อิทธิพลของพื้นที่สีเขียวที่มีต่อมลภาวะฝุ่นละอองในเขตชุมชนเมือง กรณีศึกษาชุมชนเมืองสมุทรปราการ

โดย

นางสาวนพมาศ ทับแสง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาชนบท)
สาขาวิชาเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนายั่งยืน
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ปีการศึกษา 2561
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

Ref. code: 25615509031521SOH

อิทธิพลของพื้นที่สีเขียวที่มีต่อมลภาวะฝุ่นละอองในเขตชุมชนเมือง กรณีศึกษาชุมชนเมืองสมุทรปราการ

โดย

นางสาวนพมาศ ทับแสง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาชนบท)
สาขาวิชาเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนายั่งยืน
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ปีการศึกษา 2561
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

Ref. code: 25615509031521SOH

EFFECT OF URBAN GREEN AREA ON ATMOSPHERIC PARTICULATE MATTER CONCENTRATION IN SAMUT PRAKARN

BY

MISS NOPPAMAT TAPSANG

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS

FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE

(TECHNOLOGY FOR RURAL DEVELOPMENT)

DEPARTMENT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT TECHNOLOGY

FACULTY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

THAMMASAT UNIVERSITY

ACADEMIC YEAR 2018

COPYRIGHT OF THAMMASAT UNIVERSITY

Ref. code: 25615509031521SOH

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วิทยานิพนธ์

ของ

นางสาวนพมาศ ทับแสง

เรื่อง

อิทธิพลของพื้นที่สีเขียวที่มีต่อมลภาวะฝุ่นละอองในเขตชุมชนเมือง
กรณีศึกษาชุมชนเมืองสมุทรปราการ

ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติ ให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาชนบท)

เมื่อ วันที่ 22 กรกฎาคม พ.ศ. 2562

ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ _____
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พีรกานต์ บรรเจิดกิจ)

กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ _____
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วนารัตน์ กรอิสรานุกูล)

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ _____
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุเพชร จิรขจรกุล)

คณบดี _____
(รองศาสตราจารย์ ปกรณ์ เสริมสุข)

หัวข้อวิทยานิพนธ์	อิทธิพลของพื้นที่สีเขียวที่มีต่อมลภาวะฝุ่นละอองในเขตชุมชนเมือง กรณีศึกษาชุมชนเมืองสมุทรปราการ
ชื่อผู้เขียน	นางสาวนพมาศ ทับแสง
ชื่อปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาชนบท)
สาขาวิชา/คณะ/มหาวิทยาลัย	สาขาวิชาเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนายั่งยืน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิวทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วนารัตน์ กรอิสรานุกูล
ปีการศึกษา	2561

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของพื้นที่สีเขียวในเขตชุมชนเมืองต่อมลภาวะฝุ่นละอองในอากาศ กรณีศึกษาในเขตชุมชนเมืองสมุทรปราการ พื้นที่กรณีศึกษาสวนสาธารณะในเขตชุมชนเมืองสมุทรปราการ จำนวน 3 แห่งได้แก่ สวนสุขภาพ ร.9 สวนสาธารณะป้อมปีกกา และสวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์ ทำการเก็บข้อมูลปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 และ PM 10 ในเขตพื้นที่สวนทั้งหมด 4 บริเวณ คือ บริเวณด้านนอกสวน บริเวณขอบสวน บริเวณระหว่างขอบสวนกับจุดกึ่งกลางสวน และบริเวณกึ่งกลางสวน ทำการเก็บข้อมูลระหว่างเวลา 07.00 น.- 19.00 น. พร้อมทั้งเก็บข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ พบว่า ขนาดของพื้นที่สีเขียวในเมืองมีความสัมพันธ์กับปริมาณฝุ่นละออง PM2.5 และ PM10 อุณหภูมิ และความชื้นไม่มีความสัมพันธ์ต่อพื้นที่สีเขียวในทุกขนาดของสวนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (R^2 = 0.387 และ 0.431) ตามลำดับ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าแนวโน้มความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์และปริมาณฝุ่นจะมากขึ้นที่บริเวณจุดศูนย์กลางสวนสาธารณะ (R^2 =0.563)

คำสำคัญ: พื้นที่สีเขียว, ฝุ่นละออง, ชุมชนเมือง

Ref. code: 25615509031521SOH

Thesis Title	EFFECT OF URBAN GREEN AREA ON ATMOSPHERIC PARTICULATE MATTER CONCENTRATION IN SAMUT PRAKARN
Author	Miss Noppamat Tapsang
Degree	Master of Science (Technology for Rural Development)
Department/Faculty/University	Sustainable Development Technology Faculty of Science and Technology Thammasat University
Thesis Advisor	Assistant Professor Wanarat Konisaranukul, Ph.D.
Academic Year	2018

ABSTRACT

This research aims to investigate the influence of urban green areas on particulate matter in Samut Prakan . Three public parks, King Rama IX Park, Pom Pikka Park and Sri Nakhon Khuean Khan Park and Botanical Garden. in urban area of Samut Prakan province were selected as case studies. The amount of dust particle in the air, PM 2.5 and PM 10 was measured during daylight hours and capturing both morning and evening rush hours between 7.00 am. to 19.00 pm. In each park, portable monitoring instruments were used to measure the dust particle in 4 areas, the areas outside the parks, the areas along the edge of the parks, the areas between the edge and the centers of the parks and the areas at the centers of the parks.. Data on temperature and relative humidity were also collected. It was found that the amount of dust particle, PM2.5 and PM10, was related to the size of the parks. The temperatures and relative humidity were not related to all sizes of the parks with statistic significances (R^2 = 0.387 and 0.431, respectively). The findings show that there were the tendencies of the relationships of the relative humidity and the particle amounts at the centers of the parks (R^2 = 0.563).

Keywords: Green Area, Dust, Urban Community.

Ref. code: 25615509031521SOH

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีต้องขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วนารัตน์ กรอิสรานุกูล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ให้ความช่วยเหลือทุกด้าน ถ่ายทอดประสบการณ์ความรู้ ให้คำแนะนำ ชี้แนวทางให้คำปรึกษาแก้ไขข้อบกพร่องรวมถึงข้อคิดเห็นต่าง ๆ อันมีคุณค่ายิ่ง ดูแลเอาใจใส่เป็นอย่างดีตลอดเวลาที่ทำการศึกษาพร้อมทั้งให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ต้องขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พีรกานติ์ บรรเจิดกิจ ประธานกรรมการและรองศาสตราจารย์ ดร.สุเพชร จิรขจรกุล ที่กรุณาสละเวลามาเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์พร้อมทั้งให้คำแนะนำ ชี้แนวทางในการทำวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสมบูรณ์ยิ่งขึ้นต้องขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณอาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนายั่งยืนทุกท่านที่กรุณาถ่ายทอดประสบการณ์วิชาความรู้ต่าง ๆ พร้อมทั้งคำแนะนำด้านการเรียนสามารถนำปรับใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ภาควิชาเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนายั่งยืนและเจ้าหน้าคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทุกท่านที่คอยให้ความช่วยเหลือด้านเอกสารและประสานงานในการดำเนินการต่าง ๆ ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ให้ความอนุเคราะห์ด้านเครื่องมือวัดฝุ่นละออง

ขอขอบคุณกองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลด้านมลพิษทางอากาศจากสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศ

ขอขอบคุณคุณอภิดุลย์ แก้วกับทอง ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่คอยช่วยเหลือในการวิเคราะห์ข้อมูล พร้อมทั้งให้คำแนะนำในการทำวิทยานิพนธ์แก่ผู้วิจัย

สุดท้ายต้องขอกราบขอบพระคุณบิดามารดาและบุคคลในครอบครัวที่เป็นทุก ๆ สิ่งทุกอย่างของชีวิต สนับสนุนให้ความช่วยเหลือทั้งแรงกายแรงใจ เพื่อให้การศึกษาสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

นางสาวนพมาศ ทับแสง

Ref. code: 25615509031521SOH

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	(1)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(2)
กิตติกรรมประกาศ	(3)
สารบัญตาราง	(9)
สารบัญภาพ	(11)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	2
1.3 ขอบเขตการวิจัย	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.5 นิยามศัพท์	3
บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 คำจำกัดความและการจำแนกประเภทพื้นที่สีเขียว	4
2.1.1 คำจำกัดความพื้นที่สีเขียว	4
2.1.2 การจำแนกประเภทพื้นที่สีเขียว	6
2.2 การกำหนดค่ามาตรฐานของพื้นที่สีเขียว	7
2.2.1 การกำหนดค่ามาตรฐานของพื้นที่สีเขียวทั้งหมด	7
2.2.2 การกำหนดค่ามาตรฐานของพื้นที่สีเขียวนันทนาการประเภทสวนสาธารณะ	10
2.3 ความสำคัญและประโยชน์ของพื้นที่สีเขียว	13

Ref. code: 25615509031521SOH

2.3.1 ประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อม 13
2.3.2 ประโยชน์ด้านสังคม 13
2.3.3 ประโยชน์ด้านเศรษฐกิจ 14
2.4 แนวคิดในการเพิ่มพื้นที่สีเขียวในเขตชุมชนเมือง 14
2.4.1 แนวคิดในการเพิ่มพื้นที่สีเขียวตามลักษณะการใช้ที่ดินตามผังเมืองรวม 14
2.4.2 แนวคิดในการเพิ่มพื้นที่สีเขียวในพื้นที่ว่าง 15
2.4.3 แนวคิดการเพิ่มพื้นที่สีเขียวโดยกำหนดสัดส่วนการใช้พื้นที่ตามแนวคิดเมืองสีเขียวในอุดมคติ 16
2.5 โครงสร้างพื้นฐานสีเขียว (Green Infrastructure or GI) 17
2.6 มลพิษทางอากาศ 18
2.6.1 แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศ 18
2.6.2 สารมลพิษทางอากาศที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงชนิดต่าง ๆ 19
2.7 ฝุ่นละออง (Suspended Particulate Matter: SPM) 21
2.7.1 การแบ่งประเภทตามขนาดของฝุ่นละออง 22
2.7.2 แหล่งที่มาของฝุ่นละอองในบรรยากาศ 23
2.7.3 ผลกระทบของอนุภาคฝุ่นละอองในบรรยากาศ 24
2.7.4 มาตรฐานฝุ่นละออง 25
2.8 ข้อมูลสภาพทั่วไปของจังหวัดสมุทรปราการ 25
2.8.1 ประวัติความเป็นมา 26
2.8.2 ที่ตั้งและขนาดพื้นที่ 26
2.8.3 สภาพภูมิประเทศ 26
2.8.4 สภาพภูมิอากาศ 27
2.8.5 การใช้ประโยชน์ที่ดินจากผังเมืองรวม 27
2.8.6 ข้อมูลการปกครองและประชากร 28
2.8.7 ประชากรและโครงสร้างประชากร 29
2.8.8 การคมนาคมและขนส่ง 29
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 31

บทที่ 3 วิธีการวิจัย 35

3.1 พื้นที่ศึกษา 35

Ref. code: 25615509031521SOH

3.2 การเลือกพื้นที่ศึกษา 36
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 38
3.4 วิธีดำเนินการวิจัย 39
3.4.1 วิธีการเก็บข้อมูล 39
3.4.2 การวิเคราะห์ข้อมูล 40

บทที่ 4 ผลการวิจัยและอภิปรายผล 41

4.1 ปริมาณฝุ่นละอองภายในอากาศในเขตชุมชนเมืองสมุทรปราการ 41
4.1.1 ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 และ PM 10 ในพื้นที่สีเขียวประเภทสวนสาธารณะของสวนสุขภาพ ร.9 41
4.1.2 ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 และ PM 10 ในพื้นที่สีเขียวประเภทสวนสาธารณะของสวนป้อมปีกกา 44
4.1.3 ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 และPM 10 ในพื้นที่สีเขียวประเภทสวนสาธารณะของสวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์ 47
4.2 การศึกษาและเปรียบเทียบปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 และ PM 10 ด้านนอกของสวนสาธารณะกับข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษ 50
4.2.1 ผลการศึกษาและเปรียบเทียบปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 ด้านนอกของสวนสุขภาพ ร.9 กับข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษ 50
4.2.2 ผลการศึกษาและเปรียบเทียบปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 ด้านนอกของสวนป้อมปีกกากับข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษ 52
4.2.3 ผลการศึกษาและเปรียบเทียบปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 ด้านนอกของสวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์กับข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษ 53
4.2.4 ผลการศึกษาและเปรียบเทียบปริมาณฝุ่นละออง PM 10 ด้านนอกของสวนสุขภาพ ร.9 กับข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษ 55
4.2.5 ผลการศึกษาและเปรียบเทียบปริมาณฝุ่นละออง PM 10 ด้านนอกของสวนป้อมปีกากับข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษ 55
4.2.6 ผลการศึกษาและเปรียบเทียบปริมาณฝุ่นละออง PM 10 ด้านนอกของสวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์กับข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษ 56
4.3 การศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 และ PM 10 ด้วยวิธีการสัมประสิทธิ์เพียร์สัน 57

Ref. code: 25615509031521SOH

4.3.1 ผลการศึกษาค่าเฉลี่ยปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 และ PM10 ระหว่างสวนสาธารณะทั้ง 3 แห่ง 58
4.3.2 การศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 ระหว่างตำแหน่งของสวนสาธารณะ 60
4.3.3 ผลการศึกษาความแปรปรวนปริมาณฝุ่นละออง PM 10 ระหว่างตำแหน่งของสวนสาธารณะ 62
4.3.4 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 ด้วยวิธีการสัมประสิทธิ์เพียร์สันสวนสาธารณะทั้ง 3 แห่ง 63
4.3.5 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 10 ด้วยวิธีการสัมประสิทธิ์เพียร์สันสวนสาธารณะทั้ง 3 แห่ง 64
4.4 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 ด้วยวิธีสมการถดถอยแบบพหุคูณ 65
4.4.1 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 สวนสุขภาพ ร.9 กับอุณหภูมิและความชื้นสัมพันธ์ด้วยวิธีสมการถดถอยแบบพหุคูณ 65
4.4.2 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 สวนป้อมปีกกา กับอุณหภูมิและความชื้นสัมพันธ์ด้วยวิธีสมการถดถอยแบบพหุคูณ 66
4.4.3 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 สวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์กับอุณหภูมิและความชื้นสัมพันธ์ด้วยวิธีสมการถดถอยแบบพหุคูณ 66
4.5 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 10 ด้วยวิธีสมการถดถอยแบบพหุคูณ 67
4.5.1 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 10 สวนสุขภาพ ร.9 กับอุณหภูมิและความชื้นสัมพันธ์ด้วยวิธีสมการถดถอยแบบพหุคูณ 67
4.5.2 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 10 สวนป้อมปีกกากับอุณหภูมิและความชื้นสัมพันธ์ด้วยวิธีสมการถดถอยแบบพหุคูณ 68
4.5.3 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 10 สวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์กับอุณหภูมิและความชื้นสัมพันธ์ด้วยวิธีสมการถดถอยแบบพหุคูณ 69

Ref. code: 25615509031521SOH

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 70

5.1 สรุปผลการศึกษาปริมาณฝุ่นละอองในพื้นที่สีเขียว 70
5.2 สรุปผลการศึกษาอิทธิของอุณหภูมิและความชื้อสัมพัทธ์ต่อปริมาณฝุ่นละออง ในพื้นที่สีเขียว 71
5.3 ข้อเสนอแนะ 71

รายการอ้างอิง 72

ภาคผนวก 76

ประวัติผู้เขียน 93

Ref. code: 25615509031521SOH

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	ค่ามาตรฐาน ของพื้นที่สีเขียวตามขนาดของเทศบาล	8
2.2	ค่ามาตรฐานพื้นที่สีเขียวขั้นต่ำเสนอแนะสำหรับประเทศไทย	9
2.3	ค่ามาตรฐานพื้นที่สวนสาธารณะต่อประระชากรในประเทศต่าง ๆ	10
2.4	การกำหนดค่ามาตรฐานสวนสาธารณะในประเทศสหรัฐอเมริกา	11
2.5	การกำหนดค่ามาตรฐานของสวนสาธารณะในประเทศไทย	12
2.6	สัดส่วนของพื้นที่สีเขียวในองค์ประกอบของเมืองสีเขียวในอุดมคติ	17
2.7	ส่วนประกอบและแหล่งที่มาของฝุ่นละอองในอากาศ ส่วนประกอบ	24
2.8	มาตรฐานฝุ่นละอองในบรรยากาศโดยทั่วไป	25
4.1	ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 สวนสาธารณะทั้ง 3 แห่ง	58
4.2	ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณฝุ่นละออง PM 10 สวนสาธารณะทั้ง 3 แห่ง	59
4.3	ความสัมพันธ์วิธีการสัมประสิทธิ์เพียร์สันปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 ในตำแหน่งต่าง ๆ สวนสุขภาพ ร.9	60
4.4	ความสัมพันธ์วิธีการสัมประสิทธิ์เพียร์สันปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 ในตำแหน่งต่าง ๆ ของสวนป้อมปีกกา	61
4.5	ความสัมพันธ์วิธีการสัมประสิทธิ์เพียร์สันของปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 ในตำแหน่งต่าง ๆ ของสวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์	61
4.6	ความสัมพันธ์วิธีการสัมประสิทธิ์เพียร์สันของปริมาณฝุ่นละออง PM 10 ในตำแหน่งต่าง ๆ ของสุขภาพ ร.9	62
4.7	ความสัมพันธ์วิธีการสัมประสิทธิ์เพียร์สันของปริมาณฝุ่นละออง PM 10 ในตำแหน่งต่าง ๆ ของสวนป้อมปีกกา	63
4.8	ความสัมพันธ์วิธีการสัมประสิทธิ์เพียร์สัน PM 10 ในตำแหน่งต่าง ๆ ของสวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์	63
4.9	ผลการศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 ของสวนสาธารณะทั้ง 3 แห่ง	64

Ref. code: 25615509031521SOH

4.10 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 10 ของสวนสาธารณะทั้ง 3 แห่ง 64
4.11 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 สวนสุขภาพ ร.9 กับอุณหภูมิและความชื้นสัมพันธ์ด้วยวิธีสมการถดถอยแบบพหุคูณ 65
4.12 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 สวนป้อมปีกกากับอุณหภูมิและความชื้นสัมพันธ์ด้วยวิธีสมการถดถอยแบบพหุคูณ 66
4.13 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 สวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์กับอุณหภูมิและความชื้นสัมพันธ์ด้วยวิธีสมการถดถอยแบบพหุคูณ 67
4.14 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 10 สวนสุขภาพ ร.9 กับอุณหภูมิและความชื้นสัมพันธ์ด้วยวิธีสมการถดถอยแบบพหุคูณ 68
4.15 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 10 สวนป้อมปีกกากับอุณหภูมิและความชื้นสัมพันธ์ด้วยวิธีสมการถดถอยแบบพหุคูณ 68
4.16 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 10 สวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์กับอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ด้วยวิธีสมการถดถอยแบบพหุคูณ 69

Ref. code: 25615509031521SOH

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	แผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินตามที่ได้จำแนกประเภทไว้	28
3.1	พื้นที่ศึกษาจังหวัดสมุทรปราการ	35
3.2	สวนสุขภาพ ร.9	36
3.3	สวนป้อมปีกกา	37
3.4	สวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์	37
3.5	เครื่อง BLATN BR-smart-121	38
3.6	เครื่องวัดระยะด้วยแสงเลเซอร์แบบมือถือยี่ห้อ Leica	39
3.7	เครื่องวัดอุณหภูมิแบบอินฟราเรดและความชื้นสัมพัทธ์	39
3.8	ตำแหน่งเก็บข้อมูล	40
4.1	ค่าเฉลี่ยปริมาณฝุ่นละอองด้านนอกสวนสุขภาพ ร.9	42
4.2	ค่าเฉลี่ยปริมาณฝุ่นละอองตำแหน่งขอบสวนสุขภาพ ร.9	42
4.3	ค่าเฉลี่ยปริมาณฝุ่นละอองตำแหน่งระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลางสวนสุขภาพ ร.9	43
4.4	ค่าเฉลี่ยปริมาณฝุ่นละอองตำแหน่งจุดกึ่งกลางสวนสุขภาพ ร.9	44
4.5	ค่าเฉลี่ยปริมาณฝุ่นละอองด้านนอกสวนป้อมปีกกา	44
4.6	ค่าเฉลี่ยปริมาณฝุ่นละอองด้านในขอบสวนป้อมปีกกา	45
4.7	ค่าเฉลี่ยปริมาณฝุ่นละอองระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลางสวนป้อมปีกกา	46
4.8	ค่าเฉลี่ยปริมาณฝุ่นละอองจุดกึ่งกลางสวนป้อมปีกกา	46
4.9	ค่าเฉลี่ยปริมาณฝุ่นละอองด้านนอกของสวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์	47
4.10	ค่าเฉลี่ยปริมาณฝุ่นละอองด้านในขอบสวนของสวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์	48
4.11	ค่าเฉลี่ยปริมาณฝุ่นละอองระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลางสวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์	48
4.12	ค่าเฉลี่ยปริมาณฝุ่นละอองจุดกึ่งกลางสวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์	49
4.13	ระยะห่างของสวนสุขภาพ ร.9 ถึงสถานีวัดคุณภาพอากาศ	51
4.14	ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 ระหว่างด้านนอกสวนสุขภาพ ร.9 กับสถานีวัดคุณภาพอากาศ	51
4.15	ระยะห่างของสวนป้อมปีกกาถึงสถานีวัดคุณภาพอากาศ	52

Ref. code: 25615509031521SOH

4.16 ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 ระหว่างด้านนอกสวนป้อมปีกกากับสถานีวัดคุณภาพอากาศ 53
4.17 ระยะห่างของสวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์ถึงสถานีวัดคุณภาพอากาศ 54
4.18 ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 ระหว่างด้านนอกสวนนครพฤกษชาติเขื่อนขันธ์กับสถานีวัดคุณภาพอากาศ 54
4.19 ปริมาณฝุ่นละออง PM 10 ระหว่างด้านนอกสวนสุขภาพ ร.9 กับสถานีวัดคุณภาพอากาศ 55
4.20 ปริมาณฝุ่นละออง PM 10 ระหว่างด้านนอกสวนป้อมปีกกากับสถานีวัดคุณภาพอากาศ 56
4.21 ปริมาณฝุ่นละออง PM 10 ระหว่างด้านนอกสวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์กับสถานีวัดคุณภาพอากาศ 57

Ref. code: 25615509031521SOH

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การพัฒนาเมืองทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาคต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องในช่วง 20 ปีที่ผ่านมา นำไปสู่การพัฒนาทางเศรษฐกิจและการขยายตัวทางประชากรอย่างก้าวกระโดด เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและการใช้พลังงานที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของเมือง ทั้งในด้านมลภาวะทางอากาศ ขยะ น้ำเสียและสภาพแวดล้อมรวมถึงคุณภาพชีวิตของประชาชน โดยเฉพาะผลกระทบจากมลพิษทางอากาศซึ่งเป็นภาวะอากาศที่มีสารเจือปนอยู่ในปริมาณที่สูงกว่าระดับปกติเป็นเวลานานจนทำให้เกิดอันตรายแก่มนุษย์ สัตว์ พืช หรือทรัพย์สินต่าง ๆ นับเป็นปัญหาที่ทวีความรุนแรงเพิ่มขึ้นซึ่งส่วนใหญ่เป็นผลมาจากกับการใช้พลังงานในกระบวนผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมและการใช้รถยนต์ที่สารมลพิษทางอากาศที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงชนิดต่าง ๆ ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน มลภาวะทางอากาศที่สำคัญอีกอย่างหนึ่ง คือ ฝุ่นละอองในอากาศ ซึ่งหน่วยงานด้านสิ่งแวดล้อมและนักวิชาการด้านสิ่งแวดล้อมให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก เนื่องจากพบว่าฝุ่นละอองเป็นสาเหตุของปัญหาที่มีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยและสิ่งแวดล้อมที่สุดชนิดหนึ่ง อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยฝุ่นละอองที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพมักจะเป็นฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน คิดเป็นประมาณ 60% ของฝุ่นละอองทั้งหมด ผลกระทบของฝุ่นละอองต่อสุขภาพที่มีความรุนแรงมากขึ้นเรื่อย ๆ โดยเฉพาะในชุมชนเมืองขนาดใหญ่ที่มีความหนาแน่นของการจราจรสูงมีแนวโน้มที่จะประสบปัญหาฝุ่นละอองมากขึ้นตามไปด้วย

ในขณะที่การลดการปล่อยสารพิษทั้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและการคมนาคมขนส่งตลอดจนการควบคุมกิจกรรมการก่อสร้างต่าง ๆ จะเป็นแนวทางหลักในการแก้ปัญหามลภาวะจากฝุ่นละอองที่นานาชาติให้ความสำคัญ ในขณะเดียวกันการแก้ปัญหาในลักษณะดังกล่าวยังมีข้อจำกัดในการดำเนินการมาก แนวคิดการใช้โครงสร้างสีเขียว (Green Infrastructure) ในการลดปัญหาฝุ่นละอองจึงได้รับความสนใจมากขึ้น ผลการศึกษาวิจัยที่ผ่านมาชี้ให้เห็นว่าพืชพรรณไม้โดยเฉพาะต้นไม้สามารถช่วยดูดซับสารพิษในอากาศได้ (Nowak, Crane, and Stevens; 2006; Weber, Kowarik, and Saumel, 2014) รวมทั้งช่วยลดปริมาณฝุ่นละออง (Yli-Pelkone, Setala and Viippola, 2017) การกำหนดพื้นที่สีเขียวในการวางผังเมืองจึงอาจเป็นทางเลือกหนึ่งในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม ช่วยลดมลพิษโดยเฉพาะฝุ่นละอองในอากาศและยังเป็นการส่งเสริมสภาพแวดล้อมของชุมชนเมือง แม้ว่าประโยชน์ของการเพิ่ม

Ref. code: 25615509031521SOH

พื้นที่สีเขียวในเมืองเพื่อช่วยบรรเทาปัญหามลภาวะทางอากาศจะได้รับการยอมรับกันอย่างแพร่หลาย แต่การประยุกต์แนวคิดดังกล่าวในการวางผังเมืองยังมีข้อจำกัดเนื่องจากมีการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับอิทธิพลของพื้นที่สีเขียวในเมืองต่อปริมาณฝุ่นละอองในอากาศไม่มากนัก และยังไม่มีการศึกษาวิจัยในประเด็นดังกล่าวในประเทศไทย ดังนั้นการศึกษาอิทธิพลของพื้นที่สีเขียวต่อมลภาวะฝุ่นละอองในเขตชุมชนเมือง กรณีศึกษาชุมชนเมืองสมุทรปราการ จึงมีเป้าหมายเพื่อศึกษาอิทธิพลของพื้นที่สีเขียวมีผลต่อมลภาวะฝุ่นละออง ผลการศึกษาที่ได้สามารถนำไปใช้ในการวางแผนโครงสร้างสีเขียวในเมือง ที่ช่วยการแก้ปัญหามลภาวะฝุ่นละอองในอากาศ ส่งเสริมการพัฒนาเมืองที่มีการจัดการ สิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน โดยในการศึกษานี้ได้กำหนดให้พื้นที่ในเขตชุมเมืองสมุทรปราการเป็นพื้นที่กรณีศึกษาเนื่องจากจังหวัดสมุทรปราการเป็นชุมชนเมืองขนาดใหญ่ มีบทบาทเป็นเมืองอุตสาหกรรมหลัก และเป็นจังหวัดรองรับการขยายตัวจากกรุงเทพฯ ทั้งในด้านการผลิตภาคอุตสาหกรรม การค้า การบริการและ ที่อยู่อาศัย การขยายตัวของชุมชนเมืองทำให้พื้นที่เมืองสมุทรปราการประสบปัญหามลพิษทางอากาศผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศปี 2558 พบว่า จังหวัดสมุทรปราการเป็นพื้นที่ที่มีจำนวนวันที่มลพิษทางอากาศเกินค่ามาตรฐาน เป็นอันดับ 2 ของประเทศ ทำให้ปัญหามลพิษทางอากาศเป็นปัญหาสำคัญเร่งด่วน ของจังหวัดสมุทรปราการ (กรมควบคุมมลพิษกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมรายงานคุณภาพอากาศประจำปี พ.ศ. 2558)

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาปริมาณของฝุ่นละอองบริเวณพื้นที่สีเขียวชุมชนเมืองสมุทรปราการ
2. เพื่อศึกษาอิทธิพลพื้นที่สีเขียวที่มีต่อปริมาณของฝุ่นละอองชุมชนเมืองสมุทรปราการ

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1. การวิจัยจะเลือกศึกษาปริมาณของฝุ่นละออง PM 2.5 และ PM 10 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ บริเวณพื้นที่สีเขียวที่เป็นสวนสาธารณะในเขตชุมชนเมืองสมุทรปราการ

2. พื้นที่ศึกษา คือ พื้นที่สีเขียวประเภทนันทนาการ ที่เป็นสวนสาธารณะในเขตชุมชนเมืองสมุทรปราการ จำนวน 3 แห่ง ได้แก่ สวนสุขภาพ ร.9 สวนสาธารณะป้อมปีกกา และสวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์

Ref. code: 25615509031521SOH

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เพื่อทราบอิทธิพลของพื้นที่สีเขียวและปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อปริมาณฝุ่นละออง หน่วยงานที่เกี่ยวข้องที่สามารถนำไปประยุกต์วางแผนพื้นที่สีเขียว เพื่อแก้ไขปัญหาฝุ่นละอองในอากาศในพื้นที่ชุมชนเมืองสมุทรปราการ

1.5 นิยามศัพท์

1. ฝุ่นละออง (Suspended Particulate Matter : SPM) เป็นสารที่มีความหลากหลายทางด้านกายภาพ เป็นอนุภาคของแข็งขนาดเล็กที่ล่องลอยอยู่ในอากาศหรือเป็นของเหลวก็ได้ ซึ่งเกิดจากวัตถุที่ถูกทุบ ตี บด กระแทก จนแตกออกเป็นชิ้นส่วนเล็ก ๆ เมื่อถูกกระแสลมพัดก็จะปลิวกระจายตัวอยู่ในอากาศ และตกลงสู่พื้น ซึ่งเวลาในการตกจะช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับน้ำหนักของอนุภาคฝุ่น ฝุ่นละอองที่มีอยู่ในบรรยากาศรอบตัวเรามีขนาดตั้งแต่ 0.002 ไมครอน ไปถึงฝุ่นที่มีขนาดใหญ่กว่า 500 ไมครอน ฝุ่นละอองสามารถแบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ ฝุ่นละอองขนาดเล็กและฝุ่นละอองขนาดใหญ่ ฝุ่นละอองที่แขวนลอยอยู่ในอากาศได้นานเป็นฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็ก (ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต่ำกว่า 10 ไมครอน)

2. พื้นที่สีเขียว (Green Space) หมายถึง พื้นที่กลางแจ้ง และกึ่งกลางแจ้งที่มีขอบเขตที่ดินทั้งหมด หรือบางส่วนปกคลุมด้วยพรรณพืชบนดินที่ซึมน้ำได้หรืออาจมีสิ่งก่อสร้างอยู่ด้วย ทั้งในพื้นที่สีเขียวในเขตเมืองและนอกเขตเมือง อาจเป็นพื้นที่สาธารณะหรือเอกชนที่สาธารณชนสามารถเข้า ไปใช้ประโยชน์ได้

3. พื้นที่สีเขียวในเขตชุมชนเมือง หมายถึง พื้นที่โล่งว่างในเขตเทศบาลซึ่งมีพืชพรรณเป็นองประกอบหลัก โดยพื้นที่สีเขียวช่วยเสริมสร้างภูมิทัศน์ให้เอื้ออำนวยต่อการพักผ่อนหย่อนใจและเพื่อเสริมสร้างสภาพแวดล้อมของเมือง ซึ่งจะทำให้ชุมชนเมืองเป็นเมืองสีเขียวที่ร่มรื่นสวยงามและน่าอยู่ ในการศึกษาจะเลือกศึกษาพื้นที่สีเขียวประเภทสวนสาธารณะในเขตชุมชนเมืองสมุทรปราการ จำนวน 3 แห่ง ได้แก่ สวนสุขภาพ ร.9 สวนสาธารณะป้อมปีกกา และสวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์

Ref. code: 25615509031521SOH

บทที่ 2
วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาอิทธิพลของพื้นที่สีเขียวที่มีต่อมลภาวะฝุ่นละอองในเขตชุมชนเมือง กรณีศึกษาชุมชนเมืองสมุทรปราการ ได้ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้นำเสนอตามหัวข้อ ดังต่อไปนี้

2.1 คำจำกัดความและการจำแนกประเภทพื้นที่สีเขียว
2.2 การกำหนดค่ามาตรฐานของพื้นที่สีเขียว
2.3 ความสำคัญและประโยชน์ของพื้นที่สีเขียว
2.4 แนวคิดในการเพิ่มพื้นที่สีเขียวในเขตชุมชนเมือง
2.5 โครงสร้างพื้นที่สีเขียว
2.6 มลพิษทางอากาศ
2.7 ฝุ่นละออง
2.8 ข้อมูลพื้นฐานเทศบาลนครสมุทรปราการ
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 คำจำกัดความและการจำแนกประเภทพื้นที่สีเขียว

การให้ความหมายและคำจำกัดความ รวมถึงการจำแนกประเภทสีเขียวมีหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับความต้องการและลักษณะของพื้นที่นั้น ๆ ซึ่งเป็นข้อโต้แย้งกันมานานเกี่ยวกับระบบคำจำกัดความของพื้นที่สีเขียว โดยสาขาวิชาต่างกันก็มีข้อเสนอเกี่ยวกับคำจำกัดความต่างกันต่างมุมมองวิชาชีพ (Manlun, 2003) บางครั้งจะพบว่ามีการใช้คำว่า พื้นที่สีเขียว (Green Space) และ พื้นที่โล่ง (Open Space) แทนกัน (Swanwick et al., 2003)

2.1.1 คำจำกัดความพื้นที่สีเขียว

พื้นที่สีเขียว (Green Space) หมายถึง พื้นที่กลางแจ้ง และกึ่งกลางแจ้งที่มีขอบเขตที่ดินทั้งหมดหรือบางส่วนปกคลุมด้วยพรรณพืชบนดินที่ซึมน้ำได้หรืออาจมีสิ่งก่อสร้างอยู่ด้วย ทั้งในพื้นที่สีเขียวในเขตเมืองและนอกเขตเมือง อาจเป็นพื้นที่สาธารณะหรือเอกชนที่สาธารณชนสามารถเข้าไปใช้ประโยชน์ได้ ประกอบด้วยพื้นที่สีเขียวเพื่อนันทนาการและความงามทางภูมิทัศน์ พื้นที่อรรถประโยชน์ เช่น พื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่สาธารณูปการ พื้นที่แนวกันชน พื้นที่สีเขียวในสถาบันต่าง ๆ พื้นที่ธรรมชาติ

Ref. code: 25615509031521SOH

และกึ่งธรรมชาติอันเป็นถิ่นที่อยู่ของสิ่งมีชีวิต ได้แก่ พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่ชุ่มน้ำ รวมถึงพื้นที่ชายหาด พื้นที่ริมน้ำ พื้นที่ที่เป็นริ้วยาวตามแนวเส้นทางคมนาคมทางบก ทางน้ำ และแนวสาธารณูปการต่าง ๆ หรือพื้นที่อื่น ๆ เช่น พื้นที่สีเขียวที่ปล่อยรกร้าง พื้นที่สีเขียวที่ถูกรบกวนสภาพธรรมชาติ และพื้นที่สีเขียวที่มีการใช้ประโยชน์ผสมผสานกัน (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 2548) แต่ในทางวนวัฒนวิทยาพื้นที่สีเขียวในเมือง (City Green Space) หมายถึงที่โล่งในเขตชุมชน (เทศบาล) ซึ่งมีพืชพรรณเป็นองค์ประกอบหลัก ได้การจัดการตามหลักวิชาวนวัฒนวิทยาและภูมิสถาปัตย์ เพื่อเสริมสร้างภูมิทัศน์ให้เอื้ออำนวยต่อการพักผ่อนหย่อนใจ และทำหน้าที่เป็นปอดของเมืองอย่างยั่งยืน อันจะทำให้ชุมชนเมืองเป็นเมืองสีเขียวที่น่าอยู่ตลอดไป พื้นที่สีเขียวในเขตชุมชนจะเป็นที่ดินของรัฐ ที่ดินของเอกชน หรือที่ดินประเภทพิเศษ อันได้แก่ ที่ดินทรัพย์สินส่วนพระองค์ ที่ดินศาสนสถานก็ได้ จุดที่สำคัญไม่ได้อยู่ที่ความเป็นเจ้าของแต่อยู่ที่หน้าที่หลัก ในขณะที่พื้นที่สีเขียวในเขตชุมชนเมือง หมายถึง พื้นที่ในเขตเทศบาล ซึ่งมีพืชพรรณเป็นองค์ประกอบหลัก โดยพื้นที่เหล่านั้นต้องได้รับการจัดการตามหลักวิชาวนวัฒนวิทยาและภูมิสถาปัตย์ ให้เกิดความร่มรื่นสวยงามเพื่อประชาชนจะได้รับประโยชน์ ทั้งโดยทางตรงเพื่อการพักผ่อนหย่อนใจ และ/หรือโดยทางอ้อมเพื่อรักษาสภาพแวดล้อม พื้นที่สีเขียวที่ยั่งยืนควรมีไม้ยืนต้นเป็นองค์ประกอบหลักนอกจากนี้ คณะวนศาสตร์ ได้ให้นิยามของ พื้นที่สีเขียวที่ยั่งยืนหมายถึงพื้นที่สีเขียวที่มีไม้ใหญ่ขนาดวัดโดยรอบไม่ต่ำกว่า 20 เซนติเมตรเป็นองค์ประกอบหลักจำนวนของต้นไม้ไม่น้อยกว่า 16 ต้นต่อไร่ซึ่งจะทำให้ความเป็นสีเขียวของพื้นที่นั้นอยู่ได้ยาวนานเป็นพื้นที่เป้าหมายของการพัฒนาพื้นที่สีเขียวในเขตชุมชนอย่างยั่งยืน พื้นที่สีเขียว คือ พื้นที่ใด ๆ ก็ตามที่มีพืชพรรณขึ้นปกคลุม ทั้งในเขตเมืองและนอกเมือง ที่ประชาชนสามารถเข้าไปใช้ประโยชน์ได้

