

การประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพจากการสัมผัสกับฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM_{2.5} ทางหายใจ ของกลุ่มแรงงานชาติพันธุ์อาข่า ในเขตจังหวัดเชียงราย

อารีย์ จอแย¹ มณีรัตน์ สนวนม่วง² จุฑามาศ เมืองมูล³ บุษบา สอิ่งแก้ว⁴ พัทธนิษฐ์ คำธาร^{5*}

Received : March 24, 2025

Revised : October 13, 2025

Accepted : October 15, 2025

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยส่วนบุคคล ความรู้เกี่ยวกับฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM_{2.5} ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความรู้เกี่ยวกับฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM_{2.5} และประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพจากการสัมผัสฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM_{2.5} ทางหายใจของกลุ่มแรงงานชาติพันธุ์อาข่าในจังหวัดเชียงราย โดยเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง 360 คน สุ่มตัวอย่างโดยแยกประชากรออกเป็นกลุ่มตามพื้นที่แล้วสุ่มอย่างง่าย เพื่อให้ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างตามสัดส่วน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามและข้อมูลค่าความเข้มข้น PM_{2.5} จาก Applications Air4Thai ของกรมควบคุมมลพิษ วิเคราะห์ข้อมูลสถิติเชิงพรรณนา ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติอนุมานใช้ Chi-Square

ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 58.30) อายุเฉลี่ย 27-35 ปี (ร้อยละ 29.70) มีความรู้เกี่ยวกับฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM_{2.5} ระดับปานกลาง (ร้อยละ 55.30) ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความรู้เกี่ยวกับฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM_{2.5} อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ได้แก่ อายุ ระดับการศึกษา และการติดตามข่าวสารด้านปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM_{2.5} ค่าเฉลี่ยฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM_{2.5} เท่ากับ 0.0761 mg/m³ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.046 และมีค่าสัดส่วนความเสี่ยงเท่ากับ 2.04 ± 1.15 มีอันตราย อยู่ในระดับปานกลาง ดังนั้นควรมีการส่งเสริมความรู้เกี่ยวกับฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM_{2.5} โดยคำนึงถึงปัจจัย อายุ ระดับการศึกษา การติดตามข่าวสารด้านปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM_{2.5} และเฝ้าระวังอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจของประชาชนในพื้นที่อย่างต่อเนื่อง

คำสำคัญ: กลุ่มแรงงานชาติพันธุ์อาข่า ประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพ ฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM_{2.5}

¹ สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
อีเมล: choyae@hotmail.com

² สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
อีเมล: maneerat.sua@crru.ac.th

³ สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
อีเมล: som.jut@gmail.com

⁴ โรงพยาบาลแม่สรวย จังหวัดเชียงราย อีเมล: msaingkeaw@gmail.com

⁵ สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
อีเมล: em_phatanit_k@crru.ac.th

*ผู้รับผิดชอบหลัก อีเมล : em_phatanit_k@crru.ac.th

HEALTH RISK ASSESSMENT OF RESPIRATORY EXPOSURE TO FINE PARTICULATE MATTER (PM_{2.5}) AMONG AKHA ETHNIC LABOR GROUPS IN CHIANG RAI PROVINCE

Aree Choyae¹ Maneerat Suanmuang² Jutamas Muangmool³ Butsaba Sa-ingkeaw⁴
Phatanit Khamthan^{5*}

Abstract

This study was aimed to investigate personal factors, knowledge regarding particulate matter PM_{2.5}, the factors associated with such knowledge, as well as to assess the health risks from respiratory exposure to PM_{2.5} among Akha ethnic laborers in Chiang Rai Province. Data were collected from 360 participants using a stratified sampling method based on the area proportions and then using simple random sampling. The data were gathered through questionnaires and PM_{2.5} concentration levels obtained from the Air4Thai application of the Pollution Control Department. Descriptive statistics including frequency, percentage, mean, and standard deviation were used to analyze the data, while inferential statistics were analyzed using the Chi-Square test.

The results of the study showed that most of the participants were female (58.30%) with an average age between 27–35 years (29.70%). Most respondents demonstrated a moderate level of knowledge regarding PM_{2.5} (55.30%). Statistically significant factors associated with PM_{2.5} knowledge ($p < 0.05$) included age, educational level, and monitoring news issues related to PM_{2.5}. The average PM_{2.5} concentration at 0.0761 mg/m³ with a standard deviation of 0.046 including the hazard quotient of 2.04 ± 1.15 could indicate a moderate health risk level. Therefore, it was recommended to promote knowledge about PM_{2.5} by considering

¹ Department of Occupation Health and safety, Faculty of Public Health, Chiang Rai Rajabhat University,
e-mail: choyae@hotmail.com

² Department of Occupation Health and safety, Faculty of Public Health, Chiang Rai Rajabhat University,
e-mail: maneerat.sua@cru.ac.th

³ Public Health, faculty of Public Health, Chiang Rai Rajabhat University,
e-mail: som.jut@gmail.com

⁴ Maesuai Hospital Chiang Rai Province, e-mail: msaingkeaw@gmail.com

⁵ Department of Occupation Health and safety, Faculty of Public Health, Chiang Rai Rajabhat University,
e-mail: em_phatanit_k@cru.ac.th

*Corresponding author, e-mail: em_phatanit_k@cru.ac.th

factors in terms of age and educational level; encouraging those to monitor PM_{2.5} news as well as continuously being aware of respiratory symptoms among the local population.

Keywords: Akha Ethnic Labor Groups, Health Risk Assessment, Particulate Matter PM_{2.5}

