



กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม  
Department of Environmental Quality Promotion Ministry of Natural Resources and Environment  
วารสารราย 4 เดือน ฉบับที่ 17 ธันวาคม 2548-มีนาคม 2549  
Quarterly Periodical No. 17 December 2005-March 2006

# เส้นทางสีเขียว GREEN LINE

[www.deqp.go.th](http://www.deqp.go.th) [www.envirionnet.go.th](http://www.envirionnet.go.th)

- **สภาวะโลกร้อน**  
Global Warming
- **ทำไมประเทศไทยต้องให้ความสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ**  
Why must Thailand make the climate change a top agenda
- **ชะตากรรมแห่งหายนะของโลก**  
Fate of the World's Catastrophe
- **ขนมไทย...ของขวัญจากใจที่ไร้ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม**  
Thai Desserts...Gift from the Heart, Non-Impact to Environment

## เส้นทางสีเขียว : GREEN LINE

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

Department of Environmental Quality Promotion Ministry of Natural Resources and Environment

วารสารราย 4 เดือน ฉบับที่ 17 ธันวาคม 2548 - มีนาคม 2549

Quarterly Periodical No. 17 December 2005 - March 2006

### ที่ปรึกษา : Advisory Board

อภิวัฒน์ เศรษฐรักษ์  
พรทิพย์ ปั่นเจริญ

Apiwat Sretaruqa  
Pornthip Punchareun

### บรรณาธิการอำนวยการ : Editor Director

รัชนี เอมะรุจิ  
สากุล ฐินะกุล

Ratchanee Emaruchi  
Sakol Thinakul

E-mail : sakol@deqp.go.th

### บรรณาธิการบริหาร : Executive Editor

สาวิตรี ศรีสุข

Savitree Srisuk

E-mail : savitree@deqp.go.th

E-mail : srisuksavitree@hotmail.com

### กองบรรณาธิการ : Editor Staff

ศรชัย มูลคำ

Sornchai Moonkham

พรทิพย์ สาริกบุตร

Pornthip Sarikabutr

ภาวิณี ณ สายบุรี

Pavinee Na Saiburi

อลงกต ศรีวิจิตรกมล

Alongkot Srivijitkamol

นันทวรรณ เหล่าฤทธิ

Nantawan Lourith

อดิพร วินัยโกศล : ผู้แปล/เรียบเรียง

Atiporn Vinaikosol : Translator

### เจ้าของ : Owner

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม

Department of Environmental Quality Promotion

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

Ministry of Natural Resources and Environment

49 พระราม 6 ซอย 30 ถนนพระราม 6

49 Soi 30 Rama VI, Rama VI Rd.

กรุงเทพฯ 10400

Bangkok 10400

โทร. 0-2298-5628 โทรสาร 0-2298-5629

Tel. 0-2298-5628 Fax: 0-2298-5629

Website : [www.deqp.go.th](http://www.deqp.go.th)

<http://www.dedqp.go.th>

สงวนลิขสิทธิ์

Copyright

### ผู้จัดทำ : Publish by

บริษัท เทคโนโลยี มีเดีย จำกัด

Technology Media co., Ltd.

471/4 อาคารพญาไทเพลส ถนนศรีอยุธยา

471/4 Phaya Thai Place, Sri-ayutthaya Road,

ทุ่งพญาไท ราชเทวี กทม. 10400

Thung Phaya Thai, Ratchathewi, Bangkok 10400

โทร. 0-2644-4555, 0-2354-5333

Tel. 0-2644-4555, 0-2354-5333

แฟกซ์ 0-2644-6649, 0-2354-5322

Fax 0-2644-6649, 0-2354-5322

<http://www.technologymedia.com>

<http://www.technologymedia.com>

E-mail : editor@technologymedia.com

E-mail : editor@technologymedia.com



ปรากฏการณ์ที่ประเทศไทยประสบกับฤดูร้อนที่ยาวนานขึ้น หรือสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมในอีกหลาย ๆ ประเทศทั่วโลก แสดงให้เห็นว่าภาวะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศไม่ใช่เรื่องไกลตัวอีกต่อไป ทุกวันนี้โลกของเรากำลังร้อนขึ้นอย่างรวดเร็ว และมีแนวโน้มว่าจะร้อนขึ้นเรื่อย ๆ ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาถือว่าเป็นทศวรรษซึ่งร้อนที่สุดในรอบพันปี หลักฐานทางวิทยาศาสตร์จำนวนมากจากทั่วโลกบอกเราว่าปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้ก่อให้เกิดผลกระทบมากมายในแทบทุกพื้นที่ทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทย

การเปลี่ยนแปลงแก้ไขสภาวะโลกร้อน และการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก หรือแม้แต่ปรากฏการณ์เอลนีโญ ล้วนเป็นเรื่องที่สามารถทำได้ หากแต่ต้องอาศัยความร่วมมือของหลายฝ่าย ทั้งในระดับนานาชาติ ภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน ซึ่งจุดเริ่มต้นที่ดีที่สุด คือ การสร้างสำนึกให้ตระหนักถึงผลกระทบของสภาวะโลกร้อนในภาคประชาชน

วารสารเส้นทางสีเขียวฉบับที่ 17 ส่งท้ายปี พ.ศ. 2548 นี้ นำสาระเกี่ยวกับสภาวะโลกร้อน ผลกระทบและความสำคัญที่ต้องเร่งดำเนินการ ตลอดจนแนวคิดของเกษตรกรภาคเหนือ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างสำนึกช่วยกันรักษาสีเขียวสดใส เพื่อนำความสมดุลให้กลับคืนมาสู่สภาวะแวดล้อมของเราต่อไป

*บรรณาธิการ*





The phenomenon of longer summer Thailand has been experiencing or the climate change around the globe shows that the climate change is no longer other people's problem. Our globe today is warming up rapidly and tends to be on the continuous rise. During the past decade, it is the hottest decade during the 1,000-year cycle. Many scientific evidences around the globe inform us that the problem of climate change has caused tremendous impacts on almost every area of the world, including Thai.

The change to solve the global warming and reduction of greenhouse gases or even the phenomenon of El Nino, all of which can be done. However, it required the cooperation among many agencies in international level, government sector, private sector, and the people. The good starting point is to build awareness on the effect of global warming to the people.

The Green Line magazine volume 17, a farewell to year 2005, presents the information of global warming, its impacts, what needs too be done, including the perspective of the agriculture in the North, as guidance in creating awareness of environmental conservation to revive the balance to our environment.

*Editor*

<b>บอกเล่าเก้าสิบ : Free Talk</b>	<b>3</b>
<b>สารคดีหลัก : Main Feature</b>	
▶ สภาวะโลกร้อน <i>Global Warming</i>	<b>7</b>
▶ ทำไมประเทศไทยต้องให้ความสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศ Climate Change <i>Why must Thailand make the climate change a top agenda</i>	<b>20</b>
▶ ชะตากรรมแห่งทายณะของโลก <i>Fate of the World's Catastrophe</i>	<b>29</b>
▶ ขนมไทย...ของขวัญจากใจที่ไร้ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม <i>Thai Desserts...Gift from the Heart, Non-Impact to Environment</i>	<b>33</b>
<b>จับเข่าคุย : Interview</b>	<b>37</b>
มุมมองชาวบ้านพื้นที่ภาคเหนือ <i>Interview the Perspective of the Villagers' in the North</i>	
<b>สังคมสีเขียว : Green Society</b>	<b>41</b>
การลดการเผาพื้นที่เกษตรกรรมของเกษตรกรต้นแบบ <i>The Way to Reduce Burning Agricultural Areas of Conventional Agriculture</i>	

**ใบอ่อน : Young Leaf** **45**

เยาวชนกับการศึกษาวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น  
*Youth and the Local Science Lessons*

**กรีนเว็บ : Green Web** **50**

WEBSITE

**นโยบายสีเขียว : Green Policy** **54**

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก  
*About the World's Climate Change*

**เทคโนโลยีสีเขียว : Green Technology** **59**

Roadmap งานวิจัยพลังงานและสิ่งแวดล้อมเพื่อกรุงเทพฯ ยั่งยืน  
*The Energy and Environment Roadmap Research for the Future of Bangkok*

**สาระน่ารู้ : Green Tips** **65**

“ป่าดงพญาเย็น-เขาใหญ๋” มรดกโลกแห่งใหม่  
*Dong Phrayayen Forest-Khao Yai New World Heritage*

**สายด่วนสีเขียว : Green Expressway** **67**

**ห้องข่าว : Environment News** **75**

สภาวะโลกร้อน (Global Warming) หมายถึงการที่ชั้นบรรยากาศตั้งแต่ผิวโลกขึ้นไปมีอุณหภูมิที่สูงขึ้นอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงลักษณะของสภาพภูมิอากาศ เช่น อุณหภูมิ พายุ ลม เป็นต้น ส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและทำให้ระบบนิเวศมีการเปลี่ยนแปลง

คณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernment Panel on Climate Change หรือ IPCC) สรุปว่าถ้าหากโลกยังคงมีการปล่อยก๊าซ โดยเฉพาะก๊าซ CO<sub>2</sub> ซึ่งเป็นหนึ่งในก๊าซที่ก่อให้เกิดสภาวะโลกร้อนในอัตราที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน จะทำให้อุณหภูมิของโลกเพิ่มขึ้นประมาณ 0.2-0.5 องศาเซลเซียส/ทศวรรษ หรือเพิ่มขึ้น 2-5 องศาเซลเซียสภายในปลายศตวรรษหน้า จากการจำลองและวิเคราะห์ภูมิอากาศโดยระบบคอมพิวเตอร์พบว่า ผลกระทบที่เกิดขึ้นอาจรวมถึงการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลในระดับที่สูงขึ้นถึง 18 ซม. ภายในปี ค.ศ. 2030 และสูงขึ้นประมาณ 30-110 ซม. หรือ 66 ซม. โดยเฉลี่ยภายในปี ค.ศ. 2100 นอกจากนี้ก็จะก่อให้เกิดภาวะอากาศแปรปรวน มีพายุเฮอริเคนบ่อยครั้งขึ้น เกิดสภาวะความแห้งแล้ง ไฟป่า และอุทกภัยมากขึ้นได้อีกด้วย

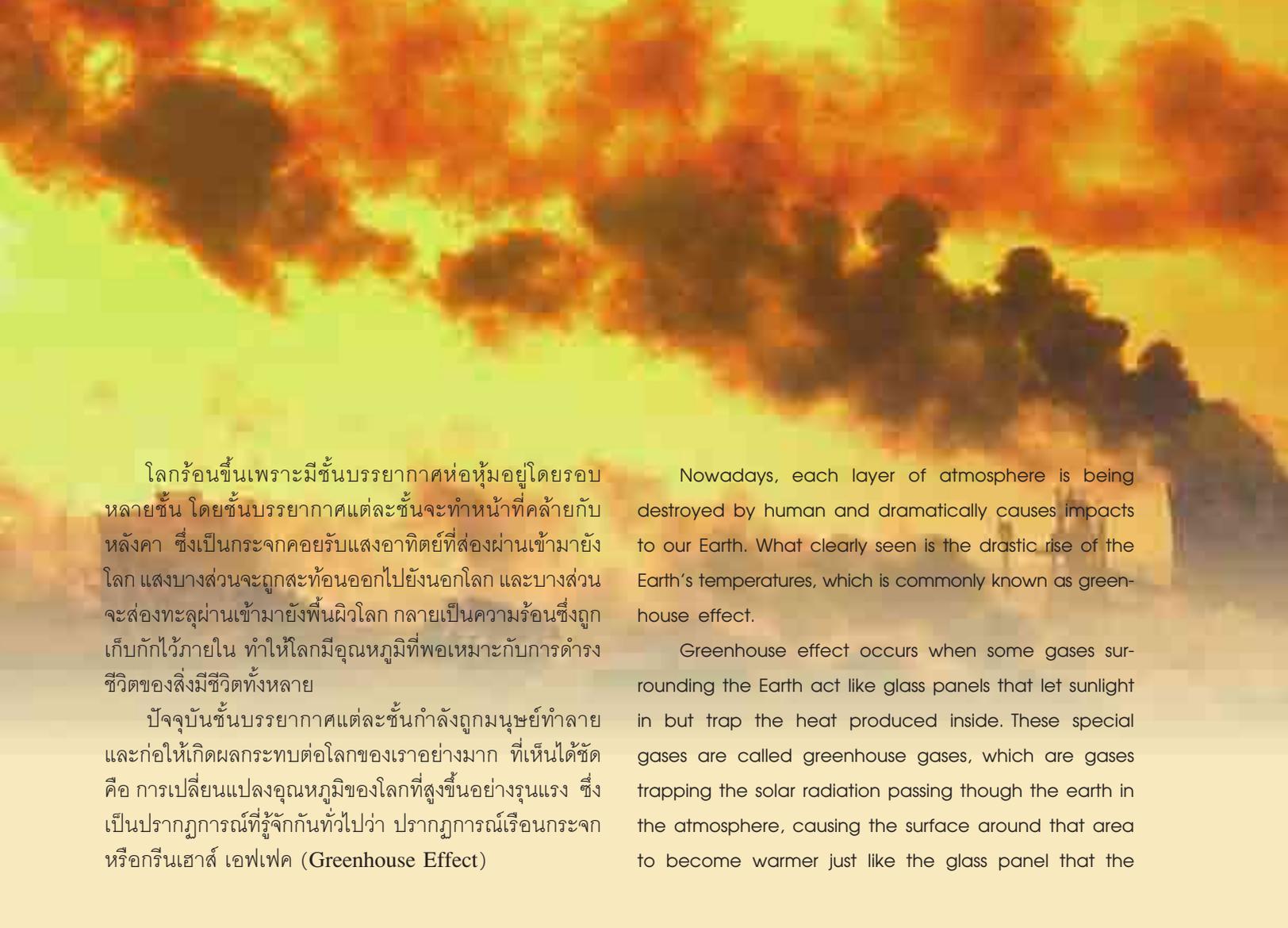
# สภาวะโลกร้อน

# Global Warming

Global Warming means surface air temperatures rise due to the change of the atmospheric climate such as temperature, rainfall, wind, etc., having impacts on human beings and the change of ecosystem.

Intergovernmental Panel on Climate Change or IPCC concluded that if the Earth still emits gases especially carbon dioxide, one of the many gases causing the global warming at the current rate, it will cause the rise of the global temperature around 0.2-0.5 °C in a decade or a rise of 2-5 °C by the end of next the century. From the computer simulation model and a climate analysis, it has found that the impacts may include an increase of sea level by 18 cm. by 2030 and the rise of about 30-110 cm. or 66 cm. by 2100. Moreover, it will cause the variably atmospheric climate, a lot of hurricanes, drought state, wildfire, and flood.

The global is warmer due to the many layers of the atmosphere surrounding the Earth. Each layer of atmosphere acts as a glass panel, absorbing the solar radiation to the Earth. Some is re-emitted and some pass through the Earth's surface, becoming the heat, which is retained and helps the Earth's temperature be in its balance state suitable for the livings of many creatures.

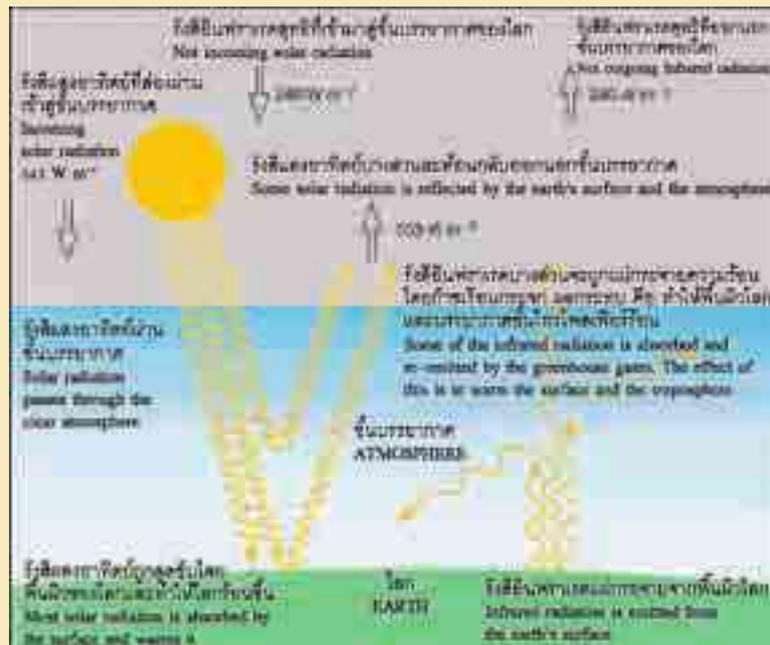


โลกร้อนขึ้นเพราะมีชั้นบรรยากาศห่อหุ้มอยู่โดยรอบหลายชั้น โดยชั้นบรรยากาศแต่ละชั้นจะทำหน้าที่คล้ายกับหลังคา ซึ่งเป็นกระจกคอยรับแสงอาทิตย์ที่ส่องผ่านเข้ามาของโลก แสงบางส่วนจะถูกสะท้อนออกไปยังนอกโลก และบางส่วนจะส่องทะลุผ่านเข้ามาถึงพื้นผิวโลก กลายเป็นความร้อนซึ่งถูกเก็บกักไว้ภายใน ทำให้โลกมีอุณหภูมิที่พอเหมาะกับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตทั้งหลาย

ปัจจุบันชั้นบรรยากาศแต่ละชั้นกำลังถูกมนุษย์ทำลายและก่อให้เกิดผลกระทบต่อโลกของเราอย่างมาก ที่เห็นได้ชัดคือการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกที่สูงขึ้นอย่างรุนแรง ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่รู้จักกันทั่วไปว่า ปรากฏการณ์เรือนกระจกหรือกรีนเฮาส์ เอฟเฟค (Greenhouse Effect)

Nowadays, each layer of atmosphere is being destroyed by human and dramatically causes impacts to our Earth. What clearly seen is the drastic rise of the Earth's temperatures, which is commonly known as greenhouse effect.

Greenhouse effect occurs when some gases surrounding the Earth act like glass panels that let sunlight in but trap the heat produced inside. These special gases are called greenhouse gases, which are gases trapping the solar radiation passing through the earth in the atmosphere, causing the surface around that area to become warmer just like the glass panel that the



**รูปที่ 1** แผนภาพแสดงการรับและคายรังสีจากดวงอาทิตย์ของผิวโลกและชั้นบรรยากาศ  
 ที่มา “Radiative Forcing of Climate Change” The 1994 Report of the Scientific Assessment Working Group of IPCC.  
**Figure 1** : Flowchart of solar radiation incoming and outgoing of the Earth’s surface and atmosphere  
 Source : “Radiative Forcing of Climate Change” The 1994 Report of the Scientific Assessment Working Group of IPCC.

ปรากฏการณ์เรือนกระจกเกิดจากการที่โลกถูกปกคลุมด้วยก๊าซบางชนิดที่มีคุณสมบัติคล้ายกระจกที่แสงส่องทะลุผ่านได้ แต่ความร้อนที่เกิดขึ้นไม่สามารถระบายทะลุผ่านออกมา จึงเรียกก๊าซที่มีคุณสมบัติเช่นนี้ว่า ก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gases) ซึ่งเป็นก๊าซที่กักความร้อนจากดวงอาทิตย์ที่ตกกระทบผิวโลก ไม่ให้ออกไปยังนอกโลก ซึ่งทำให้บริเวณใต้ชั้นบรรยากาศบริเวณนั้นๆ มีอุณหภูมิที่สูงขึ้นคล้ายกับกระจกที่ถูกแสงแดดส่องกระทบโดยไม่มีกระบวนการระบายความร้อน

ในภาวะปกติชั้นบรรยากาศของโลกจะประกอบด้วย ไอน้ำ ไรอัน และก๊าซชนิดต่างๆ ซึ่งทำหน้าที่กรองรังสีคลื่นสั้นบางชนิดให้ผ่านมาตกกระทบพื้นผิวโลก รังสีคลื่นสั้นที่ตกกระทบพื้นผิวโลกนี้ จะสะท้อนกลับออกนอกชั้นบรรยากาศไปส่วนหนึ่ง และอีกส่วนที่เหลือตกกระทบยังพื้นผิวโลก ซึ่งจะถูกดูดกลืนไว้ด้วยพื้นน้ำ พื้นดิน และสิ่งมีชีวิตต่างๆ หลัง

sunlight enters but cannot escape.

At the normal state, the Earth's atmosphere consists of ozone vapor and other types of gases, which absorbs ultraviolet solar radiation. Some of this ultraviolet solar radiation will be reflected out of the Earth's surface and atmosphere and some reflected to the Earth's surface, which consists of water, ground, and other living things. They will absorb the solar radiation and then let it out as energy. From the picture, the infrared radiation is emitted from the earth's surface, some of which exits the atmosphere while some are absorbed and warms it as seen at Figure 1. The result is the earth is able to keep the balance state of temperature; cycle of water, air, and seasons are happening at the



จากนั้นก็คายเป็นพลังงานออกมา ในรูปรังสีคลื่นยาวช่วงอินฟราเรดกระจายขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศ และแผ่กระจายออกนอกชั้นบรรยากาศไปส่วนหนึ่ง อีกส่วนหนึ่งนั้นชั้นบรรยากาศก็จะดูดกลืนไว้ และคายพลังงานความร้อนออกมา ดังรูปที่ 1 ผลที่เกิดขึ้นคือทำให้โลกสามารถรักษาสภาพสมดุลทางอุณหภูมิไว้ได้ จึงมีวัฏจักรน้ำ อากาศ และฤดูกาลต่างๆ ดำเนินไปอย่างสมดุลเอื้ออำนวยต่อการดำรงชีวิตพืชและสัตว์ โลกจึงเปรียบเสมือนเรือนปลูกพืชขนาดใหญ่ที่มีไอน้ำและก๊าซต่างๆ ในชั้นบรรยากาศเป็นเสมือนกรอบกระจกที่คอยควบคุมอุณหภูมิและวัฏจักรต่างๆ ให้เป็นไปอย่างสมดุล

แต่ในปัจจุบันชั้นบรรยากาศของโลกมีปริมาณก๊าซบางชนิดมากเกินไปจนสมดุลของธรรมชาติ อันเป็นผลมาจากฝีมือมนุษย์ เช่น

balance state suitable for the living of vegetation and animals. The earth is compared to a very large greenhouse, which is used to grow plants, containing vapor and gases in the atmosphere like the glass panel controlling the temperature and other cycles to be in balance.

However, the Earth's atmosphere contains some gases more than the natural balance caused by human activities, such as, carbon dioxide (CO<sub>2</sub>), methane (CH<sub>4</sub>), Chlorofluorocarbons (CFCs) and nitrous oxide (N<sub>2</sub>O) and ozone (O<sub>3</sub>). These gases have special properties, that is, they can absorb and emit infrared solar radiation very

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) ก๊าซมีเทน (CH<sub>4</sub>) ก๊าซซีเอฟซี (CFCs Chlorofluorocarbons) และก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N<sub>2</sub>O) และโอโซน (O<sub>3</sub>) เป็นต้น ก๊าซเหล่านี้มีคุณสมบัติพิเศษคือ สามารถดูดกลืนและคายรังสีคลื่นยาวช่วงอินฟราเรดได้ดีมาก ดังนั้นเมื่อพื้นผิวโลกคายรังสีอินฟราเรดขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศ ก๊าซเหล่านี้จะดูดกลืนรังสีอินฟราเรดเอาไว้ ต่อจากนั้นมันก็จะคายความร้อนสะสมอยู่บริเวณพื้นผิวโลก และชั้นบรรยากาศเพิ่มมากขึ้น พื้นผิวโลกจึงมีอุณหภูมิสูงขึ้น เราเรียกก๊าซที่ทำให้เกิดภาวะแบบนี้ว่า “ก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gases)” ก๊าซเรือนกระจกนอกจากจะส่งผลกระทบต่อการเพิ่มอุณหภูมิของพื้นผิวโลกโดยตรงแล้ว มันยังส่งผลกระทบต่อโดยทางอ้อมด้วย กล่าวคือมันจะทำปฏิกิริยาเคมีกับก๊าซอื่นๆ และเกิดเป็นก๊าซเรือนกระจกชนิดใหม่ขึ้นมา หรือก๊าซเรือนกระจกบางชนิดอาจรวมตัวกับโอโซน ทำให้โอโซนในชั้นบรรยากาศลดน้อยลง ส่งผลให้รังสีคลื่นสั้นอย่างรังสีอัลตราไวโอเล็ตที่ส่องผ่านชั้นโอโซนลงมายังพื้นผิวโลกได้

well. Therefore, when the Earth's surface emits infrared radiation to the atmosphere, these gases will absorb the infrared and later emit heat retaining on the earth's surface and atmosphere. The earth's surface then has a rising temperature. We call these gases "greenhouse gases." Greenhouse gases not only have direct impact on the rise of the Earth's temperature, but they also produce indirect impacts. That is, they will undergo some chemical reactions with other gases, reducing the ozone of the atmosphere, resulting in more ultraviolet solar radiation passing through the layer of ozone atmosphere, including letting in the radiation which is harmful to human and living things causing dangers to living creatures on earth as well. There are 5 major greenhouse gases as follows:



มากขึ้น รวมทั้งปล่อยให้รังสีที่ทำอันตรายต่อมนุษย์ และสิ่งมีชีวิตส่องผ่านลงมาทำอันตรายกับสิ่งมีชีวิตบนโลกได้ด้วย ซึ่งก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญมี 5 ชนิด ดังนี้

## 1. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศเกิดจากธรรมชาติ และเกิดจากฝีมือมนุษย์ เช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิงเกิดจากโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ และการตัดไม้ทำลายป่าเพื่อใช้เป็นที่อยู่อาศัยหรือการเกษตรกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการตัดไม้ทำลายป่านี้ นับว่าเป็นตัวการสำคัญที่สุด ในการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศ ทั้งนี้เนื่องจากต้นไม้และป่าไม้มีคุณสมบัติที่ดี คือมันสามารถดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไว้ก่อนที่จะลอยขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศ ดังนั้นเมื่อพื้นที่ป่าลดน้อยลง ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

## 1. Carbon dioxide

Carbon dioxide is an atmospheric gas, derived from multiple sources both from natural and human activities such as burning of fossils fuel, from the industrial plants, and the deforestation for living or cultivation, especially the deforestation, the major factor in emitting the carbon dioxide into the atmosphere because both plants and forests are able to absorb carbon dioxide before emitting into the atmosphere. Therefore, when the forest areas are diminished, more carbon dioxide is able to be accumulated at the atmosphere. From the study of the amount of carbon dioxide by IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) since 1980, it



จึงขึ้นไปสะสมอยู่ในชั้นบรรยากาศได้มากขึ้น นอกจากนี้การเผาป่ายังทำให้เกิดคาร์บอนซึ่งเมื่อสัมผัสกับออกซิเจนในอากาศจะทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สู่ชั้นบรรยากาศเพิ่มขึ้นอีกด้วย จากผลการศึกษาปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์โดยหน่วยงาน IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) ประมาณตั้งแต่ปี ค.ศ. 1980 เป็นต้นมา รายงานว่ามีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการตัดไม้ทำลายป่าเพื่อใช้เป็นพื้นที่เมือง หรือการเกษตรมีประมาณ 1.6 Gtc (1.65109 ตันคาร์บอน) ในขณะที่ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์จากการเผาไหม้ และแหล่งอื่นที่เป็นผลมาจากฝีมือมนุษย์กำลังมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ผลการศึกษาของ IPCC ยังระบุว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นก๊าซเรือนกระจกที่ทำให้เกิดพลังงานความร้อนสะสมในบรรยากาศของโลกมากที่สุด ในบรรดาก๊าซเรือนกระจกชนิดอื่นๆ ทั้งยังมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นกว่าก๊าซชนิดอื่น ๆ ด้วย ซึ่งหมายถึงผลกระทบโดยตรงต่ออุณหภูมิของโลกและชั้นบรรยากาศจะยิ่งทวีความรุนแรงมากขึ้นต่อไปอีก ล่าสุดนี้หน่วยงาน IPCC ได้รายงานปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เพิ่มขึ้นโดยฝีมือมนุษย์นี้ ทำให้พลังงานรังสีความร้อนสะสมบนผิวโลกและชั้นบรรยากาศเพิ่มขึ้นประมาณ 1.56 วัตต์ต่อตารางเมตร ในปริมาณนี้ยังไม่คิดรวมผลกระทบที่เกิดขึ้นทางอ้อมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

## 2. ก๊าซมีเทน

แหล่งกำเนิดของก๊าซมีเทนมีอยู่มากมายทั้งในธรรมชาติและที่เกิดจากฝีมือมนุษย์ เช่น จากแหล่งนาข้าว จากการย่อยสลายซากสิ่งมีชีวิต จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงประเภทถ่านหิน น้ำมัน และก๊าซธรรมชาติ โดยเฉพาะการเผาไหม้ที่เกิดจากธรรมชาติ และเกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงต่างๆ สามารถทำให้เกิดก๊าซมีเทนในบรรยากาศสูงถึง 20% ของก๊าซมีเทนในชั้นบรรยากาศทั้งหมด นอกจากนี้ยังมีรายงานการศึกษาของ IPCC ว่าพื้นที่การเกษตรประเภทนาข้าวในประเทศแถบเอเชียและออสเตรเลีย มีการปลดปล่อยก๊าซมีเทนสู่ชั้นบรรยากาศในปริมาณที่มาก และมีปริมาณแตกต่างกันในแต่ละบริเวณ

rising more than the others, meaning the direct impact to the temperature of the Earth's surface and atmosphere to be even more severely intensified. IPCC latest reported that the rising amount of carbon dioxide by human activities cause the accumulated radiation energy on earth and atmosphere to rise approximately 1.56 watt per square meter, of which this amount is not accounted for the indirect impact of carbon dioxide.

## 2. Methane

The source of methane is abundance both in the nature and from the human activities, such as, from the rice paddy, decomposition of the livings, burning of coal, fuel, and natural gas, especially natural burning and other types of fuel burning. They are able to produce 20% of methane of the total methane in the atmosphere. Besides, the study of IPCC reported that agricultural areas of rice cultivation in Asian countries and Australia emitted highest amount of methane into the atmosphere and varied at different areas, depending on the type and the quality of soil of each area. Though the emission of methane into the atmosphere is higher than that of carbon dioxide, its average duration of stay is about 11 years, a lot less if compared to carbon dioxide. It, thus, is second to carbon dioxide in terms of major cause of greenhouse effect. It was reported that the average concentration of heat energy produced directly by methane is 0.47 watt per square meter and from the domestic research outcome, it has found out that a square meter of rice area will release 16-18 milligram per hour of methane, however, depending on other surroundings factor as well.

## 3. Nitrous oxide

The origin of nitrous oxide is in the industry where nitric acid is used in the production process such as the nylon-fiber manufacturing industry, chemical industry or some plastic industry, etc. Though a lot of nitrous oxide is available at the normal state, the rising quantity is considered in its balance state of nature. Those produced by human are increasingly rising and have direct impact on the rise of heat accumulated on the earth surface by around 0.14 watt per square meter since the start of the industrialization until now.

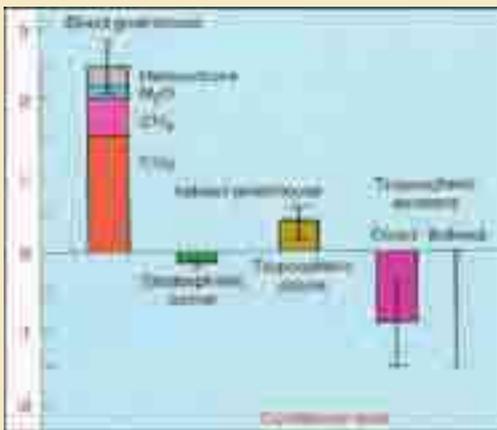
ขึ้นกับชนิดและคุณภาพของดินในแต่ละพื้นที่ แม้ว่าการปลดปล่อยก๊าซมีเทนสู่ชั้นบรรยากาศจะมีมากกว่ากรณีของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ แต่ก๊าซมีเทนมีอายุสะสมเฉลี่ยประมาณ 11 ปี นับว่าน้อยมากเมื่อเทียบกับคาร์บอนไดออกไซด์ จึงเป็นสาเหตุการเกิดภาวะเรือนกระจกเป็นอันดับสองรองจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยมีรายงานว่าพลังงานความร้อนสะสมบนพื้นผิวโลกเฉลี่ยรวมที่เกิดจากผลกระทบโดยตรงของก๊าซมีเทนประมาณ 0.47 วัตต์/ตารางเมตร และจากผลการวิจัยภายในประเทศพบว่าในพื้นที่นาข้าว 1 ตารางเมตร จะมีการปลดปล่อยก๊าซมีเทนออกมาประมาณ 16-18 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยแวดล้อมอื่น ๆ ด้วย

### 3. ก๊าซไนตรัสออกไซด์

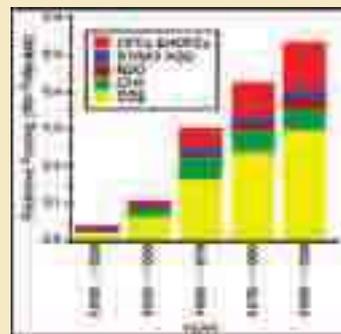
แหล่งกำเนิดก๊าซไนตรัสออกไซด์คืออุตสาหกรรมที่ใช้กรดไนตริกในกระบวนการผลิต ตัวอย่างเช่น อุตสาหกรรมผลิตเส้นใยไนลอน อุตสาหกรรมเคมี หรืออุตสาหกรรมพลาสติกบางชนิด เป็นต้น แม้ว่าก๊าซไนตรัสออกไซด์ที่เกิดจากธรรมชาติจะมีอยู่มากในภาวะปกติก็ตาม แต่อัตราการเพิ่มปริมาณดังกล่าวก็จัดอยู่ในภาวะที่สมดุลในธรรมชาติ ส่วนก๊าซไนตรัสออกไซด์ที่เกิดขึ้นจากฝีมือมนุษย์นั้นมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และส่งผลกระทบต่อโดยตรงต่อการเพิ่มพลังงานความร้อนสะสมบนพื้นผิวโลกประมาณ 0.14 วัตต์ต่อตารางเมตร นับตั้งแต่เริ่มมีอุตสาหกรรมเกิดขึ้นถึงปัจจุบัน

### 3. Nitrous oxide

The origin of nitrous oxide is in the industry where nitric acid is used in the production process such as the nylon-fiber manufacturing industry, chemical industry or some plastic industry, etc. Though a lot of nitrous oxide is available at the normal state, the rising quantity is considered in its balance state of nature. Those produced by human are increasingly rising and have direct impact on the rise of heat accumulated on the earth surface by around 0.14 watt per square meter since the start of the industrialization until now.



(a)



(b)

**รูปที่ 2** แสดงปริมาณพลังงานความร้อนสะสมอันเป็นผลมาจากก๊าซเรือนกระจก โดย (a) แสดงปริมาณพลังงานความร้อนสะสมอันเกิดจากก๊าซเรือนกระจกและตัวการอื่น ๆ

ที่มา "Meteorology and Hydrology for Sustainable Development" by J.P. Bruce, WMO-No. 769, 1992.

(b) แสดงปริมาณพลังงานความร้อนสะสมเนื่องจากก๊าซชนิดต่างๆ ในชั้นบรรยากาศตั้งแต่ปี ค.ศ. 1765 ถึง 1990

ที่มา "Radiative Forcing of Climate Change" The 1994 Report of the Scientific Assessment Working Group of IPCC

**Figure 2** : shows the amount of heat accumulated as a result of greenhouses gases by:

(a) the amount of heat accumulated as result of greenhouse gases and other factors.

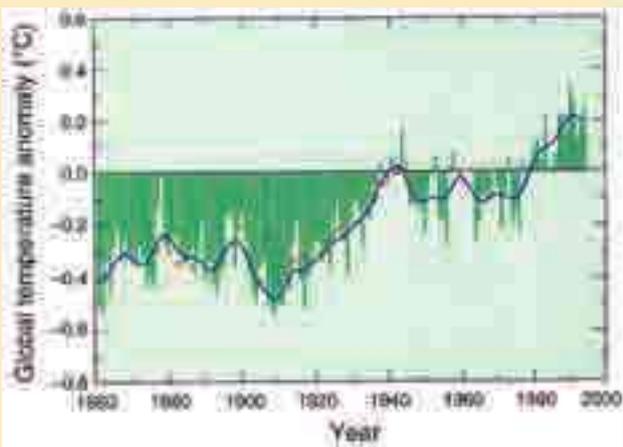
Source : "Meteorology and Hydrology for Sustainable Development" by J.P. Bruce, WMO-No. 769, 1992.

(b) the amount of heat accumulated as a result of other gases at the atmospheric level from 1765 until 1990

Source : "Radiative Forcing of Climate Change" The 1994 Report of the Scientific Assessment Working Group of IPCC

#### 4. ก๊าซซีเอฟซี (CFCs) หรือก๊าซที่มีสารประกอบคลอโรฟลูออโรคาร์บอน (Chloro-fluorocarbon)

ก๊าซที่มีสารประกอบพวกคลอโรฟลูออโรคาร์บอนมีแหล่งกำเนิดจากโรงงานอุตสาหกรรม และอุปกรณ์เครื่องใช้ในชีวิตรประจำวันต่างๆ อาทิ เครื่องทำความเย็น ตู้เย็น เครื่องปรับอากาศ สเปรย์ น้ำยาดับเพลิง การผลิตพลาสติกและโฟม น้ำยาทำความสะอาด ฯลฯ แม้ว่าก๊าซประเภทนี้จะมีปริมาณลดลง 40% เมื่อเทียบกับสิบกว่าปีก่อนหน้านี้ตามมาตรการควบคุมโดยสนธิสัญญามอนทรีออล (Montreal Protocol) แต่ปริมาณก๊าซคลอโรฟลูออโรคาร์บอนที่ยังมีสะสมอยู่ในชั้นบรรยากาศโดยฝีมือมนุษย์ ยังคงเป็นต้นเหตุที่ทำให้มีพลังงานความร้อนสะสมบนพื้นผิวโลกประมาณ 0.28 วัตต์/ตารางเมตร และยิ่งไปกว่านั้นผลกระทบต่อทางอ้อมของก๊าซชนิดนี้ ทำให้เกิดอันตรายต่อบรรยากาศและสิ่งมีชีวิตบนพื้นโลกมากมาย กล่าวคือก๊าซประเภทนี้สามารถรวมตัวทางเคมีได้ดีกับโอโซน จึงทำให้โอโซนในชั้นบรรยากาศลดน้อยลง หรือเกิดรูรั่วในชั้นโอโซนอันเป็นสาเหตุให้รังสีอัลตราไวโอเล็ตซึ่งเป็นรังสีคลื่นสั้นที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตบนพื้นโลกส่องผ่านลงมาถึงพื้นโลกได้มากขึ้น ทั้งยังทำให้อุณหภูมิพื้นผิวโลกในสัดส่วนที่มากเกินภาวะสมดุล นับเป็นการทำให้ผิวโลกและบรรยากาศร้อนขึ้นโดยทางอ้อม



รูปที่ 3 แสดงกราฟการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิพื้นเฉลี่ยทั่วโลก

ที่มา "Climate Change 1995" The Science of Climate Change, Summary for Policymakers and Technical Summary of the Working Group I Report, accepted by the IPCC.

Figure 3 : shows the graph of global temperature change on average

Source : "Climate Change 1995" The Science of Climate Change, Summary for Policymakers and Technical Summary of the Working Group I Report, accepted by the IPCC.

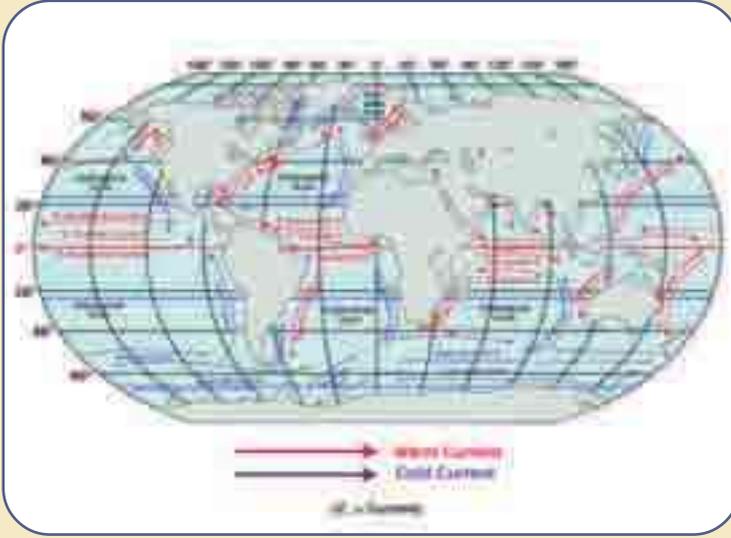
#### 4. CFCs or Chloro-fluorocarbon

Gases with chlorofluorocarbons as components are originated from the industrial plants and other daily electric appliances such as refrigerants, refrigerators, air conditionings, spray, fire-extinguishing solvents, plastic and foam production, cleaning solvents, etc. Though the amount of this type of gas has been reduced 40% compared to 10 years earlier in accordance with the Montreal Protocol, the atmospheric concentrations of chlorofluorocarbons are still available by the human force. It is still a cause of building up of heat on the earth's surface approximately 0.28 watt per square meter. On top of this, the indirect impacts of this kind of gas are dangerous to the atmosphere and many living things on earth. That is, this type of gas is able to chemically binding with ozone, causing the lesser ozone layer or ozone hole due to the ultraviolet, which is an ultra radiation, harmful to the livings on earth, passing through the Earth more. In addition, it is reflected on the earth's surface at the excessive proportionate rate of balance state, which is in turn the direct cause of warmer earth's surface and atmosphere.

#### 5. Ground-Level Ozone

The Earth's atmosphere level ozone will generally help protect the Earth from the danger of ultraviolet from the sun. However, when this gas is once at the Earth's surface level, it will become a toxic gas created by the chemical reaction between this gas and the sunlight, an assistant for Photo oxidation reaction between sunlight and oxides of nitrogen, resulting in nitrogen dioxide, which can be a greenhouse gas. Ozone mostly is formed by the natural reaction between sunlight and oxygen, and sunlight and nitrous oxide.

Though found only little at the atmosphere, the ozone has its capacity in absorbing UV sunlight and warming the Earth's temperature. If the amount of this gas is higher at the atmosphere, so is the Earth's temperature.



รูปที่ 4 ภาพแสดงกระแสน้ำในมหาสมุทรทั่วโลก  
ที่มา : [www.uwsp.edu](http://www.uwsp.edu)

Figure 1 : This picture illustrates all currents of the ocean around the world

Source : [www.uwsp.edu](http://www.uwsp.edu)

## 5. ก๊าซโอโซน:กับผิวโลก

โดยปกติแล้วก๊าซโอโซนในบรรยากาศชั้นสูงจะช่วยป้องกันโลกจากภัยของรังสีอัลตราไวโอเล็ตจากดวงอาทิตย์ แต่ก๊าซนี้เมื่ออยู่บนพื้นผิวโลกจะกลายเป็นก๊าซพิษชนิดหนึ่งที่เกิดจากการทำปฏิกิริยาระหว่างก๊าซนี้กับแสงอาทิตย์ โดยจะเป็นตัวช่วยทำให้เกิดปฏิกิริยาไฟโต้ ออกซิเดชัน (Photo Oxidation) ระหว่างแสงกับกลุ่มก๊าซไนโตรเจน ซึ่งส่งผลให้เกิดก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นก๊าซเรือนกระจกได้ ก๊าซโอโซนส่วนใหญ่มาจากปฏิกิริยาทางธรรมชาติระหว่างแสงแดดกับก๊าซออกซิเจน (O<sub>2</sub>) และแสงแดดกับก๊าซไนตรัสออกไซด์

ก๊าซเหล่านี้แม้จะมีอยู่ในบรรยากาศเพียงเล็กน้อยกลับมีความสามารถในการดูดกลืนรังสีอินฟราเรดจากดวงอาทิตย์ และมีอิทธิพลทำให้อุณหภูมิของโลกอบอุ่น ถ้าในบรรยากาศมีก๊าซเหล่านี้สูงขึ้น ก็เป็นสาเหตุที่ทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้นตามไปด้วย

## ผลกระทบโดยตรงของก๊าซเรือนกระจกต่ออุณหภูมิของโลก

ดังได้กล่าวมาข้างต้นว่าก๊าซเรือนกระจกสามารถส่งผลกระทบต่อโดยตรง คือทำให้โลกมีพลังงานความร้อนสะสมอยู่บนผิวโลกและชั้นบรรยากาศมากขึ้น อันเป็นต้นเหตุให้พื้นผิวโลกมีอุณหภูมิสูงขึ้น ผลที่ตามมาคือการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม การผันแปรของสภาพภูมิอากาศของโลกและท้องถิ่น จากรายงานของ IPCC ระบุว่าพลังงานความร้อนสะสมรวมเฉลี่ยอันเกิดจากผลกระทบโดยตรงของก๊าซเรือนกระจก ตั้งแต่เริ่มมีอุตสาหกรรมเกิดขึ้นบนโลกมีค่าประมาณ 2.45 วัตต์/ตารางกิโลเมตร ในขณะที่ผลกระทบทางอ้อมที่มีต่อโอโซนมีค่าประมาณ 0.5 วัตต์/ตารางกิโลเมตร ซึ่งผลกระทบจากก๊าซเรือนกระจกทั้งทางตรง และทางอ้อมนี้มีมากกว่าผลกระทบจากตัวการอื่น ๆ หลายเท่า ดังแผนภูมิในรูปที่ 2 สอดคล้องกับรายงานผลการตรวจวัดอุณหภูมิเฉลี่ยทั่วพื้นผิวโลก ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1860 จนถึงปัจจุบัน ดังกราฟในรูปที่ 3 พบว่าอุณหภูมิผิวพื้นเฉลี่ยทั่วโลกมีแนวโน้มสูงขึ้นมา

## Direct Impacts of Greenhouse Gases on the Earth's Surface Temperature

As said earlier that the greenhouse gases may cause direct impacts on us, that is, they cause the rise of heat absorbed at the earth's surface and atmosphere, a major source of the rise of the earth's temperature, thus, the change of climate, the variability of the global and local climate change. From the study of IPCC, it indicated that the average heat accumulated due to the direct impact of greenhouse gases since the existent of industrialization on earth has values of 2.45 watt per square meter, while indirect impact on ozone is approximately 0.5 watt per square meter. Both direct and indirect impacts of greenhouse gases do the harm many times more than those of other causes as seen in Chart 2 which is in conjunction with the report of the measurement of the average global temperature at the earth's surface since 1860 until now as Graph 3. It has been found that the average global temperature's surface has tended to rise from mid 19 century on. And it apparently rises at the end of this century around 0.3-0.6 degree °C on average.

As the Earth has retained more heat energy as a result of the impact of greenhouse gases, many scientists have been interested in the impact on atmosphere and environment. They are studying the change and evaluating in conjunction with the way to lessen the impacts incurred as follows:

### 1. Change of Precipitation

Once the earth is warmer, the volume of precipitation to the earth may be risen annually. That is, when the temperature near the ground is higher, more water

ตั้งแต่กลางคริสต์ศตวรรษที่ 19 เป็นต้นมา และสูงขึ้นชัดเจนในปลายศตวรรษนี้ประมาณ 0.3-0.6 องศาเซลเซียส โดยเฉลี่ย

จากการที่โลกได้รับพลังงานความร้อนที่เพิ่มขึ้นจากผลกระทบของก๊าซเรือนกระจกนี้ ทำให้นักวิทยาศาสตร์สนใจศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นกับสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม โดยได้ศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงและประเมินผลกระทบ รวมทั้งหาแนวทางการบรรเทาผลกระทบที่จะเกิดขึ้นไว้ ดังนี้

## 1. การเปลี่ยนแปลงของหยาดน้ำฟ้า

เมื่อโลกร้อนขึ้นปริมาณหยาดน้ำฟ้าที่ตกลงสู่พื้นโลกในแต่ละปีอาจจะเพิ่มขึ้น นั่นคือ เมื่ออุณหภูมิของอากาศใกล้พื้นดินสูงขึ้น น้ำจะระเหยจากผิวโลกมากขึ้น ในที่สุดน้ำที่ระเหยขึ้นไปจะตกกลับสู่โลกในรูปของฝนและหิมะ พื้นที่บางแห่งของโลกจะได้รับปริมาณฝนหรือหิมะเพิ่มขึ้นกว่าที่ได้รับในปัจจุบัน ในขณะที่บางแห่งจะได้รับน้อยลง สำหรับประเทศไทย ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นบ่อยครั้งมาก คือ การเกิดฝนประจำถิ่น เช่น กรณีฝนตกไม่ทั่วพื้นที่ในบริเวณใกล้ๆ กัน เป็นต้น

## 2. การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศและระดับน้ำทะเล

จากการรวบรวมผลการศึกษากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ และการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเลของนักวิทยาศาสตร์ทั่วโลก สามารถสรุปได้ดังนี้

- ❖ ได้มีการตรวจพบว่าอุณหภูมิระดับผิวโลกสูงขึ้นประมาณ 0.3-0.6 องศาเซลเซียส นับตั้งแต่กลางคริสต์ศตวรรษที่ 20 โดยได้พบว่าบริเวณพื้นที่ระหว่างละติจูด 40 ถึง 70 องศาเหนือ เป็นบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงขึ้นมากที่สุดในขณะเดียวกันที่บางแห่ง เช่น บริเวณมหาสมุทรแอตแลนติกเหนือ ได้มีอุณหภูมิลดลงในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา

- ❖ โดยทั่วไปพิสัยของอุณหภูมิในรอบวันบนพื้นทวีปมีแนวโน้มลดลงตั้งแต่ประมาณกลางคริสต์ศตวรรษที่ 20 ซึ่งเป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของปริมาณเมฆในท้องฟ้า ทำให้ช่วงกลางวันมีอุณหภูมิลดลงและอุณหภูมิในช่วงกลางคืนสูงขึ้น และคาดว่าอุณหภูมิบริเวณตอนล่างของบรรยากาศชั้นสตราโตสเฟียร์ (สูงจากผิวโลกระหว่าง 14-20 กิโลเมตร) ลดลงเนื่องจากการลดลงของโอโซน และการเพิ่มขึ้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

- ❖ สำหรับปริมาณฝนเฉลี่ยในภาคพื้นทวีปในคริสต์ศตวรรษที่ 20 นั้นยังไม่มีแนวโน้มว่าจะเพิ่มขึ้นหรือลดลง

- ❖ การระเหยของน้ำในมหาสมุทรเขตร้อนสูงขึ้นสัมพันธ์กับปริมาณไอน้ำในเขตร้อนที่ตรวจวัดได้สูงขึ้น

- ❖ พื้นที่หิมะปกคลุมอยู่ในระดับต่ำกว่าค่าเฉลี่ยตั้งแต่ปี ค.ศ. 1987

- ❖ ในช่วง 100 ปีที่ผ่านมา ระดับน้ำทะเลทั่วโลกเฉลี่ย

will vapor out of the surface, which is finally, fall back to the earth in form of rain and snow. Some area of the Earth will get an increasing volume of rain or snow than they currently do, while some will get less. In Thailand the phenomena, which often occurs, is specific-local rainfall such as it is not raining in the same neighboring areas.

## 2. Change of Climate and Sea Level

From the collection of the change of climate study and of sea level by the scientist around the globe, they can be summarized as follows:

- ❖ It has been detected that Earth's surface air temperature has been risen approximately 0.3-0.6°C since the mid 20<sup>th</sup> century, with the most highest rising temperature in the continental regions between 40-70 north altitude, while in such some areas as the North Atlantic Ocean, the temperature has been decline during the past decade.

- ❖ In general, the mean temperature of the day over continent has been on the cooling trend around from mid 20<sup>th</sup> century, as a result of an increase of the clouds in the sky, causing the decreasing temperature during the day while rising temperature during the night. And it has estimated that the temperature of the lower stratosphere (about 14-20 kilometer high from the earth's surface) will be decreased due to the diminishing ozone and the rise of carbon dioxide.

- ❖ The mean precipitation over continent in the 20<sup>th</sup> century has been stable.

- ❖ The increasing evaporation of the tropical ocean water correlates with the increasing amount of water



สูงขึ้นประมาณ 1-2.5 มิลลิเมตร/ปี ซึ่งเป็นผลกระทบโดยตรงจากการที่อุณหภูมิของบรรยากาศสูงขึ้น ทำให้น้ำทะเลอุ่นและมหาสมุทรขยายตัว ปรากฏการณ์นี้เรียกว่า การขยายตัวเนื่องจากอุณหภูมิสูงขึ้น ส่งผลให้ธารน้ำแข็งขั้วโลกละลายไหลท่วมแม่น้ำ ลำธาร และบริเวณชายฝั่งทะเล และปริมาณน้ำที่เพิ่มขึ้นนี้ทำให้น้ำในทะเลมีระดับสูงขึ้นและอาจสูงเพิ่มขึ้นถึง 20 เซนติเมตร ในปี พ.ศ. 2593

นักวิทยาศาสตร์ได้ทำการประเมินผลกระทบที่จะเกิดขึ้นโดยใช้แบบจำลองภูมิอากาศ โดยอาศัยสมมุติฐานที่ว่าถ้าหากปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศของโลกในปี ค.ศ. 2100 เพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า จากระดับปัจจุบัน พบว่าอุณหภูมิผิวพื้นทั่วโลกสูงขึ้นประมาณ 1-3.5 องศาเซลเซียส และระดับน้ำทะเลสูงขึ้นประมาณ 15-95 เซนติเมตร ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ เศรษฐกิจและสังคม รวมทั้งด้านอุทกวิทยา หรือการจัดการแหล่งน้ำ ตลอดจนโครงสร้างพื้นฐานและสุขภาพของมนุษย์

### 3. ก้นระบบนิเวศ

❖ ป่าไม้ : ประมาณการว่าอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มขึ้น 1 องศาเซลเซียส ก็เพียงพอที่จะทำให้เกิดผลกระทบต่อการเจริญเติบโต และการฟื้นฟูสภาพป่าในหลายแห่งของโลก เป็นที่คาดว่าประมาณหนึ่งในสามของป่าที่มีอยู่ทั่วโลก จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างกว้างขวางด้านชนิดพันธุ์พืช โดยการเปลี่ยนแปลงมากที่สุด เกิดขึ้นในบริเวณละติจูดสูงๆ ส่วนบริเวณเขตร้อนจะมีการเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด



❖ พื้นที่น้ำแข็งปกคลุม : โดยทั่วไปพืดของอุณหภูมิในรอบวันบนพื้นทวีปมีแนวโน้มลดลงตั้งแต่ประมาณกลางคริสต์ศตวรรษที่ 20 ซึ่งเป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของปริมาณ

vapor in the tropical measured.

❖ The snow cover areas are at the lower average level since 1987.

❖ During the past 100 years, the average rise of sea level is about 1 to 2.5 milliliter a year, showing a direct impact of the increased atmosphere's temperature, warming and expanding sea and ocean. This occurrence is called expansion due to the rising temperature, causing the glaciers of the Arctic melted and flooded rivers, streams, and coasts. Thus, the rise of the water amount causes the increase of sea level and may be as high as 20 centimeters in 2050.

Scientists have estimated the impacts using the climate simulation based on the hypothesis that if the amount of carbon dioxide at the earth's atmosphere in 2100 increases twice of the current level, it has found that the earth's surface air temperature will be about 1-3.5°C higher and 15-95 centimeters increase of the sea level, which will have affect on the ecosystem, economics and society, including hydrology or the water source management, including the infrastructure and human health.

### 3. Ecosystem

❖ Forestry : It has estimated that 1°C rise of the earth's temperature is sufficient enough to cause the impacts on growth and revival in many areas of the forest in the world. It has estimated that 1 of 3 of the world's forest areas will have massive changes in terms of the vegetation' species, with the most changes at the high altitude, while very little at the tropical areas.

❖ Snow-cover areas : In general, the mean temperature of the day over continent has been on the cooling trend around from mid 20<sup>th</sup> century, as a result of an increase of the clouds in the sky, causing the decreasing temperature during daytime while rising temperature during nighttime. And it has estimated that the temperature of the lower stratosphere (about 14-20 kilometer high from the earth's surface) will be decreased due to the diminishing ozone and the rise of carbon dioxide.

❖ Coastal ecosystem : The climate change and the increased sea level or storms and rolling-wave will

เมฆในท้องฟ้า ทำให้ช่วงกลางวันมีอุณหภูมิลดลงและอุณหภูมิในช่วงกลางคืนสูงขึ้น และคาดว่าอุณหภูมิบริเวณตอนล่างของบรรยากาศชั้นสตราโตสเฟียร์ (สูงจากผิวโลก ระหว่าง 14 -20 กิโลเมตร) ลดลงเนื่องจากการลดลงของโอโซน และการเพิ่มขึ้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

❖ ระบบนิเวศชายฝั่ง : การเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศและระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้น หรือการเกิดพายุและคลื่นซัดฝั่ง จะส่งผลให้เกิดการกัดเซาะ การพังทลาย และเกิดน้ำท่วมบริเวณชายฝั่งมากขึ้น ความเค็มของน้ำในบริเวณปากแม่น้ำและในชั้นน้ำจืดใต้ดินจะเพิ่มขึ้นเกิดการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำขึ้น-น้ำลง ในแม่น้ำและอ่าวต่างๆ รวมทั้งการพัดพาของตะกอนและสารอาหารในน้ำ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศชายฝั่งจะส่งผลกระทบต่อที่อยู่อาศัยของผู้คนบริเวณนี้ และส่งผลกระทบต่อในทางลบต่อการท่องเที่ยว การจัดหา น้ำจืด การประมงและความหลากหลายทางชีวภาพ

#### 4. ก้านโครงสร้างพื้นฐานของมนุษย์

การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอากาศและระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้น จะมีผลกระทบในทางลบต่อการพลังงาน การอุตสาหกรรม การขนส่ง การตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ การประกันทรัพย์สิน และการท่องเที่ยว ภัยที่เห็นได้ชัดเจนคือประชากรที่อาศัยอยู่บริเวณชายฝั่ง ซึ่งได้มีการประมาณการว่าจะมีประชากรประมาณ 46 ล้านคน/ปี ในปัจจุบันที่เสี่ยงต่อน้ำท่วม เนื่องจากคลื่นพายุซัดฝั่งและหากระดับน้ำทะเลสูงขึ้น 50 เซนติเมตร จำนวนประชากรที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมจะเพิ่มขึ้นเป็น 92 ล้านคน และถ้าระดับน้ำทะเลสูงขึ้น 1 เมตร จำนวนผู้เสี่ยงต่อน้ำท่วมจะสูงถึง 118 ล้านคน โดยประชากรของประเทศที่เป็นเกาะเล็กๆ หรือประเทศด้อยพัฒนาจะได้รับผลกระทบที่รุนแรงกว่า เนื่องจากระบบป้องกันชายฝั่งไม่เพียงพอ และประเทศที่มีประชากรหนาแน่นกว่าก็ย่อมได้รับผลกระทบมากกว่า ทำให้เกิดการอพยพทั้งภายในประเทศและข้ามประเทศ

จากการศึกษาผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากการที่ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น 1 เมตร ซึ่งเป็นค่าสูงสุดตามที่ประมาณการสำหรับปี ค.ศ. 2100 พบว่าเกาะเล็กๆ และพื้นที่บริเวณปากแม่น้ำเป็นบริเวณที่เสี่ยงภัยสูง โดยได้ประเมินการสูญเสียแผ่นดินของประเทศต่างๆ ถ้าระบบป้องกันภัยมีอยู่เช่นปัจจุบันดังนี้ ประเทศอุรุกวัย สูญเสีย 0.05% อียิปต์ 1% เนเธอร์แลนด์ 6% บังคลาเทศ 17.5% และประมาณ 80% สำหรับเกาะปะการังมาจуро (Majuro) ในหมู่เกาะมาร์แชล และประชากรที่ได้รับผลกระทบจะมีมากประมาณ 70 ล้านคน ในจีนและบังคลาเทศ เป็นต้น

สำหรับประเทศไทยย่อมได้รับผลกระทบอย่างหลีกเลี่ยง

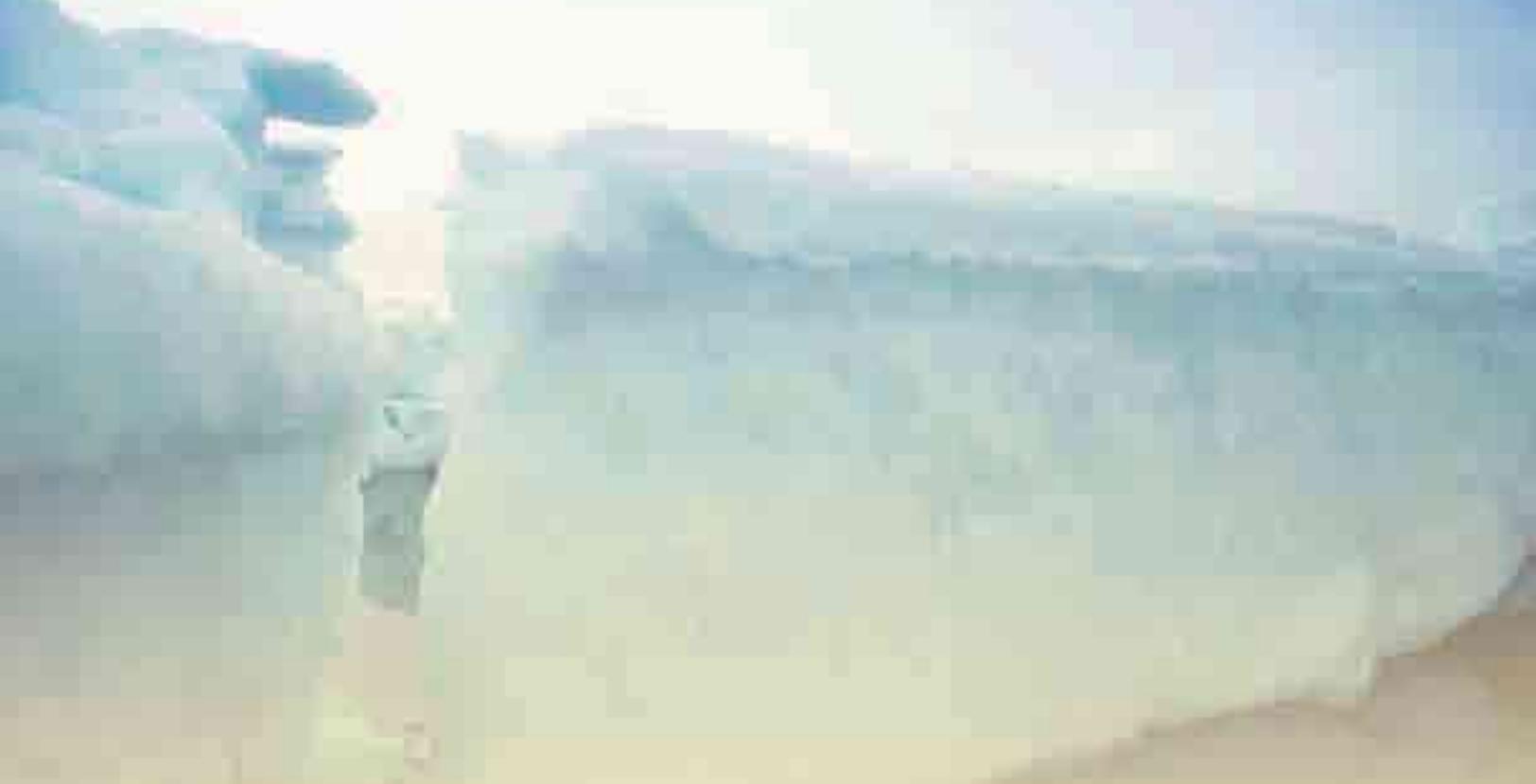
cause more of coastal corrosion, demolition and flood at the coastal areas. The saltiness of the water at the estuary and at the underground will be higher, causing the change of the high tide-low tide in the rivers and at bays, including the blowing away of sediment and food substances in the water. The change of the coastal ecosystem will definitely impact the people living in the area and have negative effect on tourism, freshwater supply, fishery and biodiversity.

#### 4. Human Infrastructure

The climate change and rise of sea level will have negative effect on energy, industry, transportation, settlement of human, property insurance, and tourism. The most pronounced threat is the coastal people, estimated current amount of 46 million in population a year, are at the edge of flooding because of the stormy wave and if the sea level is at 50 centimeter high, the population at risk of flooding will increase to 92 million people. And if the sea level is at 1 meter high, the population at risk of flooding will be up to 118 million people. The population of the island country or other underdeveloped countries will be affected more severely as the coastal preventive system is ineffective and the densely populated area will definitely have more impact, causing both local and overseas migration.

From the study of the impact incurred from the 1-meter rise of sea level, the highest estimated value in 2100, it has found that small islands and areas around estuary are classified as high risky areas. The estimated loss of many countries, if the current preventive system in place, are Uruguay 0.05%, Egypt 1%, the Netherlands 6%, Bangladesh 17.5% and approximately 80% of Majuro islands in the Marshall islands and the population impacted are around 70 million people in China and Bangladesh.

For Thailand, it will unavoidably be affected but how severely it will be needs to be further studied in details. However, it can be estimated that when the sea level is rising, it will cause impacts to the coastal ecosystem of Thailand, resulting in flooded areas. The more severe the impact is, the more corrosion and demolition of the coastal areas they are. Consequently,



ไม่ได้ ส่วนจะมากน้อยเพียงใดจะต้องมีการศึกษาในรายละเอียดต่อไป แต่อย่างน้อยก็พอประมาณได้ว่าเมื่อระดับน้ำทะเลสูงขึ้น ย่อมส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศชายฝั่งของประเทศไทยจะมีการเกิดน้ำท่วมเพิ่มพื้นที่ขึ้น และความรุนแรงมากขึ้นอัตราการกัดเซาะและการพังทลายของพื้นที่ชายฝั่งจะเพิ่มขึ้น น้ำทะเลจะรุกเข้ามาในแผ่นดินและแม่น้ำมากขึ้น ทำให้ความเค็มในดินและบริเวณตอนล่างของแม่น้ำเพิ่มขึ้น ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อในทุกๆ ด้าน เช่น ด้านที่อยู่อาศัย การเกษตรกรรม การจัดหาน้ำจืด การประมง การท่องเที่ยว เป็นผลให้กระทบต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศอย่างมาก

### **การบรรเทาผลกระทบ**

เพื่อไม่ให้ประชากรโลกรวมทั้งประเทศไทยได้รับผลกระทบที่รุนแรง จากการเปลี่ยนแปลงของโลกที่จะเกิดขึ้นดังกล่าวแล้ว เราจึงควรให้ความร่วมมือในการรักษาสมดุลทางธรรมชาติให้คงอยู่ยาวนานเท่านั้น ตามข้อเสนอแนะดังนี้

- ❖ ร่วมกันใช้ก๊าซธรรมชาติแทนถ่านหินและน้ำมันในกระบวนการผลิต และการขนส่งต่างๆ เพื่อเป็นการลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศให้น้อยลง
- ❖ หันมาใช้แหล่งพลังงานทดแทน เช่น พลังงานจากแสงอาทิตย์ ลม และชีวมวล (ซากสิ่งมีชีวิตของพืชและสัตว์) แทนพลังงานจากเชื้อเพลิงต่างๆ
- ❖ ช่วยกันรักษาป่าที่มีอยู่และฟื้นฟูสภาพป่าที่เสื่อมโทรม ลดการตัดไม้ทำลายป่า และปลูกป่าเพิ่มเติม
- ❖ ศึกษาและปรับปรุงวิธีการใช้ปุ๋ย ให้เหมาะสมกับชนิดของพืช และหลีกเลี่ยงการใช้ปุ๋ยที่ทำให้เกิดก๊าซเรือนกระจกสู่บรรยากาศให้มากที่สุด

the salt water will invade on the mainland and in the river, affecting the more saltiness of the soil and lower level of the river, which in turns will impact every issue such as accommodation, agriculture, freshwater supply, fishery, and tourism. It will then do a lot of impact to the country's economy.

### **Alleviation of the impacts**

To prevent the severe impact on the population of Thailand and the world from the climate change as said, we should cooperate in preserving the permanent state of natural balance according to the following suggestions:

- ❖ Use natural gas instead of coal and fuel in the production and transportation to reduce the amount of carbon dioxide in the atmosphere.
- ❖ Use alternative energy such as solar power, wind, and biomass (vegetation and animal residues) in place of energy from different fuel.
- ❖ Help preserve existing forestry and revive the substituted forests, reduce deforestation and grow renewable forests.
- ❖ Study and improve the use of fertilize to suit each type of plant and avoid using fertilizer that causes greenhouse gases to the atmosphere.
- ❖ Use electricity energy effectively both in business, industrial, and household sectors to reduce the amount of carbon dioxide produced by burning fuel to

❖ ใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในภาคธุรกิจ อุตสาหกรรม และครัวเรือน จะช่วยลดปริมาณก๊าซคาร์บอน-ไดออกไซด์ ที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า การออกแบบอาคารให้มีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ การใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพและคุ้มค่าในเชิงเศรษฐกิจ

❖ เพิ่มประสิทธิภาพในด้านการคมนาคม ซึ่งอาจทำได้ โดยการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ทดแทนเชื้อเพลิง หรือปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องยนต์ เป็นต้น

ปัจจุบันทั่วโลกได้รณรงค์ เพื่อลดปัญหาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกันอย่างกว้างขวางและจริงจัง โดยได้จัดให้มีการประชุมของตัวแทนจากนานาชาติ 160 ประเทศ เพื่อหาทางลดปัญหาโลกร้อนเมื่อวันที่ 1-10 ธันวาคม 2540 ที่ประเทศญี่ปุ่น ซึ่งมีมติของที่ประชุมลงความเห็นทำให้ประเทศอุตสาหกรรม 39 ประเทศ ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลงตั้งแต่ปัจจุบันจนกระทั่งถึงช่วง พ.ศ. 2551-2555 สามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลงโดยเฉลี่ย 5.2% ของก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกทั้งหมดในปี 2533 เช่น ประเทศญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา และสมาคมยุโรป ถูกกำหนดให้ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลง 6% 7% และ 8% ตามลำดับ และได้จัดทำเป็นสนธิสัญญาว่าด้วยการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขึ้นเพื่อให้ทุกประเทศถือปฏิบัติ

**อย่างไรก็ตามการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่กำหนดตามสนธิสัญญาดังกล่าวนั้นยังน้อยกว่าที่ควรจะเป็น ดังนั้นปัญหาโลกร้อนอันเกิดจากก๊าซเรือนกระจกยังคงอยู่ต่อไป หรือเพิ่มขึ้นกว่าเดิมก็อาจเป็นไปได้ถ้าทุกคนยังไม่เข้าใจปัญหาและร่วมแก้ไขอย่างจริงจัง** 🌍

produce electricity. The design of the building should concern the effective use of energy. The effective and economic cost based value of electric equipment's usage should be employed.

❖ Increase the efficacy in terms of transportation, which can be done through the use of new technology substituting the use of fuel energy or improvement of the effective motor

Currently, campaign on the reduction of greenhouse gases emission has been widely and seriously carried out throughout the world. The convention of the international delegates from 160 countries was held to work out the warming globe on 1-10 December 1997 in Japan. The decree of the convention was that the industrialized nations reduced the greenhouse gases emission from now until during 2008-2012 when they should cut down the greenhouse gases emission by 5.2% of the all greenhouse gases emitted in year 1997. For example, Japan, the United States and EU, they were enforced to reduce the emission of greenhouse gases 6%, 7% and 8% respectively and treaty on cut down of greenhouse gases emission was formed for every country to follow.

**However, the reduction amount of greenhouse gases as regulated under the treaty is considered less than it should be. The global warming caused by greenhouse gases, therefore, will be further existed or possibly more if everybody doesn't realize the problem and seriously cooperate.** 🌍

### อ้างอิง

1. กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, สภาวะโลกร้อน, 2548
2. IPCC 1995, Summary for Policymakers of working Groups I, II and III. Herbert Riehl, 1965, Introduction to the Atmosphere. Robert G, Fleagle, 1963, An Introduction to Atmosphere Physics.
3. ข้อมูลจากกรมอุตุนิยมวิทยา [www.tmd.go.th](http://www.tmd.go.th)

### Reference

1. The Department of Environmental Quality Promotion, Global Warming, 2005
2. IPCC 1995, Summary for Policymakers of working Groups I, II and III. Herbert Riehl, 1965, Introduction to the Atmosphere. Robert G, Fleagle, 1963, An Introduction to Atmosphere Physics.
3. Information from the Meteorology Department [www.tmd.go.th](http://www.tmd.go.th)

ทำไมประเทศไทยต้องให้ความสำคัญ  
ต่อการเปลี่ยนแปลง

สภาพภูมิอากาศ

**Climate Change**

Why must Thailand make the  
climate change a top agenda?

เมื่อเกิดสภาวะโลกร้อนทำให้สภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงไปนั้น ย่อมมีผลต่อทุกชีวิตบนพื้นผิวโลกอย่างแน่นอน และกระทบเป็นลูกโซ่ในระบบนิเวศแต่ละระบบ กับคำกล่าวที่ว่าทำไมประเทศไทยต้องให้ความสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เราต้องรู้ก่อนว่าผลกระทบอะไรที่เกิดขึ้นจากสภาวะโลกร้อน แล้วสมควรแล้วหรือยังที่ต้องให้ความสำคัญ

ผลกระทบจากภาวะโลกร้อนที่มีต่อสิ่งมีชีวิตบนโลกที่พบเห็นในปัจจุบัน มีทั้งการทำลายพันธุ์พืช การทำลายวิถีการดำรงชีวิตในสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงด้านเกษตรกรรม และด้านสังคมและการเมือง

เมื่อโลกร้อนขึ้นเป็นผลให้สภาพอากาศแปรปรวน ลักษณะของสภาพอากาศที่แปรปรวนนั้นกระทบไปทุกส่วนบนผิวโลก รวมทั้งประเทศไทย ที่พบเห็นได้บ่อยๆ ในเรื่องของฤดูกาลลมพายุที่รุนแรง และสภาพอากาศที่ร้อนจัดในบางจังหวัด นอกจากนี้ พบว่าปะการังบริเวณฝั่งทะเลด้านอ่าวไทยและอันดามันมีความเสียหายเพิ่มมากขึ้น โดยมีแนวปะการังที่เสื่อมโทรมบริเวณอ่าวไทยถึงกว่า 23% ซึ่งสาเหตุหนึ่งที่ทำให้แนวปะการังเสื่อมโทรมก็คืออุณหภูมิของน้ำทะเลสูงขึ้นจากภาวะโลกร้อน ประเทศไทยตั้งอยู่ในบริเวณที่ได้รับอิทธิพลจากมรสุมจากมหาสมุทรแปซิฟิกโดยตรง จึงได้รับผลกระทบจากปรากฏการณ์เอลนีโญและลานีญาอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

When global warming occurs, causing the climate change, it definitely has impacts on every creature on earth and also causes a domino effect to each chain in the ecosystem. Considering the statement of why Thailand must take the climate change a priority, we must first know what impacts the global warming has caused and if it's time for us to make it a top agenda.

The impacts of the global warming on the living things currently observed include the destruction of vegetation, pattern of environmental living, as well as, agricultural, societal, and political changes.

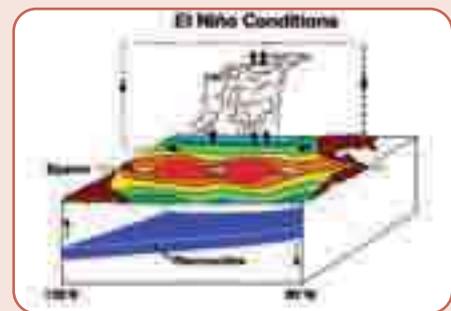
When the globe is warming, it causes the variable climate. The fluctuated climate impacts every part of the globe surface, including Thailand. What mostly seen in Thailand are the seasonal heavy storm and an excessive hot climate in some provinces. Moreover, the coral reefs along the Gulf of Thailand and the Andaman's coast are increasingly damaged, with up to 23% of the deteriorated coral reef in the Gulf of Thailand. One of the many causes that destroy the coral reefs is the rise of the ocean temperature as a result of global warm-

## ปรากฏการณ์เอลนีโญ (EL Nino)

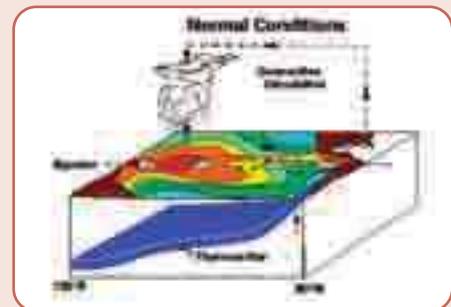
ปรากฏการณ์เอลนีโญ (EL Nino) เป็นคำที่ใช้เรียกปรากฏการณ์ตามธรรมชาติทางสมุทรศาสตร์ เนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศตามฤดูกาลเหนือมหาสมุทรแปซิฟิก ทำให้กระแสน้ำในมหาสมุทรแปซิฟิกที่ไหลตามปกติจากตะวันออก (บริเวณชายฝั่งประเทศเอกวาดอร์ เปรู และชิลีตอนเหนือ) ไปยังทิศตะวันตก (ชายฝั่งอินโดนีเซีย และออสเตรเลีย) เกิดการไหลย้อนกลับ (กระแสน้ำจากทิศตะวันตกไปยังทิศตะวันออก) มีผลให้อุณหภูมิของพื้นผิวทะเลตั้งแต่มหาสมุทรแปซิฟิกตอนกลางถึงชายฝั่งทวีปอเมริกาใต้อบอุ่นขึ้น

## El Nino Phenomena

EL Nino phenomenon is a term to call natural oceanographic phenomenon due to the changing seasonal climate over the Pacific Ocean, causing the normal flow of the Pacific Ocean current from the East (along the coasts of Peru, Ecuador and northern Chile) to the West (along the coasts of Indonesia and Australia) shift backward (the current flows from the West to the East). Such event leads to the rising sea surface temperature, ranging from the Central Pacific Ocean



รูปที่ 1 สภาวะปกติ



รูปที่ 2 สภาวะเอลนีโญ  
ที่มา/Source : PMEL/NOAA

และยังพบว่าแนวปะทะอากาศเปลี่ยนแนวจากเดิม ซึ่งเดิมนั้นประเทศไทยตั้งอยู่ในแนวที่อากาศอุ่นและชื้นจากบริเวณเส้นศูนย์สูตรที่มาปะทะกัน โดยปกติแนวปะทะนี้จะเคลื่อนตัวอยู่ในพื้นที่ระหว่างภาคพื้นเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ แต่ปรากฏการณ์เอลนีโญทำให้แนวปะทะอากาศนี้เคลื่อนไปทางทิศเหนือมากกว่าปกติ โดยเลยเข้าไปในเขตประเทศจีน ทำให้ฝนที่เดิมเกิดขึ้นจากแนวปะทะอากาศนี้ไม่ตกในประเทศ ก่อให้เกิดผลกระทบต่อเกษตรกรรมของประเทศไทยอย่างมาก เนื่องจากเกษตรกรรมส่วนใหญ่ของประเทศต้องพึ่งพาน้ำฝนจากธรรมชาติ



ing. As Thailand is located where monsoons from the Pacific Ocean directly influences, we have unavoidably been affected by the phenomena, El Nino and La Nina.

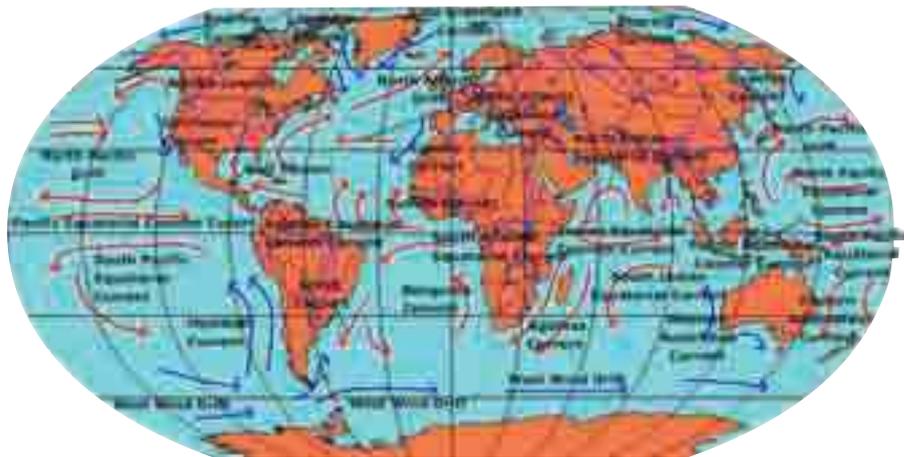
It has also found out that the frontal system has been changed. Formerly, Thailand is situated in the frontal warm and moist weather from the Equatorial line. Normally such front is moving over the Southeast Asia region but El Nino causes this frontal system to move further to the north more than normal, to the area of China. The rain, which ordinarily used to occur in this front, doesn't fall in the country. It, consequently,

poses acute agricultural problem of Thailand, as most of the nation's farmers rely heavily on natural rainfall.

Many are starting to feel why it is very dry this year and it isn't cold in winter. When it's summer, the season is quite longer than any other years. That is the result of the climate change, directly affecting all Thai farmers. Thailand is an agricultural base so it has undoubtedly effects on the overall economy of the country as well. We feel by ourselves that this year pro-

เนื่องจากเกิดคลื่นใต้น้ำพัดพาเอามวลน้ำอุ่นที่สะสมอยู่บริเวณแปซิฟิกตะวันตกไปแทนที่น้ำเย็นทางแปซิฟิกตะวันออก (บริเวณชายฝั่งประเทศเอกวาดอร์) ก็จะรวมเข้ากับผิวน้ำ ทำให้ผิวน้ำน้ำทะเลบริเวณนี้อุ่นขึ้นกว่าปกติ และน้ำอุ่นนี้จะค่อยๆ แผ่ขยายพื้นที่ไปทางตะวันตกถึงตอนกลางของมหาสมุทร ทำให้อุณหภูมิของกระแสน้ำอุ่นจากระดับปกติซึ่งอยู่ระหว่าง 50-55 องศาเซลเซียส เพิ่มสูงขึ้นถึง 65 องศาเซลเซียส ส่งผลให้สิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถปรับตัวได้ ตายหรือต้องอพยพไป ทำให้ความอุดมสมบูรณ์ลดลงและเป็นสาเหตุให้ปริมาณปลาที่จับได้ลดลง เหตุส่งผลกระทบต่อการผลิตอาหารเลี้ยงประชากรโลกทั้งโดยตรงและโดยอ้อม และจากการก่อตัวของเมฆฝนซึ่งปกติจะอยู่ทางตะวันตกของมหาสมุทรเปลี่ยนแปลงไปอยู่ที่บริเวณตอนกลางและตะวันออก จึงทำให้เกิดฝนตกมากกว่าปกติ ในขณะที่แปซิฟิกตะวันตกซึ่งเคยมีฝนมากจะมีฝนน้อยและเกิดความแห้งแล้ง ส่งผลเสียหายต่อ

to the coastline of the South America, to be warmer, because a wave under the water surface blows the warm current at the Pacific West to replace the cool water of the Pacific East (coastline of Ecuador), causing the sea surface around this area to have warmer temperature than normal. The warm current then spreads itself to the West, reaching the center of the Ocean, resulting in the rising temperature of warm current from between 50-55 degree Celsius up to 65 degree Celsius. The warmer temperature than usual causes many living organisms that can't adapt themselves to the changing environment to die or migrate. Consequently, the prolific abundance has diminished and it is a cause of the lower rate of fishery, directly and indirectly affecting the food production



ภาพแสดงกระแสน้ำในมหาสมุทรทั่วโลก

ที่มา : [www.uwsp.edu](http://www.uwsp.edu)

This picture illustrates all currents of the ocean around the world

Source : [www.uwsp.edu](http://www.uwsp.edu)

หลายคนเริ่มรู้สึกว่าทำไมปีนี้แห้งแล้งนัก หนาวก็ไม่หนาว แล้งก็ยาวนานกว่าปีอื่น ๆ นั่นเป็นผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ส่งผลโดยตรงต่อเกษตรกรไทยทุกคน ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม แน่นนอนย่อมก่อปัญหากระทบไปถึงเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศด้วย ตัวเราเองยังรู้สึกได้เลยว่าปีนี้แห้งแล้ง แต่ลึกไปกว่านั้นคือสาเหตุที่ทำให้ความชื้นลดลงเนื่องจากพายุหมุนที่พาความชื้นจากมหาสมุทรเข้าสู่ประเทศไทยและก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเกษตรของประเทศไทยอย่างมากลดลง โดยปกติประเทศไทยได้รับอิทธิพลจากพายุหมุนโดยเฉลี่ยประมาณ 2-3 ลูก ได้แก่ พายุดีเปรสชัน พายุโซนร้อน และพายุไต้ฝุ่น อิทธิพลของลมมรสุมจากทะเลเหล่านี้นับว่าเป็นแหล่งความชื้นและเป็นแหล่งปริมาณน้ำฝนที่สำคัญของประเทศไทยอย่างหนึ่ง

duces quite an arid one. What's behind the scene is what causes the decrease of moisture. The cyclone storm, bringing moist from the Ocean to Thailand and benefiting Thai agriculture, declines. In the normal state, Thailand has received 2-3 cyclones, that is, depression, tropical cyclone and typhoon. The influence of these monsoons is one of the important sources of moisture and rain of Thailand.

And when Thailand becomes drier, the prominent consequential impacts are forest fire, such as, the case of wild fire at Pru-toh-daeng, which is difficult to extinguish, including the wild fire in many areas of the country, such as, Kao Yai National Park and Huay Kha Kaeng

การเกษตรกรรมธัญพืช ซึ่งเป็นอาหารหลักที่สำคัญของประชากรโลก ดังนั้นควรเตรียมรับมือวิกฤตการณ์เอลนีโญ เพื่อป้องกันความเสียหายทางสิ่งแวดล้อม และทางเศรษฐกิจที่อาจจะเกิดต่อไป

## ปรากฏการณ์ลานีญา (Laniya)

ลานีญา คือ ปรากฏการณ์ที่กลับกันกับเอลนีโญ กล่าวคือ อุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณเส้นศูนย์สูตรในมหาสมุทรแปซิฟิกกลางและตะวันออกมีค่าต่ำกว่าปกติ ทั้งนี้เนื่องจากลมสินค้าตะวันออกเฉียงใต้ที่พัดอยู่เป็นประจำในแปซิฟิกเขตร้อนทางซีกโลกใต้ (ละติจูด 0-30 องศาใต้) มีกำลังแรงกว่าปกติ จึงพัดพาน้ำทะเลที่อุ่นจากแปซิฟิกเขตร้อนตะวันออกมาทางซีกโลกใต้ (บริเวณชายฝั่ง

nourishing the world's population. Moreover, tropical rains usually centered over the West of the Ocean shift eastward and center, influencing more of rainfalls than usual, while the West Pacific generally, used to have a lot of rainfalls, now yield little rain and produce severe draught, damaging the agricultural production which is a major source of food for the world's population. We, therefore, should prepare ourselves to handle El Nino to prevent any environmental and economic disasters that may incur.



และเมื่อประเทศแห้งแล้งขึ้น สิ่งที่ส่งผลสืบเนื่องมาอย่างเห็นได้ชัด คือ การเกิดไฟป่า เช่น กรณีไฟไหม้ป่าที่พรุโตะแดง ซึ่งยากแก่การดับ รวมถึงการเกิดเพลิงไหม้ในหลายพื้นที่ของประเทศ เช่น อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง ทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ ซึ่งนอกจากจะทำให้คุณภาพอากาศเลวร้ายเนื่องจากก๊าซพิษต่างๆ ยังก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนในบริเวณใกล้เคียงที่เกิดเหตุด้วย และยังอาจส่งผลกระทบต่อสภาพเศรษฐกิจชะงักงันโดยเฉพาะอย่างยิ่ง หากพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบเป็นเขตท่องเที่ยว เช่น ภูเก็ต หรือหาดใหญ่ เป็นต้น

นอกจากนี้ข้อมูลจาก IPCC พบว่า อุณหภูมิของโลกกำลังเพิ่มสูงขึ้นเร็วกว่าที่ทุกฝ่ายคาดคิด ในปี ค.ศ. 2100 อุณหภูมิเฉลี่ยอาจเพิ่มขึ้นจากปัจจุบัน ระหว่าง 1.4 และ 5.8 องศาเซลเซียส

Wildlife Preservation Region, causing air pollution, which not only worsens the quality of the air because of toxic gases, but also impacts the people's health in the neighboring incidents. It may affect the suspension of economic sentiment, particularly if areas affected are the tourism areas such as Phuket or Had Yai, etc.

Moreover, referring to the information from IPCC, the world's temperature is rising more rapidly than what we have estimated. In 2100, the average increase of temperature may range from 1.4 and 5.8 degree Celsius, an approximate 50% increase than expected 5 years ago. The past information has implied that such rise of temperature may cause a dramatic change of ecosystem as it had happened in the Ice age when only 5 degree Celsius of the temperature had occurred.

Additionally, it has been found that the rising temperature not only has effects on vegetation and animals in all continents, it has also caused more than 420 of natural processes to fluctuate and lose the ecosystem balance. This may lead to the epidemic in Thailand due to the genetic change of new disease strains, and new diseases that can grow very quickly in hot climate, such as, dengue hemorrhagic fever, conjunctivitis, and diarrhea, all of which will affect the health of the people as well as the food export

อินโดนีเซียและออสเตรเลีย) ทำให้แปซิฟิกเขตร้อนตะวันตกซึ่งแต่เดิมมีอุณหภูมิผิวน้ำทะเลและระดับน้ำทะเลสูงกว่าทางแปซิฟิกเขตร้อนตะวันออกอยู่แล้ว กลับยังมีอุณหภูมิผิวน้ำทะเลและระดับน้ำทะเลสูงกว่าทางแปซิฟิกเขตร้อนตะวันออกมากขึ้นไปอีก ส่งผลในแปซิฟิกเขตร้อนตะวันออกจะมีความแห้งแล้งมากขึ้น และทางแปซิฟิกตะวันตกจะมีปริมาณฝนมากขึ้นไปอีก ปรากฏการณ์ลานีญานี้จะเกิดขึ้นโดยเฉลี่ย 5-6 ปีต่อครั้ง แต่แต่ละครั้งจะกินระยะเวลาประมาณ 1 ปี

ปกติทางตะวันออกของมหาสมุทรแปซิฟิกใต้ใกล้เส้นศูนย์สูตรหรือบริเวณชายฝั่งประเทศเปรูจะมีขบวนการไหลขึ้นของน้ำเย็นจากใต้มหาสมุทรขึ้นมายังผิวน้ำ เนื่องจากลมสินค้าตะวันออกเฉียงใต้ที่พัดขนานฝั่งผนวกกับการหมุนรอบตัวเองของโลกผลักดันให้ผิวน้ำทะเลที่อุ่นไหลไปทางตะวันตกห่างออกไปจากฝั่ง น้ำเย็นข้างล่างซึ่งอุดมด้วยธาตุอาหารจึงพัดขึ้นมาแทนที่ (รูปที่ 1) บริเวณ

## La Nina Phenomena

La Nina is the opposite phenomenon of El Nino, that is, the sea surface temperature in the Equator in the Central and Eastern Pacific Ocean is lower than normal because the southwest trade wind that always blows in the tropical Pacific in the southern hemisphere (0-30° south latitude) has more power than normal, thus taking more warm current from the eastern tropical Pacific (along the coast of Indonesia and Australia), causing the western tropical Pacific, formerly having higher temperature of the sea surface than that of the east, to have much higher temperature at the ocean surface and higher sea level than that of the east. As a result, a more severe drought



สูงกว่าที่ประมาณการเมื่อ 5 ปีก่อน กว่าร้อยละ 50 โดยข้อมูลจากอดีตบ่งชี้ว่า อุณหภูมิที่สูงขึ้นขนาดนี้อาจทำให้ระบบนิเวศเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ ดังที่เคยเกิดการเปลี่ยนแปลงจากยุคน้ำแข็งเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นเพียง 5 องศาเซลเซียส

นอกจากนี้ยังพบว่า อุณหภูมิที่สูงขึ้น นอกจากจะกระทบต่อพืชและสัตว์ในทุทวีปแล้ว ยังทำให้กระบวนการทางธรรมชาติกว่า 420 กระบวนการ วิปริตแปรปรวนและระบบนิเวศเสียสมดุล ส่งผลต่อการเกิดโรคระบาดในประเทศไทยได้ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงพันธุกรรมของเชื้อโรคสายพันธุ์ใหม่ และเชื้อโรคที่สามารถเจริญพันธุ์ได้ดีในภูมิอากาศร้อน เช่น โรคไข้เลือดออก โรคตาแดง และโรคอหิวาตกโรค ซึ่งนอกจากจะส่งผลต่อสุขอนามัยของประชาชนแล้ว ยังส่งผลกระทบต่อ

business and the investment condition.

The variation of the climate and El Nino and La Nina phenomena, in addition, can cause quite sever draught in some areas of Thailand. From the report on Climate Change 2001 : Impact Adaptation and Vulnerability of more than 700 scientists around the world concluded the impact of global warming, divided into regions, that Asia would experience the rising temperature, draught, deteriorated soil, yielding a very low agriculture production in very hot and severe draught areas, as well as, shortage of water resources for agriculture and industry.

ดังกล่าวนี้จึงเหมาะที่สุดสำหรับการเจริญพันธุ์ของปลาทะเล แต่บางครั้งเมื่อลมนี้อ่อนกำลังลงกว่าปกติหรือพัดกลับทิศตรงข้าม จะส่งผลให้เกิดคลื่นมหาสมุทรพัดพามวลน้ำอุ่นไปทางทิศตะวันออกสวนกับทิศทางเดิมและทำให้ผิวน้ำน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งประเทศเปรูอุ่นขึ้นกว่าปกติ ซึ่งเรียกปรากฏการณ์นี้ว่าเอลนีโญ (El Niño)

ตอนปลายทศวรรษ 1950 ได้มีการค้นพบว่าปรากฏการณ์เอลนีโญมีความสัมพันธ์และเชื่อมโยงอย่างใกล้ชิดกับความผันแปรของระบบอากาศในซีกโลกใต้ (Southern Oscillation) โดยเอลนีโญเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดในมหาสมุทร ส่วนความผันแปรของระบบอากาศในซีกโลกใต้เกิดในบรรยากาศ (Nicholl N., 1987) ในช่วงที่เกิดเอลนีโญความกดอากาศที่ระดับน้ำทะเลบริเวณตะวันออกของมหาสมุทรแปซิฟิกเขตศูนย์สูตรต่ำกว่าปกติ ขณะที่ความกดอากาศอีกฝั่งหนึ่งของมหาสมุทร (บริเวณอินโดนีเซีย

occurs in the eastern tropical Pacific, while that of the west gets more rainfall. La Nina phenomenon usually takes place 1 time per 5-years and each time lasts about 1 year. Normally, around the east of the South Pacific Ocean near the Equator or near the coastline of Peru, the upwelling current of the cool water underneath the ocean flows to the water surface because of the blow of South East trade wind and the oscillation of the Earth, causing the warm water surface shift to the West away from the coast. The cool water underneath, which is rich in nutrients, then flows in place (Figure 1). Such area is perfect for nourishing and breeding of sea fish. However, sometimes this trade wind weakens and blows to the opposite direction, influencing the oceanic waves to bring warm currents



อุตสาหกรรมการส่งออกผลิตภัณฑ์อาหารและภาวะการ  
ลงทุนอีกด้วย

นอกจากนี้สภาพภูมิอากาศที่แปรปรวนและปรากฏการณ์  
เอลนีโญและลานีญานี้ ก่อให้เกิดภาวะแห้งแล้งค่อนข้าง  
รุนแรงในบางพื้นที่ของประเทศไทย โดยข้อมูลจากรายงานชื่อ  
การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ 2001 : ผลกระทบการปรับตัว  
และความอ่อนแอ (Climate Change 2001: Impact Ad-  
aptation and Vulnerability) ของนักวิทยาศาสตร์กว่า 700  
คนทั่วโลก สรุปผลกระทบจากภาวะโลกร้อน แบ่งตามภูมิภาค  
ต่างๆ ระบุว่า เอเชีย จะมีอุณหภูมิสูงขึ้น แห้งแล้ง ดินเสื่อม  
คุณภาพทำให้ผลผลิตทางเกษตรลดลงอย่างมากในพื้นที่ที่  
ร้อนและแห้งแล้ง รวมถึงขาดแคลนแหล่งน้ำเพื่อการเกษตร  
และอุตสาหกรรม

สิ่งเหล่านี้เป็นผลกระทบจากมนุษย์เราเองที่ก่อก๊าซ  
เรือนกระจกอันเป็นสาเหตุให้เกิดภาวะเรือนกระจกที่ทำให้  
โลกร้อนขึ้น และเมื่อสิ่งแวดล้อมรอบตัวเรากำลังเปลี่ยนแปลง  
ย่อมมีผลต่อการดำเนินชีวิตของทุกชีวิตบนผิวโลก ซึ่งที่กล่าว  
มานี้เป็นผลกระทบที่ประเทศไทยได้รับ โดยเราเสียค่าใช้จ่าย  
ในการแก้ไขปัญหาต่างๆ เหล่านี้อย่างประมาณมูลค่าไม่ได้ นั่น  
เป็นคำตอบที่ว่าทำไมประเทศไทยจึงต้องให้ความสำคัญกับ  
ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลกในขณะนี้

ประเทศไทยมีมาตรการในการบรรเทาผลกระทบและลด  
การก่อปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยลดปริมาณการปล่อยก๊าซ  
เรือนกระจกซึ่งเป็นสาเหตุใหญ่ที่ทำให้เกิดปัญหาสภาวะโลกร้อน

These are what human  
have done; we create green-  
house gases, causing the  
greenhouse effect, which in  
return warming the globe. And  
when the environment surrounding  
us is on the change, it thus  
impacts on the livings of every  
creature on earth. What said  
earlier is the effect Thailand  
has been experiencing and  
we are losing inestimatable  
amount of money to correct  
the problems. This is the answer  
why Thailand must give the  
current climate change a top  
priority.

Thailand established  
measures on lessening the  
impact and reducing the  
pollution by reducing the  
amount of greenhouse gases'  
emission, a main cause of the  
global warming, especially

และตอนเหนือของออสเตรเลีย) สูงกว่าปกติ ลักษณะเช่นนี้จะเชื่อมโยงและเกิดขึ้นพร้อมๆ กับลมสินค้าตะวันออกเฉียงใต้มี  
กำลังอ่อน เกิดเป็นลมฝ่ายตะวันตกแทนที่ ซึ่งจะพัดพาน้ำทะเลทางด้านตะวันตกของมหาสมุทรแปซิฟิกซึ่งปกติมีอุณหภูมิสูงไป  
ยังบริเวณตอนกลางและตะวันออกของมหาสมุทร จากความสัมพันธ์กันเช่นนี้ เมื่อกล่าวถึงเอลนีโญจึงมักกล่าวถึงความผันแปร  
ของระบบอากาศในซีกโลกได้ด้วย และรวมเรียกว่าเอนโซ่ ซึ่งมาจากภาษาอังกฤษ ENSO ที่ย่อมาจาก **El Niño/Southern Os-**  
**cillation**

เอนโซ่ เป็นคำที่ใช้อธิบายการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิผิวน้ำทะเลในแปซิฟิกเขตศูนย์สูตรและความผันแปรของระบบ  
อากาศในซีกโลกได้จึงหมายความว่าปรากฏการณ์ทั้งเอลนีโญและลานีญา กลุ่มนักวิทยาศาสตร์มักใช้คำว่าสภาวะอุ่นของเอนโซ่

to the east, opposite of the former one and to cause the sea water surface along the coast of Peru warmer than  
normal. Such phenomenon is called La Nina.

Late 1950's El Nino phenomenon was discovered to have close correlation and link with the variations of the  
climate system in the Southern Oscillation. El Nino is a phenomenon occurring in the ocean while the variations of the  
climate system in the Southern Oscillation happen in the atmosphere (Nicholl N., 1987). During the El Nino  
phenomenon, the air pressure at the sea level around the east of Pacific Equator is lower than normal, while its  
counterpart (in Indonesia and north of Australia) is higher than usual. This characteristic is correlated and happens



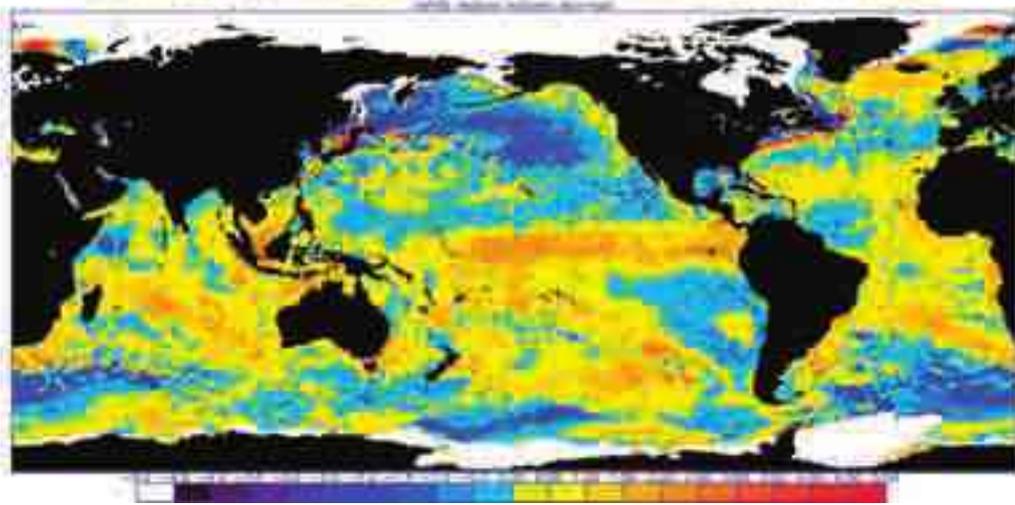
โดยเฉพาะก๊าซ CO<sub>2</sub> ดังนั้นการลดปริมาณก๊าซเหล่านี้ต้องอาศัยความร่วมมือจากองค์กรหรือหน่วยงานหลายฝ่าย จากการเจรจาในระดับนานาชาติ และชะลอการตัดไม้ทำลายป่าและส่งเสริมการปลูกต้นไม้ เพื่อช่วยดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในกระบวนการสังเคราะห์แสง ทุกครั้งที่มีการโค่นและมีการเผาทำลายต้นไม้ และกำหนดมาตรฐานการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซเรือนกระจกอื่นๆ จากแหล่งกำเนิด โดยเฉพาะจากการผลิตกระแสไฟฟ้า และจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงจากยานยนต์ และลดปริมาณก๊าซมีเทนในบรรยากาศโดยลดการใช้รถที่ฟุ่มเฟือย รวมทั้งลดการใช้ทรัพยากรที่จะนำมาซึ่งการเผาปุ๋ยมูล และเป็นต้นตอในการก่อให้เกิดก๊าซมีเทน และต่อต้านการใช้สารซีเอฟซี (CFCs) ควรมีการลด ละ หรือเลิกใช้วัสดุที่มี

carbon dioxide (CO<sub>2</sub>). The reduction of greenhouse gases emission, as a result, requires cooperation from many organizations or agents, the international negotiating conferences, and the suspension of deforestation while promoting forest growing every time the activities of cutting or burning forests exists, in order to absorb carbon dioxide in the photosynthetic process. We impose the criteria on the emission of carbon dioxide and other greenhouse gases from the source of generation, especially in the electricity production and the fuel combustion of vehicles, the reduction of the methane amount in the atmosphere by stopping and reducing luxury consumption, including the cut down of the use of resources that are causing decaying process and are the source of methane generated, and ban on using CFCs, which there should reduce, stop, or discontinue materials having CFCs as components such as foam for food packaging and air freshener spray. In stead, more use of renewable energy from the natural, such as, wind energy, solar power energy, natural gases, nuclear power, and tide energy, should be imposed. Also, the effective use of fuel to reduce the emission of carbon dioxide in the atmosphere should be enforced. The campaigns on reducing the use of car, the amount of

(ENSO warm event หรือ warm phase of ENSO) ในความหมายเดียวกันกับเอลนีโญเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ที่อุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณตอนกลางและตะวันออกของแปซิฟิกเขตศูนย์สูตรอุ่นขึ้นผิดปกติ และในทางกลับกันจะใช้คำว่าสภาวะเย็นของเอนโซ่ (ENSO cold event หรือ cold phase of ENSO) ในความหมายเดียวกันกับลานีญา ซึ่งก็คือปรากฏการณ์ที่อุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณตอนกลางและตะวันออกของแปซิฟิกเขตศูนย์สูตรเย็นกว่าปกติ

at the same time of the weakening southeast trade wind, causing the change of the wind; producing the west wind instead of the southeast trade wind. This wind will bring the sea water, usually producing high temperature, from the West of the Pacific Ocean to the center and East of the Ocean. From this correlation, when speaking of El Nino, we usually refer to the variation of the climate system in the Southern Oscillation at the same time, so together they





ส่วนประกอบของสารซีเอฟซี เช่น โฟมบรรจุอาหาร และสเปรย์ น้ำหอมปรับอากาศ และกำหนดให้เลิกใช้พลังงานทดแทนที่เกิดจากธรรมชาติให้มากขึ้น เช่น พลังลม พลังงานแสงอาทิตย์ ก๊าซธรรมชาติ พลังงานนิวเคลียร์ กระแสน้ำ ฯลฯ และกำหนดให้ใช้เชื้อเพลิงอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อลดการแพร่กระจายของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศ และรณรงค์ส่งเสริมการลดใช้รถยนต์ และรณรงค์ลดปริมาณการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน ลดการเผาผลาญเชื้อเพลิงประเภทถ่านและถ่านหิน ลดปริมาณพลาสติกเพื่อลดปริมาณของเสียจากสัตว์ และกำหนดให้เพิ่มพื้นที่ป่า ลดการทำลายป่า

ทุกฝ่ายต้องร่วมแรงแข่งขันช่วยกันลดก๊าซเรือนกระจก และที่ประชาชนสามารถทำได้ง่าย ๆ คือ การลดการใช้สิ่งฟุ่มเฟือยโดยไม่จำเป็น ลดการใช้สารเคมี และในทางกลับกันให้เลิกใช้สารสกัดจากธรรมชาติแทน อาทิ สเปรย์น้ำหอม ก็ใช้ใบเตยหรือถ่าน หรือดอกไม้สดที่นิยมปลูกในบ้าน อาทิ ดอกแก้ว ราตรี ลีลาวดี ฯลฯ ก็ได้บรรยากาศแบบไทยๆ อีกแบบที่ดูน่ารักดี 🌿

nitrogen fertilizer, the burning of coal fuel, the amount of livestock to reduce wastes produced from them should be promoted. And the measures of increase the areas of forestry and reducing deforestation should also be imposed.

Every sector must vigorously cooperate in reducing greenhouse gases and what people can simply do is to reduce the use of unnecessary luxurious things, reduce the use of chemical based products while on the contrary increase the use of natural-extracted products such as use pandan or coal in place of perfuming spray or use fresh flowers that are popular household gardens, such as, orang jessamine, endorphine plumeria, etc., producing a Thai atmosphere, looking cute in a way. 🌿

are called ENSO, an English abbreviation of El Niño/Southern Oscillation.

ENSO is a term to explain the change of the sea surface temperature in the Pacific Equator and the variations of the climate system in the Southern Oscillation. Consequently, it gives the comprehensive meaning to both El Nino and La Nina phenomena. A group of scientists usually use ENSO warm event or warm phase of ENSO in the same meaning of EL Nino to explain the unusual warmer sea surface temperature of the central and east of the Pacific Equator, and on the contrary use ENSO cold event or cold phase of ENSO in the same meaning of La Nina, that is, the unusual colder sea surface temperature over the central and east of the Pacific Equator.

### อ้างอิง

1. กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. สภาวะโลกร้อน, 2548
2. [http://www.tmd.go.th/knowledge/know\\_elnino01.html](http://www.tmd.go.th/knowledge/know_elnino01.html)
2. ปราบกฏการณ์เอลนีโญ ชุดสิ่งแวดล้อม, UNEP/GEMs เล่มที่ 8, 2544

### Reference

1. Department of Environmental Quality Promotion, Global Warming, 2005
2. [http://www.tmd.go.th/knowledge/know\\_elnino01.html](http://www.tmd.go.th/knowledge/know_elnino01.html)
3. El Nino phenomenon, Environment, UNEP/GEMs Volume 8, 2544



อีกทฤษฎีหนึ่งในการทำนายผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลก  
Another theory of prediction the impact from the global climate change

# ชะตากรรมแห่งหายนะของโลก

## Fate of the World's Catastrophe



สภาพอากาศของโลกกำลังตกอยู่ในสภาวะป่วย การเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยอาจเปลี่ยนโลกเราได้ และถ้าเรามองเข้าไปในอนาคต สภาพอากาศอาจเปลี่ยนไป รูปแบบชีวิตของเราที่จะเปลี่ยนไปด้วย แต่มันจะไปทางไหน ภัยแล้งที่นำสะพรึงกลัวหรืออนาคตที่ถูกแช่แข็งอยู่ในความหนาวเย็น

ตอนนี้โลกของเราต้องรับมือกับสภาพอากาศแปรปรวนที่ส่งผลให้เกิดความเสียหายอย่างใหญ่หลวง ไม่ว่าจะเป็นอุทกภัยหรือฝนตกใหญ่ ไปจนถึงความร้อนระอุและภัยแล้ง เราไม่อาจจะหนีจากความกราดเกรี้ยวของธรรมชาตินี้ได้ นับแต่เริ่มอารยธรรม สภาพอากาศของเราคงที่มาตลอด แต่บัดนี้มีหลักฐานที่ชี้ให้เห็นอย่างชัดเจนว่า มันกำลังเปลี่ยนไป เราจำเป็นต้องรู้ว่าอะไรจะเกิดขึ้นในวันข้างหน้า ภาวะโลกร้อน พายุเฮอริเคน ยุคน้ำแข็ง ความเปลี่ยนแปลงใดครองโลก การค้นหาคำตอบจึงเริ่มขึ้นในสถานที่ที่ห่างไกลที่สุดแห่งหนึ่งในโลก

The world's climate is being in ailing condition. A little change can trigger the transformation to our world and if we look into the future, despite of the climate change, so does our pattern of life. But which is it leading into; an appalling drought or the freezing future?

Our world is now dealing with the fluctuation of the climate, causing massive catastrophes, ranging from flood or rain to heat and drought. We cannot inevitably avoid the anger of nature. Since the civilization era, our climate has been stable but evidences have clearly shown that it is now changing. As a result, we must know what will happen in the future; global warming, hurricanes, ice age, which transformation conquers the world, the exploration. The answer to this question starts

บนยอดเขาเมาน่าโลอา (Mauna Loa) ฮาวาย อากาศที่นั่น สะอาดและบริสุทธิ์ ไกลห่างจากมลภาวะอุตสาหกรรม ที่นี่คือ ที่เหมาะที่จะตรวจวัดอากาศ

เมื่อ 20 ปีก่อน เราได้ตระหนักถึงภัยจากภาวะโลกร้อน เป็นครั้งแรก ทุกๆ ปีรัฐบาลต่างๆ ในโลกใช้เงินกว่า 4 พันล้านเหรียญ เพื่อทำนายสภาพอากาศด้วยเทคโนโลยี ดาวเทียม ที่สามารถบอกถึงอุณหภูมิในทะเลและชายหาด ทุกแห่งในโลก แต่ทว่าอุปกรณ์ต่างๆ มากมายกลับพยากรณ์ อากาศล่วงหน้าได้เพียงไม่กี่วัน ภาวะของโลกภายในระยะ 100 ปีข้างหน้าหรือเพียงแค่ 20 ปี จึงยังคงเป็นปริศนา

สภาพอากาศนั้นมีตัวแปรอันหลากหลาย ซับซ้อนเกินกว่าจะพยากรณ์ได้แม่นยำแต่วิทยาศาสตร์กำลังพยายามทำนาย ด้วยการทำแบบจำลองของสภาพอากาศอันซับซ้อน และผลสรุปคือ อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น 1.5 องศา ในอีก 100 ปีข้างหน้า อย่างชัดเจน มันอาจฟังดูเหมือนไม่ร้ายแรง แต่อันที่จริงนี่คือ สูตรสำเร็จของการเปลี่ยนแปลงในทางเลวร้าย การเปลี่ยนแปลงที่ดูเหมือนว่าจะเริ่มขึ้นแล้ว แต่ยังมีสิ่งหนึ่งที่บันทึกสภาพอากาศเอาไว้ทุกปีมานานนับพันปีแล้ว สิ่งที่แข็งแกร่งและวางใจได้ซึ่งธรรมชาติได้บันทึกสภาพอากาศเอาไว้ ภายใต้เปลือกของต้นไม้โบราณ คือบันทึกของสภาพอากาศ ในอดีตที่แม่นยำ ข้อมูลในวงปีของต้นไม้ช่วยให้เราเปิดหน้าต่างไปสู่ปริศนาในอดีตเมื่อ 8 พันปีก่อน ในวงปีหลายๆ ขนาดได้ สิ่งที่เราอยากมองหาคือ วงปีที่แคบ ซึ่งวงปีที่แคบ แสดงให้เห็นว่าเป็นปีที่แห้งแล้ง ยิ่งวงปีแคบเท่าไร ภัยแล้งยิ่งรุนแรงขึ้น การทำนายสภาพอากาศด้วยวงปีนั้นค่อนข้างจะแน่นอน

ส่วนปัจจัยที่ผลักดันให้สภาพอากาศเปลี่ยนแปลงนั้นก็คือ มลภาวะ ละอองน้ำจากทะเล ละอองภูเขาไฟ และควันไอเสีย ทุกอย่างจะขึ้นไปอยู่บนชั้นบรรยากาศจะไปติดอยู่ในหิมะที่ ตกบริเวณขั้วโลก มันจะกลายเป็นน้ำแข็ง ตกลงมาทับถมซ้อนกันไปทุกปี ชั้นน้ำแข็งต่างๆ จึงกลายเป็นแหล่งข้อมูลที่พิเศษ ผืนและสารเคมีต่างๆ ในน้ำแข็ง เผยว่าโลกเรตกอยู่ภายใต้ น้ำแข็งอายุหลายพันปี น้ำแข็งแสดงให้เห็นถึงช่วงเวลาแห้งแล้งครั้งใหญ่ตามด้วยช่วงเวลาอบอุ่นเพียงระยะสั้นๆ ถ้าเรากลับเส้นเวลาเส้นแรก แล้วพิจารณาย้อนกลับไปได้โดยใช้ข้อมูลแกนน้ำแข็ง เราจะพบเห็นการแห้งแล้งครั้งร้ายแรง และยังเห็นช่วงเวลาอบอุ่นระยะสั้นๆ

โลกของเรา เริ่มต้นเมื่อทวีปแยกจากกัน และเกิดเป็น เทือกเขา อีกทั้งมหาสมุทรใหม่อันกว้างใหญ่นับจากนั้นมา ยุค น้ำแข็งก็เริ่มเกิดและหายไปอยู่เนืองๆ ยามที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ วงโคจรของโลกทำให้มหาสมุทรเกิดน้ำขึ้นและน้ำลง มันเป็นกุญแจสำคัญในการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ มหาสมุทรทุกแห่งในโลกล้วนเชื่อมต่อกันด้วยกระแสน้ำหลัก



in one of the most remote areas of the world, up in the mountain's top, Mauna Loa, Hawaii where only clean and pure air are existing, away from the industrialization, which is a perfect place for the measurement of the air.

The last 20 years made us first aware of disasters caused by global warming. The governments all over the world have spent more than \$ 4 billion to predict the climate condition, using satellite technology, which can exactly tell the temperature of all the sea and beach in the world. However, many of the equipment are able to predict the weather only a few days in advance. The world's conditions within the next 100 or just 20 years are still mystery to us.

