

|                                         |                               |
|-----------------------------------------|-------------------------------|
| <b>Newspaper :</b> Naew Na              | <b>Date:</b> 19 February 2017 |
| <b>'HEADLINE' :</b> โอโซนในชั้นบรรยากาศ | <b>Page:</b> 7                |
| <b>Section :</b> กีฬา                   | <b>Column Inch :</b> 57       |
| <b>Circulation :</b> 100,000            | <b>PR Value :</b> 128,250     |



สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

**วิทยาศาสตร์**

สำหรับเยาวชน

## โอโซนในชั้นบรรยากาศ

โอโซน (Ozone) ในชั้นบรรยากาศมีผลกระทบและมีความสำคัญอย่างไรต่อโลก โอโซนในชั้นบรรยากาศมีอยู่ 2 ชั้นหลัก คือ โอโซนในชั้นสตราโทสเฟียร์ (Stratospheric ozone) และในชั้นโทรโพสเฟียร์ (Tropospheric ozone) นักวิทยาศาสตร์ได้ทำการศึกษาและตรวจติดตามสภาวะการเปลี่ยนแปลงของระดับโอโซนอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากชั้นโอโซนในแต่ละชั้นบรรยากาศมีหน้าที่มีประโยชน์และมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมต่างกัน

โอโซนในชั้นสตราโทสเฟียร์ เป็นชั้นที่อยู่เหนือพื้นผิวโลกตั้งแต่ 10-17 กิโลเมตร (กม.) จนถึง 50 กม. เป็นชั้นที่พบโอโซนถึง 90% โอโซนในชั้นนี้มีประโยชน์เพราะทำหน้าที่ในการป้องกันหรือกรองรังสีจากแสงอาทิตย์ นั่นคือ UV-B ที่จะผ่านเข้ามายังพื้นโลก ช่วยควบคุมอุณหภูมิของโลก ซึ่งอาจส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ จึงเรียกโอโซนในชั้นนี้ว่า โอโซนดี (Good ozone)

ส่วนโอโซนในชั้นโทรโพสเฟียร์ หรือโอโซนพื้นผิวโลก (Surface ozone) ซึ่งในชั้นนี้พบทั้งโอโซนส่วนเกิน (Excess ozone) และโอโซนธรรมชาติ (Naturally ozone) โดยโอโซนส่วนเกินเกิดจากกระบวนการโฟโตเคมีคัล (Photochemical process) ของมลพิษทางอากาศที่เกิดจากกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ (Anthropogenic activities) เช่น Nonmethane hydrocarbon (NMHCs) ไนโตรเจนออกไซด์ (NOx) และไฮโดรคาร์บอน (HC) นอกจากนี้การเคลื่อนตัวของโอโซนจากชั้นสตราโทสเฟียร์ได้ถูกประเมินว่าเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่มีผลทำให้ความเข้มข้นของโอโซนในชั้นนี้สูงขึ้น โอโซนในชั้นโทรโพสเฟียร์ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ระบบนิเวศ และสุขภาพของมนุษย์ นักวิทยาศาสตร์เรียกโอโซนที่พบในชั้นนี้ว่า โอโซนตัวร้าย (Bad ozone)

**ความเข้มข้นโอโซน**

ความเข้มข้นโอโซนในเขตเมือง (Urban) และเขตพื้นที่พัฒนาอุตสาหกรรม (Developed landmass) หรือเขตที่มีการจราจรหนาแน่นกรณีเชื้อเพลิงเกิดการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ทำให้เกิดควันขาว อาจเกิดปฏิกิริยาต่อจนได้เป็นก๊าซโอโซนในบรรยากาศเมื่อได้รับแสงอาทิตย์ (Photochemical reaction) สำหรับประเทศไทยพบว่ามีหลายพื้นที่ในเขตเมืองและศูนย์กลางมีปริมาณโอโซนค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง เกินค่ามาตรฐาน (100 ppb) จากสถานการณ์มลพิษ 2557-2558, กรมควบคุมมลพิษ พบว่าปริมาณโอโซนในเขตเมืองมีค่าสูงกว่าในพื้นที่ชนบทหรือเขตห่างเมือง (Remote and rural areas) อย่างมีนัยสำคัญ แต่สิ่งที่นักวิทยาศาสตร์ให้ความสนใจและตรวจสอบติดตามคือ ปริมาณโอโซนในเขตห่างเมืองมีแนวโน้มสูงขึ้นและเกินมาตรฐานในหลายพื้นที่ เป็นเพราะ สาเหตุใด

ความเข้มข้นโอโซนที่ตรวจพบในพื้นที่ชนบทหรือเขตห่างเมืองที่เกินค่ามาตรฐาน แหล่งกำเนิดที่สำคัญนอกจากปฏิกิริยาของมลพิษ เช่น แหล่งมีการปล่อยก๊าซ Nox ซึ่งเป็นตัวที่เพิ่มความเข้มข้นของโอโซนด้วยในพื้นดินนั้นๆ ได้ นอกจากนี้ยังเกิดจากการเคลื่อนที่ระยะไกลของโอโซน (Long-range transport of ozone) จากพื้นที่หนึ่งสู่อีกพื้นที่หนึ่งหรือเกิดภาวะมลพิษข้ามแดน (Long-range transboundary air pollutants)

สำหรับโอโซนพื้นผิวโลกที่มีอยู่ในธรรมชาติที่พบในชั้นโทรโพสเฟียยังมีประโยชน์เพราะช่วยในการกำจัดมลพิษต่างๆ (NOx, CO และ HC) รวมทั้งก๊าซเรือนกระจกที่พบในบรรยากาศใกล้พื้นโลก จากข้อมูลและคุณสมบัติของโอโซนจะเห็นว่าโอโซนเป็นก๊าซที่ไม่เหมาะในการหายใจ หากสูดและหายใจโอโซนที่ความเข้มข้นสูงๆ เข้าไปจะมีผลต่อระบบเนื้อเยื่อเกิดอาการระคายเคือง แต่อากาศบริสุทธิ์ในสถานที่ธรรมชาติห่างไกลเมือง เช่น ทะเล ภูเขา หรือในชนบทบางแห่ง เป็นผลจากปฏิกิริยาของโอโซนธรรมชาติที่มีในปริมาณที่เหมาะสมเป็นตัวช่วยกำจัดมลพิษที่ปนเปื้อนอยู่ในอากาศหรือเป็นตัวทำความสะอาดอากาศนั่นเอง และโอโซนธรรมชาติบางส่วนก็จะเปลี่ยนรูปเป็นออกซิเจน (O<sub>2</sub>)

### โอโซนในเขตห่างเมือง

การกระจายตัวของโอโซนเกิดขึ้นและถูกดูดซับไป ส่วนใหญ่จะมีการตรวจติดตามในเขตห่างเมือง เช่น ในเขตชนบทและในป่าธรรมชาติประเภทต่างๆ คุณสมบัติของโอโซนในแต่ละเขตก็สามารถแยกแยะได้จากกระบวนการวิเคราะห์ผลกระทบ เนื่องจากโอโซนเมื่อทำปฏิกิริยาจะเกิดอนุมูลอิสระ (Free radicals) ในรูปต่างๆ ขึ้นอยู่กับสารตั้งต้นหรือชนิดของมลพิษ สภาพทางกายภาพอื่นๆ และก่อให้เกิดผลกระทบที่ต่างกัน เช่น ไฮดรอกซิล (OH-) และสารที่ก่อให้เกิดฝนกรด (Acidic substance) ซึ่งมีผลกระทบต่อสุขภาพและต่อระบบนิเวศ ทั้งเหนือพื้นดินและใต้ดิน และยับยั้งกิจกรรมของจุลินทรีย์ (Microbial activity) หรือหากสัมผัสและตกสะสมบนผิวพืชก็สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชและป่า

การศึกษาพฤติกรรมและการแลกเปลี่ยนโอโซนในชั้นบรรยากาศกับสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะในพื้นที่ป่าเป็นงานวิจัยที่นักวิทยาศาสตร์เริ่มให้ความสนใจมากขึ้น เนื่องจากสามารถสังเกตลักษณะและอัตราการเจริญเติบโตของพืชเป็นตัวชี้วัดผลกระทบของโอโซนต่อระบบนิเวศในช่วงระยะเวลาและฤดูกาลต่างๆ

### ดร.กฤษณา ขานนท์เมือง

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย