

บทที่ 2

การทดลอง และการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 ขอบเขตของงานวิจัย

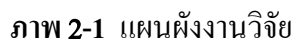
ในการศึกษา การประเมินนโยบาย และแผนปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อมของจังหวัดเชียงใหม่ ในการแก้ปัญหาหมอกพิษทางอากาศ ผู้ศึกษาได้กำหนดขอบเขตในการศึกษา ดังนี้

- (1) เขตเทศบาลนครเชียงใหม่
- (2) ข้อมูลคุณภาพอากาศในช่วงปี 2548-2552 ณ สถานีตรวจวัดโรงเรียนยุพราชวิทยาลัย และสถานีตรวจวัดศูนย์ราชการรวมฯ จังหวัดเชียงใหม่
- (3) การหาปริมาณอนุภาคฝุ่นขนาดเล็ก (PM_{10}) ด้วยเครื่อง personal air sampler
- (4) การสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้อง

2.2 แผนผังงานวิจัย

งานวิจัยสามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

- (1) ส่วนที่ 1 การทบทวนเอกสารและข้อมูลทุติยภูมิเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพอากาศ
- (2) ส่วนที่ 2 การศึกษาสถานการณ์ปัญหาคุณภาพอากาศในช่วงเดือน มีนาคม 2552 ถึง เดือนพฤษภาคม 2552 โดยการใช้เครื่อง personal air sampler ตรวจหาปริมาณอนุภาคฝุ่นขนาดเล็ก (PM_{10})
- (3) ส่วนที่ 3 วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อประเมินนโยบาย และแผนปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อมของจังหวัดเชียงใหม่ในการแก้ปัญหาหมอกพิษทางอากาศ (ภาพ 2-1)



ภาพ 2-1 แผนผังงานวิจัย

2.3 ส่วนที่ 1 การทบทวนเอกสารและข้อมูลทุติยภูมิเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพอากาศ

ทำการศึกษาย้อนหลังไป 5 ปี ประกอบด้วย กิจกรรมของมนุษย์ สภาพภูมิอากาศ สภาพภูมิประเทศ กฎหมายที่เกี่ยวข้อง คุณภาพอากาศ สุขภาพของประชาชน และนโยบายและแผนปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อมของจังหวัดเชียงใหม่ในการแก้ปัญหามลพิษทางอากาศ

2.3.1 กิจกรรมของมนุษย์ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วน

(1) ภาคเกษตรกรรม โดยข้อมูลที่ทำการศึกษาเก็บคือ สถิติสาเหตุการเกิดไฟป่าในจังหวัดเชียงใหม่ปีพ.ศ. 2548-2552

(2) ภาคอุตสาหกรรม โดยข้อมูลที่ทำการศึกษาเก็บคือ สถิติจำนวนสถานประกอบการอุตสาหกรรมในจังหวัดเชียงใหม่ปีพ.ศ. 2548-2552

(3) การคมนาคม โดยข้อมูลที่ทำการศึกษาเก็บคือ สถิติจำนวนรถจดทะเบียนใหม่ในจังหวัดเชียงใหม่ และสถิติจำนวนเที่ยวบินในจังหวัดเชียงใหม่ปีพ.ศ. 2548-2552

2.3.2 สภาพภูมิประเทศของจังหวัดเชียงใหม่

2.3.3 สภาพภูมิอากาศ (ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ) ข้อมูลที่ทำศึกษามีดังนี้

- (1) อุณหภูมิ
- (2) ความกดอากาศ
- (3) ความชื้นสัมพัทธ์
- (4) ปริมาณน้ำฝน
- (5) กำลังลม

2.3.4 กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

2.3.5 ข้อมูลทุติยภูมิเกี่ยวกับคุณภาพอากาศ ปี 2548-2552 (กรมควบคุมมลพิษ)

2.3.6 ข้อมูลทุติยภูมิเกี่ยวกับสุขภาพ ปี 2548-2552 (สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่)

2.3.7 ข้อมูลเกี่ยวกับนโยบาย และแผนปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อมของจังหวัดเชียงใหม่ในการแก้ปัญหามลพิษทางอากาศ (สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดเชียงใหม่)

2.4 ส่วนที่ 2 การศึกษาสถานการณ์ปัญหาคุณภาพอากาศในช่วงเดือน มีนาคม 2552 ถึงเดือน พฤษภาคม 2552

