



**ระบบไฟฟ้าระวางผลกระทบทางสุขภาพของประชาชน
ที่อาศัยในพื้นที่บริเวณโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง**

โดย

ดร.ชัชวาลย์ จันทรวิจิตร

รศ.ดร.ว:เตี๊ว วุฒเลบก:

พด.ดร.ยวยงด จันทรวิจิตร

ได้รับการสนับสนุนจากสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข

ตุลาตม 2552

**ระบบฟ้าระวังพลกระทบทางสุขภาพของประชาชน
ที่อาศัยในพื้นที่บริเวณโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง**

โดย

**ดร.ชัชวาลย์ จันทรวิจิตร
รศ.ดร.ฉวี เตื้อ อุนทเลภะ
พด.ดร.ชวรงค์ จันทรวิจิตร**

ได้รับการสนับสนุนจากสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข

ตุลาคม 2552

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณบุคลากรด้านสุขภาพโรงพยาบาลลำปาง โรงพยาบาลแม่เมะ สาธารณสุขอำเภอแม่เมะ สถานีอนามัยในเขตพื้นที่แม่เมะ และกองการแพทย์ โรงไฟฟ้าแม่เมะ ที่ให้ความอนุเคราะห์และเข้าร่วมประชุมแสดงความคิดเห็นและให้ข้อเสนอแนะ และขอขอบคุณประชาชนในพื้นที่ใกล้เคียงโรงไฟฟ้าแม่เมะที่ให้ความร่วมมือในการศึกษาครั้งนี้ จนทำให้การศึกษาครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยดี

ขอขอบคุณนายแพทย์ประเสริฐ กิจสุวรรณรัตน์ ผู้อำนวยการโรงพยาบาลแม่เมะ ที่ปรึกษาโครงการฯ ขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญที่ได้ร่วมประชุมและให้ข้อเสนอแนะ และขอขอบคุณสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุขที่สนับสนุนงบประมาณในการศึกษามา ณ โอกาสนี้

คณะผู้วิจัย

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร (Executive Summary)

โรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปางเป็นโรงไฟฟ้าจากถ่านหินขนาดใหญ่ที่สุดของประเทศ ในปี 2539 มีกำลังผลิต 2,625 เมกะวัตต์ คิดเป็นร้อยละ 14 ของกำลังการผลิตไฟฟ้าของประเทศ(การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2539) มีอัตราการใช้ถ่านหินประมาณ 17 ล้านตันต่อปี (บริษัท เอเชียนเอ็นไวรอนเมนทัล โปรเทคชั่นจำกัด, 2542) และในปัจจุบันมีกำลังผลิตจากโรงไฟฟ้าเครื่องที่ 4-13 จำนวน 2,400 เมกะวัตต์ (www.maemoh.egat.com/index_maemoh/index.php?content=history) ถ่านหินที่ใช้เป็นถ่านหินลิกไนต์ที่ได้จากเหมืองแม่เมาะซึ่งเป็นเหมืองเปิดที่ตั้งอยู่ในบริเวณเดียวกัน โรงไฟฟ้าและเหมืองถ่านหินลิกไนต์อาจทำให้เกิดมลพิษ ที่อาจสร้างผลกระทบต่อสุขภาพหลายชนิด ที่สำคัญ คือ ฝุ่น จากการขุด และขนส่งถ่านหิน ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ฝุ่นควันและเถ้าจากการเผาถ่านหิน เสียงดัง และแรงสั่นสะเทือนจากการทำเหมือง รวมถึงปัญหากลืนเหมันและสารพิษที่เป็นแร่ธาตุตามธรรมชาติในดินในพื้นที่ (ชัชวาลย์ จันทรวิจิตร, 2546) ในระหว่างปี พ.ศ. 2535-2539 มีประชาชนซึ่งอยู่ในบริเวณใกล้เคียงโรงไฟฟ้าแม่เมาะป่วยด้วยโรคในระบบทางเดินหายใจและได้รับความเดือดร้อนรำคาญ ถึง 16 หมู่บ้าน รวม 4,677 ครอบครัว(คณะกรรมการพิจารณาช่วยเหลือราษฎรผู้ได้รับผลกระทบฯ, 2541) นอกจากนี้ยังพบสัตว์ป่วย และเสียชีวิต พืชผักในพื้นที่มีใบหงิกงอ ไม่เจริญเติบโต และตาย ทำให้เกิดการประท้วงต่อต้านโรงไฟฟ้า การเรียกร้องค่าเสียหาย และการอพยพชาวบ้านหลายชุมชนออกจากพื้นที่ (เกวลิน ณ เชียงใหม่, 2540) นอกจากนี้ประชาชนในพื้นที่ยังเสี่ยงต่อการได้รับผลกระทบในระยะยาวจากการรับสัมผัสสารพิษ

ในปัจจุบันยังไม่มีระบบเฝ้าระวังที่สะท้อนให้เห็นปัญหาที่อาจเกิดขึ้น การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทบทวนผลกระทบทางสุขภาพของประชาชนที่อาศัยในพื้นที่บริเวณโรงไฟฟ้าแม่เมาะและระบบการเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพในปัจจุบันและให้ข้อเสนอแนะระบบเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพที่สามารถตรวจสอบสถานการณ์และแนวโน้มของปัญหา เพื่อเป็นข้อมูลให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องใช้ในการวางแผนการจัดการที่เหมาะสม ซึ่งจะก่อให้เกิดความปลอดภัยแก่ประชาชนต่อไป

การศึกษานี้รวบรวมข้อมูลโดยการทบทวนข้อมูลทุติยภูมิ การสัมภาษณ์ และการจัดประชุมร่วมกับผู้เชี่ยวชาญและผู้เกี่ยวข้อง และประชาชน วิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา

ผลการศึกษา

มลพิษและผลกระทบทางสุขภาพจากเหมืองถ่านหินและโรงไฟฟ้า

จากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ จะเห็นได้ว่าเหมือง

ถ่านหินและโรงไฟฟ้าอาจสร้างผลกระทบทางสุขภาพได้หลายอย่าง ทั้งจากมลพิษทางอากาศ และ น้ำ ตลอดจนปัญหาเสียงดัง การเกิดอุบัติเหตุ และการสร้างความเดือดร้อนรำคาญ ผลกระทบทางสุขภาพขึ้นอยู่กับชนิดสาร ความเข้มข้น และการรับสัมผัส ผลกระทบต่อสุขภาพที่เกี่ยวข้องกับเหมืองถ่านหินและโรงไฟฟ้าที่สำคัญ ได้แก่ 1) เพิ่มความชุกของโรกระบบทางเดินหายใจในเด็กและผู้ใหญ่ โดยเฉพาะโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังและหอบหืด ส่งผลให้อัตราการเข้ารับการรักษายาบาลทั้งในแผนกผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน รวมทั้งห้องฉุกเฉินสูงขึ้น ซึ่งทำให้อัตราการขาดงาน อัตราการขาดเรียน และอัตราตายสูงขึ้น 2) ทำให้สมรรถภาพปอดลดลง 3) ทำให้เกิดภาวะหุติงหรือการสูญเสียการได้ยิน 4) เกิดโรคผิวหนัง ลมพิษ และผื่นคัน 5) เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ 6) ส่งผลกระทบต่อพัฒนาการของเด็ก และ 7) ทำให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญจากกลิ่นและการสั่นสะเทือน

ระบบเฝ้าระวังที่เกี่ยวข้องและข้อจำกัดของระบบ

ระบบเฝ้าระวังของกระทรวงสาธารณสุข

ระบบเฝ้าระวังโรคของกระทรวงสาธารณสุขอยู่ในความรับผิดชอบของสำนักกระบาดวิทยา กระทรวงสาธารณสุข ทำหน้าที่เฝ้าระวังทั้งโรคติดเชื้อและโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมที่พบได้ในประเทศไทย ในปัจจุบันมีข่างานเฝ้าระวังโรคครอบคลุมสถานบริการทางการแพทย์และสาธารณสุขทุกระดับ ตั้งแต่ระดับตำบล ระดับอำเภอ ระดับจังหวัด ปัจจุบันการดำเนินงานเฝ้าระวังครอบคลุมทั่วประเทศ และดำเนินการเฝ้าระวังโรคและปัญหาสุขภาพทั้งสิ้นรวม 35 โรค 68 รายการ

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา เริ่มตั้งแต่สถานีอนามัย โรงพยาบาลชุมชน โรงพยาบาลทั่วไป และโรงพยาบาลศูนย์ ทำหน้าที่ในการรายงานข้อมูลการเจ็บป่วยของประชาชนที่เข้ารับการรักษ และส่งรายงานให้กับสำนักงานสาธารณสุขอำเภอ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด ซึ่งจะรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ทราบสถานการณ์การเกิดโรคภายในจังหวัด และจะส่งรายงานการเกิดโรคทั้งหมดไปยังสำนักกระบาดวิทยา เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเป็นภาพรวมของประเทศ

ข้อจำกัดของระบบ

- ระบบเฝ้าระวังของกระทรวงสาธารณสุขเป็นระบบเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาในระดับประเทศ สามารถให้ข้อมูลการเจ็บป่วยของประชากรไทยในภาพรวมของประเทศได้ แต่ยังขาดข้อมูลปัญหาการเจ็บป่วยในระดับพื้นที่ และการรายงานโรค โดยเฉพาะโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมจะรายงานเป็นกลุ่มโรค และเป็นปัญหาในภาพรวมของประเทศ ทำให้ไม่สามารถหาสถิติการเจ็บป่วยในแต่ละโรคที่เป็นปัญหาสำคัญเฉพาะพื้นที่

- ระบบเฝ้าระวังมีความเหมาะสมกับโรคติดต่อ หรือโรคที่ไม่ต้องการวินิจฉัยที่ซับซ้อน แต่สำหรับโรคจากการประกอบอาชีพหรือโรคจากสิ่งแวดล้อม ต้องการการวินิจฉัยจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ
- ในปัจจุบันระบบเฝ้าระวังของกระทรวงสาธารณสุขเป็นแบบการระวังเชิงรับ (passive surveillance) เพียงอย่างเดียว ซึ่งอาจมีข้อดีในเรื่องความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล และประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน แต่อาจทำให้ข้อมูลบางส่วนที่ไม่เหมาะสมกับระบบไม่ได้ถูกรวบรวม และในบางครั้งระบบการเฝ้าระวังเชิงรับอาจทำให้ได้ข้อมูลที่ล่าช้า ไม่ทันต่อเหตุการณ์

ระบบเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพของประชาชนที่อาศัยบริเวณโรงไฟฟ้าแม่เมาะ

ในปัจจุบันยังไม่มีระบบเฝ้าระวังที่ออกแบบมาเฉพาะสำหรับติดตามผลกระทบทางสุขภาพของประชาชนที่อยู่อาศัยในบริเวณใกล้เคียงโรงไฟฟ้าและเหมืองถ่านหินแม่เมาะ มีแต่เพียงการรายงานการเจ็บป่วยตามระบบเฝ้าระวังของกระทรวงสาธารณสุขของ สถานีอนามัย และโรงพยาบาลแม่เมาะซึ่งเป็นสถานบริการสุขภาพหลักในพื้นที่ นอกจากนี้ยังมีหน่วยแพทย์เคลื่อนที่ของ กฟผ. ที่ให้บริการตรวจสุขภาพพื้นฐานแก่ประชาชนที่อาศัยในหมู่บ้านบริเวณโรงไฟฟ้าแม่เมาะ

การเฝ้าระวังในพื้นที่ได้ข้อมูลจากสถานีอนามัย ซึ่งจะมีการรายงานการเจ็บป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจ ซึ่งสามารถวินิจฉัยตามอาการและเป็นโรคที่ไม่ซับซ้อนเท่านั้น ไม่มีการรายงานโรคจากการประกอบอาชีพ และโรคระบบทางเดินหายใจเรื้อรัง ซึ่งต้องได้รับการวินิจฉัยโดยแพทย์ในระดับโรงพยาบาลชุมชนหรือโรงพยาบาลศูนย์

ปัญหาอุปสรรคในการเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพ

- สถานีอนามัยมีการรายงานการเจ็บป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจ (รง.504) ซึ่งสามารถวินิจฉัยตามอาการและเป็นโรคที่ไม่ซับซ้อนเท่านั้น ไม่มีการรายงานโรคจากการประกอบอาชีพ และโรคระบบทางเดินหายใจเรื้อรัง
- แพทย์ในระดับโรงพยาบาลชุมชนหรือโรงพยาบาลศูนย์เท่านั้นที่เป็นผู้วินิจฉัยโรคระบบทางเดินหายใจเรื้อรังและรายงานผู้ป่วย
- บางครั้งประชาชนจะสังเกตความผิดปกติของสิ่งแวดล้อม โดยใช้ความรู้สึก เช่น การหายใจไม่ออก การหายใจไม่สะดวก รู้สึกว่าอากาศปิด แต่ไม่ทราบว่าจะรายงานให้หน่วยงานใด ทำการสำรวจและรวบรวมข้อมูล

- จำนวนข้อมูลที่ต้องรายงานมีมาก ซึ่งจำเป็นต้องมีบุคลากรรับผิดชอบโดยตรง เนื่องจากต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่อง หากให้บุคลากรที่มีงานประจำ อาจส่งผลกระทบต่อความครบถ้วนของข้อมูล

ตัวชี้วัดและระบบเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ

จากข้อมูลสิ่งคุกคามต่อสุขภาพที่เกี่ยวข้องกับโรงไฟฟ้าแม่เมาะ และผลกระทบทางสุขภาพจากการศึกษาทั้งในต่างประเทศ และจากการประชุมรับฟังความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ นักวิชาการจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ตัวแทนองค์กรอิสระ และตัวแทนประชาชน ระบบเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพที่เกี่ยวข้องกับโรงไฟฟ้าควรประกอบด้วยตัวชี้วัดและแนวทางการเฝ้าระวังดังต่อไปนี้

(1) สถิติการเข้ารับบริการที่ห้องฉุกเฉิน (Emergency room visit)

วัตถุประสงค์: เพื่อรวบรวมข้อมูลผู้มีปัญหาสุขภาพจนต้องเข้าห้องฉุกเฉิน คนกลุ่มนี้มักเป็นคนกลุ่มเสี่ยงสูง เนื่องจากมีโรคประจำตัวอยู่ก่อนแล้ว เมื่อสัมผัสกับมลพิษแม้ในระดับที่ต่ำก็อาจทำให้เกิดอาการกำเริบได้

(2) การมารับบริการที่สถานบริการของรัฐ (Request for health service)

วัตถุประสงค์: เพื่อดูแนวโน้มการมารับบริการ โดยเฉพาะการมารับบริการด้วยปัญหาทางระบบทางเดินหายใจ ข้อมูลสามารถใช้ประเมินผลกระทบชนิดเฉียบพลัน (short term effects)

(3) การเฝ้าระวังการตาย (mortality monitoring)

วัตถุประสงค์: เพื่อตรวจสอบการเพิ่มขึ้นของอัตราการตายของประชาชนในพื้นที่ศึกษาเปรียบเทียบกับพื้นที่ควบคุม และดูแนวโน้มและการกระจายของการเสียชีวิตจากโรกระบบทางเดินหายใจ

(4) สภาพปอดของเด็กนักเรียน (Pulmonary function in school children)

วัตถุประสงค์: เพื่อประเมินสภาพปอดในเด็กนักเรียนซึ่งเป็นกลุ่มเสี่ยงที่จะได้รับผลกระทบจากมลพิษทางอากาศ การศึกษาเกี่ยวกับอัตราป่วยด้วยโรกระบบทางเดินหายใจในนักเรียน

(5) การทำงานของปอดในผู้ใหญ่ที่มีปัญหาทางระบบทางเดินหายใจ (Pulmonary condition in adults with respiratory problem)

วัตถุประสงค์: เพื่อประเมินสภาพการทำงานของปอดในผู้ใหญ่ที่มีปัญหาเกี่ยวกับระบบหายใจ ซึ่งเป็นกลุ่มเสี่ยงสูงต่อมลพิษทางอากาศ และอาจมีการตอบสนองหรือมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของร่างกายแตกต่างจากคนทั่วไป

(6) โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (Chronic Obstructive Pulmonary Disease)

วัตถุประสงค์: เพื่อรวบรวมข้อมูลการเจ็บป่วยด้วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง

(7) โรคปอดอักเสบของคณงานเหมืองถ่านหิน (Coal Worker Pneumoconiosis)

วัตถุประสงค์: เพื่อรวบรวมข้อมูลการเกิดโรคปอดอักเสบของคณงานเหมืองถ่านหิน (CWP) ซึ่งเป็นโรคปอด ที่เกิดจากการหายใจเอาฝุ่นถ่านหินเข้าสู่ปอด เป็นการวัดผลกระทบในระยะยาว

(8) ความเครียดและความเดือดร้อนรำคาญ

วัตถุประสงค์: เพื่อประเมินความรู้สึกเครียดและวิตกกังวล ตลอดจนความเดือดร้อนรำคาญจากปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับโรงไฟฟ้าและเหมือง ได้แก่ กลิ่นเหม็น เสียงดัง การสั่นสะเทือน เป็นต้น

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายในการบริหารจัดการระบบเฝ้าระวัง

ระบบเฝ้าระวังของกระทรวงสาธารณสุขแสดงให้เห็นถึงขนาดของปัญหาและการกระจายของโรค แต่ไม่สามารถแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับโอกาสในการสัมผัสสารเคมี/สารพิษจากการทำงานจากโรงไฟฟ้าและไม่สามารถระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคได้ ดังนั้นการพัฒนาระบบเฝ้าระวังปัญหาที่เฉพาะเจาะจงในพื้นที่จึงมีความจำเป็น โรคที่จะทำการเฝ้าระวังควรพิจารณาอุตสาหกรรมที่ประกอบการเป็นหลัก

เนื่องจากระบบเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพจากโรงไฟฟ้าเป็นเรื่องใหม่ ในปัจจุบันยังไม่มีกรดำเนินงานในเรื่องนี้ จากประสบการณ์ในต่างประเทศ และมุมมองของคณะผู้วิจัย เห็นว่าระบบเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพเป็นเรื่องสำคัญ และต้องการทรัพยากรและความพยายามค่อนข้างมาก การทำให้เกิดระบบขึ้นจำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง

1. ในระยะยาวทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องต้องช่วยกันผลักดันให้เกิดนโยบายด้านการเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพจากโครงการขนาดใหญ่ และมีแนวโน้มที่จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพ
2. สนับสนุนให้มีการแก้ไขเพิ่มเติมข้อกฎหมายหรือระเบียบปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อม เช่น อาจเพิ่มเติมในข้อกำหนดในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) ให้ต้องมีการวิเคราะห์ผลกระทบทางสุขภาพ และมีแผนการเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพ
3. นอกจากนี้เพื่อให้โครงการมีความต่อเนื่อง และยั่งยืนตามแนวคิดของการเฝ้าระวังต้องมีแผนการจัดสรรงบประมาณสำหรับเป็นค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน แนวทางการดำเนินงานซึ่งควรได้มาจากผู้ประกอบการเป็นหลัก อาจเก็บในรูปภาษีสิ่งแวดล้อม หรือกำหนดให้ตั้งกองทุนเพื่อสิ่งแวดล้อม
4. ควรกำหนดผู้รับผิดชอบในการดำเนินการ โดยเฉพาะ ซึ่งควรอยู่ในรูปของคณะกรรมการที่ประกอบด้วยทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง คือ ผู้ประกอบการ ประชาชนที่ได้รับความเสี่ยง เจ้าหน้าที่ด้านสุขภาพ และนักวิชาการจากหน่วยงานรัฐ องค์กรอิสระ และมหาวิทยาลัย

5. ศูนย์เฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพในพื้นที่(ศูนย์อำนวยการสาธารณสุข) ควรส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชนในการให้ข้อมูลการเจ็บป่วยหรือมีอาการที่เกี่ยวข้องกับโรคระบบทางเดินหายใจ เมื่อรู้สึกว่าสภาพอากาศมีความเปลี่ยนแปลง

ข้อเสนอแนะต่อระบบเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพของประชาชนในพื้นที่

ระบบเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพของประชาชนที่อาศัยในบริเวณโรงไฟฟ้าแม่เมาะ ที่คณะผู้วิจัยเห็นว่ามีความเหมาะสมและมีความเป็นไปได้มากที่สุดคือ การดำเนินการเฝ้าระวังการเจ็บป่วยของประชาชนโดยศูนย์เฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพในพื้นที่ (ศูนย์อำนวยการสาธารณสุข) ซึ่งทราบว่าจะมีการดำเนินการในการจัดตั้งศูนย์ฯ ดังกล่าว โดยตั้งอยู่บริเวณโรงพยาบาลแม่เมาะ

ขั้นตอนการพัฒนาระบบเฝ้าระวัง ควรดำเนินการดังนี้

1. ทำความตกลงเกี่ยวกับบทบาทความรับผิดชอบและแผนการดำเนินงานเฝ้าระวัง
2. ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบ ผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่เกี่ยวข้อง นักระบาดวิทยาและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และองค์กรต่างๆ ที่เกี่ยวข้องร่วมกันแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ ในการกำหนดแบบเฝ้าระวังที่เหมาะสมกับผลกระทบทางสุขภาพที่เกิดขึ้น เนื้อหาสำคัญในแบบเฝ้าระวัง ควรประกอบด้วย ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย สถานที่อยู่อาศัย ประวัติการทำงาน ประวัติการสัมผัสสารเคมี อากาศและอาการแสดงของการเจ็บป่วย วันเริ่มป่วย การตรวจทางห้องปฏิบัติการและการตรวจวินิจฉัย ผลการวินิจฉัย ผลการรักษา เป็นต้น
3. พัฒนาคณะทำงานที่รับผิดชอบการเฝ้าระวัง โดยการให้ความรู้เกี่ยวกับหลักการ วิธีการเฝ้าระวัง รายละเอียดข้อมูลในแบบเฝ้าระวัง การจัดการข้อมูล การบันทึกและการวิเคราะห์ข้อมูล การประเมินคุณภาพรายงานการเฝ้าระวัง และการเผยแพร่ข้อมูล
4. พัฒนาโปรแกรมการจัดการข้อมูลเฝ้าระวังและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย วิธีการรวบรวมข้อมูลและโครงสร้างระบบ การรวบรวมข้อมูล (data pooling) การรักษาความลับและการเก็บข้อมูล (data security and storage) วิธีการเข้าถึงข้อมูล (data access principles and procedures) การวิเคราะห์และการรายงานหลักการและวิธีการดำเนินงาน ข้อตกลงเกี่ยวกับตัวชี้วัดที่ได้จากการเฝ้าระวัง การใช้ประโยชน์จากข้อมูลการเฝ้าระวังในการกำหนดนโยบายและตัดสินใจ
5. กำหนดแนวทางในการตรวจสอบข้อมูลเพื่อให้เกิดความมั่นใจในความถูกต้องและเชื่อถือได้ของข้อมูล

บทคัดย่อ

โรงไฟฟ้าแม่เมาะ เป็นโรงไฟฟ้าจากถ่านหินขนาดใหญ่ที่สุดของประเทศ ในแต่ละปีโรงไฟฟ้าแม่เมาะต้องเผาถ่านหินเพื่อผลิตความร้อนสำหรับนำไปใช้ในกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าถึงประมาณ 17 ล้านตัน ถ่านหินที่ใช้ได้มาจากเหมืองถ่านหินแม่เมาะซึ่งเป็นเหมืองเปิดที่ตั้งอยู่ในบริเวณเดียวกัน ทั้งโรงไฟฟ้าและเหมืองถ่านหินสร้างมลพิษที่อาจมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพได้ แต่ในปัจจุบันยังไม่มีระบบเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนที่อาศัยในพื้นที่ โดยเฉพาะผลกระทบในระยะยาว การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทบทวนผลกระทบทางสุขภาพของประชาชนที่อาศัยในพื้นที่บริเวณโรงไฟฟ้าแม่เมาะและระบบการเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพในปัจจุบัน และเพื่อให้ข้อเสนอแนะระบบเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพที่เหมาะสม รวบรวมข้อมูลโดยการทบทวนข้อมูลทฤษฎี การสัมภาษณ์ และการจัดประชุมร่วมกับผู้เชี่ยวชาญและผู้เกี่ยวข้อง และประชาชน วิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าผลกระทบต่อสุขภาพที่เกี่ยวข้องกับเหมืองถ่านหินและโรงไฟฟ้าที่สำคัญ ได้แก่ 1) เพิ่มความชุกของโรคระบบทางเดินหายใจในเด็กและผู้ใหญ่ โดยเฉพาะโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังและหอบหืด 2) ทำให้สมรรถภาพปอดลดลง 3) ทำให้เกิดภาวะหุดึงหรือการสูญเสียการได้ยิน 4) เกิดโรคผิวหนัง ลมพิษ และผื่นคัน 5) เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ 6) ส่งผลกระทบต่อพัฒนาการของเด็ก และ 7) ทำให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญจากกลิ่นและการสั่นสะเทือน และพบว่าระบบเฝ้าระวังที่มีอยู่ในปัจจุบันคือระบบเฝ้าระวังของกระทรวงสาธารณสุข ซึ่งแสดงให้เห็นถึงขนาดของปัญหาและการกระจายของโรค แต่ไม่สามารถแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับโอกาสในการสัมผัสสารเคมี/สารพิษจากการทำงานจากโรงไฟฟ้าและไม่สามารถระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคได้

จากการศึกษาครั้งนี้ ระบบเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพที่เกี่ยวข้องกับโรงไฟฟ้าแม่เมาะควรประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับตัวชี้วัด ดังนี้ 1) สถิติการเข้ารับบริการที่ห้องฉุกเฉิน 2) การมาใช้บริการที่สถานบริการของรัฐ 3) การเฝ้าระวังการตาย 4) สภาพปอดของเด็กนักเรียน 5) การทำงานของปอดในผู้ใหญ่ที่มีปัญหาระบบหายใจ 6) การป่วยเป็นโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง 7) การป่วยเป็นโรคปอดอักเสบของคนงานเหมืองถ่านหิน และ 8) ความเครียดและความเดือดร้อนรำคาญ

ข้อเสนอแนะในการดำเนินงาน คือควรเพิ่มเติมข้อมูลกฎหมายหรือระเบียบปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อม มีการจัดสรรงบประมาณ และผู้รับผิดชอบ ซึ่งผู้รับผิดชอบในการดำเนินการ ควรอยู่ในรูปของคณะกรรมการที่ประกอบด้วยทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง คือ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย(แม่เมาะ) ตัวแทนประชาชนที่ได้รับผลกระทบและมีความเสี่ยง และนักวิชาการจากหน่วยงานรัฐ องค์กรอิสระ และมหาวิทยาลัย

Abstract

Mae Moh Power Plant is the biggest coal-fired power plant in Thailand. Each year the power plant utilizes over 17 million tons of lignite coal from Mae Moh mine, an open-pit mining located in the same area. Both the power plant and coal mine produce pollutants that can affect the environment and human health. However, at present, there is no surveillance system to monitor health effects, especially long-term effects, of people living nearby the power plant. This study aimed to review health impacts among people living nearby Mae Moh power plant, current surveillance system, and to suggest an appropriate health surveillance system. Information was gathered from a literature review, interviewing, and meeting with experts, related persons, and representatives from people living nearby Mae Moh power plant. Data were analyzed by content analysis.

From literature review, it was found that health impacts of coal mining and power plant were 1) increase prevalence of respiratory system diseases, especially chronic obstructive pulmonary disease, asthma 2) reduce pulmonary function 3) hearing loss 4) dermatitis, urticaria, and itchy rash 5) increase risk to get an accident 6) effect to child development 7) annoy due to odor and vibration. The result also found that there was no surveillance system for monitoring health effects of people living nearby Mae-Mao power plant. The current surveillance system was Ministry of Public Health's surveillance system which showed size of problem and distribution of diseases. It could not provide details on risk exposure and cause of diseases.

It was found that the health indicators that should be monitored were: 1) emergency room visits, 2) hospital visit and service 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 coal worker, and 8) stress and annoy due to environmental problems.

