

รายงานผลการศึกษา

Use Case :

การจินตทัศน์ข้อมูล PM2.5

โครงการออกแบบและการสร้างมาตรฐานกลางข้อมูลรัฐ
พร้อมการประยุกต์ใช้ข้อมูลขนาดใหญ่
กรณีศึกษามลพิษทางอากาศด้านฝุ่นละออง

ผู้วิจัย

อาจารย์ ดร.พัฒนัภริษา ของทิพย์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประหยัด แสงงาม

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

1. ความสำคัญของปัญหา

ปัญหามลพิษทางอากาศที่หลายประเทศทั่วโลกกำลังเผชิญอยู่ในปัจจุบันมีสาเหตุหลักมาจากฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน หรือ PM2.5 (Particulate Matters with diameter less than 2.5 micron; PM2.5) ซึ่งส่วนใหญ่มีแหล่งกำเนิดเกิดจากการเผาไหม้ เช่น การเผาไหม้ของเครื่องยนต์ของยานพาหนะต่าง ๆ และการเผาวัสดุต่าง ๆ ข้อมูลจากกรมมลพิษและกระทรวงพลังงาน พบว่า สาเหตุของ PM2.5 ในประเทศไทยมาจากการเผาในที่โล่งซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดของ PM2.5 มากที่สุด ตามด้วยอุตสาหกรรมการผลิตและการขนส่ง โดยภาคการผลิตไฟฟ้าเป็นแหล่งกำเนิด PM2.5 ในอันดับที่ 4 (กรมควบคุมมลพิษ; 2565) ฝุ่นละออง PM2.5 มีอนุภาคขนาดเล็กที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร แขนงลอยอยู่ในอากาศ รวมกับไอน้ำ คิววัน และก๊าซต่าง ๆ เมื่อมีการแผ่รวมกันจะมีพื้นผิวรวมกันอย่างมหาศาล ฝุ่นละออง PM2.5 มีลักษณะที่ขรุขระคล้ายสำลี สามารถเข้าสู่ร่างกายผ่านทางโพรงจมูกแล้วเข้าสู่กระแสเลือด นอกจากนี้แล้ว ฝุ่นยังเป็นพาหะนำสารอื่นเข้ามาด้วย เช่น แคดเมียม ปรอท โลหะหนัก ไฮโดรคาร์บอน และสารก่อมะเร็ง เป็นต้น ด้วยขนาดที่เล็กของ PM 2.5 ทำให้ฝุ่นละอองชนิดนี้สามารถแพร่กระจายเข้าสู่ทางเดินหายใจ กระแสเลือด และแทรกซึมสู่กระบวนการทำงานในอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย เพิ่มความเสี่ยงเป็นโรคเรื้อรังต่าง ๆ เช่น มะเร็งปอด ปอดอุดกั้นเรื้อรัง หัวใจขาดเลือด หลอดเลือดในสมอง ติดเชื้อเฉียบพลันในระบบหายใจส่วนล่าง โรคผิวหนัง ภูมิแพ้ ไชน์ส เป็นต้น ข้อมูลจากสมาคมโรคหัวใจของอเมริกา รายงานว่า หากคนที่มีโรคประจำตัวอยู่แล้ว เช่น ความดัน ไขมัน เบาหวาน โรคหัวใจ เส้นเลือดในสมอง สัมผัสกับฝุ่นควัน PM2.5 เพียงแค่วันละชั่วโมง จะกระตุ้นให้เกิดอาการหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน หัวใจวาย เส้นเลือดในสมองตีบ หัวใจเต้นผิดจังหวะ อันตรายถึงขั้นเสียชีวิต นอกจากนี้ ข้อมูลของกระทรวงสาธารณสุขได้ศึกษาการเจ็บป่วยด้วยโรคที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางอากาศของคนไทย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 – 2563 พบว่า ผู้สูงอายุ (อายุมากกว่า 60 ปี) เจ็บป่วยด้วย 4 โรคหลักมากที่สุด ได้แก่ โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคหลอดเลือดสมอง โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง และโรคมะเร็งปอด (Greenpeace Thailand; 2565) และจากการวิเคราะห์ข้อมูล IQ Air ของกรีนพีซ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ พบว่า ในปี พ.ศ. 2564 ค่าฝุ่นละออง PM2.5 เป็นตัวการที่อาจก่อให้เกิดการเสียชีวิตก่อนวัยอันควรในประเทศไทย ประมาณ 29,000 ราย (Greenpeace Thailand; 2564) จึงทำให้ปัญหามลพิษทางอากาศเป็นปัจจัยเสี่ยงด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ คณะรัฐมนตรีจึงมีมติให้การแก้ไขปัญหาภาวะด้านฝุ่นละอองเป็นวาระแห่งชาติ เพื่อให้การดำเนินการแก้ไขปัญหาดังกล่าวเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ตามที่มหาวิทยาลัยศิลปากรได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ใน “โครงการออกแบบและการสร้างมาตรฐานกลางข้อมูลรัฐพร้อมการประยุกต์ใช้ข้อมูลขนาดใหญ่ กรณีศึกษามลพิษทางอากาศด้านฝุ่นละออง” ทางผู้วิจัยได้มีการรวบรวมข้อมูลด้านฝุ่นละอองทั้งความเข้มข้นของ PM2.5, PM10, และความเข้มข้นของก๊าซต่าง ๆ ได้แก่ CO, NO₂, SO₂, CO₂ ที่รวบรวมจากสถานีตรวจวัดและรวบรวมไว้จากเว็บไซต์ต่าง ๆ อีกทั้งยังได้ทำการจัดการข้อมูลดังกล่าวเพื่อพร้อมใช้และเผยแพร่บนระบบ open data เพื่อให้ผู้ที่สนใจนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ต่อไป สามารถเข้าถึงได้จากแหล่งเดียว

ในการนี้เพื่อให้เห็นถึงประโยชน์การนำข้อมูลด้านฝุ่นละอองไปใช้ประโยชน์ (Use Case) ได้แก่ การจินตทัศน์ข้อมูล (Data Visualization) ด้านฝุ่นละออง เพื่อให้เห็นลักษณะการเปลี่ยนแปลงของค่าฝุ่นละอองในช่วงเวลาต่าง ๆ และในพื้นที่ที่สนใจศึกษา นอกจากนี้ ยังแสดงถึงประโยชน์ข้อมูลในการสร้างตัวแบบเพื่อพยากรณ์ความเข้มข้นของ

PM2.5 โดยใช้ข้อมูลความเข้มข้นของก๊าซต่าง ๆ ได้แก่ CO, NO₂, SO₂, CO₂ และสามารถอธิบายถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อความเข้มข้นของ PM2.5 ได้อีกด้วย รวมถึงการใช้เพียงข้อมูลความเข้มข้นของ PM2.5 ย้อนหลัง เพื่อพยากรณ์ความเข้มข้นของ PM2.5 โดยการวิเคราะห์ดังกล่าวอาศัยวิธีการทางสถิติและวิทยาการข้อมูลเพื่อให้ได้ตัวแบบที่มีความเหมาะสมและแม่นยำในการพยากรณ์ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการเฝ้าระวังและเตือนภัยต่อไป

สำหรับในส่วนนี้จะเป็นการแสดงประโยชน์การนำข้อมูลด้านฝุ่นละอองไปใช้ประโยชน์ในการจินตทัศน์ข้อมูล (Data Visualization) ด้านฝุ่นละออง เฉพาะความเข้มข้นของ PM2.5 โดยมีการรวบรวมข้อมูลค่าฝุ่นละออง PM2.5 ที่ได้จากโครงการและจัดการกับข้อมูลที่เก็บมาโดย การทำ Data Warehouse รวมถึงนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และนำเสนอในรูปแบบของรายงานการ ติดตามข้อมูลค่าฝุ่นละออง PM2.5 โดยใช้ Power BI เป็นเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อการเฝ้าระวัง เตือนภัย และดำเนินแก้ไขปัญหาดังกล่าวต่อไป

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อหาสถานที่หรือตำแหน่งที่มีปริมาณ PM2.5 สูงที่สุดในแต่ละช่วงเวลาที่กำหนด
2. เพื่อแสดงค่า PM2.5 เฉลี่ยรายวัน ในเดือนที่กำหนดจำแนกตามสถานี
3. เพื่อแสดงค่า PM2.5 เฉลี่ยรายชั่วโมงในวันที่กำหนดจำแนกตามสถานี

3. ขอบเขตการศึกษา

3.1 ข้อมูลที่นำมาศึกษา

ทั้งนี้ผู้วิจัยขอแนะนำเสนอการจินตทัศน์ข้อมูลเพื่อความเข้าใจง่าย โดยนำข้อมูลความเข้มข้นของ PM2.5 รายชั่วโมงระหว่างวันที่ 1 สิงหาคม – 17 ตุลาคม 2023 เฉพาะจากสถานีตรวจวัด 5 สถานี ในเขตกรุงเทพมหานคร คือ

- สวนจตุจักร ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร
- สวนเฉลิมพระเกียรติ ร.9
- สวนทวีวนารมย์
- สวนธนบุรีรมย์
- สวนบางแคภิรมย์
- สวนเบญจกิติ

