บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันปัญหามลพิษทางอากาศของประเทศไทย โดยเฉพาะกรุงเทพมหานครและปริมณฑลยังคงเป็นปัญหาและมีความรุนแรงอยู่ สำหรับบริเวณที่อยู่ติดกับถนนซึ่งมีการจราจรคับคั่งและในเขตอุตสาหกรรมต่างๆ จะมีค่าความเข้มข้นของมลพิษในระดับสูงเป็นพิเศษ แม้ว่าจะมีบังคับใช้กฎหมายและมาตรการควบคุมจากหน่วยงานของรัฐในระดับหนึ่ง ความเข้มข้นของสารมลพิษบางชนิดในอากาศก็ยังมีค่าสูงเกินมาตรฐานคุณภาพอากาศของประเทศไทย โดยเฉพาะปัญหาของก๊าซโอโซนซึ่งมีแนวโน้มที่จะทวีความรุนแรงขึ้นเรื่อยๆ ในอนาคต

ก๊าซโอโซนทำปฏิกิริยาอย่างรุนแรงกับยางธรรมชาติและโพลิเมอร์สังเคราะห์ เช่น บิวทาไดอีน ไอโซพรีน และสไตรีน โดยเป็นสาเหตุให้เกิดการแตกหัก การแข็งตัว รวมทั้งเป็นการลดอายุการใช้งานของยางรถยนต์และฉนวนไฟฟ้าอีกด้วย สำหรับสารยับยั้งปฏิกิริยาของโอโซนได้จะประกอบไปด้วยผลิตภัณฑ์อิลาสโตเมอร์ต่างๆ โอโซนทำลายเส้นใยของสิ่งทอ รวมทั้งโพลิเมอร์สังเคราะห์ เช่น ไนลอนและเส้นใยอะไคลิก โดยจะลดความแข็งแรงของวัสดุข้างต้น นอกจากนี้โอโซนยังเป็นสาเหตุที่ทำให้เส้นใยของเสื้อผ้ามีสีซีดลง การเปราะแตกของยางและความเสียหายที่เกิดกับใบของพืชผักเป็นสัญญาณการทำลายของก๊าซโอโซนที่พบเห็นได้มากที่สุด

ผลกระทบของก๊าซโอโซนเมื่อรวมกับสารออกซิแดนท์อื่น ๆ ต่อมนุษย์ประกอบไปด้วย การระคายเคืองต่อจมูกและคอ เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดอาการแน่นหน้าอก และที่ความเข้มข้นสูง (3,900 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) จะทำให้เกิดการไออย่างรุนแรง และไม่มีสมาธิในการทำงาน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ จัดทำฐานข้อมูลแหล่งกำเนิดของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนและก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ ซึ่งเป็นสารตั้งต้นที่ก่อให้เกิดปัญหาก๊าซโอโซนต่อกรุงเทพมหานครและปริมณฑลในปี พ.ศ. 2542 (ซึ่งกำหนดให้เป็นปีฐาน) โดยจะรวบรวมข้อมูลแหล่งกำเนิดต่างๆ ที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ซึ่งสามารถนำมาตรการควบคุมมลพิษมาใช้ได้ นอกจากนี้จะระบุถึงสารตั้งต้นดังกล่าวทั้งในด้านชนิดและปริมาณ รวมทั้งจัดลำดับความสำคัญของแหล่งกำเนิดแต่ละชนิดในการก่อให้เกิดก๊าซโอโซนในพื้นที่ศึกษา โดยฐานข้อมูลข้างต้นจะต้องอยู่ในรูปแบบที่บุคคลทั่วไปสามารถเข้าใจโดยง่ายและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ จะทำการศึกษาครอบคลุมพื้นที่ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล พื้นที่ของเขตปริมณฑล คือ จังหวัดที่อยู่ติดกับกรุงเทพฯ จำนวน 5 จังหวัด ซึ่งประกอบไปด้วย จังหวัดนครปฐม จังหวัดนนทบุรี จังหวัดปทุมธานี จังหวัดสมุทรปราการและจังหวัดสมุทรสาคร ในปี พ.ศ. 2542

สำหรับสารตั้งต้นในการก่อให้เกิดก๊าซโอโซนที่ระดับสูงจากพื้นดินไม่เกิน 8 - 18 กิโลเมตร ซึ่งได้แก่ ไนโตรเจนออกไซด์และสารประกอบไฮโดรคาร์บอนชนิดต่างๆ (โดยจะจำแนกชนิดสารประกอบไฮโดรคาร์บอนตามความสามารถในการเพิ่มระดับของก๊าซโอโซน) ซึ่งแหล่งกำเนิดของสารตั้งต้นเหล่านี้ คือ แหล่งกำเนิดแบบเคลื่อนที่ แหล่งกำเนิดแบบจุด และแหล่งกำเนิดชนิดพื้นที่

แหล่งกำเนิดแบบเคลื่อนที่ประกอบไปด้วยยานพาหนะที่ใช้เชื้อเพลิงชนิดต่างๆ เช่น รถจักรยานยนต์ รถยนต์ขนาดเล็กที่ใช้เชื้อเพลิงเบนซิน รถยนต์ขนาดเล็กที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซล และรถยนต์ขนาดใหญ่ที่ใช้เชื้อเพลิงดีเซล เป็นต้น

ในส่วนของแหล่งกำเนิดแบบจุด ประกอบไปด้วยโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ โรงไฟฟ้า และโรงกลั่นน้ำมัน (ซึ่งมีการเผาไหม้เชื้อเพลิงต่างๆ เช่น ก๊าซธรรมชาติ น้ำมันดีเซล น้ำมันเตา และถ่านหิน) รวมทั้งโรงงานที่ผลิต บรรจุ หรือ เก็บผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบของสารไฮโดรคาร์บอน (เช่น สีทาบ้าน สีที่ใช้ในอุตสาหกรรม และตัวทำละลายอินทรีย์ เป็นต้น)

สำหรับแหล่งกำเนิดแบบพื้นที่ คือ แหล่งกำเนิดสารมลพิษที่ไม่สามารถจัดให้อยู่ในแหล่งกำเนิดแบบเคลื่อนที่ หรือแหล่งกำเนิดแบบจุดได้ เช่น แหล่งกำเนิดมลพิษจากการใช้เชื้อเพลิงในครัวเรือน การใช้ผลิตภัณฑ์สีและสารเคลือบผิว เป็นต้น

ในการศึกษาอัตราการปล่อยสารมลพิษจากแหล่งกำเนิดประเภทต่างๆ สามารถทำได้โดยการตรวจวัดจากแหล่งกำเนิดโดยตรง หรือจากการคำนวณโดยการใช้ปัจจัยการปล่อยมลพิษ (Emission Factor) ในงานวิจัยครั้งนี้จะนำปัจจัยการปล่อยมลพิษดังกล่าวซึ่งได้มาจากการตรวจวัดและการทดลองของต่างประเทศ มาเปรียบเทียบและประยุกต์ใช้กับการประมาณการปล่อยสารมลพิษในประเทศไทย

สำหรับการแยกชนิดของไฮโดรคาร์บอนชนิดต่างๆ จากแหล่งกำเนิดข้างต้น จะใช้ข้อมูลที่ได้จากการเก็บตัวอย่างในพื้นที่ศึกษาไปวิเคราะห์ และข้อมูลของต่างประเทศในการศึกษาศักยภาพในการผลิตก๊าซโอโซน นอกจากนี้การพิจารณาหาแนวโน้มการเพิ่มขึ้น หรือลดลงของมลพิษชนิดต่างๆ จะพิจารณาจากอัตราการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรสถิติทางเศรษฐกิจและสังคม (เช่น จำนวนประชากร และจำนวนยานพาหนะในพื้นที่วิจัย) และแนวโน้มการใช้พลังงานเชื้อเพลิง รวมทั้งมาตรการและกฎหมายควบคุมสารมลพิษของทางรัฐบาล เป็นต้น

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.4 สมมติฐานที่ใช้ในการวิจัย

1. ในงานวิจัยนี้จะอนุมานว่าปัจจัยการปล่อยมลพิษของรถยนต์ซึ่งใช้ในกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป ประเทศสหรัฐอเมริกา และประเทศญี่ปุ่น มีค่าใกล้เคียงกับของประเทศไทย เนื่องจากประเทศต่างๆ จะมีการกำหนดมาตรฐานของรถยนต์ที่จะนำเข้าและสามารถจำหน่ายได้ในประเทศนั้นๆ ผู้ผลิตรถยนต์ของญี่ปุ่นที่จะส่งออกรถยนต์ไปยังตลาดในยุโรปและอเมริกา จะต้องผ่านมาตรฐานดังกล่าว ถึงแม้ว่าส่วนแบ่งการตลาดของรถยนต์ในประเทศไทย จะปรากฏว่ารถญี่ปุ่นมีสัดส่วนมากกว่าร้อยละ 80 โดยในปี 2542 ตลาดรถยนต์นั่งมีโตโยต้าครองส่วนแบ่งตลาดได้สูงสุด โดยคิดเป็นร้อยละ 36.3 ฮอนด้ามีส่วนแบ่งร้อยละ 30.4 นิสสันมีส่วนแบ่งร้อยละ 12.8 มิตซูบิชิมีส่วนแบ่งร้อยละ 6.1 และอื่นๆ อีกร้อยละ 14.5 (บีเอ็มดับเบิลยูมีส่วนแบ่งร้อยละ 2.8) สำหรับตลาดรถยนต์เพื่อการพาณิชย์ ส่วนใหญ่เป็นการจำหน่ายรถปิกอัพขนาด 1 ตัน ซึ่งมีสัดส่วนถึงร้อยละ 85.7 นอกนั้นเป็นรถเพื่อการพาณิชย์อื่นๆ ได้แก่รถโดยสาร รถตู้และรถบรรทุกขนาดต่างๆ สำหรับการจำหน่ายรถปิกอัพขนาด 1 ตัน อีซูซุเป็นผู้ครองส่วนแบ่งตลาดสูงสุดประมาณร้อยละ 37.5 โตโยต้า มิตซูบิชิ ออโตอัลลายแอนซ์ และอื่นๆ มีส่วนแบ่งตลาดร้อยละ 35.9 10.1 8.6 และ 7.9 ตามลำดับ

นอกจากนี้แล้วสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม มีการกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของรถจักรยานยนต์ รถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์เบนซิน รถยนต์ขนาดเล็กที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซลและรถยนต์ขนาดใหญ่ที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซล ทางด้านสารมลพิษจากรถยนต์ระดับต่างๆ ซึ่งเริ่มประกาศใช้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535 โดยได้ใช้มาตรฐานการปล่อยสารมลพิษของทางยุโรปเป็นแนวทางในการกำหนด เนื่องจากทางสหภาพยุโรปมีการพัฒนาและศึกษาวิจัยเครื่องยนต์อย่างจริงจังและสม่ำเสมอ นอกจากนี้กลุ่มสหภาพยุโรปยังมีความห่วยใยสภาวะแวดล้อมเป็นอย่างยิ่งและเป็นผู้กำหนดมาตรฐานมลพิษจากรถยนต์อย่างเข้มงวดอีกด้วย

2. จากข้อมูลปริมาณการใช้เชื้อเพลิงในการคมนาคมขนส่ง จากฝ่ายสถิติและข้อมูลพลังงาน กองแผนงาน กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม มีการใช้เชื้อเพลิงในการคมนาคม ปี 2542 รวม 18,991 ล้านกิโลกรัมเทียบเท่าน้ำมันดิบ โดยจำแนกเป็น การใช้เชื้อเพลิงจากรถยนต์ รถไฟ เรือในลำน้ำภายในประเทศ เรือเดินทะเล เครื่องบินในประเทศและเครื่องบินระหว่างประเทศ คิดเป็นปริมาณ 15,282 103 65 845 288 และ 2,408 ล้านกิโลกรัมเทียบเท่าน้ำมันดิบตามลำดับ

