

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เครื่องตรวจวัดความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในบรรยากาศ (SO₂ Analyzer: M100E)



ภาพที่ 1 เครื่องวัดความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์

2. เครื่องมือเก็บตัวอย่างน้ำฝน



ภาพที่ 2 เครื่องมือเก็บตัวอย่างน้ำฝน

3. เครื่องวัดความเร็วลมและทิศทางลม (Ultrasonic Anemometer: RMYoung Model 8100)

เครื่องตรวจวัดสภาพอุตุนิยมวิทยา ได้แก่ ทิศทางลม ความเร็วลม



ภาพที่ 3 เครื่องมือวัดทิศทางการไหลของกระแสลม

วิธีการ

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ตามแนวระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ การเก็บข้อมูลที่สำคัญได้แก่ ข้อมูลความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ นอกจากนี้ยังมีปัจจัยที่เกี่ยวกับความเข้มข้นก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ได้แก่ ความเร็วลม ทิศทางการไหลของลม ปัจจัยด้านการจราจรโดยทำการตรวจเฉพาะรถยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิงเป็นหลัก เมื่อได้ข้อมูลเหล่านี้จึงได้ทำการเปรียบเทียบข้อมูลความเข้มข้นก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ในพื้นที่ริมถนน 3 สถานี พื้นที่ทั่วไป 3 สถานี และข้อมูลสถิติจากกรมควบคุมมลพิษในพื้นที่ริมถนนและพื้นที่ทั่วไป และทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติเพื่อศึกษาถึงผลของฤดูกาลและระยะทางจากโครงสร้างของระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานครและปริมาณการจราจรต่อความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ด้วย เนื่องจากก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์เมื่อออกสู่บรรยากาศในสภาพที่มีความชื้นสูงในบรรยากาศจะรวมตัวกับละอองน้ำกลายเป็นกรดซัลฟูริก จึงได้ทำการตรวจวัดคุณภาพน้ำฝนดังรายละเอียดการเก็บข้อมูลดังนี้

1. การเก็บข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ให้ทำการเก็บข้อมูลความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ 5 วัน ต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง ระหว่างเดือนสิงหาคม 2547 ถึง เดือนกรกฎาคม 2548 (ตารางที่ 8) โดยใช้เครื่องมือตรวจวัดความเข้มข้นก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในบรรยากาศ (SO_2 Analyzer: M100E) ที่ระดับความเข้มข้น 0- 500 ppm ซึ่งเครื่องมือจะทำการบันทึกข้อมูลเป็นค่ารายชั่วโมง ในพื้นที่ริมถนน 3 สถานี และพื้นที่ทั่วไป 3 สถานี

1.1 พื้นที่บริเวณแนวเส้นทางเดินรถไฟฟ้าของระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ

ในการศึกษาได้เลือกพื้นที่บริเวณแนวเส้นทางเดินรถไฟฟ้าระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานครเป็นพื้นที่ศึกษาทั้งหมด 6 สถานี โดยแบ่งเป็นพื้นที่ริมถนน และพื้นที่ทั่วไป ดังนี้

1.1.1 บริเวณพื้นที่ริมถนน ประกอบด้วย

- 1) สถานีการบินพลเรือน ถนนพหลโยธิน (สถานีรถไฟฟ้าหมอชิต)

2) อาคารหอแว่น ถนนสีลม (สถานีรถไฟฟ้าศาลาแดง)

3) อาคารโดมอันทาวเวอร์ ถนนนราธิวาส (สถานีรถไฟฟ้าช่องนนทรี)

1.1.2 บริเวณพื้นที่ทั่วไป ประกอบด้วย

1) โรงพยาบาลเซนต์หลุยส์ ถนนสาทร (สถานีรถไฟฟ้าสุรศักดิ์)

2) โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียน ถนนประมวถ (สถานีรถไฟฟ้าสุรศักดิ์)

3) โรงเรียนแสงหิรัญ ถนนสุขุมวิท (สถานีรถไฟฟ้าพระโขนง)

1.2 พื้นที่ตรวจวัดคุณภาพอากาศของกรมควบคุมมลพิษ

ในการศึกษาในครั้งนี้ได้ทำการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิในช่วงเวลาเดียวกับการตรวจวัดความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ 5 วันต่อเนื่อง 24 ชั่วโมงมาทำการเปรียบเทียบ

1) บริเวณพื้นที่ริมถนน ประกอบด้วย สถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

2) บริเวณพื้นที่ทั่วไป ประกอบด้วย โรงเรียนนนทรีวิทยา

2. ข้อมูลด้านอุตุนิยมวิทยา

ข้อมูลทางด้านอุตุนิยมวิทยาที่ตรวจวัดได้แก่ ทิศทางลม ความเร็วลม การวัดดำเนินการโดยทำติดตั้งโดยเครื่อง Ultrasonic Anemometer ที่ระดับความสูง 3 เมตร จากพื้นดินในการเก็บข้อมูลซึ่งเครื่องมือจะทำการบันทึกข้อมูลทุก 5 นาที ทั้ง 6 สถานี ทำการตรวจวัด 5 วันต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมง (ตารางที่ 8)

2.1. สถาบันการบินพลเรือน ถนนพหลโยธิน (สถานีรถไฟฟ้าหมอชิต)

2.2. อาคารหอแว่น ถนนสีลม (สถานีรถไฟฟ้าศาลาแดง)

2.3. อาคารโดมอันทาวเวอร์ ถนนนราธิวาส (สถานีรถไฟฟ้าช่องนนทรี)

2.4. โรงพยาบาลเซนต์หลุยส์ ถนนสาทร (สถานีรถไฟฟ้าสุรศักดิ์)

2.5. โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียน ถนนประมวถ (สถานีรถไฟฟ้าสุรศักดิ์)

2.6. โรงเรียนแสงหิรัญ ถนนสุขุมวิท (สถานีรถไฟฟ้าพระโขนง)

3. การเก็บข้อมูลด้านปริมาณการจราจร

ข้อมูลปริมาณการจราจรเก็บโดยติดตั้งกล้องวงจรปิดไว้แนวถนนในสถาบันการบิณฑลเรือน ถนนพหลโยธิน (สถานีรถไฟฟ้ามหอดู) อาคารหอแว่น ถนนสีลม (สถานีรถไฟฟสาาแดง) โรงพยาบาลเชนด่หลยส์ ถนนสาทร (สถานีรถไฟฟาสุรศักดิ์) โรงเรียนแสงหิรัญ ถนนสุขุมวิท (สถานีรถไฟฟาพระโขนง) การนำข้อมูลในช่วงเวลาเดียวกันกับการตรวจวัดคุณภาพอากาศ โดยทำการตรวจวัด 5 วันต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมง ข้อมูลจะถูกบันทึกในฮาร์ดดิสก์และทำการอัดลงแผ่นวีดีโอจากนั้นทำการตรวจนับ (รถยนต์ประเภทที่ใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง) ปริมาณการจราจรเป็นรายชั่วโมงผ่านเครื่องฉายวีดีโอ

4. บริเวณพื้นที่ตรวจวัดคุณภาพอากาศกรมควบคุมมลพิษ

ข้อมูลของพื้นที่ทั่วไปซึ่งเป็นพื้นที่อ้างอิงเพื่อเปรียบเทียบ กับก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์กับพื้นที่ตรวจวัดใช้ข้อมูลทุติภูมิ ได้แก่ พื้นที่ริมถนนสถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา และพื้นที่ทั่วไปโรงเรียนนทรวิทย์ของสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศของกรมควบคุมมลพิษ การนำข้อมูลในช่วงเวลาเดียวกันกับการตรวจวัดคุณภาพอากาศในแนวระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพทั้ง 6 สถานีในระหว่างเดือนสิงหาคม 2547 ถึงเดือนกรกฎาคม 2548

5. การเก็บตัวอย่างน้ำฝนเพื่อหาค่าความเป็นกรดต่างในน้ำฝน

การเก็บตัวอย่างน้ำฝนดำเนินการโดยเก็บตัวอย่างระหว่างเดือนกันยายนถึงเดือนตุลาคม 2548 เป็นเวลา 2 เดือน โดยตั้งเครื่องเก็บตัวอย่างพร้อมกับเก็บข้อมูลความเข้มข้นซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ไนโตรเจนไดออกไซด์ บริเวณวิทยาลัยสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยเครื่องมือเก็บตัวอย่างน้ำฝนจะมีตัวเซ็นเซอร์ เมื่อฝนตกเครื่องจะเปิดฝาเพื่อรับน้ำฝนแล้วเมื่อไม่มีฝนตกเครื่องจะปิดฝาอัตโนมัติจากนั้นนำน้ำฝนไปวัดค่าความเป็นกรดต่าง และองค์ประกอบในน้ำฝน (แคทไอออนและแอนไอออน) โดยใช้เครื่องเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี (Ion chromatography, IC)

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ตามแนวระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ วิเคราะห์ข้อมูลโดยนำข้อมูลความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่ได้นำมาเปรียบเทียบกับพื้นที่ริมถนนและพื้นที่ทั่วไป จากนั้นทำการหาความสัมพันธ์ระหว่างฤดูฝนและฤดูแล้งในพื้นที่ริมถนนและพื้นที่ทั่วไป และหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการจราจรกับความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ เปรียบเทียบองค์ประกอบในน้ำฝนที่วิทยาลัยสิ่งแวดล้อมมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์เปรียบเทียบกับตัวอย่างน้ำฝนคณะวิทยาศาสตร์ทั่วไป จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ศูนย์ฟื้นฟูอาชีพ พระประแดง

6.1 การเปรียบเทียบความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ระหว่างพื้นที่ริมถนนและพื้นที่ทั่วไป

มีรายละเอียดวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้ การเปรียบเทียบของระยะทางจากโครงสร้างต่อความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ โดยการเปรียบเทียบความเข้มข้นของพื้นที่ริมถนนกับพื้นที่ทั่วไปโดยใช้วิธี One-Sample T – test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

