

## ความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงปริมาณฝุ่นละออง ที่มีขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM 2.5) กับผู้ป่วยโรคทางเดินหายใจ บริเวณกรุงเทพมหานคร

Correlations of fine particulate matter (PM 2.5) changing and respiratory  
disease patients in Bangkok, Thailand

รวีพล คงดำรงเกียรติ<sup>1</sup>, ธรรศ โทคบุต<sup>1</sup>, อันนา สุทธาสรีโรธ<sup>2</sup>, ธีวธรา ภิรมย์พานิช<sup>3</sup>, ภัมศิลป ทับมณี<sup>1</sup>,  
ธันวิน ชาลย์ชัยจุฑา<sup>1</sup>, ณภัทร วิจารณ์วงษ์<sup>3</sup>, ภัทษอร จิตสมานกุล<sup>4</sup>, ภคพร สมอ<sup>5</sup>, วงศ์วัชร บัณฑิตศรี<sup>6</sup>,  
ชาลิสา แก้วส่องใส<sup>7</sup>, ธนกฤต ประดิษฐ์พัฒน์<sup>8</sup>, ณัฐรัช พรหมศรี<sup>9</sup>, ชยานิษฐ์ พรหมขัติแก้ว<sup>9</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย, <sup>2</sup>โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ,

<sup>3</sup>โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, <sup>4</sup>The Newton Sixth Form School,

<sup>5</sup>โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน, <sup>6</sup>โรงเรียนสาธิตนานาชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล,

<sup>7</sup>โรงเรียนแก่นนครวิทยาลัย, <sup>8</sup>โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา, <sup>9</sup>โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Rawipol Kongdamrongkiat<sup>1</sup>, Thus Pokabut<sup>1</sup>, Anna Suthasriroth<sup>2</sup>, Theewara Pirompanich<sup>3</sup>,

Bhimsilp Tabmanee<sup>1</sup>, Tanvin Chanchairujira<sup>1</sup>, Napat Vijarnwong<sup>3</sup>,

Thaksaorn Chitsamankhun<sup>4</sup>, Phakhaphon Samor<sup>5</sup>, Wongwarit Boriboonsri<sup>6</sup>, Chalisa kaewsongsai<sup>7</sup>,

Thanakrit Preedisripipat<sup>8</sup>, Nattaruch Promsorn<sup>8</sup>, Chayanit Promkutkao<sup>9</sup>

<sup>1</sup>Suankularb Wittayalai School, <sup>2</sup>Triamudomsakkapatanakran School,

<sup>3</sup>Thammasat Secondary School, <sup>4</sup>The Newton Sixth Form School,

<sup>5</sup>Patumwan Demonstration School, <sup>6</sup>Mahidol University International Demonstration School,

<sup>7</sup>Kaennakhon Witthayalai School, <sup>8</sup>Triamudomsakka School,

<sup>9</sup>Chiang Mai University Demonstration School

Received 2022 Sep 22, Revised 2022 Oct 24, Accepted 2022 Oct 27

DOI:

### บทคัดย่อ

ปัญหามลพิษทางอากาศโดยเฉพาะฝุ่นละอองที่มีขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM 2.5) เป็นปัญหาหลักที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ โดยเฉพาะระบบทางเดินหายใจ การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณฝุ่นละอองขนาด PM 2.5 บริเวณกรุงเทพมหานครที่มีผลต่อจำนวนผู้ป่วยโรคทางเดินหายใจ โดยศึกษาค่าเฉลี่ย PM 2.5 แบบรายปี รายเดือน และรายฤดูกาลในบริเวณพื้นที่กรุงเทพมหานคร จำนวน 11 ปี (พ.ศ. 2554-2564) และค่าเฉลี่ยจำนวนผู้ป่วยโรคทางเดินหายใจรายเดือน และรายฤดูกาล จากการศึกษาค่าเฉลี่ย PM 2.5 รายปี ระหว่างปี พ.ศ. 2554-2564 พบว่าปี พ.ศ. 2556

มีค่าเฉลี่ยฝุ่น PM 2.5 มีค่าสูงสุด (35.11 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ส่วนปี พ.ศ. 2560 มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด (20.33 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) โดยเดือนมกราคม มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด (44.22 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ส่วนในเดือนสิงหาคมจะมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด (18.52 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ส่วนค่าเฉลี่ยรายฤดูกาล พบว่าฤดูหนาวมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด (29.51 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ในขณะที่ฤดูฝนมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด (21.86 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ส่วนผู้ป่วยโรคทางเดินหายใจพบว่าฤดูหนาวมีจำนวนผู้ป่วยโรคทางเดินหายใจมากที่สุด และฤดูฝนมีจำนวนผู้ป่วยน้อยที่สุด โดยค่าความสัมพันธ์ระหว่างฝุ่น PM 2.5 กับผู้ป่วยโรคทางเดินหายใจ แสดงให้เห็นว่าฝุ่นละออง PM 2.5 กับโรคทางเดินหายใจมีความสัมพันธ์กันน้อย (ค่าสัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจ ( $R^2$ ) ปี 2563 และ 2564 เท่ากับ 0.2069 และ 0.0047 ตามลำดับ)

**คำสำคัญ:** ฝุ่นละอองที่มีขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM 2.5), ผู้ป่วยโรคทางเดินหายใจ, กรุงเทพมหานคร

