

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)

โครงการ ชุติครุภัณฑ์การเรียนการสอนกระบวนการผลิตอาหารและสารมูลค่าสูงด้วยเทคโนโลยีการหมักแบบแม่นยำและชีววิทยาสังเคราะห์

1. ความเป็นมา

“ชุติครุภัณฑ์การเรียนการสอนกระบวนการผลิตอาหารและสารมูลค่าสูงด้วยเทคโนโลยีการหมักแบบแม่นยำและชีววิทยาสังเคราะห์” ช่วยสนับสนุนพันธกิจในการจัดการเรียน การสอนของคณะอุตสาหกรรมเกษตรมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่มุ่งเน้นการพัฒนางานองค์ความรู้ด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตอาหารแห่งอนาคต (future food) และสารมูลค่าสูงต่าง ๆ (high value compounds) ด้วยเทคโนโลยีการหมักแบบแม่นยำ (precision fermentation) ร่วมกับชีววิทยาสังเคราะห์ (synthetic biology, synbio) ซึ่งเป็นหนึ่งในเทคโนโลยีแห่งอนาคตที่ต่อยอดมาจากกระบวนการหมักแบบดั้งเดิม โดยอาศัยการพัฒนาจุลินทรีย์ด้วยชีววิทยาสังเคราะห์สำหรับใช้เป็นโรงงานผลิตหรือ cell factory อีกทั้งยังเป็นหนึ่งในเทคโนโลยีเกิดใหม่ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพสำหรับอาหารแห่งอนาคตและเกษตร ที่สามารถเปลี่ยนแปลงโลกในอีก 15 ปี ข้างหน้า และเป็น s-curve ของอุตสาหกรรมแห่งอนาคตของประเทศ ดังนั้นจึงเป็นเทคโนโลยีขั้นสูงและเทคโนโลยีในอนาคตที่มีแนวโน้มความต้องการกำลังคนทักษะสูง (high skill workforce) ดังนั้นเพื่อพัฒนาการศึกษาและบัณฑิตให้มีความพร้อมและตอบโจทย์ความต้องการภาคอุตสาหกรรมในอนาคตอันใกล้ ชุติครุภัณฑ์นี้จะช่วยส่งเสริมการเรียนการสอนและปฏิบัติการ เพื่อพัฒนางานองค์ความรู้และความเข้าใจให้กับนักศึกษา ช่วยพัฒนาทักษะที่จำเป็นและทำให้นักศึกษามองเห็นภาพทางด้านชีววิทยาสังเคราะห์และเทคโนโลยีการหมักแบบแม่นยำแบบ high-throughput screening

2. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดซื้อจัดหาชุดเครื่องมือวิทยาศาสตร์ “ชุติครุภัณฑ์การเรียนการสอนกระบวนการผลิตอาหารและสารมูลค่าสูงด้วยเทคโนโลยีการหมักแบบแม่นยำและชีววิทยาสังเคราะห์” งบประมาณประจำปี 2570 คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

3. คุณสมบัติผู้ยื่นข้อเสนอ

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวาง การแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

(1) การกำหนดสัดส่วนในการเข้าร่วมค้าของคู่สัญญา

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

(2) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักกิจการร่วมค้านั้น ต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

(3) การยื่นข้อเสนอของกิจการร่วมค้า

(3.1) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

(3.2) การยื่นข้อเสนอด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e - bidding) ให้ผู้เข้าร่วมค้าที่ได้รับมอบหมายหรือมอบอำนาจตามข้อ (3.1) ดำเนินการซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ กรณีที่มีการจำหน่ายเอกสารซื้อหรือจ้าง

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

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

1. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยหรือต่างประเทศซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ งบแสดงฐานะการเงิน 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ หมายถึง งบแสดงฐานะการเงินย้อนไปก่อนวันที่หน่วยงานของรัฐกำหนดให้เป็นวันยื่นข้อเสนอ 1 ปีปฏิทิน เว้นแต่กรณีนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยหากวันยื่นข้อเสนอเป็นช่วงระยะเวลาที่กรมพัฒนาธุรกิจการค้ากำหนดให้นิติบุคคลยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ซึ่งจะอยู่ในช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม ของทุกปี โดยนิติบุคคลที่เป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่ยังอยู่ในช่วงของการยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า คือ ช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม กรณีนี้ให้สามารถยื่นงบแสดงฐานะการเงินย้อนไปอีก 1 ปี ได้

2. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า หรือกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงิน ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า 3 ล้านบาท

3. สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอโดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอ ในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

4. กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ สามารถดำเนินการได้ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หรือบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศหรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ หรือเป็นสินเชื่อที่ธนาคารต่างประเทศหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารกลางต่างประเทศนั้น ตามรายชื่อบริษัทที่ธนาคารกลางต่างประเทศนั้นแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน

5. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทยตามข้อ 2 ข้อ 3 และข้อ 4 (2) มูลค่าจะต้องเป็นไปตามอัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา ตามประกาศที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนด ในช่วงระหว่างวันที่เผยแพร่ประกาศและเอกสารประกวดราคา ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e - GP) จนถึงวันเสนอราคาทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นเอกสารที่แสดงให้เห็นถึงข้อมูลเกี่ยวกับมูลค่าสุทธิของกิจการแล้วแต่กรณี ประกอบกับเอกสารดังกล่าว จะต้องผ่านการรับรองตามระเบียบกระทรวงการต่างประเทศว่าด้วยการรับรองเอกสาร พ.ศ. 2539 และที่แก้ไขเพิ่มเติมกำหนด โดยจะต้องยื่นเอกสารดังกล่าวในวันยื่นข้อเสนอ หากผู้ยื่นข้อเสนอไม่ได้มีการยื่นเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอให้ถือว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นยื่นเอกสารไม่ครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา

6. กรณีตาม ข้อ 1 - ข้อ 5 ไม่ใช่บังคับกรณีดังต่อไปนี้

(6.1) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐภายในประเทศ

(6.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย พ.ศ. 2483 และที่แก้ไขเพิ่มเติม