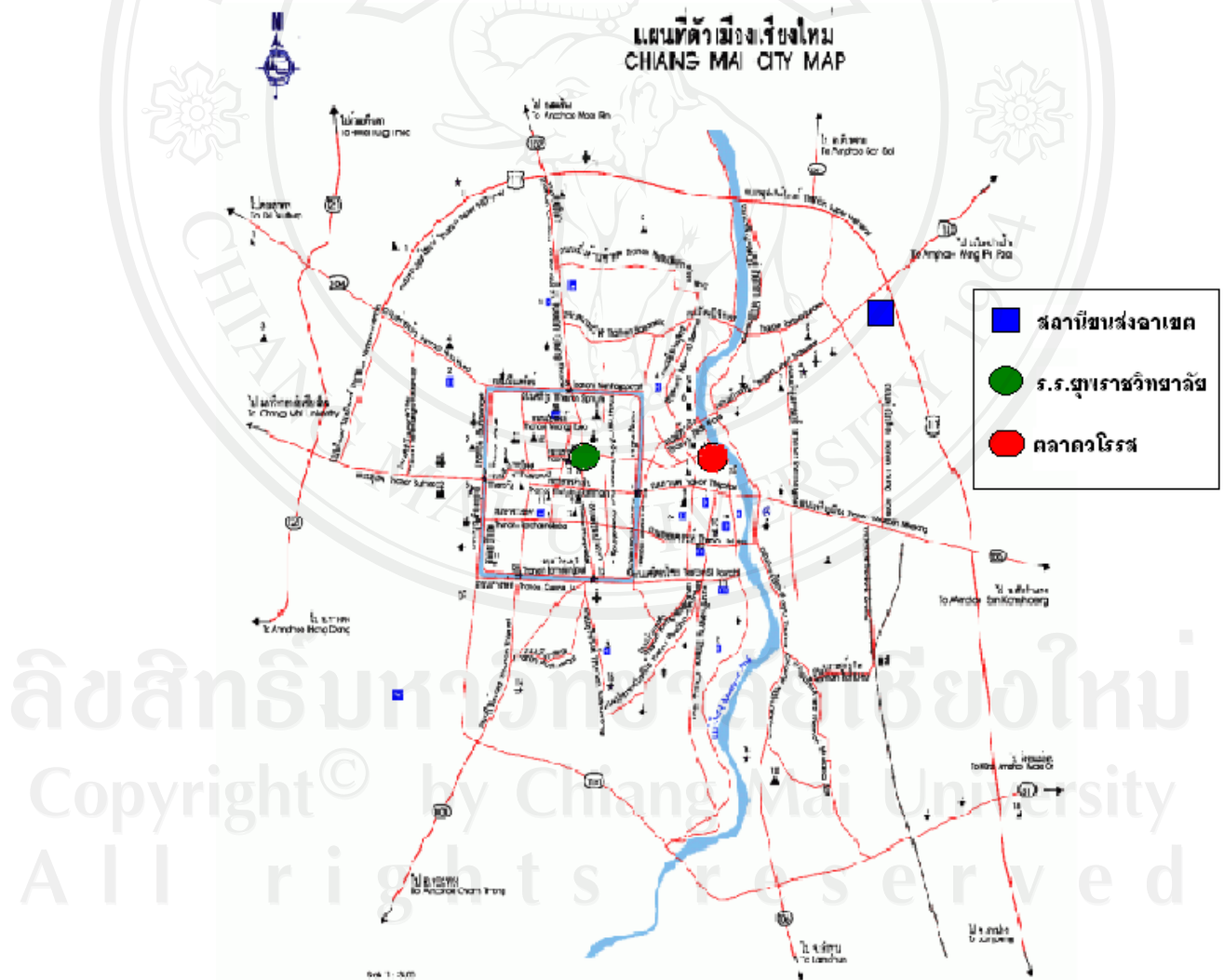
ทำการศึกษาดังต่อไปนี้

2.4.1 การเก็บตัวอย่างฝุ่น

(1) ตัวอย่างฝุ่นที่ทำการศึกษา คืออนุภาคฝุ่นขนาดเล็ก (PM_{10}) ซึ่งทำการเก็บตัวอย่างจาก 3 สถานี คือ โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย ตลาดวโรรส และสถานีขนส่งอาเขต ดัง

รายละเอียดในภาพ 2-2 และตาราง 2-1 ในช่วงเดือน มีนาคม 2552 ถึงเดือนพฤษภาคม 2552 สถานีละ 1 ครั้งต่อสัปดาห์ ในช่วงเวลา 08.00-16.00 น. โดยใช้เครื่องเก็บตัวอย่างอากาศ Gilian GilAir-5 Air Sampling Pump (Sensidyne, USA.) ดูดอากาศด้วยอัตราการไหลประมาณ 1.7 ลิตรต่อนาที ผ่าน 5µm PH-PVC Filters และ 0.8µm PH-PVC Filters โดยใช้ Cyclone สำหรับแยกฝุ่นขนาดใหญ่กว่า 10 ไมครอนออก กระดาษกรองที่เก็บได้ในแต่ละวันจะถูกนำมาชั่งด้วยเครื่องชั่ง 6 ตำแหน่งของ Mettler Toledo รุ่น MX5

