

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อทำฐานข้อมูลการปลดปล่อยสารมลพิษทางอากาศ จากโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรมที่ต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย และเพื่อจัดทำข้อมูลบัญชีการปลดปล่อยสารมลพิษทางอากาศ (Air Pollution Emission Inventory) ที่จัดทำ คือข้อมูลของสารมลพิษประเภทฝุ่นละออง (Particulate) ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ออกไซด์ของไนโตรเจน โดยแบ่งตามประเภทและขนาดของโรงงานอุตสาหกรรมที่จัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โดยนำข้อมูลเฉพาะโรงงานผลิตปูนซีเมนต์มาจัดทำแฟกเตอร์การปล่อยสารมลพิษทางอากาศ (Emission Factor) และศึกษาการแพร่กระจายของสารมลพิษจากโรงงานผลิตปูนซีเมนต์ ในเขตพื้นที่อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ISCST 3 เพื่อประเมินศักยภาพในการรองรับสารมลพิษของพื้นที่อุตสาหกรรม โดยผลการศึกษา สามารถสรุปเป็นหัวข้อหลักๆ ดังจะกล่าวต่อไปนี้

5.1 สรุปผลการศึกษา

5.1.1 ในการศึกษาโดยการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษจากโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ ที่ได้จัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมทั้งประเทศไทย จำนวนทั้งหมด 378 โรงงาน พบว่า มีอัตราการปล่อยฝุ่นละออง มีค่า 263,464 ตัน/ปี ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ 347,358 ตัน/ปี และออกไซด์ของไนโตรเจน 420,219 ตัน/ปี อุตสาหกรรมที่ปล่อยฝุ่นละออง ออกไซด์ของไนโตรเจน และก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ มากที่สุด คือ กลุ่มอุตสาหกรรมประเภทโรงผลิตไฟฟ้า

5.1.2 ในการศึกษาครั้งนี้ได้ดำเนินการรวบรวมอัตราการระบายมลพิษทางอากาศที่สำคัญ คือ ฝุ่นละออง (Particle matter : PM) ออกไซด์ของไนโตรเจน (Nitrogen oxides : NO_x) และซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulfur dioxides : SO₂) จากโรงงานผลิตปูนซีเมนต์ขนาดใหญ่ของประเทศไทย และจัดทำเป็นค่า emission factor มีผลสรุปดังนี้

5.1.2.1 ค่า emission factor ของฝุ่นละอองสำหรับปล่องหม้อเผาซีเมนต์ (main stacks) มีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 0.0092 - 1.0023 kg/tons หรือมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.5103 kg/tons ออกไซด์ของไนโตรเจน มีค่าอยู่ในช่วง 0.3412-4.5111 kg/tons โดยเฉลี่ยอยู่ที่ 2.8426 kg/tons และซัลเฟอร์ไดออกไซด์ มีค่าอยู่ในช่วง 0.0051-0.0976 kg/tons หรือมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.0288 kg/tons

5.1.2.2 ปล่องหม้ออบถ่านหิน ค่า emission factor ของฝุ่นละออง 0.0002 - 0.0112 กิโลกรัมต่อตัน หรือมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.0057 กิโลกรัมต่อตัน

5.1.2.3 ปล่องหม้อเย็น ค่า emission factor ของฝุ่นละอองในช่วงระหว่าง 0.0032 - 0.0611 กิโลกรัมต่อตัน หรือมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.0321 กิโลกรัมต่อตัน และปล่องหม้อบดซีเมนต์ ค่า emission factor ของฝุ่นละอองในช่วงระหว่าง 0.0002 - 0.0171 กิโลกรัมต่อตัน หรือมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.0086 กิโลกรัมต่อตัน

5.1.3 ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ประเมินคุณภาพอากาศครอบคลุมพื้นที่ของแหล่งกำเนิดเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 400 ตารางกิโลเมตร (20x20 ตารางกิโลเมตร) โดยคลุมพื้นที่อำเภอแก่งคอย และโรงงานผลิตปูนซีเมนต์ขนาดใหญ่ จำนวน 3 โครงการ คือ 1. บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย (แก่งคอย) จำกัด 2. บริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน) และ 3. บริษัท ทีพีโอโพลีน จำกัด (มหาชน)

5.1.4 จากการประเมินความถูกต้องของแบบจำลองด้วยวิธีทางสถิติ พบว่า ที่ค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมงของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ ค่า Fractional Bias มีค่า 0.25 ถึง 1.02 และ NMSE มีค่า 0.13 ถึง 1.46 และ Factor of Two มีค่า 1.29 ถึง 3.09 แสดงว่าผลจากการทำนายความเข้มข้นสารมลพิษโดยใช้แบบจำลองทาง ISCST3 ให้ค่าความน่าเชื่อถือในระดับที่น่าพอใจ โดยผลการคำนวณด้วยวิธีการทางสถิติแสดงให้เห็นว่าการประเมินด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ISCST 3 ของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) และก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) ให้ผลการประเมินที่สูงกว่าผลการตรวจวัดจริง สำหรับฝุ่นละอองรวม (TSP) ให้ผลการประเมินที่ต่ำกว่าค่าการตรวจวัดจริงเล็กน้อย

5.1.5 ผลการประเมินคุณภาพอากาศในพื้นที่อำเภอแก่งคอย โดยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ISCST 3 กรณีการใช้อัตราการระบายสูงสุดตามที่ได้รับอนุมัติตามรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม พบว่า หากในพื้นที่อำเภอแก่งคอยมีการปล่อยก๊าซ NO_2 ตามที่ได้รับอนุมัติ จะทำให้พื้นที่นี้มีค่าความเข้มข้นก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) โดยเฉลี่ยในเวลา 1 ชั่วโมง ที่พื้นผิวดิน บริเวณตำแหน่งพิกัด UTM แกน X=724000 และ Y=1618200 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด $668.78 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ซึ่งมีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไปที่กำหนดให้ค่าความเข้มข้นของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) ไม่เกิน $320 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ส่วนค่าก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) และฝุ่นละอองรวม (TSP) ไม่มีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศ

5.1.6 ผลการประเมินคุณภาพอากาศในพื้นที่อำเภอแก่งคอย โดยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ISCST 3 กรณีใช้อัตราการระบายเฉลี่ยตามค่าการปล่อยจริง พบว่า ค่าความเข้มข้นก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) โดยเฉลี่ยในเวลา 1 ชั่วโมง ที่พื้นผิวดิน มีค่าเฉลี่ยสูงสุด $238.88 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) โดยเฉลี่ยในเวลา 1 ชั่วโมง ที่พื้นผิวดิน มีค่าเฉลี่ยสูงสุด $16.01 \mu\text{g}/\text{m}^3$ และฝุ่นละอองรวม (TSP) โดยเฉลี่ยในเวลา 24 ชั่วโมง ที่พื้นผิวดิน มีค่าเฉลี่ยสูงสุด $228.58 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ซึ่งมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมของประเทศ

5.1.7 กรณีใช้อัตราการระบายมลพิษในสภาวะจำลองที่อุปกรณ์บำบัดมลพิษหยุดการทำงาน หากต้องการควบคุมคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไปไม่ให้ได้รับผลกระทบจากการหยุดการทำงานของอุปกรณ์บำบัดมลพิษ หรือมีค่าความเข้มข้นของฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 100 ไมครอนในบรรยากาศ (TSP) ระดับพื้นดิน 24 ชั่วโมง ไม่เกิน $330 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ต้องดูแลอุปกรณ์บำบัดมลพิษทางอากาศไม่ให้หยุดการทำงานมากกว่า 6.30 นาที ในช่วงระยะเวลาการทำงาน 1 วัน (1,440 นาที) เพราะมีผลทำให้คุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไปมีปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 100 ไมครอนในบรรยากาศ (TSP) ระดับพื้นดิน 24 ชั่วโมง มีค่าเกิน $330 \mu\text{g}/\text{m}^3$

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 บัญชีการปลดปล่อยสารมลพิษทางอากาศ (Air Pollution Emission Inventory)

5.2.1.1 ควรเสนอให้มีการจัดทำรูปแบบการรายงานผลการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมจากแหล่งกำเนิดต่างๆ ให้ชัดเจน โดยให้ครอบคลุมรายละเอียดแหล่งกำเนิดแบบเคลื่อนที่หรือแบบเส้นตรง (Mobile and line sources) และแหล่งกำเนิดแบบขนาดพื้นที่ (Area sources)

5.2.1.2 ควรมีการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษทางอากาศสำหรับโครงการประเภทโรงไฟฟ้า เนื่องเป็นโครงการที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในบริเวณกว้าง และรุนแรง ซึ่งจากการผลการจัดทำบัญชีการปล่อยมลพิษ พบว่า เป็นแหล่งปล่อยก๊าซออกไซด์ไนโตรเจน และก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ จำนวนมาก

5.2.2 จัดทำแฟกเตอร์การปล่อยสารมลพิษทางอากาศ (Emission Factors) จากโรงงานผลิตปูนซีเมนต์

5.2.2.1 เนื่องจากมีข้อจำกัดในรายละเอียดด้านข้อมูลการวิเคราะห์ปริมาณและชนิดการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตปูนซีเมนต์จริง และคุณสมบัติองค์ประกอบของเชื้อเพลิงที่ใช้ เช่น ซัลเฟอร์ไนโตรเจน และซีเถ้า เป็นต้น ดังนั้น ควรมีการศึกษาเพื่อเติมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างค่าแฟกเตอร์ของการปล่อยสารมลพิษทางอากาศ (Emission Factors) จากโรงงานผลิตปูนซีเมนต์กับปริมาณและชนิดการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตปูนซีเมนต์ และองค์ประกอบซัลเฟอร์ไนโตรเจน และซีเถ้า มีผลต่อการปล่อยก๊าซออกไซด์ไนโตรเจน และก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์อย่างไรต่อไป

5.2.2.2 ควรเพิ่มระยะเวลาการเก็บรายละเอียดข้อมูลการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษทางอากาศ เพื่อนำมาจัดทำแฟกเตอร์การปล่อยสารมลพิษทางอากาศ (Emission Factors) ให้มากกว่าระยะที่ได้ศึกษาไว้ครั้งนี้ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ใช้ข้อมูล 2-3 ปี

5.2.3 การใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ISCST3

5.2.3.1 การใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ISCST 3 สามารถนำมาประเมินคุณภาพอากาศของมลพิษในค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง หรือ 24 ชั่วโมง หรือ 1 ปี ได้แต่ต้องทราบข้อมูลรายละเอียดอัตราการระบายมลพิษจากแหล่งกำเนิดมลพิษ และสภาพอุตุนิยมวิทยาอย่างถูกต้อง เพราะผลการประเมินมีความถูกต้องมากขึ้นกับปัจจัยนี้เป็นอย่างมาก ใช้ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาควรเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดในพื้นที่โครงการ จำนวนอย่างน้อย 1 ปี หรือ ในกรณีที่ไม่มีข้อมูลตรวจวัดในพื้นที่โครงการได้และต้องใช้ข้อมูลจากกรมอุตุนิยมวิทยาควรใช้ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาอย่างน้อย 5 ปี นอกจากนี้ ตรวจสอบอิทธิพลของอาคารที่มีผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ Building Downwash และควรใช้พื้นที่แบบภูมิศาสตร์ (Terrain effect) ในการประเมินคุณภาพอากาศในพื้นที่

5.2.3.2 ควรมีการทดสอบความถูกต้องของผลการประเมินจากแบบจำลองด้วยข้อมูลตรวจวัดคุณภาพอากาศจากสถานีตรวจวัดจำนวนมากพอ