โดยการใช้เชื้อเพลิงจากรถไฟ เรือลำน้ำภายในประเทศคิดเป็นร้อยละ 0.5 และ 0.3 ของการใช้เชื้อเพลิงในการคมนาคมขนส่งตามลำดับ ซึ่งเป็นสัดส่วนน้อยมากเมื่อเทียบกับแหล่งกำเนิดชนิดอื่นๆ ดังนั้นการปล่อยสารมลพิษจากแหล่งกำเนิดเหล่านี้จะไม่นำมาพิจารณา ในการประมาณการปล่อยสารมลพิษในพื้นที่ศึกษา ส่วนการใช้เชื้อเพลิงจากเรือเดินทะเลซึ่งคิดเป็นร้อยละ 4.5 ของการใช้เชื้อเพลิงในการคมนาคมขนส่งก็จะไม่นำมาพิจารณาเช่นกัน เนื่องจากเรือเดินทะเลจะใช้เวลาส่วนใหญ่เดินทางในมหาสมุทรซึ่งห่างไกลจากพื้นที่ศึกษา รวมทั้งปริมาณสารมลพิษที่ปล่อยออกมาจะถูกเจือจางในมหาสมุทรจนแทบที่จะไม่มีผลกระทบต่อพื้นที่ศึกษา

3. แหล่งปล่อยสารอินทรีย์ระเหยอื่นที่นอกจากแหล่งกำเนิดแบบเคลื่อนที่แล้ว ยังมีแหล่งกำเนิดแบบจุด เช่น จากโรงงานอุตสาหกรรมที่มีการใช้เชื้อเพลิง โรงงานที่ผลิต หรือ บรรจุสีและตัวทำละลาย สำหรับแหล่งกำเนิดมลพิษแบบพื้นที่ เช่น การใช้สีในการเคลือบผิววัสดุต่างๆ ซึ่งปริมาณการใช้สีก็จะขึ้นอยู่กับความเป็นเมืองและความเป็นอุตสาหกรรมของพื้นที่ต่างๆ สำหรับการปล่อยของสารอินทรีย์ระเหยในสารเคลือบผิว หรือสีจะใช้ปริมาณของตัวทำละลายที่ผสมอยู่ในสารเคลือบผิวดังกล่าวมาพิจารณา โดยส่วนที่เป็นตัวทำละลายจะระเหยสู่อากาศโดยตรงทั้งหมด สำหรับปริมาณการใช้สารเคลือบผิวในแต่ละพื้นที่ จะพิจารณาระดับความเป็นอุตสาหกรรมของแต่ละพื้นที่โดยวัดจากค่าผลผลิตทางด้านอุตสาหกรรม เช่น ค่า GPP (Gross Provincial Product) เป็นต้น

4. สำหรับแหล่งกำเนิดจากธรรมชาติในบางพื้นที่ เช่น พื้นที่ซึ่งประกอบไปด้วยพืชที่ปล่อยสารอินทรีย์ระเหยจำนวนมาก จะมีนัยสำคัญต่อปริมาณการปล่อยสารอินทรีย์ระเหยสู่บรรยากาศ แต่ในพื้นที่ศึกษาจะมีลักษณะเป็นเมืองใหญ่ โดยมีสัดส่วนของป่าไม้และสวนสาธารณะน้อยมาก รวมทั้งแหล่งกำเนิดจากธรรมชาติจะเป็นแหล่งกำเนิดที่ไม่สามารถควบคุมได้จึงไม่นำมาพิจารณารวมกับปริมาณการปล่อยในพื้นที่ศึกษา

1.5 ข้อจำกัดของการวิจัย

การเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่างมลพิษทางอากาศโดยตรงจากแหล่งกำเนิดทุกแหล่ง เช่น จากโรงงานอุตสาหกรรมและยานพาหนะแต่ละชนิดเป็นวิธีการที่ไม่เหมาะสมในทางปฏิบัติ เนื่องจากจำนวนของแหล่งกำเนิด ประกอบกับการตรวจวิเคราะห์ข้อมูลจะต้องใช้อุปกรณ์ที่มีราคาสูงมาก เนื่องจากเป็นอุปกรณ์มาตรฐานที่มีเทคโนโลยีสูงและต้องพึ่งพิงการนำเข้าจากต่างประเทศ แนวทางที่ประหยัดและเหมาะสม คือ การนำข้อมูลทางสถิติของพื้นที่ศึกษาที่จัดเก็บและจัดทำเป็นฐานข้อมูลโดยหน่วยงานของรัฐบาล มาประมวลผลกับปัจจัยการปล่อยมลพิษ ซึ่งจัดทำโดยหน่วยงานรัฐบาลของต่างประเทศ เช่น องค์กรพิทักษ์สิ่งแวดล้อมของสหรัฐอเมริกา (US Environmental Protection Agency, US EPA) และองค์กรสิ่งแวดล้อมของยุโรป (European Environment Agency, EEA) ในการจัดทำฐานข้อมูลการปล่อยสารมลพิษในพื้นที่ศึกษา

ดังนั้นข้อมูลทางสถิติพื้นฐาน จึงมีความสำคัญในการประมาณการปล่อยสารมลพิษต่างๆ เป็นอย่างยิ่ง การเก็บรวบและการเผยแพร่ข้อมูลทางสถิติของหน่วยงานของรัฐ ยังคงมีข้อจำกัดและต้องมีการปรับปรุง เนื่องจากขาดการบริหารและการจัดการอย่างเป็นระบบ อีกทั้งยังขาดแคลนงบประมาณในการสนับสนุนหน่วยต่างๆ ให้พัฒนาการจัดเก็บข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบมาตรฐานและทันสมัยตลอดเวลา การใช้ค่าสถิติสำหรับการประมาณการปล่อยสารมลพิษสำหรับพื้นที่ขนาดใหญ่ หรือแหล่งกำเนิดจำนวนมาก จึงต้องใช้ความละเอียดในการเลือกใช้ข้อมูลที่มีอยู่ โดยหากมีการเลือกใช้ค่าตัวแทนข้อมูลผิดพลาด จะส่งผลให้การประมาณคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงมาก

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การจัดทำฐานข้อมูลแหล่งกำเนิดของไฮโดรคาร์บอนและไนโตรเจนออกไซด์ สำหรับกรุงเทพฯ และปริมณฑล มีประโยชน์อย่างมากต่อการจัดการคุณภาพอากาศโดยเฉพาะปัญหาก๊าซโอโซนซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในอนาคต ในการจัดการคุณภาพอากาศจะประกอบด้วยการใช้มาตรการทางกฎหมายควบคุมโดยการกำหนดมาตรฐานการปล่อยสารมลพิษ และการติดตามผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศ ซึ่งเมื่อปัญหามลพิษทางอากาศยังคงมีค่าเกินค่ามาตรฐานจะต้องย้อนกลับไปพิจารณามาตรการทางกฎหมายที่ได้บัญญัติขึ้นว่ามีความเข้มงวดเพียงพอหรือไม่ นอกจากนี้ในการร่างกฎหมายขึ้นมาบังคับใช้ใหม่จะต้องศึกษามาตรการควบคุมอย่างรอบด้าน ซึ่งสามารถทำได้โดยการพยากรณ์คุณภาพอากาศจากฐานข้อมูลแหล่งกำเนิดมลพิษ ฐานข้อมูลการตรวจวัดสภาพภูมิอากาศและผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศ รวมทั้งมาตรการที่ใช้สำหรับลดปริมาณการปล่อยสารมลพิษชนิดต่างๆ มาประกอบกันกับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

จากข้างต้นจะเห็นได้ว่าการจัดทำฐานข้อมูลแหล่งกำเนิดของสารตั้งต้น เป็นขั้นตอนแรกซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่ง นอกจากนี้ฐานข้อมูลแหล่งกำเนิดสารตั้งต้นจะช่วยให้ประชาชน และหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องมีความเข้าใจต่อการจัดการคุณภาพอากาศมากยิ่งขึ้นด้วย

สำหรับไฮโดรคาร์บอนนอกจากจะเป็นสารตั้งต้นในการก่อให้เกิดก๊าซโอโซนแล้ว โดยสมบัติของไฮโดรคาร์บอนแต่ละชนิดก็จะเป็นพิษต่อมนุษย์ได้โดยตรง เช่น การก่อให้เกิดมะเร็งต่อส่วนต่างๆ ของร่างกายของมนุษย์ที่ได้รับสารดังกล่าว ดังนั้นการลดไฮโดรคาร์บอนก็จะเป็นประโยชน์ต่อประชาชนอย่างมาก

1.7 ขั้นตอนดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยจะแบ่งเป็นขั้นตอนหลักได้ 4 ขั้นตอน โดยขั้นตอนแรกจะเป็นขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้น ขั้นตอนที่สองจะเป็นการตรวจสอบความถูกต้องและแก้ไขข้อมูล ขั้นตอนต่อมาจะเป็นการนำข้อมูลต่างๆ ที่รวบรวมได้มาทำการประมวลผลโดยใช้โปรแกรมและค่าปัจจัยต่างๆ ส่วนขั้นตอนสุดท้าย คือ การสรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล สามารถทำได้โดยรวบรวมข้อมูลสถิติในพื้นที่ศึกษาที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย เช่น ปริมาณและชนิดของเชื้อเพลิงที่มีการจำหน่าย ข้อมูลของโรงงานที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ศึกษา จำนวนรถยนต์จดทะเบียน จำนวนประชากรและบ้าน ข้อมูลปริมาณการนำเข้าและส่งออก รวมทั้งข้อมูลทางเศรษฐกิจอื่นๆ สำหรับข้อมูลค่าปัจจัยการปล่อยมลพิษจะได้จากโปรแกรมคำนวณของหน่วยงานในประเทศสหรัฐอเมริกา (องค์กรพิทักษ์สิ่งแวดล้อม และ สภาทรัพยากรอากาศแห่งมลรัฐแคลิฟอร์เนีย หรือ California Air Resource Board, CARB) เช่น Mobile 5, EMFAC2000, Air CHIEF 4.0, FIRE v 6.23, SPECIATE 3.0 และจากโปรแกรมปัจจัยการปล่อยมลพิษที่ปรับปรุงจากข้อมูลของ MEET (Methodology for calculating transport emissions and energy consumption)

ขั้นตอนการเปรียบเทียบข้อมูลของแหล่งกำเนิดแบบเคลื่อนที่ จะนำค่าปัจจัยการปล่อยมลพิษต่างๆ มาเปรียบเทียบกัน (นำโปรแกรม Mobile 5, EMFAC2000 และโปรแกรมคำนวณค่าปัจจัยการปล่อยมลพิษที่ได้จากการปรับปรุงข้อมูลของ MEET) การเปรียบเทียบเพื่อประโยชน์ในการเลือกใช้ค่าปัจจัยการปล่อยมลพิษค่าหนึ่งค่าใด หรือใช้ค่าตัวแทนทางสถิติ โดยจะพิจารณาถึงความเหมาะสมและความยากง่ายในการประยุกต์ใช้ปัจจัยการปล่อยมลพิษข้างต้น นอกจากการเปรียบเทียบปัจจัยการปล่อยมลพิษข้างต้นแล้ว ยังเปรียบเทียบความถูกต้องในการคำนวณปริมาณการปล่อยสารมลพิษ โดยการนำข้อมูลปริมาณการใช้เชื้อเพลิงซึ่งได้มาจากการคำนวณปริมาณการปล่อยสารมลพิษจากการจราจร (ซึ่งคำนวณจาก จำนวนยานพาหนะแต่ละประเภท ความเร็วที่ใช้ในการเดินทาง และอัตราการเดินทางโดยเฉลี่ยของรถยนต์) มาเปรียบเทียบกับข้อมูลปริมาณการใช้เชื้อเพลิงในพื้นที่ศึกษาจากกรมทะเบียนการค้า กระทรวงพาณิชย์ และกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

