บทที่ 3
วิธีดำเนินการศึกษา

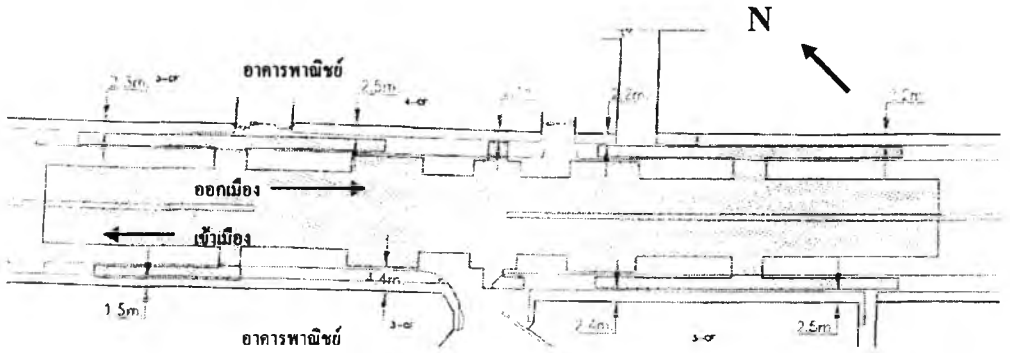
3.1 สถานที่ทำการศึกษา

สถานที่ที่ทำการศึกษาวิจัยและตรวจวัดความเข้มข้น PAHs มี 2 บริเวณได้แก่ บริเวณใต้สถานีรถไฟฟ้า BTS (สถานีพระโขนง) และอาคารใกล้เคียงซึ่งเป็นอาคารพาณิชย์ ซึ่งตั้งอยู่บริเวณถนนสุขุมวิท เขตคลองเตย จังหวัดกรุงเทพมหานคร และบริเวณพื้นที่เปรียบเทียบ ซึ่งตั้งอยู่ในซอย เอกชัย 83 ถนนเอกชัย เขตบางบอน จังหวัดกรุงเทพมหานคร ภาพที่ 3.1 และภาพที่ 3.2 แสดงภาพด้านบน (top view) ของพื้นที่ศึกษาบริเวณสถานีรถไฟฟ้า BTS และบริเวณพื้นที่เปรียบเทียบ ซึ่งไม่มีโครงสร้างของสิ่งก่อสร้างใด ๆ ปิดกั้น

การเลือกพื้นที่ศึกษาได้พิจารณาจากลักษณะโครงสร้างที่น่าจะมีผลกระทบต่อการสะสมมลสารทางอากาศสูงสุด (worst case) โดยพิจารณาจากปัจจัย ดังนี้

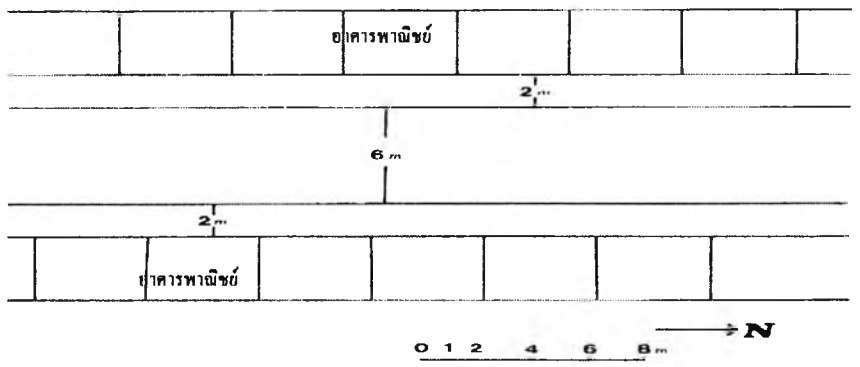
-ระยะทางของสถานีรถไฟฟ้าที่ขนานไปกับอาคารใกล้เคียง

-ระยะทางของสถานีรถไฟฟ้าที่ห่างจากอาคาร



มาตราส่วน 1:1000

ภาพที่ 3.1 แผนผังสถานีรถไฟฟ้า BTS (สถานีพระโขนง) (BTS, 1998)