อาจสรุปได้ว่า พื้นที่สีเขียว คือ พื้นที่ใด ๆ ก็ตามที่มีพืชพรรณขึ้นปกคลุม ทั้งในเขตเมืองและนอกเมือง ที่ประชาชนสามารถเข้าไปใช้ประโยชน์ได้ ส่วนพื้นที่สีเขียวในเขตเมืองนั้นเป็นส่วนหนึ่งของพื้นที่สีเขียว โดยพื้นที่สีเขียวในเขตเมืองจะอยู่ในเขตเมือง เทศบาล ซึ่งมีพรรณไม้เป็นองค์ประกอบหลักเพื่อให้เกิดประโยชน์แก่ประชาชนทั้งทางตรงและทางอ้อม ทั้งในด้านการพักผ่อนหย่อนใจ และหรือปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อมของชุมชนเมือง พื้นที่สีเขียวอาจมีได้หลากหลายรูปแบบ ได้แก่ พื้นที่ธรรมชาติ พื้นที่สีเขียวเพื่อบริการ พื้นที่สีเขียวเพื่อสิ่งแวดล้อมพื้นที่สีเขียวริมเส้นทางสัญจร และพื้นที่สีเขียวเพื่อเศรษฐกิจชุมชน แนวคิดพื้นที่สีเขียวชุมชนยั่งยืน โดยสรุปความหมายของพื้นที่สีเขียวในเขตชุมชนเมืองไว้ว่าพื้นที่โล่งว่างในเขตเทศบาล ซึ่งมีพืชพรรณเป็นองค์ประกอบหลัก ได้รับการจัดการตามหลักวิชาวนวัฒวิทยา และหลักการทางภูมิสถาปัตย์ เพื่อเสริมสร้างภูมิทัศน์ให้เอื้ออำนวยต่อการพักผ่อนหย่อนใจ และเพื่อเสริมสภาพแวดล้อมของเมือง ทำให้ชุมชนเมืองเป็นเมืองสีเขียวที่ร่มรื่นสวยงามและน่าอยู่ตลอดไป ทั้งนี้ อาจจะเป็นที่ดินของรัฐ เอกชน หรือที่ดินประเภทพิเศษก็ได้ โดยไม่ได้รวมถึงพื้นที่ธรรมชาติ อันได้แก่

Ref. code: 25615509031521SOH

แม่น้ำ คูคลอง หนอง บึง ภูเขา และป่าไม้ เนื่องจากพื้นที่เหล่านี้ควรได้รับการปกป้องและอนุรักษ์ให้คงอยู่ตามธรรมชาติตลอดไปโดยไม่มีการพัฒนาเพื่อประโยชน์ด้านอื่น ๆ

2.1.2 การจำแนกประเภทพื้นที่สีเขียว

การจำแนกพื้นที่สีเขียวมีหลากหลายวิธีเช่นการจำแนกตามขนาด การใช้ประโยชน์ กรรมสิทธิ์การถือครองที่ดิน บทบาทหน้าที่ ตำแหน่งที่ตั้ง และลักษณะกายภาพของพื้นที่ซึ่งแต่ละประเทศมีมาตรฐานในการจำแนกพื้นที่สีเขียวแตกต่างกัน เช่น ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีนมีการพัฒนาการพัฒนาการจำแนกประเภทของพื้นที่สีเขียว ในการวางแผนเมืองและชนบท (Urban and Rural Planning) ปีค.ศ. 1961 เป็น 4 ประเภท ได้แก่ พื้นที่สีเขียวสาธารณะ พื้นที่สีเขียวริมทางสัญจร พื้นที่สีเขียวที่มีลักษณะภูมิประเทศเฉพาะแห่งและพื้นที่สีเขียวเพื่อการฟื้นฟู และในปี ค.ศ.1973 คณะกรรมการโครงสร้างแห่งชาติ (Nationnal Construction Committee) ได้จำแนกประเภทพื้นที่สีเขียวเป็น 5 ประเภทคือ พื้นที่สีเขียวสาธารณะ พื้นที่สีเขียวที่เป็นสนาม ต้นไม้ริมถนน พื้นที่สีเขียวในเขตชานเมือง และพื้นที่สีเขียวที่เป็นแนวรั้ว จากนั้นในการวางแผนปลูกพืชพรรณในพื้นที่สีเขียว (Urban Horticutura Green Space Planning) ในปี ค.ศ.1981 ได้แบ่งประเภทพื้นที่สีเขียวเป็น 6 ประเภท ได้แก่ พื้นที่สีเขียวสาธารณะ พื้นที่สีเขียวบริเวณที่อยู่อาศัย พื้นที่สีเขียวที่ตั้งอยู่ใกล้ พื้นที่สีเขียวริมทางจราจร ภูมิทัศน์ที่เป็นพื้นที่สีเขียวให้ผลผลิตและเป็นแนวรั้ว ต่อมาในปี ค.ศ. 1992 ได้จำแนกพื้นที่สีเขียวเป็น 7 ประเภท ได้แก่ พื้นที่สีเขียวสาธารณะ พื้นที่สีเขียวบริเวณที่อยู่อาศัย พื้นที่สีเขียวส่วนกลางของอพาร์ทเมนต์ พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่สีเขียวเพื่อการผลิต พื้นที่สีเขียวภูมิทัศน์ และพื้นที่สีเขียวตามทางสัญจร ประเทศญี่ปุ่นมีการจำแนกพื้นที่สีเขียวออกเป็น 3 แบบได้แก่ 1. การจำแนกจากพื้นที่สีเขียวจากการกรรมสิทธิ์การถือครองที่ดิน โดยจำแนกพื้นที่สีเขียวเป็น 2 ประเภท คือ พื้นที่สีเขียวสาธารณะ (พื้นที่สีเขียวสาธารณะ พื้นที่สีเขียวธรรมชาติและพื้นที่สีเขียวในที่เปิดโล่ง)และพื้นที่สีเขียวส่วนบุคคล (พื้นที่สีเขียวส่วนรวมและพื้นที่สีเขียวเฉพาะ) 2. การจำแนกระบบตามลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ โดยจำแนกพื้นที่สีเขียวเป็น 4 ประเภท ได้แก่ สวนสาธารณะ สนามหญ้า พื้นที่จราจรและพื้นที่สีเขียวอื่น ๆ 3. การจำแนกพื้นที่สีเขียวเพื่อการวางแผนจำแนกพื้นที่สีเขียวเป็น 2 ประเภทใหญ่คือพื้นที่สีเขียวสาธารณะและพื้นที่สีเขียวอื่น ๆ ประเทศอังกฤษได้แบ่งประเภทสีเขียวเป็น 8 ประเภท ได้แก่ สวนสาธารณะ และสวนหย่อม พื้นที่สีเขียวที่เป็นธรรมชาติและกึ่งธรรมชาติ พื้นที่สีเขียวริมทางเดิน ลานกีฬากลางแจ้ง พื้นที่สีเขียวเพื่อความงามทางภูมิทัศน์ พื้นที่สำหรับเด็กและวัยรุ่น สวนชุมชน และพื้นที่ดาดแข็งรวมถึงศาสนาสถานและหลุมฝังศพ (Munlun, 2003) ประเทศตุรกีมีการจำแนกพื้นที่สีเขียวตามกรรมสิทธิ์การถือครองที่ดิน โดยแบ่งเป็นพื้นที่สีเขียวเป็นพื้นที่สาธารณะ ได้แก่ พื้นที่สีเขียวบริเวณแหล่งน้ำ และพื้นที่สีเขียวธรรมชาติ ส่วนพื้นที่สีเขียวเอกชน ได้แก่ พื้นที่สีเขียวตามสถาบัน และสวนที่เป็นของเอกชน (Bilgili and Gokyer, 2012) ประเทศไทยมีการจำแนกพื้นที่สีเขียวตามบทบาทหน้าที่ โดยในปี พ.ศ.2547 สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้จำแนกพื้นที่สีเขียวในเขตชุมชนเมืองไว้ในคู่มือ

Ref. code: 25615509031521SOH

การเพิ่มและการจัดการพื้นที่สีเขียวในเขตชุมชนอย่างยั่งยืน โดยจำแนกพื้นที่สีเขียวในเขตชุมชนเมืองเป็น 5 ประเภท ได้แก่ 1. พื้นที่สีเขียวธรรมชาติ 2.พื้นที่สีเขียวเพื่อบริการ 3. พื้นที่สีเขียวเพื่อสิ่งแวดล้อม 4. พื้นที่สีเขียวริมเส้นทางสัญจรและ 5.พื้นที่สีเขียวเพื่อเศรษฐกิจชุมชน ต่อมาในปีเดียวกันได้จำแนกพื้นที่สีเขียวในเขตชุมชนเมืองเป็น 4 ประเภทได้แก่ 1. พื้นที่ธรรมชาติ 2. พื้นที่สีเพื่อการบริการ 3. พื้นที่สีเขียวเพื่อสิ่งแวดล้อมและ 4.พื้นที่สีเขียวริมเส้นทางสัญจร (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม,2547) โดยสรุปจำแนกพื้นที่สีเขียวเฉพาะพื้นที่สีเขียวในเขตชุมชนเมืองเท่านั้น โดยจำแนกเป็น 5 ประเภท ตามบทบาทหน้าที่ ดังนี้

1. พื้นที่สีเขียวธรรมชาติ ได้แก่ พื้นที่แหล่งน้ำ ลำธารคูคลอง พรุ บึง เนินเขา ภูเขาและป่าไม้
2. พื้นที่สีเขียวนันทนาการ ได้แก่ สวนหย่อม สนามเด็กเล่น สวนสาธารณะ สนามกีฬากลางแจ้ง ลานเมือง สวนสัตว์ สวนพฤกษศาสตร์ สวนรุกขชาติ ฯลฯ
3. พื้นที่สีเขียวอรรถประโยชน์ ได้แก่ พื้นที่ว่างภายนอกอาคารพาณิชย์ ห้างสรรพสินค้า หมู่บ้านจัดสรร พื้นที่สวนไม้ผล สวนป่า สวนในบ้าน พื้นที่สีเขียวส่วนบุคคล พื้นที่สีเขียวของสถานประกอบการ และหน่วยงานราชการ
4. พื้นที่สีเขียวริมเส้นทางสัญจร ได้แก่ พื้นที่แนวถนน เกาะกลางถนน ทางเดินแนวถอยร่น ริมแม่น้ำ และริมทางรถไฟ
5. พื้นที่สีเขียวอื่น ๆ ได้แก่ พื้นที่สีเขียวที่เป็นที่ดินว่างเปล่า (ไม่มีการพัฒนา) พื้นที่รกร้าง และพื้นที่ว่างที่มีต้นไม้ไม่ได้จัดอยู่ในข้อ 1-4

2.2 การกำหนดค่ามาตรฐานของพื้นที่สีเขียว

การกำหนดค่ามาตรฐานเกี่ยวกับพื้นที่สีเขียวมี 2 ลักษณะ คือการกำหนดค่ามาตรฐานของพื้นที่สีเขียว โดยนับรวมพื้นที่สีเขียวทั้งหมด และการกำหนดค่ามาตรฐานของพื้นที่สีเขียวอรรถประโยชน์ นอกจากนี้ยังมีการกำหนดค่าพื้นที่สีเขียวอรรถประโยชน์ โดยเน้นไปที่พื้นที่สีเขียวอรรถประโยชน์โดยเฉพาะ ซึ่งการกำหนดค่ามาตรฐานในแต่ละประเทศมีความแตกต่างกันดังนี้

2.2.1 การกำหนดค่ามาตรฐานของพื้นที่สีเขียวทั้งหมด

องค์การอนามัยโลก (WHO) ได้แนะนำขั้นต่ำของขนาดพื้นที่สีเขียวในเขตเมือง และมีการนำมาใช้ในการเผยแพร่เอกสารขององค์การอาหารและการเกษตรสหประชาชาติ (FAO) อยู่ที่ 9 ตารางเมตรต่อประชากร 1 คน (Kuchelmeister, 1998) ซึ่งขนาดพื้นที่สีเขียวต่อจำนวนประชากร (green space per capita) เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งเสริมให้เกิดสิ่งแวดล้อมที่ดีและเกิดระบบนิเวศเมือง

Ref. code: 25615509031521SOH

ยั่งยืน โดยประเทศกำลังพัฒนาในเอเชียใช้เกณฑ์นี้เป็นค่ามาตรฐาน เช่น เมืองกัวลาลัมเปอร์ ประเทศมาเลเซียกำหนดให้มีพื้นที่สีเขียว 10 ตารางเมตรต่อประชากร 1 คน ส่วนเมืองเซียงไฮ้ ประเทศสาธารณะประชาชนจีน ได้กำหนดให้มีพื้นที่สีเขียว 9 ตารางเมตรต่อประชากร 1 คน และประเทศสหรัฐอเมริกาได้ใช้เกณฑ์ของ The Nationnal Recreation and Park Association โดยกำหนดให้มีพื้นทีเขียว 40 ตารางเมตรต่อประชากร 1 คน สอดคล้องกับประเทศเยอรมนี และญี่ปุ่น ที่ได้กำหนดค่ามาตรฐานพื้นที่สีเขียวไว้ที่ 40 ตารางเมตรต่อประชากร1คน เช่นกัน และได้กำหนดพื้นที่ป่าเขตชานเมืองขนาด 140 ตารางเมตรต่อประชากร 1คน เพื่อให้เกิดสมดุลระหว่างคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจน ซึ่งจะทำให้ระบบนิเวศมีความสมดุลและคุณภาพชีวิตของคนดีขึ้น ส่วนประเทศที่พัฒนาแล้วหลายประเทศ มีแนวโน้มที่จะใช้ค่ามาตรฐานพื้นที่สีเขียวที่ 20 ตารางเมตรต่อประชากร 1 คน (Sukopp et al., 1995; ศิริวรรณ ศิลาพัชรนันท์ และคณะ, 2549) นอกจากนี้องค์การสหประชาชาติ (United Nation) กำหนดว่าพื้นที่สีเขียวในเมืองที่ไม่ใช่มหานครหรือเมืองขนาดใหญ่ควรมีพื้นที่สีเขียวและพื้นที่ริมแหล่งน้ำธรรมชาติอย่างน้อย 50 ตารางเมตรต่อประชากร 1 คน

ส่วนในประเทศไทยมีการกำหนดค่ามาตรฐานของพื้นที่สีเขียวตามขนาดของเทศบาลเป็นเทศบาลตำบลเทศบาลเมืองกรุงเทพมหานครและเมืองพัทยา (ศิริวรรณ ศิลาพัชรนันท์ และคณะ, 2549) (ดังตารางที่ 2.1)

ตารางที่ 2.1

ค่ามาตรฐาน ของพื้นที่สีเขียวตามขนาดของเทศบาล

ขนาดของเทศบาล	ค่ามาตรฐานของพื้นที่สีเขียว
เทศบาลตำบล	ควรมีพื้นที่สีเขียวอย่างน้อยร้อยละ 10 และมีพื้นที่สีเขียวนันทนาการอย่างน้อยร้อยละ 3 ของพื้นที่ทั้งหมดของเทศบาล
เทศบาลเมือง	ควรมีพื้นที่สีเขียวอย่างน้อยร้อยละ 10 และมีพื้นที่สีเขียวนันทนาการอย่างน้อยร้อยละ 5 ของพื้นที่ทั้งหมดเทศบาล
เทศบาลนครกรุงเทพมหานครและเมืองพัทยา	ควรมีพื้นที่สีเขียวอย่างน้อย 12 ตารางเมตรต่อคน หรือ 7.5 ไร่ต่อประชากร 1,000 คน และมีพื้นที่สีเขียวนันทนาการ อย่างน้อย 4ตารางเมตรต่อคนหรือ 2.5 ไร่ต่อประชากร 1,000 คน

หมายเหตุ. จาก *คู่มือการพัฒนาพื้นที่สีเขียว*, โดย สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2548ก, เชียงใหม่: โทนคัลเลอร์.

Ref. code: 25615509031521SOH

จากตารางที่ 2.1 สรุปได้ว่า การกำหนดค่ามาตรฐานของพื้นที่สีเขียวตามขนาดของทั้งหมดและกำหนดเป็นสัดส่วนพื้นที่สีเขียวเทียบกับจำนวนประชากร โดยเทศบาลตำบล และเทศบาลเมือง จะใช้ค่ามาตรฐานของพื้นที่สีเขียวที่กำหนดเป็นสัดส่วนของพื้นที่สีเขียวเทียบกับพื้นที่เมืองทั้งหมด ส่วน เทศบาลนคร กรุงเทพมหานคร และเมืองพัทยา จะใช้ค่ามาตรฐานของพื้นที่สีเขียวที่กำหนดเป็นสัดส่วนพื้นที่สีเขียวเทียบกับจำนวนประชากร ทั้งนี้การกำหนดค่ามาตรฐานดังกล่าวมีความแตกต่างกันตามขนาดพื้นที่ของเทศบาล โดยชุมชนเมืองขนาดใหญ่ (เทศบาลนครกรุงเทพมหานครและเมืองพัทยา) จะมีจำนวนประชากรหนาแน่น และมีข้อจำกัดด้านพื้นที่ ควรกำหนดค่ามาตรฐานพื้นที่สีเขียว โดยใช้จำนวนประชากรเป็นเกณฑ์ แต่สำหรับชุมชนขนาดเล็ก (เทศบาลตำบล และเทศบาลเมือง) ส่วนใหญ่ยังมีพื้นที่ติดธรรมชาติมาก และมีจำนวนประชากรน้อยกว่าควรกำหนด พื้นที่สีเขียวโดยใช้สัดส่วนของพื้นที่ ซึ่งจะมีความเหมาะสมกับชุมชนขนาดเล็กมากกว่า (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม, 2548) นอกจากนี้ได้มีการจัดทำแผนการจัดการพื้นที่สีเขียวที่สมบูรณ์ทางด้านระบบนิเวศอย่างยั่งยืนของสำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมใน ปี พ.ศ.2549 และเสนอค่ามาตรฐานพื้นที่สีเขียวโดยใช้ขนาดของเมืองที่จำแนกตามมาตรฐานนานาชาติ (ดังตารางที่ 2.2)

ตารางที่ 2.2

ค่ามาตรฐานพื้นที่สีเขียวขั้นต่ำเสนอแนะสำหรับประเทศไทย

ขนาดเมือง	**พื้นที่สีเขียว (ตารางเมตร/คน)**
มหานคร (ก.ท.ม. เมืองภูมิภาค พัทยา) (ประชากร 100,000 คนขึ้นไป)	9
เมืองขนาดใหญ่ (ประชากร 50,001-100,000 คน)	10 - 14
เมืองขนาดกลาง (ประชากร10,000 - 50,000 คน)	15 - 20
เมืองขนาดเล็ก (ประชากร 10,000 คน)	21- 40

หมายเหตุ. จาก *คู่มือการพัฒนาพื้นที่สีเขียว*, โดย สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2548ก, เชียงใหม่: โทนคัลเลอร์.

จะเห็นได้ว่าค่ามาตรฐานพื้นที่สีเขียวขั้นต่ำที่เสนอแนะให้มีพื้นที่สีเขียวในเมืองขนาดใหญ่ที่มีประชากรหนาแน่น มีพื้นที่ก่อสร้างมาก มีสัดส่วนพื้นที่สีเขียวน้อยกว่าเมืองขนาดเล็กที่มักเป็นศูนย์กลางการเกษตรและมักมีพื้นที่ก่อสร้างน้อย จึงมีสัดส่วนพื้นที่สีเขียวมากกว่า อย่างไรก็ตามตัวชี้วัดของการจัดลำดับเมืองน่าอยู่ ก็มิได้มีการกำหนดขนาดของพื้นที่สีเขียวแต่มีข้อเสนอแนะว่า

Ref. code: 25615509031521SOH

ชุมชนเมืองควรมีพื้นที่สีเขียวให้มากที่สุด และควรมีการเพิ่มพื้นที่เขียวในทุก ๆ โอกาสที่ทำได้ เพื่อบรรเทามลภาวะที่เกิดขึ้นในเมือง

2.2.2 การกำหนดค่ามาตรฐานของพื้นที่สีเขียวนันทนาการประเภทสวนสาธารณะ

การกำหนดค่ามาตรฐานของพื้นที่สีเขียวนันทนาการประเภทสวนสาธารณะได้มีการกำหนดค่ามาตรฐานของพื้นที่สีเขียวนันทนาการประเภทสวนสาธารณะไว้แตกต่างกัน โดยค่ามาตรฐานของพื้นที่สีเขียวนันทนาการประเภทสวนสาธารณะต่อประชากรต่อประชากร 1 คน โดยเฉพาะประเทศสหรัฐอเมริกา และอังกฤษ มีค่ามาตรฐานที่สูงกว่ามาตรฐานสากล แต่ประเทศในเอเชียมีค่ามาตรฐานที่ต่ำกว่าค่ามาตรฐานสากล (ดังตารางที่ 2.3) ในสหรัฐอเมริกายังได้มีการกำหนดค่ามาตรฐานของพื้นที่สวนสาธารณะ ตามขนาดพื้นที่จำนวนประชากรที่ให้บริการและรัศมีการให้บริการ (ดังตารางที่ 2.4)

ตารางที่ 2.3

ค่ามาตรฐานพื้นที่สวนสาธารณะต่อประระชากรในประเทศต่าง ๆ

ประเทศ	**พื้นที่สวนสาธารณะต่อประชากร 1 คน (หน่วย : ตารางเมตร)**
มาตรฐานสากล	15
สหรัฐอเมริกา	40
อังกฤษ	23
เม็กซิโก	15
โปแลนด์	15
สิงคโปร์	10.90
ญี่ปุ่น	5.4
มาเลเซีย	2.90
ไทเป	0.40

หมายเหตุ. โดย *รายงานวิจัยการจัดการเรียนรู้ของแหล่งการเรียนรู้ตลอดชีวิต:สวนสาธารณะ*, จาก อัญชาญา รัตนอุบล และคณะ, 2554, กรุงเทพฯ: วี.ทีซี.คอมมิวนิคเคชั่น.

Ref. code: 25615509031521SOH

ตารางที่ 2.4

การกำหนดค่ามาตรฐานสวนสาธารณะในประเทศสหรัฐอเมริกา

ประเภท	ขนาดพื้นที่	จำนวนประชากรที่ให้บริการ (คน)	รัศมีให้บริการ
สนามเด็กเล่น	200-400 ม^2	500-2,500	ละแวกใกล้เคียง
สวนสาธารณะระดับละแวกบ้าน	200-400 ม^2	500-2,500	ละแวกใกล้เคียง
สวนระดับชุมชน	12.50-50 ไร่	2,000-10,000	400 - 800 เมตร
สวนสาธารณะระดับย่าน	50-250 ไร่	10,000-50,000	800 -5,000 เมตร
สวนระดับเมือง	≥250 ไร่	≥50,000	เดินทางโดยรถยนต์ครึ่งชั่วโมง
สวนระดับภาค	≥625 ไร่	ประชากรระดับภาค	เดินทางโดยรถยนต์ครึ่งชั่วโมง
พื้นที่สีเขียวอื่น ๆ	รวมถึงถนนที่มีต้นไม้สองข้างทาง ชายฝั่งสถานที่สำคัญเชิงประวัติศาสตร์ที่ราบที่น้ำท่วมถึง สวนขนาดเล็ก สนามหญ้า พื้นที่ที่ปลูกป่าเป็นต้น		

หมายเหตุ. ดัดแปลงจาก *Suitability analysis of urban green space system based*, by Manlun, Y., 2003 (Master's thesis), Geo-information science and earth observation, International institute for geo-information science and earth observation.

นอกจากค่ามาตรฐานพื้นที่สีเขียวดังที่กล่าวข้างต้น ยังมีการกำหนดค่ามาตรฐานของพื้นที่สีเขียวสวนสาธารณะ โดยสำนักพัฒนามาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย (2547) ซึ่งเกณฑ์ดังกล่าวให้ความสำคัญกับปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ ขนาดพื้นที่ จำนวนประชากร และพื้นที่ที่ให้บริการ (ดังตาราง ที่ 2.5)

Ref. code: 25615509031521SOH

ตารางที่ 2.5

การกำหนดค่ามาตรฐานของสวนสาธารณะในประเทศไทย

ประเภทสวน	เกณฑ์ (ไร่/1,000คน)	ขนาดพื้นที่ (ไร่)	จำนวนประชากรให้บริการ (คน)	พื้นที่ให้บริการ
สนามเด็กเล่น	0.5	20 ตร.ว - 200 ตร.ว	500 - 2,500	ชุมชนระดับหมู่บ้านในชนบททุกหมู่บ้านและชุมชนที่อยู่อาศัย
สวนสาธารณะระดับละแวกบ้าน	12.5	25-50	2,000 - 10,000	300-500 เมตร
สวนระดับชุมชน	2.5	25-50	10,000 - 20,0000	1-2.5 กม.หรือโดยระบบขนส่งสาธารณะไม่เกิน 0.5 ชม.
สวนสาธารณะระดับย่าน	1.5	30-75	50,000 - 100,000	3-6 กม. หรือโดยระบบขนส่งสาธารณะไม่เกิน 0.5 ชม.
สวนระดับเมือง	-	100 ไร่ขึ้นไป	1 แห่ง สำหรับ 100,000 คน	โดยระบบขนส่งสาธารณะไม่เกิน1ชั่วโมง
สวนระดับภาค	-	200 ไร่ขึ้นไป	ประชาชนของเมืองมากกว่า 1 เมือง	โดยรถยนต์ไม่เกิน 1 ชั่วโมง
พื้นที่สีเขียวอื่น ๆ	-	ไม่จำกัด		ขึ้นอยู่กับพื้นที่ที่จัดหาได้ เช่นหัวมุมถนน ที่ว่างในเขตทาง

หมายเหตุ. จาก *เกณฑ์ด้านผังเมือง.หมวดบริการสังคมเรื่องสวนสาธารณะสนามกีฬา*, โดย กรมโยธาธิการและผังเมือง, 2547, พิมพ์ครั้งที่ 2, กรุงเทพฯ: รำไทย เพรส.

โดยสรุป แต่ละประเทศมีความแตกต่างกันในการจำแนกประเภทพื้นที่สีเขียวขึ้นอยู่กับการให้คำจำกัดความและวัตถุประสงค์ในการจำแนก โดยอาจจำแนกจากบทบาทหน้าที่ของพื้นที่นั้น ๆ จากลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่เป็นเกณฑ์ จากการใช้ประโยชน์ที่ดิน และกรรมสิทธิ์การถือครองที่ดินสาธารณะหรือที่ดินของเอกชน ทำให้ค่ามาตรฐานพื้นที่สีเขียวในแต่ละประเทศก็มีความแตกต่าง ซึ่งประเทศที่พัฒนาแล้วจะมีเกณฑ์สูงกว่าประเทศกำลังพัฒนา ทั้งนี้เกณฑ์ที่ใช้ในการกำหนดมาตรฐานมีการพิจารณาทั้ง 2 รูปแบบ คือ การพิจารณาพื้นที่สีเขียวตามสัดส่วนต่อจำนวนประชากร

Ref. code: 25615509031521SOH

2.3 ความสำคัญและประโยชน์ของพื้นที่สีเขียว

พื้นที่สีเขียวเป็นองค์ประกอบสำคัญของสิ่งแวดล้อมเมือง เนื่องจากมีประโยชน์ต่อเมืองหลายด้าน ทั้งด้านสิ่งแวดล้อมและ ซึ่งการมีพื้นที่สีเขียวในเขตชุมชนเมืองทำให้บรรยากาศโดยทั่วไปดูร่มรื่นสวยงาม ลดความแข็งกระด้างของสิ่งก่อสร้าง ลดความตึงเครียดทางจิตใจ ช่วยให้ประชาชนมีสุขภาพและจิตใจดี (Fuller and Gaston, 2009) พื้นที่สีเขียวในเขตชุมชนเมืองไม่ว่าจะอยู่ในรูปแบบใดต่างก็อำนวยประโยชน์นานับประการ ไม่ว่าจะเป็นการปรับปรุงสภาพแวดล้อมของเมืองตลอดจนประโยชน์ทางด้านเศรษฐกิจ และสังคมของชุมชนเมือง สามารถจำแนกประโยชน์ของพื้นที่สีเขียวได้ 3 ด้านดังนี้

2.3.1 ประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อม

พื้นที่สีเขียวเป็นองค์ประกอบที่สำคัญทั้งด้านกายภาพและชีวภาพ ซึ่งใช้ประเมินสิ่งแวดล้อมเมือง (Lv and Liu, 2009) โดยพื้นที่สีเขียวมีประโยชน์ทั้งแง่ของคุณภาพและปริมาณ เนื่องจากสีเขียวของต้นไม้เป็นสีที่ให้ความรู้สึกที่สบายตาพื้นที่สีเขียวยังช่วยกรองรังสีความร้อนและสะสมความชื้นสัมพัทธ์ในดิน มีอุณหภูมิความร้อนที่พอดี สามารถลดปรากฏการณ์เกาะความร้อนที่เกิดขึ้นเพราะพื้นผิวพืชไม่สะสมความร้อนและช่วยในการสะท้อน อีกทั้งคายน้ำของพืชมีส่วนช่วยลดอุณหภูมิที่เกิดจากแสงอาทิตย์ (จันทิมา อุทะกะ, 2553; กฤษณา กฤษณาพุกต์ และคณะ, 2554; Schioppa et al., 2009)

2.3.2 ประโยชน์ด้านสังคม

พื้นที่สีเขียวช่วยให้คุณภาพชีวิตของสังคมโดยพื้นที่สีเขียวเป็นพื้นที่นันทนาการสามารถใช้ประโยชน์เพื่อการพักผ่อนหย่อนใจ (Lam et al., 2005) กิจกรรมด้านนันทนาการ การออกกำลังกายรวมทั้งการศึกษาทางพฤกษศาสตร์และธรรมชาติวิทยา เป็นสิ่งเชื่อมโยงผู้คนให้ได้สัมผัสธรรมชาติอย่างใกล้ชิด การได้สัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากธรรมชาติจึงเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น (Wilson, 1984 อ้างถึงใน Fuller and Gaston, 2009; Miller, 2005) ทำให้เป็นเมืองน่าอยู่เป็นการพัฒนาอย่างยั่งยืน และพื้นที่สีเขียวยังช่วยให้คนในสังคมมีปฏิสัมพันธ์กัน ได้อยู่ร่วมกัน ลดความขัดแย้งและความรุนแรงที่จะเกิดขึ้น (Newton, 2007) นอกจากคุณค่าทางด้านสุนทรียภาพแล้ว พื้นที่สีเขียวช่วยเพิ่มความสวยงามร่มรื่นเพิ่มความเป็นธรรมชาติให้แก่เมือง มีการศึกษาในประเทศญี่ปุ่นพบว่าพื้นที่สีเขียวช่วยเพิ่มความสวยงามร่มรื่นเพิ่มความเป็นธรรมชาติให้แก่เมือง มีการศึกษาในประเทศญี่ปุ่นพบว่าพื้นที่สีเขียวที่เป็นริ้วถนนสวนสาธารณะ และพื้นที่สีเขียวอื่น ๆ มีความสำคัญต่อชุมชน ช่วยให้คนในชุมชนมีอายุยืนขึ้น อย่างไรก็ตามขึ้นอยู่กับการเข้าถึงพื้นที่สีเขียวของชุมชนเพื่อไปเดินเล่นและสันทนาการอื่น ๆ (Takano, Nakamura, and Watanabe, 2002)

Ref. code: 25615509031521SOH

2.3.3 ประโยชน์ด้านเศรษฐกิจ

พื้นที่สีเขียวช่วยเพิ่มมูลค่าที่ดินและสิ่งก่อสร้างทีมีการจัดภูมิทัศน์ด้วยการปลูกต้นไม้ มักจะทำให้มีมูลค่าสูงขึ้นพื้นที่สีเขียวที่มีการบริหารจัดการดี มีการดูแลรักษาอย่างต่อเนื่อง ทำให้ต้องการอัตรากำลังและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องจำนวนมาก ก่อให้เกิดการจ้างแรงงาน มีธุรกิจใหม่และการลงทุนเกิดขึ้น นอกจากนี้แนวคิดต้นแบบพัฒนาบนหลักการออกแบบที่คำนึงถึงระบบน้ำ (Water Sensitive Design) (สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2548) พบว่ามีพื้นที่สีเขียวมีประโยชน์การลดภาระการระบายน้ำของท่อระบายน้ำ ทำให้ลดงบประมาณการก่อสร้างระบบระบายน้ำลดลง ช่วยชะลอปัญหาน้ำท่วมขัง ลดค่าใช้จ่ายในการกำจัดปริมาณคาร์บอนไซด์ออกไซด์ในอากาศ และลดค่าใช้จ่ายการใช้ไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ การลดมลพิษทางน้ำโดยทำให้ค่าใช้จ่ายต่อหน่อยการบำบัดของระบบน้ำเสียรวมลดลง และการเพิ่มมูลค่ากากของเสียจากต้นไม้ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการซื้อปุ๋ย อาจกล่าวได้ว่าพื้นที่สีเขียว ไม่ได้มีเพียงประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อมแต่ยังมีประโยชน์ทั้งด้านสังคมและด้านเศรษฐกิจรวมกัน

2.4 แนวคิดในการเพิ่มพื้นที่สีเขียวในเขตชุมชนเมือง

กระแสเมืองน่าอยู่ (Livable City) ความสำคัญและประโยชน์ของพื้นที่สีเขียวทำให้หลายประเทศเล็งเห็นความสำคัญของพื้นที่สีเขียว เนื่องจากเมืองที่มีธรรมชาติเป็นองค์ประกอบทำให้มีความน่าอยู่และธรรมชาติยังส่งผลดีต่อสิ่งแวดล้อมและความเป็นอยู่ที่ดีของประชาชนซึ่งเมืองที่น่าอยู่จะประกอบด้วยมิติหลายมิติ โดยทั้งหมดเกี่ยวข้องกับคุณภาพชีวิตไม่ว่าจะเป็นการให้บริการสาธารณะ การเดินทาง และการใช้ที่ดิน ความสำคัญของการสงวนและรักษาพื้นที่สีเขียวในเขตเมืองเป็นความรู้ในวงกว้างซึ่งเป็นพื้นที่สีเขียวเป็นปัจจัยสำคัญยิ่งต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมและถูกนำมาพิจารณาในการพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืนตามแผนปฏิบัติการที่ 21 (Tschense, 1986) ซึ่งการจัดทำแผนที่พื้นที่สีเขียวเป็นเครื่องมือพื้นฐานในการนำไปใช้ในกระบวนการตัดสินใจของผู้บริหารและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องแนวคิดในการเพิ่มพื้นที่สีเขียวในเขตชุมชนเมือง มีดังนี้

2.4.1 แนวคิดในการเพิ่มพื้นที่สีเขียวตามลักษณะการใช้ที่ดินตามผังเมืองรวม

แนวคิดในการเพิ่มพื้นที่สีเขียวของชุมชนเมือง ควรมีความสอดคล้องกับนโยบายการที่ดินตามผังเมืองรวม เนื่องจากผังเมืองรวมเป็นเครื่องมือในการช่วยสนับสนุนให้บรรลุวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ในการพัฒนาเมือง โดยแบ่งที่ดินออกเป็นประเภทต่าง ๆ เช่น ที่อยู่อาศัย พาณิชยกรรม อุตสาหกรรม ชนบทและเกษตรกรรม เป็นต้น ลักษณะการใช้ที่ดินตามผังเมืองรวมมีการแบ่งออกเป็นหมวดสำคัญ 4 หมวด (สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2548) ได้แก่

Ref. code: 25615509031521SOH

1. การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทเพื่อการอยู่อาศัย แบ่งเป็นประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก ที่อยู่อาศัยปานกลาง และที่อยู่อาศัยน้อย สามารถเพิ่มพื้นที่สีเขียวได้โดยการจัดหาพื้นที่ขนาดเล็กเพื่อจัดเป็นสวนหลังคา (Roof Garden) สวนหย่อมขนาดเล็ก (Pocket Park) อาจเป็นที่ว่างเล็ก ๆ บริเวณหัวมุม จุดตัดที่เว้นว่างด้านหน้าอาคาร ระยะถอยร่นจากแนวสาธารณูปโภค หรือพื้นที่สาธารณะอื่น ๆ หากเป็นพื้นที่บริเวณชานเมืองอาจเพิ่มพื้นที่สีเขียวโดยจัดให้มีสวนสาธารณะในชุมชน

2. การใช้ที่ดินเพื่อการทำงานและการประกอบอาชีพ แบ่งเป็นประเภทพาณิชยกรรมย่านการค้าใจกลางเมือง ซึ่งมีความหนาแน่นของการใช้ที่ดินและอาคารสูง ดังนั้นการเพิ่มพื้นที่สีเขียวสามารถเพิ่มพื้นที่สีเขียวบริเวณแนวทางเดินเชื่อมต่อกับลานโล่งด้านหน้าอาคาร (Plaza) ลานกิจกรรม ศูนย์การค้า พื้นที่จอดรถ (Parking) รวมถึงการจัดสวนหย่อมขนาดเล็ก (Pocket Park) หรือสวนหลังคา (Roof Green)

3. การใช้ที่ดินเพื่อการอนุรักษ์และการพักผ่อนหย่อนใจมีหลายรูปแบบ เช่น การเพิ่มพื้นที่สีเขียวบริเวณพื้นที่โดยรอบแหล่งน้ำหรือชายฝั่งทะเลให้เป็นพื้นที่พักผ่อนของชุมชนเมือง และมีกิจกรรมนันทนาการทางน้ำควบคู่ไปกับการอนุรักษ์แหล่งน้ำ ส่วนพื้นที่เกษตรกรรมที่เป็นแหล่งอาหารของเมือง สามารถปรับการใช้เพื่อให้ประโยชน์สำหรับกิจกรรมนันทนาการ เช่น การท่องเที่ยวเชิงนิเวศเกษตร หรือการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์

4. การใช้ที่ดินเพื่อบริการสาธารณะ สามารถเพิ่มพื้นที่สีเขียวภายในพื้นที่สีเขียวภายฝนสถาบันราชการโดยการปรับใช้พื้นที่ว่างให้มีรูปแบบที่สนับสนุนต่อกิจกรรมนันทนาการ การพักผ่อนหย่อนใจ การออกกำลังกาย และเปิดให้ประชาชนเข้าไปใช้ตามช่วงเวลาที่เหมาะสม ส่วนบริเวณแนวสาธารณูปโภครวมถึงพื้นที่ว่างบริเวณที่ตั้งของระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบกำจัดขยะ บริเวณควบคุมน้ำท่วมและการระบายน้ำของเมือง สามารถพัฒนาเป็นพื้นที่สีเขียวที่ส่งเสริมกิจกรรมนันทนาการประเภทการออกกำลังกาย รวมถึงพัฒนาเป็นริ้วแนวทางเดินสีเขียว (Greenways) เพื่อเชื่อมโยงการใช้สอยระบบพื้นที่สีเขียวของชุมชนเมืองได้จะเห็นได้ว่าแนวคิดในการพัฒนาเพิ่มพื้นที่สีเขียวตามประเภทการใช้ที่ดินสามารถเป็นไปได้เนื่องจากการใช้ที่ดินแต่ละประเภทมีพื้นที่ว่างที่จะสามารถพัฒนาเป็นพื้นที่สีเขียวได้ ทั้งนี้รูปแบบในกาพัฒนาอาจแตกต่างกันเนื่องจากพื้นที่ว่างมีความแตกต่างกัน

2.4.2 แนวคิดในการเพิ่มพื้นที่สีเขียวในพื้นที่ว่าง

นอกจากพิจารณาเพิ่มพื้นที่สีเขียวตามลักษณะการใช้ที่ดินดังกล่าวข้างต้นแล้ว ยังมีการศึกษามาตรการสำคัญที่รณรงค์พื้นที่ที่เป็นพื้นที่ว่างที่สามารถนำมาใช้ในการพัฒนา ซึ่งในเขตชุมชนเมืองยังคงมีพื้นที่ว่างและมีศักยภาพที่จะพัฒนาเป็นพื้นที่สีเขียวได้มากพอสมควร ดังนั้น ชุมชนเมืองยังคงที่มีนโยบายที่จะเพิ่มพื้นที่สีเขียว สามารถดำเนินการได้ในพื้นที่ต่าง ๆ ซึ่งสามารถจำแนกได้ดังต่อไปนี้ (สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม, 2547)

Ref. code: 25615509031521SOH

1. พื้นที่ว่างเว้นตามกฎหมาย พื้นที่เหล่านี้เป็นพื้นที่สาธารณะที่ถูกบังคับให้มีการว่างเว้นตามกำหมาย เช่น กฎหมายผังเมือง และกฎหมายควบคุมอาคาร อันได้แก่ พื้นที่ทางเท้า พื้นที่เขตถอยร่น พื้นที่ว่างที่กฎหมายควบคุมอาคาร และพื้นที่ที่เป็นหน่วงน้ำของเมืองเป็นต้น พื้นที่เหล่านี้หากถูกทิ้งไว้ จะกลายเป็นที่รกร้างว่างเปล่า ที่ทิ้งขยะส่งกลิ่นเหม็นและเกิดทัศนอุจจาดซึ่งจะทำลายความสวยงามของเมือง

2. พื้นที่สาธารณูปโภคและสาธารณูปการ ได้แก่ พื้นที่เขตทางหลวง เขตทางรถไฟ เขตท่าเรือ เขตท่าอากาศยาน พื้นที่ใต้สายส่งไฟฟ้าแรงสูง ฯลฯ

3. พื้นที่ส่วนราชการ ได้แก่ พื้นที่ในเขตทหาร สถานที่ราชการ ฯลฯ

4. พื้นที่ในสถาบันการศึกษา ได้แก่ โรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย ฯลฯ

5. พื้นที่ศาสนสถาน ประวัติศาสตร์ และศิลปวัฒนธรรม ได้แก่ พื้นที่ในเขตวัดโบสถ์ สุเหร่า กำแพงเมือง อุทยานประวัติศาสตร์ คูเมือง ฯลฯ

6. พื้นที่สาธารณะของแผ่นดิน ได้แก่ แม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง ชายหาด ภูเขา เนินเขา ป่าไม้ ฯลฯ

7. พื้นที่รกร้าง ได้แก่ พื้นที่ที่ถูกปล่อยทิ้งร้าง ไม่มีการใช้ประโยชน์

2.4.3 แนวคิดการเพิ่มพื้นที่สีเขียวโดยกำหนดสัดส่วนการใช้พื้นที่ตามแนวคิดเมืองสีเขียวในอุดมคติ

มาตรการในการเพิ่มพื้นที่สีเขียวโดยการกำหนดสัดส่วนของการใช้พื้นที่ในเมือง มีการกำหนดสัดส่วนของการใช้พื้นที่ในเมืองจะต้องมีพื้นที่สีเขียวเป็นองค์ประกอบในการใช้พื้นที่ต่าง ๆ (ดังตารางที่ 2.6) โดยมีรายละเอียดดังนี้ (สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม, 2547)

1. ทางสีเขียวเนื่องจากพื้นที่ถนนเป็นพื้นที่ปลดปล่อยมลภาวะสูงสุดของเมือง ดังนั้นจึง ควรส่งเสริมให้มีพื้นที่สีเขียว ซึ่งควรมีพื้นที่เรือนยอดของต้นไม้ที่ปกคลุมทางเท้าและผิวจราจรร้อยละ 30-40 สัดส่วนของพื้นที่ผิวจราจรควรมีร้อยละ 60-70

2. วัดสีเขียว วัดเป็นศูนย์กลางของชุมชนดังนั้นจึงควรมีบรรยากาศที่สงบร่มเย็นด้วยพื้นที่สีเขียว โดยมีสัดส่วนของพื้นที่สีเขียวร้อยละ 30-80 และสัดส่วนของสิ่งก่อสร้าง ได้แก่ อุโบสถและวิหาร ร้อยละ 20-40

3. โรงเรียนสีขาวควรให้มีสัดส่วนพื้นที่ธรรมชาติ ที่สามารถใช้งานได้อเนกประสงค์ เช่น พื้นที่ปฏิบัติการศูนย์การเรียนรู้ และลานกีฬาร้อยละ 50-60 และพื้นที่อาคารเพียงร้อยละ 40-50

4. สำนักงานสีเขียวควรมีสัดส่วนของพื้นที่อาคารร้อยละ 50-70 เป็นพื้นที่สีเขียวร้อยละ 30-50 เนื่องจากผู้คนส่วนใหญ่ใช้ชีวิตอยู่บนตัวอาคารแต่ยังมีความจำเป็นต้องใช้พื้นที่นอกอาคารเช่น พื้นที่จอดรถ พื้นที่พักผ่อนและพื้นที่บริการอื่น ๆ ซึ่งควรเป็นพื้นที่ที่ร่มรื่นด้วยต้นไม้ใหญ่ ซึ่งให้อากาศที่บริสุทธิ์ สร้างสภาพแวดล้อมที่ดีและยังช่วยประหยัดการใช้เครื่องปรับอากาศ

Ref. code: 25615509031521SOH

5. บ้านสีเขียว บ้านพักอาศัย ควรมีบริเวณที่ร่มรื่นและสงบ มีต้นไม้ใหญ่ปกคลุมเต็มไปด้วยบรรยากาศของธรรมชาติ ควรมีสัดส่วนของพื้นที่บ้านเป็นร้อยละ 30-40 และเป็นพื้นที่สีเขียวร้อยละ 60-70

ตารางที่ 2.6

สัดส่วนของพื้นที่สีเขียวในองค์ประกอบของเมืองสีเขียวในอุดมคติ

องค์ประกอบ	**พื้นที่รวม (%)**	**พื้นที่ก่อสร้าง (%)**	**พื้นที่สีเขียว (%)**
ทางสีเขียว	100	60-70	30-40
วัดสีเขียว	100	20-40	60-80
โรงเรียนสีเขียว	100	40-50	50-60
สำนักงานสีเขียว	100	50-70	30-50
บ้านสีเขียว	100	30-40	60-70

หมายเหตุ. จาก *โครงการจำทำแผนการจัดการพื้นที่สีเขียวที่สมบูรณ์ทางด้านระบบนิเวศอย่างยั่งยืน*, โดย สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม, 2549, กรุงเทพฯ: ศูนย์ถ่ายอินเตอร์.

สรุปการเพิ่มพื้นที่สีเขียวมีแนวทางในการเพิ่มพื้นที่สีเขียว ได้แก่ การเพิ่มพื้นที่สีเขียวตามลักษณะการใช้ที่ดินตามผังเมืองรวม การเพิ่มพื้นที่สีเขียวในที่ว่าง และการเพิ่มสีเขียวโดยการกำหนดสัดส่วนการใช้พื้นที่ตามแนวคิดเมืองสีเขียวในอุดมคติ ทั้งนี้ในแต่ละเมืองมีพื้นที่ที่อยู่ในเขตเมืองที่มีราคาค่อนข้างสูงทำให้การเพิ่มพื้นที่สีเขียวเป็นไปด้วยความยากลำบากแต่สามารถขอความร่วมมือให้มีการเพิ่มพื้นที่สีเขียวในองค์กร หน่วยงาน หรือสถานประกอบการและหน่วยงานส่วนท้องถิ่นควรมีการจัดให้มีสวนสาธารณะในชุมชน เพื่อสนองตอบความต้องการของชุมชนอย่างแท้จริง

2.5 โครงสร้างพื้นฐานสีเขียว (Green Infrastructure or GI)

โครงสร้างพื้นฐานสีเขียว คือ โครงข่ายพื้นที่ธรรมชาติหรือพื้นที่กึ่งธรรมชาติคุณภาพสูงที่ได้รับการออกแบบและจัดการเพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ด้านนิเวศบริการ (Ecosystem Services) และการปกป้องระบบนิเวศ ทั้งในพื้นที่ตัวเมืองและพื้นที่ชนบท กล่าวคือ GI เป็นเสมือนโครงสร้างเชิงพื้นที่ที่นำเอาประโยชน์จากธรรมชาติมาสู่ประชาชน ตัวอย่างของผลประโยชน์ที่จะได้รับคือ

1. การยกระดับคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น โดยการสร้างสิ่งแวดล้อม สถานที่อยู่อาศัยและสถานที่ทำงานที่มีคุณภาพสูง

Ref. code: 25615509031521SOH

2. ปรับปรุงความหลากหลายทางชีวภาพ โดยการเชื่อมโยงพื้นที่ธรรมชาติให้มีความบูรณาการ ช่วยให้สัตว์ป่าสามารถย้ายถิ่นไปสู่พื้นที่ต่าง ๆ ได้ง่ายขึ้น

3. ปกป้องผลกระทบที่จะมาจากการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศและภัยพิบัติทางธรรมชาติต่าง ๆ เช่น การป้องกันน้ำท่วม การจัดเก็บคาร์บอน หรือการป้องกันการพังทลายของหน้าดิน

4. สนับสนุนวิธีการพัฒนาอย่างชาญฉลาดและมีความบูรณาการมากขึ้น เพื่อการใช้พื้นที่ที่มีจำกัดอย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับพื้นที่โดยรอบให้มากที่สุด

2.6 มลพิษทางอากาศ

มลพิษทางอากาศ หมายถึง ภาวะอากาศที่มีสารเจือปนอยู่ในปริมาณที่สูงกว่าระดับปกติเป็นเวลานานพอที่จะทำให้เกิดอันตรายแก่มนุษย์ สัตว์ พืช หรือทรัพย์สินต่าง อาจเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น ฝุ่นละอองจากลมพายุ ภูเขาไฟระเบิด แผ่นดินไหว ไฟไหม้ป่า ก๊าซธรรมชาติอากาศเสียที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติเป็นอันตรายต่อมนุษย์น้อยมาก เพราะแหล่งกำเนิดอยู่ไกลและปริมาณที่เข้าสู่สภาพแวดล้อมของมนุษย์และสัตว์มีน้อย กรณีที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ ได้แก่ มลพิษจากท่อไอเสียของรถยนต์ จากโรงงานอุตสาหกรรมจากขบวนการผลิตจากกิจกรรมด้านการเกษตรจากการระเหยของก๊าซบางชนิด ซึ่งเกิดจากขยะมูลฝอยและของเสีย เป็นต้น

2.6.1 แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศ

แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศที่สำคัญของประเทศไทย แบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ ดังนี้

1. แหล่งกำเนิดจากยานพาหนะในบริเวณที่ใกล้ถนนที่มีการจราจรติดขัด จะมีปัญหามลพิษทางอากาศที่รุนแรงกว่าในบริเวณที่มีการจราจรคล่องตัว สารมลพิษที่ระบายเข้าสู่บรรยากาศที่เกิดจาก การคมนาคมขนส่ง ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน สารประกอบไฮโดรคาร์บอน ฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน สารตะกั่วและก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์

2. แหล่งกำเนิดจากโรงงานอุตสาหกรรมมลพิษทางอากาศจากแหล่งกำเนิดอุตสาหกรรม เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงและกระบวนการผลิต ซึ่งเป็นตัวการสำคัญที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพอากาศในบรรยากาศและอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนในชุมชน โดยทั่วไปหรือก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญ เชื้อเพลิงที่ใช้สำหรับอุตสาหกรรมมีอยู่ 3 ประเภทใหญ่ ๆ ด้วยกัน คือ

- เชื้อเพลิงที่เป็นของแข็ง
- เชื้อเพลิงที่เป็นของเหลว ได้แก่ น้ำมันเตา และน้ำมันดีเซล และ

Ref. code: 25615509031521SOH

- เชื้อเพลิงที่เป็นก๊าซ ได้แก่ ก๊าซธรรมชาติ และก๊าซ LP

2.6.2 สารมลพิษทางอากาศที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงชนิดต่าง ๆ

สารมลพิษทางอากาศที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงชนิด ได้แก่ ก๊าซคาร์บอน-มอนอกไซด์ ฝุ่นละออง ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน ซึ่งพบว่ามีปริมาณการระบายออกสู่บรรยากาศเพิ่มมากขึ้นทุกตามปริมาณการใช้เชื้อเพลิงที่เพิ่มขึ้น เช่น

1. ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (Carbon Monoxide: CO) เป็นก๊าซที่ไม่มีสีรสและกลิ่นเบากว่าอากาศทั่วไปเล็กน้อยเมื่อหายใจเข้าไป ก๊าซนี้จะรวมตัวฮีโมโกลบิน (Haemoglobin) ในเม็ดเลือดแดงได้มากกว่าออกซิเจนถึง 3,624-3,674 เท่าเกิดเป็นคาร์บอกซีฮีโมโกลบิน (Carboxyhaemoglobin: COHb) ซึ่งลดความสามารถของเลือดในการเป็นตัวนำออกซิเจนจากปอดไปยังเนื้อเยื่อต่าง ๆ โดยทั่วไปองค์ประกอบสำคัญที่ทำให้เกิด COHb ในเลือดมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ในอากาศ ที่สูดหายใจเข้าไปและระยะเวลาที่อยู่ในสภาวะนั้นสำหรับอาการตอบสนองของมนุษย์ขึ้นอยู่กับเปอร์เซ็นต์ COHb และความรู้สึกของแต่ละบุคคลที่ไวต่อก๊าซชนิดนี้

2. ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (Nitrogendioxide: NO_2)ออกไซด์ของไนโตรเจนประกอบด้วยไนตรัสออกไซด์ (N_2O) ไนตริกออกไซด์ (NO) ไดไนโตรเจนไตรออกไซด์ (N_2O_3) ไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) ไดไนโตรเจนเตตราออกไซด์ (N_2O_4) และไดไนโตรเจนเพนตอกไซด์ไซด์ (N_2O_5) ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะNO และ NO_2เนื่องจากเป็นก๊าซที่มีอยู่ทั่วไปในธรรมชาติ และมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตมากกว่า ออกไซด์ของไนโตรเจนตัวอื่น ๆ ไนตริกออกไซด์ (NO) เป็นก๊าซไม่มีสีและกลิ่นละลายน้ำได้บ้างเล็กน้อย ส่วนไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) มีสภาพเป็นก๊าซที่อุณหภูมิปกติ ก๊าซทั้งสองเกิดขึ้นตามธรรมชาติ ได้แก่ ฟ้าผ่า ฟ้าแลบ ภูเขาไฟระเบิดปฏิกิริยาชิงจุลินทรีย์ในดินหรืออาจเกิดจากการกระทำของมนุษย์ เช่น การเผาผลาญเชื้อเพลิง การอุตสาหกรรม การทำกรดไนตริก กรดกำมะถัน การชุบโลหะและการทำวัตถุระเบิด เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ก๊าซทั้งสองเกิดจากธรรมชาติมากกว่าการกระทำของมนุษย์ การเกิดก๊าซไนตริกออกไซด์มีอุณหภูมิเป็นองค์ประกอบสำคัญที่สุด ดังนั้น รถยนต์และอุตสาหกรรมจึงเป็นแหล่งที่ทำให้เกิดก๊าซนี้ หากก๊าซไนตริกออกไซด์ทำปฏิกิริยากับโอโซนในบรรยากาศเกิดเป็นไนโตเจนไดออกไซด์และออกซิเจนในทางตรงกันข้าม แสงแดดทำให้ไนโตรเจนออกไซด์แตกตัวทำปฏิกิริยาย้อนกลับ $NO + O_3 ===> NO_2 + O$ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก๊าซไนตริกออกไซด์และไนโตรเจนไดออกไซด์ ที่มีต่อการทำงานของปอดแล้วปรากฏว่า ก๊าซไนตริกออกไซด์ มีอันตรายน้อยกว่ามนุษย์จะได้กลิ่นก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ที่ระดับ 3,654 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร หากมีความชื้นเพิ่มขึ้นจะทำให้เกิดกลิ่นเร็วขึ้นผู้ป่วยที่เป็นโรคหอบหืดอาจมีอาการเร็วขึ้นหากได้รับก๊าซนี้ที่ระดับ 3,614 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตรอากาศ ระบบหายใจในคนทั่วไปเริ่มต้นเมื่อได้รับก๊าซนี้ 1,300-1,800 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร

Ref. code: 25615509031521SOH

3. ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulfurdioxide: SO_2) เป็นก๊าซไม่มีสีไม่ไวไฟที่ระดับความเข้มข้นสูง จะมีกลิ่นฉุนแสบจมูกเมื่อทำปฏิกริยากับก๊าซออกซิเจนในอากาศจะเป็นซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และจะรวมตัวเป็นกรดกำมะถัน เมื่อมีความชื้นเพียงพอหากอยู่ร่วมกับอนุภาคมวลสารทมีตัวเร่งปฏิกิริยา เช่น มังกานีส เหล็ก และวานาเดียม จะเกิดมีปฏิกิริยาเติมี่ ออกซิเจนเกิดเป็นซัลเฟอร์ไตรออกไซด์ และเป็นกรดกำมะถันเช่นกันการสันดาปเชื้อเพลิงเพื่อใช้พลังงานในการดำรงชีพของมวลมนุษย์ ซึ่งรวมถึงอุตสาหกรรมทำให้เกิดก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และอนุภาคมลสาร กระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ก็เป็นแหล่งกำเนิดของมลพิษทั้งสองเช่นกัน ก๊าซซัลเฟอร์ไตรออกไซด์ และละอองกรด กำมะถันก่อให้เกิดอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจ เช่นโรคหลอดลมอักเสบเรื้อรัง นอกจากนี้ก๊าซนี้ยังทำให้น้ำฝนที่ตกลงมามีสภาพความเป็นกรดมากขึ้น ซึ่งจะทำลายระบบนิเวศน์ ป่าไม้ แหล่งน้ำ สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ รวมถึงการกัดกร่อนอาคารและโบราณสถานอีก

4. ก๊าซ CFCs (Chlorofluoro carbons) คือก๊าซที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้นมา ก๊าซเหล่านี้ไม่ได้เกิดขึ้นในอากาศตามธรรมชาติ CFCs คือมลพิษในอากาศที่เป็นเคมี เมื่อก๊าซเหล่านี้ขึ้นไปถึงชั้นโอโซนสูงในบรรยากาศของเราจะทำลายโอโซนนั้น เมื่อ CFCs เข้าสู่บรรยากาศ จะทำลายออกซิเจนที่ก่อให้เกิดชั้นโอโซน ทำให้โอโซนถูกทำลาย บรรยากาศชั้นโอโซนก็ลดลง ทำให้รังสีอุตราไวโอเล็ตสามารถส่งมาถึงพื้นโลกได้โดยผ่านช่องต่าง ๆ ในชั้นโอโซน หลายปีที่ผ่านมาเราใช้ CFCs ในกระป๋องสเปรย์เพื่อสูบเอาของเหลวออกมาในรูปของละอองหรือหมอกบาง ๆ ก๊าซนี้ไม่ส่งผลกระทบต่อของเหลวที่อยู่ในกระป๋องแต่อย่างใด มีหลายประเทศรวมทั้งสหรัฐฯ ที่ไม่ใช้ CFCs ในกระป๋องสเปรย์อีกแล้ว และมีหลายประเทศที่กำลังจะเลิกใช้ นอกจากนี้ยังมีแหล่งที่มาอื่น ๆ ของ CFCs อีกซึ่งทำให้เกิดอันตรายต่อชั้นโอโซน

5. ควันดำและควันขาว ควันดำ คืออนุภาคของถ่านหรือคาร์บอนเป็นผง เขม่าเล็ก ๆ ที่เหลือจากการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ ที่ใช้น้ำมันดีเซลเป็นส่วนใหญ่ เช่น รถเมล์ รถปิกอัพดีเซล รถขนาดใหญ่โดยทั่วไปและจากโรงงานอุตสาหกรรม ควันดำนอกจากจะบดบัง การมองเห็นและเกิดความสกปรกแล้ว ยังสามารถเข้าสู่ปอดโดยการหายใจเข้าไป และสะสมในถุงลมปอดเป็นสารทำให้เกิดโรคมะเร็ง หรือเป็นตัวนำสารให้เกิดโรคมะเร็งปอดและทำให้หลอดลมอักเสบได้ ควันขาวเกิดจากเครื่องยนต์ที่ไม่ได้รับการบำรุงรักษาอย่างดี โดยเฉพาะรถจักยานยนต์เก่า ควันขาวคือสารไฮโดรคาร์บอนหรือน้ำมันเชื้อเพลิงที่ยังไม่ถูกเผาไหม้ แล้วถูกปล่อยออกมาทางท่อไอเสีย สารไฮโดรคาร์บอน เมื่อโดนแสงอาทิตย์จะเกิดปฏิกิริยา สร้างก๊าซโอโซนอันเป็นพิษภัยแรงขึ้น (มลพิษทางอากาศ, 2561)

Ref. code: 25615509031521SOH

2.7 ฝุ่นละออง (Suspended Particulate Matter: SPM)

ฝุ่นละออง เป็นสารที่มีความหลากหลายทางด้านกายภาพ และองค์ประกอบอาจมีสภาพเป็นของแข็งหรือของเหลวก็ได้ ฝุ่นละอองที่มีอยู่ในบรรยากาศรอบ ๆ ตัวเรา มีขนาดตั้งแต่ 0.002 ไมครอน (เป็นกลุ่มของโมเลกุลที่มองด้วยตาเปล่าไม่เห็นต้องใช้กล้องจุลทรรศน์แบบอิเล็กตรอน) ไปจนถึง ฝุ่นที่ขนาดใหญ่กว่า 500 ไมครอน (ฝุ่นที่มองเห็นด้วยตาเปล่ามีขนาดตั้งแต่ 50 ไมครอนขึ้นไป) ฝุ่นละอองที่แขวนลอย อยู่ในอากาศได้นานจะเป็นฝุ่นละอองขนาดเล็ก (ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต่ำกว่า 10 ไมครอน) เนื่องจากมีความเร็วในการตกตัวต่ำ และจะแขวนลอยอยู่ในอากาศได้นานมากขึ้น หากมีแรงกระทำจากภายนอกเข้ามามีส่วนเกี่ยวข้อง เช่น การไหลเวียน ของอากาศ กระแสลม เป็นต้น ฝุ่นละอองที่มีขนาดใหญ่ (ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่า 100 ไมครอน) อาจแขวนลอยอยู่ในบรรยากาศได้เพียง 2-3 นาที แต่ฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็ก โดยเฉพาะขนาดเล็กกว่า 0.5 ไมครอน อาจแขวนลอยอยู่ในอากาศได้นานเป็นปี ฝุ่นละอองในบรรยากาศอาจแยกได้เป็นฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นและแพร่กระจายสู่บรรยากาศจากแหล่งกำเนิดโดยตรงและฝุ่นละอองซึ่งเกิดขึ้น โดยปฏิกริยาต่าง ๆ ในบรรยากาศ เช่นการรวมตัวด้วยปฏิกริยาทางฟิสิกส์ หรือ ปฏิกริยาทางเคมี หรือปฏิกริยาเคมีแสง (Photochemical reaction) ฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นเหล่านี้จะมีชื่อเรียกต่างกันไปตามลักษณะการ รวมตัวฝุ่นละออง เช่น ควัน (Smoke) ฟูม (Fume) หมอกน้ำ ค้าง (Mist) เป็นต้น ฝุ่นละอองอาจเกิดจากธรรมชาติ เช่น ฝุ่นดิน ทราย หรือเกิดจากควันดำจากท่อไอเสียรถยนต์การจราจร และการอุตสาหกรรมฝุ่นที่ถูกสูดเข้าไปในระบบทางเดินหายใจ ทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ รบกวนการมองเห็น และทำให้สิ่งต่าง ๆ สกปรกเสียหายได้ในบริเวณ ที่พักอาศัยปริมาณฝุ่นละออง 30% เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ ส่วนบริเวณที่อยู่อาศัยใกล้ถนนฝุ่นละออง 70-90% เกิดจากการกระทำของมนุษย์และ พบว่าฝุ่นละอองมีมีสารตะกั่วและสารประกอบโบไมด์สูงกว่าบริเวณนอกเมือง อันเนื่องมาจากมลพิษที่เกิดจากยานพาหนะ ฝุ่นละอองเมื่อแยกตามขนาด พบว่า 60% โดยประมาณ จะเป็นฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนฝุ่นประเภทนี้เกิดจากรถประจำทางและรถบรรทุกที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซลบางส่วนมาจากโรง งานอุตสาหกรรมส่วนมากจะพบอยู่ทั่วไปในเขตเมืองเขตอุตสาหกรรมและเขตกึ่งชนบท หากพบในปริมาณที่สูงจะมีผลต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน เนื่องจากมีขนาดเล็กพอที่จะเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจส่วนล่างและถุงลมปอดของมนุษย์ได้เป็นผลให้เกิดโรคทางเดินหายใจโรคปอดต่าง ๆเกิดการระคายเคืองและทำลายเยื่อหุ้มปอด หากได้รับในปริมาณมากและเป็นเวลานานจะเกิดการสะสม ทำให้ เกิดพังผืดและเป็นแผลได้ทำให้การทำงานของปอดลดลง ความรุนแรงขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของฝุ่นละอองนั้นส่วนฝุ่นขนาดใหญ่อีกประมาณ 40% ที่เหลือเกิดจากการก่อสร้างและการฟุ้งกระจายของฝุ่นจากพื้นที่ว่างเปล่าฝุ่นประเภทนี้ไม่มีผลต่อสุขภาพอนามัยมากนักเพียงแต่จะก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อทางเดินหายใจส่วนต้น และอาจเป็นเพียงการรบกวนและก่อให้เกิด ความรำคาญเท่านั้น

Ref. code: 25615509031521SOH

แหล่งกำเนิดในยุคต้นๆ เมื่อมีกำเนิดสิ่งมีชีวิตบนโลก ฝุ่นในบรรยากาศผิวโลกส่วนใหญ่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติจากปฏิกิริยาเคมีแสงในบรรยากาศ (Pho-Tochemical Reaction) การกัดกล่อนพัดพาพื้นผิวโลกของลมและพายุ เถ้าถ่านจากไฟไหม้ป่า เถ้าภูเขาไฟระเบิด ฯลฯ และส่วนน้อยจากการเคลื่อนไหวของสิ่งมีชีวิต (เช่น การวิ่งของสัตว์) และควันไฟจากการก่อไฟหุงหาอาหาร เมื่อมนุษย์มีการพัฒนาความเป็นอยู่มากขึ้น และประชากรโลกเพิ่มขึ้น ฝุ่นในบรรยากาศส่วนใหญ่เกิดขึ้นโดยฝีมือของมนุษย์ เองจากการเผาไหม้เชื้อเพลิง การก่อสร้าง งานอุตสาหกรรม การใช้ยวดยานต่าง ๆ ฯลฯ ดังนั้น จึงอาจจำแนกแหล่งใหญ่ ๆ ของฝุ่นเป็นแหล่งธรรมชาติ และแหล่งที่สร้างขึ้นโดยมนุษย์ทั้งที่เกิดขึ้นจากวิถีชีวิตประจำและจากการประกอบอาชีพส่วนประกอบของฝุ่นที่เกิดโดยธรรมชาติที่เกิดจากการพัดพาของลมตามธรรมชาติ มีส่วนประกอบเป็นเศษดิน ทรายและอินทรีย์วัตถุจากพืช และอนุภาคกัมมันตรังสีจากผิวโลกที่เกิดจากการสลายตัวของแร่ธาตุ กัมมันตรังสีในเปลือกโลกเอง ฝุ่นจากฝีมือของมนุษย์ ในปัจจุบันส่วนใหญ่เกิดจากการใช้เชื้อเพลิงประเภท ฟอสซิล ในการสร้างพลังขับเคลื่อนเครื่องยนต์และกำเนิดพลังไฟฟ้า ซึ่งให้อนุภาคทั้งที่เป็นของแข็ง และของเหลวที่มีศักยภาพทำอันตรายสุขภาพของสิ่งมีชีวิต และจากการประกอบอาชีพทั้งด้านอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม ซึ่งให้ทั้งฝุ่นอินทรีย์และอนินทรีย์และ ฝุ่นไอพิษจากปฏิกิริยาเคมีต่าง ๆ

2.7.1 การแบ่งประเภทตามขนาดของฝุ่นละออง

ฝุ่นละออง คือ อนุภาคของแข็งขนาดเล็กที่ล่องลอยในอากาศ ขนาดของฝุ่นละอองมีตั้งแต่ขนาดที่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าและที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า คือมีขนาดตั้งแต่ 0.002 – 500 ไมครอน

1. ฝุ่นละอองขนาดใหญ่ ซึ่งเป็นฝุ่นขนาดใหญ่มีเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 500 ไมครอน ฝุ่นละออง ประเภทนี้จะทาให้เกิดความระคายเคืองต่อทางเดินหายใจส่วนต้น ทัศนวิสัยในการมองเห็นเสื่อมลง เป็นอันตรายต่อวัตถุและสิ่งก่อสร้าง

2. ฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (Suspended Particulate Matter: SPM or PM – 10) ฝุ่นละอองในขนาดนี้สามารถเข้าสู่ทางเดินหายใจส่วนล่างของมนุษย์ได้ ยิ่งมีขนาดเล็กและหายใจเข้า เป็นเวลานาน ก็ยิ่งอันตรายมากขึ้น โดยฝุ่นที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 -10 ไมครอน ส่วนใหญ่จะถูก จับที่ทางเดินหายใจส่วนบน และเกาะติดที่ส่วนนั้น เช่น โพรงจมูก ช่องปาก กล่องเสียง หลอดลมจนถึง ขั้วปอดทาให้เกิดการระคายเคือง ไอ จาม แหล่งกำเนิดของฝุ่นละอองจะแสดงถึงคุณสมบัติความเป็นพิษของฝุ่นด้วย เช่น แอสเบสตอส ตะกั่วไฮโดรคาร์บอน กัมมันตรังสี ถ้าหากมนุษย์หายใจเข้าไปจะสามารถสะสมอยู่ในทางเดินหายใจตั้งแต่โพรงจมูก จนถึงถุงลมในปอด ทั้งนี้อยู่กับขนาด รูปร่าง และความหนาแน่นของฝุ่นละออง

Ref. code: 25615509031521SOH

2.7.2 แหล่งที่มาของฝุ่นละอองในบรรยากาศ

โดยทั่วไปจะแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. ฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ (Natural Particle) ฝุ่นละอองจากพืช เช่น ละอองเกสรดอกไม้ เกสรหญ้า สปอร์จากเห็ดรา ที่เกิดขึ้นตามฤดูกาล ก่อให้เกิด โรคภูมิแพ้ เกิดจากกระแสลมที่พัดผ่านตามธรรมชาติ ทำให้เกิดฝุ่น เช่น ดิน ทราย ละอองน้ำ เขม่า ควันจากไฟป่า ฝุ่นเกลือจากทะเล ฝุ่นละอองที่มีจุลินทรีย์ก่อโรคที่สำคัญ คือ เชื้อไวรัสหวัด ไข้หวัดใหญ่ ฝุ่นไรบ้าน เป็นตัวก่อโรคที่พบบ่อย

2. ฝุ่นละอองที่เกิดจากกิจกรรมที่มนุษย์ (Man-Madeparticle) ได้แก่

- ฝุ่นจากการคมนาคมขนส่งและการจราจร ฝุ่นจากรถบรรทุกหิน ดิน ทราย ซีเมนต์ที่ฟุ้งกระจายบนถนน ขณะที่รถยนต์วิ่งผ่านหรือวัตถุที่ทำให้เกิดฝุ่น หรือดินโคลนที่ติดอยู่ที่ล้อรถ ขณะแล่นจะมี ฝุ่นตกอยู่บนถนนแล้วกระจายตัวอยู่ในอากาศ ฝุ่นจากท่อไอเสียของรถยนต์และเครื่องยนต์ดีเซลที่ ปล่อยเขม่าฝุ่นควันดำออกมาจากท่อไอเสีย ฝุ่นที่เกิดจากยางรถยนต์และผ้าเบรก (สำนักจัดการคุณภาพ อากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ, 2560)

- ฝุ่นจากการก่อสร้างถนนใหม่หรือการปรับปรุงผิวจราจร การก่อสร้างหลายชนิด มักมีการเปิดหน้าดินก่อนการก่อสร้างซึ่งทำให้เกิดฝุ่นได้ง่าย เช่น สิ่งก่อสร้างการปรับปรุงสาธารณูปโภคการรื้อ ถอนอาคารและสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ การก่อสร้างอาคารสูงทำให้ฝุ่นปูนซีเมนต์ถูกลมพัดออกมาจากอาคาร การรื้อถอนทำลาย อาคารหรือสิ่งก่อสร้าง ถนนที่สกปรก มีดินทรายตกค้างอยู่มาก หรือมีกองวัสดุข้าง ถนนเมื่อรถแล่นจะทำให้เกิดฝุ่นปลิวอยู่ในอากาศ (สำนักงานจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรม ควบคุมมลพิษ, 2560)

- ฝุ่นจากการประกอบการอุตสาหกรรม เช่น การทำปูนซีเมนต์ โรงงานประกอบการเกี่ยวกับ หิน กรวด ทรายหรือดิน สำหรับใช้ในการก่อสร้างอย่างใดอย่างหนึ่ง การโม่บดหรือการย่อยหิน การ ร่อนหรือการคัดกรวด

