

# ตัวชี้วัดและการเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพ ประชาชนในบริเวณโรงไฟฟ้าแม่เมาะ

ชัชวาลย์ จันทรวิจิตร\*

อะเคือ อุณหเลขกะ†

ยุวยงค์ จันทรวิจิตร†

## บทคัดย่อ

โรงไฟฟ้าและเหมืองถ่านหินโรงไฟฟ้าแม่เมาะ อาจทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ แต่ในปัจจุบันยังไม่มีระบบเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนที่อาศัยในบริเวณใกล้เคียงโรงไฟฟ้า. การศึกษานี้เพื่อกำหนดตัวชี้วัดและแนวทางการเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพที่เหมาะสม โดยทำการทบทวนกระบวนการทำเหมือง, การผลิตกระแสไฟฟ้าจากถ่านหิน, มลพิษที่เกี่ยวข้อง และความเป็นพิษของสารแต่ละตัว และทบทวนรายงานการศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนที่อาศัยในพื้นที่บริเวณโรงไฟฟ้าถ่านหิน. ตัวชี้วัดและแนวทางการศึกษาได้ถูกตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญและทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง. จากการศึกษาพบว่าเหมืองถ่านหินและโรงไฟฟ้าอาจทำให้เกิดสิ่งคุกคามสุขภาพได้หลายอย่าง ทั้งมลพิษทางอากาศ, มลพิษทางน้ำ, ทางเสียง, การเกิดอุบัติเหตุ และสร้างความเดือดร้อนรำคาญ. ตัวชี้วัดผลกระทบต่อสุขภาพที่ควรเฝ้าระวัง คือ ๑) สถิติการเข้ารับบริการที่ห้องฉุกเฉิน, ๒) การมาใช้บริการที่สถานบริการของรัฐ, ๓) การเฝ้าระวังการตาย, ๔) สภาพปอดของนักเรียน, ๕) การทำงานของปอดในผู้ใหญ่ที่มีปัญหาทางระบบการหายใจ, ๖) การป่วยเป็นโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง, ๗) การป่วยเป็นโรคปอดอักเสบของคนงานเหมืองถ่านหิน, และ ๘) ความเครียดและความเดือดร้อนรำคาญ.

**คำสำคัญ:** ผลกระทบทางสุขภาพ, ระบบเฝ้าระวัง, แม่เมาะ, โรงไฟฟ้า, เหมืองถ่านหิน

## Abstract

**Indicators and Surveillance of the Health of People Living Near the Mae-Moh Power Plant**  
Chudchawal Jantarawijit\*, Akeau Unahalekhaka\*\*, Yuwayong Jantarawijit\*\*

\*Faculty of Agriculture, Natural Resources and Environment, Naresuan University, \*\* Faculty of Nursing, Chiang Mai University

Mae-Moh Power Plant and Mae-Moh Lignite Mine may cause adverse environmental and health effects. However, currently, there is no surveillance system to monitor the effects on the health of people living near the power plant. This study is aimed at identifying indicators and studying the health impacts in order to monitor the health status of people living near the power plant. The mining and power plant processes were reviewed, together with their related pollutants and the possible health impacts of each substance. A study on the health effects of people living near the power plant was reviewed. Practical health indicators and a research methodology were suggested and reviewed by an expert and stakeholder. It was found that these Mae-Moh facilities might produce several health hazards, including air pollutants, water pollution, noise, accidents and other nuisances. The health indicators that should be monitored are: (1) emergency room visits, (2) hospital visits and the services requested, (3) mortality monitoring, (4) pulmonary function of school children, (5) lung function of adults with respiratory problems, (6) chronic obstructive pulmonary disease cases, (7) pneumoconiosis among mine worker, and (8) stress and annoyance due to the environmental problems.

**Key words:** health impacts, surveillance system, Mae-Moh, power plant, lignite mining

\*คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร

†คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่



## ภูมิหลังและเหตุผล

โรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปางเป็นโรงไฟฟ้าจากถ่านหินขนาดใหญ่ที่สุดของประเทศ. ใน พ.ศ. ๒๕๓๙ มีกำลังผลิต ๒,๖๒๕ เมกะวัตต์ คิดเป็นร้อยละ ๑๔ ของกำลังการผลิตไฟฟ้าของประเทศ<sup>(๑)</sup>. อัตราการใช้ถ่านหินประมาณปีละ ๑๗ ล้านตัน<sup>(๒)</sup> โดยใช้ถ่านหินลิกไนต์จากเหมืองเปิดแม่เมาะ ที่ตั้งอยู่ในบริเวณเดียวกัน. โรงไฟฟ้าและเหมืองถ่านหินลิกไนต์อาจทำให้เกิดสารมลพิษหลายชนิดที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพ. มลพิษที่สำคัญคือ ฝุ่นละอองจากการขุด และขนส่งถ่านหิน, แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์, ฝุ่นควันและเถ้าจากการเผาถ่านหิน, เสียงดังและแรงสั่นสะเทือนจากการทำเหมือง, รวมถึงกลิ่นเหม็นและสารพิษที่เป็นแร่ธาตุตามธรรมชาติในดินในพื้นที่<sup>(๓)</sup>. ในช่วง พ.ศ. ๒๕๓๕-๒๕๓๙ มีประชาชนซึ่งอยู่ในบริเวณใกล้เคียงโรงไฟฟ้าแม่เมาะป่วยด้วยโรคทางหายใจ และได้รับความเดือดร้อนรำคาญ ถึง ๑๖ หมู่บ้าน รวม ๔,๖๗๗ครัวเรือน<sup>(๔)</sup>. นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าสัตว์ป่วย และเสียชีวิต, พืชผักในพื้นที่ไม่เจริญเติบโต และตาย และมีการประท้วงต่อต้านโรงไฟฟ้า, การเรียกร้องค่าเสียหาย, และการอพยพชาวบ้านหลายชุมชนออกจากพื้นที่<sup>(๕)</sup>, และประชาชนในพื้นที่ยังเสี่ยงต่อการได้รับผลกระทบในระยะยาวจากการรับสัมผัสสารพิษ.

