

**ขอบเขตของงานหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ  
ชุดวิเคราะห์วิจัยและพัฒนาทางด้านอาหาร จำนวน 1 ชุด**

**1. ความเป็นมา**

ปัจจุบันสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีรับผิดชอบในการจัดการเรียนการสอนทางด้านวิชาเอกวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน ให้กับนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจำนวน 75 คน และนักศึกษาที่ลงเรียนในรายวิชาของสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและนอกคณะ เช่น สาขาวิชาอาหารและโภชนาการประยุกต์ สาขาวิชาเทคโนโลยีศิลปการประกอบอาหาร สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ เป็นต้น และเพื่อตอบสนองการเรียนรู้ที่ลงมือปฏิบัติจริง ของนักศึกษาด้านการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ การวิจัยโดยการประยุกต์วิทยาศาสตร์ เช่น การอบแห้ง เป็นต้น และการวิจัยทางด้านอาหารเพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่เป็นที่น่าสนใจในการศึกษาของนักศึกษาในปัจจุบัน และเป็นการต่อยอดการเป็นผู้ประกอบการในอนาคตของนักศึกษาที่สนใจ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงเล็งเห็นถึงความจำเป็นที่ต้องมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเพื่อให้นักศึกษาได้มีประสบการณ์ตรงจากการลงมือปฏิบัติและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในรายวิชาอื่น ๆ หรือใช้ในชีวิตประจำวันได้

**2. วัตถุประสงค์**

เพื่อให้นักศึกษาได้มีทักษะในการลงมือปฏิบัติการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ที่แท้จริง อีกทั้งเป็นส่วนหนึ่งในการเรียนการสอนในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ และเป็นการตอบสนองความต้องการในงานวิจัยของนักศึกษาที่เพิ่มขึ้น

**3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ**

1. มีความสามารถตามกฎหมาย
2. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
3. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
4. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบ ที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
5. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
6. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
7. เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

..... ประธานกรรมการ ..... กรรมการ ..... กรรมการ

8. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัย ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

9. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

10. ผู้ยื่นข้อเสนอยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงานสิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

11. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

12. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ

(3) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะ การจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

..... ๔๖

ประธานกรรมการ

..... ๕๖

กรรมการ

..... ๕๖

กรรมการ



(4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้า ยื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคาร

(5) กรณีตาม (1) - (4) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(5.1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(5.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ ตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

#### 4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

ด้วยสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีวัตถุประสงค์ในการจัดซื้อครุภัณฑ์ชุดวิเคราะห์วิจัยและพัฒนาทางด้านอาหาร จำนวน 1 ชุด ประกอบไปด้วย

4.1 เครื่องวัดสีแบบพกพา

4.2 เครื่องวัดสีแบบตั้งโต๊ะ

4.3 เครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระ (Water Activity)

4.4 เครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระแบบพกพา (Water Activity)

โดยมีรายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะของครุภัณฑ์ ดังนี้

##### 4.1 เครื่องวัดสีแบบพกพา

4.1.1 ส่วนหัว ใช้หลอดชนิดซีนอน (PULSED XENON LAMP) เป็นตัวกำเนิดแสง (Light Source) สามารถใช้วัดได้ทันทีโดยไม่ต้องมีการวอร์มหลอดก่อนการใช้งาน

4.1.2 มีระบบตรวจเช็คแสง (Detector) คือ 6 ชุดของซิลิคอนโฟโตเซลล์ (SILICONE PHOTO CELLS)

4.1.3 ความสามารถในการวัดซ้ำที่จุดเดิม บนแผ่นขาวมาตรฐาน มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Repeatability) ไม่เกิน  $0.07 \Delta E^*ab$

4.1.4 มีหน่วยความจำในการเก็บข้อมูล (Storable data sets) 1000 ค่า

4.1.5 การตรวจรับแสงจะประมวลค่าเบื้องต้น ในลักษณะค่าไตรstimulus (TRISTIMULUS VALUES)

4.1.6 เก็บสีเป้าหมายในการเปรียบเทียบได้ (Color difference target colors) 100 ค่า

4.1.7 ส่วนหัวจะแยกจากตัวเครื่องสามารถใช้งานได้ง่าย สะดวก ขนาดของพื้นที่การวัด (Measurement area) มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 มิลลิเมตร

4.1.8 เป็นเครื่องวัดสีในระบบ d/0 (illuminating/viewing system)



ประธานกรรมการ



กรรมการ



กรรมการ

#### 4.1.9 มีอุปกรณ์มาตรฐานประกอบการใช้งาน

- |  |         |
|--|---------|
| (1) ชุดอุปกรณ์แผ่นเทียบสีมาตรฐาน (White Calibration Plate) | 1 ชุด   |
| (2) เครื่องแปลงกระแสไฟ (AC Adapter)                        | 1 ชุด   |
| (3) กระเป๋าสำหรับใส่เครื่อง (Hard Case)                    | 1 ใบ    |
| (4) แบตเตอรี่ (Battery)                                    | 1 ชุด   |
| (5) กระดาษพิมพ์เครื่องวัดสี                                | 10 ม้วน |
| (6) หัววัดตัวอย่าง (Light Projection Tube)                 | 1 ชิ้น  |
| (7) มีชุด Surface preparation สำหรับใช้งาน                 | 1 ชุด   |

#### 4.1.10 ส่วนประมวลผล

(1) สามารถแสดงผลการวัดได้หลายระบบ (Color Space) ในระบบการอ่านค่าของตามมาตรฐาน CIE STANDARD เช่นระบบการวัด CIE Yxy, L\*a\*b\*, L\*C\*h, XYZ และ HUNTER Lab รวมทั้งในระบบการอ่านค่าความแตกต่าง (DIFFERENCE MODE) ของ Yxy, L\*a\*b\*, L\*C\*H, และ HUNTER Lab

(2) สามารถเลือกวัดค่าของแสงได้ (Illuminants) 2 ลักษณะคือ แสง C และ D65

(3) การตั้งค่าสอบเทียบ (Calibration channels) สามารถทำได้ 20 ค่า

(4) สามารถใส่ค่ามาตรฐาน (TARGET) เพื่อเปรียบเทียบได้ 100 ค่า โดยสามารถใส่ค่ามาตรฐานได้ 2 วิธีคือ วิธีการวัด และวิธีการป้อนค่าตัวเลข และสามารถตั้งชื่อได้ด้วย

(5) มีหน่วยความจำของการวัด (Store data sets) อยู่ 2000 ค่า และหน่วยความจำยังอยู่แม้ทำการปิดเครื่อง

(6) สามารถแบ่งเป็นหน้าได้ 100 หน้าสะดวกต่อการเรียกค่าออกมาใช้งาน (Page)

(7) สามารถคำนวณข้อมูลที่วัดได้ในหน่วยความจำ บอกเป็นค่าสถิติ (Statistical function): ค่าสูงสุด (MAX) ค่าต่ำสุด (MIN) ค่าเฉลี่ย (AVERAGE) และค่า STANDARD DEVIATION (SD)

(8) สามารถพิมพ์ค่าข้อมูลได้โดยอัตโนมัติ หรือพิมพ์เฉพาะข้อมูลที่ต้องการได้จากปุ่มพิมพ์

(9) ตัวเครื่องสามารถตั้งเวลาการทำงานเองอัตโนมัติได้ (Automatic measurement)

(10) ตัวเครื่องสามารถต่อร่วมกับคอมพิวเตอร์โดยต่อเข้ากับช่องสัญญาณ (Interface) RS-232C ของตัวเครื่องวัดสี

(11) ตัวเครื่องสามารถตั้งขีดจำกัดสูงสุดของ  $\Delta E$  ตามมาตรฐานของผู้ใช้ได้ (Tolerance judgment)

(12) ตัวเครื่องสามารถใช้พลังงาน (Power source) จากแบตเตอรี่ขนาด AA-SIZE 4 ก้อน หรือ AC-ADAPTER ซึ่งจะให้มาพร้อมกับตัวเครื่อง

(13) ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

4.11 บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO 9001 เพื่อประโยชน์ในแง่การบริการหลังการขาย

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

23 ก.พ. 2567



## 4.2 เครื่องวัดสีแบบตั้งโต๊ะ

4.2.1 สามารถวัดตัวอย่างแบบทึบแสงได้ทางด้านบน (Top Port Instrument) ซึ่งวัดได้ทั้งของแข็ง, ผง, ของเหลว, กึ่งเหลว มีขนาดของพื้นที่ในการวัด 30 มิลลิเมตร และส่วนกลางของเครื่องสามารถวัดการส่องผ่าน (Transmittance) ของเหลวหรือแผ่นฟิล์มใสได้

4.2.2 ส่วนการวัด (Measurement port) เป็นแบบ Integrating sphere โดยการวัดแบบสะท้อน (Reflectance) ที่ d/8 ตามมาตรฐาน CIE, ISO, ASTM, DIN และ JIS และการวัดแบบส่องผ่าน (Transmittance) ที่ (di:0 de:0/diffuse illumination: 0 viewing )

4.2.3 ตัวเครื่องสามารถเลือกวัดได้ทั้ง SCI (Specular Component Included) และ SCE (Specular Component Excluded)

4.2.4 ใช้ตัวรับแสง (Detector) แบบ Dual 40 – Element Silicon Photodiode Arrays

4.2.5 มีขนาดของ Integrating sphere size Ø 152 มิลลิเมตร

4.2.6 แหล่งกำเนิดแสงที่ใช้คือ Pulsed Xenon lamp สามารถตั้งช่วงเวลาในการวัดได้น้อยที่สุด 3 วินาที

4.2.7 การวัดความยาวคลื่นของแสง (Wavelength range) ในช่วง 360 – 740 นาโนเมตร ที่ความถี่ในการวัด (Wavelength pitch) ทุกๆ 10 นาโนเมตร

4.2.8 สามารถให้ค่าของแสง (Measurement range) ได้ในช่วง 0 – 175% และให้ความละเอียด (Resolution) ถึง 0.01%

4.2.9 การวัดตัวอย่างแบบสะท้อน (Reflectance) มีขนาด (Measurement Area) ในการวัด 3,8 และ 30 มิลลิเมตร ส่วนการวัดตัวอย่างแบบส่องผ่าน (Transmittance) ใช้ขนาด 20 มิลลิเมตร

4.2.11 ค่าความแม่นยำของการวัดซ้ำ (Repeatability) โดยใช้แผ่นปรับความถูกต้องสีขาว (White calibration plate) วัด 30 ครั้ง ใช้ช่วงในการวัดทุกๆ 10 วินาที ให้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ Spectral Reflectance ไม่เกิน 0.1 และให้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความแตกต่างของสี ( $\Delta E^*ab$ ) ไม่เกิน 0.04

4.2.12 ช่องวัดตัวอย่างแบบส่องผ่าน (Transmittance chamber) สามารถวัดตัวอย่างที่มีความยาวได้ไม่จำกัด และความหนาได้สูงสุดถึง 60 มิลลิเมตร

4.2.13 มีหน้าจอแสดงผลในตัวขนาด 5.7 นิ้ว (TFT color LCD)

4.2.14 สามารถแสดงผลได้ 7 ภาษา (English, Japanese, German, French, Italian, Spanish, Simplified Chinese)

4.2.15 สามารถปรับความถูกต้องสีขาว (White calibration) ของการวัดตัวอย่างแบบสะท้อน (Reflectance) ได้อัตโนมัติ ส่วนการวัดตัวอย่างแบบส่องผ่าน (Transmittance) สามารถปรับความถูกต้องสีขาวได้ภายในเครื่อง 100%

4.2.16 มุมของเซนเซอร์ที่รับแสงสามารถวัดได้ทั้ง 2° และ 10°

4.2.17 แหล่งกำเนิดแสงประกอบด้วย A, C, D50, D65, F2, F6, F7, F8, F10, F11, F12, ID50 และ ID65

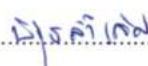
4.2.18 ตัวเครื่องสามารถแสดงผลหน่วยการวัด (Color Space) ได้หลายระบบ เช่นระบบการวัด  $L^*a^*b^*$ ,  $L^*C^*h$ , Hunter Lab, Yxy, Munsell, XYZ รวมทั้งในระบบการอ่านค่าความแตกต่าง (DIFFERENCE MODE)



ประธานกรรมการ



กรรมการ



กรรมการ

23 ก.พ. 2567

4.2.19 มีค่าดัชนีมาตรฐาน (Index) ในส่วนของการวัดแบบสะท้อน (Reflectance) เช่น MI; WI (ASTM E313-73, ASTM 313-96); YI (ASTM 313-73, ASTM 313-96, ASTM D1925); ISO Brightness, B (ASTM E 313-73) และการวัดแบบส่องผ่าน (Transmittance) เช่น Gardner, Iodine, Hazen (APHA), European Pharmacopoeia, US Pharmacopoeia

4.2.20 สามารถแสดงค่าความแตกต่างของสีได้หลายระบบ เช่น  $\Delta E^*ab$  (CIE 1976),  $\Delta E^*94$  (CIE 1994),  $\Delta E^*00$  (CIE 2000),  $\Delta E$  (Hunter), CMC (l:c)

4.2.21 มีหน่วยความจำของการวัด 4000 ค่า และหน่วยความจำค่ามาตรฐาน (TARGET) 1000 ค่า

4.2.22 สามารถใช้ได้กับกระแสไฟ 240 V. 50/60 HZ โดยใช้ตัวแปลงไฟฟ้ากระแสสลับ (AC adapter) และมีชุดรักษาสภาวะแวดล้อมที่มีประสิทธิภาพ 400% (มี Test report)

4.2.23 ขนาดของเครื่องขณะปิดส่วนวัดแบบส่องผ่าน กว้าง 385 X สูง 192 X ลึก 261 มิลลิเมตร และขณะเปิดส่วนวัดแบบส่องผ่าน กว้าง 475 X สูง 192 X ลึก 261 มิลลิเมตร น้ำหนัก 5.8 กิโลกรัม

4.2.24 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

4.2.25 บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO 9001 เพื่อประโยชน์ในแง่การบริการหลังการขาย

### 4.3 เครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระ (Water Activity)

4.3.1 เป็นเครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระสำหรับผลิตภัณฑ์อาหาร โดยอาศัยเทคนิคกระจกเย็น (chilled-mirror dew point) สำหรับหาจุดน้ำค้างของอากาศที่สมดุลกับตัวอย่าง

4.3.2 สามารถรองรับการทำนายค่าความชื้นจากสมการ Moisture Sorption Isotherm (เมื่อซื้ออุปกรณ์เสริมสำหรับ Download สมการเข้าเครื่อง)

4.3.3 ช่องตรวจวัดตัวอย่างมีลักษณะเป็นระบบเปิดและปิดอย่างแน่นหนาป้องกันการรั่วไหล

4.3.4 สามารถควบคุมอุณหภูมิภายในตัวเครื่องได้ที่ 20 - 50 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

4.3.5 สามารถอ่านค่าปริมาณน้ำอิสระได้ ~ 5 นาที

4.3.6 สามารถทำงานได้ที่สภาวะแวดล้อมอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ถึง 50 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

4.3.7 สามารถวัดค่าปริมาณน้ำอิสระ ในช่วง 0.030 aw ถึง 1.000 aw มีความแม่นยำถึง  $\pm 0.003$  aw โดยมีความละเอียดของการวัด (Water Activity Resolution) ถึง 0.0001 aw

4.3.8 แสดงผลเป็นตัวเลขค่าปริมาณน้ำอิสระ (Water Activity) และค่าอุณหภูมิ

4.3.9 สามารถเลือกรูปแบบการทดสอบได้ 5 รูปแบบ Single, Continuous, ISO18787, Custom และ Low Emitting

4.3.10 สามารถต่อเข้ากับระบบคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล โดยผ่าน Interface แบบ RS232 หรือ USB

4.3.11 มีระบบเก็บข้อมูลภายในตัวเครื่องอย่างน้อย 8,000 ข้อมูล โดยสามารถเก็บรายละเอียดการทดสอบเช่น วันที่ เวลา และผลการทดสอบได้ภายในตัวเครื่องได้ หรือดีกว่า

4.3.12 มีโปรแกรม AquaLink สำหรับ Download ข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือดีกว่า

4.3.13 มีสัญญาณเตือนเมื่อการวัดตัวอย่างเสร็จสิ้นแล้ว

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ



4.3.14 มีเมนูสำหรับ Calibrate เครื่อง

4.3.15 มีภาชนะใส่ตัวอย่างพร้อมฝาปิด 50 ชุด และสารละลายมาตรฐานสำหรับ calibrate เครื่อง

4.3.16 มีชุดทำความสะอาดเซ็นเซอร์สำหรับวัดค่าปริมาณน้ำอิสระ และมีชุดรักษาสภาวะแวดล้อมที่มีประสิทธิภาพ 400% (มี Test report ) สำหรับจัดเก็บเครื่อง จำนวน 1 ชุด

4.3.17 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

4.3.18 บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO 9001 เพื่อประโยชน์ในแง่การบริการหลังการขาย

#### 4.4 เครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระแบบพกพา (Water Activity)

##### 4.4.1 ลักษณะทั่วไป

(1) เป็นเครื่องวัดค่า Water Activity (aw) Aqualab Pawkit สามารถพกพาได้ สำหรับวัดผลิตภัณฑ์ พร้อมวัดอุณหภูมิของตัวอย่าง โดยใช้ Capacitance Sensor

(2) ตัวเครื่องมีขนาดประมาณ 10.7 cm x 6.6 cm x 2 cm (สูงxกว้างxลึก) น้ำหนัก 115 กรัม

##### 4.4.2 ลักษณะทางเทคนิค

(1) เวลาในการวิเคราะห์ค่าตัวอย่างประมาณ 5 นาที และวัดค่า ในช่วง 0 aw ถึง 1.0 aw มีความแม่นยำ  $\pm 0.02$  aw

(2) มีหน้าจอแสดงผลค่า Water Activity และอุณหภูมิแบบ LCD

(3) ใช้ถ่านเป็น Li Coin cells (3V) 2 ก้อน

(4) มีสัญญาณเตือนเมื่อการวัดค่าจากตัวอย่างเสร็จสิ้นแล้ว

(5) มีปุ่มสำหรับการ calibrate เครื่อง

##### 4.4.3 อุปกรณ์ประกอบ

(1) ภาชนะใส่ตัวอย่างพร้อมฝาปิด

(2) สารมาตรฐานในการปรับเทียบเครื่อง

(3) คู่มือการใช้งานแบบภาษาอังกฤษ 1 เล่ม และ ภาษาไทย 1 เล่ม

(4) กระเป๋าใส่เครื่องและอุปกรณ์เพื่อการพกพาไปปฏิบัติงานโดยสะดวก

(5) มีชุดรักษาสภาวะแวดล้อมที่มีประสิทธิภาพ 400% (มี Test report) สำหรับจัดเก็บเครื่อง 1 ชุด

4.4.4 บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO 9001 เพื่อประโยชน์ในแง่การบริการหลังการขาย

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

### 5. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุแล้วเสร็จภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

### 6. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอครั้งนี้ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา

### 7. วงเงินงบประมาณ 2,942,500 บาท (สองล้านเก้าแสนสี่หมื่นสองพันห้าร้อยบาทถ้วน)

### 8. งวดงานและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยจะจ่ายชำระให้แก่ผู้ขายจำนวน 1 งวด เป็นจำนวนเงินร้อยละ 100 ของค่าพัสดุ ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้ว เมื่อผู้ขายส่งมอบพัสดุดังกล่าวถูกต้องและครบถ้วนตามสัญญาให้กับมหาวิทยาลัย

### 9. อัตราค่าปรับ

ผู้ขายต้องดำเนินการตามขอบเขตงานและเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในสัญญา ในกรณีที่เกิดความล่าช้าอันเนื่องจากการกระทำของผู้ขายเป็นเหตุให้การส่งมอบล่าช้ากว่าระยะเวลาที่กำหนดในสัญญา ผู้ขายจะต้องชดเชยค่าปรับให้กับผู้ซื้อ ในอัตราร้อยละ 0.2 ของวงเงินค่าพัสดุ นับถัดจากวันครบกำหนดตามสัญญาจนถึงวันที่ผู้ขายส่งมอบให้แก่ผู้ซื้อจนถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา

### 10. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ขายต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องเป็นเวลา 1 ปี นับแต่วันที่มหาวิทยาลัยฯ ได้รับมอบพัสดุภายในกำหนดเวลาดังกล่าว หากสิ่งของเกิดชำรุดบกพร่อง หรือขัดข้องผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซม หรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดังเดิม ภายใน 10 วัน นับแต่วันที่ได้รับแจ้งจากมหาวิทยาลัยฯ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ  
23 ก.พ. 2567