

บทนำ

ปัจจุบัน ฝุ่นละอองเป็นมลพิษทางอากาศที่เป็นปัญหาหลักในกรุงเทพมหานครและภูมิภาคต่างๆในประเทศไทย โดยเมื่อต้นปี 2562 ที่ผ่านมาพบว่าหลายพื้นที่ในประเทศไทยมีค่าฝุ่นละอองเกินมาตรฐานวัดค่าดัชนีคุณภาพอากาศ (Air Quality Index: AQI) ได้สูงกว่า 200 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งเป็นระดับที่คุณภาพอากาศมีผลกระทบต่อสุขภาพ เนื่องจากฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนจะสามารถเข้าสู่ร่างกายและลงไปถึงระบบหายใจ และจะถูกสะสมอยู่ตามส่วนต่างๆ ในระบบทางเดินหายใจ ซึ่งส่งผลเสียอย่างร้ายแรงต่อระบบทางเดินหายใจและเสี่ยงต่อการเป็นโรคมะเร็งปอดอีกด้วย นอกจากนี้ผลกระทบต่อสุขภาพแล้ว วิกฤตฝุ่นละอองยังส่งผลกระทบต่อด้านเศรษฐกิจ ในเรื่องของการท่องเที่ยวเนื่องจากสภาพอากาศที่ย่ำแย่

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์วิกฤตฝุ่นละอองเพื่อหาสาเหตุของการเกิดฝุ่นละอองในประเทศไทย

วัตถุประสงค์

เพื่อวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์วิกฤตฝุ่นละอองเพื่อศึกษาหาสาเหตุที่แท้จริงของการเกิดฝุ่นละอองในประเทศไทย

วิธีการศึกษา

ใช้การวิเคราะห์อภิมาน (meta-analysis) โดยข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์เป็นข้อมูลพาแนล (Panel data) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ โมเดลแบบคงที่ (Fixed effect model) โดยมีสมมติฐานว่าการทดลองหรือการศึกษาทุกอันที่ทำจะได้ผลที่แท้จริงเหมือนกัน

กลุ่มตัวอย่าง

- ปริมาณฝุ่นละอองในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ภาคกลาง ภาคเหนือ ภาคใต้ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออก และภาคตะวันตก
- จำนวนรถยนต์ที่แบ่งตามอายุการใช้งาน แบ่งตามประเภทของรถยนต์ และแบ่งตามประเภทของ เชื้อเพลิงที่ใช้ ในพื้นที่เขตกรุงเทพมหานคร
- ผลผลิตทางการเกษตรประกอบไปด้วย ข้าวนาปี ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และอ้อยไฟไหม้ ในเขตพื้นที่ ภูมิภาคต่างๆ
- จำนวนโรงงานอุตสาหกรรม ในเขตพื้นที่ภูมิภาคต่างๆ

สมการทางเศรษฐมิติ

ผลผลิตทางการเกษตร

$$\text{แบบจำลองที่ 1: } PM25_{it} = \beta_1 RICE_{it} + \beta_2 CORN_{it} + \beta_3 SUCARCANE_{it} + \alpha_i + \varepsilon_{it}$$

จำนวนโรงงานอุตสาหกรรม ในเขตพื้นที่ภูมิภาคต่างๆ

$$\text{แบบจำลองที่ 2: } PM25_{it} = \beta_0 + \beta_1 FACT_T2_{it} + \beta_2 FACT_T3_{it} + \alpha_i + \varepsilon_{it}$$

อายุการใช้งานของรถยนต์

$$\text{แบบจำลองที่ 3: } PM25_{it} = \beta_1 CAR_AGE_01_{it} + \beta_2 CAR_AGE_02_{it} + \beta_3 CAR_AGE_03_{it} + \alpha_i + \varepsilon_{it}$$

ประเภทของรถยนต์

$$\text{แบบจำลองที่ 4: } PM25_{it} = \beta_0 + \beta_1 CAR_T1_{it} + \beta_2 CAR_T2_{it} + \beta_3 CAR_T3_{it} + \beta_4 CAR_T4_{it} + \beta_5 CAR_T5_{it} + \beta_6 CAR_T6_{it} + \alpha_i + \varepsilon_{it}$$

ประเภทของเชื้อเพลิง

$$\text{แบบจำลองที่ 5: } PM25_{it} = \beta_1 CAR_FUELA_B_{it} + \beta_2 CAR_FUELA_D_{it} + \alpha_i + \varepsilon_{it}$$

ผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาค้นหาสาเหตุของการเกิดฝุ่นละออง PM2.5 พบว่า ปัจจัยที่เป็นส่งผลกระทบต่อปริมาณฝุ่นละออง PM2.5 มีอยู่ทั้งหมด 4 ตัว คือ ผลผลิตข้าวนาปี ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จำนวนรถยนต์ที่มีอายุการใช้งานระหว่าง 6-15 ปี และจำนวนรถยนต์ที่มีอายุการใช้งานมากกว่า 16 ปีขึ้นไป

โดยเมื่อปริมาณผลผลิตข้าวนาปี หรือจำนวนรถยนต์ที่มีอายุการใช้งานมากกว่า 16 ปี เพิ่มขึ้น จะส่งผลให้ปริมาณฝุ่นละออง PM2.5 เพิ่มขึ้นด้วย เมื่อผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์หรือจำนวนรถยนต์ที่มีอายุการใช้งานระหว่าง 6-15 ปี เพิ่มขึ้น จะส่งผลให้ปริมาณฝุ่นละออง PM2.5 ลดลง

ส่วนปัจจัยอื่นๆ เช่นจำนวนโรงงานจำพวกที่ 2 และ 3 ผลผลิตอ้อยไฟไหม้ รถยนต์ที่มีอายุการใช้งานระหว่าง 0-5 ปี ประเภทของรถยนต์ ชนิดของเชื้อเพลิงไม่ได้เป็นสาเหตุของการเกิดฝุ่นละออง PM2.5

ตัวแปรที่มีนัยสำคัญ	ทิศทางความสัมพันธ์	ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร
ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	-	-2.19e-05**
ผลผลิตข้าวนาปี	+	8.07e-06***
ปริมาณอ้อยไฟไหม้โรงงาน		2.28e-08
จำนวนโรงงานจำพวก 2		0.00739
จำนวนโรงงานจำพวก 3		-0.000982
จำนวนรถยนต์ที่มีอายุการใช้งานระหว่าง 0-5 ปี		-2.03e-06
จำนวนรถยนต์ที่มีอายุการใช้งานระหว่าง 6-15 ปี	-	-1.05e-05***
จำนวนรถยนต์ที่มีอายุการใช้งานมากกว่า 16 ปี	+	3.56e-05*
จำนวนรถบรรทุก รถแทรกเตอร์ รถคนขับ รถใช้งานเกษตรกรรม และรถพ่วง		-0.000431
จำนวนรถโดยสาร		0.000502
จำนวนรถยนต์รับจ้าง		5.23e-05
จำนวนรถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน		-4.75e-05
จำนวนรถยนต์นั่งส่วนบุคคลเกิน 7 คน		0.000606
จำนวนรถยนต์บรรทุกส่วนบุคคล		0.000299
จำนวนรถยนต์สี่ล้อที่ใช้เชื้อเพลิงเบนซิน		-9.84e-07
จำนวนรถยนต์สี่ล้อที่ใช้เชื้อเพลิงดีเซล		-3.00e-06

หมายเหตุ: **** p<0.01, *** p<0.05, * p<0.1

งานวิจัยชุดนี้ใช้ข้อมูลที่ได้จากหน่วยงานต่างๆของรัฐบาลเป็นหลัก ซึ่งข้อมูลที่ได้มาในแต่ละปีไม่ครบถ้วน และข้อมูลบางส่วนถูกเก็บไว้เป็นค่าเฉลี่ยในแต่ละปี แต่จากการศึกษาวิจัยต่างๆก่อนหน้าพบว่า ปริมาณฝุ่นละอองในแต่ละช่วงและแต่ละเดือนจะไม่เท่ากัน ดังนั้นหากทางหน่วยงานทางภาครัฐสามารถเก็บข้อมูลเป็นรายเดือนอย่างครบถ้วนได้ จะทำให้สามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาสาเหตุของการเกิดฝุ่นละออง PM2.5 ในประเทศไทย

ผู้จัดทำ: นางสาวณัฐชญา ฟ้าอรุณ

อาจารย์ที่ปรึกษา: ผศ.ดร.อภिरดา ชินประทีป

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์วิกฤตฝุ่นละออง เพื่อหาสาเหตุของการเกิดฝุ่นละออง PM2.5 ในประเทศไทย โดยใช้การวิเคราะห์ห่อภิมาณ (meta-analysis) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการสังเคราะห์งานวิจัย เป็นการวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติ เพื่อรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ และเปรียบเทียบข้อมูลจากงานวิจัยในแต่ละเรื่องที่มีคุณภาพมาสรุปรวมกัน มีการให้ค่าเชิงปริมาณที่แน่นอน ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์เป็นข้อมูลพาแนล (Panel data) ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีการจัดเก็บในลักษณะภาคตัดขวางในจำนวนหลายปีโดยใช้กลุ่มตัวอย่างเดียวกันในทุกๆปี โดยการวิเคราะห์ข้อมูลนี้จะใช้ โมเดลแบบคงที่ (Fixed effect model) โดยมีสมมติฐานว่าการทดลองหรือการศึกษาทุกอันที่ทำจะได้ออกมาผลที่แท้จริงเหมือนกัน

ผลการศึกษาสาเหตุของการเกิดฝุ่นละออง PM2.5 พบว่า ปัจจัยที่เป็นส่งผลกระทบต่อปริมาณฝุ่นละออง PM2.5 มีอยู่ทั้งหมด 4 ตัว คือ ผลผลิตข้าวนาปี ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จำนวนรถยนต์ที่มีอายุการใช้งานระหว่าง 6-15 ปี และจำนวนรถยนต์ที่มีอายุการใช้งานมากกว่า 16 ปีขึ้นไป โดยเมื่อปริมาณผลผลิตข้าวนาปีหรือจำนวนรถยนต์ที่มีอายุการใช้งานมากกว่า 16 ปี เพิ่มขึ้น จะส่งผลให้ปริมาณฝุ่นละออง PM2.5 เพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน และเมื่อผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์หรือจำนวนรถยนต์ที่มีอายุการใช้งานระหว่าง 6-15 ปี เพิ่มขึ้น จะส่งผลให้ปริมาณฝุ่นละออง PM2.5 ลดลง ส่วนปัจจัยอื่นๆ เช่นจำนวนโรงงานจำพวกที่ 2 และ 3 ผลผลิตอ้อยไฟไหม้ รถยนต์ที่มีอายุการใช้งานระหว่าง 0-5 ปี ประเภทของรถยนต์ ชนิดของเชื้อเพลิงไม่ได้เป็นสาเหตุของการเกิดฝุ่นละออง PM2.5

คำสำคัญ: ฝุ่นละออง PM2.5

Data analysis to find causes of PM2.5 in Thailand

Organizer: Naruechon Fah-aroon

Advisor: Asst. Prof. Dr. Apirada Chinprateep

Abstract

The objective of this research is to analyze and assess PM2.5 situation for finding the cause of PM2.5 emission in Thailand by using meta-analysis which is a part of the synthesis. It was analyzed by using statistical methods to gather and summarize information. A certain quantitative value is given. The observations was in panel data which was collected in a cross-sectional manner by using the same sample group at fixed periods of time-series. Analysis of this information is Fixed Effect model. Assumption that all experiments or studies performed will have the same actual results.

The results was found that there were four factors affecting the quantity of PM2.5, wet season rice yields, maize yields, number of vehicles between 6-15 years old and number of vehicles that are at least 16 years old. When the quantity of wet season rice yields or the vehicles that are at least 16 years old increase, the amount of PM2.5 increases as well. However, when maize yields or the number of vehicles between 6-15 years old increase, the amount of PM2.5 decreases. As for other factors such as the number of factories group 2 and 3, sugarcane burning yields, the vehicles between 0-5 years old, types of vehicles, and fuel type are not the cause of PM2.5.

Keyword: *PM2.5 emission*