- ฝุ่นจากการประกอบกิจการอื่น ๆ เช่น การทำความสะอาด การทำอาหาร การทำสี (สำนักงานจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ, 2558) ต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์นอกจากฝุ่นละอองจะทำให้เกิดอาการคายเคืองตาแล้ว ยังทำอันตรายต่อระบบหายใจเมื่อเราสูดเอาอากาศที่มีฝุ่นละอองเข้าไป โดยอาการระคายเคืองนั้นจะเกิดขึ้นตามส่วนต่าง ๆ ของระบบทางเดินหายใจขึ้นอยู่กับขนาดของฝุ่นละอองโดยฝุ่นที่มีขนาดใหญ่ร่างกายจะดักไว้ได้ที่ขนจมูก ส่วนฝุ่นที่มีขนาดเล็กนั้นสามารถเล็ดลอดเข้าไปในระบบหายใจทำให้ระคายเคือง แสบจมูก ไอ จาม มีเสมหะ หรือมีการสะสมของฝุ่นในถุงลมปอด ทำให้การทำงานของปอดเสื่อมลง องค์ประกอบของฝุ่นละอองมีความแตกต่างกันไปตามแหล่งที่มาทั้งจากกระบวนการของธรรมชาติและจากกิจกรรมของมนุษย์ (ดังตารางที่ 2.7)

Ref. code: 25615509031521SOH

ตารางที่ 2.7

ส่วนประกอบและแหล่งที่มาของฝุ่นละอองในอากาศ ส่วนประกอบ

ส่วนประกอบ	แหล่งที่มา
สารประกอบคาร์บอน	กระบวนการเผาไหม้
สารประกอบอินทรีย์ เช่น ไดออกซิน โพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน	กระบวนการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์
เกลือแอมโมเนีย	การทำให้เป็นกลางของกรดในอากาศ
เกลือโซเดียมแมกนีเซียมคลอไรด์	ทะเล
แคลเซียมซัลเฟต	วัสดุก่อสร้าง เช่น ดินและทราย
ซัลเฟต	การเติมออกซิเจนของซัลเฟอร์ไดออกไซด์
ไนเตรท	การเติมออกซิเจนของไนโตรเจนไดออกไซด์
ตะกั่ว	น้ำมันที่มลสารตะกั่ว
ดิน	แร่ธาตุต่าง ๆ

หมายเหตุ. โดย *ฝุ่นกับการจราจร:กลไกการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ*, จาก สถานการณ์ ด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม, 2542, สืบค้นจาก http://advisor1.anamai.moph.go.th/factsheet/envi4_6.htm

2.7.3 ผลกระทบของอนุภาคฝุ่นละอองในบรรยากาศ

1. ฝุ่นละอองจะลดความสามารถในการมองเห็นทำให้ทัศนวิสัยไม่ดีเนื่องจากฝุ่นละอองในบรรยากาศ เป็นอนุภาคของแข็งที่ดูดซับและหักเหแสงได้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดและความหนาแน่นและองค์ประกอบของฝุ่นละออง

2. ต่อวัตถุและสิ่งก่อสร้าง ฝุ่นละอองที่ตกลงมา นอกจากจะทำให้เกิดความสกปรกแก่บ้านเรือน อาคาร และสิ่งก่อสร้างแล้ว ยังทำให้เกิดการทำลายและกัดกร่อนผิวหน้าของโลหะ หินอ่อน หรือวัตถุอื่น ๆ เช่น รั้วเหล็ก หลังคาสังกะสีรูปปั้นฯลฯ

3. ต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ นอกจากฝุ่นละอองจะทำให้เกิดอาการคายเคืองตาแล้ว ยังทำอันตรายต่อระบบหายใจ เมื่อเราสูดเอาอากาศที่มีฝุ่นละอองเข้าไป โดยอาการระคายเคืองนั้นจะเกิดขึ้น ตามส่วนต่าง ๆ ของระบบทางเดินหายใจขึ้นอยู่กับขนาดของฝุ่นละออง โดยฝุ่นที่มีขนาดใหญ่ร่างกายจะดักไว้ได้ที่ขนจมูก ส่วนฝุ่นที่มีขนาดเล็กนั้นสามารถเล็ดลอดเข้าไปในระบบหายใจ ทำให้ระคายเคืองแสบจมูก ไอ จาม มีเสมหะ หรือมีการสะสมของฝุ่นในถุงลมปอดทำให้การทำงานของปอดเสื่อมลง

Ref. code: 25615509031521SOH

2.7.4 มาตรฐานฝุ่นละออง

การกำหนดระดับความเข้มข้นของฝุ่นละอองในบรรยากาศทั่วไป ซึ่งยินยอมให้มีได้ในบรรยากาศตามกฎหมาย เพื่อป้องกันมิให้เกิดอันตรายต่อประชาชนหรือระบบนิเวศน์ ซึ่งมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศตั้งแต่ปี พ.ศ.2544 ตามพระราชบัญญัติส่งเสริม และรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม ปี พ.ศ.2518 ซึ่งได้มีการกำหนดค่าความเข้มข้นฝุ่นละออง (Total Suspended Particulates) ได้มีการจัดทำมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศขึ้นใหม่ในปี พ.ศ.2538 ตาม พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม ปี พ.ศ.2535 โดยกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ได้มีการกำหนดค่าความเข้มข้นของฝุ่นละอองในบรรยากาศโดยทั่วไป (ดังตารางที่ 2.8)

ตารางที่ 2.8

มาตรฐานฝุ่นละอองในบรรยากาศโดยทั่วไป

สารมลพิษ	ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (มก./ลบ.ม)	ค่าเฉลี่ย 1 ปี (มก./ลบ.ม)
ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน	ไม่เกิน 0.33 มก./ลบ.ม.	ไม่เกิน 0.10 มก./ลบ.ม.
ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน	ไม่เกิน 0.12มก./ลบ.ม.	ไม่เกิน 0.05มก./ลบ.ม.
ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน	ไม่เกิน 0.05 มก./ลบ.ม.	ไม่เกิน 0.025 มก./ลบ.ม.

หมายเหต. จาก *พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 121 ตอนพิเศษ 104 ง*, โดย สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา, 2535, สืบค้นจาก http://ecap.pcd.go.th/public/assets/img/download/201903012097957615.pdf.

2.8 ข้อมูลสภาพทั่วไปของจังหวัดสมุทรปราการ

จังหวัดสมุทรปราการ เป็นจังหวัดหนึ่งในภาคกลางของประเทศไทย และยังเป็นจังหวัดในเขตปริมณฑลของกรุงเทพมหานคร จัดตั้งขึ้นครั้งล่าสุดโดย พระราชบัญญัติจัดตั้งจังหวัดสมุทรปราการ จังหวัดนนทบุรี จังหวัดสมุทรสาคร และจังหวัดนครนายก พุทธศักราช 2489 ซึ่งมีผลใช้บังคับตั้งแต่วันที่ 9 พฤษภาคม พ.ศ. 2489

Ref. code: 25615509031521SOH

2.8.1 ประวัติความเป็นมา

ในสมัยอยุธยามีชื่อเมืองสมุทรปราการในกฎหมายซึ่งตราขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2178 แต่ตัวเมืองจะตั้งอยู่ที่ใดในเวลานั้นไม่ปรากฏชัด มีหลักฐานแต่เพียงว่า ที่ปากคลองบางปลากด ฝั่งขวาของแม่น้ำเจ้าพระยา มีพ่อค้าชาวฮอลันดามาตั้งห้างพักสินค้าอยู่ ณ ที่นั้นและเมื่อสมเด็จพระเจ้าบรมโกศทรงแต่งสมณทูตไปลังกากล่าวว่าออกเรือจากเมืองธนบุรีไปถึงตึกฮอลันดาที่ตำบลบางปลากดแสดงว่าที่นั่นคงมีผู้คนอาศัยอยู่มากอาจเป็นตัวเมืองสมุทรปราการในครั้งนั้นก็ได้ ต่อมาเมื่อ กรุงศรีอยุธยา เสียแก่พม่าใน พ.ศ. 2310 ปรากฏหลักฐานว่า พม่าได้มาปล้นบ้านเรือนราษฎรที่ตำบลบางเมืองในเขตเมืองสมุทรปราการด้วย ในสมัยรัตนโกสินทร์ พระบาทสมเด็จพระพุทธเลิศหล้านภาลัย โปรดเกล้าฯ ให้สร้างเมืองสมุทรปราการบัดนี้ที่ตำบลบางเมืองเมื่อ พ.ศ. 2362 พร้อมกับสร้างป้อมป้องกันเรือของข้าศึกรวม 6 ป้อมและใน พ.ศ. 2366 โปรดเกล้าฯ ให้สร้างพระสมุทรเจดีย์บนเกาะกลางน้ำด้วย อนึ่ง สมุทรปราการเรียกกันเป็นสามัญว่า "ปากน้ำ" เพราะตัวเมืองตั้งอยู่บริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา ฝั่งซ้าย ห่างจากปากแม่น้ำเข้ามาราว 6 กิโลเมตร

2.8.2 ที่ตั้งและขนาดพื้นที่

จังหวัดสมุทรปราการตั้งอยู่ริมฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยา โดยอยู่ตอนปลายสุดของแม่น้ำเจ้าพระยาและเหนืออ่าวไทยระหว่างเส้นรุ้งที่ 13 – 14 องศาเหนือและเส้นแวงที่ 100 – 101 องศาตะวันออกมีเนื้อที่ประมาณ 1,004.092 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 627,557.50 ไร่ อยู่ห่างจากกรุงเทพฯ ไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้เป็นระยะทางประมาณ 30 กิโลเมตร ซึ่งถ้าหากสังเกตแนวแบ่งเขตของจังหวัดสมุทรปราการตั้งแต่อำเภอพระสมุทรเจดีย์ อำเภอพระประแดงไปจรดอำเภอบางบ่อจังหวัดสมุทรปราการมีรูปร่างคล้ายส่วนหัวและล้าตัวของฮิปโปโปเตมัสที่หันหน้าออกสู่ฝั่งอ่าวไทย เพื่อคอยปกป้องประเทศชาติจากการรุกรานของมวลหมู่ปัจจามิตร ด้วยจิตสำนึกและสัญชาติญาณรักษ์ถิ่นยิ่งชีพของตนเอง โดยพื้นที่ของจังหวัดฯ มีอาณาเขตติดต่อกับพื้นที่ ใกล้เคียง ดังนี้

ทิศเหนือติดกับกรุงเทพมหานคร	ระยะทาง 55.00 กิโลเมตร
ทิศใต้ติดกับอ่าวไทย (พื้นที่ชายฝั่งทะเล)	ระยะทาง 47.20 กิโลเมตร
ทิศตะวันออกติดกับจังหวัดฉะเชิงเทรา	ระยะทาง 42.60 กิโลเมตร
ทิศตะวันตกติดกับกรุงเทพมหานคร	ระยะทาง 34.20 กิโลเมตร

2.8.3 สภาพภูมิประเทศ

พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่มมีแม่น้ำเจ้าพระยาไหลผ่านไม่มีภูเขามีลำคลองรวม 63 สายโดยเป็นคลองชลประทาน 15 สาย คลองธรรมชาติ 48 สาย ใช้ประโยชน์ทางคมนาคมและการขนส่งทางน้ำ รวมทั้งการประมงและการเกษตรกรรม จังหวัดฯ ไม่มีพื้นที่ป่าไม้ (ป่าบก) มีแต่ป่าชายเลน ลักษณะภูมิประเทศของจังหวัดแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

Ref. code: 25615509031521SOH

1. บริเวณริมแม่น้ำเจ้าพระยาบริเวณทั้งสองฝั่งเป็นที่ราบลุ่มเหมาะแก่การทำนา ทำสวน เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ แต่ปัจจุบันพื้นที่บางส่วนได้เปลี่ยนไปเป็นโรงงานที่อยู่อาศัยและเขตพาณิชยกรรม ตามสภาพ สภาวะเศรษฐกิจด้านการค้า การลงทุน และชุมชนเมืองที่เกิดขึ้นใหม่

2. บริเวณตอนใต้ชายติดทะเล เป็นบริเวณที่ได้รับอิทธิพลของน้ำทะเลท่วมถึง ส่วนใหญ่เป็นที่ ราบลุ่ม เป็นดินเหลวลุ่ม เหมาะแก่การท้าป่าจากป่าชายเลน และการเพาะเลี้ยงสัตว์ชายฝั่ง

3. บริเวณที่ราบตอนเหนือและตะวันออก บริเวณนี้เป็นที่ราบกว้างใหญ่ สำหรับระบายน้ำและ เก็บกักน้ำอำนวยประโยชน์ในด้านการชลประทาน การทำนา การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ปัจจุบันเป็นที่ตั้งของ สนามบินสุวรรณภูมิ และมีธุรกรรมที่ต่อเนื่องเชื่อมโยงหรือ Supply Chain ทั้งด้านการค้า การลงทุน ภาคอุตสาหกรรม เกษตรกรรมแปรรูป กิจกรรม Logistics และอสังหาริมทรัพย์ ฯลฯ

2.8.4 สภาพภูมิอากาศ

จังหวัดสมุทรปราการมีสภาพภูมิอากาศแบบพื้นที่ชายทะเล ในฤดูร้อนมีความชื้นในอากาศสูง เนื่องจากอิทธิพลของลมทะเลและลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ฤดูฝนมีฝนตกมาก ฤดูหนาวก็ไม่หนาวจนเกินไป อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด 32.60 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด 28.91 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ย 29.75 องศาเซลเซียส

2.8.5 การใช้ประโยชน์ที่ดินจากผังเมืองรวม

จังหวัดสมุทรปราการได้มีการใช้ผังเมืองรวมสมุทรปราการ ฉบับปี พ.ศ.2556 ตามที่ได้ประกาศให้มีผลบังคับใช้แล้ว ตั้งแต่วันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2557 ตามกฎกระทรวง ออกตามความในมาตรา 5 แห่งพระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ.2518 ผังเมืองรวมสมุทรปราการได้กำหนดแผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินตามที่ได้จำแนกประเภทไว้ ซึ่งจะมีผลบังคับใช้ 5 ปี ตั้งแต่วันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2557 ถึงวันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2562

Ref. code: 25615509031521SOH

ภาพที่ 2.1 แผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินตามที่ได้จำแนกประเภทไว้. จาก *รายงานแผนพัฒนาจังหวัดสมุทรปราการ 4 ปี (พ.ศ. 2561 – 2564).* โดย สำนักงานจังหวัดสมุทรปราการ กลุ่มงานยุทธศาสตร์และข้อมูลเพื่อการพัฒนาจังหวัด, 2560, ผู้แต่ง.

2.8.6 ข้อมูลการปกครองและประชากร

การปกครองแบ่งเขตการปกครองภายในจังหวัดออกเป็น 6 อำเภอซึ่งมี 50 ตำบล 399 หมู่บ้าน โดยมีองค์การบริหารราชการส่วนท้องถิ่นจ้านวน 49 แห่ง ประกอบด้วยองค์การบริหารส่วนจังหวัด 1 แห่งเทศบาลจำนวน 18 แห่ง (1 เทศบาลนคร 4 เทศบาลเมืองและ 13 เทศบาลตำบล) และองค์การบริหารส่วนตำบลจำนวน 30 แห่ง สามารถจำแนกตามรายอำเภอได้ดังนี้

1. อำเภอเมืองสมุทรปราการ ประกอบด้วย เทศบาล 7 แห่ง: เทศบาลนครสมุทรปราการ เทศบาลเมืองปากน้ำสมุทรปราการ เทศบาลตำบลสำโรงเหนือ เทศบาลตำบลบางปู เทศบาลตำบลแพรกษา เทศบาลตำบลด่านสำโรง และเทศบาลตำบลบางเมือง อบต. 4 แห่ง : แพรกษา บางด้วน บางโปรง เทพารักษ์ และแพรกษาใหม่

2. อำเภอบางบ่อประกอบด้วยเทศบาล 4 แห่ง : เทศบาลตำบลบางบ่อ เทศบาลตำบลคลองสวน เทศบาลตำบลคลองด่าน และเทศบาลตำบลบางพลีน้อย อบต.7 แห่ง: บางเพรียง บ้านระกาศ คลองด่าน บางบ่อ คลองนิยมยาตรา คลองสวน และเปร็ง

3. อำเภอบางพลี ประกอบด้วยเทศบาล 1 แห่ง : เทศบาลตำบลบางพลี อบต. 6 แห่ง: บางพลีใหญ่ บางแก้ว บางโฉลง บางปลา ราชาเทวะ และหนองปรือ

Ref. code: 25615509031521SOH

4. อำเภอพระประแดง ประกอบด้วยเทศบาล 3 แห่ง : เทศบาลเมืองพระประแดง เทศบาลเมืองลัดหลวง และเทศบาลเมืองปู่เจ้าสมิงพราย อบต. 6 แห่ง: ทรงคนอง บางกระสอบ บางยอ บางน้ำผึ้ง บางกะเจ้า และบางกอบัว

5. อำเภอพระสมุทรเจดีย์ ประกอบด้วยเทศบาล 2 แห่ง: เทศบาลตำบลพระสมุทรเจดีย์และเทศบาลตำบลแหลมฟ้าผ่า อบต. 4 แห่ง: บ้านคลองสวน ในคลองบางปลากด แหลมฟ้าผ่า และนาเกลือ

6. อำเภอบางเสาธง ประกอบด้วยเทศบาล 1 แห่ง: เทศบาลตำบลบางเสาธง อบต. 3 แห่ง: บางเสาธง ศีรษะจรเข้น้อย และศีรษะจระเข้ใหญ่

2.8.7 ประชากรและโครงสร้างประชากร

จำนวนประชากร จังหวัดสมุทรปราการมีประชากรตามทะเบียนราษฎรมากเป็นอันดับ 14 ของประเทศ และอันดับ 2 ของภาคกลาง รองจากกรุงเทพมหานคร เนื่องจากเป็นจังหวัดฯ รองรับการขยายตัว จากกรุงเทพฯ และสนามบินนานาชาติสุวรรณภูมิ ทั้งในด้านการผลิตภาคอุตสาหกรรม การค้า การบริการและ การกระจายตัวของประชากร จึงทำให้จังหวัดฯ มีประชากรที่ย้ายถิ่นจากที่อื่นมาอาศัยอยู่ในพื้นที่เป็นจำนวนมาก ซึ่งมีทั้งประชากรที่เคลื่อนย้ายเข้ามาโดยแจ้งย้ายที่อยู่อย่างถูกต้องและไม่แจ้งย้ายที่อยู่เข้ามาอาศัยท้าให้จำนวน ประชากรที่มีอยู่จริงสูงกว่าจำนวนประชากรตามทะเบียนราษฎรเกือบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ที่อยู่ในวัยทำงานจะมีรายชื่ออยู่ในทะเบียนราษฎรต่ำกว่ากลุ่มอื่น โดยข้อมูล ณ เดือนสิงหาคม 2559 จังหวัดฯ มีประชากรตามทะเบียนราษฎรทั้งสิ้น 1,288,158 คน แยกเป็นชาย 617,406 คน หญิง 670,752 คน ซึ่งจะพบว่าประชากรส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในพื้นที่อำเภอเมืองสมุทรปราการมากที่สุด รองลงมา คืออำเภอบางพลี และอำเภอพระประแดง ตามลำดับ โดยมีอัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อเปรียบเทียบ กับจำนวนประชากรต่อพื้นที่จังหวัดฯ โดยเฉลี่ยประมาณ 1,253 คน ต่อตารางกิโลเมตร(แผนพัฒนาจังหวัดจังหวัดสมุทรปราการ 4 ปี (พ.ศ. 2561-2564)

2.8.8 การคมนาคมและขนส่ง

1. การคมนาคมทางบก

- ทางหลวงสายหลักทางหลวงสายหลักซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของแขวงทางหลวงสมุทรปราการที่สำคัญในพื้นที่มีทั้งหมด 17 สายทาง ซึ่งมีระยะทางรวม 219.62 กิโลเมตร

- ทางหลวงสายรอง ที่อยู่ในความรับผิดชอบของแขวงทางหลวงชนบทสมุทรปราการ ที่ สำคัญในพื้นที่มีทั้งหมด 13 สายทาง ซึ่งมีระยะทางรวม 95.591 กิโลเมตร

- เส้นทางการคมนาคมอื่น ๆ ที่สำคัญจังหวัดสมุทรปราการนอกจากจะมีทางหลวงสายหลัก-สายรองแล้ว ยังมีทางหลวง พิเศษซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของการทางพิเศษแห่งประเทศไทยได้แก่ ทางพิเศษสายมอเตอร์เวย์ และทางด่วนกาญจนาภิเษกที่เชื่อมต่อสายบางพลี-สุขสวัสดิ์ ทางพิเศษบูรพาวิถี ถนนวงแหวนอุตสาหกรรม พร้อมทั้งมี สะพานแขวนข้ามแม่น้ำเจ้าพระยา จำนวน

Ref. code: 25615509031521SOH

2 แห่ง คือ สะพานกาญจนาภิเษก และสะพานภูมิพล 1 สะพานภูมิ พล 2 รวมทั้ง ทางเชื่อมเส้นทางด่วนกาญจนาภิเษกสายบางพลี-สุขสวัสดิ์ กับถนนวงแหวนอุตสาหกรรม (ช่วง บางหัวเสือ) และทางพิเศษบูรพาวิถี (ช่วงด่านบางแก้ว) และมีโครงข่ายเชื่อมโยงถนนสายหลักสายรองที่ถ่ายโอน ให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นดูแล จ้านวนทั้งสิ้น 82 สายทาง ซึ่งเส้นทางคมนาคมหลักในจังหวัดฯ จะใช้ในการ ขนส่งสินค้าของภาคอุตสาหกรรมและภาคการเกษตรของจังหวัดฯและพื้นที่ติดต่อใกล้เคียง ท้าให้มีปริมาณ การจราจรหนาแน่นและติดขัดในชั่วโมงเร่งด่วนส่งผลให้เกิดวิกฤตด้านการจราจรอย่างหนัก

2. การคมนาคมทางน้ำ จังหวัดสมุทรปราการมีท่าเทียบเรือขนส่งโดยสารสาธารณะและท่าขนส่งสินค้าที่สำคัญ รวม 32 แห่ง และมีท่าเทียบเรือขนาดเกินกว่า 500 ตัน จำนวน 53 ท่า โดยมีท่าเทียบเรือที่สำคัญ

3. การคมนาคมทางอากาศ จังหวัดสมุทรปราการมีท่าอากาศยานนานาชาติสุวรรณภูมิ (Suvarnabhumi International Airport) ซึ่งเป็นศูนย์กลางการคมนาคมทางอากาศที่สำคัญของประเทศไทย ภูมิภาค และของโลก ตั้งอยู่ที่ถนนบางนา-ตราด ประมาณกิโลเมตรที่ 15 ตำบลราชาเทวะ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ ห่างจาก ใจกลางกรุงเทพมหานคร 25 กิโลเมตร เปิดใช้งานวันที่ 28 กันยายน 2549 นับเป็นท่าอากาศยานที่มีพื้นที่ขนาดใหญ่ที่สุดของไทย (เนื้อที่ 20,000 ไร่) มีปริมาณผู้โดยสารสูงถึง 58 ล้านคนต่อปีรองรับเที่ยวบิน 76 เที่ยวต่อชั่วโมงและรองรับการขนส่งสินค้าทางอากาศ 3 ล้านตันต่อปี ขณะนี้กำลังขยายเฟส 2 เพื่อเพิ่มหลุมจอดอีก 28 หลุมจอด และเพิ่มทางวิ่งจาก 2 รันเวย์ เป็น 4 รันเวย์ คาดว่าจะแล้วเสร็จในปี พ.ศ. 2563 ซึ่งจะสามารถรองรับผู้โดยสารได้ 85 ล้านคนต่อปี และเป็นส่วนสำคัญในการผลักดันให้ประเทศไทยสามารถพัฒนาไปสู่ความเป็นศูนย์กลางด้านการบินของภูมิภาคโดยท่าอากาศยานนานาชาติสุวรรณภูมิเป็นศูนย์กลางการบินประตูสู่เอเชียและเป็นแหล่งกำเนิดกิจกรรมการขนส่งขนาดใหญ่ที่เป็นเขตอุตสาหกรรมหนาแน่นเขตพาณิชยกรรม เขตแหล่งท่องเที่ยวในอนาคตคาดว่า แหล่งกำเนิดกิจกรรมเหล่านี้จะขยายตัว และก่อให้เกิดปริมาณการเดินทางหลากหลายรูปแบบ

4. การคมนาคมระบบราง จังหวัดสมุทรปราการยังมีโครงข่ายระบบขนส่งมวลชนที่ต่อเนื่องออกมาจากกรุงเทพมหานครถึง 3 เส้นทาง คือ รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิที่ชั้นใต้ดินของท่าอากาศยานสุวรรณภูมิรถไฟฟ้าเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระชนมพรรษาสาย 1 (รถไฟฟ้าบีทีเอส สายสุขุมวิท ส่วนต่อขยาย แบริ่ง-สมุทรปราการ) บนถนนสุขุมวิท รถไฟฟ้าสายสีเหลืองบริเวณถนนศรีนครินทร์และถนนเทพารักษ์ (อยู่ระหว่างการก่อสร้าง) และในอนาคตจะมีรถไฟฟ้ามหานครสายฉลองรัชธรรม บนถนนสุขสวัสดิ์

Ref. code: 25615509031521SOH

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุพิชฌาย์ ศิลัยรัตน์ (2554) ได้ศึกษา การออกแบบพื้นที่สีเขียวเพื่อเพิ่มคุณภาพชีวิตให้กับผู้อยู่อาศัยในคอนโดมีเนียมเขตเมือง: พื้นที่ศึกษา โครงการคอนโดมีเนียม The MET สาทร” การวิจัยมีวัตถุประสงค์ 5 ประการดังนี้ 1) วิเคราะห์สภาพการณ์การออกแบบพื้นที่สี เขียวในโครงการคอนโดมีเนียมเขตเมือง 2) สำรวจคุณภาพชีวิตเพื่อศึกษาความต้องการและพฤติกรรมของผู้อยู่อาศัยในพื้นที่สีเขียว 3) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการออกแบบพื้นที่สีเขียว กับคุณภาพชีวิต 4) ประเมินการออกแบบพื้นที่สีเขียวที่สัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตโดยผู้เชี่ยวชาญ 5) เสนอแนะแนวทางการออกแบบพื้นที่สีเขียวเพื่อคุณภาพชีวิตของผู้อยู่อาศัยในคอนโดมีเนียมเขตเมืองภายใต้สมมติฐานที่ว่า ลักษณะพื้นที่สีเขียวมีผลต่อพฤติกรรมภายนอกและภายในซึ่ง ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตของผู้อยู่อาศัยในโครงการคอนโดมีเนียมเขตเมือง การวิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจาก ผู้อยู่อาศัยในคอนโดมีเนียมโครงการ The MET สาทร และ Noble Solo ที่เป็นเจ้าของห้องคอนโดมีเนียมในโครงการและมีสิทธิ์ในการใช้พื้นที่สีเขียว ส่วนตัวและส่วนรวมของโครงการ จำนวน 60 คน โดยมีปัจจัยหลัก 2 กลุ่ม ประกอบด้วย ปัจจัยทาง กายภาพ ซึ่งได้แก่ 1) ขนาดพื้นที่สีเขียว 2) ประเภทพื้นที่สีเขียว 3) ตำแหน่งพื้นที่สีเขียว 4) ระดับ การเข้าถึงพื้นที่สีเขียว 5) ระยะห่างระหว่างพื้นที่สีเขียวกับอาคารพักอาศัยและปัจจัยทาง พฤติกรรมซึ่งได้แก่ 1) พฤติกรรมภายนอก 2) พฤติกรรมภายใน วิธีการในการวิจัย ประกอบด้วย 1) การสำรวจสภาพการณ์พื้นที่สีเขียวที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง 2) การสอบถาม สังเกตพฤติกรรม ผู้ใช้งาน 3) การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา วิเคราะห์เชิงตัวเลขโดยสถิติพื้นฐาน คือ ร้อยละ เพื่อหา ความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบพื้นที่สีเขียวทางกายภาพกับพฤติกรรมผู้ใช้งาน 4) การออกแบบพื้นที่ สีเขียว 5) การประเมินการออกแบบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านสถาปัตยกรรม ภูมิสถาปัตยกรรม อสังหาริมทรัพย์ 6) ทำการสรุปผลการวิจัย ผลการวิจัยพบว่าแนวทางการออกแบบพื้นที่สีเขียวเพื่อเพิ่มคุณภาพชีวิตผู้อยู่อาศัยใน คอนโดมิเนียมเขตเมือง ควรเน้นไปที่ขนาดพื้นที่สีเขียว ตำแหน่งพื้นที่สีเขียวและระยะทางระหว่างอาคารพักอาศัยกับพื้นที่สีเขียว

รัชนีกร กระจงกลาง และกาญจนา นาถะพินธุ (2555) ได้ศึกษาสถานการณ์คุณภาพอากาศในพื้นที่อำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณฝุ่นรวม (TSP) และฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า10 ไมครอน (PM10) ในสิ่งแวดล้อม และศึกษาปัญหาสภาวะสุขภาพของประชาชนในพื้นที่อำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี การเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองในบรรยากาศพื้นที่ศึกษาและพื้นที่เปรียบเทียบ ซึ่งได้เก็บฝุ่นรวมและฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง และเก็บข้อมูลด้านความคิดเห็นและปัญหาสุขภาพโดยใช้แบบสอบถามและแบบสังเกต และการประชุมกลุ่มในประชาชนและหน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับปัญหาฝุ่นละอองในพื้นที่ผลการศึกษาความเข้มข้นเฉลี่ยของฝุ่นละอองที่ตรวจวัดได้ในระยะเวลา 24 ชั่วโมง ในพื้นที่ศึกษา พบว่า ช่วงที่มีการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมในพื้นที่ในเดือนมกราคม มีค่าสูงเกินกว่าค่ามาตรฐานทุกครั้งที่มีการตรวจวัดทั้ง

Ref. code: 25615509031521SOH

ปริมาณฝุ่นรวม และฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน โดยปริมาณฝุ่นรวม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 387.76±39.2 มคก.ลบ.ม. (ค่าต่ำสุด-สูงสุด เท่ากับ 351.3-462.6 มคก./ลบ.ม) และฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 136.57±9.86 มคก./ลบ.ม (ค่าต่ำสุด-สูงสุด เท่ากับ 123.84-149.7 มคก./ลบ.ม) ซึ่งค่าที่ตรวจวัดได้ทั้งปริมาณฝุ่นรวมและฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนสูงกว่าพื้นที่เปรียบเทียบ สำหรับผลการศึกษาจากแบบสอบถามเกี่ยวกับปัญหาภาวะสุขภาพที่มีสาเหตุจากปัญหาฝุ่นละออง พบว่าประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ศึกษา ร้อยละ 90.5 มีอาการเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ และอาการเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจมีความสัมพันธ์กับปริมาณฝุ่นละอองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value < 0.05) และผู้ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ศึกษามีอาการเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจที่เกิดจากฝุ่นละอองอาการใดอาการหนึ่งหรือหลายอาการ มีค่า 5.83 เท่าของผู้อาศัยในพื้นที่เปรียบเทียบ (95% CI = 3.22 – 10.18) ผลการศึกษาจากความคิดเห็นของประชาชนเกี่ยวกับสภาวะฝุ่นละออง ส่วนใหญ่ฝุ่นละอองเกิดจากโรงงานอุตสาหกรรม ร้อยละ 85.4 และการเผาพื้นที่การเกษตร ร้อยละ 11.1 และจากผลการศึกษาทำให้ทราบว่าปริมาณฝุ่นละอองในสิ่งแวดล้อมพื้นที่ศึกษามีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด โดยเฉพาะปริมาณฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน ซึ่งมีอันตรายต่อสุขภาพของประชาชนจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเร่งสร้างความตระหนักเกี่ยวกับปัญหาฝุ่นละอองที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรมและจากการเผาพื้นที่การเกษตร โดยเจ้าของโรงงาน ประชาชน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรหาแนวทางแก้ไขเพื่อป้องกันปัญหาและลดมลพิษด้านฝุ่นละอองในเขตพื้นที่อำเภอกุมภวาปีต่อไป

กฤษณะ กฤษณพุกต์ และคณะ (2539) ได้ศึกษาเกี่ยวกับอิทธิพลของพื้นที่สีเขียวที่มีต่ออุณหภูมิอากาศที่ในเขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร ในเดือนเมษายน พ.ศ.2539 ซึ่งเป็นช่วงฤดูร้อน โดยวัดอุณหภูมิอากาศเป็นเวลา 3 วันติดต่อกัน ทำการวัด 2 ช่วง คือ ช่วงเช้าที่มีอุณหภูมิต่ำสุด (5.00 น.) และช่วงเวลาบ่ายที่มีอุณหภูมิอากาศสูงที่สุด (15.00 น.) พบว่าในช่วงบ่าย (15.00 น.) และในช่วงเช้า (5.00 น.) บริเวณที่มีสิ่งก่อสร้างจะมีอุณหภูมิอากาศสูงในขณะที่บริเวณพื้นที่สีเขียวจะมีอุณหภูมิอากาศต่ำกว่า เมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศสูงสุดกับอุณหภูมิต่ำสุด พบว่ามีความแตกต่างกันประมาณ 2.0 องศาเซลเซียส ในช่วงเวลา 15.00 น. และ 1.0 องศาเซลเซียส ในช่วงเวลา 5.00 น. จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่สีเขียวกับอุณหภูมิของอากาศ พบว่า การเพิ่มพื้นที่สีเขียวช่วยลดอุณหภูมิลงได้เฉพาะในช่วงบ่าย สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของสิ่งปกคลุมพื้นที่กับอุณหภูมิอากาศมีแนวโน้มว่าสิ่งปกคลุมพื้นที่ที่มีผลต่ออุณหภูมิมี 2 ชนิด คือ พื้นที่ที่มีต้นไม้ปกคลุมและพื้นที่ที่มีหญ้าปกคลุม ซึ่งการเพิ่มพื้นที่ทั้งสองชนิดจะช่วยลดอุณหภูมิอากาศลงได้โดยเฉพาะในช่วงบ่ายเพียงแต่มีความแตกต่างกันที่ปริมาณองศาที่ลดลงและมีค่าต่างกันในแต่ละวัน

Viljami et al. (2013) ได้ทำการศึกษาต้นไม้ในระดับมลภาวะทางอากาศในสภาพแวดล้อมชานเมืองใกล้ถนน จากการศึกษาพบว่าความสำคัญของป่าเปริโอเรียมซึ่งครองโดยต้นสนในระดับฤดูใบไม้ผลิของ NO_2 และมลภาวะของอนุภาคในระยะทางไกลจากถนนโดยใช้เครื่องเก็บตัวอย่างแบบพาสซีฟ

Ref. code: 25615509031521SOH

และเคาน์เตอร์อนุภาคความละเอียดสูงในภูมิอากาศทางตอนเหนือของฟินแลนด์ เครื่องเก็บตัวอย่างแบบพาสซีฟให้ค่าเฉลี่ยในช่วงเวลาหนึ่งเดือนในขณะที่เคาน์เตอร์อนุภาคที่ใช้งานให้การวัดแบบเรียลไทม์ของมลพิษทางอากาศเพื่อเลียนแบบความถี่การหายใจของมนุษย์ ความเข้มข้นของ NO_2 นั้นสูงกว่าในป่าเล็กน้อยกว่าในพื้นที่เปิดที่อยู่ติดกันในขณะที่การวัดอนุภาคแบบ Passive แสดงแนวโน้มที่ตรงกันข้าม การติดตามอนุภาคที่ใช้งานพบว่าไม่มีระบบป่าไม้สำหรับ PM 2.5 แต่อนุภาคขนาดใหญ่กว่าถูกลดลงในป่าซึ่งเป็นการยืนยันผลการสุ่มตัวอย่างแบบ Passive อัตราการลดทอนค่าเฉลี่ยของมลพิษที่ศึกษาไม่ได้แยกระหว่างป่าและถิ่นที่อยู่เปิด ข้อมูลอนุภาคความละเอียดสูงเปิดเผยระยะทางที่ชัดเจนเฉพาะในการตัดผ่านป่าเหตุการณ์สูงสุดที่ขอบป่าสูงกว่าในขณะที่ยอดเขาที่อยู่ห่างจากถนนนั้นต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการเปิดโล่ง นอกจากนี้ขนาดของเหตุการณ์สูงสุดของ PM2.5 นั้นสูงกว่าที่ขอบป่าอย่างชัดเจนกว่าระยะทางเท่ากันในพื้นที่เปิด ลักษณะของพืชพรรณเช่นฝาครอบกันสาดและความหนาแน่นของต้นไม้ไม่ได้อธิบายความแตกต่างของระดับมลพิษในกรณีส่วนใหญ่ ผลการศึกษาบ่งบอกว่าป่าที่มีต้นไม้เขียวชอุ่มตลอดปีอยู่ใกล้ถนนสามารถทำให้คุณภาพอากาศในพื้นที่แย่ลงเล็กน้อยสำหรับ NO_2 และ PM2.5 ในภูมิอากาศภาคเหนือ แต่มลพิษจากอนุภาคหยาบจะลดลงด้วยพืชป่าดังกล่าว ดูเหมือนว่าศักยภาพของพืชพรรณริมถนนเพื่อลดมลพิษทางอากาศนั้นส่วนใหญ่จะถูกกำหนดโดยพืชพรรณที่อยู่บนอากาศ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าความเข้มข้นของมลพิษทางอากาศไม่ลดลงอย่างสม่ำเสมอ โดยต้นไม้ปกคลุม สิ่งเหล่านี้ให้ความเชื่อถือกับคำวิจารณ์แบบจำลอง 2013 ซึ่งใช้ข้อมูลคุณภาพอากาศระดับภูมิภาคเพื่อคำนวณการลดมลพิษทางอากาศโดยพืชในระดับท้องถิ่น (Pataki et al., 2013) ผลลัพธ์งานวิจัยยืนยันและเน้นย้ำถึงความซับซ้อนของวิธีการที่พืชสามารถมีความเข้มข้นของมลพิษชนิดต่าง ๆ สิ่งเหล่านี้มีความเกี่ยวข้องอย่างยิ่งในเมืองที่มีการจราจรสูงพื้นที่สำหรับการป่าไม้มี จำกัด และการปลูกต้นไม้บนถนนมักจะก้าวหน้าเพื่อลดมลภาวะทางอากาศ ยิ่งกว่านั้นเนื่องจากระบบที่มีการทำให้เป็นเมืองมีความหลากหลายมากซึ่งเป็นตัวแทนของโมเสคแพทช์ที่อยู่อาศัยที่แตกต่างกัน จึงมีความสำคัญสูงสุดในการรวบรวมข้อมูลเชิงประจักษ์เพื่อเข้าใจความสามารถของพื้นที่สีเขียวในเมือง และเพื่อให้บริการระบบนิเวศอื่น ๆ มีความจำเป็นต้องเพิ่มจำนวนสถานีตัวอย่างในเมืองและความถี่ของการรวบรวมข้อมูลเพื่อพัฒนาข้อมูลจำเพาะการออกแบบที่มีเหตุผลสำหรับกลยุทธ์มลพิษหลังการปล่อย

