

วิษุณี หัสรังค์ : การประเมินการรับสัมผัสฝุ่นละอองและแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ด้วย
เครื่องมือตรวจวัดตามเวลาจริงแบบพกพา (EXPOSURE ASSESSMENT OF PM AND
CO WITH A REAL-TIME INSTRUMENT)

อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.นเรศ เชื้อสุวรรณ, 171 หน้า.

งานวิจัยนี้ประเมินการรับสัมผัสฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอนและแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ด้วยเครื่องมือตรวจวัดตามเวลาจริงแบบพกพาที่สร้างขึ้นจากวงจรไฟฟ้าและเซ็นเซอร์ขนาดเล็กที่ทำงานร่วมกับโทรศัพท์เคลื่อนที่ การทดสอบเครื่องมือพบว่า เซ็นเซอร์ให้ค่ารายวินาทีที่ต่างจากเครื่องมือที่ผลิตจำหน่าย โดยปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอนมีค่าสูงกว่าเครื่อง DustTrak™ 8530 และปริมาณแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์มีค่าสูงกว่าเครื่อง Testo® 350 ทำให้การนำเครื่องมือที่ทำขึ้นไปใช้งานต้องปรับค่าก่อนนำไปใช้ ซึ่งค่าปรับแก้ระดับความเข้มข้นของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอนอยู่ในช่วง 615-664 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ขณะที่การตรวจวัดความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ในช่วงไม่เกิน 100 ppm จากเซ็นเซอร์ขนาดเล็กและเครื่อง Testo® 350 มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจในระดับสูง ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงใช้ค่าความเข้มข้นของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอนของการตรวจวัดแต่ละครั้งที่ปรับค่าความเข้มข้นแล้ว และใช้ค่าความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์จากเซ็นเซอร์เป็นข้อมูลประเมินปริมาณการได้รับสัมผัสแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ในการเดินทางด้วยรถโดยสารสาธารณะในแต่ละเที่ยว ผลการตรวจวัดความเข้มข้นของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอนและแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ด้วยเครื่องตรวจวัดตามเวลาจริงแบบพกพาในช่วงเช้า (07.00-09.00 น.) ช่วงสาย (10.00-11.00 น.) และช่วงเย็น (16.00-18.00 น.) พบว่า ความเข้มข้นของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอนของการเดินทางจากอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิไปห้างสรรพสินค้าเซ็นทรัลลาดพร้าว การเดินทางจากอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิไปห้างสรรพสินค้าโรบินสันบางรัก และการเดินทางจากอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิไปการเคหะชุมชนห้วยขวาง มีค่าใกล้เคียงกันในช่วงไม่เกิน 217-289 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 235-284 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ และ 231-335 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ตามลำดับ ขณะที่การเดินทางจากห้างสรรพสินค้าบิ๊กซี ลาดพร้าว ไปห้างสรรพสินค้ายูเนี่ยนมอลล์ และการเดินทางในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา มีค่าใกล้เคียงกัน ในช่วงไม่เกิน 256-449 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ และ 251-451 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ตามลำดับ ขณะที่ปริมาณแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ของการเดินทางในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา มีค่าน้อยกว่าปริมาณแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ของการเดินทางในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ประมาณ 3-5 เท่า

นอกจากนี้ เครื่องมือแบบพกพาช่วยบันทึกข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ร่วมกับความเข้มข้นตามเส้นทาง โดยสารรถสาธารณะแบบเปิด โล่งได้ พบว่า บริเวณสถานที่เปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (บริเวณจุดจอดรถประจำทางและสถานีรถไฟฟ้า) เป็นบริเวณที่มีระดับความเข้มข้นของฝุ่นละอองขนาด

ไม่เกิน 10 ไมครอนและแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์สูงกว่าบริเวณอื่น ขณะที่การเดินทางในเขตเทศบาลนครนครราชสีมาพบว่า บริเวณหน้าตลาดสดเพชรสีมาและบริเวณถนนสุรนารายณ์ ซึ่งเป็นบริเวณที่มีสัญญาณไฟจราจร เป็นบริเวณที่มีปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอนของการเดินทางขาออกสูง ขณะที่การเดินทางขาเข้ามีปริมาณแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์สูงบริเวณหน้าวัดสามัคคี และปริมาณแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ของการเดินทางขาออกมีค่าสูงบริเวณใต้สะพานลอยตรงข้ามพลัส คอนโด การได้รับฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอนและแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ของการโดยสารรถโดยสารสาธารณะแบบเปิดโล่งของการเดินทางขาเข้าและขาออกในพื้นที่กรุงเทพมหานครทุกช่วงเวลามีโอกาสได้รับสัมผัสฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอนต่อกิโลเมตรสูง ขณะที่การเดินทางขาเข้าในเขตเทศบาลนครนครราชสีมามีโอกาสได้รับสัมผัสฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอนต่อกิโลเมตรสูงในช่วงเวลาเช้า และการเดินทางขาออกช่วงเวลาเย็นมีโอกาสได้รับสัมผัสฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอนสูง การเดินทางขาเข้าและขาออกในพื้นที่กรุงเทพมหานครมีโอกาสได้รับสัมผัสปริมาณแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ต่อกิโลเมตรสูงในช่วงเวลาเร่งด่วนเช้า ขณะที่การได้รับสัมผัสแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ต่อกิโลเมตรของการเดินทางขาเข้าในเขตเทศบาลนครนครราชสีมาสูงในช่วงเวลาเช้า และในช่วงเวลาเช้าหรือเย็นของการเดินทางขาออกมีโอกาสรับสัมผัสแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ต่อกิโลเมตรสูงกว่าช่วงเวลาสาย



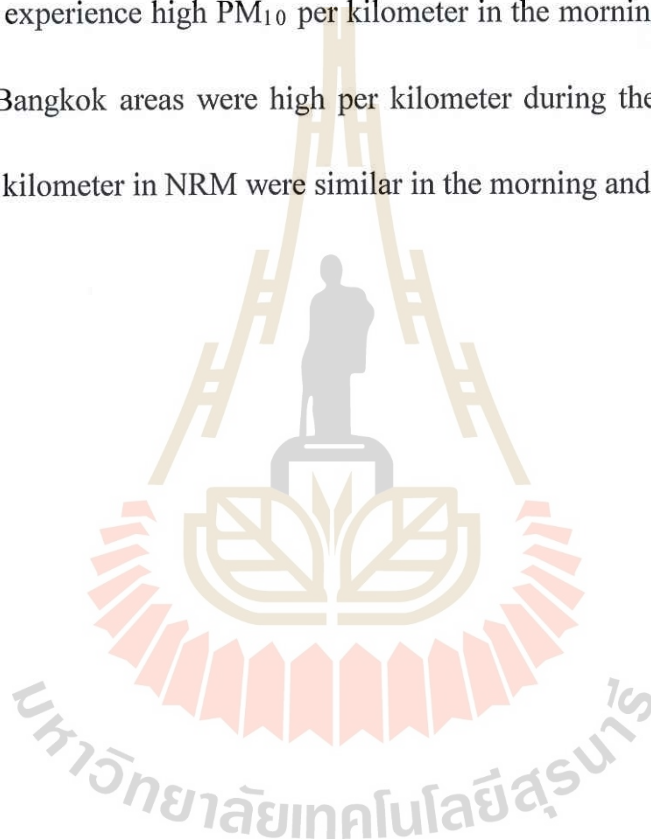
VICHUNEE HASSARANG : EXPOSURE ASSESSMENT OF PM AND
CO WITH A REAL-TIME INSTRUMENT. THESIS ADVISOR :
ASSOC. PROF. NARES CHUERSUWAN, Ph.D., 171 PP.

EXPOSURE ASSESSMENT/REAL-TIME INSTRUMENT/SENSOR/PM₁₀/CO

This study assesses exposure to PM₁₀ and CO with a portable real-time instrument, built from an electrical circuit and small sensors, worked with a mobile phone. Pre-test showed that PM₁₀ was higher than DustTrak™ 8530 and CO was higher than a Testo® 350 analyzer. The discrepancy required the adjustment of the measured values prior to data processing. The correction factors of PM₁₀ concentrations was in the range 615-664 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, while CO measurements less than 100 ppm from the small sensor were highly correlated with the CO analyzer. No correction factor was required but only the total concentration of each measurement was used.

The measurement of PM₁₀ and CO with a portable real-time instrument in the morning (7.00-9.00), late morning (10.00-11.00) and evening (16.00-18.00) showed that PM₁₀ concentrations in the route from Victory monument to Central Lat Phrao, Victory monument to Robinson Bangrak and Victory monument to Haiy Kwang Housing were similar in the range not exceeding 217-289 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 235-284 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ and 231-335 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ respectively. While traveling from Big C Lat Phrao to Union Mall and traveling in Nakhon Ratchasima Municipality (NRM) had the similar values in the range not more than 256-449 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ and 251-451 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ respectively. CO concentrations of traveling in Bangkok was about 3-5 times higher than in NRM. The portable device helped

identifying spatial locations along the routes. High concentrations were found in the areas closed to bus stops and BTS stations. The concentrations in NRM were high in front of Petch Sima market and on Suranarai road which is an area with traffic lights. For PM_{10} and CO exposure assessment, it was found that inbound and outbound routes in Bangkok had high exposure to PM_{10} per kilometer while the inbound route in NRM was likely to experience high PM_{10} per kilometer in the morning. CO exposure while traveling in Bangkok areas were high per kilometer during the morning period. CO exposure per kilometer in NRM were similar in the morning and evening.



School of Environmental Health and Safety

Academic Year 2019

Student's Signature VICHUNEE H.

Advisor's Signature 