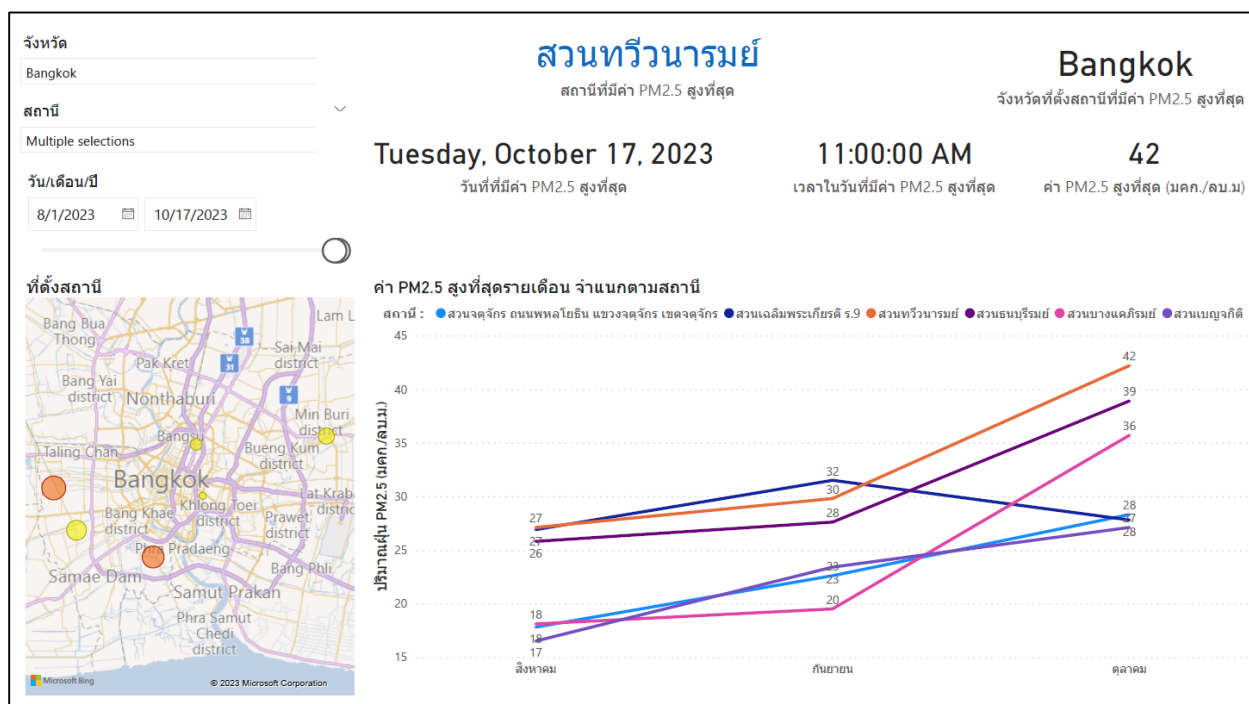
3.2 โปรแกรมที่ใช้ : Power BI

Power BI เป็นโปรแกรมที่ใช้วิเคราะห์ นำเสนอข้อมูล ในรูปแบบการจินตทัศน์ข้อมูล รวมไปถึงการสร้าง Dashboard ซึ่งทำงานบน Desktop ด้วยระบบปฏิบัติการ Windows สามารถเข้าถึง ได้ผ่าน Browser หรือ Application ซึ่งการเชื่อมต่อสามารถเข้ากับแหล่งข้อมูลได้หลายรูปแบบ เช่น Excel CSV Text รวมไปถึง BigQuery ทำให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่แหล่งข้อมูลหลากหลายได้ดี และ Power BI สามารถแชร์รายงาน และ Dashboard ให้กับผู้อื่นได้ โดยที่ไม่ต้องแชร์ข้อมูลดิบที่อาจเป็นความลับให้คนอื่น และเนื่องจาก Power BI

สามารถนำเข้าข้อมูลได้จากหลากหลายแหล่ง ทำให้การทำงานร่วมกันระหว่างแผนกสะดวกขึ้น และสามารถดูรายงานผ่านอุปกรณ์ที่หลากหลาย ทั้งนี้ผู้วิจัยเลือกทำการจินตทัศน์ข้อมูลด้วยโปรแกรม Power BI

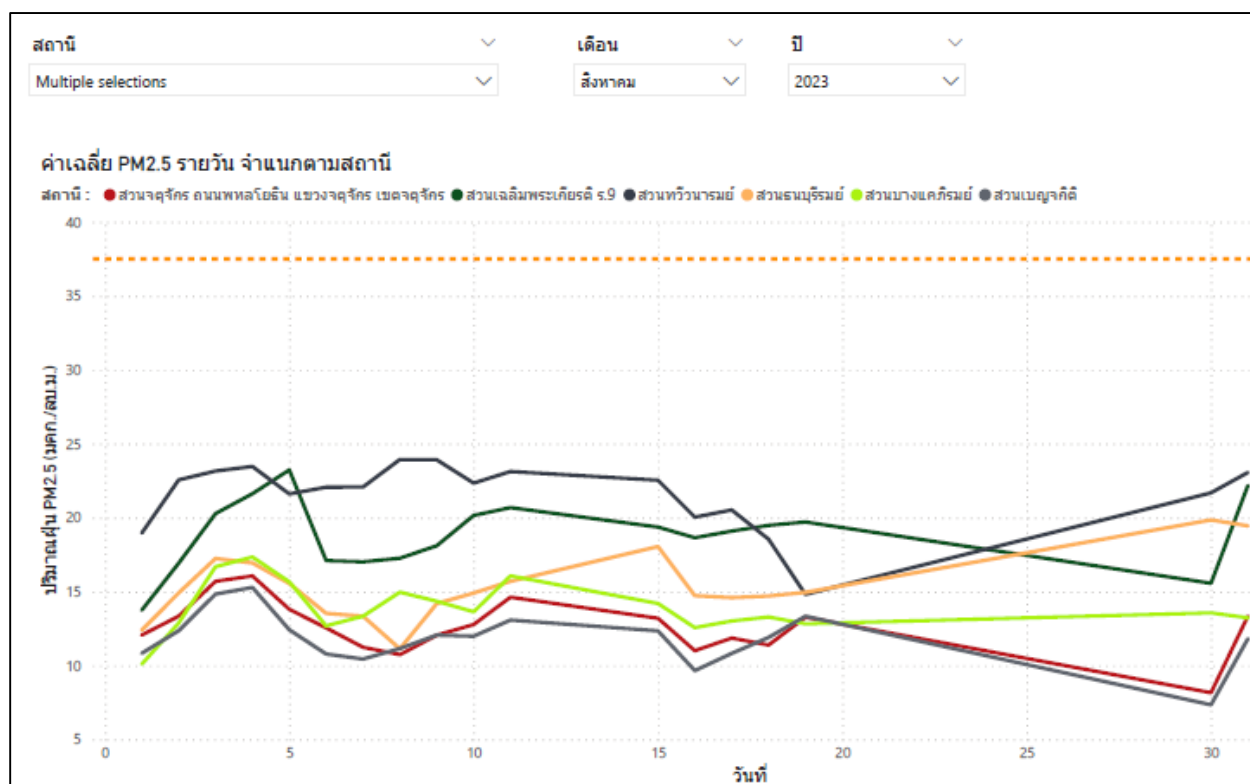
4. ผลการศึกษา

จากข้อมูลปริมาณ PM2.5 รายชั่วโมง ระหว่างวันที่ 1 สิงหาคม – 17 ตุลาคม 2023 ในพื้นที่สวนสาธารณะ 5 สวนตามที่กล่าวข้างต้น เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการวิเคราะห์ข้อมูล และเฝ้าระวัง ผู้วิจัยจึงนำเสนอค่าสูงสุด (Extreme Value) ของปริมาณ PM2.5 ของแต่ละสถานีในแต่ละเดือน นำเสนอตามรูปที่ 1 โดยจะพิจารณาภาพรวม 3 เดือน คือ สิงหาคม กันยายน และตุลาคม พร้อมนำเสนอค่าสูงสุดดังกล่าวลงบนแผนที่ด้านซ้ายของรูป จากนั้นเพื่อพิจารณาปริมาณ PM2.5 เฉลี่ยรายวัน เทียบกับค่ามาตรฐาน ในเดือนที่กำหนดจำแนกตามสถานี โดยในการจินตทัศน์นี้กำหนดค่ามาตรฐานที่ระดับเริ่มมีผลกระทบต่อสุขภาพ (ค่าเฉลี่ย PM2.5 เกินกว่า 37.5 มคก./ลบ.ม. ใน 24 ชั่วโมง) ตามรูปที่ 2 4 และ 6 สุดท้ายจะทำการจินตทัศน์ค่า PM2.5 เฉลี่ยรายชั่วโมง ในวันที่กำหนด พร้อมนำเสนอลักษณะสภาพอากาศในแต่ละชั่วโมง โดยเสนอตามรูปที่ 3 5 และ 7



รูปที่ 1 ค่า PM2.5 สูงที่สุดรายเดือน ระหว่างเดือน สิงหาคม 2023 – ตุลาคม 2023 จำแนกตามสถานี

จากรูปที่ 1 จะพบว่า ในภาพรวมค่า PM2.5 รายชั่วโมงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุกสถานี ยกเว้นสวนเฉลิมพระเกียรติ ที่ค่า PM2.5 มีค่าสูงสุดในเดือนกันยายน 2023 และพบว่าปริมาณ PM2.5 สูงสุดอยู่ที่ 42 มคก./ลบ.ม. เกิดขึ้นในวันที่ 17 ตุลาคม 2023 เวลา 11.00 น. ณ สวนทวีวนารมย์ ซึ่งอาจพิจารณาประกอบกับปริมาณ PM2.5 เฉลี่ย 24 ชั่วโมง เทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน เพื่อใช้ในการประกอบการเฝ้าระวังหรือเตือนภัยให้ประชาชนในพื้นที่เตรียมตัวป้องกันฝุ่น PM2.5 ทั้งนี้จะพบว่าในเดือนตุลาคม 2023 สวนจตุจักร สวนเฉลิมพระเกียรติ ร.9 และสวนเบญจกิติ มีค่าสูงสุดของ PM2.5 รายชั่วโมงต่ำกว่าสวนอื่น ๆ โดยมีค่าประมาณ 27-28 มคก./ลบ.ม.



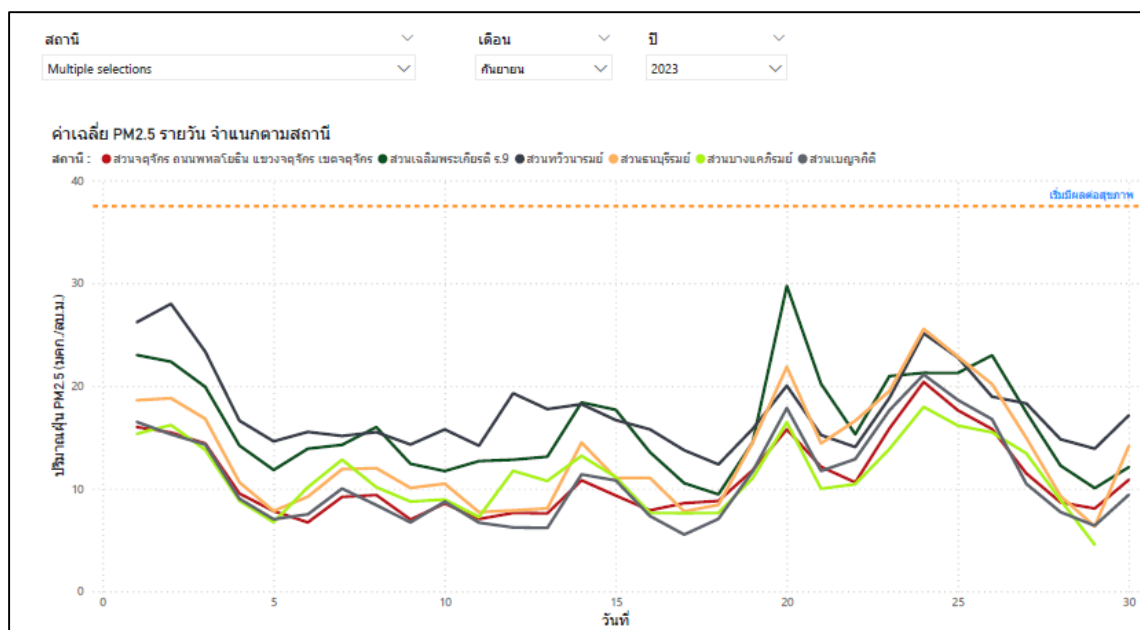
รูปที่ 2 ค่าเฉลี่ย PM2.5 รายวัน เดือนสิงหาคม 2023 จำแนกตามสถานี

จากรูปที่ 2 พบว่า ในเดือน สิงหาคม 2023 ปริมาณ PM2.5 เฉลี่ยรายวันตั้งแต่วันที่ 1 ถึง 31 สิงหาคม 2023 จำแนกตามสถานี ในพื้นที่สวนสาธารณะ 5 สวน ตามที่กล่าวข้างต้น เมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพอากาศอยู่ในระดับดี ถึง ดีมาก เมื่อพิจารณาแยกตามสวน พบว่า ปริมาณ PM2.5 ณ สวนจตุจักร สวนบางแคภิรมย์ และสวนเบญจกิติ มีค่าปริมาณ PM 2.5 ส่วนใหญ่จะอยู่ในระดับดีมาก กล่าวคือ มีค่าอยู่ระหว่าง 9 -15 มคก./ลบ.ม. ส่วนปริมาณ PM2.5 ณ สวนเฉลิมพระเกียรติ ร.9 และสวนทิวนารมย์ อยู่ในระดับดีซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 12 – 25 มคก./ลบ.ม. และปริมาณ PM2.5 ณ สวนธนบุรีรมย์ช่วงวันที่ 1 – 15 สิงหาคม 2023 มีค่าอยู่ในเกณฑ์ดีมาก แต่ช่วงวันที่ 16-31 สิงหาคม 2023 ค่า PM2.5 ในสวนธนบุรีรมย์ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ทำให้ระดับคุณภาพอากาศเปลี่ยนเป็นระดับดี



