

ปริมาณฝุ่นละอองบริเวณโรงเรียนสตรีภูเก็ต
อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต
The Quantity of Particulate Matter in the Air Around
the Satee Phuket School, Muang District,
Phuket Province

ติดาร์ตัน คำล้อม^{1*} และ ปิยะธิดา อุฬา²

Tidarat Kumlom^{1*} and Piyathida Upha²

^{1*}ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ; ²นิสิตบัณฑิตศึกษา ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ภูเก็ต 83000

โทรศัพท์ : 076-523094-7, โทรสาร : 0-7621-1778, E-mail : tidarat.k@pkr.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาปริมาณฝุ่นละอองรวม (Total Suspended Particulate: TSP) ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (Particulate Matter: PM10) และฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (Particulate Matter : PM2.5) บริเวณโรงเรียนสตรีภูเก็ต อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต โดยใช้เครื่องมือ High Volume Air Sampler MODEL NUMBER HVS 3000 SERIAL NUMBER 18 - 1837 มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาปริมาณฝุ่นละออง TSP ฝุ่นละออง PM10 และฝุ่นละออง PM2.5 บริเวณโรงเรียนสตรีภูเก็ต อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต 2) เพื่อเปรียบเทียบปริมาณฝุ่นละอองกับเกณฑ์มาตรฐานของกรมควบคุมมลพิษที่กำหนดไว้ โดยเก็บตัวอย่างฝุ่นละออง วันศุกร์ วันเสาร์ และวันอาทิตย์ โดยทำการตรวจวัด 24 ชั่วโมง เก็บข้อมูลฝุ่นละอองรวม TSP ตั้งแต่วันที่ 28 29 และ 30 เดือนมกราคม 2565 เก็บข้อมูลฝุ่นละออง PM10 ตั้งแต่วันที่ 6 7 และ 8 เดือนกุมภาพันธ์ 2565 และเก็บข้อมูลฝุ่นละออง PM2.5 ตั้งแต่วันที่ 11 12 และ 13 เดือนกุมภาพันธ์ 2565

ผลการศึกษาพบว่ามีปริมาณฝุ่นละออง TSP มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.044 mg/m³ วันศุกร์ มีค่าฝุ่นละอองรวม TSP มากที่สุดเท่ากับ 0.052 mg/m³ รองลงมาคือ วันเสาร์ เท่ากับ 0.048 mg/m³ และวันอาทิตย์ เท่ากับ 0.034 mg/m³ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่เกินค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศในเวลา 24 ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน 0.33 mg/m³ ปริมาณฝุ่นละออง PM10 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.046 mg/m³ วันศุกร์ มีค่าฝุ่นละออง PM10 มากที่สุดเท่ากับ 0.055 mg/m³ รองลงมาคือวันอาทิตย์ เท่ากับ 0.043 mg/m³ และวันเสาร์ มีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 0.039 mg/m³ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่เกินค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศในเวลา 24 ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน 0.12 mg/m³ ตามลำดับ ฝุ่นละออง PM2.5 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.017 mg/m³ วันศุกร์มีค่าฝุ่นละออง PM2.5 มากที่สุดเท่ากับ 0.020 mg/m³ รองลงมาคือวันเสาร์ มีค่า 0.016 mg/m³ และวันอาทิตย์ มีค่า 0.015 mg/m³ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่เกินค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศในเวลา 24 ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน 0.05 mg/m³ ตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศของกรมควบคุมมลพิษ

คำสำคัญ : ฝุ่นละออง; โรงเรียนสตรีภูเก็ต

Abstract

This study examines the levels of total dust particles (Total Suspended Particulate: TSP), dust particles with a diameter of 10 microns or less (Particulate Matter: PM10), and dust particles with a diameter of 2.5 microns or less (Particulate Matter: PM2.5) in the vicinity of Satee Phuket School, Muang District, Phuket Province. The data was collected using the High Volume Air Sampler, MODEL NUMBER HVS 3000, SERIAL NUMBER 18 – 1837. The objectives of this study are as follows 1) To assess the levels of TSP dust, PM10 dust, and PM2.5 dust in the vicinity of Satee Phuket School, Muang District, Phuket Province. 2) To compare the observed dust levels with the standards set by the Pollution Control Department. Data collection dust samples were collected over three weekends as follows TSP dust data collected on January 28th, 29th, and 30th, 2022. PM10 dust data collected on February 6th, 7th, and 8th, 2022. PM2.5 dust data was collected on February 11th, 12th, and 13th, 2022.

The results found that the average TSP dust level: was 0.044 mg/m³. Friday recorded the highest TSP dust level at 0.052 mg/m³, followed by Saturday at 0.048 mg/m³, and Sunday at 0.034 mg/m³, respectively. These values are well below the air quality standard of 0.33 mg/m³ for 24 hours. Average PM10 dust level: 0.046 mg/m³. The highest PM10 dust level was observed on Friday at 0.055 mg/m³, followed by Sunday at 0.043 mg/m³, and Saturday at 0.039 mg/m³, respectively. All these values are below the air quality standard of 0.12 mg/m³ for 24 hours. Average PM2.5 dust level: 0.017 mg/m³. The highest PM2.5 dust level was recorded on Friday at 0.020 mg/m³, followed by Saturday at 0.016 mg/m³, and Sunday at 0.015 mg/m³, respectively. These values are below the air quality standard of 0.05 mg/m³ for 24 hours, by the Pollution Control Department's air quality standards.

Keywords : Particulate Matter; Satee Phuket School

บทนำ

ฝุ่นละอองในบรรยากาศเป็นอนุภาคของแข็งที่แขวนลอยอยู่ในบรรยากาศเกิดขึ้นจากกระบวนการในธรรมชาติและกิจกรรมของมนุษย์ กรณีการเกิดจากกระบวนการในธรรมชาติที่สำคัญได้แก่ การระเบิดของภูเขาไฟ การพัดพาอนุภาคของแข็งจากพื้นดิน โดยกระแสลมและละอองเกลือจากทะเล เป็นต้น สำหรับฝุ่นละอองที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ที่สำคัญ ได้แก่ ฝุ่นละอองที่ปล่อยจากโรงงานอุตสาหกรรม ยานพาหนะ และการเผาไหม้ชีวมวลต่าง ๆ ฝุ่นละอองในบรรยากาศมีปริมาณมากน้อยเปลี่ยนแปลงไปตามสถานที่ และตามฤดูกาลในรอบปี เมื่อรังสีดวงอาทิตย์เดินทางผ่านบรรยากาศโลกลงมายังพื้นดิน จะถูกฝุ่นละอองดูดกลืนและกระเจิง ทำให้รังสีที่ตกกระทบพื้นผิวโลกมีค่าลดลง ฝุ่นละอองจึงมีผลต่อสมดุลของพลังงานในบรรยากาศของโลกซึ่งส่งผลกระทบต่อสภาวะอากาศบรรยากาศโลก นอกจากนี้ฝุ่นละอองในบรรยากาศยังเป็นแกนกลางของการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำของไอน้ำในบรรยากาศ ฝุ่นละอองจึงมีผลต่อการเกิดเมฆและฝน ซึ่งมีผลกระทบต่อระบบนิเวศและกิจกรรมทางเศรษฐกิจของมนุษย์ ทางด้านสุขภาพของมนุษย์ ฝุ่นละอองขนาดเล็กยังก่อให้เกิดอันตรายต่อระบบการหายใจ และเป็นสาเหตุของการเกิดภูมิแพ้ในระบบทางเดินหายใจด้วย [1]

จากสถานการณ์มลพิษทางอากาศในช่วงปลายปี 2561 จนถึงปัจจุบัน พบว่าฝุ่นละอองที่มีอยู่ในบรรยากาศรอบ ๆ ตัวมนุษย์นั้นยังคงเป็นปัญหามลพิษทางอากาศที่สำคัญปัญหาหนึ่ง ซึ่งมีสาเหตุหลักมาจากการกระทำของมนุษย์ เช่น การประกอบกิจการอุตสาหกรรมก่อสร้าง การคมนาคมขนส่งและการจราจร ตลอดจนกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันของมนุษย์ ปัญหาดังกล่าวได้ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศสิ่งแวดล้อมและสุขภาวะอนามัยของมนุษย์อย่างชัดเจน และเป็นที่ประจักษ์โดยเฉพาะกลุ่มเปราะบางที่อยู่ในบริเวณพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ เช่น เด็ก ผู้สูงอายุ ผู้ป่วยที่เป็นโรคหอบหืดหรือโรคระบบทางเดินหายใจ ซึ่งนับว่าเป็นกลุ่มเสี่ยงที่ต้องเผชิญกับปัญหาสุขภาพที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินหายใจอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ [2]

จังหวัดภูเก็ตเป็นจังหวัดหนึ่งที่ตั้งอยู่ทางภาคใต้ของประเทศไทย เป็นจังหวัดเดียวที่มีสภาพเป็นเกาะตั้งอยู่ในทะเลอันดามัน ซึ่งมีประชากรอาศัยอยู่อย่างหนาแน่น และจังหวัดภูเก็ตยังได้ชื่อว่าเป็นเมืองอุตสาหกรรมท่องเที่ยวที่สำคัญของประเทศไทย และมีสถานที่ท่องเที่ยวมากมายซึ่งมีทั้งนักท่องเที่ยวชาวไทยและชาวต่างชาติจำนวนมากที่ให้ความสนใจเดินทางเข้ามาท่องเที่ยวพักผ่อนในจังหวัดภูเก็ต ทั้งเส้นทางคมนาคมทางบก ทางน้ำ ทางอากาศ จึงทำให้เศรษฐกิจของจังหวัดมีการพัฒนาและมี