ภาพที่ 3.2 แผนผังบริเวณพื้นที่เปรียบเทียบ

3.2 เครื่องมือวัดความเข้มข้น PAHs

เครื่องมือที่ใช้สำหรับวัด pPAHs คือ Realtime PAH Monitor PAS2000CE (ภาพที่ 3.3) เป็น photoelectric aerosol sensor ที่ใช้ในการตรวจหาความเข้มข้นของสาร PAHs ซึ่งเป็นเครื่องที่เหมาะสำหรับการตรวจวัดความเข้มข้นที่เวลาจริง และชนิดของ PAHs ที่มีวงอะโรมาติกตั้งแต่ 3 วงขึ้นไป เครื่องนี้สามารถตรวจวัด PAHs ที่ดูดซับบนอนุภาคขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 μm และมีอัตราการไหลของอากาศประมาณ 1 l/min เครื่องจะทำงานโดยหลักการแตกตัวของอิเล็คตรอนของสารบนอุนภาคโดยพลังงานแสง หลักการทำงานของเครื่องสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

- eximer lamp ใช้เป็นแหล่งกำเนิดรังสียูวีที่มีความเข้มสูง หลอดถูกบรรจุอยู่ในช่องว่างระหว่าง concentrate wall ที่เคลือบด้วย krypton และโบรมีน พลังงานแสงที่ 6.0 eV ความยาวคลื่น 207 nm. ของ uv-eximer lamp ในเครื่อง ส่งผลให้อนุภาคที่ดูดซับสาร PAHs ปล่อย photoelectron ออกมา

- สาร PAHs ที่ถูกดูดซับบนอนุภาคจะปล่อยอิเล็กตรอนออกมา อนุภาคที่ดูดซับ PAHs จะเกิดประจุบวก และจะไหลผ่านเข้าไปในส่วนประกอบของชั้นกรอง (filter component) ส่วนอิเล็กตรอนจะถูกกำจัดออกภายในหลอดที่มีความต่างศักย์

- ประจุบวกของอนุภาคจะรวมอยู่บน filter element ที่อยู่ภายในเครื่องมือวัดประจุไฟฟ้า (electrometer) ซึ่งติดอยู่กับตัววัดกระแสไฟฟ้า (faraday cage) สัญญาณที่เกิดขึ้นจากกระแสไฟฟ้านี้ได้ถูกเทียบ (calibrate) กับความเข้มข้นทั้งหมดของสาร PAHs แล้วดังนั้นจึงแปรผลออกมาในรูปของความเข้มข้นทั้งหมดของสาร PAHs

ค่าที่แสดงออกมาจะเป็นค่าเฉลี่ยของการวัด 6 ครั้งสุดท้าย การวัดสามารถเลือกช่วงเวลาต่าง ๆ ของการรายงานผลได้ คือ 10, 20, 30, 60 และ 120 วินาที ซึ่งในการศึกษานี้เลือกการแสดงผลการวัดที่ทุก ๆ 120 วินาที ค่าที่วัดได้จะถูกเก็บไว้ในหน่วยความจำที่อยู่ในเครื่อง (internal memory) และผลที่เก็บไว้จะถูกป้อนเข้าไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ ข้อมูลที่ปรากฏในเครื่องจะรายงานเป็นความเข้มข้นทั้งหมดของ PAHs ในหน่วย ng/m^3

ภาพที่ 3.3 เครื่อง Realtime PAH Monitor PAS2000CE (จำนวน 5 เครื่อง)

การปรับเทียบความเข้มข้น (calibrate) ของเครื่อง Realtime PAH Monitor PAS2000CE จะทำที่บริษัทผู้ผลิต ประเทศเยอรมัน

สำหรับกลุ่มสาร PAHs ที่เครื่องสามารถตรวจวัดได้ โดยพิจารณาจากระดับพลังงานที่ใช้ในการเกิด photoionization ได้แสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 สาร PAHs ที่เครื่องสามารถตรวจวัดได้ และพลังงานที่ใช้ในการเกิด photoionization

สาร PAHs	พลังงาน ionization ของสาร ในสถานะของแข็ง (eV)
Phenanthrene	6
Anthracene	5.6
Pyrene	5.4
Benzo[a]anthracene	5.64
Chrysene	5.8
Benzofluoranthenes	-
Benzo[a]pyrene	5.4
Indeno[1,2,3-cd]pyrene	-
Dibenz[a,h]anthracene	5.55
Benzo[g,h,i]perlylene	5.2
Methyphenanthrene isomers	5.9
C2-alklphenanthrene isomers	-
Methylpyrene isomers	5.4
C2-alkylpyrene isomers	-
Methylbenz[a] anthracene isomers	5.54
Benzo[e]pyrene	-
Methylbenzofluoranthene isomers	-
Coronene	5.52
Perylene	5.1
Graphite	4.7

