



วาระสาราษบัณฑิตยสถาน
ปีที่ ๓๗ ฉบับที่ ๑ ม.ค.-มี.ค. ๒๕๕๕

น้ำกับภาวะโลกร้อน

เปี่ยมศักดิ์ เมนะเสวต

ราชบัณฑิต สำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสถาน

สันตต์ ศิริอนันต์ไพบุลย์

ศาสตราจารย์ สายวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม คณะพลังงาน สิ่งแวดล้อม และวัสดุ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

บทคัดย่อ

ภาวะโลกร้อน คือ ภาวะที่อุณหภูมิที่พื้นผิวโลกเพิ่มสูงขึ้นเนื่องจากการดูดซับและการคายรังสีความร้อนของแก๊สเรือนกระจก (Greenhouse Gases; GHGs) อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นนี้จะทำให้การละลายของธารน้ำแข็งและหิมะเพิ่มมากขึ้น ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น นอกจากนี้แล้วการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมินี้ยังทวีความรุนแรงของพายุ ทำให้บริเวณชายฝั่งทะเลเกิดการกัดเซาะอย่างรุนแรง แก๊สเรือนกระจกประกอบด้วยแก๊สหลายชนิด เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน ไนตรัสออกไซด์ และไอน้ำ แก๊สเหล่านี้ถูกปลดปล่อยออกสู่ชั้นบรรยากาศของโลกจากกิจกรรมของมนุษย์ โดยเฉพาะการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงฟอสซิล (Fossil Fuel) และการเร่งการย่อยสลายของอินทรีย์สารเพื่อการเกษตร หากมีการปลดปล่อยแก๊สเรือนกระจกเหล่านี้เข้าสู่บรรยากาศมากเกินไปจนทำให้สมดุลของแก๊สเหล่านี้ในบรรยากาศเสียสภาพไป ส่งผลให้เกิดภาวะโลกร้อนขึ้นซึ่งจะส่งผลกระทบต่อชีวิตคนต่อระบบนิเวศ เศรษฐกิจ และ สุขภาพของมนุษย์ในอนาคต

คำสำคัญ : แก๊สเรือนกระจก, ภาวะโลกร้อน, ระดับน้ำทะเล

บทนำ

ภาวะโลกร้อน เป็นประเด็นที่ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกสนใจ และได้นำเข้าหารือในการประชุมระดับโลกในหลายโอกาส แม้แต่การประชุมสุดยอดประเทศมหาอำนาจทางเศรษฐกิจของโลก หรือ การประชุมจี-๘ (G-8: Group of Eight) เมื่อต้นเดือนกรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๔๘ ที่ สหราชอาณาจักร ยังได้หยิบยกปัญหาดังกล่าวมาหารือในที่ประชุม นอกจากนี้ปัญหาทางด้านเศรษฐกิจ ดร.อาจอง ชุมสาย ณ อยุธยา ผู้เชี่ยวชาญด้านภาวะโลกร้อน (Global Warming) และ อดีตนักวิทยาศาสตร์องค์การนาซา^๑ ได้กล่าวในงานสัมมนาของบริษัท เสงเคิล (ประเทศไทย) จำกัด เมื่อวันที่ ๒๓ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๕๑ ว่า ภาวะโลกร้อนในปัจจุบันได้ทวีความรุนแรงมากทุกขณะ ส่งผลให้อุณหภูมิสูงขึ้น สภาพอากาศเปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก ทำให้เกิดพายุมากขึ้น และคาดการณ์ว่า ๓๐ ปีข้างหน้า ภาคกลางของไทยจะจมลงใต้ทะเล ซึ่งตรงกับข้อมูลขององค์การนาซา ประเทศสหรัฐอเมริกา ที่ระบุว่าระดับน้ำทะเลของไทยจะสูงขึ้น ๗ เมตร เนื่องจาก



