

บทความปริทัศน์

คุณภาพอากาศของจังหวัดขอนแก่นระหว่างปี 2561-2562 และข้อเสนอแนะ
ในการเฝ้าระวังพรพรรณ สกุลคู^{(1)*}, ธนาวุธ โนราช⁽²⁾

วันที่ได้รับต้นฉบับ: 10 มกราคม 2564

วันที่ตอบรับการตีพิมพ์: 4 กุมภาพันธ์ 2564

บทคัดย่อ

* ผู้รับผิดชอบบทความ

(1) สาขานามัยสิ่งแวดล้อม อาชีวอนามัย และ

ความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

(2) นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ สำนักงาน

สิ่งแวดล้อมภาค 10

ปัจจุบันมลพิษทางอากาศในบรรยากาศเป็นปัจจัยเสี่ยงทางสุขภาพที่ร้ายแรงที่สุด ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคภัยร้ายแรงต่างๆ โดยเฉพาะโรคระบบทางเดินหายใจ และเป็นปัญหาที่แพร่หลายและก่อให้เกิดปัญหาในเกือบทุกๆ จังหวัดในประเทศไทย และจังหวัดขอนแก่นเป็นอีกหนึ่งจังหวัดที่เป็นเมืองแห่งการศึกษา มีประชากรเป็นจำนวนมากและการจราจรที่หนาแน่น รวมถึงโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ และมีประชากรที่ประกอบอาชีพเกษตรกร เช่น ปลูกอ้อย ทำให้มีการเผาไหม้ในพื้นที่ ซึ่งจังหวัดขอนแก่นจึงให้ความสำคัญกับปัญหามลพิษทางอากาศ โดยมีสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศอัตโนมัติที่ตั้งในเขตเทศบาลนครขอนแก่นเพื่อเฝ้าระวังและเผยแพร่ข้อมูลคุณภาพอากาศของจังหวัดขอนแก่น โดยได้มีการติดตามตรวจสอบสารมลพิษทางอากาศที่สำคัญในบรรยากาศจำนวน 6 ชนิดคือ 1) ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) 2) ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) 3) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) 4) ก๊าซโอโซน (O_3) 5) ฝุ่นขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM_{10}) 6) ฝุ่นขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน ($\text{PM}_{2.5}$) และวิเคราะห์ผลข้อมูลคุณภาพอากาศในรูปแบบของดัชนีคุณภาพอากาศ (Air Quality Index) ตามวิธีการขององค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมของอเมริกา (US.EPA) ซึ่งได้อ้างอิงวิธีการจากเอกสารของ US.EPA เรื่อง Guideline for Reporting of Daily Air Quality Index (AQI) July 1999 จากข้อมูลคุณภาพอากาศจังหวัดขอนแก่น ผลของการวิเคราะห์ พบว่า ดัชนีคุณภาพอากาศในเขตเทศบาลนครขอนแก่น อยู่ในเกณฑ์ดี ร้อยละ 22.6 (7 วัน) เกณฑ์ปานกลาง ร้อยละ 77.4 (24 วัน) และ สารมลพิษทางอากาศที่เป็นตัวแทนของดัชนีคุณภาพอากาศส่วนใหญ่จะเป็นฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM_{10}) ทั้งหมด ร้อยละ 87.1 (27 วัน) รองลงมาคือ ก๊าซโอโซน (O_3) ทั้งหมด ร้อยละ 12.9 (4 วัน) ในปี 2561 นั้นดัชนีคุณภาพอากาศในเขตเทศบาลนครขอนแก่น อยู่ในเกณฑ์ดี ร้อยละ 32.6 (119 วัน) เกณฑ์ปานกลาง ร้อยละ 37.8 (138 วัน) เกณฑ์มีผลกระทบต่อสุขภาพ ร้อยละ 1.6 (6 วัน) และสารมลพิษทางอากาศที่เป็นตัวแทนของดัชนีคุณภาพอากาศส่วนใหญ่จะเป็นฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM_{10}) ทั้งหมด ร้อยละ 36.7 (134 วัน) รองลงมาคือ ก๊าซโอโซน (O_3) ทั้งหมด ร้อยละ 35.3 (129 วัน) ทั้งนี้จังหวัดขอนแก่นควรมีมาตรการควบคุมในการเผาไหม้ในพื้นที่เกษตรและควรมีการใช้กฎหมายควบคุมการระบายมลพิษจากรถยนต์และโรงงานอุตสาหกรรมให้เข้มงวดมากขึ้น รวมถึงการป้องกันตนเองจากมลพิษทางอากาศของประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ

คำสำคัญ: คุณภาพอากาศ, มลพิษทางอากาศ

Review Article

The Situation of Air Quality in Khon Kaen Province in 2018–2019, Crisis that Creates Opportunities

Pornpun Sakunkoo^{(1)}, Thanawut Norat⁽²⁾*

Received Date: January 10, 2021

Accepted Date: February 4, 2021

Abstract

At present, atmospheric air pollution is the most serious health risk factor.

There is the cause of various serious diseases especially for respiratory disease and it is a widespread and causing problems in almost every province in Thailand. Khon Kaen is another province that is a city of education. It has a large population and heavy traffic including various industrial plants and there are populations that work for farmers such as sugarcane cultivation causing burning in the area. Khon Kaen Province therefore pays attention to air pollution problems. There is an automatic air quality monitoring station located in Khon Kaen Municipality to monitor and disseminate air quality data of Khon Kaen Province. 6 major air pollutants in the atmosphere were monitored: 1) Sulfur Dioxide (SO₂) 2) Nitrogen Dioxide (NO₂) 3) Carbon Monoxide (CO) 4) Ozone (O₃) 5) Dust size less than 10 microns (PM₁₀) 6) Dust size less than 2.5 microns (PM_{2.5}) and analyze the results of air quality data in the form of Air Quality Index (Air Quality Index) according to the method of Environmental Protection Organization (US.EPA), which is based on methodology from the US.EPA document, Guideline for Reporting of Daily Air Quality Index (AQI) July 1999 from Khon Kaen air quality data. The results of the analysis showed that the air quality index in Khon Kaen municipality in good condition, 22.6 percent (7 days), moderate 77.4 percent (24 days), and most of the air pollutants representing the air quality index are dust particles up to 10 microns (PM₁₀), 87.1 percent total (27 days) followed by ozone gas (O₃) 12.9 percent (4 days) in 2018, the air quality index in Khon Kaen municipality In good condition, 32.6% (119 days), moderate 37.8% (138 days) criteria, impact on health of 1.6% (6 days), and most of the air pollutants representing the air quality index are dust. Aerosols smaller than 10 microns (PM₁₀) total 36.7% (134 days) followed by ozone gas (O₃) 35.3% (129 days). Khon Kaen province should have control measures for combustion in agricultural areas and should more stringent laws to control emissions from cars and industrial factories have been applied. Including protecting oneself from air pollution of the people is in the affected areas.

Keywords: Air Quality, Air Pollution

* Corresponding author

(1) Department of Environmental Health,
Occupational Health and Safety,
Faculty of Public Health,
Khon Kaen University

(2) Environmental Regional Office 10
Ministry of Natural Resources and
Environment

บทนำ

ปัญหาฝุ่นละอองที่จังหวัดขอนแก่นในขณะนี้ สาเหตุหลักเกิดจากการเผาไร่อ้อยโดยจังหวัดขอนแก่นมีพื้นที่ปลูกอ้อยมากเป็นอันดับ 3 ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และติด 5 อันดับแรกของประเทศไทย โดยมีพื้นที่เพาะปลูกอ้อย 630,142 ไร่ ปริมาณอ้อยทั้งหมด 6,880,851 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 11.92 ตันต่อไร่ นอกจากนี้ยังพบว่า ที่นาที่ไม่ได้เพาะปลูกก็มีการเผาหญ้าที่ขึ้นรก ทั้งเกิดจากฝีมือคนและเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ นอกจากนี้ยังเกิดจากไอเสียของรถยนต์ที่เติมน้ำมันดีเซลที่เผาไหม้ไม่สมบูรณ์ ซึ่งจังหวัดขอนแก่นเป็นอีกหนึ่งจังหวัดที่มีการจราจรที่หนาแน่นทำให้เป็นอีกหนึ่งสาเหตุของการเกิดมลพิษ ดังนั้น จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการติดตามตรวจสอบสารมลพิษทางอากาศที่สำคัญในบรรยากาศ และการเผยแพร่ข่าวสารและเป็นแนวทางการดำเนินงานในหน่วยงานต่างๆ เพื่อลดและป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพจากมลพิษทางอากาศและนำไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบต่อไป

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ดัชนีคุณภาพอากาศ (Air Quality Index: AQI) เป็นการรายงานข้อมูลคุณภาพอากาศในรูปแบบที่ง่ายต่อความเข้าใจของประชาชนทั่วไป เพื่อเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ให้สาธารณชนได้รับทราบถึงสถานการณ์มลพิษทางอากาศในแต่ละพื้นที่ว่าอยู่ในระดับใด มีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยหรือไม่ ดัชนีคุณภาพอากาศ 1 ค่า ใช้เป็นตัวแทนค่าความเข้มข้นของสารมลพิษทางอากาศ 6 ชนิด ได้แก่ ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM_{2.5}), ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 10 ไมครอน (PM₁₀), ก๊าซโอโซน (O₃), ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO), ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂), ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) (ดังตารางที่ 1)

จากการศึกษาของ Guttikunda (2008) ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญจากธนาคารโลก พบว่าแหล่งกำเนิดหลัก ของ ฝุ่นละอองขนาดเล็กในเมืองส่วนใหญ่เกิดจากการขนส่ง

โรงงานอุตสาหกรรม และการเผาต่างๆ ในที่โล่ง ซึ่งก็สัมพันธ์กับข้อมูลของจังหวัดขอนแก่น และในส่วนอง ก๊าซโอโซนนั้น เกิดจาก ซึ่งเกิดจากปฏิกิริยาเคมี Photochemical Oxidants ระหว่างสารประกอบไฮโดรคาร์บอนและก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน โดยมีแสงแดดเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาและเมื่อพิจารณาจากความสัมพันธ์ระหว่างก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจนกับก๊าซโอโซนจะเห็นว่าความเข้มข้นก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) เป็นปัจจัยต่อการเกิดก๊าซโอโซนถึง 36 เปอร์เซ็นต์ และจากข้อมูลก็ชี้ให้เห็นว่าสารมลพิษทางอากาศส่วนใหญ่จะเกิดจากการจราจร และการเผาในที่โล่ง ดังนั้นสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10 จึงได้ร่วมกับเทศบาลนครขอนแก่น สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดขอนแก่น ดำเนินการกิจกรรมตรวจวัดและเฝ้าระวังการมีให้มีการปลดปล่อยมลพิษทางอากาศจากยานพาหนะโดยเน้นที่รถโดยสารประจำทางเป็นหลักในเบื้องต้นซึ่ง มีทั้งหมด 479 คัน เนื่องจากรถโดยสารประจำทางนี้จะวิ่งภายในเขตเทศบาลตลอดทั้งวัน วันละหลายๆ เที่ยว ถ้าวัดโดยสารดังกล่าวไม่มีการควบคุมการปลดปล่อยสารมลพิษทางอากาศก็จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยและสิ่งแวดล้อมได้ และในระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึง เดือนมีนาคม พ.ศ. 2562 คุณภาพอากาศในจังหวัดขอนแก่นเริ่มมีผลกระทบมากขึ้นสาเหตุเกิดจากการเผาในที่โล่งเป็นจำนวนมากไม่ว่าจะเป็นพื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่ป่า ซึ่งจากการศึกษาพบว่าคุณภาพอากาศที่มีผลกระทบในช่วงเวลาดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับจุดความร้อนที่เกิดจากการเผาในที่โล่ง โดยเฉพาะพื้นที่เกษตรกรรม และการเผาใบไม้แห้งเป็นจำนวนมากเป็นผลให้เกิดฝุ่นละอองเพิ่มมากขึ้นในบรรยากาศ และนอกจากนี้แล้วยังมีการเผาหญ้าและใบไม้ ในบริเวณสวนสาธารณะและหน่วยงานราชการแต่เมื่อมีการนำเสนอข้อมูลให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและหน่วยงานควบคุมกำกับ ทำให้เกิดการบูรณาการข้อมูลคุณภาพอากาศร่วมกับหน่วยงานต่าง ก็ได้มีการปรับพฤติกรรมจากการเผานำมาทำปุ๋ยหมักแทน

ซึ่งเป็นการลดมลพิษทางอากาศรวมทั้งมีมาตรการระยะสั้นและระยะยาวโดยผ่านกลไกการบังคับใช้กฎหมายควบคุมยานพาหนะ การควบคุมการเผาในพื้นที่ริมถนน และการเผาในพื้นที่เกษตรกรรม รวมทั้งกำหนดนโยบายในการลดการเผา เช่น โรงงานอุตสาหกรรมมีมาตรการสร้างแรงจูงใจในการรับซื้ออ้อยที่ไม่มีการเผาเข้าโรงงานน้ำตาล เกษตรจังหวัดมีองค์ความรู้และส่งเสริมให้มีการไถกลบตอซังข้าวแทนการเผา ฯลฯ (ดังภาพที่ 1 และภาพที่ 2)

การติดตามสถานข้อมูลจุดความร้อนในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น และจังหวัดที่อยู่บริเวณรอบทั้ง 8 จังหวัด ระหว่างวันที่ 1 มกราคม ถึง วันที่ 31 มีนาคมของปี พ.ศ. 2561 พบว่ามีจำนวนจุดความร้อน (Hotspot) รวมทั้งสิ้น 14,147 จุด เกิดในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ จำนวน 1,416 จุด ป่าสงวนแห่งชาติจำนวน 1,791 จุด เขต สปก. จำนวน 2,741 จุด พื้นที่เกษตรจำนวน 6,438 จุด พื้นที่ริมทางหลวง (50 เมตร) จำนวน 203 จุด และพื้นที่ชุมชนและอื่นๆ จำนวน 1,558 จุด ส่วนในปี พ.ศ.2562 มีจำนวนจุดความร้อน (Hotspot) รวมทั้งสิ้น 28,082 จุด เกิดในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ จำนวน 4,762 จุด ป่าสงวนแห่งชาติจำนวน 4,354 จุด เขต สปก. จำนวน 4,774 จุด พื้นที่เกษตรจำนวน 9,944 จุด พื้นที่ริมทางหลวง (50 เมตร) จำนวน 301 จุด และพื้นที่ชุมชนและอื่นๆ จำนวน 2,947 จุด (ดังภาพที่ 3)

วิธีการดำเนินการ

จากการติดตามคุณภาพอากาศจังหวัดขอนแก่น โดยใช้ข้อมูลจากสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศอัตโนมัติของกรมควบคุมมลพิษ ที่ตั้งสถานีตรวจวัดอยู่ถนนหน้าเมือง ด้านทิศตะวันตกของ อบจ.ขอนแก่น บริเวณสวนอุทกวิทยา สำนักงานน้ำภาคที่ 4 สรุปผลการดำเนินงานดังนี้

ผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศระหว่างวันที่ 1 มกราคม ถึง วันที่ 31 มีนาคมของปี พ.ศ. 2561 และ 2562

พบว่ามีค่า สารมลพิษทางอากาศที่สำคัญที่ควรพิจารณาคือฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM2.5) มีค่าอยู่ระหว่าง 15.0-90.0 และ 23.4-107.7 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรตามลำดับ, ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 10 ไมครอน (PM10) มีค่าอยู่ระหว่าง 24.4-153.0 และ 41.3-163.7 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรตามลำดับ, ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และก๊าซโอโซน(O3) มีค่าอยู่ระหว่าง 9.3-50.6 และ 30.4-123.0 ส่วนใน 1,000 ล้านส่วน (ดังภาพที่ 4)

จากการพิจารณาค่าดัชนีคุณภาพอากาศ (Air Quality Index, AQI) ซึ่งเป็นค่าที่ได้จากการคำนวณ จะเป็นการบอกว่าคุณภาพอากาศโดยรวมในบริเวณนั้นเป็นอย่างไร ส่วนระหว่างวันที่ 1 มกราคม ถึง วันที่ 31 มีนาคมของปี พ.ศ. 2561 และ 2562 โดยดัชนีคุณภาพอากาศตั้งแต่ วันที่ 1 มกราคม ถึงวันที่ 31 มีนาคม 2561 ทั้งหมด 90 วัน พบว่าดัชนีคุณภาพอากาศในเขตเทศบาลนครขอนแก่น อยู่ในเกณฑ์ดีมาก ร้อยละ 12 (11 วัน) เกณฑ์ดี ร้อยละ 29 (26วัน) เกณฑ์ปานกลาง ร้อยละ 29 (26 วัน) เกณฑ์เริ่มมีผลกระทบต่อสุขภาพ ร้อยละ 29 (26 วัน) และเกณฑ์มีผลกระทบต่อสุขภาพ ร้อยละ 1 (1 วัน) ส่วนดัชนีคุณภาพอากาศตั้งแต่ วันที่ 1 มกราคม ถึงวันที่ 31 มีนาคม 2562 ทั้งหมด 90 วัน พบว่าดัชนีคุณภาพอากาศในเขตเทศบาลนครขอนแก่น ไม่มีค่าอยู่ในเกณฑ์ดีมาก เกณฑ์ดี ร้อยละ 11.1 (10 วัน) เกณฑ์ปานกลาง ร้อยละ 27.8 (25 วัน) เกณฑ์เริ่มมีผลกระทบต่อสุขภาพ ร้อยละ 53.3 (48 วัน) และเกณฑ์มีผลกระทบต่อสุขภาพ ร้อยละ 7.8 (7 วัน) (ดังภาพที่ 5)

สรุปผล

จากข้อมูลคุณภาพอากาศจังหวัดขอนแก่น ผลของการวิเคราะห์ พบว่า ดัชนีคุณภาพอากาศในเขตเทศบาลนครขอนแก่น อยู่ในเกณฑ์ดี ร้อยละ 22.6 (7 วัน) เกณฑ์ปานกลาง ร้อยละ 77.4 (24 วัน) และ สารมลพิษทางอากาศที่เป็นตัวแทนของดัชนีคุณภาพอากาศส่วนใหญ่จะเป็นฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 10 ไมครอน (PM10)

ทั้งหมด ร้อยละ 87.1 (27 วัน) รองลงมาคือ ก๊าซโอโซน (O₃) ทั้งหมด ร้อยละ 12.9 (4 วัน) ในปี 2561 นั้นดัชนีคุณภาพอากาศในเขตเทศบาลนครขอนแก่น อยู่ในเกณฑ์ดี ร้อยละ 32.6 (119 วัน) เกณฑ์ปานกลาง ร้อยละ 37.8 (138 วัน) เกณฑ์มีผลกระทบต่อสุขภาพ ร้อยละ 1.6 (6 วัน) และสารมลพิษทางอากาศที่เป็นตัวแทนของดัชนีคุณภาพอากาศส่วนใหญ่จะเป็นฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM₁₀) ทั้งหมด ร้อยละ 36.7 (134 วัน) รองลงมาคือ ก๊าซโอโซน (O₃) ทั้งหมด ร้อยละ 35.3 (129 วัน)

ข้อเสนอแนะในการเฝ้าระวัง

1. ควรมีมาตรการควบคุมการเผาขยะ ประเภทหญ้าและใบไม้บริเวณริมถนน บ้านพักอาศัย สวนสาธารณะ และหน่วยงานราชการ โดยปรับพฤติกรรมจากการเผา นำมาทำปุ๋ยหมักแทน ซึ่งเป็นการลดมลพิษทางอากาศได้

เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมมลพิษ. (2562). **ข้อมูลดัชนีคุณภาพอากาศ**. ค้นเมื่อ 17 พฤศจิกายน 2563, จาก http://air4thai.pcd.go.th/webV2/aqi_info
- ธนภูมิ ไส้ธง, และศุภกร ตุ้ยไตรรัตน์. (2563). ผลกระทบระยะเฉียบพลันของ PM_{2.5} จากการเผาไหม้ชีวมวลต่อจำนวนการเข้ารับบริการในโรงพยาบาลด้วยโรคหืด ที่โรงพยาบาลแม่สอด จังหวัดตาก. **วารสารสมาคมเวชศาสตร์ป้องกันแห่งประเทศไทย**, 10(1), 36-48.
- สำนักงานสถิติจังหวัดขอนแก่น. (2561). **รายงานวิเคราะห์สถานการณ์จังหวัดขอนแก่น**. ค้นเมื่อ 20 พฤศจิกายน 2563, จาก <file:///C:/Users/Administrator/Downloads/Documents/pdf>
- เสริม จันทน์ฉาย, อิสระ มะศิริ, และตรีสุข จันทราช. (2553). การศึกษาผลของฝุ่นละอองในบรรยากาศต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย. ค้นเมื่อ 17 พฤศจิกายน 2563, จาก <https://dric.nrct.go.th/Search/SearchDetail/287048>
- องค์การอนามัยโลก. (2562). **สิ่งแวดล้อมที่ดีต่อสุขภาพเพื่อประชาชนมีสุขภาพดียิ่งขึ้น เหตุใดจึงสำคัญและเราสามารถทำอะไรได้บ้าง**. ค้นเมื่อ 20 พฤศจิกายน 2563, จาก <https://www.who.int/docs/default-source/environment-climate-change-and-health/air-pollution-infographics-in-thai/ambient-air-pollution->
- อรประภา ภูมิภักภูณ, และศิโยชิ ฮอนดะ. (2552). **โครงการการตรวจติดตามคุณภาพอากาศแบบ Real-time ในสิ่งแวดล้อมเมืองโดยการใช้เครื่องตรวจวัดจากภาคพื้นดิน ชุดอุปกรณ์นาโนเทคโนโลยีก๊าซเซ็นเซอร์ชนิดทินออกไซด์ และภาพถ่ายดาวเทียมผ่านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แบบอินเทอร์เน็ต**. ค้นเมื่อ 17 กุมภาพันธ์ 2563, จาก http://digital.library.tu.ac.th/tu_dc/digital/file_upload/biblio/digitalfile/digital/biblio/tudc_trf_or_th/image/13026.pdf
- อินทร์ธร สุขเกษม. (2563). การพยากรณ์ปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก 2.5 ไมครอน (PM_{2.5}) จังหวัดนครราชสีมา. **วารสารวิชาการสาร (ฉบับบัณฑิตศึกษา)**, 27(1), 16-25.

2. ควรมีการใช้กฎหมายควบคุมการระบายมลพิษจากรถยนต์ให้เข้มงวดมากขึ้น และประชาสัมพันธ์ให้มีการดูแลรักษารถยนต์ตามระยะทางที่คู่มือการใช้รถยนต์กำหนดไว้

3. ทำความสะอาดถนนในเขตเทศบาลเพื่อลดฝุ่นละอองรวมทั้งลดปฏิกิริยาทางเคมีที่จะส่งผลทำให้ก๊าซโอโซนเพิ่มมากขึ้น

4. ควรจะศึกษาองค์ประกอบของฝุ่นละอองเพื่อเฝ้าระวังในการเสริมพิษของสารมลพิษของสารมลพิษที่เข้าสู่ร่างกายของประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณที่มีผลกระทบ

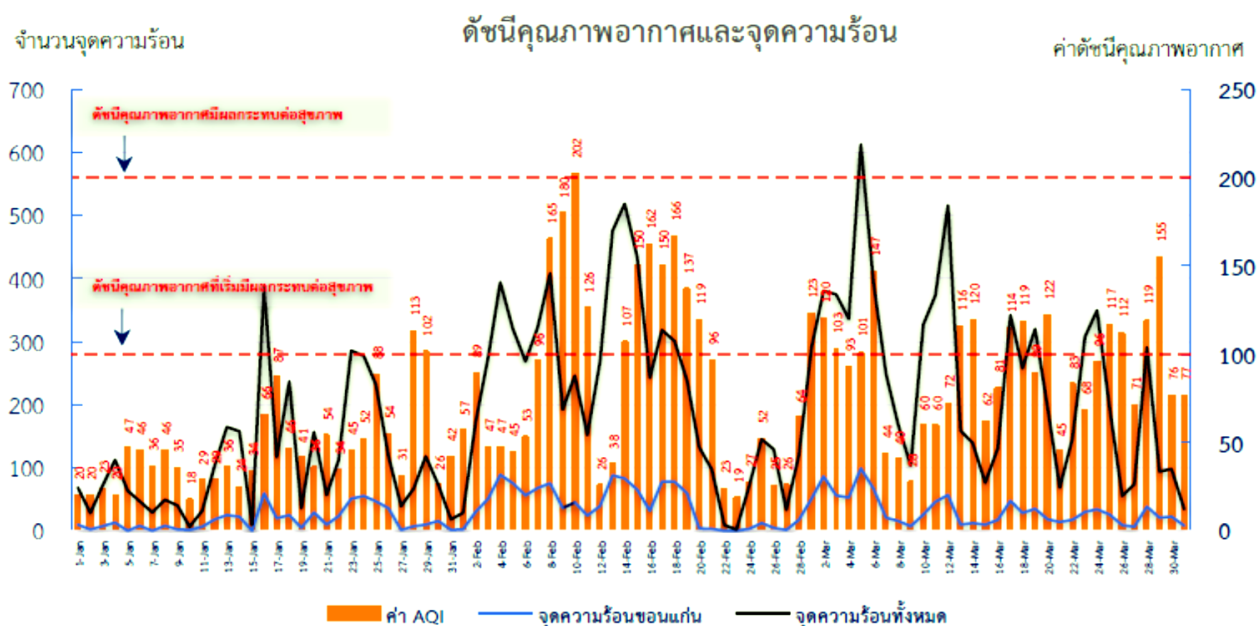
5. ศึกษาความสัมพันธ์ของการเจ็บป่วยกับการเพิ่มขึ้นของฝุ่นละอองในพื้นที่ศึกษารวมทั้งควรมีการพัฒนาวิธีการติดตามตรวจสอบเพื่อเฝ้าระวังมลพิษทางอากาศจากฝุ่นละอองและก๊าซโอโซนให้ครอบคลุมทุกพื้นที่

Chelani, B. A. (2018). Estimating PM2.5 concentration from satellite derived aerosol optical depth and meteorological variables using a combination model. *Atmospheric Pollution Research*, 10(3), 847-857.

