

## ขอบเขตงาน (Terms of Reference :TOR)

ชุดครุภัณฑ์ห้องวิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์อาหาร ตำบลพลวง อำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี จำนวน 1 ชุด

### 1. ความเป็นมา

สาขาวิชานวัตกรรมอาหารและธุรกิจ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมการเกษตร ได้เปิดการเรียนการสอนในหลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต หลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมอาหารและธุรกิจ ซึ่งประกอบด้วย 3 วิชาเอก ได้แก่ วิชาเอกนวัตกรรมอาหารและโภชนาการ วิชาเอกนวัตกรรมการจัดการธุรกิจ และวิชาเอกนวัตกรรมการประกอบอาหารและแปรรูป วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร และ ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร มีจำนวนนักศึกษาทั้งหมด 70 คน ซึ่งมีความถนัดในการใช้ครุภัณฑ์ 15 ครั้ง/สัปดาห์ นอกจากนี้ยังรองรับการเรียนการสอนของนักศึกษาต่างสาขาวิชา จำนวน 100 คน โดยมีการใช้ครุภัณฑ์ในบางรายการมีการใช้งานมาตั้งแต่ปีการศึกษา 2546 มีการเสื่อมสภาพตามอายุการใช้งาน และในบางรายการเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน การวิจัย การบริการวิชาการ ตลอดจนการบริการแก่สังคม เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน การวิจัยของอาจารย์และนักศึกษาทุกระดับชั้น การบริการวิชาการ ตลอดจนการบริการแก่สังคม จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งเพื่อที่จะใช้ครุภัณฑ์ดังกล่าวในการวิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์ด้วยเทคโนโลยีต่าง ๆ เพื่อการส่งเสริมและสนับสนุนให้การบริหารจัดการหลักสูตรทั้งในพันธกิจด้านการเรียนการสอน การวิจัย การบริการวิชาการแก่สังคม ตอบโจทย์ของหลักสูตร วิจัย และสังคม ได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล นอกจากนี้ยังทำให้นักศึกษามีทักษะและความรู้พร้อมไปประกอบอาชีพได้ และการจัดหารายได้ของหลักสูตรต่อไป

นอกจากภาระกิจทางด้านการเรียนการสอนแล้ว สาขาวิชานวัตกรรมอาหารและธุรกิจนั้น ยังได้มีการใช้เครื่องมือในการทำงานวิจัย และการบริการวิชาการให้กับประชาชนที่สนใจการบริการวิชาการที่เกี่ยวข้องทางด้านการแปรรูปอาหาร หรือการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์อาหาร และนอกจากนี้ทางสาขาวิชา ฯ ได้มีการทำงานวิจัยร่วมกับหน่วยงานราชการต่าง ๆ ที่อยู่ใกล้เคียงกันด้วย

### 2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อใช้ในการเรียนการสอนในรายวิชาต่างๆ ทางหลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมอาหารและธุรกิจ

2.2 เพื่อให้นักศึกษาเกิดแนวคิดในนำไปประยุกต์ใช้งานทางด้านทดลอง ทดสอบ และการวิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์สำหรับงานด้านประเมินคุณภาพและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ

2.3 เพื่อประยุกต์ใช้ในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในด้านอุตสาหกรรมเกษตร

2.4 เพื่อการบริการวิชาการให้กับประชาชนหรือหน่วยงานที่สนใจในการนำไปประยุกต์ใช้กับงานของตนเอง

ลงชื่อ .....ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐนัส วาสิดิลก)

ลงชื่อ ..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิภาพร คังคะวิสุทธิ์)

ลงชื่อ ..... กรรมการและเลขานุการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนะวัฒน์ ขนสวรรค์)

### 3. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุ ที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นให้แก่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกันซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้  
กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย  
กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักกิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ  
สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน
- 3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

ลงชื่อ .....ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐนันท์ วาสิตติกล)

ลงชื่อ ..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิภาพร คังคะวิสุทธิ)

ลงชื่อ..... กรรมการและเลขานุการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนะวัฒน์ ชนะวรรณ)

#### 4. การเสนอราคา

##### 4.1 ข้อกำหนดการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ

4.1.1 ผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียด ต่อข้อกำหนดและรายละเอียดต่าง ๆ (Specification) เป็นรายข้อทุกข้อ (Statement of Compliance) ของเอกสารชุดครุภัณฑ์ห้องวิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์อาหาร ตำบลพลวง อำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี จำนวน 1 ชุด โดยใช้ตัวอย่างแบบฟอร์มการเปรียบเทียบตามตารางที่ 4.1 ในการเปรียบเทียบรายการดังกล่าว หากมีกรณีที่ต้องมีการอ้างอิงข้อความหรือเอกสารในส่วนอื่นที่จัดทำเสนอมาผู้เสนอราคาจะต้องระบุให้เห็นอย่างชัดเจนสามารถตรวจสอบได้ง่ายไว้ในเอกสารเปรียบเทียบกับว่าสิ่งที่ต้องการอ้างอิงถึงนั้นอยู่ในส่วนตำแหน่งใดของเอกสารอื่นๆ ที่จัดทำเสนอมา สำหรับเอกสารที่อ้างอิงถึงให้หมายเหตุหรือขีดเส้นใต้หรือระบายสีพร้อมเขียนหัวข้อกำกับไว้ เพื่อให้สามารถไปตรวจสอบกับเอกสารเปรียบเทียบได้ง่ายและตรงกันด้วย หากผู้เสนอราคาไม่ดำเนินการตามข้อนี้ คณะกรรมการพิจารณาผลประกวดราคาชุดครุภัณฑ์ห้องวิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์อาหาร ตำบลพลวง อำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี จำนวน 1 ชุด จะขอสงวนสิทธิในการไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้เสนอราคารายนั้นเว้นแต่เป็นข้อผิดพลาดหรือหลงผิดเพียงเล็กน้อย หรือที่ผิดแผกไปจากเงื่อนไขของเอกสารประกวดราคาในส่วนที่มีใช้สาระสำคัญทั้งนี้เฉพาะในกรณีที่พิจารณาเห็นว่าจะประโยชน์ต่อมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกเท่านั้น

ตารางที่ 4.1 ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติข้อกำหนดและรายละเอียดข้อเสนอโครงการ

| รายการที่        | อ้างอิงข้อ                                             | ข้อกำหนด/<br>อุปกรณ์ที่ต้องการ                             | ข้อกำหนด/<br>อุปกรณ์ที่เสนอ                 | เอกสารอ้างอิง                                         |
|------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| ระบุเลขข้อรายการ | ระบุหัวข้อให้ตรงกับหัวข้อที่ระบุ<br>ในเอกสารประกวดราคา | ให้คัดลอก<br>คุณลักษณะ<br>เฉพาะที่กำหนดมา<br>กรอกในช่องนี้ | ให้ระบุคุณลักษณะ<br>เฉพาะที่บริษัทฯ<br>เสนอ | ระบุหมายเลข<br>หน้าของ<br>เอกสารอ้างอิง<br>ของบริษัทฯ |

4.1.2 ผู้เสนอราคาต้องส่งแคตตาล็อกและรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของทุกรายการที่ผู้เสนอราคาเสนอเพื่อประกอบการพิจารณาหลักฐาณดังกล่าวมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกจะเก็บไว้เป็นเอกสารของทางราชการสำหรับเอกสารที่ยื่นมาหากเป็นสำเนารูปถ่ายจะต้องรับรองสำเนาถูกต้องโดยผู้มีอำนาจทำนิติกรรมแทนนิติบุคคล หากคณะกรรมการประกวดราคามีความประสงค์จะขอต้นฉบับแคตตาล็อกผู้เสนอราคาจะต้องนำต้นฉบับมาให้คณะกรรมการพิจารณาผลประกวดราคาฯ ตรวจสอบภายใน 3 (สาม) วัน

ลงชื่อ .....ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐนัส วาสิตติกล)

ลงชื่อ ..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิภาพร คังคะวิสุทธิ)

ลงชื่อ ..... กรรมการและเลขานุการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนะวัฒน์ ขนวรรธโน)