Chen et al. (2016) ได้ศึกษาพื้นที่สีเขียวส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลง PM 2.5 แบบ Spatiotemporal กล่าวว่า มลพิษที่อันตรายที่สุดคือ PM 2.5 ซึ่งสามารถผ่านปอดมนุษย์โดยตรงและเข้าสู่ระบบเลือด การใช้โซลูชั่นที่ยึดตามธรรมชาติเช่นการปลูกพืชคลุมดินเพิ่มขึ้นในภูมิทัศน์ของเมืองเป็นหนึ่งในวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้สำหรับการลดความเข้มข้นของ PM2.5 วัตถุประสงค์การศึกษาเพื่อศึกษาความสำคัญของพื้นที่สีเขียวในการลดมลพิษ วิธีการศึกษาความเข้มข้น PM 2.5 ต่อวันถูกรวบรวมด้วยตนเองที่สถานีตรวจสอบ 9 แห่งในหนานจิงในช่วงระยะเวลา 534 วันจากรายงานคุณภาพอากาศของศูนย์ตรวจสอบสิ่งแวดล้อมแห่งชาติจีน (CNEMC) เพื่อวัดปริมาณการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้น

Ref. code: 25615509031521SOH

ของ PM 2.5 แบบ spatiotemporal ความสัมพันธ์กับพืชและโครงสร้างภูมิทัศน์ในหนานจิง ผลการศึกษาพบว่า ความเข้มข้น PM2.5 เฉลี่ยรายวันขั้นต่ำและสูงสุดสูงสุดจากเก้าสถานีคือ 74.0, 14.2 และ 332.0 μgm −3 ตามลำดับ จาก 534 วันพบว่าวันที่บันทึกเป็นเงื่อนไข“ ยอดเยี่ยม” และ“ ดี” ส่วนใหญ่อยู่ในฤดูใบไม้ผลิ (30.7%), ฤดูใบไม้ร่วง (25.6%), และฤดูร้อน (24.5%) โดยมีเพียง 19.2% ของวันในฤดูหนาว. PM 2.5 ที่มีความเข้มข้นสูงกว่ามาตรฐานความปลอดภัยของ CNEMC ถูกบันทึกไว้อย่างเด่นชัดในช่วงฤดูหนาว (39.3–100.0%) สมมติฐานที่ว่าพืชผักสีเขียวมีศักยภาพในการลดความเข้มข้นของ PM 2.5 ได้รับการยอมรับในฤดูกาลและเกล็ดที่เฉพาะเจาะจง ความเข้มข้นของ PM 2.5 นั้นมีความสัมพันธ์สูงมาก (R^2> 0.85) โดยมีสีเขียวปกคลุมในฤดูใบไม้ผลิที่เกล็ด 1-2 กม. มีความสัมพันธ์สูง (R^2> 0.6) ในฤดูใบไม้ร่วงและฤดูหนาว 4 kmscale และมีความสัมพันธ์ในฤดูร้อน (R^2 > 0.4) ที่ 2-, 5- และเครื่องชั่งน้ำหนัก 6 กิโลเมตร อย่างไรก็ตามความสัมพันธ์ที่ไม่มีนัยสำคัญระหว่างปกสีเขียวและความเข้มข้นของ PM 2.5 ถูกพบเมื่อระดับอยู่ที่ > 75 μgm −3 ข้ามภูมิทัศน์เมืองหนานจิงส่วนตะวันออกและตะวันตกเฉียงใต้มีระดับมลพิษสูง สรุปผลการศึกษา สรุปผลการศึกษาความเข้มที่เพิ่มขึ้นและความถี่ของมลพิษทางอากาศในภูมิทัศน์เมืองความเข้มข้นของ PM 2.5 ในชีวิตประจำวันถูกรวบรวมด้วยตนเองจากเว็บเพจ CNEMC เพื่อหาปริมาณการเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่ของ PM 2.5 ซึ่งเป็นมลพิษที่อันตรายที่สุดที่มีผลต่อที่อยู่อาศัยในเมือง การเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่ของพื้นที่สีเขียวถูกวิเคราะห์เพิ่มเติมในระดับรายวันรายสัปดาห์รายเดือนและตามฤดูกาล พบว่าความเข้มข้นของ PM 2.5 แตกต่างกันไปตามเวลาและพื้นที่ เมื่อเวลาผ่านไปความแตกต่างของฤดูกาลที่ดีมีอยู่กับฤดูหนาวแสดงความเข้มข้นสูงสุด อย่างไรก็ตามรูปแบบชั่วคราวอุปสรรคด้านทางกายภาพ (เช่น มรสุมแบบเร่งรัดในฤดูใบไม้ผลิปี 2014) และกิจกรรมของมนุษย์ (เช่นเกมการแข่งขันกีฬาโอลิมปิกเยาวชนในเดือนสิงหาคม 2014) ข้ามภูมิทัศน์หนานจิงตะวันออกและตะวันตกเฉียงใต้มีระดับมลพิษสูงสุด ความสัมพันธ์ที่ไม่มีนัยสำคัญระหว่างฝาครอบสีเขียวและความเข้มข้นของ PM 2.5 ถูกพบเมื่อความเข้มข้นของมันคือ> 75 μgm −3 ความยาวขอบทั้งหมดภายใน 2 กม. จากจุดหนึ่งมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับความเข้มข้น PM 2.5 ต่ำ ที่สำคัญพบว่าพื้นที่ป่าปกคลุมทุ่งหญ้าครอบคลุมพื้นที่สีเขียวทั้งหมดและความยาวขอบทั้งหมดภายใน 1–3 กม. ของสถานีตรวจสอบมีบทบาทสำคัญในการลดความเข้มข้นของ PM 2.5 โดยเฉพาะในฤดูใบไม้ผลิ แม้ว่าแบบจำลอง พบว่ามีความสำคัญสำหรับฤดูใบไม้ผลิเท่านั้น แต่ก็ไม่ควรลดความสำคัญของพืชสีเขียวในฤดูกาลอื่น ๆ แต่ควรเข้าใจว่ากฎระเบียบมีความซับซ้อนโดยลักษณะของพืชที่มั่นคงและสภาพทางอุตุนิยมวิทยาที่แตกต่างกันและกิจกรรมของมนุษย์

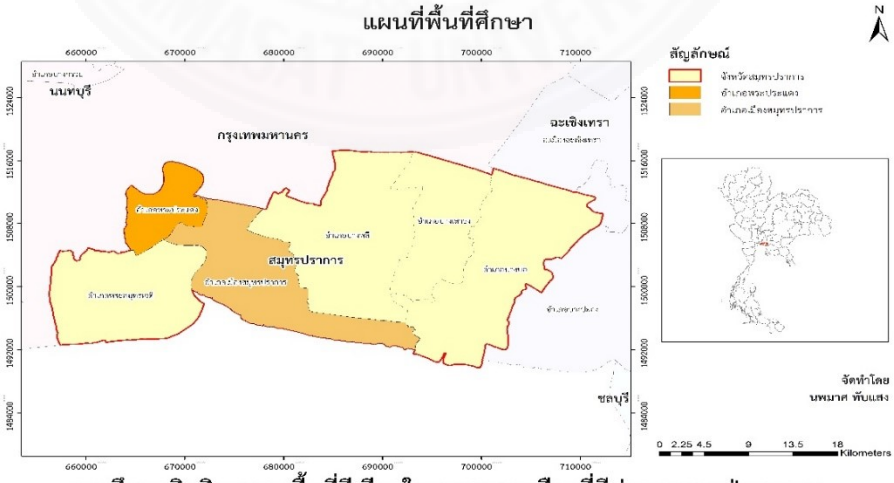
Ref. code: 25615509031521SOH

บทที่ 3
วิธีการวิจัย

การศึกษาอิทธิพลของพื้นที่สีเขียวที่มีต่อปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ การศึกษาจะทำการศึกษาข้อมูลปริมาณฝุ่นละอองของพื้นที่สีเขียวในเขตชุมชนเมืองสมุทรปราการและศึกษาอิทธิพลของพื้นที่สีเขียวมีผลกระทบต่อปริมาณฝุ่นละอองในชุมชนเมืองสมุทรปราการ โดยศึกษาจากพื้นที่สีเขียวประเภทนันทนาการที่เป็นสวนสาธารณะ ในเขตเทศบาลนครสมุทรปราการ อำเภอเมืองสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 3 แห่ง มีวิธีการศึกษาดังนี้

3.1 พื้นที่ศึกษา

จังหวัดสมุทรปราการเป็นเขตปริมณฑล จังหวัดสมุทรปราการมีเนื้อที่ 1,004 ตารางกิโลเมตร อาณาเขตทิศเหนือติดต่อกับกรุงเทพมหานคร และจังหวัดฉะเชิงเทรา, ทิศตะวันออกติดต่อกับจังหวัดฉะเชิงเทรา, ทิศใต้จรดอ่าวไทย และทิศตะวันตกติดต่อกับกรุงเทพมหานคร ลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบลุ่มทั้งหมด มีแม่น้ำเจ้าพระยาไหลผ่านทางซีกตะวันตกของจังหวัด จากทิศเหนือไปทิศใต้ลงสู่อ่าวไทย มีชายฝั่งทะเลยาว 47.5 กิโลเมตร เดิมชายฝั่งทะเลมีป่าชายเลนกว้างขวาง เนื่องจากมีตะกอนที่แม่น้ำเจ้าพระยา นำพามาทับถมกันที่บริเวณปากน้ำแต่ปัจจุบันมีการบุกรุกป่าชายเลน ทำให้เกิดปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งเป็นบริเวณกว้าง



ภาพที่ 3.1 พื้นที่ศึกษาจังหวัดสมุทรปราการ

Ref. code: 25615509031521SOH

3.2 การเลือกพื้นที่ศึกษา

ในการศึกษาอิทธิพลของพื้นที่สีเขียวที่มีต่อปริมาณมลภาวะฝุ่นละอองพิจารณาจากขอบเขตด้านเนื้อหาและระยะเวลาในการศึกษาและลักษณะที่เหมาะสมต่อการทดสอบสมมุติฐาน โดยเลือกศึกษาจากข้อมูลพื้นที่สีเขียวเชิงปริมาณที่จัดทำโดยสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม (สผ.) กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ภายใต้โครงการพัฒนาเมืองและชุมชนเพื่อมุ่งสู่สังคมคาร์บอนต่ำ โดยได้ทำการรวบรวมข้อมูลด้านเมืองที่ผลการปฏิบัติที่ดีด้านสิ่งแวดล้อม พื้นที่สีเขียวต้นแบบในช่วงระยะเวลา พ.ศ.2551-2558 และพื้นที่สีเขียวในเขตเทศบาลทั่วประเทศจากการแปลข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมปี พ.ศ.2557 เพื่อพัฒนาเป็นระบบฐานข้อมูลและสารสนเทศด้านข้อมูลเมืองที่มีผลการปฏิบัติที่ดีด้านสิ่งแวดล้อม (ระบบฐานข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมและพื้นที่สีเขียว, 2557) พื้นที่สีเขียวเชิงปริมาณในเขตเทศบาลในเขตจังหวัดสมุทรปราการ โดยเลือกสวนสาธารณะทั้งหมด 3 แห่ง ได้แก่

1. สวนสุขภาพ ร.9 มีพื้นที่ 1,602.27 ตร.ม. หรือประมาณ 1.25 ไร่ ตั้งอยู่ตำบลปากน้ำ อำเภอเมืองสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการ

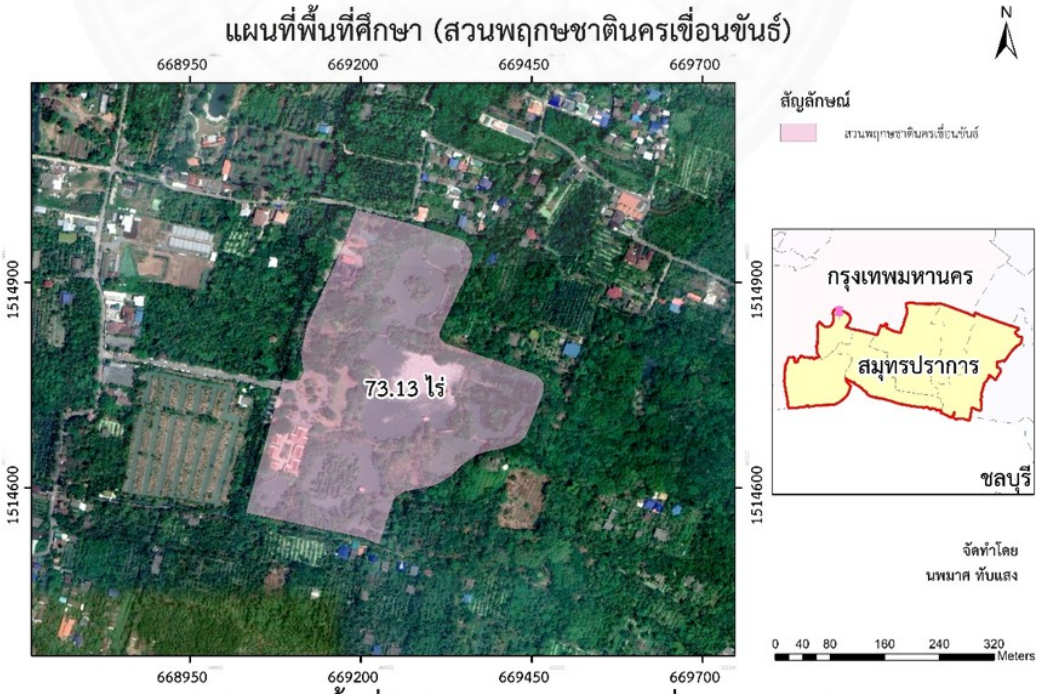
ภาพที่ 3.2 สวนสุขภาพ ร.9

2. สวนสาธารณะป้อมปีกกา มีพื้นที่ 7,525.77 ตร.ม.หรือประมาณ 3.77 ไร่ ตั้งอยู่ซอยท้ายบ้าน 2 ตำบลปากน้ำ อำเภอเมืองสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการ

Ref. code: 25615509031521SOH

ภาพที่ 3.3 สวนป้อมปีกกา

3. สวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์มีพื้นที่ 115,978.46 หรือประมาณ 73.13 ไร่ ตั้งอยู่ที่ตำบลบางกะเจ้า อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ



ภาพที่ 3.4 สวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์

Ref. code: 25615509031521SOH

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องตรวจจับก๊าซสมาร์ทซีรีส์เป็นเครื่องมือตรวจสอบคุณภาพอากาศแบบเรียลไทม์ที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพอากาศ ใช้เซ็นเซอร์ความแม่นยำสูงและแปลความเข้มข้นของมลพิษในอากาศลงในข้อมูลที่ใช้งานง่ายเพื่อให้ข้อมูลการตรวจสอบคุณภาพอากาศและการป้องกันที่มีประสิทธิภาพ สามารถตรวจจับมลพิษต่าง ๆ รวมถึง PM2.5, PM10, ฟอร์มาลดีไฮด์, VOCS ฯลฯฟังก์ชั่นหลัก ได้แก่

- เส้นโค้งข้อมูล
- สัญญาณเตือนคุณภาพอากาศ
- แบตเตอรี่ลิเธียม + แหล่งจ่ายไฟชาร์จ USB
- ละเอียดอ่อนยิ่งขึ้นเซ็นเซอร์เลเซอร์ความแม่นยำสูงความละเอียดที่แม่นยำของอนุภาค 0.25 ug / M3
- มีอำนาจมากขึ้น - PM 2.5 / PM10 ใช้อัลกอริทึมสิทธิบัตร PSO-V ร่วมกับ CMA
- หน้าจอขนาดใหญ่ 2.4 นิ้วความละเอียดพิกเซลต่ำช่วงภาพกว้าง
- ระบบโต้ตอบอากาศที่ใช้งาน, พัดลมเงียบ, เสียงต่ำ
- สุ่มตัวอย่างทำงานมากกว่า 10 ชั่วโมง สแตนด์บายนาน 30 วัน โดยไม่ต้องชาร์จ
- เส้นโค้งข้อมูลที่ถูกต้องวาดแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงอากาศได้อย่างรวดเร็ว
- การขยายตัวการ์ดหน่วยความจำภายนอก TF สามารถจัดเก็บได้มากกว่า 10,000 บันทึก
- ขนาด: 65 × 140 × 40 มม. น้ำหนัก 220 กรัม

ภาพที่ 3.5 เครื่อง BLATN BR-smart-121. จาก *BLATN BR-smart-121*. โดย Blatn Science and Technology Beijing Co., Ltd. Retrieved from https://blatnsales08.en.ec21.com/BR_SMART_PM2.5_PM10_VOCs--10598961_10598962.html.

Ref. code: 25615509031521SOH

2. เครื่องวัดระยะด้วยแสงเลเซอร์แบบมือถือยี่ห้อ Leica DISTO รุ่น D510

ภาพที่ 3.6 เครื่องวัดระยะด้วยแสงเลเซอร์แบบมือถือยี่ห้อ Leica

3. เครื่องวัดอุณหภูมิแบบอินฟราเรดและความชื้นสัมพัทธ์ในเครื่องเดียวกัน testo 845

ภาพที่ 3.7 เครื่องวัดอุณหภูมิแบบอินฟราเรดและความชื้นสัมพัทธ์

3.4 วิธีดำเนินการวิจัย

3.4.1 วิธีการเก็บข้อมูล

การศึกษาอิทธิพลของพื้นที่สีเขียวที่มีต่อปริมาณมลภาวะฝุ่นละอองเก็บตัวอย่างปริมาณฝุ่นละอองบริเวณพื้นที่ศึกษา โดยใช้เครื่องมือตรวจสอบคุณภาพอากาศแบบเรียลไทม์ที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพอากาศ โดยเก็บจากพื้นที่ศึกษากำหนดจุดวัดปริมาณฝุ่นละอองทั้งหมด 4 จุด ได้แก่

จุดที่ 1 (P1) ด้านนอกสวน

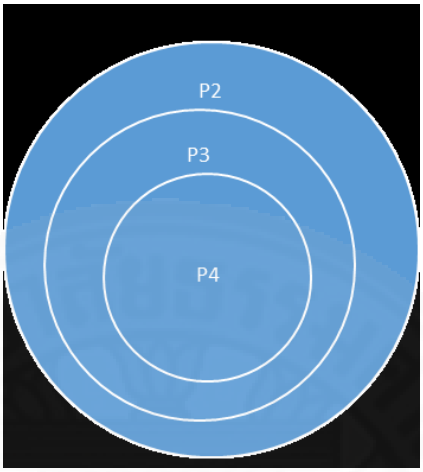
จุดที่ 2 (P2) ด้านในขอบสวน

จุดที่ 3 (P3) จุดระหว่างขอบสวนถึงกึ่งกลางสวน

จุดที่ 4 (P4) จุดกึ่งกลางสวน

Ref. code: 25615509031521SOH

แต่ละจุดทำเก็บข้อมูลปริมาณฝุ่นละอองเป็นรายชั่วโมงต่อเนื่องเวลา 13 ชั่วโมง ทำการเก็บข้อมูลปริมาณฝุ่นละอองในพื้นที่ศึกษาเป็นวันธรรมดาตั้งแต่เวลา 07.00 น.-19.00 น. เก็บข้อมูลตำแหน่งละ 5 วัน



ภาพที่ 3.8 ตำแหน่งเก็บข้อมูล

3.4.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลหาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละอองจะทำการศึกษาด้วยวิธีทางสถิติเป็นรายชั่วโมงในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ด้วยโปรแกรม SPSS และในการศึกษาครั้งนี้นำข้อมูลปริมาณฝุ่นละอองรายชั่วโมงจากกองคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ข้อมูลที่นำมาเป็นข้อมูลจากสถานีวัดอากาศของจังหวัดสมุทรปราการ 2 สถานี คือ สถานีศูนย์ฟื้นฟูอาชีพคนพิการและทุพพลภาพ ต.ทรงคนอง อ.พระประแดง, สมุทรปราการ และสถานีศาลากลางจังหวัด ต.ปากน้ำ อ.เมือง, สมุทรปราการข้อมูลปริมาณฝุ่นละอองรายชั่วโมงแต่ละที่ทำการวัดของแต่ละสถานีใส่โปรแกรม SPSS ในการวิเคราะห์โดยความสัมพันธ์ที่ศึกษาดังนี้

1. การหาสัมประสิทธิ์เพียร์สัน (Pearson Correlation Coefficient) เป็นการหาความสัมพันธ์และทิศทางของความสัมพันธ์ของตัวแปรที่บอกถึงความสัมพันธ์ของ 2 ตัวแปร

2. การวิเคราะห์วิธีสมการถดถอยแบบพหุคูณ (Multiple Linear Regression) เป็นการกำหนดตัวแปรที่จำทำการศึกษาโดยพิจารณาถึงลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในเชิงเหตุผล ซึ่งจำแนกเป็น 2 ประเภท ตัวแปรอิสระ หรือตัวแปรต้น (Independent Variable) ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และตัวแปรตาม (Dependent variable) ได้แก่ ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 และ PM 10 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาสมการที่สามารถใช้ประมาณหรือทำนายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น (Independent Variable) และตัวแปรตาม (Dependent Variable) มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรเป็นต้น

Ref. code: 25615509031521SOH

บทที่ 4
ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การศึกษาอิทธิพลของพื้นที่สีเขียวที่มีต่อปริมาณฝุ่นละอองในอากาศในเขตชุมชนเมืองสมุทรปราการ กรณีศึกษาชุมชนเมืองสมุทรปราการ โดยศึกษาจากพื้นที่สีเขียวประเภทนันทนาการที่เป็นสวนสาธารณะ จำนวน 3 แห่ง มีผลการศึกษาดังต่อไปนี้

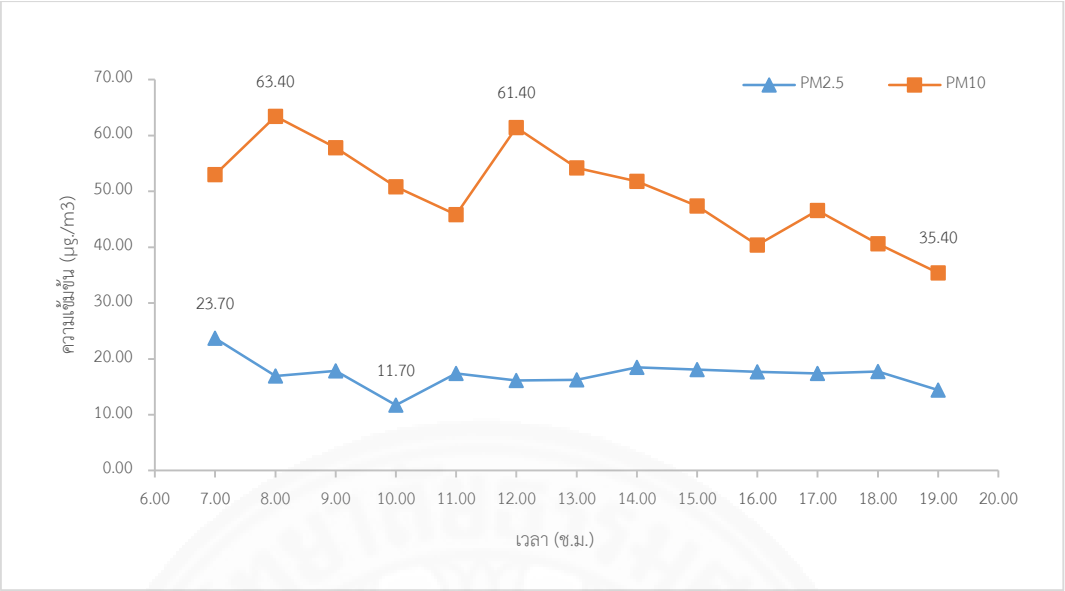
4.1 ปริมาณฝุ่นละอองภายในอากาศในเขตชุมชนเมืองสมุทรปราการ

ผลการศึกษาปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 และ PM 10 ภายในพื้นที่สีเขียวประเภทสวนสาธารณะโดยเก็บข้อมูลทั้งหมด 4 ตำแหน่งได้แก่ ตำแหน่งที่ 1 ด้านนอกสวน ตำแหน่งที่ 2 ด้านในขอบสวนสาธารณะ ตำแหน่งที่ 3 ระหว่างขอบสวนกับจุดกึ่งกลางสวน ตำแหน่งที่ 4 จุดกึ่งกลางสวน ในแต่ละตำแหน่งใช้เวลาในการเก็บข้อมูล 5 วัน โดยทำการเก็บข้อมูลทุก ๆ 1 ชั่วโมง เริ่มจากเวลา 07.00 – 19.00 น.

4.1.1 ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 และ PM 10 ในพื้นที่สีเขียวประเภทสวนสาธารณะของสวนสุขภาพ ร.9

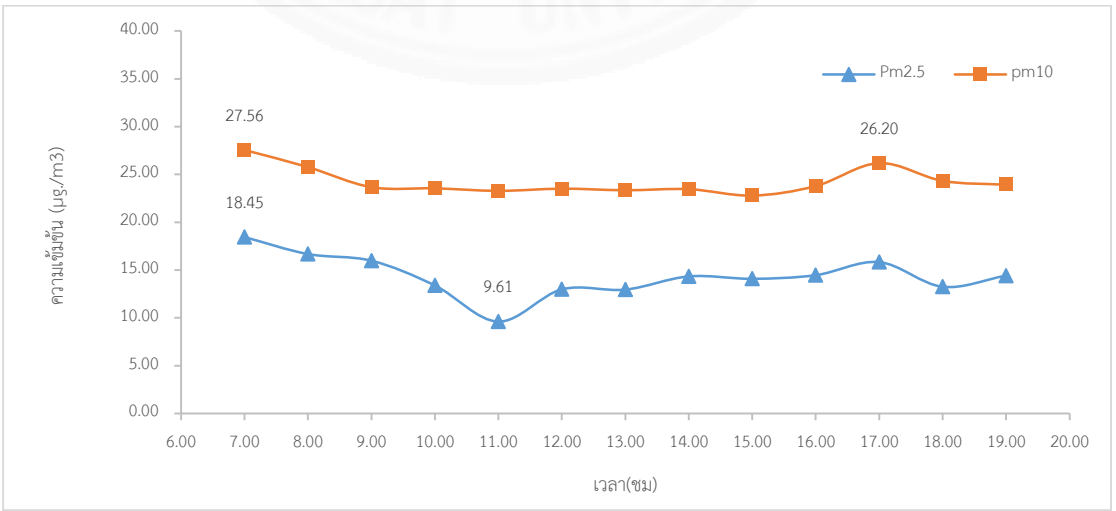
ผลการศึกษาปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 และ PM10 ของสวนสุขภาพ ร.9 ตำแหน่งที่ 1 ด้านนอกของสวน พบว่าเวลา 7.00 น. ซึ่งเป็นเวลาเร่งด่วนตอนเช้าที่มีผู้คนใช้รถบนถนนเป็นจำนวนมากส่งผลให้ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 23.70 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร จากนั้นจะลดลงเรื่อย ๆ จนมีค่าเฉลี่ยต่ำสุดที่ 11.70 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เวลา 10.00 น. จากนั้นจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยและค่อนข้างคงที่จนถึงเวลา 17.00 น. ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 จะเพิ่มขึ้นเป็น 15.83 ไมโครกรัม ต่อลูกบาศก์เมตร อีกครั้งเพราะว่าเป็นช่วงเวลาที่เร่งด่วนในตอนเย็น และใช้รถในการสัญจรไปมาจำนวนมาก จากนั้นจะลดลง ส่วนปริมาณฝุ่นละออง PM10 มีส่วนปริมาณฝุ่นละออง PM10 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 63.40 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ในเวลา 08.00 น. และลดลงเรื่อย ๆ จนถึงเวลา 12.00 น. จะมีปริมาณสูงขึ้นอีกครั้งที่ 61.40 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์ แล้วค่อยลดลงเพิ่มจนถึงเวลา 19.00 น. จะมีปริมาณฝุ่นละอองต่ำสุดที่ 35.40 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรเวลา 19.00 น. (ดังภาพที่ 4.1)

Ref. code: 25615509031521SOH



ภาพที่ 4.1 ค่าเฉลี่ยปริมาณฝุ่นละอองด้านนอกสวนสุขภาพ ร.9

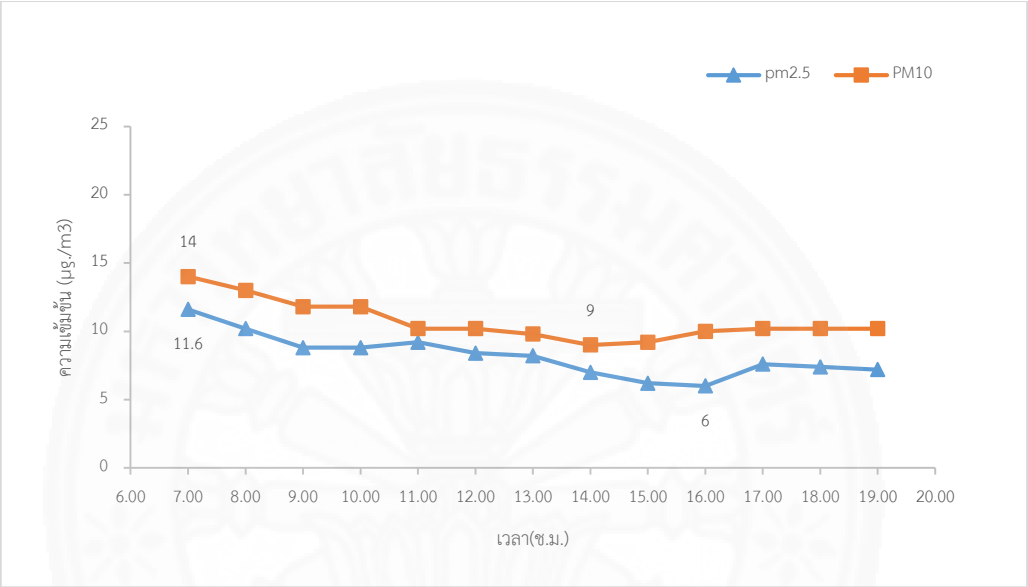
ผลการศึกษาตำแหน่งที่ 2 ด้านในขอบสวนสุขภาพ ร.9 พบว่าปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 ช่วงเวลา 07.00 น. มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 18.45 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และมีแนวโน้มลดลงต่ำสุดที่ 9.61 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ในเวลา 11.00 น. ส่วนปริมาณฝุ่นละออง PM10 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 27.56 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เวลา 07.00 น. จากนั้นจะลดลงเรื่อย ๆ จนถึงเวลา 9.00 น. จากนั้นปริมาณฝุ่นละออง PM10 จะค่อนข้างคงที่จนถึงเวลา 16.00 น. จะค่อยๆเพิ่มขึ้นและมีค่าสูงอีกครั้งในเวลา 17.00 น. มีค่าเท่ากับ 26.20 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร จากนั้นจะค่อย ๆ ลดลงเรื่อย (ดังภาพที่ 4.2)



ภาพที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยปริมาณฝุ่นละอองตำแหน่งขอบสวนสุขภาพ ร.9

Ref. code: 25615509031521SOH

ผลการศึกษาตำแหน่งที่ 3 ระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลางสวนพบว่าปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 11.60 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรเวลา 07.00 น. และมีแนวโน้มลดลงต่ำสุดที่ 6.00 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เวลา 16.00 น. ส่วนปริมาณฝุ่นละออง PM10 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 14.00 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เวลา 07.00 น.และต่ำสุดที่ 9 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เวลา 14.00 น. (ดังภาพที่ 4.3)



ภาพที่ 4.3 ค่าเฉลี่ยปริมาณฝุ่นละอองตำแหน่งระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลางสวนสุขภาพ ร.9

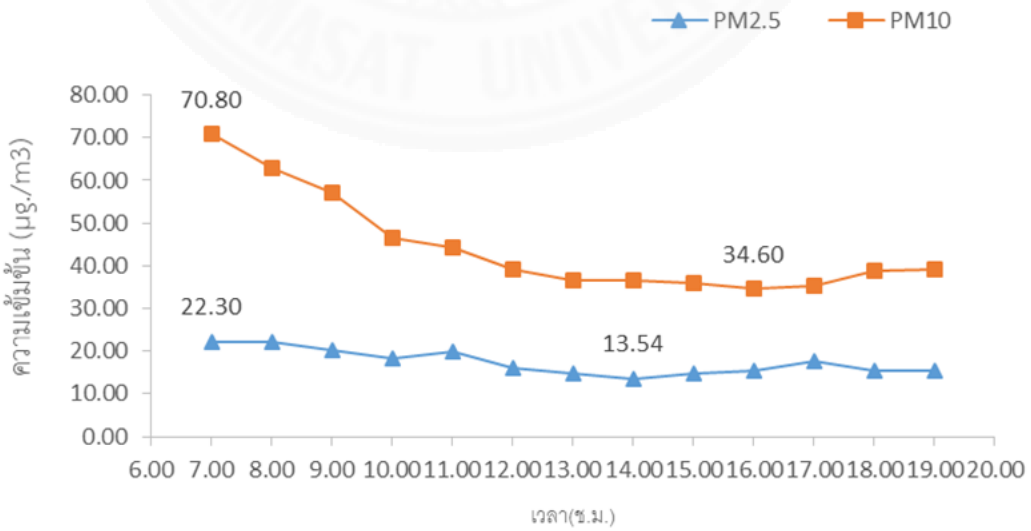
ผลการศึกษาตำแหน่งที่ 4 จุดกึ่งกลางสวนสุขภาพ ร.9 พบว่าปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 22.80 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรเวลา 18.00 น.ต่ำสุดที่ 10.40 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เวลา 15.00 น. ส่วนปริมาณฝุ่นละออง PM10 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 37.80 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เวลา 18.00 น.และต่ำสุดที่ 18.80 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เวลา 13.00 น. (ดังภาพที่ 4.4)

Ref. code: 25615509031521SOH

ภาพที่ 4.4 ค่าเฉลี่ยปริมาณฝุ่นละอองตำแหน่งจุดกึ่งกลางสวนสุขภาพ ร.9

4.1.2 ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 และ PM 10 ในพื้นที่สีเขียวประเภทสวนสาธารณะของสวนป้อมปีกกา

