

ร่างขอบเขตของงาน  
สำหรับการจัดซื้อ ชุดปฏิบัติการเพาะเห็ด  
ตำบลหนองระเวียง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน ๑ ชุด

๑. ความเป็นมา

จากยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน เพื่อให้เกิดการขับเคลื่อนให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติและเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพนั้น ทางมหาวิทยาลัยได้มุ่งเน้นการพัฒนาการเรียนการสอน การวิจัย นวัตกรรม และบริการวิชาการ เพื่อขับเคลื่อน 3 คลัสเตอร์ หลักได้แก่ 1. Logistic & Tourism ประกอบด้วย ระบบการจัดการขนส่ง โลจิสติกส์ ระบบขนส่งทางรางระบบขนส่งทางอากาศ 2. Agricultural Technology ประกอบด้วย การเกษตรอินทรีย์ การเกษตรนอกฤดูเพาะปลูก การบริหาร จัดการน้ำ และ พลังงานทดแทน และ 3. Food & Health ที่ผ่านมามีโครงการจัดตั้งคณะนวัตกรรมเกษตรและเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ได้ดำเนินการเพื่อตอบสนองยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัยมาโดยตลอด โดยเฉพาะการขับเคลื่อนคลัสเตอร์ด้าน Agricultural Technology ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาด้านการเกษตร โดยเฉพาะการขับเคลื่อนด้านเกษตรอินทรีย์ และการเกษตรนอกฤดูปลูก โครงการจัดตั้งคณะนวัตกรรมเกษตรและเทคโนโลยีมีจุดมุ่งหมายของหลักสูตร เพื่อให้ นักศึกษามีทักษะเฉพาะในการทำงาน (employable) โดยปกตินักศึกษาที่เพิ่งสำเร็จการศึกษาส่วนใหญ่จะยังไม่มีทักษะในการทำงาน (unemployability) การวางแผนจัดการเรียนการสอนให้นักศึกษามีโอกาสปฏิบัติงานอย่างจริงจัง สม่่าเสมอจะช่วยให้ นักศึกษามีทักษะเฉพาะทาง (skill) เพิ่มขึ้น และค้นพบสิ่งที่ตนเองถนัดหรือสนใจอย่างแท้จริง รวมทั้งช่วยพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาให้เพิ่มมากขึ้นด้วยอีกทางหนึ่ง ดังนั้นอุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ ที่ต้องใช้ในการฝึกปฏิบัติจึงเป็นสิ่งจำเป็นเร่งด่วนที่โครงการจัดตั้งคณะนวัตกรรมเกษตรและเทคโนโลยี ต้องจัดหา นอกเหนือจากการวางแผนจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ดังกล่าวมาข้างต้น

เครื่องมือต่าง ๆ ในโครงการนี้ยังสำคัญต่อการทำงานวิจัยของนักศึกษาทั้งระดับปริญญาตรี ระดับบัณฑิตศึกษา และงานวิจัยของคณาจารย์ รวมทั้งมีความจำเป็นและสำคัญต่อการพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อรองรับนโยบายพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานตามจุดยืนใหม่ของมหาวิทยาลัยฯ ในส่วนของ Agricultural Technology cluster ซึ่งเป็น 1 ใน 3 คลัสเตอร์หลักที่เป็นเป้าหมายหรือจุดยืนของมหาวิทยาลัยฯ ในช่วงปีพ.ศ. 2557 - พ.ศ. 2560 คือคลัสเตอร์ Logistic & Tourism คลัสเตอร์ Agricultural Technology cluster และคลัสเตอร์ Food & Health cluster

นอกจากนี้ครุภัณฑ์ในโครงการนี้ยังสนับสนุนการบริการทางวิชาการแก่สังคมของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน เช่น โครงการ ITAP (Innovation and Technology Assistance Program) ซึ่งเป็นโครงการเพื่อให้บริการภาคอุตสาหกรรมในการวิจัย พัฒนา และยกระดับเทคโนโลยีการผลิตของประเทศ โครงการ Talent Mobility ซึ่งเป็นโครงการส่งเสริมให้นักวิจัยในมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยของภาครัฐในประเทศได้ไปทำงานในสถานประกอบการจริง เพื่อยกระดับความสามารถในการแข่งขันทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมของไทยให้เป็นรูปธรรมมากขึ้น รวมทั้งโครงการห้องปฏิบัติการเรียนรู้สู่การพัฒนาชุมชนเชิงบูรณาการ (Social Lab) และโครงการหมู่บ้านราชมงคล เป็นต้น ซึ่งโครงการบริการทางวิชาการแก่สังคมเหล่านี้เป็นอีกหนึ่งภารกิจหลักของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ซึ่งเป็นภารกิจสำคัญเพื่อการต่อยอดองค์ความรู้ของมหาวิทยาลัยให้เกิดประโยชน์ต่อชุมชนอย่างแท้จริง และสร้างสรรค์สังคมที่มีความเข้มแข็งอย่างยั่งยืน

## ๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อใช้ในการเรียนการสอน งานวิจัย และงานบริการวิชาการ ของหลักสูตรสาขาวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีการเกษตร

๒.๒ เพื่อเป็นการฝึกปฏิบัติการและฝึกทักษะ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีและบัณฑิตศึกษา สาขาวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีการเกษตร จำนวนกว่า ๓๕๐ คนต่อปีในวิชาที่เปิดสอน

๒.๓ เพื่อเตรียมความพร้อมของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ในการดำเนินงานเพื่อตอบสนองยุทธศาสตร์ของชาติ และของมหาวิทยาลัยฯ

## ๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

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

## ๔. แบบรูปรายการ หรือคุณลักษณะเฉพาะ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (ตามเอกสารแนบ)

## ๕. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

## ๖. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา


๗. วงเงินในการจัดหา

เป็นจำนวนเงิน ๒,๖๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (สองล้านหกแสนบาทถ้วน)

๘. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

- |                             |           |                     |   |
|-----------------------------|-----------|---------------------|---|
| ๑. นางสาวเดือนเพ็ญ          | วงศ์สอน   | ประธานกรรมการ       |  |
| ๒. นางเยาวพา                | ความหมั่น | กรรมการ             | ISPM  |
| ๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิภาพร | อามัสสา   | กรรมการและเลขานุการ | LSO   |

ลงชื่อ ..... (ผู้อนุมัติ)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณรงค์ พลวงษ์)

รองอธิการบดีฝ่ายบริหารและพัฒนาทรัพยากรมนุษย์

วิทยาเขตการแพทย์และการพยาบาล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ**  
**สำหรับการจัดซื้อ ชุดปฏิบัติการเพาะเห็ด**  
**ตำบลหนองระเวียง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน ๑ ชุด**

**๑. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ**

**๑.๑ ตู้เชื้อเห็ด**

**จำนวน ๒ ตู้**

- ๑.๑.๑ เป็นตู้เชื้อเห็ดที่ต้องการหลีกเลี่ยงสิ่งปลอมปนเช่น เชื้อรา เชื้อแบคทีเรีย เป็นต้น มีประตูเปิด-ปิด ทำด้วยกระจกเพื่อความสะดวกในการมองเห็น และสะดวกในการย้ายอุปกรณ์เข้า-ออก ภายในตู้ได้
- ๑.๑.๒ ด้านหน้าตู้มีช่องสอดมือเข้าไปทำงานได้สะดวก ภายในตู้มีหลอดไฟส่องสว่าง และมีหลอดไฟฆ่าเชื้อเพื่อความปลอดภัย
- ๑.๑.๓ โครงสร้างตู้เป็นไม้ หรือวัสดุอื่นที่มีความแข็งแรง ขนาดของตู้ (กว้าง x ยาว x สูง) ไม่น้อยกว่า ๖๐ x ๑๒๐ x ๖๐ เซนติเมตร และมีขาตั้งตู้โดยสูงจากพื้น ไม่น้อยกว่า ๗๐ เซนติเมตร
- ๑.๑.๔ ภายในตู้มีชุดไฟส่องสว่าง ขนาด ๑๘ วัตต์ จำนวน ๑ หลอด และมีชุดไฟยูวี (Ultraviolet) ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๐ วัตต์ เพื่อฆ่าเชื้อ จำนวน ๑ หลอด โดยมีสวิทช์ เปิด-ปิด แยกอิสระจากกัน
- ๑.๑.๕ เป็นพัสดุที่ผลิตภายในประเทศ

**๑.๒ เครื่องผสมวัสดุเพาะเห็ด**

**จำนวน ๑ เครื่อง**

- ๑.๒.๑ เป็นเครื่องผสมวัสดุตามสูตรอาหารเพาะเห็ดให้เข้ากัน โดยสามารถผสมได้ทั้งวัสดุแบบแห้ง และแบบเปียก
- ๑.๒.๒ โครงสร้างเครื่องทำจากโลหะเคลือบสีที่แข็งแรง มีอ่างหรือถังผสมวัสดุเพาะเห็ด ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕๐ กิโลกรัม
- ๑.๒.๓ โดยภายในถังผสมมีใบกวนผสมที่ควบคุมการทำงานด้วยระบบมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า ๒ แรงม้า สามารถปรับความเร็วได้ ๓ ระดับ
- ๑.๒.๔ มีล้อที่ฐานของตัวเครื่องเพื่อสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย
- ๑.๒.๕ ใช้ไฟฟ้าในช่วง ๒๒๐ - ๒๔๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ตซ์
- ๑.๒.๖ เป็นพัสดุที่ผลิตภายในประเทศ

**๑.๓ เครื่องอัดก้อนเห็ด**

**จำนวน ๑ เครื่อง**

- ๑.๓.๑ เป็นเครื่องอัดก้อนเห็ด ขนาดไม่น้อยกว่า ๒ หัว สามารถอัดก้อนเห็ดได้ไม่น้อยกว่า ๙๐๐ ก้อน/ชั่วโมง ทำงานด้วยระบบมอเตอร์ไฟฟ้า
- ๑.๓.๒ มีหัวมอเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า ๑/๒ แรงม้า ทำงานร่วมกับเกียร์ทด สามารถควบคุมการขึ้นลงของแท่นอัดก้อนเห็ดได้อย่างสม่ำเสมอ
- ๑.๓.๓ มีโครงสร้างเครื่องทำด้วยโลหะเคลือบสีที่มีความแข็งแรง ที่ฐานเครื่องอัดมีช่องหรือท่อทรงกระบอกสำหรับอัดก้อนเห็ด
- ๑.๓.๔ มีล้อเลื่อนที่ฐานเครื่องจำนวน ๔ ล้อ เพื่อสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย
- ๑.๓.๕ ใช้ไฟฟ้าในช่วง ๒๒๐ - ๒๔๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ตซ์
- ๑.๓.๖ เป็นพัสดุที่ผลิตภายในประเทศ

๑.๔ โรงเพาะเห็ดระบบอัตโนมัติ

จำนวน ๒ โรงเรือน

- ๑.๔.๑ เป็นโรงเรือนเพาะเห็ดแบบมีระบบให้น้ำเพื่อเพิ่มความชื้นอัตโนมัติ
- ๑.๔.๒ มีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ยาว) ๑.๘ x ๔ เมตร มีหลังคาผ้าใบแบบปิดทึบ ผ่นังล้อมรอบแบบสแลน
- ๑.๔.๓ มีชั้นวางเห็ดสำหรับเปิดดอกขนาดไม่น้อยกว่า(ยาว x สูง) ๒ x ๑.๕ เมตร จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ชั้น
- ๑.๔.๔ มีชุดควบคุมการให้น้ำอัตโนมัติประกอบด้วยอย่างน้อย ดังนี้
  - ๑) กล้องควบคุมการฉีดพ่นแบบตั้งเวลาได้ จำนวน ๑ ชุด
  - ๒) หัวฉีดพ่นหมอกพร้อมระบบท่อ PE จำนวน ๑ ชุด
  - ๓) ถังเก็บน้ำ ขนาดไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ ลิตร จำนวน ๑ ชุด
  - ๔) ปั้มน้ำแบบอัตโนมัติ จำนวน ๑ ชุด
- ๑.๔.๕ เป็นวัสดุที่ผลิตภายในประเทศ

๑.๕ กล้องจุลทรรศน์ชนิด Compound

จำนวน ๑๗ เครื่อง

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นกล้องจุลทรรศน์สำหรับงานทางวิทยาศาสตร์และทางการแพทย์

คุณลักษณะทางเทคนิค

๑.๕.๑ ตัวกล้อง

- ๑) มีระบบแสงอนันต์ ชนิด CFI infinity optical system
- ๒) ระบบไฟส่องสว่างเป็นหลอดไฟชนิด High luminescent White LED Illuminator พร้อม Fly eye lens กระจายแสงให้ความสว่างทั่วทั้งภาพ
- ๓) มีปุ่มเปิดไฟ และปุ่มปรับความสว่างอยู่ส่วนฐานด้านหน้าของกล้องจึงสะดวกในการใช้งานและปรับเปลี่ยนความสว่าง
- ๔) ใช้กระแสไฟฟ้า ๑๐๐ - ๒๔๐ โวลต์ อัตราสิ้นเปลือง ๔ วัตต์
- ๕) สามารถเก็บอุปกรณ์แปลงกระแสไฟพร้อมพันสายไฟไว้ด้านหลังของตัวกล้อง เพื่อความสะดวกในการจัดเก็บ

๑.๕.๒ ระบบปรับภาพชัด

- ๑) มีระบบโฟกัสภาพหยาบและละเอียดแบบแกนร่วม (Coaxial)
- ๒) มีระยะการเคลื่อนที่ของปุ่มปรับโฟกัสหยาบ ๓๗.๗ มิลลิเมตรต่อการหมุนหนึ่งรอบ
- ๓) มีระยะการเคลื่อนที่ของปุ่มปรับโฟกัสละเอียด ๐.๒ มิลลิเมตรต่อการหมุนหนึ่งรอบ
- ๔) สามารถปรับความผิดเบ้าของปุ่มปรับภาพหยาบได้ และสามารถกำหนดระยะเลื่อนขั้นสูงสุดเพื่อป้องกันการกระแทกเลนส์วัตถุได้

๑.๕.๓ หัวกล้อง

- ๑) เป็นชนิดไม่น้อยกว่า ๒ กระบอกตา (Binocular Tube) เอียง ๓๐ องศาสามารถปรับระยะห่างระหว่างตาได้ ๕๐ - ๗๕ มิลลิเมตร พร้อมสารป้องกันเชื้อรา
- ๒) สามารถปรับหมุนได้รอบเพื่อให้สะดวกในการเก็บเข้าตู้

๑.๕.๔ เลนส์ตา

- ๑) เป็นชนิดมีกำลังขยาย ๑๐ เท่า มีค่า F.O.V. ๒๐ มิลลิเมตร
- ๒) มีวงแหวน Diopter สำหรับปรับชดเชยค่าสายตาทั้ง ๒ ข้าง

๑.๕๕ แบนบรรจุเลนส์วัตถุ

๑) เป็นชนิด Reversed- type Quadruple nosepiece สามารถติดตั้งเลนส์วัตถุได้ ๔ ตำแหน่ง

๑.๕.๖ แท่นวางวัตถุ

๑) เป็นชนิด Rectangular mechanical stage สามารถเลื่อนดูตัวอย่างบนสไลด์ได้ พื้นที่ ๗๖ (X) x ๓๐ (Y) มิลลิเมตร

๒) มีขีดบอกตำแหน่งของแผ่นสไลด์ (Vernier calibrations)

๑.๕.๗ เลนส์รวมแสง

๑) เป็นชนิด Abbe condenser มีค่า NA ๑.๒๕

๒) มีสัญลักษณ์สีเพื่อสะดวกในการปรับขนาด Aperture diaphragm ให้เหมาะกับเลนส์วัตถุ กำลังขยายที่ใช้งาน

๑.๕.๘ เลนส์วัตถุเป็นชนิด CFI ประกอบด้วย

๑) CFI BE ๒ Plan Achromat กำลังขยาย ๔ เท่า NA ๐.๑๐

๒) CFI BE ๒ Plan Achromat กำลังขยาย ๑๐ เท่า NA ๐.๒๕

๓) CFI BE ๒ Plan Achromat กำลังขยาย ๔๐ เท่า NA ๐.๖๕

๔) CFI BE ๒ Plan Achromat กำลังขยาย ๑๐๐ เท่า NA ๑.๒๕

๑.๕.๙ อุปกรณ์ประกอบ

๑) กระจกคลุมกล้อง จำนวน ๑ อัน

๒) Immersion oil ๘ CC จำนวน ๑ ขวด

๑.๕.๑๐ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO๑๔๐๐๑ และ ISO๙๐๐๑

๑.๕.๑๑ บริษัทตัวแทนจำหน่าย ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO๑๗๐๒๕

๑.๕.๑๒ รับประกันคุณภาพสินค้า ๑ ปี และบำรุงรักษา ๒ ครั้ง/ปี

๑.๕.๑๓ ติดตั้งและแนะนำการใช้งานให้แก่ผู้ใช้ จนสามารถใช้งานได้ดี

๑.๕.๑๔ คู่มือการใช้งานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

๑.๕.๑๕ ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่าย ภายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๑.๖ เครื่องชั่งไฟฟ้า ๒ ตำแหน่ง

จำนวน ๑ เครื่อง

๑.๖.๑ เครื่องชั่งไฟฟ้าที่มีหน้าจอสี สั่งงานหรือควบคุมด้วยระบบสัมผัสและควบคุมการทำงานด้วยระบบ ไมโครคอมพิวเตอร์

๑.๖.๒ ชั่งน้ำหนักได้สูงสุด (weighing capacity) ๓๑๐๐ กรัม อ่านค่าละเอียด (Readability) ๐.๐๑ กรัม มีค่าความแม่นยำของการชั่งซ้ำ (Repeatability) น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๐.๐๑ กรัม และมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงเส้น (Linearity) น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๐.๐๒ กรัม

๑.๖.๓ มีระบบการรับน้ำหนักแบบ Monolithic weighing system ที่ทำจากอลูมิเนียมอัลลอยด์ และมีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ  $\pm 3$  ppm/K

๑.๖.๔ มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่ง (Typical response time) ภายใน ๑.๕ วินาที

๑.๖.๕ มีระบบปรับเทียบเครื่องชั่งด้วยตุ้มน้ำหนักภายใน (Internal calibration) และสามารถปรับเทียบด้วยตุ้มน้ำหนักภายนอก (External Calibration)

๑.๖.๖ มีฟังก์ชัน isoCAL ซึ่งเครื่องชั่งจะปรับเทียบด้วยตุ้มน้ำหนักภายในแบบอัตโนมัติ เมื่ออุณหภูมิของสถานะแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงหรือเมื่อครบช่วงเวลาที่ตั้งไว้

- ๑.๖.๗ สามารถเก็บข้อมูลการปรับเทียบน้ำหนักได้ โดยแสดงรายละเอียดการปรับเทียบทั้งแบบใช้ตุ้มน้ำหนักภายในและภายนอก วันที่ เวลา และผลการปรับเทียบ (Calibration report)
  - ๑.๖.๘ มีสัญลักษณ์แสดงสัดส่วนน้ำหนักที่ชั่งเทียบกับพิกัดสูงสุดของเครื่อง (bar graph)
  - ๑.๖.๙ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางจานชั่งไม่น้อยกว่า ๑๘๐ มิลลิเมตร
  - ๑.๖.๑๐ มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน (Overload Protection) พร้อมแสดงรหัสความผิดพลาดในกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุดของเครื่อง
  - ๑.๖.๑๑ สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมในการชั่ง (Ambient conditions) ได้ ๒ ระดับ คือ stable และ unstable
  - ๑.๖.๑๒ มี Interface แบบ mini USB
  - ๑.๖.๑๓ สามารถเลือกหน่วยการชั่งได้ไม่น้อยกว่า ๑๕ หน่วย เช่น กรัม, มิลลิกรัม, กิโลกรัม, ปอนด์, China tale, และ Newton เป็นต้น
  - ๑.๖.๑๔ มีระบบการชั่งน้ำหนักจากทางด้านใต้ของเครื่อง (Hanger for below-balance weighing) และมีห่วงสำหรับล็อกไม่ให้เคลื่อนย้าย (Anti-theft locking)
  - ๑.๖.๑๕ มีระบบป้องกันการแก้ไขการตั้งค่าพารามิเตอร์ (Supervisor Lock) เพื่อป้องกันผู้อื่นแก้ไขข้อมูล
  - ๑.๖.๑๖ มีระบบ Reset ที่สามารถทำให้เครื่องกลับมาสู่โปรแกรมตามปกติ (Factory setting) เพื่อป้องกันการสับสนในการใช้งาน
  - ๑.๖.๑๗ มีพลาสติกใสครอบส่วนควบคุมการทำงานสำหรับป้องกันการก่อกวนของสารเคมี
  - ๑.๖.๑๘ ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ ไซเคิล และได้มาตรฐาน CE Mark)
  - ๑.๖.๑๙ ติดตั้งและแนะนำการใช้งานให้แก่ผู้ใช้ จนสามารถใช้งานได้ดี
  - ๑.๖.๒๐ คู่มือการใช้งานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
  - ๑.๖.๒๑ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ และ ISO๑๔๐๐๑
  - ๑.๖.๒๒ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง พร้อมทั้งบริษัทได้การรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ : ๒๐๑๕ ทั้งระบบ และ ISO๑๗๐๒๕ เพื่อให้บริการด้านอะไหล่และการดูแลรักษาเครื่อง
- ๑.๗ ชุดชุดจ่ายสารละลายปริมาตรน้อย ขนาด ๑๐๐๐ ไมโครลิตร จำนวน ๒ ตัว
- ๑.๗.๑ ชุดชุดจ่ายสารละลายชนิดปรับปริมาตรได้ ใช้งานร่วมกับ Tip
  - ๑.๗.๒ สามารถปรับค่าปริมาตรใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ ถึง ๑,๐๐๐ ไมโครลิตร
  - ๑.๗.๓ มีความละเอียดในการปรับค่าได้ครั้งละ ไม่น้อยกว่า ๕ ไมโครลิตร
  - ๑.๗.๔ ตัวเครื่องผลิตจากพลาสติกที่มีความแข็งแรงสูงและออกแบบตามหลักสรีรศาสตร์ทำให้สะดวกต่อการใช้งานแบบต่อเนื่อง
  - ๑.๗.๕ มีปุ่มปรับปริมาตรที่ใช้งานได้ง่ายด้วยมือเดียว
  - ๑.๗.๖ มีหน้าจอแสดงปริมาตรที่เห็นได้ชัดเจนทำให้สะดวกต่อการใช้งาน
  - ๑.๗.๗ สามารถนำไปฆ่าเชื้อได้ที่อุณหภูมิ ๑๒๑ องศาเซลเซียส ทั้งเครื่อง
  - ๑.๗.๘ เป็นเครื่องมือที่ผลิตจากบริษัทที่ได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑
  - ๑.๗.๙ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง พร้อมทั้งได้รับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ ทั้งระบบ เพื่อให้บริการด้านอะไหล่และการดูแลรักษาเครื่อง

- ๑.๘ ชุดชุดจ่ายสารละลายปริมาตรน้อย ขนาด ๒๐๐ ไมโครลิตร จำนวน ๒ ตัว
- ๑.๘.๑ เป็นชุดชุดจ่ายสารละลายชนิดปรับปริมาตรได้ ใช้งานร่วมกับ Tip
  - ๑.๘.๒ สามารถปรับค่าปริมาตรใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๒๐.๐ ถึง ๒๐๐.๐ ไมโครลิตร
  - ๑.๘.๓ มีความละเอียดในการปรับค่าได้ ครั้งละไม่น้อยกว่า ๑.๐ ไมโครลิตร
  - ๑.๘.๔ ตัวเครื่องผลิตจากพลาสติกที่มีความแข็งแรงสูงและออกแบบตามหลักสรีรศาสตร์ทำให้สะดวกต่อการใช้งานแบบต่อเนื่อง
  - ๑.๘.๕ มีปุ่มปรับปริมาตรที่ใช้งานได้ง่ายด้วยมือเดียว
  - ๑.๘.๖ มีหน้าจอแสดงปริมาตรที่เห็นได้ชัดเจนทำให้สะดวกต่อการใช้งาน
  - ๑.๘.๗ สามารถนำไปฆ่าเชื้อได้ที่อุณหภูมิ ๑๒๑ องศาเซลเซียส ทั้งเครื่อง
  - ๑.๘.๘ เป็นเครื่องมือที่ผลิตจากบริษัทที่ได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑
  - ๑.๘.๙ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี โดยผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา พร้อมทั้งได้รับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ ทั้งระบบ เพื่อให้บริการด้านอะไหล่และการดูแลรักษาเครื่อง
- ๑.๙ ชุดชุดจ่ายสารละลายปริมาตรน้อย ขนาด ๒๐ ไมโครลิตร จำนวน ๒ ตัว
- ๑.๙.๑ เป็นชุดชุดจ่ายสารละลาย ชนิดปรับปริมาตรได้ ใช้งานร่วมกับ Tip
  - ๑.๙.๒ สามารถปรับค่าปริมาตรใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๒.๐ ถึง ๒๐.๐ ไมโครลิตร
  - ๑.๙.๓ มีความละเอียดในการปรับค่าได้ ครั้งละไม่น้อยกว่า ๐.๕๐ ไมโครลิตร
  - ๑.๙.๔ ตัวเครื่องผลิตจากพลาสติกที่มีความแข็งแรงสูงและออกแบบตามหลักสรีรศาสตร์ทำให้สะดวกต่อการใช้งานแบบต่อเนื่อง
  - ๑.๙.๕ มีปุ่มปรับปริมาตรที่ใช้งานได้ง่ายด้วยมือเดียว
  - ๑.๙.๖ มีหน้าจอแสดงปริมาตรที่เห็นได้ชัดเจนทำให้สะดวกต่อการใช้งาน
  - ๑.๙.๗ สามารถนำไปฆ่าเชื้อได้ที่อุณหภูมิ ๑๒๑ องศาเซลเซียส ทั้งเครื่อง
  - ๑.๙.๘ เป็นเครื่องมือที่ผลิตจากบริษัทที่ได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑
  - ๑.๙.๙ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี โดยผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา พร้อมทั้งได้รับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ ทั้งระบบ เพื่อให้บริการด้านอะไหล่และการดูแลรักษาเครื่อง
- ๑.๑๐ ชุดเตาแก๊สพร้อมถัง จำนวน ๑ ชุด
- ๑.๑๐.๑ เป็นชุดเตาแก๊สแบบ ๒ หัว ติดตั้งบนโต๊ะหรือฐานรองรับทำจากสแตนเลสแบบหน้าเรียบ
  - ๑.๑๐.๒ ตัวโต๊ะหรือฐานรองรับมีขนาด (กว้าง x ยาว x สูง) ไม่น้อยกว่า ๖๐ x ๑๑๐ x ๘๐ เซนติเมตร
  - ๑.๑๐.๓ บริเวณใต้เตาแก๊สมีถาดรองรับเศษอาหารหรือสิ่งสกปรก สามารถถอดทำความสะอาดได้
  - ๑.๑๐.๔ มีชุดอุปกรณ์ท่อต่อ หรือสายแก๊สสำหรับติดตั้งกับชุดถังแก๊ส
  - ๑.๑๐.๕ มีชุดถังแก๊ส LPG ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕ กิโลกรัม พร้อมเซฟตี้วาล์ว จำนวน ๑ ชุด
  - ๑.๑๐.๖ เป็นพัสดุที่ผลิตภายในประเทศ
- ๑.๑๑ เครื่องกวนสารละลายแบบให้ความร้อน จำนวน ๑ เครื่อง
- ๑.๑๑.๑ เป็นเครื่องกวนสารละลายและสามารถให้ความร้อนแก่สารละลายได้ในเครื่องเดียวกัน
  - ๑.๑๑.๒ มีการควบคุมการปรับความเร็วในการกวนแบบ opto-electronic



- ๑.๑๑.๓ ส่วนให้ความร้อน (heating power) โดยใช้ไฟ ๕๐๐ วัตต์
- ๑.๑๑.๔ แผ่นให้ความร้อนทำด้วย Stainless steel มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๑๓๐ มิลลิเมตร
- ๑.๑๑.๕ สามารถกวนสารละลาย (น้ำ) ได้ในปริมาตรสูงสุดไม่เกิน ๑๐ ลิตร
- ๑.๑๑.๖ สามารถปรับอุณหภูมิได้ตั้งแต่ ๕ องศาเซลเซียสเหนืออุณหภูมิห้อง ถึง ๓๐๐ องศาเซลเซียส
- ๑.๑๑.๗ สามารถปรับความเร็วรอบในการกวนได้ในช่วง ๘๐-๑,๖๐๐ รอบต่อนาที
- ๑.๑๑.๘ ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐-๒๓๐ โวลท์ ๕๐-๖๐ เฮิร์ต
- ๑.๑๑.๙ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี โดยผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา พร้อมทั้งได้รับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ ทั้งระบบ และ ISO๑๗๐๒๕ เพื่อให้บริการด้านอะไหล่และการดูแลรักษาเครื่อง

#### ๑.๑๒ ตู้บ่มเพาะเชื้อ

จำนวน ๑ ตู้

- ๑.๑๒.๑ เป็นตู้บ่มเพาะเชื้อแบบแนวตั้ง ตัวตู้ทั้งภายนอก และภายในทำด้วยวัสดุสเตนเลสไร้สนิม ความจุภายในตู้ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๙๐ ลิตร
- ๑.๑๒.๒ ควบคุมอุณหภูมิด้วยระบบ Digital Controller LED
- ๑.๑๒.๓ ควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วงไม่น้อยกว่า ๑๐ องศาเซลเซียส ถึง ๕๐ องศาเซลเซียส ปรับค่าอุณหภูมิได้ละเอียดที่  $\pm ๑$  องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- ๑.๑๒.๔ มีระบบ Heater ให้ความร้อน ขนาดไม่น้อยกว่า ๖๐๐ วัตต์
- ๑.๑๒.๕ มีระบบ Compressor กำลังขนาดไม่ต่ำกว่า ๑/๒ แรงม้า
- ๑.๑๒.๖ สามารถแสดงค่าอุณหภูมิที่ตั้งไว้และค่าอุณหภูมิที่แท้จริงเป็นตัวเลข Digital LED Display
- ๑.๑๒.๗ มีพัดลมภายในตัวตู้ สำหรับกระจายความสม่ำเสมอของอุณหภูมิภายในตัวตู้
- ๑.๑๒.๘ มีระบบ Over Heat Safety Device ตัดเมื่ออุณหภูมิสูงผิดปกติ
- ๑.๑๒.๙ มีประตู ๒ ชั้น ชั้นนอกเป็นประตูทึบสเตนเลส ชั้นในเป็นประตูกระจก แบบ Magnetic Door พร้อมฉนวนทำจาก โพลียูรีเทนโฟม ป้องกันอุณหภูมิจากภายนอกได้เป็นอย่างดี
- ๑.๑๒.๑๐ มีชั้นวางจำนวน ๔ ชั้น สามารถปรับระดับของชั้นวางของได้
- ๑.๑๒.๑๑ มีระบบให้แสงสว่างภายในตู้
- ๑.๑๒.๑๒ ใช้ไฟฟ้าช่วง ๒๒๐-๒๔๐ โวลต์
- ๑.๑๒.๑๓ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี โดยผู้จำหน่ายได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑: ๒๐๑๕ และ ISO๑๗๐๒๕

#### ๑.๑๓ เครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอนชนิดควบคุมอุณหภูมิ

จำนวน ๑ เครื่อง

- ๑.๑๓.๑ เป็นเครื่องปั่นเหวี่ยงชนิดควบคุมอุณหภูมิ สำหรับปั่นแยกตะกอนของสารตัวอย่าง
- ๑.๑๓.๒ เครื่องมีขนาดภายนอกไม่มากกว่า (สูง x ลึก x กว้าง) ๒๓๖ x ๕๑๕ x ๒๗๓ มิลลิเมตร กรณีเปิดฝาเครื่องจะมีความสูงไม่มากกว่า ๔๐๔ มิลลิเมตร
- ๑.๑๓.๓ ควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครโปรเซสเซอร์ มีระบบควบคุมการทำงาน Spincontrol Basic สามารถตั้งโปรแกรมการทำงานได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ โปรแกรม
- ๑.๑๓.๔ หน้าจอสามารถแสดงพารามิเตอร์ต่างๆ ได้อย่างน้อย ดังนี้
  - ๑) ความเร็วรอบ (Speed) หรือค่าแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง (RCF)
  - ๒) อุณหภูมิ

- ๓) เวลา (Time field/ runtime)
  - ๔) หมายเลขของหัวปั่นเหวี่ยงที่ใช้งาน (Rotor code)
  - ๕) หมายเลขโปรแกรมที่ใช้งาน
  - ๖) Soft start หรือ Soft stop หรือ short run
- ๑.๑๓.๕ สามารถกำหนดความเร็วรอบ (Speed) ในการปั่นเหวี่ยงได้ในช่วง ๒๐๐ ถึง ๑๕,๐๐๐ รอบต่อนาที โดยปรับตั้งครั้งละ ๑๐๐ รอบต่อนาที และค่าแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง (RCF) สูงสุดไม่น้อยกว่า  $๑๖,๖๐๐ \times g$  ปรับตั้งครั้งละ  $๑๐ \times g$  (ทั้งนี้ขึ้นกับชนิดของหัวปั่นที่ใช้)
- ๑.๑๓.๖ สามารถเปลี่ยนค่าความเร็วรอบ (Speed) หรือค่าแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง (RCF) ระหว่างเครื่องกำลังทำงานได้
- ๑.๑๓.๗ ระบบขับเคลื่อนเป็นชนิด Zero-maintenance motor หรือ maintenance free brushless drive motor
- ๑.๑๓.๘ สามารถตั้งเวลาในการปั่นเหวี่ยงได้ตั้งแต่ ๑๐ วินาที ถึง ๙๙ นาที ปรับตั้งครั้งละ ๑ วินาที และสามารถเปลี่ยนแปลงเวลาขณะเครื่องทำงานได้
- ๑.๑๓.๙ สามารถเลือกปั่นแบบต่อเนื่อง (Continuous) และแบบชั่วขณะ (Short run) สำหรับการทำงานในระยะเวลาดังนั้น
- ๑.๑๓.๑๐ สามารถปรับตั้งอุณหภูมิได้ในช่วง  $-๑๐$  องศาเซลเซียส ถึง อุณหภูมิห้อง ความละเอียด  $๑$  องศาเซลเซียส
- ๑.๑๓.๑๑ มีโปรแกรมลดอุณหภูมิภายในห้องปั่นเหวี่ยง (Precool) ใช้สำหรับแช่เย็นหัวปั่นก่อนการใช้งานจริง
- ๑.๑๓.๑๒ มีระบบความปลอดภัยในการทำงาน ดังนี้
- ๑) เครื่องจะสามารถทำงานได้เมื่อฝาปิดสนิท และจะสามารถเปิดฝาเครื่องได้เมื่อหัวปั่นหยุดหมุน
  - ๒) กรณีเปิดฝาเครื่องผ่านระบบฉุกเฉิน ขณะเครื่องกำลังทำงาน เครื่องจะหยุดทำงาน และลดความเร็วลง
  - ๓) มีระบบเปิดฝากรณีไฟดับ
- ๑.๑๓.๑๓ มีระบบตรวจสอบความผิดปกติของเครื่อง โดยระบุความผิดปกติที่เกิดขึ้นเป็นรหัส (error codes) เป็นอย่างน้อย ดังนี้
- ๑) ระบบการทำงานผิดปกติ (System error)
  - ๒) ความเร็วรอบผิดปกติ (Speedometer error)
  - ๓) มอเตอร์ผิดปกติ (Motor error)
  - ๔) อุณหภูมิผิดปกติ (Temperature error)
  - ๕) การส่งสัญญาณผิดปกติ (Communication error)
- ๑.๑๓.๑๔ ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐-๒๔๐ โวลต์ ๕๐ ไซเคิล
- ๑.๑๓.๑๕ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี โดยบริษัทฯ ตัวแทนจำหน่ายตรงจากบริษัทผู้ผลิต ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑: ๒๐๑๕ และ ISO๑๗๐๒๕
- ๑.๑๓.๑๖ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน EN ๖๑๐๑๐-๒-๐๒๐, EN๖๑๐๐๐-๓-๒, EN๖๑๐๐๐-๓-๓, EN๖๑๓๒๖-๑ , CE หรือ EC Directives
- ๑.๑๓.๑๗ บริษัทผู้ผลิตได้รับรองมาตรฐานระบบ ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ และ ISO๑๓๔๘๕

- ๑.๑๓.๑๘ บริษัทผู้ขายต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- ๑.๑๓.๑๙ ติดตั้งและแนะนำการใช้งานให้แก่ผู้ใช้ จนสามารถใช้งานได้
- ๑.๑๓.๒๐ คู่มือการใช้งานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- ๑.๑๓.๒๑ อุปกรณ์ประกอบ
  - ๑) หัวปั่นชนิด fixed angle rotor พร้อมฝาปิดใช้ได้กับหลอดทดลองกันแหลมขนาด ๑.๕ - ๒.๐ มิลลิลิตร ไม่น้อยกว่า ๒๔ หลอด สามารถปั่นเหวี่ยงที่ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า ๑๕,๐๐๐ รอบต่อนาที หรือที่แรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางไม่น้อยกว่า  $๑๖,๐๐๐ \times g$  จำนวน ๑ ชุด

๑.๑๔ เครื่องกลั่นระเหยสารแบบหมุน

จำนวน ๑ เครื่อง

- ๑.๑๔.๑ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการระเหยสารตัวอย่างที่เป็นของเหลวโดยการกลั่นเพื่อแยกตัวทำละลายที่ผสมอยู่
- ๑.๑๔.๒ สามารถควบคุมความเร็วในการหมุนได้ ตั้งแต่ ๒๐ ถึง ๒๘๐ รอบต่อนาที
- ๑.๑๔.๓ มีฐานวางเครื่องเป็นรูปดั่วที่ และสามารถปรับระยะห่างระหว่างอ่างให้ความร้อนกับตัวเครื่องได้
- ๑.๑๔.๔ มีอ่างให้ความร้อนที่สามารถใช้ได้กับน้ำ ควบคุมอุณหภูมิแบบอิเล็กทรอนิกส์ ใช้พลังงานประมาณ ๑,๓๐๐ วัตต์ โดยควบคุมอุณหภูมิ ได้ตั้งแต่ ๒๐ องศาเซลเซียส หรืออุณหภูมิห้อง จนถึง ๙๕ องศาเซลเซียส และแสดงค่าอุณหภูมิเป็นตัวเลขไฟฟ้า
- ๑.๑๔.๕ ตัวอย่างด้านในทำด้วยสแตนเลส ออกแบบให้สามารถใช้กับขวดกลั่นได้หลายขนาด ตั้งแต่ ๕๐ มิลลิลิตร ถึง ๔ ลิตร
- ๑.๑๔.๖ อ่างให้ความร้อนมีระบบป้องกันอุณหภูมิสูงเกิน (over temperature protection)
- ๑.๑๔.๗ สามารถปรับระดับเลื่อนขึ้น/ลงของขวดใส่สารแบบ Manual โดยการเลื่อนขึ้น/ลงของมือจับ (handle) ที่ยื่นออกมาด้านหน้าในระดับที่เหมาะสมเพื่อความสะดวกในการใช้งาน และตั้งระดับต่ำสุดของพลาสติกที่เลื่อนลงได้เพื่อความปลอดภัย
- ๑.๑๔.๘ สามารถปรับมุมของพลาสติกที่จุ่มลงในอ่างให้ความร้อน เพื่อความเหมาะสมกับพลาสติกขนาดต่าง ๆ
- ๑.๑๔.๙ สามารถใส่หรือถอดพลาสติกใส่สารตัวอย่างเข้ากับเครื่อง โดยการหมุนตัวจับยึด (clip) ได้สะดวกโดยไม่ต้องถอดตัวจับยึดออกจากเครื่อง
- ๑.๑๔.๑๐ มี seal ที่ทำจากเทฟลอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้งาน และการซีล (sealing)
- ๑.๑๔.๑๑ เครื่องแก้วที่สัมผัสกับสารละลายเป็นชนิดโบริซิลิเกต ๓.๓
- ๑.๑๔.๑๒ ได้รับมาตรฐานความปลอดภัย ระดับ IP๒๑
- ๑.๑๔.๑๓ มีอุปกรณ์ประกอบดังต่อไปนี้
  - ๑) ชุดทำให้สารละลายควบแน่นแบบแนวตั้ง มีพื้นที่สำหรับการควบแน่นไม่น้อยกว่า ๑,๔๖๐ ตารางเซนติเมตร จำนวน ๑ ชุด
  - ๒) ขวดใส่สารตัวอย่างแบบ pear-shaped ขนาดข้อต่อ ๒๙/๓๒ ความจุ ๑ ลิตร จำนวน ๑ ใบ
  - ๓) ขวดรองรับสารตัวอย่างกันกลม ขนาดข้อต่อ ๓๕/๒๐ ความจุ ๑ ลิตร จำนวน ๑ ใบ
  - ๔) ชุดเครื่องแก้วสำหรับต่อชุดควบแน่นกับขวดใส่สารตัวอย่าง จำนวน ๑ ชุด
  - ๕) มีอ่างควบคุมอุณหภูมิน้ำเย็น (Cooling Bath) จำนวน ๑ ชุด
  - ๖) ติดตั้งและแนะนำการใช้งานให้แก่ผู้ใช้ จนสามารถใช้งานได้

- ๗) คู่มือการใช้งานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- ๘) ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐-๒๔๐ โวลต์ ๕๐ ไซเคิล
- ๙) มีปั๊มสุญญากาศพร้อมชุดควบคุมดิจิตอล
  - ๙.๑) เป็นปั๊มดูดอากาศชนิด Diaphragm และแผ่นไดอะแฟรมทำด้วย PTFE ซึ่งสามารถทนการกัดกร่อนของสารเคมีได้เป็นอย่างดี
  - ๙.๒) ปั๊มทำงานด้วยโหมดประหยัดพลังงาน หรือ ECO<sup>๒</sup> mode ซึ่งช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้า และการซ่อมบำรุงรักษาลดลงในระยะยาว
  - ๙.๓) สามารถทำสุญญากาศได้ต่ำสุดไม่น้อยกว่า ๑๐ มิลลิบาร์
  - ๙.๔) มีอัตราการดูดอากาศไม่ต่ำกว่า ๑.๕ ลบ.ม./ชั่วโมง
  - ๙.๕) ความเร็วรอบ (revolution speed) สูงสุด ๑,๒๘๐ รอบต่อนาที (rpm)
  - ๙.๖) อุปกรณ์ส่วนต่าง ๆ ที่ต้องสัมผัสกับสารละลายทำด้วยเทฟลอน, FEP, FFKM และ PPS ที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี
  - ๙.๗) มีชุดควบคุมความดันสุญญากาศแบบ Interface สามารถปรับความค้ำตันด้วยปุ่มด้านหน้าเพื่อเพิ่มความแม่นยำในการทำงาน พร้อมหน้าจอแบบดิจิตอลและโมโนโครม (Digital, monochrome) ขนาด ๔ นิ้ว
  - ๙.๘) แสดงค่าความดันที่ตั้งและความดันจริงที่หน้าจอพร้อมกัน
  - ๙.๙) มีโหมดการทำงานแบบ Manual และแบบ Timer เพื่อตั้งเวลาการลดความดัน
  - ๙.๑๐) สายยางสำหรับใช้กับงานร่วมกับปั๊มสุญญากาศ จำนวน ๑ ชุด
  - ๙.๑๑) ขวดดักไอสาร จำนวน ๑ ชุด
  - ๙.๑๒) อุปกรณ์ลดเสียงรบกวนระหว่างการทำงาน จำนวน ๑ ชุด

#### ๑.๑๕ เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อ

จำนวน ๑ เครื่อง

- ๑.๑๕.๑ เป็นเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรครด้วยไอน้ำแรงดันสูง สำหรับห้องปฏิบัติการ มีระบบการฆ่าเชื้อแบบอัตโนมัติ
- ๑.๑๕.๒ ภายในหม้อนึ่งทำจากสแตนเลสสตีลเกรด ๓๐๔ มีฝาปิดด้านบน ซึ่งมีลักษณะการเปิด-ปิดของฝา เป็นแบบเลื่อนออกทางด้านข้าง มีระบบล็อกเป็นแบบด้ามจับมือหมุนที่บริเวณกึ่งกลางของฝาเพียงจุดเดียว
- ๑.๑๕.๓ ตัวเครื่องภายนอกมีขนาดไม่มากกว่า ๘๑๐ x ๖๓๐ x ๑๑๕๐ มิลลิเมตร (กว้าง x ลึก x สูง) และมีขนาดภายในเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า ๔๐๐ มิลลิเมตร ลึกไม่น้อยกว่า ๖๓๐ มิลลิเมตร โดยมีความจุไม่น้อยกว่า ๘๐ ลิตร
- ๑.๑๕.๔ มีระบบควบคุมอุณหภูมิ ชนิด Digital PID มีแผงควบคุมการทำงานอยู่ด้านบน ประกอบด้วย
  - ๑) หน้าจอแสดงค่าอุณหภูมิ
  - ๒) หน้าจอสำหรับปรับตั้งค่าอุณหภูมิและเวลา
- ๑.๑๕.๕ มีสัญญาณไฟ LED แสดงสถานะการทำงาน เช่น เครื่องกำลังทำงานอยู่, ค่าอุณหภูมิ สูงหรือต่ำกว่า ค่าที่ตั้งไว้ที่ ๓๐%, ๖๐%, เมื่อเครื่องทำงานได้ ๕๐%, ๙๙% ของเวลาที่ตั้งไว้, เครื่องทำงานเสร็จสิ้น เป็นต้น
- ๑.๑๕.๖ สามารถปรับตั้งอุณหภูมิในการนึ่งฆ่าเชื้อได้สูงสุด ๑๒๑ องศาเซลเซียส มีค่าความแม่นยำ ๐.๕ องศาเซลเซียส

- ๑.๑๕.๗ ค่าความดันที่ใช้ในการนึ่งฆ่าเชื้ออยู่ในช่วง ๐.๑ - ๐.๒๑ เมกะปาสกาล โดยมีมาตรวัดแรงดันแบบสเกล แสดงค่าในช่วง ๐ ถึง ๐.๓ เมกะปาสกาล
- ๑.๑๕.๘ สามารถปรับตั้งเวลาในการนึ่งฆ่าเชื้อได้ในช่วง ๐ - ๙๙ ชั่วโมง ๕๙ นาที
- ๑.๑๕.๙ มีวาล์วสำหรับระบายแรงดันภายในห้องนึ่งฆ่าเชื้อ สามารถปรับได้
- ๑.๑๕.๑๐ มีระบบความปลอดภัย ดังนี้
- ๑) สามารถกำหนดค่าอุณหภูมิปลอดภัย(Safety temperature) สำหรับขจัดลดความร้อน
  - ๒) สามารถกำหนดค่าอุณหภูมิสูงเกิน (Alarm limit high) ที่ต้องการให้มีสัญญาณเตือนได้ทั้งแบบ relative และ absolute
  - ๓) สามารถกำหนดค่าอุณหภูมิต่ำ (Alarm limit low) ที่ต้องการให้มีสัญญาณเตือนได้ทั้งแบบ relative และ absolute
  - ๔) มีวาล์วป้องกัน (protector valve) สำหรับการปล่อยไอน้ำออก เมื่อมีความดันสูงเกินกำหนด
  - ๕) มีเซ็นเซอร์วัดระดับน้ำ เพื่อป้องกันไม่ให้เครื่องทำงานเมื่อระดับน้ำภายในหม้อนึ่งไม่เพียงพอ
  - ๖) มีสัญญาณเตือนแบบมองเห็น และเสียง (Audible and Visual) เมื่อมีความผิดปกติเกิดขึ้น
- ๑.๑๕.๑๑ มีตะกร้าสแตนเลสสำหรับใส่ของที่ต้องการนึ่งฆ่าเชื้อ จำนวน ๒ ใบ
- ๑.๑๕.๑๒ มีล้อเลื่อน เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย
- ๑.๑๕.๑๓ ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐-๒๔๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ต
- ๑.๑๕.๑๔ ติดตั้งและแนะนำการใช้งานให้แก่ผู้ใช้ จนสามารถใช้งานได้ดี
- ๑.๑๕.๑๕ คู่มือการใช้งานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- ๑.๑๕.๑๖ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี โดยสินค้าได้มาตรฐานในการผลิตจากบริษัทหรือโรงงานที่มีมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ และ ISO ๑๔๐๐๑ หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า
- ๑.๑๕.๑๗ บริษัทต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา และได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑: ๒๐๑๕ และ ISO๑๗๐๒๕ มีใบรับรองผ่านการอบรมในการบำรุงรักษาเครื่องของบุคลากรเพื่อประโยชน์ในการบำรุงรักษาและสามารถให้บริการต่อเนื่องหลังการขายได้อย่างมีคุณภาพ
- ๑.๑๕.๑๘ เป็นพัสดุที่ผลิตภายในประเทศ

๑.๑๖ ตู้เก็บสารเคมี

จำนวน ๔ ตู้

- ๑.๑๖.๑ เป็นตู้เหล็กเก็บอุปกรณ์ แบบบานเลื่อนกระจก แบ่งเป็น ๔ ชั้น
- ๑.๑๖.๒ ผลิตจากแผ่นเหล็กมีความหนาไม่น้อยกว่า ๐.๕ มิลลิเมตร เคลือบสารป้องกันสนิม
- ๑.๑๖.๓ มีแผ่นกระจกหนา ไม่น้อยกว่า ๓ มิลลิเมตร
- ๑.๑๖.๔ มีประตูแบบบานเลื่อนกระจก ๒ ประตู มือจับพร้อมกุญแจล็อก
- ๑.๑๖.๕ แผ่นชั้นวางปรับระดับได้ ๓ แผ่น
- ๑.๑๖.๖ ตู้มีขนาด (กว้าง x ลึก x สูง) ไม่น้อยกว่า ๙๐ x ๔๓ x ๑๘๐ เซนติเมตร
- ๑.๑๖.๗ เป็นพัสดุที่ผลิตภายในประเทศ

- ๑.๑๗ ตู้เก็บกล่องจุลทรรศน์ จำนวน ๖ ตู้
- ๑.๑๗.๑ เป็นตู้เหล็กเก็บอุปกรณ์ แบบบานเปิดทึบ แบ่งเป็น ๔ ชั้น
  - ๑.๑๗.๒ ผลิตจากแผ่นเหล็กมีความหนาไม่น้อยกว่า ๐.๕ มิลลิเมตร เคลือบสารป้องกันสนิม
  - ๑.๑๗.๓ มีประตูแบบบานเปิด ๒ ประตู มือจับพร้อมกุญแจล็อก
  - ๑.๑๗.๔ แผ่นชั้นวางปรับระดับได้ ๓ แผ่น
  - ๑.๑๗.๕ ตู้มีขนาด (กว้าง x ลึก x สูง) ไม่น้อยกว่า ๙๐ x ๔๓ x ๑๘๐ เซนติเมตร
  - ๑.๑๗.๖ เป็นพัสดุที่ผลิตภายในประเทศ
- ๑.๑๘ ตู้แช่แข็ง จำนวน ๒ ตู้
- ๑.๑๘.๑ เป็นตู้แช่แข็งตัวอย่างแบบแวนอนมีประตูบานทึบเปิดจากด้านบน พร้อมตะกร้าใส่ตัวอย่าง ไม่น้อยกว่า ๓ ชุด
  - ๑.๑๘.๒ สามารถทำอุณหภูมิได้ต่ำสุด -๒๐ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
  - ๑.๑๘.๓ มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๓๖๐ ลิตร หรือไม่น้อยกว่า ๑๒ ลูกบาศก์ฟุต (คิว)
  - ๑.๑๘.๔ มีระบบควบคุมอุณหภูมิแบบ Thermostat หรือระบบอื่นที่ดีกว่า
  - ๑.๑๘.๕ ระบบคอมเพรสเซอร์ ใช้น้ำยาทำความเย็นชนิดเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
  - ๑.๑๘.๖ ที่ฐานเครื่องมือ ๔ ล้อสำหรับเคลื่อนย้ายได้สะดวก
  - ๑.๑๘.๗ ใช้ไฟฟ้าช่วง ๒๒๐-๒๔๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ต
  - ๑.๑๘.๘ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี
- ๑.๑๙ ตู้แช่เย็น จำนวน ๒ ตู้
- ๑.๑๙.๑ เป็นตู้กระจก ๑ ประตู หรือมากกว่า
  - ๑.๑๙.๒ ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑๑.๖ คิว หรือมีปริมาณความจุไม่น้อยกว่า ๓๒๐ ลิตร
  - ๑.๑๙.๓ จำนวนชั้นวางของ ไม่น้อยกว่า ๕ ชั้น
  - ๑.๑๙.๔ มีล้อช่วยให้สะดวกในการเคลื่อนย้าย
  - ๑.๑๙.๕ ใช้ไฟฟ้าช่วง ๒๒๐-๒๔๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ต
  - ๑.๑๙.๖ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี
- ๑.๒๐ รถเข็นสแตนเลส ๓ ชั้น จำนวน ๓ ตู้
- ๑.๒๐.๑ เป็นรถเข็นสแตนเลสแบบ ๓ ชั้น ผลิตจากสแตนเลส แข็งแรงและทนต่อการกัดกร่อน
  - ๑.๒๐.๒ มีขนาด (กว้าง x ยาว x สูง) ไม่น้อยกว่า ๔๐ x ๗๐ x ๙๐ เซนติเมตร
  - ๑.๒๐.๓ มีด้ามจับช่วยให้เข็นเคลื่อนย้ายได้สะดวก
  - ๑.๒๐.๔ มีล้อทั้ง ๔ ล้อ สามารถเข็นใช้งานบนพื้นผิวได้
  - ๑.๒๐.๕ เป็นพัสดุที่ผลิตภายในประเทศ
- ๑.๒๑ ชั้นวางของสแตนเลสแบบ ๕ ชั้น จำนวน ๒ ตู้
- ๑.๒๑.๑ ชั้นวางของสแตนเลส ขนาดไม่น้อยกว่า ๕ ชั้น
  - ๑.๒๑.๒ มีขนาด (กว้าง x ยาว x สูง) ไม่น้อยกว่า ๔๐ x ๑๒๐ x ๑๘๐ เซนติเมตร
  - ๑.๒๑.๓ แผ่นรองชั้นหนา ไม่น้อยกว่า ๐.๕ มิลลิเมตร
  - ๑.๒๑.๔ แต่ละชั้นรับน้ำหนักได้ ไม่น้อยกว่า ๕๐ กิโลกรัม

- ๑.๒๑.๕ ขาตั้งสามารถปรับระดับเพื่อเสมอกับพื้นได้
- ๑.๒๑.๖ เป็นพัสดุที่ผลิตภายในประเทศ

๑.๒๒ เครื่องเขย่าผสมสาร (Vortex)

จำนวน ๒ เครื่อง

- ๑.๒๒.๑ เป็นเครื่องเขย่าสารแบบตั้งโต๊ะ สามารถเลือกการทำงานเมื่อมีการสัมผัสหรือใช้งานแบบต่อเนื่องได้
- ๑.๒๒.๒ เขย่าสารสั้นเป็นวงกลม Orbital สามารถปรับสปีดความแรงในการเขย่าได้
- ๑.๒๒.๓ ปรับความแรงการเขย่าได้ ไม่น้อยกว่า ๓,๐๐๐ รอบ/นาที
- ๑.๒๒.๔ มีปั๊มหรือก้านสำหรับปิด-เปิดเครื่อง และปั๊มหมุนปรับระดับความแรงของการเขย่าได้
- ๑.๒๒.๕ มีอุปกรณ์ประกอบ
  - ๑) แท่นเขย่าสำหรับหลอดทดลอง จำนวน ๑ อัน
  - ๒) แท่นเขย่าสำหรับขวดกันแบน จำนวน ๑ อัน
- ๑.๒๒.๖ ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐-๒๔๐ โวลต์ ๕๐ ไซเคิล
- ๑.๒๒.๗ คู่มือการใช้งานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- ๑.๒๒.๘ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี

๒. รายละเอียดเงื่อนไขประกอบอื่นๆ

- ๒.๑ มีการรับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๑ ปี นับจากวันส่งมอบสินค้า
- ๒.๒ มีบริการติดตั้งอุปกรณ์ให้พร้อมใช้งาน ทดสอบการใช้งาน และสาธิตการใช้เครื่องมือต่างๆ ให้สามารถใช้งานได้อย่างถูกต้องมีประสิทธิภาพ พร้อมคู่มือการใช้งาน ๑ ชุด

๓. กำหนดส่งมอบ

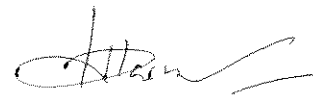
ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๔. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

- |                             |           |                     |
|-----------------------------|-----------|---------------------|
| ๑. นางสาวเดือนเพ็ญ          | วงศ์สอน   | ประธานกรรมการ       |
| ๒. นางเยาวพา                | ความหมั่น | กรรมการ             |
| ๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิภาพร | อามัสสา   | กรรมการและเลขานุการ |

  
.....  
18/10/21  
E.S.O.

ลงชื่อ ..... (ผู้อนุมัติ)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณรงค์ ผลวงษ์)

รองอธิการบดีฝ่ายแผนบริหารและพัฒนาทรัพยากรมนุษย์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์บุรีรัมย์