

ภาวะโลกร้อน คืออะไร?

โดย: Hayanon

แปลโดย: ผศ.ดร.ปฏิกร ศรีภิรมย์



คำพูดของแมมมอธ

สวัสดี ฉันชื่อแมมมอธ ฉันเคยมีชีวิตอยู่เมื่อประมาณ 3 ล้านปีก่อนจนถึงเมื่อ 1 หมื่นปีก่อน คุณรู้หรือไม่ว่า มีซากแมมมอธแช่แข็งที่ขุดพบในไซบีเรีย ถูกนำมาจัดแสดงในงานมหกรรมโลก (World Exposition) ปี ค.ศ. 2005 ที่จังหวัดไอจิ ประเทศญี่ปุ่น ฉันรู้สึกภูมิใจมากที่มีผู้เข้าชมการจัดแสดงนี้กว่า 7 ล้านคน

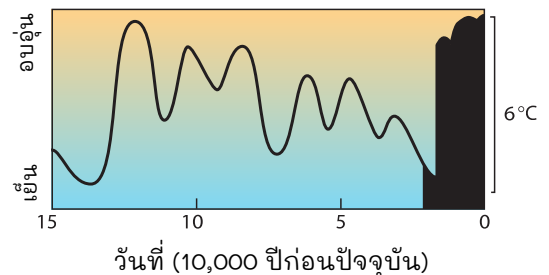
แม้พวกเรามีความคล้ายกับช้างสมัยใหม่ แต่มีคนบอกว่าพวกเราไม่ใช่บรรพบุรุษโดยตรงของพวกเขา บางส่วนในสายพันธุ์ของเรามีขนยาวปกคลุมทั่วทั้งร่างกายและสามารถใช้ชีวิตอยู่ได้ในยุคน้ำแข็ง

อาณาเขตของแมมมอธได้ขยายออกไปถึงทวีปยุโรป เอเชีย และอเมริกาเหนือ ซึ่งในเวลานั้นทวีปเชื่อมต่อกัน จากนั้นพวกเราก็สูญพันธุ์ไป

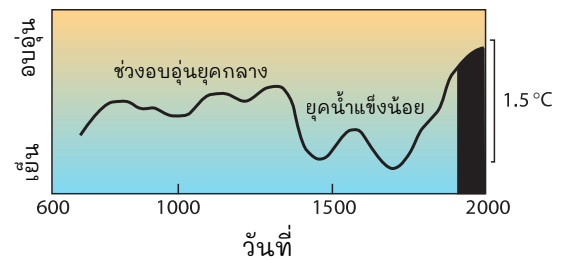
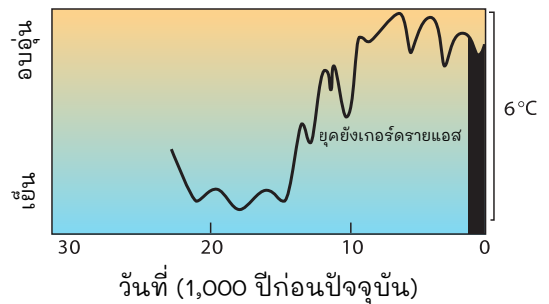
หลายพันปีหลังจากการสูญพันธุ์ของพวกเรา มนุษย์ได้ค้นพบซากของพวกเราในไซบีเรีย และเริ่มให้ความสนใจเกี่ยวกับพวกเรา

เคยสงสัยไหมว่าทำไมพวกเราถึงสูญพันธุ์ ซึ่งดูเหมือนว่าจะมีอยู่ 2 สาเหตุที่เป็นไปได้ หนึ่งในนั้นคือพวกเราสูญพันธุ์จากภาวะโลกร้อน เพราะทุ่งหญ้าและบึงน้ำถูกแทนที่ด้วยป่าสน เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิหลังจากยุคน้ำแข็ง พืชที่พวกเราใช้เป็นอาหารจึงหายไป

ฉันได้ยินมาว่ามนุษย์อย่างพวกคุณเป็นผู้ที่ทำให้ภาวะโลกร้อนทวีความรุนแรงขึ้น จากการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และมีเทนในปริมาณมาก



อุณหภูมิอากาศในละติจูดกลาง



การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (ดัดแปลงจาก "Webb, III, T. et al., ใน Global Change, Cambridge University Press, 1985")

ฉันหวังเป็นอย่างยิ่งว่า พวกคุณจะไม่ประสบปัญหาขาดแคลนอาหารอย่างที่พวกเราเคยเจอ อย่างไรก็ตาม ยิ่งโชคดีที่ภาวะโลกร้อนสามารถลดลงได้ด้วยความพยายามและความคิดสร้างสรรค์ของพวกคุณ

ส่วนอีกสาเหตุหนึ่งของการสูญพันธุ์ของพวกเรา คือ การล่าอย่างเกินขอบเขตของมนุษย์ บางครั้งมนุษย์ทำตามความต้องการของตนเองเพียงอย่างเดียว จนก้าวข้ามเส้นที่ไม่ควรถูกก้าวข้าม โปรระลึกถึงคุณค่าของทุกชีวิตบนโลก และความล้ำค่าของสิ่งแวดล้อมของโลกใบนี้

คนทั้งโลกจำเป็นต้องร่วมมือกันแก้ไขปัญหามภาวะโลกร้อน แทนที่จะมุ่งแสวงหาผลประโยชน์ของตนเอง เพื่อป้องกันวิกฤตที่ไม่อาจย้อนกลับได้

อีกอย่างนะ ถ้าโลกยังคงร้อนขึ้นต่อไป ทีนอนของฉันก็คงละลายแน่ ๆ นั่นเป็นปัญหาใหญ่เลยละเออละ ฉันพูดมามากพอแล้ว ตอนนี้ฉันจะกลับไปนอนต่อ ลาก่อนนะ Zzz...



มนุษย์และแมมมอธอยู่ร่วมกันมาตั้งแต่สมัยโบราณ ภาพวาดแมมมอธบนผนังถ้ำในยุโรป ซึ่งเชื่อกันว่ามีอายุย้อนไปถึงยุคหินเก่า (<http://www.grottederouffignac.fr/>)



วันนี้ฝนตก

เพื่อนที่คุ้นเคยของเรา
โมล ผู้หลงใหลในวิทยาศาสตร์ และ
มิรุโตะ สุนัขหุ่นยนต์ ของเธอ
กำลังติดอยู่ในบ้าน ไม่ได้ทำอะไรเลย
นอกจากนั่งดูโทรทัศน์



คุณแม่บอกว่า
ฤดูร้อนกำลัง
จะมาแล้ว

แต่ ทำไม
ถึงได้หนาว
แบบนี้?
ฉันคิดถึงแสงแดด
จริงๆ เลย ฝนจำ
รับหยุดตกสักที
แล้วหน้าร้อนก็รีบ
มาถึงเร็ว ๆ นะ!

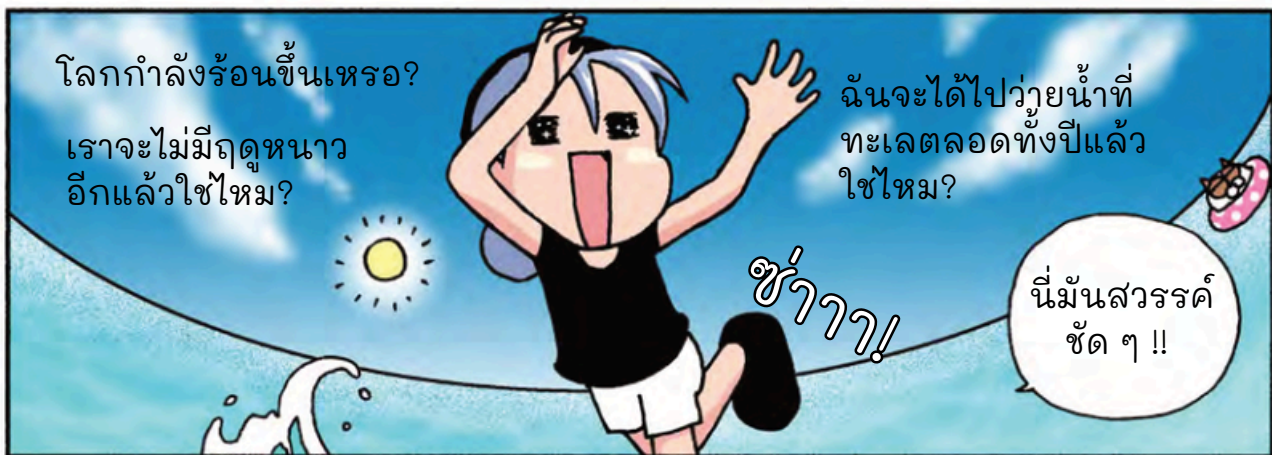


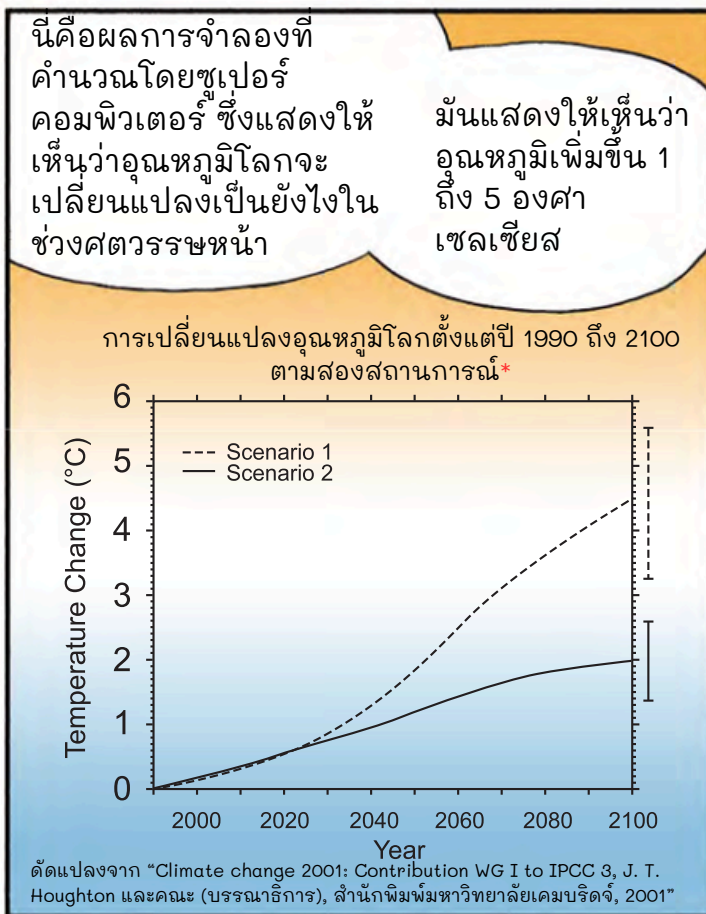
และตอนนี้เรามี
รายงานเรื่อง
ภาวะโลกร้อน...

อะไร
นะ?

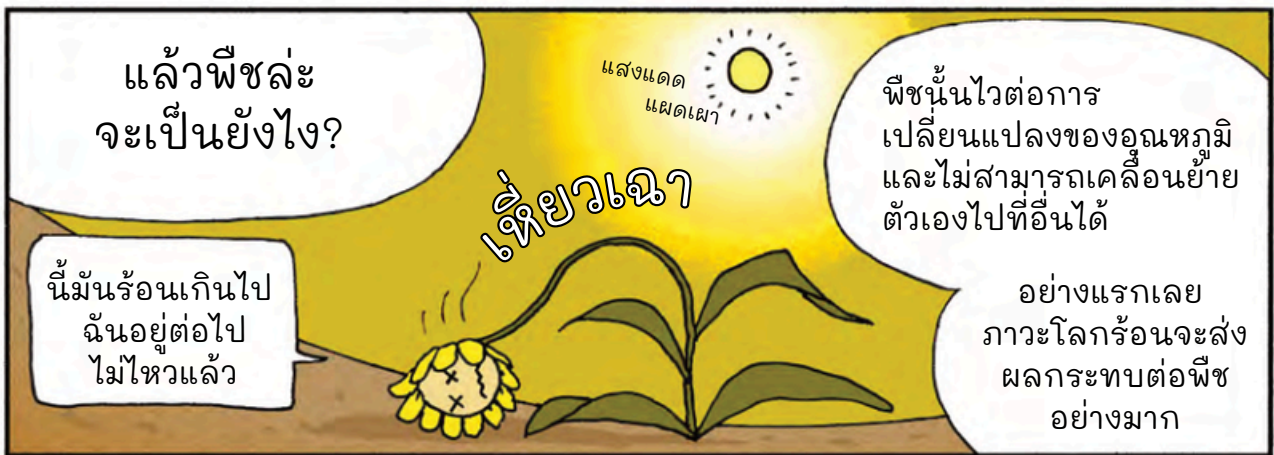
ภาวะโลกร้อน?



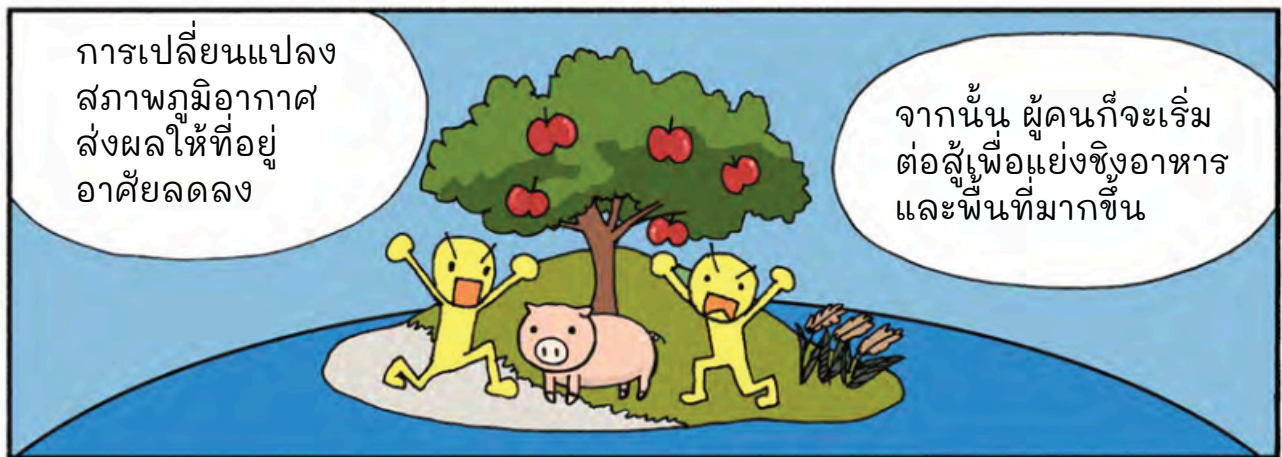


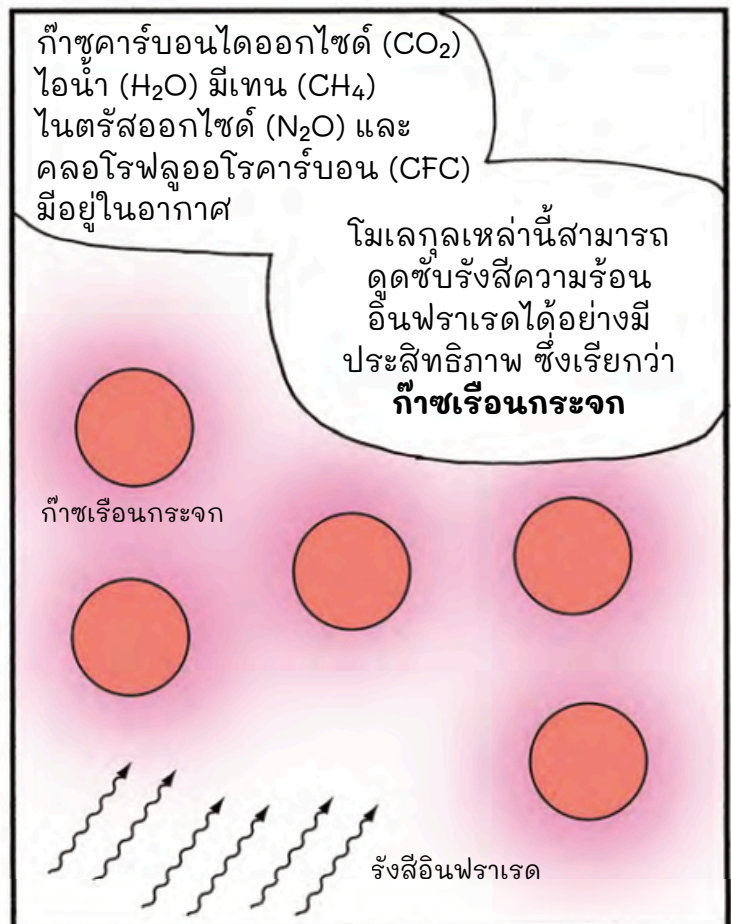
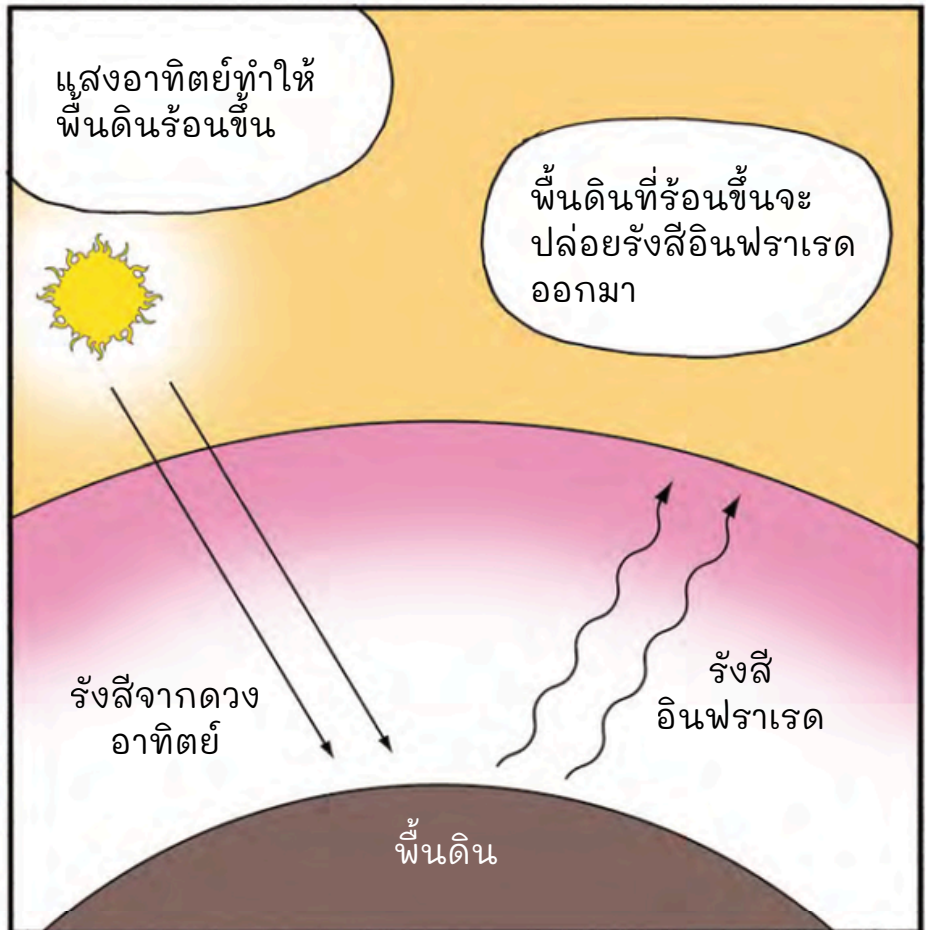


* แกนทางขวาแสดงช่วงของอุณหภูมิในปี 2100 ที่ได้จากแบบจำลองสองแบบที่แตกต่างกัน
 สถานการณ์ที่ 1: โลกในอนาคตที่มีการเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างรวดเร็ว โดยเน้นเทคโนโลยีที่ใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลเป็นหลัก
 สถานการณ์ที่ 2: โลกที่มีการนำเทคโนโลยีสะอาดและมีประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรมาใช้ โดยเน้นความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม



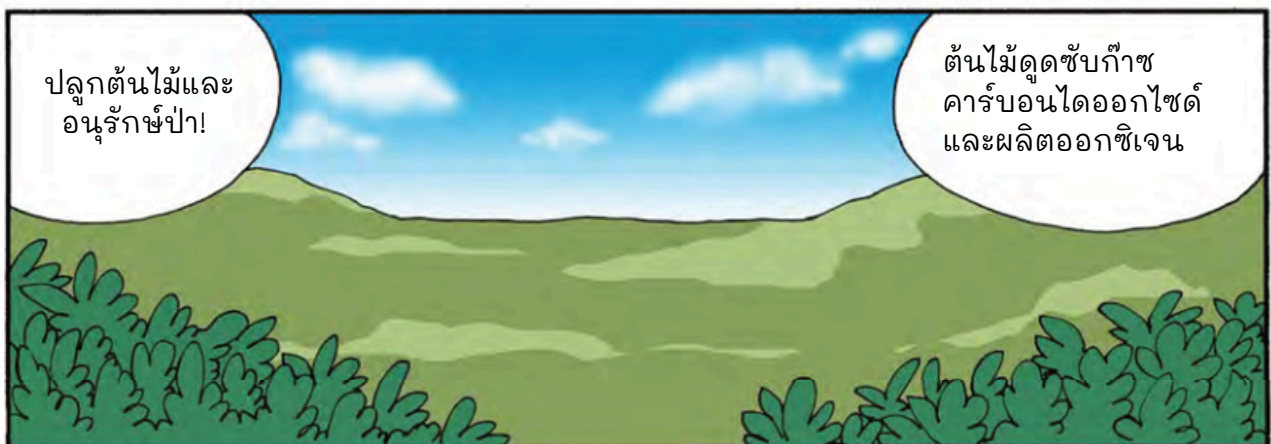














ภาวะโลกร้อน คืออะไร?!



ในโทรทัศน์และหนังสือพิมพ์ ทุกคนต่างพูดถึงภาวะโลกร้อน พวกเขาบอกว่ารถยนต์ที่ใช้ น้ำมันเบนซินเป็นสาเหตุของปัญหา และควรเพิ่มภาษีน้ำมันเชื้อเพลิงเพื่อหยุดปัญหานี้



โอ้โฮ เก่งมากเลย โมล! ก๊าซเรือนกระจกอย่าง CO₂ และมีเทนที่ปล่อยจากการเผาเชื้อเพลิงฟอสซิลมีส่วนอย่างมากต่อภาวะโลกร้อน ขณะนี้มีการศึกษามาตรการต่าง ๆ เพื่อช่วยลดก๊าซเหล่านั้น และหนึ่งในมาตรการสำคัญ ก็คือการนำ "ภาษีสิ่งแวดล้อม" สำหรับน้ำมันและถ่านหินมาใช้



โลกเริ่มร้อนขึ้นตั้งแต่เมื่อไหร่หรือคะ?



