

### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ชุดวิเคราะห์หาปริมาณสารชีวภาพ ตำบลสะเตียง อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 1 ชุด  
คุณลักษณะทั่วไป

ประกอบด้วยเครื่องมือดังนี้

1. เครื่องอ่านไมโครเพลทและคิวเวตพร้อมอุปกรณ์
2. เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH Meter)
3. เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง
4. เครื่องวัดเปอร์เซ็นต์ความหวานแบบพกพา
5. เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า , TDS และอุณหภูมิ
6. เครื่องวัดค่าการละลายออกซิเจนในน้ำและ อุณหภูมิ ในสารละลาย
7. ตู้บ่มเพาะเชื้อควบคุมอุณหภูมิต่ำ (Cooled Incubator)
8. เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อ (Autoclave)
9. อุปกรณ์ประกอบ

มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 1. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะเครื่องอ่านไมโครเพลทและคิวเวตพร้อมอุปกรณ์

1. เป็นเครื่องอ่านไมโครเพลทโดยวัดค่าการดูดกลืนแสงจากสารละลายในไมโครเพลทและวัดค่าการดูดกลืนแสงจากสารละลายในคิวเวตได้ ควบคุมการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์
2. มีช่องสำหรับวางไมโครเพลท จำนวน 1 ช่อง และมีช่องใส่คิวเวต Path length ไม่เกิน 10 มิลลิเมตร จำนวน 1 ช่อง
3. มีระบบวิเคราะห์แสงแบบ spectrometer ที่สามารถวัด Full UV/Vis absorbance spectra ในช่วงความยาวคลื่นแสง 220-1,000 นาโนเมตร หรือช่วงความยาวแสงที่กว้างกว่า โดยใช้เวลาดำกว่า 1 วินาทีต่อหลุม (96 หลุม) และเลือกค่าความละเอียด (Spectral resolution) ได้ 1 นาโนเมตร หรือช่วงที่มีความละเอียดกว่า และสามารถวัดค่าความยาวคลื่นพร้อมกันถึง 8 ความยาวคลื่น
4. มีระบบการอ่านแบบ endpoint, kinetics ที่สามารถแสดงผลขณะวัดได้แต่ละหลุม และมีฟังก์ชัน Well Scanning สำหรับวัดสารในกรณีไม่ละลายเป็นเนื้อเดียวกันหรือสารละลายที่ตกตะกอน สามารถวัดได้ถึง 30×30 จุด และสามารถแสดงผลเป็นแบบ 3 มิติ ในแต่ละหลุมได้
5. มีแหล่งกำเนิดแสงเป็นแบบ High-energy Xenon flash lamp หรือระบบอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า
6. มีตัวตรวจจับ(Detector) แบบ Spectrometer with CCD หรือดีกว่า

7. สามารถวัดการดูดกลืนแสงได้ในช่วง 0- 4 A (OD) หรือช่วงที่กว้างกว่า มีความถูกต้องในการอ่านผล (Accuracy) <1% ในช่วง 2 OD และมีความแม่นยำในการอ่านผล (Precision) <0.5% ในช่วง 1 OD และ <0.8% ในช่วง 2 OD
8. สามารถเขย่าไมโครเพลทได้ แบบ linear , orbital และ double orbital ได้ หรือมากกว่า สามารถตั้งเวลาและความเร็วในการเขย่าได้ไม่น้อยกว่า 7 ระดับ
9. สามารถตั้งอุณหภูมิในการบ่มคิวเวตและไมโครเพลทได้ที่ +3 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้องถึง 45 องศาเซลเซียสหรือช่วงที่กว้างกว่า และสามารถเพิ่ม-ลดอุณหภูมิได้ครั้งละ 0.1 องศาเซลเซียส
10. มีระบบควบคุมการทำงานและวิเคราะห์ผล มาตรฐาน FDA 21CFR Part 11 สามารถติดตั้งได้ไม่จำกัด (multi-license) และมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
  - 10.1 สามารถใช้ได้กับระบบปฏิบัติการ Windows 7 ขึ้นไป
  - 10.2 สามารถอ่านปฏิกิริยา Elisa, DNA, RNA, Protein, End point, Kinetics, Well scanning, Cell growth และ Beta-galactosidase ได้
  - 10.3 คำนวณผล protein quantification, cell-based assay, enzyme activity assay และ ratio 260/280 สำหรับวัด DNA และ RNA
  - 10.4 สามารถทำ curve fit, kinetic calculation และสามารถหาค่า IC<sub>50</sub>/EC<sub>50</sub> ได้
  - 10.5 สามารถแสดงผลขณะวัดแบบ real-time (current state) ทั้งการวัดแบบ endpoint และ kinetic ได้
  - 10.6 สามารถส่งข้อมูลไปยังโปรแกรม Microsoft Excel ได้
  - 10.7 สามารถสร้าง Protocol สำหรับงานที่จำเพาะและสามารถถ่ายโอนไฟล์ต้นแบบได้
  - 10.8 สามารถบันทึกผลการตรวจวัดในรูปแบบไฟล์ดิจิทัล (dBase) และสามารถ export ไฟล์ได้
  - 10.9 สามารถตั้งค่าการพิมพ์ผล (เลือกค่าที่ต้องการพิมพ์ผล เช่น กราฟ ตารางข้อมูล) ได้จากโปรแกรม
11. รับประกันคุณภาพ 1 ปี
12. อุปกรณ์ประกอบเครื่อง
  - 12.1 ชุดประมวลผลจำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
 

12.1.1.1. คอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ	จำนวน 1 ชุด
12.1.1.2. เครื่องพิมพ์ (Printer)	จำนวน 1 ชุด
  - 12.2 Stabilizer ขนาดไม่น้อยกว่า 1KVA จำนวน 1 ชุด
13. อบรมและสอนการใช้งาน ณ สถานที่ติดตั้ง อย่างน้อย 8 ชั่วโมง
14. คู่มือการใช้งานและคู่มือการบำรุงรักษาทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด
15. มีบริการตรวจเช็คทุกระยะ 6 เดือน ภายในระยะเวลารับประกัน

## 2.รายละเอียดเครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH Meter)

1. เป็นเครื่องมือสำหรับวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และปริมาณความต่างศักย์ไฟฟ้าของสารละลายในหน่วยมิลลิโวลต์ (mV) และสามารถวัดอุณหภูมิของสารละลายได้ เมื่อมีหัววัดที่มี sensor ชนิด Pt 1000 หรือ NTC 30
2. จอแสดงผลแบบ LCD และแสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้า
3. มีช่วงการวัด (Measuring range) ดังนี้คือ
  - 3.1) pH วัดค่าได้ในช่วงตั้งแต่ -2.0 ถึง +20.0 โดยสามารถเลือกความละเอียดในการอ่านค่า (resolution) ได้(ช่วงการวัดขึ้นอยู่กับอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้)
 

อ่านค่าละเอียด 0.001	ในช่วง pH -2.000 ถึง +19.999
อ่านค่าละเอียด 0.01	ในช่วง pH -2.00 ถึง +20.00
อ่านค่าละเอียด 0.1	ในช่วง pH -2.0 ถึง +20.0
  - 3.2) mV วัดค่าได้ในช่วงตั้งแต่ -2000 ถึง + 2000 mV โดยมีความละเอียดในการอ่านค่า (resolution) ได้ (ช่วงการวัดขึ้นอยู่กับอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้)
 

