

ขอบเขตของงาน

(Term of Reference: TOR)

รายการ ชุดเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อ จำนวน 1 ชุด

1. วัตถุประสงค์การใช้งาน

เพื่อใช้ในการทำให้วัสดุอุปกรณ์ สำหรับประกอบการเรียนการสอน การวิจัย และบริการวิชาการปราศจากเชื้อ และใช้ในการฆ่าหรือทำลายของเสียติดเชื้อ เพื่อป้องกันการปนเปื้อนสู่ชุมชนและสิ่งแวดล้อมภายนอกห้องปฏิบัติการ

2. คุณสมบัติเฉพาะ (spec) ดังนี้

รายการ ชุดเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

- 1 เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อ ขนาดไม่น้อยกว่า 50 ลิตร จำนวน 1 เครื่อง
- 2 เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อ ขนาดไม่น้อยกว่า 100 ลิตร จำนวน 1 เครื่อง
- 3 อุปกรณ์ประกอบ
- 4 เงื่อนไขอื่นๆ

1. เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อ (Autoclave) ขนาดไม่น้อยกว่า 50 ลิตร จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- 1.1. เป็นเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำแรงดันสูงชนิดตั้งพื้น ทำงานโดยใช้ไฟฟ้า ระบบการทำงานเป็นแบบอัตโนมัติ ที่ฐานเครื่องมีล้อ 4 ล้อ
- 1.2. ห้องนึ่งและฝาปิดด้านในทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม (stainless steel) เบอร์ SUS 304 และมีความจุไม่น้อยกว่า 50 ลิตร
- 1.3. ฝาเครื่องเป็นแบบเปิดฝาชิ้นด้านบน (Top-open lid) ช่วยลดพื้นที่ของการติดตั้งใช้งาน สามารถเปิดฝาได้ง่าย ตัวฝามีกลไกช่วยผ่อนแรงในการเปิดปิด
- 1.4. มีตัวทำความร้อนแบบ Electric heater ขนาดไม่น้อยกว่า 2.0 kW
- 1.5. มีระบบ Work monitor แสดงสถานะการทำงานของเครื่องด้วย LED display พร้อม Operated indication lamp ขนาดใหญ่แสดงสถานะด้วยการเปลี่ยนสีให้เห็นได้ชัดเจน
- 1.6. สามารถตั้งอุณหภูมิสำหรับการใช้งานต่างๆ ได้ดังนี้
 - 1.6.1. สำหรับการนึ่งฆ่าเชื้อสามารถตั้งค่าได้อย่างน้อย 105 องศาเซลเซียส ถึง 135 องศาเซลเซียสหรือกว้างกว่า แสดงค่าอุณหภูมิเป็นระบบตัวเลขดิจิทัล
 - 1.6.2. สำหรับการอุ่นตัวอย่างสามารถตั้งค่าได้อย่างน้อย 45 องศาเซลเซียส ถึง 95 องศาเซลเซียสหรือกว้างกว่า แสดงค่าอุณหภูมิเป็นระบบตัวเลขดิจิทัล
 - 1.6.3. สำหรับการให้ความร้อนตัวอย่างสามารถตั้งค่าได้อย่างน้อย 45 องศาเซลเซียส ถึง 104 องศาเซลเซียสหรือกว้างกว่า แสดงค่าอุณหภูมิเป็นระบบตัวเลขดิจิทัล
- 1.7. สามารถตั้งเวลาการนึ่งฆ่าเชื้อและการให้ความร้อนตัวอย่างได้ตั้งแต่ 1 นาที ถึง 250 นาที หรือดีกว่า และสามารถตั้งเวลาในการอุ่นตัวอย่างได้ตั้งแต่ 1 นาที ถึง 60 นาที หรือดีกว่า แสดงค่าเวลาเป็นตัวเลขดิจิทัล
- 1.8. มีถังน้ำทำด้วยวัสดุ Polyethylene เพื่อรองรับไอน้ำที่เกิดจากการนึ่ง

- 1.9. สามารถเลือกวิธีการใช้งานได้อย่างน้อยดังนี้
 - 1.9.1. นึ่งฆ่าเชื้อในของเหลวต่าง ๆ (Liquid Sterilizing course)
 - 1.9.2. นึ่งฆ่าเชื้ออุปกรณ์ทั่วไป (Sterilizing course)
 - 1.9.3. นึ่งฆ่าเชื้อพร้อมโปรแกรมอุ่นตัวอย่าง (Sterilizing-warming course)
 - 1.9.4. โปรแกรมให้ความร้อนตัวอย่างพร้อมการอุ่นตัวอย่าง (Heating-warming course)
- 1.10. มีระบบความปลอดภัยและ/หรือระบบเตือน ดังต่อไปนี้
 - 1.10.1. มีระบบ Current leakage breaker ตัดการทำงานเมื่อมีกระแสไฟรั่ว
 - 1.10.2. เตือนเมื่อถึงรับไอน้ำไม่อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง
 - 1.10.3. มีระบบ Open temperature sensor detection ป้องกันการเปิดเครื่องในขณะที่อุณหภูมิภายในเครื่องยังสูงเกินความปลอดภัย
 - 1.10.4. มีระบบ Over-pressure prevention ป้องกันอันตรายจากความดันสูงผิดปกติ เครื่องจะตัดการทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อความดันภายในสูงเกินกว่าระดับปกติ
 - 1.10.5. มีระบบ Over-heat prevention ป้องกันอันตรายจากอุณหภูมิสูงผิดปกติ เครื่องจะตัดการทำงานโดยอัตโนมัติเมื่ออุณหภูมิสูงเกินกว่าระดับปกติที่ตั้งไว้
 - 1.10.6. เตือนเมื่อการปิดล็อกฝาห้องนึ่งไม่สมบูรณ์
 - 1.10.7. เตือนเมื่อระดับน้ำในห้องนึ่งต่ำกว่าที่กำหนด (Water level sensor)
- 1.11. แผงควบคุมการทำงาน ประกอบด้วย
 - 1.11.1. หน้าจอสำหรับแสดงอุณหภูมิ เวลา โดยแสดงเป็นตัวเลขดิจิทัล
 - 1.11.2. หน้าจอสามารถแสดงขั้นตอนการทำงานเป็นแบบกราฟไฟกระพริบ
 - 1.11.3. มีปุ่มเลือกโปรแกรมการใช้งาน
 - 1.11.4. มีปุ่มสำหรับตั้งค่าอุณหภูมิและเวลา
 - 1.11.5. มีปุ่มสั่งให้เครื่องทำงานและหยุดการทำงาน
- 1.12. มีเกจ์ (Pressure gauge) แสดงความดันในห้องนึ่ง สามารถแสดงความดันได้ในช่วง 0-0.4 MPa หรือกว้างกว่า สามารถใช้งานความดันได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า 0.25 MPa
- 1.13. มีตะกร้าสแตนเลสแบบมีรูพรุน ด้านข้างโดยรอบสำหรับใส่ของนึ่ง (Stainless basket) จำนวน 2 ใบ
- 1.14. มีตะกร้าสแตนเลสแบบทึบ (Stainless bucket) จำนวน 2 ใบ

2. เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อ (Autoclave) ขนาดไม่น้อยกว่า 100 ลิตร จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
 - 2.1. เป็นเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำแรงดันสูงแบบอัตโนมัติชนิดตั้งพื้นพร้อมระบบอบแห้ง ที่ฐานเครื่องมีล้อ 4 ล้อ
 - 2.2. ห้องนึ่งและฝาปิดด้านในทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม (stainless steel) เบอร์ SUS 304 และมีความจุไม่น้อยกว่า 100 ลิตร
 - 2.3. ปิดล็อกฝาห้องนึ่งด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์แมคานิก โดยทำงานดังนี้ คือ เมื่อมีกระแสไฟฟ้าเข้าเครื่องจึงจะปลดล็อกฝาได้และมีคั่นโยกด้านหน้าเพื่อช่วยให้การถอดฝาง่ายยิ่งขึ้น
 - 2.4. มีระบบป้องกันการเปิดฝาทิ้ง เมื่อแรงดันและอุณหภูมิยังไม่อยู่ในสภาวะปกติ ค่าอุณหภูมิที่จะเปิดฝาได้อยู่ที่ 80 องศาเซลเซียส
 - 2.5. หน้าจอแสดงผลสามารถแสดงอุณหภูมิภายในตู้เป็นตัวเลข และแสดงเวลาในการทำงานที่เหลืออยู่ (down count) เป็นตัวเลข โดยระบุเป็นชั่วโมงและนาที พร้อมสัญญาณเตือนเมื่อสิ้นสุดการทำงาน
 - 2.6. สามารถตั้งอุณหภูมิสำหรับการใช้งานต่างๆ ได้ดังนี้
 - 2.6.1. สำหรับการนึ่งฆ่าเชื้อสามารถตั้งค่าได้อย่างน้อย 100 องศาเซลเซียส ถึง 137 องศาเซลเซียสหรือดีกว่า
 - 2.6.2. สำหรับการอุ่นตัวอย่างสามารถตั้งค่าได้อย่างน้อย 40 องศาเซลเซียส ถึง 60 องศาเซลเซียสหรือดีกว่า
 - 2.6.3. สำหรับการละลายอาหารเลี้ยงเชื้อสามารถตั้งค่าได้อย่างน้อย 40 องศาเซลเซียส ถึง 99 องศาเซลเซียสหรือดีกว่า
 - 2.7. สามารถตั้งเวลาสำหรับการใช้งานต่างๆ ได้ดังนี้
 - 2.7.1. สำหรับการนึ่งฆ่าเชื้อสามารถตั้งค่าได้อย่างน้อย 1 นาที ถึง 250 นาที หรือดีกว่า
 - 2.7.2. สำหรับการละลายอาหารเลี้ยงเชื้อสามารถตั้งค่าได้อย่างน้อย 1 นาที ถึง 60 นาที หรือดีกว่า
 - 2.8. มีระบบความปลอดภัย ป้องกันความดันในห้องนึ่งเกิน 0.25 MPa
 - 2.9. มีระบบระบายไอน้ำออกจากห้องนึ่งลงถังเก็บน้ำหลังจากสิ้นสุดการนึ่งฆ่าเชื้อแล้วโดยอัตโนมัติและในระหว่างที่เครื่องกำลังทำงานอยู่ผู้ใช้สามารถเปิดการระบายไอน้ำออกจากห้องนึ่งได้
 - 2.10. สามารถเลือกวิธีการใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 3 แบบ คือ
 - 2.10.1. สำหรับฆ่าเชื้อของแข็ง/เครื่องมือ หรือของเหลว โปรแกรมแบบ Heating -> Sterilization -> Exhaust (adjustable)
 - 2.10.2. สำหรับฆ่าเชื้อของแข็งพร้อมระบบอุ่นตัวอย่าง หรืออาหารเลี้ยงเชื้อ(Agar) ตั้งโปรแกรมแบบ Heating -> Sterilization -> Exhaust (adjustable) -> Warming
 - 2.10.3. สำหรับทำละลายอาหารเลี้ยงเชื้อ(Agar) ตั้งโปรแกรมแบบ Dissolving -> Warming
 - 2.11. มีระบบความปลอดภัยและ/หรือระบบเตือน ดังต่อไปนี้
 - 2.11.1. มีระบบป้องกันไฟฟ้ารั่ว
 - 2.11.2. มีระบบป้องกันความเสียหายเมื่อเกิดไฟดับ
 - 2.11.3. มีระบบตรวจจับความดันเมื่อความดันสูงเกินปกติ
 - 2.11.4. มีระบบตรวจสอบความดันเมื่ออุณหภูมิสูงเกินปกติ
 - 2.11.5. มีระบบควบคุมฝาทิ้ง แบบ Double check system
 - 2.11.6. มีระบบป้องกันระดับน้ำในห้องนึ่งไม่เพียงพอ

2.12. แผนควบคุมการทำงาน ประกอบด้วย

- 2.12.1. หน้าจอสำหรับแสดงอุณหภูมิ เวลา โดยแสดงเป็นตัวเลขไฟฟ้า
- 2.12.2. หน้าจอมีกราฟแสดงขั้นตอนการทำงานของเครื่อง
- 2.12.3. มีปุ่มสำหรับเลือกโปรแกรมการใช้งาน
- 2.12.4. มีปุ่มสำหรับตั้งค่าอุณหภูมิและเวลาในการใช้งาน
- 2.12.5. มีปุ่มสั่งให้เครื่องทำงานและหยุดการทำงาน

2.13. มีมาตรวัดความดัน อยู่ด้านหน้าเครื่อง โดยสามารถแสดงความดันภายในห้องหนึ่งได้อย่างน้อย 0 ถึง 0.4 MPa

2.14. มีตะกร้าใส่ของหนึ่งขนาดใส่ในห้องหนึ่งได้พอดีทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม (Round wire basket stainless steel) จำนวน 2 ใบ

2.15. มีตะกร้าสแตนเลสแบบทึบ (Stainless steel bucket) จำนวน 2 ใบ

3. อุปกรณ์ประกอบ

3.1. ถังมือทนความร้อน จำนวน 4 คู่

3.2. Autoclave Tape จำนวน 2 ม้วน

3.3. ถังสแตนเลสรองน้ำทิ้งออกจากเครื่อง จำนวน 2 ใบ

3.4. รถเข็นแบบสแตนเลส ขนาดประมาณ 60x85x80 เซนติเมตร (กว้างxยาวxสูง) จำนวน 1 คัน

3.5. เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง จำนวน 1 เครื่อง รายละเอียดดังนี้

3.5.1. เป็นเครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสงของสาร โดยใช้แสงในช่วงมองเห็น

3.5.2. เลือกความยาวคลื่นแสงในการใช้งานได้อย่างต่อเนื่องในช่วงตั้งแต่ 325-1100 นาโนเมตร

3.5.3. มีความถูกต้องของค่าความยาวคลื่น (Wavelength Accuracy) ผิดพลาดไม่เกิน ± 0.5 นาโนเมตร

3.5.4. มีค่าความถูกต้องในการวัดค่าความยาวคลื่นซ้ำ (Wavelength Repeatability) ไม่เกิน ± 0.2 นาโนเมตร

3.5.5. มีค่าความกว้างของลำแสง (Spectral Bandwidth) ไม่เกิน 5 นาโนเมตร

3.5.6. มีระบบแสงเป็นแบบ Dual beam

3.5.7. หน้าจอแสดงผลขนาด 7 นิ้ว แบบ color touchscreen, fixed, high definition, 800 x 1280 pixel

3.5.8. มีแหล่งกำเนิดแสงเป็นหลอดทั้งสแตน-ฮาโลเจน และมีอายุการใช้งานประมาณ 1000 ชั่วโมง

3.5.9. มีตัวตรวจจับลำแสงเป็นแบบ Dual Silicon Photodiode

3.5.10. มีช่วงในการวัด Photometric ดังนี้

3.5.10.1. % transmittance ในช่วง >1000 %T ถึง 0 %T

3.5.10.2. ค่า Absorbance ในช่วง $-3A$ ถึง $3.5A$

3.5.10.3. Concentration ถึง 9999 C

3.5.11. มีค่ารบกวนแสง (Stray light) ไม่เกิน 0.05%T ที่ 340 นาโนเมตร และ 400 นาโนเมตร

3.5.12. มีสัญญาณรบกวน (Noise) ไม่เกิน 0.00020A ที่ 0A ที่ 260 และ 500 นาโนเมตร, ไม่เกิน 0.00030A ที่ 1A ที่ 260 และ 500 นาโนเมตร, 0.00040A ที่ 2A ที่ 260 และ 500 นาโนเมตร

3.5.13. มีค่าความเบี่ยงเบน (Drift) ไม่เกิน 0.0010A หน่วยการดูดกลืนแสงต่อชั่วโมง

3.5.14. มีค่าความถูกต้องในการวัดแสง (Photometric Accuracy) $\pm 0.002A$ ที่ 0.5A, $\pm 0.004A$ ที่ 1.0A, $\pm 0.008A$ ที่ 2.0A

- 3.5.15. มี USB type A port สำหรับเก็บบันทึกข้อมูลลงใน USB stick อยู่บริเวณด้านหน้าของตัวเครื่อง, มี USB type B port จำนวน 1 คู่ สำหรับต่อกับคอมพิวเตอร์ อยู่บริเวณด้านหลังเครื่อง, ปรี้นท์ผ่าน USB Ethernet หรือ Wi-Fi
- 3.5.16. มี preprogrammed test methods ไม่น้อยกว่า 260 โปรแกรม และผู้ใช้งานสามารถตั้งโปรแกรม custom method เองได้
- 3.5.17. Keypad แบบ Glove compatible touchscreen
- 3.5.18. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน ดังนี้
 - 3.5.18.1. ถูคลุมเครื่องจำนวน 1 ใบ
 - 3.5.18.2. หลอดใส่สารทำด้วยพลาสติก ขนาดความยาวแสงผ่าน 10 มิลลิเมตร จำนวน 5 หลอด
 - 3.5.18.3. อุปกรณ์บันทึกผลแบบพกพา (USB Memory device) จำนวน 1 อัน
 - 3.5.18.4. หลอดใส่สารตัวอย่างทำด้วยแก้ว (Tube) ขนาดความยาวแสงผ่าน 10 มม. จำนวน 4 หลอด
 - 3.5.18.5. Cuvette แบบแก้ว ขนาดความยาวแสงผ่าน 10 มิลลิเมตร จำนวน 2 ชิ้น
- 3.5.19. มีชุดสำรองไฟ ขนาด 1 KVA จำนวน 1 ชุด
- 3.5.20. ใช้ได้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเกิล
- 3.5.21. รับประกันคุณภาพ 2 ปี
- 3.5.22. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
- 3.6. เครื่องชั่งละเอียด 4 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง รายละเอียดดังนี้
 - 3.6.1. เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าแบบชั่งจากด้านบน แสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้าแบบ Backlit LCD Display เพื่อสะดวกในการอ่าน
 - 3.6.2. สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 220 กรัม (Weighing Capacity)
 - 3.6.3. สามารถอ่านค่าได้ละเอียดไม่น้อยกว่า (Readability) 0.0001 กรัม
 - 3.6.4. สามารถหักค่าน้ำหนัก ภาชนะ (Tare Range) ได้ตลอดช่วงการชั่ง
 - 3.6.5. สามารถปรับค่าน้ำหนักให้ได้มาตรฐาน (Calibration) โดยใช้ตุ้มน้ำหนักมาตรฐานและมีระบบปรับน้ำหนักอัตโนมัติ โดยใช้ตุ้มน้ำหนักภายในเครื่อง (INTERNAL CALIBRATION)
 - 3.6.6. มีค่า Repeatability ไม่เกิน 0.0001 กรัม
 - 3.6.7. มีค่า Linearity (g) ไม่เกิน 0.0002 กรัม
 - 3.6.8. มีระบบปรับเครื่องให้กลับมาสู่หรือค่าที่ตั้งไว้จากโรงงาน (Reset menu) และสามารถล๊อคค่าเมนูต่างๆที่ทำการตั้งไว้เพื่อป้องกันการเปลี่ยนแปลง (Software Lock Out)
 - 3.6.9. มีตุ้มน้ำหนักเป็นกระจกใสทั้ง 4 ด้าน และสามารถเปิดแบบเลื่อนได้ 3 ด้าน คือ ด้านบน, ด้านซ้าย, และด้านขวา
 - 3.6.10. งานชั่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 90 มิลลิเมตร, ทำด้วยสแตนเลสสตีล
 - 3.6.11. สามารถเปลี่ยนหน่วยในการ ชั่งได้ไม่น้อยกว่า 10 หน่วย
 - 3.6.12. มีโปรแกรมการนับจำนวนชิ้น (Past Counting)
 - 3.6.13. มีโปรแกรมการเทียบน้ำหนักเป็นเปอร์เซ็นต์ (Percent Weighing)
 - 3.6.14. ตัวเครื่องมีโหมดในการชั่งน้ำหนักหักค่าภาชนะได้แบบอัตโนมัติ (Auto Tare) โดยไม่ต้องกดปุ่ม Tare

ในครั้งต่อไปของการชั่งเพื่อความสะดวกในการใช้งาน

3.6.15. มีระบบปรับลดแสงสว่างของหน้าจอแสดงผลแบบอัตโนมัติ (Auto-Dim) เมื่อไม่ได้ใช้งานเครื่องชั่งแบบต่อเนื่อง

3.6.16. มีอุปกรณ์มาตรฐานให้มาพร้อมกับเครื่อง คือ ลูกน้ำปรับระดับของเครื่อง โดยมี Interface RS232 สำหรับต่อกับคอมพิวเตอร์หรือเครื่องพิมพ์ผล

4. เงื่อนไขอื่น ๆ

4.1. ใช้ไฟฟ้า 220-240 โวลต์ 50-60 เฮิร์ต

4.2. รับประกันคุณภาพการใช้งานไม่น้อยกว่า 2 ปี หากสิ่งใดสิ่งหนึ่งของเครื่องขัดข้องบริษัทจะต้องดำเนินการแก้ไขโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ และต้องดำเนินการตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องอย่างน้อย 2 ครั้ง ในระยะประกัน โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

4.3. สอบเทียบอย่างน้อย 2 ครั้ง (ก่อนส่ง และหลังหมดประกันปีที่ 1) พร้อมรายงานผลการสอบเทียบ (เฉพาะอุปกรณ์หลัก)

4.4. บริษัทผู้ขายต้องมีหนังสือคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษา ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างละ 1 ชุด พร้อมคู่มือการใช้งานอย่างง่ายฉบับภาษาไทย อย่างน้อย 2 ชุด

4.5. มีเอกสารแสดงการเป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตและมีหลักฐานแสดงการฝึกอบรมของเจ้าหน้าที่ช่างของบริษัทจากโรงงานผู้ผลิต

4.6. บริษัทผู้ผลิตเป็นบริษัทที่ได้มาตรฐานสากล โดยอย่างน้อยต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือ ISO 13485 (เฉพาะอุปกรณ์หลัก)

4.7. บริษัทผู้ขายต้องได้รับการรับรองระบบงานตามมาตรฐาน ISO 9001:2015 เพื่อประโยชน์กับหน่วยงานราชการ

4.8. ผู้ขายต้องติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมด พร้อมทำการสาธิต สอน และฝึกอบรมการใช้งาน และการดูแลบำรุงรักษา ให้กับเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานจนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี โดยไม่มีค่าใช้จ่าย

3. งบประมาณ 770,000 บาท (เจ็ดแสนเจ็ดหมื่นบาทถ้วน)

4. กำหนดส่งมอบงาน ส่งมอบงานภายใน 90 วัน นับถัดจากลงนามในสัญญา