

Relationship between Factors Related to Implementation of Haze Control Measures and Respiratory Health of Communities

Nitaya Vajanapoom¹ Uma Langkulsen¹ Rodger Doran¹ Nontiya Homkham¹

Extended Abstract

THJPH 2021; 51(2): 130-139

Correspondence:

Nontiya Homkham, Faculty of Public Health, Thammasat University, Pathumthani 12121, THAILAND.
Email: nontiya.h@fph.tu.ac.th,
Tel: 02 564 4440-79, Fax: 02 516 270

¹ Faculty of Public Health, Thammasat University, THAILAND

Received: May 18, 2020;

Revised: October 14, 2020,
June 9, 2021;

Accepted: June 25, 2021

Haze smoke has been a seasonal problem in upper northern Thailand for more than a decade. Biomass burning of agricultural wastes and forest fire are significant sources of haze smoke. Haze smoke regularly occurs in the summer seasons. The local authorities in the haze-smoke affected areas comprehensively implement various kinds of measures to reduce haze smoke and its impacts on human health.

We conducted an ecological study to examine the relationship between the factors related to the implementation of haze smoke control measures and the respiratory health of the communities residing in Mueang districts (urbanized areas) of five provinces located in upper northern Thailand, i.e., Chiang Mai, Chiang Rai, Lampang, Mae Hong Son, and Nan. The factors related to haze smoke control implementation which were the focus of this study included the number of different interventions implemented, primary organizations responsible for the intervention plans, implementation periods, budget allocation, target group of the implementation, and implementation frequency. We extracted these data for 2015 to 2016 from the governmental data records available at local authorities who are responsible for haze smoke control prevention and control, i.e., local hospitals, Local Administrative Authorities, and Provincial Natural Resources and Environment Departments in the study areas. In the same period, we obtained data on outpatient visits due to respiratory diseases (ICD10: J00-J99) and data on their residential areas from hospital records available at the Strategy and Planning Division, Ministry of Public Health.

The five study districts consisted of 732 villages, of which 542 and 532 provided complete data in 2015 and 2016, respectively, for use in the analysis. We used a Poisson regression model to assess the relationship between the factors related to haze smoke control implementation in the villages and the risk of outpatient visits due to respiratory diseases in the villages, controlling for year, and villages' risk populations for respiratory illnesses, i.e., those aged <5 years and aged 65 years and over. We found a significantly increased risk of respiratory illnesses among villagers residing in the haze-smoke affected areas, which were associated with multiple factors. These factors included implementing less than four different haze control interventions per year, not implementing interventions all-year-round, no budget allocation for the implementation, implementation less than 30 times per year, haze control implementation under the annual plan of provincial or local authorities, and non-community targeted implementations.

In conclusion, the findings indicate that the communities' respiratory health is associated with a range of factors involving haze control implementation of local governmental agencies in haze smoke areas. The results provide beneficial information for local authorities responsible for haze smoke prevention and control and community health to improve the effectiveness of haze control measures in the affected areas. Further studies to confirm the findings are suggested when data on socio-economic status, cultural status, and environmental conditions of communities in the haze-smoke affected areas become available, so that the effects of these factors can be evaluated.

Keywords: Haze smoke, Respiratory diseases, Haze control measure, Northern Thailand

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเกี่ยวกับการแก้ปัญหาหมอกควันและการเจ็บป่วยโรคทางเดินหายใจของประชากรในชุมชน

นิตยา วัจนะภูมิ¹, อุม่า ลางคุณเสน¹, รอดเจอร์ โดแน¹, นนทรียา หอมจำ¹

บทคัดย่อ

THJPH 2021; 51(2): 130-139

¹ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ปัญหาหมอกควันในจังหวัดภาคเหนือตอนบนเกิดประจำในฤดูร้อนมานานนับสิบปี หน่วยงานรัฐที่เกี่ยวข้องในท้องถิ่นได้ดำเนินการแก้ปัญหาหมอกควันและผลกระทบที่เกิดขึ้นมาอย่างต่อเนื่อง การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของปัจจัยเกี่ยวกับการดำเนินกิจกรรมเพื่อแก้ปัญหาหมอกควันโดยหน่วยงานรัฐในท้องถิ่นที่มีต่ออัตราการเจ็บป่วยด้วยโรคทางเดินหายใจของชุมชนที่อาศัยในเขตอำเภอเมือง ของจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย ลำปาง แม่ฮ่องสอน และน่าน ทำการศึกษาแบบ ecological study เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล พ.ศ. 2558-2559 ข้อมูลการเจ็บป่วยที่ได้รับการรักษาจากโรงพยาบาลด้วยโรคระบบทางเดินหายใจ (รหัสโรคสากล ICD10: J00-J99) ที่อาศัยในเขตอำเภอเมืองของทั้ง 5 จังหวัดที่ศึกษาได้จากกองยุทธศาสตร์และแผนงาน กระทรวงสาธารณสุข ส่วนข้อมูลการดำเนินกิจกรรมแก้ปัญหาหมอกควันในแต่ละหมู่บ้าน เขตอำเภอเมืองของ 5 จังหวัดที่ศึกษา ได้จากหน่วยงานภาครัฐในท้องถิ่นที่รับผิดชอบการดำเนินงานดังกล่าว ได้แก่ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล โรงพยาบาลทั่วไป โรงพยาบาลศูนย์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และสำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัด ใช้สถิติ Poisson regression model และ repeated measurements วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเกี่ยวกับการดำเนินการแก้ปัญหาหมอกควันและอัตราป่วยจากโรคทางเดินหายใจของชุมชน พบว่ามีหลายปัจจัยที่มีผลต่อการเพิ่มอัตราการป่วยด้วยโรคทางเดินหายใจในชุมชนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ประกอบด้วย การทำกิจกรรมไม่เกิน 4 ประเภทต่อปี การทำกิจกรรมเฉพาะบางช่วงเวลา ไม่ได้รับการจัดสรรงบประมาณ ทำกิจกรรมไม่เกิน 30 ครั้งต่อปี กิจกรรมเป็นแผนงานของจังหวัดหรือของหน่วยงานอย่างใดอย่างหนึ่ง แต่ชุมชนเป็นกลุ่มเป้าหมายจะช่วยลดความเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยโรคระบบทางเดินหายใจของชุมชนในหมู่บ้าน

สรุป ผลการศึกษาแสดงให้เห็นถึงผลของปัจจัยเกี่ยวกับการดำเนินกิจกรรมเพื่อแก้ปัญหาหมอกควันของหน่วยงานภาครัฐในท้องถิ่นต่ออัตราการเจ็บป่วยโรคทางเดินหายใจของชุมชน เป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานภาครัฐในท้องถิ่นที่รับผิดชอบปัญหาหมอกควัน และผลกระทบต่อสุขภาพในพื้นที่ที่ประสบปัญหาหมอกควัน ในการวางแผน และพัฒนาแนวทางการดำเนินงานเพื่อแก้ปัญหาหมอกควันให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

คำสำคัญ: หมอกควัน, โรคทางเดินหายใจ, การควบคุมหมอกควัน, ภาคเหนือของประเทศไทย

บทนำ

ปัญหาหมอกควันในจังหวัดภาคเหนือตอนบนมีมานานกว่า 1 ทศวรรษ ต้นกำเนิดของหมอกควันมาจากการเผาป่าและการเผาซากพืชเกษตรกรรมในช่วงฤดูแล้งเพื่อเตรียมพื้นที่เกษตรกรรมในรอบถัดไป ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550 เกิดปัญหาหมอกควันอย่างรุนแรงในหลายจังหวัดภาคเหนือตอนบน ทำให้ปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM10) มีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากการตรวจวัดระดับมลพิษในบรรยากาศในวันที่ 13 มีนาคม 2550 พบว่าจังหวัดเชียงใหม่มีค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง PM10 สูงถึง 396.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (ค่ามาตรฐาน 24 ชั่วโมง PM10 ของประเทศคือไม่เกิน 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) นอกจากนี้ ยังพบปัญหาหมอกควันทำให้หลายจังหวัดมีทัศนวิสัยต่ำกว่า 1 กิโลเมตร ได้แก่ เชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง แม่ฮ่องสอน เชียงราย พะเยา แพร่ และน่าน เป็นต้น¹

การเกิดปัญหาหมอกควันรุนแรงครอบคลุมหลายจังหวัดภาคเหนือตอนบน ปี พ.ศ. 2550 ส่งผลให้หน่วยงานของรัฐทั้งส่วนกลางและส่วนท้องถิ่นจากหลายภาคส่วนบูรณาการความร่วมมือเพื่อการแก้ปัญหาหมอกควันและผลกระทบที่เกิดขึ้น มีการกำหนดแผนปฏิบัติการแก้ปัญหาหมอกควันและไฟป่า ปี 2551-2554 เพื่อเป็นแนวทางให้จังหวัดที่ประสบปัญหาหมอกควันนำไปปฏิบัติ¹ หลังจากนั้นมีการปรับแนวทางการดำเนินงานให้สอดคล้องกับสถานการณ์ของแต่ละพื้นที่อย่างต่อเนื่อง²⁻⁵ การแก้ไขปัญหามอกควันและไฟป่าประกอบด้วยกิจกรรมหลายอย่าง เช่น การประชาสัมพันธ์และให้ความรู้แก่ประชาชนในการแก้ปัญหาหมอกควันและการป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพ การควบคุมและป้องกันการเผาในที่โล่งและการเกิดไฟป่า การเฝ้าระวังจุดความร้อน การลดยะชิดมวลในป่า การชิงเผาก่อนช่วงวิกฤตหมอกควัน การห้ามเผาในช่วงวิกฤตหมอกควัน เป็นต้น ทั้งนี้แต่ละพื้นที่อาจมีแนวทางการทำกิจกรรมแตกต่างกันตามสภาพและความพร้อมของพื้นที่นั้น ๆ⁶

การศึกษาในต่างประเทศหลายเรื่องพบผลกระทบของฝุ่นละอองขนาดเล็กที่เกิดจากไฟป่าต่อการเจ็บป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจ⁷⁻⁹ โดยพบว่าอัตราผู้ป่วยนอกเนื่องจากโรคระบบทางเดินหายใจในภาคเหนือของประเทศไทย 527.45 ต่อแสนประชากร ในปี พ.ศ. 2555 และมีแนวโน้มลดลงเป็น 418.25 ต่อแสนประชากร ในปี พ.ศ. 2556 หลังจากนั้นกลับมามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในระหว่างปี พ.ศ. 2557-2559 คือ 418.54 ต่อแสนประชากร 417.11 ต่อแสนประชากรและ 512.35 ต่อแสนประชากรตามลำดับ¹⁰ ดังนั้นการลดปัญหาหมอกควันควรมีผลต่อการลดลงของอัตราการเจ็บป่วยจากโรคทางเดินหายใจของประชากรในพื้นที่ ดังที่ได้กล่าวข้างต้น หน่วยงานรัฐในพื้นที่ภาคเหนือตอนบนมีการทำกิจกรรมแก้ปัญหาหมอกควันและไฟป่าอย่างต่อเนื่องเป็นเวลากว่าหลายปี จากการทบทวนวรรณกรรม ยังไม่พบว่ามีการศึกษาผลของการทำกิจกรรมแก้ไขปัญหามอกควันและไฟป่าในพื้นที่ภาคเหนือตอนบนต่อการลดลงของโรคทางเดินหายใจในชุมชนที่ได้รับหมอกควัน การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแนวทางการทำกิจกรรมเพื่อแก้ปัญหาหมอกควันและไฟป่าโดยหน่วยงานรัฐต่ออัตราการเจ็บป่วยด้วยโรคทางเดินหายใจของประชากรที่อาศัยในเขตอำเภอเมืองของจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย

ลำปาง แม่ฮ่องสอน และน่าน ซึ่งเป็นจังหวัดที่ประสบปัญหาหมอกควันและมีการดำเนินการแก้ปัญหาหมอกควันโดยหน่วยงานภาครัฐในท้องถิ่นอย่างต่อเนื่อง

ผลกระทบของมาตรการการแก้ไขและป้องกันปัญหาหมอกควันต่อการลดลงของมลพิษอากาศและอัตราการเจ็บป่วยจากโรคทางเดินหายใจในชุมชน นอกจากจะขึ้นอยู่กับความมีประสิทธิภาพที่เหมาะสมกับปัญหาแล้วยังขึ้นอยู่กับแนวทางการดำเนินงานมาตรการนั้น ๆ ด้วย ที่ผ่านมายังไม่เคยมีการศึกษาอิทธิพลของปัจจัยเกี่ยวกับแนวทางการแก้ปัญหาหมอกควันต่อสุขภาพที่ได้มีการดำเนินการมาเป็นระยะเวลานานในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเกี่ยวกับการดำเนินกิจกรรมเพื่อแก้ปัญหาหมอกควันโดยหน่วยงานรัฐในท้องถิ่นและอัตราการเจ็บป่วยด้วยโรคทางเดินหายใจของประชาชนที่อาศัยในเขตอำเภอเมืองของจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย ลำปาง แม่ฮ่องสอน และน่าน ซึ่งเป็นจังหวัดที่ประสบปัญหาหมอกควันและมีการดำเนินการแก้ปัญหาหมอกควันโดยหน่วยงานภาครัฐในท้องถิ่นอย่างต่อเนื่อง

วิธีการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบ Ecological study ในเขตอำเภอเมืองของ 5 จังหวัดภาคเหนือตอนบนได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย ลำปาง แม่ฮ่องสอน และน่าน ข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์เป็นข้อมูลระดับหมู่บ้าน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของข้อมูลจากโครงการวิจัยเรื่อง “ความเปราะบางด้านสุขภาพของชุมชนจากหมอกควันในพื้นที่ภาคเหนือของไทย”¹¹

ข้อมูลการเจ็บป่วย

ข้อมูลการเจ็บป่วยรายบุคคลโรคระบบทางเดินหายใจ (รหัสโรคสากล ICD10: J00-J99) พ.ศ. 2558-2559 และข้อมูลที่อยู่อาศัยเฉพาะหมู่บ้านของผู้ป่วย ในเขตอำเภอเมืองของทั้ง 5 จังหวัดที่ศึกษา ได้รับอนุญาตให้ใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลของกองยุทธศาสตร์และแผนงาน สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข และจำนวนประชากรระดับหมู่บ้านในพื้นที่ศึกษาได้จากเว็บไซต์สำนักบริหารทางราชการทะเบียน กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย

ข้อมูลการดำเนินกิจกรรมแก้ปัญหาหมอกควัน

ข้อมูลปัจจัยเกี่ยวกับการดำเนินกิจกรรมแก้ปัญหาหมอกควันแต่ละหมู่บ้าน ในเขตอำเภอเมืองของ 5 จังหวัดที่ศึกษา ระหว่าง พ.ศ. 2558-2559 ได้จากรายงานของหน่วยงานภาครัฐในท้องถิ่นที่รับผิดชอบการทำกิจกรรมดังกล่าว ได้แก่ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล โรงพยาบาลทั่วไป โรงพยาบาลศูนย์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น และสำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัด การรวบรวมข้อมูลดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานนั้น ๆ ที่ได้รับการฝึกอบรมการรวบรวมข้อมูลตามแบบฟอร์มที่สร้างขึ้นสำหรับการวิจัยครั้งนี้ สำหรับรวบรวมข้อมูลที่มีการบันทึกในรายงานของทุกหน่วยงาน ข้อมูลที่สามารถรวบรวมได้ประกอบด้วย หมู่บ้านที่ทำกิจกรรม

ประเภทกิจกรรมที่ดำเนินการ ประเภทแผนงานกิจกรรม ช่วงเวลา ที่ดำเนินกิจกรรม จำนวนครั้งที่ทำกิจกรรม การจัดสรรงบประมาณ กลุ่มเป้าหมายที่ดำเนินกิจกรรม

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ผลของปัจจัยเกี่ยวกับการดำเนินการแก้ปัญหาหมอกควันต่ออัตราการป่วยโรคทางเดินหายใจระดับหมู่บ้าน โดยใช้สถิติ Poisson regression แบบ repeated measurements คำนวณค่าความเสี่ยงการเจ็บป่วยด้วยโรคหายใจ (Relative risk [RR]) และ 95% confidence interval [CI]) ที่มีความสัมพันธ์กับปัจจัยเกี่ยวกับการทำกิจกรรมเพื่อแก้ปัญหาหมอกควันที่ดำเนินการในแต่ละหมู่บ้าน ประกอบด้วย

1. ประเภทกิจกรรมแก้ไขปัญหามอกควันเนื่องจากข้อมูลกิจกรรมที่ดำเนินการที่ได้จากหน่วยงานต่างๆ มีความหลากหลายมาก การวิเคราะห์ครั้งนี้จึงจำแนกกิจกรรมออกเป็น 6 ประเภทตามจุดมุ่งหมายการดำเนินกิจกรรมของหน่วยงาน

2. หน่วยงานที่รับผิดชอบแผนงานกิจกรรม

3. ช่วงเวลาดำเนินกิจกรรม: ก่อนวิกฤตหมอกควัน (กันยายน-ธันวาคม) ระหว่างวิกฤตหมอกควัน (มกราคม-เมษายน) หลังวิกฤตหมอกควัน (พฤษภาคม-สิงหาคม)

4. จำนวนครั้งในการดำเนินกิจกรรมแต่ละประเภทต่อปี

5. งบประมาณเพื่อใช้ดำเนินกิจกรรม

6. กลุ่มเป้าหมายที่ดำเนินกิจกรรม

การวิเคราะห์ข้อมูล มีการควบคุมอิทธิพลของตัวแปรจำนวนประชากรกลุ่มเสี่ยง ได้แก่ กลุ่มเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปี และ

กลุ่มอายุ 65 ปีขึ้นไปในแต่ละหมู่บ้าน และปีที่ศึกษา เพื่อให้การแปลผลการวิเคราะห์เข้าใจง่ายขึ้นจึงคำนวณค่าร้อยละของอัตราป่วยที่เพิ่มขึ้น (%excess risk [%ER]) จากสูตร $ER = (RR-1) \times 100$ แสดงผลวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละของอัตราป่วยที่เพิ่มขึ้นและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการกิจกรรมเพื่อแก้ปัญหาหมอกควัน

ข้อพิจารณาด้านจริยธรรม

โครงการวิจัยนี้ได้รับการพิจารณาและเห็นชอบจากคณะกรรมการการจริยธรรมการวิจัยในคน มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ชุดที่ 3 เลขที่ 134/2559

ผลการวิจัย

ในเขตอำเภอเมืองของ 5 จังหวัดที่ศึกษา มีจำนวนหมู่บ้านทั้งหมด 731 หมู่บ้าน ในจำนวนนี้มีหมู่บ้านที่มีข้อมูลระดับหมู่บ้านครบถ้วนสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติทั้งหมด 542 หมู่บ้าน ในปี พ.ศ. 2558 และ 534 หมู่บ้านในปี พ.ศ. 2559 ในภาพรวมมีจำนวนประชากรเฉลี่ย 834 คนต่อหมู่บ้าน มีประชากรกลุ่มอายุ 65 ปีขึ้นไปสูงประมาณ 2 เท่าของประชากรเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปี ประชากรทั้ง 2 กลุ่มเป็นประชากรกลุ่มเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจอื่นเนื่องมาจากมลพิษอากาศ รวมกันมีปริมาณเป็นร้อยละ 15 ของประชากรทั้งหมด และพบว่าในเขตอำเภอเมืองของจังหวัดเชียงใหม่มีจำนวนประชากรสูงที่สุด และคิดเป็น 2.8 เท่าของค่าเฉลี่ยรวม 5 จังหวัด (Table 1)

Table 1 Population numbers and villages in Mueang districts of the study provinces, 2015-2016

Province	Approximate population numbers per village			Number of villages	
	Age < 5 years	Age ≥ 65 years	Total	Year 2015	Year 2016
Chiang Mai	41	147	2,349	68	66
Chiang Rai	31	64	663	220	209
Lampang	49	128	1,051	145	138
Mae Hong Son	50	56	721	42	58
Nan	27	59	506	67	63
Total	38	90	834	542	534

Table 2 Number and percentage [n (%)] of villages exposed to implementation of haze control measures by study province, from 2015-2016

Factors related to haze control measures	Chiang Mai			Chiang Rai			Lampang			Mae Hong Son			Nan			Total		
	2015	2016	66	2015	2016	209	2015	2016	145	2015	2016	42	2015	2016	63	2015	2016	534
Total number of villages	68	66	66	220	209	209	145	138	145	42	58	67	67	63	63	542	534	
Number of interventions implemented per year																		
1-2	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	41 (28.3)	36 (26.1)	42 (100.0)	42 (100.0)	58 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.6)	83 (15.3)	95 (17.8)		
3-4	54 (79.4)	0 (0.0)	215 (97.7)	209 (100.0)	209 (100.0)	104 (71.7)	102 (73.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	67 (100.0)	62 (98.4)	440 (81.2)	373 (69.8)			
> 4	14 (20.6)	66 (100.0)	5 (2.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	19 (3.5)	66 (12.4)			
Primary organization responsible for intervention plans																		
Local authority or provincial authority	46 (67.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	29 (69.0)	25 (43.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	75 (13.8)	25 (4.7)			
Local authority and provincial authority	22 (32.4)	66 (100.0)	220 (100.0)	209 (100.0)	209 (100.0)	138 (100.0)	13 (31.0)	33 (56.9)	67 (100.0)	63 (100.0)	467 (86.2)	509 (95.3)						
Implementation periods																		
During haze crisis	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	26 (61.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	26 (4.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	4 (0.7)	0 (0.0)			
Before and after haze crisis	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	4 (9.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)			
During and after haze crisis	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	37 (63.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	37 (6.9)			
Before and during haze crisis	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	53 (36.6)	50 (36.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	53 (9.8)	50 (9.4)						
Before, during, and after haze crisis	68 (100.0)	66 (100.0)	220 (100.0)	209 (100.0)	209 (100.0)	92 (63.4)	88 (63.8)	12 (28.6)	67 (100.0)	63 (100.0)	459 (84.7)	447 (83.7)						
Budget allocation																		
No	0 (0.0)	0 (0.0)	188 (85.5)	109 (52.2)	105 (72.4)	100 (72.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	293 (54.1)	209 (39.1)						
Yes	68 (100.0)	66 (100.0)	32 (14.5)	100 (47.8)	40 (27.6)	38 (27.5)	42 (100.0)	58 (100.0)	67 (100.0)	63 (100.0)	325 (60.9)	325 (60.9)						
Target group of interventions																		
Local authority staff	7 (10.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	41 (28.3)	0 (0.0)	41 (97.6)	13 (22.4)	0 (0.0)	89 (16.4)	13 (2.4)						
Communities	55 (80.9)	60 (90.9)	0 (0.0)	197 (94.3)	12 (8.3)	38 (27.5)	0 (0.0)	45 (77.6)	0 (0.0)	67 (12.4)	340 (63.7)	340 (63.7)						
Local authority staff and communities	6 (8.8)	6 (9.1)	220 (100.0)	12 (8.3)	92 (63.4)	100 (72.5)	1 (2.4)	0 (0.0)	67 (100.0)	63 (100.0)	386 (71.2)	181 (33.9)						
Frequency of implementations																		
≤ 30 times	0 (0.0)	66 (100.0)	0 (0.0)	195 (93.3)	0 (0.0)	42 (100.0)	57 (98.3)	67 (100.0)	63 (100.0)	109 (20.1)	405 (75.8)	405 (75.8)						
> 30 times	68 (100.0)	0 (0.0)	220 (100.0)	14 (6.7)	145 (100.0)	48 (34.8)	0 (0.0)	1 (1.7)	0 (0.0)	433 (79.9)	129 (24.2)	129 (24.2)						

Table 2 แสดงจำนวนหมู่บ้านที่มีการทำกิจกรรมเพื่อแก้ปัญหาหมอกควันในปี พ.ศ. 2558 และ 2559 พบว่า เกือบทุกจังหวัดมีการดำเนินกิจกรรมฯ ในหมู่บ้าน ซึ่งส่วนใหญ่มีการทำกิจกรรม 3-4 ประเภทต่อปี เป็นกิจกรรมที่อยู่ในแผนงานของหน่วยงานและแผนงานของจังหวัด มีการทำกิจกรรมในช่วงก่อนเกิดวิกฤตหมอกควัน ช่วงมีวิกฤตหมอกควัน และช่วงหลังมีวิกฤตหมอกควัน และส่วนใหญ่มีกลุ่มเป้าหมายในการทำกิจกรรมคือบุคลากรของหน่วยงานและชุมชน ปี พ.ศ. 2558 มีจำนวนครั้งในการดำเนินกิจกรรมมากกว่าปี พ.ศ. 2559 และจำนวนผู้ป่วยด้วยโรคทางเดินหายใจจำแนกตามแต่ละจังหวัดในช่วงปี พ.ศ. 2558-2559 นำเสนอไว้ใน Table 3 ซึ่งพบว่ามีเพียงจังหวัดเชียงใหม่และแม่ฮ่องสอนเท่านั้นที่มีจำนวนผู้ป่วยเพิ่มขึ้นร้อยละ 9 และร้อยละ 33 ในปี พ.ศ. 2559 ตามลำดับ

Table 3 Number of patients with respiratory diseases from 2015 to 2016

Study province	Year	
	2015	2016
Chaing Mai	4,839	5,290
Chaing Rai	26,563	23,941
Lampang	18,225	15,959
Mae Hong Son	6,335	9,516
Nan	8,115	6,642
Total	64,077	61,348

Table 4 แสดงค่า Excess risk (ER) เป็นร้อยละของอัตราการเจ็บป่วยที่เพิ่มขึ้นและมีความสัมพันธ์กับปัจจัยเกี่ยวกับการทำกิจกรรมเพื่อแก้ปัญหาหมอกควันในชุมชนในช่วงปี พ.ศ. 2558-2559 พบว่ามีหลายปัจจัยที่มีผลต่อการเพิ่มอัตราการป่วยด้วยโรคทางเดินหายใจในชุมชนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ประกอบด้วย การทำกิจกรรมไม่เกิน 4 ประเภทต่อปี (ได้แก่ การทำกิจกรรม 1-2 ประเภทต่อปี ER=30%; 95%CI: 26%-34%, การทำกิจกรรม 3-4 ประเภทต่อปี ER=37%; 95%CI: 34%-39%) การทำกิจกรรมเฉพาะบางช่วงเวลา (มีค่า ER ระหว่าง 9%-54%) แต่รูปแบบของความสัมพันธ์มีทิศทางไม่ชัดเจน นอกจากนี้ยังพบปัจจัยอื่นที่มีผลต่ออัตราการเจ็บป่วยจากโรคทางเดินหายใจของชุมชน ได้แก่ กิจกรรมที่ทำไม่ได้รับการจัดสรรงบประมาณ (ER=6%; 95%CI: 5%-8%) และการทำกิจกรรมไม่เกิน 30 ครั้งต่อปี (ER = 6%; 95%CI: 5%-7%) ประเภทแผนงานกิจกรรม (เป็นแผนงานของจังหวัดอย่างเดียว ER = 70%; 95%CI: 68-71, แผนงานของหน่วยงานอย่างเดียว ER=32%, 95%CI: 24%-40%) แต่พบว่าการทำกิจกรรมที่มีชุมชนเป็นกลุ่มเป้าหมายจะช่วยลดความเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยโรคระบบทางเดินหายใจของชุมชนในหมู่บ้าน (ER = -31%; 95%CI: -34% - -28%)