อ่านค่าละเอียด 0.1 mV	ในช่วง -1200.0 ถึง +1200.0 mV
อ่านค่าละเอียด 1 mV	ในช่วง -2000 ถึง +2000
  - 3.3) อุณหภูมิ วัดค่าได้ในช่วงตั้งแต่ -5.0 ถึง +105.0°C โดยมีความละเอียดในการอ่านค่า (resolution)  $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$  หรือวัดค่าได้ในช่วง -25 ถึง +130°C ในกรณีที่ผู้ใช้งานปรับอุณหภูมิเอง (Manual Temperature Input)
- 4.4 มีค่าความเที่ยงตรง (accuracy) ของค่าต่าง ๆ ดังนี้
  - 4.1) pH มีค่าความเที่ยงตรง  $\pm 0.005$ ,  $\pm 0.01$  หรือ  $\pm 0.1$  ขึ้นอยู่กับการเลือกความละเอียดในการอ่านค่าเป็น 0.001, 0.01 หรือ 0.1 ตามลำดับ
  - 4.2) mV มีค่าความเที่ยงตรง  $\pm 0.3$  หรือ  $\pm 1$  ขึ้นอยู่กับการเลือกความละเอียด 0.1 หรือ 1 ตามลำดับ
  - 4.3) อุณหภูมิ มีค่าความเที่ยงตรง  $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$
5. สามารถคาลิเบรท ได้ 3 จุด (calibration points) โดยมีชุดของค่า pH ของสารละลายบัฟเฟอร์ตามมาตรฐาน TEC , NIST/DIN และ ConCal ซึ่งผู้ใช้งานกำหนดค่าบัฟเฟอร์ได้เอง
6. สามารถตั้งระยะเวลาได้ในช่วง 1 ถึง 999 วัน เพื่อทำการ Calibrate ครั้งต่อไป โดยจะมีสัญลักษณ์แสดงเมื่อถึงกำหนดระยะเวลาที่ตั้งไว้
7. มีสัญลักษณ์ calibration evaluation แสดงค่า Zero point และ Slope ที่เหมาะสม
8. สามารถตั้งเวลาปิดเครื่อง (Automatic switch-off ) ในกรณีที่ใช้แบตเตอรี่ได้ในช่วงระยะเวลา 10, 20, 30, 40, 50 นาที และ 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 20, 24 ชั่วโมง
9. ตัวเครื่องทำด้วยวัสดุชนิด ABS

10. ตัวเครื่องได้รับการรับรองมาตรฐาน CE, protective class III , EN 61010-1 และ IP43
11. มีอุปกรณ์ประกอบเครื่องดังนี้
  - 11.2) pH electrode BlueLine 14 pH จำนวน 1 ชุด
  - 11.3) ขาตั้งพร้อมที่จับ Electrode จำนวน 1 ชุด
  - 11.4) สารละลายมาตรฐานบัฟเฟอร์ (Standard Buffer) 4.00/7.00
  - 11.5) สารละลายอิเล็กโทรไลต์ (Electrolyte solution ; KCl 3 mol/L )
12. รับประกันคุณภาพ 1 ปี
13. อบรมและสอนการใช้งาน ณ สถานที่ติดตั้ง อย่างน้อย 8 ชั่วโมง
14. คู่มือการใช้งานและคู่มือการบำรุงรักษาทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด

### 3. รายละเอียดเครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง

1. เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้า ควบคุมการทำงานโดยระบบไมโครโปรเซสเซอร์
2. จอแสดงผลแบบ Backlit and High-contrast Display เลือกเปิด-ปิดแสงไฟได้
3. สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด 220 กรัม
4. อ่านค่าได้ละเอียด 0.0001 กรัม ตลอดช่วงการชั่ง มีค่า Repeatability น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.0001 กรัม และมีค่า Linearity ไม่มากกว่า 0.0002 กรัม
5. ตัวรับน้ำหนักทำจากวัสดุชิ้นเดียว ( Monolithic weigh cell ) มีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ  $+ 2 \times 10^{-6} / K$
6. มีปุ่มหักกลบภาชนะอย่างน้อย 2 จุด แยกออกจากกันอย่างอิสระ เพื่อให้เกิดความสะดวกในการใช้งาน และหักค่าน้ำหนักภาชนะได้ตลอดช่วงการชั่ง
7. มีระบบตรวจสอบเครื่องอัตโนมัติและแสดงรหัสความผิดพลาดได้
8. มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน และมีเครื่องหมายแสดงในกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุด
9. มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่งไม่เกิน 2.5 วินาที
10. สามารถปรับตั้งเครื่องให้เหมาะสมกับการสั้นสะท้อนได้อย่างน้อย 4 ระดับ คือ Very stable, Stable, Unstable และ Very unstable
11. มีระบบปรับเครื่องชั่งโดยใช้ตุ้มน้ำหนักภายในและตุ้มน้ำหนักภายนอก (ตุ้มน้ำหนักภายนอก เป็นอุปกรณ์ประกอบต้องสั่งซื้อเพิ่ม) และสามารถเลือกหน่วยการปรับตั้งได้ คือ g, kg, lb
12. สามารถเลือกหน่วยได้ไม่น้อยกว่า 22 แบบ เช่น Grams, Baht, Tola, Pounds : ounces เป็นต้น และมีสามารถเลือกเปลี่ยนหน่วยได้ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยในการชั่งแต่ละครั้ง (กรณีที่ตั้งค่าไว้ล่วงหน้า)
13. สามารถล๊อคปุ่มการใช้งานเครื่อง และเลือกล๊อคเฉพาะปุ่มปรับตั้งเครื่องชั่งเพื่อป้องกันการผิดพลาดในการใช้งานได้

14. งานซึ่งทำด้วยโลหะปลอดสนิม (Stainless Steel) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 90 มิลลิเมตร
15. มีอุปกรณ์มาตรฐานคือ ขาปรับระดับน้ำ, ห่วงสำหรับล๊อคไม่ให้เคลื่อนย้าย และ interface ชนิด RS232
16. เป็นเครื่องซึ่งที่ได้มาตรฐาน (CE Mark) และผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001:2008
17. รับประกันคุณภาพ 1 ปี
18. อบรมและสอนการใช้งาน ณ สถานที่ติดตั้ง อย่างน้อย 8 ชั่วโมง
19. คู่มือการใช้งานและคู่มือการบำรุงรักษาทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด

#### 4. รายละเอียดเครื่องวัดเปอร์เซ็นต์ความหวานแบบพกพา

1. ใช้วัดเปอร์เซ็นต์ความหวาน (Brix) ในสารละลายได้ทั้งในห้องปฏิบัติการและในภาคสนาม
2. แสดงค่าความเปอร์เซ็นต์ความหวาน (Brix) ของสารละลายเป็นตัวเลขไฟฟ้า LCD
3. อ่านค่าเปอร์เซ็นต์ความหวาน (Brix) ได้ในช่วง 0-95%
4. มีค่าความละเอียด resolution ของเปอร์เซ็นต์ความหวาน (Brix) เท่ากับ 0.1 และมีค่าความความถูกต้องเท่ากับ  $\pm 0.2$
5. ตัวเครื่องสามารถปรับชดเชยอุณหภูมิได้โดยอัตโนมัติ (Automatic Temperature compensation) และสามารถเลือกการทำงานได้หลายรูปแบบ ICUMSA, App. Specific หรือแบบ None
6. สามารถแสดงอุณหภูมิที่หน้าจอเครื่องได้ทั้งแบบ C และ F
7. มี AG test mode เพื่อช่วยในการตรวจสอบความแม่นยำของสารมาตรฐาน
8. ตัวเครื่องมีการป้องกันน้ำตามมาตรฐาน IP 65 และมีค่า Ambient Temperature Range เท่ากับ 5-40 องศาเซลเซียส
9. มีระบบปรับศูนย์ของเครื่องโดยใช้น้ำ (Zero)
10. มีความสามารถในการอ่านประมาณ 10,000 readings
11. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
12. รับประกันคุณภาพ 1 ปี
13. อบรมและสอนการใช้งาน ณ สถานที่ติดตั้ง อย่างน้อย 8 ชั่วโมง
14. คู่มือการใช้งานและคู่มือการบำรุงรักษาทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด

## 5. รายละเอียดเครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า, TDS และอุณหภูมิ

### คุณลักษณะเฉพาะ

#### การวัดค่าการนำไฟฟ้า

1. ช่วงการวัดค่า (Range)	0 ถึง 200 mS
2. ค่าความละเอียด (Resolution)	0.01 $\mu$ S ถึง 0.1 mS
3. ค่าความถูกต้องแม่นยำ (Accuracy)	$\pm 1$ % full scale
4. การสอบเทียบ (Calibration)	Auto/Manual; 1 จุด

#### การวัดค่า TDS

1. ช่วงการวัดค่า (Range)	0 ถึง 200 ppt (TDS factor 1.0)
2. ค่าความละเอียด (Resolution)	0.01 ppm ถึง 0.1 ppt
3. ค่าความถูกต้องแม่นยำ (Accuracy)	$\pm 1$ % full scale
4. การสอบเทียบ (Calibration)	Manual; 1 จุด

#### การวัดค่าอุณหภูมิ

1. ช่วงการวัดค่า (Range)	-10.00 ถึง 110.0 $^{\circ}$ C (14 ถึง 230 $^{\circ}$ F)
2. ค่าความละเอียด (Resolution)	0.1 $^{\circ}$ C/ $^{\circ}$ F
3. ค่าความถูกต้องแม่นยำ (Accuracy)	$\pm 0.5$ $^{\circ}$ C, $\pm 0.9$ $^{\circ}$ F

### คุณลักษณะทั่วไป

1. แสดงผลด้วยหน้าจอ LCD หรือดีกว่า
2. สามารถแสดงสัญลักษณ์เตือน และ error messages ต่างๆ ในหน้าจอได้
3. แสดงคำว่า "READY" ปรากฏบนหน้าจอ เพื่อช่วยบ่งบอกว่าค่าที่ปรากฏบนหน้าจอคงที่แล้ว
4. สามารถค้างค่าที่หน้าจอได้โดยการกดปุ่ม HOLD เพื่อความสะดวกในการอ่านหรือบันทึกค่า
5. สามารถเลือกช่วงการวัดค่าการนำไฟฟ้าได้แบบอัตโนมัติ (Auto-Ranging)
6. สามารถตั้งระบบการเตือนการคาลิเบรทครั้งถัดไป (Calibration due alarm) ที่หน้าจอเมื่อถึงกำหนดเวลา
7. มีระบบปิดเครื่องอัตโนมัติ (Auto-Power Off) ภายหลังจากที่กดปุ่มสุดท้ายประมาณ 20 นาที เพื่อช่วยในการประหยัด แบตเตอรี่
8. มีระบบการชดเชยอุณหภูมิทั้งแบบอัตโนมัติ (Automatic Temperature Compensation) และแบบปรับค่าด้วยตนเอง (Manual Temperature Compensation) -10 ถึง 100  $^{\circ}$ C
9. ตัวเครื่องสามารถกันน้ำได้ตามมาตรฐาน IP 67
10. ตัวเครื่องมีหน่วยความจำสามารถเก็บข้อมูลได้สูงสุด 150 ชุดข้อมูล
11. อุณหภูมิที่เหมาะสมในการใช้งานเครื่องอยู่ระหว่าง 0 ถึง 50  $^{\circ}$ C

12. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน CE
13. รับประกันคุณภาพ 1 ปี
14. คู่มือการใช้งานและคู่มือการบำรุงรักษาทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด

## 6.รายละเอียดเครื่องวัดค่าการละลายออกซิเจนในน้ำและ อุณหภูมิ ในสารละลาย คุณลักษณะเฉพาะ

### การวัดค่าการละลายออกซิเจนในน้ำ (DO)

1.ช่วงการวัด (Range)	0.0 ถึง 20.00 mg/l ; 0.0 ถึง 200.0%
2.ค่าความละเอียด (Resolution)	0.01 mg/l หรือ 0.1%
3.ค่าความแม่นยำ (Accuracy)	±0.1 mg/l

### การวัดอุณหภูมิ (Temperature)

1.หน้าจอแสดงช่วงการวัด (Range)	-30.0°C ถึง 130°C
2.ค่าความละเอียด (Resolution)	0.1°C
3.ค่าความแม่นยำ (Accuracy)	±0.4°C

### คุณลักษณะทั่วไป

1. สามารถบันทึกค่าในหน่วยความจำได้ถึง 100 ค่า (Memory)
2. สามารถค้างค่าที่หน้าจอได้ โดยใช้ฟังก์ชัน Automatic hold เพื่อความสะดวกในการอ่านค่าหรือการบันทึกค่า
3. มีฟังก์ชันตั้งค่าการปิดเครื่องแบบอัตโนมัติ (Automatic shut-off function) ซึ่งสามารถตั้งเวลาได้ตั้งแต่ 1 ถึง 30 นาที
4. สามารถแสดงสัญลักษณ์เตือน และ diagnostic messages ต่างๆในหน้าจอได้
5. กันน้ำได้ตามมาตรฐาน IP67
6. ตัวเครื่องทำมาจากวัสดุโพลีคาร์บอเนตเรซินหรือดีกว่า
7. สามารถชดเชยค่าความเค็ม (Salinity) โดยการป้อนค่าความเค็มเข้าไปที่เครื่องในช่วง 0 – 40 ppt
8. สามารถชดเชยค่าความกดอากาศ (Barometric pressure) โดยการป้อนค่าความกดอากาศเข้าไปที่เครื่องได้
9. สามารถเลือกใช้ระบบชดเชยอุณหภูมิอัตโนมัติ (Automatic Temperature Compensation) และแบบกำหนดอุณหภูมิเอง (Manual Temperature Compensation)
10. รับประกันคุณภาพ 1 ปี
11. คู่มือการใช้งานและคู่มือการบำรุงรักษาทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด

## 7. รายละเอียดตู้บ่มเพาะเชื้อควบคุมอุณหภูมิต่ำ (Cooled Incubator)

1. เป็นตู้บ่มเพาะเชื้อควบคุมอุณหภูมิต่ำ ที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 4 องศาเซลเซียส ถึง 100 องศาเซลเซียส สามารถตั้งอุณหภูมิในการทำงานเป็นหน่วยองศาฟาเรนไฮต์
2. ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor PID-Controller สามารถตั้งอุณหภูมิและแสดงผลของอุณหภูมิด้วยตัวเลขแบบ LCD พร้อมปุ่มปรับด้านหน้าเครื่อง
3. ตู้มีขนาดไม่น้อยกว่า 160 ลิตร
4. สามารถตั้งโปรแกรมได้ 100 โปรแกรม การตั้งโปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานได้ 2 รูปแบบ
  - 4.1 Time program สามารถตั้งวันที่, เวลาในการเริ่มโปรแกรม, อุณหภูมิ และความแรงของพัดลม ซึ่งมีรูปแบบการทำอุณหภูมิ 2 แบบ ดังนี้
    - 4.1.1 Ramp mode อุณหภูมิจะค่อยๆเพิ่มขึ้นหรือลดลงไปสู่อุณหภูมิต่ำไปในระยะเวลาที่กำหนด
    - 4.1.2 Step mode อุณหภูมิจะคงที่และนับเวลาเมื่อถึงค่าที่ตั้งไว้ เมื่อครบเวลาจึงเปลี่ยนไปยังอุณหภูมิต่ำไป
  - 4.2 Week program สามารถตั้งการทำงานเป็นสัปดาห์ โดยตั้งเวลาให้เครื่องเริ่มทำงานในวันและเวลาต่างๆได้
5. มีพัดลมหมุนเวียนอากาศ สามารถปรับความแรงของพัดลมได้ 40-100 %
6. เมื่อเปิดประตูตู้ ระบบทำความร้อนและพัดลมจะหยุดทำงานแบบอัตโนมัติ
7. โครงสร้างตู้เป็นแบบ 2 ชั้น โดยชั้นนอกเป็นโพรงอากาศ ชั้นในเป็นวัสดุทำจาก Glass Wool สามารถลดการสูญเสียความร้อนที่แผ่ออกมานอกตู้ได้เป็นอย่างดี มีผลทำให้ผนังตู้ด้านนอกไม่ร้อนจนเกินไป
8. มีระบบการกระจายความร้อนของอากาศภายในตู้ โดยจะทำความร้อนให้เป็นเนื้อเดียวกัน ก่อนที่จะแผ่ความร้อนเข้าไปภายในตู้อบ ช่วยให้ภายในตู้มีอุณหภูมิที่สม่ำเสมอ
9. มีระบบทำความเย็นแบบ Peltier module ทำให้อุณหภูมิที่ผ่านเข้าสู่ภายในตู้มีความสม่ำเสมอ
10. ตัวเครื่องภายนอกทำจากเหล็กเคลือบสี
11. ประตูตู้เป็นแบบ 1 บาน 2 ชั้น โดยชั้นในเป็นกระจกใส
12. ภายในตู้ทำจาก Stainless steel มีชั้นวางชนิด Stainless Steel เลื่อนเข้า-ออกได้อย่างสะดวก
13. มี Safety device class 3.1 ตามมาตรฐาน DIN 12880 เป็นตัวควบคุมการทำงานแทนการควบคุมหลักเมื่ออุณหภูมิภายในตู้สูงเกินกว่าค่าที่ตั้งไว้ซึ่งสามารถแสดงเตือนได้ในรูปแบบเสียง และข้อความเตือนได้
14. เป็นเครื่องมือที่ผลิตได้ตามมาตรฐาน CE, EN61010-2-010:2003 โดยโรงงานได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิตตามมาตรฐาน ISO 9001
15. รับประกันคุณภาพ 1 ปี
16. อบรมและสอนการใช้งาน ณ สถานที่ติดตั้ง อย่างน้อย 8 ชั่วโมง
17. คู่มือการใช้งานและคู่มือการบำรุงรักษาทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด



## 8. รายละเอียดเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อ (Autoclave)

1. เป็นเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคด้วยไอน้ำ สำหรับวัสดุอุปกรณ์ทางการแพทย์และห้องปฏิบัติการ โครงสร้างเป็นทรงกระบอกแนวตั้ง
2. ภายในหม้อนึ่งทำจาก Stainless steel เกรด 304 มีฝาปิดด้านบนผลิตจาก Stainless steel เกรด 304 เคลือบด้วย melamine หรือดีกว่า และมีลักษณะการเปิด-ปิดของฝาแบบเลื่อนออกทางด้านข้าง
3. มีการเปิด-ปิดประตูแบบ door interlock ซึ่งเป็นระบบล็อกหม้อนึ่งด้วยแรงดันภายในหม้อนึ่ง เพื่อป้องกันการเปิดประตูหม้อนึ่งโดยไม่พึงประสงค์ขณะเครื่องกำลังทำงาน และชั้นในของฝาบูด้วยซิลิโคน
4. หม้อนึ่งฆ่าเชื้อมีปริมาตรบรรจุไม่น้อยกว่า 50 ลิตร
5. ระบบควบคุมการทำงานของหม้อนึ่งเป็นแบบอัตโนมัติ มีแผงควบคุมการทำงานอยู่ด้านบน ประกอบด้วย
  - 5.1 Temperature Control สามารถปรับตั้งอุณหภูมิในการนึ่งฆ่าเชื้อได้ในช่วง 118 - 134 องศาเซลเซียส
  - 5.2 Sterilization Timer สามารถปรับตั้งเวลาในการนึ่งฆ่าเชื้อได้ในช่วง 0 - 60 นาที
  - 5.3 Dry Timer สามารถปรับตั้งเวลาในการอบแห้งได้ในช่วง 0 - 60 นาที
  - 5.4 Pressure and Temperature Gauge แสดงค่าแรงดันและอุณหภูมิภายในหม้อนึ่งฆ่าเชื้อ
  - 5.5 Emergency Switch สำหรับการระบายแรงดันภายในหม้อนึ่งฆ่าเชื้อ
  - 5.6 Sterilization indicator Lamp เป็นสัญญาณไฟแสดงการนึ่งฆ่าเชื้อ
  - 5.7 Dry Lamp เป็นสัญญาณไฟแสดงการอบแห้ง
  - 5.8 Complete Lamp เป็นสัญญาณไฟแสดงเมื่อกระบวนการทำงานเสร็จสิ้น 1 รอบ พร้อมๆ กับการเตือนด้วยเสียง
6. มีระบบอบแห้งหลังจากการนึ่งฆ่าเชื้อ
7. มีวาล์วนิรภัยสำหรับการปล่อยไอน้ำออก เมื่อมีความดันสูงเกินกำหนด
8. หากระดับน้ำภายในหม้อนึ่งไม่เพียงพอ เครื่องจะหยุดทำงานและมีสัญญาณเสียงเตือน
9. มีตะกร้าสำหรับใส่ของที่ต้องการนึ่งฆ่าเชื้อ ทำจาก Stainless steel เกรด 304 จำนวน 2 ใบ พร้อมฝาปิดตะกร้าจำนวน 1 ใบ
10. มีล้อเลื่อน เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย
11. รับประกันคุณภาพ 1 ปี
12. อบรมและสอนการใช้งาน ณ สถานที่ติดตั้ง อย่างน้อย 8 ชั่วโมง
13. คู่มือการใช้งานและคู่มือการบำรุงรักษาทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด


## 9. อุปกรณ์ประกอบ

9.1 ตู้เพาะเลี้ยงเซลล์ภายใต้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub> Incubator) จำนวน 1 เครื่อง

- มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 151 ลิตร
- ควบคุมอุณหภูมิด้วยระบบ Air-jacket and direct heating โดยสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 5 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้อง ถึง 50 องศาเซลเซียส ใช้หัววัดอุณหภูมิชนิด PT 1000

9.2 เครื่องฟอกอากาศ จำนวน 1 เครื่อง

- เครื่องฟอกอากาศกระจายลมในแนวราบ
- กรองและกำจัด แบคทีเรีย เชื้อรา และสาร VOCs (Volatile Organic Compounds)

Handwritten signatures and initials in blue ink, including a large signature at the top, and smaller initials 'Ums' and 'Sov' below it.