

การศึกษาโรคภูมิแพ้จากฝุ่นละออง PM₁₀ กรณีศึกษาเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกSTUDY OF AIR ALLERGY FROM PARTICULATE MATTER 10 MICROMETERS (PM₁₀):
A CASE STUDY OF EASTERN ECONOMIC CORRIDOR (EEC)พิชิตพร พลเกิดดี^{*1} รสสุคนธ์ งามเกษม¹ กฤษดา มะหะมาน¹Pichitporn Pholgerddee^{*1}, Rodsukhon Ngakasam¹, Kridsada Mahaman¹^{*1} คณะภูมิสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา^{*E-mail} pichitporn@go.buu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการกระจายตัวของฝุ่นละออง PM₁₀ เพื่อศึกษาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคภูมิแพ้จากฝุ่นละออง PM₁₀ และเพื่อศึกษาแนวโน้มการเกิดโรคภูมิแพ้จากฝุ่นละออง PM₁₀ ของเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ใช้ข้อมูลสถิติย้อนหลัง 5 ปี (พ.ศ.2557-2561) โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการประมาณค่าช่วง ด้วยวิธี Inverse Distance Weighted ใช้ข้อมูลจากสถานีตรวจวัดอากาศทั้ง 3 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดฉะเชิงเทรา จังหวัดชลบุรี และจังหวัดระยอง เพื่อศึกษาการกระจายตัวของฝุ่นละออง PM₁₀ จากนั้นทำการศึกษาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคภูมิแพ้จากฝุ่นละออง PM₁₀ โดยศึกษาแหล่งกำเนิดฝุ่นการกระจายตัวของฝุ่นละออง และทำการวิเคราะห์อนุกรมเวลา แสดงกราฟ ให้เห็นแนวโน้มในการเกิดโรคภูมิแพ้จากฝุ่นละออง ในปี พ.ศ. 2562

ผลการวิจัยพบว่า การกระจายตัวของฝุ่นละออง PM₁₀ กระจายตัวในบริเวณจังหวัดชลบุรีและจังหวัดระยองมากกว่าจังหวัดฉะเชิงเทรา ส่วนการศึกษาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคภูมิแพ้จากฝุ่นละออง PM₁₀ พบว่าแหล่งก่อเกิดฝุ่นละออง มีทั้งหมด 31 แห่ง คือโรงงานอุตสาหกรรม 28 แห่ง โรงไม้หิน 3 แห่ง และมีถนนทางหลักที่ใช้ในการคมนาคม โดยจังหวัดฉะเชิงเทรา มี 15 สาย จังหวัดชลบุรี มี 14 สาย และจังหวัดระยอง มี 7 สาย และการศึกษาแนวโน้มการเกิดโรคภูมิแพ้จากฝุ่นละออง PM₁₀ ใช้สถิติย้อนหลังรายเดือน 5 ปี ในการวิเคราะห์ด้วย Model Winters' multiplicative พบว่าค่า MAPE เท่ากับ 0.829 ซึ่งค่าน้อยกว่าร้อยละ 30 ยอมรับได้ และมีค่าสำคัญเท่ากับ 0.719 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 เกิดขึ้นแบบไม่ธรรมชาติ โดยมีอัตราแนวโน้มของผู้ป่วยโรคภูมิแพ้จากฝุ่นละออง PM₁₀ ในปี พ.ศ.2562 มีอัตราลดลง เท่ากับ 5,071 ราย

คำสำคัญ: โรคภูมิแพ้จากอากาศ, ฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน, การวิเคราะห์อนุกรมเวลา, ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

วันที่รับบทความ 15 มกราคม 2564

วันที่แก้ไขบทความ 26 สิงหาคม 2564

วันที่ตอบรับบทความ 30 กันยายน 2564

ABSTRACT

The purpose of this research was to study the distribution of PM_{10} , to investigate the areas at risk of air allergy from PM_{10} and to examine the trends of air allergy caused by PM_{10} a case study of Eastern Economic Corridor (EEC). By using statistical data of the past 5 years (2014-2018) and Geographic Information System (GIS) for Interpolation with Inverse Distance Weighted (IDW) method from the 3 provinces of air measurement stations, the areas of study included Chachoengsao Province, Chon Buri Province and Rayong Province for PM_{10} dispersion. It was to analyze the risk areas of PM_{10} allergy by studying dust sources and dust distribution as well as Time series analysis for graphs showing trends in air allergy in 2019.

The results of the study showed that PM_{10} dispersion was more dispersed in Chon Buri and Rayong province than Chachoengsao province. As for the study of PM_{10} risk areas, it was found that there was a total of 31 dust sources, 28 industrial plants, 3 stone mills, and the main roads used for transportation consisting of Chachoengsao province of 15 lines, Chon Buri province of 14 lines and Rayong province of 7 lines. In addition, as the trend of air allergy from PM_{10} using a 5-year monthly retrospective statistic for the model Winters' multiplicative analysis, it was found that the MAPE value was 0.829, which was less than 30%. It was as significant as 0.719, which was greater than 0.05, occurring unnaturally. The trend rate of air allergy patients from PM_{10} on 2019 had decreased to 5,071 cases.

Keywords: Air allergy, Particulate Matter 10 micrometers (PM_{10}), Time series analysis, GIS

1. บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยมีค่าของฝุ่นละอองสะสมอยู่ในอันดับที่ 16 ของโลก จากการรายงานสถานการณ์มลพิษสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย ได้พบว่าปัญหามลพิษของอากาศเป็นปัญหาหลักที่สำคัญ โดยเฉพาะปัญหาของฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM_{10}) ซึ่งฝุ่นละอองอาจเป็นของแข็งหรือของเหลวก็ได้ จะมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น ขนาดของฝุ่นที่มองเห็นจะมีขนาดประมาณตั้งแต่ 0.002 ไมครอนขึ้นไปจนถึงฝุ่นที่มีขนาดใหญ่กว่า 500 ไมครอน ซึ่งฝุ่นที่มนุษย์เราสามารถมองเห็นได้นั้นจะเป็นฝุ่นที่มีขนาดตั้งแต่ 50 ไมครอนขึ้นไป โดยทาง U.S. EPA (The United States Environmental Protection Agency) ได้กำหนดค่ามาตรฐานฝุ่นขนาดเล็กออกเป็น 2 ชนิด คือ PM_{10} เป็นฝุ่นหยาบ และ $PM_{2.5}$ เป็นฝุ่นละเอียด ในการศึกษานี้จะกล่าวถึงฝุ่น PM_{10} ซึ่งเป็นฝุ่นขนาดหยาบเป็นอนุภาคที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 - 10 ไมครอน เกิดจากการจราจรบนถนนที่ไม่ได้ลาดยาง การขนส่งวัสดุฝุ่นจากกิจกรรมบดย่อย เป็นต้น [1] ในประเทศไทยฝุ่นละออง PM_{10} ได้ส่งผลกระทบต่อสุขภาพที่มากไปกว่าระบบทางเดินหายใจปกติ เนื่องจากฝุ่นเหล่านี้เล็กมากพอที่จะดูดซึมเข้ากระแสเลือดผ่านเข้าไปในปอด ฝุ่นมักจะเข้ามาปะปนในชีวิตประจำวันของมนุษย์ เพราะมนุษย์จะต้องออกเดินทางไปยังนอกบ้านอยู่เป็นประจำ หรือแม้แต่ในบ้านก็ยังหลีกเลี่ยงฝุ่นละอองไม่ได้ เมื่อสะสมปริมาณของฝุ่นละอองเข้าไปมาก ๆ ก็จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพเกี่ยวกับทางเดินหายใจหรือโรครุณมิแพ้ ไม่ว่าจะเป็นโรคใดก็ตามย่อมส่งผลให้เกิดฝุ่นละอองขนาดเล็กขึ้น และเมื่อประชาชนได้รับสะสมฝุ่นละอองเข้าไปในปริมาณมาก ๆ ก็จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพได้

ในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor : EEC) มี 3 จังหวัดในเขตภูมิภาคตะวันออกซึ่งก็คือ จังหวัดชลบุรี จังหวัดฉะเชิงเทรา และจังหวัดระยอง ซึ่งทั้ง 3 จังหวัดนี้เป็นกลุ่มจังหวัดที่มีเขตอุตสาหกรรมที่สำคัญของประเทศไทย มีทั้งโรงงานในนิคมอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ สนามบิน รวมถึงท่าเรือที่มีผู้สินค้าผ่านมากที่สุดเป็นอันดับที่ 22 ของโลก เป็นต้น จึงได้เล็งเห็นถึงฝุ่นละอองจากปัจจัยต่าง ๆ ในทั้ง 3 จังหวัดที่จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพของคนในชุมชนระแวกใกล้เคียง

ผู้จัดทำการศึกษาวิจัยจึงนำเอาความรู้และความสามารถทางภูมิสารสนเทศศาสตร์ในด้านของ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS) เข้ามาทำการศึกษาการกระจายตัวของฝุ่นละอองเพื่อทำการดูพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งปอดของประชาชนในจังหวัดชลบุรี จังหวัดระยอง และจังหวัดฉะเชิงเทรา เพื่อให้ได้ทราบถึงแนวโน้มในการเกิดโรคมะเร็งปอดทางอากาศ ซึ่งเทคนิคในทางด้านของภูมิสารสนเทศนั้นจะสามารถทำการจัดเก็บข้อมูลและจัดทำฐานข้อมูลได้ และจากนั้นก็ทำการสร้างชั้นข้อมูลเพื่อนำไปทำเป็นแผนที่แสดงการกระจายตัวและแผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งปอดทางอากาศและสร้างกราฟเพื่อดูแนวโน้มการเกิดโรคมะเร็งปอดในอนาคต

วันที่รับบทความ 15 มกราคม 2564

วันแก้ไขบทความ 26 สิงหาคม 2564

วันตอบรับบทความ xx xxxxxx 2564

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่องการหาปริมาณฝุ่นขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$, $PM_{10-2.5}$, PM_{10}) และความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฝุ่นในบรรยากาศ ภายในอาคารและฝุ่นที่บุคคลได้รับ ฝุ่นละออง $PM_{2.5}$, $PM_{10-2.5}$ และ PM_{10} ภายในนอกป้อมตำรวจริมถนน ภายในป้อมตำรวจ และที่ตำรวจจราจรได้รับสัมผัส ในเขตกรุงเทพฯ: ดินแดง ปทุมวัน รามคำแหงและงามวงศ์วาน ในเขตชานเมือง: ตลาดคูและประชาสำราญ และในเขตอยุธยา [2] ได้เก็บด้วยเครื่องเก็บตัวอย่างอากาศเฉพาะบุคคล ติดหัวแยกฝุ่นอิมแพคเตอร์ หาปริมาณด้วยเครื่องซึ่งทดตำแหน่ง เมืองเปรียบเทียบค่าที่ได้กับเครื่องเก็บตัวอย่างอากาศ แบบเทปใช้รังสีเบต้าที่สถานีเฝ้าระวังดินแดงของกรมควบคุมมลพิษ พบว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ($r = 0.948$, $p = 0.004$) PM_{10} เฉลี่ย 24 ชั่วโมง ภายในนอกป้อมในเขตกรุงเทพฯ มีค่ามากกว่า 100 micro g/cubic m โดยเฉพาะที่ดินแดงและงามวงศ์วานมีค่าเกินมาตรฐานฝุ่นในบรรยากาศ (120 micro g/cubic m) ในขณะที่ฝุ่นละออง $PM_{2.5}$ ในเขตกรุงเทพฯ ทั้งหมดมีค่าเกินมาตรฐานฝุ่นละอองในบรรยากาศที่ US EPA กำหนด (65 micro g/cubic m) ฝุ่น PM_{10} และ $PM_{2.5}$ ภายในป้อมมีค่าน้อยกว่าภายนอกป้อม ในขณะที่ฝุ่นละอองที่บุคคลได้รับสัมผัสมีค่าอยู่ระหว่าง ฝุ่นละอองภายนอกป้อมและภายในป้อม การวิเคราะห์หาค่าประกอบธาตุอินทรีย์จากการจราจรเป็นแหล่งกำเนิดสำคัญ สำหรับสัดส่วนของฝุ่น $PM_{2.5}$ ต่อ PM_{10} พบว่าไม่ขึ้นกับความเข้มข้นฝุ่นละออง แต่ความเป็นเมืองมีแนวโน้มทำให้สัดส่วนนี้ มีค่าสูงกว่าในต่างจังหวัด ซึ่งกรุงเทพฯ ค่าเฉลี่ยสัดส่วนนี้มีค่า 0.74 ส่วนหนองจอกเป็นชานเมืองกรุงเทพฯ มีค่า 0.65 ในเขตอยุธยา มีค่า 0.60 จากการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ พบความสัมพันธ์ระหว่างฝุ่นภายนอกป้อม ฝุ่นภายในป้อมและฝุ่นที่บุคคลได้รับสัมผัส ($p < 0.05$) สามารถหาสมการถดถอยเพื่อใช้ประมาณฝุ่นละอองภายในป้อม และที่บุคคลได้รับสัมผัสได้ โดยใช้ปริมาณฝุ่น PM_{10} ภายนอกป้อมเป็นตัวทำนายที่ดีที่สุด นอกจากนี้พบว่าปริมาณฝุ่นละอองที่ตรวจวัดได้ในบรรยากาศ แปรผันตามความชื้นสัมพัทธ์ในบรรยากาศ แต่แปรผกผันกับความเร็วลมสูงสุด

ในการศึกษาเรื่องสถานการณ์ปัญหาฝุ่นละอองในบรรยากาศและผลกระทบต่อสุขภาพประชาชนในจังหวัดลำปาง [3] กล่าวว่าสถานการณ์ปัญหาฝุ่นละอองในจังหวัดลำปาง โดยใช้ข้อมูลตรวจวัดคุณภาพอากาศย้อนหลัง 10 ปี (พ.ศ.2542 - 2551) พบว่าฝุ่นละอองเป็นปัญหาที่สำคัญในจังหวัดลำปาง ความเข้มข้นฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า $10\ \mu\text{m}$ (PM_{10}) ค่าเฉลี่ยรายปีเกินมาตรฐานเกือบทุกปี การเกินมาตรฐานค่าเฉลี่ยระยะยาวแสดงให้เห็นว่าประชาชนต้องเผชิญกับผลกระทบต่อสุขภาพแบบเรื้อรังจากฝุ่นละอองในบรรยากาศ นอกจากนี้ยังพบว่าความเข้มข้น PM_{10} เกินมาตรฐานค่าเฉลี่ยรายวันทุกปีโดยปัญหาฝุ่นละอองพบมากที่สุดในช่วงฤดูร้อน ซึ่งมีจำนวนวันที่ความเข้มข้น PM_{10} ค่าเฉลี่ยรายวันเกินเกณฑ์มาตรฐานถึง 14-30% แสดงให้เห็นว่าประชาชนในจังหวัดลำปางต้องเผชิญกับผลกระทบของฝุ่นละอองที่มีต่อสุขภาพแบบเฉียบพลันอีกด้วย สำหรับการศึกษาผลกระทบของฝุ่นละอองที่มีต่อสุขภาพในครั้งนี้พบปัญหามากที่สุดโดยทาการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้น PM_{10} ค่าเฉลี่ยรายวันกับจำนวนผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาโรคที่เฝ้าระวังผลกระทบจากปัญหาฝุ่นละอองในบรรยากาศ พบว่าฝุ่นละอองมีผลกระทบต่อสุขภาพอย่างมีนัยสำคัญ โดยค่าเฉลี่ยจำนวนผู้ป่วยเข้ารับรักษาในช่วงที่ระดับฝุ่นเกินมาตรฐานรายวันมีมากกว่าจำนวนผู้ป่วยในช่วงวันที่ระดับฝุ่นอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานรายวันถึง 39% และยิ่งพบอีกว่าช่วงอายุของผู้ป่วยที่ได้รับผลกระทบมากที่สุด คือช่วงวัยแรกเกิดถึง 5 ขวบ

การศึกษาเรื่องความชุกและความรุนแรงของโรคภูมิแพ้ในเด็กไทยในจังหวัดพิษณุโลก รวมถึงหาความสัมพันธ์ของโรคภูมิแพ้และปัจจัยต่าง ๆ ในเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาและชั้นมัธยมศึกษา ในจังหวัดพิษณุโลก [4] ได้ทำการศึกษาในบริเวณพื้นที่ของโรงเรียนจำการบุญ และโรงเรียนจ่านกร้อง จังหวัดพิษณุโลก กลุ่มประชากรเป็นเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 และมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 ในเขตจังหวัดพิษณุโลก โดยใช้แบบสอบถามความชุกและความรุนแรงของโรคภูมิแพ้โดยให้เด็กและผู้ปกครองเป็นผู้ตอบแบบสอบถาม เก็บข้อมูลพื้นฐาน อาการและการรักษา และนำมาวิเคราะห์และหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่อาจมีผลกับการเกิดโรคภูมิแพ้ต่าง ๆ โดยวิธี Binary logistic regression จากการศึกษาทำให้ทราบถึงความชุก ความรุนแรง และการรักษาโรคภูมิแพ้ในเด็กไทยที่จังหวัดพิษณุโลก รวมถึงหาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่อาจมีผลกับการเกิดโรคภูมิแพ้ชนิดต่าง ๆ อันได้แก่ ประวัติการมีโรคภูมิแพ้ และการมีคนสูบบุหรี่ในครอบครัว และการรักษาที่ผู้ป่วยได้รับในการควบคุมอาการ เช่น intranasal steroid และ inhaled corticosteroid ซึ่งยังมีการใช้น้อยมาก ดังนั้นจึงควรมีการส่งเสริมการให้ความรู้, ความเข้าใจของโรคภูมิแพ้ และประโยชน์ของการหลีกเลี่ยงปัจจัยที่อาจมีผลกับการเกิดโรค แก่เด็กและผู้ปกครอง

3. วิธีการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการศึกษาโรคภูมิแพ้จากฝุ่นละออง PM_{10} กรณีศึกษาเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก โดยค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ เช่น หนังสือ วารสาร เอกสาร รวมทั้งการค้นคว้าข้อมูลผ่านทางอินเทอร์เน็ต เป็นต้น ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

ข้อมูล	แหล่งข้อมูล
1. ข้อมูลของค่าฝุ่นละออง PM_{10} จากจุดสถานีตรวจวัดอากาศ	เว็บไซต์กองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ
2. ข้อมูลสถิติโรคภูมิแพ้ย้อนหลังตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557-2561	เว็บไซต์กองยุทธศาสตร์และแผนงาน สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข

3. ข้อมูลพื้นที่เสี่ยงการเกิดฝุ่นละออง	สถานที่ที่ก่อให้เกิดฝุ่นละออง เช่น โรงงานอุตสาหกรรม โรงโม่หิน
--	---

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

1. ศึกษาการกระจายตัวของฝุ่นละออง PM_{10} ของเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก

1.1 รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการกระจายตัวของฝุ่นละออง PM_{10} ได้แก่ ข้อมูลตำแหน่ง สถานีตรวจวัดอากาศ ทั้ง 3 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดชลบุรีที่ตำบลทุ่งสุขลา อำเภอศรีราชา ตำบลบ่อวิน อำเภอศรีราชา และตำบลบ้านสวน อำเภอเมืองชลบุรี รวมทั้งหมด 3 แห่ง จังหวัดระยองที่ตำบลปลวกแดง อำเภอปลวกแดง ตำบลมาบตาพุด อำเภอเมืองระยอง ตำบลท่าประดู่ อำเภอเมืองระยอง ตำบลห้วยโป่ง อำเภอเมืองระยอง ตำบลเนินพระ อำเภอเมืองระยอง และตำบลตะพง อำเภอเมืองระยอง รวมทั้งหมด 6 แห่ง และจังหวัดฉะเชิงเทราที่ตำบลวังเย็น อำเภอแปลงยาว รวมทั้งหมด 1 แห่ง และข้อมูลของค่าฝุ่นละออง PM_{10} ปี พ.ศ.2557-2561 จากเว็บไซต์กองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ

1.2 ในการศึกษาการกระจายตัวของฝุ่นละออง PM_{10} ของเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการประมาณค่าช่วง (Interpolation) ด้วยวิธี Inverse Distance Weighted (IDW) โดยใช้โปรแกรม ArcGIS เพื่อศึกษาพื้นที่การกระจายตัวของฝุ่นละออง PM_{10}

1.3 จัดทำแผนที่การกระจายตัวของฝุ่นละออง PM_{10} ของเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก

2. ศึกษาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งปอดจากฝุ่นละออง PM_{10} ของเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก

2.1 ทำการรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งปอดจากฝุ่นละออง PM_{10} ซึ่งได้แก่ ข้อมูลพื้นที่ที่ก่อให้เกิดฝุ่นละออง เช่น โรงงานอุตสาหกรรม โรงโม่หิน สถานที่ก่อสร้าง และเส้นทางคมนาคม ของทั้ง 3 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดระยอง จังหวัดชลบุรี และจังหวัดฉะเชิงเทรา รวมถึงผลลัพธ์ของการกระจายตัวของฝุ่นละออง PM_{10} ของเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก

2.2 ทำการศึกษาพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งปอดจากฝุ่นละออง PM_{10} มากกว่าบริเวณอื่น และศึกษาพฤติกรรมของพื้นที่เสี่ยงว่าสาเหตุมาจากปัจจัยใดบ้าง

2.3 จัดทำแผนที่พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งปอดจากฝุ่นละออง PM_{10} ในจังหวัดระยอง จังหวัดชลบุรี และจังหวัดฉะเชิงเทรา

3. ศึกษาแนวโน้มการเกิดโรคมะเร็งปอดจากฝุ่นละออง PM_{10} ของเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก

3.1 ทำการรวบรวมข้อมูลสถิติผู้ป่วยที่เกิดโรคมะเร็งปอดย้อนหลังตั้งแต่ปี พ.ศ.2557-2561 มาจัดเรียงในโปรแกรม Microsoft Excel เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลของผู้ป่วยโรคมะเร็งปอด

3.2 ทำการวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time Series Analysis) เพื่อหาค่าแนวโน้ม (Trend) แสดงผลในรูปแบบของเส้นกราฟ โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)

3.3 จัดทำแผนที่กราฟแสดงผลการศึกษาแนวโน้มการเกิดโรคมะเร็งปอดจากฝุ่นละออง PM_{10} ของเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก

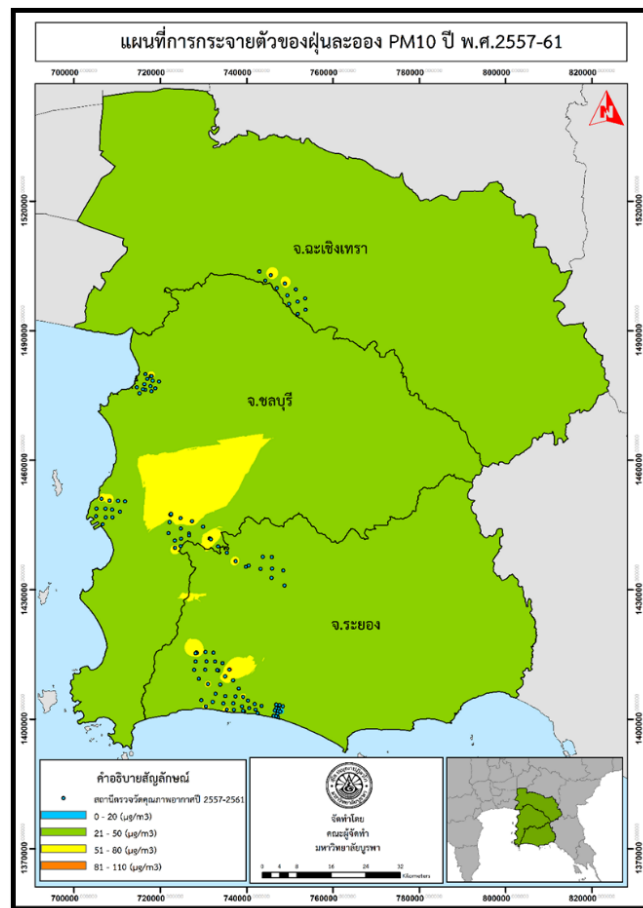
4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการกระจายตัวของค่าฝุ่นละออง PM_{10} สามารถแสดงข้อมูลการกระจายตัวของค่าฝุ่นละอองในรูปแบบของแผนที่ ได้แก่

4.1.1 แผนที่การกระจายตัวของฝุ่นละออง PM_{10} ปี พ.ศ.2557-2561 ของเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกเฉียงใต้แสดงในภาพที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การกระจายตัวของค่าฝุ่นละออง PM_{10} ในปี พ.ศ.2557-2561 ของเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกเฉียงใต้

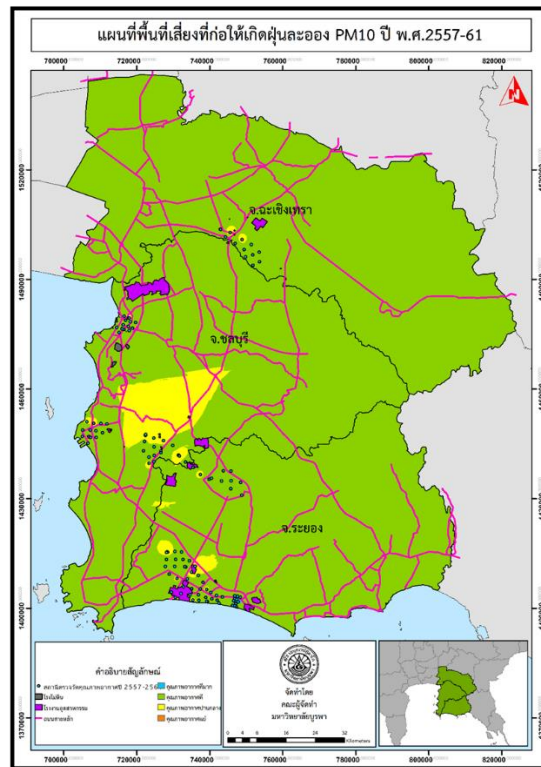
ดัชนี คุณภาพ อากาศ (AQI)	คุณภาพ อากาศ	พื้นที่ (ตร.กม.)	ร้อยละ	ขอบเขตพื้นที่		
				ตำบล	อำเภอ	จังหวัด
0-20 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ดีมาก (สีฟ้า)	4.47	0.03	มาบตาพุด, ท่าประดู่	เมือง	ระยอง
				วังเย็น	แปลงยาว	ฉะเชิงเทรา
				บ้านสวน	เมือง	ชลบุรี
21-50 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ดี (สีเขียว)	12,789.67	96.15	ห้วยโป่ง, มาบตาพุด , ท่าประดู่, เนินพระ	เมือง	ระยอง
				ปลวกแดง	ปลวกแดง	
				วังเย็น	แปลงยาว	ฉะเชิงเทรา
				บ้านสวน	เมือง	ชลบุรี
				บ่อวิน, หุ่่งสุขลา	ศรีราชา	
51-80 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ปานกลาง (สีเหลือง)	506.12	3.81	ห้วยโป่ง, มาบตาพุด	เมือง	ระยอง
				ปลวกแดง	ปลวกแดง	
				วังเย็น	แปลงยาว	ฉะเชิงเทรา
				บ้านสวน	เมือง	ชลบุรี
				บ่อวิน, หุ่่งสุขลา	ศรีราชา	
81-110 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	เริ่มมี ผลกระทบ (สีส้ม)	1.04	0.01	ห้วยโป่ง, มาบตาพุด	เมือง	ระยอง
	รวม	13,301.31	100			



ภาพที่ 1 แผนที่การกระจายตัวของฝุ่นละออง PM₁₀ ปี พ.ศ.2557-2561

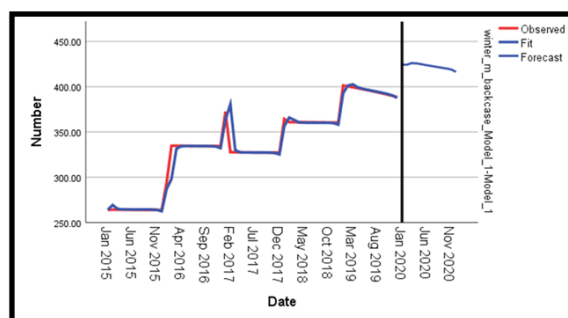
4.2 ผลการวิเคราะห์พื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดโรครูมิแพ้อากาศจากฝุ่นละออง PM₁₀ พบว่าพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรครูมิแพ้อากาศจากฝุ่นละออง PM₁₀ ในกรณีศึกษาเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor : EEC) พบว่า สถานที่ที่ทำให้เกิดฝุ่นละออง ตั้งแต่ปี พ.ศ.2557-2561 มีทั้งหมด 31 แห่ง โดยแบ่งออกเป็น 2 แหล่งคือ โรงงานอุตสาหกรรม 28 แห่ง มีพื้นที่ทั้งหมด 96.25 ตารางกิโลเมตรและ โรงโม่หิน 3 แห่ง มีพื้นที่ทั้งหมด 5.16 ตารางกิโลเมตร และยังมีถนนทางหลักที่ใช้ในทางคมนาคมขนส่ง และสัญจรไปมา โดยจังหวัดฉะเชิงเทรา มีถนนทางหลัก 15 สาย ได้แก่ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 304 ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 331 ถนนเทพรัตน ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 359 ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 365 ทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 ทางหลวงพิเศษหมายเลข 92 ทางหลวงชนบท ฉ.3001 ทางหลวงชนบท นย.3001 ทางหลวงพิเศษหมายเลข 71 ถนนมหาจักรพรรดิ ถนนสุขประยูร ถนนสิริโสธร ถนนสุขุมวิท ถนนสุวินทวงศ์ (จังหวัดปราจีนบุรี) จังหวัดชลบุรี มีถนนทางหลัก 14 สาย ได้แก่ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 331 ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 332 ถนนเทพรัตน ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 344

ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 36 ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 361 ทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 ถนนข้าวหลาม (จังหวัดชลบุรี) ถนนเฉลิมบูรพาชลทิต ถนนคนเดินพัทยา ถนนพญา-นาเกลือ ถนนพญาเหนือ ถนนสุขประยูร ถนนสุขุมวิท และจังหวัดระยอง มีถนนทางหลัก 7 สาย ได้แก่ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 332 ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 344 ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 36 ทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 ถนนเฉลิมบูรพาชลทิต ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3648 ถนนสุขุมวิท ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนที่พื้นที่เสี่ยงที่ก่อให้เกิดฝุ่นละออง PM_{10} ปี พ.ศ.2557-2561

4.3 ผลการวิเคราะห์แนวโน้มของโรคภูมิแพ้จากฝุ่นละออง PM_{10} โดยใช้การวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time Series Analysis) เพื่อหาค่าแนวโน้ม (Trend) โดยการใช้ข้อมูลค่าสถิติผู้ป่วยโรคภูมิแพ้จากฝุ่นละออง PM_{10} รายเดือนย้อนหลัง 5 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ.2557- 2561 ไปทำการวิเคราะห์กราฟแนวโน้มของการเกิดโรคภูมิแพ้จากฝุ่นละออง PM_{10} ในปี พ.ศ.2562 ด้วยเทคนิค Exponential Smoothing โดยเลือกค่าความเชื่อมั่น MAPE (Mean Absolute Percentage Error) ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 30 เพราะถือว่ายอมรับได้ และเป็นการพยากรณ์ที่แม่นยำที่สุด โดยแสดงผลการวิเคราะห์ในรูปแบบกราฟ ดังแสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แนวโน้มการเกิดโรครูมิแพ้อากาศจากฝุ่นละออง PM_{10} ของเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกในปี พ.ศ.2562 จากสถิติย้อนหลังรายเดือน 5 ปี (พ.ศ.2557-2561) พบว่าแนวโน้มการเกิดโรครูมิแพ้อากาศจากฝุ่นละออง PM_{10} ของเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ปี พ.ศ.2562 ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้แบบจำลอง Winters' multiplicative พบว่าค่า MAPE ได้ 0.829 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าร้อยละ 30 แสดงว่าค่าพยากรณ์อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ซึ่งสมมติฐานหลักคือ ค่า MAPE น้อยกว่าร้อยละ 30 ยอมรับได้ และสมมติฐานรองคือ ค่า MAPE มากกว่าร้อยละ 30 ยอมรับไม่ได้ และพบว่าค่านัยสำคัญเท่ากับ 0.719 ซึ่งมีความมากกว่า 0.05 แสดงว่าข้อมูลที่พยากรณ์นั้นเกิดขึ้นไม่ตามธรรมชาติ (Random) ยอมรับสมมติฐานหลัก ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีอัตราแนวโน้มของผู้ป่วยโรครูมิแพ้อากาศจากฝุ่นละออง PM_{10} ในปี พ.ศ.2562 มีอัตราลดลง เท่ากับ 5,071 ราย

5. อภิปรายผลและข้อเสนอแนะการวิจัย

ในการศึกษาการกระจายตัวของฝุ่นละออง PM_{10} ได้มีความสอดคล้องกับวิจัยของ [5] ได้ศึกษาการกระจายตัวของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 100 และ 10 ไมครอน บริเวณชุมชนมะขามแกว อำเภอมือง จังหวัดนครปฐม เพื่อหาความเข้มข้นของการกระจายตัวของฝุ่นละออง PM_{100} (TSP) และฝุ่นละออง PM_{10} ได้ใช้วิธีการเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองแบบต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง และในการศึกษานี้ได้ศึกษาพื้นที่เสี่ยงที่ก่อให้เกิดฝุ่นละออง PM_{10} พบว่าในปี พ.ศ.2557 คุณภาพอากาศเริ่มมีผลกระทบ ในบริเวณตำบลห้วยโป่ง ตำบลมาตาพุด จังหวัดระยอง และตำบลบ่อวิน จังหวัดชลบุรี และในปี พ.ศ.2560 ซึ่งจะพบได้บริเวณบ่อวิน จังหวัดชลบุรี ซึ่งเป็นบริเวณที่มีการก่อเกิดฝุ่นจากถนนสายหลัก มีโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นปัจจัยแวดล้อมที่ทำให้เกิดฝุ่นละอองขึ้น โดยมีความสอดคล้องกับวิจัยของ [6] ได้ศึกษาเรื่องสภาวะฝุ่นละอองจากสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน ในเขตเทศบาลนครขอนแก่น ซึ่งศึกษาปริมาณฝุ่นละอองภายนอกอาคารเรียนและภายในห้องเรียนที่มาจากสิ่งแวดล้อมของโรงเรียน และยังสอดคล้องกับ [7] ได้ทำการศึกษาสภาพแวดล้อมทางกายภาพของโรงเรียนประถมศึกษาสังกัดกรุงเทพมหานครเขตปทุมวัน พบว่า โรงเรียนส่วนใหญ่ตั้งอยู่ท่ามกลางมลภาวะ มีฝุ่นควันจากยานพาหนะรบกวนตลอดวัน และได้รับผลกระทบจากปัญหามลพิษ สุดท้ายการศึกษาแนวโน้มแนวโน้มของการเกิดโรครูมิแพ้อากาศจากฝุ่นละออง PM_{10} ของเขตพัฒนาพิเศษภาค จากสถิติย้อนหลังรายเดือน 5 ปี ของปี พ.ศ.2557-2561 ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Model Winters' multiplicative โดยวิจัยนี้ได้มีความสอดคล้องกับ [8] ได้ศึกษาเรื่องสถานการณ์ปัญหาฝุ่นละอองในบรรยากาศและผลกระทบต่อสุขภาพประจำชุมชนในจังหวัดลำปาง เนื่องจากวิจัยนี้ได้มีการศึกษาโดยใช้ข้อมูลสถิติของข้อมูลตรวจวัดคุณภาพอากาศจากสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศจังหวัดลำปาง ย้อนหลัง 10 ปี ตั้งแต่ช่วงปี พ.ศ.2542-2551 ทั้งนี้ในการวิจัยมีข้อจำกัดในเรื่องของข้อมูลค่าฝุ่นละออง PM_{10} จากสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศ กรมควบคุมมลพิษ เนื่องจากมีจำนวนสถานีวัดคุณภาพอากาศไม่เพียงพอ และบางช่วงเวลาเครื่องวัดเกิดความขัดข้อง

ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยต่อไป

1. การวิเคราะห์แนวโน้มการเกิดโรครูมิแพ้อากาศจากฝุ่นละออง PM_{10} ในครั้งนี้ได้นำข้อมูลจากกองยุทธศาสตร์และแผนงาน สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข มาใช้ในการวิเคราะห์ ซึ่งสามารถนำข้อมูลจากแหล่งอื่นเพื่อต่อยอดงานวิจัยนี้ได้ เช่น ข้อมูลจากทางโรงพยาบาล ที่ต้องการศึกษา เป็นต้น
2. การวิเคราะห์การกระจายตัวของฝุ่นละออง PM_{10} พบว่าพื้นที่บริเวณจังหวัดฉะเชิงเทรา มีสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศเพียงแค่ 1 แห่ง เท่านั้น จึงไม่เพียงพอต่อการนำมาทำการศึกษา ในงานวิจัยครั้งต่อไปอาจมีการเก็บข้อมูลฝุ่นละออง PM_{10} จากแหล่งข้อมูลอื่นเพิ่มเติม

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] Amwaytoday. **ฝุ่นละออง สารพิษ และอนุภาค ที่ก่อให้เกิดภัยร้ายต่อสุขภาพมนุษย์**, 2558 สืบค้นจาก <http://www.amwaytodaythai.com/product/atmosphere/atmosphere-drive-SPM.html>
- [2] สมานชัย เลิศกมลวิทย์. **การหาปริมาณฝุ่นขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$, $PM_{10-2.5}$, PM_{10}) และความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฝุ่นในบรรยากาศ ภายในอาคารและฝุ่นที่บุคคลได้รับผลกระทบ**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สหสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.
- [3] สิทธิชัย พิมลศรี และภวัต อารินทร์. **สถานการณ์ปัญหาฝุ่นละอองในบรรยากาศและผลกระทบต่อสุขภาพประชาชนในจังหวัดลำปาง**. สำนักวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2553.
- [4] วิลี สัมฤทธิ์วัฒนาชัย. **ความชุกและความรุนแรงของโรคภูมิแพ้ในเด็กไทยในจังหวัดพิษณุโลก**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, คณะแพทยศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549.
- [5] จิตร์พร อุทโท และคณะ. **ศึกษาการกระจายตัวของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 100 และ 10 ไมครอน บริเวณชุมชนมะขามแกว อำเภอมะนัง จังหวัดนครปฐม**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, 2552.
- [6] สัญญา กิรติวาสี. **สภาวะฝุ่นละอองจากสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน ในเขตเทศบาลนครขอนแก่น**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตร. สาขาวิชานามัยสิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2543.
- [7] ระวีวรรณ ชันธาโรจน์. **สภาพแวดล้อมทางกายภาพของโรงเรียนประถมศึกษาสังกัดกรุงเทพมหานคร เขตปทุมวัน**. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต (การบริหารการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2540.
- [8] สิทธิชัย พิมลศรี และ ภวัต อารินทร์. **สถานการณ์ปัญหาฝุ่นละอองในบรรยากาศและผลกระทบต่อสุขภาพประชาชนในจังหวัดลำปาง**. สำนักวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2553.