

ภาคผนวก ก  
แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

แบบสอบถามการวิจัย (สำหรับประชาชน)

เรื่อง การส่งเสริมการท่องเที่ยวเกี่ยวกับการพึ่งกระจายของสภาวะฝุ่นละออง  
ในเส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวจังหวัดสมุทรสงคราม

.....  
กรุณาทำเครื่องหมาย  $\sqrt{\quad}$  ลงใน ( ) ที่ท่านต้องการเลือก

**ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป**

1. เพศ

- ( ) ชาย ( ) หญิง

2. อายุ

- ( ) ต่ำกว่า 18 ปี ( ) 19 - 25 ปี ( ) 26 - 30 ปี  
( ) 31- 35 ปี ( ) 36 - 40 ปี ( ) 41- 45 ปี  
( ) 46- 50 ปี ( ) 51 - 55 ปี ( ) 56- 60 ปี  
( ) มากกว่า 60 ปี

3. ระยะเวลาที่ท่านอาศัยหรือทำกินอยู่ในบริเวณนี้

- ( ) น้อยกว่า 5 ปี ( ) 5 - 10 ปี ( ) มากกว่า 10 ปี

4. การศึกษาสูงสุด

- ( ) ต่ำกว่าปริญญาตรี ( ) ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า  
( ) สูงกว่าปริญญาตรี

**ตอนที่ 2 สภาวะฝุ่นละอองในอากาศและปัญหาสุขภาพ**

1. ท่านคิดว่าภายในบริเวณนี้มีปัญหาเรื่องฝุ่นละอองหรือไม่

- ( ) มีปัญหาหนัก ( ) มีปัญหานปานกลาง ( ) มีปัญหาน้อย  
( ) ไม่มีปัญหา (ข้ามไปข้อ 4)

2. จากข้อ 1 ท่านคิดว่าปัญหาฝุ่นละอองดังกล่าวเกิดจากสาเหตุใด มากที่สุด (ตอบเพียงข้อเดียว)

- ( ) มาจากการก่อสร้าง ( ) มาจากขุดยานพาหนะ  
( ) ลมพัดฝุ่นละอองมาจากที่อื่น  
( ) มาจากสาเหตุอื่นๆ โปรดระบุ.....

3. จากข้อ 1 ท่านคิดว่าปัญหาฝุ่นละอองดังกล่าวเกิดขึ้นในช่วงเวลาใด มากที่สุด

- ( ) 07.30-09.30 น. ( ) 09.30-12.00 น.  
( ) 13.00-15.00 น. ( ) 15.00-17.00 น.

4. ท่านคิดว่าฝุ่นละอองที่มีอยู่ในบริเวณนี้มีผลเสียต่อสุขภาพของท่านหรือไม่
- ( ) มีผลเสียมาก ( ) มีผลเสียปานกลาง  
 ( ) มีผลเสียน้อย ( ) ไม่มีผลเสีย
5. เคยมีหน่วยงานหรือบุคคลใดเข้ามาแก้ไขปัญหาฝุ่นละอองในบริเวณนี้
- ( ) เทศบาล/อบจ./อบต. ( ) ผู้ว่าราชการจังหวัด  
 ( ) ตำรวจจราจร ( ) ไม่ทราบ  
 ( ) หน่วยงานหรือบุคคลอื่น โปรดระบุ .....
6. ในอนาคตท่านคิดว่าพื้นที่บริเวณนี้จะมีปัญหาเรื่องฝุ่นละอองหรือไม่อย่างไร
- ( ) ไม่มีปัญหา ( ) มีปัญหาเหมือนกับปัจจุบัน  
 ( ) มีปัญหามากขึ้น จาก โปรดระบุ .....
7. ท่านเคยมีอาการต่อไปนี้บ้างหรือไม่ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- 7.1 เป็นหวัดจากภูมิแพ้ฝุ่นละออง ความถี่ที่ป่วย  
 ( ) เดือนละ 1 ครั้ง ( ) เดือนละ 2-3 ครั้ง ( ) มากกว่า 3 ครั้งต่อเดือน
- 7.2 ไอ เจ็บคอ จากการแพ้ฝุ่นละออง ความถี่ที่ป่วย  
 ( ) เดือนละ 1 ครั้ง ( ) เดือนละ 2-3 ครั้ง ( ) มากกว่า 3 ครั้งต่อเดือน
- 7.3 มีผื่นคันตามร่างกายหรือเป็นลมพิษ เมื่อถูกฝุ่นละออง ความถี่ที่ป่วย  
 ( ) เดือนละ 1 ครั้ง ( ) เดือนละ 2-3 ครั้ง ( ) มากกว่า 3 ครั้งต่อเดือน
- 7.4 ระคายเคืองตา ตาแดง คันตา เมื่อถูกฝุ่นละออง ความถี่ที่ป่วย  
 ( ) เดือนละ 1 ครั้ง ( ) เดือนละ 2-3 ครั้ง ( ) มากกว่า 3 ครั้งต่อเดือน
8. หากท่านไม่มีอาการใดๆ ที่มีผลมาจากฝุ่นละอองให้เลือก
- ( ) ไม่เคยมีอาการใดๆ เลย

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามการวิจัย (สำหรับนักท่องเที่ยว)

เรื่อง การส่งเสริมการท่องเที่ยวเกี่ยวกับการพึงกระจายของสภาวะฝุ่นละออง  
ในเส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวจังหวัดสมุทรสงคราม

.....  
กรุณาทำเครื่องหมาย  $\sqrt$  ลงใน ( ) ที่ท่านต้องการเลือก

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ

- ( ) ชาย ( ) หญิง

2. อายุ

- ( ) ต่ำกว่า 18 ปี ( ) 19 - 25 ปี ( ) 26 - 30 ปี  
( ) 31- 35 ปี ( ) 36 - 40 ปี ( ) 41- 45 ปี  
( ) 46- 50 ปี ( ) 51 - 55 ปี ( ) 56- 60 ปี  
( ) มากกว่า 60 ปี

3. การศึกษาสูงสุด

- ( ) ต่ำกว่าปริญญาตรี ( ) ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า  
( ) สูงกว่าปริญญาตรี

4. ความถี่ที่ท่านมาสถานที่ท่องเที่ยวแห่งนี้

- ( ) มาครั้งแรก ( ) มาน้อยกว่า 5 ครั้ง  
( ) มามากกว่า 5 ครั้ง

ตอนที่ 2 สภาวะฝุ่นละอองในอากาศและปัญหาสุขภาพ

1. ท่านคิดว่าภายในบริเวณนี้มีปัญหาเรื่องฝุ่นละอองหรือไม่

- ( ) มีปัญหาหนัก ( ) มีปัญหาปานกลาง  
( ) มีปัญหาน้อย ( ) ไม่มีปัญหา (ข้ามไปข้อ 3 )

2. จากข้อ 1 ท่านคิดว่าปัญหาฝุ่นละอองดังกล่าวเกิดจากสาเหตุใด มากที่สุด ( ตอบเพียงข้อเดียว)

- ( ) มาจากการก่อสร้าง ( ) มาจากขุดยานพาหนะ  
( ) มาจากลมพัดฝุ่นละอองมาจากที่อื่น  
( ) มาจากสาเหตุอื่นๆ โปรดระบุ.....

3. ท่านคิดว่าฝุ่นละอองที่มีอยู่ในบริเวณนี้มีผลเสียต่อสุขภาพของท่านหรือไม่

( ) มีผลเสียมาก

( ) มีผลเสียปานกลาง

( ) มีผลเสียน้อย

( ) ไม่มีผลเสีย

4. ในอนาคตท่านคิดว่าพื้นที่บริเวณนี้จะมีปัญหาเรื่องฝุ่นละอองหรือไม่อย่างไร

( ) ไม่มีปัญหา

( ) มีปัญหาเหมือนกับปัจจุบัน

( ) มีปัญหามากขึ้น จาก โครงการฯ .....