(6.3) งานจ้างก่อสร้างที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้ว และงานจ้างก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้ว ก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ มีผลใช้บังคับ

(6.4) การจัดซื้อจัดจ้างตามมาตรา 56 วรรคหนึ่ง (2) (ข) และ (ค) แห่งพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ

(6.5) การซื้อสังหาริมทรัพย์และการเช่าสังหาริมทรัพย์

(6.6) กรณีงานจ้างบริการหรืองานจ้างเหมาบริการกับบุคคลธรรมดา เช่น จ้างพนักงานขับรถ ชาวต่างชาติ พนักงานเก็บขยะ พนักงานบันทึกข้อมูล เป็นต้น

4. ขอบเขตของงาน

ลักษณะทั่วไป

เป็นชุดครุภัณฑ์ที่ช่วยส่งเสริมการเรียนการสอนและปฏิบัติการ เพื่อพัฒนาองค์ความรู้และความเข้าใจให้กับนักศึกษา ช่วยพัฒนาทักษะที่จำเป็นและทำให้นักศึกษามองเห็นภาพปฏิบัติการและงานวิจัยทางด้านชีววิทยาสังเคราะห์และเทคโนโลยีการหมักแบบแม่นยำในส่วนการคัดเลือกและพัฒนาสายพันธุ์จุลินทรีย์แบบ high-throughput screening ประกอบด้วย

- 1) เครื่องเลี้ยงเชื้อแบบเขย่าและควบคุมอุณหภูมิแบบวางซ้อน 3 ชั้น จำนวน 1 ชุด
- 2) เครื่องอ่านปฏิกิริยาไมโครเพลทสำหรับงานวิเคราะห์ด้านชีวโมเลกุล จำนวน 1 เครื่อง
- 3) เครื่องอ่านปฏิกิริยาไมโครเพลทสำหรับงานเคมี จำนวน 1 เครื่อง
- 4) อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ

คุณลักษณะเฉพาะ

- 1) เครื่องเลี้ยงเชื้อแบบเขย่าและควบคุมอุณหภูมิแบบวางซ้อน 3 ชั้น จำนวน 1 ชุด
 - 1.1 เป็นเครื่องเขย่าควบคุมอุณหภูมิตำแหน่งตั้งพื้นใน 1 ชุด มี 3 เครื่องตั้งซ้อนกัน
 - 1.2 ตัวเครื่องแต่ละชั้น (ไม่รวมระบบทำความเย็น ขาตั้ง และอุปกรณ์ประกอบ) มีน้ำหนักรวมไม่เกิน 100 กิโลกรัม สามารถติดตั้งในอาคารโดยไม่กระทบต่อโครงสร้างอาคารของหน่วยงาน
 - 1.3 ตัวตู้ผลิตจาก Polyurethane (PUR-IHS) พร้อมสารหน่วงการติดไฟ (flame retardant) หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า
 - 1.4 สามารถดูตัวอย่างภายในเครื่องเขย่าผ่านช่องมองด้านหน้าเครื่อง
 - 1.5 เป็นเครื่องเขย่าแบบ orbital shaking ระบบการเขย่ามีมอเตอร์ไฟฟ้าที่อยู่นอกห้องบ่มเขย่า (external rotor motor)
 - 1.6 สามารถควบคุมความเร็วรอบในการเขย่าได้ในช่วง 20-400 รอบต่อนาทีหรือกว้างกว่า มีความแม่นยำ $\pm 1\%$ ของความเร็วรอบสูงสุด หรือดีกว่า กรณีที่ใช้งานแบบตั้งซ้อนกัน 3 เครื่อง เครื่องที่อยู่บนสุดสามารถใช้ความเร็วในการเขย่าได้สูงสุด 350 รอบต่อนาที
 - 1.7 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 10 องศาเซลเซียสต่ำกว่าอุณหภูมิห้อง ถึง 65 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า ปรับตั้งค่าได้ในช่วง 4-65 องศาเซลเซียส มีความละเอียดปรับตั้งค่า 0.1 องศาเซลเซียส
 - 1.8 ระบบทำความเย็น ใช้สารทำความเย็นชนิด non-CFC หรือ CFC free
 - 1.9 มีระบบควบคุมอุณหภูมิมีระบบป้องกันกรณีอุณหภูมิสูงเกินด้วยการตัดการทำงานของระบบ (overheating shut-down)

- 1.10 มีระบบเตือนด้วยข้อความหรือสัญลักษณ์หรือเสียง เมื่อเกิดความผิดปกติต่าง ๆ ได้แก่ ค่าความเร็วของการเขย่าแตกต่างจากค่าที่ตั้งไว้เกิน 10 รอบต่อนาที และอุณหภูมิแตกต่างจากค่าที่ตั้งไว้ 1 องศาเซลเซียส
- 1.11 ประตูเครื่องเขย่าเป็นชนิดเปิดด้านหน้าจากบนลงล่าง เมื่อเปิดประตูเครื่องจะตัดการทำงานของระบบเขย่าและควบคุมอุณหภูมิแบบอัตโนมัติ ประตูจะเปิดได้สมบูรณ์เมื่อภาดเขย่าหยุดหมุน
- 1.12 มีการออกแบบให้สามารถดึงภาดเขย่าออกจากตัวเครื่องได้
- 1.13 ภายในมีการออกแบบให้มอเตอร์ถูกแยกออกจากส่วนของห้องบ่มเขย่า
- 1.14 มีระบบ Auto-restart ในกรณีที่เกิดเหตุไฟฟ้าขัดข้อง และมีข้อความแสดงแจ้งเตือนให้เห็นว่ามีเหตุไฟฟ้าขัดข้องเกิดขึ้น
- 1.15 ใช้ได้กับไฟฟ้า 230 โวลต์ 50/60 เฮิร์ตซ์ หรือใช้ได้กับระบบไฟฟ้าของหน่วยงาน
- 1.16 อุปกรณ์ประกอบ
 - 1.16.1 ฐานสำหรับตั้งเครื่องเขย่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
 - 1.16.2 ระบบทำความเย็นด้านบนเครื่อง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 1.16.3 มีภาดเขย่าขนาด 850 x 470 มิลลิเมตร พร้อมวัสดุยึดจับพลาสติกรูปแบบ sticky pad พร้อม tube holder สำหรับหลอดขนาด 15 มิลลิลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 9 ชุด และ tube holder สำหรับหลอดขนาด 50 มิลลิลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 9 ชุด
 - 1.16.4 ภาดเขย่าสามารถรองรับการเขย่าพลาสติกขนาด 250 มิลลิลิตรได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 48 พลาสติก และพลาสติกขนาด 5,000 มิลลิลิตรได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 6 พลาสติก
 - 1.16.5 พลาสติกขนาด 5,000 มิลลิลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 12 พลาสติก
 - 1.16.6 มีเครื่องควบคุมแรงดันไฟฟ้า หรือเครื่องสำรองไฟฟ้าที่สามารถใช้งานร่วมกับเครื่อง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 1.17 ได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเสนอราคา เพื่อประสิทธิภาพในการให้บริการหลังการขาย

2) เครื่องอ่านปฏิกิริยาไมโครเพลทสำหรับงานวิเคราะห์ด้านชีวโมเลกุล จำนวน 1 เครื่อง

- 2.1 สามารถตรวจวัดค่าการดูดกลืนแสง (UV/vis absorbance) และการวัดความเข้มของการเรืองแสง (fluorescence intensity) ได้
- 2.2 สามารถใช้งานร่วมกับไมโครเพลทแบบ 6, 12, 48, 96 และ 384 หลุม หรือดีกว่า
- 2.3 ระบบการวัดปฏิกิริยาการดูดกลืนแสง (Absorbance) มีรายละเอียดดังนี้
 - 2.3.1 มีช่วง Spectral range 220-1000 นาโนเมตร หรือกว้างกว่า
 - 2.3.2 สามารถเลือกค่าความละเอียดของ spectrum ได้

- 2.3.3 ช่วงค่าการดูดกลืนแสง (OD range) วัดได้ตั้งแต่ 0-4.0 OD โดยวัดได้ละเอียด (Photometric Resolution) ถึง 0.001 OD หรือดีกว่า
- 2.4 ระบบการวัดความเข้มของการเรืองแสง (Fluorescence Intensity) มีรายละเอียดดังนี้
- 2.4.1 สามารถวัดค่าการเรืองแสงแบบหลายจุด (multipoint) ได้ในแต่ละหลุม
- 2.4.2 สามารถปรับเลือกค่าความยาวคลื่นการเรืองแสงแบบ Excitation ได้ ในช่วงความยาวคลื่น 200 - 1000 นาโนเมตร หรือกว้างกว่า
- 2.4.3 สามารถปรับเลือกค่าความยาวคลื่นการเรืองแสงแบบ Emission ได้ตั้งแต่ช่วงความยาวคลื่น 270 - 840 นาโนเมตร หรือกว้างกว่า
- 2.4.4 สามารถสแกนความยาวคลื่นทั้ง excitation และ emission เพื่อหาค่าความยาวคลื่นที่เหมาะสมได้
- 2.5 มีแหล่งกำเนิดแสงเป็นหลอดขึ้นอนแฟลชแบบ xenon flash lamp
- 2.6 สามารถปรับอุณหภูมิในการบ่มได้ +4 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้อง จนถึง 45 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 2.7 มีระบบป้องกันการเกิดไอน้ำที่ฝาไมโครเพลทโดยไม่ต้องเปิดฝาเพลทขณะทำการอ่านค่าปฏิกิริยา
- 2.8 มีอุปกรณ์จ่ายสารละลายภายในเครื่องติดตั้งสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิต จำนวน 2 ชุด
- 2.9 มีระบบเขย่าถาดหลุม (shaking) แบบหมุนวน (orbital) สามารถปรับความเร็วในการเขย่าและตั้งเวลาในการเขย่าได้
- 2.10 สามารถวัดปฏิกิริยาไมโครเพลทได้ 5 รูปแบบ ได้แก่ single wavelength, multiple wavelength, kinetic, spectrum และ multipoint ได้
- 2.11 มีโปรแกรมควบคุมและโปรแกรมวิเคราะห์ผลพร้อมลิขสิทธิ์แท้
- 2.12 อุปกรณ์ประกอบ
- 2.11.1 คอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผล จำนวน 1 ชุด มีระบบปฏิบัติการ Windows 11 (Windows ลิขสิทธิ์) หรือดีกว่า หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ความเร็วไม่น้อยกว่า Intel Core i5 เจนเนอเรชัน (generation) 14 หรือดีกว่า หน่วยความจำ (RAM) ไม่น้อยกว่า 16 GB หรือดีกว่า หน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ขนาดไม่น้อยกว่า 1 เทราไบต์ หรือดีกว่า จอสำหรับแสดงผล ขนาดไม่น้อยกว่า 27 นิ้ว หรือดีกว่า
- 2.12.2 เครื่องพิมพ์เลเซอร์ขาวดำ
- 2.12.3 หมึกปริ้นเลเซอร์ จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ตลับ
- 2.13 เครื่องสำรองไฟฟ้า ชนิด True-Online ขนาด 2 KVA จำนวน 1 เครื่อง
- 2.14 ไมโครปิเปตขนาดต่าง ๆ ดังนี้
- 2.14.1 ไมโครปิเปต ขนาด 10 ไมโครลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ตัว พร้อมทิปและกล่องทิปที่สามารถใช้งานได้กับอุปกรณ์ จำนวน 1 ลัง