บทนำ

ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน หรือ ฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM_{2.5} เป็นปัญหามลพิษอากาศที่สำคัญของประเทศไทยซึ่งส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนทั้งระยะสั้นและระยะยาวโดยที่ผ่านมามีการพบค่าฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM_{2.5} หลายพื้นที่เกินค่ามาตรฐาน จากการศึกษาของ สุจารี คำศรี และ นฤมล ต๊ะใจ (2567) พบว่า ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นฝุ่นละออง PM_{2.5} ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2562-2566 ในจังหวัดเชียงใหม่มีค่าเท่ากับ 26.53 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (กำหนดมาตรฐานฝุ่นละออง PM_{2.5} ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมงไม่เกิน 503 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ค่าเฉลี่ยรายปีไม่เกิน 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2553) การเผาไหม้เป็นสาเหตุสำคัญของ PM_{2.5} ที่เพิ่มขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งจากการเผาไหม้ ชีวมวลในเขตป่าไม้และการเกษตร ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544 ถึง ปี พ.ศ. 2563 การเผาไหม้ในเขตป่าไม้เพิ่มขึ้น ร้อยละ 240 ในขณะที่ไฟจากการเผาพื้นที่เกษตรลดลง ร้อยละ 42 โดยเฉลี่ยในประเทศไทย (ศูนย์วิจัยกสิกรรมไทย, 2567) นอกจากการเผาการจราจร การใช้ฟันในการหุงต้ม โรงงานอุตสาหกรรมและจากหมอกควันข้ามแดนรวมถึงปัจจัยทางสภาพภูมิประเทศและภาวะความกดอากาศมีผลต่อความรุนแรงของสถานการณ์ฝุ่นละออง PM_{2.5} ที่เพิ่มมากขึ้น โดยแหล่งกำเนิดหลักของ PM_{2.5} ในภาคเหนือมีสาเหตุมาจากการเผาพื้นที่เกษตร ไฟป่าในพื้นที่ภาคเหนือและการเกิดไฟป่าจากประเทศเพื่อนบ้านทำให้เกิดหมอกควันข้ามแดน (อนุชา ดีสวัสดิ์, 2566) มลพิษทางอากาศและฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน เป็นอันตรายต่อสุขภาพกับประชากรทั่วโลกและนับวันจะยิ่งทวีความรุนแรงขึ้น ผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสทั้งในระยะสั้นและระยะยาว เช่น เพิ่มอัตราการตายด้วยโรคหัวใจและหลอดเลือด โรคทางเดินหายใจ การสั้นลงของชีวิต การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำตาลในเลือดและน้ำตาลสะสม ภาวะไขมันเลือดผิดปกติโรคผิวหนังผื่นแพ้และความเสื่อมของผิว (บรรจบ ชุณหสวัสดิกุล และคณะ, 2563)

จังหวัดเชียงรายมีประชากรกลุ่มชาติพันธุ์อาข่าอาศัยอยู่ จำนวน 73,810 คน (ศูนย์อนามัยกลุ่มชาติพันธุ์ชายขอบและแรงงานข้ามชาติ-กรมอนามัย, 2566) เป็นอีกกลุ่มที่สร้างรายได้ให้กับจังหวัด ส่วนใหญ่กลุ่มชาติพันธุ์อาข่า จะประกอบอาชีพหลักในภาคเกษตรกรรม เช่น ปลูกชา กาแฟ ข้าว ข้าวโพด และพืชผักชนิดอื่นๆ ตามฤดูกาล ในเขตพื้นที่อำเภอแม่สรวยเป็นอีกพื้นที่ที่มีกลุ่มชาติพันธุ์อาข่าอาศัยอยู่ จำนวน 13,641 คน เป็นอันดับสองรองลงมาจาก อำเภอแม่ฟ้าหลวง และเป็นพื้นที่ที่มีทำการเพาะปลูก กาแฟอาราบิก้า มะคาเดเมีย และชา โดยมีพื้นที่ปลูกประมาณ 5,000 ไร่ สร้างรายได้เฉลี่ยของครอบครัว 21,000 บาท/ครอบครัว/ปี (โครงการหลวงวาวี, 2568) ลักษณะการทำงาน และการดำรงชีวิตของกลุ่มชาติพันธุ์อาข่าทำให้ต้องใช้เวลาส่วน

ใหญ่ อยู่ในที่โล่งแจ้ง ไม่ว่าจะเป็นการทำงานในไร่นา ในสวน หรือการประกอบอาชีพรับจ้าง กลุ่มชาติพันธุ์อาข่า จึงเป็นอีกกลุ่มที่มีโอกาสในการสัมผัสกับฝุ่นละอองขนาดเล็ก $PM_{2.5}$ โดยตรงจากบรรยากาศทั่วไป การศึกษา ค้นคว้างานวิจัยทั้งในประเทศไทยและในต่างประเทศที่ผ่านมาเกี่ยวกับการศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสฝุ่นละอองขนาดเล็ก $PM_{2.5}$ ในกลุ่มชาติพันธุ์อาข่า ในจังหวัดเชียงรายยังมีน้อย

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยส่วนบุคคล ความรู้เกี่ยวกับฝุ่นละอองขนาดเล็ก $PM_{2.5}$ ความสัมพันธ์ปัจจัยส่วนบุคคลกับความรู้เกี่ยวกับฝุ่นละอองขนาดเล็ก $PM_{2.5}$ ของกลุ่มแรงงานชาติพันธุ์อาข่า ในเขตจังหวัดเชียงรายและการประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพจากการสัมผัสกับ $PM_{2.5}$ ของกลุ่มแรงงานชาติพันธุ์อาข่าในเขตจังหวัดเชียงราย ผลการศึกษาจะนำไปสู่การพัฒนามาตรการป้องกันและแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมกับบริบทของกลุ่มชาติพันธุ์อาข่า เพื่อลดผลกระทบด้านสุขภาพจากการสัมผัสฝุ่นละอองขนาดเล็ก $PM_{2.5}$ ทางทางหายใจ ตลอดจนการพัฒนาแนวทางการจัดการคุณภาพอากาศที่คำนึงถึงกลุ่มเปราะบางในสังคม อันจะนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนด้านสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดีของคนทุกกลุ่มในประเทศไทย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยส่วนบุคคล และความรู้เกี่ยวกับฝุ่นละอองขนาดเล็ก $PM_{2.5}$ ของกลุ่มแรงงานชาติพันธุ์อาข่า ในเขตจังหวัดเชียงราย
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับความรู้เกี่ยวกับฝุ่นละอองขนาดเล็ก $PM_{2.5}$ ของกลุ่มแรงงานชาติพันธุ์อาข่า ในเขตจังหวัดเชียงราย
2. เพื่อประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพจากการสัมผัสกับ $PM_{2.5}$ ทางทางหายใจของกลุ่มแรงงานชาติพันธุ์อาข่าในเขตจังหวัดเชียงราย

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนา (Descriptive Research) โดยจะศึกษาปัจจัยส่วนบุคคล ความรู้เกี่ยวกับฝุ่นละอองขนาดเล็ก $PM_{2.5}$ ของกลุ่มแรงงานชาติพันธุ์อาข่า ในเขตอำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย ร่วมกับข้อมูลการวิจัยชั้นทุติยภูมิ (Secondary data) จาก Applications Air4Thai (กรมควบคุมมลพิษ, 2568) เพื่อศึกษาค่าความเข้มข้นฝุ่นละอองขนาดเล็ก $PM_{2.5}$

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ กลุ่มแรงงานชาติพันธุ์อาข่า ในเขตจังหวัดเชียงราย จำนวน 13,641 คน (ศูนย์อนามัยกลุ่มชาติพันธุ์ชายขอบและแรงงานข้ามชาติ – กรมอนามัย, 2556) กลุ่มแรงงานชาติพันธุ์อาข่า ส่วนใหญ่ทำงานในที่โล่งแจ้ง ซึ่งมีความเสี่ยงในการสัมผัสฝุ่นละอองขนาดเล็ก