ชุดครุภัณฑ์ห้องวิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์อาหาร ตำบลพลวง อำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี จำนวน 1 ชุด

| ที่ | รายการ                                            | จำนวน | หน่วย   | ราคาต่อหน่วย | ราคารวม   |
|-----|---------------------------------------------------|-------|---------|--------------|-----------|
| 1   | เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง                  | 2     | เครื่อง | 88,000       | 176,000   |
| 2   | เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง                  | 1     | เครื่อง | 65,000       | 65,000    |
| 3   | ตู้ดูดความชื้นอัตโนมัติ                           | 1     | ตู้     | 45,000       | 45,000    |
| 4   | เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง                        | 3     | เครื่อง | 30,000       | 90,000    |
| 5   | กล้องจุลทรรศน์ ชนิด 2 ตา                          | 2     | เครื่อง | 65,000       | 130,000   |
| 6   | เครื่องนับโคโลนี (Colony Counter)                 | 1     | เครื่อง | 35,000       | 35,000    |
| 7   | อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (Water Bath)                | 1     | เครื่อง | 55,000       | 55,000    |
| 8   | เครื่องเทอร์โมมิเตอร์แบบเทอร์โมคัปเปิล            | 3     | เครื่อง | 30,000       | 90,000    |
| 9   | ตู้ปลอดเชื้อ (Biological Safety Cabinet Class II) | 1     | เครื่อง | 300,000      | 300,000   |
| 10  | ตู้ดูดควัน (Fume Hood)                            | 2     | ตู้     | 185,000      | 370,000   |
| 11  | ตู้เก็บสารเคมี 2 บาน                              | 1     | ตู้     | 28,000       | 28,000    |
| 12  | เครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอนแบบควบคุมอุณหภูมิ        | 1     | เครื่อง | 750,000      | 750,000   |
| 13  | เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์                         | 1     | เครื่อง | 350,000      | 350,000   |
| รวม |                                                   |       |         |              | 2,484,000 |

##### 5. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

5.1 เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง จำนวน 2 เครื่อง ราคา 176,000 บาท มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1. เครื่องชั่งไฟฟ้าที่มีหน้าจอสั่งงานหรือควบคุมด้วยระบบสัมผัสและมีสัญลักษณ์สำหรับกด zero และ tare อยู่ทั้งสองข้างซ้ายและขวาของจอแสดงผล

2. ชั่งน้ำหนักสูงสุดได้ (weighing capacity) 220 กรัม อ่านค่าละเอียด (Readability) 0.1 มิลลิกรัม มีค่าความแม่นยำของการชั่งซ้ำ (Repeatability) น้อยกว่าหรือเท่ากับ  $\pm 0.1$  มิลลิกรัม และมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงเส้น (Linearity) ไม่เกิน  $\pm 0.2$  มิลลิกรัม

3. มีระบบการรับน้ำหนักแบบ Monolithic weigh cell technology และมีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ  $\pm 1$  ppm/K

4. มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่ง (Typical Stabilization Time) ไม่เกิน 1.5 วินาที

ลงชื่อ  ประธานกรรมการ ลงชื่อ  กรรมการ ลงชื่อ  กรรมการและเลขานุการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฏฐ์ วาสิตติก) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิภาพร คังคะวิสุทธิ) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนะวัฒน์ ขนสวรรค์)

5. มีระบบปรับเทียบเครื่องชั่งด้วยตุ้มน้ำหนักภายใน (Internal calibration) และสามารถปรับเทียบ ด้วยตุ้มน้ำหนักภายนอก (External Calibration) (ตุ้มน้ำหนักภายนอกเป็นอุปกรณ์เสริมต้องสั่งซื้อเพิ่มเติม)

6. มีฟังก์ชัน ICOCAL ซึ่งเครื่องชั่งจะปรับเทียบด้วยตุ้มน้ำหนักภายในแบบอัตโนมัติเมื่ออุณหภูมิของสภาวะแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงหรือเมื่อครบช่วงเวลาที่กำหนดไว้โดยมีสัญลักษณ์เตือนผู้ใช้งาน เมื่อถึงเวลาที่ควรปรับเทียบเครื่องชั่ง เพื่อให้อ่านค่าได้น้ำหนักได้ถูกต้องและสามารถบันทึกผลการปรับเทียบได้

7. มีสัญลักษณ์แสดงสัดส่วนน้ำหนักที่ชั่งเทียบกับพิกัดสูงสุดของเครื่อง (bar graph)

8. ระบบลูกน้ำไฟฟ้าที่มีลูกศรบอกทิศทางในการปรับตั้งเครื่องชั่งให้ได้ระนาบ และมีสัญลักษณ์เตือนเมื่อเครื่องชั่งไม่ได้ระนาบ

9. งานชิ้นทำจากโลหะปลอดสนิม (Stainless steel) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 90 มิลลิเมตร และตัวเครื่องมีขนาด (W x D x H) 219 x 317 x 345 มิลลิเมตร

10. ตู้ครอบกันลม (draft shield) ทำจากกระจก สามารถเลื่อนเปิด - ปิดได้จากด้านซ้าย ด้านขวา และด้านบน และสามารถถอดกระจกทั้ง 3 ด้านเพื่อสะดวกในการทำทำความสะอาดโดยมีความสูงของตู้ไม่ต่ำกว่า 240 มิลลิเมตร

11. มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน (Overload Protection) พร้อมแสดงรหัสความผิดพลาดในกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุดของเครื่อง

12. สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับการใช้งานได้

12.1 สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมในการชั่ง (Ambient conditions) ได้ไม่น้อยกว่า 4 ระดับคือ very stable, stable, unstable และ very unstable

12.2 สามารถปรับระดับความแม่นยำและความเร็วในการแสดงผลการชั่ง(stability signal) ได้น้อยกว่า 3 ระดับ คือ High accuracy, Medium accuracy, Fast

13. มีช่องทางเชื่อมต่อมาตรฐานได้แก่ Interface ชนิด RS 232 (9 pins) สำหรับต่อคอมพิวเตอร์, ช่อง USB type C เพื่อใช้เชื่อมต่อกับ USB stick, เชื่อมต่อเครื่องพิมพ์ผล และ ช่อง PC-USB สำหรับเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อส่งข้อมูลแบบ spreadsheet และสามารถเลือกการถ่ายโอนข้อมูลได้ในแบบ SBI, XBPi ได้

14. มีโปรแกรมใช้งานเฉพาะให้มาเป็นมาตรฐานในตัวเครื่อง (built-in application programs) โดยไม่ต้องเพิ่มวงจรใดๆ ได้แก่ Weighing, Mixing, Statistics, Components, Density, Percentage, Mass Unit Conversion, Animal weighing, Check weighing, Peak hold, Counting, และ Pipette smart test

15. สามารถเลือกหน่วยการชั่งได้ไม่น้อยกว่า 10 หน่วย เช่น กรัม, มิลลิกรัม, China tale, และ Newton เป็นต้น เลือกโดยการสัมผัสบนหน้าจอ โดยสามารถปรับลดตัวเลขหลังจุดทศนิยมตัวสุดท้ายได้ เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการอ่านค่าที่ไม่ต้องการความละเอียดได้

16. มีฟังก์ชันการจัดการผู้ใช้รายต่างๆ (User management) โดยสามารถกำหนดระดับผู้ใช้งานได้อย่างน้อย 3 ระดับ และเข้าใช้งานด้วยรหัสผ่านโดยมีหน้าจอสำหรับ login เข้าใช้งานเครื่อง

ลงชื่อ .....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ ..... กรรมการ

ลงชื่อ..... กรรมการและเลขานุการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐนันท์ วาสิกคิล)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิภาพร คังคะวิสุทธิ)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนะวัฒน์ ขนชะวรรโน)

17. มีระบบ Reset ที่สามารถทำให้เครื่องกลับมาสู่โปรแกรมตามปกติ (Factory setting) เพื่อป้องกันการสับสนในการใช้งาน

18. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล และได้มาตรฐาน (CE Mark) เรื่องการรบกวนจากสนามแม่เหล็ก (Electromagnetic Compatibility ; EN 61326-1)

19. รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

5.2 เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง ราคา 65,000 บาท คุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1. เครื่องชั่งไฟฟ้าที่มีหน้าจอสี สั่งงานหรือควบคุมด้วยระบบสัมผัสและมีสัญลักษณ์สำหรับกด zero และ tare อยู่ทั้งสองข้างซ้ายและขวาของจอแสดงผลสามารถ

2. ชั่งน้ำหนักสูงสุดได้ (weighing capacity) 3,200 กรัม อ่านค่าละเอียด (Readability) 10 มิลลิกรัม มีค่าความแม่นยำของการชั่งซ้ำ (Repeatability) น้อยกว่าหรือเท่ากับ  $\pm 10$  มิลลิกรัม และมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงเส้น (Linearity) ไม่เกิน  $\pm 20$  มิลลิกรัม

3. มีระบบการรับน้ำหนักแบบ Monolithic weigh cell technology และมีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ  $\pm 2$  ppm/K

4. มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่ง (Typical Stabilization Time) ไม่เกิน 1 วินาที

5. มีระบบปรับเทียบเครื่องชั่งด้วยตุ้มน้ำหนักภายใน (Internal calibration) และสามารถปรับเทียบ ด้วยตุ้มน้ำหนักภายนอก (External Calibration) (ตุ้มน้ำหนักภายนอกเป็นอุปกรณ์เสริมต้องสั่งซื้อเพิ่มเติม)

6. มีฟังก์ชัน ICOCAL ซึ่งเครื่องชั่งจะปรับเทียบด้วยตุ้มน้ำหนักภายในแบบอัตโนมัติ เมื่ออุณหภูมิของสภาวะแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงหรือเมื่อครบช่วงเวลาที่กำหนดไว้โดยมีสัญลักษณ์เตือนผู้ใช้งานเมื่อถึงเวลาที่ควรปรับเทียบเครื่องชั่ง เพื่อให้อ่านค่าได้น้ำหนักได้ถูกต้องและสามารถบันทึกผลการปรับเทียบได้

7. มีสัญลักษณ์แสดงสัดส่วนน้ำหนักที่ชั่งเทียบกับพิกัดสูงสุดของเครื่อง (bar graph)

8. ระบบลูกน้ำไฟฟ้าที่มีลูกศรบอกทิศทางการปรับตั้งเครื่องชั่งให้ได้ระนาบ และมีสัญลักษณ์เตือนเมื่อเครื่องชั่งไม่ได้ระนาบ

9. จานชั่งทำจากโลหะปลอดสนิม (Stainless steel) มีขนาด 182 x 182 มิลลิเมตรและมีกรอบรองจานชั่งเพื่อป้องกันลม โดยตัวเครื่องมีขนาด (W x D x H) 219 x 317 x 94 มิลลิเมตร

10. มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน (Overload Protection) พร้อมแสดงรหัสความผิดพลาดในกรณี ชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุดของเครื่อง

11. สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับการใช้งานได้

12. สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมในการชั่ง (Ambient conditions) ได้ไม่น้อยกว่า 4 ระดับคือ very stable, stable, unstable และ very unstable

ลงชื่อ .....ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฏฐ์ วาสิดิล)

ลงชื่อ ..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาพร คังคะวิสุทธิ)

ลงชื่อ ..... กรรมการและเลขานุการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนะวัฒน์ ขนสวรรค์)

12.1 สามารถปรับระดับความแม่นยำและความเร็วในการแสดงผลการชั่ง(stability signal) ได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ คือ High accuracy, Medium accuracy, Fast

12.2 มีช่องทางเชื่อมต่อมาตรฐานได้แก่ Interface ชนิด RS 232 (9 pins) สำหรับต่อคอมพิวเตอร์, ช่อง USB type C เพื่อใช้เชื่อมต่อกับ USB stick, เชื่อมต่อเครื่องพิมพ์ผลและ ช่อง PC-USB สำหรับเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ เพื่อส่งข้อมูลแบบ spreadsheet และสามารถเลือกการถ่ายโอนข้อมูลได้ในแบบ SBI, XBPI ได้

13. มีโปรแกรมใช้งานเฉพาะให้มาเป็นมาตรฐานในตัวเครื่อง (built-in application programs) โดยไม่ต้อง เพิ่มวงจรใดๆ ได้แก่ Weighing, Mixing, Statistics, Components, Density, Percentage, Mass Unit Conversion, Animal weighing, Check weighing, Peak hold, และ Counting

14. สามารถเลือกหน่วยการชั่งได้ไม่น้อยกว่า 10 หน่วย เช่น กรัม, มิลลิกรัม, China tale, และ Newton เป็นต้น เลือกโดยการสัมผัสบนหน้าจอโดยสามารถปรับลดตัวเลขหลังจุดทศนิยมตัวสุดท้ายได้ เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการอ่านค่าที่ไม่ต้องการความละเอียดได้

15. มีฟังก์ชันการจัดการผู้ใช้รายต่างๆ (User management) โดยสามารถกำหนดระดับผู้ใช้งานได้อย่างน้อย 3 ระดับ และเข้าใช้งานด้วยรหัสผ่านได้ โดยมีหน้าจอสำหรับ login เข้าใช้งานเครื่อง

16. มีระบบ Reset ที่สามารถทำให้เครื่องกลับมาสู่โปรแกรมตามปกติ (Factory setting) เพื่อป้องกันการสับสนในการใช้งาน

17. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล และได้มาตรฐาน (CE Mark) เรื่องการรบกวนจากสนามแม่เหล็ก (Electromagnetic Compatibility ; EN 61326-1)

18. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

19. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย เพื่อการบริการหลังการขาย

5.3 ตู้อัดความชื้นอัตโนมัติ จำนวน 1 เครื่อง ราคา 45,000 บาท คุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1. ตัวตู้และบานประตูทำจากพลาสติก (PMMA) สีใส หนา 5 มม. สามารถปรับระดับได้ไม่เกิน 60 องศา
2. ความจุภายในตู้ไม่น้อยกว่า 90 ลิตร
3. มีชั้นสำหรับวางของทำจากพลาสติก (PMMA) สีใส หนา 5 มิลลิเมตร จำนวน 4 ชั้น และสามารถปรับระดับได้ 15 ระดับ ที่ชั้นวางมีช่องสำหรับอากาศหมุนเวียนได้
4. ที่บานประตูมีฝักยางพร้อมระบบแม่เหล็ก สำหรับดูดบานประตูให้สนิท
5. มีตัวล็อคระหว่างบานประตูกับตัวตู้ จำนวน 2 อัน

ลงชื่อ .....ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฏฐ์ วาสิตติก)

ลงชื่อ ..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิภาพร คังคะวิสุทธิ)

ลงชื่อ ..... กรรมการและเลขานุการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนะวัฒน์ ขนวรรธโน)

6. มีมาตรวัดความชื้น (Hygrometer) ติดไว้ด้านหน้าของบานประตูตู้ เพื่อแสดงระดับความชื้นสัมพัทธ์ภายในตู้ เป็นแบบเข็ม สามารถอ่านค่าความชื้นได้ในช่วง 0-100 % RH
7. ฐานของตู้ทำจากยางสามารถถอดเปลี่ยนและปรับตัวได้
8. มีชุดไล่ความชื้นแบบอัตโนมัติ (Automatic Drying System) ด้านข้างตัวตู้ จำนวน 1 ชุดซึ่งสามารถรักษา ระดับความชื้นภายในตู้ให้อยู่ในช่วง 20-40 RH โดยใช้ระบบลดความชื้นแบบอัตโนมัติและมีสัญญาณไฟแสดง สถานะของเครื่อง
9. รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

#### 5.4 เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง จำนวน 3 เครื่อง ราคา 90,000 บาท คุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1. มีช่วงของการวัดค่าต่างๆ ดังนี้ (ขึ้นกับหัววัดที่ใช้วัด)
  - 1.1 ช่วงการวัดค่ากรด-ด่าง -2.00 ถึง 16.00 pH
  - 1.2 ความละเอียดของค่ากรด-ด่าง 0.01 pH
  - 1.3 ค่าความแม่นยำของกรด-ด่าง  $\pm 0.01$  pH
  - 1.4 ช่วงการวัดค่ามิลลิโวลต์  $\pm 2000$  mV
  - 1.5 ความละเอียดของมิลลิโวลต์ 0.1 mV
  - 1.6 ค่าความแม่นยำของมิลลิโวลต์  $\pm 0.3$  mV (  $\leq \pm 1000$  mV ) , 0.3% ของค่าการอ่าน ( $\geq \pm 1000$  mV)
  - 1.7 ช่วงการวัดค่าอุณหภูมิ -30.0 ถึง 130.0°C / -22.0 ถึง 266.0°F
  - 1.8 สามารถเลือกชุดน้ำยาอัตโนมัติได้ทั้งหมด 3 แบบ คือ USA, NIST, หรือ DIN
  - 1.9 สามารถสอบเทียบได้สูงสุด 5 จุด (USA, NIST) และ 6 จุด (DIN)
  - 1.10 สามารถบันทึกข้อมูลได้สูงสุดถึง 1000 ค่า
  - 1.11 สามารถกำหนดการบันทึกค่าได้แบบ Auto Data Log
  - 1.12 สามารถแสดงค่า offset และ Average slope ได้
  - 1.13 เครื่องมาพร้อมกับที่ยึดจับอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถยึดจับอิเล็กทรอนิกส์ได้มากถึง 2 อิเล็กทรอนิกส์ พร้อมกัน
  - 1.14 หน้าจอจะปรากฏ สัญลักษณ์ รูปยิ้ม เพื่อบ่งบอกสถานะค่าที่อ่านได้
  - 1.15 ปุ่มกดทำมาจากวัสดุ Polyethylene terephthalate (PET) และแต่ละปุ่มกดมี metal dome
  - 1.16 หน้าจอแสดงผลทำมาจากวัสดุ Polymethyl methacrylate (PMMA) เพื่อเพิ่มการต้านทานรอยขีดข่วน
  - 1.17 เครื่องสามารถกำหนดรูปแบบการอ่านค่าได้ทั้งหมด 3 แบบ Auto Stable, Auto Hold และ Real time
  - 1.18 รองรับการเชื่อมต่อ USB, RS232 (สายเคเบิลซื้อเพิ่มเติม)
  - 1.19 มีอุปกรณ์ประกอบ
    - หัววัดค่าความเป็นกรด-ด่าง จำนวน 1 หัววัด
    - น้ำยามาตรฐาน 3 ค่า (4.01, 7.00, 10.01) อย่างละ 1 ขวด
  - 1.20 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

ลงชื่อ .....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ ..... กรรมการ

ลงชื่อ ..... กรรมการและเลขานุการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐนัฏ วาสิกติก)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิภาพร คังคะวิสุทธิ)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนะวัฒน์ ชนวรรธโน)

## 5.5 กล้องจุลทรรศน์ ชนิด 2 ตา จำนวน 2 เครื่อง ราคา 130,000 บาท คุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

เป็นกล้องจุลทรรศน์สำหรับการเรียนการสอน และการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ด้านต่างๆหรือวิทยาศาสตร์การแพทย์ อาทิเช่น สาขาจุลทรรศน์ศาสตร์คลินิกและโลหิตวิทยาคลินิก สาขาปรสิตวิทยา สาขาจุลชีววิทยาทางการแพทย์และจุลชีววิทยาทางการอาหาร เป็นต้น และสามารถใช้ตรวจตัวอย่างหรือสิ่งส่งตรวจต่างๆเพื่อการตรวจสอบและวินิจฉัยด้านพยาธิวิทยา เซลล์วิทยาได้

### 1. ตัวกล้อง

1.1 มีระบบแสงเป็นแบบระยะอนันต์ (Infinity Optical System) มีระยะParfocal 60 มิลลิเมตร จึงมีค่า N.A. และระยะทำงานของเลนส์วัตถุสูง

1.2 มีระบบไฟส่องสว่างเป็นหลอดไฟชนิด White LED มีอายุใช้งานนาน 60,000 ชั่วโมง มีเลนส์ประกอบ (Fly-Eye Lens) อยู่ภายในช่วยกระจายแสงให้มีความสว่างทั่วกันทั้งภาพตัวอย่าง

1.3 Field Diaphragm ที่สามารถหมุนปรับเพื่อควบคุมการส่องสว่างให้เหมาะสมกับตัวอย่างได้ และเหนือ Field Lens สามารถวางแผ่นกรองแสงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 45 มิลลิเมตรได้

1.4 มีระบบจัดการความสว่าง(Light Intensity Management, LIM) แสดงสถานะการทำงานด้วยจอ LCD ขนาดเล็กที่ฐานด้านหน้ากล้อง ซึ่งจะบันทึกการปรับความสว่างที่เหมาะสมกับเลนส์วัตถุ ตามที่ผู้ใช้งานปรับไว้ จึงใช้กล้องได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น

1.5 มีระบบปรับภาพแบบหยابและละเอียด เป็นแบบแกนร่วมทั้งสองข้าง มีวงแหวนสำหรับปรับความชัดของปุ่มปรับภาพหยابได้ โดยปุ่มปรับภาพหยابหมุนปรับได้ 37.7 มิลลิเมตรต่อรอบ และปุ่มปรับละเอียดหมุนปรับได้ 0.2 มิลลิเมตรต่อรอบ และอ่านค่าได้ละเอียด 2 ไมครอน

1.6 มีปุ่มควบคุมระยะสูงสุดของการเลื่อนแท่นวางวัตถุ (Stage Vertical Movement Stopper) ช่วยลดโอกาสที่แผ่นกระจกสไลด์จะกระทบกับหน้าเลนส์กำลังขยายสูง

1.7 มีอุปกรณ์แปลงกระแสไฟฟ้าแบบ AC Adapter สามารถจัดเก็บด้วยการพันรอบไว้กับอุปกรณ์ส่วนหลังของกล้อง สามารถใช้กับกระแสไฟฟ้า 100-240 VAC, 50-60 Hz,

### 2. หัวกล้อง

2.1 หัวกล้องแบบ 2 กระบอกตา (Binocular Tube) เอียงทำมุม 45 องศา สามารถปรับระยะห่างระหว่างตาได้ตั้งแต่ 50-75 มิลลิเมตร และปรับความสูงระดับสายตาได้ 2 ระดับด้วยการหมุนชุดกระบอกตา

### 3. แท่นวางวัตถุ

3.1 มีลักษณะสี่เหลี่ยม ยึดกับตัวกล้อง อยู่ในระดับต่ำ ช่วยลดความเมื่อยล้าจากการเปลี่ยนแผ่นกระจกสไลด์เมื่อใช้งานมากและต่อเนื่องนาน

3.2 แกนควบคุมการเลื่อนแผ่นกระจกสไลด์เป็นชนิดแกนร่วมเลื่อนได้พื้นที่แกน 76 (X) x 52(Y)พร้อมสัญลักษณ์บอกการหมุนเลื่อนแผ่นสไลด์ไปทิศทางซ้าย-ขวาและหน้า-หลัง

3.3 มีอุปกรณ์ยึดแผ่นสไลด์ได้พร้อมกัน 2 แผ่น

ลงชื่อ .....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ ..... กรรมการ

ลงชื่อ ..... กรรมการและเลขานุการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฏฐ์ วาสิตติก)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิภาพร คังคะวิสุทธิ์)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนะวัฒน์ ขนสวรรค์)

4. เลนส์รวมแสง

4.1 เป็นชนิด Abbe Condenser N.A. 1.25 พร้อมม่านปรับขนาดช่องรับแสงให้เหมาะสมกับการใช้งานกับเลนส์วัตถุ

4.2 สามารถเลื่อนขึ้นลง และปรับตั้งศูนย์กลางได้

5. แป้นบรรจุเลนส์วัตถุ

5.1 เป็นชนิดเอียงเข้าด้านในตัวกล้อง (Reversed-type) จึงสามารถตรวจสอบกำลังขยายของเลนส์ที่ใช้ทำงานอยู่ ได้สะดวกและมีช่องบรรจุเลนส์วัตถุได้ 5 ช่อง

