

### บทที่ 3

#### วิธีการดำเนินการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้แบ่งได้เป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ ดังต่อไปนี้

#### 3.1 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างฝุ่นและตะกั่ว และปัจจัยที่มีผลต่อความเข้มข้นดังกล่าว

1. รวบรวมข้อมูลการตรวจวัดฝุ่นและตะกั่วจากกรมควบคุมมลพิษ 7 สถานี นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2528-2533 ซึ่งตรวจวัดโดยใช้วิธีมาตรฐานที่กำหนดในประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการพลังงาน ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2524) โดย

1.1 ฝุ่นละอองในบรรยากาศ (Suspended Particulate Matter) ตรวจวัดโดยวิธีตามระบบ Gravimetric คือ High Volume Air Sampler ซึ่งมีหลักการคือ ดูดอากาศผ่านแผ่นกรองในอัตราการไหล 40-60 ลบ.ฟุต/นาที ซึ่งจะทำให้ฝุ่นที่มีขนาด 0.1-100 ไมครอน ถูกดักไว้ที่แผ่นกรองชนิด Glass fiber filter ความเข้มข้นของฝุ่นในบรรยากาศ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) จะคำนวณจากปริมาณฝุ่นบนกระดาษกรองที่ซึ่งได้กับปริมาตรอากาศที่ผ่านแผ่นกรองดังกล่าว การเก็บตัวอย่างจะเก็บต่อเนื่องตลอดเวลา 24 ชั่วโมง ความไวของวิธีนี้จะสามารถวิเคราะห์ได้ แม้ว่าในอากาศจะมีฝุ่นอยู่เพียง  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$

#### การติดตั้งเครื่อง High Volume Air Sampler

- ในสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศทั่วไป (Ambient Air) จะมีหลักเกณฑ์คือ

1. จะต้องห่างจากถนนที่มีการจราจรหนาแน่นประมาณ 100 เมตร
2. ความสูงของจุดตรวจวัด จะต้องสูงจากพื้นดิน 3-4 เมตร
3. บริเวณโดยรอบไม่มีสิ่งปลูกสร้างที่สูงกว่า 3 เมตรรอบข้าง ในช่วง

ประมาณ  $270^\circ$

-ในสถานีตรวจวัดริมเส้นทางจราจร ( Roadside )

1. ระยะห่างจากถนนประมาณ 1-5 เมตร
2. ความสูงของจุดตรวจวัดสูงจากพื้นดิน 2-3 เมตร แต่ในทางปฏิบัติอาจสูง 1.5 เมตร ขึ้นไป
3. บริเวณโดยรอบ ไม่มีสิ่งปลูกสร้างที่สูงกว่าจุดเก็บตัวอย่างบดบังในช่วงประมาณ 180°

1.2 ตะกั่วในบรรยากาศ ตรวจโดยการเก็บอากาศผ่านแผ่นกรองในเครื่องเก็บตัวอย่าง High Volume Air Sampler เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วนำแผ่นกรองนั้นมาสกัดตะกั่วออก โดยใช้กรดไนตริก แล้วนำไปวัดค่าตะกั่วด้วยเครื่องวัด Atomic Absorption Spectrometry โดยใช้ Air-Acetylene Flame ที่ความยาวคลื่น 283.3 หรือ 217.0 nm. การเก็บตัวอย่างนำมาวิเคราะห์ได้ใช้แผ่นกรองอากาศเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองในอากาศ ภายหลังจากได้วิเคราะห์ปริมาณฝุ่นเฉลี่ยแล้ว

สถานที่ที่รวบรวมผลการตรวจวัด มีดังนี้

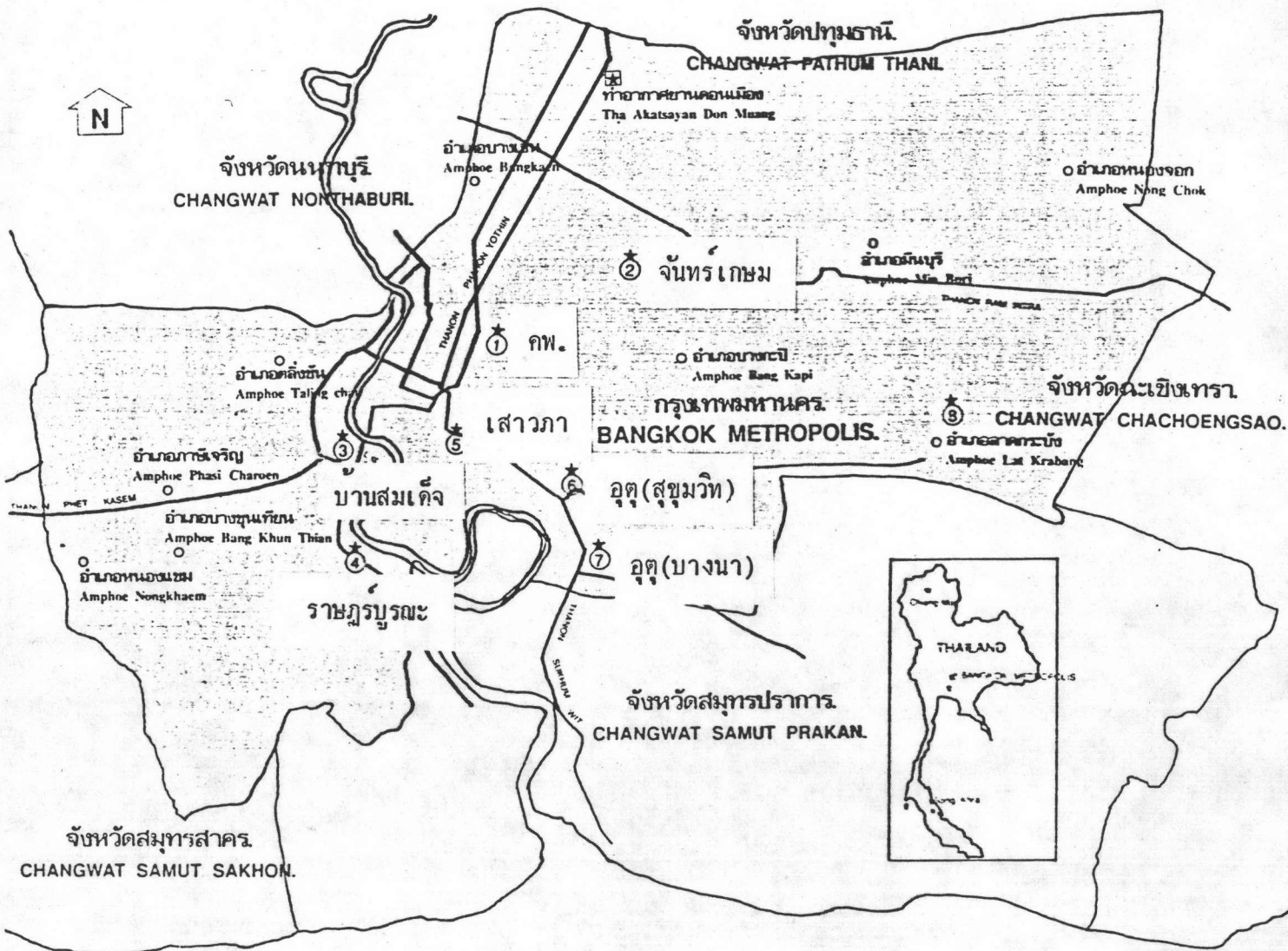
#### 1.2.1 สถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศทั่วไป

- สถานีกรมควบคุมมลพิษ
- สถานี วค. จันทบุรีเกษม
- สถานี วค. บ้านสมเด็จฯ
- สถานีไปรษณีย์ราษฎร์บูรณะ
- สถานีสถานเสาวภา
- สถานีกรมอุตุนิยมวิทยาสุขุมวิท
- สถานีกรมอุตุนิยมวิทยาบางนา

( ตำแหน่งของสถานีต่างๆ แสดงดังในรูปที่ 1 )

1.2.2 สถานีตรวจวัดริมเส้นทางจราจร รวบรวมทุกสถานีที่ตรวจวัดในระหว่าง ปี พ.ศ. 2528-2533 พร้อมทั้งข้อมูลปริมาณการจราจรจากหน่วยราชการที่ทำการนับไว้แล้ว (สถานีริมถนนแสดงในตารางที่ 31 ในภาคผนวก)

รูปที่ 1 สถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศ ในเขตกรุงเทพมหานคร



แหล่งที่มา รายงานคุณภาพอากาศและเสียงในประเทศไทย 2532 , ฝ่ายคุณภาพอากาศ  
และเสียง กรมควบคุมมลพิษ

2. เก็บข้อมูลปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยา ในเรื่อง ปริมาณน้ำฝน, ความชื้นสัมพัทธ์, ความเร็วลม และ เบอร์เชินต์ลมสงบ เป็นรายวัน ตั้งแต่ ปี 2528-2533 จากกรมอุตุนิยมวิทยา (ปริมาณน้ำฝนจะเลือกข้อมูลที่อยู่ใกล้สถานีตรวจวัดฝุ่นและตะกั่วมากที่สุดดังแสดงในตารางที่ 31, 32 ในภาคผนวก ส่วนข้อมูลอื่นๆ จะเป็นข้อมูลจากสถานีที่กรมอุตุนิยมวิทยา)

3. นำข้อมูลที่รวบรวมได้ ทั้งความเข้มข้นของตะกั่ว, ฝุ่นและปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยามันทีกลงในคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรม Word star

4. นำข้อมูลมาวิเคราะห์เบื้องต้น โดยใช้ค่าเฉลี่ยและเขียนกราฟด้วย Harvard Graphic Program เพื่อหาแนวโน้มความสัมพันธ์ต่างๆของปัจจัย ได้แก่ ความเข้มข้นของฝุ่นและตะกั่วต่อวันในสัปดาห์, ฤดูกาล, ขณะฝนตก และความเร็วมต่างๆ

5. วิเคราะห์และทดสอบสมมุติฐานด้วยวิธีการทางสถิติ เช่น t-test, ANOVA , Correlation และ Multiple regression โดยใช้ Program SPSS.PC<sup>+</sup>

6. สรุปผลการวิเคราะห์ เพื่อให้ทราบถึงความเข้มข้นของฝุ่นและตะกั่วในกรุงเทพมหานครโดยทั่วไป, ความสัมพันธ์ระหว่างฝุ่นและตะกั่ว และปัจจัยที่มีผลต่อความเข้มข้น

7. ทดสอบสมการทางสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์ในข้อ 6 กับข้อมูล ฝุ่นและตะกั่ว ของปี 2535 เพื่อดูความเที่ยงตรงของสมการ

### 3.2 วิธีการศึกษาปริมาณคาร์บอนที่อยู่ในฝุ่น

1. การวิเคราะห์หาปริมาณคาร์บอนในฝุ่น จะตรวจหาจากตัวอย่างแผ่นกรองอากาศที่วิเคราะห์ปริมาณฝุ่นและตะกั่ว และจดบันทึกไว้แล้ว โดยนำตัวอย่างจาก

1.1 สถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศทั่วไป ในปี พ.ศ. 2535 โดยเลือกสถานี 4 แห่งๆ ละ 6 ตัวอย่าง ดังต่อไปนี้

สถานี วค. จันทรเกษม เป็นย่านที่อยู่อาศัยในเขตเมือง  
 สถานี วค. บ้านสมเด็จ เป็นย่านธุรกิจการค้าและที่อยู่อาศัย  
 สถานี ไปรษณีย์ราชวรจักรบุรณะ เป็นย่านอุตสาหกรรม  
 สถานี สถานีเสาวภา เป็นย่านธุรกิจการค้า  
 ส่วนสถานีที่เหลืออีก 3 แห่ง ไม่นำมาวิเคราะห์หาปริมาณคาร์บอน

ในฝุ่น เนื่องจาก

สถานีกรมอุตุนิยมวิทยาสุขุมวิท ได้ยกเลิกการตรวจวัด

สถานีกรมควบคุมมลพิษ และ สถานีกรมอุตุนิยมวิทยาบางนาได้มีการก่อสร้างอาคารข้างเคียง จึงไม่เหมาะสมในการเป็นตัวอย่างของการตรวจวัด

ในแต่ละแห่งเก็บตามฤดูกาล โดย

ฤดูร้อน จะเก็บเดือน มีนาคม แห่งละ 2 ตัวอย่าง

ฤดูฝน "\_\_\_" สิงหาคม " 2 "

ฤดูหนาว "----" ธันวาคม " 2 "

1.2 สถานีตรวจวัดริมเส้นทางจราจร ในปี 2535 โดยเลือกสถานี 4 แห่งๆละ 5 ตัวอย่าง ดังต่อไปนี้

บ້อมขามตำรวจประตุน้ำ ถนนราชปรารภ

บ້อมขามตำรวจเขาวราช ถนนเขาวราช

บ້อมขามหน้าสำนักงานสถิติแห่งชาติ ถนนหลานหลวง

สี่แยกบ้านสมเด็จ

สถานีวัดริมเส้นทางจราจรทั้ง 4 แห่ง ได้มีการตรวจวัดเป็นประจำตั้งแต่ ปี 2530

ในแต่ละแห่งเก็บตามวันในสัปดาห์ โดย

ต้นสัปดาห์ (วันจันทร์) เก็บ 4 แห่ง

กลางสัปดาห์ (วันพุธ) " 4 "

ปลายสัปดาห์ (วันศุกร์) " 4 "

วันหยุดสัปดาห์ (วันเสาร์) " 4 "

" " (วันอาทิตย์) " 4 "

2. นำตัวอย่างที่เก็บมาวิเคราะห์ปริมาณคาร์บอน โดยใช้เครื่อง

Elemental Analyzer Model PE 2400 CHN โดย

2.1 ซึ่งตัวอย่าง 1-3 มก. ใส่ลงใน Platinum boat

2.2 นำไปเผาใน Combustion train ซึ่งมีอุณหภูมิ 950 องศาเซลเซียส

2.3 วิเคราะห์  $\text{CO}_2$  ที่เกิดขึ้นด้วย Thermal Conductivity Analyzer แล้วส่งสัญญาณไปแสดงผลที่ recorder ทำให้ทราบปริมาณคาร์บอนต่อน้ำหนักตัวอย่าง

2.4 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยอื่น เช่น วันในสัปดาห์, ฤดูกาล และชนิดของสถานี เพื่อหาการเปลี่ยนแปลงของปริมาณคาร์บอนต่อปัจจัยดังกล่าว

3. หาปริมาณคาร์บอนเนต ในฝุ่นริมถนนและที่ห่างจากถนน แห่งละ 2 ตัวอย่าง โดยแบ่งกระดาษกรองของตัวอย่างที่จะวิเคราะห์หาสารประกอบคาร์บอน นำมาแช่ด้วยกรดเกลือ 5 นาที แล้วอบให้แห้งนำมาหาองค์ประกอบของคาร์บอน ส่วนที่ต่างกันคือคาร์บอนเนตซึ่งมีที่มาจากหินปูนจากการก่อสร้าง, ถนน ฯลฯ

