

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)

จัดซื้อครุภัณฑ์ ชุดครุภัณฑ์สำหรับการเรียนการสอนด้านการเพาะเลี้ยงพรรณไม้น้ำ สัตว์น้ำสวยงาม และ
อาหารมีชีวิต ประจำอาคารศูนย์การเรียนรู้พรรณไม้น้ำ สัตว์น้ำสวยงาม

และอาหารมีชีวิต

จำนวน 1 ชุด

1 ความเป็นมา

ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีแผนดำเนินการก่อสร้างอาคารศูนย์การเรียนรู้เพื่อเป็นแหล่งรวบรวมและเก็บรักษาสายพันธุ์พรรณไม้น้ำแห่งแรกในภาคเหนือตอนบนรองรับการเรียนรู้ด้านการผลิตสัตว์น้ำสวยงาม ตลอดจนการผลิตอาหารมีชีวิต ศูนย์แห่งนี้มีเป้าหมายสำคัญในการรวบรวมพันธุ์ไม้น้ำ การถ่ายทอดองค์ความรู้แก่นักศึกษา คณาจารย์ เกษตรกร ตลอดจนประชาชนผู้สนใจ และสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับผู้ประกอบการธุรกิจพรรณไม้น้ำ เพื่อพัฒนาจากชมรมพรรณไม้น้ำในระดับจังหวัดให้ก้าวสู่ระดับภูมิภาค รวมถึงต่อยอดสู่โอกาสทางธุรกิจเพื่อการส่งออกในอนาคต นอกจากนี้ ศูนย์ยังมีบทบาทในการเป็นฐานการผลิตอาหารสัตว์น้ำมีชีวิตสำหรับใช้ภายในศูนย์และการจำหน่ายเชิงพาณิชย์ รวมทั้งการพัฒนาอาหารโภชนาการสูงสำหรับมนุษย์ เพื่อตอบสนองการเรียนการสอนและงานวิจัยของนักศึกษาและคณาจารย์ อันจะนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่ รายได้เสริมแก่ภาควิชา และความร่วมมือทางวิชาการกับสถาบันการศึกษาต่างประเทศ

เพื่อให้การเรียนการสอน งานวิจัย และงานบริการวิชาการดังกล่าวสามารถดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและยกระดับคุณภาพสู่มาตรฐานสากล จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องจัดหา ครุภัณฑ์และเครื่องมือที่ทันสมัยและเหมาะสม สำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสวยงาม การผลิตอาหารมีชีวิต และการดูแลรักษาพรรณไม้น้ำ อันจะทำให้สามารถดำเนินการเรียนการสอนและงานวิจัยได้อย่างต่อเนื่อง มีความถูกต้องแม่นยำ และตอบสนองต่อเป้าหมายของโครงการได้อย่างเป็นรูปธรรม

ดังนั้น การลงทุนจัดหาครุภัณฑ์ในครั้งนี้ จึงมีความจำเป็นเร่งด่วนและเป็นปัจจัยสำคัญต่อความสำเร็จของโครงการศูนย์การเรียนรู้พรรณไม้น้ำ สัตว์น้ำสวยงาม และอาหารมีชีวิต ซึ่งจะช่วยยกระดับการเรียนการสอน การวิจัย การบริการวิชาการ และสร้างความเข้มแข็งทางวิชาการให้แก่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ต่อไป

2 วัตถุประสงค์

เพื่อจัดซื้อชุดครุภัณฑ์สำหรับการเรียนการสอนด้านการเพาะเลี้ยงพรรณไม้น้ำ สัตว์น้ำสวยงาม และอาหารมีชีวิต ประจำอาคารศูนย์การเรียนรู้และรวบรวมพรรณไม้น้ำ สัตว์น้ำสวยงามและอาหารมีชีวิต เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรี ระดับบัณฑิตศึกษา สนับสนุนการวิจัย และงานด้านบริการวิชาการที่เกี่ยวข้อง

3 คุณสมบัติผู้เสนอราคา

- (๑) ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นผู้มีความสามารถทางกฎหมาย
- (๒) ผู้เสนอราคาไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

- (๓) ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการ และได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ
- (๔) ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- (๕) บุคคล หรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ
- (๖) บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานภาครัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement: e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
- (๗) คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การรับจ่ายแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาท คู่สัญญาอาจจะรับจ่ายเป็นเงินสดได้
- (๘) ผู้ยื่นข้อเสนอหรือผู้เสนอราคาต้องแนบสำเนาการขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) หรือสำเนาหนังสือรับรองสินค้า Made in Thailand (ถ้ามี)

4 รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์

4.1 ชุดเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

4.1.1 ชุดเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำระบบหมุนเวียน จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

4.1.1.1 ถังเพาะเลี้ยง

4.1.1.1.1 ถังความจุไม่น้อยต่ำกว่า 500 ลิตร จำนวน 20 ชุด

4.1.1.1.2 รูปทรงกรวยแหลม มีขาตั้ง 4 ขา

4.1.1.1.3 สื้ทำจากวัสดุโปร่งแสง virgin grade ทั้งชุด

4.1.1.1.4 ข้องอ ท่อระบายน้ำ และข้อต่อเกลียวใน เจาะแบบพิตติง

4.1.1.1.5 เส้นผ่านศูนย์กลางปากนอก ไม่เกิน 1,200 มม. จัดเรียงให้พอดีกับพื้นที่อาคาร

4.1.1.1.6 ความสูงถังรวมทั้งหมดไม่เกิน 1,200 มม.

4.1.1.1.7 ต่อระบบน้ำดีและเดินระบบหมุนเวียน เชื่อมต่อกับถังในระบบเดียวกัน

เพื่อรวมเข้าดรัมฟิลเตอร์

4.1.1.2 ดรัมฟิลเตอร์ จำนวน 1 ชุด

4.1.1.2.1 ระบบอัตโนมัติสามารถกรองขี้ปลา ตะกอน ตะไคร่

4.1.1.2.2 วัสดุ anti-UV PP หรือดีกว่า

4.1.1.2.3 ระบบอัตโนมัติ 2 ระบบ มีระบบทำงานอัตโนมัติเมื่อแผ่นตะแกรงตัน (ระบบลูก
ลอย) และระบบทำงานอัตโนมัติ ที่สามารถปรับรอบทำงานได้ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง

4.1.1.2.4 แผ่นกรองความละเอียดระหว่าง 75 -120 ไมครอน

4.1.1.2.5 วัสดุแผ่นกรองสแตนเลส

4.1.1.2.6 มีปั้มน้ำแรงดันสำหรับสเปรย์ในตัว มอเตอร์ไม่น้อยต่ำกว่า 60W รอบการทำงานไม่ต่ำ
กว่า 1600rpm

4.1.1.2.7 ปั้มน้ำสเปรย์แรงดันสูง ไม่น้อยกว่า 0.37 kW รอบไม่น้อยต่ำกว่า 2900 rpm

4.1.1.2.8 แรงดันไฟฟ้าขาออก AC220V

4.1.1.2.9 แผ่นตัวเครื่องหนาไม่น้อยกว่า 9 มม.

4.1.1.2.10 Maximum pump flow ระหว่าง 20,000-30,000 ลิตรต่อชั่วโมง

4.1.1.2.11 พร้อมติดตั้งท่อรวมน้ำจากระบบในข้อ 4.1.1.1 (ถังเพาะเลี้ยง) เข้าดรัมฟิลเตอร์
และเข้าถังกรองชีวภาพ

4.1.1.2.12 มีเม็ดพลาสติกสำหรับวัสดุกรองชีวภาพ กึ่งลอยกึ่งจม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง
ระหว่าง 10-25 มม. ปริมาตรไม่น้อยกว่า 120 ลิตร และนำไปใช้งานได้ทั้งแบบ Fix Bed และ Moving
Bed

4.1.1.2.13 ติดตั้งดรัมฟิลเตอร์เข้ากับระบบบำบัดน้ำที่มีวัสดุกรองทางชีวภาพที่ผลิตจากเม็ด
พลาสติก กึ่งลอยกึ่งจม เชื่อมกับระบบในข้อ 4.1.1.3 (4.1.1.3 ถังบำบัดชีวภาพ) เพื่อรองรับการบำบัด
น้ำในระบบข้อ 4.1.1.1 (ถังเพาะเลี้ยง)

4.1.1.3 ถังบำบัดชีวภาพ จำนวน 4 ถัง

4.1.1.3.1 ถังขนาด 1000 ลิตร ทรงกระบอก

4.1.1.3.2 มีฝาครอบ พื้นเรียบ

4.1.1.3.3 เจาะรูระบายข้อต่อเกลียวใน แบบพิตติง ข้างถังด้านนอกสูงจากกันถังไม่เกิน 5

เซนติเมตร

4.1.1.3.4 เส้นผ่านศูนย์กลางปากนอก ไม่เกิน 1,200 มม.

4.1.1.3.5 ความสูงถังรวมทั้งหมดไม่เกิน 1,500 มม.

4.1.1.4 ปั้มน้ำดีจากชุดกรอง เข้าบ่อเลี้ยง จำนวน 1 ชุด

4.1.1.4.1 กำลังไฟไม่น้อยกว่า 65 วัตต์ แรงดันไฟฟ้า 220-240 โวลต์

4.1.1.4.2 อัตราการไหล ไม่น้อยกว่า 10,000 ลิตรต่อชั่วโมง

4.1.1.4.3 ติดตั้งจากถังบำบัดชีวภาพในข้อ 4.1.1.3 เข้าบ่อเลี้ยง

4.1.1.5 ติดตั้งระบบไฟฟ้าและน้ำพร้อมมิเตอร์ เพื่อให้ชุดเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำทำงานร่วมกันได้ทั้งหมด

พร้อมใช้งาน

4.1.2 ชุดปั้มนระบบเลี้ยง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

4.1.2.1 ปั้มน

4.1.2.1.1 ปั้มนชนิด ring bower จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว

4.1.2.1.2 กำลังไฟไม่ต่ำกว่า 1.75 kW

4.1.2.1.3 แพลนหน้าเข้าออก 2 นิ้ว

4.1.2.1.4 มีระบบตั้งเวลาตัดสลับการใช้งาน

4.1.2.1.5 ใช้กับแรงดันไฟฟ้า 220V./50Hz

4.1.2.1.6 ปริมาณลมสูงสุด 3.4 M3/min

4.1.2.1.7 ระดับเสียงไม่เกิน 70 เดซิเบล

4.1.2.1.8 พร้อมติดตั้งระบบท่อลม ร่วมกับปั้มนเชื่อมกับระบบเลี้ยงสัตว์น้ำ และระบบตั้ง

เวลา

4.1.2.2 ตู้ควบคุมสลับการทำงานของปั้มน

4.1.2.2.1 ตู้ตั้งเวลาเปิด-ปิด ปั้มนอัตโนมัติ ทำงานตามเวลาที่ตั้งไว้ได้

4.1.2.2.2 วัสดุตู้เป็นเหล็ก

4.1.2.2.3 ตู้มีระบบ Auto และ Manual สามารถเลือกเปิดการทำงานแบบสลับหรือเปิด

การทำงานทีละตัวได้

4.1.2.2.4 ใช้สำหรับมอเตอร์/ปั้มน 220V (มีโอเวอร์โหลดรีเลย์ป้องกันมอเตอร์เสียหาย)

4.1.2.2.5 มีไฟ Pilot lamp สำหรับแสดงค่า Volt และ Amp

4.1.2.2.6 กำลังไฟเข้า/ออก 220V AC

4.1.3 ชุดตรวจวัดคุณภาพน้ำ จำนวน 1 ชุดประกอบด้วย

4.1.3.1 กล่องควบคุม

4.1.3.1.1 สามารถดูและตั้งค่าควบคุมผ่านเว็บไซต์ได้

4.1.3.1.2 สามารถแชร์ข้อมูลผ่านแพลตฟอร์มออนไลน์ได้

4.1.3.1.3 ผู้ใช้สามารถอัปเดตซอฟต์แวร์ได้เอง

4.1.3.1.4 เรียกดูกราฟเซ็นเซอร์ได้ทั้งย้อนหลังและเรียลไทม์และเปรียบเทียบเซ็นเซอร์หลาย

ชนิดบนกราฟเดียว บนคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้งานได้

4.1.3.1.5 ใช้งานผ่านแอป ได้ทั้ง iOS และ Android

4.1.3.1.6 สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ทั้ง WiFi, Hotspot WiFi และพ็อคเกตไวไฟ

4.1.3.1.7 กล่องควบคุมต่อเซ็นเซอร์ควบคุมได้ไม่น้อยกว่า 2 ตัว ควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า 2

สวิตช์รีเลย์

4.1.3.1.8 สามารถตั้งเวลาและเลือกวันเปิดปิดได้ หรือแบบกำหนดช่วงเวลาตั้งเวลาทำงาน

แล้วหน่วงรอบปิด

4.1.3.1.9 ใช้เมนูภาษาไทย และภาษาอังกฤษได้

4.1.3.1.10 ดูกราฟสถิติได้ทั้งแบบ Real Time และย้อนหลัง 1 ปี

4.1.3.1.11 รองรับระบบไฟฟ้าบ้าน 220VAC (ผ่านอะแดปเตอร์) หรือโซลาเซลล์

4.1.3.2 หัววัดออกซิเจนแบบ optical สำหรับวัดในน้ำจืด

4.1.3.2.1 มีพาวเวอร์ซัพพลายขนาด DC10-30V

4.1.3.2.2 ใช้การวัดด้วยแสง Fluorescence

4.1.3.2.3 ช่วงการวัด 0-20 มิลลิกรัมต่อลิตร (ค่าความอิ่มตัว 0-200%)

4.1.3.2.4 ค่าความคลาดเคลื่อนการวัด $\pm 3\%$ FS; 0.5°C (25°C)

4.1.3.2.5 Resolution ไม่มากกว่า 0.01 มิลลิกรัม/ลิตร หรือ 0.1%; 0.1°C

4.1.3.2.6 เวลาตอบสนองน้อยกว่าหรือเท่ากับ 60 วินาที

4.1.3.2.7 มาตรฐานกันน้ำ IP68 หรือดีกว่า

4.1.3.2.8 ความยาวของสายอิเล็กโทรด มาตรฐานไม่ต่ำกว่า 5 เมตร

4.1.3.2.9 วัสดุสแตนเลส ทนการกัดกร่อน

4.1.3.3 เซ็นเซอร์วัด pH และอุณหภูมิ

4.1.3.3.1 ช่วงการวัด pH 0.0-14.0

4.1.3.3.2 ช่วงการวัดอุณหภูมิ -20 ถึง $+80$ องศาเซลเซียส

4.1.3.3.3 ค่าความแม่นยำ pH ± 0.1

4.1.3.3.4 ค่าความแม่นยำอุณหภูมิ ± 0.5 องศาเซลเซียส

4.1.3.3.5 มาตรฐานกันน้ำ IP68 หรือดีกว่า

4.1.3.4 จอแสดงผล

4.1.3.4.1 จอ LCD แสดงข้อความค่าคุณภาพน้ำจากเซนเซอร์

4.1.3.5 ติดตั้งอุปกรณ์เข้ากับระบบไฟฟ้าอาคารให้พร้อมใช้งานในระบบเลี้ยงสัตว์น้ำ

4.1.4 ชุดถังเลี้ยงแพลงก์ตอน จำนวน 1 ชุดประกอบด้วย

4.1.4.1 ถังเลี้ยงแพลงก์ตอนพืช จำนวน 6 ชุด

4.1.4.1.1 ความจุไม่น้อยกว่า 1,500 ลิตร

4.1.4.1.2 พื้นถังเรียบ พร้อมวางบนพาเลทพลาสติก

4.1.4.1.3 วัสดุโปร่งแสง virgin grade ทั้งชุด

4.1.4.1.4 เจาะพิตติงรูระบายน้ำด้านบนนอกสูงจากกันถังไม่เกิน 5 เซนติเมตร และติดตั้งท่อตรงและเกลียวนอกเพื่อระบายน้ำ

4.1.4.1.5 ข้อต่อเกลียวใน เส้นผ่านศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 2 นิ้ว

4.1.4.1.6 เส้นผ่านศูนย์กลางปากนอก ไม่เกิน 1,700 มม.

4.1.4.1.7 ความสูงถังรวมทั้งหมดยาว 800-1,100 มม.

4.1.4.1.8 ติดตั้งระบบน้ำและไฟฟ้าเพื่อการใช้งานเพาะเลี้ยงแพลงก์ตอน

4.1.4.2 ถังเลี้ยงแพลงก์ตอนสัตว์ จำนวน 4 ชุด

4.1.4.2.1 ถังความจุไม่น้อยกว่า 250 ลิตร

4.1.4.2.2 ทรงกรวย มีขาตั้ง 4 ขา

4.1.4.2.3 ผนังภายนอกสีดำ กันกรวยสีขาวขุ่นโปร่งแสง มีฝาครอบเปิดสีดำ

4.1.4.2.4 เส้นผ่านศูนย์กลางปากนอก ไม่เกิน 750 มม.

4.1.4.2.5 ความสูงถังรวมทั้งหมดยาว 900-1,200 มม.

4.1.4.2.6 ติดตั้งเกลียวนอกและท่อตรงปล่อยน้ำ ข้อต่อเกลียวใน เส้นผ่านศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 2 นิ้ว

4.1.4.3 ติดตั้งระบบน้ำและไฟฟ้าเพื่อการใช้งานเพาะเลี้ยงแพลงก์ตอน

4.1.5 เครื่องปั่นไพอัตโนมัติ จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

4.1.5.1 เป็นเครื่องยนต์ชนิดเบนซิน 4 จังหวะ

4.1.5.2 มีชุดควบคุม ATS (Automatic Transfer Switch)

4.1.5.3 กระแสไฟฟ้าแบบ 1 เฟส 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต

4.1.5.4 กำลังไฟใช้งานปกติไม่ต่ำกว่า 7.0 กิโลวัตต์ กำลังไฟสูงสุด 7.5 กิโลวัตต์

4.1.5.5 ตัวประกอบกำลังไฟฟ้า 1 Power Factor

4.1.5.6 กำลังเครื่องยนต์ไม่น้อยกว่า 15 แรงม้า

4.1.5.7 ระบบสตาร์ท แบบใช้กุญแจสตาร์ท และเชือกดึงสตาร์ทแบบสปริงรั้งกลับ

4.1.5.8 ความจุถังน้ำมันเชื้อเพลิงไม่น้อยกว่า 25 ลิตร

4.1.5.9 ความดังของเสียงขณะใช้งานไม่เกิน 76 เดซิเบล

4.1.5.10 เครื่องยนต์ทำงานได้ต่อเนื่อง 7 ชม.

4.1.5.11 ขนาดแบตเตอรี่ 12 โวลต์

4.1.6 ชุดจ่ายน้ำสำรอง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

4.1.6.1 ถังเก็บน้ำสำรอง จำนวน 1 ชุด

4.1.6.1.1 ถังเก็บน้ำขนาดความจุ ไม่น้อยกว่า 2,000 ลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ถัง

4.1.6.1.2 ติดตั้งท่อน้ำเข้าและท่อน้ำออกให้พร้อมใช้งานเข้ากับระบบชุดเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

และแผงกักต่อนทุกระบบ

4.1.6.1.3 ทำจากวัสดุ Polymer ป้องกันรังสี UV

4.1.6.1.4 ติดตั้งลูกลอยให้พร้อมใช้งาน

4.1.6.2 ปั๊มน้ำอัตโนมัติ จำนวน 2 ตัว

4.1.6.2.1 ปั๊มน้ำอัตโนมัติ อินเวอร์เตอร์ กำลังมอเตอร์ไม่ต่ำกว่า 250w

4.1.6.2.2 ติดตั้งให้พร้อมใช้งานกับชุดถังเก็บน้ำสำรอง ในข้อ 4.1.6.1 เข้ากับระบบชุดเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำระบบหมุนเวียนท่อเข้าออกขนาด 1 นิ้ว

4.1.6.2.3 มีระบบควบคุมความเร็วของมอเตอร์ด้วยอินเวอร์เตอร์ เพื่อควบคุมรอบการหมุนของมอเตอร์ตามจังหวะการใช้น้ำ

4.1.6.2.4 ถังแรงดัน (Bladder Tank) ประกอบด้วยแผ่นยางไดอะแฟรม

4.1.6.2.5 บรรจุก๊าซไนโตรเจน ไม่ต้องเติมก๊าซตลอดอายุการใช้งาน

4.1.6.2.6 สำหรับดูดน้ำจากบ่อน้ำตื้น (ลึกไม่เกิน 8 เมตร) หรือดูดจากแท่งค้ำน้ำบนดิน

4.1.6.2.7 ติดตั้งให้พร้อมจ่ายน้ำในชุดเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (4.1)

4.1.6.3 ชุดกรองน้ำ จำนวน 1 ชุด

4.1.6.3.1 กรองใส prefilter

4.1.6.3.1.1 ความละเอียดในการกรองไม่มากกว่า 40 ไมโครเมตร

4.1.6.3.1.2 อัตราการไหลไม่ต่ำกว่า + 4 ตัน/ชั่วโมง

4.1.6.3.1.3 ข้อต่อน้ำเข้าออกทองเหลืองตามมาตรฐาน DN20 หรือดีกว่า

4.1.6.3.1.4 สามารถทำความสะอาดตัวกรองได้โดยไม่ต้องถอดออก

4.1.6.3.1.5 มีระบบการล้างแบบไหลตรง การล้างแบบย้อนกลับ การล้างแบบสองด้าน

4.1.6.3.2 กรองคลอรีน

4.1.6.3.2.1 เครื่องกรองรูปแบบวาล์วควบคุม Manual แบบก้านโยก

4.1.6.3.2.2 ชนิดสารกรอง คาร์บอน เมกานีส

4.1.6.3.2.3 ขนาดความจุระหว่าง 30- 50 ลิตร

4.1.6.3.2.4 อัตราการกรอง 800-1000 ลิตรต่อชั่วโมง

4.1.6.3.3 ติดตั้งระบบกรองน้ำสำหรับการใช้งานน้ำสำรองให้พร้อมใช้งาน

4.1.7 ปัมป์สูบน้ำเคลื่อนที่ จำนวน 2 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

4.1.7.1 ปัมป์ดูดน้ำเรือนพลาสติก ขนาด 1/8 แรงม้า

4.1.7.2 ระยะส่งสูงสุด 7.8 เมตร ปริมาณน้ำสูงสุด 80 ลิตร/ นาที

4.1.7.3 สายไฟยาวไม่น้อยกว่า 3.5 เมตร

4.2 ชุดเพาะเลี้ยงพรรณไม้น้ำ

4.2.1 ตู้เลี้ยงพรรณไม้น้ำ จำนวน 24 ตู้ มีคุณลักษณะดังนี้

4.2.1.1 ตู้เลี้ยงพรรณไม้น้ำมีปริมาตรไม่น้อยกว่า 160 ลิตร

4.2.1.2 เป็นตู้โถงไร้คาน กระจกหนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร

4.2.1.3 มีแผ่นกันหรือตะแกรงกัน ป้องกันไม่ให้ปลาว่ายไปติดกับส่วนที่รับน้ำ

4.2.1.4 มีแผ่นโฟมยางช่วยให้วางอยู่ในตำแหน่งรับน้ำหนักได้

4.2.2 ชุดชั้นวางตู้เลี้ยงพรรณไม้น้ำ จำนวน 5 ชุด มีคุณลักษณะดังนี้

4.2.2.1 เป็นชั้นวางทำจากเหล็กทรงเหลี่ยม ทาสีกันสนิมทาด้วยสีน้ำมัน

4.2.2.2 ความสูงของชั้นวางอยู่ระหว่าง 1.5 – 1.7 เมตร

4.2.2.3 ชั้นวางรองรับตู้เลี้ยงพรรณไม้น้ำ (4.2.1.1) ได้แต่ละชั้นไม่น้อยกว่า 2 ใบ และจัดวางได้ 3 ชั้น

4.2.2.4 มีแผ่นรองขาตู้เพื่อป้องกันการขีดข่วนพื้นห้อง และยกขาตู้ให้สูงกว่าระดับพื้น

4.2.3 ชุดจ่ายและตรวจเช็คก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

4.2.3.1 ถังคาร์บอนไดออกไซด์ที่ทำจากโลหะเคลือบ ขนาดไม่น้อยกว่า 8 ลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ถัง ที่ผ่านมาตรฐานการทำ water test

4.2.3.2 ตัวแยกให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แบบ 4 ทาง จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ตัว และ 3 ทาง จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ตัว

4.2.3.3 หัวเรกูเรเตอร์ ควบคุมปริมาณแรงดันคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) และแสดงค่าแรงดันผ่านเกจวัดแรงดัน (Pressure Gage) มีวาล์วตัดก๊าซแบบโซลินอยด์ และตัวตั้งเวลาเปิดปิดแบบดิจิทัล มาตรฐาน CGA 320 มี safety valve จำนวนอย่างละไม่น้อยกว่า 4 ชิ้น

4.2.3.4 หัวปรับแรงดันก๊าซเป็นอลูมิเนียมหรือทองเหลือง

4.2.3.5 มีวาล์วปรับความละเอียดของฟองอากาศ หน่วยฟองต่อวินาที และวาล์วกันย้อนพลาสติก จำนวนอย่างละไม่น้อยกว่า 24 อัน

4.2.3.6 มีชุดทดสอบและตรวจเช็คปริมาณและฟองก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ที่สามารถเช็คได้จากหลอดแก้ว จำนวนไม่น้อยกว่า 24 อันและยังสามารถเช็คได้จากแบบสารละลาย

4.2.3.7 หัวกระจายคาร์บอนไดออกไซด์ จำนวนเท่ากับตู้เลี้ยงในข้อ 4.2.1.1

4.2.4 ชุดให้แสงสว่างและควบคุมอุณหภูมิ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

4.2.4.1 โคมไฟ

4.2.4.1.1 โคมไฟต้องมีจำนวนเท่ากับตู้พรรณไม้น้ำ ในข้อ 4.2.1.1

4.2.4.1.2 สามารถให้แสงจำลองธรรมชาติมี ช่วงคลื่น แดง น้ำเงิน ขาว เขียว

4.2.4.1.3 กำลังไฟ 90 วัตต์เป็นอย่างน้อย

4.2.4.1.4 สามารถตั้งเวลาเปิดปิดเองโดยอัตโนมัติโดยที่ไม่ต้องติดตั้งผ่านระบบตัดไฟ

ภายนอก

4.2.4.1.5 สามารถสั่งงานผ่าน application ได้จากระบบ android และ ios

4.2.4.1.6 มีขาสำหรับวางบนตู้สามารถตั้งวางไว้โดยไม่ตกน้ำและมีความยาวที่พอดีกับตู้ตู้
พรรณไม้

4.2.4.1.7 มีการติดตั้งอุปกรณ์กระจายแสงในโคมไฟ และสามารถป้องกันหยดน้ำกระเด็น
เข้าโคมไฟ

4.2.4.1.8 ปรับอุณหภูมิแสงได้ 2,000-15,000 Kelvin ความสว่างไม่ต่ำกว่า 9,000 lumen

4.2.4.2 อุปกรณ์วัดอุณหภูมิได้น้ำแบบดิจิตอล

4.2.4.2.1 มีอุปกรณ์สำหรับวัดอุณหภูมิได้น้ำแบบดิจิตอลไม่น้อยกว่า 5 อัน

4.2.4.2.2 สลับการทำงาน ระหว่างองศาเซลเซียสและฟาเรนไฮต์ได้

4.2.4.2.3 มีสายวัดอุณหภูมิรวมหัววัด ยาวมากกว่า 60 เซนติเมตร

4.2.5 ชุดกรองน้ำและสารอาหารสำหรับพรรณไม้ น้ำ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

4.2.5.1 เครื่องกรอง ต้องมีจำนวนเท่ากับตู้พรรณไม้ น้ำ ในข้อ 4.2.1.1 รายละเอียดดังนี้

4.2.5.1.1 มอเตอร์ปั๊ม ทำงานไม่ต่ำกว่า 1,200 ลิตรต่อชั่วโมง ยึดติดกับกระจกข้างตู้เข้ากับ
สายกรองและมีวาล์วสำหรับปรับความแรงของน้ำเข้า-ออก สามารถต่อระบบท่อออกจากตู้เครื่องได้
แบบอิสระ

4.2.5.1.2 วาล์วที่สามารถปลดล็อคเพื่อแยกเครื่องกรองออกไปทำความสะอาดได้

4.2.5.1.3 มีปั๊มลูกสูบมือสำหรับกักน้ำลงสู่เครื่องกรอง

4.2.5.1.4 มีที่บรรจุใส่แผ่นกรอง

4.2.5.1.5 มีแผ่นกรองดักจับสารอินทรีย์ที่บรรจุตัวกรองชีวภาพทุกกรอง

4.2.5.2 ระบบกรองน้ำ

4.2.5.2.1 มีตัวกรองชีวภาพแบบ submerged medium ใช้แบคทีเรียสปีชีส์ จำนวนไม่
น้อยกว่า 4 ขวด ขวดละไม่น้อยกว่า 500 ซีซี เฉพาะที่มีคุณสมบัติสามารถเปลี่ยนแอมโมเนียในน้ำไปเป็น
ไนเตรท

4.2.5.2.2 มียากำจัดตะไคร่น้ำ จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ขวด ขวดละไม่น้อยกว่า 500 ซีซี

4.2.5.3 สารอาหารสำหรับพรรณไม้ น้ำ อย่างน้อยดังนี้

4.2.5.3.1 ปุ๋ยน้ำโพแทสเซียม จำนวนไม่น้อยกว่า 9 ขวด ขวดละไม่น้อยกว่า 500 ซีซี

4.2.5.3.2 ปุ๋ยน้ำธาตุเหล็ก จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ขวด ขวดละไม่น้อยกว่า 500 ซีซี

4.2.5.3.3 ปุ๋ยน้ำรวมธาตุหลักธาตุรอง จำนวนไม่น้อยกว่า 9 ขวด ขวดละไม่น้อยกว่า 500

ซีซี

4.2.5.3.4 ปู่ฝิ่ง จำนวนไม่น้อยกว่า 11 ขวด

4.2.6 ชุดทำความสะอาดตู้และตกแต่งพรรณไม้น้ำ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

4.2.6.1 คีมฟอร์เซปแต่งกิ่งไม้น้ำความยาวไม่น้อยกว่า 27 เซนติเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 6 อัน

4.2.6.2 กรรไกรตัดกิ่งปลายโค้งและโค้งทรงคลื่น มีความยาวไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตร จำนวน อย่างละ ไม่น้อยกว่า 2 อัน

4.2.6.3 แปรงลวดสปริงเพื่อล้างท่อ มีความยาวไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 5 อัน

4.2.6.4 แม่เหล็กขัดผิวกระจก เป็นแม่เหล็กแรงสูงที่สามารถยึดจับกับกระจกขนาด 10 มิลลิเมตรได้ แน่นไม่หล่นง่าย จำนวนไม่น้อยกว่า 8 อัน

4.2.6.5 อุปกรณ์ทำความสะอาดเปลี่ยนถ่ายน้ำพร้อมสาย ยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 5 อัน

4.2.7 ตู้พรรณไม้น้ำต้องมีพรรณไม้น้ำและสัตว์น้ำอยู่ในตู้พร้อมจัดแสดง อย่างน้อย 20 ตู้และมีผู้ให้การดูแลรักษาสภาพตู้พรรณไม้น้ำเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี

4.2.8 การจัดตู้พรรณไม้น้ำต้องจัดโดยผู้มีประสบการณ์ที่มีหลักฐานการได้รับรางวัลการประกวดจัดตู้พรรณไม้น้ำในระดับชาติหรือนานาชาติ (ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแสดงหลักฐานการได้รับรางวัลของผู้จัด)

4.3 ชุดอุปกรณ์บรรยายและฝึกอบรม

4.3.1 จอแสดงผลมัลติมีเดียแบบสัมผัส พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

4.3.1.1 เป็นจอภาพแสดงผลขนาดของจอภาพไม่น้อยกว่า 84 นิ้ว วัดตามแนวเส้นทแยงมุม

4.3.1.2 ความละเอียดของการแสดงผล (Resolution) 3,840 x 2,160 pixel (4K) หรือดีกว่า

4.3.1.3 ความสว่างของจอภาพ (Brightness) ไม่น้อยกว่า 450 nit หรือดีกว่า

4.3.1.4 อัตรา (Contrast Ratio) 4000:1 (Typ.) หรือดีกว่า

4.3.1.5 ความเร็วในการตอบสนองภาพ (Response Time) 6ms (G to G) หรือน้อยกว่า

4.3.1.6 ลำโพง Built in แบบ สเตอริโอ มีกำลังขับไม่น้อยกว่า 10W x 2

4.3.1.7 รองรับการขีดเขียนบนจอด้วยขนาดของวัตถุ 2mm/ 4mm / 8mm / 50mm (Brush Mode : Dynamic Object Recognition)

4.3.1.8 จอภาพรองรับการเขียนได้พร้อมกัน อย่างน้อย 4 drawing

4.3.1.9 มีปากกาหรือ stylus สำหรับเขียนหน้าจอแบบไม่ใช้ Battery มาให้จาก brand ผู้ผลิต

4.3.1.10 มีช่องต่อสัญญาณเข้าอย่างน้อยดังนี้

4.3.1.10.1 ช่องต่อสัญญาณเข้า HDMI IN ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

4.3.1.10.2 มีต่อ RS232C thru stereo jack

4.3.1.11 จอภาพมี Chipset หน่วยประมวลผลในจอภาพไม่ใช้การนำคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กมา ประกอบติดตั้ง

4.3.1.11.1 มี CPU Quad ความเร็วไม่น้อยกว่า 1.7GHz

4.3.1.11.2 มีหน่วยความจำการเก็บข้อมูลไม่น้อยกว่า 64 GB

4.3.1.12 มีโปรแกรม Software ของแบรนด์ผู้ผลิตสำหรับขีดเขียน ติดตั้งมาในจอภาพ สามารถเปิดและใช้งานได้ทันทีโดยไม่ต้องต่ออุปกรณ์เสริม

4.3.1.12.1 รองรับการใช้วัตถุหลายขนาดเขียนหน้าจอ ปากกาหัวขนาด 2mm จะเป็นเส้นเขียน, ปากกาหัวขนาด 4mm จะเป็นเส้นโปร่งใส, นิ้วมือ 8mm จะเป็นการลบบางส่วน, ฝ่ามือขนาด 50mm จะเป็นการลบส่วนใหญ่

4.3.1.12.2 รองรับการเขียนได้อย่างน้อย 20 หน้าในหนึ่งไฟล์ และสามารถใส่รหัสเพื่อ lock ไฟล์ได้

4.3.1.12.3 มี โปรแกรม หรือ Application Reader มาให้ใช้งานโดยไม่ต้องลงเพิ่ม MS Word, PowerPoint, Excel และ Adobe PDF Files และ Web Browser เป็นอย่างน้อย

4.3.1.12.4 สามารถสร้าง Annotation แผ่นใสเสมือน เขียนทับหน้าจอที่แสดงผลโดยไม่กระทบกับภาพที่อยู่ด้านหลัง

4.3.1.12.5 สามารถ Capture ทั้งหมด หรือ ภาพบางส่วน แล้วนำไปแปะที่หน้าจอได้

4.3.1.12.6 สามารถเชื่อมต่อระบบ Screen Mirroring ภาพ,เสียง,ระบบสัมผัส ขึ้นจอภาพแบบไร้สาย จาก Windows 8.1, 10 หรือ Android ได้ หรือดีกว่า

4.3.1.12.7 สามารถเปิด ภาพ, ภาพเคลื่อนไหว, Word, Excel, Powerpoint, PDF ได้

4.3.1.13 มีการรับประกันจอภาพแบบซ่อมถึงหน่วยงาน (On-site service) ฟรีค่าแรงและอะไหล่ อย่างน้อย 3 ปี

4.3.1.14 มีเบอร์โทรศัพท์ตรงให้บริการรับแจ้งซ่อมเฉพาะสินค้างานโครงการโดยตรงไม่รวมกับลูกค้าทั่วไป (Service Call Center)

4.3.2 จอแสดงผลภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 64 นิ้ว จำนวน 2 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

4.3.2.1 จอภาพ Smart TV ขนาดไม่ต่ำกว่า 64 นิ้ว ตามมาตรฐานผู้ผลิต

4.3.2.2 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตสำหรับใช้งานกลุ่มองค์กร ได้แก่ Hospitality TV หรือ Commercial TV หรือ Professional TV (ไม่เป็นกลุ่ม Home use)

4.3.2.3 เป็นจอแสดงผลหลอดภาพชนิด LED มีระดับความละเอียดหน้าจอ 3,840 x 2,160 Pixels หรือดีกว่า

4.3.2.4 จอภาพรองรับระบบ HDR, HDR10+, HLG และมีค่า PQI ไม่น้อยกว่า 2,200

4.3.2.5 มีลำโพงในตัว จำนวน 2 หน่วย ขนาดวัตต์ รวมไม่น้อยกว่า 20 วัตต์ (RMS)

4.3.2.6 มี Web Browser

4.3.2.7 มีช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

4.3.2.8 มีช่องต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง (รองรับ ARC จำนวน 1 ช่อง)

4.3.2.9 มีช่องต่อ Ethernet (LAN) จำนวน 1 ช่อง

- 4.3.2.10 มีช่องต่อ Composite In (AV In) จำนวน 1 ช่อง
- 4.3.2.11 มีระบบการเชื่อมต่อแบบไร้สาย WiFi5 และ Bluetooth 5.2 หรือใหม่กว่าติดตั้งภายในตัวเครื่อง
- 4.3.2.12 รองรับการสะท้อนหน้าจอจากระบบ Android และ Windows 10 หรือ Windows 11 เป็นอย่างน้อย
- 4.3.2.13 มีอุปกรณ์ควบคุมทีวีไร้สายแบบ Smart ทำงานผ่าน Bluetooth และชาร์จไฟผ่าน Solar cell หรือ USB-C ได้
- 4.3.2.14 มีตัวรับสัญญาณดิจิทัล (Digital TV/ DVB-T2/C) ในตัว
- 4.3.2.15 มีคุณสมบัติการตั้งค่าเครื่อง การล็อคเมนูการตั้งค่า (Lock Menu Setting) และการล็อคปุ่มกดที่จอภาพ (Lock button)
- 4.3.2.16 รองรับการเชื่อมต่อ Keyboard, Mouse ควบคุมจอหรือระบบที่เชื่อมต่อเข้าจอได้
- 4.3.2.17 รองรับการติดตั้ง Netflix, Youtube, IQIYI, VIU เป็นอย่างน้อยผ่าน internet ได้
- 4.3.2.18 รองรับการเปิด Office 365 ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้
- 4.3.2.19 เมนูหน้าจอรับการแสดงผลภาษาไทย
- 4.3.2.20 ผลิตภัณฑ์ต้องได้รับมาตรฐาน มอก. เป็นอย่างน้อย
- 4.3.2.21 สินค้าที่นำมาขายต้องเป็นสินค้าที่ผลิตจากโรงงานของตนเองโดยมีเยื่อเดียวกับโรงงานผู้ผลิต ไม่ใช่สินค้าที่สั่งผลิตหรือปลอมแปลงมาเพื่อตีตราขายให้ตรงกับข้อกำหนดของราชการ โดยใช้เป็นเอกสาร ISO ของโรงงานเป็นการยืนยันชื่อของโรงงานในเอกสาร

4.3.3 เครื่องสลับสัญญาณภาพ จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

- 4.3.3.1 มีช่องสัญญาณภาพขาเข้าแบบ HDMI อย่างน้อย 4 ช่อง
- 4.3.3.2 มีช่องสัญญาณภาพขาออกแบบ HDMI อย่างน้อย 2 ช่อง
- 4.3.3.3 มีช่องสัญญาณเสียงขาออกแบบ S/PDIF และ 3.5 มม. Stereo jack อย่างน้อย ชนิดละ 1 ช่อง
- 4.3.3.4 มีช่อง RS232 แบบ terminal 3 Pin อย่างน้อย 1 ช่อง
- 4.3.3.5 รองรับ HDMI 2.0
- 4.3.3.6 รองรับ HDR 10, YUV 4:4:4
- 4.3.3.7 รองรับ HDCP 2.2 และ 1.4
- 4.3.3.8 รองรับอัตราการส่งข้อมูลอย่างน้อย 18 Gbps
- 4.3.3.9 รองรับความละเอียดสูงสุด 4096×2160@24/25/30/50/60Hz
- 4.3.3.10 ช่อง HDMI ขาออกรองรับ auto down-scaling
- 4.3.3.11 รองรับรูปแบบเสียง LPCM7.1/ DTS-HD/ DTS-Audio/ Dolby Digital plus/ Dolby TrueHD7.1/ Dolby Digital 7.1CH/ Dolby Atmos

4.3.3.12 รองรับ ESD protection, Lightning protection, Surge protection

4.3.3.13 รองรับการสลับสัญญาณได้จาก IR remote, ปุ่มกดหน้าเครื่อง และ RS232 command

4.3.4 เครื่องกระจายสัญญาณภาพ HDMI เข้า 1 ออก 4 จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

4.3.4.1 มีช่องต่อสัญญาณขาเข้าแบบ HDMI อย่างน้อย 1 ช่อง

4.3.4.2 มีช่องต่อสัญญาณขาออกแบบ HDMI อย่างน้อย 4 ช่อง

4.3.4.3 การกระจายสัญญาณภาพจากแหล่งสัญญาณต้นทาง 1 เครื่อง ไปออก 4 จอ HDMI พร้อม

กัน

4.3.4.4 รองรับความละเอียดระดับ Ultra HD 4kx2k ได้

4.3.4.5 รองรับ video 3D

4.3.4.6 รองรับมาตรฐาน HDCP

4.3.4.7 แสดงสถานะการแสดงผลด้วยไฟ LED หน้าเครื่อง

4.3.4.8 ติดตั้งและ ใช้งานได้ทันทีโดยไม่ต้องลงซอฟต์แวร์

4.3.5 เครื่องขยายสัญญาณเสียงและควบคุมเสียงดิจิตอล จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

4.3.5.1 เป็นเครื่องขยายสัญญาณ และควบคุมเสียงระบบดิจิตอล คลาส D ขนาดครึ่งแร็ค 1U

4.3.5.2 มีปุ่มปรับที่ด้านหน้าเครื่องเพื่อความสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน

4.3.5.3 มีระบบ Feedback Suppressor เพื่อลดเสียงหอนจากไมโครโฟน

4.3.5.4 คุณสมบัตินานาชาติ

4.3.5.5 มีกำลังขับ (3 ohms /4 ohms /8 ohms) : 30 W x 2

4.3.5.6 มีกำลังขับ (70 Volts / 100 Volts) : 60 W x 1

4.3.5.7 ช่องต่อสัญญาณเข้าโมโน : 2 ช่อง (แบบ XLR-Phone x 1, Euro Block x1)

4.3.5.8 ช่องต่อสัญญาณออก : 2 ช่อง แบบ Barrier Strip

4.3.5.9 ช่องต่อเพื่อควบคุม (RJ45): Digital Control Panel (DCP)

4.3.6 ลำโพงติดผนังขนาด ไม่น้อยกว่า 6.5 นิ้ว จำนวน 1 คู่ มีคุณลักษณะดังนี้

4.3.6.1 มีตัวขับเสียงต่ำ ขนาดไม่น้อยกว่า 6.5 นิ้ว ตัวขับเสียงแหลม ขนาดไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว

4.3.6.2 รองรับกำลังขับ 50 วัตต์ (Program), 100 วัตต์ (Max. Peak) หรือมากกว่า

4.3.6.3 มีการตอบสนองความถี่ ไม่น้อยกว่าช่วงความถี่ 80 Hz ถึง 20 kHz (-10dB)

4.3.6.4 เมื่อ Transformer Taps ที่ 70V สามารถรองรับการใช้งานได้ทั้ง 25W, 12.5W, 6.3W และ

3.1W

4.3.6.5 เมื่อ Transformer Taps ที่ 100V สามารถรองรับการใช้งานได้ทั้ง 25W, 12.5W และ

6.3W

4.3.6.6 สามารถใช้งานที่ความต้านทาน (Nominal impedance) 8 โอห์ม ได้

4.3.6.7 มีความไว ที่ 1 วัตต์, 1 เมตร ไม่น้อยกว่า 90 dB SPL

- 4.3.6.8 มีขาจับยึดลำโพงแบบ U-Bracket
- 4.3.6.9 มีวงจรป้องกันลำโพงเสียหายจากกำลังขับสูงเกิน
- 4.3.6.10 มุมกระจายเสียง ไม่น้อยกว่า 90 x 90 องศา
- 4.3.6.11 น้ำหนักตัวเครื่องไม่เกิน 2.8 Kgs.

4.3.7 ไมโครโฟนพร้อมสาย 5 เมตร จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

- 4.3.7.1 เป็นไมโครโฟนแบบมือถือชนิด Dynamic
- 4.3.7.2 มุมรับเสียงชนิด Unidirectional
- 4.3.7.3 ความไว (2.83 V/1 ม.) -54db ±3dB (0 dB=1V/Pa ที่ 1 kHz) หรือดีกว่า
- 4.3.7.4 มีสายสัญญาณยาว 5 เมตร มาพร้อมไมโครโฟน
- 4.3.7.5 ความต้านทาน 500 โอห์ม หรือดีกว่า
- 4.3.7.6 ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 40 Hz - 15,000Hz
- 4.3.7.7 มีขาตั้งไมโครโฟน จำนวน 1 ตัว สามารถปรับคอใช้งานได้

4.3.8 ไมโครโฟนไร้สายแบบมีแท่นชาร์จ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

- 4.3.8.1 เป็นไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือที่เป็นระบบดิจิทัล
- 4.3.8.2 สามารถเลือกใช้ความถี่ Pre-set ได้ไม่น้อยกว่า 180 ช่อง
- 4.3.8.3 สามารถปรับเปลี่ยนหัวไมโครโฟนได้
- 4.3.8.4 มีระบบปรับเปลี่ยนช่วงความถี่ให้เหมาะสมกับการใช้งานแบบ DQSPK
- 4.3.8.5 มีช่องการเชื่อมต่อสัญญาณเสียงแบบ Balance Out ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง Mix Out ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง และเสาสัญญาณไม่น้อยกว่า 4 เสาพร้อมระบบทำงานแบบ Diversity สามารถจับคู่กันได้จากสัญญาณอินฟราเรด พร้อมดาวน์โหลดความถี่จากเครื่องรับสัญญาณได้
- 4.3.8.6 มีระบบไร้สายมีการใช้อุปกรณ์การเข้ารหัสได้
- 4.3.8.7 มีระบบ Auto Frequency Scanning เพื่อค้นหาคลื่นสัญญาณอัตโนมัติได้
- 4.3.8.8 มีหน้าจอแสดงสถานะสัญญาณ AF/RF, Battery level, Group, Channel และ Menu setting

- 4.3.8.9 สามารถปรับแต่งเสียงได้ไม่น้อยกว่า 9 Preset
- 4.3.8.10 สามารถใช้งานได้ไกลไม่น้อยกว่า 120 เมตร
- 4.3.8.11 มีระบบปิดเสียงแบบอัตโนมัติเมื่อวางไมโครโฟนไว้ในแนวระนาบ
- 4.3.8.12 ไมโครโฟนเป็นแบบมือถือ ทิศทางการรับเสียงแบบ Cardioid Directional
- 4.3.8.13 ไมโครโฟนมีกำลังส่งไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 30 mW
- 4.3.8.14 ไมโครโฟนใช้แบตเตอรี่ขนาด AA สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง

4.3.9 เครื่องปรับอากาศแบบแขวนใต้ฝ้าขนาดไม่น้อยกว่า 46,000 BTU จำนวน 2 เครื่อง

- 4.3.9.1 เป็นเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split Type) ชนิดแขวนใต้ฝ้า หรือดีกว่า

- 4.3.9.2 ขนาดการทำความเย็นไม่ต่ำกว่า 46,000 BTU/h
- 4.3.9.3 ใช้สารทำความเย็น R-32 หรือเทียบเท่าที่ไม่ทำลายชั้นบรรยากาศ
- 4.3.9.4 แผ่นกรองอากาศ ถอดล้างทำความสะอาดได้
- 4.3.9.5 ระบบตั้งเวลา มีระบบตั้งเวลาการทำงาน/หยุดทำงาน
- 4.3.10 แก้อิเลคเตอร์หลังเน็ต พร้อมแผ่นแลคเซอร์ จำนวน 50 ตัว มีคุณลักษณะดังนี้**
 - 4.3.10.1 แผ่นแลคเซอร์สามารถพับเก็บได้ เมื่อไม่ได้ต้องการใช้งาน
 - 4.3.10.2 แก้อิมิตะขอแขวนเก็บของด้านหลัง
 - 4.3.10.3 แก้อิมิตะแกรงวางของด้านใต้
 - 4.3.10.4 โครงขาเป็นแบบล้อเลื่อน
 - 4.3.10.5 พนักพิงผลิตจากผ้าตาข่าย (Mesh) ระบายอากาศได้ดี
 - 4.3.10.6 เบาะที่นั่งบุฟองน้ำคุณภาพสูง หุ้มด้วยผ้า
 - 4.3.10.7 สามารถรับน้ำหนักได้ 100 Kg เป็นอย่างน้อย
- 4.3.11 โต๊ะอบรมแบบพับเก็บได้มีล้อเลื่อน จำนวน 10 ตัว มีคุณลักษณะดังนี้**
 - 4.3.11.1 มีที่วางของ ด้านใต้ที่อปโต๊ะ
 - 4.3.11.2 ขนาดโต๊ะ กว้างไม่น้อยกว่า 180 ซม. ลึกไม่น้อยกว่า 60 ซม. สูงไม่น้อยกว่า 75 ซม.
 - 4.3.11.3 มีบังตาผลิตจากเหล็ก
 - 4.3.11.4 หน้าที่อปผลิตจากไม้ปาร์ติเกิลเคลือบผิวเมลามีน หนาไม่น้อยกว่า 25 มม.
 - 4.3.11.5 โครงขาโต๊ะผลิตจากเหล็กคุณภาพสูง
 - 4.3.11.6 ลูกล่อมี่เบรก สามารถล็อกให้คงที่ได้
- 4.3.12 แก้อีเอนกประสงค์ จำนวน 4 ตัว มีคุณลักษณะดังนี้**
 - 4.3.12.1 เบาะที่นั่งสามารถพับขึ้นและเรียงซ้อนต่อกันได้
 - 4.3.12.2 สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 100 Kg.
 - 4.3.12.3 โครงขาเป็นแบบล้อเลื่อน ผลิตจากเหล็ก
 - 4.3.12.4 พนักพิงผลิตจากเฟรมโพลีโพรพิลีน
 - 4.3.12.5 เบาะที่นั่งบุฟองน้ำ หุ้มด้วยผ้า
 - 4.3.12.6 เท้าแขนคงที่ ไม่สามารถปรับระดับได้
- 4.3.13 โต๊ะผู้สอน จำนวน 1 ตัว มีคุณลักษณะดังนี้**
 - 4.3.13.1 ใต้ที่อปโต๊ะมีรางคีย์บอร์ด
 - 4.3.13.2 มีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 150 ซม. ลึกไม่น้อยกว่า 60 ซม. สูงไม่น้อยกว่า 75 ซม.
 - 4.3.13.3 หน้าที่อปผลิตจากไม้ปาร์ติเกิลเคลือบผิวเมลามีน หนาไม่น้อยกว่า 25 มม.
 - 4.3.13.4 ปิดขอบด้านข้างด้วย PVC
 - 4.3.13.5 ตู้อินชักข้างไม้เมลามีน 2 ลื่นชัก พร้อมกุญแจระบบล็อกรวม (Central Lock)

4.3.13.6 แผ่นบังตาหนา 1.6 มม. ผลิตจากไม้ปาร์ติเกิลเคลือบผิวเมลามีน ยึดติดกับใต้แผ่นที่ปูอย่างแน่นหนา

4.3.13.7 ปุ่มปรับระดับ ปรับระดับสูง-ต่ำได้

4.3.13.8 โครงขาผลิตจากเหล็ก

4.3.14 เก้าอี้ผู้สอน จำนวน 1 ตัว มีคุณลักษณะดังนี้

4.3.14.1 สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำของเก้าอี้ได้ด้วยระบบโซ้คแก๊ส

4.3.14.2 พิงเอนแยกอิสระ

4.3.14.3 พนักพิงผลิตจากผ้าตาข่าย (Mesh) ระบายอากาศได้ดี

4.3.14.4 เบาะที่นั่งบุฟองน้ำคุณภาพสูง หุ้มด้วยผ้า

4.3.14.5 เท้าแขนปรับระดับ ขึ้น-ลง ปรับหมุนซ้ายขวา และปรับสไลด์ไปด้านหน้า-ด้านหลัง ได้หรือดีกว่า

4.3.14.6 โครงขาผลิตจากพลาสติก หรือวัสดุที่ดีกว่า

4.3.14.7 สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 120 Kg เป็นอย่างน้อย

4.4 ชุดผลิตเพลงก่ตอนในห้องปฏิบัติการ

4.4.1 เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสงในสารละลาย จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

4.4.1.1 เป็นเครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสงของสารตัวอย่าง โดยใช้ช่วงแสงอัลตราไวโอเล็ตและช่วงแสงมองเห็น

4.4.1.2 ระบบออปติกเป็นแบบลำแสงคู่ (Double Beam)

4.4.1.3 มีค่าความกว้างของลำแสง (Spectral Bandwidth) 2 นาโนเมตร

4.4.1.4 แหล่งกำเนิดแสงเป็นหลอดซินอน

4.4.1.5 มีระบบ detector เป็นแบบ Dual Silicon Photodiodes

4.4.1.6 เลือกความยาวคลื่นแสงในการใช้งานได้อย่างต่อเนื่องในช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ 190 ถึง 1100 นาโนเมตร

4.4.1.7 มีความถูกต้องของค่าความยาวคลื่น (Wavelength Accuracy) ผิดพลาดไม่เกิน + 0.5 นาโนเมตร

4.4.1.8 มีความผิดพลาดในการวัดซ้ำของค่าความยาวคลื่น (Wavelength Repeatability) + 0.2 นาโนเมตร

4.4.1.9 มีความถูกต้องของค่าการดูดกลืนแสง (Photometric accuracy) มีความผิดพลาดไม่เกิน + 0.002A ที่ 0.5A และ + 0.004A ที่ 1A และ + 0.008A ที่ 2A

4.4.1.10 สามารถวัดค่าการดูดกลืนแสงได้ในช่วง (Photometric Range) -2A ถึง 3.5 A

4.4.1.11 สามารถแสดงผลค่าการดูดกลืนแสงได้ในช่วง (Photometric display) -3A ถึง 5A

4.4.1.12 มีความผิดพลาดของการอ่านค่าการดูดกลืนแสงซ้ำ (Photometric Repeatability) + 0.001A ที่ 1A

4.4.1.13 มีค่าความเบี่ยงเบน (Drift) ไม่เกิน 0.0005 หน่วยการดูดกลืนแสงต่อชั่วโมง

4.4.1.14 มีพลังงานแสงรบกวน(Stray light) ไม่เกิน 0.05%T ที่ 220 และ 0.03 %T 340 นาโนเมตร

4.4.1.15 จอแสดงผลเป็นแบบสัมผัส สามารถปรับหน้าจอดั้งขึ้น-ลงได้ (Touchscreen tablet) ขนาดหน้าจอ 7 นิ้ว

4.4.1.16 มีชุดใส่สารตัวอย่างสามารถใส่หลอดบรรจุสารได้ 1 หลอด จำนวน 1 ชุด และ มีชุดใส่หลอดพร้อมกันได้ 8 หลอดและเลื่อนวัดได้อย่างอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด

4.4.1.17 มีโปรแกรมใช้งานได้โดยตรงกับเครื่อง มีความสามารถในการวิเคราะห์ได้ดังนี้

4.4.1.17.1 วัดค่าการดูดกลืนแสง (Absorbance) ,ร้อยละการส่องผ่านของสารตัวอย่าง (Transmittance) และค่าความเข้มข้นของสารตัวอย่างได้

4.4.1.17.2 วัดหาปริมาณความเข้มข้นของสารตัวอย่างเทียบกับกราฟมาตรฐานได้ (Standard curve) สามารถสร้างกราฟมาตรฐานได้

4.4.1.17.3 สามารถทำการสแกนได้อย่างต่อเนื่องตลอดช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ 190 ถึง 1100 นาโนเมตร (Scanning)

4.4.1.17.3.1 ความเร็วในการสแกนสูงสุด 1,600 นาโนเมตรต่อนาที

4.4.1.17.3.2 ค่าความละเอียดในการสแกน (Data resolution) เลือกได้ดังนี้ 0.1, 0.2, 0.5, 1, 2 และ 5 นาโนเมตร

4.4.1.17.4 วัดหาค่าอัตราการเกิดปฏิกิริยาจลนศาสตร์ได้ (Kinetics)

4.4.1.17.5 มีโปรแกรม Performance Verification Tests สำหรับตรวจสอบความถูกต้องของเครื่อง

4.4.1.18 มีช่อง USB สำหรับต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือ แป้นพิมพ์ หรือ เมาส์ ได้

4.4.1.19 สามารถเก็บข้อมูล(Data Storage) โดยใช้ Flash memory device ได้ โดยมีช่อง USB

4.4.1.20 มีถุงคลุมเครื่องกันฝุ่น จำนวน 1 ชุด

4.4.1.21 ใช้ได้กับไฟฟ้า 220 โวลต์

4.4.2 เครื่องชั่งไฟฟ้า 4 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

4.4.2.1 เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าแบบชั่งน้ำหนักทางด้านบนของจานชั่ง

4.4.2.2 สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด 220 กรัม อ่านค่าละเอียด (Readability) 0.1 มิลลิกรัมตลอดช่วงการชั่ง

4.4.2.3 เครื่องชั่งมีค่าความแม่นยำในการชั่งซ้ำ (Repeatability) ไม่เกิน ± 0.08 มิลลิกรัม (ที่น้ำหนักชั่ง 5% ของน้ำหนักชั่งสูงสุด) และไม่เกิน ± 0.1 มิลลิกรัม (ที่น้ำหนักชั่งสูงสุดโดยประมาณ, At approx. maximum load, typical value) มีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงเส้น (Linearity) ไม่เกิน ± 0.2 มิลลิกรัม (Typical ไม่เกิน ± 0.06 มิลลิกรัม)

4.4.2.4 มีช่วงเวลาในการแสดงผล (Typical Measurement Time) ไม่เกิน 2 วินาที และช่วงเวลาการชั่งเสถียร (Typical Stabilization Time) ไม่เกิน 1.5 วินาที

4.4.2.5 มีค่าการชั่งน้ำหนักน้อยที่สุด Minimum initial weighing according to USP (United States Pharmacopeia), Chap. 41 เป็น Typical = 0.16 กรัม และ optimum = 0.082 กรัม

4.4.2.6 เป็นระบบการชั่งด้วยเทคโนโลยี Electromagnetic compatibility (EMC) ช่วยป้องกันการรบกวนการชั่งจากระบบไฟฟ้าและแม่เหล็กจากแหล่งอื่น

4.4.2.7 จานชั่งทำจากสแตนเลส มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 90 มิลลิเมตร

4.4.2.8 มีหน้าจอสี สัมผัสหรือควบคุมด้วยระบบสัมผัส (High-Resolution full-touch graphic display) ขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว

4.4.2.9 ตัวเครื่องมีตู้ครอบกันลมสี่เหลี่ยมทำจากกระจก จำนวน 5 ด้าน

4.4.2.10 มี Status Center สำหรับดูสถานะของเครื่องชั่ง โดยให้ข้อมูลสำคัญของสถานะเครื่องชั่ง เช่น ข้อความ (message) แสดงข้อมูลค่าเตือน และข้อความแสดงข้อผิดพลาด, แสดงความเป็นระนาบ (Leveling status), แสดงสถานะการสอบเทียบ (Calibration status)

4.4.2.11 หน้าจอมีสัญลักษณ์และชื่อของแอปพลิเคชันที่ใช้งานอยู่ในขณะนั้น รวมถึงแสดงวันที่และชื่อผู้ใช้งานส่วนจอแสดงผลด้วย

4.4.2.12 มีระบบ Semi-Automatic Filter Adaption (AFA) เพื่อช่วยปรับประสิทธิภาพของเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมในการทำงาน

4.4.2.13 มีฟังก์ชันการจัดการผู้ใช้รายต่างๆ และการเข้าถึงด้วยระบบ passcode (User management) สามารถสร้างและกำหนดผู้ใช้ได้สูงสุด 1,000 คน

4.4.2.14 มีการบันทึกข้อมูลการสอบเทียบ (calibration) และการปรับระดับ (leveling) ทั้งหมด รวมถึงการเปลี่ยนแปลงค่าการตั้งค่าต่าง ๆ ของเครื่องชั่ง ระบบจะสร้างไฟล์บันทึก (log file) ที่สามารถตรวจสอบย้อนหลังได้ โดยมีการประทับวันและเวลา อย่างชัดเจน

4.4.2.15 การสอบเทียบเครื่องซึ่งสามารถทำได้ดังนี้ ตัวเครื่องมีฟังก์ชัน isoCAL ที่สามารถทำการสอบเทียบและปรับเครื่องให้ได้มาตรฐานโดยอัตโนมัติด้วยตัวมันน้ำหนักมาตรฐานที่อยู่ภายในเครื่องซึ่ง (Automatic internal isoCAL)

4.4.2.16 เครื่องซึ่งสามารถบันทึกข้อมูลการสอบเทียบทั้งหมด และสามารถถ่ายโอนข้อมูลการสอบเทียบไปยัง USB หรือไปยังฐานข้อมูลโดยตรงได้ผ่านอินเทอร์เฟซอีเธอร์เน็ต (Ethernet interface)

4.4.2.17 ช่องทางเชื่อมต่อมาตรฐานได้แก่ Interface ชนิด RS 232 จำนวน 1 ช่อง, ช่อง USB type C จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง และการเชื่อมต่อผ่าน Ethernet จำนวน 1 ช่อง สามารถถ่ายข้อมูลไปยังเครื่องโปรแกรม Microsoft Windows ได้โดยตรง

4.4.2.18 มีโปรแกรมใช้งานเฉพาะให้มาเป็นมาตรฐานในตัวเครื่อง (built-in application programs) โดยไม่ต้อง เพิ่มวงจรใดๆ

4.4.2.19 มีเซ็นเซอร์ตรวจวัดระดับลูกน้ำและแจ้งเตือนเป็นสัญลักษณ์ทางหน้าจอเมื่อตัวเครื่องซึ่งไม่อยู่ในแนวระนาบ และขาเครื่องซึ่งมีมอเตอร์(Motorized Levelling)ที่สามารถทำการปรับตั้งระนาบอัตโนมัติเพียงสัมผัสปุ่มบนหน้าจอเท่านั้น

4.4.2.20 เครื่องซึ่งมีโหมดการทำงานแบบประหยัดพลังงาน

4.4.2.21 มีฟังก์ชันหรี่แสงอัตโนมัติ (Automatic Dim Function)

4.4.2.22 ผู้ใช้สามารถกำหนดเวลาการเปิดเครื่องซึ่งอัตโนมัติ (Automatic Start Timer) พร้อมการใช้งานในแต่ละวันในหนึ่งสัปดาห์ (7 วัน) ได้

4.4.2.23 มี In-use dust cover และ มีอุปกรณ์เสริมของ Protection cover สำหรับตัวเครื่อง

4.4.2.24 สามารถเข้าถึงคู่มือดิจิทัลในตัวเครื่อง (integrated digital manual)

4.4.2.25 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001 และ ISO14001

4.4.2.26 เป็นเครื่องซึ่งที่ได้มาตรฐาน (CE Mark)

4.4.2.27 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิรตซ์

4.4.2.28 อุปกรณ์ประกอบที่มาพร้อมกับเครื่อง

4.4.2.28.1.1 โต๊ะสำหรับวางเครื่องซึ่งแบบวางได้ 2 เครื่อง พร้อมตัวรับคู่ จำนวน 1 ตัว

4.4.2.28.1.2 เครื่องสำรองกระแสไฟฟ้า (UPS) ขนาด 1 KVA จำนวน 1 ชุด

4.4.2.29 เป็นผลิตภัณฑ์ที่บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐานด้านการจัดการ ISO 9001 : 2015

4.4.2.30 บริษัทผู้แทนจำหน่ายและผู้ขายต้องได้รับการรับรองมาตรฐานระบบ ISO 9001 : 2015 หรือ ISO17025 ทางด้านประเภทรูทกิจจำหน่ายเครื่องมือสำหรับห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ทั้งกระบวนการจัดการเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการจัดการด้านเอกสารในห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานอุตสาหกรรม โดยให้ยื่นขอราคา

4.4.3 เครื่องชั่งไฟฟ้า 2 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

- 4.4.3.1 เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าแบบชั่งน้ำหนักทางด้านบนของจานชั่ง
- 4.4.3.2 หน้าจอแสดงผลแบบตัวเลข พร้อมระบบการส่งงานผ่านการสัมผัสที่จอแสดงผล หรือมีปุ่มกดอยู่ด้านหน้าเครื่อง
- 4.4.3.3 สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด 3,200 กรัม
- 4.4.3.4 อ่านค่าได้ละเอียด 10 มิลลิกรัม ตลอดช่วงการชั่ง มีค่าความแม่นยำ (Repeatability) 10 มิลลิกรัม และ มีค่าความถูกต้องเชิงเส้น (Linearity) ไม่มากกว่า 20 มิลลิกรัม
- 4.4.3.5 มีค่าอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) ไม่เกิน 2 ppm/K
- 4.4.3.6 มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่ง (Typical stabilization time) ไม่เกิน 0.9 วินาที
- 4.4.3.7 ตัวรับน้ำหนักทำจากวัสดุชิ้นเดียว (Monolithic weigh cell)
- 4.4.3.8 . มีปุ่ม Tare สำหรับหักค่าภาชนะ และปุ่ม Zero สำหรับเคลียร์ค่าหน้าจอเป็นศูนย์
- 4.4.3.9 มีฟังก์ชัน isoCAL ที่สามารถทำการสอบเทียบและปรับเครื่องให้ได้มาตรฐานโดยอัตโนมัติด้วยตุ้มน้ำหนักมาตรฐานที่อยู่ภายในเครื่องชั่ง (Internal Calibration)
- 4.4.3.10 สามารถสอบเทียบมาตรฐานเครื่องชั่งแบบใช้ตุ้มน้ำหนักภายนอกเครื่อง (External Calibration)
- 4.4.3.11 มีโปรแกรมการใช้งานต่างๆ ให้มาเป็นมาตรฐาน โดยไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์ประกอบ คือ
 - 4.4.3.11.1 โปรแกรมการชั่งน้ำหนักทั่วไป (Weighing)
 - 4.4.3.11.2 โปรแกรมการชั่งเพื่อนับชิ้นงาน (Counting)
 - 4.4.3.11.3 โปรแกรมการชั่งแบบคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ (Percentage weighing)
 - 4.4.3.11.4 โปรแกรมการชั่งการหาความหนาแน่น (Density determination)
- 4.4.3.12 สามารถเลือกหน่วยได้ไม่น้อยกว่า 20 แบบ เช่น Gram, Kilogram, Carat, baht เป็นต้น และมีปุ่มเลือกอ่านค่าได้ครั้งละ 4 หน่วย
- 4.4.3.13 สามารถพิมพ์ผลการชั่งและการสอบเทียบ/การปรับ (Calibration/Adjustment) ตามมาตรฐาน GLP ได้
- 4.4.3.14 มีระบบตรวจสอบเครื่องโดยอัตโนมัติเมื่อเปิดเครื่องและแสดงรหัสความผิดพลาดได้ (Error codes)
- 4.4.3.15 มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน โดยมีการแจ้งเตือนในกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุด
- 4.4.3.16 สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับรูปแบบการใช้งานได้ทั้งอย่างน้อย 2 แบบคือแบบชั่งปกติ และชั่งเต็มสาร
- 4.4.3.17 สามารถปรับตั้งเครื่องให้เหมาะสมกับการสั่นสะเทือนได้
- 4.4.3.18 มีระบบปรับตั้งเครื่องให้กลับสู่การตั้งค่าปกติจากโรงงานผู้ผลิตได้

4.4.3.19 จานชั่งแบบวงกลม ทำด้วย Stainless Steel มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 182 x 182 มิลลิเมตร

4.4.3.20 ตัวเครื่องชั่ง (Housing) ทำด้วยวัสดุกันสารเคมี Polybutylene terephthalate (PBT) ส่วนควบคุม (Control module) ทำด้วยแก้ว (Glass) หรือมีพลาสติกใสสำหรับป้องกันการกัดกร่อนของสารเคมี ครอบส่วนหน้าจอของเครื่องชั่ง (Protective Cover)

4.4.3.21 มีสัญลักษณ์แสดงระดับน้ำ เพื่อให้ตรวจสอบและตั้งระดับได้

4.4.3.22 ช่องทางเชื่อมต่อมาตรฐานได้แก่ Interface ชนิด RS 232 สำหรับเชื่อมต่อกับเครื่องพิมพ์ (Printer), จอที่สอง (Second display) หรือ คอมพิวเตอร์ (PC)

4.4.3.23 เป็นเครื่องชั่งที่ได้มาตรฐาน (CE Mark)

4.4.4 ตู้กรองอากาศสะอาด ชนิดเป่าลมตามแนวดิ่ง พร้อมเก้าอี้ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

4.4.4.1 มีขนาดภายในตู้ไม่น้อยกว่า 1100 x 600 x 600 มิลลิเมตร (กว้าง x ลึก x สูง)

4.4.4.2 กระจกด้านหน้าเครื่องเป็นกระจกลามิเนต 2 ชั้น ที่สามารถป้องกันแสง UV ได้

4.4.4.3 กระจกด้านหน้าเครื่องสามารถ เปิด/ปิด ได้ด้วยระบบไฟฟ้า

4.4.4.4 วัสดุภายในพื้นที่ทำงานทำจากเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless steel) เกรด 304 หรือดีกว่า

4.4.4.5 วัสดุตัวเครื่องทำจากโลหะรีดเย็นเคลือบสีชนิดป้องกันแบคทีเรีย

4.4.4.6 มีขนาดความสูงของพื้นที่ทำงานไม่น้อยกว่า 700 มิลลิเมตร

4.4.4.7 ตัวเครื่องมีระบบหมุนเวียนอากาศ

4.4.4.8 มีระดับความเร็วลมเข้าสู่ตัวเครื่อง (Inflow) ในช่วง 0.4 – 0.6 เมตรต่อวินาที

4.4.4.9 มีระดับความเร็วลมภายในพื้นที่ทำงาน (Downflow) ในช่วง 0.2 – 0.4 เมตรต่อวินาที

4.4.4.10 ตัวเครื่องมีแผ่นกรองอากาศชนิด ULPA จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด

4.4.4.11 ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor ผ่านหน้าจอ LCD ที่สามารถแสดงข้อมูลได้ ดังนี้

4.4.4.11.1 ระดับความดันอากาศของแผ่นกรอง (Filter pressure)

4.4.4.11.2 ระยะเวลาการทำงานของแผ่นกรองและหลอด UV (Filter and UV lamp working time)

4.4.4.11.3 ระดับความเร็วลมเข้าเครื่องและความเร็วลมพื้นที่ทำงาน (Inflow and downflow velocity)

4.4.4.11.4 อายุการใช้งานของแผ่นกรอง (Filter life)

4.4.4.11.5 ระดับความชื้นและอุณหภูมิ (Humidity and temperature)

4.4.4.11.6 ระยะเวลาการทำงานของตัวเครื่อง (System working time)

4.4.4.12 ตัวเครื่องใช้ไฟฟ้า 220V ความถี่ 50/60 Hz

4.4.4.13 มีหลอด LED จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หลอด ให้แสงสว่างภายในพื้นที่ทำงานไม่น้อยกว่า 1000 ลักซ์

4.4.4.14 มีหลอด UV สำหรับฆ่าเชื้อภายในพื้นที่ทำงาน

4.4.4.15 มีปลั๊กจ่ายไฟชนิดกันน้ำ (Waterproof socket) ภายในพื้นที่ทำงานจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด

4.4.4.16 มีขาตั้งสำหรับตัวตู้

4.4.4.17 มีรีโมทสำหรับการสั่งการตัวเครื่อง

4.4.4.18 มีรีโมทสำหรับการเปิด/ปิด กระบอกด้วยเท้า

4.4.4.19 ตัวเครื่องมีล้อ พร้อมที่ล็อคล้อ และขาตั้งปรับระดับ

4.4.4.20 โรงงานผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO9001 , ISO13485 และ ISO14001

4.4.4.21 บริษัทที่จำหน่ายและตัวแทนจำหน่ายได้รับมาตรฐาน ISO9001 : 2015

4.4.4.22 คุณลักษณะด้านความปลอดภัย

4.4.4.22.1 มีการแจ้งเตือนด้วยเสียง หรือสัญลักษณ์ เมื่อเกิดความผิดปกติ อย่างน้อยดังนี้ เมื่อระดับความเร็วลม เมื่อถึงกำหนดเปลี่ยนแผ่นกรอง เมื่อกระจกหน้าเครื่องไม่อยู่ในระดับที่ปลอดภัย เมื่อระดับความดันอากาศของแผ่นกรองสูงกว่าปกติ เมื่อกระแสไฟฟ้าขัดข้อง

4.4.4.23 อุปกรณ์ประกอบที่มาพร้อมกับเครื่อง

4.4.4.23.1 เครื่องสำรองกระแสไฟฟ้า (UPS) ขนาด 1 KVA จำนวน 1 ชุด

4.4.4.23.2 แก้วสำนักงาน ล้อเลื่อนแบบมีพนักพิงปรับระดับได้แบบโซ้ค จำนวน 1 ตัว

4.4.4.23.3 อุโมงค์ไฟฟ้าเผาลูป จำนวน 2 ชุด

4.4.4.24 เป็นผลิตภัณฑ์ที่บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐานด้านการจัดการ ISO 9001 : 2015

4.4.4.25 บริษัทผู้แทนจำหน่ายและผู้ขายต้องได้รับการรับรองมาตรฐานระบบ ISO 9001 : 2015 หรือ ISO17025 ทางด้านประเภทรูทกิจจำหน่ายเครื่องมือสำหรับห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ทั้งกระบวนการจัดการเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการจัดการด้านเอกสารในห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานอุตสาหกรรม โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา

4.4.5 เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำ ความจุไม่น้อยกว่า 50 ลิตร จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

4.4.5.1 เป็นเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำแรงดันสูงชนิดตั้งพื้น ทำงานโดยใช้ไฟฟ้า ระบบการทำงานเป็นแบบอัตโนมัติ ที่ฐานเครื่องมีล้อ 4 ล้อ จึงเคลื่อนย้ายได้สะดวก

4.4.5.2 เป็นเครื่องนึ่งชนิดใส่ของด้านบน โดยห้องนึ่งมีขนาดความจุ (Chamber volume) ไม่น้อยกว่า 54 ลิตร สามารถใช้น้ำตัวอย่าง (Effective volume) มีความจุไม่น้อยกว่า 50 ลิตร

4.4.5.3 ห้องนึ่งและฝาปิดด้านในทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม (stainless steel) เบอร์ SUS 304

4.4.5.4 ปิดล็อกฝาห้องนึ่งด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยทำงานดังนี้ คือ เมื่อมีกระแสไฟฟ้าเข้าเครื่องจึงจะปลดล็อกฝาได้ โดยมีระบบแม่เหล็กช่วยในการปิด

4.4.5.5 มีระบบป้องกันการเปิดฝาห้องนิ่ง เมื่อแรงดันและอุณหภูมิยังไม่อยู่ในสภาวะปกติ ค่าอุณหภูมิที่เปิดฝาได้จะอยู่ในช่วงอุณหภูมิตั้งแต่ 60 องศาเซลเซียส ถึง 97 องศาเซลเซียส (ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับโหมดการทำงานที่ใช้งานอยู่)

4.4.5.6 มีหน้าจอสำหรับตั้งค่าการทำงาน และแสดงผลการทำงานเป็นหน้าจอสีชนิดสัมผัส

4.4.5.7 สามารถตั้งอุณหภูมิสำหรับการใช้งานต่าง ๆ ได้ดังนี้

4.4.5.7.1 สำหรับการนึ่งฆ่าเชื้อ ได้ตั้งแต่ 105 องศาเซลเซียส ถึง 135 องศาเซลเซียส

4.4.5.7.2 สำหรับการอุ่น ได้ตั้งแต่ 45 องศาเซลเซียส ถึง 60 องศาเซลเซียส

4.4.5.7.3 สำหรับการละลายอาหารเลี้ยงเชื้อ ได้ตั้งแต่ 60 องศาเซลเซียส ถึง 100 องศาเซลเซียส

4.4.5.8 สามารถตั้งเวลาสำหรับการใช้งานต่างๆ ได้ดังนี้

4.4.5.8.1 สำหรับการนึ่งฆ่าเชื้อ ได้ตั้งแต่ 1 นาที ถึง 250 นาที หรือมากกว่า

4.4.5.8.2 สำหรับการละลายอาหารเลี้ยงเชื้อ ได้ตั้งแต่ 1 นาที ถึง 60 นาที หรือมากกว่า

4.4.5.8.3 ตั้งเวลาเริ่มกระบวนการนึ่งฆ่าเชื้อล่วงหน้าได้

4.4.5.8.4 ตั้งเวลาในการไล่อากาศออกจากหลอดดักแก๊ส (Durham tube) หรือหลอดทดลองขนาดเล็ก ได้

4.4.5.9 สามารถถ่ายโอนข้อมูลจากกระบวนการนึ่งฆ่าเชื้อโดยส่งออกผ่านทางช่องสัญญาณ USB

4.4.5.10 มีระบบระบายไอน้ำออกจากห้องนิ่งลงถึงเก็บน้ำหลังจากสิ้นสุดการนึ่งฆ่าเชื้อแล้วโดยอัตโนมัติ สามารถเลือกปรับระดับการทำงานได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ และในระหว่างที่เครื่องกำลังทำงานอยู่ผู้ใช้สามารถปรับระดับการระบายไอน้ำออกจากห้องนิ่งได้

4.4.5.11 สามารถเลือกวิธีการใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 5 แบบ ดังนี้ นึ่งฆ่าเชื้อในของเหลวต่าง ๆ (Liquid Sterilization) นึ่งฆ่าเชื้อบนวัสดุที่มีลักษณะเป็นของแข็ง (Solid Sterilization) นึ่งฆ่าเชื้อของเสีย (Waste Sterilization) นึ่งฆ่าเชื้ออาหารเลี้ยงเชื้อ (Agar Sterilization) ละลายอาหารเลี้ยงเชื้อ (Agar dissolution)

4.4.5.12 มีระบบความปลอดภัยหรือระบบเตือน ดังต่อไปนี้

4.4.5.12.1 มีวาล์วนิรภัยแบบอัตโนมัติสำหรับลดความดันในห้องนิ่ง เมื่อความดันสูงเกินกำหนด

4.4.5.12.2 กระแสไฟฟ้าเข้าเครื่องจะถูกตัดออกเมื่อมีกระแสไฟฟ้ารั่ว หรือกระแสไฟฟ้าเกิน

4.4.5.12.3 เมื่อระดับน้ำในห้องนิ่งต่ำกว่าที่กำหนด

4.4.5.12.4 เมื่อลวดวัดอุณหภูมิ (Temperature sensor wire) ชัดข้อง หรือไม่ต่อกับระบบ

4.4.5.12.5 เมื่อความดันสูงกว่าปกติ และ/หรืออุณหภูมิภายในห้องนิ่งสูง หรือต่ำกว่าปกติ

4.4.5.12.6 เมื่อตัวให้ความร้อนขัดข้อง

4.4.5.12.7 เมื่อการปิดล็อกฝาห้องนิ่งไม่สมบูรณ์

4.4.5.12.8 เมื่อถึงรับไอน้ำไม่อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง

4.4.5.13 แผงควบคุมการทำงาน ประกอบด้วย

4.4.5.13.1 หน้าจอสำหรับแสดงอุณหภูมิ เวลา โดยแสดงเป็นตัวเลขดิจิทัล

4.4.5.13.2 หน้าจอแสดงความดันภายในห้องนึ่งได้ตั้งแต่ 0 ถึง 0.3 MPa โดยแสดงเป็นตัวเลขดิจิทัล

4.4.5.13.3 หน้าจอสามารถแสดงขั้นตอนการทำงานของเครื่องได้

4.4.5.13.4 หน้าจอแสดงตัวเลือกวิธีการใช้งาน

4.4.5.13.5 ปุ่มสำหรับเลือกวิธีการใช้งาน

4.4.5.13.6 ปุ่มสำหรับกำหนดค่าอุณหภูมิและเวลา

4.4.5.13.7 ปุ่มสั่งให้เครื่องทำงานและหยุดการทำงาน

4.4.5.14 มีมาตรวัดความดันอยู่ด้านหน้าเครื่อง โดยสามารถแสดงความดันภายในห้องนึ่งได้ตั้งแต่ 0 ถึง 0.4 MPa.

4.4.5.15 มีตะกร้าใส่ของนึ่งขนาดใส่ในห้องนึ่งได้พอดีทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตะกร้า

4.4.5.16 มีเมตดัดกลับที่ไม่พึงประสงค์จากการนึ่งฆ่าเชื้อ จำนวนไม่น้อยกว่า 100 เมต

4.4.5.17 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต

4.4.5.18 มีเอกสารแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

4.4.5.19 เป็นผลิตภัณฑ์ที่บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐานด้านการจัดการ ISO 9001 : 2015

4.4.5.20 บริษัทผู้แทนจำหน่ายและผู้ขายต้องได้รับการรับรองมาตรฐานระบบ ISO 9001 : 2015 หรือ ISO17025 ทางด้านประเภทรูทกิจจำหน่ายเครื่องมือสำหรับห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ทั้งกระบวนการจัดการเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการจัดการด้านเอกสารในห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานอุตสาหกรรม โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

4.4.6 ชุดเครื่องดูดปล่อยสารละลาย 1 ชุด ประกอบด้วย

4.4.6.1 เป็นเครื่องดูดปล่อยสารละลายที่ใช้แรงในการกดปุ่มดูดปล่อยสารน้อย

4.4.6.2 สามารถนำไปนึ่งฆ่าเชื้อ (Autoclave) ได้ทั้งตัวโดยไม่ต้องถอดอุปกรณ์ออก

4.4.6.3 แสดงค่าปริมาตรเป็นตัวเลขขนาดใหญ่ มองเห็นได้ชัดเจน

4.4.6.4 ตัวเครื่องมีความทนทานต่อแสง UV และสารเคมีที่ใช้ในห้องปฏิบัติการทั่วไป

4.4.6.5 มี Colour Coding บอกริมาตรของไปเปต

4.4.6.6 เครื่องดูดจ่ายสารละลาย 1 ชุด ประกอบด้วย

4.4.6.6.1 เครื่องดูดจ่ายสารละลายขนาด 2-20 ไมโครลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

4.4.6.6.1.1 เครื่องดูดจ่ายสารละลายขนาด 2-20 ไมโครลิตร มีช่วงปรับเพิ่ม/ลดปริมาตร 0.02 ไมโครลิตร ที่ปริมาตร 20 ไมโครลิตรมีค่าความแม่นยำ (Systematic error) ผิดพลาดไม่เกิน 0.90% และมีค่าความเที่ยงตรง (Random error) ผิดพลาดไม่เกิน 0.4% ที่ปริมาตร 10 ไมโครลิตรมีค่าความแม่นยำ (Systematic error) ผิดพลาดไม่เกิน 1.20% และมีค่าความเที่ยงตรง (Random error) ผิดพลาดไม่เกิน 1.0% ที่ปริมาตร 2 ไมโครลิตร มีค่าความแม่นยำ (Systematic error) ผิดพลาดไม่เกิน 3% และมีค่าความเที่ยงตรง (Random error) ผิดพลาดไม่เกิน 2.00%

4.4.6.6.2 เครื่องดูดจ่ายสารละลายขนาด 20-200 ไมโครลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

4.4.6.6.2.1 เครื่องดูดจ่ายสารละลายขนาด 20-200 ไมโครลิตร มีช่วงปรับเพิ่ม/ลดปริมาตร 0.20 ไมโครลิตร ที่ปริมาตร 200 ไมโครลิตร มีค่าความแม่นยำ (Systematic error) ผิดพลาดไม่เกิน 0.60% และมีค่าความเที่ยงตรง (Random error) ผิดพลาดไม่เกิน 0.2% ที่ปริมาตร 100 ไมโครลิตร มีค่าความแม่นยำ (Systematic error) ผิดพลาดไม่เกิน 1% และมีค่าความเที่ยงตรง (Random error) ผิดพลาดไม่เกิน 0.30% ที่ปริมาตร 20 ไมโครลิตร มีค่าความแม่นยำ (Systematic error) ผิดพลาดไม่เกิน 2.5% และมีค่าความเที่ยงตรง (Random error) ผิดพลาดไม่เกิน 0.9%

4.4.6.6.3 เครื่องดูดจ่ายสารละลายขนาด 100-1000 ไมโครลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว

4.4.6.6.3.1 เครื่องดูดจ่ายสารละลายขนาด 100-1000 ไมโครลิตร มีช่วงปรับเพิ่ม/ลดปริมาตร 1.00 ไมโครลิตร ที่ปริมาตร 1000 ไมโครลิตร มีค่าความแม่นยำ (Systematic error) ผิดพลาดไม่เกิน 0.7% และมีค่าความเที่ยงตรง (Random error) ผิดพลาดไม่เกิน 0.20% ที่ปริมาตร 500 ไมโครลิตร มีค่าความแม่นยำ (Systematic error) ผิดพลาดไม่เกิน 0.9% และมีค่าความเที่ยงตรง (Random error) ผิดพลาดไม่เกิน 0.20% ที่ปริมาตร 100 ไมโครลิตร มีค่าความแม่นยำ (Systematic error) ผิดพลาดไม่เกิน 3% และมีค่าความเที่ยงตรง (Random error) ผิดพลาดไม่เกิน 0.6%

4.4.6.6.4 เครื่องดูดจ่ายสารละลายขนาด 1-10 มิลลิลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว

4.4.6.6.4.1 เครื่องดูดจ่ายสารละลายขนาด 1-10 มิลลิลิตร มีช่วงปรับเพิ่ม/ลดปริมาตร 20 ไมโครลิตร ที่ปริมาตร 10,000 ไมโครลิตรมีค่าความแม่นยำ (Systematic error) ผิดพลาดไม่เกิน 0.60% และมีค่าความเที่ยงตรง (Random error) ผิดพลาดไม่เกิน 0.2% ที่ปริมาตร 5,000 ไมโครลิตรมีค่าความแม่นยำ (Systematic error) ผิดพลาดไม่เกิน 1.20% และมีค่าความเที่ยงตรง (Random error) ผิดพลาดไม่เกิน 0.3% ที่ปริมาตร 1,000 ไมโครลิตร มีค่าความแม่นยำ (Systematic error) ผิดพลาดไม่เกิน 3% และมีค่าความเที่ยงตรง (Random error) ผิดพลาดไม่เกิน 0.60

4.4.7 ตู้แช่เย็นอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส จำนวน 1 ตู้ มีคุณลักษณะดังนี้

4.4.7.1 ตู้แช่ 2 ประตู ทำความเย็นในช่วง 2-6 องศาเซลเซียส

4.4.7.2 ตู้แช่มีความจุไม่น้อยกว่า 20 คิว

4.4.8 ตู้แช่แข็งอุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส จำนวน 1 ตู้ มีคุณลักษณะดังนี้

4.4.8.1 ตู้แช่แวนอนฟาทิป 2 ระบบ ทำอุณหภูมิได้ถึง -20 องศาเซลเซียส

4.4.8.2 ตู้แช่มีความจุไม่น้อยกว่า 13 คิว

4.4.9 ชุดเครื่องวัดกรด-ด่างและอุณหภูมิ ค่าการนำไฟฟ้า, ค่าความต้านทานไฟฟ้า, ค่าของแข็งละลายในน้ำและค่าความเค็ม จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

4.4.9.1 เครื่องวัด กรด-ด่าง อุณหภูมิ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง

4.4.9.1.1 การวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)

4.4.9.1.1.1 หน้าจอแสดงช่วงการวัด (Display Range). -2.000 ถึง 20.000 pH

4.4.9.1.1.2 ช่วงการวัด (Measuring Range) 0.000 ถึง 14.000 pH

4.4.9.1.1.3 ค่าความละเอียด (Resolution) 0.1 / 0.01 / 0.001 pH

4.4.9.1.1.4 ค่าความถูกต้อง (Accuracy) ± 0.003 pH

4.4.9.1.2 การวัดอุณหภูมิ

4.4.9.1.2.1 หน้าจอแสดงช่วงการวัด (Display Range) -30.0°C ถึง 130°C

4.4.9.1.2.2 ช่วงการวัด (Measuring Range) 0.0 ถึง 100.0°C

4.4.9.1.2.3 ค่าความละเอียด (Resolution) 0.1°C

4.4.9.1.2.4 ค่าความแม่นยำ (Accuracy) $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$

4.4.9.1.3 สามารถทำการการันตี pH แบบอัตโนมัติ ได้สูงสุด 5 จุด (สำหรับน้ำยา ชุด USA, NIST) และสูงสุด 6 จุด (สำหรับน้ำยาชุด DIN และ CUST) และหน้าจอจะแสดงน้ำยา buffer ที่ได้ทำการการันตี

4.4.9.1.4 สามารถเลือกชุดสารละลายบัฟเฟอร์มาตรฐานได้ 3 มาตรฐาน คือ USA ,NIST, DIN และสามารถเลือกแบบกำหนดค่าสารละลายมาตรฐานที่นำมาใช้สอบเทียบได้ (CUST)

4.4.9.1.5 สามารถทำการการันตีค่าอุณหภูมิได้

4.4.9.1.6 เครื่องสามารถส่งเสียงเตือน เมื่อค่าที่ได้เสถียรในโหมดการวัดค่า

4.4.9.1.7 หน้าจอสามารถแสดงค่ากรด-ด่าง ที่วัดได้ , วันที่ และ เวลา, สถานะของอิเล็กโทรด, ชุดน้ำยาที่ใช้ในการสอบเทียบ, ค่าน้ำยาที่ได้ทำการสอบเทียบได้

4.4.9.1.8 สามารถเลือกระบบชดเชยอุณหภูมิแบบอัตโนมัติ (Automatic Temperature Compensation) และ แบบกำหนดอุณหภูมิเอง (Manual Temperature Compensation)

4.4.9.1.9 สามารถบันทึกค่าลงในหน่วยความจำได้ถึง 2000 ค่า (Memory)

4.4.9.1.10 เครื่องสามารถใช้งานร่วมกับรหัสผ่าน 4 หลัก (4-digit password)

4.4.9.1.11 สามารถตั้งค่าเวลาการปิดเครื่องอัตโนมัติได้สูงสุด ถึง 30 นาที

4.4.9.1.12 สามารถค้างค่าหน้าจอได้ โดยใช้ฟังก์ชัน Auto hold หรือ Auto stable หรือ Real time เพื่อความ สะดวกในการอ่านค่าหรือบันทึกค่า

4.4.9.1.13 อิเล็กโทรดเป็นชนิด 3in1 สามารถวัดค่า pH และมี Temp ภายในอิเล็กโทรด อันเดียว

- 4.4.9.1.14 วัสดุที่ใช้ทำ Electrode ปราศจากสารตะกั่ว (Pb free material)
- 4.4.9.1.15 ชุด Covering internal electrode ของ Reference Electrode สามารถช่วยลดการอุดตัน และ ปริมาณสะสมของ Silver Complex ได้
- 4.4.9.1.16 ด้านปลายของหัว Electrode ออกแบบเป็นชนิด Dome shaped
- 4.4.9.1.17 ตัวเครื่องสามารถต่อเครื่องปรีนได้
- 4.4.9.1.18 แสดงค่า pH slope และค่า offset ซึ่งเป็นค่าที่ใช้ตรวจสอบประสิทธิภาพของอิเล็กโทรดได้ และสามารถเลือก pH slope ได้ทั้งแบบ Segment และ Average slope
- 4.4.9.1.19 ใช้แหล่งจ่ายไฟ AC adapter ต่อกับไฟอาคาร 220 VAC 50/60Hz
- 4.4.9.1.20 บริษัทฯ ผู้ผลิต ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
- 4.4.9.1.21 ผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน CE
- 4.4.9.1.22 บริษัทผู้ขายต้องได้รับการรับรองระบบงานตามมาตรฐาน ISO 9001:2015 และ ISO/IEC17025 หรือเทียบเท่า
- 4.4.9.2 เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า, ค่าความต้านทานไฟฟ้า, ค่าของแข็งละลายในน้ำ และความเค็ม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง
 - 4.4.9.2.1 การวัดค่าการนำไฟฟ้า (CONDUCTIVITY)
 - 4.4.9.2.1.1 ช่วงการวัด 0.000 ถึง 1.999 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ($k=0.1$)
 - 2.00 ถึง 19.99 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ($k=0.1, 1$)
 - 20.0 ถึง 199.9 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ($k=0.1, 1, 10$)
 - 200 ถึง 1999 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ($k=0.1, 1, 10$)
 - 2.00 ถึง 19.99 mS/cm ($k = 0.1, 1, 10$)
 - 20.0 ถึง 199.9 mS/cm ($k=1, 10$)
 - 0.200 ถึง 2.000 S/cm ($k = 10$)
 - 4.4.9.2.1.2 ค่าความละเอียด (Resolution) 0.05% F.S
 - 4.4.9.2.1.3 ค่าความแม่นยำ (Accuracy) $\pm 0.6\%$ F.S.; $\pm 1.5\%$ F.S. > 18.0 mS/cm
 - 4.4.9.2.1.4 สามารถปรับค่า Cell constant 0.0700 ถึง 13.000
 - 4.4.9.2.2 การวัดค่าความต้านทานไฟฟ้า (Resistivity)
 - 4.4.9.2.2.1 ช่วงการวัดค่า (Range) 0.000 $\Omega \cdot \text{cm}$ ถึง 20.0 $\text{M}\Omega \cdot \text{cm}$
 - 4.4.9.2.2.2 ค่าความละเอียด (Resolution) 0.5% F.S
 - 4.4.9.2.2.3 ค่าความถูกต้อง (Accuracy) $\pm 0.6\%$ F.S. ; $\pm 1.5\%$ F.S. > 1.80 $\text{M}\Omega \cdot \text{cm}$
 - 4.4.9.2.3 การวัดค่าของแข็งละลายในน้ำทั้งหมด (TDS)
 - 4.4.9.2.3.1 ช่วงการวัดค่า (Range) 0.01 ถึง 9.99 mg/L (ppm)
 - 10.0 ถึง 99.9 mg/L (ppm)
 - 100 ถึง 999 mg/L (ppm)
 - ถึง 9.99 g/L (ppt)

10.0 ถึง 100 g/L (ppt)

4.4.9.2.3.2 ค่าความละเอียด (Resolution) 0.01, 0.1, 1 mg/L <-> g/L (ppm<-> ppt)

4.4.9.2.3.3 ค่าความถูกต้อง (Accuracy) ± 0.1 % F.S การกำหนดค่า TDS curve

EN27888, 442, NaCl, Linear (0.40 ถึง 1.00)

4.4.9.2.4 การวัดค่าความเค็ม (Salinity)

4.4.9.2.4.1 ช่วงการวัดค่า (Range) 0.0 ถึง 100.0 ppt / 0.00 ถึง 10.00%

4.4.9.2.4.2 ค่าความละเอียด (Resolution) 0.1 ppt / 0.01%

4.4.9.2.4.3 ค่าความถูกต้อง (Accuracy) $\pm 0.2\%$ F.S

4.4.9.2.4.4 การกำหนดค่า Salinity curves NaCl / Seawater

4.4.9.2.5 การวัดค่าอุณหภูมิ (Temperature)

4.4.9.2.5.1 การวัดค่าอุณหภูมิ (Range) -30.0 ถึง 130.0°C / -22.0 ถึง 266.0°F

4.4.9.2.5.2 ค่าความละเอียด (Resolution) 0.1 °C / °F

4.4.9.2.5.3 ค่าความถูกต้อง (Accuracy) $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ / $\pm 0.9^{\circ}\text{F}$

4.4.9.2.6 สามารถทำการการปรับค่าการนำไฟฟ้าได้สูงสุดถึง 4 จุดอัตโนมัติ และ 5 จุดแบบกำหนดเอง และสามารถทำการการปรับค่าอุณหภูมิได้

4.4.9.2.7 หน้าจอสามารถแสดงค่าที่วัดได้ วันที่และเวลา สถานะของอิเล็กทรอนิกส์ ค่าน้ำยาที่ได้ทำการสอบเทียบได้

4.4.9.2.8 สามารถเลือกกระบวนชดเชยอุณหภูมิแบบอัตโนมัติ (Automatic Temperature Compensation) และ แบบกำหนดอุณหภูมิเอง (Manual Temperature Compensation)

4.4.9.2.9 สามารถบันทึกค่าลงในหน่วยความจำได้ถึง 2000 ค่า (Memory)

4.4.9.2.10 เครื่องสามารถใช้งานร่วมกับรหัสผ่าน 4 หลัก (4-digit password)

4.4.9.2.11 สามารถตั้งค่าเวลาการปิดเครื่องอัตโนมัติได้สูงสุด ถึง 30 นาที

4.4.9.2.12 สามารถค้ำค่าหน้าจอได้เพื่อสะดวกในการอ่านค่าหรือบันทึกค่า

4.4.9.2.13 ตัวเครื่องสามารถต่อเครื่องปรีนได้

4.4.9.2.14 ใช้แหล่งจ่ายไฟ AC adapter ต่อกับไฟอาคาร 220 VAC 50/60Hz

4.4.9.2.15 บริษัทฯ ผู้ผลิต ได้รับมาตรฐาน ISO 9001

4.4.9.2.16 ผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน CE

4.4.9.2.17 ต้องได้รับการแต่งตั้งการเป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือผู้จัดจำหน่ายในประเทศไทย

4.4.9.2.18 บริษัทผู้ขายต้องได้รับการรับรองระบบงานตามมาตรฐาน ISO 9001:2015 และ ISO/IEC17025 หรือเทียบเท่า

4.4.10 เครื่องเขย่าผสมสาร จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

4.4.10.1 ใช้เขย่าผสมสารให้เข้ากันแบบ Vortex โดยตั้งบนโต๊ะ

4.4.10.2 เปลี่ยนแท่นสำหรับวางภาชนะบรรจุสารที่ต้องการเขย่าได้

4.4.10.3 ปรับความเร็วในการเขย่าได้อย่างต่อเนื่อง

4.4.10.4 เลือกการทำงานแบบต่อเนื่อง หรือให้ทำงานเมื่อวางภาชนะบรรจุสารอยู่บนแท่นเขย่า

4.4.10.5 มีอุปกรณ์ประกอบดังต่อไปนี้

4.4.10.5.1 แท่นเขย่าสำหรับใช้กับหลอดทดลอง สามารถใช้ได้ครั้งละ 1 หลอด จำนวน 1 อัน

4.4.10.5.2 แท่นเขย่าสำหรับใช้กับภาชนะใส่สารก้นแบน จำนวน 1 อัน

4.4.10.6 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต

4.4.11 ตู้อบลมร้อน จำนวน 1 ตู้ มีคุณลักษณะดังนี้

4.4.11.1 เป็นตู้อบความร้อนไฟฟ้าที่ทำด้วยโลหะสแตนเลสสตีลทั้งภายในและภายนอกโดยมีแผ่นภายนอกด้านหลังทำด้วยเหล็กเคลือบกันสนิม

4.4.11.2 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้เหนืออุณหภูมิห้อง 5 องศาเซลเซียส ถึง 300 องศาเซลเซียส

4.4.11.3 ปรับความละเอียดได้ 0.1 องศาเซลเซียส ในช่วงอุณหภูมิไม่เกิน 99.9 องศาเซลเซียส และตั้งแต่ 100 องศาเซลเซียส ปรับความละเอียดได้ 0.5 องศาเซลเซียส

4.4.11.4 มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 100 ลิตร

4.4.11.5 มีระบบป้องกันอันตรายจากอุณหภูมิสูงเกิน

4.4.11.6 ระบบควบคุมอุณหภูมิเป็นแบบ PID Microprocessor controller

4.4.11.7 มีประตูเปิด-ปิด ทำด้วยสแตนเลสสตีลแบบบานเดียว

4.4.11.8 แสดงอุณหภูมิเป็นตัวเลข

4.4.11.9 มีสวิทเปิด-ปิด และเลือกคำสั่งโดยระบบสัมผัสพร้อมปุ่มกดเลือก

4.4.11.10 ผนังภายในตู้มี Support ribs เพื่อเป็นที่วางชั้น

4.4.11.11 มีชั้นวางของทำด้วยสแตนเลสสตีล จำนวน 2 ชั้น ถอดเข้า-ออก และสามารถปรับระดับสูง-ต่ำได้

4.4.11.12 สามารถตั้งเวลาในการทำงานได้ ตั้งแต่ 1 นาที ถึง 99 วัน เป็นอย่างน้อย โดยแสดงเป็นตัวเลขดิจิทัล

4.4.11.13 ใช้ไฟฟ้า 230 โวลท์ 1 เฟส

4.4.12 ตู้บ่มเชื้อ จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

4.4.12.1 เป็นเครื่องบ่มที่สามารถควบคุมอุณหภูมิ โดยสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ ในช่วง 0 ถึง 65°C

4.4.12.2 ความจุของเครื่องไม่น้อยกว่า 80 ลิตร

4.4.12.3 หน้าจอสามารถแสดงค่าอุณหภูมิ ด้วยค่าความละเอียด (temp resolution) อยู่ที่ 0.1 °C

4.4.12.4 ค่าความสม่ำเสมอของอุณหภูมิ อยู่ที่ ± 1.0 °C

4.4.12.5 ควบคุมอุณหภูมิ โดย PID Microcomputer หน้าจอแสดงผลเป็นแบบ LCD

ได้

4.4.12.6 ตัวเครื่องถูกออกแบบมาให้สามารถหมุนเวียนของอากาศภายในเครื่องให้มีความสม่ำเสมอ

4.4.12.7 ท่อทำความร้อนและถังบรรจุภายใน ต้องเป็นวัสดุ Stainless steel

4.4.12.8 ตัวเครื่องมีระบบการฆ่าเชื้อแบบใช้หลอด UV

4.4.12.9 มีการละลายน้ำแข็งอัตโนมัติ

4.4.12.10 ใช้ไฟ 220V , 50Hz

4.4.12.11 ผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO9001 , ISO14001, ISO45001 และ ISO 13485

4.4.13 เครื่องกวนสารละลายพร้อมระบบให้ความร้อน จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

4.4.13.1 เป็นเครื่องกวนสารด้วยแม่เหล็ก พร้อมให้ความร้อนในเครื่องเดียวกัน

4.4.13.2 การปรับอุณหภูมิและความเร็วรอบในการกวนเป็นแบบปุ่มหมุนแยกกัน

4.4.13.3 เป็นเครื่องกวนสารชนิดแม่เหล็ก ชนิดกวนสารได้ปริมาตร 10 ลิตร

4.4.13.4 การปรับความเร็วรอบในการกวนสารแบบปุ่มหมุนเพียงปุ่มเดียวตั้งแต่ 100-1,500 รอบ

ต่อมาที่

4.4.13.5 มีมอเตอร์ขนาด input/output 15/1.5 W

4.4.13.6 มีเตาให้ความร้อนขนาด 1000 W

4.4.13.7 ทำความร้อนได้ตั้งแต่ 50-500°C โดยมีปุ่มปรับความร้อนโดยมีหน้าปัดเป็นอิเล็กทรอนิกส์

4.4.13.8 มีความแม่นยำในการให้อุณหภูมิในของเหลว $\pm 5K$

4.4.13.9 แผ่นให้ความร้อนทำด้วยเซรามิกแก้ว มีขนาด 200x200 มิลลิเมตร ซึ่งป้องกันสารเคมี (chemical resistance)

4.4.13.10 มีระบบป้องกันเพื่อความปลอดภัย (Safety circuit) ตั้งค่าให้ตัดไฟได้

4.4.13.11 มีระบบเตือนแผ่นให้ความร้อนยังคงร้อนอยู่หลังจากเครื่องปิดไปแล้ว

4.4.14 อ่างน้ำแบบควบคุมอุณหภูมิ จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

4.4.14.1 เป็นอ่างน้ำที่ควบคุมอุณหภูมิได้ ทำด้วยโลหะสแตนเลสสตีลทั้งภายในและภายนอก

4.4.14.2 ระบบควบคุมเป็นแบบ microprocessor PID-temperature controller

4.4.14.3 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 5 องศาเซลเซียส ถึง 100 องศาเซลเซียส ตั้งค่าความละเอียดในการปรับตั้ง 0.1 องศาเซลเซียส

4.4.14.4 มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 20 ลิตร

4.4.14.5 ขนาดภายในของอ่างน้ำไม่น้อยกว่า ยาวxกว้างxสูง = 450x250x200 มิลลิเมตร

4.4.14.6 มีหน้าจอสี ควบคุมการสั่งงานด้วยระบบสัมผัส

4.4.14.7 มีชุดให้ความร้อนอยู่ภายนอกอ่างน้ำ

4.4.14.8 ภายในอ่างทำด้วยแตนเลสผิวเรียบ ไร้มุม ทำความสะอาดง่ายและมีช่องระบายน้ำกลาง

เครื่อง

4.4.14.9 มีฝาเปิด-ปิดอ่างรูปทรงหลังคา

4.4.14.10 แสดงอุณหภูมิเป็นตัวเลขพร้อมทั้งระบบป้องกันกรณีเกิดเหตุผิดปกติภายในตัวเครื่อง

4.4.14.11 สามารถตั้งเวลาปิดได้ตั้งแต่ 1 นาที ถึง 90 ชั่วโมง หรือมากกว่า

4.4.14.12 ใช้ไฟฟ้า 230 โวลต์ 1 เฟส

4.4.15 ป้อนลมให้อากาศ จำนวน 2 ตัว พร้อมชุดกรองแบคทีเรียและสายยางทำวัสดุกันความร้อน

4.4.15.1 เป็นปั๊มให้อากาศสำหรับต่อเข้ากับชุดกรองแบคทีเรียเพื่อขึ้นชั้นเลี้ยง

4.4.15.2 ปั๊มลมระบบไดอะแฟรม (Low Noise Air Pump) ตัวเครื่องกำลังไฟไม่น้อยกว่า 35 W และสามารถเข้ากับไฟฟ้า 220 โวลต์

4.4.15.3 แร่งลม (Air Flow): 50 ลิตร/นาที (50 L/min)

4.4.15.4 มีชุดกรองแบคทีเรียและไวรัส inline membrane air filter ขนาด 0.22 และ 0.45 μm หรือดีกว่า จำนวนอย่างละไม่น้อยกว่า 100 อัน และสายซิลิโคน air line tubing หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 5 เมตร

4.4.15.5 ติดตั้งเข้ากับชุดตัวกรองแบคทีเรียและไวรัส สำหรับต่อเข้ากับชั้นเลี้ยงให้พร้อมใช้งาน

4.4.16 ชั้นวางสำหรับเลี้ยงแพลงก์ตอนพร้อมอุปกรณ์ 1 ชุด ประกอบด้วย

4.4.16.1 เป็นชั้นวาง 4 ชั้น โดยสำหรับเลี้ยงแพลงก์ตอน 3 ชั้น ขนาดโครงสร้างไม่น้อยกว่า 120x55x170 ซม. (กว้าง x ลึก x สูง)

4.4.16.2 โครงสร้างทำจากเหล็กฉากหรือดีกว่า

4.4.16.3 ชั้นสำหรับเลี้ยงแพลงก์ตอน มีหลอด LED ขนาดไม่น้อยกว่า 18 วัตต์ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หลอด

4.4.16.4 มีสวิตช์ไฟ ปิด-เปิด แยกของแต่ละชั้น สามารถตั้งเวลาทำงานได้ 24 ชั่วโมง

4.4.16.5 มีไฟแสดงสถานะที่แสดงขณะเครื่องทำงาน และ Breaker สำหรับป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร

4.4.16.6 มีระบบท่อลมแยกเป็นชุดในแต่ละชั้น พร้อมสายยางให้อากาศที่มีตัวกรองในแต่ละชุด พร้อมวาล์วเปิดปิดแต่ละชุด

4.4.17 โต๊ะปฏิบัติการชนิดผนังรูปตัวยูพร้อมอ่างล้าง จำนวน 1 ตัว มีคุณลักษณะดังนี้

4.4.17.1 ขนาดโต๊ะรูปตัวยู

4.4.17.1.1 ส่วนที่ 1: ไม่น้อยกว่า $0.70 \times 3.00 \times 0.80$ เมตร

4.4.17.1.2 ส่วนที่ 2: ไม่น้อยกว่า $0.70 \times 4.00 \times 0.80$ เมตร

4.4.17.1.3 ส่วนที่ 3: ไม่น้อยกว่า $0.70 \times 2.00 \times 0.80$ เมตร

4.4.17.2 พื้นโต๊ะ (Benchtop) Solid Compact Laminate (LAB GRADE) เป็นแผ่น Phenolic Resin ชนิด LAB GRADE ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร สามารถทนความร้อนได้อย่างน้อย 180 องศาเซลเซียส

4.4.17.3 โครงสร้างตัวตู้ มีคุณลักษณะดังนี้

4.4.17.3.1 ตัวตู้ ชั้นวางของภายในตู้ หน้าบานตู้, หน้าลิ้นชักและ ชั้นวางของกลางโต๊ะเป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน สีขาว ทั้งสองด้านปิดขอบด้วย PVC

4.4.17.3.2 ชั้นวางของภายในตู้ สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้มากกว่า 5 ระดับ

4.4.17.3.3 หน้าบานตู้, หน้าลิ้นชัก ปิดด้วยแผ่นลามิเนท

4.4.17.3.4 บานพับถ้ายสำหรับบานไม้ เส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐาน 35 มิลลิเมตร เปิดกว้างได้ถึง 110 องศา

4.4.17.3.5 รางลิ้นชักแบบรับได้ รางเป็นโลหะชุบอีพ็อกซี่ ลูกล้อพลาสติก สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 25 กิโลกรัม

4.4.17.3.6 มือจับเปิด-ปิดทำจาก PVC มีแผ่นหน้ากากที่ทำจากพลาสติกอะคริลิกใส หรือ ดีกว่า

4.4.17.3.7 ด้านในของตัวตู้ติดตั้งเครื่องสำรองไฟฟ้าและเครื่องรักษาระดับแรงดัน ขนาดไม่น้อยกว่า 3 กิโลวัตต์แอมป์ กำลังไฟไม่น้อยกว่า 2700 วัตต์ รองรับสำหรับการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์พร้อมติดตั้งอุปกรณ์สำหรับความปลอดภัยดังนี้

4.4.17.3.7.1 อุปกรณ์สำหรับช่วยลดอุบัติเหตุทางไฟฟ้า (ECSPD) ที่ได้รับรองมาตรฐานสากล ISO 9001:2015 และ ISO 14001:2015 และมีผลทดสอบ IEC 61000-6-1:2016 และ IEC 61000-6-3:2020 จากสถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีเอกสาร ตัวแทนจำหน่ายจากผู้นำเข้าจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรงเพื่อประโยชน์ในการ บำรุงรักษา พร้อมใบรับรองการผ่านมาตรฐาน

4.4.17.3.7.2 อุปกรณ์เครื่องมือที่แสดงโหลดการใช้ไฟฟ้าในระหว่างที่เครื่องมือมีการใช้งาน โดยจะแสดงค่ากระแสไฟฟ้า (หน่วยเป็นแอมป์) และแสดงค่าปริมาณไฟฟ้า (หน่วย โวลต์) พร้อมกันแบบตัวเลขดิจิทัล ซึ่งค่าที่แสดงจะแสดงแบบเรียลไทม์ (Realtime)

4.4.17.3.7.3 ชุดเบรกเกอร์สำหรับป้องกันไฟรั่วก่อนเข้าที่ตัวโต๊ะ

4.4.17.4 ปลั๊กไฟฟ้าเต้ารับคู่ 3 สาย 15 แอมป์ เสียบได้ทั้งแบบขาแบน และขากลมในตัวเดียวกัน เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน IEC STANDARD

4.4.17.5 โครงสร้างตัวตู้อ่างล้าง มีคุณลักษณะดังนี้

4.4.17.5.1 ตัวตู้หน้าบานและหน้าบาน ทำด้วยไม้อัดกันน้ำหนา 15 มม. ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำพร้อมเจาะช่องระบายอากาศเพื่อป้องกันความชื้น

4.4.17.5.2 มือจับเปิด-ปิดทำด้วยสแตนเลสสตีล ชนิดตัวซี

4.4.17.5.3 ด้านล่างตู้มีขาตู้สามารถปรับระดับสูง-ต่ำได้

4.4.17.5.4 ก๊อกน้ำ 1 ทางตั้งพื้น เป็นผลิตภัณฑ์สำหรับใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ผลิตโดยโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐานคุณภาพ ISO9001

4.4.17.5.5 อ่างสำหรับล้างและที่ดักกลืนทำด้วย (Waste System) ทำด้วย Polypropylene lab grade ผลิตโดยโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐานคุณภาพ ISO9001

4.4.17.6 ตู้แขวนลอยติดผนังบานทึบ มีคุณลักษณะดังนี้

4.4.17.6.1 ตัวตู้เป็นไม้ปาติเกิ้ลบอร์ด เคลือบเมลามีนหนา 16 มม.

4.4.17.6.2 หน้าบาน เป็นไม้ปาติเกิ้ลบอร์ดปิดผิวลามิเนตพร้อมกุญแจล็อก

4.4.17.7 มีเอกสารแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

4.4.17.8 เป็นผลิตภัณฑ์ที่บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐานด้านการจัดการ ISO 9001 : 2015

4.4.17.9 บริษัทผู้แทนจำหน่ายและผู้ขายต้องได้รับการรับรองมาตรฐานระบบ ISO 9001 : 2015 หรือ ISO17025 ทางด้านประเภทรูทกิจจำหน่ายเครื่องมือสำหรับห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ทั้งกระบวนการจัดการเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการจัดการด้านเอกสารในห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานอุตสาหกรรม โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

4.4.18 โต๊ะปฏิบัติการกลาง จำนวน 1 ตัว มีคุณลักษณะดังนี้

4.4.18.1 ขนาดไม่น้อยกว่า 0.70x2.50x0.90ม. (กว้างxยาวxสูง)

4.4.18.2 พื้นโต๊ะ (Benchtop) Solid Compact Laminate (LAB GRADE) เป็นแผ่น Phenolic Resin ชนิด LAB GRADE ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร

4.4.18.3 โครงสร้างตัวตู้ มีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

4.4.18.3.1 ตัวตู้เป็นไม้ปาติเกิ้ลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน สีขาว ทั้งสองด้านปิดขอบด้านหน้าของตัวตู้ด้วย PVC

4.4.18.3.2 ชั้นวางของภายในตู้ (Shelf) สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้มากกว่า 5 ระดับ เป็นไม้ปาติเกิ้ลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีนสีขาว (Melamine Resin Film) ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้านหน้าของชั้นวางด้วย PVC

4.4.18.3.3 หน้าบานตู้, หน้าลิ้นชัก เป็นไม้ปาติเกิ้ลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ปิดด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ปิดขอบด้วย PVC

4.4.18.3.4 ชั้นวางของกลางโต๊ะเป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีนสีขาว (Melamine Resin Film) ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบโดยรอบด้วย PVC

4.4.18.3.5 รางลิ้นชักแบบรับได้ รางเป็นโลหะชุบอีพ็อกซี่ ลูกล้อพลาสติก สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 25 กิโลกรัม

4.4.18.3.6 มือจับเปิด-ปิด มีแผ่นหน้าากที่ทำจากพลาสติกอะคริลิกใส

4.4.18.3.7 ด้านในของตัวตู้ติดตั้งเครื่องสำรองไฟฟ้าและเครื่องรักษาระดับแรงดัน ขนาดไม่น้อยกว่า 3 กิโลวัตต์แอมแปร์ กำลังไฟไม่น้อยกว่า 2700 วัตต์ รองรับสำหรับการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์พร้อมติดตั้งอุปกรณ์สำหรับความปลอดภัย ดังนี้

4.4.18.3.7.1 อุปกรณ์สำหรับช่วยลดอุบัติเหตุทางไฟฟ้า (ECSPD) ที่ได้รับรองมาตรฐานสากล ISO 9001:2015 และ ISO 14001:2015 และมีผลทดสอบ IEC 61000-6-1:2016 และ IEC 61000-6-3:2020 จากสถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีเอกสารตัวแทนจำหน่ายจากผู้นำเข้าจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรงเพื่อประโยชน์ในการบำรุงรักษา พร้อมใบรับรองการผ่านมาตรฐาน

4.4.18.3.7.2 อุปกรณ์เครื่องมือที่แสดงโหลดการใช้ไฟฟ้าในระหว่างที่เครื่องมือมีการใช้งาน โดยจะแสดงค่ากระแสไฟฟ้า (หน่วยเป็นแอมป์) และแสดงค่าปริมาณไฟฟ้า (หน่วยโวลต์) พร้อมกันแบบตัวเลขดิจิทัล ซึ่งค่าที่แสดงจะแสดงแบบเรียลไทม์ (Realtime)

4.4.18.3.7.3 ชุดเบรกเกอร์สำหรับป้องกันไฟรั่วก่อนเข้าที่ตัวโต๊ะ

4.4.18.4 ปลั๊กไฟฟ้า (Socket Outlet) เต้ารับคู่ 3 สาย 15 แอมป์ เสียบได้ทั้งแบบขาแบน และขากลมในตัวเดียวกัน เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน IEC STANDARD

4.4.18.5 มีเอกสารแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

4.4.18.6 เป็นผลิตภัณฑ์ที่บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐานด้านการจัดการ ISO 9001 : 2015

4.4.18.7 บริษัทผู้แทนจำหน่ายและผู้ขายต้องได้รับการรับรองมาตรฐานระบบ ISO 9001 : 2015 หรือ ISO17025 ทางด้านประเภทรูทกิจจำหน่ายเครื่องมือสำหรับห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ทั้งกระบวนการจัดการเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการจัดการด้านเอกสารในห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานอุตสาหกรรม โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

4.4.19 เก้าอี้ปฏิบัติการ จำนวน 7 ตัว มีคุณลักษณะดังนี้

4.4.19.1 ขนาดที่นั่งกว้างไม่น้อยกว่า 280 มิลลิเมตร มีความหนาไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร

4.4.19.2 วัสดุที่นั่ง ทำจากโพลียูรีเทน

4.4.19.3 โครงสร้างขาเก้าอี้ ทำจากอลูมิเนียมอัลลอย แบบห้าแฉก ป้องกันรอยขีดข่วน พร้อมโช้ดูด โครงสร้างขา ป้องกันไม่ให้เกิดไฟฟ้าสถิต

4.4.19.4 สามารถปรับระดับความสูงได้

4.4.19.5 ปรับระดับขึ้นลงด้วยระบบนิวเมติกแก๊ส

4.4.20 เครื่องปั่นตกตะกอนสำหรับปั่นหลอดขนาด 15 และ 50 มิลลิลิตร แบบควบคุมอุณหภูมิได้ จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

4.4.20.1 เป็นเครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอนชนิดควบคุมอุณหภูมิ ที่สามารถใช้ได้กับหัวปั่นชนิดมุมเอียงคงที่ (Fixed-Angle Rotor) และหัวปั่นชนิด Swing out ขนาดต่างๆได้หลายขนาด สามารถปั่นได้สูงสุดขนาด 4x250 มิลลิลิตร

4.4.20.2 เครื่องสามารถปรับตั้งความเร็วรอบได้สูงสุด 18,000 รอบต่อนาที และสามารถปรับตั้งแรงเหวี่ยงในการปั่นได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 30,000 x g (ขึ้นอยู่กับชนิดของหัวปั่น)

4.4.20.3 โครงสร้างของตัวเครื่องและฝาปิดทำด้วยวัสดุเคลือบพ่นสีมีความแข็งแรง และ ในส่วนของ Chamber ด้านในทำด้วย Stainless Steel

4.4.20.4 ตัวเครื่องสามารถตั้งการทำงานของอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -20 องศาเซลเซียส จนถึงไม่น้อยกว่า 40 องศาเซลเซียส พร้อมกันมีระบบปรับความเย็นล่วงหน้าให้กับหัวปั่นก่อนการใช้งานสำหรับหัวปั่น

4.4.20.5 ตัวเครื่องสามารถรักษาอุณหภูมิที่ตั้งไว้ได้หลังจากทำการปั่นเสร็จสิ้นโดยเครื่องยังทำความเย็นต่อเนื่องขณะที่ไม่เปิดฝาเครื่อง

4.4.20.6 สารทำความเย็นเป็นชนิด CFC free

4.4.20.7 เครื่องมีระบบจดจำหัวปั่น

4.4.20.8 มอเตอร์เป็นชนิด Brushless motor แบบ maintenance-free

4.4.20.9 ระบบฝาปิด เป็นชนิด Automatic opening เมื่อสิ้นสุดการทำงานโดยหัวปั่นจะไม่หมุน หากฝายังเปิดอยู่ และขณะที่เครื่องทำงานอยู่ฝาก็จะไม่สามารถเปิดได้

4.4.20.10 ควบคุมการทำงานด้วย Microprocessor Controller ผ่านปุ่มกดด้านหน้าเครื่องโดยแสดงค่าความเร็วในการปั่น ค่าหนีศูนย์กลาง (RCF) อุณหภูมิและเวลาในหน้าจอพร้อมกันได้แสดงเป็นตัวเลขไฟฟ้า

4.4.20.11 จอแสดงผลการทำงานสามารถตั้งเลือก ภาษา และเวลาในการทำงานได้ พร้อมทั้งสามารถเปลี่ยนค่าความเร็วรอบ เป็นค่า RCF ได้

4.4.20.12 สามารถตั้งเวลาในการปั่นได้สูงสุดถึง 99 ชั่วโมง 59 นาที 59 วินาที หรือตั้งการทำงานเป็นแบบต่อเนื่องได้โดยสามารถเลือกให้เครื่องเริ่มนับเวลาเมื่อความเร็วรอบถึงที่กำหนด หรือเลือกให้เครื่องเริ่มนับเวลาเมื่อเครื่องเริ่มทำงานได้

4.4.20.13 มีระบบ Short Spin สำหรับการปั่นในเวลาสั้นและมีระบบตั้งเวลาเริ่มการทำงานล่วงหน้า (Delay Start function)

4.4.20.14 สามารถใช้งานกับตัวอย่างได้สูงสุดด้วยขนาดหัวปั่น 4 x 250 มิลลิลิตร

4.4.20.15 สามารถตั้งค่า acceleration ได้ไม่น้อยกว่า 9 ระดับและสามารถตั้งค่า deceleration ได้ไม่น้อยกว่า 10 ระดับ

4.4.20.16 มีระบบแจ้งเตือนป้องกันแกนปั่นเสียหายจากการไม่สมดุล ซึ่งเกิดจากการบรรจุหลอดปั่นเหวี่ยงที่มีน้ำหนักไม่สมดุล (Unbalance)

4.4.20.17 เครื่องสามารถ export ข้อมูลผ่านช่อง USB ได้

4.4.20.18 ผลิตตามมาตรฐานความปลอดภัยนานาชาติ EN-61010-1 และ EN-61010-2-020

4.4.20.19 มีหัวปั่น

4.4.20.19.1 ชนิด Swing Out Rotor ขนาด ไม่น้อยกว่า 4x250 ml จำนวน 1 หัว

4.4.20.19.2 สามารถปั่นเหวี่ยงด้วยความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 4,500 รอบต่อนาที

4.4.20.19.3 มีค่าแรงเหวี่ยงสูงสุดไม่น้อยกว่า $3,700 \times g$

4.4.20.19.4 มีอุปกรณ์ปรับขนาดสำหรับขวด 250 ml ใส่ได้พร้อมกัน 4 ขวด

4.4.20.20 มีอุปกรณ์ปรับขนาดสำหรับใส่หลอดทดลอง 50 ml ได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 15 หลอด

4.4.20.21 อุปกรณ์ปรับขนาดสำหรับใส่หลอดทดลอง 15 ml ได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 30 หลอด

4.4.20.22 มีเอกสารแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

4.4.20.23 เป็นผลิตภัณฑ์ที่บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐานด้านการจัดการ ISO 9001 : 2015

4.4.20.24 บริษัทผู้แทนจำหน่ายและผู้ขายต้องได้รับการรับรองมาตรฐานระบบ ISO 9001 : 2015 หรือ ISO17025 ทางด้านประเภทรูทกิจจำหน่ายเครื่องมือสำหรับห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ทั้งกระบวนการจัดการเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการจัดการด้านเอกสารในห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานอุตสาหกรรม โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

4.4.21 เครื่องกรองน้ำระบบ RO (Reverse osmosis) จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

4.4.21.1 เป็นเครื่องกรองน้ำระบบรีเวอร์ส ออสโมซิส (Reverse Osmosis; RO) โดยอาศัยการกรอง ไม่น้อยกว่า 4 ขั้นตอน สามารถติดตั้งเครื่องกรองแบบตั้งพื้นได้

4.4.21.2 สามารถผลิตน้ำสะอาดได้โดยน้ำเข้าเครื่องกรองที่ติดตั้งเป็นน้ำประปาที่ต่อมาจากระบบกรองของหน่วยงาน

4.4.21.3 โครงสร้างสามารถแยกชิ้นส่วนของไส้กรองได้ ประกอบด้วยไส้กรองหรือสารกรอง 4 ชนิด ได้แก่ ไส้กรองPP sediment filter, ไส้กรองคาร์บอน , ไส้กรองเรซิน, ไส้กรองMembrane RO 400 GPD

4.4.21.4 มีสารกรองชนิด Mixed base resin สามารถ รีฟิวในกระบอกไส้กรองใหม่ได้ ต่อแยกออกมา จำนวน 1 กระบอก

4.4.21.5 เครื่องกรองมีมาตรวัดความดันน้ำ จำนวน 1 อัน

4.4.21.6 เครื่องใช้กับระบบไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต

4.4.21.7 ผู้จำหน่ายทำการติดตั้งและทดสอบการใช้งานเครื่องกรองที่หน่วยงาน (ผู้ซื้อจัดเตรียมข้อต่อเข้าเครื่องกรอง และไลน์น้ำทิ้ง และระบบไฟฟ้า มายังจุดติดตั้งเครื่องในระยะ 1 เมตร

4.4.21.8 ผู้จำหน่ายมีบริการเข้ามาวัดค่าการนำไฟฟ้า (หรือค่าความต้านทานจำเพาะ) ในน้ำที่กรองได้ โดยห้ววัดค่าการนำไฟฟ้าในสารละลายที่จะนำมาตรวจวัดจะต้องมีค่าของ cell constant ค่า Temperature constant และผลของการวัดค่า Resistivity ของน้ำที่ $18 \text{ M}\Omega \cdot \text{cm}$ อ่านละเอียดอย่างน้อยเทคนิค 3 ตำแหน่ง ในใบ certificate ซึ่งสามารถตรวจสอบได้ตามมาตรฐาน ASTM D1125 ASTM D5391 และ NIST ได้หรือดีกว่า (แสดงเอกสารรายละเอียดของอุปกรณ์ที่จะนำมาตรวจวัดคุณภาพในวันเสนอราคา) และเครื่องอ่านค่าจะต้องมีความถูกต้อง $\pm 0.5\%$ ของค่าที่อ่านได้ พร้อมเข้ามาตรวจวัดคุณภาพน้ำในวันติดตั้ง

4.4.22 ไมโครเวฟ จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

4.4.22.1 มีขนาดไม่น้อยกว่า 20 ลิตร สามารถตั้งเวลาการทำงานและปรับระดับพลังงานให้ความร้อนได้

4.4.23 เครื่องปรับอากาศ จำนวน 2 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

4.4.23.1 มีขนาดไม่น้อยกว่า 30,000 BTU

4.4.23.2 ต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปทั้งชุด ทั้งหน่วยส่งความเย็นและหน่วยระบายความร้อน

4.4.24 เครื่องปรับอากาศ จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

4.4.24.1 มีขนาดไม่น้อยกว่า 18,000 BTU

4.4.24.2 ต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปทั้งชุด ทั้งหน่วยส่งความเย็นและหน่วยระบายความร้อน

4.4.25 มิเตอร์ ดิจิตอล จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

4.4.25.1 มิเตอร์แสดงหน่วยการใช้ไฟแบบตัวเลขดิจิตอล

4.4.25.2 แสดงผลตัวเลข 5 หลักจำนวนเต็มและ 1 หลักทศนิยม

4.4.25.3 สามารถวัดค่าระบบอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อป้องกันการหมุนซ้ำหรือหมุนถอยหลัง

4.4.25.4 ระบบไฟแบบ Single Phase รองรับแรงดันไฟฟ้า 220–230 โวลต์

4.4.25.5 ผ่านมาตรฐาน IEC 62052-11, IEC 62053-21

4.4.25.6 ทนทาน สามารถกันน้ำ กันฝุ่น มาตรฐาน IP54

4.4.25.7 ความแม่นยำในการวัดสูงถึงคลาส 1

4.4.25.8 อุปกรณ์ที่มาพร้อมกับมิเตอร์

4.4.25.8.1 ตู้ไฟ 12 ช่อง พร้อมเมนกันดูด

4.4.25.8.1.1 มีแบบปลั๊กออน 4 ช่องพร้อมเบรกเกอร์ครบชุด เมน 63A ลุกย่อย

4.4.25.8.1.2 ได้รับมาตรฐาน มอก.1436-2540

4.4.25.8.1.3 ตัดกระแสไฟฟ้าก่อนจะโดนไฟฟ้าดูด

4.4.25.8.1.4 ตัวตู้สามารถสลับฝาหน้าได้ เพื่อความสะดวกในการติดตั้งฝาปิดหน้าตู้

4.4.25.8.1.5 พิกัดกระแสสูงสุดของตู้คอนซูมเมอร์ยูนิต ไม่เกิน 100 แอมแปร์

4.4.26 ชุดเครื่องแก้วสำหรับห้องปฏิบัติการแพลงก์ตอนและสาหร่าย จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

4.4.26.1 เป็นชุดเครื่องแก้วสำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการ ประกอบด้วย

4.4.26.1.1 ปีกเกอร์แก้ว ขนาดไม่น้อยกว่า 50, 250, 500 จำนวนขนาดละ ไม่น้อยกว่า 25 ชิ้น และขนาด 1,000 มล. จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ชิ้น

4.4.26.1.2 ขวดรูปชมพู่ ขนาดไม่น้อยกว่า 50, 250, 500, 1,000 มล. จำนวนขนาดละ ไม่น้อยกว่า 25 ชิ้น และ ขนาด 2 และ 5 ลิตร อย่างละไม่น้อยกว่า 5 ใบ

4.4.26.1.3 ขวดเก็บสารเคมี Duran ขนาด 50, 100, 250, 500, 1,000 มล. จำนวนขนาดละ ไม่น้อยกว่า 8 ใบ และขนาด 2,000, 3,000 และ 5000 มล. ขนาดละไม่น้อยกว่า 4 ใบ

4.4.26.1.4 ขวดวัดปริมาตร ขนาดไม่น้อยกว่า 50, 100, 250, 500, 1,000 มล. จำนวนขนาดละ ไม่น้อยกว่า 10 ชิ้น

4.4.26.1.5 ปีเปตแก้ว สำหรับตวงมีขีดบอกปริมาตรที่มีความแม่นยำสูง ขนาด 1 2 5 10 มล. จำนวนขนาดละ ไม่น้อยกว่า 5 ชิ้น พร้อมจุกยางสำหรับดูด จำนวนไม่น้อยกว่า 5 อัน และชิ้นสำหรับตั้งวางพร้อมใช้งาน

4.4.26.1.6 กระจกตวงแก้ว 25 มล จำนวน ไม่น้อยกว่า 2 ชิ้น และ 100 มล. จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชิ้น และ กระจกตวงพลาสติก 2,000 มล. จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชิ้น

4.4.26.1.7 กรวยกรอง (funnel) จำนวนไม่น้อยกว่า 5 อัน

4.4.26.1.8 แท่งแก้ว (stirring rod) จำนวนไม่น้อยกว่า 10 อัน

4.4.26.1.9 หลอดแก้วสำหรับดิงปลายเพื่อดูดเซลล์ จำนวนไม่น้อยกว่า 50 อัน

4.4.26.1.10 Glass Culture Tube พร้อมฝาปิด ขนาด 16 x 130 มล. จำนวนไม่น้อยกว่า 40 ชิ้น

4.4.26.1.11 หลอดทดลอง ขนาด 16 x 130 มล. จำนวนไม่น้อยกว่า 50 ชิ้น

4.4.26.1.12 จานแก้วเพาะเชื้อ เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 15 x 100 มม.จำนวน ไม่น้อยกว่า 80 ชิ้น

4.4.26.1.13 แท่งแก้วเขี่ยเชื้อสเปกเตอร์ จำนวนไม่น้อยกว่า 20 อัน

4.4.26.1.14 ลูบเขี่ยเชื้อ จำนวนไม่น้อยกว่า 15 อัน

4.4.26.1.15 ชุดช้อนตักสาร จำนวน 3 ขนาด จำนวน 10 ชุด พร้อมกระดาดชั่งสาร

4.4.26.1.16 Well plate 32 และ 64 หลุม จำนวนอย่างละไม่น้อยกว่า 100 ชิ้น

4.4.26.1.17 โถดูดความชื้น พร้อมฝา จำนวน 1 โถ

4.4.26.1.17.1 ตัวโถ เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 300 mm หรือมากกว่า

4.4.26.1.18 สไลด์นับแพลงก์ตอนสัตว์ Sedgwick-Rafter chamber และแพลงก์ตอนพืช hemocytometer อย่างละ 1 อัน

4.4.26.1.19 สไลด์และกระจกปิดสไลด์ จำนวนอย่างละไม่น้อยกว่า 100 ชิ้น

4.5 อุปกรณ์อื่น ๆ

4.5.1 ก๊อกสนาม จำนวน 6 ชุด มีคุณลักษณะดังนี้

4.5.1.1 วัสดุทำจากทองเหลืองคุณภาพสูง ไม่เป็นสนิม

4.5.1.2 ขนาดไม่น้อยกว่า 1/2 นิ้ว (หรือ 4 หุน)

4.5.1.3 ขนาดปากก๊อก: 15.8 มิลลิเมตร

4.5.1.4 ใช้ระบบ Double O-ring เพื่อป้องกันการรั่วซึม

4.5.1.5 การรับแรงดัน รับแรงดันน้ำได้ถึง PN16

4.5.1.6 พร้อมติดตั้งเดินท่อให้พร้อมใช้งาน

4.6 ข้อกำหนดอื่นๆ

4.6.1 ครุภัณฑ์ต้องเป็นสินค้าใหม่

4.6.2 บริษัทต้องจัดเตรียมพื้นที่สำหรับดำเนินงาน และดำเนินการขนย้ายวัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์ เติมภายในห้อง ไปยังพื้นที่ที่คณะกรรมการกำหนด ทั้งนี้ ต้องดำเนินการด้วยความระมัดระวังเพื่อ ป้องกันความเสียหายต่อทรัพย์สินของหน่วยงาน

4.6.3 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแสดงแผนผังการติดตั้งชุดครุภัณฑ์ (4.1)

4.6.4 บริษัทต้องติดตั้งตัวเครื่องและอุปกรณ์จนสามารถใช้งานได้ตัวอย่างเหมาะสมและปลอดภัย พร้อมอบรมการใช้งานเครื่องให้ใช้ได้จริง อย่างน้อย 2 ครั้ง

4.6.5 บริษัทต้องติดตั้งตัวเครื่องและอุปกรณ์จนสามารถใช้งานได้พร้อมสอนการใช้งานเครื่อง

4.6.6 หากในช่วงระยะเวลารับประกัน เครื่องขัดข้องตามปกติวิสัยการใช้งาน บริษัทจะต้องซ่อม หรือเปลี่ยนอุปกรณ์โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติม (4.4)

4.6.7 มีคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาเครื่อง (4.4) ฉบับภาษาอังกฤษ ๒ ฉบับ และภาษาไทย ๒ ฉบับ

4.6.8 รับประกัน 1 ปี ภายใต้การใช้งานตามปกติ และการดูแลรักษาอย่างถูกต้อง

5. ระยะเวลาการส่งมอบงาน

กำหนดเวลาส่งมอบครุภัณฑ์ทั้งหมด ภายใน 210 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามใบสั่งซื้อ

6. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ เกณฑ์ราคา

7. วงเงินในการจัดซื้อ

งบประมาณในการจัดซื้อ เป็นเงินทั้งสิ้น 8,066,400.00 บาท (แปดล้านหกหมื่นหกพันสี่ร้อยบาทถ้วน)

ราคากลาง เป็นเงินทั้งสิ้น 8,066,397.23 บาท (แปดล้านหกหมื่นหกพันสามร้อยเก้าสิบเจ็ดบาทยี่สิบสามสตางค์)

8. เงื่อนไขการชำระเงิน

คณะเกษตรศาสตร์จะชำระเงินเมื่อได้รับมอบพัสดุโดยครบถ้วนแล้ว

9. อัตราค่าปรับ ค่าปรับกรณีส่งมอบเกินกำหนด โดยคิดค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.20 ของ
ราคา

สิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบแต่จะต้องไม่ต่ำกว่าวันละ ๑๐๐.๐๐ บาท (หนึ่งร้อยบาทถ้วน)

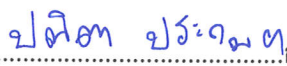
10. ระยะเวลาประกันความชำรุดบกพร่อง 1 ปี นับจากวันที่ส่งมอบ

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มินตรา ศีลอุดม)

ลงชื่อ..........กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรณี ศรีนวล)

ลงชื่อ..........กรรมการ

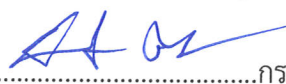
(อาจารย์ ดร.ปณิดา ประถมยา)

ลงชื่อ..........กรรมการ

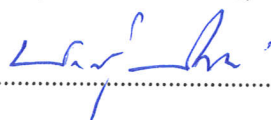
(อาจารย์ ดร.นภัสสร มนทา)

ลงชื่อ..........กรรมการ

(อาจารย์ ดร.จักรี จิตจำนงค์)

ลงชื่อ..........กรรมการ

(นายอภิชาติ ศรีภัย)

ลงชื่อ..........กรรมการ

(นายณภสินธุ์ สมมิตร)

ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ

(นายนิติกร นิธิธรรพ์)