นับตั้งแต่กำเนิดของโลกเมื่อประมาณ 4.6 พันล้านปีก่อน โลกได้ผ่านทั้งสภาพภูมิอากาศที่อบอุ่นและหนาวเย็นสลับกันเป็นวัฏจักร ซึ่งกินระยะเวลาหลายพันปีหรือหลายหมื่นปี ปัจจุบันโลกถูกมองว่าอยู่ในช่วงภูมิอากาศอบอุ่น เมื่อพิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระยะยาว

อย่างไรก็ตาม การปล่อยก๊าซเรือนกระจก รวมถึง CO₂ ได้เพิ่มขึ้นอย่างมาก โดยเฉพาะนับตั้งแต่การปฏิวัติอุตสาหกรรมที่เริ่มขึ้นราวปี ค.ศ. 1750 แนวโน้มการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิในช่วงที่ผ่านมา จึงสะท้อนให้เห็นถึงผลกระทบของปรากฏการณ์ดังกล่าว



ฉันรู้ว่าการประดิษฐ์เครื่องจักรไอน้ำได้นำไปสู่การพัฒนาอุตสาหกรรมอย่างรวดเร็ว และถ่านหินก็เป็นแหล่งพลังงานที่ใช้ขับเคลื่อนเครื่องจักรไอน้ำเหล่านั้น!

ด้วยสิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ ในช่วงเวลานั้น ชีวิตของพวกเราจึงเต็มไปด้วยความสะดวกสบาย แต่นั่นคือสาเหตุของภาวะโลกร้อนอย่างนั้นหรือ? หรือว่าพวกเราไม่จำเป็นต้องมีการปฏิวัติอุตสาหกรรมเลย



เดี๋ยวก่อน! ทั้งฉัน และแม้แต่โทรทัศน์เอง ก็คงไม่มีอยู่หากไม่มีสิ่งประดิษฐ์เหล่านั้น



ชีวิตในปัจจุบันของพวกเราถูกสร้างขึ้นบนพื้นฐานของความสำเร็จจากผู้คนในยุคหนึ่ง อย่างไรก็ตาม พวกเขาไม่เคยคาดคิดเลยว่า เราจะต้องเผชิญกับปัญหาร้ายแรงอันเกิดจากสิ่งประดิษฐ์เหล่านั้น

คลอโรฟลูโอโรคาร์บอน (CFCs) ก็เป็นอีกตัวอย่างหนึ่งของสิ่งที่เคยมอบคุณความสะดวกสบายให้แก่พวกเรา แต่ภายหลังกลับพบว่าเป็นอันตราย โดย CFCs ซึ่งถูกใช้ในเครื่องปรับอากาศ ถูกค้นพบว่าสามารถทำลายชั้นโอโซนได้

ในปี ค.ศ. 1898 นักเคมีชาวสวีเดนชื่อ เอส. อาร์เรเนียส (S. Arrhenius) ได้เสนอว่า CO₂ อาจเป็นสาเหตุของภาวะโลกร้อน ต่อมาประเด็นนี้เริ่มถูกอภิปรายในรัฐสภาสหรัฐอเมริกาในช่วงทศวรรษ 1980 และไม่นานหลังจากนั้นก็กลายเป็นประเด็นที่ทั่วโลกให้ความสนใจ



จะเกิดอะไรขึ้น หากโลกยังคงร้อนขึ้นต่อไป



นักวิทยาศาสตร์ได้คาดการณ์โดยอาศัยสถานการณ์จำลองหลากหลายรูปแบบ โดยระบุว่า อุณหภูมิของโลกจะเพิ่มสูงขึ้นประมาณ 1 ถึง 5 °C ภายใน 100 ปีข้างหน้า



แค่นั้นเองหรือครับ ฉันคงมองข้ามมันได้สิ



ไม่ได้ แม้ว่าการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิจะยังไม่รุนแรงถึงขั้นทำให้สัตว์ตายโดยตรง แต่มันอาจก่อให้เกิดความเสียหายของระบบนิเวศ ภาวะโลกร้อนอาจทำให้ผลผลิตทางการเกษตรลดลง รวมทั้งทำให้พืชที่สัตว์ใช้เป็นอาหารมีจำนวนลดน้อยลง

นอกจากนี้ ยังทำให้ระดับน้ำทะเลสูงขึ้นจากการละลายของธารน้ำแข็ง พื้นที่ส่วนใหญ่ของเกาะที่อยู่ต่ำ เช่น มัลดีฟส์ อาจถูกน้ำท่วม อีกทั้งยังคาดว่า การเกิดสภาพอากาศรุนแรง เช่น คลื่นความร้อนและพายุไต้ฝุ่น จะเพิ่มขึ้นด้วย



นั่นเป็นปัญหาใหญ่มาก! แล้วพวกเราทำอะไรได้บ้างคะเพื่อหลีกเลี่ยงสิ่งนั้น



คนทั้งโลกจำเป็นต้องร่วมมือกันแก้ไขปัญหภาวะโลกร้อน มีการจัดการประชุมระหว่างประเทศขึ้นทุกปี เพื่อพยายามลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

พวกเราแต่ละคนก็สามารถมีส่วนช่วยหยุดปัญหานี้ได้เช่นกัน ผ่านการประหยัดพลังงาน ตัวอย่างเช่น การตั้งอุณหภูมิเครื่องปรับอากาศให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม หรือการดับเครื่องยนต์ขณะจอดรถ สิ่งเล็ก ๆ น้อย ๆ มากมายสามารถสร้างการเปลี่ยนแปลงที่ยิ่งใหญ่ได้



ฉันมีไอเดียแล้ว! ต่อจากนี้ฉันจะใช้เตาปิ้งย่างแบบไร้ควัน นั่นอาจช่วยลดการปล่อยก๊าซ CO₂ ได้



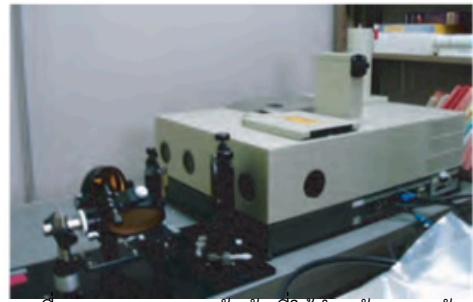
อืม ฉันก็ไม่แน่ใจเหมือนกันว่าวิธีนี้จะได้ผลไหม แต่ก็อาจจะได้...