### Abstract

Air pollution, especially particulate matter size less than 2.5 microns (PM 2.5), has become a significant problem which affecting human health particularly respiratory system. This study aims to study amount of PM 2.5 in Bangkok area which affecting number of respiratory disease patients. This study analyzed statistic of average amount of PM 2.5 by period of yearly, monthly and seasonally in Bangkok Area as well as average number of respiratory patients of the same periods (year 2011-2021). The result showed that between year 2011-2021, the highest average amount of PM 2.5 was in year 2013 (35.11 micrograms per cubic meter), the lowest average amount of PM 2.5 was in year 2017 (20.33 micrograms per cubic meter). The highest average amount of PM 2.5 was found to be in January (44.22 micrograms per cubic meter) where the lowest average amount of PM 2.5 was found in August (18.52 micrograms per cubic meter). For seasonally analysis, PM 2.5 was found to have the highest average in winter (29.51 micrograms per cubic meter) while in rainy season were found to have the lowest average amount of PM 2.5 (21.86 micrograms per cubic meter). Concerning patients with respiratory disease, the results revealed that there were the highest average number of respiratory disease patients in the winter while the lowest average number of respiratory disease patients was in the rainy season. Correlation between PM 2.5 and number of respiratory disease patients showed that amount of PM 2.5 and number of respiratory disease patients was low.  $R^2$  of 2019 and 2020 were 0.2069 and 0.0047 respectively.

**Keyword:** PM 2.5, respiratory disease, respiratory disease patient, Bangkok

## บทนำ

การเจริญเติบโตของเมืองและการจราจรที่เพิ่มมากขึ้นส่งผลทำให้เกิดปัญหาหมอกพิษทางอากาศ ซึ่งจัดเป็นปัญหาที่สำคัญอย่างยิ่งทำให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์ พืช สัตว์ และสิ่งแวดล้อม<sup>(1)</sup> โดยเฉพาะฝุ่นละอองที่มีขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน และฝุ่นละอองที่มีขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน จัดเป็นปัญหาหมอกพิษทางอากาศปัญหาหลักชนิดหนึ่งซึ่งส่งผลต่อสุขภาพของมนุษย์และการเสียชีวิตก่อนวัย<sup>(2)</sup> โดยสถานการณ์ฝุ่นละออง PM 2.5 ในประเทศไทยเองพบว่ามีปริมาณ PM 2.5 เกินค่ามาตรฐานในหลายพื้นที่ โดยเฉพาะในช่วงฤดูหนาวที่เกิดสภาพอากาศนิ่ง ส่งผลให้ฝุ่นละอองสะสมตัวจนทำให้ค่าฝุ่นละอองเกินค่ามาตรฐาน<sup>(3)</sup> ซึ่งระดับที่พบอยู่ในระดับปานกลางจนถึงมีอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์<sup>(4)</sup> โดยฝุ่นละอองในบรรยากาศสามารถเข้าสู่ร่างกายและทำให้เกิดผลกระทบต่อระบบต่างๆ ของร่างกายและโรคต่างๆ เกิดขึ้น<sup>(5)</sup>

ฝุ่นละอองส่งผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ โดยเฉพาะโรคระบบทางเดินหายใจเมื่อมีการปลดปล่อยฝุ่นละอองขนาดเล็กออกสู่อากาศ ทำให้มีการสูดเอาฝุ่นละอองที่ขนาดอนุภาคเล็กเหล่านี้เข้าไปยังระบบทางเดินหายใจผ่านจมูกเข้าสู่โพรงจมูก หลอดลม และปอด ทำให้เกิดอาการไอ จาม หรือภูมิแพ้<sup>(6)</sup> ฝุ่นละอองขนาดเล็กที่มีขนาดอนุภาคแตกต่างกันจะเข้าสู่ส่วนต่างๆ ของระบบทางเดินหายใจได้แตกต่างกัน โดยฝุ่นละอองที่มีขนาดมากกว่า 10 ไมครอน (PM >10  $\mu$ m) จะติดอยู่บริเวณทางเดินหายใจส่วนบนซึ่งจะถูกกรองโดยจมูก

ส่วนฝุ่นละอองที่มีขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน<sup>(7)</sup> ฝุ่นละอองที่มีขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน และฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กกว่า 0.1 ไมครอน (PM 10, PM 2.5 และ Ultrafine (UFP)) จะติดอยู่บริเวณทางเดินหายใจส่วนล่าง<sup>(8)</sup> นอกจากนี้ยังพบว่าฝุ่นละออง UFP ยังสามารถแพร่กระจายไปยังระบบไหลเวียนโลหิตผ่านไปยังหัวใจ ตับ ม้าม หรือสมองได้อีกด้วย<sup>(9)</sup>

การศึกษาผลกระทบของ PM 2.5 กับโรคระบบทางเดินหายใจปัจจุบันได้มีการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง PM 2.5 กับโรคมะเร็งปอด<sup>(10-14)</sup> โรคหอบหืด<sup>(15-16)</sup> โรคปอดอักเสบ<sup>(17)</sup> และโรคทางเดินหายใจอื่นๆ โดยการศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาปริมาณ PM 2.5 กับผู้ป่วยโรคทางเดินหายใจบริเวณพื้นที่กรุงเทพมหานคร และหาความสัมพันธ์ระหว่าง PM 2.5 กับผู้ป่วยโรคทางเดินหายใจ เพื่อเป็นแนวทางในการหามาตรการหรือวิธีการป้องกันฝุ่นละออง PM 2.5 ต่อไปในอนาคต

## วิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาข้อมูลทุติยภูมิของฝุ่นละอองที่มีขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM 2.5) กับผู้ป่วยโรคทางเดินหายใจบริเวณพื้นที่กรุงเทพมหานคร ดังนี้

1. การศึกษาข้อมูล PM 2.5 บริเวณพื้นที่กรุงเทพมหานครที่มีสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศอัตโนมัติจากกรมควบคุมมลพิษ (Air4 Thai) จำนวน 12 สถานี (สถานี O2T, O3T, O5T, 10T,

11T, 12T, 50T, 52T, 53T, 54T, 59T และ 61T) ซึ่งทำการเก็บข้อมูลรายชั่วโมง จำนวน 24 ชั่วโมง จากบริเวณพื้นที่ทั่วไปและบริเวณพื้นที่ริมถนน ทำการศึกษาข้อมูลฝุ่น PM 2.5 ระยะเวลา 11 ปี (พ.ศ. 2554-2564) โดยทำการศึกษาค่าเฉลี่ยรายปี ค่าเฉลี่ยรายเดือน ค่าเฉลี่ยรายฤดูกาล ประกอบด้วยฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว (ฤดูร้อน: เดือนมีนาคมถึงเดือนพฤษภาคม, ฤดูฝน: เดือนมิถุนายนถึงเดือนตุลาคม และ ฤดูหนาว: เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์)

2. การศึกษาจำนวนผู้ป่วยด้วยกลุ่มโรคที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางอากาศ จากระบบข้อมูลสุขภาพ (Health Data Center: HDC) ของกระทรวงสาธารณสุข ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มโรคปอดอุดตันเรื้อรัง โรคหอบหืด โรคปอดอักเสบ โรคคออักเสบชนิดเฉียบพลัน โรคจมูกอักเสบเรื้อรัง โรคหลอดลมอักเสบและโรคใช้หวัดใหญ่ จากการเข้ารับบริการจากโรงพยาบาลและหน่วยบริการทั้งในและนอกการให้บริการของกระทรวงสาธารณสุข ในพื้นที่เขตบริการที่ 13 จังหวัดกรุงเทพมหานคร โดยรวบรวมข้อมูลที่ทำการศึกษาจำนวน 2 ปี (พ.ศ. 2563-2564) โดยทำการศึกษาค่าเฉลี่ยรายเดือน และค่าเฉลี่ยรายฤดูกาล

3. ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่าง PM 2.5 กับผู้ป่วยโรคทางเดินหายใจบริเวณพื้นที่กรุงเทพมหานคร (ปี พ.ศ. 2563-2564) โดยการสร้างแผนภาพการกระจาย (Scatter Plot) สมการความสัมพันธ์ และค่าสัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจ ( $R^2$ )

## ผลการศึกษา

### ค่าเฉลี่ยฝุ่นละอองที่มีขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM 2.5) รายปี

การศึกษาฝุ่นละอองที่มีขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM 2.5) เฉลี่ยรายปี ระยะเวลาในการศึกษาระหว่างปี พ.ศ. 2554-2564 พบว่าในปี พ.ศ. 2556 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด เฉลี่ยอยู่ที่ 35.11 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ส่วนปี พ.ศ. 2560 มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด เฉลี่ยอยู่ที่ 20.33 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และเมื่อทำการเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานเฉลี่ยรายปี (ค่ามาตรฐาน 25 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร) พบว่าในปี พ.ศ. 2554-2559 และปี พ.ศ. 2561-2562 ค่าเฉลี่ยรายปีมีค่าเกินจากค่าที่มาตรฐานกำหนด และปี พ.ศ. 2560 และปี พ.ศ. 2563-2564 ค่าเฉลี่ยมีค่าน้อยกว่าค่าที่มาตรฐานกำหนดไว้ (ตารางที่ 1)

**ตารางที่ 1** ค่าเฉลี่ยฝุ่นละอองที่มีขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM 2.5) รายปี ระหว่างปี 2554 ถึงปี 2564

ปี พ.ศ.	ค่าเฉลี่ยฝุ่นละอองที่มีขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร)
2554	33.21
2555	33.72
2556	35.11
2557	28.24
2558	27.36
2559	29.99
2560	20.33
2561	28.88
2562	25.81
2563	23.17
2564	23.41

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ย PM 2.5 รายปีจะพบว่าปี พ.ศ. 2560 น้อยที่สุด เนื่องจากสถานีตรวจวัดคุณภาพฝุ่น PM 2.5 ในปี พ.ศ. 2560 เครื่องวัดปริมาณฝุ่นขัดข้องไม่สามารถทำการตรวจวัดได้ (N/A ไม่มีข้อมูล) ทำให้ได้ค่าเฉลี่ยฝุ่น PM 2.5 ในพื้นที่ที่เก็บคุณภาพอากาศเพียงบางส่วน และภายหลังปี พ.ศ. 2560 ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561 พบค่าเฉลี่ยฝุ่น PM 2.5 เพิ่มขึ้นเนื่องจากสถานีตรวจวัดคุณภาพฝุ่น PM 2.5 มีจำนวนสถานีเพิ่มขึ้น ทำให้มีพื้นที่การเก็บคุณภาพอากาศในพื้นที่

กรุงเทพมหานครเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ค่าตัวแทนค่าเฉลี่ยฝุ่น PM 2.5 ครอบคลุมพื้นที่มากขึ้น จึงทำให้ค่าเฉลี่ยของข้อมูลฝุ่น PM 2.5 มากขึ้น ส่วนค่าฝุ่น PM 2.5 ในปี พ.ศ. 2563-2564 มีค่าเฉลี่ยฝุ่นลดลงจากปี พ.ศ. 2562 เนื่องจากการดำเนินการตามแผนการปฏิบัติการขับเคลื่อนวาระแห่งชาติ “การแก้ไขปัญหามลพิษด้านฝุ่นละออง” ประกอบกับเป็นช่วงที่มีการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID 19) โดยพื้นที่กรุงเทพมหานครถูกจัดให้อยู่ในพื้นที่ควบคุมสูงสุดและเข้มงวด (สีแดง

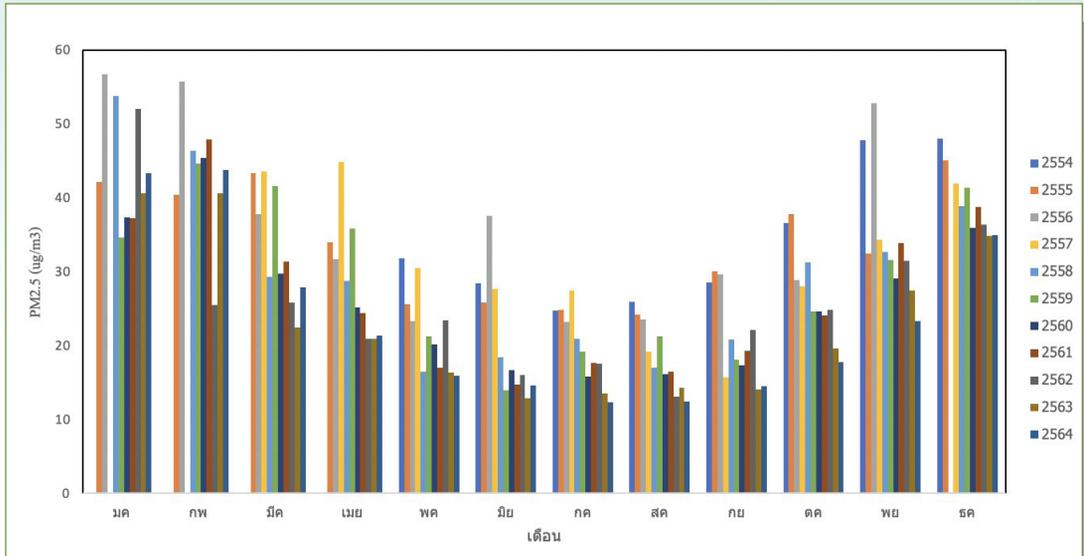
เข้ม) หรือพื้นที่ควบคุมสูงสุด (สีแดง) จึงมีมาตรการปิดเมือง กำหนดให้ปิดสถานที่ที่เสี่ยงต่อการแพร่ระบาด ห้ามใช้อาคารของสถานศึกษาเพื่อจัดการเรียนการสอน ให้เป็นการสอนแบบออนไลน์แทน ประชาชนงดเดินทางออกนอกพื้นที่โดยไม่มีเหตุจำเป็น และจำกัดเวลาเปิด-ปิด ประกอบกับมีมาตรการปฏิบัติงาน work from home ส่งผลให้ประชาชนลดกิจกรรมการเดินทาง จึงส่งผลให้ฝุ่นละออง PM 2.5 มีค่าลดลงในช่วงดังกล่าว<sup>(18)</sup>

### ค่าเฉลี่ยฝุ่นละอองที่มีขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM 2.5) รายเดือน

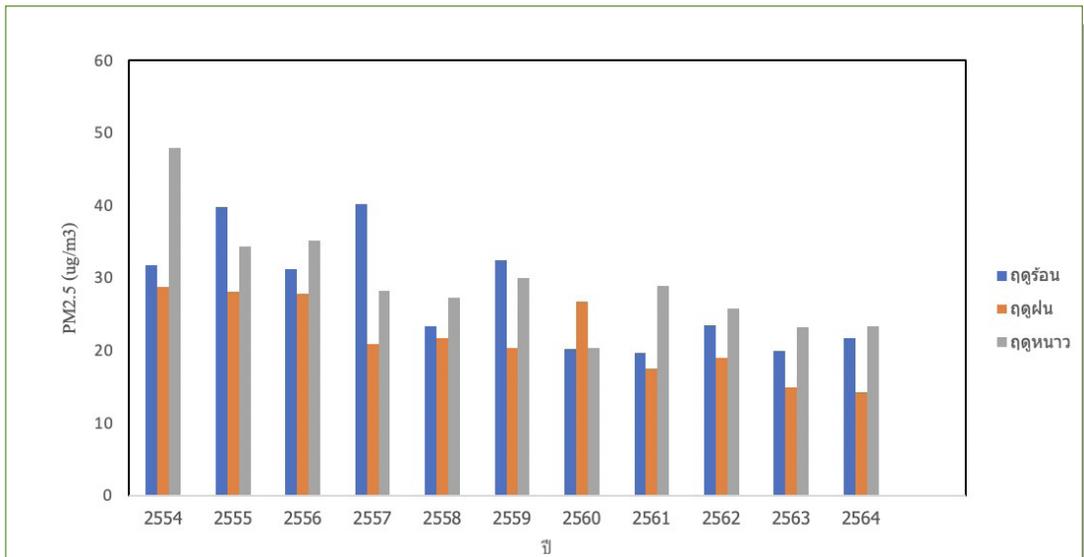
ค่าเฉลี่ยฝุ่น PM 2.5 รายเดือนในปี พ.ศ. 2554-2564 ระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม โดยเดือนมกราคมมีค่าเฉลี่ยฝุ่น PM 2.5 มากที่สุดในรอบปี เฉลี่ยอยู่ที่ 44.22 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร ในขณะที่เดือนสิงหาคมนั้นพบว่า มีค่าเฉลี่ย PM 2.5 น้อยที่สุด เฉลี่ยอยู่ที่ 18.52 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร (ภาพที่ 1ก) เนื่องจากในเดือนมกราคมเป็นช่วงเดือนในฤดูหนาว จึงทำให้มีค่าฝุ่นสูงกว่าในช่วงเดือนในฤดูกาลอื่น ส่วนเดือนสิงหาคมนั้นมีค่าเฉลี่ยฝุ่นน้อย เนื่องจากเป็นเดือนในช่วงฤดูฝนจึงทำให้มีค่าเฉลี่ยของฝุ่นน้อย เนื่องจากน้ำฝนสามารถชะล้างฝุ่นละอองในบรรยากาศส่งผลให้ปริมาณ PM 2.5 ลดลง<sup>(19)</sup>

### ค่าเฉลี่ยฝุ่นละอองที่มีขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM 2.5) รายฤดูกาล

จากการศึกษาค่าเฉลี่ยของฝุ่น PM 2.5 รายฤดูกาล ระหว่างปี พ.ศ. 2554-2564 โดยทำการศึกษาค่าเฉลี่ยรายฤดูกาลแบ่งออกเป็น 3 ฤดูกาล ประกอบด้วยฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว (ภาพที่ 1ข) แล้วทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของฝุ่น PM 2.5 พบว่าฤดูหนาวมีค่าเฉลี่ยฝุ่น PM 2.5 มากที่สุด รองลงมาคือฤดูร้อนและฤดูฝน ตามลำดับ (ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 29.51, 27.62 และ 21.86 ตามลำดับ) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Chirasophon and Pochanart (2020) ในช่วงหน้าฝน (Wet season) จะมีปริมาณฝุ่น PM 2.5 น้อยกว่าในช่วงหน้าแล้งหรือ Dry season โดยช่วงเดือนที่มีปริมาณฝุ่น PM 2.5 มากที่สุดในเดือนมกราคมหรือธันวาคมซึ่งเป็นฤดูหนาว ส่วนช่วงที่มีปริมาณ PM 2.5 น้อยจะอยู่ในช่วงกลางปีหรือฤดูฝน ส่วนปี พ.ศ. 2560 พบว่ามีค่าเฉลี่ย PM 2.5 ในฤดูฝนสูงกว่า ฤดูร้อนและฤดูหนาว (ภาพที่ 1ข) เนื่องจากเครื่องวัดปริมาณฝุ่นขัดข้องในช่วงฤดูร้อนและฤดูหนาว จึงทำให้ไม่สามารถทำการตรวจวัดได้ (N/A ไม่มีข้อมูล) ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยฝุ่น PM 2.5 สูงในฤดูฝน



(ก)



(ข)

**ภาพที่ 1** ค่าเฉลี่ยฝุ่นละอองที่มีขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM 2.5) (ปี พ.ศ. 2563-2564)

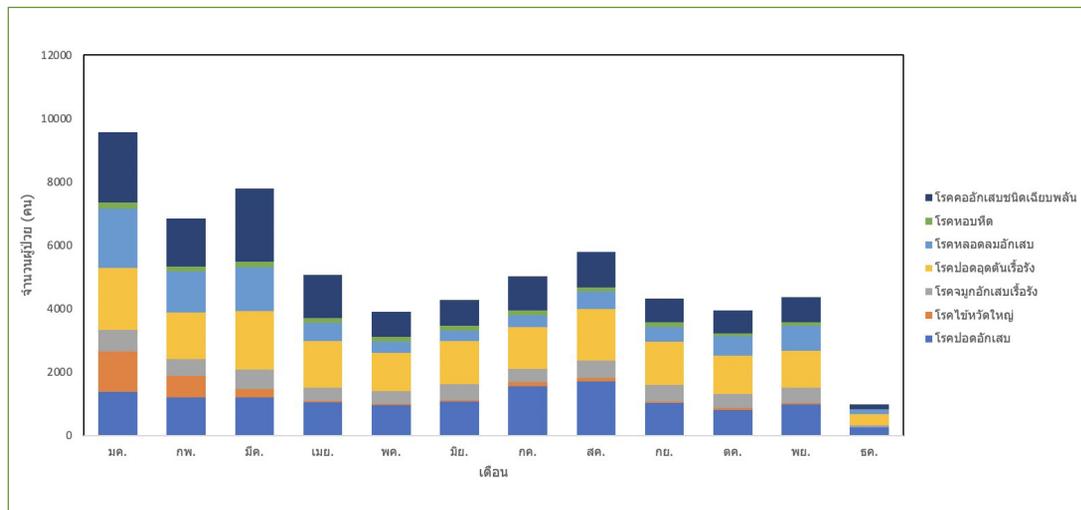
**หมายเหตุ** (ก) ค่าเฉลี่ยฝุ่นละอองที่มีขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM 2.5) รายเดือน

(ข) ค่าเฉลี่ยฝุ่นละอองที่มีขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM 2.5) รายฤดูกาล

## ค่าเฉลี่ยของผู้ป่วยกลุ่มโรคทางเดินหายใจ รายเดือน

ค่าเฉลี่ยผู้ป่วยโรคทางเดินหายใจหรือผู้ป่วยด้วยกลุ่มโรคที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางอากาศ จำนวน 7 กลุ่มโรคได้แก่ โรคปอดอุดตันเรื้อรัง โรคหอบหืด โรคปอดอักเสบ โรคคออักเสบชนิดเฉียบพลัน โรคจมูกอักเสบเรื้อรัง โรคหลอดลมอักเสบและโรคไข้หวัดใหญ่ ระหว่างเดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม ปี พ.ศ. 2563-2564 พบว่าเดือนมกราคมมีจำนวนผู้ป่วยโรคทางเดินหายใจมากที่สุด

เฉลี่ย 1,366 คน ในขณะที่เดือนธันวาคมมีจำนวนผู้ป่วยโรคทางเดินหายใจน้อยที่สุด เฉลี่ย 141 คน และเมื่อพิจารณาจำนวนผู้ป่วยโรคทางเดินหายใจในกลุ่มโรคทั้ง 7 กลุ่มพบว่าผู้ป่วยด้วยโรคปอดอุดตันมีจำนวนมากที่สุด เฉลี่ย 1,360 คน ส่วนผู้ป่วยโรคหอบหืดมีจำนวนน้อยที่สุด เฉลี่ย 135 คน เนื่องจากระบบการลงรายงานจำนวนผู้ป่วยด้วยกลุ่มโรคที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางอากาศไม่มีลงข้อมูลจำนวนผู้ป่วยไว้ในระบบ (ภาพที่ 2)

