# การศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพจากฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM 2.5) จังหวัดลำปาง

# The study of health effects from fine particulate matter (PM 2.5) in Lampang province, Thailand

สุวิทย์ กาชัย[1*], ชุมพล กาไวย์[2], วันวิสาข์ ชูจิตร[3]

Suwit Kachai[1*], Chumpol Kawai[2], Wanwisa Chujit[3]

สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดลำปาง[1* 2], วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครลำปาง[3]

Lampang Provincial Health Office [1* 2], Boromrajonani College of Nursing, Nakhon Lampang[3]

[1]Corresponding author, imsuwit@gmail.com

(Revised: September 9, 2024; Revised: November 1, 2024; Accepted: November 13, 2024)

## บทคัดย่อ

สถานการณ์ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM 2.5) ของประเทศไทย ส่งผลกระทบต่อสุขภาพประชาชนเป็นวงกว้างโดยเฉพาะภาคเหนือ การศึกษาครั้งนี้เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณฝุ่น PM 2.5 กับการเสียชีวิต และจำนวนผู้ป่วยกลุ่มโรคที่เฝ้าระวังผลกระทบจากฝุ่น PM 2.5 จังหวัดลำปาง ตั้งแต่ 1 กรกฎาคม 2562 ถึง 30 มิถุนายน 2566 ได้แก่ กลุ่มโรคระบบทางเดินหายใจ โรคระบบหัวใจและหลอดเลือด โรคผิวหนัง โรคตา โดยใช้ข้อมูลค่าเฉลี่ย PM 2.5 (เฉลี่ย 24 ชม.) ของสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศ ของกรมควบคุมมลพิษ ข้อมูลการตาย จากฐานข้อมูลมรณบัตร กรมการปกครอง ข้อมูลผู้ป่วยนอกจากหน่วยบริการสาธารณสุข จำแนกตามการวินิจฉัยโรคตามรหัสโรค (ICD-10) เป็นการศึกษาแบบอนุกรมเวลา วิเคราะห์การถดถอยแบบอนุกรมเวลา (Time-series Regression Design) ที่มีการกระจายตัวแบบปัวซองค์ (Poisson Distribution) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างระดับ PM 2.5 รายวัน กับจำนวนเสียชีวิต และจำนวนผู้ป่วย ตามกลุ่มโรค รายวัน โดยพิจารณา Lag time ที่ 0-7 วัน โดย Lag time ที่มี p น้อยที่สุดจะเป็นตัวแทน และคาดการณ์ผลกระทบต่อสุขภาพจากระดับ PM 2.5 แสดงด้วยค่าความเสี่ยงสัมพัทธ์ (Relative Risk: RR) การศึกษาพบว่าเมื่อรับสัมผัส PM 2.5 เพิ่มขึ้น 1 µg/m³ มีความเสี่ยงสัมพัทธ์การเสียชีวิตด้วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง 1.0053 (95% CI: 1.0021, 1.0085) และการเสียชีวิตด้วยโรคหัวใจขาดเลือด 1.0031 (95% CI: 1.0002 1.0060) ส่วนความสัมพันธ์กับการเข้ารับรักษาพยาบาลแผนกผู้ป่วยนอกพบว่าโรคระบบทางเดินหายใจมีความเสี่ยงสูงสุดที่ Lag 0 ความเสี่ยงสัมพัทธ์ 1.0021 (95% CI: 1.0020 1.0022), โรคหลอดเลือดสมองมีความเสี่ยงสูงสุดที่ Lag 2 ความเสี่ยงสัมพัทธ์ 1.0022 (1.0016 1.0028), โรคผิวหนังมีความเสี่ยงสูงสุดที่ Lag 2 ความเสี่ยงสัมพัทธ์ 1.0017 (95% CI: 1.0013 1.0021), โรคตา ความเสี่ยงสูงสุดที่ Lag 0 ความเสี่ยงสัมพัทธ์ 1.0022 (95% CI: 1.0018 1.0026) ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอนและปัญหาสุขภาพ อันจะนำไปใช้ในการกำหนดมาตรการคุ้มครองสุขภาพต่อไป

**คำสำคัญ:** PM 2.5, ฝุ่นละอองขนาดเล็ก, ผลกระทบสุขภาพ, ลำปาง, ภาคเหนือ

**Abstract**

The situation of fine particulate matter (PM 2.5) in Thailand has had widespread health impacts, particularly in the Northern region. This study examined the relationship between PM 2.5 levels and mortality, patients with diseases affected by PM 2.5 impacts in Lampang Province from July 1, 2019, to June 30, 2023. These diseases include respiratory system diseases, cardiovascular diseases, skin diseases, and eye diseases. The study uses PM 2.5 average levels (24-hour average) from the Pollution Control Department, mortality data from the Department of Provincial Administration, and outpatient data from healthcare services categorized by disease diagnosis using ICD-10 codes. This is a time-series study analyzing time-series regression with a Poisson distribution to find the relationship between daily PM 2.5 levels and daily mortality and patient numbers for each disease group. The study considers a Lag time of 0-7 days, with the Lag time having the lowest p representing the effects. The health impacts from PM 2.5 levels are presented as Relative Risk (RR). The study found that for every 1 μg/m³ increase in PM 2.5 exposure, the relative risk of death from chronic obstructive pulmonary disease (COPD) was 1.0053 (95% CI: 1.0021, 1.0085), and for ischemic heart disease, the relative risk was 1.0031 (95% CI: 1.0002, 1.0060). Regarding outpatient treatment, respiratory system diseases had the highest risk at Lag 0 with a relative risk of 1.0021 (95% CI: 1.0020, 1.0022), stroke had the highest risk at Lag 2 with a relative risk of 1.0022 (95% CI: 1.0016, 1.0028), skin diseases had the highest risk at Lag 2 with a relative risk of 1.0017 (95% CI: 1.0013, 1.0021), and eye diseases had the highest risk at Lag 0 with a relative risk of 1.0022 (95% CI: 1.0018, 1.0026). The results of the study on the relationship between PM 2.5 and health issues will be used to inform future health protection measures.

**Keywords:** PM 2.5, Fine particulate matter, health impact, Lampang, Northern region

## บทนำ

ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM 2.5) เป็นฝุ่นละเอียด (Fine Particle) เป็นอนุภาคที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางเล็กกว่า 2.5 ไมครอน ซึ่งมีแหล่งกำเนิดจากควันเสียของรถยนต์ โรงไฟฟ้า โรงงานอุตสาหกรรม ควันที่เกิดจากหุงต้มอาหารโดยใช้ฟืน และการเผาไหม้เชื้อเพลิงทางการเกษตร นอกจากนี้ยังเกิดจากก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ($SO_2$) ออกไซด์ของไนโตรเจน (NOx) และสารอินทรีย์ระเหยง่าย (VOCs) ที่ทำปฏิกิริยากับสารอื่นในอากาศทำให้เกิดเป็นฝุ่นละเอียดได้ ปัญหาจากฝุ่น PM 2.5 เป็นปัญหาที่สำคัญของประเทศไทย เนื่องจากสถานการณ์ฝุ่น PM 2.5 เกินค่ามาตรฐานทุกปีและส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนในพื้นที่ ส่วนใหญ่เกิดขึ้นในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน กรุงเทพมหานครและปริมณฑล พื้นที่ตำบลหน้าพระลาน จังหวัดสระบุรี พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลางบาง พื้นที่ในช่วงฤดูแล้ง ซึ่งสาเหตุมาจากหลายสาเหตุทั้งไฟป่าและการเผาในที่โล่ง เช่น การเผาเศษวัชพืชและเศษวัสดุทางการเกษตร การจราจร ภูมิประเทศ และภาวะความกดอากาศสูงทำให้เกิดสภาวะอากาศปิด จึงทำให้ความรุนแรงของปัญหาเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังมีปัญหาหมอกควันข้ามแดนในพื้นที่ทางภาคใต้ ซึ่งมักเกิดขึ้นในช่วงเดือนมิถุนายนถึงตุลาคมของ

