

ผลกระทบของค่ามาตรฐาน PM_{2.5} ใหม่ ต่อตัวชี้วัดสถานการณ์ปัญหาฝุ่น Impact of The New PM_{2.5} Standard on Indicators of The Dust Problem Situation

สุดจิต ครุจิต^{1*} กมลวรรณ ยศสูงเนิน² ภคิน อุนทไวทยะ² และ พีระวัฒน์ แซ่เฮ้ง²
Sudjit Karuchit^{1*} Kamonwan Yotsoongnoen² Pakin Ounhavaidaya² and Peerawat Saeheng²

^{1*}ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ; ²นักศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี นครราชสีมา 30000

*โทรศัพท์ : 0 4422 4456, โทรสาร : 0 4422 4451, E-mail : sudjit@sut.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษานี้วิเคราะห์ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงค่ามาตรฐาน PM_{2.5} และเกณฑ์ในการคำนวณค่าดัชนีคุณภาพอากาศ (AQI) ต่อตัวชี้วัดสถานการณ์ปัญหาฝุ่น ในฤดูฝุ่นปี 2566-2567 ที่จะมาถึง โดยใช้ผลตรวจวัดในอดีตจากสถานีกรมควบคุมมลพิษในภาคต่างๆ ของประเทศ ผลการคาดการณ์ชี้ว่าในฤดูฝุ่นที่จะมาถึงนี้ แม้ค่าฝุ่นไม่ต่างจากในอดีต แต่ค่า AQI ที่มีการรายงานจะสูงขึ้นหลายพื้นที่ที่มีช่วงเวลาเกิดปัญหานานขึ้นและมีจำนวนวันที่ค่าเกินมาตรฐานเพิ่มมากขึ้น และปฏิทิน AQI จะแสดงระดับสีของปัญหาที่รุนแรงกว่าเดิม ทั้งนี้ อนุমানได้ว่ากรุงเทพมหานคร ภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จะได้รับผลกระทบมากกว่าภาคอื่น ดังนั้นภาครัฐจึงควรเตรียมพร้อมด้านการสื่อสารเพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องของประชาชน

คำสำคัญ : ฝุ่น; PM_{2.5}; ดัชนีคุณภาพอากาศ; AQI

Abstract

This study analyzes the impacts of changes in PM_{2.5} standard and AQI calculation criteria on indicators of the dust problem situation in the upcoming dust season (2023-2024), using historical monitoring data from the PCD stations. The results indicate that, even if PM_{2.5} levels remain the same as those in the past, the reported AQI values will be higher. Many areas will experience longer periods of problems and a greater number of days exceeding the standard. The AQI calendar will also show a more severe level of problems. It is inferred that Bangkok, Central, Northern, and Northeastern regions will be more affected than other regions. Therefore, the government should prepare for public communication to ensure that people understand the changes.

Keywords : dust; PM_{2.5}; air quality index; AQI

บทนำ

ค่ามาตรฐานฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM_{2.5}) ใหม่ของประเทศไทยได้มีการบังคับใช้แล้วตั้งแต่เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2566 [1] โดยลดค่าความเข้มข้นเฉลี่ย 24 ชั่วโมง จาก 50 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เป็น 37.5 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และปรับเปลี่ยนเกณฑ์ของช่วงค่าความเข้มข้นของสารมลพิษอากาศสำหรับคำนวณดัชนีคุณภาพอากาศ (AQI) ให้สอดคล้องกับค่ามาตรฐานใหม่ด้วย [2] บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์แนวโน้มผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว โดยเฉพาะกับสถานการณ์ปัญหาฝุ่นระลอกที่กำลังจะมาถึง คือ ปลายปี พ.ศ. 2566 ต่อเนื่องถึงต้นปี พ.ศ. 2567 หรือ “ฤดูฝุ่น 66/67” เพื่อเป็นข้อมูลให้ทุกฝ่ายได้ใช้ประโยชน์ในการเตรียมความพร้อมได้อย่างเหมาะสม

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้ใช้ข้อมูล PM_{2.5} ของสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศของกรมควบคุมมลพิษ ซึ่งมีข้อมูลย้อนหลังของปี พ.ศ. 2554–2566 เผยแพร่บน Web Site: Air4Thai [3] โดยเลือกศึกษาจำนวน 6 สถานี กระจายไปตามภาคต่าง ๆ เพื่อเป็นตัวแทนในการสะท้อนภาพที่ครอบคลุมพื้นที่ของประเทศ ดังแสดงในตารางที่ 1 ทั้งนี้ สถานีลำดับที่ 1-5 เป็นสถานีที่มีการตรวจวัดค่าฝุ่น PM_{2.5} มาเป็นระยะเวลานานที่สุดของแต่ละพื้นที่ โดยสถานี BK, CM และ RY มีการตรวจวัดมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554 และสถานี SB และ SK มีการตรวจวัดมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 ส่วนสถานี NR แม้ว่าจะมีข้อมูลค่อนข้างน้อยแต่ถูกเลือกเป็นตัวแทนของภาคตะวันออกเฉียงเหนือเนื่องจากอยู่ในจังหวัดที่มีจำนวนประชากรสูงสุดของประเทศ

ตารางที่ 1 สถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศที่ถูกเลือกใช้ข้อมูลในการศึกษา

ลำดับ	ชื่อย่อ	จังหวัดที่ตั้ง	รหัสและชื่อสถานีของกรมควบคุมมลพิษ	รายละเอียดจุดติดตั้งสถานี
1	BK	กรุงเทพฯ	54T : ริมถนนดินแดง แขวงดินแดง เขตดินแดง กทม.	เคหะชุมชนดินแดง
2	CM	เชียงใหม่	36T : ต.ศรีภูมิ อ.เมือง จ.เชียงใหม่	โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย
3	RY	ระยอง	30T : ต.ท่าประดู่ อ.เมือง จ.ระยอง	สำนักงานเกษตรจังหวัดระยอง
4	SB	สระบุรี	24T : ต.หน้าพระลาน อ.เฉลิมพระเกียรติ จ.สระบุรี	สถานีตำรวจภูธรตำบลหน้าพระลาน
5	SK	สงขลา	44T : ต.หาดใหญ่ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา	เทศบาลนครหาดใหญ่
6	NR	นครราชสีมา	47T : ต.ในเมือง อ.เมือง จ.นครราชสีมา	สถานีสูบน้ำเสียที่ 1 ท่าแยกไธย นครราชสีมา

