



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชภัฏบุรีรัมย์

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

งบประมาณประจำปีงบประมาณ 2563

1 ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการสาขาประมง สถาบันเทคโนโลยีกำปงสปี

2 จำนวนที่ต้องการ จำนวน 1 ชุด

3 รายละเอียดทั่วไป

3.1 ครุภัณฑ์จะต้องเป็นของใหม่ที่ยังไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน อยู่ในสภาพที่จะใช้งานได้ทันที และมีคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ตรงตามที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาซื้อด้วยวิธีทางอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

3.2 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นเอกสารรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ รูปแบบแคตตาล็อกมาพร้อมการยื่นข้อเสนอราคา

4 รายละเอียดคุณลักษณะ

ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการสาขาประมง สถาบันเทคโนโลยีกำปงสปี ประกอบด้วย

4.1 เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง

4.1.1 เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้า ควบคุมการทำงานโดยระบบไมโครโปรเซสเซอร์ ช่วยตอบสนองต่อการชั่งได้รวดเร็ว

4.1.2 จอแสดงผลแบบ Backlit and High-contrast Display เลือกเปิด-ปิดแสงไฟได้

4.1.3 สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด 220 กรัม

4.1.4 อ่านค่าได้ละเอียด 0.0001 กรัม ตลอดช่วงการชั่ง มีค่า Repeatability น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.0001 กรัม และมีค่า Linearity ไม่มากกว่า 0.0002 กรัม

4.1.5 ตัวรับน้ำหนักทำจากวัสดุชิ้นเดียว (Monolithic weight cell) มีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ $\pm 2 \times 10^{-6} / K$

4.1.6 มีปุ่มหลักภาษาอย่างน้อย 2 จุด แยกออกจากกันอย่างอิสระ เพื่อให้เกิดความสะดวกในการใช้งานและห้ค่าน้ำหนักภาษาชั่งได้ตลอดช่วงการชั่ง

4.1.7 มีระบบตรวจสอบเครื่องอัตโนมัติและแสดงรหัสความผิดพลาดได้

4.1.8 มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน และมีเครื่องหมายแสดงในกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุด

4.1.9 มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่งไม่เกิน 2.5 วินาที

4.1.10 สามารถปรับตั้งเครื่องให้เหมาะสมกับการสำนัสะเทือนได้อย่างน้อย 4 ระดับ คือ Very stable, Stable, Unstable และ Very unstable

4.1.11 ตั้งค่าความแม่นยำของการอ่านค่าได้อย่างน้อย 6 ระดับ ตั้งแต่ 0.25, 0.5, 1, 2, 4, และ 8 digits

- 4.1.12 สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับรูปแบบการใช้งานได้ทั้งแบบชั่งปกติ และชั่งเต็มสาร
- 4.1.13 มีระบบปรับเครื่องชั่งโดยใช้ตุ้มน้ำหนักภายใน
- 4.1.14 สามารถเลือกหน่วยได้ไม่น้อยกว่า 22 แบบ เช่น Grams, Baht, Tola, Pounds : ounces เป็นต้น และสามารถเลือกเปลี่ยนหน่วยได้ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยในการชั่งแต่ละครั้ง (*กรณีที่ตั้งค่าไว้ล่วงหน้า*)
- 4.1.15 มีระบบปรับเครื่องให้กลับสู่โปรแกรมปกติ
- 4.1.16 สามารถล๊อคปุ่มการใช้งานเครื่อง และเลือกล๊อคเฉพาะปุ่มปรับตั้งเครื่องชั่งเพื่อป้องกันการผิดพลาดในการใช้งานได้
- 4.1.17 ตัวเครื่องมีตู้กระจกสีเหลี่ยมใส สำหรับป้องกันลม และถอดทำความสะอาดได้ทั้ง 3 ด้าน
- 4.1.18 จอแสดงผลเชื่อมติดกับส่วนรับน้ำหนักโดยปราศจากรอยแยก เพื่อป้องกันการสะสมของสารและฝุ่น
- 4.1.19 จานชั่งทำด้วยโลหะปลอดสนิม (Stainless Steel) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 90 มิลลิเมตร
- 4.1.20 มีสัญลักษณ์แสดงระดับน้ำอยู่บริเวณจอแสดงผล เพื่อให้ตรวจสอบและตั้งระดับได้โดยง่าย
- 4.1.21 มีระบบการชั่งน้ำหนักจากทางด้านใต้ของเครื่อง (Below-Balance Weighting)
- 4.1.22 มีอุปกรณ์มาตรฐานคือ ขาปรับระดับน้ำ, ห่วงสำหรับล๊อคไม่ให้เคลื่อนย้าย และ interface ชนิด RS232
- 4.1.23 เป็นเครื่องชั่งที่ได้มาตรฐาน (CE Mark) และผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001
- 4.1.24 ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา

4.2 เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง

จำนวน 1 เครื่อง

- 4.2.1 เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้า ควบคุมการทำงานโดยระบบไมโครโปรเซสเซอร์ ช่วยตอบสนองต่อการชั่งได้รวดเร็ว
- 4.2.2 จอแสดงผลแบบ Backlit and High-contrast Display เลือกเปิด-ปิดแสงไฟได้
- 4.2.3 สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด 3200 กรัม
- 4.2.4 อ่านค่าได้ละเอียด 0.01 กรัม ตลอดช่วงการชั่ง มีค่า Repeatability น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.01 กรัม และมีค่า Linearity ไม่มากกว่า 0.02 กรัม
- 4.2.5 ตัวรับน้ำหนักทำจากวัสดุชิ้นเดียว (Monolithic weight cell) มีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ $\pm 2 \times 10^{-6}/K$
- 4.2.6 มีปุ่มหักลบภาชนะอย่างน้อย 2 จุด แยกออกจากกันอย่างอิสระ เพื่อให้เกิดความสะดวกในการใช้งาน และหักค่าน้ำหนักภาชนะได้ตลอดช่วงการชั่ง
- 4.2.7 มีระบบตรวจสอบเครื่องอัตโนมัติและแสดงรหัสความผิดพลาดได้
- 4.2.8 มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน และมีเครื่องหมายแสดงในกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุด

- 4.2.9 มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่งไม่เกิน 1.1 วินาที
- 4.2.10 สามารถปรับตั้งเครื่องให้เหมาะสมกับการสั่นสะเทือนได้อย่างน้อย 4 ระดับ คือ Very stable, Stable, Unstable และ Very unstable
- 4.2.11 ตั้งค่าความแม่นยำของการอ่านค่าได้อย่างน้อย 6 ระดับ ตั้งแต่ 0.25, 0.5, 1, 2, 4, และ 8 digits
- 4.2.12 สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับรูปแบบการใช้งานได้ทั้งแบบชั่งปกติ และชั่งเต็มสาร
- 4.2.13 มีระบบปรับเครื่องชั่งโดยใช้ตุ้มน้ำหนักภายใน
- 4.2.14 สามารถเลือกหน่วยได้ไม่น้อยกว่า 22 แบบ เช่น Grams, Baht, Tola, Pounds : ounces เป็นต้น และสามารถเลือกเปลี่ยนหน่วยได้ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยในการชั่งแต่ละครั้ง (กรณีที่ตั้งค่าไว้ล่วงหน้า)
- 4.2.15 มีระบบปรับเครื่องให้กลับสู่โปรแกรมปกติ
- 4.2.16 สามารถล๊อคปุ่มการใช้งานเครื่อง และเลือกล๊อคเฉพาะปุ่มปรับตั้งเครื่องชั่งเพื่อป้องกันการผิดพลาดในการใช้งานได้
- 4.2.17 จอแสดงผลเชื่อมติดกับส่วนรับน้ำหนักโดยปราศจากรอยแยก เพื่อป้องกันการสะสมของสารและฝุ่น
- 4.2.18 จานชั่งทำด้วยโลหะปลอดสนิม(Stainless Steel) ขนาด กว้างxยาว ไม่น้อยกว่า 180x180 มิลลิเมตร
- 4.2.19 มีสัญลักษณ์แสดงระดับน้ำอยู่บริเวณจอแสดงผล เพื่อให้ตรวจสอบและตั้งระดับได้โดยง่าย
- 4.2.20 มีระบบการชั่งน้ำหนักจากทางด้านใต้ของเครื่อง (Below-Balance Weighting)
- 4.2.21 มีอุปกรณ์มาตรฐานคือ ขาปรับระดับน้ำ, ห่วงสำหรับล๊อคไม่ให้เคลื่อนย้าย และ interface ชนิด RS232
- 4.2.22 เป็นเครื่องชั่งที่ได้มาตรฐาน (CE Mark) และผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001:2008
- 4.2.23 ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

4.3 ตู้บลมร้อน

จำนวน 2 ตู้

- 4.3.1 เป็นตู้อบความร้อนสำหรับฆ่าเชื้อ ที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 10 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้องถึง 300 องศาเซลเซียส และสามารถตั้งอุณหภูมิในการทำงานเป็นหน่วยองศาฟาเรนไฮต์ได้
- 4.3.2 ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor PID-controller สามารถแสดงอุณหภูมิเป็นตัวเลขบนหน้าจอ LCD
- 4.3.3 สามารถปรับตั้งอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิได้เป็นองศาต่อนาที (Ramp function)

- 4.3.4 มีค่าเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ (Temperature variation) ± 1.7 เคลวิน ที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส และมีค่าความกวัดแกว่งของอุณหภูมิ (Temperature Fluctuation) ไม่เกิน ± 0.3 เคลวิน
- 4.3.5 สามารถตั้งเวลาให้ตู้อบทำงาน และหยุดทำงานเมื่อถึงเวลาที่กำหนดไว้ (Delayed off) ได้สูงสุด 9 วัน 23 ชั่วโมง และ 59 นาที
- 4.3.6 ตู้มีขนาด 60 ลิตร หรือมีพื้นที่ภายในไม่น้อยกว่า 40 x 44 x 34.5 เซนติเมตร (กว้างxสูงxลึก)
- 4.3.7 ภายในตู้ทำด้วย Stainless steel พร้อมชั้นวางชนิด Chrome-plated สามารถเลื่อนชั้นเข้า-ออกได้อย่างสะดวก เมื่อต้องการนำภาชนะเข้า-ออก
- 4.3.8 มีระบบการกระจายความร้อนของอากาศภายในตู้เป็นแบบ APT. line[®] (Advanced Preheating Chamber Technology) โดยจะทำความร้อนให้เป็นเนื้อเดียวกัน ก่อนที่จะแผ่ความร้อนเข้าไปภายในตู้อบ ช่วยให้ภายในตู้ มีอุณหภูมิที่สม่ำเสมอขึ้น โดยระบบการหมุนเวียนของอากาศภายในตู้เป็นแบบ Forced convection
- 4.3.9 เมื่อเปิดประตู ระบบทำความร้อนและพัดลมจะหยุดทำงานแบบอัตโนมัติ และจะเริ่มทำงานอีกครั้งเมื่อประตูถูกปิด
- 4.3.10 โครงสร้างตู้เป็นแบบ 2 ชั้น โดยชั้นนอกเป็นโพรงอากาศ ชั้นในเป็นวัสดุทำจาก Glass Wool สามารถลดการสูญเสียความร้อนที่แผ่ออกมานอกตู้ได้เป็นอย่างดี มีผลทำให้ผนังตู้ด้านนอกไม่ร้อนจนเกินไป
- 4.3.11 ใช้เวลาไม่เกิน 18 นาที โดยประมาณ (Heating-up time) ในการทำความร้อนให้ถึงอุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส และใช้เวลาไม่เกิน 5 นาที โดยประมาณ ในการทำอุณหภูมิกลับมาที่ 150 องศาเซลเซียส (Recovery Time) เมื่อเปิดประตูตู้ทิ้งไว้ 30 วินาที
- 4.3.12 สามารถปรับการถ่ายเทของอากาศระหว่างภายในตู้และภายนอกตู้ได้โดยผ่านการตั้งค่าที่หน้าจอซึ่งอยู่ด้านหน้าเครื่อง (Electromechanical) และมีท่อระบายอากาศ (Exhaust duct) อยู่ด้านหลังเครื่อง
- 4.3.13 ตัวเครื่องภายนอกทำจากเหล็กเคลือบสี ชนิด Galvanized steel sheet with RAL7035 powder coating สามารถทนรอยขีดข่วนได้
- 4.3.14 ประตูทำด้วยเหล็กเคลือบสีกันสนิมชนิดเดียวกับตัวเครื่องแบบ 1 บาน
- 4.3.15 มี Safety device class 2 ตามมาตรฐาน DIN 12880 เป็นตัวตัดไฟ เมื่ออุณหภูมิภายในตู้สูงเกินจากค่าความปลอดภัยที่ตั้งไว้ใช้พร้อมข้อความเตือน และหากเกิดความขัดข้องของเซนเซอร์วัดอุณหภูมิจะมีข้อความสั้นเตือนบนจอแสดงผล
- 4.3.16 เป็นเครื่องมือที่ผลิตได้ตามมาตรฐาน CE, EN 61010-2-010, โดยโรงงานได้รับการรับรองคุณภาพ ตามมาตรฐาน ISO 9001
- 4.3.17 ใช้แรงดันไฟฟ้า 220-240 โวลต์ 50 ไซเคิล (Hz)
- 4.3.18 ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเสนอราคา

4.4	เครื่องผสมสารเคมี	จำนวน	2	เครื่อง
4.4.1	เครื่องกวนสารละลาย โดยใช้แรงแม่เหล็ก และสามารถใช้เป็นเครื่องให้ความร้อนแก่สารละลายได้ในเครื่องเดียวกัน			
4.4.2	การควบคุมการทำงานเป็นแบบปั๊มหมุน 2 ปั๊มประกอบด้วยปั๊มหมุนความเร็วในการกวนและปั๊มหมุนสำหรับเพิ่ม/ลดอุณหภูมิ			
4.4.3	สามารถกวนสารละลาย (H ₂ O) ได้ปริมาตรสูงสุดถึง 10 ลิตร			
4.4.4	สามารถปรับความเร็วในการกวนได้ตั้งแต่ 0 ถึง 1500 รอบต่อนาที			
4.4.5	มีมอเตอร์แบบ Shaded pole motor			
4.4.6	มีจอแสดงสถานะอุณหภูมิแบบ LED			
4.4.7	รองรับตัวควบคุมอุณหภูมิเซนเซอร์ชนิด PT1000 มีค่าความถูกต้อง ± 0.2 องศาเซลเซียส			
4.4.8	แผ่นที่ให้ความร้อน (Heating plate) ลักษณะเป็นแผ่นสี่เหลี่ยมขนาดไม่น้อยกว่า 184x184 มิลลิเมตร (7x7 นิ้ว) ทำจาก Glass ceramic ซึ่งสามารถป้องกันสารเคมีและง่ายต่อการทำความสะอาด			
4.4.9	สามารถปรับอุณหภูมิได้ตั้งแต่อุณหภูมิห้องจนถึง 550 องศาเซลเซียส เพิ่มระดับอุณหภูมิทีละ 5 องศาเซลเซียส มีค่าความแม่นยำที่ ± 1 องศาเซลเซียส			
4.4.10	ตัวเครื่องจะหยุดการทำงานเมื่ออุณหภูมิถึงช่วง 580 องศาเซลเซียส			
4.4.11	เมื่อผู้ใช้งานปิดสวิตซ์หยุดการทำงาน ตัวเครื่องจะแสดงคำว่า “Hot” เตือนผ่านจอแสดงผล LED เมื่อแผ่นให้ความร้อนยังมีอุณหภูมิสูง			
4.4.12	ได้รับมาตรฐาน (Protection class) IP21			
4.4.13	ตัวเครื่องมีขนาด 215 x 360 x 112 มิลลิเมตร (กว้าง x ยาว x สูง) น้ำหนักโดยรวมประมาณ 4.5 กิโลกรัม			
4.4.14	ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล			
4.4.15	ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา			
4.5	เครื่องวัด PH	จำนวน	2	เครื่อง
4.5.1	เป็นเครื่องมือสำหรับวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และปริมาณความต่างศักย์ไฟฟ้าของสารละลายในหน่วยมิลลิโวลต์ (mV) และสามารถวัดอุณหภูมิของสารละลายได้ เมื่อมีหัววัดที่มี sensor ชนิด Pt 1000 หรือ NTC 30			
4.5.2	จอแสดงผลแบบ LCD และแสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้า			
4.5.3	มีช่วงการวัด (Measuring range) ดังนี้คือ			
4.5.3.1	pH วัดค่าได้ในช่วงตั้งแต่ -2.0 ถึง +20.0 โดยสามารถเลือกความละเอียดในการอ่านค่า (resolution) ได้			
	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
- 4.5.3.2 mV วัดค่าได้ในช่วงตั้งแต่ -2000 ถึง + 2000 mV โดยมีความละเอียดในการอ่านค่า (resolution) ได้
 - อ่านค่าละเอียด 0.1 mV ในช่วง -1200.0 ถึง +1200.0 mV
 - อ่านค่าละเอียด 1 mV ในช่วง -2000 ถึง +2000
- 4.5.3.3 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)
- 4.5.4 มีค่าความเที่ยงตรง (accuracy) ของค่าต่าง ๆ ดังนี้
 - 4.5.4.1 pH มีค่าความเที่ยงตรง ± 0.005 , ± 0.01 หรือ ± 0.1 ขึ้นอยู่กับการเลือกความละเอียดในการอ่านค่าเป็น 0.001, 0.01 หรือ 0.1 ตามลำดับ
 - 4.5.4.2 mV มีค่าความเที่ยงตรง ± 0.3 หรือ ± 1 ขึ้นอยู่กับการเลือกความละเอียด 0.1 หรือ 1 ตามลำดับ
 - 4.5.4.3 อุณหภูมิ มีค่าความเที่ยงตรง $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$
- 4.5.5 สามารถคาลิเบรต ได้ 3 จุด (calibration points) โดยมีชุดของค่า pH ของสารละลายบัฟเฟอร์ตามมาตรฐาน TEC , NIST/DIN และ ConCal ซึ่งผู้ใช้งานกำหนดค่าบัฟเฟอร์ได้เอง
- 4.5.6 สามารถตั้งระยะเวลาได้ในช่วง 1 ถึง 999 วัน เพื่อทำการ Calibrate ครั้งต่อไป โดยจะมีสัญลักษณ์แสดงเมื่อถึงกำหนดระยะเวลาที่ตั้งไว้
- 4.5.7 มีสัญลักษณ์ calibration evaluation แสดงค่า Zero point และ Slope ที่เหมาะสม
- 4.5.8 สามารถตั้งเวลาปิดเครื่อง (Automatic switch-off) ในกรณีที่ผู้ใช้แบตเตอรี่ได้ในช่วงระยะเวลา 10, 20, 30, 40, 50 นาที และ 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 20, 24 ชั่วโมง
- 4.5.9 ตัวเครื่องทำด้วยวัสดุอย่างดีชนิด ABS และมีขนาดประมาณ 230x190x80 มิลลิเมตร น้ำหนักประมาณ 1 กิโลกรัม
- 4.5.10 ตัวเครื่องได้รับการรับรองมาตรฐาน CE, protective class III , EN 61010-1 และ IP43
- 4.5.11 มีอุปกรณ์ประกอบเครื่องดังนี้
 - 4.5.11.1 pH electrode BlueLine 14pH จำนวน 1 ชุด
 - 4.5.11.2 ขาดังพร้อมที่จับ Electrode จำนวน 1 ชุด
 - 4.5.11.3 สารละลายมาตรฐานบัฟเฟอร์ (Standard Buffer) 4.00/7.00
 - 4.5.11.4 สารละลายอิเล็กโทรไลต์ (Electrolyte solution ; KCl 3 mol/L)
- 4.5.12 ใช้แบตเตอรี่แบบ AA 1.5 V จำนวน 4 ก้อน หรือใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิรตซ์ ในกรณีที่มี adapter
- 4.5.13 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001

- 4.5.14 ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอขึ้นทะเบียนชำระราคา

4.6	เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง	จำนวน	2	เครื่อง
4.6.1	ระบบแสงเป็นระบบลำแสงเดี่ยว (Single Beam)			
4.6.2	มีแหล่งกำเนิดแสงเป็นหลอดไฟทังสเตนฮาโลเจน (Tungsten Halogen Lamp)			
4.6.3	หน้าจอแสดงผลเป็นแบบ 70*40 mm blue backlit LCD screen			
4.6.4	สามารถวัดการดูดกลืนแสงได้ในช่วงความยาวคลื่น 320 - 1,020 นาโนเมตร โดยมีค่าความถูกต้องของการอ่านค่าความยาวคลื่น (Wavelength accuracy) ± 2 นาโนเมตร			
4.6.5	สามารถให้ความกว้างของลำแสง (Slit Width) 4 นาโนเมตร			
4.6.6	สามารถวิเคราะห์ในโหมด Photometry ได้			
4.6.7	สามารถวิเคราะห์ในโหมด Quantitative test ได้ เมื่อมีการใช้งานร่วมกับ Software			
4.6.8	มีค่าแสงรบกวน (Stray light) $\leq 0.15\%T$ @360 nm			
4.6.9	มีค่าความเสถียรของแสง (Stability) 0.002A @500 nm			
4.6.10	มีความสามารถในการวัดซ้ำของเครื่องมือ (Photometric Repeatability) 0.2%T			
4.6.11	มี RS232 output port สำหรับการเชื่อมต่อกับ printer หรือ Professional analysis software UV-PRO1.0 (optional)			
4.6.12	ใช้ไฟ AC 110-220V , 50-60Hz			
4.6.13	มีคู่มือภาษาไทย หรือ ภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ฉบับ			
4.6.14	บริษัทผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO 9001 ISO 14001			
4.7	โถดูดความชื้น	จำนวน	2	ชุด
4.7.1	โถทำด้วยแก้วชนิดบอโรซิลิเกต			
4.7.2	เป็นแก้วเนื้อใส ทนต่อการด่าง และสารละลายอินทรีย์			
4.7.3	ขอบของโถแก้วและฝาปิดมีลักษณะแบบ flast Flange และมี stopcock เพื่อทำสุญญากาศ			
4.7.4	ตัวโถแก้วมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในไม่น้อยกว่า 200 มิลลิเมตร			
4.7.5	มีอุปกรณ์ประกอบดังนี้			
4.7.5.1	แผ่นกระเบื้องเคลือบขนาดพอเหมาะ จำนวน 1 อัน			
4.7.5.2	ฝาเกลียวปิด จำนวน 1 ฝา			
4.7.5.3	สารดูดความชื้น จำนวน 1 ขวด			

4.8 ตู้ปฏิบัติการปลอดเชื้อ

จำนวน 1 ตู้

4.8.1 ชนิดและโครงสร้าง

- 4.8.1.1 เป็นตู้สำหรับกรองอากาศให้บริสุทธิ์ ISO Class5, Class 100 (Fed 209E) โดยเป่าอากาศผ่านลงบนพื้นที่ใช้งานในแนวดิ่ง ป้องกันการปนเปื้อนของตัวอย่าง
- 4.8.1.2 โครงสร้างด้านนอกทำด้วยโลหะเคลือบ epoxy-polyester มีขนาด (รวมขาตั้ง) ไม่มากกว่า 1500 x 760 x 1630 มิลลิเมตร (กว้าง x ลึก x สูง)
- 4.8.1.3 พื้นที่ใช้ปฏิบัติงานผลิตจากสแตนเลสสตีล เกรด 304 มีขนาด (กว้าง x ลึก x สูง) ไม่น้อยกว่า 1,380 x 650 x 510 มิลลิเมตร และมีพื้นที่ใช้งานไม่น้อยกว่า 0.9 ตารางเมตร
- 4.8.1.4 ประตูด้านหน้าตู้ทำจากกระจกนิรภัย ชนิด Hardened หรือ Laminated มีลักษณะลาดเอียง 5° สามารถเลื่อนประตูกระจกขึ้น- ลงในแนวดิ่งได้ตามความต้องการ

4.8.2 ระบบกรองอากาศ ประกอบด้วย

- 4.8.2.1 ชุดแผ่นกรองหยาบ (Pre-filter) ขนาด 400x380x3 มิลลิเมตร จำนวน 2 ชุด
- 4.8.2.2 ประกอบด้วยแผ่นกรองอากาศชนิด HEPA Filter จำนวน 1 ชุด มีประสิทธิภาพในการกรอง 99.999% สำหรับอนุภาคที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 0.3 ไมครอน

4.8.3 ระบบมอเตอร์เป่าลม (Motor/blower system)

- 4.8.3.1 ระบบมอเตอร์เป่าลม สามารถชดเชยความเร็วลมภายในตู้ได้อย่างอัตโนมัติ เมื่อแผ่นกรองเกิดการอุดตัน โดยมอเตอร์เป่าลม
- 4.8.3.2 ความเร็วของลมที่ผ่านการกรองสู่พื้นที่ใช้งาน อยู่ในช่วง 0.2-0.5 +/- 20%

4.8.4 มีระบบให้แสงสว่างภายในตู้ โดยมีหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ ซึ่งสามารถให้ความสว่างภายในตู้ได้ไม่น้อยกว่า 450 ลักซ์

4.8.5 ควบคุมการทำงานโดยมีแผงควบคุมการทำงานติดตั้งอยู่ด้านหน้าตู้เพื่อสะดวกต่อการใช้งาน รายละเอียดของแผงควบคุมมีดังนี้

- 4.8.5.1 มีปุ่มกด สำหรับควบคุมการทำงาน ได้แก่
 - ปุ่ม เปิด-ปิด เครื่อง
 - ปุ่ม เปิด-ปิด พัดลม โดยสามารถเลือกความเร็วได้ 3 ระดับ ดังนี้ low speed, medium speed และ high speed
 - ปุ่ม เปิด-ปิด หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์
 - ปุ่ม เปิด-ปิด หลอดไฟ UV
 - ปุ่มเลือกพารามิเตอร์ที่ต้องการแสดงที่จอแสดงผล (Mode)
 - ปุ่มปิดเสียงเตือน
- 4.8.5.2 มีจอแสดงผลชนิด LCD สามารถเลือกแสดงค่าต่างๆ ดังนี้
 - ค่าความเร็วลมภายในตู้ (Vertical airflow velocity)
 - ชั่วโมงการทำงานสะสมของแผ่นกรอง (Filter used time)
 - อุณหภูมิ

- ปี/เดือน/วัน
 - เวลา
 - Icon สถานะการทำงานของเครื่อง เช่น เมื่อเครื่องถูกล็อกด้วย password, เมื่อหลอดยูวีถูกใช้งาน, เมื่อปิดเสียงเตือน, เมื่อระบบปลอดภัยพร้อมใช้งาน เป็นต้น/มีแถบแสดงอายุการใช้งานของแผ่นกรอง (Filter Life Bar)
- 4.8.5.3 สามารถกำหนดรหัสผ่าน (Password) เพื่อป้องกันผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องใช้งานเครื่อง
- 4.8.6 มีระบบสัญญาณเตือนดังนี้
- 4.8.6.1 ความเร็วลมภายในตู้ผิดปกติ (Downflow alarm)
 - 4.8.6.2 ถึงระยะเวลาเปลี่ยนแผ่นกรอง (Vertical filter life expires)
 - 4.8.6.3 หัววัดความเร็วลมผิดปกติ (Downflow sensor error)
 - 4.8.6.4 อุณหภูมิบริเวณพื้นที่ใช้งานผิดปกติ (Work area temperature error)
- 4.8.7 มีหลอดไฟ UV สำหรับฆ่าเชื้อภายในตู้ หลอดละ 8 วัตต์ จำนวน 2 หลอด
- 4.8.8 ใช้ไฟฟ้าได้ในช่วง 220 – 240 โวลต์ 50 เฮิรตซ์
- 4.8.9 ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 4.8.10 มีอุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติมดังนี้
- 4.8.10.1 ขาตั้งตู้ จำนวน 1 ชุด
- 4.8.11 มีเครื่องแก้วและอุปกรณ์ปฏิบัติการ จำนวน 1 ชุด ประกอบไปด้วย
- | | | |
|-----------|--|---------------|
| 4.8.11.1 | บีกเกอร์ (Beaker) ขนาด 100 ml | จำนวน 10 ใบ |
| 4.8.11.2 | บีกเกอร์ (Beaker) ขนาด 250 ml | จำนวน 10 ใบ |
| 4.8.11.3 | บีกเกอร์ (Beaker) ขนาด 500 ml | จำนวน 10 ใบ |
| 4.8.11.4 | บีกเกอร์ (Beaker) ขนาด 1000 ml | จำนวน 10 ใบ |
| 4.8.11.5 | เครื่องมือผ่าตัด | จำนวน 5 ชุด |
| 4.8.11.6 | ถุงมือสำหรับผ่าตัด | จำนวน 3 กล่อง |
| 4.8.11.7 | กระบอกฉีดยาน้ำกลั่นขนาดไม่น้อยกว่า 250 ml | จำนวน 5 ชิ้น |
| 4.8.11.8 | ถาดอลูมิเนียมไม่น้อยกว่า 20x30x5 เซนติเมตร (กว้างxยาวxสูง) | จำนวน 5 ใบ |
| 4.8.11.9 | กระบอกตวง 5 ml | จำนวน 5 ชิ้น |
| 4.8.11.10 | กระบอกตวง 10 ml | จำนวน 5 ชิ้น |
| 4.8.11.11 | กระบอกตวง 25 ml | จำนวน 5 ชิ้น |
| 4.8.11.12 | กระบอกตวง 50 ml | จำนวน 5 ชิ้น |

4.9 หม้อนึ่งฆ่าเชื้อ

จำนวน 1 เครื่อง

- 4.9.1 เป็นเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคด้วยไอน้ำแรงดันสูง สำหรับห้องปฏิบัติการ มีระบบการฆ่าเชื้อแบบอัตโนมัติ
- 4.9.2 ภายในหม้อนึ่งทำจากสแตนเลสสตีลเกรด 304 มีฝาปิดด้านบน ซึ่งมีลักษณะการเปิด-ปิดของฝาเป็นแบบเลื่อนออกทางด้านข้าง มีระบบล็อกเป็นแบบด้ามจับมือหมุนที่บริเวณกึ่งกลางของฝาเพียงจุดเดียว
- 4.9.3 ตัวเครื่องภายนอกมีขนาดไม่มากกว่า 670 x 470 x 1080 มิลลิเมตร (กว้าง x ลึก x สูง) และมีขนาดภายในเส้นผ่านศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 300 มิลลิเมตร ลึกไม่น้อยกว่า 630 มิลลิเมตร โดยมีความจุไม่น้อยกว่า 45 ลิตร
- 4.9.4 มีระบบควบคุมอุณหภูมิ ชนิด Digital PID มีแผงควบคุมการทำงานอยู่ด้านบน ประกอบด้วย
 - 4.9.4.1 หน้าจอแสดงค่าอุณหภูมิ
 - 4.9.4.2 หน้าจอสำหรับปรับตั้งค่าอุณหภูมิและเวลา
 - 4.9.4.3 สัญญาณไฟ LED แสดงสถานะการทำงาน เช่น เครื่องกำลังทำงานอยู่, ค่าอุณหภูมิ สูงหรือต่ำกว่า ค่าที่ตั้งไว้ที่ 30%, 60% , เมื่อเครื่องทำงานได้ 50%, 99% ของเวลาที่ตั้งไว้, เครื่องทำงานเสร็จสิ้น เป็นต้น
- 4.9.5 สามารถปรับตั้งอุณหภูมิในการนึ่งฆ่าเชื้อได้สูงสุด 121 องศาเซลเซียส มีค่าความแม่นยำ 0.5 องศาเซลเซียส
- 4.9.6 ค่าความดันที่ใช้ในการนึ่งฆ่าเชื้ออยู่ในช่วง 0.1 – 0.21 เมกะปาสกาล โดยมีมาตรวัดแรงดันแบบสเกล แสดงค่าในช่วง 0 ถึง 0.3 เมกะปาสกาล
- 4.9.7 สามารถปรับตั้งเวลาในการนึ่งฆ่าเชื้อได้ในช่วง 0 - 99 นาที 59 วินาที
- 4.9.8 มีวาล์วสำหรับระบายแรงดันภายในห้องนึ่งฆ่าเชื้อ สามารถปรับได้
- 4.9.9 มีระบบความปลอดภัยดังนี้
 - 4.9.9.1 สามารถกำหนดค่าค่าอุณหภูมิปลอดภัย (Safety temperature) สำหรับขจัดความร้อน
 - 4.9.9.2 สามารถกำหนดค่าอุณหภูมิสูงเกิน (Alarm limit high) ที่ต้องการให้มีสัญญาณเตือนได้ทั้งแบบ relative และ absolute
 - 4.9.9.3 สามารถกำหนดค่าอุณหภูมิต่ำ (Alarm limit low) ที่ต้องการให้มีสัญญาณเตือน ได้ทั้งแบบ relative และ absolute
 - 4.9.9.4 มีวาล์วป้องกัน (protector valve) สำหรับการปล่อยไอน้ำออก เมื่อมีความดันสูงเกินกำหนด
 - 4.9.9.5 มีเซ็นเซอร์วัดระดับน้ำ เพื่อป้องกันไม่ให้เครื่องทำงานเมื่อระดับน้ำภายในหม้อนึ่งไม่เพียงพอ
- 4.9.10 มีสัญญาณเตือนแบบมองเห็น และเสียง (Audible and Visual) เมื่อมีความผิดปกติเกิดขึ้น
- 4.9.11 มีตะกร้าสำหรับใส่ของที่ต้องการนึ่งฆ่าเชื้อ จำนวน 2 ใบ

- 4.9.12 มีล้อเลื่อน เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย
- 4.9.13 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต
- 4.9.14 ผลิตจากบริษัทที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001

4.10 ตู้บ่มเชื้อ

จำนวน 1 เครื่อง

- 4.10.1 เป็นตู้บ่มเพาะเชื้อ ที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 5 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้องถึง 100 องศาเซลเซียส และสามารถตั้งอุณหภูมิในการทำงานเป็นหน่วยองศาฟาเรนไฮต์
- 4.10.2 มีค่าความกวัดแกว่งของอุณหภูมิ (Temperature Fluctuation) ± 0.1 เคลวิน (ที่ 37 องศาเซลเซียส) และมีค่าการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ (Temperature variation) ± 0.3 เคลวิน (ที่ 37 องศาเซลเซียส)
- 4.10.3 ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor PID-Controller สามารถตั้งอุณหภูมิและแสดงผลของอุณหภูมิด้วยตัวเลขแบบ LCD พร้อมปุ่มปรับด้านหน้าเครื่อง
- 4.10.4 สามารถปรับตั้งอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิได้เป็นองศาต่อนาที (Ramp function)
- 4.10.5 สามารถตั้งเวลาให้ตู้อบทำงาน และหยุดทำงานเมื่อถึงเวลาที่กำหนดไว้ (Delayed off) ได้สูงสุด 9 วัน 23 ชั่วโมง และ 59 นาที
- 4.10.6 ตู้มีขนาดไม่น้อยกว่า 112 ลิตร หรือมีพื้นที่ภายในไม่น้อยกว่า 51 x 53 x 42 เซนติเมตร (กว้าง x สูง x ลึก)
- 4.10.7 ภายในตู้ทำด้วย Stainless steel พร้อมชั้นวางชนิด Chrome Plate และหุ้บบนแบบโค้งมน สำหรับการเลื่อนชั้น เข้า-ออก ได้สะดวกเมื่อต้องการนำภาชนะเข้า-ออก
- 4.10.8 มีระบบการกระจายความร้อนของอากาศภายในตู้เป็นแบบ APT. line[®] (Advanced Preheating Chamber Technology) โดยจะทำความร้อนให้เป็นเนื้อเดียวกัน ก่อนที่จะแผ่ความร้อนเข้าไปภายในตู้อบ ช่วยให้ภายในตู้มีอุณหภูมิที่สม่ำเสมอ โดยระบบการหมุนเวียนของอากาศภายในตู้เป็นแบบ Natural convection
- 4.10.9 โครงสร้างตู้เป็นแบบ 2 ชั้น โดยชั้นนอกเป็นโพรงอากาศ ชั้นในเป็นวัสดุทำจาก Glass Wool สามารถลดการสูญเสียความร้อนที่แผ่ออกมานอกตู้ได้เป็นอย่างดี มีผลทำให้ผนังตู้ด้านนอกไม่ร้อนจนเกินไป
- 4.10.10 ใช้เวลาไม่เกิน 57 นาที โดยประมาณ (Heating up time) ในการทำความร้อนให้ถึงอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส และใช้เวลาไม่เกิน 18 นาที ในการทำความร้อนให้กลับไปเท่าเดิมหลังจากที่เปิดประตูตู้ไว้ 30 วินาที
- 4.10.11 สามารถปรับการถ่ายเทของอากาศระหว่างภายในตู้และภายนอกตู้ได้โดยผ่านการตั้งค่าที่หน้าจอสั่งอยู่ด้านหน้าเครื่อง (Electromechanical) และมีท่อระบายอากาศ (Exhaust duct)
- 4.10.12 ตัวเครื่องภายนอกทำจากเหล็กเคลือบสี ชนิด Galvanized steel sheet with RAL7035 powder coating สามารถทนรอยขีดข่วนได้

- 4.10.13 ประตูชั้นนอกเป็นแบบ 1 บาน ชั้นในเป็นกระจกใส และชั้นนอกทำด้วยเหล็กเคลือบสีกันสนิมชนิดเดียวกับตัวตู้
- 4.10.14 มี Safety device class 3.1 ตามมาตรฐาน DIN 12880 เป็นตัวป้องกัน เมื่ออุณหภูมิภายในตู้สูงเกินกว่าค่าที่ตั้งไว้ พร้อมไฟแสดงเตือน และมีข้อความสั้นเตือนบนหน้าจอแสดงผลเมื่อเซนเซอร์วัดอุณหภูมิขัดข้อง
- 4.10.15 เป็นเครื่องมือที่ผลิตได้ตามมาตรฐาน CE, EN 61010-2-010 โดยโรงงานได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 9001
- 4.10.16 ใช้แรงดันไฟฟ้า 220 - 240 โวลต์ 50 เฮิรตซ์ (Hz)
- 4.10.17 ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

4.11 กล้องจุลทรรศน์ชนิดสเตอริโอชนิด 2 ตา

จำนวน 1 ชุด

ประกอบด้วย

- 4.11.1 กล้องสเตอริโอ จำนวน 1 เครื่อง
 - 4.11.1.1 หัวกล้องเป็นแบบชนิด 2 กระบอกตา เอียงทำมุม 45 องศา หมุนได้รอบ 360 องศา
 - 4.11.1.2 สามารถปรับระยะห่างระหว่างกระบอกตาได้ตั้งแต่ 55-75 มิลลิเมตร
 - 4.11.1.3 เลนส์ตา มีค่า widefield 20 มิลลิเมตร กำลังขยาย 10 เท่า และมีสารป้องกันเชื้อราที่กระบอกตา
 - 4.11.1.4 มีวงแหวนสำหรับปรับค่าสายตา (Diopter) อยู่ที่เลนส์ตา
 - 4.11.1.5 เลนส์วัตถุสามารถซูมได้ 0.7 – 4.5 เท่า มีค่า working distance 88 มม.
 - 4.11.1.6 มีกำลังขยายรวม 7 – 45 เท่า
 - 4.11.1.7 Transmitted light ชนิด LED ขนาด 5 วัตต์ และ Reflected light ขนาด 3 วัตต์
 - 4.11.1.8 ตัวเครื่องมีขนาด 230 x 170 x 470 มม.
 - 4.11.1.9 ระบบไฟ เป็นชนิด 85V – 240V
- 4.11.2 กล้องจุลทรรศน์ จำนวน 1 เครื่อง
 - 4.11.2.1 หัวกล้องเป็นแบบ Siedentopf ชนิด 2 กระบอกตา เอียงทำมุม 30 องศา หมุนได้รอบ 360 องศา โดยมีสกรูที่ผู้ใช้หมุนเพื่อปรับทิศทางหัวกล้องได้สะดวก
 - 4.11.2.2 เลนส์ตา มีค่า widefield 18 มิลลิเมตร กำลังขยาย 10 เท่า
 - 4.11.2.3 มีวงแหวนสำหรับปรับค่าสายตา (Diopter) อยู่ที่เลนส์ตา
 - 4.11.2.4 เลนส์วัตถุเป็นระบบ Semi-plan-achromatic พร้อมสารป้องกันเชื้อรา โดยมีเลนส์วัตถุดังนี้
 - Semi-plan-achromatic 4X
 - infinity-plan-achromatic 10X
 - infinity-plan-achromatic 40X, Spring Loaded
 - infinity-plan-achromatic 100X, OIL, Spring Loaded

- 4.11.2.5 แป้นหมุนเลนส์วัตถุสามารถบรรจุเลนส์วัตถุได้ 5 ช่อง
- 4.11.2.6 แท่นวางวัตถุมีขนาด 125 x 135 มิลลิเมตร เลื่อนได้พื้นที่ 35 x 75 มิลลิเมตร
- 4.11.2.7 มีปุ่มปรับภาพหยาบและละเอียดชนิดแกนร่วม
- 4.11.2.8 ระบบไฟส่องสว่างเป็นชนิด LED ขนาด 0.3 วัตต์ประหยัดพลังงาน , สว่างและมีอายุการใช้งานมากกว่าหลอด ฮาโลเจน
- 4.11.2.9 เลนส์รวมแสงเป็นชนิด Abbe Condenser N.A. 1.25 พร้อมม่านปรับขนาดช่องรับแสง (Aperture Diaphragm) และสามารถปรับเปลี่ยนขึ้นลงได้
- 4.11.2.10 ระบบไฟเป็นชนิด 100V – 230V มีปุ่มปิด-เปิด และปุ่มเร่งหรือแสง แยกออกจากกัน
- 4.11.2.11 อุปกรณ์ประกอบ
 - กระจกพลาสติกสำหรับคลุมกล้อง จำนวน 1 ใบ

4.12 ตู้เย็นขนาดไม่น้อยกว่า 16 คิว จำนวน 2 ตู้

- 4.12.1 ตัวเครื่องขนาดภายใน โดยมีความจุไม่น้อยกว่า 16 คิว
- 4.12.2 พัฒนาระบายความเย็น ทำงานเงียบและประหยัดพลังงาน
- 4.12.3 ระบบควบคุมความชื้นในช่องแช่ผัก ช่วยให้ผักและผลไม้สดใหม่อยู่เสมอ
- 4.12.4 ฟิลเตอร์ แผ่นกรองกำจัดกลิ่นไม่พึงประสงค์แบบอัตโนมัติ
- 4.12.5 ในช่องแช่ผักมีอนุภาพแสงสีส้มช่วยถนอมผักใบเขียว
- 4.12.6 ระบบกระจายความเย็นพิเศษ ส่งความเย็นสู่ด้านหน้าประตู ได้เย็นเร็วทันใจ
- 4.12.7 ขอบยางขอบประตูตู้เย็นผสมสารยับยั้งเชื้อรา
- 4.12.8 ชั้นวางแบบกระจกนิรภัยในช่องแช่เย็น Tempered Glass Shelves
- 4.12.9 ฉลากประหยัดไฟ เบอร์ 5

4.13 เครื่องวัดคุณภาพน้ำแบบหลายพารามิเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง

- 4.13.1 เป็นเครื่องมือวัดคุณภาพน้ำแบบหลายพารามิเตอร์ มีแบตเตอรี่ในตัวสามารถเลือกใช้งานร่วมกับอุปกรณ์แปลงสัญญาณไฟ (Power Adaptor) ได้ (Power Adaptor ถือเป็นอุปกรณ์เสริม) เหมาะสำหรับการใช้งานทั้งในภาคสนามและในห้องปฏิบัติการ
- 4.13.2 ตัวเครื่องสามารถใช้งานร่วมกับหัววัด pH, ORP, Conductivity, LDO, LBOD และ Sodium รุ่น IntelliCAL™ ได้ทั้งชนิดมาตรฐาน (Standard Probes) และชนิดทนทานพิเศษ (Rugged Probes) ทุกรุ่น
- 4.13.3 ตัวเครื่องมีระบบจดจำหัววัดอัตโนมัติ (Auto parameter recognition) โดยการเชื่อมต่อระหว่างตัวเครื่องกับหัววัดอาศัยระบบ Plug & Play
- 4.13.4 สามารถใช้งานร่วมกับหัววัด LDO IntelliCAL ชนิดไม่ใช้เมมเบรน โดยอาศัยหลักการของแสง Luminescent ซึ่งไม่ต้องเสียเวลากับการ Polarization และเป็นหลักการที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน US EPA

- 4.13.5 จอแสดงผลเป็นชนิด Graphic LCD สามารถแสดงผลการตรวจวัดจากหัววัดทั้งสองบนหน้าจอเดียวกัน (เมื่อเชื่อมต่อกับหัววัด 2 หัววัด ทั้งกรณีที่ใช้หัววัดชนิดเดียวกัน และต่างชนิดกัน)
- 4.13.6 มีไฟ Backlight ช่วยในการอ่านค่าในบริเวณที่มีปริมาณแสงไม่เพียงพอ
- 4.13.7 ความสามารถของตัวเครื่องในการวัดค่าต่าง ๆ
- | | |
|----------------------------------|--|
| - ออกซิเจนละลายน้ำ (LDO) | 0.05 – 20.0 mg/L; 0.1 - 200% ความอิ่มตัว |
| - ความเป็นกรด-ด่าง (pH) | 0-14 |
| - รีดอกซ์ (Redox/ORP) | ±1200 mV |
| - ความนำไฟฟ้า (Conductivity) | 0.01 μ S/cm – 200 mS/cm |
| - ความเค็ม (Salinity) | 0 - 42 ppt |
| - ของแข็งละลายน้ำ (TDS) | 0-50,000 mg/L ในรูป NaCl |
| - ความต้านทานไฟฟ้า (Resistivity) | 2.5 Ohm.cm – 49 Mohm.cm |
| - อุณหภูมิ (Temperature) | -10 – 110 °C |
- 4.13.8 ค่าความถูกต้องในการวัด (Accuracy) มีดังนี้
- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| - ออกซิเจนละลาย | ± 0.1 mg/L ของช่วงการวัด |
| - ความเป็นกรด-ด่าง (pH) | ± 0.002 |
| - รีดอกซ์ (Redox/ORP) | ± 0.1 mV |
| - ความนำไฟฟ้า | ± 0.5% ของช่วงการวัด |
| - ความเค็ม | ± 0.1 ppt ที่ช่วงการวัด < 8 mg/L |
| - ของแข็งละลายน้ำ (TDS) | ± 0.5% ของช่วงการวัด |
| - ความต้านทานไฟฟ้า (Resistivity) | ± 0.5% |
| - อุณหภูมิ | ± 0.3 °C |
- 4.13.9 ค่าความละเอียดของการวัด (Resolution) มีดังนี้
- | | |
|----------------------------------|--|
| - ออกซิเจนละลาย | 0.01 mg/L หรือ 0.1 mg/L ; 0.1% ความอิ่มตัว |
| - ความเป็นกรด-ด่าง | 0.1/0.01/0.001 |
| - รีดอกซ์ (Redox/ORP) | 0.1 |
| - ความนำไฟฟ้า | ได้ถึง 5 ตำแหน่ง, จุดทศนิยม 2 ตำแหน่ง |
| - ความเค็ม | 0.01 ppt |
| - ของแข็งละลายน้ำ (TDS) | ได้ถึง 3 ตำแหน่ง |
| - ความต้านทานไฟฟ้า (Resistivity) | ได้ถึง 5 ตำแหน่ง |
| - อุณหภูมิ | 0.1 °C |
- 4.13.10 มีระบบการชดเชยอุณหภูมิ ทั้งแบบอัตโนมัติและ Manual โดยการทำงานของระบบจะขึ้นอยู่กับหัววัดที่ใช้งานร่วมกับตัวเครื่อง
- 4.13.11 มีระบบในการชดเชยค่าความเค็มแบบอัตโนมัติ (Auto Salinity Correction) เมื่อใช้งานหัววัดค่าออกซิเจนละลายน้ำ (LDO) คู่กับหัววัดค่าความนำไฟฟ้า (Conductivity)

- 4.13.12 ตัวเครื่องมีสัญญาณเสียงเตือนกรณีค่าที่อ่านคงที่ (Stable) และมีสัญลักษณ์รูปภาพแสดงให้ทราบ (Audible alarm & symbol)
- 4.13.13 สามารถตั้งค่าผู้ใช้งาน (User ID) ชื่อตัวอย่างที่ทำการวิเคราะห์ (Sample ID) ซึ่งสามารถคีย์ข้อมูลผ่านทาง Keyboard (อุปกรณ์เสริม) ได้
- 4.13.14 สามารถตั้งรหัสผ่าน (password) เพื่อควบคุมการเข้าถึงข้อมูลได้
- 4.13.15 สามารถบันทึกข้อมูลที่ได้จากการวัดค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ พร้อมทั้งชื่อผู้ทดลอง ชื่อตัวอย่าง วันที่และเวลาที่ทำการวัด เข้าสู่ตัวเครื่องได้มากถึง 500 ค่า
- 4.13.16 สามารถกำหนดให้มีการอ่านค่าแบบได้ 3 รูปแบบ คือ Press to read, Time interval หรือกำหนดให้มีการอ่านค่าแบบต่อเนื่อง (Continuous reading) ได้
- 4.13.17 ผลิตด้วยวัสดุทนทาน ป้องกันน้ำกันฝุ่นตามมาตรฐาน IP 67 สำหรับตัวเครื่อง และ IP68 สำหรับหัววัดทั้งชนิด Standard และ Rugged (ยกเว้นหัววัด LBOD)
- 4.13.18 สามารถเลือกใช้งานได้ทั้งกับ AC Adapter หรือใช้งานร่วมกับแบตเตอรี่แบบอัลคาไลน์ (Alkaline) หรือแบบนิเกิล เมทอล ไฮไดรด์ (NiMH) ขนาด AA จำนวน 4 ก้อนได้ และเมื่อพลังงานจากแบตเตอรี่ไม่เพียงพอต่อการทำงานของตัวเครื่อง จะมีระบบปิดเครื่องตัวอัตโนมัติเมื่อ battery voltage เหลือน้อยกว่า 4 โวลต์ เพื่อป้องกันการสูญหายของข้อมูลทำการตั้งค่าหรือบันทึกไว้ในตัวเครื่อง
- 4.13.19 สามารถตั้งให้มีการปิดเครื่อง หรือปิดการทำงานของ backlight อัตโนมัติ เมื่อไม่มีการสัมผัสหรือใช้งานตัวเครื่อง
- 4.13.20 สามารถเรียกดูข้อมูลการปรับเทียบมาตรฐาน (Calibration history) ของหัววัดแต่ละหัววัดได้ เนื่องจากข้อมูลการปรับเทียบมาตรฐานของแต่ละหัววัดจะถูกบันทึกไว้ในหัววัด ทำให้การเปลี่ยนการใช้งานหัววัดแต่ละหัววัดสะดวก รวดเร็วขึ้น เนื่องจากไม่ต้องเสียเวลาการปรับเทียบหัววัดใหม่ก่อนใช้งาน
- 4.13.21 มีระบบ Calibration reminder เพื่อแจ้งเตือนผู้ใช้งานให้ทำการปรับเทียบมาตรฐานได้
- 4.13.22 สามารถเลือกรูปแบบและความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานที่ใช้ในการปรับเทียบมาตรฐานได้หลากหลาย โดย
- หัววัดค่าออกซิเจนละลาย มี 3 แบบ คือ Factory Calibration, 100% (Water Saturated Air) และ mg/L
 - หัววัดค่าความเป็นกรด-ด่าง มี 3 แบบ คือ Color code (4, 7 และ 10), DIN (1.09, 4.65 และ 9.23) และ IUPAC (1.679, 4.005, 7.000 และ 10.012)
 - หัววัดค่าความนำไฟฟ้า มี 11 แบบ หรือเลือกความเข้มข้นของสารมาตรฐานที่ใช้ในการปรับเทียบได้เอง ในช่วง 1 $\mu\text{S}/\text{cm}$ -199999 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- 4.13.23 ตัวเครื่องมีช่องทางสำหรับรองรับการเชื่อมต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์ พรีนเตอร์ และคีย์บอร์ด (Key board)

- 4.13.24 สามารถโอนย้ายข้อมูลเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ได้ 2 ช่องทาง คือเชื่อมต่อผ่าน USB Cable และ Flash stick (USB Cable, Flash Drive พร้อมซอฟต์แวร์ถือเป็นอุปกรณ์เสริม)
- 4.13.25 มีอุปกรณ์ประกอบเครื่องดังนี้/-แบตเตอรี่ alkaline AA จำนวน 4 ก้อน
- USB/DC power adaptor สำหรับใช้งานร่วมกับไฟ 220-240 V และถ่ายโอนข้อมูลผ่าน USB port
 - กระเป๋าสสำหรับใช้งานในภาคสนาม/- Protective Glove สำหรับสวมกันกระแทกให้กับตัวเครื่องและสะดวกต่อการพกพา
 - ปีกเกอร์ชนิดมีฝาปิด สำหรับแบ่งบรรจุสารมาตรฐาน 1 เซ็ต
 - คู่มือการใช้งานจำนวน 1 เล่ม
- 4.13.26 เป็นผลิตภัณฑ์ ซึ่งผลิตได้ตามมาตรฐาน ISO 9001

4.14 เครื่องวัดความเค็ม จำนวน 1 เครื่อง

- 4.14.1 วัดค่าในช่วง 0.0-10.0 /100 กรัม sodium chloride
- 4.14.2 เครื่องวัดใช้หลักการหักเหของแสง
- 4.14.3 มีความละเอียดในการอ่านค่าความเค็ม 0.1 กรัม/100กรัม

4.15 เครื่องกรองน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ จำนวน 1 เครื่อง

- 4.15.1 เป็นชุดผลิตน้ำ RO (Reverse Osmosis system) โดยมีระบบกรองน้ำเบื้องต้น (Pretreatment system) และมีอัตราการผลิตน้ำประมาณ 150 GPD (500 ลิตร/วัน)
- 4.15.2 ระบบกรองน้ำเบื้องต้น (Pretreatment system) ประกอบด้วย
- 4.15.2.1 ขั้นตอนที่ 1 ใส่กรองตะกอนหยาบ (PP5 μ m) 10 นิ้ว
 - 4.15.2.1 ขั้นตอนที่ 2 ใส่กรองคาร์บอนบล็อก กรองกลิ่นสี คลอรีน 10 นิ้ว
 - 4.15.2.1 ขั้นตอนที่ 3 ใส่กรองเรซิน กรองความกระด้าง 10 นิ้ว
- 4.15.3 ระบบ RO ใช้ไส้กรอง RO Membrane ขนาด 75 GPD จำนวน 2 ชั้น โดยมีความละเอียด 0.0001 ไมครอน และมี Pressure Pump สำหรับระบบ Reverse Osmosis
- 4.15.4 ระบบ RO ทำให้ค่าของ Conductivity หลังผ่านกระบวนการผลิตมีค่าที่ดีขึ้น
- 4.15.5 มีระบบ Ion-exchange(DI) ในขั้นตอนสุดท้ายของการผลิตน้ำก่อนนำไปใช้งาน ทำให้น้ำบริสุทธิ์ดีขึ้น
- 4.15.6 มี Automatic Pressure Pump โดยเป็นแบบ Multi-stage มีเฟลาปั้ม และเสื่อปั้มทำจากสแตนเลส และใบพัดน้ำและฝาครอบใบพัดน้ำทำจากสแตนเลส 304L ขนาด 0.75 HP เพื่อนำน้ำในถังสำรองน้ำ (Storage Tank) ไปใช้งาน
- 4.15.7 มีถังสำรองน้ำ (Storage Tank) ขนาด 50 ลิตรสามารถเก็บน้ำที่ผลิตได้
- 4.15.8 ระบบจะทำงานอัตโนมัติจะตัดการทำงานของเครื่องเมื่อน้ำเต็มถังสำรอง และน้ำดิบไม่มีเข้าระบบเพื่อป้องกันความเสียหาย

- 4.15.9 ตัวเครื่องผลิตจากแผ่นเหล็กปั๊มกันสนิม หรือสแตนเลส เกรด 304 ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี และไอรด
- 4.15.10 มีไฟแสดงผลการทำงานในสภาวะต่างๆของระบบ
- 4.15.11 มีเกทวัดแรงดันน้ำเข้า
- 4.15.12 ตัวเครื่องเหมาะสำหรับการใช้งานร่วมกับเครื่องผลิตน้ำบริสุทธิ์ Pure water (Type I)
- 4.15.13 มีขนาดภายนอก 90 x50 x 70 เซนติเมตร (กว้าง x ลึก x สูง)
- 4.15.14 ใช้ไฟฟ้า 220 VAC, 50 Hz.
- 4.15.15 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ประกอบภายในประเทศ

4.16 เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่างภาคสนาม จำนวน 1 เครื่อง

- 4.16.1 เป็นเครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง และ มิลลิโวลท์ของสารละลายแบบพกพา สามารถใช้กับงานวิเคราะห์ภาคสนามและใช้งานในห้องปฏิบัติการ
- 4.16.2 หน้าจอแสดงผลแบบ Backlit graphic display มองเห็นตัวเลขและเมนูควบคุมได้ชัดเจน
- 4.16.3 มีช่วงการวัดค่า pH/mV (measuring range) ดังนี้
 - 4.16.3.1 pH วัดค่าได้ในช่วงตั้งแต่ -2.000 ถึง +19.999 โดยสามารถเลือกความละเอียดในการอ่านค่า (resolution) ได้ ดังนี้
 - ความละเอียดในการอ่านค่า 0.1 ในช่วง pH -2.0 ถึง +20.0
 - ความละเอียดในการอ่านค่า 0.01 ในช่วง pH -2.00 ถึง +20.00
 - ความละเอียดในการอ่านค่า 0.001 ในช่วง pH -2.000 ถึง +19.999
 - 4.16.3.2 mV วัดค่าได้ในช่วงตั้งแต่ -2500 ถึง + 2500 mV โดยมีความละเอียดในการอ่านค่า (resolution) ได้ ดังนี้
 - mV ในช่วง -2500 ถึง + 2500 mV
 - 0.1 mV ในช่วง -1200 ถึง +1200 mV
 - 4.16.3.3 อุณหภูมิ วัดค่าได้ในช่วงตั้งแต่ -5.0 ถึง +105.0⁰C โดยมีความละเอียดในการอ่านค่า (resolution) $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$
 - สามารถเลือกแสดงหน่วยวัดอุณหภูมิได้ 2 แบบ คือ ⁰C และ ⁰F
 - สามารถใช้ได้กับหัววัดอุณหภูมิแบบ NTC 30 และ Pt1000
- 4.16.4 มีค่าความเที่ยงตรง (Accuracy) ของค่าต่าง ๆ ดังนี้
 - 4.16.4.1 pH มีค่าความเที่ยงตรง ± 0.1 หรือ ± 0.01 หรือ ± 0.005 ขึ้นอยู่กับการเลือกความละเอียดในการอ่านค่าเป็น 0.1 หรือ 0.01 หรือ 0.001 ตามลำดับ
 - 4.16.4.2 mV มีค่าความเที่ยงตรง ± 1 หรือ ± 0.3 ขึ้นอยู่กับการเลือกความละเอียด 1 หรือ 0.1 ตามลำดับ
 - 4.16.4.3 อุณหภูมิ มีค่าความเที่ยงตรง $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$
- 4.16.5 สามารถเลือก Calibration pH แบบ 1-, 2-, 3-, 4-, 5-point โดยใช้สารละลายบัฟเฟอร์ที่มีค่า pH ตามที่ต้องการ และมีชุดบัฟเฟอร์ให้เลือกใช้ไม่ต่ำกว่า 22 ชุด

- 4.16.6 สามารถเรียกดูข้อมูลการปรับเทียบ (calibration) ครั้งล่าสุดได้ ผู้ใช้สามารถตั้งเวลาในการคาลิเบรตได้ในช่วงตั้งแต่ 1 - 999 วัน โดยจะมีสัญลักษณ์เตือนเมื่อครบกำหนดระยะเวลาที่ตั้งไว้
- 4.16.7 มีฟังก์ชัน AutoRead ช่วยควบคุมความถูกต้องและแม่นยำของค่าที่วัดได้
- 4.16.8 มีฟังก์ชัน CMC (Continuous Measurement Control) ลักษณะเป็นแถบสีหรือ bar graph แสดงช่วงบัฟเฟอร์ที่ผู้ใช้งานทำการแคลิเบรตไว้ เพื่อควบคุมให้ค่าที่ทำการวัดไม่เกินจากช่วง pH ที่ทำการแคลิเบรตไว้
- 4.16.9 สามารถเก็บข้อมูลการวัดได้ 200 ค่า
- 4.16.10 สามารถแสดงวันที่และเวลาได้บนหน้าจอแสดงผล (Date and time function)
- 4.16.11 สามารถปรับระดับความสว่าง (contrast) ของหน้าจอได้ตามความเหมาะสมของสภาวะแวดล้อมที่ใช้งาน
- 4.16.12 มีระบบปิดเครื่องอัตโนมัติ (switch-off time) เพื่อประหยัดพลังงาน โดยผู้ใช้งานสามารถตั้งเวลาปิดเครื่องได้ตั้งแต่ 10 นาที จนถึง 24 ชั่วโมง
- 4.16.13 ไฟหน้าจอจะดับอัตโนมัติ (พักหน้าจอ) เมื่อไม่มีการกดปุ่มหรือใช้งานในช่วงเวลา 30 วินาที
- 4.16.14 โครงสร้างทำด้วยวัสดุอย่างดีชนิด ABS และแผงควบคุม (Keypad) ทำจากซิลิโคนชิ้นเดียวกัน ไม่มีรอยแยกช่วยป้องกันน้ำเข้าไปภายในตัวเครื่อง
- 4.16.15 ใช้แบตเตอรี่ขนาด AA (1.5 V) หรือ NiMH rechargeable batteries AA (1.2 V) จำนวน 4 ก้อน โดยระยะเวลาใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 150 ชั่วโมง หรือ 1,000 ชั่วโมง (กรณีไม่ใช้แสงสว่าง)
- 4.16.16 อุปกรณ์ในชุดประกอบด้วย
 - pH meter HandyLab100
 - แบตเตอรี่ขนาด AA (1.5V) จำนวน 4 ก้อน
 - คู่มือการใช้งาน (CD-ROM)
- 4.16.17 ตัวเครื่องมีขนาดภายนอกไม่เกิน 180 x 80 x 55 มิลลิเมตร
- 4.16.18 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน CE และมีระบบป้องกันเครื่องมือ (Meter safety) ได้ตาม EN 61010-1 และ Protective class 3, IP Protection Class EN 60529 ; IP67
- 4.16.19 ผลิตจากโรงงานที่ได้การรับรองมาตรฐาน ISO 9001
- 4.16.20 ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเสนอราคา

4.17 เครื่องวัดปริมาณแอมโมเนีย

จำนวน 1 เครื่อง

- 4.17.1 เป็นเครื่องวัดปริมาณสารในสารละลาย โดยใช้หลักการดูดกลืนแสง (Colorimeter)
- 4.17.2 สามารถแสดง Mode ในการทำงานได้ 3 แบบด้วยกัน คือ Concentration, Absorbance (ABS) และ %Transmittance (%T)
- 4.17.3 สามารถวัดปริมาณสารต่างๆ ได้ในช่วงแสงวิสิเบิล (Visible) ที่ 420, 520, 560 และ 610 nm. โดยตัวเครื่องมีระบบการเลือกความยาวคลื่นในการวัดได้อัตโนมัติ (Wavelength Auto-select)

- 4.17.4 แหล่งกำเนิดแสงเป็นชนิด Light Emitting Diode และมีตัวรับแสงเป็นชนิด Silicon photodiode
- 4.17.5 มีค่า Photometric Accuracy อยู่ในช่วงประมาณ ± 0.005 A ของช่วงการวัด 0-1 A
- 4.17.6 มีโปรแกรมมาตรฐานสำเร็จรูปในการวิเคราะห์น้ำถึง 90 โปรแกรมอยู่ในเครื่อง ซึ่งง่ายต่อการใช้งาน โดยสามารถเลือกโปรแกรมการวัดตามสารที่จะวิเคราะห์ ซึ่งผู้วิเคราะห์ไม่จำเป็นต้องสร้างกราฟมาตรฐาน
- 4.17.7 นอกจากนี้ตัวเครื่องยังมีโปรแกรมว่างอีก 10 โปรแกรม สำหรับผู้วิเคราะห์ในการทำกราฟมาตรฐานเอง (User Calibration Curve) โดยสามารถสร้างกราฟมาตรฐานได้ทั้งหมด 12 จุด
- 4.17.8 สามารถแสดงผลได้หลากหลายหน่วย (Concentration Unit) ทั้ง $\mu\text{g/L}$, mg/L , g/L และในบางพารามิเตอร์สามารถเปลี่ยนรูปแบบ (Chemical form) ในการแสดงผลได้หลายฟอร์ม เช่น P, PO_4 และ P_2O_5
- 4.17.9 ตัวเครื่องมีระบบเก็บข้อมูล (Data-logging) ในการวัดภายในเครื่องได้ทั้งหมด 500 ค่า และสามารถเรียกดู (Recall) ข้อมูลได้ภายหลังได้
- 4.17.10 ตัวเครื่องมีระบบตรวจเช็คการทำงานได้อัตโนมัติ (System diagnostic) สำหรับตรวจสอบความผิดปกติของเครื่อง
- 4.17.11 สามารถทำงานได้ดีมีประสิทธิภาพสูง ในช่วงอุณหภูมิ $0-50^\circ\text{C}$
- 4.17.12 จอแสดงผลชนิด Liquid Crystal Display (LCD) แสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้า ได้อย่างละเอียดและชัดเจน
- 4.17.13 สามารถใช้งานร่วมกับสารมาตรฐานในรูปแบบเจล (DR/Check ABS Standard) เพื่อตรวจสอบ (Verify) สภาพตัวเครื่องได้
- 4.17.14 มีระบบ Start timer ในการกำหนดเวลาการทำปฏิกิริยา (Reaction Time)
- 4.17.15 ตัวเครื่องสามารถใช้กับแบตเตอรี่ชนิด 4 AA Alkaline หรือ Rechargeable Batteries
- 4.17.16 อุปกรณ์ประกอบ ดังนี้
- 4.17.16.1 Sample cell ขนาด 25 mL จำนวน 2 หลอด
 - 4.17.16.2 Sample cell ขนาด 10 mL จำนวน 2 หลอด
 - 4.17.16.3 16 mm. COD/TNT adapter
 - 4.17.16.4 Batteries ชนิด 4 AA alkaline
 - 4.17.16.5 สาย USB Connector
 - 4.17.16.6 มีคู่มือการใช้งานพร้อมวิธีวิเคราะห์
- 4.17.17 ตัวเครื่องทำด้วยวัสดุชนิดดี มีความแข็งแรงทนทานต่อการใช้งานตามมาตรฐาน IP67
- 4.17.18 มีช่องสัญญาณ (Out put) ชนิด USB port สำหรับต่อเข้า Printer หรือ Computer ในการส่งข้อมูล
- 4.17.19 เป็นผลิตภัณฑ์ ซึ่งผลิตได้มาตรฐาน ISO 9001

4.18 เครื่องตีน้ำ Air Jet	จำนวน	3	เครื่อง
4.18.1 มอเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 2 แรงม้า 4.18.2 แกนเพลลาทำจากสแตนเลส 304 (STAINLESS STEEL) 4.18.3 แบริ่งรองรับเพลลา (BEARING) ยางสังเคราะห์ทนต่อความร้อนและการเสียดสีได้สูงสามารถถอดเปลี่ยนได้ 4.18.4 ปลอก (SLEEVE) สแตนเลส 304 (STAINLESS STEEL) 4.18.5 ใบพัด (PROPELLER) สแตนเลส 304 (STAINLESS STEEL) สามารถถอดเปลี่ยนได้ 4.18.6 หัวจ่าย (DIFFUSER) สแตนเลส 304 (STAINLESS STEEL) สามารถถอดเปลี่ยนได้ 4.18.7 ตัวปรับองศา (ANGLE ADJUSTER) สแตนเลส 304 (STAINLESS STEEL) สามารถถอดเปลี่ยนได้ 4.18.8 แหวนยึดหลัก (ANCHOR RING) สแตนเลส 304 (STAINLESS STEEL) สามารถถอดเปลี่ยนได้ 4.18.9 ฟลุตลอย (FLOAT) พลาสติก PE (POLYETHYLENE) ภายในบรรจุด้วยโพลียูเรเทนโฟม (POLYURETHANE FOAM) 4.18.10 โบลท์และน็อต (BOLT & NUT) สแตนเลส (STAINLESS STEEL)			
4.19 เครื่องเก็บตัวอย่างน้ำ	จำนวน	1	เครื่อง
4.19.1 เป็นเครื่องเก็บตัวอย่างน้ำระดับต่าง ๆ ตามที่ต้องการแบบแนวตั้ง (Vertical Type) 4.19.2 สามารถเก็บตัวอย่างน้ำได้ครั้งละประมาณ 1 ลิตร 4.19.3 ส่วนที่เป็นกระบอกทำด้วยพลาสติกชนิดใสทนต่อการกระแทกได้มาก 4.19.4 ฝาปิด - เปิดด้านบนพร้อมแกนยึดทำด้วย Stainless Steel 4.19.5 ฐานปิด - เปิดด้านล่างมีขาตั้งทำด้วย Stainless Steel พร้อมวาล์วระบายน้ำทำด้วย PVC 4.19.6 ตัวเครื่องทำงานได้โดยลูกตุ้มถ่วง (Messenger) มีขนาดพอเหมาะปล่อยไปตามสายเชือกเพื่อกระแทกกระเดื่องให้เครื่องทำงาน 4.19.7 มีสายยึดเครื่องทำด้วย Polyester อย่างดียาวไม่น้อยกว่า 20 เมตร 4.19.8 มีอะไหล่ยาง O-ring สำรอง 1 เส้น 4.19.9 มีคู่มือประกอบการใช้ 1 ชุด			
4.20 โต๊ะปฏิบัติการพร้อมเก้าอี้	จำนวน	3	ชุด
4.20.1 โต๊ะปฏิบัติการ	จำนวน	5	ตัว
4.20.1.1 โต๊ะขนาดไม่น้อย 1.2 x 0.75 x 0.80 เมตร (กว้าง x ยาว x สูง)			
4.20.1.2 พื้นโต๊ะปฏิบัติการ (WORK TOP)			
4.20.1.2.1 ผลิตจากวัสดุพิเศษ โดยทำจากวัสดุ SOLID PHENOLIC CORE ชนิด LAB GRADE TYPE ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ชุบเคลือบ PHENOLIC RESIN (PHENOL FORMALDEHYDE RESIN)			

4.20.1.2.2 มีการปิดทับด้วยวัสดุทนสารเคมีประเภท Polyester resin หรือวัสดุที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า ซึ่งสามารถทนรอยขีดข่วนและแรงกระแทกได้ดี ทำให้พื้นโต๊ะมีคุณสมบัติทนต่อการด-่าง ตัวทำละลายและสารเคมีทั่วไปได้เป็นอย่างดี

4.20.1.3 โครงสร้างเป็นเหล็กกล่อง ขนาดหนาไม่น้อยกว่า 1.2 ฟันเคลือบด้วยสี อีพ็อกซี สามารถทนต่อสารเคมีได้ดี

4.20.2 เก้าอี้บาร์กลม จำนวน 20 ตัว

4.20.2.1 สามารถปรับ สูง-ต่ำ

4.20.2.2 เบาะนั่งหุ้มหนังเทียม

4.21 ตู้ปลาสวยงาม จำนวน 1 ชุด

4.21.1 ตู้ปลาสวยงาม จำนวน 10 ตู้

4.21.2 ขนาดตู้ปลาไม่น้อยกว่า 24 x12 x18 นิ้ว (ยาวx กว้าง xสูง)

4.21.3 ตู้ปลาทำจากกระจกขนาดความหนาไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร

4.21.4 ตู้ปลาเป็นชนิดกรองด้านข้าง

4.21.5 อุปกรณ์ประกอบ

4.21.5.1 ไยกรอง จำนวน 1 ชิ้น

4.21.5.2 ฝาตู้ปลาพร้อมชุดไฟ จำนวน 1 ชุด

4.21.5.3 ขาตั้งตู้ จำนวน 1 ชุด

4.21.5.4 ป้อนน้ำอัตราการไหลไม่น้อยกว่า 600 ลิตร/ชั่วโมง จำนวน 1 ชุด

4.21.6 สารเคมี จำนวน 1 ชุด

4.21.6.1 แอลกอฮอล์ 95% ขนาดไม่น้อยกว่า 20 ลิตร จำนวน 1 ชุด

4.21.6.2 ไอโอดีน (Iodine) ขนาดไม่น้อยกว่า 500 กรัม จำนวน 1 ขวด

4.21.6.3 โซเดียมคลอไรด์ (NaCl) ขนาดไม่น้อยกว่า 500 กรัม จำนวน 1 ขวด

4.21.6.4 โปแตสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) ขนาดไม่น้อยกว่า 500 กรัม จำนวน 1 ขวด

4.21.6.5 อีเทอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 1 ลิตร จำนวน 1 ขวด

4.21.6.6 ลูกเหม็น ขนาดไม่น้อยกว่า 800 กรัม จำนวน 1 ชุด

4.21.6.7 การบูร ขนาดไม่น้อยกว่า 500 กรัม จำนวน 1 ชุด

5 การส่งมอบพัสดุและสถานที่ส่งมอบพัสดุ

5.1 ผู้ขายจะต้องขนส่ง ประกอบและติดตั้งพัสดุทั้งหมดให้สามารถใช้งานได้ ณ สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรกำแพงแสน จังหวัดกำแพงแสน ราชอาณาจักรกัมพูชา โดยจะต้องติดตั้งตามจุดติดตั้งที่ผู้ซื้อกำหนด

5.2 ผู้ขายจะต้องฝึกอบรมหรือสาธิตวิธีการใช้งาน และบำรุงรักษาชุดทดลองให้กับผู้ใช้งานจนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี

5.3 ผู้ขายจะต้องส่งมอบพัสดุไม่เกิน 60 วัน นับถัดจากวันลงนามสัญญาซื้อขาย

6 การอำนวยความสะดวก การยกเว้นอากรรวมทั้งภาษีและค่าธรรมเนียมต่าง ๆ

- 6.1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีจะประสานกรมความร่วมมือระหว่างประเทศ เพื่ออำนวยความสะดวกในการดำเนินการพิธีการศุลกากรส่งออก และการขออนุญาตนำเข้าและขออนุมัติยกเว้นอากรรวมทั้งภาษีและค่าธรรมเนียมต่าง ๆ ตามระเบียบและกฎหมายของประเทศกัมพูชา
- 6.2 ผู้ขายจะต้องจัดทำบัญชีรายละเอียดราคาของสินค้า (Invoice) และบัญชีรายการบรรจุหีบห่อ น้ำหนักรวมทั้งหมด (Packing list) ของวัสดุ ครุภัณฑ์ รวมทั้งวัสดุที่เกี่ยวข้องทางเทคนิคที่จะนำเข้าไปในประเทศกัมพูชา เพื่อการขออนุญาตนำเข้าและขออนุมัติยกเว้นอากรขาเข้าและส่งออก (ถ้ามี) รวมทั้งภาษี และค่าธรรมเนียมต่าง ๆ ตามระเบียบและกฎหมายของประเทศกัมพูชา

7 ผู้เสนอราคาต้องทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือ เอกสารอ้างอิงให้ชัดเจนว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยหรือดีกว่า

8 กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ 60 วัน

9 ระยะเวลาการรับประกัน 1 ปี

10 สถานที่ส่งมอบ สถาบันเทคโนโลยีกำปงสปีอ ราชอาณาจักรกัมพูชา

ลงชื่อ.....ผู้กำหนดรายละเอียด
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติมา วานิชกุล)
ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....ผู้กำหนดรายละเอียด
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญทริกา ทองดอนพุ่ม)
กรรมการ

ลงชื่อ.....ผู้กำหนดรายละเอียด
(นางสาวสุภาพรรณ เตียพิริยะกิจ)
กรรมการและเลขานุการ

ลงชื่อ.....หัวหน้าหน่วยงาน
(ดร.ลลิตา ศิริวัฒนานนท์)
คณบดีคณะเทคโนโลยีการเกษตร