

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)

ชุดครุภัณฑ์ปฏิบัติการศึกษาความหลากหลายของแมลง พืช จุลินทรีย์ ในระบบนิเวศเกษตรและป่าไม้

จำนวน 1 ชุด

1. ความเป็นมา

ภาควิชากีฏวิทยาและโรคพืช มีเป้าหมายในการรองรับการเรียนการสอนในลักษณะ active learning เสริมสร้างทักษะในการใช้เครื่องมือขั้นสูงของนักศึกษาในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชากีฏวิทยาและโรคพืช สนับสนุนกระบวนการเรียนรู้และทักษะในด้านวิชาการ งานวิจัยและการพัฒนานวัตกรรมผ่านการใช้เครื่องมือในกระบวนการของภาควิชาฯ รวมทั้งสนับสนุนการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้อง ในหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาของคณะเกษตรศาสตร์ หรือคณะอื่น ๆ ในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ในการนี้ภาควิชาฯ มีการสนับสนุนการเรียนการสอน และงานวิจัยด้านอนุกรมวิธาน นิเวศวิทยา ชีววิทยาของแมลง เพื่อศึกษาความหลากหลายชนิด วิจัย การเพาะเลี้ยง และการใช้ประโยชน์ของแมลง พืช จุลินทรีย์ โดยปัจจุบันชุดเครื่องมือที่ภาควิชาฯ ใช้งานอยู่นั้นมีอายุการใช้งานเป็นเวลายาวนาน ทำให้มีการเสื่อมชำรุดตามสภาพของการทำงาน จึงมีความจำเป็นจะต้องจัดซื้อชุดครุภัณฑ์ปฏิบัติการศึกษาความหลากหลายของแมลง พืช จุลินทรีย์ ในระบบนิเวศเกษตรและป่าไม้ ที่มีมาตรฐานในระดับสากล มีเทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อพัฒนาการงานวิจัยให้มีประสิทธิภาพที่ดี ยกระดับโครงการวิจัยให้มีคุณภาพสูงขึ้น ส่งผลต่อการสร้างโอกาสในการความร่วมมือทางวิชาการทั้งกับหน่วยงานภายใน และภายนอกมหาวิทยาลัย และเกิดการพัฒนาย่างยั่งยืนตามวิสัยทัศน์ของคณะเกษตรศาสตร์ที่จะเป็นผู้นำด้าน Smart Agriculture towards Sustainable Development โดยผลิตบุคลากรที่มีทักษะสูง เพื่อสร้างและถ่ายทอดนวัตกรรมการเกษตร มุ่งสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืนทั้งในระดับพื้นที่ ภาค และในระดับประเทศ

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อจัดซื้อชุดครุภัณฑ์ปฏิบัติการศึกษาความหลากหลายของแมลง พืช จุลินทรีย์ ในระบบนิเวศเกษตรและป่าไม้
- 2.2 เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรี ระดับบัณฑิตศึกษา สนับสนุนการวิจัย และงานด้านบริการวิชาการที่เกี่ยวข้อง

3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ มหาวิทยาลัย ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่เสนอราคาในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักกิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

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

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการจากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า 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 ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทย แจ้งเวียนให้ทราบโดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอจนถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน)

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

(5.1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

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

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ จะต้องมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าดังต่อไปนี้

ชุดครุภัณฑ์ปฏิบัติการศึกษาความหลากหลายของแมลง พืช จุลินทรีย์ในระบบนิเวศเกษตรและป่าไม้ จำนวน 1 ชุด ประกอบไปด้วยชุดอุปกรณ์อย่างน้อย ดังนี้

4.1 กล้องจุลทรรศน์ระบบมอเตอร์ไฟฟ้า เทคนิค Differential interference contrast จำนวน 1 เครื่อง

4.1.1 กล้องจุลทรรศน์สำหรับเทคนิค Differential Interference Contrast (DIC)

4.1.1.1 หัวกล้อง

- 1) เป็นชนิด 2 กระบอกตา (Binocular) พร้อมช่องต่อสำหรับชุดถ่ายภาพ
- 2) มีองศาการมอง 30 องศา สามารถปรับระยะห่างระหว่างกระบอกตาได้ 55 ถึง 75 มิลลิเมตร หรือกว้างกว่า
- 3) สามารถเลือกทางเดินแสงได้ 3 รูปแบบ ได้แก่
 - 3.1) ไปยังกระบอกตา 100% / ไปยังกล้องถ่ายภาพ 0%
 - 3.2) ไปยังกระบอกตา 50% / ไปยังกล้องถ่ายภาพ 50%
 - 3.3) ไปยังกระบอกตา 0% / ไปยังกล้องถ่ายภาพ 100%

4.1.1.2 เลนส์ตาเป็นชนิด HC PLAN มีกำลังขยาย 10 เท่า ขนาดพื้นที่การมองเห็น (Field Number) ไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร สามารถปรับชดเชยสายตาได้ทั้ง 2 ข้าง

4.1.1.3 ตัวเครื่อง

- 1) สามารถใช้งานเทคนิคแสง
 - 1.1) Bright Field
 - 1.2) Differential Interference Contrast (DIC)
 - 1.3) Polarization
- 2) มีระบบ Contrast Manager สามารถปรับเทคนิคแสงตามการใช้งานได้อัตโนมัติ
- 3) มีระบบที่สามารถปรับค่าต่างๆ ตามกำลังขยายอัตโนมัติดังต่อไปนี้
 - 3.1) สามารถตั้งค่า Aperture ตามกำลังขยายโดยอัตโนมัติ
 - 3.2) สามารถตั้งค่า Field Diaphragm ตามกำลังขยายโดยอัตโนมัติ
 - 3.3) สามารถตั้งค่าความสว่าง (Intensity) ตามกำลังขยายโดยอัตโนมัติ
- 4) มีปุ่มสำหรับการควบคุมค่าต่างๆ ได้ดังต่อไปนี้
 - 4.1) ความสว่างของแสง (Light Intensity)
 - 4.2) ความกว้างของ Aperture diaphragm
 - 4.3) ความกว้างของ Field diaphragm

4.4) สี่งานเปิด / ปิด Shutters

- 5) มีหน้าจอสั่งการแบบ Touch screen ติดอยู่ด้านหน้ากล้องจุลทรรศน์ สามารถสั่งงานกล้องจุลทรรศน์ เช่น เปลี่ยนเทคนิคแสงที่ต้องการดูได้
- 6) มีระบบเชื่อมต่อ USB 2.0 หรือดีกว่า สำหรับเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์

4.1.1.4 เป็นบรรจุเลนส์วัตถุ มีช่องบรรจุเลนส์วัตถุระบบเข้ารหัส (Encoded) ไม่น้อยกว่า 7 ช่อง

4.1.1.5 มีช่องสำหรับบรรจุ IC Prism สำหรับเทคนิค DIC แบบมอเตอร์ไฟฟ้า

4.1.1.6 เลนส์วัตถุ มีระบบเลนส์เป็นชนิดอนันต์ แบบ HCS ประกอบด้วย

- 1) ชนิด FL PLAN กำลังขยาย 2.5 เท่า มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 0.07
- 2) ชนิด PL FLUOTAR กำลังขยาย 5 เท่า มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 0.15
- 3) ชนิด PL FLUOTAR กำลังขยาย 10 เท่า มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 0.30
- 4) ชนิด PL FLUOTAR กำลังขยาย 20 เท่า มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 0.50
- 5) ชนิด PL FLUOTAR กำลังขยาย 40 เท่า มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 0.80
- 6) ชนิด PL FLUOTAR กำลังขยาย 63 เท่า มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 0.90
- 7) ชนิด PL FLUOTAR กำลังขยาย 100 เท่า ชนิด Oil มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 1.32

4.1.1.7 แท่นวางตัวอย่าง

- 1) เป็นระบบมอเตอร์ไฟฟ้า (Motorized) ขนาดไม่น้อยกว่า 234 x 157 มิลลิเมตร
- 2) มีระยะการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 76 x 50 มิลลิเมตร
- 3) สามารถวางสไลด์แก้วขนาดมาตรฐานได้จำนวน 2 แผ่น
- 4) สามารถควบคุมด้วยตัวควบคุม และโปรแกรมถ่ายภาพ

4.1.1.8 เลนส์รวมแสง

- 1) เป็นชนิด DIC สามารถเคลื่อนหัวของเลนส์รวมแสงเข้า/ออกได้แบบอัตโนมัติ
- 2) มีจำนวนชนิดมอเตอร์ไฟฟ้า สามารถบรรจุอุปกรณ์ของเทคนิคแสงต่างๆ ได้สูงสุด 7 ตำแหน่ง

- 3) สามารถใช้งาน Kohler Illumination ที่เลนส์กำลังขยาย 1.25x – 100x
- 4.1.1.9 แหล่งกำเนิดแสงไฟส่องผ่านเป็นชนิด LED กำลังไฟไม่น้อยกว่า 15 วัตต์
- 4.1.1.10 ระบบปรับภาพชัด
 - 1) เป็นชนิดแกนร่วมระบบมอเตอร์ไฟฟ้า สามารถปรับหยาบและละเอียดได้ทั้ง 2 ข้างของตัวกล้อง
 - 2) สามารถเคลื่อนที่ได้ละเอียดสูงสุด 3.8 นาโนเมตร
 - 3) ความเร็วในการเคลื่อนที่สูงสุด 5 มิลลิเมตร / วินาที
- 4.1.1.11 รองรับการใช้งานร่วมกับกระแสไฟฟ้า 220 โวลต์ ได้
- 4.1.1.12 บริษัทผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO9001 ISO14001
- 4.1.2 ชุดถ่ายทอดสัญญาณภาพความละเอียดสูง
 - 4.1.2.1 อุปกรณ์รับสัญญาณภาพ (Sensor) เป็นชนิด CMOS มีขนาดไม่น้อยกว่า 15.86 มิลลิเมตรในแนวขวาง
 - 4.1.2.2 สามารถถ่ายภาพได้ขนาดสูงสุดไม่น้อยกว่า 20 ล้านพิกเซล หรือไม่น้อยกว่า 5472 x 3648 พิกเซล
 - 4.1.2.3 ขนาดของพิกเซล (Pixel size) หรือไม่น้อยกว่า 2.4 x 2.4 ไมโครเมตร
 - 4.1.2.4 มีค่าการเก็บประจุ (Full well capacity) หรือไม่น้อยกว่า 15000 อิเล็กตรอน
 - 4.1.2.5 มีช่วงไดนามิก (Dynamic range) ถึง 71 Db หรือกว้างกว่า
 - 4.1.2.6 มีค่า Exposure time ในช่วง 1 มิลลิวินาที ถึง 10 วินาที
 - 4.1.2.7 มีระบบระบายความร้อน
 - 4.1.2.8 เชื่อมต่อกับกล้องจุลทรรศน์ผ่านจุดเชื่อมต่อแบบ C-mount หรือ Video tube
 - 4.1.2.9 เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านช่องสัญญาณ USB 3.0
- 4.1.3 โปรแกรมควบคุมการถ่ายภาพพร้อมชุดคอมพิวเตอร์
 - 4.1.3.1 โปรแกรมควบคุมการถ่ายภาพ
 - 1) สามารถควบคุม Exposure, Gain, Gamma และ ROI ของภาพได้
 - 2) สามารถเลือกแสดงเพื่อทำการเปรียบเทียบระหว่างภาพถ่ายได้ (Comparison)
 - 3) มีระบบจัดการภาพ สำหรับบันทึกภาพ, แก้ไขชื่อภาพ, สร้างสำเนา, ลบ, นำออกไปในรูปแบบของ TIFF และ JPEG ได้
 - 4) สามารถปรับ Contrast, Brightness, Gamma ของภาพได้

- 5) สามารถใส่ลูกศร หรือข้อความ บนรูปภาพได้
- 6) สามารถใส่สเกลบาร์ได้
- 7) สามารถวัดขนาด (Measurement) ขณะดูภาพสด (Live image) ได้

4.1.3.2 ชุดโมดูล Time-Lapse

- 1) สามารถกำหนดระยะเวลา (Duration) และระยะห่างระหว่างเวลา (Interval) ในการถ่ายภาพการทดลองแบบ Time Lapse ได้
- 2) สามารถ Export ข้อมูลออกมาเป็นไฟล์วิดีโอได้

4.1.3.3 ชุดโมดูล Z-Control and Software Autofocus

- 1) สามารถควบคุมการเคลื่อนที่การปรับภาพชัดในแนวแกน Z แบบมอเตอร์ไฟฟ้า
- 2) สามารถสั่งการถ่ายภาพโดยการเก็บหลายๆ ชั้นในแนวแกน Z ได้ (Z-stack)
- 3) สามารถสั่งงาน Autofocus ได้
- 4) สามารถแสดงภาพแบบ 3 มิติได้

4.1.3.4 ชุดโมดูล Extended Depth of Field

- 1) สามารถสร้างภาพขึ้นจากการรวมภาพหลายภาพที่บันทึกจากบริเวณเดียวกันได้

4.1.3.5 ชุดโมดูล Navigator

- 1) สามารถบันทึกตำแหน่งบนแท่นวางตัวอย่างและสามารถกลับมาเพื่อทำงานภายหลังได้
- 2) สามารถทำการถ่ายและต่อภาพเพื่อให้ได้ภาพขนาดใหญ่ (Stitching)
- 3) สามารถถ่าย Spiral scan ได้

4.1.3.6 ชุดโมดูล Measurement

- 1) สามารถวัดความยาว, ระยะห่างระหว่างจุด, เส้นผ่านศูนย์กลาง, เส้นรอบวง, พื้นที่, ขนาดมุม, และนับจำนวน จากภาพที่ถ่ายไว้ได้
- 2) สามารถส่งข้อมูลการวัดค่าต่างๆ ออกไปยังไฟล์รูปแบบ Excel หรือ CSV ได้

4.1.3.7 ชุดโมดูล 2D Analysis

- 1) สำหรับวิเคราะห์ภาพ 2 มิติ เพื่อวิเคราะห์พื้นที่ และนับจำนวนแบบอัตโนมัติ

- 2) สามารถทำการใส่ Pre-filter เพื่อทำการลดสัญญาณรบกวน และเพิ่มความแตกต่างระหว่างพื้นที่สนใจและพื้นหลัง
- 3) สามารถเลือก Threshold เพื่อเลือกพื้นที่ แยกออกจากพื้นหลัง
- 4) สามารถเลือกให้โปรแกรมจัดแบ่งระดับของการวิเคราะห์โดยอัตโนมัติได้ (Classification)
- 5) สามารถแสดง Histogram แสดงขนาดและจำนวนของการวิเคราะห์ภาพได้
- 6) สามารถสร้าง Report ออกจากโปรแกรมในรูปแบบ Excel หรือ CSV ได้

4.1.3.8 ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับโปรแกรมประมวลผลภาพ

- 1) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Intel core i7 หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- 2) มีขนาดหน่วยความจำ (RAM) ไม่น้อยกว่า 32 กิกะไบต์
- 3) มีหน่วยความจำหลักชนิด SSD ขนาดไม่น้อยกว่า 500 กิกะไบต์
- 4) มีหน่วยความจำชนิด HDD ขนาดไม่น้อยกว่า 2 เทราไบต์
- 5) มีการ์ดแสดงผลแบบแยกชนิด NVIDIA หรือ ATI หรือ AMD ขนาดหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 2 กิกะไบต์
- 6) ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ Windows 10 ที่ถูกลิขสิทธิ์ หรือดีกว่า
- 7) จอแสดงผลคอมพิวเตอร์ชนิด LED ขนาดไม่น้อยกว่า 27 นิ้ว (4K)
- 8) มีแป้นพิมพ์ และเมาส์

4.1.4 มีอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน ดังนี้

- | | | |
|---------|---|-----------------|
| 4.1.4.1 | คู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ | จำนวน 1 ชุด |
| 4.1.4.2 | วัสดุคลุมกันฝุ่น | จำนวน 1 ชิ้น |
| 4.1.4.3 | Oil immersion | จำนวน 1 ขวด |
| 4.1.4.4 | เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 2 KVA | จำนวน 1 เครื่อง |
| 4.1.4.5 | โต๊ะทอปปินสำหรับวางกล้องจุลทรรศน์ | จำนวน 1 ตัว |
| 4.1.4.6 | เก้าอี้สำนักงาน | จำนวน 1 ตัว |
| 4.1.4.7 | เครื่องลดความชื้น | จำนวน 1 เครื่อง |

4.1.5 บริษัทมีเอกสารการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนโดยตรงจากผู้ผลิต หรือจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยเพื่อบริการหลังการขาย และอะไหล่แท้

4.1.6 บริษัทให้บริการตรวจเช็คและทำความสะอาดระบบเลนส์ จำนวน 6 ครั้ง

4.1.7 มีการอบรม สาธิตและสอนวิธีการใช้งาน และการบำรุงรักษาเครื่องให้แก่เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน

4.2 ตู้อบแมลง จำนวน 2 เครื่อง

มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- 4.2.1 เป็นตู้อบความร้อนที่ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor control ที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 5 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้องถึง 300 องศาเซลเซียส
- 4.2.2 ภายในตู้มีระบบกระจายอุณหภูมิร้อนภายในตู้ให้สม่ำเสมอและรวดเร็ว ด้วยพัดลม (Forced air convection)
- 4.2.3 สามารถตั้งค่าความเร็วในการทำงานของพัดลม โดยแสดงค่าการทำงานของพัดลมเป็น เปอร์เซ็นต์
- 4.2.4 แสดงค่าการตั้งค่าและอ่านอุณหภูมิด้วยตัวเลขไฟฟ้า ผ่านหน้าจอแบบสัมผัส (touch screen) ขนาดไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว โดยสามารถแสดงวันที่และเวลา ได้
- 4.2.5 หน้าจอสามารถแสดงอุณหภูมิขณะทำงาน และค่าอุณหภูมิที่ตั้งไว้พร้อมกันได้
- 4.2.6 สามารถตั้งค่าการทำงานไว้ล่วงหน้า (Program) ได้ไม่น้อยกว่า 4 ค่า และตัวเครื่องจะหยุดการทำงานอัตโนมัติเมื่อโปรแกรมสิ้นสุด (automatic fan shut-down after completing the program)
- 4.2.7 มีช่องระบายอากาศที่สามารถปรับได้ควบคุมการปิดเปิดด้วยมอเตอร์ผ่านหน้าจอควบคุมการทำงาน
- 4.2.8 สามารถตั้งเวลาได้ตั้งแต่ 1 นาที ถึง 364 วัน 23 ชั่วโมงหรือกว้างกว่า และสามารถทำงานแบบต่อเนื่องได้
- 4.2.9 มีสัญญาณเตือนแบบแสงและเสียงเมื่ออุณหภูมิผิดปกติ และหัววัดอุณหภูมิ (sensor temperature alarm)
- 4.2.10 มีระบบล็อกตู้แบบใช้กุญแจล็อก
- 4.2.11 มีช่องใส่สายวัดอุณหภูมิภายนอก หรือสายไฟจากภายนอกเข้าไปภายในตู้ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.2.12 มีสัญลักษณ์แสดงการทำงานของ heater บนหน้าจอ
- 4.2.13 สามารถดูการบันทึกอุณหภูมิในช่วง ต่ำสุด , สูงสุด และค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิได้
- 4.2.14 มีระบบควบคุมการทำงานเมื่อเกิดไฟฟ้าดับ โดยโปรแกรมการทำงานที่ตั้งไว้จะสามารถทำงานได้ทันทีหลังจากที่ไฟฟ้าปกติแล้ว
- 4.2.15 ตู้มีขนาดไม่น้อยกว่า 740 ลิตร มีพื้นที่ภายในไม่น้อยกว่า 100 x 120 x 60 เซนติเมตร (กว้างxสูงxลึก)

- 4.2.16 ภายในตู้ทำด้วย Acid-proof stainless steel (DIN 1.4301) พร้อมชั้นวางจำนวนไม่น้อยกว่า 5 ชั้น
- 4.2.17 มีระบบ Over temperature protection Class 2.0 (DIN 12880)
- 4.2.18 ตัวเครื่องทำจากโลหะไร้สนิม stainless steel
- 4.2.19 ประตูทำด้วยโลหะไร้สนิมชนิดเดียวกับตัวเครื่องแบบ 2 ประตู โดยมีสัญญาณเตือนเมื่อเปิดประตูค้างไว้
- 4.2.20 บริษัทผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO 9001
- 4.2.21 บริษัทผู้ขายมีเอกสารการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนโดยตรงจากผู้ผลิต
- 4.2.22 สอนวิธีการใช้งาน และการบำรุงรักษาเครื่องให้แก่เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน

4.3 ตู้เก็บสารเคมีระบบไร้ท่อ จำนวน 8 เครื่อง

มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- 4.3.1 เป็นตู้เก็บสารเคมี ที่ตัวตู้ทำด้วยวัสดุซึ่งทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้ดี
- 4.3.2 มีขนาดของตัวตู้ภายนอกไม่น้อยกว่า 1200 x 570 x 1900 มิลลิเมตร (กว้างxลึกxสูง)
- 4.3.3 มีประตูเปิด-ปิด มีช่องกระจก โดยกระจกเป็นแบบโปร่งใส พร้อมที่ล็อคประตู
- 4.3.4 ภายในตู้ มีชั้นวางของภายในตู้ จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ชั้น ทำจากวัสดุ ที่ทนต่อสารเคมีได้ดี
- 4.3.5 ระบบกำจัดไอสารเคมี ใช้การดักจับไอสารเคมีด้วยแผ่นกรอง Charcoal Filter โดยติดตั้งบริเวณส่วนบนของตู้เหนือบริเวณที่ใช้เก็บสารเคมี และมีพัดลมดูดอากาศติดตั้งอยู่ภายในตัวเครื่อง
- 4.3.6 มีปุ่มเปิด-ปิด การทำงานของพัดลม อยู่ด้านบนของตู้
- 4.3.7 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต
- 4.2.23 มีคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด
- 4.2.24 บริษัทผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO 9001
- 4.2.25 สอนวิธีการใช้งาน และการบำรุงรักษาเครื่องให้แก่เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน

4.4 ตู้ดูดควันไอระเหยสารเคมี ชนิดไร้ท่อ จำนวน 1 เครื่อง

มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- 4.4.1 เป็นตู้ดูดควันชนิดไม่มีท่อ (Ductless)
- 4.4.2 โครงสร้างตู้ภายนอกทำด้วยโลหะชนิด Electro-galvanized steel เคลือบสีป้องกันเชื้อจุลินทรีย์แบบ Powder Coating

- 4.4.3 มีขนาดภายนอกของตู้ไม่น้อยกว่า 1200 x 820 x 21500 มิลลิเมตร (กว้างxลึกxสูง)
- 4.4.4 พื้นที่ปฏิบัติงานภายในตู้ (Work surface) ทำด้วยบอร์ดทึบ (Solid psychological board) ซึ่งทนทานต่อกรด และด่าง โดยมีขนาดของตัวตู้ภายในไม่น้อยกว่า 1100 x 730 x 740 (กว้างxลึกxสูง)
- 4.4.5 ด้านหน้า และด้านข้างของตู้มีกระจกนิรภัยป้องกันแสง UV (UV resistant tempered glass) หนาไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร ด้านหน้าตู้มีที่จับในการเลื่อนขึ้นลงปรับระดับกระจก โดยสามารถเลื่อนเปิดได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 510 มิลลิเมตร
- 4.4.6 มีระบบการกรองเพื่อดูดซับไอระเหยสารเคมีผ่านตัวกรองคาร์บอน (Active carbon filter)
- 4.4.7 สามารถแสดงค่าอุณหภูมิปัจจุบันบนหน้าจอแสดงผล
- 4.4.8 สามารถปรับระดับความเร็วลมภายในเครื่อง (Airflow velocity)
- 4.4.9 มีหลอดไฟชนิด LED ให้แสงสว่างไม่น้อยกว่า 900 ลักซ์
- 4.4.10 มีปลั๊กไฟชนิดกันน้ำ (Waterproof) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ปลั๊ก
- 4.4.11 มีระบบจดจำการตั้งค่า (Memory function) ของตัวเครื่องกรณีเกิดเหตุไฟฟ้าดับ
- 4.4.12 แผงควบคุมการทำงานเป็นหน้าจอชนิด LCD ติดตั้งอยู่ด้านหน้าตัวตู้ ประกอบด้วย
 - 4.4.12.1 ปุ่ม เปิด/ปิด การทำงานของเครื่อง
 - 4.4.12.2 มีปุ่มควบคุมการ เปิด/ปิด พัดลม
 - 4.4.12.3 ปุ่มควบคุมการ เปิด/ปิด ไฟ
 - 4.4.12.4 ปุ่มควบคุมการ เปิด/ปิด หลอดไฟ UV
 - 4.4.12.5 ปุ่มเปิด/ปิดปลั๊กไฟภายในตู้
 - 4.4.12.6 ปุ่มสำหรับปรับค่า
 - 4.4.12.7 ปุ่มสำหรับเมนูตั้งค่า
- 4.4.13 ระบบรักษาความปลอดภัยประกอบไปด้วย
 - 4.4.13.1 มีระบบ Interlock ระหว่างพัดลมดูดอากาศกับบานเลื่อนกระจก โดยเมื่อปิดบานเลื่อน พัดลมดูดอากาศ จะหยุดการทำงาน
 - 4.4.13.2 ตัวเครื่อง และปลั๊กไฟในตัวเครื่องมีตัวเก็บประจุ (Capacitors) แยกจากกันเพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้าเกิน (Overload)
- 4.4.14 อุปกรณ์ประกอบ มีดังนี้
 - 4.4.14.1 ขาตั้งเหล็ก จำนวน 1 ชุด
 - 4.4.14.2 แผ่นกรองแบบคาร์บอน จำนวน 1 ชุด
 - 4.4.14.3 Water tap and sink จำนวน 1 ชุด
- 4.4.15 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50/60 เฮิร์ตซ์ กำลังไฟ 500 วัตต์

- 4.4.16 บริษัทผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO9001 ISO45001 และ ISO14001
- 4.4.17 บริษัทผู้ขายมีเอกสารการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนโดยตรงจากผู้ผลิต
- 4.4.18 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ทั้งฉบับเต็ม และอย่างย่ออย่างละ 1 ชุด

4.5 ตู้จำลองสภาวะการเจริญเติบโต จำนวน 2 เครื่อง

มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- 4.5.1 เป็นตู้จำลองและเร่งสภาวะการเกิดปฏิกิริยาโดยสามารถควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น และแสงสว่างได้ ที่ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor Controller
- 4.5.2 มีปริมาตรภายใน (working capacity) เท่ากับ 240 ลิตร
- 4.5.3 ประตูตู้ (door type) มีลักษณะเป็นประตู 2 ชั้น (double) โดยประตูชั้นนอกเป็นประตูทึบ (external solid) และประตูชั้นในเป็นกระจกสามารถมองเห็นภายในได้ (internal glass)
- 4.5.4 มีระบบล็อกประตูตู้ (door lock) ด้วยระบบกุญแจ (key)
- 4.5.5 ตัวตู้ภายในทำจากวัสดุเหล็กกล้าไร้สนิมที่มีคุณสมบัติทนกรด (acid-proof stainless steel) ตามมาตรฐาน DIN 1.4301
- 4.5.6 ตัวตู้ภายนอกทำจากวัสดุเหล็กกล้าไร้สนิม (stainless steel)
- 4.5.7 มีช่องสำหรับการสอบเทียบอุณหภูมิ
- 4.5.8 มีชั้นวางของภายในตู้ (Shelved) จำนวนไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 3 ชั้น
- 4.5.9 มีระบบกระจายอุณหภูมิภายในตู้ (air convection) เป็นชนิดพัดลม (forced)
- 4.5.10 มีควบคุมการทำงานของตู้ (controller) ด้วยระบบ Microprocessor
- 4.5.11 สามารถควบคุมอุณหภูมิ (temperature range) ได้ในช่วง 0 °C ถึง 60 °C
- 4.5.12 มีค่าความคงที่ของอุณหภูมิ (temperature fluctuation) ที่ 25 °C, 60 %rH เท่ากับ 2 °C
- 4.5.13 สามารถควบคุมความชื้น (relative humidity range) ได้ในช่วง 30% ถึง 90% เมื่อตั้งอุณหภูมิที่สูงกว่า 10 °C
- 4.5.14 มีค่าความคงที่ของความชื้น (humidity fluctuation) ที่ 25 °C, 60 %rH เท่ากับ 5 %Rh
- 4.5.15 มีระบบการตั้งค่าอุณหภูมิ ดังนี้
 - 4.5.16.1 ตั้งค่าการทำอุณหภูมิแบบต่อเนื่อง (set continuous operation)
 - 4.5.16.2 ตั้งค่าเวลาการทำอุณหภูมิของตู้ ได้ในรูปแบบ วัน (days) ชั่วโมง (hours) และ นาที (minutes)
 - 4.5.16.3 ตั้งหน่วยเวลาการทำงาน (start delay)

- 4.5.16 ควบคุมการทำงานผ่านหน้าจอสี ระบบสัมผัส (full colour touch screen) ขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว โดยสามารถใช้งานในขณะที่สวมถุงมืออย่างทำงานในห้องปฏิบัติการได้ (operating with gloves on)
- 4.5.17 มีระบบตั้งระดับการเข้าใช้งานตู้ได้ 3 ระดับ ได้แก่ ผู้ดูแลระบบสูงสุด (super admin) ผู้ดูแลระบบ (admin) และผู้ใช้งาน (user) และสามารถตั้งรหัสผ่านได้สูงสุด 5 ผู้ใช้งาน
- 4.5.18 สามารถกำหนดค่าการใช้งานของอุณหภูมิและแสงไฟส่องสว่างโดยกำหนดช่วงเวลาเปิดปิดหลอดไฟเพื่อจำลองสภาวะกลางวันและกลางคืนได้
- 4.5.19 หน้าจอตู้สามารถแสดงอุณหภูมิเป็นแบบตัวเลขดิจิทัล และมีความละเอียดในการแสดงอุณหภูมิ (temperature resolution) เท่ากับ 0.1°C และความชื้น (humidity resolution) เท่ากับ 1%
 - 4.5.19.1 แสดงค่าอุณหภูมิปัจจุบัน อุณหภูมิที่ตั้งค่า และเวลาการทำงานของตู้เป็นแบบตัวเลขดิจิทัล
 - 4.5.19.2 แสดงอุณหภูมิของตู้ในรูปแบบกราฟ (graphs) แสดงสัญลักษณ์การทำงานของอุปกรณ์การทำงานของเครื่อง ได้แก่ การเปิด-ปิดประตูตู้ และสถานะ การทำงานของอุณหภูมิของตู้
 - 4.5.19.3 แสดงวันที่และเวลา ณ ขณะนั้น เป็นแบบตัวเลขดิจิทัล
- 4.5.20 มีระบบป้องกันอุณหภูมิเกินกำหนด (over temperature protection) ตามมาตรฐาน class 3.3 DIN 12880
- 4.5.21 ตู้มีระบบป้องกันไฟฟ้าช็อต (electric shock protection) ตามมาตรฐาน IP20
- 4.5.22 สามารถตั้งโปรแกรมการทำงานได้ (Programs) ไม่น้อยกว่า 10 โปรแกรม
- 4.5.23 สามารถตั้งขั้นตอนการทำงาน (Segments) ในแต่ละโปรแกรมได้
- 4.5.24 สามารถบันทึกข้อมูลการทำงานของตู้ (Data registry) ได้สูงสุด 10,000 ข้อมูล โดยข้อมูลสามารถเก็บได้ในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 12 เดือน และสามารถถ่ายโอนผ่าน USB ได้ในรูปแบบไฟล์ .CSV ซึ่งข้อมูลที่บันทึกมีดังนี้ วันที่และเวลาที่เครื่องทำงาน, อุณหภูมิที่ตู้ทำงาน และสถานะการทำงานของตู้
- 4.5.25 ตู้มีระบบแจ้งเตือน 3 รูปแบบ ได้แก่ แถบสัญลักษณ์แจ้งเตือนสถานะการทำงานของเครื่อง (alarm bar) สัญลักษณ์แจ้งเตือนการทำงานของเครื่อง (visual) และสัญญาณแจ้งเตือนการทำงานของตู้ในรูปแบบเสียง (sound alarm)
- 4.5.26 เมื่อระบบไฟฟ้าขัดข้อง ตู้มีระบบจดจำโปรแกรมการทำงานที่กำลังทำงาน และตู้จะทำงานอัตโนมัติในโปรแกรมล่าสุด เมื่อไฟฟ้าเข้าสู่สภาวะปกติ
- 4.5.27 ใช้ไฟฟ้า 230 V/ 50 Hz
- 4.5.28 เครื่องผ่านการรับรองมาตรฐาน CE

4.5.29 บริษัทผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2015

4.5.30 บริษัทผู้ขายมีเอกสารการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนโดยตรงจากผู้ผลิต

4.6 ตู้กรองอากาศปราศจากเชื้อ (Biosafety cabinet class II) จำนวน 1 ตู้
มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

4.6.1 เป็นตู้กรองอากาศบริสุทธิ์ชนิดปราศจากเชื้อ (Class II)

4.6.2 โครงสร้างตู้ภายนอกทำด้วยโลหะเคลือบสีป้องกันสนิม ด้านหน้าของตัวตู้มีความลาดเอียง มีขนาดภายนอกไม่น้อยกว่า 1500 x 780 x 2000 มิลลิเมตร

4.6.3 พื้นที่ทำงานภายใน (Work Zone) ทำด้วยโลหะไม่เป็นสนิม (SUS304) สามารถถอดออกมาทำความสะอาด มีรูปทรงบริเวณด้านหน้าของแผ่นพื้นที่ทำงาน สำหรับให้อากาศไหลเวียนภายในตู้ มีขนาดพื้นที่ทำงานภายใน ไม่น้อยกว่า 1300 x 600 x 600 มิลลิเมตร

4.6.4 ด้านหน้าตู้เป็นกระจกกันแสงยูวี เลื่อนขึ้น-ลงได้ ทำด้วยกระจกนิรภัย (Tempered Glass)

4.6.5 ผนังภายในตู้รวมทั้งด้านข้างเป็นแบบ 2 ชั้น ทำด้วยโลหะไม่เป็นสนิม (Stainless steel) ระบบ ลมดูดกลับเป็นแบบ Negative pressure โดยมีระบบลมหมุนเวียนภายในตู้ 70% และระบายออกนอกตู้ 30%

4.6.6 พัดลมสามารถจ่ายลม Down flow ในอัตราความเร็วเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 0.35 เมตร/วินาที และลม Inflow มี อัตราความเร็วเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 0.55 เมตร/วินาที

4.6.7 มอเตอร์พัดลม เป็นชนิด Brushless Variable Frequency DC Motor กินไฟต่ำ และลดเสียงดัง มีระบบชดเชยความเร็วลมอัตโนมัติ (Automatic air volume compesation system) เพื่อช่วยให้ได้ air volume เปลี่ยนแปลงต่ำกว่า 10 % โดยขณะทำงานเกิดเสียงดังไม่เกิน 65 Db

4.6.8 ควบคุมการทำงานด้วย Microprocessor Control มีระบบการสั่งงาน (Control Panel) อยู่ด้านหน้าของตัวตู้ แสดงผลการทำงานด้วยจอสี LCD Screen หน้าจอจะแสดง ความเร็วลม (Downflow and Inflow Velocities) สถานะการทำงานของตู้ (Overall Cabinet Performance Status) อายุการใช้งานของ Filter เป็นเปอร์เซ็นต์ (Filter lifetime) โดยจะควบคุมระบบต่างๆ เช่น

4.6.8.1 มีปุ่มควบคุมการทำงานของ Blower หลอดไฟ LED และหลอดอัลตราไวโอเลต แยกอิสระจากกัน

4.6.8.2 มีปุ่มหยุดเสียงเตือน (MUTE) เป็นระยะเวลาสั้นๆ

4.6.9 มีสวิตช์ (Power Switch) สำหรับเปิด-ปิดไฟฟ้าเข้าเครื่อง

- 4.6.10 มีการเตือนโดยเสียงและแสงในกรณีที่อยู่ใต้อุปกรณ์ในสภาวะการทำงานที่ไม่ปลอดภัย หรือระดับกระจกด้านหน้าอยู่ในระดับที่ไม่ปลอดภัย
- 4.6.11 มีระบบ Interlock สำหรับหลอด UV โดยกระจกด้านหน้าต้องถูกเลื่อนลงมาปิดให้สนิทก่อน หลอด UV จึงจะทำงาน สามารถตั้งเวลาปิดหลอด UV ได้
- 4.6.12 ระบบกรองอากาศใช้ ULPA Filters ซึ่งมีประสิทธิภาพในการกรองอนุภาคขนาด 0.3 ไมครอนได้อย่างน้อย 99.999 % ประกอบด้วย 2 ส่วน
- 4.6.12.1 Downflow Filter : กรองอากาศให้สะอาดก่อนจ่ายเข้าพื้นที่ทำงาน
- 4.6.12.2 Exhaust Filter : กรองอากาศส่วนที่ไหลกลับ ก่อนปล่อยออกสู่ด้านนอกตู้
- 4.6.13 มีหลอดไฟให้แสงสว่างขณะทำงาน ที่มีความเข้มของแสงไม่น้อยกว่า 800 Lux
- 4.6.14 ด้านล่างของพื้นที่ทำงานมีวาล์วสำหรับระบายน้ำทิ้งเพื่อขจัดความสกปรกออกนอกตู้
- 4.6.15 ระดับความสะอาดของอากาศภายในตู้(Air cleanliness)ได้ตามมาตรฐาน ISO Class 5 (Class 100) หรือ ISO Class 4 (Class 10)
- 4.6.16 ความปลอดภัยของระบบไฟฟ้า ได้ตามมาตรฐานของ CE
- 4.6.17 อุปกรณ์ประกอบเครื่อง
- 4.6.17.1 มีปลั๊กจ่ายกระแสไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
- 4.6.17.2 มีหลอด UV (Ultraviolet light) จำนวน 1 ชุด
- 4.6.17.3 มี Floor Stand สำหรับวางเครื่อง จำนวน 1 ชุด
- 4.6.18 ผู้ขายจะต้องฝึกอบรมวิธีใช้และบำรุงรักษาให้กับผู้ใช้งาน
- 4.6.19 ใช้กับไฟฟ้า 220-230 โวลต์ 50/60 เฮิร์ต
- 4.6.20 บริษัทผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO 9001
- 4.6.21 บริษัทผู้ขายมีเอกสารการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนโดยตรงจากผู้ผลิต
- 4.6.22 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งฉบับเต็มและอย่างย่อ อย่างละ 1 ชุด
- 4.7 ตู้แช่แข็ง -40 องศาเซลเซียส จำนวน 2 เครื่อง
- มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 4.7.1. เป็นตู้แช่แข็งตัวอย่างชนิดแนวตั้ง ผนังด้านนอกพร้อมฝาตู้ทำด้วยวัสดุเคลือบพ่นสี
- 4.7.2 ตัวตู้มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 260 ลิตร และมีพื้นที่ภายใน (กว้าง×ลึก×สูง) ไม่น้อยกว่า 480×460×1430 มิลลิเมตร
- 4.7.3 ตัวตู้เย็นควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor Control แสดงผลของอุณหภูมิเป็นตัวเลขไฟฟ้า (Digital Display) แบบ LCD display โดยสามารถควบคุม

การทำงานได้ในช่วง -20°C ถึง -40°C หรือกว้างกว่า ปรับความละเอียดของอุณหภูมิได้ครั้งละ 1°C

- 4.7.4 ภายในตัวตู้มีการกระจายความเย็นด้วยระบบ Direct Cooling ช่วยทำให้อุณหภูมิภายในตู้เย็นมีความคงที่สม่ำเสมอทุกชั้น
- 4.7.5 ระบบทำความเย็นประกอบด้วยคอมเพรสเซอร์ระบบปิด (Fully enclosed) และใช้สารทำความเย็นรูปแบบ Hydrocarbon เพื่อประสิทธิภาพในการทำความเย็น
- 4.7.6 มีฉนวนเก็บความเย็นระหว่างผนังชั้นในและชั้นนอกทำจาก Polyurethane ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเก็บรักษาความเย็น
- 4.7.7 มีประตูตู้ 1 ชั้น ฉนวนเป็นแบบ foamed insulation มีลิ้นชักภายในตู้ไม่น้อยกว่า 7 ชั้น
- 4.7.8 มีล้อสำหรับช่วยในการเคลื่อนย้ายได้สะดวก
- 4.7.9 มีระบบความปลอดภัย โดยตัวตู้จะมีระบบเตือนด้วยเสียงและแสง ดังนี้
 - 4.7.9.1 เมื่ออุณหภูมิภายในตู้ต่ำหรือสูงเกินกว่าที่ตั้งเอาไว้ (High/Low Temperature)
 - 4.7.9.2 เมื่อไฟฟ้าดับ (Power Failure)
 - 4.7.9.3 เมื่ออุณหภูมิภายนอกตู้สูงเกินกว่าที่ตู้จะทำงานได้ปกติ (High Ambient Temperature)
 - 4.7.9.4 เมื่อประตูตู้เปิดนานเกินไป (Door Ajar)
 - 4.7.9.5 เมื่ออุปกรณ์ตรวจวัดบกพร่อง (Sensor error)
- 4.7.10 มีคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษและภาษาไทย จำนวน 1 ชุด
- 4.7.11 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50/60 เฮิร์ต
- 4.7.12 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001-, ISO14001 และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ ผลิตตามมาตรฐาน CE

4.8 เครื่องกำจัดเชื้อและกลิ่นในห้องปฏิบัติการ จำนวน 4 เครื่อง

มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- 4.8.1 เป็นเครื่องฟอกอากาศที่สามารถกำจัดแบคทีเรีย, ไวรัส, เชื้อรา, สิ่งเจือปนในอากาศ และกลิ่นไม่พึงประสงค์ (กลิ่นจากสัตว์เลี้ยง, กลิ่นสารเคมี, กลิ่นควัน) โดยไม่ต้องใช้แผ่นกรองอากาศและสารเคมี
- 4.8.2 เป็นเครื่องฟอกอากาศที่ใช้เทคโนโลยี Photo Catalytic Oxidation ทำให้เกิดการแตกตัวของสารอินทรีย์กลายเป็นโมเลกุลที่ไม่เป็นพิษ สามารถสร้าง Photoplasma เพื่อยับยั้งการแพร่ระบาดของจุลินทรีย์

- 4.8.3 ตัวเครื่องมีหลอด UV ชนิด multi-wavelength ขนาดไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว จำนวน 1 หลอด เพื่อใช้ในการกำจัดเชื้อแบคทีเรีย อย่างมีประสิทธิภาพ และสร้าง OZONE เพื่อช่วยในการกำจัดเชื้อแบคทีเรีย เชื้อไวรัส เชื้อรา และกลิ่นไม่พึงประสงค์
 - 4.8.4 มีการกำเนิดประจุลบ (Negative Ions) เพื่อช่วยลดความเข้มข้นของเคมีที่เป็นอันตรายและปรับสมดุลประจุบวกที่อยู่ในอากาศเพื่อความรู้สึกสดชื่น
 - 4.8.5 สามารถตั้งเวลาการทำงานเป็นรายชั่วโมง หรือทำงานแบบต่อเนื่องได้
 - 4.8.6 ปรับระดับความเร็วของพัดลมได้อย่างน้อย 3 ระดับ
 - 4.8.7 สามารถใช้งานได้ในพื้นที่ขนาดไม่เกินกว่าหรือเท่ากับ 80 ตร.ม.หรือ 900 ตร.ฟุต
 - 4.8.8 ใช้ไฟฟ้า 220 Volt 50Hz โดยผ่านตัวแปลง ADAPTER
 - 4.8.9 ตัวเครื่องได้รับรองมาตรฐาน CE
 - 4.8.10 ตัวเครื่องมาพร้อม remote control
 - 4.8.11 บริษัทผู้ผลิตได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015
- 4.9 โต๊ะปฏิบัติการ จำนวน 12 ชุด
- มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 4.9.1 ส่วนของพื้นโต๊ะปฏิบัติการ (Work Top) ทำจาก Phenolic Resin หรือ ไม้ Particle หนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร
 - 4.9.2 มีขนาดภายนอก (กว้างxลึกxสูง) ขนาด 1500(W) x 600(D) x 750(H) มิลลิเมตร
 - 4.9.3 โครงสร้าง ขาโต๊ะ ทำจากเหล็กพ่นเคลือบผิวด้วยสี
 - 4.9.4 ขาโต๊ะมีปุ่มสามารถปรับระดับความสูง-ต่ำ ได้ จำนวน 4 จุด
- 4.10 โต๊ะทำงานพร้อมเก้าอี้ จำนวน 16 ชุด
- มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 4.10.1 ส่วนของพื้นโต๊ะ (Work Top) ทำจาก ไม้ Particle หนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร
 - 4.10.2 มีขนาดภายนอก (กว้างxลึกxสูง) ขนาด 1400(W) x 600(D) x 750(H) mm.
 - 4.10.3 ด้านหน้า ทำด้วยไม้ Particle ปิดผิวด้วยเมลามีน (Melamine)
 - 4.10.4 ขาโต๊ะ มีปุ่มสามารถปรับระดับความสูง-ต่ำ ได้ จำนวน 4 จุด
 - 4.10.5 อุปกรณ์ประกอบ
 - 4.10.5.1 มีเก้าอี้ เบาะบุวมหนึ่งเทียม แบบมีพนักพิง มีขา 4 ขาทำด้วยโลหะชุบโครเมียม จำนวน 2 ตัวต่อชุด (เลือกสีภายหลัง)

4.11 เก้าอี้ปฏิบัติการแบบมีพนักพิง จำนวน 40 ตัว

มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- 4.11.1 ขนาดที่นั่งกว้างไม่น้อยกว่า 40 เซนติเมตร มีความลึกไม่น้อยกว่า 47 เซนติเมตร
- 4.11.2 วัสดุที่นั่งและพนักพิง ทำจากโพลีเอทิลีน
- 4.11.3 โครงสร้างขาเก้าอี้ ทำจากอลูมิเนียม แบบห้าแฉก มีล้อเลื่อน ทำจาก จำนวน 5 ล้อ
- 4.11.4 สามารถปรับขึ้นลงด้วยระบบใช้ค้ำแกส

4.12 เก้าอี้อื่นๆ

- 4.12.1 บริษัทผู้แทนจำหน่ายได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015
- 4.12.2 ผู้ได้รับคัดเลือกจะต้องติดตั้งครุภัณฑ์ทุกรายการให้สามารถใช้งานได้เหมาะสม และมีประสิทธิภาพภายในห้องปฏิบัติการ ตามที่คณะกรรมการศาสตร์กำหนด
- 4.12.3 อุปกรณ์ที่ส่งมอบจะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งาน

ขอรับรองว่าการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุข้างต้นเป็นไปตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 มาตรา 9 และระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 ข้อ 21

5. ระยะเวลายื่นราคาและกำหนดเวลาส่งมอบ

- 5.1 ระยะเวลายื่นราคา 120 วัน นับตั้งแต่วันยื่นเสนอราคา
- 5.2 กำหนดเวลาส่งมอบ ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

6. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

6.1 ใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาราคารวม

6.2 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบ รายละเอียดของพัสดุ ระหว่างรายละเอียดที่มหาวิทยาลัยกำหนด กับรายละเอียดของพัสดุที่ประสงค์จะยื่นข้อเสนอ มาพร้อมกับการยื่นเสนอราคาครั้งนี้ โดยทำในรูปแบบตารางเปรียบเทียบตามตัวอย่างพร้อมระบุเอกสารอ้างอิงพร้อมจัดทำหมายเลขของเอกสารอ้างอิง และลงนามกำกับรับรองเอกสารทุกแผ่น ดังนี้

ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดของพัสดุ

ข้อ	รายละเอียดที่ มหาวิทยาลัยกำหนด	รายละเอียดที่ประสงค์ จะยื่นข้อเสนอ	เปรียบเทียบ	เอกสารอ้างอิง
ระบุหมายเลข ข้อที่ระบุใน ข้อกำหนดของ มหาวิทยาลัย			ตรงตามข้อกำหนด/ ดีกว่าข้อกำหนด/ต่ำ กว่าข้อกำหนด	ระบุเอกสารอ้างอิง และหมายเลข กำกับของ เอกสารอ้างอิง

7. วงเงินงบประมาณ และราคากลาง

7.1 วงเงินงบประมาณ จำนวนเงิน 8,560,000.00 บาท (แปดล้านห้าแสนหกหมื่นบาทถ้วน) โดยเบิกจ่ายจากงบประมาณเงินแผ่นดินประจำปีงบประมาณ 2569

อนึ่ง การจัดซื้อจัดจ้างครั้งนี้จะมีการลงนามสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือได้ต่อเมื่อพระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2568 มีผลใช้บังคับ และได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2568 จากสำนักงบประมาณแล้ว และกรณีที่หน่วยงานของรัฐไม่ได้รับจัดสรรงบประมาณเพื่อการจัดซื้อจัดจ้างในครั้งดังกล่าว หน่วยงานของรัฐสามารถยกเลิกการจัดซื้อจัดจ้างได้

7.2 ราคากลาง เป็นเงิน 8,560,000.00 บาท (แปดล้านห้าแสนหกหมื่นบาทถ้วน)

8. งานตรวจและการจ่ายเงิน

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จะจ่ายเงินค่าครุภัณฑ์พร้อมค่าติดตั้งซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้ว ให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบครุภัณฑ์ได้ครบถ้วนตามสัญญาซื้อขายหรือข้อตกลงเป็นหนังสือ และคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ตรวจรับมอบสิ่งของไว้เรียบร้อยแล้ว

9. อัตราค่าปรับ

ในอัตราร้อยละ 0.20 ต่อวันของราคาค่าครุภัณฑ์ที่ยังไม่ได้รับมอบ

10. ระยะเวลาการรับประกันความชำรุดบกพร่อง

การรับประกันความชำรุดบกพร่องภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี นับจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานงวดสุดท้ายแล้ว

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(ดร.สิริญา คัมภีโร)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(อ.ดร.บาจรีย์ ฉัตรทอง)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(ผศ.ดร.ปิยะวรรณ สุทธิประพันธ์)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(อ.ดร.ศุภกร วงศ์สุข)