ถึงแม้ว่าหลายหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้พยายามเข้ามาแก้ไขปัญหา และนำหลายมาตรการมาใช้ ที่สำคัญเช่น การติดตั้งเครื่องดักจับแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์, การติดตั้งเครื่องตรวจวัดคุณภาพอากาศ, การอพยพคนออกจากพื้นที่, การจ่ายเงินชดเชยค่ารักษาพยาบาลและค่าพืชผลเสียหาย<sup>(๑)</sup> ซึ่งช่วยบรรเทาปัญหาได้ในระดับหนึ่ง. อย่างไรก็ตาม ผลกระทบสุขภาพยังเป็นประเด็นที่สำคัญในพื้นที่. จากการทบทวนเอกสารและการวิจัยทั้งในและต่างประเทศ พบว่า การศึกษาส่วนใหญ่เป็นการศึกษาระดับมลพิษในสิ่งแวดล้อม และการศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพจากสารมลพิษหลักในพื้นที่ คือ ฝุ่นและแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์<sup>(๖)</sup> แต่ในพื้นที่ซึ่งขาดระบบเฝ้าระวังที่ช่วยตรวจสอบสถานการณ์และแนวโน้มของปัญหา, ยังไม่มีระบบที่ตรวจสอบยืนยันได้ว่าประชาชนในพื้นที่มีความ

ปลอดภัยแล้ว โดยเฉพาะผลกระทบต่อในระยะยาวจากการรับสัมผัสสารพิษ.

การวิจัยครั้งนี้เพื่อทบทวนผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนในพื้นที่บริเวณโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง และหาตัวชี้วัดและแนวทางเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพที่สามารถตรวจสอบสถานการณ์และแนวโน้มของปัญหา เพื่อเป็นข้อมูลให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องใช้ในการวางแผนการจัดการที่เหมาะสม ซึ่งจะก่อให้เกิดความปลอดภัยแก่ประชาชนต่อไป.

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

๑. เพื่อทบทวนผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนที่อาศัยในพื้นที่บริเวณโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง.
๒. เพื่อทบทวนระบบการเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพ.
๓. เพื่อกำหนดตัวชี้วัดและเสนอแนะแนวทางเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพที่เหมาะสมกับพื้นที่.

### ระเบียบวิธีศึกษา

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงประยุกต์โดยการทบทวนข้อมูลทุติยภูมิ จากการสัมภาษณ์และการประชุม โดยมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

๑. ศึกษาขั้นตอนการดำเนินงาน, ปัญหาภาวะมลพิษ และผลกระทบต่อสุขภาพที่เกี่ยวข้องกับการประกอบกิจการของโรงไฟฟ้า โดยการทบทวนเอกสารและรายงานการวิจัยทางด้านวิทยาการระบาด และการประเมินความเสี่ยง.
๒. สรุปประเด็นผลกระทบต่อสุขภาพที่สำคัญ, สารมลพิษตัวเหตุ และปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดประเด็นผลกระทบต่อสุขภาพที่สมควรได้รับการเฝ้าระวัง.
๓. ทบทวนระบบเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ จากการทบทวนเอกสารและวรรณกรรมและสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้อง.
๔. กำหนดตัวชี้วัด, วิธีการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลที่มีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติและความเหมาะสมกับพื้นที่ โดยพิจารณาจากโครงสร้างระบบการเฝ้าระวังในปัจจุบัน, ศักยภาพ และความพร้อมของหน่วยงานในพื้นที่.

๕. เสนอแนะระบบเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพ, กำหนดรูปแบบการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลที่สามารถเชื่อมโยงให้เห็นปัญหาและแนวโน้มของปัญหา.

๖. ประชุมระดมสมองร่วมกับผู้เชี่ยวชาญและบุคลากรด้านสุขภาพจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ข้อเสนอแนะตัวชี้วัดและแนวทางเฝ้าระวังผลกระทบสุขภาพ.