อภิปรายผลการวิจัย

ความรุนแรงของปัญหาหมอกควันและไฟป่าในภาคเหนือตอนบนอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพของชุมชนในพื้นที่ การแก้ปัญหาหมอกควันอย่างมีประสิทธิภาพจะช่วยลดผลกระทบต่อสุขภาพของชุมชน ผลการวิเคราะห์ครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า มีปัจจัยหลายอย่างที่เกี่ยวข้องกับการทำกิจกรรมเพื่อแก้ปัญหาหมอกควัน มีผลต่อการเพิ่มอัตราการเจ็บป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจของชุมชนที่อาศัยในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย ลำปาง แม่ฮ่องสอน และน่าน ปัจจัยเหล่านี้ได้แก่ หมู่บ้านที่ภาครัฐมีการทำกิจกรรมแก้ปัญหาหมอกควันน้อยประเภท หมู่บ้านที่มีกิจกรรมแก้ปัญหาหมอกควันไม่บ่อย หมู่บ้านที่มีกิจกรรมแก้ปัญหาหมอกควันไม่ครอบคลุม 3 ช่วงเวลา (ก่อน ระหว่าง และหลังมีปัญหาหมอกควัน) การที่ไม่กำหนดกิจกรรมแก้ปัญหาหมอกควันในแผนงานประจำปีของจังหวัดและของหน่วยงาน การที่ไม่มีการจัดสรรงบประมาณสำหรับทำกิจกรรมแก้ปัญหาหมอกควัน และยังพบว่า การทำกิจกรรมโดยมีชุมชนเป็นเป้าหมายจะช่วยลดอัตราการเกิดโรคทางเดินหายใจในชุมชน

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่ามลพิษอากาศจากหมอกควันมีผลกระทบต่อสุขภาพและการตาย เช่น การศึกษาในเมือง เฮลซิงกิ ประเทศฟินแลนด์ พบว่า หมอกควันจากการเผาซากพืชเพิ่มความเสี่ยงต่อการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลจากโรคระบบทางเดินหายใจ¹² ผลการทบทวนงานวิจัยอย่างเป็นระบบจำนวนหลายสิบเรื่อง พบว่ามากกว่าร้อยละ 90 ของงานวิจัยพบความสัมพันธ์ระหว่างการได้รับฝุ่นจากหมอกควันไฟป่าและการป่วยจากโรคระบบทางเดินหายใจ⁷ และการศึกษาผลของไฟป่าที่เกิดทางตอนใต้ของมลรัฐแคลิฟอร์เนียพบว่ามีความสัมพันธ์ต่อการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล¹³ ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงบรรยายของนิตยา วัจนะภูมิ และคณะ¹¹ สอดคล้องกับผลการวิจัยดังกล่าว โดยพบแนวโน้มความสัมพันธ์ระหว่างโรคทางเดินหายใจและระดับ PM10 ในเขตอำเภอเมือง ของจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย ลำปาง แม่ฮ่องสอน และน่าน รวมทั้งพบว่าทั้ง ระดับ PM10 และจำนวนผู้ป่วยโรคทางเดินหายใจเริ่มมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นประมาณปลายปีและมีแนวโน้มลดลงประมาณกุมภาพันธ์ ในขณะที่ PM10 ยังคงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจนมีค่าสูงสุดราวเดือนมีนาคมและเมษายน นอกจากนี้ยังรายงานเพิ่มเติมว่า ช่วงก่อนเกิดวิกฤตหมอกควัน และระหว่างวิกฤตหมอกควัน หน่วยงานรัฐมีการรณรงค์ป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพแก่ประชาชนในจังหวัดภาคเหนือตอนบน ทำให้ประชาชนมีความตระหนักและมีการป้องกันตนเองจากการได้รับมลพิษหมอกควันในช่วงวิกฤต มีส่วนส่งผลให้มีจำนวนการเจ็บป่วยในช่วงวิกฤตลดลงช่วงที่มีวิกฤตหมอกควัน

ผลการวิเคราะห์ครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าแนวทางการดำเนินการกิจกรรมแก้ปัญหาหมอกควันของหน่วยงานรัฐในท้องถิ่นที่มีผลต่อการลดอัตราการเจ็บป่วยโรคทางเดินหายใจของชุมชน กล่าวคือการดำเนินกิจกรรมเพื่อแก้ปัญหาหมอกควันหลากหลายประเภทสามารถลดอัตราการป่วยโรคทางเดินหายใจได้มากกว่าการดำเนินการน้อยประเภท เป็นการบ่งชี้ว่าการดำเนินกิจกรรมการแก้ปัญหาหมอกควันควรมีหลายมิติครอบคลุมทั้งก่อน ระหว่าง และ

Table 4 Relationship between factors related to haze control measures and percent increased excess risk (ER) of hospital visits due to respiratory diseases from 2015 to 2016

