ความชุกและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจจากมลพิษทางอากาศในวัยทำงาน อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี

Prevalence and factors influencing abnormal respiratory symptoms from air pollution among working-age population, Ban Bueng District, Chonburi Province

ปาริณ จอมคำสิงห์, กัมปนาท ฉายชูวงษ์*

Parin Chomkamsing, Kampanart Chaychoowong*

วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดชลบุรี คณะสาธารณสุขศาสตร์และสหเวชศาสตร์ สถาบันพระบรมราชชนก

Sirindhorn College of Public Health Chonburi, Faculty of Public Health and Allied Health Sciences, Praboromarajachanok Institute

*Correspondence to: kampanart@scphc.ac.th

Received: Feb 13, 2026 | Revised: Apr 30, 2026 | Accepted: May 14, 2026

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงวิเคราะห์แบบภาคตัดขวางนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความชุกและวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจจากมลพิษทางอากาศในประชากรวัยทำงาน อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี เก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 342 คน สุ่มตัวอย่างอย่างง่ายโดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์ ระหว่างเดือนเมษายน - มิถุนายน 2568 ด้วยแบบสอบถามชนิดตอบด้วยตนเอง วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาและการวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกพหุคูณ ผลการศึกษาพบส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 84.21 อายุเฉลี่ย 41.55 ปี (SD=11.75) ประกอบอาชีพรับจ้างทั่วไป ร้อยละ 39.47 ไม่มีโรคประจำตัว ร้อยละ 84.21 ไม่มีประวัติเจ็บป่วยระบบทางเดินหายใจในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา ร้อยละ 93.27 ทำงานในสถานที่ปิดไม่เกิน 8 ชั่วโมง ร้อยละ 90.06 มีอายุการทำงานน้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 ปี ร้อยละ 54.09 ทำงานอยู่ในเขตพื้นที่เมือง ร้อยละ 54.39 มีการสวมอุปกรณ์ป้องกันทางเดินหายใจขณะทำงานบางครั้ง ร้อยละ 60.82 มีอาการผิดปกติทางระบบทางเดินหายใจ ร้อยละ 26.61 โดยอาการที่พบบ่อยที่สุดคือ หายใจลำบาก รองลงมาคือ หายใจมีเสียงหวีด และไอ ปัจจัยเสี่ยงที่มีความสัมพันธ์ต่ออาการผิดปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ สภาพแวดล้อมการทำงานในเขตพื้นที่คมนาคม (AOR=22.37, p<0.001) การทำงานในสถานที่ปิดหรือพื้นที่ไม่สัมผัสอากาศภายนอกต่อเนื่องเกิน 8 ชั่วโมงต่อวัน (AOR=16.17, p<0.001) ประวัติการเจ็บป่วยทางระบบทางเดินหายใจในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา (AOR=13.35, p<0.001) และสภาพแวดล้อมการทำงานในเขตพื้นที่เกษตรกรรม (AOR=3.20, p=0.008) และปัจจัยป้องกัน ได้แก่ การประกอบอาชีพค้าขาย (AOR=0.19, p=0.004) ดังนั้น หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรจัดทำแผนที่ความเสี่ยงเชิงสุขภาพรายพื้นที่เพื่อเฝ้าระวังกลุ่มวัยทำงานในเขตคมนาคมและเกษตรกรรม พร้อมเพิ่มความเข้มงวดในการควบคุมแหล่งกำเนิดฝุ่นละออง สถานประกอบการควรปรับปรุงระบบระบายอากาศภายในอาคารและพิจารณานโยบายการทำงานที่ยืดหยุ่นโดยเฉพาะในช่วงวิกฤตมลพิษ

คำสำคัญ: มลพิษทางอากาศ, อาการผิดปกติทางระบบทางเดินหายใจ, วัยทำงาน

Abstract

This cross-sectional analytical research aimed to study the prevalence and analyze factors influencing abnormal respiratory symptoms related to air pollution among the working-age population in Ban Bueng District, Chonburi Province. Data were collected from 342 participants recruited by computer-generated simple random sampling, between April – June 2025, through a self-administered questionnaire. Data were analyzed using descriptive statistics and multiple logistic regression. The results revealed that the majority of participants were female (84.21%), with an average age of 41.55 years (SD = 11.75), and engaged in general labor (39.47%). Most had no underlying diseases (84.21%), no history of respiratory illness within the past six months (93.27%), worked in enclosed spaces for no more than eight hours (90.06%), had a work duration of less than or equal to five years (54.09%), worked in urban areas (54.39%), and wore respiratory protection equipment while working sometimes (60.82%). The prevalence of abnormal respiratory symptoms was 26.61%, with the most frequently reported symptoms including difficulty breathing, followed by wheezing and coughing. Risk factors significantly associated with the abnormal symptoms at the 0.05 level included: working in environments situated within transportation zones (AOR=22.37, p<0.001), working in enclosed spaces for more than eight hours per day (AOR=16.17, p<0.001), a history of respiratory illness within the past six months (AOR=13.35, p<0.001), and working in environments situated within agricultural zones (AOR=3.20, p=0.008), while the protective factor was the occupation of trading (AOR=0.19, p=0.004). Therefore, relevant agencies should implement area-based health risk maps to monitor the working-age population in transportation and agricultural areas, along with increasing strictness in controlling dust sources. Workplaces should enhance indoor ventilation systems and consider flexible working policies, especially during pollution crises.