There are many variables involved in the prediction of the climate condition, too complex to produce accurate prediction. However, scientists have been trying to make the complex climate simulations and the conclusion is an obvious increase of 1.5 °C within the next 100 years may not sound precarious but this is the fixed formula of the worse change, the change that seems to have already started. However, there is one thing that has recorded the climate condition for thousands of years, the strong and trusting that the nature has recorded underneath the bark of ancient trees, which is the accurate record of aged climate condition. The data of the annual ring of the trees open up the window to the puzzle in the last 8,000



special source of information. Dust and chemical substances inside the ice reveal that our world has been underneath the ice for thousands of years. The ice shows the long period of freezing followed by a short period of warmth. If we produce the first time line and think back by using the information of ice's stem, we will see the intense freezing time and a short period of warmth.

Our world was originated when the two continents split apart and formed the mountain range as well as the massive vast of oceans. Since then the ice age formed on and off. When the earth orbits around the sun, the orbit path cause the ocean to produce high and low tide, a main key of climate change. One major current connects every ocean in the world. This current brings warm seawater to the polar. And when the seawater is highly condensed, it will dip. The dipped seawater is a pump, a force behind the whole system, making the circulatory water from the Atlantic to the Pacific and vice versa. As long as the current is circulating, the weather is warm. However, once it stops, the ice age returns based on the model of evidence. It can predict historically that what will happen next. The signs, from the ice stem, the tree, the fossils at the bottom of the sea, shows that we are gradually entering the ice age again and the cooling of the world will occur in the next 3,000 years.

New evidence shows that the change might come into place faster. The climate is in crisis around the globe. The people are waiting desperately, when their life has been destroyed by the weather never before experienced. While one continent is encountering the disaster of storm, the other is facing the drought catastrophe. The weather condition of the world is on the change by greenhouse effects and deforestation created by man made. It is the first in the history that human changes the climate balance by his/her own hand.

The rise of temperature causes the current's circulation to be suspended. The global warming melts the polar ices, diluting the seawater flowing into the north polar. Without the warm current circulation throughout the world, the circulation of the current in the ocean stops, leading to the expansion of ice pole. The evidence shows that the world is warmer and will suddenly be frozen.

**Today, the world is experiencing the warming condition and it may lead to the freezing condition of the world again. If the history has repeated itself, what will the future of the world be underneath the ice?** 🌍



หนึ่งกระแส กระแสน้ำเค็มที่น้ำเค็มมออบอุ้นไปยังทั่วโลก ซึ่งเมื่อน้ำหนาแน่นขึ้นก็จะจมลง น้ำเค็มที่จมลงนี้คือบั้งที่ผลัดกันทั้งระบบ ทำให้น้ำไหลเวียนจากแอตแลนติกไปจนถึงแปซิฟิก และกลับมาอีกครั้ง ทรายใดที่กระแสน้ำยังไหลเวียน สภาพอากาศก็ยังคงอบอุ่นถ้ามันหยุด ยุคน้ำแข็งจะเริ่มอีกครั้งจากรูปแบบหลักฐานทางประวัติศาสตร์สามารถทำนายได้ว่าจะเกิดอะไรขึ้นต่อไปสัญญาณต่างๆ จากแกนน้ำแข็ง จากต้นไม้จากฟอสซิลในก้อนทะเล แสดงว่าเรากำลังจะค่อยๆ ก้าวเข้าสู่ยุคน้ำแข็งอีกครั้ง และการเย็นลงของโลกจะเกิดขึ้นภายในอีก 3 พันปีข้างหน้า

หลักฐานใหม่แสดงว่าการเปลี่ยนแปลงอาจเกิดขึ้นได้เร็วกว่านั้น อากาศกำลังวิกฤติทั่วโลก ผู้คนเฝ้ามองอย่างสิ้นหวังยามที่ชีวิตของพวกเขาถูกทำลายด้วยสภาพอากาศที่ไม่เคยพบเห็นมาก่อน ขณะที่บทวิปหนึ่งมีภัยที่เกิดจากพายุ แต่บทวิปอีกแห่งเกิดภัยแล้ง สภาพอากาศในโลกกำลังเปลี่ยนแปลง ปฏิกริยาเรือนกระจกจากฝีมือมนุษย์และการทำลายป่า นับเป็นครั้งแรกในประวัติศาสตร์ที่มนุษย์เปลี่ยนแปลงสมดุลของสภาพอากาศด้วยมือของตัวเอง

การที่อุณหภูมิสูงขึ้นทำให้การไหลเวียนของกระแสน้ำหยุดชะงัก โลกร้อนขึ้นทำให้น้ำแข็งขั้วโลกละลาย ทำให้น้ำเค็มที่ไหลมาถึงขั้วโลกเหนือเจือจาง การไหลเวียนของกระแสน้ำในมหาสมุทรหยุดทำงานลงเมื่อปราศจากน้ำอุ่นไหลเวียนไปทั่วโลก ขั้วน้ำแข็งจึงขยายตัว หลักฐานแสดงว่าโลกที่ร้อนขึ้นและจะถูกแช่แข็งอย่างกะทันหัน

**วันนี้โลกของเราเกิดภาวะโลกร้อน และอาจนำไปสู่ภาวะโลกแช่แข็งอีกครั้ง แต่ถ้าประวัติศาสตร์กลับมาซ้ำรอยเดิม โลกของวันพรุ่งนี้จะเป็นอย่างไรภายใต้ น้ำแข็ง** 🌍

years. With the annual rings of many sizes, what they are looking for is the narrow annual ring, representing the symbol of drought year. The narrower the annual ring is, the more severe is the drought. The prediction of climate condition using the annual ring produces quite accurate information.

The forcing factors of the climate change are pollution, sea vapor, dust from volcano, and toxic smoke. All of these will drift into the atmosphere, trapped in the snow falling in the polar areas, and then becoming ice accumulated year by year. Each layer of ice then is a



# ขนมไทย...

ของขวัญจากใจที่ไร้ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

*Thai Desserts... Gift from the Heart, Non-Impact to Environment*

เมื่อถึงเทศกาลงานต่างๆ หรือในโอกาสสำคัญๆ หลายคนคงต้องเตรียมหาของขวัญไปมอบให้แก่คนที่รักหรือคนที่เคารพนับถือ ยิ่งตอนนี้อยู่ในช่วงเทศกาลปีใหม่ ก็เลยอยากแนะนำของขวัญอย่างหนึ่งที่น่าจะซื้อหาไปมอบให้กัน นั่นก็คือ *ขนมไทย*

ขนมไทยมีคู่เมืองไทยมาตั้งแต่ครั้งโบราณกาล ทั้งที่เป็นขนมไทยดั้งเดิมและขนมที่รับมาจากต่างชาติมาเป็นเวลาช้านาน จนกลืนกลายเป็นขนมของไทยด้วยวิธีการประดิษฐ์ ขนมไทยแต่ละชนิดนอกจากจะมีความสวยงามจนถึงขั้นวิจิตรพิสดารแล้ว ชื่อของขนมยังบ่งบอกถึงคุณค่าและความหมายในทางที่ดีและเป็นสิริมงคล ซึ่งเป็นความช่างคิดของคนไทยโบราณเป็นอย่างดี ขนมที่มีคำว่า “ทอง” นำหน้า เช่น ทองหยิบ ทองหยอด ฝอยทอง ทองม้วน ฯลฯ ล้วนเป็นชื่ออันเป็นมงคลแก่ผู้ที่ได้รับเป็นของขวัญปีใหม่ เป็นเสมือนคำอวยพรที่แฝงความหมายในขนมให้มิแต่ความรุ่งเรืองในชีวิตตลอดไป

ชื่อของขนมไทยโดยส่วนใหญ่แล้วเป็นชื่อที่ดี และเป็นมงคลทั้งสิ้น ขนมไทยบางชนิดนอกจากจะมีชื่อเป็นมงคล ยังแสดงถึงความสูงส่งและอลังการ เช่น ขนมจ่ามงกุฎ ขนมบัวลอย แม้ชื่อจะไม่ไพเราะ แต่ชื่อที่แสดงวิจิตร แต่ก็

Once the arrival of festivals or occasions, many of you are looking for buying gifts for the beloved or respected ones. As especially now it's a New Year festival, I'd like to advise a gift for others, that is, Thai dessert.

Thai desserts, both the original and the long-time-foreign-adapted ones, have been around in Thailand since the ancient times. Each of Thai dessert not only represents exquisite beauty, but its name also represents value and positive meaning and fortune, expressing the great thinker of the ancient Thais. Dessert with the name beginning with “THONG,” such as Thong Yib, Thong Yord, Foi Thong, Thong Maun, etc., all of which their names bring lucks to those who receive them as a New Year gift; its name is representing a greeting with hidden meaning for forever prosperity.

The name of the Thai desserts mostly has good names and fortunate meaning. Some of the Thai desserts not only contain lucky name, but they also represent the nobility and greatness such as Ja-Mongkut dessert. Bualoy dessert, despite of its plain





ทำให้นึกถึงดอกบัวที่ลอยอยู่บนผืนน้ำ เป็นเครื่องหมายของความสว่างทางปัญญา

การให้ขนมเป็นของขวัญปีใหม่ก็เหมือนให้สิ่งของอย่างอื่น คือ ต้องรู้ว่าผู้ที่ได้รับชอบขนมชนิดไหน ซึ่งถ้าเป็นคนที่สนิทสนมกันก็เป็นเรื่องง่าย ส่วนคนที่ไม่สนิทสนม ก็ไม่ยากนัก ถ้ากล้าที่จะถามจากคนใกล้ชิดก่อนเลือกซื้อ แต่หากไม่แน่ใจให้เลือกขนมหลายๆ ชนิดรวมกันไปและเลือกขนมที่เป็นกลางๆ คือ ไม่หวานมันจัด

ถ้าหากจะเลือกขนมที่มีความหมายที่ดีแฝงอยู่ สำหรับบุคคลที่นับถือหรือเคารพ ซึ่งอาจจะใส่รวมไปกับขนมชนิดอื่นคละกัน พร้อมการ์ดคำอวยพรที่โยงถึงชื่อขนมอันเป็นมงคลนั้นก็จะดูน่าประทับใจไม่น้อยทีเดียว

ขนมที่มอบให้ควรเป็นขนมแห้งจะเหมาะกว่า อาจจะมีขนมชนิดเปียกบ้าง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้รับด้วย แต่ควรจะมีขนมที่สามารถเก็บไว้ทานได้หลายวันด้วย เพราะขนมบางชนิดถ้าทานซ้ำหรือทานไม่หมด อาจจะเน่าเสียทิ้งไปเปล่าๆ

การเลือกขนมเป็นของขวัญ ควรมีความหลากหลาย ทั้งในเรื่องรสชาติและความสวยงาม เรียกว่าควรพิถีพิถันเป็นพิเศษ อันแสดงถึงความตั้งใจมอบให้ผู้รับด้วยความอาทรและความเคารพนับถือ

เมื่อเลือกได้ขนมสวยๆ นำทานได้หลายชนิดแล้ว ควรหาภาชนะบรรจุให้มิดชิดซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของขนมด้วย ขนมบางชนิดอาจจะต้องใส่ในโหลแก้ว โดยจัดเรียงลงในโหลอย่างเป็นระเบียบ ไม่ให้เทหรือยัดลงไป ทำให้ดูไม่งามตา บางชนิดต้องบรรจุในถาดแก้ว หรือกล่องแก้ว เพื่อให้ผู้รับสามารถนำ

name, yet reminds of a lotus floating on top of the water surface, a sign of enlightenment.

The giving of Thai dessert as New Year present is similar to giving other types of presents, that is, which type of dessert the receiver like. If the receiver is close person, it's easy to find out. However, it may not be that difficult if you dare to ask from those who are close to him/her. If you are uncertain, pick many kinds of desserts together and choose the kinds that have mild taste, that is, not too sweet.

If you are to choose the desserts with lucky names for the respected or honored person, they might be combined with other kinds along with a greeting card linked to the fortunate name of the dessert. This may be quite impressive.

The desserts should be the dry type mixed with the wet ones, depending on whom the recipient is. However, there should be some kinds that can be kept for many days because some dessert, if not eaten all up, may be thrown away and rotten.

To choose the dessert as a gift should produce a variety, both in terms of taste and beauty, which is called special delicacy, expressing your willing to give to the receiver with thoughtfulness and respect.

Once you have bought many of beautiful sweets, a tight lid container should be used, which is depending on the type of dessert. Some dessert may be kept in a glass container, lining orderly





ภาชนะกลับมาใช้ใหม่ได้ ไม่ควรบรรจุในกล่องพลาสติกเพราะเมื่อใช้เสร็จก็โยนทิ้งกลายเป็นภาระของสังคมไปอีก เสริจแล้วผูกด้วยริบบิ้นสีสดใส หรือถ้าจะให้เก๋ตามกระแสการอนุรักษ์วัฒนธรรมไทย ก็บรรจุเย็บกระถางแบบสวยงามมีชั้นเชิงตามการจัดอย่างไทยโบราณก็สามารถสร้างคุณค่าของขนมไทยที่ท่านจะนำไปฝากผู้หลักผู้ใหญ่ได้แล้ว จากนั้นก็บรรจุใส่กระเช้าหรือตะกร้าหวายหรือไม้ไผ่ขนาดพอเหมาะ แล้วใช้ริบบิ้นคาดหรือผูกที่หูอีกทีหนึ่งเท่านี้ท่านก็ได้ของฝากที่สามารถนำกลับไปใช้ได้ทุกส่วนและไม่เหลือซากขยะให้เป็นภาระของสังคมต่อไป

หากภายในตะกร้าหรือกระเช้ายังพอมีที่ว่าง อาจจะมีหนังสือดี ๆ ให้คุณค่าทางปัญญาสัก 1-2 เล่มใส่ลงไป เป็นการมอบของขวัญที่เป็นอาหารบำรุงเลี้ยงร่างกายและอาหารบำรุงเลี้ยงสมองด้วย เรียกได้ว่าเป็นของขวัญที่มีคุณภาพอีกเท่าตัว เมื่อมอบของขวัญให้แก่กันเนื่องในวันปีใหม่สากลด้วย

inside the container, not throwing or stuffing, producing unpleasant image. Some may be stored on the glass tray or box for the receiver to reuse the container. They shouldn't be put in the plastic box because once eaten, the plastic box will be thrown away, causing societal burden in another way. When done packing, a colorful-colored-ribbon tied around it would be nice, or if you want something cool as the Thai conservative trend, making a delicate banana leaves vessel using the traditional Thai arrangement can add value to the Thai dessert you are giving to the superior. Later arrange them in a right size of basket or rattan or bamboo basket and tie ribbon at one handle and at another. You will then have a gift of which its part can be reused and no residues left to be the burden of society any longer.

If there is some room left inside the basket, one or two good books for intellectual enhancement might be good. It's a gift that is nourishing your health and your brain at the same time; it is called double gift.

When giving the present with Thai dessert for the occasion of international New Year, the Thai people should not forget the Thai New Year or "Songkran Festival," an end of the year festival, starting on the 14<sup>th</sup> night of solar eclipse in the 4<sup>th</sup> month, the ancient people considered it as an end to the old year and marked it as an inherited tradition until now.

As the Thai New Year is in mid April, a summer season, the present given should be dry desserts and if the recipient doesn't live too far and it's convenient for the giver to deliver, a cool dessert can be added or just only cool one is enough.

The cool Thai dessert includes Thai melon, a

ขนมไทยแล้ว คนไทยก็ไม่ควรลืมปีใหม่ไทย หรือ “ตรุษสงกรานต์” ซึ่งเป็นเทศกาลสิ้นปี เริ่มขึ้นในวันแรม 14 ค่ำ เดือน 4 คนในสมัยโบราณถือว่าเป็นวันสิ้นปีเก่าและได้ยึดถือเป็นประเพณีสืบทอดกันมาจนถึงปัจจุบัน

ปีใหม่ไทยอยู่ในช่วงกลางเดือนเมษายน เป็นฤดูร้อน ควรจะมอบของขวัญเป็นขนมแห้ง และถ้าหากผู้รับอยู่ไม่ไกลนัก และผู้ให้สามารถนำไปให้ได้สะดวก อาจจะมีขนมเย็น ๆ เพิ่มเข้าไป หรือให้เป็นขนมเย็น ๆ อย่างเดียวก็ได้

ขนมไทยที่เป็นขนมเย็น ๆ ได้แก่ แต่งไทย เป็นผลไม้ไทย ที่มีเนื้อนุ่มหอมหวานน่ากิน แต่กินเปล่า ๆ ยังอโรยชื่นใจ ถ้าทำเป็นกะทิแต่งไทยยิ่งหวานอโรยจับใจ ลูกตาลลอยแก้ว ก็เป็นของหวานแบบไทยแท้ที่หวานฉ่ำใจอีกแบบหนึ่ง ต้มรากบัว ใส่น้ำตาลทรายแดงก็อโรยน่าทาน น้ำตาลทรายแดงจะมีรสหวานแบบธรรมชาติและไม่มีโทษเหมือนน้ำตาลฟอกขาว ซึ่งมีแต่สารเคมี น้ำรากบัวใส่น้ำแข็งดื่มชื่นใจและให้ประโยชน์ต่อร่างกาย

คนไทยเราน่าจะสร้างค่านิยม เพื่อแสดงความเป็นไทย ด้วยการมอบของขวัญให้แก่กันเนื่องในปีใหม่ไทยด้วยขนมไทยกันดูบ้าง เพื่อแสดงให้เห็นว่าชาติไทยเรามีเอกลักษณ์เป็นของตัวเองมาเป็นเวลาช้านานแล้ว

**ดังนั้น ในปีใหม่ไทยหรือตรุษสงกรานต์ที่จะเวียนมาถึงอีกวาระถือว่าเป็นโอกาสพิเศษที่คนไทยควรจะมอบขนมไทยเป็นของขวัญให้แก่กัน เป็นการแสดงถึงความรักใคร่สนิทสนมและคิดถึงกันด้วยความเอื้ออาทร 🌍**

Thai fruit containing soft, delicious meat, eaten it producing a fresh feeling. If it is made into melon-coconut milk dessert, it is even more delicious. Sugar palm in syrup is an authentic Thai dessert, very luscious to the heart. It can be boiled with red sugar, producing a quite delicious dessert as well. The red sugar gives natural sweet and is not so harmful as the bleached white sugar, containing only chemical substances. The iced lotus root drink is a refreshing and healthy drink for the body.

The Thai people should create value to express the Thai characteristics by giving the present on New Year day with the Thai dessert, to show that the Thai nation has its own uniqueness for a long time.

**Therefore, the Thai New Year or Songkran that is coming another round marks another special occasion for the Thai people to give the Thai dessert as present for each other, a representative of love, friendship, and thoughtfulness. 🌍**

## สัมภาษณ์

## มุมมองชาวบ้านพื้นที่ภาคเหนือ

Interview the Perspective of the Villagers' in the North



บรรจบ สันตะบุตร



รัตน์ กันทะยวง

วารสารเส้นทางสีเขียวฉบับส่งท้ายปี พ.ศ. 2548 พาท่านไปพบพูดคุยกับชาวบ้านในตำบลปากตึง อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย ในมุมมองของการเผาป่า นา ไร่ ในพื้นที่ภาคเหนือกัน

บนเส้นทางจากตัวเมืองเชียงรายสู่แม่สาย ทิวเขาข้างหน้าที่เราเห็น ชาวบ้านบอกเรานั้นคือเขานางนอน ส่วนที่หันมาทางทิศที่เรากำลังแล่นตรงไปคือศีรษะของนางนอน ทิวทัศน์ข้างทางมีแต่ภูเขาล้อมรอบเขียวชะอุ่มตลอดทาง เชียงรายเป็นเมืองในหุบเขาจริงๆ ไม่ว่าจะขับรถผ่านไปไหนก็จะเห็นแต่ภูเขา ถ้าเทียบกับทางภาคอีสานบ้านเราภูเขาคอนcreteสีกันเลย อากาศที่นี่ก็ชุ่มชื้นกว่า เพราะยังมีพื้นที่ป่ามากกว่า ข้างหน้าที่เรากำลังจะไปเพราะเห็นควันไฟอยู่หน้าบ้าน ที่นี่เขาเผาขยะกันเกือบทุกบ้านทีเดียว บ้านชาวไทยภาคเหนือส่วนใหญ่ปลูกต้นไม้กันแทบทุกบ้าน บางบ้านก็เชื่อเรื่องไม้มงคล ปลูกต้นไม้ยามไว้หน้าบ้าน ใบมะยมร่วงกราวแล้วเขาจะจัดเก็บเศษใบไม้กิ่งไม้เนื้ออย่างไร

Green Line magazine, a farewell of 2005, takes you to talk with the villagers in Paak Teung Tambon, Mae Chan District, Chiangrai province, in their view of burning forest, rice paddy, and crop in the northern areas.

From the center of Chiangrai to Mae Sai, a view ahead of us is Nang Non Mountain. The part that is coming into our straight way is the head of Nang Non. All the sideways are surrounding by green mountains. Chiangrai really is a city in a valley. Wherever we are cruising by, a bunch of mountains are seen. If the mountains are compared to those of the northeastern, they have different color. The weather here is more moisture, as there are more of the forest areas. We are going straight because we see the smoke in front of the house. Here almost every household burns waste. Most households of the Thais in the north grow a lot of plants. Some believe in lucky plants. Lots of Mayom plants are at the front of the house. When the leaves fall down, how they can collect twigs and leaves. The simple



ง่าย ๆ ที่ทำกันอยู่จากอดีตจนถึงปัจจุบันคือเผา หลายๆ ครวี่เรือน  
พร้อมใจกันเผา น่าจะลองวิจัยกันสักทีว่า การเผาขยะใน  
บ้านเรือน 1 ครั้งก่อก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งเป็นหนึ่งใน  
ก๊าซเรือนกระจกอันเป็นสาเหตุของอุณหภูมิของโลกร้อนขึ้นสู่  
ชั้นบรรยากาศเท่าไร แล้วนำมาประชาสัมพันธ์ให้ชาวบ้าน  
ช่วยลดกิจกรรมที่จะก่อก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กัน ภาครัฐคง  
ต้องหาวิธีการจัดเก็บขยะในเชิงสร้างสรรค์ชุมชน อาทิ การ  
รณรงค์ให้ชาวบ้านตั้งเป็นชุมชนทำปุ๋ยส่งขายเป็น OTOP  
ชุมชน หรืออะไรก็ได้ ตรงนี้คิดว่าคนในพื้นที่น่าจะรู้ช่องทาง  
ได้ดีกว่า เรื่องการเผาขยะในบริเวณที่พักอาศัยทางภาคเหนือ  
เราพบเห็นได้ตลอดทาง ไม่ว่าจะในวัด ในบ้าน ถ้านึกสนุกจับพื้นที่  
ชุมชนมาเรียงกันแล้วแต่ละบ้านเผาขยะพร้อมกันก็น้อง ๆ  
ไฟป่าเลยทีเดียว แถมเกิดเป็นประจำทุกวันเสียอีก แต่จะดีกว่า  
ไฟป่าหน้อยตรงที่เรายังมีพื้นที่ป่าคงเหลือให้ช่วยลดก๊าซ  
คาร์บอนไดออกไซด์สู่บรรยากาศได้

เราแวะหยุดพักเพื่อพูดคุยกับชาวบ้านตำบลปากตึง  
อ.แม่จัน กันดีกว่า ซึ่งท่านได้สละเวลาให้ ทั้งนี้ทางกอง  
บรรณาธิการต้องขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้ คือ คุณรัตน์  
กันทะยวง และคุณบรรจบ สันตะบุตร คุณรัตน์ กันทะยวง ได้  
ให้มุมมองและความรู้เกี่ยวกับการเผาป่าไว้ และป่า เพื่อใช้เป็น  
พื้นที่ทำกินว่า

“เดี๋ยวนี้ชาวบ้านเราไม่เผาป่าแล้ว ที่เหลืออยู่ในปัจจุบัน  
จะเป็นพวกกะเหรี่ยงซะมากกว่า เพราะรัฐเขาเข้ามารณรงค์ใน  
หมู่บ้าน พวกเราก็รู้แล้วว่าดีไม่ใช่อะไร เดิมสาเหตุที่เผาป่า  
เผาไหม้ เพราะต้องการฆ่าหญ้าและวัชพืชให้ถึงราก  
ของมัน ถ้าเราถอนเดี๋ยวมันก็ขึ้นอีก แย่งปุ๋ยแย่งอาหารของ  
พืชพันธุ์ที่เราปลูก ถ้าจะไถกลบพื้นที่ทำกินของเราก็มีหินบ้าง  
ก็อยู่บนเขามันก็ทำลำบากจึงไม่ค่อยนิยมกัน และที่สำคัญ

way, carried out from the past  
until now, is burning. Many  
households jointly burn waste.  
There should be a study on how  
much carbon dioxide, one of the  
greenhouse gases, a major factor of  
global warming, emits in the atmosphere  
if one household burns waste for 1 time. Then,

take that figure and use it as a campaign for the  
villagers to help reduce the activities causing carbon  
dioxide. The government sector should find the way to  
collect waste in the community innovatively such as  
the campaign for the formation of community and  
producing fertilizer as OTOP product or any activities,  
which the villagers should know about the better chan-  
nel. Burning waste in their residence in the northern part  
of Thailand has been found on the way we drive even  
in the temples. If we line up the community areas in a  
row and each house burn waste at the same time, it  
can be a brother to wild fire and on top of that it  
happens everyday. However, the good part is we still  
have lots of forests remained, reducing the emission of  
carbon dioxide to the atmosphere.

We'd better stop to talk with the villagers of Paak  
Teung Tambon, Mae Chan District, Chiangrai province.  
All of them spare their own time to talk with us. We, the  
Editor Team, would like to say thank you. They are Khun  
Ratt Kanthayaung and Khun Banjob Santhabutr. Khun  
Ratt Kanthayaung showed her perspective and know-  
ledge of paddy rice, crop, and forest burning that:

“We, the villagers, do not burn forests. Those that  
do are mostly Karen. Since the government has carried  
out campaign in the village, we now know how bad it  
is. Originally, we burn the forest, paddy rice, and crop,  
because we want to get rid of grasses and weeds to  
their roots. If we pull them out, they will grow back very

เสียค่าใช้จ่ายมากด้วย การเผาจึงเป็นวิธีที่เรานิยมใช้เพราะไม่สิ้นเปลือง และได้ผลดี ซากหญ้าที่เผาก็กลายเป็นปุ๋ยหน้าดินด้วย”

### ถ้าอย่างนั้นการเผาป่า เผาไร่ ในมุมมองของคุณรัตน คิดว่าเป็นอย่างไ

“ถ้าถามว่าการเผาป่า เผาไร่ และเผาป่า เพื่อใช้เป็นพื้นที่ทำกินดีไหมก็ตอบได้ว่าไม่ดีแน่นอน เพราะ อบต. กำนัน เขาก็บอกแล้วว่ามันไม่ดีต่อส่วนรวมอย่างไรนะ ชาวบ้านที่นี้ก็รู้จักกันอยู่ สมเด็จท่านก็บอก เราต้องรักษาหลังคาบ้านเรา ถ้าเราไปทำลายป่าก็เหมือนทำลายหลังคาบ้านแล้วเราจะอยู่กันอย่างไ

บ้านที่ร่มเย็นก็จะแห้งแล้ง อันนี้พวกเราที่ช่วยกันให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีกับภาครัฐ ชาวบ้านในพื้นที่ราบเดี่ยวนี้นี้ไม่มีการเผาไร่ นา ป่าแล้ว เราใช้ไถหว่านเหมือนที่อื่น ๆ ถ้าอยากเห็นการเผาป่า เผานา ต้องขึ้นไปบนเขานั้นก็ยังมีให้เห็นอยู่เขาเผาคนที่เกือบครึ่งลูก แต่ตอนนี้หน้าหนาวเขาไม่ค่อยเผากัน จะเผากันตอนหน้าร้อนหลังเก็บเกี่ยว แต่ก็พอเห็นร่องรอยอยู่ ลองขับรถขึ้นไปดูซิ”

rapidly, competing for food of the plants we are growing. If we do the plough, rocks still exist. Sometimes the land is on the mountain, so it is harder and not popular and sometime using other method costs quite a fortune. Thus, burning is a famous one because it doesn't cost much and is effective. And the burnt grass residues become fertilizer covering the soil surface.”

### So, what is your point of view on burning paddy rice and crops?

“If you ask whether the burning of paddy rice, crops, and forest is good or not, we definitely answer that it is not because as the local administration, the village chief told that how bad it is for the public. The villagers here have realized that. Her Majesty the Queen also said that. We must preserve the roof of the house. If we destroy the forest, it's like we destroy our roof of the house as well. And how can we live? The peaceful house will turn drought. We have very well cooperated with the government sector. Villagers in the plain areas do not burn paddy rice, crops, or foresee. We do the plough just like others. If you want to see burning of forest or paddy rice, you have to go up the mountain. When they do burning, half of the mountain is burnt. But now it's winter. They rarely burn. They will burn during the summer after the harvesting but you might



จบคำบอกเล่าของคุณรัตน์ กองบรรณาธิการได้พบและพูดคุยกับคุณบรรจบ สันตะบุตร เกษตรกรภาคเหนือของไทย ท่านได้ให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับการเผาไร่ ป่า เพื่อใช้เป็นแหล่งทำกินว่า

“แต่ก่อนเราก็เผากันนะ แต่เดี๋ยวนี้เราไม่เผาแล้ว การเผา นั้นเพื่อถางพวกวัชพืช หรือไม้ก็เผาเพื่อกำจัดขยะพวกฟางในนา เพราะเราไม่รู้จะเอาไปทำอะไร ต่อมาเกษตรอำเภอเขาแนะนำว่าฟางข้าวเขาเอาไปปลูกขิง เดี่ยวนี้คนไร่จึงเขามาขอซื้อที่นากันเลย ไม่ต้องไปเผาแล้ว ในพื้นที่ผืนราบบ้านเรา (แม่จัน) เขาไม่เผาแล้วจะมีก็แต่พวกบนเขาในนึ่งยังทำกันอยู่ ชาวบ้านเราจะเผาแค่ขยะเล็กๆ น้อยๆ เพราะไม่รู้จะเอาไปทำอะไร ส่วนฟางเดี๋ยวนี้เขาหาซื้อกันมาก เอาไปปลูกเห็ดเพาะต้นกล้า เกษตรอำเภอเขามาบอกหมด”

จากคำบอกเล่าของคุณรัตน์ กันทะยวง และคุณบรรจบ สันตะบุตร เราอยากนำภาพการเผาไร่ นา บนเขามาฝาก เห็นทั้งสองท่านบอกว่า เส้นทางสายแม่สายนี้ผ่านเขาสูงสามารถเห็นได้ เราข้ามเขาตรงเข้าสู่แม่สายภาพของทิวทัศน์ข้างทางตรงตามคำบอกเล่า ภูเขาที่เห็นเขียวๆ บางลูกเหมือนถูกดีดตารางไว้ สีน้ำตาลบ้าง สีดำบ้าง สีเขียวอ่อนบ้าง ไม่หลงเหลือไม้ใหญ่ๆ ให้เห็น ก็มีบางแห่งที่เห็นลิบๆ มีควันกำลังเผาอยู่ แต่ก็อยู่ไกลไม่สามารถข้ามไปได้เพราะยังไม่มีเส้นทางคมนาคมที่ดีแต่ถึงอย่างไร เราก็ชื่นใจว่าคนไทยภาคเหนือเห็น

ความสำคัญในการลดปัญหาสิ่งแวดล้อม รัักษผืนป่า และมีความรอบรู้เรื่องเกษตรกรรมมากขึ้น รู้จักใช้ทรัพยากรธรรมชาติ

อย่างคุ้มค่า ไม่เผาทิ้งไปให้ก่อ

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

อันเป็นสาเหตุของการ

เกิดปรากฏการณ์

ภาวะเรือนกระจก

ที่ทำให้โลกของ

เราร้อนขึ้นทุก

ขณะเหมือน

ปัจจุบันที่เรา

เผชิญอยู่ 🌍

see some evidence. Maybe you can drive there to observe.”

After the end of the story from K. Ratt, the Editor team met and discussed with Khun Banjob Santhabutr, an agriculture in the north of Thailand. He gave some thought that regarding the burning of paddy rice, crops, and forest to use as an agricultural area that:

“Before we did burn, but now we don’t. The burning is for eliminating weeds or hay of the paddy rice because we don’t know what we can further do with them. Later, the District Agricultural Office advised us that rice hays could be used for growing ginger. Now the farmer of ginger crop comes to buy them at the rice paddy. So there is no need to burn. In the plain land (Mae Chan), they are not burning but those up in the mountains still practice. Our villagers will burn only small amount of wastes because they don’t know how to use them. For rice hays, they are bought to grow mushroom, seedlings. The District Agricultural Office came to tell us all.”

From the interview of Khun Ratt Kantayaung and Khun Banjob Santhabutr, we’d like to show you the pictured of burning paddy rice up in the mountains. Both of them told us that this stream of river is running through the high mountains. We were crossing the mountains to Mae Sai, a picture of which is like what being told. Some green mountains were like checker, brown table, black one, or pale green. There were no large trees left. In some places as seen afar rose the smoke. However, we couldn’t reach there because of poor transportation. However, we are delighted that the Thai people of the North see the importance in the reduction of pollution to preserve forest areas and they are more knowledgeable about agriculture. They know how to use natural resources worthily. They don’t burn them to produce carbon dioxide, a cause of greenhouse effect, thus resulted in the global warming, a problem we are now facing. 🌍



เกษตรกรรมเป็นอาชีพหลักของคนไทยมาช้านานแล้ว ด้วยความเหมาะสมของภูมิประเทศ ภูมิอากาศ และที่สำคัญนิสัยการบริโภคของคนไทย เราจึงต้องพึ่งพาการทำเกษตรกรรมตลอดมา เกษตรกรสมควรเป็นบุคลากรที่น่ายกย่องของไทย แต่ก็เป็นที่ทราบกันดีว่าเกษตรกรนั้นต้องแบกรับปัญหาเกี่ยวกับการเพาะปลูกเสมอ ซึ่งปัญหาหลักนอกจากราคาของผลผลิตต่ำที่ไม่คุ้มทุนแล้ว สิ่งสำคัญที่เกษตรกรมองข้ามไปก็คือ รูปแบบการทำเกษตรกรรมของเกษตรกรที่ทำให้ต้องใช้ต้นทุนการผลิตที่สูงและยังทำให้ผลผลิตออกมาในปริมาณต่ำด้วย

การทำนาของเกษตรกรนั้น เมื่อเกี่ยวข้าวเสร็จแล้วจะมีฟางข้าวที่เหลือจากการทำนาคือเป็นจำนวนมากซึ่งเป็นอุปสรรคในการไถกลบ เกษตรกรจึงทำการเผาโดยอาจเผาทั้งฟางข้าวและตอซัง หรือเผาเฉพาะฟางข้าวเพียงอย่างเดียว เพื่อให้เป็นการง่ายต่อการไถเตรียมดินเพื่อการเพาะปลูกฤดูกาลต่อไป ซึ่งที่นา

Agriculture has long been a main occupation of the Thai people due to suitable geography and climate and, more important, the consumer behavior of the Thai people. We, then, count heavily on the agriculture all along. Farmers should be respectable people of Thailand. However, it has been widely known that farmers always bear the burden of agricultural problem. Besides a major problem of the low price of the products that is not break even, what farmers overlook is the way they do the cultivation, demanding high production cost but yielding low production output.

In the primitive rice cultivation method, after harvesting, an abundance of rice straws is left, creating a problem of plough up. Farmers, as a result, burn both rice straws

# การลดการเผาพื้นที่เกษตรกรรม

## The Way to Reduce Burning Agricultural Areas



1 ไร่ จะมีฟางข้าวและตอซังประมาณ 1 ตัน ถ้าเกษตรกรรอเวลาทิ้งให้ฟางข้าวและตอซังนี้เน่า ไม่มีการเผาใช้การไถกลบเพียงอย่างเดียว เมื่อมีการย่อยสลายฟางข้าวและตอซังแล้วจะมีธาตุอาหารจำพวกไนโตรเจนประมาณ 10 กิโลกรัม อีกด้วย

การเผาวัสดุที่เหลือใช้จากการเกษตรไม่ว่าจะเป็นการเผาฟางข้าว ใบอ้อย หรืออื่นๆ ทำให้เกิดผลเสียหลายอย่างทั้งต่อการเพาะปลูกของเกษตรกรเอง ทำให้เกิดอุบัติเหตุจากทัศนวิสัยที่ไม่ดีจากควันไฟ และยังทำให้เกิดปัญหามลพิษทางอากาศในด้านฝุ่นละอองและก๊าซพิษหลายๆ ชนิด ทำให้เป็นอันตรายต่อการหายใจอีกด้วย

ปัจจุบันมีหลายหน่วยงานที่ยื่นมือเข้ามาช่วยเหลือ ไม่ว่าจะเป็นกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และอีกหลายหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เมื่อไม่นานมานี้กรมส่งเสริมการเกษตรและกรมควบคุมมลพิษได้จัดทำโครงการเนื่องมาจากแผนแม่บทแห่งชาติว่าด้วยการเผาในที่โล่งตามข้อตกลงอาเซียนเรื่องมลพิษจากหมอกควันข้ามแดน โดยใช้มาตรการควบคุมการเผาในที่โล่งในพื้นที่เกษตรกรรมนอร์ธ 4 จังหวัดคือ พระนครศรีอยุธยา ชัยนาท สุพรรณบุรี และเชียงใหม่ โดยมาตรการควบคุมการเผาในที่โล่งมีเป้าหมายหลักคือ

1. ลดไฟไหม้ป่าให้เหลือเพียงไม่เกินปีละ 300,000 ไร่
2. จัดการเศษวัสดุเหลือใช้จากภาคการเกษตรทดแทนการเผาในพื้นที่เกษตรกรรมอย่างน้อย 600,000 ไร่ ภายในปี พ.ศ. 2550
3. นำเอาเศษวัสดุเหลือใช้จากภาคการเกษตรมาใช้เป็นพลังงานชีวมวลทดแทนการใช้พลังงานในเชิงพาณิชย์ คิดเป็นร้อยละ 21 และ 25 ของความต้องการใช้พลังงานในปี พ.ศ. 2549 และปี พ.ศ. 2554 ตามลำดับ
4. ลดการเผาขยะมูลฝอยในที่โล่งโดยจัดให้มีการกำจัดขยะมูลฝอยอย่างถูกหลักวิธีและปลอดภัยไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของจังหวัดทั้งหมด และมีการใช้ประโยชน์มูลฝอยไม่ต่ำกว่าร้อยละ 30 ของปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2549

โดยกิจกรรมนี้เกษตรกรจะมีการรวมกลุ่มและสร้างเครือข่ายการไม่เผาตอซังและใบอ้อย พร้อมทั้งมีการลงสัตยาบัน

and cobs or just the rice straws for easier preparation of land for the next season of crop. One rice paddy contains 1 ton of rice straws and stalks. If farmers wait and let the rice straws and cobs become soft, do not use the burning method and do only plough, once the rice straws and cobs are decomposed, such nutrients as nitrogen of about 10 kilograms contain in the composition.

