

# เมื่อโลกเปลี่ยน โรคเปลี่ยน\*

สมชัย บวรภักดิ์†

เป็นที่ประจักษ์ว่าโลกปัจจุบันได้เปลี่ยนสภาพไปมากทั้งทางด้านกายภาพและชีวภาพ ซึ่งมีต้นเหตุสำคัญคือฝีมือมนุษย์พัฒนา ดังที่ผู้เขียนเคยรวบรวมไว้ในหนังสือ “โรคเหตุความเครียด” (สำนักพิมพ์กรุงเทพเวชสาร; ๒๕๔๘: ISBN 974-9942-38-8).

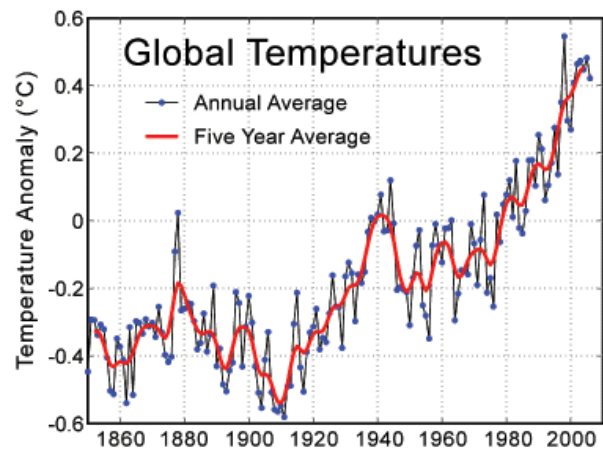
... จากบรรณาธิการแถลง “โลกปัจจุบันมีความเครียด ซึ่งคนส่วนใหญ่ชื่นชมว่าเป็นสิ่งดีงาม เพราะทำให้มนุษย์พ้นจากความเปราะบาง เปลี่ยนจากสภาพคนป่าเป็นคนเมืองภูมิฐาน มีอาหารบริโภคมากมายที่สวยสดงดงาม มีที่อยู่อาศัยดีกว่าการอยู่ในถ้ำที่หนาวเย็นหรืออยู่ในโพรงไม้ มีเครื่องทุ่นแรงนานาชนิด รวมถึงยวดยานพาหนะต่าง ๆ ทั้งทางบก ทางน้ำ ในอากาศ และอวกาศ แทนการเดินทางเท้าหรือควาซสัตว์พาหนะหรือนั่งระหะ ลากเลื่อนและเกวียน. อย่างไรก็ตาม ข้อเสียหรือโทษของความเครียดก็มีมาก โดยเฉพาะความเสี่ยงโรคภัยไข้เจ็บและอุบัติเหตุที่เกิบบ่อยขึ้น ซึ่งเป็นผลโดยตรง และโดยอ้อมจากความเครียด”.

ผลร้ายจากฝีมือของมนุษย์เครียดที่ทำให้สภาพโลกปัจจุบันเปลี่ยนไป ดังที่เป็นประเด็นร้อนในปัจจุบันคงหนีไม่พ้นจากเรื่องภาวะโลกร้อน ซึ่งมีผลกระทบต่อสถานะทางกายภาพและชีวภาพของโลก โดยตรงและโดยอ้อมต่อสุขภาพของมนุษย์.

ภาวะโลกร้อน (global warming) หมายถึงสถานะ

ความร้อนบริเวณผิวโลกหรืออุณหภูมิของบรรยากาศที่ห่อหุ้มใกล้ผิวโลก (โทรโปสเฟียร์) ที่สูงขึ้นเป็นลำดับจากที่เป็นในช่วง ๑๕๐ ปีก่อน (รูปที่ ๑) คืออุณหภูมิเฉลี่ยเพิ่มขึ้น  $0.74 \pm 0.18$  องศาเซลเซียสจาก พ.ศ. ๒๔๐๓ ถึง ๒๕๔๘ และประมาณว่าจะเพิ่มขึ้นอีก ๑.๑-๖.๔ องศาเซลเซียสใน พ.ศ. ๒๖๔๓.

สาเหตุหลักที่ทำให้โลกร้อนขึ้นได้แก่ (๑) การสูญเสียชั้นโอโซนในบรรยากาศในช่วงความสูง ๙-๒๒ (ส่วนใหญ่ ๑๔-๒๒) กิโลเมตรจากผิวโลกซึ่งเป็นผลจากการที่มนุษย์นำสารสังเคราะห์ที่ปล่อยฟลูออโรคาร์บอน (CFCs และ HCFCs) มาใช้อำนาจ



รูปที่ ๑ อุณหภูมิของโลกที่เพิ่มขึ้น พ.ศ. ๒๔๐๓-๒๕๔๘

\*ปรับแต่งเพิ่มจากบทสัมภาษณ์รายการสารคดีโทรทัศน์ทาง โมเดิร์นไนน์ทีวี วันเสาร์ที่ ๒๕ ตุลาคม ๒๕๕๑

† สำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสถาน กรุงเทพฯ ๑๐๓๐๐



ความสะอาดในชีวิตประจำวัน เช่นใช้เป็นตัวสร้างละอองน้ำใน กระจกป่นสารละลายต่าง ๆ, เป็นสารระบบทำความเย็น (ฟริออน) ในตู้เย็นและเครื่องปรับอากาศ, เป็นตัวทำละลายต่างๆ, และใช้ในการผลิตโฟมและฉนวน. CFCs ที่ขึ้นไปสู่บรรยากาศ ชั้นสตราโตสเฟียร์ เมื่อสัมผัสแสงอาทิตย์จะสลายตัวให้อนุผล ผลิตรีนอนินทรีย์ต่าง ๆ เร่งปฏิกิริยาทำลายโอโซนคือ  $Cl + O_3$  ให้  $ClO + O_2$ . เนื่องจาก CFCs มีอายุในบรรยากาศนาน ๕๐- ๑๑๐ ปี ดังนั้นถึงแม้ได้เลิกใช้แล้ว กระบวนการทำลายโอโซน ก็ยังคงดำเนินต่อไปอีกนานเกือบศตวรรษ.

นอกจากนั้น แก๊สมีเทนที่เกิดจากการเผาต้นไม้ ฟืน ฟาง ข้าวและทุ่งหญ้า, การปศุสัตว์เคี้ยวเอื้อง, การทำน่าน้ำขัง, การ ปล่อยน้ำท่วมป่าสร้างเขื่อน ฯลฯ และแก๊สไนตรัสออกไซด์ที่เกิด จากการเผาป่าทำให้ไนโตรเจนในดินเกิดปฏิกิริยาไนตริฟิเคชัน, จากการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนทางเกษตรกรรม, และการเลี้ยงสัตว์ ในทุ่งหญ้าเขตร้อน ก็มีบทบาทปล่อยมลพิษไปสลายโอโซนดัง กล่าวข้างต้น.

เมื่อชั้นโอโซนบางลงหรือเกิดช่องโหว่ (รูโอโซน) รังสี ความร้อนและความจ้าจากแสงอาทิตย์ก็ผ่านชั้นโอโซนลงมายัง ผิวโลกมากขึ้น ทำให้บรรยากาศชั้นผิวโลกร้อนขึ้นกว่าปกติ. (๒) *ปรากฏการณ์เรือนกระจก* แก๊สเรือนกระจก (ไอน้ำ, คาร์บอนไดออกไซด์ และมีเทน) ในปริมาณปกติ ในชั้นสตรา โตสเฟียร์ระดับความสูง ๒๐-๔๐ กิโลเมตร เป็นตัวกักเก็บ ความร้อน (รังสีอินฟราเรดช่วงคลื่น ๑๒,๕๐๐-๑๗,๐๐๐ นาโน เมตร) รักษาความอบอุ่นให้แก่ผิวโลก. เมื่อมีปริมาณแก๊ส เรือนกระจกโดยเฉพาะคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มมากขึ้นจาก การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล (ถ่านหิน, น้ำมันเบนซิน และแก๊ส ธรรมชาติ) ประกอบกับแหล่งดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ (car- bon sink) คือป่าดงดิบและป่าไม้เมืองร้อนถูกทำลายไป และมีปริมาณแก๊สมีเทนเพิ่มมากขึ้นจากมูลสัตว์ในปศุสัตว์ เคี้ยวเอื้องและการหมักของชีวมวลเช่นการทำน่าน้ำขังและการ สร้างเขื่อนและอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ ทำให้ดูดซับรังสีความ ร้อนที่สะท้อนกลับจากผิวโลกเอาไว้ จึงเพิ่มอุณหภูมิให้แก่ผิว โลกมากขึ้น. แก๊สมีเทนกักเก็บความร้อนได้มากกว่าคาร์บอน- ไดออกไซด์ถึง ๒๐๐ เท่า.