ทุกปี ซึ่งหากประชาชนได้รับผลกระทบจากฝุ่น PM 2.5 จะทำให้เกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพด้วยโรคระบบทางเดินหายใจ และโรคระบบหัวใจและหลอดเลือดเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในประชาชนกลุ่มเด็กหญิงตั้งครรภ์ ผู้สูงอายุและผู้ที่มีโรคประจำตัว เช่น โรคระบบทางเดินหายใจ โรคหืด เป็นต้น องค์การอนามัยโลก[1] ระบุว่า การรับสัมผัสฝุ่น PM 2.5 สูงกว่า ค่าแนะนำ คือ ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง 25 μg/m³ จะส่งผลให้การตายด้วยระบบทางเดินหายใจ เพิ่มขึ้นร้อยละ 7-20 การป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.5 การตายและป่วยด้วยโรคหัวใจ เพิ่มขึ้นร้อยละ 2-5 การตายและป่วยด้วยโรคหัวใจหลอดเลือดเพิ่มขึ้น ร้อยละ 5.3 ผู้สูงอายุป่วยด้วยระบบทางเดินหายใจเพิ่มร้อยละ 17 ป่วยด้วยโรคหัวใจและหลอดเลือดเพิ่ม ร้อยละ 7.6 และยังทำให้สภาพปอดในเด็กแย่ลง สำหรับประเทศไทย ข้อมูลจากการเฝ้าระวังสถานการณ์ PM 2.5 และการป่วยจากโรคที่เกี่ยวข้อง พบว่า ค่าฝุ่น PM 2.5 สูงเกินค่ามาตรฐานของประเทศไทยและเกินค่าแนะนำขององค์การอนามัยโลกในหลายพื้นที่ โดยเฉพาะในภาคเหนือ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยในปี พ.ศ.2565 มีค่าฝุ่น PM 2.5 ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง สูงสุดเท่ากับ 366 μg/m³ (มากกว่าค่ามาตรฐานประเทศไทย 7 เท่า อยู่ในระดับที่มีผลกระทบต่อสุขภาพมาก

สำหรับจังหวัดในภาคเหนือตอนบน รวมทั้งจังหวัดลำปาง โดยเฉพาะช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน ทุกปี พบปัญหาฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน PM 2.5 เกินค่ามาตรฐาน จากข้อมูลการเฝ้าระวังคุณภาพอากาศจังหวัดลำปาง โดยสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศ กรมควบคุมมลพิษ ตั้งแต่ วันที่ 1 มกราคม ถึง วันที่ 31 พฤษภาคม ปี พ.ศ. 2563 ถึง 2566 พบว่ามีจำนวนวันที่ฝุ่น PM 2.5 ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีค่าเกินมาตรฐาน 50 มคก./ลบ.ม. จำนวน 86, 71, 21, 79 วันตามลำดับ และพบค่าสูงสุด 263 มคก./ลบม ในปี พ.ศ. 2563 ในช่วงเวลาเดียวกันที่สถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศตำบลพระบาท อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง ของกรมควบคุมมลพิษ

จากข้อมูลการเฝ้าระวังโรคที่สัมพันธ์กับฝุ่น PM 2.5 ของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดลำปาง พบว่ากลุ่มผู้ป่วยเฝ้าระวังผลกระทบฯ ได้แก่ ผู้ป่วยกลุ่มโรคทางเดินหายใจรวม กลุ่มโรคหัวใจและหลอดเลือดรวม ผู้ป่วยโรคผิวหนัง และผู้ป่วยโรคตา มีผู้ป่วยมารับบริการด้วยโรคที่เฝ้าระวังทั้งหมด ปีงบประมาณ 2565,2566 จำนวน 140,934, 140,557 ครั้ง อัตราป่วย 19,447.81, 19,554.66 ต่อแสนประชากร ตามลำดับ ประกอบกับสถิติผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (COPD) ปีงบประมาณ 2565, 2566 มีอัตราป่วย 621.38, 594.88 ต่อแสนประชากร ตามลำดับ และอัตราการเกิดการกำเริบเฉียบพลันในผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังต่อประชากรอายุ 15 ปีขึ้นไป ปีงบประมาณ 2565,2566 มีอัตรา 837.83, 709.52 ต่อแสนประชากร ตามลำดับ จากระบบคลังข้อมูลสุขภาพจังหวัดลำปาง (Lampang Health Data Center)[2]

จากสถานการณ์ปัญหาด้านสุขภาพจากฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน จึงได้ทำการศึกษาเรื่อง “การศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพจากฝุ่น PM 2.5 จังหวัดลำปาง” เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณฝุ่น PM 2.5 กับการเสียชีวิต และการเจ็บป่วยของประชาชนจังหวัดลำปาง เพื่อจะได้นำผลการศึกษาประกอบการวางแผนการจัดระบบบริการสุขภาพของประชาชนจังหวัดลำปางต่อไป

**วัตถุประสงค์ของการศึกษา**

ศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณฝุ่น PM 2.5 กับจำนวนการเสียชีวิต และจำนวนผู้ป่วยกลุ่มโรคที่เฝ้าระวังผลกระทบสุขภาพจากฝุ่น PM 2.5

**สมมุติฐานการศึกษา**

ปริมาณฝุ่น PM 2.5 รายวัน มีความสัมพันธ์กับจำนวนผู้เสียชีวิต และจำนวนผู้ป่วย 4 กลุ่มโรค ประกอบด้วยกลุ่มโรคระบบทางเดินหายใจ กลุ่มโรคระบบหัวใจและหลอดเลือด กลุ่มโรคผิวหนัง และกลุ่มโรคตา

**วิธีดำเนินการศึกษา**

ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ของฝุ่น PM 2.5 รายวัน ในพื้นที่จังหวัดลำปาง โดยใช้ข้อมูลค่าเฉลี่ยจากสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศ 4 แห่ง ของกรมควบคุมมลพิษ เป็นการศึกษาย้อนหลังเชิงพรรณนา (Retrospective descriptive study) รูปแบบการศึกษาเป็นแบบอนุกรมเวลา (Time series study) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าปริมาณฝุ่น PM 2.5 กับจำนวนการตาย และการเข้ารับบริการผู้ป่วยนอกในหน่วยบริการสาธารณสุข ของประชาชนพื้นที่จังหวัดลำปาง และพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง รัศมี 10 กิโลเมตร รอบสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศตำบลพระบาท อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง

**ประชากร**

1) ประชากรพื้นที่จังหวัดลำปางทุกอำเภอ 13 อำเภอ

2) ประชากรพื้นที่ อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง รัศมี 10 กิโลเมตร รอบสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศตำบลพระบาท จังหวัดลำปาง ประกอบด้วย 12 ตำบล ตำบลสวนดอก ตำบลหัวเวียง ตำบลเวียงเหนือ ตำบลสบตุ๋ย ตำบลพิชัย ตำบลบ่อแฮ้ว ตำบลพระบาท ตำบลชมพู ตำบลบ้านเป้า ตำบลต้นธงชัย ตำบลปงแสงทอง ตำบลกล้วยแพะ

**กลุ่มตัวอย่าง**

1. ข้อมูลการเสียชีวิตของประชากรจังหวัดลำปาง รายวัน จากข้อมูลมรณะบัตรของกระทรวงมหาดไทย ระหว่างวันที่ 1 กรกฎาคม 2562 ถึง 30 มิถุนายน 2566 และเสียชีวิตด้วยกลุ่มโรคระบบทางเดินหายใจรวม (J00–J99), COPD (J44.0-J44.9), Asthma (J45.0, J45.1, J45.2, J45.3, J45.4, J44.2), Pneumonia (J12,J18), กลุ่มโรคหัวใจและหลอดเลือดรวม (รหัส I00–I99), Ischemic heart disease (I20-I25), Cerebrovascular diseases (I60–I65) และ Lung cancer (C34)

2. ข้อมูลผู้ป่วยกลุ่มโรคที่เฝ้าระวังผลกระทบจากฝุ่น PM 2.5 ประกอบด้วย 4 กลุ่มโรค จากฐานข้อมูล Health Data Center (HDC) จังหวัดลำปาง ระหว่างวันที่ 1 กรกฎาคม 2562 – 30 มิถุนายน 2566 (ไม่นับรวมผู้ป่วยที่มารับบริการตามนัด) แผนกผู้ป่วยนอกในหน่วยบริการสาธารณสุขจังหวัดลำปาง ประกอบด้วยโรงพยาบาล และโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล และถูกวินิจฉัยโรคตามรหัสโรค International Classification of Diseases and Related Health Problem 10th Revision (ICD-10) ดังนี้ 1) กลุ่มโรคทางเดินหายใจ ประกอบด้วย COPD (J44.0-J44.9), COPD ที่มีอาการกำเริบ (J441), Asthma (J45.0, J45.1, J45.2, J45.3, J45.4, J44.2), Pneumonia (J12,J18), Influenza (J10,J11), Acute pharyngitis (J02.0, J02.8 , J02.9), Chronic rhinitis (J31.0), Bronchitis (J20.9) 2) กลุ่มโรคหัวใจและหลอดเลือด ประกอบด้วย Ischemic heart disease (I20-I25), Cerebrovascular diseases (I60 –I65) 3) กลุ่มโรคตาอักเสบ (H10 – H19) 4) กลุ่มโรคผิวหนังอักเสบ (L20-L21, L23-L30)