ภาวะโลกร้อน ส่งผลให้ภาคกลางของประเทศไทยจะจมอยู่ใต้ทะเล ดร.อาจอง ยังได้ให้ข้อเสนอแนะว่า ภายใน ๖ ปี รัฐบาลควรต้องเริ่มคิดเรื่องย้ายเมืองหลวงได้แล้ว และเมืองหลวงใหม่ควรตั้งอยู่สูงกว่าระดับน้ำทะเล ๔๐-๕๐ เมตร นอกจากนี้ ดร.สมิทธ ธรรมสโรช ประธานกรรมการอำนวยการศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติ ยังได้ประกาศเตือนไว้ก่อนหน้านี้ว่า อาจเป็นไปได้ที่จะเกิดสตูมเซิร์จ (Storm Surge) หรือ คลื่นพายุหมุนบริเวณชายฝั่งทะเล เพราะปัจจุบันธารน้ำแข็งขั้วโลกละลายตัวอย่างรวดเร็ว ทำให้ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น โลกของเราเต็มไปด้วยน้ำถึง ๓ ใน ๔ ส่วน ครึ่งหนึ่งอยู่ในมหาสมุทรแปซิฟิก ส่งผลให้น้ำหนักของโลกไม่เท่ากัน เปลือกโลกจะเริ่มเคลื่อนไหว จะเกิดเหตุแผ่นดินไหวมากขึ้น โดยเฉพาะตามรอยต่อของเปลือกโลก ทะเลอันดามัน ประเทศอินโดนีเซีย และฟิลิปปินส์ ศ. ดร.ธนวัฒน์ จารุพงษ์สกุล^๒ ได้ให้ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำทะเลสัมพันธ์ในปัจจุบันว่า ระดับน้ำทะเลบริเวณอ่าวไทยเปลี่ยนแปลงสูงขึ้นทุกขณะ โดยมีข้อมูลสนับสนุนจากการตรวจวัดระดับน้ำทะเลที่บริเวณปากแม่น้ำทั้งสิ้น พบว่า ระดับน้ำทะเลสถานีปากแม่น้ำท่าจีน สถานีป้อมพระจุลจอมเกล้า สถานีปากแม่น้ำเจ้าพระยา และสถานีปากแม่น้ำบางปะกง สูงขึ้น ๔๒.๐ ๒๐.๕ ๑๕.๐ และ ๔.๐ มิลลิเมตรต่อปี ตามลำดับ ข้อมูลดังกล่าวสอดคล้องกับรายงานของคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ : ไอพีซีซี (Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC) พ.ศ. ๒๕๕๐ ที่ว่า ระดับน้ำทะเลของโลกเพิ่มสูงขึ้น ๓ มิลลิเมตรต่อปี ซึ่งเป็นตัวเลขที่สูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับในอดีตเมื่อประมาณ ๑๕๐ ปีที่ผ่านมา ระดับน้ำทะเลทั่วโลกสูงขึ้นเพียง ๑.๒-๑.๘ มิลลิเมตรต่อปี^๓ นอกจากนี้ กรมทรัพยากรธรณีของประเทศไทยยังได้รายงานเพิ่มเติมว่า จากการตรวจติดตามระดับน้ำทะเลบริเวณอ่าวไทย พบว่า ระดับน้ำทะเลบริเวณอ่าวไทยสูงขึ้นถึง ๕.๘ มิลลิเมตรต่อปี ระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้นดังกล่าวส่งผลกระทบต่อพื้นที่ชายฝั่งทะเลอ่าวไทยไปทั่ว โดยเฉพาะปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง ซึ่งเป็นต้นเหตุสำคัญแห่งการทำลายพื้นที่ ก่อปัญหา และสร้างความเดือดร้อนให้แก่คนชายฝั่งซ้ำแล้วซ้ำเล่า และยิ่งทวีความรุนแรงมากขึ้นทุกขณะ จากผลการสำรวจ พบว่า ชายฝั่งทะเลของประเทศไทยตลอดแนว ๒,๖๐๐ กิโลเมตร ถูกกัดเซาะไปแล้วถึง ๖๐๐ กิโลเมตร ซึ่งถือว่าผิดปกติมาก ส่วนพื้นที่บริเวณอ่าวไทยตอนบน ตั้งแต่ปากแม่น้ำบางปะกงถึงจังหวัดเพชรบุรี มีชายฝั่งยาวกว่า ๑๒๐ กิโลเมตร ที่กำลังเผชิญปัญหาการกัดเซาะอย่างรุนแรงนั้น จากผลการสำรวจ พบว่า ประมาณ ๓๐ ปีที่ผ่านมา ที่ดินชายฝั่งทะเลของอ่าวไทย บริเวณดังกล่าวหายไป ๑๘,๐๐๐ ไร่ ยิ่งไปกว่านั้น การกัดเซาะไม่ได้เกิดขึ้นเฉพาะชายฝั่งทะเลเท่านั้น แต่กัดเซาะลึกลงไปในพื้นที่ผิวดินด้วย โดย ๓๐ ปีที่ผ่านมา แผ่นดินใต้ทะเลหายไปแล้วประมาณ ๑๘๐,๐๐๐ ไร่

อนึ่ง สาเหตุหลักอีกประการหนึ่งที่ทำให้ระดับน้ำทะเลของประเทศไทยสูงขึ้น นอกจากปัญหาภาวะโลกร้อนแล้วนั้น คือ ปัญหาแผ่นดินทรุดของประเทศไทย ในปี ๒๕๒๗ พื้นที่กรุงเทพมหานครมีอัตรา



การทรุดตัวมากกว่า ๑๐ เซนติเมตรต่อปี แต่เมื่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องออกมาตรการป้องกันต่าง ๆ ทำให้ปัจจุบันนี้มีอัตราการทรุดประมาณ ๑-๔ เซนติเมตรต่อปี^๔ ถือเป็นข่าวดี

แก๊สเรือนกระจก^{๕, ๖, ๗}

แก๊สเรือนกระจก คือ แก๊สที่เป็นองค์ประกอบของบรรยากาศ และมีสมบัติยอมให้รังสีคลื่นสั้นจากดวงอาทิตย์ผ่านทะลุมายังพื้นผิวโลกได้ แต่จะดูดกลืนรังสีคลื่นยาวช่วงอินฟราเรดที่แผ่ออกจากพื้นผิวโลกเอาไว้ แก๊สเรือนกระจกที่สำคัญ และเป็นผลมาจากกิจกรรมของมนุษย์ การเกษตร และอุตสาหกรรม ได้แก่ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน ไนตรัสออกไซด์ อนุภาคน้ำ^๕ โดยเฉพาะ คาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นแก๊สเรือนกระจกที่สำคัญ และมีปริมาณมากที่สุด เกิดจากกระบวนการเผาไหม้เป็นส่วนใหญ่ สังเกตได้จากการปฏิวัติอุตสาหกรรมตั้งแต่ พ.ศ. ๒๒๙๓ เป็นต้นมา ทำให้มีการนำพลังงานจากฟอสซิล (Fossil Fuel) เช่น ถ่านหิน น้ำมัน ซึ่งเป็นสารประกอบที่มีคาร์บอนมาใช้เป็นจำนวนมาก ทำให้เกิดการปลดปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ ปริมาณแก๊สนี้เพิ่มขึ้นจาก ๒๗๐ ส่วนในล้านส่วน (พีพีเอ็ม : ppm) ในช่วงก่อน พ.ศ. ๒๒๙๓ เป็น ๓๖๐ ส่วนในล้านส่วน ในปัจจุบัน และคาดว่าจะเพิ่มเป็น ๒ เท่า ๗๐๐ ส่วนในล้านส่วน ภายใน พ.ศ. ๒๖๔๓^๘

ภาวะเรือนกระจก^{๕, ๖, ๗}

ภาวะเรือนกระจกคือภาวะที่ชั้นบรรยากาศของโลก โดยเฉพาะบรรยากาศที่อยู่สูงจากพื้นโลกประมาณ ๑๐-๑๕ กิโลเมตร (เป็นชั้นบรรยากาศที่มีความหนาแน่นของมวลอากาศสูงสุด คือ ประมาณ ๗๕ เปอร์เซ็นต์ของมวลอากาศทั้งหมด) ทำตัวเสมือนกระจกที่ยอมให้แสงอาทิตย์ส่วนของรังสีคลื่นสั้นผ่านลงมายังผิวโลกได้ แต่จะดูดกลืนรังสีคลื่นยาวช่วงอินฟราเรดที่แผ่ออกจากพื้นผิวโลกเอาไว้ จากนั้นก็จะคายพลังงานความร้อนให้กระจายอยู่ในชั้นบรรยากาศและพื้นผิวโลก เพื่อให้มีภาวะสมดุลทางอุณหภูมิและเหมาะสมกับสิ่งมีชีวิตบนผิวโลก แต่มีแก๊สบางชนิดที่เรียกว่าแก๊สเรือนกระจกสะสมอยู่ในชั้นบรรยากาศมากเกินไปจนเกินไป แก๊สเหล่านี้สามารถดูดกลืนรังสีคลื่นยาวช่วงอินฟราเรด และคายพลังงานความร้อนได้ดี ส่งผลให้พื้นผิวโลกและชั้นบรรยากาศมีอุณหภูมิสูงขึ้น ดังแสดงในรูปที่ ๑



ได้ แต่ปัจจุบันปรากฏการณ์เรือนกระจกจากกลไกของธรรมชาติถูกทำลายจนเสียสมดุลไปแล้ว เนื่องจากแก๊สเรือนกระจกต่าง ๆ ที่เกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ ได้แก่ การเผาไหม้เชื้อเพลิง ถูกส่งขึ้นไปสะสมอยู่ในชั้นบรรยากาศมากเกินพอดี จึงเป็นเสมือนว่าทุกวันนี้โลกของเรามีแก๊สเรือนกระจกเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เพื่อกักเก็บความร้อนอันมหาศาลจากดวงอาทิตย์ ส่งผลให้อุณหภูมิพื้นผิวโลกสูงขึ้น

ผลกระทบของภาวะโลกร้อนต่อทะเลและทรัพยากรในทะเล

ภาวะโลกร้อนอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อทะเลและทรัพยากรในทะเลในหัวข้อดังต่อไปนี้

การเปลี่ยนแปลงทางเคมีและความเป็นกรดของน้ำทะเล^{๑๐}

การเพิ่มขึ้นของแก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศ โดยเฉพาะแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ จะส่งผลให้น้ำทะเลมีความเป็นกรดสูงขึ้น และระดับของคาร์บอนเนตละลายน้ำในน้ำทะเลลดลง ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้เปลือกหรือโครงสร้างที่เป็นหินปูนของสัตว์และพืชทะเลมีความเสถียรต่ำ ถูกกัดกร่อนให้ละลาย ส่งผลให้สัตว์หรือพืชทะเลเหล่านั้นมีความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ ทำให้ความสมดุลของระบบนิเวศเสียไปจากการสำรวจพบว่า ปริมาณของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศเพิ่มจาก ๒๗๐ ส่วนในล้านส่วน (พีพีเอ็ม: ppm) ของบรรยากาศ เมื่อ ๑๐๐ ปีที่แล้ว มาเป็น ๒๘๐ ส่วนในล้านส่วน ของบรรยากาศในปัจจุบัน และคาดว่าจะสูงถึงระดับ ๕๐๐ ส่วนในล้านส่วน ของบรรยากาศ ในอีกประมาณ ๓๐-๔๐ ปีข้างหน้า นอกจากนี้แล้วการที่น้ำทะเลมีความเป็นกรดสูงขึ้นอาจส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ทะเลอีกด้วย แต่ผลกระทบดังกล่าวรุนแรงน้อยกว่าในน้ำจืด แม่น้ำ ลำคลอง หนองบึง

การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิของน้ำทะเล^{๑๑}

การเพิ่มขึ้นของแก๊สเรือนกระจก จะทำให้สมดุลของอุณหภูมิของโลกเปลี่ยนไปและทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกในปัจจุบันสูงกว่าเมื่อประมาณ ๑๐๐ ปีที่แล้วประมาณ ๑ องศาเซลเซียส และคาดว่าในอีก ๑๐๐ ปีข้างหน้า อุณหภูมิอากาศโดยเฉลี่ยจะสูงกว่าในปัจจุบันประมาณ ๒-๕ องศาเซลเซียส ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อพืชหรือสัตว์ทะเลหลายชนิดที่มีความอ่อนไหวกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ ตัวอย่างเช่น ปะการังบางชนิด ถ้าอุณหภูมิของน้ำทะเลสูงขึ้นกว่าระดับปกติประมาณ ๒-๓ องศาเซลเซียส ก็อาจทำให้เกิดการฟอกขาว เนื่องจากสาหร่ายเซลล์เดียวที่อาศัยอยู่ในเนื้อเยื่อของปะการังจะผละออกไป ส่งผลต่อระบบโภชนาการและสุขภาพของตัวปะการัง และถ้าอุณหภูมิน้ำทะเลสูงอยู่เป็นเวลานาน ๆ ปะการังก็จะตาย^{๑๑}

ระดับน้ำทะเลที่เพิ่มสูงขึ้น ^{๒, ๑๐}

ระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้นนั้นมีสาเหตุมาจากการขยายตัวของน้ำทะเลที่มีอุณหภูมิสูงขึ้น และการ



ละลายของน้ำแข็งขั้วโลก และบนภูเขาสูง^{๑๐} มีผู้ประมาณไว้ว่า ในอีกประมาณ ๑๐๐ ปีข้างหน้า ระดับน้ำทะเลเฉลี่ยในมหาสมุทรน่าจะเพิ่มขึ้นเพียงประมาณ ๐.๒-๐.๖ เมตรจากปัจจุบัน นอกจากนี้ คณะกรรมการวิจัยแอนตาร์กติก กล่าวเตือนในรายงานสรุปเรื่อง “การเปลี่ยนแปลงของสภาพลมฟ้าอากาศและสิ่งแวดล้อมของแอนตาร์กติก” ว่า โลกจะเกิดอุทกภัยครั้งใหญ่ เพราะน้ำแข็งปกคลุมขั้วโลกได้ละลาย เป็นเหตุให้ระดับน้ำทะเลในราว พ.ศ. ๒๖๔๓ สูงขึ้นอีก ๑.๔ เมตร ส่วนทะเลไทยทั้งฝั่งอ่าวไทยและฝั่งทะเลอันดามันก็ได้รับผลกระทบจากภาวะโลกร้อนเช่นกัน ข้อมูลวิชาการบ่งชี้ชัดเจนว่า เรากำลังเผชิญอยู่กับปัญหาระดับน้ำทะเลสูงขึ้น ที่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศบริเวณพื้นที่ชายฝั่งเกือบทั่วประเทศ การกัดเซาะชายฝั่งสร้างความเดือดร้อนให้แก่ชาวบ้านในพื้นที่รอบอ่าวไทย ศ. ดร.ธนวัฒน์ จารุพงษ์สกุล จากภาควิชาธรณี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้นำเสนอการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำทะเลของประเทศไทยและของโลก ในหัวข้อ “สภาวะโลกร้อน...ผลกระทบต่อประเทศไทยและทางออก” ในงานประชุมวิชาการ ครั้งที่ ๔๘ ประจำปี ๒๕๕๓ ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์^{๑๑} ว่า วิวัฒนาการเป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นเพื่อทำให้เกิดสมดุลของธรรมชาติ สิ่งที่เราพบเห็นในปัจจุบันเป็นผลผลิตจากกระบวนการที่ต่อเนื่องจากอดีต ผลการตรวจสอบทางธรณีวิทยาพบว่า เมื่อ ๑.๕ แสนล้านปีที่แล้วภาวะโลกร้อนเคยเกิดขึ้น ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเล พื้นที่ที่เป็นประเทศไทยเคยมีระดับน้ำทะเลท่วมชายฝั่งจนถึงเขตจังหวัดสิงห์บุรีและจังหวัดอ่างทอง จากนั้นโลกเข้าสู่ยุคน้ำแข็งและได้ทิ้งร่องรอยการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำทะเลไว้ในพื้นที่อ่าวไทย นอกจากนี้ เมื่อ ๖,๐๐๐ ปีก่อน ยังมีหลักฐานบ่งชี้ว่า น้ำทะเลในอ่าวไทยเคยเหือดแห้งและมีน้ำท่วมถึงจังหวัดอยุธยา และหลักฐานอีกชิ้นหนึ่งที่ได้จากชั้นหินบ่งบอกว่า ชายฝั่งแม่น้ำท่าจีน เมื่อ ๑.๕ หมื่นปีที่แล้ว มีระดับน้ำทะเลขึ้นเร็วที่สุดประมาณ ๑๖-๒๖ มิลลิเมตรต่อปี เคยเกิดน้ำท่วมสูงกว่า ๑๐๐ เมตร ส่งผลกระทบต่อเส้นทางน้ำเปลี่ยนแปลง มีน้ำทะเลรุกเข้ามาถึง จังหวัดอยุธยา และจังหวัดอ่างทอง ไม่ต้องพูดถึงกรุงเทพมหานครที่จมอยู่ใต้น้ำในยุคนั้น ซากหอยจำนวนมากศาลที่ ทัพถมกัน ณ วัดเจดีย์หอย จังหวัดปทุมธานี เป็นหลักฐานแสดงถึงสภาพแวดล้อมดั้งเดิมได้ดี สิ่งที่เกิดขึ้นเมื่อ ๖,๐๐๐ ปีที่แล้ว คือ อุณหภูมิและระดับน้ำทะเลที่สูงกว่าปัจจุบันนี้ นี่คือสภาพการณ์ที่เราไม่เคยเห็น เพราะช่วงอายุของมนุษย์สั้น ขณะที่วิวัฒนาการชายฝั่งมีกาลเวลากว่าล้านปี สภาพพื้นที่อ่าวไทยในปัจจุบันมีแม่น้ำสำคัญ ๔ สายไหลลงสู่ทะเล ได้แก่ แม่น้ำแม่กลอง บางปะกง เจ้าพระยา และท่าจีน ศ. ดร.ธนวัฒน์ ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำทะเลสัมพันธ์ในปัจจุบัน พบว่า เกิดความเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้นทุกปีคือระดับน้ำทะเลสูงขึ้นเฉลี่ย ประมาณ ๔๒.๐ ๒๐.๕ ๑๕.๐ และ ๔.๐ มิลลิเมตรต่อปี ที่สถานีวัดระดับน้ำ ปากแม่น้ำท่าจีน สถานีป้อมพระจุลจอมเกล้า สถานีปากแม่น้ำเจ้าพระยา และ สถานีบางปะกง ตามลำดับ ตัวเลขดังกล่าวล้วนแต่เป็นตัวเลขที่สูงกว่าการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำทะเลสัมพันธ์ในอดีตมาก ระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้นส่งผลกระทบต่อพื้นที่ชายฝั่งทะเลอ่าวไทยไปทั่ว โดยเฉพาะปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง ซึ่ง



เป็นต้นเหตุสำคัญของการทำลายพื้นที่ ก่อปัญหา และสร้างความเดือดร้อนให้คนชายฝั่งซ้ำแล้วซ้ำเล่า และยิ่งทวีความรุนแรงมากขึ้นทุกขณะ ศ. ดร.ธนวัฒน์ ยังกล่าวถึงสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นว่า พื้นที่อ่าวไทยตอนบน ตั้งแต่ปากแม่น้ำบางปะกงถึงจังหวัดเพชรบุรี มีชายฝั่งยาวกว่า ๑๒๐ กิโลเมตร ที่กำลังเผชิญปัญหาการกัดเซาะอย่างรุนแรง ๓๐ ปีที่ผ่านมา ที่ดินชายฝั่งทะเลของอ่าวไทยหายไป ๑๘,๐๐๐ ไร่ ยิ่งไปกว่านั้น การกัดเซาะไม่ได้เกิดขึ้นเฉพาะชายฝั่ง แต่กัดเซาะลึกลงไปที่พื้นผิวทะเลด้วย เราสูญเสียทุกวินาที ๓๐ ปีมาี้แผ่นดินใต้ทะเลหายไปแล้วประมาณ ๑๘๐,๐๐๐ ไร่ นอกจากนั้น ปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งของไทยตลอด ๒,๖๐๐ กิโลเมตร ก็ถูกกัดเซาะไปแล้วถึง ๖๐๐ กิโลเมตร ถือว่าผิดปรกติมาก นอกจากนี้ยังพบการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นบริเวณพื้นที่บางปู จังหวัดสมุทรปราการ โดยหาดโคลนบริเวณชายฝั่งทะเลขณะระดับน้ำทะเลต่ำสุด เหลือ เพียง ๑ กิโลเมตร ส่วนบริเวณชายฝั่งทะเลของพื้นที่มหาชัย เคยมีหาดโคลน ๑ กิโลเมตร เหลือเพียง ๒๕๐ เมตรเท่านั้น ส่วนพื้นที่กรุงเทพและปริมณฑล มีอัตราการกัดเซาะ ๖๕ เมตรต่อปี ถ้าไม่มีมาตรการป้องกันใด ๆ อีก ๑๐ ๕๐ และ ๑๐๐ ปีข้างหน้า แผ่นดินจะหายไป ๑.๓ ๒.๓ และ ๖.๐ กิโลเมตร ตามลำดับ ผลกระทบของระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้นต่อชายฝั่งทะเลของประเทศไทย หากประเมินเป็นความเสียหายในเชิงมูลค่าทางเศรษฐกิจ พบว่า ความเสียหายรวมของประเทศไทยใน พ.ศ. ๒๖๔๓ อาจสูงถึง ๗๐๐ ล้านบาทต่อปี โดยที่ส่วนของการซ่อมเสริมชายหาด (Beach nourishment) เป็นค่าใช้จ่ายที่สูงที่สุด คือประมาณ ๑๕๐ ล้านบาทต่อปี^{๑๐}

ผลกระทบอื่น ๆ

กระบวนการทางสมุทรศาสตร์หลายอย่างอาจจะเปลี่ยนแปลงไปในอนาคตตามการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิและการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ ตัวอย่างเช่น ความถี่และขนาดความแปรปรวนของปรากฏการณ์ เอลนีโญ (El Nino-Southern Oscillation: ENSO) ในมหาสมุทรแปซิฟิก ปรากฏการณ์ อุณหภูมิน้ำในมหาสมุทรอินเดีย Indian Ocean Dipole: IOD การเกิดน้ำผุดบริเวณชายฝั่งและขอบไหล่ทวีป (Upwelling) คลื่นใต้น้ำบริเวณไหล่ทวีป (Internal Wave) แก๊สมีเทนแข็ง (Methane Hydrate) ในชั้นตะกอนทะเลลึก ผลกระทบต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจะส่งผลกระทบต่อ ระบบนิเวศ การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ การสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตบางชนิด ส่งผลกระทบต่อ การดำรงชีวิตของมนุษย์ ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และ สุขภาพ

เมื่อนำหัวข้อดังกล่าวข้างต้นทั้ง ๔ หัวข้อมาพิจารณาคาดการณ์ในอนาคตอีก ๑๐๐ ปีข้างหน้า โลกเราอาจมีการเปลี่ยนแปลง โดยสรุปดังนี้

๑. อุณหภูมิของอากาศจะสูงขึ้นประมาณ ๓ องศาเซลเซียส
๒. ระดับน้ำทะเลจะสูงกว่าปัจจุบัน ๐.๘ เมตร



๓. ชายหาดในที่ต่าง ๆ ของปัจจุบันจะหายไป
๔. มีการเซาะพังของชายฝั่งอย่างรุนแรง
๕. บริเวณชายฝั่งที่ต่ำจะมีน้ำท่วมขัง
๖. บริเวณปากแม่น้ำจะล้นเข้ามาในแผ่นดินประมาณ ๒๐ กิโลเมตร
๗. แหล่งน้ำจืดบริเวณชายฝั่งจะกลายเป็นน้ำกร่อย
๘. มีฝนตกชุก พายุ ใต้ฝุ่นและไซโคลนเกิดบ่อยครั้ง
๙. ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในบริเวณชายฝั่งจะลดลง
๑๐. ความเป็นกรดของน้ำทะเลเพิ่มขึ้น
๑๑. มีการสูญพันธุ์ของสัตว์บางชนิดเพิ่มขึ้น
๑๒. เกิดโรคระบาดเพิ่มขึ้น
๑๓. ผลผลิตทางการเกษตรเปลี่ยนแปลงไป

ประชาคมโลกตอบสนองต่อปัญหานี้อย่างไร

ได้กล่าวข้างต้นแล้วว่า ปัญหาภาวะโลกร้อนเป็นปัญหาใหญ่ที่ทุกประเทศสนใจและได้หยิบยกขึ้นหารือในการประชุมระดับโลกในโอกาสต่าง ๆ กว่า ๓๐ ปี ที่ผ่านมา โดยจัดให้มีการประชุมภูมิอากาศโลกครั้งแรก (The First World Climate Conference) ที่เมืองเจนีวา ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ ระหว่างวันที่ ๑๒ - ๒๓ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๒๒ การประชุมครั้งนี้ถือว่าเป็นการประชุมครั้งแรกที่มีนักวิทยาศาสตร์ชั้นนำของแต่ละประเทศได้เข้าร่วมประชุม โดยเน้นถึงเรื่องผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่มีต่อมนุษย์เป็นส่วนใหญ่ และเรียกร้องให้แต่ละประเทศให้ความสำคัญแก่ภูมิอากาศที่กำลังเปลี่ยนแปลงและป้องกันการทำลายของมนุษย์ที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ซึ่งจะกลับมามีผลกระทบต่อมนุษย์เอง นอกจากนี้ยังได้วางแผนจัดตั้ง “แผนงานภูมิอากาศโลก” (World Climate Programme หรือ WCP) ในความรับผิดชอบขององค์การอุตุนิยมวิทยาโลก (World Meteorological Organization หรือ WMO) โครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ (United Nations Environment Programme หรือ UNEP) และ International Council of Science Unions หรือ ICSU และหลังจากนั้นยังได้มีการประชุมอีกหลายครั้งในประเทศต่าง ๆ เช่น ประเทศแคนาดา ประเทศอินเดีย ประเทศเนเธอร์แลนด์ ประเทศอียิปต์ และประเทศนอร์เวย์ เพื่อกระตุ้นให้ประเทศต่าง ๆ ตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศมากขึ้น ผู้เข้าร่วมประชุม รวมทั้งผู้กำหนดนโยบายในหน่วยงานรัฐบาล นักวิทยาศาสตร์และนักสิ่งแวดล้อม ได้พิจารณาประเด็นทั้งด้านวิทยาศาสตร์และนโยบาย และเรียกร้องให้ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกร่วมมือดำเนินการเกี่ยวกับปัญหานี้



เอกสารอ้างอิง

๑. อัจจง ชุมสาย ณ อยุธยา. บทสัมภาษณ์ เรื่อง จากวันโลกแตก วิทยาศาสตร์ที่หลบไม่ได้ หนีไม่พ้น. หนังสือพิมพ์เดลินิวส์. ๑๖ ตุลาคม ๒๕๔๘; ๒๕๔๘.
๒. ธนวัฒน์ จารุพงษ์สกุล. สภาวะโลกร้อนผลกระทบต่อประเทศไทยและทางออก. การประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ ๔๘ ประจำปี ๒๕๕๓ ; มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; ๒๕๕๓.
๓. หนังสือพิมพ์ไทยโพสต์. ไทยขึ้นแท่นวิกฤตน้ำทะเลสูง. ๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๓; ๒๕๕๓.
๔. ธนวัฒน์ จารุพงษ์สกุล. คำพยากรณ์ประเทศไทยในยุคโลกร้อน. นิตยสารโลกสีเขียว ๒๕๕๐; ปีที่ ๑๖ : ฉบับที่ ๙๓ กรกฎาคม - สิงหาคม ๒๕๕๐; ๒๕๕๐.
๕. Prentice, I. Colin; et al. 3.7.3.3 SRES scenarios and their implications for future CO2 concentration. Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Intergovernmental Panel on Climate Change; 2001.
๖. Water vapour: feedback or forcing. Real Climate; 6 April 2005.
๗. Summary for Policymakers. Climate Change 2001. The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Intergovernmental Panel on Climate Change; 20 January 2001.
๘. ศูนย์ประสานการจัดการการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www2.onep.go.th/CDM/index.html> (วันที่ค้นข้อมูล ๒๐ ตุลาคม ๒๕๕๓).
๙. ศูนย์บริหารจัดการและส่งเสริมสิ่งแวดล้อม เครือสหวิริยา. ภาวะโลกร้อน. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.svg-environcentre.com/services_globalwarming.html (วันที่ค้นข้อมูล ๒๐ ตุลาคม ๒๕๕๓)
๑๐. อานนท์ สนิทวงศ์ ณ อยุธยา. เอกสารผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกต่อทรัพยากรทางทะเล. งานสัมมนาวิชาการเรื่อง “วิกฤตโลกร้อน : ความไม่พร้อมของประเทศไทย”; วันที่ ๒๘ กันยายน ๒๕๕๐; สภาที่ปรึกษาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ; ๒๕๕๐.
๑๑. กรมอุทกศาสตร์. ประเทศไทยกับการเพิ่มระดับน้ำทะเลจากสภาวะโลกร้อน; ๒๕๕๑. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.navy.mi.th/hydro> (วันที่ค้นข้อมูล ๑๓ ตุลาคม ๒๕๕๓).



๑๒. An Inconvenience Truth : The Science. ผลกระทบจากภาวะโลกร้อน; ๒๕๕๐. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.oatato.exteen.com> (วันที่ค้นข้อมูล ๑๓ ตุลาคม ๒๕๕๓).
๑๓. กรมอุตุนิยมวิทยา. การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ; ๒๕๕๐. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.tmd.go.th/index.php> (วันที่ค้นข้อมูล ๑๔ ตุลาคม ๒๕๕๓).
๑๔. กรมอุตุนิยมวิทยา. ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่มีต่อการเพิ่มสูงขึ้นของระดับน้ำทะเล; ๒๕๕๐. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.tmd.go.th/index.php> (วันที่ค้นข้อมูล ๑๔ ตุลาคม ๒๕๕๓).
๑๕. กรีนพีซ ประเทศไทย. การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและประเทศไทยวิกฤตหรือโอกาส. บทสรุปสำหรับผู้บริหาร ๒๕๔๙; ๑-๒๔.
๑๖. ส่วนเทคโนโลยีสารสนเทศการเตือนภัย. สำนักบริหารและพัฒนาการใช้ที่ดิน. ภาวะโลกร้อนผลกระทบต่อประเทศไทย; ๒๕๕๑. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://blog.eduzones.com/froze> (วันที่ค้นข้อมูล ๑๔ ตุลาคม ๒๕๕๓).
๑๗. หนังสือพิมพ์ข่าวสด. โลกร้อนส่งผล ๑๐๐ ปีระดับน้ำทะเลพุ่ง๑เมตร. ๗ กันยายน ๒๕๕๒; ๒๕๕๒.
๑๘. Climate change small island developing States. Climate Change Secretariat (UNFCCC). ISBN 92- 9219-012-1.Germany; 2005.
๑๙. หนังสือพิมพ์ไทยรัฐ. อุณหภูมิโลกสูงขึ้นน้ำแข็งขั้วได้ละลาย น้ำทะเลสูงขึ้น ๑.๔ เมตร. ๗ ธันวาคม ๒๕๕๒; ๒๕๕๒.
๒๐. เสรี ศุภราทิตย์. กรุงเทพกำลังจมน้ำ : เรื่องจริง หรือ นวนิยาย. บทความจากศูนย์ข่าวอาร์เอส ยูนิวर्स. มหาวิทยาลัยรังสิต; ๑๔ พฤษภาคม ๒๕๕๒; ๒๕๕๒.
๒๑. หนังสือพิมพ์ไทยโพสต์. ทบทวนบทวิจัย ไทยทรุดตัว-น้ำทะเลรุกกรุงเทพฯ. ๒๕ กรกฎาคม ๒๕๕๓; ๒๕๕๓.



Abstract **Water and Global Warming**

Piamsak Menasveta

Fellow of the Academy of Science, The Royal Institute

Suntud Sirianuntapiboon¹

Professor, Department of Environmental Technology, School of Energy Environment and Materials King Mongkut's University of Technology Thonburi

Global warming is the change of climate in which the average temperature of the earth's near-surface air and ocean rises due to absorption and emission of radiation from greenhouse gases (GHGs). It causes sea levels to rise due to widespread melting of snow, glacial and icebergs. Furthermore extreme changes of global temperature will enhance more severe storms, resulting in the erosions in coastal zone worldwide. Global warming is caused by an increase in GHGs primarily consisting of CO₂, CH₄, NO₂, and water vapor in the Earth's atmosphere. Unbalance of GHGs is due to human activities, especially burning of fossil fuels and accelerating decomposition of organic materials for growing crops. Therefore, an increase in global temperature will significantly impact ecosystems, economics and health in the future.

Key words: Greenhouse gas: GHGs, Global warming, Sea level