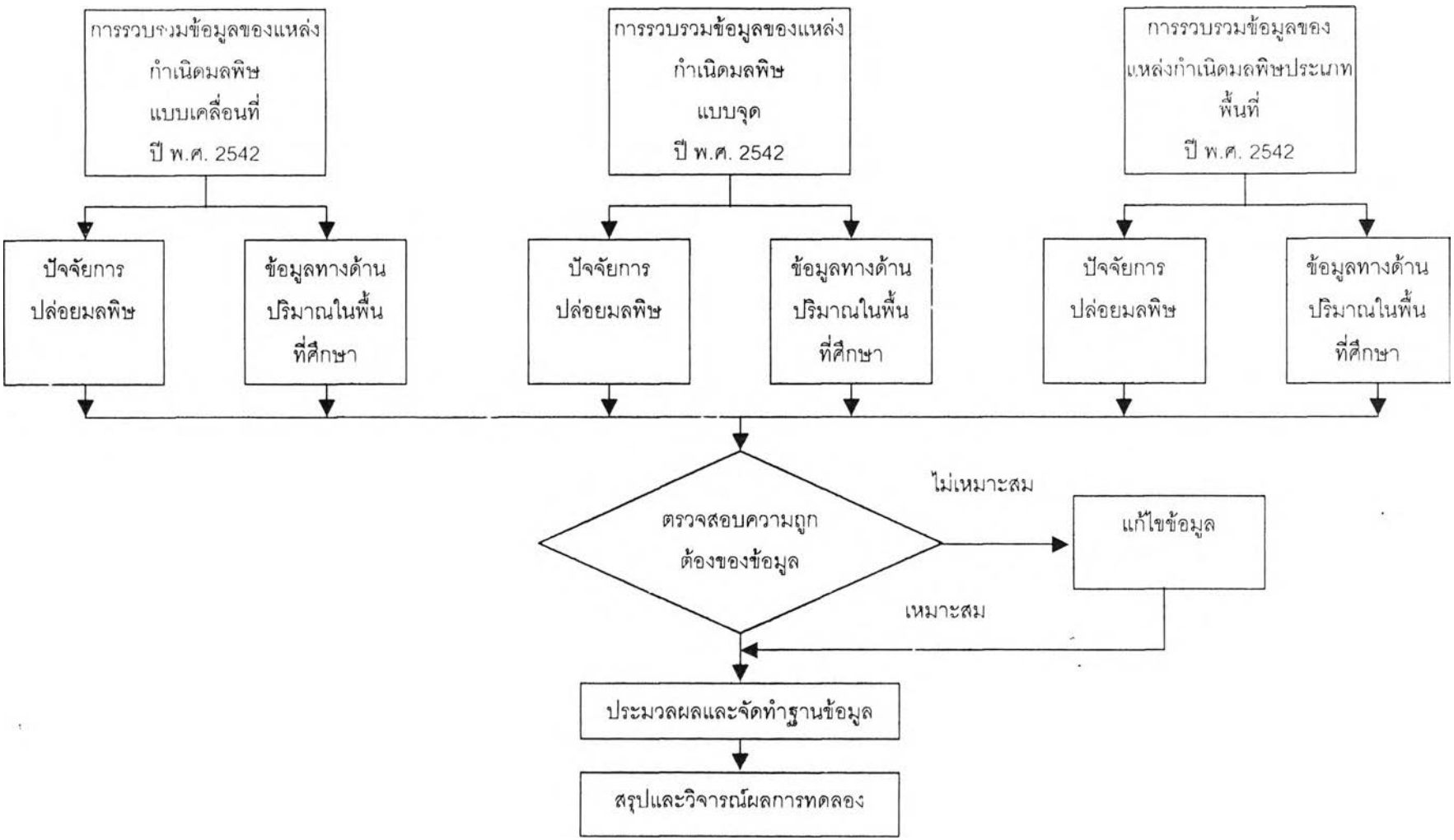
สำหรับการเปรียบเทียบข้อมูลการปล่อยสารมลพิษจากแหล่งกำเนิดแบบจุด จะประมาณการปล่อยสารมลพิษโดยใช้ กำลังรวมของเครื่องจักรในโรงงานประเภทต่างๆ ในการคำนวณ และเปรียบเทียบกับข้อมูลการปล่อยสารมลพิษจากข้อมูลการใช้เชื้อเพลิงในพื้นที่ ในส่วนของโรงไฟฟ้าจะใช้ข้อมูลพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ในการประมาณการปล่อยสารมลพิษ

ในส่วนข้อมูลการวิเคราะห์หาข้อมูลจำเพาะของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนจากการปล่อยของแหล่งกำเนิดต่างๆ หรือ Species จะใช้ข้อมูลจากการเก็บและตรวจวิเคราะห์สารมลพิษชนิดต่างๆ ในพื้นที่ศึกษามาเปรียบเทียบกับข้อมูลการจำแนกสารประกอบไฮโดรคาร์บอนชนิดต่างๆ โดยใช้โปรแกรม SPECIATE 3.0

ขั้นตอนการประมวลผลจะนำข้อมูลทางสถิติต่างๆ ที่ได้นำมาประมวลผลกับค่าค่าปัจจัยการปล่อยมลพิษที่ได้เลือกเอาไว้ เพื่อประโยชน์ในการทราบถึงปริมาณการปล่อยสารมลพิษจากแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทต่างๆ และใช้ข้อมูลจากการจำแนกสารประกอบไฮโดรคาร์บอนต่างๆ ตามความสามารถในการก่อให้เกิดก๊าซโอโซน เพื่อที่จะสามารถจัดลำดับความสำคัญของแหล่งกำเนิดดังกล่าวได้อีกด้วย หลังจากนี้จึงจัดทำฐานข้อมูลรวบรวมข้อมูลต่างๆ ข้างต้น ให้อยู่ในรูปแบบฐานข้อมูลของ Microsoft Excel เพื่อการใช้งานในขั้นตอนต่อไป

ขั้นตอนการสรุปผลจะสรุปผลการทดลองหลังจากประมวลผลโดยขั้นตอนต่างๆ ข้างต้น เพื่อประโยชน์ในการเข้าใจถึงหลักการและความสำคัญ รวมทั้งใช้เป็นเครื่องมือในการการกำหนดมาตรการและนโยบายในการควบคุมปริมาณความเข้มข้นของก๊าซโอโซนในระดับพื้นดิน มิให้มีค่าสูงเกินมาตรฐาน หรือก่อความเสียหายให้แก่ มนุษย์ สัตว์ พืชและสิ่งของ

ขั้นตอนที่ 1



ขั้นตอนที่ 2

ขั้นตอนที่ 3

ขั้นตอนที่ 4

รูปที่ 1.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ตารางที่ 1.1 การดำเนินงานวิจัย

การดำเนินงานวิจัย	พ.ศ. 2543									พ.ศ. 2544												พ.ศ. 2545		
	เม. ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม. ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
1. รวบรวมข้อมูล																								
- ค่าปัจจัยการปล่อยมลพิษ																								
- แหล่งกำเนิดมลพิษประเภทต่างๆ																								
- ข้อมูลการจำแนกสารประกอบไฮโดรคาร์บอน																								
2. คัดเลือกและตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล																								
- ค่าปัจจัยการปล่อยมลพิษ																								
- แหล่งกำเนิดมลพิษประเภทต่างๆ																								
- ข้อมูลการจำแนกสารประกอบไฮโดรคาร์บอน																								
3. คำนวณปัจจัยการปล่อยมลพิษ																								
- แหล่งกำเนิดแบบเคลื่อนที่																								
- แหล่งกำเนิดแบบจุด																								
- แหล่งกำเนิดแบบพื้นที่																								
4. เปรียบเทียบและตรวจสอบผลที่ได้จากการคำนวณ																								
5. จัดทำฐานข้อมูลการปล่อยสารมลพิษ																								
- แหล่งกำเนิดแบบเคลื่อนที่																								
- แหล่งกำเนิดแบบจุด																								
- แหล่งกำเนิดแบบพื้นที่																								
6. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์																								
7. สอบวิทยานิพนธ์																								