5.2 ขอบยางกว้างและอยู่ในระดับต่ำ จึงสะดวกในการหมุนเปลี่ยนเลนส์วัตถุ

6. เลนส์วัตถุ เป็นชนิด CFI60 ดังนี้

6.1 กำลังขยาย 4 เท่า N.A. 0.10 ระยะทำงาน 30.00 มิลลิเมตร

6.2 กำลังขยาย 10 เท่า N.A. 0.25 ระยะทำงาน 7.00 มิลลิเมตร

6.3 กำลังขยาย 40 เท่า N.A. 0.65 ระยะทำงาน 0.65 มิลลิเมตร

6.4 กำลังขยาย 100 เท่า Oil N.A. 1.25 ระยะทำงาน 0.23 มิลลิเมตร

7. อุปกรณ์ประกอบ

7.1 คู่มือการใช้งาน จำนวน 1 เล่ม

7.2 ถุงไนล่อนสำหรับคลุมป้องกันฝุ่น จำนวน 1 ใบ

7.3 Immersion Oil ขนาดบรรจุ 8 มิลลิลิตร จำนวน 1 ขวด

8. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

9. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย เพื่อการบริการหลังการขาย

5.6 เครื่องนับโคโลนี (Colony Counter) จำนวน 1 เครื่อง ราคา 35,000 บาท คุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1. เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับนับจำนวนโคโลนีของจุลินทรีย์

2. สามารถเปลี่ยนสีของแสงได้ตามแม่สีของแสงแดง/เขียว/น้ำเงิน

3. สามารถปรับระดับแสงได้ถึง 65 ระดับ

4. ตัวเครื่องประกอบด้วยปากกาสำหรับนับจำนวนโคโลนีของจุลินทรีย์ ซึ่งขณะทำการนับจะปรับเลือกให้มีเสียงหรือไม่มีเสียงบ่งบอกสถานะของการนับก็ได้

5. จอแสดงผลเป็นแบบตัวเลข จำนวนหลัก 3 ตำแหน่ง (ตั้งแต่ 0 ถึง 999) พร้อมปุ่มเริ่มการนับใหม่ (Reset switch)

6. มีแหล่งกำเนิดแสงเป็นชนิด high power LED

ลงชื่อ ..... ประธานกรรมการ

ลงชื่อ ..... กรรมการ

ลงชื่อ ..... กรรมการและเลขานุการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฏฐ์ วาสิตติก)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิภาพร คังคะวิสุทธิ์)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนะวัฒน์ ขนสวรรค์)

7. พื้นที่ในการตรวจนับมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 14.5 เซนติเมตร และมีอุปกรณ์ประกอบการใช้ในห้องที่ใช้ Petridish ขนาดเล็กกว่า เพื่อให้สามารถนำมาใช้งานได้

8. มีแผ่นขยายกำลังเพื่อให้การนับเห็นได้ชัดเจนขึ้น

9. อุปกรณ์ประกอบดังนี้

|                                     |                |
|-------------------------------------|----------------|
| Magnifying glass                    | จำนวน 1 ชุด    |
| Felt-tip marker                     | จำนวน 1 ชุด    |
| แผ่น Wolffhugel-disk ชนิดสีดำ/สีขาว | อย่างละ 1 แผ่น |

10. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

11. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย เพื่อการบริการหลังการขาย

5.7 อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (Water Bath) จำนวน 1 เครื่อง ราคา 55,000 บาท คุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1. เป็นอ่างน้ำที่ควบคุมอุณหภูมิได้ ทำด้วยโลหะสแตนเลสสตีลทั้งภายในและภายนอก
2. สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 5 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้องถึง 95 องศาเซลเซียส โดยมีค่า Variation ที่  $\pm 0.1$  องศาเซลเซียส และค่า Distribution ที่  $\pm 0.25$  องศาเซลเซียส
3. มีขนาดความจุประมาณ 22 ลิตร โดยมีขนาดของอ่างน้ำ ยาว  $\times$  กว้าง  $\times$  สูง = 35  $\times$  29  $\times$  22 เซนติเมตร
4. มีระบบป้องกันอันตรายจากอุณหภูมิสูงเกิน
5. ระบบควบคุมอุณหภูมิเป็นแบบ Microprocessor PID Controller
6. แสดงอุณหภูมิเป็นตัวเลขเรืองแสง (L.E.D.) พร้อมทั้งระบบสัญญาณไฟแสดงสถานะการทำงานของเครื่อง
7. สามารถตั้งเวลาทำงานตลอดเวลา หรือตั้งโปรแกรมการทำงานผ่านปุ่มโรตารี
8. สามารถตั้งเวลาในการปิดเครื่องได้
9. สามารถตั้งเวลาในการทำงานได้ตั้งแต่ 1 นาที ถึง 99.59 ชั่วโมง
10. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

5.8 เครื่องเทอร์โมมิเตอร์แบบเทอร์โมคัปเปิล จำนวน 3 เครื่อง ราคา 90,000 บาท คุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1. เป็นเครื่องมือสำหรับใช้วัดอุณหภูมิแบบ digital
2. เป็นแบบ Dual input ใส่ probe วัดอุณหภูมิได้ 2 หัว
3. ตัวเครื่องสามารถวัดอุณหภูมิในช่วง  $-50$  องศาเซลเซียส ถึง  $1,300$  องศาเซลเซียส ( $-58$  องศาเซลเซียส ถึง  $2,000$  องศาฟาเรนไฮต์) (ขึ้นอยู่กับหัววัดที่ใช้)

ลงชื่อ ..... ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฏฐ์ วาสิตติก)

ลงชื่อ ..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิภาพร คังคะวิสุทธิ)

ลงชื่อ ..... กรรมการและเลขานุการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนวัฒน์ ขนวรรธโน)

4. ค่าความถูกต้องของตัวเครื่อง

อุณหภูมิในช่วง -50 องศาเซลเซียส ถึง 1,000 องศาเซลเซียส : มีค่าความถูกต้องในช่วง  $\pm (0.3\% \text{ rdg} + 1 \text{ องศาเซลเซียส})$

อุณหภูมิในช่วง 1,000 องศาเซลเซียส ถึง 1,300 องศาเซลเซียส : มีค่าความถูกต้องในช่วง  $\pm (0.5\% \text{ rdg} + 1 \text{ องศาเซลเซียส})$

อุณหภูมิในช่วง -58 องศาเซลเซียส ถึง 2,000 องศาฟาเรนไฮต์ : มีค่าความถูกต้องในช่วง  $\pm (0.3\% \text{ rdg} + 2 \text{ องศาฟาเรนไฮต์})$

5. มีสัญญาณเตือนเมื่อแบตเตอรี่ใกล้หมด

6. จอแสดงผลแบบ LCD ผู้ใช้สามารถเลือกอ่านค่าอุณหภูมิได้ทั้งในหน่วย องศาเซลเซียส (Celsius) หรือ องศาฟาเรนไฮต์ (Fahrenheit) โดยการกดปุ่ม

7. อ่านค่าได้ละเอียดถึง 1 องศาเซลเซียส / 1 องศาฟาเรนไฮต์ หรือ 0.1 องศาเซลเซียส / 0.1 องศาฟาเรนไฮต์

8. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

5.9 ตู้ปลอดเชื้อ (Biological Safety Cabinet Class II) จำนวน 1 เครื่อง ราคา 300,000 บาท คุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1. เป็นตู้ปลอดเชื้อสำหรับใช้งานด้านการแพทย์, biomedical, biotechnology, เภสัช, cell culture, tissue culture, virology และ pathology

2. ตู้ปลอดเชื้อได้ออกแบบในระดับ Biohazard Class II type A2

3. มี Filter แบบ Minipleat EHPA Filter 2 แผ่น ทำงานที่ประสิทธิภาพ 99.97% ในการกรองอนุภาคขนาด 0.3  $\mu\text{m}$  เพื่อป้องกันการปนเปื้อน

4. ควบคุมการทำงานด้วยระบบ microprocessor พร้อมหน้าจอแบบ back – light LCD

5. สามารถปรับความเร็วลมได้ไม่น้อยกว่า 8 ระดับ ตั้งแต่ 0.3 ถึงประมาณ 0.6 m/sec.

