยนสภาพมาเป็นแห้งแล้ง การเบ่งบานของไม้ดอกเป็นฤดู เช่น ดอกทิวลิป ดอกทานตะวัน เกิดเป็นทุ่งทิวลิป ทุ่งทานตะวันดึงดูดนักท่องเที่ยว แต่ทุ่งไม้ดอกเหล่านั้นบางแห่งก็คงจางลงน้อยลง เพราะมีดอกไม้บานตามฤดูน้อยกว่าปกติหรือผิดฤดู แหล่งท่องเที่ยวบางแห่งซึ่งมีแมลงสวยงามบางชนิด เช่น ผีเสื้อ เป็นแหล่งดึงดูดนักท่องเที่ยวให้มาชมการรวมตัวของผีเสื้อสวยงามเป็นจำนวนมาก แต่ผีเสื้อกลับลดจำนวนลงหรือกระจายกันไปอยู่ตามพื้นที่ต่างๆ อันเป็นผลพวงจากภาวะโลกร้อน

สำหรับมุมมองที่สอง ก็เป็นความจริงว่า ถึงแม้อากาศที่อบอุ่นขึ้นจะทำให้แหล่งท่องเที่ยวที่มีน้ำแข็งหรือหิมะปกคลุมอบอุ่นขึ้น การเดินทางไปท่องเที่ยวดูการเปลี่ยนแปลงสละดวกขึ้น แต่คุณค่าเชิงท่องเที่ยวจริงๆ ของแหล่งท่องเที่ยวเหล่านี้ ส่วนใหญ่จุดดึงดูดคือเสน่ห์ของสภาพเป็นเอกลักษณ์ที่รู้จักกันมานานและผู้คนที่ไม่ท่องเที่ยวส่วนใหญ่ ก็ไปเพื่อจะไปชมสภาพที่เป็นเอกลักษณ์เก่าแก่ รวมไปถึงกิจกรรม การละเล่นเป็นกีฬา และการพักผ่อนที่เป็นรูปแบบสไตล์ของเก่าจะเป็นที่ชื่นชมมากกว่า

ตัวอย่างเช่นเสน่ห์ของภูเขาแอลป์ แหล่งกีฬาฤดูหนาว ก็คือหิมะ ความงดงามของภูเขาหลายแห่งในญี่ปุ่น และในอีกหลายประเทศก็คือยอดเขาที่ปกคลุมด้วยหิมะ

มีตัวอย่างชัดเจนแสดงถึงการโยกย้ายของมนุษย์ต่อเอกลักษณ์เก่าที่คุ้นเคยของแหล่งท่องเที่ยวระดับโลก คือ กรณีของหิมะบนยอดเขาคิลิมันจาโร (Kilimanjaro) ซึ่งเป็นยอดเขาสูงที่สุดในทวีปแอฟริกาและมีชื่อเสียงโด่งดังจากนวนิยายของเอร์เนสต์ เฮมิงเวย์ (Ernest Hemingway) ซึ่งได้รับการถ่ายทอดเป็นภาพยนตร์คลาสสิก เรื่อง The Snows of Kilimanjaro (ภาพยนตร์ออกฉาย ค.ศ. 1952)

จากภาพถ่ายสภาพของยอดเขาคิลิมันจาโรเปรียบเทียบกับตั้งแต่ ค.ศ. 1970 ถึงปัจจุบัน แสดงชัดเจนว่าหิมะที่ปกคลุมยอดเขาคิลิมันจาโร ได้หายไปมากและมีการพยากรณ์โดยผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับน้ำแข็งบน ยอดเขา คือ **ดร. ลอนนี ทอมป์สัน** (Lonnie Thompson) ในหนังสือ An Inconvenient Truth โดยอัล กอร์ ว่า ภายในเวลา 20 ปี (จาก ค.ศ. 2006) บนยอดเขาคิลิมันจาโรจะไม่มีหิมะเหลือให้เห็นอีกเลย

ถึงแม้จะมีประเด็นถกเถียงกันในวงการวิทยาศาสตร์ว่า การลดลงของหิมะบนยอดเขาคิลิมันจาโรจะเกิดจากภาวะโลกร้อนอย่างเดียวหรือไม่ หรืออาจจะเกิดจากพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์ เพราะอุณหภูมิที่ ยอดเขาคิลิมันจาโรโดยเฉลี่ยตลอดทั้งปีก็ยังเป็นประมาณ 7 องศาเซลเซียส ต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง แต่ผลที่เกิดขึ้นกับหิมะบนยอดเขาคิลิมันจาโรก็เป็นผล ที่กำลังเกิดขึ้นกับหิมะบนภูเขาหลายแห่งทั่วโลก ซึ่งมีภาวะโลกร้อนเป็น สาเหตุสำคัญ และภาวะโลกร้อนก็ยังไม่สามารถถูกตัดออกไปจากกรณี หิมะบนยอดเขาคิลิมันจาโรลดลงได้

ทว่า ประเด็นที่ชัดเจนจากเรื่องของหิมะบนยอดเขาคิลิมันจาโร ก็คือ ความปรารถนาของคนส่วนใหญ่ทั่วโลกที่อยากเห็นหิมะบนยอดเขาคิลิมันจาโรอย่างที่เคยเห็น

สุดท้ายแล้ว ผลลัพธ์ของผลกระทบ จากภาวะโลกร้อนต่อ แหล่งท่องเที่ยวจึงออกมาเป็นลบมากกว่าบวก



ระบบนิเวศและการสูญพันธุ์ของชีวิตบนโลก

ภาวะโลกร้อนมีผลกระทบต่อระบบนิเวศและการสูญพันธุ์ของสัตว์และพืชเพียงใด อย่างไร

ภาพการเปลี่ยนแปลงของแผ่นน้ำแข็งที่ขั้วโลกเหนือกับหมีขาว ที่มีแนวโน้มจะจมน้ำตาย เนื่องจากบรรยากาศที่อบอุ่นขึ้นทำให้น้ำแข็งละลายมากขึ้นและหมีขาวก็ต้องลอยคออยู่ในน้ำนานขึ้น เพราะแผ่นน้ำแข็งอยู่ห่างไกลออกไปมากขึ้น เป็นภาพที่กลายเป็นสัญลักษณ์เตือนภัยจากภาวะโลกร้อนต่อระบบนิเวศและชีวิตบนโลกที่เจนตาเจนความรู้สึกของคนจำนวนมากทั่วโลก

ผลกระทบของภาวะโลกร้อนต่อระบบนิเวศและชีวิตของสิ่งมีชีวิตทั้งสัตว์และพืชกำลังเกิดขึ้นอย่างกว้างขวางทั่วโลก ระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้นจากภาวะโลกร้อนทำให้แผ่นดินริมฝั่งน้ำจมน้ำเพิ่มมากขึ้น ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศที่เป็นแผ่นดินและป่าริมฝั่งน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ป่าชายเลน ซึ่งเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์และพืชหลากหลายชนิด

ภาวะโลกร้อนก็กำลังสร้างผลกระทบต่อระบบนิเวศของป่าแถบที่อยู่พื้นที่ต่ำ ซึ่งอากาศที่อบอุ่นขึ้นส่งผลให้ระบบนิเวศทั้งระบบ คือ สภาพแวดล้อม เช่น กายภาพของพื้นที่ ลักษณะของพืชและต้นไม้ รวมถึงประเภทและจำนวนของสัตว์ที่พากันอพยพขึ้นไปอยู่ในพื้นที่สูงขึ้น เพราะมีพื้นที่สามารถจะใช้ชีวิตอยู่ได้ และเพื่อหนีสภาพภูมิอากาศที่ร้อนขึ้นด้วย



สภาพความเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ต่ำหรือริมฝั่งน้ำส่งผลกระทบต่อระบบวงจรชีวิตของสัตว์น้ำ สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ และสัตว์เลื้อยคลานที่อาศัยอยู่ในแถบพื้นที่ริมฝั่งน้ำ เช่น ป่าชายเลนหรือป่าริมน้ำ

มีรายงานตัวอย่างผลกระทบของภาวะโลกร้อนที่คุกคามวัฏจักรชีวิตของปลาจำพวกแซลมอนที่อะแลสกา กล่าวคือ จากอากาศที่อบอุ่นขึ้นทำให้ชั้นดินอ่อนแถบชายฝั่งประเภทเรียก **เพอร์มาฟรอสต์** (Permafrost) เปลี่ยนสภาพเป็นโคลนไหลลงสู่ทะเล ทำลายแหล่งที่วางไข่ของปลาแซลมอน

อากาศที่อบอุ่นขึ้นยังมีผลต่อสภาพของป่าในแถบบริเวณใกล้ขั้วโลกเหนือหรือแถบหนาวที่มีน้ำแข็ง คือ อะแลสกา แคนาดา และไซบีเรีย ซึ่งเป็นป่าบนดินชนิดเรียก **ทันดรา** (Tundra)

ป่าเหล่านี้ ขึ้นได้ดินลงไปเป็นดินประเภทเพอร์มาฟรอสต์นั่นเอง แต่ในสภาพปกติ (ไม่มีภาวะโลกร้อน) ดินทันดราจะแข็งลงไปลึกและต้นไม้จะขึ้นในสภาพเป็นป่าโดยปกติทั่วไปได้

ทว่า เมื่ออากาศอบอุ่นขึ้น ชั้นดินเพอร์มาฟรอสต์ก็อ่อน ทำให้เกิดสภาพป่าแปลกๆ เรียกเป็น **ป่าหรือต้นไม้ขี้เมา** (Drunken Forest หรือ Drunken Tree) เพราะต้นไม้จะขึ้นสูงแบบสะเปะสะปะ

ไปกันคนละทิศละทาง เหมือนคน (ต้นไม้) เมา

สภาพของป่าหรือต้นไม้ขี้เมาเป็นสัญญาณอันตรายต่อระบบนิเวศแถบนั้น ทั้งสภาพแวดล้อมทางกายภาพ และชีวิตที่หลากหลายของสัตว์และพืช

มีรายงานการศึกษาจากหลาย

แห่งทั่วโลกว่า สัตว์และพืชหลายชนิด

กำลังตกอยู่ในสภาวะถูกคุกคามอย่างหนัก

เพราะสูญพันธุ์ไปแล้วหลายพันสปีชีส์หลายชนิด จากสาเหตุที่เป็นไปได้มากกว่าเกิดจากภาวะโลกร้อน



ตัวอย่างสัตว์ที่กำลังถูกคุกคามอย่างหนัก คือ กบ

จากพันธุ์กบที่ทราบกันอยู่ถึงปัจจุบัน

ว่ามีอยู่ 5,743 ชนิด ปรากฏว่า มีอยู่เกือบถึงสองในสามส่วนที่เดียวที่กำลังอยู่ในภาวะเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ โดยมีภาวะโลกร้อนเป็นสาเหตุโดยตรงหรือโดยอ้อม



เฉพาะที่อเมริกากลางและอเมริกาใต้

มีรายงานจากนักวิทยาศาสตร์ในประเทศคอสตาริกาเมื่อ ค.ศ. 2005 ว่า **กบสายงามประเภทกบฮาร์ลิวีน** (Harlequin Frog) ซึ่งเท่าที่ทราบกันมีอยู่ประมาณ 110 ชนิดนั้น มากกว่าสองในสามกำลังอยู่ในภาวะเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์

สำหรับประเด็นคำถามว่า ภาวะโลกร้อนทำให้สัตว์โลกสูญพันธุ์ได้อย่างไร

มีคำตอบที่เป็นไปได้ นอกเหนือไปจากผลกระทบของภาวะโลกร้อนต่อสภาพถิ่นที่อยู่ของสัตว์โลกที่ถูกคุกคามเป็นผลกระทบโดยตรงแล้ว ก็มีแนวคิดจากผลการศึกษาประเด็นเรื่องนี้ว่ายังมีผลกระทบโดยอ้อม เช่น ภาวะโลกร้อนทำให้เชื้อโรค เชื้อรา และจุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายต่อสัตว์แพร่ระบาดได้รวดเร็วขึ้น ในขณะเดียวกัน สภาพแวดล้อมที่เป็นพิษก็อาจทำให้ภูมิคุ้มกันของสัตว์ลดน้อยลงจึงตกเป็นเหยื่อของเชื้อโรค เชื้อราได้ง่าย โดยมีตัวอย่างกรณีของกบที่กำลังถูกคุกคามให้สูญพันธุ์ว่า สาเหตุใหญ่อาจมาจากการแพร่ระบาดของเชื้อราบางชนิดและภูมิคุ้มกันของกบที่ลดลง จนกระทั่งมีการกล่าวว่า **“เชื้อรา (บางชนิด) เป็นกระสุนฆ่ากบ โดยมีภาวะโลกร้อนเป็นตัวลั่นไกปืน”**

อย่างไรก็ตาม คำตอบสุดท้ายสำหรับเรื่องความเกี่ยวพันระหว่างภาวะโลกร้อนกับการสูญพันธุ์ของชีวิตบนโลกยังเป็นประเด็นเปิดที่นักวิทยาศาสตร์กำลังพยายามหาคำตอบที่ “ถูก” กันอยู่

4

ทางเลือก ต่อวิกฤตโลกร้อน



สามทางเลือกเมื่อเผชิญเหตุวิกฤต

จากรายงานการสืบสวนของนักวิทยาศาสตร์นักสืบเพื่อคลี่คลายคดีเรื่องภาวะโลกร้อน ว่าเป็นเรื่องจริง (มีมูลมาน้อยเพียงใด) สาเหตุ (ผู้ร้าย) ของคดีเรื่องนี้เป็นใคร ระหว่างธรรมชาติกับมนุษย์ ภาวะโลกร้อนกำลังสร้างปัญหาให้แก่ยานอวกาศโลกและมนุษย์ ผู้โดยสารกว่า 6,600 ล้านคนอย่างไร แค่นั้น มาถึงวันนี้ นักวิทยาศาสตร์นับสิบก็สามารถสรุปผลการสืบสวนคดีเรื่องภาวะโลกร้อนได้ทั้งส่วนที่ชัดเจนและส่วนที่ยังไม่ชัดเจน

ส่วนที่ชัดเจน คือ ภาวะโลกร้อนกำลังเกิดขึ้นจริงและรุนแรงถึงระดับใกล้เป็นวิกฤตโลกร้อนแล้วจริง

ส่วนที่ยังไม่ชัดเจน คือ สาเหตุของภาวะโลกร้อนว่าเป็นฝีมือ

ของธรรมชาติเองหรือฝีมือมนุษย์ แต่นักนักหลักฐานและแนวคิดของนักวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ก็ชัดเจนให้ทางฝีมือมนุษย์หนักแน่นที่สุด คือ รายงานของคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (ไอพีซีซี) ฉบับที่ 3 เมื่อเดือนกุมภาพันธ์ ค.ศ. 2007 (รายงานปารีส) ที่สรุปว่า ภาวะโลกร้อนเกิดจากฝีมือมนุษย์มากกว่า 90%

แล้วมนุษย์ควรจะทำอย่างไรต่อปัญหาภาวะโลกร้อนที่กำลังเกิดขึ้น มนุษย์มีทางออกหรือทางเลือกแค่ไหน อย่างไร

โดยทั่วไป เมื่อมนุษย์เผชิญกับปัญหาที่ยุ้งยากหรือเข้าขั้นวิกฤต ทางเลือกที่มีให้เลือก มักจะมีอยู่ 3 ทาง คือ

1. ปรับตัวให้เข้ากับปัญหาที่เกิดขึ้น
2. พยายามแก้ไขปัญห
3. ไม่ทำอะไรเป็นพิเศษ เพราะไม่คิดว่าจะทำอะไรได้ หรือคิดแต่คิดว่าเป็นเรื่องของส่วนรวม ของคนอื่น หรือเป็นเรื่องของเวรกรรมที่มนุษย์จะต้องรับตามลิขิตของอำนาจเหนือธรรมชาติ

แล้วสำหรับเรื่องภาวะโลกร้อนล่ะ

สองทางเลือกเผชิญวิกฤตโลกร้อน

ทางเลือกเรื่องของการเผชิญกับภาวะโลกร้อนขั้นต้นก็มี 3 ทางให้ต้องขบคิดกัน

ใน 3 ทางเลือกดังกล่าว นั้น ทางเลือกที่มนุษย์ควรจะต้องตัดสินใจได้ง่ายที่สุด คือ ทางเลือกที่สาม เพราะเป็นทางเลือกที่ควรจะต้องถูกตัดทิ้งอย่างเด็ดขาดและรวดเร็ว

ทำไมหรือ

ก็เพราะถ้ามนุษย์เลือกทางเลือกที่สาม ก็มีความหมายว่า มนุษย์จะปล่อยชีวิตของมนุษย์ให้เป็นไปอย่างค่อนข้างไร้สติ ไร้ความรับผิดชอบ และกินตัวเองเหมือนที่เคยเป็นมา แล้วสิ่งที่จะเกิดขึ้นกับยานอวกาศโลกและมนุษย์ผู้โดยสารทั้งโลกอย่างแน่นอน (มีข้อมูลจากการศึกษาวิจัยภาวะโลกร้อนสนับสนุนอย่างปฏิเสธไม่ได้) คือ ภาวะโลกร้อนก็จะเลวร้ายลงจนกระทั่งเกินจุดวิกฤตที่เมื่อเลยจุดนั้นไป สถานการณ์ก็จะเลวร้ายเป็นความหายนะของสรรพชีวิตบนโลก ยานอวกาศโลกก็จะมีสภาพพิการ โดยที่ผู้โดยสารจะตะโกน **“หยุดโลกด้วย! ข้าพเจ้าจะขอลง”** ก็ไม่ได้ เพราะสถานการณ์วันนี้ ถึงแม้จะหยุดโลกได้ก็ไม่มีที่จะให้ผู้โดยสารลงไปเพื่อหลบภัย

จุดวิกฤตที่กล่าวถึงนั้น ถึงแม้จะยังไม่มียุทธศาสตร์ที่ยอมรับกันทั่วโลก แต่ก็มีมีการกล่าวถึงจุดวิกฤตที่ชี้เป้าไปที่ **อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส** เกินอุณหภูมิเฉลี่ยของบรรยากาศโลกที่ระดับพื้นผิวโลกในปัจจุบัน จุดวิกฤตที่ถูกกล่าวถึงเป็น **“Tipping Point”** แห่งความหายนะของภาวะโลกร้อน ซึ่งในภาษาไทยของเราอาจเรียกเป็น **“จุดพลิกผัน”** หรือ **“จุดพลิกโลก”** สู่อุณหภูมิความหายนะที่ทวนพลิกฟื้นไม่ได้

แล้วอีก 2 ทางเลือกล่ะ

ทางเลือกที่ดีที่สุดและวงการวิทยาศาสตร์ก็หวังว่า มนุษย์ผู้โดยสารยานอวกาศโลกทั้งหมดโดยทั่วไปจะเลือก คือ ทางเลือกที่สอง

พยายามแก้ไขปัญหา แต่ในขณะเดียวกัน ทางเลือกที่หนึ่งก็ตัดทิ้งไปไม่ได้ เพียงแต่จะต้องให้ความหมายของทางเลือกที่หนึ่งที่จะเดินหน้าควบคู่ไปกับทางเลือกที่สองอยู่ในแนวทางเดียวกันให้ได้



ทำไมล่ะ

คำตอบ คือ ปัญหาของภาวะโลกร้อนที่กำลังเกิดขึ้น (การเพิ่มของก๊าซเรือนกระจก) ถึงแม้ว่าคนทั้งโลกวันนี้จะร่วมมือกันทำในสิ่งที่เป็นการลดระดับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้เหลือในระดับก่อนขึ้นศตวรรษที่ 21 หรือที่มหัสจรรย์ยิ่งขึ้นไปอีก คือ สามารถจับมือกันลดระดับของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลงไปยังในระดับก่อนยุคการปฏิวัติทางอุตสาหกรรม คือ ประมาณช่วงปลายศตวรรษที่ 18 ได้สำเร็จ แต่สิ่งที่ปัญหาคือ ก๊าซเรือนกระจกที่มีอยู่ในปัจจุบันที่เป็นต้นเหตุของภาวะโลกร้อนอย่างปฏิเสธไม่ได้ ล้วนมีอายุยืนยาวนานและช่วงเวลาที่ยาวนานกว่าที่ใช้ในการเพิ่มถึงระดับหนึ่งในบรรยากาศจะน้อยกว่าเวลาที่ก๊าซเรือนกระจกใช้ในการลดปริมาณลงเหลือเท่าเดิม

ตัวอย่าง คือ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งแต่ละโมเลกุลมีอายุอยู่ในบรรยากาศไม่กี่ปี แต่ในสภาพรวมของคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศกลับเป็นว่า คาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศจะมีอายุอยู่ในบรรยากาศรวมกันเฉลี่ยระหว่าง 50 - 200 ปี หรืออาจถึง 450 ปี เพราะเมื่อคาร์บอนไดออกไซด์เข้าไปสะสมอยู่ในบรรยากาศ ช่วงเวลาที่เพิ่มปริมาณของคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศจะสั้นกว่าช่วงเวลาที่ยาวนานกว่าที่คาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศจะต้องใช้ เพื่อที่จะลดปริมาณลงให้เหลือ เท่าระดับเดิมก่อนจะถูกเพิ่ม

สำหรับก๊าซเรือนกระจกอื่นๆ ที่สำคัญเป็นพิเศษจะมีระยะเวลาที่คงอยู่ในบรรยากาศสั้นกว่าคาร์บอนไดออกไซด์ เช่น มีเทน 19 -15 ปี ไนตรัสออกไซด์ 20 ปี ก๊าซจำพวกซีเอฟซี 100 ปี แต่ก๊าซเหล่านี้ล้วนมีศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนสูงกว่าคาร์บอนไดออกไซด์ คือ มีเทน 23 เท่า ไนตรัสออกไซด์ 296 เท่า และสารจำพวกซีเอฟซี 10,000 เท่า



สรุปอย่างง่าย ๆ สำหรับเรื่องนี้ คือ ถ้ามนุษย์ทั้งโลก วันนี้ร่วมมือกันลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเข้าสู่บรรยากาศ ในทันที เพื่อรักษาระดับของก๊าซเรือนกระจกให้คงอยู่ในระดับปัจจุบัน การเปลี่ยนแปลงบรรยากาศ

คือ ภาวะโลกร้อนก็จะไม่หยุดในทันที หากจะยังคงดำเนินต่อไปอีกนานหลายศตวรรษ

ดังนั้น ทางเลือกที่มนุษย์ควรจะต้องเลือกในการรับมือวิกฤตโลกร้อน จึงน่าจะเป็นว่าเลือกแนวทางการแก้ไขปัญหาของภาวะโลกร้อนเป็นหลัก ในขณะที่เดียวกันก็เลือกแนวทางปรับตัวมนุษย์ให้สามารถอยู่อย่างมีคุณภาพชีวิตดีที่สุดกับภาวะโลกร้อนที่ไม่มีทางหลีกเลี่ยงได้ โดยมีเป้าหมายสูงสุด คือ ควบคุมภาวะโลกร้อนให้อยู่ในระดับดีที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

ตัวอย่างเป้าหมายสูงสุดอย่างเป็นรูปธรรม เช่น การตั้งเป้าหมายร่วมกันของคนทั้งโลกที่จะควบคุมภาวะโลกร้อนในศตวรรษที่ 21 ให้อยู่ในระดับที่อุณหภูมิของบรรยากาศโลกจะเพิ่มขึ้นไม่เกินระดับที่จะทำให้เกิดความหายนะต่อสรรพชีวิตบนโลก

แล้วเป้าหมายอย่างเป็นรูปธรรมนั้นจะได้อะไรมา

คำตอบ คือ จะต้องได้มาจากการศึกษาวิจัยอย่างเป็นระบบ ใช้ข้อมูลความรู้ดีที่สุดเท่าที่มีอยู่ ซึ่งก็มีตัวอย่างจากคณะนักวิทยาศาสตร์ร่วมทีมงานอยู่กับคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ (ไอพีซีซี) โดยอาศัยแบบจำลองคอมพิวเตอร์พยากรณ์ความเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับภาวะโลกร้อนในอนาคต พยากรณ์การเพิ่มของระดับอุณหภูมิบรรยากาศโลกระยะยาว ถึงปลายศตวรรษที่ 21 คือ

ถึง ค.ศ. 2100 ได้ผลออกมาว่า อุณหภูมิของบรรยากาศโลกจะเพิ่มขึ้นระหว่าง 1.8 - 4.0 องศาเซลเซียส ขึ้นอยู่กับความสำเร็จมากน้อยเพียงใดของมนุษย์ในศตวรรษที่ 21 สำหรับการจัดการกับภาวะโลกร้อน โดยที่ตัวเลข 1.8 องศาเซลเซียส เป็นตัวเลขที่แสดงถึงความสำเร็จในการร่วมมือกันจัดการกับภาวะโลกร้อนและผลกระทบจากภาวะโลกร้อนก็จะเกิดน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

ส่วนตัวเลข 4.0 องศาเซลเซียส ก็เป็นตัวเลขแสดงถึงความล้มเหลวของมนุษย์ในการควบคุมปัญหาภาวะโลกร้อนและก็จะเกิดความหายนะเลวร้ายที่มนุษย์ในศตวรรษที่ 21 ทั้งไว้เป็นปัญหาให้กับมนุษย์ในศตวรรษที่ 22

จากนี้ไป ภารกิจของเรา (หนังสือเล่มนี้) ก็ชัดเจนว่าจะอยู่บนพื้นฐานทางเลือกในการแก้ไขหรือต่อสู้กับวิกฤตโลกร้อนพร้อม ๆ กันสองแนวทางใหญ่ คือ ทางทางแก้ไขเพื่อลดระดับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้ได้มากที่สุด พร้อม ๆ กับปรับตัวของมนุษย์เองให้เข้ากับสภาพของโลกที่ร้อนขึ้นจากวิกฤตโลกร้อนให้ได้ดีที่สุด แต่สิ่งที่เราจะไม่ยอมอย่างแน่นอน คือ การโยนผ้าขาวยอมแพ้ ด้วยการอยู่นิ่งรับชะตากรรมจากวิกฤตโลกร้อนโดยไม่พยายามปรับตัวรับมือกับความหายนะที่จะต้องเกิดขึ้นอย่างแน่นอน

แล้วเราจะทำอะไรได้และ

เป็นเรื่องของใคร

นี่คือก้าวต่อไปของหนังสือเล่มนี้ เริ่มจากสิ่งที่เราจะทำได้ในตอนนี้



5

ภาวะวิกฤตโลกร้อน : ทำอย่างไร



ปฏิบัติการภาวะวิกฤตโลกร้อน : สถานการณ์และภารกิจ

สถานการณ์ : ภาวะโลกร้อนกำลังเกิดขึ้นจริงและรุนแรง ถึงระดับใกล้เป็นวิกฤตโลกร้อนแล้วจริง โดยหลายที่หลายแห่งทั่วโลก ก็กำลังเกิดพิบัติภัยหลายรูปแบบ เป็นวิกฤตโลกร้อนที่กำลังส่งผลกระทบต่อคนทั้งโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศที่ด้อยพัฒนาแทบทุกประเทศและประเทศกำลังพัฒนาหลายประเทศ ส่วนประเทศที่พัฒนาแล้ว ถึงแม้จะมีคุณภาพชีวิตโดยทั่วไปดีกว่าประเทศด้อยพัฒนา และกำลังพัฒนาเนื่องจากมีฐานะทางเศรษฐกิจที่ดีกว่า แต่ประเทศที่พัฒนาแล้วหลายประเทศซึ่งเป็นต้นเหตุใหญ่ของภาวะโลกร้อน ก็กำลังต้องเผชิญกับผลกระทบทั้งโดยตรงจากพายุรุนแรงที่รุนแรงขึ้นและโดยทางอ้อมจากผลกระทบโดยภาพรวมของโลก เพราะทุกคนทุกประเทศ

กำลังอยู่ในยานอวกาศโลกลำเดียวกัน สิ่งที่เกิดขึ้นกับผู้อยู่อาศัยในชั้นหนึ่งๆ เช่น ชั้นของประเทศด้อยพัฒนา ก็ส่งผลกระทบต่อผู้อยู่อาศัยในกลุ่มประเทศอื่นๆ อย่างทั่วหน้ากันด้วย

ภารกิจที่จะต้องทำ ภาวะวิกฤตโลกร้อนโดยผสมผสานทั้ง 2 วิธี คือ วิธีแก้ไขภาวะวิกฤตโลกร้อนด้วยการลดระดับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้ได้มากที่สุดผสมผสานกับอีกวิธีหนึ่ง คือ การปรับตัวให้เข้ากับภาวะโลกร้อนที่กำลังเกิดขึ้นแล้วอย่างไม่มีความหลีกเลี่ยงให้ได้ดีที่สุด

ผสมผสานทั้ง 2 วิธี อย่างไร

กล่าวตรงๆ ก็คือ ผสมผสานวิธีการภาวะวิกฤตโลกร้อนด้วยกระบวนการอย่างองค์รวม มิได้แยกกันอย่างเด็ดขาด ระหว่างการภาวะวิกฤตด้วยวิธีการแก้ไขปัญหากับการปรับตัวให้เข้ากับสภาพที่เป็นไปแล้วให้ดีที่สุด

แล้วเรื่องของผู้ที่ทำหน้าที่ภาวะวิกฤตโลกร้อนล่ะ

ถึงแม้เรื่องของผู้มีภาระหน้าที่ควรจะช่วยภาวะวิกฤตโลกร้อนนั้นจะเป็นเรื่องหลักของบทต่อไป (ภาวะวิกฤตโลกร้อน : เรื่องของใคร) แต่ในบทนี้ เมื่อกล่าวถึงวิธีการภาวะวิกฤตโลกร้อนก็จะมีกล่าวถึงผู้ที่มีภารกิจความรับผิดชอบโดยตรงไปด้วยเพื่อความชัดเจนในกระบวนการภาวะวิกฤตโลกร้อนอย่างครบวงจร แต่จะแตกต่างกับบทต่อไป คือในบทนี้เมื่อกล่าวถึงผู้ที่ช่วยภาวะวิกฤตโลกร้อนก็จะกล่าวถึงในภาพรวมเป็นหลัก ซึ่งจะแตกต่างกับบทต่อไป เพราะในบทต่อไปเป็นเรื่องการภาวะวิกฤตโลกร้อนโดยตั้งเป้าชัดเจนไปที่คนทุกภาคส่วนของสังคมว่าจะช่วยกันอย่างไรในฐานะเป็นส่วนบุคคลและในฐานะเป็นส่วนของกลุ่ม องค์กร สำหรับภารกิจภาวะวิกฤตโลกร้อน



เรื่องราวทั้งหมดต่อไปในบทนี้ คือ เรื่องและวิธีการกู้วิกฤตโลกร้อนที่มนุษยทั้งโลกจะต้องร่วมมือกันให้ได้มากที่สุด ถ้ายังอยากเห็นยานอวกาศโลกสามารถนำผู้โดยสาร คือ มนุษย์ทั้งหมด เดินทางต่อไปในมิติแห่งเวลาของอนาคตศตวรรษที่ 21 อย่างมีความสุขที่ยั่งยืนเข้าสู่อนาคตในศตวรรษที่ 22

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู้วิกฤตโลกร้อน

ภารกิจหลักของวิทยาศาสตร์กับวิกฤตโลกร้อน คือ ความรู้ความเข้าใจในสถานการณ์และสภาพการณ์ของวิกฤตโลกร้อนว่าคืออะไรเกิดขึ้นได้อย่างไร ซึ่งคำตอบที่ถูกต้องมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเผชิญวิกฤตโลกร้อนของมนุษย์ และคำตอบที่ถูกต้องก็จะต้องมาจากการศึกษาวิจัยอย่างเป็นระบบตามกระบวนการของวิทยาศาสตร์เป็นเบื้องต้น จากนั้น ก็จะเป็นเรื่องของการนำผลของการศึกษาวิจัยมาใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างเป็นรูปธรรม โดยนักวิทยาศาสตร์เอง หรือกลุ่มนักวิทยาศาสตร์หรือกลุ่มบุคคลที่มีความสามารถในการศึกษาวิเคราะห์ผลของการวิจัยแล้วสังเคราะห์ต่อมาเป็นคำตอบที่จะใช้ประโยชน์ได้ ดังกรณีการทำงานของคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ (ไอพีซีซี) ซึ่งผลของการระดมความคิดร่วมกันของนักวิทยาศาสตร์จำนวน 2,500 คน นำมาสู่บทสรุปรายงานฉบับที่ 3 ของไอพีซีซี ที่กรุงปารีส เมื่อต้นเดือนกุมภาพันธ์ ค.ศ. 2007

สำหรับเทคโนโลยีที่จะช่วยแก้วิกฤตโลกร้อนส่วนสำคัญและเป็นส่วนหลักของการกู้วิกฤตโลกร้อน ก็คือเทคโนโลยีที่จะช่วยในการลดปริมาณของก๊าซเรือนกระจกจากฝีมือมนุษย์ เช่น เทคโนโลยีช่วยในการพัฒนาอุปกรณ์เครื่องใช้ ทั้งไฟฟ้าและอื่นๆ ที่ประหยัดพลังงาน มีอายุยืนยาว คงทนกว่าอุปกรณ์เครื่องใช้ทั่วไป และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเข้าสู่บรรยากาศจากกระบวนการผลิตเชิงอุตสาหกรรม (ระดับใหญ่) อีกทั้งเทคโนโลยีในการเฝ้าระวังสภาพการณ์เกี่ยวกับภาวะโลกร้อนทั่วโลก เช่น ดาวเทียม บอลลูน เครื่องบิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งดาวเทียมในอวกาศที่สามารถบอกเหตุการณ์ก่อตัวของลมพายุ การเปลี่ยนแปลงของสภาพลมฟ้าอากาศ และสภาพการเปลี่ยนแปลงของป่าของพื้นน้ำทั่วโลกที่กำลังเปลี่ยนแปลงจากภาวะโลกร้อน