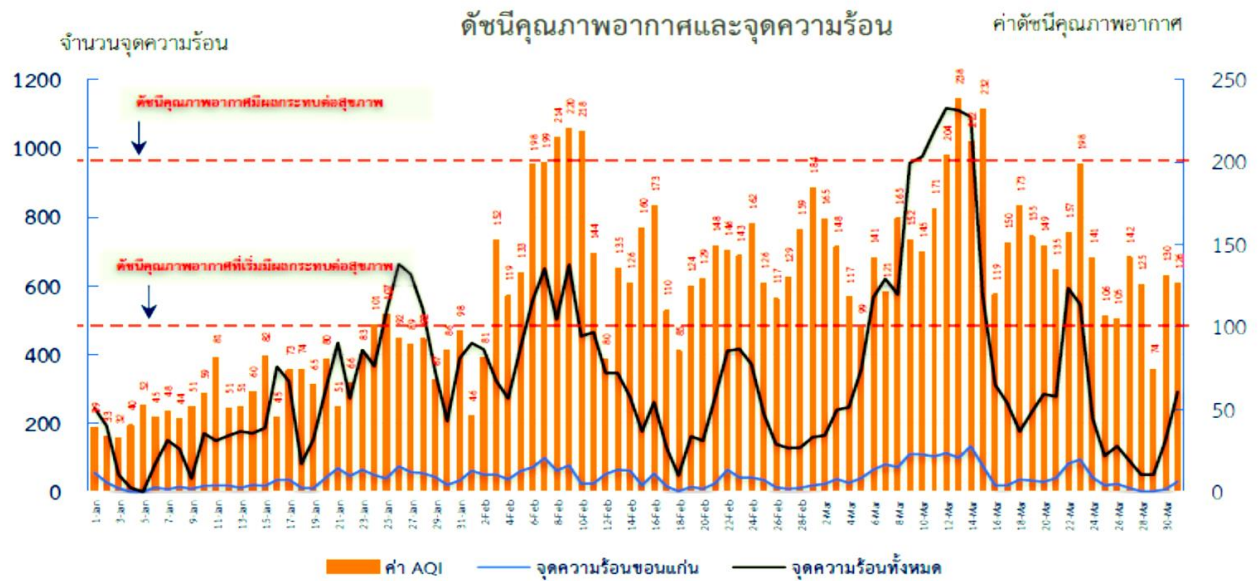
Guttikunda, S. (2008). *A primer on air quality management*. Retrieved November 17, 2020, from file:///C:/Users/Administrator/Downloads/Documents/Primer_on_Air_Quality_Management.pdf

ตารางที่ 1 เกณฑ์ของดัชนีคุณภาพอากาศของประเทศไทย

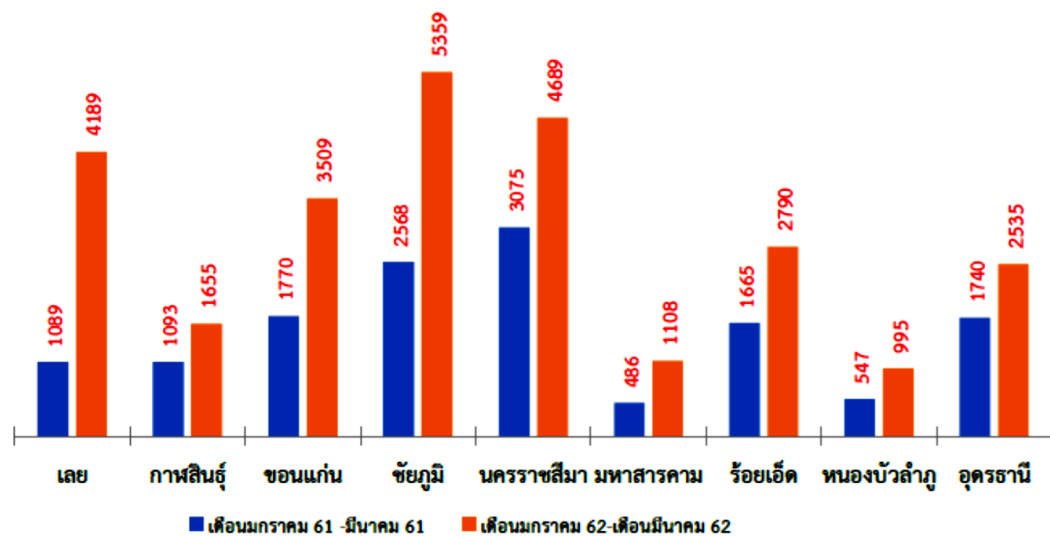
AQI	ความหมาย	สีที่ใช้	คำอธิบาย
0 - 25	คุณภาพอากาศดีมาก	ฟ้า	คุณภาพอากาศดีมาก เหมาะสำหรับกิจกรรมกลางแจ้งและการท่องเที่ยว
26 - 50	คุณภาพอากาศดี	เขียว	คุณภาพอากาศดี สามารถทำกิจกรรมกลางแจ้งและการท่องเที่ยวได้ตามปกติ
51 - 100	ปานกลาง	เหลือง	<u>ประชาชนทั่วไป</u> : สามารถทำกิจกรรมกลางแจ้งได้ตามปกติ <u>ผู้ที่ต้องดูแลสุขภาพเป็นพิเศษ</u> : หากมีอาการเบื้องต้น เช่น ไอ หายใจลำบาก ระคายเคืองตา ควรลดระยะเวลาการทำกิจกรรมกลางแจ้ง
101 - 200	เริ่มมีผลกระทบต่อสุขภาพ	ส้ม	<u>ประชาชนทั่วไป</u> : ควรเฝ้าระวังสุขภาพ ถ้ามีอาการเบื้องต้น เช่น ไอ หายใจลำบาก ระคายเคืองตา ควรลดระยะเวลาการทำกิจกรรมกลางแจ้ง หรือใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองหากมีความจำเป็น <u>ผู้ที่ต้องดูแลสุขภาพเป็นพิเศษ</u> : ควรลดระยะเวลาการทำกิจกรรมกลางแจ้ง หรือใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองหากมีความจำเป็น ถ้ามีอาการทางสุขภาพ เช่น ไอ หายใจลำบาก ตาอักเสบ แน่นหน้าอก ปวดศีรษะ หัวใจเต้นไม่เป็นปกติ คลื่นไส้ อ่อนเพลีย ควรปรึกษาแพทย์
201 ขึ้นไป	มีผลกระทบต่อสุขภาพ	แดง	ทุกคนควรหลีกเลี่ยงกิจกรรมกลางแจ้งหลีกเลี่ยงพื้นที่ที่มีมลพิษทางอากาศสูง หรือใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองหากมีความจำเป็น หากมีอาการทางสุขภาพควรปรึกษาแพทย์



ภาพที่ 1 ค่าดัชนีคุณภาพอากาศและจำนวนจุดความร้อน ระหว่างวันที่ 1 มกราคม ถึง วันที่ 31 มีนาคมของปี พ.ศ. 2561



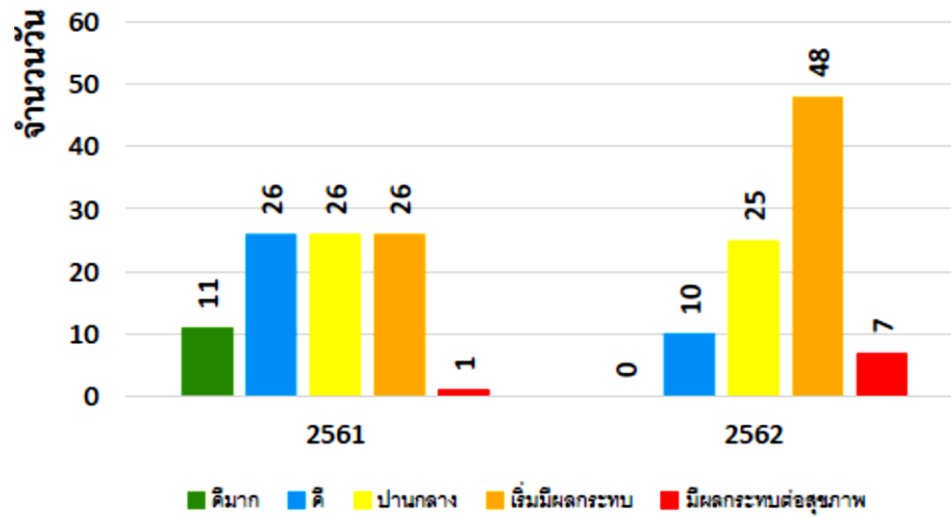
ภาพที่ 2 ค่าดัชนีคุณภาพอากาศและจำนวนจุดความร้อน ระหว่างวันที่ 1 มกราคม ถึง วันที่ 31 มีนาคมของปี พ.ศ. 2562



ภาพที่ 3 จำนวนจุดความร้อนพื้นที่จังหวัดขอนแก่น และจังหวัดที่อยู่บริเวณรอบทั้ง 8 จังหวัด ปี พ.ศ. 2561 และ พ.ศ. 2562

สารมลพิษทางอากาศ	พ.ศ. 2561			พ.ศ. 2562		
	O ₃ ,ppb	PM ₁₀ , $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM _{2.5} , $\mu\text{g}/\text{m}^3$	O ₃ ,ppb	PM ₁₀ , $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM _{2.5} , $\mu\text{g}/\text{m}^3$
ค่าความเข้มข้น	9.3-50.6	24.4-153.0	15.0-90.0	30.4-123.0	41.3-163.7	23.4-107.7
ค่าสูงสุด	50.6	153.0	91.5	123.0	163.7	107.7
ค่าต่ำสุด	9.3	24.4	15.0	30.4	41.3	23.4
ค่าเฉลี่ย	23.6	72.7	43.5	73.7	91.5	56.2
จำนวนวันที่เกินเกณฑ์	0	8	27	48	14	47

ภาพที่ 4 ความเข้มข้นของสารมลพิษที่สำคัญระหว่างวันที่ 1 มกราคม ถึง 31 มีนาคม พ.ศ. 2561-2562



ภาพที่ 5 ค่าดัชนีคุณภาพอากาศ ระหว่างวันที่ 1 มกราคม ถึง วันที่ 31 มีนาคมของปี พ.ศ. 2561และ 2562