

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและความเป็นมาของหัวข้อวิจัย

โอโซนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของบรรยากาศโลก ทั้งนี้เพราะเป็นก๊าซที่ช่วยดูดกลืนรังสีอัลตราไวโอเล็ต (ultraviolet; UV) จากดวงอาทิตย์ให้มีปริมาณที่พอเหมาะกับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตบนโลก โดยทั่วไปปริมาณก๊าซโอโซนในบรรยากาศจะเปลี่ยนแปลงตามความสูง โดยมีความหนาแน่นสูงสุดที่ความสูงประมาณ 20-30 km จากพื้นผิวโลก หรือเรียกบรรยากาศที่ระดับความสูงนี้ว่า ชั้นโอโซน (ozone layer) ซึ่งอยู่ในบรรยากาศชั้นสตราโตสเฟียร์ (stratosphere) นอกจากนี้ยังมีก๊าซโอโซนจำนวนเล็กน้อยในชั้นโทรโปสเฟียร์ (troposphere) ที่ความสูงประมาณ 0-10 km โดยก๊าซโอโซนในชั้นสตราโตสเฟียร์จะทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้รังสีอัลตราไวโอเล็ตบี (UVB; 280-320 nm) ซึ่งเป็นรังสีที่มีอันตรายผ่านเข้ามาถึงพื้นโลกมากเกินไป จากผลการศึกษาของโครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ (United Nations Environment Programme; UNEP) ขององค์การสหประชาชาติ พบว่าความเข้มรังสีอัลตราไวโอเล็ตบีที่ผ่านชั้นโอโซนลงมาถึงพื้นผิวโลกก่อให้เกิดอันตรายต่อระบบชีวภาพ โดยสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กจะได้รับผลกระทบรุนแรงกว่าสิ่งมีชีวิตที่มีขนาดใหญ่และแข็งแรงกว่า เช่น มนุษย์ อีกทั้งยังทำให้การเจริญเติบโตและการสังเคราะห์แสงของพืชบางชนิดมีประสิทธิผลลดลง ทำให้การเคลื่อนไหวและการสืบพันธุ์ของแมลงก้นดอกลดลง ส่งผลให้เกิดการหยุดชะงักในห่วงโซ่อาหาร จากการที่แมลงก้นดอกลดลงทำให้การดูดกลืนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ของแมลงก้นดอกลดลงตามไปด้วย จึงทำให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก (greenhouse effect) ในระบบบรรยากาศของโลกรุนแรงขึ้น สำหรับมนุษย์ รังสีอัลตราไวโอเล็ตบีจะส่งผลกระทบต่อระบบภูมิคุ้มกัน รวมทั้งเพิ่มความรุนแรงของโรคติดต่อ และเพิ่มความเสี่ยงของการเปลี่ยนแปลงในทางที่เป็นอันตราย นอกจากนี้มีผลทำให้ผิวหนังเสื่อมสภาพอย่างรวดเร็วแล้ว ผลกระทบที่รุนแรงคือการเพิ่มความเสี่ยงของการเกิดโรคนีื้องอกมะเร็งผิวหนัง และมะเร็งที่ริมฝีปาก เป็นต้น นอกจากนี้รังสีอัลตราไวโอเล็ตบียังอาจส่งผลกระทบต่อดวงตา โดยเพิ่มความเสี่ยงของการเกิดต้อกระจกอีกด้วย

ในปี ค.ศ. 1974 Rowland และ Molina ได้ตีพิมพ์ผลงานในวารสาร Nature โดยกล่าวว่าสารคลอโรฟลูออโรคาร์บอน (chlorofluorocarbon; CFC) ที่ใช้ในตู้เย็น เครื่องปรับอากาศ และสเปรย์

ต่างๆ และถูกปล่อยขึ้นสู่บรรยากาศปีละจำนวนมากจะไปทำลายชั้นโอโซน ทำให้รังสีอัลตราไวโอเลตบีที่พื้นผิวโลกมีปริมาณสูงขึ้นและส่งผลทำให้มนุษย์มีโอกาสเป็นโรคมะเร็งผิวหนังมากขึ้น ผลงานของ Rowland และ Molina ได้รับการต่อต้านจากอุตสาหกรรมที่ใช้สารคลอโรฟลูออโรคาร์บอน จนกระทั่ง Farman และคณะ (1985) ได้ทำการสำรวจโอโซนในบริเวณขั้วโลกใต้และพบว่าโอโซนเหนืออ่าวฮัลเลย์ (Halley) ในทวีปแอนตาร์กติกาที่มีปริมาณลดลงถึง 40% ภายในระยะเวลาเพียง 10 ปี จากการศึกษาขององค์การบริหารการบินและอวกาศแห่งชาติ (National Aeronautics and Space Administration; NASA) ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ยืนยันการลดลงของโอโซนในทวีปแอนตาร์กติกาเช่นเดียวกัน (Gleason et al., 1993) ต่อมาเมื่อมีการพบว่าการลดลงของโอโซนมิได้มีเฉพาะในบริเวณขั้วโลกใต้เท่านั้น แต่พบที่บริเวณขั้วโลกเหนือและบริเวณอื่นๆ ของโลกด้วย (Hofmann et al., 1989; Evans, 1990; Proffitt et al., 1990; von der Gathen et al., 1995; Sahai et al., 2000) การค้นพบดังกล่าวเป็นการยืนยันทฤษฎีของ Rowland และ Molina ทำให้ทั่วโลกตื่นตัวเรื่องภัยอันตรายที่เกิดขึ้น ดังนั้น ในปี ค.ศ. 1987 โครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติจึงได้จัดประชุมนานาชาติเรื่องการทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนของสารคลอโรฟลูออโรคาร์บอนที่เมือง Montreal ประเทศแคนาดา โดยที่ประชุมได้จัดทำข้อตกลงที่เรียกว่า Montreal Protocol เพื่อให้ประเทศสมาชิกหยุดการใช้สารคลอโรฟลูออโรคาร์บอนและสารอื่นๆ เช่น สารฮาโลน (halon) เมทิลโบรมไนด์ (methyl bromide) และเมทิลคลอโรฟอร์ม (methyl chloroform) ซึ่งเป็นสารที่ทำลายชั้นโอโซน โดยประเทศไทยได้ร่วมลงนามใน Montreal Protocol ด้วย ถึงแม้ว่าจะมีข้อตกลงดังกล่าวและมีการลดการใช้สารคลอโรฟลูออโรคาร์บอนแล้วก็ตาม แต่การใช้สารที่ทำลายบรรยากาศในภาคเกษตรและอุตสาหกรรมในหลายประเทศยังคงมีอยู่ นอกจากนี้ สารคลอโรฟลูออโรคาร์บอนที่ถูกปล่อยขึ้นสู่บรรยากาศในอดีตยังคงส่งผลต่อการทำลายชั้นโอโซนต่อไปอีกหลายสิบปี

สำหรับกรณีประเทศไทยซึ่งตั้งอยู่บริเวณเขตศูนย์สูตรจะมีปริมาณโอโซนในบรรยากาศต่ำกว่าบริเวณเขตละติจูดสูง ทำให้ได้รับรังสีอัลตราไวโอเลตค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับเขตอื่นๆ ของโลก การลดลงของปริมาณโอโซนในบริเวณนี้จะมีผลต่อการเพิ่มขึ้นของปริมาณรังสีอัลตราไวโอเลตที่พื้นผิวโลก ซึ่งมีผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนและระบบนิเวศน์ อย่างไรก็ตาม ข้อมูลปริมาณโอโซนสำหรับประเทศไทยยังมีน้อยมาก ผู้วิจัยจึงเสนอที่จะศึกษาปริมาณโอโซนซึ่งรวมถึงการแปรค่าและลักษณะการกระจายตัวของโอโซนในบรรยากาศในประเทศไทย รวมทั้งวิเคราะห์อิทธิพลต่างๆ ที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงโอโซนในบรรยากาศของประเทศไทย ซึ่งข้อมูลและผลการศึกษาดังกล่าวจะเป็นองค์ความรู้ที่สำคัญของประเทศไทย สามารถใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงที่สำคัญในการออกมาตรการต่างๆ สำหรับป้องกันหรือเตรียมพร้อมรับผลกระทบในระยะยาวของการลดลง

ของโอโซน นอกจากนี้ องค์ความรู้ที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยด้านบรรยากาศและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของประเทศด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์โดยรวมเพื่อศึกษาสถานะของโอโซนในบรรยากาศเหนือประเทศไทย โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะดังนี้

- 1) เพื่อหาปริมาณ โอโซนในประเทศไทย
- 2) เพื่อจัดทำแผนที่และฐานข้อมูลโอโซนสำหรับประเทศไทย
- 3) เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงปริมาณ โอโซนในประเทศไทย
- 4) เพื่อศึกษาการกระจายตัวตามความสูงของโอโซนในบรรยากาศ