การศึกษาข้อมูลเริ่มจากการพิจารณาสถานการณ์ปัญหาฝุ่นที่ผ่านมา จากนั้นวิเคราะห์แนวโน้มของผลที่จะเกิดขึ้นเมื่อนำค่ามาตรฐานใหม่และเกณฑ์ในการแบ่งช่วงค่า AQI ใหม่มาใช้ โดยแยกการวิเคราะห์และนำเสนอผลเป็น 5 หัวข้อย่อย ได้แก่ สถานการณ์ปัญหาฝุ่นที่ผ่านมาของแต่ละสถานี ผลของค่ามาตรฐานใหม่ต่อช่วงเวลาการเกิดปัญหาฝุ่น ผลของค่ามาตรฐานใหม่ต่อค่า AQI ปฏิทินดัชนีคุณภาพอากาศ และจำนวนวันที่เกินมาตรฐาน

ผลการศึกษาและวิจารณ์

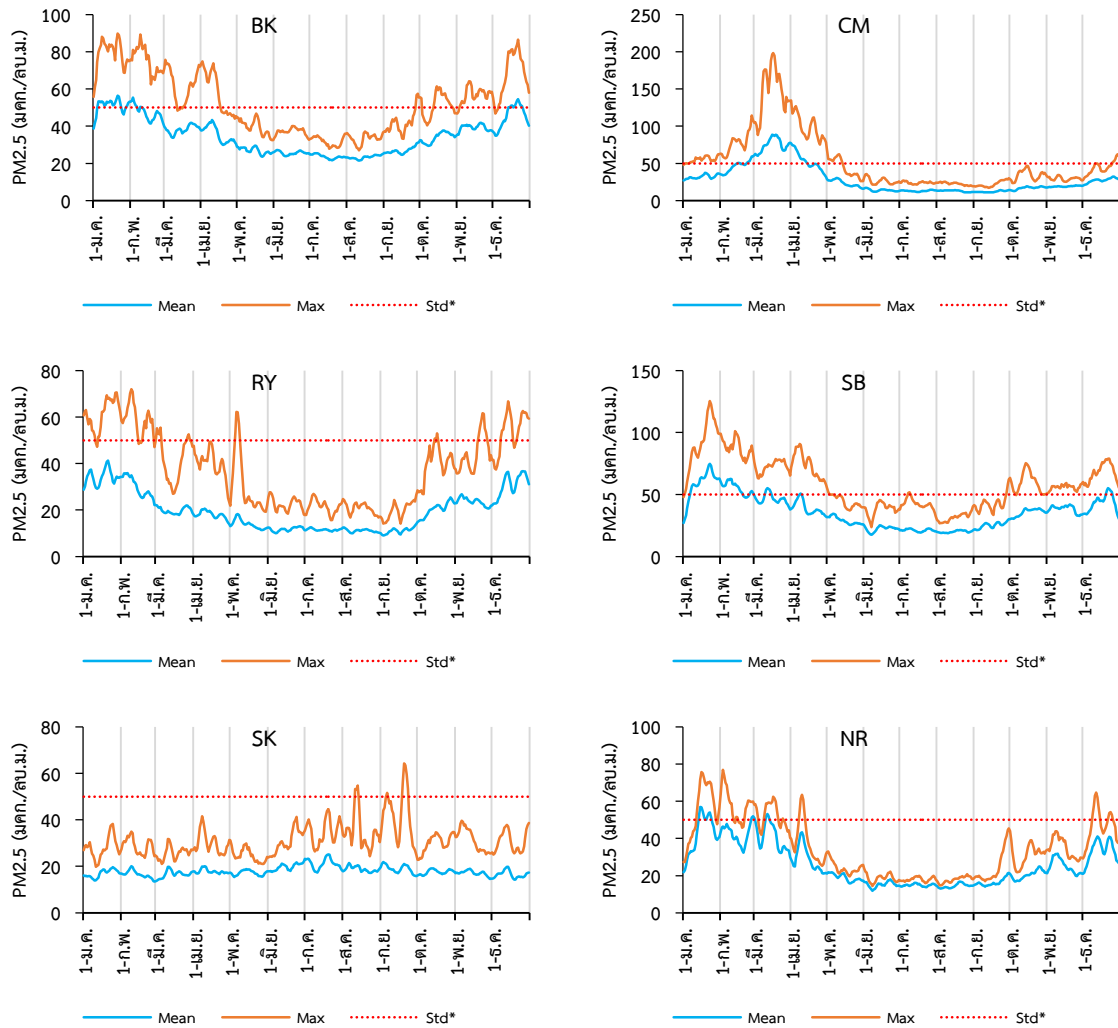
1. สถานการณ์ปัญหาฝุ่นที่ผ่านมาของแต่ละสถานี

รูปที่ 1 แสดงกราฟอนุกรมเวลาของค่าฝุ่นรายวันโดยใช้ค่าเฉลี่ยและค่าสูงสุดของข้อมูลในอดีต (ปี พ.ศ. 2554-2565) แต่ละสถานีมาสร้างเส้นกราฟ และลดความแปรปรวนรายวันด้วยการใช้ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 5 วัน (ค่าที่ใช้สำหรับวันที่ n เป็นค่าเฉลี่ยของวันที่ $n-2, n-1, n, n+1$ และ $n+2$) เพื่อให้เห็นแนวโน้มระยะยาวชัดเจนขึ้น และแสดงเส้นประของค่ามาตรฐานเก่า (50 มก./ลบ.ม.) และตารางที่ 1 สรุปช่วงเวลาการเกิดปัญหาฝุ่นเกินค่ามาตรฐานของแต่ละสถานี โดยสมมุติสถานการณ์เป็น 2 กรณี คือ กรณีปกติ ซึ่งใช้ค่าฝุ่นเท่ากับค่าเฉลี่ยของข้อมูลในอดีต และกรณีเลวร้าย ซึ่งใช้ค่าฝุ่นเท่ากับค่าสูงสุดของข้อมูลในอดีต

ผลการวิเคราะห์พบว่าในกรณีปกติ สถานี BK, CM และ SB มีช่วงเวลาที่เกิดปัญหาฝุ่นประมาณ 8 สัปดาห์ต่อปี โดยสถานี BK และ SB ซึ่งอยู่ภาคกลางเกิดช่วงปลายปีต่อต้นปี ส่วนสถานี CM ที่ภาคเหนือ เกิดเฉพาะช่วงต้นปีและมีค่าความเข้มข้นฝุ่นสูงที่สุด และเมื่อพิจารณาในกรณีเลวร้าย ทั้ง 3 สถานีมีช่วงเวลาเกิดปัญหาฝุ่นเพิ่มขึ้น สำหรับสถานีที่เหลือคือ RY, SK และ NR ในกรณีปกติไม่มีปัญหาฝุ่นเกินมาตรฐาน แต่ในกรณีเลวร้าย สถานี RY และ NR ซึ่งอยู่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและตะวันออกเฉียงเหนือตามลำดับ มีปัญหาในช่วงปลายปีต่อต้นปี ในขณะที่สถานี SK ซึ่งอยู่ภาคใต้ ค่าฝุ่นยังคงอยู่ในเกณฑ์ค่ามาตรฐานเป็นส่วนใหญ่ ยกเว้นเพียงบางช่วงสั้น ๆ ที่อาจเกิดปัญหามอกควันจากประเทศเพื่อนบ้าน

2. ผลของค่ามาตรฐานใหม่ต่อช่วงเวลาการเกิดปัญหาฝุ่น

การพิจารณาผลของค่ามาตรฐานใหม่ต่อช่วงเวลาการเกิดปัญหาฝุ่น ใช้สถานการณ์สมมติเป็นกรณีปกติ คือ ใช้ค่าฝุ่นเท่ากับค่าเฉลี่ยของข้อมูลในอดีต และสร้างกราฟอนุกรมเวลาของค่าฝุ่นรายวันกับเส้นกราฟค่ามาตรฐานเก่า (50 มคก./ลบ.ม.) และใหม่ (37.5 มคก./ลบ.ม.) เพื่อวิเคราะห์ว่าหากค่าฝุ่นในรอบที่กำลังจะมาถึง คือ ฤดูฝุ่น 66/67 มีค่าเท่ากับค่าเฉลี่ยของข้อมูลในอดีต จะเกิดความเปลี่ยนแปลงของช่วงเวลาการเกิดปัญหาฝุ่นในแต่ละพื้นที่อย่างไร

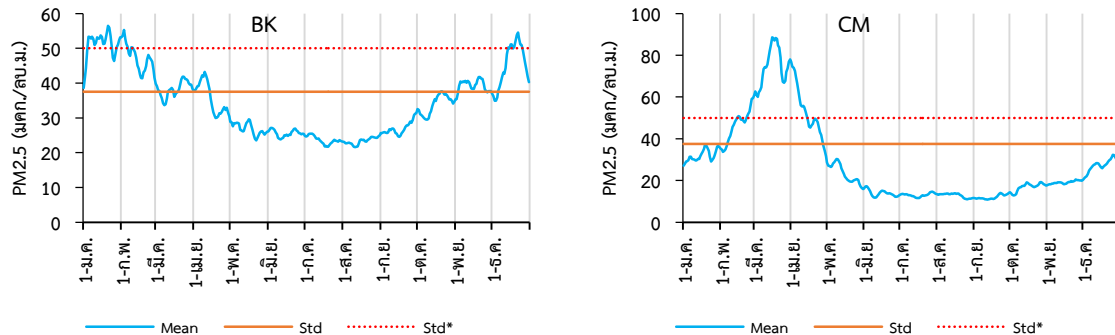


รูปที่ 1 ค่าฝุ่นเฉลี่ย (Mean) และสูงสุด (Max) รายวันของข้อมูลในอดีต และค่ามาตรฐานเก่า (Std*)

ตารางที่ 1 ช่วงเวลาการเกิดปัญหาฝุ่นของแต่ละสถานี กรณีใช้ค่ามาตรฐานเก่าพิจารณา

สถานี	กรณีเฉลี่ย		กรณีเลวร้าย	
	ช่วงที่เกิน	ระยะเวลาโดยประมาณ	ช่วงที่เกิน	ระยะเวลาโดยประมาณ
BK	ธ.ค. ถึง ก.พ.	8 สัปดาห์ (ไม่ต่อเนื่อง)	ปลาย ก.ย. ถึงกลาง เม.ย.	28 สัปดาห์ (ต่อเนื่อง)
CM	ปลาย ก.พ. ถึงกลาง เม.ย.	8 สัปดาห์ (ต่อเนื่อง)	ปลาย ธ.ค. ถึงกลาง พ.ค.	20 สัปดาห์ (ต่อเนื่อง)
RY	-	-	ธ.ค. ถึง ก.พ.	14 สัปดาห์ (ไม่ต่อเนื่อง)
SB	ปลาย ธ.ค. ถึงกลาง มี.ค.	8 สัปดาห์ (ต่อเนื่อง)	ต.ค. ถึง เม.ย.	28 สัปดาห์ (ต่อเนื่อง)
SK	-	-	ส.ค. ถึง ก.ย.	เกินเป็นบางวัน
NR	ม.ค. ถึง มี.ค.	เกินเป็นบางวัน	ธ.ค. ถึง เม.ย.	20 สัปดาห์ (ไม่ต่อเนื่อง)

รูปที่ 2 แสดงตัวอย่างกราฟของสถานี BK และ CM จะเห็นได้ว่า กรณีสถานี BK ช่วงเวลาเดิมที่เกินมาตรฐานเป็น ธ.ค. ถึง ก.พ. (ประมาณ 8 สัปดาห์) แต่ช่วงเวลาใหม่จะเป็น พ.ย. ถึงกลาง เม.ย. (ประมาณ 22 สัปดาห์) นั่นคือระยะเวลาการเกิดปัญหาฝุ่นเพิ่มขึ้นประมาณ 14 สัปดาห์ ส่วนสถานี CM ช่วงเวลาใหม่ที่เกินมาตรฐานเกิดเร็วขึ้นประมาณครึ่งเดือน และสิ้นสุดช้าลงประมาณครึ่งเดือน ดังนั้นจึงมีระยะเวลาการเกิดปัญหาฝุ่นเพิ่มขึ้นประมาณ 4 สัปดาห์ และตารางที่ 2 สรุปการเปรียบเทียบช่วงเวลาการเกิดปัญหาฝุ่นเกินค่ามาตรฐานของทั้ง 6 สถานี โดยเป็นที่น่าสังเกตว่าสถานี NR จากเดิมไม่มีช่วงเวลาที่เกิดค่ามาตรฐานจะกลายเป็นมีช่วงเวลาที่เกิดค่ามาตรฐานถึง 18 สัปดาห์



รูปที่ 2 ค่าฝุ่นเฉลี่ย (Mean) รายวันของข้อมูลในอดีต และค่ามาตรฐานเก่า (Std*) และใหม่ (Std) สถานี BK และ CM

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบช่วงเวลาการเกิดปัญหาฝุ่น กรณีมาตรฐานเก่าและใหม่

สถานี	กรณีใช้ค่ามาตรฐานเก่า		กรณีใช้ค่ามาตรฐานใหม่		ระยะเวลาเพิ่มขึ้น
	ช่วงที่เกิน	ระยะเวลาโดยประมาณ	ช่วงที่เกิน	ระยะเวลาโดยประมาณ	
BK	ธ.ค. ถึง ก.พ.	8 สัปดาห์ (ไม่ต่อเนื่อง)	พ.ย. ถึงกลาง เม.ย.	22 สัปดาห์ (ต่อเนื่อง)	14 สัปดาห์
CM	ปลาย ก.พ. ถึงกลาง เม.ย.	8 สัปดาห์ (ต่อเนื่อง)	ก.พ. ถึง เม.ย.	12 สัปดาห์ (ต่อเนื่อง)	4 สัปดาห์
RY	-	-	ม.ค.	เกินเป็นบางวัน	-
SB	ปลาย ธ.ค. ถึงกลาง มี.ค.	8 สัปดาห์ (ต่อเนื่อง)	กลาง ต.ค. ถึงกลาง เม.ย.	24 สัปดาห์ (ต่อเนื่อง)	16 สัปดาห์
SK	-	-	-	-	-
NR	ม.ค. ถึง มี.ค.	เกินเป็นบางวัน	ธ.ค. ถึงกลาง เม.ย.	18 สัปดาห์ (ไม่ต่อเนื่อง)	18 สัปดาห์

3. ผลของค่ามาตรฐานใหม่ต่อค่า AQI

ค่า AQI ที่รายงานในแต่ละวันถูกกำหนดโดยค่า AQI ย่อยที่มีค่ามากที่สุดของสารมลพิษ 6 ชนิด ซึ่งสำหรับประเทศไทยจะเป็น AQI ย่อยของ $PM_{2.5}$ แทบทุกกรณี เนื่องจากมลพิษอื่นมีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐานมาก การศึกษาครั้งนี้จึงใช้ค่า $PM_{2.5}$ เท่านั้นในการคำนวณค่า AQI รายวัน ด้านวิธีการคำนวณ AQI นั้น หลายประเทศใช้สมการและวิธีการเดียวกัน และกำหนดให้ค่า AQI เท่ากับ 100 มีค่าเท่ากับค่ามาตรฐาน แต่มีความแตกต่างกันที่เกณฑ์การแบ่งระดับสีของดัชนี ช่วงค่าความเข้มข้น และช่วงค่า AQI ซึ่งเชื่อมโยงกับค่ามาตรฐานฝุ่นของประเทศนั้น ๆ ทำให้ความเข้มข้นฝุ่นค่าหนึ่ง ๆ อาจถูกคำนวณออกมาเป็นค่า AQI ที่ต่างกันได้ โดยค่าที่คำนวณตามเกณฑ์ของ U.S. EPA หรือ US AQI เป็นค่าที่นิยมใช้ในการรายงานผลในระดับสากล

ตารางที่ 3 สรุปเกณฑ์สำหรับการคำนวณ AQI 3 แบบ คือ 1) ค่า AQI ไทยที่ใช้เกณฑ์ตามค่ามาตรฐานเก่า (TH AQI*) 2) ค่า AQI ไทยที่ใช้เกณฑ์ตามค่ามาตรฐานใหม่ (TH AQI) และ 3) ค่า AQI ที่ใช้เกณฑ์ของประเทศสหรัฐอเมริกา (US AQI) [4]

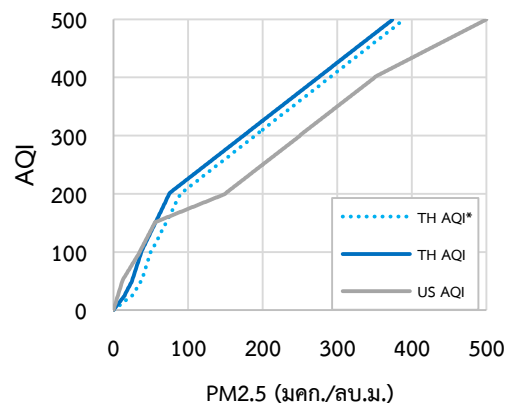
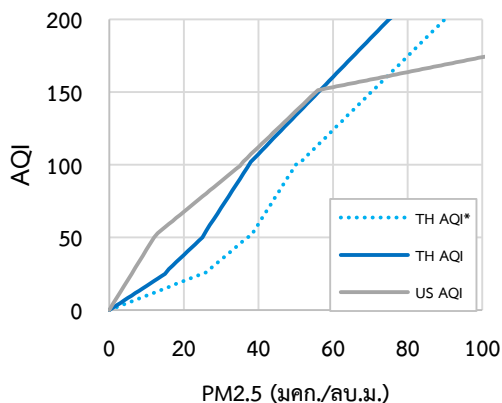
ตารางที่ 3 เกณฑ์การแบ่งระดับสีและช่วงค่าของการคำนวณ TH AQI และ US AQI

เกณฑ์สำหรับคำนวณ TH AQI						เกณฑ์สำหรับคำนวณ US AQI				
ชั้น	สัญลักษณ์	AQI	PM2.5 (มคก./ ลบ.ม.) ^ก	PM2.5 (มคก./ ลบ.ม.) ^ข	ความหมาย	ชั้น	สัญลักษณ์	AQI	PM2.5 (มคก./ ลบ.ม.)	ระดับ
1	ฟ้า	0-25	0-25	0-15	ดีมาก	1	เขียว	0-50	0-12	ดี
2	เขียว	26-50	26-37	15-25	ดี					
3	เหลือง	51-100	38-50	25-37.5	ปานกลาง	2	เหลือง	51-100	13-35	ปานกลาง
4	ส้ม	101-200	51-90	37.5-75	เริ่มมีผลกระทบต่อ สุขภาพ	3	ส้ม	101-150	36-55	ไม่ต่อสุขภาพกลุ่มเสี่ยง
5	แดง	>200 ^ก	>90 ^ข	>75 ^ค	มีผลกระทบต่อ สุขภาพ	4	แดง	151-200	56-150	ไม่ต่อสุขภาพ
						5	ม่วง	201-300	151-250	ไม่ต่อสุขภาพอย่างยิ่ง
						6	เลือนลาง	301-500	254-500	อันตราย

^ก ช่วงความเข้มข้นตามค่ามาตรฐานเก่า, ^ข ช่วงความเข้มข้นตามค่ามาตรฐานใหม่, ^ค ใช้ขอบเขตบนเท่ากับ 500, ^ด ใช้ขอบเขตบนเท่ากับ 390, ^ข ใช้ขอบเขตบนเท่ากับ 374

เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจน ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของค่าความเข้มข้นฝุ่นกับค่า TH AQI*, TH AQI และ US AQI ในช่วง AQI เท่ากับ 0-200 (รูปที่ 3 ซ้าย) และตลอดช่วงค่าทั้งหมด (รูปที่ 3 ขวา) โดยสรุปประเด็นสำคัญได้ดังนี้

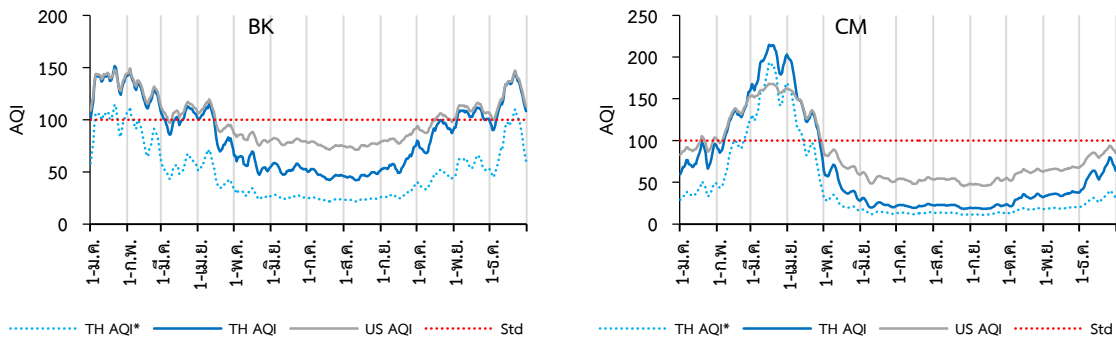
- TH AQI มีค่าสูงกว่า TH AQI* เสมอ หรือกล่าวได้ว่า การใช้เกณฑ์ตามค่ามาตรฐานใหม่ของไทยจะทำให้ค่า TH AQI สูงขึ้น แม้ค่าฝุ่นจะเท่าเดิม
- ในช่วงค่าฝุ่นต่ำกว่าค่ามาตรฐาน (37.5 มคก./ลบ.ม.) ค่า TH AQI ต่ำกว่า US AQI มาก เช่น ค่าฝุ่น 10 มคก./ลบ.ม. จะได้ ค่า TH AQI และ US AQI เท่ากับ 17 และ 42 ตามลำดับ ซึ่ง US AQI สูงกว่าถึง 2.5 เท่า
- เมื่อค่าฝุ่นอยู่ในช่วง 37.5-57 มคก./ลบ.ม. ค่า TH AQI และ US AQI ใกล้เคียงกัน โดยค่า TH AQI ต่ำกว่าเล็กน้อย
- เมื่อค่าฝุ่นเกิน 57 มคก./ลบ.ม. (หรือค่า AQI เกิน 152) ค่า TH AQI สูงกว่า US AQI เช่น ค่าฝุ่นเท่ากับ 200 มคก./ลบ.ม. จะได้ ค่า TH AQI และ US AQI เท่ากับ 326 และ 250 ตามลำดับ



รูปที่ 3 ความสัมพันธ์ของค่า PM2.5 กับค่า TH AQI*, TH AQI และ US AQI

การพิจารณาผลของค่ามาตรฐานใหม่ต่อค่า AQI ใช้สถานการณ์สมมติเป็นกรณีปกติ คือ ใช้ค่าฝุ่นเท่ากับค่าเฉลี่ยของข้อมูลในอดีต และแสดงเป็นกราฟอนุกรมเวลาของค่า AQI ตามเกณฑ์ทั้ง 3 แบบ เพื่อวิเคราะห์ว่าหากฤดูฝุ่น 66/67 ที่จะมาถึงมีค่าฝุ่นเท่ากับค่าเฉลี่ยของข้อมูลในอดีต จะมีค่า AQI ที่รายงานในช่วงเวลาการเกิดปัญหาฝุ่นอย่างไร

รูปที่ 4 แสดงตัวอย่างกราฟของสถานี BK และ CM โดยในภาพรวมจะเห็นได้ว่าเส้น TH AQI สูงกว่า TH AQI* ในทุกวัน ซึ่งเป็นไปตามความสัมพันธ์ที่ได้สรุปไว้ข้างต้น และหมายความว่าแม้ในฤดูฝุ่น 66/67 ค่าฝุ่นจะเท่ากับค่าเฉลี่ยของข้อมูลในอดีต ค่า AQI ที่ถูกรายงานจะสูงขึ้นกว่าเดิมทุกวัน เมื่อแยกพิจารณารายสถานีพบว่า กรณีสถานี BK ช่วงที่เกินค่ามาตรฐาน (AQI เกิน 100) ค่า TH AQI และ US AQI มีค่าใกล้เคียงกัน แต่ช่วงที่ไม่เกินค่ามาตรฐาน ค่า TH AQI ต่ำกว่า US AQI ส่วนสถานี CM มีจุดที่ควรสังเกตคือ ในช่วงที่เกินค่ามาตรฐาน เส้นกราฟมี 2 ลักษณะ คือ เดือน ก.พ. และ เม.ย. ค่า AQI ทั้งสองแบบมีค่าใกล้เคียงกัน แต่ในเดือน มี.ค. ซึ่งเป็นช่วงที่ค่าเฉลี่ยฝุ่นสูงเกิน 57 มคก./ลบ.ม. นั้น TH AQI สูงกว่า US AQI