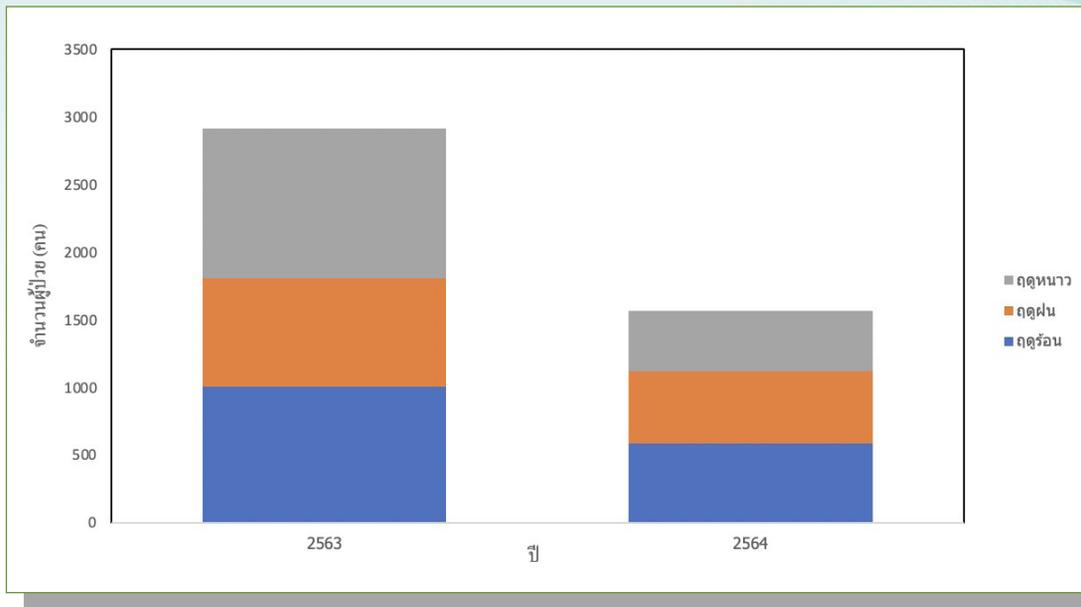


ภาพที่ 2 ค่าเฉลี่ยของผู้ป่วยกลุ่มโรคทางเดินหายใจ รายเดือน (ปี พ.ศ. 2563-2564)

## ค่าเฉลี่ยของผู้ป่วยกลุ่มโรคทางเดินหายใจ รายฤดูกาล

ผู้ป่วยกลุ่มโรคทางเดินหายใจ รายฤดูกาล ทำการศึกษาจำนวนผู้ป่วยเปรียบเทียบกับ 3 ฤดูกาล ได้แก่ ฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว ระหว่างปี พ.ศ. 2563-2564 พบว่าในปี พ.ศ. 2563 ฤดูหนาวมีจำนวนผู้ป่วยโรคทางเดินหายใจมากที่สุด รองลง

มาคือฤดูร้อน และฤดูฝน ตามลำดับ (จำนวนผู้ป่วยโรคทางเดินหายใจ เฉลี่ย 1,105, 1,007 และ 802 ตามลำดับ) ส่วนผู้ป่วยกลุ่มโรคทางเดินหายใจ ในปี พ.ศ. 2564 พบว่าฤดูร้อนมีจำนวนผู้ป่วยโรคทางเดินหายใจมากที่สุด รองลงมาคือฤดูฝน และฤดูหนาว ตามลำดับ จำนวนผู้ป่วยโรคทางเดินหายใจ เฉลี่ย 588, 532 และ 448 ตามลำดับ) (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 ค่าเฉลี่ยของผู้ป่วยกลุ่มโรคทางเดินหายใจ รายฤดูกาล (ปี พ.ศ. 2563-2564)

