บทที่ 5
สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

1) ความเข้มข้น pPAHs บริเวณอาคารใกล้สถานีรถไฟฟ้า BTS และพื้นที่เปรียบเทียบในแต่ละจุดติดตั้งเครื่องมือ พบว่า ทั้ง 2 บริเวณ นอกอาคารระดับพื้นมีความเข้มข้นสูงสุด และมีแนวโน้มการเพิ่มขึ้น-ลดลงของความเข้มข้นมีที่คล้ายกัน คือเพิ่มขึ้นในช่วงเวลาเช้า ลดลงในเวลากลางวัน และสูงขึ้นอีกในช่วงเวลาเย็น เมื่อพิจารณาอัตราส่วนความเข้มข้น pPAHs ในแต่ละจุดติดตั้งเครื่องมือทั้ง 2 บริเวณ พบว่า

บริเวณอาคารใกล้สถานีรถไฟฟ้า BTS

- นอกอาคารระดับพื้นมีความเข้มข้น 1.74 เท่าของนอกอาคารชั้น 3
- นอกอาคารระดับพื้นมีความเข้มข้น 2.04 เท่าของในอาคารระดับพื้น
- นอกอาคารชั้น 3 มีความเข้มข้น 1.80 เท่าของในอาคารชั้น 3
- ในอาคารระดับพื้นมีความเข้มข้น 1.54 เท่าของในอาคารชั้น 3

บริเวณพื้นที่เปรียบเทียบ

- นอกอาคารระดับพื้นมีความเข้มข้น 2.37 เท่าของนอกอาคารชั้น 3
- นอกอาคารระดับพื้นมีความเข้มข้น 1.64 เท่าของในอาคารระดับพื้น
- นอกอาคารชั้น 3 มีความเข้มข้น 1.09 เท่าของในอาคารชั้น 3
- ในอาคารระดับพื้นมีความเข้มข้น 1.57 เท่าของในอาคารชั้น 3

2) ความสัมพันธ์ของความเข้มข้น pPAHs ระหว่างนอกอาคารและในอาคารบริเวณอาคารใกล้สถานีรถไฟฟ้า BTS พบว่า บริเวณอาคารใกล้สถานีรถไฟฟ้า BTS มีค่าความสัมพันธ์ระหว่างนอกอาคารและในอาคารมากกว่าพื้นที่เปรียบเทียบทั้ง 2 ระดับความสูง ทั้งนี้เป็นผลมาจากความแตกต่างของโครงสร้างพื้นที่ใกล้อาคารทั้ง 2 บริเวณ คือบริเวณอาคารใกล้สถานีรถไฟฟ้า BTS มีสถานีขึ้น-ลงรถไฟฟ้า ปิดกั้นการแพร่กระจายของมลสาร แต่บริเวณพื้นที่เปรียบเทียบไม่มีโครงสร้างปิดกั้น จึงแสดงได้ว่าโครงสร้างสถานีรถไฟฟ้ามีผลต่อการแพร่กระจายของมลสาร

3) การเคลื่อนที่ของ pPAHs ตามแนวระดับความสูง ผลการศึกษาพบว่า ความเข้มข้น pPAHs ลดลงตามความสูง โดยอัตราส่วนความเข้มข้นระหว่างนอกอาคารระดับพื้นเป็น 8.05 เท่าของความเข้มข้นบริเวณสถานีรถไฟฟ้า (ชั้น 2 บริเวณห้องขายตั๋ว) และความเข้มข้นบริเวณนอกอาคารชั้น 3 เป็น 4.74 เท่าของความเข้มข้นบริเวณสถานีรถไฟฟ้า

4) การเคลื่อนที่และสะสมของ pPAHs จากภายนอกอาคารเข้าสู่ภายในอาคารบริเวณอาคารใกล้สถานีรถไฟฟ้า BTS พบว่าเส้นทางการเคลื่อนที่และสะสมของ pPAHs จากนอกอาคารระดับ

พื้นเข้าสู่ในอาคารระดับพื้นใช้เวลาประมาณ 30 นาที แต่จากนอกอาคารระดับพื้นสามารถลอยตัวสูงขึ้นสู่นอกอาคารชั้น 3 โดยทันที และเมื่อลอยตัวสูงขึ้นจะเข้าสู่ในอาคารชั้น 3 ใช้เวลาประมาณ 18 นาที

5) ข้อมูลจราจร จากการตรวจนับปริมาณจราจรโดยแบ่งชนิดของยานพาหนะเป็น 4 ประเภท รถที่มีปริมาณมากที่สุดคือรถยนต์ส่วนบุคคล (50-56%) และรถที่มีปริมาณน้อยที่สุดคือ รถบรรทุกขนาดใหญ่-รถโดยสารประจำทางและไม่ประจำทาง (5-8%) ความหนาแน่นรถแต่ละประเภทมีค่าสูงในเวลาเช้า (7:00-10:00 นาฬิกา) และเวลาเย็น (15:00-18:00 นาฬิกา) และแนวโน้มปริมาณรถแต่ละประเภทเหมือนกันในแต่ละวัน

6) การเคลื่อนที่ของ pPAHs บริเวณนอกอาคารระดับพื้นทิศทางการเคลื่อนที่ของ pPAHs ส่วนใหญ่มาจากแนวถนนและเกิดจากอิทธิพลของการเคลื่อนตัวของรถเป็นหลัก (จากภาพที่ 4.13 บทที่ 4) เพราะบริเวณดังกล่าวมีค่าความเข้มข้น pPAHs สูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับจุดติดตั้งบริเวณนอกอาคารชั้น 3 และชานชลาสถานีรถไฟฟ้า BTS จึงแสดงว่า pPAHs ส่วนใหญ่มาจากการจราจร

7) การวิเคราะห์สมการถดถอยของความเข้มข้น pPAHs (regression analysis of pPAHs concentration) เพื่อสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (mathematic model) พบว่า การคัดเลือกตัวแปรที่เหมาะสมกับแบบจำลอง คือวิธี backward elimination และตัวแปรที่ได้รับคัดเลือกมีทั้งหมด 11 ตัวแปร (ตารางที่ 4.15 บทที่ 4) ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของ pPAHs ได้แก่ ปริมาณและความหนาแน่นของรถประเภทบรรทุกขนาดใหญ่และรถบรรทุกขนาดเล็ก 4 ล้อ เป็นปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการปลดปล่อยสาร และปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยาที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงได้แก่ ความชื้นสัมพัทธ์ temperature gradient ความเร็วและทิศทางลม และความเข้มแสง เมื่อทดสอบค่าความเข้มข้นของ pPAHs ที่คาดคะเนได้จากแบบจำลองเปรียบเทียบกับค่าที่วัดได้จริง พบว่า แนวโน้มการเพิ่มขึ้น-ลดลง สอดคล้องกัน และสามารถประยุกต์ใช้แบบจำลองดังกล่าวในการลดปริมาณความเข้มข้น pPAHs โดยการควบคุมที่ปริมาณการจราจรโดยเฉพาะอย่างยิ่งรถบรรทุกขนาดใหญ่และรถบรรทุกขนาดเล็ก 4 ล้อ ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดหลักของสาร และเมื่อนำข้อมูลความเข้มข้น pPAHs จากค่าประมาณ ค่าคะเนที่ลดปริมาณจราจร 10 % และ 50 % ทดสอบความแตกต่างทางสถิติด้วยวิธี T-test พบว่า ค่าประมาณความเข้มข้น pPAHs และค่าคาดคะเนที่ลดปริมาณจราจร 10% และ 50% แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

5.2 ข้อเสนอแนะ

1) การศึกษานี้เป็นการศึกษาความเข้มข้นของ pPAHs ซึ่งเป็นสารมลพิษในอากาศชนิดหนึ่ง จึงควรมีการศึกษาสารมลพิษชนิดอื่น ๆ ที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพมนุษย์ ในบริเวณใต้สถานีรถไฟฟ้า BTS

2) การศึกษานี้เป็นการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อคาดคะเนความเข้มข้น pPAHs จากแหล่งกำเนิด ในอนาคตจึงควรศึกษาปริมาณการรับสัมผัส pPAHs ของมนุษย์และปัจจัยเสี่ยงที่มีผลต่อสุขภาพ

3) แบบจำลองที่ได้จากการศึกษาใช้คาดคะเนความเข้มข้น pPAHs ที่เจาะจงเฉพาะบริเวณโครงสร้างสถานีรถไฟฟ้า BTS หรือบริเวณที่มีโครงสร้างคล้ายกัน จึงควรมีการศึกษาแบบจำลองเพื่อคาดคะเนความเข้มข้นของ pPAHs หรือมลสารชนิดอื่น ๆ ในอากาศ ในบริเวณที่มีโครงสร้างแตกต่างกันหรือบริเวณที่มีโครงสร้างที่คาดว่าก่อให้เกิดการสะสมของสารมลพิษในอากาศ เพื่อสามารถคาดคะเนความเข้มข้นของมลสารและคุณภาพอากาศ

4) ข้อมูลที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อคาดคะเนความเข้มข้นของมลสารควรเป็นข้อมูลที่ได้ ณ บริเวณที่ทำการศึกษาจริง

5) ในการลดและควบคุมปริมาณสารมลพิษที่เกิดจากการจราจรบริเวณใต้สถานีรถไฟฟ้า ควรมีการทำสัญลักษณ์จราจรห้ามจอดรถบริเวณใต้สถานีรถไฟฟ้า เพื่อลดการสะสมปริมาณรถบริเวณใต้สถานีรถไฟฟ้าและลดปริมาณสารมลพิษที่เกิดจากการจราจร