**หัวข้อสัมภาษณ์เน้นที่โรคไร้เชื้อ** ที่เกี่ยวกับภาวะโลกร้อน ซึ่งเป็นผลจากพฤติกรรมการใช้ชีวิตของมนุษย์ที่กล่าวมาข้างต้น. จากความเข้าใจของผู้เขียนโรคไร้เชื้อคงจะหมายถึงโรคที่ไม่ได้ เกิดจากการติดเชื้อ (noninfectious disease) ซึ่งแตกต่าง จากโรคติดเชื้อ (infectious disease) ในชื่อโรคชัดเจนอยู่ แล้ว.

**โรคไม่ติดต่อ (non-communicable disease)** ซึ่งคงจะ ตรงกับโรคไร้เชื้อตามเจตนาของผู้สัมภาษณ์ มีหลายกลุ่ม หลายระบบ. บางโรคเป็นโรคพันธุกรรม บางโรคเกิดจาก อุบัติเหตุหรืออุบัติเหตุ และหลายโรคเกิดจากพฤติกรรมการใช้ ชีวิตซึ่งรวมถึงโรคจากภาวะโลกร้อนด้วย.

## ภาวะโลกร้อนกับผลกระทบต่อสุขภาพ

### โรคเหตุภัยธรรมชาติ

เมื่ออุณหภูมิบริเวณผิวโลกสูงขึ้นจะเกิด**ภัยธรรมชาติ**บ่อย ขึ้น รุนแรงมากขึ้น และในบริเวณหลากหลายขึ้น **อุบัติเหตุ**ทำให้เกิดการบาดเจ็บล้มตายจำนวนมาก ดังเหตุการณ์ที่สีนามิทาง ผังอันดามันของประเทศไทยเมื่อวันที่ ๒๖ ธันวาคม ๒๕๔๗ มีผู้บาดเจ็บล้มตายเป็นจำนวนหมื่น (รูปที่ ๒), พายุทอร์นาโด และพายุเฮอริเคนในสหรัฐอเมริกาที่เกิดบ่อยขึ้นและรุนแรงขึ้นที่ ทำให้มีผู้บาดเจ็บล้มตายเกือบทุกครั้ง, พายุไต้ฝุ่นโคลนนาร์กิสที่ ถล่มประเทศเมียนมาร์เมื่อวันที่ ๒ พฤษภาคม ๒๕๕๑ มีผู้ บาดเจ็บเสียชีวิตเรือนแสน (รูปที่ ๓), แผ่นดินไหวในประเทศ จีนเมื่อวันที่ ๑๒ พฤษภาคม ๒๕๕๑ ก็มีผู้บาดเจ็บเสียชีวิต เกินแสนราย (รูปที่ ๔), น้ำท่วมรุนแรงในประเทศต่างๆทั่วโลก (รูปที่ ๕) และอุบัติการณ์ลูกเห็บขนาดลูกบาสเกตบอลในกรุง โตเกียวในเดือนสิงหาคม ๒๕๕๑ มีผู้บาดเจ็บและเสียชีวิต หลายราย ฯลฯ.

ภัยธรรมชาติทุกประเภททำให้เกิดทุพภิกขภัยและ**โรคขาด อาหาร**เนื่องจากผลผลิตทางเกษตรถูกทำลายและพื้นที่ทำการ เกษตรลดลงจากภูเขาน้ำท่วม และความแห้งแล้ง.



รูปที่ ๒ เหตุการณ์ที่สึนามิทางฝั่งอันดามัน



รูปที่ ๓ พายุไซโคลนนาร์กิส ประเทศเมียนมาร์



รูปที่ ๔ แผ่นดินไหวประเทศจีน



พายุไซร่อนกัมมูรี  
ประเทศเวียดนาม  
สิงหาคม ๒๕๕๑

รูปที่ ๕ พายุไซร่อนกัมมูรี ประเทศเวียดนาม



ลูกเห็บ

รูปที่ ๖ ลูกเห็บจังหวัดเชียงราย





### โรคเหตุความร้อนและรังสี

**ภาวะเครียดความร้อน (heat stress)** เกิดจากความร้อนสะสมในร่างกายในสภาพแวดล้อมที่ร้อนจัด ทำให้เลือดไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกายน้อยลง เช่นกล้ามเนื้อทำให้อ่อนแรง เหนื่อยเร็ว และเฉื่อยชา. สมองตัดสินใจช้าลงเมื่อความร้อนในร่างกายเพิ่มขึ้น ๒ องศา ถ้าเพิ่ม ๕ องศาอาการหนักอาจเสียชีวิต.

