

บทคัดย่อ

จากเหตุการณ์ร้องเรียนของประชาชนที่อยู่อาศัยบริเวณทางทิศใต้ของโรงผลิตกระแสไฟฟ้าโดยเฉพาะที่บริเวณหมู่บ้านสบป่าด เมื่อเดือนตุลาคม พ.ศ. 2535 เกี่ยวกับการเจ็บป่วยด้วยอาการทางเดินหายใจแบบเฉียบพลันเป็นจำนวนเกือบ 500 คน ที่ขมผลทางการเกษตร ตลอดจนสัตว์เลี้ยงล้มตาย จากการผลิตกระแสไฟฟ้าที่โรงไฟฟ้าแม่เมาะ โดยใช้ถ่านหินลิกไนต์ที่เหมืองแม่เมาะ ซึ่งมีส่วนผสมของซัลเฟอร์สูงประมาณร้อยละ 2-3 เมื่อประกอบกับสภาพอากาศปิดในฤดูหนาว จึงก่อให้เกิดการสะสมของปริมาณ SO_2 ในอากาศปริมาณสูงมากประมาณ 2,000 มคก./ลบ.ม. จนส่งผลกระทบต่อราษฎรที่อยู่ในบริเวณรอบๆ โรงไฟฟ้า ดังนั้นในปี พ.ศ.2535 คณะรัฐมนตรีจึงได้แต่งตั้งคณะกรรมการเฉพาะกิจเพื่อแก้ไขปัญหามลพิษและฟื้นฟูสภาพแวดล้อมบริเวณโรงไฟฟ้าแม่เมาะ ซึ่งมีมติมอบให้กระทรวงสาธารณสุข โดยกรมอนามัย ศึกษาผลกระทบจากมลพิษทางอากาศต่อสุขภาพประชาชน จึงได้ว่าจ้างวิทยาลัยการสาธารณสุข จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ดำเนินการศึกษาเป็นระยะเวลา 5 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2537 ถึง พ.ศ. 2543 โดยมีการประสานความร่วมมือจากหลายหน่วยงาน รวมทั้งในพื้นที่อำเภอแม่เมาะและต่างประเทศ

โครงการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์หลักคือศึกษาผลกระทบจากมลพิษในอากาศจากการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยถ่านหินลิกไนต์ต่อสุขภาพของประชาชนในอำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง และประเมินผลที่ได้เพื่อเสนอแนะมาตรฐานคุณภาพอากาศของระดับ SO_2 ในบรรยากาศโดยทั่วไปให้เหมาะสม ในการศึกษาผลกระทบจากมลพิษทางอากาศครั้งนี้ใช้ตัวชี้วัดทางสุขภาพคือระบบหายใจ เช่นอาการทางเดินหายใจต่างๆ สมรรถภาพปอด และการเจริญเติบโตของสมรรถภาพปอดในเด็ก รวมถึงการสูญเสียทางเศรษฐกิจจากการเจ็บป่วยด้วยอาการทางเดินหายใจดังกล่าว

ในการศึกษานี้ประกอบด้วย 4 การศึกษาคือ 1) การศึกษาข้อมูลพื้นฐานประชากร 2) การศึกษาการเจริญเติบโตของสมรรถภาพปอดในเด็ก 3) การศึกษาข้อมูลสมรรถภาพปอดพื้นฐานและ 4) การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอาการทางเดินหายใจและสมรรถภาพปอดกับมลพิษทางอากาศในแต่ละวันแบบ Panel study หรือ Time series โดยเลือกประชากรในพื้นที่อำเภอแม่เมาะเป็นกลุ่มศึกษาและประชากรในพื้นที่อำเภอเมืองและอำเภอเมืองปานเป็นกลุ่มควบคุม

การศึกษาข้อมูลพื้นฐานประชากร การศึกษาการเจริญเติบโตทางสมรรถภาพปอดในเด็กนักเรียน และการศึกษาข้อมูลสมรรถภาพปอดพื้นฐาน เป็นการศึกษาผลกระทบจากมลพิษทางอากาศในระยะยาวที่มีต่อระบบหายใจ สมรรถภาพปอด และการเจริญเติบโตของสมรรถภาพปอดในเด็ก ตลอดจนความสูญเสีย

เสียชีวิตทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้น โดยติดตามกลุ่มตัวอย่างเดิม (Cohort) ทั้งที่อยู่ในพื้นที่ศึกษาและพื้นที่ควบคุมตั้งแต่ปี พ.ศ.2537-2543

การศึกษาข้อมูลพื้นฐานประชากร เป็นการศึกษาไปข้างหน้า ในกลุ่มประชากรเดิม(Cohort) โดยทำการสัมภาษณ์ตัวอย่างปีละครั้งเป็นระยะเวลา 5 ปี มีตัวอย่างที่เข้าร่วมการศึกษาเป็นผู้ใหญ่จำนวน 4,957 คน และเป็นเด็ก จำนวน 3,294 คน พบว่าคนที่อยู่ในพื้นที่ศึกษาที่มีความเสี่ยงในการเกิดอาการของทางเดินหายใจมากกว่าคนที่อยู่ในพื้นที่ควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และอาการไอเรื้อรังมีอัตราเสี่ยงสูงที่สุด (OR=3) ทั้งในเด็กและผู้ใหญ่ ในช่วงที่ทำการศึกษามีการติดตั้งเครื่องกำจัดก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Flue Gas Desulfurization) ครบทุกหน่วยผลิต เพื่อควบคุมการปล่อย SO₂ ซึ่งส่งผลให้ระดับ SO₂ ในพื้นที่อำเภอแม่เมาะลดลงมาก แต่อัตราเสี่ยงต่ออาการทางเดินหายใจไม่ได้ลดลงตาม

เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับค่ารักษาพยาบาลและค่าใช้จ่ายต่างๆ ในระหว่างการไปพบแพทย์หรือไปโรงพยาบาล ตลอดจนค่าความสูญเสียที่เกิดขึ้นเนื่องจากไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ เมื่อเกิดอาการป่วยด้วยโรคทางเดินหายใจ พบว่าในกลุ่มศึกษามีค่าความสูญเสียเชิงเศรษฐกิจของบุคคลรวมกันเนื่องมาจากการเจ็บป่วยด้วยอาการทางเดินหายใจสูงกว่ากลุ่มควบคุมทั้งในกลุ่มเด็กและผู้ใหญ่ และมีแนวโน้มลดลงในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา ซึ่งความสูญเสียเชิงเศรษฐกิจนี้ไม่สามารถบอกได้อย่างชัดเจนว่าเป็นผลกระทบจากมลพิษในอากาศโดยตรง เพียงแต่เป็นตัวชี้แนะว่ากลุ่มศึกษามีปัญหาทางภาวะสุขภาพของระบบทางเดินหายใจมากกว่าและอาจจะรุนแรงกว่ากลุ่มควบคุมจึงทำให้เกิดความสูญเสียเชิงเศรษฐกิจที่สูงกว่า

การเจริญเติบโตของสมรรถภาพปอดในเด็ก ทำการศึกษาไปข้างหน้าแบบ longitudinal study โดยทำการวัดสมรรถภาพปอดเด็กที่อยู่ชั้นประถมปีที่ 3 เมื่อเริ่มต้น ปีละครั้ง เป็นระยะเวลา 5 ปี มีเด็กเข้าร่วมการศึกษาทั้งหมด 415 คน พบว่าเด็กในกลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุมมีการเจริญเติบโตของ FVC FEV₁ และ PEFR เพิ่มขึ้นตามอายุอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และอัตราการเจริญเติบโตของ FVC, FEV₁ และ PEFR ในเด็กเพศชายช้ากว่าเด็กหญิง ประมาณร้อยละ 2 และ พบว่าค่าสมรรถภาพปอดในกลุ่มศึกษาเริ่มที่ระดับต่ำกว่ากลุ่มควบคุมเล็กน้อย และอัตราการเจริญเติบโตของ FVC และ PEFR ไม่แตกต่างกัน แต่อัตราการเจริญเติบโตของ FEV₁ ของกลุ่มศึกษาเร็วกว่ากลุ่มควบคุมประมาณร้อยละ 1

การศึกษาข้อมูลสมรรถภาพปอดพื้นฐาน เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวาง (Cross sectional study) เพื่อทราบข้อมูลพื้นฐานของสมรรถภาพปอดในพื้นที่ศึกษา โดยทำการตรวจวัดสมรรถภาพปอดของ

กลุ่มตัวอย่างเดียวกับที่อยู่ในการศึกษาข้อมูลพื้นฐานประชากร ในปี พ.ศ. 2540 ได้ตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 7,127 คน เป็นผู้ใหญ่ 4,108 คน เด็ก 3,019 คน

พบว่าสมรรถภาพปอดของเด็กในพื้นที่ศึกษามีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างจากพื้นที่ควบคุมและมีค่าเฉลี่ยในระดับเดียวกับเด็กที่อาศัยอยู่ในกรุงเทพมหานคร ค่าเฉลี่ย FVC และ FEV₁ ของกลุ่มผู้ใหญ่ในพื้นที่ศึกษามีค่าที่ต่ำกว่าพื้นที่ควบคุมประมาณ 0.13 ลิตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งในทางการแพทย์เป็นความแตกต่างที่น้อยมากและไม่มีความสำคัญ ส่วนอัตราการเกิดภาวะผิดปกติของสมรรถภาพปอดพบว่า ทั้งกลุ่มผู้ใหญ่และกลุ่มเด็กในพื้นที่ศึกษามีอัตราการเกิดภาวะอุดกั้นของหลอดลมใหญ่ (Obstructive) และความผิดปกติแบบจำกัดการขยายตัวของปอด (Restrictive) มากกว่าในพื้นที่ควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เป็นอัตราที่ต่ำ ประมาณร้อยละ 0.4-3.2 แต่อัตราผิดปกติทั้ง 2 พื้นที่ยังอยู่ในอัตราที่ต่ำและต่ำกว่าอัตราที่รายงานในผลการศึกษาในกลุ่มเด็กที่อาศัยในกรุงเทพมหานคร 3 เท่า (คือพบ Obstructive ร้อยละ 10 ในกลุ่มเด็ก)

ส่วนการศึกษาผลกระทบจากมลพิษทางอากาศในระยะสั้น ในการศึกษาครั้งนี้ ใช้วิธีการศึกษาไปข้างหน้าแบบ Panel study หรือ Time series เพื่อดูความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของอาการทางเดินหายใจและสมรรถภาพปอดในกลุ่มเด็กและกลุ่มผู้ใหญ่แต่ละวันกับการเปลี่ยนแปลงของ SO₂, PM-10, PM-2.5 และ SO₄²⁻ ในแต่ละวัน โดยมีการสัมภาษณ์เกี่ยวกับอาการทางเดินหายใจต่างๆ และ ตรวจวัดสมรรถภาพปอดทุกวันเป็นเวลาประมาณ 100 วัน ปีละครั้งในฤดูหนาว รวม 3 ครั้ง ตั้งแต่ในปี พ.ศ. 2538-2540 ซึ่งมีกลุ่มตัวอย่างแยกเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มที่มีความไวต่อการเกิดอาการทางเดินหายใจและกลุ่มปกติ โดยมีจำนวนตัวอย่างในแต่ละปีและในแต่ละกลุ่มประมาณ 200 คน พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่าง SO₂ กับสมรรถภาพปอดและอาการทางเดินหายใจ แต่พบว่าในบางกลุ่ม SO₂ มีผลกระทบต่อเล็กน้อย คือเมื่อระดับ SO₂ เพิ่มขึ้นทุก 10 มคก./ลบ.ม. ค่าสมรรถภาพปอดในกลุ่มเด็กที่มีความไวต่อการเกิดอาการทางเดินหายใจจะลดลงร้อยละ 0.1-0.5 ในกลุ่มผู้ใหญ่ที่มีความไวต่อการเกิดอาการทางเดินหายใจจะลดลงประมาณร้อยละ 0.1 ส่วน PM-10 มีผลกระทบต่อกลุ่มผู้ใหญ่ทั้งกลุ่มปกติและกลุ่มที่มีความไวต่อการเกิดอาการทางเดินหายใจ แต่ในกลุ่มเด็กไม่พบผลกระทบ