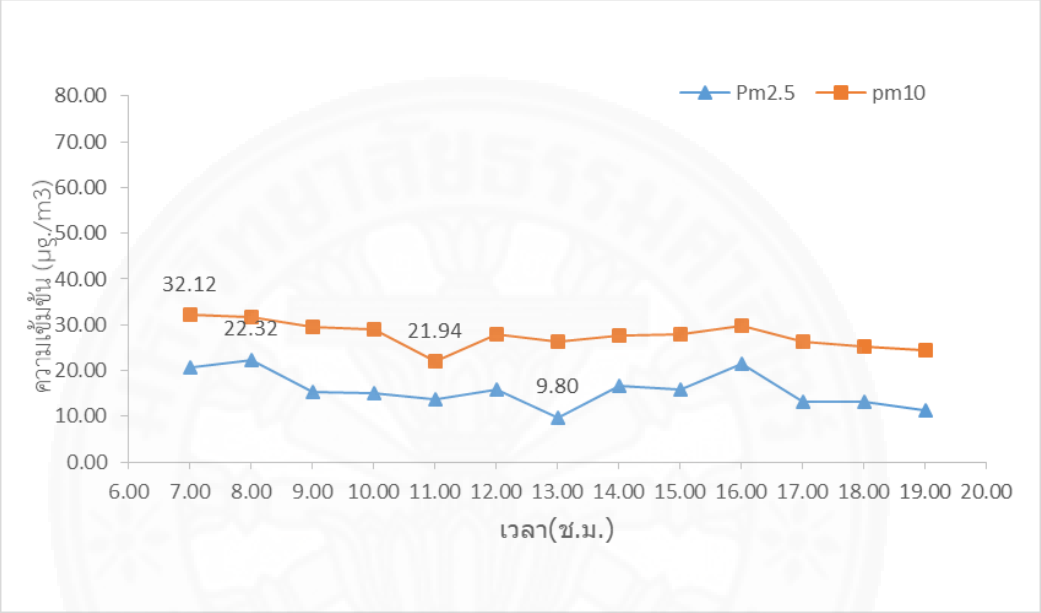
ผลการศึกษาตำแหน่งที่ 1 ด้านนอกสวนป้อมปีกกาพบว่าปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 22.30 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรช่วง เวลา 07.00 น.และมีแนวโน้มลดลงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด 13.54 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ช่วงเวลา 14.00 น.ส่วนปริมาณฝุ่นละออง PM10 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 70.80 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เวลา 07.00 น.และค่าเฉลี่ยต่ำสุดที่ 34.60 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เวลา 16.00 น. (ดังภาพที่ 4.5)



ภาพที่ 4.5 ค่าเฉลี่ยปริมาณฝุ่นละอองด้านนอกสวนป้อมปีกกา

Ref. code: 25615509031521SOH

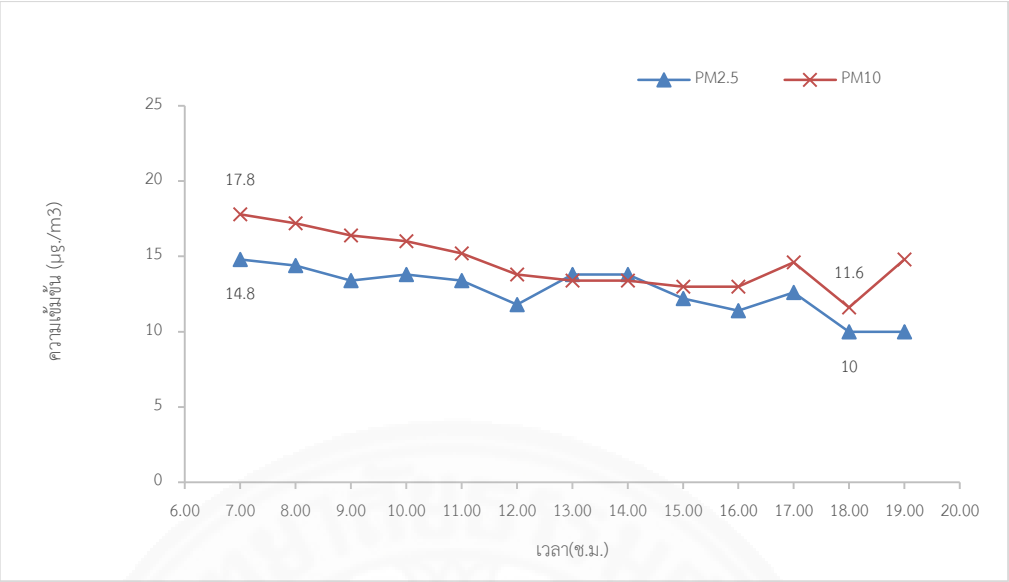
ผลการศึกษาปริมาณฝุ่นละออง PM2.5 และ PM10 ของสวนป้อมปีกกาตำแหน่งที่ 2 ด้านในขอบสวน พบว่าปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 22.32 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เวลา 08.00 น. และมีแนวโน้มลดลงต่ำสุดที่ 9.80 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เวลา 13.00 น. ส่วนปริมาณฝุ่นละออง PM10 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 32.12 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เวลา 07.00 น.และมีแนวโน้มลดลงต่ำสุดที่ 21.94 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เวลา 11.00 (ดังภาพที่ 4.6)



ภาพที่ 4.6 ค่าเฉลี่ยปริมาณฝุ่นละอองด้านในขอบสวนป้อมปีกกา

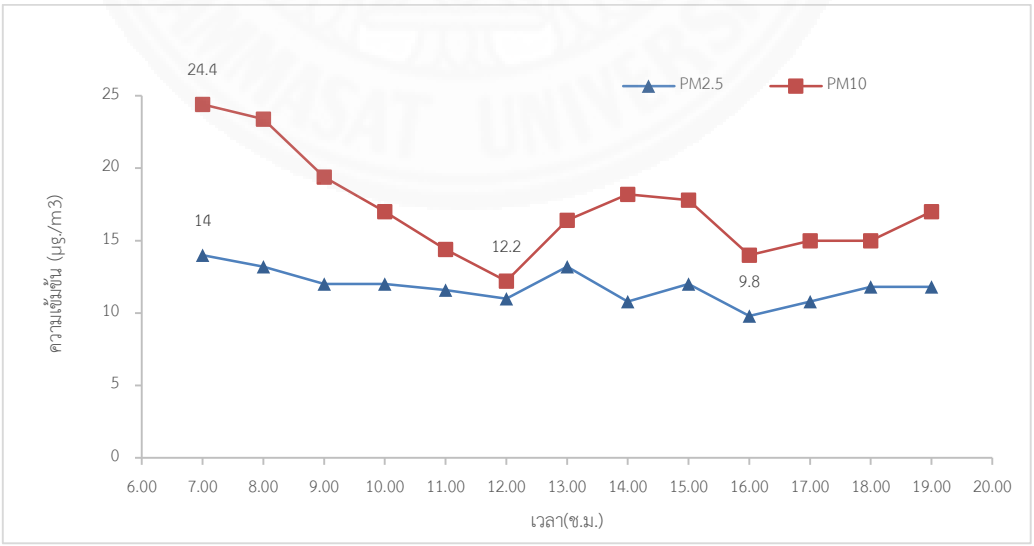
ผลการศึกษาตำแหน่งที่ 3 ระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลางสวนพบว่าปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 14.80 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรช่วงเวลา 07.00 น. และมีค่าเฉลี่ยต่ำสุดที่ 10.00 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรเวลา 18.00 น. ส่วนปริมาณฝุ่นละออง PM10 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 17.80 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรช่วงเวลา 07.00 น.และมีค่าเฉลี่ยต่ำสุดที่ 11.60 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรช่วงเวลา 18.00 น. (ดังภาพที่ 4.7)

Ref. code: 25615509031521SOH



ภาพที่ 4.7 ค่าเฉลี่ยปริมาณฝุ่นละอองระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลางสวนป้อมปีกกา

ผลการศึกษาตำแหน่งที่ 4 จุดกึ่งกลางสวนพบว่าปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 14.00 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรช่วงเวลา 07.00 น. และมีค่าเฉลี่ยต่ำสุดที่ 9.8 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรเวลา 16.00 น. ส่วนปริมาณฝุ่นละออง PM10 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 24.40 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรช่วงเวลา 07.00 น. และมีค่าเฉลี่ยต่ำสุดที่ 12.20 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ช่วงเวลา 12.00 น. (ดังภาพที่ 4.8)

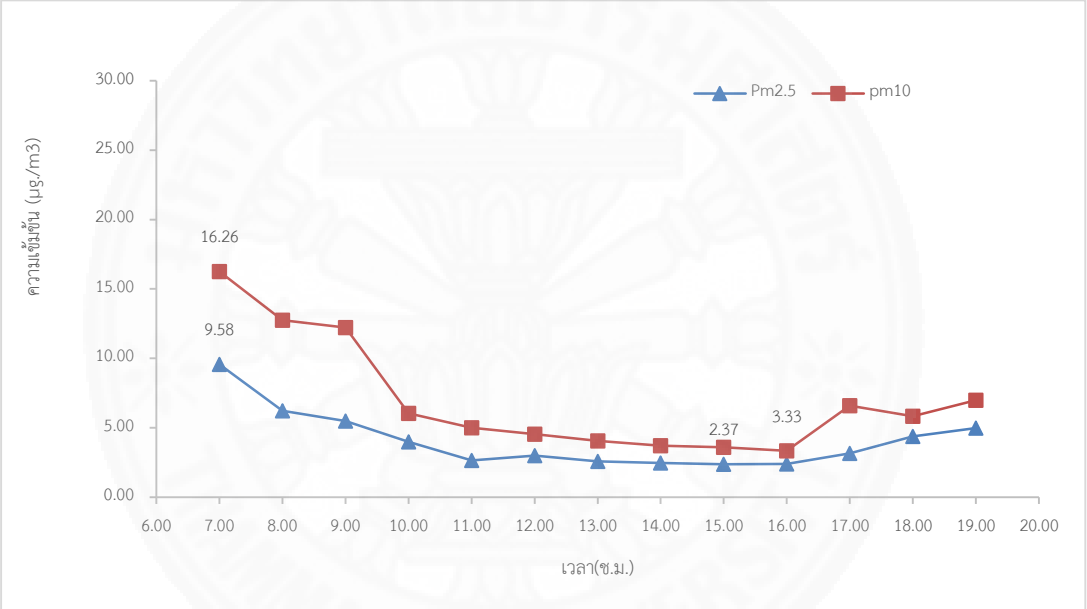


ภาพที่ 4.8 ค่าเฉลี่ยปริมาณฝุ่นละอองจุดกึ่งกลางสวนป้อมปีกกา

Ref. code: 25615509031521SOH

4.1.3 ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 และPM 10 ในพื้นที่สีเขียวประเภทสวนสาธารณะของสวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์

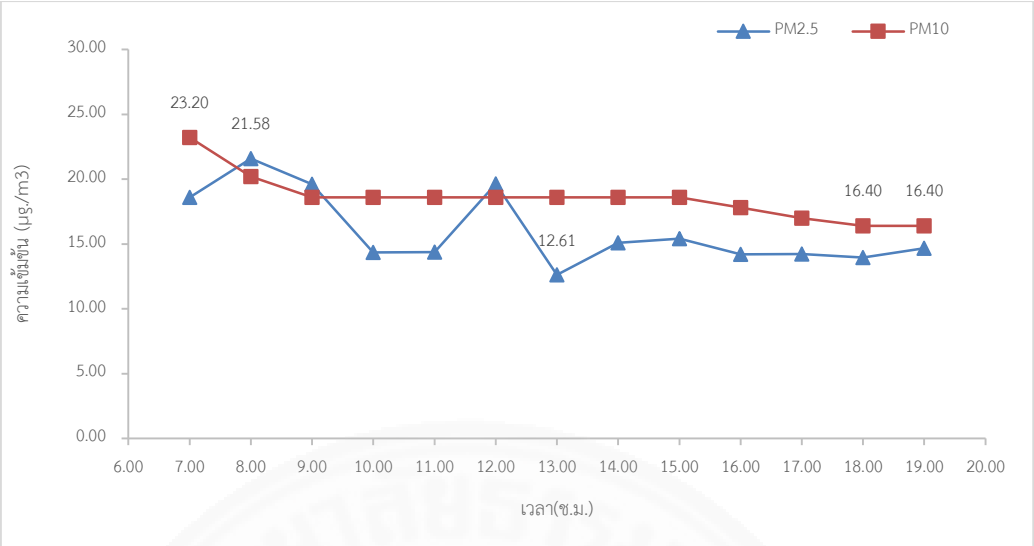
ผลการศึกษาปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 และ PM 10 ของสวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์ตำแหน่งที่ 1 ด้านนอกของสวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์ พบว่าปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 9.58 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรช่วงเวลา 07.00 น. และมีแนวโน้มลดลงค่าเฉลี่ยต่ำสุดที่ 2.38 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรช่วงเวลา 15.00 น. ส่วนปริมาณฝุ่นละออง PM10 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 16.26 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรเวลา 07.00 น. และมีแนวโน้มลดลงค่าเฉลี่ยต่ำสุดที่ 3.33 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรช่วงเวลา 16.00 น (ดังภาพที่ 4.9)



ภาพที่ 4.9 ค่าเฉลี่ยปริมาณฝุ่นละอองด้านนอกของสวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์

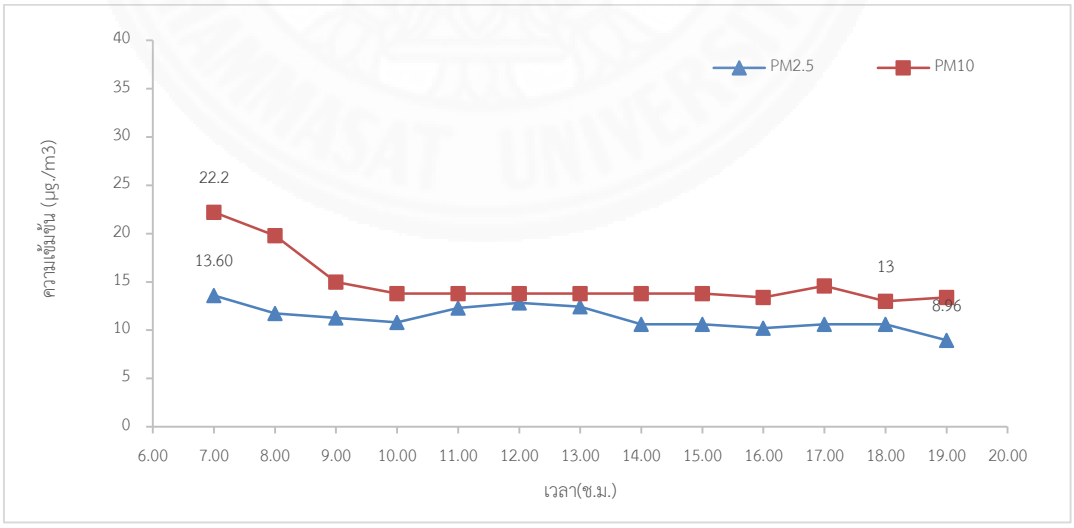
ผลการศึกษาตำแหน่งที่ 2 ด้านในขอบสวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์พบว่าปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 21.57 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรช่วงเวลา 08.00 น. และมีแนวโน้มลดลงค่าเฉลี่ยต่ำสุด 12.61 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรช่วงเวลา 13.00 น. ส่วนปริมาณฝุ่นละออง PM10 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 23.20 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรเวลา 07.00 น. และค่าเฉลี่ยต่ำสุดที่ 16.40 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรช่วงเวลา 18.00-19.00 น. (ดังภาพที่ 4.10)

Ref. code: 25615509031521SOH



ภาพที่ 4.10 ค่าเฉลี่ยปริมาณฝุ่นละอองด้านในขอบสวนของสวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์

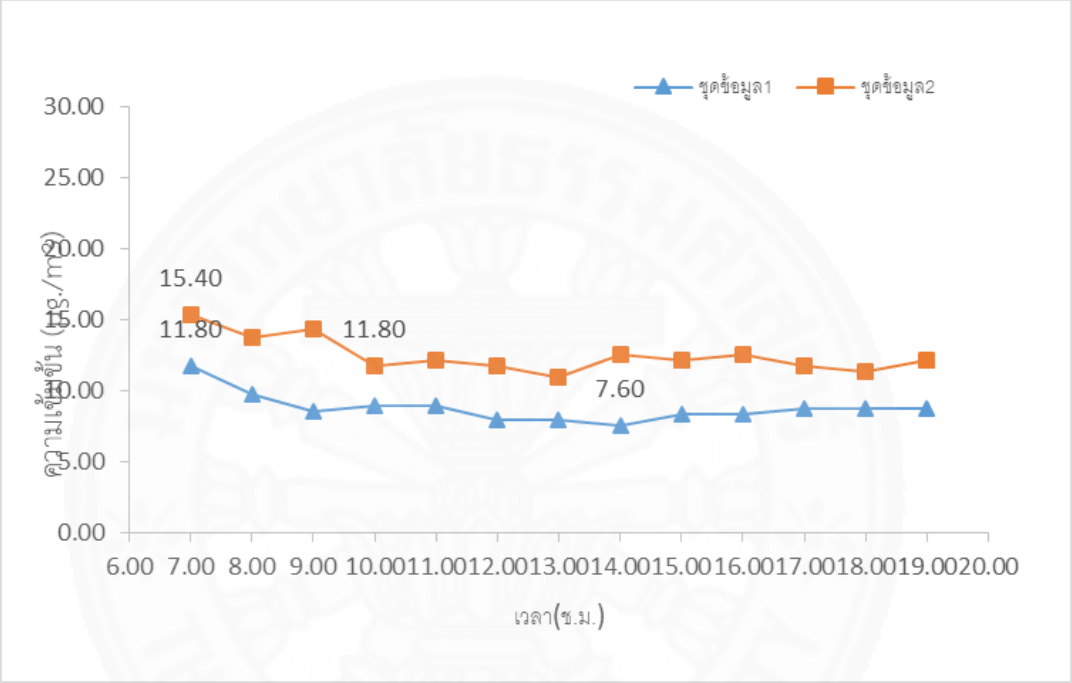
ผลการศึกษาตำแหน่งที่ 3 ระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลางสวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์พบว่าปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 13.60 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรช่วงเวลา 07.00 น. และมีแนวโน้มลดลงค่าเฉลี่ยต่ำสุด 8.96 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรช่วงเวลา 19.00 น. ส่วนปริมาณฝุ่นละออง PM10 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 22.20ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรเวลา 07.00 น.และค่าเฉลี่ยต่ำสุดที่ 13.00 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรช่วงเวลา 18.00 น. (ดังภาพที่ 4.11)



ภาพที่ 4.11 ค่าเฉลี่ยปริมาณฝุ่นละอองระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลางสวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์

Ref. code: 25615509031521SOH

ผลการศึกษาตำแหน่งที่ 4 จุดกึ่งกลางสวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์พบว่าปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 11.80 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรช่วงเวลา 07.00 น.และมีแนวโน้มลดลงค่าเฉลี่ยต่ำสุด 7.60 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรช่วงเวลา 14.00 น. ส่วนปริมาณฝุ่นละออง PM10 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 15.40 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เวลา 07.00 น. และค่าเฉลี่ยต่ำสุดที่ 11.00 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรช่วงเวลา 13.00 น. (ดังภาพที่ 4.12)



ภาพที่ 4.12 ค่าเฉลี่ยปริมาณฝุ่นละอองจุดกึ่งกลางสวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์

จากผลการศึกษาปริมาณฝุ่นละออง PM2.5 และ PM10 ภายในพื้นที่สีเขียวประเภทสวนสาธารณะทั้ง 3 แห่ง แสดงให้เห็นว่าปริมาณฝุ่นละอองมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในช่วงเวลา 07.00-09.00 น. ซึ่งเป็นช่วงเวลาเร่งด่วนตอนเช้า และมีแนวโน้มลดลงในช่วง 10.00-15.00 น. คือ ช่วงนอกเวลาเร่งด่วนแล้วจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นอีกช่วง 16.00-19.00 น. เป็นช่วงเวลาเร่งด่วนตอนเย็น ปริมาณฝุ่นละอองจะมีปริมาณแตกต่างขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ เช่น ขนาดของพื้นที่สวน โครงสร้างถนน ปริมาณจราจร และความหนาแน่นของต้นไม้ในสวนสาธารณะ เป็นต้น

Ref. code: 25615509031521SOH

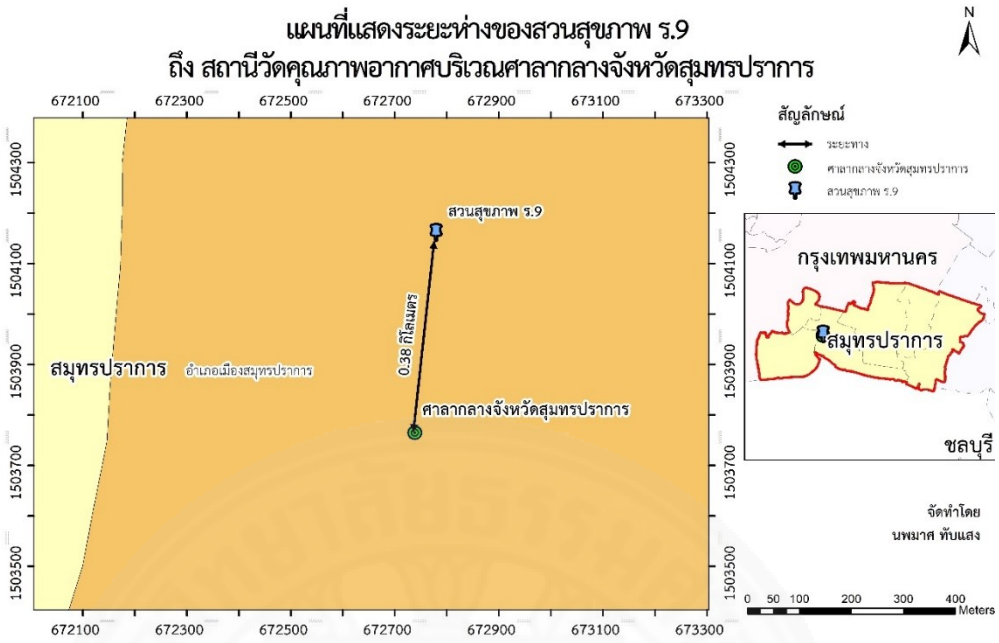
4.2 การศึกษาและเปรียบเทียบปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 และ PM 10 ด้านนอกของสวนสาธารณะกับข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษ

ผลการศึกษาปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5และ PM 10 ด้านนอกของสวนสาธารณะข้อมูลที่เก็บโดยผู้วิจัยเปรียบเทียบกับข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษที่ทำการเก็บข้อมูลช่วงเวลาเดียวกันเพื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลของสถานีวัดคุณภาพอากาศในแต่ละสถานีทั้งหมด 2 สถานี ได้แก่ สถานีที่ 1 ตั้งอยู่บนพื้นที่ ต.ปากน้ำ อ.เมือง, สมุทรปราการ ซึ่งครอบคลุมพื้นที่สวนสาธารณะ 2 แห่ง คือ สวนสุขภาพ ร.9 และสวนป้อมปีกกา ส่วนสถานีที่ 2 ตั้งอยู่บนพื้นที่พื้นที่ ต.ทรงคนอง อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการ ซึ่งครอบคลุมพื้นที่สวนสาธารณะสวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์

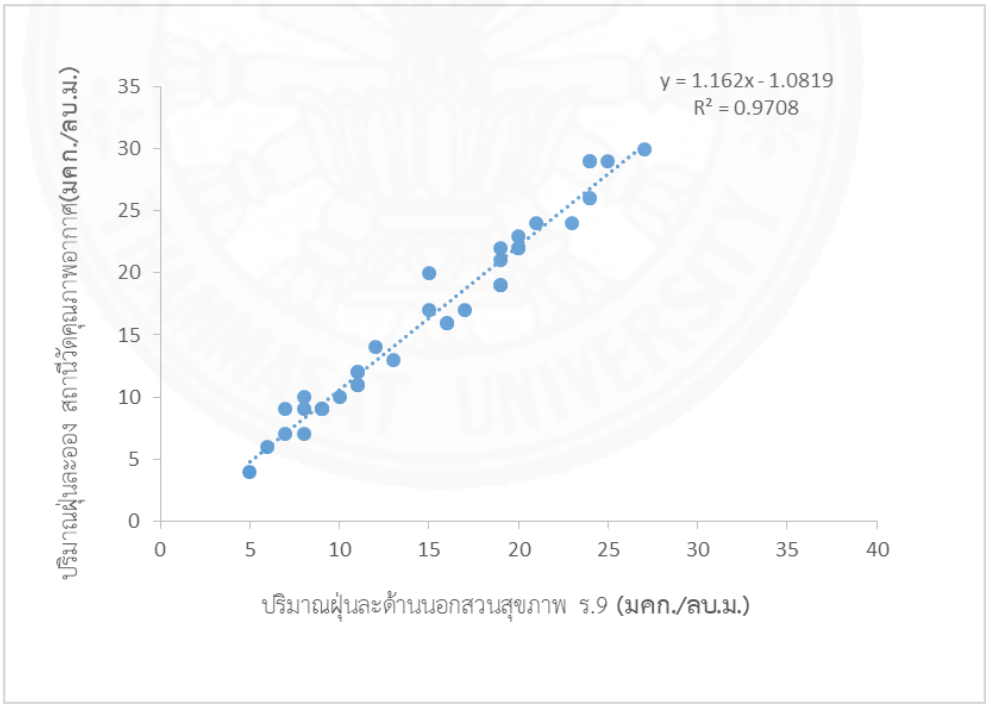
4.2.1 ผลการศึกษาและเปรียบเทียบปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 ด้านนอกของสวนสุขภาพ ร.9 กับข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษ

ผลการศึกษาปริมาณฝุ่นละอองPM 2.5 ด้านนอกสวนซึ่งติดกับริมถนน แล้วนำข้อมูลที่เก็บโดยผู้วิจัยเปรียบเทียบกับข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษที่ทำการเก็บข้อมูลช่วงเวลาเดียวกัน ณ สถานีวัดคุณภาพอากาศ ต.ปากน้ำ อ.เมือง, สมุทรปราการ ตั้งอยู่บริเวณศาลากลางจังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งอยู่ห่างจากสวนสุขภาพ ร.9 ประมาณ 380 เมตร (ดังภาพที่ 4.14) มีผลทำให้ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 ระหว่างสวนสุขภาพ ร.9 กับสถานีวัดคุณภาพอากาศ มีค่าความสัมพันธ์ที่ $R^2 = 0.9708$ (ดังภาพที่ 4.13) ทำให้การกระจายตัวของฝุ่นละอองลดลงแล้วบริเวณศาลากลางมีโครงสร้างของอาคารทำให้การกระจายตัวฝุ่นละอองไม่ดีเป็นผลทำให้ฝุ่นละอองด้านนอกสวนสุขภาพ ร.9 มีปริมาณฝุ่นลดลง รวมถึงความหนาแน่นของปริมาณการจราจรตรงบริเวณสถานีวัดคุณภาพอากาศมีความหนาแน่นมากกว่าด้านนอกสวน

Ref. code: 25615509031521SOH



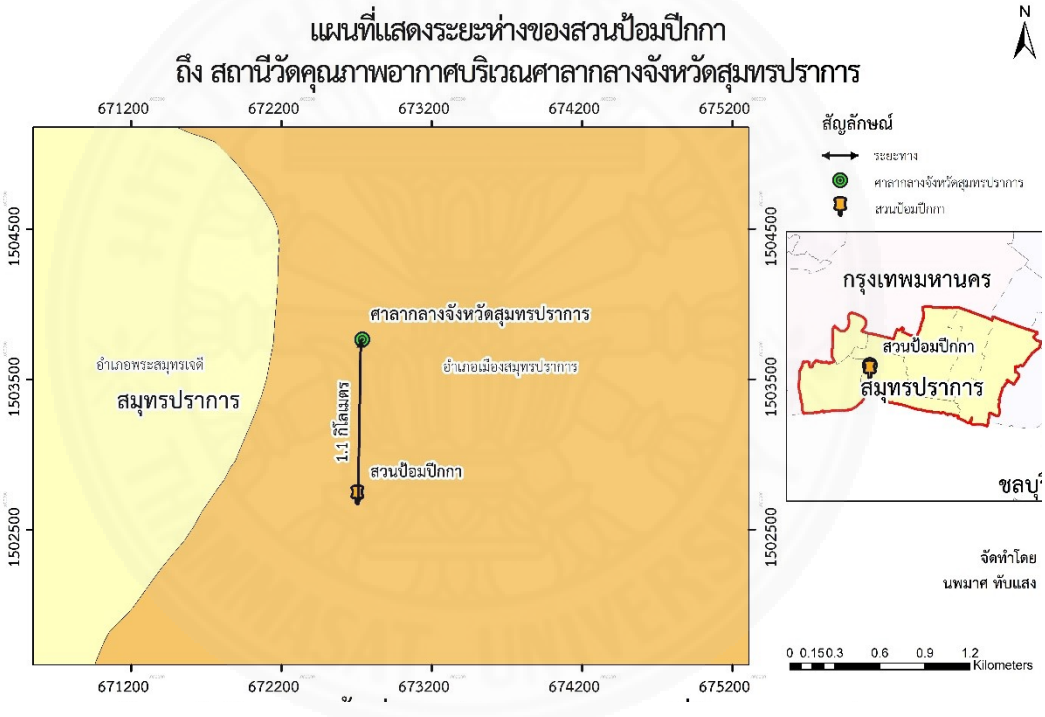
ภาพที่ 4.13 ระยะห่างของสวนสุขภาพ ร.9 ถึงสถานีวัดคุณภาพอากาศ



ภาพที่ 4.14 ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 ระหว่างด้านนอกสวนสุขภาพ ร.9 กับสถานีวัดคุณภาพอากาศ

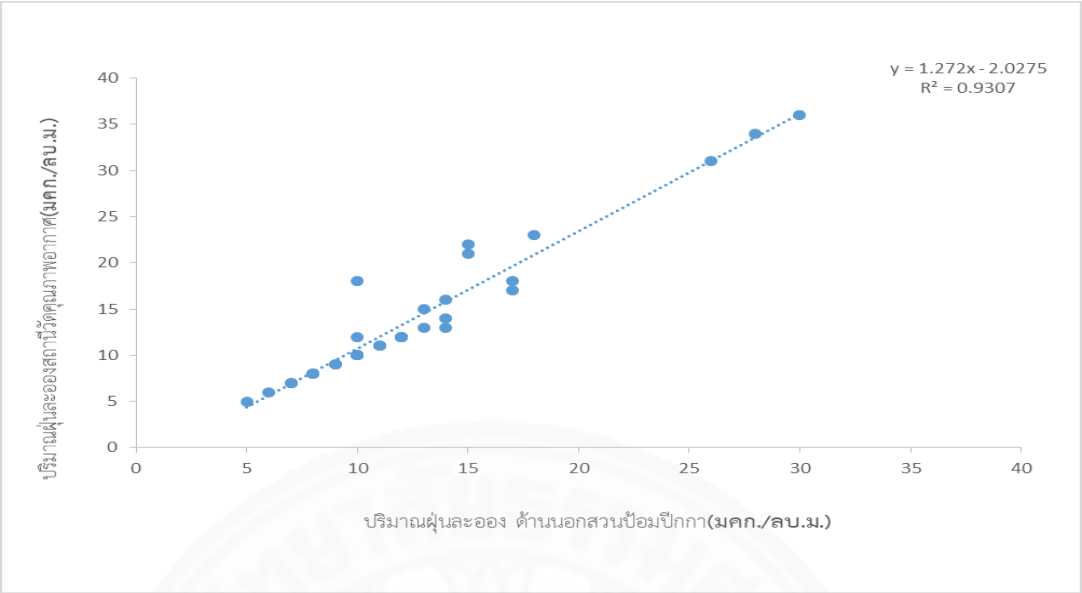
4.2.2 ผลการศึกษาและเปรียบเทียบปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 ด้านนอกของสวนป้อมปีกกากับข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษ

ผลการศึกษาปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 ที่ ด้านนอกสวนแล้วนำข้อมูลที่เก็บโดยผู้วิจัยเปรียบเทียบกับข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษที่ทำการเก็บข้อมูลช่วงเวลาเดียวกัน ณ สถานีวัดคุณภาพอากาศ ต.ปากน้ำ อ.เมือง, สมุทรปราการตั้งอยู่บริเวณศาลากลางจังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งอยู่ห่างจากสวนป้อมปีกกา ประมาณ 1.1 กิโลเมตร (ดังภาพที่ 4.15) มีผลทำให้ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 ระหว่างสวนป้อมปีกกากับสถานีวัดคุณภาพอากาศมีค่าความสัมพันธ์ที่ R^2 =0. 9307 (ดังภาพที่ 4.16)



ภาพที่ 4.15 ระยะห่างของสวนป้อมปีกกาถึงสถานีวัดคุณภาพอากาศ

Ref. code: 25615509031521SOH

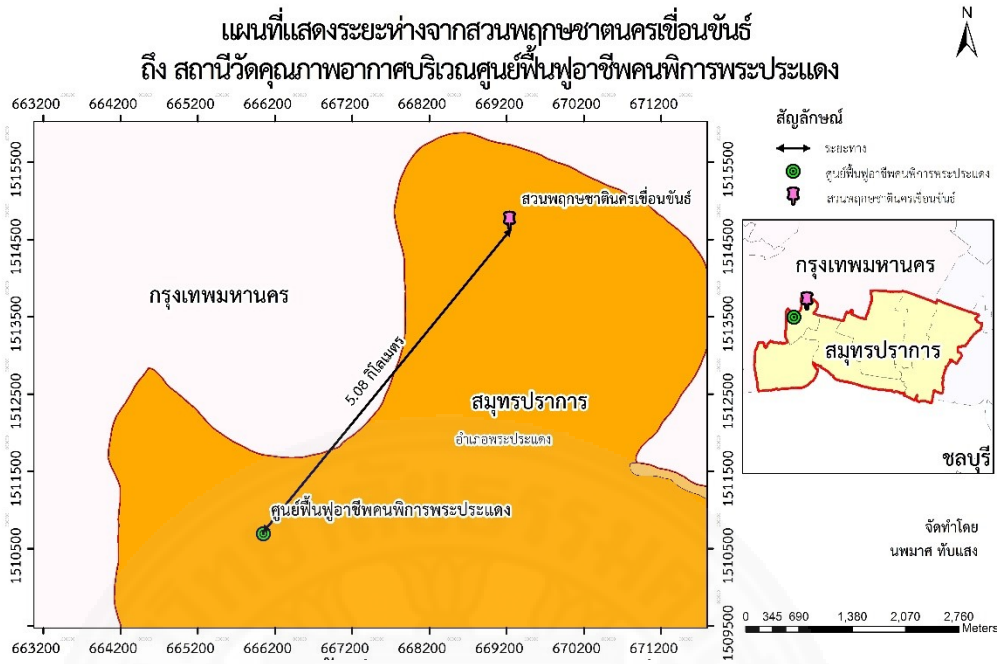


ภาพที่ 4.16 ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 ระหว่างด้านนอกสวนป้อมปีกกากับสถานีวัดคุณภาพอากาศ

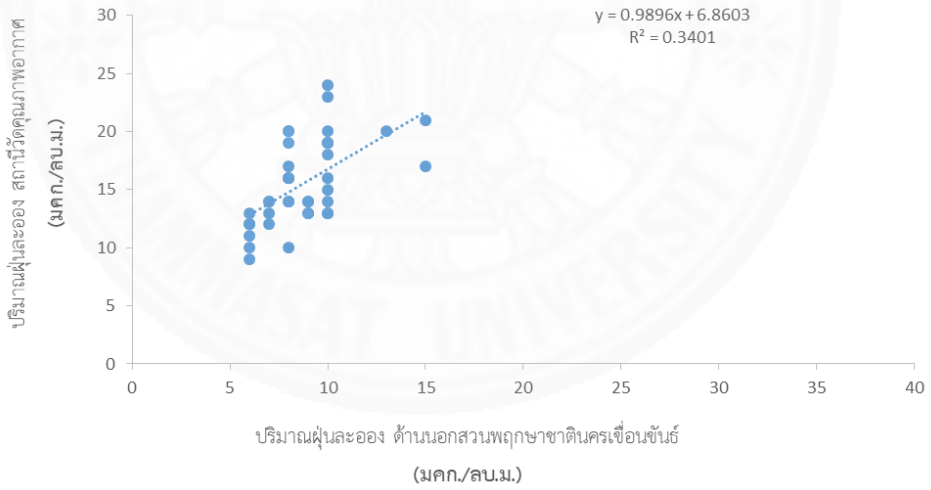
4.2.3 ผลการศึกษาและเปรียบเทียบปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 ด้านนอกของสวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์กับข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษ

ผลการศึกษาปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 ที่ ด้านนอกสวนแล้วนำข้อมูลที่เก็บโดยผู้วิจัยเปรียบเทียบกับข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษ ณ สถานีวัดคุณภาพอากาศ ต.ทรงคนอง อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการตั้งอยู่บริเวณศูนย์ฟื้นฟูอาชีพคนพิการและทุพลภาพ พระประแดง ซึ่งอยู่ห่างจากสวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์ ประมาณ 5.08 กิโลเมตร (ดังภาพที่ 4.17) มีผลทำให้ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 ระหว่างสวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์กับสถานีวัดคุณภาพอากาศมีค่าความสัมพันธ์ที่ $R^2 = 0.340$ เนื่องจาก สวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์ตั้งอยู่บนพื้นที่อนุรักษ์มีความหนาแน่นของต้นไม้ เป็นพื้นที่ที่มีการสภาพจราจรค่อนข้างน้อยไม่มีอาคารก่อสร้างสูงทำให้การกระจายของฝุ่นละอองดีกว่าบริเวณสถานีวัดคุณภาพอากาศจึงอาจเป็นผลทำให้ปริมาณฝุ่นละอองบริเวณด้านนอกของสวนแตกต่างจากปริมาณฝุ่นละอองของสถานีวัดคุณภาพอากาศ (ดังภาพที่ 4.18)

