บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในช่วงหลายทศวรรษที่ผ่านมานี้ ตามชุมชนเมืองขนาดใหญ่ของนานาประเทศล้วนแต่เคยประสบกับปัญหามลพิษทางอากาศกันอย่างมากมายหลากหลายรูปแบบ เช่น ปัญหาฝุ่นละออง ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์(SO_2) ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน(NO_x) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์(CO) และโฟโตเคมิคัลสม็อก เป็นต้น มลพิษทางอากาศเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อมและคุณภาพชีวิตของมนุษย์เราอย่างมาก ดังนั้นเพื่อเป็นการยกระดับคุณภาพชีวิตของเราให้ดีขึ้น และรักษาสภาพแวดล้อมให้ยั่งยืน จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการศึกษาถึงแหล่งกำเนิดของมลพิษต่างๆ เพื่อหามาตรการที่มีประสิทธิภาพมาใช้ในการควบคุมมลพิษต่างๆ ให้อยู่ในเกณฑ์ที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของเราและสภาพแวดล้อม หรืออย่างน้อยก็เพื่อลดความรุนแรงของปัญหามลพิษดังกล่าวลงบ้าง

ปรากฏการณ์โฟโตเคมิคัลสม็อกเป็นรูปแบบหนึ่งของมลพิษทางอากาศซึ่งเกิดจากการรวมตัวกันของสารโฟโตเคมิคัลออกซิแดนท์กับก๊าซอันตรายอื่นๆ และอนุภาคมลพิษต่างๆ โดยทั่วไปแล้ว เมื่อกล่าวถึงสารโฟโตเคมิคัลออกซิแดนท์ เรามักจะหมายถึงก๊าซโอโซน เพราะมีปริมาณมากถึง 90% ขององค์ประกอบทั้งหมดของสารโฟโตเคมิคัลออกซิแดนท์ในอากาศ ด้วยเหตุนี้ ในบางครั้งจึงสามารถที่จะใช้คำว่า “ก๊าซโอโซน” แทนคำว่า “โฟโตเคมิคัลออกซิแดนท์” ได้

ก๊าซโอโซนที่อยู่ในบรรยากาศชั้นสตราโทสเฟียร์นั้นมีคุณประโยชน์ในการช่วยปกป้องพื้นผิวโลกจากรังสีอัลตราไวโอเลต แต่ในทางตรงกันข้าม ก๊าซโอโซนที่อยู่ในบรรยากาศชั้นโทรโพสเฟียร์กลับก่อให้เกิดโทษกับสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในบรรยากาศชั้นนี้ ขณะที่อัตราการถ่ายเทของก๊าซโอโซนระหว่างทั้งสองชั้นบรรยากาศดังกล่าวนั้นเกิดขึ้นค่อนข้างน้อยมาก

ก๊าซโอโซนเกิดจากปฏิกิริยาเคมีภายในบรรยากาศระหว่างสารประกอบอินทรีย์ระเหยได้ (VOCs) กับก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x) ภายใต้สภาวะที่มีแสง ดังนั้น แนวทางหนึ่งในการควบคุมก๊าซโอโซนในบรรยากาศชั้นโทรโพสเฟียร์ ก็คือการควบคุมที่สารตั้งต้น (VOCs และ/หรือ NO_x) ในการพิจารณาว่าจะเลือกควบคุมที่สารตั้งต้นตัวใดนั้น ขึ้นอยู่กับสัดส่วนของปริมาณสารดังกล่าวที่มีอยู่ในบรรยากาศ ฉะนั้นเมื่อเราทราบถึงปริมาณและชนิดของสารประกอบอินทรีย์ระเหยได้

ที่เกิดจากแหล่งกำเนิดต่างๆ ก็จะเป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยให้เราสามารถกำหนดมาตรการควบคุมสารตั้งต้นในการเกิดก๊าซโอโซนที่มีประสิทธิภาพได้ต่อไป

แหล่งกำเนิดของสารประกอบอินทรีย์ระเหยได้ในประเทศไทยสามารถจำแนกได้ดังนี้

1) แหล่งกำเนิดเฉพาะตำแหน่ง (Point Source) ได้แก่ โรงงานอุตสาหกรรมประเภทที่ 3 (ตามพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535) เตาเผาศพ และเตาเผาขยะ
2) แหล่งกำเนิดชนิดพื้นที่ (Area Source) ได้แก่ สนามบิน สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง และพื้นที่ชุมชนที่อยู่อาศัย
3) แหล่งกำเนิดชนิดเคลื่อนที่ (Mobile Source) ได้แก่ ยานพาหนะต่างๆ ซึ่งอาจจำแนกได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้
    3.1) รถยนต์ขนาดใหญ่เครื่องยนต์ดีเซล
    3.2) รถยนต์ขนาดเล็กเครื่องยนต์ดีเซล
    3.3) รถยนต์เครื่องยนต์เบนซิน
    3.4) รถจักรยานยนต์

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้มุ่งเน้นศึกษาเกี่ยวกับปริมาณและชนิดของสารประกอบอินทรีย์ระเหยได้ที่ปล่อยออกมาจากไอเสียรถจักรยานยนต์เท่านั้น เพื่อหาแนวทางในการควบคุมที่มีประสิทธิภาพต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อทำการศึกษาวิธีการเก็บตัวอย่างอากาศจากไอเสียของรถจักรยานยนต์ สำหรับนำไปใช้ในการวิเคราะห์หาสารประกอบอินทรีย์ระเหยได้ ซึ่งเป็นสารตั้งต้นในการเกิดก๊าซโอโซน
2. เพื่อทำการศึกษาวิธีการวิเคราะห์หาสารประกอบอินทรีย์ระเหยได้จากไอเสียของรถจักรยานยนต์ ด้วยเทคนิคก๊าซโครมาโตรกราฟ (Gas Chromatograph)
3. เพื่อทำการประมาณปริมาณสารประกอบอินทรีย์ระเหยได้ที่ปล่อยออกมาจากไอเสียของรถจักรยานยนต์
4. เพื่อทำการศึกษาถึงผลของการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์ที่มีต่อการปล่อยปริมาณสารประกอบอินทรีย์ระเหยได้ออกมาจากไอเสียของรถจักรยานยนต์

5. เพื่อทำการศึกษาถึงแนวทางในการลดปริมาณสารประกอบอินทรีย์ระเหยได้ที่ปล่อยออกมาจากรถจักรยานยนต์ (ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของปริมาณสารประกอบอินทรีย์ระเหยได้ในบรรยากาศด้วย)

1.3 ขอบเขตการศึกษาวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์ไอเสียของรถจักรยานยนต์ในสภาวะต่างๆ เพื่อหาปริมาณของสารประกอบอินทรีย์ระเหยได้ โดยมีขอบเขตของการวิจัยดังนี้

1. รถจักรยานยนต์ที่นำมาเก็บตัวอย่างไอเสียเป็นรถจักรยานยนต์ที่ผ่านการใช้งานมาแล้ว ซึ่งถูกนำมาแลกเปลี่ยนใน "โครงการมอเตอร์ไซค์สะอาดเพื่อชาว กทม." ซึ่งเป็นโครงการของกรุงเทพมหานคร
2. รถจักรยานยนต์ที่นำมาทดสอบได้ถูกจำแนกตามขนาดกระบอกสูบ แบ่งออกเป็น รถที่มีขนาดกระบอกสูบใหญ่กว่า 125 ลบ.ซม. และเล็กกว่า 125 ลบ.ซม. โดยรถที่มีขนาดกระบอกสูบเล็กกว่า 125 ลบ.ซม. ได้ถูกแบ่งย่อยตามอายุการใช้งานออกเป็น 3 ช่วง คือ ช่วงอายุมากกว่า 10 ปี ช่วงอายุ 6 – 10 ปี และช่วงอายุน้อยกว่า 6 ปี
3. การเก็บตัวอย่างไอเสียจากรถจักรยานยนต์ แบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ คือ แบบเดินเบา แบบขับจริง และแบบขับในห้องทดสอบ ทั้งก่อนและหลังการซ่อมบำรุง
4. ในการขับทดสอบบนลูกกลิ้ง (Chassis Dynamometer) ได้ทำการเก็บตัวอย่างอากาศเพื่อตรวจวัดมลพิษจากไอเสียโดยวิธี CVS (Constant Volume Sampler) ภายในห้องปฏิบัติการตรวจวัดไอเสียรถจักรยานยนต์ที่สถาบันยานยนต์ไทย พารามิเตอร์ที่ทำการตรวจวัดได้แก่ CO , NO_x ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) และปริมาณไฮโดรคาร์บอนทั้งหมด (THC) ส่วนชนิดของ VOCs ได้ทำการเก็บตัวอย่างอากาศ เพื่อนำไปวิเคราะห์ต่างหากด้วยเครื่อง GC/FID (Gas Chromatography Flame Ionization Detector) ที่ห้องปฏิบัติการทดลองของกองอาชีวอนามัย กระทรวงสาธารณสุข
5. ในการวิเคราะห์หาปริมาณ VOCs ด้วยเครื่อง GC/FID ได้เลือกทำการวิเคราะห์เฉพาะชนิดที่ปล่อยออกมากับไอเสียในปริมาณมาก และมีปฏิกิริยาว่องไวในการทำให้เกิดก๊าซโอโซนเท่านั้น ได้แก่ เบนซิน(Benzene) โทลูอีน (Toluene) เอทิลเบนซิน (Ethyl-benzene) และ ไซลีน (Xylene) ซึ่งรวมเรียกว่า BTEX

1.4 แผนการดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ใช้ระยะเวลาในการดำเนินงานในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง เก็บรวบรวม และวิเคราะห์ผล ทั้งสิ้นประมาณ 8 เดือน โดยดำเนินการภายในปีเดียวกัน (พ.ศ. 2544) รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 แผนงานและระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินงานวิจัย

แผนการดำเนินงานวิจัย	เดือน							
	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
1. ประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง								
2. รวบรวมข้อมูลรถจักรยานยนต์และคัดเลือกตัวอย่างรถ								
3. ทำการวัดอัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงและการวัดมลพิษแบบเดินเบา								
4. จัดเตรียมอุปกรณ์และความพร้อมในการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ								
5. เก็บตัวอย่างไอเสียในสภาวะเดินเบาและขับจริง								
6. เก็บตัวอย่างไอเสียในห้องทดสอบ								
7. ซ่อมบำรุงรถ								
8. ทำการวิเคราะห์ BTEX								
9. รวบรวมและสรุปผลการวิเคราะห์								
10. จัดพิมพ์วิทยานิพนธ์								
11. สอบวิทยานิพนธ์								

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ทราบถึงปริมาณและความเข้มข้นของ BTEX ที่ปล่อยออกมาพร้อมกับไอเสียของรถจักรยานยนต์ทั้งระบบ 2 จังหวะและ 4 จังหวะ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. สามารถนำผลที่ได้ไปใช้เป็นฐานข้อมูลในการพัฒนาแบบจำลองการปล่อย VOCs ออกสู่บรรยากาศต่อไป
3. ผลที่ได้สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการควบคุมการปล่อย VOCs จากรถจักรยานยนต์ออกสู่บรรยากาศต่อไป
4. ได้ทราบถึงผลของการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์ที่มีต่อการปล่อย VOCs ออกมาจากไอเสียของรถจักรยานยนต์

1.6 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

ตารางที่ 1.2 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

คำย่อ	คำจำกัดความ
กม./ชม.	กิโลเมตรต่อชั่วโมง
ลบ.ซม.	ลูกบาศก์เซนติเมตร
API	American Petroleum Institute
BTEX	Benzene, Toluene, Ethyl benzene and Xylene
CRC	Coordinating Research Council
CVS	Constant Volume Sampler
GC/FID	Gas Chromatography Flame Ionization Detector
g/km	Grams per kilometer
JASO	Japanese Automobile Standards Organization
JATRE-1	Japanese 2-Stroke Reference – 1
JPI	Japanese Petroleum Institute
mg/km	Milligrams per kilometer
PAO	Poly Alpha Olefin
PIB	Poly-Isobutylene
ppm	Parts per million
VOCs	Volatile Organic Compounds