- 2.14.2 ไมโครปิเปต ขนาด 20 ไมโครลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ตัว พร้อมทิปและกล่องทิปที่สามารถใช้งานได้กับอุปกรณ์ จำนวน 1 ลัง
- 2.14.3 ไมโครปิเปตแบบ 8 ช่อง ขนาด 200 ไมโครลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ตัว พร้อมทิปและกล่องทิปที่สามารถใช้งานได้กับอุปกรณ์ จำนวน 1 ลัง
- 2.14.4 ไมโครปิเปตแบบ 8 ช่อง ขนาด 1,000 ไมโครลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ตัว พร้อมทิปที่สามารถใช้งานได้กับอุปกรณ์ จำนวน 1 ลัง
- 2.14.5 ถาดผสมสาร (tray) ที่สามารถ autoclave ได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 150 ชิ้น
- 2.15 Sterilized 96-well plate จำนวนไม่น้อยกว่า 300 plate
- 2.16 White 96-well plate จำนวนไม่น้อยกว่า 100 plate
- 2.17 Black 96-well plate จำนวนไม่น้อยกว่า 300 plate
- 2.18 ได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่น
ขณะเข้าเสนอราคา เพื่อประสิทธิภาพในการให้บริการหลังการขาย

3) เครื่องอ่านปฏิกิริยาไมโครเพลทสำหรับงานเคมี จำนวน 1 เครื่อง

- 3.1 สามารถตรวจวัดตัวอย่างได้ 2 รูปแบบ คือ ไมโครเพลท (microplate) และคิวเวต (cuvette)
- 3.2 แหล่งกำเนิดแสง (light source) ของเครื่องเป็นชนิด xenon flash
- 3.3 ตัวตรวจวัดค่าการดูดกลืนแสง (detector) เป็นชนิด photodiode
- 3.4 ระบบการเลือกความยาวคลื่น (wavelength selection) เป็นชนิด monochromator
- 3.5 สามารถเลือกความยาวคลื่น (wavelength range) ได้ในช่วง 200 ถึง 999 นาโนเมตร และสามารถ
ปรับความยาวคลื่นได้ที่ละ 1 นาโนเมตร
- 3.6 ความกว้างของลำแสง (bandwidth) เท่ากับ 2.9 นาโนเมตร
- 3.7 ตัวเครื่องมีหน้าจอแสดงสถานการณ์ทำงานของเครื่องอยู่บริเวณด้านหน้าของเครื่อง
- 3.8 มีเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมการทำงานจำนวน 1 เครื่อง
 - 3.8.1 มีระบบปฏิบัติการ Windows 10 หรือดีกว่า
 - 3.8.2 มีหน่วยประมวลผลชนิด Core i5 หรือดีกว่า
 - 3.8.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ไม่น้อยกว่า 2GB
 - 3.8.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive หรือ SSD) ขนาดไม่น้อยกว่า 500 GB
- 3.9 เครื่องมีระบบการทำงานของลำแสง (photometric system) ในรูปแบบลำแสงคู่ (dual beam)
- 3.10 เครื่องมีฟังก์ชันในการวิเคราะห์ปฏิกิริยาบนไมโครเพลท ได้แก่ endpoint, kinetic, spectral
scanning และ well area scanning
- 3.11 เครื่องมีฟังก์ชันในการวิเคราะห์ปฏิกิริยาบนคิวเวต ได้แก่ endpoint, kinetic และ spectrum
- 3.12 สามารถใช้งานกับไมโครเพลท (microplate types) ชนิด 6 หลุม ถึง 384 หลุม

- 3.13 สามารถควบคุมอุณหภูมิ (temperature control) ไมโครเพลทได้ เนื้ออุณหภูมิห้อง 5 องศาเซลเซียส สูงสุดไม่เกิน 65 องศาเซลเซียส
- 3.14 มีรูปแบบในการเขย่าไมโครเพลท 3 รูปแบบ ได้แก่ linear, orbital และ double orbital
- 3.15 มีช่วงกว้างในการอ่านค่าการดูดกลืนแสง (dynamic range) ในช่วง 0 ถึง 4.0 OD หรือกว้างกว่า
- 3.16 มีความละเอียดในการอ่านค่าการดูดกลืนแสง (resolution) เท่ากับ 0.0001 OD
- 3.17 มีระบบปรับค่าความถูกต้องของช่องทางเดินแสง (pathlength correction)
- 3.18 มีความถูกต้องของความยาวคลื่น (wavelength accuracy) เท่ากับ ± 1 นาโนเมตร หรือดีกว่า
- 3.19 มีความผิดพลาดในการวัดซ้ำของความยาวคลื่น (wavelength repeatability) เท่ากับ ± 0.2 นาโนเมตร หรือดีกว่า
- 3.20 มีค่าความถูกต้องในการอ่านค่าการดูดกลืนแสง (OD accuracy) คลาดเคลื่อนน้อยกว่า 1% ที่ 2.0 OD และน้อยกว่า 3% ที่ 2.5 OD หรือดีกว่า
- 3.21 มีค่าความเป็นเส้นตรงของค่าการดูดกลืนแสง (OD linearity) คลาดเคลื่อนน้อยกว่า 1% ที่ 0 ถึง 2.5 OD หรือดีกว่า
- 3.22 มีค่าความผิดพลาดของการวัดซ้ำของค่าการดูดกลืนแสง (OD repeatability) น้อยกว่า 0.5% ที่ 2.0 OD หรือดีกว่า
- 3.23 มีค่าการรบกวนของแสง (Stray light) เท่ากับ 0.03% ที่ 230 นาโนเมตรหรือดีกว่า
- 3.24 ไมโครปิเปตแบบ 8 ช่อง ขนาด 200 ไมโครลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
- 3.25 ไมโครปิเปตแบบ 8 ช่อง ขนาด 1,000 ไมโครลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
- 3.26 Sterilized 96-well plate จำนวนไม่น้อยกว่า 500 plate
- 3.27 ใช้ไฟฟ้าในช่วง 100/220 โวลต์; 50/60 เฮิรตซ์
- 3.28 มีเครื่องควบคุมแรงดันไฟฟ้าหรือเครื่องสำรองไฟฟ้าที่สามารถใช้งานได้กับเครื่อง
- 3.29 ได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเสนอราคา เพื่อประสิทธิภาพในการให้บริการหลังการขาย

4) อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ สำหรับการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ การติดตามการเจริญของจุลินทรีย์ และการวิเคราะห์

- 4.1 เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง จำนวน 2 เครื่อง พร้อมชุดทำความสะอาดเครื่องชั่ง
 - 4.1.1 สามารถทำการชั่งสูงสุด ไม่ต่ำกว่า 3,500 กรัม หรือดีกว่า
 - 4.1.2 มีค่าความละเอียด (readability) 0.01 กรัม
 - 4.1.3 จานชั่งมีขนาด 185 x 185 มิลลิเมตร
 - 4.1.4 สามารถกำหนดหน่วยชั่ง เช่น g, kg, lb และ oz เป็นต้น
 - 4.1.5 ระบบ Calibration เป็นแบบ External (คาลิเบรตด้วยตุ้มน้ำหนักมาตรฐานภายนอก)

- 4.1.6 รับประกันสินค้า 5 ปี
- 4.2 เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง จำนวน 2 เครื่อง พร้อมชุดทำความสะอาดเครื่องชั่ง
- 4.2.1 สามารถทำการชั่งสูงสุด ไม่ต่ำกว่า 200 กรัม หรือดีกว่า
- 4.2.2 มีค่าความละเอียด (readability) 0.0001 กรัม หรือดีกว่า
- 4.2.3 จานชั่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 80 มิลลิเมตร
- 4.2.4 สามารถกำหนดหน่วยชั่ง เช่น g และ mg เป็นต้น
- 4.2.5 ระบบ Calibration อย่างน้อยเป็นแบบ Internal automatic calibration / External calibration (คาลิเบรทอัตโนมัติในตัว หรือคาลิเบรทด้วยตุ้มน้ำหนักภายนอกก็ได้)
- 4.2.6 มีม่านกันลมสามารถเปิด-ปิดได้ จำนวน 3 ด้าน
- 4.2.7 รับประกันสินค้า 5 ปี
- 4.3 เครื่องปั่นเหวี่ยงชนิดควบคุมอุณหภูมิ จำนวน 2 เครื่อง
- 4.3.1 เครื่องแบบที่ 1 จำนวน 1 เครื่อง เป็นเครื่องปั่นเหวี่ยงสารความเร็วสูงแบบตั้งโต๊ะ (high speed microcentrifuge) พร้อมระบบควบคุมอุณหภูมิ มีรายละเอียดดังนี้
- 4.3.1.1 มีระบบตรวจสอบความไม่สมดุลของหัวปั่นและตัดการทำงานอัตโนมัติ
- 4.3.1.2 สามารถเลือกแสดงค่าความเร็วได้ทั้งแบบ rpm และ RCF ปรับเพิ่ม-ลด ทีละ 10 หน่วย
- 4.3.1.2 มีระบบล็อกฝาเครื่องด้วยมอเตอร์ (motor driven lid lock)
- 4.3.1.3 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง -20 ถึง 40 องศาเซลเซียส ปรับเพิ่ม-ลดได้ที่ละ 1 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 4.3.1.4 มีโปรแกรมทำความเย็นล่วงหน้าก่อนใช้งาน (Pre-cooling)
- 4.3.1.5 มี Angle Rotor แบบ 24 ตำแหน่ง รองรับปริมาตรสูงสุด 24 x 1.5/2.0 มิลลิลิตร มุมเอียง 45 องศา สามารถปิดผนึกแบบสุญญากาศได้ (hermetically sealable) ใช้ความเร็วสูงสุด 15,000 รอบต่อนาที ค่า RCF สูงสุด 21,379 x g จำนวน 1 ชุด
- 4.3.1.6 ผลิตตามมาตรฐานความปลอดภัยสากล IEC 61010
- 4.3.1.7 ใช้ไฟฟ้า 230V ความถี่ 50-60Hz หรือใช้งานได้ดีกับระบบไฟฟ้าของหน่วยงาน
- 4.3.1.8 มีเครื่องควบคุมแรงดันไฟฟ้าหรือเครื่องสำรองไฟฟ้าที่สามารถใช้งานได้กับเครื่อง
- 4.3.1.9 หลอด microtube ขนาด 1.5 มิลลิลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 500 ชิ้น
- 4.3.1.10 ได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา เพื่อประสิทธิภาพในการให้บริการหลังการขาย

4.3.2 เครื่องแบบที่ 2 จำนวน 1 เครื่อง เป็นเครื่องปั่นเหวี่ยงสารที่มีระบบควบคุมอุณหภูมิแบบ
ทำความเย็นติดตั้งด้านหลัง รายละเอียดดังนี้

- 4.3.2.1 มีระบบตรวจสอบความไม่สมดุลของหัวปั่นและตัดการทำงานอัตโนมัติ
- 4.3.2.2 สามารถเลือกแสดงค่าความเร็วได้ทั้งแบบ rpm และ RCF ปรับเพิ่ม-ลด ทีละ 10 หน่วย
- 4.3.2.3 หัวปั่นทำจากสแตนเลส
- 4.3.2.4 มีระบบล็อกฝาเครื่องด้วยมอเตอร์ (motor driven lid lock)
- 4.3.2.5 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง -20 ถึง 40 องศาเซลเซียส ปรับเพิ่ม-ลด ทีละ 1 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 4.3.2.6 มีโปรแกรมทำความเย็นล่วงหน้าก่อนใช้งาน (pre-cooling)
- 4.3.2.7 มี Angle Rotor แบบ 10 ตำแหน่ง รองรับปริมาตรสูงสุด 10 x 50 มิลลิลิตร (conical) สามารถใช้ความเร็วได้สูงสุด 7,500 RPM จำนวน 1 ชุด พร้อม adapter สำหรับ 15 mL conical จำนวน 10 ชิ้น
- 4.3.2.8 มี Angle Rotor แบบ 24 ตำแหน่ง รองรับปริมาตรสูงสุด 24 x 1.5/2.0 มิลลิลิตร สามารถใช้ความเร็วได้สูงสุด 15,000 RPM จำนวน 1 ชุด
- 4.3.2.9 ผลิตตามมาตรฐานความปลอดภัยสากล IEC 61010
- 4.3.2.10 ใช้ไฟฟ้า 230V ความถี่ 50-60 Hz หรือใช้งานได้ดีกับระบบไฟฟ้าของหน่วยงาน
- 4.3.2.11 มีเครื่องควบคุมแรงดันไฟฟ้าหรือเครื่องสำรองไฟฟ้าที่สามารถใช้งานได้กับเครื่อง
- 4.3.2.12 หลอดขนาด 15 มิลลิลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 500 ชิ้น
- 4.3.2.13 หลอดขนาด 50 มิลลิลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 500 ชิ้น
- 4.3.2.14 ได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา เพื่อประสิทธิภาพในการให้บริการหลังการขาย

4.4 ตู้ควบคุมอุณหภูมิ จำนวน 3 ตู้

- 4.4.1 เป็นตู้สำหรับควบคุมอุณหภูมิ ใช้ระบบควบคุมสั่งการด้วย microprocessor controller ขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า 270 ลิตร หรือ 9 คิว
- 4.4.2 สามารถควบคุมอุณหภูมิในช่วง 0 ถึง 40 องศาเซลเซียส มีค่าความละเอียดในการอ่านค่า 0.1 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 4.4.3 มีระบบสัญญาณเสียงและแสงเตือนเมื่อค่าการควบคุมอุณหภูมิเกินช่วงที่กำหนด
- 4.4.4 มีปลั๊กไฟภายในตู้สะดวกต่อการทำงานกับอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ จำนวน 1 ชุด
- 4.4.5 มีพัดลมดูดอากาศเพื่อการกระจายอุณหภูมิภายในตู้ทั่วถึง
- 4.4.6 ประตูเป็นประตูทึบแสง

- 4.4.7 มีชั้นวางตะแกรงโลหะเคลือบสีภายในตู้ชนิดปรับระดับได้ จำนวน 4 ชั้น
- 4.4.8 มีหลอดไฟ LED สำหรับให้แสงสว่างภายในตู้จำนวน 1 ชุด
- 4.4.9 ใช้ไฟฟ้า 230V ความถี่ 50-60 Hz หรือใช้งานได้ดีกับระบบไฟฟ้าของหน่วยงาน
- 4.4.10 มีเครื่องควบคุมแรงดันไฟฟ้าหรือเครื่องสำรองไฟฟ้าที่สามารถใช้งานได้กับเครื่อง
- 4.5 ตู้อบลมร้อน จำนวน 1 ตู้
 - 4.5.1 เป็นตู้อบลมร้อนแบบบังคับอากาศหมุนเวียน (forced convection) มีช่วงอุณหภูมิใช้งาน ตั้งแต่อุณหภูมิห้อง +10 องศาเซลเซียส จนถึง 300 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
 - 4.5.2 มีค่าความละเอียดในการตั้งค่าอุณหภูมิ 0.1 องศาเซลเซียส (ที่อุณหภูมิไม่เกิน 99.9 องศาเซลเซียส) และ 0.5 องศาเซลเซียส (ที่อุณหภูมิตั้งแต่ 100 องศาเซลเซียส ขึ้นไป) หรือดีกว่า
 - 4.5.3 สามารถปรับตั้งค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ได้ ได้แก่ หน่วยอุณหภูมิ ความเร็วพัดลม ตำแหน่งแผ่นควบคุมอากาศ (air flap) และเวลา เป็นต้น
 - 4.5.4 ประตูเป็นชนิดสแตนเลสหุ้มฉนวนเต็มบาน (fully insulated stainless steel door) พร้อมระบบล็อก 2 จุด (compression door lock)
 - 4.5.5 มีชั้นวางภายในชนิดสแตนเลสแบบ electropolished อย่างน้อย 1 ชั้น
 - 4.5.6 ภายในห้องอบทำจากสแตนเลสทำความสะอาดง่าย ขึ้นรูปแบบ Deep Drawn Ribbing พร้อมระบบฮีตเตอร์แบบฝังในผนังทั้ง 4 ปริมาตรความจุ 53 ลิตร หรือดีกว่า
 - 4.5.7 รองรับจำนวนชั้นวางสูงสุดไม่น้อยกว่า 4 ชั้น น้ำหนักบรรทุกสูงสุดในห้องอบไม่น้อยกว่า 80 กก. และน้ำหนักบรรทุกสูงสุดต่อชั้นไม่น้อยกว่า 20 กิโลกรัม หรือดีกว่า
 - 4.5.8 ใช้ไฟฟ้า 230 V ความถี่ 50-60 Hz หรือใช้งานได้ดีกับระบบไฟฟ้าของหน่วยงาน
 - 4.5.9 มีเครื่องควบคุมแรงดันไฟฟ้าหรือเครื่องสำรองไฟฟ้าที่สามารถใช้งานได้กับเครื่อง
- 4.6 ตู้วัดความชื้น จำนวน 1 เครื่อง
 - 4.6.1 เป็นตู้ควบคุมความชื้นอัตโนมัติ ด้วยระบบ Microcomputer Control T.E.Cooling System
 - 4.6.2 หน้าจอแสดงค่าความชื้นและอุณหภูมิภายในตู้เป็นตัวเลขดิจิตอล (ตัวเลขไฟฟ้า) โดยมีเทคนิค 1 ตำแหน่ง สามารถมองเห็นจากภายนอกตู้
 - 4.6.3 สามารถควบคุมความชื้นภายในตู้ได้ในช่วง 20-60%RH และสามารถปรับตั้งค่าความชื้นขึ้น-ลง ครึ่งละ 1%RH หรือดีกว่า
 - 4.6.4 มีปุ่มเปิด-ปิด และไฟแสดงสถานการณ์ทำงานของตู้ (LED Display)
 - 4.6.5 ชั้นสำหรับวางสิ่งของทำด้วยโลหะเคลือบสีกันสนิม (galvanized steel housing) จำนวน 3 ชั้น ซึ่งสามารถปรับระดับสูง-ต่ำได้

- 4.6.6 ใช้ไฟฟ้า 230V ความถี่ 50-60 Hz หรือใช้งานได้ดีกับระบบไฟฟ้าของหน่วยงาน
- 4.6.7 มีเครื่องควบคุมแรงดันไฟฟ้าหรือเครื่องสำรองไฟฟ้าที่สามารถใช้งานได้กับเครื่อง

4.7 เครื่องวัดค่าพีเอชและอุณหภูมิแบบตั้งโต๊ะ จำนวน 2 เครื่อง

- 4.7.1 มีหน้าจอแสดงผลแบบ LCD และ 320 segments ขนาด 5 นิ้ว หรือดีกว่า
- 4.7.2 สามารถวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ได้ในช่วงพีเอช 1-14 มีค่าความแม่นยำของค่าพีเอช ± 0.003 และสามารถปรับค่าความละเอียดของค่าพีเอช 0.1, 0.01 หรือ 0.001 ได้
- 4.7.3 สามารถวัดอุณหภูมิได้ในช่วง 0-100 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า มีค่าความละเอียดของอุณหภูมิ 0.1 องศาเซลเซียส
- 4.7.4 มีสารละลายที่ใช้ในการ calibration และสารละลายสำหรับแช่โพรบ จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชุด
- 4.7.5 ใช้ไฟฟ้า 230 V ความถี่ 50-60 Hz หรือใช้งานได้ดีกับระบบไฟฟ้าของหน่วยงาน

4.8 เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ จำนวน 2 เครื่อง

4.8.1 เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์แบบที่ 1 จำนวน 1 เครื่อง เป็นเครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสงของสาร โดยใช้แสงในช่วงมองเห็น (visible) มีรายละเอียดดังนี้

- 4.8.1.1 สามารถเลือกความยาวคลื่นแสงในการใช้งานได้อย่างต่อเนื่องในช่วงตั้งแต่ 325 ถึง 1,100 นาโนเมตร หรือกว้างกว่า
- 4.8.1.2 ใช้ระบบออปติกเป็นแบบลำแสงเดี่ยว (single beam)
- 4.8.1.3 มีแหล่งกำเนิดแสงเป็นหลอดทั้งสแตน-ฮาโลเจน
- 4.8.1.4 มีระบบการตรวจจับลำแสงเป็นแบบ silicon photodiode
- 4.8.1.5 มีโปรแกรมการสแกน ความเร็วในการสแกนได้เร็วสุด 1,200 นาโนเมตรต่อวินาที
- 4.8.1.6 มีโปรแกรมการวัดค่าความขุ่น (optical density) OD₆₀₀ ของ cell culture
- 4.8.1.7 ใช้ไฟฟ้า 230 V ความถี่ 50-60Hz หรือใช้งานได้ดีกับระบบไฟฟ้าของหน่วยงาน

4.8.2 เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์แบบที่ 2 จำนวน 1 เครื่อง เป็นเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์แบบตั้งโต๊ะ (benchtop) สามารถวัดค่าได้ทั้งรูปแบบ transmittance (%), absorbance และ concentration รวมถึงโหมด scanning มีรายละเอียดดังนี้

- 4.8.2.1 ใช้แหล่งกำเนิดแสงชนิด gas-filled tungsten (visible)
- 4.8.2.2 มีช่วงความยาวคลื่นแสง (wavelength range) ตั้งแต่ 320 ถึง 1,100 นาโนเมตร หรือกว้างกว่า
- 4.8.2.3 มีความละเอียดของความยาวคลื่น (wavelength resolution) 1 นาโนเมตร หรือดีกว่า

- 4.8.2.4 มีความกว้างช่วงคลื่นแสง (spectral bandwidth) 5 นาโนเมตร หรือดีกว่า
- 4.8.2.5 มีช่วงการวัดค่าโฟโตเมตริก (photometric measuring range) ± 3.0 Abs ที่ช่วงความยาวคลื่น 340–900 นาโนเมตร หรือดีกว่า
- 4.8.2.6 มีจอแสดงผลชนิด TFT ขนาด 7 นิ้ว ความละเอียด WVGA (800 x 480 พิกเซล) หรือดีกว่า
- 4.8.2.7 สามารถสร้างโปรแกรมผู้ใช้ (user programs) ได้ไม่น้อยกว่า 100 โปรแกรม
- 4.8.2.8 มีวิธีทดสอบสำเร็จรูป (preprogrammed methods) ติดตั้งมา ไม่น้อยกว่า 240 วิธี
- 4.8.2.8 สามารถใช้งานได้ในสภาวะอุณหภูมิ 10 ถึง 40 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 4.8.2.9 มีระดับการป้องกันฝุ่นและของเหลว (enclosure rating) ไม่น้อยกว่า IP30
- 4.8.2.10 มีสารละลายรีเอเจนต์ Nessler สำหรับการทดสอบ 100 ครั้ง ขนาด 100 มิลลิลิตร จำนวน 1 ชุด สารละลาย Polyvinyl Alcohol Dispersing Agent ขนาด 50 มิลลิลิตร จำนวน 1 ชุด และสารละลายปรับสมดุลแร่ธาตุ ขนาด 50 มิลลิลิตร จำนวน 1 ชุด
- 4.8.2.12 มีคิวเวทขนาด 1-inch rectangular จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- 4.8.2.13 ใช้ไฟฟ้า 230V ความถี่ 50-60Hz หรือใช้งานได้ดีกับระบบไฟฟ้าของหน่วยงาน
- 4.8.2.14 มีเครื่องควบคุมแรงดันไฟฟ้าหรือเครื่องสำรองไฟฟ้าที่สามารถใช้งานได้กับเครื่อง

4.9 เครื่องวัดค่าดัชนีหักเหของแสงแบบดิจิตอล จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

- 4.9.1 เป็นเครื่องวัดค่าบริกซ์ (Brix) แบบดิจิตอลชนิดพกพา
- 4.9.2 มีช่วงการวัดไม่น้อยกว่า 0.0–53.0 บริกซ์ ความละเอียด 0.1 บริกซ์ และความแม่นยำ ± 0.2 บริกซ์ หรือดีกว่า
- 4.9.3 มีระบบชดเชยอุณหภูมิอัตโนมัติ (ATC) และรองรับอุณหภูมิตัวอย่างอย่างน้อย 10–75 องศาเซลเซียส
- 4.9.4 ตัวเครื่องมีระดับการป้องกันฝุ่นและน้ำ ไม่น้อยกว่า IP65 และแสดงผลการวัดเป็นระบบดิจิตอล

ข้อกำหนดอื่นๆ

- 1) มีตู้สำหรับเก็บอุปกรณ์ประกอบเครื่องมือ
- 2) โต๊ะและเก้าอี้สำหรับวางอุปกรณ์ จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชุด

- 3) มีคู่มือและ/หรือไฟล์ประกอบการใช้งานเครื่องมือ การดูแลบำรุงรักษาและการตรวจซ่อม (operation manual and service manual) ฉบับภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างน้อยรายการละ 2 ชุด
- 4) รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 3 ปี หากเครื่องหรืออุปกรณ์เกิดขัดข้อง ชำรุด เสียหายจากการใช้งานตามปกติ จะต้องดำเนินการซ่อม แก้ไข หรือเปลี่ยนใหม่ให้ จนเครื่องสามารถใช้งานตามปกติ
- 5) ดำเนินการติดตั้งเครื่องมือ และอุปกรณ์ประกอบเครื่องทุกรายการ โดยทดสอบการใช้งานจนกระทั่งสามารถใช้งานเครื่องมือได้เป็นอย่างดี
- 6) มีโปรแกรมจัดฝึกอบรม/สอนการใช้งานและการดูแลบำรุงรักษาเครื่องมือสำหรับผู้ใช้งานหรือผู้ดูแลเครื่องมือจะใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างน้อย 1 โปรแกรม และมีโปรแกรมการฝึกอบรมให้ความรู้เทคนิคการวิเคราะห์และการทำงานของเครื่องมือ สำหรับผู้สนใจภายในหน่วยงาน อย่างน้อย 1 โปรแกรม พร้อมมอบใบรับรองการฝึกอบรม (สามารถนัดหมายตามระยะเวลาที่เหมาะสมภายหลังการส่งมอบหรือการตรวจรับได้)
- 7) หลังจากติดตั้งเครื่องแล้วบริษัทฯ จะต้องส่งช่างมาตรวจเช็คเครื่อง พร้อมทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (preventive maintenance) อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ตามระยะเวลาการรับประกัน
- 8) หลังจากติดตั้งเครื่องแล้วบริษัทฯ จะต้องส่งช่างมาตรวจเช็คเครื่อง ภายในระยะเวลาการรับประกัน การติดตั้งเครื่องมือ โดยมีงานบริการสอบเทียบเครื่อง จำนวนอย่างน้อย 2 ครั้ง จากวิศวกรจากโรงงานหรือวิศวกรที่ได้รับการอบรมที่โรงงานรับรองหรือบุคลากรที่ได้รับแต่งตั้ง (นัดหมายตามระยะเวลาที่เหมาะสมภายหลังได้ ภายในระยะเวลารับประกัน)
- 9) กรณีเครื่องมีปัญหาหรือทางผู้ใช้งานมีปัญหาทางเทคนิคทั้งในระยะเวลาการประกัน และหลังจากหมดระยะเวลาประกัน ทางบริษัทต้องเข้ามาดูแลเครื่องมือตามที่หน่วยงานร้องขอ และไม่เสนอราคาในกรณีที่ไม่มีพบปัญหาหรือไม่ต้องเปลี่ยนอะไหล่การใช้งาน

5. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

จะต้องจัดส่งของภายใน 180 วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขายแล้ว

6. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ใช้เกณฑ์ราคา

7. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับการจัดสรร

12,405,000.00 บาท (สิบสองล้านสี่แสนห้าพันบาทถ้วน)

8. งวดงานและการจ่ายเงิน

จ่ายเงินพร้อมกันทั้งหมด

9. อัตราค่าปรับ

เมื่อครบกำหนดส่งมอบงานหากผู้ขายไม่ส่งมอบงานตามที่กำหนดให้คณะอุตสาหกรรมเกษตร หรือส่งมอบได้ไม่ถูกต้องหรือไม่ครบจำนวน ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องชำระค่าปรับให้คณะอุตสาหกรรมเกษตร เป็นรายวันเป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ0.20..... ของมูลค่าตามสัญญา

10. ระยะเวลาการรับประกัน (ถ้ามี)

รับประกันคุณภาพอย่างน้อย....2....ปี (มีรายละเอียดการรับประกันแสดงในคุณลักษณะเฉพาะแต่ละ รายการของชุดเครื่องมือเพิ่มเติม)

ขอรับรองว่าการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของงาน เป็นไปตามพระราชบัญญัติ การ จัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 มาตรา 9 การกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะ ทำการจัดซื้อจัดจ้าง ให้หน่วยงานของรัฐคำนึงคุณภาพ เทคนิค และวัตถุประสงค์ของการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุ นั้น และห้ามมิให้กำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุให้ใกล้เคียงกับยี่ห้อใดยี่ห้อหนึ่งหรือของผู้ขายรายใด รายหนึ่งโดยเฉพาะเว้นแต่พัสดุที่จะทำการจัดซื้อจัดจ้างตามวัตถุประสงค์นั้นมียี่ห้อเดียวหรือจะต้องใช้ อะไหล่ของยี่ห้อใด ก็ให้ระบุยี่ห้อนั้นได้

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.พิสิฐ ศรีสุริยจันทร์)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชญาณทิพ อินสมพันธ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิภาวรรณ ปันธิ)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร.กมล ยากุล)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

(นายเสถียร บุญก้า)