ผลการศึกษาทั้งหมดนี้แสดงให้เห็นว่า มลพิษในอากาศในอำเภอแม่เมาะมีผลกระทบต่อสุขภาพในระยะยาว ประชาชนในอำเภอแม่เมาะมีอัตราเสี่ยงต่ออาการทางเดินหายใจตลอดจนอาการเรื้อรังสูงกว่ากลุ่มควบคุมถึง 3 เท่า อัตราอาการผิดปกติของสมรรถภาพปอดแบบ Obstructive และ Restrictive ในกลุ่มศึกษา สูงกว่ากลุ่มควบคุม ทั้งในเด็กและในผู้ใหญ่ แม้จะมีการลดระดับ SO₂ ลงมาตลอดโดยเฉพาะในปี

พ.ศ. 2542 และ พ.ศ.2543 แต่อัตราเสี่ยงต่ออาการทางเดินหายใจในกลุ่มศึกษายังคงสูงกว่ากลุ่มควบคุม โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงตามระดับ SO_2 ที่ลดลง แต่จะสังเกตได้ว่า PM-10 ยังคงมีระดับสูง และไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลง เพราะฉะนั้นการที่อัตราเสี่ยงในกลุ่มศึกษาไม่ลดลงตามระดับ SO_2 อาจมีสาเหตุเนื่องมาจากผลของมลพิษในอากาศจะมีผลกระทบต่อสุขภาพเมื่ออยู่ในสภาพที่มีการเสริมฤทธิ์กันระหว่างมลพิษต่างๆมากกว่าที่จะเป็นมลพิษตัวใดตัวหนึ่งโดยลำพัง

จากผลการศึกษาทั้งหมดยังไม่สามารถประเมินให้ได้มาตรฐานคุณภาพอากาศของระดับ SO_2 ที่ต่างไปจากมาตรฐานคุณภาพอากาศที่มีอยู่ ซึ่งทางคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติได้กำหนดค่ามาตรฐานของ SO_2 เฉลี่ย 1 ชั่วโมงไว้ที่ 780 มคก./ลบ.ม. ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมงที่ 300 มคก./ลบ.ม.และค่าเฉลี่ยต่อปีที่ 100 มคก./ลบ.ม. ซึ่งค่ามาตรฐาน เฉลี่ย 1 ชั่วโมงได้มีการปรับเปลี่ยนจากเดิม ที่ 1,300 มคก./ลบ.ม. เป็น 780 มคก./ลบ.ม. เมื่อต้นปี พ.ศ.2544 ซึ่งมาตรฐานเหล่านี้เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่นๆจะอยู่ในระดับปานกลาง ทั้งนี้เนื่องจากมาตรการที่ดำเนินการโดยการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย เพื่อควบคุมระดับ SO_2 ให้อยู่ภายใต้มาตรฐาน ส่งผลให้ระดับ SO_2 ในอากาศลดลง และโดยภาพรวมระดับ SO_2 ที่กระจายในอากาศในขณะนี้ไม่มีผลกระทบต่อสุขภาพในระยะสั้น เพราะฉะนั้น มาตรฐานที่กำหนดในปัจจุบัน โดยเฉพาะมาตรฐานเฉลี่ยรายชั่วโมงและเฉลี่ยรายวัน ซึ่งเป็นมาตรการที่ควบคุมผลกระทบในระยะสั้น จึงยังเป็นเป้าหมายที่เหมาะสมในการที่นำไปสู่มาตรการเพื่อควบคุมระดับ SO_2 ในบรรยากาศ อย่างไรก็ตามควรมีระบบการเฝ้าระวัง เพื่อเฝ้าระวังผลกระทบในระยะยาวด้วย ในขณะเดียวกันความพยายามในการควบคุมระดับ SO_2 ให้อยู่ในระดับที่ต่ำสุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ควรจะมีการดำเนินการอย่างต่อเนื่องและเป็นส่วนหนึ่งในการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมโดยมีเป้าหมายคือสุขภาพของประชาชน โดยการมีส่วนร่วมของหน่วยงานต่างๆ เพื่อให้มีการดำเนินการอย่างยั่งยืนต่อไป