PM_{2.5} ในบรรยากาศจากการทำงาน จากการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรของ Daniel, (1995) ที่ค่าความเชื่อมั่นร้อยละ 95 หรือ มีความคลาดเคลื่อนอยู่ที่ 0.05 จากนั้นสุ่มตัวอย่างโดยแยกประชากรออกเป็นกลุ่มตามพื้นที่ แล้วสุ่มอย่างง่ายเพื่อให้ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างตามสัดส่วน โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง คือ 1) อายุตั้งแต่ 18-60 ปี 2) อาศัยอยู่ในจังหวัดเชียงรายไม่น้อยกว่า 1 ปี และ 3) ยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย ด้วยความสมัครใจ ส่วนเกณฑ์การคัดออก คือ กลุ่มตัวอย่างที่อายุเกิน 60 ปี และกลุ่มตัวอย่างที่ขอลถอนตัวออกจากการวิจัย โดยกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีทั้งหมด 360 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการดำเนินการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง รวมไปถึงศึกษาค้นคว้าแนวคิดจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษที่ให้ประชาชนเข้าถึงได้ นำมาสร้างเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 แบบสอบถาม การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่

1.1 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยส่วนบุคคลของกลุ่มแรงงานชาติพันธุ์อาข่า ในเขตจังหวัดเชียงราย จำนวน 7 ข้อ ประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา รายได้เฉลี่ยต่อเดือน โรคประจำตัว และการเข้าถึงแหล่งข้อมูลข่าวสาร เป็นแบบเลือกตอบ

1.2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความรู้เรื่องของฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM_{2.5} จำนวน 15 ข้อ ลักษณะคำถามมีคำตอบให้เลือก คือ “ถูก” หรือ “ผิด” ให้เลือกที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด หากเลือก “ถูก” จะได้ 1 คะแนน หากเลือก “ผิด” จะได้ 0 คะแนน เมื่อรวมคะแนนแล้วแบ่งระดับความรู้ โดยพิจารณาตามเกณฑ์ของบลูม (Bloom, 1968)

ระดับความรู้	การแปลผลคะแนน
ได้คะแนน ร้อยละ (น้อยกว่า 60)	ระดับความรู้ต่ำ (0 – 8 คะแนน)
ได้คะแนน ร้อยละ (60 – 79)	ระดับความรู้ปานกลาง (9 – 11 คะแนน)
ได้คะแนน ร้อยละ (80 – 100)	ระดับความรู้สูง (12 – 15 คะแนน)

ส่วนที่ 2 ค่าปริมาณความเข้มข้นฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM_{2.5} จากรายงานค่าเฉลี่ยปริมาณความเข้มข้นฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM_{2.5} ช่วงเดือน มกราคม - ธันวาคม ปี พ.ศ. 2567 ในเขตพื้นที่จังหวัดเชียงราย ของกรมควบคุมมลพิษในปี พ.ศ. 2568 จาก Applications Air4Thai เป็นการเก็บตัวอย่างปริมาณความเข้มข้นของฝุ่นละอองขนาดเล็กตลอด 24 ชั่วโมง โดยใช้เครื่องมือในการตรวจวัดที่มีมาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติกำหนด ที่มีวิธีการตรวจวัดและวิธีการเก็บตัวอย่างเป็นไปตามที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (U.S. EPA) ซึ่งในจังหวัดเชียงราย มี 2 พื้นที่ คือ ตำบลเวียงพางคำ อำเภอแม่สาย

และตำบลเวียง อำเภอเมืองเชียงราย ที่รายงานค่าความเข้มข้นฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM_{2.5} ใน Applications Air4Thai (กรมควบคุมมลพิษ, 2568)

ส่วนที่ 3 การประเมินความเสี่ยงสุขภาพจากการสัมผัสฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM_{2.5} ตามวิธีการมาตรฐานของ องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐอเมริกา (US.EPA, 1989) อธิบายความเสี่ยงในกรณีผลกระทบแบบไม่ใช้การเกิดมะเร็ง ดังสมการที่ 1 และกำหนดค่าใช้อ้างอิงของตัวแปรที่เกี่ยวข้องสำหรับการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพตามตารางที่ 1

$$CDI = \frac{C \times IR \times ET \times FT \times ED}{BW \times AT}$$

สมการที่ 1

เมื่อ

- CDI คือ ค่าเฉลี่ยปริมาณสารที่ได้รับจากการหายใจในแต่ละวัน (µg/kg-day)
 C คือ ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของฝุ่น PM_{2.5} (mg/m³)
 IR คือ อัตราการสัมผัสสิ่งคุกคามต่อหน่วยเวลา (m³/hour)
 ET คือ เวลาในการสัมผัส (hr/day)
 EF คือ ความถี่ในการสัมผัส (day/year: 350 days/year)
 ED คือ ระยะเวลาที่สัมผัส (year)
 BW คือ น้ำหนักร่างกายเฉลี่ย (kg)
 AT คือ ระยะเวลาที่ใช้ในการเฉลี่ย (day) = ED x 365 days/year

ตารางที่ 1 ค่าอ้างอิงตัวแปรที่เกี่ยวข้องสำหรับการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพ

ตัวแปรอ้างอิง	หน่วย	ค่า	แหล่งอ้างอิง
C = ความเข้มข้นของฝุ่นขนาดเล็ก	µg/m ³	ค่าความเข้มข้นของฝุ่น ละอองขนาดเล็ก PM _{2.5}	Applications Air4Thai (กรมควบคุมมลพิษ, 2568)
RfC = Reference concentration	mg/kg/day	0.011	(EU legislation, 2005)
IR = อัตราการหายใจ	m ³ /hr	0.83 (ค่าเฉลี่ย)	(ATSDR, 2005)
ET = เวลาในการสัมผัส	hrs/day	ระยะเวลาทำงานต่อวันของ กลุ่มตัวอย่าง	แบบสอบถาม
EF = ความถี่ในการสัมผัส	days/year	ระยะเวลาทำงานในหนึ่งปี	แบบสอบถาม
ED = ประสบการณ์ทำงาน	years	ประสบการณ์ทำงาน	แบบสอบถาม
BW = น้ำหนักของร่างกาย	kg	ค่าน้ำหนักรายบุคคล	แบบสอบถาม
AT = ระยะเวลาที่ใช้เฉลี่ย	days	ED ปี * 365 วัน	แบบสอบถาม

