

บทที่ 3

ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนและวิธีการวิจัย สามารถแบ่งขั้นตอนการวิจัยได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูล

ในขั้นตอนแรกของการดำเนินงานวิจัยทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นเตาเผาขยะติดเชื้อของโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่

3.1 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

เตาเผาขยะติดเชื้อโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ RMC-251T เป็นเตาเผาขยะออกแบบพิเศษเหมาะสำหรับเผาขยะที่มีความชื้นไม่เกิน 50 % และมีน้ำหนักจำเพาะราว 200 kg/m^3 โดยมีค่า Calorific value ราว 500 – 2,500 kcal/kg ทางด้านกำจัดขยะ เพื่อให้ระบบเตาทำงานโดยมีประสิทธิภาพสูงสุดนั้นก็ต้องทำให้อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงต่ำลง ฉะนั้นเตานี้จึงมีการเพิ่มระบบการนำเอาความร้อนของปล่องควันกลับมาใช้ประโยชน์โดยอาศัยระบบลมร้อนทำให้ อากาศส่งไปเผาไหม้ในเตา และมีตะแกรงอิฐทนไฟลักษณะลาดลงสู่พื้นเตาและมีช่องลมเพื่อการจ่ายลมเผาไหม้เข้าไปในเตาเผาอย่างทั่วถึงทุกจุด โดยส่งเป็นทิวทางตามแนวนอน ลักษณะทั่วไปดังแสดงในรูปที่ 3.1 และ รูปที่ 3.2 รายละเอียดดังแสดงในภาพผนวก ก



รูปที่ 3.1 เตาเผาขยะติดเชื้อโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่



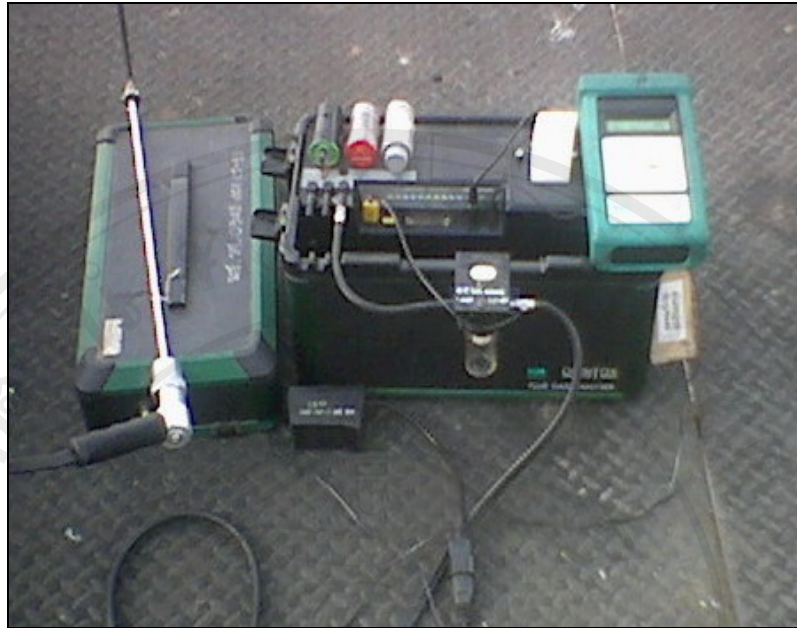
รูปที่ 3.2 เตาเผาขยะติดเชื้อโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ (ต่อ)