ความเข้มข้นของ PM10 คำนวณจากการนำผลต่างของน้ำหนัก Filter ก่อนเก็บอนุภาคฝุ่นรวมและหลังเก็บอนุภาคฝุ่นรวม (หน่วยเป็นกรัม) มาหารด้วยปริมาตรอากาศทั้งหมดที่เครื่องเก็บอากาศดูดผ่าน 5µm PH-PVC Filters (หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร)



ที่มา : ไทยทราเวลคอมมูนิตี้ (2552)

ภาพ 2-2 แผนที่สถานีเก็บตัวอย่างอากาศ

ตาราง 2-1 สถานีเก็บตัวอย่างอากาศ

สถานีเก็บตัวอย่าง	ข้อมูลกิจกรรมหลักในพื้นที่
- โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย (สี่แยกอนุสาวรีย์สามกษัตริย์) อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่	- ย่านที่พักอาศัย สถานที่ราชการ และการจราจรหนาแน่น ใจกลางเมืองของจังหวัดเชียงใหม่
- ตลาดวโรรส (โรงพยาบาลเทศบาล) อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่	- ย่านที่มีประชากรสัญจรหนาแน่น การจราจรคับคั่ง ท่าเลโก๊ตตลาดสด
- สถานีขนส่งอากาศ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่	- เป็นสถานีขนส่งขนาดใหญ่

2.4.1.1 อุปกรณ์

- (2) เครื่องเก็บตัวอย่างอากาศ Gilian GilAir-5 Air Sampling Pump (Sensidyne, USA.)
- (3) Cyclone สำหรับแยกฝุ่นขนาดใหญ่กว่า 10 ไมครอนออก
- (4) กระจาดกรอง 5µm PH-PVC Filters
- (5) แผ่นรอง 0.8µm PH-PVC Filters
- (6) เครื่องชั่งน้ำหนัก เป็นเครื่องชั่ง 6 ตำแหน่ง ของ Mettler Toledo รุ่น MX5
- (7) เครื่องวัดอัตราการไหลของอากาศ Gilian GILIBRATOR-2

2.4.1.2 วิธีการ

ขั้นตอนการเก็บตัวอย่างอนุภาคฝุ่น PM10

ก. การเตรียมกระจาดกรองสำหรับเก็บตัวอย่างอนุภาคฝุ่น PM10

ทำการแกะกล่องกระจาดกรองเก็บอากาศด้วยความระมัดระวัง เพื่อป้องกันการชำรุดเสียหาย แล้วทำการอบกระจาดกรองเพื่อให้กำจัดสารอินทรีย์ ความชื้น และสิ่งปนเปื้อน โดยอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 12 ชั่วโมง เมื่ออบกระจาดกรองครบ 12 ชั่วโมง นำกระจาดกรอง มาชั่งด้วยเครื่องชั่ง 6 ตำแหน่ง พร้อมบันทึก น้ำหนักของกระจาดกรอง หลังจากนั้นนำกระจาดกรองที่ชั่งได้เก็บใส่ซองที่ติดรหัส เพื่อเตรียมพร้อมในการนำออกไปทำการเก็บตัวอย่างอนุภาคฝุ่น สำหรับ ในการขนย้ายและติดตั้งกระจาดกรอง ไม่ควรสัมผัสกระจาดกรองด้วยมือเปล่าเด็ดขาด หากมีความจำเป็นต้องสัมผัสกระจาดกรอง ควรใช้ถุงมือที่ไม่มีแป้งหรือใช้คีมคีบเท่านั้น

ข. การติดตั้งกระดาดกรอง หลังจากติดตั้งเครื่องเก็บอากาศตามสถานีเก็บอากาศที่ต้องการ ก่อนทำการเก็บตัวอย่างอนุภาคฝุ่น ให้นำกระดาดกรองที่มีรหัสตรงกับสถานี/วันที่เก็บ/เครื่องเก็บอากาศที่ซึ่งเรียบร้อยแล้ว ซึ่งติดรหัสระบุไว้ที่ช่องใส่แผ่นกรอง ไปติดตั้งกับเครื่องเก็บอากาศ โดยมีขั้นตอนดังนี้

