

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)
รายการ ชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการกลางด้านความปลอดภัยทางชีวภาพ จำนวน 1 ชุด
(เอกสารแนบหมายเลข 1)

1. ความเป็นมา

ตามที่ พระราชบัญญัติเชื้อโรคและพิษจากสัตว์ พ.ศ. 2558 ได้กำหนดให้หน่วยงานที่มีการดำเนินงานเกี่ยวข้องกับเชื้อโรคและพิษจากสัตว์ต้องปฏิบัติตามมาตรการด้านความปลอดภัย เพื่อป้องกันความเสี่ยงและคุ้มครอง สาธารณชนจากอันตรายที่อาจเกิดขึ้น คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นหน่วยงานที่มีภารกิจ ด้านการเรียนการสอน และการวิจัย ซึ่งเกี่ยวข้องกับเชื้อโรคและพิษจากสัตว์ อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันยังไม่มีห้องปฏิบัติการด้านความปลอดภัยทางชีวภาพที่ได้มาตรฐาน ส่งผลให้ไม่สามารถดำเนินงานด้านการเรียนการสอนและการวิจัยที่เกี่ยวข้องได้ตามกฎหมายและหลักเกณฑ์ด้านความปลอดภัย

ดังนั้น การจัดซื้อชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการด้านความปลอดภัยทางชีวภาพจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อให้สอดคล้องตามข้อกำหนดของพระราชบัญญัติฯ รองรับการทำงานด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพและเทคโนโลยีชีวภาพอย่างมีมาตรฐาน ยกระดับความปลอดภัยในการปฏิบัติงานของนักศึกษาและบุคลากร ลดความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชนโดยรอบ อีกทั้งยังช่วยส่งเสริมการผลิตผลงานวิจัยที่สามารถต่อยอดและเผยแพร่ในระดับสากลได้ต่อไป

2. วัตถุประสงค์

- 2.1. เพื่อรองรับการดำเนินงานด้านการเรียนการสอนการวิจัย และการให้บริการที่เกี่ยวข้องกับเชื้อโรคและพิษจากสัตว์ได้อย่างถูกต้องตามกฎหมายและปลอดภัย
- 2.2. เพื่อเตรียมความพร้อมในการขอรับการประเมินห้องปฏิบัติการด้านความปลอดภัยทางชีวภาพจากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

- 3.1. มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7. เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

- 3.8. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ มหาวิทยาลัย ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.9. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.10. ผู้ยื่นข้อเสนอที่เสนอราคาในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้
กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย
กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักกิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ
สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน
กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจ
- 3.11. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง
- 3.12. ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นสำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) (ถ้ามี) โดยเอกสารนั้นต้องไม่หมดอายุนับถึงวันที่ยื่นเสนอราคา
- 3.13. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการเป็นไปตามหนังสือคณะกรรมการวินิจฉัยปัญหาการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ด่วนที่สุด ที่ กค(กวจ) ที่ 0405.2/ว124 ลงวันที่ 1 มีนาคม 2566 ดังนี้
- (1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการจากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สุทธิตามที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ
 - (2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งตามกฎหมายไทยซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้าให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียนโดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ คือ มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 1 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 5 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 1 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 หรือบริษัท

เงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบโดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน)

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

(5.1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

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

4. รายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์

คุณลักษณะทั่วไป

ชุดห้องปฏิบัติการกลางด้านความปลอดภัยทางชีวภาพของคณะเกษตรศาสตร์ สำหรับรองรับ การปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับเชื้อโรคและพิษจากสัตว์ ตามพระราชบัญญัติเชื้อโรคและพิษจากสัตว์ พ.ศ.2558 และเพื่อเตรียมความพร้อมในการรองรับประเมินห้องปฏิบัติการฯ จากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

ประกอบด้วย

- (1) ตู้ปลอดเชื้อ จำนวน 1 ตู้
- (2) ตู้บ่มควบคุมอุณหภูมิต่ำ จำนวน 2 ตู้
- (3) เครื่องเขย่าแบบควบคุมอุณหภูมิ จำนวน 2 เครื่อง
- (4) ตู้แช่ -80 องศาเซลเซียส จำนวน 1 ตู้
- (5) ตู้แช่ -20 องศาเซลเซียส จำนวน 1 ตู้
- (6) ตู้แช่เย็น จำนวน 1 ตู้
- (7) เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำแบบอัตโนมัติ จำนวน 1 เครื่อง
- (8) ตู้อบลมร้อน จำนวน 1 ตู้
- (9) ถังปฏิกรณ์ชีวภาพพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด
- (10) เครื่องเหวี่ยงแยกสารแบบท่อความเร็วสูงชนิดตั้งพื้น จำนวน 1 เครื่อง
- (11) อุปกรณ์ประกอบห้องปฏิบัติการความปลอดภัยระดับ 2 (Biosafety Level 2 - BSL2) 1

ชุด

คุณลักษณะเฉพาะ

4.1 ตู้ปลอดเชื้อ จำนวน 1 ตู้ มีรายละเอียดดังนี้

4.1.1. เป็นตู้กรองอากาศให้ปราศจากเชื้อชนิด Biological Safety Cabinets class II Type A2 ที่สามารถป้องกัน อันตรายและการปนเปื้อน จากการทำงานของทั้งผู้ปฏิบัติงาน ผลิตภัณฑ์ทดลอง และสิ่งแวดล้อม

4.1.2. ตัวเครื่องผลิตจากโลหะชนิด Electrogalvanized steel หนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร ผ่านการอบและเคลือบด้วยสารยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลชีพ Epoxy-Polyester Isocide™

- 4.1.3. ขนาดภายใน (กว้าง x ลึก x สูง) ไม่น้อยกว่า 1200 x 600 x 650 มิลลิเมตร
- 4.1.4. พื้นที่ใช้ปฏิบัติงานภายใน (Work Tray) เป็นแบบหลายชั้น หรือชั้นเดียว ทำจากสแตนเลสสตีล เกรด 304 หนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร โดยมีที่פקแขน เพื่อป้องกันไม่ให้กีดขวางการไหลเวียน อากาศด้านหน้าเครื่อง
- 4.1.5. ด้านล่างพื้นที่ทำงานออกแบบให้มีคานสำหรับรองรับพื้นที่ทำงาน เพื่อลดการสั่นสะเทือน และมี ตัวค้ำพื้นที่ทำงาน เพื่อช่วยการทำความสะอาดใต้พื้นที่ทำงาน
- 4.1.6. ผนังภายใน ด้านข้างตู้ทำจากวัสดุกระจกนิรภัย (tempered glass) สามารถป้องกันรังสี UV ได้ หรือทำจากวัสดุสแตนเลสสตีล ด้านหลังทำจากวัสดุสแตนเลสสตีล เกรด 304 หนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร
- 4.1.7. ประตูด้านหน้าเป็นกระจกนิรภัยชนิด Tempered glass บานประตูทำมุมลาดเอียง เพื่อสะดวกใน การทำงาน และลดแสงสะท้อนเข้าตาในขณะทำงาน
- 4.1.8. ชุดกรองอากาศเป็นชนิด ULPA Filter มีประสิทธิภาพในการกรองอนุภาคขนาด 0.1-0.3 ไมครอน > 99.999% ตามมาตรฐาน IEST-RP-CC001.3 USA หรือ มีประสิทธิภาพการกรอง > 99.995% ที่ MPPS, H14 ตามมาตรฐาน EN 1822 EU โดยอากาศภายในตู้ได้มาตรฐาน Air Quality ISO 14644-1, Class 3 ชุดกรองประกอบด้วย
- 4.1.8.1. Downflow Filter ติดตั้งเหนือพื้นที่การปฏิบัติงาน สำหรับกรองอากาศที่เป่าลงไปภายในตู้ เพื่อป้องกันการปนเปื้อน ของตัวอย่าง
- 4.1.8.2. Exhausted Filter ติดตั้งด้านบนตัวตู้ สำหรับกรองอากาศก่อนเป่าออกนอกตัวตู้เพื่อ ป้องกันไม่ให้เชื้อต่างๆ ออกมาการปนเปื้อนกับสิ่งแวดล้อม
- 4.1.9. การหมุนเวียนของอากาศภายในตู้ ใช้มอเตอร์ชนิดไฟฟ้ากระแสตรงชนิด DC ECM Motor จำนวน 1 ตัว มีประสิทธิภาพช่วยให้แรงลมคงที่ สม่ำเสมอ ประหยัดพลังงาน มากกว่ามอเตอร์ ไฟฟ้ากระแสสลับ
- 4.1.10. ความเร็วของลมที่ผ่านการกรองสู่พื้นที่ใช้งานอยู่ในช่วง 0.30 ± 0.025 เมตร/วินาที และมี ความเร็วลมผ่านเข้าช่องด้านหน้าตู้อยู่ในช่วง 0.53 ± 0.025 เมตร/วินาที
- 4.1.11. ระบบให้แสงสว่างภายในตู้ เป็นหลอดไฟชนิด LED มีความเข้มแสงไม่น้อยกว่า 1,000 ลักซ์ โดย สามารถปรับหรือความสว่างได้
- 4.1.12. สามารถตั้งเวลาการทำงานของหลอด UV ได้ไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง และสามารถตั้งเวลาให้ หลอด UV เปิดและปิดตามระยะเวลาที่กำหนดแบบอัตโนมัติได้ โดยหลอด UV จะใช้งานได้ เมื่อ กระจกด้านหน้าถูกปิดสนิท
- 4.1.13. ควบคุมการทำงานด้วยระบบ หน้าจอ Touchscreen ติดตั้งอยู่บริเวณด้านหน้าของตู้ มี รายละเอียดการทำงาน ดังนี้
- 4.1.13.1. มีปุ่มกดระบบ touchscreen สำหรับควบคุมการทำงาน ได้แก่ ปุ่ม เมนู, ปุ่ม เปิด-ปิด พัด ลม, ปุ่ม เปิด- ปิด หลอดไฟ, ปุ่ม เปิด-ปิด ปลั๊กไฟภายในตู้, ปุ่ม เปิด-ปิด หลอดไฟ UV และ ปุ่มปิด เสียงเตือน

- 4.1.13.2. มีจอสี แสดงผลชนิด LCD สามารถแสดงค่าต่าง ๆ ดังนี้ ชื่อเครื่อง โดยผู้ใช้งานสามารถตั้งชื่อได้ในรูปแบบตัวอักษรและตัวเลข วันที่ และเวลา อุณหภูมิภายในตู้ ค่าความเร็วลมที่เข้าด้านหน้าตู้ (Inflow) ค่าความเร็วลมภายในตู้ (Down flow) อายุการใช้งานของ filter สถานะของบานประตูด้านหน้า และสถานะ wifi
- 4.1.13.3. โหมดเมนู มีรายละเอียดดังนี้
- 4.1.13.3.1. สามารถตั้งเวลา (Experiment Timer) เพื่อจับเวลาในการทำงานแบบนับเวลาเดินหน้า และนับถอยหลังได้ในช่วง “00:00:01” ถึง “23:59:59” พร้อมมีสัญญาณเตือนเป็นแสงและเสียงและเมื่อครบเวลา
 - 4.1.13.3.2. บันทึกข้อมูล Data log ซึ่งประกอบด้วยค่า inflow, downflow และอุณหภูมิ เป็นต้น โดยสามารถส่งผ่านข้อมูลผ่าน USB ได้
 - 4.1.13.3.3. บันทึกข้อมูล Alarm log โดยส่งผ่านข้อมูลผ่าน USB ได้
 - 4.1.13.3.4. บันทึกข้อมูล Event log ในการเข้าใช้งานหรือสั่งงานที่เมนูต่าง ๆ ในแต่ละช่วงเวลา ของแต่ละผู้ใช้งาน โดยส่งผ่านข้อมูลผ่าน USB ได้
 - 4.1.13.3.5. สามารถเชื่อมต่อ WIFI เพื่ออัปเดตวันที่ เวลา และ ควบคุมเครื่องระยะไกล (Remote ModBus) ผ่านทางโทรศัพท์มือถือได้
 - 4.1.13.3.6. ตั้งระยะเวลาในการปิดเสียงเตือนได้
 - 4.1.13.3.7. สามารถตั้งเวลา warm up time เพื่อให้ระบบการทำงานของเครื่องมีความเสถียร และเพื่อกำจัดสิ่งปนเปื้อนต่าง ๆ จากบริเวณพื้นที่ใช้งานก่อนการใช้งาน โดยสามารถตั้งเวลาได้ไม่น้อยกว่า 5 นาที
 - 4.1.13.3.8. สามารถตั้งเวลา post purge time เพื่อกำจัดสิ่งปนเปื้อนบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน หลังจากการใช้งาน โดยสามารถตั้งเวลาได้ไม่น้อยกว่า 5 นาที
- 4.1.13.4. สามารถเลื่อนกระจกไปตำแหน่ง standby เพื่อประหยัดพลังงาน ขณะพักหรือขณะไม่ได้ใช้งานเครื่อง
- 4.1.13.5. มีระบบสัญญาณเตือนแบบแสงหรือเสียงหรือข้อความ ดังนี้ ความเร็วลมผิดปกติ ตำแหน่งของประตูกระจกด้านหน้าไม่อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม และมีความผิดปกติในการเชื่อมต่อสัญญาณ
- 4.1.13.6. มีข้อความเตือนกรณีครบกำหนดเวลาการสอบเทียบ และสามารถกำหนดการตั้งเตือนล่วงหน้าก่อนครบกำหนดได้ ไม่น้อยกว่า 30 วัน
- 4.1.13.7. มีข้อความเตือนกรณีไฟดับ โดยมีรายละเอียดวันที่ และเวลา เมื่อเริ่มไฟดับ และกรณีไฟฟ้ากลับมาทำงานปกติ
- 4.1.14. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ ได้
- 4.1.15. เป็นตู้ปลอดเชื้อที่ได้รับการออกแบบและผ่านการทดสอบมาตรฐาน NSF/ANSI49
- 4.1.16. เครื่องผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 9001, ISO14001 และ ISO13485
- 4.1.17. มีขาสำหรับตั้งตู้ จำนวน 1 ชุด
- 4.1.18. สอบเทียบปีละ 1 ครั้ง จนครบระยะเวลาการรับประกัน โดยมีการทดสอบดังนี้

- 4.1.18.1. ตรวจสอบความเร็วลมด้านหน้าตู้ (Inflow Velocity measurement) ด้วยวิธี DIM Method
- 4.1.18.2. ตรวจสอบความเร็วลมภายในตู้ (Downflow velocity measurement)
- 4.1.18.3. ตรวจสอบการรั่วของ Filter ด้วย PAO (PAO Filter test)
- 4.1.18.4. ตรวจสอบความเข้มของแสง UV (UV Intensity Test)
- 4.1.18.5. ตรวจสอบความเข้มแสงหลอดไฟ (Light Intensity Test)
- 4.1.18.6. ตรวจสอบลักษณะการเคลื่อนที่ของอากาศด้วยควัน (Smoke Test)
- 4.1.19. อุปกรณ์ประกอบ
 - 4.1.19.1. เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาดไม่ต่ำกว่า 2 kVA จำนวน 1 เครื่อง
 - 4.1.19.2. คู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด

4.2. ตู้ควบคุมอุณหภูมิตู้ จำนวน 2 ตู้ แต่ละตู้มีรายละเอียดดังนี้

- 4.2.1. มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 80 ลิตร
- 4.2.2. โครงสร้างภายในตู้ทำจาก Stainless-steel หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าดีกว่า
- 4.2.3. ประตูเป็นแบบสองชั้น ประตูชั้นในทำจาก Tempered glass
- 4.2.4. ภายในตู้มีพัดลมเพื่อให้เกิด Forced convection
- 4.2.5. ควบคุมด้วยระบบ Microprocessor หรือดีกว่า แสดงผลการทำงานผ่านทางหน้าจอ LCD หรือดีกว่า
- 4.2.6. สามารถควบคุมอุณหภูมิในช่วง 4 องศาเซลเซียส ถึง 60 องศาเซลเซียสหรือกว้างกว่า และมีค่าความละเอียดในการตั้งค่าอุณหภูมิ 0.1 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 4.2.7. สามารถตั้งเวลาการทำงานได้ หรือสามารถทำงานได้แบบต่อเนื่อง
- 4.2.8. มีไฟสำหรับให้ความสว่างภายในตู้
- 4.2.9. มีชั้นวางของอย่างน้อย 2 ชั้น
- 4.2.10. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
- 4.2.11. อุปกรณ์ประกอบ
 - 4.2.11.1. เครื่องรักษาระดับแรงดันไฟฟ้าอัตโนมัติขนาดไม่ต่ำกว่า 2 KVA จำนวน 1 เครื่อง

4.3. เครื่องเขย่าแบบควบคุมอุณหภูมิ จำนวน 2 เครื่อง แต่ละเครื่องมีรายละเอียดดังนี้

- 4.3.1. เป็นเครื่องเขย่าแบบแนวนอนชนิดควบคุมอุณหภูมิได้ ตั้งเวลาการทำงานสูงสุดไม่ต่ำกว่า 9999 นาที หรือตั้งเวลาแบบต่อเนื่อง
- 4.3.2. แสดงผลการทำงานบนหน้าจอ LCD หรือดีกว่า
- 4.3.3. สามารถจดจำการตั้งค่าการทำงานครั้งสุดท้ายแม้ปิดเครื่อง
- 4.3.4. โครงสร้างภายในห้องบ่มทำจากโลหะไร้สนิม (Stainless Steel) เพื่อสะดวกในการทำความสะดวก
- 4.3.5. ขนาดของแผ่นเขย่า (Platform) ไม่ต่ำกว่า 400X400 มิลลิเมตร (กว้างXลึก)

- 4.3.6. ปริมาตรภายในห้องบ่มไม่ต่ำกว่า 69 ลิตร
- 4.3.7. สามารถตั้งค่าอุณหภูมิได้ในช่วงระหว่าง 10 องศาเซลเซียส ถึง 60 องศาเซลเซียส (ที่อุณหภูมิห้อง 25 องศาเซลเซียส)
- 4.3.8. สามารถตั้งความเร็วการเขย่าได้ในช่วง 20 ถึง 300 rpm หรือกว้างกว่า
- 4.3.9. ตัวเครื่องจะหยุดการเขย่าเมื่อทำการเปิดฝาเครื่อง
- 4.3.10. ระบบมอเตอร์เป็นชนิด Brushless DC motor
- 4.3.11. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
- 4.3.12. อุปกรณ์ประกอบ
 - 4.3.12.1. Fixing clamp สำหรับใส่ขวดทดลอง ขนาด 50 มิลลิลิตร อย่างน้อย 5 อัน
 - 4.3.12.2. Fixing clamp สำหรับใส่ขวดทดลอง ขนาด 100 มิลลิลิตร อย่างน้อย 5 อัน
 - 4.3.12.3. Fixing clamp สำหรับใส่ขวดทดลอง ขนาด 250 มิลลิลิตร อย่างน้อย 4 อัน
 - 4.3.12.4. Fixing clamp สำหรับใส่ขวดทดลอง ขนาด 500 มิลลิลิตร อย่างน้อย 3 อัน
 - 4.3.12.5. Universal spring holder จำนวน 1 ชุด
 - 4.3.12.6. เครื่องรักษาระดับแรงดันไฟฟ้าอัตโนมัติ ขนาดไม่ต่ำกว่า 3kVA จำนวน 1 เครื่อง

4.4. ตู้แช่ -80 องศาเซลเซียส จำนวน 1 ตู้ มีรายละเอียดดังนี้

- 4.4.1. เป็นตู้แช่แข็งแบบแนวตั้งควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครโปรเซสเซอร์
- 4.4.2. สามารถควบคุมอุณหภูมิภายในตู้ให้อยู่ในช่วง -40 องศาเซลเซียส ถึง -80 องศาเซลเซียส ที่อุณหภูมิภายนอกไม่เกิน 32 องศาเซลเซียส
- 4.4.3. แสดงค่าอุณหภูมิเป็นตัวเลข มีความละเอียด 0.1 องศาเซลเซียส
- 4.4.4. มีความจุภายในตู้ไม่น้อยกว่า 58 ลิตร
- 4.4.5. ผนังตู้ด้านนอกผลิตจาก Color sprayed steel ผนังตู้ด้านในผลิตจาก Stainless Steel เกรด 304 หรือดีกว่า เพื่อให้ง่ายต่อการทำความสะอาด
- 4.4.6. น้ำยาทำความเย็นเป็นแบบผสม ทำให้ประหยัดพลังงาน
- 4.4.7. มีประตูแบบสองชั้น ประตูชั้นในมีจำนวน 1 บาน ผลิตจาก Stainless Steel
- 4.4.8. มีชั้นวางตัวอย่างอย่างน้อย จำนวน 1 ชั้น สามารถปรับระดับได้ แบ่งช่องภายในออกเป็น 2 ช่อง
- 4.4.9. มีหน้าจอ LED แสดงค่าอุณหภูมิภายในตู้
- 4.4.10. มีสัญญาณแจ้งเตือน (alarms) เมื่อมีเหตุการณ์ผิดปกติเกิดขึ้น เช่น เมื่ออุณหภูมิสูง/ต่ำกว่าค่าที่กำหนด Sensor ผิดปกติ และประตูเปิดค้างนานกว่าเวลาที่กำหนด
- 4.4.11. มี Battery Backup สำหรับแสดงค่าอุณหภูมิบนหน้าจอและการแจ้งเตือน เมื่อไฟฟ้าดับ
- 4.4.12. มีช่องสำหรับใส่ Probe วัดอุณหภูมิจากภายนอก (Test Hole) เพื่อให้ง่ายต่อการตรวจเช็คอุณหภูมิ
- 4.4.13. มีล้อเลื่อนเพื่อให้สะดวกในการเคลื่อนย้าย
- 4.4.14. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ ได้
- 4.4.15. อุปกรณ์ประกอบ

- 4.4.15.1. เครื่องรักษาระดับแรงดันไฟฟ้าอัตโนมัติ ขนาดไม่ต่ำกว่า 5kVA จำนวน 1 เครื่อง
- 4.4.15.2. ถังมือกันความเย็นจำนวน 1 คู่
- 4.4.15.3. กล่องสำหรับใส่หลอดเก็บตัวอย่างขนาด 100 ช่อง จำนวนไม่น้อยกว่า 30 กล่อง

4.5. ตู้แช่ -20 องศาเซลเซียส จำนวน 1 ตู้ มีรายละเอียดดังนี้

- 4.5.1. เป็นตู้แช่แข็งแบบแนวตั้งควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครโปรเซสเซอร์
- 4.5.2. สามารถควบคุมอุณหภูมิภายในตู้ให้อยู่ในช่วง -10 องศาเซลเซียส ถึง -20 องศาเซลเซียส ที่อุณหภูมิภายนอกไม่เกิน 32 องศาเซลเซียส
- 4.5.3. แสดงค่าอุณหภูมิเป็นตัวเลข มีความละเอียด 0.1 องศาเซลเซียส
- 4.5.4. มีความจุ 260 ลิตร หรือมากกว่า
- 4.5.5. ใช้ระบบทำความเย็นเป็นแบบ Direct cooling มี compressor จำนวน 1 ตัว ใช้น้ำยาทำความเย็น เป็นชนิด R290 ปราศจากสาร CFC
- 4.5.6. มีประตูมีสองชั้น ประตูชั้นในมี บานย่อย อย่างน้อย 2 บาน เพื่อช่วยในการรักษาอุณหภูมิขณะเปิดตู้
- 4.5.7. มีหน้าจอ Digital Display แสดงค่าอุณหภูมิภายในตู้
- 4.5.8. มีสัญญาณแจ้งเตือน เมื่อมีเหตุการณ์ผิดปกติเกิดขึ้น
- 4.5.9. ภายในตู้มีชั้นวาง จำนวน 2 ชั้น หรือมากกว่า
- 4.5.10. มีล้อเลื่อนเพื่อให้สะดวกในการเคลื่อนย้าย
- 4.5.11. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์
- 4.5.12. อุปกรณ์ประกอบ
 - 4.5.12.1. เครื่องรักษาระดับแรงดันไฟฟ้าอัตโนมัติ ขนาดไม่ต่ำกว่า 3kVA จำนวน 1 เครื่อง
 - 4.5.12.2. ถังมือกันความเย็นจำนวน 1 คู่

4.6. ตู้แช่เย็น จำนวน 1 ตู้ มีรายละเอียดดังนี้

- 4.6.1. เป็นตู้เย็นแบบแนวตั้งควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครโปรเซสเซอร์
- 4.6.2. สามารถควบคุมอุณหภูมิภายในตู้ให้อยู่ในช่วง 2 องศาเซลเซียส ถึง 8 องศาเซลเซียส ที่อุณหภูมิภายนอกไม่เกิน 32 องศาเซลเซียส
- 4.6.3. แสดงค่าอุณหภูมิเป็นตัวเลข มีความละเอียด 0.1 องศาเซลเซียส
- 4.6.4. มีความจุ 230 ลิตร หรือมากกว่า
- 4.6.5. ตู้ด้านนอกผลิตจากเหล็กเคลือบสี หรือดีกว่า
- 4.6.6. สามารถเปิดปิด Cooling Fan เมื่อเปิดประตูตู้แบบอัตโนมัติ เพื่อป้องกันอากาศเย็นจากภายในตู้ไหลออกสู่ภายนอกผ่านทางประตู
- 4.6.7. ใช้น้ำยาทำความเย็นเป็นชนิด R600a
- 4.6.8. มีประตูกระจก 3 ชั้น จำนวน 1 บาน สามารถมองเห็นตัวอย่างด้านในได้
- 4.6.9. ภายในตู้ใช้หลอดไฟ LED ให้แสงสว่าง

- 4.6.10. มีหน้าจอ Digital Display แสดงค่าอุณหภูมิภายในตู้
- 4.6.11. มีสัญญาณแจ้งเตือน (alarms) เมื่อมีเหตุการณ์ผิดปกติเกิดขึ้น เช่น
 - 4.6.11.1. เมื่ออุณหภูมิสูง/ต่ำกว่าค่าที่กำหนด
 - 4.6.11.2. เมื่อกระแสไฟฟ้าขัดข้อง
 - 4.6.11.3. Sensor ผิดปกติ
 - 4.6.11.4. ประตูตู้เปิดค้างนานกว่าเวลากำหนด
- 4.6.12. มี Battery Backup สำหรับแสดงค่าอุณหภูมิตามหน้าจอและการแจ้งเตือน เมื่อไฟฟ้าดับ
- 4.6.13. ภายในตู้มีชั้นวาง จำนวน 4 ชั้น หรือมากกว่า
- 4.6.14. มีล้อเลื่อนเพื่อให้สะดวกในการเคลื่อนย้าย
- 4.6.15. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์
- 4.6.16. อุปกรณ์ประกอบ
 - 4.6.16.1. เครื่องรักษาระดับแรงดันไฟฟ้าอัตโนมัติ ขนาดไม่ต่ำกว่า 3 kVA จำนวน 1 เครื่อง

4.7. เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำแบบอัตโนมัติ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

- 4.7.1. เป็นเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโดยใช้ความร้อนภายใต้ไอน้ำแรงดันสูง แบบตั้งพื้นขนาดปริมาตรในห้องบ่มสูงสุด 50 ลิตร หรือมากกว่า มีประตูเปิด – ปิดด้านบน
- 4.7.2. ช่างนึ่งฆ่าเชื้อ (Pressure Vessel) เป็นทรงกระบอก (Cylindrical) แนวตั้ง โครงสร้างทำจากโลหะ Stainless Steel เกรด SUS304 หรือดีกว่า
- 4.7.3. ฝาครอบห้องนึ่งกับที่หมุนเปิดแยกส่วนกัน เพื่อป้องกันความร้อนสูงที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้งาน ระบบการเปิดประตูอยู่บนฝาเครื่องตรงกลาง เป็นแบบหมุนจุดเดียว เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน
- 4.7.4. ระบบควบคุมการทำงาน
 - 4.7.4.1. ควบคุมด้วย Microcomputer control system หรือ Microprocessor
 - 4.7.4.2. ตั้งอุณหภูมิในการฆ่าเชื้อในช่วง 100-130 องศาเซลเซียส
 - 4.7.4.3. ตั้งเวลาการฆ่าเชื้อได้ในช่วง 1-300 นาที
 - 4.7.4.4. แผงควบคุมการทำงานแยกต่างหากกับฝาเครื่องฯ มีตำแหน่งอยู่ด้านซ้าย หรือขวาของฝาเครื่องฯ เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน
- 4.7.5. การแสดงผล
 - 4.7.5.1. มีระบบควบคุมการทำงานแบบกดปุ่ม แสดงผลบนจอ LED
 - 4.7.5.2. มีสัญญาณไฟแสดงขั้นตอนในระหว่างการฆ่าเชื้อ
 - 4.7.5.3. มีหน้าจอแบบแยกต่างหากจำนวนอย่างน้อย 2 หน้าจอ แสดงระดับอุณหภูมิที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ และเวลาที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ
 - 4.7.5.4. มี Clock pressure gauge แสดงผลความดันในห้องนึ่ง
- 4.7.6. ระบบรักษาความปลอดภัย
 - 4.7.6.1. มีระบบการเตือนด้วย error code

- 4.7.6.2. มีระบบตรวจสอบฝาปิด กรณีปิดฝาไม่สนิทเครื่องจะไม่ทำงาน (Cover checking system)
- 4.7.6.3. มีระบบตรวจสอบระบบไฟฟ้า (Electric leakage protection) กรณีที่ไฟฟ้ารั่วหรือมีความผิดปกติของระบบไฟฟ้า ระบบจ่ายไฟฟ้าจะหยุดการทำงานทันที
- 4.7.6.4. มีระบบล็อกประตูล็อคตัวเครื่องทำงาน (Self interlocking device)
- 4.7.6.5. มีระบบตัดการทำงานกรณีความร้อนสูงเกินกำหนด (Over temperature protection system)
- 4.7.6.6. มีระบบ Dual overpressure protection ประกอบด้วย ระบบตัดการทำงานกรณีความดันสูงเกิน และระบบปล่อยไอน้ำโดยอัตโนมัติกรณีความดันสูงเกินกำหนด เพื่อความปลอดภัยสูงสุดของผู้ใช้งาน
- 4.7.6.7. มีระบบป้องกันอุปกรณ์เข้าห้องนึ่งไอน้ำจากความร้อนสูง เนื่องจากระดับน้ำน้อยกว่าที่กำหนด
- 4.7.7. ใช้ไฟ 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
- 4.7.8. มีล้อเลื่อนเพื่อให้่ายต่อการเคลื่อนย้าย
- 4.7.9. อุปกรณ์ประกอบ
 - 4.7.9.1. ตะกร้าสแตนเลส จำนวน 2 ชุด หรือมากกว่า
 - 4.7.9.2. คู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด
 - 4.7.9.3. ขวดเก็บไอน้ำ จำนวน 1 ชุด
 - 4.7.9.4. ท่อระบายน้ำ จำนวน 1 ชุด
 - 4.7.9.5. ถังมือกันความร้อน จำนวน 1 คู่

4.8. ตู้อบลมร้อน จำนวน 1 ตู้ มีรายละเอียดดังนี้

- 4.8.1. ตู้อบลมร้อนที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 5 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้องถึง 300 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า
- 4.8.2. ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor PID control แสดง ตัวเลขเป็นแบบ LED และมีระบบ Electronic Over-Temperature Protection หรือดีกว่า
- 4.8.3. ตู้มีขนาดความจุไม่ต่ำกว่า 100 ลิตร
- 4.8.4. หัววัดอุณหภูมิเป็นแบบ Precision platinum temperature probe หรือดีกว่า
- 4.8.5. หน้าจอแสดงผลอุณหภูมิที่อ่านได้จริง และอุณหภูมิที่ตั้งค่า
- 4.8.6. สามารถตั้งค่าอุณหภูมิ เวลา การแจ้งเตือน (Alarm) และโปรแกรมการทำงานได้
- 4.8.7. มีสัญญาณไฟแสดงการทำงานของ Heater, Alarm, Program ที่ด้านหน้าเครื่อง
- 4.8.8. สามารถตั้งโปรแกรมการทำงานได้
- 4.8.9. ระบบการทำความร้อนมี Heater ติดตั้งทั้ง 4 ด้าน เพื่อประสิทธิภาพสูงสุดในการทำความร้อนรวดเร็ว แม่นยำ สม่่าเสมอในการควบคุมอุณหภูมิ

- 4.8.10. ตัวเครื่องภายใน ทำด้วยสแตนเลสสตีล เกรด 304 หรือดีกว่า พร้อมชั้นวางจำนวนอย่างน้อย 2 ชั้น
- 4.8.11. ตัวเครื่องภายนอก ทำด้วยโลหะชนิด Electrogalvanized steel หรือดีกว่า เคลือบด้วยสารยับยั้งการเจริญเติบโตของสารจุลชีพ
- 4.8.12. มีประตู 1 บาน คุณสมบัติแบบเดียวกับตัวเครื่องภายนอก มีมือจับสำหรับ เปิด-ปิด พร้อมมีกุญแจล็อก
- 4.8.13. มีขอบยางที่ประตูและที่ตัวเครื่อง เพื่อป้องกันการสูญเสียของอุณหภูมิภายในตู้
- 4.8.14. มีระบบการกระจายอากาศภายในตู้แบบ Force Convection หรือดีกว่า สามารถทำอุณหภูมิได้รวดเร็ว มีความสม่ำเสมอ และสามารถตั้งค่าความเร็วรอบของพัดลมได้
- 4.8.15. พัดลมกระจายความร้อนเป็นแบบ German made ebm-papst fan หรือดีกว่า ไม่ต้องมีการดูแลบำรุงรักษา (Maintenance Free)
- 4.8.16. มีชุดปิด-เปิดการระบายอากาศภายในตู้ อยู่ด้านหน้าและปล่องระบายอยู่ด้านหลังเครื่อง
- 4.8.17. มีช่อง Access port สำหรับใช้กรณีที่ต้องการนำอุปกรณ์อื่นๆ เข้าไปด้านใน เช่น Sensor
- 4.8.18. มี Safety Device ตามมาตรฐาน DIN 12880 Class 3.1 จะตัดการทำงาน เมื่ออุณหภูมิภายในสูงเกินกว่าค่าความปลอดภัย ที่ตั้งไว้และมีหลอดไฟแสดงการทำงาน
- 4.8.19. เป็นเครื่องมือที่ผลิตได้ตามมาตรฐาน CE, EN 61010-1, EN 61326-1 เป็นอย่างน้อย
- 4.8.20. เครื่องผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 9001, ISO14001 และ ISO13485
- 4.8.21. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ ได้
- 4.8.22. อุปกรณ์ประกอบ
 - 4.8.22.1. เครื่องรักษาระดับแรงดันไฟฟ้าอัตโนมัติ ขนาดไม่ต่ำกว่า 3kVA จำนวน 1 เครื่อง
 - 4.8.22.2. ถังมือกันความร้อน จำนวน 1 คู่

4.9. ถังปฏิกรณ์ชีวภาพพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- 4.9.1. เป็นชุดถังปฏิกรณ์ชีวภาพที่เหมาะสมกับการเลี้ยงเซลล์จุลินทรีย์ (Microbial cell) มีระบบวัดและคุมภาวะต่าง ๆ ของการหมัก เช่น ความเป็นกรด-ด่าง อาหารเลี้ยงเชื้อ ปริมาณออกซิเจน อุณหภูมิ ระบบการกวน ระบบการควบคุมฟอง ควบคุมการทำงานด้วย Microprocessor
- 4.9.2. ถังเลี้ยงเซลล์ ขนาด 5.0 ลิตร (Culture Vessel) จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ได้แก่
 - 4.9.2.1. ถังเลี้ยงเซลล์มีลักษณะเป็นผนังชั้นเดียว (Single jacketed vessel) สามารถนำไปนึ่งฆ่าเชื้อได้ (Autoclavable) โดยมีส่วนของฝาปิดด้านบน (Upper head plate) ผลิตจากเหล็กกล้าไร้สนิมเกรด SUS 316L ขัดผิวเรียบทั้งด้านนอกและด้านใน
 - 4.9.2.2. ถังเลี้ยงเซลล์มีความจุรวม (Total volume) ไม่น้อยกว่า 5.0 ลิตรจำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

- 4.9.2.3. บริเวณฝาปิดด้านบน (upper head plate) มีช่อง (ports) สำหรับใส่หัววัดค่าต่าง ๆ เช่น หัววัดอุณหภูมิ, ความเป็นกรด-ด่าง, ระดับฟอง, การละลายของออกซิเจน, ช่องสำหรับการเติมกรด-ด่าง, สารลดฟอง, สารอาหารสำหรับเลี้ยงเซลล์ รวมทั้งช่องเก็บตัวอย่างขณะทำการทดลอง และช่องทางออกอากาศผ่าน condenser
- 4.9.2.4. บริเวณฝาปิดด้านล่าง (Bottom-end plate) ผลิตจากเหล็กกล้าไร้สนิมเกรด SUS 316L ขัดเรียบด้านนอกและด้านใน มีทางเข้าออกของน้ำสำหรับหมุนวนเพื่อควบคุมอุณหภูมิระหว่างการหมัก
- 4.9.2.5. รอยต่อระหว่างฝาปิด ช่องและหัววัดหรืออุปกรณ์อื่น ๆ จะคั่นด้วยโอริง (O-ring) ทำจากยางชนิด Silicone และ/หรือ EPR (Ethylene propylene rubber) ซึ่งทนความร้อนได้ไม่ต่ำกว่า 121 องศาเซลเซียส
- 4.9.2.6. บริเวณด้านข้าง Top-plate ของถังเลี้ยงเซลล์มีหูจับ ผลิตจากเหล็กกล้าไร้สนิมติดตั้งในแนวตั้งฉากกับพื้น (vertical handle) เพื่อเพิ่มความสะดวกในการยกถังเลี้ยงเซลล์เข้าเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อ (Autoclave)
- 4.9.2.7. มีอุปกรณ์การให้อากาศในถังหมัก ชนิด Ring sparger ผลิตจากเหล็กกล้าไร้สนิมเกรด SUS 316L จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 4.9.2.8. มีชุดใบกวนชนิด 6 Blade Disc Turbine impeller ผลิตจากเหล็กกล้าไร้สนิม จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด ซึ่งสามารถปรับระดับความสูงได้
- 4.9.2.9. ชุดใบกวนสำหรับป้องกันการเกิดฟอง (Foam breaker impeller) จำนวน 1 ชุด ซึ่งสามารถปรับระดับความสูงได้
- 4.9.2.10. ระบบระบายอากาศ (Exhaust system) อากาศในถังหมักจะถูกระบายผ่านตัวกรองอากาศขนาดรูกรองไม่เกิน 0.2 microns (Hydrophobic membrane) ที่ติดอยู่กับ Condenser ซึ่งติดตั้งด้านบนของฝาปิดด้านบน (upper head plate) เพื่อป้องกันการสูญเสียปริมาณอาหารไปกับการระเหย
- 4.9.2.11. มีแผ่นปะทะ (Baffle plates) จำนวน 3 แผ่น ผลิตจากเหล็กกล้าไร้สนิม เกรด 316L ติดตั้งอยู่ภายในถังเพื่อช่วยในการกวนของเหลวในถังให้ผสมกันดีขึ้น จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 4.9.2.12. อุปกรณ์หัววัดค่าสำหรับถังเลี้ยงเซลล์
 - 4.9.2.12.1. หัววัดความเป็นกรด-ด่าง (pH Electrode) พร้อมสายสัญญาณ จำนวน 1 ชุด
 - 4.9.2.12.2. หัววัดออกซิเจน (O₂ Electrode) พร้อมสายสัญญาณ จำนวน 1 ชุด
 - 4.9.2.12.3. หัววัดระดับฟอง (Antifoam and level probe) พร้อมสายสัญญาณ จำนวน 1 ชุด
 - 4.9.2.12.4. หัววัดอุณหภูมิ ชนิด Pt 100 พร้อมสายสัญญาณ จำนวน 1 ชุด
- 4.9.3. ระบบควบคุมการทำงานของเครื่อง (Bioprocess controller) จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ได้แก่

- 4.9.3.1. การจ่ายอากาศเข้าสู่ถังหมัก ผ่านทาง Mass Flow controller
 - 4.9.3.1.1. Mass flow controller สำหรับ sparger จำนวน 1 ชุด สามารถวัดและควบคุมอัตราการไหลของอากาศได้ในช่วง 0.5 – 5.0 ลิตรต่อนาที
 - 4.9.3.1.2. Pump module สำหรับป้อนสารเคมี หรือ อาหารเลี้ยงเชื้อ
 - 4.9.3.1.3. มี Peristaltic pump จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชุด
- 4.9.3.2. Temperature module สำหรับควบคุมอุณหภูมิภายใน ถังเลี้ยงเซลล์ประกอบด้วย
 - 4.9.3.2.1. ระบบควบคุมอุณหภูมิสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วงระหว่าง 5 องศาเซลเซียสเหนือ อุณหภูมิน้ำหล่อเย็น ถึง 50 องศาเซลเซียส
 - 4.9.3.2.2. ควบคุมอุณหภูมิความร้อนผ่านทาง Electrical heater plate ด้านล่างของถังหมักและควบคุมน้ำหล่อเย็นผ่านทาง Three-Way Solenoid Valve
- 4.9.4. ส่วนควบคุมการทำงาน ประกอบด้วย
 - 4.9.4.1. หน้าจอแสดงผลแบบ Touch Screen สามารถสั่งงานและควบคุมการทำงานโดยการตั้งค่าจากหน้าจอ
 - 4.9.4.2. ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor
 - 4.9.4.3. สามารถสั่งงานและแสดงผลแบบ Real time
 - 4.9.4.4. มีระบบ Battery backup เพื่อสำรองข้อมูลเมื่อไฟดับ
 - 4.9.4.5. สามารถแสดงกราฟของข้อมูลแต่ละ channels
 - 4.9.4.6. สามารถตั้งโปรแกรมการทำงานของเครื่องในระบบ Ethernet และ WiFi
 - 4.9.4.7. มีช่องสำหรับเสียบ USB เพื่อส่งถ่ายข้อมูล
 - 4.9.4.8. ระบบการควบคุม
 - 4.9.4.8.1. การควบคุมอุณหภูมิ (Temperature System)
 - ระบบการควบคุมอุณหภูมิสามารถทำงานได้แม่นยำในช่วงอุณหภูมิตั้งแต่ 5 องศาเซลเซียสเหนืออุณหภูมิน้ำหล่อเย็นถึง 50 องศาเซลเซียส โดยการหมุนวนของน้ำหล่อเย็นผ่าน ชุดขดลวดความร้อนด้านล่างของถังหมักซึ่งน้ำจะถ่ายเทความร้อนจากชุดขดลวดความร้อนและถ่ายเทอุณหภูมิไปยังของเหลวในถังหมักโดยมี Three way Solenoid Valve เป็นชุดควบคุมน้ำเย็น
 - ควบคุมการทำงานด้วยระบบ PID control ซึ่งสามารถควบคุมอุณหภูมิของถังหมักในขณะเลี้ยงเซลล์ได้โดยอัตโนมัติ
 - หัววัดค่าสำหรับวัดอุณหภูมิเป็นชนิด Pt100
 - 4.9.4.8.2. การควบคุมระบบการให้อากาศแก่ถังเลี้ยงเซลล์ (Aeration System)
 - ตัวกรองอากาศเป็นแผ่นกรองชนิด PTFE มีรูกรอง (pore size) ขนาดไม่เกิน 0.2 microns เพื่อกรองอากาศให้ปราศจากเชื้อ ก่อนเข้าสู่ถังเลี้ยงเซลล์ทาง Sparger

- มี Mass Flow controller เพื่อใช้ในการวัดค่าและควบคุมปริมาณอากาศที่เข้าสู่ถังหมักสามารถควบคุมอากาศได้ตั้งแต่ช่วง 0.5 – 5.0 ลิตรต่อนาที
- มีระบบ Cascade Control ซึ่งเป็นการทำงานร่วมกันของระบบการให้อากาศและระบบการปั่นกวน
- ควบคุมการทำงานด้วยระบบ PID control

4.9.4.8.3. การควบคุมระบบการกวน (Agitation system)

- ตัวขับเคลื่อนเป็น Servo Motor มีใบพัดกวนเป็นแบบ 6 blade Turbine impeller จำนวน 2 ชุด
- ควบคุมการทำงานด้วยระบบ PID Control
- สามารถตั้งค่าและควบคุมความเร็วรอบในการปั่นกวนในช่วง 50 – 1,000 รอบต่อนาที
- Seal ด้วยระบบ Single Mechanical seal

4.9.4.8.4. การควบคุมความเป็นกรด-ด่าง (pH control system)

- ควบคุมการทำงานด้วยระบบ PID Control
- สามารถวัดค่าและควบคุมค่าความเป็นกรด-ด่างในช่วง pH 2-12 โดยใช้ peristaltic pump ซึ่งติดตั้งด้านหน้าตัวเครื่องสำหรับการเติมกรดหรือด่างลงในถังเลี้ยงเซลล์
- หัววัดค่าสำหรับการวัดความเป็นกรด-ด่าง สามารถนิ่งฆ่าเชื้อได้ด้วย Autoclave

4.9.4.8.5. ระบบการควบคุมปริมาณ Dissolved Oxygen (DO control system)

- สามารถวัดปริมาณ Dissolved Oxygen ได้ตั้งแต่ 0-100%
- หัววัดค่าปริมาณ Dissolved Oxygen สามารถนิ่งฆ่าเชื้อได้ด้วย Autoclave

4.9.4.8.6. การควบคุมการเกิดฟอง (Foam control system)

- ควบคุมการทำงานโดยใช้ Conductivity probe ซึ่งจะทำงานร่วมกับ Peristaltic pump ที่ติดตั้งด้านหน้าตัวเครื่องสำหรับการจ่ายสารลดการเกิดฟอง (antifoam)

4.9.5. อุปกรณ์เพิ่มเติมสำหรับชุดถังปฏิกรณ์ชีวภาพ (Accessories part)

4.9.6. ชุดขวดสำหรับบรรจุสารเคมี ขนาด 250 มิลลิลิตร จำนวน 3 ชุด หรือมากกว่า

4.9.7. สายยางซิลิโคน ขนาด 8 x 4 จำนวน 5 เมตร หรือมากกว่า

4.9.8. สายยางซิลิโคน ขนาด 4 x 2 จำนวน 5 เมตร หรือมากกว่า

4.9.9. ชุดจุกยางซิลิโคน / EPR จำนวน 1 ชุด หรือมากกว่า

4.9.10. เครื่องสำรองไฟขนาดไม่ต่ำกว่า 3kVA จำนวน 1 เครื่อง

4.10. เครื่องเหวี่ยงแยกสารแบบท่อความเร็วสูงชนิดตั้งพื้น จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

- 4.10.1. มีลักษณะการทำงานโดยของเหลวจะถูกป้อนเข้าสู่โรเตอร์จากด้านล่างในขณะที่เครื่องเหวี่ยงกำลังทำงาน ส่วนประกอบของสารแขวนลอยจะถูกแยกชั้นตามความหนาแน่นในโรเตอร์ของเหลวจะถูกระบายออกอย่างต่อเนื่องผ่านภาชนะระบาย ขณะที่ของแข็งจะยังคงอยู่ในโรเตอร์
- 4.10.2. สามารถแยก E. Coli ในของเหลวได้ดีที่ประมาณ 120 ลิตรต่อชั่วโมง
- 4.10.3. มีความเร็วรอบสูงสุด 20,000 รอบต่อนาที หรือ ได้สูงถึง 17,000 เท่าของแรงโน้มถ่วง (RCF หรือ g)
- 4.10.4. สามารถรองรับปริมาตรของแข็งได้ถึง 2 ลิตร (ปริมาตรที่ใช้ได้จริงขึ้นอยู่กับผลิตภัณฑ์)
- 4.10.5. ขนาดรวมกระบอกสูบ (Cylinder) มีขนาดไม่เกิน เส้นผ่าศูนย์กลาง 97 มม. X สูง 581 มม. เพื่อความสะดวกในการทำงาน
- 4.10.6. มีจุดเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก (External connector) ทั้งหมดอยู่ด้านนอกของตัวเครื่อง
- 4.10.7. จุดเชื่อมต่อทั้งหมดจะต้องใช้วัสดุที่ยึดหยุ่น เนื่องจากเครื่องเหวี่ยงจะเกิดการสั่นสะเทือนขณะทำงาน
- 4.10.8. ชิ้นส่วนสแตนเลสทั้งหมดที่สัมผัสกับผลิตภัณฑ์ทำจากวัสดุเกรด 1.4571 (AISI 316 TI)/1.4404 (AISI 316L)/1.4435 (AISI 316L) ส่วนปะเก็นที่สัมผัสกับผลิตภัณฑ์ทั้งหมดทำจาก PTFE
- 4.10.9. ชิ้นส่วนทั้งหมดที่สัมผัสกับผลิตภัณฑ์สามารถนำไปนึ่งฆ่าเชื้อในเครื่องนึ่งความดัน (Autoclave) ได้โดยถอดออกจากเครื่องเหวี่ยง
- 4.10.10. ตัวเครื่องทำจากเหล็กหล่อพ่นสี สามารถทำความสะอาดได้ การถอดกระบอกสูบสามารถทำได้จากด้านบน
- 4.10.11. มีระบบล็อกแม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับล็อกป้องกันแกนหมุน ซึ่งล็อกนี้จะสามารถถอดออกได้ก็ต่อเมื่อกระบอกสูบหยุดหมุนแล้วและมีระบบตรวจจับด้วยสวิตช์ Proximity
- 4.10.12. ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์แบบอะซิงโครนัส (Asynchronous Motor) โดยใช้รอกและสายพานแบนเพิ่มความเร็วส่งไปยังโรเตอร์ให้แรงบิดเริ่มต้นสูง และมีตัววัดอุณหภูมิในตัวแบบ Posistor feelers หรือ PTC ตั้งค่าที่ 130 องศาเซลเซียส
- 4.10.13. มีระบบควบคุมติดตั้งในตัวควบคุมที่อยู่กับตัวเครื่อง มีสวิตช์ใช้งานต่าง ๆ พร้อมปุ่มหยุดฉุกเฉิน
- 4.10.14. สามารถปรับได้อย่างต่อเนื่องผ่านอินเวอร์เตอร์ (frequency converter) พร้อมปุ่มปรับแบบหมุน, ตัวแสดงความเร็ว และตัวกรองสัญญาณรบกวน
- 4.10.15. เครื่องเหวี่ยงมาพร้อมคอยล์เย็น (cooling coil) ชนิดสแตนเลสติดตั้งอยู่ภายใน ช่วยให้อายุ thọความร้อนได้ดี ทำให้อุณหภูมิของวัสดุคงที่แม้มีความร้อนจากแรงเสียดทานของโรเตอร์
- 4.10.16. มีจุดเชื่อมต่อระบบทำความเย็น โดยแต่ละจุดเชื่อมต่อจะติดตั้งแยกกัน

4.11. อุปกรณ์ประกอบห้องปฏิบัติการความปลอดภัยระดับ 2 (Biosafety Level 2 - BSL2)

- 4.11.1. เครื่องควบคุมอากาศปลอดเชื้อ จำนวน 1 เครื่อง

- 4.11.1.1. ระบบควบคุมอากาศเป็นเครื่องควบคุมอากาศปลอดเชื้อแบบ Heat Recovery Unit System
- 4.11.1.2. เครื่องควบคุมอากาศปลอดเชื้อประกอบด้วย Heat Recovery Condensing Unit และ Heat Recovery Air Handling Unit เครื่องควบคุมอากาศปลอดเชื้อที่นำมาใช้ ต้องสามารถใช้งานได้กับระบบไฟฟ้าของอาคาร ณ สถานที่ติดตั้ง โดยไม่ต้องมีการดัดแปลง หรือใช้หม้อแปลงแรงดันไฟฟ้า ยกเว้นสำหรับระบบควบคุมเครื่องปรับอากาศต้องมีระบบควบคุม เพื่อป้องกันเครื่องชำรุด และควบคุมการทำงานของเครื่อง
- 4.11.1.3. ผนังตัวเครื่องเป็นผนังสองชั้น (Double skin) มี Polyurethane Foam หนาไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร เป็นฉนวนกันความร้อน ภายในทำจาก Galvanize ภายนอกทำจาก Hairline Stainless Steel 304 และมุมของผนังเป็น Thermal-break เพื่อป้องกันการรั่วไหลของอากาศและเกิดหยดน้ำ
- 4.11.1.4. ตัวเครื่องต้องได้รับการทดสอบการรั่วไหลของอากาศ ไม่น้อยกว่า 1000 PA
- 4.11.1.5. พัดลมเป็นแบบ ควบคุมความเร็วลมโดยใช้ EFC
- 4.11.1.6. Pre-Filter มีความหนาไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร และมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 25% ชนิด Anti-Microbial ตามมาตรฐาน EN 779:G4 และ JIS B 9908 Format 3 (หรือเทียบเท่า)
- 4.11.1.7. Active Carbon Filter ความหนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร และจะต้องเป็นฟิลเตอร์ (Filter) ที่มีคุณสมบัติสามารถกรองกลิ่นและสารเคมีต่างได้ดี
- 4.11.1.8. Medium Filter มีความหนาไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร และมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 80% ตามมาตรฐาน EN 779: F8 และ JIS B 9908 Format 2 (หรือเทียบเท่า)
- 4.11.1.9. หน้าจอระบบควบคุมอัตโนมัติ (Control System) ต้องสามารถแสดงค่าอุณหภูมิ หน้าจอแสดงผลแบบสัมผัส ขนาดในแนวทแยงไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว
- 4.11.1.10. มีระบบ Nano Titanium dioxide สำหรับฆ่าเชื้อ และ ดับกลิ่น โดยสามารถตั้งการทำงานแบบ Auto หรือ Manual โดยผ่านหน้าจอ Touch Screen
- 4.11.1.11. ระบบควบคุม DDC (Digital Direct Control) คุณสมบัติและรายละเอียดการทำงานดังนี้
 - 4.11.1.11.1. ใช้ระบบปฏิบัติการทั่วไป ที่มีความเร็วซีพียู (CPU) 200 MHZ ไมโครโปรเซสเซอร์ 32 bit เป็นอย่างน้อย
 - 4.11.1.11.2. มีหน่วยความจำ RAM 32 MB และหน่วยความจำที่สามารถจัดเก็บข้อมูล (Flash Memory) 128 MB หรือมากกว่า
 - 4.11.1.11.3. ใช้รูปแบบภาษาในการเขียนโปรแกรม
 - 4.11.1.11.4. FC: Flow Chart และรองรับการเขียนตามมาตรฐาน IEC61131
 - 4.11.1.11.5. LD:Ladder Diagram, FBD: Function Block Diagram, SFC: Sequential ST: Structured Text และ IL: Instruction List

- 4.11.1.11.6. มี Input/Output ไม่น้อยกว่า ดังนี้ Analog Input 10 config, Analog Output 6 config, Digital Input 20 config และ Digital Output 15 config มีพอร์ต (Port) RS485 Modbus Master/Slave สำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่น
- 4.11.1.11.7. มีพอร์ต (Port) CANBus Ethernet และ USB
- 4.11.1.11.8. สามารถจำลองการทำงาน คูสถานการณ์ทำงานต่าง ๆ ผ่านคอมพิวเตอร์ได้
- 4.11.1.11.9. สามารถเชื่อมต่อเครือข่ายเน็ตเวิร์คแบบ Intranet หรือ Internet
- 4.11.1.12. หน้าจอควบคุมแสดงผล คุณสมบัติและรายละเอียดการทำงาน
 - 4.11.1.12.1. จอแสดงผลแบบสัมผัส
 - 4.11.1.12.2. ความเร็วซีพียู ไม่ต่ำกว่า (CPU) 400 MHz หน่วยความจำ RAM ไม่ต่ำกว่า 64 MB และหน่วยความจำที่สามารถจัดเก็บข้อมูล (Flash Memory) 128 MB เป็นอย่างน้อย
 - 4.11.1.12.3. รองรับการเพิ่มหน่วยความจำภายนอก SD Card ไม่น้อยกว่า 256 MB
 - 4.11.1.12.4. มีพอร์ต RS485/232 จำนวน 2 พอร์ตเป็นอย่างน้อย สำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่น ๆ ได้
 - 4.11.1.12.5. มีพอร์ต Ethernet สำหรับเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ เพื่อโหลดโปรแกรมแสดงผล และจำลองการทำงาน
 - 4.11.1.12.6. มีฟังก์ชัน Data Logger ในตัว และสามารถเรียกดูข้อมูลในรูปแบบกราฟได้
 - 4.11.1.12.7. สามารถเชื่อมต่อเครือข่ายเน็ตเวิร์คแบบ Intranet หรือ Internet ได้
- 4.11.2. เครื่องควบคุมอากาศสำหรับห้องแรงดันเป็นลบ (Negative Pressure Unit) จำนวน 1 เครื่อง
 - 4.11.2.1. ผนังตัวเครื่องเป็นผนังสองชั้น หนาไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร ภายในและภายนอกทำจาก Hairline Stainless Steel 304
 - 4.11.2.2. กำลังลมดูดสูงสุดไม่ต่ำกว่า 1000 CFM
 - 4.11.2.3. มีกรองอากาศในเครื่องควบคุมแรงดันอากาศเป็นลบ ดังนี้
 - 4.11.2.3.1. Pre-Filter มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 25-30%
 - 4.11.2.3.2. Medium Filter มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 90-95%
 - 4.11.2.3.3. HEPA Filter มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 95%
- 4.11.3. แก้วห้องปฏิบัติการ จำนวน 3 ตัว
 - 4.11.3.1. ขนาดไม่น้อยกว่า 59 x 59 x 71 เซนติเมตร (กว้าง x ลึก x สูง) หรือเทียบเท่า
 - 4.11.3.2. ที่นั่งทำจากไม้อัดขึ้นรูป ฉีดหุ้มทับด้วยโฟม P.U.
 - 4.11.3.3. แกนปรับระดับสูง – ดำด้วยระบบไฮดรอลิก (GAS) ชูโครเมียม
 - 4.11.3.4. ขาแก้วเป็นเหล็กชูโครเมียม 5 แฉก แบบไม่มีล้อเลื่อน
- 4.11.4. โต๊ะปฏิบัติการติดผนังพร้อมอ่างน้ำสแตนเลส ขนาดไม่ต่ำกว่า 3.59 x 0.75 x 0.80 เมตร จำนวน 1 ชุด
 - 4.11.4.1. ส่วนของ WORK TOP เป็นไม้ปาติเกลบอร์ด เกรด E1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนา 28 มิลลิเมตร หุ้มด้วยแผ่นสแตนเลส เกรด 304 หนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร แบบ

POSTFORM โค้งมนเข้าใต้ WORK TOP 4 เซนติเมตร ส่วนที่เหลือใต้ TOP ปิดด้วยวัสดุกัน
ความชื้น และส่วนขอบใต้ WORK TOP มี WATER DROP EDGE SYSTEM ป้องกันน้ำไม่ให้
ไหลย้อนเข้าตัวตู้

- 4.11.4.2. ส่วนของตัวตู้ (CUPBOARD) ทำด้วยแผ่นสแตนเลส เกรด 304 หนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตรผนังภายใน ทั้งด้านซ้ายและขวา ภายในตู้มีชั้นปรับระดับได้สำหรับวางชั้นวางของ เป็นวัสดุชนิดเดียวกันกับตัวตู้ ด้านหลังตู้ มีแผ่นสแตนเลส หนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร ปิด ด้านหลังตู้สามารถถอดเข้า – ออก ได้ เพื่อการเซอร์วิสงานระบบด้านหลังด้วยตัว PUSH LOCK โดยไม่มีสกรู สามารถถอดเซอร์วิสได้ง่ายโดยไม่ต้องใช้เครื่องมือ
- 4.11.4.3. ส่วนหน้าบาน และหน้าลิ้นชัก เป็นผนัง 2 ชั้น เมื่อปิดแล้วจะไม่มีเสียงดัง ทำด้วยแผ่น สแตนเลสเกรด 304 หนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร ที่หน้าบานด้านในติดปุ่มยางสี่เหลี่ยมเพื่อ ป้องกันการกระแทกและลดเสียงดัง เมื่อปิดหน้าบานตู้
- 4.11.4.4. มือจับทำด้วย PVC
- 4.11.4.5. กุญแจล็อกเป็นชนิด MASTER KEY จำนวนเบอร์ไม่ซ้ำกัน 3000 เบอร์ โครงสร้างผลิต จากซิงค์ (ZDA3) ชุบนิเกิ้ล ใส่กุญแจสามารถถอดออกเปลี่ยนได้ ด้วยดอกกุญแจถอดใส่ (REMOVEL KEY) ในตำแหน่งเปิด มีระบบ ACTIVE PIN ป้องกันการไขแทนกันได้ ดอก กุญแจผลิตจากทองเหลืองชุบนิเกิ้ล สวมปลอกด้วยพลาสติกชนิด ANTI-BACTERIAL
- 4.11.4.6. ขาตู้เป็นพลาสติกชนิด ABS สามารถปรับระดับความสูง - ต่ำ ได้
- 4.11.4.7. แผ่นปิดช่องว่างระหว่างตู้ทำด้วยพลาสติก ปิดทับด้วยแผ่นอลูมิเนียม ส่วนนี้สามารถที่ จะถอดออกมาทำความสะอาดได้พื้นตู้ได้
- 4.11.4.8. บานพับของตู้ใช้บานสปริงล๊อคทำด้วยสแตนเลส สามารถเปิดได้
- 4.11.4.9. รางลิ้นชัก เป็นชนิดรางเลื่อนลูกปืนใหญ่ชนิด SOFT – CLOSING BALL BEARING SLIDE 2 ตอน สามารถรับน้ำหนักได้ดี วัสดุโลหะแข็งแรง เมื่อเปิดจนสุดรางลิ้นชักจะไม่หลุด ออกมา
- 4.11.4.10. ปลั๊กไฟฟ้า 3 สาย 2 เต้าเสียบ เสียบได้ทั้งกลมและแบนในตัวเดียวกัน พร้อมสายดิน มาตรฐาน IEC STANDARD โดยปลั๊กไฟถูกติดตั้งภายในกล่อง POLYPROPYLENE (PP) ฉีดยื่นรูป
- 4.11.4.11. ด้านบนของ WORK TOP มีบัวกันน้ำ (WALL SEALING) ติดอยู่ระหว่างด้านบน ของ WORK TOP กับผนังห้องเพื่อกัน ฝุ่นและกันน้ำที่จะไหลย้อนไปด้านหลังตัวตู้
- 4.11.4.12. อ่างน้ำเป็นสแตนเลส เกรด 316L สามารถทนต่อการกัดกร่อนได้เป็นอย่างดี
- 4.11.4.13. สะตืออ่าง (WASTES) และที่ดักกลิ่น (BOTTLE TRAP) ทำด้วยวัสดุ POLYPROPYLENE
- 4.11.4.14. ก๊อกน้ำ 1 ทางตั้งพื้น ตัวก๊อกทำด้วยทองเหลืองพ่นสีอีพ็อกซี่
- 4.11.5. โต๊ะปฏิบัติการติดผนังพร้อมอ่างน้ำสแตนเลส ขนาดไม่ต่ำกว่า 2.30 x 0.75 x 0.80 เมตร จำนวน 1 ชุด

- 4.11.5.1. ส่วนของ WORK TOP เป็นไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด E1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนา 28 มิลลิเมตร หุ้มด้วยแผ่นสแตนเลส เกรด 304 หนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร แบบ POSTFORM โค้งมนเข้าใต้ WORK TOP 4 เซนติเมตร ส่วนที่เหลือใต้ TOP ปิดด้วยวัสดุกัน ความชื้น และส่วนขอบใต้ WORK TOP มี WATER DROP EDGE SYSTEM ป้องกันน้ำไม่ให้ ไหลย้อนเข้าตัวตู้
- 4.11.5.2. ส่วนของตัวตู้ (CUPBOARD) ทำด้วยแผ่นสแตนเลส เกรด 304 หนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร ผนังภายใน ทั้งด้านซ้ายและขวา ภายในตู้มีชั้นปรับระดับได้สำหรับวางชั้นวาง ของเป็นวัสดุชนิดเดียวกันกับตัวตู้ ด้านหลังตู้ มีแผ่นสแตนเลส หนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร ปิดด้านหลังตู้สามารถถอดเข้า – ออก ได้ เพื่อการเซอร์วิสงานระบบด้านหลังด้วยตัว PUSH LOCK โดยไม่มีสกรู สามารถถอดเซอร์วิสได้ง่ายโดยไม่ต้องใช้เครื่องมือ
- 4.11.5.3. ส่วนหน้าบาน และหน้าลิ้นชัก เป็นผนัง 2 ชั้น เมื่อปิดแล้วจะไม่มีเสียงดัง ทำด้วยแผ่น สแตนเลส เกรด 304 หนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร ที่หน้าบานด้านในติดปุ่มยางสี่เหลี่ยมเพื่อ ป้องกันการกระแทกและลดเสียงดัง เมื่อปิดหน้าบานตู้
- 4.11.5.4. มือจับทำด้วย PVC
- 4.11.5.5. กุญแจล็อกเป็นชนิด MASTER KEY จำนวนเบอร์ไม่ซ้ำกัน 3000 เบอร์ โครงสร้างผลิต จากซิงค์ (ZDA3) ชุบนิเกิล ใส่กุญแจสามารถถอดออกเปลี่ยนได้ ด้วยดอกกุญแจถอดใส่ (REMOVAL KEY) ในตำแหน่งเปิด มีระบบ ACTIVE PIN ป้องกันการไขแทนกันได้ ดอก กุญแจผลิตจากทองเหลืองชุบนิเกิล สวมปลอกด้วยพลาสติกชนิด ANTI-BACTERIAL
- 4.11.5.6. ขาตู้เป็นพลาสติกชนิด ABS สามารถปรับระดับความสูง - ต่ำ ได้
- 4.11.5.7. แผ่นปิดช่องว่างระหว่างตู้ทำด้วยพลาสติก ปิดทับด้วยแผ่นอลูมิเนียม ส่วนนี้สามารถที่ จะถอดออกมาทำความสะอาดได้พื้นตู้ได้
- 4.11.5.8. บานพับของตู้ใช้บานสปริงล็อกทำด้วยสแตนเลส สามารถเปิดได้
- 4.11.5.9. รางลิ้นชัก เป็นชนิดรางเลื่อนลูกปืนใหญ่ชนิด SOFT – CLOSING BALL BEARING SLIDE 2 ตอน สามารถรับน้ำหนักได้ดี วัสดุโลหะแข็งแรง เมื่อเปิดจนสุดรางลิ้นชักจะไม่หลุด ออกมา
- 4.11.5.10. ปลั๊กไฟฟ้า 3 สาย 2 เต้าเสียบ เสียบได้ทั้งกลมและแบนในตัวเดียวกัน พร้อมสายดิน มาตรฐาน IEC STANDARD โดยปลั๊กไฟถูกติดตั้งภายในกล่อง POLYPROPYLENE (PP) ฉีดย ื่นรูป
- 4.11.5.11. ด้านบนของ WORK TOP มีบัวกันน้ำ (WALL SEALING) ติดอยู่ระหว่างด้านบน ของ WORK TOP กับผนังห้องเพื่อกัน ฝุ่นและกันน้ำที่จะไหลย้อนไปด้านหลังตัวตู้
- 4.11.5.12. อ่างน้ำเป็นสแตนเลส เกรด 316L สามารถทนต่อการกัดกร่อนได้เป็นอย่างดี
- 4.11.5.13. สะตืออ่าง (WASTES) และที่ดักกกลิ่น (BOTTLE TRAP) ทำ ด้วย วัสดุ POLYPROPYLENE
- 4.11.5.14. ก๊อกน้ำ 1 ทางตั้งพื้น ตัวก๊อกทำด้วยทองเหลืองพ่นสีอีพ็อกซี่

- 4.11.6. โตะปฏิบัติการติดตั้งพร้อมอ่างน้ำสแตนเลส ขนาดไม่ต่ำกว่า $3.74 \times 0.75 \times 0.80$ เมตร จำนวน 1 ชุด
- 4.11.6.1. ส่วนของ WORK TOP เป็นไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด E1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดภัย พิษ หนา 28 มิลลิเมตร หุ้มด้วยแผ่นสแตนเลส เกรด 304 หนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร แบบ POSTFORM โค้งมนเข้าใต้ WORK TOP 4 เซนติเมตร ส่วนที่เหลือใต้ TOP ปิดด้วยวัสดุกัน ความชื้น และส่วนขอบใต้ WORK TOP มี WATER DROP EDGE SYSTEM ป้องกันน้ำไม่ให้ ไหลย้อนเข้าตัวตู้
- 4.11.6.2. ส่วนของตัวตู้ (CUPBOARD) ทำด้วยแผ่นสแตนเลส เกรด 304 หนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร ผนังภายใน ทั้งด้านซ้ายและขวา ภายในตู้มีชั้นปรับระดับได้สำหรับวางชั้นวาง ของเป็นวัสดุชนิดเดียวกันกับตัวตู้ ด้านหลังตู้ มีแผ่นสแตนเลส หนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร ปิดด้านหลังตู้สามารถถอดเข้า – ออก ได้ เพื่อการเซอร์วิสงานระบบด้านหลังด้วยตัว PUSH LOCK โดยไม่มีสกรู สามารถถอดเซอร์วิสได้ง่ายโดยไม่ต้องใช้เครื่องมือ
- 4.11.6.3. ส่วนหน้าบาน และหน้าลิ้นชัก เป็นผนัง 2 ชั้น เมื่อปิดแล้วจะไม่มีเสียงดัง ทำด้วยแผ่น สแตนเลส เกรด 304 หนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร ที่หน้าบานด้านในติดปั๊มยางสีใสเพื่อ ป้องกันการกระแทกและลดเสียงดัง เมื่อปิดหน้าบานตู้
- 4.11.6.4. มือจับทำด้วย PVC
- 4.11.6.5. กุญแจล็อกเป็นชนิด MASTER KEY จำนวนเบอร์ไม่ซ้ำกัน 3000 เบอร์ โครงสร้างผลิต จากซิงค์ (ZDA3) ชุบนิเกิล ใส่กุญแจสามารถถอดออกเปลี่ยนได้ ด้วยดอกกุญแจถอดใส่ (REMOVAL KEY) ในตำแหน่งเปิด มีระบบ ACTIVE PIN ป้องกันการไขแทนกันได้ ดอก กุญแจผลิตจากทองเหลืองชุบนิเกิล สวมปลอกด้วยพลาสติกชนิด ANTI-BACTERIAL
- 4.11.6.6. ขาตู้เป็นพลาสติกชนิด ABS สามารถปรับระดับความสูง - ต่ำ ได้
- 4.11.6.7. แผ่นปิดช่องว่างระหว่างตู้ทำด้วยพลาสติก ปิดทับด้วยแผ่นอลูมิเนียม ส่วนนี้สามารถที่ จะถอดออกมาทำความสะอาดได้พื้นที่ตู้ได้
- 4.11.6.8. บานพับของตู้ใช้บานสปริงล็อกทำด้วยสแตนเลส สามารถเปิดได้
- 4.11.6.9. รางลิ้นชัก เป็นชนิดรางเลื่อนลูกปืนใหญ่ชนิด SOFT – CLOSING BALL BEARING SLIDE 2 ตอน สามารถรับน้ำหนักได้ดี วัสดุโลหะแข็งแรง เมื่อเปิดจนสุดรางลิ้นชักจะไม่หลุด ออกมา
- 4.11.6.10. ปลั๊กไฟฟ้า 3 สาย 2 เต้าเสียบ เสียบได้ทั้งกลมและแบนในตัวเดียวกัน พร้อมสายดิน มาตรฐาน IEC STANDARD โดยปลั๊กไฟถูกติดตั้งภายในกล่อง POLYPROPYLENE (PP) ฉิด ชื้นรูป
- 4.11.6.11. ด้านบนของ WORK TOP มีบัวกันน้ำ (WALL SEALING) ติดอยู่ระหว่างด้านบน ของ WORK TOP กับผนังห้องเพื่อกัน ฝุ่นและกันน้ำที่จะไหลย้อนไปด้านหลังตัวตู้
- 4.11.6.12. อ่างน้ำเป็นสแตนเลส เกรด 316L สามารถทนต่อการกัดกร่อนได้เป็นอย่างดี
- 4.11.6.13. สะตืออ่าง (WASTES) และที่ดักกลิ่น (BOTTLE TRAP) ทำด้วยวัสดุ POLYPROPYLENE

- 4.11.6.14. ก๊อกน้ำ 1 ทางตั้งพื้น ตัวก๊อกทำด้วยทองเหลืองพ่นสีอีพ็อกซี
- 4.11.7. ชุดอ่างล้างสแตนเลส ขนาดไม่ต่ำกว่า $0.8 \times 0.75 \times 0.80$ เมตร จำนวน 1 ชุด
- 4.11.7.1. อ่างน้ำเป็นสแตนเลส เกรด 316 L หนา 1.2 มิลลิเมตร สามารถทนต่อการกัดกร่อนได้เป็นอย่างดี
- 4.11.7.2. สะดืออ่าง (WASTES) และที่ดักกลิ่น (BOTTLE TRAP) ทำด้วยวัสดุ POLYPROPYLENE จากการผลิต INJECTION MOLDED ส่วนล่างของที่ดักกลิ่นเป็นสีขาว ชู่นโปรงแสงสามารถมองเห็นตะกอนสารเคมีได้เพื่อง่ายต่อการซ่อมบำรุง การเชื่อมต่ออุปกรณ์ต้องเป็นระบบ MECHANICAL JOINT SYSTEM สามารถถอดซ่อมบำรุง หรือ ประกอบได้ทุกแห่ง โดยไม่มีการต่อเชื่อมด้วยความร้อน
- 4.11.7.3. ก๊อกน้ำ 1 ทางตั้งพื้น ตัวก๊อกทำด้วยทองเหลืองพ่นสีอีพ็อกซี เป็นก๊อกที่ใช้เฉพาะห้อง แลป (เปิดปิดแบบก้านปิดยาว) ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีปลายก๊อกเรียบสามารถ สวมต่อกับท่อยางหรือพลาสติกสามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 147 PSI
- 4.11.8. ตู้เก็บเสื้อกาวนัสสแตนเลส ขนาดไม่ต่ำกว่า $1.0 \times 0.50 \times 1.80$ เมตร จำนวน 2 ชุด
- 4.11.8.1. ส่วนของตัวตู้ (CUPBOARD) ทำด้วยแผ่นสแตนเลส เกรด 304 หนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร ขึ้นรูปเป็นตัวตู้ ภายในมีชั้นวางของ เป็นวัสดุชนิดเดียวกันกับตัวตู้
- 4.11.8.2. ส่วนหน้าบานเป็นวัสดุชนิดเดียวกันกับตัวตู้ ลักษณะผนัง 2 ชั้น พร้อมเจาะช่องระบาย อากาศเพื่อป้องกันกลิ่นอับชื้น
- 4.11.8.3. มือจับเป็นชนิดฝัง
- 4.11.8.4. บานพับของตู้ใช้บานสปริงล็อกทำด้วยสแตนเลส สามารถเปิดได้
- 4.11.8.5. ราวแขวนเสื้อเป็นอลูมิเนียม เพื่อป้องกันการเกิดสนิม
- 4.11.9. ชุดล้างตัวล้างตาฉุกเฉิน จำนวน 1 ชุด
- 4.11.9.1. โคมครอบหัวสเปรย์น้ำ (SHOWER HEAD SHELL) ผลิตจากสแตนเลส มี เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 210 มิลลิเมตร
- 4.11.9.2. วาล์วน้ำฝักบัวล้างตัวผลิตจากสแตนเลส และวาล์วน้ำฝักบัวล้างตาผลิตจากสแตนเลส
- 4.11.9.3. ท่อเสาะ (PIPE) ผลิตจากสแตนเลส เกรด 304
- 4.11.9.4. มือจับสำหรับดึงวาล์วน้ำของ SHOWER ผลิตจากสแตนเลสเหลาตัน ขนาดความหนา ไม่ต่ำกว่า 6 มิลลิเมตร
- 4.11.9.5. ก๊อกล้างตา (EYEWASH YOKE) ผลิตจากโพลีโพรพิลีน ฉีดขึ้นรูป ทนกรด – ด่าง ได้ เป็นอย่างดี
- 4.11.9.6. อ่างรองน้ำ (BOWL) ส่วนของ EYE WASH ผลิตจากสแตนเลส มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ น้อยกว่า 320 มิลลิเมตร
- 4.11.9.7. แป้นมือผลักเปิด – ปิด วาล์วน้ำ (VALVE HANDLE) ผลิตจากสแตนเลส เกรด 304 หนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร สามารถปรับแรงดันน้ำได้ตามความเหมาะสมในการใช้งาน
- 4.11.9.8. ฝาครอบบุรุษที่อ่างรองน้ำผลิตจากอลูมิเนียมกลึงขึ้นรูป มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 60 มิลลิเมตร

- 4.11.9.9. ฐานเสา (BASE) ผลิตจากแผ่นสแตนเลสเกรด304 เส้นผ่าศูนย์กลาง 300 มิลลิเมตร
หนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร
- 4.11.9.10. แท้เหยียบเปิด-ปิด VALVE (SLIP FOOT PADDEL) ผลิตจากสแตนเลส เกรด304
หนา 2 มิลลิเมตรพร้อมอุปกรณ์ใช้ตั้งเปิด VALVE HANDEL
- 4.11.9.11. ป้ายสัญลักษณ์ EMERGENCY SHOWER พร้อมโซ่สแตนเลส
- 4.11.10. กล้องวงจรปิด จำนวน 1 ชุด
 - 4.11.10.1. มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,920x1,080 pixel หรือไม่น้อยกว่า
2,073,600 pixel มี frame rate ไม่น้อยกว่า 25 ภาพต่อวินาที (frame per second)
 - 4.11.10.2. ใช้เทคโนโลยี Infrared (IR) สำหรับการแสดงภาพในกรณีที่มีค่าความเข้มของแสง 0
LUX ได้
 - 4.11.10.3. มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/3 นิ้ว
 - 4.11.10.4. สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้
 - 4.11.10.5. สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย 2 แหล่ง
 - 4.11.10.6. สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.264 เป็นอย่างน้อย
 - 4.11.10.7. สามารถใช้งานโปรโตคอล (Protocol) IPv4 ได้เป็นอย่างน้อย
 - 4.11.10.8. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือ
ดีกว่า และ สามารถ ทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power
over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้
 - 4.11.10.9. สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, "NTP หรือ SNTP", RTSP ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.11.11. เครื่องปรับอากาศ ติดผนัง (Wall Type) ขนาดไม่ต่ำกว่า 12,000 BTU จำนวน 1 ชุด
 - 4.11.11.1. ประสิทธิภาพการทำความเย็นไม่ต่ำกว่า 12,000 Btu/hr.
 - 4.11.11.2. SEER (ค่าประสิทธิภาพตามฤดูกาล) 13.89 Btu./hr/Watt
- 4.11.12. เครื่องปรับอากาศ ติดผนัง (Wall Type) ขนาดไม่ต่ำกว่า 18,000 BTU จำนวน 1 ชุด
 - 4.11.12.1. ประสิทธิภาพการทำความเย็น ไม่ต่ำกว่า 18,000 Btu/hr.
 - 4.11.12.2. SEER (ค่าประสิทธิภาพตามฤดูกาล) 13.72 Btu./hr/Watt
- 4.11.13. เครื่องปรับอากาศ ติดผนัง (Wall Type) ขนาดไม่ต่ำกว่า 24,000 BTU จำนวน 1 ชุด
 - 4.11.13.1. ประสิทธิภาพการทำความเย็น ไม่ต่ำกว่า 24,000 Btu/hr.
 - 4.11.13.2. SEER (ค่าประสิทธิภาพตามฤดูกาล) 13.61 Btu./hr/Watt
- 4.11.14. พัดลมระบายอากาศ (Exhaust Fan, High Static) (100 CFM) จำนวน 1 ชุด
 - 4.11.14.1. ตัวพัดลมและใบพัดถูกออกแบบอย่างแข็งแรงทนทาน
 - 4.11.14.2. มีบานเกล็ดปิด-เปิดลม ป้องกันแมลง ขณะไม่ใช้งาน
 - 4.11.14.3. ใบพัด : Stainless steel 430, หนา 1.2 mm.
 - 4.11.14.4. มีอัตราการดูดอากาศไม่น้อยกว่า 100 ลูกบาศก์ฟุตต่อนาที (CFM)
- 4.11.15. พัดลมระบายอากาศ (Exhaust Fan, High Static) (150 CFM) จำนวน 2 ชุด
 - 4.11.15.1. ตัวพัดลมและใบพัดถูกออกแบบอย่างแข็งแรงทนทาน

- 4.11.15.2. มีบานเกล็ดปิด-เปิดลม ป้องกันแมลง ขณะไม่ใช้งาน
- 4.11.15.3. ใบพัด : Stainless steel 430, หนา 1.2 mm.
- 4.11.15.4. มีอัตราการดูดอากาศไม่น้อยกว่า 150 ลูกบาศก์ฟุตต่อนาที (CFM)
- 4.11.16. พัดลมระบายอากาศ (Exhaust Fan, High Static) (200 CFM) จำนวน 1 ชุด
 - 4.11.16.1. ตัวพัดลมและใบพัดถูกออกแบบอย่างแข็งแรงทนทาน
 - 4.11.16.2. มีบานเกล็ดปิด-เปิดลม ป้องกันแมลง ขณะไม่ใช้งาน
 - 4.11.16.3. ใบพัด : Stainless steel 430, หนา 1.2 mm.
 - 4.11.16.4. มีอัตราการดูดอากาศไม่น้อยกว่า 200 ลูกบาศก์ฟุตต่อนาที (CFM)
- 4.12. ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องดำเนินการติดตั้งชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการความปลอดภัยระดับ 2 (Biosafety Level 2-BSL2) ให้ปรับปรุงห้องปฏิบัติการและปฏิบัติตามรายการประกอบแบบ เพื่อให้รองรับระบบความปลอดภัยทางชีวภาพของห้องปฏิบัติการระดับ 2 (Biosafety Level 2 - BSL2) ตามเอกสารแนบ รายละเอียดดังนี้
 - หมวกงานสถาปัตยกรรม
 - หมวกงานระบบควบคุมอากาศ
 - หมวกงานระบบไฟฟ้า
 - หมวกงานระบบสุขาภิบาล
 - หมวกงานระบบดับเพลิง
- 4.13. เงื่อนไขการรับประกันและบริการ
 - 4.13.1. รับประกันคุณภาพการใช้งาน 2 ปี
 - 4.13.2. บริษัทผู้จัดจำหน่ายได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจาก บริษัทในประเทศที่เป็นตัวแทนจากผู้ผลิต เพื่อประโยชน์ในการดูแลหลังการขาย (ยกเว้นรายการที่อุปกรณ์ใน ข้อ 4.11)
 - 4.13.3. บริษัทผู้ขายต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO9001 ในขอบข่ายการให้บริการหลังการขาย เพื่อยืนยันถึงประสิทธิภาพในการให้บริการหลังการขาย
 - 4.13.4. บริษัทผู้ขายจะต้องดำเนินการติดตั้งเครื่องมือจนกระทั่งสามารถใช้งานได้ตามที่หน่วยงาน กำหนด โดยทางบริษัทผู้ขายสามารถมาส่งครุภัณฑ์ที่หน้างานและทำการตรวจรับก่อนได้และให้มา ดำเนินการติดตั้งและทดสอบการทำงานอีกครั้งภายหลังจากทางคณะฯ จัดเตรียมห้องปฏิบัติการที่เหมาะสม เรียบร้อยแล้ว
 - 4.13.5. บริษัทผู้ขายจะต้องทำการอบรมการใช้งานเครื่องมือทุกเครื่องจนกระทั่งผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้

5. สถานที่ตั้ง

ห้อง 02-069 อาคารเฉลิมพระเกียรติ ชั้น 2 คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

6. ระยะเวลายื่นราคาและกำหนดเวลาส่งมอบ

6.1. ระยะเวลายื่นราคา 90 วัน นับตั้งแต่วันยื่นเสนอราคา

6.2. กำหนดเวลาส่งมอบ ภายใน 300 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

7. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

7.1. ใช้เกณฑ์ราคา

7.2. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบ รายละเอียดของพัสดุ ระหว่างรายละเอียดที่มหาวิทยาลัยกำหนด กับรายละเอียดของพัสดุที่ประสงค์จะยื่นข้อเสนอ มาพร้อมกับการยื่นเสนอราคาครั้งนี้ โดยทำในรูปแบบตารางเปรียบเทียบตามตัวอย่างพร้อมระบุเอกสารอ้างอิงพร้อมจัดทำหมายเลขของเอกสารอ้างอิง ดังนี้

ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดของพัสดุ

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

8. วงเงินในการจัดซื้อ

8.1 วงเงินงบประมาณ จำนวนเงิน 20,000,000 บาท (ยี่สิบล้านบาทถ้วน) โดยเบิกจ่ายจากงบประมาณเงินแผ่นดินประจำปีงบประมาณ 2569

8.2 ราคากลาง เป็นเงิน 20,000,000 บาท (ยี่สิบล้านบาทถ้วน)

9. งานตรวจและการจ่ายเงิน

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จะจ่ายเงินค่าครุภัณฑ์พร้อมค่าติดตั้งซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้ว ให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบครุภัณฑ์ได้ครบถ้วนตามสัญญาซื้อขายหรือข้อตกลงเป็นหนังสือและคณะเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ตรวจรับมอบสิ่งของไว้เรียบร้อยแล้ว ทั้งนี้จะต้องจัดส่งเอกสารประกอบการส่งมอบพัสดุ

10. อัตราค่าปรับ

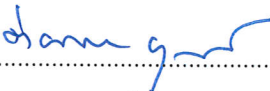
ในอัตราร้อยละ 0.20 ต่อวันของราคาค่าครุภัณฑ์ที่ยังไม่ได้รับมอบ

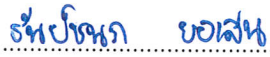
11. ระยะเวลาการรับประกันความชำรุดบกพร่อง

การรับประกันความชำรุดบกพร่องภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี นับจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานงวดสุดท้ายแล้ว

คณะกรรมการกำหนดร่างขอบเขตของงาน (TOR) และร่างเอกสารประกวดราคา

(ลงชื่อ)..........ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.กรกวรรณ ศรีงาม)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ต๋อนภา ผุสดี)

(ลงชื่อ)..........กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
(นางสาวจันยชนก ยอเสน)