การอธิบายลักษณะความเสี่ยง (Risk Characterization) โดยการอธิบายลักษณะความเสี่ยงเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการประเมินความเสี่ยง การศึกษาครั้งนี้จะอธิบายลักษณะความเสี่ยงเฉพาะผลที่ไม่ใช่การเกิดมะเร็ง ดังสมการที่ 2

$$\text{Hazard Quotient (HQ)} = \frac{\text{CDI (mg/kg-day)}}{\text{RfC (mg/kg-day)}}$$

สมการที่ 2

เมื่อ

Hazard Quotient (HQ) คือ ค่าสัดส่วนความเสี่ยง

Chronic daily intake (CDI) คือ ค่าเฉลี่ยปริมาณสารที่ได้จากการหายใจในแต่ละวัน (mg/kg-day)

Reference concentration (RfC) คือ ค่ามาตรฐาน (mg/kg/day)

ค่าสัดส่วนความเสี่ยง (HQ) อ้างอิงจากการศึกษาของ (วัชรภรณ์ วงศ์สกุลกาญจน์ และขวัญชนก หนูณภักดิ์, 2566) แบ่งออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้

HQ < 0.1	หมายถึง ไม่มีอันตราย
0.1 ≥ HQ ≤ 1.0	หมายถึง มีอันตรายอยู่ในระดับต่ำ
1.1 ≥ HQ ≤ 10	หมายถึง มีอันตรายอยู่ในระดับปานกลาง
HQ > 10	หมายถึง มีอันตรายอยู่ในระดับสูง

การหาคุณภาพเครื่องมือ

การหาความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) โดยนำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน จากสาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ และพยาบาลวิชาชีพ ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา และภาษาสำนวนของข้อความแบบสอบถามว่าถูกต้องชัดเจน เหมาะสม พิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยเลือกเฉพาะข้อที่มีค่า มากกว่า 0.5 รวมทั้งปรับปรุง เครื่องมือตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ และการหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือ (Reliability) โดยนำแบบสอบถาม ที่แก้ไขแล้วมาทดลองใช้ (Try Out) กับกลุ่มตัวอย่าง ที่มีลักษณะเช่นเดียวกับกลุ่มตัวอย่าง จริงที่จะศึกษา จำนวน 30 คน โดยนำแบบสอบถาม ไปเก็บรวบรวมข้อมูลที่ตำบลผาอี อำเภอมะนัง จังหวัดเชียงราย ซึ่งมีบริบทของกลุ่มตัวอย่างใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา นำมาทดสอบด้านความรู้ ใช้สูตร KR-20 ได้ค่า เท่ากับ 0.785 และทำการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยทีมวิจัยและผู้ช่วยนักวิจัย นำแบบสอบถามไปใช้ในกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มไว้ ผู้วิจัยให้ผู้ตอบแบบสอบถามอ่านและตอบคำถามในแบบสอบถามด้วยตนเอง โดยให้เวลาตามความต้องการ ในกรณีที่อ่านไม่ได้ ผู้ช่วยนักวิจัยจะเป็นผู้อ่าน และแปลภาษาให้กลุ่มตัวอย่างตอบตามที่ผู้ตอบแบบสอบถามเข้าใจ นักวิจัย/ผู้ช่วยนักวิจัย ตรวจสอบคำตอบให้ครบถ้วน กรณีที่พบความไม่ครบถ้วนจะแจ้งให้ผู้ตอบแบบสอบถามทำห้ครบถ้วนเพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ปัจจัยส่วนบุคคล และความรู้เกี่ยวกับฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM_{2.5} โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา เสนอในรูปแบบของตารางแจกแจงความถี่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคล กับความรู้เกี่ยวกับฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM_{2.5} โดยใช้สถิติไคสแควร์ (Chi-square)

จริยธรรมในการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผ่านการรับรองโครงการวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงราย เลขที่โครงการวิจัย รหัสโครงการ CRPPHO 05/2567 ตั้งแต่วันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2567 จนถึงวันที่ 8 กุมภาพันธ์ 2568 ผู้วิจัยพิทักษ์สิทธิของประชากรที่ศึกษา โดยชี้แจงวัตถุประสงค์ของการ ทำวิจัย ขั้นตอนและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ประโยชน์ที่จะได้รับการวิจัยในครั้งนี้

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการวิจัย

1) ปัจจัยส่วนบุคคล

ผลการศึกษาพบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 58.30 อายุเฉลี่ย 27-35 ปี ร้อยละ 29.70 ประกอบอาชีพเกษตรกร ร้อยละ 35.80 ศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ร้อยละ 34.70 มีรายได้ไม่พอใช้ ร้อยละ 63.10 ไม่มีโรคประจำตัว ร้อยละ 90.80 สนใจและติดตามข่าวสารด้านปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็ก ที่มีผลต่อสุขภาพบางครั้ง ร้อยละ 58.60 ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคล (n=360)

ข้อมูลส่วนบุคคล	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	150	41.70
หญิง	210	58.30
อายุ		
18 – 26 ปี	103	28.60
27 – 35 ปี	107	29.70
36 – 44 ปี	87	24.20
45 – 53 ปี	39	10.80
54 – 60 ปี	24	6.70

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคล (n=360) (ต่อ)

ข้อมูลส่วนบุคคล	จำนวน	ร้อยละ
Mean (S.D.)	34.6 (10.64)	
Median (Min, Max)	33 (18,60)	
อาชีพ		
พนักงานประจำ	34	9.40
รับจ้าง	128	35.60
เกษตรกร	129	35.90
ค้าขาย	52	14.40
อื่น ๆ	17	4.70
ระดับการศึกษาสูงสุด		
ไม่ได้รับการศึกษา	74	20.60
ระดับประถมศึกษา	38	10.60
มัธยมศึกษาตอนต้น	77	21.40
มัธยมศึกษาตอนปลาย	125	34.70
ปวช./อนุปริญญา	21	5.80
ปริญญาตรีหรือสูงกว่า	25	6.90
รายได้		
ไม่พอใช้	227	63.10
พอใช้	114	31.70
เหลือเก็บ	19	5.20
ท่านมีโรคประจำตัวหรือไม่		
ไม่มี	327	90.80
มี	33	9.20
การติดตามข่าวสารด้านปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็กที่มีผลต่อสุขภาพ		
ไม่สนใจ	57	15.80
สนใจและติดตามบางครั้ง	211	58.60
สนใจและติดตามตลอด	92	25.60

2) ความรู้เกี่ยวกับฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM_{2.5}

การศึกษาความรู้เกี่ยวกับเรื่องฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM_{2.5} ของกลุ่มตัวอย่าง พบว่ากลุ่มตัวอย่างแรงงานชาติพันธุ์อาข่า มีความรู้ในระดับปานกลาง ร้อยละ 55.30 รองลงมาคือ ระดับสูง ร้อยละ 27.50 ต่ำสุดคือ มีความรู้ระดับต่ำ ร้อยละ 17.20 ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามระดับความรู้เกี่ยวกับฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM_{2.5} (n=360)

ระดับความรู้เกี่ยวกับฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM _{2.5}	จำนวน	ร้อยละ
ความรู้ระดับต่ำ	62	17.20
ความรู้ระดับปานกลาง	199	55.30
ความรู้ระดับสูง	99	27.50
Mean (S.D.)	11.37(1.94)	
Median (Min, Max)	11(6-15)	

3) ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับความรู้เกี่ยวกับฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM_{2.5}

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับความรู้เกี่ยวกับฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM_{2.5} พบว่า อายุ ระดับการศึกษา และติดตามข่าวสารด้านปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็ก มีความสัมพันธ์กับความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($\chi^2=32.664$ $\chi^2= 41.998$ และ $\chi^2= 10.290$) ตามลำดับดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ปัจจัยส่วนบุคคลกับความรู้เกี่ยวกับฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM_{2.5} ของกลุ่มแรงงาน ชาติพันธุ์อาข่า ในเขตจังหวัดเชียงราย (n=360)

ปัจจัยส่วนบุคคล	χ^2	df	p-value
เพศ	1.078	2	0.583
อายุ	32.664	8	0.001*
อาชีพ	7.768	8	0.456
ระดับการศึกษา	41.998	10	0.001*
รายได้	10.470	4	0.053
โรคประจำตัว	1.670	2	0.434
การติดตามข่าวสารด้านปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็ก	10.290	4	0.036*

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4) ปริมาณความเข้มข้นของฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM_{2.5} ช่วงเดือนมกราคม - เดือนธันวาคม ปี พ.ศ. 2567 ในเขตพื้นที่จังหวัดเชียงราย จาก Applications Air4Thai (กรมควบคุมมลพิษ, 2568)

ค่าเฉลี่ยฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM_{2.5} ในพื้นที่จังหวัดเชียงราย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.0761 mg/m³ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.046 โดยจุดที่มีปริมาณความเข้มข้นสูงสุด คือ เดือนมีนาคม มีค่าเท่ากับ 0.166 mg/m³ รองลงมาคือ เดือนเมษายน มีค่าเท่ากับ 0.1570 mg/m³ และต่ำสุดคือ เดือนตุลาคม 0.0290 mg/m³ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน (2560) เรื่อง ชีตจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย กำหนดค่ามาตรฐานการสัมผัสอนุภาคนาขนาดเล็กที่อาจสูดเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานปกติ 8 ชั่วโมง ไม่เกิน 5 mg/m³ ดังนั้น ความเข้มข้นของฝุ่นละอองขนาดเล็กในพื้นที่การทำงานทั้งหมดเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM_{2.5} ช่วงเดือนมกราคม - เดือนธันวาคม ปีพ.ศ. 2567 ในเขตพื้นที่จังหวัดเชียงราย

เดือน	ตำบลเวียงพางคำ อำเภอแม่สาย	ตำบลเวียง อำเภอเมืองเชียงราย	ค่าเฉลี่ยฝุ่นละออง ขนาดเล็ก PM _{2.5}	เกณฑ์การประเมิน
มกราคม	0.0300	0.0260	0.0560	ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน
กุมภาพันธ์	0.0420	0.0350	0.0770	ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน
มีนาคม	0.1080	0.0580	0.1660	ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน
เมษายน	0.0910	0.0660	0.1570	ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน
พฤษภาคม	0.0390	0.0390	0.0780	ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน
มิถุนายน	0.0140	0.0100	0.0240	ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน
กรกฎาคม	0.0110	0.0900	0.1010	ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน
สิงหาคม	0.0100	0.0600	0.0700	ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน
กันยายน	0.0012	0.0800	0.0812	ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน
ตุลาคม	0.0180	0.0110	0.0290	ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน
พฤศจิกายน	0.0210	0.0110	0.0320	ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน
ธันวาคม	0.0270	0.0150	0.0420	ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน
เฉลี่ย		0.0761 ± 0.046 mg/m ³		ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ, 2568

5) ผลการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการสัมผัสฝุ่นละอองขนาดเล็กทางการหายใจ

ผลการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพจากรับสัมผัสฝุ่นละอองขนาดเล็กทางการหายใจ CDI ของกลุ่มตัวอย่างแรงงานชาติพันธุ์อาข่า อยู่ในช่วง $0.0430 - 0.0057 \text{ mg/m}^3$ โดยมีค่าเฉลี่ย $0.0225 \pm 0.0127 \text{ mg/m}^3$ ผลการคำนวณความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการสัมผัสฝุ่นละอองขนาดเล็กทางการหายใจกรณีผลกระทบแบบไม่ใช้การเกิดมะเร็ง พบว่า ค่าสัดส่วนความเสี่ยงเท่ากับ 2.04 ± 1.15 มีอันตรายอยู่ในระดับปานกลาง

อภิปรายผล

จากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยส่วนบุคคล และความรู้เกี่ยวกับฝุ่นละอองขนาดเล็ก $\text{PM}_{2.5}$ ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับความรู้เกี่ยวกับฝุ่นละอองขนาดเล็ก $\text{PM}_{2.5}$ และประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพจากการสัมผัสกับ $\text{PM}_{2.5}$ ของกลุ่มแรงงานชาติพันธุ์อาข่า ในเขตจังหวัดเชียงราย ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 58.30 อายุเฉลี่ย 27-35 ปี ร้อยละ 29.70 ประกอบอาชีพเกษตรกร ร้อยละ 35.80 ศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ร้อยละ 34.70 มีรายได้ไม่พอใช้ ร้อยละ 63.10 ไม่มีโรคประจำตัว ร้อยละ 90.80 สนใจและติดตามติดตามข่าวสารด้านปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็กที่มีผลต่อสุขภาพบางครั้ง ร้อยละ 58.06 ความรู้เกี่ยวกับเรื่องฝุ่นละอองขนาดเล็ก $\text{PM}_{2.5}$ ของกลุ่มตัวอย่างพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความรู้ในระดับปานกลาง ร้อยละ 55.30 ปริมาณความเข้มข้นของฝุ่นละอองขนาดเล็ก $\text{PM}_{2.5}$ ช่วงเดือนมกราคม - เดือนธันวาคม ปีพ.ศ. 2567 เท่ากับ $0.0761 + 0.046 \text{ mg/m}^3$ และการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการสัมผัสฝุ่นละอองขนาดเล็กทางการหายใจ ค่าสัดส่วนความเสี่ยงเท่ากับ 2.04 ± 1.15 มีอันตรายอยู่ในระดับปาน โดยมีการประเมินอภิปรายผลดังนี้