6.2 เปรียบเทียบความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง

รายละเอียดวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้การเปรียบเทียบความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในช่วงฤดูกาลต่อความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ โดยทำการเปรียบเทียบความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ฤดูฝนกับฤดูแล้งโดยใช้วิธี One-Sample T – test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

6.3 ปริมาณการจราจร

รายละเอียดวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณการจราจรทำการตรวจนับปริมาณการจราจรในแนวระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพทั้ง 6 สถานี เป็นรายชั่วโมง โดยนับเฉพาะรถยนต์ประเภทที่ใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิงในช่วงระหว่างฤดูฝนและฤดูแล้งในช่วงเวลาเดียวกันกับการตรวจวัดคุณภาพอากาศ

6.4 การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ปริมาณการจราจรกับความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในแนวระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ

รายละเอียดวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้ สร้างความสัมพันธ์โดยใช้สมการเชิงเส้นและการทดสอบความสัมพันธ์ Paired-Sample T-test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

6.5 การเปรียบเทียบความเป็นกรดต่างในตัวอย่างน้ำฝนบริเวณวิทยาลัยสิ่งแวดล้อมมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

รายละเอียดวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้ การเปรียบเทียบความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ที่มีผลต่อค่าความเป็นกรดต่างในตัวอย่างน้ำฝนสร้างความสัมพันธ์โดยใช้สมการเชิงเส้นและการทดสอบความสัมพันธ์ One-Sample T-test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 8 แสดงการตรวจวัดคุณภาพอากาศตามแนวระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร

เดือน/ปี	จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์	เสาร์	อาทิตย์	สถานี
สิงหาคม 2547	2	3	4	5	6	7	8	
	9	10	11	12	13	14	15	
	16	17	18	19	20	21	22	หมอชิต
	23	24	25	26	27	28	29	หอแว่น
	30	31						
กันยายน 2547			1	2	3	4	5	ไคมอน
	6	7	8	9	10	11	12	เซนต์หลุยส์
								กรุงเทพคริส
	13	14	15	16	17	18	19	เตียน
	20	21	22	23	24	25	26	แสงหิรัญ
	27	28	29	30				
ตุลาคม 2547					1	2	3	
	4	5	6	7	8	9	10	
	11	12	13	14	15	16	17	

ตารางที่ 8 แสดงการตรวจวัดคุณภาพอากาศตามแนวระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร (ต่อ)

เดือน/ปี	จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์	เสาร์	อาทิตย์	สถานี
พฤศจิกายน 2547	18	19	20	21	22	23	24	แสงหิรัญ เซนต์หลุยส์ กรุงเทพคริสเตียน
	25	26	27	28	29	30	31	
	1	2	3	4	5	6	7	
	8	9	10	11	12	13	14	
	15	16	17	18	19	20	21	
	22	23	24	25	26	27	28	
	29	30						
ธันวาคม 2547			1	2	3	4	5	หมอชิต
	6	7	8	9	10	11	12	หอแว่น
	13	14	15	16	17	18	19	ไผ่หมอน
มกราคม 2548						1	2	
	3	4	5	6	7	8	9	
	10	11	12	13	14	15	16	
	17	18	19	20	21	22	23	
	24	25	26	27	28	29	30	
	31							
กุมภาพันธ์ 2548		1	2	3	4	5	6	
	7	8	9	10	11	12	13	
	14	15	16	17	18	19	20	
	21	22	23	24	25	26	27	
	28							
มีนาคม 2548		1	2	3	4	5	6	หมอชิต
	7	8	9	10	11	12	13	ไผ่หมอน

ตารางที่ 8 แสดงการตรวจวัดคุณภาพอากาศตามแนวระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร (ต่อ)

เดือน/ปี	จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์	เสาร์	อาทิตย์	สถานี
								กรุงเทพคริสเตียน
	14	15	16	17	18	19	20	เตียน
	21	22	23	24	25	26	27	แสงหิรัญ
	28	29	30	31				
เมษายน					1	2	3	เซนต์หลุยส์
2548	4	5	6	7	8	9	10	หอแว่น
	11	12	13	14	15	16	17	
	18	19	20	21	22	23	24	
	25	26	27	28	29	30		
พฤษภาคม							1	
2548	2	3	4	5	6	7	8	
	9	10	11	12	13	14	15	
	16	17	18	19	20	21	22	
	23	24	25	26	27	28	29	
มิถุนายน			1	2	3	4	5	แสงหิรัญ
2548	6	7	8	9	10	11	12	หมอชิต
	13	14	15	16	17	18	19	ไผ่มอน
								หอแว่นไผ่
	20	21	22	23	24	25	26	มอน
	27	28	29	30				
								กรุงเทพ
กรกฎาคม					1	2	3	คริสเตียน
2548	4	5	6	7	8	9	10	เซนต์หลุยส์
	11	12	13	14	15	16	17	
	18	19	20	21	22	23	24	
	25	26	27	28	29	30	31	