

# การวิเคราะห์การกระจายตัวเชิงพื้นที่ของความชุกโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังและ ความสัมพันธ์กับปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM2.5) ในจังหวัดนครราชสีมา

ณัฐพงศ์ นิกรเพสย์\*, อรรถวิทย์ สิงห์ศาลาแสง\*\*<sup>a</sup>

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์การกระจายตัวเชิงพื้นที่ของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (COPD) และความสัมพันธ์กับปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM2.5) ในจังหวัดนครราชสีมา ปี พ.ศ. 2567 เป็นการวิจัยเชิงวิเคราะห์แบบภาคตัดขวาง โดยใช้ข้อมูลผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังจากระบบคลังข้อมูลด้านการแพทย์และสุขภาพ (HDC) จังหวัดนครราชสีมา และข้อมูลปริมาณฝุ่น PM2.5 จากภาพถ่ายดาวเทียมของสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (GISTDA) ดำเนินการรวมชุดข้อมูลด้วยโปรแกรม Quantum Geographic Information System (QGIS) และวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ด้วยสถิติ Bivariate Local Indicators of Spatial Association (LISA) ในโปรแกรม GeoDa ผลการวิจัยพบว่าความชุกของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในช่วงปี พ.ศ. 2565-2567 และพบความสัมพันธ์เชิงพื้นที่เชิงบวกระหว่างปริมาณฝุ่น PM2.5 กับความชุกของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Moran's I = 0.337, p<0.05) โดยสามารถระบุพื้นที่กลุ่มเสี่ยงสูง (Hotspot) ที่มีทั้งค่า PM2.5 และความชุกของโรคสูง (High-High) จำนวน 8 อำเภอ ประกอบด้วย อำเภอเมืองนครราชสีมา อำเภอโชคชัย อำเภอปักธงชัย อำเภอสูงเนิน อำเภอสีคิ้ว อำเภอด่านขุนทด อำเภอโนนไทย และ อำเภอโนนสูง และพื้นที่กลุ่มเสี่ยงต่ำ (Coldspot) ที่มีค่าทั้งสองต่ำ (Low-Low) จำนวน 2 อำเภอ ประกอบด้วย อำเภอเมืองยาง และอำเภอลำทะเมนชัย ข้อค้นพบนี้ชี้ให้เห็นถึงความเชื่อมโยงทางภูมิศาสตร์ที่ชัดเจนระหว่างมลพิษทางอากาศกับโรค COPD ซึ่งเป็นข้อมูลสำคัญในการกำหนดพื้นที่เป้าหมายสำหรับมาตรการทางสาธารณสุขเพื่อการป้องกันและควบคุมโรคอย่างตรงจุด

**คำสำคัญ:** โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง; ฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM2.5); ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

\* นักวิชาการสาธารณสุขปฏิบัติการ โรงพยาบาลปากช่องนานา

\*\* รองศาสตราจารย์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

<sup>a</sup> Corresponding author: อรรถวิทย์ สิงห์ศาลาแสง Email: atthawit.s@kkumail.com

รับบทความ: 22 ก.ย. 68; รับบทความแก้ไข: 15 ต.ค. 68; ตอปรับตีพิมพ์: 15 ต.ค. 68; ตีพิมพ์ออนไลน์: 9 ธ.ค. 68

# Spatial Analysis of Chronic of Obstructive Pulmonary Disease and Associated with Particulate Matter (PM2.5) in Nakhon Ratchasima Province

Nutpong Nikhonpest\*, Atthawit Singsalasang\*\*<sup>a</sup>

## Abstract

This research aimed to analyze the spatial distribution of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) and its relationship with PM2.5 concentrations in Nakhon Ratchasima province in 2024. This cross-sectional analytical study used COPD patient data from the Health Data Center (HDC) of Nakhon Ratchasima province and PM2.5 data from satellite imagery provided by the Geo-Informatics and Space Technology Development Agency (GISTDA). Data integration was performed using Quantum Geographic Information System (QGIS), and spatial relationships were analyzed using Bivariate Local Indicators of Spatial Association (LISA) statistics in GeoDa software. The results revealed that COPD prevalence showed a continuous increasing trend during 2022-2024, with a statistically significant positive spatial correlation between PM2.5 concentrations and COPD prevalence (Moran's I = 0.337,  $p < 0.05$ ). Eight districts were identified as high-risk areas (hotspots) with both high PM2.5 levels and high disease prevalence (High-High) including Mueang Nakhon Ratchasima, Chok Chai, Pak Thong Chai, Sung Noen, Sikhio, Dan Khun Thot, Non Thai, and Non Sung districts. Two districts were identified as low-risk areas (coldspots) with both low values (Low-Low) including Mueang Yang and Lam Thamenchai districts. These findings highlight a clear geographical connection between air pollution and COPD, providing crucial information for targeting public health interventions for disease prevention and control.

**Keywords:** Chronic obstructive pulmonary disease (COPD); Fine particulate matter (PM2.5); Geographic information systems

---

\* Public Health Technical Officer, Practitioner Level, Pak Chong Nana Hospital

\*\* Associate Professor, Faculty of Public Health, Nakhon Ratchasima Rajabhat University

<sup>a</sup> Corresponding author: Atthawit Singsalasang Email: atthawit.s@kkumail.com

*Received: Sep. 22, 25; Revised: Oct. 15, 25; Accepted: Oct. 15, 25; Published Online: Dec. 9, 25*

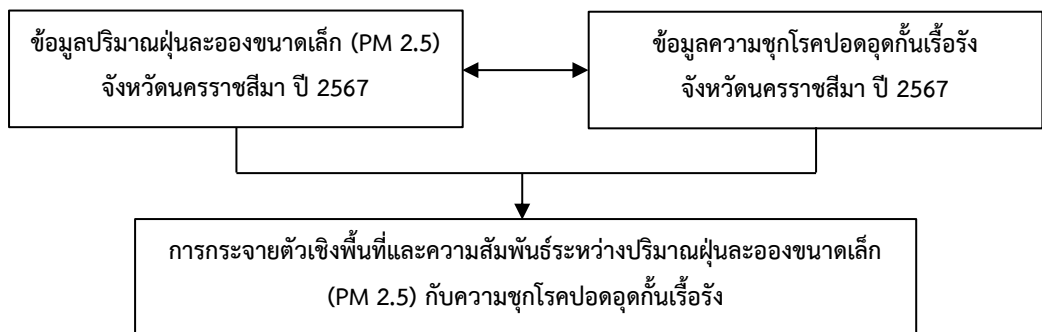
## บทนำ

โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (Chronic obstructive pulmonary disease: COPD) เป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่สำคัญและเป็นสาเหตุการเสียชีวิตในอันดับต้น ๆ ของโลก โดยข้อมูลจากองค์การอนามัยโลก (World Health Organization) ระบุว่าในปี พ.ศ. 2562 มีผู้เสียชีวิตจากโรคนี้ถึง 3.23 ล้านคน<sup>(1)</sup> สำหรับประเทศไทย สถานการณ์ไม่ต่างกัน โดยพบอัตราป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จาก 411.87 เป็น 428.67 ต่อแสนประชากรในช่วง พ.ศ. 2564-2566 สำหรับจังหวัดนครราชสีมา อัตราป่วยรายใหม่ด้วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง 14.99, 18.06 และ 36.55 ต่อแสนประชากร และพบอัตราผู้ป่วยที่เสียชีวิตด้วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง 43.17, 43.64 และ 48.57 ต่อแสนประชากร<sup>(2)</sup> ซึ่งมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างน่ากังวล ในขณะที่เดียวกันจังหวัดนครราชสีมาต้องเผชิญกับวิกฤตการณ์ด้านมลพิษทางอากาศ โดยเฉพาะฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM2.5) ซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงหลักที่ได้รับการยืนยันจากงานวิจัยทั่วโลกว่ามีความสัมพันธ์กับการเกิดและอาการกำเริบของโรคในระบบทางเดินหายใจ<sup>(3,4)</sup> จังหวัดนครราชสีมา ในฐานะเมืองใหญ่ที่เป็นศูนย์กลางการคมนาคมขนส่ง มีการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรมและการก่อสร้างอย่างรวดเร็ว รวมถึงเป็นพื้นที่เกษตรกรรมที่สำคัญ ทำให้เกิดแหล่งกำเนิดมลพิษที่หลากหลาย การเผชิญกับปัญหาสุขภาพจากโรค COPD และปัญหาสิ่งแวดล้อมจากฝุ่น PM2.5 พร้อมกันจึงเป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่สำคัญ ที่ผ่านมามีการนำเสนอข้อมูล PM2.5 หลากรูปแบบ จากเว็บไซต์หรือแอปพลิเคชันของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น แอปพลิเคชัน “Air4Thai”<sup>(5)</sup> แต่การสื่อสารความเสี่ยงในมิติของภูมิศาสตร์สารสนเทศที่เชื่อมโยงกับผลกระทบต่อสุขภาพโดยตรงระหว่าง PM2.5 กับโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังยังมีการนำเสนออย่างจำกัด การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จะช่วยเสริมสร้างความเข้าใจที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้นเกี่ยวกับผลกระทบของมลพิษทางอากาศต่อสุขภาพ และเป็นเครื่องมือสำคัญในการป้องกันและจัดการความเสี่ยงทางสุขภาพของประชาชนในระยะยาว โดยเฉพาะผู้ที่มีความเปราะบางต่อผลกระทบของฝุ่น PM2.5 อย่างผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง ด้วยเหตุนี้การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic information system: GIS) และการวิเคราะห์ทางสถิติเชิงพื้นที่ (Spatial statistics) จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เครื่องมือเหล่านี้ช่วยให้สามารถเปลี่ยนข้อมูลตัวเลขให้กลายเป็นแผนที่ที่แสดงรูปแบบการกระจายตัวของโรค ทำให้สามารถระบุพื้นที่เสี่ยงของการเกิดโรคได้อย่างเป็นรูปธรรม และสามารถนำไปวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับปัจจัยแวดล้อมในพื้นที่นั้น ๆ ได้<sup>(6,7)</sup>

การศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งเน้นการวิเคราะห์การกระจายตัวเชิงพื้นที่ของความชุกโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังในจังหวัดนครราชสีมา เพื่อตอบคำถามว่าการกระจายตัวของโรคเป็นแบบสุ่มหรือมีการรวมกลุ่มกันในพื้นที่ใดเป็นพิเศษ และที่สำคัญคือการกระจายตัวดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับปริมาณฝุ่นละออง PM2.5 หรือไม่ ผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษาไม่เพียงแต่จะสร้างองค์ความรู้ใหม่ที่ชี้ให้เห็นความเชื่อมโยงระหว่างมลพิษกับการเจ็บป่วยในบริบทของจังหวัดนครราชสีมา แต่ยังเป็นข้อมูลเชิงประจักษ์ที่มีคุณค่าสำหรับหน่วยงานสาธารณสุขและผู้กำหนดนโยบายในการวางแผนเฝ้าระวัง ป้องกัน และจัดสรรทรัพยากรเพื่อควบคุมโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพและเท่าทันต่อสถานการณ์

### กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความชุกของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา และเพื่อศึกษาการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฝุ่น PM2.5 กับการเกิดโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังในแต่ละพื้นที่ของจังหวัดนครราชสีมา การวิจัยครั้งนี้ได้นำสถิติ LISA เพื่อใช้ ในการวิเคราะห์ การกระจายตัวเชิงพื้นที่ ทั้งนี้หลังจากมีการหาความสัมพันธ์ของปริมาณฝุ่น PM2.5 กับความชุกโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง จึงได้นำข้อมูลส่วนนั้นมาวิเคราะห์การกระจายตัวเชิงพื้นที่ด้วย<sup>(8,9)</sup>



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาความชุกและอุบัติการณ์ของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา
2. เพื่อศึกษาการกระจายตัวเชิงพื้นที่และความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM2.5) กับการเกิดโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังในแต่ละพื้นที่ของจังหวัดนครราชสีมา

กับการเกิดโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังในแต่ละพื้นที่ของจังหวัดนครราชสีมา

### สมมติฐานของการวิจัย

การกระจายตัวเชิงพื้นที่ระหว่างปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM2.5) มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง ในจังหวัดนครราชสีมา

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### รูปแบบการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงวิเคราะห์แบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional analytical study) ดำเนินการศึกษาในพื้นที่ 32 อำเภอของจังหวัดนครราชสีมา โดยนำข้อมูลสถานการณ์ป่วยด้วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง ปีงบประมาณ 2567 ของระบบคลังข้อมูลด้านการแพทย์และสุขภาพจังหวัดนครราชสีมา Health Data Center (HDC) จังหวัดนครราชสีมาและข้อมูลปริมาณฝุ่น PM2.5 ด้วยภาพถ่ายดาวเทียม จากระบบติดตาม PM2.5 สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิศาสตร์สารสนเทศมาใช้ในการศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของความสัมพัทธ์ระหว่างปริมาณฝุ่น PM 2.5 กับการเกิดโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังในแต่ละพื้นที่ของจังหวัดนครราชสีมา รวมทั้งศึกษาการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของความชุกโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังในจังหวัดนครราชสีมา

## ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง ในปี พ.ศ. 2567 ซึ่งการศึกษาครั้งนี้ได้ศึกษาในจำนวนผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังทั้งหมดที่มีการรายงานข้อมูลด้านสุขภาพซึ่งได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์โดยให้รหัสวินิจฉัยโรค ICD10 3 หลักแรกเป็น J44 จากระบบระบบคลังข้อมูลด้านการแพทย์และสุขภาพจังหวัดนครราชสีมา Health Data Center (HDC) พ.ศ. 2567 ของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดนครราชสีมาโดยจะนำเสนอเป็นความชุกและอุบัติการณ์ของการเกิดโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง ในปี พ.ศ. 2567

## เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยออกแบบเครื่องมือในการบันทึกจำนวนผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังจากระบบระบบคลังข้อมูลด้านการแพทย์และสุขภาพจังหวัดนครราชสีมา Health Data Center: HDC จังหวัดนครราชสีมา และ ข้อมูลปริมาณฝุ่น PM2.5 ด้วยภาพถ่ายดาวเทียมจากระบบติดตาม PM2.5 สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิศาสตร์สารสนเทศ ในปี พ.ศ. 2567 โดยผู้วิจัยจัดทำเป็นแบบบันทึกข้อมูล (Case Record Form: CRF) ประกอบด้วย ข้อมูลอำเภอ พิกัดพื้นที่ในแต่ละอำเภอ จำนวนผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง และปริมาณฝุ่น PM2.5

## การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ผู้วิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา และการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ความชุกของการเกิดโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา ปี พ.ศ. 2567 ด้วยการวิเคราะห์เชิงพรรณนา นำเสนอด้วยจำนวนและร้อยละ

2. การวิเคราะห์การกระจายตัวเชิงพื้นที่

- 2.1 เตรียมข้อมูลความชุกของการเกิดโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา ข้อมูลปริมาณฝุ่น PM2.5 จังหวัดนครราชสีมา และข้อมูลที่มีจุดพื้นที่ 32 อำเภอในจังหวัดนครราชสีมาเพื่อนำเข้าสู่การวิเคราะห์ เนื่องจากข้อมูลได้แยกแยะข้อมูลกัน จึงจำเป็นต้องใช้โปรแกรม QGIS ในการเชื่อมโยงข้อมูล

- 2.2 ใช้โปรแกรม QGIS ในการเชื่อมโยงข้อมูลที่มีจุดพื้นที่ 32 อำเภอในจังหวัดนครราชสีมา ร่วมกับข้อมูลตัวแปรที่สนใจคือความชุกโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง ทำการรวมข้อมูลทั้งสองชุดเข้าด้วยกัน ทั้งนี้ ทั้งสองชุดข้อมูลจะต้องมีรหัสพื้นที่ที่เหมือนกัน โดยจะต้องตรวจสอบข้อมูลให้ละเอียดและให้มีความถูกต้อง โดยเชื่อมโยงข้อมูลผู้ป่วยด้วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง จำแนกตามรายอำเภอ (ข้อมูลเชิงพื้นที่) โดยใช้ POLY\_ID ในการเชื่อมโยงข้อมูล เพื่อให้ได้ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังรายอำเภอ ในรูปแบบฐานข้อมูล GIS ตามกระบวนการของโปรแกรม QGIS ก็จะได้ข้อมูลชุดใหม่ขึ้นมาหนึ่งชุด ที่ประกอบไปด้วยตัวแปรรหัสพื้นที่และตัวแปรความชุกโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง ทำการบันทึกข้อมูลชุดดังกล่าว เป็นรูปแบบของ Shape file

- 2.3 รวมข้อมูลค่าเฉลี่ยฝุ่น PM2.5 เข้าไปเพิ่มกับข้อมูลดังกล่าวข้างต้นโดยใช้โปรแกรม QGIS เช่นเดียวกัน โดยเชื่อมโยงข้อมูลในลักษณะเดิม เมื่อเชื่อมโยงข้อมูลเรียบร้อยแล้วก็จะเก็บเป็นข้อมูลชุดใหม่ในรูปแบบ Shape file อีกครั้ง ซึ่งพร้อมจะนำเข้าสู่การวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

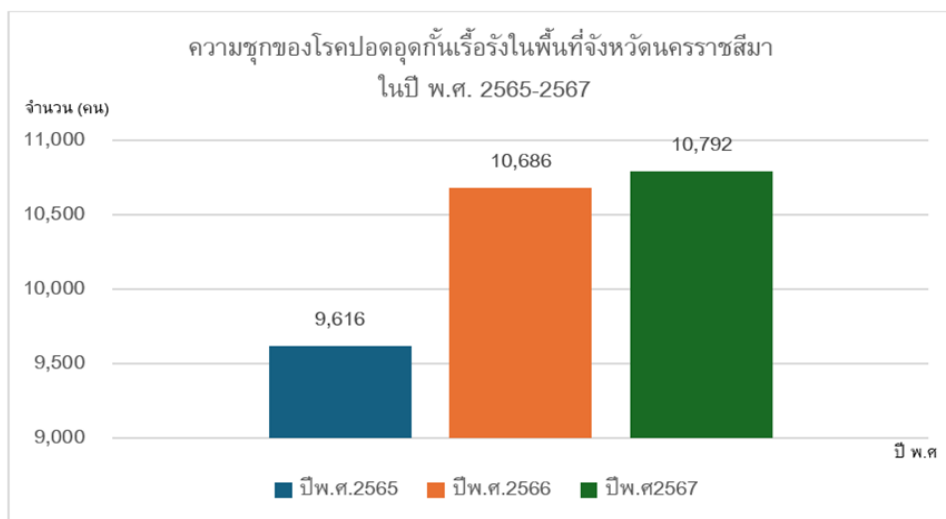
2.4 วิเคราะห์สถิติเชิงพื้นที่ (Spatial analysis) นำเสนอด้วยความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ด้วยค่า Moran's I, p-value และภาพการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของความสัมพันธ์ระหว่างความชุกโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังและปริมาณฝุ่น PM2.5 ในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมาด้วยโปรแกรม GeoDa