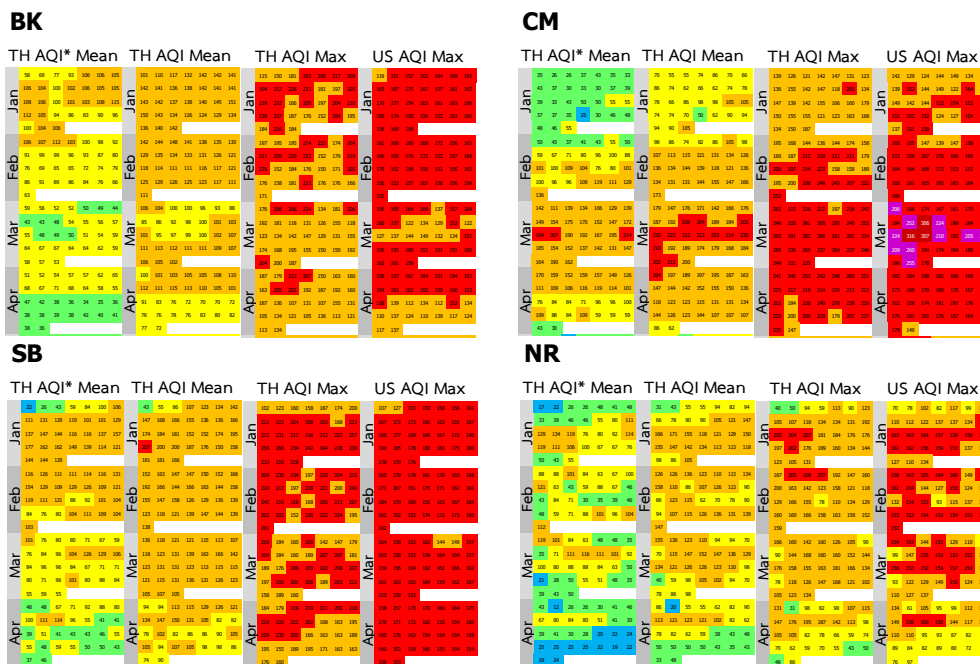
รูปที่ 4 ค่า TH AQI*, TH AQI และ US AQI จากค่าเฉลี่ยรายวันของข้อมูลในอดีต สถานี BK และ CM

4. ปฏิทินดัชนีคุณภาพอากาศ

ปฏิทินดัชนีคุณภาพอากาศเป็นรูปแบบหนึ่งของการรายงานคุณภาพอากาศโดยแสดงเฉพาะระดับสีของ AQI แต่ละวัน ตลอดทั้งปี มีจุดเด่นในการให้ภาพรวมของสถานการณ์แบบเข้าใจง่าย สามารถสร้างได้โดยนำข้อมูลความเข้มข้นฝุ่นแต่ละวันมา คำนวณค่า AQI แล้วเทียบค่าที่ได้กับระดับสีเพื่อนำเสนอในรูปแบบปฏิทิน

รูปที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์ในช่วง ม.ค. - เม.ย. ของสถานีที่มีปัญหาฝุ่น 4 สถานี คือ BK, CM, SB และ NR โดยแต่ละ สถานีมีผลวิเคราะห์ 4 รูป เรียงจากซ้ายไปขวา ดังนี้

- 1) TH AQI* Mean ใช้ค่าเฉลี่ย และคำนวณ AQI ไทยโดยใช้เกณฑ์ตามมาตรฐานเก่า เป็นตัวแทนของกรณีปกติในอดีต
- 2) TH AQI Mean ใช้ค่าเฉลี่ย และคำนวณ AQI ไทยโดยใช้เกณฑ์ตามมาตรฐานใหม่ เป็นตัวแทนของการคาดการณ์ แนวโน้มสถานการณ์ฝุ่นในกรณีปกติ ในฤดูฝุ่น 66/67
- 3) TH AQI Max ใช้ค่าสูงสุด และคำนวณ AQI ไทยโดยใช้เกณฑ์ตามมาตรฐานใหม่ เป็นตัวแทนของการคาดการณ์ แนวโน้มสถานการณ์ฝุ่นในกรณีเลวร้าย ในฤดูฝุ่น 66/67
- 4) US AQI Max ใช้ค่าสูงสุด และคำนวณ AQI โดยใช้เกณฑ์ของประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นตัวแทนของการคาดการณ์ แนวโน้มสถานการณ์ฝุ่นในกรณีเลวร้าย ในฤดูฝุ่น 66/67 หากมีการรายงานโดยใช้ AQI แบบสากล



รูปที่ 5 ปฏิทินดัชนีคุณภาพอากาศเดือน ม.ค. - เม.ย. สถานี BK, CM, SB และ NR

จากรูปที่ 5 หากพิจารณาปฏิทิน 2 รูปแรกของแต่ละสถานี (TH AQI* Mean และ TH AQI Mean) กล่าวได้ว่าการปรับค่ามาตรฐานและเกณฑ์การคำนวณ AQI ของไทยมีผลทำให้ระดับสีของดัชนีสูงขึ้นประมาณ 1 ชั้น เช่น สถานี BK เดือน ก.พ. เปลี่ยนจากสีเหลืองเป็นสีส้ม และสถานี CM เดือน ม.ค. เปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีเหลือง ดังนั้นแม้ว่าฤดูฝน 66/67 จะมีระดับความเข้มข้นของฝุ่นเท่ากับค่าเฉลี่ยในอดีต แต่ค่า AQI ที่ถูกนำเสนอจะแสดงระดับสีที่แสดงปัญหารุนแรงกว่าเดิม

ปฏิทินรูปที่ 3 และ 4 ของแต่ละสถานี (TH AQI Max และ US AQI Max) แสดงการคาดการณ์สถานการณ์ฝุ่นในกรณีเลวร้ายซึ่งใช้ค่าความเข้มข้นสูงสุดในอดีตมาคำนวณ จะเห็นได้ว่าระดับสีของสถานี BK, CM และ SB จะเป็นสีส้มและสีแดงทุกวัน ตลอด 4 เดือน และผู้ที่รับข้อมูลจากสื่อที่รายงานเป็น US AQI จะรับรู้ระดับสีที่สูงกว่า และอาจมีความเข้าใจความรุนแรงของสถานการณ์แตกต่างจากผู้รับข้อมูลเป็น TH AQI

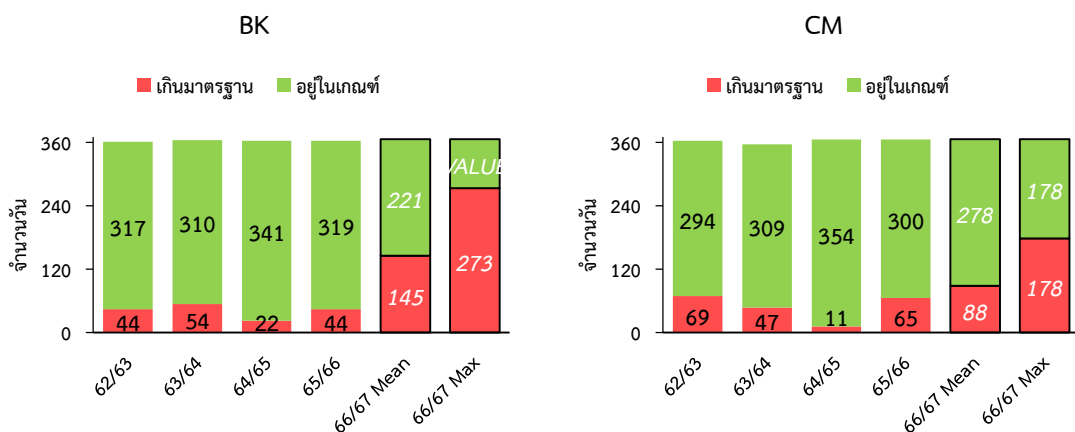
นอกจากนี้ กรณีสถานี CM จะสังเกตได้ว่า US AQI สามารถแสดงระดับชั้นความรุนแรงได้ละเอียดกว่า เพราะแบ่งค่า AQI ที่สูงกว่า 200 เป็น 3 ระดับสี คือ แดง ม่วง และเลือดหมู ในขณะที่ TH AQI กำหนดให้เป็นสีแดงเพียงสีเดียวเท่านั้น

5. จำนวนวันที่เกินมาตรฐาน

จำนวนวันที่ค่าฝุ่นเกินมาตรฐานเป็นตัวชี้วัดหนึ่งที่มักถูกนำมาใช้พิจารณาแนวโน้มของปัญหาหรือวัดประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาฝุ่น สำหรับประเทศไทย ตัวชี้วัดหนึ่งของแผนปฏิบัติการขับเคลื่อนวาระแห่งชาติ “การแก้ไขปัญหามลพิษด้านฝุ่นละออง” คือ จำนวนวันที่ปริมาณฝุ่นละอองอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานเพิ่มขึ้น และในมาตรการที่ 1 การเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการเชิงพื้นที่ ได้กำหนดผลผลิตไว้เป็นจำนวนวันที่ฝุ่นละอองอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานในช่วงวิกฤต เพิ่มขึ้นร้อยละ 5 ต่อปี [5]

การศึกษานี้พิจารณากรอบปีตามลักษณะการเกิดปัญหาจริง ซึ่งมีช่วงเวลาคาบเกี่ยวจากปลายปีไปถึงต้นปีในปีถัดไป การนับจำนวนวันที่เกินมาตรฐานในแต่ละฤดูฝนจึงกำหนดให้เริ่มจากวันที่ 1 มิ.ย. ของปีนั้นไปถึง 31 พ.ค. ของปีถัดไป และพิจารณาเฉพาะข้อมูลย้อนหลัง 4 ปี ของสถานี BK และ CM เท่านั้น เนื่องจากมีข้อมูลที่สมบูรณ์ที่สุด

รูปที่ 6 แสดงจำนวนวันที่ค่าฝุ่นเกินมาตรฐานและจำนวนวันที่ค่าฝุ่นอยู่ในเกณฑ์ของแต่ละสถานี โดยกราฟ 4 แท่งแรกเป็นข้อมูลในอดีตของฤดูฝน 62/63 ถึง 65/66 ซึ่งใช้ค่ามาตรฐานเก่า (50 มคก./ลบ.ม.) ในการพิจารณา และกราฟ 2 แท่งสุดท้ายเป็นการคาดการณ์สำหรับฤดูฝน 66/67 ที่จะมาถึง แบ่งเป็นกรณีปกติ (66/67 Mean) และกรณีเลวร้าย (66/67 Max) ซึ่งใช้ค่าเฉลี่ยและค่าสูงสุดของข้อมูลในอดีต ตามลำดับ ซึ่งทั้งสองกรณีใช้ค่ามาตรฐานใหม่ (37.5 มคก./ลบ.ม.) ในการพิจารณา



รูปที่ 6 จำนวนวันที่ค่าฝุ่นเกินมาตรฐาน สถานี BK และ CM

จากรูปที่ 6 เมื่อพิจารณาจำนวนวันที่เกินมาตรฐานใน 4 ฤดูย้อนหลัง พบว่าสถานี BK อยู่ในช่วง 22 – 54 วัน หรือเฉลี่ยเท่ากับ 41 วัน ส่วนสถานี CM อยู่ในช่วง 11 – 69 วัน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 48 วัน ซึ่งทั้งสองสถานีไม่มีแนวโน้มตามเป้าหมายจำนวนวันที่ฝุ่นอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานในช่วงวิกฤต เพิ่มขึ้นร้อยละ 5 ต่อปี ของแผนปฏิบัติการขับเคลื่อนวาระแห่งชาติแต่อย่างใด

การคาดการณ์สำหรับฤดูฝน 66/67 ซึ่งการปรับมาใช้ค่ามาตรฐานใหม่ที่มีค่าต่ำลงอาจทำให้ในกรณีปกติ สถานี BK มีจำนวนวันที่เกินมาตรฐานถึง 145 วัน เพิ่มจากค่าเฉลี่ย 4 ฤดูย้อนหลังถึง 3.5 เท่า ส่วนสถานี CM มีจำนวนวันที่เกินมาตรฐาน 88 วัน เพิ่มจากค่าเฉลี่ย 4 ฤดูย้อนหลัง 1.8 เท่า ยิ่งไปกว่านั้น หากสถานการณ์ปัญหาฝุ่นเป็นกรณีเลวร้าย สถานี BK และ CM อาจมีจำนวนวันที่เกินมาตรฐานถึง 273 วัน และ 178 วัน เพิ่มจากค่าเฉลี่ย 4 ฤดูย้อนหลังถึง 6.7 เท่า และ 3.7 เท่า ตามลำดับ

นอกจากนี้ อีกประเด็นหนึ่งที่น่าสังเกต คือ แม้สถานี CM มีแนวโน้มจำนวนวันที่เกินมาตรฐานน้อยกว่าสถานี BK แต่ค่าความเข้มข้นฝุ่นและค่า AQI ในวันที่เกินนั้นมีค่าสูงกว่าค่าที่เกิดที่สถานี BK มาก (รูปที่ 1 และ 2) ซึ่งเป็นตัวอย่างที่แสดงให้เห็นว่าจำนวนวันที่เกินมาตรฐานเป็นเพียงตัวชี้วัดหนึ่งในการประเมินผลสำเร็จของการแก้ไขปัญหาเท่านั้นและยังไม่ครอบคลุมในทุกมิติ

สรุปและข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาสถานการณ์ปัญหาฝุ่น PM_{2.5} และคาดการณ์แนวโน้มของค่า AQI ในฤดูฝุ่น 66/67 ที่กำลังจะมาถึงสำหรับ 6 สถานีที่เลือกศึกษา มีข้อสรุปสำคัญดังนี้

- 1) ในฤดูฝุ่น 66/67 และในกรณีปกติ คาดการณ์ได้ว่า การใช้ค่ามาตรฐานใหม่จะมีผลให้สถานีในกรุงเทพฯ จ.เชียงใหม่ จ.สระบุรี และ จ.นครราชสีมา มีช่วงเวลาที่ค่าเกินมาตรฐานยาวนานขึ้นกว่าในอดีตประมาณ 14, 4, 16 และ 18 สัปดาห์ตามลำดับ
- 2) ในฤดูฝุ่น 66/67 คาดการณ์ได้ว่าทุกสถานีจะมีการรายงานค่า AQI ที่สูงกว่าในอดีต เนื่องจากการปรับค่ามาตรฐานและเกณฑ์การคำนวณ AQI ใหม่ของไทยทำให้ได้ค่า TH AQI สูงขึ้น แม้ว่าค่าฝุ่นเป็นค่าเท่าเดิม
- 3) ผลการวิเคราะห์ด้วยปฏิทิน AQI ชี้ว่าในฤดูฝุ่น 66/67 และในกรณีปกติ คาดการณ์ว่าการใช้ค่ามาตรฐานและเกณฑ์การคำนวณ AQI ใหม่ของไทยจะมีผลให้ค่า TH AQI รายวันมีระดับสีที่แสดงปัญหารุนแรงกว่าเดิมประมาณ 1 ชั้น ส่วนในกรณีเลวร้าย จะเห็นระดับสี TH AQI ของสถานีในกรุงเทพฯ จ.เชียงใหม่ และ จ.สระบุรี เป็นสีส้มหรือสีแดงต่อเนื่องทุกวันตลอด 4 เดือนแรกของปี พ.ศ. 2567
- 4) การใช้ค่ามาตรฐานใหม่ในฤดูฝุ่น 66/67 สำหรับในกรณีปกติ คาดการณ์ว่า สถานีในกรุงเทพฯ และ จ.เชียงใหม่ จะมีจำนวนวันที่เกินมาตรฐาน 145 วัน และ 88 วัน ตามลำดับ เพิ่มขึ้นจากค่าเฉลี่ย 4 ฤดูย้อนหลัง 3.5 และ 1.8 เท่าตามลำดับ และค่าดังกล่าวจะเพิ่มมากขึ้นอีกหากเป็นกรณีเลวร้าย
- 5) หากใช้ผลวิเคราะห์แต่ละสถานีในการอนุมานแนวโน้มที่จะเกิดกับภูมิภาคที่สถานีนั้นตั้งอยู่ กล่าวได้ว่า กรุงเทพมหานคร ภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีแนวโน้มได้รับผลกระทบจากการใช้ค่ามาตรฐานและเกณฑ์การคำนวณ AQI ใหม่มากกว่าภาคตะวันออกและภาคใต้

จากข้อสรุปของผลการศึกษาดังกล่าว ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะว่า ภาครัฐควรเตรียมความพร้อมในการรองรับสถานการณ์สำหรับฤดูฝุ่น 66/67 โดยควรให้ความสำคัญกับการสื่อสารและให้ความรู้ความเข้าใจกับประชาชนเกี่ยวกับผลกระทบของการใช้ค่ามาตรฐานและเกณฑ์การคำนวณ AQI ใหม่ของประเทศไทย ผ่านการนำเสนอข้อมูลที่เข้าใจง่ายและเข้าถึงทุกภาคส่วนของสังคม เพื่อป้องกันการเกิดความเข้าใจผิดของประชาชนเกี่ยวกับประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาฝุ่นของภาครัฐ เพราะแม้ในกรณีที่ระดับความเข้มข้นฝุ่นใกล้เคียงกับในอดีต ค่า AQI ที่นำเสนอจะสื่อถึงความรุนแรงของปัญหามากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ยิ่งไปกว่านั้น ข้อมูลจากกรมอุตุนิยมวิทยาชี้ว่าปริมาณฝนสะสมจากต้นปีถึงสิ้นเดือนสิงหาคม พ.ศ.2566 ต่ำกว่าค่าปกติ ถึงร้อยละ 21 [6] และคาดการณ์สภาวะเอลนีโญที่รุนแรงในเดือน พ.ย. 2566 ถึง ม.ค. 2567 [7] ปัจจัยดังกล่าวย่อมทำให้เกิดความแห้งแล้งและการเผาชีวมวลในพื้นที่ประเทศไทยและประเทศเพื่อนบ้านเพิ่มมากขึ้น จึงมีความเป็นไปได้สูงที่ระดับความเข้มข้นฝุ่นจะสูงกว่ากรณีปกติในอดีต ซึ่งภายใต้ค่ามาตรฐานและเกณฑ์การคำนวณ AQI ใหม่จะทำให้ข้อมูลคุณภาพอากาศที่นำเสนอผ่านค่า AQI และจำนวนวันที่เกินมาตรฐานสูงกว่าเดิมแบบทวีคูณ

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม และกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (รหัสโครงการ NRIS 179351)

เอกสารอ้างอิง

- [1] ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง กำหนดมาตรฐานฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน ในบรรยากาศโดยทั่วไป. 2565. ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 139.
- [2] ประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง ดัชนีคุณภาพอากาศของประเทศไทย พ.ศ. 2566. 2566. ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 140.
- [3] กรมควบคุมมลพิษ. 2566. ข้อมูลคุณภาพอากาศย้อนหลัง (online). ได้จาก: <http://air4thai.pcd.go.th>. วันที่ 21 มิถุนายน 2566.
- [4] U.S. EPA. 2018. Technical Assistance Document for the Reporting of Daily Air Quality–The Air Quality Index (AQI) (online). ได้จาก: <https://www.airnow.gov/aqi>. วันที่ 24 สิงหาคม 2566.
- [5] กรมควบคุมมลพิษ. 2562. แผนปฏิบัติการขับเคลื่อนวาระแห่งชาติ “การแก้ไขปัญหามลพิษด้านฝุ่นละออง”.
- [6] กรมอุตุนิยมวิทยา. 2566. การติดตามสถานการณ์ฝนของประเทศไทย (online). ได้จาก: <http://climate.tmd.go.th>. วันที่ 24 กันยายน 2566.
- [7] กรมอุตุนิยมวิทยา. 2566. ปรากฏการณ์เอลนีโญ-ลานีญา (online). ได้จาก: <https://www.tmd.go.th/climate/El-Nino-La-Nina>. วันที่ 24 กันยายน 2566.