To implement this program, environmental law should be revised and the requirements for conducting health risk assessment added, in addition a health monitoring system should be set up. The regulatory system should also include grant and operation team to support the surveillance system. The system should be operated by a committee consisted of all involved stakeholders, including Electricity Generating Authority of Thailand (EGAT)(Mae Moh), representatives from people living nearby Mae Moh power plant, staff from the government office and non-governmental organization, and specialists from an education institutions.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทสรุปสำหรับผู้บริหาร	ข
บทคัดย่อภาษาไทย	ช
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฌ
สารบัญ	ญ
สารบัญตาราง	ฐ
สารบัญรูป	ฑ
บทที่ 1 บทนำ	1
• ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
• วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
• ขั้นตอนการดำเนินงาน	3
• คำจำกัดความ	3
บทที่ 2 การดำเนินงานของโรงไฟฟ้าแม่เมาะ	7
• ข้อมูลทั่วไปของพื้นที่	7
• การดำเนินงานของโรงไฟฟ้าแม่เมาะ	7
• การป้องกันและควบคุมมลพิษอากาศของโรงไฟฟ้าแม่เมาะ	10
• มาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ	12
• มาตรฐานคุณภาพอากาศ	13
บทที่ 3 มลพิษและผลกระทบทางสุขภาพ	14
• ฟุ้งละออง	14
• ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์	15
• ออกไซด์ของไนโตรเจน	15
• ก๊าซโอโซน	16
• ผลกระทบรวมของก๊าซ SO ₂ NO _x PM และ O ₃	16
• โรคและผลกระทบจากมลพิษทางน้ำ	17
• ผลกระทบจากมลภาวะทางเสียง	18
• อุบัติเหตุ และการได้รับบาดเจ็บ	19

• ผลกระทบจากแรงสั่นสะเทือน	19
• ความเค็ดร้อนร้ำคาญจากกลิ่น	20
• การศึกษาทางด้ำนรบาดวิทยาที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบทางสุขภาพ จากโรงไฟฟ้าและเหมืองถ่านหิน	20
• สรุป	28
บทที่ 4 ระบบเฝ้าระวังที่เกี่ยวข้องและข้อจำกัดของระบบ	29
• แนวคิดการเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพ	29
• ระบบเฝ้าระวังของกระทรวงสาธารณสุข	30
• ระบบเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพในพื้นที่บริเวณโรงไฟฟ้าแม่เมาะ	35
• ความต้องการของชุมชน และแผนการพัฒนาระบบเฝ้าระวังในพื้นที่	36
• การเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพจากโรงไฟฟ้าในประเทศไทย	37
• การเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพจากโรงไฟฟ้าในต่างประเทศ	37
บทที่ 5 ตัวชี้วัดและระบบเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ	39
• ความจำเป็นที่ต้องมีระบบเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพ	39
• การกำหนดตัวชี้วัด	39
• แหล่งข้อมูลสำหรับการเฝ้าระวัง	40
• ข่ายงานเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา	42
• เครื่องมือที่ใช้ในการเฝ้าระวังโรค	44
• วิธีการดำเนินการเฝ้าระวัง	45
• ขั้นตอนของการเฝ้าระวัง	46
• ตัวชี้วัดและแนวทางการเฝ้าระวัง	47
• ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายในการบริหารจัดการระบบเฝ้าระวัง	50
เอกสารอ้างอิง	52
ภาคผนวก	55
• ภาคผนวก ก ราชนามผู้เชี่ยวชาญ	56
• ภาคผนวก ข การประชุมร่วมกับผู้เชี่ยวชาญและบุคลากรด้านสุขภาพ	57
• ภาคผนวก ค การประชุมร่วมกับประชาชน	59

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 อัตราเสี่ยง Adjusted Odds Ratio (OR) และ 95% confidence interval (95% CI) ของกลุ่มอาการทางระบบหายใจในผู้ใหญ่และเด็ก	21
ตารางที่ 2 อัตราเสี่ยง Odds Ratio (OR) ต่อการเกิดอาการทางระบบทางเดินหายใจที่เกิดจาก PM-10 และ SO ₂	21
ตารางที่ 3 การคาดประมาณจำนวนผู้เสียชีวิตด้วยโรคหัวใจและหลอดเลือดและมะเร็งปอด ซึ่งเป็นผลจากการปลดปล่อยมลพิษของโรงไฟฟ้าจำแนกตามชนิดของสารเคมี	23

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1 แผนที่อำเภอแม่เมาะและเขตติดต่อ	8
รูปที่ 2 สถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศแม่เมาะ	11
รูปที่ 3 จากสิ่งคุกคามถึงผลกระทบสุขภาพ: ตัวอย่างกรณีตะกั่ว	30
รูปที่ 4 บัตรรายงานผู้ป่วยโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม (แบบ รง.506/2)	32
รูปที่ 5 โครงสร้างและการรายงานโรคในรายงานเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา	34
รูปที่ 6 ข่ายการเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพ และการส่งต่อข้อมูล	43

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โรงไฟฟ้าแม่เมาะ ตั้งอยู่ที่ อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง เป็นโรงไฟฟ้าจากถ่านหินขนาดใหญ่ที่สุดของประเทศ ดำเนินการโดยการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ) เริ่มดำเนินการมาตั้งแต่ปี 2515 ในปี 2539 มีกำลังผลิต 2,625 เมกะวัตต์ คิดเป็นร้อยละ 14 ของกำลังการผลิตไฟฟ้าของประเทศ ต้องการใช้ถ่านหินปีละประมาณ 17 ล้านตัน (บริษัทเอเชียนเอ็นไวรอนเมนทัล โปรเทคชั่นจำกัด, 2542) และในปัจจุบัน มีกำลังผลิตจากเครื่องที่ 4-13 จำนวน 2,400 เมกะวัตต์ (www.maemoh.egat.com/index_maemoh/index.phh?content=history) ถ่านหินที่ใช้เป็นถ่านหินลิกไนต์ที่ได้จากเหมืองแร่ลิกไนต์แม่เมาะที่ตั้งอยู่ในบริเวณเดียวกัน จากการสำรวจของการไฟฟ้าฝ่ายผลิต ในปี 2527 พบว่ามีปริมาณถ่านหินสำรองประมาณ 1,500 ล้านตัน ลักษณะการทำเหมืองเป็นแบบเหมืองเปิด (open pit mine) โดยใช้แรงงานคนและเครื่องจักรเปิดหน้าดินออกก่อนที่จะมีการขุดถ่านหิน (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2539)

โรงไฟฟ้าและเหมืองถ่านหินลิกไนต์อาจทำให้เกิดสิ่งคุกคามทางสุขภาพหลายชนิด จากหลายขั้นตอนการดำเนินที่เกี่ยวข้อง ที่สำคัญคือฝุ่นจากการขุด และขนส่งถ่านหิน ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ฝุ่นควันและเถ้าจากการเผาถ่านหิน เสียงดัง และแรงสั่นสะเทือนจากการทำเหมือง รวมถึงปัญหากลิ่นเหม็นและสารพิษที่เป็นแร่ธาตุตามธรรมชาติในดินในพื้นที่ (ชัชวาลย์ จันทรวิจิตร, 2546) ในช่วงระหว่างปี 2535 และ 2539 มีประชาชนซึ่งอยู่ในบริเวณใกล้เคียงโรงไฟฟ้าแม่เมาะป่วยด้วยโรคในระบบทางเดินหายใจและได้รับความเดือดร้อนรำคาญจากกลิ่นเหม็น ถึง 16 หมู่บ้าน รวม 4,677 ครอบครัว (คณะกรรมการพิจารณาช่วยเหลือราษฎรผู้ได้รับผลกระทบฯ, 2541) นอกจากนี้ยังพบสัตว์ป่วย และเสียชีวิต พืชผักในพื้นที่มีใบหงิกงอ ไม่เจริญเติบโต และตาย ทำให้เกิดการประท้วงต่อต้านโรงไฟฟ้า การเรียกร้องค่าเสียหาย และการอพยพชาวบ้านหลายชุมชนออกจากพื้นที่ (เกวลิน ณ เชียงใหม่, 2540)

ถึงแม้ว่าหลายหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้พยายามเข้ามาแก้ไขปัญห และมีหลายมาตรการที่ได้ถูกนำมาใช้ ที่สำคัญคือ การติดตั้งเครื่องดักจับก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ การติดตั้งเครื่องตรวจวัดคุณภาพอากาศ การอพยพคนออกจากพื้นที่ และการจ่ายเงินชดเชยค่ารักษาพยาบาลและค่าพืชผลเสียหาย (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2539) ซึ่งสามารถบรรเทาปัญหาได้ในระดับหนึ่ง แต่อย่างไรก็ตามผลกระทบต่อสุขภาพยังเป็นประเด็นที่น่าสนใจ ในปัจจุบันยังไม่มีระบบที่ตรวจสอบยืนยันได้ว่าประชาชนในพื้นที่มีความปลอดภัยแล้ว จากการทบทวนผลงานวิจัยที่ผ่านมา พบว่า ส่วนใหญ่เป็น

การศึกษาถึงระดับมลพิษในสิ่งแวดล้อม และการศึกษาผลกระทบทางสุขภาพจากมลพิษหลักที่พบในพื้นที่ คือ ฝุ่นและก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (โรงพยาบาลแม่เมาะ, 2548) ในปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาถึงผลกระทบในระยะยาว ผลกระทบที่อาจเกิดจากการรับสัมผัสสารพิษในระดับต่ำกว่ามาตรฐาน หรือผลกระทบที่เกิดจากการรับสัมผัสสารมลพิษหลายตัวในเวลาเดียวกัน และที่สำคัญในพื้นที่ซึ่งขาดระบบเฝ้าระวังที่ช่วยตรวจสอบสถานการณ์และแนวโน้มของปัญหา หรือการเกิดขึ้นของปัญหาใหม่ๆ นอกเหนือจากที่เคยมีรายงานไว้แล้ว เพื่อจะได้วางแผนป้องกันไว้ล่วงหน้าโดยไม่ปล่อยให้เกิดปัญหาแล้วจึงแก้ไขเหมือนที่ผ่านมา

ระบบเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพที่ดีจะทำให้ได้ข้อมูลการเจ็บป่วย หรือภาวะสุขภาพของประชาชนในพื้นที่ นอกจากนี้ระบบเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพจะทำให้ได้ฐานข้อมูลสุขภาพซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายด้าน ได้แก่ การตรวจสอบสถานการณ์ปัญหาสุขภาพและแนวโน้มการวางแผนป้องกันควบคุมโรค และการจัดบริการทางการแพทย์ การศึกษาวิจัยทางด้านระบาดวิทยา และการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพ การเฝ้าระวังเป็นการดำเนินการที่เป็นระบบโดยเริ่มจากการเก็บรวบรวมข้อมูล นำข้อมูลมาเรียบเรียง วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้คำตอบ และเผยแพร่สารสนเทศ ในปัจจุบันระบบเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพของประเทศอยู่ภายใต้การดำเนินงานของกระทรวงสาธารณสุข เริ่มจากหน่วยบริการสุขภาพ คือ สถานีอนามัยและโรงพยาบาล ทำหน้าที่เก็บข้อมูลตามแบบรายงานที่กำหนด และส่งให้อำเภอ และจังหวัดรวบรวม เพื่อรวบรวมและส่งต่อไปยังกระทรวงสาธารณสุขต่อไป ปัจจุบันมีโรคที่ต้องรายงานทั้งสิ้น 67 โรค ส่วนใหญ่เป็นโรคติดต่อที่เป็นปัญหาสาธารณสุขของประเทศ และโรคจากการประกอบอาชีพที่พบได้บ่อย (กระทรวงสาธารณสุข, 2542) แต่ในปัจจุบันยังไม่มีระบบเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพเฉพาะโครงการ หรือพื้นที่

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทบทวนผลกระทบทางสุขภาพของประชาชนที่อาศัยในพื้นที่บริเวณโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการพัฒนาระบบเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพที่สามารถตรวจสอบสถานการณ์ และแนวโน้มของปัญหา เพื่อเป็นข้อมูลให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องใช้ในการวางแผนการจัดการที่เหมาะสม เพื่อก่อให้เกิดความปลอดภัยแก่ประชาชนต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อทบทวนผลกระทบทางสุขภาพของประชาชนที่อาศัยในพื้นที่บริเวณโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง
2. เพื่อทบทวนระบบการเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพในปัจจุบัน
3. เพื่อเสนอแนะระบบเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพที่เหมาะสมกับพื้นที่

3. ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ศึกษาขั้นตอนการดำเนินงาน ปัญหามลพิษ และผลกระทบทางสุขภาพที่เกี่ยวข้องกับการประกอบกิจการของโรงไฟฟ้า โดยการทบทวนจากเอกสารและรายงานการวิจัยทางด้าน EIA ระบาดวิทยา และการประเมินความเสี่ยง ที่เกี่ยวข้อง
2. สรุปประเด็นผลกระทบทางสุขภาพที่สำคัญ สารมลพิษที่เป็นสาเหตุ และปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดประเด็นผลกระทบทางสุขภาพที่ควรได้รับการเฝ้าระวัง
3. ทบทวนระบบเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ จากการทบทวนเอกสารและวรรณกรรม และสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้อง
4. กำหนดตัวชี้วัด วิธีการรวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูล ที่มีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ และความเหมาะสมกับพื้นที่ โดยพิจารณาจากโครงสร้าง ระบบการเฝ้าระวังในปัจจุบัน ศักยภาพ และความพร้อมของหน่วยงานในพื้นที่
5. เสนอแนะระบบเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพ กำหนดรูปแบบเก็บ รวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลที่สามารถเชื่อมโยงให้เห็นปัญหา และแนวโน้มของปัญหา
6. ประชุมร่วมกับผู้เชี่ยวชาญและบุคลากรด้านสุขภาพจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ข้อเสนอแนะต่อตัวชี้วัดและระบบเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้
 - 6.1 ส่ง “ร่าง” รายงานระบบเฝ้าระวังฯ ให้แก่ผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อให้ข้อคิดเห็น
 - 6.2 ส่ง “ร่าง” ตัวชี้วัดและแนวทางการเฝ้าระวังฯ ให้แก่ผู้เกี่ยวข้อง ได้แก่ บุคลากรทางสุขภาพประจำสถานอนามัยในพื้นที่โรงไฟฟ้าแม่เมาะตั้งอยู่ โรงพยาบาล แม่เมาะ โรงพยาบาลลำปาง สาธารณสุขอำเภอ สาธารณสุขจังหวัด และโรงไฟฟ้าแม่เมาะ
 - 6.3 จัดประชุมแสดงข้อคิดเห็นต่อ “ร่าง” รายงานระบบเฝ้าระวัง ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ ผู้เกี่ยวข้อง และผู้วิจัย รวมจำนวน 14 คน
 - 6.4 นำข้อเสนอแนะมาปรับปรุง
7. นำเสนอผลการศึกษาแก่ประชาชนจำนวน 40 คน และรับฟังความคิดเห็นต่อดัชนีชี้วัดและแนวทางการเฝ้าระวัง

คำจำกัดความ

มลพิษทางอากาศ (Air Pollution) หมายถึง ภาวะของอากาศที่มีสารเจือปนอยู่ในปริมาณที่มากพอ และเป็นระยะเวลานานพอที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ สัตว์ พืช และวัสดุต่างๆ

สารดังกล่าวอาจเป็นธาตุหรือสารประกอบ ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือเกิดจากการกระทำของมนุษย์ หรืออาจอยู่ในรูปของก๊าซ หยดของเหลว หรืออนุภาคของแข็งก็ได้ (นพภาพร พานิช และคณะ, 2552)

สิ่งคุกคามสุขภาพ (Health hazard) หมายถึง ทุกสิ่งที่มีศักยภาพที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์ได้ สิ่งนั้นอาจเป็นเชื้อโรค สารเคมี หรือสภาพแวดล้อมในการทำงานอื่นๆ เช่น เครื่องจักร ความร้อน หรือลักษณะการทำงาน เป็นต้น อันตรายที่เกิดขึ้นอาจเป็นการเจ็บป่วย การเสียชีวิต หรือสภาพทุพพลภาพ ทั้งที่เกิดขึ้นต่อร่างกายหรือจิตใจ

สุขภาพ (Health) หมายถึง สุขภาวะที่สมบูรณ์ทั้งทางกาย ทางใจ ทางสังคม และทางจิตวิญญาณ คือการมีร่างกายแข็งแรงสมบูรณ์ไม่เจ็บป่วย และไม่พิการ มีปัจจัยในการดำรงชีวิตที่พอเพียง มีจิตใจเบิกบาน มีปัญญาดี ไม่เครียด ไม่ถูกบีบคั้น ครอบครัวยุติธรรม สิ่งแวดล้อมดี ชุมชนเข้มแข็ง สังคมเป็นปกติสุข มีความเสมอภาคและสมานฉันท์ ได้ทำความดี จิตใจเปี่ยมสุขมีศาสนธรรมเป็นเครื่องยึดเหนี่ยวจิตใจ มีความเอื้อเฟื้อ เห็นแก่ตัวน้อย (อำพล จินดาวัฒนะ, 2546 และประเวศ วะสี, 2543)

ผลกระทบทางสุขภาพ (Health effect) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงของภาวะสุขภาพด้านร่างกาย จิตใจ สังคม และจิตวิญญาณ ทั้งทางบวกและทางลบ ผลกระทบทางสุขภาพ จำแนกเป็น 3 ลักษณะ คือ (เดชรัตน์ สุขกำเนิด, วิชัย เอกพลากร, และปัทมพงษ์ เกษสมบูรณ์, 2545)

1) ผลกระทบโดยตรง (Direct Impact) เป็นผลกระทบทางสุขภาพ อันเนื่องมาจากการดำเนินนโยบาย แผนงานหรือโครงการโดยตรง โดยมีปัจจัยอื่นๆ มาเกี่ยวข้องน้อยมาก

2) ผลกระทบโดยอ้อม (Indirect Impact) เป็นผลกระทบที่มีได้เกิดขึ้นกับสุขภาพโดยตรง แต่เกิดขึ้นเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยที่มีผลต่อสุขภาพหลายตัวร่วมกัน จนมีผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านสุขภาพตามมา

3) ผลกระทบสะสม (Cumulative Impact) เป็นผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมที่สะสมจากการดำเนินนโยบาย แผนงานและโครงการต่างๆ ในพื้นที่เดียวกัน หรือในกลุ่มประชากรเดียวกัน ซึ่งบางครั้งทำให้ผลกระทบทางสุขภาพรุนแรงขึ้นเกินกว่าที่คาดการณ์ไว้ ดังนั้นในการประเมินผลกระทบสะสมจึงจำเป็นที่จะต้องมีความรู้ ความเข้าใจในข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่หรือประชากรแต่ละกลุ่มเป็นอย่างดี

ระบบเฝ้าระวังสิ่งคุกคามสุขภาพ (Environmental hazard surveillance) เป็นระบบรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งกำเนิด ปริมาณ หรือความเข้มข้นของสิ่งคุกคามที่คาดว่าจะมีผลกระทบต่อสุขภาพ ตลอดจนการศึกษาถึงแนวโน้ม และการกระจายของสิ่งคุกคามสุขภาพตามพื้นที่และเวลา

ระบบเฝ้าระวังการรับสัมผัส (Exposure surveillance) เป็นส่วนที่เกี่ยวกับการวัดการสัมผัสของคนกับสิ่งคุกคามสุขภาพในช่วงเวลาที่สนใจ แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือการประเมินการสัมผัสทางตรง (Direct methods) ซึ่งใช้การตรวจวัดตัวอย่างทางชีวภาพ (Biological samples) เพื่อแสดงการได้รับสิ่งคุกคามสุขภาพ ตัวอย่างทางชีวภาพที่ใช้มีหลายชนิดขึ้นอยู่กับสิ่งคุกคามทางสุขภาพนั้น เช่น การตรวจ

วัดระดับตะกั่วในเลือดเพื่อแสดงการรับสัมผัสสารตะกั่ว การตรวจระดับคาร์บอนกัมมันตรังสีในปัสสาวะเพื่อแสดงการรับสัมผัสก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ เป็นต้น และการวัดการสัมผัสทางอ้อม (Indirect methods) เป็นการประมาณการรับสัมผัสจากข้อมูลการตรวจวัดสิ่งคุกคามในสิ่งแวดล้อม

ระบบเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพ (Health outcome surveillance) เป็นการติดตามข้อมูลการเจ็บป่วย และแนวโน้มที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่สนใจ ดัชนีชี้วัดที่ใช้ ได้แก่ การเสียชีวิต การเจ็บป่วย การพิการ การผิดปกติของทารก การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพมีความหมายเช่นเดียวกับการเฝ้าระวังทางวิทยาการระบาด

การเฝ้าระวังทางวิทยาการระบาด (Epidemiologic surveillance) หมายถึง การดำเนินการอย่างเป็นระบบและต่อเนื่องในการติดตามการเกิดโรค ภัย ไข้ เจ็บ และปัญหาสุขภาพที่เกิดขึ้นในพื้นที่ เพื่อให้ทราบลักษณะการเกิดโรค การกระจายของโรคหรือปัญหาสุขภาพของประชากรตามบุคคล เวลา และสถานที่ ตลอดจนปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อสุขภาพอนามัย รวมทั้งแนวโน้มของการเจ็บป่วยที่เกิดขึ้น ดำเนินการโดยการรวบรวมข้อมูลการเจ็บป่วย/ปัญหาสุขภาพ การเรียบเรียงข้อมูล การวิเคราะห์และแปลผลข้อมูล และการเผยแพร่หรือกระจายข้อมูลข่าวสารให้ผู้ที่เกี่ยวข้องได้ทราบ เพื่อนำไปสู่การวางแผนในการป้องกันการเกิดโรค การให้บริการทางการแพทย์และสาธารณสุข รวมทั้งการติดตามและการประเมินผลการดำเนินงานทางสาธารณสุข

การศึกษาทางระบาดวิทยา (Epidemiological study) หมายถึงการศึกษาเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัญหาสุขภาพ (Health effects) และปัจจัยที่เป็นสาเหตุ (Risk factors) เพื่อจะได้หาทางพัฒนาสุขภาพและความปลอดภัยของประชาชน การศึกษาทางระบาดวิทยาจะใช้การศึกษาในสองลักษณะคือ การศึกษาเชิงพรรณนา (Descriptive study) และการศึกษาเชิงวิเคราะห์ (Analytical study) การศึกษาเชิงพรรณนาจะประเมินและจัดกลุ่มข้อมูลที่แวดล้อมคนที่ได้รับผลกระทบ ได้แก่ การหาความถี่ (Frequency) และรูปแบบ (Pattern) ของการเกิดโรค ในคน (Person) เวลา (Time) และสถานที่ (Place) โดยความถี่ของโรคจะถูกประเมินออกมาในรูปอัตราการเกิดโรค ส่วนการศึกษาเชิงวิเคราะห์จะใช้ข้อมูลจากการศึกษาเชิงพรรณนาเพื่อหาสาเหตุของปัญหาสุขภาพ (Risk factors) โดยการหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดโรค กับโรคหรือผลกระทบที่เกิดขึ้น มักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของการเกิดโรค หรือเปรียบเทียบการมีปัจจัยที่ทำให้เกิดโรค การศึกษาวิธีนี้แบ่งออกได้ 3 รูปแบบ คือ การศึกษาแบบไปข้างหน้า (Prospective analytical study) การศึกษาแบบย้อนหลัง (Retrospective analytical study) และการศึกษา ณ จุดเวลา (Cross-sectional analytical study)

การประเมินความเสี่ยง (Health risk assessment) เป็นกระบวนการประเมินโอกาสที่จะเกิดผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์จากการรับสัมผัสสิ่งคุกคามสุขภาพ (Health hazard) การประเมินความเสี่ยงประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1) การค้นหาสิ่งคุกคามสุขภาพ (Hazard identification) เป็นการศึกษา

ข้อมูลอันตรายของสิ่งคุกคามสุขภาพจากการศึกษาทางระบาดวิทยาและการศึกษาในสัตว์ทดลอง 2) การประเมินความสัมพันธ์เชิงปริมาณและการตอบสนอง (Dose-response evaluation) เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของสิ่งคุกคามสุขภาพและระดับความรุนแรงของผลกระทบต่อสุขภาพที่เกิดขึ้น 3) การประเมินการรับสัมผัส (Exposure assessment) เป็นการหาปริมาณสิ่งคุกคามที่มนุษย์ได้รับเข้าสู่ร่างกาย ซึ่งจะเป็นข้อมูลสำหรับใช้คาดการณ์ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น และ 4) การแจกแจงความเสี่ยง (Risk characterization) เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนก่อนหน้ามาวิเคราะห์และแจกแจงความเสี่ยงของประชาชนที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ทราบขนาดของปัญหา

บทที่ 2

การดำเนินงานของโรงไฟฟ้าแม่เมาะ

1. ข้อมูลทั่วไปของพื้นที่

อำเภอแม่เมาะเป็นหนึ่งใน 13 อำเภอของจังหวัดลำปาง ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกประมาณ 20 กิโลเมตรจากตัวจังหวัด มีอาณาเขตติดต่อกับเขตการปกครองดังต่อไปนี้ (รูปที่ 1)

- ทิศเหนือ ติดต่อกับอำเภอแจ้ห่มและอำเภองาว
- ทิศตะวันออก ติดต่อกับอำเภอสองและอำเภอทอง (จังหวัดแพร่)
- ทิศใต้ ติดต่อกับอำเภอทอง (จังหวัดแพร่) และอำเภอแม่ทะ
- ทิศตะวันตก ติดต่อกับอำเภอเมืองลำปาง

อำเภอแม่เมาะมีพื้นที่ประมาณ 860.8 ตารางกิโลเมตร บริเวณโดยรอบเป็นป่าไม้และภูเขา ล้อมรอบ มีจำนวนประชากร 38,751 คน (พ.ศ.2550) ความหนาแน่นของประชากร 45 คน/ตร.กม. มีการแบ่งการปกครองออกเป็น 5 ตำบล 37 หมู่บ้าน คือ 1) ตำบลบ้านดง 8 หมู่บ้าน 1,637 หลังคาเรือน 2) ตำบลนาสัก 8 หมู่บ้าน 2,251 หลังคาเรือน 3) ตำบลจางเหนือ 6 หมู่บ้าน 1,234 หลังคาเรือน 4) ตำบลแม่เมาะ 8 หมู่บ้าน 5,539 หลังคาเรือน 5) ตำบลสบป่าด 7 หมู่บ้าน 1,122 หลังคาเรือน (www.ThaiTambon.com, 2552)

2. การดำเนินงานของโรงไฟฟ้าแม่เมาะ

โรงไฟฟ้าแม่เมาะ ตั้งอยู่หมู่ที่ 2 ตำบลแม่เมาะ อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง มีพื้นที่เดิมโครงการประมาณ 150 ตารางกิโลเมตร เป็นโรงไฟฟ้าพลังความร้อนที่ใช้ถ่านลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิง ก่อสร้างเมื่อวันที่ 17 สิงหาคม 2515 มีกำลังผลิตกว่า 2.6 ล้านกิโลวัตต์ คิดเป็นร้อยละ 14 ของกำลังการผลิตไฟฟ้าของประเทศ ต้องการใช้น้ำมันปีละประมาณ 17 ล้านตัน หรือประมาณวันละ 47,000 ตัน (บริษัทเอเชียนเอ็นไวรอนเมนทัล โปรเทคชั่นจำกัด, 2542) ถ่านหินที่ใช้เป็นถ่านหินลิกไนต์ที่ได้จากเหมืองแร่ลิกไนต์แม่เมาะที่ตั้งอยู่ในบริเวณเดียวกัน จากการสำรวจของการไฟฟ้าฝ่ายผลิต ในปี 2527 พบว่ามีปริมาณถ่านหินสำรองประมาณ 1,500 ล้านตัน

กระบวนการผลิตไฟฟ้า

(http://maemoh.egat.com/index_maemoh/index.php?content=knowledge)

อุปกรณ์ของโรงไฟฟ้า ประกอบด้วย

เครื่องอุ่นอากาศ (Air Heater) เป็นอุปกรณ์เพิ่มอุณหภูมิแก่อากาศก่อนที่จะเข้าไปช่วยในการเผาไหม้เชื้อเพลิง เครื่องอุ่นอากาศนี้ทำงานโดยรับความร้อนจากก๊าซร้อนที่ออกจากหม้อน้ำ และถ่ายความร้อนดังกล่าวให้กับอากาศ

แผงท่อรับความร้อน (Economizer) คือแผงท่อน้ำซึ่งทำให้น้ำที่เข้าไปในหม้อน้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้นอีกชั้นหนึ่ง แผงนี้จะติดตั้งอยู่บริเวณช่วงสุดท้ายก่อนที่ก๊าซร้อนที่เกิดจากการเผาไหม้จะออกจากตัวหม้อน้ำ เพื่อรับความร้อนจากก๊าซร้อนและถ่ายเทให้แก่ น้ำที่เข้าหม้อน้ำ

เครื่องแยกไอน้ำ (Boiler Drum) ลักษณะเป็นเหล็กหนา รูปแปดเหลี่ยมที่สามารถทนความดันและอุณหภูมิสูง ภายในเครื่องแยกไอน้ำมีอุปกรณ์ Cyclone Separator และ Steam Scrubber ทำหน้าที่แยกไอน้ำออกจากน้ำ โดยอาศัยหลักของแรงหนีศูนย์กลางและการเปลี่ยนทิศทางการไหล

หม้อน้ำ (Boiler) คือตัวเตาซึ่งมีท่อเหล็กทนต่อความดันและอุณหภูมิสูงประกอบกันเป็นผนัง 4 ด้านของเตา ภายในท่อเหล่านี้จะมีน้ำไหลวนอยู่ ส่วนบนของตัวเตามีแผงท่อไอน้ำแขวนลอย เป็นท่อรับไอน้ำที่ออกจากเครื่องแยกไอน้ำ (Boiler Steam Drum) มารับความร้อนจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงอีกครั้งเพื่อเพิ่มอุณหภูมิแก่ไอน้ำให้สูงขึ้นและส่งไอน้ำอุณหภูมิสูงนี้ออกจากหม้อน้ำไปยังท่อนำไอน้ำเพื่อไปหมุนเครื่องกังหันไอน้ำ

เครื่องกำเนิดไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้าติดตั้งอยู่ในแนวระดับเดียวกับเครื่องกังหันไอน้ำ โดยเพลลาของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะต่อโดยตรงเข้ากับเพลลาของเครื่องกังหันไอน้ำ เมื่อเพลลาเครื่องกังหันไอน้ำหมุนก็จะทำให้เพลลาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหมุนไปด้วย ที่เพลลาของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีตัวนำพันอยู่กับแกนเหล็ก ไฟฟ้ากระแสตรงจะถูกจ่ายให้กับตัวนำนี้ ดังนั้นจะเกิดสนามแม่เหล็กขึ้นที่เพลลาของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เมื่อเพลลาของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหมุน สนามแม่เหล็กก็หมุนไปด้วย สนามแม่เหล็กนี้จะหมุนไปตัดกับตัวนำอีกชุดหนึ่งซึ่งพันอยู่กับแกนเหล็กที่ติดอยู่รอบตัวถังของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ทำให้เกิดการเหนี่ยวนำและเกิดกระแสไฟฟ้าไหลในตัวนำที่ติดอยู่กับตัวเครื่องกำเนิดไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้จะส่งเข้าไปยังหม้อแปลงไฟฟ้าแรงดันสูงเพื่อจ่ายให้กับสายส่งแรงสูงต่อไป

เหมืองถ่านหินลิกลงในแม่เมาะ

เหมืองถ่านหินลิกลงในแม่เมาะเป็นเหมืองถ่านหินที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในประเทศไทย มีพื้นที่โครงการประมาณ 3,600 ไร่ แหล่งถ่านหินลิกลงในแม่เมาะเป็นแอ่งระหว่างหุบเขา มีลักษณะรีคล้ายรูปไข่ ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 135 ตารางกิโลเมตร ส่วนกว้างสุด 8.8 กิโลเมตร ส่วนยาวสุด 18.3 กิโลเมตร มีโครงสร้างธรณีวิทยาเป็นแบบกระทะหงาย ตอนกลางแอ่งมีระดับความลึกประมาณ 450 เมตร มีปริมาณถ่านหินลิกลงในสำรองที่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจทั้งสิ้น 1,152 ล้านเมตริกตัน เป็น

ถ่านหินที่มีค่าความร้อนประมาณ 2,639 แคลอรีต่อกรัม จากการวิเคราะห์ธาตุร่องรอย (Trace element) พบแร่ยูเรเนียม ฟลูออไรด์ โบรอน และสารหนู

การทำเหมืองถ่านหินลิกไนต์แม่เมาะจะใช้วิธีการทำเหมืองแบบเปิด (Open pit mining) คือ เหมืองที่ใช้เครื่องจักรเปิดหน้าดินออกเป็นชั้นๆ จนถึงชั้นถ่าน ก่อนที่จะขุดถ่าน และขนส่งถ่านขึ้นจาก บ่อเหมือง ปัจจุบันเหมืองแม่เมาะได้ทำการขุดขนถ่านจำนวนประมาณ 15-17 ล้านตัน วิธีการทำเหมือง แบบเปิดประกอบด้วย 3 กระบวนการ คือ

- 1) การเจาะระเบิด ในขั้นตอนนี้ต้องใช้รถเจาะดิน และวัตถุระเบิดช่วยเพื่อเปิดหน้าดิน และทำให้ดินอยู่ในสภาพที่ขุดขนได้สะดวก
- 2) การขุดขนดิน หน้าดินที่ปิดทับถ่านหินอยู่จะถูกขุดและขนไปกองไว้ในที่จัดเตรียม มีการประมาณว่าจะมีหน้าดินที่ต้องขุดขนประมาณ 217 ล้านลูกบาศก์เมตร การขุดขนจะใช้รถ ดัก และลำเลียงหน้าดินไปยังที่กองดินโดยรถบรรทุก จากนั้นดินจะถูกบดย่อยให้มีขนาด เล็กลงก่อนถูกลำเลียงโดยสายพานไปยังที่ทิ้งดิน
- 3) การขุดขนถ่าน หลังจากเปิดหน้าดินเรียบร้อยแล้วจะใช้รถขุดถ่านหินขึ้นมา ถ่านลิกไนต์ที่ ขุดจากเหมือง ถูกส่งเข้ามาบดในเครื่องย่อยถ่านจนได้ขนาดที่ต้องการ จากนั้นจะใช้ สายพานลำเลียงมากองไว้ยังลานกองย่อย และขังถ่าน (Coal Bunker) ในตัวโรงไฟฟ้าเพื่อ เตรียมใช้งานต่อไป

การป้องกันและควบคุมมลพิษอากาศของโรงไฟฟ้าแม่เมาะ

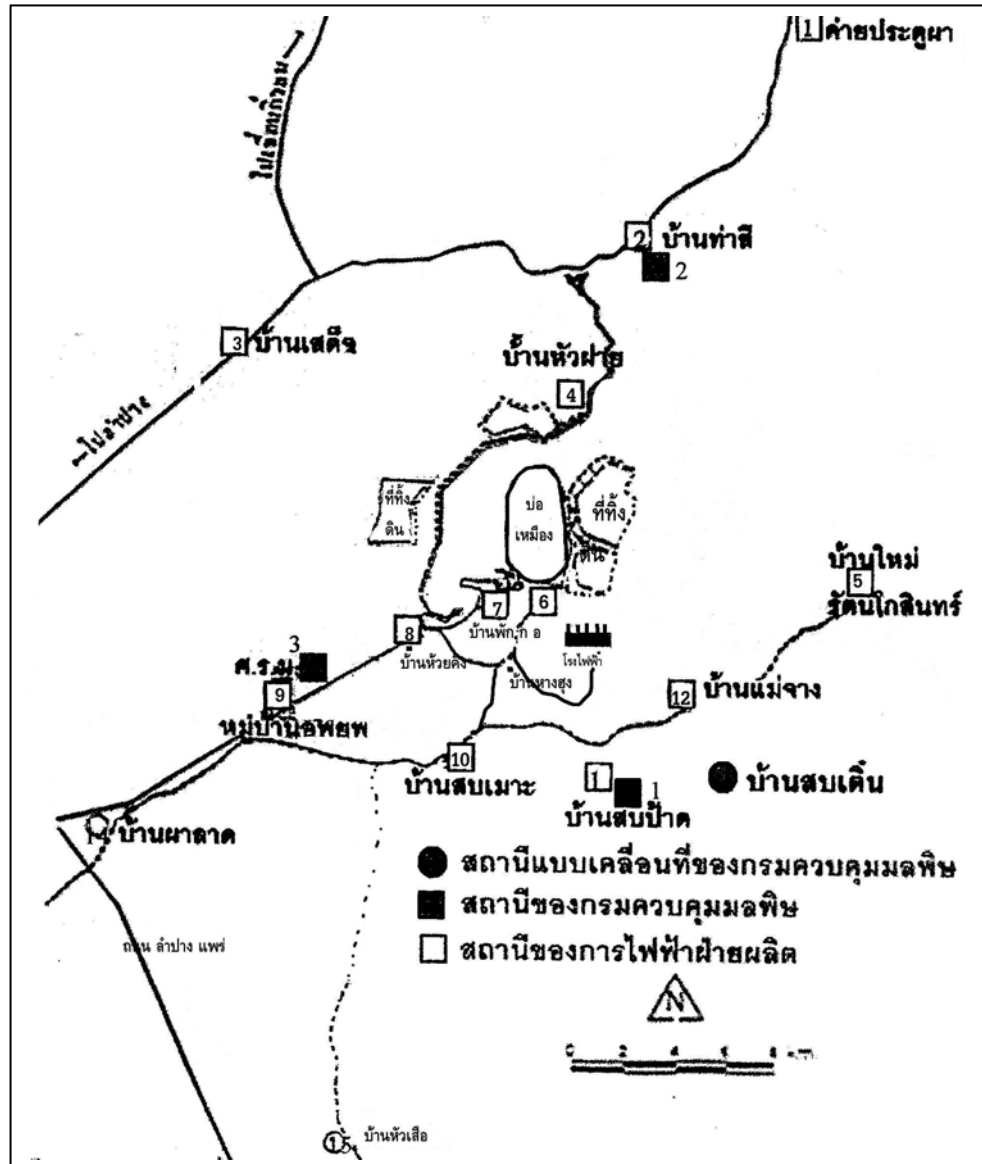
โรงไฟฟ้าแม่เมาะได้ดำเนินการป้องกันและควบคุมมลพิษอากาศโดยการกำหนดความสูงของ ปล่อง ติดตั้งเครื่องดักฝุ่น และเครื่องดักก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Flue Gas Desulfurization System : FGD) และติดตั้งสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศในบริเวณลุ่มแม่เมาะ

(http://maemoh.egat.com/index_maemoh/index.php?content=environment&topic=1)

1) สถานีตรวจวัดสภาพอุตุนิยมวิทยา การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยได้ตั้งสถานี ตรวจวัดอากาศในแอ่งแม่เมาะ เพื่อตรวจวัดสภาพอากาศในพื้นที่ ดัชนีที่ตรวจวัดได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความกดอากาศ ปริมาณน้ำฝน และทิศทางลม

2) สถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศ ปัจจุบันในพื้นที่อำเภอแม่เมาะ มีเครื่องตรวจวัดคุณภาพ อากาศในพื้นที่ปฏิบัติงานและชุมชน ทั้งหมด จำนวน 17 สถานี โดยเป็นของ กฟผ. 13 สถานี และกรม ควบคุมมลพิษ 4 สถานี (รูปที่ 2) ประกอบด้วย สถานีค่ายประจักษ์ สถานีบ้านท่าสี่ สถานีบ้านเสด็จ สถานีบ้านหัวฝาย สถานีบ้านใหม่รัตนโกสินทร์ สถานีตรวจคุณภาพอากาศหลัก สถานีบ้านกอ-ออ สถานีบ้านห้วยคิง สถานีศูนย์ราชการแม่เมาะ สถานีบ้านสบเมาะ สถานีบ้านสบป่าด สถานีบ้านแม่จาง และสถานีบ้านหางสูง สำหรับกรมควบคุมมลพิษได้ติดตั้งเครื่องตรวจวัดคุณภาพอากาศในพื้นที่ที่คาด

ว่าจะได้รับผลกระทบอีก 4 แห่ง คือ สถานีอนามัยบ้านสบป่าด สถานีบ้านท่าสี่ สถานีการประปาแม่เมาะ และสถานีบ้านสบเดิน (วิทยาลัยการสาธารณสุข จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544)



รูปที่ 2 สถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศแม่เมาะ

การตรวจวัดคุณภาพอากาศเป็นชนิดต่อเนื่องตลอดเวลา (Real time monitoring) และเชื่อมโยงผลการตรวจวัดให้สามารถอ่านค่าได้ตลอด 24 ชั่วโมง ที่ห้องศูนย์ควบคุมการเดินเครื่องของโรงไฟฟ้าแม่เมาะ และโรงพยาบาลแม่เมาะ มลพิษที่ตรวจวัด ได้แก่ ฝุ่นละอองรวม (TSP) ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 10 ไมครอน (PM10) ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_x) โดยใช้มาตรฐานคุณภาพอากาศทั่วไปของประเทศเป็นเกณฑ์ สารมลพิษที่ตรวจวัด คือ

- **ปริมาณฝุ่นละอองรวม (TSP)** ทำการตรวจวัดจำนวน 12 สถานี แบ่งเป็นเขตพื้นที่ปฏิบัติงานหลัก 3 สถานี คือ 1) สถานีตรวจคุณภาพอากาศหลักบ้านพักกฟผ. 2) บ้านพัก กอ-อ และ 3) บ้านพักห้วยคิง และ เขตหมู่บ้าน/ชุมชน อีก 9 สถานี ได้แก่ 4) ค่ายประจักษ์ 5) บ้านท่าสี 6) บ้านหัวฝาย 7) บ้านสบป่าด 8) ศูนย์ราชการแม่เมะ 9) บ้านเสด็จ 10) บ้านสบเมะ 11) บ้านแม่จาง และ 12) บ้านใหม่รัตนโกสินทร์ และเปรียบเทียบกับเกณฑ์คุณภาพอากาศทั่วไป โดยคิดเป็นค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง และค่าเฉลี่ยรายปี
- **ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 10 ไมครอน (PM10)** ทำการตรวจวัดจำนวน 4 สถานี ได้แก่ สถานีศูนย์ราชการแม่เมะ บ้านสบป่าด บ้านหัวฝาย และสถานีตรวจคุณภาพอากาศหลัก โดยคิดเป็นค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง และค่าเฉลี่ยรายปี
- **ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂)** ทำการตรวจวัดจำนวน 12 สถานีเท่ากับการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองรวม และใช้สถานีร่วมกัน โดยคิดเป็นค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง
- **ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂)** ทำการตรวจวัดจำนวน 4 สถานี คือ บ้านพักห้วยคิง บ้านหัวฝาย ศูนย์ราชการแม่เมะ และสถานีบ้านสบป่าด และเปรียบเทียบกับเกณฑ์คุณภาพอากาศทั่วไป โดยคิดเป็นค่าเฉลี่ย รายชั่วโมง 24 ชั่วโมง และค่าเฉลี่ยรายปี

มาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากโรงไฟฟ้าแม่เมะ

กลุ่มการผลิตกระแสไฟฟ้า	ค่าเฉลี่ยของอากาศเสียที่ปล่อยทิ้ง		
	ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (ส่วนในล้านส่วน)	ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจนซึ่ง คำนวณผลในรูปของ ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (ส่วนในล้านส่วน)	ฝุ่นละออง (มีลิกิริ้มต่อ ลูกบาศก์เมตร)
กลุ่มที่ 1 (หน่วยการผลิตที่ 1-3)	1,300	500	180
กลุ่มที่ 2 (หน่วยการผลิตที่ 4-7)	320	500	180
กลุ่มที่ 3 (หน่วยการผลิตที่ 8-13)			

ที่มา: ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2544) เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากโรงไฟฟ้าแม่เมะ

มาตรฐานคุณภาพอากาศ

สารมลพิษ	ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นในเวลา	ค่ามาตรฐาน
ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO ₂)	1 ชั่วโมง	ไม่เกิน 0.17 ppm. (0.32 มก./ลบ.ม.)
ก๊าซโอโซน (O ₃)	1 ชั่วโมง	ไม่เกิน 0.10 ppm. (0.20 มก./ลบ.ม.)
	8 ชั่วโมง	ไม่เกิน 0.07 ppm. (0.14 มก./ลบ.ม.)
	1 ปี	ไม่เกิน 0.04 ppm. (0.10 มก./ลบ.ม.)
ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO ₂)	24 ชั่วโมง	ไม่เกิน 0.12 ppm. (0.30 มก./ลบ.ม.)
	1 ชั่วโมง	ไม่เกิน 0.3 ppm. (780 มก./ลบ.ม.)
ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน	24 ชั่วโมง	ไม่เกิน 0.12 มก./ลบ.ม.
	1 ปี	ไม่เกิน 0.05 มก./ลบ.ม.
ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน	24 ชั่วโมง	ไม่เกิน 0.33 มก./ลบ.ม.
	1 ปี	ไม่เกิน 0.10 มก./ลบ.ม.

ที่มา : 1. ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ.2538) เรื่อง กำหนดมาตรฐาน

คุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535 ประกาศในกิจจานุเบกษา เล่ม 112 ตอนที่ 52ง วันที่ 25 พฤษภาคม พ.ศ.2538

2. ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 (พ.ศ.2547) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535 ประกาศในกิจจานุเบกษา เล่ม 121 ตอนพิเศษ 104ง วันที่ 22 กันยายน พ.ศ.2547

3. ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 28 (พ.ศ.2550) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535 ประกาศในกิจจานุเบกษา เล่ม 124 ตอนพิเศษ 58ง วันที่ 14 พฤษภาคม พ.ศ.2550

บทที่ 3

มลพิษและผลกระทบทางสุขภาพ

กิจกรรมของเหมืองถ่านหินและโรงไฟฟ้าทำให้เกิดมลพิษหลายชนิด ขึ้นอยู่กับกระบวนการผลิตและเทคโนโลยีที่ใช้ดำเนินการ ตลอดจนมาตรการควบคุมมลพิษ ประเภทของมลพิษ ระดับความเข้มข้น และระยะเวลาการสัมผัสมลพิษจะเป็นตัวกำหนดปัญหาสุขภาพที่เกิดตามมา ดังนั้นข้อมูลเกี่ยวกับมลพิษจึงมีส่วนสำคัญในการกำหนดการเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพ การศึกษาครั้งนี้ได้ทบทวนเอกสารและงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ พบว่าโรงไฟฟ้าและเหมืองถ่านหินจะทำให้เกิดมลพิษและสิ่งคุกคามสุขภาพที่สำคัญ ดังนี้

1. ฝุ่นละออง (Particulate matter)

ฝุ่นละอองเกิดขึ้นได้จากหลายขั้นตอนในกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้า และการทำเหมือง ที่สำคัญคือ การขุด การถล่ม และการเผาถ่านหิน การปลดปล่อยฝุ่นละอองจะขึ้นกับหลายปัจจัย ได้แก่ กระบวนการผลิต และเทคโนโลยีที่ใช้ ชนิดและความชื้นของถ่านหิน ฤดูกาล เป็นต้น ฝุ่นละอองที่มีขนาดใหญ่ก่อให้เกิดปัญหาความเดือดร้อนรำคาญ ส่วนฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนสามารถเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจของมนุษย์ได้ และอาจก่อให้เกิดการระคายเคือง และทำให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพได้หลายลักษณะ อันตรายของฝุ่นละอองมีทั้งชนิดเฉียบพลัน (Acute effect) และเรื้อรัง (Chronic effect) ผลกระทบต่อสุขภาพที่สำคัญของฝุ่นละออง มีดังนี้ (วิทยาลัยการสาธารณสุข จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544)

ผลกระทบต่อร่างกายชนิดเฉียบพลัน (Acute effect)

- เพิ่มการเกิดอาการทางระบบทางเดินหายใจมากขึ้น เช่น การไอ
- ทำให้ผู้ที่เป็โรคหอบหืดมีอาการกำเริบขึ้น เช่น การหายใจเสียงวี๊ด และการใช้ยาขยายหลอดลมมากขึ้น
- การลดลงของสมรรถภาพปอด (Pulmonary function) ของเด็กที่เป็นโรคหอบหืด
- ระคายเคืองตา คอ และจมูก

ผลกระทบต่อร่างกายชนิดเรื้อรัง (Chronic effect)

- ทำให้สมรรถภาพปอด (Pulmonary function) ลดลงทั้งในเด็กและผู้ใหญ่
- ทำให้เกิดโรคหลอดลมอักเสบเรื้อรัง (Chronic bronchitis)
- ทำให้เกิดโรคหอบหืด (Asthma)

- ทำให้เกิดโรคถุงลมโป่งพอง (Pulmonary emphysema)
- เพิ่มอัตราการเสียชีวิตในคนปกติและผู้ที่มีโรคประจำตัว

2. ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂)

ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์เป็นก๊าซไม่มีสี มีกลิ่นฉุนแสบจมูก จะรวมตัวกับน้ำเป็นกรดกำมะถัน เมื่ออากาศมีความชื้นเพียงพอ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์จะทำอันตรายต่ออวัยวะทุกระบบที่ก๊าซนี้แทรกซึมผ่าน ในกรณีที่มีความเข้มข้นของก๊าซสูงจะทำให้เส้นขนในระบบทางเดินหายใจ (Cilia) เคลื่อนไหวช้าลง เป็นเหตุให้ประสิทธิภาพของการขจัดฝุ่นละอองของท่อทางเดินหายใจลดลง ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์มีผลกระทบต่อร่างกายอย่างเฉียบพลัน และเรื้อรัง (วิทยาลัยการสาธารณสุข จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544)

ผลกระทบต่อร่างกายชนิดเฉียบพลัน (Acute effect)

- ทำให้เกิดการระคายเคืองจมูก หอบหืด ตา ผิวน้ำ ทำให้อาการหายใจไม่สะดวก ไอ และมีเสมหะเพิ่มขึ้น
- ทำให้เกิดการระคายเคือง เป็นผื่นคันหรือลมพิษ

ผลกระทบต่อร่างกายชนิดเรื้อรัง (Chronic effect)

- ทำให้เกิดการติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจส่วนบน
- ทำให้สูญเสียการได้กลิ่นและรส
- ปอดบวมน้ำ (Pulmonary Edema) ผู้ป่วยอาจติดเชื้อปอดบวมตามมาในระยะหลัง
- ทำให้เกิดภาวะหอบหืดอักเสบเรื้อรัง และเกิดพังผืดข้างในปอด
- เมื่อสัมผัสพร้อมกับอนุภาคมลสาร (Particulate Matter) พบว่ามีความสัมพันธ์กับการเพิ่มของความดันโลหิตตัวบน
- ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์จะเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยมากขึ้นถ้าอยู่ร่วมกันกับสารก่อมลพิษอื่น เช่น อนุภาคมลสาร (Particulate Matter) ทำให้เกิดโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง ไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) ทำให้อัตราการโรคระบบทางเดินหายใจและการขาดโรงเรียนของเด็กนักเรียน และขาดงานในผู้ใหญ่สูงขึ้น โอโซน (O₃) ซัลเฟต (SO₄²⁻) ทำให้สมรรถภาพปอดลดลง ละอองไอกรด (Acid Aerosol) และฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM-10)

3. ออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x)

ออกไซด์ของไนโตรเจนที่เจือปนอยู่ในอากาศมีหลายชนิด ได้แก่ ไนตรัสออกไซด์ (N₂O) ไนตริกออกไซด์ (NO) ไดไนโตรเจนไดรอกไซด์ (N₂O₃) ไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) ไดไนโตรเจนไดออกไซด์ (N₂O₂) ไดไนโตรเจนเตตราออกไซด์ (N₂O₄) และ ไดไนโตรเจนเพนต็อกไซด์ (N₂O₅)

(พัฒนา มูลพฤกษ์, 2541) ออกไซด์ของไนโตรเจนที่พบมากที่สุดคือ ไนตริกออกไซด์ (NO) และ ไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) นอกจากออกไซด์ของไนโตรเจนจะทำให้เกิดฝุ่นขนาดเล็กและก๊าซโอโซนแล้ว เมื่อรวมตัวกับไอน้ำก๊าซเหล่านี้จะทำให้เกิดกรดไนตริก มีฤทธิ์ระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจ ผลกระทบต่อร่างกายของออกไซด์ของไนโตรเจนสรุปได้ดังนี้

ผลกระทบต่อร่างกายชนิดเฉียบพลัน (Acute effect)

- ระคายเคืองและเพิ่มความต้านทานของทางเดินหายใจ ทำให้เกิดอาการไอ แน่นหน้าอก และหลอดลมตีบ
- ผู้ป่วยด้วยโรคหอบหืดอาจมีอาการหอบหืดเร็วขึ้น
- ทำให้เกิดโรคหลอดลมอักเสบ

ผลกระทบต่อร่างกายชนิดเรื้อรัง (Chronic effect)

- อาจเกิดอาการเจ็บป่วยเรื้อรัง เช่น ปวดศีรษะ ง่วงเหงา เบื่ออาหาร อ่อนเพลีย ท้องผูก เป็นแผลของเยื่อในปากและคอ
- ทำให้เกิดโรคหลอดลมหรือปอดบวม

4. ก๊าซโอโซน (O₃)

ก๊าซโอโซนเกิดจากปฏิกิริยาเคมีระหว่างสารประกอบไฮโดรคาร์บอนและก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน โดยมีแสงแดดเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ก๊าซโอโซนจะเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาของเม็ดเลือดแดง ทำให้เกิดความผิดปกติของโลหิตทั้งทางกายภาพและชีวเคมี ทำให้ผนังเม็ดเลือดแดงเปราะและเกิดผลร้ายต่อระบบเอ็นไซม์ในเซลล์ และเป็นตัวเร่งให้เกิดเมธิโมโกลบินเมื่อสัมผัสกับก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ นอกจากนี้ยังพบว่า ก๊าซโอโซนระคายเคืองต่อระบบหายใจไม่ว่าจะเป็นในขณะที่มีการออกกำลังกายหรือไม่ก็ตาม ผลกระทบทางสุขภาพที่สำคัญของโอโซนสรุปได้ดังนี้

- ระคายเคืองตา
- ทำให้การทำงานของปอดและระบบหายใจผิดปกติ โดยเฉพาะผู้เป็นโรคปอดเรื้อรัง
- เสริมฤทธิ์กับก๊าซพิษชนิดอื่น เช่น ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ทำให้เกิดโรคปอดบวม
- ระคายเคืองระบบทางเดินหายใจ และในผู้ป่วยที่เป็นโรคหอบหืด ทำให้มีอาการมากขึ้น
- เพิ่มอัตราการเข้าโรงพยาบาลด้วยโรคระบบทางเดินหายใจ โดยเฉพาะในกลุ่มคนชรา

5. ผลกระทบร่วมของก๊าซ SO₂ NO_x O₃ และ ฝุ่นละออง

ในสภาพสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่จริงอาจมีสารมลพิษเกิดขึ้นพร้อมกันหลายชนิด ทำให้เกิดผลกระทบที่มากขึ้น หรือแตกต่างจากผลกระทบจากมลพิษแต่ละตัว ผลกระทบร่วมของสารมลพิษ สรุปได้ดังนี้

- ซัลเฟอร์ไดออกไซด์และฝุ่นมีผลต่อการไอ และการหายใจมีเสียงวี๊ดมากขึ้น ทำให้สมรรถภาพปอดลดลงทั้งในผู้ที่สูบบุหรี่และไม่สูบบุหรี่ และทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของความดันโลหิตตัวบน การเกิดโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (COPD)
- ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์และไนโตรเจนไดออกไซด์ ทำให้อัตราการเกิดอาการทางเดินหายใจ และการขาดเรียนสูงขึ้น เพิ่มอัตราการเข้าโรงพยาบาลด้วยโรคหอบหืดในเด็กที่ป่วยเป็นโรคหอบหืด
- ไนตริกออกไซด์และฝุ่น ทำให้เกิดความเสี่ยงของภาวะหลอดลมอุดกั้นในผู้ที่ป่วยเป็นโรคหอบหืด และโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง
- ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ซัลเฟต และฝุ่นละออง ทำให้สมรรถภาพปอดในเด็กลดลง และอัตราการรักษาในแผนกผู้ป่วยนอกมากขึ้น
- ฝุ่นละออง ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และไนโตรเจนไดออกไซด์ เพิ่มอัตราความชุกของโรคระบบทางเดินหายใจส่วนล่าง
- SO_2 และ O_3 หรือ PM_{10} SO_2 และ O_3 ทำให้อัตราการตายจากโรคหัวใจและหลอดเลือดสูงขึ้น

6. โรคและผลกระทบจากมลพิษทางน้ำ

การทำเหมืองอาจสร้างผลกระทบต่อปริมาณและคุณภาพของน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน การขุดถ่านหินในชั้นใต้ดินลึกๆ อาจมีผลต่อโครงสร้างของชั้นน้ำใต้ดิน ทำให้ทิศทางการไหลและปริมาณน้ำใต้ดินเปลี่ยนแปลง อาจทำให้เกิดการปนเปื้อนต่อแหล่งน้ำ จากน้ำทิ้งที่มีสภาพเป็นกรดและมีตะกอนดินสูง น้ำทิ้งจากการทำเหมืองจะส่งผลกระทบต่อความชุ่ม และการตื้นเขินของแหล่งน้ำจากการสะสมของตะกอนดิน ทำให้สภาพความเป็นกรดด่างของแหล่งน้ำเปลี่ยนไป นอกจากนี้ยังอาจทำให้แหล่งน้ำปนเปื้อนด้วยเชื้อโรค แบคทีเรีย และสารเคมีที่เกิดจากการขุดถ่านหิน นอกจากนี้ที่น้ำเป็นห่วงที่สุดคือการปนเปื้อนด้วยโลหะหนัก เช่น ตะกั่ว แมงกานีส แคดเมียม สารหนู และปรอท รวมถึงสารกัมมันตภาพรังสีด้วย (World Coal Institute, 2005c)

จากการสำรวจน้ำบ่อต้นใน 3 หมู่บ้าน ซึ่งคาดว่าจะได้รับผลกระทบจากการทำเหมืองคือบ้านหัวฝาย เนื่องจากตั้งอยู่ใกล้เหมือง และบ้านหางสูง และบ้านห้วยเป็ด เนื่องจากอยู่ท้ายน้ำ โดยการเก็บตัวอย่างหมู่บ้านละ 3 บ่อ พบว่า น้ำมีความกระด้างรวม (Total hardness) ปริมาณมวลสารทั้งหมด (Total solids) ซัลเฟต แมงกานีส และอีโคไล สูงเกินมาตรฐานน้ำบาดาลที่บริโภคได้ของกรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม ซึ่งคาดว่าซัลเฟตในน้ำบ่อต้นเหล่านี้ อาจมาจากน้ำขุมเหมืองซึ่งมีค่าซัลเฟตสูง ส่วนสารมลพิษอื่นๆ ไม่มีข้อมูลเพียงพอที่พิสูจน์ได้ว่าเกิดจากการปนเปื้อนจากน้ำขุมเหมือง (คณะทำงานตรวจสอบผลกระทบฯ, 2541)

7. ผลกระทบจากมลภาวะทางเสียง

มลพิษทางเสียงเกิดขึ้นเนื่องจากสองส่วน ได้แก่ จากการผลิตกระแสไฟฟ้าและจากการทำเหมือง ในส่วนการผลิตไฟฟ้าประกอบด้วยเครื่องจักรกลขนาดใหญ่ และในการทำงานจะเป็นแหล่งกำเนิดของเสียง (วิทยาลัยการสาธารณสุข จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544) ผลกระทบจากเสียงอาจเป็นไปได้ในสองกรณีคือ เกิดความรู้สึกเดือดร้อนรำคาญ และเกิดภาวะหูเสื่อมหรือสูญเสียการได้ยิน ซึ่งกรณีหลังนี้จะเกิดก็ต่อเมื่อได้สัมผัสกับเสียงดังเกินมาตรฐาน หรืออยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีเสียงดังต่อเนื่องเป็นเวลานาน ส่วนใหญ่มักเกิดกับคนงานที่ทำงานกับยานพาหนะ หรือเครื่องจักรที่ใช้ขุดเจาะ หรือคนงานที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการใช้ระเบิด สภาพการทำงานที่อากาศร้อนและการไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันจะทำให้ปัญหานี้รุนแรงขึ้น

ประชาชนที่อยู่อาศัยบริเวณใกล้เคียงพื้นที่ทำเหมืองอาจได้ยินเสียงดังจากการระเบิดหน้าดินจากเสียงของเครื่องจักรและเสียงจากรถบรรทุก เสียงเหล่านี้อาจทำให้ประชาชนในท้องถิ่นรู้สึกเดือดร้อนรำคาญ โดยเฉพาะถ้าเสียงดังเกิดขึ้นในช่วงเวลาพักผ่อนของประชาชน

สืบเนื่องมาจากการร้องเรียนของราษฎรในหมู่บ้านหัวฝาย ว่าได้รับความเดือดร้อนรำคาญจากเสียงดัง กรมควบคุมมลพิษจึงได้ตรวจวัดเสียงที่บ้านหัวฝาย 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ตรวจวัดระหว่างวันที่ 21 กุมภาพันธ์ ถึง 16 มีนาคม 2540 ระดับเสียงเฉลี่ย (Leq) 24 ชั่วโมงที่ตรวจพบอยู่ระหว่าง 47-52 เดซิเบลเอ ไม่เกินมาตรฐานเสียงทั่วไปที่กำหนดให้ไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ ส่วนระดับเสียงดังในระหว่างกลางวัน-กลางคืน (Ldn) มีค่าระหว่าง 52-58 เดซิเบลเอ สูงกว่าค่ามาตรฐาน (55 เดซิเบลเอ) ที่เสนอแนะโดยองค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมของอเมริกา (USEPA) จำนวน 11 วันจากการตรวจวัดทั้งหมด 24 วัน แสดงว่าเสียงดังอยู่ในระดับที่อาจก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญและรบกวนความสงบของชาวบ้านได้ (คณะกรรมการตรวจสอบผลกระทบฯ, 2541)

ครั้งที่ 2 ตรวจวัดเมื่อวันที่ 9-12 กันยายน 2541 โดยตรวจวัดเสียงดังที่หมู่บ้านหัวฝายเปรียบเทียบกับระดับเสียงพื้นฐาน ซึ่งในกรณีนี้ใช้ระดับเสียงที่วัดได้ที่หมู่บ้านท่าสี่เป็นตัวแทนหมู่บ้านที่ไม่ได้รับผลกระทบจากการทำเหมืองแม่เมาะ ผลการตรวจวัดพบว่า ระดับเสียงพื้นฐาน (L90) ในแต่ละชั่วโมงที่หมู่บ้านท่าสี่มีค่าอยู่ระหว่าง 30-54 เดซิเบลเอ ส่วนระดับเสียงดังที่หมู่บ้านหัวฝายมีค่าระหว่าง 43-64 เดซิเบลเอ ค่าความแตกต่างระหว่างเสียงดังและเสียงพื้นฐานอยู่ระหว่าง 7-22 เดซิเบลเอ เกินมาตรฐานที่กำหนดให้มีความแตกต่างได้ไม่เกิน 10 เดซิเบลเอ แสดงว่า การทำเหมืองทำให้เกิดเสียงดังที่อาจรบกวนประชาชนที่อยู่อาศัยที่หมู่บ้านหัวฝายได้ (คณะกรรมการตรวจสอบผลกระทบฯ, 2541) ซึ่งถ้าระดับเสียงดังที่ได้นั้นเกินมาตรฐาน อาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระบบประสาทหู ทำให้เกิดโรคหรือภาวะหูเสื่อมได้เช่นเดียวกับคนงานเหมือง (ชัชวาลย์ จันทรวิจิตร และคณะฯ, 2546)

8. อุบัติเหตุ และการได้รับบาดเจ็บ

ปัญหาการเกิดอุบัติเหตุและการได้รับบาดเจ็บจากการทำเหมืองเปิดอาจแบ่งออกได้เป็น สอง ลักษณะ คือ อุบัติเหตุที่เกิดกับคนงานเหมืองและอุบัติเหตุกับคนภายนอกเหมือง หรือประชาชนทั่วไป อุบัติเหตุที่เกิดภายในเหมืองอาจเกิดจากการใช้อุปกรณ์และเครื่องจักรขนาดใหญ่ และ อุบัติเหตุจากยานพาหนะที่ใช้ในการขุดและขนถ่ายหน้าดินและถ่านหินภายในเหมือง นอกจากนี้คนงานอาจได้รับบาดเจ็บจากหินกระเด็น หรือหินตกใส่ การลื่นหกล้ม หรือไฟฟ้าลัดวงจร รวมไปถึงผลกระทบจากการทำงานกลางแจ้ง ความร้อนจากแสงแดด และการทำงานที่ต้องใช้กำลังมาก ซึ่งอาจทำให้ร่างกายระบายความร้อนไม่ทัน ทำให้เกิดอาการเป็นลมหมดสติเนื่องจากอุณหภูมิร่างกายสูงผิดปกติ หรือ เกิดตะคริว เนื่องจากร่างกายขาดเกลือแร่จากการสูญเสียเหงื่อมากเกินไป

ในส่วนของบริษัทที่อยู่ที่ใกล้เคียงและที่อาศัยอยู่ในเส้นทางที่ใช้ขนส่งถ่านหิน อาจได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจากการขนส่งถ่านหิน หรือการสัญจรของยานพาหนะอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำเหมือง การเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของยานพาหนะ โดยเฉพาะการสัญจรของรถบรรทุกขนาดใหญ่ นอกจากนี้ประชาชนทั่วไปอาจได้รับอันตรายจากการบุกรุกเข้าไปในบริเวณที่ทำเหมือง อาจได้รับอันตรายจากเศษหินกระเด็นในขณะการขุด และระเบิดหิน อาจพลัดตกลงไปในหลุมบ่อที่มีน้ำขัง หรือการพลัดตกจากหน้าผา หรือพลัดตกในบริเวณที่ดินมีการอัดตัวไม่มั่นคง (ชัชวาลย์ จันทรวิจิตร และคณะ^๑, 2546)

9. ผลกระทบจากแรงสั่นสะเทือน

การทำเหมืองจะต้องมีการใช้ระเบิด และเครื่องจักรขนาดใหญ่ รวมทั้งรถบรรทุกในการขุดและขนส่งถ่านหิน แรงสั่นสะเทือนจากการระเบิดและการทำงานของเครื่องจักรและยานพาหนะต่างๆ เหล่านี้ อาจทำให้บ้านเรือนรวมทั้งสิ่งปลูกสร้างอื่นๆ ที่อยู่ใกล้เคียงได้รับความเสียหาย ทำให้ประชาชนเกิดความวิตกกังวล และรู้สึกเดือดร้อนรำคาญ

จากการสำรวจความสั่นสะเทือนเมื่อขุดดินและถ่านหินที่บริเวณขอบเหมืองและที่วัดห้วยคิง โดยใช้วัดทุกระเบิด 50-110 กิโลกรัม/DELAY พบว่า ค่า Peak particle velocity มีค่าเท่ากับ 16.4 มิลลิเมตร/วินาที และ 0.127 มิลลิเมตร/วินาที ตามลำดับ เมื่อเทียบกับมาตรฐาน DIN 4150 สำหรับผลกระทบต่ออาคาร พบว่าค่าที่วัดได้ที่ขอบเหมืองอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงหรือเกินมาตรฐานสำหรับอาคารที่อยู่อาศัย และอาคารที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบจากความสั่นสะเทือน แต่ที่วัดห้วยคิงระดับความสั่นสะเทือนต่ำกว่ามาตรฐาน อย่างไรก็ตามถ้านำค่าที่วัดได้ทั้งสองมาเปรียบเทียบกับอีกมาตรฐานหนึ่ง คือมาตรฐาน ISO 2631-2 ซึ่งกำหนดให้ที่ความถี่ 8-100 Hz ค่า Peak particle velocity ไม่ควรเกิน 0.1 มิลลิเมตร/วินาที พบว่า ความสั่นสะเทือนที่วัดได้ที่บริเวณขอบเหมืองและที่วัดห้วยคิง เกิน

มาตรฐาน รายงานระบุว่าความสั่นสะเทือนระดับนี้จะเกิดขึ้น 1-2 ครั้งต่อวันเท่านั้น (บริษัทเอเชียนเอ็นไวรอนเมนทัลโปรดักส์ จำกัด, 2542)

10. ความเดือดร้อนรำคาญจากกลิ่น

ชาวบ้านที่บ้านหัวฝายได้ร้องเรียนว่าได้รับความเดือดร้อนรำคาญจากกลิ่นเหม็น และมีความหวาดระแวงว่าการอยู่ในสภาพแวดล้อมดังกล่าวจะมีต่อผลกระทบต่อสุขภาพ ผลการสำรวจของคณะทำงานตรวจสอบผลกระทบจากการดำเนินงานตามโครงการขยายเหมืองแม่เมาะสำหรับโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง (2541) รายงานว่ามีกลิ่นเหม็นเล็กน้อยจากการลุกติดไฟตามธรรมชาติของถ่านหิน แต่เนื่องจากในปัจจุบันยังไม่มีเกณฑ์การประเมินปัญหาเรื่องกลิ่น และคณะทำงานมีข้อมูลไม่เพียงพอที่จะสรุปในประเด็นนี้ และเสนอแนะให้มีการศึกษาข้อมูลเพิ่มเติม

11. การศึกษาทางด้านระบาดวิทยาที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบทางสุขภาพจากโรงไฟฟ้าและเหมืองถ่านหิน การศึกษาในประเทศ

จากการศึกษาของวิทยาลัยการสาธารณสุข (2544) เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างการสัมผัสมลพิษในระยะยาวกับโรคในระบบทางเดินหายใจในเด็กและผู้ใหญ่ที่อยู่บริเวณโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง เปรียบเทียบกับกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่ควบคุมที่อยู่ห่างไกลออกไป โดยติดตามเฝ้าระวังคุณภาพสิ่งแวดล้อม และตรวจวัดสุขภาพของกลุ่มตัวอย่าง ที่เป็นผู้ใหญ่ (อายุมากกว่า 15 ปี) จำนวน 4,957 คน และเด็กอายุต่ำกว่า 15 ปี 3,294 คน เป็นเวลา 5 ปี พบว่า ประชาชนที่อยู่รอบๆ โรงไฟฟ้าแม่เมาะมีความเสี่ยงต่อการเกิดอาการทางระบบทางเดินหายใจมากกว่าประชาชนที่อยู่ในพื้นที่ควบคุม ยกตัวอย่างเช่น อาการไอเรื้อรัง พบว่าผู้ใหญ่ที่อยู่รอบๆ บริเวณโรงไฟฟ้าแม่เมาะมีความเสี่ยงที่จะเกิดอาการไอเรื้อรังมากกว่าผู้ใหญ่ที่อยู่ในพื้นที่ควบคุมถึง 3 เท่า ส่วนในเด็กก็เช่นเดียวกัน ความเสี่ยงในเด็กที่อยู่ใกล้บริเวณโรงไฟฟ้าแม่เมาะมีมากกว่าเด็กที่อยู่ห่างไกลออกไป 3.7 เท่า อาการอื่นๆ ที่พบว่ามีความเสี่ยง ได้แก่ มีเสมหะเรื้อรัง หายใจมีเสียงวี๊ด หอบหืดอักเสบ หอบหืด ไอ และมีเสมหะ (ตารางที่ 1)

นอกจากนี้จากผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของอาการทางหายใจแบบเฉียบพลัน และสมรรถภาพปอด เปรียบเทียบกับการรับสัมผัสมลพิษในแต่ละวัน พบว่า PM_{10} และ SO_2 มีผลต่ออัตราเสี่ยง (OR) ต่อการเกิดอาการทางระบบหายใจอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย PM_{10} จะมีผลกระทบต่อกลุ่มเด็กมากกว่ากลุ่มผู้ใหญ่ ยกตัวอย่างเช่น ในปี พ.ศ. 2540 ตรวจพบว่าในกลุ่มเด็ก มีอัตราเสี่ยงต่ออาการหายใจมีเสียงวี๊ดเท่ากับ 1.02 สูงกว่าในผู้ใหญ่มีอัตราเสี่ยงเท่ากับ 1.0008 ส่วน SO_2 จะมีผลเฉพาะในกลุ่มผู้ใหญ่เท่านั้น (ตารางที่ 2) นอกจากนี้ยังพบว่าในกลุ่มตัวอย่างทั้งเด็กและผู้ใหญ่ที่มีความไวต่อโรคระบบหายใจจะมีความเสี่ยงต่อการได้รับผลกระทบมากกว่าคนปกติถึงประมาณ 6-7 เท่าในกลุ่มเด็ก และ 2-3 เท่าในกลุ่มผู้ใหญ่ (วิทยาลัยการสาธารณสุข, 2544)

ตารางที่ 1 อัตราเสี่ยง Adjusted Odds Ratio (OR) และ 95% confidence interval
(95% CI) ของกลุ่มอาการทางระบบหายใจในผู้ใหญ่และเด็ก

อาการ	OR (95% CI)	
	ผู้ใหญ่	เด็ก
ไอเรื้อรัง	3.0 (2.4-3.8)	3.7 (2.3-5.8)
มีเสมหะเรื้อรัง	2.8 (2.3-3.6)	2.5 (1.7-3.7)
หายใจมีเสียงวี๊ด	2.7 (2.3-3.1)	2.3 (2.0-2.8)
หลอดลมอักเสบ	2.3 (1.2-2.8)	ไม่มีข้อมูล
หอบหืด	2.2 (1.6-3.0)	1.3 (1.0-1.7)
ไอ	2.1 (1.9-2.3)	1.7 (1.5-1.8)
มีเสมหะ	1.9 (1.7-2.1)	1.6 (1.5-1.8)

ที่มา: คัดแปลงมาจาก วิทยาลัยการสาธารณสุข, 2544, หน้า 25

ตารางที่ 2 อัตราเสี่ยง Odds Ratio (OR) ต่อการเกิดอาการทางระบบทางเดินหายใจที่เกิดจาก PM-10 และ SO₂

อาการ	OR ที่เพิ่มขึ้นเมื่อ PM-10 เพิ่มขึ้น 1 มก./ลบม.			OR ที่เพิ่มขึ้นเมื่อ SO ₂ เพิ่มขึ้น 1 มก./ลบม.		
	1 (พ.ศ.2538)	2 (พ.ศ.2539)	3 (พ.ศ.2540)	1 (พ.ศ.2538)	2 (พ.ศ.2539)	3 (พ.ศ.2540)
กลุ่มเด็ก						
หายใจมีเสียงวี๊ด	1.0187	6.6892	1.0178	-	-	-
URI	-	1.0109	-	-	-	-
LRI	-	1.0053	-	-	-	-
กลุ่มผู้ใหญ่						
หายใจมีเสียงวี๊ด	-	-	-	1.0139	-	-
URI	-	-	1.0008	1.0140	-	1.0038
LRI	-	-	-	1.0029	-	1.0142

ที่มา: วิทยาลัยการสาธารณสุข, 2544, หน้า 33

จากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานประชากร เพื่อสำรวจสถานะสุขภาพของประชาชนที่อาศัยอยู่รอบบริเวณโรงไฟฟ้าแม่เมาะใน 4 ตำบลของโรงไฟฟ้าแม่เมาะ และสถานะสุขภาพของประชาชนที่อาศัยอยู่ในอำเภอใกล้เคียง ซึ่งมีลักษณะภูมิประเทศและเศรษฐกิจคล้ายคลึงกับกลุ่มที่ศึกษา โดยทำการเก็บข้อมูล

ปีละ 1 ครั้งติดต่อกันเป็นระยะเวลา 5 ปี พบว่าการอาศัยอยู่รอบๆ โรงไฟฟ้าแม่เมาะมีความสัมพันธ์มากที่สุดกับการเกิดอาการไอเรื้อรัง ($OR=3.0$, $95\%CI=2.4-3.8$) มีเสมหะเรื้อรัง ($OR=2.8$, $95\% CI=2.3-3.6$) หายใจมีเสียงวี๊ด ($OR=2.7$, $95\%CI=2.3-3.1$) และมีความสัมพันธ์ปานกลางกับการเกิดหอบหืด ($OR=2.0$) และหลอดลมอักเสบ ($OR=2.0$) อย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มอาการที่มีความสัมพันธ์มากที่สุดคืออาการไอเรื้อรัง (วิทยาลัยการสาธารณสุข, 2544)

การศึกษาในต่างประเทศ

จากการทบทวนการศึกษาในต่างประเทศ พบรายงานที่ศึกษาถึงผลกระทบสุขภาพของประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่โรงไฟฟ้า สรุปได้ดังนี้

1) การศึกษาผลกระทบสุขภาพในชุมชนที่มีเหมืองถ่านหิน โดย WVU study

มหาวิทยาลัยเวอร์จิเนียตะวันตกได้ทำการศึกษาผลกระทบทางสุขภาพในชุมชนที่มีเหมืองถ่านหิน พบว่าประชาชนที่อาศัยในพื้นที่การทำเหมืองถ่านหินในรัฐ West Virginia มีอัตราการเกิดโรคไตปอด และความดันโลหิตสูง โดยพบว่า ชุมชนที่มีเหมืองถ่านหินจะมีความเสี่ยงเพิ่มขึ้นร้อยละ 70 ต่อการเป็นโรคไต ร้อยละ 64 ต่อการเป็นโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง และร้อยละ 30 ต่อการเป็นโรคความดันโลหิตสูง นอกจากนี้ยังพบว่าความเสี่ยงต่อการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลสำหรับโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ต่อการผลิตถ่านหินจำนวน 1,462 ตัน และ ประชาชนที่อาศัยในบริเวณเหมืองถ่านหินจะมีอัตราการตายสูงกว่าพื้นที่อื่น ผู้วิจัยเสนอแนะว่าประชาชนที่อาศัยในบริเวณเหมืองถ่านหินควรจะเข้าถึงบริการสุขภาพให้มากขึ้น และควรมีอากาศ น้ำที่สะอาด และมีมาตรฐานเรื่องสิ่งแวดล้อมที่ดี

2) การศึกษาผลกระทบทางสุขภาพจากโรงไฟฟ้าที่ใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงที่ได้รับเงินสนับสนุนจากหน่วยงานระหว่างประเทศ (Penny S., Bell J., & balbus J, 2006)

เป็นการศึกษาเพื่อประมาณการถึงผลกระทบทางสุขภาพจากโรงไฟฟ้าถ่านหินที่มีถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงได้รับเงินสนับสนุนจากหน่วยงานระหว่างประเทศ ของเพนนี่ เบลล์ และบาบาส (Penny S., Bell J., & balbus J, 2006) เพื่อประมาณการปลดปล่อยสารมลพิษ และจำนวนของผู้ที่เสียชีวิตจากโรคหัวใจ โรคปอด และมะเร็งปอด ในประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณโรงไฟฟ้าถ่านหินที่ได้รับเงินสนับสนุนจากหน่วยงานระหว่างประเทศ จำนวน 88 แห่ง โดยประเมินผลกระทบในประชาชนที่อาศัยอยู่ห่างจากเหมืองถ่านหินเป็นระยะทาง 50, 100, 200, 500 และ 1,000 กิโลเมตร โดยใช้โปรแกรม GIS

ผลการศึกษาพบว่ามลภาวะอากาศจากโรงไฟฟ้าที่ใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงทั้ง 88 แห่ง จะทำให้มีผู้เสียชีวิตจำนวน 6,000-10,700 ราย/ปี (ตารางที่ 1) เป็นผู้เสียชีวิต 5,700-10,000 ราย จากโรคหัวใจ

และ 300-700 รายจากมะเร็งปอด ทั้งนี้ผลกระทบจะขึ้นอยู่กับเทคโนโลยีการควบคุมมลพิษที่ใช้ ถ้าโรงไฟฟ้าทั้ง 88 แห่ง ใช้ Flue-Gas Desulfurization (FGD) ก็จะทำให้อัตราการตายลดลงเหลือ 2,710 ราย/ปี และพบว่าโรงไฟฟ้าที่ใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงจำนวน 3 แห่งที่ไม่มี FGD จะมีอัตราการตายมากที่สุด จำนวน 2,190 ราย/ปี ซึ่งผู้วิจัยได้สรุปว่าในการตัดสินใจให้งบประมาณสนับสนุนในการผลิตไฟฟ้า โดยเฉพาะในประเทศที่ยังมีการพัฒนาน้อย ควรจะมีการพิจารณาถึงผลกระทบทางสุขภาพเฉพาะพื้นที่ด้วย

ตารางที่ 3 การคาดประมาณจำนวนผู้เสียชีวิตด้วยโรคหัวใจและหลอดเลือดและมะเร็งปอด ซึ่งเป็นผลจากการปลดปล่อยมลพิษของโรงไฟฟ้า จำแนกตามชนิดของสารเคมี

Particulate Type	Exposure Variable	Attributable Health Outcomes		
	Emission Amount (millions of lb)	Cardiopulmonary Mortality (#cases)	Lung Cancer Mortality (#cases)	Total Deaths
PM (direct)	190	1,200	80	1,280
SO ₂ * (assumed+known FGD vs. only Known FGD)	4,100	4,400	200	4,600
	ถึง 7,100	ถึง 8,700	ถึง 600	ถึง 9,300
NO ₂	560	90	10	100
Total Deaths		5,700	300	6,000
		ถึง 10,000	ถึง 700	ถึง 10,700

3) การศึกษาการสัมผัสมลพิษจากการเผาถ่านหินในระยะก่อนคลอดต่อพัฒนาการของเด็กในประเทศจีน (Tang et. Al, 2008)

การศึกษานี้เป็นความก้าวหน้าทางวิชาการชั้นสูงที่นำระบาดวิทยาในระดับโมเลกุล (molecular epidemiology) มาใช้ศึกษาผลกระทบจากโรงไฟฟ้าถ่านหินต่อเด็กแรกเกิด พื้นที่ศึกษาคือ เมือง Tongliang ในประเทศจีน ซึ่งมีโรงไฟฟ้า Tongliang ตั้งอยู่ใจกลางเมือง และเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่สำคัญต่อพัฒนาการของเด็ก คือ PAHs (polycyclic aromatic hydrocarbons), ตะกั่ว และปรอท โรงไฟฟ้ามีการใช้ถ่านหินมากกว่า 20,000 ตันต่อปี และไม่มีเทคโนโลยีในการกำจัดมลพิษ ในปี 2004 โรงไฟฟ้าได้ปิดตัวลง ผู้วิจัยจึงเลือกที่จะศึกษาถึงผลกระทบต่อเด็กโดยการเปรียบเทียบก่อนและหลังการปิดกิจการโรงไฟฟ้า วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้คือเพื่อประเมินผลจากการปิดโรงไฟฟ้าต่อเด็กแรกเกิด

เป็นการศึกษาไปข้างหน้า (Cohort study) โดยมีระยะเวลาติดตาม 2 ปี ทำการศึกษาในเด็กที่เกิดจากผู้หญิงที่ไม่ได้สูบบุหรี่ อายุตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไป และอาศัยในระยะทาง 2.5 กิโลเมตร จากโรงผลิตไฟฟ้า รวบรวมข้อมูล โดยการสัมภาษณ์และเก็บเลือดจากสะดือ (Cord blood) มารดาและทารกจำนวน 133 คู่ และประเมินพัฒนาการเด็กโดยใช้ Gesell Development Schedule เมื่อเด็กมีอายุ 2 ขวบ

ผลการศึกษาพบว่า

- ข้อมูลการตรวจวัดในสิ่งแวดล้อมและตัวชี้วัดชีวภาพ (Biomarker) แสดงให้เห็นว่าหลังจากปิดโรงไฟฟ้า ระดับมลพิษอากาศลดลงอย่างมาก โดยเฉพาะ สาร PAHs และปรอท ระดับ benzo(a) pyrene ในช่วงก่อนปิดสูงกว่าในช่วงหลังปิดแล้วถึง 3.5 เท่า ระดับปรอทในสายสะดือลดลงอย่างมากหลังจากที่โรงไฟฟ้าปิดตัวลง
- เด็กที่เกิดในปี 2005 หลังจากที่โรงไฟฟ้าหยุดดำเนินการมีสุขภาพดีขึ้นและมีขนาดเส้นรอบศีรษะมากขึ้นอย่างชัดเจน
- พัฒนาการของเด็กมีความสัมพันธ์กับระดับของ PAH-DNA adduct และตะกั่ว อย่างมีนัยสำคัญ การเพิ่มขึ้นของระดับ cord adduct ทำให้พัฒนาการด้านกล้ามเนื้อและด้านภาษาลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($p = 0.043$, $p = 0.059$ ตามลำดับ) และค่าเฉลี่ยของพัฒนาการลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($p=0.047$) หลังจากควบคุมระดับตะกั่วในสายสะดือ การสูบบุหรี่ เพศ ระยะเวลาการตั้งครรภ์ และระดับการศึกษาของมารดา
- การเพิ่มขึ้นของระดับตะกั่วในเลือดในสายสะดือทำให้พัฒนาการด้านสังคม ($p = 0.009$) และค่าเฉลี่ยพัฒนาการลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($p = 0.038$)
- เด็กแรกเกิดที่มีระดับการรับสัมผัสก่อนคลอด (Prenatal exposure) ต่อมลพิษจากการเผาถ่านหิน จะมีเส้นรอบศีรษะเล็กกว่าและมีอัตราการเจริญเติบโตน้อยกว่าในช่วงวัยเด็ก การรับสัมผัสในช่วงเวลาดังกล่าวทำให้เด็กมีความเสี่ยงต่อการเป็นโรคหอบหืด และมีพัฒนาการการเรียนรู้ช้าลง ซึ่งผลกระทบเหล่านี้จะมีผลตลอดชีวิตต่อเด็ก
- เด็กที่อยู่ในครรภ์ในช่วงที่ยังมีโรงไฟฟ้าอยู่มีระดับการทำลายของยีน (DNA damage) สูงกว่าเนื่องมาจากการสัมผัสสาร PAHs เมื่อเปรียบเทียบกับเด็กในเมืองใหญ่ๆ อย่างนิวยอร์ก หรือเมืองคราโคว ในประเทศโปแลนด์
- เด็กที่ถูกประเมินว่ามีระดับการรับสัมผัสสาร PAHs สูงสุด มีผลการประเมินพัฒนาการเมื่อตอนอายุสองขวบต่ำที่สุด

4) การศึกษาภาวะสุขภาพด้านระบบทางเดินหายใจของเด็กที่อยู่ใกล้กับเหมืองถ่านหินแบบเปิด (Pless – Mulloli, T. et. Al, 2009)

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหาสุขภาพในระบบทางเดินหายใจในเด็กที่อาศัยอยู่ใกล้เหมืองถ่านหิน โดยเลือกพื้นที่ศึกษากลุ่มตัวอย่างที่เป็น เด็ก อายุ 1-11 ปี จำนวน 2,443 คน ที่อยู่ใกล้กับเหมืองถ่านหินแบบเปิด จำนวน 5 แห่ง และ 2,417 คนที่อยู่ในพื้นที่ควบคุม ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับพื้นที่ที่ศึกษาในด้านสังคมเศรษฐกิจ กลุ่มศึกษาไม่มีประวัติสูบบุหรี่ และการสัมผัสต่อมลภาวะในการประกอบอาชีพ การรับสัมผัสประเมินโดยใช้การสัมผัส PM_{10} และได้ใช้แบบสอบถามเพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสุขภาพและวิถีชีวิต ผลการศึกษาพบว่า PM_{10} ในพื้นที่ที่ศึกษา และพื้นที่ควบคุมมีรูปแบบ (pattern) เดียวกัน แต่ระดับของ PM_{10} ในพื้นที่ศึกษาสูงกว่าพื้นที่ควบคุม (mean ratio 1.14, 95% CI 1.13 - 1.16) และพบว่า การอาศัยในบริเวณที่มีเหมืองถ่านหินแบบเปิดเพิ่มโอกาสเจ็บป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจ ทำให้โรคหอบหืดมีความรุนแรงมากขึ้น ซึ่งผู้วิจัยได้รายงานว่าเด็กในพื้นที่ที่ศึกษาไปรับค่าปรึกษาเกี่ยวกับโรคระบบทางเดินหายใจ (1.5 ต่อคน-ปี) มากกว่าพื้นที่ควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ (1.1 ต่อคน-ปี)

5) การศึกษาระยะยาวเกี่ยวกับอาการของโรคระบบทางเดินหายใจในเด็กวัยเรียนที่อยู่บริเวณโรงไฟฟ้าที่ใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิง (Goren A.I., Helman S. & Goldsmith J.R., 1988)

จากการศึกษานี้อยู่ในโปรแกรมการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา (Epidemiological monitoring) สำหรับโรงไฟฟ้าที่ใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงในประเทศอิสราเอล โดยศึกษาในเด็กนักเรียนชั้นประถมปีที่ 2 และ 5 ที่อาศัยอยู่ในระยะ 19 กิโลเมตรจากโรงงานไฟฟ้าถ่านหินขนาด 1,400 เมกะวัตต์ แบ่งพื้นที่ที่ตามระดับมลภาวะทางอากาศ เป็นสูง ปานกลาง และ ต่ำ โดยทำการศึกษครั้งแรกในปี 1980 ก่อนที่จะมีการจัดตั้งโรงผลิตไฟฟ้า และทำซ้ำในปี 1983 หลังจากโรงไฟฟ้า 2 หน่วยมีการดำเนินการรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามที่แปลมาจาก American Thoracic Society – National Heart and Lung Institute (ATS – NHLI) และทำการวัดสมรรถภาพปอด (Pulmonary Function test : PFT) ได้แก่ forced vital capacity (FVC), farced vital capacity ใน 1 วินาที ($FVC_{1.0}$), $FEV_{1.0}/FVD$ และ Peak Expiratory Flow (PEF) ในปี 1980 ได้ศึกษาในนักเรียนประถมปีที่ 2 จำนวน 991 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 999 คน และในปี 1983 ได้ทำการศึกษาในนักเรียนชั้นประถมปีที่ 5 จำนวน 1,090 คน และมีมัธยมศึกษาปีที่ 2 (grade 8) จำนวน 698 คน โดยในจำนวนนี้เป็นนักเรียนกลุ่มเดิมที่ขึ้นมาจากชั้นประถมปีที่ 2 และ 5 จำนวน 785 และ 693 คนตามลำดับ

ผลการศึกษาเกี่ยวกับอัตราความชุกของอาการและโรคระบบทางเดินหายใจในนักเรียนชั้นประถมปีที่ 2 (ณ ปี 1980) พบว่า นักเรียนมีอาการไอ โดยไม่เป็นหวัด ($p = .002$) มีเสมหะโดยไม่พบว่าเป็นหวัด ($p = .070$) และไอและมีเสมหะ ($p = .207$) เพิ่มขึ้น และพบว่าอัตราความชุกของโรคหวัด ($p = .001$) และโรคปอดบวม ($p = .079$) เพิ่มขึ้นมาก สำหรับนักเรียนชั้นประถมปีที่ 5 (ณ ปี 1980) พบว่า อาการและโรคระบบทางเดินหายใจลดลงในปี 1983 เมื่อเปรียบเทียบกับปี 1980 อย่างไรก็ดีตาม ใน

ปี 1983 พบว่าอัตราการชุกของนักเรียนที่มีเสมหะโดยไม่เป็นหวัดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($p = .036$) และพบโรคปอดบวมและโรคหัดมากขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าในชุมชนที่คาดว่าจะมีระดับมลภาวะต่ำ พบนักเรียนชั้นประถมปีที่ 2 (ณ ปี 1980) มีอัตราการชุกของอาการของโรกระบบทางเดินหายใจสูง ส่วนในนักเรียนชั้นประถมปีที่ 5 อัตราการชุกของอาการของโรกระบบทางเดินหายใจไม่ชัดเจน และพบว่าโรคปอดบวมและโรคหัดพบมากขึ้นในนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ในปี 1983

ผลการศึกษาพบว่า การเพิ่มขึ้นของ FVC, FEV₁₀ ต่ำสุดทั้งในนักเรียนชายและหญิง ในนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มที่อาศัยในพื้นที่ที่คาดว่าจะมีระดับมลภาวะสูง แต่พบว่าการเพิ่มขึ้นของ FVC, FEV₁₀ รายปี ในนักเรียนชั้นประถมปีที่ 5 สูงกว่านักเรียนชั้นประถมปีที่ 2 และพบว่าการเพิ่มขึ้นของ PEF รายปี ต่ำสุดในชุมชนที่คาดว่าจะมีระดับมลภาวะสูง ซึ่งผู้ศึกษาได้ให้ข้อคิดเห็นว่า มีปัจจัยหลายอย่างที่เกี่ยวข้องกับอาการของโรกระบบทางเดินหายใจมากกว่าระดับมลภาวะอากาศ เช่น การระบาดของโรค (epidemic) อายุ และตัวแปรอื่น เช่น การสูบบุหรี่ของมารดา สังคมและเศรษฐกิจ ประวัติครอบครัวเกี่ยวกับอาการของโรกระบบทางเดินหายใจ

6) การใช้ผู้ป่วยนอกเป็นตัวชี้วัดผลกระทบทางสุขภาพของชุมชนที่อยู่บริเวณโรงไฟฟ้าที่ใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิง (Goren A. I, Hellmann S. และ Glaser E.D., 1995)

จากการศึกษาเป็นการใช้ผู้ป่วยนอกเป็นตัวชี้วัดผลกระทบทางสุขภาพของชุมชนที่อยู่บริเวณโรงไฟฟ้าที่ใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิง ซึ่งได้เริ่มทำการศึกษา 1 ปี ก่อนที่จะให้มีการเปิดโรงไฟฟ้าถ่านหินขนาด 1,400 เมกกะวัตต์ ในประเทศอิสราเอล (โรงเดียวกับการศึกษาที่ 5) ทำการศึกษาในประชาชนประมาณ 70,000 คน ที่อาศัยในระยะรัศมี 10 กิโลเมตรจากโรงผลิตไฟฟ้า และเป็นผู้มีประกันสุขภาพของ “The General Sick Fund” โดยไปรับบริการที่คลินิก 8 แห่ง ซึ่งเป็นบริการของกองทุนที่ใช้ชื่อว่า Sick Fund แต่ละคลินิกจะมีกุมารแพทย์ 1 คน สำหรับตรวจรักษาเด็กอายุต่ำกว่า 14 ปี และมีแพทย์อีก 1 คน สำหรับตรวจรักษาผู้ใหญ่ จำนวนผู้มารับบริการในแต่ละคลินิกประมาณ 600 – 2,100 คน รวมผู้ป่วยทั้งหมดในระยะเวลาที่ทำการศึกษานี้ประมาณ 30,000 คน สำหรับคลินิกทั้ง 8 แห่งนี้ จะเป็นคลินิกที่ตั้งในพื้นที่ที่มีมลภาวะสูง ปานกลาง ต่ำ และตั้งอยู่ใกล้สถานประกอบการควบคุมมลพิษทางอากาศ และในทุกสัปดาห์ ผู้บันทึกข้อมูลจะสรุปจำนวนของผู้ที่มาใช้บริการในแต่ละวัน โดยบันทึกยอดรวมผู้มารับบริการทั้งหมด และอาการหรือปัญหาในระบบทางเดินหายใจเป็นรายวัน สำหรับมลพิษทางอากาศ และข้อมูลด้านอุตุนิยม (meteorological data) จะรวบรวมและวิเคราะห์โดยหน่วยงานด้านสิ่งแวดล้อม

ผลการศึกษาพบว่าผู้รับบริการทั้งเด็กและผู้ใหญ่เพิ่มขึ้นในวันอาทิตย์ ซึ่งเป็นวันแรกของการทำงานในประเทศอิสราเอล ในผู้ใหญ่พบว่าแนวโน้มของการมารับบริการเนื่องมาจากโรกระบบทางเดินหายใจจะสูงในเดือนธันวาคมถึงมีนาคม และในเด็กก็พบในฤดูหนาว แต่พบว่าจำนวนครั้งของการมารับบริการในผู้ใหญ่ลดลงในปี 1988 – 1990 ส่วนในเด็กที่มีแนวโน้มลดลง ในปี 1982-1984

ในช่วงที่ทำการศึกษาระดับของมลพิษในอากาศไม่ได้เกินระดับมาตรฐานของประเทศ และในการวัดระดับ SO_2 และ NO_x ได้ใช้ half – hourly concentration ซึ่งเป็นระดับมาตรฐานของประเทศอิสราเอล (Israeli ambient standard) โดยได้นับจำนวนครั้งที่ half – hourly average สูงกว่ามาตรฐาน ผลการศึกษาพบว่ามีเหตุการณ์ดังกล่าวเพิ่มขึ้น ซึ่งส่วนหนึ่งอาจเนื่องมาจากโรงไฟฟ้า และสาเหตุอื่น เช่น การจราจร นอกจากนี้ผลการศึกษายังพบว่า NO_x เพิ่มขึ้นสูงสุดในช่วงภาคฤดูร้อน ซึ่งอาจจะเนื่องมาจากอิทธิพลของแสงแดดและลมทะเล

7) การศึกษาสภาพการทำงานของปอดในประชาชนที่อาศัยในบริเวณโรงไฟฟ้าในเมือง Mugla, ประเทศ Turkey (Kararus M., Cali S., Bakirci N., Save D., & Aker A., 2007)

งานวิจัยนี้ศึกษาข้อมูลสภาพการทำงานของปอดโดยเครื่องวัดความจุปอด (Spirometer) ในกลุ่มตัวอย่างคือประชาชนที่อาศัยในพื้นที่ที่มีระยะทางห่างจากโรงไฟฟ้าไม่เกิน 5 กิโลเมตร เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่มีโครงสร้างประชากร อากาศ วัฒนธรรม และวิถีชีวิตคล้ายคลึงกัน แต่อยู่ห่างจากโรงไฟฟ้ามากกว่า 30 กิโลเมตร ผู้วิจัยวัดการวัดส่วนสูงและน้ำหนักของกลุ่มตัวอย่าง และใช้ spirometer แบบเคลื่อนที่ วัดค่าการทำงานของปอด ได้แก่ ค่า FEV_1 , FVC, FEV_1/FVC และ $\text{FEF}_{25-75\%}$ สำหรับข้อมูลส่วนตัวและประวัติการสูบบุหรี่ถูกรวบรวมโดยใช้แบบสอบถาม ผลการศึกษาพบว่า การทำงานของปอด ได้แก่ FEV_1 , FVC และ $\text{FEF}_{25-75\%}$ ของในกลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยกลุ่มศึกษาการทำงานของปอดต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้นค่า FEV_1/FVC และในกลุ่มผู้ที่ไม่เคยสูบบุหรี่พบว่าการทำงานของปอดในกลุ่มควบคุมดีกว่ากลุ่มศึกษา

8) สถิติผู้เข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาลด้วยโรคในระบบทางเดินหายใจในชุมชนรอบๆโรงไฟฟ้าในกรุงนิวยอร์ก (New York State Department of health, 2008)

โรงไฟฟ้า AES Greenidge ซึ่งผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานถ่านหิน ตั้งอยู่ในเมือง Yates ในรัฐนิวยอร์ก ของประเทศสหรัฐอเมริกา การศึกษานี้ได้ดำเนินการโดยเนื่องจากความกังวลเกี่ยวกับสุขภาพของประชาชนที่อยู่รอบๆ โรงไฟฟ้า โดยการทบทวนสถิติการรักษาตัวในโรงพยาบาลด้วยปัญหาสุขภาพจากระบบทางเดินหายใจของประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ และพิจารณาจากสภาพภูมิประเทศ ทิศทางลม และสภาพอากาศ ปัญหาสุขภาพ ได้แก่ โรคหลอดลมอักเสบชนิดเฉียบพลันและเรื้อรัง หอบหืด ถุงลมโป่งพอง และโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง และเปรียบเทียบข้อมูลกับพื้นที่เปรียบเทียบ ซึ่งเป็นชุมชนที่มีสภาพเหมือนกัน ผลการศึกษาไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างการอยู่ใกล้โรงไฟฟ้าและการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลด้วยโรคระบบทางเดินหายใจ ซึ่งผู้วิจัยได้เสนอว่าผลการวิจัยนี้เป็นการสำรวจเบื้องต้นเท่านั้น และข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลเฉพาะคนที่ป่วยและเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลเท่านั้น ไม่มีข้อมูลการสูบบุหรี่ในกลุ่มศึกษา ซึ่งหากมีสถิติผู้ที่มีปัญหาสุขภาพ

ทั้งหมดก็จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง แต่ในปัจจุบันยังไม่มีข้อมูลดังกล่าว นอกจากนี้ผลการศึกษาที่ยังขัดแย้งกับการศึกษาในพื้นที่ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ซึ่งพบว่าคนที่อยู่ในบริเวณใกล้โรงไฟฟ้ามีสถิติการเข้าโรงพยาบาลสูงขึ้นด้วยโรค หลอดลมอักเสบเรื้อรัง และโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังเมื่อเทียบกับพื้นที่เปรียบเทียบ ซึ่งผู้วิจัยอธิบายว่าอาจเกิดจากการเลือกพื้นที่ศึกษาที่แตกต่างกัน

12. สรุป

จากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศจะเห็นได้ว่าหมอกควันหินและโรงไฟฟ้าอาจสร้างผลกระทบต่อสุขภาพได้หลายอย่าง ทั้งจากมลพิษทางอากาศและน้ำ ตลอดจนปัญหาเสียงดัง การเกิดอุบัติเหตุ และการสร้างความเดือดร้อนรำคาญ ผลกระทบทางสุขภาพขึ้นอยู่กับชนิดสารความเข้มข้น และการรับสัมผัส ผลกระทบต่อสุขภาพที่เกี่ยวข้องกับหมอกควันหินและโรงไฟฟ้าที่สำคัญ ได้แก่ 1) เพิ่มความชุกของโรคระบบทางเดินหายใจในเด็กและผู้ใหญ่ โดยเฉพาะโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังและหอบหืด ส่งผลให้อัตราการเข้ารับการรักษายาบาลทั้งในแผนกผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน รวมทั้งห้องฉุกเฉินสูงขึ้น ซึ่งทำให้อัตราการขาดงาน อัตราการขาดเรียน และอัตราตายสูงขึ้น 2) ทำให้สมรรถภาพปอดลดลง 3) ทำให้เกิดภาวะหอบหรือการสูญเสียการได้ยิน 4) ทำให้เกิดโรคผิวหนัง ลมพิษ และผื่นคัน 5) เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ 6) ส่งผลกระทบต่อพัฒนาการของเด็ก 7) ทำให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญจากกลิ่นและการสั่นสะเทือน และ 8) เพิ่มอัตราการเกิดโรคไต และความดันโลหิตสูง

บทที่ 4

ระบบเฝ้าระวังที่เกี่ยวข้องและข้อจำกัดของระบบ

1. แนวคิดการเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพ

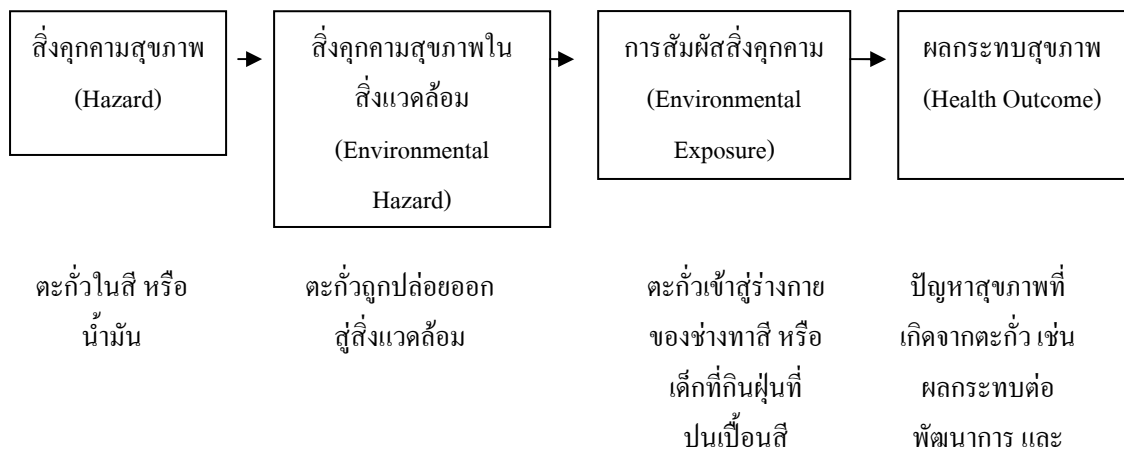
ในการป้องกันและควบคุมโรค บุคลากรด้านสุขภาพจำเป็นต้องใช้ข้อมูลการเกิดโรค การกระจายของโรค และปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อทราบสถานการณ์ แนวโน้ม และข้อมูลที่สำคัญที่ใช้ในการวางแผนติดตาม ควบคุม กำกับ และประเมินผลการดำเนินการป้องกันโรค การเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพเป็นส่วนหนึ่งของระบบเฝ้าระวังอนามัยสิ่งแวดล้อม (Environmental health surveillance) ซึ่งประกอบด้วยระบบการเฝ้าระวัง 3 ระบบ คือ ระบบเฝ้าระวังสิ่งคุกคามสุขภาพ ระบบเฝ้าระวังการสัมผัส และระบบเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพ (Last, 2001)

ระบบเฝ้าระวังอนามัยสิ่งแวดล้อม (Environmental health surveillance) หมายถึงการดำเนินการอย่างเป็นระบบและต่อเนื่องในการรวบรวม เรียบเรียง และวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโรคจากสิ่งแวดล้อม สิ่งคุกคามสุขภาพ และการสัมผัสสิ่งคุกคามสุขภาพ และกระจายข้อมูลอย่างทันเวลาไปยังผู้ที่ต้องการข้อมูลสำหรับการแก้ไขปัญหา (Last, 2001)

ระบบเฝ้าระวังสิ่งคุกคามสุขภาพ (Environmental hazard surveillance) เป็นระบบรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งกำเนิด ปริมาณ หรือความเข้มข้นของสิ่งคุกคามที่คาดว่าจะมีผลกระทบต่อสุขภาพ ตลอดจนการศึกษาถึงแนวโน้ม และการกระจายของสิ่งคุกคามสุขภาพตามพื้นที่และเวลา

ระบบเฝ้าระวังการรับสัมผัส (Exposure surveillance) เป็นส่วนที่เกี่ยวกับการวัดการสัมผัสของคนกับสิ่งคุกคามสุขภาพในช่วงเวลาที่สนใจ การประเมินการสัมผัสทางตรง (Direct methods) คือการตรวจวัดตัวอย่างทางชีวภาพ (Biological samples) ที่เป็นตัวแสดงการได้รับสารเคมี การตรวจวัดสารเมตาบอไลต์ หรือตัวชี้วัดอื่นๆ ที่เหมาะสม ส่วนการวัดการสัมผัสทางอ้อม (Indirect methods) ได้จากการประมาณการรับสัมผัสจากข้อมูลการตรวจวัดสิ่งคุกคามในสิ่งแวดล้อม

ระบบเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพ (Health outcome surveillance) เป็นส่วนสุดท้ายของระบบเฝ้าระวังทางอนามัยสิ่งแวดล้อม การเฝ้าระวังส่วนนี้เป็นการติดตามข้อมูลการเจ็บป่วย และแนวโน้มที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่สนใจ ดัชนีชี้วัดที่ใช้ ได้แก่ การตาย การป่วย การพิการ การผิดปกติของทารก การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม (รูปที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระบบเฝ้าระวังทั้งสามด้าน และตัวอย่าง)



รูปที่ 3 จากสิ่งคุกคามถึงผลกระทบสุขภาพ: ตัวอย่างกรณีตะกั่ว

2. ระบบเฝ้าระวังของกระทรวงสาธารณสุข

กระทรวงสาธารณสุขได้จัดตั้งหน่วยงานเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ.2513 โดยในระยะเริ่มแรกได้กำหนดให้สถานบริการสาธารณสุขทั่วประเทศรายงานโรค 14 โรคด้วยบัตรรายงานโรคและส่งข้อมูลมายังสำนักงานระบาดวิทยากลาง กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ต่อมาในปี พ.ศ. 2516 ได้มีการปรับปรุงแบ่งส่วนราชการกระทรวงสาธารณสุข โดยสำนักงานระบาดวิทยากลางได้เปลี่ยนชื่อเป็นกองระบาดวิทยา และย้ายมาสังกัดอยู่ในสำนักงานปลัดกระทรวง กระทรวงสาธารณสุข สำหรับโรคส่วนใหญ่ที่เฝ้าระวังเป็นโรคที่ป้องกันได้ด้วยวัคซีนและโรคติดต่ออันตราย ต่อมาพบว่าการเฝ้าระวังโรคมีประโยชน์ต่อการดำเนินงานทางสาธารณสุขมาก ช่วยให้สามารถติดตามการเกิดโรคในท้องถิ่นต่างๆ ได้อย่างต่อเนื่อง และค้นพบปัญหาได้อย่างทันท่วงที กระทรวงสาธารณสุขจึงได้ขยายรายงานเฝ้าระวังโรคและได้เพิ่มโรคต่างๆ ที่ต้องเฝ้าระวังมากขึ้นเพื่อให้ครอบคลุมทั้งโรคติดต่อและโรคจากการประกอบอาชีพที่พบได้ในประเทศไทย และได้ขยายรายงานเฝ้าระวังโรคไปยังสถานบริการทางการแพทย์และสาธารณสุขทุกระดับ ตั้งแต่ระดับตำบล ระดับอำเภอ ระดับจังหวัด ปัจจุบันการดำเนินงานเฝ้าระวังครอบคลุมทั้งประเทศ และดำเนินการเฝ้าระวังโรคและปัญหาสุขภาพทั้งสิ้นรวม 35 โรค 68 รายการ

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา เริ่มตั้งแต่สถานีอนามัย โรงพยาบาลชุมชน โรงพยาบาลทั่วไป โรงพยาบาลศูนย์ โรงพยาบาลสังกัดหน่วยงานต่างๆ โรงพยาบาลเอกชน ซึ่งตั้งอยู่ในทุกจังหวัด โดยหน่วยงานเหล่านี้จะทำหน้าที่ในการรายงานข้อมูลการเจ็บป่วยของประชาชนที่เข้ารับการรักษา หน่วยงานที่ให้การรักษายาบาลผู้ป่วยจะเป็นผู้บันทึกรายละเอียดของผู้ป่วย และส่งรายงานให้กับสำนักงานสาธารณสุขอำเภอ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดแล้วแต่ระดับที่หน่วยงานนั้นสังกัดอยู่ จากนั้นสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดจะรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลของจังหวัด เพื่อให้ทราบ

สถานการณ์การเกิดโรครายในจังหวัด และดำเนินการแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยใช้ข้อมูลจากการเฝ้าระวังสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเมื่อได้บันทึกข้อมูลของจังหวัดไว้แล้ว จะส่งรายงานการเกิดโรคทั้งหมดไปยังสำนักโรคระบาดวิทยา กระทรวงสาธารณสุข เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเป็นภาพรวมของทั้งประเทศ

ข้อมูลจากข่ายงานเฝ้าระวังระดับจังหวัด แสดงให้เห็นลักษณะการเกิดและการกระจายของโรคตามตัวแปรเกี่ยวกับบุคคล สถานที่และเวลา เป็นระบบเดียวกันทั้งประเทศ ซึ่งสามารถเปรียบเทียบกันได้ และสามารถนำไปใช้ประกอบการศึกษาลักษณะการเกิดโรค ความรุนแรงของการเจ็บป่วย การจัดลำดับความสำคัญ กำหนดแผนงานป้องกันและควบคุมโรค ติดตามผลการดำเนินงาน ตลอดจนประเมินผลการดำเนินงานป้องกันและควบคุมโรคในพื้นที่

ในปัจจุบันระบบเฝ้าระวังโรคของประเทศไทย ประกอบด้วย

1. ระบบเฝ้าระวังโรคติดต่อ โรคติดเชื้อ
2. ระบบเฝ้าระวังโรคเอดส์
3. ระบบเฝ้าระวังโรคไม่ติดต่อ ซึ่งรวมโรคจากการประกอบอาชีพและปัญหาการเจ็บป่วยจากสิ่งแวดล้อม

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในข่ายงานเฝ้าระวังโรค

เนื่องจากการเฝ้าระวังโรคและปัญหาการเจ็บป่วยของประชาชนเป็นการดำเนินงานซึ่งต้องครอบคลุมสถานบริการทางการแพทย์และสาธารณสุขทั่วประเทศ การรวบรวมข้อมูลจึงจำเป็นต้องมีมาตรฐานเดียวกัน ซึ่งสำนักโรคระบาดวิทยา กระทรวงสาธารณสุข ได้จัดทำแบบบันทึกข้อมูลและแบบเรียบเรียงข้อมูลให้สถานบริการทางการแพทย์และสาธารณสุขระดับต่างๆ ใช้เป็นแนวทางเดียวกัน

แบบบันทึกข้อมูลที่ใช้ในข่ายงานเฝ้าระวัง ในปัจจุบันมี 2 ประเภทคือ

1. บัตรรายงานผู้ป่วย ใช้บันทึกข้อมูลการเจ็บป่วยด้วยโรคที่อยู่ในข่ายงานเฝ้าระวัง ประกอบด้วย

บัตรรายงานผู้ป่วย (รง.506) ใช้ในการเฝ้าระวังโรคติดต่อ โรคติดเชื้อ

บัตรรายงาน 506/1 ใช้ในการเฝ้าระวังโรคเอดส์

บัตรรายงาน 506/2 ใช้ในการเฝ้าระวังโรคไม่ติดต่อ ซึ่งรวมถึงโรคจากการประกอบอาชีพและปัญหาการเจ็บป่วยจากสิ่งแวดล้อม

ข้อมูลในบัตรรายงานผู้ป่วย ประกอบด้วย โรคที่เฝ้าระวัง ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ป่วย ได้แก่ ชื่อ-นามสกุล เพศ อายุ สถานภาพสมรส ที่อยู่ ข้อมูลเกี่ยวกับการป่วย วันเริ่มป่วย วันที่เข้ารับการรักษา สถานที่รักษา ผลการรักษา และหน่วยงานที่รายงาน ซึ่งข้อมูลต่างๆ สามารถนำมาวิเคราะห์ ช่วยให้ทราบลักษณะการเกิดและการกระจายของโรคตามลักษณะบุคคล สถานที่และเวลา เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการดำเนินการป้องกันและควบคุมโรค

บัตรรายงานผู้ป่วย โรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม แบบ รง. 506/2 รายงานการเฝ้าระวังโรคทางระบาดวิทยา สำนักโรคติดต่อทั่วไป กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข โทร. 0-2590-1724, 0-2590-1776		
เลขที่ สสจ..... เลขที่ สอ/รพ.....		
1. โรคปอดและทางหายใจ 101.1 โรคปอดจากฝุ่น 101.1.1 โรคฝุ่นหิน(Silicosis) 101.1.2 โรคใยหิน(Asbestosis) 101.1.3 โรคปอดฝุ่นฝ้าย(Byssinosis) 101.1.4 อื่น ๆ(ระบุ)..... 101.2 โรคหืดเหตุอาชีพ(Occupational asthma) 101.3 โรคหลอดลมอักเสบเรื้อรัง (Chronic bronchitis) 101.4 อื่น ๆ(ระบุ)..... 2. โรคพิษสภาวะทางกายภาพ 102.1 โรคการได้ยินเสื่อมเหตุเสียงดัง (Noise induced hearing loss) 102.2 โรคเหตุลดความกดอากาศ (Decompression sickness) 102.3 ภาวะก๊าซอุดตันหลอดเลือดแดง (Arterial gas embolism) 102.4 การเจ็บป่วยเหตุความร้อน (Heat stress) 102.5 อื่น ๆ(ระบุ) 3. โรคผิวหนัง 103.1 โรคผิวหนังอักเสบจากการสัมผัส (Contact dermatitis) 103.1.1 ผิวหนังอักเสบเหตุสารระคาย (Irritant contact dermatitis) 103.1.2 ผิวหนังอักเสบเหตุภูมิแพ้ (Allergic contact dermatitis) 103.2 อื่น ๆ(ระบุ).....	4. โรคกระดูกและกล้ามเนื้อ 104.1 โรคปวดหลังเหตุอาชีพ (Occupational back pain) 104.2 อื่น ๆ(ระบุ)..... 5. โรคพิษจากสัตว์ 105.1 โรคพิษงู(Snake envenomation) (ระบุ)..... 105.2 โรคพิษแมลงและสัตว์อื่น ๆ (ระบุ)..... 6. โรคพิษจากพืช 106.1 โรคพิษเห็ด(Mushroom poisoning) 106.2 โรคพิษพืชอื่น ๆ(ระบุ)..... 7. โรคพิษโลหะหนัก 107.1 โรคพิษตะกั่ว(Lead poisoning) 107.1.1 ระดับตะกั่วในเลือด สูงกว่าปกติ ระบุมก./ดล. 107.2 โรคพิษสารหนู(Arsenic poisoning) 107.3 โรคพิษแคดเมียม(Cadmium poisoning) 107.4 โรคพิษปรอท(Mercury poisoning) 107.5 อื่น ๆ(ระบุ)..... 8. โรคพิษเหตุสารระเหยและสารทำลาย 108.1 โรคพิษเบนซิน(Benzene poisoning) 108.2 โรคพิษโทลูอีน(Toluene poisoning) 108.3 โรคพิษสไตรีน(Styrene poisoning) 108.4 โรคพิษไตรคลอโรเอธิลีน (Trichloroethylene poisoning) 108.5 อื่น ๆ(ระบุ).....	9. โรคพิษจากก๊าซ 109.1 โรคพิษกำมะถันไดออกไซด์ (Sulphur dioxide poisoning) 109.2 โรคพิษไนโตรเจนไดออกไซด์ (Nitrogen dioxide poisoning) 109.3 โรคพิษคาร์บอนมอนอกไซด์ (Carbonmonoxide poisoning) 109.4 โรคพิษแอมโมเนีย(Ammonia poisoning) 109.5 อื่น ๆ(ระบุ)..... 10. โรคพิษจากสารเคมีกำจัดแมลงและสารเคมีอื่น ๆ 10.1 โรคพิษจากสารกำจัดแมลง 1010.1.1 โรคพิษออร์กาโนฟอสเฟต (Organophosphate poisoning) 1010.1.2 โรคพิษคาร์บาเมต(Carbamate poisoning) 1010.1.3 โรคพิษไพรีทรอยด์(Pyrethroid poisoning) 1010.1.4 อื่น ๆ(ระบุ)..... 10.2 โรคพิษสารกำจัดหนูและสัตว์ทะเล 1010.2.1 โรคพิษสังกะสีฟอสไฟด์ (Zinc phosphide poisoning) 1010.2.2 อื่น ๆ(ระบุ)..... 10.3 โรคพิษสารกำจัดวัชพืช 1010.3.1 โรคพิษพาราควอต(Paraquat poisoning) 1010.3.2 โรคพิษกลัยโฟเสต(Glyphosate poisoning) 1010.3.3 อื่น ๆ(ระบุ)..... 10.4 โรคพิษสารเคมีอื่น ๆ(ระบุ)..... 11. โรคจากการประกอบอาชีพหรือจากสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ (ระบุ).....
ชื่อผู้ป่วย.....	HN. 101010101010	เลขที่บัตรประชาชน 10 10101010 10101010 1010 10
เพศ 10 1. ชาย 10 2. หญิง	อายุ.....ปีเดือน	ประเภทผู้ป่วย 10 1. ผู้ป่วยนอก 10 2. ผู้ป่วยใน
อาชีพลักษณะงาน.....สถานที่ทำงาน/ประเภทโรงงาน.....		
ที่ตั้งที่ทำงาน เลขที่ถนน.....หมู่ที่.....ตำบล.....อำเภอ.....จังหวัด.....		
ที่อยู่ปัจจุบัน เลขที่ถนน.....หมู่ที่.....ตำบล.....อำเภอ.....จังหวัด.....		
สถานที่สงสัยว่าจะเป็นแหล่งก่อมลพิษหรือทำให้เจ็บป่วย 10 1. ไม่มี 10 2. มี ระบุ		
วันที่เข้ารับการรักษา...../...../.....สถานที่รักษา.....อำเภอ.....จังหวัด.....		
สภาพผู้ป่วย 10 1. เสียชีวิต 10 2. กำลังรักษา 10 3. อื่น ๆ	ปัจจัยที่คาดว่าจะเกิดสาเหตุการป่วย 10 1. จากการประกอบอาชีพ 10 2. จากสิ่งแวดล้อม	
ชื่อผู้รายงาน.....สถานที่ทำงาน.....วันที่บันทึกรายงาน...../...../.....		

รูปที่ 4 บัตรรายงานผู้ป่วยโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม (แบบ รง.506/2)

2. บัตรเปลี่ยนแปลงการรายงานผู้ป่วย (แบบ รง.507) ใช้ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่ได้รายงานมาแล้วโดยบัตรรายงานผู้ป่วย (แบบ รง.506) เพื่อให้ข้อมูลมีความถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2.2 โครงสร้างและการรายงานโรคในข่ายงานเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา

ข้อมูลรายงานการเกิดโรคทั้งผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยในจากสถานบริการทางการแพทย์และสาธารณสุขระดับต่างๆ ในสังกัดของกระทรวง ทบวง กรม ถูกส่งไปยังศูนย์ข้อมูลระบาดวิทยาระดับอำเภอ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดผ่านทางศูนย์ข้อมูลระบาดวิทยาจังหวัด ข้อมูลจากจังหวัดจะถูกส่งไปยังสำนักโรคระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข เพื่อประมวลผล และนำเสนอกระทรวงสาธารณสุขเพื่อการป้องกันและควบคุมโรคที่มีประสิทธิภาพ และนำเสนอต่อองค์การอนามัยโลกองค์กรต่างประเทศเพื่อติดตามสถานการณ์การเกิดโรคระดับโลก (รูปที่ 5)

หน่วยบริการสุขภาพทั้งในโครงการประกันสุขภาพถ้วนหน้าและนอกโครงการประกันสุขภาพถ้วนหน้า กำหนดให้เป็น “หน่วยงาน” ที่ต้องจัดให้มีผู้รับผิดชอบการรายงานผู้ป่วย รวมถึงคลินิกมาลาเรีย

หลักเกณฑ์ในการรายงานโรค ให้ยึดแนวทางตามนิยามโรคที่เฝ้าระวังทางระบาดวิทยาของทั้ง 3 ระบบ การส่งรายงานผู้ป่วยไปยังหน่วยต่างๆ ส่งตามที่กำหนดใน “โครงสร้างและการรายงานโรคในข่ายงานเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา” อย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ในกรณีการเฝ้าระวังโรคเอดส์ (แบบ รง. 506/1) กำหนดให้ส่งรายงานอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง

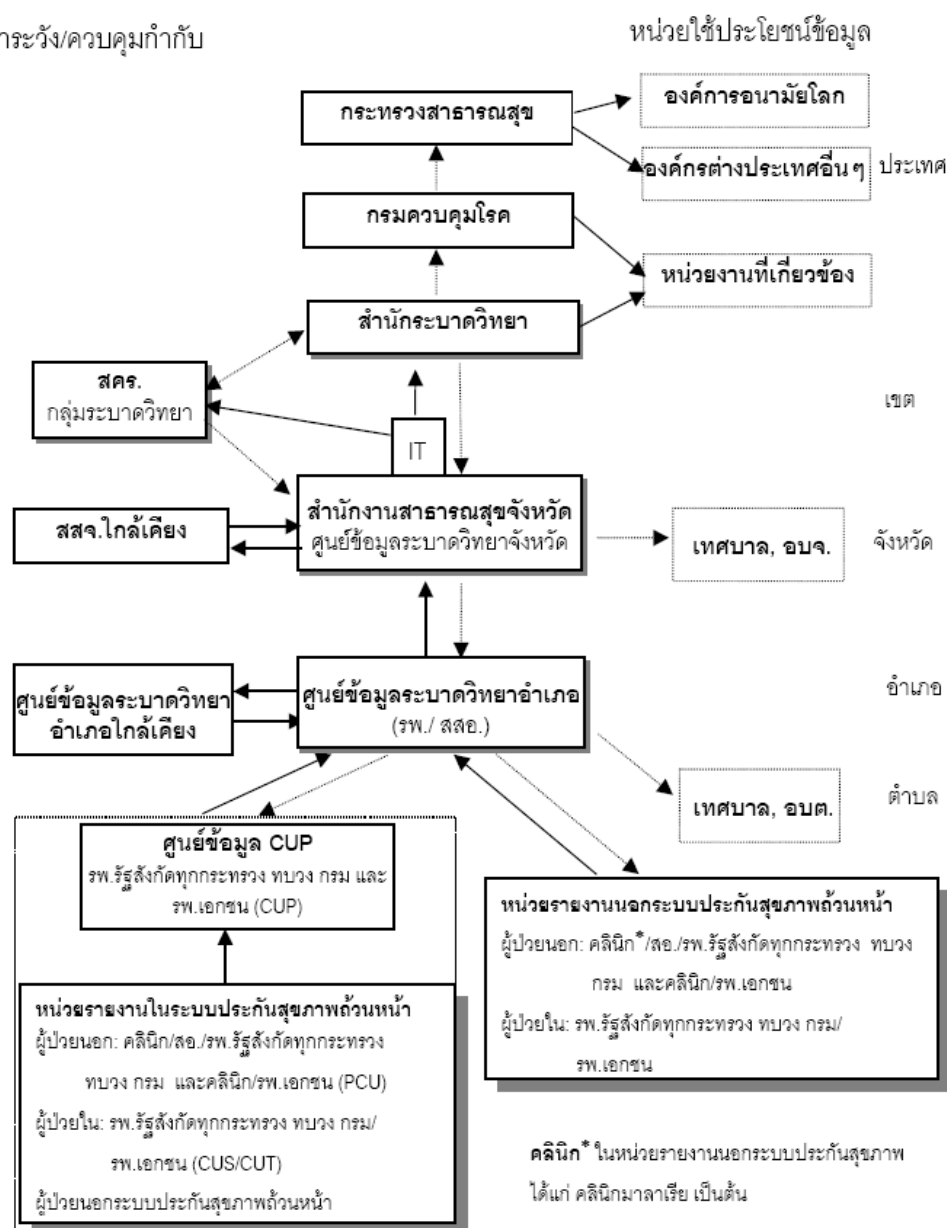
ระดับอำเภอ กำหนดให้มี “ศูนย์ข้อมูลระบาดวิทยาอำเภอ” ทำหน้าที่รวบรวม เรียบเรียง วิเคราะห์สถานการณ์โรคในระดับ และส่งข่าวสารย้อนกลับไปยังหน่วยงานทุกแห่ง เพื่อการพิจารณา ดำเนินการควบคุมป้องกันโรคในพื้นที่

ระดับจังหวัด กำหนดให้มี “ศูนย์ข้อมูลระบาดวิทยาจังหวัด” ทำหน้าที่ตรวจสอบ รวบรวม เรียบเรียง และวิเคราะห์สถานการณ์โรคและภัย นำเสนอในการประชุมประจำเดือนทุกเดือน ในโรคที่เป็นปัญหาและเป็นนโยบายของกระทรวงสาธารณสุข รวมทั้งเผยแพร่ข้อมูลเพื่อใช้ในการวางแผน ดำเนินงาน และควบคุมกำกับ

กรณีที่เกิดการระบาดของโรค ให้ดำเนินการสอบสวนโรค โดยผู้รับผิดชอบในแต่ละพื้นที่

กรณีมีข้อสงสัยเกี่ยวกับการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา ให้หน่วยงานประสานงานกับกลุ่มระบาดวิทยา สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 1-12 หรือกลุ่มพัฒนาระบบและมาตรฐานงานระบาดวิทยา สำนักโรคระบาดวิทยา

หน่วยเฝ้าระวัง/ควบคุมกำกับ



หมายเหตุ

CUP (contracting unit for primary care) คือหน่วยคลังยาของบริการระดับปฐมภูมิ ที่จัดให้มีบริการผู้ป่วยนอก

CUS (contracting unit for secondary care) คือหน่วยค่าลักษณะของบริการระดับตติยภูมิ เป็นบริการผู้ป่วยใน

CUT (contracting unit for tertiary care) คือหน่วยคลังของบริการระดับตติยภูมิ เป็นบริการผู้ป่วยใน

PCU (primary care unit) คือหน่วยบริการปฐมภูมิ ให้บริการเฉพาะผู้ป่วยนอก

→ ข้อมูลรายงานโรค
→ ข่าวสาร/ข่าวกรอง

รูปที่ 5 โครงสร้างและการรายงานโรคในข่ายงานเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา

2.3 ข้อจำกัดของระบบ

- ระบบเฝ้าระวังของกระทรวงสาธารณสุขเป็นระบบเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาในระดับประเทศ สามารถให้ข้อมูลการเจ็บป่วยของประชากรไทยในภาพรวมของประเทศได้ แต่ยังคงขาดข้อมูลปัญหาการเจ็บป่วยในระดับพื้นที่ และในการรายงานโรค โดยเฉพาะโรคจากการประกอบอาชีพ และสิ่งแวดล้อมจะรายงานเป็นกลุ่มโรค และเป็นปัญหาในภาพรวมของประเทศ ทำให้ไม่สามารถหาสถิติการเจ็บป่วยในแต่ละโรคที่เป็นปัญหาสำคัญเฉพาะพื้นที่
- ระบบเฝ้าระวังมีความเหมาะสมกับโรคติดต่อ โรคที่ไม่ต้องการวินิจฉัยที่ซับซ้อน แต่สำหรับโรคเรื้อรัง โรคจากสิ่งแวดล้อม หรือโรคจากการทำงานที่ต้องการวินิจฉัยจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ
- ในปัจจุบันระบบเฝ้าระวังของกระทรวงสาธารณสุขเป็นแบบการระวังเชิงรับ (passive surveillance) เพียงอย่างเดียว ซึ่งอาจมีข้อดีในเรื่องความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล และประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน แต่อาจทำให้ข้อมูลบางส่วนที่ไม่เหมาะสมกับระบบไม่ได้ถูกรวบรวม และในบางครั้งระบบการเฝ้าระวังเชิงรับอาจทำให้ได้ข้อมูลที่ล่าช้า ไม่ต่อเหตุการณ์
- ขาดระบบการยืนยันการป่วย โดยเฉพาะโรคที่เกี่ยวข้องกับการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม ในระบบปัจจุบันเจ้าหน้าที่สาธารณสุข ผู้ช่วยพยาบาล พยาบาล และแพทย์ จะรายงานทันทีเมื่อผู้ป่วยต้องสงสัย ข้อมูลในระบบรายงานจึงเป็นผู้ป่วยที่ "สงสัย" ว่าจะเป็นโรคเท่านั้น
- คุณภาพและความสมบูรณ์ของข้อมูลยังไม่มีการยืนยัน เนื่องจากจำนวนข้อมูลที่ต้องรายงานมีมาก และเจ้าหน้าที่มีงานประจำมาก

ระบบเฝ้าระวังของกระทรวงสาธารณสุขแสดงให้เห็นถึงขนาดของปัญหาและการกระจายของโรค แต่ไม่สามารถแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับโอกาสในการสัมผัสสารเคมี/สารพิษจากการทำงานจากโรงไฟฟ้าและไม่สามารถระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคได้ ดังนั้นการพัฒนาระบบเฝ้าระวังปัญหาที่เฉพาะเจาะจงในพื้นที่จึงมีความจำเป็น โรคที่จะทำการเฝ้าระวังต้องพิจารณาอุตสาหกรรมที่ประกอบการเป็นหลัก

3. ระบบเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพในพื้นที่บริเวณโรงไฟฟ้าแม่เมาะ

ในปัจจุบันยังไม่มีระบบเฝ้าระวังที่ออกแบบมาเฉพาะสำหรับติดตามผลกระทบทางสุขภาพของประชาชนที่อยู่อาศัยในบริเวณใกล้เคียงโรงไฟฟ้าและเหมืองถ่านหินแม่เมาะ มีแต่เพียงการรายงานการเจ็บป่วยตามระบบเฝ้าระวังของกระทรวงสาธารณสุขของ สถานีอนามัย และโรงพยาบาลแม่เมาะซึ่งเป็นสถานบริการสุขภาพหลักในพื้นที่ นอกจากนี้ยังมีหน่วยแพทย์เคลื่อนที่ของ กฟผ. ที่ให้บริการตรวจสุขภาพพื้นฐานแก่ประชาชนในหมู่บ้านรอบๆ โรงไฟฟ้า

นอกจากนี้ในปี พ.ศ. 2546 โดยสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 10 สำนักงานสาธารณสุขอำเภอแม่เมะและโรงพยาบาลแม่เมะ ได้ร่วมกันดำเนินงานโครงการพัฒนาระบบการเฝ้าระวังสุขภาพและสิ่งแวดล้อมขึ้น โดยการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการแก่เจ้าหน้าที่สาธารณสุขของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดลำปาง สำนักงานสาธารณสุขอำเภอแม่เมะ และโรงพยาบาลแม่เมะ จำนวน 40 คน และให้มีการดำเนินการเฝ้าระวังการเจ็บป่วยและสิ่งแวดล้อมโดยส่งเสริมให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการเฝ้าระวังปัญหาสุขภาพ และใช้กระบวนการประชาคมคัดเลือกแกนนำอาสาสมัครพิทักษ์สุขภาพ/สิ่งแวดล้อมประจำหมู่บ้าน หมู่บ้านละ 5 คน และจัดอบรมแกนนำจาก 41 หมู่บ้าน รวม 205 คน ในเรื่องโรคปอดจากซิลิฟอร์และฝุ่น รวมทั้งการป้องกัน การเฝ้าระวังสุขภาพและสิ่งแวดล้อม และจัดทำแนวทางการเฝ้าระวังและการรายงาน แต่จากการสอบถามเจ้าหน้าที่พบว่าโครงการนี้ไม่ประสบความสำเร็จ มีการดำเนินงานเฝ้าระวังไประยะหนึ่งก็หยุดดำเนินการ ดังนั้นการเฝ้าระวังจึงไม่ต่อเนื่อง

3.1 ข้อจำกัดของระบบ

- ในปัจจุบันยังไม่มีระบบเฝ้าระวังที่ออกแบบมาเฉพาะสำหรับติดตามผลกระทบทางสุขภาพของประชาชนที่อยู่อาศัยในบริเวณใกล้เคียงโรงไฟฟ้าและเหมืองถ่านหินแม่เมะ
- สถานีอนามัยซึ่งเป็นเครือข่ายในพื้นที่ ไม่สามารถวินิจฉัยโรคที่ซับซ้อนได้ ทำให้ไม่มีการรายงานโรคจากการประกอบอาชีพ และโรคระบบทางเดินหายใจเรื้อรังซึ่งเป็นโรคที่สำคัญและเกี่ยวข้องกับโรงไฟฟ้าและเหมืองถ่านหิน
- การเฝ้าระวังโดยแกนนำ และให้ประชาชนมีส่วนร่วม ไม่มีความยั่งยืนในการดำเนินงาน

4. ความต้องการของชุมชน และแผนการพัฒนาระบบเฝ้าระวังในพื้นที่

จากการสอบถามหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและประชาชนในพื้นที่ได้ทราบว่าในพื้นที่ โดยอาศัยความร่วมมือของหลายหน่วยงานในพื้นที่ ได้แก่ สำนักงานควบคุมโรคที่ 10 เชียงใหม่ โรงพยาบาลแม่เมะ โรงพยาบาลศูนย์ลำปาง และการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแม่เมะ มีแผนการจัดตั้งศูนย์เพื่อทำหน้าที่ในการเฝ้าระวัง รักษาและฟื้นฟูสุขภาพ และให้ความรู้แก่ประชาชน เพื่อตอบสนองต่อข้อเสนอที่เป็นความต้องการของประชาชนในแม่เมะ ดังนี้

1. ให้มีการพัฒนาศักยภาพของอสม.ในการทำหน้าที่เฝ้าระวัง
2. ให้ชาวบ้านมีส่วนร่วมในการเฝ้าระวังสุขภาพและสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง
3. ให้ภาครัฐ กฟผ. และหน่วยงานในกระทรวงสาธารณสุขให้ข้อมูลแก่ประชาชนอย่างต่อเนื่อง
4. ให้มีการวิเคราะห์ปัญหาและเสนอแนวทางแก้ไขอย่างต่อเนื่องและจริงจัง

5. ต้องการให้โรงพยาบาลแม่เมาะมีช่องทางเฉพาะสำหรับให้บริการประชาชนที่อยู่บริเวณโรงไฟฟ้าแม่เมาะ

5. การเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพจากโรงไฟฟ้าในประเทศไทย

สำหรับประเทศไทย ในปัจจุบันยังไม่พบการวางระบบเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพจากโรงไฟฟ้าหรืออุตสาหกรรมอื่นที่มีลักษณะใกล้เคียงกันมาก่อน มีเพียงข้อเสนอจากวิทยาลัยการสาธารณสุข จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2544) ที่ได้เคยศึกษาและติดตามปัญหาสุขภาพจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ ได้เสนอให้มีการเก็บข้อมูลในการเฝ้าระวังสุขภาพของประชาชนในพื้นที่อำเภอแม่เมาะ ดังนี้

- 1) อัตราความชุกของโรกระบบทางเดินหายใจส่วนล่าง
- 2) อัตราการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลทั้งแบบผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน รวมถึงอัตราการเข้าห้องฉุกเฉิน
- 3) การลดลงของสมรรถภาพปอด
- 4) อัตราการขาดงานและขาดเรียน
- 5) อัตราการตาย
- 6) การเพิ่มขึ้นของความดันโลหิตตัวบน

6. การเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพจากโรงไฟฟ้าในต่างประเทศ

จากการทบทวนเอกสารไม่พบระบบเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพจากโรงไฟฟ้าหรือเหมืองถ่านหินในประเทศที่พัฒนาแล้ว ซึ่งผู้วิจัยเข้าใจว่าอาจเป็นเพราะประเทศเหล่านี้มีระบบเฝ้าระวังพื้นฐานและมีการวิจัยที่ครอบคลุมจากทั้งมหาวิทยาลัยและหน่วยงานรัฐอยู่แล้ว จึงไม่มีความจำเป็นที่จะต้องสร้างระบบขึ้นมาใหม่ มีเพียงตัวอย่างจากประเทศอิสราเอลที่มีการพูดถึงระบบเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพจากโรงไฟฟ้าไว้อย่างชัดเจน และสามารถนำมาเป็นตัวอย่างแนวทางการพัฒนาระบบเฝ้าระวังสำหรับพื้นที่แม่เมาะได้

ในประเทศอิสราเอลได้มีการกำหนดเงื่อนไขการอนุญาตให้สร้างโรงไฟฟ้า โดยให้มีการเฝ้าระวัง 3 ด้าน คือ การเฝ้าระวังด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental) การเกษตร (Agricultural) และสุขภาพในระยะยาว (Long-term health monitoring) โดยกำหนดให้เริ่มดำเนินการหนึ่งปีก่อนเดินระบบผลิตกระแสไฟฟ้าและทำต่อเนื่องไปในระหว่างที่มีการประกอบกิจการ ในส่วนของการเฝ้าระวังผลกระทบสุขภาพในระยะยาว ซึ่งใช้ชื่อว่าระบบเฝ้าระวังทางด้านระบาดวิทยา (Epidemiological monitoring system) กระทรวงสุขภาพของประเทศอิสราเอลเป็นผู้รับผิดชอบหลัก และในการทำงานกระทรวงได้แต่งตั้งคณะกรรมการทำงานเพื่อคัดเลือกตัวชี้วัดทางสุขภาพ (health indicators) ที่เหมาะสม สามารถ

ตรวจสอบผลกระทบที่เกิดขึ้นในระดับที่ยอมรับได้ ไม่ใช่ผลกระทบที่รุนแรงจนแก้ไขไม่ได้ และมีการลงทุนที่ไม่สูงมากนัก ตัวชี้วัดที่ได้ถูกคัดเลือกให้ใช้สำรวจปัญหาสุขภาพมีดังนี้

- 1) สถิติการถูกส่งเข้าห้องฉุกเฉิน
- 2) สถิติจำนวนผู้มารับบริการในฐานะผู้ป่วยนอกในคลินิกโรคปอดและหัวใจ
- 3) การป่วยด้วยโรคหอบหืด
- 4) การทำงานของปอดในเด็กและผู้ใหญ่
- 5) การศึกษาโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (Chronic obstructive lung disease, COPD)
- 6) การเฝ้าระวังการตาย
- 7) ตัวชี้วัดด้านความเดือดร้อนรำคาญ (Annoyance survey)
- 8) การตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม (Bioassays for mutagenicity)

ในการเลือกตัวชี้วัดจะพิจารณาทั้งความจำเป็นและความเหมาะสม ในเรื่องความพร้อมทางเทคโนโลยี ค่าใช้จ่าย และความยุ่งยากในการเก็บรวบรวมข้อมูล ทำให้ตัวชี้วัดที่ 7 และ 8 คือ ความเดือดร้อนรำคาญ และการตรวจการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม ไม่ได้ถูกนำไปใช้เนื่องจากความไม่พร้อมและความยุ่งยากในการเก็บข้อมูล

เมื่อได้ตัวชี้วัดแล้ว ในการศึกษาข้อมูลในแต่ละตัวชี้วัด ควรมีการประสานความร่วมมือกับสถาบันการศึกษาในการดำเนินการศึกษา

บทที่ 5

ตัวชี้วัดและระบบเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ

1. ความจำเป็นที่ต้องมีระบบเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพ

การเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพ มีประโยชน์ดังนี้

(1) ช่วยติดตามตรวจสอบสถานการณ์การเกิดโรค

ระบบเฝ้าระวังจะช่วยให้ทราบสถานการณ์ปัญหาสุขภาพอนามัยของชุมชน สถิติและแนวโน้มการเจ็บป่วย กลุ่มคนที่มีความไวต่อการเกิดโรค และพื้นที่ที่พบผู้ป่วยมาก เพื่อให้สามารถค้นหาความผิดปกติและสามารถดำเนินการควบคุมและป้องกันการแพร่กระจายของโรคได้อย่างทันเหตุการณ์ และนำข้อมูลไปใช้ในการวางแผนงานสาธารณสุขทุกระดับ

(2) ทำให้ทราบลักษณะการเกิดและการกระจายของโรค

ข้อมูลการเกิดและการกระจายของโรคจะช่วยให้วิเคราะห์ประชากรกลุ่มเสี่ยง พื้นที่ที่พบการเกิดโรค รวมทั้งแนวโน้มของการเกิดโรค เพื่อหาแนวทางการป้องกันโรคที่มีประสิทธิภาพ

(3) เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการหาสาเหตุ หรือปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดโรค

ข้อมูลการเจ็บป่วยที่ได้จากระบบเฝ้าระวังสามารถนำไปวิเคราะห์หาความสัมพันธ์กับข้อมูลมลพิษและการรับสัมผัสที่ได้จากระบบเฝ้าระวังสิ่งแวดล้อมและการรับสัมผัสเพื่อหาสาเหตุและปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดโรคได้ ช่วยให้สามารถค้นพบมลพิษสิ่งแวดล้อม ซึ่งอาจเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดโรคในชุมชน ทำให้สามารถดำเนินการเพื่อป้องกันการแพร่กระจายปัจจัยที่ทำให้เกิดโรคได้อย่างเหมาะสม และทันต่อเหตุการณ์

(4) ใช้ประเมินผลมาตรการป้องกันและควบคุมโรค

ข้อมูลการเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพจะช่วยให้ทราบสถานการณ์และการเปลี่ยนแปลงการเกิดโรค ซึ่งจะเป็ดัชนชี้วัดที่สำคัญในการประเมินประสิทธิภาพของมาตรการป้องกันและควบคุมโรคที่นำมาใช้ อันจะนำไปสู่การพัฒนามาตรการที่มีประสิทธิภาพต่อไป

2. การกำหนดตัวชี้วัด

ผู้วิจัยตระหนักได้ดีว่าปัญหาสุขภาพส่วนใหญ่ได้รับอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อม ตัวชี้วัดที่ดีควรมีความไวในการตรวจสอบการเกิดปัญหา (sensitivity) และมีความจำเพาะ (specificity) ต่อผลกระทบที่สนใจ และมีความเหมาะสม และความพร้อมในการดำเนินการได้โดยใช้ทรัพยากรและค่าใช้จ่ายไม่สูงเกินไป นอกจากนี้ยังต้องกำหนดตัวชี้วัดให้ครอบคลุมผลกระทบในระยะสั้น (short-term effects) และผลกระทบในระยะยาว (long-term effects) ประเภท และระดับมลพิษ ตลอดจนความกังวลของชุมชน

จะเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดตัวชี้วัดที่ควรเฝ้าระวัง ตัวชี้วัดที่เสนอโดยคณะผู้วิจัยจึงอาจยังไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ เมื่อมีข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ใหม่ หรือมีประเด็นที่ชุมชนให้ความสนใจเพิ่มเติม ตัวชี้วัดควรได้รับการปรับปรุงให้สอดคล้องกับข้อค้นพบและความต้องการของชุมชนต่อไป

จากการประเมินในเบื้องต้นจากข้อมูลสิ่งคุกคามต่อสุขภาพที่เกี่ยวข้องกับโรงไฟฟ้าแม่เมาะ และผลกระทบทางสุขภาพ จากการศึกษาทั้งในและต่างประเทศ และจากการประชุมรับฟังความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ นักวิชาการจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ตัวแทนองค์กรอิสระ และประชาชน ระบบเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพที่เกี่ยวข้องกับโรงไฟฟ้าควรประกอบด้วยตัวชี้วัดดังต่อไปนี้

ด้านร่างกาย

ตัวชี้วัดผลกระทบในระยะสั้น (Indicator of short-term effects)

- (1) สถิติการถูกส่งเข้าห้องฉุกเฉิน (Emergency room visit)
- (2) การมาใช้บริการที่สถานบริการของรัฐ (request for health service)
- (3) การเฝ้าระวังอัตราตาย (mortality monitoring)

ตัวชี้วัดผลกระทบในระยะยาว (Indicator of long-term effects)

- (4) สภาพปอดของเด็กนักเรียน (Pulmonary condition in school children)
- (5) การทำงานของปอดในผู้ใหญ่ที่มีปัญหาระบบหายใจ (Pulmonary condition in adults with respiratory problem)
- (6) โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (Chronic obstructive lung disease, COPD)
- (7) โรคปอดอักเสบของคณงานเหมืองถ่านหิน (Coal Worker Pneumoconiosis, CWP)

ด้านจิตใจ

ตัวชี้วัดผลกระทบด้านจิตใจ (Indicator of mental health effects)

- (8) ความเครียดและความเดือดร้อนรำคาญ

3. แหล่งข้อมูลสำหรับการเฝ้าระวัง

ข้อมูลผลกระทบทางสุขภาพสามารถรวบรวมได้จากหลายแหล่ง เมื่อนำข้อมูลมาประกอบกัน จะช่วยให้ทราบสถานการณ์การเกิดโรคได้ดียิ่งขึ้น แหล่งข้อมูลที่สำคัญ ได้แก่

1. รายงานการป่วย (Morbidity reports)
2. รายงานการตาย (Mortality reports/Death certificates)
3. รายงานการชันสูตรโรค (Laboratory reports)
4. รายงานการสอบสวนผู้ป่วยเฉพาะราย (Individual case investigation)
5. รายงานการระบาด (Epidemic/Outbreak reports)
6. ข้อมูลเกี่ยวกับประชากร (Demographic data)

รายละเอียดข้อมูลเฝ้าระวังแต่ละแหล่งมีดังนี้

1. **รายงานการป่วย** ช่วยให้ทราบปัญหาและแนวโน้มของการเกิดโรค รายงานการป่วยเป็นรายงานจากสถานบริการทางการแพทย์และสาธารณสุขที่ให้การรักษาผู้ป่วย ซึ่งอาจมีจุดอ่อนที่ผู้ให้การวินิจฉัยมีทั้งที่เป็นแพทย์และเจ้าหน้าที่สาธารณสุข ซึ่งมีความแตกต่างกันในความรู้และความสามารถ รวมทั้งการใช้ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อยืนยันการวินิจฉัย ทำให้ความแม่นยำ ความถูกต้องของการวินิจฉัยแตกต่างกันไป อีกทั้งจำนวนผู้ป่วยที่ได้รับรายงานอาจไม่ครบถ้วน เนื่องจากผู้ป่วยบางส่วนไม่ได้มารับบริการที่สถานบริการสาธารณสุขของรัฐ อาจจะไปรักษาที่คลินิกเอกชน ซื้อมาจากร้านขายยามารับประทานเองหรือไปรักษาที่อื่นๆ ข้อมูลจากรายงานการป่วย จึงเป็นเพียงส่วนหนึ่งของการเจ็บป่วยทั้งหมดเท่านั้น อย่างไรก็ตามรายงานการป่วยสามารถแสดงแนวโน้มของโรคที่เป็นปัญหาได้

2. **รายงานการตาย** เป็นเครื่องบ่งชี้ความรุนแรงของการเกิดโรคและปัญหาสุขภาพอนามัย การรายงานการตายนี้อาจมีกฎหมายบังคับให้แจ้งการตายภายใน 24 ชั่วโมง ต่อกำนันหรือนายทะเบียนท้องถิ่น เพื่อกำหนดเป็นหลักฐาน ปัญหาที่มักพบคือการวินิจฉัยสาเหตุการตายยังไม่ถูกต้อง เนื่องจากมาตรฐานการวินิจฉัยไม่เหมือนกัน และผู้ให้การวินิจฉัยบางส่วนอาจขาดความแม่นยำในการวินิจฉัยโรค ตลอดจนผู้บันทึกบางคนอาจไม่ตระหนักถึงความสำคัญของการบันทึกข้อมูล หรืออาจไม่เข้าใจการบันทึกอย่างกระจ่างชัด ซึ่งก็ทำให้เกิดการผิดพลาดขึ้นได้ ข้อมูลเกี่ยวกับการตาย จึงควรประเมินความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของข้อมูลด้วย

3. **รายงานการชันสูตรโรค** จะช่วยบ่งชี้ถึงสาเหตุของการเกิดโรคติดเชื้อและโรคไร้เชื้อ นอกจากนี้รายงานจากผลการชันสูตรโรคอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ ยังให้ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีและพันธุกรรมของเชื้อที่เป็นสาเหตุของโรค และความต้านทานต่อยาปฏิชีวนะของเชื้อต่างๆ หากว่ารายงานการชันสูตรโรคมีความเชื่อถือได้ ก็สามารถใช้เป็นแหล่งข่าวในการติดตามการเกิดโรคได้เป็นอย่างดี

4. **รายงานการสอบสวนผู้ป่วยเฉพาะราย** ในกรณีที่เป็นโรคติดต่อร้ายแรง หรือโรคที่เกิดการระบาดได้อย่างรวดเร็ว จำเป็นต้องสอบสวนผู้ป่วยเฉพาะรายเพื่อค้นหาสาเหตุและแหล่งโรคเพื่อหาทางควบคุมโรคอย่างฉับพลัน รายงานการสอบสวนผู้ป่วยเฉพาะรายมีประโยชน์ต่อการศึกษาทางระบาดวิทยาและการวางแผนการดำเนินการป้องกันและควบคุมโรค

5. **รายงานการระบาด** ช่วยบ่งชี้ปัญหาการเกิดโรคในพื้นที่นั้นๆ แหล่งที่มาของรายงานการระบาดอาจจะเป็น สถานีอนามัย หรือเป็นอาสาสมัครสาธารณสุข (อสม.) บุคลากรสาธารณสุขที่ปฏิบัติงานในสถานบริการทางการแพทย์และหน่วยงานสาธารณสุขในพื้นที่ โดยเฉพาะที่สถานีอนามัย หากพบประชาชนในพื้นที่มีอาการต่างๆ ที่อาจเกี่ยวข้องกับสารมลพิษจากการทำเหมืองลิกไนต์หรือโรงไฟฟ้าลิกไนต์ ได้แก่ อาการทางระบบทางเดินหายใจ อาการตาอักเสบ แสบตาเคืองตา มีการระคาย

เครื่องเชื่อม โพรงจุก ช้องคอ และกล่องเสียง เกิดการบวมของช่องคอและกล่องเสียงทำให้เกิดการอุดตันของช่องทางเดินหายใจ อาการไอ หอบเหนื่อย แน่นหน้าอก หายใจไม่สะดวก เกิดภาวะหลอดลมอักเสบเรื้อรัง เกิดการระคายเคืองผิวหนัง เป็นผื่นคันหรือลมพิษ เป็นต้น ควรรายงานให้สำนักงานสาธารณสุขอำเภอทราบโดยเร็ว

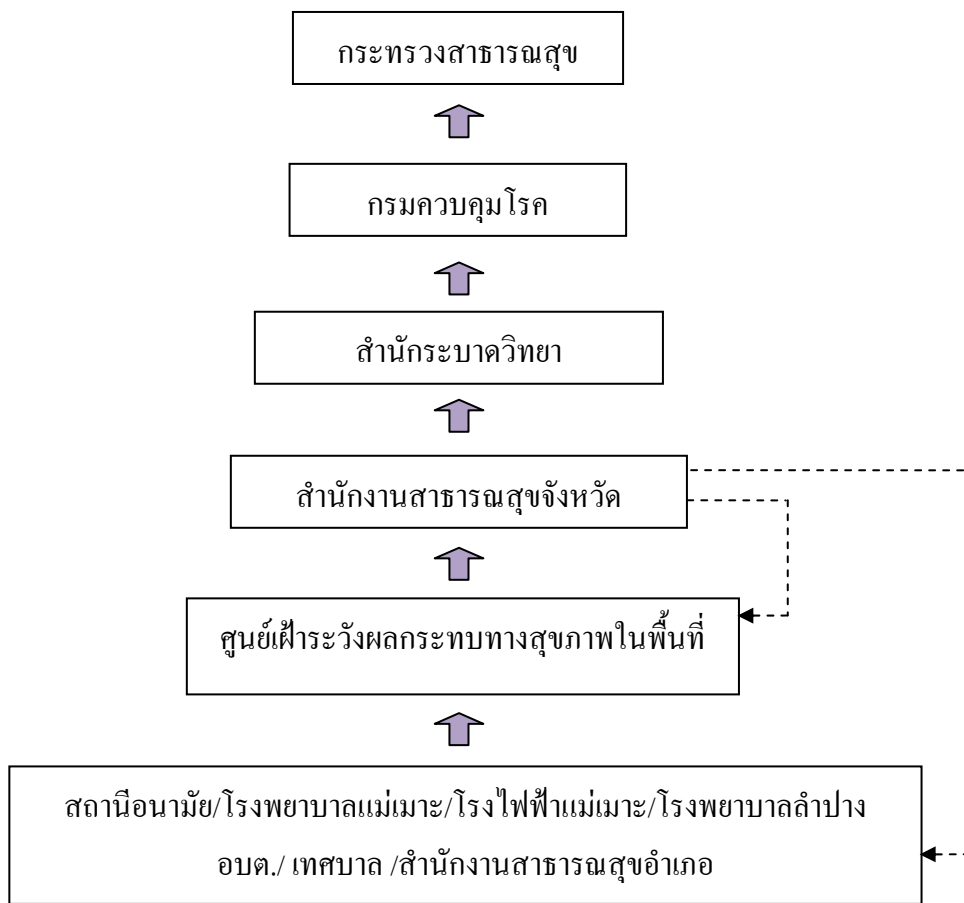
นอกจากนี้อาสาสมัครสาธารณสุข (อสม.) จะเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการให้ข้อมูลการเจ็บป่วย และสิ่งแวดล้อมที่ผิดปกติได้เป็นอย่างดี การให้คำแนะนำและให้ข้อมูลแก่ อสม. จะให้ อสม. เห็นความสำคัญของการเฝ้าระวังและรายงานการเจ็บป่วยของประชาชนในพื้นที่และประโยชน์ที่ประชาชนจะได้รับจากการเฝ้าระวัง อาจมีส่วนช่วยให้หน่วยงานสาธารณสุขที่รับผิดชอบพื้นที่ที่ได้รับข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินการในการป้องกันการเกิดโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

6. ข้อมูลเกี่ยวกับประชากร ลักษณะการเกิดโรค จะเปลี่ยนแปลงไปตามลักษณะของประชากร และสิ่งแวดล้อม ควรมีการเก็บข้อมูลลักษณะของประชากรมีความเกี่ยวข้องกับชนิดของโรค เช่น ประชากรในวัยเด็ก ผู้ใหญ่ ผู้สูงอายุ อาชีพ การทำงานในเมืองและโรงไฟฟ้า

4. ข่ายงานเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา ควรประกอบด้วยหน่วยบริการสุขภาพที่ทำหน้าที่ในการรายงานข้อมูลการเจ็บป่วยของประชาชนที่เข้ารับการรักษา หน่วยงานที่ให้การรักษายาบาลผู้ป่วยจะเป็นผู้บันทึกรายละเอียดของผู้ป่วย และส่งต่อข้อมูลไปยังศูนย์ที่ทำหน้าที่รวบรวมข้อมูลจากแต่ละหน่วยบริการ และวิเคราะห์สถานการณ์การเกิดโรคภายในพื้นที่ และเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และรายงานให้หน่วยงานในระดับที่สูงขึ้นได้แก่ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด และสำนักระบาดวิทยา กระทรวงสาธารณสุขได้ทราบต่อไป ซึ่งข้อมูลการเฝ้าระวังโรค ควรเผยแพร่เป็นรายปีเป็นอย่างน้อย

ข่ายงานเฝ้าระวังจึงควรประกอบด้วยทุกหน่วยบริการสุขภาพในพื้นที่ ได้แก่ สถานีอนามัย โรงพยาบาลชุมชน โรงพยาบาลของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย โรงพยาบาลแม่เมาะ และโรงพยาบาลศูนย์จังหวัดลำปาง นอกจากนี้ยังรวมถึงองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น สำนักงานสาธารณสุขอำเภอ และสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด



รูปที่ 6 ข่ายการเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพ และการส่งต่อข้อมูล

หมายเหตุ: ➡ หมายถึง การส่งต่อข้อมูล
 ----- หมายถึง การสนับสนุนการดำเนินการแก้ไขปัญหา

โดยหน่วยงานเหล่านี้ควรวางระบบการรายงานโรคเรื้อรัง เช่น โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง โรคหอบหืด หรือ โรคปอดอักเสบจากฝุ่นถ่านหิน เนื่องจากระบบเฝ้าระวังปกติในข่ายงานเฝ้าระวังของสำนักระบาดวิทยา จะไม่มีข้อมูลรายละเอียด จำเป็นต้องมีการสอบถามรายละเอียดต่างๆ จากผู้ป่วย ควรมีการรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมจากระบบเฝ้าระวังโรคในข่ายงานเฝ้าระวังปกติของสำนักระบาดวิทยา ทั้งนี้ต้องได้รับความร่วมมือจากบุคลากรของโรงพยาบาลที่พบผู้ป่วย ในการสอบถามรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม ดังนี้

- เมื่อพบผู้ป่วยที่อาศัยอยู่ในพื้นที่บริเวณ โรงไฟฟ้าแม่เมะมารับการรักษาที่โรงพยาบาล ทั้งผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยในที่ได้รับการวินิจฉัยว่าป่วยด้วยโรคซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับการสัมผัสสารมลพิษ (ได้แก่ การระคายเคืองเยื่อปอดตา กระจกตาอักเสบ การระคายเคืองเยื่อโพรงจมูก

ช่องคอ กล้องเสียง การอุดตันของช่องทางเดินหายใจ อาการไอ หอบเหนื่อย แน่นหน้าอก หายใจไม่ออก หลอดลมอักเสบเรื้อรัง ผื่นคันหรือลมพิษที่ผิวหนัง) ให้รายงานการป่วยตามระบบ เฝ้าระวังโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม (รง.506/2) ของสำนักงานระบาดวิทยา

- ชักประวัติการเจ็บป่วยและข้อมูลการสัมผัสสารมลพิษจากผู้ป่วย โดยใช้แบบรวบรวมข้อมูลที่จัดทำขึ้น โดยเฉพาะ ประกอบด้วยรายละเอียดเกี่ยวกับการประกอบอาชีพ ประวัติการเจ็บป่วยที่ผ่านมา การอาศัยในพื้นที่บริเวณโรงไฟฟ้า การเจ็บป่วยของคนในครอบครัว เพื่อแยกระหว่างการเจ็บป่วยจากการประกอบอาชีพกับการสัมผัสสารมลพิษในสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตามในการสอบถามรายละเอียดผู้ป่วย บุคลากรที่ทำหน้าที่ในการสอบถามผู้ป่วยจะต้องเข้าใจในประเด็นต่างๆ ที่สอบถามอย่างชัดเจน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความถูกต้องครบถ้วน จำเป็นต้องมีการซักซ้อมความเข้าใจข้อมูลที่ควรสอบถามผู้ป่วย
- นำข้อมูลที่ได้จากการสอบถามผู้ป่วยมาวิเคราะห์และสรุปผล

5. เครื่องมือที่ใช้ในการเฝ้าระวังโรค

เนื่องจากการเฝ้าระวังโรคและปัญหาการเจ็บป่วยของประชาชนเป็นการดำเนินงานซึ่งต้องครอบคลุมสถานบริการทางการแพทย์และสาธารณสุขหลายแห่ง และบางครั้งอาจต้องนำข้อมูลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับข้อมูลที่มีอยู่จากสถานที่อื่น การรวบรวมข้อมูลจึงจำเป็นต้องมีมาตรฐาน ถ้าเป็นไปได้จึงควรใช้แบบบันทึกข้อมูลและแบบเรียบเรียงข้อมูลตามแนวทางที่กำหนดโดยสำนักงานระบาดวิทยา กระทรวงสาธารณสุข คือ การใช้บัตรรายงานผู้ป่วย (รง.506) ในการรายงานโรคติดต่อ และบัตรรายงาน 506/2 ในกรณีที่ป่วยเป็นโรคไม่ติดต่อ และโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม

อย่างไรก็ตามข้อมูลรายงานการเจ็บป่วย รง.506 ไม่มีรายละเอียดเพียงพอที่จะระบุได้ว่าการเจ็บป่วยมีความเกี่ยวข้องกับโรงไฟฟ้าหรือไม่ ระบบเฝ้าระวังของกระทรวงสาธารณสุขเป็นระบบเฝ้าระวังการเกิดโรค มีวัตถุประสงค์เพื่อได้ขนาดของปัญหาและการกระจายของโรค ข้อมูลที่อยู่ในระบบไม่สามารถระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคได้ ดังนั้นการพัฒนาระบบเฝ้าระวังปัญหาในพื้นที่เฉพาะเจาะจงจึงมีความจำเป็น โรคที่จะทำการเฝ้าระวังต้องพิจารณาอุตสาหกรรมที่ประกอบเป็นหลัก

ในกรณีที่ยังไม่มีเครื่องมือในการเก็บข้อมูลอาจต้องมีการคิดค้นแบบรายงานขึ้นใหม่ ซึ่งควรประกอบด้วยข้อมูลต่อไปนี้

- รหัสเฉพาะสำหรับโรค หรือผลกระทบทางสุขภาพ: ซึ่งควรประกอบด้วยคำจำกัดความหรือเกณฑ์ในการวินิจฉัยที่ชัดเจน
- ชื่อ และนามสกุล: อาจใช้ในการค้นหา และเชื่อมโยงข้อมูลจากแหล่งอื่น

- **เพศ และวันเดือนปีเกิด:** โรคอาจเกิดแตกต่างกันตามอายุและเพศ ข้อมูลเพศและอายุจะทำให้สามารถคำนวณอัตราการป่วยตามกลุ่มกลุ่มอายุและเพศได้
- **วันที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรค**
- **ที่อยู่อาศัย:** จะมีประโยชน์ในการประเมินการสัมผัสสิ่งแวดล้อม สุขภาพ และการเชื่อมโยงข้อมูลสุขภาพกับข้อมูลสิ่งแวดล้อม สุขภาพ และการรับสัมผัส ซึ่งมักจะแปรเปลี่ยนตามสถานที่
- **ประวัติการย้ายที่อยู่ :** จะมีประโยชน์ในการประเมินโอกาส และระยะเวลาการรับสัมผัสมลพิษ
- **อาชีพ และประวัติการทำงาน:** การรับสัมผัสสิ่งแวดล้อม สุขภาพ อาจเกิดมาจากการทำงาน
- **โรงเรียน และที่ตั้ง (ในกรณีที่เป็เด็กนักเรียน)**
- **ประวัติการสูบบุหรี่:** การสูบบุหรี่จะมีผลต่อการเจ็บป่วยด้วยโรคที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมหลายชนิด เช่น โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง

6. วิธีการดำเนินการเฝ้าระวัง

การเฝ้าระวังมีอาจแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ การเฝ้าระวังเชิงรับ (Passive surveillance) และ การเฝ้าระวังเชิงรุก (Active surveillance) การดำเนินการเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพควรใช้ทั้งสองรูปแบบประกอบกันเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนที่สุด วิธีการเฝ้าระวังแต่ละแบบจะมีข้อดีและข้อจำกัดแตกต่างกัน ทั้งนี้รูปแบบที่เหมาะสมจะขึ้นอยู่กับตัวชี้วัดและข้อมูลที่ต้องการ

1. การเฝ้าระวังเชิงรับ (Passive Surveillance)

การเฝ้าระวังเชิงรับ เป็นวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยที่ผู้ให้ข้อมูลเข้ามาใช้บริการในสถานบริการที่เป็นเครือข่ายของระบบเฝ้าระวัง ระบบเฝ้าระวังเชิงรับจะมีการบันทึกทะเบียนข้อมูลผู้ป่วย (Registration) อย่างเป็นระบบ ควรมีการกำหนดข้อมูลหรือโรคที่ต้องเฝ้าระวัง วิธีการรวบรวมข้อมูล การรายงาน และการส่งต่อข้อมูล ตลอดจนการวิเคราะห์และการนำข้อมูลไปใช้ ข้อดีของระบบนี้คือเป็นระบบที่กระทรวงสาธารณสุขดำเนินการอยู่แล้ว และข้อมูลที่ได้สามารถใช้เปรียบเทียบกับข้อมูลในพื้นที่อื่นได้ทั่วประเทศ ตัวชี้วัดที่ควรใช้การเฝ้าระวังระบบดังกล่าว ได้แก่

- สถิติการถูกส่งเข้าห้องฉุกเฉิน (Emergency room visit)
- การมาใช้บริการที่สถานบริการของรัฐ (request for health service)
- การเฝ้าระวังอัตราตาย (mortality monitoring)
- โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (Chronic obstructive lung disease, COPD)
- โรคปอดอักเสบของคณงานเหมืองถ่านหิน (Coal Worker Pneumoconiosis, CWP)

- โรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (โรคไต ความดันโลหิตสูง)

2. การเฝ้าระวังเชิงรุก (Active Surveillance)

การเฝ้าระวังเชิงรุกเป็นการรวบรวมข้อมูล โดยอาศัยการสำรวจ (Survey) ที่มีการวางแผนไว้ และมีการเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบโดยอาศัยแบบสอบถามและการตรวจในกลุ่มประชากรที่ได้มีการสุ่ม เพื่อเป็นตัวแทนของประชากรทั้งหมด การเก็บข้อมูลเป็นระยะจะได้ข้อมูลที่ต่อเนื่องและบอกแนวโน้มของการเกิดโรคได้ ข้อดีของระบบดังกล่าว คือ ทำให้ทราบปัญหาการเจ็บป่วยที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว ข้อมูลมีคุณภาพเนื่องจากผู้รับผิดชอบรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง กับการเฝ้าระวังในระยะเวลาสั้นๆ และดำเนินการในพื้นที่เฉพาะ ตัวชี้วัดที่ควรใช้การเฝ้าระวังระบบดังกล่าว ได้แก่

- สภาพปอดของเด็กนักเรียน (Pulmonary condition in school children)
- การทำงานของปอดในผู้ใหญ่ที่มีปัญหาหอบหืด (Pulmonary condition in adults with respiratory problem)
- ความเครียดและความเคียดแค้นรำคาญ

7. ขั้นตอนของการเฝ้าระวัง

การเฝ้าระวัง ประกอบด้วยขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

(1) การรวบรวมข้อมูล (Collection of data)

เป็นการบันทึกข้อมูลการเจ็บป่วยโดยใช้แบบบันทึกข้อมูล ควรระบุข้อมูลเกี่ยวกับผู้ป่วย การเจ็บป่วย ช่วงเวลาที่ป่วย สถานที่เกิดโรค สถานที่รักษา ผลการรักษา เพื่อให้ทราบลักษณะการเกิด และการกระจายของโรคภัยไข้เจ็บ ตามบุคคล เวลา และสถานที่ การรวบรวมข้อมูลจะต้องมีความถูกต้อง ครบถ้วนและทันต่อเหตุการณ์ วิธีการรวบรวมข้อมูลสามารถทำได้โดยการสังเกต การสัมภาษณ์ หรือการตรวจร่างกาย ควรกำหนดพื้นที่ที่ได้รับการเลือกให้รายงานโรคที่กำหนดขึ้นมา

(2) การเรียบเรียงข้อมูล (Consolidation)

เป็นการนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาจัดหมวดหมู่ เช่น การเรียบเรียงข้อมูลตามลักษณะของผู้ป่วย ได้แก่ เพศ อายุ อาชีพ การศึกษา สถานภาพสมรส วันที่เริ่มป่วย สถานที่อยู่ขณะป่วย เพื่อให้ทราบลักษณะการกระจายของโรค กลุ่มประชากรที่เสี่ยง สถานที่เกิดโรคได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

(3) การวิเคราะห์และแปลผลข้อมูล (Analysis and Interpretation)

การวิเคราะห์ข้อมูลจะวิเคราะห์ตามตัวแปรที่มีอยู่ เพื่ออธิบายลักษณะการเกิดและการกระจายของโรค ทำให้ทราบว่าประชาชนกลุ่มใด พื้นที่ใดมีความเสี่ยงสูง และปัญหาใดที่ต้องเร่งดำเนินการ การวิเคราะห์มีหลายวิธีแต่นิยมใช้มากคือ การหาอุบัติการณ์ (Incidence) หรือสัดส่วนประชากรที่เป็นผู้ป่วยใหม่ในช่วงเวลาที่กำหนด และความชุก (Prevalence) หรือสัดส่วนของประชากรที่เป็นผู้ป่วยทั้งหมดที่มีในช่วงเวลานั้น ซึ่งจะรวมทั้งผู้ป่วยใหม่และผู้ป่วยเก่าที่ยังไม่หายจากโรค

(4) การกระจายข่าวสาร (Dissemination)

เป็นการส่งข่าวสารการเกิดโรคไปยังทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องในระดับต่างๆ ที่สามารถใช้ประโยชน์ของข่าวสารในการดำเนินงานสาธารณสุขได้ ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญมากเพราะระบบการเฝ้าระวังโรคจะไม่สมบูรณ์และไม่มีประโยชน์หากข้อมูลที่ได้ไม่ได้ถูกนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์

8. ตัวชี้วัดและแนวทางการเฝ้าระวัง

(1) สถิติการเข้ารับบริการที่ห้องฉุกเฉิน (Emergency room visit)

วัตถุประสงค์: เพื่อรวบรวมข้อมูลผู้มีปัญหาสุขภาพจนต้องเข้าฉุกเฉิน คนกลุ่มนี้มักเป็นคนกลุ่มเสี่ยงสูง เนื่องจากมีโรคประจำตัวอยู่ก่อนแล้ว เมื่อสัมผัสกับมลพิษแม้ในระดับที่ต่ำก็อาจทำให้เกิดอาการกำเริบได้

ข้อมูลและการรวบรวม: สถิติการเข้ารับบริการที่ห้องฉุกเฉินด้วยโรกระบบทางเดินหายใจ จากทุกสถานบริการสุขภาพที่มีในพื้นที่

การวิเคราะห์ข้อมูล: วิเคราะห์สถิติการเข้ารับบริการที่ห้องฉุกเฉินด้วยโรกระบบทางเดินหายใจ และเปรียบเทียบระหว่างพื้นที่ และข้อมูลในภาพรวมของประเทศและของจังหวัด และเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างปีเพื่อดูแนวโน้ม หรือวิเคราะห์เทียบกับระดับมลพิษที่เกี่ยวข้อง เช่น ฝุ่น ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ เป็นต้น

(2) การมารับบริการที่สถานบริการของรัฐ (Request for health service)

วัตถุประสงค์: เพื่อดูแนวโน้มการมารับบริการ โดยเฉพาะการมารับบริการด้วยปัญหาทางระบบทางเดินหายใจ ข้อมูลสามารถใช้ประเมินผลกระทบชนิดเฉียบพลัน (short term effects)

ข้อมูลและการรวบรวม: สถิติการมารับบริการที่สถานบริการสุขภาพของรัฐในพื้นที่ ได้แก่ สถานีอนามัย หรือสถานบริการปฐมภูมิ และโรงพยาบาล ควรเก็บสถิติการมารับบริการเป็นรายวัน และรวบรวมข้อมูลทุกสัปดาห์ ควรเก็บข้อมูลให้ครอบคลุมพื้นที่เสี่ยงสูง ปานกลาง และต่ำ โดยดูจากทิศทางลมและระดับมลพิษ

การวิเคราะห์ข้อมูล: วิเคราะห์อัตราการมารับบริการเป็นรายวัน สัปดาห์ เดือน และปี อาจแยกเพศ อายุ เด็ก ผู้ใหญ่ หาอัตราผู้มารับบริการทั้งหมด และอัตราผู้มารับบริการแยกตามอาการหรือปัญหาสุขภาพในระบบทางเดินหายใจ เปรียบเทียบอัตราการใช้บริการระหว่างพื้นที่เสี่ยงสูงและต่ำ เปรียบเทียบสัดส่วนผู้มารับบริการด้วยปัญหาในระบบทางเดินหายใจต่อผู้มารับบริการทั้งหมด แนวโน้มการมารับบริการในแต่ละเดือน หรือในแต่ละฤดูกาล

(3) การเฝ้าระวังการตาย (mortality monitoring)

วัตถุประสงค์: เพื่อตรวจสอบการเพิ่มขึ้นของอัตราการตายของประชาชนในพื้นที่ศึกษาเปรียบเทียบกับพื้นที่ควบคุม และดูแนวโน้มและการกระจายของการเสียชีวิตจากโรกระบบทางเดินหายใจ

ข้อมูลและการรวบรวม: ใบมรณบัตร เพศ อายุ ชุมชน วันที่เสียชีวิต และสาเหตุ จากหน่วยงานราชการ ได้แก่ อบต. เทศบาล และอำเภอ

การวิเคราะห์ข้อมูล: วิเคราะห์หาอายุเฉลี่ยของผู้เสียชีวิต (Median age) อัตราตายแยกตามกลุ่ม และสาเหตุ โดยเฉพาะการตายจากโรคในระบบทางเดินหายใจ

(4) สภาพปอดของเด็กนักเรียน (Pulmonary function in school children)

วัตถุประสงค์: เพื่อประเมินสภาพปอดในเด็กนักเรียนซึ่งเป็นกลุ่มเสี่ยงที่จะได้รับผลกระทบจากมลพิษทางอากาศ การศึกษาเกี่ยวกับอัตราป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจในนักเรียน

ข้อมูลและการรวบรวม: รวบรวมข้อมูลให้ครอบคลุมเด็กที่อาศัยอยู่ในพื้นที่เสี่ยงสูง ปานกลาง และต่ำ ตามระดับมลพิษทางอากาศ ควรศึกษาอย่างต่อเนื่อง โดยทำการประเมินทุกๆ ปี หรือทุก 3 ปี เพื่อจะได้เห็นการเปลี่ยนแปลง ข้อมูลสภาพปอดที่สำคัญ คือ

1. FVC (Forced Vital Capacity)
2. FEV1 (First Second Forced Expiratory Volume)
3. PFR (Peak Flow Rate)
4. FEV1/FVC

นอกจากนี้ควรเก็บข้อมูลอื่นๆ ที่คาดว่าจะมีผลต่อสภาพการทำงานของปอด เช่น ส่วนสูง น้ำหนักตัว การเจ็บป่วยของเด็ก ปัญหาระบบทางเดินหายใจ ปัญหาสุขภาพของบิดามารดา พี่น้อง และผู้ปกครองของนักเรียน สถานะทางเศรษฐกิจและสังคม และการสูบบุหรี่ภายในบ้าน เป็นต้น

การวิเคราะห์ข้อมูล: ควรแยกวิเคราะห์ตามกลุ่มอายุ และเพศ เปรียบเทียบสภาพปอดในเด็กที่อยู่ในพื้นที่ที่มีระดับมลพิษแตกต่างกัน วิเคราะห์แนวโน้มสภาพปอดกับระดับมลพิษในเชิง dose-response โดยควบคุมปัจจัยอื่นๆ ที่คาดว่าจะมีผลกระทบต่อการการทำงานของปอดตามที่ได้กล่าวแล้วข้างต้น วิเคราะห์อัตราป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจในนักเรียน

(5) การทำงานของปอดในผู้ใหญ่ที่มีปัญหาในระบบทางเดินหายใจ (Pulmonary condition in adults with respiratory problem)

วัตถุประสงค์: เพื่อประเมินสภาพการทำงานของปอดในผู้ใหญ่ที่มีปัญหาเกี่ยวกับระบบหายใจ ซึ่งเป็นกลุ่มเสี่ยงสูงต่อมลพิษทางอากาศ และอาจมีการตอบสนองหรือมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของร่างกายแตกต่างจากคนทั่วไป

ข้อมูลและการรวบรวม: แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 3 กลุ่ม คือ คนปกติ คนมีปัญหาปานกลาง และคนที่มีปัญหาในขั้นที่ถือว่าป่วย โดยพิจารณาจากผลการตรวจสภาพการทำงานของปอดจากข้อมูล FEV1 เลือกกลุ่มควบคุมที่มีลักษณะเหมือนกับกลุ่มตัวอย่างแต่อาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีระดับมลพิษต่ำ เก็บข้อมูลส่วนสูง น้ำหนักตัว ปัญหาสุขภาพ และประเมินสภาพการทำงานของปอด ตามตัวชี้วัดที่

สำคัญ ได้แก่ FVC, FEV1, FEV1/FVC, PFR, FEF 0.2-1.2 , FEF25-75%, MEF50% , MEF75% ประเมินซ้ำทุกปี

การวิเคราะห์ข้อมูล: เปรียบเทียบสภาพการทำงานของคนในแต่ละปีที่ตรวจ เพื่อดูแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงภายในกลุ่ม เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงระหว่างกลุ่มตัวอย่าง และระหว่างกลุ่มตัวอย่างกับกลุ่มควบคุม

(6) โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (Chronic Obstructive Pulmonary Disease)

วัตถุประสงค์: เพื่อรวบรวมข้อมูลการเจ็บป่วยด้วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง

ข้อมูลและการรวบรวม: ข้อมูลการเจ็บป่วยจากโรงพยาบาลในพื้นที่ จัดระบบคัดกรองผู้ป่วยที่สงสัย และส่งต่อไปรับการวินิจฉัยยังโรงพยาบาลที่มีขีดความสามารถในการวินิจฉัย

การวิเคราะห์ข้อมูล: จำนวนอัตราป่วย เปรียบเทียบสถิติการป่วยระหว่างพื้นที่ที่มีระดับมลพิษต่างกัน และเปรียบเทียบกับสถิติของประเทศ ดูแนวโน้มการเกิดโรค วิเคราะห์อัตราการเกิดโรคในแต่ละกลุ่มอายุ และระยะเวลาการรับสัมผัส

(7) โรคปอดอักเสบของแรงงานเหมืองถ่านหิน (Coal Worker Pneumoconiosis)

วัตถุประสงค์: เพื่อรวบรวมข้อมูลการเกิดโรคปอดอักเสบของแรงงานเหมืองถ่านหิน (CWP) ซึ่งเป็นโรคปอด ที่เกิดจากการหายใจเอาฝุ่นถ่านหินเข้าสู่ปอด เป็นการวัดผลกระทบในระยะยาว

ข้อมูลและการรวบรวม: ข้อมูลการเจ็บป่วยและการเสียชีวิตด้วยโรคปอดอักเสบของแรงงานเหมืองถ่านหินของคนที่มีภูมิลำเนาในพื้นที่ ไม่ว่าจะเป็นได้รับการวินิจฉัยจากโรงพยาบาลใดก็ตาม สนับสนุนให้โรงพยาบาลพัฒนาเครื่องมือและแพทย์ที่สามารถวินิจฉัยโรคนี้ได้ จัดระบบการค้นหาผู้ป่วยเชิงรุก เพื่อค้นหาผู้ป่วยที่ต้องสงสัยว่าจะเป็นโรค และจัดระบบส่งต่อการวินิจฉัยจากโรงพยาบาลที่มีขีดความสามารถ

การวิเคราะห์ข้อมูล: วิเคราะห์อัตราป่วยและอัตราตาย แยกตามตัวแปรต่างๆ เช่น อายุ เพศ ที่อยู่ ประวัติการทำงาน ประวัติการสูบบุหรี่ หรือการรับสัมผัสสารเคมีอื่นๆ เปรียบเทียบแนวโน้มอัตราการเกิดโรค

(8) ความเครียดและความเดือดร้อนรำคาญ

วัตถุประสงค์: เพื่อประเมินความรู้สึกเครียดและวิตกกังวล ตลอดจนความเดือดร้อนรำคาญจากปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับโรงไฟฟ้าและเหมือง ได้แก่ กลิ่นเหม็น เสียงดัง การสั่นสะเทือน เป็นต้น

ข้อมูลและการรวบรวม: ใช้แบบวัดความเครียด เพื่อประเมินระดับความเครียดของประชาชนที่มีต่อกิจกรรมเหมืองถ่านหินและโรงไฟฟ้า เปรียบเทียบระดับปัญหาในพื้นที่ที่มีระยะห่างจากเหมืองต่างกัน รวบรวมสถิติการร้องเรียนปัญหาความเดือดร้อนรำคาญจากหน่วยงานที่มีหน้าที่รับเรื่องราวร้องเรียน เช่น องค์การบริหารส่วนตำบล/เทศบาล อำเภอ และการสำรวจปัญหาโดยใช้แบบ

สัมภาษณ์ การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง ใช้การสุ่มตัวอย่างโดยใช้หลักความน่าจะเป็น ครอบคลุมพื้นที่
เสี่ยงสูง ปานกลาง และต่ำ โดยพิจารณาจากระยะห่าง และทิศทางลม

การวิเคราะห์ข้อมูล: หาระดับความรุนแรงของปัญหา และร้อยละของผู้ที่มีความเครียดในแต่ละ
ระดับ เปรียบเทียบระหว่างพื้นที่ตามระยะห่างจากเหมือง วิเคราะห์สถิติและแนวโน้มการเกิดปัญหา
การร้องเรียน แยกตามประเด็นที่ร้องเรียน และหน่วยงาน หรือสิ่งที่สงสัยว่าเป็นต้นเหตุ วิเคราะห์
ร้อยละของผู้ที่รู้สึกเดือดร้อนรำคาญ แยกตามประเด็นปัญหา และระดับความรุนแรง และระยะห่าง
จากโรงไฟฟ้า ทิศทางลม และปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่นๆ

9. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายในการบริหารจัดการระบบเฝ้าระวัง

เนื่องจากระบบเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพเป็นเรื่องใหม่ ในปัจจุบันยังไม่มีมีการดำเนินงาน
ในเรื่องนี้ จากประสบการณ์ในต่างประเทศ และมุมมองของคณะผู้วิจัย เห็นว่าระบบเฝ้าระวังผลกระทบ
ทางสุขภาพเป็นเรื่องสำคัญ และต้องการทรัพยากรและความพยายามค่อนข้างมาก การทำให้เกิดระบบ
เฝ้าระวังขึ้น จำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1. ในระยะยาวทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องควรช่วยกันผลักดันให้เกิดนโยบายด้านการเฝ้าระวังผลกระทบทาง
สุขภาพจากโครงการขนาดใหญ่ และมีแนวโน้มที่จะสร้างผลกระทบต่อสุขภาพ
2. สนับสนุนให้มีการแก้ไขเพิ่มเติมข้อกำหนดหรือระเบียบปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อม เช่น อาจเพิ่มเติม
ในข้อกำหนดในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม หรือ อีไอเอ ให้ต้องมีการวิเคราะห์ผลกระทบทาง
สุขภาพ และมีแผนการเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพ
3. เพื่อให้โครงการมีความต่อเนื่องและยั่งยืนตามแนวคิดของการเฝ้าระวัง ต้องมีแผนการจัดหา
งบประมาณสำหรับเป็นค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน ซึ่งควรได้มาจากผู้ประกอบการเป็นหลัก โดย
อาจเก็บในรูปภาษีสิ่งแวดล้อม หรือกำหนดให้ตั้งกองทุนเพื่อสิ่งแวดล้อม
4. ควรกำหนดผู้ที่รับผิดชอบในการดำเนินการ ซึ่งควรอยู่ในรูปของคณะกรรมการที่ประกอบด้วยทุก
ฝ่ายที่เกี่ยวข้อง คือ ผู้ประกอบการ ประชาชนที่ได้รับความเสี่ยง และนักวิชาการจากหน่วยงานรัฐ
องค์กรอิสระ และมหาวิทยาลัย
5. ศูนย์เฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพในพื้นที่(ศูนย์อาชีวเวชศาสตร์) ควรส่งเสริมการมีส่วนร่วมของ
ประชาชนในการให้ข้อมูลการเจ็บป่วยหรือมีอาการที่เกี่ยวข้องกับโรกระบบทางเดินหายใจ เมื่อรู้สึก
ว่าสภาพอากาศมีความเปลี่ยนแปลง

ข้อเสนอแนะต่อระบบเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพของประชาชนในพื้นที่

ระบบเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพของประชาชนที่อาศัยในบริเวณโรงไฟฟ้าแม่เมาะ ที่คณะผู้วิจัยเห็นว่ามีความเหมาะสมและมีความเป็นไปได้มากที่สุดคือ การดำเนินการเฝ้าระวังการเจ็บป่วยของประชาชนโดยศูนย์เฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพในพื้นที่ (ศูนย์อาชีวเวชศาสตร์) ซึ่งทราบว่าจะมีการดำเนินการในการจัดตั้งศูนย์ฯ ดังกล่าว โดยตั้งอยู่บริเวณโรงพยาบาลแม่เมาะ

ขั้นตอนการพัฒนาาระบบเฝ้าระวัง ควรดำเนินการดังนี้

1. ทำความตกลงเกี่ยวกับบทบาทความรับผิดชอบและแผนการดำเนินงานเฝ้าระวัง
2. ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบ ผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่เกี่ยวข้อง นักระบาดวิทยาและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และองค์กรต่างๆ ที่เกี่ยวข้องร่วมกันแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ ในการกำหนดแบบเฝ้าระวังที่เหมาะสมกับผลกระทบทางสุขภาพที่เกิดขึ้น เนื้อหาสำคัญในแบบเฝ้าระวัง ควรประกอบด้วย ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย สถานที่อยู่อาศัย ประวัติการทำงาน ประวัติการสัมผัสสารเคมี อาการและอาการแสดงของการเจ็บป่วย วันเริ่มป่วย การตรวจทางห้องปฏิบัติการและการตรวจวินิจฉัย ผลการวินิจฉัย ผลการรักษา เป็นต้น
3. พัฒนาคณะทำงานที่รับผิดชอบการเฝ้าระวัง โดยการให้ความรู้เกี่ยวกับหลักการ วิธีการเฝ้าระวัง รายละเอียดข้อมูลในแบบเฝ้าระวัง การจัดการข้อมูล การบันทึกและการวิเคราะห์ข้อมูล การประเมินคุณภาพรายงานการเฝ้าระวัง และการเผยแพร่ข้อมูล
4. พัฒนาโปรแกรมการจัดการข้อมูลเฝ้าระวังและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย วิธีการรวบรวมข้อมูลและโครงสร้างระบบ การรวบรวมข้อมูล (data pooling) การรักษาความลับและการเก็บข้อมูล (data security and storage) วิธีการเข้าถึงข้อมูล (data access principles and procedures) การวิเคราะห์และการรายงานหลักการและวิธีการดำเนินงาน ข้อตกลงเกี่ยวกับตัวชี้วัดที่ได้จากการเฝ้าระวัง การใช้ประโยชน์จากข้อมูลการเฝ้าระวังในการกำหนดนโยบายและตัดสินใจ
5. กำหนดแนวทางในการตรวจสอบข้อมูลเพื่อให้เกิดความมั่นใจในความถูกต้องและเชื่อถือได้ของข้อมูล
6. ประสานงานกับหน่วยงานสาธารณสุขในพื้นที่ในการนำข้อมูลที่ได้จากการเฝ้าระวังไปใช้ประโยชน์ในการกำหนดนโยบาย การตัดสินใจและการแก้ปัญหา
7. จัดพิมพ์และเผยแพร่ข้อมูลรายงานการป่วยและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงสาธารณสุข (2542). คู่มือการดำเนินงานทางระบาดวิทยา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (มปป.). โครงการศึกษาและลักษณะแหล่งที่มาของฝุ่นขนาดเล็กในพื้นที่แม่เมาะ.
- การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (2539). รายงานประจำปี 2539. นนทบุรี: การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย.
- เกวณีน ฅ เชียงใหม่ (2540). ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคต่อการแก้ไขปัญหาผลกระทบทางสังคมของโรงไฟฟ้าแม่เมาะ. รายงานการค้นคว้าอิสระหลักสูตรปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- คณะกรรมการพิจารณาช่วยเหลือราษฎรผู้ได้รับผลกระทบจากโครงการขยายเหมืองแม่เมาะสำหรับโรงไฟฟ้าแม่เมาะจังหวัดลำปาง (2541). รายงานผลการตรวจสอบผลกระทบจากการดำเนินงานตามโครงการขยายเหมืองแม่เมาะสำหรับโรงไฟฟ้าแม่เมาะจังหวัดลำปาง.
- ชัชวาลย์ จันทรวิจิตร. (2546). การทบทวนสถานการณ์ผลกระทบทางสุขภาพจากการทำเหมืองถ่านหิน. ชัชวาลย์ จันทรวิจิตร, ยูยงค์ จันทรวิจิตร, ศิวพร อุดมสิน, นางเยาว์ อุดมวงศ์, จิตนธิ เชนย, นุชวงศ์ เยาวพานนท์, และมลวิภา ศิริโหราชัย. (2546). การกำหนดขอบเขตและแนวทางการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ จากโครงการพัฒนาเหมืองถ่านหินเวียงแหงจังหวัดเชียงใหม่. เชียงใหม่เวชสาร. 44(3) : 54.
- บริษัทเอเชียนเอ็นไวรอนเมนทัล โปรเทคชั่นจำกัด (2542). รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการเหมืองแร่ลิกันต์แม่เมาะ.
- ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2544) เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ.
- ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ.2538) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535 ประกาศในกิจจานุเบกษา เล่ม 112 ตอนที่ 52ง วันที่ 25 พฤษภาคม พ.ศ.2538
- ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 (พ.ศ.2547) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535 ประกาศในกิจจานุเบกษา เล่ม 121 ตอนพิเศษ 104ง วันที่ 22 กันยายน พ.ศ.2547

- ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 28 (พ.ศ.2550) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพ
อากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพ
สิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535 ประกาศในกิจจานุเบกษา เล่ม 124 ตอนพิเศษ 58ง วันที่ 14
พฤษภาคม พ.ศ.2550
- วิทยาลัยการสาธารณสุข จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2544). การศึกษาผลกระทบจากมลพิษทางอากาศ
ต่อสุขภาพประชาชน อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง. กรุงเทพฯ :ซี.เอ็น.ซี.พลาซัส.
- โรงพยาบาลแม่เมาะ (2548). รายงานการเฝ้าระวังภาวะสุขภาพของประชาชนอำเภอแม่เมาะ อันอาจ
ได้รับผลกระทบจากกิจการเหมืองและโรงไฟฟ้าแม่เมาะอำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง ปี พ.ศ.
2547 – พ.ศ. 2548.
- สมชาย สกุลอิศริยาภรณ์ และคณะ. (2540). การจัดการคุณภาพอากาศ อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง.
วารสารการส่งเสริมสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อม. 20(4).
- สำนักโรคระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข (2546). ระบบการรายงานโรคในรายงานเฝ้า
ระวังทางระบาดวิทยาใหม่ รายงานการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาปีที่ 34 ฉบับที่ 9 มีนาคม.
- สำนักโรคระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. การดำเนินงานเฝ้าระวังโรคเบาหวาน ความ
ดันโลหิตสูง และโรคหัวใจขาดเลือด.
- Aekplakorn W., Loomis D., Vichit-Vadakan N., Shy C., & Plungchuchon S. Acute effects of SO₂ and
particles from a power plant on respiratory symptoms of children, Thailand. *Southeast Asian
Journal of Tropical medicine and Public Health* 2003; 34(4):906-914.
- Centers for disease control and prevention. (1996). Asthma surveillance programs in public health
departments-United States. *MMWR*. 45(37):802-804.
- Centre for Surveillance Coordination Population and Public Health Branch, Health Canada. (2003).
Chronic Disease Surveillance in Canada.
- Dubnov J. Barchana M., Rishpon S. Leventhal A., Segal I., Carel R., Carel R., & Portnov B.A. (2007).
Estimating the effect of air pollution from a coal-fired power station on the development of
children's pulmonary function. *Environment Research* 103: 87-98.
- Goren A. I., Hellman S. & Glaser E. D. (1995). use of outpatient clinical as a health indicator for
communities around a coal-fired power plant. *Environmental Health Perspectives*. 103(12):
1110-1115.
- Goren A.I., Helman S. & Goldsmith J.R. (1988). 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. *Archives of Environmental Health*. March/April, 43(No.2): 190-194.
- Karavus M., Call S., Bakircl N., Save D. & Aker A. (2007). Spirometric parameters of the villagers living around power plant in Mugla, Turkey. *Turkish Respiratory Journal*. 8(2): 44-47.
- New York State Department of Health. (2008). Respiratory hospitalizations in areas surrounding the AES Greenidge power plant. Information sheet. August 15, 2008. Available at http://www.health.state.ny.us/environmental/investigations/aes/docs/full_report.pdf
- Penney S., Bell J., & Balbus, J. (2006). Estimating the health impacts of coal-fired power plants receiving international financing. *Environmental defense fund*.
- Perera, F. Li, T. Y., Zhou, Z. J. Yuan, T., Chen, Y. H. Qu. C. L., Rauh V. A., Zhang Y. & Tang D. (2008). Benefits of reducing prenatal exposure to coal-burning pollutants to children's neurodevelopment in China. *Environmental Health Perspectives*. 116(10), 1396-1400.
- Pless-Muloli, T. Howel, D., King, A. Stone I., Merefield J., Bessell J., & Darnell R. (2000). Living near opencast coal mining sites and children's respiratory health. *Occup Environ Med*. 57: 145-151.
- Scott Finn. Coal pollution and disease linked in WVU study.
- Tang D., Li T. Y., Liu J. J., Zhou Z. J., Yuan T. Chen Y. H. Rauh V. A., Xie J. & Perera F. al. (2008). Effects of prenatal exposure to coal-burning pollutants on children's development in china. *Environmental Health Perspective*. 116(5): 674-679.
- Thaikruea L, Thonghong A, Suvivong N, Pattaraarechachai J, Thavichachart T, Somboon N & et.al. (1995). Air pollution and respiratory illness among school children in Mae Moh district, Thailand: The impact of policy. *Southeast Asian Journal of Tropical medicine and Public Health*. 26(3):478-487.
- Toeplitz R., Goren A., Goldsmith J.R., & Donagi. (1984). Epidemiological monitoring in the vicinity of a coal-fired power plant. *The Science of the total Environment*. 32: 233-246.
- http://maemoh.egat.com/index_maemoh/index.php?content=environment&topic=1
- http://maemoh.egat.com/index_maemoh/index.php?content=environment&topic=3
- http://maemoh.egat.com/index_maemoh/index.php?content=history
- <http://maemoh.egat.com/So2online/index.php>
- http://www.pcd.go.th/Info_serv/reg_std_airnd01.html

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

นายแพทย์ประเสริฐ กิจสุวรรณรัตน์	โรงพยาบาลแม่เมะ
นพ.วิฑูรย์ อนันกุล	โรงพยาบาลลำปาง
นายแพทย์สมเกียรติ ศิริรัตนพฤกษ์	สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข
แพทย์หญิงจันทนา ผดุงทศ	สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข
นายแพทย์อัครชัย บัณฑุล	งานอาชีพเวชกรรม โรงพยาบาลนพรัตน์ราชธานี
ดร.วนิดา สุรพิพิธ	สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ
นายแพทย์พงศ์เทพ วิวรรณระเดช	ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
พันเอกนายแพทย์ทวีศักดิ์ นพเกษร	ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน ครอบครวั และอาชีพเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
ดร.วิสาข์ สุพรรณไพบูลย์	ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ภาคผนวก ข

การประชุมระบบเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพของประชาชนที่อาศัยในพื้นที่บริเวณโรงไฟฟ้าแม่เมาะ

วันที่ 13 กรกฎาคม 2552

ณ โรงแรมเชียงใหม่ฮิลล์ จังหวัดเชียงใหม่

วัตถุประสงค์ เพื่อรับฟังข้อคิดเห็นต่อ “ร่าง” ตัวชี้วัดและระบบเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพของประชาชนที่อาศัยในพื้นที่บริเวณโรงไฟฟ้าแม่เมาะ

ผู้เข้าร่วมประชุม จำนวน 14 คน ประกอบด้วย 1) ผู้วิจัย 2) ผู้จัดการแผนงานฯ 3) ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 4 ท่าน และ 4) บุคลากรด้านสุขภาพจากสถานีนามัยในอำเภอแม่เมาะ สำนักงานสาธารณสุขอำเภอแม่เมาะ โรงพยาบาลลำปาง และการไฟฟ้าฝ่ายผลิต จำนวนทั้งหมด 6 คน





ภาคผนวก ค

การประชุมระบบเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพของประชาชนที่อาศัยในพื้นที่บริเวณโรงไฟฟ้าแม่เมาะ
วันที่ 26 กรกฎาคม 2552

ณ ศูนย์การเรียนรู้เครือข่ายสิทธิผู้ป่วยแม่เมาะ ชุมชนหินฟู อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

วัตถุประสงค์ เพื่อรับฟังข้อคิดเห็นต่อ “ร่าง” คชนชีวิ๊ตและแนวทางการเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพของประชาชนที่อาศัยในพื้นที่บริเวณโรงไฟฟ้าแม่เมาะ

ผู้เข้าร่วมประชุม จำนวน 45 คน ประกอบด้วย 1) ผู้วิจัย 2) ผู้แทนสมาคมชีวิตดี 3) อาจารย์จากมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง และ 4) ประชาชนที่อาศัยในพื้นที่บริเวณโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จำนวน 40 คน