ที่มา : EcoChem Analytics, 1999

3.3 วิธีการดำเนินการ

3.3.1 ขั้นตอนการเตรียมการ

1) ศึกษากิจกรรมและโครงสร้างบริเวณบริเวณสถานีรถไฟฟ้า BTS และอาคารใกล้เคียง

2) สำรวจเอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

3) เลือกพื้นที่ศึกษาที่ลักษณะโครงสร้างของสถานีรถไฟฟ้าที่น่าจะมีผลต่อการถ่ายเทอากาศและอาจมีผลกระทบต่อการสะสมมลสารทางอากาศสูงสุด (worst case) โดยพิจารณาจากปัจจัยที่ได้กล่าวแล้วข้างต้น

3.3.2 ขั้นตอนการทดลองเบื้องต้น

ทำการศึกษาเครื่องมือ Realtime PAH Monitor PAS2000CE เบื้องต้น พร้อมทั้งทำการทดลองใช้เครื่องมือและเปรียบเทียบการทำงานของเครื่องมือ 5 เครื่อง เพื่อพิจารณาความสัมพันธ์ค่าความเข้มข้นของ pPAHs ทั้ง 5 เครื่อง

3.3.3 ขั้นตอนดำเนินการทดลอง

1) การตรวจวัด pPAHs บริเวณพื้นที่ศึกษา

(1) จุดติดตั้งเครื่องมือ

- *บริเวณใต้สถานีรถไฟฟ้า BTS (สถานีพระโขนง)* และอาคารใกล้เคียงซึ่งเป็นอาคารพาณิชย์ (ดังแสดงในภาคผนวก ค) ตำแหน่ง 5 จุดติดตั้งเครื่องมือแสดงดังภาพที่ 3.4 ช่วงเวลาที่ทำการศึกษาตั้งแต่ วันที่ 23 กันยายน ถึง วันที่ 6 ตุลาคม 2545

รายละเอียดแต่ละจุดติดตั้งอุปกรณ์ เป็นดังนี้

-บริเวณนอกอาคารระดับพื้น อุปกรณ์ติดตั้งอยู่บนทางเท้าริมถนนโดยสูงจากพื้นประมาณ 1.5 เมตร และห่างจากอาคารพาณิชย์ที่ติดตั้งอุปกรณ์ประมาณ 3.6 เมตร

-บริเวณนอกอาคารชั้น 3 จุดติดตั้งอยู่บนระเบียงของอาคารชั้น 3 โดยสูงจากพื้นประมาณ 1.5 เมตร และห่างจากจุดติดตั้งอุปกรณ์ภายในอาคารที่ระดับเดียวกันประมาณ 4.7 เมตร

-บริเวณในอาคารระดับพื้น เป็นห้องปิดด้วยกระจก ติดเครื่องปรับอากาศ มีประตูกระจกขนาด 1 x 2 เมตร กั้นระหว่างในและนอกอาคาร จุดติดตั้งอุปกรณ์อยู่บนชั้นวางของสูงจากพื้นประมาณ 1.5 เมตร และห่างจุดติดตั้งอุปกรณ์ภายนอกอาคารที่ระดับเดียวกันประมาณ 4.4 เมตร

-บริเวณในอาคารชั้น 3 เป็นห้องเก็บของ มีประตูไม้ขนาด 1 x 2 เมตร และหน้าต่างกระจกขนาด 0.6 x 1.7 เมตร จำนวน 3 บานปิดกั้นระหว่างในและนอกอาคาร จุดติดตั้งอุปกรณ์อยู่บนชั้นวางของสูงจากพื้นประมาณ 1.5 เมตร และห่างจุดติดตั้งอุปกรณ์ภายนอกอาคารที่ระดับเดียวกันประมาณ 4.7 เมตร

-บริเวณชั้น 2 ของสถานีรถไฟฟ้า สูงจากพื้นประมาณ 7.6 เมตรเป็นชั้นที่มีห้องจำหน่ายตั๋ว จุดติดตั้งอุปกรณ์อยู่บริเวณพื้นที่โล่งภายในชั้น อุปกรณ์อยู่สูงจากพื้นประมาณ 1.5 เมตร

พจนานุกรม สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

-บริเวณพื้นที่เปรียบเทียบ ตำแหน่งจุดติดตั้งเครื่องมือแสดงดังภาพที่ 3.5 ช่วงเวลาที่ทำการศึกษาตั้งแต่วันที่ 6-19 มกราคม 2546

รายละเอียดแต่ละจุดติดตั้งอุปกรณ์ เป็นดังนี้

-บริเวณนอกอาคารระดับพื้น อุปกรณ์ติดตั้งอยู่บนทางเท้าริมถนนโดยสูงจากพื้นประมาณ 1.0 เมตร และห่างจากอาคารพาณิชย์ที่ติดตั้งอุปกรณ์ประมาณ 2.0 เมตร

