รายงานการวิจัย

เรื่อง

การส่งเสริมการท่องเที่ยวกับการฟุ้งกระจายของสภาวะฝุ่นละออง ในเส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวจังหวัดสมุทรสงคราม

ผู้วิจัย

อาจารย์อรัญ ขวัญปาน

ได้รับทุนอุดหนุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

ปีงบประมาณ 2553

รายงานการวิจัย

เรื่อง

การส่งเสริมการท่องเที่ยวกับการฟุ้งกระจายของสภาวะฝุ่นละออง ในเส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวจังหวัดสมุทรสงคราม

ผู้วิจัย

อาจารย์อรัญ ขวัญปาน

ได้รับทุนอุดหนุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

ปีงบประมาณ 2553

บทคัดย่อ

ชื่อรายงานการวิจัย : การส่งเสริมการท่องเที่ยวกับการฟุ้งกระจายของสภาวะฝุ่นละออง ในเส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวจังหวัดสมุทรสงคราม

ชื่อผู้วิจัย : อาจารย์อรัญ ขวัญปาน

ปีที่วิจัย : 2553

.....

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณฝุ่นละอองในเส้นทางการท่องเที่ยว จังหวัดสมุทรสงคราม รวมถึงการศึกษาข้อมูลด้านความคิดเห็นด้านปัญหาของฝุ่นละออง จากพ่อค้า แม่ค้า ประชาชน ตลอดจนนักท่องเที่ยวที่เดินทางท่องเที่ยวในพื้นที่ศึกษา ที่มีต่อสภาวะฝุ่นละออง โดยทำการศึกษาในเส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวดอนหอยหลอด แหล่งท่องเที่ยวตลาดน้ำอัมพวา แหล่งท่องเที่ยวตลาดน้ำท่าคา และแหล่งท่องเที่ยวค่ายบางกุ้ง การเก็บตัวอย่างฝุ่นละออง ทำการเก็บฝุ่นละอองรวม (TSP) ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM-10) ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ส่วนการเก็บข้อมูลด้านความคิดเห็น ใช้การตอบแบบสอบถามโดยตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นพ่อค้า แม่ค้า ประชาชน จำนวน 378 คน นักท่องเที่ยวที่เดินทางท่องเที่ยวในพื้นที่ศึกษา จำนวน 400 คนจาก 4 แหล่งท่องเที่ยว

ผลการศึกษา พบว่า ปริมาณฝุ่น ละอองรวม (TSP) ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ไม่เกินค่ามาตรฐาน ในทุกเส้นทางที่ศึกษา พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 46.85-105.10 มคก./ลบ.ม. โดยตรวจพบค่าเฉลี่ยสูงสุด วันเสาร์ใน เส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวตลาดน้ำท่าคา ซึ่งมีค่าเท่ากับ 105.10 มคก ./ลบ.ม. สำหรับค่าเฉลี่ยต่ำสุด วันพุธ ตรวจพบ ในเส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวดอนหอยหลอด มีค่าเท่ากับ 46.85 มคก./ลบ.ม. ส่วนปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM-10) ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ก็ไม่เกินค่ามาตรฐาน ในทุกเส้นที่ศึกษา พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 8.47-26.10 มคก./ลบ.ม. โดยตรวจพบค่าเฉลี่ยสูงสุด และต่ำสุดในเส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวตลาดน้ำท่าคา มีปริมาณสูงสุดวันเสาร์มีค่าเท่ากับ 26.10 มคก./ลบ.ม. และมีค่าต่ำสุดวันพฤหัสบดีเท่ากับ 8.47 มคก./ลบ.

จากการสำรวจความคิดเห็น พบว่า พ่อค้า แม่ค้า ประชาชน หรือผู้ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ ตลอดจนนักท่องเที่ยว ที่เดินทางมาท่องเที่ยวในขณะนั้น ถึงปัญหาฝุ่นละออง โดยกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มตัวอย่าง ตอบว่าสภาพทั่วไปของปัญหาฝุ่นละอองในพื้นที่อยู่ในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 34.66 และร้อยละ 37.50 ตามลำดับ ส่วนสาเหตุของปัญหาฝุ่นละอองนั้น กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มตัวอย่าง ตอบว่ามีสาเหตุมาจากยานพาหนะ ร้อยละ 76.19 และร้อยละ 70.00 ตามลำดับ รองลงมาตอบว่ามีสาเหตุมาจากการก่อสร้างคิดเป็นร้อยละ 11.90 และร้อยละ 19.25 ตามลำดับ ช่วงเวลาที่เกิดปัญหาฝุ่นละอองมากสุดตอบว่า 12.01-15.00 น. คิดเป็นร้อยละ 49.74 ด้านปัญหาฝุ่นละอองต่อ

สุขภาพ กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ตอบว่ามีปัญหาต่อสุขภาพมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 43.92 และร้อยละ 47.75 ตามลำดับ โดยพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม ที่อยู่ในพื้นที่ ร้อยละ 96.56 เคยมีปัญหาด้านสุขภาพที่มีสาเหตุมาจากฝุ่นละออง อาการเกี่ยวกับสุขภาพ ที่พบมาก คือ เป็นหวัดจากภูมิแพ้ฝุ่นละออง ไอ เจ็บคอ จากการแพ้ฝุ่นละออง และระคายเคืองตา ตาแดง คันตา ตามลำดับและยังให้ความเห็นว่า ในอนาคตปัญหาเรื่องฝุ่นละอองจะมีเพิ่มมากขึ้นจากปริมาณการจราจรที่เพิ่มขึ้น

คำสำคัญ : ภาวะฝุ่นละอองจากแหล่งท่องเที่ยวจังหวัดสมุทรสงคราม

Abstract

Research Title : Promote tourism to the spread of dust conditions attractions on the route to Samut Songkhram.

Author : Mr. Aran kwanpan

Year : 2010

This research aimed to study the dust particles in the path of travel in Samut Songkhram province. It was found that various problems of dust in the environment from vendors and tourists who travel in the study area. Dust samples were taken at four tourist routes to Don Hoi Lot, Floating Market in Amphawa, Tha Kha Floating Market, and Kay Bang Kung. The Total Suspended Particulates (TSP) smaller than 10 microns (PM-10) in an average 24-hour of storage were taken using the feedback questionnaire. Samples of this study were 400 merchants, female shopkeepers, and people who travel from four tourist destinations.

Results show that the total amount of dust (TSP) in the path of travel to four tourist destinations does not exceed the average 24-hout standard. The values ranges from 46.85 to 105.10 Micrograms/cubic meter. The route to Tha kha Floating Market has the highest average value of 105.10 Micrograms/cubic meter, and Don Hoi Lot has the lowest value of 46.85 Micrograms/cubic meter.

Results show that the Particles smaller than 10 microns (PM-10) in the path of travel to four tourist destinations does not exceed the average 24-hout standard. The values ranges from 8.47-26.10 Micrograms/cubic meter. The route to Tha kha Floating Market has the highest average value of 26.10 Micrograms/cubic meter, and Tha kha Floating Market has the lowest value of 8.47 Micrograms/cubic meter.

From a questionnaire survey. People or people living in the area. And tourists. The dust problem, commented that Dust problems in the area were moderate. Dust health problems are the most health problems. Cause of dust problems from vehicles during 12:01 to 15:00 am most.To meet local people, 96.56 percent had health problems caused by dust About health symptoms from a cold, allergy, dust allergy, cough, sore throat from dust Eye irritation and conjunctivitis eye units, respectively, and also commented that Future dust problems have increased the volume of traffic increases.

Keyword : Dust , Samut Songkhram province.

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่อง การส่งเสริมการท่องเที่ยวกับการฟุ้งกระจายของสภาวะฝุ่นละออ ง ในเส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยว จังหวัดสมุทรสงคราม ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ผู้วิจัยจึงขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาที่ได้ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยครั้งนี้ มา ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิที่คอยให้คำปรึกษา รวมถึงช่วยตรวจแบบสอบถาม ขอบคุณ Mr. Robert.E.Valmoria ช่วยเรื่องบทคัดย่อ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ตำรวจ รวมถึง ตัวแทนของชุมชน ที่ให้ความสะดวกในการเก็บตัวอย่าง การ ให้ข้อมูล ต่างๆ และ ให้ความอนุเคราะห์ ตอบแบบสอบถาม

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะนำข้อมูลที่ได้จากการวิจัยมาใช้เป็นแนวทางในการทำแผนการพัฒนาชุมชน ตลอดจนการจัดการศึกษาเพื่อประโยชน์ต่องานด้านวิชาการต่อไป คุณค่าและประโยชน์ทั้งหลายที่เกิดขึ้น ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาแด่ บิดา มารดา ครูอาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่าน

ผู้วิจัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
Abstract	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป	ซ
บทที่	
1. บทนำ	
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
ขอบเขตของงานวิจัย	4
กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย	6
นิยามศัพท์	7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับอากาศและฝุ่นละออง	8
ฝุ่นจากการจราจร	11
ผลกระทบอันมีสาเหตุมาจากฝุ่นละออง	13
โรคที่เกิดจากฝุ่นละอองเป็นสาเหตุ	14
สถานการณ์ทางด้านอากาศและฝุ่นละออง	16
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	23
3. วิธีการดำเนินการวิจัย	
การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	27
โครงสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	29
การรวบรวมข้อมูลฝุ่นละออง	32
การเก็บรวบรวมข้อมูล แบบสอบถาม	33
การวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้	33
สัญลักษณ์และวิธีการคำนวณในการวิเคราะห์ข้อมูล	34

4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ปริมาณฝุ่นละอองในพื้นที่ศึกษา 36

ผลการวิเคราะห์แบบสอบถาม 40

5. สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย 49

การอภิปรายผลการวิจัย 52

ข้อเสนอแนะ 57

บรรณานุกรม 59

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก แบบสอบถามเพื่อการวิจัย 61

ภาคผนวก ข พื้นที่เก็บตัวอย่างและรูปประกอบ 66

ภาคผนวก ค การเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ การปรับเทียบเครื่องเก็บตัวอย่าง 71

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 2.1 พื้นที่ที่มีปัญหาฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน	17
ตารางที่ 3.1 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการเก็บข้อมูลฝุ่นละออง	28
ตารางที่ 3.2 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างของผู้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับฝุ่นละออง	29
ตารางที่ 4.1 ผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองรวม TSP ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง	37
ตารางที่ 4.2 ผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองรวม TSP ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (รายวัน)	37
ตารางที่ 4.3 ผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM-10 ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง	39
ตารางที่ 4.4 ผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM-10 ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (รายวัน)	39
ตารางที่ 4.5 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	41
ตารางที่ 4.6 ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับฝุ่นละออง	43
ตารางที่ 4.7 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	46
ตารางที่ 4.8 ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับฝุ่นละออง	47
ตารางที่ 5.1 ปริมาณฝุ่นรวม (TSP) และฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM - 10) ในเส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดสมุทรสงคราม	50
ตารางที่ 5.2 ค่าสูงสุดของปริมาณฝุ่นรวม และฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน ในเส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดสมุทรสงครามกับมาตรฐาน (WHO)	51

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
รูปที่ 2.1 แสดงระบบภาวะมลพิษอากาศ (Air pollution System)	10
รูปที่ 2.2 ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอนรายปีในกรุงเทพมหานคร ปี 2540-2550	18
รูปที่ 2.3 ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอนเฉลี่ย 24 ชั่วโมงสูงสุด จากจุดตรวจวัดแบบชั่วคราวในกรุงเทพมหานคร ปี 2540-2550	19
รูปที่ 2.4 แนวโน้มฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอนในจังหวัดสมุทรปราการ ปี 2540-2550	20
รูปที่ 2.5 แนวโน้มฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอนในจังหวัดสระบุรี 2540-2550	21
รูปที่ 2.6 การเปลี่ยนแปลงปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน เฉลี่ย 24 ชั่วโมง (เชียงใหม่)	23
รูปที่ 2.7 การเปลี่ยนแปลงปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน เฉลี่ย 24 ชั่วโมง (ลำปาง)	23
รูปที่ 3.1 แผนภูมิการสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัย	31
รูปที่ 4.1 แผนภูมิแสดงปริมาณฝุ่นละอองขนาดใหญ่ TSP เฉลี่ยรายวัน	38
รูปที่ 4.2 แผนภูมิแสดงปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM-10 เฉลี่ยรายวัน	40

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจ การพัฒนาด้านการท่องเที่ยว และการเพิ่มขึ้นของประชากรอย่างรวดเร็ว ได้ก่อให้เกิดปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมขึ้นอย่างมากมาย เช่น ปัญหาน้ำเสีย ปัญหามูลฝอย ปัญหามลพิษทางอากาศ ปัญหามลพิษทางเสียงเป็นต้น แต่สำหรับปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมของประเทศไทยที่กำลังทวีความรุนแรงมากขึ้นทุกขณะก็คือปัญหามลพิษทางอากาศ โดยเฉพาะในกรุงเทพมหานคร จังหวัดใหญ่ๆ และแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญ โดยมีต้นเหตุที่สำคัญก็คือการจราจรที่คับคั่งและการก่อสร้างสาธารณูปโภคขนาดใหญ่ ปัญหาเหล่านี้ได้ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพตามมามากมาย มลพิษทางด้านอากาศของประเทศไทยมีรายงานโดย กรมอนามัย (2539) ซึ่งได้ทำการเฝ้าระวังคุณภาพอากาศ โดยเริ่มจากกรุงเทพมหานครและขยายไปทั่วประเทศ ผลการดำเนินงานชี้ให้เห็นว่าสถานการณ์คุณภาพอากาศ ทั้งในกรุงเทพมหานคร เขตปริมณฑลและส่วนภูมิภาค มีปัญหาฝุ่นละอองเป็นปัญหาหลัก คือ พบว่าปริมาณฝุ่นละอองมีค่าเกินมาตรฐานในเกือบทุกจังหวัดที่มีการเฝ้าระวังคุณภาพอากาศและมีหลายจังหวัดที่มีปริมาณของฝุ่นละอองเกินมาตรฐานมากกว่า 2 เท่า จากสถานการณ์ด้านฝุ่นละอองดังกล่าวจะทำให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมขึ้นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

ฝุ่นละอองในอากาศรอบ ๆ ตัวเราแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทตามการตรวจวัดประเภทแรกได้แก่ ฝุ่นรวม (Total Suspended Particulate : TSP) ฝุ่นละอองประเภทนี้จะทำให้เกิดความระคายเคืองต่อทางเดินหายใจส่วนต้น ทัศนวิสัยในการมองเห็นเสื่อมลง เป็นอันตรายต่อวัตถุและสิ่งก่อสร้าง (การกัดกร่อนของโลหะ การทำลายผิวหน้าของสิ่งก่อสร้างทำให้เกิดการเสื่อมของผลงานทางด้านศิลปะได้) อีกประเภทหนึ่งคือฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (Suspended Particulate Matter : SPM or PM - 10) ฝุ่นละอองในขนาดนี้สามารถเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจส่วนล่างของมนุษย์ได้ ยิ่งมีขนาดเล็กและหายใจเข้าไปเป็นเวลานานก็ยิ่งเป็นอันตรายมากขึ้น โดยฝุ่นละอองที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 – 10 ไมครอนส่วนใหญ่จะถูกจับที่ทางเดินหายใจส่วนบนและเกาะติดอยู่ที่นั่น เช่น โพรงจมูก ช่องปาก กล่องเสียง หลอดลมจนถึงขั้วปอดทำให้เกิดการระคายเคือง ไอ จาม และฝุ่นละอองที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่า 5 ไมครอนลงมา เป็นฝุ่นละอองที่ขนาดเล็กมากสามารถจะเข้าไปเกาะติดอยู่ตรงทางเดินหายใจส่วนล่างได้ง่ายกว่าที่จะติดอยู่ตรงส่วนบน และสามารถเข้าไปถึงปอดได้ฝุ่นละอองที่เกาะติดบนผนังของทางเดินหายใจ โดยปกติจะถูกขับออกไปที่คอโดยการพัดโบกของเส้นขนบนผนัง แล้วรวมตัวเป็นเสมหะ แต่อนุภาคที่เกาะติดในถุงลมปอดซึ่งไม่มีเส้นขนจะบุกรุกเนื้อเยื่อของปอดทำให้ทั้งถุงลมปอดและเนื้อเยื่อเกิด

พังผืด การแลกเปลี่ยนแก๊สน้อยลง ทำให้สุขภาพของคน ๆ นั้นแย่ลง ผลเสียที่ตามมานอกจากการเจ็บป่วยแล้ว ยังสูญเสียทางเศรษฐกิจและสังคมด้วย โดยวิทยาลัยการสาธารณสุข จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2539) ได้ทำการศึกษาพบว่าค่าความสูญเสียทางเศรษฐกิจที่เกิดจากการเจ็บป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจโดยเฉลี่ยในปัจจุบันประมาณ 131 บาทต่อเดือนต่อครัวเรือน หรือ คิดเป็นร้อยละ 1.59 ของรายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อครัวเรือน

แหล่งท่องเที่ยว นับเป็นสถานที่แห่งหนึ่งที่มีผู้คนเข้าไปอยู่รวมกันเป็นจำนวนมากในแต่ละวันและใช้เวลาในการท่องเที่ยวและกิจกรรมอื่นๆ ถนนสายหลักที่เป็นเส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวที่ มีการจราจรคับคั่ง ล้วนเป็นต้นเหตุที่ทำให้เกิดมลพิษต่าง ๆมากมายโดยเฉพาะอย่างยิ่งมลพิษทางอากาศ ซึ่งมีปัญหาฝุ่นละอองเป็นปัญหาหลัก ทำให้เส้นทางเหล่านั้นต้องรับผลกระทบจากสภาวะเป็นพิษอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ที่ผ่านมาเคยมีการศึกษาถึงผลกระทบจากภาวะแวดล้อมของสถานศึกษา โดย คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2541) ได้ทำการสำรวจโรงเรียนประถมศึกษาที่ได้รับผลกระทบจากสภาวะแวดล้อมเป็นพิษทั่วประเทศ รวมทั้งสิ้นจำนวน 1,153 โรงเรียน พบว่า ทั่วประเทศมีเพียง 7 จังหวัดเท่านั้น ได้แก่ สกลนคร นครพนม แม่ฮ่องสอน นราธิวาส อำนาจเจริญ เพชรบุรี และระนอง ที่ไม่ได้รับผลกระทบจากสิ่งแวดล้อมเลย ส่วนนักเรียนในอีก 69 จังหวัดที่เหลือ ต้องทนเผชิญกับปัญหาฝุ่นละออง ก๊าซ และไอ จากโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ รวมถึงถนนที่มีการจราจรคับคั่ง ซึ่งอยู่ในบริเวณโดยรอบและใกล้เคียงกับโรงเรียน จนก่อให้เกิดปัญหาสุขภาพอนามัยในที่สุด สอดคล้องกับที่กรมอนามัย (2539) รายงานสถานการณ์ฝุ่นละอองจากข้อมูลที่ได้จากการติดตั้งสถานีตรวจวัดฝุ่นละอองชั่วคราวที่โรงเรียนต่าง ๆ ในเขตกรุงเทพมหานคร อันได้แก่ โรงเรียนวัดแก้วแจ่มฟ้า โรงเรียนวัดหัวลำโพรง โรงเรียนวัดจักรวรรดิ โรงเรียนวัดปทุมนาราม โรงเรียนบ้านลาดพร้าว โรงเรียนวัดตรีทศเทพ ในปี 2537 แล้วเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานที่กำหนดโดยองค์การอนามัยโลกสำหรับค่าเฉลี่ยฝุ่นละอองทั่วไป ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ในพื้นที่วิกฤต (Sensitive Area) ซึ่งกำหนดไว้ที่ระดับ 70 μg/m3 นั้นพบว่าปริมาณของฝุ่นละอองในเกือบทุกสถานียกเว้นที่ โรงเรียนตรีทศเทพ มีค่าสูงกว่าที่กำหนด ภายในจังหวัดสมุทรสงครามเองก็มีสถานศึกษาตั้งอยู่เป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะในย่านที่มีแหล่งท่องเที่ยว โรงเรียนส่วนใหญ่จะตั้งอยู่ติดกับถนน อยู่ในแหล่งท่องเที่ยวซึ่งมีการจราจรคับคั่งตลอดวัน ทำให้เด็กนักเรียน ครู – อาจารย์ ซึ่งอยู่ในสถานศึกษามีโอกาสได้รับฝุ่นละอองที่เกิดจากการจราจรบนท้องถนน กิจกรรมของนักท่องเที่ยวเหมือนกับในเขตกรุงเทพมหานครและตามเมืองใหญ่ๆ ดังกล่าวข้างต้น โดยมีโอกาสสัมผัสกับฝุ่นละอองที่เกิดจากกิจกรรมดังกล่าวในช่วงเวลาที่อยู่ในโรงเรียน แต่ในอดีตที่ผ่านมายังไม่มีรายงานการศึกษาข้อมูลด้านคุณภาพอากาศ (ปริมาณฝุ่นละออง) ในเส้นทางสู่ ย่านการท่องเที่ยว จึงยังไม่ทราบว่าในขณะนี้ในบริเวณ เส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดสมุทรสงครามมีปริมาณฝุ่นละอองที่สูงหรือไม่ เกินกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนด

ไว้หรือไม่ และ ประชาชน นักท่องเที่ยว มีความคิดเห็นต่อสภาวะฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นในปัจจุบันอย่างไรบ้าง

จังหวัดสมุทรสงคราม เป็นจังหวัดที่มีขนาดเล็ก มีศักยภาพสูงด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่สวยงาม การเดินทางไปมาที่สะดวกสบาย ใกล้กรุงเทพ และจังหวัดอื่นในแถบภูมิภาค ความหลากหลายด้านอาชีพ เป็นแหล่งผลิตอาหารด้านเกษตรและอาหารทะเลที่มีความอุดมบูรณ์ มีวิถีชีวิตแบบดั้งเดิม มีขนบธรรมเนียม ประเพณีไทยอย่างสวยงามในดินแดนแถบนี้ พร้อมด้วย มีแหล่งโบราณสถานทางประวัติศาสตร์ และภูมิปัญญาท้องถิ่นอันมีค่ามากมาย จากศักยภาพดังกล่าว จังหวัดสมุทรสงครามจึงมีการส่งเสริมการท่องเที่ยวตามจุดแข็งของจังหวัด โดยกำหนดไว้ในแผนพัฒนาจังหวัดสมุทรสงคราม พ.ศ. 2553 – พ.ศ. 2556 การพัฒนาและขยายตัวทางเศรษฐกิจ สังคม อุตสาหกรรม อย่างรวดเร็ว ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ขนานใหญ่ กล่าวคือ มีการอพยพของประชาชนเข้าสู่ย่านการท่องเที่ยวเพื่อทำงาน การจราจรเริ่มหนาแน่นในเทศกาลต่าง และติดขัดบางพื้นที่ในชั่วโมงเร่งด่วน สิ่งเหล่านี้ก่อให้เกิดมลพิษสิ่งแวดล้อมขึ้นในจังหวัดสมุทรสงครามหลายประการ เช่น ปัญหามูลฝอย น้ำเสีย อากาศเสียในบางพื้นที่ โดยเฉพาะในย่านที่เป็นแหล่งท่องเที่ยว ส่งผลให้เกิดปัญหามลพิษอากาศทางด้านฝุ่นละอองที่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน

ผู้วิจัยตระหนักถึงความสำคัญของปัญหามลพิษทางอากาศ ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาถึงความสำคัญของปัญหามลพิษทางอากาศ โดยศึกษาเฉพาะปริมาณฝุ่นละอองในย่านแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญที่ผ่านการสำรวจแล้ว และอาจจะได้รับผลกระทบจากภาวะฝุ่นละอองในอากาศ ว่ามีปริมาณมากน้อยเพียงใด ประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณนั้น ตลอดจนนักท่อเที่ยว มีความคิดเห็นอย่างไรต่อสภาวะฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน เพื่อจะได้นำข้อมูลที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการ จัดกิจกรรมส่งเสริมหาทางป้องกัน ควบคุมปัญหา และเป็นฐานข้อมูลพื้นฐานสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องที่จะใช้ประโยชน์ในการป้องกันและแก้ไขปัญหามลพิษ ซึ่งขณะนี้ประเทศไทยเราประสบกับปัญหามลพิษทางอากาศที่เกิดขึ้นเรื้อรังอยากที่จะแก้ไข ไม่ว่าจะเป็นปัญหามลพิษทางอากาศจากการนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด ที่มีสารเคมี หลั่ง ไหลสู่บรรยากาศ ได้แก่ สารอินทรีย์ระเหยมากกว่า 40 ชนิด เป็นสารก่อมะเร็ง 20 ชนิด ใน 20 ชนิดพบสารอินทรีย์ระเหยก่อมะเร็ง ที่มีค่าเกินระดับการเฝ้าระวังคุณภาพอากาศในบรรยากาศ จำนวน 19 ชนิด นอกจากนี้ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ได้นำเสนอข้อมูลจากโครงการศึกษาระบาดวิทยาของโรคมะเร็งในประเทศไทย ของจังหวัดระยอง ปี พ.ศ. 2540 - 2544 รายงานว่า สถิติการเกิดโรคมะเร็งทุกชนิด และโรคมะเร็งเม็ดเลือดขาวของอำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง สูงกว่าอำเภออื่นๆ เป็น 3 เท่า และ 5 เท่า ทำให้ศาลปกครองสั่งคณะกรรมการสิ่งแวดล้อม ประกาศให้ 5 ตำบล ในพื้นที่ของการนิคมอุตสาหกรรม มาบตาพุด-บ้านฉาง เป็นเขตควบคุมมลพิษ ในอนาคตจังหวัดสมุทรสงครามก็อาจจะประสบปัญหาลักษณะเดียวกันหาก

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องไม่ให้ความสำคัญ ไม่มีการวางแผนควบคุม และเฝ้าระวัง อย่างต่อเนื่อง จังหวัดสมุทรสงครามก็อาจจะประสบ ปัญหาต่อสุขภาพ อนามัยของประชาชนในที่สุด ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงต้องทำการศึกษาปัญหามลพิษทางอากาศของจังหวัดสมุทรสงครามในครั้งนี้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1.2.1 เพื่อตรวจวัดถึงปริมาณ ฝุ่นรวม (TSP) และฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM - 10) ในเส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดสมุทรสงคราม

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบปริมาณ ฝุ่นรวม (TSP) และฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM - 10) ในเส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดสมุทรสงคราม กับค่ามาตรฐานขององค์การอนามัยโลก (WHO)

1.2.3 เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของ ประชาชนที่อาศัยในบริเวณนั้นตลอดจนนักท่องเที่ยว ในย่านแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดสมุทรสงคราม ที่มีต่อสภาวะฝุ่นละอองจากสิ่งแวดล้อม

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

1.3.1 ขอบเขตในเชิงพื้นที่ จะเน้นไปที่เส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดสมุทรสงคราม ประกอบด้วยพื้นที่ดังต่อไปนี้ ดังต่อไปนี้

1) แหล่งท่องเที่ยวดอนหอยหลอด อ.เมือง

2) แหล่งท่องเที่ยวตลาดน้ำอัมพวา อ.อัมพวา

3) แหล่งท่องเที่ยวตลาดน้ำท่าคา อ.อัมพวา

4) แหล่งท่องเที่ยวค่ายบางกุ้ง อ.บางคนที

ในการศึกษาครั้งนี้ใช้ สถานที่เก็บตัวอย่างฝุ่นละอองในอากาศที่เป็นเส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยว และอยู่ใกล้แหล่งท่องเที่ยว มากที่สุด เก็บตัวอย่าง 24 ชั่วโมงพื้นที่ละ 5 วัน เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นจริง

1.3.2 ขอบเขตในเชิงเนื้อหา จะเน้นศึกษาฝุ่นละอองที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัย ที่เกิดจากการส่งเสริมการท่องเที่ยว และปริมาณฝุ่นละอองในอากาศตามมาตรฐานของ องค์การอนามัยโลก ตามหัวข้อดังต่อไปนี้

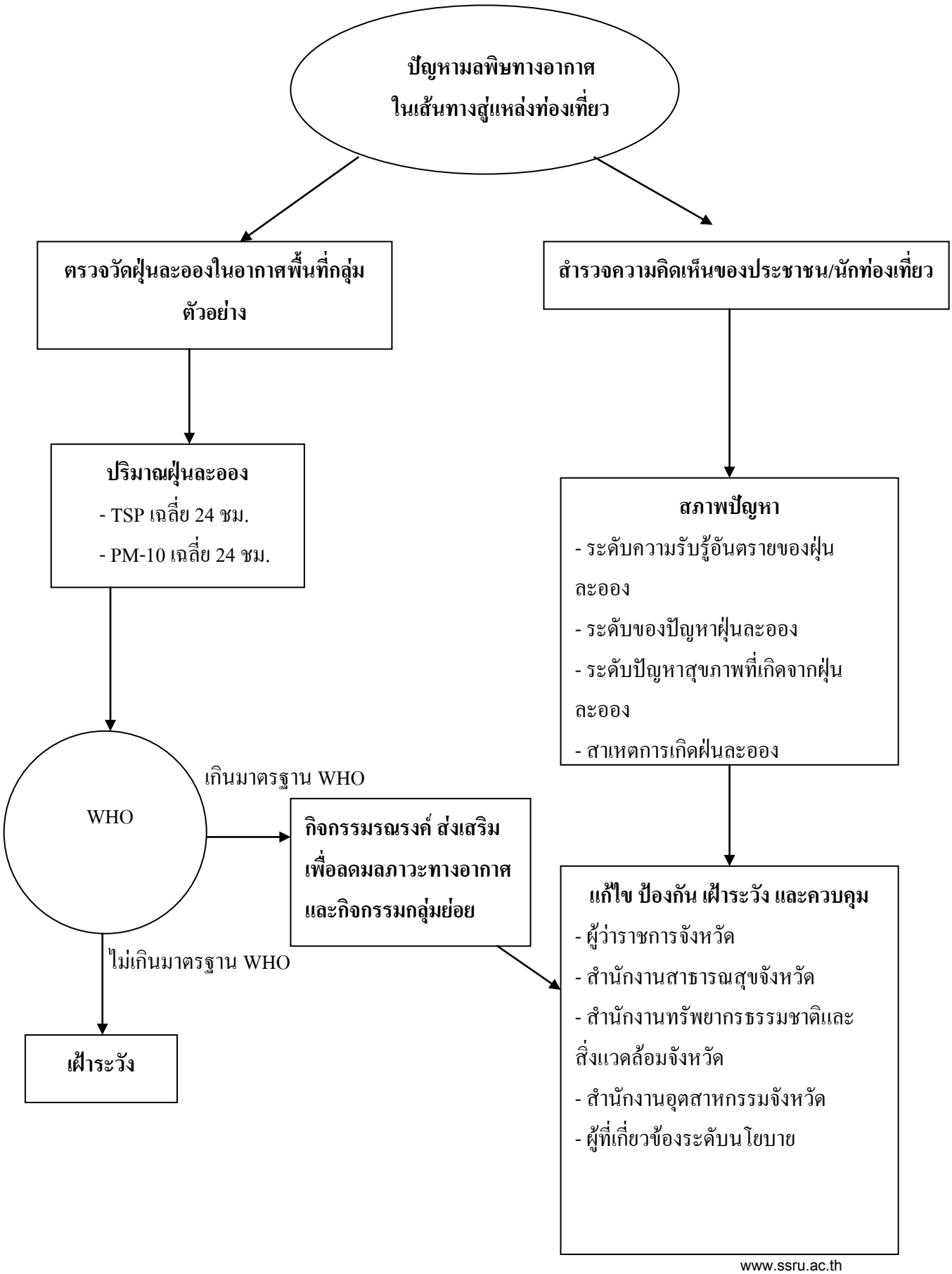
1) ฝุ่นรวม (Total Suspended Particulate Matter : TSP)

2) ฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (Suspended Particulate Matter : SPM)

3) มาตรฐานขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization - WHO) เกี่ยวกับปริมาณฝุ่นรวม (TSP) และปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (SPM หรือ PM-10)

4) ความคิดเห็นเกี่ยวกับฝุ่นละออง ตลอดถึงปัญหาฝุ่นละอองในพื้นที่ท่องเที่ยวในพื้นที่ศึกษา จากกลุ่มตัวอย่าง

1.4. กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย



1.5 นิยามศัพท์

1.5.1 ฝุ่นรวม (Total Suspended Particulate Matter : TSP) หมายถึง ฝุ่นละอองทุกประเภททั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน

1.5.2 ฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (Suspended Particulate Matter : SPM หรือ PM - 10) หมายถึง ฝุ่นละอองที่มีขนาดตั้งแต่ 10 ไมครอน ลงมา

1.5.3 องค์การอนามัยโลก (World Health Organization, WHO) หมายถึง หน่วยงานระหว่างประเทศ ในสังกัดสหประชาชาติ ทำหน้าที่ดูแลประสานงานงานด้านสาธารณสุข.

1.5.4 มาตรฐานของ องค์การอนามัยโลก (World Health Organization - WHO) หมายถึง ข้อกำหนด เกี่ยวกับปริมาณ ฝุ่นรวม (TSP) และปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (SPM หรือ PM-10)

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ได้ฐานข้อมูลพื้นฐานของภาวะมลพิษทางอากาศใน เส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดสมุทรสงคราม เพื่อเป็นประโยชน์แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องหาแนวทางแก้ไขปัญหา ป้องกันและควบคุม ฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นต่อไปในอนาคต โดยตั้งสถานีตรวจอย่างถาวรเพื่อเป็นการเฝ้าระวังมลพิษทางอากาศในอนาคต

1.6.2 ได้กิจกรรมการรณรงค์ ส่งเสริมการลดภาวะมลพิษฝุ่นละอองในอากาศ และได้ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องระดับชุมชน ท้องถิ่น ภูมิภาค ประเทศ เพื่อการป้องกันและแก้ไขมลพิษทางอากาศ

1.6.3 นำกระบวนการ ปัญหา อุปสรรค วิธีการแก้ไข การเฝ้าระวังสู่กระบวนการเรียนการสอนวิชามลภาวะทางอุตสาหกรรม วิชาหลักการควบคุมมลพิษ และวิชาเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์ตัวอย่างทางอาชีวอนามัยของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

บทที่ 2
เอกสารที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยตระหนักถึงความสำคัญของปัญหามลพิษทางอากาศ ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาถึงความสำคัญของปัญหามลพิษทางอากาศโดยศึกษาเฉพาะปริมาณฝุ่นละอองในย่านแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญที่ผ่านการสำรวจแล้ว และอาจจะได้รับผลกระทบจากภาวะฝุ่นละอองในอากาศว่ามีปริมาณมากน้อยเพียงใด ประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณนั้น ตลอดจนนักท่อเที่ยวมีความคิดเห็นอย่างไรต่อสภาวะฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน เพื่อจะได้นำข้อมูลที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการจัดกิจกรรมส่งเสริมหาทางป้องกันและควบคุมปัญหา และเป็นฐานข้อมูลพื้นฐานสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องที่จะใช้ประโยชน์ในการป้องกันและแก้ไขปัญหามลพิษ

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยในครั้งนี้ โดยได้ศึกษาค้นคว้าจากเอกสารที่เกี่ยวข้องดังนี้

2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับอากาศและฝุ่นละออง

2.2 ฝุ่นจากการจราจร

2.3 ผลกระทบอันมีสาเหตุมาจากฝุ่นละออง

2.4 โรคที่เกิดจากฝุ่นละอองเป็นสาเหตุ

2.5 สถานการณ์ทางด้านอากาศและฝุ่นละออง

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับอากาศและฝุ่นละออง

2.1.1 ฝุ่นละออง (Particulate Matter)

มีความหมายรวมถึง อนุภาคของแข็งและหยดละอองของเหลวที่แขวนลอยกระจายในอากาศ อนุภาคที่กระจายในอากาศนี้บางชนิดมีขนาดใหญ่ และมีสีดำจนมองเห็นเป็นเขม่าและควัน แต่บางชนิดมีขนาดเล็กมากจนมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น ฝุ่นละอองที่แขวนลอยในบรรยากาศโดยทั่วไปมีขนาดตั้งแต่ 100 ไมครอนลงมา ฝุ่นละอองสามารถก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของคน สัตว์ พืช เกิดความเสียหายต่ออาคารบ้านเรือน ทำให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญต่อประชาชน บดบังทัศนวิสัย ทำให้เกิดอุปสรรคในการคมนาคม ขนส่ง นานาประเทศจึงได้มีการกำหนดมาตรฐานฝุ่นละออง ในบรรยากาศขึ้น สำหรับในประเทศสหรัฐอเมริกา US. EPA (United state Environmental Protection Agency) ได้มีการกำหนดค่ามาตรฐานของฝุ่นรวม (Total Susoended Particulate) และฝุ่น Pm10 แต่เนื่องจากมีการศึกษาวิจัย ฝุ่นขนาดเล็กนั้นจะเป็นอันตรายต่อสุขภาพมากกว่าฝุ่นรวม เนื่องจากสามารถผ่านเข้าไประบบทางเดินหายใจส่วนในและมีผลต่อ

สุขภาพมากกว่าฝุ่นรวม ดังนั้น US. EPA จึงได้มีการยกเลิกค่ามาตรฐานฝุ่นรวม และกำหนดค่ามาตรฐานฝุ่นขนาดเล็กเป็น 2 ชนิด คือ PM10 และ PM2.5

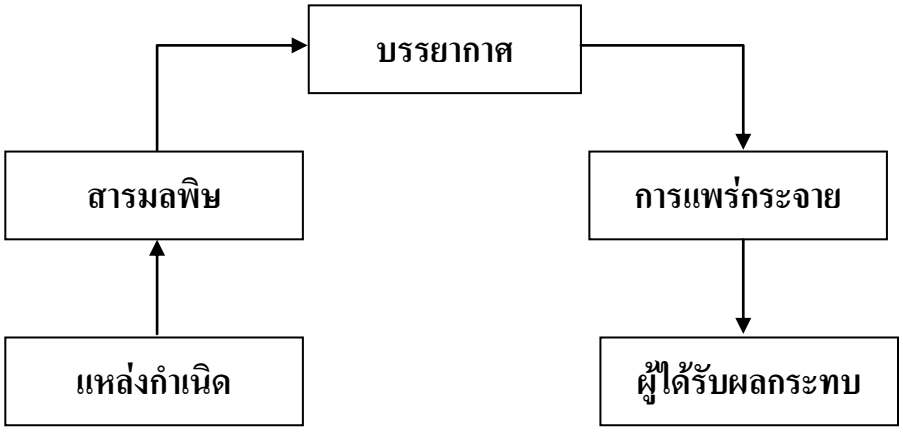
PM10 ตามคำจำกัดความของ US. EPA หมายถึง ฝุ่นหยาบ (Course Particle) เป็นอนุภาคที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 - 10 ไมครอน มีแหล่งกำเนิดจากการจราจรบนถนนที่ไม้ได้ลาดยางตามการขนส่งวัสดุฝุ่นจากกิจกรรมบด ย่อย หิน

PM2.5 ตามคำจำกัดความของ US. EPA หมายถึง ฝุ่นละเอียด (Final Particles) เป็นอนุภาคที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่า 2.5 ไมครอน ฝุ่นละเอียดที่มีแหล่งกำเนิดจากควันเสียของรถยนต์ โรงไฟฟ้า โรงงานอุตสาหกรรม ควันที่เกิดจากการหุงต้มอาหารโดยใช้ฟืน นอกจากนี้ก๊าซ SO2 NOx และสาร VOC จะทำปฏิกิริยากับสารอื่นในอากาศทำให้เกิดฝุ่นละเอียดได้

ฝุ่นละอองขนาดเล็กจะมีผลกระทบต่อสุขภาพเป็นอย่างมาก เมื่อหายใจเข้าไปในปอดจะเข้าไปอยู่ในระบบทางเดินหายใจส่วนล่าง ในสหรัฐอเมริกาพบว่า ผู้ที่ได้รับฝุ่น PM10 ในระดับหนึ่งจะทำให้เกิดโรค Asthma และ ฝุ่น PM2.5 ในบรรยากาศจะมีความสัมพันธ์กับอัตราการเพิ่มของผู้ป่วยที่เป็นโรคหัวใจและโรคปอด และเกี่ยวโยงกับการเสียชีวิตก่อนวัยอันควร โดนเฉพาะผู้ป่วยสูงอายุ ผู้ป่วยโรคหัวใจ โรคหืดหอบ และเด็กจะมีอัตราเสี่ยงสูงกว่าคนปกติด้วย

ในประเทศไทยมีการให้ความหมายของคำว่าฝุ่นละอองได้ดังนี้ ฝุ่นละอองหมายถึง ฝุ่นรวม (Total Suspended Particulate) ซึ่งเป็นฝุ่นขนาดใหญ่ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง ตั้งแต่ 100 ไมครอนลงส่วนฝุ่นขนาดเล็ก (PM10) หมายถึง ฝุ่นที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 10 ไมครอนลงมา ฝุ่นละอองที่เป็นบัญหามลพิษ สำคัญอันดับหนึ่งของกรุงเทพมหานครในปี พ.ศ. 2541 ธนาคารทั่วโลก (World Bank) ได้ให้ทุนสนับสนุนกรศึกษาเรื่องผลกระทบของฝุ่นละอองที่มีต่อสุขภาพอนามัยของคนในกรุงเทพมหานคร เพื่อพบว่าฝุ่นละอองในกรุงเทพมหาครมีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัย โดยมีระดับความรุนแรงใกล้เคียงกับผลการศึกษาจากเมืองต่างๆทั่วโลก โดยระดับของฝุ่นขนาดเล็กอาจทำให้คนในกรุงเทพมหานครตายก่อนเวลาอันควร ถึง 4,000 - 5,500 รายในแต่ละปี นอกจากนี้ยังพบว่าการเข้าทารับการรักษาตัวในโรงพยาบาลมีความสัมพันธ์กับปริมาณฝุ่นขนาดเล็ก และจากการประเมินทางด้านเศรษศาสตร์แสดงให้เห็นว่าสมารถลดปริมาณ PM10 ในบรรยากาศลงได้ 10 ลูกบาศก์เมตร จะช่วยลดผลกระทบต่อสุขภาพ คิดเป็นจำนวนเงิน 35,000 - 88,000 ล้านบานต่อปี

ระบบภาวะมลพิษอากาศ (Air pollution System) มีส่วนประกอบ 3 ส่วน ที่มีความสัมพันธ์กัน คือ แหล่งกำเนิดสารมลพิษ (Emission Sources) อากาศหรือบรรยากาศ (Atmosphere) และผู้รับผลเสียหรือผลกระทบ (Receptor) แสดงเป็นแผนภูมิความสัมพันธ์ดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 แสดงระบบภาวะมลพิษอากาศ (Air pollution System)

(1) แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศ (Emission Sources) เป็นแหล่งกำเนิดที่ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศและระบายออกสู่อากาศภายนอก โดยที่ชนิดและปริมาณของสารมลพิษอากาศที่ถูกระบายออกสู่อากาศขึ้นอยู่กับประเภทของแหล่งกำเนิดสารมลพิษอากาศ และวิธีการควบคุมการระบายสารมลพิษอากาศ

(2) อากาศหรือบรรยากาศ (Atmosphere) เป็นส่วนของระบบที่รองรับสารมลพิษอากาศที่ถูกระบายออกจากแหล่งกำเนิดต่างๆ และเป็นตัวกลาง (Medium) ให้สารมลพิษอากาศที่ถูกระบายออกสู่อากาศ มีการแพร่กระจายออกไป โดยมีปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยา เช่น อุณหภูมิของอากาศ ความเร็ว และทิศทางกระแสลม รวมทั้งลักษณะภูมิประเทศ เช่น ภูเขา หุบเขา และอาคารบ้านเรือน เป็นตัวกำหนดลักษณะการแพร่กระจายของสารมลพิษในอากาศ

(3) ผู้รับผลเสียหรือผลกระทบ (Receptors) เป็นส่วนของระบบที่สัมผัสกับสารมลพิษในอากาศ ทำให้ได้รับความเสียหาย หรืออันตรายโดยผู้รับผลเสียอาจเป็นสิ่งที่มีชีวิต เช่น คน พืช และสัตว์ หรือเป็นสิ่งที่ไม่มีชีวิต เช่นเสื้อผ้า อาคาร บ้านเรือน วัสดุและสิ่งก่อสร้างต่างๆ ความเสียหายหรือหรือผลกระทบที่เกิดขึ้น จะมีความรุนแรงมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับความเข้มข้น ของสารมลพิษในอากาศและระยะเวลาที่สัมผัส

จากส่วนประกอบของระบบภาวะมลพิษอากาศที่กล่าวมาแล้ว จะเห็นได้ว่าปริมาณและชนิดของสารมลพิษที่ถูกระบายออกจากแหล่งกำเนิด (Emissions) สภาวะทางอุตุนิยมวิทยา (Meteorology) และสภาพภูมิประเทศ (Topography) จะเป็นตัวกำหนดชนิด ปริมาณ และความเข้มข้นของสารมลพิษที่เจือปนอยู่ในอากาศที่อยู่ห่างไกลออกไป ส่วนคุณภาพอ ากาศจะเป็นตัวกำหนดถึงลักษณะและความรุนแรงของผลกระทบที่เกิดขึ้น (Air Pollution Effects) อีกทอดหนึ่ง

2.1.2 ฝุ่นละอองในอากาศแบ่งออกเป็นประเภทต่างๆตามคุณลักษณะทางกายภาพได้ 2 ประการ

1) ฝุ่นละอองจากสารอินทรีย์ (Organic Dust) แบ่งออกได้เป็น

(1) ฝุ่นละอองจากสารอินทรีย์ที่ไม่มีชีวิต ฝุ่นละอองชนิดนี้ จะมีพิษต่อร่างกายหรือทำ ความระคายเคืองให้กับร่างกายได้ เช่น ละอองเกสรพืช หรือ หญ้า

(2) ฝุ่นละอองจากสารอินทรีย์ที่มีชีวิต เช่น แบคทีเรีย ฟังไจ บางชนิดทำให้เกิดโรคในคน และสัตว์ เป็นต้น

2) ฝุ่นละอองจากสารอนินทรีย์ (Inorganic Dust) เช่น Flint dust ที่เกิดจากการบดหิน Hematite dust ที่เกิดจากโรงงานหลอมโลหะและ Asbestos dust เป็นต้น

2.1.3 แหล่งที่มาของฝุ่นละอองในอากาศจากรายงานของ SCEP (The Study of Critical Environment Problems) ได้จำ แนกแหล่งที่มาของฝุ่นละอองไว้ 3 แหล่งได้แก่

1) แหล่งทั่วไปตามธรรมชาติ ได้แก่

(1) จากพายุฝุ่นและจากบริเวณทะเลทราย ขนาดของอนุภาคจะมีรัศมีมากกว่า 0.3 ไมครอน

(2) จากปฏิกิริยาโฟโตเคมิคอลของก๊าซ (Photochemical gas reactions) ซึ่ง เกิดขึ้นระหว่างก๊าซโอโซนในธรรมชาติ และสารไฮโดรคาร์บอน เป็นผลทำ ให้เกิดอนุภาคที่มีขนาดเล็ก ๆ ซึ่งมีรัศมีน้อยกว่า 0.2 ไมครอน

(3) จากการระเบิดของภูเขาไฟ ซึ่งจะพ่นทั้งฝุ่นละออง และก๊าซ

2) ละอองที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติจากแหล่งมหาสมุทร ละอองพวกนี้เกิดขึ้นจากละอองของน้ำทะเลที่แพร่กระจายในบรรยากาศแล้วเกิดการระเหยกลายเป็นอนุภาคของ เกลือ (Oceanic salt) อนุภาคพวกนี้จะมีรัศมีมากกว่า 0.3 ไมครอน

3) ฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นจากการกระทำ ของมนุษย์ (Man-made aerosols) คือ

(1) การคมนาคมขนส่ง ฝุ่นละอองที่เกิดจากการจราจรในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลร้อยละ 24 ของจุดตรวจมีปริมาณฝุ่นละอองเกินมาตรฐาน ทุกสถานีติดตามตรวจสอบเพราะปัญหาการจราจรที่ติดขัดทำ ให้กรุงเทพมหานครมีฝุ่นละออง 33,000 ตันต่อปี หรือเกือบ 100 ตันต่อวัน ฝุ่นละอองจะอยู่คงที่หรือกระจายไปตามสถานที่ต่างๆได้อาจเนื่องมาจาก รถบรรทุกหิน ดิน ทราย ซีเมนต์หรือวัตถุที่ทำ ให้เกิดฝุ่นหรือดินโคลนที่ติดอยู่ที่ล้อรถ ขณะแล่นจะมีฝุ่นตกอยู่บนถนนแล้วกระจายตัวอยู่ในอากาศ การปล่อยไอเสียจากรถยนต์เครื่องยนต์ดีเซลปล่อยเขม่า ฝุ่นและควันดำ ซึ่งเกิดจากเบนซิน 2 จังหวะ , ดีเซล โดย พ.ศ.2538 ปล่อยฝุ่นละออง 38,268 ตันต่อปี (รถบรรทุกที่ใช้น้ำมันดีเซลและรถโดยสารประจำทางปล่อยฝุ่นละอองโดยเฉลี่ย 4-8 กรัมต่อกิโลเมตร) ถนนที่สกปรกมีดินทรายตกค้างอยู่มากหรือมีกองวัสดุข้างถนน เมื่อรถแล่นจะทำ ให้เกิดฝุ่นปลิวอยู่ในอากาศ การก่อสร้างถนนใหม่หรือการปรับปรุงผิวจราจรทำ ให้เกิดฝุ่นละอองมาก รวมถึงฝุ่นละอองที่เกิดจากยางรถยนต์และผ้าเบรก

(2) การก่อสร้าง การก่อสร้างหลายชนิด มักมีการเปิดหน้าดินก่อนการก่อสร้าง ซึ่งทำ ให้เกิดฝุ่นละอองได้โดยง่าย เช่น อาคารสิ่งก่อสร้าง การปรับปรุงสาธารณูปโภค การก่อสร้างอาคารสูงทำ ให้ฝุ่นละอองของปูนซีเมนต์ถูกลมพัดออกมาจากอาคารการรื้อถอนทำ ลายอาคารหรือสิ่งก่อสร้าง เป็นต้น

(3) โรงงานอุตสาหกรรม การเผาไหม้เชื้อเพลิงเช่น น้ำมันเตา ถ่านหิน ฟืน แกลบ เพื่อนำ พลังงานไปใช้ในกระบวนการผลิต กระบวนการผลิตที่มีฝุ่นละอองออกมา เช่น การปั่นฝ้าย การเจียรโลหะ การเคลื่อนย้ายวัตถุดิบ เป็นต้น

2.2 ฝุ่นจากการจราจร

อนุภาคมลสารที่ได้รับความสนใจและเริ่มมีการศึกษาวิจัยอย่างกว้างขวางในปัจจุบันคือ อนุภาคมลสารที่มีขนาดเล็กมาก (Ultrafine partiles) ที่มีเส้นผ่าศูนย์ กลางระหว่าง 0.001 ถึง 0.1 ไมครอน มีสมมุติฐานการศึกษาบ่งชี้ถึงอันตราย ของอนุภาคมลสารที่มีขนาดเล็กที่สามารถ ผ่านลมหายใจเข้าถึงถุงลมปอดได้ และเป็นสาเหตุของผลกระทบสุขภาพ ที่แท้จริง แต่ในประเทศต่างๆ รวมทั้งประเทศไทยยังไม่มีการกำหนดค่ามาตรฐานใดๆ

2.2.1 ส่วนประกอบของฝุ่นละอองรวม (TSP)

ฝุ่นละอองเป็นสารประกอบผสมของสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ที่แขวนลอยอยู่ในอากาศ ความแตกต่างที่สำคัญของฝุ่น คือแหล่งกำเนิดของฝุ่น ฝุ่นที่มาจากการจราจร เนื่องจากกระบวนการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงจะมีขนาดเล็ก และเข้าสู่ระบบหายใจได้ ฝุ่นจากแหล่งนี้มีสภาพความเป็นกรดมากกว่าฝุ่นจากแหล่งอื่นๆ ระดับความเข้มข้นของฝุ่นละอองรวม (TSP) คำนวณเป็นมวลต่อปริมาตร แต่เมื่อมีการพิจารณาถึงผลกระทบต่อสุขภาพของฝุ่น ขนาดของอนุภาค และส่วนประกอบของฝุ่นละอองนั้น มีส่วนสำคัญมากที่สุด

2.2.2 ทางรับสัมผัส (Routes of exposure)

ทางเดินหายใจแบ่งออกเป็นสองส่วนคือ ส่วนบนตั้งแต่ จมูก คอหอย ถึงหลอดลมคอ และส่วนล่าง ได้แก่ หลอดลม คอส่วนอก หลอดลมและปอด ส่วนต่างๆ ของทางเดินหายใจ จะถูกกระทบโดยสารพิษต่างๆ ที่หายใจได้ ทางเดินหายใจ ส่วนบนมีขนจมูก และความชื้น กรองฝุ่นละอองที่มีขนาดใหญ่ ทางผ่านอากาศส่วนล่างในปอดประกอบด้วยหลอดลมฝอยมากมาย ซึ่งจะทำให้ความเร็วของการไหลของอากาศในปอดลดลง จึงมีผลต่อการตกค้างของฝุ่นละอองในปอด กลไกการตกค้างของฝุ่นละอองในทางเดินหายใจได้แก่

1) การปะทะเนื่องจากความเฉื่อย (inertial impaction)

2) การตกตะกอนเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก (sedimentation)

3) การแผ่ซ่านของโมเลกุลแบบบราวเนี่ยน (diffusion)

อันตรายสุขภาพมีตั้งแต่อาการเพียงเล็กน้อย เช่น ทำให้มีอาการแสบตา ตาแดง มีน้ำตาไหล น้ำมูกไหล เจ็บคอ คออักเสบ ไอ ซึ่งฝุ่นละอองที่มีนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน หรือที่เรียกว่า PM10 (พีเอ็มเท็น) จะมีผลต่อกลไกการตกค้างของฝุ่นในส่วนต่างๆ ของระบบหายใจส่วนบน ตั้งแต่จมูก คอหอย หลอดลมคอ หลอดลมคอส่วนนอก และปอด ก่อให้เกิดอันตรายต่อปอด เช่น การอักเสบของถุงลมปอด และบางรายอักเสบมากจนทำให้เกิดการ หายใจลำบากจนถึงขั้นภาวะวิกฤตได้ " อธิบดีกรมควบคุมโรคกล่าว

ผลการติดตามสถานการณ์การเจ็บป่วยจากมลพิษทางอากาศใน 8 จังหวัดภาค เหนือตอนบน ปี พ.ศ. 2552 จำนวนโรค ได้แก่ โรคทางเดินหายใจ โรคหัวใจ โรคผิวหนังการแพ้ และโรคตา ที่เกิดการระคายเคืองมีจำนวนใกล้เคียงกันในแต่ละเดือนเมื่อเทียบกับปีก่อนๆ หรือมีจำนวนสูงขึ้นบ้างแต่ไม่มากนัก ยกเว้นจังหวัดลำพูนมีผู้ป่วยโรคทางเดินหายใจสูงขึ้น เมื่อเทียบกับปี 2551 ที่ผ่านมา ซึ่ง สธ. ได้จัดตั้งศูนย์เฉพาะกิจในเรื่องนี้ขึ้นที่สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดมนภาคเหนือตอนบน รวบรวมรายงานข้อมูลผลกระทบต่อสุขภาพ จำนวนผู้ป่วยให้ความรู้แก่ประชาชน พัฒนารูปแบบการป้องกันและควบคุมโรค จัดเตรียมหน้ากากอนามัยสำหรับประชาชนในพื้นที่เสี่ยง รวมทั้งเวชภัณฑ์และอุปกรณ์ทางการแพทย์เพื่อรองรับการรักษาพยาบาลผู้ป่วยจำนวนมาก

2.2.3 กลไกการทำอันตรายของอนุภาคมลสาร (Mechanism of particulates damage)

1) การอักเสบของถุงลมปอด (Alvelolar inflammation) การคั่งค้างของอนุภาคมลสารขนาดเล็กมากเกิดจากความล้มเหลวของเม็ดเลือดขาวที่จะจับและทำลายอนุภาคมลสารขนาดเล็ก หลักฐานในสัตว์ทดลองนำไปสู่สมมุติฐานที่ว่าอนุภาคมลสารที่มีขนาดเล็ก และไวต่อ ปฏิกริยาทางเคมีจะทำให้เกิดปฏิกริยาตอบสนองอย่างเดียวกันในมนุษย์ ทำให้เกิดการอับเสบของถุงลมปอดจากการกระตุ้นของอนุภาคมลสารขนาดเล็ก กระบวนการเกิดการอักเสบของปอด พบได้จากการเปลี่ยนแปลง ของโปรตีนในพลาสมาที่จะกลายเป็นไฟบรินและมีจำนวนเม็ดเลือดขาวที่เพิ่มขึ้น

2) การจับตัวเป็นลิ่มของทางเดินโลหิต (Clotting pathway) เม็ดเลือดขาวที่ถูกกระตุ้นโดยสิ่งเร้าต่างๆ นำไปสู่กระบวนการตกตะกอนของเลือด โดยโปรตีนในพลาสมา จะเปลี่ยนไปเป็นโปรตีน (ไฟบริโนเจน) ที่เกี่ยวข้องกับการแข็งตัวของเลือด ซึ่งหลั่งออกมาจาก Pneumatocytes เนื่องจากการอักเสบของเซลล์ถุงลมในปอด มีส่วนส่งเสริมให้เกิดการตกตะกอนของเลือด และเป็นสาเหตุของอุบัติการณ์ของโรคหัวใจล้มเหลว

3) ความข้นเหนียวของพลาสมา (Plasma viscosity) การศึกษาในเยอรมันนี พบความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของพลาสมากับการเปลี่ยนแปลงระดับ มลพิษทางอากาศในกลุ่มผู้หญิงและกลุ่มผู้ชายที่ไม่สูบบุหรี่ การศึกษาการเปลี่ยนแปลงการไหลเวียนของโลหิต เนื่องมาจากกระบวนการอักเสบของเซลล์ถุงลมในปอด นำไปสู่ปฏิกริยาเฉียบพลันทางพยาธิวิทยา ที่ใช้อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างระดับฝุ่นละอองในอากาศและอุบัติการณ์การเสียชีวิต

4) การถูกกระตุ้นของทางผ่านอากาศในท่อหายใจ (Airway reactivity) การหดตัวของกล้ามเนื้อจะเกิดขึ้นเมื่อตัวรับสัมผัสในหลอดลมคอ (Trachea) และหลอดลมใหญ่ (Large bronchi) ถูกกระตุ้นด้วยสิ่งเร้าเช่น อากาศเย็น ควันบุหรี่ และมลพิษทางอากาศ สารเคมีที่หลั่งจากกล้ามเนื้อเรียบ ของทางเดินหายใจที่สำคัญคือ สารก่อภูมิแพ้ และสารที่มีฤทธิ์กระตุ้นการบีบตัวของกล้ามเนื้อเรียบเช่น พรอสตาแกลนดิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในหลอดลมของผู้ป่วยที่เป็นโรคหืด จะทำให้มีอาการกำเริบได้มาก การหดตัวของหลอดลมมีผลทำให้เส้นผ่าศูนย์กลางของทางผ่านอากาศลดลง ซึ่งมีผลทำให้เพิ่มแรงต้าน ของอากาศที่ผ่านเข้าออกในท่อหายใจ การหดตัวของหลอดลม ทำให้เกิดอาการหายใจมีเสียงวี้ดหรือฮื้ดในอก ไอ แน่นหน้าอก หายใจลำบาก และอาการรุนแรงขึ้นเมื่อออกกำลังกาย

2.3 ผลกระทบอันมีสาเหตุมาจากฝุ่นละออง

ผลกระทบจากฝุ่นละอองนั้น วงศ์พันธ์ ลิมปเสนีย์และคณะ (2540) ได้แยกออกเป็นผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและมนุษย์ ได้ดังนี้

2.3.1 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น ต่อพืช ฝุ่นละอองจะจับบนใบพืช ทำ ให้ก๊าซเข้าสู่ใบได้น้อยลง ในที่สุดเกิดเป็นใบเหลืองและเฉา นอกจากนี้ฝุ่นยังทำ ให้รังสีดวงอาทิตย์ ซึ่งมีความยาวคลื่น 400 - 760 นาโนเมตร สะท้อนออกเพิ่มขึ้น เป็นผลให้การสังเคราะห์แสงลดลงในทางตรงกันข้าม กลับดูดซึมรังสีจากดวงอาทิตย์ที่มีความยาวคลื่น 1,750 - 1,850 นาโนเมตรมากขึ้น ทำ ให้ความร้อนภายในใบเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ฝุ่นละอองจะลดความสามารถในการมองเห็น ทำ ให้ทัศนวิสัยไม่ดี เนื่องจากฝุ่นละอองในบรรยากาศเป็นอนุภาคของแข็งที่ดูดซับและหักเหแสงได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดและความหนาแน่น และองค์ประกอบของฝุ่นละออง ในส่วนผลกระทบต่อวัตถุและสิ่งก่อสร้าง ฝุ่นละอองที่ตกลงมานอกจากจะทำ ให้เกิดความสกปรกเลอะเทอะแก่ บ้านเรือน อาคาร และสิ่งก่อสร้างแล้ว ยังทำ ให้เกิดการทำ ลายและกัดกร่อนผิวหน้าของโลหะ หินอ่อนหรือวัตถุอื่นๆ เช่น รั้วเหล็ก หลังคาสังกะสี รูปปั้น เป็นต้น

2.3.2 ผลกระทบต่อมนุษย์ทางด้านสุขภาพอนามัย อันตรายของฝุ่นละอองที่มีต่อสุขภาพอันตรายของฝุ่นละอองขึ้นอยู่กับความสามารถในการผ่านเข้าไปในทางเดินหายใจฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า 10 ไมครอน เมื่อหายใจเข้าไปจะผ่านทางเดินหายใจ ผ่านเนื้อเยื่อในปอดไปฝังตัวอยู่ภายในถุงลมปอด (alveoli) การฝังตัวของอนุภาคฝุ่นละอองขึ้นอยู่กับขนาดของฝุ่นละออง อนุภาคของฝุ่นละอองที่จะเข้าไปสู่ระบบทางเดินหายใจนอกจากจะขึ้นอยู่กับขนาดแล้วยังขึ้นอยู่กับรูปร่าง ความหนาแน่น ความเป็นกรดด่างและความสามารถในการละลายน้ำ ประสิทธิภาพในการฝังตัวของฝุ่นละอองยังแตกต่างกันในคนที่สูบบุหรี่ ไม่สูบบุหรี่ คนที่เป็นโรคปอด หลังจากฝุ่นละอองฝังตัวในทางเดินหายใจกลไกของร่างกายในการกำ จัดฝุ่นละอองเหล่านี้ จะ

แตกต่างกันไปตามตำ แหน่งของทางเดินหายใจ บริเวณจมูก ลำคอ และหลอดลมส่วนต้นจะมีขน เล็ก ๆ คอยโบกพัด และกำ จัดฝุ่นละอองภายในระยะเวลา 1วัน บริเวณถุงลมในปอดใช้เวลาในการ กำ จัดฝุ่นละอองเป็นสัปดาห์หรือเป็นเดือน ฝุ่นละอองที่มีความสามารถในการฝังตัวบริเวณถุงลม ปอดมากที่สุด คือ ขนาด 0.1 - 2.5 ไมครอน ซึ่งจะมีผลต่อสุขภาพของมนุษย์มากเพราะฝุ่นละออง พวกนี้ส่วนมากจะเป็นฝุ่นของสารพิษ คือ ตะกั่ว โครเมียม ปรอท เป็นต้น ฝุ่นละอองสามารถทำ ให้ เกิดผลเสียต่อสุขภาพร่างกาย คือ ไอ จาม หลอดลมอักเสบเรื้อรัง หอบหืด ได้มีการศึกษาทางระบาด วิทยาถึงความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลของระดับอนุภาคฝุ่นละออง และผลต่อสุขภาพร่างกาย ซึ่งสรุป ได้ว่า

1) เพิ่มอัตราการตายที่ระดับความเข้มข้นของฝุ่นละอองทั้งหมดประมาณ 1,000 มคก./ลบ.ม.

2) ทำ ให้เกิดหลอดลมอักเสบที่ระดับความเข้มข้นของฝุ่นละอองทั้งหมดตั้งแต่ 250 - 500 มคก./ลบ.ม.

3) ทำ ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการทำ งานของปอดในเด็กที่ระดับความเข้มข้นของ ฝุ่นละออง ทั้งหมด 200 - 420 มคก./ลบ.ม.

2.4 โรคที่เกิดจากฝุ่นละอองเป็นสาเหตุ

Hansen (1991) ได้สรุปผลของ Respirable particles มีต่อสุขภาพดังต่อไปนี้คือ ทำ ให้เกิด การระคายเคืองต่อเนื้อเยื่อต่างๆ รวมทั้งบริเวณปลายประสาทรบกวนการทำงานของระบบไหลเวียน โลหิต ทำ ให้เกิดโรคทางเดินหายใจ โรคหัวใจและหลอดเลือด ลดกลไกการป้องกันโรค ระบบ ภูมิคุ้มกันบกพร่อง เซลบริเวณปอดเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง และเป็นสารก่อมะเร็ง สำ หรับฝุ่น ละอองที่ไม่ตกสู่พื้นหรือพวกที่ต้องใช้เวลานานกว่าจะตกสู่พื้นนี้เองที่เป็นต้นเหตุสำคัญทำให้เกิดผล เสียต่อสุขภาพของมนุษย์ผู้ที่รับฝุ่นเข้าสู่ร่างกาย โดยเราสามารถพบโรคที่มีฝุ่นละอองเป็นตัวที่ ก่อให้เกิดโรคมากมาย อาทิ

2.4.1 ซิลิโคซิส โรคซิลิโคซิส มีสาเหตุมาจากฝุ่นผงซิลิก้า ซิลิก้า ในธรรมชาติเป็นสารที่ทน ต่อการแปรสภาพของ กรด ด่าง และสารเคมี พบมากในเม็ดทราย ผงฝุ่นจากโรงงานบดหินและบด แร่ ผงฝุ่นชนิดนี้ที่มีขนาดเล็กเพียง 2 ไมครอน จะกระจายตัวในอากาศแล้วผ่านเข้ารูจมูกและ หลอดลมไปติดอยู่ในเนื้อเยื่อของปอดได้ ผงฝุ่นซิลิก้าขนาดเล็กนี้เมื่อถูกกับเนื้อเยื่อหุ้ ม เซลล์จะทำ ให้เซลล์แตกออก เนื้อเยื่อของปอดจะถูกทำลายจนปอดพรุน สูญเสียหน้าที่ของระบบการหายใจ หายใจไม่สะดวก ปริมาตรของลมหายใจเข้าออกลดลง หัวใจถูกกดปอดจะติดเชื้อได้ง่ายเพราะ บางส่วนของปอดจะหยุดนิ่ง ไม่มีการถ่ายเทอากาศระหว่างข้างในกลับข้างนอกผู้ป่วยอาจมีโรคปอด บวม วันโรค ถุงลมโป่งพอง แทรกซ้อนได้ (ไมตรี สุทธจิต, 2520)

2.4.2 แอสเบสโตซิส โรคแอสเบสโตซิส มีสาเหตุมาจากผงฝุ่นแอสเบสตอสแอสเบสตอส เป็นสารจำ พวกแมกนีเซี่ยมซิลิเกต มีลักษณะเป็นเส้นใย ไม่ละลายน้ำ มีประโยชน์คือ ใช้ทำ วัสดุทนไฟและกันความร้อน ทำ ผ้าเบรครถยนต์ ใช้ผสมในวัสดุต่างๆ เช่น ผสมซีเมนต์ได้เป็นแผ่นเซลโลกรีตซึ่งใช้ทำ ฝาบ้านและเพดาน อาการของโรคซึ่งคล้ายๆ กับ โรคซิลิโคซิส คือ ระบบทางเดินหายใจไม่สะดวก หายใจสั้นหอบ ไอบ่อย และอาจเป็นมะเร็งหลอดลมและมะเร็งปอดได้ง่าย ในสัตว์ทดลองพบว่าถ้าฉีดเส้นใยเล็กๆ ของแอสเบสตอสเข้าใต้ผิวหนังเส้นใยสามารถจะกระจายไปทั่วร่างกายของสัตว์ทดลองได้ (ไมตรี สุทธจิต, 2520)

2.4.3 โรคหืด : Asthma โรคหืดเป็นโรคของทางเดินหายใจ ซึ่งมีความไวเกินของหลอดลมในการสนองตอบต่อสารภูมิแพ้ สิ่งระคาย เช่น ฝุ่นละออง เกสรดอกไม้ทำ ให้หลอดลมตีบตัวลง แสดงออกให้เห็นทางคลินิกโดยการหายใจลำ บาก หายใจมีเสียงดัง Wheeze หรือทราบได้จากการตรวจการทำ งานของปอด อาการหอบที่เกิดขึ้นนี้อาจจะเกิดขึ้นอย่างฉับพลันทันที หรือค่อย ๆ เกิดขึ้นตามลำ ดับ มากน้อย สั้นหรือยาว แล้วแต่ความรุนแรงอาการอื่น ๆ ที่อาจพบได้อีกคือ ไอ น้ำมูกไหล โรคนี้พบได้ตั้งแต่อายุ 3 สัปดาห์ ในรายที่มีอาการแล้วไม่ได้รับการรักษาอย่างทันท่วงที ผู้ป่วยอาจเสียชีวิตได้ (ไพบูลย์ พานิชยการ, 2526)

2.4.4 ภูมิแพ้ ภูมิแพ้เป็นปฏิกิริยาไวเกินของระบบภูมิคุ้มกันนั่นเอง เป็นปฏิกิริยาของร่างกายที่มากเกินกว่าปกติเมื่อมีสารแปลกปลอมเข้าสู่ร่างกาย อาจจะเป็น ละอองเรณู ขนสัตว์ ฝุ่นละอองในบ้าน อาหาร สารเหล่านี้เรียกว่าแอนตีเจน จะไปกระตุ้นเร้าให้ร่างกายของผู้ที่เป็นภูมิแพ้สร้างภูมิต้านทานชนิดพิเศษที่เรียกว่า IgE ซึ่งเป็นตัวที่สะกิดให้ร่างกายเกิดปฏิกิริยาที่มากเกินปกติ ทำ ให้เกิดอาการแพ้ขึ้น ภูมิแพ้ทำ ให้เกิดโรคหลายชนิดด้วยกัน เช่น โรคหวัดเรื้อรัง ผื่นแพ้ ลมพิษ จมูกอักเสบจากภูมิแพ้ แพ้ยา แพ้แมลง ผิวหนังอักเสบจากการสัมผัส ฯลฯ สำ หรับโรคที่มีสาเหตุมาจากฝุ่นละออง ได้แก่

1) โรคหวัดเรื้อรัง อาการของหวัดเรื้อรังที่มีสาเหตุมาจากโรคภูมิแพ้หรือที่เราเรียกกันง่ายๆ ว่าแพ้อากาศนั้นดูเหมือนว่าจะพบได้บ่อยที่สุดในบรรดาโรคภูมิแพ้ทั้งหลาย อาการของหวัดแตกต่างจากอาการหอบหืดก็คือบริเวณที่เกิดปฏิกิริยาขึ้นมาเป็นทางเดินหายใจส่วนบนเท่านั้น คือ จมูก ตาและคอ ส่วนปอดและหลอดลมไม่ได้มีส่วนเกี่ยวข้องด้วยสารที่ทำ ให้เกิดอาการแพ้มักจะอยู่ภายในบ้านหรือในบริเวณนั้นเอง ที่พบกันบ่อย ๆ ได้แก่ ฝุ่นละอองในบ้าน ขนสัตว์เลี้ยง สะเก็ดผิวหนังสัตว์ภายในบ้านเป็นต้น(ไพบูลย์ จาตุรปัญญา, 2531)

2) โรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ โรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ มีสาเหตุมาจากผู้ป่วยได้หายใจเอาสิ่งที่แพ้เข้าไป สิ่งเหล่านี้เจือปนอยู่ในอากาศ เช่น ฝุ่นละอองในบ้าน ขนสัตว์เลี้ยง เกสรพืช ไรฝุ่น เชื้อราในอากาศ อาการที่เป็นลักษณะเฉพาะของโรคนี้คือจามติด ๆ กันหลายครั้ง คันจมูก น้ำมูกใสๆ ไหล คัดจมูก โดยมากจะเริ่มด้วยอาการคันจมูกหรือคันตาก่อน อาจมีน้ำตาไหล แสบตาด้วย โรคนี้พบได้ในผู้ป่วยทุกเชื้อชาติและทุกอายุ โดยอาจพบได้ตั้งแต่เล็ก ๆ ซึ่งแพทย์เชื่อว่าอาจเป็น

สาเหตุที่ทำ ให้เด็กเสียชีวิตได้ จากการรวบรวมสถิติในอเมริกาพบว่าเกือบร้อยละ 20 ของประชากรเป็นโรคนี้ (มนตรี ตู้จินดาและคณะ, 2526)

2.5 สถานการณ์ทางด้านอากาศและฝุ่นละออง

คุณภาพอากาศของประเทศไทยปี 2550 ยังคงมีปัญหามลพิษทางอากาศอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในช่วงต้นปีซึ่งพื้นที่ภาคเหนือประสบกับปัญหามลพิษหมอกควัน ส่งผลกระทบโดยตรงกับสิ่งแวดล้อมและสุขภาพอนามัยของประชาชน ปัญหามลพิษหลักยังคงเป็นฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM10) หรือฝุ่นขนาดเล็ก พื้นที่ที่มีปัญหาได้แก่ สมุทรปราการ สระบุรี (หน้าพระลาน) เชียงใหม่ นครราชสีมา และลำปาง (ตารางที่ 2.1) ปัญหารองลงมาคือ ก๊าซโอโซน (O3) ซึ่งเกินมาตรฐานในหลายพื้นที่ เช่น กรุงเทพมหานคร สระบุรี พระนครศรีอยุธยา ปทุมธานี และระยอง ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) และฝุ่นรวม (TSP) เกินมาตรฐานเล็กน้อย เป็นครั้งคราวส่วนสารมลพิษอื่นๆ เช่น ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO2) ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO2) และสารตะกั่ว (Pb) ยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

ตารางที่ 2.1 พื้นที่ที่มีปัญหาฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน

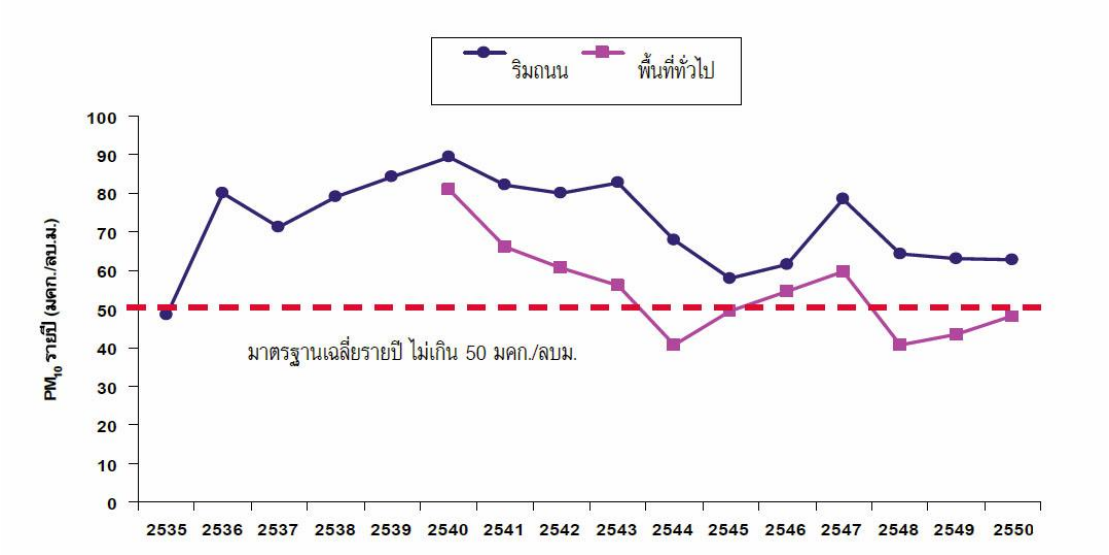
พื้นที่	ปี 2549		ปี 2550		บริเวณที่มีปัญหา
	ต่ำสุด–สูงสุด (มคก./ลบ.ม.)	จำนวนครั้งที่เกินมาตรฐาน(1) (ร้อยละ)	ต่ำสุด–สูงสุด (มคก./ลบ.ม.)	จำนวนครั้งที่ (มคก./ลบ.ม.) (ร้อยละ)	
สมุทรปราการ	16.6-282.6	25.6	10.5-461.5	16.4	อำเภอเมือง อำเภอบางพลี และอำเภอพระประแดง
สระบุรี	9.8-298.2	20.9	17.3-302.2	14.7	ตำบลหน้าพระลาน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ
เชียงใหม่	10.9-248.8	3.2	10.3-396.4	8.8	อำเภอเมือง
นครราชสีมา	29.9-209.0	12.2	31.3-173.6	7.0	อำเภอเมือง
ลำปาง	7.6-252.6	2.8	10.6-255.3	6.5	อำเภอแม่เมาะ และอำเภอเมือง

หมายเหตุ (1) : มาตรฐานฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน เฉลี่ย 24 ชั่วโมง ไม่เกิน 120 มคก./ลบ.ม.

ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ (2551) สรุปสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย ปี 2550

2.5.1 คุณภาพอากาศในกรุงเทพมหานคร ฝุ่น PM10 ยังคงปัญหาในบริเวณริมถนนเช่นทุกปีที่ผ่านมา แต่ในภาพรวมคุณภาพอากาศริมถนนดีขึ้น (รูปที่ 2.2) จากการตรวจวัดต่อเนื่องตลอดปีบริเวณริมถนนหลัก 6 สาย ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมงตรวจวัดได้ 9.8 – 242.7 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (มคก./ลบ.ม.) จำนวนครั้งที่เกิน มาตรฐานร้อยละ 4.7 ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับปีที่ผ่านมา

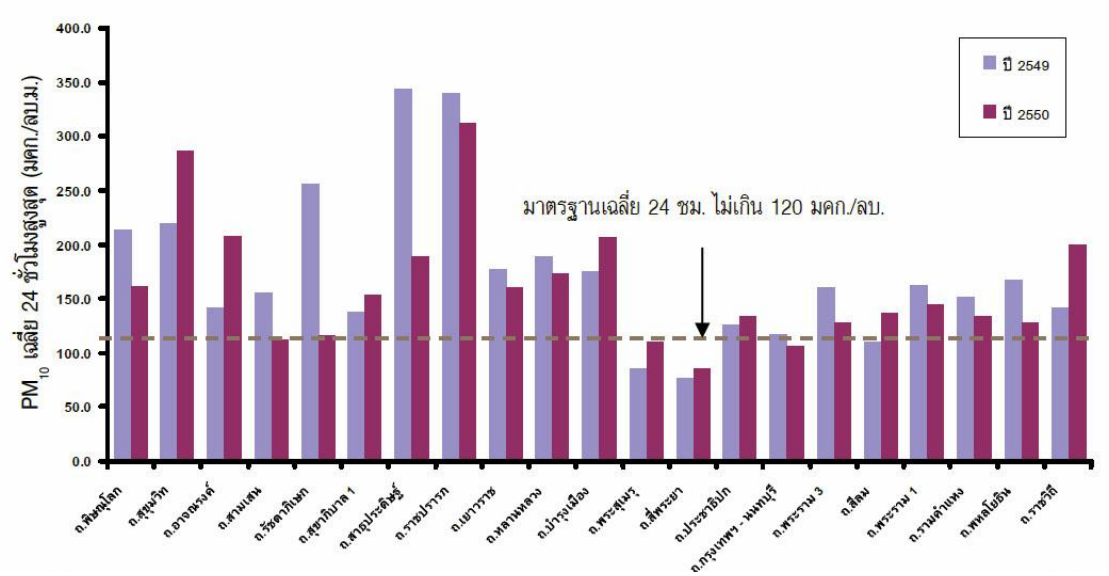
(ปี 2549 เกินมาตรฐานร้อยละ 7.1) ถนนที่มี PM10 เกินมาตรฐาน 3 ลำดับแรก คือ ถนนดินแดง ถนนพระราม 4 และถนนพระราม 6 โดยมีจำนวนวันที่เกินมาตรฐานร้อยละ 9.7 8.6 และ 7.3 ตามลำดับ ส่วนบริเวณถนนพหลโยธิน ยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน สำหรับในพื้นที่ทั่วไปซึ่งเป็นที่พักอาศัยมีปัญหาเพิ่มขึ้นจากปีก่อน โดยตรวจวัดได้ในช่วง 10.8-188.9 มคก./ลบ.ม. เกินมาตรฐานคิดเป็นร้อยละ 1.1 (ปี 2549 เกินมาตรฐานคิดเป็นร้อยละ 0.1) พบบริเวณโรงเรียนมัธยมวัดสิงห์ และกรมประชาสัมพันธ์



รูปที่ 2.2 ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอนรายปีในกรุงเทพมหานคร ปี 2540-2550

ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ (2551) สรุปสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย ปี 2550

กรมควบคุมมลพิษ ได้ติดตั้งจุดตรวจวัดคุณภาพอากาศแบบชั่วคราวเพิ่มเติมบริเวณริมถนนที่มีการจราจรหนาแน่นอีก 21 จุดๆ ตรวจวัดจุดละ 2 สัปดาห์ พบว่ายังมีถนนอีกหลายสายที่มีปัญหาฝุ่น PM10 ซึ่งมักจะเป็นถนนสายเดิมที่เกินมาตรฐานเป็นประจำทุกปี และส่วนใหญ่อยู่ในเขตกรุงเทพชั้นในหรือย่านธุรกิจ เช่น ถ.สุขุมวิท (อ่อนนุช) ถ.ราชปรารภ (ย่านประตูน้ำ) ถ.หลานหลวง (หลานหลวง) ถ.เยาวราช (แยกราชวงศ์) และ ถ.บำรุงเมือง (แม้นศรี) เป็นต้น (รูปที่ 2.3) ปริมาณฝุ่นรวม (TSP) พบเกินมาตรฐานเป็นครั้งคราว บริเวณถนนราชปรารภ สุขุมวิท และสาธุประดิษฐ์ สำหรับก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ พบเกินมาตรฐานที่ถนนประชาธิปก และสุขุมวิท

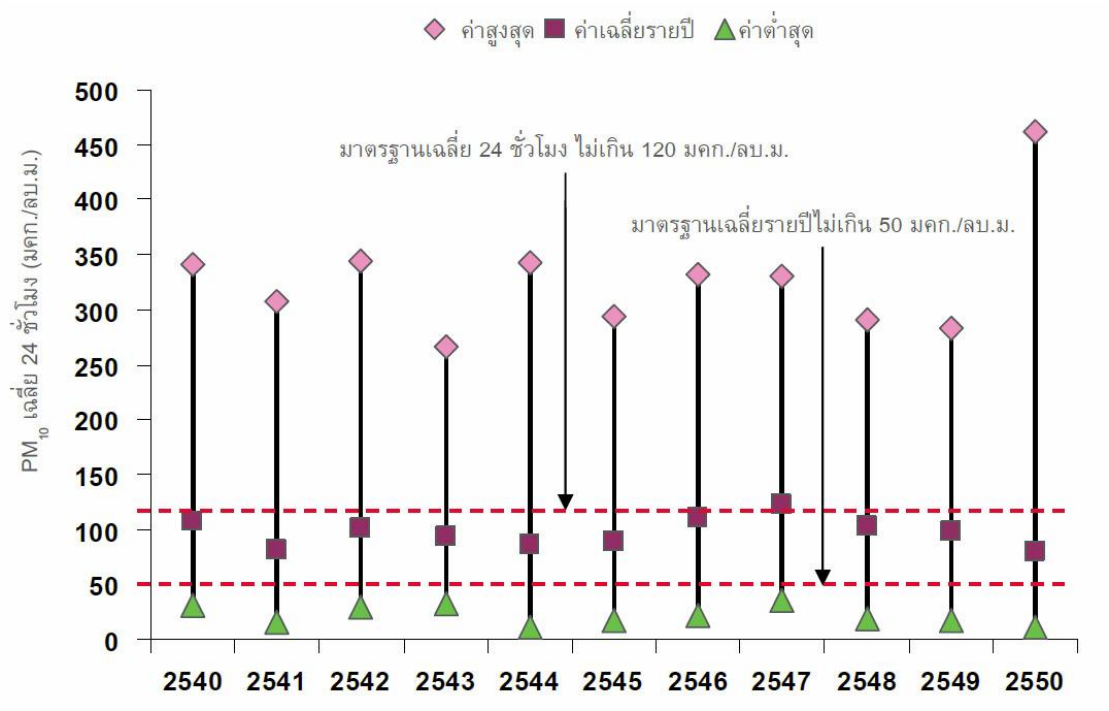


รูปที่ 2.3 ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอนเฉลี่ย 24 ชั่วโมงสูงสุด จากจุดตรวจวัดแบบชั่วคราว ในกรุงเทพมหานคร ปี 2540-2550

ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ (2551) สรุปสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย ปี 2550

สำหรับบริเวณพื้นที่ทั่วไปซึ่งเป็นที่อยู่อาศัยส่วนใหญ่จะมีปัญหาก๊าซโอโซน พบเกินมาตรฐานหลายครั้งในทุกสถานีที่ตรวจวัด ค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมงตรวจวัดได้ 0 – 186.0 ส่วนในพันล้านส่วน (ppb) และพบเกินมาตรฐานถึง 41 วัน ลดลงเมื่อเทียบกับปีที่ผ่านมาซึ่งพบเกินมาตรฐาน 44 วัน (มาตรฐานไม่เกิน 100 ppb) พื้นที่ที่พบก๊าซโอโซน เกินมาตรฐานมากที่สุด คือ ย่านราษฎร์บูรณะ พบเกินมาตรฐาน 21 วัน รองลงมา คือจตุจักร บางกะปิ และยานนาวา พบเกินมาตรฐาน 12 10 และ 9 วัน ตามลำดับ

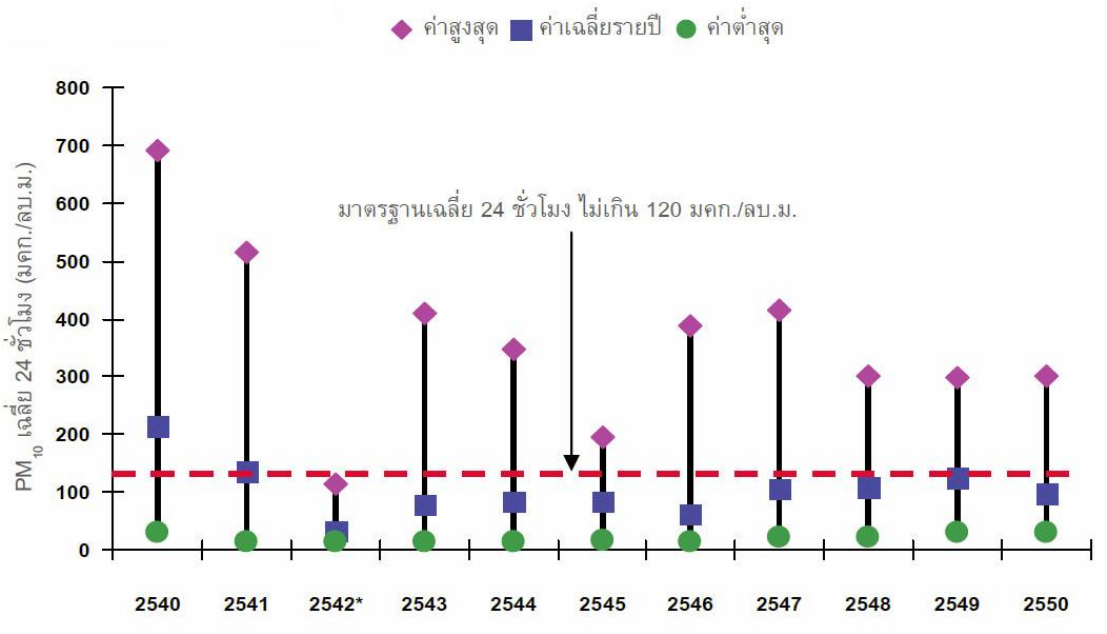
2.5.2 คุณภาพอากาศในเขตปริมณฑล จังหวัดสมุทรปราการ ยังคงเป็นพื้นที่ที่มีปัญหาฝุ่นขนาดเล็กมากที่สุดค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมงอยู่ในช่วง 10.5 – 461.5 มคก./ลบ.ม. และจำนวนครั้งที่เกินมาตรฐานร้อยละ 16.4 ลดลงเมื่อเทียบกับปีที่ผ่านมา (รูปที่ 2.4) ซึ่งพบเกินมาตรฐานร้อยละ 25.6 แต่ค่าสูงสุดมีปริมาณเพิ่มขึ้น (ปี 2549 ค่าสูงสุด 282.6 มคก./ลบ.ม.) ช่วงที่สุมทรปราการมีปัญหาฝุ่นค่อนข้างมากจะเป็นในช่วงต้นปีเช่นเดียวกับพื้นที่ภาคเหนือตอนบน แต่หลังจากนั้นปริมาณ PM10 ก็ลดลงอย่างต่อเนื่อง สำหรับจังหวัดสมุทรสาคร ปทุมธานี และนนทบุรี พบ PM10 เกินมาตรฐานบางวัน ส่วนก๊าซโอโซน ส่วนใหญ่จะเกินมาตรฐานที่ปทุมธานี พบเกิน มาตรฐาน 13 วัน รองลงมา คือ นนทบุรี และสมุทรสาคร พบเกินมาตรฐานพื้นที่ละ 8 วัน ส่วนจังหวัดสมุทรปราการเกินมาตรฐานเล็กน้อยเพียง 3 วัน



รูปที่ 2.4 แนวโน้มฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอนในจังหวัดสมุทรปราการ ปี 2540-2550

ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ (2551) สรุปสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย ปี 2550

2.5.3 คุณภาพอากาศในพื้นที่ต่างจังหวัด ปัญหาหลัก คือ ฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน พื้นที่ที่มีปัญหามากที่สุด ได้แก่ ตำบลหน้าพระลาน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสระบุรี ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ตรวจวัดได้ 31.0 – 302.2 มคก./ลบ.ม. และมีจำนวนวันที่เกินมาตรฐานร้อยละ 29.3 และเมื่อเทียบกับปีที่ผ่านมา พบว่าความรุนแรงลดลง (ปี 2549 ตรวจวัดได้ 30.8 – 298.2 มคก./ลบ.ม. และเกินมาตรฐานร้อยละ 42.4) สาเหตุหลักมาจากอุตสาหกรรมโม่ บดและย่อยหิน อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ เหมืองหิน กิจกรรมการขนส่งและการจราจรในพื้นที่ (รูปที่ 2.5)



รูปที่ 2.5 แนวโน้มฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอนในจังหวัดสระบุรี 2540-2550

ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ (2551) สรุปสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย ปี 2550

สำหรับในพื้นที่ภาคเหนือตอนบนในช่วงต้นปี 2550 ประสบปัญหามลพิษหมอกควันค่อนข้างรุนแรง โดยพบแนวโน้มการเพิ่มสูงขึ้นของปริมาณฝุ่น PM10 ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์เป็นต้นมา ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมงสูงสุดที่จังหวัดเชียงใหม่ ตรวจพบเมื่อวันที่ 13 มีนาคม 2550 มีค่าสูงถึง 396.4 มคก./ลบ.ม. (เกินมาตรฐาน 2.3 เท่า) และจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมพบจุดความร้อน (Hotspot) จำนวนมากในประเทศไทย พม่า ลาว เวียดนาม และกัมพูชา ประกอบกับในช่วงเวลาดังกล่าวมวลอากาศเย็นเริ่มปกคลุมพื้นที่ภาคเหนือตอนบน สภาพอากาศแห้งและนิ่ง ฝุ่นละอองจึงแขวนลอยอยู่ในบรรยากาศได้นาน ไม่สามารถแพร่กระจายออกไปได้และไม่ตกลงสู่พื้นก่อให้เกิดสภาพฟ้าหลัว มีหมอกควันปกคลุม ทัศนวิสัยต่ำกว่า 1 กิโลเมตร ประชาชนได้รับผลกระทบในหลายจังหวัด เช่น เชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง แม่ฮ่องสอน เชียงราย พะเยา แพร่ และน่าน นอกจากนี้ยังมีอีกหลายพื้นที่ที่มีปัญหา PM10 ได้แก่ นครราชสีมา ลำปาง และชลบุรี พบจำนวนวันที่เกินมาตรฐานร้อยละ 7 6.5 และ 4.9 ตามลำดับ สำหรับก๊าซโอโซน พบเกินมาตรฐานหลายครั้งในบางพื้นที่ จังหวัดที่พบเกินมาตรฐานมากที่สุด คือ สระบุรี พบเกินมาตรฐาน 24 วัน รองลงมา คือ พระนครศรีอยุธยา ระยอง และเชียงใหม่ เป็นต้น ซึ่งมีจำนวนวันที่พบเกินมาตรฐาน 16 12 และ 11 วันตามลำดับสำหรับในพื้นที่ภาคใต้ สารมลพิษทุกประเภทยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

2.5.4 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน เฉลี่ย 24 ชั่วโมง ของภาคเหนือ

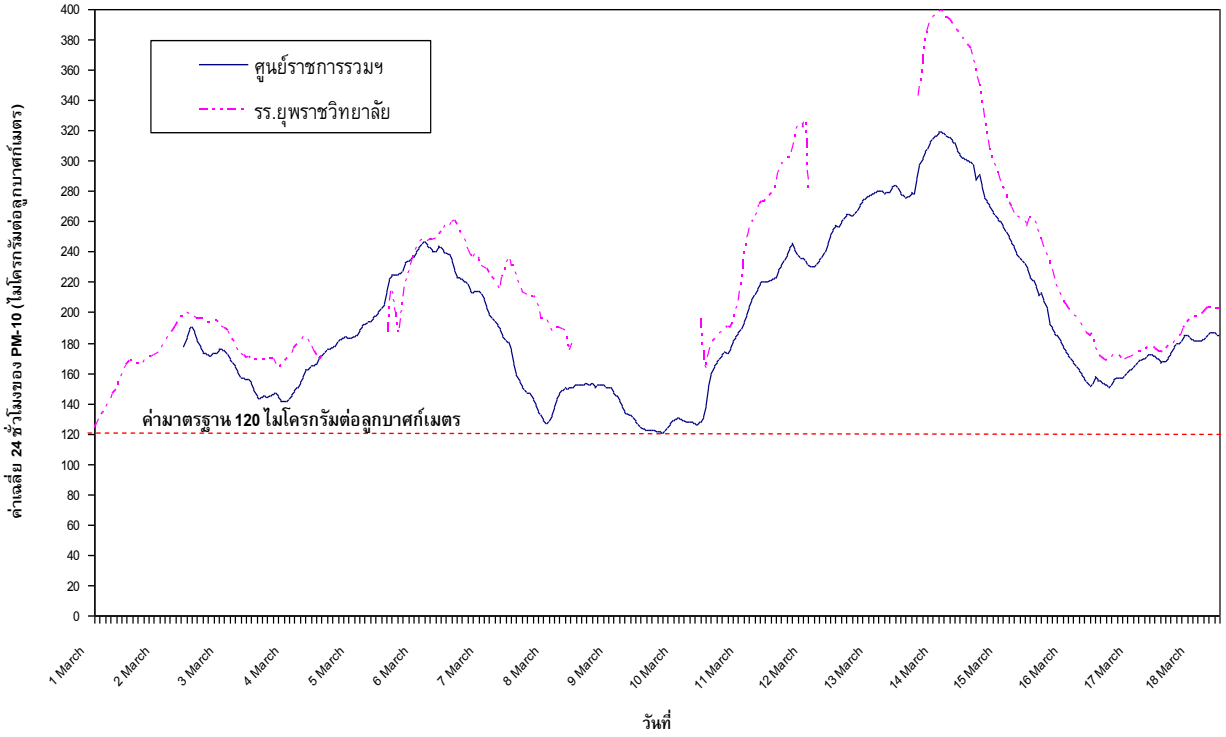
ผลการติดตามตรวจสอบปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM10) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง โดยสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศแบบอัตโนมัติอย่างต่อเนื่องของกรมควบคุมมลพิษ พบแนวโน้มการเพิ่มสูงขึ้นของปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กในพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทย ในช่วงเดือนมีนาคม 2551 โดยพบปริมาณ PM10 เฉลี่ย 24 ชั่วโมง ณ เวลา 09.00 น. สูงสุดดังนี้ (ดังรูปที่ 2.6-2.7)

1) จังหวัดเชียงใหม่ พบปริมาณ PM10 เพิ่มสูงขึ้นจนอยู่ในระดับเกินเกณฑ์มาตรฐานในช่วงระหว่างวันที่ 23-24 มีนาคม 2551 ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมงสูงสุด ตรวจพบในวันที่ 24 มีนาคม 2551 มีค่าเท่ากับ 206 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (มาตรฐาน PM10 เฉลี่ย 24 ชั่วโมง ไม่เกิน 120 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์-เมตร)

2) จังหวัดลำปาง พบปริมาณ PM10 เฉลี่ย 24 ชั่วโมงสูงสุด ในวันที่ 24 มีนาคม 2551 มีค่าเท่ากับ 154 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์-เมตร

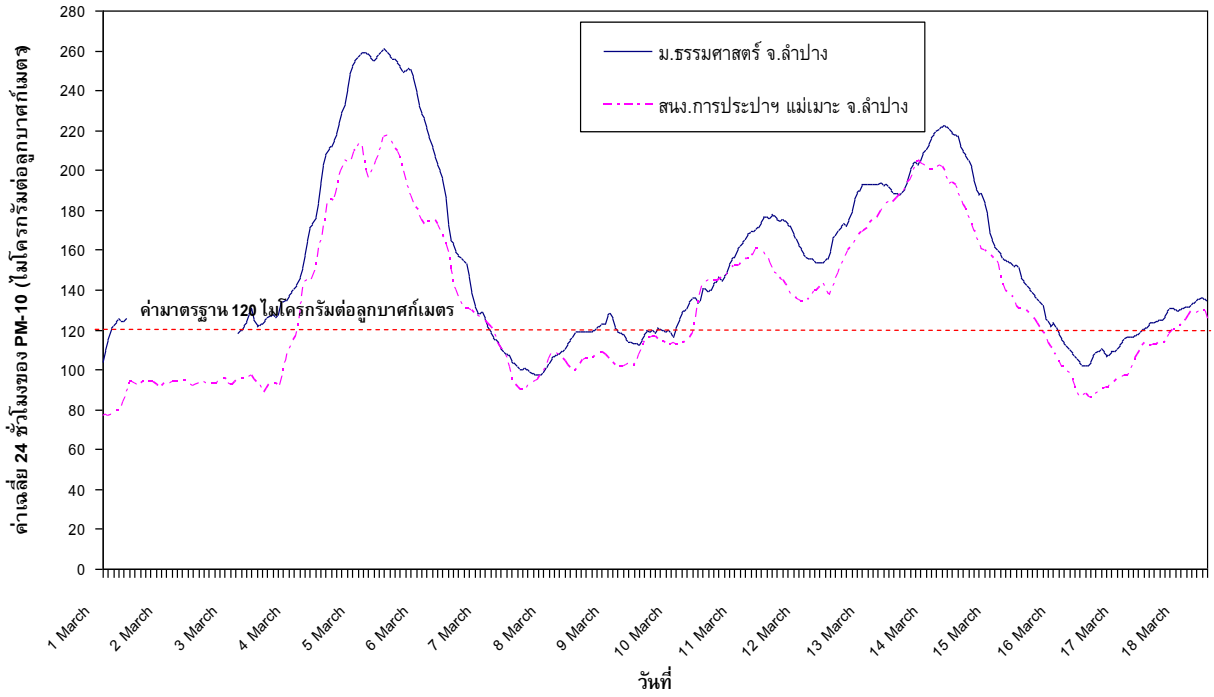
3) จังหวัดเชียงราย พบปริมาณ PM10 เฉลี่ย 24 ชั่วโมงสูงสุด ในวันที่ 23 มีนาคม 2551 มีค่าเท่ากับ 174 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

4) จังหวัดแม่ฮ่องสอน พบปริมาณ PM10 เฉลี่ย 24 ชั่วโมงสูงสุด ในวันที่ 25 มีนาคม 2551 มีค่าเท่ากับ 134 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร การเพิ่มสูงขึ้นของปริมาณ P M 1 0 ดังกล่าว สอดคล้องกับการเพิ่มขึ้นของ จุดความร้อน (Hotspot) ซึ่ง แ ป ล ผ ล ไ ด้จ า กภาพถ่ายดาวเทียม โดยพบจำนวน Hotspot สูงขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่วันที่ 18 มีนาคม 2551 เป็นต้นมา ทั้งในภูมิภาคอินโดจีนและประเทศ



รูปที่ 2.6 การเปลี่ยนแปลงปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน เฉลี่ย 24 ชั่วโมง (เชียงใหม่)

ที่มา : สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง (2551) ข่าวสารอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ



รูปที่ 2.7 การเปลี่ยนแปลงปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน เฉลี่ย 24 ชั่วโมง (ลำปาง)

ที่มา : สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง (2551) ข่าวสารอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จิตรีพร อุทโท และคณะ (2552) ศึกษาการกระจายตัวของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 100 และ 10 ไมครอน บริเวณชุมชนมะขามแถว อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม เพื่อหาความเข้มข้น ของการกระจายตัวของฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) และฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 10 ไมครอน (PM10) โดยเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองแบบต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง จำนวน 5 ครั้ง แล้วนำข้อมูลไปคำนวณความเข้มข้นของฝุ่นละออง

จากผลการศึกษาพบว่า ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) บริเวณชุมชนมะขามแถว อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม มีปริมาณความเข้มข้นเฉลี่ย 24 ชั่วโมงสูงสุดเท่ากับ 0.00028 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ปริมาณความเข้มข้นเฉลี่ย 24 ชั่วโมงน้อยสุดเท่ากับ 0.00013 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และมีปริมาณความเข้มข้นเฉลี่ย 5 ครั้งเท่ากับ 0.00021+-0.00001 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งไม่เกินค่ามาตรฐานของประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 10 ไมครอน (PM10) บริเวณชุมชนมะขามแถว อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม มีปริมาณความเข้มข้นเฉลี่ย 24 ชั่วโมงสูงสุดเท่ากับ 0.00015 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ปริมาณความเข้มข้นเฉลี่ย 24 ชั่วโมงน้อยสุดเท่ากับ 0.00007มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และมีปริมาณความเข้มข้นเฉลี่ย 5 ครั้งเท่ากับ 0.00011+-0.00001 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งไม่เกินค่ามาตรฐานของประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

สัญญา กีรติวาสี (2543) ศึกษาปริมาณฝุ่นละอองภายนอกอาคารเรียนและภายในห้องเรียนที่มาจากสิ่งแวดล้อมของโรงเรียน รวมถึงการศึกษาข้อมูลด้านความคิดเห็น ของครูและนักเรียน ที่มีต่อสภาวะฝุ่นละอองของโรงเรียนด้วย โดยทำ การศึกษาในโรงเรียนในเขตเทศบาลนครขอนแก่นจำนวน 4 แห่ง การเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองภายนอกอาคารเรียนได้จัดเก็บฝุ่นรวม ฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมงและค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง เป็นเวลา 1 สัปดาห์ต่อโรงเรียน การเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองภายในห้องเรียนได้จัดเก็บฝุ่นรวมและฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน ค่าเฉลี่ยระหว่างช่วงเวลาเรียนเก็บตัวอย่างเป็นเวลา 1 สัปดาห์ต่อโรงเรียน การเก็บข้อมูลด้านความคิดเห็นใช้การตอบแบบสอบถาม โดย ครู-อาจารย์ จำ นวน 276 คน นักเรียนจำนวน 584 คนจากโรงเรียนทั้ง 4 แห่ง

จากผลการศึกษาพบว่า ผลการศึกษาปริมาณฝุ่นรวมค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมงของทุกโรงเรียน พบว่าปริมาณฝุ่นรวมมีค่าอยู่ในช่วง 94.01- 326.96 มคก./ลบ.ม. ปริมาณฝุ่นรวมค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมงเกินค่ามาตรฐานเกือบทั้งหมด ปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 74.90-253.56 มคก./ลบ.ม. มีค่าเกินมาตรฐานทั้งหมด จากการสอบถามครู-นักเรียน ด้วยแบบสอบถามพบว่าทั้งครูและนักเรียน ส่วนใหญ่ตอบว่าปัญหาฝุ่นละอองภายนอกอาคารเรียนเป็นปัญหาในระดับปานกลาง โดยครู-อาจารย์ ร้อยละ 47.77 ระบุว่ามีสาเหตุมาจาก

ยวดยานพาหนะ สำหรับนักเรียนส่วนใหญ่ร้อยละ 36.67 ระบุว่ามีสาเหตุมาจากลมพัดฝุ่นละอองภายในสนามของโรงเรียนฟุ้งกระจาย การแก้ไขปัญหาครู -อาจารย์ส่วนใหญ่ร้อยละ 48.45 ตอบว่าควรเป็นหน้าที่ของเทศบาลนครขอนแก่นแต่นักเรียนร้อยละ 72.88 ตอบว่าโรงเรียนควรเป็นผู้ที่แก้ปัญหาเอง ในส่วนของปัญหาฝุ่นละอองในห้องเรียน ครู-อาจารย์ร้อยละ 37.46 ตอบว่าเป็นปัญหาในระดับปานกลาง แต่นักเรียนร้อยละ 46.09 ตอบว่าเป็นปัญหาในระดับต่ำ โดยทั้งครูและนักเรียนตอบว่ามีสาเหตุมาจากการใช้ชอล์กในการเรียนการสอนและระบุว่านักเรียนภายในห้องเรียน ควรเป็นผู้แก้ปัญหานี้ ในส่วนของข้อมูลด้านสุขภาพ ครูและนักเรียนมากกว่าร้อยละ 65 ตอบว่าตนเองเคยมีอาการป่วยอันมีสาเหตุมา

Rachid (1989) ได้เก็บตัวอย่างฝุ่นละออง TSP และ PM10 บริเวณที่อยู่อาศัยและย่านพาณิชย์ของกรุงกัวลาลัมเปอร์

จากผลการศึกษาพบว่า ผลการศึกษาความเข้มข้นของอนุภาคจากการเก็บตัวอย่าง ในทุกวันปริมาณอนุภาคที่เก็บได้จากสองแห่ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำ คัญทางสถิติ ($P < 0.01$) โดยในย่านพาณิชย์มีค่าสูงกว่าย่านที่อยู่อาศัย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ

Mathes and Karunasinghe (1992) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองในเขตเมืองและนอกเมือง

จากผลการศึกษาพบว่า สภาพแวดล้อมในเมืองมีการปนเปื้อนด้วยสิ่งที่ปล่อยออกมาจากการเผาไหม้เครื่องยนต์ดีเซลเป็นส่วนใหญ่ และมีความสัมพันธ์ระหว่าง อนุภาคฝุ่นละอองและไฮโดรคาร์บอนเป็นอย่างมาก ซึ่งต่างจากเขตนอกเมืองซึ่งตรวจพบสิ่งเหล่านี้น้อยกว่า นอกจากเขตพื้นที่ที่มีส่วนสำคัญในการทำ ให้เกิดปัญหาฝุ่นละอองแล้วช่วงเวลาก็นับเป็นสิ่งที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งที่ควรคำนึงถึง

อาทิ บุญรักษ์ นวลศรี (2540) ได้ศึกษาสภาวะฝุ่นละอองในสิ่งแวดล้อมและฝุ่นละอองขนาดที่สามารถเข้าสู่ทางเดินหายใจ ที่ตำรวจจราจรได้รับในเขตเทศบาลนครขอนแก่น บริเวณหน้าสถานีขนส่งผู้โดยสาร

จากผลการศึกษาพบว่า ปริมาณฝุ่นรวมค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง อยู่ในช่วง 0.38 -0.70 มก./ลบ.ม. ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.48 มก./ลบ.ม. ซึ่งสูงกว่าค่ามาตรฐาน(0.33 มก./ลบ.ม.)สำ หรับปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง พบอยู่ในช่วง167.70 - 299.98 มคก./ลบ.ม. ค่าเฉลี่ย 233.12 มคก./ลบ.ม. ซึ่งก็สูงกว่าค่ามาตรฐาน2 3(120.00 มคก./ลบ.ม.) เช่นกัน โดยช่วงเวลาที่พบปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10ไมครอน สูงที่สุดคือ เวลา 17.00 - 18.00 น

ศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อมเขต 6 (2539)ได้ทำ การตรวจวิเคราะห์ปริมาณของฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า10 ไมครอน ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง โดยจุดตรวจ บริเวณหน้าสถานีขนส่งผู้โดยสารเช่นเดียวกันกับของบุญรักษ์

จากผลการศึกษาพบว่า มีปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนใกล้เคียงกัน คือ อยู่ในช่วง106.00 - 393.00 มคก./ลบ.ม. ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 229.62 มคก./ลบ.ม. ซึ่งเป็นค่าที่เกินค่ามาตรฐานเช่นกัน แต่เมื่อดูย้อนไปในปี 2538 ผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (2538) พบว่าปริมาณฝุ่นอยู่ในช่วง 56.33 - 132.54มคก./ลบ.ม. และ 39.05 - 67.48 มคก./ลบ.ม. โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 82.70 มคก./ลบ.มและ 52.40 มคก./ลบ.ม ตามลำ ดับ จะเห็นได้ว่าในปี 2538 ปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า10 ไมครอนในตัวเมืองขอนแก่นยังมีค่าไม่เกินมาตรฐาน

ระวิวรรณ ขันธาโรจน์ (2540) ได้ทำ การศึกษาสภาพแวดล้อมทางกายภาพของโรงเรียนประถมศึกษาสังกัดกรุงเทพมหานครเขตปทุมวัน

จากผลการศึกษาพบว่า โรงเรียนส่วนใหญ่ตั้งอยู่ท่ามกลางมลภาวะ มีฝุ่นควันจา ก ยานพาหนะรบกวนตลอดวัน มีกลิ่นขยะและเสียงรบกวนบางครั้ง เมื่อโรงเรียนได้รับผลกระทบจากปัญหามลพิษ โดยเฉพาะปัญหาฝุ่นละอองย่อมส่งผลถึงสุขภาพของผู้ที่ต้องอยู่ในโรงเรียนวันหนึ่งประมาณ 8 ชั่วโมงอย่างแน่นอน

กรมอนามัย (2539)ได้ศึกษาปัญหาฝุ่นละอองที่มีผลกระทบต่อสุขภาพของเด็กนักเรียนในเขตกรุงเทพมหานครในปี 2537 - 2538 จากนักเรียน 1,203 คน

จากผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่อยู่ในบริเวณที่มีฝุ่นขนาดเล็กกว่า10 ไมครอน ระดับสูงและปานกลาง มีอัตราเสี่ยงในการเกิดอาการโรคระบบทางเดินหายใจมากกว่าในโรงเรียนที่มีฝุ่นระดับต่ำ 1.8 - 3.2 เท่า ในเขตภาคอีสานเองก็เริ่มมีการตรวจฝุ่นละอองในโรงเรียนบ้างแล้วโดย ศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อมเขต 5 นครราชสีมา ได้จัดทำ รายงานสถานการณ์ฝุ่นละอองขนาดเล็กในโรงเรียนย่านอุตสาหกรรมโรงโม่หิน จังหวัดสุรินทร์และบุรีรัมย์ ปี 2539 โดยรายงานระบุว่า ณ จุดตรวจโรงเรียนบ้านกะทม อำ เภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ มีปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง อยู่ในช่วง 46 – 181 มคก./ลบ.ม. โดยมีค่าเฉลี่ยรายชั่วโมงสูงสุดอยู่ในช่วง 76 - 552 มคก./ลบ.ม. สำ หรับที่ โรงเรียนบ้านพลวง อำ เภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ มีปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง อยู่ในช่วง 35 - 351 มคก./ลบ.ม. โดยมีค่าเฉลี่ยรายชั่วโมงสูงสุดอยู่ใน2 4 ช่วง 90 - 989 มคก./ลบ.ม. เมื่อนำปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กค่าเฉลี่ย 24 ของโรงเรียนทั้ง 2 แห่งมาเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน (120 มคก./ลบ.ม.) พบว่า โรงเรียนกะทม กับ โรงเรียนบ้านพลวง มีค่าเฉลี่ยของปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กเกินมาตรฐานอยู่ร้อยละ 40 และ 53.3 ตามลำดับ

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) โดยการตรวจวัดถึงปริมาณฝุ่นรวม (TSP) และฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM - 10) ในเส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดสมุทรสงคราม เพื่อเปรียบเทียบปริมาณฝุ่นรวม (TSP) และฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM - 10) ในเส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดสมุทรสงคราม กับค่ามาตรฐานขององค์การอนามัยโลก (WHO) รวมถึงการศึกษา ข้อมูลความคิดเห็นของ ประชาชนที่อาศัยในบริเวณนั้นตลอดจนนักท่องเที่ยวในย่านแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดสมุทรสงคราม ที่มีต่อสภาวะฝุ่นละอองจากสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นฐานข้อมูลของจังหวัดสมุทรสงคราม อันจะก่อให้เกิดประโยชน์ในอนาคต ในการศึกษาได้ดำเนินการวิจัย ดังจะเสนอโดยลำดับดังนี้

3.1 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 โครงสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลฝุ่นละออง

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถาม

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้

3.6 สัญลักษณ์และวิธีการคำนวณในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

1) ประชากร ที่ใช้ศึกษาปริมาณฝุ่น เก็บตัวอย่างฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM-10) และฝุ่นขนาดใหญ่ (TSP) ในบริเวณเส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยว ตามพื้นที่ที่กำหนด ดังนี้

(1) แหล่งท่องเที่ยวดอนหอยหลอด อ.เมือง

(2) แหล่งท่องเที่ยวตลาดน้ำอัมพวา อ.อัมพวา

(3) แหล่งท่องเที่ยวตลาดน้ำท่าคา อ.อัมพวา

(4) แหล่งท่องเที่ยวค่ายบางกุ้ง อ.บางคนที

2) ประชากรที่ศึกษาข้อมูลความคิดเห็นเรื่องปริมาณฝุ่นละออง ได้แก่ ประชากรทั้งหมดที่อาศัยอยู่บริเวณเส้นทางแหล่งท่องเที่ยวตามพื้นที่ที่กำหนด ทั้งผู้ที่พักอาศัยอยู่บริเวณนั้น และนักท่องเที่ยว

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

1) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาปริมาณฝุ่น จะใช้กลุ่มตัวอย่างจากกลุ่มประชากร โดยการเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM-10) และฝุ่นขนาดใหญ่ (TSP) 24 ชั่วโมง ตาม

มาตรฐานของ องค์การอนามัยโลก (World Health Organization - WHO) ทำการสุ่มเก็บในวันจันทร์-ศุกร์ จำนวน 3 วัน เพื่อเป็นตัวแทนของปริมาณฝุ่นละอองในวันธรรมดาที่อาจมีการจราจรไม่หนาแน่นเหมือนวันหยุดหรือเทศกาล เก็บตัวอย่างในวันหยุดทั้งเสาร์และอาทิตย์ 2 วัน และสุ่มเก็บตัวอย่างในวันหยุดเทศกาลอีก 2 วัน

2) กลุ่มตัวอย่างที่ให้ข้อมูล แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มนักท่องเที่ยว และกลุ่มพ่อค้า/แม่ค้าหรือกลุ่มผู้ที่อาศัยในบริเวณที่เก็บตัวอย่าง ใช้วิธี นำเอาจำนวนประชากรที่อาศัยอยู่ในเส้นทางแหล่งท่องเที่ยวในพื้นที่ที่กำหนดทั้ง 2 กลุ่มมาหาจำนวนประชากรขั้นต่ำ ซึ่งพบว่า จำนวนประชากรแต่ละแหล่งท่องเที่ยวไม่เท่ากัน จึงใช้การสำรวจก่อน 1 วัน แล้วกำหนดจำนวนประชากรจากนั้นจึงนำไปเก็บตัวอย่างจริง ซึ่งแต่ละพื้นที่จะทำการเก็บตัวอย่างในวันหยุด ด้วยเหตุที่ว่าจะได้จำนวนประชากรที่มากพอ โดยจำนวนประชากรขั้นต่ำของจำนวนประชากรสูงสุดในกลุ่มนักท่องเที่ยวนั้นมีจำนวนมากจึงใช้การหาจำนวนประชากรโดย เทียบจากตารางของ Yamane, Tora. Statistics: An Introductory Analysis.; 1973 ที่ระดับความชื่อมั่น 0.90 ซึ่งจะได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนประชากร ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างพื้นที่ละ 100 คน ส่วนจำนวนกลุ่มตัวอย่างของพ่อค้า/แม่ค้าหรือกลุ่มผู้ที่อาศัยในบริเวณที่เก็บตัวอย่าง คำนวณจาก Yamane, Tora. Statistics: An Introductory Analysis.; 1973 ที่ระดับความชื่อมั่น 0.95 ได้จำนวน 378 คน จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด แสดงดังตารางที่ 3.2 รวมจำนวนทั้งสิ้น 778 คน

ตารางที่ 3.1 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการเก็บข้อมูลฝุ่นละออง

วันที่เก็บตัวอย่าง	เวลาเก็บตัวอย่าง (PM-10)	เวลาเก็บตัวอย่าง (TSP/)
1. จันทร์	24 ชม.	24 ชม.
2. พุธ	24 ชม.	24 ชม.
3. พฤหัสบดี	24 ชม.	24 ชม.
4. เสาร์	24 ชม.	24 ชม.
5. อาทิตย์	24 ชม.	24 ชม.
6. วันขึ้นปีใหม่ 1 ม.ค.	24 ชม.	24 ชม.
7. วันขึ้นปีใหม่ 2 ม.ค.	24 ชม.	24 ชม.
รวม	**7 วัน**	**7 วัน**