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับความรู้เกี่ยวกับฝุ่นละอองขนาดเล็ก $\text{PM}_{2.5}$

อายุ

ผลการศึกษา พบว่า อายุมีความสัมพันธ์กับความรู้เกี่ยวกับฝุ่นละอองขนาดเล็ก $\text{PM}_{2.5}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับการศึกษาของ รังสิมา โตสงวน และอนนท์ วิสุทธิ์ธนานนท์ (2566) ที่ศึกษาความรู้ทางสุขภาพของผู้สูงอายุในชุมชนชนบทในเชียงใหม่ พบว่า อายุ มีความสัมพันธ์กับความรู้ทางสุขภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) สาเหตุหนึ่งอาจมาจากการประสบการณ์ชีวิตที่สั่งสมมาทำให้สามารถเชื่อมโยงความรู้อย่างถูกต้องกับเหตุการณ์จริงในชีวิตประจำวันได้ดีกว่า นอกจากนี้ กลุ่มผู้มีส่วนใหญ่เป็นวัยทำงานมีประสบการณ์ จึงมักตระหนักถึงความเสี่ยงต่อสุขภาพของตนเองมากขึ้น จึงมีแนวโน้มสนใจข้อมูลสุขภาพและติดตามข่าวสารเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศอย่างใกล้ชิด

ระดับการศึกษา

ระดับการศึกษา มีความสัมพันธ์กับความรู้เกี่ยวกับฝุ่นละอองขนาดเล็ก $PM_{2.5}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับการศึกษาของ เรณูภา ญพัฒน์ฤกษ์ และคณะ (2566) ที่ศึกษาความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการป้องกันฝุ่น $PM_{2.5}$ ของประชาชนอายุ 18–60 ปี ในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า ระดับการศึกษามีความสัมพันธ์กับ ความรู้เกี่ยวกับฝุ่นละอองขนาดเล็ก $PM_{2.5}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยบุคคลที่มีระดับการศึกษาสูงกว่ามักมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับฝุ่น $PM_{2.5}$ มากกว่า ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะ ผู้ที่มีระดับการศึกษาสูงมักสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย และมีทักษะในการประเมิน วิเคราะห์ และตีความข้อมูลข่าวสารได้ดีกว่า โดยเฉพาะข้อมูลด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อม เช่น ข่าวสารจากหน่วยงานสาธารณสุข เว็บไซต์ทางการ หรือสื่อวิชาการ ส่งผลให้สามารถทำความเข้าใจเกี่ยวกับอันตรายของฝุ่น $PM_{2.5}$ ได้อย่างถูกต้องและรอบด้าน

การติดตามข่าวสารด้านปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็ก

การติดตามข่าวสารด้านปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็ก มีความสัมพันธ์กับความรู้เกี่ยวกับฝุ่นละอองขนาดเล็ก $PM_{2.5}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับการศึกษาของเบญจวรรณ พูนธนสนิวัฒน์กุล และคณะ (2564) ที่ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อระดับความรู้ด้านสุขภาพเพื่อการดูแลสุขภาพของประชาชน ในวันกลุ่มทำงาน พบว่า การเข้าถึงข้อมูลข่าวสาร การรับรู้ข้อมูลข่าวสาร ความเชื่อถือของข้อมูลข่าวสาร องค์ประกอบของสื่อนำเสนอ ด้านเนื้อหา ด้านสื่อที่ใช้ประกอบ และด้านการส่งมอบส่งผลกระทบต่อระดับความรู้ด้านสุขภาพเพื่อการดูแลตนเองของประชาชนกลุ่มวัยทำงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001

ปริมาณความเข้มข้นของฝุ่นละอองขนาดเล็ก $PM_{2.5}$

จากรายงานค่าเฉลี่ยปริมาณความเข้มข้นฝุ่นละอองขนาดเล็ก $PM_{2.5}$ ช่วงเดือนมกราคม - ธันวาคม ปี พ.ศ. 2567 ในเขตพื้นที่จังหวัดเชียงราย ของกรมควบคุมมลพิษในปี พ.ศ. 2568 จาก Applications Air4Thai ตลอด 24 ชั่วโมง โดยใช้เครื่องมือในการตรวจวัดที่มีมาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ กำหนด ซึ่งวิธีการตรวจวัดและวิธีการเก็บตัวอย่างเป็นไปตามที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย สหรัฐอเมริกา (U.S. EPA) ในจังหวัดเชียงราย มี 2 พื้นที่ คือ ตำบลเวียงพางคำ อำเภอแม่สาย และตำบลเวียง อำเภอเมืองเชียงราย ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของฝุ่นละอองขนาดเล็ก $PM_{2.5}$ เท่ากับ $0.0761 + 0.046 \text{ mg/m}^3$ โดยจุดที่มีปริมาณความเข้มข้นสูงสุด คือ เดือนมีนาคม มีค่าเท่ากับ 0.166 mg/m^3 รองลงมาคือ เดือนเมษายน มีค่าเท่ากับ 0.1570 mg/m^3 และต่ำสุดคือ เดือนตุลาคม 0.0290 mg/m^3 ตามลำดับ สอดคล้องกับการศึกษาของ สุจารี คำศรี และ นฤมล ต๊ะใจ (2567) ที่ศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยด้านอุตุนิยมวิทยากับความเข้มข้นฝุ่นละออง $PM_{2.5}$ จำแนกตามฤดูกาล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ช่วงเดือนที่ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นฝุ่นละออง $PM_{2.5}$ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่มีค่ามากที่สุดเดือนมีนาคม เมื่อนำค่าเฉลี่ยมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานเรื่องขีดจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย ขีดจำกัดความเข้มข้นเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานปกติ 8 ชั่วโมง ไม่เกิน 5 mg/m^3 ถือว่าผ่านเกณฑ์มาตรฐาน สอดคล้องกับการศึกษาของทัศนพงษ์ ดันติปัญญพร และคณะ (2562) ที่ศึกษาการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการสัมผัส

ฝุ่นละอองขนาดเล็กทางการหายใจของพนักงานในโรงงานสีข้าวแห่งหนึ่งในจังหวัดกำแพงเพชร พบว่า ค่าเฉลี่ยการสัมผัสฝุ่นขนาดเล็กตลอดระยะเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมง เท่ากับ $0.0788 \pm 0.0623 \text{ mg/m}^3$ ซึ่งผ่านเกณฑ์มาตรฐาน และสอดคล้องกับการศึกษาของ วัชรภรณ์ วงศ์สกุลกาญจน์ และ ขวัญแข หนูนภักดี (2566) ที่ศึกษาการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพของผู้ประกอบอาชีพค้าขายริมทางจากการสัมผัสฝุ่นละอองขนาดเล็กทางการหายใจในเขตตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี พบว่า ค่าเฉลี่ยการสัมผัสฝุ่นขนาดเล็กตลอดระยะเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมง เท่ากับ $0.199 \pm 0.13 \text{ mg/m}^3$ และสอดคล้องกับการศึกษาของกฤษฎา เพ็งอารีย์ และคณะ (2564) ที่ศึกษาการประเมินความเสี่ยงและปริมาณการสัมผัสฝุ่นแบบแยกขนาดในร้านอาหารตามสั่งริม ถนนแห่งหนึ่งในจังหวัดนครราชสีมา พบว่า ฝุ่นขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน $\text{PM}_{2.5}$ เท่ากับ 0.067 mg/m^3

การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการสัมผัสฝุ่นละอองขนาดเล็กทางการหายใจ

จากการการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพ พบว่า ลักษณะความเสี่ยงต่อสุขภาพเฉพาะผลที่ไม่ใช่การเกิดมะเร็ง พบว่า ค่าสัดส่วนความเสี่ยงเท่ากับ 2.04 ± 1.15 มีอันตรายอยู่ในระดับปานกลาง สอดคล้องกับการศึกษาวัชรภรณ์ วงศ์สกุลกาญจน์ และขวัญแข หนูนภักดี (2566) การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพของผู้ประกอบอาชีพค้าขายริมทางจากการสัมผัสฝุ่นละอองขนาดเล็กทางการหายใจในเขตตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี พบว่า ค่าเฉลี่ยสัดส่วนความเสี่ยงเท่ากับ 1.96 ± 1.19 ร้อยละ 78.84 มีอันตรายอยู่ในระดับปานกลาง และ สอดคล้องกับการศึกษาของ สุกัญญา พันธุและคณะ (2565) ศึกษาการประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพจากการได้รับฝุ่น $\text{PM}_{2.5}$ ในช่วงฤดูแล้งจากพื้นที่เทศบาลมาตาพุด จังหวัดระยอง พบว่า ค่าเฉลี่ย Hazard Quotient โดยการหายใจตามมาตรฐานองค์กรพิทักษ์สิ่งแวดล้อม สหรัฐอเมริกา (US-EPA NAAQS) มีค่า 2.55 และ 1.32 ตามลำดับ และค่าเฉลี่ย Hazard Quotient ของฝุ่น $\text{PM}_{2.5}$ ตามมาตรฐานกรมควบคุมมลพิษ (PCD) มีค่า 1.78 และ 0.93 ค่าเฉลี่ย Hazard Quotient ของฝุ่น $\text{PM}_{2.5}$ ของเด็กและผู้ใหญ่ค่าเกิน 1.0 และสอดคล้องกับการศึกษาของกฤษฎา เพ็งอารีย์ และคณะ (2564) ศึกษาการประเมินความเสี่ยงและปริมาณการสัมผัสฝุ่นแบบแยกขนาดในร้านอาหารตามสั่งริม ถนนแห่งหนึ่งในจังหวัดนครราชสีมา พบว่า ฝุ่นขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน $\text{PM}_{2.5}$ ผลการประเมินความเสี่ยงการสัมผัสฝุ่นที่สามารถเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้จากความรุนแรงและโอกาสการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพโดยใช้ตารางเมทริกซ์ พบว่า ความเสี่ยงอยู่ในระดับที่ยอมรับได้

สรุป

อายุ ระดับการศึกษา และการติดตามข่าวสารด้านปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็ก มีความสัมพันธ์กับความรู้เกี่ยวกับฝุ่นละอองขนาดเล็ก $\text{PM}_{2.5}$ ดังนั้น หากจะส่งเสริมให้ความรู้ควรคำนึงถึงปัจจัยอายุที่แตกต่างกัน อาจจะต้องใช้สื่อที่แตกต่างกันเพื่อให้เหมาะสมกับช่วงอายุ ระดับการศึกษาก็เป็นอีกปัจจัยที่อาจจะต้องพิจารณาในการจัดทำสื่อให้ความรู้หรือโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพ อาจจะต้องพัฒนาสื่อให้ความรู้ที่เหมาะสมกับแต่ละระดับการศึกษาและควรส่งเสริมสนับสนุนสื่อป้ายประชาสัมพันธ์เพิ่มในพื้นที่ห่างไกล และควรมีการอบรมให้ความรู้อย่างต่อเนื่อง ถึงแม้ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของฝุ่นละอองขนาดเล็ก $\text{PM}_{2.5}$ เท่ากับ $0.0761 + 0.046 \text{ mg/m}^3$ นำค่าเฉลี่ยมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานเรื่องขีดจำกัดความ

เข้มข้นของสารเคมีอันตรายชนิดจำกัดความเข้มข้นเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานปกติ 8 ชั่วโมงไม่เกิน 5 mg/m^3 ถือว่าผ่านเกณฑ์มาตรฐาน แต่อย่างไรก็ตามค่าสัดส่วนความเสี่ยงเท่ากับ 2.04 ± 1.15 มีอันตรายอยู่ในระดับปานกลาง ดังนั้นควรเฝ้าระวังอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจของประชาชนในพื้นที่อย่างต่อเนื่อง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

นำผลจากการศึกษาที่ได้มอบให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมส่งเสริมความรู้และเสริมสร้างพฤติกรรมที่ถูกต้องในการป้องกันตนเองจากสถานการณ์ฝุ่นละอองขนาดเล็กให้กับกลุ่มแรงงานชาติพันธุ์อาข่า ในเขตจังหวัดเชียงราย หรือในกลุ่มชาติพันธุ์ที่มีบริบทวิถีชีวิตใกล้เคียงกับกลุ่มแรงงานชาติพันธุ์อาข่า

ข้อเสนอแนะในการศึกษาการครั้งต่อไป

ในการศึกษาครั้งต่อไป ควรเก็บข้อมูลทางสุขภาพ เช่น ผลการตรวจสมรรถภาพปอด หรืออาการทางระบบทางเดินหายใจ เพื่อยืนยันผลการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพให้มีความน่าเชื่อถือมากขึ้น และศึกษาวิจัยเชิงปฏิบัติ เพื่อพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมความรู้ฝุ่นละออง $\text{PM}_{2.5}$ ที่เหมาะสมกับบริบทของกลุ่มชาติพันธุ์ในพื้นที่

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณะกรรมการกองทุนสนับสนุนงานวิจัยเพื่อการพัฒนาที่พิจารณาให้ทุนสนับสนุนการทำวิจัย สาธารณสุขจังหวัด และอาสาสมัครสาธารณสุข (อสม.) รวมถึงอาสาสมัครผู้ตอบแบบสอบถามและเข้าร่วมงานวิจัยทุกท่าน ที่กรุณาให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ จนก่อให้เกิดงานวิจัยที่เป็นรูปธรรมชัดเจน และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการสร้างเสริมสุขภาพและป้องกันโรคต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. (2568). รายงานสถานการณ์คุณภาพอากาศในภาคเหนือประจำปี พ.ศ. 2567. สืบค้นจาก

<http://air4thai.pcd.go.th/webV3/#/Home>

กฤษดา เพ็งอารีย์, พงศ์ธร แสงชุติ, ปรีชา พันธมุล, เนตรชนนี ดินวลพะเนา, และปฐมยศ พงษ์ศิริ. (2564).

การประเมินความเสี่ยงและปริมาณการรับสัมผัสฝุ่นแบบแยกขนาดในร้านอาหารตามสั่งริมถนนแห่งหนึ่งในจังหวัดนครราชสีมา. วารสารวิชาการเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม, 8(1), 1–10.

โครงการหลวงวารี. (2568). การประกอบอาชีพกลุ่มชาติพันธุ์. สืบค้นจาก

<https://www.hrdi.or.th/public/files/Areas-Profile/15-vav.pdf>

ทัศนพงษ์ ตันติปัญญพร, ญัฐกานต์ ศรีสกุลเตียว, และเบญจมาศ สุคันโท. (2562). การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการสัมผัสฝุ่นละอองขนาดเล็กทางการหายใจของพนักงานในโรงงานสีข้าวแห่งหนึ่งในจังหวัดกำแพงเพชร. วารสารศรีนครินทร์เวชสาร, 34(5), 482–489.

บรรจบ ชุมทสวัตติกุล, พยงค์ วณิกเกียรติ, อัมพร กรอบทอง, และกมล ไชยสิทธิ์. (2563). ผลต่อสุขภาพของฝุ่นละอองในอากาศขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน กลไกก่อให้เกิดโรค และการรักษาด้วยการแพทย์ทางเลือก. วารสารการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก, 18(1), 178–202.

เบญจวรรณ พูนธนานิวัฒน์กุล, อรุณี ยันตรปรกรณ์, ปาริชาติ จันทร์เที่ยง, เฉลิมชัย เพาะบุญ, นลินภัทร์ รตนวิบูลย์สุข, และธัญวิสิทธิ์ วราชนโชติกุล.(2564). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อระดับความรู้ด้านสุขภาพเพื่อการดูแลสุขภาพของประชาชนในวันกลุ่มทำงาน. วารสารสาธารณสุขและวิทยาศาสตร์สุขภาพ, 4(3), 187–203.

ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน. (2560). เรื่อง ชี้แจงจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย.

(3 มิถุนายน 2560). ราชกิจจานุเบกษา, เล่ม 134 ตอนพิเศษ 198ง, หน้า 34. สืบค้นจาก

<https://osh.labour.go.th/phocadownload/labour-under-law2554/chemical01-2560.pdf>

รังสิมา โตสงวน, และอนนท์ วิสุทธิ์ธนานนท์. (2566). ปัจจัยที่สัมพันธ์กับความรอบรู้ทางสุขภาพของผู้สูงอายุในชุมชนชนบท. วารสารวิจัยการพยาบาลและสุขภาพ, 24(1), 1–14.

เรณูภา ญปนุญฤกษ์, พรรณพชร ศรีกุลยั่นนัณฑ์, ชุภากร เปรมปรีดี, ปวีศา เทพเสนา, ศศิชา โชติคุต, ปาณิสรา อิงคภาคย์, ญัฐพรพร เนาว์แก้ว, ธรรมาภรณ์ พิมพ์ทอง, ปุณณิศา พงศ์ธนาพาณิช, ปานชีวา ประสงค์, อัญชิสา พงศ์ชัยศรีกุล, กรัญญ์ อ่อนนางาม, เขมิกา ศรีปานวงศ์, ปิญชาน์ ตันติศักดิ์, และศุจิมน มังคลรังษี. (2566). ความรู้เกี่ยวกับฝุ่น PM_{2.5} และพฤติกรรมการป้องกันฝุ่น PM_{2.5} ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4-6. วารสารสถาบันป้องกันควบคุมโรคเขตเมือง, 8(2), 95–109.

วัชรภรณ์ วงศ์สกุลกาญจน์, และขวัญแข หนูนภักดี. (2566). การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพของผู้ประกอบอาชีพค้าขายริมทางจากการรับสัมผัสฝุ่นละอองขนาดเล็กทางการหายใจ ในเขตตำบลคลองหนึ่ง อำเภอกลองหลวง จังหวัดปทุมธานี. วารสารสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, 8(1), 14–24.

ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. (2567). สาเหตุสำคัญของ PM_{2.5}. สืบค้นจาก

<https://www.kasikornresearch.com/th/analysis/k-social-media/Pages/PM25-CIS3487-FB-25-04-2024.aspx>

- ศูนย์อนามัยกลุ่มชาติพันธุ์ชายขอบและแรงงานข้ามชาติ-กรมอนามัย, กรมอนามัย. (2566). **ระบบสารสนเทศสนับสนุนด้าน การส่งเสริมสุขภาพ และอนามัยสิ่งแวดล้อม กลุ่มชาติพันธุ์บนพื้นที่สูง**. สืบค้นจาก <https://hhdclampang.anamai.moph.go.th:8080/hhdcdashboard/ethnics/default/ethnic?area=ampurðnic=4&areacode=57>
- สุกัญญา พันธุ์, กนิษฐา แก่นบุบผา, ณัฐนันท์ พลอยพรม, และศุภิระ บุตรดี. (2565). การประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพจากการได้รับฝุ่น PM_{2.5} ในช่วงฤดูแล้งจากพื้นที่เทศบาลเมืองมาบตาพุด จังหวัดระยอง. **วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์**, 14(19), 64–82.
- สุจารี คำศรี, และนฤมล ต๊ะใจ. (2567). ความสัมพันธ์ของปัจจัยด้านอุตุนิยมวิทยากับความเข้มข้นฝุ่นละออง PM_{2.5} จำแนกตามฤดูกาล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่. **วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**, 19(3), 62–75.
- อนุชา ดีสวัสดิ์. (2566). **ปัญหาฝุ่นพิษภาคเหนือของประเทศไทย**. สืบค้นจาก <https://library.parliament.go.th/th/radioscript/rr2566-apr4>
- Bloom, B. S. (1968). **Taxonomy of Education Objectives**. David McKay Company.
- U.S. EPA. (1989). **Risk Assessment Guidance for Superfund Volume I Human Health Evaluation Manual (Part A)**. Retrieved from https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-09/documents/rags_a.pdf
- Daniel, W. (1995). **Biostatistics: A foundation for analysis in the health sciences**. New York: John Wiley & Sons.