

## การทดสอบประสิทธิภาพเครื่องกำจัดกลิ่นฟอร์มัลดีไฮด์และไอสารเคมี (REME-ATS by RGF)

### วัตถุประสงค์

1. ประเมินประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องกำจัดกลิ่นฟอร์มัลดีไฮด์และไอสารเคมี หรือ REME-ATS
2. เปรียบเทียบค่าปริมาณค่าฟอร์มัลดีไฮด์สะสมในอากาศภายในห้องเรียนมหาดกายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒน ที่ถูกกำจัดด้วยเทคโนโลยี REME-ATS และ วิธีการระบายอากาศออกสู่ภายนอกอาคาร (วิธีดั้งเดิมที่ทางภาควิชากายวิภาคศาสตร์ใช้งาน)

### อุปกรณ์และสารเคมี

1. เครื่องบันทึกค่าฟอร์มัลดีไฮด์ HCHO Data logger รุ่น S654 ผลิตภัณฑ์ HUATO จำนวน 6 เครื่อง
2. เครื่องกำจัดกลิ่นฟอร์มัลดีไฮด์และไอสารเคมี รุ่น REME-ATS ผลิตภัณฑ์ RGF จำนวน 6 เครื่อง
3. เครื่องวัดปริมาณฟอร์มัลดีไฮด์ HCHO รุ่น TM-802 ผลิตภัณฑ์ TENMARS จำนวน 1 เครื่อง

### วิธีการสอบ

- A. วัดค่า HCHO แบบ single point จำนวน 6 ตำแหน่งด้วยเครื่องวัด TM-802, TENMAR
1. กำหนดพื้นที่ในการติดตั้งเครื่องกำจัดกลิ่นฟอร์มัลดีไฮด์และไอสารเคมี รุ่น REME-ATS ผลิตภัณฑ์ RGF โดยแบ่งเป็น 2 ห้อง A-501 (ห้องใหญ่) จำนวน 6 ตำแหน่ง และ ห้อง A-502 (ห้องเล็ก) จำนวน 6 ตำแหน่ง (ดูแปลนและเอกสารแนบท้ายการติดตั้ง)
  2. กำหนดตำแหน่งในการวัดค่า HCHO
    - 2.1. มุมห้องทั้ง 4 มุม ระยะห่างจากมุมทั้ง 4 มุม เป็นระยะประมาณ 2.5 เมตร ตามเส้นทแยงมุม
    - 2.2. กลางห้อง โดยวัดจากผนังด้านข้างประมาณ 2 เมตร
    - 2.3. ระดับความสูงในการวัด ที่ระดับพื้น worktop ของโต๊ะสแตนเลส
  3. แบ่งช่วงเวลาการทดสอบเพื่อวัดค่าปริมาณฟอร์มัลดีไฮด์ที่สะสมภายในห้องดังนี้
    - 3.1. (A1) วัดค่าปริมาณไอระเหยฟอร์มัลดีไฮด์ที่สะสมภายในห้อง ก่อนการกำจัดด้วยวิธีต่างๆ
      - 3.1.1. นำร่างอาจารย์ใหญ่วางไว้ในห้องเรียนฯ โดยเปิดถุงพลาสติกห่อร่างอาจารย์ใหญ่ออกเพื่อให้กลิ่นฟอร์มัลดีไฮด์ระเหยได้โดยง่าย
      - 3.1.2. ปิดประตูและหน้าต่างภายในห้อง ไม่ให้อากาศถ่ายเทได้
      - 3.1.3. ปิดระบบหมุนเวียนอากาศภายในห้อง เพื่อไม่ให้อากาศภายในถ่ายเทสู่ภายนอก

3.2. (A2) วัดค่าปริมาณไอระเหยฟอร์มัลดีไฮด์ที่สะสมภายในห้อง เมื่อทำการกำจัดกลิ่นฟอร์มัลดีไฮด์ด้วยวิธีวิธีการระบายอากาศออกสู่ภายนอกอาคาร (วิธีดั้งเดิมที่ทางภาควิชากายวิภาคศาสตร์ใช้งาน)

3.2.1. นำร่างอาจารย์ใหญ่วางไว้ในห้องเรียนฯ โดยเปิดถุงพลาสติกห่อร่างอาจารย์ใหญ่ออกเพื่อให้กลิ่นฟอร์มัลดีไฮด์ระเหยได้โดยง่าย

3.2.2. เปิดประตูและหน้าต่างภายในห้อง เพื่อให้อากาศภายในห้องถ่ายเทสู่ภายนอก

3.2.3. เปิดพัดลมภายในห้องฯ เพื่อไล่อากาศและกลิ่นฟอร์มัลดีไฮด์ออกสู่ภายนอก

3.3. (A3) วัดค่าปริมาณไอระเหยฟอร์มัลดีไฮด์ที่สะสมภายในห้อง เมื่อทำการกำจัดกลิ่นฟอร์มัลดีไฮด์ด้วยเครื่องกำจัดกลิ่นฟอร์มัลดีไฮด์และไอสารเคมี หรือ REME-ATS

3.2.1. นำร่างอาจารย์ใหญ่วางไว้ในห้องเรียนฯ โดยเปิดถุงพลาสติกห่อร่างอาจารย์ใหญ่ออกเพื่อให้กลิ่นฟอร์มัลดีไฮด์ระเหยได้โดยง่าย

3.2.2. ปิดประตูและหน้าต่างภายในห้อง เพื่อไม่ให้อากาศภายในห้องถ่ายเทสู่ภายนอก

3.2.3. ปิดระบบหมุนเวียนอากาศภายในห้อง เพื่อไม่ให้อากาศภายในถ่ายเทสู่ภายนอก

4. เปรียบเทียบค่าฟอร์มัลดีไฮด์ที่สะสมภายในห้องทั้ง 3 ช่วงเวลาการทดสอบ

แปลน A.การวัดค่า HCHO แบบ single point จำนวน 6 ตำแหน่งด้วยเครื่องวัด TM-802, TENMAR



B. วัดค่า HCHO แบบ Real-time logger จำนวน 3 จุดด้วยเครื่องวัด S654, HUATO

1. กำหนดพื้นที่ในการติดตั้งเครื่องกำจัดกลิ่นฟอร์มัลดีไฮด์และไอสารเคมี รุ่น REME-ATS ผลิตภัณฑ์ RGF โดยแบ่งเป็น 2 ห้อง ห้อง A-501 (ห้องใหญ่) จำนวน 4 เครื่อง และ ห้อง A-502 (ห้องเล็ก) จำนวน 2 เครื่อง (ดูแปลนและเอกสารแนบท้ายการติดตั้ง)
2. กำหนดพื้นที่ในการติดตั้งเครื่องวัดปริมาณฟอร์มัลดีไฮด์ HCHO Data logger รุ่น S654 ผลิตภัณฑ์ HUATO แบ่งเป็น 2 ห้อง ห้องใหญ่จำนวน 3 เครื่อง และห้องเล็กจำนวน 3 เครื่อง (ดูแปลนและเอกสารแนบท้ายการติดตั้ง)
3. แบ่งช่วงเวลาการทดสอบเพื่อวัดค่าปริมาณฟอร์มัลดีไฮด์ที่สะสมภายในห้องดังนี้

3.1. (B1) วัดค่าปริมาณไอระเหยฟอร์มัลดีไฮด์ที่สะสมภายในห้อง ก่อนการกำจัดด้วยวิธีต่างๆ

3.1.1. นำร่างอาจารย์ใหญ่วางไว้ในห้องเรียนฯ โดยเปิดถุงพลาสติกห่อร่างอาจารย์ใหญ่ออกเพื่อให้กลิ่นฟอร์มัลดีไฮด์ระเหยได้โดยง่าย

3.1.2. ปิดประตูและหน้าต่างภายในห้อง ไม่ให้อากาศถ่ายเทได้

3.1.3. ปิดระบบหมุนเวียนอากาศภายในห้อง เพื่อไม่ให้อากาศภายในถ่ายเทสู่ภายนอก

3.2. (B1) วัดค่าปริมาณไอระเหยฟอร์มัลดีไฮด์ที่สะสมภายในห้อง เมื่อทำการกำจัดกลิ่นฟอร์มัลดีไฮด์ด้วยวิธีวิธีการระบายอากาศออกสู่ภายนอกอาคาร (วิธีดั้งเดิมที่ทางภาควิชากายวิภาคศาสตร์ใช้งาน)

3.2.1. นำร่างอาจารย์ใหญ่วางไว้ในห้องเรียนฯ โดยเปิดถุงพลาสติกห่อร่างอาจารย์ใหญ่ออกเพื่อให้กลิ่นฟอร์มัลดีไฮด์ระเหยได้โดยง่าย

3.2.2. เปิดประตูและหน้าต่างภายในห้อง เพื่อให้อากาศภายในห้องถ่ายเทสู่ภายนอก

3.2.3. เปิดพัดลมภายในห้องฯ เพื่อไล่อากาศและกลิ่นฟอร์มัลดีไฮด์ออกสู่ภายนอก

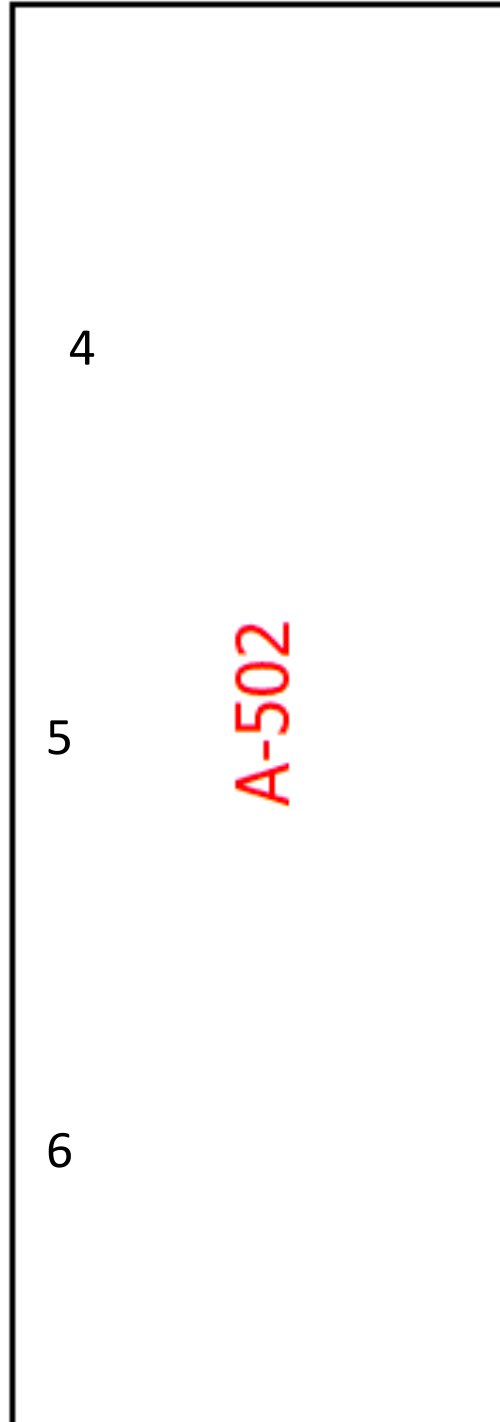
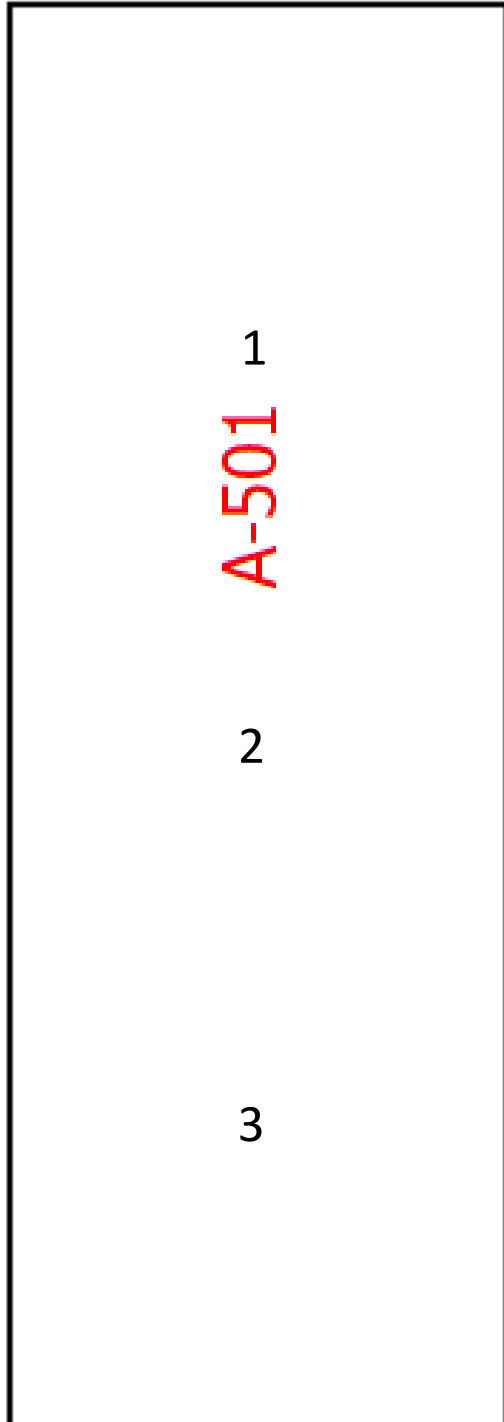
3.3. (B3) วัดค่าปริมาณไอระเหยฟอร์มัลดีไฮด์ที่สะสมภายในห้อง เมื่อทำการกำจัดกลิ่นฟอร์มัลดีไฮด์ด้วยเครื่องกำจัดกลิ่นฟอร์มัลดีไฮด์และไอสารเคมี หรือ REME-ATS

3.2.1. นำร่างอาจารย์ใหญ่วางไว้ในห้องเรียนฯ โดยเปิดถุงพลาสติกห่อร่างอาจารย์ใหญ่ออกเพื่อให้กลิ่นฟอร์มัลดีไฮด์ระเหยได้โดยง่าย

3.2.2. ปิดประตูและหน้าต่างภายในห้อง เพื่อไม่ให้อากาศภายในห้องถ่ายเทสู่ภายนอก

3.2.3. ปิดระบบหมุนเวียนอากาศภายในห้อง เพื่อไม่ให้อากาศภายในถ่ายเทสู่ภายนอก

แปลน B.การวัดค่า HCHO แบบ Real-time logger จำนวน 3 จุดด้วยเครื่องวัด S654, HUATO



ผลการทดสอบ

A. วัดค่า HCHO จำนวน 6 ตำแหน่งด้วยเครื่องวัด TM-802, TENMAR

1. (A1) ค่าปริมาณไอระเหยฟอร์มัลดีไฮด์ที่สะสมภายในห้อง ก่อนการกำจัดด้วยวิธีต่างๆ

ตำแหน่ง	ค่าปริมาณฟอร์มัลดีไฮด์ (ppm)	
	A-501 (ห้องใหญ่)	A-502 (ห้องเล็ก)
1	1.11	2.35
2	0.84	2.20
3	0.99	1.90
4	0.79	1.92
5	0.76	1.83
6	0.97	1.71
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>0.91</b>	<b>1.67</b>
ปริมาณฟอร์มัลดีไฮด์เฉลี่ยรวม		1.29 ppm
อุณหภูมิเฉลี่ยภายในห้อง :		30.0°C
ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยภายในห้อง		61.9 %RH
วันที่ทำการทดสอบ		5-6 ส.ค. 2563 (17.30-8.00 น.)

2. (A2) ค่าปริมาณไอระเหยฟอร์มัลดีไฮด์ที่สะสมภายในห้อง เมื่อทำการกำจัดกลิ่นฟอร์มัลดีไฮด์ด้วยวิธีวิธีการ

ระบายอากาศออกสู่ภายนอกอาคาร (วิธีดั้งเดิมที่ทางภาควิชากายวิภาคศาสตร์ใช้งาน)

ตำแหน่ง	ค่าปริมาณฟอร์มัลดีไฮด์ (ppm)	
	A-501 (ห้องใหญ่)	A-502 (ห้องเล็ก)
1	0.19	0.17
2	0.13	0.32
3	0.09	0.08
4	0.22	0.12
5	0.24	0.43
6	0.19	0.36
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>0.18</b>	<b>0.25</b>
ปริมาณฟอร์มัลดีไฮด์เฉลี่ยรวม		0.11 ppm
อุณหภูมิเฉลี่ยภายในห้อง :		33.1°C
ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยภายในห้อง		54.0 %RH
วันที่ทำการทดสอบ		7 ส.ค. 2563

3. (A3) ค่าปริมาณไอระเหยฟอร์มัลดีไฮด์ที่สะสมภายในห้อง เมื่อทำการกำจัดกลิ่นฟอร์มัลดีไฮด์ด้วยเครื่องกำจัดกลิ่นฟอร์มัลดีไฮด์และไอสารเคมี หรือ REME-ATS

ตำแหน่ง	ค่าปริมาณฟอร์มัลดีไฮด์ (ppm)	
	A-501 (ห้องใหญ่)	A-502 (ห้องเล็ก)
1	0.02	0.02
2	0.05	0.02
3	0.03	0.03
4	0.03	0.02
5	0.06	0.04
6	0.06	0.05
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>0.04</b>	<b>0.03</b>
ปริมาณฟอร์มัลดีไฮด์เฉลี่ยรวม	0.04 ppm	
อุณหภูมิเฉลี่ยภายในห้อง :	31.7°C	
ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยภายในห้อง	50.4%RH	
วันที่ทำการทดสอบ	7 ส.ค. 2563 (13.30-15.30 น.)	

B. วัดค่า HCHO แบบ Real-time logger จำนวน 3 จุดด้วยเครื่องวัด S654, HUATO

1. (B1) ค่าปริมาณไอระเหยฟอร์มัลดีไฮด์ที่สะสมภายในห้อง ก่อนการกำจัดด้วยวิธีต่างๆ

ตำแหน่ง	ค่าปริมาณฟอร์มัลดีไฮด์ (ppm)	
	ห้องใหญ่	ห้องเล็ก
1	-	-
2	-	-
3	-	-
ค่าเฉลี่ย	-	-
อุณหภูมิเฉลี่ยภายในห้อง :		-°C
ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยภายในห้อง		- %RH
วันที่ทำการทดสอบ		24-25 ส.ค.2563

2. (B2) ค่าปริมาณไอระเหยฟอร์มัลดีไฮด์ที่สะสมภายในห้อง เมื่อทำการกำจัดกลิ่นฟอร์มัลดีไฮด์ด้วยวิธีวิธีการระบายอากาศออกสู่ภายนอกอาคาร (วิธีดั้งเดิมที่ทางภาควิชากายวิภาคศาสตร์ใช้งาน)

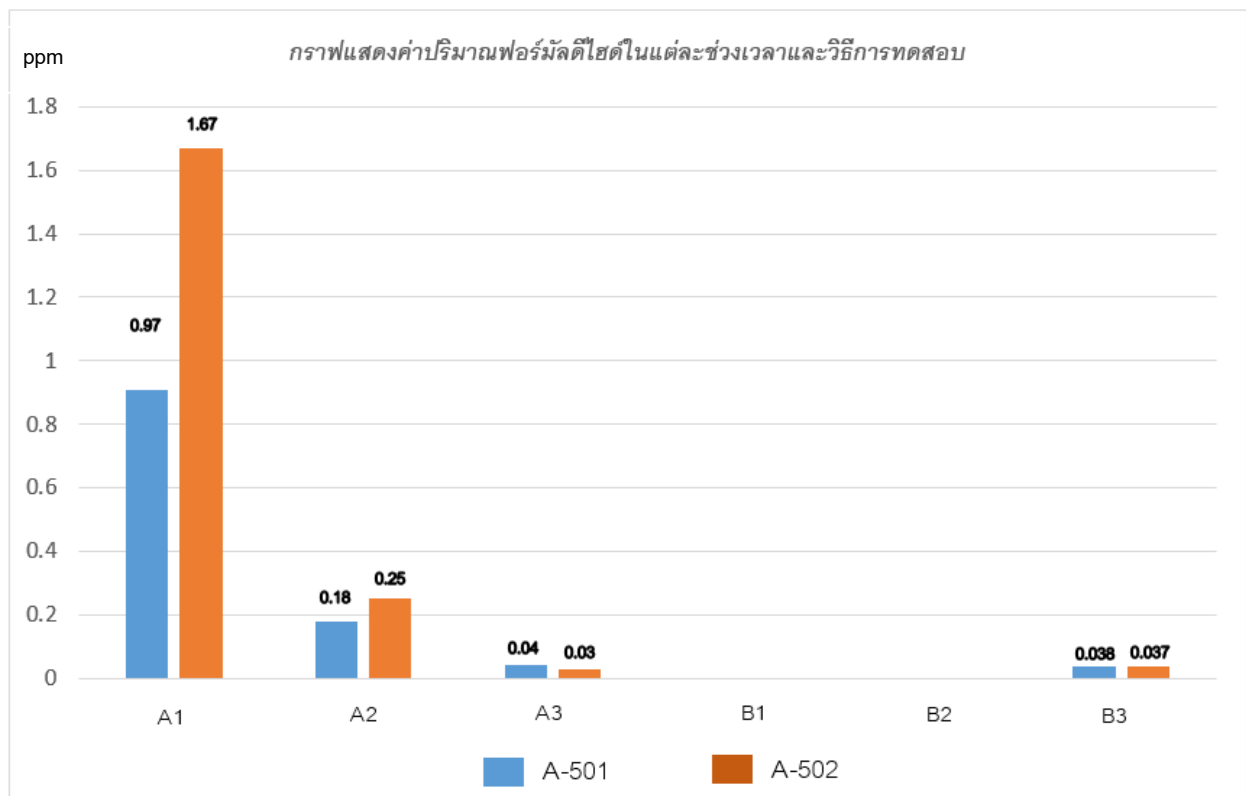
ตำแหน่ง	ค่าปริมาณฟอร์มัลดีไฮด์ (ppm)	
	ห้องใหญ่	ห้องเล็ก
1	-	-
2	-	-
3	-	-
ค่าเฉลี่ย	-	-
อุณหภูมิเฉลี่ยภายในห้อง :		-°C
ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยภายในห้อง		- %RH
วันที่ทำการทดสอบ		24 ส.ค.2563



3. (B3) ค่าปริมาณโอโรหยาพอร์มัลดีไฮด์ที่สะสมภายในห้อง เมื่อทำการกำจัดกลิ่นพอร์มัลดีไฮด์ด้วยเครื่องกำจัดกลิ่นพอร์มัลดีไฮด์และไอสารเคมี หรือ REME-ATS

ตำแหน่ง	ค่าปริมาณพอร์มัลดีไฮด์ (ppm)	
	ห้องใหญ่	ห้องเล็ก
1	0.027	0.027
2	0.045	0.042
3	0.041	0.042
ค่าเฉลี่ย	0.038	0.037
อุณหภูมิเฉลี่ยภายในห้อง :		30.1°C
ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยภายในห้อง		63.8%RH
วันที่ทำการทดสอบ		20-21 ส.ค. 2563

กราฟเปรียบเทียบค่าปริมาณพอร์มัลดีไฮด์ในแต่ละช่วงเวลาและวิธีการทดสอบ



ตารางอัตราการลดลงของฟอร์มัลดีไฮด์

วิธีการทดสอบ	ห้อง	อัตราการลดลง
A1: ค่าเริ่มต้น	A-501	(0.97 ppm)
	A-502	(1.67 ppm)
A2: เปิดพัดลมไล่อากาศ	A-501	-81.44%
	A-502	-85.03%
A3: REME-ATS	A-501	-95.9%
	A-502	-98.20%
B1: ค่าเริ่มต้น	A-501	-
	A-502	-
B2: เปิดพัดลมไล่อากาศ	A-501	-
	A-502	-
B3: REME-ATS	A-501	-
	A-502	-

สรุปผลการทดลอง

ภาคผนวก