- (1) เปิดฝาตัวเครื่องใส่กระดาดกรองออก
- (2) ทำความสะอาดบริเวณตัวเครื่องวางแผ่นกรองเพื่อป้องกันการปนเปื้อน
- (3) นำแผ่นรอง 0.8µm PH-PVC Filters และ กระดาดกรอง 5µm PH-PVC Filters ใส่ในตัวเครื่อง
- (4) ปิดฝาเครื่องเก็บอากาศและพันด้วยสก็อตเทปเพื่อป้องกันการปนเปื้อน
- (5) เดินเครื่องเก็บตัวอย่างอนุภาคฝุ่น พร้อมกับบันทึกเวลาเริ่มต้นในการเดินเครื่องเก็บตัวอย่างอนุภาคฝุ่น ระหว่างนั้นทำการบันทึกข้อมูลสภาวะอากาศ และสภาพการจราจรในวันและบริเวณสถานีเก็บอากาศ
- (6) เครื่องจะทำการเก็บตัวอย่างอนุภาคฝุ่นเป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง

ค. การเก็บกระดาดกรอง

เมื่อทำการเก็บตัวอย่างอนุภาคฝุ่นครบ 8 ชั่วโมง ก็จะไปทำการเก็บกระดาดกรองตามสถานีต่างๆ เมื่อไปถึงสถานีเก็บตัวอย่างอนุภาคฝุ่น ทำการปิดเครื่องเก็บตัวอย่างอากาศ พร้อมบันทึกเวลาปิดเครื่อง แล้วเก็บกระดาดกรองใส่ช่องเก็บแผ่นกรอง ทำความสะอาดแท่นวางแผ่นกรอง หลังจากนั้น นำกระดาดกรองที่เก็บเรียบร้อยแล้ว นำไปชั่งน้ำหนักที่ห้องปฏิบัติการต่อไป โดยหลีกเลี่ยงการสัมผัสกระดาดกรองโดยตรง ให้ใช้คีมคีบ ห้ามใช้มือเปล่าสัมผัสกระดาดกรองโดยตรงเด็ดขาด

ง. การชั่งน้ำหนักกระดาดกรองและแผ่นรอง

เปิดเครื่องชั่ง ทำการเช็ดศูนย์ที่เครื่องชั่ง เมื่อน้ำหนักหุตุคงที่ จึงจะดำเนินการชั่งต่อไป โดยนำกระดาดกรองมาชั่งทั้งก่อนและหลังเก็บตัวอย่าง ซึ่งวิธีการชั่งจะทำโดยการวางกระดาดกรองให้อยู่จุดกึ่งกลางมากที่สุด และรอให้ได้ค่าที่นิ่งที่สุดแล้วจึงบันทึกค่าน้ำหนักที่ชั่งได้

จ. การวิเคราะห์เพื่อหาปริมาณฝุ่น PM10

ระดับความเข้มข้นของฝุ่น PM10 ถูกคำนวณโดยใช้สูตรดังนี้

$$SP = (W_2 - W_1 \times 10^6) / V_{std}$$

เมื่อ SP = ปริมาณอนุภาคฝุ่น (หน่วยเป็นไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)

W_1 = น้ำหนักกระดาศกรองก่อนเก็บอนุภาคฝุ่น (หน่วยเป็นกรัม)

W_2 = น้ำหนักกระดาศกรองหลังเก็บอนุภาคฝุ่น (หน่วยเป็นกรัม)

V_{std} = ปริมาตรอากาศทั้งหมดที่เครื่อง personal air sampler ดูดเข้า
(หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร) โดย $V_{std} = Q_{std} \times t$

เมื่อ V_{std} = ปริมาตรอากาศมาตรฐาน (หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร)

Q_{std} = อัตราการไหลของอากาศ (หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตรต่อนาที)

t = จำนวนเวลาที่ใช้ในการเก็บอนุภาคฝุ่น (หน่วยเป็นนาที)

2.4.2 ข้อมูลด้านการรับรู้ข่าวสาร และความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศ

ศึกษาข้อมูลด้านการรับรู้ข่าวสาร และความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศ ทำการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์ประชาชนในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ จำนวน 20 คน โดย แบบสอบถามแบ่งได้ 3 ส่วน คือ

- (1) ข้อมูลทั่วไป
- (2) การประเมินผลการดำเนินงานของทางจังหวัด
- (3) ข้อเสนอแนะ

2.5 ส่วนที่ 3 วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อประเมินนโยบาย และแผนปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อมของจังหวัดเชียงใหม่ในการแก้ปัญหามลพิษทางอากาศ

นำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์ และประเมินนโยบายและแผนปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อมของจังหวัดเชียงใหม่ในการแก้ปัญหามลพิษทางอากาศ โดยเปรียบเทียบค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ที่ทำการศึกษาในระยะเวลา 5 ปี ย้อนหลังที่ทำการศึกษา