Keywords: Air pollution, Abnormal respiratory symptoms, Working-age population

บทนำ

ปัญหามลพิษทางอากาศโดยเฉพาะฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน ($PM_{2.5}$) เป็นวิกฤตการณ์ด้านสิ่งแวดล้อมและสาธารณสุขระดับโลก โดยองค์การอนามัยโลก[1] ระบุว่ามลพิษทางอากาศเป็นปัจจัยเสี่ยงอันดับหนึ่งที่คุกคามสุขภาพมนุษย์ และเป็นสาเหตุของการเสียชีวิตก่อนวัยอันควรสูงถึง 7 ล้านคนต่อปี สอดคล้องกับรายงานคุณภาพอากาศโลกที่พบว่า ร้อยละ 90 ของประชากรยังคงอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีคุณภาพอากาศต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน[2] สำหรับประเทศไทย สถานการณ์ดังกล่าวมีความรุนแรงอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในช่วงวิกฤติฝุ่นละอองประจำปีอันมีสาเหตุหลักจากการเผาในที่โล่ง ภาคอุตสาหกรรม และการคมนาคมขนส่ง[3,4] แม้รัฐบาลจะประกาศให้การแก้ไขปัญหา

ฝุ่นละออง $PM_{2.5}$ เป็นวาระแห่งชาติ แต่ข้อจำกัดด้านการบังคับใช้กฎหมายและการควบคุมแหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศยังคงเป็นอุปสรรคสำคัญ[3] จังหวัดชลบุรีเป็นพื้นที่อยู่ในแผนยุทธศาสตร์ของโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก เผชิญกับความท้าทายจากการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรมและระบบขนส่งอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้มลพิษทางอากาศ โดยเฉพาะปริมาณฝุ่น $PM_{2.5}$ ในพื้นที่สูงกว่าค่ามาตรฐานอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะในพื้นที่อำเภอบ้านบึงซึ่งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบผสมผสานระหว่างเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม ข้อมูลจากกรมควบคุมมลพิษ[5] พบว่า ช่วงต้นปี 2567 ค่าฝุ่น PM2.5 เฉลี่ย 24 ชั่วโมง ในพื้นที่อำเภอบ้านบึงสูงถึง 58.7 มคก./ลบ.ม. ซึ่งเกินกว่าเกณฑ์มาตรฐาน สภาพแวดล้อมดังกล่าวส่งผลกระทบโดยตรงต่อกลุ่มวัยทำงานซึ่งมีอัตราความชุกของอาการผิดปกติทางเดินหายใจสูงถึงร้อยละ 15.2 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศร้อยละ 11.8[6]

ผลกระทบทางสุขภาพจากมลพิษทางอากาศ โดยเฉพาะ $PM_{2.5}$ มีความรุนแรงเนื่องจากอนุภาคขนาดเล็กสามารถเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจส่วนล่างและกระแสเลือดได้ ส่งผลให้เกิดปัญหาสุขภาพโดยเฉพาะระบบทางเดินหายใจ เช่น โรคหอบหืด โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง การอักเสบของระบบทางเดินหายใจ และมะเร็งปอด[7] นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด ระบบประสาท และระบบภูมิคุ้มกัน[8] รวมถึงยังเพิ่มความเสี่ยงของอัตราตายจากภาวะเส้นเลือดอุดตันในสมองอีกด้วย[9] ข้อมูลจากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดชลบุรี[6] พบว่าโรคติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนบนและส่วนล่างเป็นสาเหตุการป่วยอันดับ 2 ของประชากรในอำเภอบ้านบึง โดยในปี 2565–2567 พบกลุ่มวัยทำงานป่วยด้วยโรคที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางอากาศ ร้อยละ 67.35, 60.09 และ 64.68 ตามลำดับ ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นสะท้อนให้เห็นว่าประชากรวัยทำงานเป็นกลุ่มที่ได้รับผลกระทบทางสุขภาพอย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตาม อุบัติการณ์การเจ็บป่วยที่เพิ่มสูงขึ้นนี้สัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับปัจจัยกำหนดสุขภาพหลายปัจจัย โดยเฉพาะในบริบทพื้นที่รอยต่อทับซ้อนที่ได้รับผลกระทบจากทั้งมลพิษภาคเกษตรและอุตสาหกรรม ซึ่งความซับซ้อนของแหล่งกำเนิดมลพิษและลักษณะการประกอบอาชีพอาจส่งผลต่อรูปแบบการรับสัมผัสและความรุนแรงของอาการผิดปกติที่แตกต่างกัน โดยการศึกษาที่ผ่านมาในกลุ่มประชากรวัยทำงานพบว่ามีการรับรู้หรือให้ความสนใจต่อสถานการณ์รวมถึงผลกระทบจากปัญหามลพิษทางอากาศในระดับน้อย[10] แต่การศึกษาภายใต้บริบทพื้นที่เฉพาะลักษณะนี้ยังมีจำกัด ส่วนใหญ่มักทำการศึกษาในกลุ่มเปราะบางหรือพื้นที่เขตเมืองเพียงอย่างเดียว จึงทำให้ยังขาดข้อมูลที่ระบุถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออาการผิดปกติในระบบทางเดินหายใจในกลุ่มประชากรวัยทำงานในบริบทพื้นที่ทับซ้อน การวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งศึกษาความชุกและวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจจากมลพิษทางอากาศในประชากรวัยทำงาน อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษาจะนำไปสู่การกำหนดนโยบาย มาตรการเฝ้าระวัง และป้องกันผลกระทบเชิงรุกที่สอดคล้องกับบริบทพื้นที่ และยกระดับคุณภาพชีวิตของประชากรวัยทำงานในพื้นที่อย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์

1) เพื่อศึกษาความชุกของอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจจากมลพิษทางอากาศในวัยทำงาน อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี

2) เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจจากมลพิษทางอากาศในวัยทำงาน อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี

วิธีการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงวิเคราะห์แบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional analytical study) ดำเนินการเก็บข้อมูลระหว่างเดือนเมษายน - มิถุนายน 2568 ในอำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ประชาชนวัยทำงาน ในอำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี จำนวน 67,417 คน[11]

กลุ่มตัวอย่าง คือ ประชาชนวัยทำงาน ในอำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี จำนวน 342 คน ซึ่งคำนวณขนาดตัวอย่างด้วยการประมาณค่าสัดส่วนแบบที่ทราบขนาดประชากร[12] โดยกำหนดค่า Z ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (Z=1.96) ค่า d=0.05 และค่า p=0.3370[13] สุ่มตัวอย่างอย่างง่ายโดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์ เกณฑ์การคัดเข้า คือ กลุ่มตัวอย่างต้องมีอายุตั้งแต่ 18 ถึง 59 ปี อาศัยอยู่ในอำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี อย่างน้อย 1 ปีขึ้นไป สามารถอ่านออก-เขียนได้ และยินยอมและสมัครใจเข้าร่วมทำการวิจัย และเกณฑ์การคัดออก คือ มีประวัติโรคระบบทางเดินหายใจเรื้อรังที่ได้รับการวินิจฉัยก่อนย้ายมาอยู่ในพื้นที่วิจัย ได้แก่ โรคหอบหืด โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง และโรคหลอดลมโป่งพอง มีประวัติการสูบบุหรี่เป็นประจำ (มากกว่า 1 ซองต่อวัน)[14] และทำงานในสถานที่ที่มีการสัมผัสฝุ่นหรือสารระคายเคืองโดยตรง เช่น โรงงานอุตสาหกรรม เหมืองแร่

เครื่องมือที่ใช้ เป็นแบบสอบถามประเภทตอบเองที่สร้างขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย 5 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล เป็นแบบสอบถามปลายปิดแบบเลือกตอบและปลายเปิดแบบเติมคำ จำนวน 6 ข้อ ส่วนที่ 2 ข้อมูลด้านการทำงาน เป็นแบบสอบถามปลายปิดแบบเลือกตอบ จำนวน 5 ข้อ ส่วนที่ 3 ความรอบรู้ด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม[15,16] เป็นแบบสอบถามปลายปิดแบบประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 12 ข้อ และแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ น้อย ปานกลาง และมาก[17] ส่วนที่ 4 พฤติกรรมในการป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพจากมลพิษทางอากาศ[15,16] เป็นแบบสอบถามปลายปิดแบบประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 5 ข้อ และแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ น้อย ปานกลาง และมาก[17] และส่วนที่ 5 อาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ[18] เป็นแบบสอบถามปลายปิดแบบเลือกตอบเป็นใช่หรือไม่ใช่ จำนวน 12 ข้อ ซึ่งหากเลือกตอบใช่เพียงหนึ่งอาการจะแปลผลว่า กลุ่มตัวอย่างมีอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ได้รับการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาพร้อมทั้งข้อเสนอแนะโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งมีค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหาระหว่าง 0.67-1.0 และนำเครื่องมือไปทดลองใช้กับประชาชนที่มีคุณสมบัติและบริบทของพื้นที่คล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่าง ในพื้นที่ตำบลหนองรี อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 30 คน จากนั้นนำผลมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค และคูเดอร์-ริชาร์ดสัน 20 (KR-20) ได้ค่าความเชื่อมั่นมากกว่า 0.70

การเก็บรวบรวมข้อมูล กลุ่มตัวอย่างได้รับการชี้แจงรายละเอียดโครงการวิจัยล่วงหน้า เพื่อให้มีระยะเวลาในการตัดสินใจก่อนลงลายมือชื่อเข้าร่วมวิจัยด้วยความสมัครใจอย่างน้อย 1 สัปดาห์ หลังจากนั้นได้รับแจกแบบสอบถามให้นำกลับไปตอบด้วยตนเอง ณ ที่พักอาศัย เพื่อความเป็นส่วนตัวและลดความกดดันในการตอบข้อมูล โดยใช้เวลาประมาณ 20-30 นาที ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้นัดหมายเวลาเพื่อลงพื้นที่รับแบบสอบถามกลับคืนในขั้นตอนการรับคืน ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบความครบถ้วนของทุกข้อคำถามต่อหน้ากลุ่มตัวอย่างทันที หากพบข้อมูลที่ตกหล่นหรือมีการตอบที่กำกวม ผู้วิจัยจะสอบถามเพื่อยืนยันคำตอบให้ถูกต้องสมบูรณ์ก่อนรับแบบสอบถามกลับเพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สำหรับข้อมูลทั่วไป ข้อมูลด้านการทำงาน ความรอบรู้ด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม พฤติกรรมการป้องกัน และอาการผิดปกติในระบบทางเดินหายใจ และสถิติเชิงอนุมานเพื่อหาความสัมพันธ์ปัจจัยต่าง ๆ กับอาการผิดปกติในระบบทางเดินหายใจ โดยการวิเคราะห์สถิติไคสแควร์ และคัดเลือกตัวแปรเข้าสู่การวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกพหุคูณ โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

จริยธรรมการวิจัย ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดชลบุรี หมายเลข 2025/013 เมื่อวันที่ 26 เมษายน พ.ศ.2568

ผลการศึกษา

1. ข้อมูลทั่วไป พบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 84.21 อายุเฉลี่ย 41.55 ปี (SD=11.75) ประกอบอาชีพรับจ้างทั่วไป ร้อยละ 39.47 รายได้เฉลี่ยต่อเดือน 14,302.18 บาท (SD=11,636.22) ไม่มีโรคประจำตัว ร้อยละ 84.21 โดยในกลุ่มผู้ที่มีโรคประจำตัว จำนวน 54 คน พบว่า ส่วนใหญ่ป่วยด้วยโรคความดันโลหิตสูงมากที่สุด ร้อยละ 70.37 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่มีประวัติเจ็บป่วยระบบทางเดินหายใจในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา ร้อยละ 93.27 โดยในกลุ่มผู้ที่มีประวัติการเจ็บป่วยในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา จำนวน 23 คน พบว่า ส่วนใหญ่ป่วยด้วยโรคไข้หวัดมากที่สุด ร้อยละ 91.30 รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามข้อมูลทั่วไป (n=342)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
หญิง	288	84.21
ชาย	54	15.79
อายุ		
ค่าเฉลี่ย = 41.55 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 11.75)		
อาชีพ		
รับจ้างทั่วไป	135	39.47
พนักงานบริษัท	83	24.27
ค้าขาย	54	15.79
บุคลากรสาธารณสุข	33	9.65
เกษตรกร	20	5.85
ธุรกิจส่วนตัว	7	2.05
พนักงานส่วนท้องถิ่น	5	1.46
ตำรวจ	5	1.46