## ผลการศึกษา

### ภาวะมลพิษและผลกระทบสุขภาพ

จากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าเมืองถ่านหินและโรงไฟฟ้าอาจสร้างผลกระทบทางสุขภาพได้หลายอย่าง ทั้งจากมลพิษทางอากาศ ได้แก่ ฝุ่นอนุภาค (particulate matter; PM), แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์, ออกไซด์ของไนโตรเจน, โอโซน. โรคและผลกระทบจากภาวะมลพิษทางน้ำ, เสียง, อุบัติเหตุ และการบาดเจ็บ, จากแรงสั่นสะเทือนและความเดือดร้อนรำคาญจากกลิ่น<sup>(๓)</sup>. ผลกระทบทางสุขภาพขึ้นอยู่กับชนิดสาร, ความเข้มข้น และการสัมผัส.

จากการทบทวนเอกสารในและต่างประเทศ พบว่าเมืองถ่านหินและโรงไฟฟ้าเกี่ยวข้องกับผลกระทบสุขภาพ ดังนี้<sup>(๗)</sup>.

๑. เพิ่มความชุกของโรคทางหายใจในเด็กและผู้ใหญ่<sup>(๘-๑๐)</sup>
๒. เพิ่มการเจ็บป่วยและความรุนแรงของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง และโรคหืด<sup>(๑๑)</sup>
๓. เพิ่มอัตราการเข้ารับการรักษาพยาบาลทั้งในแบบผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน โดยเฉพาะโรคทางหายใจ<sup>(๑๒,๑๓)</sup>.
๔. เพิ่มอัตราการป่วยเข้าห้องฉุกเฉิน<sup>(๑๔)</sup>
๕. เพิ่มอัตราการตาย<sup>(๑๕)</sup>
๖. เพิ่มอัตราการขาดงานในผู้ใหญ่ และการขาดเรียนในเด็กนักเรียน<sup>(๗)</sup>
๗. ทำให้สมรรถภาพปอดลดลง<sup>(๑๕,๑๖)</sup>
๘. สร้างความเดือดร้อนรำคาญจากกลิ่น เสียง และการสั่นสะเทือน<sup>(๓)</sup>
๙. ส่งผลกระทบต่อพัฒนาการของเด็ก<sup>(๑๗,๑๘)</sup>

### ระบบเฝ้าระวังที่เกี่ยวข้องและข้อจำกัด

ระบบเฝ้าระวังโรคของกระทรวงสาธารณสุขอยู่ในความรับผิดชอบของสำนักโรคติดต่อวิทยา ทำหน้าที่เฝ้าระวังทั้งโรคติดต่อ, โรคจากการประกอบอาชีพ, และโรคสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย. ในปัจจุบันมีหน่วยงานเฝ้าระวังโรคครอบคลุมสถานบริการทางการแพทย์และสาธารณสุขตั้งแต่ระดับตำบล, อำเภอ และจังหวัด. การดำเนินงานเฝ้าระวังครอบคลุมทั้งประเทศ และดำเนินการเฝ้าระวังโรคและปัญหาสุขภาพรวม ๓๕ โรค ๖๘ รายการ<sup>(๑๙)</sup>

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการเฝ้าระวังทางวิทยาการระบาด เริ่มตั้งแต่สถานีอนามัย, โรงพยาบาลชุมชน, โรงพยาบาลทั่วไป และโรงพยาบาลศูนย์ ทำหน้าที่ในการรายงานข้อมูลการเจ็บป่วยของประชาชนที่เข้ารับการรักษา และส่งรายงานให้กับสำนักงานสาธารณสุขอำเภอ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด ซึ่งจะรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลสถานการณ์การเกิดโรครายในจังหวัด และจะส่งรายงานไปยังสำนักโรคติดต่อวิทยา เพื่อเก็บข้อมูลภาพรวมของประเทศ<sup>(๑๙)</sup>

จากการทบทวนข้อมูลและการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องทราบว่าระบบเฝ้าระวังของกระทรวงสาธารณสุขยังมีข้อจำกัด ดังนี้

- แม้ระบบเฝ้าระวังของกระทรวงสาธารณสุขทางวิทยาการระบาดในระดับประเทศ จะสามารถให้ข้อมูลการเจ็บป่วยของประชากรไทยในภาพรวมของประเทศได้ แต่ยังคงขาดข้อมูลปัญหาการเจ็บป่วยในระดับพื้นที่ และการรายงานเป็นกลุ่มโรค โดยเฉพาะโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม ทำให้ไม่สามารถหาสถิติการเจ็บป่วยในแต่ละโรคที่เป็นปัญหาเฉพาะพื้นที่ได้.
- ระบบเฝ้าระวังมีความเหมาะสมสำหรับโรคติดต่อ หรือโรคที่ไม่ต้องการการวินิจฉัยที่ซับซ้อน แต่สำหรับโรคจากการประกอบอาชีพหรือโรคจากสิ่งแวดล้อม ต้องการการวินิจฉัยจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ.
- ระบบเฝ้าระวังแบบเชิงรับ (passive surveillance) อาจมีข้อดีในเรื่องความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล และประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน แต่อาจทำให้ข้อมูลบาง



ส่วนที่ไม่เหมาะกับระบบ ไม่ได้รวบรวมไว้ และในบางครั้งระบบการเฝ้าระวังเชิงรับได้ข้อมูลที่ล่าช้า ไม่ทันต่อเหตุการณ์.

### ระบบเฝ้าระวังผลกระทบสุขภาพในพื้นที่โรงไฟฟ้าแม่เมาะ

ในปัจจุบันยังไม่มีระบบเฝ้าระวังที่ออกแบบมาเฉพาะสำหรับติดตามผลกระทบทางสุขภาพของประชาชนที่อยู่อาศัยในบริเวณใกล้เคียงโรงไฟฟ้าและเหมืองถ่านหินแม่เมาะ มีแต่เพียงการรายงานการเจ็บป่วยตามระบบเฝ้าระวังของกระทรวงสาธารณสุขจากสถานเฝ้าระวัง และโรงพยาบาลแม่เมาะซึ่งเป็นสถานบริการสุขภาพหลักในพื้นที่ และมีหน่วยแพทย์เคลื่อนที่ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิต (กฟผ.) ที่ให้บริการตรวจสุขภาพพื้นฐานแก่ประชาชนที่อาศัยในหมู่บ้านบริเวณโรงไฟฟ้าแม่เมาะ.

การเฝ้าระวังในพื้นที่ได้ข้อมูลจากสถานเฝ้าระวัง ซึ่งรายงานการเจ็บป่วยด้วยโรคทางหายใจ ซึ่งสามารถวินิจฉัยตามอาการและเป็นโรคที่ไม่ซับซ้อนเท่านั้น ไม่มีการรายงานโรคจากการประกอบอาชีพ และโรคทางหายใจเรื้อรัง ซึ่งต้องได้รับการวินิจฉัยโดยแพทย์ในระดับโรงพยาบาลชุมชนหรือโรงพยาบาลศูนย์.

ข้อจำกัดของระบบ ได้แก่

- สถานเฝ้าระวังมีการรายงานการเจ็บป่วยด้วยโรคทางหายใจ (รง. ๕๐๔) ซึ่งวินิจฉัยตามอาการและเป็นโรคที่ไม่ซับซ้อนเท่านั้น ไม่มีการรายงานโรคจากการประกอบอาชีพ และโรคทางหายใจเรื้อรัง.
- แพทย์ในโรงพยาบาลชุมชนและโรงพยาบาลศูนย์เท่านั้นที่เป็นผู้วินิจฉัยโรคทางหายใจเรื้อรังและรายงานผู้ป่วย.
- บางครั้งประชาชนสังเกตเห็นความผิดปกติของสิ่งแวดล้อม โดยใช้ความรู้สึก เช่น การหายใจไม่ปกติ หายใจไม่สะดวก รู้สึกว่าอากาศปิด แต่ไม่ทราบว่าจะรายงานให้หน่วยงานใดทำการสำรวจและรวบรวมข้อมูล.
- จำนวนข้อมูลที่ต้องรายงานมีมาก ซึ่งจำเป็นต้องมีบุคลากรรับผิดชอบโดยตรง เพื่อให้มีการดำเนินการอย่างต่อเนื่องและเพื่อความครบถ้วนของข้อมูล.

### ตัวชี้วัดและแนวทางการเฝ้าระวัง

จากข้อมูลสิ่งคุกคามสุขภาพที่เกี่ยวข้องกับโรงไฟฟ้าแม่เมาะ และเหมืองถ่านหิน, จากการศึกษผลกระทบสุขภาพในและต่างประเทศ, และจากการประชุมรับฟังความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ นักวิชาการจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ตัวแทนองค์กรอิสระ และแกนนำประชาชน พบว่าการเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพที่เกี่ยวข้องกับโรงไฟฟ้าควรประกอบด้วยตัวชี้วัด และแนวทางการดำเนินงาน ดังต่อไปนี้

#### (๑) การเข้ารับบริการที่ห้องฉุกเฉิน

ข้อมูลผู้มีปัญหาสุขภาพจะต้องเข้าฉุกเฉิน ซึ่งมักเป็นกลุ่มเสี่ยงสูง เนื่องจากมีโรคประจำตัว ดังนั้นเมื่อสัมผัสกับสารมลพิษแม้ในระดับต่ำก็อาจทำให้อาการโรคกำเริบได้.

สถิติข้อมูลและการรวบรวม ได้จากจำนวนผู้เข้ารับบริการที่ห้องฉุกเฉินด้วยโรคทางหายใจ จากทุกสถานบริการสุขภาพที่มีในพื้นที่และวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างพื้นที่จังหวัด และในภาพรวมของประเทศ และเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างปีเพื่อดูแนวโน้ม, และ วิเคราะห์เปรียบเทียบระดับสารมลพิษที่เกี่ยวข้อง เช่น ฝุ่น, แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์.

#### (๒) การมารับบริการที่สถานบริการของรัฐ

ข้อมูลแนวโน้มการมารับบริการ โดยเฉพาะการมารับบริการด้วยปัญหาทางระบบการหายใจ สามารถนำไปใช้ประเมินผลกระทบเฉียบพลัน รวบรวมจากสถิติการมารับบริการที่สถานบริการสุขภาพของรัฐในพื้นที่ ได้แก่ สถานเฝ้าระวัง, สถานบริการปฐมภูมิ และโรงพยาบาล. การเก็บสถิติจากการมารับบริการเป็นรายวัน และรวบรวมข้อมูลทุกสัปดาห์ ควรเก็บข้อมูลให้ครอบคลุมพื้นที่เสี่ยงสูง ปานกลาง และต่ำ โดยดูจากทิศทางลมและระดับสารมลพิษ.

ทำการวิเคราะห์อัตราการมารับบริการเป็นรายวัน สัปดาห์ เดือน และปี อาจแยกเพศ วัย หาอัตราผู้ที่มารับบริการทั้งหมด และอัตราผู้มารับบริการแยกตามอาการหรือปัญหาสุขภาพทางระบบการหายใจ เปรียบเทียบอัตราการใช้บริการระหว่างพื้นที่เสี่ยงสูงและต่ำ เปรียบเทียบสัดส่วนผู้ที่มารับบริการด้วยปัญหาโรคทางหายใจต่อผู้มารับบริการทั้งหมด และแนวโน้มการมารับบริการในแต่ละเดือน หรือในแต่ละ

ฤดูกาล.

(๓) การเฝ้าระวังการตาย

การตรวจสอบการเพิ่มขึ้นของอัตราการตายของประชาชนในพื้นที่ศึกษาเปรียบเทียบกับพื้นที่ควบคุม และดูแนวโน้มและการกระจายของการเสียชีวิตจากโรคทางหายใจ ได้ข้อมูลและการรวบรวม จากใบมรณบัตร เพศ อายุ ชุมชน วันที่เสียชีวิต และสาเหตุ จากหน่วยงานราชการ เช่น อบต. เทศบาล ที่ว่าการอำเภอ. วิเคราะห์หาอายุมัธยฐานของผู้เสียชีวิต, อัตราตายตามกลุ่ม และสาเหตุ โดยเฉพาะการตายจากโรคทางหายใจ.

(๔) สภาพปอดของเด็กนักเรียน

การประเมินสภาพปอดในเด็กนักเรียนที่เป็นกลุ่มเสี่ยงต่อผลกระทบจากภาวะมลพิษทางอากาศ, การศึกษาเกี่ยวกับอัตราป่วยโรคทางหายใจในนักเรียน. รวบรวมข้อมูลให้ครอบคลุมเด็กที่อาศัยอยู่ในพื้นที่เสี่ยงสูง ปานกลาง และต่ำตามระดับสารมลพิษในอากาศ โดยศึกษาอย่างต่อเนื่องทำการประเมินติดตามทุกปี หรือทุก ๓ ปี เพื่อจะได้เห็นการเปลี่ยนแปลง. ข้อมูลสภาพปอดที่ตรวจ คือ

๑. FVC (Forced Vital Capacity)
๒. FEV1 (First Second Forced Expiratory Volume)
๓. PFR (Peak Flow Rate)
๔. FEV1/FVC

เก็บข้อมูลอื่นๆ ที่คาดว่าจะมีผลต่อสภาพการทำงานของปอด เช่น ส่วนสูง, น้ำหนักตัว, การเจ็บป่วย, ปัญหาระบบการหายใจ, ปัญหาสุขภาพของบิดามารดา พี่น้อง และผู้ปกครองของนักเรียน, สถานะทางเศรษฐกิจและสังคม และการสูบบุหรี่ภายในบ้าน.

แยกวิเคราะห์ข้อมูลตามกลุ่มอายุและเพศ เปรียบเทียบสภาพปอดในเด็กที่อยู่ในพื้นที่ที่มีระดับสารมลพิษแตกต่างกัน, วิเคราะห์แนวโน้มสภาพปอดกับระดับสารมลพิษในเชิงการตอบสนองตามขนาด โดยควบคุมปัจจัยอื่นๆที่คาดว่าจะมีผลกระทบต่อการทำงานของปอดตามที่ได้กล่าวแล้วข้างต้น, วิเคราะห์หาความชุกของโรคทางหายใจในนักเรียน.

(๕) การทำงานของปอดในผู้ใหญ่ที่มีปัญหาระบบการหายใจ

ประเมินสภาพการทำงานของปอดในผู้ที่มีปัญหาเกี่ยวกับระบบการหายใจ ซึ่งเป็นกลุ่มเสี่ยงต่อภาวะมลพิษทางอากาศ และมีการตอบสนองหรือมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของร่างกายแตกต่างจากคนทั่วไป.

การเก็บและรวบรวมข้อมูล จากกลุ่มตัวอย่าง ๓ กลุ่ม คือ คนสุขภาพปกติ, คนมีปัญหาปานกลาง และคนที่มีปัญหาในขั้นป่วย โดยพิจารณาจากผลการตรวจสภาพการทำงานของปอดจากข้อมูล FEV1 เลือกกลุ่มควบคุมที่มีลักษณะเหมือนกับกลุ่มตัวอย่างแต่อาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีระดับมลพิษต่ำ เก็บข้อมูลส่วนสูง น้ำหนักตัว ปัญหาสุขภาพ และประเมินสภาพการทำงานของปอด ตามตัวชี้วัดที่สำคัญ ได้แก่ FVC, FEV1, FEV1/FVC, PFR, FEF 0.2-1.2, FEF25-75%, MEF50%, MEF75% ประเมินซ้ำทุกปี.

วิเคราะห์ข้อมูล เปรียบเทียบสภาพการทำงานของปอดในแต่ละปีที่ตรวจ เพื่อดูแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงภายในกลุ่ม, เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงระหว่างกลุ่มตัวอย่าง และระหว่างกลุ่มตัวอย่างกับกลุ่มควบคุม.

(๖) โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง

รวบรวมข้อมูลการเจ็บป่วยด้วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังจากโรงพยาบาลในพื้นที่ จัดระบบ คัดกรองผู้ป่วยที่สงสัยและส่งต่อไปรับการวินิจฉัยยังโรงพยาบาลที่มีขีดความสามารถในการวินิจฉัย.

วิเคราะห์ข้อมูลโดยคำนวณอัตราป่วย เปรียบเทียบสถิติการป่วยระหว่างพื้นที่ที่มีระดับมลพิษต่างกัน และเปรียบเทียบกับสถิติของประเทศ ดูแนวโน้มการเกิดโรค วิเคราะห์อัตราการเกิดโรคในแต่ละกลุ่มอายุ และระยะเวลาการรับสัมผัส.

(๗) โรคปอดอักเสบของคอนงานเหมืองถ่านหิน

รวบรวมข้อมูลการเกิดโรคปอดอักเสบของคอนงานเหมืองถ่านหิน ซึ่งเป็นโรคปอดที่เกิดจากการหายใจเอาฝุ่นถ่านหินเข้าสู่ปอด เป็นการวัดผลกระทบในระยะยาว.

ข้อมูลการเจ็บป่วยและการเสียชีวิตด้วยโรคปอดอักเสบของคอนงานเหมืองถ่านหินของคนที่มีภูมิลำเนาในพื้นที่ไม่ว่าจะได้รับการวินิจฉัยจากโรงพยาบาลใดก็ตาม สนับสนุน



ให้โรงพยาบาลพัฒนาเครื่องมือและแพทย์ที่สามารถวินิจฉัยโรคนี้ได้ จัดระบบการค้นหาผู้ป่วยเชิงรุก เพื่อค้นหาผู้ป่วยที่ต้องสงสัยว่าจะเป็นโรค และจัดระบบส่งต่อเพื่อการวินิจฉัยจากโรงพยาบาลที่มีขีดความสามารถ.

วิเคราะห์อัตราป่วยและอัตราตาย โดยจำแนกตามตัวแปรต่างๆ เช่น อายุ เพศ ที่อยู่ ประวัติการทำงาน ประวัติการสูบบุหรี่ หรือการสัมผัสสัมผัสสารเคมีอื่นๆ เปรียบเทียบแนวโน้มอัตราการเกิดโรค.

#### (๘) ความเครียดและความเดือดร้อนรำคาญ

ประเมินความรู้สึกเครียดและวิตกกังวล ตลอดจนความเดือดร้อนรำคาญจากปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับโรงไฟฟ้าและเหมือง ได้แก่ กลิ่นเหม็น เสียงดัง การสั่นสะเทือน เป็นต้น.

ข้อมูลรวบรวมโดยใช้แบบวัดความเครียด เพื่อประเมินระดับความเครียดของประชาชนที่มีต่อกิจกรรมเหมืองถ่านหินและโรงไฟฟ้า เปรียบเทียบระดับปัญหาในพื้นที่ที่มีระยะห่างจากเหมืองต่างกัน รวบรวมสถิติการร้องเรียนปัญหาความเดือดร้อนรำคาญจากหน่วยงานที่มีหน้าที่รับเรื่องราวร้องเรียน เช่น องค์การบริหารส่วนตำบล/เทศบาล ที่ว่าการอำเภอ และการสำรวจปัญหาโดยใช้แบบสัมภาษณ์ การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้การสุ่มตัวอย่างโดยใช้หลักความน่าจะเป็นครอบคลุมพื้นที่เสี่ยงสูง ปานกลาง และต่ำ โดยพิจารณาจากระยะห่าง และทิศทางลม.

วิเคราะห์ข้อมูล ทหารดับความรุนแรงของปัญหาและร้อยละของผู้ที่มีความเครียดในแต่ละระดับ เปรียบเทียบระหว่างพื้นที่ตามระยะห่างจากเหมือง วิเคราะห์สถิติและแนวโน้มการเกิดปัญหาการร้องเรียน แยกตามประเด็นที่ร้องเรียนและหน่วยงาน หรือสิ่งที่สงสัยว่าเป็นต้นเหตุ วิเคราะห์ร้อยละของผู้ที่รู้สึกเดือดร้อนรำคาญ แยกตามประเด็นปัญหา และระดับความรุนแรง และระยะห่างจากโรงไฟฟ้า ทิศทางลม และปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่นๆ.

## วิจารณ์

จากการศึกษากระบวนการทำเหมือง และการผลิต

กระแสไฟฟ้าจากถ่านหิน และการทบทวนรายงานการศึกษาผลกระทบทางสุขภาพของประชาชนที่อาศัยในพื้นที่บริเวณโรงไฟฟ้าและการแผ่รังสีทั้งในและต่างประเทศ พบว่าเหมืองถ่านหินและโรงไฟฟ้าอาจคุกคามสุขภาพได้ทั้งจากภาวะมลพิษทางอากาศ, ทางน้ำ, เสียง, อุบัติเหตุ และความเดือดร้อนรำคาญ. ตัวชี้วัดผลกระทบสุขภาพที่ควรเฝ้าระวัง ได้แก่ (๑) สถิติการรับบริการที่ห้องฉุกเฉิน, (๒) การมาใช้สถานบริการของรัฐ, (๓) การแผ่รังสีการเสียชีวิต, (๔) สภาพปอดของนักเรียน, (๕) การทำงานของปอดในผู้ใหญ่ที่มีปัญหาการหายใจ, (๖) การป่วยเป็นโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง, (๗) การป่วยเป็นโรคปอดอักเสบในคนงานเหมืองถ่านหิน, และ (๘) ความเครียดและความเดือดร้อนรำคาญ.

## ข้อเสนอแนะ

- ระบบเฝ้าระวังผลกระทบสุขภาพเป็นเรื่องที่ในปัจจุบันยังไม่มีมีการดำเนินงานอย่างถูกต้องเหมาะสม. เนื่องจากระบบเฝ้าระวังผลกระทบสุขภาพเป็นเรื่องสำคัญ และต้องใช้ทรัพยากรและความพยายามค่อนข้างมาก ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง.

- ในเชิงนโยบาย ควรสนับสนุนให้มีการแก้ไขเพิ่มเติมข้อกำหนดหรือระเบียบปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อม เช่น อาจเพิ่มเติมในข้อกำหนดในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม, หรือ อีไอเอ ต้องมีการวิเคราะห์ผลกระทบสุขภาพ และมีแผนการเฝ้าระวังผลกระทบสุขภาพโดยเฉพาะในโครงการขนาดใหญ่ และโครงการที่มีแนวโน้มที่จะสร้างผลกระทบสุขภาพได้มาก.

- ระบบเฝ้าระวังจำเป็นต้องมีความต่อเนื่องและยั่งยืน ในการดำเนินงานต้องมีการจัดสรรงบประมาณสำหรับเป็นค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานที่เพียงพอ. งบประมาณส่วนนี้ควรได้มาจากผู้ประกอบการเป็นหลัก โดยอาจเก็บในรูปแบบภาษีสิ่งแวดล้อมหรือกำหนดให้ตั้งกองทุนเพื่อสิ่งแวดล้อม.

- ควรกำหนดผู้รับผิดชอบในการดำเนินการอย่างชัดเจนให้อยู่ในรูปของคณะกรรมการที่ประกอบด้วยทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องคือ ผู้ประกอบการ, ประชาชนที่มีความเสี่ยง, และนักวิชาการจากหน่วยงานรัฐ องค์การอิสระ และมหาวิทยาลัย. คณะ

กรรมการดำเนินการควรมีหน้าที่ ดังนี้

- กำหนดกรอบและโครงสร้างของระบบเฝ้าระวัง กำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับโครงสร้างองค์กร หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง บทบาทหน้าที่ของแต่ละหน่วย.

- พัฒนาโปรแกรมการจัดการข้อมูลเฝ้าระวังและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย วิธีการรวบรวมข้อมูลและโครงสร้างระบบ, การเก็บรวบรวมข้อมูล, การรักษาความลับและการเก็บรักษาข้อมูล, หลักการและวิธีการเข้าถึงข้อมูล, การวิเคราะห์และการรายงาน, หลักการและวิธีการดำเนินงาน, ข้อตกลงเกี่ยวกับตัวชี้วัดที่ได้จากการเฝ้าระวัง, การใช้ประโยชน์จากข้อมูลการเฝ้าระวังในการกำหนดนโยบายและตัดสินใจ.

- กำหนดแนวทางในการตรวจสอบข้อมูลเพื่อให้เกิดความมั่นใจในความถูกต้องและเชื่อถือได้ของข้อมูล.

- ประสานงานกับหน่วยงานสาธารณสุขในพื้นที่ในการนำข้อมูลที่ได้จากการเฝ้าระวังไปใช้ประโยชน์ในการกำหนดนโยบาย, การตัดสินใจ และการแก้ปัญหา.

- เผยแพร่และประชาสัมพันธ์ข้อมูลให้ประชาชนและทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องได้ทราบ.

- นำข้อมูลมาพัฒนาและปรับปรุงระบบเฝ้าระวังให้มีความเหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหาที่เปลี่ยนแปลงไป.

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข

## เอกสารอ้างอิง

๑. การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. รายงานประจำปี ๒๕๓๕. นนทบุรี: การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย; ๒๕๓๕.
๒. บริษัทเอเชียนเอ็นไวรอนเมนทัล โปรเทคชั่นจำกัด. รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการเหมืองแร่ลิกันต์แม่เมาะ. กรุงเทพฯ: บริษัทเอเชียนเอ็นไวรอนเมนทัล โปรเทคชั่นจำกัด; ๒๕๔๒.
๓. ชัชวาลย์ จันทรวิจิตร. การทบทวนสถานการณ์ผลกระทบทางสุขภาพจากการทำเหมืองถ่านหิน. เชียงใหม่: สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ ๑ เชียงใหม่; ๒๕๔๖.
๔. คณะกรรมการพิจารณาช่วยเหลือราษฎรผู้ได้รับผลกระทบจากโครงการขยายเหมืองแม่เมาะสำหรับโรงไฟฟ้าแม่เมาะจังหวัดลำปาง. รายงานผลการตรวจสอบผลกระทบจากการดำเนินงานตามโครงการขยายเหมืองแม่เมาะสำหรับโรงไฟฟ้าแม่เมาะจังหวัดลำปาง. นนทบุรี: กระทรวงสาธารณสุข; ๒๕๔๑.
๕. เกวลิน ณ เชียงใหม่. ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคต่อการแก้ไขปัญหาค่าผลกระทบทางสังคมของโรงไฟฟ้าแม่เมาะ. รายงานการค้นคว้าอิสระหลักสูตรปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ๒๕๔๐.
๖. โรงพยาบาลแม่เมาะ. รายงานการเฝ้าระวังภาวะสุขภาพของประชาชนอำเภอแม่เมาะ อันอาจได้รับผลกระทบจากกิจการเหมืองและโรงไฟฟ้าแม่เมาะอำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง ปี พ.ศ. ๒๕๔๗ - ๒๕๔๘. ลำปาง : โรงพยาบาลแม่เมาะ; ๒๕๔๘.
๗. วิทยาลัยการสาธารณสุข จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. การศึกษาผลกระทบจากมลพิษทางอากาศ ต่อสุขภาพประชาชน อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง. กรุงเทพฯ: ซี.เอ็น.ซี.พลาซัส; ๒๕๔๔.
๘. วิชัย เอกพลากร, Loomis D, Vichit-Vadkan N, Shy C, ศ. พึงเจริญ. Acute Effects of SO<sub>2</sub> and Particles from A Power Plant on Respiratory Symptoms of Children, Thailand. Southeast Asian J Trop Med Publ Hlth 2003;34:906-14.
๙. Goren AI, Helman S, Goldsmith JR. Longitudinal study of respiratory conditions among schoolchildren in Israel: Interim report of an epidemiological monitoring program in the vicinity of a new coal-fired power plant. Archiv Environ Hlth 1988;43:190-4.
๑๐. Pless-Muloli T, Howel D, King A, Stone I, Merefield J, Bessell J, et al. Living near opencast coal mining sites and children's respiratory health. Occup Environ Med 2000;57:145-51.
๑๑. Centers for Disease Control and Prevention. Asthma Surveillance Programs in Public Health Departments-United States. MMWR 1996;45(37):802-4.
๑๒. Goren AI, Hellman S, Glaser ED. Use of outpatient clinical as a health indicator for communities around a coal-fired power plant. Environ Hlth Perspect 1995;103:1110-15.
๑๓. New York State Department of Health. Respiratory hospitalizations in areas surrounding the AES Greenidge Power Plant. Information sheet; 2008. Available at [http://www.health.state.ny.us/environmental/investigations/aes/docs/full\\_report.pdf](http://www.health.state.ny.us/environmental/investigations/aes/docs/full_report.pdf)
๑๔. Penney S, Bell J, Balbus J. Estimating the health impacts of coal-fired power plants receiving international financing. Environmental defense fund; 2006.
๑๕. Karavus M, Call S, Bakirci N, Save D, Aker A. Spirometric parameters of the villagers living Around Power Plant in Mugla, Turkey. Turkish Respir J 2007;8(2):44-7.
๑๖. Dubnov J, Barchana M, Rishpon S, Leventhal A, Segal I, Carel R, et al. Estimating the effect of air pollution from a coal-fired power station on the development of children's pulmonary function. Environ



Res 2007;103:87-98.

๑๗. Tang D, Li TY, Liu JJ, Zhou ZJ, Yuan T, Chen YH, et al. Effects of prenatal exposure to coal-burning pollutants on children's development in china. Environ Hlth Perspect. 2008;116:674-9.
๑๘. Perera F, Li TY, Zhou ZJ, Yuan T, Chen YH, Qu CL, et al.

Benefits of reducing prenatal exposure to coal-burning pollutants to children's neurodevelopment in China. Environ Hlth Perspect 2008;116:1396-400.

๑๙. กระทรวงสาธารณสุข. คู่มือการดำเนินงานทางระบาดวิทยา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์; ๒๕๔๒.