**โรคลมเหตุความร้อน (heat stroke) และโรคลมแดด (sun stroke)** เป็นภาวะป่วยรุนแรง สมองและไตบางส่วนถูกทำลาย เกิดอาการสับสน ชขาดเหตุผล ชัก หมดสติ และสมองตาย, ร้อยละ ๒๐ เสียชีวิต.

**อาการแปรปรวน** มีอาการหงุดหงิดอารมณ์เสื่อง่าย, อัตรากาทำร้ายกัน และอัตรวินิบาตกรรมสูงขึ้น, อาการโรคจิตกำเริบ.

**โรคผดผื่นคัน** อากาศร้อนทำให้ชั้นผิวหนังแห้ง ไร้เหงื่อทำให้มีการบวมของเยื่อในส่วนปลายของท่อเหงื่อเกิดการอุดตันและการคั่งเหงื่อเกิดเป็นตุ่มใสเล็ก ๆ ในชั้นตื้นของหนังกำพำ. ถ้าการอุดตันลึกลงไปทำให้เกิดตุ่มคัน.

**โรคผิวหนังไหม้แดด (sunburn)** เกิดจากสัมผัสรังสี UV-B ความเข้มสูงในแสงแดดที่ผ่านชั้นโอโซนที่บางลงมาทำให้ผิวหนังไหม้บวมแดง แสบร้อน พองเป็นตุ่มใส.

**ภาวะชราเหตุรังสี (photoaging)** ผิวหนังที่สัมผัส UV-B จะมีความยืดหยุ่นลดลง หยาบกร้านเหี่ยวย่น ตกกระ ลีกระดำกระด่าง พบบริเวณนอกร่มผ้า เช่นใบหน้า ด้านนอกของแขนขา.

**มะเร็งผิวหนัง (skin cancer)** รังสีเหนือม่วง-บี ทำให้เกิดการกลายพันธุ์ของ DNA เกิดมะเร็งผิวหนังเซลล์เบสัลและมะเร็งเซลล์สควมัส.

**โรคต้อเนื้อ (pterygium) ต้อกระจก (cataract)** เป็นโรคของผู้ใช้ชีวิตกลางแจ้ง สาเหตุจากเยื่อบุตา/แก้วตา(คนอายุ ๒๕ ปีขึ้นไป)สัมผัสรังสีเหนือม่วง-บี.

**โรคเหตุหมอกควันเคมีแสง (photochemical smog หรือ ground level ozone)** เกิดจากการระคายเคืองรุนแรงต่อทางหายใจด้วยหมอกควันที่เกิดจากปฏิกิริยาระหว่างแสงอาทิตย์,

NO<sub>x</sub>, กับ VOCs ในบริเวณเมืองใหญ่ เป็นหมอกควันสีน้ำตาลอ่อน ประกอบด้วยอนุภาคและแก๊สโอโซน เป็นอันตรายต่อคนชรา เด็กเล็ก, ผู้ป่วยโรคหัวใจ โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง โรคหืด.

### โรคเหตุฝุ่น

อากาศร้อนขึ้น ฝุ่นละอองในบรรยากาศเกิดมากขึ้น อาจก่อการระคายและการอักเสบต่อผิวหนัง ตา และทางหายใจ; ถ้าเป็นฝุ่นพิษ เช่น แร่ใยหิน ลีลิกา โยซานอ้อย ก็เกิดโรคปอดโยหิน โรคฝุ่นลีลิกา โรคซานอ้อย.

### โรคภูมิแพ้

อากาศร้อนทำให้มีปริมาณเกสรดอกไม้ดอกหญ้า รา ฝุ่นอินทรีย์ และควันมากขึ้น ทำให้อุบัติการ **โรคลมพิษ, คันบริเวณตา, จมูกอักเสบภูมิแพ้, ไข้ละอองฟาง** และโรคหืดสูงขึ้น.

### โรคนิ้วในไต

พบทั่วโลก เขตร้อนพบสูงสุด. ประเทศซาอุดีอาระเบีย พบร้อยละ ๒๐, ประเทศไทย (อีสาน) ร้อยละ ๑๐-๑๖ และสหรัฐอเมริกา ร้อยละ ๕. มีรายงานจากมหาวิทยาลัยเทกซัสที่ดัลลัส ประเทศสหรัฐอเมริกา ตีพิมพ์ใน proceedings of the national academy of sciences ฉบับวันที่ ๘ กรกฎาคม ๒๕๕๑ ว่าโลกร้อนทำให้อุบัติการโรคนิ้วในไตสูงขึ้นเนื่องจากภาวะขาดน้ำจากการเสี่ยเหงื่อมากและอาจได้รับน้ำชดเชยไม่เพียงพอ ทำให้ปัสสาวะเข้มข้น เป็นกรด มีความเข้มข้นของสารก่อโรคในปัสสาวะสูงขึ้น เกิดการตกผลึกสารก่อโรคในไต. การมีรังสีเหนือม่วงสูงช่วยเพิ่มการสังเคราะห์วิตามินดีที่ผิวหนังไปช่วยการดูดซึมแคลเซียมออกซาเลตในลำไส้ และขับออกทางปัสสาวะ.

### โรคสาหร่ายพิษ

**โรคอาหารเป็นพิษ** ที่เกิดจากการบริโภคกุ้ง ปู หอย ที่กินสาหร่ายพิษ เช่น บริโภคกุ้ง ปู หอย ที่กินสาหร่ายเป็นอาหาร เมื่อน้ำทะเลมีอุณหภูมิสูงขึ้น สาหร่ายพิษจะงอกงาม. โรคสาหร่ายพิษได้แก่ paralytic shellfish poisoning, diarrheic

shellfish poisoning และ amnesic shellfish poisoning.

ในบทความนี้จะขอนำโรคที่มีสาเหตุจากสิ่งมีชีวิตบางโรคที่อาจเกี่ยวข้องกับภาวะโลกร้อนมาเสนอด้วย ดังนี้

### โรคติดเชื้อนำโดยพาหะ (vector-borne disease)

โรคที่สมควรนำมากล่าวได้แก่

**โรคมาลาเรีย** เป็นโรคเกิดจากเชื้อพลาสมาเดียม มียุงก้นปล่อง *Anopheles dirus*, etc. เป็นพาหะ. ยุงก้นปล่องไม่สามารถดำรงชีวิตในภูมิภาคหนาวเย็น (อุณหภูมิต่ำกว่า ๒๐ องศาเซลเซียส) ดังนั้นเมื่ออุณหภูมิอากาศสูงขึ้น ยุงสามารถเข้าไปอยู่ในเขตที่อบอุ่นขึ้นทำให้อาณาเขตโรคกระจายกว้างขึ้น. หนึ่งเชื้อมาลาเรียไม่เจริญแบ่งตัวในอุณหภูมิที่ต่ำกว่า ๑๖ องศาเซลเซียส. อุณหภูมิอากาศที่เชื้อมาลาเรียฟักตัวในยุงก่อนแพร่สู่คน (extrinsic incubation period; EIP) อยู่ในช่วง ๒๐-๒๗ องศาเซลเซียส และอัตราการออกหากินของยุงจะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น จึงมีผู้ประมาณการว่าหากอุณหภูมิยังสูงขึ้นเรื่อย ๆ อัตราตายของมนุษย์จากโรคมาลาเรียจะเพิ่มขึ้นปีละล้านคนในช่วงศตวรรษหน้า.

**โรคเดงกี** เกิดจากการติดเชื้อไวรัสเดงกีชนิดที่ ๒ มียุงลาย *Aedes aegypti* เป็นพาหะ. ยุงไม่สามารถดำรงชีวิตในพื้นที่มีอากาศหนาวเย็น ดังนั้นเมื่ออุณหภูมิอากาศสูงขึ้นจึงขยายบริเวณที่อยู่อาศัยของยุงพาหะ, เพิ่มอัตราการออกดูดเลือดคนถี่ขึ้น และระยะฟักตัวในยุงสั้นลง คือใช้เวลา ๑๒ วันที่อุณหภูมิ ๓๐ องศาเซลเซียส แต่ใช้เพียง ๗ วันที่อุณหภูมิ ๓๒-๓๕ องศาเซลเซียส จึงแพร่เชื้อได้เร็วขึ้น. นอกจากนี้ยังพบว่าก่อโรครุนแรงขึ้น และพบในคนอายุสูงขึ้น.

**โรคพยาธิใบไม้เลือด** หรือ **โรคัสซิสโทโซม** เกิดจากตัวอ่อน (เซอร์คาเรีย) ของพยาธิสกุล *Schistosoma* ที่อยู่ในแหล่งน้ำใสผิวหนังเข้ากระแสเลือดไปอยู่ในอวัยวะต่าง ๆ ที่เจาะจง. ปรสิตตัวอ่อนไม่เจริญในอากาศหนาวเย็น ดังนั้นเมื่ออุณหภูมิโลกสูงขึ้น การแพร่โรคจะมีประสิทธิภาพสูงขึ้น ประมาณการว่าหากอุณหภูมิโลกสูงขึ้นต่อไปเรื่อย ๆ ใน พ.ศ.๒๕๕๓

จะมีผู้ป่วยเพิ่มอีก ๕ ล้านราย.

**อหิวาตกโรค** โรคติดเชื้อ *Vibrio cholerae* มีפלลงค์ตอนสัตว์และสัตว์น้ำขาข้อตัวเล็ก ๆ เป็นรังเชื้อ. เมื่ออุณหภูมิโลกสูงขึ้นทำให้อุณหภูมิผิวน้ำทะเลสูงขึ้น (เพิ่มประมาณ ๐.๗ องศาเซลเซียสในช่วง ๑๐๐ ปีที่ผ่านมา) ทำให้สัตว์รังเชื้อเจริญงอกงาม ประกอบกับคลื่นลมจะแรงขึ้น จึงมีการกระจายเชื้อไปยังชายฝั่งทะเลหลายประเทศที่ไม่มีภาวะระบาดมาก่อน.

**โรคลีทนู (leptospirosis)** เกิดจากติดเชื้อ *Leptospira interrogans* ที่ออกมาจากเยี่ยวหนู. เมื่อโลกร้อนขึ้นหนูพาหะชุมมากขึ้น อุบัติการณ์โรคระบาดสูงขึ้น. นอกจากนั้นภัยธรรมชาติเช่นอุทกภัย ก็ทำให้คนต้องเสี่ยงสัมผัสเชื้อโรคด้วย.

### เอกสารประกอบการเรียบเรียง

๑. รังสรรค์ ปุຍปาคม, สมชัย บวรภิกคิ. เมื่อโลกร้อนขึ้นกับการเกิดโรค. สารศิริราช ๒๕๓๘;๔๘:๑๑๓๗-๘.
๒. สมชัย บวรภิกคิ. โลกร้อนขึ้นกับการเกิดโรค. ใน: สมชัย บวรภิกคิ, จอห์น พี. ลอฟท์ส, กฤษณา ศรีสำราญ (บรรณาธิการ). ตำราเวชศาสตร์สิ่งแวดล้อม ฉบับเฉลิมพระเกียรติ ๗๒ พรรษา มหาราช. กรุงเทพฯ: กรุงเทพฯเวชสาร; ๒๕๔๒. หน้า ๑๖๖๘-๗๑.
๓. นฤมล สวรรค์ปัญญาเลิศ, สมชัย บวรภิกคิ. ภาวะโลกร้อนกับผลกระทบต่อสุขภาพ. วารสารกรมการแพทย์ ๒๕๔๘;๓๑:๑-๘.
๔. ก้องเกียรติ ภูณท์กันทรากกร, สมชัย บวรภิกคิ. ความรู้เกี่ยวกับโอโซนและภาวะโลกร้อน. ธรรมชาติศาสตร์เวชสาร ๒๕๕๐;๗:๑๕๗-๘.
๕. สมชัย บวรภิกคิ, เปี่ยมศักดิ์ เมนะเสวต. Global warming and human health. วารสารวิจัยระบบสาธารณสุข ๒๕๕๐;๑:๒๐๑-๓.
๖. อรรถธรรม ศิริรัตน์พิริยะ, เปี่ยมศักดิ์ เมนะเสวต, สมชัย บวรภิกคิ. วิกฤตการณ์โลกร้อนกับปัญหาสุขภาพ. วารสารราชบัณฑิตยสถาน ๒๕๕๐;๓๒:๘๒๘-๓๘.
๗. Heather J. Global warming linked to kidney stones? Available from: [http://www.thebulletin.us/aite/index.cfm?newsid=19856863&BRD=2737&PAG=461&dept\\_id=576361...](http://www.thebulletin.us/aite/index.cfm?newsid=19856863&BRD=2737&PAG=461&dept_id=576361...) Retrieved 31/7/2551
๘. Proceedings of the National Academy of Sciences (July 8 issue). Available from: <http://www.chicagotribune.com/features/lifestyle/green/chi-kidney-stone-global-worming-web-jul15.0...> Retrieved 31/7/2551