



การตรวจวัดฝุ่นละอองขนาดเล็กใน โรงพยาบาล ในจังหวัดอำนาจเจริญ

Monitoring of Fine Particle in a Hospital in Amnat Charoen Province

Wipada Sanongraj* and Narathip Chomphubut**

วิภาดา สนองราษฎร์* และ นราธิป ชมพูปบุตร**

*ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี อุบลราชธานี 34190

**สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี อุบลราชธานี 34190

*E-mail: wipadadechapanya@yahoo.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM₁₀) บริเวณพื้นที่ให้บริการผู้ป่วยนอก 1 และ 2 และห้องผ่าตัด ของโรงพยาบาลอำนาจเจริญ จังหวัดอำนาจเจริญ ในแต่ละฤดู โดยทุกจุดตรวจวัดจะทำการตรวจวัดปริมาณ PM₁₀ เป็นเวลา 8 ชั่วโมง เดือนละครั้ง ตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2557 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2558 ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณ PM₁₀ ในแต่ละจุดตรวจวัดและทุกฤดูกาล มีค่าไม่เกินมาตรฐานกำหนด (5 มก./ลบ.ม.) โดยค่าเฉลี่ยสูงสุดของปริมาณ PM₁₀ บริเวณพื้นที่ให้บริการผู้ป่วยนอก 1 และ 2 และห้องผ่าตัด มีค่า 0.02477±0.00214, 0.02298±0.00485 และ 0.02131±0.00165 มก./ลบ.ม. ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบทั้งสามจุดตรวจวัดพบว่าบริเวณพื้นที่ให้บริการผู้ป่วยนอก 1 มีปริมาณ PM₁₀ สูงสุด และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณ PM₁₀ จากทั้งสามจุดตรวจในแต่ละฤดูกาล พบว่า ปริมาณ PM₁₀ ในฤดูหนาวมีค่าสูงสุดเนื่องจากความชื้นสัมพัทธ์ค่อนข้างต่ำ ทำให้ฝุ่นละอองกระจายในบรรยากาศได้ง่าย ประกอบกับจำนวนผู้ป่วยที่เข้ารับบริการในช่วงฤดูหนาวค่อนข้างสูง เนื่องด้วยโรคระบบทางเดินหายใจ ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดหนึ่งในการนำพาฝุ่นละอองขนาดเล็กเข้าสู่พื้นที่บริการภายในโรงพยาบาลอำนาจเจริญ

ถึงแม้ว่าปริมาณ PM₁₀ ที่ทำการตรวจวัดจะมีค่าไม่เกินมาตรฐานกำหนด แต่ควรมีการตรวจติดตามปริมาณ PM₁₀ ต่อไปเพื่อป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพที่อาจเกิดขึ้น

คำสำคัญ : ฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน; โรงพยาบาลอำนาจเจริญ

Abstract

The objective of this research and was to monitor concentration of particulate matter smaller than 10 micron (PM_{10}) in the area of Out Patient Departments 1 and 2 and Operating room of Amnatcharoen hospital, Amnatcharoen province, during each season. PM_{10} concentrations were monitored for a period of 8 hours once a month for all monitoring points during March 2014 to March 2015. From the results, it was found that concentrations of PM_{10} for each monitoring point and all season do not exceed the standard (5 mg/m^3). The highest average concentrations of PM_{10} for OPD1, OPD2 and Operating room were 0.02477 ± 0.00214 , 0.02298 ± 0.00485 and $0.02131 \pm 0.001656 \text{ mg/m}^3$, respectively. As compared the concentrations of three monitoring points, it was observed that the highest average concentrations of PM_{10} were obtained at OPD1 While the highest average concentration of PM_{10} from the three monitoring points was observed in winter due to relatively low relative humidity resulting in easy dispersion of dust in the atmosphere. In addition, numbers of patients during winter season were relatively large due to respiratory diseases. It is also one of sources of fine particles brought into the service areas of the Amnatcharoen hospital.

Although the concentrations of PM_{10} do not exceed the standard, PM_{10} concentrations should be further monitored to prevent adverse health effect that may cause.

Keywords : particulate matter smaller than 10 microns; Amnatcharoen hospital

บทนำ

ปัจจุบันปัญหามลภาวะอากาศได้รับความสนใจมากขึ้น เนื่องจากสภาพอากาศที่สกปรกหรือคุณภาพอากาศที่ไม่ดีนั้นก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งคุณภาพอากาศภายในอาคาร เพราะในแต่ละวันคนเรามากจะใช้ชีวิตอยู่ภายในอาคารนานถึงร้อยละ 80 จึงมีโอกาที่จะสัมผัสและได้รับผลกระทบจากมลพิษทางอากาศภายในอาคาร ซึ่งส่งผลกระทบต่อสุขภาพร่างกายที่มีทั้งชนิดเฉียบพลัน (acute) โดยจะทำให้เกิดการระคายเคือง แสบจมูก ไอ จาม มีเสมหะ และชนิดเรื้อรัง (chronic) หากมีการสะสมของฝุ่นในถุงลมปอดเป็นประจำหรือระยะเวลาอันนานจะทำให้การทำงานของปอดเสื่อมลง และอาจเกิดการอักเสบเรื้อรังทำให้เซลล์ในบริเวณนั้นมีโอกาสกลายเป็นมะเร็งได้ [1]

ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพอากาศภายในอาคาร ได้แก่ การมีมลพิษทางอากาศสะสมอยู่ภายในอาคารและ

มีแหล่งกำเนิดมลพิษภายในอาคาร รวมถึงการระบายและแลกเปลี่ยนอากาศที่ไม่เหมาะสมโดยเฉพาะอย่างยิ่งอาคารสาธารณะที่มีประชาชนอยู่อย่างหนาแน่น ซึ่งโรงพยาบาลอำนาจเจริญ เป็นสถานที่สาธารณะแห่งหนึ่งซึ่งเปิดให้บริการด้านสุขภาพแก่ประชาชนภายในจังหวัดอำนาจเจริญและพื้นที่ใกล้เคียง รวมถึงประชาชนผู้เข้ารับบริการจากประเทศเพื่อนบ้าน ที่หมุนเวียนเข้ารับบริการตลอด 24 ชั่วโมง การให้บริการสุขภาพแก่ประชาชนซึ่งประกอบด้วยเจ้าหน้าที่แพทย์ พยาบาล หรือนุคลากรทางด้านสาธารณสุขที่ปฏิบัติงานภายในโรงพยาบาล มีความเสี่ยงสูงที่จะได้รับผลกระทบจากมลพิษทางอากาศ

ดังนั้นการดำเนินการสำรวจฝุ่นละอองในรอบปีและแบ่งช่วงการสำรวจตามฤดูกาลจึงมีความสำคัญยิ่งหากทราบปริมาณฝุ่นละอองในแต่ละฤดูกาลก็จะเป็นข้อมูลที่มีประโยชน์ในการวางแผนการให้บริการผู้ป่วยในโรงพยาบาลและวางแผนการดำเนินการแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้ เพื่อเป็นการสำรวจปริมาณฝุ่นละอองและ

แก้ไขปัญหามลพิษทางอากาศซึ่งจะเป็นประโยชน์ทั้งในด้านสุขภาพอนามัยของประชาชน สุขภาพอนามัยของผู้ให้บริการ รวมถึงเป็นข้อมูลในการบริหารจัดการเชิงนโยบาย ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการตรวจติดตามปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กและศึกษาข้อมูลทฤษฎีหรือข้อมูลทั่วไป ของโรงพยาบาลอำนาจเจริญอันจะส่งผลดีต่อคุณภาพชีวิตและภาพลักษณ์ขององค์กรต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นเครื่องมือในการเก็บตัวอย่างฝุ่นเพื่อตรวจหาปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมโครเมตร (PM_{10}) โดยใช้เครื่องเก็บตัวอย่างอากาศ (Air Sampling Pump) รุ่น AM 510 ทำงานโดยการประมวลผลและวิเคราะห์ผลข้อมูลปริมาณฝุ่นละอองอัตโนมัติในการเก็บตัวอย่างทั้ง 3 จุด

วิธีการดำเนินการ

การศึกษาข้อมูลทฤษฎีของโรงพยาบาลอำนาจเจริญ

1. เก็บข้อมูลจำนวนหน่วยงานภายในและจำนวนเจ้าหน้าที่หรือบุคลากรของโรงพยาบาลอำนาจเจริญทั้งหมด
2. เก็บข้อมูลพื้นที่การให้บริการและจำนวนประชากรในพื้นที่บริการที่รับผิดชอบ
3. เก็บข้อมูลสถิติผู้รับบริการเฉลี่ยต่อวันของพื้นที่ทำการตรวจวัดจากระบบ HOSXP ของโรงพยาบาลอำนาจเจริญ
4. เก็บข้อมูลขนาดพื้นที่บริเวณจุดตรวจวัด
5. สืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลจำนวนช่องทางการระบายอากาศบริเวณพื้นที่จุดตรวจวัด

การตรวจวัดฝุ่นละอองขนาดเล็กของโรงพยาบาลอำนาจเจริญ

1. ติดตั้งเครื่องเก็บตัวอย่างอากาศ (Air Sampling Pump) รุ่น AM 510 โดยวิธีการเก็บตัวอย่างอากาศเป็นแบบ Active Sampling [2] ตลอดระยะเวลาทำงานปกติ 8 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 08.00-16.00 น. ณ บริเวณจุดตรวจที่กำหนด

2. กำหนดระยะเวลาการบันทึกปริมาณฝุ่น (Interval Time) เฉลี่ยทุกๆ 5 นาที

3. เก็บตัวอย่างฝุ่นละอองที่บริเวณตึกผู้ป่วยนอก 1 ในวันจันทร์ บริเวณตึกผู้ป่วยนอก 2 ในวันอังคาร และบริเวณห้องผ่าตัดในวันเสาร์ มีรายละเอียดดังนี้

- บริเวณอาคารผู้ป่วยนอก 1 (Out Patient Department; OPD 1) จำนวน 1 จุด และติดตั้งเครื่องวัดปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กในระดับความสูงที่ 1.5 เมตร ห่างจากผนังหรือสิ่งกีดขวางในระยะ 2 เมตร ตลอดระยะเวลาทำงานปกติ 8 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 08.00-16.00 น. ทุกวันจันทร์ ตั้งแต่เดือนมีนาคม 2557 ถึงมีนาคม 2558 แล้วทำการบันทึกปริมาณฝุ่นในแบบบันทึกในแต่ละช่วงฤดูกาล

- บริเวณอาคารผู้ป่วยนอก 2 (Out Patient Department; OPD 2) จำนวน 1 จุด และติดตั้งเครื่องวัดปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กในระดับความสูงที่ 1.5 เมตร ห่างจากผนังหรือสิ่งกีดขวางในระยะ 2 เมตร ตลอดระยะเวลาทำงานปกติ 8 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 08.00-16.00 น. ทุกวันอังคาร ตั้งแต่เดือนมีนาคม 2557 ถึงมีนาคม 2558 แล้วทำการบันทึกปริมาณฝุ่นในแบบบันทึกในแต่ละช่วงฤดูกาล

- บริเวณห้องผ่าตัด (Operation Room) จำนวน 1 จุด และติดตั้งเครื่องวัดปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กในระดับความสูงที่ 1.5 เมตร ห่างจากผนังหรือสิ่งกีดขวางในระยะ 2 เมตร ตลอดระยะเวลาทำงานปกติ 8 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 08.00-16.00 น. ทุกวันเสาร์ ตั้งแต่เดือนมีนาคม 2557 ถึงมีนาคม 2558 แล้วทำการบันทึกปริมาณฝุ่นในแบบบันทึกในแต่ละช่วงฤดูกาล

4. เก็บตัวอย่างฝุ่นละอองในบรรยากาศ บริเวณพื้นที่ศึกษา โดยใช้เครื่องเก็บตัวอย่างอากาศ (Air Sampling Pump) รุ่น AM 510 ตั้งแต่เดือนมีนาคม 2557 ถึงมีนาคม 2558 แล้วทำการบันทึกปริมาณฝุ่นในแบบบันทึกในแต่ละช่วงฤดูกาล

5. ทำการเก็บตัวอย่าง โดยตั้งเครื่องมือ จุดที่กำหนดในบริเวณเดียวกันทุกสัปดาห์พร้อมบันทึก และวิเคราะห์ผลข้อมูล

ผลการทดลองและวิจารณ์

การศึกษาข้อมูลทุติยภูมิของ โรงพยาบาลอำนาจเจริญ

1. จำนวนหน่วยงานภายในและจำนวนเจ้าหน้าที่หรือบุคลากรของโรงพยาบาลอำนาจเจริญ

โรงพยาบาลอำนาจเจริญ เป็นโรงพยาบาลทั่วไปขนาด 330 เตียง เปิดให้บริการในระดับทุติยภูมิหรือระดับ S ประกอบด้วยหน่วยงานสนับสนุนและหน่วยงานบริการทั้งสิ้น 65 หน่วยงาน มีบุคลากรทั้งสิ้น 848 คน ซึ่งประกอบด้วยแพทย์ 35 คน ทันตแพทย์ 9 คน เภสัชกร 18 คน พยาบาล 279 คน บุคลากรอื่นๆ 507 คน มีแพทย์สาขาหลัก ได้แก่ สาขาศัลยกรรม สาขาอายุรกรรม สาขาสูติรีเวชกรรม สาขากุมารเวชกรรม และสาขารองได้แก่ สาขาศัลยกรรมกระดูก สาขาจักษุวิทยา สาขาโสต ศอ นาสิก สาขาวิสัญญีแพทย์ และสาขารังสีวิทยา โดยจัดให้มีเจ้าหน้าที่หมุนเวียนเข้าปฏิบัติงานในแต่ละหน่วยบริการตลอดเวลาหรือทุก 8 ชั่วโมง การทำงาน

2. พื้นที่การให้บริการและจำนวนประชากรในพื้นที่บริการที่รับผิดชอบ

โรงพยาบาลอำนาจเจริญเปิดให้บริการรักษาพยาบาลแก่ประชาชนในจังหวัดอำนาจเจริญ ตลอด 24 ชั่วโมง มีพื้นที่ให้บริการประกอบด้วย 7 อำเภอ 56 ตำบล 106,880 หลังคาเรือน 625 หมู่บ้าน 31 ชุมชน มี

วารสารวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมไทย ปีที่ 30 ฉบับที่ 3 (2559)

จำนวนประชากร รวมทั้งสิ้น 375,380 คน เป็นเพศชาย จำนวน 187,742 คน หญิง 187,638 คน และจังหวัดใกล้เคียง รวมทั้งสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว อีกทั้งยังรับส่งต่อผู้ป่วยจากโรงพยาบาลชุมชน 6 แห่ง และเครือข่ายโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) อำเภอเมือง อีก 23 แห่ง

3. สถิติผู้รับบริการเฉลี่ยต่อวันของพื้นที่ ที่ทำการตรวจวัดจากระบบ HOSXP ของโรงพยาบาลอำนาจเจริญ

- บริเวณอาคารผู้ป่วยนอก 1 มีผู้ป่วยมารับบริการเฉลี่ยเดือนละ 18,930 คน และเฉลี่ยวันละ 631 คน เปิดให้บริการในเวลาราชการ เวลา 08.00-16.00 น.

- บริเวณอาคารผู้ป่วยนอก 2 มีผู้ป่วยมารับบริการเฉลี่ยเดือนละ 5,784 คน และเฉลี่ยวันละ 193 คน เปิดให้บริการในเวลาราชการ เวลา 06.00-12.00 น.

- บริเวณห้องผ่าตัด สถิติการให้บริการในการผ่าตัดแบ่งเป็นการผ่าตัดใหญ่เฉลี่ย 12.16 รายต่อวัน และการผ่าตัดเล็ก 2.64 รายต่อวัน เปิดให้บริการตลอด 24 ชั่วโมง

4. ขนาดพื้นที่บริเวณจุดตรวจวัดพื้นที่ที่ใช้ในการศึกษาเพื่อตรวจหาปริมาณฝุ่นละออง ใช้วิธีการสุ่มเลือกโดยวิธีเจาะจง (Purposive Sampling) โดยบริเวณที่ทำกรเก็บตัวอย่างฝุ่นนั้นพิจารณาจากพื้นที่ที่อาจได้รับผลกระทบต่อมลพิษทางอากาศมากที่สุด ในโรงพยาบาลและจากรายงานการตรวจวิศวกรรมความปลอดภัยในโรงพยาบาลอำนาจเจริญ [3] จึงเป็นเหตุผลในการเลือกพื้นที่เพื่อตรวจหาปริมาณฝุ่นละอองในบริเวณอาคารผู้ป่วยนอก 1-2 และห้องผ่าตัดของโรงพยาบาลอำนาจเจริญ ตำบลบึง อำเภอเมือง จังหวัดอำนาจเจริญ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- บริเวณอาคารผู้ป่วยนอก 1 ซึ่งอยู่ภายในชั้นที่ 1 ของอาคารผู้ป่วยนอก 4 ชั้น ห้องมีความกว้าง 2.5 เมตร ความยาว 36 เมตร สูง 4 เมตร

- บริเวณอาคารผู้ป่วยนอก 2 ซึ่งอยู่ภายในชั้นที่ 2 ของอาคารผู้ป่วยนอก 4 ชั้น ห้องมีขนาดความกว้าง 1 เมตร ความยาว 40.2 เมตร สูง 2.8 เมตร

- บริเวณห้องผ่าตัดอยู่ภายในชั้นที่ 4 ของอาคารรักษาพยาบาล 4 ชั้น ห้องมีขนาดความกว้าง 5.4 เมตร ความยาว 6 เมตร สูง 3 เมตร

5. ข้อมูลจำนวนช่องทางการระบายอากาศบริเวณพื้นที่จุดตรวจวัดอัตราการนำเข้าอากาศภายนอกและอัตราการหมุนเวียนอากาศภายใน

- บริเวณอาคารผู้ป่วยนอก 1 เป็นห้องตรวจวินิจฉัยโรค ภายในห้องประกอบด้วย โต๊ะ เก้าอี้พลาสติกสำหรับผู้ป่วยและญาติที่รับบริการนั่งรอรับการตรวจโรค มีอุปกรณ์ทางการแพทย์ มีประตูเข้า-ออก 2 ทาง อัตราการนำเข้าอากาศภายนอก เท่ากับ 2 เท่าของปริมาตรห้องต่อชั่วโมง และอัตราการหมุนเวียนอากาศภายในเท่ากับ 6 เท่าของปริมาตรห้องต่อชั่วโมง [4]

- บริเวณอาคารผู้ป่วยนอก 2 เป็นห้องตรวจวินิจฉัยโรค ภายในห้องประกอบด้วย โต๊ะ เก้าอี้พลาสติกสำหรับผู้ป่วยและญาติที่รับบริการนั่งรอรับการตรวจโรค มีอุปกรณ์ทางการแพทย์ มีประตูเข้า-ออก 2 ทาง อัตราการนำเข้าอากาศภายนอก เท่ากับ 2 เท่าของปริมาตรห้องต่อชั่วโมง และอัตราการหมุนเวียนอากาศภายในเท่ากับ 6 เท่าของปริมาตรห้องต่อชั่วโมง [4]

- บริเวณห้องผ่าตัด เป็นห้องผ่าตัด 6 ห้อง บริการการผ่าตัด 5 แผนก มีประตูเข้า-ออก 2 ทาง อัตราการนำเข้าอากาศภายนอก เท่ากับ 5 เท่าของปริมาตรห้องต่อชั่วโมง และอัตราการหมุนเวียนอากาศภายในเท่ากับ 25 เท่าของปริมาตรห้องต่อชั่วโมง [4]

การตรวจวัดฝุ่นละอองขนาดเล็กของ โรงพยาบาลอำนาจเจริญ

ในแต่ละฤดูกาลของประเทศไทยโดยทั่วไป ตามข้อมูลวิชาการกรมอุตุนิยมวิทยา [5] สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ฤดู คือ

1. ฤดูร้อน เริ่มต้นประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม

2. ฤดูฝน เริ่มต้นประมาณกลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม

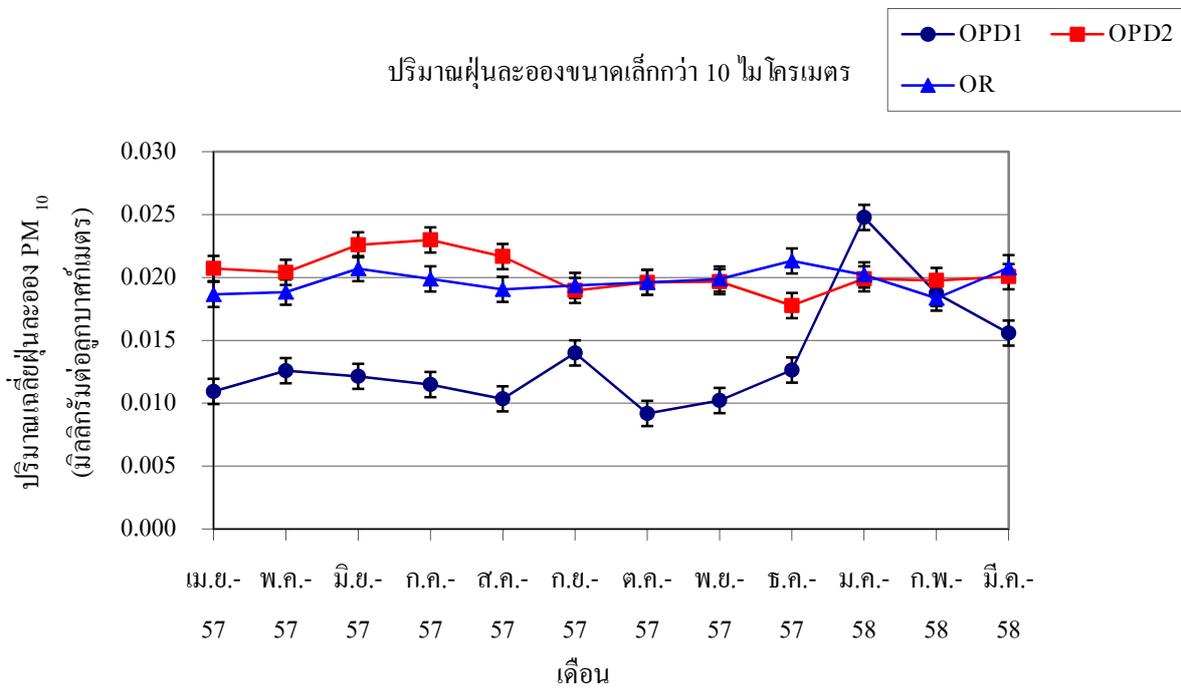
3. ฤดูหนาว เริ่มต้นประมาณกลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์

จึงได้พิจารณาค่าเฉลี่ยปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมโครเมตร ของแต่ละจุดตรวจทั้ง 3 จุดตรวจพบว่าจุดที่มีปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กมากที่สุดคืออาคารผู้ป่วยนอก 2 (Out Patient Department; OPD 2) ซึ่งอยู่ชั้น 2 ของตึก พบว่ามีปริมาณฝุ่นสูงเป็นอันดับหนึ่งจากสามจุดตรวจ เนื่องจากมีช่องทางการระบายอากาศให้หมุนเวียนมีเพียง 1 ช่องทาง ลักษณะอาคารตั้งอยู่ติดถนนคมนาคมซึ่งถือเป็นแหล่งกำเนิดฝุ่นที่สำคัญที่จะถูกพัดพาเข้าสู่บริเวณพื้นที่ให้บริการ ซึ่งจำนวนผู้ป่วยที่เข้ารับบริการจำนวนมากก็มีส่วนในการนำพา ฝุ่นละอองจากภายนอกเข้าสู่อาคารได้ เนื่องจากฝุ่นที่ติดมาจากรองเท้าหรือเสื้อผ้าที่สวมใส่ และปริมาณฝุ่นมีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลสูงสุดในช่วงฤดูหนาว ส่วนบริเวณห้องผ่าตัด (Operation Room; OR) มีปริมาณฝุ่นรองเป็นอันดับสอง ห้องผ่าตัดที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมีลักษณะทางกายภาพของอาคารห้องผ่าตัดอยู่ติดตลาดและติดถนนคมนาคมซึ่งจัดว่าเป็นแหล่งกำเนิดหนึ่งของฝุ่นละออง ทำให้เกิดการพัดพาเข้าสู่ตัวอาคารหรือห้องผ่าตัดได้ง่ายและอาจมีฝุ่นฝุ้งที่เกิดจากชุดปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ที่ต้องสวมเสื้อกราวด์ในการปฏิบัติงานตลอดเวลา อีกทั้งระบบระบายอากาศเดิมเป็นระบบเซ็นทรัลแอร์ขนาดใหญ่ แต่ได้ยกเลิกการใช้งานเหลือเพียงแอร์จำนวน 1 เครื่อง/ห้อง จึงทำให้การดูดอากาศจากภายนอกเข้าภายในอาคารเพื่อให้ความดันภายในห้องผ่าตัดเป็นบวกยังไม่เป็นไปตามมาตรฐานของห้องผ่าตัดเท่าที่ควร ซึ่งห้องผ่าตัดดังกล่าวอยู่ในระหว่างการปรับปรุงให้เป็นไปตามมาตรฐานห้องผ่าตัดของโรงพยาบาล จึงอาจทำให้เกิดการสะสมของปริมาณฝุ่นละอองภายในอาคารเกิดขึ้น และปริมาณฝุ่นละอองเฉลี่ยต่ำสุดอยู่ที่บริเวณตึกผู้ป่วยนอก 1 (Out Patient Department; OPD 1) ซึ่งอยู่ชั้น 1 ของอาคารมีลักษณะอาคารโล่งและมีช่องทางการระบายอากาศหมุนเวียนถึงสาม

ช่องทาง ทำให้อากาศมีการถ่ายเท มีปริมาณฝุ่นค่อนข้างต่ำ ทำให้การเปลี่ยนแปลงของฤดูกาลไม่ค่อยมีผลในการสะสมของปริมาณฝุ่นภายในอาคาร อย่างไรก็ตามปริมาณฝุ่นที่ตรวจพบทั้งสามจุดตรวจมีค่าไม่เกินค่ามาตรฐานตามกฎหมายกำหนด [6] ปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมโครเมตร เฉลี่ยตลอดระยะเวลาทำงานปกติ ไม่เกิน 5 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ดังรูปที่ 1 และตารางที่ 1

เมื่อพิจารณาปริมาณฝุ่นละอองในแต่ละฤดูกาลพบว่าในช่วงฤดูหนาว ระหว่างเดือนตุลาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ จะมีปริมาณฝุ่นละอองภายในอาคารสูงที่สุด เนื่องจากความชื้นในบรรยากาศต่ำ มีกระแสลมแรงสามารถพัดพาฝุ่นละอองได้ง่ายและในช่วงฤดูนี้ประชาชนส่วนใหญ่จะนิยมเผาต่อซังข้าวในที่โล่ง ประกอบกับมีการเจ็บป่วยของประชาชนจากสภาพอากาศในช่วงฤดูหนาว จากอาการเจ็บป่วยตามฤดูกาล เช่น โรคระบบทางเดินหายใจ ทำให้มีการเข้ารับบริการภายในโรงพยาบาลอำนาจเจริญเป็นจำนวนมาก ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ปริมาณฝุ่นที่พบมีปริมาณสูง ส่วนปริมาณฝุ่นละอองที่พบรองลงมาคือฤดูร้อน ระหว่าง

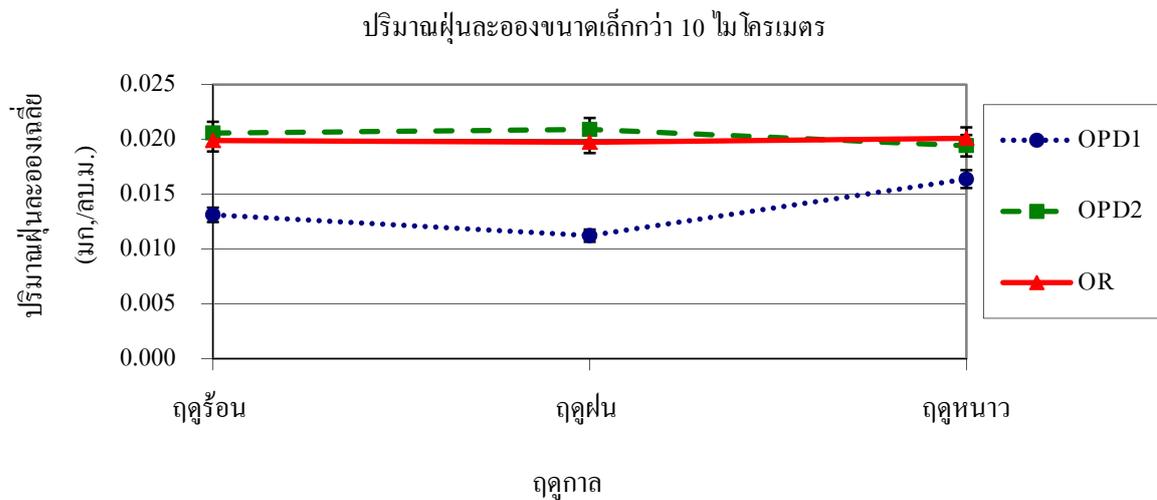
เดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม ถือเป็นฤดูที่มีความชื้นในบรรยากาศต่ำ แต่มีกระแสลมคงที่ การกระจายของฝุ่นละอองจึงต่ำกว่าช่วงฤดูหนาว ประกอบกับการเจ็บป่วยของประชาชนจากสภาพอากาศในช่วงฤดูร้อนด้วยอาการเจ็บป่วยตามฤดูกาล เช่น โรคระบบทางเดินอาหารทำให้มีการรับบริการภายในโรงพยาบาลอำนาจเจริญค่อนข้างสูง ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ปริมาณฝุ่นที่พบมีปริมาณสูง และปริมาณฝุ่นละอองที่พบต่ำสุดคือฤดูฝน ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม ซึ่งมีความชื้นในบรรยากาศสูง การลอยตัวหรือการฟุ้งกระจายของฝุ่นต่ำ จึงทำให้มีการสะสมของปริมาณฝุ่นภายในอาคารค่อนข้างต่ำในช่วงฤดูกาลนี้ และจำนวนผู้ป่วยที่เข้ารับบริการโรงพยาบาลอำนาจเจริญในช่วงฤดูฝนมีปริมาณน้อยกว่าฤดูกาลอื่นๆ อาการเจ็บป่วยส่วนใหญ่จะเกี่ยวเนื่องกับโรคติดต่อทางน้ำและอาหารหรือการติดเชื้อ แต่อย่างไรก็ตามปริมาณฝุ่นที่พบก็ยังมีค่าไม่เกินค่ามาตรฐานตามกฎหมายกำหนด ดังรูปที่ 2 และตารางที่ 2



รูปที่ 1 ปริมาณเฉลี่ยฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมโครเมตร ทั้ง 3 จุดตรวจวัด

ตารางที่ 1 ปริมาณเฉลี่ยฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมโครเมตร ทั้ง 3 จุดตรวจวัด

เดือน	ปี	ค่าเฉลี่ยปริมาณฝุ่นละออง PM ₁₀ (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)		
		OPD1	OPD2	OR
มีนาคม	2557	0.01093±0.00074	0.02071±0.00436	0.01865±0.00297
เมษายน	2557	0.01258±0.00029	0.02040±0.00411	0.01883±0.00274
พฤษภาคม	2557	0.01213±0.00061	0.02259±0.00428	0.02070±0.00148
มิถุนายน	2557	0.01148±0.00050	0.02298±0.00485	0.01988±0.00169
กรกฎาคม	2557	0.01034±0.00068	0.02166±0.00519	0.01905±0.00173
สิงหาคม	2557	0.01399±0.00023	0.01896±0.00289	0.01936±0.00187
กันยายน	2557	0.00918±0.00088	0.01960±0.00315	0.01960±0.00162
ตุลาคม	2557	0.01021±0.00073	0.01966±0.00353	0.01987±0.00163
พฤศจิกายน	2557	0.01263±0.00036	0.01776±0.00300	0.02131±0.00165
ธันวาคม	2557	0.02477±0.00214	0.01989±0.00319	0.02020±0.00120
มกราคม	2558	0.01873±0.00321	0.01976±0.00315	0.01835±0.00166
กุมภาพันธ์	2558	0.01557±0.00066	0.02006±0.00340	0.02077±0.00182
มีนาคม	2558	0.01439±0.00058	0.01914±0.00339	0.02055±0.00192
เฉลี่ย		0.01361±0.00011	0.02024±0.00319	0.01978±0.00178



รูปที่ 2 ปริมาณเฉลี่ยฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมโครเมตร แต่ละฤดูกาลทั้ง 3 จุดตรวจวัด

ตารางที่ 2 ปริมาณเฉลี่ยฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมโครเมตร แต่ละฤดูกาล

ลำดับ	ฤดูกาลของไทย	ปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมโครเมตร (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)			เฉลี่ย ทั้ง 3 จุด
		OPD1	OPD2	OR	
1	ฤดูร้อน (ก.พ. – พ.ค.)	0.01312±0.00185	0.02058±0.00127	0.01990±0.00106	0.017867±0.00412
2	ฤดูฝน (พ.ค. – ต.ค.)	0.01122±0.00170	0.02091±0.00172	0.01974±0.00057	0.017291±0.00528
3	ฤดูหนาว (ต.ค. – ก.พ.)	0.01638±0.00567	0.01943±0.00094	0.02010±0.00112	0.018640±0.00198
เฉลี่ยรวม 3 ฤดูกาล		0.01357±0.00261	0.02030±0.00077	0.01991±0.00017	0.017931±0.00377

สรุป

ปริมาณฝุ่นที่ตรวจพบทั้งสามจุดตรวจมีค่าไม่เกินค่ามาตรฐานตามกฎหมายกำหนดในประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับสภาพแวดล้อม (สารเคมี) ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 94 ตอน 24 วันที่ 12 กรกฎาคม 2520 ปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมโครเมตร เฉลี่ยตลอดระยะเวลาทำงานปกติ ไม่เกิน 5 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาลช่วงฤดูหนาวจะมีปริมาณฝุ่นละอองภายในอาคารสูงสุด รองลงมาคือฤดูร้อนและฤดูฝน ตามลำดับ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณหลักสูตรบัณฑิตศึกษา สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี และโรงพยาบาลอำนาจเจริญที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่วิจัย ตลอดจนสนับสนุนการนำเสนอผลงานวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] Jinsart, W., Tamura, K., Loetkamonwit, S., SarawutThepanondh, S., Kanae, K. and Yano, E.

2002. Roadside particulate air pollution in Bangkok. J. Air & Waste Manage. Assoc, 52, 1102-1110.

[2] Triped, J., Sanongraj, W., Oonkhanond, B. and Sanongraj, S. 2010. Synthesis of silk fibroin fiber for indoor air particulate removal. International Journal of Civil and Environmental Engineering. 2:3, 132-137.

[3] Medical Engineering Center 5 (Ubonratchathani). 2012. Report of Safety Engineering Inspection in Amnatcharoen hospital, 1-15. (in Thai)

[4] Medical Engineering Center 5 (Ubonratchathani). 2013. Report of Safety Engineering Inspection for Air Conditioning and Ventilation Systems of Ammatcharoen hospital, 6-7. (in Thai)

[5] Lieutenant Wirat Maneesarn. 1995. Topography and Seasonal Weather of Each Region in Thailand, Academic Document No. 551.582-02-2538, ISBN: 974-7567-25-3. (in Thai)

[6] Ministry of Interior, Notification of the Ministry of Interior, Re: Working Safety in Respect to Environmental Condition (Chemical), Government Gazette. Vol. 94, Part 64, 12 July 1977. (in Thai)