

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการศึกษา

การศึกษาผลกระทบจากระบบ โรงอบลำไยต่อระบบทางเดินหายใจ ผู้ศึกษาได้แบ่งการสรุปผลออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

1. พิกัดทางภูมิศาสตร์แหล่งกำเนิดก๊าซ (Pollutant Location)

แหล่งอุตสาหกรรมที่สำคัญในอำเภอลี้มี 2 แหล่ง ได้แก่ โรงอบลำไย และเหมืองแร่ลิกไนท์ ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดก๊าซมลพิษเหมือนกัน คือ ในกลุ่มซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ และฝุ่นละอองขนาดเล็ก การศึกษาเฉพาะผลกระทบจากโรงอบลำไยเพียงแห่งเดียวจึงไม่พอเพียงพอต่อการหาข้อเท็จจริง จึงทำการศึกษาในขอบเขตเหมืองแร่ร่วมด้วย โดยพบว่า โรงอบลำไยอยู่ตำบลป่าไผ่ ส่วนเหมืองแร่อยู่ตำบลบ้านปู วัตถุประสงค์โดยใช้ Spatial analysis ที่ตั้งของทั้งสองแห่งอยู่ห่างกัน 18.34 กิโลเมตร อยู่ในแอ่งที่ราบ มีแนวภูเขาที่ล้อมรอบ และในช่วงเวลาเดียวกันได้รับอิทธิพลจากภูมิอากาศเหมือนกัน

2. ผลกระทบต่อสุขภาพ

จากกลุ่มตัวอย่าง 620 คน มีปัจจัยเสี่ยง พฤติกรรมเสี่ยงในกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ อายุ เพศ มีโรคประจำตัว การประกอบอาชีพ การสูบบุหรี่ การเผาวัชพืช การใช้ถ่านและฟืนลักษณะการระบายอากาศภายในบ้าน ลักษณะทางภูมิอากาศ ระยะระหว่าง โรงงานและเหมืองแร่ มีผู้ที่มีหรือเคยมีอาการทางเดินหายใจเฉียบพลันส่วนบนและส่วนล่าง 342 คน โดยการกระจายหนาแน่นชัดเจนไม่เกิน 5 กิโลเมตรจากโรงอบลำไยและเหมืองแร่บ้านปู และเฉพาะในบริเวณแอ่งเขาส่วนในบริเวณเขากันไม่พบผู้ที่มีอาการทางเดินหายใจ

3. แบบจำลองสถานการณ์และสภาพพื้นที่มลพิษที่ต้องเฝ้าระวังเป็นพิเศษ (Pollutant modeling)

สภาพพื้นที่ทางภูมิศาสตร์พบว่าพื้นที่ลูกคลื่นลอนชันบริเวณเนินเขาและภูเขาสูงสลับซับซ้อนตามแนวขอบด้านข้างและเป็นตัว U มีแอ่งที่ราบตรงกลาง แม้มีลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและตะวันตกเฉียงใต้ตามฤดูกาล ทิศทางลมถูกกั้นด้วยภูเขารอบด้าน ทำให้

สภาพภายในแอ่งตรงกลางเกิดสภาวะอากาศเสถียรหรือสภาวะอากาศนิ่ง ไม่มีลมพัด เกิดการกักอากาศขึ้น สอดคล้องกับลักษณะการกระจายผู้ได้รับผลกระทบหรือผู้มีอาการทางเดินหายใจเฉียบพลัน

4. ความสัมพันธ์ทางสถิติระหว่างปัจจัยเสี่ยงพฤติกรรมเสี่ยงและอาการแสดงทางระบบทางเดินหายใจ

ความสัมพันธ์ทางสถิติปัจจัยเสี่ยงหรือพฤติกรรมเสี่ยงกับอาการทางเดินหายใจเฉียบพลันส่วนบนและส่วนล่างในกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ปัจจัยที่เป็นบวกหรือความสัมพันธ์ทิศทางเดียวกัน ได้แก่ มีโรคประจำตัว (OR=2.05; 95% CI, 1.43-2.96) ทำอาหารในบ้านโดยใช้เตาถ่านและ/หรือการก่อกองไฟ (OR=1.61; 95% CI, 1.09-2.39) ลักษณะการปิดประตูหน้าต่างบ้านตลอดเวลา โดยการปิดประตูหน้าต่างตลอดเวลามีความเสี่ยงมากกว่าเปิดประตูหน้าต่างตลอดเวลา (OR=3.59; 95% CI, 2.20 -5.85) ($p < 0.05$)

ปัจจัยเป็นลบหรือความสัมพันธ์ทิศทางตรงข้ามกันหรือปัจจัยป้องกัน ระยะทางห่างจากโรงอบลำไย ค่า OR=0.85 (95%CI, 0.82-0.88) และระยะทางห่างจากเหมืองแร่ OR=0.93 (95%CI, 0.91-0.95) ($p < 0.05$)

ปัจจัยเสี่ยงเรียงจากมากไปน้อย ได้แก่ การปิดประตูหน้าต่างตลอดเวลา มีโรคประจำตัวและการใช้เตาถ่านและ/หรือการก่อกองไฟ ส่วนปัจจัยป้องกันเป็นระยะห่างจากโรงอบลำไยและเหมืองแร่

ดังนั้น จากการศึกษาแสดงให้เห็นว่าโรงอบลำไยมีผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจในกลุ่มประชาชนใกล้โรงงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระยะไม่เกิน 5 กิโลเมตร และอยู่ในแอ่งเขาในขณะเดียวกัน เหมืองแร่ลิกไนท์ ก็ให้ลักษณะการเกิดผลกระทบเหมือนโรงอบลำไย แต่ไม่สามารถระบุได้ว่าแหล่งกำเนิดก๊าซใดก่อให้เกิดผลกระทบมากกว่ากัน

อภิปรายผลการศึกษา

ผลการศึกษานี้ แสดงให้เห็นชัดเจนว่า ระยะทางห่างจากโรงอบลำไยและเหมืองแร่และอาการทางเดินหายใจเฉียบพลันทั้งส่วนบนและส่วนล่างมีความสัมพันธ์กัน ($p < 0.05$) สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้ หากอยู่ห่างจากแหล่งกำเนิดมากเท่าใดย่อมได้รับปริมาณก๊าซน้อยลงส่งผลกระทบต่อสุขภาพน้อยหรือไม่มีเลย (Hyun et al., 2008, Goldberg, 2008, Stieb et al., 2008, Jee Young et al., 2007) และมีการศึกษาหาปริมาณก๊าซใกล้และไกลโรงงานพบว่าปริมาณลดลงตามระยะห่างจากแหล่งกำเนิดก๊าซ (Talar et al., 2009, Shakira et al., 2008, Hyun et al., 2008, Aekplakorn et al., 2003, Burnett et al., 2001, Alhassan et al., 2003)

แต่อย่างไรก็ตาม ในเมื่อระยะทางมีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะทางระบบทางเดินหายใจ ในทางลบ ในระยะที่อยู่ไกลจำนวนผู้ป่วยหรืออัตราการความชุกควรลดลง แต่ในการศึกษานี้ กลับพบว่าในระยะ 15 - 20 กิโลเมตรมีอัตราการความชุกมากกว่าในระยะ 10-15 กิโลเมตร พิจารณาอาจเกิดจาก 2 ประเด็น ได้แก่

1. เดือนกุมภาพันธ์ 2552 เกิดการลงทุนอุตสาหกรรมผลิตถ่านลิกไนท์ เพื่อการส่งออกไปประเทศลาวที่บ้านบุ ตำบลลี่ ซึ่งเหมืองอยู่ห่างจากโรงงานรอก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ 18 กิโลเมตร จากการวิเคราะห์ห้องค์ประกอบลิกไนท์ ที่ทำให้มีโอกาสเกิดเหตุการณ์ติดไฟได้เองของถ่านหิน (Spontaneous combustion) เนื่องจากพบว่าถ่านลิกไนท์ที่มีน้ำประมาณร้อยละ 20 - 30 ปริมาณถ่านหินประมาณ ร้อยละ 3.7 ไนโตรเจนประมาณร้อยละ 1-2 และซัลเฟอร์ประมาณ ร้อยละ 1 - 4 ซึ่งทำให้เกิดการลุกไหม้ได้ง่ายและก่อให้เกิดก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ตามมา (สุกิจ งามทวี, 2550) นอกจากนี้มีการศึกษา พบว่า อัตราความชุกอาการทางเดินหายใจมากขึ้นในบริเวณใกล้เคียงเหมือง (Won Jin Lee, 2002) ดังนั้นก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ จากเหมืองถ่านหินอาจจะมีผลกระทบต่อทางเดินหายใจแบบเฉียบพลันในบริเวณที่ใกล้เคียง ซึ่งอยู่ในระยะห่างจากจุดที่กำหนดในการศึกษาคือ โรงงานรอก๊าซ 15 - 20 กิโลเมตร

2. การเกิดลมพัดจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งในชั้น atmosphere ของก๊าซมลพิษจะไปไกลประมาณ 16 กิโลเมตรโดยเฉลี่ยหรือ 10 ไมล์ในภาวะที่ความชื้นต่ำ (Ethan Helm et al., 2007, Ballester et al., 2006)

ในทางกลับกัน เมื่อทำการศึกษาโดยการวิเคราะห์หมู่บ้านใกล้เคียงบริเวณเหมืองแร่ สภาพพื้นที่ในแอ่งเรามีผู้ที่เคยมีอาการทางเดินหายใจมาก แต่ในบริเวณที่มีภูเขาสูงกั้นกลับไม่มีผู้ที่มีอาการทางเดินหายใจ ความแตกต่างกันของสภาพภูมิอากาศ ภูมิประเทศ จึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่ไม่อาจมองข้ามเนื่องจากสามารถเป็นทั้งปัจจัยบวกหรือปัจจัยลบต่อมลพิษทางอากาศที่มีต่อสุขภาพได้ ในบางช่วงอาจเป็นปัจจัยบวกและในทางกลับกันบางช่วงเวลาก็เป็นปัจจัยลบ

จากการใช้ spatial analytic method วิเคราะห์สภาพพื้นที่จากแผนที่เสมือนจริงใน Google earth พบว่า ในเขต 4 ตำบล ซึ่งมีลักษณะลอนชัน เนินเขา ภูเขาสูงดังที่กล่าวมาข้างต้นตามแนวขอบด้านข้าง และเป็นตัว U มีแอ่งที่ราบตรงกลาง ถนนสายหลักพหลโยธินผ่านเป็นแนวยาวจากเหนือลงใต้ ที่อยู่อาศัยของประชากรหรือที่ตั้งหมู่บ้านจึงอยู่ในแอ่งราบตรงกลางติดถนนสายหลักพหลโยธิน พื้นที่ทำการเกษตรอยู่ในแถบเนินเขากระจายออกมา และแนวขอบตามลอนชันและเนินเขาเป็นบริเวณป่าล้อมรอบ ลักษณะแอ่งกลางมีการยกสูงตามขอบด้านข้างเช่นนี้เป็นลักษณะแอ่งกักอากาศ (Trapping) ในกรณีสภาพอากาศนิ่ง เสถียรภาพ ไม่มีลมพัดแรง

ด้านภาวะมลพิษ ความเร็วลม ลักษณะภูมิประเทศ และเสถียรภาพของอากาศมีผลต่อการกระจายของก๊าซก๊าซมลพิษ โดยเฉพาะอย่างยิ่งซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในบรรยากาศ สภาพอากาศที่มีอัตราเร็วลมสูงก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์จะกระจายได้ดี ไกลจากแหล่งกำเนิดและลักษณะของกลุ่มก๊าซจะแคบส่วนสภาพอากาศที่มีอัตราเร็วลมต่ำก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์จะกระจายใกล้ๆ แหล่งกำเนิด และลักษณะของกลุ่มก๊าซจะเป็นวงกว้าง แต่หากมีแนวภูเขาสูงกั้นลมไว้ การพัดพาสารพิษที่มีอยู่ในอากาศไปมาตามทิศทางลมเป็นไปได้น้อย ทำให้เกิดสภาพอากาศมีเสถียรภาพ สารพิษไม่สามารถที่จะกระจายไปได้กลายเป็นสภาพอากาศที่เอื้ออำนวยให้เกิดการสะสมของสารพิษทำให้เกิดมลภาวะทางอากาศ (เจียมใจ เครือสุวรรณ, 2550, กรมอุตุนิยมวิทยา, 2552)

พิจารณาภูมิอากาศในพื้นที่การศึกษานี้ ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับอาการทางเดินหายใจ ถึงแม้ว่าในแต่ละประเทศพบว่ามีอิทธิพลจากอุณหภูมิหรือสภาพอากาศฤดูต่างๆ โดยมีการศึกษาพบว่า ก๊าซมลพิษ โดยเฉพาะอย่างยิ่งก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ในสภาพอากาศต่างๆ ทำให้เกิดอาการแตกต่างกัน เช่น อากาศแห้ง หนาวเย็น ก๊าซเข้าไปทำให้เกิด Hyperventilation ถ้าอากาศขึ้นอุณหภูมิสูงขึ้น ก๊าซจะทำให้เกิด bronchoconstriction (Roger, 2005) ดังนั้น ในฤดูต่างๆ ที่มีสภาพอากาศแตกต่างกันย่อมทำให้เกิดอาการทางเดินหายใจแตกต่างกัน นอกจากนี้มีการศึกษาในต่างประเทศแถบเมืองหนาว ซึ่งมีอุณหภูมิระหว่างฤดูร้อนและหนาวแตกต่างกันชัดเจนพบว่าในฤดูร้อนมีความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์สูงขึ้นมากกว่าฤดูหนาวด้วย (Levy, 2008) แต่ประเทศแถบร้อนชื้นในฤดูต่างๆ อุณหภูมิไม่แตกต่างกันมาก หรือช่วงกว้างของอุณหภูมิไม่มากพอในแต่ละฤดู ดังนั้นในประเทศไทย อุณหภูมิไม่มีความแตกต่างกันในแต่ละฤดู

นอกจากนี้ปัญหาการเผาวัชพืชทางการเกษตรในอำเภอสี ยังคงเป็นปัญหาสำคัญในพื้นที่ ยังคงพบเห็นอยู่ทั่วไป ทั้งในบ้านและในพื้นที่เกษตร โดยพบเห็นบ่อยในช่วงเตรียมพื้นที่ทางการเกษตรและก่อนฤดูเก็บของป่า แม้ว่าจะมีการณรงค์ห้ามการเผาจนไปถึงออกกฎหมายห้ามการเผาก็ตาม ผลการศึกษาพบว่า มีการเผา 311 หลังคาเรือนคิดเป็น ร้อยละ 50.16 เผาทุกวัน 35 หลังคาเรือนคิดเป็น 5.64 และเผาบางเป็นบางวัน 227 หลังคาเรือนคิดเป็น 36.61 โดยส่วนมากเผาสัปดาห์ละ 1 ครั้ง วัตถุประสงค์ในการเผาเพื่อไล่แมลงต่างๆ จัดการทำลายทิ้งไปพร้อมกัน และการปรับสภาพดินให้พร้อมสำหรับการขึ้นของเห็ดเพาะ ในการศึกษาครั้งนี้ พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างการเผาและอาการทางเดินหายใจ อาจเป็นไปได้ว่าการเผานั้นเกิดในพื้นที่เกษตรอยู่ห่างจากบ้านเรือน ไม่อยู่ในบริเวณที่กำลังศึกษา บางแห่งอยู่ไกลมากคืออยู่ในอำเภออื่นและการเผาเพียงกองไฟกองเดียวไม่ได้ทำให้เกิดมลพิษ ได้มากมายนัก แต่อย่างไรก็ตามถ้ามีการเผาในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งจำนวนมากพร้อมกันก็ทำให้อากาศเป็นมลพิษได้และเกิดผลกระทบทางอ้อม เนื่องจากในภาวะอากาศปกติเมื่อมีอุณหภูมิสูงขึ้นอากาศจะลอยตัวสูงและมีอากาศเย็นลอยเข้ามาแทนที่ แต่ถ้าหาก

เป็นอากาศที่มีสารปนเปื้อนหรือเป็นอากาศมลพิษโดยเฉพาะอย่างยิ่งจากการเผาขยะหรือวัชพืชคั่งที่กล่าวไว้ข้างต้น มีก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์และอื่นๆ เป็นส่วนประกอบก็จะเป็นกลุ่มอากาศลอยต่ำไม่ลอยขึ้นสู่ที่สูง เสมือนฝาปิดหรือครอบบริเวณนั้นไว้ อากาศเย็นถูกกัก (Smog trapping) ให้อยู่หน้าดินเท่านั้น ทำให้ไม่มีการหมุนเวียนอากาศ หากมลพิษถูกปล่อยออกมาเพิ่มขึ้นอีกเป็นซัลเฟอร์ไดออกไซด์ก็จะเกิด Classic smog และหากมีก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ก็จะเกิด Photochemical smog ร่วมด้วยกล่าว คือ พลังงานแสงอาทิตย์เข้าไปทำปฏิกิริยาออกซิไดซ์ไนโตรเจนไดออกไซด์ในอากาศ จากนั้นจะย้อนกลับมายังประชาชนผู้อยู่บริเวณนั้นมีผลกระทบต่อเนื้อเยื่อปอดเกิดการระคายเคืองตามมา (Tone et al., 2009, Roger et al., 2009)

กรณีการเผาไหม้พบว่าน้ำที่ยังตกค้างอยู่ในใบไม้ยังทำให้การเผาไหม้เป็นไปได้ช้าลงเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ การเผาก่อให้เกิดกลุ่มเขม่าควันขึ้นซึ่งประกอบด้วยก๊าซมลพิษ ได้แก่ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ไนโตรเจนไดออกไซด์ คาร์บอนมอนอกไซด์ ฝุ่นละอองขนาดเล็ก และสารมลพิษอินทรีย์ ก๊าซบางตัวอาจก่อให้เกิดมีอาการทางระบบด้วยกลไกที่ต่างๆ กัน อวัยวะที่จะเกิดอันตรายเมื่อได้รับทั้งในระยะเฉียบพลันและระยะยาวคือ ระบบทางเดินหายใจ ก๊าซ SO_2 , NH_3 , Cl_2 และ HCl เมื่อละลายกับละอองน้ำจะเปลี่ยนเป็น H_2SO_4 , NH_4OH และ HCl ตามลำดับ ซึ่งระคายเคืองต่อเยื่อผนังทางเดินหายใจส่วนต้น เกิดการบวมของเยื่อเหล่านี้ทำให้มีอาการแสบคอ แสบจมูก ไอ ในรายที่รุนแรงทำให้มีเสียงแหบ หายใจลำบาก มีการอุดตันของระบบทางเดินหายใจส่วนต้น (Stridor and upper air way obstruction) กรด HCl สามารถละลายได้ในละอองน้ำขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน จึงเข้าไปได้ถึงทางเดินหายใจส่วนล่างทำให้มีอาการบวม ทำลายถุงลมปอดทำให้เกิดภาวะปอดบวม (Interstitial และ alveolar pulmonary edema) การแลกเปลี่ยน O_2 เสียไป มีภาวะ O_2 ต่ำ (Hypoxia) (Tone, 2009, Roger, 2009, Claiborn et al., 2007) ในอนุภาคฝุ่นละอองขนาดเล็กมีสารมลพิษอินทรีย์ที่สำคัญ คือ สารพอลิไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน หรือพีเอเอช ซึ่งสารนี้ทั่วโลกยอมรับกันว่าเป็นสารก่อมะเร็งที่รุนแรงมาก (พงศเทพ วิวรรณะเดช, 2550) ยิ่งไปกว่านั้นถ้าในกองวัชพืชนั้นมีสารเคมีอันตรายปนเปื้อน เช่น พลาสติก กล่องโฟม เกิดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์เข้าไปจับกับฮีโมโกลบินในเลือด ทำให้ลดปริมาณออกซิเจนในเลือดและในปอด หรือพวก benzo(a)pyrene เป็นสาเหตุของการเกิดโรคมะเร็ง ได้มีผู้ทำการศึกษาพบในกลุ่มอาชีพเกษตรกรและพบว่าอาการทางเดินหายใจมีความสัมพันธ์กันกับการเผาวัชพืชทางการเกษตร (Mohammad, 2002)

การพิจารณากลุ่มอายุที่เสี่ยง ผลการศึกษาพบว่าผู้สูงอายุมีความสัมพันธ์เฉพาะอาการทางเดินหายใจเฉียบพลันส่วนล่าง ลักษณะอาการหายใจไม่ออก และการกระจายอยู่ใกล้โรงงาน ในขณะที่การศึกษาอื่นๆ ผู้ที่มีอายุมากมีความเสี่ยงสูงในการเกิดภาวะทางเดินหายใจเฉียบพลันทั้งส่วนบนและล่าง (Barclay and Justin, 2005) คนอายุมากมักมีสภาพร่างกายอ่อนแอ หายใจลำบาก

และยิ่งในกลุ่มสูบบุหรี่ร่วมด้วยยิ่งทำให้มีอาการทางเดินหายใจรุนแรงมากขึ้น ในขณะที่อีก การศึกษาหนึ่งพบว่าในผู้สูงอายุและสูบบุหรี่มักมีความต้านทานมากกว่าและอัตราความชุกน้อยกว่า กลุ่มที่ไม่สูบบุหรี่ (Ishigami et al., 2008) ในขณะที่บางการศึกษาพบว่าทุกกลุ่มอายุมีความสัมพันธ์ กับอาการเกิดอาการทางเดินหายใจเฉียบพลัน (Jordi et al., 2000) แต่ในกลุ่มผู้สูงอายุจะมีอาการมาก ขึ้นในกรณีที่มีฝุ่นละอองมากร่วมด้วย (Jordi et al., 2002) หากพิจารณาตามอายุ ขอบเขตการศึกษา สุ่มในกลุ่มอายุตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป จึงไม่ได้ทำการศึกษาในเด็กเล็ก อย่างไรก็ตาม หลายการศึกษา พบว่า กลุ่มที่ไวต่อมลพิษทางอากาศหรือเป็นกลุ่มเสี่ยง ได้แก่ กลุ่มเด็กเล็ก และผู้สูงอายุ กลุ่มเด็ก เป็นกลุ่มที่สำคัญที่ได้รับผลกระทบมากที่สุดและไม่ควรมองข้าม ต้องทำการศึกษาโดยด่วน เนื่องจากเมื่อเทียบพื้นที่ผิวของลมกับขนาดร่างกายพบว่ามีส่วนที่สูงกว่า พื้นที่แลกเปลี่ยนก๊าซมี มากกว่าผู้ใหญ่ รวมทั้งเด็กมีอัตราการหายใจ 40 ครั้งต่อนาที ในขณะที่ผู้ใหญ่มีอัตราการหายใจ 15 ครั้งต่อนาที การที่อัตราการหายใจสูงทำให้หายใจเอาก๊าซมลพิษเข้าไปในปริมาณมาก (Shin et al., 2008, Goldberg et al., 2008, Kim et al., 2007, Kumar et al., 2007, Sundeep et al., 2007, Aekplakorn et al., 2003)

ในการศึกษานี้ ได้ทำการศึกษาความเสี่ยงในอาชีพต่างๆ ด้วยโดยพบว่าประกอบอาชีพ เกษตรกรโดยเฉพาะลำไยมากที่สุด 276 คนคิดเป็น ร้อยละ 44.52 รองลงมาเป็นรับจ้างทั่วไป 88 คน คิดเป็น ร้อยละ 14.19 เมื่อแยกเป็นอาชีพปัจจุบันและอาชีพเดิมที่มีโอกาสสัมผัสมลพิษทางอากาศ ได้แก่ ฝุ่น ก๊าซ ควัน กลับพบว่าจำนวนผู้ที่ทำอาชีพปัจจุบัน อาชีพเดิมสัมผัสมลพิษนานกว่า 15 ปี มี จำนวนน้อย (จำนวน 4 คน และ 7 คน ตามลำดับจากจำนวนทั้งหมด 620 คน) ผลการศึกษาที่ พบว่า อาชีพปัจจุบัน ส่วนอาชีพเดิม และระยะเวลาการทำงาน ไม่มีความสัมพันธ์กับอาการทางระบบ ทางเดินหายใจ ลักษณะการกระจายไม่เฉพาะเจาะจงในบริเวณใดบริเวณหนึ่งสำหรับกรณีอาชีพที่ สัมผัสมลพิษกับทางเดินหายใจมีการศึกษาค่อนข้างน้อย นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นร่วมด้วยได้แก่ พฤติกรรมการสูบบุหรี่ โรคประจำตัว การหมั่นเวียนอากาศในที่ทำงานและ ระยะเวลาการทำงาน หรือสัมผัสมลพิษที่ไม่สามารถควบคุมได้ชัดเจน (Meer et al., 2009, Tim et al., 2008, Tore'n and Balmes, 2007, Meer et al., 2006, Jaén et al., 2005, Won et al., 2002) ทำให้ปัจจุบันไม่สามารถหา ข้อสรุปได้ แต่มีข้อน่าสังเกตว่าในการศึกษาที่มีการทำงานตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไปจะมีความสัมพันธ์กับ อาการเฉียบพลันของระบบทางเดินหายใจส่วนล่างสูง ในขณะที่หาระยะเวลาการทำงานน้อยจะไม่ มีความสัมพันธ์เลยหรือมีน้อย (Rodríguez et al., 2008, Pronk et al., 2007, Radon et al., 2006, Jaén et al., 2005, Sunyer et al., 2005, Yildirim et al., 2005, Kachel et al., 2003) ดังนั้น ในการศึกษานี้ ได้ผลเช่นนี้เนื่องจากจำนวนตัวอย่างที่สุ่มได้ในคนที่ทำงานสัมผัสมลพิษในระยะเวลาที่นานพอใน การเกิดผลกระทบมีน้อยเกินไป สำหรับในกลุ่มอาชีพเกษตรกรมีโอกาสเป็นโรคทางเดินหายใจสูง

เนื่องจากการเผาฟืนทางการเกษตร ที่ผ่านมามีการศึกษาในเกษตรกรนาข้าว ยังไม่มีการศึกษาในเกษตรกรลำไย (Cartotto et al., 2009, Dalphin et al., 2002, Mohammad et al., 2002) เช่นเดียวกับระยะเวลาในพื้นที่ ซึ่งในที่นี้เป็นการพิจารณาปัจจัยช่วงเวลาสัมผัสสาร (Exposed time) ผลการศึกษาพบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กับอาการทางระบบทางเดินหายใจ เนื่องด้วยการเก็บข้อมูลที่ไม่ดีพอที่จะทำให้เป็นปัจจัยสำหรับการเกิดผลกระทบ แท้จริงแล้วต้องคิดช่วงเวลาสัมผัสสารเฉลี่ยในแต่ละวัน แบ่งเป็นสัมผัสสารในบ้านและนอกบ้านด้วย

ในการศึกษานี้สนใจกลุ่มโรคประจำตัว ได้แก่ โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคหอบหืด โรคปอดอุดกั้นเรื้อรังพบว่าโรคประจำตัวมีความสัมพันธ์กับอาการทางเดินหายใจเฉียบพลันทั้งส่วนบนและส่วนล่าง และมีการกระจายใกล้โรงงานและเหมืองแร่ (รูปที่ 4.17) โดยในคนที่เป็โรคความดันโลหิตสูงเมื่อได้รับสารมลพิษทำให้หัวใจเต้นเร็วขึ้น ส่งผลให้ systolic blood pressure เพิ่มขึ้น (Timothy et al., 2009, Whitsel et al., 2009, Chow et al., 2009, Chow et al., 2008, Briet et al., 2007, Mittleman et al., 2007, Kabir, 2007, Lindsay, 2007, Brook, 2007, Barclay et al., 2005) ในคนที่เป็โรคเบาหวาน พบว่าเมื่อได้รับมลพิษจะเข้าไปรบกวนการทำงานของ ตับอ่อน และทำให้เกิด visceral inflammation/adiposity (Qinghua et al., 2009, Whitsel et al., 2009, Bhatnagar et al., 2009, Sun et al., 2009, Sun et al., 2008) อย่างไรก็ตามก็มีการศึกษาประเด็นมลพิษสิ่งแวดล้อมกับการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตว่ามีอิทธิพลต่อการเกิดเบาหวานในผู้ใหญ่อย่างไร พบว่าร้อยละ 90 เป็นเรื่องของวิถีชีวิต (Bhatnagar, 2009) สำหรับคนที่เป็โรคหอบหืดเมื่ออยู่ในภาวะอากาศชื้น ฤดูฝน ฤดูหนาวจะทำให้มีอาการหอบมากกว่าปกติ แต่ในสภาวะอากาศที่ไม่หนาวเย็นเลยก็ทำให้เกิดอาการเช่นกันหากอยู่ในภาวะมลพิษทางอากาศจากก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์โดยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ทำให้สภาพอากาศเป็นกรด (Acid aerosols effect) respiratory and sensory functions ทำให้เกิด TNF- α promoter polymorphism ซึ่งเป็นที่รู้จักกันอยู่แล้วว่าเป็นตัวที่สัมพันธ์กับการเกิดอาการหอบหืด (Sahsuvaroglu et al., 2009, McConnell et al., 2006, Jerrett, 2008, Hoffmann et al., 2007, Tarlo et al., 2001, Sundeep et al., 2007, Holgate et al., 2003) กรณีปอดอุดกั้นเรื้อรัง มลพิษเข้าไปกระตุ้นให้ เกิดกระบวนการอักเสบเข้าไปทำให้ Alveolar Epithelial Cell ตาย (Soberanes et al., 2009, Nawrot et al., 2008, Sakamoto et al., 2009, Mills et al., 2007, Kaufman, 2007) แต่การศึกษาเกี่ยวกับผู้มีโรคประจำตัวกับอาการทางเดินหายใจเฉียบพลันกำลังอยู่ในช่วงเริ่มต้น กลไกอธิบายอย่างชัดเจนยังมีน้อย

ข้อพึงระวัง คือ สำหรับประวัติการรักษาเป็นข้อมูลสำคัญโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องโรคประจำตัวและการเข้ารับการรักษาด้วยโรคทางเดินหายใจ ในผู้ป่วยบางกลุ่มมีการปกปิดโรคประจำตัวและในบางกลุ่มไม่สามารถจดจำได้ว่าได้เข้ารับรักษาตัวครั้งหลังสุดเมื่อใด การตรวจสอบ

ข้อมูลย้อนหลังที่แน่นอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการย้อนไปนาน 1 ปี หากใช้การซักถามสัมภาษณ์เพียงอย่างเดียวข้อมูลที่ได้อาจเป็นข้อมูลเท็จได้ จึงจำเป็นต้องใช้ประวัติทางการแพทย์ในสถานพยาบาลต่างๆ นอกจากนี้ในพื้นที่ที่มีขนาดกว้าง ประชากรอยู่กระจายออกไปไม่ได้ยู่หนาแน่นเฉพาะแห่ง ทำให้การดูแลและรักษาตนเองมีค่อนข้างสูง การเข้ารับบริการในสถานบริการเอกชนใกล้บ้านกลายเป็นทางเลือกหนึ่ง ดังนั้น แหล่งข้อมูลประวัติการรักษาจึงไม่ได้จำกัดแต่ในสถานอนามัยหรือโรงพยาบาลภาครัฐเท่านั้น ในคลินิกเอกชนก็เป็นแหล่งข้อมูลหนึ่งที่สำคัญ ในการศึกษาครั้งนี้จึงมีการตรวจสอบข้อมูลประวัติการรักษาจากโรงพยาบาล 5 แห่ง และคลินิกเอกชน 6 แห่ง ยกเว้นร้านขายยาที่มีอยู่ 1 แห่งเนื่องจากไม่สามารถระบุวัน เวลาได้แน่นอนจากการศึกษาในครั้งนี้พบว่าข้อมูลที่ได้จากสถานอนามัยและโรงพยาบาลมักเป็นอาการรุนแรงและเป็นอาการทางเดินหายใจเฉียบพลันส่วนล่าง ในขณะที่อาการเพียงเล็กน้อยและอาการเฉียบพลันส่วนบนกลับเป็นข้อมูลที่ได้จากคลินิกเอกชนเป็นส่วนมาก

ปัญหาที่ต้องพิจารณา คือ ภาวะมลพิษทางอากาศ ไม่ได้เกิดเฉพาะในที่กลางแจ้งเท่านั้น แม้ในบ้านเรือนก็มีโอกาสเกิดได้ ผลการศึกษานี้พบว่าสภาพอากาศปิดภายในบ้าน อากาศถ่ายเทไม่ดีทำให้เกิดอาการทางเดินหายใจเฉียบพลัน การกระจายมีลักษณะหนาแน่นมากในบริเวณใกล้โรงงาน โดยเหตุอาจมาจากการทำกิจกรรมภายในบ้าน ได้แก่ การทำอาหาร ในขณะที่การศึกษานี้ที่ผ่านมาสรุปสาเหตุที่สภาพอากาศปิดภายในบ้านทำให้เกิดอาการทุกอาการทางเดินหายใจ เนื่องจากกิจกรรมต่างๆ ทั้งภายในและภายนอก รวมทั้งปริมาณรังสีที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ เช่น กิจกรรมทำอาหารด้วยถ่านและฟืน การใช้สารเคมี การสูบบุหรี่ การเกิดรังสีเรดอน และการไหลซึมก๊าซจากภายนอกเข้าภายในบ้าน (Jamey et al., 2008, Yip, 2008, Yu et al., 2006) แต่จากการศึกษาพฤติกรรมการสูบบุหรี่ของกลุ่มตัวอย่างในอำเภอส่วนใหญ่ส่วนมากเป็นการสูบนอกบ้าน ในไร่ ในสวน จึงอาจส่งผลต่อสภาพอากาศปิดได้น้อย

กิจกรรมในการประกอบอาหารบ้านมีความสัมพันธ์กับการเกิดอาการทางเดินหายใจในการศึกษานี้ พบว่า เพศหญิงและชายมีความแตกต่างกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการประกอบอาหาร ผู้หญิงเป็นผู้ประกอบอาหารมากกว่าชาย (ร้อยละ 59 และ 41 ตามลำดับ) ผู้หญิงประกอบอาหารใช้ถ่านหรือฟืนมากกว่าชายด้วย (ร้อยละ 61 และ 39) เนื่องด้วยวัฒนธรรมของคนไทย ผู้หญิงมีหน้าที่รับผิดชอบทำงานบ้านมากกว่าชาย ดังนั้น ผู้หญิงจึงเป็นผู้ใช้ถ่านหรือฟืนในการหุงต้มเป็นหลักของบ้าน ผลการศึกษานี้จึงพบว่าเพศหญิงกับการทำอาหารใช้ถ่านหรือฟืนมีความสัมพันธ์กับอาการเฉียบพลันส่วนล่างในกลุ่มอาการแน่นหน้าอก หายใจไม่ออก ในทิศทางบวก เพศหญิงจึงมีความเสี่ยงต่อการเกิดอาการทางเดินหายใจเฉียบพลัน สอดคล้องกับการศึกษาในประเทศไทยและประเทศกำลังพัฒนาอื่นๆ พบว่า การใช้เชื้อเพลิงจากถ่านหรือฟืนเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการเกิดอาการผิดปกติ

เฉียบพลันของระบบหายใจส่วนล่างมีเสียงวี๊ดหรืออาการหายใจลำบาก (เนาวรัตน์ เจริญค้า, 2543, Smith-Sivertsen et al., 2009) ส่วนประเทศพัฒนาแล้วไม่พบการศึกษาลักษณะนี้มากนักเนื่องจากไม่นิยมใช้ถ่านหรือฟืนในการประกอบอาหาร ในขณะที่อีกการศึกษาหนึ่งให้เหตุผลว่าการที่หญิงมีอาการหรือความเสี่ยงมากกว่าชายสาเหตุมาจากการเปลี่ยนแปลงฮอร์โมนในผู้หญิงโดยเฉพาะกลุ่มวัยใกล้หมดประจำเดือน เป็นตัวส่งผลให้ปอดทำงานผิดปกติไปจากเดิม (Venn et al., 2007, Berhane et al., 2006) แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงฮอร์โมน ไม่ได้พิจารณาเวลาในการสัมผัสมลพิษ (exposed time) แต่อย่างใด

ในกิจกรรมทำอาหารด้วยถ่านและฟืนมีการศึกษาพบว่าอาจทำให้เกิดไนโตรเจนไดออกไซด์สูง มีการวัดได้สูงสุดถึง $1880 \text{ ug} / \text{m}^3$ หรือ 996 ppb (Kumar, 2007) กิจกรรมการสูบบุหรี่ภายในบ้านส่งผลต่อการเพิ่มก๊าซโดยเฉพาะอย่างยิ่งซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (McCormack, 2008) เรดอนเป็นกัมมันตภาพรังสีที่ปล่อยมาจากธาตุยูเรเนียมซึ่งมักออกมาทางพื้นดินและมีโอกาสถูกกักไว้ในบ้านสภาพปิดได้ ทำให้มีความเสี่ยงต่อระบบทางเดินหายใจมากกว่าพิษของคาร์บอนมอนอกไซด์เกือบ 100 เท่า เป็นสาเหตุอันดับสองทำให้ชาวอเมริกันเป็นโรคมะเร็งในปอด แต่ไม่สามารถระบุปริมาณการเข้าสู่ร่างกายของแต่ละคนได้แน่นอน (Jamey et al., 2008, Yip, 2008, Yu et al., 2006, Yu et al., 2008, Leung et al., 2007, Leung et al., 2007) การไหลซึมก๊าซจากภายนอกเข้าภายใน พบว่าความเข้มข้นของก๊าซภายในบ้านสภาพปิดขึ้นกับความเข้มข้นภายนอกบ้าน บางการศึกษาพบว่าไหลซึมเข้าภายในวัดได้ประมาณ 50% ของความเข้มข้นภายนอก (Lee et al., 2002) บางการศึกษาพบว่ามีมากถึง 70% ในสภาพบ้านปิดในกรณีไม่มีเตาถ่าน ฟืนหรือเตาผิง และกิจกรรมการสูบบุหรี่ นอกจากนี้จะพบว่าในหน้าร้อนมีความเข้มข้นสูงขึ้นมากกว่าหน้าหนาว (Levy, 2008) ขนาดของบ้านก็ทำให้ความเข้มข้นสูงขึ้นได้ ถ้าบ้านยิ่งเล็กก็ยิ่งทำให้ความเข้มข้นสูงในแหล่งกำเนิดก๊าซเดียวกันระยะใกล้กัน (Brauer, 2002) นอกจากนี้ยังพบว่าสภาพบ้าน เช่น วัสดุที่ใช้ อายุการก่อสร้างก็มีผลต่อปริมาณก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ด้วย (Kumar, 2007) แต่อย่างไรก็ตาม การศึกษาสภาพอากาศปิดภายในบ้านในอดีตจะศึกษาก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์เนื่องจากการใช้ถ่านหิน แต่ปัจจุบันได้เลิกใช้ภายในบ้านนานแล้ว ดังนั้น จึงหันมาศึกษากรณีการเกิดก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์มากกว่า จึงไม่มีการหาข้อมูลปริมาณของซัลเฟอร์ไดออกไซด์ภายในบ้านยกเว้นว่าเป็นบริเวณใกล้แหล่งกำเนิดก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ การสรุปผลส่วนมาก ถ้าอยู่ในสภาพอากาศปิดมีผลต่อระบบทางเดินหายใจเกิดจากก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่ซึมเข้ามาจากภายนอกหรือแหล่งกำเนิดก๊าซโรงงานแหล่งกำเนิดก๊าซ เป็นสำคัญ (Kousa et al., 2001, Ponsonby et al., 2001, Rjinders et al., 2001, Rotko et al., 2001, Lee et al., 2002, Levy, 2008) ดังนั้นสภาพอากาศปิดภายในบ้านมีความสัมพันธ์กับการเกิดอาการทุกอาการทางเดินหายใจเฉียบพลันอาจจะเกิดจากการ

ทำอาหารด้วยถ่านหรือฟืนภายในบ้านและก๊าซที่ปล่อยออกมาจากแหล่งกำเนิด โดยไม่มีปัจจัยการสูบบุหรี่ และที่น่าสนใจคือ การศึกษาเรดอนก็ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมว่าเกี่ยวข้องกับหรือไม่แต่อย่างไรก็ตาม มีการศึกษาหนึ่งพบว่าปริมาณก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์และไนโตรเจนไดออกไซด์ภายนอกบ้านสูงกว่าภายในบ้าน แต่ปริมาณฝุ่นภายในบ้านมีสูงกว่า จึงทำให้สภาพอากาศปิดมีผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจ ก่อให้เกิดอาการทางเดินหายใจ (Kumar, 2008)

นอกจากนี้ สิ่งที่น่าสังเกตคือส่วนมากเป็นการศึกษาในประเทศแถบหนาวเย็นซึ่งมีการใช้ชีวิตแตกต่างกัน กล่าวคือ ประเทศเหล่านี้ในฤดูหนาวจะใช้เวลาส่วนมากอยู่แต่ในบ้าน ทำให้ช่วงเวลาสัมผัสอย่างมากกว่าคนที่อยู่ในแถบร้อน นอกจากนี้บ้านส่วนมากอยู่ในสภาพปิดที่มีเครื่องปรับอากาศหรือเตาผิงอยู่ด้วย ในขณะที่ประเทศไทยเป็นประเทศแถบร้อนชื้น ในฤดูต่างๆ อุณหภูมิไม่แตกต่างกันมาก มีการศึกษาพบว่ามีการใช้ชีวิตในบ้านและนอกบ้านในช่วงเวลาใกล้เคียงกันและสภาพบ้านส่วนมากไม่มีเครื่องปรับอากาศ (Aekplakorn, 2003) หากทำการศึกษาในโอกาสต่อไป การพิจารณาระยะเวลาอยู่ในบ้านและนอกบ้านของประชากรก็เป็นสิ่งที่ไม่ควรมองข้าม

การสูบบุหรี่ ผลการศึกษาพบว่า พฤติกรรมการสูบบุหรี่ไม่มีความสัมพันธ์ต่ออาการทางเดินหายใจ การสูบบุหรี่มีการกระจายทั่วไป แต่อาการทางเดินหายใจกระจายหนาแน่นบริเวณโรงงานมากซึ่งขัดแย้งต่อการศึกษาอื่นที่พบว่า อัตราการสูบบุหรี่ในแต่ละวัน การสูบบุหรี่ในบ้านปิด การสูบบุหรี่ในที่ทำงานซึ่งมีสภาพแวดล้อมในการทำงานลักษณะต่าง ๆ มีผลหรือสัมพันธ์กับอาการที่เกิดขึ้นด้วย (Kjell et al., 2007, Rodney et al. 2007, Tim et al., 2008, Toren, 2007, Pronk et al., 2007) ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากขอบเขตการศึกษาพฤติกรรมสูบบุหรี่ไม่ลึกมากพอ เป็นการศึกษาเฉพาะการสูบบุหรี่ปัจจุบันของกลุ่มตัวอย่างและผู้ที่อยู่อาศัยในบ้าน โดยไม่ได้เก็บรวบรวมประวัติหรือพฤติกรรมสูบบุหรี่ในอดีตปริมาณการสูบบุหรี่ในแต่ละวันทำให้ข้อมูลการไม่ครอบคลุมพอในการศึกษานี้มีโอกาที่กลุ่มคนที่เลิกสูบบุหรี่ไปแล้วหรือเคยสูบบุหรี่ในอดีตจะถูกจัดอยู่ในกลุ่มไม่สูบบุหรี่ได้

โดยสรุป แล้วการอบลำไยและการทำเหมืองแร่มีผลกระทบหรือมีความสัมพันธ์ต่อการเจ็บป่วยของโรคทางเดินหายใจเฉียบพลันที่สูงขึ้น

ข้อเสนอแนะในการนำผลการศึกษาไปใช้

ในระดับส่วนบุคคล

ในกลุ่มประชาชนที่อยู่บริเวณใกล้โรงงานและเหมืองแร่ ควรมีการป้องกันตัวเองให้สัมผัสก๊าซมลพิษน้อยที่สุด เช่น การหลีกเลี่ยงเข้าไปในบริเวณที่เขตโรงงานอุตสาหกรรม ไม่ออกกำลังกายกลางแจ้งในบริเวณที่มีฝุ่นหรือควันพิษจำนวนมาก การสวมหน้ากากเพื่อป้องกันฝุ่นละออง การเปิดประตูหน้าต่างให้มีการระบายอากาศ ปัญหาที่ไม่ควรมองข้ามไป คือ ภาวะมลพิษทางอากาศในบ้านเรือนก็มีโอกาสเกิดได้ เช่น จากการใช้เตาถ่าน ฟืน ในที่อากาศถ่ายเทไม่ดีหรือพิษจากควันบุหรี่ที่สู่อันสูบ การหลีกเลี่ยงหรือลดพฤติกรรมดังกล่าว

ในระดับชุมชน

เครือข่ายชุมชน เข้ามามีส่วนร่วมในการดูแลสิ่งแวดล้อมของชุมชน โดยใช้รูปแบบของการมีส่วนร่วมของชุมชนที่ผ่านมามีส่วนใหญ่ที่มีความสัมฤทธิ์ผลมักจะเป็นรูปแบบของการแบ่งปันต้นทุน/ผลประโยชน์ เช่น การจัดทำเครือข่ายป่าชุมชน การริเริ่มกิจกรรมเพื่อลดการเผาป่าและขยะในครัวเรือน ซึ่งสมาชิกกลุ่มหรือคนในชุมชนจะเป็นผู้มีส่วนได้รับประโยชน์ร่วมกัน

ในระดับเจ้าหน้าที่

- กลุ่มเจ้าหน้าที่สาธารณสุขตั้งแต่ระดับสถานีอนามัย โรงพยาบาล สาธารณสุขจังหวัด ควรเฝ้าระวังพื้นที่เสี่ยงในประชาชนที่อยู่โดยรอบโรงงานและเหมืองแร่ซึ่งเป็นกลุ่มเสี่ยงโรกระบบทางเดินหายใจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเด็กเล็กและผู้สูงอายุเป็นผู้ได้รับผลกระทบเริ่มมีอาการเล็กน้อย เป็นโรคหอบหืด หายใจลำบาก จนกระทั่งเสียชีวิตได้ รวมทั้งให้ความสำคัญต่อการตรวจและวินิจฉัยเพื่อแยกอาการทางเดินหายใจที่เกิดมลพิษออกจากอาการที่เกิดจากการติดเชื้อโดยการตรวจร่างกายเพิ่มเติมอย่างละเอียด เช่น การตรวจอาการอักเสบของเยื่อเมือกโพรงจมูก การเกิดอาการคล้ายโรคผิวหนัง

- กลุ่มเจ้าหน้าที่ในองค์กรส่วนท้องถิ่น เท่าที่ผ่านมานั้นหน่วยงานต่างๆ ที่มีหน้าที่เกี่ยวกับเรื่องนี้ทั้งทางตรงและทางอ้อมได้พยายามรณรงค์เพื่อแก้ไขปัญหาอากาศเป็นพิษ แต่การแก้ไขมักจะเน้นการขอร้องหรือห้ามไม่ให้ชาวไร่ชาวนาเผาพืชเพื่อเตรียมพื้นที่เพาะปลูก และขอความร่วมมือหรือห้ามไม่ให้ชาวบ้านเผาขยะ ซึ่งวิธีเหล่านี้อาจจะเห็นว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพอากาศให้ดีขึ้นเท่าไรนัก เพราะเป็นวิธีการแก้ไขเฉพาะหน้าสำหรับระยะเวลาสั้นๆ เท่านั้น จึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงและพัฒนาระบบการบริหารจัดการให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลยิ่งขึ้นควรทบทวนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่มีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติและมีความเหมาะสมกับสถานการณ์ปัจจุบัน เพื่อเป็นกรอบแนวทางในการดำเนินงานเพื่อการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมของชุมชนมีงบประมาณกิจหรือให้กำหนดว่าอย่างน้อย ร้อยละ 20 ของงบประมาณองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นต้องนำไปจัดการด้านสิ่งแวดล้อม

ในระดับนโยบายส่วนกลาง

ผู้ที่เกี่ยวข้องในการควบคุมก๊าซมลพิษที่ปล่อยจากโรงงานอุตสาหกรรมและเหมืองแร่ ควรใช้มาตรการการควบคุมที่มีอยู่อย่างเข้มงวด แต่ความจริงสิ่งสำคัญคือ แก่ที่ตัวต้นเหตุโดยการ ใช้มาตรการ “ป้องกันไว้ก่อน” (Precautionary principle) โดยใช้มาตรการเชิงรุกให้รายงานการ วิเคราะห์ผลกระทบทางสุขภาพ (Health impact assessment: HIA) ก่อนการดำเนินการผลิตเพื่อให้มีการจัดการอย่างใดอย่างหนึ่งโดยคำนึงถึงความปลอดภัยต่อประชาชนในพื้นที่เป็นสำคัญ

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาต่อเนื่องหรือเป็นการศึกษาแบบไปข้างหน้าเพื่อให้เห็นผลกระทบชัดเจน โดยในการศึกษานี้มีจุดอ่อนดังนี้

1. ข้อจำกัดด้านงบประมาณเป็นปัจจัยสำคัญทำให้การศึกษาไม่สามารถวัดปริมาณ และความเข้มข้นก๊าซโดยตรง ใช้การประเมินอาการจากกลุ่มประชากรในระยะทางต่างๆ แท้จริง แล้วการวัดปริมาณและความเข้มข้นก๊าซโดยตรง รวมทั้งระยะเวลาสัมผัสในบ้านและนอกบ้านจะทำให้ข้อมูลน่าเชื่อถือมากกว่า

2. การสอบถามพฤติกรรมเสี่ยงโดยเฉพาะอย่างยิ่งการสูบบุหรี่ ในการศึกษานี้เก็บ ข้อมูลเฉพาะการสูบบุหรี่ในปัจจุบันไม่ครอบคลุมการสูบบุหรี่ในอดีต แต่จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าเป็นพฤติกรรมสำคัญต่อระบบทางเดินหายใจ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจนจึงควรเก็บ ข้อมูลการสูบบุหรี่ในอดีตเพิ่ม

3. ควรมีการศึกษาแหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศในอำเภอล้อมจากหลายแหล่ง ได้แก่ ควันจากการเผาขยะตามชุมชน ควันจากการประกอบอาหารครัวเรือนพวกเชื้อเพลิงถ่านและ ฟืน ควันจากการเผาพืชที่เก็บเกี่ยวแล้วเพื่อเตรียมพื้นที่สำหรับเพาะปลูกพืช และควันที่ปล่อยจาก โรงงานอุตสาหกรรมและเหมืองแร่ ซึ่งแหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศดังกล่าวจะมีก่อผลกระทบรุนแรงมากขึ้นอยู่กับฤดูกาล เช่น ในช่วงหลังเก็บเกี่ยวข้าว การเผาซากพืชในไร่นาจะเพิ่มขึ้น นอกฤดูกาลเก็บเกี่ยวผลผลิตลำไยโรงอบเกิดกลุ่มควันเฉพาะช่วงเช้า แต่ในช่วงฤดูกาลเก็บเกี่ยวก็จะเพิ่มเป็นช่วงเช้าและเย็น ส่วนก่อนหน้าหนาวจะมีการเปิดหน้าเหมืองเพื่อเร่งผลิตด้านหินลิกไนท์ ส่งออกมากกว่าฤดูอื่น จึงควรศึกษาโดยละเอียดตามฤดูกาลต่อไป

4. ควรมีการศึกษาในกลุ่มเฉพาะ ได้แก่ ชาวป่าเกอเกะยอ ชาวกะเหรี่ยงแดงมี ลักษณะและพฤติกรรมทางสุขภาพของประชากรที่แตกต่างกัน แต่ด้วยข้อจำกัดทางด้านภาษา สื่อสารจึงเลือกกลุ่มตัวอย่างพื้นเมืองลานนาเท่านั้น ดังนั้นการเลือกกลุ่มตัวอย่างในบางครั้งในกลุ่ม ประชากรหนึ่งอาจมีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างปลีกย่อยกันออกไป ต้องพิจารณาอย่างรอบคอบและ คำนึงถึงลักษณะเฉพาะที่ต้องการศึกษาในแต่ละครั้งด้วย

5. ปัจจัยด้านสถานะทางสุขภาพ พฤติกรรมการสูบบุหรี่รวมถึงประวัติการสูบบุหรี่ในอดีต รูปแบบกิจกรรมหรือพฤติกรรมในแต่ละวัน การเข้ารับบริการรักษาพยาบาล การใช้ยา สถานะทางเศรษฐกิจและสังคม รวมทั้งลักษณะทางพันธุกรรมในแต่ละกลุ่มประชากรย่อมมีผลต่อความสัมพันธ์ระหว่างมลพิษทางอากาศจากแหล่งกำเนิดแหล่งใดแหล่งหนึ่งและปัญหาสุขภาพ จึงทำให้ข้อมูลทางระบาดวิทยาในแต่ละพื้นที่ แต่ละประเทศ แต่ละกลุ่มประชากรมีความเหมือนหรือแตกต่าง ดังนั้นการศึกษาต้องกำหนดขอบเขตการศึกษาให้ครอบคลุมปัจจัยดังกล่าวมากที่สุด



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved