

การศึกษาปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กในบรรยากาศ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

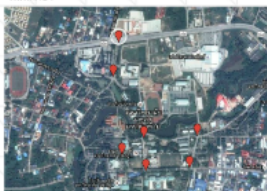
ที่มาและความสำคัญ



วัตถุประสงค์ของการวิจัย

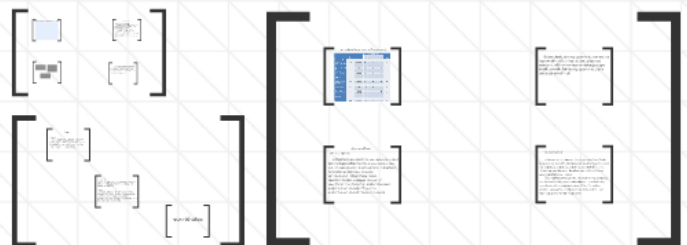
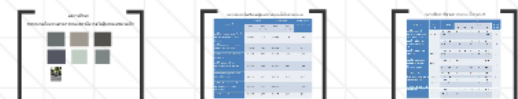
1. เพื่อศึกษาปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก (Particulate Matter <math>< 10 \mu\text{m}</math>; PM10) ในบรรยากาศบริเวณที่มีการจราจรหนาแน่นภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
2. เพื่อศึกษาปริมาณการจราจรภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

พื้นที่ศึกษา



ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบปริมาณของฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM10) ในบรรยากาศโดยรอบมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
2. ทราบปริมาณการจราจรภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามในช่วงเวลาต่าง ๆ ของวัน
3. อยุ่อาศัยการวัดปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กโดยรอบภาค และภาคีทราบในการจัดการภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม อันเนื่องมาจากปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM10) ที่สามารถส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในภาคของประเทศไทยด้วย



การศึกษาปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กในบรรยากาศ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

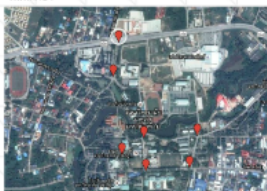
ที่มาและความสำคัญ



วัตถุประสงค์ของการวิจัย

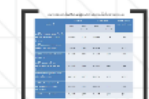
1. เพื่อศึกษาปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก (Particulate Matter <math>< 10 \mu\text{m}</math>; PM10) ในบรรยากาศบริเวณที่มีการจราจรหนาแน่นภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
2. เพื่อศึกษาปริมาณการจราจรภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

พื้นที่ศึกษา



ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบปริมาณของฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM10) ในบรรยากาศโดยรอบมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
2. ทราบปริมาณการจราจรภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามในช่วงเวลาต่าง ๆ ของวัน
3. อยุ่สายการจราจรที่มีปริมาณของรถยนต์ที่เบาบางที่สุด และการศึกษาปริมาณการจราจรภายในเขตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานในการนำไปสู่การนิเทศและแก้ไขปัญหาสภาพแวดล้อมภายในของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม (PM10) ที่สามารถส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน และผลกระทบทางด้านอื่นที่เกี่ยวข้องกับการลดทอนความเสียหายที่เกิดกับสุขภาพของประชาชน และคุณภาพของสิ่งแวดล้อมในมหาวิทยาลัยได้