ขั้นตอนที่ 2 เก็บข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานวิจัย

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

3.2.1 เครื่องวัดประสิทธิภาพการเผาไหม้ ยี่ห้อ Kane May รุ่น KM 9106 ดังแสดงในรูปที่ 3.3 เปิดช่องที่ปล่อยควันที่ระดับความสูง 5 เมตรจากพื้น จากนั้นติดตั้งเครื่องวัดประสิทธิภาพการเผาไหม้ โดยเครื่องสามารถวัดปริมาณก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ได้ในช่วง 0- 10 % วัดได้ละเอียดถึง 0.01 % ค่าความผิดพลาดไม่เกิน ± 0.05 % วัดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ได้ในช่วง 0-20 % วัดได้ละเอียดถึง 0.1% ค่าความผิดพลาดไม่เกิน ± 0.3 % วัดปริมาณก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x) ได้ในช่วง 0-5,000 ppm วัดได้ละเอียดถึง 1 ppm วัดปริมาณก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) ได้ในช่วง 0-5,000 ppm วัดได้ละเอียดถึง 1 ppm

3.2.2 เครื่องวัดฝุ่นในอากาศยี่ห้อ Casella รุ่น Microdust และ StackSampling System ดังแสดงในรูปที่ 3.4 โดยเครื่องสามารถวัดฝุ่นได้ในช่วง 0.1 μm ถึง 25 g/m^3



รูปที่ 3.3 เครื่องวัดประสิทธิภาพการเผาไหม้ ยี่ห้อ Kane May



รูปที่ 3.4 เครื่องวัดฝุ่นในอากาศ

3.2.3 ชุดอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดอุณหภูมิ ดังรูปที่ 3.5 เครื่องมือชุดนี้ประกอบด้วย

1. Temperature Data Logger Model TLDK 001 สามารถวัดอุณหภูมิทั้งหมดได้

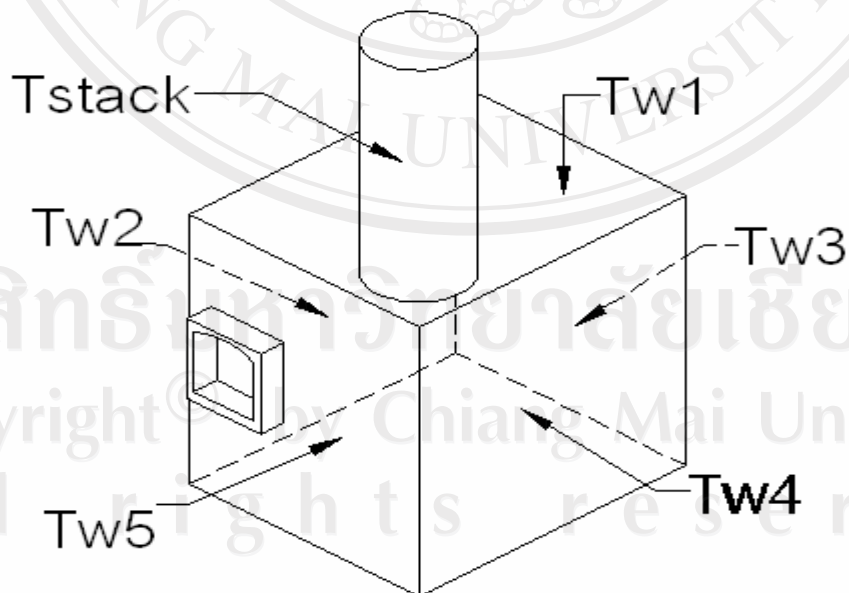
16 จุด วัดอุณหภูมิออกมาโดยตรงเป็นองศาเซลเซียส ($^{\circ}\text{C}$)

2. ติดตั้งสายเทอร์โมคัปเปิล เพื่อวัดอุณหภูมิของอากาศจำนวน 1 จุด จุดที่ 1 และอุณหภูมิผนังเตาเผาขยะติดเชื้อโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่จำนวน 5 จุด จุดที่ 1-5 อุณหภูมิปล่องควัน 1 จุด จุดที่ 6 ดังรูปที่ 3.5

3. ชุดคอมพิวเตอร์ เป็นคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ ยี่ห้อ Dulong 650 พร้อมอุปกรณ์ต่อพ่วงอื่นๆ



รูปที่ 3.5 ชุดอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดอุณหภูมิ



รูปที่ 3.6 แสดงจุดวัดอุณหภูมิ

3.2.4 ชุดวัดอุณหภูมิขั้วห่อ Kane – May KM330 วัดอุณหภูมิครั้งละ 1 จุด ความละเอียด 0.1 องศาเซลเซียส ดังแสดงในรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 ชุดวัดอุณหภูมิขั้วห่อ Kane – May KM330

3.3 รายละเอียดและวิธีการวิจัย

ในขั้นแรกของการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยเตาเผาขยะติดเชื้อโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ ในการเผาขยะติดเชื้อจะเริ่มเผาเวลาประมาณ 05.30 น. จนถึงเวลา 11.30 น. ใช้เวลาในการเผาขยะวันละประมาณ 6 ชั่วโมง ปริมาณขยะอยู่ระหว่าง 1,500 - 1,800 กิโลกรัม โดยป้อนขยะในอัตราที่แตกต่างกันดังต่อไปนี้ 1) ป้อนขยะทุก ๆ 120 นาที 2) ป้อนขยะทุก ๆ 80 นาที 3) ป้อนขยะทุก ๆ 60 นาที 4) ป้อนขยะทุก ๆ 45 นาที 5) ป้อนขยะทุก ๆ 30 นาที ในการเก็บข้อมูลในขั้นตอนนี้ข้อมูลที่จะทำการเก็บประกอบด้วย ปริมาณฝุ่น อุณหภูมิ ก๊าซเสียที่ออกจากปล่อง ปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง รายละเอียดการเก็บข้อมูล ตำแหน่งจุดเก็บตัวอย่าง และความถี่ในการเก็บข้อมูลดังแสดงในตาราง 3.1

ตาราง 3.1 รายละเอียดการเก็บข้อมูล

ข้อมูลทำการเก็บ	ตำแหน่งจุดเก็บตัวอย่าง	วิธีการเก็บข้อมูล	ความถี่
อุณหภูมิผนังเตา	5	Thermocouple Type K	ทุก 10 นาที
อุณหภูมิปล่องควัน	1	Thermocouple Type K	ทุก 10 นาที
อุณหภูมิอากาศภายนอก	1	Thermocouple Type K	ทุก 10 นาที
อุณหภูมิภายในเตาเผา	1	Thermocouple Type K	ทุก 10 นาที
ปริมาณฝุ่นที่ปล่องควัน	1	เครื่องวัดฝุ่น	ทุก 1 ชั่วโมง
ปริมาณฝุ่นทิสต่างๆ	4	เครื่องวัดฝุ่น	ทุก 1 ชั่วโมง
ก๊าซไอเสียที่ปล่องควัน	1	เครื่องวัดประสิทธิภาพ การเผาไหม้	ทุก 1 ชั่วโมง
ปริมาณการใช้น้ำมัน	1	Oil Meter	ทุก 1 ชั่วโมง

เมื่อทำการเก็บข้อมูลในขั้นต้นแล้ว จากนั้นทำการทดลองซ้ำเป็น 3 ครั้งของการทดลองแต่ละชุด เพื่อหาค่าเฉลี่ย

ขั้นตอนที่ 3

หลังจากทำการเก็บข้อมูลในขั้นต้นแล้ว นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์อัตราการใช้พลังงานเปรียบเทียบอัตราการเผาไหม้ หาประสิทธิภาพเชิงความร้อน วิเคราะห์ปริมาณมลพิษที่เกิดขึ้นจากการเผาขยะติดเชื้อ

ขั้นตอนที่ 4

เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆแล้วก็ทำการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของเตาเผาขยะเพื่อศึกษาหาสภาวะที่เหมาะสมทั้งด้านพลังงานและด้านมลพิษ

ขั้นตอนที่ 5 สรุปผลและจัดทำวิทยานิพนธ์