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
รายได้ต่อเดือน		
ค่าเฉลี่ย 14,302.18 บาท (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 11,636.22 บาท)		
โรคประจำตัว		
ไม่มี	288	84.21
มี	54	15.79
ประเภทโรคประจำตัว* (n = 54)		
ความดันโลหิตสูง	38	70.37
ไขมันในเลือดสูง	16	29.63
เบาหวาน	11	20.37
หัวใจและหลอดเลือด	5	9.26
มะเร็ง	2	3.70
ไทรอยด์	1	1.85
การเจ็บป่วยเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ ในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา		
ไม่มี	319	93.27
มี	23	6.73
ประเภทการเจ็บป่วยเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ (n = 23)		
ไข้หวัด	21	91.30
หลอดลมอักเสบ	2	8.70
การสัมผัสควันบุหรี่จากคนอื่นที่สูบเป็นประจำในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา		
ไม่ใช่	306	89.47
ใช่	36	10.53
การดื่มแอลกอฮอล์		
ไม่เคยดื่ม	300	87.72
ดื่มบางวัน	40	11.70
ดื่มทุกวัน	2	0.58

* กลุ่มตัวอย่างสามารถตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ

2. ข้อมูลด้านการทำงาน ส่วนใหญ่ทำงานในสถานที่ปิด เช่น โรงงานอุตสาหกรรม ไม่เกิน 8 ชั่วโมง ร้อยละ 90.06 มีอายุการทำงานไม่เกิน 5 ปี ร้อยละ 54.09 และทำงานอยู่ในเขตพื้นที่เมือง ร้อยละ 54.39 การป้องกันตนเองพบว่า ส่วนใหญ่สวมอุปกรณ์ป้องกันทางเดินหายใจขณะทำงานบางครั้ง ร้อยละ 60.82 โดยอุปกรณ์ที่นิยมใช้มากที่สุดคือหน้ากากอนามัยทั่วไป ร้อยละ 89.60 ทั้งนี้ส่วนใหญ่มีความรอบรู้ด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมและพฤติกรรมการป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพในระดับมาก ร้อยละ 75.73 และ 80.41 ตามลำดับ รายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามปัจจัยด้านการทำงาน (n=342)

ปัจจัยด้านการทำงาน	จำนวน	ร้อยละ
ระยะเวลาในการทำงาน		
ทำงานในสถานที่ปิด/ไม่สัมผัสกับอากาศภายนอกอาคาร		
≤8 ชั่วโมง	308	90.06
> 8 ชั่วโมง	34	9.94
อายุการทำงาน		
≤5 ปี	185	54.09
6 – 10 ปี	65	19.01
11 – 15 ปี	15	4.39
16 – 20 ปี	21	6.14
> 20 ปี	56	16.37
สภาพแวดล้อมของสถานที่ทำงาน		
เขตพื้นที่เมือง	186	54.39
เขตพื้นที่เกษตรกรรม	94	27.49
เขตพื้นที่อุตสาหกรรม	47	13.74
เขตพื้นที่คมนาคม	15	4.38
การสวมอุปกรณ์ป้องกันทางเดินหายใจขณะทำงาน		
สวมบางครั้ง	208	60.82
สวมตลอดเวลา	90	26.32
ไม่สวม	44	12.86
ชนิดอุปกรณ์ (n = 298)		
หน้ากากอนามัย	267	89.60
หมวกโม่งคลุมศีรษะ	21	7.05

ปัจจัยด้านการทำงาน	จำนวน	ร้อยละ
หน้ากากป้องกันฝุ่น $PM_{2.5}$ ชนิด N95	9	3.02
เสื้อยืด ผ้าขนหนู หรือผ้าขาวม้า	1	0.33
ความรอบรู้ด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมในการป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพจากมลพิษทางอากาศ		
ระดับน้อย (12 – 28 คะแนน)	8	2.34
ระดับปานกลาง (29 – 45 คะแนน)	75	21.93
ระดับมาก (46 คะแนนขึ้นไป)	259	75.73
พฤติกรรมป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพจากมลพิษทางอากาศ		
ระดับน้อย (5.00 – 11.67 คะแนน)	2	0.58
ระดับปานกลาง (11.68 – 18.35 คะแนน)	65	19.01
ระดับมาก (18.36 คะแนนขึ้นไป)	275	80.41

3. ความชุกของอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจจากมลพิษทางอากาศ กลุ่มตัวอย่างมีอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจจากมลพิษทางอากาศอย่างน้อย 1 อาการ ร้อยละ 26.61 ซึ่งส่วนใหญ่มีอาการหายใจลำบาก ร้อยละ 49.45 รองลงมาคือ อาการหายใจมีเสียงหวีด และอาการไอ ร้อยละ 28.57 และ 24.18 ตามลำดับ รายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจจากมลพิษทางอากาศ (n=342)

อาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ	จำนวน	ร้อยละ
ไม่มีอาการ	251	73.39
มีอาการ*	91	26.61
อาการหายใจลำบาก	45	49.45
อาการหายใจมีเสียงหวีด	26	28.57
อาการไอ	22	24.18
อาการมีเสมหะ	14	18.68
อาการเจ็บป่วยที่เกี่ยวกับหน้าอก	12	15.38

* กลุ่มตัวอย่างสามารถมีอาการผิดปกติได้มากกว่า 1 อาการ

4. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจจากมลพิษทางอากาศ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ กับอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจจากมลพิษทางอากาศด้วยสถิติไคสแควร์ พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ได้แก่ อายุ อาชีพ การเจ็บป่วยระบบทางเดินหายใจในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา การสัมผัสควันบุหรี่

จากคนอื่นที่สูบเป็นประจำในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา การดื่มแอลกอฮอล์ ระยะเวลาในการทำงานในสถานที่ปิดหรือไม่สัมผัสกับอากาศภายนอกอาคาร สภาพแวดล้อมของสถานที่ทำงาน การสวมอุปกรณ์ป้องกันทางเดินหายใจขณะทำงาน ความรอบรู้ด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม และระดับพฤติกรรมในการป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพ รายละเอียดดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ กับอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ (n=342)

ปัจจัยส่วนบุคคล	อาการผิดปกติ		$\chi 2$	p-value
	มี	ไม่มี		
อายุ				
18 – 29 ปี	33	51	10.233	.006*
30 – 44 ปี	20	85		
45 – 59 ปี	38	115		
อาชีพ				
เกษตรกร	3	17	14.346	.001*
รับจ้างทั่วไป	33	102		
ค้าขาย	8	46		
พนักงานบริษัท	34	49		
ข้าราชการ	11	32		
ธุรกิจส่วนตัว	2	5		
การเจ็บป่วยเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา				
ไม่มี	76	243	18.823	< .001*
มี	15	8		
การสัมผัสควันบุหรี่จากคนอื่นที่สูบเป็นประจำในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา				
ไม่ใช่	75	231	6.555	.010*
ใช่	16	20		
การดื่มแอลกอฮอล์				
ไม่เคยดื่ม	75	225	3.235	< .001*
ดื่ม	16	26		
ระยะเวลาในการทำงานในสถานที่ ปิด/ไม่สัมผัสกับอากาศภายนอกอาคาร				
≤8 ชั่วโมง	71	237	20.064	< .001*
> 8 ชั่วโมง	20	14		

ปัจจัยส่วนบุคคล	อาการผิดปกติ		$\chi 2$	p-value
	มี	ไม่มี		
สภาพแวดล้อมของสถานที่ทำงาน				
เขตพื้นที่เมือง	36	150	29.830	< .001*
เขตพื้นที่เกษตรกรรม	22	72		
เขตพื้นที่คมนาคม	10	5		
เขตพื้นที่อุตสาหกรรม	23	24		
การสวมอุปกรณ์ป้องกันทางเดินหายใจขณะทำงาน				
ไม่สวม	18	26	8.269	.016*
สวมบางครั้ง	57	151		
สวมตลอดเวลา	16	74		
ความรอบรู้ด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม				
น้อย	4	4	10.182	.006*
ปานกลาง	29	46		
มาก	58	201		
พฤติกรรมในการป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพ				
ปานกลางและน้อย	27	40	7.997	< .001*
มาก	64	211		

*p < .05, chi-square test

เมื่อวิเคราะห์ด้วยสถิติการถดถอยโลจิสติกพหุคูณ พบว่า ปัจจัยเสี่ยงที่มีอิทธิพลต่ออาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจจากมลพิษทางอากาศอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ได้แก่ สภาพแวดล้อมของสถานที่ทำงานในพื้นที่คมนาคม การทำงานในสถานที่ปิดหรือไม่สัมผัสกับอากาศภายนอกอาคารมากกว่า 8 ชั่วโมง การเจ็บป่วยในระบบทางเดินหายใจในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา และสภาพแวดล้อมของสถานที่ทำงานในพื้นที่เกษตรกรรม และปัจจัยป้องกัน ได้แก่ การประกอบอาชีพค้าขาย รายละเอียดดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจจากมลพิษทางอากาศ

ปัจจัย	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95%CI for EXP(B)	
							Lower	Upper
ทำงานในเขตพื้นที่คมนาคม	3.108	0.798	15.177	1	< .001*	22.370	4.684	106.830
ทำงานในสถานที่ปิด/ไม่สัมผัสกับอากาศภายนอกอาคารเป็นระยะเวลา> 8 ชั่วโมง	2.783	0.532	27.398	1	< .001*	16.169	5.703	45.843
การเจ็บป่วยในระบบทางเดินหายใจในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา	2.591	0.656	15.616	1	< .001*	13.348	3.692	48.262
ทำงานในเขตพื้นที่เกษตรกรรม	1.163	0.435	7.148	1	.008*	3.200	1.364	7.506
ค้าขาย	-1.681	0.586	8.222	1	.004*	0.186	0.059	0.587

*p < .05, multiple logistic regression

วิจารณ์

ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง แต่จากการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกพหุคูณพบว่า เพศไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าในพื้นที่อำเภอบ้านบึง ปัจจัยด้านสรีรวิทยาของเพศไม่ได้เป็นตัวกำหนดความเสี่ยงหลัก ถึงแม้ว่าข้อมูลเชิงระบาดวิทยาระบุว่าเพศหญิงอาจมีความไวต่อมลพิษทางอากาศมากกว่าเพศชาย โดยเฉพาะการตอบสนองของระบบทางเดินหายใจที่ไวต่อสิ่งกระตุ้น[19] ประกอบกับลักษณะการประกอบอาชีพซึ่งส่วนใหญ่เป็นรับจ้างทั่วไปซึ่งมักเป็นการทำงานในสภาพแวดล้อมที่ยากต่อการควบคุมมลพิษ หรือมีการสัมผัสฝุ่นละอองในบรรยากาศระหว่างการทำงาน รวมถึงการเดินทางในพื้นที่อำเภอบ้านบึง นอกจากนี้ ถึงแม้กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่จะไม่มีโรคประจำตัวและไม่มีประวัติเจ็บป่วยทางระบบทางเดินหายใจในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา แต่การที่พบความชุกของอาการผิดปกติในระบบทางเดินหายใจถึงร้อยละ 26.61 สะท้อนให้เห็นว่า อาการที่เกิดขึ้นอาจไม่เกี่ยวข้องกับโรคประจำตัวเดิม แต่สัมพันธ์กับการสัมผัสมลพิษทางอากาศในสิ่งแวดล้อมปัจจุบัน ซึ่งสอดคล้องกับอาการส่วนใหญ่ที่พบคือ หายใจลำบาก หายใจมีเสียงหวีด และไอ ซึ่งเป็นอาการเริ่มต้นที่มักเกิดขึ้นเมื่อระบบทางเดินหายใจได้รับการระคายเคืองจากฝุ่นละอองและสิ่งปนเปื้อนในอากาศเป็นระยะเวลานาน ซึ่งอาการดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับการสัมผัสฝุ่นละอองขนาดเล็ก เนื่องจากฝุ่นที่มีขนาดเล็กมากจะเข้าสู่ถุงลมทำให้ปอดอักเสบ การทำงานของปอดมีประสิทธิภาพลดลง เนื่องจากปฏิกิริยาของร่างกายต่อต้านสิ่งแปลกปลอม[20] สอดคล้องกับการศึกษาที่พบความชุกของอาการผิดปกติทางระบบทางเดินหายใจในกลุ่มอาชีพที่ต้องสัมผัสฝุ่นละอองจากการจราจรในระดับสูง สะท้อนให้เห็นว่าลักษณะอาการเจ็บป่วยที่เกิดขึ้นในพื้นที่ศึกษามีรูปแบบที่คล้ายคลึงกับกลุ่มประชากรที่สัมผัสมลพิษทางอากาศในเขตเมืองและพื้นที่ที่มีการจราจรหนาแน่น[13,21]

จากการวิเคราะห์เชิงพหุ พบปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญคือ สภาพแวดล้อมการทำงานในพื้นที่โดยผู้ที่ทำงานในเขตพื้นที่คมนาคมและพื้นที่เกษตรกรรมมีโอกาสเกิดอาการผิดปกติสูงกว่าเขตเมืองถึง 22.37 เท่า และ 3.20 เท่า ตามลำดับ แม้กลุ่มตัวอย่างที่ปฏิบัติงานในพื้นที่คมนาคมจะมีจำนวนไม่มากนัก ส่งผลให้ช่วงค่าประมาณความเสี่ยงมีความผันแปรทางสถิติที่กว้าง แต่ผลการวิเคราะห์ยังคงยืนยันถึงความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันอย่างชัดเจนและมีนัยสำคัญทางสถิติ ข้อค้นพบนี้จึงสะท้อนให้เห็นว่า พื้นที่คมนาคมเป็นพื้นที่เสี่ยงสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจของกลุ่มวัยทำงานในอำเภอบ้านบึง สอดคล้องกับบริบทพื้นที่อำเภอบ้านบึงเป็นจุดเชื่อมต่อการคมนาคมที่สำคัญและมีการเผาวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เช่น ไร่อ้อย ทำให้เกิดการสะสมมลพิษในระดับสูงจนส่งผลให้กลุ่มตัวอย่างได้รับมลพิษทางอากาศในปริมาณสูง[22] นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาปัจจัยด้านการทำงาน พบว่า บุคคลที่ทำงานในสถานที่ตั้งโรงงานเป็นระบบปิด เช่น โรงงานอุตสาหกรรมมีความเสี่ยงต่อการเกิดอาการผิดปกติทางระบบทางเดินหายใจสูงกว่ากลุ่มอื่นถึง 16.17 เท่า เนื่องจากการทำงานในสถานที่ตั้งโรงงานเป็นระบบปิด หากระบบระบายอากาศภายในอาคารไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ จะส่งผลให้เกิดการสะสมของฝุ่นที่เล็ดลอดมาจากภายนอกหรือฝุ่นจากอุปกรณ์สำนักงาน สอดคล้องกับการศึกษาที่พบว่าผู้ที่ทำงานในโรงงานระบบปิดต่อเนื่องมากกว่า 8 ชั่วโมงต่อวัน มีโอกาสเกิดอาการผิดปกติเพิ่มขึ้น[23] โดยส่วนใหญ่ในพื้นที่มักเป็นโรงงานระบบปิดซึ่งมีการถ่ายเทอากาศจำกัด ทำให้ฝุ่นละอองขนาดเล็กที่สะสมอยู่ไม่สามารถระบายออกได้ง่าย ในทางตรงกันข้าม การประกอบอาชีพค้าขายกลับพบว่าเป็นปัจจัยป้องกันในการศึกษานี้ ซึ่งอาจอธิบายได้จากลักษณะงานของกลุ่มค้าขายในพื้นที่ที่อาจมีระยะเวลาการสัมผัสมลพิษที่ยืดหยุ่นในการเลือกพื้นที่และช่วงเวลาทำงานทำให้สามารถหลีกเลี่ยงช่วงเวลาที่มีความเข้มข้นของฝุ่นละอองสูงได้ หรือมีพฤติกรรมการป้องกันตนเองและการจัดการสิ่งแวดล้อมในบริเวณที่พักอาศัยซึ่งเป็นที่ทำงานไปในตัวได้ดีกว่ากลุ่มรับจ้างทั่วไป[24]

