

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยเรื่อง การใช้ระบบน้ำตกแบบชั้นบันไดควบคุมมลพิษทางอากาศจากเตาเผามูลฝอยชุมชน ขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าสองคอน อ.เมือง จ.มหาสารคาม ในครั้งนี้คณะผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลประกอบด้วยมีรายละเอียดในด้านต่างๆ ดังนี้

#### 3.1 สถานที่ในการศึกษา

สถานที่ทำการศึกษาในครั้งนี้ ใช้บริเวณอาคารเตาเผามูลฝอยชุมชนขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าสองคอน หมู่ที่ 18 บ้านท่าสองคอน ต.ท่าสองคอน อ.เมือง จ.มหาสารคาม โดยจะทำการติดตั้งระบบน้ำตกแบบชั้นบันไดควบคุมมลพิษทางอากาศที่สร้างขึ้นกับเตาเผามูลฝอย

#### 3.2 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

การออกแบบระบบน้ำตกแบบชั้นบันไดควบคุมมลพิษทางอากาศ มีองค์ประกอบดังนี้

1. เครื่องดูดอากาศเสีย ประกอบด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าต่อเข้ากับพัดลมดูดอากาศเสียซึ่งจุดดูดอากาศเสียนั้นจะอยู่บริเวณปลายปล่องเตาเผามูลฝอยตรงจุดที่ปากปล่องอากาศที่เข้าจะทำการวัดปริมาณก๊าซ ประกอบด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) ก๊าซออกซิเจน (O<sub>2</sub>) ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H<sub>2</sub>S) และก๊าซอื่นๆ โดยการใช้เครื่องมือ Gas Analyzer โดยขนาดของท่ออากาศเสียนั้นจะมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 นิ้ว โดยใช้มอเตอร์ขนาด 2 แรงม้า ต่อเข้ากับพัดลมดูดอากาศตามที่ได้ออกแบบไว้

2. พัดลมดูดอากาศจะทำการดูดอากาศเสียมาที่จุดปล่อยเข้าระบบ ซึ่งจุดนั้นจะมีระบบน้ำตกแบบชั้นบันไดที่น้ำจะไหลตกลงมาเป็นแผ่นฟิล์มบางๆ โดยใช้มอเตอร์เล็กสูบน้ำขึ้นไปปล่อยด้านบน อากาศเสียจะแพร่เข้าไปในแผ่นน้ำบางๆ ที่กำหนดไว้แล้วไหลตกลงมาเบื้องล่าง ส่วนอากาศที่ผ่านออกไปได้จะไหลขึ้นด้านบน การวัดค่าคุณภาพน้ำก่อนเข้าระบบที่สร้างขึ้น นำน้ำที่ตกจับฝุ่นละอองและอากาศเสียมาทำการวัดค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS), ค่าของแข็งแขวนลอย (SS), ความกระด้างของน้ำ ความเป็นกรดต่าง และอุณหภูมิตามระยะเวลาที่ทำการเผามูลฝอย เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการดักจับด้วยน้ำตกแบบชั้นบันไดที่สร้างขึ้นจากคุณภาพน้ำก่อนเข้าระบบและน้ำหลังจากผ่านการใช้งานแล้วหรือน้ำออกจากระบบ

3. ระบบดักจับอากาศเสียด้วยน้ำตกแบบชั้นบันไดที่สร้างขึ้น มีความกว้าง 0.40 เมตร ยาว 0.80 เมตร สูง 1.00 เมตร ด้านข้างติดตั้งมอเตอร์สูบน้ำโดยปล่อยจากที่สูงลงมาในระบบดักจับ น้ำจะไหลตกเป็นชั้นๆ สลับกันไปมา จำนวนทั้งสิ้น 4 ชั้น โดยท่ออากาศเสียที่เข้าจะอยู่ด้านล่าง น้ำเข้าระบบจะอยู่ด้านบน เพื่อให้ น้ำและอากาศเสียจะได้มีการสัมผัสกันได้มากขึ้น และมอเตอร์สูบน้ำจะสูบน้ำวนเวียนต่อเนื่องกันไปตลอดเวลา

อากาศที่ไหลผ่านชั้นด้านบนนั้นจะไหลออกตรงปลายปล่องที่กำหนดไว้ ตรงจุดที่ปากปล่องอากาศที่ออกนี้จะทำการวัดปริมาณก๊าซที่ออก ประกอบด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซออกซิเจน ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ โดยการใช้เครื่องมือ Gas Analyzer ยี่ห้อ Geotech รุ่น BIOGAS 5000

### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

#### 1. ข้อมูลค่าคุณภาพอากาศเสียก่อนเข้าและออกจากระบบน้ำตกแบบชั้นบันไดลดมลพิษทางอากาศ

ประกอบด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซออกซิเจน และก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ใช้เครื่องวิเคราะห์ก๊าซ (Gas Analyzer) ทำการเก็บข้อมูลทำการวัดขณะที่มีการทำงานหรือกำลังเผาผลาญ โดยหนึ่งวันทำการเผาผลาญจะวัด 3 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 1 ชั่วโมง ในหนึ่งสัปดาห์จะทำการวัดเก็บข้อมูล 1 ครั้ง เป็นจำนวนทั้งสิ้น 6 สัปดาห์ติดต่อกัน

#### 2. ข้อมูลค่าปริมาณฝุ่นละอองรวม (TSP) ค่าปริมาณฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM<sub>10</sub>)

ค่าปริมาณฝุ่นละอองรวม (TSP) ค่าปริมาณฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM<sub>10</sub>) ทำการเก็บข้อมูลโดยใช้เครื่อง High Volume Air Sampler ยี่ห้อ Ecotech รุ่น 3000 ทำการวัดปริมาณฝุ่นละอองรอบบริเวณสถานที่ตั้งเตาเผาขยะมูลฝอยจำนวน 7 ครั้ง โดยในแต่ละครั้งจะทำการวัดโดยใช้ระยะเวลา 24 ชั่วโมง เป็นเวลาทำการ 7 วัน ติดต่อกัน เพื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานฝุ่นละอองรวม (TSP) ค่าปริมาณฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM<sub>10</sub>) ในบรรยากาศ

#### 3. ข้อมูลค่าอุณหภูมิ ค่าความเป็นกรดต่าง ปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำ ปริมาณของแข็งแขวนลอยและค่าความกระด้างของน้ำ

ข้อมูลค่าอุณหภูมิ ค่าความเป็นกรดต่าง ปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำ ปริมาณของแข็งแขวนลอยและค่าความกระด้างของน้ำ ทำการเก็บข้อมูลขณะที่มีการทำงานหรือกำลังเผาผลาญ โดยหนึ่งวันทำการเผาผลาญจะวัด 3 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 1 ชั่วโมง ในหนึ่งสัปดาห์จะทำการวัดเก็บข้อมูล 1 ครั้ง เป็นจำนวนทั้งสิ้น 6 สัปดาห์ติดต่อกัน

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. ข้อมูลค่าปริมาณอากาศเสียก่อนเข้าระบบและออกจากระบบน้ำตกแบบชั้นบันไดลดมลพิษทางอากาศ

ประกอบด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซออกซิเจน และก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ใช้เครื่องวิเคราะห์ก๊าซ (Gas Analyzer) ทำการหาค่าประสิทธิภาพของระบบโดยใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ก่อนเข้าระบบและเมื่อน้ำออกจากระบบโดยใช้สูตร

$$\text{ประสิทธิภาพของระบบ (E)} = \frac{A_{in} - A_{out}}{A_{in}} \times 100$$

E = ประสิทธิภาพของระบบแต่ละองค์ประกอบที่ศึกษา

A<sub>in</sub> = ค่าของพารามิเตอร์ที่วัดก่อนเข้าระบบ

A<sub>out</sub> = ค่าของพารามิเตอร์ที่วัดหลังออกจากระบบ

## 2. ข้อมูลค่าปริมาณฝุ่นละอองรวม (TSP) ค่าปริมาณฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM<sub>10</sub>)

ค่าปริมาณฝุ่นละอองรวม (TSP) ค่าปริมาณฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM<sub>10</sub>) ทำการเก็บข้อมูล นำข้อมูลที่ได้เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศและเปรียบเทียบกับค่าคุณภาพอากาศในช่วงเวลาที่ไม่มีการปฏิบัติงาน

## 3. ข้อมูลค่าอุณหภูมิ ค่าความเป็นกรดต่าง ปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำ ปริมาณของแข็งแขวนลอยและค่าความกระด้างของน้ำ

การหาประสิทธิภาพของปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำ ปริมาณของแข็งแขวนลอยและค่าความกระด้างของน้ำก่อนเข้าระบบและออกจากระบบ

1. หาค่าอุณหภูมิ โดยใช้เครื่องมือเทอร์โมมิเตอร์
2. ความเป็นกรดต่างใช้เครื่องวัดค่าความเป็นกรดต่าง
3. ความกระด้างของน้ำวิเคราะห์โดยใช้วิธีการไตเตรตด้วยอีดีทีเอ
4. การหาปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายในน้ำ (TDS) ใช้วิธีทำให้แห้งที่ 103 – 105 องศาเซลเซียส

### 3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลและบันทึกผลการทดลอง ประกอบด้วย การหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่ศึกษาในแต่ละองค์ประกอบ ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด