

บทที่ 5

อภิปรายและสรุปผล

การวิจัยนี้มุ่งวิเคราะห์ข้อมูลความเข้มข้นเฉลี่ยรายวันของ PM_{10} ในจังหวัดสระบุรี 1 สถานี คือ สถานีหน้าพระลาน และกรุงเทพมหานคร 4 สถานี คือ สถานีกระทรวงวิทย์ฯ สถานีกรมการขนส่ง สถานีจุฬา และสถานีดินแดง เพื่อหาการแจกแจงที่เหมาะสมกับข้อมูลความเข้มข้นของ PM_{10} ทั้งหมด และข้อมูลความเข้มข้นของ PM_{10} ที่ระดับสูง ซึ่งได้สรุปผลการวิจัย ดังนี้

วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

ในปัจจุบันประเทศไทยมีการกำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศด้านความเข้มข้นฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM_{10}) โดยมีการกำหนดค่าเฉลี่ยความเข้มข้นในเวลา 24 ชั่วโมง ต้องมีค่าไม่เกิน 120 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่าเฉลี่ยความเข้มข้นในเวลา 1 ปี ต้องมีค่าไม่เกิน 50 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

เมื่อนำข้อมูลความเข้มข้นเฉลี่ยรายวันของ PM_{10} มาสร้างกราฟการกระจายของข้อมูลความเข้มข้นเฉลี่ยรายวันของ PM_{10} ในแต่ละสถานี ตามลำดับวันที่ของการเก็บข้อมูล พบว่า ข้อมูลความเข้มข้นเฉลี่ยรายวันของ PM_{10} มีลักษณะการกระจายแบบฤดูกาล และเมื่อเทียบกับมาตรฐานคุณภาพอากาศที่ 120 ไมโครกรัมต่อตารางเมตร พบว่า ในทุกสถานีมีค่าความเข้มข้นเฉลี่ยรายวันของ PM_{10} เกินมาตรฐานคุณภาพอากาศที่กำหนดไว้ ซึ่งความเข้มข้นเฉลี่ยรายวันของ PM_{10} ที่ระดับสูงนี้อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนได้

การแจกแจงความเข้มข้นเฉลี่ยรายวันของ PM_{10} ทั้งหมด

จากการศึกษาการแจกแจงของความเข้มข้นเฉลี่ยรายวันของ PM_{10} ด้วยการทดสอบโคลโมโกรอฟ-สมิธอร์นอฟ และการทดสอบแอนเดอร์สัน-ดาร์ริง พบว่า ณ สถานีหน้าพระลาน จังหวัดสระบุรี สถานีกระทรวงวิทย์ฯ และสถานีกรมการขนส่ง ข้อมูลความเข้มข้นเฉลี่ยรายวันของ PM_{10} ทั้งหมด มีความเหมาะสมกับการแจกแจงล็อกนอร์มอล ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Lu (2002), Kan and Chen (2004), Papanastasiou and Melas (2010) และ Noor et al. (2011) สำหรับสถานีจุฬาและสถานีดินแดง ข้อมูลความเข้มข้นเฉลี่ยรายวันของ PM_{10} ทั้งหมด มีความเหมาะสมกับการแจกแจงเพียร์สัน ชนิดที่ 4 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Mijic et al. (2009) พบว่าข้อมูลความเข้มข้นของ PM_{10} ในปี 2003-2005 ประเทศเซอร์เบีย มีการแจกแจงเพียร์สันชนิดที่ 5 และการศึกษา

ในประเทศไทยพบว่า ความเข้มข้นของ PM_{10} มีการแจกแจงเพียร์สันชนิดที่ 6 (Gavril et al., 2006)

จากการศึกษาในปัจจุบันเกี่ยวกับความเข้มข้นของ PM_{10} จะเห็นว่าการแจกแจงความน่าจะเป็นที่ต่างกัน ซึ่งความแตกต่างนี้อาจเนื่องมาจากความแตกต่างของลักษณะการแพร่กระจายของมลพิษอากาศ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างลักษณะการกระจายกับสภาพภูมิศาสตร์ และสภาพภูมิศาสตร์ ซึ่งจะต้องมีการสำรวจเพิ่มเติม

อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาช่วงปลายของข้อมูลความเข้มข้นเฉลี่ยรายวันของ PM_{10} ในทุกสถานี พบว่า การแจกแจงของข้อมูลความเข้มข้นเฉลี่ยรายวันของ PM_{10} ที่ระดับสูง ไม่สอดคล้องกับการแจกแจงล็อกนอร์มอล และการแจกแจงเพียร์สัน ชนิดที่ 4 เนื่องจากส่วนปลายของการแจกแจงซึ่งเป็นบริเวณที่มีความเข้มข้นเฉลี่ยรายวันสูงมีความคลาดเคลื่อนไปจากการแจกแจงดังกล่าว ดังนั้นจึงใช้การแจกแจงเลขชี้กำลังและการแจกแจงกัมเบลกับข้อมูลความเข้มข้นเฉลี่ยรายวันของ PM_{10} ที่ระดับสูง เช่นเดียวกับ Lu (2004) และ Lu and Fang (2003) ได้ศึกษาข้อมูลความเข้มข้นเฉลี่ยรายวันของ PM_{10} ในไต้หวัน พบว่า ข้อมูลความเข้มข้นเฉลี่ยรายวันของ PM_{10} ที่ระดับสูงไม่เหมาะสมกับการแจกแจงล็อกนอร์มอล การแจกแจงไวบูลล์ การแจกแจงแกมมา และการแจกแจงเพียร์สัน และได้มีการนำการแจกแจงเลขชี้กำลังและการแจกแจงกัมเบลมาใช้กับข้อมูลความเข้มข้นเฉลี่ยรายวันของ PM_{10} ที่ระดับสูงนี้

การแจกแจงความเข้มข้นเฉลี่ยรายวันของ PM_{10} ที่ระดับสูง

การเปรียบเทียบสมการความน่าจะเป็นสะสมของการแจกแจงเลขชี้กำลังและการแจกแจงกัมเบล ของข้อมูลความเข้มข้นเฉลี่ยรายวันของ PM_{10} ที่ระดับสูงในแต่ละสถานี โดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ พบว่า การแจกแจงเลขชี้กำลังและการแจกแจงกัมเบล มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ มากกว่า 0.90 ในทุกสถานี นั่นคือ ข้อมูลความเข้มข้นเฉลี่ยรายวันของ PM_{10} ที่ระดับสูงมีความเหมาะสมกับการแจกแจงเลขชี้กำลังและการแจกแจงกัมเบล

รอบการเกิดซ้ำ

จากการพยากรณ์รอบการเกิดซ้ำของข้อมูลความเข้มข้นเฉลี่ยรายวันของ PM_{10} ที่ระดับสูง จะเห็นว่า สถานีหน้าพระลาน จังหวัดสระบุรี มีรอบการเกิดซ้ำเท่ากับ 3.0513 วัน นั่นคือความเข้มข้นเฉลี่ยรายวันของ PM_{10} จะมีค่าเกินมาตรฐานคุณภาพอากาศในทุก ๆ 3 วัน ซึ่งถือว่าเป็นความถี่ที่สูงมาก และอาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิต และสุขภาพของประชาชนได้ทั้งนี้เนื่องจากจังหวัดสระบุรีเป็นเขตที่มีอุตสาหกรรมบดไหมหิน และอุตสาหกรรมซีเมนต์ ซึ่งก่อให้เกิดฝุ่นละออง

ในบรรยากาศเป็นจำนวนมาก จากผลการวิเคราะห์รอบการเกิดซ้ำทำให้เราเห็นถึงปัญหาและความสำคัญในการลดปริมาณความเข้มข้นเฉลี่ยรายวันของ PM_{10} ซึ่งถือเป็นปัญหาทางสิ่งแวดล้อมที่เรื้อรังมานานและควรได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วนเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีของประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณดังกล่าว

สำหรับกรุงเทพมหานคร พบว่า ณ สถานีดินแดง จะเห็นว่ามีการเกิดซ้ำเท่ากับ 7.2019 วัน นั่นคือ ความเข้มข้นเฉลี่ยรายวันของ PM_{10} จะมีค่าเกินมาตรฐานคุณภาพอากาศในทุก ๆ 7 วัน และสถานีกระทรวงวิทย์ฯ มีการเกิดซ้ำเท่ากับ 8.6310 วัน นั่นคือ ความเข้มข้นเฉลี่ยรายวันของ PM_{10} จะมีค่าเกินมาตรฐานคุณภาพอากาศในทุก ๆ 9 วัน ซึ่งถือเป็นความถี่สูงมาก ทั้งนี้เนื่องจากบริเวณสถานีดินแดง และสถานีกระทรวงวิทย์ฯ เป็นบริเวณที่มีการจราจรคับคั่ง จึงทำให้เกิดมลพิษทางอากาศมากมาย เช่น เขม่ารถยนต์ ไอเสียและฝุ่นละอองที่ฟุ้งกระจายในบรรยากาศ ซึ่งส่งผลกระทบต่อประชาชนที่สัญจรไปมาและพักอาศัยอยู่บริเวณดังกล่าว

เมื่อเรานำรอบการเกิดซ้ำมาคำนวณเพื่อพยากรณ์ความน่าจะเป็นที่ความเข้มข้นเฉลี่ยรายวันของ PM_{10} จะเกินมาตรฐานคุณภาพอากาศในระยะเวลา 5 ปี (ปี 2548-2552) พบว่า การแจกแจงเลขชี้กำลังและการแจกแจงกัมเบล สามารถพยากรณ์ความน่าจะเป็นที่ความเข้มข้นเฉลี่ยรายวันของ PM_{10} จะเกินมาตรฐานคุณภาพอากาศได้สอดคล้องกับค่าจริงที่ตรวจวัดได้ และเมื่อนำมาพยากรณ์ความน่าจะเป็นที่ความเข้มข้นเฉลี่ยรายวันของ PM_{10} จะเกินมาตรฐานคุณภาพอากาศในระยะเวลา 6 ปี (ปี 2548-2553) พบว่า การแจกแจงเลขชี้กำลังและการแจกแจงกัมเบล สามารถพยากรณ์ความน่าจะเป็นที่ความเข้มข้นเฉลี่ยรายวันของ PM_{10} จะเกินมาตรฐานคุณภาพอากาศได้สอดคล้องกับค่าจริงที่ตรวจวัดได้ จะเห็นว่ารอบการเกิดซ้ำมีประสิทธิภาพในการพยากรณ์ความน่าจะเป็นที่ความเข้มข้นเฉลี่ยรายวันของ PM_{10} จะเกินมาตรฐานคุณภาพอากาศ ซึ่งเราสามารถนำรอบการเกิดซ้ำนี้มาใช้เพื่อคูแวนโน้มว่าในอนาคตจะโอกาสที่ความเข้มข้นเฉลี่ยรายวันของ PM_{10} จะเกินมาตรฐานมากน้อยเพียงใด เพื่อเตรียมพร้อมในการวางแผนการปรับลดปริมาณความเข้มข้นเฉลี่ยรายวันของ PM_{10} ในบรรยากาศ และเห็นแนวทางในการวางระเบียบเพื่อการปล่อยมลพิษออกสู่บรรยากาศต่อไป

การลดการปล่อย PM_{10} จากแหล่งกำเนิด

จากการศึกษาการลดการปล่อย PM_{10} จากแหล่งกำเนิดพบว่า สถานีที่มีปริมาณความเข้มข้นของ PM_{10} ที่เกินมาตรฐาน คือ สถานีหน้าพระลาน สถานีกระทรวงวิทย์ฯ และสถานีดินแดง ซึ่งสถานีหน้าพระลาน จังหวัดสระบุรีมีปริมาณความเข้มข้นของ PM_{10} ที่เกินมาตรฐานในปริมาณมาก ดังนั้นจึงมีเปอร์เซ็นต์ในการลดการปล่อย PM_{10} จากแหล่งกำเนิดสูงถึง 21.90 ± 0.23 สำหรับ

การแจกแจงเลขชี้กำลัง และ 31.52 ± 4.30 สำหรับการแจกแจงกัมเบล ซึ่งข้อมูลการลดการปล่อย PM_{10} จากแหล่งกำเนิดนี้จะสามารถนำมาใช้ในการกำหนดเกณฑ์ในการลดการปล่อย PM_{10} จากแหล่งกำเนิด เพื่อควบคุมความเข้มข้นเฉลี่ยรายวันของ PM_{10} ให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพอากาศที่ 120 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยนี้ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปใช้อ้างอิงในการกำหนดนโยบายในการควบคุมระดับความเข้มข้นของ PM_{10} ไม่ให้เกินมาตรฐานคุณภาพอากาศ เพื่อไม่ให้กระทบต่อคุณภาพชีวิตให้กับประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณนั้น
2. ควรศึกษาเพิ่มเติมในสถานที่อยู่ในเขตอุตสาหกรรม ตามเมืองใหญ่ ๆ หรือบริเวณที่มีความเข้มข้นของ PM_{10} ในระดับสูง เพื่อจะได้มีข้อมูลในการอ้างอิงในการกำหนดนโยบายเพื่อปรับลดระดับความเข้มข้นของ PM_{10}