

ความสัมพันธ์ระหว่าง PM_{2.5} ในบรรยากาศและภายในอาคาร

และผลกระทบต่อสุขภาพของนักเรียนในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร

Indoor/Outdoor relationship of PM_{2.5} Concentration and Health impact in School in Bangkok Metropolitan Administration

อำพร บุกรังษี กรวิภา ปุณณศิริ ญัฐกานต์ ฉัตรวิไล ทิพย์กมล ภูมิพันธ์

กองประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ กรมอนามัย



บทนำ

- มลพิษทางอากาศเป็นสาเหตุสำคัญของการเสียชีวิตของประชากรทั่วโลก และพื้นที่กรุงเทพมหานครมีปัญหามลพิษทางอากาศขนาดเล็ก PM_{2.5} มีแนวโน้มสูงขึ้นจนเกินเกณฑ์มาตรฐาน
- ในแต่ละปีมีผู้เสียชีวิตจากปัญหามลพิษทางอากาศถึง 7 ล้านคน หรือ 1 ใน 8 ของการเสียชีวิต
- เด็กเป็นกลุ่มเสี่ยงสำคัญ 1 ใน 4 ของผู้เสียชีวิตด้วยโรคติดเชื้อทางเดินหายใจเป็นเด็กอายุ < 5 ปี นักเรียนเป็นกลุ่มเสี่ยงที่ใช้เวลาส่วนใหญ่ที่โรงเรียน (McConnell et al., 2010)
- ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง PM_{2.5} ในบรรยากาศและภายในอาคารและผลกระทบต่อสุขภาพของนักเรียนในโรงเรียนเพื่อทราบถึงสถานการณ์คุณภาพอากาศ อันจะนำไปสู่จัดทำข้อเสนอแนะในการลดและป้องกันมลพิษทางอากาศในโรงเรียนต่อไป



วัตถุประสงค์

- เพื่อศึกษาคุณภาพอากาศภายในบรรยากาศและภายในอาคาร
- เพื่อหาความสัมพันธ์ของคุณภาพอากาศในบรรยากาศและภายในอาคาร
- เพื่อศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพของนักเรียนในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร



วิธีการศึกษา

วิธีการดำเนินการ

โรงเรียนสังกัด กทม.

ตรวจวัดคุณภาพอากาศใน
บรรยากาศและภายในอาคาร

บรรยากาศ ห้องแบบปิด (ห้องเรียน)
และห้องเปิด (โรงยิม โรงอาหาร ห้องเรียน)
ตรวจวัดระยะเวลา 24 ชั่วโมง 7 วันต่อเมือง

เก็บข้อมูลอาคาร
ด้วยแบบสัมภาษณ์

วิเคราะห์ข้อมูล

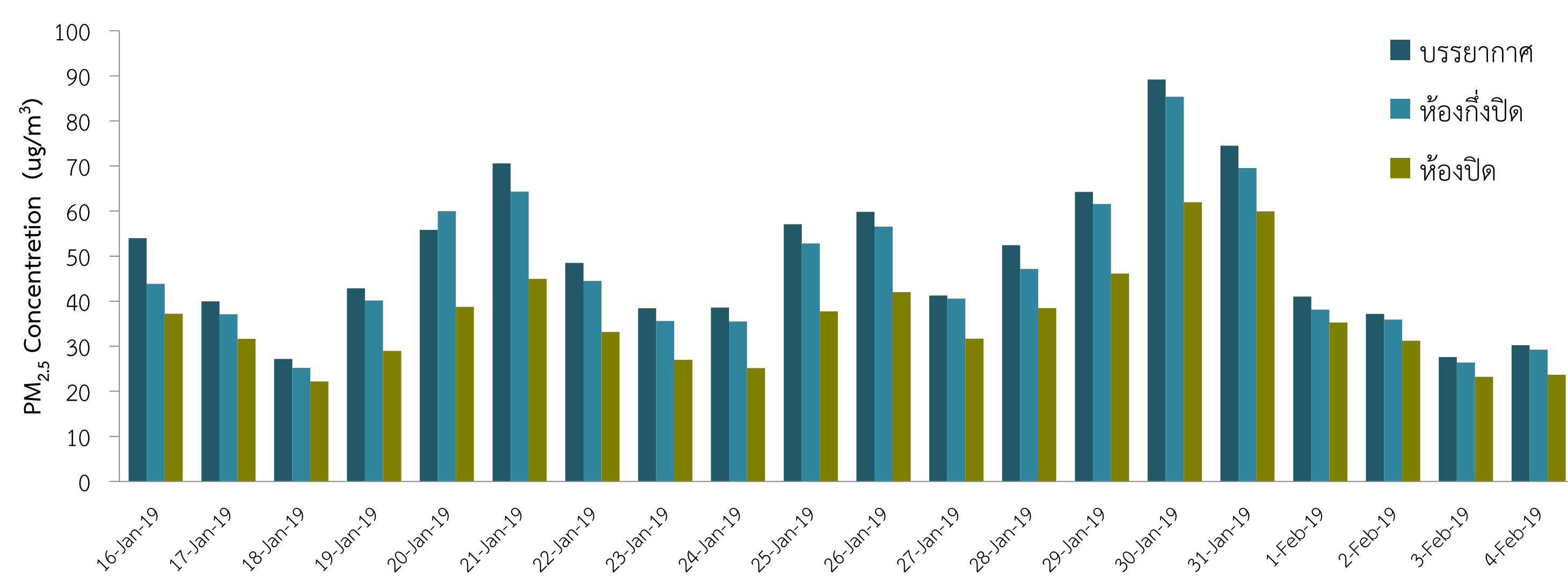
- การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงสหสัมพันธ์ (Correlation study)
- พื้นที่ศึกษา : โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานครที่อยู่ใกล้สถานีตำรวจวัดคุณภาพอากาศของกรมควบคุมมลพิษและกรุงเทพมหานคร
- ตัวอย่างที่ศึกษา ประกอบด้วย 1) ห้องเพื่อตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในอาคารโรงเรียนจำนวน 5 ตัวอย่าง ได้แก่ บรรยากาศและภายในอาคารตามลักษณะของห้องที่มีการใช้ของนักเรียน ได้แก่ ห้องแบบปิดและห้องเปิด 2) นักเรียนสอบถามผลกระทบต่อสุขภาพ จำนวน 48 คน
- เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา : เครื่องมือตรวจฝุ่นในอากาศแบบ Laser scattering และแบบสอบถามผลกระทบต่อสุขภาพจากการรับสัมผัสมลพิษทางอากาศในโรงเรียน
- วิธีการศึกษา : ตรวจวัด PM_{2.5} ภายในบรรยากาศและภายในอาคารโรงเรียนต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง และสอบถามอาการของนักเรียนด้วยแบบสอบถามอาการที่เกี่ยวข้องกับการรับสัมผัส PM_{2.5}
- ระยะเวลาการศึกษา : วันที่ 16 มกราคม- 4 กุมภาพันธ์ 2562
- วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาและความสัมพันธ์ด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Pearson correlation)



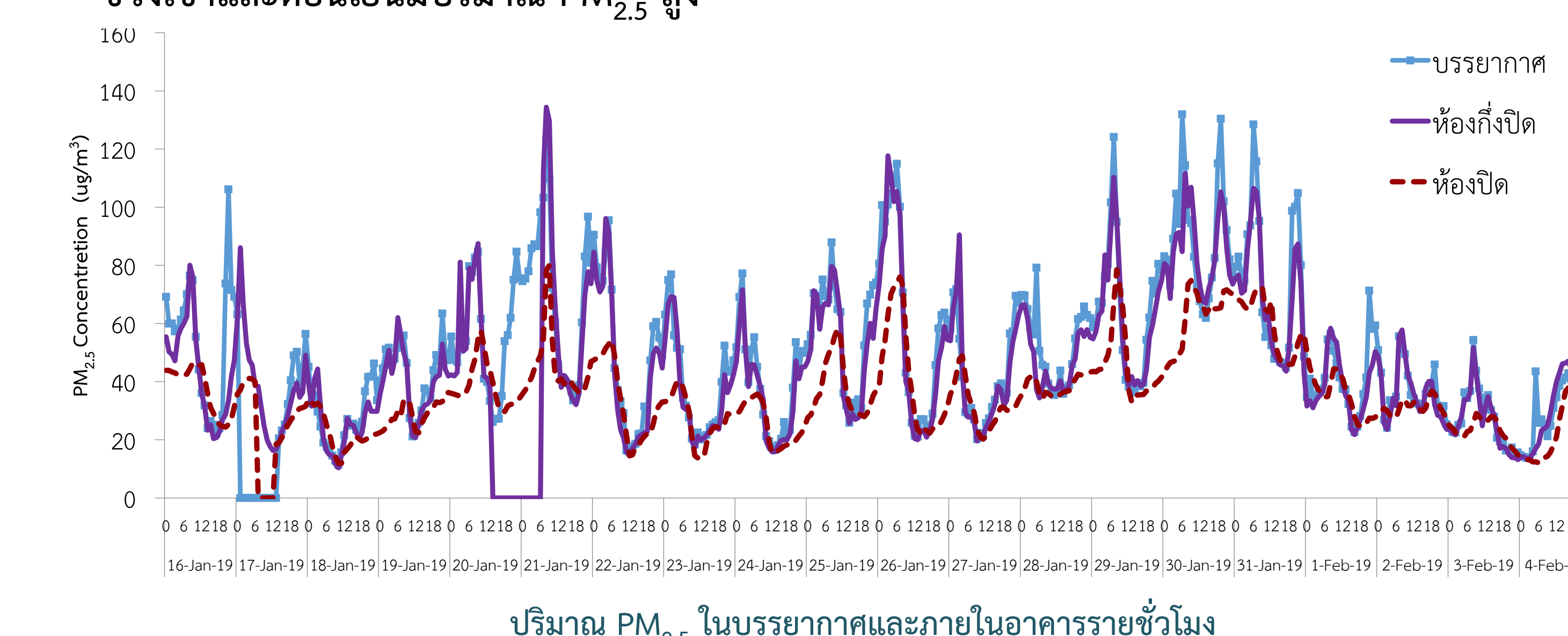
ผลการศึกษา

1. คุณภาพอากาศในบรรยากาศและภายในอาคารและของโรงเรียน

ปริมาณ PM_{2.5} ในบรรยากาศเฉลี่ย 24 ชั่วโมงมีค่าสูงสุดเท่ากับ 89.20 และค่าเฉลี่ย 49.52±16.40 มก./ลบม. ภายในอาคารห้องปิดมีค่าสูงสุดเท่ากับ 61.97 และค่าเฉลี่ย 36.02±11.02 มก./ลบม. และห้องกึ่งปิดมีค่าสูงสุดเท่ากับ 61.97 และค่าเฉลี่ย 46.47±15.67 มก./ลบม.



ปริมาณ PM_{2.5} ในบรรยากาศรายชั่วโมงมีค่าระหว่าง 11.3-132.0 มก./ลบม. ภายในอาคารห้องกึ่งปิดมีค่าระหว่าง 10.3-134 มก./ลบม. และห้องปิดมีค่าระหว่าง 10.1-80.0 มก./ลบม. ช่วงเช้าและตอนเย็นมีปริมาณ PM_{2.5} สูง



ผลการศึกษา (ต่อ)

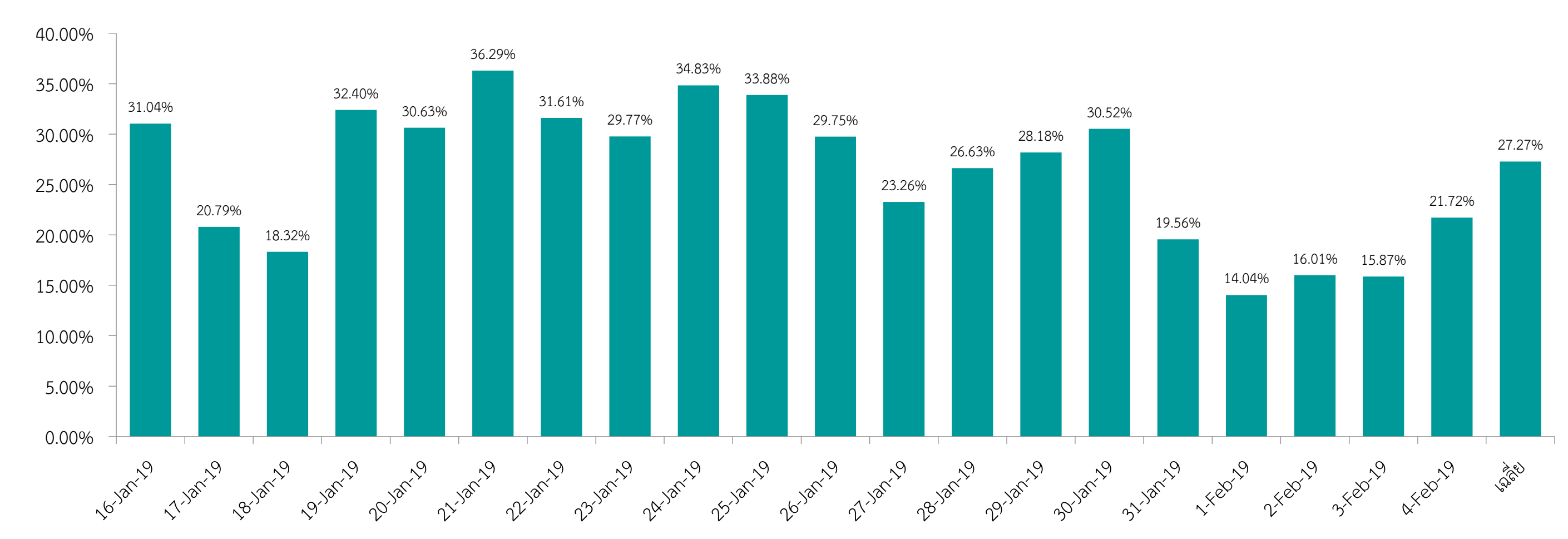
2. ความสัมพันธ์ของคุณภาพอากาศภายในบรรยากาศและภายในอาคาร

ปริมาณของ PM_{2.5} ภายในอาคารของห้องกึ่งปิดมีแนวโน้มที่จะมีใกล้เคียงกับบรรยากาศ เนื่องจากมีสภาพอากาศไหลผ่านได้สะดวก และความสัมพันธ์เชิงเส้น (R²) ระหว่างปริมาณของ PM_{2.5} ในบรรยากาศกับภายในอาคารของห้องแบบกึ่งปิดและห้องแบบปิดมีค่าเท่ากับ 0.96 และ 0.65 ตามลำดับ

	บรรยากาศ	ห้องกึ่งปิด	ห้องปิด
บรรยากาศ	1	0.96	0.65
ห้องกึ่งปิด		1	0.67
ห้องปิด			1

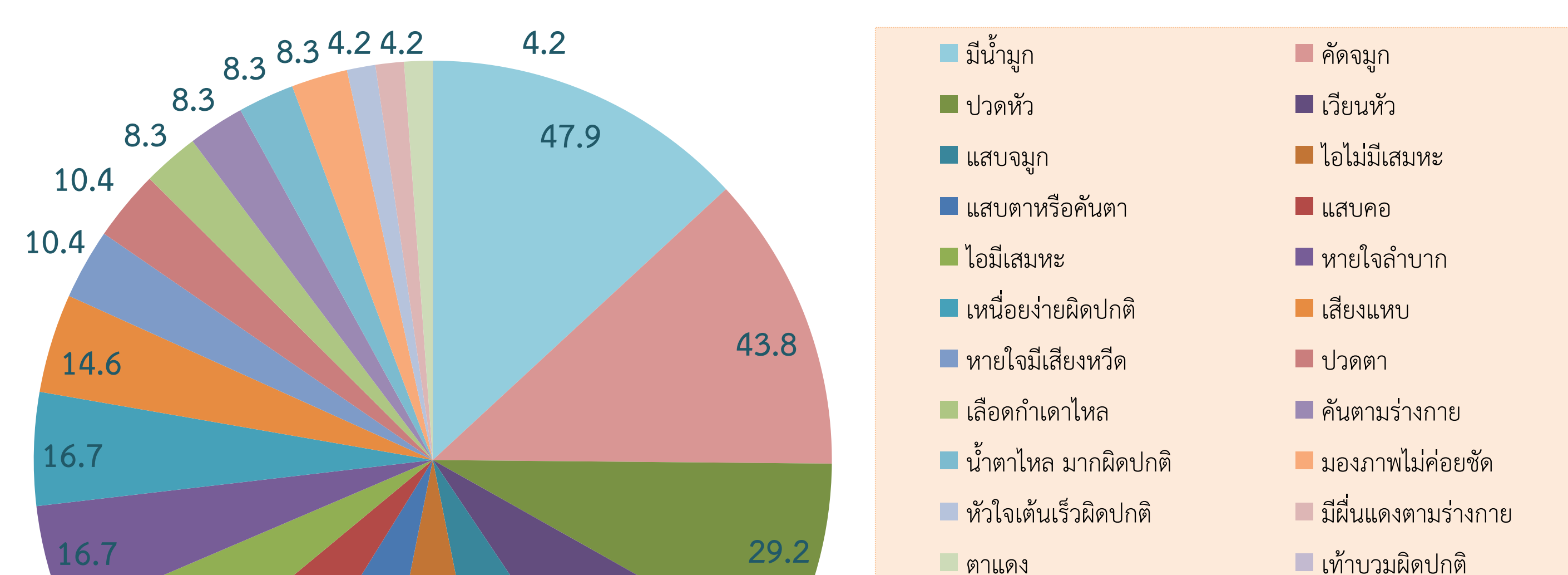
อัตราส่วนความเข้มข้นภายในต่อภายนอกของ PM_{2.5} (I/O Ratio) ของการเปลี่ยนแปลงรายชั่วโมงมีค่าระหว่าง 0.238-1.525 และเฉลี่ยเท่ากับ 0.796

ปริมาณของ PM_{2.5} ที่ลดลงระหว่างบรรยากาศกับห้องปิด (%)



ปริมาณของ PM_{2.5} ที่ลดลงระหว่างบรรยากาศกับภายในอาคารห้องปิด พบว่า ปริมาณ PM_{2.5} ลดลงระหว่าง 14.0-36.3%

3. ผลกระทบต่อสุขภาพของนักเรียนในโรงเรียน



- นักเรียนมีอาการมีน้ำมูก 47.9 %
- นักเรียนใช้เวลาในห้องเรียน 56.6 %
- ไม่พบความสัมพันธ์ของอาการกับปริมาณฝุ่น PM_{2.5} ในบรรยากาศ ห้องกึ่งปิด และห้องปิด

ร้อยละอาการที่เกี่ยวข้องกับการรับสัมผัส PM_{2.5} ของนักเรียน



สรุปผลการศึกษา

ปริมาณ PM_{2.5} ในบรรยากาศและในอาคารมีความสัมพันธ์กัน พบว่า ห้องกึ่งปิดมีความใกล้เคียงกับบรรยากาศ (R²=0.96) และห้องปิดสามารถลดปริมาณ PM_{2.5} ระหว่าง 14.0-36.3% และมีค่า I/O Ratio เฉลี่ยเท่ากับ 0.796 นักเรียนส่วนใหญ่มีน้ำมูกและคัดจมูก แต่ไม่พบความสัมพันธ์ของผลกระทบต่อสุขภาพของนักเรียนกับปริมาณ PM_{2.5}



ข้อเสนอแนะ

- หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรเร่งกำหนดมาตรการในการป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพที่เกิดจากฝุ่นละอองขนาดเล็กในโรงเรียนอย่างเร่งด่วน
- ควรมีการวางแผนระยะสั้นทั้งในบรรยากาศและในอาคารในช่วงที่ปริมาณของ PM_{2.5} สูง เช่น การจัดทำห้องปิดที่มีการแลกเปลี่ยนอากาศน้อยและจัดกิจกรรมอยู่ภายในห้อง การจัดการเวลาการเข้าเรียนโดยให้เด็กเล็กเข้าช้ากว่าปกติ
- เพิ่มระยะเวลาการศึกษาและพื้นที่อื่น ตลอดจนควบคุมปัจจัยปัจจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ผศ. ดร.ประพัทธ์ พงษ์เกียรติกุล และทีมวิจัยคุณภาพอากาศ ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ที่ร่วมสนับสนุนการดำเนินงานจนสำเร็จได้ด้วยดี

