

การนำค่าความเข้มข้นของ $PM_{2.5}$ ในจังหวัดสระบุรี
และกรุงเทพมหานคร โดยใช้ตัวแบบการถดถอย

ริชฌ์ชยุตม์ โพธิ์อ่อง

โครงงานสถิตินี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาสถิติ ปีการศึกษา 2560
ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ชื่อเรื่อง

การทำนายค่าความเข้มข้นของ $PM_{2.5}$ ในจังหวัดสระบุรี และกรุงเทพมหานคร โดยใช้ตัวแบบการถดถอย
PREDICTING CONCENTRATIONS OF $PM_{2.5}$ IN SARABURI PROVINCE AND BANGKOK USING REGRESSION
MODEL

ชื่อนิสิต ริชัญชยุตม์ โพธิ์อ่อง

รหัสประจำตัวนิสิต 57030494

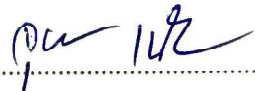
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ดร.วนิดา พงษ์ศักดิ์ชาติ

โครงการสภานิติเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถิติ
ปีการศึกษา 2560

คณะกรรมการควบคุมโครงการสภานิติ


.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ดร.วนิดา พงษ์ศักดิ์ชาติ)

คณะกรรมการสอบโครงการสภานิติ


.....ประธานกรรมการ
(ดร.จุฑาพร เนียมวงศ์)


.....กรรมการ
(ดร.วนิดา พงษ์ศักดิ์ชาติ)


.....กรรมการ
(ดร.บำรุงศักดิ์ เฟือนอารีย์)

คณะกรรมการสอบโครงการสภานิติอนุมัติให้โครงการสภานิตินี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถิติ ของมหาวิทยาลัยบูรพา


.....ประธานหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาสถิติ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปรียารัตน์ นาคสุวรรณ)

วันที่ 21 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2561

ประกาศคุณูปการ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ท่านอาจารย์ ดร.วนิดา พงษ์ศักดิ์ชาติ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานสภานิติบัญญัติด้วยความเคารพอย่างยิ่ง ที่ให้ความกรุณาให้ความช่วยเหลือ คำปรึกษา แนะนำ ตรวจสอบ และชี้แนะแนวทางการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วนและเอาใจใส่ในทุกขั้นตอนเป็นอย่างดี จนทำให้โครงงานสภานิติบัญญัติเล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์

นอกจากนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ท่านอาจารย์ ดร.จุฑาพร เนียมวงษ์ และท่านอาจารย์ ดร.บำรุงศักดิ์ เผื่อนอารีย์ ซึ่งเป็นคณะกรรมการสอบโครงงานสภานิติบัญญัติในครั้งนี้ ที่สละเวลาอันมีค่า อีกทั้งช่วยให้คำแนะนำเพิ่มเติม ตรวจสอบ และแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ทำให้โครงงานสภานิติบัญญัติเล่มนี้ถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

และสุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ครูบาอาจารย์ ครอบครัว และผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่คอยให้ความช่วยเหลือให้ความสนับสนุนทางการศึกษา และขอบพระคุณเพื่อนๆทุกคน ที่คอยให้กำลังใจให้คำแนะนำในการทำโครงงานสภานิติบัญญัติเล่มนี้จนสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ริชฌ์ชยุตม์ โพธิ์อ่อง

57030494: สาขาวิชา: สถิติ; วท.บ. (สถิติ)

คำสำคัญ: ฝุ่นละอองที่มีขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM_{2.5}) / การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ

ริชชียุชต์ม์ โพธิ์อ่อง: การทำนายค่าความเข้มข้นของ PM_{2.5} ในจังหวัดสระบุรี และกรุงเทพมหานคร

โดยใช้ตัวแบบการถดถอย (PREDICTING CONCENTRATIONS OF PM_{2.5} IN SARABURI PROVINCE AND BANGKOK USING REGRESSION MODEL)

คณะกรรมการควบคุมโครงการงานสถิติ: วนิตา พงษ์ศักดิ์ชาติ, Ph.D. 47 หน้า. ปีการศึกษา 2560.

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างตัวแบบการถดถอยสำหรับทำนายค่าความเข้มข้นของ PM_{2.5} ในจังหวัดสระบุรี และกรุงเทพมหานคร โดยใช้การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear Regression, MLR) ซึ่งศึกษาจาก 3 สถานี ได้แก่ สถานีตำรวจภูธรตำบลหน้าพระลาน จังหวัดสระบุรี สถานีการเคหะดินแดง และสถานีโรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) กรุงเทพมหานคร และในการศึกษานี้ได้แบ่งข้อมูลของแต่ละสถานีออกเป็น 2 ชุด ชุดที่ 1 ใช้สำหรับสร้างตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ และชุดที่ 2 ใช้สำหรับประเมินความสามารถในการทำนายของตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณที่ได้

ผลการศึกษาพบว่า ได้สมการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณสำหรับทำนายค่าความเข้มข้นของ PM_{2.5} ของแต่ละสถานี ดังนี้

- สถานีตำรวจภูธรตำบลหน้าพระลาน จังหวัดสระบุรี สมการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณที่ประมาณได้ คือ

$$\widehat{\ln PM_{2.5}} = 1.920 + 0.019487PM_{2.5,t-1} + 0.003751PM_{10} - 0.003000PM_{10,t-1} - 0.000664PM_{10,t-2} + 0.00610NO_2 - 0.00701NO_{2,t-1} + 0.001579NO + 0.1405CO + 0.007453O_3 - 0.01947SO_2 - 0.001231WD + 0.02863T$$

โดยสมการถดถอยนี้มีค่า R^2 เท่ากับ 86.13, R^2_a เท่ากับ 85.94 และ s เท่ากับ 0.1991 $\ln(\mu g/m^3)$

และนำตัวแบบที่ได้มาตรวจสอบประสิทธิภาพในการทำนาย ได้ค่า RMSE เท่ากับ 8.9141 $\mu g/m^3$ และ MAE เท่ากับ 5.7771 $\mu g/m^3$

- สถานีการเคหะดินแดง กรุงเทพมหานคร สมการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณที่ประมาณได้ คือ

$$\widehat{\ln PM_{2.5}} = 2.6824 + 0.01312PM_{2.5,t-1} + 0.011902PM_{10} - 0.004760PM_{10,t-1} - 0.00392NO_{2,t-1} + 0.000809NO + 0.0503CO + 0.00718O_3 - 0.03689SO_2$$

โดยสมการถดถอยนี้มีค่า R^2 เท่ากับ 78.71, R^2_a เท่ากับ 78.35 และ s เท่ากับ 0.1786 $\ln(\mu g/m^3)$

และนำตัวแบบที่ได้มาตรวจสอบประสิทธิภาพในการทำนาย ได้ค่า RMSE เท่ากับ 7.6463 $\mu g/m^3$ และ MAE เท่ากับ 5.0846 $\mu g/m^3$

- สถานีโรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) กรุงเทพมหานคร สมการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณที่ประมาณได้ คือ

$$\widehat{PM_{2.5}} = 2.26 + 0.9093PM_{2.5,t-1} + 0.6268PM_{10} - 0.5831PM_{10,t-1} + 0.0424NO_2 - 0.0270NO + 0.0224O_3 - 0.0903T$$

โดยสมการถดถอยนี้มีค่า R^2 เท่ากับ 96.97, R^2_a เท่ากับ 96.94 และ s เท่ากับ 2.6160 $\mu g/m^3$

และนำตัวแบบที่ได้มาตรวจสอบประสิทธิภาพในการทำนาย ได้ค่า RMSE เท่ากับ 3.2398 $\mu g/m^3$ และ MAE เท่ากับ 1.8943 $\mu g/m^3$

57030494: MAJOR: STATISTICS; B.Sc. (STATISTICS)

KEYWORDS: PM_{2.5} / Multiple linear regression

RIYCHAYUT PHOONG: PREDICTING CONCENTRATIONS OF PM_{2.5} IN SARABURI PROVINCE AND BANGKOK USING REGRESSION MODEL

ADVISOR: VANIDA PONGSAKCHART, Ph.D. 47 P. ACADEMIC YEAR 2017.

ABSTRACT

The objective of this study was to develop the regression model for predicting concentration of PM_{2.5} in Saraburi Province and Bangkok. Multiple linear regression was used. The study of three stations, including the Napralan police station in Saraburi Province, Din Daeng housing authority station in Bangkok, Bodindecha school (Sing Singhaseni) station in Bangkok were considered.

The data of each station was separated into two sets. The first set was used to estimate multiple linear regression models. The second set was used to evaluate the predictive ability of the estimated model.

The results showed as follows: the multiple linear equation to predict concentration of PM_{2.5} of each station.

- Napralan police station, The estimated model was presented as

$$\widehat{\ln PM_{2.5}} = 1.920 + 0.019487PM_{2.5,t-1} + 0.003751PM_{10} - 0.003000PM_{10,t-1} - 0.000664PM_{10,t-2} + 0.00610NO_2 - 0.00701NO_{2,t-1} + 0.001579NO + 0.1405CO + 0.007453O_3 - 0.01947SO_2 - 0.001231WD + 0.02863T.$$

R^2 , R^2_o and s were 86.13, 85.94 and 0.1991 $\ln(\mu g/m^3)$ respectively.

For validation of the predictive model, RMSE and MAE were 8.9141 $\mu g/m^3$ and 5.7771 $\mu g/m^3$ respectively.

- Din Daeng housing authority station, The estimated model was presented as

$$\widehat{\ln PM_{2.5}} = 2.6824 + 0.01312PM_{2.5,t-1} + 0.011902PM_{10} - 0.004760PM_{10,t-1} - 0.00392NO_{2,t-1} + 0.000809NO + 0.0503CO + 0.00718O_3 - 0.03689SO_2.$$

R^2 , R^2_o and s were 78.71, 78.35 and 0.1786 $\ln(\mu g/m^3)$ respectively.

For validation of the predictive model, RMSE and MAE were 7.6463 $\mu g/m^3$ and 5.0846 $\mu g/m^3$ respectively.

- Bodindecha school (Sing Singhaseni) station, The estimated model was presented as

$$\widehat{PM_{2.5}} = 2.26 + 0.9093PM_{2.5,t-1} + 0.6268PM_{10} - 0.5831PM_{10,t-1} + 0.0424NO_2 - 0.0270NO + 0.0224O_3 - 0.0903T.$$

R^2 , R^2_o and s were 96.97, 96.94 and 2.6160 $\mu g/m^3$ respectively.

For validation of the predictive model, RMSE and MAE were 3.2398 $\mu g/m^3$ and 1.8943 $\mu g/m^3$ respectively.