หมายเหตุ เก็บตัวอย่างเหมือนกันทั้ง 4 พื้นที่กลุ่มตัวอย่าง PM-10 และ TSP เก็บตัวอย่างพร้อมกัน

ตารางที่ 3.2 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างของผู้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับฝุ่นละออง

ผู้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับฝุ่นละออง	ดอนหอยหลอด		ตลาดน้ำอัมพวา		ตลาดน้ำท่าคา		ค่ายบางกุ้ง	
	1	2	1	2	1	2	1	2
1. พ่อค้า/แม่ค้า/ผู้ที่อาศัยในพื้นที่	135	102	207	138	92	75	74	63
2. นักท่องเที่ยว	∞	100	∞	100	∞	100	∞	100
รวมประชากร		202		238		175		163
รวมประชากรทั้งหมด	778 คน							

หมายเหตุ 1 หมายถึง จำนวนประชากรทั้งหมด

2 หมายถึง จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

∞ หมายถึง จำนวนประชากรมีจำนวนมาก/ไม่แน่นอน

3.2 โครงสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 เครื่องมือในการเก็บตัวอย่าง และรวบรวมข้อมูลการวิจัย

1) วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือในการเก็บตัวอย่างฝุ่นรวมและฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า10 ไมครอน จากสิ่งแวดล้อม

(1) เครื่องดูดความชื้น (Desiccator)

(2) กระดาษกรอง ขนาด 8× 10 นิ้ว

(3) ปากคีบ (Forceps)

(4) เครื่องชั่งน้ำหนักแบบละเอียด ทศนิยม 4 ตำแหน่ง

(5) เครื่องมือเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองในอากาศ (Air sampler) ซึ่งเป็นชนิดปริมาตรสูง (High volume) พร้อมชุดปรับเทียบความถูกต้อง (Calibrate)

2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถามมี 2 ตอนคือ

(1) ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบ เช่น เพศ อายุ การศึกษา และระยะเวลาที่อาศัย

(2) ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาวะฝุ่นละอองในเส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวต่างๆ ตามพื้นที่ที่ศึกษา ได้แก่

ก. สภาพปัญหาเรื่องฝุ่นละออง

ข. สาเหตุที่ทำให้เกิดฝุ่นละออง

ค. ช่วงเวลาที่เกิดฝุ่นละออง

ง. สภาพปัญหาฝุ่นละอองกับสุขภาพ

จ. หน่วยงานที่เข้ามาช่วยแก้ไขปัญหาฝุ่นละออง

ฉ. สภาพปัญหาฝุ่นละอองในอนาคต

ช. โรคภัยจากฝุ่นละออง

3.2.2 วิธีการสร้างเครื่องมือในการเก็บข้อรวบรวมข้อมูลวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ได้ดำเนินการดังนี้

1) ศึกษาเอกสาร บทความและรายงานการวิจัยเป็นการค้นคว้าเกี่ยวกับทฤษฎี แนวคิด หลักการที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะของบุคคล

2) กำหนดกรอบแนวคิดและขอบเขตในการสร้างเครื่องมือให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

3) นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาสร้างเป็นแบบสอบถาม

4) นำแบบสอบถามมาปรึกษาผู้เชี่ยวชาญเพื่อปรับปรุงแก้ไข

5) นำแบบสอบถามไปให้ผู้ เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ทำการตรวจสอบ จากนั้นนำมาวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ความตรง (Validity) โดยคำนวณค่า IOC (Index of Objective Congruence) ได้ที่ 0.50 ขึ้นไป

6) นำแบบสอบถามที่ได้ตรวจสอบแก้ไขปรับปรุงแล้ว ไปใช้กับกลุ่มทดลองที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง (Try out) จำนวน 25 คน

7) นำแบบสอบถามที่ได้จากกลุ่มทดลองมาคำนวณตรวจสอบหาค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบสอบถามโดยใช้วิธีของ (Cronbach, 1970) ได้ความเชื่อมั่นที่ระดับ 0.95

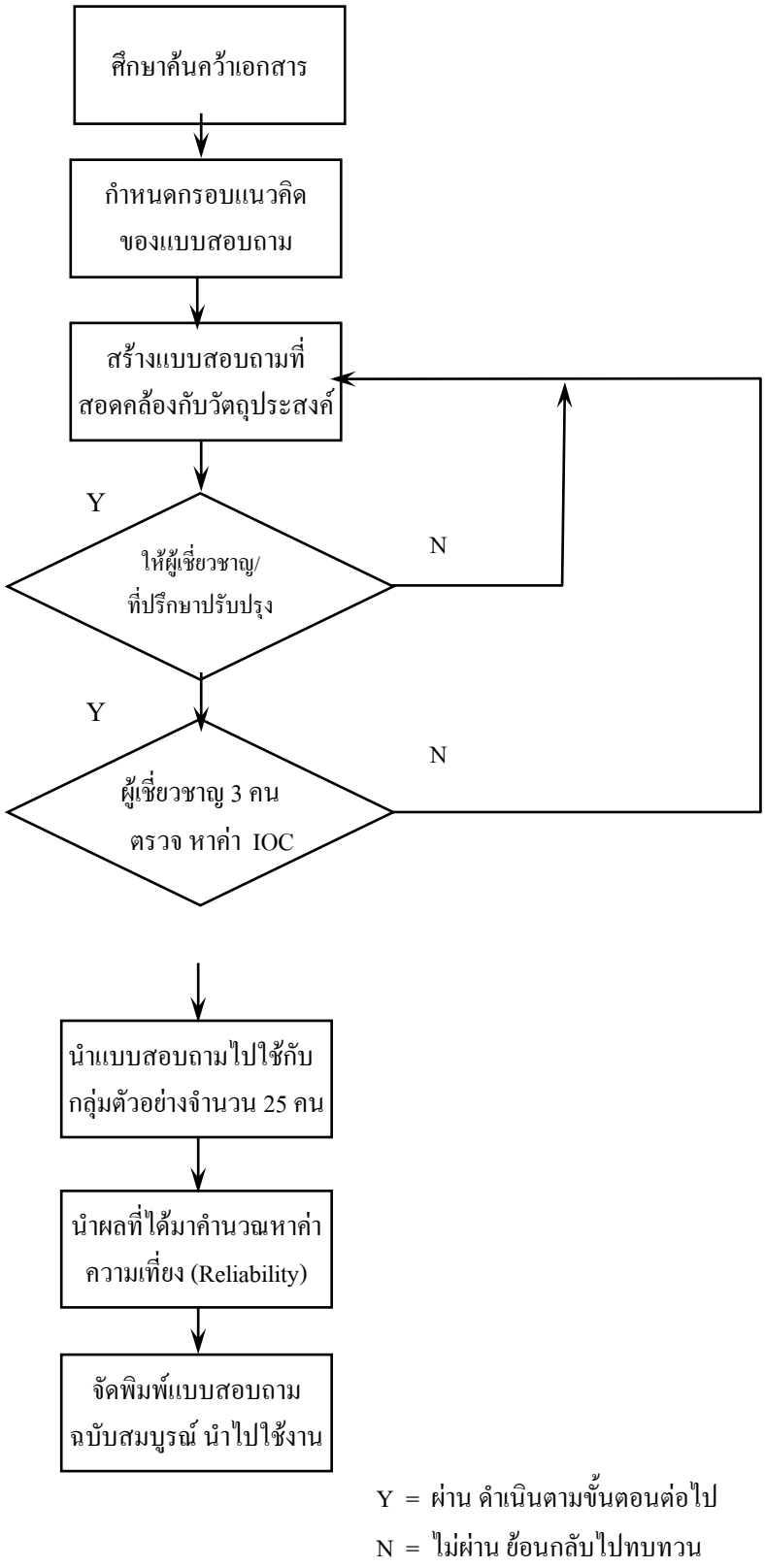
8) จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ แล้วนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนด

3.2.3 โครงสร้างของแบบสอบถามการวิจัย

ตอนที่ 1 คำถามเกี่ยวกับสถานภาพ ทั่วไปของผู้ตอบ ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check list)

ตอนที่ 2 คำถาม ความคิดเห็นเกี่ยวกับฝุ่นละออง ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check list)

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ เพิ่มเติมของกลุ่มตัวอย่าง ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบปลายเปิดให้เขียนตอบแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม



รูปที่ 3.1 แผนภูมิการสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัย

3.3 การรวบรวมข้อมูลฝุ่นละออง

3.3.1 การเก็บรวบรวมตัวอย่างฝุ่นละออง

1) เก็บฝุ่นรวม (TSP) ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง เพื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานที่องค์การอนามัยโลกกำหนด (150 มคก./ลบ.ม.)

2) เก็บฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM – 10) ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง เพื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานที่องค์การอนามัยโลกกำหนด (70 มคก./ลบ.ม.)

3.3.2 ช่วงเวลาในการเก็บตัวอย่าง

1) การเก็บ TSP และ PM–10 ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ข้อมูลเป็นเวลา 7 วัน ประกอบด้วยการเก็บตัวอย่างใน วันจันทร์ พุธ พฤหัสบดี เพื่อเป็นตัวอย่างของฝุ่นในวันธรรมดา เก็บตัวอย่างในวันเสาร์-อาทิตย์ เพื่อเป็นตัวอย่างของฝุ่นในวันหยุด และเก็บตัวอย่างฝุ่นในวันขึ้นปีใหม่ 2 วัน เพื่อเป็นตัวอย่างฝุ่นละอองในวันหยุดเทศกาล เริ่มเก็บเวลา 07.00 น. สิ้นสุดเวลา 07.00 น. ของอีกวัน

2) การเก็บ PM–10 ค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง เก็บข้อมูลเป็นเวลา 7 วัน ด้วยเหตุผลเดียวกับการเก็บฝุ่นละออง TSP และ PM–10 ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง แต่ต่างกันที่เก็บแค่ 1 ชั่วโมงแล้วนำไปวิเคราะห์

3.3.3 จุดที่เก็บตัวอย่างฝุ่นละออง TSP และ PM–10

จุดที่ 1 อยู่ภายใน เส้นทางสู่ แหล่งท่องเที่ยว ดอนหอยหลอด โดยจะติดตั้งบริเวณป้อมตำรวจจราจร ห่างจากถนนประมาณ 2.5 เมตร ความสูงของจุดเก็บตัวอย่างสูงจากพื้นดินประมาณ 1.5 เมตร

จุดที่ 2 อยู่ภายใน เส้นทางสู่ แหล่งท่องเที่ยว ตลาดน้ำอัมพวา โดยจะติดตั้งบริเวณป้อมตำรวจจราจร ก่อนถึงแหล่งท่องเที่ยวห่างจากถนนประมาณ 2.5 เมตร ความสูงของจุดเก็บตัวอย่างสูงจากพื้นดินประมาณ 1.5 เมตร

จุดที่ 3 อยู่ภายใน เส้นทางสู่ แหล่งท่องเที่ยว ตลาดน้ำ ท่าคา โดยจะติดตั้งบริเวณบ้านประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณนั้น ก่อนถึงแหล่งท่องเที่ยวห่างจากถนนประมาณ 2.5 เมตร ความสูงของจุดเก็บตัวอย่างสูงจากพื้นดินประมาณ 1.5 เมตร

จุดที่ 4 อยู่ภายใน เส้นทางสู่ แหล่งท่องเที่ยว ค่ายบางกุ้ง โดยจะติดตั้งบริเวณบ้านประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณนั้น ก่อนถึงแหล่งท่องเที่ยวห่างจากถนนประมาณ 2.5 เมตร ความสูงของจุดเก็บตัวอย่างสูงจากพื้นดินประมาณ 1.5 เมตร

3.4 การรวบรวมข้อมูลแบบสอบถาม

การเก็บข้อมูลด้านความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาฝุ่นละอองใน เส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยว ขอความคิดเห็น ประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณเส้นทางแหล่งท่องเที่ยวตามพื้นที่ที่กำหนด ทั้งผู้ที่พักอาศัยอยู่บริเวณนั้น และนักท่องเที่ยว ที่ถูกเลือกเป็นตัวอย่างในการ ให้ข้อมูล จำนวน 778 คน เป็นตัวอย่าง (เก็บข้อมูลโดยแบบสอบถาม)

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้

3.5.1 วิเคราะห์ฝุ่นละออง TSP และ PM–10

การวิเคราะห์ทางกายภาพ จะวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการ (Laboratory) สาขาความปลอดภัยและอาชีวอนามัย คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม และโปรแกรมวิชาสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

ค่าสถิติพื้นฐานที่ใช้ได้แก่ ค่า ความถี่ร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\overline{X}$) และพิสัย (Range) ใช้สำหรับวิเคราะห์ค่าสูงสุดและต่ำสุดของปริมาณฝุ่นละอองที่ใช้ในการศึกษาทั้งหมด

3.5.2 แบบสอบถาม

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

ก. วิเคราะห์สถานภาพทั่วไป (ตอนที่ 1) ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check list) ค่าสถิติพื้นฐานที่ใช้ได้แก่ ค่าความถี่ ร้อยละ

ข. ความคิดเห็นต่อฝุ่นละอองในพื้นที่ (ตอนที่ 2) ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check list) ค่าสถิติพื้นฐานที่ใช้ได้แก่ ค่าความถี่ ร้อยละ

ค. วิเคราะห์ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม (ตอนที่ 3) ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบปลายเปิดให้เขียนตอบแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา แล้วนำมาสรุปและเรียบเรียงข้อความ

3.6 สัญลักษณ์และวิธีการคำนวณในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1 ใช้สูตรการหาขนาดตัวอย่าง

$$\text{สูตร } n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

n หมายถึง ขนาดกลุ่มตัวอย่าง

N หมายถึง ประชากรที่ใช้ในการศึกษา

e หมายถึง ความผิดพลาดที่เกิดขึ้น (หรือ กำหนดความเชื่อมั่น)

3.6.2 หาค่า IOC คำนวณได้เป็นรายข้อโดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{สูตร } IOC = \frac{\Sigma X}{N}$$

IOC หมายถึง ค่าดัชนีความสอดคล้อง

X หมายถึง คะแนนที่ผู้เชี่ยวชาญให้

1 หมายถึง มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

0 หมายถึง ตัดสินใจไม่ได้

-1 หมายถึง ไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้พิจารณาคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป เท่านั้น

3.6.3 หาค่าความเที่ยงของแบบสอบถาม โดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบรัค

$$\text{สูตร } \alpha = \frac{n}{n-1}\left(1 - \frac{\Sigma S_i^2}{S_t^2}\right)$$

α หมายถึง ค่าความเที่ยงของแบบสอบถามทั้งฉบับ

n หมายถึง จำนวนแบบสอบถาม

ΣS_i^2 หมายถึง ค่าผลรวมของความแปรปรวนของคะแนนรายข้อ

ΣS_t^2 หมายถึง ค่าผลรวมของความแปรปรวนของคะแนนของแบบสอบถามทั้งฉบับ

3.6.4 ร้อยละ (Percentage) เป็นสถิติพื้นฐาน ซึ่งมีลักษณะของการแจกแจงนับเป็นความถี่

$$\text{สูตร } P = \frac{(Ax100)}{N}$$

P หมายถึง ค่าร้อยละ

A หมายถึง จำนวนที่ต้องการนำมาเปรียบเทียบ

N หมายถึง จำนวนทั้งหมดของข้อมูล

3.6.5 การหาค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) จากคะแนนที่แจกแจงความถี่แล้ว ข้อมูลจะมีระดับการวัดแบบอันตรภาคหรือแบบอัตราส่วน โดยใช้สูตร (ชูศรี วงศ์รัตนะ .2541.40)

$$\text{สูตร } \overline{X} = \frac{\sum fX}{\sum f}$$

$\overline{X}$ หมายถึง ค่าเฉลี่ย

f หมายถึง ความถี่

$\sum fX$ หมายถึง ผลรวมทั้งหมดของความถี่คูณคะแนน

$\sum f$ หมายถึง ผลรวมทั้งหมดของความถี่ ซึ่งมีค่าเท่ากับจำนวนข้อมูลทั้งหมด

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล การวิจัยเรื่อง การส่งเสริมการท่องเที่ยวกับการฟุ้งกระจายของสภาวะฝุ่นละอองใน เส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยว จังหวัดสมุทรสงคราม จากการ เก็บรวบรวมปริมาณฝุ่นรวม (TSP) และฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM - 10) ข้อมูลความคิดเห็นของประชาชนที่อาศัยในบริเวณนั้น ตลอดจนนักท่องเที่ยวในย่านแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดสมุทรสงคราม ที่มีต่อสภาวะฝุ่นละอองจากสิ่งแวดล้อม ได้จำนวน ตัวอย่างและ ข้อมูลครบตามจำนวน ได้ดำเนินการนำมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ และใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรม SPSS/PC (Statistical Package for the Social Sciences) โดยผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

4.1 ปริมาณฝุ่นละอองในพื้นที่ศึกษา

4.1.1 ฝุ่นรวม (TSP) ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง

ผลการศึกษาปริมาณฝุ่นรวม ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ในเส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยว พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 46.85-105.10 มคก./ลบ.ม. โดยตรวจพบค่า เฉลี่ยสูงสุดที่ เส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวตลาดน้ำท่าคา ซึ่งมีค่าเท่ากับ 105.10 มคก./ลบ.ม. สำหรับค่าเฉลี่ยต่ำสุดตรวจพบที่ เส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวดอนหอยหลอด มีค่าเท่ากับ 46.85 มคก./ลบ.ม. ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.1-4.2 และภาพที่ 4.1 เมื่อแยกพิจารณาเป็นรายวันพบว่า เส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวตลาดน้ำท่าคา มีปริมาณฝุ่นรวมค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมงสูงสุดในวัน เสาร์ โดยมีค่าเท่ากับ 105.10 มคก./ลบ.ม. เส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวตลาดน้ำอัมพวา มีปริมาณฝุ่นละออง รวมค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมงสูงสุดในวัน หยุดเทศกาล โดยมีค่าเท่ากับ 103.33 มคก./ลบ.ม. เส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวค่ายบางกุ้ง มีปริมาณฝุ่นละออง รวมค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมงสูงสุดในวันเสาร์ โดยมีค่าเท่ากับ 101.15 มคก./ลบ.ม. และเส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวดอนหอยหลอด มีปริมาณฝุ่นละออง รวมค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมงสูงสุดในวัน เสาร์ โดยมีค่าเท่ากับ 95.16 มคก./ลบ.ม.

ตารางที่ 4.1 ผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองรวม TSP ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง

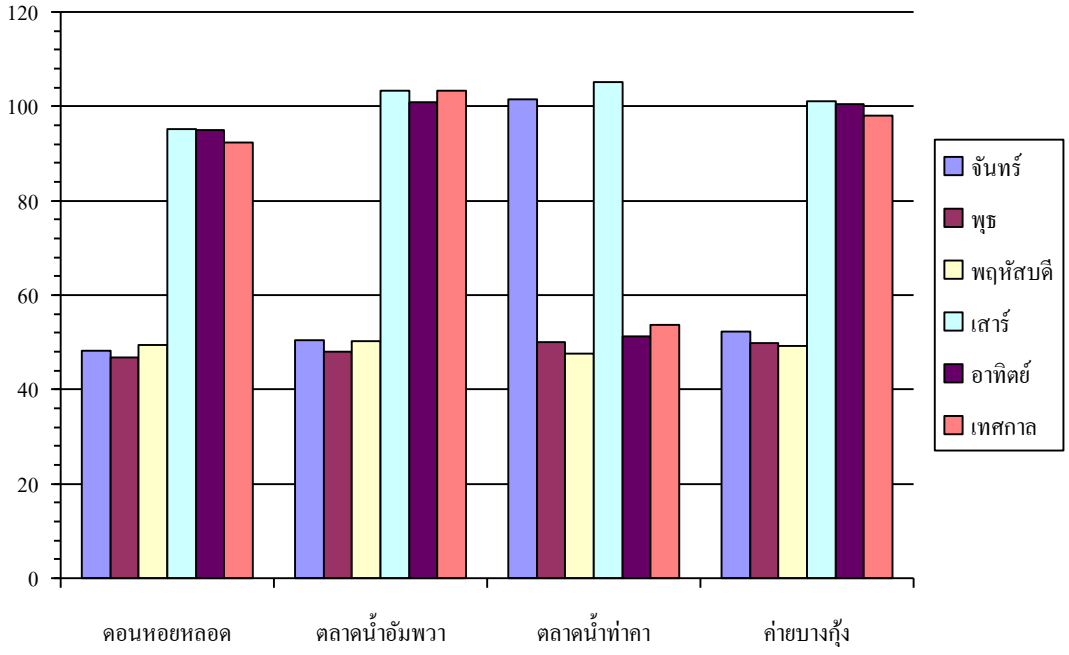
พื้นที่ตรวจวัด	**ปริมาณฝุ่นรวม (มคก./ลบ.ม.)**	
	พิสัย	**เฉลี่ย**
เส้นทางสู่ดอนหอยหลอด	46.85- 95.16	71.18
เส้นทางสู่ตลาดน้ำอัมพวา	48.07 -103.33	76.02*
เส้นทางสู่ตลาดน้ำท่าคา	47.62 -105.1*	68.23
เส้นทางสู่ค่ายบางกุ้ง	49.21 -101.15	75.19

หมายเหตุ * หมายถึง ค่าเฉลี่ยสูงสุดเก็บตัวอย่าง

ตารางที่ 4.2 ผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองรวม TSP ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (รายวัน)

วันที่เก็บตัวอย่าง	**เส้นทางสู่ ดอนหอยหลอด**	**เส้นทางสู่ ตลาดน้ำอัมพวา**	**เส้นทางสู่ ตลาดน้ำท่าคา**	**เส้นทางสู่ ค่ายบางกุ้ง**
จันทร์	48.24	50.4	101.54	52.35
พุธ	46.85	48.07	50.08	49.81
พฤหัสบดี	49.46	50.22	47.62	49.21
เสาร์	95.16 *	103.24	105.1 *	101.15 *
อาทิตย์	95.05	100.89	51.35	100.57
เทศกาล	92.37	103.33 *	53.7	98.05

หมายเหตุ * หมายถึง ค่าสูงสุดในวันที่เก็บตัวอย่าง



รูปที่ 4.1 แผนภูมิแสดงปริมาณฝุ่นละอองขนาดใหญ่ TSP เฉลี่ยรายวัน

4.1.2 ปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง

ผลการศึกษาปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ในเส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยว พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 08.47-26.10 มคก./ลบ.ม. โดยตรวจพบค่า เฉลี่ยสูงสุด และต่ำสุดที่เส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวตลาดน้ำท่าคา ซึ่งมีค่าเท่ากับ 26.10 มคก./ลบ.ม. และมีค่าเท่ากับ 08.47 มคก./ลบ.ม. ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.3-4.4 และภาพที่ 4.2 เมื่อแยกพิจารณาเป็นรายวันพบว่าเส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวตลาดน้ำท่าคา มีปริมาณฝุ่นเฉลี่ย 24 ชั่วโมงสูงสุดในวันเสาร์ โดยมีค่าเท่ากับ 26.10 มคก./ลบ.ม. เส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวตลาดน้ำอัมพวา มีปริมาณฝุ่น เฉลี่ย 24 ชั่วโมงสูงสุดในวันหยุดเทศกาล โดยมีค่าเท่ากับ 24.55 มคก./ลบ.ม. เส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวค่ายบางกุ้ง มีปริมาณฝุ่นเฉลี่ย 24 ชั่วโมงสูงสุดในวันเสาร์ โดยมีค่าเท่ากับ 24.90 มคก./ลบ.ม. และเส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวดอนหอยหลอด มีปริมาณฝุ่น เฉลี่ย 24 ชั่วโมงสูงสุดในวันเสาร์ โดยมีค่าเท่ากับ 22.75 มคก./ลบ.ม.

ตารางที่ 4.3 ผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM-10 ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง

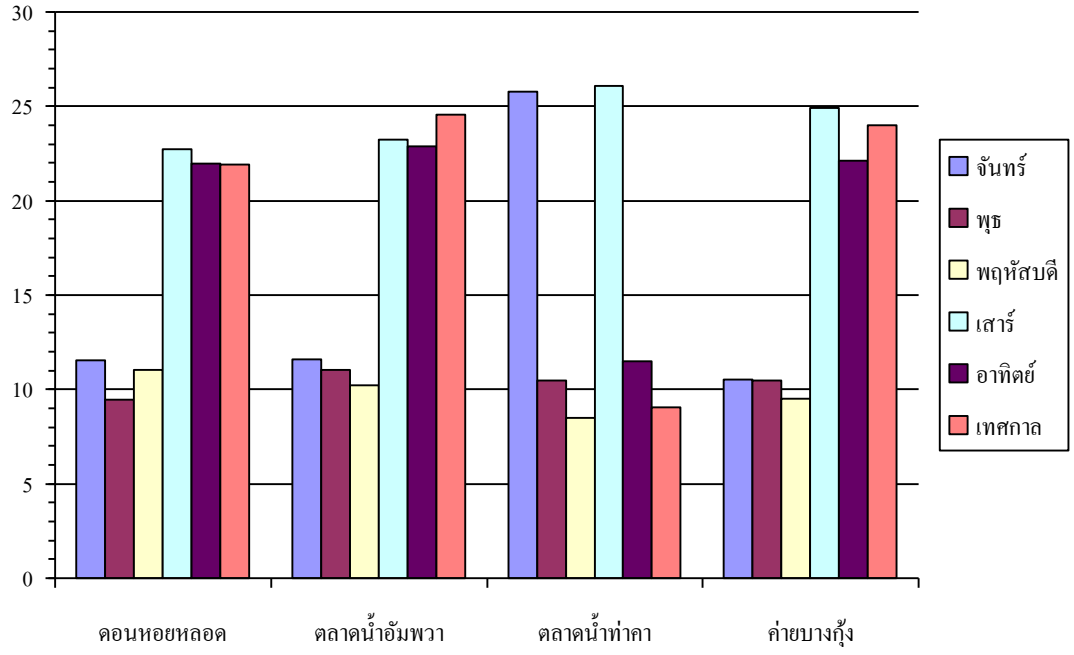
พื้นที่ตรวจวัด	**ปริมาณฝุ่นรวม (มคก./ลบ.ม.)**	
	พิสัย	**เฉลี่ย**
เส้นทางสู่ดอนหอยหลอด	09.46-22.75	16.43
เส้นทางสู่ตลาดน้ำอัมพวา	10.24-24.55	17.25*
เส้นทางสู่ตลาดน้ำท่าคา	08.47-26.10*	15.23
เส้นทางสู่ค่ายบางกุ้ง	09.49-24.90	16.91

หมายเหตุ * หมายถึง ค่าสูงสุดในวันที่เก็บตัวอย่าง

ตารางที่ 4.4 ผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM-10 ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (รายวัน)

วันที่เก็บตัวอย่าง	**เส้นทางสู่ ดอนหอยหลอด**	**เส้นทางสู่ ตลาดน้ำอัมพวา**	**เส้นทางสู่ ตลาดน้ำท่าคา**	**เส้นทางสู่ ค่ายบางกุ้ง**
จันทร์	11.52	11.57	25.80	10.52
พุธ	09.46	11.01	10.50	10.49
พฤหัสบดี	11.01	10.24	08.47	09.49
เสาร์	22.75 *	23.24	26.10 *	24.90 *
อาทิตย์	21.95	22.89	11.51	22.10
เทศกาล	21.92	24.55 *	09.03	23.98

หมายเหตุ * หมายถึง ค่าสูงสุดในวันที่เก็บตัวอย่าง



รูปที่ 4.2 แผนภูมิแสดงปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM-10 เฉลี่ยรายวัน

4.2 ผลการวิเคราะห์แบบสอบถาม

จากการหาจำนวนกลุ่มตัวอย่าง จำนวนประชากรในกลุ่มนักท่องเที่ยวนั้น โดย เทียบจากตารางของ Yamane, Tora. Statistics: An Introductory Analysis.; 1973 ที่ระดับความชื่อมั่น 0.90 ซึ่งจะได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนประชากร ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างพื้นที่ละ 100 คน ส่วนจำนวนกลุ่มตัวอย่างของพ่อค้า/แม่ค้าหรือกลุ่มผู้ที่อาศัยในบริเวณที่เก็บตัวอย่าง คำนวณจาก Yamane, Tora. Statistics: An Introductory Analysis.; 1973 ที่ระดับความชื่อมั่น 0.95 ได้จำนวน 378 คน รวมจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 778 คน ผู้วิจัยให้ผู้ช่วยนักวิจัยแจกแบบสอบถาม และรอเก็บจึงสามารถเก็บแบบสอบถามได้ครบตามจำนวนกลุ่มตัวอย่างคิดเป็นร้อยละ 100

4.2.1 ผลการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพ่อค้า/แม่ค้าหรือกลุ่มผู้ที่อาศัยในบริเวณพื้นที่เก็บตัวอย่าง

จากการสอบถาม กลุ่มตัวอย่างที่เป็นพ่อค้า/แม่ค้าหรือกลุ่มผู้ที่อาศัยในบริเวณพื้นที่เก็บตัวอย่างในการศึกษาสภาวะฝุ่นละออง จำนวน 378 คน จากเส้นทางสู้แหล่งท่องเที่ยวดอนหอยหลอด จำนวน 102 คน เส้นทางสู้แหล่งท่องเที่ยวตลาดน้ำอัมพวาจำนวน 138 คน เส้นทางสู้แหล่งท่องเที่ยวตลาดน้ำท่าคาจำนวน 75 คน และเส้นทางสู้แหล่งท่องเที่ยวค่ายบางกุ้ง จำนวน 63 คน มีรายละเอียดดังนี้

1) ข้อมูลทั่วไป

ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศชายร้อยละ 20.37 เป็นเพศหญิงร้อยละ 79.63 มีอายุอยู่ในช่วง 36 - 40 ปี ร้อยละ 23.02 อายุเฉลี่ย 38 ปี ส่วนใหญ่จบการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 62.96 ระยะเวลาที่อาศัยหรือทำกินอยู่ในบริเวณ นั้นเป็นระยะเวลามากกว่า 10 ปี คิดเป็นร้อย 48.41 ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลทั่วไป	พื้นที่เก็บข้อมูลศึกษา								รวม	
	ดอนหอยหลอด		ตลาดน้ำอัมพวา		ตลาดน้ำท่าคา		ค่ายบางกุ้ง			
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1. อายุ										
ต่ำกว่า 18 ปี	4	3.92	12	8.70	7	9.33	2	3.17	25.00	6.61
19 - 25 ปี	13	12.75	25	18.12	11	14.67	7	11.11	56.00	14.81
26 - 30 ปี	24	23.53	17	12.32	19	25.33	16	25.40	76.00	20.11
31- 35 ปี	25	24.51	21	15.22	15	20.00	11	17.46	72.00	19.05
36 - 40 ปี	23	22.55	38	27.54	16	21.33	10	15.87	87.00	23.02
41- 45 ปี	9	8.82	14	10.14	4	5.33	13	20.63	40.00	10.58
46- 50 ปี	2	1.96	8	5.80	2	2.67	1	1.59	13.00	3.44
51 - 55 ปี	0	0.00	3	2.17	1	1.33	1	1.59	5.00	1.32
56- 60 ปี	1	0.98	0	0.00	0	0.00	1	1.59	2.00	0.53
มากกว่า 60 ปี	1	0.98	0	0.00	0	0.00	1	1.59	2.00	0.53
รวม	102	100	138	100	75	100	63	100	378	100
2. เพศ										
ชาย	26	25.49	12	8.70	18	24.00	21	33.33	77.00	20.37
หญิง	76	74.51	126	91.30	57	76.00	42	66.67	301.00	79.63
รวม	102	100	138	100	75	100	63	100	378	100
3. ระยะเวลาที่ท่านอาศัยหรือทำกิน										
น้อยกว่า 5 ปี	42	41.18	21	15.22	19	25.33	22	34.92	104.00	27.51
5 - 10 ปี	37	36.27	15	10.87	12	16.00	27	42.86	91.00	24.07
มากกว่า 10 ปี	23	22.55	102	73.91	44	58.67	14	22.22	183.00	48.41
รวม	102	100	138	100	75	100	63	100	378	100

ข้อมูลทั่วไป	พื้นที่เก็บข้อมูลศึกษา								รวม	
	ดอนหอยหลอด		ตลาดน้ำอัมพวา		ตลาดน้ำท่าคา		ค่ายบางกุ้ง			
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
4. การศึกษาสูงสุด										
ต่ำกว่าปริญญาตรี	71	69.61	85	61.59	51	68.00	31	49.21	238.00	62.96
ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า	24	23.53	13	9.42	12	16.00	27	42.86	76.00	20.11
สูงกว่าปริญญาตรี	7	6.86	40	28.99	12	16.00	5	7.94	64.00	16.93
รวม	102	100	138	100	75	100	63	100	378	100

2) ความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาวะฝุ่นละอองในอากาศและปัญหาสุขภาพ

ผลการศึกษาด้วยแบบสอบถาม ซึ่งถาม พ่อค้า แม่ค้าหรือผู้ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ ถึงปัญหาฝุ่นละอองส่วนใหญ่ตอบว่าสภาพปัญหาฝุ่นละอองในพื้นที่อยู่ในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 34.66 ที่ตอบว่ามีปัญหามากคิดเป็นร้อยละ 31.48 สาเหตุของปัญหาฝุ่นละอองส่วนใหญ่ร้อยละ 76.19 ตอบว่ามีสาเหตุมาจากยวดยานพาหนะ รองลงไปตอบว่ามีสาเหตุมาจาก การก่อสร้างคิดเป็นร้อยละ 11.90 ช่วงเวลาที่เกิดปัญหาฝุ่นละอองมากสุด ตอบว่า 12.01-15.00 น. คิดเป็นร้อยละ 49.74 ด้านปัญหาฝุ่นละอองต่อสุขภาพ ตอบมีปัญหาต่อสุขภาพมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 43.92 หน่วยงาน/บุคคลที่เคยเข้ามาแก้ไขปัญหาฝุ่นละอองในอดีต ตอบว่า เทศบาล/อบจ./อบต. คิดเป็นร้อยละ 63.76 ถามถึงปัญหาเรื่องฝุ่นละอองในอนาคตตอบว่า มีปัญหามากขึ้นจากรถยนต์ คิดเป็นร้อยละ 83.60

สำหรับในส่วนของเรื่องสุขภาพ ร้อยละ 96.56 เคยมีปัญหา ด้านสุขภาพที่มีสาเหตุมาจากฝุ่นละออง โดยมีผู้ตอบว่าไม่เคยมีอาการใดๆ เลย คิดเป็นร้อยละ 3.44 ดังรายละเอียดดังนี้ และในตารางที่ 4.6

เคยมีอาการเกี่ยวกับสุขภาพเป็นหวัดจากภูมิแพ้ฝุ่นละอองมากที่สุด 3-6 เดือนครั้ง คิดเป็นร้อยละ 75.40 ไม่เคยมีอาการนี้ คิดเป็นร้อยละ 10.58

ไอ เจ็บคอ จากการแพ้ฝุ่นละออง มากที่สุดเดือนละ 2-3 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 34.13 ไม่เคยมีอาการนี้ คิดเป็นร้อยละ 21.16

มีผื่นคันตามร่างกายหรือเป็นลมพิษ ตอบว่ามีอาการ 3-6 เดือนครั้ง คิดเป็นร้อยละ 4.23 โดยส่วนใหญ่ไม่เคยมีอาการนี้ คิดเป็นร้อยละ 94.97

ระคายเคืองตา ตาแดง คันตา มากที่สุด มีอาการมากกว่า 3 ครั้งต่อเดือนคิดเป็นร้อยละ 33.60 ไม่เคยมีอาการนี้ คิดเป็นร้อยละ 2.65

ตารางที่ 4.6 ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับฝุ่นละออง

ความคิดเห็นเกี่ยวกับฝุ่นละออง	พื้นที่เก็บข้อมูลศึกษา								รวม	
	ดอนหอยหลอด		ตลาดน้ำอัมพวา		ตลาดน้ำท่าคา		ค่ายบางกุ้ง			
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1.สภาพปัญหาของฝุ่นละออง										
มีปัญหามาก	79	77.45	11	7.97	21	28.00	8	12.70	119	31.48
มีปัญหาปานกลาง	14	13.73	37	26.81	42	56.00	38	60.32	131	34.66
มีปัญหาน้อย	0	0.00	44	31.88	10	13.33	14	22.22	68	17.99
ไม่มีปัญหา	9	8.82	46	33.33	2	2.67	3	4.76	60	15.87
รวม	102	100	138	100	75	100	63	100	378	100
2. สาเหตุปัญหาฝุ่นละออง										
มาจากการก่อสร้าง	0	0.00	0	0.00	0	0.00	45	71.43	45	11.90
มาจากยวดยานพาหนะ	101	99.02	116	84.06	57	76.00	14	22.22	288	76.19
ลมพัดฝุ่นละอองมาจากที่อื่น	1	0.98	22	15.94	18	24.00	4	6.35	45	11.90
ความคิดเห็นอื่นๆ	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
รวม	102	100	138	100	75	100	63	100	378	100
3. ช่วงเวลาที่เกิดปัญหาฝุ่นละอองมากสุด										
07.30-09.30 น.	3	2.94	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3	0.79
09.31-12.00 น.	12	11.76	34	24.64	16	21.33	35	55.56	97	25.66
12.01-15.00 น.	83	81.37	51	36.96	30	40.00	24	38.10	188	49.74
15.01-17.00 น.	4	3.92	53	38.41	29	38.67	4	6.35	90	23.81
รวม	102	96.078	138	61.594	75	61.333	63	100.00	378	100
4. ปัญหาฝุ่นละอองต่อสุขภาพ										
มีปัญหามาก	71	69.61	24	17.39	17	22.67	54	85.71	166	43.92
มีปัญหาปานกลาง	17	16.67	83	60.14	28	37.33	7	11.11	135	35.71
มีปัญหาน้อย	6	5.88	18	13.04	22	29.33	2	3.17	48	12.70
ไม่มีปัญหา	8	7.84	13	9.42	8	10.67	0	0.00	29	7.67
รวม	102	100	138	100	75	100	63	100	378	100
5. หน่วยงาน/บุคคลที่เคยเข้ามา										
แก้ปัญหาฝุ่นละอองให้										
เทศบาล/อบจ./อบต.	38	37.25	76	55.07	64	85.33	63	100.00	241	63.76
ตำรวจจราจร	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
ไม่ทราบ	64	62.75	62	44.93	11	14.67	0	0.00	137	36.24
รวม	102	100	138	100	75	100	63	100	378	100

ความคิดเห็นเกี่ยวกับฝุ่นละออง	พื้นที่เก็บข้อมูลศึกษา								รวม	
	ดอนหอยหลอด		ตลาดน้ำอัมพวา		ตลาดน้ำท่าคา		ค่ายบางกุ้ง			
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
6. ปัญหาเรื่องฝุ่นละอองในอนาคต										
ไม่มีปัญหา	0	0.00	0	0.00	4	5.33	0	0.00	4	1.06
มีปัญหาเหมือนกับปัจจุบัน	13	12.75	10	7.25	15	20.00	20	31.75	58	15.34
มีปัญหามากขึ้นจากรถยนต์	89	87.25	128	92.75	56	74.67	43	68.25	316	83.60
รวม	102	100	138	100	75	100	63	100	378	100.00
7. เคยมีอาการเกี่ยวกับสุขภาพ										
7.1 เป็นหวัดจากภูมิแพ้ฝุ่นละออง										
เดือนละ 1 ครั้ง	9	8.82	5	3.62	8	10.67	5	7.94	27	7.14
เดือนละ 2-3 ครั้ง	1	0.98	0	0.00	5	6.67	9	14.29	15	3.97
มากกว่า 3 ครั้งต่อเดือน	3	2.94	7	5.07	0	0.00	1	1.59	11	2.91
3-6 เดือนครั้ง	73	71.57	114	82.61	60	80.00	38	60.32	285	75.40
ไม่เคยมีอาการนี้	16	15.69	12	8.70	2	2.67	10	15.87	40	10.58
รวม	102	100	138	100.00	75	100.00	63	100.00	378	100
7.2 ไอ เจ็บคอ จากการแพ้ฝุ่นละออง										
เดือนละ 1 ครั้ง	3	2.94	36	26.09	27	36.00	11	17.46	77	20.37
เดือนละ 2-3 ครั้ง	48	47.06	20	14.49	34	45.33	27	42.86	129	34.13
มากกว่า 3 ครั้งต่อเดือน	21	20.59	15	10.87	0	0.00	13	20.63	49	12.96
3-6 เดือนครั้ง	9	8.82	18	13.04	11	14.67	5	7.94	43	11.38
ไม่เคยมีอาการนี้	21	20.59	49	35.51	3	4.00	7	11.11	80	21.16
รวม	102	100	138	100	75	100	63	100	378	100
7.3 มีผื่นคันตามร่างกายหรือเป็นลมพิษ										
เดือนละ 1 ครั้ง	0	0.00	2	1.45	0	0.00	0	0.00	2	0.53
เดือนละ 2-3 ครั้ง	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	1.59	1	0.26
มากกว่า 3 ครั้งต่อเดือน	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
3-6 เดือนครั้ง	7	6.86	1	0.72	4	5.33	4	6.35	16	4.23
ไม่เคยมีอาการนี้	95	93.14	135	97.83	71	94.67	58	92.06	359	94.97
รวม	102	100	138	100	75	100	63	100	378	100
7.4 ระคายเคืองตา ตาแดง คันตา										
เดือนละ 1 ครั้ง	33	32.35	21	15.22	34	45.33	6	9.52	94	24.87
เดือนละ 2-3 ครั้ง	21	20.59	38	27.54	17	22.67	15	23.81	91	24.07
มากกว่า 3 ครั้งต่อเดือน	41	40.20	41	29.71	11	14.67	34	53.97	127	33.60
3-6 เดือนครั้ง	5	4.90	38	27.54	8	10.67	5	7.94	56	14.81
ไม่เคยมีอาการนี้	2	1.96	0	0.00	5	6.67	3	4.76	10	2.65

ความคิดเห็นเกี่ยวกับฝุ่นละออง	พื้นที่เก็บข้อมูลศึกษา								รวม	
	ดอนหอยหลอด		ตลาดน้ำอัมพวา		ตลาดน้ำท่าคา		ค่ายบางกุ้ง			
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
รวม	102	100	138	100	75	100	63	100	378	100
8. ไม่เคยมีอาการใดๆ เลย	5	4.90	6	4.35	0	0.00	2	3.17	13	3.44

3) ข้อเสนอแนะ

สรุปได้ดังนี้ พ่อค้า แม่ค้า หรือผู้ที่อาศัยในบริเวณที่เก็บตัวอย่างให้ความเห็นว่าอยากให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องลงมาช่วยแก้ปัญหาฝุ่นละอองอย่างต่อเนื่องและจริงจัง เพื่อแก้ปัญหาเรื่องฝุ่นละอองต่อสุขภาพ ตลอดจนการปนเปื้อนลงสู่อาหาร ติดตามบ้านเรือน และของใช้ต่างๆ

4.2.2 ผลการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักท่องเที่ยว

จากการสอบถาม กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักท่องเที่ยวในบริเวณพื้นที่เก็บตัวอย่าง ในการศึกษาสภาวะฝุ่นละออง จำนวน 400 คน จากเส้นทางสู้แหล่งท่องเที่ยวดอนหอยหลอด จำนวน 100 คน เส้นทางสู้แหล่งท่องเที่ยวตลาดน้ำอัมพวา จำนวน 1 00 คน เส้นทางสู้แหล่งท่องเที่ยวตลาดน้ำท่าคา จำนวน 100 คน และเส้นทางสู้แหล่งท่องเที่ยวค่ายบางกุ้ง จำนวน 100 คน มีรายละเอียดดังนี้

1) ข้อมูลทั่วไป

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 52.75 เป็นเพศชาย ร้อยละ 47.25 มีอายุอยู่ในช่วง 26 - 30 ปี ร้อยละ 23.50 อายุเฉลี่ย 38 ปี ส่วนใหญ่จบการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 50.25 ส่วนใหญ่มาเที่ยวสถานท่องเที่ยวนี้เป็น ครั้งแรก คิดเป็นร้อย 45.50 ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลทั่วไป	พื้นที่เก็บข้อมูลศึกษา								รวม	
	ดอนหอยหลอด		ตลาดน้ำอัมพวา		ตลาดน้ำท่าคา		ค่ายบางกุ้ง			
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ										
ชาย	42	42.00	61	61.00	55	55.00	31	31.00	189.00	47.25
หญิง	58	58.00	39	39.00	45	45.00	69	69.00	211.00	52.75
รวม	100	100	100	100	100	100	100	100	400	100
2. อายุ										
ต่ำกว่า 18 ปี	21	21.00	27	27.00	14	14.00	11	11.00	73.00	18.25
19 - 25 ปี	25	25.00	17	17.00	16	16.00	8	8.00	66.00	16.50
26 - 30 ปี	16	16.00	15	15.00	31	31.00	32	32.00	94.00	23.50
31- 35 ปี	5	5.00	22	22.00	8	8.00	10	10.00	45.00	11.25
36 - 40 ปี	15	15.00	14	14.00	3	3.00	7	7.00	39.00	9.75
41- 45 ปี	7	7.00	2	2.00	13	13.00	12	12.00	34.00	8.50
46- 50 ปี	8	8.00	1	1.00	5	5.00	11	11.00	25.00	6.25
51 - 55 ปี	0	0.00	2	2.00	3	3.00	6	6.00	11.00	2.75
56- 60 ปี	3	3.00	0	0.00	2	2.00	0	0.00	5.00	1.25
มากกว่า 60 ปี	0	0.00	0	0.00	5	5.00	3	3.00	8.00	2.00
รวม	100	100	100	100	100	100	100	100	400	100
3. การศึกษาสูงสุด										
ต่ำกว่าปริญญาตรี	49	49.00	39	39.00	62	62.00	51	51.00	201.00	50.25
ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า	36	36.00	51	51.00	21	21.00	45	45.00	153.00	38.25
สูงกว่าปริญญาตรี	15	15.00	10	10.00	17	17.00	4	4.00	46.00	11.50
รวม	100	100	100	100	100	100	100	100	400.00	100
4. ความถี่ที่นักท่องเที่ยวมา										
มาครั้งแรก	21	21.00	31	31.00	53	53.00	77	77.00	182.00	45.50
มาน้อยกว่า 5 ครั้ง	37	37.00	47	47.00	44	44.00	21	21.00	149.00	37.25
มามากกว่า 5 ครั้ง	42	42.00	22	22.00	3	3.00	2	2.00	69.00	17.25
รวม	100	100	100	100	100	100	100	100	400	100

2) ความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาวะฝุ่นละอองในอากาศและปัญหาสุขภาพ

ผลการศึกษาด้วยแบบสอบถาม ซึ่งถามนักท่องเที่ยวในพื้นที่ถึงปัญหาฝุ่นละอองส่วนใหญ่ตอบว่าสภาพปัญหาฝุ่นละอองใน พื้นที่อยู่ในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 37.50 ที่ตอบว่ามีปัญหามากคิดเป็นร้อยละ 33.00 สาเหตุของปัญหาฝุ่นละอองส่วนใหญ่ร้อยละ 70.00 ตอบว่ามีสาเหตุมาจากยวดยานพาหนะ รองลงมาตอบว่ามีสาเหตุมาจาก การก่อสร้างคิดเป็น ร้อยละ 19.25 ด้าน ปัญหาฝุ่นละอองต่อสุขภาพ ตอบมีปัญหาต่อสุขภาพมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 47.75 และถามถึงปัญหาเรื่องฝุ่นละอองในอนาคตตอบว่า มีปัญหามากขึ้นจากรถยนต์ คิดเป็นร้อยละ 54.75 รายละเอียดดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับฝุ่นละออง

ความคิดเห็นเกี่ยวกับฝุ่นละออง	พื้นที่เก็บข้อมูลศึกษา								รวม	
	ดอนหอยหลอด		ตลาดน้ำอัมพวา		ตลาดน้ำท่าคา		ค่ายบางกุ้ง			
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1.สภาพปัญหาของฝุ่นละออง										
มีปัญหามาก	34	34.00	24	24.00	16	16.00	58	58.00	132	33.00
มีปัญหาปานกลาง	33	33.00	39	39.00	52	52.00	26	26.00	150	37.50
มีปัญหาน้อย	23	23.00	22	22.00	21	21.00	7	7.00	73	18.25
ไม่มีปัญหา	10	10.00	15	15.00	11	11.00	9	9.00	45	11.25
รวม	100	100	100	100	100	100	100	100	400	100
2. สาเหตุปัญหาฝุ่นละออง										
มาจากการก่อสร้าง	0	0.00	0	0.00	0	0.00	77	77.00	77	19.25
มาจากยวดยานพาหนะ	98	98.00	85	85.00	77	77.00	20	20.00	280	70.00
ลมพัดฝุ่นละอองมาจากที่อื่น	2	2.00	15	15.00	23	23.00	3	3.00	43	10.75
ความคิดเห็นอื่นๆ	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
รวม	100	100	100	100	100	100	100	100	400	100
3. ปัญหาฝุ่นละอองต่อสุขภาพ										
มีปัญหามาก	68	68.00	36	36.00	34	34.00	53	53.00	191	47.75
มีปัญหาปานกลาง	15	15.00	25	25.00	12	12.00	21	21.00	73	18.25
มีปัญหาน้อย	11	11.00	8	8.00	25	25.00	21	21.00	65	16.25
ไม่มีปัญหา	6	6.00	31	31.00	29	29.00	5	5.00	71	17.75
รวม	100	100	100	100	100	100	100	100	400	100

ความคิดเห็นเกี่ยวกับฝุ่นละออง	พื้นที่เก็บข้อมูลศึกษา								รวม	
	ดอนหอยหลอด		ตลาดน้ำอัมพวา		ตลาดน้ำท่าคา		ค่ายบางกุ้ง			
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
4. ปัญหาเรื่องฝุ่นละอองในอนาคต										
ไม่มีปัญหา	9	9.00	2	2.00	1	1.00	13	13.00	25	6.25
มีปัญหาเหมือนกับปัจจุบัน	35	35.00	44	44.00	36	36.00	41	41.00	156	39.00
มีปัญหามากขึ้นจากรถยนต์	56	56.00	54	54.00	63	63.00	46	46.00	219	54.75
รวม	100	100	100	100	100	100	100	100	400	100

3) ข้อเสนอแนะ

สรุปได้ดังนี้ นักท่องเที่ยวที่เดินทางมาเที่ยว ให้ความเห็นว่า ควรมีมาตรการต่างๆ เพื่อลดปริมาณฝุ่นในพื้นที่ที่ต้นเหตุของปัญหา โดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่างๆ ควรให้ความสนใจควบคู่กับการส่งเสริมการท่องเที่ยว

บทที่ 5
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษา วิจัยเรื่อง การส่งเสริมการท่องเที่ยวกับการฟุ้งกระจายของสภาวะฝุ่นละออง ในเส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยว จังหวัดสมุทรสงคราม ด้วยการเก็บรวบรวมปริมาณ ฝุ่นรวม (TSP) และฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM - 10) ตลอดจนข้อมูลความคิดเห็นของ ประชาชนที่อาศัยในบริเวณนั้นและนักท่องเที่ยว ในย่านแหล่งท่องเที่ยว ในพื้นที่ทำการศึกษา ผู้วิจัยได้สรุปผล อภิปรายผล และมีข้อเสนอแนะข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

5.1 สรุปผล

จากการศึกษาปริมาณฝุ่นละอองจาก การส่งเสริมการท่องเที่ยวจังหวัดสมุทรสงคราม ตามวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

5.1.1 เพื่อตรวจวัดถึงปริมาณฝุ่นรวม (TSP) และฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM - 10) ในเส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดสมุทรสงคราม

จากการเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองในอากาศของ เส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยว จังหวัดสมุทรสงคราม ทำการเก็บตัวอย่างในพื้นที่ตัวอย่างเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ในวันทำงาน วันหยุดราชการ และหยุดเทศกาล ทำการเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองรวม (TSP) และฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM - 10) พร้อมๆ กัน หลังจากนั้นนำไปชั่งน้ำหนักและคำนวณหาปริมาณฝุ่นละออง

พบว่าฝุ่นละอองรวม (TSP) พบมีปริมาณสูงที่สุดใน 4 เส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยว 3 อันดับแรก โดยพบเส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวตลาดน้ำท่าคา ตลาดน้ำอัมพวา และค่ายบางกุ้ง ซึ่งมีค่าสูงสุดเท่ากับ 105.10 มคก./ลบ.ม. 103.33 มคก./ลบ.ม. และ 101.15 มคก./ลบ.ม. ตามลำดับ

ฝุ่นละอองขนาดเล็ก กว่า 10 ไมครอน (PM - 10) พบมีปริมาณสูงที่สุดใน 4 เส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยว 3 อันดับแรก โดยพบเส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวตลาดน้ำท่าคา ค่ายบางกุ้ง และตลาดน้ำอัมพวา ซึ่งมีค่าสูงสุดเท่ากับ 26.10 มคก./ลบ.ม. 24.90 มคก./ลบ.ม. และ 24.55 มคก./ลบ.ม. ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ปริมาณฝุ่นรวม (TSP) และฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM - 10) ในเส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดสมุทรสงคราม

วันที่เก็บตัวอย่าง	เส้นทางสู่ ดอนหอยหลอด		เส้นทางสู่ ตลาดน้ำอัมพวา		เส้นทางสู่ ตลาดน้ำท่าคา		เส้นทางสู่ ค่ายบางกุ้ง	
	TSP	PM-10	TSP	PM-10	TSP	PM-10	TSP	PM-10
จันทร์	48.24	11.52	50.4	11.57	101.54	25.80	52.35	10.52
พุธ	46.85	09.46	48.07	11.01	50.08	10.50	49.81	10.49
พฤหัสบดี	49.46	11.01	50.22	10.24	47.62	08.47	49.21	09.49
เสาร์	95.16 *	22.75*	103.24	23.24	105.1 *	26.10 *	101.15*	24.90*
อาทิตย์	95.05	21.95	100.89	22.89	51.35	11.51	100.57	22.10
เทศกาล	92.37	21.92	103.33*	24.55*	53.7	09.03	98.05	23.98

* หมายถึง ค่าสูงสุดในวันที่เก็บตัวอย่าง

5 .1.2 เพื่อเปรียบเทียบปริมาณฝุ่นรวม (TSP) และฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM - 10) ในเส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดสมุทรสงคราม กับค่ามาตรฐานขององค์การอนามัยโลก (WHO)

เกณฑ์มาตรฐานที่องค์การอนามัยโลกกำหนดค่า มาตรฐานของฝุ่นละอองรวม (TSP) เท่ากับ 150 มคก./ลบ.ม. และกำหนดค่ามาตรฐานของฝุ่นละอองขนาดเล็ก กว่า 10 ไมครอน (PM - 10) เท่ากับ 70 มคก./ลบ.ม. (WHO, 1992) นั้น จากการเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองในอากาศของเส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยว จังหวัดสมุทรสงคราม ทำการเก็บตัวอย่างในพื้นที่ตัวอย่างเป็นเวลา 24 ชั่วโมง เก็บตัวอย่างฝุ่นละอองรวม (TSP) และฝุ่นละอองขนาดเล็ก กว่า 10 ไมครอน (PM - 10) พร้อมๆ กัน ในพื้นที่เดียวกัน หลังจากนั้นนำไปชั่งน้ำหนักและคำนวณหาปริมาณฝุ่นละออง

พบว่าฝุ่นละอองรวม (TSP) มีปริมาณสูงที่สุดใน 4 เส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยว โดยพบเส้นทาง สู่แหล่งท่องเที่ยวตลาดน้ำท่าคา ซึ่งมีค่าสูงสุดเท่ากับ 105.10 มคก./ลบ.ม. ไม่เกินค่ามาตรฐาน (150 มคก./ลบ.ม. WHO, 1992) ของฝุ่นละอองรวม (TSP)

ปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก กว่า 10 ไมครอน (PM - 10) พบมีปริมาณสูง ในเส้นทางเดียวกัน ซึ่งมีค่าสูงสุดเท่ากับ และ 26.10 มคก./ลบ.ม. ไม่เกินค่ามาตรฐาน (70 มคก./ลบ.ม. WHO,

1992) ของฝุ่นละอองขนาดเล็ก กว่า 10 ไมครอน (PM - 10) ตามมาตรฐานที่องค์การอนามัยโลกกำหนด แสดงดังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 ค่าสูงสุดของปริมาณฝุ่นรวม และฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน ในเส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดสมุทรสงครามกับมาตรฐาน (WHO)

ฝุ่นละออง	เส้นทางสู่ ดอนหอยหลอด (มคก./ลบ.ม.)	เส้นทางสู่ ตลาดน้ำอัมพวา (มคก./ลบ.ม.)	เส้นทางสู่ ตลาดน้ำท่าคา (มคก./ลบ.ม.)	เส้นทางสู่ ค่ายบางกุ้ง (มคก./ลบ.ม.)
TSP	95.16	103.33	105.1	101.15
TSP (WHO)	150	150	150	150
PM-10	22.75	24.55	26.10	24.90
PM-10 (WHO)	70	70	70	70

5.1.3 เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของ ประชาชนที่อาศัยในบริเวณนั้นตลอดจนนักท่องเที่ยว ในย่านแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดสมุทรสงคราม ที่มีต่อสภาวะฝุ่นละอองจากสิ่งแวดล้อม

ผู้วิจัยได้ออกแบบคำถามที่ใช้สำหรับขอข้อมูลความคิดเห็นของประชาชนที่อาศัยในบริเวณนั้นตลอดจนนักท่องเที่ยว ในย่านแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดสมุทรสงคราม ที่มีต่อสภาวะฝุ่นละอองจากสิ่งแวดล้อม จำนวน 2 ชุด ตามจำนวนกลุ่มตัวอย่าง โดยชุดที่ 1 สำหรับประชาชนที่อาศัยในบริเวณแหล่งท่องเที่ยวนั้นๆ จำนวน 378 คน และชุดที่ 2 สำหรับนักท่องเที่ยวในย่านแหล่งท่องเที่ยวนั้นจำนวน 400 คน

ผลการศึกษาด้วยแบบสอบถาม ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศชายร้อยละ 20.37 เป็นเพศหญิงร้อยละ 79.63 มีอายุอยู่ในช่วง 36 - 40 ปี ร้อยละ 23.02 อายุเฉลี่ย 38 ปี ส่วนใหญ่จบการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 62.96 ระยะเวลาที่อาศัยหรือทำกินอยู่ในบริเวณ นั้นเป็นระยะเวลามากกว่า 10 ปี คิดเป็นร้อย 48.41 พ่อค้า แม่ค้าหรือผู้ที่อาศัยอยู่ในพื้นให้ความเห็นถึงปัญหาฝุ่นละอองส่วนใหญ่ตอบว่าสภาพปัญหาฝุ่นละอองในพื้นที่อยู่ในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 34.66 ที่ตอบว่ามีปัญหามากคิดเป็นร้อยละ 31.48 สาเหตุของปัญหาฝุ่นละอองส่วนใหญ่ร้อยละ 76.19 ตอบว่ามีสาเหตุมาจากยวดยานพาหนะ รองลงไปตอบว่ามีสาเหตุมาจากการก่อสร้างคิดเป็นร้อยละ 11.90 ช่วงเวลาที่เกิดปัญหาฝุ่นละอองมากสุด ตอบว่า 12.01-15.00 น. คิดเป็นร้อยละ 49.74

ด้านปัญหาฝุ่นละอองต่อสุขภาพ ตอบมีปัญหาต่อสุขภาพมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 43.92 หน่วยงาน/บุคคลที่เคยเข้ามาแก้ไขปัญหาฝุ่นละอองในอดีต ตอบว่า เทศบาล/อบจ./อบต. คิดเป็นร้อยละ 63.76 ถามถึงปัญหาเรื่องฝุ่นละอองในอนาคตตอบว่า มีปัญหามากขึ้นจากรถยนต์ คิดเป็นร้อยละ 83.60 สำหรับในส่วนของเรื่องสุขภาพ ร้อยละ 96.56 เคยมีปัญหาด้านสุขภาพที่มีสาเหตุมาจากฝุ่นละออง โดยมีผู้ตอบว่าไม่เคยมีอาการใดๆ เลย คิดเป็นร้อยละ 3.44

เคยมีอาการเกี่ยวกับสุขภาพเป็นหวัดจากภูมิแพ้ฝุ่นละออง มากที่สุด 3-6 เดือนครั้ง คิดเป็นร้อยละ 75.40 ไม่เคยมีอาการนี้ คิดเป็นร้อยละ 10.58

ไอ เจ็บคอ จากการแพ้ฝุ่นละออง มากที่สุดเดือนละ 2-3 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 34.13 ไม่เคยมีอาการนี้ คิดเป็นร้อยละ 21.16

มีผื่นคันตามร่างกายหรือเป็นลมพิษ ตอบว่ามีอาการ 3-6 เดือนครั้ง คิดเป็นร้อยละ 4.23 โดยส่วนใหญ่ไม่เคยมีอาการนี้ คิดเป็นร้อยละ 94.97

ระคายเคืองตา ตาแดง คันตา มากที่สุด มีอาการมากกว่า 3 ครั้งต่อเดือนคิดเป็นร้อยละ 33.60 ไม่เคยมีอาการนี้ คิดเป็นร้อยละ 2.65

สำหรับนักท่องเที่ยวที่เดินทางมาท่องเที่ยวในพื้นที่ทำการศึกษาในขณะนั้น ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 52.75 เป็นเพศชาย ร้อยละ 47.25 มีอายุอยู่ในช่วง 26 - 30 ปี ร้อยละ 23.50 อายุเฉลี่ย 38 ปี ส่วนใหญ่จบการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 50.25 ส่วนใหญ่มาเที่ยวสถานท่องเที่ยวนี้เป็นครั้งแรก คิดเป็นร้อย 45.50 ให้ความเห็นว่า ปัญหาฝุ่นละอองในพื้นที่อยู่ในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 37.50 ที่ตอบว่ามีปัญหามากคิดเป็นร้อยละ 33.00 สาเหตุของปัญหาฝุ่นละอองส่วนใหญ่ร้อยละ 70.00 ตอบว่ามีสาเหตุมาจากยวดยานพาหนะ รองลงมาตอบว่ามีสาเหตุมาจากการก่อสร้างคิดเป็นร้อยละ 19.25 ด้านปัญหาฝุ่นละอองต่อสุขภาพ ตอบมีปัญหาต่อสุขภาพมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 47.75 และถามถึงปัญหาเรื่องฝุ่นละอองในอนาคต ตอบว่ามีปัญหามากขึ้นจากรถยนต์ คิดเป็นร้อยละ 54.75

5.2 การอภิปรายผล

5.2.1 ปริมาณฝุ่นรวม (TSP) ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมงในพื้นที่ศึกษา

จากผลการศึกษา เมื่อพิจารณาปริมาณฝุ่นรวมค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ของทุกแหล่งท่องเที่ยวเปรียบเทียบกับ เกณฑ์มาตรฐานที่องค์การอนามัยโลกกำหนดซึ่งมีค่าเท่ากับ 150 มคก./ลบ.ม. (WHO, 1992) ผลการศึกษาปริมาณฝุ่นรวมค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง พบว่ามีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่องค์การอนามัยโลก ในทุกพื้นที่ (ยกเว้นในพื้นที่ตลาดน้ำท่าคา) ค่าปริมาณฝุ่นละอองในวัน จันทร์ พุธ พฤหัสบดี พบปริมาณน้อยกว่าในวันหยุด วันเสาร์-อาทิตย์และวันหยุดเทศกาล ซึ่ง เฉลี่ยสูงสุด

ในทุกพื้นในช่วงวันเสาร์-อาทิตย์และวันหยุดเทศกาล เส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวตลาดน้ำท่าคา ซึ่งมีค่าสูงสุดเท่ากับ 105.10 มคก./ลบ.ม. เส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวตลาดน้ำอัมพวา มีปริมาณฝุ่นละออง รวมค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมงสูงสุดในวัน หยุดเทศกาล โดยมีค่าเท่ากับ 103.33 มคก./ลบ.ม. เส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวค่ายบางกุ้ง มีปริมาณฝุ่นละออง รวมค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมงสูงสุดในวัน เสาร์ โดยมีค่าเท่ากับ 101.15 มคก./ลบ.ม. และเส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวดอนหอยหลอด มีปริมาณฝุ่นละออง รวมค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมงสูงสุดในวันเสาร์ โดยมีค่าเท่ากับ 95.16 มคก./ลบ.ม.

เห็นได้ว่าในวันธรรมดา จันทร์ พุธ พฤหัสบดี ในเส้นทางสู่ดอนหอยหลอด เส้นทางสู่ตลาดน้ำอัมพวา และ เส้นทางสู่ค่ายบางกุ้ง จะมีปริมาณฝุ่นละอองในปริมาณน้อย เมื่อเทียบกับวันหยุดเสาร์-อาทิตย์ และวันหยุด เทศกาล ด้วยในวันธรรมดานักท่องเที่ยวยังไม่เดินทางมายังแหล่งท่องเที่ยว ฝุ่นละอองส่วนใหญ่มาจากกิจกรรมปกติของผู้ที่อาศัยอยู่ในบริเวณแหล่งท่องเที่ยว ที่เกิดจากการจราจร การก่อสร้าง หรือลมพัดฝุ่นละอองมาจากที่อื่นๆ สอดคล้องกับในวัน พุธ พฤหัสบดี อาทิตย์และหยุดเทศกาล ในเส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวตลาดน้ำท่าคามีปริมาณฝุ่นละอองในปริมาณน้อย เนื่องจากเป็นวันที่ตลาดน้ำปิด (ปกติเปิดเฉพาะวันจันทร์และวันเสาร์) แต่พอถึงวันหยุดราชการในวันเสาร์-วันอาทิตย์ และวันหยุด เทศกาล ยกเว้นตลาดน้ำท่าคาเห็นได้ว่าปริมาณฝุ่นละอองในพื้นที่เดียวกันกับมีปริมาณฝุ่นละอองเพิ่มขึ้นหลายเท่า ซึ่งปริมาณฝุ่นที่วัดได้ส่วนใหญ่มาจากการจราจรที่คับคั่งจากรถยนต์ที่มีปริมาณมากของนักท่องเที่ยว ปริมาณฝุ่นละอองยังสอดคล้องกับเส้นทางสู่ตลาดน้ำท่าคาในวันเปิดตลาดอีกด้วย

5.2.2 ปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง

จากผลการศึกษา เมื่อพิจารณาปริมาณฝุ่นรวมค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ของทุกแหล่งท่องเที่ยวเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่องค์การอนามัยโลกกำหนดซึ่งมีค่าเท่ากับ 70 มคก./ลบ.ม. (WHO, 1992) ผลการศึกษาปริมาณฝุ่นรวมค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง พบว่ามีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่องค์การอนามัยโลก ในทุกพื้นที่ (ยกเว้นในพื้นที่ตลาดน้ำท่าคา) ค่าปริมาณฝุ่นละอองใน วันจันทร์ พุธ พฤหัสบดี พบปริมาณน้อยกว่าในวันหยุด วันเสาร์-อาทิตย์และวันหยุดเทศกาล ซึ่ง เฉลี่ยสูงสุดในทุกพื้นในช่วงวันเสาร์-อาทิตย์และวันหยุดเทศกาล เส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวตลาดน้ำท่าคา ซึ่งมีค่าสูงสุดเท่ากับ 105.10 มคก./ลบ.ม. เส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวตลาดน้ำอัมพวา มีปริมาณฝุ่นละออง รวมค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมงสูงสุดในวัน หยุดเทศกาล โดยมีค่าเท่ากับ 103.33 มคก./ลบ.ม. เส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวค่ายบางกุ้ง มีปริมาณฝุ่นละออง รวมค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมงสูงสุดในวัน เสาร์ โดยมีค่าเท่ากับ 101.15 มคก./ลบ.ม. และเส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวดอนหอยหลอด มีปริมาณฝุ่นละออง รวมค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมงสูงสุดในวันเสาร์ โดยมีค่าเท่ากับ 95.16 มคก./ลบ.ม.

ผลการศึกษาปริมาณฝุ่นรวมค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ในเส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยว พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 08.47-26.10 มคก./ลบ.ม. โดยตรวจพบค่า เฉลี่ยสูงสุด และต่ำสุด ที่เส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวตลาดน้ำท่าคา ซึ่งมีค่าเท่ากับ 26.10 มคก./ลบ.ม. และมีค่าเท่ากับ 08.47 มคก./ลบ.ม. ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.3-4.4 และภาพที่ 4.2 เมื่อแยกพิจารณาเป็นรายวันพบว่า เส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวตลาดน้ำท่าคา มีปริมาณฝุ่นรวมค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมงสูงสุดในวัน เสาร์โดยมีค่าเท่ากับ 26.10 มคก./ลบ.ม. เส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวตลาดน้ำอัมพวา มีปริมาณฝุ่นละออง รวมค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมงสูงสุดในวันหยุดเทศกาล โดยมีค่าเท่ากับ 24.55 มคก./ลบ.ม. เส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวค่ายบางกุ้ง มีปริมาณฝุ่นละออง รวมค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมงสูงสุดในวัน เสาร์ โดยมีค่าเท่ากับ 24.90 มคก./ลบ.ม. และเส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวดอนหอยหลอด มีปริมาณฝุ่นละออง รวมค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมงสูงสุดในวันเสาร์ โดยมีค่าเท่ากับ 22.75 มคก./ลบ.ม.

เห็นได้ว่าในวันธรรมดา จันทร์ พุธ พฤหัสบดี ในเส้นทางสู่ดอนหอยหลอด เส้นทางสู่ตลาดน้ำอัมพวา และ เส้นทางสู่ค่ายบางกุ้ง จะมีปริมาณฝุ่นละอองในปริมาณน้อย เมื่อเทียบกับวันหยุดเสาร์-อาทิตย์ และวันหยุด เทศกาล ด้วยในวันธรรมดานักท่องเที่ยวยังไม่เดินทางมายังแหล่งท่องเที่ยว ฝุ่นละอองส่วนใหญ่มาจากกิจกรรมปกติของผู้ที่อาศัยอยู่ในบริเวณแหล่งท่องเที่ยว ที่เกิดจากการจราจร การก่อสร้าง หรือลมพัดฝุ่นละอองมาจากที่อื่นๆ สอดคล้องกับในวัน พุธ พฤหัสบดี อาทิตย์และหยุดเทศกาล ในเส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวตลาดน้ำท่าคามีปริมาณฝุ่นละอองในปริมาณน้อย เนื่องจากเป็นวันที่ตลาดน้ำปิด (ปกติเปิดเฉพาะวันจันทร์และวันเสาร์) แต่พอถึงวันหยุดราชการในวันเสาร์-วันอาทิตย์ และวันหยุด เทศกาล ยกเว้นตลาดน้ำท่าคาเห็นได้ว่าปริมาณฝุ่นละอองในพื้นที่เดียวกันกับมีปริมาณฝุ่นละอองเพิ่มขึ้นหลายเท่า ซึ่งปริมาณฝุ่นที่วัดได้ส่วนใหญ่มาจากการจราจรที่คับคั่งจากรถยนต์ที่มีปริมาณมากของนักท่องเที่ยว ปริมาณฝุ่นละอองยังสอดคล้องกับเส้นทางสู่ตลาดน้ำท่าคาในวันเปิดตลาด และสอดคล้องกับปริมาณฝุ่นรวม TSP ในพื้นที่เดียวกันอีกด้วย

ดังนั้น เห็นว่าการส่งเสริมการท่องเที่ยวของจังหวัดสมุทรสงคราม ส่งผลกระทบต่อปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ โดยพบว่าเมื่อมีการจราจรหนาแน่น ก็ตรวจวัดฝุ่นละอองได้ในปริมาณสูงในบริเวณนั้น

5.2.3 แบบสอบถาม

จากการหาจำนวนกลุ่มตัวอย่าง จำนวนประชากรในกลุ่มนักท่องเที่ยวนั้น โดย เทียบจากตารางของ Yamane, Tora. Statistics: An Introductory Analysis.; 1973 ที่ระดับความชื่อมั่น 0.90 ซึ่งจะได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนประชากร ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างพื้นที่ละ 100 คน ส่วนจำนวน

กลุ่มตัวอย่างของพ่อค้า/แม่ค้าหรือกลุ่มผู้ที่อาศัยในบริเวณที่เก็บตัวอย่าง คำนวณจาก Yamane, Tora. Statistics: An Introductory Analysis.; 1973 ที่ระดับความชื่อมั่น 0.95 ได้จำนวน 378 คน รวมจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 778 คน ผู้วิจัยให้ผู้ช่วยนักวิจัยแจกแบบสอบถาม และรอเก็บจึงสามารถเก็บแบบสอบถามได้ครบตามจำนวนกลุ่มตัวอย่างคิดเป็นร้อยละ 100

1) ผลการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพ่อค้า/แม่ค้าหรือกลุ่มผู้ที่อาศัยในบริเวณพื้นที่เก็บตัวอย่าง

จากการสอบถาม กลุ่มตัวอย่างที่เป็นพ่อค้า/แม่ค้าหรือกลุ่มผู้ที่อาศัยในบริเวณพื้นที่เก็บตัวอย่าง ในการศึกษาสภาวะฝุ่นละออง จำนวน 378 คน จากเส้นทางสู้แหล่งท่องเที่ยวดอนหอยหลอดจำนวน 102 คน เส้นทางสู้แหล่งท่องเที่ยวตลาดน้ำอัมพวาจำนวน 138 คน เส้นทางสู้แหล่งท่องเที่ยวตลาดน้ำท่าคาจำนวน 75 คน และเส้นทางสู้แหล่งท่องเที่ยวค่ายบางกุ้ง จำนวน 63 คน มีรายละเอียดดังนี้

(1) ข้อมูลทั่วไป

ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศชายร้อยละ 20.37 เป็นเพศหญิงร้อยละ 79.63 มีอายุอยู่ในช่วง 36 - 40 ปี ร้อยละ 23.02 อายุเฉลี่ย 38 ปี ส่วนใหญ่จบการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 62.96 ระยะเวลาที่อาศัยหรือทำกินอยู่ในบริเวณ นั้นเป็นระยะเวลามากกว่า 10 ปี คิดเป็นร้อย 48.41 อาจจะสรุปได้ว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่แม่ค้า และเป็นคนในพื้นที่ ดังนั้นจะสัมผัสกับปริมาณฝุ่นละอองในปริมาณมากและสัมผัสเป็นระยะเวลานาน จะเป็นอันตรายกว่าผู้ที่แค่ผ่านมาท่องเที่ยวเป็นครั้งคราว

(2) ความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาวะฝุ่นละอองในอากาศและปัญหาสุขภาพ

ผลการศึกษาด้วยแบบสอบถาม ซึ่งถาม พ่อค้า แม่ค้าหรือผู้ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ ถึงปัญหาฝุ่นละอองส่วนใหญ่ตอบว่าสภาพปัญหาฝุ่นละอองในพื้นที่อยู่ในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 34.66 ที่ตอบว่ามีปัญหามากคิดเป็นร้อยละ 31.48 เห็นว่าค่อนข้างจะขัดแย้งกับปริมาณฝุ่นละอองที่ตรวจวัดได้สูงสุด ซึ่งมีอันตรายต่อสุขภาพและสภาพแวดล้อมโดยทั่ว ไป แต่ถ้าประชาชนยังไม่เห็นถึงความสำคัญของปัญหาฝุ่นละอองก็อาจจะยังไม่ได้หาทางป้องกันตนเอง จึงทำอาจมีความเสี่ยงต่อปัญหาสุขภาพอันเกิดจากฝุ่นละอองอย่างมาก สาเหตุของปัญหาฝุ่นละอองส่วนใหญ่ร้อยละ 76.19 ตอบว่ามีสาเหตุมาจากยวดยานพาหนะ รองลงไปตอบว่ามีสาเหตุมาจาก การก่อสร้างคิดเป็นร้อยละ 11.90 ช่วงเวลาที่เกิดปัญหาฝุ่นละอองมากสุด ตอบว่า 12.01-15.00 น. คิดเป็นร้อยละ 49.74 อธิบายได้ว่าสาเหตุการเกิดฝุ่นละอองสอดคล้องกันกับปริมาณการจราจร และช่วงเวลาที่นักท่องเที่ยวเดินทางมาท่องเที่ยวในแต่ละพื้นที่ และที่ตอบว่ามาจากการก่อสร้างนั้นเป็นเพราะในพื้นที่สู่แหล่งท่องเที่ยวค่ายบางกุ้ง มีการสร้างสะพานข้ามคลองขนาดใหญ่จึงทำให้รถยนต์ที่สัญจร

ทำให้ฝุ่นละอองฟุ้งกระจาย ด้าน ปัญหาฝุ่นละอองต่อสุขภาพ ตอบมีปัญหาต่อสุขภาพมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 43.92 สรุปได้ว่าไม่สอดคล้องกับคนที่เคยมีปัญหาด้านสุขภาพคิดเป็น ร้อยละ 96.56 โดยมีผู้ตอบว่าไม่เคยมีอาการใดๆ เลย เพียงร้อยละ 3.44 เท่านั้น จะเห็นได้ว่าผู้ตอบแบบสอบถามยังไม่ตระหนักถึงอันตรายจากปัญหาฝุ่นละอองเท่าที่ควร หน่วยงาน/บุคคลที่เคยเข้ามา แก้ไขปัญหาฝุ่นละอองในอดีต ตอบว่า เทศบาล/อบจ./อบต. คิดเป็นร้อยละ 63.76 ถามถึงปัญหาเรื่องฝุ่นละอองในอนาคตตอบว่า มีปัญหามากขึ้นจากรถยนต์ คิดเป็นร้อยละ 83.60 เห็นว่าหน่วยงานระดับท้องที่เข้ามาดูแลปัญหาฝุ่นละอองโดยแก้ที่ปลายเหตุ และไม่ต่อเนื่องโดย พ่อค้า แม่ค้า หรือผู้ที่อาศัยในบริเวณที่เก็บตัวอย่างให้ความเห็นว่า อยากให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องลงมาช่วยแก้ปัญหาฝุ่นละอองอย่างต่อเนื่อง เพื่อแก้ปัญหาเรื่องฝุ่นละอองต่อสุขภาพ ตลอดจนการปนเปื้อนลงสู่อาหาร ติดตามบ้านเรือน และของใช้ต่างๆ

ผู้ตอบแบบสอบถผู้ตอบแบบสอบถาม เคยมีอาการเกี่ยวกับสุขภาพ คือ เป็นหวัดจากภูมิแพ้ฝุ่นละออง มากที่สุด 3-6 เดือนครั้ง คิดเป็นร้อยละ 75.40 ไม่เคยมีอาการ นี้ คิดเป็นร้อยละ 10.58 ไอ เจ็บคอ จากการแพ้ฝุ่นละออง มากที่สุดเดือนละ 2-3 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 34.13 ไม่เคยมีอาการนี้ คิดเป็นร้อยละ 21.16 มีผื่นคันตามร่างกายหรือเป็นลมพิษ ตอบว่ามีอาการ 3-6 เดือนครั้ง คิดเป็นร้อยละ 4.23 โดยส่วนใหญ่ ไม่เคยมีอาการ นี้ คิดเป็นร้อยละ 94.97 ระคายเคืองตา ตาแดง คันตา มากที่สุด มีอาการมากกว่า 3 ครั้งต่อเดือนคิดเป็นร้อยละ 33.60 ไม่เคยมีอาการ นี้ คิดเป็นร้อยละ 2.65 อาจพอจะสรุปได้ว่าฝุ่นเป็นสาเหตุของปัญหาสุขภาพที่ทำให้เป็นหวัดจากภูมิแพ้ฝุ่นละอองมากที่สุด รองลงมาคือไอ เจ็บคอ ระคายเคืองตา ตาแดง คันตา ตามลำดับ แต่อาจจะไม่ใช่สาเหตุที่แท้จริงของอาการลมพิษ

2) ผลการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักท่องเที่ยว

จากการสอบถาม กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักท่องเที่ยวในบริเวณพื้นที่เก็บตัวอย่าง ในการศึกษาสภาวะฝุ่นละออง จำนวน 400 คน จากเส้นทางสู้แหล่งท่องเที่ยวดอนหอยหลอด จำนวน 100 คน เส้นทางสู้แหล่งท่องเที่ยวตลาดน้ำอัมพวา จำนวน 1 00 คน เส้นทางสู้แหล่งท่องเที่ยวตลาดน้ำท่าคา จำนวน 100 คน และเส้นทางสู้แหล่งท่องเที่ยวค่ายบางกุ้ง จำนวน 100 คน มีรายละเอียดดังนี้

(1) ข้อมูลทั่วไป

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 52.75 เป็นเพศชาย ร้อยละ 47.25 มีอายุอยู่ในช่วง 26 - 30 ปี ร้อยละ 23.50 อายุเฉลี่ย 38 ปี ส่วนใหญ่จบการศึกษา ต่ำกว่าปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 50.25 ส่วนใหญ่มาเที่ยวสถานท่องเที่ยวนี้เป็น ครั้งแรก คิดเป็นร้อย 45.50 สรุปได้ว่าผู้ที่ท่องเที่ยวส่วนใหญ่เป็นผู้หญิง อาจจะมาเที่ยวตามกระแสนิยม

(2) ความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาวะฝุ่นละอองในอากาศและปัญหาสุขภาพ

ผลการศึกษาด้วยแบบสอบถาม ซึ่งถามนักท่องเที่ยวในพื้นที่ถึงปัญหาฝุ่นละออง ส่วนใหญ่ตอบว่าสภาพปัญหาฝุ่นละอองใน พื้นที่อยู่ในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 37.50 ที่ตอบว่ามีปัญหามากคิดเป็นร้อยละ 33.00 การแสดงความคิดเห็นเรื่องปัญหาฝุ่นละอองนั้น เห็นว่าไม่สอดคล้องกับปริมาณฝุ่นละอองที่ตรวจวัดได้ ซึ่งปริมาณฝุ่นละอองดังกล่าวอาจเป็นอันตรายถึงระบบหายใจส่วนล่าง ปัญหาสุขภาพอื่นๆ ตลอดจนถึงปัญหาการปนเปื้อนในอาหาร สาเหตุของปัญหาฝุ่นละอองส่วนใหญ่ร้อยละ 70.00 ตอบว่ามีสาเหตุมาจากยวดยานพาหนะ รองลงมาตอบว่ามีสาเหตุมาจาก การก่อสร้างคิดเป็น ร้อยละ 19.25 ส่วนสาเหตุของปัญหาฝุ่นละอองเห็นว่าสอดคล้องกับวัน เวลา และสถานที่ โดยพบว่าปริมาณฝุ่นละอองจะเกิดมากในวันหยุด เวลา 12.01-15.00 น. ในพื้นที่แหล่งท่องเที่ยวซึ่งส่งผลต่อสุขภาพมากที่สุด ตามที่ตอบคำถามด้าน ปัญหาฝุ่นละอองต่อสุขภาพ ตอบมีปัญหาต่อสุขภาพมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 47.75 และ ถามถึงปัญหาเรื่องฝุ่นละอองในอนาคตตอบว่า มีปัญหามากขึ้นจากรถยนต์ คิดเป็นร้อยละ 54.75 และปัญหาฝุ่นละอองในอนาคตมีความสอดคล้องกับปริมาณการจราจรที่เพิ่มขึ้น

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1) ฝุ่นละอองรวม (TSP) มีปริมาณสูงที่สุดใน 4 เส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยว โดยพบเส้นทาง สู่แหล่งท่องเที่ยวตลาดน้ำท่าคา ซึ่งมีค่า สูงสุดเท่ากับ 105.10 มคก./ลบ.ม. ไม่เกินค่ามาตรฐาน ปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก กว่า 10 ไมครอน (PM - 10) พบมีปริมาณสูง ในเส้นทางเดียวกัน ซึ่งมีค่าสูงสุดเท่ากับ และ 26.10 มคก./ลบ.ม. ไม่เกินค่ามาตรฐาน จากผลการตรวจวัด แม้ว่าจะอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน แต่มีแนวโน้มที่จะสูงขึ้นจากการจราจรที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นควรต้องมีการเฝ้าระวังอย่างใกล้ชิด โดยอาจติดตั้งระบบตรวจคุณภาพอากาศแบบเคลื่อนที่หรือถาวร ในพื้นที่แหล่งท่องเที่ยวดังกล่าว และพื้นที่เสี่ยงอื่นๆ

2) หน่วยงานที่เกี่ยวข้องระดับชุมชน ท้องถิ่น ภูมิภาค ควรกำหนดในเชิงนโยบายเพื่อการป้องกัน และแก้ไข มลพิษทางอากาศ อาจจะมีการ รณรงค์เกี่ยวกับการกำหนดความเร็วในพื้นที่ต่างๆ มีการรณรงค์ให้ประชาชนตระหนักถึงอันตรายจากฝุ่นละออง รวมถึงการหลีกเลี่ยงและป้องกันตัวเองจากภาวะฝุ่นละออง ตลอดจนถึงการออกกฎหมาย กฎระเบียบ ข้อบังคับในพื้นที่เสี่ยงดังกล่าว ควรให้มีการแก้ไขปัญหาอย่างจริงจังทั่วถึง และต่อเนื่อง

5.3.2 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการศึกษาวิจัยต่อไป

1) การเก็บตัวฝุ่นละออง รวม (TSP) และฝุ่นละอองขนาดเล็ก กว่า 10 ไมครอน (PM - 10) ในครั้งนี้ เป็นการเก็บหาปริมาณเฉลี่ย 24 ชั่วโมงตามมาตรฐานขององค์การอนามัยโลก ซึ่งเราไม่สามารถทราบได้ว่า ณ ช่วงเวลาใดที่เป็นปัญหาหรือได้รับผลกระทบจากฝุ่นละอองในอากาศจริง ดังนั้น หากจะใช้ข้อมูลเพื่อหาแนวทางแก้ไข การรณรงค์ ประชาสัมพันธ์ หรือการกำหนดเชิงนโยบายของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ในการตรวจวัดครั้งต่อไปควรมีการเก็บตัวอย่างรายชั่วโมงด้วย เพราะจะได้ทราบระยะเวลาที่แน่นอนที่เกิดปัญหา จะสามารถหาทางแก้ไขได้ตรงจุด ไม่สิ้นเปลืองแรงงาน และงบประมาณ

2) ประชากร และกลุ่มตัวอย่างในครั้งนี้เป็นเป็นเพียงฝุ่นละอองในเส้นทางการท่องเที่ยวและประชาชนบริเวณแหล่งท่องเที่ยวที่มีปริมาณการจราจรคับคลั่งเท่านั้น หากมีการศึกษาต่อไปเห็นว่าควรทำการศึกษาเก็บตัวอย่างในพื้นที่เสี่ยงอื่นๆ ที่อาจมีความเสี่ยงมากกว่า ดังเช่น โรงพยาบาลที่ใกล้แหล่งท่องเที่ยวที่อาจจะมีผู้ป่วยฝักฟื้นอาจส่งผลต่อสุขภาพทางตรงและทางอ้อม หรือโรงเรียนเด็กเล็กหรืออนุบาลที่อยู่ใกล้แหล่งท่องเที่ยว ที่อาจมีการทำกิจกรรมในวันหยุด เพราะเด็กในวัยนี้อาจมีภาวะภูมิคุ้มกันที่บอบบางกว่า หากพบว่ามีฝุ่นละอองในปริมาณสูงก็จะได้หาแนวทางในการป้องกัน และแก้ไขในลำดับต่อไป

บรรณานุกรม

กรมควบคุมมลพิษ.สรุปสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย ปี 2550 กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ; 2551

กรมอนามัย. สถานการณ์คุณภาพอากาศ ปี 2540. กรุงเทพฯ: ม.ป.ท; 2540.

จิตรีพร อุทโท และคณะ. ศึกษาการกระจายตัวของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 100 และ 10 ไมครอน บริเวณชุมชนมะขามแถว อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม ปริญญานิพนธ์วิทยาศาสตร์บัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา; 2552.

บุญรักษ์ นวลศรี. สภาวะฝุ่นละอองในสิ่งแวดล้อมและฝุ่นขนาดที่สามารถเข้าสู่ทางเดินหายใจได้. วิทยานิพนธ์ปริญญาสาธารณสุขศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม. ขอนแก่น: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2540.

ไพบูลย์ จาตุรปัญญา. ภูมิแพ้-คนไม่แพ้. กรุงเทพฯ: สารมวลชน; 2531.

ไพบูลย์ พานิชยการ. โรคหืด. กรุงเทพฯ: พิฆเณศ; 2526.

ไมตรี สุทธจิตต์. สารพิษในสิ่งแวดล้อมและการเกิดมะเร็ง. เชียงใหม่: ภาควิชาชีวเคมี คณะแพทย์ศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2520.

มนตรี ตู้จินดาและคณะ. โรคภูมิแพ้. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ยูนิตี้พับลิเคชั้น; 2529.

ระวิวรรณ ขันธาโรจน์. สภาพแวดล้อมทางกายภาพของโรงเรียนประถมศึกษาสังกัดกรุงเทพมหานคร เขตปทุมวัน. [วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต (การบริหารการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2540.

สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง.ข่าวสารอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 ประจำเดือน กรกฎาคม – กันยายน พ.ศ. 2551; 2551.

สัญญา กีรติวาสี.สภาวะฝุ่นละอองจากสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน ในเขตเทศบาลนครขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ปริญญาสาธารณสุขศาสตรมหาบันฑิต สาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2543.

ศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อมเขต 5 นครราชสีมา. สถานการณ์ฝุ่นละอองขนาดเล็กในโรงเรียนย่านอุตสาหกรรมโรงโม่หินจังหวัดสุรินทร์และบุรีรัมย์ปี 2539.

ศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อมเขต 6. ผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศ. ขอนแก่น: ศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อมเขต 6; 2539.

Hansen SJ. Managing Indoor Air Quality. Lilburn: The Fairmont ProssInc; 1991.

Mathes J.A.P. and Karunasinghe, A.W.J. Air Pollution Caused by Vehicle Emission. International Conference on Environmental Protection and Control Technology; 1992.

Rachid, y. PM10 and TSP Concentration at Two Sites of Kuala Lumper Asian Environment. [n.p.]; 1993.

World Health Organization. Urban Air Pollution in Megacities of the World. Geneva: World Health Organization; 1992.

ภาคผนวก ก
แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

แบบสอบถามการวิจัย (สำหรับประชาชน)

เรื่อง การส่งเสริมการท่องเที่ยวกับการฟุ้งกระจายของสภาวะฝุ่นละออง
ในเส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวจังหวัดสมุทรสงคราม

.....

กรุณาทำเครื่องหมาย √ ลงใน ( ) ที่ท่านต้องการเลือก

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ

( ) ชาย ( ) หญิง

2. อายุ

( ) ต่ำกว่า 18 ปี ( ) 19 - 25 ปี ( ) 26 - 30 ปี

( ) 31- 35 ปี ( ) 36 - 40 ปี ( ) 41- 45 ปี

( ) 46- 50 ปี ( ) 51 - 55 ปี ( ) 56- 60 ปี

( ) มากกว่า 60 ปี

3. ระยะเวลาที่ท่านอาศัยหรือทำกินอยู่ในบริเวณนี้

( ) น้อยกว่า 5 ปี ( ) 5 - 10 ปี ( ) มากกว่า 10 ปี

4. การศึกษาสูงสุด

( ) ต่ำกว่าปริญญาตรี ( ) ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า

( ) สูงกว่าปริญญาตรี

ตอนที่ 2 สภาวะฝุ่นละอองในอากาศและปัญหาสุขภาพ

1. ท่านคิดว่าภายในบริเวณนี้มีปัญหาเรื่องฝุ่นละอองหรือไม่

( ) มีปัญหามาก ( ) มีปัญหาปานกลาง ( ) มีปัญหาน้อย

( ) ไม่มีปัญหา (ข้ามไปข้อ 4)

2. จากข้อ 1 ท่านคิดว่าปัญหาฝุ่นละอองดังกล่าวเกิดจากสาเหตุใด มากที่สุด (ตอบเพียงข้อเดียว)

( ) มาจากการก่อสร้าง ( ) มาจากยวดยานพาหนะ

( ) ลมพัดฝุ่นละอองมาจากที่อื่น

( ) มาจากสาเหตุอื่นๆ โปรดระบุ.....

3. จากข้อ 1 ท่านคิดว่าปัญหาฝุ่นละอองดังกล่าวเกิดขึ้นในช่วงเวลาใด มากที่สุด

( ) 07.30-09.30 น. ( ) 09.30-12.00 น.

( ) 13.00-15.00 น. ( ) 15.00-17.00 น.

4. ท่านคิดว่าฝุ่นละอองที่มีอยู่ในบริเวณนี้มีผลเสียต่อสุขภาพของท่านหรือไม่

( ) มีผลเสียมาก ( ) มีผลเสียปานกลาง

( ) มีผลเสียน้อย ( ) ไม่มีผลเสีย

5. เคยมีหน่วยงานหรือบุคคลใดเข้ามาแก้ปัญหาฝุ่นละอองในบริเวณนี้

( ) เทศบาล/อบจ./อบต. ( ) ผู้ว่าราชการจังหวัด

( ) ตำรวจจราจร ( ) ไม่ทราบ

( ) หน่วยงานหรือบุคคล อื่น โปรดระบุ …… …….

6.ในอนาคตท่านคิดว่าพื้นที่บริเวณนี้จะมีปัญหาเรื่องฝุ่นละอองหรือไม่อย่างไร

( ) ไม่มีปัญหา ( ) มีปัญหาเหมือนกับปัจจุบัน

( ) มีปัญหามากขึ้น จาก โปรดระบุ ……

7. ท่านเคยมีอาการต่อไปนี้บ้างหรือไม่ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

7.1 เป็นหวัดจากภูมิแพ้ฝุ่นละออง ความถี่ที่ป่วย

( ) เดือนละ 1 ครั้ง ( ) เดือนละ 2-3 ครั้ง ( ) มากกว่า 3 ครั้งต่อเดือน

7.2 ไอ เจ็บคอ จากการแพ้ฝุ่นละออง ความถี่ที่ป่วย

( ) เดือนละ 1 ครั้ง ( ) เดือนละ 2-3 ครั้ง ( ) มากกว่า 3 ครั้งต่อเดือน

7.3 มีผื่นคันตามร่างกายหรือเป็นลมพิษ เมื่อถูกฝุ่นละออง ความถี่ที่ป่วย

( ) เดือนละ 1 ครั้ง ( ) เดือนละ 2-3 ครั้ง ( ) มากกว่า 3 ครั้งต่อเดือน

7.4 ระคายเคืองตา ตาแดง คันตา เมื่อถูกฝุ่นละออง ความถี่ที่ป่วย

( ) เดือนละ 1 ครั้ง ( ) เดือนละ 2-3 ครั้ง ( ) มากกว่า 3 ครั้งต่อเดือน

8. หากท่านไม่มีอาการใดๆ ที่มีผลมาจากฝุ่นละอองให้เลือก

( ) ไม่เคยมีอาการใดๆ เลย

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามการวิจัย (สำหรับนักท่องเที่ยว)

เรื่อง การส่งเสริมการท่องเที่ยวกับการฟุ้งกระจายของสภาวะฝุ่นละออง
ในเส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวจังหวัดสมุทรสงคราม

.....

กรุณาทำเครื่องหมาย √ ลงใน ( ) ที่ท่านต้องการเลือก

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ

( ) ชาย ( ) หญิง

2. อายุ

( ) ต่ำกว่า 18 ปี ( ) 19 - 25 ปี ( ) 26 - 30 ปี

( ) 31- 35 ปี ( ) 36 - 40 ปี ( ) 41- 45 ปี

( ) 46- 50 ปี ( ) 51 - 55 ปี ( ) 56- 60 ปี

( ) มากกว่า 60 ปี

3. การศึกษาสูงสุด

( ) ต่ำกว่าปริญญาตรี ( ) ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า

( ) สูงกว่าปริญญาตรี

4. ความถี่ที่ท่านมาสถานที่ท่องเที่ยวแห่งนี้

( ) มาครั้งแรก ( ) มาน้อยกว่า 5 ครั้ง

( ) มามากกว่า 5 ครั้ง

ตอนที่ 2 สภาวะฝุ่นละอองในอากาศและปัญหาสุขภาพ

1. ท่านคิดว่าภายในบริเวณนี้มีปัญหาเรื่องฝุ่นละอองหรือไม่

( ) มีปัญหามาก ( ) มีปัญหาปานกลาง

( ) มีปัญหาน้อย ( ) ไม่มีปัญหา (ข้ามไปข้อ 3)

2. จากข้อ 1 ท่านคิดว่าปัญหาฝุ่นละอองดังกล่าวเกิดจากสาเหตุใด มากที่สุด (ตอบเพียงข้อเดียว)

( ) มาจากการก่อสร้าง ( ) มาจากยวดยานพาหนะ

( ) มาจากลมพัดฝุ่นละอองมาจากที่อื่น

( ) มาจากสาเหตุอื่นๆ โปรดระบุ.....

3. ท่านคิดว่าฝุ่นละอองที่มีอยู่ในบริเวณนี้มีผลเสียต่อสุขภาพของท่านหรือไม่

( ) มีผลเสียมาก ( ) มีผลเสียปานกลาง

( ) มีผลเสียน้อย ( ) ไม่มีผลเสีย

4.ในอนาคตท่านคิดว่าพื้นที่บริเวณนี้จะมีปัญหาเรื่องฝุ่นละอองหรือไม่อย่างไร

( ) ไม่มีปัญหา ( ) มีปัญหาเหมือนกับปัจจุบัน

( ) มีปัญหามากขึ้น จาก โปรดระบุ ……..……..…..

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ข
พื้นที่เก็บตัวอย่างและรูปประกอบ

พื้นที่เก็บตัวอย่างฝุ่นละอองแหล่งท่องเที่ยวค่ายบางกุ้ง

พื้นที่เก็บตัวอย่างฝุ่นละอองแหล่งท่องเที่ยวตลาดน้ำอัมพวา

พื้นที่เก็บตัวอย่างฝุ่นละอองแหล่งท่องเที่ยวดอนหอยหลอด

พื้นที่เก็บตัวอย่างฝุ่นละอองแหล่งท่องเที่ยวตลาดน้ำท่าคา

ภาคผนวก ค
การเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ การปรับเทียบเครื่องเก็บตัวอย่าง

การตรวจวัดฝุ่นละอองในบรรยากาศ TSP, PM-10

1. เครื่องมือและอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ

1. 1 เครื่องเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองภายในประกอบด้วย

- ที่วางกระดาษกรอง Filter holder

- ปั๊มดูดอากาศ

- อุปกรณ์ควบคุมอัตราการไหลของอากาศ (Control flow Device) แบบ Volumetric

- ชุด Digital Timer/ Elapse Time

- อุปกรณ์บันทึกอัตราการไหล (Flow Recorder) และกระดาษบันทึกอัตราการไหล

1.2 ชุดปรับเทียบแบบ Variable orifice

1.3 ตู้ดูดความชื้น (Desiccators) Model OH-3s ยี่ห้อ AS One

1.4 กระดาษกรองใยหิน (Quartz fiber filter) ขนาด 8x10 นิ้ว ในการเก็บตัวอย่าง PM10 และใช้กระดาษกรองใยแก้ว (Glass fiber filter) ขนาด 8 × 10 นิ้ว ในการเก็บตัวอย่าง TSP

1.5 เครื่องชั่ง (Balance) ที่มีความละเอียด 0.1 มิลลิกรัม

1.6 สารดูดความชื้น (Silica gel)

1.7 คีมคีบปากแบน (Forceps) เคลือบด้วย Teflon

1.8 เครื่องวัดอุณหภูมิ และความดันอากาศ

1.9 มานอมิเตอร์วัดความกดอากาศ

1.10 ถุงมือไวนิล ไม่มีแป้ง (Vinyl non powdered gloves) สำหรับจับกระดาษกรอง

1.11 กระดาษกราฟวงกลมสำหรับบันทึกอัตราการไหลของอากาศ

1.12 ปลั๊กไฟที่ได้มาตรฐาน

2. การเตรียมกระดาษกรอง

2.1 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของกระดาษกรอง

2.2 ตรวจดูความไม่สมบูรณ์ของกระดาษกรอง เช่น รอยฉีกขาด รูพรุน สีกระดาษกรองที่เปลี่ยนไป และกระดาษกรองไม่เรียบเสมอกัน เป็นต้น

2.3 กำหนดรหัสหมายเลขกระดาษกรอง โดยกำหนดเป็นตัวเลขเพื่อแสดงรายละเอียดของกระดาษกรอง เช่น ปีที่ใช้กระดาษกรอง ชนิดของกระดาษกรอง และเลขรหัสของกระดาษกรอง

2.4 ประทับรหัสหมายเลขกระดาษกรองด้วยเครื่องประทับหมายเลข ลงบนด้านหลังกระดาษกรอง (ด้านที่ไม่ใช้เก็บตัวอย่าง)

3. การอบกระดาษกรองก่อนเก็บตัวอย่าง

3.1 ควบคุมความชื้นสัมพันธ์ให้น้อยกว่า 30% โดยไม่ให้เปลี่ยนแปลงเกิน $\pm$5 %

3.2 ควบคุมอุณหภูมิห้องให้อยู่ระหว่าง 15-30 องศาเซลเซียส โดยไม่ให้เปลี่ยนแปลงเกิน $\pm$3 องศา

3.3 ก่อนอบกระดาษกรอง ให้ทำความสะอาดตู้ดูดความชื้นทุกครั้ง

3.4 นำซิลิกาเจล ใส่ในตู้ดูดความชื้น (ซิลิกาเจลที่ดูดความชื้นไว้มากๆ จะเปลี่ยนจากสีน้ำเงินเป็นสีม่วง สามารถนำไปอบที่อุณหภูมิ 150-170 องศาเซลเซียส ประมาณ 1-2 ชั่วโมงเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ได้)

3.5 วางกระดาษกรองบนชั้นวางของตู้ดูดความชื้น โดยหงายด้านที่ใช้เก็บตัวอย่างขึ้นอบกระดาษกรอง อย่างน้อย 24 ชั่วโมง เมื่อครบ 24 ชั่วโมง ใส่กระดาษกรองในถุงซิป และเก็บไว้ในตู้ดูดความชื้นอีก 2-3 ชั่วโมง เพื่อให้มีการดูดความชื้นในถุงซิปอีกครั้ง

4. การชั่งน้ำหนักกระดาษกรองก่อนเก็บตัวอย่าง

4.1. เปิดเครื่องชั่งทิ้งไว้ อย่างน้อย 2 ชั่วโมง

4.2 ปรับเครื่องชั่งให้เป็น 0.0000 กรัม (ทศนิยม 4 ตำแหน่ง)

4.3 นำกระดาษกรองที่ผ่านมาการอบแล้วมาชั่งน้ำหนัก

4.4 บันทึกน้ำหนักกระดาษกรองลงบนถุงซิป และซองกระดาษด้วยปากกา

4.5 ใส่กระดาษกรองในถุงซิป เพื่อเตรียมสำหรับเก็บตัวอย่างในภาคสนามต่อไป

5. การอบกระดาษกรองหลังเก็บตัวอย่าง

5.1 ควบคุมความชื้นสัมพันธ์ให้น้อยกว่า 30% โดยไม่ให้เปลี่ยนแปลงเกิน $\pm$5 %

5.2 ควบคุมอุณหภูมิห้องให้อยู่ระหว่าง 15-30 องศาเซลเซียส โดยไม่ให้เปลี่ยนแปลงเกิน $\pm$3 องศา

5.3 ก่อนอบกระดาษกรอง ให้ทำความสะอาดตู้ดูดความชื้นทุกครั้ง

5.4 นำซิลิกาเจล ใส่ในตู้ดูดความชื้น

5.5 คลี่รอยพับของกระดาษกรองออก และวางบนชั้นวางของตู้ดูดความชื้น โดยหงายด้านที่ใช้เก็บตัวอย่างขึ้น

5.6 อบกระดาษกรอง อย่างน้อย 24 ชั่วโมง

5.7 เมื่อครบ 24 ชั่วโมง ให้พับกระดาษกรองตามแนวเดิม เพื่อเตรียมไปชั่งน้ำหนักต่อไป

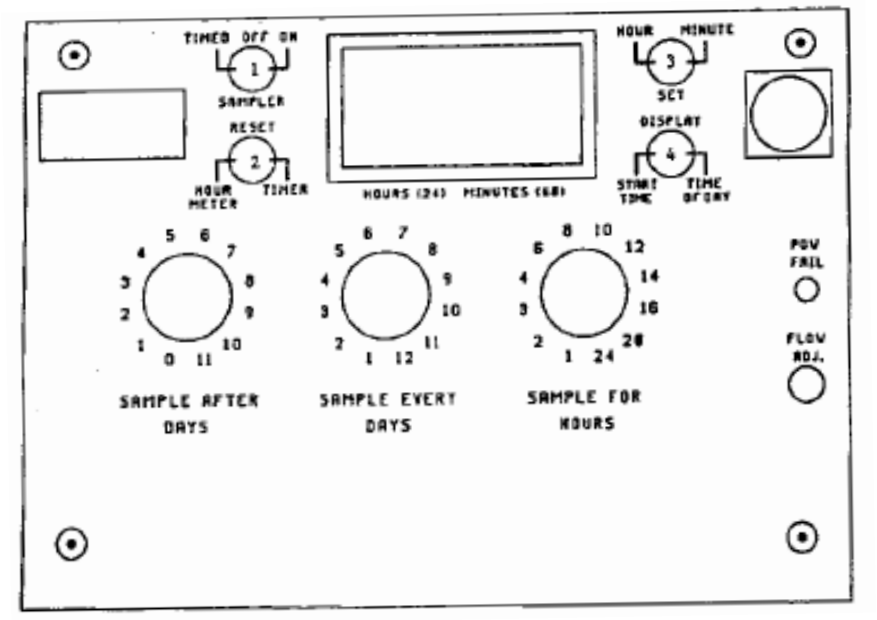
6. การตั้งเวลา

6.1 Switch Sampler (TIMED – OFF – ON) ใช้สำหรับควบคุมมอเตอร์ โดยเลือกเปิด-ปิด หรือทำงานตามเวลาที่ตั้งไว้

6.2 Switch RESET (HOUR METER – TIMER) ใช้สำหรับทำการ Reset เวลาที่แสดงในเครื่อง Elapsed Time

6.3 Switch SET (HOUR – MINUTE) ใช้สำหรับตั้งเวลาชั่วโมงและนาที

6.4 Switch DISPLAY (START TIME – TIME OF DAY) ใช้สำหรับเลือกแสดงเวลาที่ตั้งไว้และเลือกเวลาปัจจุบัน



6.5 Selector Switch “Sample after day” ใช้สำหรับตั้งเวลาล่วงหน้าโดยสามารถเลือกได้ตั้งแต่ 0-11 วัน เช่น ถ้าเลือก 1 หมายถึง การตั้งให้เครื่องทำงานในอีก 1 วันข้างหน้า

6.6 Selector Switch “ Sample every day” ใช้สำหรับตั้งเวลาให้เครื่องทำงานอัตโนมัติตามจำนวนวันที่กำหนด เช่น ถ้าเลือก 7 หมายถึง การตั้งให้เครื่องทำงานทุกๆ 7 วัน โดยนับรวมกับวันที่เครื่องได้ทำงานไปแล้ว 1 วัน

6.7 Selector Switch “ Sample for hours” ใช้สำหรับตั้งจำนวนชั่วโมงของการเก็บตัวอย่าง หน้าจอแสดงระยะเวลาการทำงานของมอเตอร์ (Elapsed Time) แสดงเป็นตัวเลขในหน่วยชั่วโมง (อยู่ด้านซ้ายของเครื่อง)

7. ข้อควรจำ

7.1 เป็นการเก็บตัวอย่างแบบต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง

7.2 ตรวจสอบเครื่องบันทึกเวลาการทำงานของมอเตอร์ควบคู่ไปกับกราฟบันทึกการไหล เพื่อให้แน่ใจว่า การเก็บตัวอย่างนั้นๆ ถูกต้อง

7.3 กระดาษกรองที่ใช้เป็นแบบใยหิน (Quartz Fiber Filter) ขนาด 8 x 10 นิ้ว

8. การปรับเทียบ

8.1 เครื่องเก็บตัวอย่าง PM10 มีอุปกรณ์ควบคุมการไหลของอากาศ (Volumetric Flow Controller ; VFC) ในการปรับเทียบ จึงเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของตารางแสดงอัตราการไหลของอากาศจริงของ VFC (Look up table) ที่ผ่านการรับรองจากผู้ผลิตกับสถานภาพของ Critical Ventury ที่ใช้ในการควบคุมอัตราการไหลของอากาศในเครื่องเก็บตัวอย่าง PM10

8.2 ติดตั้งชุดปรับเทียบ Orifice โดยไม่ใส่กระดาษกรอง

8.3 วางแผ่นต้านทานการไหลของอากาศแผ่นแรก ลงตรงกลางระหว่าง Orifice กับที่จับกระดาษกรองและทำการปรับเทียบ 5 จุด

8.4 เปิดมอเตอร์ทิ้งไว้ ประมาณ 1 นาที

8.5 ตรวจเช็คการรั่วไหลของอากาศทั้งระบบ โดยใช้ฝ่ามือปิดช่องทางเข้าอากาศ Orifice และใช้นิ้วโป้งปิดปลายท่อสำหรับต่อกับมานอมิเตอร์ แล้วเปิดมอเตอร์

8.6 สังเกตการรั่วไหลของอากาศที่ผ่านกระบอกใส่มอเตอร์ด้านล่างของเครื่อง

8.7 ตรวจเช็คการหักงอของจุดเชื่อมต่อของมานอมิเตอร์โดยหมุนเปิดปลายท่อของมานอมิเตอร์ให้อากาศไหลผ่าน สังเกตการไหลของเหลวในท่อ เลื่อนสเกลของมานอมิเตอร์ที่ศูนย์ให้อยู่ตรงกับระดับของเหลวในท่อ ต่อมานอมิเตอร์ชุดแรกเข้ากับ Orifice และต่อมานอมิเตอร์อีกหนึ่งชุดเข้ากับ Pressure tap ใต้ชั้นวางกระดาษกรอง

8.8 จดค่าจากเครื่องบารอมิเตอร์ (อุณหภูมิ / ความดันบรรยากาศ) และหมายเลขของ Orifice

8.9 เปิดมอเตอร์ทิ้งไว้ ประมาณ 1 นาที บันทึกค่าความกดอากาศที่ผ่าน Orifice (Pressure drop; ΔH) อ่านจากมานอมิเตอร์ที่ต่อกับ Orifice และบันทึกค่าความกดอากาศที่ผ่านชั้นวางกระดาษกรอง (Pf) อ่านจากมานอมิเตอร์ที่ต่อกับ Pressure tap ใต้ชั้นวางกระดาษกรอง

8.10 ปิดมอเตอร์ แล้ววางแผ่นต้านทานการไหลของอากาศแผ่นอื่นลงไป แล้วดำเนินการตามขั้นตอนข้างต้น จนครบทุกแผ่น

8.11 นำค่าที่ได้มาทำการคำนวณด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อหา Corr. Coeff. ในการปรับอัตราการไหลของอากาศให้ได้ค่า = 0.99xx หากไม่ได้ (0.99xx) ให้ทำการปรับเทียบใหม่ตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1-10

8.12 ปิดมอเตอร์ แล้วนำเอา Orifice ออกจากเครื่องเก็บตัวอย่าง

9. การเก็บตัวอย่างหลังการปรับเทียบ

9.1 เตรียมเครื่องให้พร้อมที่จะเก็บตัวอย่างจริงหลังปรับเทียบเสร็จ แล้วติดตั้งกระดาษกรองให้เรียบร้อย

9.2 สำหรับเก็บตัวอย่าง PM-10 เปิดเครื่องเก็บฝุ่นละอองแล้วปรับอัตราการไหลของอากาศให้ได้ตามที่คำนวณได้ แต่สำหรับเก็บตัวอย่าง TSP เปิดเครื่องเก็บฝุ่นละออง แล้วปรับอัตราการไหลของอากาศให้ได้ระหว่าง 36-44 CFM

9.3 ตั้งเวลาเก็บตัวอย่าง โดยเก็บ 24 ชั่วโมง เมื่อครบตามเวลา นำกระดาษกรองออกจากเครื่อง พับกระดาษกรองครึ่งหนึ่งตามแนวยาว ให้ด้านที่มีฝุ่นเข้าหากันใส่กระดาษกรองในถุงซิป เพื่อนำกลับไปวิเคราะห์ตัวอย่างที่ห้องปฏิบัติการต่อไป

10. การชั่งน้ำหนักกระดาษกรองหลังเก็บตัวอย่าง

10.1 เปิดเครื่องชั่งทิ้งไว้ อย่างน้อย 30 นาที

10.2 ปรับเครื่องชั่งให้เป็น 0.0000 กรัม (ทศนิยม 4 ตำแหน่ง)

10.3 นำกระดาษกรองหลังเก็บตัวอย่างที่ผ่านการอบแล้ว มาชั่งน้ำหนัก

10.4 บันทึกน้ำหนักกระดาษกรอง เพื่อนำไปคำนวณหาความเข้มข้นของฝุ่นละอองต่อไป

11. การคำนวณหาปริมาตรอากาศ

คำนวณค่าอัตราการไหลของอากาศที่แท้จริงของชุดปรับเทียบ Orifice Qa(Orifice) ด้วยสมการ

$$Qa(Orifice) = 1/m*([\Delta H*(Ta/Pa)]^{1/2} - b)$$

เมื่อ Qa(orifice) = อัตราการไหลอากาศที่แท้จริงของชุดปรับเทียบ Orifice มีหน่วยเป็น ลูกบาศก์เมตรต่อนาที

ΔH = Pressure drop เมื่อผ่าน Orifice มีหน่วยเป็น นิ้วน้ำ

Ta = อุณหภูมิในบรรยากาศ ขณะปรับเทียบ มีหน่วยเป็น องศาเคลวิล (K)

Pa = ความกดของอากาศในบรรยากาศขณะปรับเทียบ มีหน่วยเป็น มิลลิเมตรปรอท

b = Intercept จาก Calibration curve ชุดปรับเทียบ Orifice (จากใบรับรองการปรับเทียบ)

m = ความชัน จาก Calibration curve ชุดปรับเทียบ Orifice (จากใบรับรองการปรับเทียบ)

ΔH = Pressure drop เมื่อผ่าน Orifice มีหน่วยเป็น นิ้วน้ำ

Ta = อุณหภูมิในบรรยากาศ ขณะปรับเทียบ มีหน่วยเป็น องศาเคลวิล (K)

Pa = ความกดของอากาศในบรรยากาศขณะปรับเทียบ มีหน่วยเป็น มิลลิเมตรปรอท

b = Intercept จาก Calibration curve ชุดปรับเทียบ Orifice (จากใบรับรองการปรับเทียบ)

m = ความชัน จาก Calibration curve ชุดปรับเทียบ Orifice (จากใบรับรองการปรับเทียบ)

นำ Pressure ratio ที่คำนวณได้ และอุณหภูมิในบรรยากาศ (Ta) ไปเปิดหาค่าอัตราการไหลของอากาศที่แท้จริงของเครื่องเก็บตัวอย่างที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างจาก Look up table จากนั้น หา % Diff จากสมการ

% Diff = (Look Up Flow – Qa)/Qa*100

เมื่อ Look up flow = อัตราการไหลที่ได้จาก Look up table มีหน่วยเป็น m3/min

A = อัตราการไหลที่ได้จากการคำนวณมีหน่วยเป็น m3/min

* โดย % Diff ที่คำนวณได้ต้องไม่เกิน ±3% หรือ 4% หากไม่อยู่ในช่วงนี้ ให้ทำการตรวจสอบรอยรั่วต่างๆ และทำการปรับเทียบใหม่

นำชุด Orifice ออก จากนั้นทำการติดตั้งกระดาษกรองเพื่อหาค่า Flow rate actual ที่เกิดขึ้นในขณะใช้งาน โดยตรวจวัดค่า Pf

- คำนวณค่า Flow rate จาก look up table
- คำนวณค่า %Diff จากสมการ %Diff = (Look up flow – 1.13)/1.13*100

ค่า %Diff ที่ได้ต้องอยู่ในช่วง ±10% ของ 1.13 CMM หรือ 40 CFM (ช่วงประมาณ 1.02 – 1.24 หรือ 36-44 CFM)

หลังการเก็บตัวอย่างให้ทำการวัดค่า Pf อีกครั้ง เพื่อใช้ในการคำนวณหาค่า Qstd โดยวัดค่าความดันบรรยากาศและอุณหภูมิหลังเก็บตัวอย่างทุกครั้ง คำนวณค่า Qa จาก Look up table โดยใช้วิธีการคำนวณตามวิธีข้างต้น เมื่อได้ค่า Qa แล้วให้ทำการปรับแก้ค่า Qa เป็น Qstd โดยสมการ

Qstd = Qa*(Pa/760)*(298/Ta)

เมื่อ Pa = ความดันบรรยากาศขณะเก็บตัวอย่าง

Ta = อุณหภูมิในบรรยากาศขณะเก็บตัวอย่าง

คำนวณหาปริมาตรอากาศทั้งหมดในการเก็บตัวอย่าง (Vstd) โดยสมการ

$$V_{std} = Q_{std} * t$$

เมื่อ V_{std} = ปริมาตรอากาศมาตรฐาน มีหน่วยเป็น ลูกบาศก์เมตร

Q_{std} = อัตราการไหลของอากาศมาตรฐาน มีหน่วยเป็น ลูกบาศก์เมตรต่อนาที

t = เวลาในการเก็บตัวอย่าง มีหน่วยเป็น นาที

12. ประมวลภาพเครื่องมือ อุปกรณ์ การตรวจวัดฝุ่นในอากาศ

เครื่องเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM10)

เครื่องเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองรวม (TSP)

ตู้ดูดความชื้นกระดาษกรอง

เครื่องชั่งกระดาษกรอง

เครื่องวัดอุณหภูมิและความดันอากาศ

เครื่องวัดความกดอากาศ (นามอมิเตอร์)

อุปกรณ์ปรับเทียบ **(CALIBRATION)**

ประกอบเครื่องเก็บตัวอย่างอากาศ

การปรับเทียบ **(CALIBRATION)**

การปรับอัตราการไหลของอากาศ