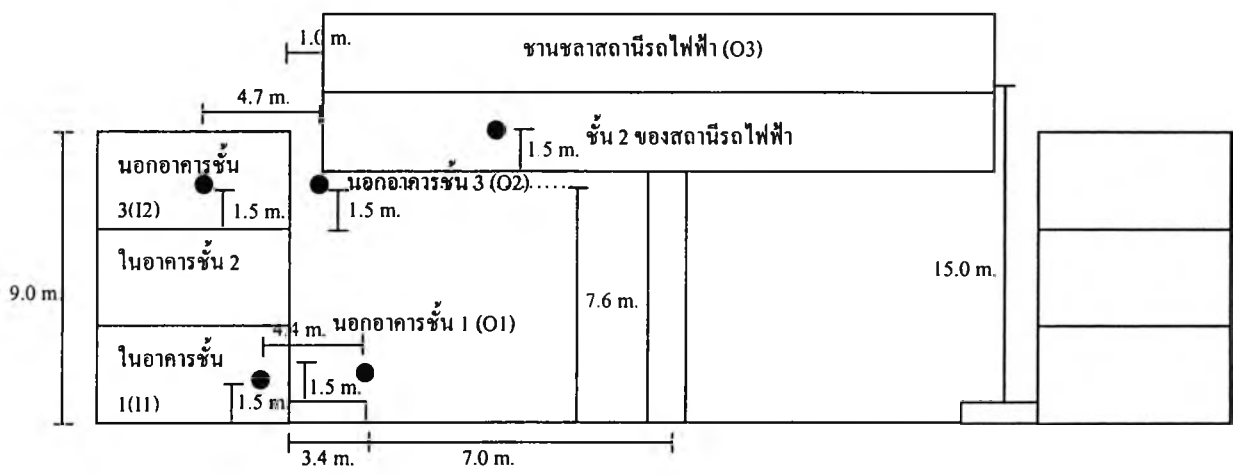
-บริเวณนอกอาคารชั้น 3 จุดติดตั้งอยู่บนระเบียงของอาคารชั้น 3 โดยสูงจากพื้นประมาณ 1.0 เมตร และห่างจากจุดติดตั้งอุปกรณ์ภายในอาคารที่ระดับเดียวกันประมาณ 5.0 เมตร

-บริเวณในอาคารระดับพื้น เป็นห้องปิดด้วยกระจก ไม่ติดเครื่องปรับอากาศ มีประตูกระจกขนาด 1.25 x 1.8 เมตร กั้นระหว่างในและนอกอาคาร จุดติดตั้งอุปกรณ์อยู่บนชั้นวางของสูงจากพื้นประมาณ 1.0 เมตร และห่างจุดติดตั้งอุปกรณ์ภายนอกอาคารที่ระดับเดียวกันประมาณ 5.0 เมตร

-บริเวณในอาคารชั้น 3 เป็นห้องนอน มีหน้าต่างกระจกขนาด 1.7 x 1.0 เมตรจำนวน 3 บาน ปิดกั้นระหว่างในและนอกอาคาร จุดติดตั้งอุปกรณ์อยู่บนชั้นวางของสูงจากพื้นประมาณ 1.0 เมตร และห่างจุดติดตั้งอุปกรณ์ภายนอกอาคารที่ระดับเดียวกันประมาณ 5.0 เมตร

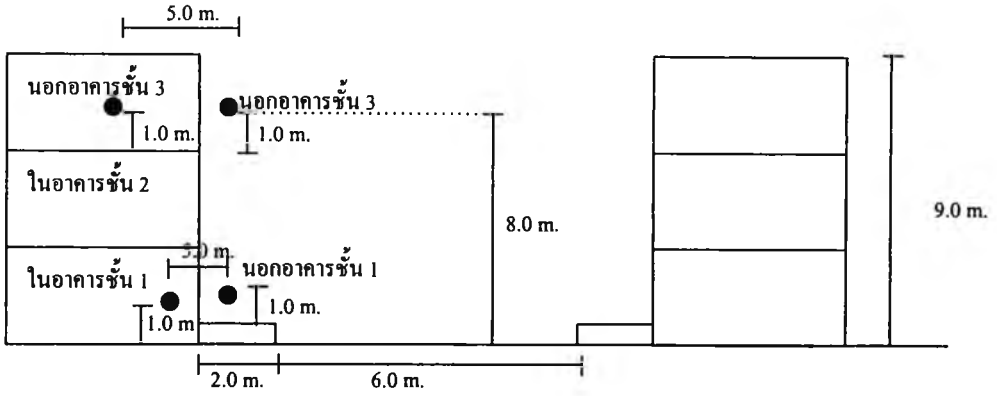
(2) การเก็บตัวอย่าง

การเก็บตัวอย่างทั้ง 2 บริเวณในแต่ละจุดติดตั้งนั้นทำการติดตั้งเครื่องมือ Realtime PAH Monitor PAS2000CE แบบต่อเนื่องโดยบันทึกค่าของการตรวจวัดทุก ๆ 2 นาที เป็นเวลา 14 วัน



หมายเหตุ : ● จุดเก็บตัวอย่างอากาศ

ภาพที่ 3.4 จุดเก็บตัวอย่างอากาศบริเวณสถานีรถไฟฟ้า (สถานีพระโขนง) และบริเวณใกล้เคียง



หมายเหตุ : ● จุดเก็บตัวอย่างอากาศ

ภาพที่ 3.5 จุดเก็บตัวอย่างอากาศบริเวณพื้นที่เปรียบเทียบ

2) การตรวจวัดสภาพอากาศโดยศึกษาปัจจัยอุตุนิยมวิทยาในพื้นที่ (On-site meteorology)

การตรวจวัดพารามิเตอร์ต่าง ๆ อาทิเช่น ความเร็วและทิศทางลม อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ เป็นต้น ด้วยชุดเครื่องมือดังแสดงในตารางที่ 3.1 ด้วยวิธีการวัดแบบ on-line โดยวัดแบบต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมง เป็นเวลา 14 วัน ในช่วงเดียวกับการตรวจวัด pPAHs และได้ติดตั้งบริเวณเดียวกับที่ติดตั้งเครื่อง Realtime PAH Monitor PAS2000CE นอกจากนี้ ได้ติดตั้งเครื่องวัดลม (wind monitor) บริเวณจุดตรวจวัดภายนอกอาคารชั้น 3 (O2) บริเวณชานชลาสถานีรถไฟฟ้า (O3) และจุดภายนอกอาคารที่ระดับพื้นใต้สถานีรถไฟฟ้าเพื่อใช้พิจารณาการเคลื่อนที่ของ pPAHs (ดังแสดงในภาคผนวก ค)

ตารางที่ 3.2 พารามิเตอร์ทางอุตุนิยมวิทยาและเครื่องมือที่ใช้ตรวจวัด

พารามิเตอร์	เครื่องมือตรวจวัด	ลักษณะข้อมูล	หน่วยวัด
Temperature / Relative humidity	Temp /RH sensor (P/N 083D-1)	ทุก ๆ 5 นาทีต่อเนื่อง	Temp. : ^{0}C RH : %
Atmospheric pressure	Barometric pressure sensors	ทุก ๆ 5 นาทีต่อเนื่อง	mmHg
Solar radiation	Pyranometer	ทุก ๆ 5 นาทีต่อเนื่อง	W/m^3
Wind speed & Wind direction	Wind monitor (Model 05103-16B)	ทุก ๆ 5 นาทีต่อเนื่อง (บริเวณชานชลา สถานีรถไฟฟ้า) ทุก ๆ 10 นาทีต่อเนื่อง (บริเวณใต้สถานีรถไฟฟ้าและนอกอาคารชั้น 3)	WS : m/s WD : 16 ทิศ*

หมายเหตุ : ทิศ 16 ทิศ ได้แก่ N, S, E, W, NE, SE, SW, NW, NNE, ENE, ESE, SSE, SSW, WSW, WNW และNNW

นอกจากนี้ได้นำข้อมูล Temperature profile มาใช้เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบถดถอย (regression model) ซึ่งเป็นข้อมูลที่ตรวจวัดที่สถานีตรวจวัดจตุจักร โดยกรมควบคุมมลพิษ และเนื่องจากในระหว่างทำการศึกษาเครื่องวัดความเข้มแสงเกิดขัดข้องทำให้ไม่สามารถบันทึกความเข้มแสงได้ตลอดระยะเวลาทำการศึกษา จึงใช้ข้อมูลความเข้มแสงจากกรมควบคุมมลพิษ (สถานีตรวจวัดจตุจักร) เช่นเดียวกัน

3) การเก็บตัวอย่างข้อมูลการจราจร

การเก็บตัวอย่างข้อมูลการจราจรโดยบันทึกผ่านชุดวีดีโอ บันทึกภาพการจราจรบนถนนสุขุมวิททั้ง 2 ฝั่ง (ดังแสดงในภาคผนวก ค) เป็นเวลา 10 นาที ของทุก ๆ ชั่วโมง ตลอด 24 ชั่วโมง ติดต่อกัน เป็นเวลา 14 วัน มีการตรวจนับปริมาณจราจรและประเภทของยานพาหนะ ซึ่งได้ตรวจนับปริมาณจราจรโดยเครื่องนับ (traffic counters) การศึกษานี้ได้จำแนกชนิดของยานพาหนะออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่

(1) รถสามล้อเครื่อง-รถจักรยานยนต์ (motorcycle) ซึ่งเป็นยานพาหนะที่ใช้น้ำมันประเภท Gasoline แต่ปัจจุบัน รถสามล้อเครื่องเปลี่ยนการใช้เชื้อเพลิงเป็น Liquid Petroleum Gas (LPG)

(2) รถยนต์ส่วนบุคคล (รถแท็กซี่ถูกจัดอยู่ในประเภทเดียวกับรถยนต์ส่วนบุคคล) (passenger car) ซึ่งการทำงานของเครื่องยนต์จัดอยู่ในประเภท Light-duty gasoline แต่ปัจจุบันรถแท็กซี่เปลี่ยนการใช้เชื้อเพลิงเป็น LPG

(3) รถบรรทุกขนาดเล็ก 4 ล้อ - รถตู้ (pickup & van) ซึ่งการทำงานของเครื่องยนต์จัดอยู่ในประเภท Light-duty diesel

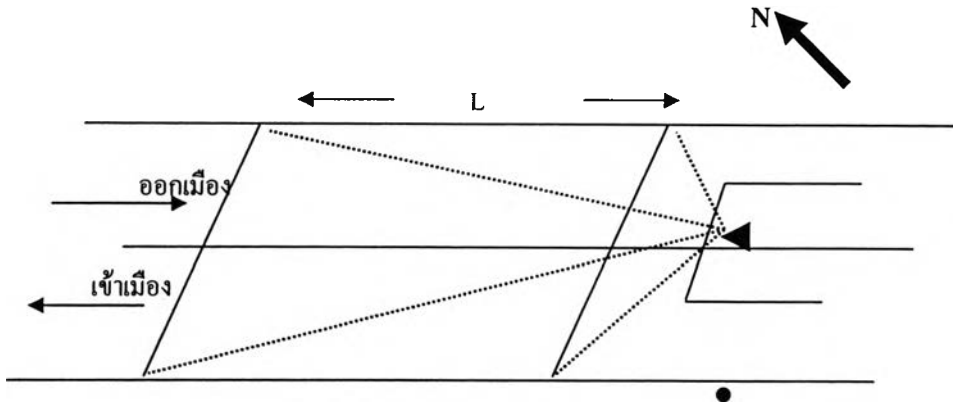
(4) รถบรรทุกขนาดใหญ่-รถโดยสารประจำทางและไม่ประจำทาง (bus & truck) ซึ่งการทำงานของเครื่องยนต์จัดอยู่ในประเภท Heavy-duty diesel

นอกจากนี้ได้ทำการหาความเร็วเฉลี่ยของรถแต่ละประเภท จากการบันทึกภาพการจราจรดังกล่าว โดยแบ่งการจราจรออกเป็น 2 ฝั่งถนน คือ ถนนฝั่งเข้าเมือง (ฝั่งเดียวกับที่ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดความเข้มข้นของ pPAHs) และ ถนนฝั่งออกเมือง ดังแสดงภาพที่ 3.1 และ 3.6 ในการวัดความเร็วของรถแต่ละประเภท ได้กำหนดจุด 2 จุด เพื่อเริ่มจับเวลาที่รถวิ่งผ่านจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของถนน ซึ่งมีระยะทาง 123.9 เมตร ดังนั้นสามารถคำนวณหาความเร็วเฉลี่ย ได้ดังนี้

$$u\ (km/hr) = \frac{L(km)}{\Delta t(hr)} \qquad \text{สมการ 3.1}$$

L = ระยะห่างระหว่างจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด หน่วยเป็น กม. (km)

Δt = เวลาที่รถแต่ละคันใช้ในการเดินทางระหว่าง จุด 2 จุด หน่วยเป็น ชั่วโมง (hr)



หมายเหตุ : ● จุดติดตั้งเครื่องมือบริเวณริมถนน (นอกอาคารระดับพื้น)
◀ จุดติดตั้งชุดวีดีโอและเครื่องเล่นวีดีโอ

ภาพที่ 3.6 แผนผังถนนและจุดติดตั้งอุปกรณ์บริเวณถนนสุขุมวิทเพื่อนับปริมาณจราจรและวัดความเร็วของรถ

นอกจากข้อมูลปริมาณรถที่ได้ความเร็วเฉลี่ยของรถแต่ประเภทสามารถนำไปใช้หาความหนาแน่นของจราจร คือ จำนวนของยานพาหนะที่มีอยู่ในช่วงความยาวของถนนใดถนนหนึ่งในระยะเวลาที่กำหนด ซึ่งสามารถคำนวณหาได้จากปริมาณการจราจรและความเร็วเฉลี่ยในการเดินทางดังนี้ (ACTS และ AIT, 2001)

$$k = q/u \qquad \text{สมการ 3.2}$$

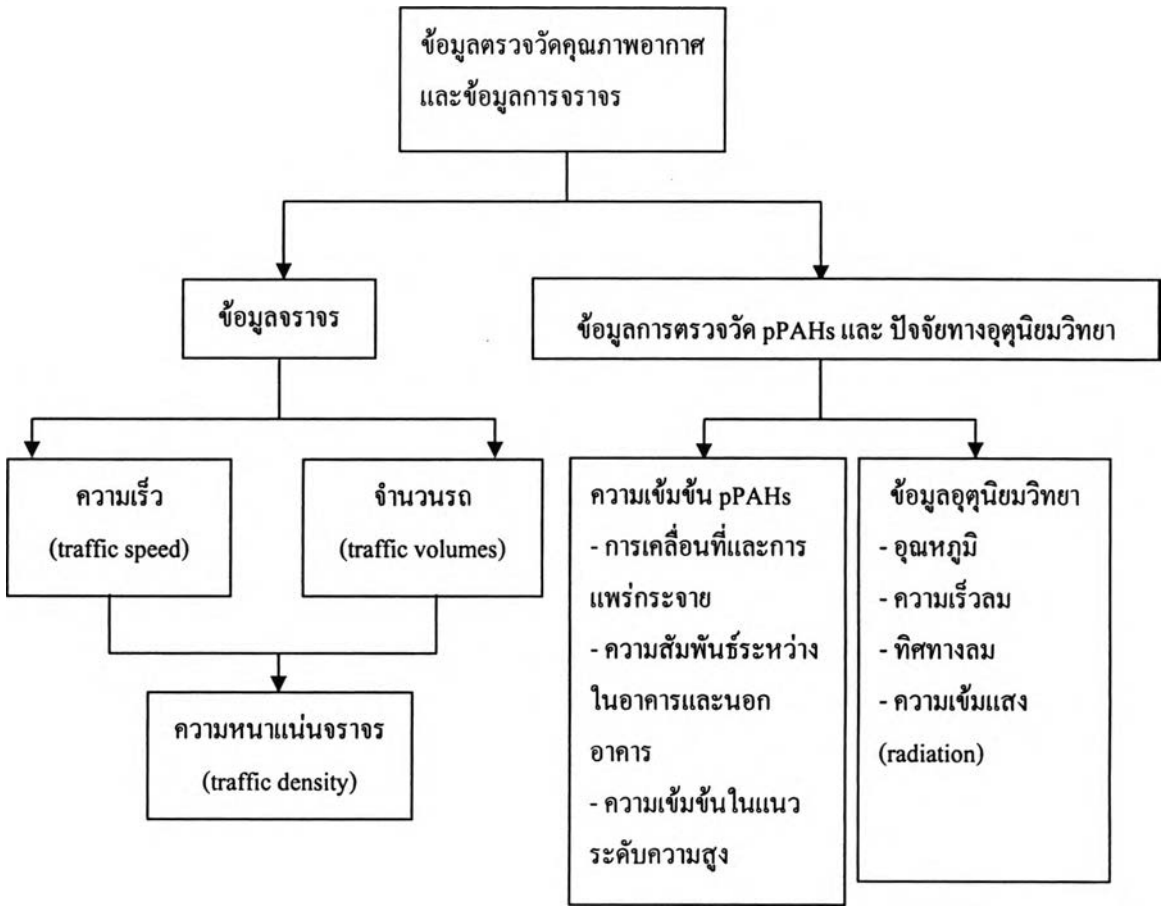
โดยที่ k = ความหนาแน่นของจราจร หน่วยเป็น คัน/กม. (veh/km)

q = ปริมาณจราจร หน่วยเป็น คัน/ชม. (veh/hr)

u = ความเร็วเฉลี่ย หน่วยเป็น กม./ชม. (km/hr)

ความหนาแน่นของจราจรคือตัวชี้วัดที่เหมาะสมที่จะบ่งบอกถึงสภาพการจราจร ซึ่งอธิบายว่าระยะห่างกันของยานพาหนะและความอิสระการเคลื่อนที่ในการจราจร ในทางทฤษฎี ความเร็วในการเดินทางกับความหนาแน่นของจราจรแปรผกผันกัน เมื่อตัวแปรตัวหนึ่งเพิ่มขึ้น ตัวแปรอีกตัวจะมีค่าลดลง ซึ่งหมายความว่า เมื่อการจราจรไม่ติดขัด ความเร็วในการขับรถเพิ่มขึ้น ซึ่งก็คือความหนาแน่นของจราจรลดลง ในทางตรงข้ามเมื่อความหนาแน่นของจราจรเพิ่มขึ้น ความคล่องตัวของจราจรจะถูกจำกัดและความเร็วในการเดินทางจะลดลง (ACTS และ AIT, 2001)

จากขั้นตอนวิธีการดำเนินการที่ได้กล่าวมาแล้ว สามารถสรุปไว้ดังภาพที่ 3.7



ภาพที่ 3.7 แผนผังสรุปขั้นตอนวิธีการดำเนินการ

3.3.4 ขั้นตอนวิเคราะห์ข้อมูล

การเก็บตัวอย่างแบบต่อเนื่อง เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการศึกษาปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในสภาพจริง เนื่องจากข้อมูลที่ต่อเนื่องตามช่วงเวลาและต่อเนื่องตามสถานที่ เป็นสิ่งสำคัญในการค้นหาพฤติกรรมของ pPAHs เช่น ลักษณะการเคลื่อนที่ การกระจายตัว ตามช่วงเวลาและตำแหน่งที่แตกต่างกัน ดังนั้นในขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลจึงสามารถแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น

1) วิเคราะห์รูปแบบการเคลื่อนที่ของ pPAHs จากภายนอกอาคารหรือแหล่งกำเนิด สู่แต่ละจุดเก็บตัวอย่างตามเวลาและตำแหน่งของการเก็บตัวอย่าง

2) วิเคราะห์การกระจายตัวของ pPAHs ตามความสัมพันธ์กับช่วงเวลาที่ประกอบด้วย

- การเปลี่ยนแปลงของความเข้มข้น pPAHs รายวัน (diurnal variation)
- การเปลี่ยนแปลงของความเข้มข้น pPAHs รายสัปดาห์ (weekly variation)

3) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของความเข้มข้น pPAHs ระหว่างภายนอกอาคาร (outdoor concentration) และภายในอาคาร (indoor concentration) ตลอดจนความสัมพันธ์ของเวลาการเคลื่อนที่จากภายนอกสู่ภายในอาคาร (delay time) แบบต่อเนื่อง การศึกษานี้นำโปรแกรม Statistica มาใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เพื่อหาทิศทางการเคลื่อนที่ของ pPAHs ในอากาศ ข้อมูลที่ใช้กับโปรแกรม Statistica ใช้ข้อมูลความเข้มข้น pPAHs เฉลี่ย 2 นาที (ที่ผ่านการหาค่าเฉลี่ยแบบเคลื่อนที่: moving average) มาวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบ Cross-correlation

4) เปรียบเทียบความสัมพันธ์ของความเข้มข้นของ pPAHs ภายในและภายนอกอาคาร บริเวณที่มีสถานีรถไฟฟ้าและไม่มีสถานีรถไฟฟ้า

5) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของความเข้มข้น pPAHs ในแนวระดับความสูงทั้งภายในและภายนอกอาคาร

6) วิเคราะห์ทิศทางการเคลื่อนที่ของ pPAHs บอกบริเวณนอกอาคาร โดยใช้ข้อมูลความเข้มข้นของ pPAHs ความเร็วและทิศทางลม บริเวณนอกอาคาร ซึ่งนำโปรแกรม MAT LAB มาใช้ในการวิเคราะห์

7) ข้อมูลและความสัมพันธ์ที่ได้วิเคราะห์ไว้นั้น จะถูกนำมาใช้ในการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (mathematic model) สำหรับการกระจายตัวของ pPAHs ด้วยวิธี Regression analysis และวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ยระหว่างค่าคาดคะเนความเข้มข้น pPAHs ก่อนและหลังลดปริมาณจราจรลง 10% และ 50% ด้วยวิธี T-test