**เครื่องมือการวิจัย**

เครื่องมือของการศึกษาใช้ระบบคอมพิวเตอร์รวบรวมและประมวลผลข้อมูล เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลสถิติเชิงพรรณนา และสถิติเชิงวิเคราะห์ รูปแบบการศึกษาแบบอนุกรมเวลา (Time series study)

**การเก็บรวบรวมข้อมูล**

ข้อมูลการศึกษารวบรวมและวิเคราะห์จากข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ที่เก็บรวบรวมไว้ ประกอบด้วย ข้อมูลปริมาณ PM 2.5จาก http://air4thai.pcd.go.th/ กรมควบคุมมลพิษ โดยใช้ข้อมูลค่าปริมาณฝุ่น PM 2.5 ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง รายวัน ใช้ข้อมูลเวลา 09.00 น. โดยใช้ค่าเฉลี่ยของสถานีตรวจวัด 4 แห่ง ของกรมควบคุมมลพิษ ในจังหวัดลำปาง เป็นตัวแทนค่าคุณภาพอากาศรายวัน ได้แก่ สถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศตำบลพระบาท อำเภอเมือง, สถานีตรวจวัดอากาศตำบลแม่เมาะ อำเภอแม่เมาะ, สถานีตรวจวัดตำบลสบป้าด อำเภอแม่เมาะ และสถานีตรวจวัดบ้านดง อำเภอแม่เมาะ ระหว่างวันที่ 1 กรกฎาคม 2562 ถึง 30 มิถุนายน 2566 ข้อมูลผู้เสียชีวิตในพื้นที่จังหวัดลำปาง ตามรายงานมรณะบัตรของกระทรวงมหาดไทย และข้อมูลจำนวนผู้ป่วยจากระบบคลังข้อมูลสุขภาพ Health Data Center (HDC) จังหวัดลำปาง ได้แก่ จำนวนผู้ป่วยกลุ่มโรคที่เฝ้าระวังผลกระทบ ที่มารับบริการแผนกผู้ป่วยนอกในหน่วยบริการสาธารณสุขในจังหวัดลำปาง (โรงพยาบาล และโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล) 4 กลุ่มโรค ได้แก่ กลุ่มโรคระบบทางเดินหายใจ กลุ่มโรคหัวใจและหลอดเลือด กลุ่มโรคผิวหนัง กลุ่มโรคตา ช่วงระยะเวลาระหว่างวันที่ 1 กรกฎาคม 2562 ถึง 30 มิถุนายน 2566 รวมถึงจำนวนผู้ป่วยรายวันในแต่ละสัปดาห์

**การวิเคราะห์ข้อมูล**

สถิติเชิงพรรณนา ข้อมูลปริมาณฝุ่น PM 2.5 ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง รายวัน จำนวนผู้เสียชีวิตในพื้นที่จังหวัดลำปาง จำนวนผู้ป่วยเข้าที่รับรักษาพยาบาลแผนกผู้ป่วยนอกในหน่วยบริการสาธารณสุข 4 กลุ่มโรค นำมาวิเคราะห์และแสดงผลในรูปแบบตาราง ระบุค่ากลางทางสถิติ โดยใช้สถิติ ความถี่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สถิติเชิงวิเคราะห์ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระดับฝุ่น PM 2.5 กับจำนวนผู้เสียชีวิต จำนวนผู้ป่วยเข้าที่รับรักษาพยาบาลแผนกผู้ป่วยนอกในหน่วยบริการสาธารณสุข ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 โดยใช้ปริมาณค่าระดับ PM 2.5 รายวัน ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ค่าเฉลี่ย 4 สถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศในพื้นที่จังหวัดลำปาง เป็นการศึกษาแบบอนุกรมเวลา (Time-series analysis) วิเคราะห์การถดถอยแบบอนุกรมเวลา (Time-series Regression Design) ที่มีการกระจายตัวแบบปัวซองค์ (Poisson Distribution) จากนั้นวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างระดับ PM 2.5 รายวัน กับจำนวนผู้เสียชีวิต จำนวนผู้ป่วยตามกลุ่มโรค รายวัน โดยพิจารณา Lag time ที่ 0-7 วัน โดย Lag time ที่มี p น้อยที่สุดจะเป็นตัวแทน

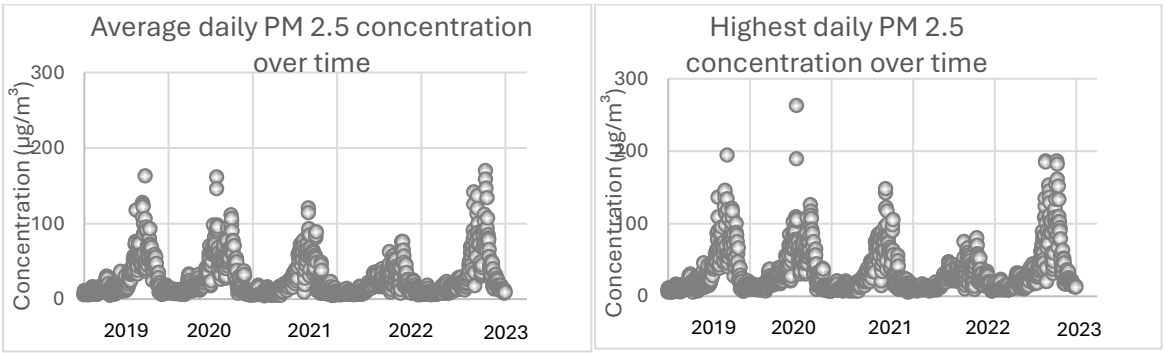
**ผลการศึกษา**

**1. ข้อมูลมลพิษทางอากาศ**

สถิติปริมาณค่าความเข้มข้นของฝุ่น PM 2.5 ในจังหวัดลำปาง จากสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศ 4 แห่ง ของกรมควบคุมมลพิษ ในพื้นที่จังหวัดลำปาง โดยข้อมูลช่วงระหว่างวันที่ 1 กรกฎาคม 2562- 30 มิถุนายน 2566 รายวัน โดยใช้ข้อมูลค่าเฉลี่ยรายวัน 4 สถานีตรวจวัดในพื้นที่จังหวัดลำปาง เป็นข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ มีข้อมูล 1,815 วัน มีปริมาณ

ความเข้มข้นฝุ่น PM 2.5 (ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง) เฉลี่ย 24.13 µg/m³ (MIN 4 : MAX 170) PM 2.5 มีค่าสูงในช่วงปลายเดือนมกราคม ถึงเดือน กลางเดือนพฤษภาคม ของทกปี และจะมีค่าสูงสุดช่วงเดือนมีนาคม ถึงเดือนเมษายน ของทุกปี โดย สถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศตำบลพระบาท อำเภอเมืองจังหวัดลำปาง มีค่า PM 2.5 สูงสุด 186 µg/m³ ในวันที่ 24 มีนาคม 2562 สถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศตำบลสบป้าด อำเภอแม่เมาะ มีค่า PM 2.5 สูงสุด 164 µg/m³ ในวันที่ 4 เมษายน 2566 สถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศตำบลบ้านดง อำเภอแม่เมาะ มีค่า PM 2.5 สูงสุด 263 µg/m³ ในวันที่ 27 มกราคม 2563 สถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศตำบลแม่เมาะ อำเภอแม่เมาะ มีค่า PM 2.5 สูงสุด 162 µg/m³ ในวันที่ 7 เมษายน 2566 ค่าความเข้มข้นของ PM 2.5 ค่าเฉลี่ย (Average) ของ 4 สถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศในพื้นที่จังหวัดลำปาง มีค่า PM 2.5 สูงสุด 169.75 µg/m³ ในวันที่ 6 เมษายน 2566 และค่าสูงสุด (Maximum) รายวันของ 4 สถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศในพื้นที่จังหวัดลำปาง มีค่า PM 2.5 สูงสุด 263 µg/m³ ในวันที่ 20 มกราคม 2566 ดังภาพ 1

**ภาพ 1 ค่าสูงสุด (Maximum) และค่าเฉลี่ย (Average) PM 2.5 (เฉลี่ย 24 ชั่วโมง) รายวัน 4 สถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศ จังหวัดลำปาง ระหว่างวันที่ 1 กรกฎาคม 2562- 30 มิถุนายน 2566**