**การพิทักษ์สิทธิของอาสาสมัคร** การศึกษาครั้งนี้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) ผู้วิจัยเสนอโครงร่างการวิจัยต่อคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา เพื่อพิจารณารับรองให้สามารถดำเนินการวิจัยได้ก่อนที่จะดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งได้รับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ เลขที่ HE-119-2568 ลงวันที่ 1 พฤษภาคม พ.ศ. 2568 โดยผู้วิจัยยึดหลักการดำเนินการเก็บข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างเป็นความลับ ซึ่งการศึกษานี้จะไม่มี การนำเสนอชื่อและเลขประจำตัวประชาชนของกลุ่มตัวอย่างและนำเสนอโดยใช้ภาพรวม การดำเนินการวิจัยนี้ไม่ละเมิดความเป็นส่วนตัวของกลุ่มตัวอย่าง

## ผลการวิจัย

ความชุกของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา ในปี พ.ศ. 2565-2567 และอุบัติการณ์ของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังแยกรายเดือน ในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา ในปี พ.ศ. 2565-2567 พบว่า

1. ความชุกของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมามีการเปลี่ยนแปลงในช่วงในปี พ.ศ. 2565-2567 โดยในปี พ.ศ. 2565 จำนวนผู้ป่วยอยู่ที่ระดับ 9,616 ราย ซึ่งถือเป็นจุดเริ่มต้นของการติดตามข้อมูลเมื่อเข้าสู่ปี พ.ศ. 2566 จำนวนผู้ป่วยเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเป็น 10,686 ราย ซึ่งแสดงถึงการเพิ่มขึ้นกว่า 1,000 ราย หรือร้อยละ 11.13 จากปีก่อนหน้า แนวโน้มการเพิ่มขึ้นนี้ยังคงดำเนินต่อไปในปี พ.ศ. 2567 โดยจำนวนผู้ป่วยสูงขึ้นไปถึง 10,792 ราย ซึ่งแม้จะเป็นการเพิ่มขึ้นในอัตราที่ช้าลงจากปีก่อน แต่ก็ยังคงสะท้อนถึงแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง หากพิจารณาภาพรวมตลอดสามปีจะเห็นว่าจำนวนผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังในจังหวัดนครราชสีมาเพิ่มขึ้นรวมทั้งสิ้น 1,176 ราย หรือคิดเป็นอัตราการเพิ่มขึ้นร้อยละ 12.23 ในช่วงสองปี



ภาพที่ 2 ความชุกของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมาในปี พ.ศ. 2565-2567

2. อุบัติการณ์ของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังแยกรายเดือนแสดงให้เห็นข้อมูลในปี พ.ศ. 2565 พบผู้ป่วยระหว่างเดือนมกราคม-ธันวาคม จำนวน 27, 35, 29, 24, 38, 23, 22, 35, 27, 30, 40 และ 43 ตามลำดับ อุบัติการณ์ของโรคค่อนข้างคงที่ตลอดทั้งปี ปีพ.ศ. 2566 พบอุบัติการณ์ระหว่างเดือนมกราคม-ธันวาคม จำนวน 27, 47, 98, 42, 42, 34, 37, 41, 209, 51, 39 และ 31 ตามลำดับ ซึ่งมีรูปแบบที่แตกต่างอุบัติการณ์เริ่มต้นปีที่ระดับต่ำเพียง 27 ราย แต่กลับมีการพุ่งสูงขึ้นอย่างรุนแรงในเดือนกันยายน โดยมีผู้ป่วยสูงถึง 209 ราย ซึ่งเป็นจุดสูงสุดของทั้งสามปี ปีพ.ศ. 2567 พบอุบัติการณ์ระหว่างเดือนมกราคม-ธันวาคม จำนวน 62, 46, 37, 26, 27, 27, 52, 25, 44, 71, 64 และ 47 แสดงถึงอุบัติการณ์อยู่ในระดับที่ค่อนข้างคงที่ตลอดทั้งปี โดยไม่มี การพุ่งสูงขึ้นอย่างรุนแรงเหมือนปีก่อน



ภาพที่ 3 อุบัติการณ์ของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังแยกรายเดือน ในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมาในปี พ.ศ. 2565-2567

ทั้งนี้พบว่ามีค่าเฉลี่ยของจำนวนการเกิดโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา ภายในระยะ 3 ปี คือ ระหว่างปี พ.ศ. 2565-2567 แยกตามรายเดือน ตั้งแต่เดือน มกราคม-ธันวาคม



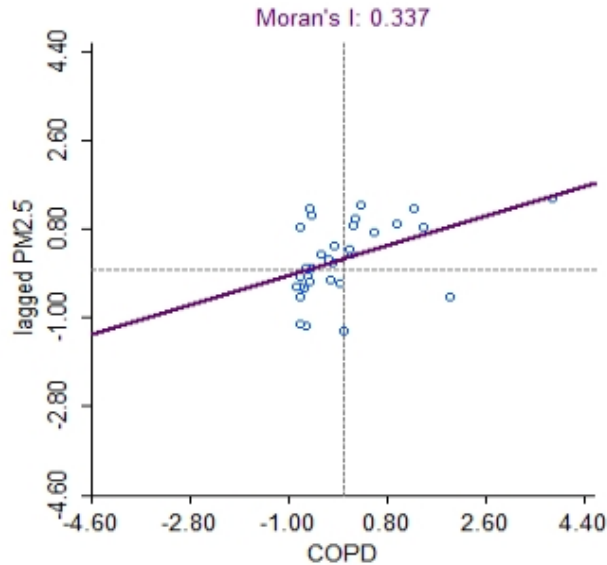
ภาพที่ 4 ค่าเฉลี่ยของจำนวนการเกิดโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา ภายในระยะ 3 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2565-2567



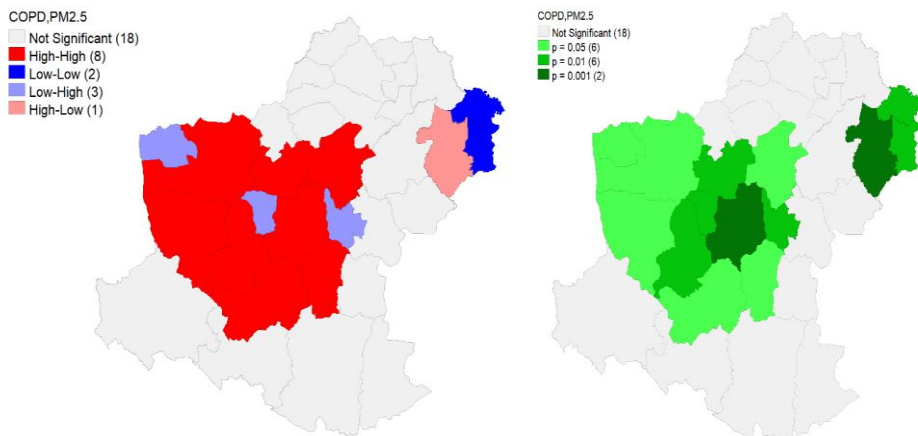


อำเภอครบุรี อำเภอเสิงสาง อำเภอห้วยแถลง อำเภอชุมพวง อำเภอลำทะเมนชัย อำเภอเมืองยาง และอำเภอประทาย

3. ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM2.5) กับการเกิดโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังในแต่ละพื้นที่ของจังหวัดนครราชสีมา



ภาพที่ 7 ค่า Moran's I ของความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM2.5) กับการเกิดโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังในแต่ละพื้นที่ของจังหวัดนครราชสีมา ในปี พ.ศ. 2567



ภาพที่ 8 การกระจายตัวเชิงพื้นที่และความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM2.5) กับการเกิดโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังในแต่ละพื้นที่ของจังหวัดนครราชสีมา ปี พ.ศ. 2567

การวิเคราะห์การกระจายตัวของความชุกการเกิดโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังในแต่ละพื้นที่ของจังหวัด นครราชสีมา ด้วยสถิติ LISA แบบ Bivariate ปี พ.ศ. 2567 โดยนำข้อมูลปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM2.5) วิเคราะห์ร่วมกับความชุกการเกิดโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง จากภาพที่ 8 พบว่า มีค่าการกระจายตัวเชิงพื้นที่ เป็นบวกลักษณะมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยมีค่า Moran's เท่ากับ 0.337 และพบว่ามีจุด Hot-spots (High-high) ในพื้นที่ 8 อำเภอ ประกอบด้วย อำเภอเมือง อำเภอโชคชัย อำเภอปักธงชัย อำเภอสูงเนิน อำเภอสีคิ้ว อำเภอด่านขุนทด อำเภอโนนไทย และอำเภอโนนสูง ในขณะที่จุด Cold-spots (Low-low) ปรากฏบนแผนที่ใน 2 อำเภอประกอบด้วย อำเภอเมืองยาง และอำเภอลำทะเมนชัย

## การอภิปรายผล

การศึกษาความชุกการเกิดโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง ระหว่างปี พ.ศ. 2565-2567 ในพื้นที่จังหวัด นครราชสีมา พบว่ามีแนวโน้มสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ปัญญา แก้วรัตน์<sup>(10)</sup> ที่ติดตาม สถานการณ์ผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังที่เข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมาในช่วงปี พ.ศ. 2561-2563 ซึ่งพบแนวโน้มการเพิ่มขึ้นในลักษณะเดียวกัน ทั้งนี้เป็นเพราะว่า พฤติกรรมการดูแลสุขภาพ ที่ไม่เหมาะสม ได้แก่ การสูบบุหรี่ การไม่สวมหน้ากากอนามัยเมื่อต้องอยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีฝุ่นหรือควัน จำนวนมาก การออกกำลังกายที่ไม่สม่ำเสมอ การใช้ยาที่ไม่ต่อเนื่องสำหรับผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง ที่ต้องรับยาอย่างต่อเนื่อง รวมถึงการขาดการตระหนักรู้ในการปฏิบัติตัวเพื่อป้องกันโรค จากการศึกษาความชุก ของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังพบผู้ป่วยตลอดทั้งปี แต่แนวโน้มผู้ป่วยจะเริ่มเพิ่มสูงขึ้นตั้งแต่เดือนกันยายน ถึงธันวาคม (จากการเก็บข้อมูลความชุกโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังของจังหวัดนครราชสีมา พ.ศ. 2565-2567) สาเหตุเกิดจากปัจจัยหลายประการ ได้แก่ การเพิ่มขึ้นของมลพิษทางอากาศ การเปลี่ยนแปลง ของสภาพแวดล้อม ซึ่งสอดคล้องกับรูปแบบการทำการเกษตรของจังหวัดนครราชสีมา ทั้งนี้เป็นเพราะว่า ช่วงฤดูแล้งและฤดูเก็บเกี่ยวระหว่างปลายปีถึงต้นปี จังหวัดนครราชสีมาเป็นหนึ่งในพื้นที่ที่ประสบปัญหาค่าฝุ่น PM2.5 สูงอย่างต่อเนื่องซึ่งเกิดจากการเผาในที่โล่ง โดยเฉพาะการเผาไร่อ้อยและวัชพืชทางการเกษตรในช่วง ฤดูเก็บเกี่ยว ทำให้เกิดควันและฝุ่นละอองที่ฟุ้งกระจายสู่บรรยากาศ และส่งผลกระทบต่อคุณภาพอากาศ ในวงกว้าง สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม<sup>(11)</sup> รายงานว่าการลักลอบเผา ไร่อ้อยในช่วงฤดูกาลเก็บเกี่ยวผลผลิตในจังหวัดนครราชสีมาพบในหลายพื้นที่ ทำให้เกิดกลุ่มควันขนาดใหญ่ และฝุ่นละอองจำนวนมากหลายครั้งคลุ้งขึ้นสู่ท้องฟ้าอันเป็นส่วนหนึ่งของการเกิดปัญหาฝุ่น PM 2.5 เกินค่ามาตรฐาน ทำให้คุณภาพอากาศไม่ดีละมีผลกระทบต่อสุขภาพ ซึ่งพื้นที่ปลูกอ้อยของจังหวัด นครราชสีมา มีมากกว่า 7 แสนไร่ ซึ่งพบว่านอกจากนี้ลักษณะภูมิประเทศและสภาพอากาศก็มีบทบาทสำคัญ โดยเฉพาะในฤดูหนาวที่มักเกิดปรากฏการณ์ “อุณหภูมิลดลง” ซึ่งทำให้ฝุ่นไม่สามารถลอยขึ้นสูงได้ แต่กลับ ตกค้างในชั้นอากาศใกล้ผิวดิน และเมื่อไม่มีลมหรือฝนช่วยกระจายก็ยิ่งทำให้สถานการณ์แย่ลง สอดคล้องกับ การศึกษาของ Tianwei et al.<sup>(12)</sup> พบว่าการเผาเศษวัสดุที่เหลือทิ้งจากการทำการเกษตรในประเทศจีน มีความสัมพันธ์กับมลพิษทางอากาศทั้งซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO<sub>2</sub>) ไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO<sub>2</sub>) โอโซน (O<sub>3</sub>) คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) และฝุ่นละอองขนาดต่างๆ โดยเฉพาะ ฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM2.5) จะพบ ปริมาณสูงมากในฤดูหนาวแถบมณฑลที่ทำการเกษตร

การกระจายตัวเชิงพื้นที่และความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฝุ่น PM2.5 กับการเกิดโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังในแต่ละพื้นที่ของจังหวัดนครราชสีมา พบว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (Moran's=0.337) โดยพบพื้นที่ที่มีความสัมพันธ์แบบ Hot-spots (High-high) จำนวน 8 อำเภอ และ แบบ Cold-spots (Low-low) จำนวน 2 อำเภอ จากทั้งหมด 32 อำเภอ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ผุสดี ชูชีพ<sup>(13)</sup> ได้ศึกษาความเชื่อมโยงจำนวนผู้ป่วยด้วยโรคที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางอากาศกับคุณภาพอากาศจังหวัดนครราชสีมา พบว่าปริมาณฝุ่น PM2.5 และมลพิษทางอากาศ อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการเกิดโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง แต่ความสัมพันธ์นี้จะหายไปเมื่อมีปัจจัยธรรมชาติอย่างฝนและอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นจะช่วยลดปริมาณฝุ่นในอากาศ ทั้งนี้เป็นเพราะว่าจังหวัดนครราชสีมา เป็นศูนย์กลางด้านเศรษฐกิจและการคมนาคมของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีถนนสายหลักที่เชื่อมต่อหลายจังหวัด รถยนต์จำนวนมาก รวมถึงพื้นที่ทางเกษตร ที่มีการปลูกอ้อยจำนวนมากหลายพื้นที่ เนื่องจากมีโรงงานน้ำตาลในจังหวัดนครราชสีมา จำนวน 3 โรงงาน ประกอบด้วย โรงงานน้ำตาลพิมาย อำเภอพิมาย โรงงานน้ำตาลราชสีมาวังขนาบ อำเภอแก่งสนามนาง และ โรงงานน้ำตาลสีคิ้ว อำเภอสีคิ้ว โดยจะพบค่าฝุ่น PM2.5 มีปริมาณเพิ่มขึ้นในช่วงฤดูการเก็บเกี่ยวอ้อยเข้าโรงงาน ทั้งเกิดจากการเผาอ้อย การขนส่งอ้อย และกระบวนการผลิตของโรงงานน้ำตาลและจะเห็นได้ว่าการกระจายตัวของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังจะพบผู้ป่วยจำนวนมากในอำเภอที่มีประชากรหนาแน่น มีการคมนาคมที่คับคั่ง สอดคล้องกับการศึกษาของ ปฏิภาณ เกษนาค<sup>(14)</sup> ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณยานพาหนะกับปริมาณฝุ่นละอองรวม(TSP) และปริมาณฝุ่น PM2.5 อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฝุ่น PM2.5 ที่มีต่อปริมาณยานพาหนะและปริมาณฝุ่นรวมมีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลางสูง ซึ่งกล่าวได้ว่าหากมีปริมาณยานพาหนะเพิ่มมากขึ้นปริมาณฝุ่น ก็จะเพิ่มมากขึ้น ซึ่งจากข้อมูลจากกลุ่มสถิติการขนส่งกองแผนงานกรมการขนส่งทางบก<sup>(15)</sup> สถิติการจดทะเบียนรถใหม่ ปีพ.ศ. 2565-2567 มีการจดทะเบียนรถใหม่ 82,630 คัน , 74,861 คัน, 65,195 รวม 3 ปี จังหวัดนครราชสีมา มีรถเพิ่มขึ้นจากเดิม 222,686 คัน หากรวมกับปริมาณรถทั้งหมดในจังหวัดนครราชสีมา คาดว่ามีมากกว่า 1,300,000 คัน อีกสาเหตุหนึ่งของการเกิดปัญหามลพิษทางอากาศคือการปล่อยมลพิษจากโรงงานอุตสาหกรรม ภัควัฒน์ ทองแสง<sup>(16)</sup> ได้ศึกษาฝุ่น PM2.5 และองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ Black Carbon สารไอออนิก และธาตุในพื้นที่เมือง และพื้นที่อุตสาหกรรมของเมืองนครราชสีมา ผลการศึกษาพบว่าระดับความเข้มข้นฝุ่น PM2.5 เฉลี่ย 24 ชั่วโมงในพื้นที่อุตสาหกรรมสูงกว่าพื้นที่เมืองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยผลจากการศึกษาครั้งนี้พบอำเภอที่ความชุกของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังมีความสัมพันธ์กับปริมาณฝุ่น PM2.5 อย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ อำเภอเมือง มีโรงงานอุตสาหกรรม 532 แห่ง อำเภอโชคชัย มีโรงงานอุตสาหกรรม 116 แห่ง อำเภอปักธงชัย มีโรงงานอุตสาหกรรม 105 แห่ง อำเภอสูงเนิน มีโรงงานอุตสาหกรรม 101 แห่ง อำเภอสีคิ้ว มีโรงงานอุตสาหกรรม 131 แห่ง อำเภอด่านขุนทด มีโรงงานอุตสาหกรรม 97 แห่ง อำเภอโนนไทย มีโรงงานอุตสาหกรรม 22 แห่ง และอำเภอโนนสูง มีโรงงานอุตสาหกรรม 31 แห่ง สำนักงานสถิติแห่งชาติ<sup>(17)</sup>

กิจกรรมการก่อสร้างและการพัฒนาเมืองก็เป็นอีกหนึ่งต้นเหตุ ฝุ่นจากการขนส่งวัสดุก่อสร้าง การรื้อถอน และการเติบโตของเมืองก่อให้เกิดฝุ่นฟุ้งกระจายสู่สิ่งแวดล้อม ในปีพ.ศ. 2567 พบว่า ความชุก

ของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังกับปริมาณฝุ่น PM2.5 มีความสัมพันธ์กันในหลายอำเภอของจังหวัดนครราชสีมา พื้นที่ที่มีความสัมพันธ์แบบ Hotspots (High-high) จำนวน 8 อำเภอ ซึ่งเป็นอำเภอและอำเภอใกล้เคียงที่มีการก่อสร้างทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง สายบางปะอิน-นครราชสีมา (M6) โดยการก่อสร้างทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง สายบางปะอิน-นครราชสีมา (M6) เริ่มก่อสร้างระหว่าง ปี พ.ศ.2560 ถึงปัจจุบัน ครอบคลุมพื้นที่ อำเภอปากช่อง อำเภอสีคิ้ว อำเภอสูงเนิน อำเภอขามทะเลสอ และอำเภอเมืองนครราชสีมา กรมทางหลวง<sup>(18)</sup> และมีการก่อสร้างถนนโครงข่ายเชื่อมโยงสถานีรถไฟความเร็วสูงและรถไฟรางคู่ ซึ่งครอบคลุมพื้นที่อำเภอปากช่อง อำเภอสีคิ้ว อำเภอสูงเนินและอำเภอเมือง เริ่มก่อสร้างระหว่าง ปี พ.ศ. 2560 ถึงปัจจุบัน โดยเฉพาะพื้นที่อำเภอเมืองนครราชสีมาที่มีการก่อสร้างก่อสร้างทางลอดจุดตัดทางหลวง จำนวน 2 แห่ง ซึ่งมีกำหนดการก่อสร้างระหว่าง เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2566 ถึง เดือน เมษายน พ.ศ.2569 ในขณะที่อำเภอที่พบว่ามีฝุ่น PM2.5 จำนวนน้อยสัมพันธ์กับการเกิดความชุกการเกิดโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง จำนวนน้อยมีจำนวน 2 อำเภอ ประกอบด้วย อำเภอเมืองยาง และอำเภอลำทะเมนชัย พบว่าเป็นอำเภอขนาดเล็ก อยู่ห่างจากอำเภอที่พบความสัมพันธ์ระหว่างความชุกของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังกับปริมาณฝุ่น PM2.5 ถึง 164 กิโลเมตร การคมนาคมไม่หนาแน่น มีพื้นที่ทางการเกษตรเพียงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับอำเภอที่พบความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ โดยอำเภอเมืองยาง และอำเภอลำทะเมนชัย มีโรงงานอุตสาหกรรมเพียง 14 และ 15 แห่ง

#### ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรดำเนินการวิเคราะห์สาเหตุเชิงลึกของการเพิ่มขึ้นของผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง โดยพิจารณาทั้งปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม พฤติกรรมสุขภาพ และการเข้าถึงบริการพร้อมพัฒนาระบบเฝ้าระวังและติดตามแนวโน้มแบบเรียลไทม์ เพื่อใช้ในการวางแผนการป้องกันและส่งเสริมสุขภาพในระดับพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

2. จากข้อค้นพบว่า ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ของฝุ่น PM2.5 กับจำนวนผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง มีความสัมพันธ์กัน โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูง ควรเร่งจัดทำมาตรการลดการเกิดฝุ่นจากภาคการเกษตรและอุตสาหกรรมในแต่ละพื้นที่อย่างเหมาะสม เพื่อควบคุมปัจจัยเสี่ยงเชิงสิ่งแวดล้อม และลดจำนวนผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังในระยะยาว

3. การศึกษาชี้ให้เห็นถึงประโยชน์ของการใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่ในการระบุปัญหาด้านสุขภาพ ทำให้เห็นข้อมูลในรูปแบบตำแหน่งการกระจายตัวของความสัมพันธ์ระหว่าง PM2.5 กับการเกิดโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง ได้อย่างชัดเจน อย่างไรก็ตามควรศึกษามลพิษชนิดอื่น ๆ ที่อาจมีผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจ เพื่อใช้ประกอบการวางแผนนโยบายด้านสุขภาพอย่างรอบด้าน

#### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. จากข้อค้นพบจะเห็นได้ว่าปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM 2.5) มีความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ กับการเกิดโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง ดังนั้นควรออกแบบการวิจัยและพัฒนา การวิจัยเชิงปฏิบัติการ หรือ การวิจัยเชิงทดลอง เพื่อพัฒนาโปรแกรม รูปแบบ หรือวิธีการ ที่สามารถนำมาใช้ในการป้องกัน แก้ไขปัญหาการเจ็บป่วยเกี่ยวกับโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังที่มีสาเหตุมาจากการได้รับฝุ่น PM2.5

2. ปัญหาฝุ่น PM 2.5 เป็นภัยคุกคามต่อสุขภาพที่เกิดจากหลายสาเหตุ ทั้งปัจจัยที่สามารถควบคุมได้ และไม่สามารถควบคุมได้ การแก้ไขปัญหาที่ยั่งยืนจำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วน ผ่านการสร้างความรู้ให้กับประชาชนเช่น การป้องกันตนเองโดยการติดตามสถานการณ์ฝุ่น PM 2.5 และการสวมหน้ากากป้องกัน PM 2.5 ที่มีประสิทธิภาพ เช่น N-95 การปรับพฤติกรรมโดยการลดกิจกรรมกลางแจ้งในช่วงเวลาที่คุณภาพอากาศไม่ดี การปิดหน้าต่างและประตูเมื่อมีฝุ่นมาก การเลือกใช้พาหนะสาธารณะแทนการใช้รถส่วนตัว และการหลีกเลี่ยงการเผาขยะในครัวเรือน การลดการเผาจากภาคการเกษตร โดยใช้เครื่องจักรสับและไถกลบตอซัง การหมักทำปุ๋ย และการใช้จุลินทรีย์ย่อยสลายเศษพืช เป็นต้น

### กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ นายแพทย์สาธารณสุขจังหวัดนครราชสีมา ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังจังหวัดนครราชสีมา อันเป็นแกนหลักของการวิจัยครั้งนี้ ขอขอบพระคุณ สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิศาสตร์สารสนเทศ (องค์การมหาชน) ที่ได้อนุเคราะห์ข้อมูลฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM 2.5) อันเป็นส่วนสำคัญยิ่งของการศึกษาวิจัยนี้ และขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา คณะกรรมการทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำ คำปรึกษา และข้อเสนอแนะอันมีค่ายิ่งตลอดระยะเวลาการทำวิจัย ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ผลการวิจัยในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนานโยบายสาธารณสุข การวางแผน การป้องกันและควบคุมโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง รวมถึงเป็นแนวทางในการจัดการปัญหาคุณภาพอากาศ ในจังหวัดนครราชสีมาและพื้นที่อื่นๆ ต่อไป

### เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization. Chronic respiratory disease [Internet]. 2022 [cited 2025 Jan 14]. Available from:[https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-\(copd\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-(copd))
2. ระบบคลังการแพทย์และสุขภาพ(HDC) กระทรวงสาธารณสุข. รายงานมาตรฐานอัตราการป่วยด้วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง พ.ศ.2566 [อินเทอร์เน็ต]. 2566 [เข้าถึงเมื่อ 2568 มกราคม 10]. เข้าถึงได้จาก: <https://hdc.moph.go.th/center/public/standard-report-detail/33b1c30a4652927ac32fee24e8906170>
3. Tuder RM, Petrache I. Pathogenesis of chronic obstructive pulmonary disease. J Clin Invest. 2012 Aug;122(8):2749-55. doi: 10.1172/JCI60324.
4. วรารุรินทร์ ยิสารคุณ. โรคปอดอุดกั้นเรื้อรังและสารต้านอนุมูลอิสระ.บูรพาเวชสาร. 2563;7(1):76-88.
5. บุญจมาศ ทำเจริญตระกูล, อิศราวรรณ สนธิภูมาศ, มลธิชา คงชนะ, พิษญาภา วาณิชตระกูล. ความรู้ด้านสุขภาพ และพฤติกรรมสุขภาพในการป้องกันโรคจากฝุ่น PM2.5 ของประชากรวัยทำงานในเขตเทศบาลนคร นครราชสีมา. วารสารสุขภาพและการศึกษาพยาบาล. 2568;31(1):22-41.
6. Nykiforuk CI, Flaman LM. Geographic information systems (GIS) for Health Promotion and Public Health: a review. Health Promot Pract. 2011 Jan;12(1):63-73.

7. มจรุส ทิพยมงคลกุล. ระบาดวิทยาภูมิศาสตร์ในงานสาธารณสุข. วารสารสาธารณสุขศาสตร์. 2555;42(3):44-54.
8. ณิชฐิตา ตีสะอาด, วัชรภรณ์ ปรีดาภิรมย์, ไพศาล จีฟู. การศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งปอดและวิเคราะห์การกระจายเชิงพื้นที่ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. วารสารวิชาการเพื่อการพัฒนานวัตกรรมเชิงพื้นที่. 2564;2(3):94-110.
9. สมาคมออร์เวชแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ราชวิทยาลัยอายุรแพทย์แห่งประเทศไทย. แนวทางการวินิจฉัยและรักษาโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง พ.ศ. 2565. กรุงเทพฯ: สมาคมออร์เวชแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์; 2565.
10. ปัญญา แก้วรัตน์, กล้าเผชิญ โชคบำรุง. ความสัมพันธ์ระหว่างการปฏิบัติตัวและสมรรถภาพปอดของผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง ที่รักษาในโรงพยาบาลนครราชสีมา. ราชวดีสาร วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี สุรินทร์. 2565;12(1):109-21.
11. สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. ผู้ว่าฯ โคราชเอาผิด คนฝ่าฝืนจุดไฟเผาอ้อย แก้ปัญหาฝุ่นควัน พ.ศ. 2565 [อินเทอร์เน็ต]. 2565 [เข้าถึงเมื่อ 2568 กุมภาพันธ์ 3]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.onep.go.th/6-มกราคม-2565-ผู้ว่าฯโคราชเอา/>
12. Wang T, Meng K, Fu P, Huang W. Crop residual burning correlations with major air pollutants in mainland China. *Front. Environ. Sci.* 2022; 10:1002610. doi: 10.3389/fenvs.2022.1002610
13. ผุสดี ชูชีพ, วัฒนา ชยธวัช. ความเชื่อมโยงจำนวนผู้ป่วยด้วยโรคที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางอากาศกับคุณภาพอากาศอำเภอเมืองนครราชสีมา. วารสารศูนย์อนามัยที่ 9. 2567;18(2):473-84.
14. ปฏิภาณ เกษนาค, วิไลลักษณ์ สอนมะลิ. การศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณยานพาหนะกับปริมาณฝุ่นละอองรวม (TSP) และปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน (PM2.5) อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์. 2566;3(1):53-9.
15. กรมการขนส่งทางบก. สถิติการจดทะเบียนรถจำแนกตามเชื้อเพลิง ปี พ.ศ.2563-2567 [อินเทอร์เน็ต]. 2567 [เข้าถึงเมื่อ 2568 มีนาคม 17]. เข้าถึงได้จาก: <https://web.dlt.go.th/statistics/>
16. ภัควัฒน์ ทองแสง, สุดจิต ครุจิต. ระดับความเข้มข้นและองค์ประกอบทางเคมีของฝุ่น PM2.5 ในพื้นที่เมืองนครราชสีมา. วิศวกรรมสารฉบับวิจัยและพัฒนา. 2562;30(3):145-55.
17. สำนักงานสถิติแห่งชาติ. ความหนาแน่นของโรงงานอุตสาหกรรม จังหวัดนครราชสีมา ปี 2567 [อินเทอร์เน็ต]. 2567 [เข้าถึงเมื่อ 2568 พฤษภาคม 2]. เข้าถึงได้จาก: <https://gdcatalog.go.th/dataset/gdpublish-https-www-diw-go-th-intranet/resource/08978361-dada-4fed-bda2-111d180361f8>
18. กรมทางหลวง. โครงการก่อสร้างทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง สายบางปะอิน-นครราชสีมา (M6). [อินเทอร์เน็ต]. 2568 [เข้าถึงเมื่อ 2568 พฤษภาคม 30]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.doh-motorway.com/motorway-project/northeastern-route/m6>