นอกจากนี้ การเจ็บป่วยในระบบทางเดินหายใจในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออาการผิดปกติในระบบทางเดินหายใจที่สำคัญ ซึ่งแสดงถึงความไวรับสัมผัสรายบุคคล โดยกลุ่มที่มีประวัติป่วยมาก่อนจะมีระบบทางเดินหายใจที่เปราะบางและตอบสนองต่อมลพิษทางอากาศได้ง่ายกว่ากลุ่มที่มีสุขภาพปกติ ซึ่งเพิ่มโอกาสการเกิดอาการผิดปกติถึง 13.35 เท่า สอดคล้องกับการศึกษาในกรุงเทพมหานคร[25] เนื่องจากผู้ที่มีประวัติการเจ็บป่วยมักมีภาวะไวต่อสิ่งกระตุ้นและมีกลไกเยื่อบุถุงลมที่เคยได้รับความเสียหาย ส่งผลให้เมื่อได้รับมลพิษทางอากาศซ้ำซ้อนจะเกิดการอักเสบและแสดงอาการได้ง่ายกว่ากลุ่มปกติ

อย่างไรก็ตาม แม้ผลการศึกษาจะพบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความรอบรู้และพฤติกรรมการป้องกันตนเองในระดับมาก แต่ก็ยังคงพบความชุกของอาการผิดปกติในระดับสูง อาจเนื่องมาจากการเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันที่ไม่เหมาะสม โดยร้อยละ 89.60 ยังคงใช้หน้ากากอนามัยทั่วไปที่มีประสิทธิภาพการกรองฝุ่นละอองขนาดเล็กจำกัดเมื่อเทียบกับหน้ากากชนิด N95 ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่า แม้จะมีความรอบรู้ที่เพียงพอแต่ยังขาดการนำไปปรับใช้จริงในการเลือกอุปกรณ์ป้องกันที่เหมาะสมกับสภาพมลพิษในพื้นที่

ข้อเสนอแนะ

1. หน่วยงานท้องถิ่นและคณะกรรมการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC)

ควรจัดทำระบบเฝ้าระวังและแจ้งเตือนภัยความเสี่ยงสุขภาพรายพื้นที่ โดยเฉพาะในอำเภอบ้านบึง ซึ่งเป็นจุดตัดของพื้นที่คมนาคมและเกษตรกรรม โดยเปลี่ยนจากการแจ้งค่าฝุ่นทั่วไปเป็นการสื่อสารความเสี่ยงเชิงรุกเพื่อให้ประชาชนทราบสถานการณ์ล่วงหน้า พร้อมทั้งบังคับใช้มาตรการทางกฎหมายควบคุมแหล่งกำเนิดมลพิษจากการเผาและรถบรรทุกอย่างเข้มงวดในช่วงที่มีความเสี่ยงสูง

2. สถานประกอบการและโรงงานในพื้นที่ควรปรับปรุงระบบระบายอากาศและติดตั้งระบบกรองอากาศที่มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในอาคารที่พนักงานต้องทำงานต่อเนื่องเกิน 8 ชั่วโมงต่อวัน ตรวจวัดคุณภาพอากาศทั้งภายในและภายนอกอาคาร และกำหนดนโยบายมาตรการยืดหยุ่นตามระดับมลพิษ เช่น การสลับช่วงเวลาทำงานหรือ Work from Home เมื่อค่ามลพิษทางอากาศสูงเกิน 37.5 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรตามเกณฑ์มาตรฐานของกรมควบคุมมลพิษ เพื่อลดระยะเวลาการสะสมมลพิษภายในอาคารและลดการสัมผัสฝุ่นจากการเดินทางในชั่วโมงเร่งด่วน

3. หน่วยงานสาธารณสุขควรส่งเสริมให้กลุ่มวัยทำงานมีทักษะตรวจสอบคุณภาพอากาศก่อนเริ่มงานผ่านแอปพลิเคชันอย่างสม่ำเสมอ เพื่อวางแผนการป้องกันตนเองรายวัน โดยเน้นการสื่อสารเฉพาะเจาะจงในกลุ่มที่มีประวัติเจ็บป่วยระบบทางเดินหายใจ ให้มีความรอบรู้ในการเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่ถูกต้องตามลักษณะงาน และสามารถประเมินอาการผิดปกติเบื้องต้นของตนเองเพื่อเข้าสู่ระบบการรักษาได้อย่างรวดเร็ว

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่สาธารณสุขและอาสาสมัครสาธารณสุขทุกคนที่อำนวยความสะดวกพร้อมทั้งประสานกับประชาชนในพื้นที่สำหรับการเก็บข้อมูล และขอขอบคุณประชาชนทุกคนในอำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรีที่ได้ให้ความร่วมมือและยินยอมให้ทำการศึกษาและตอบแบบสอบถามในการศึกษาครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization. Ambient (outdoor) air pollution [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2024 [cited 2025 Jan 8]. Available from: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health
2. IQAir. Interactive global map of 2025 PM2.5 concentrations by city [Internet]. Goldach: IQAir; 2024 [cited 2025 Feb 4]. Available from: https://www.iqair.com/world-air-quality-report
3. กรมควบคุมมลพิษ. รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย ปี 2566. กรุงเทพฯ: กรมควบคุมมลพิษ; 2567.
4. Wangkiat P. Air quality management and industrial development in eastern Thailand: implications from public health perspectives. J Clean Prod. 2021; 316:128363. doi:10.1016/j.jclepro.2021.128363
5. กรมควบคุมมลพิษ. คุณภาพอากาศในพื้นที่ภาคตะวันออกแยกตามรายสถานี ปี 2567. กรุงเทพฯ: กรมควบคุมมลพิษ; 2568.
6. สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดชลบุรี. สาเหตุการป่วยของผู้ป่วยนอกตามกลุ่มโรค 10 อันดับแรก ปีงบประมาณ 2567. ชลบุรี: สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดชลบุรี; 2567.

7. Xing YF, Xu YH, Shi MH, Lian YX. The impact of PM2.5 on the human respiratory system. J Thorac Dis. 2016; 8(1):E69-74. doi:10.3978/j.issn.2072-1439.2016.01.19
8. Schraufnagel DE, Balmes JR, Cowl CT, De Matteis S, Jung SH, Mortimer K, et al. Air pollution and noncommunicable diseases: A review by the Forum of International Respiratory Societies' Environmental Committee, Part 2: Air pollution and organ systems. Chest. 2019; 155(2):417-26. doi:10.1016/j.chest.2018.10.041
9. หฤทัย กมลาภรณ์, วิภารัตน์ มนุญากร. PM2.5 กับผลกระทบต่อสุขภาพ [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ: ราชวิทยาลัยกุมารแพทย์แห่งประเทศไทย; 2564 [เข้าถึงเมื่อ 8 ม.ค. 2568]. เข้าถึงได้จาก: https://tmc.or.th/pdf/tmc_knowlege-90.pdf
10.นนทลี สันตินิยม, ธีรวิทย์ อินต๊ะปัญญา, ชัชชานนท์ พูลสวัสดิ์, ศักดาวุฒิ กาศวิบูลย์, ปทิตตาท์ วงศ์แสงเทียน, วศิน ยะวงศ์. การรับรู้ พฤติกรรมการป้องกันสุขภาพ และระดับกิจกรรมทางกายของประชากรวัยทำงานในจังหวัดสุโขทัย ในช่วงสถานการณ์ฝุ่น PM2.5. วารสารอนามัยสิ่งแวดล้อม และสุขภาพชุมชน 2567; 9(2):692-703.
11.กรมการปกครอง. โครงสร้างข้อมูลสถิติจำนวนประชากร ปี 2567. กรุงเทพฯ: กรมการปกครอง; 2567.
12.Daniel WW. Biostatistics: a foundation for analysis in health sciences. 7th edition. New York: John Wiley and Sons Inc; 1999.
13.ปลื้มใจ โชติกเดชาณรงค์. ความชุกและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจในพนักงานกวาดถนน กรุงเทพมหานคร [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต]. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2566.
14.โรงพยาบาลรวมใจรักษ์. การสูบบุหรี่ช่วยคลายเครียดได้จริงหรือ? [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพ: โรงพยาบาลรวมใจรักษ์; 2568. [เข้าถึงเมื่อ 8 ส.ค. 2568]. เข้าถึงได้จาก: https://www.ruamjairak.com/การสูบบุหรี่ช่วยคลายเค/
15.ประทุม สีดาจิตต์, จิตติมา รอดสวาสดิ์. การประเมินความรอบรู้ด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมในการป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพจากฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM2.5) ของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านในพื้นที่เมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ. นนทบุรี: กรมอนามัย; 2563.
16.ประจวบ แสงดาว, ชัชนันท์ ปู่แก้ว, สุนิสา ตุ้มทอง. ความรอบรู้ด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมกับพฤติกรรมในการป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพจากฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอนของเครือข่ายเฝ้าระวังและสื่อสารเตือนภัย พื้นที่มลพิษทางอากาศ เขตสุขภาพที่ 4. วารสารศูนย์อนามัยที่ 9 : วารสารส่งเสริมสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อม 2567; 18(1):209-23.
17.กรมควบคุมโรค. การประเมินความรอบรู้ด้านสุขภาพในการป้องกันควบคุมโรคและภัยสุขภาพของบุคลากรด้านสาธารณสุข. นนทบุรี: กรมควบคุมโรค; 2564.

18.Medical Research Council. Questionnaire on respiratory symptoms (1986) [Internet]. Swindon: Medical Research Council; 2016 [cited 2025 Jan 8]. Available from: https://www.ukri.org/publications/respiratory-questionnaire-and-instructions-to-interviewers-1986/

19.Clougherty JE. A systematic review of psychosocial stress and susceptibility to air pollution in respiratory health. Environ Health Perspect. 2010; 118(10): 1317-24. doi:10.1289/ehp.1002321

20.กรมควบคุมโรค. แนวทางมาตรการการเฝ้าระวังสุขภาพและสื่อสารความเสี่ยงเพื่อสร้างความรอบรู้ที่เกี่ยวข้องกับฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM2.5) [อินเทอร์เน็ต]. นนทบุรี: กรมควบคุมโรค; 2565 [เข้าถึงเมื่อ 8 ม.ค. 2568]. เข้าถึงได้จาก: https://ddc.moph.go.th/uploads/publish/1287120220815094919.pdf

21.Barthwal V, Jain S, Babuta A, Jamir C, Sharma AK, Mohan A. Health impact assessment of Delhi's outdoor workers exposed to air pollution and extreme weather events: an integrated epidemiology approach. Environ Sci Pollut Res. 2022; 29(29):44746-58. doi:10.1007/s11356-022-18960-4.

22.Hegseth MN, Oftedal BM, Hoper AC, Aminoff AL, Thomassen MR, Svendsen MV, et al. Self-reported traffic-related air pollution and respiratory symptoms among adults in an area with modest levels of traffic. PLoS One. 2019; 14(12): e0226221. doi:10.1371/journal.pone.0226221

23.Pintakham K, Siriwong W. Prevalence rate and risk factors associated with health hazards to select the magnitude of health problems among street sweepers in Chiang Rai province, Thailand. J Environ Sci Toxicol Food Technol. 2015; 9(7):15-8. doi:10.9790/2402-09711518

24.Norela S, Shamsul BT, Juliana J, Mohd Talib LA. Air pollution exposure and respiratory health effects among different occupation groups in Malaysia. Environ Health Insights. 2019; 13:1-10. doi:10.1177/1178630219830113

25.ลัดดาวรรณ์ ดอกแก้ว. ความชุกและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอาการระบบทางเดินหายใจและสมรรถภาพปอด ในกลุ่มพนักงานเก็บขนขยะของกรุงเทพมหานคร [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต]. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยมหิดล; 2558.