วิธีตรวจวัดก๊าซเรือนกระจก

รู้หรือไม่ว่า ปริมาณของก๊าซเรือนกระจก เช่น CO_2 และมีเทนในอากาศนั้นมีอยู่เพียงเล็กน้อยมาก โดย CO_2 มีสัดส่วนเพียง 0.03% ของอากาศ และมีเทนมีปริมาณเพียง 1.7 ppm (ส่วนในล้านส่วน) เท่านั้น อย่างไรก็ตาม แม้ว่าก๊าซเหล่านี้จะมีปริมาณน้อย แต่กลับส่งผลกระทบต่ออย่างมหาศาลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ดังนั้น การตรวจวัดก๊าซเหล่านี้อย่างแม่นยำจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง

ในปี ค.ศ. 1958 นักวิทยาศาสตร์ชาวอเมริกัน ซี. ดี. คีลิง (C. D. Keeling) และคณะ ได้เริ่มตรวจวัด CO_2 ซึ่งเป็นก๊าซเรือนกระจกหลัก ณ สถานีสังเกตการณ์บนยอดภูเขาเมานาโลอาในรัฐฮาวาย ซึ่งมีความสูงประมาณ 4,000 เมตร โดยใช้เครื่องวิเคราะห์อินฟราเรดแบบไม่กระจายแสง (nondispersive infrared analyzer) ในการตรวจวัด เครื่องมือนี้วัดความเข้มข้นของ CO_2 โดยอาศัยคุณสมบัติของก๊าซที่สามารถดูดซับรังสีอินฟราเรดได้ กล่าวโดยละเอียด คือ จะมีการวัดความเข้มของการดูดซับรังสีอินฟราเรดสลับกันระหว่างตัวอย่างก๊าซสองชนิด ได้แก่ อากาศที่เก็บมาจากภายนอก และก๊าซอ้างอิงที่ทราบปริมาณ CO_2 แน่نون จากนั้นจึงคำนวณหาความเข้มข้นของ CO_2 จากความแตกต่างของค่าการดูดซับรังสีดังกล่าว

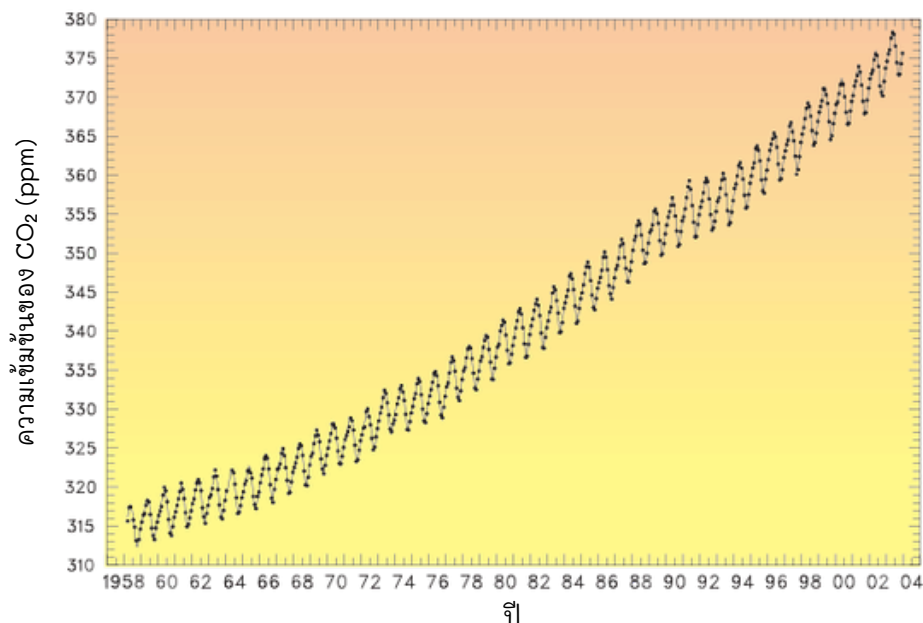
ในขณะที่วิธีการข้างต้นเป็นการวิเคราะห์ความเข้มข้นของ CO_2 แบบ ‘ตรวจวัด ณ จุดจริง’ (in-situ) แต่ข้อมูลแบบ ‘การตรวจวัดระยะไกล’ (remote) สามารถได้มาจากเครื่องมือที่เรียกว่า Fourier Transform Infra-Red Spectrophotometer (FTIR) CO_2 ในบรรยากาศจะดูดซับแสงอาทิตย์ที่ช่วงความยาวคลื่นอินฟราเรดบางช่วง ซึ่งถูกกำหนดโดย



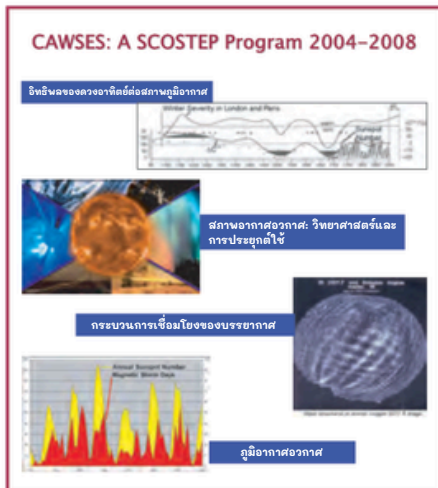
เครื่อง FTIR แบบกะทัดรัดที่ใช้สำหรับตรวจวัดความเข้มข้นของ CO_2 ในบรรยากาศ

โครงสร้างโมเลกุลของ CO_2 ลักษณะการดูดซับเช่นนี้เรียกว่า “เส้นการดูดกลืน” (absorption line) ในการตรวจวัด FTIR จากพื้นดิน เครื่องสเปกโตรมิเตอร์จะตรวจวัดแสงจากดวงอาทิตย์โดยตรง และคำนวณหาความเข้มข้นของ CO_2 จากความเข้มของเส้นการดูดกลืนนั้น ปัจจุบันยังมีโครงการสังเกตการณ์ก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศของโลกจากอวกาศอีกด้วย! FTIR ที่ติดตั้งบนดาวเทียมจะใช้ในการตรวจวัดสเปกตรัมอินฟราเรดสองประเภท ได้แก่ สเปกตรัมของแสงอาทิตย์ที่สะท้อนจากพื้นผิวโลก และสเปกตรัมรังสีที่โลกแผ่ออกมาเอง

ด้วยเป้าหมายในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของ CO_2 ของโลกในมุมมองที่กว้างขึ้น ดาวเทียม GOSAT ของญี่ปุ่น และดาวเทียม OCO ของสหรัฐอเมริกา ซึ่งติดตั้งเครื่องสเปกโตรมิเตอร์อินฟราเรดแบบบูรณาการติดตั้งเลี้ยวเบน มีกำหนดปล่อยขึ้นสู่อวกาศตั้งแต่ปี ค.ศ. 2007



ความเข้มข้นของ CO_2 ที่ตรวจวัดได้ ณ ภูเขาเมานาโลอา รัฐฮาวาย (ที่มา: C. D. Keeling et al., Scripps Institution of Oceanography, University of California at San Diego)



ภูมิอากาศและสภาพอวกาศของระบบ สุริยะ-โลก (Climate and Weather of the Sun-Earth System; CAWSES)

CAWSES เป็นโครงการนานาชาติที่ได้รับการสนับสนุนโดย SCOSTEP (Scientific Committee on Solar-Terrestrial Physics) และจัดตั้งขึ้นโดยมีเป้าหมายเพื่อเสริมสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมอวกาศและผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสังคม หน้าที่หลักของ CAWSES คือ การช่วยประสานความร่วมมือระหว่างประเทศด้านการสังเกตการณ์ การสร้างแบบจำลอง และทฤษฎี ซึ่งมีความสำคัญต่อการบรรลุความเข้าใจดังกล่าว รวมถึงการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของนักวิทยาศาสตร์ทั้งจากประเทศพัฒนาแล้วและประเทศกำลังพัฒนา ตลอดจนส่งเสริมและเปิดโอกาสทางการศึกษาให้นักเรียนและนักศึกษาในทุกๆ ระดับ สำนักงานของ CAWSES ตั้งอยู่ที่มหาวิทยาลัยบอสตัน เมืองบอสตัน รัฐแมสซาชูเซตส์ ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยหัวข้อวิทยาศาสตร์หลักทั้ง 4 ด้านของ CAWSES แสดงอยู่ในภาพประกอบ

<http://www.bu.edu/cawses/>

<http://www.ngdc.noaa.gov/stp/SCOSTEP/scostep.html>



ห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมสุริยะ-โลก (STEL) มหาวิทยาลัยนาโกยา (Solar-Terrestrial Environment Laboratory; STEL), Nagoya U.

STEL ดำเนินงานภายใต้ระบบความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยในประเทศญี่ปุ่น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริม “การวิจัยเกี่ยวกับโครงสร้างและพลวัตของระบบสุริยะ-โลก” ร่วมกับมหาวิทยาลัยและสถาบันต่าง ๆ ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ ห้องปฏิบัติการแห่งนี้ประกอบด้วย 4 หน่วยวิจัย ได้แก่ ด้านสิ่งแวดล้อมบรรยากาศ ด้านสิ่งแวดล้อมไอโอโนสเฟียร์และแมกนีโตสเฟียร์ ด้านสิ่งแวดล้อมเฮลิโอสเฟียร์ และด้านการศึกษามหาสมุทร นอกจากนี้ ยังมีศูนย์วิจัยจีโอสเปซ (Geospace Research Center) ซึ่งตั้งอยู่ภายใต้ STEL เพื่อประสานงานและส่งเสริมโครงการวิจัยร่วมต่าง ๆ ทั้งนี้ มีการดำเนินการสังเกตการณ์ภาคพื้นดินเกี่ยวกับปัจจัยทางกายภาพและเคมีหลากหลายประเภท ณ สถานีสังเกตการณ์และสถานีวิจัยทั้ง 7 แห่งทั่วประเทศญี่ปุ่น

<http://www.stelab.nagoya-u.ac.jp/>

はやどん ฮายานอน (ผู้เขียน)

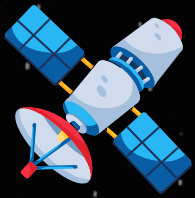
Hayanon นักเขียนและนักวาดการ์ตูนที่สำเร็จการศึกษาจากภาควิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยริวกิว ได้สร้างสรรค์ผลงานตีพิมพ์ต่อเนื่องในนิตยสารยอดนิยายหลายฉบับโดยอาศัยพื้นฐานความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเกมคอมพิวเตอร์ที่เชี่ยวชาญ งานเขียนของเขามีเอกลักษณ์โดดเด่นในการถ่ายทอดความรักและความหลงใหลในวิทยาศาสตร์ จนได้รับการยอมรับจากผู้อ่านอย่างกว้างขวาง <http://www.hayanon.jp/>

子供の科学 โคโดโมะ โนะ คากากุ (วิทยาศาสตร์สำหรับเด็ก)

Kodomo no Kagaku จัดพิมพ์โดยบริษัท Seibundo Shinkosha Publishing Co., Ltd. เป็นนิตยสารรายเดือนสำหรับเด็กวัยตั้งแต่ต้นปฐมวัยถึงในวัย ค.ศ. 1924 นิตยสารฉบับนี้ได้มีบทบาทอย่างต่อเนื่องในการส่งเสริมการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ โดยนำเสนอเนื้อหาวิทยาศาสตร์อย่างหลากหลาย ตั้งแต่ปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ไปจนถึงหัวข้องานวิจัยล้ำสมัยในระดับแนวหน้า <http://www.seibundo.net/>

“ภาวะโลกร้อนคืออะไร?” จัดพิมพ์ขึ้นโดยได้รับความร่วมมือจาก “Kodomo no Kagaku” ไมเคิล มิรุโอะ และอาจารย์ ขอขอบคุณ Lisa Kihn, Joe Allen และ T. Nagahama สำหรับความช่วยเหลือในการจัดทำหนังสือเล่มนี้เป็นฉบับภาษาอังกฤษ

