บทที่ 1
บทนำ

หลักการและเหตุผล

การศึกษาในระดับอุดมศึกษาเป็นการเตรียมคนสู่อาชีพในระดับหนึ่งที่ต้องใช้วิชาความรู้และทักษะวิชาความรู้นั้น นักศึกษาจะได้เรียนในห้องเรียนตามเนื้อหาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร แต่ก่อนที่จะสำเร็จการศึกษาออกไปประกอบวิชาชีพ นักศึกษาจำเป็นที่ต้องฝึกทักษะในการปฏิบัติงาน การเรียนการสอนในสถาบันอุดมศึกษาโดยทั่วไป จะประกอบไปด้วยการจัดกิจกรรม 4 รูปแบบ ได้แก่ การเรียน ภาคทฤษฎีในห้องเรียน การเรียนภาคปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ การฝึกปฏิบัติงานพื้นฐาน (Basic Training) ในสถานศึกษา และการฝึกปฏิบัติงานในวิชาชีพในหน่วยงานเป็นระยะเวลาสั้นๆ (Professional Training)

สหกิจศึกษา

เป็นระบบนักศึกษาที่จัดให้มีการผสมผสานระหว่างการเรียนของนักศึกษาในห้องเรียนกับการปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการอย่างมีหลักการเพื่อให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์ตรงจากการปฏิบัติงาน โดยกำหนดให้นักศึกษาออกปฏิบัติงาน ณ สถานประกอบการ เสมือนหนึ่งเป็นพนักงานชั่วคราวเต็มเวลา เป็นระยะเวลา 1 ภาคการศึกษา ถือเป็นการศึกษาที่บูรณาการการเยนรู้ในสถานศึกษากับการให้นักศึกษาไปปฏิบัติงานจริงเต็มเวลา ณ สถานประกอบการ

ประวัติความเป็นมาของสำนักงานภาคที่ 10 (ขอนแก่น)

สำนักงานสิ่งแวดล้อมที่ 10 เป็นหน่วยงานที่ได้รับการแต่งตั้งจากกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้เป็นเจ้าพนักงานควบคุมมลพิษ เพื่อกำกับดูแลคุณภาพน้ำทิ้งที่ระบายจากแหล่งกำเนิดมลพิษตามมาตรา 82 ของพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำชี ครอบคลุมพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 5 จังหวัด คือ กาฬสินธุ์ ขอนแก่น มหาสารคาม ร้อยเอ็ด และหนองบัวลำภู จากการเฝ้าระวังและติดตามคุณภาพน้ำในแม่น้ำพองและแม่น้ำชีที่ไหลผ่าน พบว่ามีค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำอยู่ในประเภท พอใช้และเสื่อมโทรม สาเหตุเนื่องจากไม่มีระบบบำบัดน้ำเสียรวมของชุมชน น้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษต่าง ๆจะถูกระบายลงสู่ลำน้ำสาขา และไหลลงสู่ลำน้ำหลักในที่สุด

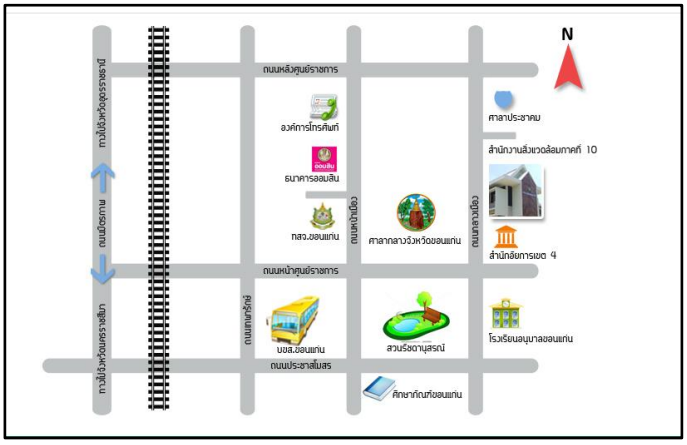
การดำเนินงานของสำนักงาน

สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10 เป็นหน่วยงานราชการบริหารส่วนกลาง ที่ตั้งอยู่ในส่วนภูมิภาค สังกัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม หน้าที่ความรับผิดชอบของสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10 ตาม

คำสั่ง สำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ 106/2555 ลงวันที่ 1 มีนาคม 2555 เรื่อง กำหนดหน่วยงานภายในและแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในสังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ดังต่อไปนี้จัดทำแผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมระดับภาค ประสานการดำเนินงาน ตลอดจนติดตามประเมินผลการดำเนินการตามแผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมในระดับภาค จัดทำรายงานสถานการณ์สิ่งแวดล้อมภาคจัดทำ และพัฒนาระบบฐานข้อมูลสารสนเทศสิ่งแวดล้อมระดับภาค เสนอแนะ และ ให้คำปรึกษาทางวิชาการ และมาตรการด้านสิ่งแวดล้อม รวมทั้งสนับสนุนและส่งเสริมศักยภาพของส่วนราชการและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่เกี่ยวกับการดำเนินงานด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม ติดตาม ตรวจสอบและเฝ้าระวังคุณภาพสิ่งแวดล้อม รวมทั้งประสานการดำเนินการเหตุฉุกเฉินด้านสิ่งแวดล้อมสนับสนุนและส่งเสริมการมีส่วนร่วม และสร้างเครือข่ายด้านสิ่งแวดล้อมระดับภาครวมทั้งฝึกอบรม เผยแพร่ และประชาสัมพันธ์ด้านสิ่งแวดล้อมปฏิบัติงานร่วมกับ หรือ สนับสนุนการปฏิบัติงานของหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง หรือ ที่ได้รับมอบหมาย

สถานที่ฝึกประสบการณ์สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10 จังหวัดขอนแก่น

สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10 จังหวัดขอนแก่น ตั้งอยู่ที่ เลขที่ 283 ถนนกลางเมือง ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40000



ภาพที่ 1 ที่ตั้งของสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10

สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่10 มีอำนาจหน้าที่

สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10 เป็นหน่วยงานราชการบริหารส่วนกลาง ที่ตั้งอยู่ในส่วนภูมิภาค สังกัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม หน้าที่ความรับผิดชอบของสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10 ตามคำสั่ง สำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ที่ 106/2555 ลงวันที่ 1 มีนาคม 2555 เรื่อง กำหนดหน่วยงานภายในและแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในสังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ดังต่อไปนี้

- จัดทำแผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมระดับภาค
- ประสานการดำเนินงาน ตลอดจนติดตามประเมินผลการดำเนินการตามแผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมในระดับภาค
- จัดทำรายงานสถานการณ์สิ่งแวดล้อมภาค
- จัดทำและพัฒนาระบบฐานข้อมูลสารสนเทศสิ่งแวดล้อมระดับภาค
- เสนอแนะและให้คำปรึกษาทางวิชาการและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อม รวมทั้งสนับสนุนและส่งเสริมศักยภาพของส่วนราชการและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่เกี่ยวกับการดำเนินงานด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม
- ติดตาม ตรวจสอบ และเฝ้าระวังคุณภาพสิ่งแวดล้อม รวมทั้งประสาน การดำเนินการเหตุฉุกเฉินด้านสิ่งแวดล้อม
- สนับสนุนและส่งเสริมการมีส่วนร่วมและสร้างเครือข่ายด้านสิ่งแวดล้อมระดับภาค รวมทั้งฝึกอบรม เผยแพร่ และประชาสัมพันธ์ด้านสิ่งแวดล้อม
- ปฏิบัติงานร่วมกับหรือสนับสนุนการปฏิบัติงานของหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องหรือที่ได้รับมอบหมาย

พนักงานที่ปรึกษา และตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา

นายธนาวุธ โนราช ตำแหน่ง นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ

วิสัยทัศน์ของสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่10 ขอนแก่น

องค์กรเชี่ยวชาญด้านสิ่งแวดล้อมในภูมิภาคที่สังคมเชื่อมั่น

พันธกิจของสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่10 ขอนแก่น

- องค์กรวิชาการที่เชียวชาญด้านสิ่งแวดล้อมในภูมิภาค
- ศูนย์เฝ้าระวังและเตือนภัยด้านสิ่งแวดล้อมในภูมิภาค
- ศูนย์สารสนเทศเพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อมในภูมิภาค
- การเป็นห้องปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อมมาตรฐานสากล

หน่วยงานภายใน/บทบาทหน้าที่ของหน้าที่ของหน่วยงาน

สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10 (ขอนแก่น) มีทั้งหมด 6 ส่วนคือ

ส่วนอำนวยการ มีหน้าที่รับผิดชอบ ดังนี้

- บริหารงานอำนวยการสำนักงาน งานธุรการและสารบรรณ งานราชพิธี/รัฐพิธี
- บริหารงานบุคคล พัฒนาและประเมินประสิทธิภาพบุคลากร งานระเบียบ คำสั่งและงานเครื่องราชอิสรยาภรณ์
- บริหารงานการคลัง การจัดทำบัญชีงบประมาณ และประเมินประสิทธิภาพการใช้จ่ายงบประมาณประจำปี
- บริหารงานพัสดุ การจัดซื้อจัดจ้าง จัดทำระเบียบพัสดุ ควบคุมการเบิกจ่าย เก็บรักษาซ่อมบำรุง
- บริหารงานและจัดระเบียบการใช้ยานพาหนะและดูแลความเป็นระเบียบเรียบร้อยของอาคารสถานที่ ตรวจสอบซ่อมบำรุงยานพาหนะและตกแต่งซ่อมแซมอาคารสถานที่
- บริหารความเสี่ยงและการควบคุมภายใน
- ประสานและอำนวยการจัดการประชุม สัมมนา และฝึกอบรมของสำนักงาน
- ประสานงานและสนับสนุนการปฏิบัติงานกับส่วนงานอื่นที่เกี่ยวข้องหรือที่ได้รับมอบหมาย

ส่วนยุทธศาสตร์และแผนสิ่งแวดล้อม มีหน้าที่รับผิดชอบ ดังนี้

- จัดทำแผนยุทธศาสตร์การจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมเชิงพื้นที่ในระดับภาค
- ติดตามประเมินผลสัมฤทธิ์ของแผนปฏิบัติการเพื่อการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมในระดับจังหวัด ในพื้นที่ รวมทั้งดำเนินงานการจัดการสิ่งแวดล้อมในเขตควบคุมมลพิษ พื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อมและพื้นที่เฝ้าระวังหรือพื้นที่เสี่ยงด้านมลพิษสิ่งแวดล้อม
- วิเคราะห์ และประเมินความเสี่ยงคุณภาพสิ่งแวดล้อมในระดับพื้นที่
- ปฏิบัติงานร่วมกับ หรือสนับสนุนการปฏิบัติงานของ สำนักงานฯ จังหวัด และหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องตามที่ได้รับมอบหมาย

ส่วนควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อม มีหน้าที่รับผิดชอบ ดังนี้

- ติดตาม ตรวจสอบและดำเนินการตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติและกฎหมายที่เกี่ยวข้องด้านการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม
- ดำเนินการเรื่องร้องทุกข์ เหตุฉุกเฉินและอุบัติภัยด้านสิ่งแวดล้อม
- เสนอแนะและให้คำปรึกษาทางวิชาการ ดำเนินงานตามกฎหมายด้านการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม
- ประสานงานและสนับสนุนการปฏิบัติงานกับส่วนงานอื่นที่เกี่ยวข้องหรือที่ได้รับมอบหมาย

ส่วนวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อม มีหน้าที่รับผิดชอบ ดังนี้

- เป็นศูนย์ทดสอบตัวอย่างสิ่งแวดล้อม เพื่อสนับสนุนการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม
- จัดทำระบบคุณภาพ พัฒนารูปแบบและวิธีการทดสอบตัวอย่างสิ่งแวดล้อม ให้ได้ตามมาตรฐานสากลของห้องปฏิบัติการ
- ปฏิบัติงานร่วมกับ หรือสนับสนุนการปฏิบัติงานของ สำนักงาน ฯ และหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง ตามที่ได้รับมอบหมาย

ส่วนส่งเสริมการจัดการสิ่งแวดล้อม มีหน้าที่รับผิดชอบ ดังนี้

- ส่งเสริมการมีส่วนร่วมและเชื่อมโยงเครือข่ายด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมในระดับภาค
- เป็นศูนย์กลางการถ่ายทอดองค์ความรู้ เทคโนโลยีด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม
- วิจัยและพัฒนานวัตกรรมองค์ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม และเผยแพร่ ประชาสัมพันธ์
- ปฏิบัติงานร่วมกับหรือสนับสนุนการปฏิบัติงานของ สำนักงานฯ และหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง ตามที่ได้รับมอบหมาย

ส่วนเฝ้าระวังคุณภาพสิ่งแวดล้อม มีหน้าที่รับผิดชอบ ดังนี้

- ตรวจสอบ เฝ้าระวัง ประเมินผลคุณภาพสิ่งแวดล้อม และแจ้งเตือนสถานการณ์สิ่งแวดล้อม
- จัดทำรายงานสถานการณ์สิ่งแวดล้อมระดับภาค
- จัดทำและพัฒนาระบบฐานข้อมูล แบบจำลองคณิตศาสตร์ รวมทั้งสารสนเทศภูมิศาสตร์สิ่งแวดล้อมระดับภาค
- ปฏิบัติงานร่วมกับ หรือสนับสนุนการปฏิบัติงานของ สำนักงานฯ และหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง ตามที่ได้รับมอบหมาย

บทที่ 2
เอกสารและงานที่เกี่ยวข้อง

วัตถุประสงค์

เนื่องจากสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10 มีเครื่องวัดฝุ่นละอองแบบพกพารุ่น Portable Laser Aerosol Spectrometer Model Mini-LAS 11-E ซึ่งเป็นเครื่องวัดที่ใช้เทคนิคการกระเจิงแสงในการตรวจวัดฝุ่นละออง จึงศึกษาเพื่อเปรียบเทียบความสัมพันธ์และความแม่นยำของเครื่องมือในการตรวจวัดฝุ่นละอองกับเครื่องมือวัดและวิธีการตรวจวัดที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ (เครื่องมือวัดแบบเบต้าเรย์) โดยทำการศึกษาตั้งแต่วันที่ 6 มกราคม 2563 ถึงวันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2563 (650 ตัวอย่าง)

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถเป็นแนวทางในการเฝ้าระวังสุขภาพของประชาชน
2. สามารถแจ้งเตือนภัยประชาชนจากฝุ่นละอองในอากาศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขอบเขตด้านการศึกษา

1. พื้นที่ที่ทำการศึกษา คือ จังหวัดขอนแก่น

2. ศึกษาเปรียบเทียบเครื่องมือเทคนิคการกระเจิงแสง Portable Laser Aerosol Spectrometer Model Mini-LAS 11-E และเทคนิคการกระเจิงแสงสำหรับตรวจวัดฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM2.5 และ PM10

3. ติดตั้งเครื่องมือเทคนิคการกระเจิงแสง Portable Laser Aerosol Spectrometer Model Mini-LAS 11-E ตั้งแต่วันที่ 6 มกราคม 2563 ถึง 3 กุมภาพันธ์ 2563

4. ทำการรวบรวมข้อมูลคุณภาพอากาศจาก http://air4thai.pcd.go.th/webV2/history/

5. เก็บข้อมูลเป็นรายชั่วโมงตลอด 24 ชั่วโมง และเก็บข้อมูลจากเครื่องมือเทคนิคการกระเจิงแสง Portable Laser Aerosol Spectrometer Model Mini-LAS 11-E ทุกวัน

ขอบเขตด้านระยะเวลา

เริ่มตั้งแต่วันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2563 ถึง วันที่ 3 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563

พื้นฐานเกี่ยวกับฝุ่นในบรรยากาศ

ความหมายของฝุ่นละอองในอากาศ

ในประเทศไทยได้มีการให้ความหมายของคำว่าฝุ่นละอองไว้ดังนี้

• ฝุ่นรวม (Total Suspended Particulate) TSP ซึ่งเป็นฝุ่นขนาดใหญ่ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 100 ไมครอนลงมา

• ฝุ่นขนาดเล็ก (Particulate Matter with an aerodynamic diameter less than or equal to a nominal 10 micrometers) PM_{10} หมายถึงฝุ่นที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 10 ไมครอนลงมา

• PM_{10} ตามคำกำจัดความของ US EPA หมายถึง ฝุ่นหยาบ (Course Particle) เป็นอนุภาคที่มีเส้นผานศูนย์กลาง 2.5-10 ไมครอน มีแหล่งกำเนิดจากการจราจรบนถนนที่ไม่ได้ลาดยางจากการขนส่งวัสดุฝุ่นจากกิจกรรมบด ย่อย หิน

• $PM_{2.5}$ ตามคำกำจัดความของ US EPA หมายถึง ฝุ่นละเอียด (Fine Particle) เป็นอนุภาคที่มีผ่านศูนย์กลางเล็กกว่า 2.5 ไมครอน มีแหล่งกำเนิดจากควันเสียของรถยนต์ โรงไฟฟ้า โรงงาน อุตสาหกรรม ควันที่เกิดจากหุงต้มอาหารโดยใช้ฟืน นอกจากนี้ ก๊าซ SO_2 NO_X และสาร VOC จะทำปฏิกิริยากับสารอื่นในอากาศทำให้เกิดเป็นฝุ่นละเอียดได้

ฝุ่นละอองในบรรยากาศเป็นปัญหามลพิษทางอากาศที่สำคัญที่สุดของกรุงเทพมหานคร และเมืองใหญ่ของประเทศ โดยเฉพาะฝุ่นละอองขนาดเล็ก หรือฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM10) หากพบค่าเกินมาตรฐานคุณภาพอากาศ จะส่งผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจของประชาชน โดยเฉพาะผู้ที่อยู่ในกลุ่มสี่ยง ได้อก่ เด็ก ผู้สูงอายุ และผู้ที่มีโรคประจำตัวเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจอยู่แล้ว จะเป็นู้ที่ได้รับผลกระทบได้ง่าย

ฝุ่นละอองในอากาศ เป็นอนุภาคมีทั้งของแข็งและของเหลวซึ่งแพร่กระจายอยู่ในอากาศ โดยทั่วไปมีขนาดแตกต่างกันตั้งแต่ 0.0002 ไมครอน (ขนาดใกล้เคียงกับโมเลกุลของสสาร) จนมีขนากใหญ่กว่า 500 ไมครอน ฝุ่นละอองขนาดใหญ่สามารถแขวนลอยอยู่ในบรรยากาศ 2-3 นาที จะตกลงพื้นด้วยแรงดึงดูดโลกและแรงลม ฝุ่นละอองที่แขวนลอยอยู่ในอากาศได้นานมักเป็นฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM10) เนื่องจากมีความเร็วในการตกลงสู่พื้นต่ำ หากมีแรงกระทำจากภายนอกเข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น การไหลเวียนของอากาศ และกระแสลม เป็นต้น จะทำให้สามารถแขวนลอยอยู่ในอากาศได้มากขึ้น

ฝุ่นละอองในอากาศอาจแยกได้เป็นฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นและแพร่กระจายจากแหล่งกำเนิดโดยตรง และฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นโดยปฏิกิริยาต่าง ๆ ในบรรยากาศ เช่น การรวมตัวด้วยปฏิกิริยาทางฟิสิกส์ หรือปฏิกิริยาทางเคมี หรือปฏิกิริยาเคมี (photochemical reaction) ฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นเหล่านี้จะมีชื่อเรียกกันไปตามลักษณะการรวมตัวของฝุ่นละออง เช่น ควัน ฟูม หมอก เป็นต้น การที่ฝุ่นละอองจะฟุ้งกระจายไปได้ไกลเท่าใด

ขึ้นอยู่กับทิศทาง และความเร็วของกระแสลม ความชื้น และอุณหภูมิ เช่น ถ้ามีความชื้นน้อย อุณหภูมิ และมีลมพัดแรง ก็จะทำให้ฝุ่นละอองฟุ้งกระจายไปได้ไกล

ขนาดและความหนาแน่นของอนุภาคมวลสาร เป็นองค์ประกอบสำคัญซึ่งควบคุมให้อนุภาคมวลสารตกลงสู่พื้น ฝุ่นละอองที่มีขนาดใหญ่อาจแขวนลอยในบรรยากาศได้เพียง 2-3 นาที แต่ฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กอาจแขวนลอยในอากาศได้นานนับปี โดยทั่วไปขนาดของฝุ่นที่เป็นที่สนใจในการเฝ้าระวังคุณภาพอากาศจะแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ ฝุ่นรวมหรือฝุ่นขนาดใหญ่ (Total Suspended Particulate Matter,TSP) ฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM10) และฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน (PM2.5)

แหล่งกำเนิดของฝุ่นละอองในอากาศทั่วไปจะแบ่งเป็น 2 ประเภท

1. ฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ได้แก่ ดินทราย หิน ละอองไอน้ำ เขม่าควันจากไฟป่า และละอองเกลือจากน้ำทะเล

2. ฝุ่นละอองที่เกิดจากกิจกรรมที่มนุษย์สร้างขึ้น ได้แก่

-ฝุ่นจากคมนาคมขนส่งและการจราจร เช่น ฝุ่นดิน ทราย ที่ฟุ้งกระจายขณะรถวิ่ง และเขม่าจากการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ดีเซล เป็นต้น

-ฝุ่นจากการก่อสร้าง เช่า ก่อสร้างอาคาร ถนน และการรื้อถอน เป็นต้น

-ฝุ่นจากการประกอบอุตสาหกรรม เช่น การทำปูนซีเมนต์ การโม่บดหรือย่อยหิน และอื่นๆ เป็นต้น

ค่ามาตรฐานฝุ่นละอองในบรรยากาศโดยทั่วไปของประเทศไทย

ค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองรวมหรือฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) ในเวลา 24 ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน 0.33 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และในเวลา 1 ปี จะต้องไม่เกิน 0.10 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM_{10}) ในเวลา 24 ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน 0.12 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และในเวลา 1 ปี จะต้องไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2,5 ไมครอน ($PM_{2.5}$) ในเวลา 24 ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และในเวลา 1 ปี จะต้องไม่เกิน 0.025 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ผลกระทบของฝุ่นละอองในอากาศ

• ผลกระทบต่อสุขภาพอนามัย

หากมีการหายใจเอาฝุ่นละอองที่ปะปนในอากาศเข้าไปในระบบทางเดินหายใจ ฝุ่นละอองที่มีขนาดใหญ่กว่า 15 ไมครอน จะถูกดักจับที่ระบบหายใจส่วนต้น ในส่วนของจมูกและลำคอ ซึ่งจะถกขับออกมาพร้อมกับเสมหะ ส่วนฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM10) จะเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์

เพราะสามารถแทรกตัวลึกเข้าไปถึงระบบทางเดินหายใจส่วนล่างเข้าไปในเนื้อเยื่อปอด และนำสารอันตรายเข้าสู่ร่างกาย โดยกลุ่มที่ได้รับผลกระทบได้ง่าย ได้แก่ เด็ก ผู้สูงอายุ และผู้ที่มีโรคประจำตัวเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจอยู่แล้ว เช่น ผู้ป่วยโรคปอด ไข้หวัดใหญ่ และโรคหืด เป็นต้น

• ผลกระทบต่อทัศนวิสัย

ฝุ่นละอองจะลดความสามารถในการมองเห็น เนื่องจากฝุ่นละอองในบรรยากาศที่เป็นของแข็งและของเหลวสามารถดูดซับ และหักเหแสงได้ ทำให้ทัศนวิสัยในการมองเห็นลดลง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาด ความหนาแน่น และองค์ประกอบทางเคมีของฝุ่นละอองนั้น

• ผลกระทบต่อวัตถุ และสิ่งก่อสร้าง

เนื่องจากฝุ่นละอองในอากาศมีคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีที่ต่างกัน สามารถส่งผลกระทบต่อวัตถุและสิ่งก่อสร้างได้ เช่น การสึกกร่อนของโลหะ การทำลายผิวหน้าของสิ่งก่อสร้าง การเสื่อมคุณภาพของผลงานศิลปะ และความสกปรกเลอะเทอะของวัตถุ เป็นต้น

โลหะหนักในองค์ประกอบของฝุ่นในบรรยากาศ

สารตะกั่ว (lead) มีสัญลักษณ์ทางเคมีคือ pb มวลอะตอมมีค่าเท่ากับ 207.20 ความหนาแน่นที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสเท่ากับ 11.34 g/cm^3 มีระบบผลึกเป็นแบบ FCC ขนาดของอะตอมวัดที่เส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 3.500 A และมีเลขอะตอมเท่ากับ 82 คุณสมบัติเหล่านี้จึงส่งผลให้ตะกั่วมีจุดหลอมเหลวที่อุณหภูมิ 327 องสาเซลเซียส และมีความแข็งแรงต่ำ แต่มีความเหนียวสูง อีกทั้งยังสามารถต้านทานการกัดกร่อนได้เป็นอย่างดี แต่มีคุณสมบัติการเป็นตัวนำไฟฟ้าที่ไม่ดี

คนเราจะได้รับตะกั่วโดยตรงจากการกินอาหาร น้ำดื่ม หรือหายใจเอาสารตะกั่วเจือปนเข้าไปกลุ่มผู้เสี่ยงต่อการเกิดโรคพิษตะกั่ว ได้แก่ คนงานที่ทำเหมืองตะกั่ว โรงงานผลิตแบตเตอรี่ โรงงานผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ โรงงานผลิตสี โรงงานผลิตสารพิษกำจัดศัตรูพืช และคนที่อาศัยอยู่ในบริเวณโรงงานหลอมตะกั่วหรือใกล้โรงงานที่มีการใช้สารตะกั่วเป็นวัตถุดิบตำรวจจราจรและคนที่อยู่ในบริเวณที่มีการจราจรหนาแน่นเป็นเวลานาน เด็กอาจได้รับสารตะกั่วจากการหยิบสิ่งที่มีสารตะกั่วปนเปื้อนเข้าปากหรือรับจากน้ำนมแม่ที่มีสารตะกั่ว แม้แต่ทารกในครรภ์ก็สามารถรับสารตะกั่วจากมารดาได้ทางจากสะดือ สารตะกั่วมีพิษมากโดยเฉพาะเด็กซึ่งอาจมีผลทำให้สมองพิการ ส่วนผู้ใหญ่อาจมีผลต่อระบบทางเดินอาหารและระบบประสาท สำหรับอันตรายโดยทั่วไปนั้นทำให้เม็ดเลือดแดงอายุสั้นลง ทำให้เป็นโรคเลือดจางและเป็นอันตรายต่อระบบประสาท ไต ทางเดินอาหาร ตับ และหัวใจ

สารหนู (Arsenic) มีสัญลักษณทางเคมีคือ As มวลอะตอมมีค่าเท่ากับ 74.92 ความหนาแน่นที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสเท่ากับ 5.727 g/cm^3 และมีเลขอะตอมเท่ากับ 33 สารหนูมีจุดหลอมเหลวที่อุณหภูมิ 615 องศาเซลเซียส สารหนูเป็นธาตุกึ่งโลหะ เป็นสารที่มีลักษณะเป็นผงโลหะสีเทา มีมากเป็นอันดับที่ 20 ของธาตุที่พบมากบนโลก สารหนูพบในสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ตลอดจนพบในธรรมชาติ ได้อแก่ ในพื้นดิน ทะเล มหาสมุทร และแหล่งน้ำต่างๆ สารหนูในธรรมชาติ เหล่านรี้มาจากการระเบิดของภูเขาไฟ การเผาถ่านหิน การถลุงแร่ การใช้สารกำจจัดศัตรูพืช และสารหนูซึ่งเป็นองค์ประกอบของดิน หิน ตามธรรมชาติ นอกจากนี้สารหนูยังอกมาสู่บรรยากาศโลกจากอุตสาหกรรมบางประเภทที่มีการใช้สารชนิดนี้ เช่น การอบไม้ การผลิตสี และการผลิตสารกำจัดศัตรูพืช

สารหนูสามารถเข้าสู่ร่างกายคนเราได้โดยการสัมผัสผิวหนัง การหายใจและจากการรับประทานอาหารและน้ำดื่มที่มีการปนเปื้อนของสารหนู โดยส่วนใหญ่แล้วสารหนุเข้าสู่ร่างกายจากการบริโภคอาหารแล้วจะดูดซึมผ่านทางเดินอาหารมากกว่าวิธีอื่น สารหนูนี้เมื่อถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกายจะถูกขจัดออกจากร่างกายอย่างรวดเร็ว มีงานศึกษาวิจัยพบว่าประมาณ 80-90% ของสารหนูที่เข้าสู่ร่างกายนั้นจะถูกขจัดออกจากร่างกายออกทางปัสสาวะภายใน 2 วัน พิษของสารหนูนั้นมีทั้งแบบเฉียบพลัน (Acute Toxicity) และเรื้อรัง (Chronic Toxicity) อาการพิษเฉียบพลันของสารหนูทำให้เกิดการระคายเคืองต่อเนื้อเยื่ออวัยวะที่สัมผัสกับสารหนู และอาจทำให้คลื่นไส้ อาเจียน เป็นตะคริว กล้ามเนื้อเกร็ง อาการแทรกซ้อนเกี่ยวกับการทำงานของหัวใจ และเสียชีวิตจากการทำงานล้มเหลวของหัวใจ อาการพิษเรื้อรังเกิดจากการได้รับสารหนูติดต่อกันเป็นเวลานาน สารนี้จะทำให้เกิดเป็นแผลหรือเป็นรูที่ช่องจมูก ผิวหนังหนาขึ้นที่มีรอยด่างดำที่ผิวหนัง อาจมรเส้นสีขาวปนเล็บ นอกจากนี้สารนี้ยังทำให้เกิดอาการชาตามปลายมือปลายเท้า มีความรู้สึกแสบร้อน มีอาการอ่อนเพลียของแขนขา และอาจเป็นมะเร็งผิวหนังและปอด รวมทั้งมีผลต่อทารกในครรภ์ และมีผลต่อการกลายพันธุ์

แคดเมียม (Cadmium) มีสัญลักษณ์ทางเคมีคือ Cd มวลอะตอมมีค่าเท่ากับ 112.411 ความหนาแน่นที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส แคดเมียมเป็นโลหะทรานซิชันสีขาว-ฟ้า เป็นธาตุมีพิษ ในธรรมชาติพบอยู่ในแร่สังกะสี โดยทั่วไปจะไม่ค่อยพบแคดเมียมในรูปของแคดเมียมบริสุทธิ์แต่มักจะพบในรูปของสารประกอบของเกลือ เช่น cadmium sulfate (CdSO4) cadmium nitrate (CdNO3) cadmium chloride (CdCL2) ซึ่งเป็นสารประกอบที่ไม่มีสีและละลายได้ดีในน้ำ และแคดเมียมยังสามารถรวมตัวกับสารอื่นๆเป็นสารประกอบเชิงซ้อนที่ละลายน้ำได้ โดยเฉพาะเมื่อรวมกับ cyanides และ amines

จากการที่แคดเมียมถูกนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมและสินค้าอุปโภคดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น จึงทำให้โลหะแคดเมียมเกิดการปนเปื้อนอยู่ในสิ่งแวดล้อม บรรยากาศและในอาหาร ทำให้เราได้รับแคดเมียมเข้าสู่ร่างกายได้หลายทางโดยไม่รู้ตัว คนทั่วไปจะได้รับแคดเมียมเข้าสู่ร่างกายจากอาหารที่บริโภคเข้าไปเป็นหลัก โดยอาจติดปะปนมากับพืชผัก ผลไม้ หรือผลิตภัณฑ์จากสัตว์ที่นำมาปรุงเป็นอาหาร แคดเมียมอาจละลายอยู่ใน

น้ำที่เราดื่มและได้รับจากอากาศโดยการหายใจเอาอากาศที่มีฝุ่นแคดเมียมฟุ้งกระจายอยู่ โดยเฉพาะในแหล่งอุตสาหกรรมที่มีการใช้แคดเมียมเป็นวัตถุดิบ เช่น โรงงานทำแบตเตอรี่ หรือบริเวณที่เป็นเหมืองทำแร่ สังกะสี ตะกั่ว ทองแดง ที่มักมีแคดเมียมปนอยู่ด้วย การสัมผัสกับสิ่งของที่มีแคดเมียมเป็นส่วนประกอบและการอยู่ในแหล่งที่มีการปนเปื้อนของแคดเมียมในอากาศนานๆ จะทำให้แคดเมียมซึมผ่านผิวหนังเข้าสู่ร่างกายเราได้อีกด้วย สำหรับผู้ที่สูบบุหรี่จัดจะทำให้ได้รับแคดเมียมเข้าสู่ร่างกายเพิ่มขึ้น ปริมาณแคดเมียมทั้งหมดในร่างกายครั้งหนึ่งจะไปสะสมอยู่ที่ตับและไต ทำให้เกิดพิษสะสมได้ในคน การขับแคดเมียมที่ร่างกายดูดซึมเข้าไปแล้วออกจากร่างกายเป็นไปก่อนข้างช้ามาก เพราะวงจรครึ่งชีวิตของแคดเมียมในคนค่อนข้างยาว ซึ่งอยู่ระหว่าง 16-33 ปี

ปรอท (Mercury) มีสัญลักษณ์ทางเคมีคือ Hg มวลอะตอมมีค่าเท่ากับ 200.59 ความหนาแน่นที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสเท่ากับ 13.534 g/cm^3 และมีเลขอะตอมเท่ากับ 80 ปรอทมีจุดหลอมเหลวที่อุณหภูมิ -38.83 องศาเซลเซียส ปรอทและสารประกอบของปรอทที่พบได้ในธรรมชาติแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ โลหะปรอทหรือธาตุปรอทหรือไอของมัน (elemental mercury) เกลือปรอทอนินทรีย์ (inorganic mercurysalts; Mercuric และ Mercurous) และสารประกอบปรอทอินทรีย์ (Organic mercury compounds) ปรอทสามารถระเหยเป็นไอได้ดีแม้ที่อุณหภูมิห้อง แรงดันไอของปรอทเพิ่มขึ้นตามอุณหภูมิ ไอปรอทเป็นพิษต่อร่างกาย ถ้าหายใจเข้าไปจะดูดซึมเข้าสู่ระบบไหลเวียนเลือดทันที กระจายไปยังสมองและส่วนอื่นของร่างกายได้รวดเร็วมาก แต่ขับออกมาในรูปแบบของเสียได้น้อยมาก ปรอทจะจับยึดกับเม็ดเลือดแดงและกระจายไปทั่วทุกส่วนของร่างกาย แล้วสามารถทำลายเนื้อเยื่อสมองส่วนที่ควบคุมการมองเห็นและความรู้สึกนึกคิด สารปรอทสามารถผ่านทางรกไปยังทารกในครรภ์ได้ อาการพาจากสารปรอทมี 2 ลักษณะ คือ พิษเฉียบพลัน เกิดจากการได้รับสารปรอทคราวเดียวปริมาณมาก ทำให้มีอาการไข้ หายใจลำบาก ปอดอักเสบ คลื่นไส้ อาเจียน ท้องเสีย มีแผลในปากน้ำลายออกมาก มีภาวะไตวาย ถ่ายเป็นเลือด ชักกระตุก เดินเซ การเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อผิดปกติและพาเรื้อรัง เกิดจากการได้รับสารปรอทสะสมทีละน้อยเป็นระยะเวลานาน จรเกิดพาทางสมอง ไต ตับ ผิวหนัง ทำให้มีอาการสั่น ชัก ปวดปลายมือปลายเท้า ปวดศีรษะ หงุดหงิด ขี้ลืม ประสาทหลอน ฟันโยก เหงือกบวมมีเส้นทึบสีน้ำเงิน เลือดออกง่าย ภาวะซีด เลือดจาง มีอาการทางตับและไต

โครเมียม (Chromlum) มีสัญลักษณ์ทางเคมีคือ Cr มวลอะตอมมีค่าเท่ากับ 51.996 ความหนาแน่นที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสเท่ากับ 7.15 g/cm^3 และมีเลขอะตอมเท่ากับ 24 โครเมียมมีจุดหลอมเหลวที่อุณหภูมิ 1907 องศาเซลเซียส โครเมียมเป็นโลหะมันวาวสีเทา ที่สามารถขัดเป็นมันได้ดี และมีจุดหลอมเหลวสูง ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น และสามารถตีขึ้นรูปได้ การทำงานที่เสี่ยงต่อการสัมผัสโครเมียม ได้แก่ การผลิตโลหะผสมโครเมียม อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมดลหะผสมเหล็กกล้า การชุบโลหะสังกะสีและสแตนเลส การฟอกหนัง การผลิตรถยนต์ที่เกี่ยวข้องกับสีที่มีโครเมียมเป็นส่วนประกอบ การล้างฟิล์มถ่ายภาพ การพิมพ์อักษรหรือรูปลงในหิน การทอผ้า การย้อมสีผ้าและงานก่อสร้างที่ใช้ปูนซีเมนต์ สำหรับประชาชนทั่วไป เทียบกับ

คนทำงานแล้วมักไม่ค่อยมีกาสสัมผัสโครเมียม อาการพิษเฉียบพลัน ขึ้นกับการเข้าสู่ร่างกาย หากเป็นการสูดหายใจจะทำให้เกิดการระคายเคืองภายในจมูกมีรอยแผลเป็นหย่อมๆ หายใจขัด บางครั้งอาจเกิดหอบหืดทันที หรือมีภาวะปอดบวมได้ การได้รับทางปากจะทำให้มีอาการคลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้องเป็นอันตรายต่อกระเพาะอาหารและลำไส้ ไตวายเสียชีวิตได้ การรได้รับทางผิวหนังทำให้เกิดแผลเปื่อย (chrome ulcer) ผื่นคัน พาเรื้อรัง ทำให้ผิวหนังอักเสบ ผื่นคัน เกิดแผลเปื่อยที่เยื่อจมูก ผนังกั้นโพรงจมูกทะลุ ไอน้ำมูกไหล ไตวาย บางกรณีอาจเกิดมะเร็งปอด

แมงกานีส (Manganese) มีสัญลักษณ์ทางเคมีคือ Mn มวลอะตอมมีค่าเท่ากับ 54.938 ความหนาแน่นที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสเท่ากับ 7.21 g/cm^3 และมีเลขอะตอมเท่ากับ 25 แมงกานีส มีจุดหลอมเหลวที่อุณหภูมิ 1246 องศาเซลเซียส ลักษณะเป็นโลหะมีขาวคล้ายเงิน แข็งและเปราะพบในธรรมชาติแต่จะเกิดร่วมกับธาตุอื่นๆ ได้หลายรูป ชนิดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมคือ MnO_2 หรือ Pyrolusit โดยส่วนใหญ่จะใช้ในทางโลหะกรรมและอุตสาหกรรมถ่านไฟฉาย นอกจากนั้นแล้ว ได้แก่ การผลิตน้ำมันชักเงา อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ การผลิตสาร hydroquinone และด่างทับทิบ อุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผาเซรามิกและเคลือบภาชนะ พิษของแมงกานีสเฉียบพลันจากการหายใจฝุ่นหรือไอ ทำให้ระคายทางเดินหายใจ ปวดศีรษะ รู้สึกรสโลหะในปาก (metallic taste) แน่นหน้าอก หายใจลำบาก หลอดลมอักเสบ ปอดอักเสบและความจุปอดลดลง หากเป็นการสัมผัสทางผิวหนังทำให้อักเสบและระคายเคือง พิษเรื้อรัง เกิดจากการสัมผัสตั้งแต่ 1 เดือน 10 ปี ทำให้เกิดผลต่างๆ แก่ร่างกาย โดยเฉพาะทำให้สมรรถภาพทางเพศเสื่อม มีบุตรยาก โดยเฉพาะในเพศชาย สำหรับพิษต่อระบบประสาทส่วนกลาง ระยะแรกมีอาการปวดศีรษะ อ่อนเพลีย เบื่ออาหาร เฉื่อยชา ฉุนเฉียว มีอาการทางจิต ประสาทหลอนกรณีที่สัมผัสเรื้อรังและสัมผัสนานๆ ทำให้ปวดกล้ามเนื้อ ไม่มีแรง มือสั่น เคลื่อนไหวช้า พูดไม่มีเสียงสูงต่ำและเกิดภาวะ parkinsonism

เหล็ก (Iron) มีสัญลักษณ์ทางเคมีคือ Fe มวลอะตอมมีค่าเท่ากับ 55.845 ความหนาแน่นที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสเท่ากับ 7.86 g/cm^3 และมีเลขอะตอมเท่ากับ 26 เหล็กมีจุดหลอมเหลวที่อุณหภูมิ 1538 องศาเซลเซียส เป็นโลหะที่มีความสำคัญและใช้กันมากที่สุดในโลก ใช้กันทั่วไปในเกือบทุกประเภทอุตสาหกรรมและพบเจอได้เป็นประจำในชีวิตประจำวัน

ความเป็นพิษของธาตุเหล็กที่เกิดจากการดูดซึมธาตุเหล็กเข้าร่างกาย และการกระจายตัวของธาตุเหล็กในธรรมชาติ ในเด็กที่ทานยาบำรุงเลือดที่มีธาตุเหล็ก หรือวิตามินรวมต่างๆ ที่ผสมอยู่ในลูกอมอาจได้รับธาตุเหล็กในปริมาณมากจนเป็นอันตราย นอกจากนี้ยังพบเหล็กในน้ำดิน ท่อเหล็ก และอุปกรณ์เครื่องครัว โดยอวัยวะเป้าหมายหลักที่เหล็กเข้าไปทำปฏิกิริยาคือ ตับ ไต และระบบหัวใจและหลอดเลือด

ทองแดง (Copper) มีสัญลักษณ์ทางเคมีคือ Cu มวลอะตอมมีค่าเท่ากับ 63.546 ความหนาแน่นที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสเท่ากับ 8.96 g/cm^3 และมีเลขอะตอมเท่ากับ 29 ทองแดงมีจุดหลอมเหลวที่อุณหภูมิ 1084.62 องศาเซลเซียส แร่ทองแดงที่มีความสำคัญต่ออุตสาหกรรมการผลิตโลหะทองแดงส่วนมากจะเป็นแร่ประเภทซัลไฟต์ (Sulfide) ซึ่งมีสองชนิดคือ แร่ทองแดงแคลโคไซท์ (Chalcocite) (Cu_2S) มี Cu ประมาณ 79.8% และแร่ทองแดงแคลโคไพไรท์ (Chalcopyrite) ($CuFeS_2$) มี Cu ประมาณ 34.5% นอกจากนี้ยังมีแร่ทองแดงคาร์บอเนต $CuCO_3$ (OH_2) โดยเรียกกันว่า Malachite มีลักษณะสีเขียวสวยงามมากเนื่องจากทองแดงมีคุณสมบัติในการเปลี่ยนแปลงรูปร่างสูง (Ductility) และการต้านทานไฟฟ้าต่ำดังนั้นทองแดงจึงถูกนำไปใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น สายไฟฟ้า วิทยุ โทรทัศน์ โทรศัพท์ ตลอดจนเครื่องมือวิทยาศาสตร์ เครื่องจักรกล และอาวุธยุทโธปกรณ์ต่างๆ นอกจากนี้ยังเป็นส่วนประกอบสำคัญของโลหะผสม (Alloy) อีกหลายชนิด เช่น ทองเหลือง (Brass) หรือ ทองบรอนซ์ (Bronze) ทองแดงถูกดูดซึมได้ดีในกระเพาะอาหารและลำไส้ส่วนบน โดยซึมผ่านเข้าผนังลำไส้ไปที่ตับ จากนั้นจะรวมตัวกับน้ำดี แล้วถูกหลั่งออกมาบริเวณลำไส้ขับออกไปกับอุจจาระ หรืออาจถูกดูดกลับเข้าสู่ร่างกายได้ 30% โดยไปสะสมที่กระดูก กล้ามเนื้อ ตับ สมอง การสะสมมากที่ตับและสมอง เมื่อได้รับทองแดงในปริมาณมากจะทำให้เกิดความเป็นพิษต่อร่างกาย คือ คลื่นเหียนอาเจียน เกิดการอักเสบในช่องท้องและกล้ามเนื้อ ท้องเสีย การทำงานของหัวใจผิดปกติ กดระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายและอาจส่งผลให้เกิดความผิดปกติทางจิต ส่วนอาการเรื้อรังจากการได้รับติดต่อกันเป็นเวลานานจะทำให้ตับทำหน้าที่บกพร่องไม่สามารถขับทองแดงออกจากร่างกายได้ตามปกติ จึงทำให้มีการสะสมอยู่ในร่างกายเป็นปริมาณมาก ส่งผลให้เกอดความผิดปกติของร่างกาย หรือกลุ่มอาการ Wilson Diseases คือ ร่างกายสั่นเทาอยู่ตลอดเวลา กล้ามเนื้แข็งเกร็ง มีน้ำมูกน้ำลายไหล ควบคุมการพูดลำบาก

สังกะสี (Zing) มีสัญลักษณ์ทางเคมีคือ Zn มวลอะตอมมีค่าเท่ากับ 65.409 ความหนาแน่นที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสเท่ากับ 7.14 g/cm^3 และมีเลขอะตอมเท่ากับ 30 สังกะสีมีจุดหลอมเหลวที่อุณหภูมิ 419.53 องศาเซลเซียส เป็นธาตุประเภทโลหะที่มีความไวต่อปฏิกิริยาเคมีพอสมควรกับออกซิเจนและธาตุที่ไม่ใช่โลหะ สังกะสีเมื่อทำปฏิกิริยากับกีดเจือจางจะปล่อยก๊าซไฮโดรเจนออกมา ประโยชน์ของสังกะสีใช้เคลือบผิว (galvanizing) ของเหล็กกล้าเพื่อป้องกันการเกิดสนิม ใช้ในรูปของโลหะเจือจางในการผลิตขึ้นรูปเป็นแผ่นสังกะสี ใช้เป็นส่วนผสมของสีและยางใช้เป็นชิ้นส่วนรถยนต์ ฟิวส์ไฟฟ้า ขั้วของถ่านไฟฉาย ใช้เตรียมสารเคมีของสังกะสี ความเป็นพิษสังกะสีในรูปธาตุ ไม่ปรากฏความเป็นพิษ หากอยู่ในรูปสารประกอบมีความเป็นพิษอยู่หลายชนิดแต่จัดอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำ เพราะสามารถถูกขจัดออกจากร่างกายได้อย่างรวดเร็ว

ประกาศกรมควบคุมมลพิษ

เรื่อง เครื่องวัดและวิธีตรวจวัดค่าเฉลี่ยของก๊าซหรือฝุ่นละอองในบรรยากาศโดยทั่วไประบบอื่นหรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

ข้อ 3 วิธีการตรวจวัดค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน และฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน ดังนี้

1. วิธีเบต้า เรดิเอชัน แอทเทนนูเอชัน
2. วิธีเทปเปอร์ อิลิเมนต์ ออสซิเอชลติงไมโครบาลานซ์
3. วิธีการกระเจิงแสง
4. วิธีเก็บตัวอย่างด้วยเครื่องเก็บตัวอย่างอากาศแบบไดโคโตมัส

วิธีการตรวจวัดฝุ่นละอองในบรรยากาศ (ตามที่กฎหมายกำหนด)

ประเทศไทยได้ประกาศใช้มาตรฐานฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน ในบรรยากาศโดยทั่วไปเรียกว่า PM10 ตั้งแต่ พ.ศ. 2538 เป็นต้นมา และกำหนดมาตรฐานฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน ในบรรยากาศโดยทั่วไป เรียกว่า PM2.5 ในปี พ.ศ.2553 การกำหนดมาตรฐานฝุ่นละอองในบรรยากาศ เป็นอำนาจของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ซึ่งมาตรฐานได้กำหนดเป็นค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของสารมลพิษทางอากาศ (PM10 และ PM2.5)ที่ยอมให้มีได้ในบรรยากาศและกำหนดวิธีการตรวจวัดค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองในบรรยากาศ เพื่อให้วิธีการตรวจวัดเป็นมาตราฐานเดียวกันและเป็นวิธีที่ยอมรับได้ในระดับสากล สำหรับวิธีการวัดระบบอื่นหรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ จะกำหนดไว้ในประกาศกรมควบคุมมลพิษ ดังตาราง

สารมลพิษทางอากาศ	วิธีการวัด/วิธีตรวจวัดตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ	วิธีการตรวจวัดตามประกาศกรมควบคุมมลพิษ
ฝุ่น PM_{10}	- ระบบกราวิเมตริก (Gravimetric Method)	วิธีการตรวจวัดค่าเฉลี่ยของฝุ่น PM10 และ PM2.5 ดังนี้ 1. วิธีเบต้า เรดิเอชัน แอทเทนนูเอชัน 2. วิธีเทปเปอร์ อิลิเมนต์ ออสริเลติง ไมโครบาลานซ์ 3. วิธีการกระเจิงแสง 4. วิธีเก็บตัวอย่างด้วยเครื่องเก็บตัวอย่างอากาศไดโคโตมัส
ฝุ่น PM2.5	- วิธีการตรวจวัดมาตรฐาน Federal Reference Method (FRM) ตามที่องค์กรการพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งชาติแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (US EPA) กำหนด - (Gravimetric Method)	

ตารางที่ 1 วิธีการตรวจวัดฝุ่นละอองในบรรยากาศ (ตามที่กฎหมายกำหนด)

เครื่องวัดแบบเบต้าเรย์

หลักการ

• ฉายรังสีเบต้าไปยังฝุ่นละอองบนแผ่นกรองซึ่งดูดผ่านหัวคัดขนาดสำหรับฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน

• วัดความสามารถในการดูดซับสีเบต้า เพื่อนำมาแปลงเป็นค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองในบรรยากาศ

ภาพที่ 2 สถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศอัตโนมัติ

เครื่องวัดระบบกระเจิงแสง

หลักการ

• ภายในเครื่องจะมีแหล่งกำเนิดแสงเลเซอร์ทำหหน้าที่เป็นส่วนยิงแสงให้กระทบกับอนุภาคขนาดต่างๆ ที่เข้าสู่ภายในเครื่อง

• มีส่วนตรวจความเข้มแสงที่กระเจิงเป็นมุมน้อยๆ โดยแสงที่กระเจิงจากอนุภาคที่มีขนาดต่างกันจะมีมุ่มที่แตกต่างกันออกไป ทำให้สามารถตรวจวัดฝุ่นขนาดต่างๆ ได้ และสามารถแสดงผลการตรวจวัดได้ทันที โดยไม่ต้องผ่านการชั่งกระดาษกรอง

ภาพที่ 3 เครื่องมือเทคนิคการกระเจิงแสง Portable Laser Aerosol Spectrometer Model Mini-LAS 11E

บทที่ 3
งานที่ได้รับมอบหมาย

งานที่ได้รับมอบหมาย

วัน / เดือน / ปี	งานที่ได้รับมอบหมาย
18 พฤศจิกายน พ.ศ. 2562	- ฝึกทำรายงานคุณภาพอากาศในจังหวัดขอนแก่น
19 พฤศจิกายน พ.ศ. 2562	- ตรวจวัดคุณภาพน้ำเบื้องต้นที่วัดท่าสองคร (แม่น้ำพอง)
20 พฤศจิกายน พ.ศ. 2562	- รณรงค์ ลดรับลดให้ ลดใช้ ถุงพลาสติก ในพื้นที่ ตลาดสมเด็จ อำเภอสมเด็จ จังหวัดกาฬสินธุ์
21 พฤศจิกายน พ.ศ. 2562	- เข้าร่วมอบรม การประชุมเชิงปฏิบัติการ “นัก (อยาก) สื่อสาร” ภายใต้ โครงการพัฒนากลไกสนับสนุนการเชื่อมประสานภาคีเครือข่ายสุขภาพภาวะอีสาน ณ ห้องแกรนด์พาวิลเลี่ยน โรงแรมราชาวดีรีสอร์ทแอนด์โฮเทล จังหวัดขอนแก่น
22 พฤศจิกายน พ.ศ. 2562	- เข้าร่วมอบรม การประชุมเชิงปฏิบัติการ “นัก (อยาก) สื่อสาร” ภายใต้ โครงการพัฒนากลไกสนับสนุนการเชื่อมประสานภาคีเครือข่ายสุขภาพภาวะอีสาน ณ ห้องแกรนด์พาวิลเลี่ยน โรงแรมราชาวดีรีสอร์ทแอนด์โฮเทล จังหวัดขอนแก่น
25 พฤศจิกายน พ.ศ. 2562	- เข้าร่วมประชุมของส่วนเฝ้าระวังคุณภาพสิ่งแวดล้อม เรื่องแผนขอบเขตปฏิบัติงานและใช้งบประมาณส่วนเฝ้าระวังคุณภาพสิ่งแวดล้อม ปี 2563
26 พฤศจิกายน พ.ศ. 2562	- ออกพื้นที่ ณ ตำบลท่าพระเนาว์ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น เหตุร้องเรียนกรณีฝุ่นละเอียดและเสียงดังจากการประกอบกิจการเฟอร์นิเจอร์
27 พฤศจิกายน พ.ศ. 2562	- บันทึกข้อมูลการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ
28 พฤศจิกายน พ.ศ. 2562	- ร่วมประชุมตรวจสอบโรงงานอุตสาหกรรม บริษัท รวมเกษตรอุตสาหกรรม จำกัด ที่อำเภอหนองเรือจังหวัดขอนแก่น

	- ร่วมประชุมตรวจสอบโรงงานอุตสาหกรรม บริษัท น้ำตาลขอนแก่น จำกัด ที่อำเภอน้ำพองจังหวัดขอนแก่น
29 พฤศจิกายน พ.ศ. 2562	- ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับโครงการ
2 ธันวาคม พ.ศ. 2562	- วิเคราะห์เสียงจากเหตุร้องเรียนกรณีฝุ่นละเอียดและเสียงดังจากการประปอบกิจการเฟอร์นิเจอร์ไม้ ในตำบลท่าพระ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น
3 ธันวาคม พ.ศ. 2562	- ออกพื้นที่ตรวจวัดเสียงและตรวจวัดฝุ่น ที่ตำบลท่าพระ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น
4 ธันวาคม พ.ศ. 2562	- ประชุมตรวจสอบโรงงานทออวนเดชาพาณิช อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น - ประชุมตรวจสอบโรงงานขอนแก่นแหอวน อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น
6 ธันวาคม พ.ศ. 2562	- รายงานสถานการณ์คุณภาพอากาศ จังหวัดขอนแก่น
9 ธันวาคม พ.ศ. 2562	- รายงานสถานการณ์คุณภาพอากาศ จังหวัดขอนแก่น - ร่วมเดินรณรงค์ ลดรับ ลดให้ ลดใช้ ถุงพลาสติกที่บิ๊กซีขอนแก่นและมีกิจกรรมตอบคำถามแจกถุงผ้าให้กับประชาชนที่มาร่วมในงาน - เข้าร่วมประชุมเตรียมงานโครงการธรรมดายาตราครั้งที่ 10 เพื่อเตรียมความพร้อมและแบ่งหน้าที่ในแต่ละหน่วยงาน
11 ธันวาคม พ.ศ. 2562	- รายงานสถานการณ์คุณภาพอากาศ จังหวัดขอนแก่น - เรียนรู้ผ่านสื่ออินเทร์เน็ตของกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม
12 ธันวาคม พ.ศ. 2562	- รายงานสถานการณ์คุณภาพอากาศ จังหวัดขอนแก่น - จัดทำรายงานการประชุมโครงการธรรมดายาตราปีที่ 10
13 ธันวาคม พ.ศ. 2562	- รายงานสถานการณ์คุณภาพอากาศ จังหวัดขอนแก่น - รายงานคุณภาพแม่น้ำพอง - จัดทำ QGIS รายงานจุดความร้อนจากการเผาในจังหวัดขอนแก่น

16 ธันวาคม พ.ศ. 2562	- รายงานสถานการณ์คุณภาพอากาศ จังหวัดขอนแก่น - นับจุดความร้อน
17 ธันวาคม พ.ศ. 2562	- รายงานสถานการณ์คุณภาพอากาศ จังหวัดขอนแก่น - เข้าร่วมสังเกตการณ์ติดตามสถานหารณ์มลพิษทางอากาศและเสียงในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น จากรถยนต์ (เบนซิน) ที่บริเวณสี่แยกมิตรภาพพและการระบายมลพิษทางอากาศและเสียงจากรถจักรยานยนต์ (ดีเซล) ในเขตพื้นที่ บริเวณถนนกลางเมือง
18 ธันวาคม พ.ศ. 2562	- รายงานสถานการณ์คุณภาพอากาศ จังหวัดขอนแก่น - จัดทำแผนที่แหล่งหิน
19 ธันวาคม พ.ศ. 2562	- รายงานสถานการณ์คุณภาพอากาศ จังหวัดขอนแก่น - จัดทำแผนที่พิกัดจุดเก็บน้ำตัวอย่าง
20 ธันวาคม พ.ศ. 2562	- รายงานสถานการณ์คุณภาพอากาศ จังหวัดขอนแก่น - เรียนรู้การใช้เครื่องมิอภาคสนามในการเก็บตัวอย่างน้ำผิวดิน
23 ธันวาคม พ.ศ. 2562	- รายงานสถานการณ์คุณภาพอากาศ จังหวัดขอนแก่น - เข้าร่วมตรวจสอบสถานีตรวจวัดคุณภาพน้ำอัตโนมัติในพื้นที่อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม - เข้าร่วมตรวจสอบสถานีตรวจวัดคุณภาพน้ำอัตโนมัติในพื้นที่ตำบลท่าตูม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม - สำรวจพื้นที่ติดตั้งสถานีตรวจวัดคุณภาพน้ำอัตโนมัติในพื้นที่เทศบาลตำบลหลักเมือง อำเภอกมลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์
24 ธันวาคม พ.ศ. 2562	- รายงานสถานการณ์คุณภาพอากาศ จังหวัดขอนแก่น - จัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับเก็บน้ำผิวดินครั้งที่ 1 เขียนฉลกติดภาชนะ
25 ธันวาคม พ.ศ. 2563	- รายงานสถานการณ์คุณภาพอากาศ จังหวัดขอนแก่น - สรุปผลการตรวจสอบเครื่องวัดคุณภาพน้ำอัตโนมัติ - รายงานจุดความร้อน
26 ธันวาคม พ.ศ. 2563	- รายงานสถานการณ์คุณภาพอากาศ จังหวัดขอนแก่น

	- เข้าร่วมประชุมเชิงปฏิบัติการคุ้มครองสิทธิของแม่น้ำ ณ ห้องประดิษฐ์ 2 คณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น - จัดนิทรรสการคุณภาพอากาศจังหวัดขอนแก่รในงาน kickoff ณ บิ๊กซี จังหวัดขอนแก่น
27 ธันวาคม พ.ศ. 2563	- รายงานสถานการณ์คุณภาพอากาศ จังหวัดขอนแก่น - จัดนิทรรศการคุณภาพอากาศในจังหวัดขอนแก่นในงานบริการน้ำเพื่อประชาชน ณ สำนักงานทรัพยากรน้ำบาดาล - เข้าร่วมส่งท้ายปีเก่าต้อนรับปีใหม่ของสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10
2 มกราคม พ.ศ. 2563	- รายงานสถานการณ์คุณภาพอากาศ จังหวัดขอนแก่น - เข้าร่วมติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมกรรีเพลิงไหม้โกดังเก็บปุ๋ยและสารเคมี ณ เทศบาลตำบลดอนโมง อำเภอหนองเรือ จังหวัดขอนแก่น
3 มกราคม พ.ศ. 2563	- รายงานสถานการณ์คุณภาพอากาศ จังหวัดขอนแก่น - ส่งตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์โลหะหนักจากกรณีเพลองไหม้โกดังงเก็บปุ๋ยและสารเคมี - เข้าร่วมชมการสาธิตการเก็บตัวอย่างน้ำภาคสนาม - จัดทำวันเพจ เรื่องเพลิงไหม้โกดังเก็บปุ๋ยและสารเคมี
6 มกราคม พ.ศ. 2563	- รายงานสถานการณ์คุณภาพอากาศ จังหวัดขอนแก่น - จัดทำแผนปฏิบัติการขับเคลื่อนวาระแห่งชาติ กีแก้ไขปัญหามลพิษด้านฝุ่นละออง มาตราที่ 1
7 มกราคม พ.ศ. 2563	- จัดทำแผนปฏิบัติการขับเคลื่อนวาระแห่งชาติ กีแก้ไขปัญหามลพิษด้านฝุ่นละออง มาตราที่ 1 - จัดทำบอร์ดนิทรรศการ การตรวจวัดคุณภาพน้ำเพื่อเข้าร่วมงานขอนแก่นเมืองสะอาด สร้างวินัย ใส่ใจสิ่งแวดล้อม คืนความสุขสู่สังคม ภายใต้โครงการอนุรักษ์สำหรับสาธารณะเพื่อสุขภาพ

8 มกราคม พ.ศ. 2563	- เข้าร่วมประชุมเรื่องการป้องกันและลดผลกระทบจากฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM2.5 ณ ห้องประชุมสำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธาราณภัยจังหวัดขอนแก่น ศาลากลางจังหวัดขอนแก่น
9 มกราคม พ.ศ. 2563	- เข้าร่วมงาน ขอนแก่นเมืองสะอาดสร้างวินัยใส่ใจสิ่งแวดล้อม คืนความสุขสู่สังคม ภายใต้โครงการอนุรักษ์ลำห้วยสาธารณะ
10 มกราคม พ.ศ. 2563	- คำนวณหาค่าเฉลี่ยข้อมูลจากเครื่องวัดฝุ่น Mini LAS 11-E
13 มกราคม พ.ศ. 2563	- กิจกรรมติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำผิวดินครั้งที่ 1
14 มกราคม พ.ศ. 2563	- ค้นหาข้อมูลตำบลที่ติดกับแม่น้ำปาว - ติดตามตรวจสอบกรณีเพลิงไหม้โกดังเก็บปุ๋ยที่ตำบลดอนโมง อำเภอหนองเรือ จังหวัดขอนแก่น
15 มกราคม พ.ศ. 2563	- กิจกรรมติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำผิวดินครั้งที่ 1
16 มกราคม พ.ศ. 2563	- กิจกรรมติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำผิวดินครั้งที่ 1
17 มกราคม พ.ศ. 2563	- จัดเตรียมอุปกรณ์เก็บตัวอย่างน้ำผิวดินครั้งที่ 1
20 มกราคม พ.ศ. 2563	- เข้าร่วมตรวจสอบกรณีร้องเรียนกลิ่นเหม็นจากปลาหมฺกแช่แข็ง
21 มกราคม พ.ศ. 2563	- กิจกรรมติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำผิวดินครั้งที่ 1
22 มกราคม พ.ศ. 2563	- จัดทำบอร์นิทรรศการ - ออกตรวจพื้นที่ในการทำฐานเรียนรู้ตรวจวัดคุณภาพน้ำ - เข้าร่วมโครงการธรรมดายาตราปีที่ 10 และจัดนิทรรศการตรวจวัดคุรภาพน้ำ ณ วัดท่าราชไชยศรี
23 มกราคม พ.ศ. 2563	- เข้าร่วมโครงการธรรมดายาตราปีที่ 10 และจัดนิทรรศการตรวจวัดคุรภาพน้ำ ณ วัดตาลเรียงและวัดท่าประทาย
24 มกราคม พ.ศ. 2563	- เข้าร่วมโครงการธรรมดายาตราปีที่ 10 และจัดนิทรรศการตรวจวัดคุรภาพน้ำ บริเวณหนองอีเลิง

25 มกราคม พ.ศ.2563	- เข้าร่วมโครงการธรรมดายาตราปีที่ 10 และจัดนิทรรศการตรวจวัดคุรภาพน้ำ ณ บึงทุ่งสร้าง
27 มกราคม พ.ศ.2563	- จัดทำโครงการเรื่อง การเปรียบเทียบเครื่องวัดแบบเบต้าเรย์และเทคนิคการกระเจิงแสงสำหรับตรวจวัดฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM2.5 และ PM10 ในจังหวัดขอนแก่น
28 มกราคม พ.ศ.2563	- จัดทำโครงการเรื่อง การเปรียบเทียบเครื่องวัดแบบเบต้าเรย์และเทคนิคการกระเจิงแสงสำหรับตรวจวัดฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM2.5 และ PM10 ในจังหวัดขอนแก่น
29 มกราคม พ.ศ.2563	- จัดทำรายงานฝึกประสบกาณีวิชาชีพ
30 มกราคม พ.ศ.2563	- จัดทำ PowerPoint เสนองานที่ได้รับหมอบหมาย
31 มกราคม พ.ศ.2563	- เข้าร่วมประชุมประจำเดือนของสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10
3 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2563	- จัดทำรูปเล่มฝึกประสบการณ์วิชาชีพ
4 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2563	- เข้าร่วมโครงการเสวนา เรื่อง กู้วิกฤตผลกระทบ PM2.5 ด้วยงานวิจัยและนวัตกรรม ณ ห้องดักศิลา คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
5 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2563	- เข้าร่วม KM Green office ของสสภ.10
6 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2563	- จัดทำรูปเล่มฝึกประสบการณ์วิชาชีพ
7 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2563	- เข้าร่วมตรวจสอบสารเคมีตกค้าจากกรณีรถบรรทุกสารเคมีพลิกคว่ำบริเวณสามแยก เขื่อนอุบลรัตน์ ตำบลม่วงหวาน อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น
11 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2563	- ติดตั้งเครื่องตรวจวัดฝุ่นที่จังหวัดมหาสารคาม
12 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2563	- จัดทำรูปเล่มฝึกประสบกาณ์วิชาชีพ
13 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2563	- จัดทำรูปเล่มโครงการ
14 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2563	- เตรียมอุปกรณ์เพื่อเก็บน้ำผิวดินครั้งที่ 2 - ออกพื้นที่ตรวจสอบเครื่องวัดฝุ่นที่อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม
17 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2563	- เขียนฉลากติดภาชนะเก็บตัวอย่างน้ำผิวดินครั้งที่ 2

18 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2563	- ลงพื้นที่ขอความอนุเคราะห์ข้อมูล เพื่อดำเนินโครงการลดของเสียในแหล่งน้ำวิกฤต และจัดการคุณภาพน้ำแหล่งน้ำสายหลัก
19 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2563	- เตรียมอุปกรณ์ เก็บตัวอย่างน้ำผิวดินครั้งที่ 2
20 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2563	- จัดทำรูปเล่มโครงการ
21 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2563	- เข้าร่วม KM การฟื้นฟูและแก้ไขปัญหา Entrophication ในแหล่งน้ำจืด
24 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2563	- เข้าร่วมงานการจัดงานรณรงค์ลดการเผาในท้องถิ่น โครงการส่งเสริมการหยุดเผาในพื้นที่การเกษตรประจำปี 2563
25 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2563	- จัดทำรูปเล่มโครงการ
26 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2563	- จัดเตรียมอุปกรณ์เก็บตัวอย่างน้ำผิวดินครั้งที่ 2
27 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2563	- หาจุดพิกัดของฟาร์มไก่ไข่ ฟาร์มไก่เนื้อ ฟาร์มโคเนื้อ ฟาร์มสุกร และฟาร์มโคนม
28 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2563	- เข้าร่วมประชุมประจำเดือนกุมภาพันธ์ของสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10
2 มีนาคม พ.ศ.2563	- กิจกรรมติดตามตรวจสอบคุณภาพแหล่งน้ำผิวดินครั้งที่ 2
3 มีนาคม พ.ศ.2563	- กิจกรรมติดตามตรวจสอบคุณภาพแหล่งน้ำผิวดินครั้งที่ 2
4 มีนาคม พ.ศ.2563	- นำเสนอโครงการเรื่อง การเปรียบเทียบเครื่องวัดแบบเบต้าเรย์และเทคนิคการกระจิงสำหรับตรวจวัดฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM2.5 และ PM10 ในจังหวัดขอนแก่น ณ ห้องประชุมสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10
5 มีนาคม พ.ศ.2563	- กิจกรรมติดตามตรวจสอบคุณภาพแหล่งน้ำผิวดินครั้งที่ 2
6 มีนาคม พ.ศ.2563	- นำเสนอผลการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ณ ส่วนงานเฝ้าระวังคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 2 งานที่ได้รับหมอบหมาย

ชื่อโครงการ

การเปรียบเทียบเครื่องวัดแบบเบต้าเรย์และเทคนิคการกระเจิงแสงสำหรับตรวจวัดฝุ่นละอองขนาดเล็ก $PM_{2.5}$ และ PM_{10} ในจังหวัดขอนแก่น

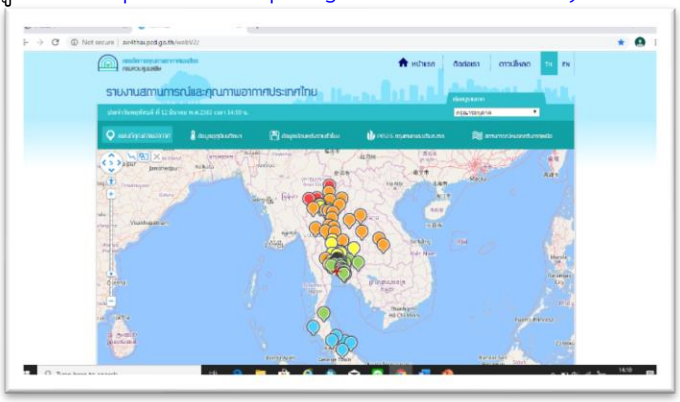
วิธีการดำเนินการ

- **ข้อมูลจากเครื่องมือเทคนิคการกระเจิงแสง**

- ติดตั้งเครื่องมือเทคนิคการกระเจิงแสง Portable Laser Aerosol Spectrometer Model Mini-LAS 11-E ที่ส่วนอุทกวิทยา สำนักงานทรัพยากรน้ำภาคที่ 4 ขอนแก่น
- นำการ์ดเก็บข้อมูลไปเปลี่ยนเพื่อเก็บข้อมูลทุกวัน
- นำข้อมูลที่ได้ในแต่ละวันลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อจะนำข้อมูลไปหาค่าเฉลี่ย
- ข้อมูลที่นำมาจะเป็นข้อมูลที่เก็บเป็นนาที ซึ่งต้องนำข้อมูลมาหาค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง
- ได้ข้อมูลที่เป็นค่าเฉลี่ยแล้วจึงนำข้อมูลไปเปรียบเทียบกับข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษ

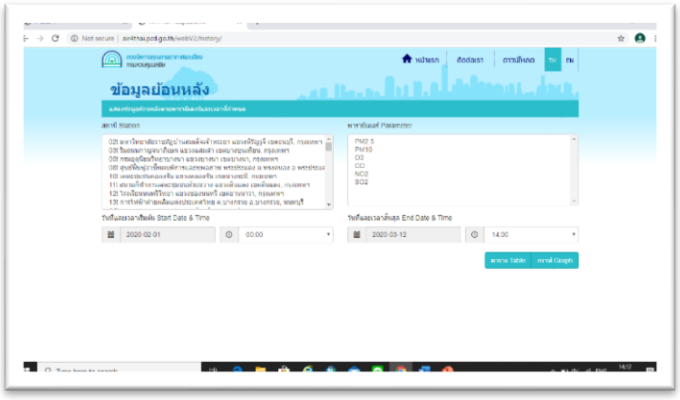
- **ข้อมูลจากกรมมลพิษ**

นำข้อมูลจาก http://air4thai.pcd.go.th/webV2/history/



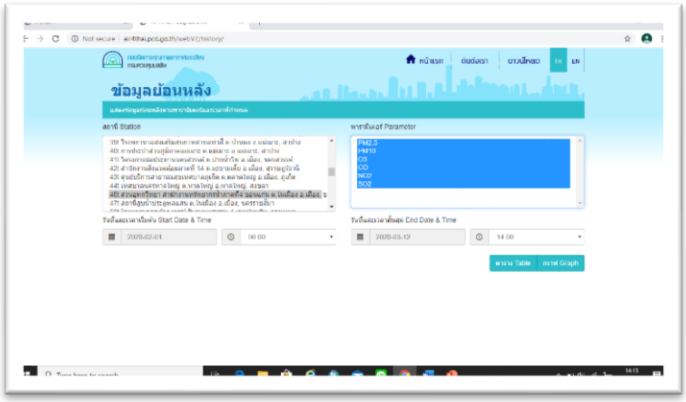
ภาพที่ 4 หน้าเว็บไซต์ air4thai

ไปที่ข้อมูลย้อนหลังรายชั่วโมง



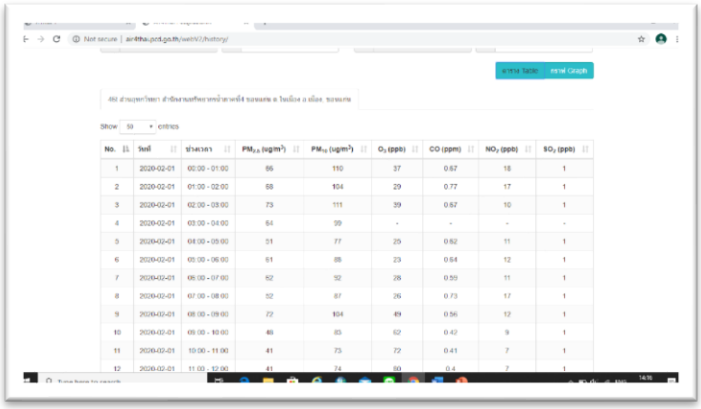
ภาพที่ 5 หน้าหลักข้อมูลย้อนหลังรายชั่วโมง

เลือก สถานี Station 46t ส่วนอุทกวิทยา สำนักงานทรัพยากรน้ำภาคที่ 4 ขอนแก่น



ภาพที่ 6 การกดเลือก สถานี Station 46t ส่วนอุทกวิทยา สำนักงานทรัพยากรน้ำภาคที่ 4 ขอนแก่น

แล้วเลือก พารามิเตอร์ ทั้งหมด และกดที่ ตาราง Tabel ตารางข้อมูลที่ต้องการก็จะปรากฏขึ้น



ภาพที่ 7 การเลือกพารามิเตอร์ และตาราง Tabel

- ข้อมูลที่นำมาจะเป็นข้อมูลที่เป็นรายชั่วโมง ดังนั้นจึงนำข้อมูลไปเปรียบเทียบกับเครื่องมือเทคนิคการกระเจิงแสง Portable Laser Aerosol Spectrometer Model Mini-LAS 11E

• การเปรียบเทียบข้อมูล

ข้อมูลค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง นำมาวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบกันระหว่างเครื่องวัดแบบเบต้าเรย์ของกรมควบคุมมลพิษกับเครื่องมือเทคนิคการกระเจิงแสง Portable Laser Aerosol Spectrometer Model Mini-LAS 11-E เป็นรายชั่วโมงข้อมูลค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง ถูกนำมาทำเป็นค่าเฉลี่ยราย 24 ชั่วโมง จากนั้นนำมาวิเคราะห์ด้วยการถดถอยแบบเชิงเส้น

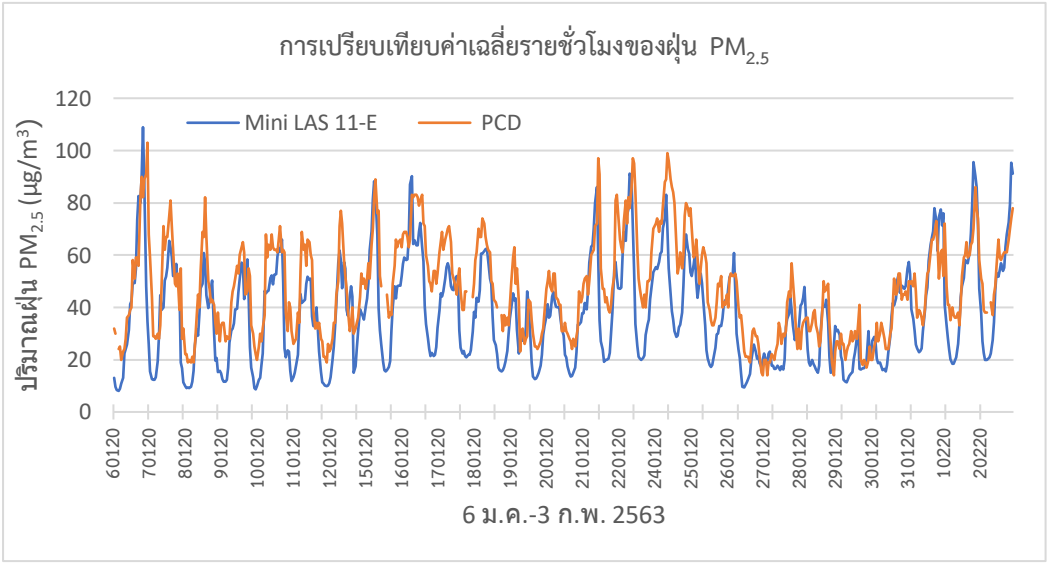
ผลการศึกษา

การวัดฝุ่น PM2.5 และ PM10 เปรียบเทียบในวิจัยนี้ ทำการติดตั้งเครื่องวัดฝุ่น 1 แห่ง เครื่องวัดฝุ่นเทคนิคการกระเจิงแสง Portable Laser Aerosol Spectrometer Model Mini-LAS 11-E ถูกติดตั้งด้านบนของสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศของกรมคควบคุมมลพิษที่ส่วนอุทกวิทยา สำนักงานทรัพยากรน้ำภาคที่ 4 ขอนแก่น ทำการวัดฝุ่น PM2.5 และ PM10 เปรียบเทียบกันระหว่างวันที่ 6 มกราคม 2563 ถึง 3 กุมภาพันธ์ 2563 ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบคุณสมบัติทั่วไปของเครื่องวัดฝุ่นแบบ Bata Ray และเครื่องวัดฝุ่นเทคนิคการกระเจิงแสง Portable Laser Aerosol Spectrometer Model Mini-LAS 11-E

ผลการเปรียบเทียบ

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของฝุ่น $PM_{2.5}$

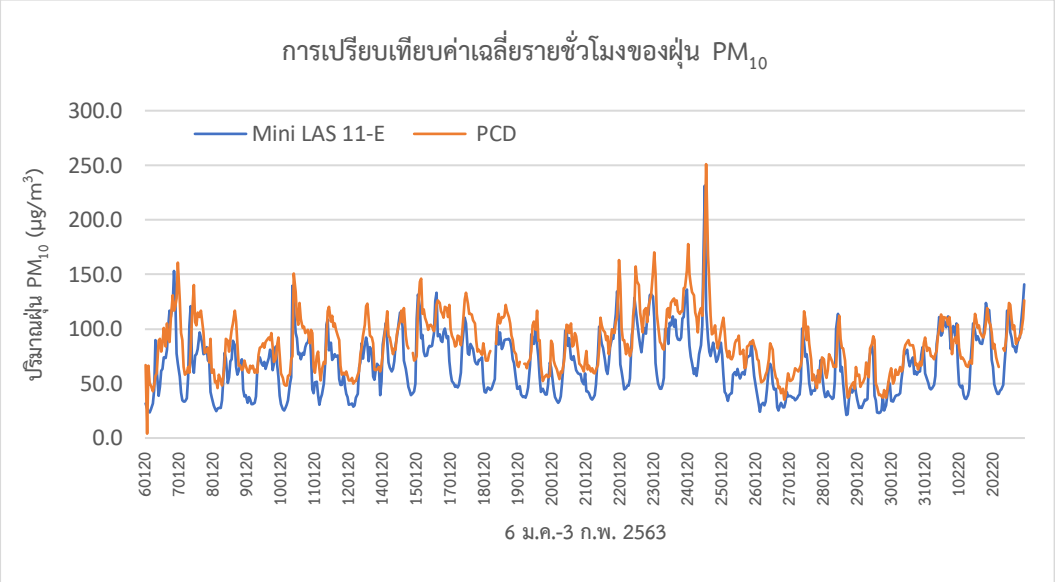
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมงของฝุ่น $PM_{2.5}$ ที่ได้จากเครื่องวัดฝุ่นเทคนิคการกระเจิงแสง Portable Laser Aerosol Spectrometer Model Mini-LAS 11-E และเครื่องวัดฝุ่น Bata Ray ของสถานีตรวจคุณภาพอากาศของกรมควบคุมมลพิษ ระหว่างวันที่ 6 มกราคม ถึง 3 กุมภาพันธ์ พบว่ามีผลการวัดที่สอดคล้องกันโดยปริมาณฝุ่นมีค่าเกินมาตรฐานระหว่างวันที่ 6 ถึง 18 มกราคมจากนั้นลดลงในช่วงวันที่ 19 ถึง 21 มกราคม และกลับเพิ่มขึ้นวันที่ 22 ถึง 26 มกราคม และลดลงอีกในวันที่ 27 ถึง 31 มกราคม ดังแสดงในภาพที่ 8



ภาพที่ 8 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายชั่วโมงของฝุ่น $PM_{2.5}$

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของฝุ่น PM_{10}

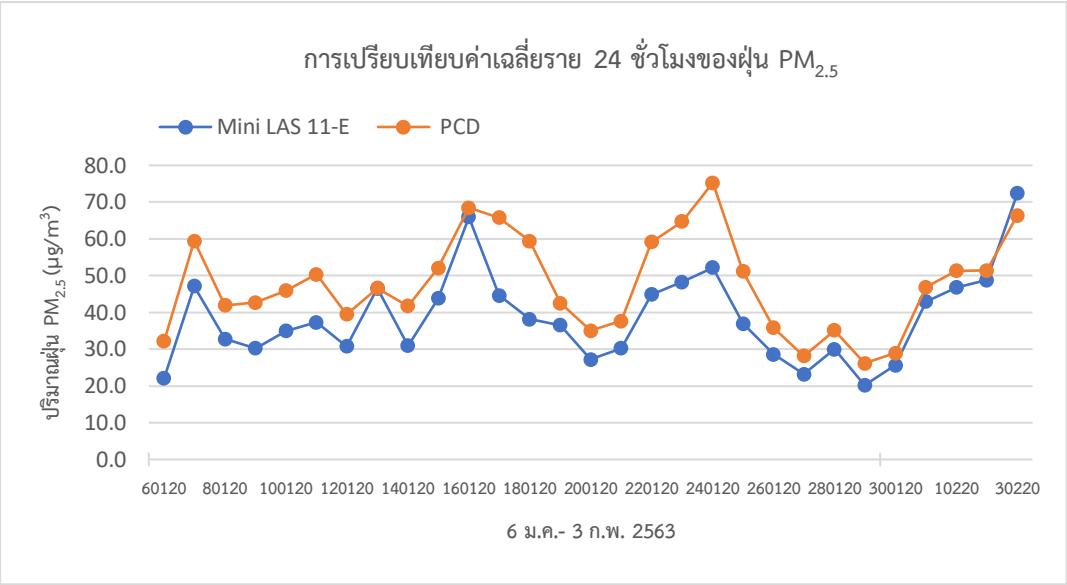
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมงของฝุ่น PM_{10} ที่ได้จากเครื่องวัดฝุ่นเทคนิคการกระเจิงแสง Portable Laser Aerosol Spectrometer Model Mini-LAS 11-E และเครื่องวัดฝุ่น Bata Ray ของสถานีตรวจคุณภาพอากาศของกรมควบคุมมลพิษ ระหว่างวันที่ 6 มกราคม ถึง 3 กุมภาพันธ์ พบว่ามีความสอดคล้องกันโดยปริมาณฝุ่นมีค่าเกินมาตรฐานระหว่างวันที่ 7 ถึง 8 มกราคม จากนั้นลดลงในช่วงวันที่ 9 ถึง 21 มกราคม และกลับเพิ่มหลังวันที่ 22 ถึง 25 มกราคม และลดลงอีกในช่วงวันที่ 26 มกราคม ถึง 3 กุมภาพันธ์ ดังแสดงในภาพที่ 9



ภาพที่ 9 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายชั่วโมงของฝุ่น PM_{10}

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยราย 24 ชั่วโมงของฝุ่น $PM_{2.5}$

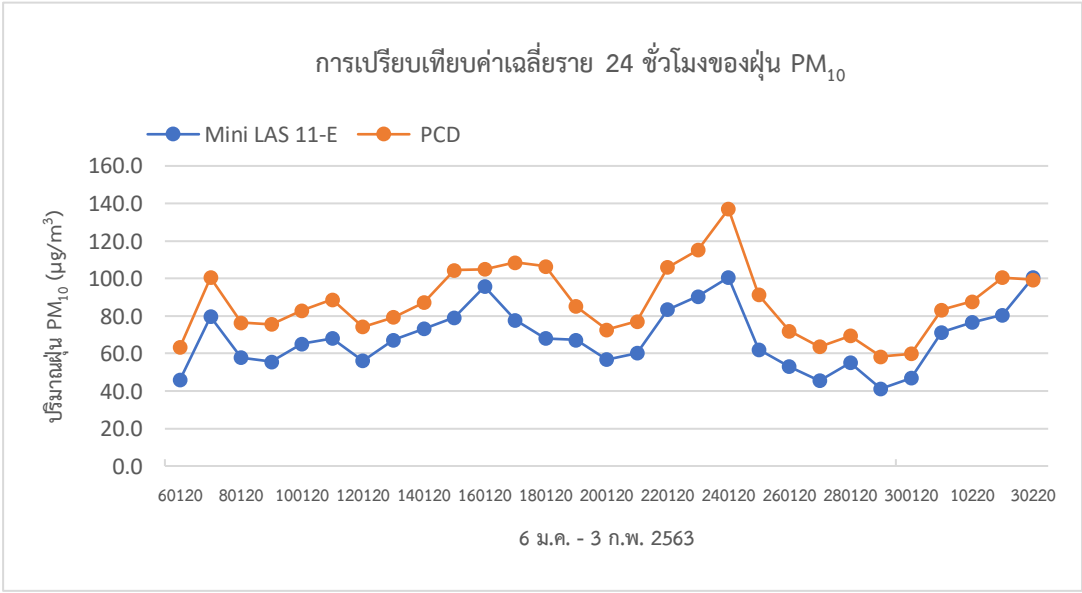
ค่าเฉลี่ยราย 24 ชั่วโมงของฝุ่น $PM_{2.5}$ พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาต่าง ๆ ที่สอดคล้องกัน โดยมีความแตกต่างของค่าฝุ่นที่วัดจากเครื่องวัดฝุ่นเทคนิคการกระเจิงแสง Portable Laser Aerosol Spectrometer Model Mini-LAS 11-E ในวันที่ 17 ถึง 25 มกราคม ดังแสดงในภาพที่ 10



ภาพที่ 10 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยราย 24 ชั่วโมงของฝุ่น $PM_{2.5}$

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยราย 24 ชั่วโมงของฝุ่น PM_{10}

ค่าเฉลี่ยราย 24 ชั่วโมงของฝุ่น PM_{10} พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาต่าง ๆ โดยมีความแตกต่างของค่าวัดฝุ่นที่วัดจากเครื่องฝุ่นเทคนิคการกระเจิงแสง Portable Laser Aerosol Spectrometer Model Mini-LAS 11-E ในวันที่ 18 ถึง 24 มกราคม ดังแสดงในภาพที่ 11



ภาพที่ 11 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยราย 24 ชั่วโมงของฝุ่น PM_{10}

ค่าเชิงสถิติของฝุ่นเฉลี่ยรายชั่วโมง $PM_{2.5}$ และ PM_{10}

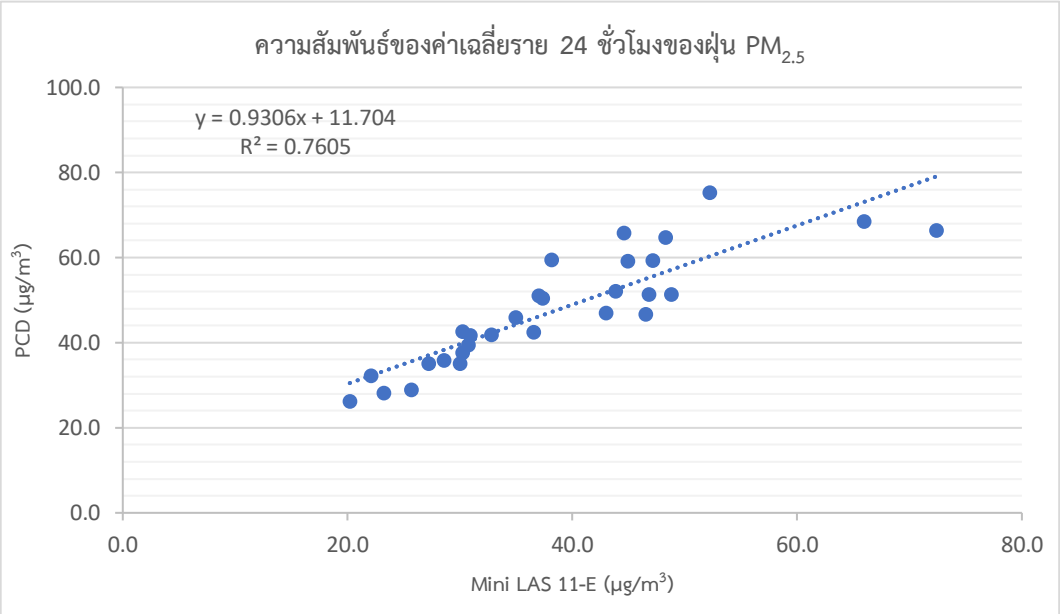
ข้อมูลเชิงสถิติของค่าเฉลี่ยรายชั่วโมงของฝุ่น $PM_{2.5}$ และ PM_{10} ในช่วงเวลาที่ทำการวัดเปรียบเทียบระหว่างวันที่ 6 มกราคม 2563 ถึงวันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2563 ดังแสดงในตารางที่ 3

Particle Mass Concentration ($\mu g/m^3$)	$PM_{2.5}$		PM_{10}	
	Mini LAS 11-E	PCD	Mini LAS 11-E	PCD
Maximum Value	72.4	75.3	100.5	137.0
Minimum Value	20.2	26.2	41.2	58.4
Mean	39.2	47.6	68.3	87.3
Standard Deviation	12.1	13.1	16.3	18.6

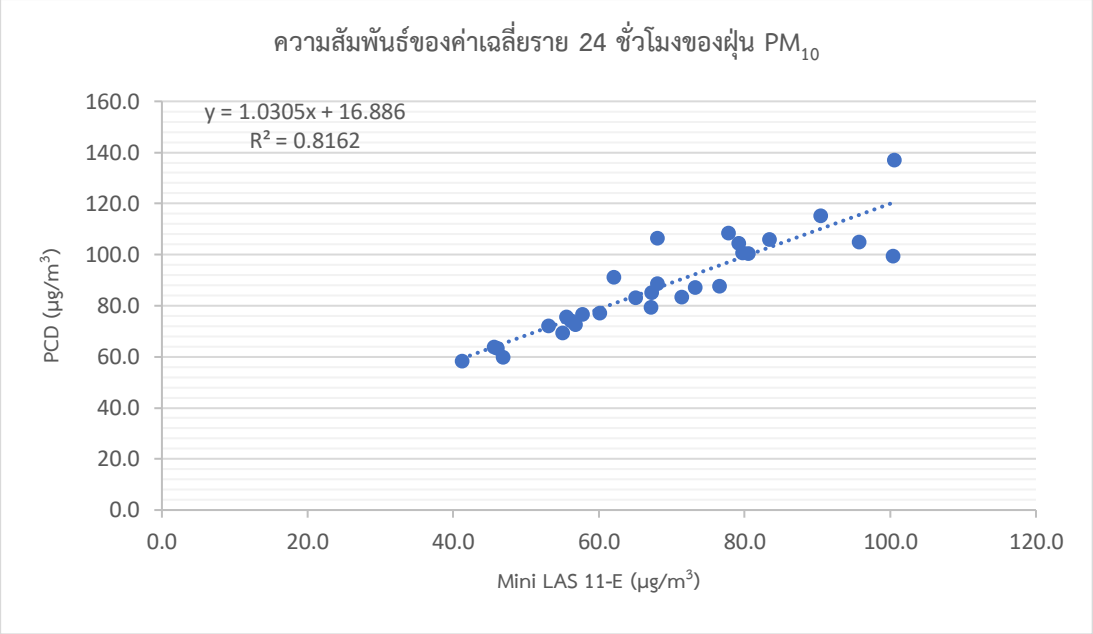
ตารางที่ 3 ค่าเชิงสถิติของฝุ่นเฉลี่ยรายชั่วโมง $PM_{2.5}$ และ PM_{10}

ความสัมพันธ์ของค่าเฉลี่ยราย 24 ชั่วโมง ระหว่างเครื่อง Mini LAS 11-E และเครื่องของกรมควบคุมมลพิษ

เมื่อนำข้อมูลค่าเฉลี่ยราย 24 ชั่วโมง ของฝุ่น PM2.5 และ PM10 มาหาค่าการถดถอยพบว่ามีค่า R2 เท่ากับ 0.7605 และ 0.8162 ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 12 และภาพที่ 13 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเครื่องวัดฝุ่นเทคนิคการกระเจิงแสง Portable Laser Aerosol Spectrometer Model Mini-LAS 11-E สามารถวัดฝุ่น PM2.5 และ PM10 ได้สอดคล้องกับเครื่องวัดฝุ่น Beta Ray ของกรมควบคุมมลพิษที่สถานี ส่วนอุทกวิทยาสำนักงานทรัพยากรน้ำภาคที่ 4 ขอนแก่น



ภาพที่ 12 ความสัมพันธ์ของค่าเฉลี่ยราย 24 ชั่วโมงของฝุ่น $PM_{2.5}$



ภาพที่ 13 ความสัมพันธ์ของค่าเฉลี่ยราย 24 ชั่วโมงของฝุ่น PM_{10}

บทที่ 4
สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาการเปรียบเทียบเครื่องวัดแบบ Beta Ray ของกรมควบคุมมลพิษกับเครื่องวัดฝุ่นเทคนิคการกระเจิงแสง Portable Laser Aerosol Spectrometer Model Mini-LAS 11-E ตรวจวัดฝุ่น PM2.5 และ PM10 ในอากาศระหว่างวันที่ 6 มกราคม 2563 ถึงวันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2563 ในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น ผลการเปรียบเทียบแสดงให้เห็นค่าเฉลี่ยราย 24 ชั่วโมง ของฝุ่น PM2.5 และ PM10 ที่สอดคล้องกันโดยค่าสหสัมพันธ์ที่สูง แสดงให้เห็นว่าเครื่องวัดฝุ่นเทคนิคการกระเจิงแสง Portable Laser Aerosol Spectrometer Model Mini-LAS 11-Eมีความสามารถวัดฝุ่น PM2.5 และ PM10 ในอากาศได้เทียบเคียงกับเครื่องวัดแบบ Beta Ray ตามที่กรมควบคุมมลพิษกำหนดไว้