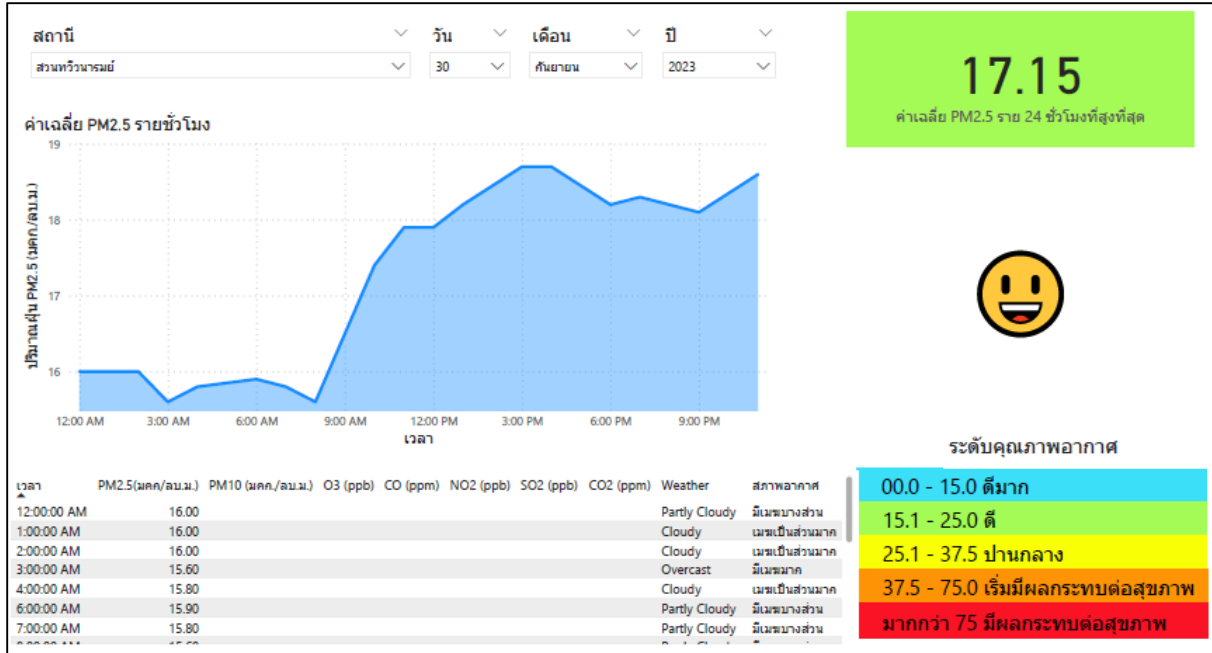
รูปที่ 3 ค่าเฉลี่ย PM2.5 รายชั่วโมง วันที่ 17 สิงหาคม 2023 จากสถานีสวทวีนารมย์

จากรูปที่ 3 พบว่า ค่าเฉลี่ย PM2.5 ราย 24 ชั่วโมง วันที่ 17 สิงหาคม 2023 จากสถานีสวทวีนารมย์ เท่ากับ 20.53 มคก./ลบ.ม. ซึ่งคุณภาพอากาศอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณากราฟค่าเฉลี่ย PM2.5 เฉลี่ยรายชั่วโมง พบว่า ช่วงเวลาตั้งแต่ 1.00 – 18.00 น. ปริมาณ PM2.5 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น หลังจากนั้นจะมีแนวโน้มลดลง ปริมาณ PM2.5 จะมีค่าสูงในช่วงเวลา 16.00-20.00 น. จากตารางขวามือด้านล่าง พบว่า ในช่วงเช้า เวลา 1.00 – 6.00 น. ค่าปริมาณ PM2.5 เฉลี่ยรายชั่วโมงมีค่าประมาณ 19 มคก./ลบ.ม. และสภาพอากาศมีลักษณะท้องฟ้าแจ่มใส ยกเว้นเวลา 3.00 น. สภาพอากาศมีเมฆบางส่วน



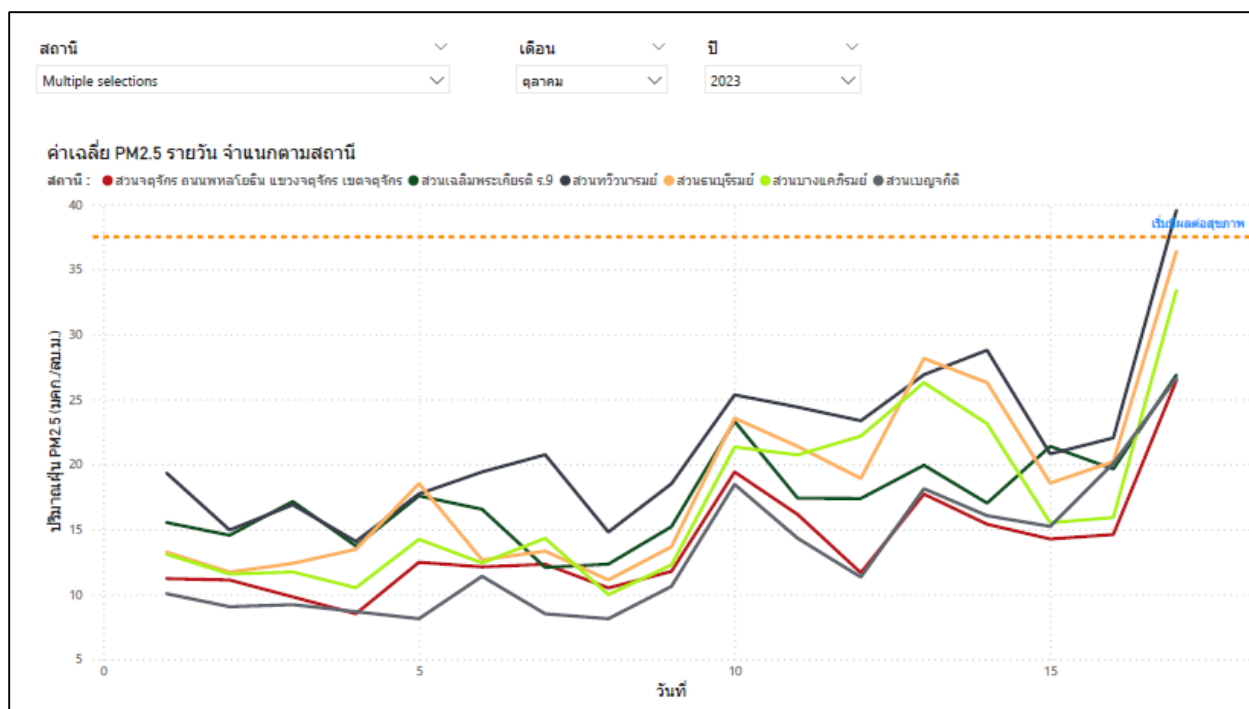
รูปที่ 4 ค่าเฉลี่ย PM2.5 รายวัน เดือน กันยายน 2023 จำแนกตามสถานี