จัดทำโดยห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมสุริยะ-โลก มหาวิทยาลัยนาโกยา และคณะกรรมการวิทยาศาสตร์ด้านฟิสิกส์สุริยะ-โลก (Scientific Committee on Solar-Terrestrial Physics) ร่วมกับโครงการ CAWSES



Research Centers, Laboratories, and Space-Related Projects from 7 Institutions in Thailand



Geo-Informatics and Space Technology Development Agency



Space Technology Research Center (S-TREC)

Space Technology Research Center (S-TREC) is GISTDA's advanced R&D and operational center for space technology. Its key missions include space safety (SSA, STM and SW), and support, Unmanned Aircraft System Traffic Management (UTM), and advanced space technology R&D, supported by capabilities in orbital mechanics, embedded system, GNC, AI, SAR and High-Performance Computing (HPC). S-TREC also promotes national and international collaboration to support joint research, technology development, space experiments, and operational activities.



Chiang Mai University (CMU)



Earth-Space Ecology Research Group, Chiang Mai University (ESE)

Earth-Space Ecology Research Group (ESE), Chiang Mai University, established in 2023, conducts research on space and its impacts on human life. Its activities include space weather monitoring and warning, extreme-environment biology, and human readiness for future space exploration. The group collaborates with national and international organizations to advance research, develop students, and create innovations supporting Thailand's space economy. It also promotes public space education to inspire youth, strengthen scientific awareness, and prepare society for the future space era.



Khon Kaen University (KKU)



Khon Kaen Artificial Intelligence for Next-generation Astro-Environment (KAINAE)

Khon Kaen Artificial Intelligence for Next-generation Astro-Environment, Khon Kaen University, advances space science through artificial intelligence. Its core work encompasses space weather forecasting, ionospheric monitoring, and advanced space-environment data analytics. Driving the future of space tech and AI integration, the group collaborates nationally and internationally to advance cutting-edge research, train future scientific leaders, and support Thailand space sector.



King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL)



Center of Excellence in GNSS and Space Weather (CEGS)

The Center of Excellence in GNSS and Space Weather (CEGS), KMITL, established in 2020, conducts research on GNSS, the ionosphere, and space weather. The center operates observation networks across Thailand and neighboring countries using GNSS receivers, ionosondes, and VHF radar. Its research focuses on ionospheric disturbances, GNSS positioning errors, and aviation navigation technologies such as GBAS/SBAS. CEGS also collaborates with international research organizations and promotes public understanding of GNSS, space weather, and space science.



ขอขอบคุณทุกสถาบันที่ร่วม
สร้างสรรค์ ความรู้ด้าน
อวกาศเพื่ออนาคตของไทย



Research Centers, Laboratories, and Space-Related Projects from 7 Institutions in Thailand



Amnatcharoen
Campus



Kanchanaburi
Campus

RESEARCH CENTER
LABORATORY BUILDING

Mahidol University (MU)



Water and Food Quality Analysis Service Amnatcharoen Campus & Postgraduate Studies Division, School of Interdisciplinary Studies at Kanchanaburi Campus

Mahidol University promotes interdisciplinary education, research, and academic services through its Amnatcharoen and Kanchanaburi Campuses. **The Water and Food Quality Analysis Service Unit** provides standardized analytical services for water and food quality while supporting education, research, and innovation in food safety and environmental health. **The Postgraduate Studies Division, School of Interdisciplinary Studies**, serves as a multidisciplinary hub for graduate education and research covering food resources, ecosystem sustainability, Earth and space sciences, environmental and climate change, natural hazards, geophysics, and cosmology. These units contribute to interdisciplinary research, innovation, and sustainable development.



COCC
Coastal Oceanography
Climate Change
Research Center

Prince of Songkla University (PSU)



Coastal Oceanography and Climate Change Research Center (COCC)

This research center focuses on advancing knowledge of coastal and marine ecosystems, climate change, and sustainable ocean management. Its research covers coral reefs, seagrass ecosystems, blue carbon, marine biodiversity, marine debris, and environmental monitoring. The center aims to support evidence-based conservation and management strategies while promoting sustainable development and climate resilience in coastal communities.



GGUS
GREENHOUSE GAS UNIT
FOR SUSTAINABILITY

Silpakorn University (SU)

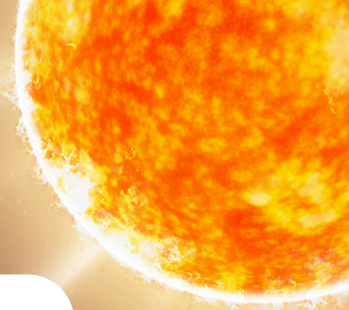


Department of Environmental Science & Department of Physics

The Greenhouse Gas Unit for Sustainability (GGUS), under the **Department of Environmental Science**, provides academic services, professional consultancy, and capacity-building in carbon footprint assessment, greenhouse gas management, and sustainability, supporting the transition toward a low-carbon society in line with national priorities and international sustainability agendas. Meanwhile, **the Department of Physics** conducts research and academic services in solar energy, atmospheric physics, materials science, engineering physics, and theoretical physics, with expertise in solar radiation and atmospheric monitoring, solar energy technologies, functional materials, sensors, and wind energy. Supported by specialized facilities, including an ISO/IEC 17025-accredited solar-radiation calibration laboratory. The Department also organizes STEM outreach activities for youth, aiming to inspire interest in physics and science among the next generation.



ขอขอบคุณทุกสถาบันที่ร่วม
สร้างสรรค์ ความรู้ด้าน
อวกาศเพื่ออนาคตของไทย



Thai translation by



Chiang Mai
University
(CMU)



Khon Kaen
University (KKU)



King Mongkut's
Institute of
Technology
Ladkrabang (KMITL)



Mahidol
University
(MU)



Prince of Songkla
University
(PSU)



Silpakorn
University
(SU)



อ่านเพิ่มเติมได้ที่
<http://scostep.org/space-science-comic-books/>