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ข  
พื้นที่เก็บตัวอย่างและรูปประกอบ

พื้นที่เก็บตัวอย่างฝุ่นละอองแหล่งท่องเที่ยวค่ายบางกุ้ง



พื้นที่เก็บตัวอย่างฝุ่นละอองแหล่งท่องเที่ยวตลาดน้ำอัมพวา



พื้นที่เก็บตัวอย่างฝุ่นละอองแหล่งท่องเที่ยวดอนหอยหลอด



พื้นที่เก็บตัวอย่างฝุ่นละอองแหล่งท่องเที่ยวตลาดน้ำท่าคา



**ภาคผนวก ค**

**การเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ การปรับเทียบเครื่องเก็บตัวอย่าง**

## การตรวจวัดฝุ่นละอองในบรรยากาศ TSP, PM-10

### 1. เครื่องมือและอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ

1.1 เครื่องเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองภายในประกอบด้วย

- ที่วางกระดาษกรอง Filter holder

- ปุ่มดูดอากาศ

- อุปกรณ์ควบคุมอัตราการไหลของอากาศ ( Control flow Device) แบบ Volumetric

- ชุด Digital Timer/ Elapse Time

- อุปกรณ์บันทึกอัตราการไหล (Flow Recorder) และกระดาษบันทึกอัตราการไหล

1.2 ชุดปรับเทียบแบบ Variable orifice

1.3 ตู้ดูดความชื้น (Desiccators) Model OH-3s ยี่ห้อ AS One

1.4 กระดาษกรองใยหิน (Quartz fiber filter) ขนาด 8x10 นิ้ว ในการเก็บตัวอย่าง PM10 และใช้กระดาษกรองใยแก้ว (Glass fiber filter) ขนาด 8 × 10 นิ้ว ในการเก็บตัวอย่าง TSP

1.5 เครื่องชั่ง (Balance) ที่มีความละเอียด 0.1 มิลลิกรัม

1.6 สารดูดความชื้น (Silica gel)

1.7 คีมคีบปากแบน (Forceps) เคลือบด้วย Teflon

1.8 เครื่องวัดอุณหภูมิ และความดันอากาศ

1.9 มานอมิเตอร์วัดความกดอากาศ

1.10 ถุงมือไวนิล ไม่มีแป้ง (Vinyl non powdered gloves) สำหรับจับกระดาษกรอง

1.11 กระดาษกราฟวงกลมสำหรับบันทึกอัตราการไหลของอากาศ

1.12 ปลั๊กไฟที่ได้มาตรฐาน

### 2. การเตรียมกระดาษกรอง

2.1 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของกระดาษกรอง

2.2 ตรวจสอบความไม่สมบูรณ์ของกระดาษกรอง เช่น รอยฉีกขาด รูพรุน สีกระดาษกรองที่เปลี่ยนไป และกระดาษกรองไม่เรียบเสมอกัน เป็นต้น

2.3 กำหนดรหัสหมายเลขกระดาษกรอง โดยกำหนดเป็นตัวเลขเพื่อแสดงรายละเอียดของกระดาษกรอง เช่น ปีที่ใช้กระดาษกรอง ชนิดของกระดาษกรอง และเลขรหัสของกระดาษกรอง

2.4 ประทับรหัสหมายเลขกระดาษกรองด้วยเครื่องประทับหมายเลข ลงบนด้านหลังกระดาษกรอง (ด้านที่ไม่ใช้เก็บตัวอย่าง)

### 3. การอบกระดาษกรองก่อนเก็บตัวอย่าง

- 3.1 ควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ให้ต่ำกว่า 30% โดยไม่ให้เปลี่ยนแปลงเกิน  $\pm 5\%$
- 3.2 ควบคุมอุณหภูมิห้องให้อยู่ระหว่าง 15-30 องศาเซลเซียส โดยไม่ให้เปลี่ยนแปลงเกิน  $\pm 3$  องศา
- 3.3 ก่อนอบกระดาษกรอง ให้ทำความสะอาดตู้ควบคุมความชื้นทุกครั้ง
- 3.4 นำซิลิกาเจล ใส่ในตู้ควบคุมความชื้น (ซิลิกาเจลที่ดูดความชื้นไว้มากๆ จะเปลี่ยนจากสีน้ำเงินเป็นสีม่วง สามารถนำไปอบที่อุณหภูมิ 150-170 องศาเซลเซียส ประมาณ 1-2 ชั่วโมงเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ได้)
- 3.5 วางกระดาษกรองบนชั้นวางของตู้ควบคุมความชื้น โดยหงายด้านที่ใช้เก็บตัวอย่างขึ้นอบกระดาษกรอง อย่างน้อย 24 ชั่วโมง เมื่อครบ 24 ชั่วโมง ใส่กระดาษกรองในถุงซิปล็อค และเก็บไว้ในตู้ควบคุมความชื้นอีก 2-3 ชั่วโมง เพื่อให้มีการดูดความชื้นในถุงซิปล็อคอีกครั้ง

### 4. การซั่งน้ำหนักระดาษกรองก่อนเก็บตัวอย่าง

- 4.1 เปิดเครื่องชั่งทิ้งไว้ อย่างน้อย 2 ชั่วโมง
- 4.2 ปรับเครื่องชั่งให้เป็น 0.0000 กรัม (ทศนิยม 4 ตำแหน่ง)
- 4.3 นำกระดาษกรองที่ผ่านมากรอบแล้วมาชั่งน้ำหนัก
- 4.4 บันทึกน้ำหนักกระดาษกรองลงในถุงซิปล็อค และซองกระดาษด้วยปากกา
- 4.5 ใส่กระดาษกรองในถุงซิปล็อค เพื่อเตรียมสำหรับเก็บตัวอย่างในภาคสนามต่อไป

### 5. การอบกระดาษกรองหลังเก็บตัวอย่าง

- 5.1 ควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ให้ต่ำกว่า 30% โดยไม่ให้เปลี่ยนแปลงเกิน  $\pm 5\%$
- 5.2 ควบคุมอุณหภูมิห้องให้อยู่ระหว่าง 15-30 องศาเซลเซียส โดยไม่ให้เปลี่ยนแปลงเกิน  $\pm 3$  องศา
- 5.3 ก่อนอบกระดาษกรอง ให้ทำความสะอาดตู้ควบคุมความชื้นทุกครั้ง
- 5.4 นำซิลิกาเจล ใส่ในตู้ควบคุมความชื้น
- 5.5 คลี่รอยพับของกระดาษกรองออก และวางบนชั้นวางของตู้ควบคุมความชื้น โดยหงายด้านที่ใช้เก็บตัวอย่างขึ้น
- 5.6 อบกระดาษกรอง อย่างน้อย 24 ชั่วโมง
- 5.7 เมื่อครบ 24 ชั่วโมง ให้พับกระดาษกรองตามแนวเดิม เพื่อเตรียมไปชั่งน้ำหนักต่อไป

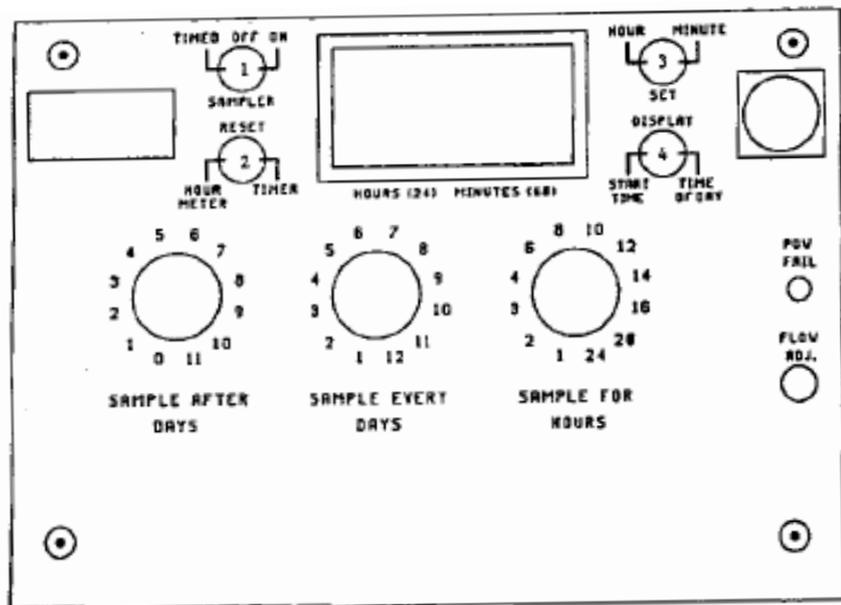
## 6. การตั้งเวลา

6.1 Switch Sampler (TIMED – OFF – ON) ใช้สำหรับควบคุมมอเตอร์ โดยเลือกเปิด-ปิด หรือทำงานตามเวลาที่ตั้งไว้

6.2 Switch RESET (HOUR METER – TIMER) ใช้สำหรับทำการ Reset เวลาที่แสดงในเครื่อง Elapsed Time

6.3 Switch SET (HOUR – MINUTE) ใช้สำหรับตั้งเวลาชั่วโมงและนาที

6.4 Switch DISPLAY (START TIME – TIME OF DAY) ใช้สำหรับเลือกแสดงเวลาที่ตั้งไว้และเลือกเวลาปัจจุบัน



6.5 Selector Switch “Sample after day” ใช้สำหรับตั้งเวลาล่วงหน้าโดยสามารถเลือกได้ตั้งแต่ 0-11 วัน เช่น ถ้าเลือก 1 หมายถึง การตั้งให้เครื่องทำงานในอีก 1 วันข้างหน้า

6.6 Selector Switch “ Sample every day” ใช้สำหรับตั้งเวลาให้เครื่องทำงานอัตโนมัติตามจำนวนวันที่กำหนด เช่น ถ้าเลือก 7 หมายถึง การตั้งให้เครื่องทำงานทุกๆ 7 วัน โดยนับรวมกับวันที่เครื่องได้ทำงานไปแล้ว 1 วัน

6.7 Selector Switch “ Sample for hours” ใช้สำหรับตั้งจำนวนชั่วโมงของการเก็บตัวอย่าง หน้าจอแสดงระยะเวลาการทำงานของมอเตอร์ ( Elapsed Time ) แสดงเป็นตัวเลขในหน่วย ชั่วโมง (อยู่ด้านซ้ายของเครื่อง)

## 7. ข้อควรจำ

- 7.1 เป็นการเก็บตัวอย่างแบบต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง
- 7.2 ตรวจสอบเครื่องบันทึกเวลาการทำงานของมอเตอร์ควบคู่ไปกับกราฟบันทึกการไหล เพื่อให้แน่ใจว่า การเก็บตัวอย่างนั้นๆ ถูกต้อง
- 7.3 กระดาษกรองที่ใช้เป็นแบบใยหิน (Quartz Fiber Filter) ขนาด 8 x 10 นิ้ว

## 8. การปรับเทียบ

- 8.1 เครื่องเก็บตัวอย่าง PM10 มีอุปกรณ์ควบคุมการไหลของอากาศ (Volumetric Flow Controller ; VFC) ในการปรับเทียบ จึงเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของตารางแสดงอัตราการไหลของอากาศจริงของ VFC (Look up table) ที่ผ่านการรับรองจากผู้ผลิตกับสถานภาพของ Critical Ventury ที่ใช้ในการควบคุมอัตราการไหลของอากาศในเครื่องเก็บตัวอย่าง PM10
- 8.2 ติดตั้งชุดปรับเทียบ Orifice โดยไม่ใส่กระดาษกรอง
- 8.3 วางแผ่นด้านทานการไหลของอากาศแผ่นแรก ลงตรงกลางระหว่าง Orifice กับที่จับกระดาษกรองและทำการปรับเทียบ 5 จุด
- 8.4 เปิดมอเตอร์ทิ้งไว้ ประมาณ 1 นาที
- 8.5 ตรวจเช็คการรั่วไหลของอากาศทั้งระบบ โดยใช้ฝามือปิดช่องทางเข้าอากาศ Orifice และใช้นิ้วโป้งปิดปลายท่อสำหรับต่อกับมานอมิเตอร์ แล้วเปิดมอเตอร์
- 8.6 สังเกตการรั่วไหลของอากาศที่ผ่านกระบอกใส่มอเตอร์ด้านล่างของเครื่อง
- 8.7 ตรวจเช็คการหักงอของจุดเชื่อมต่อของมานอมิเตอร์โดยหมุนเปิดปลายท่อของมานอมิเตอร์ให้อากาศไหลผ่าน สังเกตการไหลของเหลวในท่อ เลื่อนสเกลของมานอมิเตอร์ที่ศูนย์ให้อยู่ตรงกับระดับของเหลวในท่อ ต่อมานอมิเตอร์ชุดแรกเข้ากับ Orifice และต่อมานอมิเตอร์อีกหนึ่งชุดเข้ากับ Pressure tap ได้ชั้นวางกระดาษกรอง
- 8.8 จดค่าจากเครื่องบารอมิเตอร์ (อุณหภูมิ / ความดันบรรยากาศ) และหมายเลขของ Orifice
- 8.9 เปิดมอเตอร์ทิ้งไว้ ประมาณ 1 นาที บันทึกค่าความกดอากาศที่ผ่าน Orifice (Pressure drop;  $\Delta H$ ) อ่านจากมานอมิเตอร์ที่ต่อกับ Orifice และบันทึกค่าความกดอากาศที่ผ่านชั้นวางกระดาษกรอง (P<sub>F</sub>) อ่านจากมานอมิเตอร์ที่ต่อกับ Pressure tap ได้ชั้นวางกระดาษกรอง
- 8.10 ปิดมอเตอร์ แล้ววางแผ่นด้านทานการไหลของอากาศแผ่นอื่นลงไป แล้วดำเนินการตามขั้นตอนข้างต้น จนครบทุกแผ่น
- 8.11 นำค่าที่ได้มาทำการคำนวณด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อหา Corr. Coeff. ในการปรับอัตราการไหลของอากาศให้ได้ค่า = 0.99xx หากไม่ได้ (0.99xx) ให้ทำการปรับเทียบใหม่ตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1-10
- 8.12 ปิดมอเตอร์ แล้วนำเอา Orifice ออกจากเครื่องเก็บตัวอย่าง

## 9. การเก็บตัวอย่างหลังการปรับเทียบ

9.1 เตรียมเครื่องให้พร้อมที่จะเก็บตัวอย่างจริงหลังปรับเทียบเสร็จ แล้วติดตั้งกระดาศกรองให้เรียบร้อย

9.2 สำหรับเก็บตัวอย่าง PM-10 เปิดเครื่องเก็บฝุ่นละอองแล้วปรับอัตราการไหลของอากาศให้ได้ตามที่คำนวณได้ แต่สำหรับเก็บตัวอย่าง TSP เปิดเครื่องเก็บฝุ่นละอองแล้วปรับอัตราการไหลของอากาศให้ได้ระหว่าง 36-44 CFM

9.3 ตั้งเวลาเก็บตัวอย่าง โดยเก็บ 24 ชั่วโมง เมื่อครบตามเวลา นำกระดาศกรองออกจากเครื่องพับกระดาศกรองครึ่งหนึ่งตามแนวยาว ให้ด้านที่มีฝุ่นเข้าหากันใส่กระดาศกรองในถุงซิปลเพื่อ นำกลับไปวิเคราะห์ตัวอย่างที่ห้องปฏิบัติการต่อไป

## 10. การชั่งน้ำหนักกระดาศกรองหลังเก็บตัวอย่าง

10.1 เปิดเครื่องชั่งทิ้งไว้ อย่างน้อย 30 นาที

10.2 ปรับเครื่องชั่งให้เป็น 0.0000 กรัม (ทศนิยม 4 ตำแหน่ง)

10.3 นำกระดาศกรองหลังเก็บตัวอย่างที่ผ่านการอบแล้ว มาชั่งน้ำหนัก

10.4 บันทึกน้ำหนักกระดาศกรอง เพื่อนำไปคำนวณหาความเข้มข้นของฝุ่นละอองต่อไป

## 11. การคำนวณหาปริมาตรอากาศ

คำนวณค่าอัตราการไหลของอากาศที่แท้จริงของชุดปรับเทียบ Orifice  $Q_a(\text{Orifice})$  ด้วยสมการ

$$Q_a(\text{Orifice}) = 1/m * ([\Delta H * (T_a/P_a)]^{1/2} - b)$$

เมื่อ	$Q_a(\text{orifice})$	= อัตราการไหลอากาศที่แท้จริงของชุดปรับเทียบ Orifice มีหน่วยเป็น ลูกบาศก์เมตรต่อนาที
	$\Delta H$	= Pressure drop เมื่อผ่าน Orifice มีหน่วยเป็น นิ้วน้ำ
	$T_a$	= อุณหภูมิในบรรยากาศ ขณะปรับเทียบ มีหน่วยเป็น องศาเคลวิน (K)
	$P_a$	= ความกดของอากาศในบรรยากาศขณะปรับเทียบ มีหน่วยเป็น มิลลิเมตรปรอท
	$b$	= Intercept จาก Calibration curve ชุดปรับเทียบ Orifice (จากใบรับรองการปรับเทียบ)
	$m$	= ความชัน จาก Calibration curve ชุดปรับเทียบ Orifice (จากใบรับรองการปรับเทียบ)

$\Delta H$	= Pressure drop เมื่อผ่าน Orifice มีหน่วยเป็น นิ้วน้ำ
Ta	= อุณหภูมิในบรรยากาศ ขณะปรับเทียบ มีหน่วยเป็น องศาเซลเซียส (K)
Pa	= ความกดของอากาศในบรรยากาศขณะปรับเทียบ มีหน่วยเป็น มิลลิเมตรปรอท
b	= Intercept จาก Calibration curve ชุดปรับเทียบ Orifice (จากใบรับรองการปรับเทียบ)
m	= ความชัน จาก Calibration curve ชุดปรับเทียบ Orifice (จากใบรับรองการปรับเทียบ)

นำ Pressure ratio ที่คำนวณได้ และอุณหภูมิในบรรยากาศ (Ta) ไปเปิดหาค่าอัตราการไหลของอากาศที่แท้จริงของเครื่องเก็บตัวอย่างที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างจาก Look up table จากนั้น หา % Diff จากสมการ

$$\% \text{ Diff} = (\text{Look Up Flow} - Q_a)/Q_a * 100$$

เมื่อ	Look up flow	= อัตราการไหลที่ได้จาก Look up table มีหน่วยเป็น m <sup>3</sup> /min
	A	= อัตราการไหลที่ได้จากการคำนวณมีหน่วยเป็น m <sup>3</sup> /min

\* โดย % Diff ที่คำนวณได้ต้องไม่เกิน  $\pm 3\%$  หรือ  $4\%$  หากไม่อยู่ในช่วงนี้ ให้ทำการตรวจสอบรอยรั่วต่างๆ และทำการปรับเทียบใหม่

นำชุด Orifice ออกจากนั้นทำการติดตั้งกระดาศกรงเพื่อหาค่า Flow rate actual ที่เกิดขึ้นในขณะใช้งาน โดยตรวจวัดค่า Pf

- คำนวณค่า Flow rate จาก look up table
- คำนวณค่า %Diff จากสมการ  $\% \text{Diff} = (\text{Look up flow} - 1.13)/1.13 * 100$

ค่า %Diff ที่ได้ต้องอยู่ในช่วง  $\pm 10\%$  ของ 1.13 CMM หรือ 40 CFM (ช่วงประมาณ 1.02 – 1.24 หรือ 36-44 CFM)

หลังการเก็บตัวอย่างให้ทำการวัดค่า Pf อีกครั้ง เพื่อใช้ในการคำนวณหาค่า Qstd โดยวัดค่าความดันบรรยากาศและอุณหภูมิหลังเก็บตัวอย่างทุกครั้ง คำนวณค่า Qa จาก Look up table โดยใช้วิธีการคำนวณตามวิธีข้างต้น เมื่อได้ค่า Qa แล้วให้ทำการปรับแก้ค่า Qa เป็น Qstd โดยสมการ

$$Q_{std} = Q_a * (P_a / 760) * (298 / T_a)$$

เมื่อ	Pa	= ความดันบรรยากาศขณะเก็บตัวอย่าง
	Ta	= อุณหภูมิในบรรยากาศขณะเก็บตัวอย่าง

คำนวณหาปริมาตรอากาศทั้งหมดในการเก็บตัวอย่าง (Vstd) โดยสมการ

$$V \text{ std} = Q \text{ std} * t$$

เมื่อ V std = ปริมาตรอากาศมาตรฐาน มีหน่วยเป็น ลูกบาศก์เมตร  
 Q std = อัตราการไหลของอากาศมาตรฐาน มีหน่วยเป็น ลูกบาศก์เมตรต่อนาที  
 t = เวลาในการเก็บตัวอย่าง มีหน่วยเป็น นาที

## 12. ประมวลภาพเครื่องมือ อุปกรณ์ การตรวจวัดฝุ่นในอากาศ



เครื่องเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM10)



เครื่องเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองรวม (TSP)



ตู้ควบคุมความชื้นกระดาศกรอง



เครื่องซั้งกระดาศกรอง



เครื่องวัดอุณหภูมิและความดันอากาศ



เครื่องวัดความกดอากาศ (นามอมิเตอร์)



อุปกรณ์ปรับเทียบ (CALIBRATION)



ประกอบเครื่องเก็บตัวอย่างอากาศ



การปรับเทียบ (CALIBRATION)



การปรับอัตราการไหลของอากาศ