ขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)

ชุดครุภัณฑ์การผลิตเห็ดเศรษฐกิจและเห็ดเป็นยา จำนวน 1 ชุด

1. ความเป็นมา

สาขาวิชาพืชสวน ภาควิชาพืชศาสตร์และปฐพีศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีพันธกิจหลัก ในการจัดการเรียนการสอนและผลิตบัณฑิตระดับปริญญาตรีและบัณฑิตศึกษา ที่มีทักษะที่สามารถแข่งขันได้ในตลาดแรงงานและตอบโจทย์ความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต การพัฒนาด้านเทคโนโลยีและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัยเท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลง เป็นการเตรียมการสำหรับรองรับการจัดการเรียนการสอนทั้งในระดับปริญญาตรีและบัณฑิตศึกษา จำนวน 500 คน และรองรับงานด้านการบริหารจัดการของภาควิชา ซึ่งมีจำนวนบุคลากร 60 คน เพื่อขับเคลื่อนพันธกิจหลักของคณะเกษตรศาสตร์ ภาควิชาพืชศาสตร์และปฐพีศาสตร์ ซึ่งมีการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรระดับปริญญาตรีสาขาวิชาเกษตรศาสตร์ ระดับปริญญาโท และระดับปริญญาเอก ในสาขาวิชาพืชไร่ สาขาวิชาพืชสวน และสาขาวิชาปฐพีศาสตร์ ซึ่งการพัฒนาห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์ และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัยจะช่วยให้การจัดการเรียนการสอน การวิจัย และบริการวิชาการของสาขาวิชาพืชสวน ภาควิชาพืชศาสตร์และปฐพีศาสตร์ และคณะเกษตรศาสตร์ด้านการผลิตเห็ดเศรษฐกิจและเห็ดที่มีฤทธิ์เป็นยาเกิดประสิทธิภาพมากขึ้น ส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาทักษะ โดยเฉพาะนักศึกษาระดับปริญญาตรีจะมีโอกาสพัฒนาทักษะด้านการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ทันสมัย เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และเสริมประสิทธิภาพการผลิตทางการเกษตร

ซึ่งสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ 1. ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน ประเด็นการเกษตรสร้างมูลค่า 2. ด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ ประเด็นปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับนโยบายและยุทธศาสตร์การอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ. 2563-2570 แพลตฟอร์มที่ 1 ด้านการพัฒนากำลังคนและสถาบันความรู้ แพลตฟอร์มที่ 3 การวิจัยและสร้างนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถการแข่งขัน และยังสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) เป้าหมายที่ 1 คือ ยุติความยากจนทุกรูปแบบในทุกที่ เป้าหมายที่ 2 คือ ยุติความหิวโหย บรรลุความมั่นคงทางอาหารและยกระดับโภชนาการ และส่งเสริมเกษตรกรรมที่ยั่งยืน และ เป้าหมายที่ 4 คือ สร้างหลักประกันว่าทุกคนมีการศึกษาที่มีคุณภาพอย่างครอบคลุมและเท่าเทียม และสนับสนุนโอกาสในการเรียนรู้ตลอดชีวิต

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อสนับสนุนจัดการเรียนการสอนทั้งหลักสูตรระดับปริญญาตรีและบัณฑิตศึกษาโดยการพัฒนาทักษะนักศึกษาด้านการใช้เทคโนโลยีและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัยเพื่อการผลิตที่มีประสิทธิภาพ และการเป็นผู้ประกอบการที่เท่าทันและพร้อมรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

2.2 เพื่อสนับสนุนการวิจัยให้สามารถดำเนินการวิจัยขั้นสูงมากขึ้นในด้านการผลิตเห็ดเศรษฐกิจและเห็ดที่มีฤทธิ์เป็นยา

2.3 เพื่อสนับสนุนการบริการวิชาการในด้านการให้คำแนะนำปรึกษาและการฝึกอบรมให้ความรู้แก่หน่วยงานภาครัฐ หน่วยงานภาคเอกชน ภาคอุตสาหกรรม ผู้ประกอบการ กลุ่มเกษตรกร หรือเกษตรกร ในด้านการผลิตเห็ดเศรษฐกิจและเห็ดที่มีฤทธิ์เป็นยา

3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ มหาวิทยาลัย ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่เสนอราคาในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข่ารวมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักกิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการจากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งตะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีการรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า 3 ล้านบาท

(3) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา จะพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วันก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะ การจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่ง ในวันลงนามในสัญญา

(4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบโดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอนับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน)

(5) กรณีตาม (1) – (4) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(5.1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(5.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ที่อยู่ระหว่างฟื้นฟูกิจการ ตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ.2561

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ จะต้องมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าดังต่อไปนี้

ชุดครุภัณฑ์การผลิตเห็ดเศรษฐกิจและเห็ดเป็นยา จำนวน 1 ชุด ประกอบไปด้วยชุดอุปกรณ์อย่างน้อย ดังนี้

4.1 ตู้กรองอากาศสะอาด แบบเป่าลมในแนวดิ่ง (Laminar Flow) จำนวน 5 เครื่อง

4.1.1 เป็นตู้กรองอากาศสะอาด แบบเป่าลมในแนวดิ่ง ขนาดไม่น้อยกว่า 1.2 เมตร (4 ฟุต)

4.1.2 สามารถใช้ได้กับงานหลากหลาย เช่น plant tissue culture, media plate preparation, electronics inspection, pharmacy drug preparation, PCR, food and beverage และ forensic เป็นต้น

4.1.3 ตัวเครื่องภายนอก (ไม่รวมขาตั้ง) มีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้างxลึกxสูง) 1,340 x 784 x 1,270 มิลลิเมตร โครงสร้าง ผลิตจากวัสดุโลหะชนิด electro-galvanized steel ผ่านการเคลือบสี (Epoxy powder coated) และมีการเคลือบด้วยสาร ISOCIDE™

4.1.4 พื้นที่การทำงานภายใน มีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้างxลึกxสูง) 1270x739x689 มิลลิเมตร พื้นเป็นสแตนเลส เกรด 304 แบบชิ้นเดียว มีขอบลักษณะคล้ายถาด ป้องกันไม่ให้ของเหลวไหลออกมาด้านนอก ง่ายต่อการทำความสะอาด

4.1.5 ผนังด้านข้างเป็นกระจกใส ชนิด Tempered glass หนาไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร สามารถกันแสง UV ไม่ให้แพร่กระจายออกสู่ภายนอกได้ (UV Resistant Tempered glass)

4.1.6 มี Pre filter เพื่อกรองอนุภาคขนาดใหญ่ ป้องกันไม่ให้เข้าไปด้านใน

4.1.7 มี Main filter เป็นชนิด ULPA Filtration System ติดตั้งบริเวณด้านบนของพื้นที่การทำงาน สามารถกรองอนุภาคขนาด 0.1-0.3 microns ได้มากกว่า 99.999%

4.1.8 อากาศที่ผ่านการกรองด้วย ULPA/H14 ตามมาตรฐาน Air Cleanliness Standard ISO 14644-1, Class 3

4.1.9 มอเตอร์ที่ใช้ในการดึงอากาศจากด้านบนตัวตู้เข้าสู่พื้นที่การทำงานเป็นแบบ DC ECM motor เสียงเบา มีประสิทธิภาพช่วยให้แรงลมคงที่ สม่ำเสมอ ประหยัดพลังงาน

4.1.10 มีรูระบายอากาศ อยู่บริเวณด้านหลังพื้นที่การทำงาน (Auto Purge Slots) เพื่อลดการเกิดลมหมุนวน (Turbulence) และอากาศเคลื่อนที่แบบทางเดียว (Unidirectional stream)

4.1.11 มีค่าความเร็วลมในบริเวณพื้นที่การทำงานไม่น้อยกว่า 0.45 เมตร/วินาที (หรือ 90 ฟุต/นาที) ความจุปริมาตรอากาศไม่น้อยกว่า 1,471 ลบ.ม./ชม.

4.1.12 มีหลอดไฟ LED มีค่าความสว่างไม่น้อยกว่า 900 Lux

4.1.13 มีเสียงดังขณะเครื่องทำงานไม่เกิน 52.4 เดซิเบล

4.1.14 ควบคุมการทำงานด้วย Microprocessor Controller ติดตั้งอยู่บริเวณด้านหน้าของตู้ มีรายละเอียดการทำงาน ดังนี้

1.) มีปุ่มกดระบบสัมผัส สำหรับควบคุมการทำงาน ได้แก่

1.1) ปุ่ม เปิด-ปิด พัดลม

1.2) ปุ่ม เปิด-ปิด หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์

1.3) ปุ่ม เปิด-ปิด ปลั๊กไฟภายในตู้

1.4) ปุ่ม เปิด-ปิด หลอดไฟ UV

2.) มีปุ่มตั้งค่าและเลือกพารามิเตอร์ที่ต้องการแสดงที่จอแสดงผล

3.) มีจอแสดงผลชนิด LCD สามารถแสดงค่าต่าง ๆ ดังนี้

3.1) เวลา

3.2) ค่าความเร็วลมภายในตู้ (Airflow Velocities)

3.3) สถานะของความเร็วลม

3.4) สถานะของปลั๊กไฟภายในตู้

4.1.15 มีระบบสัญญาณเตือน เมื่อความเร็วลมภายในตู้ผิดปกติ ตรวจวัดด้วย AirFlow Sensor วัดแรงลมแบบ real-time

4.1.16 เครื่องผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 9001:2015, ISO14001 และ ISO13485

4.1.17 ใช้ไฟฟ้า 220-240 โวลท์ 50 เฮิร์ซ 1 เฟส

4.1.18 รับประกันคุณภาพ 2 ปี

4.1.19 มีเอกสารการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

4.1.20 อุปกรณ์ประกอบ

1.) ขาตั้งพร้อมล้อสามารถเคลื่อนย้ายได้	จำนวน 1 ชุด
2.) ปลั๊กไฟ	จำนวน 2 อัน
3.) ก๊อกแก๊ส	จำนวน 1อัน
4.) หลอดไฟยูวี	จำนวน 1 หลอด
5.) ฝาปิดป้องกันแสงยูวีด้านหน้าตู้	จำนวน 1 ชุด

4.2 เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อความจุไม่น้อยกว่า 50 ลิตร จำนวน 1 เครื่อง

4.2.1 เป็นเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำแรงดันสูงชนิดตั้งพื้น ทำงานโดยใช้ไฟฟ้า ระบบการทำงานเป็นแบบอัตโนมัติ ที่ฐานเครื่องมีล้อ 4 ล้อ เพื่อให้สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก

4.2.2 เป็นเครื่องนึ่งชนิดใส่ของด้านบน โดยห้องนึ่งมีขนาดความจุ (Chamber volume) ไม่น้อยกว่า 54 ลิตร สามารถใช้นึ่งตัวอย่าง (Effective volume) มีความจุไม่น้อยกว่า 50 ลิตร

4.2.3 ห้องนึ่งและฝาปิดด้านในทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม (stainless steel) เบอร์ SUS 304 มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 300 มิลลิเมตร และลึก 710 มิลลิเมตร

4.2.4 ปิดล็อกฝาห้องนึ่งด้วยระบบอิเล็คโตรแมคานิก โดยทำงานดังนี้ คือ เมื่อมีกระแสไฟฟ้าเข้าเครื่องจึงจะปลดล็อกฝาได้ โดยมีระบบแม่เหล็กช่วยในการปิดฝา และมี pin lock 6 จุด

4.2.5 มีระบบป้องกันการเปิดฝาห้องนึ่ง เมื่อแรงดันและอุณหภูมิยังไม่อยู่ในสภาวะปกติ

4.2.6 มีหน้าจอสำหรับตั้งค่าการทำงาน และแสดงผลการทำงานเป็นหน้าจอสีชนิดสัมผัสแบบ colour touch panel

4.2.7 สามารถตั้งอุณหภูมิสำหรับการใช้งานต่าง ๆ ได้ดังนี้

1.) การนึ่งฆ่าเชื้อ สามารถตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 105 องศาเซลเซียส ถึง 135 องศาเซลเซียส

2.) สำหรับการอุ่น สามารถตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 45 องศาเซลเซียส ถึง 60 องศาเซลเซียส

3.) สำหรับการละลายอาหารเลี้ยงเชื้อ สามารถตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 60 องศาเซลเซียส ถึง 100 องศาเซลเซียส

4.2.8 สามารถตั้งเวลาสำหรับการใช้งานต่าง ๆ ได้ดังนี้

1.) สำหรับการนึ่งฆ่าเชื้อ สามารถตั้งเวลาได้ตั้งแต่ 1 นาที ถึง 250 นาที

2.) สำหรับการละลายอาหารเลี้ยงเชื้อ ได้ตั้งแต่ 1 นาที ถึง 60 นาที

3.) สามารถตั้งเวลาเริ่มกระบวนการนึ่งฆ่าเชื้อล่วงหน้าได้ตั้งแต่ 1 นาที ถึง 1 สัปดาห์

4.) สามารถตั้งเวลาในการไล่อากาศออกจากหลอดดักแก๊ส (Durham tube) หรือหลอดทดลองขนาดเล็ก ได้ตั้งแต่ 3 นาที ถึง 9 นาที

4.2.9 มีระบบความปลอดภัย เมื่อความดันในห้องนึ่งเกิน 0.255 Mpa

4.2.10 สามารถถ่ายโอนข้อมูลจากกระบวนการนึ่งฆ่าเชื้อโดยส่งออกผ่านทางช่องสัญญาน USB

4.2.11 มีระบบระบายไอน้ำออกจากห้องนึ่งลงถังเก็บน้ำหลังจากสิ้นสุดการนึ่งฆ่าเชื้อแล้วโดยอัตโนมัติ สามารถเลือกปรับระดับการทำงานได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ และในระหว่างที่เครื่องกำลังทำงานอยู่ ผู้ใช้สามารถปรับระดับการระบายไอน้ำออกจากห้องนึ่งได้

4.2.12 สามารถเลือกวิธีการใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 5 แบบ คือ

1.) นึ่งฆ่าเชื้อของเหลวต่าง ๆ (Liquid Sterilization)

2.) นึ่งฆ่าเชื้อวัสดุที่มีลักษณะเป็นของแข็ง (Solid Sterilization)

3.) นึ่งฆ่าเชื้อของเสีย (Waste Sterilization)

4.) นึ่งฆ่าเชื้ออาหารเลี้ยงเชื้อ (Agar Sterilization)

5.) นึ่งเพื่อละลายอาหารเลี้ยงเชื้อ (Agar dissolution)

4.2.13 มีระบบความปลอดภัยและ/หรือระบบเตือน ดังต่อไปนี้

1.) มีวาล์วนิรภัยแบบอัตโนมัติสำหรับลดความดันในห้องนึ่ง เมื่อความดันสูงเกินกำหนด

2.) กระแสไฟฟ้าเข้าเครื่องจะถูกตัดเมื่อมีกระแสไฟฟ้ารั่วหรือกระแสไฟฟ้าเกิน

3.) เมื่อระดับน้ำในห้องนึ่งต่ำกว่าที่กำหนด

4.) เมื่อลวดวัดอุณหภูมิ (Temperature sensor wire) ขัดข้อง หรือไม่ต่อกับระบบ

5.) เมื่อความดันสูงกว่าปกติ และ/หรืออุณหภูมิภายในห้องนึ่งสูงหรือต่ำกว่าปกติ

6.) เมื่อตัวให้ความร้อนขัดข้อง

7.) เมื่อการปิดล็อกฝาห้องนึ่งไม่สมบูรณ์

8.) เมื่อถังรับไอน้ำไม่อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง

4.2.14 แผงควบคุมการทำงาน ประกอบด้วย

1.) หน้าจอสำหรับแสดงอุณหภูมิ เวลา แสดงเป็นตัวเลขไฟฟ้า

2.) หน้าจอแสดงความดันภายในห้องนึ่งได้ตั้งแต่ 0 ถึง 0.3 MPa โดยแสดงเป็นตัวเลขไฟฟ้า

3.) หน้าจอสามารถแสดงขั้นตอนการทำงานของเครื่องได้

4.) หน้าจอแสดงตัวเลือกวิธีการใช้งาน

5.) มีปุ่มสำหรับเลือกวิธีการใช้งาน

6.) มีปุ่มสำหรับกำหนดค่าอุณหภูมิและเวลา

7.) มีปุ่มสั่งให้เครื่องทำงานและหยุดการทำงาน

4.2.15 มีมาตรวัดความดันอยู่ด้านหน้าเครื่อง โดยสามารถแสดงความดันภายในห้องนึ่งได้ตั้งแต่ 0 ถึง 0.4 MPa

4.2.16 มีตะกร้าสำหรับใส่ตัวอย่างนึ่ง โดยมีขนาดใส่ในห้องนึ่งได้พอดี ทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม จำนวน 2 ใบ

4.2.17 มีเม็ดดับกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์จากการนึ่งฆ่าเชื้อ จำนวนไม่น้อยกว่า 100 เม็ด

4.2.18 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเกิล

4.2.19 รับประกันคุณภาพการใช้งาน 2 ปี

4.2.20 มีเอกสารคู่มือการใช้งานเครื่องจำนวน 1 ชุด

4.2.21 มีเอกสารแสดงการเป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

4.2.22 บริษัทผู้ผลิตเป็นบริษัทที่ได้มาตรฐานสากล โดยอย่างน้อยต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือ ISO 13485

4.3 เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อความจุไม่น้อยกว่า 85 ลิตร **จำนวน 1 เครื่อง**

4.3.1 เป็นเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำแรงดันสูงชนิดตั้งพื้น ทำงานโดยใช้ไฟฟ้า ระบบการทำงานเป็นแบบอัตโนมัติ ที่ฐานเครื่องมีล้อ 4 ล้อ เพื่อให้เคลื่อนย้ายได้สะดวก

4.3.2 เป็นเครื่องนึ่งชนิดตัวอย่างของด้านบน โดยห้องนึ่งมีขนาดความจุ (Chamber volume) ไม่น้อยกว่า 98 ลิตร สามารถใช้นึ่งตัวอย่าง (Effective volume) มีความจุไม่น้อยกว่า 85 ลิตร

4.3.3 ห้องนึ่งและฝาปิดด้านในทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม (stainless steel) เบอร์ SUS 304 มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 420 มิลลิเมตร และลึก 615 มิลลิเมตร

4.3.4 ปิดล็อกฝาห้องนึ่งด้วยระบบอิเล็คโตรแมคานิก โดยทำงานดังนี้ คือ เมื่อมีกระแสไฟฟ้าเข้าเครื่องจึงจะปลดล็อกฝาได้ มีระบบแม่เหล็กช่วยในการปิดฝา และมี pin lock 12 จุด

4.3.5 มีระบบป้องกันการเปิดฝาห้องนึ่ง เมื่อแรงดันและอุณหภูมิยังไม่อยู่ในสภาวะปกติ

4.3.6 มีหน้าจอสำหรับตั้งค่าการทำงานและแสดงผลการทำงานเป็นหน้าจอสีชนิดสัมผัสแบบ colour touch panel

4.3.7 สามารถตั้งอุณหภูมิสำหรับการใช้งานต่าง ๆ ได้ดังนี้

1.) สำหรับการนึ่งฆ่าเชื้อ สามารถตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 105 องศาเซลเซียส ถึง 135 องศาเซลเซียส

2.) สำหรับการอุ่น สามารถตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 45 องศาเซลเซียส ถึง 60 องศาเซลเซียส

3.) สำหรับการละลายอาหารเลี้ยงเชื้อ สามารถตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 60 องศาเซลเซียส ถึง 100 องศาเซลเซียส

4.3.8 สามารถตั้งเวลาสำหรับการใช้งานต่าง ๆ ได้ดังนี้

1.) สำหรับการนึ่งฆ่าเชื้อ สามารถตั้งเวลาได้ตั้งแต่ 1 นาที ถึง 250 นาที

2.) สำหรับการละลายอาหารเลี้ยงเชื้อ สามารถตั้งเวลาได้ตั้งแต่ 1 นาที ถึง 60 นาที

3.) สามารถตั้งเวลาเริ่มกระบวนการนึ่งฆ่าเชื้อล่วงหน้าได้ตั้งแต่ 1 นาที ถึง 1 สัปดาห์

4.) สามารถตั้งเวลาในการไล่อากาศออกจากหลอดดักแก๊ส (Durham tube) หรือหลอดทดลองขนาดเล็กได้ตั้งแต่ 6 นาที ถึง 18 นาที

4.3.9 มีระบบความปลอดภัย เมื่อความดันในห้องนึ่งเกิน 0.255 Mpa

4.3.10 สามารถถ่ายโอนข้อมูลจากกระบวนการนึ่งฆ่าเชื้อโดยส่งออกผ่านทางช่องสัญญาน USB

4.3.11 มีระบบระบายไอน้ำออกจากห้องนึ่งลงถังเก็บน้ำหลังจากสิ้นสุดการนึ่งฆ่าเชื้อแล้วโดยอัตโนมัติ สามารถเลือกปรับระดับการทำงานได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ และในระหว่างที่เครื่องกำลังทำงานอยู่ ผู้ใช้สามารถปรับระดับการระบายไอน้ำออกจากห้องนึ่งได้

4.3.12 สามารถเลือกวิธีการใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 5 แบบ คือ

1.) นึ่งฆ่าเชื้อของเหลวต่าง ๆ (Liquid Sterilization)

2.) นึ่งฆ่าเชื้อวัสดุที่มีลักษณะเป็นของแข็ง (Solid Sterilization)

3.) นึ่งฆ่าเชื้อของเสีย (Waste Sterilization)

4.) นึ่งฆ่าเชื้ออาหารเลี้ยงเชื้อ (Agar Sterilization)

5.) นึ่งเพื่อละลายอาหารเลี้ยงเชื้อ (Agar dissolution)

4.3.13 มีระบบความปลอดภัยและ/หรือระบบเตือน ดังต่อไปนี้

1.) มีวาล์วนิรภัยแบบอัตโนมัติสำหรับลดความดันในห้องนึ่ง เมื่อความดันสูงเกินกำหนด

2.) กระแสไฟฟ้าเข้าเครื่องจะถูกตัดออกเมื่อมีกระแสไฟฟ้ารั่วหรือกระแสไฟฟ้าเกิน

3.) เมื่อระดับน้ำในห้องนึ่งต่ำกว่าที่กำหนด

4.) เมื่อลวดวัดอุณหภูมิ (Temperature sensor wire) ขัดข้อง หรือไม่ต่อกับระบบ

5.) เมื่อความดันสูงกว่าปกติ และ/หรืออุณหภูมิภายในห้องนึ่งสูง หรือต่ำกว่าปกติ

6.) เมื่อตัวให้ความร้อนขัดข้อง

7.) เมื่อการปิดล็อกฝาห้องนึ่งไม่สมบูรณ์

8.) เมื่อถังรับไอน้ำไม่อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง

4.3.14 แผงควบคุมการทำงาน ประกอบด้วย

1.) หน้าจอสำหรับแสดงอุณหภูมิ เวลา โดยแสดงเป็นตัวเลขไฟฟ้า

2.) หน้าจอแสดงความดันภายในห้องนึ่งได้ตั้งแต่ 0 ถึง 0.3 MPa โดยแสดงเป็นตัวเลขไฟฟ้า

3.) หน้าจอสามารถแสดงขั้นตอนการทำงานของเครื่องได้

4.) หน้าจอแสดงตัวเลือกวิธีการใช้งาน

5.) มีปุ่มสำหรับเลือกวิธีการใช้งาน

6.) มีปุ่มสำหรับกำหนดค่าอุณหภูมิและเวลา

7.) มีปุ่มสั่งให้เครื่องทำงานและหยุดการทำงาน

4.3.15 มีมาตรวัดความดันอยู่ด้านหน้าเครื่อง โดยสามารถแสดงความดันภายในห้องนึ่งได้ตั้งแต่ 0 ถึง 0.4 MPa

4.3.16 มีตะกร้าใส่ของนึ่ง ขนาดใส่ในห้องนึ่งได้พอดี ทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม จำนวน 2 ใบ

4.3.17 มีเม็ดดับกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์จากการนึ่งฆ่าเชื้อ จำนวนไม่น้อยกว่า 100 เม็ด

4.3.18 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเกิล

4.3.19 รับประกันคุณภาพการใช้งาน 2 ปี

4.3.20 มีเอกสารคู่มือการใช้งานเครื่องจำนวน 1 ชุด

4.3.21 มีเอกสารแสดงการเป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

4.3.22 บริษัทผู้ผลิตเป็นบริษัทที่ได้มาตรฐานสากล โดยอย่างน้อยต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือ ISO 13485

4.3.23 อุปกรณ์ประกอบ เครื่องนึ่งก้อนเชื้อเห็ด ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการฆ่าเชื้อก้อนวัสดุเพาะเห็ด โดยใช้ความร้อนสูง เพื่อกำจัดเชื้อจุลินทรีย์ที่ไม่ต้องการ จำนวน 1 เครื่อง

4.4 ตู้เก็บสารเคมีระบบดูดซับไอระเหยสารเคมีแบบไร้ท่อ จำนวน 1 เครื่อง

4.4.1 เป็นตู้เก็บสารเคมีที่สามารถดูดไอสารเคมีแบบไม่ต้องใช้ท่อระบายอากาศ

4.4.2 ตัวเครื่องภายนอก มีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้างxลึกxสูง) 1370x700x2050 มิลลิเมตร

4.4.3 ตัวตู้ผลิตจากโลหะชนิด Electrogalvanized steel มีความหนา 1.2 มิลลิเมตร (18 gauge electro-galvanized steel) ผ่านการอบและเคลือบด้วยสารยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ (Epoxy-Polyester Isocide™ Antimicrobial powder-coated)

4.4.4 มีชั้นสำหรับวางสารเคมี ไม่น้อยกว่า 8 ชั้น ทำจาก Polypropylene ทนทานต่อการใช้งานกับสารเคมีที่มีฤทธิ์กัดกร่อน

4.4.5 สามารถวางขวดสารเคมีขนาด 2.5-4 ลิตร ได้ไม่น้อยกว่า 9 ขวดต่อชั้น

4.4.6 มีบานประตู 2 บาน ซ้าย-ขวา เป็นกระจกใส (Acrylic Glass doors) หนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร

4.4.7 มีมอเตอร์ติดตั้งอยู่ด้านบนตัวตู้ ทำหน้าที่ให้อากาศเกิดการไหลเวียน อากาศนำพาไอสารเคมีที่อยู่ภายในตู้ลอยขึ้นสู่ด้านบน ผ่าน Filter ชนิด Nanocarb™ activated carbon filter ทำหน้าที่กรองดักจับไอสารเคมีที่ปะปนมาพร้อมกับอากาศ

4.4.8 ควบคุมการทำงานด้วย Microprocessor Control ติดตั้งอยู่บริเวณด้านบนของตู้ หน้าจอแสดงผลเป็น LCD

4.4.9 สามารถแจ้งเตือนเมื่อเปิดประตูค้างไว้นานเกินกำหนด ฟิลเตอร์เต็ม หรืออุดตัน

4.4.10 มีเซนเซอร์สำหรับตรวจวัด Volatile Organic Compound เพื่อเตือนให้เปลี่ยนแผ่นกรองใหม่

4.4.11 ใช้ไฟฟ้า 220-240 โวลต์ 50/60 เฮิร์ซ

4.4.12 เครื่องผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 9001:2015 และ ISO14001

4.4.13 รับประกันคุณภาพ 2 ปี

4.4.14 มีเอกสารการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

4.4.15 สามารถรองรับการติดตั้งชุด Main Filter ได้ไม่น้อยกว่า 8 ชนิด เพื่อให้เหมาะสมกับสารเคมี ที่นำมาใช้งานในตัวตู้ เช่น

1.) ชุดกรองชนิดมาตรฐาน (standard filter) สำหรับใช้งานกับสารเคมีในห้องปฏิบัติการทั่วไป

2.) ชุดกรองสำหรับงานประเภทกรด (acid filter) เช่น ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ สารระเหยกรดไฮโดรฟลูโอริก ลดไอระเหยของสารจำพวก inorganic/organic acid

3.) ชุดกรองสำหรับสารประกอบเมอร์คิวรี (Mercury Compounds Filter) มีประสิทธิภาพในการกำจัดไอระเหยเมอร์คิวรี และสารประกอบเมอร์คิวรี

4.) ชุดกรองสำหรับสารประกอบซัลเฟอร์ (Sulphur Compounds Filter) มีประสิทธิภาพในการกำจัดสารประกอบซัลเฟอร์

5.) ชุดกรองสำหรับสารประกอบฮาโลเจน (Halogen Compounds Filter) มีประสิทธิภาพในการกำจัดสารประกอบฮาโลเจน เช่น คลอรีน ฟลูโอรีน โลดีน โบรมีน แอสทาทีน เป็นต้น

6.) ชุดกรองสำหรับสารประเภทอัลดีไฮด์ (Aldehyde Filter) สำหรับใช้กับสารประเภทฟอร์มาดีไฮด์หรือสารกลุ่มอัลดีไฮด์ กลุ่มงานกลุ่มพยาธิวิทยาและงานด้านส่องตรวจโดยใช้กล้อง

7.) ชุดกรองสำหรับสารกลุ่มแอมโมเนีย/เอมีน (Ammonia/Amines Filter)

8.) ชุดกรองสำหรับสารกลุ่มคลอโรฟอร์ม/อีเธอร์ (Chloroform/Ether)

4.4.16 อุปกรณ์ประกอบ ตู้เก็บเครื่องมือทั่วไป ผลิตจากไม้ปาติเกิล ปิดผิวด้วยลามิเนท จำนวน 1 ตู้ ขนาดไม่น้อยกว่า (กว้างxลึกxสูง) 1200 x 550 x 1800 มิลลิเมตร

4.5 เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง **จำนวน 1 เครื่อง**

4.5.1 เครื่องชั่งไฟฟ้าที่มีหน้าจอสี สั่งงานหรือควบคุมด้วยระบบสัมผัส และมีสัญลักษณ์สำหรับกด zero และ tare อยู่ทั้งสองข้างซ้ายและขวาของจอแสดงผล

4.5.2 ชั่งน้ำหนักได้ (weighing capacity) สูงสุดเท่ากับ 3,200 กรัม หรือดีกว่า อ่านค่าละเอียด (Readability) 10 มิลลิกรัม มีค่าความแม่นยำของการชั่งซ้ำ (Repeatability) น้อยกว่าหรือเท่ากับ $\pm$10 มิลลิกรัม และมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงเส้น (Linearity) ไม่เกิน $\pm$20 มิลลิกรัม

4.5.3 มีระบบการรับน้ำหนักแบบ Monolithic weigh cell technology และมีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ ±2 ppm/K

4.5.4 มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่ง (Typical Stabilization Time) ไม่เกิน 1 วินาที

4.5.5 มีระบบปรับเทียบเครื่องชั่งด้วยตุ้มน้ำหนักภายใน (Internal calibration) และสามารถปรับเทียบด้วยตุ้มน้ำหนักภายนอก (External Calibration)

4.5.6 มีฟังก์ชั่น isoCAL ซึ่งเครื่องชั่งจะปรับเทียบด้วยตุ้มน้ำหนักภายในแบบอัตโนมัติ เมื่ออุณหภูมิของสภาวะแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงหรือเมื่อครบช่วงเวลาที่กำหนดไว้ โดยมีสัญลักษณ์เตือนผู้ใช้งานเมื่อถึงเวลาที่ควรจะปรับเทียบเครื่องชั่ง

4.5.7 มีสัญลักษณ์แสดงสัดส่วนน้ำหนักที่ชั่งเทียบกับพิกัดสูงสุดของเครื่อง (bar graph)

4.5.8 ระบบลูกน้ำไฟฟ้าที่มีลูกศรบอกทิศทางในการปรับตั้งเครื่องชั่งให้ได้ระนาบ และมีสัญลักษณ์เตือนเมื่อเครื่องชั่งไม่ได้ระนาบ

4.5.9 จานชั่งทำจากโลหะปลอดสนิม (Stainless steel) มีขนาด กว้างxยาว ไม่น้อยกว่า 182x182 มิลลิเมตร

4.5.10 มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน (Overload Protection) พร้อมแสดงรหัสความผิดพลาดในกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุดของเครื่อง

4.5.11 สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับการใช้งานได้

1.) สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมในการชั่ง (Ambient conditions) ได้ไม่น้อยกว่า 4 ระดับ คือ very stable, stable, unstable และ very unstable

2.) สามารถปรับระดับความแม่นยำและความเร็วในการแสดงผลการชั่ง (stability signal) ได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ คือ High accuracy, Medium accuracy และ Fast

4.5.12 มีช่องทางเชื่อมต่อมาตรฐานได้แก่ Interface ชนิด RS 232 (9 pins) สำหรับต่อคอมพิวเตอร์

4.5.13 มีช่อง USB type C เพื่อใช้เชื่อมต่อกับ USB stick หรือ เชื่อมต่อเครื่องพิมพ์ผล

4.5.14 มีช่อง PC-USB สำหรับเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อส่งข้อมูลแบบ spreadsheet

4.5.15 มีโปรแกรมใช้งานเฉพาะให้มาเป็นมาตรฐานในตัวเครื่อง (built-in application programs) โดยไม่ต้องเพิ่มวงจรใด ๆ ได้แก่ Weighing, Mixing, Statistics, Components, Density, Percentage, Mass Unit Conversion, Animal weighing, Checkweighing, Peak hold และ Counting

4.5.16 สามารถเลือกหน่วยการชั่งได้ไม่น้อยกว่า 10 หน่วย เช่น กรัม มิลลิกรัม China tale และ Newton เป็นต้น สามารถปรับลดตัวเลขหลังจุดทศนิยมตัวสุดท้ายได้ เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการอ่านค่าที่ไม่ต้องการความละเอียดได้

4.5.17 มีฟังก์ชันการจัดการผู้ใช้รายต่าง ๆ (User management) โดยสามารถกำหนดระดับผู้ใช้งานได้อย่างน้อย 3 ระดับ และเข้าใช้งานด้วยรหัสผ่านได้ โดยมีหน้าจอสำหรับ login เข้าใช้งานเครื่อง

4.5.18 มีระบบ Reset ที่สามารถทำให้เครื่องกลับมาสู่โปรแกรมตามปกติ (Factory setting) เพื่อป้องกันการสับสนในการใช้งาน

4.5.19 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลท์ 50 ไซเคิล และได้มาตรฐาน (CE Mark) เรื่องการรบกวนจากสนามแม่เหล็ก (Electromagnetic Compatibility; EN 61326-1)

4.5.20 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 และ ISO14001

4.5.21 รับประกันคุณภาพ 2 ปี

4.5.22 มีหลักฐานการเป็นตัวแทนจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อการบริการดูแลรักษาเครื่อง

4.6 เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง **จำนวน 1 เครื่อง**

4.6.1 เครื่องชั่งไฟฟ้าที่มีหน้าจอสั่งงานหรือควบคุมด้วยระบบสัมผัส และมีสัญลักษณ์สำหรับกด zero และ tare อยู่ทั้งสองข้างซ้ายและขวาของจอแสดงผล

4.6.2 ชั่งน้ำหนักได้ (weighing capacity) ได้สูงสุดเท่ากับ 220 กรัม หรือดีกว่า อ่านค่าละเอียด (Readability) ไม่เกิน 0.1 มิลลิกรัม มีค่าความแม่นยำของการชั่งซ้ำ (Repeatability) ไม่เกิน ±0.1 มิลลิกรัม และมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงเส้น (Linearity) ไม่เกิน ±0.2 มิลลิกรัม

4.6.3 มีระบบการรับน้ำหนักแบบ Monolithic weigh cell technology และมีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ ±1 ppm/K

4.6.4 มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่ง (Typical Stabilization Time) ไม่เกิน 1.5 วินาที

4.6.5 มีระบบปรับเทียบเครื่องชั่งด้วยตุ้มน้ำหนักภายใน (Internal calibration) และสามารถปรับเทียบด้วยตุ้มน้ำหนักภายนอก (External Calibration)

4.6.6 มีฟังก์ชัน isoCAL ซึ่งเครื่องชั่งจะปรับเทียบด้วยตุ้มน้ำหนักภายในแบบอัตโนมัติ เมื่ออุณหภูมิของสภาวะแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงหรือเมื่อครบช่วงเวลาที่กำหนดไว้ โดยมีสัญลักษณ์เตือนผู้ใช้งานเมื่อถึงเวลาที่ควรจะปรับเทียบเครื่องชั่ง เพื่อให้อ่านค่าได้น้ำหนักได้ถูกต้อง

4.6.7 มีสัญลักษณ์แสดงสัดส่วนน้ำหนักที่ชั่งเทียบกับพิกัดสูงสุดของเครื่อง (bar graph)

4.6.8 ระบบลูกน้ำไฟฟ้าที่มีลูกศรบอกทิศทางในการปรับตั้งเครื่องชั่งให้ได้ระนาบ และมีสัญลักษณ์เตือนเมื่อเครื่องชั่งไม่ได้ระนาบ

4.6.9 จานชั่งทำจากโลหะปลอดสนิม (Stainless steel) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 90 มิลลิเมตร

4.6.10 ตู้ครอบกันลม (draft shield) ทำจากกระจก สามารถเลื่อนเปิด-ปิดได้จากด้านซ้าย ด้านขวา และด้านบน และสามารถถอดกระจกทั้ง 3 ด้าน ได้ เพื่อสะดวกในการทำความสะอาด

4.6.11 มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน (Overload Protection) พร้อมแสดงรหัสความผิดพลาดในกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุดของเครื่อง

4.6.12 สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับการใช้งานได้

1.) สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมในการชั่ง (Ambient conditions) ได้ไม่น้อยกว่า 4 ระดับ คือ very stable, stable, unstable และ very unstable

2.) สามารถปรับระดับความแม่นยำและความเร็วในการแสดงผลการชั่ง (stability signal) ได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ คือ High accuracy, medium accuracy และ Fast

4.6.13 มีช่องทางเชื่อมต่อมาตรฐานได้แก่ Interface ชนิด RS 232 (9 pins) สำหรับต่อคอมพิวเตอร์

4.6.14 มีช่อง USB type C เพื่อใช้เชื่อมต่อกับ USB stick และเชื่อมต่อเครื่องพิมพ์ผล

4.6.15 มีช่อง PC-USB สำหรับเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อส่งข้อมูลแบบ spreadsheet

4.6.16 มีโปรแกรมใช้งานเฉพาะให้มาเป็นมาตรฐานในตัวเครื่อง (built-in application programs) โดยไม่ต้อง เพิ่มวงจรใด ๆ ได้แก่ Weighing, Mixing, Statistics, Components, Density, Percentage, Mass Unit Conversion, Animal weighing, Checkweighing, Peak hold, Counting และ Pipette smart test

4.6.17 สามารถเลือกหน่วยการชั่งได้ไม่น้อยกว่า 10 หน่วย เช่น กรัม, มิลลิกรัม, China tale และ Newton เป็นต้น สามารถปรับลดตัวเลขหลังจุดทศนิยมตัวสุดท้ายได้ เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการอ่านค่าที่ไม่ต้องการความละเอียดได้

4.6.18 มีฟังก์ชันการจัดการผู้ใช้รายต่าง ๆ (User management) โดยสามารถกำหนดระดับผู้ใช้งานได้อย่างน้อย 3 ระดับ และเข้าใช้งานด้วยรหัสผ่าน โดยมีหน้าจอสำหรับ login เข้าใช้งานเครื่อง

4.6.19 มีระบบ Reset ที่สามารถทำให้เครื่องกลับมาสู่โปรแกรมตามปกติ (Factory setting) เพื่อป้องกันการสับสนในการใช้งาน

4.6.20 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลท์ 50 ไซเคิล และได้มาตรฐาน (CE Mark) เรื่องการรบกวนจากสนามแม่เหล็ก (Electromagnetic Compatibility; EN 61326-1)

4.6.21 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 และ ISO14001

4.6.22 รับประกันคุณภาพ 2 ปี

4.6.23 มีหลักฐานการเป็นตัวแทนจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อการบริการดูแลรักษาเครื่อง

4.7 ตู้อบลมร้อน **จำนวน 1 เครื่อง**

4.7.1 เป็นตู้อบลมร้อนที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 10 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้อง ถึง 300 องศาเซลเซียส โดยมีค่าความละเอียดในการปรับตั้งค่าครั้งละ 1 องศาเซลเซียส และสามารถตั้งอุณหภูมิในการทำงานเป็นหน่วยองศาฟาเรนไฮต์ได้

4.7.2 มีค่าความกวัดแกว่งของอุณหภูมิ (Temperature Fluctuation) ไม่เกิน ±0.3 K (ค่าความกวัดแกว่งของอุณหภูมิ คือ ความผันผวนของอุณหภูมิ หรือ ความเสถียรของอุณหภูมิ) เป็นการเปลี่ยนแปลงขึ้นๆ ลงๆ ของอุณหภูมิ ณ จุดใดจุดหนึ่ง (หรือจุดเฉลี่ย) ภายในตู้อบ ตลอดช่วงเวลาที่ทำการอบในขณะที่ตู้อบกำลังพยายามรักษาอุณหภูมิให้คงที่ตามค่าที่ตั้งไว้ (set point)) และมีค่าการ

เปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ (Temperature Variation) ไม่เกิน ±1.7 K (ที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส)

4.7.3 สามารถทำอุณหภูมิได้ไม่เกิน 20 นาที สำหรับการเพิ่มอุณหภูมิให้ถึง 150 องศาเซลเซียส (Heating-Up Time) และสามารถทำอุณหภูมิได้ไม่เกิน 5 นาที สำหรับการทำอุณหภูมิที่ 150 องศาเซลเซียส หลังจากเปิดประตูตู้อบทิ้งไว้ 30 วินาที แล้วปิดประตูตู้ (Recovery Time)

4.7.4 ตู้มีขนาดไม่น้อยกว่า 116 ลิตร หรือมีพื้นที่การใช้งาน (กว้าง x สูง x ลึก) ไม่น้อยกว่า 55 x 55 x 38 เซนติเมตร

4.7.5 ตัวเครื่องภายนอกทำจากเหล็กเคลือบสี (Galvanized Sheet Steel with Complete Powder Coating)

4.7.6 ประตูตู้ทำด้วยเหล็กเคลือบสีกันสนิมชนิดเดียวกับตัวเครื่องแบบ 1 บาน

4.7.7 โครงสร้างตู้เป็นแบบ 2 ชั้น โดยชั้นนอกเป็นโพรงอากาศ และชั้นในเป็นวัสดุทำจาก Glass Wool สามารถลดการสูญเสียความร้อนที่แผ่ออกมานอกตู้ได้ ทำให้ผนังตู้ด้านนอกไม่ร้อนจนเกินไปในขณะใช้งาน

4.7.8 ภายในตู้ทำจาก Stainless Steel โดยพื้นผิวภายในตู้มีความเรียบสม่ำเสมอกัน ทำให้ง่ายต่อการทำความสะอาดและการดูแลรักษา

4.7.9 มีระบบกระจายความร้อนแบบ APT.Line (Advanced Preheating Chamber Technology) โดยทำความร้อนให้เป็นเนื้อเดียวกัน ก่อนที่จะแผ่ความร้อนเข้าไปภายในตู้อบ เพื่อช่วยให้มีการกระจายความร้อนอย่างทั่วถึง และทำให้อุณหภูมิภายในตู้มีความสม่ำเสมอ

4.7.10 มีระบบหมุนเวียนอากาศภายในตู้เป็นแบบ Forced Convection

4.7.11 สามารถปรับการถ่ายเทของอากาศระหว่างภายในตู้และภายนอกตู้ได้ โดยผ่านการตั้งค่าที่หน้าจอซึ่งอยู่ด้านหน้าเครื่อง (Electromechanical Control) และมีท่อระบายอากาศ (Exhaust Duct) อยู่บริเวณด้านหลังเครื่อง

4.7.12 มีชั้นวางทำจาก Chrome-Plated (สำหรับตู้อบลมร้อนของ Binder ชั้นวาง จะทำจากวัสดุที่เรียกว่า Chrome-plated คือเหล็กเคลือบโครเมียม ซึ่งจะให้ความแข็งแรงเหมือนกับ stainless steel ทนทานต่อการกัดกร่อน ไม่เป็นสนิม) จำนวน 2 ชั้น สามารถรับน้ำหนักได้สูงสุดชั้นละไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัม และน้ำหนักรวมทั้งหมดไม่น้อยกว่า 150 กิโลกรัม

4.7.13 ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor PID-Controller และแสดงผลเป็นตัวเลขแบบ LCD

4.7.14 สามารถปรับตั้งอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิได้เป็นองศาเซลเซียสต่อนาที (Ramp Function)

4.7.15 สามารถตั้งเวลาให้ตู้อบทำงานและหยุดทำงานเมื่อถึงเวลาที่กำหนดไว้ (Delayed Off) ได้ไม่น้อยกว่า 9 วัน 23 ชั่วโมง 59 นาที

4.7.16 เมื่อเปิดประตูตู้ ระบบทำความร้อนและพัดลมหยุดทำงานแบบอัตโนมัติ และจะเริ่มทำงานอีกครั้งเมื่อประตูตู้ถูกปิด

4.7.17 มีระบบป้องกันความปลอดภัยของอุณหภูมิ Safety Device Class 2 ตามมาตรฐาน DIN 12880 เป็นตัวตัดการทำงาน เมื่ออุณหภูมิภายในตู้สูงเกินจากค่าที่ตั้งไว้ พร้อมข้อความแจ้งเตือน และหากเกิดความขัดข้องของเซนเซอร์วัดอุณหภูมิต้องมีข้อความเตือนบนหน้าจอแสดงผล

4.7.18 มีช่อง USB รองรับการดึงข้อมูลการใช้งานอุณหภูมิ

4.7.19 ใช้ไฟฟ้า 230 โวลท์ 50/60 Hz

4.7.20 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน CE และ ISO 9001

4.7.21 รับประกันคุณภาพ 2 ปี

4.7.22 บริษัทฯ มีหลักฐานการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

4.7.23 อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ

ตู้บ่มเพาะเชื้อควบคุมอุณหภูมิต่ำ (Cooled Incubator) จำนวน 1 ชุด

1.) เป็นตู้บ่มเพาะเชื้อควบคุมอุณหภูมิต่ำ สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 0 องศาเซลเซียส ถึง 70 องศาเซลเซียส โดยมีความละเอียดในการปรับตั้งค่าครั้งละไม่เกิน 0.1 องศาเซลเซียส และสามารถเลือกตั้งค่าหน่วยอุณหภูมิในการทำงานเป็นหน่วยองศาฟาเรนไฮต์ (degree Fahrenheit) หรือองศาเซลเซียส (degree Celsius) ได้

2.) มีค่าความกวัดแกว่งของอุณหภูมิ (Temperature Fluctuation) ไม่เกิน ±0.1 K และมีค่าการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ (Temperature Variation) ไม่เกิน ±0.2 K (ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส)

3.) ใช้เวลาไม่เกิน 3 นาที ในการทำอุณหภูมิกลับมาที่ 37 องศาเซลเซียส หลังจากเปิดประตูตู้ทิ้งไว้ 30 วินาที แล้วปิดประตู (Recovery Time) (ทดสอบที่อุณหภูมิห้องไม่เกิน 22±3 องศาเซลเซียส)

4.) ตู้มีขนาดไม่น้อยกว่า 472 ลิตร หรือมีพื้นที่การใช้งาน (กว้างxสูงxลึก) ไม่น้อยกว่า 65.6x125x57.5 เซนติเมตร

5.) ตัวเครื่องภายนอกทำจากเหล็กเคลือบสี (Galvanized Sheet Steel with Complete Powder Coating)

6.) ภายในตู้ทำจาก Stainless Steel และมีประตูชั้นในเป็นกระจกนิรภัยเคลือบโลหะออกไซด์ 1 บาน

7.) IT Insulation® (Housing Injection Technology) ทำให้ตู้มีฉนวนกันความร้อนที่มีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ตัวเครื่องมีการทำอุณหภูมิที่มีความเสถียรสูง

8.) มีระบบกระจายความร้อนแบบ APT.Line (Advanced Preheating Chamber Technology) ส่งผลให้เกิดความแม่นยำในการเพิ่มอุณหภูมิและกระจายเข้าสู่ภายในตู้

9.) ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor RD4-Controller และแสดงผลเป็นตัวเลขแบบ digital display

10.) สามารถควบคุมการทำงานแบบเป็นวันจำเพาะเจาะจงได้ (Control by date) โดยสามารถระบุวัน เดือน ปี หรือเวลาที่ต้องการตั้งค่าให้ทำงาน (activated) หรือหยุดทำงาน (deactivated) ได้

11.) สามารถควบคุมการทำงานแบบรายอาทิตย์ได้ (Cyclic control) โดยสามารถระบุเป็นวันใดก็ได้ในอาทิตย์ และระบุเวลาได้ด้วย

12.) มีระบบฟังก์ชันฆ่าเชื้อโดยระบบลมร้อน (Hot-air disinfection) สำหรับการฆ่าเชื้อเพื่อทำความสะอาดภายในตู้โดยใช้เวลา 12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส

13.) มีสารทำความเย็น (Refrigerant) ชนิด R-600a refrigerant ซึ่งเป็นสารทำความเย็นที่ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม

14.) ตัวเครื่องมีฟังก์ชัน Self-test เพื่อทำการทดสอบตัวเครื่องได้โดยอัตโนมัติ ทั้งในส่วนของการทำความร้อน (heating) หรือความเย็น (refrigeration) รวมถึงวิเคราะห์ข้อบกพร่องจากการทำงานของเครื่องได้อย่างตรงจุดและเชื่อถือได้

15.) มีชั้นวาง ทำจาก Stainless steel บรรจุได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั้น

16.) มีล้อจำนวน 4 ล้อ เพื่อให้สามารถเคลื่อนย้ายได้

17.) มีระบบป้องกันความปลอดภัยของอุณหภูมิ Safety Device Class 3.3 ตามมาตรฐาน DIN 12880 เมื่ออุณหภูมิภายในตู้สูงเกินจากค่าที่ตั้งไว้หรือต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้ โดยสามารถตั้งค่าไว้ในรูปแบบของ Limit หรือ Offset พร้อมการแจ้งเตือนในรูปแบบเสียง (Audible alarm) และสัญลักษณ์เตือน (Visual alarm) ได้

18.) มีระบบการให้ความร้อนที่ประตู (Door Heating) เพื่อป้องกันการควบแน่นของหยดน้ำบริเวณประตู

19.) มีช่อง USB Interface รองรับการดึงข้อมูลการใช้งานอุณหภูมิ

20.) ใช้ไฟฟ้า 230 โวลต์ 50/60 Hz

21.) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน CE และ ISO 9001 ISO 14001

22.) รับประกันคุณภาพ 2 ปี

23.) บริษัทฯ มีหลักฐานการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง หรือได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

5. ระยะเวลายืนราคาและกำหนดเวลาส่งมอบ

5.1 ระยะเวลายืนราคา 180 วัน นับตั้งแต่วันยื่นเสนอราคา

5.2 กำหนดเวลาส่งมอบ ภายใน 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

6. หลักเกณฑ์และสิทธิ์ในการพิจารณา

6.1 ใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาราคารวม

6.2 **<u>ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบ รายละเอียดของพัสดุ ระหว่างรายละเอียดที่มหาวิทยาลัยกำหนด กับรายละเอียดของพัสดุที่ประสงค์จะยื่นข้อเสนอ มาพร้อมกับการยื่นเสนอราคาครั้งนี้ โดยทำในรูปแบบตารางเปรียบเทียบตามตัวอย่างพร้อมระบุเอกสารอ้างอิงพร้อมจัดทำหมายเลขของเอกสารอ้างอิง และลงนามกำกับรับรองเอกสารทุกแผ่น</u>** ดังนี้

ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดของพัสดุ

ข้อ	รายละเอียดที่มหาวิทยาลัยกำหนด	รายละเอียดที่ประสงค์จะยื่นข้อเสนอ	เปรียบเทียบ	เอกสารอ้างอิง
ระบุหมายเลขข้อที่ระบุในข้อกำหนดของมหาวิทยาลัย			ตรงตามข้อกำหนด/ดีกว่าข้อกำหนด/ต่ำกว่าข้อกำหนด	ระบุเอกสารอ้างอิงและหมายเลขกำกับของเอกสารอ้างอิง

7. วงเงินงบประมาณ และราคากลาง

7.1 วงเงินงบประมาณ จำนวนเงิน 3,880,000.00 บาท (สามล้านแปดแสนแปดหมื่นบาทถ้วน) โดยเบิกจ่ายจากงบประมาณเงินแผ่นดินประจำปีงบประมาณ 2569

7.2 ราคากลาง เป็นเงิน 3,880,000.00 บาท (สามล้านแปดแสนแปดหมื่นบาทถ้วน)

8. งวดงานและการจ่ายเงิน

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จะจ่ายเงินค่าครุภัณฑ์พร้อมค่าติดตั้งซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้ว ให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบครุภัณฑ์ได้ครบถ้วนตามสัญญาซื้อขายหรือข้อตกลงเป็นหนังสือ และคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ตรวจรับมอบสิ่งของไว้เรียบร้อยแล้ว

9. อัตราค่าปรับ

ในอัตราร้อยละ 0.20 ต่อวันของราคาค่าครุภัณฑ์ที่ยังไม่ได้รับมอบ

10. ระยะเวลาการรับประกันความชำรุดบกพร่อง

การรับประกันความชำรุดบกพร่องภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี นับจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานงวดสุดท้ายแล้ว

หมายเหตุ : การจัดซื้อจัดจ้างครั้งนี้ จะมีการลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือไว้ต่อกัน เมื่อพระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2569 มีผลใช้บังคับ และได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2569 จากสำนักงบประมาณแล้ว และกรณีที่คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่ได้รับจัดสรรงบประมาณเพื่อการจัดซื้อจัดจ้างในครั้งนี้ คณะเกษตรศาสตร์ สามารถยกเลิกการจัดซื้อจัดจ้างครั้งได้

คณะกรรมการกำหนดร่างขอบเขตงาน

ลงชื่อ..ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิมพ์ใจ สีหะนาม)

ลงชื่อ...กรรมการ

(อาจารย์ ดร.พวงเพชร เหมรัตน์ตระกูล)

ลงชื่อ...กรรมการและเลขานุการ

(ดร.สุริยา ตาเที่ยง)