ผลการจินตทัศน์ข้อมูลปริมาณ PM2.5 ในเดือน กันยายน 2023 จากรูปที่ 4 พบว่า เมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ตามเกณฑ์มาตรฐาน ค่า PM2.5 เดือนนี้ระดับคุณภาพอากาศจะอยู่ในระดับปานกลาง ถึง ระดับดี ปริมาณ PM2.5 เฉลี่ยรายวันตั้งแต่วันที่ 1 ถึง 30 กันยายน 2023 จำแนกตามสถานี ในพื้นที่สวนสาธารณะ 5 สวน มีค่าอยู่ระหว่าง 8 – 30 มคก./ลบ.ม. ช่วงวันที่ 1 – 5 กันยายน 2023 ปริมาณ PM2.5 มีแนวโน้มลดลงทุกสถานี ช่วงวันที่ 6 – 18 กันยายน 2023 ปริมาณ PM2.5 มีลักษณะคงที่ วันที่ 19-25 กันยายน 2023 ปริมาณ PM2.5 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ส่วนช่วงปลายเดือนปริมาณ PM2.5 มีแนวโน้มลดลง เมื่อพิจารณาแยกตามสวน พบว่า ปริมาณ PM2.5 ที่สวนจตุจักรและสวนทิวนากรมย์ มีแนวโน้มสูงกว่าที่สวนเฉลิมพระเกียรติ ร.9 สวนธนบุรีภิรมย์ สวนบางแคภิรมย์ และสวนเบญจกิติ



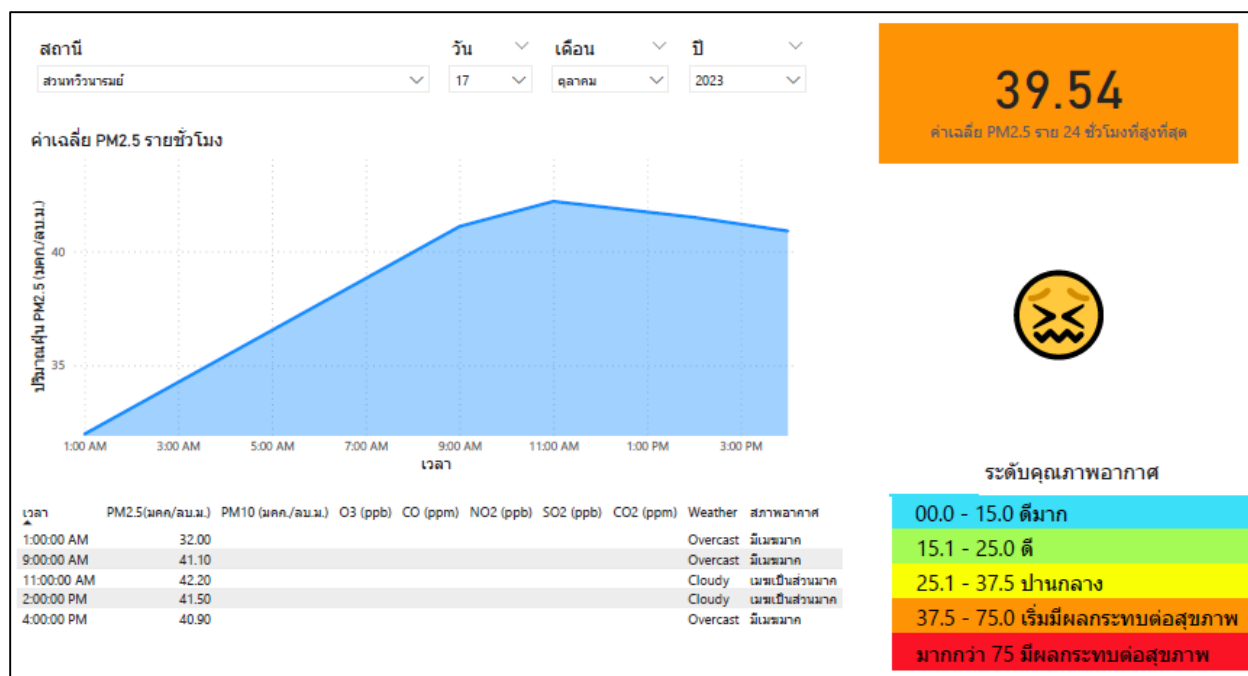
รูปที่ 5 ค่าเฉลี่ย PM2.5 รายชั่วโมง วันที่ 30 กันยายน 2023 จากสถานีสวนทิววนารมย์

จากรูปที่ 5 พบว่า ค่าเฉลี่ย PM2.5 ราย 24 ชั่วโมง วันที่ 30 กันยายน 2023 จากสถานีสวนทิววนารมย์ เท่ากับ 17.15 มคก./ลบ.ม. ซึ่งคุณภาพอากาศอยู่ในระดับดีมาก เมื่อพิจารณกราฟค่าเฉลี่ย PM2.5 เฉลี่ยรายชั่วโมง พบว่า ช่วงเวลาตั้งแต่ 1.00 – 9.00 น. ปริมาณ PM2.5 มีลักษณะคงที่ หลังจากนั้นเวลา 9.00 -13.00 น. ปริมาณ PM2.5 จะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และช่วงเวลา 13.00 -24.00 น. ปริมาณ PM2.5 มีลักษณะคงที่ จากตารางด้านล่างกราฟ พบว่า ช่วงเช้าค่าปริมาณ PM2.5 เฉลี่ยรายชั่วโมงมีค่าประมาณ 16 มคก./ลบ.ม. แม้ว่าสภาพอากาศมีลักษณะมีเมฆบางส่วน หรือมีเมฆ เป็นส่วนมาก



รูปที่ 6 ค่าเฉลี่ย PM2.5 รายวัน เดือน ตุลาคม 2023 จำแนกตามสถานี

ผลการจินตทัศน์ข้อมูลปริมาณ PM2.5 ในเดือน ตุลาคม 2023 จากรูปที่ 6 พบว่า เมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ตามเกณฑ์มาตรฐาน ค่า PM2.5 เดือนนี้ระดับคุณภาพอากาศจะอยู่ในระดับเริ่มมีผลต่อสุขภาพ ถึง ระดับดีมาก ปริมาณ PM2.5 เฉลี่ยรายวันตั้งแต่วันที่ 1 ถึง 17 ตุลาคม 2023 มีค่าอยู่ระหว่าง 9 – 40 มคก./ลบ.ม. ในทุกสถานีปริมาณ PM2.5 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น วันที่ 17 ตุลาคม 2023 เป็นวันที่ปริมาณ PM2.5 มีค่าสูงสุด โดยที่สวนทิวนากรมย์มีค่า PM2.5 ที่อยู่ในระดับต้องเฝ้าระวัง เมื่อพิจารณาแยกตามสวน พบว่า ปริมาณ PM2.5 ที่สวนทิวนากรมย์มีแนวโน้มสูงกว่าที่สวนจตุจักร สวนเฉลิมพระเกียรติ ร.9 สวนธนบุรีรมย์ สวนบางแคภิรมย์ และสวนเบญจกิติ



รูปที่ 7 ค่าเฉลี่ย PM2.5 รายชั่วโมง วันที่ 17 ตุลาคม 2023 จากสถานีสวนทวีวนารมย์

จากรูปที่ 7 พบว่า ค่าเฉลี่ย PM2.5 ราย 24 ชั่วโมง วันที่ 17 ตุลาคม 2023 จากสถานีสวนทวีวนารมย์ เท่ากับ 39.54 มคก./ลบ.ม. ซึ่งคุณภาพอากาศอยู่ในเริ่มมีผลกระทบต่อสุขภาพ เมื่อพิจารณกราฟค่าเฉลี่ย PM2.5 เฉลี่ยรายชั่วโมง พบว่า ปริมาณ PM2.5 มีค่าอยู่ระหว่าง 32 – 41 มคก./ลบ.ม. ช่วงเวลา 1.00 – 11.00 น. ปริมาณ PM2.5 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น หลังจากนั้นปริมาณ PM2.5 มีลักษณะคงที่ จากตารางพบว่า ปริมาณ PM2.5 เฉลี่ยรายชั่วโมงมีค่า 32.00 มคก./ลบ.ม. ในช่วงเวลา 1.00 น. และมีค่าเพิ่มขึ้นถึง 42.20 มคก./ลบ.ม. ในเวลา 11.00 น. โดยสภาพอากาศมีลักษณะมีเมฆเป็นบางส่วนและมีเมฆมาก

5. บรรณานุกรม

กรมควบคุมมลพิษ (2562). แผนปฏิบัติการขับเคลื่อนวาระแห่งชาติ "การแก้ไขปัญหามลพิษ ด้านฝุ่นละออง".

กรุงเทพฯ

Greenpeace Thailand (2564). คนไทยต้องสูญเสียไปเท่าไรกับเรื่องฝุ่นๆ. สืบค้นเมื่อ : วันที่ 1 พฤศจิกายน 2566.

Greenpeace Thailand (2565). รายงานภาวะชีวิตจากมลพิษทางอากาศของประเทศไทยปี 2564. วันที่ 1 พฤศจิกายน 2566.