Ref. code: 25615509031521SOH



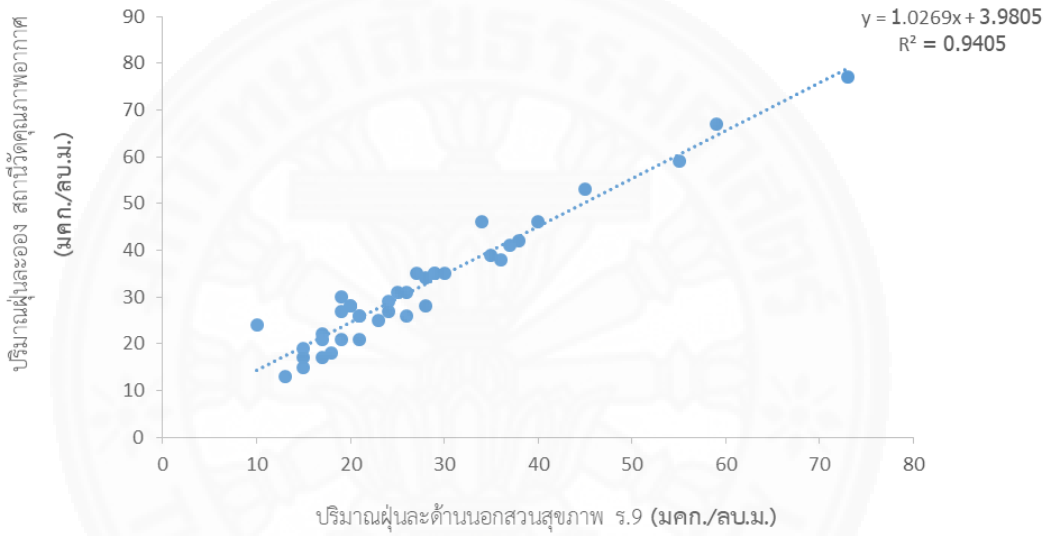
ภาพที่ 4.17 ระยะห่างของสวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์ถึงสถานีวัดคุณภาพอากาศ



ภาพที่ 4.18 ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 ระหว่างด้านนอกสวนนครพฤกษชาติเขื่อนขันธ์กับสถานีวัดคุณภาพอากาศ

4.2.4 ผลการศึกษาและเปรียบเทียบปริมาณฝุ่นละออง PM 10 ด้านนอกของสวนสุขภาพ ร.9 กับข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษ

ผลการศึกษาปริมาณฝุ่นละออง PM 10 ที่ ด้านนอกสวนแล้วนำข้อมูลที่เก็บโดยผู้วิจัยเปรียบเทียบกับข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษ ณ สถานีวัดคุณภาพอากาศ ต.ปากน้ำ อ.เมือง สมุทรปราการ ตั้งอยู่บริเวณศาลากลางจังหวัดสมุทรปราการซึ่งอยู่ห่างจากสวนสุขภาพ ร.9 ประมาณ 380 เมตร พบว่าปริมาณฝุ่นละออง PM 10 ระหว่างสวนสุขภาพ ร.9 กับสถานีวัดคุณภาพอากาศมีค่าความสัมพันธ์ที่ R^2 =0.9405 (ดังภาพที่ 4.19)

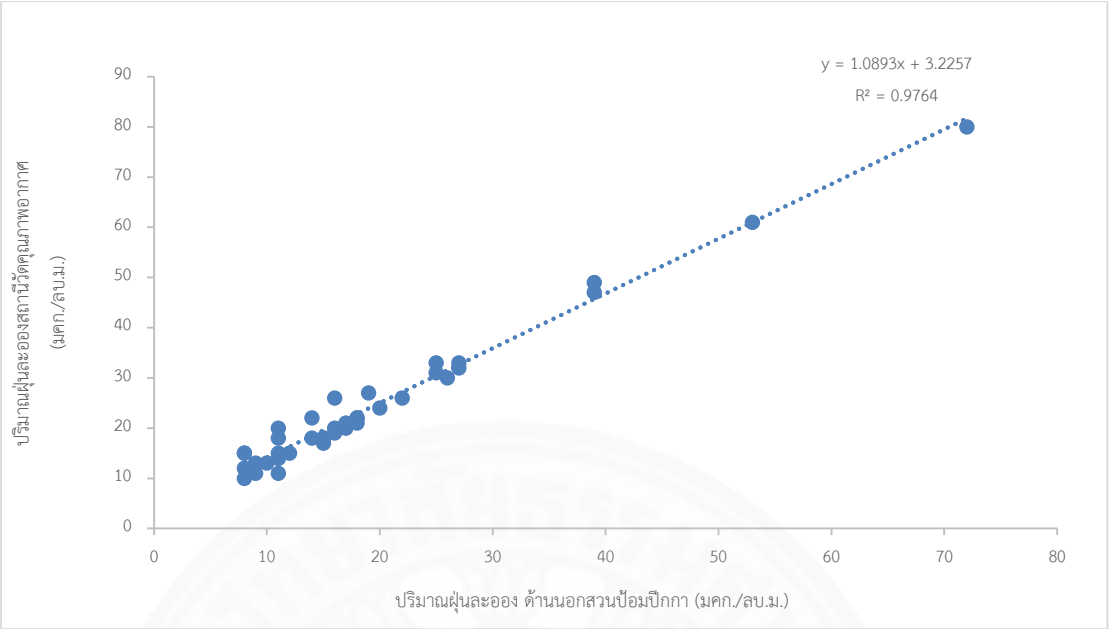


ภาพที่ 4.19 ปริมาณฝุ่นละออง PM 10 ระหว่างด้านนอกสวนสุขภาพ ร.9 กับสถานีวัดคุณภาพอากาศ

4.2.5 ผลการศึกษาและเปรียบเทียบปริมาณฝุ่นละออง PM 10 ด้านนอกของสวนป้อมปีกกากับข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษ

ผลการศึกษาฝุ่นละออง PM 10 ที่ ด้านนอกสวนแล้วนำข้อมูลที่เก็บโดยผู้วิจัยเปรียบเทียบกับข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษ ณ สถานีวัดคุณภาพอากาศ ต.ปากน้ำ อ.เมือง สมุทรปราการ ตั้งอยู่บริเวณศาลากลางจังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งอยู่ห่างจากสวนป้อมปีกกา ประมาณ 1.1 กิโลเมตร มีผลทำให้ปริมาณฝุ่นละออง PM 10 ระหว่างสวนป้อมปีกกากับสถานีวัดคุณภาพอากาศมีค่าความสัมพันธ์ที่ R^2 = 0.9764 (ดังภาพที่ 4.20)

Ref. code: 25615509031521SOH

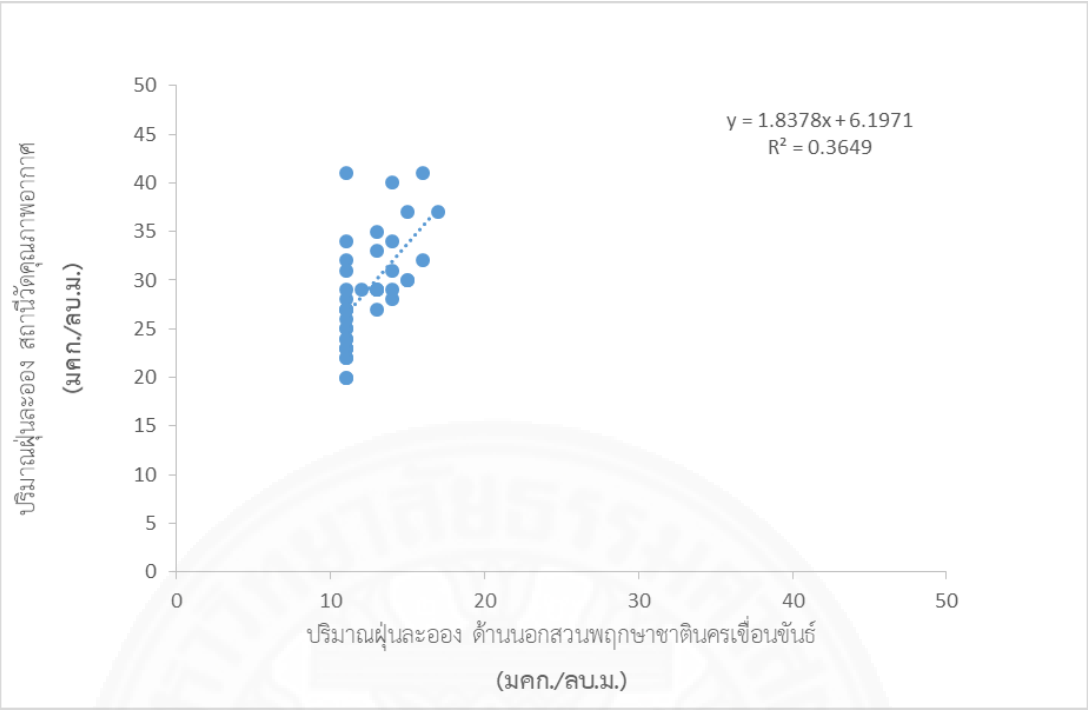


ภาพที่ 4.20 ปริมาณฝุ่นละออง PM 10 ระหว่างด้านนอกสวนป้อมปีกกากับสถานีวัดคุณภาพอากาศ

4.2.6 ผลการศึกษาและเปรียบเทียบปริมาณฝุ่นละออง PM 10 ด้านนอกของสวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์กับข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษ

ผลการศึกษาปริมาณฝุ่นละออง PM 10 ที่ ด้านนอกสวนแล้วนำข้อมูลที่เก็บโดยผู้วิจัยเปรียบเทียบกับข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษ ณ สถานีวัดคุณภาพอากาศ ต.ทรงคนอง อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการตั้งอยู่บริเวณศูนย์ฟื้นฟูอาชีพคนพิการและทุพลภาพ พระประแดง มีระยะห่างจากสวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์ ประมาณ 5.8 กิโลเมตร มีผลทำให้ปริมาณฝุ่นละออง PM 10 ระหว่างสวนสวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์ กับสถานีวัดคุณภาพอากาศมีค่าความสัมพันธ์ที่ R^2 =0.3649 (ดังภาพที่ 4.21)

Ref. code: 25615509031521SOH



ภาพที่ 4.21 ปริมาณฝุ่นละออง PM 10 ระหว่างด้านนอกสวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์กับสถานีวัดคุณภาพอากาศ

ผลการศึกษาปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 และ PM10 สวนสาธารณะทั้งหมด 3 แห่ง ได้แก่ สวนสุขภาพ ร.9 พื้นที่ 1,602.27 ตร.ม. สวนสาธารณะป้อมปีกกาพื้นที่ 7,525.77 ตร.ม และสวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์ 115,978.46 ตร.ม ซึ่งทั้ง 3 แห่ง จะมีขนาดพื้นที่แตกต่างกันจากการศึกษาพบว่า ปริมาณฝุ่นละอองด้านนอกสวนสาธารณะทั้ง 3 แห่ง จะมีปริมาณแตกต่างกันขึ้นอยู่ปัจจัยหลายปัจจัย เช่น โครงสร้างถนน ระยะห่างจากสถานีวัดคุณภาพอากาศของกรมควบคุมมลพิษกับตำแหน่งที่เก็บข้อมูลและปริมาณการจราจร เป็นต้น

4.3 การศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 และ PM 10 ด้วยวิธีการสัมประสิทธิ์เพียร์สัน

การศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 ด้วยวิธีการสัมประสิทธิ์เพียร์สันเป็นการหาความสัมพันธ์ 2 ตัวแปร เพื่อบอกถึงระดับความสัมพันธ์ในแต่ละตำแหน่งของพื้นที่สีเขียวประเภทสวนสาธารณะ

Ref. code: 25615509031521SOH

4.3.1 ผลการศึกษาค่าเฉลี่ยปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 และ PM10 ระหว่างสวนสาธารณะทั้ง 3 แห่ง

ผลการศึกษาค่าเฉลี่ยปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 ในแต่ละตำแหน่งของพื้นที่สีเขียวประเภทสวนสาธารณะ สวนสาธารณะทั้ง 3 แห่ง พบว่า สวนสุขภาพ ร.9 ตำแหน่งระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลางสวนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด 16.73 รองลงมาเป็นตำแหน่งจุดกึ่งกลาง (ค่าเฉลี่ย = 16.37) ด้านนอกสวน (ค่าเฉลี่ย = 14.11) และตำแหน่งขอบสวนมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด 7.60 สวนป้อมปีกกาตำแหน่งระหว่างจุดกึ่งกลางสวนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด 17.73 รองลงมาเป็นตำแหน่งระหว่างขอบสวนจุดกึ่งกลาง (ค่าเฉลี่ย = 17.41) ด้านนอกสวน (ค่าเฉลี่ย = 12.97) และตำแหน่งขอบสวนมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด 12.72 สวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์ตำแหน่งระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลางสวนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด 16.70 รองลงมาคือตำแหน่งกึ่งกลางสวน (ค่าเฉลี่ย = 10.65) ขอบสวน (ค่าเฉลี่ย = 10.11) และตำแหน่งด้านนอกสวนมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด 9.03 (ดังตาราง ที่ 4.1)

ผลการศึกษาความแตกต่างปริมาณฝุ่นละออง PM 10 ในแต่ละตำแหน่งของพื้นที่สีเขียวประเภทสวนสาธารณะ สวนสาธารณะทั้ง 3 แห่ง พบว่า สวนสุขภาพ ร.9 ตำแหน่งด้านนอกสวนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด 49.89 รองลงมาเป็นตำแหน่งระหว่างจุดกึ่งกลางสวนกับขอบสวน (ค่าเฉลี่ย = 28.57) และตำแหน่งจุดกึ่งกลางมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด 26.37

สวนป้อมปีกกาตำแหน่งนอกสวนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด 19.54 รองลงมาเป็นตำแหน่ง-ขอบสวน (ค่าเฉลี่ย = 16.63) ตำแหน่งระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลางสวน (ค่าเฉลี่ย = 15.98.) และตำแหน่งกึ่งกลางสวนมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด 10.66

สวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์ตำแหน่งระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลางสวนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด 16.70 รองลงมาคือตำแหน่งกึ่งกลางสวน (ค่าเฉลี่ย = 10.65) ขอบสวน (ค่าเฉลี่ย = 10.11) และตำแหน่งด้านนอกสวนมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด 9.03 (ดังตาราง ที่ 4.2)

ตารางที่ 4.1

ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 สวนสาธารณะทั้ง 3 แห่ง

	ตำแหน่ง	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
สวนสุขภาพ ร.9	ด้านนอกของสวน	14.11	6.42
	ด้านในขอบสวน	7.60	2.49
	ระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลางสวน	16.73	6.75
	จุดกึ่งกลาง	16.37	5.00

Ref. code: 25615509031521SOH

ตารางที่ 4.1

ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 สวนสาธารณะทั้ง 3 แห่ง (ต่อ)

	ตำแหน่ง	**ค่าเฉลี่ย**	**ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน**
สวนป้อมปีกกา	ด้านนอกของสวน	12.97	5.60
	ด้านในขอบสวน	12.72	1.92
	ระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลางสวน	17.41	6.94
	จุดกึ่งกลาง	17.73	7.31
สวนพฤกษชาติ นครเขื่อนขันธ์	ด้านนอกของสวน	9.03	2.26
	ด้านในขอบสวน	10.11	2.72
	ระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลางสวน	16.70	3.99
	จุดกึ่งกลาง	10.65	1.62

ตารางที่ 4.2

ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณฝุ่นละออง PM 10 สวนสาธารณะทั้ง 3 แห่ง

PM 10	**จุด**	**ค่าเฉลี่ย**	**ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน**
สวนสุขภาพ ร.9	ด้านนอกของสวน	49.89	19.32
	ด้านในขอบสวน	28.57	9.39
	ระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลางสวน	26.37	11.39
	จุดกึ่งกลาง	28.57	9.39
สวนป้อมปีกกา	ด้านนอกของสวน	19.54	13.78
	ด้านในขอบสวน	16.63	2.68
	ระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลางสวน	15.98	10.31
	จุดกึ่งกลาง	10.66	7.60
สวนพฤกษชาติ นครเขื่อนขันธ์	ด้านนอกของสวน	13.52	3.82
	ด้านในขอบสวน	16.71	4.07
	ระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลางสวน	19.03	2.19
	จุดกึ่งกลาง	6.99	5.67

Ref. code: 25615509031521SOH

สวนสุขภาพ ร.9 มีความแตกต่างปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 7.60 – 16.73 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (µg/ m^3) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 2.49 – 6.75 สวนป้อมปีกกามีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 12.72 – 17.73 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (µg/m^3) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 1.92 - 7.31

สวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 9.03 - 16.70ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (µg/m^3) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 2.19- 5.67

สวนสุขภาพ ร.9 มีความแตกต่างปริมาณฝุ่นละออง PM 10 ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 19.32 - 49.89 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (µg/ m^3) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 9.39 – 26.37

สวนป้อมปีกกามีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 10.66–19.54 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (µg/m^3) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 2.68 - 10.31 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (µg/m^3)

สวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 6.99 - 19.03 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (µg/m^3) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 2.19- 5.67 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (µg/m^3)

4.3.2 การศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 ระหว่างตำแหน่งของสวนสาธารณะ

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ในแต่ละตำแหน่งที่ทำการเก็บข้อมูลปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 จะมีทั้งหมด 4 ตำแหน่ง ได้แก่ ตำแหน่งที่ 1 ด้านนอกสวน ตำแหน่งที่ 2 ขอบสวน ตำแหน่งที่ 3 ระหว่างขอบสวนกับจุดกึ่งกลางสวน ตำแหน่งที่ 4 กึ่งกลางสวน

จากการศึกษาพบว่าสวนสุขภาพ ร.9 ตำแหน่งที่1กับตำแหน่งที่4 มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 (ตารางที่ 4.3)

ตารางที่ 4.3

ความสัมพันธ์วิธีการสัมประสิทธิ์เพียร์สันปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 ในตำแหน่งต่าง ๆ สวนสุขภาพ ร.9

ตำแหน่ง	ด้านนอก	ขอบสวน	ระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลาง	จุดกึ่งกลาง
ด้านนอก	1	.177	-.125	-.478**
ขอบสวน	.177	1	.020	-.156
ระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลาง	-.125	.020	1	.213
จุดกึ่งกลาง	-.478**	-.156	.213	1

** ระดับนัยสำคัญที่ 0.01

Ref. code: 25615509031521SOH

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ในแต่ละตำแหน่งของสวนป้อมปีกกา พบว่าตำแหน่งด้านนอกสวนมีความสัมพันธ์กับตำแหน่งที่ 1 และตำแหน่งที่ 4 ด้วยระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01และตำแหน่งขอบสวนสัมพันธ์กับตำแหน่งระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลางด้วยระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 (ดังตารางที่ 4.4)

ตารางที่ 4.4

ความสัมพันธ์วิธีการสัมประสิทธิ์เพียร์สันปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 ในตำแหน่งต่าง ๆ ของสวนป้อมปีกกา

ตำแหน่ง	ด้านนอก	ขอบสวน	ระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลาง	จุดกึ่งกลาง
ด้านนอก	1	.034	.608**	.551**
ขอบสวน	.034	1	.269*	.238
ระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลาง	.608	.269*	1	.380
จุดกึ่งกลาง	.551**	.238	.380	1

** ระดับนัยสำคัญที่ 0.01 * ระดับนัยสำคัญที่ 0.05

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ในแต่ละตำแหน่งปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 ระหว่างตำแหน่งของสวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์ พบว่าตำแหน่งด้านนอกสัมพันธ์กับทั้ง3 ตำแหน่งด้วยระดับนัยสำคัญ 0.01 และตำแหน่งขอบสวนสัมพันธ์กับจุดกึ่งกลางด้วยระดับนัยสำคัญ 0.01และตำแหน่งระหว่างกึ่งกลางสวนสัมพันธ์กับจุดกึ่งกลางด้วยระดับนัยสำคัญ 0.05 (ตารางที่ 4.5)

ตารางที่ 4.5

ความสัมพันธ์วิธีการสัมประสิทธิ์เพียร์สันของปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 ในตำแหน่งต่าง ๆ ของสวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์

ตำแหน่ง	ด้านนอก	ขอบสวน	ระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลาง	จุดกึ่งกลาง
ด้านนอก	1	.557**	.425**	.369**
ขอบสวน	.557**	1	.194	.660**
ระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลาง	.425**	.194	1	.308*
จุดกึ่งกลาง	.369**	.660**	.308*	1

** ระดับนัยสำคัญที่ 0.01 * ระดับนัยสำคัญที่ 0.05

Ref. code: 25615509031521SOH

4.3.3 ผลการศึกษาความแปรปรวนปริมาณฝุ่นละออง PM 10 ระหว่างตำแหน่งของสวนสาธารณะ

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ในแต่ละตำแหน่งปริมาณฝุ่นละออง PM 10 ระหว่างตำแหน่งของสวนสุขภาพ ร.9 พบว่า ตำแหน่งด้านนอกสวนสัมพันธ์กับตำแหน่งระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลางกับขอบสวนและจุดกึ่งกลางด้วยระดับนัยสำคัญ 0.01 ตำแหน่งขอบสวนสัมพันธ์กับตำแหน่งจุดกึ่งกลางด้วยระดับนัยสำคัญ 0.05 และตำแหน่งระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลางสัมพันธ์กับตำแหน่งจุดกึ่งกลางด้วยระดับนัยสำคัญ 0.05 (ดังตารางที่ 4.6)

ตารางที่ 4.6

ความสัมพันธ์วิธีการสัมประสิทธิ์เพียร์สันของปริมาณฝุ่นละออง PM 10 ในตำแหน่งต่าง ๆ ของสุขภาพ ร.9

ตำแหน่ง	ด้านนอก	ขอบสวน	ระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลาง	จุดกึ่งกลาง
ด้านนอก	1	-.197	.464**	-.453**
ขอบสวน	-.197	1	.237	.298*
ระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลาง	.464**	.237	1	-.391*
จุดกึ่งกลาง	-.453**	.298*	-.391*	1

** ระดับนัยสำคัญที่ 0.01 * ระดับนัยสำคัญที่ 0.05

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ในแต่ละตำแหน่งปริมาณฝุ่นละออง PM 10 ระหว่างตำแหน่งของสวนป้อมปีกกา พบว่าตำแหน่งด้านนอกมีความสัมพันธ์กับตำแหน่งระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลาง ตำแหน่งจุดกึ่งกลางด้วยระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ ตำแหน่งขอบสวนกับตำแหน่งระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลาง ตำแหน่งจุดกึ่งกลางด้วยระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ ส่วนตำแหน่งขอบสวนสัมพันธ์กับตำแหน่งระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลางและจุดกึ่งกลางสวนด้วยระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ และตำแหน่งระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลางสวนมีความสัมพันธ์กันด้วยระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 (ดังตารางที่ 4.7)

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ในแต่ละตำแหน่งปริมาณฝุ่นละออง PM 10 ระหว่างตำแหน่งของสวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์ พบว่าตำแหน่งด้านนอกสวนกับขอบสวนมีความสัมพันธ์กันด้วยระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 รองลงมาระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลาง จุดกึ่งกลางสวนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ส่วนตำแหน่งขอบสวนมีความสัมพันธ์กับระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลางและ

Ref. code: 25615509031521SOH

จุดกึ่งกลางระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 และตำแหน่งระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลางสัมพันธ์กับจุดกึ่งกลางด้วยระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 (ดังตารางที่ 4.8)

ตารางที่ 4.7

ความสัมพันธ์วิธีการสัมประสิทธิ์เพียร์สันของปริมาณฝุ่นละออง PM 10 ในตำแหน่งต่าง ๆ ของสวนป้อมปีกกา

ตำแหน่ง	ด้านนอก	ขอบสวน	ระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลาง	จุดกึ่งกลาง
ด้านนอก	1	.190	.284*	.391**
ขอบสวน	.190	1	.376*	.506**
ระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลาง	.284*	.376*	1	.432*
จุดกึ่งกลาง	.391**	.506**	.432*	1

** ระดับนัยสำคัญที่ 0.01 * ระดับนัยสำคัญที่ 0.05

ตารางที่ 4.8

ความสัมพันธ์วิธีการสัมประสิทธิ์เพียร์สัน PM 10 ในตำแหน่งต่าง ๆ ของสวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์

ตำแหน่ง	ด้านนอก	ขอบสวน	ระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลาง	จุดกึ่งกลาง
ด้านนอก	1	.253*	.573**	.337**
ขอบสวน	.253*	1	.552**	.391**
ระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลาง	.573**	.552**	1	.305*
จุดกึ่งกลาง	.337**	.391**	.305*	1

** ระดับนัยสำคัญที่ 0.01 * ระดับนัยสำคัญที่ 0.05

4.3.4 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 ด้วยวิธีการสัมประสิทธิ์เพียร์สันสวนสาธารณะทั้ง 3 แห่ง

ผลการศึกษาผลการศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 ด้วยวิธีการสัมประสิทธิ์เพียร์สันสวนสาธารณะทั้ง 3 แห่ง ได้แก่ สวนสุขภาพ ร.9 สวนป้อมปีกกาและสวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์ พบว่า สวนสาธารณะทั้ง 3 แห่ง มีความสัมพันธ์กันทุกสวนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 (ดังตารางที่ 4.9)

Ref. code: 25615509031521SOH

ตารางที่ 4.9

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 ของสวนสาธารณะทั้ง 3 แห่ง

PM 2.5	สวนสุขภาพ ร.9	สวนป้อมปีกกา	สวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์
สวนสุขภาพ ร.9	1	.367**	.259**
สวนป้อมปีกกา	.367**	1	.398**
สวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์	.259**	.398**	1

** ระดับนัยสำคัญที่ 0.01

4.3.5 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 10 ด้วยวิธีการสัมประสิทธิ์เพียร์สันสวนสาธารณะทั้ง 3 แห่ง

ผลการศึกษาผลการศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 10 ด้วยวิธีการสัมประสิทธิ์เพียร์สันสวนสาธารณะทั้ง 3 แห่ง ได้แก่ สวนสุขภาพ ร.9 สวนป้อมปีกกาและสวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์ พบว่า สวนสุขภาพ ร.9 และสวนป้อมปีกกามีความสัมพันธ์กับสวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 (ดังตารางที่ 4.10)

ตารางที่ 4.10

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 10 ของสวนสาธารณะทั้ง 3 แห่ง

PM 10	สวนสุขภาพ ร.9	สวนป้อมปีกกา	สวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์
สวนสุขภาพ ร.9	1	-.096	-.161**
สวนป้อมปีกกา	-.096	1	.174**
สวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์	.259**	.398**	1

** ระดับนัยสำคัญที่ 0.01

จากผลการศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 และ PM 10 ด้วยวิธีการสัมประสิทธิ์เพียร์สันระหว่างสวนสาธารณะทั้ง 3 แห่ง แสดงให้เห็นว่าขนาดพื้นที่ของสวนมีผลต่อปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 ทั้ง 3 ขนาด ส่วนปริมาณฝุ่นละออง PM 10 จะมีผลต่อสวนขนาดใหญ่ได้แก่ สวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์

Ref. code: 25615509031521SOH

4.4 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 ด้วยวิธีสมการถดถอยแบบพหุคูณ

การศึกษาวิธีสมการถดถอยแบบพหุคูณเป็นการศึกษาตัวแปรอิสระตั้งแต่ 2 ตัวแปรขึ้นไป ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงตัวแปรตาม การศึกษาปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ มีผลต่อปริมาณฝุ่นละออง โดยมีนัยสำคัญจากสมการพหุคูณ

4.4.1 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 สวนสุขภาพ ร.9 กับอุณหภูมิและความชื้นสัมพันธ์ด้วยวิธีสมการถดถอยแบบพหุคูณ

จากการศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 ของสวนสุขภาพ ร.9 ในแต่ละตำแหน่งที่เก็บข้อมูล พบว่า ตำแหน่งที่ 1 คือ ด้านนอกสวนมีค่า R^2 = 0.233 ตำแหน่งที่ 2 ขอบสวนสาธารณะมีค่า R2 = 0.098 ตำแหน่งที่ 3 ระหว่างขอบสวนกับจุดกึ่งกลางสวนมีค่า R^2 = 0.079 และตำแหน่งที่ 4 จุดกึ่งกลางสวนมีค่า R^2 = 0.387 (ดังตารางที่ 4.11)

ตารางที่ 4.11

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 สวนสุขภาพ ร.9 กับอุณหภูมิและความชื้นสัมพันธ์ด้วยวิธีสมการถดถอยแบบพหุคูณ

ตำแหน่งที่	สมการถดถอยแบบพหุคูณ	R	R^2
P1	PM2.5 = 94.606 – 1.723 T – 0.389 RH	0.483	0.233
P2	PM2.5 =17.350 - 0.159 T – 0.207 RH	0.313	0.098
P3	PM2.5 = 48.372 - 0.090T – 0.421 RH	0.280	0.079
P4	PM2.5 = 108.142 - 2.262T – 0.317 RH	0.622	0.387

หมายเหตุ. P1 = ด้านนอกสวน, P2 = ขอบสวน, P3 = ระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลาง, P4 = กึ่งกลางสวน, T = อุณหภูมิ, RH = ความชื้นสัมพัทธ์

Ref. code: 25615509031521SOH

4.4.2 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 สวนป้อมปีกกากับอุณหภูมิและความชื้นสัมพันธ์ด้วยวิธีสมการถดถอยแบบพหุคูณ

จากการศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 ของสวนป้อมปีกกา ในแต่ละตำแหน่งที่เก็บข้อมูล พบว่า ตำแหน่งที่ 1 คือ ด้านนอกสวนมีค่า R^2 = 0.047 ตำแหน่งที่ 2 ขอบสวนสาธารณะมีค่า R^2 = 0.358 ตำแหน่งที่ 3 ระหว่างขอบสวนกับจุดกึ่งกลางสวนมีค่า R^2 = 0.462 และตำแหน่งที่ 4 จุดกึ่งกลางสวนมีค่า R^2 = 0.079 (ดังตารางที่ 4.12)

ตารางที่ 4.12

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 สวนป้อมปีกกากับอุณหภูมิและความชื้นสัมพันธ์ด้วยวิธีสมการถดถอยแบบพหุคูณ

ตำแหน่งที่	สมการถดถอยแบบพหุคูณ	R	R^2
P1	PM2.5 = 94.091 - 2.076 T – 0.247 RH	0.216	0.047
P2	PM2.5 = 58.664 - 0549 T – 0.894 RH	0.598	0.358
P3	PM2.5 = 33.395 - 2.590 T – 1.456 RH	0.680	0.462
P4	PM2.5 = 59.700 - 1.206 T – 0.067 RH	0.281	0.079

หมายเหตุ. P1 = ด้านนอกสวน, P2 = ขอบสวน, P3 = ระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลาง, P4 = กึ่งกลางสวน, T = อุณหภูมิ, RH = ความชื้นสัมพัทธ์

4.4.3 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 สวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์กับอุณหภูมิและความชื้นสัมพันธ์ด้วยวิธีสมการถดถอยแบบพหุคูณ

จากการศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 ของสวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์ในแต่ละตำแหน่งที่เก็บข้อมูล พบว่า ตำแหน่งที่ 1 คือ ด้านนอกสวนมีค่า R^2 = 0.276 ตำแหน่งที่ 2 ขอบสวนสาธารณะมีค่า R^2 = 0.163 ตำแหน่งที่ 3 ระหว่างขอบสวนกับจุดกึ่งกลางสวนมีค่า R^2 = 0.202 และตำแหน่งที่ 4 จุดกึ่งกลางสวนมีค่า R^2 = 0.431 (ตารางที่ 4.13)

Ref. code: 25615509031521SOH

ตารางที่ 4.13

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 สวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์กับอุณหภูมิและความชื้นสัมพันธ์ด้วยวิธีสมการถดถอยแบบพหุคูณ

ตำแหน่งที่	สมการถดถอยแบบพหุคูณ	R	R^2
P1	PM2.5 = 9.502 - 0.291 T – 0.128 RH	0.525	0.276
P2	PM2.5 = 35.613 - 0.988 T – 0.258 RH	0.404	0.163
P3	PM2.5 =-24.565 - 0.699 T – 0.304 RH	0.449	0.202
P4	PM2.5 = 17.247 - 0.634T – 0.108 RH	0.656	0.431

หมายเหตุ. P1 = ด้านนอกสวน, P2 = ขอบสวน, P3 = ระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลาง, P4 = กึ่งกลางสวน, T = อุณหภูมิ, RH = ความชื้นสัมพัทธ์

4.5 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 10 ด้วยวิธีสมการถดถอยแบบพหุคูณ

การศึกษาวิธีสมการถดถอยแบบพหุคูณเป็นการศึกษาตัวแปรอิสระตั้งแต่ 2 ตัวแปรขึ้นไปที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงตัวแปรตาม การศึกษาปริมาณฝุ่นละออง PM 10 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์มีผลต่อปริมาณฝุ่นละอองโดยมีนัยสำคัญจากสมการพหุคูณ

4.5.1 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 10 สวนสุขภาพ ร.9 กับอุณหภูมิและความชื้นสัมพันธ์ด้วยวิธีสมการถดถอยแบบพหุคูณ

จากการศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 10 ของสวนสุขภาพ ร.9 ในแต่ละตำแหน่งที่เก็บข้อมูล พบว่า ตำแหน่งที่ 1 คือ ด้านนอกสวนมีค่า R^2 = 0.489 ตำแหน่งที่ 2 ขอบสวนสาธารณะมีค่า R^2 = 0.454 ตำแหน่งที่ 3 ระหว่างขอบสวนกับจุดกึ่งกลางสวนมีค่า R^2 = 0.376 และตำแหน่งที่ 4 จุดกึ่งกลางสวนมีค่า R^2 = 0.563 (ตารางที่ 4.12)

Ref. code: 25615509031521SOH

ตารางที่ 4.14

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 10 สวนสุขภาพ ร.9 กับอุณหภูมิและความชื้นสัมพันธ์ด้วยวิธีสมการถดถอยแบบพหุคูณ

ตำแหน่งที่	สมการถดถอยแบบพหุคูณ	R	R^2
P1	PM10 = 249.091- 4.649 T –1.162 RH	0.700	0.489
P2	PM10 = 28.779 - 0.254T – 0.144 RH	0.674	0.454
P3	PM10 = 161.905 - 1.941T – 2.574 RH	0.613	0.376
P4	PM10 = 211.863 - 4.099T – 0.841 RH	0.751	0.563

หมายเหตุ. P1 = ด้านนอกสวน, P2 = ขอบสวน, P3 = ระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลาง, P4 = กึ่งกลางสวน, T = อุณหภูมิ, RH = ความชื้นสัมพัทธ์

4.5.2 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 10 สวนป้อมปีกกากับอุณหภูมิและความชื้นสัมพันธ์ด้วยวิธีสมการถดถอยแบบพหุคูณ

จากการศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 10 ของสวนป้อมปีกกา ในแต่ละตำแหน่งที่เก็บข้อมูล พบว่า ตำแหน่งที่ 1 คือด้านนอกสวนมีค่า R^2 = 0.082 ตำแหน่งที่ 2 ขอบสวนสาธารณะมีค่า R^2 = 0.240 ตำแหน่งที่ 3 ระหว่างขอบสวนกับจุดกึ่งกลางสวนมีค่า R^2 = 0.411 และตำแหน่งที่ 4 จุดกึ่งกลางสวนมีค่า R^2 = 0.296 (ตารางที่ 4.13)

ตารางที่ 4.15

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 10 สวนป้อมปีกกากับอุณหภูมิและความชื้นสัมพันธ์ด้วยวิธีสมการถดถอยแบบพหุคูณ

ตำแหน่งที่	สมการถดถอยแบบพหุคูณ	R	R^2
P1	PM10 = 159.840 - 4.063T – 0.201 RH	0.287	0.082
P2	PM10 = 63.341 - 0.071 T – 0.645 RH	0.490	0.240
P3	PM10 = 172.315 -3.428 T – 3.429 RH	0.641	0.411
P4	PM10 = 110.669 - 1.986 T – 0.323 RH	0.544	0.296

หมายเหตุ. P1 = ด้านนอกสวน, P2 = ขอบสวน, P3 = ระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลาง, P4 = กึ่งกลางสวน, T = อุณหภูมิ, RH = ความชื้นสัมพัทธ์

Ref. code: 25615509031521SOH

4.5.3 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 10 สวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์กับอุณหภูมิและความชื้นสัมพันธ์ด้วยวิธีสมการถดถอยแบบพหุคูณ

จากการศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 10 ของสวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์ในแต่ละตำแหน่งที่เก็บข้อมูล พบว่า ตำแหน่งที่ 1 คือ ด้านนอกสวนมีค่า R^2 = 0.415 ตำแหน่งที่ 2 ขอบสวนสาธารณะมีค่า R^2 = 0.370 ตำแหน่งที่ 3 ระหว่างขอบสวนกับจุดกึ่งกลางสวนมีค่า R^2 = 0.283 และตำแหน่งที่ 4 จุดกึ่งกลางสวนมีค่า R^2 = 0.344 (ตารางที่ 4.14)

ตารางที่ 4.16

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณฝุ่นละออง PM 10 สวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์กับอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ด้วยวิธีสมการถดถอยแบบพหุคูณ

ตำแหน่งที่	สมการถดถอยแบบพหุคูณ	R	R^2
P1	PM10 = 159.840 - 4.063T – 0.201 RH	0.644	0.415
P2	PM10 = 63.341 - 0.071 T – 0.645 RH	0.609	0.370
P3	PM10 = 172.315 -3.428 T – 3.429 RH	0532	0.283
P4	PM10 = 110.669 - 1.986 T – 0.323 RH	0.587	0.344

หมายเหตุ. P1 = ด้านนอกสวน, P2 = ขอบสวน, P3 = ระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลาง, P4 = กึ่งกลางสวน, T = อุณหภูมิ, RH = ความชื้นสัมพัทธ์

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์มีอิทธิพลต่อปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5, PM10 ของสวนสุขภาพ ร.9 ได้แก่ ด้านในสวนตำแหน่งกึ่งกลางสวนที่ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ 0.387 และ 0.563 ตามลำดับ ส่วนสวนป้อมปีกกามีอิทธิพลต่อปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5, PM10 ได้แก่ ตำแหน่งด้านในขอบสวนถึงจุดกึ่งกลางที่ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ 0.462 และ 0.411 ตามลำดับ สวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์มีอิทธิพลต่อปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 ได้แก่ ด้านในสวนตำแหน่งกึ่งกลางสวนที่ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ 0.431 และ PM10 ด้านนอกสวน 0.415 ตามลำดับ

Ref. code: 25615509031521SOH

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การศึกษาอิทธิพลของพื้นที่สีเขียวที่มีต่อปริมาณฝุ่นละอองในอากาศในเขตชุมชนเมืองสมุทรปราการ กรณีศึกษาชุมชนเมืองสมุทรปราการ โดยศึกษาจากพื้นที่สีเขียวประเภทนันทนาการที่เป็นสวนสาธารณะ จะมีทั้งหมด 3 แห่ง คือ สถานีที่ 1 ตั้งอยู่บนพื้นที่ ต.ปากน้ำ อ.เมือง สมุทรปราการ ซึ่งครอบคลุมพื้นที่สวนสาธารณะ 2 แห่ง คือ สวนสุขภาพ ร.9 และสวนป้อมปีกกา ส่วนสถานีที่ 2 ตั้งอยู่บนพื้นที่ ต.ทรงคนอง อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการซึ่งครอบคลุมพื้นที่สวนสาธารณะสวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์ สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะได้ดังต่อไปนี้

5.1 สรุปผลการศึกษาปริมาณฝุ่นละอองในพื้นที่สีเขียว

ผลการศึกษาปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 และ PM10 ในพื้นที่สีเขียวที่เป็นสวนสาธารณะแสดงให้เห็นว่า สวนสุขภาพ ร.9 ปริมาณฝุ่นละอองลดลงที่ตำแหน่งกึ่งกลางของสวน ส่วนสวนป้อมปีกกา ปริมาณฝุ่นละอองที่ตำแหน่งระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลางสวน ส่วนสวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์ ปริมาณฝุ่นละอองจะลดลงทุกตำแหน่งทั้งด้านในและด้านนอกสวนซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Chen et al. (2016) กล่าวว่าพื้นที่สีเขียวที่ใหญ่ขึ้นเช่นป่าไม้และสวนสาธารณะในเมืองยิ่งมีการลดลงของอนุภาคในอากาศพื้นที่ในเมืองที่มีความเข้มข้นของป่าไม้ในเมืองที่สูงขึ้นอย่างเป็นสัดส่วนอาจจะได้สัมผัสกับคุณภาพอากาศที่ดีขึ้นในเรื่องของฝุ่นละอองในบรรยากาศที่ลดลง ในการใช้ที่ดินในเมืองและการวางแผนการคลุมดินการเพิ่มพื้นที่สีเขียวสามารถลดความเข้มข้นของมลพิษทางอากาศได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นแล้วขนาดของพื้นที่สีเขียวอาจส่งผลต่อปริมาณฝุ่นละอองตามขนาดที่แตกต่างกันไป รวมถึงปัจจัยอื่นที่ส่งผลต่อปริมาณฝุ่นละอองเช่น ปริมาณจราจร โครงสร้างของสวนความหนาแน่นของต้นไม้ เป็นต้น ผลการศึกษายังมีความสอดคล้องกับงานวิจัย ของ The Nature Conservancy (2016) ที่พบว่าต้นไม้ในเมืองสามารถช่วยดูดซับฝุ่นละอองได้ถึงร้อยละ 7-24 และทำการศึกษาเปรียบเทียบความคุ้มค่าของวิธีการลดฝุ่นละออง พบว่าการปลูกต้นไม้เพิ่มขึ้นในเมือง เป็นวิธีการแก้ปัญหาฝุ่นละอองที่มีประสิทธิภาพสูงและคุ้มค่าเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการอื่น ๆ ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน เช่น การลดการใช้รถ การกำหนดพื้นที่ควบคุมฝุ่นละออง

Ref. code: 25615509031521SOH

5.2 สรุปผลการศึกษาอิทธิของอุณหภูมิและความชื้อสัมพัทธ์ต่อปริมาณฝุ่นละอองในพื้นที่สีเขียว

ผลการศึกษาอิทธิของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ต่อปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 และ PM10 ในพื้นที่สีเขียวที่เป็นสวนสาธารณะ แสดงให้เห็นว่า ปัจจัยของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์จะมีอิทธิพลต่อปริมาณฝุ่นละอองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ตำแหน่งกึ่งกลางสวนของสวนสุขภาพ ร.9 ส่วนปีกกาจะมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ตำแหน่งระหว่างขอบสวนถึงกึ่งกลางสวน และสวนพฤกษชาตินครเขื่อนขันธ์อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ต่อมีผลต่อปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ตำแหน่งกึ่งกลางด้านในสวนและ PM10 จะมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ด้านนอกสวน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Chen et al. (2016) แสดงให้เห็นว่าปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยามีผลกระทบอย่างมากต่อความเข้มข้นของ PM2.5 และ PM10 ในสภาพอากาศเดียวกันช่วงความเข้มข้นของ PM10 นั้นมากกว่าช่วงของความเข้มข้นของ PM2.5 ซึ่งสามารถบ่งชี้ว่าขนาดอนุภาคของอนุภาคที่ใหญ่ขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Viljami et al. (2013) มลพิษจากฝุ่นละอองอนุภาคใหญ่จะลดลงด้วยพืชป่าหรือต้นไม้ผลการวิจัยเห็นด้วยกับการศึกษาสภาพแวดล้อมใกล้ถนนความเข้มข้นของมลพิษทางอากาศไม่ลดลงอย่างสม่ำเสมอ โดยความหนาแน่นของต้นไม้สามารถช่วยลดความเข้มข้นของมลพิษทางอากาศได้เป็นไปได้ว่าขนาดพื้นที่สีเขียวที่มีขนาดใหญ่จะมีอิทธิต่อปริมาณฝุ่นละอองมากกว่าสวนสาธารณะที่มีขนาดพื้นที่เล็ก

5.3 ข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งถัดไป ควรเพิ่มระยะเวลาการศึกษาตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองให้ครอบคลุมปัจจัยผลกระทบด้านฤดูกาลและสภาพภูมิอากาศ ที่อาจมีผลกระทบต่อปริมาณฝุ่นละออง และควรทำการเก็บข้อมูลภายในและภายนอกสวน ในวันเวลาเดียวกัน เพื่อใช้เปรียบเทียบระหว่างด้านนอกสวนและด้านในสวนอย่างชัดเจนยิ่งขึ้นและศึกษาปัจจัยด้านอุตุนิยมวิทยาที่อาจมีผลกระทบต่อปริมาณการสะสมของฝุ่นละออง เช่น ทิศทางลม เป็นต้น

Ref. code: 25615509031521SOH

รายการอ้างอิง

หนังสือและบทความในหนังสือ

กรมโยธาธิการและผังเมือง. (2547). *เกณฑ์ด้านผังเมือง.หมวดบริการสังคมเรื่องสวนสาธารณะสนามกีฬา.ห้องสมุดและพิพิธภัณฑ์* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: รำไทย เพรส.

สำนักงานจังหวัดสมุทรปราการ กลุ่มงานยุทธศาสตร์และข้อมูลเพื่อการพัฒนาจังหวัด. (2560). *รายงานแผนพัฒนาจังหวัดสมุทรปราการ 4 ปี (พ.ศ. 2561 – 2564)*. ผู้แต่ง.

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2548ข). *รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการนำร่องแนวคิดใหม่สู่การเป็นเมืองสีเขียว: เขตเทศบาลนครเชียงใหม่และพื้นที่โดยรอบ.* กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.

สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม. (2547). *รายงานเรื่องมาตรการในการเพิ่มและการจัดการพื้นที่สีเขียวในเขตชุมชนอย่างยั่งยืน*. กรุงเทพฯ: มหาลัยเกษตรศาสตร์.

สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม. (2548ก). *คู่มือการพัฒนาพื้นที่สีเขียว*. เชียงใหม่: โทนคัลเลอร์.

สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม. (2549). *โครงการจำทำแผนการจัดการพื้นที่สีเขียวที่สมบูรณ์ทางด้านระบบนิเวศอย่างยั่งยืน.* กรุงเทพฯ: ศูนย์ถ่ายอินเตอร์.

อัญชาญา รัตนอุบล และคณะ. (2548). *รายงานวิจัยการจัดการเรียนรู้ของแหล่งการเรียนรู้ตลอดชีวิต: สวนสาธารณะ*. กรุงเทพฯ: วี.ทีซี.คอมมิวนิคเคชั่น.

บทความวารสาร

กฤษณะ กฤษณพุกต์ และคณะ. (2544). การศึกษาเกี่ยวกับอิทธิพลของพื้นที่สีเขียวที่มีต่ออุณหภูมิอากาศในกรุงเทพมหานคร. ใน *เอกสารการประชุมทางวิชาการของมหาลัยวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ครั้งที่ 39 สาขาการจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม*.กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

รัชนีกร กระจงกลาง และกาญจนา นาถะพินธุ. (2555). สถานการณ์คุณภาพอากาศในพื้นที่อำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี. *วารสารวิจัย มข. (ฉบับบัณฑิตศึกษา)*, 12(1): 80-91.

ศิริวรรณ ศิลาพัชรนันท์ และคณะ. (2549). โครงการจัดทำแผนการจัดการพื้นที่สีเขียวที่สมบูรณ์ทางด้านระบบนิเวศอย่างยั่งยืน. ใน สาระศาสตร์ครั้งที่ 10 พ.ศ. 2549 สถานการณ์สานสระ. กรุงเทพฯ: คณะสถาปัตย์กรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Ref. code: 25615509031521SOH

ศิริวรรณ ศิลาพัชรนันท์ และคณะ. (2551). โครงการจัดทำแผนการจัดการพื้นที่สีเขียวที่สมบูรณ์ทางด้านระบบนิเวศอย่างยั่งยืน. ใน *การประชุมวิชาการด้านการวางแผนภาคและเมืองประจำปี 2551*. กรุงเทพฯ: คณะสถาปัตย์กรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิทยานิพนธ์

สุพิชฌาย์ ศิลัยรัตน์. (2554). *การออกแบบพื้นที่สีเขียวเพื่อเพิ่มคุณภาพชีวิต ให้กับผู้อยู่อาศัยในคอนโดมีเนียมเขตเมือง: พื้นที่ศึกษา โครงการคอนโดมีเนียม The MET สาทร*. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง.

สื่ออิเล็กทรอนิกส์

กรมควบคุมมลพิษกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2558). *รายงานสถานการณ์มลพิษประเทศไทย ปี2558*. สืบค้นจาก http://www.pcd.go.th/public/Publications.

กรมส่งเสริมสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อม. 2562. *ผลกระทบของอนุภาคฝุ่นละอองในบรรยากาศ*. สืบค้นจาก https://web.ku.ac.th/schoolnet/snet6/envi4/fun/fun.htm 2562.

กองอนามัยสิ่งแวดล้อม สำนักอนามัย กทม. มลพิษทางอากาศ. (ม.ป.ป.). *ความหมายของมลพิษทางอากาศ แหล่งกำเนิดสารมลพิษทางอากาศ แหล่งกำเนิดจากยานพาหนะ มลพิษทางอากาศ.* สืบค้นจาก http://www.deqp.go.th/knowledge.

มาริษา เพ็ญสุตภู่ภิญโญกุล. (2542). *ฝุ่นกับการจราจร: กลไกการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ สถานการณ์ด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม*. สืบค้นจาก http://advisor1.anamai.moph.go.th/factsheet/envi4_6.htm

ระบบฐานข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมและพื้นที่สีเขียว (Thai Green Urban). (2557). *รายงานข้อมูลพื้นที่สีเขียวเชิงปริมาณ ข้อมูลพื้นที่สีเขียวเชิงปริมาณระดับเทศบาล*. สืบค้นจาก http://thaigreenurban.onep.go.th/frmTassaban.aspx.

สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา. (2538). *พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 121 ตอนพิเศษ 104 ง. วันที่ 22 กันยายน พ.ศ. 2547.* สืบค้นจาก http://ecap.pcd.go.th/public/assets/img/download/201903012097957615.pdf.

Ref. code: 25615509031521SOH

สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม (สผ) กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (ม.ป.ป.). *ระบบฐานข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมและพื้นที่สีเขียวรายงาน.ข้อมูลพื้นที่สีเขียวเชิงปริมาณ.* สืบค้นจาก www.deqp.go.th/knowledge/อากาศ/มลพิษทางอากาศ.

จันทิมา อุทะกะ. (2553). *การประเมินวัฏจักรชีวิต.* สืบค้นจาก http://www2.mtec.or.th/website/doc_sys/upload/5_basic_LCA.pdf

Book

Chen, J. et al. (2016). *International Center for Ecology, Meteorology, and Environment, Nanjing*. China: University of Information Science and Technology.

Hall, P. and Pfeiff, U. (2000). *Urban Future 21 :A Global Agenda for twenty-First Centurycities.* Germany: St Edmundsbury Press.

Rob McDonald, Timm Kroeger, Tim Boucher, Wang Longzhu and Rolla SalemThe .(2016*). The Nature Conservancy .Planting Healthy Air. A global analysis of the role of urban trees in addressing particulate matter pollution and extreme heat.*Arlington. U.S.A.

Sukopp, H., Numata, M. and Huber, A. (1995) . *Urban Ecology as the basis of Urban Planning.Amsterdam:SPB Academic Publishing.Sushinsky,J.R.,*

Articles

Abhijith K.V., et al. (2015). Air pollution abatement performances of green infrastructure in open road and built-up street canyon environments. *Atmospheric Environment, 162*, 71-86.

Fuller, R. A and Gaston, K. J. (2009). The scaling of green space coverage in European cites. *Biology Letter, 5*, 352-355

Kuchelmeister, G. (1998). 'Urban Green for Local Needs – Improving Quality of Life Through Multipurpose Urban Forestry in Developing Countries' Proceedings. In *First International Conference on Quality of Life in Cities, Singapore, 1,* 181-191

Ref. code: 25615509031521SOH

Schioppa, C. P., et al. (2009). Fringe parks, green spaces and urban forestry in Milano (Italy): state of the art and future development. In *XIII World Forestry Congress, 18-23 October 2009.* Argentina: Buenos Aires.

Swanwick, C., Dunnett, N., and Woolley, H. (2003). Nature, role andvalue of green space in town and cities: an overview. *Built environment, 29* (2), 94-106.

Viljami, V., Setälä H., A. Rantalainen, A. Pennanen, V. Pelkonen. (2013). Does urban vegetation mitigate air pollution in northern conditions? *Environmental Pollution, 183*, 104-12.

Weber, F., Kowarik, I., & Saumel, I. (2014). Herbaceous plants as filters: immobilization of particulates along urban street corridors. Environ. *Pollut, 186*, 234-240.

Yli-Pelkonen, V. et al. (2017). Urban forests near roads do not reduce gaseous air pollutant concentrations but have an impact on particles levels. *Landscape and Urban Planning, 158*, 39–47.

Thesis

Manlun, Y. (2003). *Suitability Analysis of Urban Green Space System Based*. (Master's Thesis). Geo-information science and earth observation, International institute for geo-information science and earth observation.

Electronic Media

Bilgili, B. C, & Gokyer, E. (2012). *Urbarn Green Space Sytem Planning*. Retrieved from http://www.intechopen.com.

Ref. code: 25615509031521SOH

ภาคผนวก

Ref. code: 25615509031521SOH

ปริมาณฝุ่นละอองสวนสุขภาพ ร.9						
ตำแหน่งวัด	**ครั้งที่**	**วันที่/ เวลา**	**pm 2.5**	**pm 10**	**Air4thai 2.5**	**Air4thai 10**
ด้านนอก	1	7.00	11	15	12	19
		8.00	11	15	6	21
		9.00	11	15	-	26
		10.00	11	15	9	30
		11.00	11	15	10	34
		12.00	11	15	9	31
		13.00	11	15	7	28
		14.00	11	15	20	35
		15.00	11	15	4	35
		16.00	11	15	17	26
		17.00	11	15	26	41
		18.00	11	15	30	46
		19.00	11	15	22	35
	2	7.00	9		9	24
		8.00	11	17	11	17
		9.00	10	28	10	28
		10.00	11	18	11	18
		11.00	11	21	12	21
		12.00	7	15	7	15
		13.00	9	15	9	17
		14.00	9	13	9	13
		15.00	13	21	13	26
		16.00	17	27	17	35
		17.00	20	26	22	31
		18.00	20	45	23	53
		19.00	19	38	19	42
		7.00	25	59	29	67

Ref. code: 25615509031521SOH

ปริมาณฝุ่นละอองสวนสุขภาพ ร.9						
ตำแหน่งวัด	**ครั้งที่**	**วันที่/ เวลา**	**pm 2.5**	**pm 10**	**Air4thai 2.5**	**Air4thai 10**
ด้านนอก (ต่อ)	3	8.00	24	73	26	77
		9.00	23	55	24	59
		10.00	24	36	-	38
		11.00	24	35	29	39
		12.00	24	34	29	46
		13.00	21	24	24	29
		14.00	19	24	21	27
		15.00	16	23	16	25
		16.00	19	17	19	21
		17.00	16	17	16	22
		18.00	20	19	22	27
		19.00	12	20	14	28
	4	7.00	12	14	26	31
		8.00	9	11	17	24
		9.00	6	11	16	27
		10.00	6	11	13	21
		11.00	6	11	14	24
		12.00	6	11	19	25
		13.00	5	9	13	17
		14.00	5	9	13	17
		15.00	5	10	14	18
		17.00	4	9	15	22
		18.00	3	9	15	24
		19.00	4	9	12	23
	5	7.00	11	14	19	27
		8.00	11	13	19	26
		9.00	9	13	16	26

Ref. code: 25615509031521SOH

ปริมาณฝุ่นละอองสวนสุขภาพ ร.9						
ตำแหน่งวัด	**ครั้งที่**	**วันที่/ เวลา**	**pm 2.5**	**pm 10**	**Air4thai 2.5**	**Air4thai 10**
ด้านนอก (ต่อ)	5	10.00	9	13	17	25
		11.00	9	9	16	20
		12.00	9	9	17	20
		13.00	9	9	12	16
		14.00	6	9	13	16
		15.00	6	9	12	16
		16.00	6	11	10	23
		17.00	10	11	16	27
		18.00	10	11	16	27
		19.00	10	11	18	28
ขอบสวน	1	7.00	12	14	22	32
		8.00	10	14	18	32
		9.00	10	11	18	24
		10.00	10	11	18	26
		11.00	11	11	20	26
		12.00	9	11	16	27
		13.00	9	11	21	24
		14.00	9	9	16	22
		15.00	7	9	13	17
		16.00	7	9	18	26
		17.00	7	10	18	27
		18.00	7	10	18	30
		19.00	6	10	16	27
	2	7.00	32.42	50	49	78
		8.00	25.33	68	42	75
		9.00	27.64	72	44	83
		10.00	13.66	79	45	89

Ref. code: 25615509031521SOH

ปริมาณฝุ่นละอองสวนสุขภาพ ร.9						
ตำแหน่งวัด	**ครั้งที่**	**วันที่/ เวลา**	**pm 2.5**	**pm 10**	**Air4thai 2.5**	**Air4thai 10**
ขอบสวน (ต่อ)	2	11.00	29.13	59	46	90
		12.00	21.03	97	38	95
		13.00	21.59	85	40	81
		14.00	20.42	67	37	76
		15.00	14.05	67	45	75
		16.00	19.85	59	37	75
		17.00	20.5	61	39	74
		18.00	17.46	55	33	68
		19.00	18.86	42	38	67
	3	7.00	18.80	67	-	-
		8.00	9.45	71	-	-
		9.00	6.77	57	-	-
		10.00	5.92	30	-	-
		11.00	5.48	42	-	-
		12.00	5.42	33	18	38
		13.00	14.33	35	27	45
		14.00	25.53	54	38	55
		15.00	19.22	39	33	52
		16.00	15.43	31	27	45
		17.00	14.66	42	26	45
		18.00	12.53	29	23	41
		19.00	10.58	33	21	42
		7.00	17.43	31	26	44
		8.00	12.33	39	21	33
		9.00	13.54	31	24	34
		10.00	12.63	36	23	36
		11.00	11.59	27	20	40

Ref. code: 25615509031521SOH

ปริมาณฝุ่นละอองสวนสุขภาพ ร.9						
ตำแหน่งวัด	**ครั้งที่**	**วันที่/ เวลา**	**pm 2.5**	**pm 10**	**Air4thai 2.5**	**Air4thai 10**
ขอบสวน (ต่อ)	3	12.00	16.59	47	26	43
		13.00	11.85	31	20	34
		14.00	13.02	17	24	36
		15.00	21.55	25	31	39
		16.00	16.57	22	25	40
		17.00	15.69	27	25	45
		18.00	20.55	35	31	51
		19.00	11.86	27	21	50
กึงกลางสวน	4	7.00	19.53	31	27	42
		8.00	25.54	34.58	32	47
		9.00	19.22	33.89	27	47
		10.00	22.63	34.22	30	50
		11.00	19.43	36.03	27	55
		12.00	20.54	36.33	29	59
		13.00	19.86	34.62	29	56
		16.00	15.67	29.86	27	53
		17.00	15.33	30.24	27	58
		18.00	14.73	28.94	28	52
		19.00	20.55	29.86	29	60
	5	7.00	17.56	24.88	25	36
		8.00	19.47	35.22	33	48
		9.00	23.56	35.73	41	50
		10.00	16.24	36.56	24	57
		11.00	8.83	33.24	14	54
		12.00	16.76	32.56	34	54
		13.00	16.55	34.62	34	51
		14.00	17.63	26.33	27	46

ปริมาณฝุ่นละอองสวนสุขภาพ ร.9						
ตำแหน่งวัด	**ครั้งที่**	**วันที่/ เวลา**	**pm 2.5**	**pm 10**	**Air4thai 2.5**	**Air4thai 10**
กึงกลางสวน (ต่อ)	5	15.00	19.62	33.74	34	52
		16.00	18.89	36.21	33	59
		17.00	16.47	34.06	30	49
		18.00	15.93	33.42	29	47
		19.00	17.98	32.43	33	47
		7.00	18.80	25.47	25	37
		8.00	9.45	12.26	16	30
		9.00	6.77	7.45	18	21
		10.00	5.92	6.40	14	24
		11.00	5.48	5.60	12	17
		12.00	5.42	6.20	14	15
		13.00	5.90	6.48	12	18
		16.00	9.43	11.53	17	24

Ref. code: 25615509031521SOH

ปริมาณฝุ่นละอองสวนป้อมปีกกา						
ตำแหน่งวัด	**ครั้งที่**	**วันที่/ เวลา**	**pm 2.5**	**pm 10**	**Air4thai 2.5**	**Air4thai 10**
ด้านนอก	1	7.00	28	72	29	77
		8.00	30	53	30	73
		9.00	26	39	31	69
		10.00	14	25	32	65
		11.00	12	16	33	57
		12.00	11	11	33	57
		13.00	10	8	33	57
		14.00	10	11	33	57
		15.00	10	19	33	57
		16.00	13	14	33	57
		17.00	18	27	33	57
		18.00	15	27	32	57
		19.00	15	39	31	67
	2	7.00	8	11	29	75
		8.00	11	12	30	73
		9.00	10	11	31	69
		10.00	9	8	32	65
		11.00	9	10	32	65
		12.00	8	9	32	65
		13.00	11	11	32	65
		14.00	10	15	32	65
		15.00	17	18	32	65
		16.00	12	17	31	67
		17.00	13	16	31	67
		18.00	12	15	31	67
	3	7.00	28	72	29	77
		8.00	30	53	30	73

Ref. code: 25615509031521SOH

ปริมาณฝุ่นละอองสวนป้อมปีกกา						
ตำแหน่งวัด	**ครั้งที่**	**วันที่/ เวลา**	**pm 2.5**	**pm 10**	**Air4thai 2.5**	**Air4thai 10**
ด้านนอก (ต่อ)	3	9.00	26	39	31	69
		10.00	14	25	32	65
		11.00	12	16	33	57
		12.00	11	11	33	57
		13.00	10	8	33	57
		14.00	10	11	33	57
		15.00	10	19	33	57
		16.00	13	14	33	57
		17.00	18	27	33	57
		18.00	15	27	32	57
		19.00	15	39	31	67
	4	7.00	8	11	29	75
		8.00	11	12	30	73
		9.00	10	11	31	69
		10.00	9	8	32	65
		11.00	9	10	32	65
		12.00	8	9	32	65
		13.00	11	11	32	65
		14.00	10	15	32	65
		15.00	17	18	32	65
		16.00	12	17	31	67
		17.00	13	16	31	67
		18.00	12	15	31	67
		19.00	28	72	30	71
	5	7.00	19.47	35.22	33	48
		8.00	23.56	35.73	41	50
		9.00	16.24	36.56	24	57

Ref. code: 25615509031521SOH

ปริมาณฝุ่นละอองสวนป้อมปีกกา						
ตำแหน่งวัด	**ครั้งที่**	**วันที่/ เวลา**	**pm 2.5**	**pm 10**	**Air4thai 2.5**	**Air4thai 10**
ด้านนอก (ต่อ)	5	10.00	8.83	33.24	14	54
		11.00	16.76	32.56	34	54
		12.00	16.55	34.62	34	51
		13.00	17.63	26.33	27	46
		14.00	19.62	33.74	34	52
		15.00	18.89	36.21	33	59
		16.00	16.47	34.06	30	49
		17.00	15.93	33.42	29	47
		18.00	12	15	31	67
		19.00	28	72	30	71
ขอบสวน	1	7.00	15	17	29	56
		8.00	13	16	23	46
		9.00	13	16	25	45
		10.00	14	18	31	46
		11.00	13	18	28	44
		12.00	14	15	30	45
		13.00	15	15	29	38
		14.00	15	15	31	37
		15.00	11	15	27	40
		16.00	11	17	22	38
		17.00	11	19	26	43
		18.00	10	14	25	39
	2	7.00	13	16	22	37
		8.00	15	16	25	43
		9.00	14	16	31	46
		10.00	14	12	25	37
		11.00	14	12	21	36

Ref. code: 25615509031521SOH

ปริมาณฝุ่นละอองสวนป้อมปีกกา						
ตำแหน่งวัด	**ครั้งที่**	**วันที่/ เวลา**	**pm 2.5**	**pm 10**	**Air4thai 2.5**	**Air4thai 10**
ขอบสวน (ต่อ)	2	12.00	10	12	18	32
		13.00	14	11	23	30
		14.00	14	11	20	30
		15.00	14	12	24	37
		16.00	11	11	22	35
		17.00	14	11	26	41
		18.00	10	11	22	38
		19.00	10	11	22	38
	3	7.00	16	19	33	59
		8.00	13	17	28	47
		9.00	13	19	30	57
		10.00	13	17	25	52
		11.00	11	15	21	45
		12.00	11	15	20	42
		13.00	11	15	21	41
		14.00	11	13	23	42
		15.00	13	13	23	39
		16.00	13	16	25	40
		17.00	10	11	22	37
		18.00	10	19	19	36
		19.00	16	19	33	59
	4	7.00	15	17	29	56
		8.00	13	16	23	46
		9.00	13	16	25	45
		10.00	14	18	31	46
		11.00	13	18	28	44
		12.00	14	15	30	45

Ref. code: 25615509031521SOH

ปริมาณฝุ่นละอองสวนป้อมปีกกา						
ตำแหน่งวัด	**ครั้งที่**	**วันที่/ เวลา**	**pm 2.5**	**pm 10**	**Air4thai 2.5**	**Air4thai 10**
ขอบสวน (ต่อ)	4	13.00	15	15	29	38
		14.00	15	15	31	37
		15.00	11	15	27	40
		16.00	11	17	22	38
		17.00	11	19	26	43
		18.00	10	14	25	39
		19.00	10	14	25	39
	5	7.00	13	16	22	37
		8.00	15	16	25	43
		9.00	14	16	31	46
		10.00	14	12	25	37
		11.00	14	12	21	36
		12.00	10	12	18	32
		13.00	14	11	23	30
		14.00	14	11	20	30
		15.00	14	12	24	37
		16.00	11	11	22	35
		17.00	14	11	26	41
		18.00	10	11	22	38
		19.00	10	11	22	38
ระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลาง	1	7.00	28	72	29	77
		8.00	30	53	30	73
		9.00	26	39	31	69
		10.00	14	25	32	65
		11.00	12	16	33	57
		12.00	11	11	33	57
		13.00	10	8	33	57

Ref. code: 25615509031521SOH

ปริมาณฝุ่นละอองสวนป้อมปีกกา						
ตำแหน่งวัด	**ครั้งที่**	**วันที่/ เวลา**	**pm 2.5**	**pm 10**	**Air4thai 2.5**	**Air4thai 10**
ระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลาง (ต่อ)	1	14.00	10	11	33	57
		15.00	10	19	33	57
		16.00	13	14	33	57
		17.00	18	27	33	57
		18.00	15	27	32	57
		19.00	15	39	31	67
	2	7.00	8	11	29	75
		8.00	11	12	30	73
		9.00	10	11	31	69
		10.00	9	8	32	65
		11.00	9	10	32	65
		12.00	8	9	32	65
		13.00	11	11	32	65
		14.00	10	15	32	65
		15.00	17	18	32	65
		16.00	12	17	31	67
		17.00	13	16	31	67
		18.00	12	15	31	67
		19.00	28	72	30	71
	3	7.00	28	72	29	77
		8.00	30	53	30	73
		9.00	26	39	31	69
		10.00	14	25	32	65
		11.00	12	16	33	57
		12.00	11	11	33	57
		13.00	10	8	33	57
		14.00	10	11	33	57

Ref. code: 25615509031521SOH

ปริมาณฝุ่นละอองสวนป้อมปีกกา						
ตำแหน่งวัด	**ครั้งที่**	**วันที่/ เวลา**	**pm 2.5**	**pm 10**	**Air4thai 2.5**	**Air4thai 10**
ระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลาง (ต่อ)	3	15.00	10	19	33	57
		16.00	13	14	33	57
		17.00	18	27	33	57
		18.00	15	27	32	57
		19.00	15	39	31	67
	4	7.00	28	72	29	77
		8.00	30	53	30	73
		9.00	26	39	31	69
		10.00	14	25	32	65
		11.00	12	16	33	57
		12.00	11	11	33	57
		13.00	10	8	33	57
		14.00	10	11	33	57
		15.00	10	19	33	57
		16.00	13	14	33	57
		17.00	18	27	33	57
		18.00	13	14	33	57
		19.00	18	27	33	57
	5	7.00	14	25	32	65
		8.00	12	16	33	57
		9.00	11	11	33	57
		10.00	10	8	33	57
		11.00	10	11	33	57
		12.00	10	19	33	57
		13.00	13	14	33	57
		14.00	18	27	33	57
		15.00	15	27	32	57

Ref. code: 25615509031521SOH

ปริมาณฝุ่นละอองสวนป้อมปีกกา						
ตำแหน่งวัด	**ครั้งที่**	**วันที่/ เวลา**	**pm 2.5**	**pm 10**	**Air4thai 2.5**	**Air4thai 10**
ระหว่างขอบสวนถึงจุดกึ่งกลาง (ต่อ)	5	16.00	15	39	31	67
		17.00	15	27	32	57
		18.00	15	39	31	67
		19.00	15	27	32	57
จุดกึ่งกลาง	1	7.00	31.25	35.86	44	76
		8.00	27.43	34.55	40	74
		9.00	27.64	35.42	41	76
		10.00	27.53	36.22	41	79
		11.00	25.67	34.86	37	71
		12.00	18.92	33.85	29	71
		13.00	19.06	32.52	32	66
		14.00	19.63	30.57	33	62
		15.00	17.84	31.02	31	62
		16.00	18.89	32.82	32	66
		18.00	20.66	33.52	30	62
		19.00	18.86	28.83	29	72
	2	7.00	18.86	28.83	29	72
		8.00	27.55	31.04	30	65
		9.00	9.21	27.46	31	62
		10.00	7.23	26.68	31	59
		11.00	6.44	14.23	33	54
		12.00	16.33	25.64	33	54
		13.00	5.63	26.03	34	50
		14.00	24.53	33.25	34	50
		15.00	27.43	32.64	33	52
		16.00	24.57	31.23	31	55
		17.00	14.86	27.28	31	52

Ref. code: 25615509031521SOH

ปริมาณฝุ่นละอองสวนป้อมปีกกา						
ตำแหน่งวัด	**ครั้งที่**	**วันที่/ เวลา**	**pm 2.5**	**pm 10**	**Air4thai 2.5**	**Air4thai 10**
จุดกึ่งกลาง (ต่อ)	2	18.00	13.63	25.23	30	53
		19.00	18.86	28.83	29	72
	3	7.00	17.53	31.22	29	82
		8.00	14.53	27.33	30	79
		9.00	15.06	21.45	31	83
		10.00	16.35	19.62	33	77
		11.00	15.22	11.53	33	77
		12.00	13.52	20.45	33	82
		13.00	9.33	13.86	34	82
		14.00	7.26	11.06	34	82
		15.00	3.44	12.43	34	82
		16.00	19.86	20.55	34	82
		17.00	9.73	10.52	33	77
		18.00	13.63	25.23	30	53
		19.00	11.13	22.53	30	67
	4	7.00	18.86	28.83	29	72
		8.00	27.55	31.04	30	65
		9.00	9.21	27.46	31	62
		10.00	7.23	26.68	31	59
		11.00	6.44	14.23	33	54
		12.00	16.33	25.64	33	54
		13.00	5.63	26.03	34	50
		14.00	24.53	33.25	34	50
		15.00	27.43	32.64	33	52
		16.00	24.57	31.23	31	55
		17.00	14.86	27.28	31	52
		18.00	13.63	25.23	30	53
		19.00	18.86	28.83	29	72

Ref. code: 25615509031521SOH

ปริมาณฝุ่นละอองสวนป้อมปีกกา						
ตำแหน่งวัด	**ครั้งที่**	**วันที่/ เวลา**	**pm 2.5**	**pm 10**	**Air4thai 2.5**	**Air4thai 10**
จุดกึ่งกลาง (ต่อ)	5	7.00	17.53	31.22	29	82
	5	8.00	14.53	27.33	30	79
	5	9.00	15.06	21.45	31	83
	5	10.00	16.35	19.62	33	77
	5	11.00	15.22	11.53	33	77
	5	12.00	13.52	20.45	33	82
	5	13.00	9.33	13.86	34	82
	5	14.00	7.26	11.06	34	82
	5	15.00	3.44	12.43	34	82
	5	16.00	19.86	20.55	34	82
	5	17.00	9.73	10.52	33	77
	5	18.00	9.33	13.86	34	82
	5	19.00	7.26	11.06	34	82

Ref. code: 25615509031521SOH

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวนพมาศ ทับแสง
วันเดือนปีเกิด	15 สิงหาคม พ.ศ. 2529
วุฒิการศึกษา	ปีการศึกษา2551: วิทยาศาสตร์บัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผลงานทางวิชาการ

นพมาศ ทับแสง, วนารัตน์ กรอิสรานุกูล, และสุเพชร จิรขจรกุล. *เรื่อง "อิทธิพลของพื้นที่สีเขียวในเขตชุมชนเมืองต่อมลภาวะฝุ่นละอองในอากาศ กรณีศึกษาในเขตชุมชนเมืองสมุทรปราการ"* ใน การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ เรื่อง นวัตกรรมการศึกษาเพื่อพัฒนาสังคมสู่ความยั่งยืน ครั้งที่ 6 วันที่ 20 กรกฎาคม พ.ศ. 2562,มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ,ขอนแก่น

ประสบการณ์การทำงาน	พ.ศ. 2560 ผู้ช่วยผู้จัดการสถานีบริการน้ำมันการนิคมอุตสาหกรรมลาดกระบัง พ.ศ. 2561 ถึง ปัจจุบัน: เจ้าหน้าที่ลูกค้าสัมพันธ์ธนาคารธนชาต สำนักงานวงศ์สว่าง

Ref. code: 25615509031521SOH