การขยายตัวอย่างรวดเร็ว เนื่องจากจังหวัดภูเก็ตมีรายได้หลักมาจากการท่องเที่ยว [3] และยังมีกรขยายตัวสังคมได้อย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโดยมีการเข้ามาของประชาชนโดยการทำงาน ท่องเที่ยวในเทศกาลต่าง ๆ จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้จราจรติดขัดและหนาแน่นในบางพื้นที่ และโรงเรียนสตรีภูเก็ตเป็นอีกหนึ่งสถานที่ ซึ่งอยู่ใกล้กับถนนสายหลัก คือ สีแยกโรงเรียนสตรีภูเก็ตที่มีการสัญจรผ่านทางไปยังสถานที่ต่าง ๆ จากข้อมูลดังกล่าว ซึ่งสารมลพิษที่ถูกลบออกจากท่อไอเสียของรถยนต์ โดยเฉพาะเครื่องยนต์ดีเซลที่มีการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ และยังมีกรก่อสร้างสิ่งปลูกสร้างตามจุดต่าง ๆ บริเวณโรงเรียนสตรีภูเก็ต ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดฝุ่น ซึ่งฝุ่นสามารถก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพของบุคลากรและนักเรียนจำนวน 2,971 คน [4] ที่ทำกิจกรรมใกล้กับสีแยกโรงเรียนสตรีภูเก็ต ทั้งนี้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับฝุ่นละออง TSP ฝุ่นละออง PM10 และฝุ่นละออง PM2.5 เพื่อจะได้นำค่าปริมาณฝุ่นละอองที่ศึกษาไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานของกรมควบคุมมลพิษ หากผลการศึกษาพบว่าปริมาณฝุ่นละอองเกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนดจะได้หาวิธีป้องกันแก้ไขโดยเร็ว

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาปริมาณฝุ่นละอองรวม TSP ฝุ่นละออง PM10 และฝุ่นละออง PM2.5 บริเวณโรงเรียนสตรีภูเก็ต อำเภอเมืองจังหวัดภูเก็ต และเปรียบเทียบกับปริมาณฝุ่นละอองกับเกณฑ์มาตรฐานของกรมควบคุมมลพิษที่กำหนดไว้

อุปกรณ์และวิธีการ

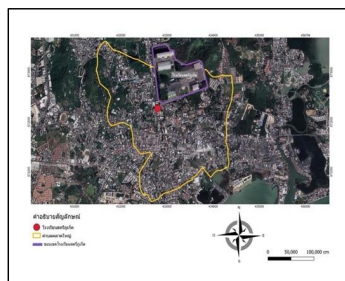
1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

- 1) ประชากรที่ใช้ศึกษาปริมาณฝุ่น (TSP) ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM10) และฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM2.5)
- 2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาปริมาณฝุ่น โดยการเก็บตัวอย่างฝุ่นละออง TSP PM10 และ PM2.5 24 ชั่วโมง มาตรฐานของกรมควบคุมมลพิษ ตั้งแต่เดือนมกราคม – เดือนกุมภาพันธ์ 2565 ในแต่ละสถานที่เก็บตัวอย่างจำนวน 24 ชั่วโมง เป็นเวลา 3 วัน คือ วันศุกร์ วันเสาร์ และวันอาทิตย์ เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นจริง ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตารางระยะเวลาการเก็บตัวอย่างฝุ่นละออง

ประเภทฝุ่น	วัน/เดือน/ปี	ประเภทฝุ่น	วัน/เดือน/ปี	ประเภทฝุ่น	วัน/เดือน/ปี
TSP	วันศุกร์ 28 มกราคม 2565	PM10	วันศุกร์ 4 กุมภาพันธ์ 2565	PM2.5	วันศุกร์ 11 กุมภาพันธ์ 2565
	วันเสาร์ 29 มกราคม 2565		วันเสาร์ 5 กุมภาพันธ์ 2565		วันเสาร์ 12 กุมภาพันธ์ 2565
	วันอาทิตย์ 30 มกราคม 2565		วันอาทิตย์ 6 กุมภาพันธ์ 2565		วันอาทิตย์ 13 กุมภาพันธ์ 2565

2. สถานที่ที่จะใช้เก็บข้อมูลคือ โรงเรียนสตรีภูเก็ต จังหวัดภูเก็ต



ภาพถ่ายดาวเทียมโรงเรียนสตรีภูเก็ต



ตำแหน่งติดตั้งเครื่องมือเก็บตัวอย่างปริมาณฝุ่นละออง

โรงเรียนสตรีภูเก็ตเป็นอีกหนึ่งสถานที่ ซึ่งอยู่ใกล้กับถนนสายหลัก คือ สี่แยกโรงเรียนสตรีภูเก็ต ที่มีการสัญจรผ่านทางไปยังสถานที่ต่าง ๆ ซึ่งสามารถพินิจที่ถูกลบออกจากท่อไอเสียของรถยนต์ โดยเฉพาะเครื่องยนต์ดีเซลที่มีการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ และยังมีการก่อสร้างสิ่งปลูกสร้างตามจุดต่าง ๆ บริเวณโรงเรียนสตรีภูเก็ต ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดฝุ่น ซึ่งฝุ่นสามารถก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพของบุคลากรและนักเรียนที่ทำกิจกรรมใกล้กับสี่แยกโรงเรียนสตรีภูเก็ต

การกำหนดจุดเก็บตัวอย่าง TSP, PM10 และ PM2.5 ในบรรยากาศ โดยทั่วไปจะกำหนดให้ช่องทางเข้าอากาศของเครื่องเก็บตัวอย่าง สูงจากพื้นดินอย่างน้อย 1.50 เมตร แต่ไม่เกิน 6 เมตร ซึ่งมากพอที่จะไม่ดูดเอาฝุ่นละอองจากพื้นเข้าไปด้วย ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงตำแหน่งที่คาดการณ์ว่าจะเกิดมลพิษสูงสุดตำแหน่งของผู้ที่ได้รับผลกระทบ และความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติหลักเกณฑ์ทั่วไปในการเลือกจุดติดตั้งเครื่องเก็บตัวอย่าง TSP, PM10 และ PM2.5 มีดังนี้

- 1) ควรติดตั้งเครื่องเก็บตัวอย่างให้ห่างจากกันสาดอย่างน้อย 2 เมตร และอย่างน้อย 10 เมตร กรณีมีต้นไม้เป็นสิ่งกีดขวาง
- 2) ช่องทางเข้าอากาศของเครื่องเก็บตัวอย่างควรอยู่ห่างจากสิ่งกีดขวาง เช่น อาคารอย่างน้อย 2 เท่าของความสูงของสิ่งกีดขวางที่ใกล้เคียงช่องทางเข้าอากาศนั้นในรัศมี 270 องศา รอบช่องทางเข้าอากาศ ต้องไม่มีอะไรกีดขวางการไหลของอากาศ
- 3) เครื่องเก็บตัวอย่างไม่ควรอยู่ใกล้บริเวณที่มีปล่องเตาหลอมโลหะ

กำหนดจุดเก็บตัวอย่าง 1 จุด ภายในบริเวณขอบสนามบาสเกตบอลโรงเรียนสตรีภูเก็ต บริเวณโดยรอบมีประตูทางเข้า – ออก และป้อมยาม ไม่มีสิ่งกีดขวาง

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 1) เครื่องดูดความชื้น (Desiccator)
- 2) กระจกทรายใยแก้ว (Glass fiber filter) ในการเก็บตัวอย่าง TSP และกระดาษใยหิน (Quartz fiber filter) ในการเก็บตัวอย่าง PM10 และ PM2.5 ขนาด 8 x 10 นิ้ว
- 3) ปากคีบ (Forceps)
- 4) เครื่องชั่งน้ำหนักแบบละเอียด ทศนิยม 4 ตำแหน่ง
- 5) เครื่องมือเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองในอากาศ (Air sampler) ซึ่งเป็นชนิดปริมาตรสูง (High volume) พร้อมชุดอุปกรณ์ควบคุมการไหลของอากาศ (Volumetric Flow Controller; VFC) ที่ได้รับการรับรองจากผู้ผลิตแล้ว เป็นการตรวจสอบความถูกต้องของตารางแสดงอัตราการไหลของอากาศจริงของ VFC (Look up table) ที่ผ่านการรับรองจากผู้ผลิตกับสถานะภาพของ Critical Venturi ที่ใช้ในการควบคุมอัตราการไหลของอากาศในเครื่องเก็บตัวอย่าง อุปกรณ์ที่ใช้ในการปรับเทียบ คือ ชุดปรับเทียบ Calibration Orifice

4. การรวบรวมข้อมูลหัตถ์เกี่ยวกับปริมาณฝุ่นมีรายละเอียดดังนี้

- 1) ข้อมูลปริมาณฝุ่นละออง ใช้ข้อมูลตำแหน่งสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศจากสำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ
- 2) ข้อมูลผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละออง (TSP/PM10/PM2.5) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง โดยติดตั้งเครื่อง High volume air sampler ใช้วิธีการตรวจวัดตามระบบกราวิเมตริก (Gravimetric) ตามมาตรฐานการเก็บตัวอย่างของ U.S.EPA Code of Federal Regulation, Part 50 และตามมาตรฐานของประเทศไทยคือ กรมควบคุมมลพิษ และกรมโรงงานอุตสาหกรรม [5]

การเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองรวมหรือฝุ่นละอองที่มีขนาดอนุภาคไม่เกิน 100 ไมครอนและตัวอย่างฝุ่นละอองที่มีขนาดอนุภาคไม่เกิน 10 ไมครอน ได้ใช้วิธี Gravimetric ตามประกาศของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 112 ตอนที่ 71ง ลงวันที่ 5 กันยายน 2538 ด้วยเครื่อง High Volume Air Sampler ดำเนินการเก็บตัวอย่างในภาคสนามแล้วนำตัวอย่างกลับมารีเคราะหปริมาณฝุ่นละอองรวม การดำเนินงานทุกขั้นตอนได้เป็นไปตามขั้นตอนที่ได้กำหนดไว้ในวิธีการรับรอง มอก. 17025-2548 (ISO/IEC 17025:2005) วิธีตรวจวัดค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน และฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน ใช้วิธีเบต้า เรดิเอชัน แอทเทนูเอชัน (Beta Radiation Attenuation หรือ Beta Ray Attenuation) ทั้งนี้ วิธีการตรวจวัดและวิธีเก็บตัวอย่างเป็นไปตาม Federal Equivalent Method (FEM) ที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency; US EPA) กำหนดด้วย

5. การเก็บตัวอย่างฝุ่นละออง

สำหรับ TSP PM10 และ PM2.5 บริเวณที่กำหนดให้มีความสูงจากพื้น 1.5 เมตร ห่างจากสิ่งกีดขวางในระยะ 5 เมตร ในแนวราบ โดยมีขั้นตอนการเก็บตัวอย่างดังนี้

- 1) ปรับเทียบการทำงานของเครื่องเก็บตัวอย่างให้ได้อัตราการไหล

สำหรับ TSP เท่ากับ 1.4 ลบ.ม./นาที และสำหรับ PM10 /PM2.5 เท่ากับ 1.2 ลบ.ม./นาทีโดยใช้ Orifice calibration unit

- 2) เปิดหลังคาเครื่องทำความสะอาดพร้อมนำรอบโลหะและแผ่นยางออก นำกระดาษกรองที่ซึ่งน้ำหนักแล้ววางบนตะแกรงจัดวางกระดาษกรองให้สมดุลงกับตะแกรง และนำรอบโลหะพร้อมแผ่นยางปิดทับกระดาษกรองเข้าที่เดิม

- 3) ตั้งเวลาการทำงานของเครื่อง ปิดประตูและหลังคาของเครื่องพร้อมเปิดเครื่อง

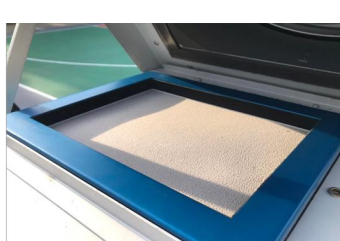
- 4) เมื่อครบกำหนดเวลา นำกระดาษกรองออกจากเครื่องโดยใช้ปากคีบที่สะอาดจับขอบกระดาษกรองใส่ในถุงพลาสติก นำกลับไปวิเคราะห์หาระดับฝุ่นละอองในอากาศในหน่วยมิลลิกรัมเพื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานที่องค์การอนามัยโลกกำหนด



เครื่องเก็บตัวอย่าง TSP



เครื่องเก็บตัวอย่าง PM10 และ PM2.5



ตัวอย่างกระดาษกรอง

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

การคำนวณระดับของฝุ่นละออง TSP PM10 และ PM2.5 สามารถคำนวณหาปริมาณอากาศได้จากสมการ (1) และคำนวณหาระดับฝุ่นละอองในอากาศในหน่วยมิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตรได้จากสมการ (2-4)

$$\text{ปริมาตรอากาศ } (V_{std}) = \frac{V_{act} \times Q_{std}}{T} \quad (1)$$

เมื่อ V_{std} คือ ปริมาตรอากาศมาตรฐาน (ลูกบาศก์เมตร)
 Q_{std} คือ อัตราการไหลของอากาศมาตรฐาน (ลูกบาศก์เมตรต่อนาที)
 T คือ เวลาในการเก็บตัวอย่าง (นาที)

$$\text{ความเข้มข้นของ TSP (มก./ลบ.ม.)} = \frac{W_f \times W_i}{V_{std}} \times 10^3 \quad (2)$$

$$\text{ความเข้มข้นของ PM10 (มก./ลบ.ม.)} = \frac{W_f \times W_i}{V_{std}} \times 10^3 \quad (3)$$

$$\text{ความเข้มข้นของ PM2.5 (มก./ลบ.ม.)} = \frac{W_f \times W_i}{V_{std}} \times 10^3 \quad (4)$$

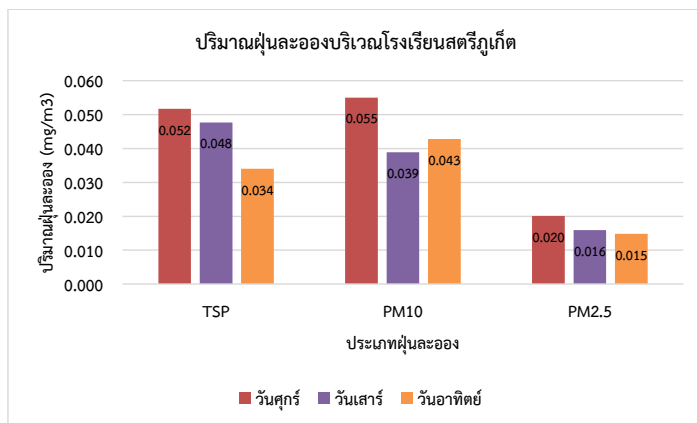
เมื่อ W_f คือ น้ำหนักกระดาษกรองหลังเก็บตัวอย่าง (มก.)
 W_i คือ น้ำหนักกระดาษกรองก่อนเก็บตัวอย่าง (มก.)
 V_{std} คือ ปริมาตรอากาศที่อุณหภูมิและความดันมาตรฐาน (ลบ.ม.)

ผลที่ได้จะใช้เทียบเคียงกับมาตรฐานจากประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ.2538) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ.2535 เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศทั่วไป และประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 36 (พ.ศ.2553) เรื่อง กำหนดค่ามาตรฐานฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอนในบรรยากาศทั่วไป

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการศึกษาปริมาณฝุ่นละอองรวม TSP ฝุ่นละออง PM10 และฝุ่นละออง PM2.5 บริเวณโรงเรียนสตรีภูเก็ต พบว่าสภาพแวดล้อมโดยทั่วไปของฝุ่นละออง ทั้ง 3 ประเภท ความเร็วลมของวันธรรมดามากที่สุด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.04 นอต เมื่อเทียบกับวันหยุดมีค่าเท่ากับ 1.73 นอต ความเร็วลมจึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่สำคัญที่ทำให้ฝุ่นละอองมีการกระจายตัว เนื่องจากลมสามารถพัดเอาฝุ่นละอองออกจากแหล่งกำเนิดได้ ซึ่งถ้าความเร็วลมมีค่าฝุ่นละอองในอากาศจะกระจายตัวได้ดี และมีความเข้มข้นลดลง ยิ่งลมแรงจะเกิดการไหลเวียนได้ดี [6] จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้ฝุ่นละอองทั้ง 3 ประเภท วันธรรมดามีค่าปริมาณที่มากที่สุดซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.042 mg/m³ เมื่อเทียบกับวันหยุดมีค่าเท่ากับ 0.032 mg/m³ และจะเห็นได้ว่าอุณหภูมิของวันธรรมดามากที่สุดซึ่งมีค่าเท่ากับ 29.82 องศาเซลเซียส เมื่อเทียบกับวันหยุดมีค่าเท่ากับ 29.71 องศาเซลเซียส ส่วนอุณหภูมิที่ต่ำทำให้มีโอกาสที่อากาศจะมีความเสถียรมากขึ้นทำให้การกระจายในบรรยากาศน้อยลงเช่นกัน และเมื่อความเร็วลมและอุณหภูมิเพิ่มขึ้น ความกดอากาศและความชื้นสัมพัทธ์จะลดลง [7]

จากการศึกษาปริมาณฝุ่นละอองบริเวณโรงเรียนสตรีภูเก็ต อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต จำนวน 9 วัน พบว่าการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองรวม TSP มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.044 mg/m³ ฝุ่นละออง PM10 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.046 mg/m³ และฝุ่นละออง PM2.5 มีค่าเฉลี่ย 0.017 mg/m³ ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศ บริเวณลานมังกร ถนนถลาง อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต พบว่ามีปริมาณฝุ่นละอองที่ตรวจวัดได้ในเวลา 24 ชั่วโมง ของฝุ่นละออง PM10 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.005 mg/m³ และฝุ่นละออง PM2.5 มีค่าเฉลี่ย 0.013 mg/m³ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไปของกรมควบคุมมลพิษที่กำหนดในเวลา 24 ชั่วโมง ดังรูปที่ 1 ในวันที่เก็บตัวอย่างเป็นช่วงที่โรงเรียนสตรีภูเก็ต ได้ทำการเปิดการเรียนการสอนแบบออนไลน์จึงมีการจราจรที่ไม่หนาแน่น และสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโควิด 2019 จึงทำให้มีการใช้รถยนต์น้อยลง



รูปที่ 1 ปริมาณฝุ่นละอองบริเวณโรงเรียนสตรีภูเก็ต

ปริมาณฝุ่นละอองรวม TSP จากการเก็บตัวอย่างภาคสนามเพื่อทำการศึกษาระดับปริมาณฝุ่นละอองบริเวณโรงเรียนสตรีภูเก็ต จะเห็นว่าในช่วงวันธรรมดาและวันหยุด ปริมาณฝุ่นละอองที่ตรวจวัดได้มีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก โดยสาเหตุของการเกิดฝุ่น เนื่องจากบริเวณโรงเรียนสตรีภูเก็ต อยู่ใกล้กับบริเวณสี่แยกไฟแดง และเป็นถนนหลักในการเดินทางเข้า – ออกตัวเมืองภูเก็ตไปยังสถานที่ต่าง ๆ จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้ฝุ่นละอองมีปริมาณมาก แต่ไม่สะสมมากเนื่องจากอากาศถ่ายเทสะดวก และมีรถสัญจรตลอดเวลา พบว่าปริมาณฝุ่นละอองรวม TSP มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.044 mg/m^3 วันศุกร์มีค่าปริมาณฝุ่นละอองมากที่สุดเท่ากับ 0.052 mg/m^3 วันเสาร์มีค่าฝุ่นละอองรองลงมาเท่ากับ 0.048 mg/m^3 และวันอาทิตย์มีค่าฝุ่นละอองน้อยที่สุดเท่ากับ 0.034 mg/m^3 ซึ่งมีค่าไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไปของกรมควบคุมมลพิษที่กำหนดในเวลา 24 ชั่วโมง กำหนดไว้ที่ 0.33 mg/m^3 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยชุดมา ชูเชิด (2563) การศึกษาฝุ่นละอองรวม TSP และฝุ่นละออง PM10 บริเวณโรงเรียนแปดเหลี่ยม มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ตโดยใช้เครื่องมือ High Volume Air Sampler [8] ผลการศึกษาพบว่าปริมาณฝุ่นละอองรวม TSP วันอาทิตย์เป็นตัวแทนของวันหยุด มีค่าเฉลี่ย 0.033 mg/m^3 วันจันทร์เป็นตัวแทนของวันทำการมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.040 mg/m^3 ซึ่งมีค่าไม่เกินค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไปของกรมควบคุมมลพิษที่กำหนดในเวลา 24 ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน 0.33 mg/m^3

ปริมาณฝุ่นละออง PM10 จากการเก็บตัวอย่างภาคสนามเพื่อทำการศึกษาระดับปริมาณฝุ่นละอองบริเวณโรงเรียนสตรีภูเก็ต ปริมาณฝุ่นละออง PM10 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.046 mg/m^3 พบว่าวันศุกร์มีค่าฝุ่นละอองมากที่สุดเท่ากับ 0.055 mg/m^3 รองลงมาคือวันอาทิตย์มีค่าฝุ่นละอองเท่ากับ 0.043 mg/m^3 และวันเสาร์มีค่าฝุ่นละอองน้อยที่สุดเท่ากับ 0.039 mg/m^3 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไปของกรมควบคุมมลพิษที่กำหนดในเวลา 24 ชั่วโมง กำหนดไว้ที่ 0.12 mg/m^3 และยังคงสอดคล้องกับงานวิจัยของอนุชานุกู นิลลอ (2560) การศึกษางานวิจัยการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองรวมและฝุ่นละอองขนาดเล็กบริเวณโรงเรียนในเขตเทศบาลนครศรี [9] พบว่าในการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM10 ในช่วงวันหยุดบริเวณโรงเรียนเทศบาล 6 (วัดตันตยาภิรม) มีค่าเท่ากับ 0.044 mg/m^3 และในช่วงวันธรรมดาศูนย์โรงเรียนวัดควนวิเศษ มีค่าเท่ากับ 0.058 mg/m^3

ปริมาณฝุ่นละออง PM2.5 จากการเก็บตัวอย่างภาคสนามเพื่อทำการศึกษาระดับปริมาณฝุ่นละอองบริเวณโรงเรียนสตรีภูเก็ต ปริมาณฝุ่นละออง PM2.5 มีค่าเฉลี่ย 0.017 mg/m^3 พบว่าวันศุกร์มีค่าฝุ่นละอองมากที่สุด เท่ากับ 0.020 mg/m^3 รองลงมาคือวันเสาร์มีค่าฝุ่นละอองเท่ากับ 0.016 mg/m^3 และวันอาทิตย์มีค่าฝุ่นละอองน้อยที่สุดเท่ากับ 0.015 mg/m^3 ตามลำดับ เฉลี่ยเท่ากับ 0.017 mg/m^3 ซึ่งมีค่าไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไปของกรมควบคุมมลพิษที่กำหนดในเวลา 24 ชั่วโมง กำหนดไว้ที่ 0.05 mg/m^3 และยังคงสอดคล้องกับงานวิจัยของอัสมาวีร์ หนุ่ยปริง (2564) การศึกษาฝุ่นละอองในอากาศบริเวณสถานีขนส่งผู้โดยสารจังหวัดภูเก็ต แห่งที่ 2 โดยใช้เครื่องมือ High Volume Air Sampler MODEL NUMBER HVS 3000 SERIAL NUMBER 18 – 1837 [3] พบว่าปริมาณฝุ่นละออง PM2.5 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.011 mg/m^3 วันศุกร์ มีค่าฝุ่นละออง PM2.5 มากที่สุด เท่ากับ 0.017 mg/m^3 รองลงมา คือ วันเสาร์ เท่ากับ 0.009 mg/m^3 และวันอาทิตย์ เท่ากับ 0.007 mg/m^3 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่เกินค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศ ในเวลา 24 ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน 0.05 mg/m^3

ข้อเสนอแนะ

- 1) ควรมีการศึกษาปริมาณฝุ่นละอองบริเวณโรงเรียนสตรีภูเก็ต อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ตอย่างต่อเนื่องเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการติดตามตรวจสอบคุณภาพอากาศด้านฝุ่นละออง
- 2) ควรตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองรวม TSP ฝุ่นละออง PM10 และฝุ่นละออง PM2.5 พร้อมกัน เพื่อจะได้ทราบปริมาณฝุ่นละอองแต่ละประเภท และแต่ละวันมากหรือน้อย

สรุป

การศึกษาปริมาณฝุ่นละอองบริเวณโรงเรียนสตรีภูเก็ต อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต จำนวน 9 วัน พบว่าการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองรวม TSP มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.044 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ฝุ่นละออง PM10 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.046 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และฝุ่นละออง PM2.5 มีค่าเฉลี่ย 0.017 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร มีค่าไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานของกรมควบคุมมลพิษที่กำหนดในเวลา 24 ชั่วโมง

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 15 (ภูเก็ต) ที่มีความอนุเคราะห์การใช้เครื่องมือเก็บข้อมูล และการใช้ห้องปฏิบัติการ ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีภูเก็ต คุณครู และเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้พื้นที่เพื่อทำการเก็บข้อมูล และให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลที่เป็นประโยชน์

เอกสารอ้างอิง

- [1] Sutharat Suntharophas. (2005). Properties of dust particles in the atmosphere in Bangkok and the provinces (online). Retrieved from: <http://www.sure.su.ac.th/xmlui/bitstream/handle/Fulltext.pdf>, access information here 14 March 2022.
- [2] Kittiya Tothong and Benjamaporn Singpan. (2020). The total amount of minerals that will help trains receive from the study trip in Mahachai-Wongwian Yai (online). Retrieved from: <https://so02.tci-thai.org/index.php/DRURDI/article/view/251522>, data accessed on 16 January 2022.
- [3] Asmawi here in the second season (2021) As for the amount of air in Phuket Provincial Survey Bus Station No. 2, Ratsada Subdistrict, Mueang District, Phuket Province. Bachelor of Science Degree in Environmental Science Phuket Rajabhat University Research Committee.
- [4] Most Phuket Girls' Schools Phuket Girls' Schools (online) Retrieved from: http://www.satreephuket.ac.th/basic_data/history.html, access information here. 25 November 2021.
- [5] Pollution Control Department. (2003). Important parts that measure dust in the atmosphere (online). Retrieved from: <http://infofile.pcd.go.th/air/DustinAmbient.pdf>, access to health information 6 January 2021.
- [6] Trawanhankitrueng. (2013). Components of factors necessary for the amount of dust particles not exceeding 10 parts of roadside areas in Bangkok (online). Retrieved from search: <http://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/43799>, information accessed on November 6, 2021.
- [7] Sitthisak Praphasompittaya. (2011). Urban air volume and changes in Bangkok (online). Retrieved from: <http://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/22159> Access the latest news information 6 November 2021.
- [8] Chutima Chucherd. (2020). Total components of TSP and PM10 dust in the Octagon cafeteria. Phuket Rajabhat University in High Volume Air Sample Instruments, Bachelor of Science Degree Computer Science major university of science Phuket Rajabhat University.
- [9] Nuchanat Nilor. (2017). Survey of total dust and small dust particles in the area of Trang Municipality School (online). Retrieved from search: <https://www.repository.rmutsv.ac.th/bitstream/handle/123456789/2160/fulltext.pdf?sequence=1>, accessed tonight 5 October 2022.