ที่มาและความสำคัญ

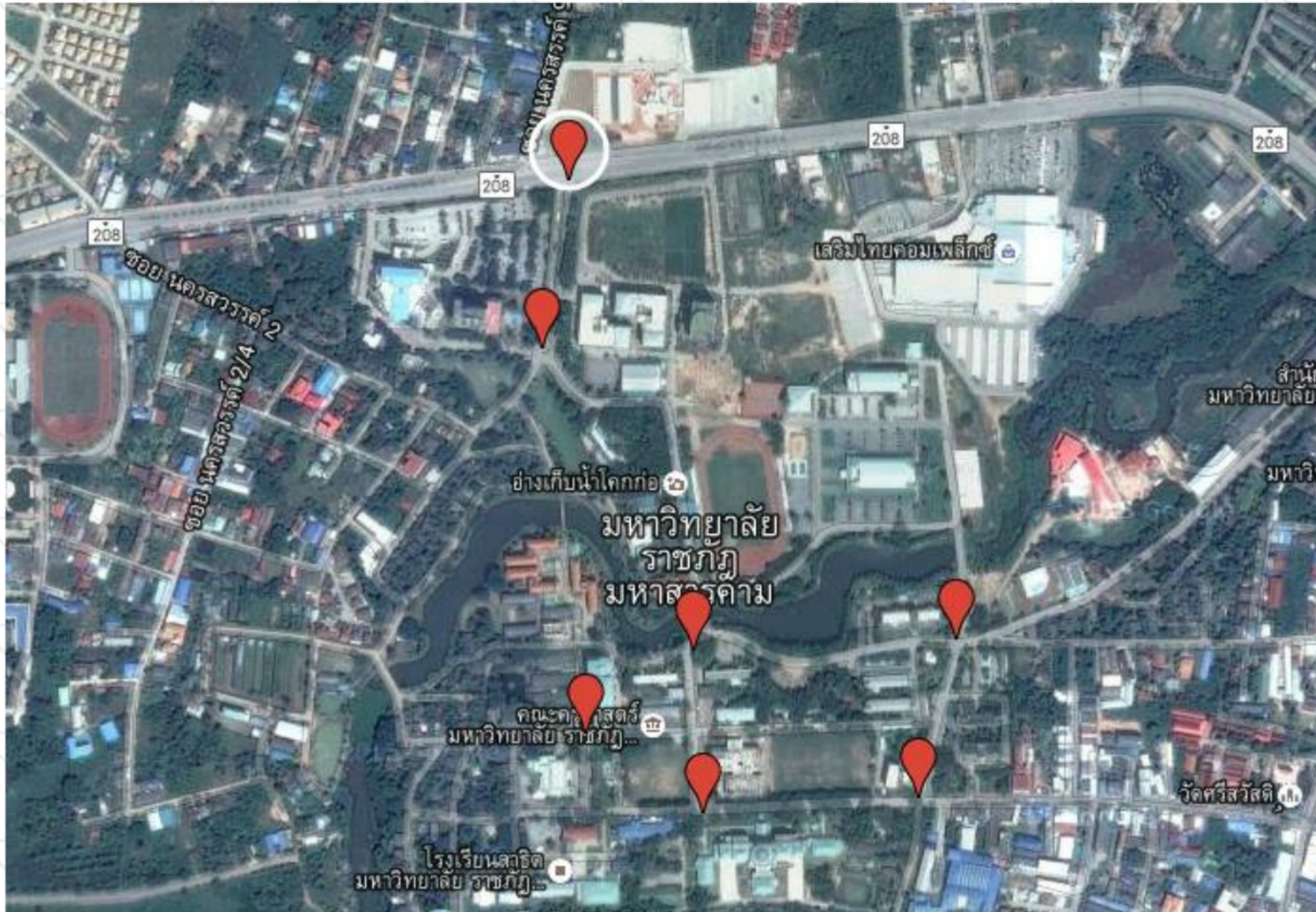


วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก (Particulate Matter < 10 μm ; PM10) ในบรรยากาศบริเวณที่มีการจราจรหนาแน่นภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
2. เพื่อศึกษาปริมาณการจราจรภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ขอบเขตการวิจัย

พื้นที่ศึกษา



ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงปริมาณของฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM10) ในบรรยากาศภายในเขตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
2. ทราบถึงปริมาณการจราจรภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามในช่วงเวลาเร่งด่วนของวัน
3. ผลจากการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กในบรรยากาศ และการศึกษาปริมาณการจราจรภายในเขตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จะเป็นข้อมูลพื้นฐานในการนำไปสู่การป้องกันและลดปัญหามลพิษทางอากาศ อันเนื่องมาจากปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM10) ซึ่งสามารถส่งผลกระทบต่อโดยตรงต่อสุขภาพอนามัย และผลกระทบทางอ้อมต่อทัศนียภาพตลอดจน ความเสื่อมของสินทรัพย์ในอาคารเรียน และคุณภาพของอุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆ ของมหาวิทยาลัยได้

วิธีดำเนินการศึกษา

การศึกษาปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กในบรรยากาศ

การศึกษาปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก ซึ่งเป็นฝุ่นละอองที่มีขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (Particulate Matters <10 μm ; PM10) ในบรรยากาศ คณะผู้วิจัยจะทำการตรวจวัดโดยใช้วิธีการวัดตามระบบ กราวิเมตริก (Gravimetric) ซึ่งเป็นระบบที่ตรวจวัดอากาศ โดยดูดอากาศผ่านแผ่นกรองแล้วหาน้ำหนักฝุ่นจากแผ่นกรองด้วยเครื่องตรวจวัดอากาศชนิดไฮโวลุ่ม (High Volume Air Sampler) ยี่ห้อ (Ecotech) รุ่น 3000 โดยในแต่ละสถานีจะทำการตรวจวัดฝุ่นละออง แบบต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง จำนวน 2 วัน โดยเลือกเป็นวันราชการ 1 วัน และวันหยุดราชการ 1 วัน

การศึกษาปริมาณการจราจร

การศึกษาปริมาณการจราจรในแต่ละสถานีตรวจวัดภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม คณะผู้วิจัยจะใช้วิธีการศึกษาโดยการใช้คนนับ (Manual Counts) โดยแบ่งประเภทพาหนะตามจำนวนล้อของยานยนต์ออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ ยานยนต์ 2 ล้อ, ยานยนต์ 3 ล้อ, ยานยนต์ 4 ล้อ และยานยนต์ที่มีมากกว่า 4 ล้อ

ข้อมูลปริมาณการจราจรในแต่ละสถานีที่กำหนด จะทำการเก็บข้อมูลในวันราชการ 1 วัน และวันหยุดราชการ 1 วัน โดยเป็นช่วงเวลาเร่งด่วนของวัน 2 ช่วงเวลา คือ ช่วงเช้า (เวลา 07.30 - 08.30 น.) และช่วงเย็น (15.30 - 16.30 น.)

ทั้งนี้คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเก็บข้อมูลดังกล่าวในช่วงเวลาเดียวกับการตรวจวัดฝุ่นละอองขนาดเล็ก มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เตรียมแบบฟอร์มการศึกษาปริมาณการจราจร พร้อมทั้งปากกาหรือดินสอเพื่อใช้ในการบันทึกจำนวนยานพาหนะตามประเภทที่กำหนด
2. แบ่งคนนับปริมาณยานพาหนะที่มีการสัญจรเคลื่อนที่เข้าบริเวณที่ทำการศึกษาในช่วงเวลาที่กำหนดและจดบันทึกลงในแบบฟอร์มสำรวจ

ผลการศึกษา

สภาพแวดล้อมทางกายภาพของสถานีตรวจวัดฝุ่นละอองขนาดเล็ก





เครื่องจักรรับใช้และซ่อมโยนบรรทุก
สาขา วิชาช่างเครื่องสีนวมค้อม
อย่ารบกวน เครื่องจักรกำลังทำงาน
ระวังไฟฟ้าช็อต !!

เครื่องตรวจวัดฝุ่นละอองในบรรยากาศ
สาขา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
ขอรบกวน เครื่องจักรกำลังทำงาน
ระวังไฟช็อต !!











ผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กในบรรยากาศ

สถานีตรวจวัด	วันราชการ		วันหยุดราชการ		ค่าเฉลี่ยปริมาณฝุ่น ละอองขนาดเล็ก(PM ₁₀)
	ว/ด/ป	PM ₁₀ (µm/m ³)	ว/ด/ป	PM ₁₀ (µm/m ³)	
สถานีที่ 1: ประตูทางเข้า-ออกมหาวิทยาลัย ฝั่งอาคารเฉลิมพระเกียรติ 72 พรรษา (อาคาร 15)	4/03/59	152.4	5/03/59	151.6	152
สถานีที่ 2 : วงเวียนหน้าอาคารศูนย์ภาษา และคอมพิวเตอร์ (ฝั่งอาคาร 15)	7/03/59	118.3	6/03/59	113.5	115.9
สถานีที่ 3 : วงเวียนหน้าคณะวิทยาศาสตร์ (ฝั่งอาคาร 10)	29/02/59	90.3	28/02/59	63.9	77.1
สถานีที่ 4 : ประตูทางเข้า-ออก มหาวิทยาลัยฝั่งอาคารคณะนิติศาสตร์ (อาคาร 33)	19/02/59	93.2	20/02/59	59.4	76.3
สถานีที่ 5 : ด้านหน้าศูนย์เด็กเล็กโรงเรียน สาธิตราชภัฏมหาสารคาม	11/03/59	126.4	12/03/59	37.5	81.95
สถานีที่ 6 : ด้านหน้าอาคารสาขาวิชา สาธารณสุขชุมชน ระหว่างอาคาร วิศวกรรมศาสตร์	23/02/59	149.0	22/02/59	105.5	127.25
สถานีที่ 7: ด้านหน้า (อาคาร 4)	26/02/59	37.9	27/02/59	32.2	35.05

ผลการศึกษาปริมาณการจราจร (วันราชการ)

สถานีตรวจวัด	วันราชการ (ว/ด/ป)	ช่วงเวลา	จำนวนยานพาหนะ (คัน/ชม.)					ค่าเฉลี่ย (คัน/ชม.)
			2 ล้อ	3 ล้อ	4 ล้อ	>4 ล้อ	รวม	
สถานีที่ 1: ประตูทางเข้า-ออก มหาวิทยาลัย ฝั่งอาคารเฉลิมพระ เกียรติ 72 พรรษา (อาคาร 15)	4/03/59	07.30-08.30 น.	289	4	441	3	737	864
		15.30-16.30 น.	475	1	512	2	990	
สถานีที่ 2: วงเวียนหน้าอาคาร ศูนย์ภาษา และคอมพิวเตอร์ (ฝั่งอาคาร 15)	7/03/59	07.30-08.30 น.	804	5	388	7	1,204	1,758
		15.30-16.30 น.	1,720	8	581	3	2,312	
สถานีที่ 3: วงเวียนหน้าคณะ วิทยาศาสตร์ (ฝั่งอาคาร 10)	29/02/59	07.30-08.30 น.	1,094	14	702	2	1,812	2,529
		15.30-16.30 น.	2,376	5	858	6	3,245	
สถานีที่ 4: ประตูทางเข้า-ออก มหาวิทยาลัยฝั่งอาคารคณะ นิติศาสตร์ (อาคาร 33)	19/02/59	07.30-08.30 น.	949	5	669	3	1,626	1,577
		15.30-16.30 น.	836	1	685	5	1,527	
สถานีที่ 5: ด้านหน้าศูนย์เด็กเล็ก โรงเรียนสาธิตราชภัฏมหาสารคาม	11/03/59	07.30-08.30 น.	587	3	453	1	1,044	1,051
		15.30-16.30 น.	664	2	383	8	1,057	
สถานีที่ 6: ด้านหน้าอาคาร สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน ระหว่างอาคารวิศวกรรมศาสตร์	23/02/59	07.30-08.30 น.	349	3	202	1	555	530
		15.30-16.30 น.	340	3	161	0	504	
สถานีที่ 7: ด้านหน้า (อาคาร 4)	26/02/59	07.30-08.30 น.	779	10	503	2	1,294	1,482
		15.30-16.30 น.	1,097	8	564	1	1,670	

ผลการศึกษาปริมาณการจราจร (วันหยุดราชการ)

สถานีตรวจวัด	วันหยุดราชการ (ว/ค/ป)	ช่วงเวลา	จำนวนยานพาหนะ (คัน/ชม.)					ค่าเฉลี่ย (คัน/ชม.)
			2 ล้อ	3 ล้อ	4 ล้อ	>4 ล้อ	รวม	
สถานีที่ 1: ประตูทางเข้า-ออก มหาวิทยาลัย ฝั่งอาคารเฉลิม พระเกียรติ 72 พรรษา (อาคาร 15)	5/03/59	07.30-08.30 น.	161	4	209	3	377	519
		15.30-16.30 น.	234	7	416	4	661	
สถานีที่ 2: วงเวียนหน้าอาคาร ศูนย์ภาษา และคอมพิวเตอร์ (ฝั่งอาคาร 15)	6/03/59	07.30-08.30 น.	312	7	169	4	492	790
		15.30-16.30 น.	614	0	469	4	1,087	
สถานีที่ 3 : วงเวียนหน้าคณะ วิทยาศาสตร์ (ฝั่งอาคาร 10)	28/02/59	07.30-08.30 น.	195	8	147	1	351	810
		15.30-16.30 น.	877	12	377	2	1,268	
สถานีที่ 4 : ประตูทางเข้า-ออก มหาวิทยาลัยฝั่งอาคารคณะ นิติศาสตร์ (อาคาร 33)	20/02/59	07.30-08.30 น.	327	3	180	4	514	622
		15.30-16.30 น.	406	4	315	4	729	
สถานีที่ 5: ด้านหน้าศูนย์เด็ก เล็กโรงเรียนสาธิตราชภัฏ มหาสารคาม	12/03/59	07.30-08.30 น.	70	1	51	4	126	152
		15.30-16.30 น.	109	3	62	3	177	
สถานีที่ 6 : ด้านหน้าอาคาร สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน ระหว่างอาคาร วิศวกรรมศาสตร์	22/02/59	07.30-08.30 น.	17	0	6	1	24	34
		15.30-16.30 น.	39	0	5	0	44	
สถานีที่ 7: ด้านหน้า(อาคาร 4)	27/02/59	07.30-08.30 น.	283	7	130	1	421	705
		15.30-16.30 น.	588	4	396	0	988	

สรุปผลการศึกษา

ปริมาณของฝุ่นละออง

การศึกษาปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก (Particulate Matter < 10 μm ; PM10) ในบรรยากาศในแต่ละสถานีได้ทำการตรวจวัดฝุ่นละอองแบบต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง จำนวน 2 วัน โดยเป็นวันราชการ 1 วัน และวันหยุดราชการ 1 วัน ด้วยเครื่องตรวจวัดอากาศชนิดไฮโวลุ่ม (High Volume Air Sampler) พบว่า มีค่าเฉลี่ย 35.05 - 152 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร โดยสถานีที่ 1 มีปริมาณฝุ่นละอองเฉลี่ยสูงสุด (152.00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) รองลงมาได้แก่ สถานีที่ 6 (127.25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), สถานีที่ 2 (115.90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), สถานีที่ 5 (81.95 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), สถานีที่ 3 (77.10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), สถานีที่ 4 (76.30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), สถานีที่ 7 (35.05 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) ตามลำดับ

ซึ่งเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป
ของประเทศไทยที่กำหนดไว้ใน 24 ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน 120 ไมโครกรัมต่อ
ลูกบาศก์เมตร พบว่าทั้งวันราชการและวันหยุดราชการมีปริมาณฝุ่นละอองสูงสุด
ในสถานีที่ 1 และสถานีที่ 6 นั้นมีค่าเกินมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศ
โดยทั่วไปของประเทศไทย ที่กำหนดไว้

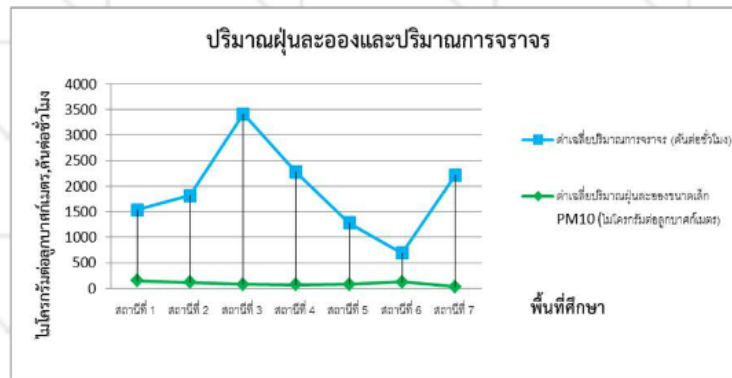
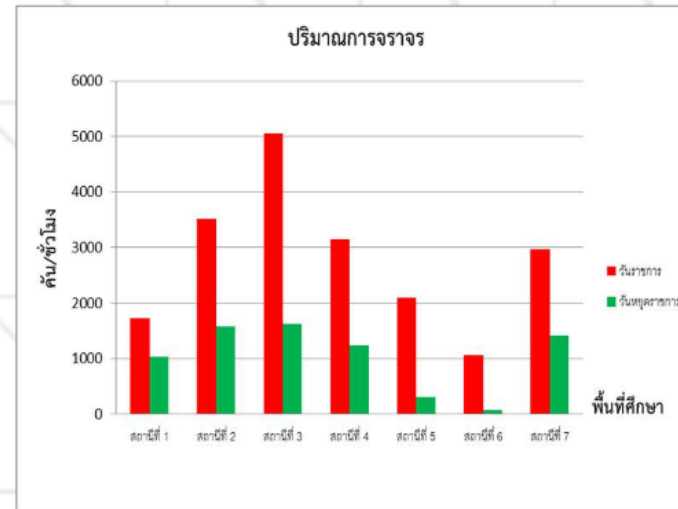
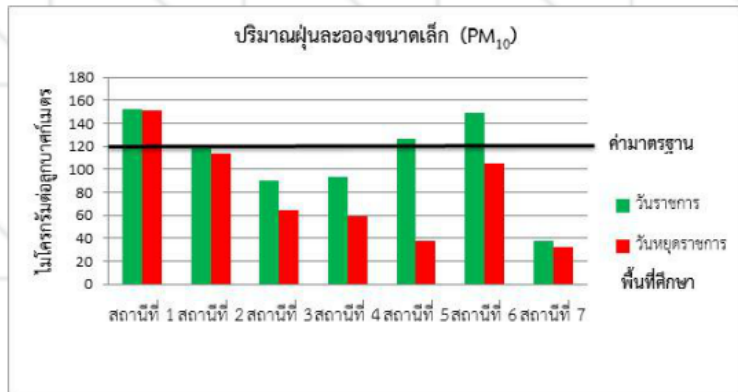
ปริมาณการจราจร

การศึกษาปริมาณการจราจรในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ด้วยการใช้คนนับ (Manual Counts) โดยแบ่งประเภทพาหนะตามจำนวนล้อของยานยนต์ออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ ยานยนต์ 2 ล้อ, ยานยนต์ 3 ล้อ, ยานยนต์ 4 ล้อ และยานยนต์ที่มีมากกว่า 4 ล้อ ในช่วงเวลาเร่งด่วนของวันราชการ 1 วัน และวันหยุดราชการ 1 วัน เวลาเช้า 07.30 - 08.30 น. และเวลาบ่าย 15.30 - 16.30 น.

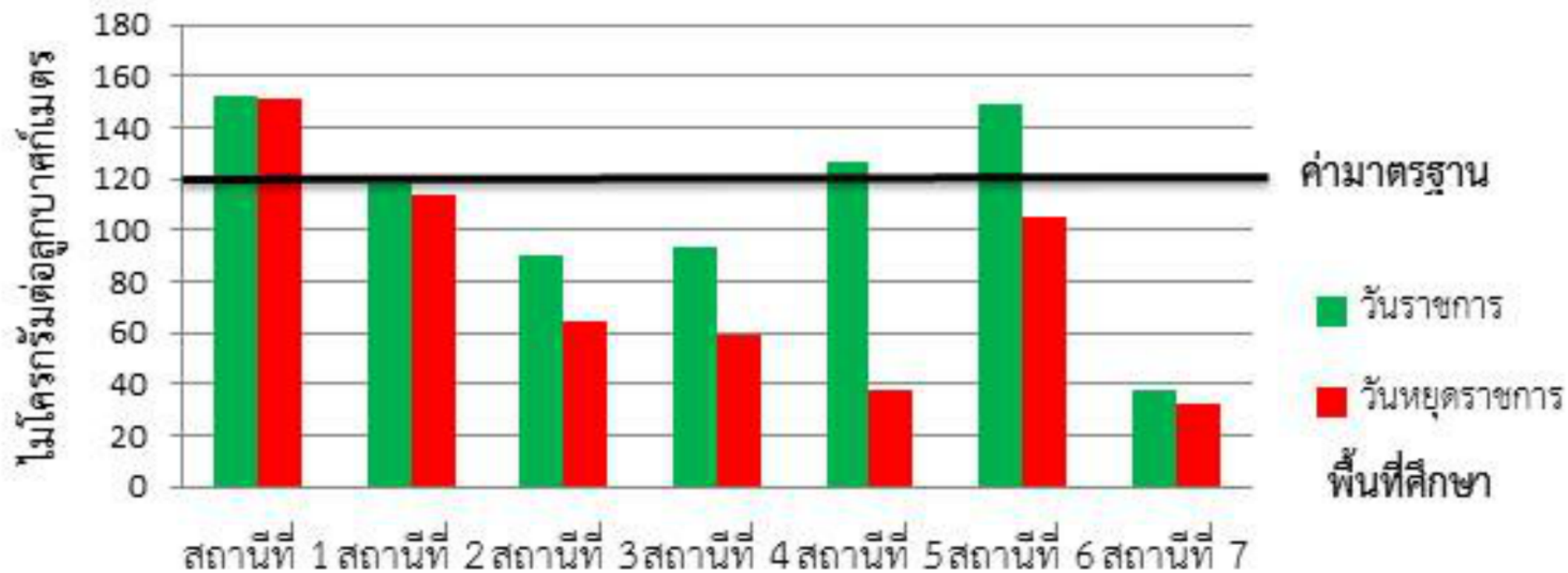
ทั้งนี้คณะผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลดังกล่าวในช่วงเวลาเดียวกับการตรวจวัดฝุ่นละออง พบว่า ใน สถานีที่ 3 มีจำนวนยานพาหนะเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ (3,338 คันต่อชั่วโมง) รองลงมาได้แก่ สถานีที่ 4 (2,198 คันต่อชั่วโมง) สถานีที่ 7 (2,187 คันต่อชั่วโมง) สถานีที่ 2 (1,698 คันต่อชั่วโมง) สถานีที่ 1 (1,383 คันต่อชั่วโมง) สถานีที่ 5 (1,202 คันต่อชั่วโมง) สถานีที่ 6 (564 คันต่อชั่วโมง) ตามลำดับ

ตารางสรุปผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กและปริมาณการจราจรในแต่ละพื้นที่ศึกษา

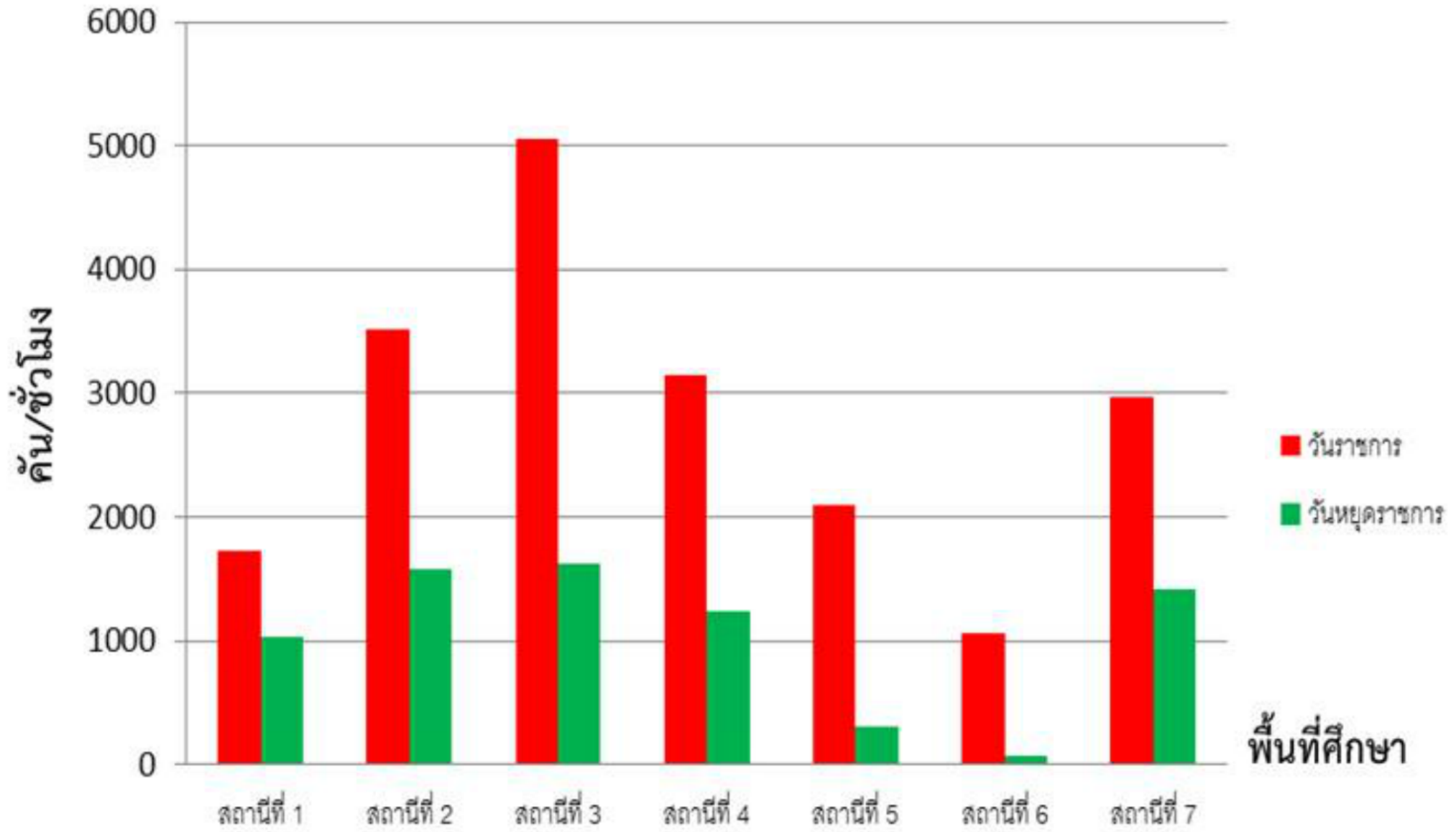
สถานีตรวจวัด	ค่าเฉลี่ยปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM ₁₀ (ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)	ค่าเฉลี่ยปริมาณการจราจร (คันต่อชั่วโมง)
สถานีที่ 1 ประตูทางเข้า-ออกมหาวิทยาลัย ผังอาคารเฉลิมพระเกียรติ 72 พรรษา (อาคาร 15)	152.00	1,383
สถานีที่ 2 วงเวียนหน้าอาคารศูนย์ภาษา และคอมพิวเตอร์ (ผังอาคาร 15)	115.90	1,698
สถานีที่ 3 วงเวียนหน้าคณะวิทยาศาสตร์ (ผังอาคาร 10)	77.10	3,338
สถานีที่ 4 ประตูทางเข้า-ออก มหาวิทยาลัย ผังอาคารคณะนิติศาสตร์ (อาคาร 33)	76.30	2,198
สถานีที่ 5 ด้านหน้าศูนย์เด็กเล็กโรงเรียนสาธิตราชภัฏมหาสารคาม	81.95	1,202
สถานีที่ 6 ด้านหน้าอาคารสาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน ระหว่างอาคารวิศวกรรมศาสตร์	127.25	564
สถานีที่ 7 ด้านหน้า (อาคาร 4)	35.05	2,187



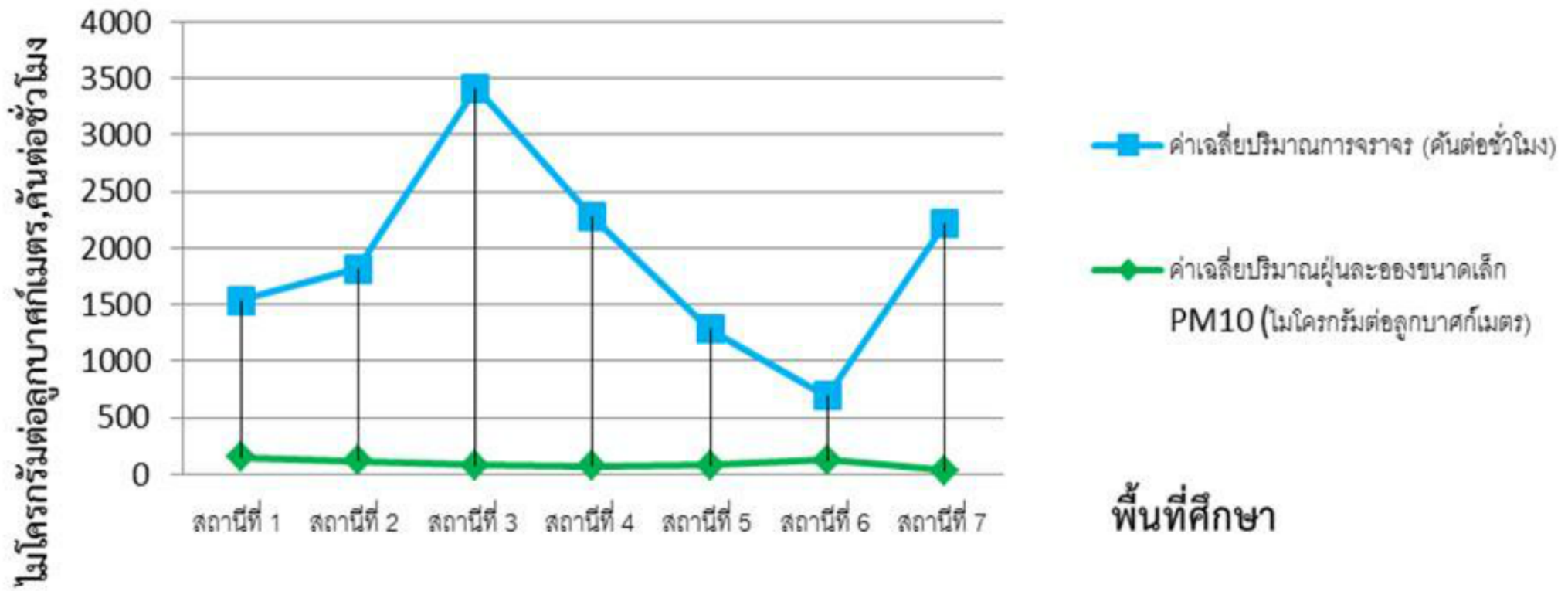
ปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM₁₀)



ปริมาณการจราจร



ปริมาณฝุ่นละอองและปริมาณการจราจร



อภิปรายผลการศึกษา

ปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก และปริมาณการจราจร

จากการศึกษาปริมาณฝุ่นละอองจากการจราจรในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม พบว่าปริมาณฝุ่นละอองและปริมาณการจราจรไม่มีความสัมพันธ์กัน กล่าวคือ

ในบริเวณที่มีปริมาณการจราจรที่หนาแน่นมากที่สุด

อย่างสถานีที่ 3 วงเวียนหน้าคณะวิทยาศาสตร์ (ฝั่งอาคาร 10)

มีปริมาณการจราจรเฉลี่ยสูงสุด 3,338 คัน/ชั่วโมง แต่ปริมาณฝุ่นละออง

อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน 77.10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ และในทางกลับกันกับ

สถานีที่ 6 ด้านหน้าอาคารสาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน ระหว่างอาคารวิศวกรรมศาสตร์

มีค่าเฉลี่ยปริมาณการจราจรน้อยที่สุด 564 คัน/ชั่วโมง

แต่ปริมาณฝุ่นละอองที่พบคือ 127.25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ซึ่งเกินค่ามาตรฐานถึง 7.25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

จากการศึกษาครั้งนี้ทำให้ทราบถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดฝุ่นละอองไม่ได้มาจากการจราจรเพียงอย่างเดียวแต่อาจเกิดได้จากหลายๆปัจจัยและกิจกรรมต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัย เช่น จากยานพาหนะ จากการก่อสร้าง จากเศษดิน มูลฝอยบนถนน สภาพถนนที่ไม่ค่อยสะอาด จากการกวาดทำความสะอาดถนน และอื่นๆ ที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดการฟุ้งกระจาย

ข้อเสนอแนะ

1. ต่อมหาลัย

1.1 ควรมีการปลูกต้นไม้บริเวณริมถนนให้เพิ่มขึ้น เพื่อที่จะเพิ่มพื้นที่สีเขียว และป้องกันการฟุ้งกระจายของปริมาณฝุ่นเกิดขึ้นเนื่องจากต้นไม้เปรียบเสมือน เป็นกำแพงกันไม่ให้เกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองเข้าไปรบกวนผู้เรียน หรือส่งผลกระทบต่อตัวอาคาร วัสดุอุปกรณ์ภายในอาคาร

2. ต่อการศึกษาวิจัย

2.1 การศึกษาหาปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM10 ในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ในครั้งต่อไปควรศึกษาปริมาณฝุ่นละอองขนาดอื่นด้วยและควรมีการเปลี่ยนจุดตรวจวัด เพื่อหาข้อมูลมาเปรียบเทียบสัดส่วนกัน

3. ด้านเทคนิค

3.1 ควรศึกษาทำความเข้าใจรายละเอียดคู่มือการใช้เครื่องตรวจวัดอากาศชนิดไฮโวลุ่ม (High Volume Air Sampler) ให้ละเอียดก่อนใช้งานเพื่อป้องกันความเสียหายของเครื่อง

3.2 ควรตรวจสอบสภาพการทำงาน of เครื่องตรวจวัดอากาศชนิดไฮโวลุ่ม (High Volume Air Sampler) โดยทำการทดลองก่อนตรวจวัดจริง พร้อมเตรียมอุปกรณ์ต่างๆ ให้ครบถ้วน เพื่อลดปัญหาความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นได้

จบการนำเสนอ