

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการโครงการ

1. การเก็บตัวอย่าง

ทำการเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน โดยใช้ personal air sampler ที่อัตราการไหลของอากาศ 1.7 ลิตรต่อนาที ซึ่งทำการเปรียบเทียบอัตราการไหลของอากาศทุก 2 เดือน โดย Flow calibrator และใช้กระดาศกรอง Glass fibre filter ขนาด 37 มิลลิเมตร จำนวน 1 แผ่นต่อครั้ง ติดตั้งในตลับกระดาศกรอง 3 ชั้น ต่อเข้ากับหัวแยกเก็บฝุ่นละอองแบบไซโคลน เก็บฝุ่นละออง PM 10 ในพื้นที่ศึกษา บริเวณภายในอาคารสำนักงาน

จุดเก็บตัวอย่าง

อาคารสำนักงานคณะวิศวกรรมโยธา

- ห้องทำงานอาจารย์ CE216
- ห้องสำนักงานเลขานุการคณะ
- ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างฝุ่น PM10

- กระดาศกรอง (Filters) ชนิด Glass fibre filter ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 37 มิลลิเมตร
- ตลับกระดาศกรอง 3 ชั้น (Filter cassette)
- หัวแยกเก็บตัวอย่างฝุ่นขนาด PM10 แบบ Cyclone
- กระดาศกวาด 2 หน้า
- ที่คีบตัวอย่าง (Forceps)

เครื่องมือใช้ในการทดลอง

- เครื่องดูดอากาศส่วนบุคคล (Personal air sampler)
- เครื่องสอบเทียบอัตราการไหลของอากาศ (Flow calibrator)
- เครื่องชั่งทศนิยม 5 ตำแหน่ง (Balance)
- ตู้ดูดความชื้น (Desicator)

2. การวิเคราะห์ตัวอย่าง

ทำการวิเคราะห์ตัวอย่างฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน ดังนี้

1. การเก็บตัวอย่าง

ทำการเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน โดยใช้ personal air sampler ที่อัตราการไหลของอากาศ 1.7 ลิตรต่อนาที ซึ่งทำการเปรียบเทียบอัตราการไหลของอากาศทุก 2 เดือน โดย Flow calibrator และใช้กระดาษกรอง Glass fibre filter ขนาด 37 มิลลิเมตร จำนวน 1 แผ่นต่อครั้ง ติดตั้งในตลับกระดาษกรอง 3 ชั้น ต่อเข้ากับหัวแยกเก็บฝุ่นละอองแบบไซโคลน เก็บฝุ่นละออง PM 10 ในพื้นที่ศึกษา บริเวณภายในอาคารสำนักงาน

2. การวิเคราะห์ตัวอย่าง

ทำการวิเคราะห์ตัวอย่างฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน ดังนี้

- 2.1 วิเคราะห์ปริมาณด้วยวิธีการชั่งน้ำหนักก่อนและหลังการทดลองทุกครั้ง
- 2.2 นำผลที่ได้จากการทดลองมาเปรียบเทียบกับมาตรฐานฝุ่น
- 2.3 วิเคราะห์หาค่าความแตกต่างของปริมาณฝุ่น

3. การดำเนินการทดลอง

การทดลองที่ 1 การเก็บตัวอย่างฝุ่นละออง PM10 การเก็บฝุ่นโดยใช้ปั๊ม ที่ห้องพักอาจารย์ CE 216 ในสภาพที่ปิดแอร์-เปิดหน้าต่าง ซึ่งทำการทดลองที่จุดต่างๆ ดังนี้

1. บริเวณกลางห้อง ตั้งเครื่องเก็บตัวอย่าง 8 ชั่วโมง เก็บตัวอย่าง 3 วัน รวม 24 ชั่วโมง
2. บริเวณมุมห้อง ตั้งเครื่องเก็บตัวอย่าง 8 ชั่วโมง เก็บตัวอย่าง 3 วัน รวม 24 ชั่วโมง
3. ที่ระดับสูง 1.6 เมตร บริเวณกลางห้อง ตั้งเครื่องเก็บตัวอย่าง 8 ชั่วโมง เก็บตัวอย่าง 3 วัน รวม 24 ชั่วโมง