Burning agricultural residues, whether be burning of rice straws, sugar cane's leaves or others, causes a lot of damages both to the cultivation, accidents from poor visibility owing to smoke of burning, and air pollution in terms of dust and toxic gases, detrimental to breathing.

Today there are many authorities to offer their hand, whether be the Ministry of Agriculture and Cooperative, the Ministry of Natural Resources and Environment, and many other agencies involved. Not long ago **the Department of Agricultural Extension and Pollution Control Department** held the project led by the National Master Plan on open-air burning according to the agreement among ASEAN on the air pollution from across-border smoke. The measures of open-air burning control are implemented in 4 provinces of the piloting agricultural areas, that is, Ayudthaya, Chainat, Suphanburi, and Chiangmai.

**Measures of Open Air Burning Control's** major targets are :

1. Reduce the forest fire down to less than 300,000 rais per year
2. Manage material residues from the agricultural sector in place of burning method in at least 600,000 rais of agricultural areas by 2007
3. Utilize agricultural residues as biomass supplementary energy, accounted for 21% and 25% of the total energy consumption in 2006 and 2011, respectively.
4. Reduce the open-air burning of waste by providing the acceptable and safe method of waste disposal not less than 50% of all provinces and utilize waste not less than 30% of the waste generated in 2006.

Farmers convene and build network of non-straws and cane's leaves burning under these activities, including ratifying of the non-straws and cane's leaves burning, which has been in operation as follows

1. Provide training on the management of vegetation

การไม่เผาตอซังและใบอ้อย ซึ่งมีการดำเนินการดังนี้

1. การฝึกอบรมการจัดการเศษพืช และเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร จำนวน 12 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน โดยการสนับสนุนวัสดุอุปกรณ์ในการผลิตน้ำสกัดชีวภาพและปุ๋ยหมักชีวภาพ เพื่อให้เกษตรกรนำไปใช้เองเป็นการลดการใช้สารเคมี รวมทั้งเป็นการปรับปรุงบำรุงดินให้สมบูรณ์ หรือสามารถนำไปจำหน่ายสร้างรายได้ให้กับกลุ่มเกษตรกร

2. กรมส่งเสริมการเกษตรได้จัดทำแปลงสาธิตการไถกลบตอซังและการไถกลบใบอ้อยที่มีประสิทธิภาพ สามารถไถกลบตอซังให้เป็นปุ๋ยและเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดินให้ธาตุอาหารพืชกลับคืนสู่ดิน ตลอดจนเป็นการปรับปรุงคุณสมบัติทั้งกายภาพ ชีวภาพ และเคมี รวมทั้งเป็นการบำรุงดินให้สมบูรณ์ยั่งยืน ดังนี้

- จัดทำแปลงสาธิตการไถกลบตอซัง (เชียงใหม่ 250 ไร่, อุดรธานี 200 ไร่, ชัยนาท 200 ไร่ และสุพรรณบุรี 200 ไร่)

- จัดทำแปลงสาธิตการไถกลบใบอ้อย (สุพรรณบุรี 150 ไร่)

โดยการไถกลบตอซังของโครงการนี้มีประสิทธิภาพดังนี้

● สามารถไถพลิกกลบได้อย่างสมบูรณ์และสม่ำเสมอทั้งแปลง

● พลิกเอารากหญ้าขึ้น มาตากแดดให้แห้งตาย เมื่อตากดินที่ผ่านการไถพลิกอย่างสมบูรณ์แล้ว แสงแดดจะเป็นตัวช่วยทำลายโรค แมลง ที่สะสมอยู่ในดิน ช่วยลดการใช้สารเคมีในการกำจัดแมลง

● สามารถไถได้ลึก ทำให้หน้าดินหลวม รากพืชขนไชเติบโต และหาอาหารได้ง่าย พืชแตกกอดี

3. จัดนิทรรศการการถ่ายทอดเทคโนโลยี ให้ความรู้แก่เกษตรกรที่เข้าร่วมเป็นเครือข่ายการไม่เผาตอซัง และเกษตรกรข้างเคียงในพื้นที่จังหวัดน่าน จำนวน 4 ครั้ง ครั้งละ 120 คน

4. จัดประชุมเชิงปฏิบัติการในพื้นที่น่าน 4 จังหวัด สำหรับเจ้าหน้าที่ส่วนราชการที่เกี่ยวข้อง และเกษตรกรเครือข่าย ครั้งละ 60 คน

จากการสำรวจข้อมูลสภาพปัญหาการเผาในพื้นที่เกษตรกรรมของโครงการจำนวน 400 ชุด พบว่า

● ก่อนเริ่มโครงการมีเกษตรกรที่เผาฟางข้าวและเศษพืชในไร่นา ร้อยละ 85 ไม่เผาร้อยละ 15 สาเหตุที่เผาส่วนใหญ่เนื่องจากไม่สะดวกในการเตรียมดิน เป็นวิธีที่ง่าย และต้องการเร่งรัดการใช้พื้นที่เพาะปลูกอย่างต่อเนื่อง

● หลังจากที่มีโครงการ มีเกษตรกรให้ความร่วมมือที่จะไม่

residues and agricultural residues for 12 groups with 10 people of each by supporting materials needed for bio-water production and organic fertilizer composting, enabling farmers to use and reduce chemical substances. It also is the improvement to the soil fertility or generating income for the farmers.

2. The Department of Agricultural Extension has provided the crop demonstration of the effective way of plough rice stalks and sugar cane's leaves, which can turn them into fertilizer and increase organic materials in the soil, replenishing plant nutrients to soil. It also improves soil properties in relation to physical, biology and chemistry, as well as, the sustainable enrichment of soil :

- **Demonstration of Rice Stalks Plough** (250 rais at Chiangmai, 200 rais at Ayudthaya, 200 rais at Chainat, and 200 rais at Suphanburi)

- **Demonstration of Sugar Cane's Leaves Plough** (150 rais at Suphanburi)

The project of rice stalks plough is effective as follows :

● Being able to do the complete and consistent plough over the crop

● Overturn grass roots to be exposed in the sunlight and become dry and finally dead

● Once ploughed soil has been completely exposed to the sun, the sunlight will help kill diseases and insects, accumulated beneath the soil, reducing the use of pesticides.

● The soil can be deeply ploughed, resulting in loosen soil surface, suitable for the roots to burrow and easier to get food. The plant is sprouting very well.

3. Organize technology transfer exhibitions 4 times with 120 participants each, educating the participating farmers, who are the member of network of non-straws and cane's leaves burning, and neighboring farmers in the piloting provinces.

4. Organize workshop training at 4 piloting provinces for the involved government officials and networking farmers, 60 people each.

**From the 400 surveys of the problem of burning in the agricultural areas, it has found that :**

● Before the existence of the project, 85% of farmers burnt rice straws and agricultural residues of the crop, while 15% did not. The reason of burning is that it's





เผาฟางข้าวและเศษพืชเพิ่มเป็นร้อยละ 49 และมีความต้องการให้รัฐสนับสนุนเครื่องจักรกลการเกษตร ในการบริการรับจ้าง ไถกลบเพื่อแก้ไขปัญหาการเผา รวมทั้งการให้ความรู้ด้านเครื่องจักรกลการเกษตร ตลอดจนการให้ความรู้ด้านอื่นๆ เช่น การทำปุ๋ยหมัก การทำน้ำสกัดชีวภาพด้วย

ในจังหวัดสุพรรณบุรีก็มีหลายหน่วยงานที่เข้าไปแนะนำ และให้ความรู้ทางวิชาการอย่างสม่ำเสมอ และจากการสอบถามข้อมูลจากเกษตรกร พบว่าในปัจจุบันการเผาจะลดลงจากเคยเผาทั้งหมด (ฟางและตอซัง) เหลือแค่การเผาฟางตั้งแต่เหลือตอซังไว้ จากนั้นจะทำการไถกลบหรือตีดิน และใส่จุลินทรีย์ลงในแปลงนาเพื่อช่วยในการย่อยสลาย ทั้งไว้ประมาณ 10-15 วัน จากนั้นจึงทำการหว่านข้าวหรือดำนาได้

จะเห็นว่าเกษตรกรก็รับฟังความรู้ทางวิชาการที่หลายหน่วยงานเข้าไปเผยแพร่ และสามารถลดการเผาพื้นที่นาได้ เพียงแต่การที่จะเปลี่ยนแปลงรูปแบบการทำเกษตรกรรมอย่างสิ้นเชิง ยังไม่สามารถทำได้ トラวจนกระทั่งหน่วยงานทางราชการจะมาเป็นตัวอย่างให้เกษตรกรเห็นว่าการไม่เผาแล้วใช้วิธีอื่นได้ผล ไม่เสียเวลา และเครื่องจักรกลที่ใช้ก็ต้องเพียงพอ และราคาไม่แพง คุ่มทุนด้วย ที่สำคัญวิธีที่จะเปลี่ยนมาใช้แทนการเผาต้องมีการปรับเปลี่ยนให้เข้ากับพื้นที่เกษตรกรรมที่ไม่เหมือนกันของไทย เกษตรกรจึงจะเชื่อถือและเปลี่ยนแปลงมาทำการเกษตรแบบไม่เผาอย่างถาวร 🌱

inconvenient for them in land preparation while burning is easier and fast method for the continual use of crop.

● After the existence of the project, 49% of the farmers are cooperating and not burning rice straws and agricultural residues. They are in need of the government support in terms of agricultural machines, plough service to replace burning, including providing knowledge in other areas such as composting manure and bio-extract as well.

In Suphanburi, many authorities constantly provide technical information and suggestion. From the survey of information from the farmers, it has found that currently the rice paddy burning decreases from the overall burning (both straws and cobs), to burning only rice straws but leave cobs alone. Later, plough or soil battering is done, and add microbes into the rice crop for the help of decomposition. Leave it for 10-15 days, then the process of sowing and transplanting rice seedlings begins.

**As observed, farmers acknowledge the technical information provided by many agencies, and are able to reduce the burning of rice crop. However, the total revamp of the new method of agriculture cannot be done at once until the government agencies can show them that if they don't use the technique of burning, other practical, effective and fast alternative exists. The equipment too must be available, cheap, and cost-break even. What important is the alternative method to burning should be adaptable to suit different agricultural areas of Thailand. Consequently, farmers are convinced and permanently change to practice agriculture without burning.** 🌱

## อ้างอิง

1. แผนแม่บทแห่งชาติ ว่าด้วยการควบคุมการเผาในที่โล่ง (กรมควบคุมมลพิษ)
2. วารสารเกษตรกรรมปลอดการเผา ปีที่ 1. ฉบับที่ 2. (ก.ค.-ก.ย. 2547), ฉบับที่ 2

## Reference

1. The National Plan on the Control of Open Air Burning (The Pollution Control Department)
2. Non-Burning Agriculture magazine, Year 1, Volume 2 (July-September, 2004), Issue 1



โครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น เป็นหนึ่งในโครงการที่สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ให้การสนับสนุน ซึ่งจะเป็นแนวทางในการพัฒนาศักยภาพของครู โดยเปลี่ยนวิธีคิดและการเรียนการสอนจากครูที่เคยสอนตามแบบแผนและเนื้อหาที่กำหนดให้เป็นครูในฐานะผู้สร้างความรู้จากท้องถิ่นด้วยกระบวนการวิจัย เพื่อสร้างชุดการเรียนรู้ที่เป็นประเด็นท้องถิ่นอย่างมีส่วนร่วมระหว่างโรงเรียนกับชุมชน

The local science project is among the funded projects of the Thailand Research Fund (TRF). The project is a guidance to develop the capacity of the teacher by transforming the thinking and teaching process. Formerly, the teacher gave the lesson on the basis of established patterns and contents. Now, the teacher becomes a creator of local knowledge through research projects, in order to build local scientific anecdotes with the participation between school and community.

# เยาวชน กับการศึกษาวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น

## Youth and the Local Science Lessons



หลักการสำคัญในการเรียนรู้ท้องถิ่น คือ ครูต้องลงมือค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ทั้งจากเอกสารแหล่งความรู้และจากการสำรวจในพื้นที่ แล้วนำมาสร้างกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียนอย่างเชื่อมโยง ทั้งในเรื่องของวิทยาศาสตร์ วิถีชีวิต สังคม และวัฒนธรรม ถือเป็น การติดอาวุธทางปัญญาให้แก่ครูด้วยกระบวนการวิจัยที่ครูเข้ามาบทบาทเป็นนักวิจัย แล้วแปลความรู้จากการวิจัยเป็นชุดการเรียนการสอน โดยความรู้ที่ได้นั้นนอกจากจะเป็นความรู้เฉพาะถิ่นแล้วยังได้รู้จักแหล่งเรียนรู้อีกมากมาย ทั้งจากนักวิชาการ เจ้าหน้าที่หน่วยงานในพื้นที่และประชาชนชาวบ้าน ด้วยความเชื่อที่ว่าเมื่อเปลวแสงแห่งปัญญาเจิดจ้าในตัวครูแล้วการส่งผ่านความรู้และกระบวนการเรียนรู้จากครูผู้สอนมายังผู้เรียนย่อมเกิดขึ้นและเมื่อนั้นเด็ก ๆ ผู้เรียนจะถูกปลุกวักขึ้นทางความคิดที่เป็นกระบวนการคิดแบบวิทยาศาสตร์ และกระบวนการวิจัยที่เด็ก ๆ ค้นเคยกก็สามารถนำไปปรับประยุกต์ใช้ได้กับ “การเรียนรู้ตลอดชีวิต”

▶▶ การเรียนฟิสิกส์จากของเล่นพื้นบ้านล้านนา เป็นตัวอย่างหนึ่งของการเรียนการสอนโดยนำเอาเรื่องราวในท้องถิ่นมาเชื่อมโยงกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ โดยนายไพโรจน์ งามสมพรพงศ์ โรงเรียนปิ่นสร้อยแยมวิทยาลัย จ.เชียงใหม่ เป็นเจ้าของโครงการชุดการเรียนรู้เรื่องสมบัติและปรากฏการณ์ของคลื่นเสียงจากของเล่นพื้นบ้านภูมิปัญญาล้านนา ซึ่งชุดการเรียนรู้นี้เป็นการนำของเล่นพื้นบ้านล้านนามาอธิบายศาสตร์ทางด้านฟิสิกส์ อาทิ การนำเอาช่างไว้มาทดลอง เนื่องจากคุณไพโรจน์ มีความสนใจเรื่องการทรงตัวและการหมุนที่ได้สัมผัส โดยเฉพาะการเกิดเสียง ที่เมื่อลูกช่างหมุนทวนเข็มนาฬิกาจะเกิดเสียง แต่ถ้าหมุนตามเข็มนาฬิกาจะไม่เกิดเสียง ประเด็นนี้ต้องไปศึกษาหาคำตอบจากแหล่งผลิต ซึ่งคำตอบที่ได้รับยิ่งทำ

The main principle of local learning is for the teachers themselves to search for knowledge both from the anecdotes and from the local surroundings, to create knowledge activities, associated with sciences, way of life, society, and culture, for students. As such, it's the process of building intellectual weapon for the teacher through the research process where the teacher plays his/her role of the researcher and then transforms the knowledge gained from the study into lessons. The knowledge gained not only comes from the local anecdotes but also from different sources of knowledge; be academicians, local government officials, and local gurus. The belief that when the teacher is enlightened with the intellect, the knowledge gained and the learning processes are passed through to the learner. The students then are vaccinated with the scientific process of thinking and the familiar research process and they are able to apply such knowledge to “left-time learning.”

▶▶ The learning of physics from the local Lanna wooden toys is an example of the learning/teaching lesson by relating local surrounding with the science. Mr. Priaroong Ngamsomporn of Prince Royal College, Chiang Mai, is the project owner of the learning of properties and the phenomena of sound wave through the local Lanna wooden toy. This project is to apply the local toy to explain the principle of physics, such as, the experiment of the top, because K. Priaroong is



ให้เคารพในภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ใช้วิธีการบากไม้ไผ่ให้ได้องศา  
เหมาะสมเจาะ การกระขนาดของรูที่ให้ลมผ่านเพื่อให้เกิดการ  
เสียดสีระหว่างลมกับรู ทำให้เกิดเสียงขึ้นได้ ถือเป็นของเล่น  
พื้นบ้านที่สามารถสื่อความรู้ด้านคลื่นเสียงได้ชัดเจนที่สุด  
สามารถอธิบายการเกิดเสียงสูงเสียงต่ำ จากต้นกำเนิดเสียง  
และความถี่ที่ทำให้เกิดเสียงสูงและแหลม

▶ การเรียนรู้จากหอยนางรม ของโรงเรียนบ้านแหลม  
อ.กันตัง จ.ตรัง เป็นอีกชุดความรู้ที่คิดขึ้นเพื่อให้นักเรียนได้  
ศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติด้วยการศึกษาหอยนางรม ซึ่ง  
มีอยู่เป็นจำนวนมากในตำบลบ้านแหลม มาบูรณาการเป็น  
หลักสูตรที่เหมาะสมกับนักเรียนตั้งแต่ ป.4 ถึง ป.6 ให้ได้รู้ทั้ง  
“ทักษะการเลี้ยง” “วงจรชีวิต” รวมถึง “ระบบนิเวศของชายฝั่ง”  
และยังเป็นการรณรงค์ให้เยาวชนเห็นความสำคัญของหอย  
นางรมซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ประจำตำบลบ้านแหลมด้วย

▶ แผลงหูกษาที่จังหวัดบุรีรัมย์ เป็นอีกหนึ่งชุดการ  
เรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของเด็กนักเรียนโรงเรียนบ้านกระทุ่ม  
อ.สตึก จ.บุรีรัมย์ เด็ก ๆ ที่นี้ไม่ได้เริ่มเรียนวิทยาศาสตร์จาก  
ตารางธาตุ แต่เริ่มจากกองขี้ควาย เพื่อศึกษาว่าเหตุใดแผลงใน  
หมู่บ้านจึงลดลง กิจกรรมที่เด็ก ๆ ต้องทำคือ การออกไปเก็บ  
ตัวอย่างแผลงพร้อม ๆ กับศึกษาข้อมูล ทั้งจากการสังเกต การ  
สอบถามเพิ่มเติมจากคนในชุมชน ทั้งยังต้องศึกษารายละเอียด  
ของแผลงแบบลงลึกด้วยการศึกษาวงจรชีวิต โดยแบ่งกลุ่มกัน  
เลี้ยงแผลง หรือออกไปเก็บตัวอย่างแผลงบ้าง ซึ่งอาศัยอยู่ใน  
ขี้ควาย เด็กเกิดความสงสัยว่าเพราะอะไรมันถึงเข้าไปอยู่ในนั้น  
จึงนำไปสู่การพูดถึงโครงสร้างทางเคมีของขี้ควาย และจาก  
การศึกษารวมชาติประจำท้องถิ่นแล้วเชื่อมโยงสู่ทฤษฎีต่าง ๆ  
ทางวิทยาศาสตร์ ทำให้เด็ก ๆ สามารถอธิบายปรากฏการณ์  
ธรรมชาติได้อย่างมีเหตุมีผล

interested in the balance and the balancing spin,  
particularly when the tops are spun counter-clockwise,  
they will make sound. But if they are spun clockwise,  
the sound won't be produced. We did a little research  
at the source of manufacturer. With the result, we have  
even been more respectful with the local intellect in  
the way that the cut of the groove on the bamboo at  
the right angle to make an appropriate hole for the  
wind to pass through, the friction between the wind  
and hole, can make sound. It's considered as a local  
toy that can clearly explain the knowledge of sound  
wave, the high and low tone from the original source  
of sound, and the frequency producing high and treble  
tone.

▶ The learning of oyster at Ban Laem school,  
Amphur Kantang, Trang is another set of learning cre-  
ated for students to learn about nature through the  
study of oyster, which is plenty at Tambon Ban Laem.  
The lesson is an integral part of the curriculum for Pratom  
4-6 to teach “Skills of Farming,” “Life Cycle,” including  
“Coastal Ecology,” and it also is a campaign for the  
young people to regard the importance of oysters, a  
main product of Ban Laem sub-district.

▶ 6-legged insect at Buriram is another scientific  
learning set of students at Ban Gratom school, Amphur  
Satuek, Buriram. Students here don't start to learn  
science from the Element Table but from the pile of  
buffalo dung to study why the number of the insects at

▶▶ ชุดการเรียนรู้คุณภาพน้ำของชุมชน เป็นอีกชุดการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้วยการศึกษารวมชาติ ของน้ำตกปลิว ทรัพยากรธรรมชาติของ อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช ซึ่งถือได้ว่าเป็นเสมือนห้องเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ประจำท้องถิ่นเลยทีเดียว เพราะน้ำตกปลิวเป็นแหล่งต้นน้ำของแม่น้ำตรังที่หล่อเลี้ยงคนในหลายพื้นที่ ในอดีตนั้นแม่น้ำใสสะอาดสามารถใช้ดื่มกินได้ แต่ปัจจุบันมีโรงงานหลายแห่งตั้งอยู่ใกล้กับแหล่งต้นน้ำ ก่อให้เกิดมลภาวะทางน้ำ อีกทั้งคนในชุมชนยังขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการน้ำ ชุดการเรียนรู้คุณภาพน้ำของชุมชนชุดนี้จึงมีความสำคัญยิ่งสำหรับชุมชนนี้ สิ่งที่ได้จะได้รับนอกจากการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์แล้ว ยังได้รับประสบการณ์ตรง ทักษะ และกระบวนการวิจัย การบันทึก การวิเคราะห์ ซึ่งไม่ใช่เป็นการท่องจำจากตำราแบบเดิม ๆ อีกแล้ว นอกจากนี้เด็กนักเรียนและคนในชุมชนจะมีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน เพราะถ้านักเรียนเขาอยากรู้เรื่องอะไรเขาจะถามคนในชุมชน บางทีคนในชุมชนก็ถามในสิ่งๆ เด็ก ๆ เขาไปสำรวจมาทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน และที่สำคัญคนในชุมชนก็เริ่มเห็นความสำคัญของสายน้ำแห่งนี้มากขึ้น ผลจากการเรียนรู้และศึกษารวมชาติของสายน้ำตกปลิว ทำให้เด็ก ๆ เกิดความคิดต่อยอดจากกิจกรรมสำรวจน้ำตกปลิว พวกเขาเห็นว่าควรจะมีการทำแผนที่ พร้อมกับร่างและทำแผนที่น้ำตกปลิวขึ้นเป็นครั้งแรก นับเป็นสิ่งที่ยังไม่เคยมีใครคิดทำมาก่อนในพื้นที่แห่งนี้ โดยจะทำรายละเอียดต่างๆ ไว้ อาทิ การพบปลาตุนาซึ่งเป็นปลาที่เจริญเติบโตได้ดีในบริเวณน้ำนิ่งหรือป่าพรุเขาก็ไปศึกษาหาข้อมูลและค้นพบว่ามันใกล้สูญพันธุ์เต็มทีแล้ว จนเกิดเป็นกระแสการอนุรักษ์พันธุ์ปลาชนิดนี้ขึ้น ปัจจุบันแผนที่สายน้ำตกปลิวที่เด็ก ๆ ทำขึ้นนี้ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลได้ขอแผนที่ไปใช้ศึกษาต่อ และองค์การบริหาร

the village are decreasing. The activities these children had to do were collecting insect samples, studying the information both through observation and from interviewing additional information from the local community. Apart from this, they had to go deep in details of the insect through the study of its life cycle. They were divided into groups to perform different tasks, such as, raising the insect or collecting samples of the insects living inside the buffalo dung. The students were wondered why they reside in the dung, thus leading to the chemical structure of buffalo dung. And from the study of natural surroundings, it can also link to other scientific theories, enabling the children to explain natural phenomenon reasonably.

▶▶ The learning set of the community quality of water is another scientific learning through the study of Pliew waterfall, a natural resource of Amphur Tungsong, Nakorn Sithammarat, considered as a local lab. Pliew waterfall is an original source of the Trang river, nourishing the people in the area. The water of the river was once so pure that it could be consumed directly. However, since there are many factories located nearby, the water pollution unavoidably occurs. Besides, the people still lack knowledge of water management in the community. As a result, this learning set of the community quality of water poses its importance for this community. The children not only learn science, but they will also gain direct experience, skills, and the process of research, recording, analyzing, all of which are no longer



ส่วนตำบลก็สามารถนำแผนที่นี้ไปใช้ในการพัฒนาชุมชนในเส้นทางสายน้ำตกปลิวได้ด้วย

การให้ความรู้แก่เด็กและเยาวชนด้วยกระบวนการเรียนรู้ทางธรรมชาติ นอกจากจะทำให้ตำราวิทยาศาสตร์หรือเนื้อหาวิชาการต่างๆ มีชีวิตขึ้นมา ให้พวกเขาได้เรียนรู้อย่างสนุกสนานแล้ว ยังปลูกฝังสำนึกรักษ์ธรรมชาติ การสังเกต การบันทึก การวิเคราะห์ และที่สำคัญคือ การสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ เพื่อชุมชนที่ตนเองอยู่ ได้เข้าใจศาสตร์พื้นบ้าน และเกิดการเคารพถิ่นฐาน ถิ่นอาศัย ถิ่นชุมชนเกิดแนวคิดในการพัฒนาการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับธรรมชาติในแต่ละท้องถิ่น คิดว่าอนาคตของชาติคงมีอนุชนรุ่นหลังที่รักและห่วงใยธรรมชาติตลอดจนวัฒนธรรมและประเพณีท้องถิ่นอย่างแน่นอน 🌍

#### สนใจสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่

โครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น  
สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)  
เลขที่ 979 อาคารเอส เอ็ม ทาวเวอร์ ชั้น 14  
ถนนพหลโยธิน แขวงสามเสนใน เขตพญาไท  
กรุงเทพฯ 10400  
โทรศัพท์ 0-2298-0455-72

#### For more information, please contact:

The Local Science Project  
Thailand Research Fund (TRF),  
14<sup>th</sup> Floor, SME Tower, 979, Paholyothin Rd.,  
Samsennai, Payathai, Bangkok 10400  
Tel: 0-2298-0455-72

the memorization of the knowledge as that of the old lesson. Moreover, it also builds a good relationship between children and community people because the students will ask the community people of what they want to know. Sometimes, on the contrary, the community ask the students of what they have learnt, generating the sharing of knowledge among themselves. More important is that the community sees the value of the river more. The result of learning and study of the Pliew waterfall enabled the children to further create other activities. They thought that there should be a map. So, they drafted the map and made it for the first time which nobody had ever thought of doing so. On the map, they put the remarks on such things as the discovery of Tu-Naa fish, a fish that can grow very well in the stagnant water, or Peat Swam Forest, where they looked into the information and found that it's almost extinct. Thus, it created the sense of Tu-naa fish conservation in the community. Today, the Technology Ratchamongkol Institute has requested for the map to further study and the local administration is able to use the map to develop the community along the path of Pliew waterfall, too.

To educate the children and youth through the natural learning process not only revives the scientific textbooks or other academic contents, but it also makes learning science a fun way, and cultivates the awareness of loving nature, observation, recording, analyzing, and, more importantly, the innovation for their own community, to understand the local sciences, and the love for the community. If many communities develop the learning process through nature, the future of the country will lie in the hands of younger generation who definitely love and care for their nature, along with local cultures and traditions. 🌍

#### อ้างอิง

1. ชุมชนจัดการความรู้, โครงการศูนย์กลางความรู้แห่งชาติ (Thailand Knowledge Center : TKC) กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, หน้า 102, พ.ศ. 2547

#### Reference

1. Community Knowledge Management, Thailand Knowledge Center : TKC, Ministry of Information and Communication Technology, page 102, 2004



หลักการสำคัญในการเรียนรู้ท้องถิ่น คือ ครูต้องลงมือค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ทั้งจากเอกสารแหล่งความรู้และจากการสำรวจในพื้นที่ แล้วนำมาสร้างกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียนอย่างเชื่อมโยง ทั้งในเรื่องของวิทยาศาสตร์ วิถีชีวิต สังคม และวัฒนธรรม ถือเป็น การติดอาวุธทางปัญญาให้แก่ครูด้วยกระบวนการวิจัยที่ครูเข้ามาบทบาทเป็นนักวิจัย แล้วแปลความรู้จากการวิจัยเป็นชุดการเรียนการสอน โดยความรู้ที่ได้นั้นนอกจากจะเป็นความรู้เฉพาะถิ่นแล้วยังได้รู้จักแหล่งเรียนรู้อีกมากมาย ทั้งจากนักวิชาการ เจ้าหน้าที่หน่วยงานในพื้นที่และประชาชนชาวบ้าน ด้วยความเชื่อที่ว่าเมื่อเปลวแสงแห่งปัญญาเจิดจ้าในตัวครูแล้วการส่งผ่านความรู้และกระบวนการเรียนรู้จากครูผู้สอนมายังผู้เรียนย่อมเกิดขึ้นและเมื่อนั้นเด็ก ๆ ผู้เรียนจะถูกปลุกวักขึ้นทางความคิดที่เป็นกระบวนการคิดแบบวิทยาศาสตร์ และกระบวนการวิจัยที่เด็ก ๆ ค้นเคยกก็สามารถนำไปปรับประยุกต์ใช้ได้กับ “การเรียนรู้ตลอดชีวิต”

▶▶ การเรียนฟิสิกส์จากของเล่นพื้นบ้านล้านนา เป็นตัวอย่างหนึ่งของการเรียนการสอนโดยนำเอาเรื่องราวในท้องถิ่นมาเชื่อมโยงกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ โดยนายไพโรจน์ งามสมพรพงศ์ โรงเรียนปิ่นสร้อยแยมวิทยาลัย จ.เชียงใหม่ เป็นเจ้าของโครงการชุดการเรียนรู้เรื่องสมบัติและปรากฏการณ์ของคลื่นเสียงจากของเล่นพื้นบ้านภูมิปัญญาล้านนา ซึ่งชุดการเรียนรู้นี้เป็นการนำของเล่นพื้นบ้านล้านนามาอธิบายศาสตร์ทางด้านฟิสิกส์ อาทิ การนำเอาข่างไว้มาทดลอง เนื่องจากคุณไพโรจน์ มีความสนใจเรื่องการทรงตัวและการหมุนที่ได้สัมผัส โดยเฉพาะการเกิดเสียง ที่เมื่อลูกข่างหมุนทวนเข็มนาฬิกาจะเกิดเสียง แต่ถ้าหมุนตามเข็มนาฬิกาจะไม่เกิดเสียง ประเด็นนี้ต้องไปศึกษาหาคำตอบจากแหล่งผลิต ซึ่งคำตอบที่ได้รับยังทำ

The main principle of local learning is for the teachers themselves to search for knowledge both from the anecdotes and from the local surroundings, to create knowledge activities, associated with sciences, way of life, society, and culture, for students. As such, it's the process of building intellectual weapon for the teacher through the research process where the teacher plays his/her role of the researcher and then transforms the knowledge gained from the study into lessons. The knowledge gained not only comes from the local anecdotes but also from different sources of knowledge; be academicians, local government officials, and local gurus. The belief that when the teacher is enlightened with the intellect, the knowledge gained and the learning processes are passed through to the learner. The students then are vaccinated with the scientific process of thinking and the familiar research process and they are able to apply such knowledge to “left-time learning.”

▶▶ The learning of physics from the local Lanna wooden toys is an example of the learning/teaching lesson by relating local surrounding with the science. Mr. Priaroong Ngamsomporn of Prince Royal College, Chiang Mai, is the project owner of the learning of properties and the phenomena of sound wave through the local Lanna wooden toy. This project is to apply the local toy to explain the principle of physics, such as, the experiment of the top, because K. Priaroong is



ให้เคารพในภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ใช้วิธีการบากไม้ไม้ให้โค้งคา  
เหมาะเจาะ การกระขนาดของรูที่ให้ลมผ่านเพื่อให้เกิดการ  
เสียดสีระหว่างลมกับรู ทำให้เกิดเสียงขึ้นได้ ถือเป็นของเล่น  
พื้นบ้านที่สามารถสื่อความรู้ด้านคลื่นเสียงได้ชัดเจนที่สุด  
สามารถอธิบายการเกิดเสียงสูงเสียงต่ำ จากต้นกำเนิดเสียง  
และความถี่ที่ทำให้เกิดเสียงสูงและแหลม

▶ การเรียนรู้จากหอยนางรม ของโรงเรียนบ้านแหลม  
อ.กันตัง จ.ตรัง เป็นอีกชุดความรู้ที่คิดขึ้นเพื่อให้นักเรียนได้  
ศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติด้วยการศึกษาหอยนางรม ซึ่ง  
มีอยู่เป็นจำนวนมากในตำบลบ้านแหลม มาบูรณาการเป็น  
หลักสูตรที่เหมาะสมกับนักเรียนตั้งแต่ ป.4 ถึง ป.6 ให้ได้รู้ทั้ง  
“ทักษะการเลี้ยง” “วงจรชีวิต” รวมถึง “ระบบนิเวศของชายฝั่ง”  
และยังเป็นการรณรงค์ให้เยาวชนเห็นความสำคัญของหอย  
นางรมซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ประจำตำบลบ้านแหลมด้วย

▶ แผลงหมาที่จังหวัดบุรีรัมย์ เป็นอีกหนึ่งชุดการ  
เรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของเด็กนักเรียนโรงเรียนบ้านกระทุ่ม  
อ.สตึก จ.บุรีรัมย์ เด็ก ๆ ที่นี้ไม่ได้เริ่มเรียนวิทยาศาสตร์จาก  
ตารางธาตุ แต่เริ่มจากกองขี้ควาย เพื่อศึกษาว่าเหตุใดแผลงใน  
หมู่บ้านจึงลดลง กิจกรรมที่เด็ก ๆ ต้องทำคือ การออกไปเก็บ  
ตัวอย่างแผลงพร้อม ๆ กับศึกษาข้อมูล ทั้งจากการสังเกต การ  
สอบถามเพิ่มเติมจากคนในชุมชน ทั้งยังต้องศึกษารายละเอียด  
ของแผลงแบบลงลึกด้วยการศึกษาวงจรชีวิต โดยแบ่งกลุ่มกัน  
เลี้ยงแผลง หรือออกไปเก็บตัวอย่างแผลงบ้าง ซึ่งอาศัยอยู่ใน  
ขี้ควาย เด็กเกิดความสงสัยว่าเพราะอะไรมันถึงเข้าไปอยู่ในนั้น  
จึงนำไปสู่การพูดถึงโครงสร้างทางเคมีของขี้ควาย และจาก  
การศึกษารวมชาติประจำท้องถิ่นแล้วเชื่อมโยงสู่ทฤษฎีต่าง ๆ  
ทางวิทยาศาสตร์ ทำให้เด็ก ๆ สามารถอธิบายปรากฏการณ์  
ธรรมชาติได้อย่างมีเหตุมีผล

interested in the balance and the balancing spin,  
particularly when the tops are spun counter-clockwise,  
they will make sound. But if they are spun clockwise,  
the sound won't be produced. We did a little research  
at the source of manufacturer. With the result, we have  
even been more respectful with the local intellect in  
the way that the cut of the groove on the bamboo at  
the right angle to make an appropriate hole for the  
wind to pass through, the friction between the wind  
and hole, can make sound. It's considered as a local  
toy that can clearly explain the knowledge of sound  
wave, the high and low tone from the original source  
of sound, and the frequency producing high and treble  
tone.

▶ The learning of oyster at Ban Laem school,  
Amphur Kantang, Trang is another set of learning cre-  
ated for students to learn about nature through the  
study of oyster, which is plenty at Tambon Ban Laem.  
The lesson is an integral part of the curriculum for Pratom  
4-6 to teach “Skills of Farming,” “Life Cycle,” including  
“Coastal Ecology,” and it also is a campaign for the  
young people to regard the importance of oysters, a  
main product of Ban Laem sub-district.

▶ 6-legged insect at Buriram is another scientific  
learning set of students at Ban Gratoom school, Amphur  
Satuek, Buriram. Students here don't start to learn  
science from the Element Table but from the pile of  
buffalo dung to study why the number of the insects at

▶▶ ชุดการเรียนรู้คุณภาพน้ำของชุมชน เป็นอีกชุดการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้วยการศึกษารวมชาติ ของน้ำตกปลิว ทรัพยากรธรรมชาติของ อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช ซึ่งถือได้ว่าเป็นเสมือนห้องเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ประจำท้องถิ่นเลยทีเดียว เพราะน้ำตกปลิวเป็นแหล่งต้นน้ำของแม่น้ำตรังที่หล่อเลี้ยงคนในหลายพื้นที่ ในอดีตนั้นแม่น้ำใสสะอาดสามารถใช้ดื่มกินได้ แต่ปัจจุบันมีโรงงานหลายแห่งตั้งอยู่ใกล้กับแหล่งต้นน้ำ ก่อให้เกิดมลภาวะทางน้ำ อีกทั้งคนในชุมชนยังขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการน้ำ ชุดการเรียนรู้คุณภาพน้ำของชุมชนชุดนี้จึงมีความสำคัญยิ่งสำหรับชุมชนนี้ สิ่งที่ได้ก็จะได้รับนอกจากการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์แล้ว ยังได้รับประสบการณ์ตรง ทักษะ และกระบวนการวิจัย การบันทึก การวิเคราะห์ ซึ่งไม่ใช่เป็นการท่องจำจากตำราแบบเดิม ๆ อีกแล้ว นอกจากนี้เด็กนักเรียนและคนในชุมชนจะมีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน เพราะถ้านักเรียนเขาอยากรู้เรื่องอะไรเขาจะถามคนในชุมชน บางทีคนในชุมชนก็ถามในสิ่งๆ เด็ก ๆ เขาไปสำรวจมาทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน และที่สำคัญคนในชุมชนก็เริ่มเห็นความสำคัญของสายน้ำแห่งนี้มากขึ้น ผลจากการเรียนรู้และศึกษารวมชาติของสายน้ำตกปลิว ทำให้เด็ก ๆ เกิดความคิดต่อยอดจากกิจกรรมสำรวจน้ำตกปลิว พวกเขาเห็นว่าควรจะมีการทำแผนที่ พร้อมกับร่างและทำแผนที่น้ำตกปลิวขึ้นเป็นครั้งแรก นับเป็นสิ่งที่ยังไม่เคยมีใครคิดทำมาก่อนในพื้นที่แห่งนี้ โดยจะทำรายละเอียดต่างๆ ไว้ อาทิ การพบปลาตุนาซึ่งเป็นปลาที่เจริญเติบโตได้ดีในบริเวณน้ำนิ่งหรือป่าพรุเขาก็ไปศึกษาหาข้อมูลและค้นพบว่ามันใกล้สูญพันธุ์เต็มทีแล้ว จนเกิดเป็นกระแสการอนุรักษ์พันธุ์ปลาชนิดนี้ขึ้น ปัจจุบันแผนที่สายน้ำตกปลิวที่เด็ก ๆ ทำขึ้นนี้ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลได้ขอแผนที่ไปใช้ศึกษาต่อ และองค์การบริหาร

the village are decreasing. The activities these children had to do were collecting insect samples, studying the information both through observation and from interviewing additional information from the local community. Apart from this, they had to go deep in details of the insect through the study of its life cycle. They were divided into groups to perform different tasks, such as, raising the insect or collecting samples of the insects living inside the buffalo dung. The students were wondered why they reside in the dung, thus leading to the chemical structure of buffalo dung. And from the study of natural surroundings, it can also link to other scientific theories, enabling the children to explain natural phenomenon reasonably.

▶▶ The learning set of the community quality of water is another scientific learning through the study of Pliew waterfall, a natural resource of Amphur Tungsong, Nakorn Sithammarat, considered as a local lab. Pliew waterfall is an original source of the Trang river, nourishing the people in the area. The water of the river was once so pure that it could be consumed directly. However, since there are many factories located nearby, the water pollution unavoidably occurs. Besides, the people still lack knowledge of water management in the community. As a result, this learning set of the community quality of water poses its importance for this community. The children not only learn science, but they will also gain direct experience, skills, and the process of research, recording, analyzing, all of which are no longer



ส่วนตำบลก็สามารถนำแผนที่นี้ไปใช้ในการพัฒนาชุมชนในเส้นทางสายน้ำตกปลิวได้ด้วย

การให้ความรู้แก่เด็กและเยาวชนด้วยกระบวนการเรียนรู้ทางธรรมชาติ นอกจากจะทำให้ตำราวิทยาศาสตร์หรือเนื้อหาวิชาการต่างๆ มีชีวิตขึ้นมา ให้พวกเขาได้เรียนรู้อย่างสนุกสนานแล้ว ยังปลูกฝังสำนึกรักษ์ธรรมชาติ การสังเกต การบันทึก การวิเคราะห์ และที่สำคัญคือ การสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ เพื่อชุมชนที่ตนเองอยู่ ได้เข้าใจศาสตร์พื้นบ้าน และเกิดการเคารพภักดีถิ่นฐาน ถ้าหลายๆ ชุมชนเกิดแนวคิดในการพัฒนาการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับธรรมชาติในแต่ละท้องถิ่น คิดว่าอนาคตของชาติคงมีอนุชนรุ่นหลังที่รักและห่วงใยธรรมชาติตลอดจนวัฒนธรรมและประเพณีท้องถิ่นอย่างแน่นอน 🌍

### สนใจสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่

โครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น  
สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)  
เลขที่ 979 อาคารเอส เอ็ม ทาวเวอร์ ชั้น 14  
ถนนพหลโยธิน แขวงสามเสนใน เขตพญาไท  
กรุงเทพฯ 10400  
โทรศัพท์ 0-2298-0455-72

### For more information, please contact:

The Local Science Project  
Thailand Research Fund (TRF),  
14<sup>th</sup> Floor, SME Tower, 979, Paholyothin Rd.,  
Samsennai, Payathai, Bangkok 10400  
Tel: 0-2298-0455-72

the memorization of the knowledge as that of the old lesson. Moreover, it also builds a good relationship between children and community people because the students will ask the community people of what they want to know. Sometimes, on the contrary, the community ask the students of what they have learnt, generating the sharing of knowledge among themselves. More important is that the community sees the value of the river more. The result of learning and study of the Pliew waterfall enabled the children to further create other activities. They thought that there should be a map. So, they drafted the map and made it for the first time which nobody had ever thought of doing so. On the map, they put the remarks on such things as the discovery of Tu-Naa fish, a fish that can grow very well in the stagnant water, or Peat Swam Forest, where they looked into the information and found that it's almost extinct. Thus, it created the sense of Tu-naa fish conservation in the community. Today, the Technology Ratchamongkol Institute has requested for the map to further study and the local administration is able to use the map to develop the community along the path of Pliew waterfall, too.

To educate the children and youth through the natural learning process not only revives the scientific textbooks or other academic contents, but it also makes learning science a fun way, and cultivates the awareness of loving nature, observation, recording, analyzing, and, more importantly, the innovation for their own community, to understand the local sciences, and the love for the community. If many communities develop the learning process through nature, the future of the country will lie in the hands of younger generation who definitely love and care for their nature, along with local cultures and traditions. 🌍

### อ้างอิง

1. ชุมชนจัดการความรู้, โครงการศูนย์กลางความรู้แห่งชาติ (Thailand Knowledge Center : TKC) กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, หน้า 102, พ.ศ. 2547

### Reference

1. Community Knowledge Management, Thailand Knowledge Center : TKC, Ministry of Information and Communication Technology, page 102, 2004

# WEBSITE

เว็บไซต์ที่นำมาแนะนำกันในฉบับนี้ เป็นเว็บไซต์ที่ให้ข้อมูลข่าวสารที่น่ารู้ น่าสนใจด้านพลังงานของประเทศ รวมไปถึงข้อมูลด้านพลังงานของโลก แกรมบางเว็บยังมีลิงค์ไปยังเว็บที่เกี่ยวข้อง ถ้าต้องการศึกษาหาความรู้รับรองไม่ผิดหวัง

Websites introduced in this volume are webs that provides informative and interesting on the energy of Thailand as well as the World. Some webs may have links to other related webs. If you want to do research or educate, you won't be disappointed for sure.

## www.fti.or.th



เว็บไซต์ของสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย รวบรวมเรื่องราวของภาวะอุตสาหกรรม, SMEs, ภาษีอากร, ทรัพยากรมนุษย์, กฎหมาย, เทคโนโลยี, พลังงานอุตสาหกรรม, สิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม, มาตรฐานอุตสาหกรรม, ส่งเสริมการลงทุน, การส่งออก

It is the web of the Federation of Thai Industries, compiling the situation of industry, SMEs, taxes, human resources, law, technology, industrial energy, environmental industry, international standard of industry, support of investment, and export.

## www.efe.or.th

ให้ข้อมูลข่าวสารด้านการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม การใช้พลังงานหมุนเวียน

It provides information on energy and environment conservation and the use of renewable energy.



## www.ethanol-thailand.com

เป็นเว็บของมูลนิธิสถาบันพลังงานทดแทนเอทานอลไบโอดีเซลแห่งประเทศไทย รวบรวมข่าวสาร กิจกรรม บทความ เกี่ยวกับเอทานอล

This web belongs to the Foundation of Alternative Energy Ethanol-Bio Diesel of Thailand, compiling news, activities, and articles about ethanol.

## www.ecct-th.org



เว็บไซต์ของศูนย์อนุรักษ์พลังงานมีเรื่องราวของเทคโนโลยีพลังงาน การประยุกต์ใช้พลังงาน เยาวชนกับพลังงาน และการใช้พลังงานในครัวเรือน

It's the website of the Center of Energy Conservation, offering the information of technology energy, the application of energy, youth and energy, and the use of household energy.

## www.thaienergy.net

ให้ข้อมูลต่างๆ ด้านพลังงาน อาทิ ราคาน้ำมัน เว็บไซต์ด้านพลังงาน รวมเรื่องที่น่าสนใจต่างๆ ไปเกี่ยวกับพลังงาน โดยมีศูนย์สารสนเทศการอนุรักษ์พลังงานเป็นผู้จัดทำ

It provides an abundance of energy information such as the gas price, comprehensive links of energy, including other interesting things about energy. The Information Technology of the Center of Energy Conservation created the website.



[www.eppo.go.th](http://www.eppo.go.th)



เป็นเว็บของสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน ให้ความรู้และข้อมูลเกี่ยวกับข่าวสารด้านการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม การใช้พลังงานหมุนเวียน

It is the web of the Energy Policy and Planning Office, educating and providing information concerning the conservation of energy and environment, and the use of renewable energy.

[www.energythai.net](http://www.energythai.net)

สำนักบริการสารสนเทศอุตสาหกรรมพลังงาน เป็นผู้จัดทำเว็บนี้ โดยให้ข้อมูลเรื่องการใช้พลังงานหมุนเวียน

The Information Technology of Industrial Energy Service Office created this website and provide information on the use of renewable energy.



[www.eeit.or.th](http://www.eeit.or.th)



เว็บไซต์ของมูลนิธิสถาบันประหยัดพลังงานแห่งประเทศไทย ให้ความรู้และข้อมูลเกี่ยวกับข่าวสารด้านการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม การใช้พลังงานหมุนเวียน

The website belongs to the Energy Efficiency Institute (Thailand) Foundation, offering information concerning the conservation of energy and environment, and the use of renewable energy.



[www.teenet.chula.ac.th](http://www.teenet.chula.ac.th)



ให้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับสถานการณ์พลังงาน ไฟฟ้า เชื้อเพลิง การใช้พลังงานและเชื้อเพลิงประเภทต่างๆ ราคา จำหน่ายตลาดต่างประเทศและในประเทศ ข้อมูลภูมิอากาศ ศักยภาพแสงอาทิตย์ เป็นต้น

It provides information about the situation of energy, electricity, fuel, the use of energy and fuels, the gas price of domestic and overseas market, climate, the sunlight capacity, etc.

[www.ata.or.th](http://www.ata.or.th)

เป็นเว็บที่รวบรวมและเผยแพร่ข้อมูลเทคโนโลยีที่เหมาะสม งานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีที่ประหยัดใช้ง่าย โดยใช้ ทรัพยากร และภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยมี สมาคมเทคโนโลยีที่เหมาะสม (Appropriate Technology Association) เป็นผู้ดูแล

It is the website that compiles and provide information and appropriate technology, research and development, the saving and easy-to-use energy by using local resources and intelligence under the supervision of Appropriate Technology Association. 🌱



# การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก

## About the World's Climate Change

ในยุคปัจจุบันการดำเนินชีวิตเหมือนเป็นไปตามสายพานการผลิตที่จะเริ่มกระบวนการผลิตที่เวลา 08.00 น. เรื่อยไปจนถึง 17.00 น. ปริมาณการบริโภคเองก็เป็นที่ไปตามสื่อ ตามกระแสของสังคม จึงทำให้ปริมาณการผลิตยิ่งเพิ่มสูงขึ้นตามกระแสการบริโภค ซึ่งเป็นการเร่งเร้าให้การผลิตภาคอุตสาหกรรมเพิ่มปริมาณการผลิตให้ทันต่อความต้องการของมนุษย์มากขึ้น และจากการที่อุตสาหกรรมมีการขยายตัวเพิ่มมากขึ้นนั้น ทำให้เกิดผลกระทบตามมาที่สำคัญ คือการที่อุณหภูมิโลกสูงขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งส่วนใหญ่มาจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล ได้แก่ ก๊าซธรรมชาติ น้ำมัน และถ่านหิน ซึ่งถือเป็นแหล่งพลังงานสำคัญของประเทศอุตสาหกรรม โดยในปี พ.ศ. 2535 ณ กรุงริโอเดอจาเนโร ประเทศบราซิล ที่ประชุมใหญ่สหประชาชาติว่าด้วยสิ่งแวดล้อมและการพัฒนา (United Nations Conference on Environment and Development หรือ UNCED) มีมติรับรองอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nation Framework Convention on Climate Change หรือ UNFCCC) เพื่อแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เกิดจากการปล่อยก๊าซ

Nowadays way of life is like the movement of conveyor belt that starts its operation from 8.00 am. until 5.00 pm. The consumption amount has been influenced by the media and the current of society, resulting in the increasing production output concurrent with the consumption rate. It stimulates the production of the industrial sector to increase its production output to be able to catch up with the rising demand of the people. And since the industry has increasingly expanded, it has consequent impacts, that is, the rising of world's temperature, caused by the increased greenhouse gases in the atmosphere. The greenhouse gases are mostly from the burning fossil fuels such as natural gas, oil, and coal, which are the major energy sources of the industrialized countries. In 1992, the United Nations Conference on Environment and Development or UNCED agreed on the United Nation Framework Convention on Climate Change or UNFCCC in Rio de Janeiro, Brazil, to solve the issue of climate change as a



เรือนกระจกของมนุษย์ และการรักษาระดับความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกให้อยู่ในระดับที่โลกปลอดภัยไม่ส่งผลกระทบต่อความมั่นคงทางด้านอาหารและการพัฒนาที่ยั่งยืน ซึ่งอนุสัญญา UNFCCC มีผลบังคับใช้เมื่อปี พ.ศ. 2537 โดยกำหนดให้ “ที่ประชุมสมัชชาประเทศภาคีอนุสัญญา” (Conference of the Parties หรือ COP) เป็นองค์กรสูงสุดที่เป็นเวทีการเจรจาระหว่างประเทศภาคี ซึ่งจะจัดขึ้นเป็นประจำทุกปี โดยมีข้อตกลงว่าประเทศอุตสาหกรรมต้องลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลงให้เท่ากับการปล่อยก๊าซฯ ในปี พ.ศ. 2533 ซึ่งหลังจากนั้นมาก็ไม่มีแนวโน้มว่าประเทศอุตสาหกรรมจะลดลงปล่อยก๊าซฯ ได้ตามข้อตกลงดังกล่าว จึงเป็นที่มาของ พิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol : สมัยประชุม COP ที่ 3) ในปี พ.ศ. 2540 เพื่อเพิ่มเติมพันธกรณีของอนุสัญญา ที่มีการดำเนินการ เป้าหมาย และพันธะผูกพันทางกฎหมาย ซึ่งกลุ่มประเทศภาคีภายใต้อนุสัญญา มีอยู่ทั้งหมด 186 ประเทศ แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

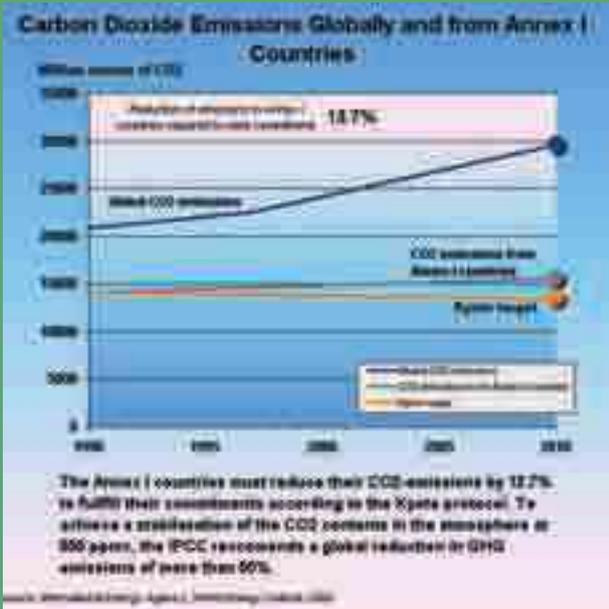
- Annex I : กลุ่มประเทศอุตสาหกรรม หรือประเทศพัฒนาแล้ว 41 ประเทศ
- Annex II : กลุ่มประเทศร่ำรวย 24 ประเทศ (ซึ่งเป็นประเทศในกลุ่ม Annex I)
- Non-Annex I : กลุ่มประเทศกำลังพัฒนา 145 ประเทศ (รวมประเทศไทยด้วย)

consequence of the emissions of greenhouse gases by human, and to stabilize greenhouse gas concentrations in the atmosphere at a level that is safe and not affecting the food security and sustainable development. The UNFCCC treaty entered into force in 1994 assigning “Conference of the Parties or COP” to be the top organization of the world conferences among negotiating parties held annually. The agreement was the industrialized countries must reduce emissions of greenhouse gases equal to the emissions level in 1990. After that no industrialized nations seemed to reduce the greenhouse gases emissions as agreed. It, thus, led to the Kyoto Protocol, adopted at the third session of the Conference of Parties (COP-3), in 1997 to add more commitments to the treaty with the aim of operation, target, and legal binding. There are 186 countries under the treaty, categorized into 3 groups as follows :

- Annex I : 41 industrialized countries or developed countries
- Annex II : 24 rich countries (also countries in Annex I)
- Non-Annex I : 145 developing countries (including Thailand)

ก๊าซเรือนกระจก ที่จะต้องลดปริมาณการปล่อยลงมี 6 ชนิด ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ( $\text{CO}_2$ ), ก๊าซมีเทน ( $\text{CH}_4$ ), ก๊าซไนตรัสออกไซด์ ( $\text{N}_2\text{O}$ ), ก๊าซไฮโดรฟลูโอโรคาร์บอน (HFCs), ก๊าซเปอร์ฟลูโอโรคาร์บอน (PFCs) และก๊าซซัลเฟอร์เฮกซะฟลูโอไรด์ ( $\text{SF}_6$ ) ซึ่งในจำนวนก๊าซทั้ง 6 ชนิดนี้ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ( $\text{CO}_2$ ) เป็นเป้าหมายสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อบรรยากาศโลกมากที่สุด

**Greenhouse gases** needed to be reduced in amount of emissions are carbon dioxide ( $\text{CO}_2$ ), methane ( $\text{CH}_4$ ), nitrous oxide ( $\text{N}_2\text{O}$ ), hydrofluorocarbon (HFCs), perfluorocarbon (PFCs) and sulfur hexafluoride ( $\text{SF}_6$ ). Of these 6 types, carbon dioxide is the main target that most impacts the world's atmosphere.



กราฟแสดงการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของประเทศจากภาคผนวกที่ 1

Graph shows carbon dioxide emissions of the countries from Annex 1

โดยพิธีสนธิสัญญานี้จะมีผลบังคับใช้กับต่อเมื่อกลุ่มประเทศที่อยู่ในภาคผนวกที่ 1 (Annex 1) สามารถลดปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกไม่น้อยกว่า 5.2% ของการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดในปี 2533 ให้ได้ภายในปี พ.ศ. 2551-2555 ซึ่งปัจจุบันมีผลบังคับแล้วเมื่อวันที่ 16 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 โดยจะเริ่มจากประเทศในภาคผนวกที่ 1 (โดยปราศจากการลงนามของประเทศสหรัฐอเมริกาและออสเตรเลีย ซึ่งเป็นประเทศที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรายใหญ่ของโลก)

และเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่สำคัญคือการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในประเทศที่พัฒนาแล้วนั้น จึงได้กำหนดกลไกเพื่อให้เกิดการยืดหยุ่น 3 แนวทาง คือ

1. การซื้อขายเครดิตการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Trading : ET) เป็นการนำระบบซื้อขายมาเป็นเครื่องมือในการเจรจาทำพันธกรณีข้อตกลงระหว่างประเทศพัฒนาแล้วกับประเทศกำลังพัฒนา ซึ่งหมายถึงประเทศพัฒนาแล้วสามารถนำระดับก๊าซเรือนกระจกที่มีระดับต่ำของประเทศที่กำลังพัฒนา มาหักลบกับระดับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศตนที่มีระดับสูงได้ ส่วนประเทศกำลังพัฒนา ก็จะได้ผลประโยชน์ตอบแทนเป็นรายได้ของประเทศ หรือเรียกว่า “การค้าขายคาร์บอนเครดิต”

2. การดำเนินโครงการร่วมกัน (Joint Implementation : JI) เป็นการร่วมกันระหว่างกลุ่มประเทศในภาคผนวกที่ 1 ด้วยกันเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยปริมาณก๊าซดังกล่าวที่ลดลงจะมีการแบ่งเครดิตกัน

3. กลไกการพัฒนาที่สะอาด (Clean Development Mechanism : CDM) เป็นการร่วมมือกันระหว่างประเทศ

This protocol came into force only when the countries in Annex 1 could reduce their collective emissions of greenhouse gases by 5.2% compared to the year 1990 within 2008-2012. The agreement came into force on 16 February 2005, initiated by countries in Annex I (without the signatories of the United States and Australia which are the major countries that emit the large amount of greenhouse gases of the world)

To achieve the most important target of reducing emissions of greenhouse gases in developed countries, 3 flexible mechanisms are established :

1. Emission Trading : ET is the adoption of trading program as a mechanism to be the negotiating tool of agreement between developed and developing countries. It means the developed countries can use the low level of greenhouse gases emissions of the developing countries as a credit to the high level of greenhouse gases emissions of their own. The developing countries receive the compensation in terms of the country's revenue, or what is called "carbon credit trading."

2. Joint Implementation : JI is a joint operation among countries in Annex I to reduce emissions of greenhouse gases. The reduced amount of gases will be shared in credit terms.

3. Clean Development Mechanism : CDM is a joint cooperation between countries of Annex I and non-



ในภาคผนวกที่ 1 กับกลุ่มประเทศนอกภาคผนวกที่ 1 (ซึ่งประเทศไทยก็อยู่ในกลุ่มนี้ด้วย) ซึ่งลักษณะของโครงการภายใต้กลไกการพัฒนาที่สะอาดโดยทั่วไปมีอยู่ 3 รูปแบบ ได้แก่

● **โครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงาน (Energy Efficiency)** มีเกณฑ์ว่าจะต้องสามารถทำให้เกิดการลดการใช้พลังงานลงได้ เทียบเท่ากับ 15 จิกะวัตต์ ชั่วโมง/ปี (พันล้านหน่วยไฟฟ้า/ปี)

● **โครงการส่งเสริมการใช้พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy Generation)** จะต้องมียุทธศาสตร์เทียบเท่า 15 จิกะวัตต์ ชั่วโมง/ปี (พันล้านหน่วยไฟฟ้า/ปี)

● **โครงการรูปแบบอื่นๆ ในแนวทางเพื่อเก็บกักคาร์บอน (Carbon Sink)** โดยคิดเทียบเท่ากับปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ไม่น้อยกว่า 15 กิโลตันคาร์บอนไดออกไซด์/ปี เช่น การปลูกป่า

โดยประเทศไทยได้ให้สัตยาบันต่อพิธีสารนี้เมื่อวันที่ 28 สิงหาคม พ.ศ. 2545 (เป็นประเทศภาคีลำดับที่ 89) ซึ่งสามารถเลือกที่จะเข้าร่วมมือกับกลุ่มประเทศพัฒนาแล้วภายใต้กลไกการพัฒนาที่สะอาดหรือไม่ก็ได้ โดยไม่ถือเป็นพันธกรณีในการที่จะลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกตามไปด้วย ซึ่งโครงการ CDM ทุกโครงการจะต้องมีการนำเสนอแก่คณะรัฐมนตรีเพื่อให้มีการพิจารณาก่อนการเป็นกรณีๆ ไป

ถึงแม้ว่าพิธีสารเกียวโตจะมีผลบังคับใช้แล้ว แต่หากประชากรบนโลกไม่ร่วมมือกันแก้ไขปัญหาก็เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างจริงจัง ซึ่งจะหมายถึงการร่วมมือกันแก้ไขปัญหของภาคธุรกิจอุตสาหกรรมซึ่งเป็นต้นกำเนิดหลัก การลดการบริโภคของประชากรที่

Annex I countries (including Thailand). The characteristics of the project under the Clean Development Mechanism in general have 3 types :

● **Energy Efficiency Improvement Project (Energy Efficiency)** has set the criteria of the reduction of energy consumption by up to the equivalent of 15 gigawatt/hours per year (million watt a year)

● **Renewable Energy Generation Project (Renewable Energy Generation)** there should be a maximum output capacity equivalent of up to 15 megawatts (million watt a year)

● **Other projects in terms of carbon capture (Carbon Sink)** reduces anthropogenic emissions by sources and directly emits less than 15 kilotonnes of carbon dioxide equivalent annually such as forest plantation

Thailand ratified this protocol on 28 August 2002 (the 89<sup>th</sup> country), which could choose whether or not to enter into cooperation with the developed countries under the clean mechanism. The protocol is non-binding in the reduction of greenhouse gases emissions. All of the projects in CDM will be presented to the cabinet for careful consideration case by case.

Though the Kyoto Protocol has been enforced, without the cooperation of the world population to seriously resolve the climate change, which means the cooperation to solve the problems incurred from the industrial



นับวันจะเพิ่มมากขึ้นตามกระแสของการบริโภคนิยม การใช้ทรัพยากรอย่างรู้คุณค่า การนำสิ่งของที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่เพื่อลดขั้นตอนของกระบวนการผลิต การส่งเสริมให้มีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ การผลิตพลังงานจากพลังงานหมุนเวียนที่สะอาด ปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมแล้ว

ไม่ว่าจะมีพิธีสารอีกกี่ฉบับ ก็ไม่สามารถแก้ไขปัญหามลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศบนโลกได้ 🌍

**หมายเหตุ :** กลุ่มประเทศในภาคผนวกที่ 1 (Annex 1) ได้แก่ Australia, Austria, Belarus, Belgium, Bulgaria, Canada, Croatia, Czech Republic, Denmark, Estonia, European Economic Community, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Japan, Latvia, Liechtenstein, Lithuania, Luxembourg, Monaco, Netherlands, New Zealand, Norway, Poland, Portugal, Romania, Russian Federation, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey, Ukraine, United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland และ United States of America

sectors, a major source, the reduction of the people's consumption that has been rapidly increased in conjunction with the trend of consumerism, the effective use of natural resources, the recycling of used materials to reduce the production process, the support of the effective use of energy, the generation of clean and safe renewable energy to the environment, *no matter how many protocols come into force, the impacts of the climate change will never be resolved.* 🌍

**Note :** Countries in Annex 1 are Australia, Austria, Belarus, Belgium, Bulgaria, Canada, Croatia, Czech Republic, Denmark, Estonia, European Economic Community, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Japan, Latvia, Liechtenstein, Lithuania, Luxembourg, Monaco, Netherlands, New Zealand, Norway, Poland, Portugal, Romania, Russian Federation, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey, Ukraine, United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland และ United States of America

### อ้างอิง

1. วารสาร เทคโนโลยีที่เหมาะสม ฉบับที่ 4 เดือนตุลาคม-ธันวาคม 2548
2. <http://web.ku.ac.th/shoolnet/snet6/envi3/pgreen/pgreenn.htm>
3. [http://unfccc.int/parties\\_and\\_observers/annex\\_i/items/2774.php](http://unfccc.int/parties_and_observers/annex_i/items/2774.php)
4. [http://unfccc.int/parties\\_and\\_observers/annex\\_i/items/2833.php](http://unfccc.int/parties_and_observers/annex_i/items/2833.php)
5. [http://unfccc.int/parties\\_and\\_observers/annex\\_i/items/2213.php](http://unfccc.int/parties_and_observers/annex_i/items/2213.php)

### Reference

1. Appropriate Technology magazine, volume 4, October - December, 2005
2. <http://web.ku.ac.th/shoolnet/snet6/envi3/pgreen/pgreenn.htm>
3. [http://unfccc.int/parties\\_and\\_observers/annex\\_i/items/2774.php](http://unfccc.int/parties_and_observers/annex_i/items/2774.php)
4. [http://unfccc.int/parties\\_and\\_observers/annex\\_i/items/2833.php](http://unfccc.int/parties_and_observers/annex_i/items/2833.php)
5. [http://unfccc.int/parties\\_and\\_observers/annex\\_i/items/2213.php](http://unfccc.int/parties_and_observers/annex_i/items/2213.php)



# Roadmap

## งานวิจัยพลังงานและสิ่งแวดล้อม เพื่อกรุงเทพฯ ยั่งยืน

### The Energy and Environment Roadmap Research for the Future of Bangkok

นับตั้งแต่พระบาทสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลก ได้สถาปนากรุงเทพมหานครเป็นราชธานีของไทย เมื่อปี พ.ศ. 2325 เมืองหลวงแห่งนี้ได้เติบโตขึ้นในทุกๆ ด้าน ทั้งจำนวนประชากร การศึกษา เศรษฐกิจ การคมนาคมขนส่ง จนกลายเป็น “มหานคร” ที่มีประชากรมากกว่า 10 ล้านคนในปัจจุบัน แต่การเติบโตที่ขาดการวางแผนรองรับการขยายตัวของเมืองที่ชัดเจน ไม่มีมาตรการป้องกันและรับมือกับปัญหาที่เกิดขึ้นจากความเป็นเมือง ทำให้ประชาชนที่ดำเนินชีวิตอยู่ในมหานครแห่งนี้ได้รับผลกระทบจากสภาพปัญหาต่างๆ

การแก้ปัญหาดังกล่าวนอกจากเหนือจากการป้องกันและบรรเทาปัญหาที่เกิดขึ้นจากหน่วยงานภาครัฐ ทั้งกรุงเทพมหานคร รวมถึงหน่วยงานภาครัฐอื่นๆ เช่น กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงมหาดไทย ฯลฯ แล้ว การวางแผนระยะยาว คือ คำตอบ

Since its founding days in 1782, the city of Bangkok has been growing into a metropolis of ten million. But Bangkokians fully benefited from the city living. No definite preventive measures dealing with the rapid city growth and the lack of clear city planning have turned the city into a basket full of overdue problem. Apart from the actions from the agencies such as Ministry of Science and Technology, Ministry of Interior, the city still badly needs the long term planning to deal with its looming threat of future energy

ที่สำคัญในการรับมือกับปัญหาที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

ด้วยเหตุนี้ “สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ” จึงได้มอบหมายให้ “บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม” (Joint Graduate School of Energy and Environment-JGSEE) และคณะพลังงานและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.) ทำการศึกษา “โครงการแผนที่นำทางการวิจัยแบบบูรณาการเพื่อมหานครที่ยั่งยืน : พลังงานและสิ่งแวดล้อม” เพื่อจัดทำแผนที่นำทาง (Roadmap) การวิจัยด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมที่จำเป็นต่อการพัฒนามหานครที่ยั่งยืนทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม ภายใต้วิสัยทัศน์เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนของกรุงเทพมหานคร ดังนี้

“เป็นมหานครที่สามารถพึ่งตนเองได้ในระยะยาว ในด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม โดยประชาชนที่อาศัยต้องได้รับความสะอาดสบายทั้งจากสาธารณูปโภค สาธารณูปโภคขั้นพื้นฐาน เช่น น้ำ ไฟฟ้า ระบบขนส่ง ระบบการจัดการขยะ หน่วยบริการชุมชนสาธารณสุขเพื่อความปลอดภัยในชีวิต และทรัพย์สิน รวมถึงคุณภาพที่ดีของสิ่งแวดล้อม เช่น อากาศบริสุทธิ์ แหล่งน้ำสะอาด พื้นที่สีเขียวที่มีคุณภาพ ซึ่งเป็นปัจจัยพื้นฐานในการดำเนินชีวิต และการพักผ่อนทางจิตใจ โดยคงเอกลักษณ์ของเมืองด้านสถาปัตยกรรม ศิลปวัฒนธรรม ความมีเสรีภาพในการเลือก และทางการบริหารจัดการทรัพยากรที่มีอยู่จำกัดให้มีประสิทธิภาพ และประหยัด โดยอาศัยองค์ความรู้ทางวิชาการและความร่วมมือในทางปฏิบัติทั้งจากภาครัฐและเอกชน และเตรียมหาวิธีการที่จะนำทรัพยากรเหล่านั้นหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ได้ในอนาคต”

ภายใต้โครงการศึกษาดังกล่าว ทีมวิจัยได้แบ่งการศึกษาออกเป็น 5 ประเด็นหลัก คือ “ผังเมืองและสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้าง” “น้ำเสีย” “ขยะมูลฝอย” “มลพิษทางอากาศ” และ “การคมนาคมขนส่ง” ซึ่งล้วนเป็นปัญหาเกี่ยวกับพลังงานและสิ่งแวดล้อมที่คนกรุงประสบอยู่ ซึ่งจากการค้นพบ การวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้เกี่ยวข้องผ่านเวทีต่างๆ สามารถให้ภาพของกรุงเทพฯ ในแต่ละด้านทั้งในภาพปัจจุบันและภาพที่กำลังจะมาถึงได้เป็นอย่างดี

ปัจจุบันคนกรุงสร้างขยะ 1.24 กิโลกรัม/วัน ปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นจากแหล่งต่างๆ มีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี และมีอัตราการเกิดขยะมูลฝอยในเมืองใหญ่เฉลี่ยสูงถึง 1.24 กิโลกรัม/คน/วัน หากไม่รวมประชากรที่เดินทางเข้ามาทำงาน อัตราการเกิดมูลฝอยเฉลี่ยจะสูงขึ้น 1.61 กิโลกรัม/คน/วัน เฉยทีเดียว

**รศ. ดร.สิรินทรเทพ เต๋อประยูร** ประธานสายสิ่งแวดล้อม หนึ่งในคณะวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม (JGSEE) ผู้ศึกษาเรื่องแผนที่นำทางด้านการจัดการขยะกล่าวว่า ปริมาณขยะที่คนกรุงสร้างขึ้นมีจำนวนเพิ่มขึ้นตลอดเวลา ดังนั้นนอกเหนือจากการหาที่ฝังกลบ

and environmental problems.

The National Research Council assigned the Joint Graduation School of Engineering and Environmental or JGSEE to study Bangkok's energy and environment situation and draw up the roadmap. The study tries to seek possibilities in resources and management in recycling to make the city economical, social and environmental sustainable. Its citizens should be able to benefit from the efficient infrastructure, Quality of urban life, from clean environment. They



should be able to enjoy that the city can offers to its people in terms of culture, architecture and freedom of choice.

The study is divided into five major areas. They are City Planning and Productive Environment, Polluted Water, Trash, Air Pollution and Transportation.

Extensive interviews with the Bangkokians through many public forums along with other sources gives the team an access in field information that will give clearer pictures of what kind of energy and environmental issues Bangkok is and will be confronting.

Now the Bangkokians have 1.24 kilo of trash per person a day. The city's trash from domestic is rising. The average city's trash has reached the rate of 1.24 kg.a day per person

บูรณาการเพื่อมหานครที่ยั่งยืน : พลังงานและสิ่งแวดล้อมในส่วนของ “น้ำเสีย” ระบุว่า แนวโน้มของปัญหาน้ำเสียมีลักษณะทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น

**ผศ. ดร.สร้อยดาว วินิจนันท์** จากคณะพลังงานและวัสดุ มจร. ผู้ทำการวิจัยในส่วนของ “น้ำเสีย” กล่าวว่า กทม. มีพื้นที่ 1,568 ตารางกิโลเมตร แต่โรงบำบัดน้ำเสียทั้ง 6 แห่งที่มีอยู่ รองรับน้ำเสียได้ในพื้นที่ 191 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็น 12.22 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น หรือหากจะรวมโครงการบำบัดน้ำเสียที่จะเกิดขึ้นในอนาคตที่ทำให้ระบบบำบัดน้ำเสีย รองรับน้ำได้ในพื้นที่รวมกัน 358 ตารางกิโลเมตร (22.82%) ก็ยังมีพื้นที่ กรุงเทพฯ อีกกว่า 3 ใน 4 ที่ยังไม่มีระบบบำบัดน้ำเสียรวม

สิ่งที่ทีมวิจัยเสนอแนะผ่านรายงานฉบับนี้ก็คือ ให้ตั้งเป้าหมายร่วมกันของทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการคุณภาพน้ำในกรุงเทพฯ ว่า จะต้อง “ลดปริมาณสารอินทรีย์ในแหล่งน้ำของ กทม. ให้สามารถนำไปใช้เพื่อการอุปโภค-บริโภค และอุตสาหกรรมได้” (เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำผิวดินประเภท 4) โดยกำหนดดัชนีชี้วัด คือ พื้นที่ที่ได้รับการบำบัดน้ำเสีย ร้อยละของจำนวนประชากรที่ได้รับการบำบัดน้ำเสียในพื้นที่และปริมาณสารอินทรีย์ที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการใช้น้ำ

ส่วนด้านการคมนาคม **ผศ. ดร.จ่านง สรพิพัฒน์** ประธานสายวิชาพลังงาน JGSEE หนึ่งในคณะวิจัย สาขาการขนส่ง เปิดเผยว่า จากการศึกษาปัญหาระบบขนส่งในเขตกรุงเทพฯ พบว่า สัดส่วนระหว่างรถส่วนบุคคลต่อรถสาธารณะเมื่อเทียบกับเมืองใหญ่อื่นๆ ในประเทศแถบเอเชีย ปรากฏว่ากรุงเทพฯ มีสัดส่วนการใช้รถส่วนบุคคลสูงกว่ารถสาธารณะ คิดเป็นสัดส่วน 55% ต่อ 45% เทียบกับกรุงเทพฯ ประเทศฟิลิปปินส์ 22% ต่อ 78% และมีแนวโน้มการใช้รถส่วนบุคคลสูงขึ้น คาดว่าในปี พ.ศ. 2546 จะมีรถสาธารณะเหลือเพียง 34% ปัจจุบันระยะเวลาในการเดินทางของรถส่วนบุคคลโดยเฉลี่ยประมาณ 50 นาที ขณะที่รถสาธารณะใช้เวลาถึง 70 นาที

ผลกระทบอีกประการหนึ่งที่เกิดจากปัญหาการจราจร คือ ปัญหาการใช้พลังงาน เนื่องจากขณะนี้ทางเศรษฐศาสตร์ พบว่า ภาคการขนส่งมีปริมาณการใช้พลังงานเชื้อเพลิงมากที่สุดร้อยละ 38 (ภาคอุตสาหกรรมร้อยละ 32 ที่อยู่อาศัยร้อยละ 23 การค้าร้อยละ 4 และการเกษตรร้อยละ 3) โดยปริมาณการใช้น้ำมันแต่ละชนิดจะใช้กับรถยนต์เป็นหลัก โดยใช้น้ำมันเบนซินร้อยละ 98 และน้ำมันดีเซลร้อยละ 77 ซึ่งถือว่าเป็นผิดหลักในการวางแผนทางเศรษฐศาสตร์

นอกจากนี้มลพิษจากระบบขนส่งเป็นแหล่งกำเนิดสำคัญของสารพิษทางอากาศ กล่าวคือ ก่อให้เกิดสารไฮโดรคาร์บอน (HC) ออกไซด์ของไนโตรเจน (NO) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) และปัญหาฝุ่นขนาดเล็ก (PM) เป็นสัดส่วน 100% 80% 75% 54% ตามลำดับ ซึ่งมีผลกระทบต่อสุขภาพคน ก่อให้เกิดโรคมะเร็งและโรคหอบหืด ปัญหานี้มีแนวโน้มรุนแรงมากขึ้น โดยสาเหตุหลักเกิดจากใช้ยานพาหนะเหล่านี้

expected to be finished in the near future. It can serve only 22.82 per cent. In another word, three out of four of Bangkok's waste water will be left untreated.

The research team suggests all involved agencies to make all efforts to lower the amount of organic substance in the city's water sources. The treated water may be suitable for consumption and industry use according to surface water resource standard type four.

In case of transportation, **Dr. Jamnong Sorapipat** of JGSEE transportation study team reports that Bangkok's ratio of personal vehicles: public transportation vehicles is tipping heavily towards the personal vehicle side (55.45). It's expected that the ratio will reach the rate of 62:38 in 2021

Most of the country's energy is consumed in transportation section (38 per cent). Thirty-two per cent is for the industry section. Twenty-three per cent is for homes. Four per cent is for trades. And three per cent is for agriculture. It's the economy planning that is coming out of proportion.

Transportation is reported to be the major source of air pollution. Exhaust fume contains hydrocarbon, oxide of nitrogen, carbon monoxide, and micro particles. All are highly hazardous to health and the



ศูนย์กลางเมืองหลัก แต่ก็เป็นการกำหนดขึ้นเพื่อลดปริมาณการเดินทางของคนจากรอบนอกเข้ามาเท่านั้น ไม่มีการ “สร้างงานไว้รองรับ”

“นอกจากขาดแนวทางการสร้างงานแล้ว การสร้างชีวิตของเมืองย่อยทำให้คนมีวิถีการดำเนินชีวิตที่สมบูรณ์ขึ้น มีชีวิตอยู่กับการเดินทางและการทำงานเท่านั้น ไม่ว่าจะเป็นพื้นที่สีเขียว ลานกีฬา ห้องสมุด หรือแม้กระทั่งลานและเวทีการแสดงต่าง ๆ ซึ่งหากศูนย์กลางเมืองย่อยที่จะเกิดขึ้นไม่มีหรือให้ความสำคัญกับพื้นที่ที่จะเติมเต็มความเป็นมนุษย์น้อยเกินไป รวมถึงไม่มีงานมารองรับคนรอบนอกอย่างเพียงพอ การเดินทางเข้าสู่ศูนย์กลางเมืองจะไม่มีวันลดลง”

ข้อเสนอสำคัญจากการศึกษานี้คือ ทำอย่างไรให้คนกรุงเทพฯ เกิดความต้องการที่จะเห็นเมืองของตนเป็นเมืองที่ยั่งยืน และสามารถอยู่ได้อย่างมีความสุข เพราะหากสามารถทำให้เกิดประชาคมตีรวมนกันได้เมื่อไร การผลักดันเชิงนโยบายก็จะเป็นไปได้อย่างยิ่ง

อนึ่ง แผนที่นำทางฉบับนี้แม้จะเป็นเพียงแผนที่นำทางของกรุงเทพมหานครเฉพาะด้านการวิจัยในประเด็นพลังงานและสิ่งแวดล้อม แต่ตลอดกระบวนการของการศึกษาครั้งนี้ ได้เน้นการมีส่วนร่วมของผู้เกี่ยวข้องทั้งภาคราชการและเอกชน เพื่อให้ได้ข้อมูล ความคิดเห็น ประสบการณ์ และแนวทางการจัดการที่มากที่สุด โดยข้อมูลที่รวบรวมได้จากหน่วยงานเหล่านี้จะผ่านการวิเคราะห์ สังเคราะห์ เพื่อกำหนดกรอบของการวิจัยในแต่ละประเด็น และนำเสนอกลับไปยังผู้เกี่ยวข้องโดยใช้การประชุมเชิงปฏิบัติการเป็นเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้

**รศ. ดร.บัณฑิต พึ่งธรรมสาร** ผู้อำนวยการ JGSEE ในฐานะหัวหน้าโครงการ กล่าวว่า จากการประชุมเชิงปฏิบัติการที่นำเสนอประเด็นศึกษาทั้ง 5 ประเด็น จำนวน 2 ครั้ง รวมถึงการประชุมกลุ่มย่อยอีกหลายครั้ง นอกจากจะสามารถสร้างความเข้าใจและระดมความคิดเห็นจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเพื่อร่วมกันกำหนดภาพฉายอนาคตที่พึงประสงค์ของกรุงเทพมหานครในรูปแบบของวิสัยทัศน์ เป้าหมาย และตัวชี้วัดแล้ว ยังได้ข้อมูลอันเป็นพื้นฐานสำหรับการกำหนดเทคโนโลยีและการจัดการเทคโนโลยีที่จำเป็นเพื่อนำไปสู่การจัดทำแผนที่นำทาง (Roadmap) การวิจัยและพัฒนา ที่เป็นแผนระยะยาว 10 ปี (2550-2560) ที่ทางสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติสามารถจะนำไปเสนอต่อรัฐบาลและกรุงเทพมหานครต่อไป

population study team criticizes that the city's sub-centers in the suburbs are in fact organized to ease the in and out bound traffic flows from the further outskirts. Jobs and city life are not available for those living in the sub-center areas.

“City living doesn't mean just commuting and works. Without and sport facilities, parks, and other recreation, Bangkokians will not stop commuting to seek the city life quality in the inner city area,” Dr.Ganjanee comments.

The team suggests that the topic of the future city must be focused to raise the public concern and further discussions.

The energy and environment roadmap for the future of Bangkok (will be completed in February 2005) would like to thanks the collaborations and kind assistance of involved government and private agencies. Discussion and feedback on the study will be a constructive tool for the solutions.

**Dr.Bandit Foongdhammarsarn**, the JGSEE director and the chief of the project, says the information acquired from many meetings in all involved agencies and communities is valuable information needed before the process of technology and technological management. The ten year plan roadmap for the future of Bangkok will be reported to the government and BMA.



**ชื่อโครงการ :** แผนที่นำทางการวิจัยแบบบูรณาการเพื่อมหานครที่ยั่งยืน : พลังงานและสิ่งแวดล้อม

**นักวิจัย :** บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม (JGSEE) คณะพลังงานและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

**ที่อยู่ :** มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี 91 ถ. ประชาอุทิศ แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กทม. 10400

**หน่วยงานสนับสนุน :** สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

The Energy and Environment Roadmap Research for the Future of Bangkok

The Joint Graduate School of Energy and Environment (JGSEE)

Department of Energy and Materials, King Mongkut's University of Technology, Thonburi

**Address :** King Mongkut's University of Technology, Thonburi 91 Pracha-utis road, Bangmod, Tungkru, Bangkok 10400

ให้ทันปัญหาแล้ว สิ่งที่ต้องดำเนินการไปพร้อมกันก็คือ การนำขยะที่เกิดขึ้นหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ หรือกำจัดขยะมูลฝอยให้ได้ประโยชน์สูงสุด โดยวางแผนงานจากการศึกษารูปแบบการคัดแยกขยะประเภทต่างๆ เช่น ขยะมูลฝอยชุมชน ขยะมูลฝอยอันตราย หรือขยะมูลฝอยติดเชื้อ ศึกษาถึงรูปแบบของระบบการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยที่สอดคล้องกับรูปแบบการคัดแยกขยะและปรับปรุงสถานที่บำบัดขยะ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการคัดแยกขยะและปรับปรุงสถานที่บำบัดขยะ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่

นอกจากนี้ยังได้นำเสนอกลยุทธ์ด้านการมีส่วนร่วมของประชาชน ส่งเสริมให้ประชาชนร่วมกันคัดแยกขยะก่อนทิ้ง รวมถึงการสร้างแรงจูงใจให้ประชาชนร่วมกันใช้สินค้าที่มีบรรจุภัณฑ์สีเขียวที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม หรือกำหนดข้อยกเว้นในการเก็บภาษีต่อสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

**รศ. ดร.สิรินทรเทพ** กล่าวว่า “การแก้ปัญหาเรื่องขยะมูลฝอยต้องใช้กลยุทธ์หลายด้านร่วมกัน และวิธีการกำจัดขยะที่ดีที่สุดสำหรับคนทั่วไป คือ การคัดแยกขยะก่อนทิ้ง เช่น คัดแยกขยะอันตรายออกมาก่อน ที่เหลือก็จะเป็นขยะไม่อันตรายแล้ว และบางส่วนสามารถนำมาหมุนเวียนใช้ใหม่ได้ เช่น พลาสติกหรือเหล็ก กลายเป็นขยะที่มีค่า ดังนั้นหากมีการจัดการแยกขยะให้ชัดเจนจะสามารถกำจัดขยะมูลฝอยได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด”

ส่วนสถานการณ์ด้านมลพิษทางอากาศในกรุงเทพมหานครยังไม่ถึงขั้นวิกฤต แต่ก็ยังเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เห็นได้ชัดเจน โดยเฉพาะในเขตชุมชนขนาดใหญ่ และบริเวณที่มีการจราจรคับคั่ง โดยจากข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษ ปัญหาสารมลพิษทางอากาศที่ตรวจพบว่ามีค่าเกินมาตรฐานในกรุงเทพฯ ในหลายพื้นที่ เช่น ฝุ่นขนาดเล็กซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของอาการป่วยเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ จะพบพื้นที่เสี่ยงหลายจุด ได้แก่ ริมถนนพระรามที่ 6 บริเวณกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นอกจากนี้ยังพบที่ถนนสุขุมวิท บริเวณปากซอยอ่อนนุช ถนนบำรุงเมือง บริเวณแยกแมนศรี ถนนเพชรบุรี บริเวณแยกยมราช ถนนหลานหลวง ถนนราชปรารภ ย่านประตูน้ำ อันเป็นผลมาจากสภาพการจราจรที่ติดขัดคับคั่ง รวมถึงการก่อสร้างที่เพิ่มขึ้น

ในส่วนของก๊าซไฮโดรคาร์บอน ที่นำไปสู่ปัญหาการเกิดก๊าซโอโซน ส่งผลกระทบกับคนและสภาพแวดล้อม อาทิ จะมีผลต่อการเจริญของพืช และทำให้ผลผลิตของพืชลดน้อยลง และส่งผลต่อระบบทางเดินหายใจของมนุษย์ แม้จะมีค่าเฉลี่ยไม่เกินมาตรฐาน แต่ในบางช่วงเวลาก็พบค่าสูงสุดที่เกินมาตรฐาน โดยเฉพาะบริเวณมหาวิทยาลัยรามคำแหง รองลงมาคือโรงเรียนสิงหราชพิทยาคม เคหะชุมชนคลองจั่น และโรงเรียนนนทรีวิทยา ตามลำดับ

นอกเหนือจากยุทธศาสตร์การวิจัยด้านคุณภาพอากาศแล้ว จะต้องมีการปรับปรุงการเฝ้าระวังคุณภาพอากาศแบบแม่นยำและจับไว พร้อมทั้งจะแก้ไขกรณีฉุกเฉินได้ทันทั่วทั้ง รวมทั้งกลยุทธ์ หรือมาตรการในการลดมลพิษทางอากาศที่ครอบคลุมถึงแหล่งปล่อยมลพิษต่างๆ ได้แก่ ด้านขนส่ง ด้านอุตสาหกรรม ด้านการก่อสร้างและอาคาร

ส่วนการจัดการน้ำในเขตกรุงเทพฯ คนกรุงเทพฯ สร้างน้ำเสียกว่าวันละ 2.19 ล้านลูกบาศก์เมตร จากรายงานการจัดทำแผนที่นำทางการวิจัยแบบ

Dr.Sirintaratep Taoprayoon, one of JGSEE head researchers, says recycling and recycling management are the answers to the city's overflowing trash problem. The capacity of the city's trash recycling can be improved with the study of the types of trash (commercial, hazardous, and infectious). Suitable trash collection system that correspond to the routine of recycling must be identified. Moreover public involvement and full participation will be a great help in the war against the city's trash

In situation of air pollution in Bangkok hasn't yet reach the alarming state, the city apparently has an air pollution situation. There were reports of the locations where poor air quality were monitored. Most are in the highly populated areas and the areas with heavy traffic. The considerable amount of micro particles were found at Rama 6 road in front of Ministry of Science and Technology, Onnuch intersection, Mansri intersection, Yommaraj intersection and Pratunam area. Heavy traffic and increasing construction are thought to be cause of the pollution.

In case of hydrocarbon gas hasn't reached the hazardous level. But during the certain hours in some areas, the amount of the gas was considerable high. The exception of the research strategy on air quality and air pollution monitoring is need. Government agencies must plan and learn to respond to the air pollution emergency calls.

In case of water pollution in Bangkok. Each day the city releases 2.19 million cubic meters of waste water into its sewage. The JGSEE study indicates that the incoming tendency of increasing water pollution is almost inevitable. **Dr.Soidao Vinichnantaratana** of JGSEE water pollution study team reports that the city's six water treatment plants can serve only the 12 per cent of the city area. Even with the full operation with plant



ข้อเสนอเบื้องต้นจากการศึกษาครั้งนี้ คือ การให้ความสำคัญกับการ “ชนคน” มากกว่า “ชนรถ” โดยจะต้องกำหนดเป็นนโยบายให้ชัดเจนว่า “ต้องการให้คนกรุงเทพฯ เดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะ” โดยมีมาตรการต่าง ๆ เพื่อจูงใจ เช่น จัดให้มีระบบขนส่งมวลชนเพิ่มมากขึ้นที่เป็นไปได้ในทางปฏิบัติเพื่อรองรับเสียก่อน จึงค่อยมีมาตรการจำกัดการใช้รถส่วนบุคคลตามมา ขณะเดียวกันต้องสร้างระบบการประสานงานระหว่างหน่วยงานที่รับผิดชอบ เพื่อสร้างเอกภาพและลดความซ้ำซ้อนด้วย

ส่วนด้านผังเมืองและสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้าง แม้ว่ากรุงเทพมหานครจะมีการกำหนดผังเมืองมากกว่า 20 ปี แต่ข้อมูลจากสำนักผังเมือง กทม. กลับพบว่า ไม่สามารถควบคุมการเติบโตของเมืองได้ โดยประชากรกรุงเทพฯ ที่มีมากกว่า 10 ล้านคนนั้น กลับมีการกระจุกตัวกันในบางเขตทำให้มีความหนาแน่นของประชากรสูงถึง 4 หมื่นคน/ตารางกิโลเมตร ขณะที่เขตชานเมืองหลายแห่งมีไม่ถึงหมื่นคน/ตารางกิโลเมตร

**ดร.กัญจนีย์ พุทธิเมธี** จากคณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ มจร. หนึ่งในทีมศึกษาวิจัยกล่าวว่า ที่ผ่านมามีแนวโน้มว่าจะมีกฎหมายหรือข้อบังคับที่ควบคุมการเติบโตของเมืองออกมาค่อนข้างดี เห็นได้จากยุทธศาสตร์การพัฒนาด้านผังเมืองและการใช้ที่ดิน ที่แม้จะกำหนดให้มี “ศูนย์กลางเมืองย่อย” (Sub-Center) กระจายอยู่ในเขตชานเมือง เพื่อแบ่งเบาภาระของ

situation is getting worse.

The team’s suggestion is that the government should come out with the more defined policy on the city’s mode of transportation. Unless it demands Bangkokians to use only public transportation, the environmental and energy problem will remain unsolved. Moreover big improvement on public transportation is needed.

In case of crowded city, Bangkok has its city plan for over twenty years. But the statistic form the Bangkok Office of City Planning itself shows that it’s lost control on the growth of the city. Its population is densely populated in some areas (40,000 per one square km. In some suburbs, the population is less that 10,000 per one square km.

**Dr.Ganjaneer Buddhimetee** of the

# “ป่าดงพญาเย็น-เขาใหญ่”

## มรดกโลกแห่งใหม่

### Dong Phrayayen Forest-Khao Yai

#### New World Heritage

วันที่ 14 กรกฎาคม 2548 ที่ผ่านมา คณะกรรมการพิจารณา มรดกโลกขององค์การการศึกษาวิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมแห่ง สหประชาชาติ (UNESCO) ได้ประกาศขึ้นบัญชี “ป่า ดงพญาเย็น-เขาใหญ่” เป็นมรดกโลกทางธรรมชาติ พร้อมกับ แหล่งธรรมชาติสำคัญของประเทศอื่น ๆ อีก 7 แห่ง เนื่องจาก เป็นผืนป่าฝนเขตร้อนที่อุดมสมบูรณ์ มีความหลากหลายทาง ชีวภาพมาก โดยเป็นแหล่งรวมพันธุ์พืชกว่า 800 ชนิด และ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมอีก 112 ชนิด ทั้งยังมีนกและสัตว์เลื้อยคลาน ที่ใกล้สูญพันธุ์หลายชนิด อาทิ ชะนีมิงกุฎ นกเงือกสีน้ำตาล จระเข้ น้ำจืด เป็นต้น

มรดกโลกแห่งใหม่เป็นผืนป่าที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทย ประกอบด้วยผืนป่าใหญ่ 5 แห่ง คือ อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่- ทับลาน-ปางสีดา-ตาพระยา-และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า ดงใหญ่ มีพื้นที่รวมทั้งหมด 4 ล้านไร่ กั้นกลางระหว่างที่ราบสูง อีสานและที่ราบลุ่มภาคกลาง

ในอดีตผืนป่าแห่งนี้เคยถูกเรียกขานว่า “ดงพญาไฟ” ด้วย เป็นป่าดงดิบกว้างใหญ่ที่เต็มไปด้วยภัยอันตรายทั้งจากสัตว์ป่า นานาชนิด ไข้ป่า และความลี้ลับมากมาย เป็นที่หวาดหวั่น ของคนทั่วไป จนเมื่อมีการสร้างทางรถไฟเชื่อมภาคกลางกับ ภาคอีสานในสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว พระองค์มีรับสั่งให้เปลี่ยนชื่อเสียใหม่ว่า “ป่าดงพญาเย็น” เพื่อ ความร่มเย็นเป็นสุขของผู้คนบริเวณนี้

หลังจากมีการสร้างถนนมิตรภาพตัดผ่านเมื่อเกือบ 50 ปี ก่อน ป่าดงดิบผืนนี้ก็ถูกความเจริญรุกคืบเข้าไป รัฐบาล จอมพลสฤษดิ์ ธนะรัชต์ เป็นห่วงว่าผืนป่าจะสูญเสียดังนั้นได้ จัดตั้งเป็นอุทยาน จนกระทั่งมีการประกาศให้ผืนป่าส่วนหนึ่ง ของป่าดงพญาเย็นในเทือกเขาพนมดงรัก พื้นที่ประมาณ 2,168

On the 14<sup>th</sup> of July, 2005, the Committee of World Heritage, the United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization (UNESCO) announced “Dong Phrayayen Forest-Khao Yai” to be a natural world heritage together with 7 other major natural resources because of the fertile tropical rainforest, producing a biodiversity, a major collection of more than 800 species of plants and 112 species of mammals, including birds and reptiles that are scarce such as Pileated Gibbon, brown hornbill, freshwater crocodiles, etc.

The new world heritage is the biggest forest area of Thailand, consisting of 5 vast forest areas, that is, Khao Yai National Park, Tab Lan National Park, Pangsida National Park, Ta Phraya National Park and Dong Yai Wildlife Preservation, a total area of 4 million rai, a central barrier between the Northeast plateau and the Central plateau.

In the past, this forest was called “Dong Phayaphai,” as it is a vast rainforest, full of dangers from numerous wild animals, malaria fever, and mysteries, being frightened by everyone until the construction of railway connection between the central and the northeast. During the era of His Majesty the King Chulajornklao, had a decree to change the name to “Dong Phayayen Forest” for peace and happiness of the people in that area.

After Mittraphab road had been constructed for almost 50 years ago, this rainforest was invaded by the

ตารางกิโลเมตร เป็น “อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่” ในปี พ.ศ. 2505 นับเป็นอุทยานแห่งชาติแห่งแรกในเมืองไทย

กว่าที่ “ป่าดงพญาเย็น-เขาใหญ่” จะได้รับการประกาศเป็นมรดกโลกในครั้งนี้ ประเทศไทยต้องใช้เวลาไปกว่า 10 ปี โดยก่อนหน้านี้ไทยเสนออุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ให้เป็นมรดกโลกเพียงแห่งเดียว แต่ไม่ได้รับการพิจารณา จนล่าสุดได้ผนวกผืนป่าอีก 4 แห่งในป่าดงพญาเย็น คืออุทยานแห่งชาติทับลาน อุทยานแห่งชาติปางสีดา อุทยานแห่งชาติตาพระยา และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าดงใหญ่ เข้าไปในข้อเสนอลำดับแรก ทำให้เขาใหญ่ได้รับการประกาศเป็นมรดกโลกแห่งที่ 5 ของเมืองไทย จากเดิมมีมรดกโลก 4 แห่ง คือ อุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย-ศรีสัชนาลัย-กำแพงเพชร อุทยานประวัติศาสตร์พระนครศรีอยุธยา แหล่งโบราณคดีบ้านเชียง จ.อุดรธานี และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าทุ่งใหญ่นเรศวร-ห้วยขาแข้ง

ในการประกาศครั้งนี้ ยูเนสโกยังขึ้นบัญชีมรดกโลกใหม่อีก 7 แห่ง ได้แก่ คาบสมุทรซิริเรีย โทโกะบนเกาะฮอกไกโดของญี่ปุ่น, หุบเขาปลาวาฬ ในทะเลทรายทางตะวันตกของอียิปต์, ฟยอร์ด 2 แห่งทางตะวันตกของนอร์เวย์, หลุมอุกกาบาตเวเรเดฟอร์ท โดม ทางตะวันตกเฉียงใต้ของนครโยฮันเนสเบิร์ก แอฟริกาใต้ ซึ่งกำลังได้รับการพิจารณาให้เป็นหนึ่งในสิ่งมหัศจรรย์ของโลกเช่นเดียวกับยอดเขาหิมาลัยและกำแพงเมืองจีนด้วย 🌍

progress. However, the Marshall Sarit Thanaratch was concerned about the devastation of the forest, so he had the forest been called the park until a new announcement was released that some parts of the Dong Phayayen Forest in the Phanom Dongrak mountains, an approximate area of 2,168 square kilometer, to be Khao Yai National Park in 1962, considered the first national park of Thailand.

Before “Dong Phayayen Forest-Khao Yai” was named to be a world heritage, Thailand had taken more than 10 years. Earlier Thailand had proposed only Kao Yai National Park to be a world heritage but hadn't been taken into consideration until 4 more forest areas of the Dong Phayayen forest; Tab Lan National Park, Pangsida National Park, Ta Phraya National Park and Dong Yai Wildlife Preservation, were added to the propose. As a result, Kha Yai was named the 5<sup>th</sup> national world heritage of Thailand. The prior world heritage places are Sukothai-Srisatchanalai-Kamphaengphet Historical Park, Ayudthaya Historical Park, Ban Chiang Archaeological Site, Udonthani Province, and Thung Yai Naresuan-Huai Kha Khaeng Wildlife Preservation.

In this announcement, UNESCO listed 7 other new world heritages, that is, Shiretoko Peninsula on Hokkaido island of Japan, Whale valley in the desert, east of Egypt, 2 fjords of Norway, Vredefort Dome, southeastern part of Johannesberg, South Africa, currently being under consideration to be the world' national wonder like the Himalaya and the Great Wall of China. 🌍



อ้างอิง/Reference : [www.nextstep.co.th](http://www.nextstep.co.th)

# โอโซน (O<sub>3</sub>) นั้นสำคัญไฉน?

## How important is Ozone (O<sub>3</sub>)?

### 1. ความเปลี่ยนแปลงในธรรมชาติ เช่น แสงอาทิตย์และภูเขาไฟระเบิด มีผลต่อความเปลี่ยนแปลงโอโซนหรือไม่?

“แม้ว่าธรรมชาติจะมีส่วนกำหนดปริมาณโอโซน แต่ไม่เด่นชัดว่ามีผลต่อโอโซนในระยะยาว”

การฟอร์มตัวของโอโซนในบรรยากาศเกิดจากแสงอัลตราไวโอเล็ตจากดวงอาทิตย์ ดังนั้นการแผ่รังสีจากดวงอาทิตย์จึงมีผลต่ออัตราการเกิดโอโซนเช่นกัน พลังงานจากดวงอาทิตย์ถูกปลดปล่อยทั้งแสงอัลตราไวโอเล็ต และอนุภาคประจุ เช่น อิเล็กตรอนและโฟตรอนจะแปรผันตามการเกิดจุดในดวงอาทิตย์ในรอบ 11 ปี (11-years sunspot cycle) การตรวจวัดจักรแสงอาทิตย์หลาย ๆ รอบที่ผ่านมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1960 แสดงให้เห็นว่าระดับโอโซนเปลี่ยนแปลงไป 1-2% จากค่าสูงสุดถึงค่าต่ำสุดของวัฏจักรปกติ อย่างไรก็ตามความเปลี่ยนแปลงจากดวงอาทิตย์ก็ไม่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงโอโซนในระยะยาว เพราะว่าแนวโน้มลดลงของโอโซนมีมากกว่า 1-2%

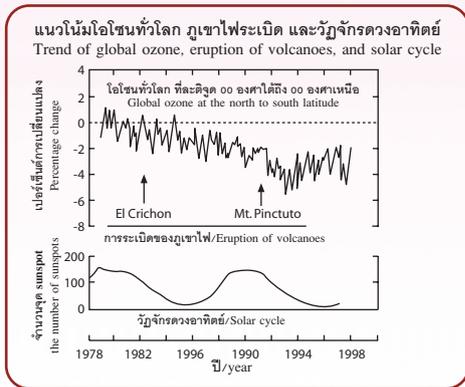
รูปภาพหน้าถัดไปแสดงพลังงานจากดวงอาทิตย์ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1978 มีค่าสูงสุดในปี ค.ศ. 1980 และ 1991 และต่ำสุดในปี 1985 และ 1996 และจะสูงสุดอีกครั้งในปี ค.ศ. 2002 แต่โอโซนยังคงลดลงในช่วงนั้น การประเมินโอโซนในรายงานได้จากการพิจารณาอิทธิพลจากดวงอาทิตย์ด้วย และจากการตรวจวัดและแบบจำลองได้แสดงให้เห็นว่า อนุภาคจากภูเขาไฟไม่สามารถไปทำลายโอโซนได้โดยตรง มีเพียงปฏิกิริยาจากคลอรีนจากการสังเคราะห์ขึ้นกับอนุภาคผิวพื้นที่เพิ่มการสูญเสียโอโซนในบรรยากาศในปัจจุบัน โดยเฉพาะจากปฏิบัติการและการตรวจบรรยากาศได้แสดงให้เห็นว่า ปฏิกิริยาเคมีที่ผิวพื้นของอนุภาคภูเขาไฟที่พ่นกระจายสู่สตราโตสเฟียร์ตอนล่างนำไปสู่การทำลายโอโซน โดยการไปเพิ่มความเข้มข้นของคลอรีนในรูปแบบของการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเคมีจากสารสังเคราะห์โดยมนุษย์ อย่างเช่น CFCs การระเบิดของภูเขาไฟ เช่น Agung (1963) Fuego (1974) El Chichon (1982) และ Pinatubo (1991) เป็นต้น ผลจากภูเขาไฟ

### 1. Does the change of nature such as sunlight and the eruption of the volcano have the impact on the change of ozone?

“Though the nature has played the part of determining the amount of ozone, it has not been clearly seen if it has impacts on the ozone in the long-term.”

Ozone formation in the atmosphere occurs from ultraviolet light of the sun, so the radiation of the sun has affected the rate of ozone creation as well. The sun’s energy will release both the ultraviolet light and such molecules as electron and proton, directly varied with 11 years sunspot cycle. The sunlight cycle of the past cycle since 1960 has been monitored and shown that 1-2% of the ozone level has changed from its highest to the lowest value during the regular cycle. However, the change of the sun has had no impact to the ozone’s change in long run as the declining trend of ozone has been 1-2% more prevalent. The figure below shows the energy from the sun since 1978 with the highest value in 1978 and 1991 and the lowest in 1985 and 1996, and will reach its peak again in 2002 However, the ozone has still been on its declining trend during that time. The ozone estimated in the report has been derived from the assessment of the sun’s influence as well. The eruption of volcano can directly inject substances into ozone but the measurement and simulation have show that the volcanoes’ particles cannot directly damage ozone. Only the reaction from chlorine produced from the synthesis with neutron surface can increase the ozone depletion in the atmosphere nowadays. Especially the survey of operation and atmosphere has indicated that the chemical reactions at

Pinatubo ได้เพิ่มอนุภาคที่จะไปเพิ่มปฏิกิริยาเคมีเป็นบริเวณกว้าง ผลกระทบจากธรรมชาติจึงขึ้นอยู่กับสารประกอบคลอรีนในบรรยากาศทำนองเดียวกับเมฆในสตราโตสเฟียร์ที่ขั้วโลก เพราะว่าอนุภาคจะหายไปจากสตราโตสเฟียร์ 2-5 ปี จึงกระทบต่อโอโซนช่วงเวลาสั้น ๆ จึงไม่มีผลต่อความเปลี่ยนแปลงระยะยาว การตรวจวัดและการคำนวณได้ชี้ว่าระดับโอโซนต่ำกว่าปกติในปี ค.ศ. 1992-1993 ซึ่งเป็นผลจากภูเขาไฟ Pinatubo ระเบิด พร้อมกับปริมาณคลอรีนที่สูงขึ้นในทศวรรษ 1990 เทียบกับก่อนภูเขาไฟระเบิด



## 2. รูรั่วโอโซนเกิดขึ้นครั้งแรกเมื่อใด?

รูรั่วโอโซนเหนือทวีปแอนตาร์กติกาในฤดูใบไม้ผลิ เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นต้นทศวรรษที่ 1980s เทียบกับข้อมูลในอดีตนับจาก ค.ศ. 1957

นับจากปี ค.ศ. 1980 เป็นต้นมา ได้เกิดปรากฏการณ์รูรั่วโอโซน เกิดขึ้นในช่วงประมาณ 3 เดือนเหนือขั้วโลกใต้ ในฤดูใบไม้ผลิ (เดือนกันยายน-พฤศจิกายน) โดยค่าโอโซนลดลงสูงสุดถึง 60% ส่วนปลายฤดูร้อนเดือนมกราคม-มีนาคม ปริมาณโอโซนไม่ลดลงมากนัก จากการตรวจวัดจากสถานีต่างๆ และดาวเทียมบริเวณขั้วโลกใต้ได้ผลคล้ายกัน การตรวจวัดโดยบอลลูน แสดงความเปลี่ยนแปลงตามความสูงให้ผลดังรูปที่สถานี Syowa (โดยประเทศญี่ปุ่นในทวีปแอนตาร์กติกา) พบว่าโอโซนลดลงที่ความสูงบางช่วงที่เกิดรูรั่วโอโซนในแต่ละปีของฤดูใบไม้ผลิเทียบกับโอโซนปกติก่อนปี ค.ศ. 1980 มีสาเหตุคือคลอรีน ก่อนที่สตราโตสเฟียร์จะได้รับผลกระทบจากคลอรีนและโบรมีนจากมนุษย์นั้น ระดับโอโซนตามธรรมชาติของทวีปแอนตาร์กติกาในฤดูใบไม้ผลิต่ำกว่าฤดูเดียวกันในทวีปอาร์กติกา 30-40% ความแตกต่างของทั้งสองบริเวณโดยธรรมชาติ (ตรวจพบโดย Dobson) เนื่องจากความเย็นจัดเป็นพิเศษและรูปแบบของลมในฤดูหนาวของสตราโตสเฟียร์ของทวีปแอนตาร์กติกาเมื่อเทียบกับอาร์กติกา ความเปลี่ยนแปลงทางอุณหภูมิตามธรรมชาติในสตราโตสเฟียร์ไม่สามารถอธิบายรูรั่วโอโซนได้ เพราะจากการตรวจวัดพบว่าอุณหภูมิของสตราโตสเฟียร์ของแอนตาร์กติกาใน

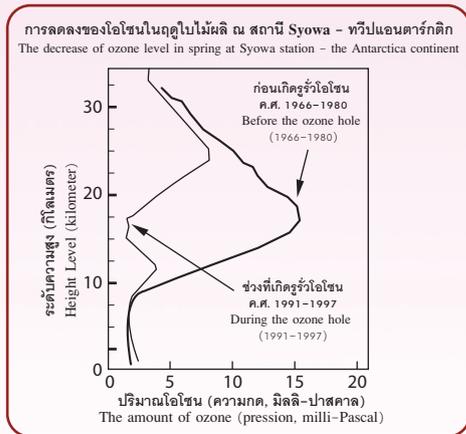
the surface of the volcano's aerosols, injected to the lower stratosphere, leading to the increased concentrations of chlorine in the form of active chemical by the synthetic substances produced by human such as CFCs, the eruption of the volcanoes like Mt. Agung (1963), Mt. Furego (1974), Mt. El Chichon (1982) and Mt. Pinatubo (1991), etc. The result from the eruption of Mt. Pinatubo enhanced the aerosol to increase the extended chemical reaction. The impact from the nature depends on the chlorine compounds in the atmosphere similar to the clouds in the stratosphere at the polar. Because aerosol will be depleted from stratosphere for 2-5 years, it will affect ozone only for a short time and thus have no impact in a long-term change. The measurement and calculation have indicated the lower level of ozone than usual during 1992-1993, a result of the eruption of Mt. Pinatubo, and the increased amount of chlorine during the 1990s, compared to that before the eruption.

## 2. When did the first ozone hole occur?

"Ozone hole over the Antarctica continent in spring was a phenomenon of the early 1980s compared to the past information since 1957."

From 1980 on, the phenomenon of ozone hole occurred during the 3-month period over Antarctica in spring (September-November) with a reduction of ozone value of up to 60%. The amount of ozone was not declined much at the end of summer January-March. The measurement of many stations and the satellite near the Antarctica produced similar result. The measurement of balloon representing the change in relative with height showed the result as seen. Syowa station (by Japan in the Antarctic continents) detected the loss of ozone at some height where ozone depletion exists during the spring of each year compared to the normal ozone before 1980. It's cause is chlorine. Before the stratosphere had been affected by chlorine and bromine by man-made, the natural ozone level of the Antarctica continent in spring was lower than that of the Arctic by 30-40%. The difference of the two areas by nature (found by Dobson) was from the excessive cold it produced and the pattern of wind during winter by the stratosphere of the Antarctica continent compared

ฤดูหนาวไม่มีการเปลี่ยนแปลง ก่อนที่จะเกิดรูรั่วโอโซนในแต่ละปีในเดือนกันยายน ในทางกลับกันสิ่งที่เด่นชัดคือสารประกอบคลอรีนและโบรมีนที่สังเคราะห์ขึ้น เป็นสาเหตุของการสูญหายไปของโอโซนในหลายปีที่ผ่านมา



### 3. ทำไมรูรั่วโอโซนเกิดขึ้นเหนือทวีปแอนตาร์กติกา เมื่อ CFCs และ Halon ส่วนใหญ่ถูกปล่อยในซีกโลกเหนือ?

บรรยากาศของโลกมีการหมุนเวียนโดยลมรอบโลก ก๊าซที่ทำลายโอโซนจะผสมกับอากาศที่หมุนเวียนไปโดยทั่วบรรยากาศ รวมทั้งแอนตาร์กติกดด้วย ไม่นับกับว่าแหล่งปล่อยอยู่ที่ใด ขึ้นกับเงื่อนไขว่าก๊าซเหล่านั้นจะมีผลต่อการทำลายโอโซนที่แอนตาร์กติกามากกว่าเมื่อเทียบกับที่อื่น

การปล่อยซีเอฟซีและฮาโลน (สารประกอบโบรมีน) ส่วนมากเกิดบริเวณซีกโลกเหนือ ประมาณ 90% มาจากยุโรป รัสเซีย ญี่ปุ่น และอเมริกาเหนือ ก๊าซพวกซีเอฟซีและฮาโลนไม่ละลายในน้ำและไม่ทำปฏิกิริยาจะคลุกเคล้าในบรรยากาศชั้นล่างภายใน 1-2 ปี และจะขึ้นไปกับอากาศถึงสตราโตสเฟียร์บริเวณเขตร้อนซึ่งอากาศเบาตัวจึงลอยตัวขึ้น และลมพัดอากาศเหล่านี้ไปยังบริเวณขั้วโลกทั้งเหนือและใต้ ดังนั้นอากาศตลอดชั้นสตราโตสเฟียร์ทั่วโลกจึงมีส่วนประกอบของคลอรีนและโบรมีน บริเวณซีกโลกใต้ ขั้วโลกมีส่วนของพื้นทวีป



ชั้นบรรยากาศและ Ozone Layer พร้อมแสดงระดับอุณหภูมิ  
Atmosphere and Ozone Layer with the level of temperature

with those of the Arctic. The meteorological change in stratosphere could not explain ozone hole since from the measurement it was found that the temperature of stratosphere in winter was unchanged before ozone hole occurred annually in September. In contrast, what prominent was chlorine chemicals and bromine synthesized, causing ozone depletion during the past years.

### 3. Why does ozone hole occur at the Antarctica continent while CFCs and Halon are mostly released in the northern hemisphere?

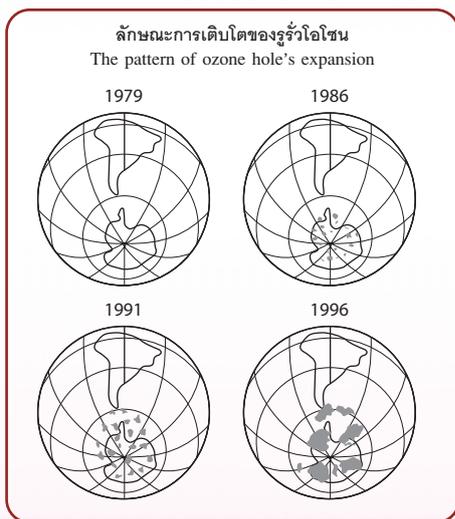
“The Earth’s atmosphere circulates around the world. Gases destroying ozone are mixed with the air circulating in the atmosphere, including Antarctica, which does not depend on where the release of source is but on those gases which have more destroying impact at the Antarctic than any other places.”

The release of CFCs and Halon (bromine compounds) occurs mostly over the northern hemisphere. Approximate release of 90% is from Europe, Russia, Japan, and the North America. Those of CFCs and Halon aren’t dissolved in water and won’t cause any reaction, but they will remain in the lower atmosphere within 1-2 years and build up to stratosphere in the tropical regions where the lighter air is floating and wind blows them to both north and south polar. The air of the entire stratosphere around the world, therefore, has chlorine and bromine as components. For the south polar, it contains a massive area of the Antarctica continent, surrounded by oceans and being symmetric, thus, causing a very cold air during winter of the stratosphere over the continent. As the air divided by the circulatory winds around the edge of the continent, the temperature is very low, leading to the formation of polar stratospheric clouds, inducing the chemical change, enhancing the activation of chlorine and bromine and the rapid destruction of ozone layer. Each year when the sun returns in September-October, the result is the production of Antarctic Ozone Hole.

The illustration presents the expanded ozone hole through the 1980s. It was the result of the increase of substances destroying ozone in the atmosphere. Unlike the Antarctica, the temperature of the Arctic is not very

แอนตาร์กติกที่กว้างใหญ่ล้อมรอบด้วยมหาสมุทร และการมีลักษณะสมมาตรนี้ทำให้อุณหภูมิอากาศเย็นจัดในชั้นสตราโตสเฟียร์เหนือทวีป เพราะอากาศถูกแยกส่วนโดยลมที่หมุนเวียนรอบขอบทวีปจึงมีอุณหภูมิที่ต่ำมาก ทำให้เกิดเมฆในชั้นสตราโตสเฟียร์ขั้วโลก (Polar stratospheric clouds) ซึ่งนำมาซึ่งการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ส่งเสริมให้คลอรีนและโบรมีนมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและทำให้เกิดการทำลายโอโซนอย่างรวดเร็วเมื่อทวีปได้รับแสงแดดในเดือนกันยายน-ตุลาคมในแต่ละปี ผลคือเกิดรูรั่วโอโซนเหนือทวีปแอนตาร์กติก (Antarctic Ozone Hole)

รูปแสดงขนาดของรูรั่วโอโซนที่กว้างขึ้นตลอดทศวรรษที่ 1980s ซึ่งเป็นผลจากสารประกอบที่ทำลายโอโซนที่สูงขึ้นในบรรยากาศ สภาวะของทวีปอาร์กติกไม่เหมือนกันเพราะอุณหภูมิในฤดูหนาวชั้นสตราโตสเฟียร์ของอาร์กติกไม่ต่ำมากติดต่อกันหลายสัปดาห์เช่นในขั้วโลกใต้ โอโซนจึงลดลงน้อยกว่า และยังไม่ถึงเกณฑ์ที่เรียกรูรั่วโอโซน (เกณฑ์คือ <220 Dobson Unit ในเขตขั้วโลก)



#### 4. การสูญเสียโอโซนทำให้รังสีอัลตราไวโอเล็ตที่พื้นเพิ่มขึ้นหรือไม่?

การสูญเสียโอโซนทำให้อัตราของรังสีอัลตราไวโอเล็ตที่พื้นเพิ่มขึ้น เพราะว่าโอโซนเป็นตัวดูดกลืนรังสีอัลตราไวโอเล็ต

ดวงอาทิตย์ปล่อยรังสีหรือพลังงานในช่วงกว้าง รวมทั้งที่อยู่ในรูปรังสีอัลตราไวโอเล็ตพลังงานสูงด้วย ประมาณ 2% บางส่วนคือ UV-B\* ที่มีเป็นอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิต เช่น ผิวหนังไหม้เกรียม มะเร็งผิวหนัง และโรคตา ปริมาณรังสี UV ที่ได้รับขึ้นอยู่กับตำแหน่งที่ตั้งบนพื้นโลก ปริมาณโอโซนในบรรยากาศ เมฆ และมลภาวะ นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่าการไม่มีเมฆหรือมลภาวะในขณะที่โอโซนสูญเสียไป ทำให้อัตรา UV เพิ่มขึ้นที่พื้นโลก การลดลงของโอโซนมากสุดในรอบ 15 ปี

low in consecutive weeks like that of Antarctica, so ozone is depleted less and then it can't be called ozone hole. (The criterion is <220 Dobson Unit in the polar region.)

#### 4. Does loss of ozone cause the increase of ultraviolet light at the surface?

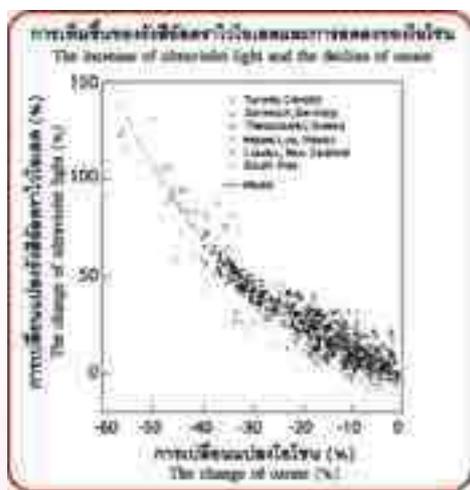
“Ozone depletion is expected to increase surface UV levels because ozone absorbs UV light.”

The sun releases radiation or energy, including those released in the form of high ultraviolet radiation, around 2%, horizontally. Some of these are UV-B\* that are detrimental to human and living creatures, such as, skin burnt, skin cancer, and eye diseases. The amount of UV reception lies on the location of the Earth's surface, the amount of ozone in the atmosphere, clouds, and pollution. Scientists believe that the disappearance of clouds or pollution during ozone depletion will lead to increases in surface UV. The highest depletion of ozone for the past 15 years, observed in the Antarctica continent during September-October when ozone hole occurred, as well as the measurement of UV radiation and ozone level in many stations, found that there was much more UV light than the regular level in San Diego, California, where the sun is at its height with the horizontal column. Where only small amount of ozone depletion occurs, it is difficult to detect whether or not the UV-B increases, particularly through the measurement of the trend of UV-B radiation, which associated with the decline of ozone. It's because of the complexity when clouds around, the pollution, and the condition of equipment used for many years, etc. Approximately at the end of 1980s the equipment available were not accurate enough for measuring UV-B, so the information from old stations with no specific use might be rarely trustworthy. It's particularly true for the measurement of paralleling cloud's conditions or the absence of pollution. While the measurement of stations away from the community without pollution produces a high quality measure, the reduction of ozone is then correlated with the rise of UV-B.

The illustration presents the measurement during clear sky from 6 stations, showing that the reduced ozone leads to the increase of UV-B.

ที่ผ่านมาที่พบเหนือทวีปแอนตาร์กติกช่วงเดือนกันยายน-ตุลาคม ที่เกิดรูรั่วโอโซนพร้อมกับการตรวจวัดรังสี UV กับโอโซนพร้อมกันในหลายสถานีพบว่ารังสี UV มีมากเกินระดับปกติในเมือง San Diego, California ซึ่งดวงอาทิตย์ทำมุมสูงกับแนวราบในบริเวณที่มีการสูญเสียโอโซนน้อย เป็นการยากที่จะตรวจสอบว่า UV-B เพิ่มขึ้นหรือไม่ โดยเฉพาะการตรวจแนวโน้มของรังสี UV-B ที่สัมพันธ์กับโอโซนที่ลดลง เพราะความซับซ้อนในกรณีเมฆ มลภาวะและสถานะของเครื่องมือที่ใช้เป็นเวลาหลายปี เป็นต้น รวบรวมหลายทศวรรษ 1980 ยังไม่ค่อยมีเครื่องมือที่ถูกต้องเที่ยงตรงสำหรับตรวจวัด UV-B มากนัก ดังนั้นข้อมูลจากสถานีในเมืองที่เก่าแก่ และไม่ใช่สำหรับใช้เฉพาะด้านอาจทำให้ข้อมูลเชื่อถือได้ยาก โดยเฉพาะการตรวจควบคุมค่าความต่างของสถานะเมฆ หรือมลภาวะยังไม่ค่อยมี ขณะที่การตรวจในสถานีที่ห่างไกลแหล่งชุมชนปราศจากมลภาวะ จะเป็นการตรวจคุณภาพสูง การลดลงของโอโซนจึงจะสอดคล้องกับการเพิ่มขึ้นของ UV-B

ภาพแสดงการตรวจวัดที่ขณะท้องฟ้าแจ่มใสจาก 6 สถานี แสดงให้เห็นว่าโอโซนที่ลดลงทำให้อรังสี UV-B เพิ่มขึ้น



### 5. การสูญเสียโอโซนทำให้ภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงหรือไม่?

การสูญเสียโอโซนทำให้ภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงได้หลายทาง แต่ไม่ใช่สาเหตุหลัก

โอโซนในบรรยากาศมีผลกระทบต่อสมดุลอุณหภูมิของโลก 2 ด้าน คือการดูดกลืนรังสีอัลตราไวโอเล็ตจะทำให้บรรยากาศสตราโตสเฟียร์อบอุ่นขึ้น และยังดูดกลืนรังสีอินฟราเรดที่ปลดปล่อยจากผิวโลก เป็นที่เก็บความร้อนจากชั้นโทรโพสเฟียร์ที่ดี ดังนั้นผลกระทบจากความผันแปรไปของโอโซน จึงขึ้นอยู่กับความสูงที่มันอยู่ โอโซนที่สูญเสียไปเนื่องจากก๊าซที่ประกอบด้วยคลอรีนและโบรมีนโดยมนุษย์

### 5. Does ozone depletion cause climate change?

“Ozone depletion causes climate change but it is not a major factor.”

Ozone in the atmosphere has effects on the 2 sides of temperature’s balance, that is, the absorption of ultraviolet radiation, which will make the stratosphere warmer, and the absorption of infrared radiation, emitted from the Earth’s surface, which is a good confinement of the heat from Troposphere. Therefore, the impact of the variation of ozone depends on how high the ozone is. The loss of ozone, as a result of chlorine and bromine-containing gases caused by human at the lower stratosphere, leads to the cooler of the Earth’s surface. It is expected, in contrast, that ozone will increase around the surface or troposphere because the pollution in the air warms the globe or greenhouse effect. To compare the impacts of ozone change with other types of gases in the atmosphere, doing the accurate calculation is considered difficult. From the picture, the opaque graph represents the temperature change while the transparent one represents ozone change; it has found that the increased CO<sub>2</sub>, generated by fuel burning such as coal, fuel, and natural gas, causes the most changes to climate. Currently, CO<sub>2</sub> in the atmosphere increases 50% compared with 50 years ago. For other greenhouse gases such as methane (CH<sub>4</sub>), nitrous oxide (N<sub>2</sub>O), chlorofluorocarbon compounds, surface ozone (Tropospheric ozone), atmospheric ozone (Stratospheric Ozone), the graph represents the outcome. The climate change in return has impacts to ozone layer as well because ozone is influenced by meteorological conditions and the change of components of atmosphere, caused by the climate change. The more essence is the coldest stratosphere, and it will remain still for a long time. It stimulates the ozone depletion, particularly at the polar region. The size and boundary of cooler air will cause ozone to return to its balance state even more slowly.

### 6. Will ozone layer return to its normal state?

**If it does, when will that be?**

“The loss of ozone produced by chlorine compounds and bromine synthesized by man made is expected to gradually phase out by mid 21<sup>st</sup> century when such



ปี ค.ศ. 1981 มีความเข้าใจอย่างลึกซึ้งถึงศักยภาพของ คลอรีนและโบรมีนในการทำลายชั้นโอโซน

ปี ค.ศ. 1985 มีอนุสัญญาเวียนนาสำหรับพิทักษ์ชั้นโอโซน (Vienna Convention)

ปี ค.ศ. 1987 มีพิธีสารมอนทรีออลว่าด้วยการเลิกใช้สาร ทำลายชั้นบรรยากาศโอโซน (Montreal Protocol)

ปี ค.ศ. 1990 มีการแก้ไขข้อกำหนดในการควบคุมสาร ทำลายชั้นโอโซน ณ กรุงลอนดอน (London Amendment) ให้มีการเลิกผลิตและใช้สารทำลายโอโซน (CFCs, Halons) ภายในปี ค.ศ. 2000 ในประเทศพัฒนา และปี ค.ศ. 2010 ใน ประเทศกำลังพัฒนา และเพิ่มมาตรการควบคุมสารตัวอื่นคือ  $CCl_4$  ภายในปี ค.ศ. 2000 และ เมธิล คลอโรฟอร์ม ภายในปี ค.ศ. 2005 ในประเทศพัฒนา ปัจจุบันมีสมาชิกให้สัตยาบันแล้ว จำนวน 136 ประเทศ รวมทั้งประเทศไทย

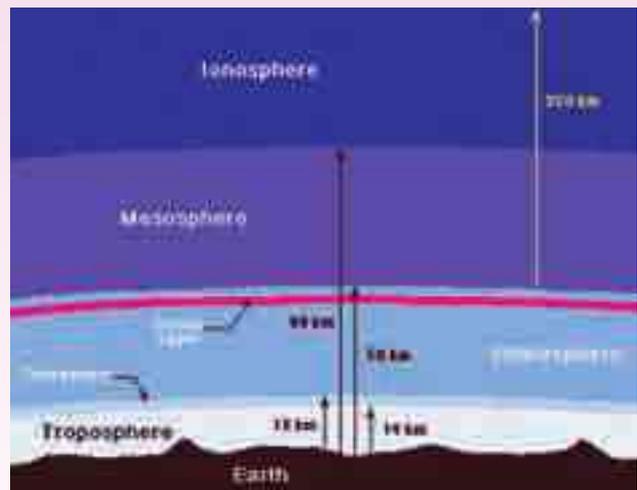
ปี ค.ศ. 1992 มีการแก้ไขข้อกำหนดในการควบคุมสาร ทำลายชั้นโอโซน ณ กรุงโคเปนเฮเกน (Copenhagen Amendment) โดยเปลี่ยนเวลาเลิกผลิต และใช้สารทำลายโอโซนให้ เร็วขึ้น จากปี ค.ศ. 2000 เป็น ค.ศ. 1996 สำหรับประเทศพัฒนา เพิ่มสารควบคุมไฮโดรโบรมฟลูออโรคาร์บอน (HBFCs) และ ไฮโดรคลอโรฟลูออโรคาร์บอน (HCFCs) สารทดแทน ชั่วคราวซึ่งมีศักยภาพในการทำลายโอโซนต่ำ รวมทั้ง เมธิล โบรมไต์ เข้าไปด้วย ปัจจุบันมีสมาชิกให้สัตยาบันแล้วจำนวน 101 ประเทศ รวมทั้งประเทศไทย

ปี ค.ศ. 1995 มีการแก้ไขข้อกำหนดในการควบคุมสาร ทำลายชั้นโอโซน ณ กรุงเวียนนา (Vienna Amendment) เกี่ยวกับข้อเพิ่มเติมอื่น ๆ เช่น กำหนดระยะเวลาผ่อนผัน 10 ปี ให้ประเทศกำลังพัฒนาดำเนินการตามพันธกรณีของสารควบคุม กลุ่มสาร CFCs Halons  $CCl_4$  และ เมธิล คลอโรฟอร์ม รวมถึงให้ใช้ปริมาณ Methyl Bromide ตามตัวเลขปี ค.ศ. 1994 เป็นเกณฑ์

ปี ค.ศ. 1997 มีการแก้ไขข้อกำหนดในการควบคุมสารทำลาย ชั้นโอโซน ณ นครมอนทรีออล (Montreal Amendment) เกี่ยวกับข้อเพิ่มเติมอื่น ๆ เช่น การควบคุม เมธิล โบรมไต์ ให้ ลดลง 25% 50% 75% 100% ภายในปี 1999, 2001, 2003 และ 2005 ตามลำดับ สำหรับประเทศพัฒนา ให้ลดลง 20% และ 100% ในปี ค.ศ. 2005 และ 2015 ตามลำดับ ในประเทศ กำลังพัฒนา

ปี ค.ศ. 1999 มีการแก้ไขข้อกำหนดในการควบคุมสาร ทำลายชั้นโอโซน ณ กรุงปักกิ่ง (Beijing Amendment) เกี่ยวกับ ข้อเพิ่มเติมอื่น ๆ เช่น ควบคุมสารโบรมโคลอโรมีเทน และ ไฮโดรคลอโรฟลูออโรคาร์บอน

คลอรีนและโบรมีนเริ่มลดลงในปี ค.ศ. 1995 เพราะว่าต้อง ใช้เวลา 3-6 ปี ในการคลุกเคล้ากับอากาศที่ผิวพื้น และขึ้นไป



ชั้นบรรยากาศและ Ozone Layer/  
Atmosphere and Ozone Layer

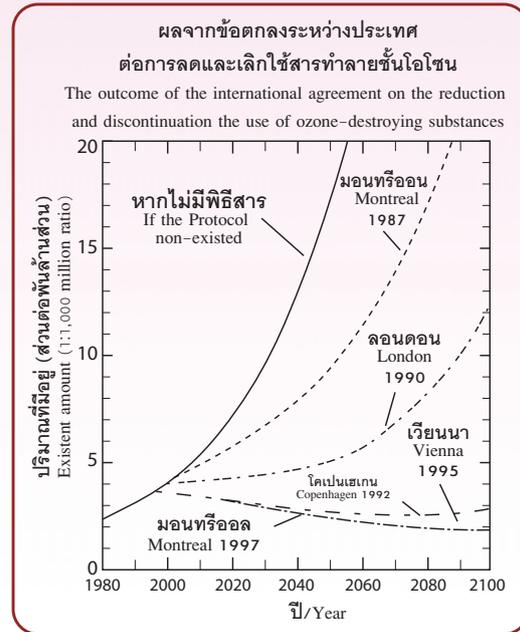
nations, the reduction of 20% and 100% were applied by 2005 and 2015 respectively.

1999 The provisions on the control of ozone-depleting substances were amended in Beijing (Beijing Amendment) concerning other additional articles such as the control of bromochloromethane and hydrochlorofluorocarbon.

Chlorine and bromine declined in 1995 as it took 3-6 years to have mixed them with the surface air and drifted into the atmosphere. Then, chlorine remained stable and gradually reduced. With full compliance with the agreement, it will revive the ozone layer to its normal state by mid 21<sup>st</sup> century. Compared with the rapid depletion of CFCs, the recovery slowly takes place as it takes the natural process to decompose chlorine and bromine from the atmosphere. The approximate duration time of CFCs ranges 50 years to many hundred years. However, the future of ozone layer lies on many factors apart from chlorine and bromine compounds, such as methane, nitrous oxide, atomic sulfate in conjunction with the climate change. Ozone, consequently, will not be the same as pre-1980s. However, the finding of ozone loss and agreements will help preserve and prevent the problems that may occur. The picture shows previous amount of chlorine and bromine and projected outcome. If the Montreal Protocol and other resolutions hadn't been established, CFCs and other ozone-depleting substances would have been increased in the atmosphere. The amount of

ในบรรยากาศ จากนั้นปริมาณคลอรีนจะเริ่มคงที่และลดลงอย่างช้าๆ ด้วยการปฏิบัติตามข้อตกลงอย่างเต็มที่ จะทำให้ชั้นโอโซนในบรรยากาศกลับคืนมาในสภาพปกติ ประมาณกลางศตวรรษที่ 21 การกลับคืนอย่างช้าๆ เทียบกับการถูกทำลายอย่างรวดเร็วโดย CFCs เพราะต้องอาศัยเวลาในกระบวนการตามธรรมชาติที่จะสลายคลอรีนและโบรมีนจากบรรยากาศ อายุของ CFCs ส่วนมากอยู่ในช่วง 50 ถึงหลายร้อยปี อย่างไรก็ตามอนาคตของชั้นโอโซนยังขึ้นอยู่กับองค์ประกอบอื่นนอกจากสารประกอบคลอรีนและโบรมีนด้วย เช่น มีเทน ไนตรัสออกไซด์ อนุภาคซัลเฟต ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก เหตุนี้ชั้นโอโซนดูเหมือนจะไม่เหมือนกับช่วงก่อนทศวรรษ 1980 นักไม่ว่าจะอย่างไรก็ตาม การค้นพบลักษณะการสูญเสียไปโอโซนและข้อตกลงต่างๆ จะช่วยให้การรักษาและป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นได้ รูปแสดงปริมาณคลอรีนและโบรมีนในอดีตและการประเมินแนวโน้มทำนายผลหากไม่มีพิธีสารมอนทรีออลและการแก้ไขต่างๆ แล้ว CFCs และสารทำลายโอโซนอื่นๆ จะเพิ่มขึ้นในบรรยากาศ ปริมาณ คลอรีนและโบรมีน เทียบกับปี ค.ศ. 1980 จะเป็น 10 เท่า ประมาณในปี ค.ศ. 2050 ตรงกันข้ามการมีข้อตกลงต่างๆ จะให้ผลการปล่อยสารทำลายโอโซนเป็นไปตามเส้นประ ดังรูป 🌍

chlorine and bromine in 2050 would have been 10 times of those in 1980. The agreements will direct the release of ozone-depleting substances as the dashed line of the picture. 🌍



## อ้างอิง

1. ข้อมูลจากกรมอุตุนิยมวิทยา [www.tmd.go.th](http://www.tmd.go.th)

## Reference

1. Information from the Meteorology Department [www.tmd.go.th](http://www.tmd.go.th)

\*พลังงานจากดวงอาทิตย์นั้นเดินทางมายังโลกในรูปของรังสีอัลตราไวโอเล็ต หรือ รังสียูวี (UV) ที่มีอยู่ด้วยกันสามชนิด คือ ชนิดเอ (UVA) ชนิดบี (UVB) และ ชนิดซี (UVC) ความเข้มข้นของรังสียูวีนี้มีมากที่สุดในช่วงเวลา 10.00-16.00 น. รังสีอัลตราไวโอเล็ตเป็นพลังงานที่ในรูปคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ไม่สามารถมองด้วยตา รังสียูวีเอ (UV-A) เป็นรังสีที่มีพลังงานต่ำ ไม่ทำให้เกิดผิวไหม้ในระยะสั้น แต่มีผลเสียต่อผิวในระยะยาว เพราะสามารถทะลุผ่านเข้าถึงผิวหนังชั้นหนังแท้ (Dermis) ก่อให้เกิดอนุมูลอิสระทำลายผิว นอกจากนี้ยังเข้าไปทำลายเส้นใยคอลลาเจนและอีลาสติน ซึ่งทำหน้าที่คงความกระชับ และยืดหยุ่นผิวให้ลดประสิทธิภาพลง และยังอาจส่งผลต่อการเกิดมะเร็งที่ผิวหนังได้ รังสียูวีบี (UV-B) เป็นรังสีที่มีพลังงานสูง มีความเข้มข้นสูงสุดในตอนเที่ยงวัน และช่วงเวลาในฤดูร้อนที่มีอากาศร้อนจัด รังสียูวีบีสามารถส่องตรงทำลายผิวหนังชั้นหนังกำพร้า (Epidermis) ซึ่งเป็นผิวชั้นบนสุด ทำให้ผิวเปลี่ยนเป็นสีเข้มขึ้นเกิดความหมองคล้ำ จุดด่างดำและฝ้าได้ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้เกิดจากเซลล์ที่ชื่อ เมลาโนไซต์ (Melanocyte) ที่อยู่บริเวณชั้นล่างสุดของชั้นหนังกำพร้า ทำหน้าที่สร้างเม็ดสีที่เรียกว่า เมลานิน (Melanin) ซึ่งเป็นตัวกำหนดสีผิวของแต่ละคนให้แตกต่างกัน เมื่อผิวได้รับรังสีนี้จะเป็นประจำก็จะเกิดการกระตุ้นให้สร้างเมลานินเพิ่มมากขึ้น จึงส่งผลให้สีผิวคล้ำมากขึ้น นอกจากนี้รังสียูวีบี ยังอาจเป็นสาเหตุให้เกิดมะเร็งผิวหนังได้เช่นกัน รังสียูวีซี (UV-C) เป็นรังสีที่อันตรายต่อผิวมากที่สุด แต่ยังไม่สามารถทะลุผ่านชั้นบรรยากาศโอโซนลงมาถึงผิวโลกได้

\*Energy of the Sun reaches the Earth in the form of ultra violet radiation or what is called UV, which is composed of 3 types, that is, UVA, UVB, and UVC. The most concentration of UV is during 10.00-6.00. Ultra violet is electric wave, invisible to human eyes. UV-A is a low energy radiation. It has no impact on the human skin in a short term, but it causes sunburn on human skin in a long period of time because it can penetrate the skin at the Dermis level, producing free radicals which can damage skin. Besides, it also damages collagen and elastin, mechanism for fitness and elasticity of the skin to be less effective, and causes skin cancer as well.

UV-B is a high energetic radiation, with its most intensity at midday and during the hot summer. With direct exposure to UV-B, it can directly damage the epidermis, an outer layer of skin, causing darker color of skin, spots, and scum. Such changes are the result of the cell, called Melanocyte, a cell at the lowest level of the epidermis, producing pigment called melanin, the primary determinant of different human skin color. When the skin is constantly exposed to this radiation, it stimulates creation of more melanin, leading to the darker skin. UV-B, in addition, is also another cause of skin cancer. UV-C is the most harmful radiation to the skin, but still it is unable to pass through the ozone to the Earth's surface.

## เฮอริเคนแคทรินา บกเรียนที่คนไทยควรใส่ใจ

(หนังสือพิมพ์ข่าวสด วันที่ 12 ตุลาคม 2548)

สถาบัน World Watch ซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีชื่อเสียงทางด้านสิ่งแวดล้อมของอเมริกา รายงานว่า นับตั้งแต่ปี ค.ศ. 1980 มีภัยพิบัติที่เกี่ยวกับภูมิอากาศเกิดขึ้นทั่วโลกรวมทั้งสิ้น 12,000 ครั้ง สร้างความเสียหายให้แก่เศรษฐกิจโลกรวมทั้งสิ้น 1.3 ล้านล้านเหรียญสหรัฐฯ

โดยในทศวรรษ 1980 ความเสียหายมีค่าเฉลี่ยประมาณ 26,000 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ/ปี ในปี ค.ศ. 2004 ความเสียหายกลับมีมูลค่าเพิ่มขึ้นเป็น 104,000 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ และเฉพาะความเสียหายที่เกิดจากเฮอริเคนแคทรินาอย่างเดียวยังสูงถึง 200,000 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ

สถาบัน World Watch ยังเตือนว่า หากโลกเรายังคงมีการใช้พลังงานจากแหล่งฟอสซิลในอัตราที่เพิ่มขึ้นแบบนี้ และทำลายฐานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง การผจญกับความรุนแรงของพายุและได้รับความเสียหายในระดับเดียวกับเฮอริเคนแคทรินา เป็นเรื่องที่หลีกเลี่ยงไม่ได้

ในขณะที่นักวิทยาศาสตร์ด้านภูมิอากาศ ก็มีความเห็นตรงกันว่า การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศจากภาวะโลกร้อน เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้พายุเฮอริเคนที่เกิดในศตวรรษนี้มีความรุนแรงขึ้น (วัดที่ความเร็วลมและความยาวนานของช่วงเวลาที่เกิด) เนื่องจากพายุดังกล่าวมีการสะสมพลังงานเพิ่มมากขึ้น

โดยในรอบ 30 ปีที่ผ่านมาพบว่า พลังงานที่ปล่อยจากพายุเฮอริเคนทั่วโลก มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นประมาณ 70% หรือเทียบเท่ากับความเร็วลมที่เพิ่มขึ้น 15% และความยาวนานของการเกิดพายุเพิ่มขึ้นประมาณ 60%

นอกจากนี้ ความต้องการการเติบโตทางด้านเศรษฐกิจ นอกจากจะทำให้มีการขยายกิจกรรมทางด้านการผลิตและบริโภคออกไปแล้ว ยังมีการทำลายฐานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเป็นจำนวนมาก และอย่างต่อเนื่องในทุกภูมิภาคของโลก ทั้งนี้ เพื่อขยายขีดจำกัดในการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจออกไป เช่น การทำลายป่าไม้ชายฝั่ง ป่าชายเลน สันทราย ที่แต่เดิมเคยทำหน้าที่เป็นแนวกันชนพายุต่างๆ ให้เป็นพื้นที่ท่องเที่ยว

## Hurricane Katerina, The Lesson Thai People should Concern

(Khao Sod Newspaper, 12 October 2005)

World Watch Institute, a well-known agency for the environment of the United States, reported that since 1980 12,000 weather-related disasters occurred around the world, causing a total of 1.3 trillion USD in the world's economic losses.

Average annual economic losses from such events have been \$ 26,000 million in the 1980s, but the total cost of such disasters has risen to \$ 104,000 million and only the disaster-specific-Hurricane Katerina-cost have been up to \$ 200,000 million.

World Watch Institute still warned that if the world consumes the fossil fuel at this increasing rate and continuously destroys the natural resources and environment fundamental, the confrontation with the severity of storms and the same catastrophe currently experienced is unavoidable.

While the weather-related scientists all have the consensus that the climate change from global warming is a major factor to have caused the increased intensity of the Hurricane Katrina (measured by the wind speed and the duration of its occurrence) since such storm has accumulated more power.

During the last 30 years, the power released by the hurricane around the world was on average increasing approximately 70% or an equivalent of 15% increase of the speed and approximate 60% increase of the long-time occurrence of the storm.

In addition, the need of economic growth not only leads to the expansion of production and consumption activity, it also devastates the number of fundamental of natural resources constantly in every part of the world aiming at the extent of the economic development capacity. For example, the deforestation of the coastal forest, mangrove forest, and sand dune used to be storm barrier have been carried out for tourist areas.

## สิ่งแวดล้อมเลวร้ายทำคน 50 ล้านย้ายถิ่น

(หนังสือพิมพ์มติชน วันที่ 12 ตุลาคม 2548)

สถาบันสิ่งแวดล้อมและความมั่นคงของมนุษย์ มหาวิทยาลัยสหประชาชาติ เผยรายงานเมื่อวันที่ 11 ตุลาคม ระบุว่า สภาพสิ่งแวดล้อมที่เลวร้ายลงเรื่อยๆ อาจจะทำให้ประชากรโลกราว 50 ล้านคน ต้องอพยพจากถิ่นฐานที่อยู่ของตนเองภายใน ปี พ.ศ. 2553 อันเนื่องมาจากความแห้งแล้ง การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล การเกิดน้ำท่วมและพายุ ซึ่งเกี่ยวข้องกับอุณหภูมิโลกที่สูงขึ้นจนทำให้ประชากรโลกนับร้อยล้านคนได้รับผลกระทบ

**นายจันอส โบการ์ดี** หัวหน้าสถาบันในเมืองบอนน์ ประเทศเยอรมนี ได้ออกมาเตือนให้ทุกฝ่ายเตรียมรับมือกับ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้น เพราะคาดว่าจะมีผู้ลี้ภัยสิ่งแวดล้อมเกิดขึ้นราว 50 ล้านคน ซึ่งอาจจะเป็นได้ทั้งประชากรในยูเครน หรืออิตาลี และหากเลวร้ายที่สุดก็จะมีผู้ลี้ภัยสิ่งแวดล้อมมากถึงพันล้านคนทีเดียว

กระนั้นก็ตาม โบการ์ดีคาดว่า มีประชากรราว 20 ล้านคน ที่กำลังถูกภัยธรรมชาติรุกรานอยู่ อันเนื่องมาจากปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำลายสิ่งแวดล้อม นับตั้งแต่ปัญหาเรื่องการทำการเกษตรไปจนถึงปัญหาน้ำเป็นพิษ ซึ่งปัญหาดังกล่าวได้ส่งผลกระทบต่อประชากรนับล้านคนในซบซซาฮารา แอฟริกา อินเดีย และเอเชียแล้ว

นอกจากนี้ ทางสถาบันยังเรียกร้องให้มีการยอมรับความคิดเห็นเรื่องสถานะของผู้ลี้ภัยธรรมชาติ ซึ่งหมายถึงประชาชนที่ ต้องอพยพออกจากถิ่นฐานอันเนื่องมาจากสภาพแวดล้อมที่เลวร้ายลง อันเป็นบุคคลที่ควรได้รับความช่วยเหลือด้านอาหาร เครื่องมือ ที่พักอาศัย การรักษาพยาบาล และได้รับการยอมรับเช่นเดียวกับผู้ลี้ภัยทางการเมือง หนีภัยสงครามหรือถูกกดขี่ข่มเหง (รอยเตอร์)

## Worsening Environment, 50 million people Immigrating

(Matchon Newspaper, 12 October 2005)

The Environment and Human Security Institute, the United Nations University, revealed the report on October 11<sup>th</sup> that the worsening environment may have caused the approximate 50 million of world population to mitigate their own settlement by 2010 due to droughts, the increase of sea level, flood and storms, which are linked to the rise of global temperature affecting hundred millions of the world population.

**Mr. Janos Bogardi**, the head of the Institution in Bonn, Germany, warned those involved preparing to handle the existing situation as it was estimated the environment based immigrants of about 50 million, who could be people in Ukraine or Italy, and the worst was the expected number of up to 1,000 million immigrants.

However, Mr. Bogardi expected that 20 million people are threatening by the natural disasters caused by the destruction of the environment, ranging from the agricultural problem to contaminated toxic water problem. Such problems have already affected millions of people in the Sub-Sahara Africa, India and Asia.

The Institute is demanding for the acceptance of the status of the environment-related immigrants, meaning that, people who immigrate from their settlement due to worsening environment should be supported in terms of food, equipment, home, health care, and being accepted as the same refugees who immigrated for the reason of politics, war or abuse. (Reuter)



## เพิ่มโทษ ร.จ. อุตฯ กำลายสิ่งแวดล้อม ตั้งรางวัลนำจับดับชุมชนสอดส่อง

(หนังสือพิมพ์มติชน วันที่ 2 พฤศจิกายน 2548)

**นายอิสสระ ไชยติบุกร** อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรมเปิดเผยว่า ในเร็วๆ นี้กระทรวงอุตสาหกรรมเตรียมจะประกาศเพิ่มบทลงโทษโรงงานอุตสาหกรรมที่ไม่ปฏิบัติตามระเบียบข้อบังคับของกรมโรงงานฯ โดยเฉพาะที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมทั้งในเรื่องการกำจัดกากอุตสาหกรรม การปล่อยน้ำเสีย และมลพิษทางอากาศ จากเดิมที่มีโทษปรับสูงสุดเพียง 10,000-20,000 บาท เพิ่มเป็น 200,000 บาท แทน พร้อมกับยังจะตั้งรางวัลให้กับผู้ที่แจ้งเบาะแสของโรงงานที่ทำผิดกฎหมาย 25% ของจำนวนเงินที่ปรับ เพื่อสร้างการมีส่วนร่วมให้แก่ชุมชนรอบโรงงานอุตสาหกรรมแต่ละแห่งในการตรวจสอบโรงงาน

“กรมโรงงานฯ จะมีการกำหนดชัดเจนว่า หากทำผิดระเบียบอะไร จะต้องปรับจำนวนเท่าใด ซึ่งโทษสูงสุดคือการลักลอบกำจัดกากอุตสาหกรรม ปรับทันที 200,000 บาท และโรงงานนั้นๆ จะต้องดำเนินการแก้ไขทันที มิเช่นนั้นก็จะมีการใช้กฎหมายวัตถุอันตรายมาบังคับใช้ ที่จะมีโทษจำคุกอย่างน้อย 2 ปี มาเอาผิดด้วย ซึ่งปัจจุบันโรงงานที่ยังทำผิดระเบียบอยู่ประมาณ 25% ก็คาดว่าหลังจากที่เพิ่มบทลงโทษแล้ว จะทำให้มีโรงงานที่ปฏิบัติตามระเบียบมากขึ้น หรือเพิ่มเป็นกว่า 99%”

**นายอิสสระ**กล่าวว่า ก่อนที่จะมีการออกตรวจโรงงานทั่วประเทศนั้น กรมโรงงานฯ จะมีการส่งหนังสือเวียนแจ้งให้แก่โรงงานทั่วประเทศทราบก่อน เพื่อให้เวลาในการปรับแก้ไขในส่วนที่ยังไม่ถูกระเบียบ หลังจากนั้นประมาณ 1-2 เดือนหลังจากนี้ก็สามารถออกตรวจโรงงานทั่วประเทศได้เลย โดยกรมโรงงานฯ จะเน้นในการตรวจโรงงานขนาดใหญ่และในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล ส่วนโรงงานในต่างจังหวัดนั้นทางผู้ว่าราชการจังหวัดแต่ละจังหวัดจะเป็นผู้รับผิดชอบ

นอกจากนี้ กระทรวงอุตสาหกรรมยังมีนโยบายให้เพิ่มค่าธรรมเนียมในการกำจัดกากอุตสาหกรรม ซึ่งขณะนี้กรมโรงงานฯ อยู่ระหว่างการศึกษาว่าจะต้องปรับเพิ่มขึ้นเป็นอัตราเท่าใด กับกากอุตสาหกรรมประเภทใด รวมไปถึงการทำลายว่าต้องใช้วิธีทำลายด้วยการไม่ให้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยอัตราค่าบริการจะไม่เท่ากัน ดังนั้นกรมโรงงานฯ ต้องกำหนดราคากลางออกมา โดยราคาการให้บริการกำจัดกากฯ ปัจจุบันเฉลี่ยที่ 1,000-4,000 บาท/ตัน

“ปัญหาของการกำจัดกากอุตสาหกรรมในขณะนี้ คือ ยังมีโรงงานที่รู้เท่าไม่ถึงการณ์นำขยะเหล่านี้ไปทิ้งในพื้นที่กร้างและหลุมฝังกลบขององค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) ซึ่งไม่ได้มาตรฐานตามที่กรมโรงงานฯ กำหนด ดังนั้นต้องเร่งสร้างความรู้ความเข้าใจ รวมถึงสร้างแรงจูงใจให้กำจัดกากอย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพ และไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม เพราะเรื่องเหล่านี้จะส่งผลกระทบต่ออนาคต ปัจจุบันมีโรงงานอุตสาหกรรมทั่วประเทศ 130,000 โรงงาน มีปริมาณกากอุตสาหกรรมที่ต้องกำจัดประมาณ 6.4 ล้านตัน และจากจำนวนโรงงานกว่า 1 แสนแห่งนี้ แบ่งเป็นจำนวน 20,000 โรงงาน ที่มีกากอุตสาหกรรมที่กำจัดทำลายได้ยาก”



## Penalty Increased for Industrial Factories Damaging Environment Incentive Reward for Community Watch Out

(Matichon Newspaper, 2 November 2005)

**Mr.Issara Chottiburgarn**, Director General of the Department of Industrial Works, revealed that the Ministry of Industry would soon increase more penalties to the industrial plants that do not conform to the rules and regulations of the Department of Industrial Works, particularly those who are involved with the environment in terms of industrial residues disposal, polluted water release, and air pollution, from the highest penalty of 10,000 -20,000 Baht to 200,000 Baht. We also have the rewards for those who offer us the inside information of the illegal plants, 25% of the fine to build engagement of each factories-neighboring community to help monitor the factories.

*"The Department clearly defines which category of your illegal action falls into and how much penalty you will be fined. The highest penalty is the smuggling of industrial residues disposal with the immediate fine of 200,000 Baht and that factory is required to resolve the problem immediately, otherwise the provision of hazardous materials will be imposed, which penalizes at least 2-year imprisonment. Currently, 25% of the factories involving illegal actions are expected to comply with the new law, thus, leading to more than 99% increase of the factories complying to the regulations,"*

Mr.Issara said, however, that before the audit of all factories around the country, the Department would send circulating letter informing the factories over the country in advance for them to have time to correct what doesn't apply to the rules. Around 1-2 months later we could then audit the factories nationwide. The Department is aiming the audit of large factories both in Bangkok and its vicinity. For the factories outside Bangkok, the Governor of each province will be responsible.

Mr.Issara said that in addition the Ministry of Industry is setting the policy of imposing more fee in industrial residue disposal, which the Department is doing more study of how much fee will be increased for which type of industrial residues in conjunction with the disposal method, which must not affect the environment. The service fee charge for this is not the same, so the Department needs to set the average fee. The current service fee for industrial residues disposal is 1,000-4,000 Baht per ton on average.

*"The problem of the current industrial residues disposal is some factories are benighted dumping such waste in the depilated areas and the landfill facilities of the local administration are not up to the standard. Therefore, the education and knowledge must be rapidly promoted as well as create more incentives for correct, effective and environmental friendly method of industrial residues disposal because such issue will certainly impact the future, Mr.Issara said"* "And that currently there are 130,000 factories over the country and approximate 6.4 million tons of industrial residues needed to be eliminated. Of these, 20,000 factories produce industrial residues that are difficult to be disposed of.