**2. ข้อมูลการเสียชีวิต**

การเสียชีวิตของประชาชนพื้นที่จังหวัดลำปาง ระหว่างวันที่ 1 กรกฎาคม 2562 ถึง 30 มิถุนายน 2566 แหล่งข้อมูลจากรายงานมรณะบัตร กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย พบว่ามีจำนวนข้อมูล 1,826 วัน มีผู้เสียชีวิต จำนวน 38,777 ราย ผู้เสียชีวิตมากที่สุด 50 รายต่อวัน มีค่าเฉลี่ย 21 รายต่อวัน โดยแยกสาเหตุการเสียชีวิตด้วยโรคที่สำคัญรายวัน ดังนี้ มะเร็งปอด (C34, Average: 0.84 MIN:0 MAX:6 รายต่อวัน) ปอดอุดกั้นเรื้อรัง (J40-J44, Average: 0.57 MIN:0 MAX:5 รายต่อวัน) เบาหวาน (E10-E14, Average: 0.34 MIN:0 MAX:4 รายต่อวัน) ความดันโลหิตสูง (I10-I15, Average: 0.39 MIN:0 MAX:5 รายต่อวัน) กลุ่มโรคหัวใจขาดเลือด (I20-I25, Average: 0.88 MIN:0 MAX:8 รายต่อวัน) หลอดเลือดสมอง (I60-I69, Average: 1.56 MIN:0 MAX:7 รายต่อวัน)

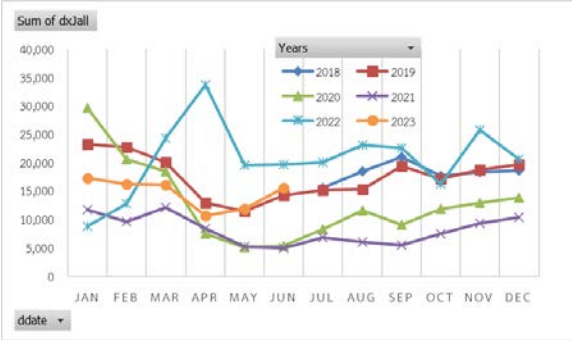
**3. ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยนอก จังหวัดลำปาง**

การเข้ารับรักษาพยาบาลแผนกผู้ป่วยนอกทุกหน่วยบริการ ของประชาชนพื้นที่จังหวัดลำปาง ระหว่างวันที่ 1 กรกฎาคม 2562 ถึง 30 มิถุนายน 2566 จากฐานข้อมูล Health Data Center (HDC) จังหวัดลำปาง จำนวนข้อมูล 1,826 วัน มีจำนวนผู้ป่วยและค่าเฉลี่ยรายวันจำแนกเป็นกลุ่มโรค ดังนี้ โรคระบบทางเดินหายใจรวม (J00-J99) 908,684 ราย (Average: 497.64 MIN:38 MAX:1,838) โรค COPD (J44) 79,090 ราย

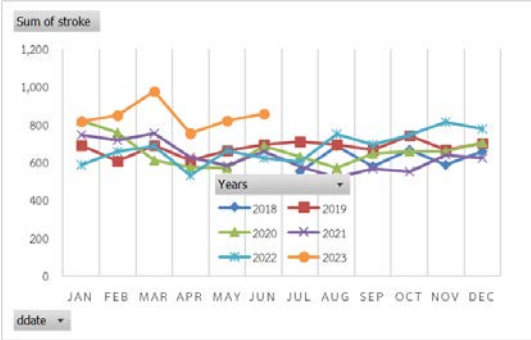
(Average:43.31 MIN:4 MAX:144) โรค COPD ที่มีอาการกำเริบ (J44.1) 20,107 ราย (Average:11.01 MIN:1 MAX:35) โรคหัวใจขาดเลือด (I20-I24) 62,649 ราย (Average:34.31 MIN:0 MAX:98) โรคหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน (I24) 433 ราย(Average:0.24 MIN:0 MAX:4) โรคหลอดเลือดสมอง (I60-I65) 40,650 ราย (Average:22.26 MIN:0 MAX:58) โรคผิวหนัง (L20-L21, L23-L30) 104,383 ราย (Average:57.16 MIN:1 MAX:166) โรคตา (H10-H19) 89,599 ราย (Average:49.07 MIN:2 MAX:131) และพบจำนวนผู้ป่วยรายเดือน ปี 2562-2566 โรคระบบทางเดินหายใจ ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดและสมอง ผู้ป่วยโรคผิวหนัง และผู้ป่วยโรคตา ดังตามภาพ 2

**ภาพ 2 ข้อมูลสถิติผู้ป่วยแผนกผู้ป่วยนอก จังหวัดลำปาง 1 กรกฎาคม 2562 - 30 มิถุนายน 2566**

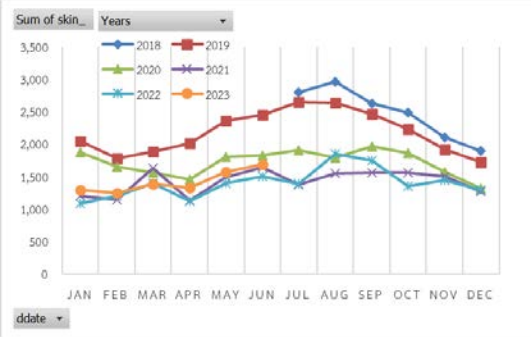
จำนวนผู้ป่วยโรคระบบทางเดินหายใจรวม
1 กรกฎาคม 2562 - 30 มิถุนายน 2566




จำนวนผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง
1 กรกฎาคม 2562 - 30 มิถุนายน 2566




จำนวนผู้ป่วยโรคระบบผิวหนัง
1 กรกฎาคม 2562 - 30 มิถุนายน 2566




จำนวนผู้ป่วยโรคระบบตา
1 กรกฎาคม 2562 - 30 มิถุนายน 2566




**4. ความสัมพันธ์ระหว่าง PM 2.5 กับการเสียชีวิตและจำนวนผู้ป่วยนอก จังหวัดลำปาง**

**4.1 ความสัมพันธ์ระหว่าง PM 2.5 และการเสียชีวิต** ความสัมพันธ์ระหว่างการรับสัมผัส PM 2.5 และการเสียชีวิตของประชาชนจังหวัดลำปาง พบว่าเมื่อรับสัมผัส PM 2.5 เพิ่มขึ้น 1 $\mu g/m^3$ มีความสัมพันธ์ทำให้ความเสี่ยงในการเสียชีวิตด้วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (COPD: J40-J44) เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.53 (95% CI: 0.21 - 0.85) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) และมีความสัมพันธ์ทำให้ความเสี่ยงในการเสียชีวิตด้วยโรคหัวใจขาดเลือด (Ischemic heart disease : I20-I25) เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.31 (95% CI: 0.02 – 0.60) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ดังตาราง 1

**ตาราง 1 ความสัมพันธ์ระหว่าง PM 2.5 และการเสียชีวิตด้วยโรคต่างๆ ของประชาชนจังหวัดลำปาง ระหว่างวันที่ 1 กรกฎาคม 2562- 30 มิถุนายน 2566**

| สาเหตุเสียชีวิต | ค่าความเสี่ยง PM 2.5 เพิ่มขึ้นทีละ 1 µg/m³ | | |
|---|---|---|---|
| | สัมประสิทธิ์ | SE | ความเสี่ยงสัมพัทธ์ (95% CI) |
| 1) มะเร็งปอด (C34) | 0.002126 | 0.001497 | 1.0021 (0.9991, 1.0050) |
| 2) COPD (J40-J44) | 0.005323 | 0.001641 | 1.0053 (1.0021, 1.0085)** |
| 3) เบาหวาน (E10-E14) | 0.003650 | 0.002184 | 1.0036 (0.9993 1.0079) |
| 4) ความดันโลหิตสูง (I10-I15) | 0.003521 | 0.002078 | 1.0035 (0.9994 1.0076) |
| 5) กลุ่มโรคหัวใจขาดเลือด (I20-I25) | 0.003158 | 0.001459 | 1.0031 (1.0002 1.0060)* |
| 6) หลอดเลือดสมอง (I60-I69) | -0.000146 | 0.001110 | 0.9998 (0.9976 1.0020) |

* = $p < 0.05$ ** = $p < 0.01$

**4.2 ความสัมพันธ์ระหว่าง PM 2.5 และจำนวนผู้ป่วยนอก** ความสัมพันธ์ระหว่างการรับสัมผัส PM 2.5 และจำนวนการเข้าใช้บริการแผนกผู้ป่วยนอกพบว่าเมื่อรับสัมผัส PM 2.5 เพิ่มขึ้น 1 µg/m³ มีความสัมพันธ์ทำให้ความเสี่ยงในการป่วยด้วยกลุ่มโรคระบบทางเดินหายใจ (J00-J99) เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.21 (95% CI: 0.20 – 0.22) สำหรับโรคระบบทางเดินหายใจที่มีความเสี่ยงสูงสุด ได้แก่ โรคหลอดลมอักเสบ (J20.9), โรคปอดบวม (J12,J18), โรคจมูกอักเสบเรื้อรัง (J31.0), โรค COPD ที่มีอาการกำเริบ (J44.1), โรค COPD (J44) โดยมีความเสี่ยงเพิ่มขึ้น ร้อยละ 0.72, 0.54, 0.51, 0.28, 0.17 ตามลำดับ มีความสัมพันธ์ทำให้ความเสี่ยงในการป่วยโรคหลอดเลือดสมอง (I60-I65) เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.19 (95% CI: 0.13 – 0.25) มีความสัมพันธ์ทำให้ความเสี่ยงในการป่วยโรคผิวหนัง (L20-L21, L23-L30) เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.16 (95% CI: 0.12 – 0.20) มีความสัมพันธ์ทำให้ความเสี่ยงในการป่วยด้วยโรคตา (H10-H19) เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.22 (95% CI: 0.18 – 0.26) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) ดังตาราง 2

**ตาราง 2 ความสัมพันธ์ระหว่าง PM 2.5 กับจำนวนผู้ป่วยนอก จังหวัดลำปาง**

| กลุ่มโรค | ค่าความเสี่ยง PM 2.5 เพิ่มขึ้นทีละ 1 µg/m³ | | |
|---|---|---|---|
| | สัมประสิทธิ์ | SE | ความเสี่ยงสัมพัทธ์ (95% CI) |
| โรคระบบทางเดินหายใจรวม (J00-J99) | 0.002074 | 0.000060 | 1.0021 (1.0020 1.0022)** |
| โรค COPD (J44) | 0.001694 | 0.000209 | 1.0017 (1.0013 1.0021)** |
| โรค COPD ที่มีอาการกำเริบ (J44.1) | 0.002837 | 0.000404 | 1.0028 (1.0020 1.0036)** |
| โรคหืด (J45) | -0.002448 | 0.001016 | 0.9975 (0.9955 0.9995)* |
| โรคปอดบวม (J12,J18) | 0.005425 | 0.000428 | 1.0054 (1.0045 1.0062)** |
| โรคคออักเสบ (J02.0, J02.8 , J02.9) | -0.007331 | 0.000235 | 0.9926 (0.9922 0.9931)** |
| โรคจมูกอักเสบเรื้อรัง (J31.0) | 0.005154 | 0.000280 | 1.0051 (1.0046 1.0057)** |
| โรคหลอดลมอักเสบ (J20.9) | 0.007231 | 0.000308 | 1.0072 (1.0066 1.0078)** |
| โรคระบบหัวใจและหลอดเลือดรวม (I00-I99) | -0.000085 | 0.000045 | 0.9999 (0.9998 1.0000) |
| โรคหัวใจขาดเลือด (I20-25) | 0.000928 | 0.000238 | 1.0009 (1.0005 1.0014)** |
| โรคหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน (I24) | 0.004913 | 0.002658 | 1.0049 (0.9997 1.0101) |

| กลุ่มโรค | ค่าความเสี่ยง PM 2.5 เพิ่มขึ้นทีละ 1 μg/m³ | | |
|---|---|---|---|
| | สัมประสิทธิ์ | SE | ความเสี่ยงสัมพัทธ์ (95% CI) |
| โรคหลอดเลือดสมอง (I60-I65) | 0.001887 | 0.000289 | 1.0019 (1.0013 1.0025)** |
| โรคผิวหนัง (L20-L21, L23-L30) | 0.001584 | 0.000198 | 1.0016 (1.0012 1.0020)** |
| โรคตา (H10-H19) | 0.002181 | 0.000206 | 1.0022 (1.0018 1.0026)** |

** = p < 0.01 * = p < 0.05

ความสัมพันธ์ระหว่างการรับสัมผัส PM 2.5 และการเข้าใช้บริการแผนกผู้ป่วยนอกด้วยโรคระบบทางเดินหายใจ มีความเสี่ยงสูงสุดที่ Lag 0 (การป่วยมีความสัมพันธ์กับการรับสัมผัส PM 2.5 ในวันเดียวกัน หรือเข้ารับบริการในวันเดียวกัน) เมื่อรับสัมผัส PM 2.5 เพิ่มขึ้น 1 μg/m³ มีความเสี่ยงเพิ่มขึ้น ร้อยละ 0.21 (95% CI: 0.20 – 0.22) โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง มีความเสี่ยงสูงสุดที่ Lag 2 (การป่วยมีสัมพันธ์กับการรับสัมผัส PM 2.5 เป็นเวลา 2 วัน หรือเข้ารับบริการหลังจากการรับสัมผัสเป็นเวลา 2 วัน) มีความเสี่ยงเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.19 (95% CI: 0.15 - 0.23) โรคหัวใจขาดเลือด (I20-25) มีความเสี่ยงสูงสุดที่ Lag 1 มีความเสี่ยงเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.12 (95% CI: 0.07 – 0.17) โรคหลอดเลือดสมอง (I60-I65) มีความเสี่ยงสูงสุดที่ Lag 2 มีความเสี่ยงเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.22 (95% CI: 0.16 – 0.28) โรคผิวหนัง (L20-L21, L23-L30) มีความเสี่ยงสูงสุดที่ Lag 2 มีความเสี่ยงเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.17 (95% CI: 0.13 – 0.21) โรคตา (J00-J99) มีความเสี่ยงสูงสุดที่ Lag 0 มีความเสี่ยงเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.22 (95% CI: 0.18 – 0.26) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p < 0.01) ดังตาราง 3

**4.3 ความสัมพันธ์ระหว่าง PM 2.5 และจำนวนผู้ป่วยนอกพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง รัศมี 10 กิโลเมตร รอบสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศตำบลพระบาท จังหวัดลำปาง** ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยนอกของพื้นที่ อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง รัศมี 10 กิโลเมตร รอบสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศตำบลพระบาท จังหวัดลำปาง ระหว่างวันที่ 1 กรกฎาคม 2562 ถึง 30 มิถุนายน 2566 จากฐานข้อมูล Health Data Center (HDC) จังหวัดลำปาง จำนวนข้อมูล 1,826 วัน มีจำนวนผู้ป่วยและค่าเฉลี่ยรายวัน ประกอบด้วย โรคระบบทางเดินหายใจรวม (J00-J99) 123,267 ราย (Average:67.51 MIN:0 MAX:333) โรค COPD (J44) 9,133 ราย (Average:5 MIN:0 MAX:42) โรค COPD ที่มีอาการกำเริบ (J44.1) 2,746 ราย (Average:1.5 MIN:0 MAX:9) โรคหัวใจขาดเลือด (I20-I24) 17,918 ราย (Average:9.81 MIN:0 MAX:41) โรคหลอดเลือดสมอง (I60-I65) 5,341 ราย (Average:2.92 MIN:0 MAX:14) โรคผิวหนัง (L20-L21, L23-L30) 16,422 ราย (Average:8.99 MIN:0 MAX:30) โรคตา (H10-H19) 10,775 ราย (Average:5.9 MIN:0 MAX:23)

ความสัมพันธ์ระหว่างการรับสัมผัส PM 2.5 และจำนวนการเข้าใช้บริการแผนกผู้ป่วยนอกพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง รัศมี 10 กิโลเมตร รอบสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศตำบลพระบาท จังหวัดลำปาง พบว่าโรคระบบทางเดินหายใจ มีความเสี่ยงสูงสุดที่ Lag 0 เมื่อรับสัมผัส PM 2.5 เพิ่มขึ้น 1 μg/m³ มีความเสี่ยงเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.17 (95% CI: 0.15 – 0.19) โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง มีความเสี่ยงสูงสุดที่ Lag 0 มีความเสี่ยงเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.11 (95% CI: 0.03 0.18) โรคหัวใจขาดเลือด มีความเสี่ยงสูงสุดที่ Lag 0 มีความเสี่ยงเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.06 (CI: 0 - 0.11) โรคหลอดเลือดสมอง มีความเสี่ยงสูงสุดที่ Lag 7 มีความเสี่ยงเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.16 (95% CI: 0.07 - 0.26) ส่วนโรคผิวหนัง และโรคตา มีความสัมพันธ์เชิงลบกับการรับสัมผัส PM 2.5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังตาราง 3

**ตาราง 3 ความสัมพันธ์ระหว่าง PM 2.5 กับจำนวนผู้ป่วยนอก พื้นที่จังหวัดลำปาง และพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง รัศมี 10 กิโลเมตรรอบสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศตำบลพระบาท**

| กลุ่มโรค | พื้นที่ จังหวัดลำปาง (ค่าความเสี่ยง PM 2.5 เพิ่มขึ้นทีละ 1 μg/m³) | | พื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง รัศมี 10 กิโลเมตรรอบสถานีพระบาท (ค่าความเสี่ยง PM 2.5 เพิ่มขึ้นทีละ 1 μg/m³ ) | |
|---|---|---|---|---|
| | ระยะเวลาที่มีความเสี่ยงสูงสุด Lag | ร้อยละความเสี่ยงสัมพัทธ์ (95% CI) | ระยะเวลาที่มีความเสี่ยงสูงสุด Lag | ร้อยละความเสี่ยงสัมพัทธ์ (95% CI) |
| โรคระบบทางเดินหายใจรวม (J00-J99) | Lag 0 | 0.21 (0.20 0.22)** | Lag 0 | 0.17 (0.15 0.19)** |
| โรค COPD (J44) | Lag 2 | 0.19 (0.15 0.23)** | Lag 0 | 0.11 (0.03 0.18)** |
| โรค COPD ที่มีอาการกำเริบ (J44.1) | Lag 2 | 0.29 (0.21 0.37)** | Lag 2 | 0.14 (0.01 0.27)* |
| โรคหืด (J45) | Lag 2 | -0.14 (-0.34 0.06) | Lag 0 | -0.19 (-0.02 -0.39) |
| โรคปอดบวม (J12,J18) | Lag 2 | 0.58 (0.49 0.67)** | Lag 2 | 0.34 (0.17 0.51)** |
| โรคคออักเสบ (J02.0, J02.8 , J02.9) | Lag 0 | -0.73 (-0.78 -0.68)** | Lag 0 | 0.19 (0.11 0.28)** |
| โรคจมูกอักเสบเรื้อรัง (J31.0) | Lag 2 | 0.54 (0.48 0.59)** | Lag 2 | 0.44 (0.37 0.51)** |
| โรคหลอดลมอักเสบ (J20.9) | Lag 2 | 0.78 (0.71 0.84) | Lag 2 | 0.56 (0.47 0.66)** |
| โรคหัวใจขาดเลือด (I20-25) | Lag 1 | 0.12 (0.07 0.17)** | Lag 0 | 0.06 (0 0.11)* |
| โรคหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน (I24) | Lag 2 | 0.4 (-0.15 0.95) | Lag 1 | -0.84 (0.6 -2.26) |
| โรคหลอดเลือดสมอง (I60-I65) | Lag 2 | 0.22 (0.16 0.28)** | Lag 7 | 0.16 (0.07 0.26)** |
| โรคผิวหนัง (L20-L21, L23-L30) | Lag 2 | 0.17 (0.13 0.21)** | Lag 0 | -0.25 (-0.19 -0.31)** |
| โรคตา (H10-H19) | Lag 0 | 0.22 (0.18 0.26)** | Lag 4 | -0.06 (-0.01 - 0.13) |

** = $p < 0.01$ * = $p < 0.05$

**สรุปผลการวิจัย**

ความสัมพันธ์ระหว่างการรับสัมผัส PM 2.5 และการเสียชีวิตของประชาชนจังหวัดลำปาง พบว่า เมื่อรับสัมผัส PM 2.5 เพิ่มขึ้น 1 μg/m³ มีความสัมพันธ์ทำให้ความเสี่ยงในการเสียชีวิตด้วยโรคระบบปอดอุดกั้นเรื้อรัง เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.53 (95% CI: 0.21 – 0.85) และการเสียชีวิตด้วยโรคหัวใจขาดเลือด เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.31 (95% CI: 0.02 – 0.60) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$)

ความสัมพันธ์ระหว่างการรับสัมผัส PM 2.5 และจำนวนการเข้าใช้บริการแผนกผู้ป่วยนอกจังหวัดลำปาง พบว่าโรคระบบทางเดินหายใจ ความเสี่ยงสูงสุดที่ Lag 0 (การป่วยมีความสัมพันธ์กับการรับสัมผัส PM 2.5 ในวันเดียวกัน หรือเข้ารับบริการในวันเดียวกัน) เมื่อรับสัมผัส PM 2.5 เพิ่มขึ้น 1 μg/m³ มีความเสี่ยงเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.21 (95% CI: 0.20 – 0.22) โรคหัวใจขาดเลือดมีความเสี่ยงสูงสุดที่ Lag 1 ความเสี่ยงเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.12 (95% CI: 0.07 – 0.17) โรคหลอดเลือดสมองมีความเสี่ยงสูงสุดที่ Lag 2 ความเสี่ยงเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.22 (95% CI: 0.16 – 0.28) โรคผิวหนังมีความเสี่ยงสูงสุดที่ Lag 2 ความเสี่ยงเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.17 (95% CI: 0.13 – 0.21) โรคตามีความเสี่ยงสูงสุดที่ Lag 0 ความเสี่ยงเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.22 (95% CI: 0.18 – 0.26) สอดคล้องกับความสัมพันธ์ระหว่างการรับสัมผัส PM 2.5 และจำนวนการเข้าใช้บริการแผนกผู้ป่วยนอกพื้นที่ อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง รัศมี 10 กิโลเมตร รอบสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศตำบลพระบาท จังหวัดลำปาง พบว่าเมื่อรับสัมผัส PM 2.5 เพิ่มขึ้น 1 μg/m³ มีความสัมพันธ์ทำให้ความเสี่ยงในการป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจมีความเสี่ยงสูงสุดที่ Lag 0 ความเสี่ยงเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.17 (95% CI: 0.15 – 0.19) โรคหลอดเลือดสมองมีความเสี่ยงสูงสุดที่ Lag 7 ความเสี่ยงเพิ่มขึ้น ร้อยละ 0.16 (95% CI: 0.07 0.26) 0.12 มีความสัมพันธ์ทำให้ความเสี่ยงในการป่วยด้วยโรคหัวใจขาดเลือด มีความเสี่ยงสูงสุดที่ Lag 0 ความเสี่ยงเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.06 (95% CI: 0 – 0.11) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$)

**การอภิปรายผลการวิจัย**

จากการศึกษาการเสียชีวิตของประชาชนพื้นที่จังหวัดลำปาง พบว่ามีจำนวนข้อมูล 1,826 วัน มีผู้เสียชีวิต จำนวน 38,777 ราย ผู้เสียชีวิตมากที่สุด 50 รายต่อวัน มีค่าเฉลี่ย 21 รายต่อวัน โดยแยกสาเหตุการเสียชีวิตด้วยโรคที่สำคัญ อัตราการตายด้วยโรคมะเร็งสูงที่สุดปี 2564 อัตรา 46.76 ต่อแสนประชากร อัตราการตายด้วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังสูงที่สุดในปี 2562 อัตรา 36.21 ต่อแสนประชากร อัตราการตายด้วยโรคเบาหวาน สูงที่สุดในปี 2562 อัตรา 19.86 ต่อแสนประชากร อัตราการตายด้วยโรคความดันโลหิตสูง สูงที่สุดในปี 2562 อัตรา 22.70 ต่อแสนประชากร อัตราตายด้วยโรคหัวใจขาดเลือดสูงที่สุดในปี 2565 อัตรา 45.26 ต่อแสนประชากร อัตราตายด้วยโรคหลอดเลือดสมอง สูงที่สุดในปี 2563 อัตรา 80.92 ต่อแสนประชากร ความสัมพันธ์ระหว่างการรับสัมผัส PM 2.5 และการเสียชีวิตของประชาชนจังหวัดลำปาง พบว่าเมื่อรับสัมผัส PM 2.5 เพิ่มขึ้น 1 μg/m³ มีความเสี่ยงสัมพัทธ์การเสียชีวิตด้วยโรคระบบปอดอุดกั้นเรื้อรัง 1.0053 (95% CI: 1.0021, 1.0085) หรือทำให้มีผู้เสียชีวิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.53 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) และมีความสัมพันธ์ทำให้ความเสี่ยงในการเสียชีวิตด้วยโรคหัวใจขาดเลือด (Ischemic heart disease) 1.0031 (95% CI: 1.0002 1.0060) หรือทำให้มีผู้เสียชีวิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.31 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) สอดคล้องกับการศึกษาความสัมพันธ์ PM 10 กับการเสียชีวิตในพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์ การเพิ่มขึ้น PM 10 ทุกๆ 10 μg/m³ สัมพันธ์กับการเสียชีวิตด้วยกลุ่มโรคหัวใจและหลอดเลือด มีความเสี่ยงความสัมพันธ์ 1.022 (95% CI: 1.002-1.043)[3] และความสัมพันธ์ระหว่างมลพิษทางอากาศและการเสียชีวิตทุกกลุ่มโรค ของกรมอนามัย พบการเพิ่มขึ้นของ PM 2.5

ทุกๆ 10 μg/m³ มีเสี่ยงสัมพัทธ์เพิ่มขึ้น 1.0220 (95%CI: 1.0142 - 1.0298)[2]

จำนวนผู้ป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจ พบว่าเมื่อรับสัมผัส PM 2.5 เพิ่มขึ้น 1 μg/m³ มีค่าความเสี่ยงสูงสุดที่ Lag 0 หรือจำนวนผู้ป่วยสัมพันธ์กับการรับสัมผัส PM 2.5 ในวันเดียวกัน ความเสี่ยงสัมพัทธ์ 1.0021 (95% CI: 1.0020 1.0022) หรือมีความเสี่ยงเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.21 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) สอดคล้องกับการศึกษาของกรมอนามัย ค่าความเสี่ยงสัมพัทธ์กับการเพิ่มขึ้นทุก 10 μg/m³ ของ PM 2.5 สูงสุดที่ Lag 0 มีค่าความเสี่ยงสัมพัทธ์ 1.0123 (95% CI: 1.0065, 1.0182) หรือการเพิ่มขึ้นทุก 10 μg/m3 ของ PM2.5 ทำให้มีผู้ป่วยเข้ารับบริการแผนกผู้ป่วยนอกด้วย โรคระบบหัวใจและหลอดเลือดและโรคระบบทางเดินหายใจเพิ่มขึ้น ร้อยละ 1.23[4] สำหรับโรคระบบทางเดินหายใจที่พบความเสี่ยงสัมพัทธ์สูงสุด เมื่อรับสัมผัส PM 2.5 เพิ่มขึ้น 1 μg/m³ ได้แก่ โรคหลอดลมอักเสบ ความเสี่ยงเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.72 , โรคปอดบวม ความเสี่ยงเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.54, โรคจมูกอักเสบเรื้อรัง ความเสี่ยงเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.51, โรคปอดอุดกั้นเรื้อรังที่มีอาการกำเริบ ความเสี่ยงเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.28, โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง ความเสี่ยงเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.17 ตามลำดับ ดังนั้นควรเฝ้าระวังสุขภาพประชาชนทันทีที่มีค่าฝุ่น PM 2.5 สูงเพิ่มขึ้น เพื่อป้องกันผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งฝุ่น PM 2.5 สามารถกระตุ้นยีนที่ทำให้เกิดการอักเสบโดยกลไกของอนุมูลอิสระ และภาวะ oxidative stress มีผลทำให้เกิดการทำลายและการอักเสบท่อทางเดินหายใจและเนื้อเยื่อปอด การอักเสบที่รุนแรงนำไปสู่ภาวะถุงลมลีบ ทางเดินหายใจอุดตันการแลกเปลี่ยนก๊าซลดลงในคนปกติ นำไปสู่การเป็นโรคระบบทางเดินหายใจ[5] เช่น โรคหอบหืด[6] โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง[7] สำหรับผู้ที่มีโรคประจำตัวเช่น ผู้ที่เป็นโรคหอบหืดหรือหลอดลมอักเสบเรื้อรังอยู่แล้ว จะทำให้อาการมีความรุนแรงมากขึ้น[8]

กลุ่มโรคหัวใจและหลอดเลือด พบว่าเมื่อรับสัมผัส PM 2.5 เพิ่มขึ้น 1 μg/m³ มีความเสี่ยงสูงสุดที่ Lag 1 จำนวนผู้ป่วยนอกสัมพันธ์กับการรับสัมผัส PM 2.5 เป็นเวลา 1 วัน ความเสี่ยงสัมพัทธ์ 1.0012 (95% CI: 1.0007 1.0017) หรือความเสี่ยงเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.12 และโรคหลอดเลือดสมอง มีความเสี่ยงสูงสุดที่ Lag 2 จำนวนผู้ป่วยนอกสัมพันธ์กับการรับสัมผัส PM 2.5 เป็นเวลา 2 วัน ความเสี่ยงสัมพัทธ์ 1.0022 (95% CI: 1.0016 1.0028) หรือความเสี่ยงเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.22 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) สอดคล้องกับการศึกษาของกรมอนามัย พบค่าความเสี่ยงสัมพัทธ์กับการเพิ่มขึ้นทุก 10 μg/m3 ของ PM2.5 ที่ Lag 0 มีค่า 1.0123 (95% CI: 1.0065, 1.0182) หรือการเพิ่มขึ้นทุก 10 μg/m3 ของ PM2.5 ทำให้มีผู้ป่วยเข้ารับบริการแผนกผู้ป่วยนอกด้วย โรคระบบหัวใจและหลอดเลือดและโรคระบบทางเดินหายใจเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.23[4] การเฝ้าระวังการป่วยด้วยกลุ่มโรคหัวใจและหลอดเลือดควรทำการเฝ้าระวังอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะโรคหัวใจขาดเลือด และโรคหลอดเลือดสมอง

กลุ่มโรคผิวหนัง เมื่อรับสัมผัส PM 2.5 เพิ่มขึ้น 1 μg/m³ มีค่าความเสี่ยงสูงสุดที่ Lag 2 หรือจำนวนผู้ป่วยนอกสัมพันธ์กับการรับสัมผัส PM 2.5 เป็นเวลา 2 วัน ความเสี่ยงสัมพัทธ์ 1.0017 (95% CI: 1.0013 1.0021) หรือมีความเสี่ยงเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.17 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) การเฝ้าระวังการป่วยด้วยกลุ่มโรคผิวหนังควรทำการเฝ้าระวังอย่างต่อเนื่อง

กลุ่มโรคตา เมื่อรับสัมผัส PM 2.5 เพิ่มขึ้น 1 μg/m³ มีค่าความเสี่ยงสูงสุดที่ Lag 0 หรือการป่วยสัมพันธ์กับการรับสัมผัส PM 2.5 ในวันเดียวกัน ความเสี่ยงสัมพัทธ์ 1.0022 (95% CI: 1.0018 1.0026) หรือมีความเสี่ยงเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.22 อย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติ ($p < 0.01$) การเฝ้าระวังการป่วยด้วยกลุ่มโรคตาควรทำการเฝ้าระวังทันทีมีค่าฝุ่น PM 2.5 เพิ่มสูงขึ้น

ความสัมพันธ์ระหว่างการรับสัมผัส PM 2.5 และการป่วยของประชาชนพื้นที่ อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง รัศมี 10 กิโลเมตร รอบสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศตำบลพระบาท จังหวัดลำปาง พบว่าเมื่อรับสัมผัส PM 2.5 เพิ่มขึ้น 1 $\mu g/m^3$ ผู้ป่วยโรคระบบทางเดินหายใจ มีค่าความเสี่ยงสูงสุดที่ Lag 0 ความเสี่ยงสัมพัทธ์ 1.0017 (95% CI: 1.0015 1.0019) หรือความเสี่ยงเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.17 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) สอดคล้องกับความสัมพันธ์ระหว่างการรับสัมผัส PM 2.5 และจำนวนผู้ป่วยโรคระบบทางเดินหายใจของจังหวัดลำปาง ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง มีค่าความเสี่ยงสูงสุดที่ Lag 7 ความเสี่ยงสัมพัทธ์ 1.0016 (95% CI: 1.0007 1.0026) หรือความเสี่ยงเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.16 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) สอดคล้องกับความสัมพันธ์ระหว่างการรับสัมผัส PM 2.5 และจำนวนผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองของจังหวัดลำปาง ส่วนโรคผิวหนังและโรคตามีความสัมพันธ์เชิงลบ ไม่สอดคล้องกับความสัมพันธ์ระหว่างการรับสัมผัส PM 2.5 และจำนวนผู้ป่วยโรคผิวหนังและโรคตาของจังหวัดลำปาง

