

## บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้ศึกษาระดับฝุ่น  $PM_{10}$  ในโรงเรียนในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา โดยมีวัตถุประสงค์หลัก คือ 1) เพื่อประเมินสถานการณ์ระดับฝุ่นในโรงเรียน 2) เพื่อศึกษาความแปรปรวน และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับฝุ่นในโรงเรียนกับปัจจัยอื่น ได้แก่ คำนวณปริมาณยานพาหนะระดับมลพิษอากาศและข้อมูลอุตุนิยมวิทยาในบริเวณใกล้เคียง และ 3) เพื่อพัฒนาแบบจำลองคณิตศาสตร์สำหรับประมาณค่าระดับฝุ่น โดยขั้นตอนการศึกษาประกอบด้วย การเตรียมการ การตรวจวัดขั้นต้นใน 5 โรงเรียน การตรวจวัดขั้นติดตามใน 2 โรงเรียน การเก็บข้อมูลยานพาหนะและปัจจัยต่างๆ และการสร้างแบบจำลอง

ผลการตรวจวัดพบค่าเฉลี่ย  $PM_{10}$  ในโรงเรียนทั้ง 5 แห่งเท่ากับ 53.63 มค.ก./ลบ.ม. ซึ่งมีค่าต่ำกว่าพื้นที่ทั่วไปในเขตเมือง แต่ระดับฝุ่นอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพได้เป็นบางครั้งในช่วงฤดูหนาว และพบว่าความเข้มข้นของฝุ่นในช่วงฤดูหนาวสูงกว่าในฤดูฝนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่พบรูปแบบความแปรปรวนของระดับ  $PM_{10}$  กับวันต่างๆ ของสัปดาห์ ผลการศึกษาความสัมพันธ์พบว่าระดับ  $PM_{10}$  ในโรงเรียนมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับปริมาณรถบรรทุก 4 ล้อในเวลาเร่งด่วนเช้า ปริมาณยานพาหนะรวมทุกประเภทในเวลาเร่งด่วนเช้า และค่า  $PM_{10}$  ของสถานีกรมควบคุมมลพิษ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R) เท่ากับ 0.677 0.595 และ 0.948 ตามลำดับ

การพัฒนาแบบจำลองคณิตศาสตร์แบ่งเป็น โรงเรียนละ 3 แบบจำลอง คือ กรณิทุกฤดู กรณิฤดูหนาว และกรณิฤดูฝน โดยแบบจำลองกรณิทุกฤดูมีตัวแปรอิสระ 2 ตัวแปร ได้แก่ ค่า  $PM_{10}$  และค่า  $NO_2$  ของสถานีกรมควบคุมมลพิษ ส่วนแบบจำลองกรณิฤดูหนาวและแบบจำลองกรณิฤดูฝนมีค่า  $PM_{10}$  ของสถานีกรมควบคุมมลพิษเป็นตัวแปรอิสระเพียงตัวเดียว แบบจำลองทั้งหมดมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ ( $R^2$ ) อยู่ในช่วง 0.419 – 0.748 และมีค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย (RMSE) อยู่ในช่วง 8.41 – 19.57 มค.ก./ลบ.ม. ผลจากการศึกษาในโครงการนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์กับโรงเรียนที่ร่วมในการศึกษา หน่วยงานภาครัฐ และประชาชนทั่วไปในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา

## Abstract

This research studied the  $PM_{10}$  levels in schools in Nakhon Ratchasima municipality. The objectives of the study are: 1) to evaluate the school dust level situation; 2) to study the variation and the correlation among the dust levels and other factors: number of vehicles, air pollution levels and meteorological data in the area; and 3) to develop mathematical models for estimating the dust levels. The study methodology includes the study preparation, primary measurement in 5 schools, monitoring measurement in 2 schools, vehicle counting and gathering of relevance data, and model development.

Results shows the average  $PM_{10}$  level of 53.63 microgram/cubic meter in the 5 schools measured, which was lower than the average value of the municipality area. However, the dust levels could cause adverse health effects in winter. It was found that the dust levels in the winter were significantly higher than those in the rainy season. The variation pattern of  $PM_{10}$  and days of the week was not found. The correlation study reveals positive correlations of  $PM_{10}$  with small truck and total vehicles in the morning rush hours, and with  $PM_{10}$  levels measured at the PCD station. The correlation coefficients are 0.677, 0.595, and 0.948, respectively.

Mathematical model development resulted in 3 models for each school: all-season case, winter case, and rainy-season case. The models in all-season case have 2 independent variables:  $PM_{10}$  and  $NO_2$  of the PCD station. The models in the other two cases only have the  $PM_{10}$  of the PCD station for their independent variable. All the models have the coefficient of determination ( $R^2$ ) between 0.419 – 0.748 and the root mean square error (RMSE) between 8.41 – 19.57 microgram/cubic meter. The outcome of this study is beneficial to the participating schools, governmental agencies, and the general population of the Nakhon Ratchasima municipality.