6. สามารถ เปิด / ปิด พัดลมและควบคุมความเร็วได้

7. สามารถ เปิด / ปิด Fluorescent lamp และ UV lamp

8. สามารถปรับเครื่องตั้งเวลา UV Sterilization ได้

9. มีเครื่องนับเวลาการใช้ Filter และ สัญญาณเตือนให้เปลี่ยน Filter

10. มีพื้นที่ในการใช้งานไม่น้อยกว่า ( W x D x H ) 1200 x 600 x 650 มิลลิเมตร

11. โครงสร้างภายนอกทำด้วย SPCC / W Epoxy Powder Coating

12. ประตูทำด้วยกระจกนิรภัยหนา 5 มิลลิเมตร สามารถเปิด / ปิดได้

13. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

14. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย  
เพื่อการบริการหลังการขาย

ลงชื่อ .....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ ..... กรรมการ

ลงชื่อ ..... กรรมการและเลขานุการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐนันท์ วาสิตติก)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิภาพร คังคะวิสุทธิ)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนะวัฒน์ ขนสวรรค์)

5.10 ตู้ดูดควัน (Fume Hood) จำนวน 2 ตู้ ราคา 370,000 บาท คุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1. เป็นตู้ดูดไอระเหยสารเคมี (FUME HOOD) สำเร็จรูปใช้สำหรับดูดไอกรดและสารเคมีในการปฏิบัติงานทางด้านวิทยาศาสตร์ เป็นชนิดระบบ AUTOMATIC BY PASS SYSTEM

2. ลักษณะทั่วไป

2.1 ตู้ดูดไอระเหยสารเคมี (FUME HOOD) สำเร็จรูปใช้สำหรับดูดไอสารเคมีในการปฏิบัติงานทางด้านวิทยาศาสตร์เป็นชนิดระบบ AUTOMATIC BY PAS

2.2 ขนาดของตู้แบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

- รวมขนาดทั้งหมดของตัวตู้ไม่น้อยกว่า (ก x ล x ส) 1,500 x 900 x 2,300 มิลลิเมตร

3. WORK TOP ทำด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาสเสริมแรง FRP (Chemical resistant Fiber glass reinforced plastics materials) ซึ่งผลิตตามมาตรฐานที่กำหนด ที่มีความทนทานต่อสารเคมี ทนทานต่อความชื้นและสภาพดินฟ้าอากาศได้ดี (Good Weathering Resistance) มีความทนทานต่อความร้อนและไม่ลุกติดไฟ

4. ลักษณะตู้ดูดไอระเหยสารเคมี

4.1 ตู้ดูดไอระเหยสารเคมีตอนบน (Working Area Part)

4.1.1 โครงสร้างภายนอก (External Part)

ทำด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาสเสริมแรง FRP (Chemical resistant Fiber glass reinforced plastics materials) ซึ่งผลิตตามมาตรฐานที่กำหนด ที่มีความทนทานต่อสารเคมี ทนทานต่อความชื้นและสภาพดินฟ้าอากาศได้ดี (good weathering resistance) มีความทนทานต่อความร้อนและไม่ลุกติดไฟ

4.1.2 โครงสร้างภายใน (Internal Chamber)

ทำด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาสเสริมแรง FRP (Chemical resistant Fiber glass reinforced plastics materials) ซึ่งผลิตตามมาตรฐานที่กำหนด ชนิดที่มีความทนทานต่อการกัดกร่อนต่อสารเคมีสูง (ISO TYPE) หล่อขึ้นรูปเป็นแบบโมลชิ้นเดียว (One Piece Molded) ไร้รอยต่อเพื่อป้องกันการรั่วไหลของอากาศ

4.1.3 พื้นที่ส่วนที่ใช้งาน (Working area part)

ทำด้วยไฟเบอร์กลาส FRP (Chemical Resistant Fiber Glass Reinforced Plastics Materials)

4.1.4 กระจกหน้าตู้หรือบานประตู (Sash)

เป็นชนิดบานเลื่อนขึ้น-ลง ตามแนวดิ่งได้ทุกกระยะ วัสดุทำจากกระจกนิรภัย หนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร โดยมีระยะห่างระหว่างขอบหน้าต่างด้านล่างถึงขอบหน้าต่างด้านบน (ระยะเปิดกระจก) ไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร เพื่อความสะดวกในการใส่อุปกรณ์ที่มีขนาดใหญ่เข้าในตู้

4.2 ตู้ดูดไอเคมีตอนล่าง (STORAGE PART) ทำด้วยไฟเบอร์กลาส ผลิตได้มาตรฐานที่กำหนดเป็นชนิดเดียวกับโครงสร้างตู้ดูดไอระเหยสารเคมีภายนอก

4.2.1 ตู้ดูดไอเคมีตอนล่างมีประตูสามารถเปิด - ปิด ติดตั้งมือจับตัวซี ขนาดไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร.

4.2.2 ด้านหลังติดตั้งอุปกรณ์ของงานในระบบ เช่น ท่อน้ำดี , น้ำทิ้ง หรืออื่นๆ

ลงชื่อ .....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ ..... กรรมการ

ลงชื่อ ..... กรรมการและเลขานุการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฏฐ์ วาสิกติก)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาพร คังคะวิสุทธิ)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนะวัฒน์ ขนสวรรค์)

## 5. อุปกรณ์ประกอบตู้ดูดไอเคมี

### 5.1 อุปกรณ์ประกอบภายในตู้ดูดไอเคมีตอนบน

5.1.1 ก๊อกรน้ำ 1 ชุดตัวก๊อกรทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วยสี Epoxy ด้วยกระบวนการทางไฟฟ้า ซึ่งทนสารเคมีได้

5.1.2 อ่างน้ำทิ้งและสะดืออ่าง ทำจากวัสดุโพลีโพรพิลีน (POLYPROPYLENE) สีดำ ทนสารเคมีได้

5.1.3 ที่ดักกลิ่น (BOTTLE TRAP) ทำจากวัสดุโพลีโพรพิลีน (POLYPROPYLENE) สีดำ ทนสารเคมีได้

5.1.4 หลอดไฟแสงสว่างฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 18 วัตต์ จำนวน 1 ชุด พร้อมที่ครอบเพื่อป้องกันอันตรายของสารเคมี

### 5.2 อุปกรณ์ภายนอกตู้ดูดไอเคมี

5.2.1 ชุดควบคุมการจ่ายน้ำ (FRONT CONTROL) จำนวน 1 ชุด

5.2.2 เต้าเสียบไฟฟ้าชนิดคู่ สามารถเสียบได้ทั้งกลมและแบน

### 5.3 แผงควบคุมการทำงานตู้ดูดไอเคมี

5.3.1 แผงควบคุมการทำงานหน้าตู้ทำจากแผ่นสแตนเลส (SS304) โดยมี

5.3.2 ปุ่มกดเปิด-ปิดพัดลม (Blower) เพื่อเปิด-ปิดพัดลมดูด พร้อมไฟแสดงสถานะการทำงาน

5.3.3 ปุ่มกดเปิด-ปิดไฟแสงสว่าง (Light) เพื่อเปิด-ปิด แสงสว่างภายในตู้ พร้อมไฟแสดง สถานการณ์ทำงาน

## 6. พัดลมดูดไอระเหยสารเคมี มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

6.1 พัดลมเป็นระบบ Pressure Centrifugal Fan Direct Drive

6.2 ตัวใบพัดทำด้วยไฟเบอร์กลาส ทนต่อสารเคมีได้ เป็นแบบ Backward Curved ถ่วงใบพัดด้วยระบบ Dynamic Balance ศูนย์เที่ยงตรงสามารถหมุนได้ในความเร็วรอบตั้งแต่ 1,390 รอบ/นาที (RPM) ขึ้นไป โดยไม่แกว่งหรือสั่น

6.3 ตัวพัดลมจะมีคุณสมบัติในการดูดควันไม่น้อยกว่า 1,000 – 2,000 ลูกบาศก์เมตร / เซนติเมตร ( $M^3/H$ ) ตามลำดับ มีประสิทธิภาพสูงกินไฟน้อย

6.4 มอเตอร์เป็นแบบ Direct Heavy Duty ขนาดไม่น้อยกว่า 1 HP 1,390 รอบ 220 V.1 Phase หรือ 380 V.3 Phase

## 7. ระบบท่อระบายควัน

7.1 ท่อควันทำด้วยไฟเบอร์กลาส ขนาดไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว มีสีขาวในตัวพร้อมข้องอ, หน้าแปลน, อุปกรณ์ท่อยึดที่เป็นวัสดุชนิดเดียวกับตัวท่อ

7.2 การติดตั้งท่อระบายควันจุดที่มีการต่อท่อควันมีข้องอ 90 องศา แบบกว้าง, หน้าแปลน ต้องใช้วิธีการเชื่อมด้วยวัสดุชนิดเดียวกันกับท่อ

## 8. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

ลงชื่อ .....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ ..... กรรมการ

ลงชื่อ ..... กรรมการและเลขานุการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฏฐ์ วาสิตติก)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิภาพร คังคะวิสุทธิ)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนวัฒน์ ขนสวรรค์)

5.11 ตู้เก็บสารเคมี 2 บาน จำนวน 1 ตู้ ราคา 28,000 บาท คุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1. ส่วนของตัวตู้ เป็นตู้แบบ MODULAR ยึดประกอบด้วยอุปกรณ์ Knock Down ส่วนของตัวตู้ (Cupboard) ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด ความหนา 16 มิลลิเมตร ปิดขอบ PVC หนา 2 มิลลิเมตร ชั้นวางของภายในตู้มีจำนวน 4 ชั้น สามารถวางของได้ 5 ช่อง การต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ Fully Knock Down Systems ชนิด CAM LOCK & DOWEL พร้อมเดือยไม้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร ยาวประมาณ 30 มิลลิเมตร เพื่อเสริมความแข็งแรงของตัวตู้ สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย สะดวกในการซ่อมแซมบำรุงรักษา (กรณีต้องการเปลี่ยนแปลงหรือเคลื่อนย้าย) การประกอบตู้สำเร็จรูป (Modular Unit System) ต้องไม่ใช้วิธีการยิงด้วยลวด, MAX หรือสกรูเกลียวปล่อย

2. ส่วนหน้าบาน ทำด้วยกระจก มีความหนา 3 มิลลิเมตร ฝังอยู่ในกรอบไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด ความหนา 16 มิลลิเมตร เป็นแบบบานเปิดโดยร่องกระจกจะมีรางพลาสติก PVC แบบฉีดเป็นเส้นยาวตลอดแนวไม่มีรอยต่อในแต่ละด้านของกรอบบาน มือจับตัวตู้

3. บานพับประตู เป็นบานพับถ่วง เส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐาน 35 มิลลิเมตร เป็นแบบ SOFT CLOSE เปิดกว้างได้ถึง 110 องศา เป็นระบบ Clip-On แบบเสียบล็อกเข้ากับขาของบาน ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย-ขวา

4. วัสดุเป็นพลาสติก ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene) สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ ภายนอกของขาเป็นไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนต (Laminated) สีดำ สูงประมาณ 10 เซนติเมตร. สามารถถอดแผ่นไม้ออกมาเพื่อทำความสะอาดได้พื้นตู้ได้โดยติดที่ยึดขาตู้ (Clip Lock) ทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็น เคลือบผิวกันสนิม (Zinc Phosphate Coating)

5. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

5.12 เครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอนแบบควบคุมอุณหภูมิ จำนวน 1 เครื่อง ราคา 750,000 บาท คุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1. เป็นเครื่องปั่นเหวี่ยงความเร็วสูงชนิดควบคุมอุณหภูมิแบบตั้งโต๊ะ โดยสามารถใช้กับหัวปั่นได้หลายชนิด ได้แก่ Fixed angle rotor และ Swing-out rotor (โดยหัวปั่นเป็นอุปกรณ์ซื้อเพิ่มเติม)

2. โครงสร้างภายใน (Chamber) ทำด้วย Stainless steel ทำความสะอาดง่าย

3. ควบคุมการทำงานโดยระบบไมโครโพรเซสเซอร์และมีระบบมอเตอร์แบบไม่ใช้แปรงถ่าน (Maintenance-free induction drive)

4. ตั้งความเร็วในการปั่นได้ตั้งแต่ 1,000-18,000 รอบต่อนาที โดยสามารถปรับได้ครั้งละ 10 รอบต่อนาที

5. ค่า Max. RCF สูงสุด 23,542 xg

6. สามารถใช้กับหัวปั่นที่บรรจุหลอดได้หลายขนาด

7. หน้าจอ LCD แสดงค่าต่างๆ เป็นตัวเลข ดังนี้ ความเร็ว (Speed) / ค่า RCF, เวลาที่เครื่องทำงาน (running time) อัตราเร่งหรืออัตราลด, อุณหภูมิโดยแสดงค่าแยกจากกัน

ลงชื่อ ..... ประธานกรรมการ

ลงชื่อ ..... กรรมการ

ลงชื่อ ..... กรรมการและเลขานุการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐนันท์ วาสิดิลก)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิภาพร คังคะวิสุทธิ)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนวัฒน์ ขนสวรรค์)

8. มีปุ่มแบบสัมผัสสำหรับเลือกการทำงาน (Touch-Operation)
9. สามารถตั้งค่าอุณหภูมิได้ในช่วง -20 ถึง 40 องศาเซลเซียส ปรับอุณหภูมิขึ้น ลง ได้ครั้งละ 1 องศา เซลเซียส
10. สามารถตั้งเวลาในการทำงานได้ตั้งแต่ช่วงระยะเวลา 10 วินาที ถึง 59 นาที 50 วินาที สามารถปรับได้ครั้งละ 10 วินาที และช่วงระยะเวลา 1 ชั่วโมง ถึง 99 ชั่วโมง 59 นาที สามารถปรับได้ครั้งละ 1 นาที หรือเลือกการทำงานแบบต่อเนื่องได้ (Continuous)
11. สามารถเลือกการปรับเพิ่มความเร็ว (acceleration rate) หรือปรับลดความเร็ว (deceleration rates) ได้อย่างละ 10 ระดับ (0-9)
12. มีโปรแกรมในการจดจำไม่น้อยกว่า 90 โปรแกรม
13. มีระบบ Pre-cooling program เพื่อทำความเย็นให้กับห้องปั่นเหวี่ยง (Chamber) ก่อนเริ่มการปั่นเหวี่ยงจริง
14. มีระบบการปั่นในระยะเวลาอันสั้น (Quick-key for short runs)
15. มีระบบความปลอดภัย ดังนี้
  - 15.1 เครื่องจะหยุดการทำงาน ในกรณีที่หัวปั่นไม่สมดุลย์ (Imbalance switch-off)
  - 15.2 มีระบบฝาปิดแบบ (Motor driven lid lock) เพื่อป้องกันไม่ให้ฝาเปิดขณะเครื่องทำงาน
  - 15.3 มีระบบความจำอัตโนมัติสำหรับจำแนกหัวปั่นแต่ละชนิด เพื่อไม่ให้เครื่องทำงานเกินค่าความเร็วรอบสูงสุดหรือ Max. RCF ของหัวปั่น (Automatic radio-frequency rotor identification system (RFID))
  - 15.4 เครื่องจะทำงานต่อเมื่อปิดฝาในสนิทเท่านั้น
  - 15.5 มีช่อง Lid Release ใช้ในกรณีที่ไฟดับ สามารถเปิดฝาเองได้ผ่านผู้ใช้งาน
16. มีอุปกรณ์ประกอบ ดังนี้
  - 16.1 หัวปั่น ชนิด Angle rotor 12 x 15 ml
    - สำหรับใส่หลอดขนาด 15 มิลลิลิตร ได้จำนวน 12 หลอด
  - 16.2 หัวปั่น ชนิด Angle rotor Angle rotor 1.5/2.0 ml
    - สำหรับใส่หลอดขนาด 1.5/2 มิลลิลิตร ได้จำนวน 24 หลอด
17. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
18. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย เพื่อการบริการหลังการขาย

5.13 เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง ราคา 350,000 บาท คุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1. เป็นเครื่องวัดการดูดกลืนแสงของสารละลายในช่วงคลื่น UV-Visible แบบ Double beam โดยใช้ Holographic grating 1,200 lines/mm

ลงชื่อ .....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ ..... กรรมการ

ลงชื่อ ..... กรรมการและเลขานุการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐนัส วาสิตติก)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิภาพร คังคะวิสุทธิ)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนะวัฒน์ ขนสวรรค์)

2. สามารถวัดการดูดกลืนแสงได้ในช่วงคลื่น 190 ถึง 1100 นาโนเมตร โดยใช้แหล่งกำเนิดแสงเป็นหลอดทั้งสแตนใน ช่วง Visible และ หลอดดิวเทอเรียมในช่วง UV
3. สามารถปรับความกว้างของแถบแสง (Spectral bandwidth) ได้ที่ 0.5, 1, 2, 5 นาโนเมตร
4. มีค่าความถูกต้องของความยาวคลื่น (Wavelength Accuracy)  $\pm 0.3$  นาโนเมตร และ มีค่าความแม่นยำในการวัดความยาวคลื่นซ้ำ (Wavelength Reproducibility) 0.1 นาโนเมตร
5. มีแสงรบกวนในการวัด (Stray Light) น้อยกว่า 0.03 %T (วัดที่ 220 นาโนเมตร โดยใช้สาร NaI และ วัดที่ 340 นาโนเมตร โดยใช้สาร  $\text{NaNO}_2$ )
6. มีค่ารบกวนการวัดการดูดกลืนแสง (Photometric Noise) ในช่วง 0.0004 Abs. (วัดที่ 500 นาโนเมตร)
7. มีค่า Baseline Stability 0.0004 Abs./h (วัดที่ 500 nm, 0 Abs.) และ มีค่า Baseline Flatness อยู่ 0.001 Abs(200 – 1100 นาโนเมตร)
8. สามารถวัดค่าการดูดกลืนแสงได้ในช่วง -0.3 ถึง 3 Abs.
9. มีค่าความถูกต้องในการวัดการดูดกลืนแสง (Photometric Accuracy)
  - $1 \pm 0.002$  Abs. ในช่วงการดูดกลืนแสง 0 ถึง 0.5 A
  - $2 \pm 0.004$  Abs. ในช่วงการดูดกลืนแสง 0.5 ถึง 1 A
  - $3 \pm 0.3$  %T ในช่วงที่แสงผ่าน (Transmittance) 0 ถึง 100 %T
10. มีค่าความแม่นยำในการวัดการดูดกลืนแสงซ้ำ (Photometric Reproducibility)
  - 0.001 Abs. ในช่วงการดูดกลืนแสง 0 ถึง 0.5 A
  - 0.002 Abs. ในช่วงการดูดกลืนแสง 0.5 ถึง 1 A
  - 0.10 %T ในช่วงที่แสงผ่าน (Transmittance) 0 ถึง 100 %T
11. มีโหมดในการวัด Transmittance, Absorbance และ Energy
12. สามารถใช้งานได้ทั้งแบบ สั่งงานจากตัวเครื่อง หรือ เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ (เป็นอุปกรณ์สั่งซื้อเพิ่มเติม)
13. มีหน้าจอแสดงการทำงานเป็นแบบ Digital HD 10 inch Touch Screen
14. มีช่องใส่หลอดบรรจุตัวอย่าง ได้อย่างน้อย 8 อัน พร้อมหลอดบรรจุตัวอย่าง (Cell) ไม่น้อยกว่า 8 อัน
15. มีซอฟต์แวร์ (Software) สำหรับใช้งานกับเครื่องมาพร้อมเครื่อง
16. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
17. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย เพื่อการบริการหลังการขาย

#### 6. เกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ โดยใช้เกณฑ์ราคา

ลงชื่อ .....ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐนันท์ วาสิตติก)

ลงชื่อ ..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิภาพร คังคะวิสุทธิ)

ลงชื่อ ..... กรรมการและเลขานุการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนวัฒน์ ชนะวรรณ)

## 7. เงื่อนไขหรือเอกสารอื่นๆ

- 7.1. สำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) (ถ้ามี)
- 7.2. สำเนาทะเบียนรับรองสินค้า Made in Thailand ของสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (ถ้ามี)

## 8. วงเงินที่จะใช้ในการจัดซื้อ

เงินงบประมาณ จำนวนเงิน 2,484,000 บาท (สองล้านสี่แสนแปดหมื่นสี่พันบาทถ้วน)

## 9. ระยะเวลารับประกัน

รับประกันความชำรุดบกพร่องหรือข้อบกพร่องของสิ่งของ เป็นเวลา 1 ปี นับถัดจากวันที่ยกเลิกเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี ได้รับมอบสิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา

## 10. การซ่อมแซมแก้ไข

ผู้ขายจัดการซ่อมแซมแก้ไขงานดังกล่าวให้ใช้งานได้ดังเดิมภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุด

## 11. กำหนดส่งมอบ สถานที่ส่งมอบ และการจ่ายเงิน

11.1 ผู้ขายจะต้องส่งมอบพัสดุให้ถูกต้องครบถ้วนและตามเงื่อนไขที่กำหนด ให้แล้วเสร็จ ภายใน 90 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

11.2 สถานที่ส่งมอบ ณ อาคารสาขาวิชาวิศวกรรมอาหารและธุรกิจ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี

11.3 ผู้ขายจะต้องเสนอแผนการจัดหาครุภัณฑ์ตามข้อ 5 โดยแสดงรายละเอียดการจัดหาพัสดุและแผนการเข้าติดตั้งครุภัณฑ์ดังกล่าว ณ อาคารสาขาวิชาวิศวกรรมอาหารและธุรกิจ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี เสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณา ภายใน 30 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

11.4 กำหนดการแบ่งงวดเงิน งวดงาน เป็น 1 งวด โดยมีรายละเอียด ดังนี้

งวดที่ 1 เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ 100 ของค่าสิ่งของทั้งสิ้น

เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบงาน ชุดครุภัณฑ์ห้องวิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์อาหาร ตำบลพลวง อำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี จำนวน 1 ชุด ครบถ้วนให้แล้วเสร็จภายใน 90 วัน และได้มีการตรวจรับเสร็จสิ้น

## 12. ค่าปรับ

ค่าปรับตามแบบสัญญาซื้อขายหรือข้อตกลงซื้อขายเป็นหนังสือให้คิดในอัตราร้อยละ 0.20 ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

ลงชื่อ ..... ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐนันท์ วาสิตติก)

ลงชื่อ ..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิภาพร คังคะวิสุทธิ)

ลงชื่อ ..... กรรมการและเลขานุการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชนะวัฒน์ ชนวรรธ)

13. หน่วยงานรับผิดชอบดำเนินการ

สาขาวิชานวัตกรรมอาหารและธุรกิจ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี  
131 หมู่ 10 ตำบลพลวง อำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี 22210  
โทรศัพท์ 0-3930-7274  
เว็บไซต์ [www.chan.rmutto.ac.th](http://www.chan.rmutto.ac.th)

14. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก 43 หมู่ 6 ต.บางพระ อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี 20110  
โทรศัพท์/033-136099 ต่อ 1078,1213 เว็บไซต์ [purchase@rmutto.ac.th](mailto:purchase@rmutto.ac.th) หน่วยงาน กองคลัง

ลงชื่อ .......... ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฏฐ์ วาสิดิลก)

ลงชื่อ .......... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิภาพร คังคะวิสุทธิ)

ลงชื่อ .......... กรรมการและเลขานุการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนะวัฒน์ ชนสวรรค์)