

ชื่อเรื่อง	การศึกษาความเข้มข้นและสัณฐานของอนุภาคขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน ในพื้นที่ภายในอาคารโรงเรียนมัธยมศึกษาและสภาพแวดล้อมภายนอกในเขตเทศบาลนคร จังหวัดพิษณุโลก
ผู้ศึกษาวิจัย	ณภัทร เหมรักษ์ และ นิธินันท์ อินทร์นเรศ
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.กณิดา ธนเจริญชนภาส
ประเภทสารนิพนธ์	วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี วท.บ. ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2566
คำสำคัญ	ความเข้มข้น, โรงเรียนมัธยมศึกษา, สัณฐานวิทยา, อนุภาคขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาระดับความเข้มข้นและเพื่อศึกษาลักษณะสัณฐานของอนุภาคฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอนภายในพื้นที่บริเวณโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในเขตเทศบาลนคร จังหวัดพิษณุโลก ในการศึกษาได้ทำการเก็บตัวอย่าง PM 2.5 ต่อเนื่องกันในพื้นที่ศึกษา โดยทำการเลือกพื้นที่ศึกษา 3 พื้นที่ภายนอกอาคาร (ถนนพระองค์ดำ, พื้นที่ป้อมยาม, พื้นที่ตึกอำนวยการ) และอีกทั้ง 3 พื้นที่ภายในอาคาร (พื้นที่ห้องเรียนรวม, พื้นที่ห้องปฏิบัติการเคมี และ พื้นที่ห้องปฏิบัติการอินโนเวชั่น) ของโรงเรียน การเก็บตัวอย่าง PM 2.5 เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2566 การเก็บตัวอย่าง PM 2.5 ใช้วิธีกราวิเมตริก และกระดาศกรอง PM 2.5 ได้ถูกนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบของธาตุและสารอินทรีย์ โดยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดที่มีสมรรถนะสูง ชนิดฟิลด์อิมิสชัน ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าระดับความเข้มข้นของ PM 2.5 ในพื้นที่ห้องปฏิบัติการเคมี (พื้นที่ภายในอาคาร) และ พื้นที่ป้อมยาม (พื้นที่ภายนอกอาคาร) มีค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมงสูงกว่าค่ามาตรฐาน ($37.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) อย่างชัดเจน โดยพบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $68.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ และ $43.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ตามลำดับ ผลการศึกษาระดับความเข้มข้นบริเวณ 2 พื้นที่นี้ มีค่าสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่อื่น ๆ นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์ลักษณะสัณฐานจาก FESEM แสดงให้เห็นถึงองค์ประกอบของอนุภาคสูงสุด 5 อันดับแรก ได้แก่ คาร์บอน (Carbon ; C), ออกซิเจน (Oxygen ; O), ซิลิกอน (Silicon ; Si), โพแทสเซียม (Potassium ; K) และ ซัลเฟอร์ (Sulpher ; S) อนุภาคที่ทำการศึกษานี้พบลักษณะสัณฐานวิทยาที่โดดเด่น 4 รูปร่าง ได้แก่ อนุภาครูปรางที่ไม่แน่นอน, อนุภาครูปรางก้อนปุย, อนุภาครูปรางทรงกลม และ อนุภาครูปรางช่องหกเหลี่ยม (ซึ่งเป็นอนุภาคชีวภาพ) ดังนั้นแหล่งที่มาที่เป็นไปได้ของ PM 2.5 น่าจะ

มาจากกระบวนการเผาไหม้ หรือลักษณะทางธรณีวิทยา เช่น ฝุ่นดิน สิ่งมีชีวิตทางชีวภาพ เช่น เศษพืช ละอองเกสรดอกไม้ และกิจกรรมของมนุษย์ซึ่งปลดปล่อยอนุภาคคาร์บอน รวมไปถึงมาจากวัตถุติดไฟในห้องปฏิบัติการ จึงสรุปได้ว่าการตรวจวัดความเข้มข้นของPM 2.5 ในพื้นที่ห้องเรียน, พื้นที่ห้องปฏิบัติการ และสภาพแวดล้อมภายนอก มีค่าค่อนข้างสูง ซึ่งอาจนำไปสู่ความเสี่ยงต่อสุขภาพสำหรับโรงเรียน ซึ่งเป็นพื้นที่อ่อนไหว ดังนั้นผลการวิจัยครั้งนี้จึงเป็นประโยชน์เพื่อให้มีความเข้าใจถึงสภาพแวดล้อมของโรงเรียน โดยมีเป้าประสงค์เพื่อการพัฒนา นโยบายสำหรับการควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่มีประสิทธิภาพและนำไปสู่การบรรเทาสถานการณ์ผลกระทบในเชิงลบในด้านสิ่งแวดล้อมต่อไป

Title	Study on concentrations and morphological properties of particulate matter less than 2.5 micron in indoor and outdoor secondary school environments in Phitsanulok Municipality
Author	Napat Hemruk and Nitinun Innaras
Advisor	Associate Professor Kanita Thanacharoenchanaphas, Ph.D.
Academic Paper	Undergraduate Thesis B.Sc. in Natural Resources and Environment, Naresuan University, 2023
Keywords	Concentrations, Morphological, Particulate matter less than 2.5 micron, Secondary school

ABSTRACT

The aim of this research was to study the mass concentrations and morphology of PM_{2.5} in the indoor and outdoor of selected secondary school in Phitsanulok. In the study, PM_{2.5} samples were collected continuously at three representative outdoor areas (Phra Ong Dam Road, guardhouse and outdoor area of the Administration Building) including three representative indoor areas (shared classroom, chemistry laboratory and Innovation laboratory) of this school. The PM_{2.5} samples were collected 24 hr from January to February 2023. PM_{2.5} was measured gravimetrically, and PM_{2.5} filters were also used for the further analyzed of the elemental and organic by Field Emission Scanning Electron Microscope (FESEM). The results showed that the average PM_{2.5} concentrations in the chemistry laboratory (indoor) and guardhouse (outdoor) were obvious higher than the 24-hour PM_{2.5} standards ($37.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) by $68.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ and $43.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, respectively. These concentrations in 2 areas was significantly higher than ($p < 0.05$) than the other areas. In addition, the findings from FESEM suggest that under the top 5 ranked particles showed mainly elemental composition of Carbon (C), Oxygen (O), Silicon (Si), Potassium (K)

and Sulphur (S). The particles in this study consisted of four dominant morphological types: irregular particle form, spherical fly ash particle form, spherical fly ash particle, flocculent particle and biological particle. Hence, the probable sources of PM_{2.5} were combustion processes, geogenic like road dust, resuspended soil dust, biogenic like plant debris, pollen and anthropogenic like carbonaceous particles including raw materials in laboratory. We conclude that PM_{2.5} measured in classrooms, laboratory and its environmental areas were quite high that could lead to health risk for sensitive area such as school. Therefore, the findings of this study are useful in gaining a general understanding of the school environment. It aimed to develop effective control strategies to mitigate negative environmental effects in school.