มีประเด็นการใช้เทคโนโลยีในการสู้หรือปราบภัยธรรมชาติ เช่น พายุ ซึ่งผู้นำบางประเทศของโลกประกาศเป็นนโยบายทางการของประเทศในการรับมือกับพิบัติภัยจากวิกฤตโลกร้อน เช่น การใช้เทคโนโลยีเข้าจัดการกับพายุที่กำลังเริ่มก่อตัว เห็นได้จากดาวเทียมตั้งแต่ระยะเริ่มต้นโดยวิธีการตัดกำลังของพายุที่กำลังก่อตัวมิให้เติบโตและรุนแรงจนกระทั่งเป็นพายุ เช่น วิธีการพ่นสารบางชนิดลงในทะเลแถบบริเวณการก่อตัวของพายุ หรือดักทางของพายุ และก็มีคณะนักวิทยาศาสตร์หลายกลุ่ม เช่น ในสหรัฐอเมริกา ที่ได้รับการสนับสนุนอย่างเป็นทางการจากรัฐบาลของประธานาธิบดีจอร์จ ดับเบิลยู บุช จูเนียร์ ให้ทำงานในลักษณะนี้





ทว่า สำหรับวงการวิทยาศาสตร์โดยทั่วไป ถึงแม้จะไม่คัดค้านวิธีการปราบภัยธรรมชาติ ดังเช่นพายุโดยอาศัยเทคโนโลยี ด้วยวิธีการตัดกำลังพายุขณะกำลังก่อตัว เพราะเห็นว่าจะได้ความรู้เพิ่มขึ้นเกี่ยวกับธรรมชาติของพายุและจะเป็นประโยชน์สำหรับการวางแผนรับมือกับภัยธรรมชาติจากพายุได้ถูกทางมากขึ้น แต่ก็ไม่เห็นด้วยกับนโยบายการใช้

เทคโนโลยีสู้หรือปราบวิกฤตโลกร้อน และความก้าวหน้า

โดยทั่วไปของคณะนักวิทยาศาสตร์ที่ทำงานเรื่อง เช่นนี้ ถึงแม้จะมีอยู่บ้างและก็ได้ความรู้ใหม่ขึ้นมาจริง แต่ก็ไม่สามารถและไม่มีแนวโน้มว่า จะสามารถสู้หรือปราบภัยธรรมชาติเหล่านี้ได้จริง

แล้ววิธีการจับก๊าซเรือนกระจก โดยเฉพาะอย่างยิ่งคาร์บอนไดออกไซด์จากอากาศหรือจากโรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงฟอสซิลโดยตรง แล้วก็นำไป

ฝังลงใต้ดินหรือปล่อยลงทะเลละ

ในวงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโลกก็มีการถกและศึกษาเรื่องนี้กัน รวมถึงในบางประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา และล่าสุดคือออสเตรเลีย ซึ่งตั้งแต่ ค.ศ. 2007 ได้มีโครงการอย่างเป็นทางการที่จะจับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากโรงไฟฟ้าแล้วนำไปอัดลงใต้ดิน (ในรูปของของเหลว) โดยเฉพาะอย่างยิ่งใต้ก้นทะเลลึกลงไปประมาณ 2 กิโลเมตร

ทว่า วิธีการจับคาร์บอนไดออกไซด์จากอากาศหรือจากโรงไฟฟ้าโดยตรง ถึงแม้จะเป็นไปได้และน่าจะช่วยลดปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศลงได้ แต่ก็มีปัญหาที่จะต้องศึกษากันอีกมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลของการดำเนินการดังกล่าวจะคุ้มทุนหรือไม่ หรือจะส่งผลข้างเคียงอย่างไรบ้างหรือไม่ ที่แน่นอนก็คือ วิธีการ

ดังกล่าวนี้ ถูกต่อต้านอย่างหนักจากกลุ่มผู้นุรักษ์ธรรมชาติ เช่น กรีนพีซ (Greenpeace) ที่ออกมาคัดค้านโครงการดังกล่าวของออสเตรเลียอย่างหนัก ตั้งแต่เมื่อออสเตรเลียเริ่มต้นเตรียมการโครงการนี้

ปัญหาที่กังวลกันนอกเหนือไปจากเรื่องของการลงทุนที่ต้องเพิ่มขึ้น และประสิทธิภาพของการจับคาร์บอนไดออกไซด์จากอากาศและจากโรงไฟฟ้าแล้ว ก็มีความกังวลเรื่องผลกระทบของคาร์บอนไดออกไซด์ต่อสภาพได้ตรณเเองว่าจะเก็บอยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพเพียงใด จะรั่วไหลขึ้นมาถึงบนผิวโลกได้แค่ไหน

ยิ่งถ้าเป็นการอัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลงทะเลโดยตรงด้วยแล้ว ก็ยิ่งมีความห่วงกังวลถึงผลกระทบต่อชีวิตในน้ำ เพราะเป็นไปได้ว่าคาร์บอนไดออกไซด์เหล่านั้นจะไปเพิ่มความเป็นกรดให้แก่ น้ำทะเลถึงระดับเป็นอันตรายต่อระบบนิเวศในน้ำ

แล้วการใช้เทคโนโลยีแก้ปัญหาที่เกิดจากภัยธรรมชาติสืบเนื่องจากภาวะโลกร้อน เช่น น้ำท่วม ฝนแล้ง ฝนไม่ตกตามฤดูกาลละ

เรื่องนี้ จริงๆ แล้ว มิใช่เป็นเพียงเรื่องของเทคโนโลยี หากเป็นเรื่องของทั้งวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จะต้องศึกษา (ใช้วิทยาศาสตร์) และสร้างวิธีการ (เทคโนโลยี) ในการแก้ปัญหา เช่น การสร้างแนวเขื่อนริมชายฝั่งเพื่อป้องกันน้ำท่วมและน้ำกัดเซาะชายฝั่ง ซึ่งมีตัวอย่างกรณีที่มักจะถูกนำมาอ้างบ่อยๆ คือ ประเทศเนเธอร์แลนด์ ซึ่งสร้างเขื่อนล้อมรอบทั้งประเทศ เพื่อป้องกันน้ำท่วมอย่างได้ผล (เพราะพื้นที่ของประเทศอยู่ใต้ระดับน้ำทะเล) และก็มี การเสนอให้สร้างแนวเขื่อนป้องกันน้ำท่วมเป็นแนวยาวเป็นร้อยหรือหลายร้อยกิโลเมตร เพื่อป้องกันน้ำท่วมกรุงเทพฯ สมุทรปราการ และจังหวัดต่างๆ ตามชายฝั่งทั้งตะวันออก (ด้านอ่าวไทย) และตะวันตก (ด้านทะเลอันดามัน) ซึ่งก็จะต้องมีการศึกษาอย่างเป็นวิทยาศาสตร์ให้ละเอียดรอบคอบ เพราะเป็นเรื่องที่ต้องใช้งบประมาณมาก

และผลได้กับผลเสียที่เกิดจะคุ้มค่าหรือไม่ แต่ที่แน่นอนก็คือ ไม่ควรรับ หรือปฏิเสธในทันทีโดยไม่มีการศึกษาเชิงทฤษฎีและการทดลองในระดับ การศึกษาและวิจัยอย่างรอบคอบเสียก่อน

โดยสรุป การกิจสำคัญและเร่งด่วนของวิทยาศาสตร์ คือ การสร้าง องค์ความรู้ที่ถูกต้องเกี่ยวกับภาวะโลกร้อน สาเหตุ ผลกระทบ การแก้ไข การป้องกัน และการสร้างความตระหนักและปลูกจิตสำนึกความรับผิดชอบ เรื่องภาวะโลกร้อนต่อประชาคมโลก ส่วนเทคโนโลยีก็มีภารกิจสำคัญ ในการรับมือ ป้องกัน และแก้ไขภัยจากภาวะโลกร้อนให้ได้มากที่สุด

ประหยัดไฟฟ้า : บ้าน สำนักงาน อาคาร

ไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าผลิตได้หลายวิธี คือ โรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงฟอสซิล (น้ำมัน ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ) โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ และโรงไฟฟ้าพลังน้ำ แต่ที่มีปัญหาลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าสู่บรรยากาศมากที่สุด คือ โรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงฟอสซิล โรงไฟฟ้าในประเทศทั่วโลกส่วนใหญ่เป็นไฟฟ้า จากโรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงฟอสซิล ยกเว้นบางประเทศ เช่น ฝรั่งเศส ซึ่งปริมาณ ไฟฟ้าผลิตได้ส่วนใหญ่มาจากโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ตัวอย่างปริมาณของไฟฟ้า ผลิตจากเชื้อเพลิงฟอสซิลในบางประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา ประมาณ 79% (ค.ศ. 2006) และออสเตรเลียมากกว่า 80% (ค.ศ. 2007)

สำหรับประเทศไทย สถานการณ์พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตเองในปัจจุบัน พึ่งพาเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติมากที่สุด คือประมาณ 70% รองลงมาคือ ถ่านหินลิกไนต์จากเหมืองแม่เมาะ จังหวัดลำปาง 13% พลังงานน้ำ จากเขื่อนประมาณ 5% น้ำมันเตา 2 - 3% และพลังงานทดแทนอื่นๆ เช่น ชีวมวล ลม ชยะ และพลังงานแสงอาทิตย์ประมาณ 2% ที่เหลือเป็นพลังงาน ไฟฟ้านำเข้าจากประเทศเพื่อนบ้าน

ภาพที่ชัดเจนในปัจจุบัน คือ ไฟฟ้าส่วนใหญ่ทั่วโลก รวมทั้ง ในประเทศไทย ผลิตจากเชื้อเพลิงฟอสซิล ตัวการสำคัญปล่อยก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์เข้าสู่บรรยากาศ

ดังนั้น การประหยัดไฟฟ้าทุกรูปแบบ ที่บ้าน ในสำนักงาน อาคาร และสถานที่อื่นๆ จึงเป็นวิธีการที่เห็นได้ชัดเจนที่สุดวิธีหนึ่ง ในการช่วยแก้ปัญหาภาวะโลกร้อน การประหยัดไฟฟ้าที่ได้หลายวิธี เช่น ที่บ้านมี 2 วิธีที่สมควรทำ คือ **หนึ่ง** ไม่เปิดไฟฟ้าทิ้งไว้นาน และมากเกินไปจนความจำเป็น และ**สอง** ใช้ผลิตภัณฑ์หรืออุปกรณ์ไฟฟ้าที่มี ประสิทธิภาพและประหยัดไฟฟ้า โดยเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ไฟฟ้า เช่น ตู้เย็น เครื่องซักผ้า เครื่องปรับอากาศ ฯลฯ ที่มีฉลากแสดงระดับประสิทธิภาพ อุปกรณ์ไฟฟ้าเบอร์สูงสุด คือ เบอร์ 5 สำหรับหลอดไฟฟ้า ก็ให้เลือกใช้ หลอดประหยัดไฟฟ้า เช่น หลอดตะเกียบ



สำนักงาน อาคาร (สถานที่ราชการ โรงเรียน อาคารที่อยู่อาศัย คอนโดมีเนียม ศูนย์การค้า โรงพยาบาล) เป็นสถานที่ซึ่งโดยปกติใช้ไฟฟ้ามก การบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพสามารถช่วยประหยัดไฟฟ้าได้มาก แต่ก็ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยอย่างเหมาะสมด้วย

ประหยัดเชื้อเพลิง : การเดินทาง การขนส่ง

เชื้อเพลิงฟอสซิลจำพวกน้ำมันสำหรับการคมนาคมและการขนส่งทางบก ทางน้ำ ทางอากาศ เป็นต้นเหตุใหญ่ของการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าสู่บรรยากาศชั้นหนึ่ง ถ้าใช้กันอย่างประหยัดได้มากเท่าใดก็จะช่วยลดปัญหาภาวะโลกร้อนได้มากขึ้นเท่านั้น

เชื้อเพลิงน้ำมันที่ใช้กับรถยนต์ส่วนตัวเป็นต้นเหตุของภาวะโลกร้อนที่ใกล้ตัวคนส่วนใหญ่ในยุคน้ำมันราคาถูก เรื่องการใช้รถยนต์จะมากเพียงใดก็มักไม่ถือเป็นปัญหกัน ยกเว้นแต่เป็นปัญหาทำให้การจราจรติดขัดและทำให้อากาศในเมือง ซึ่งเป็นแหล่งใหญ่ของการใช้รถยนต์ส่วนตัว เป็นอากาศเสียมีผลต่อสุขภาพโดยทั่วไป จนกระทั่งผู้คนในเมืองใหญ่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งตำรวจจราจรต้องรับมลภาวะอากาศเสียเต็มที่ ตำรวจจราจรส่วนใหญ่จึงมีปัญหาด้านสุขภาพ



การประหยัดเชื้อเพลิงรถยนต์ส่วนตัวทำกันได้หลายวิธี เช่น ใช้รถยนต์ส่วนตัวเฉพาะเท่าที่จำเป็นจริงๆ ใช้ระบบการขนส่งมวลชนให้มาก คือ รถโดยสารประจำทาง รถไฟฟ้า และรถไฟ ถ้าสามารถจะใช้รถยนต์ร่วมกันระหว่างเพื่อนบ้านก็จะช่วยลดทั้งค่าน้ำมันและส่งเสริมความเป็นเพื่อนบ้านที่ดีต่อกัน

การจัดระบบการจราจรในเมืองใหญ่เพื่อให้การจราจรเคลื่อนไหวได้เร็วขึ้น เช่น ใช้เทคโนโลยีมาช่วยจัดระบบการจราจร ก็จะช่วยประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงได้มากอีกด้วย

เครื่องบินเป็นยานพาหนะที่ใช้ น้ำมันเปลืองที่สุด การเดินทางโดยเครื่องบินเท่าที่จำเป็นจริงๆ ของทุกคนทุกอาชีพ และวัตถุประสงค์ของการเดินทาง จึงน่าจะช่วยลดปัญหาภาวะโลกร้อนลงได้ แต่ก็มีประเด็นซับซ้อน เช่น กรณีของคนเดินทางที่เป็นนักท่องเที่ยวระหว่างประเทศ ซึ่งจำเป็นต้องเดินทางโดยเครื่องบิน และการรณรงค์ให้ลดการใช้เครื่องบินสำหรับนักท่องเที่ยวก็คงไม่ใช่ทางออกที่จะเลือกกันง่ายๆ แต่ก็มีบุคคลกลุ่มอาชีพที่เป็นนักธุรกิจ ผู้บริหารองค์กร ซึ่งมักจะเดินทางโดยเครื่องบินเป็นประจำก็อาจช่วยลดปัญหาภาวะโลกร้อน (จากการเดินทางโดยเครื่องบิน) ลงได้บ้าง ด้วยการหันไปใช้เทคโนโลยีการสื่อสารยุคใหม่ เช่น การประชุมทางไกล (video conference) การสื่อสารออนไลน์ (on-line) ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) หรือวิธีการอื่นๆ สำหรับงานการบริหารจัดการองค์กรและการสื่อสารกับคนอื่น ๆ

สำหรับการขนส่งสินค้า ซึ่งโดยปกติก็ทำกันเฉพาะเท่าที่จำเป็นอยู่แล้ว แต่โดยการวางแผนการดำเนินงานและตรวจสอบสภาพรถบรรทุกให้อยู่ในสภาพดีก็สามารถช่วยประหยัดเชื้อเพลิงได้

พลังงานทดแทนน้ำมัน : นิวเคลียร์ ดิน น้ำ ลม ไฟ และชีวมวล

การพัฒนาแหล่งพลังงานทดแทนน้ำมันจะเหมือนหนึ่งใช้กระสุนนัดเดียวยิงนกได้สองตัว นกตัวที่หนึ่ง คือ ช่วยลดการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลทั้งน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ เป็นการช่วยแก้ปัญหาวิกฤตโลกร้อนได้โดยตรงอย่างหนึ่ง

นกตัวที่สอง คือ ช่วยเตรียมตัวมนุษย์เราที่กำลังเผชิญกับปริมาณของน้ำมันดิบหรือปิโตรเลียมเหลือสำรองอยู่ใต้ดินน้อย ซึ่งกำลังมีสัญญาณเตือนดังอยู่ตลอดเวลาตั้งแต่ปลายศตวรรษที่ 20 ว่าระวัง! น้ำมันจะหมดโลกในอีก 50 ปีข้างหน้า (จริงๆ แล้ว ในอีก 50 ปีข้างหน้า น้ำมันจะไม่หมดไปจากโลกอย่างสิ้นเชิง แต่จะอยู่ลึกและนำขึ้นมาใช้ได้ยากจนกระทั่งเหมือนหนึ่งน้ำมันหมด)

แหล่งพลังงานทดแทนที่จะเข้ามาแทนน้ำมันเชื้อเพลิงและก๊าซธรรมชาติ นั้น มีอยู่ 2 ประเภทใหญ่ๆ ประเภทแรก คือ **ประเภทใช้แล้วหมดไป** หรือ Nonrenewable Energy Source ได้แก่ พลังงานนิวเคลียร์ฟิชชันที่กำลังผลิตไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ทั่วโลกในปัจจุบัน และอีกประเภทหนึ่ง คือ **ประเภทใช้แล้วไม่หมดไป** หรือ Renewable Energy Source ได้แก่ พลังงานจากธรรมชาติ และพลังงานชีวภาพ

พลังงานจากธรรมชาติมักเรียกเลียนแบบชื่อธาตุทั้งสิ้นในทฤษฎีองค์ประกอบจักรวาลโบราณ คือ ดิน น้ำ ลม และไฟ

ดิน พลังงานความร้อนใต้ธรณี เช่น น้ำพุร้อน ลาวาจากภูเขาไฟ

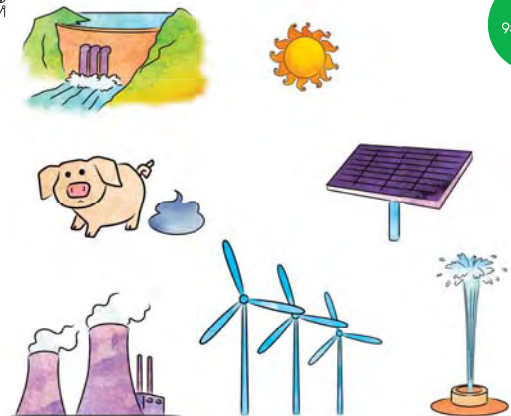
น้ำ พลังน้ำหลากหลายรูปแบบ เช่น พลังน้ำไหล พลังน้ำตก คลื่นน้ำ กระแสน้ำขึ้น-น้ำลง และพลังงานความร้อนจากทะเล ซึ่งล้วนแต่สามารถพัฒนาให้ผลิตไฟฟ้าได้

ลม พลังลมที่สามารถหมุนกังหันลม ผลิตไฟฟ้าหรือใช้ทำงานโดยตรงได้

ไฟ ไฟนิวเคลียร์ธรรมชาติดวงใหญ่ในอวกาศ คือ ดวงอาทิตย์ พลังงานจากแสงอาทิตย์ที่สามารถใช้ความร้อนให้เป็นประโยชน์ได้โดยตรง และใช้ในการผลิตไฟฟ้า เช่น จากเซลล์สุริยะหรือโซลาร์เซลล์ (Solar Cell)

พลังงานนิวเคลียร์เคยเป็นแหล่งผลิตพลังงานไฟฟ้าอย่างแพร่หลายมาก่อน จนกระทั่งเกิดอุบัติเหตุกับเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ทรีไมล์ไอส์แลนด์ (Three Mile Island Reactor) ในสหรัฐอเมริกา เมื่อวันที่ 28 มีนาคม ค.ศ. 1979 และอุบัติเหตุโรงไฟฟ้านิวเคลียร์เชอร์โนบีล (Chernobyl) ในสหภาพโซเวียต (เดิม) หรือยูเครนในปัจจุบันระเบิด

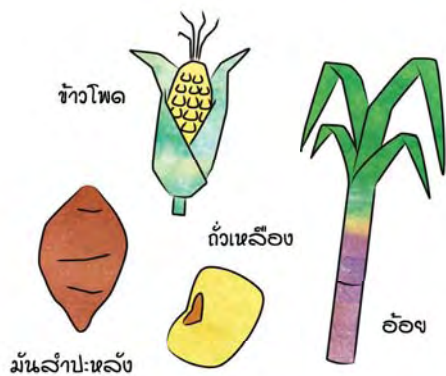
หลังจากนั้น โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ก็ซบเซายู่นาน จนกระทั่งเริ่มต้นศตวรรษที่ 21 คือ ประมาณ ค.ศ. 2003 - 2004 ความสนใจต่อพลังงานไฟฟ้านิวเคลียร์ก็ทวนกลับคืนมาด้วยเหตุสำคัญ เช่น เทคโนโลยีโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ปลอดภัยขึ้น และโรงไฟฟ้านิวเคลียร์โดยหลักการแล้ว (ซึ่งก็ยังมีภัยได้แม้จากฝ่ายไม่เห็นด้วยกับพลังงานนิวเคลียร์) ก็มีปัญหาคอขวดโลกร้อนน้อย ทำให้ประเทศต่างๆ ทั่วโลก เริ่มสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์กันขึ้นมาใหม่



หลายประเทศทั่วโลกที่ไม่เคยมีโรงไฟฟ้านิวเคลียร์มาก่อนก็เริ่มมีโครงการสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ เช่น เวียดนาม รวมถึงประเทศไทยด้วย ซึ่งก็จำเป็นต้องมีการศึกษาเตรียมการอย่างรอบคอบ รวมถึงการให้ข้อมูลความรู้ที่ถูกต้องแก่สังคมว่าประเทศไทยมีความจำเป็นต้องมีโรงไฟฟ้านิวเคลียร์แล้วแค่ไหน ความปลอดภัยของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ยุคใหม่เป็นอย่างไร โรงไฟฟ้านิวเคลียร์มีปัญหาดูเรื่องภาวะโลกร้อนน้อยจริงๆ เพียงใด

สำหรับพลังงานชีวภาพที่กำลังเป็นกระแสได้รับความสนใจมากเป็นพิเศษทั่วโลกในปัจจุบัน คือ การผลิตเอทิลแอลกอฮอล์ (Ethyl Alcohol) หรือเอทานอล (Ethanol) จากพืช เช่น ปาล์ม ถั่วเหลือง มันสำปะหลัง อ้อย ข้าวโพด ข้าว มะพร้าว ไปผสมกับน้ำมันเบนซินได้เป็นแก๊ซโซล (Gasohol) ใช้กับรถยนต์และยานพาหนะที่ขับเคลื่อนด้วยน้ำมันเบนซิน

หรือผสมกับน้ำมันดีเซล ได้เป็นไบโอดีเซล (Biodiesel) ใช้กับเครื่องยนต์ดีเซล โดยในกรณีของไบโอดีเซลสามารถจะใช้สัดส่วนของเอทานอลกับน้ำมันดีเซลในอัตราสูงถึง 100% (เอทานอลล้วนๆ) ได้



ข้อดีของแก๊ซโซลกับไบโอดีเซลสำหรับปัญหาภาวะโลกร้อน คือ สร้างปัญหาให้กับภาวะโลกร้อนน้อยกว่าน้ำมันเบนซินและน้ำมันดีเซลปกติ (จากน้ำมันดิบปิโตรเลียม)

กรณีของไบโอดีเซล นอกเหนือไปจากเอทานอลจากพืชหรือน้ำมันพืชแล้ว ก็ยังใช้น้ำมันจากไขมันของสัตว์ เช่น น้ำมันหมู ได้อีกด้วย ทำให้น้ำมันหมู (และน้ำมันพืช) ที่ใช้แล้วตามตลาด ในครัวเรือน โรงอาหาร ถูกนำกลับมาใช้เป็นประโยชน์ได้ แทนที่จะเป็นขยะของเสียสร้างปัญหากับสภาพแวดล้อม

ทว่า จากความแพร่หลายของการใช้เอทานอลจากพืชเพื่อผลิตเป็นแก๊ซโซลและไบโอดีเซลก็ทำให้เกิดประเด็นปัญหาระหว่าง **“พืชเพื่อพลังงาน”** และ **“พืชเพื่ออาหาร”** เพราะวัตถุดิบส่วนใหญ่ใช้เป็นอาหารได้ หรือเป็นแหล่งอาหารใหญ่ของโลกมาก่อน แต่จากความนิยมในการใช้เอทานอลเพื่อผลิตเชื้อเพลิงทำให้วัตถุดิบมีราคาแพงจึงไปแย่งพื้นที่การปลูกพืชเพื่ออาหาร และมีผลต่อเนื่องทำให้ป่าถูกทำลาย เพื่อเปิดพื้นที่ใหม่สำหรับการปลูกพืชเพื่อพลังงาน ดังกรณีของปัญหาป่าอะเมซอนในบราซิล ที่พื้นที่ป่าหายไปอย่างรวดเร็ว เพราะถูกเปลี่ยนไปปลูกพืชเพื่อพลังงาน

ทางออกที่มีการเสนอโดยนักวิทยาศาสตร์และนักอนาคตศาสตร์ คือ พืชบางชนิด เช่น ข้าวโพดและข้าวคั่วได้รับการเอาใจใส่ให้ปลูกเพื่อเป็นอาหารมากกว่าปลูกเพื่อเป็นพลังงาน ในขณะที่อ้อยมีศักยภาพใช้ปลูกเป็นพืชเพื่อพลังงานที่เหมาะสมกว่าข้าวโพดและข้าวเหนียว

ประเทศไทย โดยพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ตั้งแต่ พ.ศ. 2528 (ค.ศ. 1985) มีพัฒนาการเรื่องของเอทานอลเพื่อใช้ผลิตแก๊ซโซลและไบโอดีเซลในระดับแนวหน้าของโลก

กระดาษ

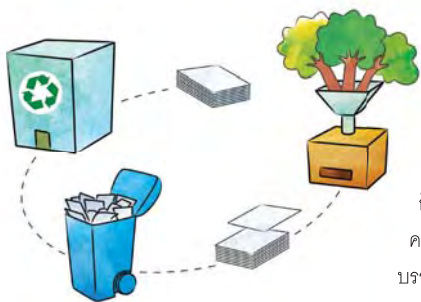
แหล่งใหญ่ที่มาของกระดาษที่ใช้กันทั่วโลกในปัจจุบัน มี 2 แหล่ง คือ 1. ต้นไม้และพืชในธรรมชาติ และ 2. การรีไซเคิลกระดาษใช้แล้ว

แล้วการใช้กระดาษอย่างมีความรับผิดชอบต่อจะช่วยให้โลกของเราได้อย่างไร

ประเด็นใหญ่ คือ ที่มาของกระดาษทุกแผ่นทุกชนิดที่มนุษย์ใช้กันทั่วโลกในชีวิตประจำวัน ล้วนเกี่ยวข้องกับการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าสู่บรรยากาศ เพราะจากทั้งแหล่งใหญ่ในธรรมชาติ คือ ต้นไม้และพืชทุกชนิดที่ใช้ผลิตเป็นกระดาษได้ในขณะที่ยังไม่ถูกตัด ก็จะเป็นตัวช่วยดูดกลืนคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในกระบวนการสังเคราะห์แสง ดังนั้น เมื่อต้นไม้และพืชถูกตัดมาใช้ทำเยื่อกระดาษก็จะเหมือนหนึ่งไปเพิ่มปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ

ก่อนยุคการปฏิวัติทางอุตสาหกรรม ปริมาณของคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศจะอยู่ในสภาวะสมดุล เพราะคาร์บอนไดออกไซด์ที่หายไปกับต้นไม้และพืชจะถูกชดเชยด้วยกระบวนการอื่นๆ อย่างเป็นธรรมชาติ คือ การหายใจออกของมนุษย์และสัตว์ปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์เข้าสู่

บรรยากาศ และของพืชก็ปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาจากการหายใจด้วยเช่นกัน แม้แต่การเกิดไฟป่า อย่างเป็นธรรมชาติ ก็มีส่วนช่วยสร้างสมดุลของคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ



สำหรับกระดาษรีไซเคิล เนื่องจากต้นแหล่งที่มาไม่ใช่จากต้นไม้และพืชในธรรมชาติ ดังนั้น วัตถุดิบของกระดาษรีไซเคิลจึงไม่เพิ่มคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ แต่กระบวนการอื่นๆ ทั้งหมด ตั้งแต่การเก็บกระดาษที่ไม่ใช้แล้วหรือขยะกระดาษ การเผาขยะกระดาษเข้าโรงงานผลิตกระดาษรีไซเคิล การทำงานของระบบการเปลี่ยนขยะกระดาษเป็นกระดาษรีไซเคิล การส่งกระดาษรีไซเคิลไปยังแหล่งที่ต้องการใช้กระดาษ เช่น โรงพิมพ์ที่พิมพ์เอกสาร หรือผลิตกระดาษรีไซเคิลชนิดต่างๆ ล้วนแต่ต้องใช้เชื้อเพลิง คือ น้ำมันทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็นเบนซิน แก๊สโซลีน ไบโอดีเซล และไฟฟ้า ก็ล้วนแต่มีผลหรือเกี่ยวข้องกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเข้าสู่บรรยากาศ

อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบเรื่องของการใช้กระดาษจากต้นไม้และพืชจากธรรมชาติโดยตรงกับกระดาษรีไซเคิล ส่วนที่เป็นกระดาษจากต้นไม้และพืชโดยตรงจะมีผลเพิ่มภาวะโลกร้อนมากกว่ากระดาษรีไซเคิล

การลดปริมาณของกระดาษทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็นกระดาษจากต้นไม้โดยตรงหรือกระดาษรีไซเคิล โดยหลักการแล้วก็จะช่วยลดปัญหาภาวะโลกร้อนได้

แต่จะได้มากน้อยแค่ไหน ย่อมขึ้นอยู่กับข้อมูล ข้อเท็จจริงของปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกี่ยวข้องว่าการไม่ใช้กระดาษแค่ไหนช่วยลดคาร์บอนไดออกไซด์ได้มากเท่าใด และกระบวนการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งทางตรงและทางอ้อม ก็จะต้องได้รับการนำมาพิจารณาอย่างรอบคอบ ซึ่งในสภาพปัจจุบันมีตัวอย่างข้อมูลน่าสนใจหลายตัวอย่าง เช่น กรณีของนิตยสารวิทยาศาสตร์ DISCOVER ซึ่งได้รายงานการผ่านเองวิเคราะห์กระบวนการทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าสู่บรรยากาศสำหรับนิตยสาร DISCOVER หนึ่งฉบับ ตั้งแต่สำนักงานใหญ่ ป่า ผู้อ่าน กองขยะ หรือโรงงานผลิตกระดาษรีไซเคิล

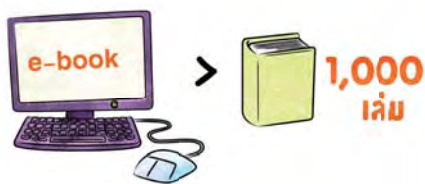
มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ถูกปล่อยเข้าสู่บรรยากาศ (0.5 กิโลกรัม) ซึ่งเทียบได้กับปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นจากหลอดไฟขนาด 100 วัตต์ จำนวน 12 หลอด เปิดอยู่นาน 1 ชั่วโมง หรือจากรถยนต์ที่เครื่องยนต์ทำงานเผาใช้น้ำมันเบนซิน 0.41 ลิตร

ดังนั้น ในขั้นตอนการลดหรือประหยัดการใช้กระดาษทุกรูปแบบ และวิธีการดำเนินชีวิตของมนุษย์ จึงเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยลดปัญหาภาวะโลกร้อนได้

แต่ก็ต้องพิจารณาประเด็นสืบเนื่องต่อไปว่า ถ้าไม่ใช้กระดาษ แล้วจะใช้อะไร

ทางออกที่มีการกล่าวถึงตั้งแต่ปลายศตวรรษที่ 20 คือ การเปลี่ยนสังคมมนุษย์ จากสังคมใช้กระดาษเป็น**สังคมไร้กระดาษ** หรือ Paperless Society โดยการใช้เทคโนโลยีทุกชนิดที่จะช่วยลดความจำเป็นในการใช้กระดาษสำหรับกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ที่ได้รับการกล่าวถึงเด่นชัดมีอยู่ 2 รูปแบบ คือ 1. คอมพิวเตอร์ และ 2. การสื่อสารทางไกลหรือโทรคมนาคม

ตัวอย่างของสังคมไร้กระดาษที่จะช่วยลดปัญหาภาวะโลกร้อนได้ มีเช่น หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (electronic book) หรือ อี-บุ๊ก (e-book)ที่กำลังพยายามเข้ามาแทนที่หนังสือกระดาษทุกประเภท ไม่ว่าจะเป็นหนังสือเล่ม หนังสือพิมพ์ นิตยสาร วารสาร และการใช้การสื่อสารทางไกล เช่น โทรสารแทนการส่งจดหมายหรือเอกสารที่ต้องใช้กระดาษ การใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หรืออีเมล (e-mail) แทนการติดต่อสื่อสารด้วยจดหมาย



อย่างไรก็ตาม หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ก็ต้องใช้ไฟฟ้าในการทำงาน รวมทั้งส่วนประกอบต่างๆ ของอี-บุ๊กเอง ที่เป็นเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ก็ต้องผลิตขึ้นมาโดยกระบวนการจากโรงงานที่ต้องใช้เชื้อเพลิง ไฟฟ้า และอื่นๆ ที่ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าสู่บรรยากาศ อีกทั้งความเคยชินของคนเรากับหนังสือกระดาษ ทั้งจากสัมผัสและกลิ่นอายของกระดาษ รวมทั้งปัญหาต่อสุขภาพตาในการอ่านหนังสือจากอี-บุ๊ก ก็ทำให้กระแสของสังคมไร้กระดาษจนถึงปัจจุบันยังไม่แรงดังที่เคยคาดคิดกันเมื่อประมาณสองทศวรรษก่อนขึ้นศตวรรษที่ 21 ว่า สังคมไร้กระดาษจะเข้ามาแทนที่สังคมใช้กระดาษอย่างรวดเร็วในต้นศตวรรษที่ 21

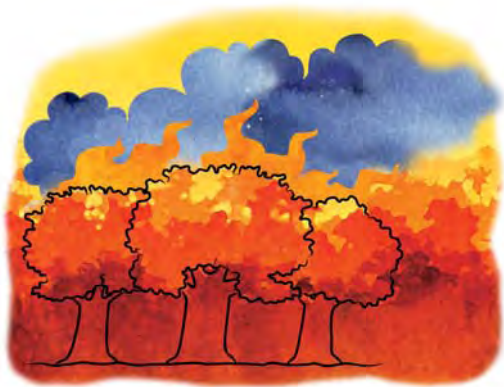
ปาพิทักษ์ : ปลูกป่า ไม่เผาป่า ป้องกันไฟฟ้า

เรื่องของป่ากับภาวะโลกร้อนเกี่ยวพันกันชัดเจนอย่างตรงๆ คือ ป่ายิ่งหายไปเท่าใด คาร์บอนไดออกไซด์ที่ควรจะดูดกลืนโดยป่าก็ยิ่งเหลือในบรรยากาศมากไปเท่านั้น ดังนั้น การถวักถุดโลกร้อนที่ตรงที่สุดวิธีหนึ่งก็คือ มนุษย์ทั้งโลกจะต้องพยายามให้มีป่ามากกว่าที่เป็นอยู่ เพราะปริมาณของคาร์บอนไดออกไซด์ที่ถูกปล่อยเข้าสู่บรรยากาศเพิ่มมากขึ้นชัดเจนตั้งแต่ยุคการปฏิวัติทางอุตสาหกรรมเมื่อปลายศตวรรษที่ 18 ในขณะที่พื้นที่ป่าได้หดหายไปจากผิวโลกเป็นบริเวณกว้าง ซึ่งสาเหตุใหญ่ที่สุดมาจากฝีมือมนุษย์ที่ตัดต้นไม้ทำลายป่า เพื่อนำเอาต้นไม้มาแปรรูปเป็นไม้ใช้ในงานกิจกรรมต่างๆ มากมายของมนุษย์

ประชากรของโลกที่เพิ่มขึ้น ก็มีผลโดยตรงต่อการทำลายของป่า เพราะจำนวนผู้คนที่ยิ่งมากขึ้นก็ต้องการพื้นที่ในการดำรงชีวิตมากขึ้น จึงมีการบุกรุกป่ายึดครองพื้นที่ป่าเป็นที่อยู่อาศัย เป็นพื้นที่ของชุมชนเมือง

นอกเหนือไปจากฝีมือมนุษย์ในการตัดไม้ทำลายป่าเพื่อผลประโยชน์เชิงธุรกิจและการบุกรุกพื้นที่ป่าเพื่อการขยายเป็นพื้นที่อยู่อาศัยของประชากรโลกที่เพิ่มขึ้นแล้ว ในแต่ละปียังมีภัยจากฝีมือมนุษย์อีกลักษณะหนึ่ง คือ การเผาป่า เป็นวิธีที่ง่ายเพื่อเตรียมพื้นที่สำหรับการทำไร่ เพราะหลังฤดูกาลทำไร่ของแต่ละปีต้องมีการเตรียมพื้นที่สำหรับการทำไร่รอบใหม่ ของปีหลังฤดูต่อไป วิธีที่ถูกต้องคือ การหักร้างางพวงและพลิกผิวน้ำดิน รอรับการลงเมล็ดพันธุ์พืชไร่รุ่นต่อไป

ทว่า ก็มีผู้คนจำนวนมากในหลายประเทศทั่วโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศด้อยพัฒนาและกำลังพัฒนา เช่น บราซิล อินโดนีเซีย และประเทศไทยเอง ที่เลือกวิธีลัดเพื่อไม่ต้องลงทุนลงแรงในการเตรียมพื้นที่ สำหรับการทำไร่ด้วยวิธีการเผาป่า ซึ่งก็จะได้ซากพืชซากต้นไม้ที่ถูกเผา เปลี่ยนสภาพเป็นปุ๋ยไปด้วย



แต่การเผาป่า นอกจากจะทำลายพืชและต้นไม้ทุกชนิดในพื้นที่แล้ว ยังผิดกฎหมายด้วย คาร์บอนจากป่าที่ถูกเผาถึงแม้จะมีผลเป็นม่านดำ ทำให้บรรยากาศได้คาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งเป็นที่มาของภาวะโลกร้อน แต่ในควันไฟก็มี ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งเป็นก๊าซเรือนกระจกสำคัญ และสะสมอยู่ยาวนาน ในบรรยากาศมากกว่าคาร์บอนไดออกไซด์ การเผาป่าจึงเพิ่มปัญหาภาวะโลกร้อน แถมควันจากการเผาป่าก็ยังลุกลามแผ่ไปในบรรยากาศถึงประเทศเพื่อนบ้าน เป็นอันตรายต่อสุขภาพและกิจกรรมของมนุษย์เกิดมลพิษทางอากาศ และ ทัศนวิสัยเป็นอันตรายต่อการจราจรทั้งรถยนต์และเครื่องบิน

ที่กล่าวไปแล้วเป็นภัยจากฝีมือมนุษย์ต่อป่าของโลกแต่ธรรมชาติเอง ก็เป็นภัยต่อป่าธรรมชาติเสียเองอีกด้วย นั่นคือ การเกิดไฟป่า ซึ่งเกิดบ่อย ในหลายประเทศรวมทั้งประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น ในสหรัฐอเมริกาและ ออสเตรเลีย เพราะในฤดูร้อนอากาศแห้งจึงเกิดไฟไหม้ป่าขึ้นมาเอง และ เมื่อเกิดแล้วก็มักจะกินพื้นที่ป่าเป็นบริเวณกว้างมาก

แล้วมนุษย์จะพิทักษ์ป่ากันได้อย่างไร

ภารกิจในการพิทักษ์ป่าของมนุษย์เราจากเหตุต่างๆ ที่กล่าวไปแล้ว สรุปเป็นภารกิจให้ชัดเจนได้ดังต่อไปนี้

- **รักษาป่าที่มีอยู่** มิให้ถูกทำลายลงไปอีก
- **ปลูกป่า** เพื่อชดเชยต้นไม้และป่าที่ถูกทำลายไป จนกระทั่งเกิด วิกฤตภาวะโลกร้อน
- **ไม่เผาป่า**
- **เฝ้าระวังไฟป่า** และเตรียมความพร้อมเพื่อดับไฟป่า ทั้งที่เกิด จากธรรมชาติและจากฝีมือมนุษย์



กฎหมาย แรงจูงใจ ความร่วมมือระหว่างประเทศ

การแก้ปัญหาภาวะโลกร้อนที่ได้ผลอย่างเป็นรูปธรรม ต้องสามารถ ประเมินออกมาเป็นข้อมูลที่สื่อความหมายชัดเจนเกี่ยวกับภาวะโลกร้อนได้ เช่น กิจกรรม หรือโครงการ หรือการดำเนินงานของชุมชน ของกลุ่มอาชีพ หรือวิชาชีพของสังคม ของมูลนิธิ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการดำเนินงาน ของแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกใหญ่ที่สุดเข้าสู่บรรยากาศ คือ โรงงาน อุตสาหกรรม โรงไฟฟ้า ระบบขนส่งและคมนาคม รถยนต์โดยสาร เครื่องบิน ซึ่งมีประเด็นยุ่งยากขึ้น เนื่องจากเป็นเรื่องของการลงทุนซึ่งมีผล ต่อเนื่องสู่บุคคลจำนวนมาก

กล่าวคือ ในขั้นต้นจะต้องประเมินออกมาเป็นข้อมูลตัวเลขว่า มีส่วนทำให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ทุกชนิด) เข้าสู่บรรยากาศมาก น้อยเพียงใด โดยที่แนวทางปฏิบัติใช้กันอยู่ทั่วโลกในปัจจุบัน จะประเมินค่า เป็นปริมาณของก๊าซเรือนกระจกต่างๆ ออกมาเทียบเป็นปริมาณของก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์เป็นพื้นฐาน เช่น ปล่อยก๊าซมีเทนออกมาเทียบเท่ากับ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นปริมาณที่ก็โลกร้อนหรือที่ดัน

จากนั้น ก็ขึ้นอยู่กับมาตรการอย่างเป็นรูปธรรมที่เจ้าของกิจการ หรือประเทศที่จะต้องรับผิดชอบ เช่น กฎ ระเบียบ กฎหมายในแต่ละประเทศ ที่มีมาตรการทั้งการลงโทษและการให้แรงจูงใจให้องค์กรระดับใหญ่พยายาม อย่างที่สุดในการมีส่วนร่วมรับผิดชอบต่อภาวะโลกร้อน



แล้วปัญหาระดับระหว่างประเทศล่ะ

เนื่องจากภาวะโลกร้อนเป็นปัญหาที่มีไข่มุกคั่งอยู่เฉพาะในท้องถิ่น ในประเทศ หากเป็นปัญหาที่มีผลไปถึงประเทศอื่นๆ และทั่วโลกด้วย ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีระบบ กระบวนการ ข้อตกลง สนธิสัญญา ในระดับระหว่างประเทศ หรือระดับโลก ดำเนินการโดยองค์กรระดับ ภูมิภาค เช่น กลุ่มประเทศอาเซียน (ASEAN) กลุ่มสหภาพยุโรป (EU) ฯลฯ หรือระดับโลก เช่น พิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol) ซึ่งมีกฎกติการะหว่าง ประเทศบังคับใช้กับประเทศสมาชิกที่ร่วมลงนามรับรองพิธีสารเกียวโต อย่างเป็นทางการในการจัดการกับภาวะโลกร้อน เช่น มาตรการ CDM (ซีดีเอ็ม) หรือ Clean Development Mechanism (กลไกการพัฒนาที่สะอาด) ซึ่งสร้างข้อตกลง ดังเช่นเรื่อง Carbon Credit (คาร์บอนเครดิต) ที่บังคับใช้ กับประเทศพัฒนาแล้ว แต่ไม่สามารถจำกัดปริมาณของการปล่อย ก๊าซเรือนกระจกเข้าสู่บรรยากาศในระดับกำหนดโดยพิธีสารเกียวโต เพราะส่งผลกระทบต่อแรงจูงใจด้านเศรษฐกิจ ก็ให้สามารถ “ซื้อคาร์บอนเครดิต” จากประเทศกำลังพัฒนา ที่มีมาตรการประเมินโครงการหรือโรงงาน อุตสาหกรรมออกมาเป็น “มูลค่า” ของ “คาร์บอนเครดิต” ไปชดเชยส่วนของ คาร์บอนเครดิตที่ตนเองติดลบ

มีฉะนั้น โรงงานอุตสาหกรรมของประเทศที่พัฒนาแล้ว จะต้องถูก “ปรับ” เป็นมูลค่าในอัตราสูงโดย “กลไก” ดังขึ้นมาโดยข้อตกลง ระหว่างประเทศดังของพิธีสารเกียวโต

ตัวอย่างเช่นสหภาพยุโรป มีค่าปรับเพราะติดลบคาร์บอนเครดิต ในอัตราสูงถึงตันละ 40 ยูโร ตามแผนการลดก๊าซเรือนกระจก กำหนดโดย พิธีสารเกียวโตระยะที่ 1 (ค.ศ. 2005 - 2007) และเพิ่มค่าปรับเป็นตันละ 100 ยูโร ตามแผนระยะที่ 2 (ค.ศ. 2008 - 2012)

6

ก๊วักฤดโลกร้อน : เรื่องของใคร

ปฏิบัติการก๊วักฤดโลกร้อน : จัดแถว

บทนี้กับบทที่แล้ว (ก๊วักฤดโลกร้อน : ทำอย่างไร) เป็นเสมือนกับภาพยนตร์เรื่องเดียวกัน แต่โฟกัสจุดต่างกัน

เรื่องเดียวกัน คือ เรื่องของการก๊วักฤดโลกร้อน

จุดโฟกัสที่ต่างกัน คือ ในบทที่แล้วโฟกัสที่วิธีการก๊วักฤดโลกร้อนว่าจะทำอะไรได้บ้าง ส่วนในบทนี้โฟกัสที่ตัวผู้เล่น (ผู้ร่วมโดยสารไปกับยานอวกาศโลก) คือ ผู้ก๊วักฤดโลกร้อนว่าเป็นใครหรือเป็นอะไร และจะทำอะไรได้บ้างเพื่อให้ยานอวกาศโลกสามารถเดินทางนำผู้โดยสารยานอวกาศโลกไปสู่อนาคตที่ยั่งยืน



เป้าหมายสูงสุดของบทนี้จึงเป็นการตอบคำถามที่อาจเกิดขึ้นกับใครก็ตามว่าในฐานะที่เป็นมนุษย์คนหนึ่งและในฐานะเป็นส่วนหนึ่งขององค์กร จะทำอะไรได้บ้างที่จะช่วยก๊วักฤดโลกร้อน และสิ่งที่จะมีผลต่อการแก้ปัญหาของภาวะโลกร้อนได้แค่ไหน ค่ะกับสิ่งที่ต้องทำหรือไม่

ก่อนที่จะลงไปไล่เรียงดูกันว่า ใคร อะไร จะช่วยก๊วักฤดโลกร้อนได้อย่างไร เราไปดูคำตอบสำหรับประเด็นเรื่องการคุมหรือไม่กันก่อน

มีประเด็นจริงๆ ว่า ท่ามกลางความหลากหลายของกิจกรรมหรือความตื่นตัวกับกระแสก๊วักฤดโลกร้อน กิจกรรมที่กำลังมีการทำกันอยู่ หรือกำลังคิดจะทำกันต่อไป จะช่วยแก้ปัญหาภาวะโลกร้อนได้เพียงใด ค่ะกับการลงทุนลงแรงหรือไม่

ในการประเมินกิจกรรมหรือโครงการที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหาภาวะโลกร้อน สิ่งที่เป็นตัวบ่งชี้หลักอย่างเป็นรูปธรรมและใช้กันอย่างกว้างขวางทั่วโลก คือ ดูที่ปริมาณของก๊าซเรือนกระจกว่าลดลงไปได้มากน้อยเพียงใด ซึ่งก็มักจะใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นปัจจัยเปรียบเทียบ เช่น กิจกรรมที่ท่าอาจช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนเข้าสู่บรรยากาศปีละกี่ตัน

เรื่องนี้ สำหรับโครงการใหญ่อย่างเป็นทางการ เช่น การสร้างโรงงานอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นมาใหม่ก็ไม่มีปัญหา เพราะจะมีกระบวนการอย่างเป็นทางการมาตรฐานทั่วโลกในการประเมินเป็นปริมาณเทียบกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ว่า ถูกปล่อยออกมาจากโรงงานเป็นปริมาณกี่ตันต่อปี

แต่ที่เป็นปัญหาคือ กิจกรรมส่วนบุคคล เช่น การดับไฟที่บ้าน บางดวง หรือกิจกรรมของชุมชนขนาดเล็กค่อนข้างเล็ก เช่น โรงเรียนที่รณรงค์ให้นักเรียนเดินทางไปกลับระหว่างบ้านกับโรงเรียน

โดยรถประจำทางหรือระบบขนส่งมวลชน

ก็มักจะขาดประสบการณ์หรือวิธีการ

ที่จะประเมินผลของการทำกิจกรรม



ว่ามีส่วนช่วยลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าสู่บรรยากาศเป็นปริมาณเท่าใดต่อปี

อย่างไรก็ดี สำหรับกรณีกิจกรรมของบุคคลส่วนตัวหรือองค์กร ขนาดไม่ใหญ่นักก็มักจะมีคุณค่าของการทำกิจกรรมอีกลักษณะหนึ่ง ที่มักจะละเลยกันและเป็นต้นเหตุทำให้การทำกิจกรรมเพื่อช่วยแก้ปัญหาภาวะโลกร้อนโดยบุคคลส่วนตัวอาจลดน้อยลงอย่างน่าเสียดาย คือ คุณค่าทางจิตใจซึ่งไม่สามารถประเมินออกมาเป็นปริมาณหรือตัวเลขได้ แต่มีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับปัจเจกบุคคล แถมยังมีผลพลอยได้ข้างเคียง คือ คนที่ใช้เวลากับการทำกิจกรรมเพื่อส่วนรวม ก็จะไม่มีความจำเป็นต้องไปทำในสิ่งที่ไร้สาระและจิตใจก็จะไม่ว่างถึงระดับเกิดความฟุ้งซ่านขึ้นมาได้

อย่างสมมุติที่สุด กิจกรรมหรือโครงการใดๆ เกี่ยวกับภาวะโลกร้อน จะมีคุณค่าอยู่ 2 อย่าง คือ **คุณค่าอย่างเป็นรูปธรรม** (คิดเป็นปริมาณการลดลงของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ถูกปล่อยเข้าสู่บรรยากาศ) และ **คุณค่าทางจิตใจ**

ดังนั้น สำหรับคำถาม “วิกฤตโลกร้อนเป็นเรื่องของใคร” คำตอบที่ดีที่สุดจึงเป็น **“เรื่องของคน”** ไม่ว่าจะเป็นส่วนบุคคลหรือกลุ่มบุคคล กลุ่มองค์กร ทุกขนาด ทุกระดับ

แล้วบุคคล กลุ่มบุคคล องค์กร ที่มีความตั้งใจมีส่วนร่วม ในการช่วยแก้ปัญหาภาวะโลกร้อนจะทำอะไรได้บ้าง

คำตอบเบื้องต้น คือ ทำอะไรก็ได้เป็นส่วนตัวอย่างเป็นกลุ่มเล็กสุด คือ ภายในครอบครัวหรืออย่างเป็นกลุ่มเป็นองค์กรที่ใหญ่ขึ้น

ถ้ายังคิดไม่ออกว่าจะทำอะไร ก็ให้กลับไปดูบทที่ 5 เป็นแนวทาง สิ่งที่เป็นเป้าหมาย เช่น เรื่องไฟฟ้า เชื้อเพลิง กระดาษ ฯลฯ แล้วก็ติดตามอ่านบทนี้ต่อ เพราะจะเป็นตัวอย่างสิ่งที่มนุษย์แต่ละบุคคลกลุ่มบุคคล อาชีพ องค์กร สามารถจะร่วมรับผิดชอบวิกฤตโลกร้อนได้

บุคคล

คนทุกคน ทุกเพศ ทุกวัย ทุกระดับความรู้ และทุกอาชีพ ที่มีความคิด (ไม่เด็กเกินไปจนกระทั่งยังคิดเองไม่เป็น) มีเรื่องและวิธีการต่างๆ มากมายที่จะช่วยกันแก้หรือลดภาวะโลกร้อน ทั้งเลือกจะทำเองโดยลำพังส่วนตัว เลือกที่จะริเริ่มทำกิจกรรมเป็นหมู่โดยเลือกหมู่คณะใกล้ตัวที่สุดก่อน คือ ครอบครัวตนเอง แล้วก็เพื่อนบ้าน หรือเพื่อนร่วมงาน และเลือกที่จะไปร่วมกิจกรรมกับกลุ่มที่มีเป้าหมายตรงกัน และมีความพร้อมอยู่ก่อนแล้ว

สำหรับเรื่องที่จะทำเพื่อลดภาวะโลกร้อนในฐานะบุคคลส่วนตัว มีมากมาย เช่น เรื่องประหยัดไฟฟ้าที่บ้านและที่ทำงาน ประหยัดเชื้อเพลิง การเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว โดยการใช้ระบบขนส่งมวลชน หรือโดยการร่วมเดินทางระหว่างบ้านกับที่ทำงานด้วยรถยนต์ของตนเองและของเพื่อนบ้านสลับกัน ใช้กระดาษอย่างประหยัด ใช้กระดาษรีไซเคิล ลดการใช้ถุงพลาสติก นำถุงผ้าไปจ่ายตลาด หรือซื้อสินค้าในห้างเพื่อลดจำนวนถุงพลาสติก จากตลาด จากห้าง

เรื่องหนึ่งแต่ละบุคคลสามารถจะทำและจะช่วยคนอื่นหรือกลุ่มอื่นที่มีจิตใจตรงกัน คือ การเฝ้าระวังความเป็นไปของสังคมและของโลก ที่ดำเนินพฤติกรรมเพิ่มภาวะโลกร้อนด้วยการให้กำลังใจแก่ผู้กำลังทำงานช่วยลดภาวะโลกร้อน เช่น คนปลูกต้นไม้ ปลูกป่า นักการเมืองที่มีจุดยืนเพื่อลดภาวะโลกร้อน และเตือนสติ (หรือตำหนิ) ผู้กำลังมีพฤติกรรมเพิ่มปัญหาภาวะโลกร้อน รวมถึงนักการเมืองที่มีพฤติกรรมฉกฉวยผลประโยชน์จากภาวะโลกร้อนหรือใช้อำนาจทางการเมืองร่วมมือกับพ่อค้าตัดไม้ทำลายป่า



เด็กและวัยรุ่นที่กำลังอยู่ในวัยศึกษาสามารถจะเป็นพลังที่เข้มแข็งในการนำพฤติกรรมผู้วิกฤตโลกร้อนออกมาได้อย่างได้ผล ทั้งที่บ้านและที่โรงเรียนหรือสถาบันการศึกษา

การทำกิจกรรมเพื่อลดภาวะโลกร้อนของเด็กและเยาวชนเป็นการเตรียมตัวเด็กและเยาวชนเพื่อให้เติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่มีคุณภาพในอนาคตได้อย่างได้ผล เพราะเด็กจะไม่มีเวลาไปทำ ไปเล่น ไปเที่ยวอย่างไร้สาระหรืออย่างเป็นอันตรายต่อตัวเอง เช่น ดิดเกมคอมพิวเตอร์ ใช้เวลาส่วนใหญ่ของชีวิตไปกับการเที่ยวเตร่ สูบบุหรี่ เสพสุรา และในที่สุดก็ติดยาเสพติด

นักวิทยาศาสตร์ นักเทคโนโลยี นักวิชาการ

นักวิทยาศาสตร์ นักวิชาการ สามารถจะเป็นที่พึ่งของสังคมในการให้ความรู้และแนวทางปฏิบัติที่จะช่วยผู้วิกฤตโลกร้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ



นักวิทยาศาสตร์ มีภารกิจพื้นฐานแห่งความเป็นนักวิทยาศาสตร์ คือ การแสวงหาความรู้ที่เป็นจริงโดยวิธีการวิจัยอย่างเป็นระบบ สำหรับเรื่องของภาวะโลกร้อนเนื่องจากยังมีประเด็นปัญหาจากทั้งธรรมชาติและมีฝีมือมนุษย์ จึงเป็นภารกิจสำคัญที่นักวิทยาศาสตร์ควรจะเจาะศึกษาหาคำตอบใหม่ที่ถูกต้องยิ่งขึ้น

นักเทคโนโลยี หรือนักประดิษฐ์คิดค้น หรือนักนวัตกรรม มีภารกิจสำคัญเกี่ยวกับภาวะโลกร้อน คือ การพัฒนาเทคโนโลยีหรือสิ่งประดิษฐ์คิดค้น หรือนวัตกรรมใหม่ๆ ที่จะช่วยแก้ปัญหาภาวะโลกร้อน รวมไปถึงระบบการเตือนภัยจากภาวะโลกร้อนซึ่งยังมีปัญหายู่มากในเรื่องความแม่นยำและรวดเร็วทันการณ์

นักวิชาการ มีภารกิจและเป็นที่คาดหวังจากสังคมที่จะให้คำแนะนำ แนวคิด แนวปฏิบัติต่อเรื่องต่างๆ เกี่ยวกับภาวะโลกร้อน โดยเฉพาะอย่างยิ่งต่อเรื่องใหม่ๆ ที่ไม่คุ้นเคยกัน เช่น มาตรการจากองค์การระหว่างประเทศเพื่อการควบคุมและจัดการปัญหาภาวะโลกร้อน เช่น เรื่องของมาตรการกลไกการพัฒนาที่สะอาด (CDM) คาร์บอนเครดิต (Carbon Credit) ภาษีคาร์บอน (Carbon Tax)

เนื่องจากความคิดเห็น คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ ข้อเสนอของนักวิทยาศาสตร์และนักวิชาการมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการดำเนินงานของโครงการต่างๆ และแนวทางปฏิบัติสำหรับการแก้ปัญหาภาวะโลกร้อน ดังนั้น นักวิทยาศาสตร์และนักวิชาการจึงต้องมีความรับผิดชอบสูงเป็นพิเศษในการให้ความรู้ ความคิด ข้อเสนอแนะ และการวิจัย โดยยึดมั่นในหลักจรรยาบรรณแห่งอาชีพความเป็นนักวิทยาศาสตร์และนักวิชาการ กล่าวคือ จะต้องให้ด้วยความซื่อตรง ซื่อสัตย์ (ต่อวิชาชีพ) อย่างสุจริต ไม่ปกปิดบิดเบือนข้อเท็จจริงโดยผลประโยชน์อย่างไม่สุจริตจากนายทุน นักลงทุน นักประกอบการ บริษัท โรงงานอุตสาหกรรม ที่มุ่งหวังผลประโยชน์จากทุกๆ เรื่องโดยไม่คำนึงถึงผลกระทบและความเสียหายที่จะเกิดตามมา

องค์การระหว่างประเทศ

ในขณะที่ผลการดำเนินงานเพื่อช่วยแก้ปัญหาภาวะโลกร้อนโดยส่วนบุคคลจะมีค่าทางด้านจิตใจสูง แต่คุณค่าอย่างเป็นรูปธรรม (คือปริมาณการลดลงของก๊าซเรือนกระจก) อาจค่อนข้างต่ำหรือประเมิณออกมาเป็นปริมาณได้ยาก แล้วผลการดำเนินงานของใครละ ที่จะบังเกิดผลอย่างเป็นรูปธรรมสูง

คำตอบหนึ่ง คือ องค์การระหว่างประเทศ เพราะสามารถจะสร้างกฎกติกา เช่น ข้อตกลง สนธิสัญญา ซึ่งประเทศสมาชิกจะต้องร่วมมือปฏิบัติ

สำหรับประเด็นเรื่องภาวะโลกร้อน องค์การระหว่างประเทศที่กำลังมีบทบาทมากและเด่นชัด คือ องค์การสหประชาชาติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งพิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol) ซึ่งเกิดขึ้นจากการดำเนินงานของยูเอ็นเอฟซีซีซี (UNFCCC) หรือ United Nations Framework Convention on Climate Change

จากพิธีสารเกียวโต จึงมีข้อตกลงเป็นมาตรการที่จะลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกให้ได้เป็นปริมาณอย่างเป็นรูปธรรมภายในกำหนดเวลาที่แน่นอน ซึ่งประเทศสมาชิกส่วนใหญ่ก็ได้ให้ความร่วมมือด้วยดี เช่น กลุ่มประเทศยุโรป (ซึ่งเป็นกลุ่มประเทศพัฒนาแล้ว และมีภารกิจที่จะต้องจ่ายชดเชยเป็นค่าก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อยเข้าสู่บรรยากาศในระดับสูงกว่าที่กำหนด) และกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา เช่น ประเทศไทย ที่ไม่ต้องมีภาระในการจ่ายชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์เข้าสู่บรรยากาศ ในทางตรงกันข้ามสามารถจะได้รับความช่วยเหลือจากประเทศพัฒนาแล้ว เช่น การชดเชยปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ประเทศอุตสาหกรรมปล่อยเข้าสู่บรรยากาศเกินกำหนด (โควตา) โดยภาพรวม พิธีสารเกียวโตประสบความสำเร็จในการปลูกกระแสความตื่นตัวเรื่องภาวะโลกร้อน

แต่สิ่งหนึ่งที่พิธีสารเกียวโตยังไม่ประสบความสำเร็จ คือ ยังไม่สามารถโน้มน้าวให้ประเทศสหรัฐอเมริการับรองพิธีสารเกียวโตอย่างเป็นทางการ ทำให้สหรัฐอเมริกาซึ่งเป็นประเทศปล่อยก๊าซเรือนกระจกเข้าสู่บรรยากาศมากที่สุด ไม่ต้องปฏิบัติตามพันธกรณีของพิธีสารเกียวโต ในการลดระดับของก๊าซเรือนกระจกให้ถึงระดับหนึ่งภายในกำหนดเวลาที่แน่นอน และทำให้สหรัฐอเมริกาไม่ต้องจ่ายชดเชยแก่โลก (โดยพิธีสารเกียวโต) หรือถูก “ปรับ” เป็น “ค่าปรับ” มหาศาลตามกำหนดของพิธีสารเกียวโต

ประเด็นหนึ่งเกี่ยวกับพิธีสารเกียวโตคือ พิธีสารเกียวโต จะหมดอายุการทำงานใน ค.ศ. 2012 ซึ่งองค์การสหประชาชาติ โดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น UNFCCC และองค์กรหรือหน่วยงานทั้งระดับระหว่างประเทศ และระดับประเทศ (ของบางประเทศ) ก็ได้เริ่มเตรียมการเพื่อรองรับภารกิจของพิธีสารเกียวโตหลัง ค.ศ. 2012 รวมทั้งภารกิจอื่นๆ เกี่ยวกับภาวะโลกร้อน ที่มีได้เริ่มจากพิธีสารเกียวโตโดยตรง เนื่องจากในวงการเรื่องภาวะโลกร้อนระดับโลก พิธีสารเกียวโตก็มีไช้จะได้รับความชื่นชม (ดอกล้ม) ทุกเรื่อง เพราะมีการวิพากษ์วิจารณ์วิธีการดำเนินงานของพิธีสารเกียวโตอยู่ไม่น้อย

เป็นไปได้น่ากว่า หลังกำหนดอายุของพิธีสารเกียวโตใน ค.ศ. 2012 จะมีข้อตกลงหรือองค์การใหม่เกิดขึ้นมาในระดับโลกทุกประเทศซึ่งมีส่วนสำคัญต่อภาวะโลกร้อน เช่น สหรัฐอเมริกาจะต้องเข้าร่วมเป็นสมาชิกอย่างเป็นทางการเพื่อการเผชิญกับภาวะโลกร้อนระดับโลก โดยองค์การใหม่ที่เข้ามาแทนพิธีสารเกียวโตสามารถดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งกว่าพิธีสารเกียวโต

องค์กรระดับโลก ระดับภูมิภาค ซึ่งมีอยู่จำนวนมาก ทั้งเกี่ยวข้องกับภาวะโลกร้อนโดยตรง เช่น องค์การเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมระดับโลก และภูมิภาค องค์การเกี่ยวกับการพัฒนาประเทศต่างๆ ระดับโลกและภูมิภาค และที่เกี่ยวข้องกับภาวะโลกร้อนโดยอ้อมมีบทบาทต่อภาวะโลกร้อนไม่มากนัก เช่น ไอเออีเอ (IAEA) หรือทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (International Atomic Energy Agency) ซึ่งกำลังมีบทบาทสำคัญในการฟื้นตัวของพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรงไฟฟ้านิวเคลียร์หลังชนเขาไปนานจากอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ในสหภาพโซเวียตเดิมและเตาปฏิกรณ์นิวเคลียร์ในสหรัฐอเมริกา ด้วยการเสนอความหวังว่าพลังงานไฟฟ้านิวเคลียร์จะไม่เพิ่มภาวะโลกร้อน อีกทั้งแนวคิดนโยบาย “ธนาคารเชื้อเพลิงนิวเคลียร์” (Nuclear Fuel Bank) ของ ดร. โมฮามัด เอลบาราเด (Mohammed ElBaradei) ผู้อำนวยการใหญ่



ทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ ซึ่งเชื่อว่าสามารถช่วยป้องกันปัญหาความหวาดระแวงระหว่างประเทศต่อโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ที่มีเป้าหมายซ่อนเร้นเป็นการผลิตอาวุธนิวเคลียร์

ดร. โมฮามัด เอลบาราเด ร่วมกับทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศได้รับรางวัลโนเบลสาขาสันติภาพประจำปี ค.ศ. 2005 ร่วมกันจากผลงานการป้องกันการนำพลังงานนิวเคลียร์ไปใช้เพื่อจุดมุ่งหมายทางการทหารและส่งเสริมการนำพลังงานนิวเคลียร์ไปใช้ประโยชน์ทางสันติอย่างปลอดภัยที่สุด

ในบรรดาองค์กรระหว่างประเทศต่างๆ ที่กำลังมีบทบาทต่อเรื่องภาวะโลกร้อน มีอยู่องค์กรหนึ่งซึ่งมีผลงานโดดเด่นและมีความเป็นเอกลักษณ์เป้าหมายขององค์กรแตกต่างไปจากองค์กรอื่นๆ คือ **กรีนพีซ (Greenpeace)**

กรีนพีซเริ่มก่อตั้งขึ้นเป็นครั้งแรกใน ค.ศ. 1971 ที่เมืองแวนคูเวอร์ ประเทศแคนาดา มีเป้าหมายแรก คือ การต่อต้านการทดลองอาวุธนิวเคลียร์ของสหรัฐอเมริกาที่อะแลสกา ต่อมาก็เปลี่ยนเป้าหมายขององค์กรเป็นการต่อต้านเพื่ออนุรักษ์สภาพแวดล้อม และล่าสุด **"ภาวะโลกร้อน"** ก็เป็นประเด็นที่กรีนพีซทั่วโลกกำลังให้ความสำคัญมากเป็นพิเศษ

ในปัจจุบัน (ถึงเดือนกรกฎาคม ค.ศ. 2008) กรีนพีซมีศูนย์การทำงานหลักระดับโลกเรียกว่า Greenpeace International อยู่ที่กรุงอัมสเตอร์ดัม ประเทศเนเธอร์แลนด์ มีสำนักงานระดับภูมิภาคและระดับประเทศรวม 28 แห่งทั่วโลก ซึ่งมีกิจกรรมกำลังดำเนินงานอยู่ในประเทศต่างๆ รวม 42 ประเทศ สำหรับประเทศไทยเป็นส่วนหนึ่งของกรีนพีซเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Greenpeace Southeast Asia) ซึ่งมีเครือข่ายการทำงานหลักอยู่ใน 3 ประเทศ คือ ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย และไทย

ภาพลักษณ์ที่กรีนพีซได้สร้างตนอย่างโดดเด่นตลอดมา คือ การเฝ้าระวังและการต่อต้านเพื่อสภาพแวดล้อม โดยใช้วิธีการทำงานในเชิงรุกอย่างเข้มข้นบ่อยๆ ก็เสี่ยงภัย เสี่ยงอันตราย ทำให้กรีนพีซมี **"พันธมิตร"** มากมายทั่วโลก แต่ในขณะเดียวกันกรีนพีซก็มี **"ศัตรู"** มากมายทั่วโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อุตสาหกรรมที่ **"ผลประโยชน์หดหายไป"** จากการรณรงค์อย่างเข้มข้นต่อต้านอุตสาหกรรมทำลายสิ่งแวดล้อม

องค์กรในประเทศ : ภาครัฐ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีองค์กรระดับและประเภทมากมาย รวมทั้งองค์กรที่เกี่ยวข้องกับภาวะโลกร้อน ทั้งโดยตรงและโดยอ้อม ซึ่งเป็นสิ่งที่ดีถ้าองค์กรต่างๆ ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ชื่อสัตย์ สุจริต ซื่อตรงต่อภาระหน้าที่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งองค์กรซึ่งเป็นหน่วยงานภาครัฐของประเทศ ระดับกระทรวง กรม กอง รัฐวิสาหกิจ และองค์กรมหาชน เพราะจะมีผลสูงสุดต่อความสำเร็จหรือความล้มเหลวของการแก้ปัญหาภาวะโลกร้อนของประเทศ เนื่องจากเป็นองค์กรที่จะต้องออกกฎหมาย (ผ่านทางสภานิติบัญญัติ) กฎ ระเบียบ ข้อปฏิบัติ และการดำเนินการทั้งระดับระหว่างประเทศและภายในประเทศที่จะมีผลการลดของก๊าซเรือนกระจกอย่างเป็นรูปธรรมได้จริง

ตัวอย่างองค์กรที่เป็นหน่วยงานราชการหรือเกี่ยวกับราชการที่เกี่ยวข้องโดยตรงและโดยอ้อมกับภาวะโลกร้อน เช่น กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงพลังงาน กระทรวงพาณิชย์ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงการคลัง และกระทรวงศึกษาธิการ

ภายใต้กระทรวงต่างๆ มีหน่วยงานระดับกรม กอง สถาบัน สำนักงาน สำนัก และองค์กรมหาชนต่างๆ จำนวนมาก ซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีภาระหน้าที่เกี่ยวข้องกับสังคมโดยตรง ทั้งในการให้ข้อมูลข่าวสาร ความรู้ ความเคลื่อนไหว การใช้หรือออกกฎระเบียบต่างๆ เพื่อห้ามหรือบังคับใช้ มาตรการหรือส่งเสริม สนับสนุน และการสร้างสิ่งจูงใจ เพื่อกระตุ้นให้มีกิจกรรมหรือการดำเนินงานที่ส่งผลช่วยแก้ปัญหาภาวะโลกร้อน

องค์กรบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) หรือ Thailand Greenhouse Gas Management Organization (TGO) สังกัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นตัวอย่างองค์กรที่เพิ่งเกิดใหม่ แต่จะมีบทบาทอย่างสำคัญในการวิเคราะห์กลั่นกรองและทำความเข้าใจเกี่ยวกับการให้คำรับรองโครงการที่ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามกลไกการพัฒนาที่สะอาด (CDM) กำหนดโดยพิธีสารเกียวโต รวมทั้งการติดตามประเมินผลโครงการที่ได้รับคำรับรอง ส่งเสริมการพัฒนาโครงการ และการตลาดซื้อขายปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ได้รับการรับรอง การจัดทำฐานข้อมูลเกี่ยวกับโครงการที่ได้รับคำรับรอง และการขายปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ได้รับการรับรอง ส่งเสริม และพัฒนาศักยภาพ ตลอดจนให้คำแนะนำแก่หน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนเกี่ยวกับการบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก

ตัวอย่างองค์กรระดับเล็กลงมาจากกระทรวงของประเทศไทยที่มีภาระหน้าที่และความรับผิดชอบเกี่ยวกับภาวะโลกร้อน ทั้งโดยตรงและโดยอ้อมที่มีใช้องค์กรเกิดใหม่ เช่น

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
	กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม
	กรมควบคุมมลพิษ
	กรมป่าไม้
	กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช
กระทรวงอุตสาหกรรม	กรมโรงงานอุตสาหกรรม
	กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม
	สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์	กรมประมง
	กรมปศุสัตว์
กระทรวงพลังงาน	กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ
	กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพาณิชย์	กรมการค้าภายใน
	กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ
กรุงเทพมหานคร	ปฏินุญากรุงเทพมหานคร

เมื่อวันที่ 5 มิถุนายน พ.ศ. 2550 อันเป็นวันสิ่งแวดล้อมโลก กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม ได้จัดทำคู่มือแนะนำ 80 วิธี ดำเนินวิถีชีวิตแบบพอเพียง เพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในบ้านเรือนและอาคารสำนักงานด้วยตัวเอง



องค์กรในประเทศ : ภาคเอกชน

องค์กรในประเทศไทยภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องกับภาวะโลกร้อน ทั้งโดยตรงและโดยอ้อม มีมากมายหลายรูปแบบ ตั้งแต่องค์กรใหญ่ระดับ มูลนิธิ สมาคม ฯลฯ มีการบริหารจัดการดังเช่นองค์กรอย่างเป็นทางการ (แต่ของภาคเอกชนจะมีความคล่องตัวกว่า เพราะไม่ต้องสร้างกฎกติกาเข้มขัน เพื่อเฝ้าระวังคนฉกฉวยผลประโยชน์ส่วนตัว) ถึงองค์กรขนาดเล็ก เป็นกลุ่มคนที่มีเป้าหมายตรงกัน รวมกันตั้งเป็น “ชมรม” หรือ “กลุ่ม”

ตัวอย่างองค์กรเอกชนน่าสนใจ จากองค์กรขนาดใหญ่ลงไป มีตัวอย่างดังต่อไปนี้

มูลนิธิสิ่งแวดล้อมไทย	มูลนิธิโลกสีเขียว	มูลนิธิพลังงาน เพื่อสิ่งแวดล้อม
คณะกรรมการนักธุรกิจ เพื่อสิ่งแวดล้อมไทย	เครือข่ายนักธุรกิจ เพื่อสังคมและสิ่งแวดล้อม	
สมาคมอนุรักษ์ศิลปกรรม และสิ่งแวดล้อม	สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์	สมาคมการประดิษฐ์ แห่งประเทศไทย
ชมรมเยาวชนเพื่อการอนุรักษ์ สิ่งแวดล้อมและทรัพยากร	(ชมรม) ทะเลไทย	ชมรมจักรยานนครปฐม

กิจกรรมที่องค์กรภาคเอกชนระดับต่างๆ สามารถทำเพื่อช่วยกัน แก้ปัญหาภาวะโลกร้อนมีมากมาย เช่น การสัมมนา การเสวนา การทำ โครงการและกิจกรรมต่างๆ การตั้งรางวัล แรงจูงใจเพื่อระดมความคิด เป็นเวทีให้เกิดการถกเถียงวิชาการ เผยแพร่ข้อมูลข่าวสาร กระตุ้นความ ตระหนักในปัญหาภาวะโลกร้อนที่ทุกคนสามารถจะมีส่วนร่วมช่วย แก้ปัญหาได้ การส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดนวัตกรรมใหม่ๆ สิ่งประดิษฐ์ คิดค้นใหม่ที่เป็นมิตรกับสภาพแวดล้อม

ผู้ประกอบการ : อุตสาหกรรมและธุรกิจ

ผู้ประกอบการ เจ้าของ ผู้ลงทุน โรงงานอุตสาหกรรม ห้างสรรพสินค้า เครือข่ายร้านจำหน่ายสินค้า ธุรกิจ ธุรกิจประเภทต่างๆ สำหรับประเทศอุตสาหกรรม จะต้องรับผิดชอบปริมาณของก๊าซเรือนกระจก ที่เกินกำหนด (ตามระบบซีดีเอ็มของพิธีสารเกียวโต) โดยอาจจ่ายเป็น “ค่าคาร์บอน” หรือ “คาร์บอนเครดิต” ที่เกินให้แก่ประเทศที่กำลังพัฒนา ในรูปของการลงทุนหรือโครงการที่ช่วยลดภาวะโลกร้อน (เช่นโครงการผลิต ไฟฟ้าด้วยพลังลม) นี่คือนโยบายที่ประเทศสหรัฐอเมริกายังไม่รับรอง พิธีสารเกียวโตอย่างเป็นทางการ ในขณะที่ประเทศอุตสาหกรรมในยุโรป ยินดีรับภาระนี้ (อย่างที่ทำให้ความพยายามในการแก้ปัญหาภาวะโลกร้อน สามารถเดินหน้ามาได้)

สำหรับประเทศไทยเป็นฝ่ายรับผลประโยชน์ในมาตรการซีดีเอ็ม ของพิธีสารเกียวโตเพราะเป็นประเทศกำลังพัฒนา

โดยทั่วไป ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมและธุรกิจในประเทศไทย จะสามารถมีบทบาทช่วยแก้ปัญหาภาวะโลกร้อนได้อย่างมาก โดยวิธีการ ต่างๆ ที่สำคัญคือ บริหารจัดการให้มีการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลและไฟฟ้า อย่างประหยัด โดยไม่เสี่ยงต่ออันตรายที่ย้อนกลับมาเป็นภัยต่อสภาพแวดล้อมและมนุษย์

สำหรับผู้ประกอบการด้านธุรกิจจะสามารถมีกิจกรรมพิเศษเพื่อ ช่วยลูกค้าให้ตระหนักถึงความร้ายแรงของภาวะโลกร้อน และสร้างแรงจูงใจให้ลูกค้าช่วยประหยัดการใช้ถุงพลาสติก ร่วมในกิจกรรมหรือโครงการติดฉลากเพื่อสภาพแวดล้อม และช่วยแก้ภาวะโลกร้อน เช่น “ฉลากสีเขียว” และ “ฉลากคาร์บอน”



“ฉลากสีเขียว” เป็นฉลากแสดงถึงความเป็นมิตรกับสภาพแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ ค.ศ. 1977 ในประเทศเยอรมนี และเริ่มใช้ในประเทศไทยตั้งแต่ ค.ศ. 1993 (พ.ศ. 2536) โดยความริเริ่มของคณะกรรมการนักธุรกิจเพื่อสิ่งแวดล้อมไทย



“ฉลากคาร์บอน” เป็นฉลากแสดงถึงความเป็นมิตรกับสภาพแวดล้อม เช่นเดียวกับ “ฉลากสีเขียว” แต่เน้นแสดงความรับผิดชอบของผลิตภัณฑ์และกิจกรรมเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ทุกระยะขั้นตอน ตั้งแต่การผลิตถึงผู้บริโภค และจุดสุดท้ายของผลิตภัณฑ์ถูกใช้แล้ว กับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ มีลักษณะและภาพลักษณ์การใช้งานคล้ายกับฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5 กล่าวคือ ฉลากคาร์บอนก็จะมี 5 ระดับ (5 สี) โดยที่เบอร์ 5 จะแสดงว่าผลิตภัณฑ์ (ติดฉลากคาร์บอนเบอร์ 5) นั้น ปล่อยปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าสู่บรรยากาศน้อยที่สุด ฉลากคาร์บอนเพิ่งจะเริ่มออกใช้ในประเทศไทยเป็นครั้งแรกของโลก เมื่อ ค.ศ. 2007 และประเทศไทยก็เป็นประเทศแรกๆ ของโลกที่เริ่มดำเนินการให้ใช้ฉลากคาร์บอน โดยความร่วมมือของร่วมกันของ “สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย” กับ “องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)” ตั้งแต่มกราคม ค.ศ. 2008

ในบางประเทศ เช่น สวีเดน เดนมาร์ก ได้มีระบบการคิด “ภาษีคาร์บอน” (Carbon Tax) ตั้งแต่ ค.ศ. 1990 ซึ่งเป็นภาษีคล้ายภาษีมูลค่าเพิ่มที่ผู้บริโภคต้องจ่ายเมื่อซื้อสินค้าที่เป็นปัจจัยต้นเหตุของภาวะโลกร้อน คือ เชื้อเพลิงฟอสซิล และในหลายประเทศทั่วโลก ก็กำลังมีการพิจารณาการถกเถียงกันเรื่องภาษีคาร์บอน ว่าสมควรจะมีการเก็บหรือไม่ ถ้าเก็บผลจะเป็นอย่างไร

หลักการสำคัญของภาษีคาร์บอน คือ โดยการคิดภาษีคาร์บอนกับผลิตภัณฑ์ที่เป็นต้นเหตุของภาวะโลกร้อน เช่น น้ำมันเบนซิน ก็จะทำให้ผลิตภัณฑ์มีราคาแพงขึ้น และทำให้ผู้บริโภคต้องระมัดระวังในการจ่าย

น้ำมันเบนซินเพิ่มมากขึ้น เป็นการช่วยแก้ปัญหาภาวะโลกร้อนได้ด้วย เพราะจะใช้น้ำมันน้อยลงหรือใช้รถยนต์ส่วนตัวน้อยลง

ประเทศไทยและประเทศส่วนใหญ่ทั่วโลกกำลังศึกษากันอยู่ว่า ภาษีคาร์บอนจะช่วยลดปัญหาภาวะโลกร้อนได้จริงหรือไม่ เพียงใด และถ้าจะมีการเก็บภาษีคาร์บอนก็จะต้องพิจารณาให้รอบคอบว่าจะเก็บภาษีคาร์บอนเท่าใด อย่างไร และภาษีที่ได้ ควรจะนำไปช่วยแก้ภาวะโลกร้อนได้อย่างไร

การเก็บภาษีคาร์บอน ถ้ามีการเก็บจริงในประเทศไทยต่อไปในอนาคตก็จะเป็นเรื่องของรัฐบาลกับเอกชนฝ่ายการลงทุนที่จะต้องปรึกษาหารือกันว่า ควรจะเก็บเท่าใด อย่างไร และจะมีผลกระทบต่อผู้บริโภคตัวจริง เช่น คนขับรถยนต์ส่วนตัวอย่างไร



สถาบันการศึกษา

สถาบันการศึกษาทุกระดับ คือ โรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย เป็นแหล่งสำคัญที่จะมีการทำกิจกรรมช่วยลดภาวะโลกร้อนได้อย่างมากมาย เพราะทั่วประเทศมีสถาบันการศึกษาเป็นจำนวนมาก อีกทั้งสถาบันการศึกษาเป็นแหล่งใหญ่ของประเทศสำหรับการฝึกอบรม สร้างเยาวชนวันนี้ให้เติบโตเป็นผู้มีความรู้ ความคิด จิตสำนึก และความตระหนักในเรื่องความสำคัญของภาวะโลกร้อน และเป็นนักวิทยาศาสตร์ที่จะทำงานการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับภาวะโลกร้อนต่อไปในอนาคต

สถาบันการศึกษามีกิจกรรมหลายเกี่ยวกับเรื่องภาวะโลกร้อน ทั้งกิจกรรมเป็นกลุ่มเล็กๆ กลุ่มละไม่กี่คนถึงกลุ่มใหญ่ขึ้นเป็นกลุ่มระดับชั้นหรือห้อง และกลุ่มใหญ่ที่ทุกคน ทั้งนักเรียน นักศึกษา ครู อาจารย์ บุคลากรในสถาบันการศึกษา สามารถร่วมกันทำได้

กิจกรรมให้ความรู้สร้างความตระหนักต่อเรื่องภาวะโลกร้อน ที่สถาบันการศึกษาสามารถทำได้มีอีกด้วย คือ เพิ่มระดับการทำกิจกรรมจากระดับสถาบันการศึกษาเท่านั้นเป็นระดับชุมชน คือ กิจกรรมร่วมกันทำระหว่างสถาบันการศึกษากับชุมชนโดยรอบสถาบันการศึกษา

รูปแบบของการทำกิจกรรมในสถาบันการศึกษามีมากมาย เช่น การตั้งเป็นกลุ่ม ชมรม ชุมนุม โครงการ และคณะทำงาน

ผลของการดำเนินงานเพื่อลดภาวะโลกร้อนในสถาบันการศึกษา เป็นตัวอย่างที่ชัดเจนว่า มีทั้งผลการดำเนินงานที่สามารถประเมินออกมาเป็นปริมาณอย่างเป็นรูปธรรม เช่น ช่วยลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ถูกปล่อยเข้าสู่บรรยากาศได้ปีละกี่ตัน และก็เป็นอย่างผลการดำเนินงานช่วยแก้ปัญหาภาวะโลกร้อนที่ไม่สามารถประเมินออกมาเป็นปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ถูกปล่อยเข้าสู่บรรยากาศอย่างเป็นรูปธรรมได้ แต่จะเป็นตัวอย่างที่ดีของผลการดำเนินงานช่วยลดภาวะโลกร้อนที่มีผลต่อจิตใจ

แถมด้วยผลพลอยได้ที่ดี คือ นักเรียน เยาวชน ที่ร่วมทำกิจกรรมแก้ปัญหาภาวะโลกร้อนอย่างจริงจัง อย่างมีความสุข ก็จะไม่เสียเวลาไปกับการใช้เวลาที่ไม่เกิดประโยชน์ เช่น เที่ยวเตร่ ดิตเกม

สำหรับเยาวชนที่โตขึ้นเป็นหนุ่มสาวระดับบัณฑิตนักศึกษจะสามารถทำกิจกรรมลดภาวะโลกร้อนที่แปลกใหม่ สร้างสรรค์ และสร้างแนวร่วมจากสังคมให้เป็นฝ่ายช่วยแก้ปัญหาภาวะโลกร้อน แทนที่จะเป็นฝ่ายสร้างปัญหาอย่างไม่ตระหนักในผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน

สถาบันการศึกษาระดับมหาวิทยาลัยมีบทบาทสำคัญสำหรับเรื่องภาวะโลกร้อนในฐานะเป็นแหล่งผลิตองค์ความรู้และผลิตนักวิทยาศาสตร์ทางด้านสภาพแวดล้อมและอื่นๆ ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อภาวะโลกร้อน

มหาวิทยาลัยเป็นแหล่งใหญ่ที่สุดของประเทศไทยสำหรับงานการสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ เกี่ยวกับสภาพแวดล้อม ภาวะโลกร้อน รวมไปถึงศึกษาวิจัยประเด็นเรื่องที่ยังเป็นปัญหาหรือยังไม่มีข้อยุติอย่างแน่ชัด ซึ่งสำหรับเรื่องเกี่ยวกับภาวะโลกร้อนมีประเด็นเรื่องอยู่หลายเรื่องที่ยังรอ นักวิทยาศาสตร์นักวิจัยจะศึกษาหาคำตอบใหม่ที่จะเป็นคำตอบยอมรับกันมากขึ้น เช่น ประเด็นเกี่ยวกับสาเหตุภาวะโลกร้อนจากฝีมือมนุษย์หรือธรรมชาติ เรื่องความเกี่ยวพันระหว่างเอล นีโญ และลา นีญากับภาวะโลกร้อน เรื่องการรุกรานของสาหร่ายสีแดงหรือ Red Tide เรื่องความเกี่ยวพันระหว่างการสูญพันธุ์ของชีวิตบนโลกกับภาวะโลกร้อน เรื่องของการพยากรณ์ภัยธรรมชาติกับภาวะโลกร้อน (ภาวะโลกร้อนทำให้เกิดพายุรุนแรงขึ้น แต่ไม่บ่อยขึ้น จริงหรือ)

สำหรับงานการผลิตนักวิทยาศาสตร์ที่จะออกมาเป็นนักวิทยาศาสตร์ทางด้านสภาพแวดล้อม หรือทางด้านอื่นๆ แต่ก็มีมีความสำคัญต่อเรื่องภาวะโลกร้อนด้วย เป็นงานหลักงานหนึ่งของมหาวิทยาลัยที่โดยทั่วไปมีงาน (ภารกิจ) หลักอยู่ 4 อย่าง คือ 1) งานการเรียนการสอน 2) งานการวิจัย 3) งานทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม และ 4) งานบริการวิชาการแก่สังคม



7

วิกฤตโลกร้อน : สายเกินแก้หรือยัง



แล้วเราก็มามาถึงบทสุดท้าย ปิดแฟ้ม “ภาวะโลกร้อน” เพื่อส่งไม้ต่อให้ทุกคนบนดาวเคราะห์โลกดวงนี้เดินหน้าเพื่อทำให้ยานอวกาศโลกได้เดินทางนำผู้โดยสารที่เป็นมนุษย์ทั้งโลกไปสู่อนาคตที่พึงประสงค์และอย่างยั่งยืน

มนุษย์ผู้โดยสารยานอวกาศโลกแต่ละคนจะเดินหน้าอย่างไร ทำได้แค่ไหน ขึ้นอยู่กับความรู้ความเข้าใจและความตระหนักในปัญหา กับความรับผิดชอบที่มนุษย์แต่ละคนจะต้องมี

ถ้าไม่รู้ อย่างแน่นอน ก็ไม่เพียงแต่ช่วยแก้ปัญหาไม่ได้ แต่อาจเป็นตัวปัญหาเสียเองโดยไม่รู้ตัว

ถ้ารู้ แต่ไม่ตระหนักในความรับผิดชอบ ในฐานะเป็นหนึ่งในผู้โดยสารยานอวกาศโลกลำเดียวกัน ก็มักจะไม่มีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาภาวะโลกร้อนอย่างได้ผลจริงๆ

จากการทำงานในลักษณะของ “นักวิทยาศาสตร์นักสืบ” เจาะศึกษาเรื่องภาวะโลกร้อนว่าคืออะไร เกิดขึ้นได้อย่างไร เป็นฝีมือของใคร (ธรรมชาติหรือมนุษย์) ผลกระทบที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร ปัญหาภาวะโลกร้อนร้ายแรงถึงระดับเป็นวิกฤตการณ์...วิกฤตโลกร้อน...หรือไม่ มนุษย์มีทางเลือกในการเผชิญกับภาวะโลกร้อนอย่างไร การแก้วิกฤตโลกร้อนทำได้อย่างไร เป็นเรื่อง (ความรับผิดชอบหรือหน้าที่) ของใคร ซึ่งก็ได้ผลสรุปออกมา มีทั้งส่วนเป็นผลสรุปชัดเจนและส่วนยังเป็นประเด็นปัญหา

ส่วนที่เป็นผลสรุปชัดเจนและสำคัญที่สุด คือ ภาวะโลกร้อนกำลังเกิดขึ้นจริงและรุนแรงถึงระดับใกล้เป็นวิกฤตการณ์จริง นั่นคือ**วิกฤตโลกร้อนเป็นเรื่องจริง** สำหรับส่วนที่ยังเป็นประเด็นปัญหา เช่น สาเหตุของโลกร้อนจากฝีมือของธรรมชาติว่าเกิดขึ้นได้อย่างไร และมีส่วนทำให้เกิดภาวะโลกร้อนมากน้อยเพียงใด ส่วนสาเหตุที่เกิดจากฝีมือมนุษย์มีความชัดเจนมากกว่า ส่วนที่เกิดจากธรรมชาติ ทั้งที่มาของก๊าซต้นเหตุ คือ ก๊าซเรือนกระจกและข้อมูลสภาพความเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศที่สัมพันธ์กับผลกระทบจากภาวะโลกร้อน ซึ่งบทสรุปที่ก่อให้เกิดกระแสภาวะโลกร้อนอย่างชัดเจนไปทั่วโลก รวมถึงในประเทศไทยด้วย คือ รายงานปารีส (Paris Report) ของคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (ไอพีซีซี) เมื่อวันที่ 2 กุมภาพันธ์ ค.ศ. 2007 ว่า **ภาวะโลกร้อนเกิดจากฝีมือมนุษย์มากกว่า 90%**

ถึงแม้จะยังมีประเด็นความชัดเจนของสาเหตุภาวะโลกร้อนระหว่างธรรมชาติกับฝีมือมนุษย์อยู่ แต่ข้อสรุปซึ่งนักวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่เห็นตรงกัน คือ ฝีมือมนุษย์เป็นสาเหตุสำคัญของภาวะโลกร้อน แต่จะเป็นฝีมือมนุษย์กี่เปอร์เซ็นต์ มากกว่า 90% ดังรายงานปารีสของไอพีซีซีจริงหรือไม่ รวมทั้งประเด็นปัญหาอื่นๆ ที่ยังมีข้อถกเถียงกันอยู่เป็นโจทย์สำหรับนักวิทยาศาสตร์และนักวิชาการที่เกี่ยวข้องจะต้องพยายามค้นหาคำตอบอย่างชนิดปฏิเสธไม่ได้ต่อไป

ที่สุดของที่สุดแห่งเรื่องราวเกี่ยวกับภาวะโลกร้อนวันนี้ ซึ่งผู้โดยสารยานอวกาศโลกอยากทราบกัน คือ **ภาวะที่รุนแรงเข้าใกล้จุดวิกฤตนั้นรุนแรงถึงขั้นสายเกินแก้หรือยัง**

คำตอบคือ **ยังไม่สายเกินแก้** และยังอยู่ในวิสัยที่มนุษย์ผู้โดยสารยานอวกาศโลกวันนี้ สามารถจะแก้ไขได้หรืออย่างน้อยที่สุดก็ลดความรุนแรงของภาวะโลกร้อนลงได้ ทั้งนี้ ถ้าคนส่วนใหญ่เกิดความตระหนักรู้ว่าแท้จริงต่อปัญหาและสำนึกในความรับผิดชอบต่ออนาคตของคนรุ่นต่อไป อย่างจริงจัง ไม่ต้องการทิ้งความหายนะจากวิกฤตโลกร้อนให้เป็นมรดกบาปที่คนยุคปัจจุบันทิ้งไว้ให้คนรุ่นลูกหลานรุ่นต่อไป

Our greatest responsibility is to be the good ancestors.

ความรับผิดชอบยิ่งใหญ่ที่สุดของเรา คือ การเป็นบรรพบุรุษที่ดี

โจนาส ซอลก์ (Jonas Salk) 28 ตุลาคม ค.ศ. 1914 - 23 มิถุนายน ค.ศ. 1995

ผู้คิดค้นวัคซีนป้องกันโรคโปลิโอ

เฉลย 24 กระแสข่าวภาวะโลกร้อนว่า จริง ไม่จริง หรือคำตอบที่ต้องขยาย (จากหน้า 12)

A1 จริง	A9 ไม่จริง (ตามข้อมูลถึงปัจจุบัน)	A16 ไม่จริง
A2 ไม่จริง	A10 จับผิดจริง	A17 จริง
A3 ไม่จริง	แต่ส่วนใหญ่ไม่ผิดจริง	A18 อาจจริง
A4 ไม่จริง	A11 จริง (เกิดน้ำท่วมใหญ่ทั่วโลก)	A19 จริง
A5 ไม่จริง	ไม่จริง (ถ้าหมายถึงน้ำท่วมโลกทั้งโลก)	A20 จริง
A6 ไม่จริง	A12 จริง	A21 จริง (ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2551)
A7 จริง	A13 จริง	A22 จริง
A8 สถานการณ์จริง แต่ผลไม่จริง	A14 จริงหรือไม่จริง ขึ้นอยู่กับระดับน้ำท่วม	A23 มีการเสนอว่าจริง
	A15 เกิดขึ้นได้จริง ถ้าไม่มีการจัดการปัญหาภาวะโลกร้อนอย่างจริงจัง	A24 ยัง

รศ. ดร. ชัยวัฒน์ คุประตกุล

(นักวิทยาศาสตร์ นักการศึกษา นักเขียน นักแปล คอลัมนิสต์

นักจัดรายการวิทยุและโทรทัศน์ นักสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ดีเด่น ปี 2538)

เกิด พ.ศ. 2483 จังหวัดนครราชสีมา

การศึกษา Ph.D. (Physics), Monash University ประเทศออสเตรเลีย

พ.ศ. 2513

ผลงานการเขียน

แบบเรียน ตำรา สารคดี บทความ นิยายวิทยาศาสตร์และนิยายทั่วไป บทกวี ทั้งเขียนและแปล ตีพิมพ์เป็นเล่มแล้วมากกว่า 100 เล่ม เป็นชิ้นมากกว่า 3,000 ชิ้น ผลงานตีพิมพ์เป็นภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และภาษาเยอรมัน ผลงานและประวัติมีปรากฏอยู่ในวารสารอ้างอิงระหว่างประเทศเกี่ยวกับบุคคลสำคัญ เช่น Who's Who In The World, Men Of Achievement และ International Who's Who Of Intellectuals

ผลงานทั่วไป

ปัจจุบัน

- ข้าราชการบำนาญ (มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ)
- กรรมการสภาวิจัยแห่งชาติ สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพและคณิตศาสตร์
- กรรมการวิชาการ สมาคมดาราศาสตร์ไทย
- ที่ปรึกษาอาวุโสกลุ่มบริษัททีเอ็ม
- ผู้ดำเนินรายการวิทยุ "ชีวิตกับจักรวาล" FM 101 RR1 จันทร์ - ศุกร์ เวลา 24.00 - 01.00 น. เป็นรายการวิทยุออกอากาศสดรับฟังได้ทางวิทยุอินเทอร์เน็ต www.101newschannel.com

ฯลฯ

คอลัมน์

- มิติคู่ขนาน หนังสือพิมพ์โพสทูเดย์ฉบับวันจันทร์
- Quantum Man นิตยสาร GM
- Q&A กับชัยวัฒน์ นิตยสาร GM
- คุยกับชัยคุปต์ นิตยสาร UPDATE

ในอดีต

- ประธานกรรมการสภาวิจัยแห่งชาติ สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพและคณิตศาสตร์
- ประธานคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมหาวิทยาลัย สาขาฟิสิกส์ ทบวงมหาวิทยาลัย
- ที่ปรึกษามาศาสตร์วิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
- ผู้ช่วยคณบดีคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- หัวหน้าภาควิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ฯลฯ

รางวัล

- “ชีวิตอมตะ” รางวัลชมเชยการประกวดหนังสือดีเด่นของคณะกรรมการพัฒนาหนังสือแห่งชาติ ประเภทหนังสือสารคดีสำหรับเด็กก่อนวัยรุ่น ปี 2524 และรางวัลชมเชยจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมและประสานงานเยาวชนแห่งชาติ (สยช.) ปี 2524
- “เลเซอร์” รางวัลชมเชยหนังสือการประกวดหนังสือดีเด่นของคณะกรรมการพัฒนาหนังสือแห่งชาติ ประเภทหนังสือสารคดีสำหรับเด็กก่อนวัยรุ่น ปี 2529
- “อวกาศมหัศจรรย์” รางวัลชมเชยการประกวดหนังสือดีเด่นของคณะกรรมการพัฒนาหนังสือแห่งชาติ ประเภทหนังสือการ์ตูน ปี 2540
- “โปรเจกต์ เอกซ์” รางวัลชมเชยการประกวดหนังสือดีเด่นของคณะกรรมการพัฒนาหนังสือแห่งชาติ ประเภทนวนิยาย ปี 2546 โดยนามปากกา “ชัยคุปต์”

นามปากกา

ชัยคุปต์, เตคืออน, วัฒนชัย



กลุ่มบริษัททีม และ มูลนิธิกลุ่มทีมรวมใจ
151 อาคารทีม หมู่ 12 ถนนนวลจันทร์ แขวงคลองกุ่ม
เขตบึงกุ่ม กรุงเทพฯ 10230 โทรศัพท์ 0 2509 9000
www.teamgroup.co.th





ยานอวกาศโลก : สภาพการณ์น่าเป็นห่วง

ภาวะโลกร้อน : ธรรมชาติหรือฝีมือมนุษย์

สารพัดพิบัติภัยทุกมุมโลก

ทางเลือกต่อวิกฤตโลกร้อน

กู้วิกฤตโลกร้อน : ทำอย่างไร

กู้วิกฤตโลกร้อน : เรื่องของใคร

วิกฤตโลกร้อน : สายเกินแก้หรือยัง



กลุ่มบริษัท ทีม

151 อาคารทีม หมู่ 12 ถนนนวลจันทร์

แขวงคลองกุ่ม เขตบึงกุ่ม กรุงเทพฯ 10230

โทรศัพท์ 0 2509 9000 โทรสาร 0 2509 9090

www.teamgroup.co.th