วิธีดำเนินการทดลอง

1. นำกระดาษกรอง (Filters) ชนิด Glass fibre filter ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 37 มิลลิเมตร นำไปเข้าตู้ดูดความชื้นประมาณ 24 - 48 ชั่วโมง
2. นำกระดาษกรองที่ได้ มาชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งทศนิยม 5 ตำแหน่ง แล้วทำการบันทึกไว้
3. นำกระดาษกรองมาใส่ไว้ในตลับกระดาษกรอง 3 ชั้น เพื่อจะนำไปติดกับเครื่องดูดอากาศส่วนบุคคล โดยทำการทดสอบอากาศิตย์ละหนึ่งครั้ง
4. โดยทำการทดสอบหนึ่งอาทิตย์แล้วเว้นอีกหนึ่งอาทิตย์ จนครบ 3-4 ครั้ง เป็นอย่างน้อย

5. หลังจากทำการทดสอบแล้ว นำกระดาษกรองมาชั่งน้ำหนัก เพื่อทราบน้ำหนักของฝุ่นละออง

การทดลองที่ 2 การเก็บตัวอย่างฝุ่นละออง PM₁₀ การเก็บฝุ่นโดยใช้ปั๊ม ที่ห้องพักอาจารย์ CE 216 ในสภาพที่เปิดแอร์-ปิดหน้าต่าง ซึ่งทำการทดลองที่จุดต่างๆ ดังนี้

1. บริเวณกลางห้อง ตั้งเครื่องเก็บตัวอย่าง 8 ชั่วโมง เก็บตัวอย่าง 3 วัน รวม 24 ชั่วโมง
2. บริเวณมุมห้อง ตั้งเครื่องเก็บตัวอย่าง 8 ชั่วโมง เก็บตัวอย่าง 3 วัน รวม 24 ชั่วโมง
3. ที่ระดับสูง 1.6 เมตร บริเวณกลางห้อง ตั้งเครื่องเก็บตัวอย่าง 8 ชั่วโมง เก็บตัวอย่าง 3 วัน รวม 24 ชั่วโมง

วิธีดำเนินการทดลอง

1. นำกระดาษกรอง (Filters) ชนิด Glass fibre filter ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 37 มิลลิเมตร นำไปเข้าตู้ดูดความชื้นประมาณ 24 - 48 ชั่วโมง
2. นำกระดาษกรองที่ได้ มาชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งทศนิยม 5 ตำแหน่ง แล้วทำการบันทึกไว้
3. นำกระดาษกรองมาใส่ไว้ในดรัมกระดาษกรอง 3 ชั้น เพื่อจะนำไปติดกับเครื่องดูดอากาศส่วนบุคคล โดยทำการทดสอบอาทิตย์ละหนึ่งครั้ง
4. โดยทำการทดสอบหนึ่งอาทิตย์แล้วเว้นอีกหนึ่งอาทิตย์ จนครบ 3-4 ครั้ง เป็นอย่างน้อย
5. หลังจากทำการทดสอบแล้ว นำกระดาษกรองมาชั่งน้ำหนัก เพื่อทราบน้ำหนักของฝุ่นละออง

การทดลองที่ 3 การเก็บปริมาณฝุ่นตก ตามสถานที่ต่างๆ ดังนี้

- ห้องพักอาจารย์ CE 216
- ห้องสำนักเลขานุการ
- ห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม

อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างฝุ่นตก

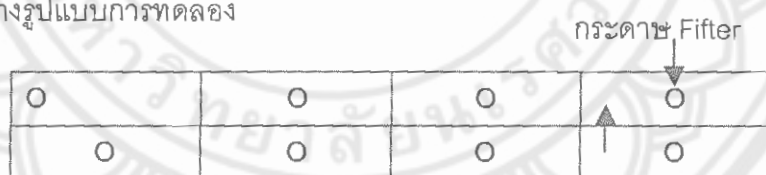
- กระดาษกรอง (Filters) ชนิด Glass fibre filter ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 37 มิลลิเมตร
- ที่คีบตัวอย่าง (Forceps)
- แผ่นฟิวเจอร์บอร์ดตัดให้มีขนาด 22.5 x 22.5 cm. จำนวน 3 แผ่น

