

ร่างขอบเขตของงาน  
(Term of Reference: TOR)

รายการ ทรัพย์สินที่พัฒนาห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา จำนวน 1 ชุด

1. เหตุผลความจำเป็น

เพื่อสร้างห้องปฏิบัติการตรวจการปนเปื้อนเชื้อจุลชีพในการควบคุมคุณภาพสมุนไพร และผลิตงานวิจัยและบริการวิชาการตามวัตถุประสงค์และแผนการดำเนินงาน

2. รายละเอียดดังนี้ ประกอบด้วย

- |  |             |
|--|-------------|
| 1. ตู้ชีวนิรภัย  | จำนวน 1 ตู้ |
| 2. ตู้เย็น – 20 องศาเซลเซียส                               | จำนวน 1 ตู้ |
| 3. เครื่องวัดความเป็นกรดต่างของสารละลาย                    | จำนวน 1 ชุด |
| 4. ชุดเครื่องจ่ายสารละลายปรับปริมาตรชนิด Full autoclavable | จำนวน 1 ชุด |
| 5. เครื่องเขย่าผสมสาร                                      | จำนวน 1 ชุด |
| 6. เครื่องควบคุมอุณหภูมิแบบเขย่า                           | จำนวน 1 ชุด |
| 7. เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำ ขนาดไม่น้อยกว่า 50 ลิตร    | จำนวน 1 ชุด |

รายละเอียดคุณลักษณะ ดังนี้

1. ตู้ชีวนิรภัย (BSC class II type A2) จำนวน 1 ตู้ คุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

1. เป็นตู้ชีวนิรภัยชนิด BSC class II Type A2 ที่ได้รับการออกแบบตามมาตรฐาน NSF หรือเทียบเท่า
2. มีขนาดภายในไม่น้อยกว่า 120x60x60 เซนติเมตร (กxสxล) และมีขนาดภายนอก ไม่น้อยกว่า 130x150x70 เซนติเมตร. (กxสxล)
3. พื้นที่ใช้งานภายในทำด้วยเหล็กปลอดสนิมชิ้นเดียวกัน เพื่อง่ายต่อการทำความสะอาด ลดการสะสมของเชื้อโรค
4. ด้านหน้าตู้มีบานกระจกเลื่อนขึ้น-ลงได้สูงสุดและต่ำสุด พร้อมมีสัญญาณเสียงเตือนเมื่อเปิดบานกระจกสูงหรือต่ำกว่าตำแหน่งที่ควรใช้งาน
5. มีแผ่นกรองอากาศที่มีประสิทธิภาพสูง (HEPA Filter) จำนวน 2 แผ่น คือ แผ่นแรกสำหรับกรองอากาศที่เป่าลงไปภายในตู้ ส่วนแผ่นที่สองจะกรองอากาศที่ถูกเป่าออกนอกตู้ด้านบน ซึ่งมีประสิทธิภาพในการกรองอนุภาคขนาด 0.3 ไมครอน ได้ไม่น้อยกว่า 99.995%
6. การหมุนเวียนของอากาศภายในตู้อาศัยมอเตอร์ชนิดกระแสตรง ที่มีการปรับความเร็วรอบแบบ Real-Time โดยแยกควบคุมแรงลมที่เป่าลงภายในตู้ (Downflow) และแรงลมที่เป่าออก (Exhaust) ทำให้สามารถควบคุมแรงลมได้อย่างถูกต้องแม่นยำ
7. มีบานกระจกด้านหน้าเป็นชนิด laminated safety glass สามารถกันรังสี UV ได้ และทำมุมเอียง 10 องศา เพื่อลดแสงสะท้อนเข้าตาในขณะที่ทำงาน
8. กระจกด้านหน้าได้รับการออกแบบมาให้ทำความสะอาดได้อย่างทั่วถึง

9. สามารถตั้งเวลาการทำงานของหลอด UV ได้
10. หากกระจกหน้าตู้ยังไม่ถูกปิดลง หลอด UV จะไม่สามารถเปิดใช้งานได้ และในกรณีที่กำลังฆ่าเชื้อด้วยหลอด UV และมีการเปิดกระจกหน้าตู้ขึ้น ระบบฆ่าเชื้อด้วยหลอด UV จะถูกตัดอัตโนมัติ เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้งาน
11. ตัวเครื่องออกแบบมาให้มีเสียงดังรบกวนไม่เกิน 65 เดซิเบล
12. ควบคุมการทำงานด้วยระบบ microprocessor โดยมีจอแสดงการทำงานอยู่บริเวณด้านหน้าของตู้ แสดงข้อมูลการใช้งานต่าง ๆ ดังนี้
  - 12.1. หน้าจอแสดงค่าแรงลม และเวลาในการใช้งาน เป็นตัวเลขไฟฟ้า LED หรือ LCD
  - 12.2. มีปุ่มควบคุมการทำงานของ Blower, หลอดไฟให้แสงสว่าง, หลอดไฟ UV, ปลั๊กไฟ
  - 12.3. มีปุ่มปิดเสียงสัญญาณเตือน
  - 12.4. มีสัญญาณเตือนทั้งแสงและเสียง เมื่อประตูด้านหน้าไม่อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง
  - 12.5. มีสัญญาณเตือนทั้งแสงและเสียง เมื่อแรงลมผิดปกติ
13. ติดตั้งเต้าเสียบสำหรับใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในตัวตู้ ที่รองรับการใช้งานตามมาตรฐานภายในประเทศ จำนวน 2 เต้าเสียบ
14. หลอดไฟแสงนวลให้ความสว่างภายใน จำนวน 1 หลอด
15. หลอดไฟ Ultraviolet Lamp สำหรับฆ่าเชื้อ จำนวน 1 หลอด

## 16. อุปกรณ์ประกอบ

- 16.1. แก้อีทำงาน 5 ขาแฉก หุ้มหนัง ปรับระดับด้วยโซ๊ค มีล้อเลื่อน จำนวน 1 ตัว
- 16.2. โครงสำหรับวางตู้ ที่มีขนาดเหมาะสมกับตัวตู้และเหมาะสมกับการใช้งาน จำนวน 1 ตัว
- 16.3. เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 2 KVA จำนวน 1 เครื่อง
- 16.4. แท่งแกว้เกลียวเชื้อ (spreader) จำนวน 12 อัน
- 16.5. จานเพาะเชื้อ (Petri dish) ชนิดพลาสติก ขนาด 90 mm จำนวน 500 ชิ้น
- 16.6. เข็มเขี่ยเชื้อปลายห่วง (Inoculation Loop) จำนวน 20 อัน
- 16.7. เข็มเขี่ยเชื้อปลายแหลม (Inoculating Needle) จำนวน 20 อัน
- 16.8. มีที่พักแขนขณะปฏิบัติงาน (Armrest) จำนวน 1 อัน
- 16.9. Electrical loop sterilizer จำนวน 1 เครื่อง รายละเอียด ดังนี้
  - 16.9.1. เป็นเครื่องเผา Loop หรือ Needle เพื่อให้ปลอดเชื้อ
  - 16.9.2. สามารถทำอุณหภูมิได้สูงสุดได้ถึง 800 องศาเซลเซียส โดยมีค่าความไม่แน่นอนของอุณหภูมิอยู่ที่  $\pm 50$  องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
  - 16.9.3. มีสวิตช์สำหรับเปิดและปิดการทำงานอยู่หน้าตัวเครื่อง
17. ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต
18. รับประกันคุณภาพการใช้งานไม่น้อยกว่า 2 ปี พร้อมเข้าตรวจสอบการทำงานของตู้ ทุกๆ 1 ปี โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย
19. มีคู่มือการใช้งานฉบับเต็ม เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างน้อย 1 ฉบับ

20. มีคู่มือการใช้งานอย่างง่าย เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างน้อย 1 ฉบับ
21. ผู้ขายต้องติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมด ตรวจสอบความถูกต้องหลังการติดตั้งตามมาตรฐานของผู้ พร้อมส่งมอบรายงานการตรวจสอบ
22. ผู้ขายสาธิต ฝึกอบรมการใช้งาน และการดูแลบำรุงรักษาให้กับเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานจนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี โดยไม่มีค่าใช้จ่าย

## 2. ตู้เย็น - 20 องศาเซลเซียส จำนวน 1 ตู้ คุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

1. เป็นตู้แช่แข็งแบบเปิดประตูจากทางด้านหน้า ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor Control สามารถปรับตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -10 องศาเซลเซียส ถึง -25 องศาเซลเซียส
2. มีหน้าจอดิจิทัลที่สามารถแสดงค่าอุณหภูมิและสัญญาณเตือนต่าง ๆ
3. ขนาดความจุของตัวตู้ภายในไม่น้อยกว่า 10 คิว
4. ฉนวนเก็บความเย็นชนิด CFC-Free โพลียูรีเทนโฟมอัดแน่น ที่ไม่ปล่อยสารที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม
5. ระบบทำความเย็นเป็นแบบ Direct Cooling ใช้พลังงานน้อยในการทำความเย็น ประหยัดพลังงาน
6. ใช้สารทำความเย็นเป็นชนิด CFC-Free Refrigerant
7. มีเซ็นเซอร์แบบ NTC เป็นตัวตรวจวัดอุณหภูมิให้ได้ค่าที่ถูกต้องแน่นอน
8. มีกุญแจล็อคประตูตู้ เพื่อป้องกันการเปิดประตูโดยไม่ได้รับอนุญาต
9. ระบบสัญญาณเตือนด้วยเสียงและแสงที่หน้าจอในกรณี ดังนี้
  - 9.1. มีระบบสัญญาณเตือนด้วยเสียงและแสงที่หน้าจอในกรณีที่อุณหภูมิสูงหรือต่ำกว่าที่ตั้งไว้
  - 9.2. มีระบบแจ้งเตือนเมื่อตัววัดอุณหภูมิผิดปกติ (Temperature sensor error)
  - 9.3. มีระบบแจ้งเตือนเมื่อระบบควบคุมอุณหภูมิผิดปกติ (Temperature controller failure alarm)
  - 9.4. มีระบบแจ้งเตือนความผิดปกติเมื่อกรณีกระแสไฟฟ้าขัดข้อง (Power failure alarm)
10. มีล้อเลื่อนพร้อมที่ล็อกล้อ จำนวน 4 ล้อ หรือ มีขาตั้งปรับระดับได้ เพื่อความสะดวกในการติดตั้งและเคลื่อนย้ายตัวตู้
11. ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต
12. รับประกันคุณภาพการใช้งานไม่น้อยกว่า 2 ปี
13. บริษัทผู้ผลิตได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015
14. มีคู่มือประกอบการใช้งาน
15. ผู้ขายต้องติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมด พร้อมทำการสาธิต สอน และฝึกอบรมการใช้งาน และการดูแลบำรุงรักษาให้กับเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานจนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี โดยไม่มีค่าใช้จ่าย

## 3. เครื่องวัดความเป็นกรดต่างของสารละลาย จำนวน 1 ชุด คุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

1. เป็นเครื่องที่สามารถวัดค่าความเป็นกรด-ต่าง (pH) และค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าในหน่วยมิลลิโวลท์ (mV) ในตัวอย่างแบบตั้งโต๊ะ (Bench top) จอแสดงผลเป็นแบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 5.5 นิ้ว ที่สามารถมองได้ชัดเจนทั้งในที่มืดและที่มีแสงสว่างน้อย มีความสามารถในการวัด ดังนี้

- 1.1. ตัวเครื่องสามารถวัดค่า pH อยู่ในช่วงไม่น้อยกว่า 0.00 ถึง 14.00 ค่าการอ่านละเอียด (resolution) ได้ 0.01 pH ค่าความถูกต้อง (accuracy)  $\pm 0.01$  pH
- 1.2. ตัวเครื่องสามารถวัดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า ในหน่วย มิลลิโวลต์ (mV) ครอบคลุมในช่วง  $\pm 2000.0$  mV ค่าการอ่านละเอียด 1 mV ค่าความถูกต้อง  $\pm 1$  mV หรือดีกว่า
- 1.3. ตัวเครื่องสามารถวัดค่าอุณหภูมิตัวอย่างได้ในช่วง  $0^{\circ}\text{C}$  ถึง  $100^{\circ}\text{C}$  หรือดีกว่า (เมื่อเลือกใช้หัววัดอุณหภูมิที่เหมาะสม) ค่าการอ่านละเอียด  $0.1^{\circ}\text{C}$  ค่าความถูกต้องไม่เกิน  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$
2. มีระบบชดเชย pH กรณีอุณหภูมิเปลี่ยนไปแบบ Manual หรือ Automatic (กรณีต่อ ATC Probe)
3. มีโปรแกรมการปรับค่ามาตรฐาน (Calibration) ได้ไม่น้อยกว่า 3 จุด
4. มีสัญลักษณ์แสดงถึงประสิทธิภาพของ Electrode บนหน้าจอ (Electrode Condition icon) เช่นค่า % Slope หลังจากทำการ calibration แล้ว
5. มี Buffer group สำหรับการ Calibration ให้เลือกอย่างน้อย 3 Group เพื่อความถูกต้องแม่นยำและประสิทธิภาพในช่วงการวัด
6. มีหน้าจอแบบที่แสดงสถานะคุณภาพของหัววัด (Electrode) เช่น สกปรก หัก หรือแจ้งเตือนการคาลิเบรต เป็นต้น
7. มีระบบการอ่านจุดยุติได้ 2 แบบ ได้แก่ ระบบ Auto-stop และ แบบต่อเนื่อง Continuous แสดงสถานะที่ตั้งไว้ที่จอแสดงผล
8. สามารถบันทึกผลการวัดได้สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 100 ค่า หรือมากกว่า
9. ปุ่มใช้งาน keypad เป็นแบบสัมผัส
10. มี Electrode Arm สำหรับจับยึดหัววัดที่สามารถเลื่อนขึ้น-ลงในแนวตั้งและหมุนได้ 360 องศา
11. มีอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน ดังนี้
  - 11.1. มีหัววัดแบบ Refillable 3M KCl solution ชนิดใสที่สามารถมองเห็นระดับ electrolyte ใน electrode ได้ จำนวน 1 อัน
  - 11.2. ช่องต่อสัญญาณสำหรับถ่ายโอนข้อมูลได้
  - 11.3. มีน้ำยาบัฟเฟอร์ 4.01 ปริมาตรไม่น้อยกว่า 500 มิลลิลิตร จำนวน 2 ขวด
  - 11.4. มีน้ำยาบัฟเฟอร์ 7.00 ปริมาตรไม่น้อยกว่า 500 มิลลิลิตร จำนวน 2 ขวด
  - 11.5. มีน้ำยาบัฟเฟอร์ 10.01 ปริมาตรไม่น้อยกว่า 500 มิลลิลิตร จำนวน 2 ขวด
  - 11.6. มีน้ำยา KCl 3 M. ปริมาตรไม่น้อยกว่า 500 มิลลิลิตร จำนวน 2 ขวด
  - 11.7. ตู้เหล็กหน้ากระจกบานใส ขนาด 3 ฟุต ขนาดไม่น้อยกว่า  $85 \times 40 \times 85$  เซนติเมตร จำนวน 2 ตู้
12. มีวัสดุคลุมเครื่อง กันฝุ่นเป็นพลาสติกใส จำนวน 1 ชุด
13. เป็นเครื่องสำหรับวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH), ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า (mV), และอุณหภูมิของสารละลายแบบตั้งโต๊ะ โดยแสดงผลการตรวจวัดเป็นแบบ LCD
14. ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต
15. รับประกันคุณภาพการใช้งานไม่น้อยกว่า 2 ปี พร้อมเข้าตรวจสอบการทำงานของผู้ ทุกๆ 1 ปี โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย
16. บริษัทผู้ผลิตได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015

17. มีคู่มือการใช้งานฉบับเต็ม เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างน้อย 1 ฉบับ
18. มีคู่มือการใช้งานอย่างง่าย เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างน้อย 1 ฉบับ
19. ผู้ขายต้องติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมด พร้อมทำการสาธิต สอน และฝึกอบรมการใช้งาน และการดูแล บำรุงรักษาให้กับเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานจนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี โดยไม่มีค่าใช้จ่าย

**4. ชุดเครื่องดูดจ่ายสารละลายปรับปริมาตรชนิด Fully autoclavable จำนวน 1 ชุด คุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้**

1. ไมโครปิเปตขนาด 2 – 20 ไมโครลิตร แบบช่องเดียว จำนวน 1 ชุด
  - 1.1. มีค่าความละเอียดในการปรับขึ้นละ 0.01 ไมโครลิตร
  - 1.2. มีค่าความไม่แม่นยำ Inaccuracy (E%) ไม่เกิน 1%
  - 1.3. มีค่าความไม่คงที่ของปริมาตร Imprecision (CV%) น้อยกว่า 0.5% ที่ปริมาตรสูงสุด
2. ไมโครปิเปตขนาด 20 – 200 ไมโครลิตร แบบช่องเดียว จำนวน 1 ชุด
  - 2.1. มีค่าความละเอียดในการปรับขึ้นละ 0.1 ไมโครลิตร
  - 2.2. มีค่าความไม่แม่นยำ Inaccuracy (E%) ไม่เกิน 0.8%
  - 2.3. มีค่าความไม่คงที่ของปริมาตร Imprecision (CV%) น้อยกว่า 0.2% ที่ปริมาตรสูงสุด
3. ไมโครปิเปตขนาด 100 – 1000 ไมโครลิตร แบบช่องเดียว จำนวน 1 ชุด
  - 3.1. มีค่าความละเอียดในการปรับขึ้นละ 1 ไมโครลิตร
  - 3.2. มีค่าความไม่แม่นยำ Inaccuracy (E%) ไม่เกิน 0.5%
  - 3.3. มีค่าความไม่คงที่ของปริมาตร Imprecision (CV%) น้อยกว่า 0.2% ที่ปริมาตรสูงสุด
4. ไมโครปิเปตแบบ 8 ช่อง ประกอบด้วย ไมโครปิเปตขนาด 5 - 50 ไมโครลิตร จำนวน 1 อัน และขนาด 20 - 200 ไมโครลิตร จำนวน 1 อัน
  - 4.1. เป็นอุปกรณ์ดูดและจ่ายสารละลายแบบ 8 ช่องทาง โดยใช้หลักการแทนที่ของอากาศ (air displacement)
  - 4.2. แสดงปริมาตรที่ต้องการเป็นตัวเลข
  - 4.3. สามารถปรับปริมาตรแบบละเอียดด้วยระบบ micrometric volume
  - 4.4. มีระบบ machined click-stops และด้านบนของปั๊มกดดูดปล่อยสาร มีแป้นที่สามารถหมุนได้อย่างอิสระและทำงานแยกจากปั๊มปรับปริมาตร ช่วยในการขจัดปัญหาปริมาตรคลาดเคลื่อนขณะใช้งาน
  - 4.5. มีระบบปรับระยะห่าง ที่สามารถปรับตั้งระยะห่างของตัวปลดทิปได้ด้วยการหมุนปรับให้มีระดับสูง - ต่ำต่างกันได้ เพื่อให้เหมาะสมกับทิปที่ใช้
5. ไมโครปิเปตทุกขนาด ทำด้วยวัสดุที่ทนต่อสารเคมีและแสง UV และต้องมีปั๊มสำหรับปลดทิป (Tip ejector) แยกต่างหากจากปั๊มดูดจ่ายสารละลาย
6. อุปกรณ์ประกอบ ดังนี้
 

6.1. ที่วางไมโครปิเปตแบบช่องเดียว	จำนวน 1 อัน
6.2. Tip ขนาด 20 ไมโครลิตร แบบปราศจากเชื้อ	จำนวน 5 กล่อง
6.3. Tip ขนาด 200 ไมโครลิตร แบบปราศจากเชื้อ	จำนวน 5 กล่อง

- |   |               |
|---|---------------|
| 6.4. Tip ขนาด 1000 ไมโครลิตร แบบปราศจากเชื้อ                                    | จำนวน 5 กล่อง |
| 6.5. Tip ขนาด 20 ไมโครลิตร (บรรจุ 1,000 ชิ้น/ถุง)                               | จำนวน 5 ถุง   |
| 6.6. Tip ขนาด 200 ไมโครลิตร (บรรจุ 1,000 ชิ้น/ถุง)                              | จำนวน 5 ถุง   |
| 6.7. Tip ขนาด 1000 ไมโครลิตร (บรรจุ 1,000 ชิ้น/ถุง)                             | จำนวน 5 ถุง   |
| 6.8. Tip ทุกขนาดที่ส่งมอบ ต้องสามารถใช้งานได้กับไมโครปิเปตได้อย่างมีประสิทธิภาพ |               |
7. สามารถนำเข้า Autoclave ได้ทั้งตัวโดยไม่ต้องแยกชิ้นส่วน
  8. แสดงค่าปริมาตรเป็นตัวเลข มองเห็นได้ชัดเจน
  9. ปุ่มปรับปริมาตรมีน้ำหนักเบาและปรับได้ต่อเนื่อง
  10. มีใบรับรองความถูกต้องซึ่งแสดงค่าผลการสอบเทียบรวมถึงค่าการผิดพลาดของตัวปิเปตซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน ISO 8655 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า เพื่อยืนยันประสิทธิภาพของเครื่องจากผู้ผลิต
  11. รับประกันคุณภาพการใช้งานไม่น้อยกว่า 2 ปี
  12. ผู้ขายให้บริการสอบเทียบ อย่างน้อย 2 ครั้ง พร้อมออกใบรายงานผลการสอบเทียบ
  13. บริษัทผู้ผลิตได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015
  14. ผู้ขายต้องทำการสาธิต สอน และฝึกอบรมการใช้งาน และการดูแลบำรุงรักษาให้กับเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานจนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี โดยไม่มีค่าใช้จ่าย

#### 5. เครื่องเขย่าผสมสาร จำนวน 1 ชุด คุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

1. เป็นเครื่องเขย่าผสมสารขนาดเล็กแบบตั้งโต๊ะ
2. ใช้ผสมสารที่เป็นของเหลวจำพวก Biological และ Chemical รวมไปถึงใช้สำหรับละลายตะกอนเซลล์ (Cell resuspension)
3. สามารถเลือกเขย่าแบบต่อเนื่องหรือแบบชั่วคราวได้
4. สามารถปรับสปีดความแรงในการเขย่าได้
5. สามารถปรับความเร็วได้ถึง 2,700 รอบต่อนาที หรือดีกว่า
6. สามารถรองรับหลอดทดลองขนาดตั้งแต่ 1.5 ถึง 50 ml ได้
7. อุปกรณ์ประกอบ
  - 7.1. แทนเขย่าสำหรับใช้กับหลอดทดลอง ขนาดตั้งแต่ 1.5 ถึง 50 ml สามารถใช้ได้ครั้งละ 1 หลอด จำนวน 1 อัน
  - 7.2. แทนเขย่าสำหรับใช้กับภาชนะใส่สารกันแบน เช่น Laboratory bottle , Erlenmeyer flask จำนวน 1 อัน
8. ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต
9. รับประกันคุณภาพการใช้งานไม่น้อยกว่า 2 ปี
10. บริษัทผู้ผลิตได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015
11. มีคู่มือการใช้งานฉบับเต็ม เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างน้อย 1 ฉบับ
12. ผู้ขายต้องติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมด พร้อมทำการสาธิต สอน และฝึกอบรมการใช้งาน และการดูแลบำรุงรักษาให้กับเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานจนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี โดยไม่มีค่าใช้จ่าย

## 6. เครื่องควบคุมอุณหภูมิแบบเขย่า จำนวน 1 ชุด คุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

1. เป็นเครื่องเขย่าสารละลายแบบตั้งโต๊ะ ชนิดหมุนเป็นวงกลม
2. สามารถเขย่าภาชนะได้หลายชนิด โดยการเปลี่ยนชุดจับ
3. มีปุ่มสามารถควบคุมความเร็วรอบ หรือปรับความเร็วรอบในการเขย่าได้อย่างต่อเนื่องได้ในช่วง 30 - 300 รอบต่อนาที หรือกว้างกว่า
4. ตั้งเวลาในการทำงานได้ไม่น้อยกว่า 12 ชั่วโมง หรือปรับให้เขย่าตลอดเวลาได้ และมีเสียงสัญญาณเตือนเมื่อหมดเวลา
5. สามารถแสดงค่าความเร็วรอบ และเวลาเป็นตัวเลขไฟฟ้า
6. สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 5 องศาเซลเซียสเหนืออุณหภูมิห้อง และไม่น้อยกว่า 60 องศาเซลเซียส โดยมีความแม่นยำ  $\pm 2$  องศา ที่อุณหภูมิตั้งแต่ 5 องศาเซลเซียสเหนืออุณหภูมิห้อง ถึง 50 องศาเซลเซียส และมีความแม่นยำ  $\pm 4$  องศาที่อุณหภูมิมากกว่า 50 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
7. มีตัวให้ความร้อนขนาดไม่น้อยกว่า 300 วัตต์
8. มีหน้าจอแสดงอุณหภูมิที่แท้จริง และอุณหภูมิที่ตั้งไว้
9. ถาดรองรับมีขนาดไม่น้อยกว่า 290x258 มิลลิเมตร
10. มีระบบป้องกันความร้อนสูงเกินกำหนด อันเกิดจากการเขย่า (self-resetting overheating protection)
11. อุปกรณ์ประกอบกร  
  - 11.1. ฝาครอบตัวเครื่องทำจากพลาสติกใส ชนิดไม่เกิดฝ้า มีความสูงไม่น้อยกว่า 267 มิลลิเมตร
  - 11.2. ถาดเขย่าพร้อมแผ่นกันลื่น จำนวน 1 อัน
  - 11.3. ถาดเขย่าเจาะรู จำนวน 1 อัน
  - 11.4. ชุดจับ (Clamp) สำหรับยึดจับ flask หรือ อุปกรณ์ สำหรับยึดจับ flask ที่เหมาะสมกับการใช้งาน
    - 11.4.1. ขนาด 250 มิลลิลิตร จำนวน 12 อัน
    - 11.4.2. ขนาด 500 มิลลิลิตร จำนวน 6 อัน
    - 11.4.3. ขนาด 1,000 มิลลิลิตร จำนวน 4 อัน
12. ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต
13. รับประกันคุณภาพการใช้งานไม่น้อยกว่า 2 ปี
14. บริษัทผู้ผลิตได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015
15. มีคู่มือการใช้งานฉบับเต็ม เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างน้อย 1 ฉบับ
16. ผู้ขายต้องติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมด พร้อมทำการสาธิต สอน และฝึกอบรมการใช้งาน และการดูแล บำรุงรักษาให้กับเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานจนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี โดยไม่มีค่าใช้จ่าย

## 7. เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำ (Autoclave) ขนาดไม่น้อยกว่า 50 ลิตร จำนวน 1 ชุด คุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

1. เป็นเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำแรงดันสูงชนิดตั้งพื้น ทำงานโดยใช้ไฟฟ้า ระบบการทำงานเป็นแบบอัตโนมัติ ที่ฐานเครื่องมีล้อ 4 ล้อ
2. ห้องนึ่งและฝาปิดด้านในทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม (stainless steel) เบอร์ SUS 304 และมีความจุไม่น้อยกว่า 50 ลิตร

3. ฝาเครื่องเป็นแบบเปิดฝาชิ้นด้านบน (Top-open lid) ช่วยลดพื้นที่ของการติดตั้งใช้งาน สามารถเปิดฝาดูได้ง่ายตัวฝามีกลไกช่วยผ่อนแรงในการเปิดปิด
4. มีตัวทำความร้อนแบบ Electric heater ขนาดไม่น้อยกว่า 2.0 kW
5. มีระบบ Work monitor แสดงสถานะการทำงานของเครื่องด้วย LED display พร้อม Operated indication lamp ขนาดใหญ่แสดงสถานะด้วยการเปลี่ยนสีให้เห็นได้ชัดเจน/มีไฟแสดงสถานะการทำงานของเครื่อง
6. สามารถตั้งอุณหภูมิสำหรับการใช้งานต่างๆ ได้ดังนี้
  - 6.1. สำหรับการนึ่งฆ่าเชื้อสามารถตั้งค่าได้อย่างน้อย 105 องศาเซลเซียส ถึง 135 องศาเซลเซียสหรือกว้างกว่า แสดงค่าอุณหภูมิเป็นระบบตัวเลขดิจิทัล
  - 6.2. สำหรับการอุ่นตัวอย่างสามารถตั้งค่าได้อย่างน้อย 45 องศาเซลเซียส ถึง 60 องศาเซลเซียสหรือกว้างกว่า แสดงค่าอุณหภูมิเป็นระบบตัวเลขดิจิทัล
  - 6.3. สำหรับการให้ความร้อนตัวอย่างสามารถตั้งค่าได้อย่างน้อย 45 องศาเซลเซียส ถึง 100 องศาเซลเซียสหรือกว้างกว่า แสดงค่าอุณหภูมิเป็นระบบตัวเลขดิจิทัล
7. สามารถตั้งเวลาการนึ่งฆ่าเชื้อและการให้ความร้อนตัวอย่างได้ตั้งแต่ 1 นาที ถึง 250 นาที หรือดีกว่า และสามารถตั้งเวลาในการอุ่นตัวอย่างได้ตั้งแต่ 1 นาที ถึง 60 นาที หรือดีกว่า แสดงค่าเวลาเป็นตัวเลขดิจิทัล
8. มีถังน้ำทำด้วยวัสดุ Polyethylene เพื่อรองรับไอน้ำที่เกิดจากการนึ่ง
9. สามารถเลือกวิธีการใช้งานได้อย่างน้อยดังนี้
  - 9.1. นึ่งฆ่าเชื้อในของเหลวต่าง ๆ (Liquid Sterilizing course)
  - 9.2. นึ่งฆ่าเชื้ออุปกรณ์ทั่วไป (Sterilizing course)
  - 9.3. นึ่งฆ่าเชื้อพร้อมโปรแกรมอุ่นตัวอย่าง (Sterilizing-warming course)
  - 9.4. โปรแกรมให้ความร้อนตัวอย่างพร้อมการอุ่นตัวอย่าง (Heating-warming course)
10. มีระบบความปลอดภัยและ/หรือระบบเตือน ดังต่อไปนี้
  - 10.1. มีระบบ Current leakage breaker ตัดการทำงานเมื่อมีกระแสไฟรั่ว
  - 10.2. เตือนเมื่อถึงรับไอน้ำไม่อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง
  - 10.3. มีระบบ Open temperature sensor detection ป้องกันการเปิดเครื่องในขณะที่อุณหภูมิภายในเครื่องยังสูงเกินความปลอดภัย
  - 10.4. มีระบบ Over-pressure prevention ป้องกันอันตรายจากความดันสูงผิดปกติ เครื่องจะตัดการทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อความดันภายในสูงเกินกว่าระดับปกติ
  - 10.5. มีระบบ Over-heat prevention ป้องกันอันตรายจากอุณหภูมิสูงผิดปกติ เครื่องจะตัดการทำงานโดยอัตโนมัติเมื่ออุณหภูมิสูงเกินกว่าระดับปกติที่ตั้งไว้
  - 10.6. เตือนเมื่อการปิดล็อกฝาท้องหนึ่งไม่สมบูรณ์
  - 10.7. เตือนเมื่อระดับน้ำในท้องหนึ่งต่ำกว่าที่กำหนด (Water level sensor)
11. แผงควบคุมการทำงาน ประกอบด้วย
  - 11.1. หน้าจอสำหรับแสดงอุณหภูมิ เวลา โดยแสดงเป็นตัวเลขดิจิทัล
  - 11.2. หน้าจอสามารถแสดงขั้นตอนการทำงานเป็นแบบกราฟไฟกระพริบ



- 11.3. มีปุ่มเลือกโปรแกรมการใช้งาน
- 11.4. มีปุ่มสำหรับตั้งค่าอุณหภูมิและเวลา
- 11.5. มีปุ่มสั่งให้เครื่องทำงานและหยุดการทำงาน
12. มีเกจ (Pressure gauge) แสดงความดันในห้องนี้ สามารถแสดงความดันได้ในช่วง 0-0.4 MPa หรือกว้างกว่า สามารถใช้งานความดันได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า 0.25 MPa
13. มีตะกร้าสแตนเลสแบบมีรูพรุน ด้านข้างโดยรอบสำหรับใส่ของหนึ่ง (Stainless basket) จำนวน 2 ใบ
14. มีตะกร้าสแตนเลสแบบทึบ (Stainless bucket) จำนวน 2 ใบ
15. ก่อนส่งมอบเครื่อง ต้องสอบเทียบอุณหภูมิที่ใช้งาน 121 องศาเซลเซียส กับหน่วยงานที่ได้มาตรฐาน ISO 17025 พร้อมเอกสารสอบเทียบ จำนวน 1 จุด
16. ผู้ขายให้บริการสอบเทียบ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ในระยะเวลาการรับประกัน พร้อมอภิปรายรายงานผลการสอบเทียบ
17. ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต
18. รับประกันคุณภาพการใช้งานไม่น้อยกว่า 2 ปี
19. บริษัทผู้ผลิตได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015
20. มีคู่มือการใช้งานฉบับเต็ม เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างน้อย 1 ฉบับ
21. มีคู่มือการใช้งานอย่างง่าย เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างน้อย 1 ฉบับ
22. ผู้ขายต้องติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมด พร้อมทำการสาธิต สอน และฝึกอบรมการใช้งาน และการดูแลบำรุงรักษาให้กับเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานจนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี โดยไม่มีค่าใช้จ่าย
23. อุปกรณ์ประกอบ
  - 23.1. ถุงมือทนความร้อน จำนวน 1 คู่
  - 23.2. Autoclave Tape จำนวน 2 ม้วน
  - 23.3. ถังสแตนเลสรองน้ำที่ออกจากเครื่อง จำนวน 2 ใบ
  - 23.4. เครื่องไมโครเวฟ
    - 23.4.1. ปริมาตรความจุไม่น้อยกว่า 20 ลิตร
    - 23.4.2. กำลังไฟ ไม่น้อยกว่า 800 วัตต์
    - 23.4.3. สามารถปรับกำลังไฟได้
    - 23.4.4. สามารถตั้งเวลาการทำงานได้
    - 23.4.5. มีโปรแกรมละลายน้ำแข็งอัตโนมัติ
  - 23.5. ถังขยะแบบไม่ใช้มือจับ จำนวน 3 ใบ
    - 23.5.1. เป็นถังขยะเซนเซอร์อัตโนมัติ ทรงกระบอก ขนาดไม่น้อยกว่า 20 ลิตร
    - 23.5.2. ฝาปิดสนิท เก็บกลิ่นได้ดี
    - 23.5.3. ติด sticker เครื่องหมาย biohazard บริเวณข้างถัง
    - 23.5.4. มีถ่านอัลคาไลน์ ขนาด AA จำนวน 20 ก้อน
    - 23.5.5. ถังขยะที่มีเครื่องหมาย biohazard ขนาดเหมาะสมกับถัง จำนวน 500 ใบ
  - 23.6 Bioindicator จำนวน 1 กล่อง

3. งบประมาณ 1,250,000 บาท (หนึ่งล้านสองแสนห้าหมื่นบาทถ้วน)
4. กำหนดส่งมอบงาน ส่งมอบงานภายใน 120 วัน นับถัดจากลงนามในสัญญา



3. เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำ (Autoclave) ขนาดไม่น้อยกว่า 50 ลิตร จำนวน 1 ชุด (น้ำหนักร้อยละ 10)

ความสามารถ	คะแนน
ผู้ขายให้บริการสอบเทียบ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง พร้อมออกใบรายงานผลการสอบเทียบ เป็นระยะเวลา 3 ปี	5
ผู้ขายให้บริการสอบเทียบ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง พร้อมออกใบรายงานผลการสอบเทียบ เป็นระยะเวลา 4 ปี	10

4. แผนเพื่อการซ่อมบำรุงหลังการรับประกันความชำรุดบกพร่องของครุภัณฑ์พัฒนาห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา จำนวน 1 ชุด (น้ำหนักร้อยละ 10)

โดยให้ผู้ยื่นข้อเสนอแนะนำเสนอ ดังนี้

- 1) แผนการสำรองอะไหล่เพื่อการบำรุงรักษาตลอดระยะเวลารับประกัน กรณีที่เครื่องมีปัญหาและต้องใช้เวลาในการส่งอะไหล่ในระยะเวลาประกัน ต้องหยุดระยะเวลาประกันจนกว่าเครื่องจะพร้อมใช้งานแล้ว จึงเริ่มนับระยะเวลาประกันต่อจากระยะเวลาที่หยุดระหว่างรอซ่อมบำรุง
- 2) แผนการบริการจัดการการดูแลและการบริการซ่อมฉุกเฉิน การซ่อมบำรุง Maintenance Contract ที่ดีที่สุด เช่น การส่งช่างซ่อมฉุกเฉินภายในระยะเวลาอันรวดเร็ว (ไม่เกินหนึ่งสัปดาห์)
- 3) มีเจ้าหน้าที่เข้ามาให้บริการบำรุงรักษาเครื่องมือ ทุกๆ 6 เดือน ตลอดระยะเวลาการรับประกันพร้อมทั้งแสดงเอกสารในวันยื่นเสนอราคา

เงื่อนไข	คะแนน
ยื่น 1 ข้อ	ร้อยละ 3
ยื่น 2 ข้อ	ร้อยละ 5
ยื่น 3 ข้อ	ร้อยละ 10

วิธีการประเมินหรือการให้คะแนน: พิจารณาให้คะแนนจากเอกสารที่ผู้ยื่นข้อเสนอขึ้นมา

วิธีการประเมินหรือการให้คะแนน: พิจารณาให้คะแนนจากเอกสารที่ผู้ยื่นข้อเสนอขึ้นมา

- จำนวนปีของประสบการณ์ของผู้จำหน่ายในการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ดังกล่าว
- แผนการสำรองอะไหล่เพื่อการบำรุงรักษาตลอดระยะเวลาประกัน
- รายชื่อของตัวแทนผู้ให้บริการซ่อมบำรุงในกรณีเร่งด่วน
- รายชื่อตัวแทนผู้ให้บริการหลังการขายและตัวแทนจำหน่ายอุปกรณ์และอะไหล่ที่อยู่ทั้งในประเทศและต่างประเทศ