ค่าความเสี่ยงที่ได้จากการศึกษานี้อาจจะเหมือนหรือมีความแตกต่างจากการศึกษาอื่นๆ เนื่องมาจากความแตกต่างกันของปัจจัยระดับบุคคล ระดับการรับสัมผัสอัตราการหายใจ สภาพอุตุนิยมวิทยา องค์ประกอบของมลพิษอากาศ สถานที่อยู่ที่อาศัย อาทิ ใกล้ถนนชุมชนเมืองเขตอุตสาหกรรม การรับสัมผัสมลพิษอากาศภายในบ้านภูมิประเทศ[9] อีกทั้งประเทศไทยมีค่าความเข้มข้น โอโซนสูง เนื่องมาจากการปลดปล่อยมลพิษทางอากาศและปัจจัยเสริมทางด้านแสงแดดตลอดทั้งปี[10] ส่วนในพื้นที่ชนบทมีการเผาในที่โล่งแจ้งทั้ง ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร ขยะมูลฝอย พื้นที่ทางการเกษตร พื้นที่ป่าซึ่งก่อให้เกิดมลพิษอากาศที่เพิ่มสูงขึ้น[11] ส่วนข้อจำกัดของศึกษานี้ คือ ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของ PM 2.5 ที่ได้จากการตรวจวัดจากสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ศึกษา 4 จุด ในพื้นที่จังหวัดลำปาง เป็นตัวแทนของระดับการรับสัมผัสมลพิษอากาศของประชาชน ซึ่งวิธีการเฉลี่ยค่าความเข้มข้นจากทุกสถานีตรวจวัดนี้อาจทำให้ค่าที่ได้ไม่เท่ากับค่าความเข้มข้นจริงที่แต่ละคนได้รับสัมผัส[12] เนื่องจากปริมาณการรับสัมผัสของแต่ละบุคคล อาจเป็นผลมาจากพฤติกรรมส่วนบุคคล เช่น ระยะเวลาในการทำกิจกรรมนอกบ้าน ความถี่ของการรับสัมผัส การใช้เครื่องกรองอากาศเป็นต้น รวมถึงปัจจัยมลพิษทางสิ่งแวดล้อมด้านอื่นๆ เช่น CO, $CO_2$, $NO_2$, $O_3$, $SO_2$ เป็นต้น ปัจจัยเหล่านี้อาจส่งผลต่อความสัมพันธ์ของการรับสัมผัส PM 2.5 และผลกระทบสุขภาพของประชาชน

**ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้**

1. นำผลการศึกษาวิจัยไปวางแผนการให้บริการดูแลสุขภาพประชาชนในสถานบริการสาธารณสุข เพื่อให้พร้อมบริการทั้งบุคลากร ยา เวชภัณฑ์ และอุปกรณ์ป้องกันตนเองจาก PM 2.5 และนำไปวางแผนการจัดการบริการด้านการแพทย์และสาธารณสุขทั้งในหน่วยบริการ และชุมชน ตลอดจนงบประมาณในการดำเนินงานอย่างเพียงพอ

2. นำผลการศึกษาวิจัยไปวางแผนการให้ความรู้สื่อสารความเสี่ยงให้กับประชาชนในการปฏิบัติตน การดูแลสุขภาพ และการวางแผนการจัดกิจกรรมในช่วงเวลาที่เหมาะสม เพื่อลดความเสี่ยงจาก PM 2.5 รวมถึงการดูแลสุขภาพประชาชนในสถานการณ์ที่มีปริมาณฝุ่น PM 2.5 สูงเกินค่ามาตรฐาน และนำไปสู่นโยบายสาธารณะในระดับชุมชน ที่จะดูแลไม่ให้เกิดการเผาป่า เผาพื้นที่การเกษตร เป็นต้น ส่งผลต่อ

พฤติกรรมการป้องกันผลกระทบด้านสุขภาพจากฝุ่น PM 2.5 ประชาชนมีความรู้ ความเข้าใจ ความตระหนัก และปฏิบัติตัวในการป้องกันตนเองจากความเสี่ยง

3. นำบทสรุปของการศึกษาผลักดันให้เกิดนโยบายระดับจังหวัด ในการแก้ไขปัญหาฝุ่น PM 2.5 จังหวัดลำปาง และใช้ข้อมูลผู้ป่วยที่ได้รับผลกระทบจากฝุ่น PM 2.5 เป็นตัวชี้วัดภาครัฐในการแก้ไขปัญหาฝุ่น PM 2.5 ของภาครัฐ เพื่อการบูรณาการของทุกภาคส่วน ทั้งภาครัฐ เอกชน และประชาชน รวมไปถึงการกำหนดนโยบายด้านการแพทย์และสาธารณสุขให้สอดคล้องกับปัญหาฝุ่น PM 2.5 ในระดับพื้นที่ เกิดระบบการดูแลกลุ่มผู้เปราะบาง ผู้มีโรคประจำตัว ผู้สูงอายุติดบ้านติดเตียง ที่บ้านและชุมชน การจัดบริการผู้ป่วยที่ได้รับผลกระทบฯ ในหน่วยบริการ รวมถึงมีการผลักดันให้เกิดการจัดการสิ่งแวดล้อมให้ถูกสุขลักษณะ สะอาด ปลอดภัย ทั้งที่บ้าน ที่ทำงาน สถานประกอบการ ส่งเสริมการจัดพื้นที่ปลอดฝุ่นในชุมชน ที่ทำงาน สถานประกอบการ ในกรณีที่มีวิกฤตฝุ่น PM 2.5

## เอกสารอ้างอิง


1. World Health Organization [Internet]. WHO global air quality guidelines (2022). [cited 2024 Jan 10]. Available from: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/345329/9789240034228-eng.pdf
2. Health Data Center [อินเทอร์เน็ต].การป่วยด้วยโรคจากมลพิษทางอากาศ. กระทรวงสาธารณสุข. [เข้าถึงเมื่อ 10 ม.ค. 2567]. เข้าถึงได้ จาก: https://hdcservice.moph.go.th/hdc/reports/page.php?cat_id=9c647c1f31ac73f4396c2cf987e7448a
3. กมลรัตน์ สังขรัตน์. การศึกษาผลกระทบต่อการเสียชีวิตด้วยโรคที่เกี่ยวข้องกับการรับสัมผัสฝุ่นละอองขนาดเล็ก ไม่เกิน 10 ไมครอน (PM10) ในพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์. นครสวรรค์; 2562.
4. กรมอนามัย. การศึกษาผลกระทบและคาดการณ์ผลกระทบต่อสุขภาพจากมลพิษทางอากาศและการพัฒนาดัชนีสุขภาพอันเนื่องมาจากคุณภาพอากาศของประเทศไทย. กองประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข; 2564.
5. Kim KH, Kabir E, Kabir S. A review on the human health impact of airborne particulate matter. Environ Int. 2015;74:136–43.
6. Zhang XL, Zhao LJ, Tong DQ, Wu GJ, Dan M, Teng B. A systematic review of global desert dust and associated human health effects. Atmosphere (Basel). 2016;7(12).
7. Guan WJ, Zheng XY, Chung KF, Zhong NS. Impact of air pollution on the burden of chronic respiratory diseases in China: time for urgent action. Lancet. 2016 Oct 15;388(10054):1939–51.
8. Ding L, Zhu D, Peng D, Zhao Y [Internet]. Air pollution and asthma attacks in children: A case-crossover analysis in the city of Chongqing, China. Environ Pollut. 2017 [cited 2019 Jun 15];220:348–53. Available from:http://dx.doi.org/10.1016/j.envpol.2016.09.070
9. Wang IJ, Tung TH, Tang CS, Zhao ZH. Allergens, air pollutants, and childhood allergic diseases. Int J Hyg Environ Health. 2016 Jan 1;219(1):66–71.

10. Suthawaree J, Tajima Y, Khunchornyakong A, Kato S, Sharp A, Kajii Y. Identification of volatile organic compounds in suburban Bangkok, Thailand and their potential for ozone formation. Atmos Res. 2012 Feb;104-105:245–54.

11. Saifipour, A., Azhari, A., Pourmoghaddas, A., Hosseini, S. M., Jafari-Koshki, T., Rahimi, M., et al.,2019. Association between ambient air pollution and hospitalization caused by atrialfibrillation. ARYA Atherosclerosis, 15(3), 106–112. ]. Available from: https://arya.mui.ac.ir/article_10680_45343dbfc830104e3fdb25155ac59d73.pdf

12. Huang J, Li G, Qian X, Xu G, Zhao Y, Huang J, et al. The burden of ischemic heart disease related to ambient air pollut