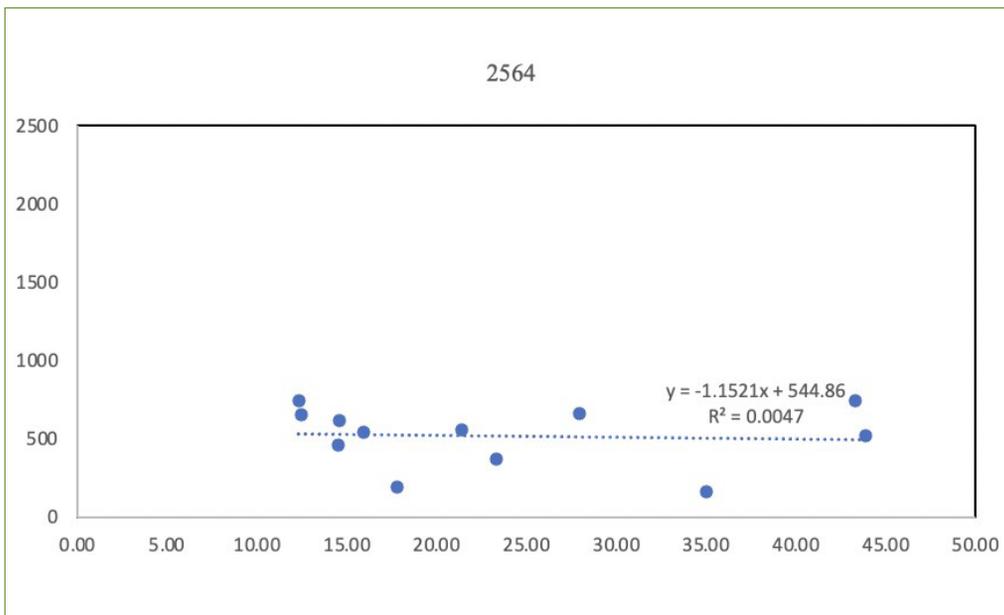
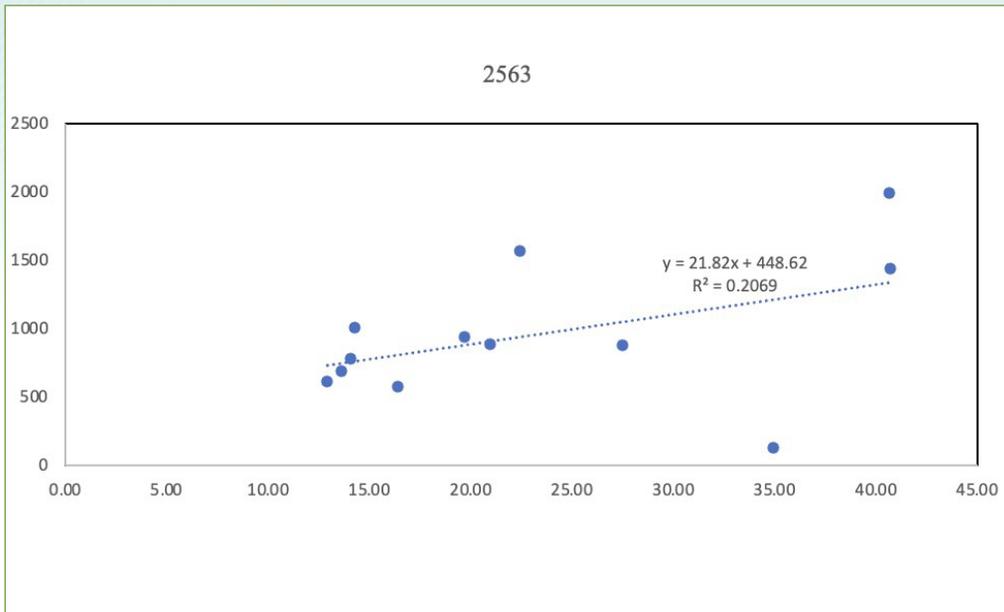
ความสัมพันธ์ของฝุ่นละอองที่มีขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน PM 2.5 กับผู้ป่วยกลุ่มโรคทางเดินหายใจ

การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของฝุ่นละอองที่มีขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน กับผู้ป่วยกลุ่มโรคทางเดินหายใจ โดยการสร้างแผนภาพการกระจาย การสร้างสมการความสัมพันธ์ และค่าสัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจ (R<sup>2</sup>) แสดงสมการความสัมพันธ์ และค่าสัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจ (R<sup>2</sup>) ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างฝุ่นละอองที่มีขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM 2.5) กับผู้ป่วยกลุ่มโรคทางเดินหายใจ

ปี	สมการความสัมพันธ์	R <sup>2</sup>
2563	$y = 21.82x + 44862$	0.2069
2564	$y = -1.1521x + 544.86$	0.0047

จากการหาค่าสัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจ (R<sup>2</sup>) ของฝุ่นละอองที่มีขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน PM 2.5 กับผู้ป่วยกลุ่มโรคทางเดินหายใจ ระหว่างปี พ.ศ. 2563-2564 พบว่าค่า R<sup>2</sup> ในปี พ.ศ. 2563 และปี พ.ศ.2564 มีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำ ค่า R<sup>2</sup> มีค่าเท่ากับ 0.2069 และ 0.0047 ตามลำดับ



ภาพที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างฝุ่นละอองที่มีขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM 2.5) กับผู้ป่วยกลุ่มโรคทางเดินหายใจ (ปี พ.ศ. 2563-2564)

## สรุปผลการศึกษา

จากผลการศึกษาค่าเฉลี่ยฝุ่นละออง PM 2.5 บริเวณพื้นที่กรุงเทพมหานครจะเห็นได้ว่า ค่าเฉลี่ยของ PM 2.5 ตั้งแต่ปี พ.ศ.2554 มีค่าเฉลี่ยลดลง โดยค่าเฉลี่ยต่ำสุดของ PM 2.5 อยู่ที่ปีพ.ศ. 2560 (20.33ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร) และจากการศึกษาค่าเฉลี่ย PM 2.5 รายฤดูกาลพบว่า ฤดูหนาวจะมีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือฤดูร้อน และฤดูฝนตามลำดับ ส่วนจำนวนผู้ป่วยโรคทางเดินหายใจ พบว่าเดือนมกราคมมีจำนวนผู้ป่วยโรคทางเดินหายใจสูงสุด (>9000 คน) ซึ่งผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นโรคคอกอักเสบชนิดเฉียบพลัน ในขณะที่เดือนธันวาคมมีจำนวนผู้ป่วยโรคทางเดินหายใจน้อยที่สุด (< 1000 คน) ซึ่งสังเกตได้ว่าในแต่ละปีจำนวนผู้ป่วยเป็นโรคทางเดินหายใจสัดส่วนคล้ายคลึงกัน โดยปัจจัยทางด้านฤดูกาลส่งผลกระทบต่อผู้ป่วยโรคทางเดินหายใจน้อยมาก และจากการศึกษาสมการความสัมพันธ์ระหว่างฝุ่น PM 2.5 กับผู้ป่วยกลุ่มโรคทางเดินหายใจในปี พ.ศ.2563 และ พ.ศ.2564 พบว่าค่าสัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจ ( $R^2$ ) มีค่าน้อย เมื่อค่า  $R^2$  มีค่าน้อยจึงแสดงให้เห็นว่าฝุ่นละออง PM 2.5 กับผู้ป่วยโรคทางเดินหายใจมีความสัมพันธ์กันน้อย

## แนะนำการอ้างอิงสำหรับบทความนี้

รวีพล คงดำรงเกียรติ, ธรรมศ โภคบุตร, อੰณา สุธาศรีโรจน์, ธีวรา ภิรมย์พานิช, ภิรมศิลป์ ทับมณี, อังวิน ชาญชัยรุจิรา, และคณะ. ความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงปริมาณฝุ่นละอองที่มีขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM 2.5) กับผู้ป่วยโรคทางเดินหายใจ บริเวณกรุงเทพมหานคร. วารสารสถาบันป้องกันควบคุมโรคเขตเมือง 2565; 7(2): หน้า 79-91.

## Suggested citation for this article

Kongdamrongkiat R, Pokabut T, Suthasriroth A, Pirompanich T, Tabmanee B, Chanchairujira T, et al. Correlations of fine particulate matter (PM 2.5) changing and respiratory disease patients in Bangkok, Thailand. Institute for Urban Disease Control and Prevention Journal 2022; 7(2): page 79-91.

## เอกสารอ้างอิง

1. Otti VI, Ogbuagu FU. Environmental Health Effects of Exposure to Air Pollution in Industrialized Areas. *Civil and Environmental Research*. 2014; 6(5): 80-84.
2. Chirasophon S, Pochanart P. The Long-term Characteristics of PM 10 and PM 2.5 in Bangkok, Thailand. *Asian Journal of Atmospheric Environment*. 2014; 14(1): 73-83.
3. กฤษฎาธร ทรัพย์ไพฑูริย์, กุลธิดา บรรจงศิริ. ความสัมพันธ์เชิงปริมาณของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM 10) และฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM 2.5) ของแต่ละภูมิภาคและฤดูกาล. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ*. 2563; 6(1): 94-103.
4. สุจารีรัตน์ หมิ่นมี, ศุภิระ บุตรดี. การประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพจากการได้รับฝุ่น PM 2.5 จากพื้นที่อุตสาหกรรมใน อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง. *วารสารนเรศวรพะเยา*. 2564; 14(3): 95-110.
5. บรรจบ ชุมหสวัสดิกุล, พยงค์ วณิชเกียรติ, อัมพร กรอบทอง, กมล ไชยสิทธิ์. ผลต่อสุขภาพของฝุ่นละอองในอากาศขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน กลไกก่อให้เกิดโรคและการรักษาด้วยการแพทย์ทางเลือก. *วารสารการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก*. 2563; 18(1): 187-202.
6. ัญญา สุพรประดิษฐ์ชัย. คุณลักษณะประชากรพฤติกรรมในการป้องกันตนเองและการประเมินสุขภาพตนเองของประชากรในพื้นที่ที่มีความเข้มข้นของฝุ่น PM 2.5 สูงในกรุงเทพมหานคร. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ*. 2564; 10(1): 1-18.
7. Glencross D.A, Ho TR, Camiña N, Hawrylowicz CM, Pfeffer PE. Air Pollution and Its Effects on the Immune System. *Free Radic Biol Med* 2020; 151: 56-68.
8. Goossens J, Jonckheere AC, Dupont LJ, Bullens DMA. Air Pollution and the Airways: Lessons from a Century of Human Urbanization. *Atmosphere* 2021; 12(7): 1-22.
9. Losacco C, Perillo A. Particulate Matter Air Pollution and Respiratory Impact on Humans and Animals. *Environ Sci Pollut Res Int*. 2018; 25(34): 33901–33910.
10. Jerrett M, Burnett RT, Ma R, Pope C.A III, Krewski D, Newbold KB, et al. Spatial analysis of air pollution and mortality in Los Angeles. *Epidemiology*. 2005; 16(6): 727-36.
11. Laden F, Schwartz J, Speizer FE, Dockery DW. Reduction in fine particulate air pollution and mortality: Extended follow-up of the Harvard Six Cities study. *Am J Respir Crit Care Med*. 2006; 173(6): 667-72.
12. Krewski D, Jerrett M, Burnett RT, Ma R, Hughes E, Shi Y, et al. Extended follow-up and spatial analysis of the American Cancer Society study linking particulate air pollution and mortality. *Res Rep Health Eff Inst*. 2009; 140: 115-36.

13. Beelen R, Hoek G, Brandt P, AVD, Goldbohm RA, Fischer P, Schouten LJ, et al. Long-term exposure to traffic-related air pollution and lung cancer risk. *Epidemiology*. 2008; 19(5): 702-10.
14. Naess O, Nafstad P, Aamodt G, Claussen B, Rosland P. Relation between concentration of air pollution and cause-specific mortality: Four-year exposures to nitrogen dioxide and particulate matter pollutants in 470 neighborhoods in Oslo, Norway. *American Journal of Epidemiology*. 2007; 165(4): 435-43.
15. Tecer LH, Alagha O, Karaca F, Tuncel G, Eldes N. Particulate matter (PM 2.5, PM 2.5-10 and PM 10) children's hospital admissions for asthma and respiratory diseases: A bidirectional case-crossover study. *Journal of Toxicology and Environmental Health*. 2008; 71(8): 512-20.
16. Mirabelli MC, Vaidyanathan A, Flanders WD, Qin X, Garbe P. Outdoor PM 2.5, Ambient Air Temperature, and Asthma Symptoms in the Past 14 Days among Adults with Active Asthma. *Environmental Health Perspectives*. 2016; 124(12): 1882-1890.
17. Wang X, Xu Z, Su H, Ho HC, Song Y, Zhend H, et al. Ambient particulate matter (PM1, PM 2.5, PM 10) and childhood pneumonia: The smaller particle, the greater short-term impact?. *Science of the total environment*. 2021; 772: 1-9.
18. กรมควบคุมมลพิษ. สถานการณ์สิ่งแวดล้อมของประเทศไทย 2564. จดหมายข่าวพิทักษ์สิ่งแวดล้อม 2565; 2(3): 1-7.
19. วรญา ยุวะสุ. รูปแบบภูมิทัศน์ขนาดเล็กเพื่อลดปัญหาฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต]. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้; 2564.