

การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการสัมผัสฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM_{2.5} ในกรุงเทพมหานคร Health Risk Assessment of PM_{2.5} Exposure in Bangkok Metropolitan Administration.

อำพร บุครังษี กรวิภา ปุณณศิริ ภัฏฐกานต์ ฉัตรวิไล ทิพย์กมล ภูมิพันธ์
กองประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ กรมอนามัย

หลักการและเหตุผล

- กรุงเทพมหานครเผชิญกับปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน (PM_{2.5}) สูงเกินเกณฑ์มาตรฐานในช่วงฤดูแล้ง (พ.ย. - เม.ย.)
- แหล่งกำเนิดหลักมาจากยานพาหนะเครื่องยนต์ดีเซล ประกอบกับสภาพอุตุนิยมวิทยาในช่วงต้นปีไม่เอื้อต่อการกระจายตัวของฝุ่นละออง อากาศนิ่ง ลมสงบ ความชื้นสูง ส่งผลให้ฝุ่นละอองสะสมในบรรยากาศและมีปริมาณเพิ่มสูงขึ้น
- ฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM_{2.5} มีความสัมพันธ์กับการตายและการเจ็บป่วยด้วยโรกระบบทางเดินหายใจ โรกระบบหัวใจและหลอดเลือด ทั้งแบบเฉียบพลันและเรื้อรัง โดยเฉพาะกลุ่มเสี่ยง เช่น เด็กเล็ก ผู้สูงอายุ หญิงตั้งครรภ์ และผู้ป่วยโรกระบบทางเดินหายใจ ซึ่งการรับสัมผัสระยะยาวจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพได้
- ดังนั้นประเมินความเสี่ยงในการสัมผัสฝุ่นละอองขนาดเล็กในกรุงเทพมหานคร เพื่อนำไปสู่ข้อเสนอแนะต่อการจัดการแก้ไขปัญหาต่อไป

วัตถุประสงค์

- ศึกษาปริมาณความเข้มข้นของฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน (PM_{2.5})
- ประเมินความเสี่ยงในการรับสัมผัสฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน (PM_{2.5}) ในกรุงเทพมหานคร

วิธีการศึกษา

การประเมินความเสี่ยงการสัมผัส PM_{2.5} ของประชาชนในพื้นที่กรุงเทพมหานคร จำแนกตามเพศชายและเพศหญิงในแต่ละกลุ่มอายุ ได้แก่ <1 ปี ; 1 - <5 ปี ; 5 - <11 ปี ; 11 - <23 ปี ; 23 - <40 ปี ; 40 - <65 ปี ; 65 ปีขึ้นไป โดยใช้ปริมาณ PM_{2.5} ในกรุงเทพมหานครจากสถานีตรวจวัดของกรมควบคุมมลพิษ และประเมินความเสี่ยงโดยการสัมผัสทางการหายใจตาม 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การประเมินสิ่งคุกคาม (Hazard Identification)

กรุงเทพมหานครเป็นพื้นที่ที่มีปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM_{2.5} สูงเกินเกณฑ์มาตรฐาน ในช่วงฤดูแล้ง พ.ย. - เม.ย.

ประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ หากหายใจรับเอา PM_{2.5} เข้าไปในร่างกาย อาจทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพ โดยเฉพาะประชาชนกลุ่มเสี่ยง

PM_{2.5} ทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพทั้งระยะสั้นและระยะยาว ได้แก่ การเจ็บป่วยด้วยโรคที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินหายใจและโรคหัวใจและหลอดเลือด

2. การประเมินการสัมผัส (Exposure Assessment)

โดยใช้สมการสำหรับการประเมินการสัมผัสทางการหายใจ ดังนี้

$$I \left(\frac{mg}{kg \cdot day} \right) = \frac{C (mg/m^3) \times IR(m^3/hr) \times ET (hrs/days) \times EF (days/year) \times ED (years)}{BW (kg) \times AT (days)}$$

โดยที่ I (mg/kg/day)	= ปริมาณสิ่งคุกคามที่ได้รับ
C (mg/m ³)	= ปริมาณความเข้มข้นเฉลี่ยของ PM _{2.5} ในอากาศ (คพ.)
IR (m ³ /hrs)	= อัตราการหายใจ (US.EPA , 2011)
ET (hrs/days)	= เวลาในการสัมผัส (24 hrs/days)
EF (days/year)	= ความถี่ของการสัมผัส (365 days/year)
ED (years)	= ระยะเวลาที่สัมผัส/ระยะเวลาที่อาศัยอยู่ในพื้นที่
BW (kg)	= น้ำหนักของร่างกาย (US.EPA , 2011)
AT(days)	= ระยะเวลาที่ใช้เฉลี่ย

3. ประเมินขนาดการสัมผัสกับการตอบสนอง (Dose – Response Assessment)

$$\text{Hazard Quotient (HQ)} = \frac{\text{Exposure (mg/kg/day)}}{\text{RfD (mg/kg/day)}}$$

โดยที่ HQ = ค่าสัดส่วนความเสี่ยง

Exposure = ค่าปริมาณการสัมผัสต่อวัน (mg/kg/day)

RfD = ค่ามาตรฐานอ้างอิง (US.EPA กำหนด = 0.005 mg/kg/day)

4. การอธิบายลักษณะความเสี่ยง (Risk Characterization)

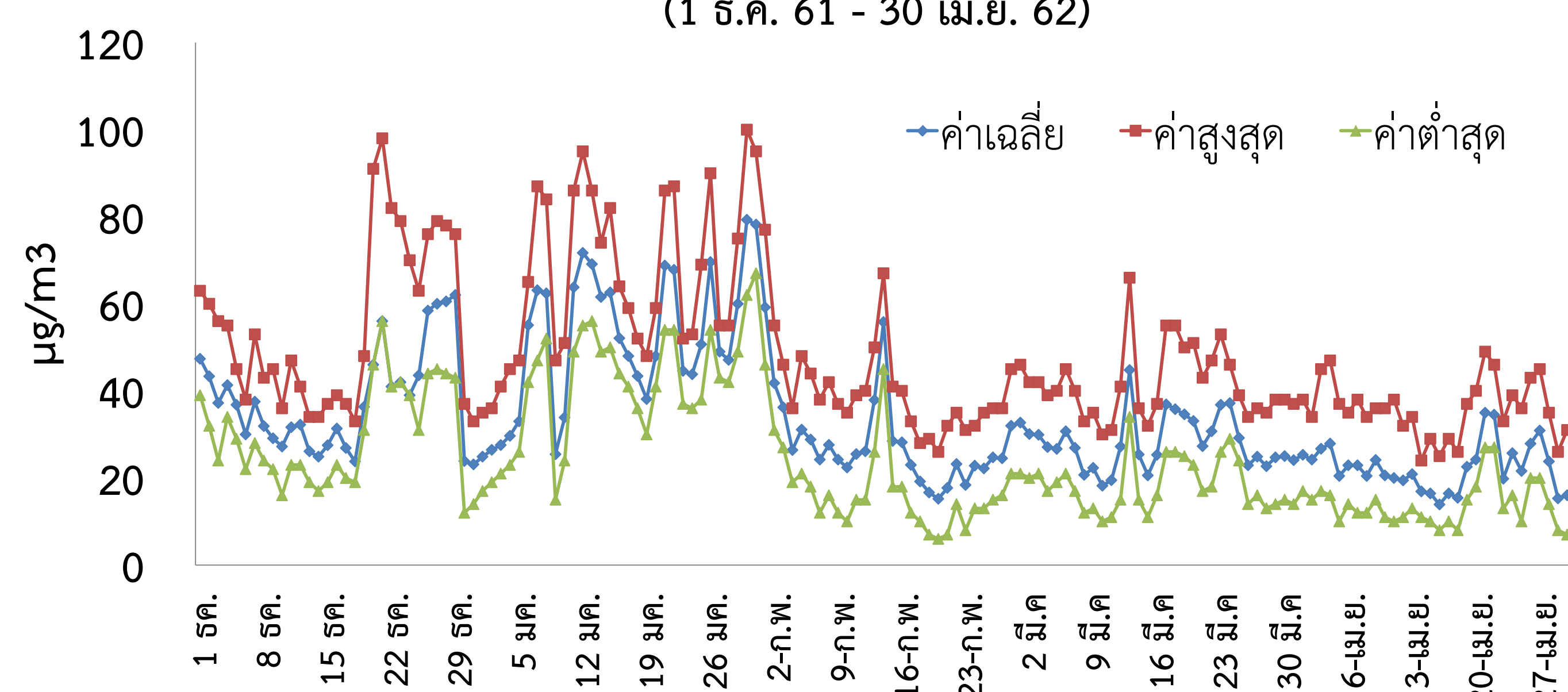
ค่า HQ ≥ 1 หมายถึง เกิดภาวะเสี่ยงต่อสุขภาพจากการสัมผัสสาร

ค่า HQ ≤ 1 หมายถึง ค่าที่ยอมรับได้ต่อการสัมผัสสาร

ผลการศึกษา

1. ปริมาณ PM_{2.5} ในกรุงเทพมหานคร

ค่าปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM_{2.5} เฉลี่ยภาพรวมในพื้นที่กรุงเทพมหานคร (1 ธ.ค. 61 - 30 เม.ย. 62)



- PM_{2.5} มีค่าอยู่ระหว่าง 6 - 100 µg/m³ (0.006 - 0.100 mg/m³) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.034 mg/m³ (ค่ามาตรฐานประเทศไทย 0.05 mg/m³ และคำแนะนำ WHO 0.025 mg/m³)

2. ผลการประเมินความเสี่ยง

ผลประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการสัมผัส PM_{2.5} ในกรุงเทพมหานคร โดยใช้ค่าเฉลี่ย PM_{2.5} จำแนกรายกลุ่มอายุ

HQ	กลุ่มอายุ						
	<1 ปี	1 - <5 ปี	5 - <11 ปี	11 - <23 ปี	23 - <40 ปี	40 - <65 ปี	65 ปีขึ้นไป
HQ เพศชาย	3.26	3.38	2.49	2.00	1.61	1.55	1.28
HQ เพศหญิง	3.17	3.33	2.36	1.81	1.58	1.42	1.17

- ประชาชนทุกกลุ่มอายุมีความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการสัมผัส PM_{2.5} (HQ ≥ 1) หากได้รับสัมผัสในระยะยาว
- กลุ่มเด็กอายุ 1 - <5 ปี มีความเสี่ยงสูงสุด (เพศชาย HQ = 3.38 ; เพศหญิง HQ = 3.33)
- เพศชายมีความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการสัมผัส PM_{2.5} มากกว่าเพศหญิงในทุกกลุ่มอายุ

ข้อเสนอแนะ

- ควรมีมาตรการป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพและลดปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กจากแหล่งกำเนิดอย่างเร่งด่วน
- ให้ความสำคัญกับการดูแลกลุ่มเด็กเล็กเป็นพิเศษ
- สื่อสารและสร้างความเข้าใจแก่ประชาชน เพื่อป้องกันการสัมผัสฝุ่นละอองขนาดเล็ก โดยเฉพาะกลุ่มเสี่ยง
- การศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพในเชิงลึกต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณกรมควบคุมมลพิษ ที่สนับสนุนข้อมูลฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM_{2.5} ให้การศึกษาครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี จึงขอขอบคุณท่าน วัณ โสภาสนี้ด้วย