Factors related to haze control measures	ER (%) ^a	95% CI
Number of interventions implemented per year		
1-2	30.1	26.2-34.1
3-4	37.0	34.4-39.4
> 4	reference	
Primary organization responsible for intervention plans		
Provincial authority	70.0	68.4-71.3
Local authority	32.0	24.1-40.4
Local authority staff and provincial authority	reference	
Implementation periods		
During haze crisis	66.4	55.0-78.3
Before and after haze crisis	9.0	6.0-12.0
During and after haze crisis	54.0	19.0-91.2
Before and during haze crisis	81.3	75.0-88.0
Before, during, and after haze crisis	reference	
Budget allocation		
No	6.0	5.0-8.0
Yes	reference	
Target group of implementations		
Local authority staff	69.0	66.0-72.2
Communities	reference	
Frequency of implementations		
≤30 times	5.2	5.0-6.0
>30 times	reference	

^aAdjusted for years, population aged under 5 years, population aged 65 years or over

หลังเกิดวิกฤตหมอกควัน กล่าวคือการสร้างความตระหนักแก่ประชาชนในการป้องกันตนเองจากการเจ็บป่วยช่วงก่อนและระหว่างเกิดปัญหาหมอกควันอย่างเดียวยังไม่เพียงพอ จำเป็นต้องมีการดำเนินกิจกรรมเพื่อลดและป้องกันการเผาและไฟฟ้าอันเป็นต้นกำเนิดของหมอกควันร่วมด้วย ข้อเสนอแนะสนับสนุนโดยผลการศึกษาในอดีต¹⁴ ซึ่งพบว่าผลกระทบแบบเฉียบพลันของ PM10 ต่อการตายในจังหวัดเชียงใหม่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ หลังจากภาครัฐมีมาตรการแก้ปัญหาหมอกควันและไฟฟ้าอย่างกว้างขวางทั้งช่วงก่อนระหว่าง และหลังวิกฤตหมอกควัน กล่าวคือช่วงก่อนเกิดวิกฤตหมอกควัน จังหวัดเชียงใหม่มีกิจกรรมเกี่ยวกับการประชาสัมพันธ์ และสร้างความตระหนักแก่ชุมชนในการป้องกันหมอกควันและไฟฟ้า และผลกระทบต่อสุขภาพจากหมอกควัน ช่วงมีวิกฤตหมอกควันจะเน้นกิจกรรมเกี่ยวกับการป้องกันและลดการเกิดหมอกควัน เช่น การบังคับใช้กฎหมายห้ามเผา การเฝ้าระวังไฟฟ้า การเฝ้าระวังจุดความร้อน การทำแนวกันไฟ การลดขยะชีวมวลในป่า เป็นต้น ส่วนช่วงหลังเกิดวิกฤตหมอกควัน จะเน้นการฟื้นฟูป่าและการสร้างความชุ่มชื้นแก่ดินเพื่อลดการเกิดไฟฟ้า เป็นต้น

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ยังแสดงให้เห็นถึงอิทธิพลของปัจจัยอื่นเกี่ยวกับแนวทางการบริหารจัดการกิจกรรมแก้ปัญหาหมอกควันต่อการลดอัตราการเจ็บป่วยโรคทางเดินหายใจของชุมชน ได้แก่ การกำหนดกิจกรรมเพื่อแก้ปัญหาหมอกควันในแผนงานของจังหวัดและของหน่วยงาน พร้อมทั้งจัดสรรงบประมาณสำหรับกิจกรรมนั้น ๆ ให้เพียงพอ ทำกิจกรรมต่าง ๆ บ่อยครั้ง และมีชุมชนเป็นเป้าหมายในการดำเนินกิจกรรม

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเรื่องแรกที่วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการดำเนินกิจกรรมเพื่อแก้ปัญหาหมอกควันของหน่วยงานภาครัฐในท้องถิ่นและการเจ็บป่วยจากโรคทางเดินหายใจ ผลการวิจัยที่พบช่วยเพิ่มความรู้นี้ใหม่ด้านนี้แก่นักวิชาการและนักวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับปัญหาหมอกควันและผลกระทบต่อสุขภาพในพื้นที่ 5 จังหวัดที่ศึกษา และเป็นประโยชน์ต่อการบริหารจัดการกิจกรรมแก้ปัญหาหมอกควันในอนาคต

อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์ครั้งนี้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิที่มีการบันทึกโดยหน่วยงานรัฐในท้องถิ่น จึงมีข้อจำกัดบางประการที่อาจ

มีผลกระทบต่อผลการวิเคราะห์หัตถ์มูล ตัวอย่างเช่น ทั้ง 5 จังหวัดไม่มีข้อมูลระดับชุมชนเกี่ยวกับระดับการศึกษา ฐานทางเศรษฐกิจสังคม วัฒนธรรม สภาพแวดล้อม และระบบสาธารณสุข จึงไม่สามารถวิเคราะห์อิทธิพลของปัจจัยเหล่านี้ต่อผลการศึกษาคือ ข้อจำกัดอีกประการหนึ่ง คือ การศึกษารังนี้เป็นการศึกษาแบบ ecological study ซึ่งวิเคราะห์ข้อมูลระดับชุมชน ดังนั้น การแปลผลต้องระมัดระวังเรื่อง Ecological fallacy

สรุป

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นอิทธิพลของปัจจัยเกี่ยวกับการดำเนินกิจกรรมเพื่อแก้ปัญหาหมอกควันของหน่วยงานภาครัฐในท้องถิ่นต่ออัตราการเจ็บป่วยโรคทางเดินหายใจของชุมชน ผลการวิจัยจะเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานภาครัฐในท้องถิ่นที่รับผิดชอบปัญหาหมอกควันและผลกระทบต่อสุขภาพในจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย ลำปาง แม่ฮ่องสอน และน่าน เช่น สถานพยาบาลทุกแห่งในพื้นที่ศึกษา รวมถึงสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น และสำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัด เพื่อใช้ประกอบการวางแผน ออกแบบกิจกรรม และพัฒนาแนวทางการดำเนินงานเพื่อแก้ปัญหาหมอกควันเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพของชุมชนที่มีปัญหาหมอกควันอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ในอนาคตควรมีการวิจัยเพื่อยืนยันผลการศึกษาที่พบเมื่อมีข้อมูลชุมชนด้านเศรษฐกิจสังคม วัฒนธรรม สภาพแวดล้อม และระบบสาธารณสุขสมบูรณ์มากขึ้น

การมีส่วนร่วมของผู้นิพนธ์

นิตยา วัฒนภูมิ ทำหน้าครอบแนวคิดการวิจัย ออกแบบและวางแผนการวิจัย เขียนรายงานการวิจัย; อูมา ลางคุณเสน วางแผนการเก็บรวบรวมข้อมูล ทำกับและดูแลการเก็บข้อมูลภาคสนาม; รอดเจอร์ โดแน ร่วมทำหน้าครอบแนวคิดการวิจัยและออกแบบการวิจัย; นนทริยา หอมจำ วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำตารางแสดงผลการวิจัย ผู้นิพนธ์ทุกคนอ่านและตรวจสอบบทความก่อนส่งตีพิมพ์

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณเจ้าหน้าที่หน่วยงานของรัฐในพื้นที่ศึกษาที่ช่วยรวบรวมข้อมูลภาคสนาม และขอบคุณกองยุทธศาสตร์และแผนงาน สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข ที่อนุเคราะห์ข้อมูลสุขภาพในการวิจัย

แหล่งทุน

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ภายใต้โครงการประเทศไทยไร้หมอกควัน

ผลประโยชน์ทับซ้อน

คณะผู้วิจัยขอยืนยันว่า ผลการวิจัย และการตีความผลการวิจัยในงานวิจัยนี้ไม่มีความเกี่ยวข้องกับองค์กรหรือนายงาน

ต้นสังกัดของคณะผู้วิจัย

References

1. Pollution Control Department. Summary of pollution situation of Thailand in 2007. Available from: http://www.pcd.go.th/public/Publications/print_report.cfm?task=report2550, accessed 20 April, 2020. (In Thai)
2. Pollution Control Department. Report of situation of pollution of Thailand in 2009. Available from: http://www.pcd.go.th/public/Publications/print_report.cfm?task=pcdreport, accessed 20 April, 2020. (In Thai)
3. Pollution Control Department. Report of situation of pollution of Thailand in 2010. Available from: http://www.pcd.go.th/info_serv/Eco_Asean/files/Report_Thai2554.pdf, accessed 20 April, 2020. (In Thai)
4. Pollution Control Department. Report of situation of pollution of Thailand in 2013. Available from: http://www.pcd.go.th/public/Publications/print_report.cfm?task=pcdreport2557, accessed 20 April, 2020. (In Thai)
5. Pollution Control Department. Report of situation of pollution of Thailand in 2015. Available from: http://www.pcd.go.th/public/Publications/print_report.cfm?task=pcdreport-58final, accessed 20 April, 2020. (In Thai)
6. Vajanapoom N, Kooncumchoo P, Thach TQ. Acute effects of air pollution on all-cause mortality: a natural experiment from haze control measures in Chiang Mai Province, Thailand; 2019. (In Thai)
7. Cascio WE. Wildland fire smoke and human health. *Sci Total Environ* 2018; 624: 586-95.
8. Liu JC, Pereira G, Uhl SA, Bravo MA, Bell ML. A systematic review of the physical health impacts from non-occupational exposure to wildfire smoke. *Environ Res* 2015; 136: 120-32.
9. Reid CE, Brauer M, Johnston FH, Jerrett M, Balmes JR, Elliott CT. Critical review of health impacts of wildfire smoke exposure. *Environ Health Perspect* 2016; 124(9): 1334-43.
10. Strategy and Planning Division, Office of Permanent Secretary, Ministry of Public Health. Report of illness in 1984 -2020. Available from: http://bps.moph.go.th/new_bps/healthdata, accessed 2 October, 2020. (In Thai)
11. Vajanapoom N, Langkulsen U, Doran R, Homkum N. Community health vulnerability in haze areas in

- northern Thailand; 2019. (In Thai)
12. Kollanus V, Tiittanen P, Niemi JV, Lanki T. Effects of long-range transported air pollution from vegetation fires on daily mortality and hospital admissions in the Helsinki metropolitan area, Finland. *Environ Res* 2016; 151: 351-8.
 13. Delfino RJ, Brummel S, Wu J, Stern H, Ostro B, Lipsett M, et al. The relationship of respiratory and cardiovascular hospital admissions to the southern California wildfires of 2003. *Occup Environ Med* 2009; 66(3): 189-97.
 14. Vajanapoom N, Kooncumchoo P, Thach TQ. Acute effects of air pollution on all-cause mortality: a natural experiment from haze control measures in Chiang Mai Province, Thailand. *PeerJ* 2020; 8: e9207.31.