- แผ่นฟองน้ำอัดแข็งตัดเป็นแผ่นๆ ขนาด 11 x 22.5 cm. และแต่ละแผ่นต้องทำการเจาะช่องสี่เหลี่ยมขนาด 4 x 4 cm. แผ่นละ 4 ช่อง 2 แถว จำนวน 3 แผ่น

วิธีดำเนินการทดลอง

1. นำกระดาษกรอง (Filters) ชนิด Glass fibre filter ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 37 มิลลิเมตร นำไปเข้าตู้ดูดความชื้นประมาณ 24 - 48 ชั่วโมง
2. นำกระดาษกรองที่ได้ มาชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งทศนิยม 5 ตำแหน่ง แล้วทำการบันทึกไว้
3. นำกระดาษกรองไปวางในช่องของแผ่นฟองน้ำอัดแข็งที่เตรียมไว้
4. หลังจากทำการทดลองได้ 4 วัน ก็ได้้นำกระดาษมาปิดกระดาษกรองที่ใส่ในช่องแรก จากนั้นอีก 4 วัน ก็นำกระดาษปิดในช่องของกระดาษกรองในช่องที่สอง และทำเช่นนี้ทุกครั้งจนกว่าจะปิดกระดาษกรองครบ 8 ช่อง เป็นเวลา 32 วัน
5. หลังจากทำการทดลองเสร็จแล้ว ก็นำกระดาษกรองที่ได้ไปเข้าตู้ดูดความชื้น อย่างน้อย 24 - 48 ชั่วโมง
6. หลังจากทำการทดสอบแล้ว นำกระดาษกรองมาชั่งน้ำหนัก เพื่อหาความแตกต่างของน้ำหนักของกระดาษระหว่างก่อนและหลังทำการทดสอบ

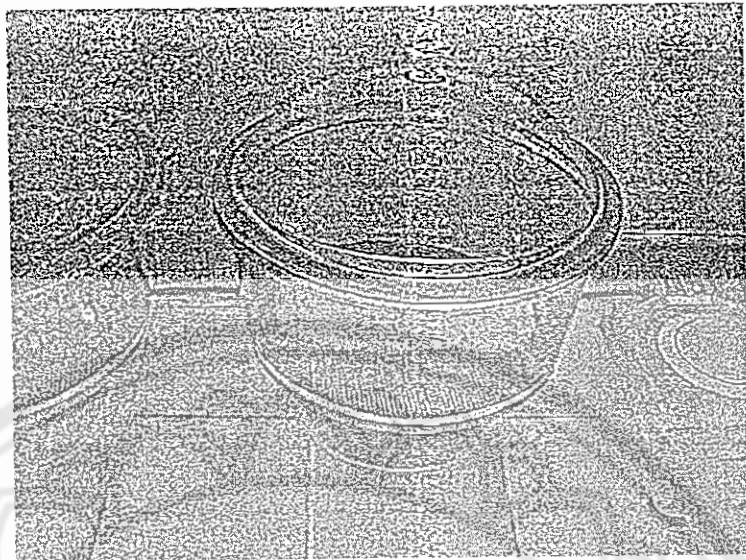
ตัวอย่างรูปแบบการทดลอง



ช่องใส่กระดาษ Fiter

(จะมีการปิดทีละช่อง แต่ละช่องห่างกัน 4 วัน)

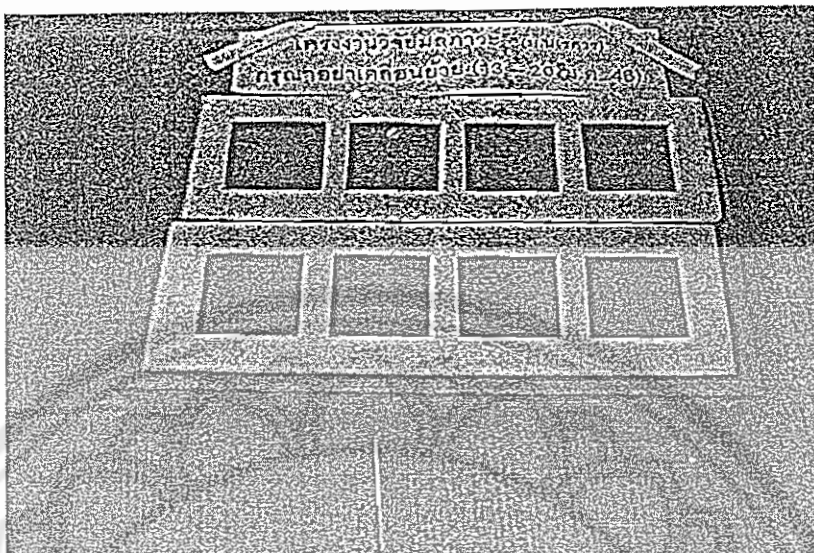
ภาพ 1 รูปแบบการทดลอง



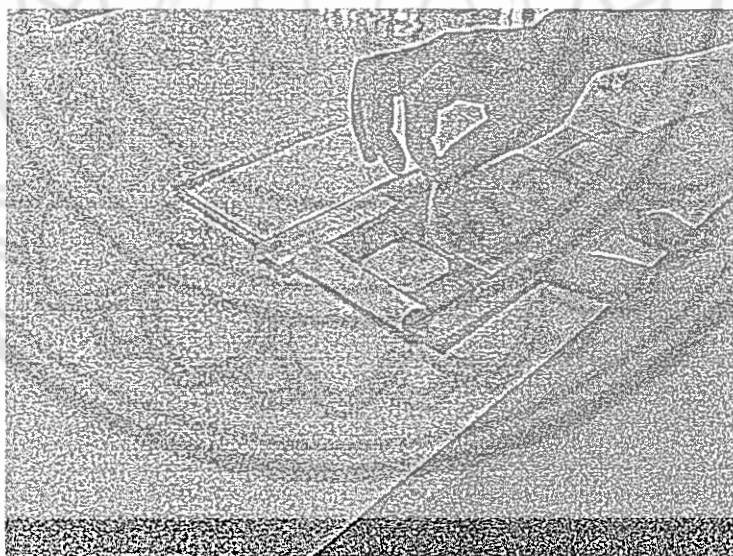
ภาพ 2 การนำกระดาศกรงเข้าตู้ดูดความชื้น



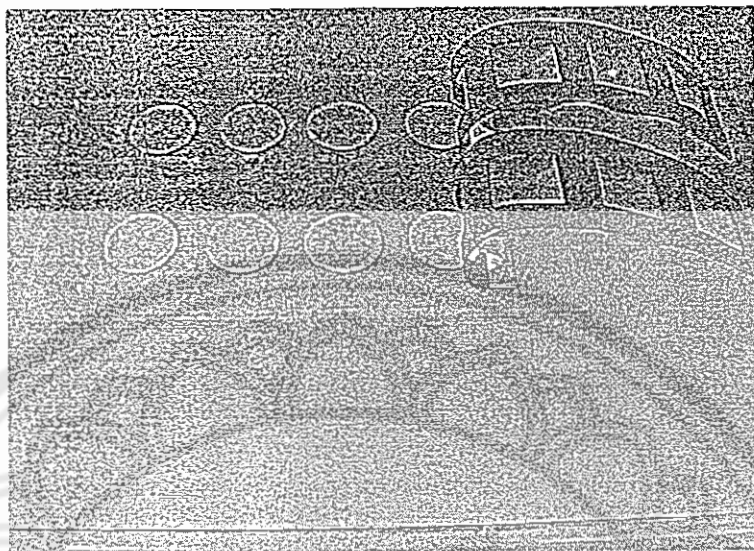
ภาพ 3 การนำกระดาศกรงที่ได้ มาซังน้ำหนัก



ภาพ 4 การนำกระดาศกรองไปวางในช่องของแผ่นฟองน้ำอัดแข็ง



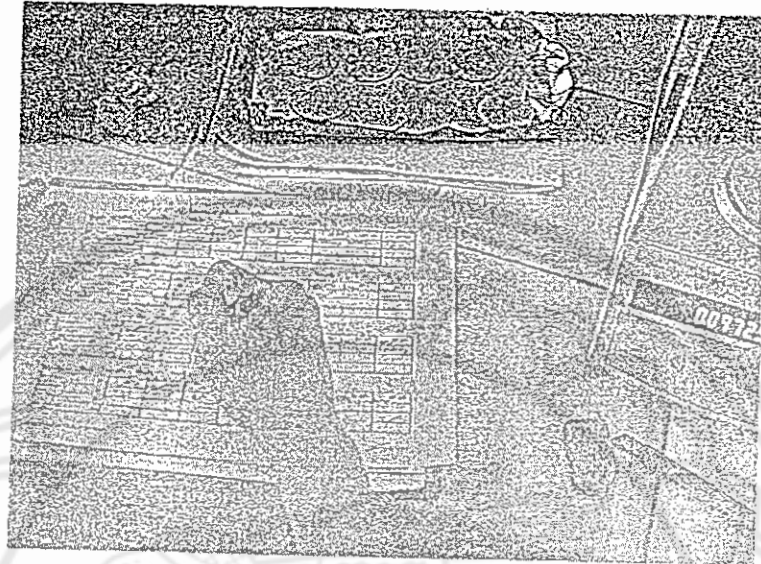
ภาพ 5 การนำกระดาศมาปิดกระดาศกรองทุก 4 วัน



ภาพ 6 การลอกแผ่นยางออกจากฟิวเจอร์บอร์ด



ภาพ 7 การนำกระดาษกรองที่ได้ไปเข้าตู้ดูดความชื้น



ภาพ 8 การนำกระดาศกรงมาซึ่งน้ำหนักแล้วทำการจดบันทึก

4. สูตรการคำนวณ

สูตรการคำนวณในการทดลอง ที่ 1 และ 2

$$\frac{(\text{น้ำหนักหลังการทดลอง} - \text{น้ำหนักก่อนการทดลอง (mg)}) \times 1000}{1.71 \times 1 \frac{\text{m}^3}{1000 \text{ l}} \times 60 \frac{\text{min}}{\text{hr}} \times 24 \text{ hr}} \quad \mu\text{g}$$

การคำนวณในการทดลองที่ 3 ได้นำเอาตัวอย่างฝุ่นที่ได้มาทำการชั่งน้ำหนัก โดยน้ำหนักที่ได้จะเป็น

น้ำหนักของฝุ่นตกภายในอาคารต่อพื้นที่ที่กระดาศกรง คือ Weight of dust/ 0.004301 m^2 ดังนั้นเพื่อให้เป็นการสอดคล้องกับมาตรฐานที่จะนำมาเปรียบเทียบ เนื่องจากมาตรฐานที่จะนำมาเปรียบเทียบนั้นใช้หน่วย ดังนี้



(mg m⁻² d⁻¹)

โดยที่ mg m⁻² d⁻¹ คือ มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน

29 พ.อ. 2547

ดังนั้นจึงต้องทำการแปลงหน่วยให้ตรงกัน จึงจะทำการเปรียบเทียบมาตรฐานได้

ตัวอย่างการคำนวณ

$$\text{WT.DUST FALL} = 0.31000 \text{ mg} / 0.004301 \text{ m}^2 / 4 \text{ day}$$

นี่คือปริมาณฝุ่นที่ได้จากการรองรับด้วยกระดาษกรองขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.7 cm. ซึ่ง

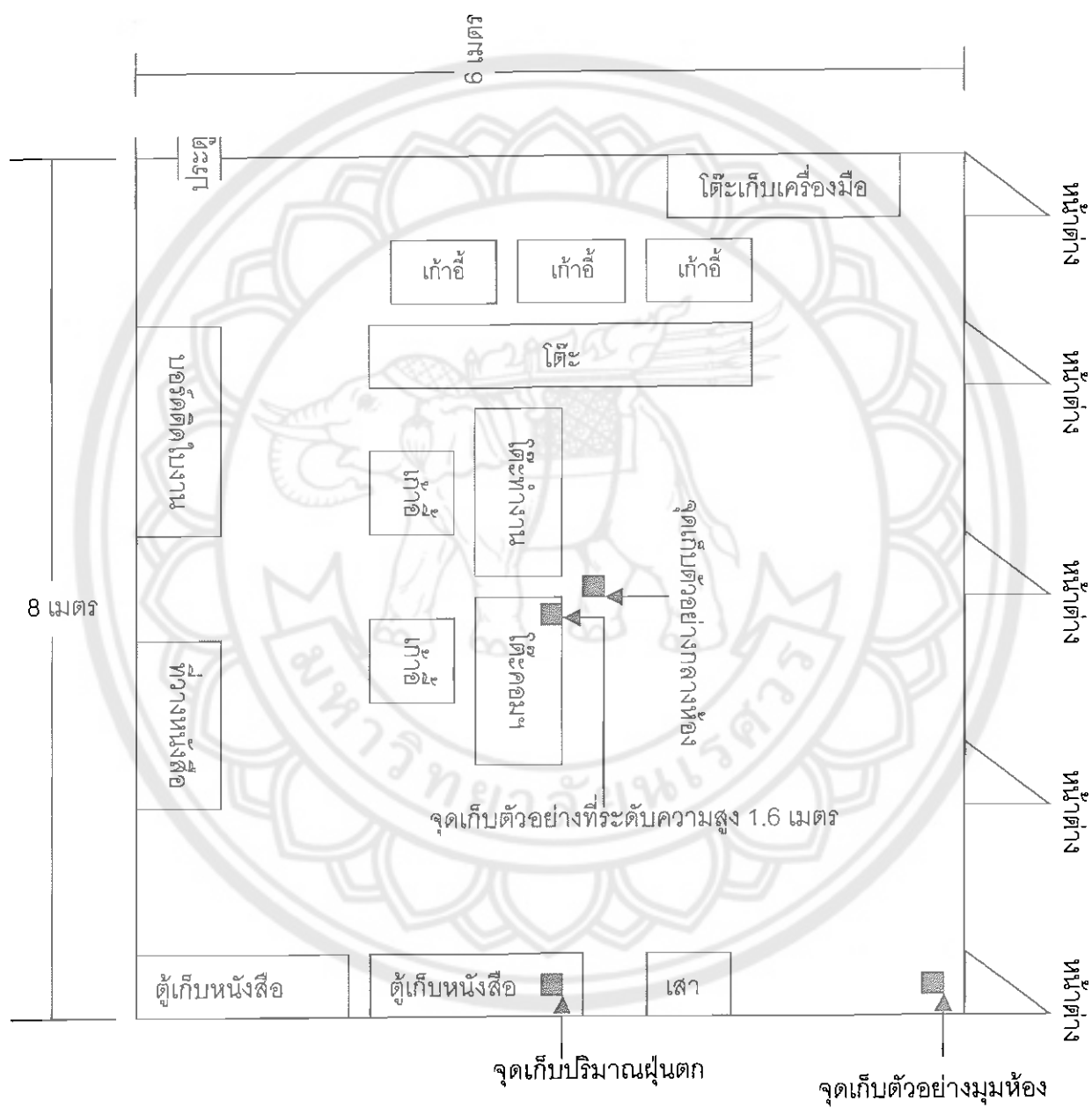
คิดเป็นพื้นที่เท่ากับ 0.004301 m² และแต่ละแผ่นจะรองรับฝุ่นตกเป็น 4 วัน

ดังนั้น

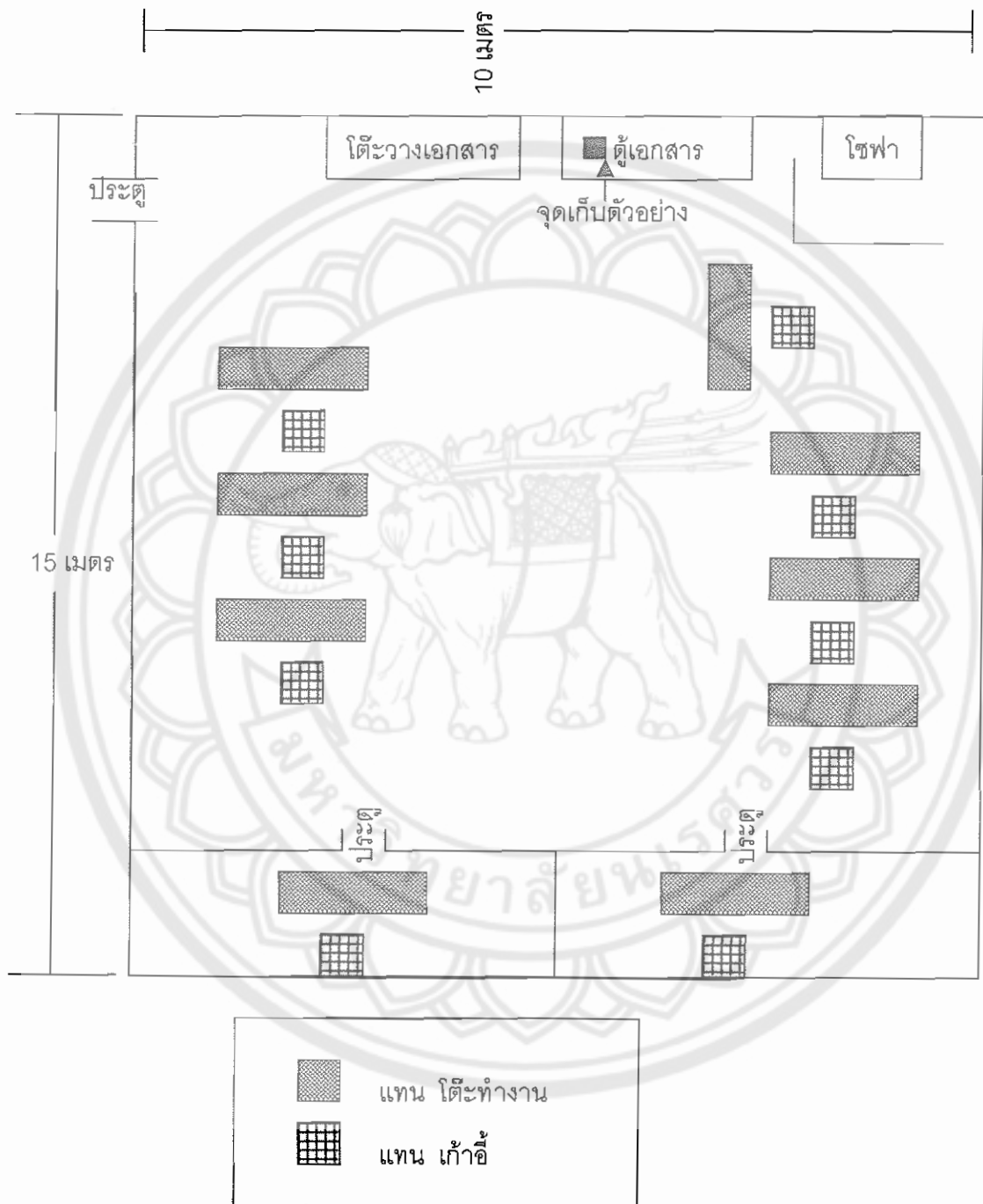
$$\begin{aligned} \text{WT.DUST FALL} &= \frac{0.31000}{0.004301 \times 4} \frac{\text{mg}}{\text{m}^2 \times \text{day}} \\ &= 18.01906 \text{ mg m}^2 \text{ d}^{-1} \end{aligned}$$

แผนที่สถานที่ทำการทดลอง

1. ห้องพักอาจารย์ CE 216



2. ห้องสำนักเรียนอนุการ



3. ห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม

