

**ขอบเขตของงานหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ**  
**ชุดวิเคราะห์คุณภาพอาหารทางกายภาพ (อุตสาหกรรมอาหารและบริการ) จำนวน 1 ชุด**

.....

**1. ความเป็นมา**

เป็นที่ทราบดีว่ายุทธศาสตร์ประเทศ ยุทธศาสตร์กลุ่มจังหวัดภาคกลางตอนล่าง (OSM) รวมถึงยุทธศาสตร์จังหวัดเพชรบุรีและประจวบคีรีขันธ์ มีจุดเน้นด้านเกษตร อาหาร และการท่องเที่ยว ซึ่งมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรีตั้งอยู่จุดในยุทธศาสตร์ที่กล่าวมานี้ มหาวิทยาลัยมีการทำงานสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ที่กล่าวมาโดยยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัยมีจุดเน้น (Flagship) ที่ว่าจะเป็นมหาวิทยาลัยที่มีความเป็นเลิศด้านอาหาร การท่องเที่ยว และวิทยาการสุขภาพ สภาและผู้บริหารมหาวิทยาลัยได้มีการสนับสนุนยุทธศาสตร์นี้อย่างเป็นรูปธรรม โดยการจัดตั้งศูนย์ความเป็นเลิศ โรงเรียนอาหารนานาชาติเพชรบุรี และพันธกิจหลักของมหาวิทยาลัยนั้นคือการสร้างบุคลากรทางการศึกษาที่มีความเป็นเลิศทั้งทางวิชาการและทักษะทางวิชาชีพ เป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง โดยนอกจากการเรียนทางทฤษฎีแล้วนั้น การลงมือปฏิบัติการจริงก็เป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่ง ดังนั้นจึงมีเหตุผลความจำเป็นที่จะต้องจัดหาครุภัณฑ์ที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ทักษะจากการลงมือปฏิบัติจริง แต่หากจำนวนครุภัณฑ์ขาดความครบถ้วนสมบูรณ์การเรียนรู้ที่จะเกิดขึ้นก็ไม่สามารถเกิดได้อย่างครบถ้วน จึงมีความจำเป็นที่จะต้องจัดซื้อครุภัณฑ์ชุดวิเคราะห์คุณภาพอาหารทางกายภาพ เพื่อตอบโจทย์อุตสาหกรรมอาหารและบริการ ประกอบไปด้วยส่วนของการเตรียมวัตถุดิบ การวิเคราะห์องค์ประกอบด้วยวิธีทางกายภาพ โดยครุภัณฑ์แต่ละตัวต่างมีความจำเป็นที่จะต้องทำงานร่วมกัน จะขาดส่วนใดส่วนหนึ่งไปไม่ได้ เพื่อให้เกิดการทำงานอย่างต่อเนื่อง และครบถ้วนสมบูรณ์ทั้งกระบวนการ ทำให้เกิดผลลัพธ์จากการศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์ วิจัย และได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง ส่งผลให้เกิดผลสัมฤทธิ์ตามที่คาดหวังไว้ รวมทั้งนำผลจากการวิจัยไปบูรณาการร่วมกับเรียนการสอนลงไปสู่นักศึกษา บูรณาการร่วมกับการบริการวิชาการเพื่อให้เกิดประโยชน์กับชุมชนท้องถิ่น สู่การสร้างหลักสูตรระยะสั้น-ระยะยาว เพื่อการ Re-Skills Up-Skills ของบุคลากรทางการศึกษาทุกช่วงวัย รวมถึงบูรณาการกับงานด้านศิลปวัฒนธรรม และงานสร้างสรรค์สู่การต่อยอดการสร้างมูลค่าเพิ่ม

จากที่กล่าวมาทั้งหมดจะเห็นได้ว่าการมีชุดครุภัณฑ์ที่ทันสมัย ครบถ้วนสมบูรณ์จะเป็นจุดแข็งที่สามารถใช้ในการเรียนรู้จากการปฏิบัติการจริง สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกับทางทฤษฎี ทำให้บุคลากรทางการศึกษาทุกระดับและทุกช่วงวัยสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีอาชีพและสร้างผลสัมฤทธิ์และผลกระทบให้เกิดขึ้นกับวงการการศึกษา สู่การพัฒนากำลังคนทุกระดับ และส่งผลต่อภาพรวมของจังหวัด กลุ่มจังหวัด รวมถึงระดับประเทศต่อไป

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

## 2. วัตถุประสงค์

เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนและการวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์องค์ประกอบของอาหาร ทั้ง 2 หลักสูตร (เทคโนโลยีและศิลปการประกอบอาหาร และ อาหารและโภชนาการประยุกต์) ซึ่งเป็น หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต ที่เน้นการปฏิบัติการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของนักศึกษา ให้เกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงเพื่อตอบสนองกับวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยที่จะเป็นมหาวิทยาลัยชั้นนำ 1 ใน 5 ของประเทศ ด้านอาหาร การท่องเที่ยว และวิทยาการสุขภาพ โดยเป็นองค์กรที่มีความเป็นเลิศในการผลิตบัณฑิตและวิจัย ด้านอาหารที่มีคุณภาพและมาตรฐานสากล ประจำอาคารอาหารนานาชาติเพชรบุรี

## 3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

1. มีความสามารถตามกฎหมาย
2. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
3. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
4. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบ ที่รัฐมนตรีว่าการ กระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
5. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของ หน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
6. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหาร พัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
7. เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
8. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอราคารายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัย ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็น ธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
9. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่น ข้อเสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
10. ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้
 

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงานสิ่งของหรือ มูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... หัวหน้าชุด กรรมการ

..... กรรมการ



กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมคำกำหนดให้ผู้เข้าร่วมคำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมคำหลัก  
กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมคำหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมคำที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมคำที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมคำรายใดเป็นผู้เข้าร่วมคำหลัก  
ผู้เข้าร่วมคำทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมคำกำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมคำรายใดรายหนึ่งเป็น  
ผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมคำ การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมคำที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมคำรายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ  
ผู้เข้าร่วมคำทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมคำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอใน  
นามกิจการร่วมคำ

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

12. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี  
ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะ  
การเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบการเงินงบ  
แสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่น  
ข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ

(3) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอ  
เป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝาก  
คงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละ  
ครั้ง และหากเป็นผู้ชนะ การจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่า  
ดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้า  
ยื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่า  
งบประมาณ ของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัท  
เงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบ  
ธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคาร

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

(5.1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(5.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ ตาม  
พระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

#### 4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

ชุดวิเคราะห์คุณภาพอาหารทางกานภาพ (อุตสาหกรรมอาหารและบริการ) จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

4.1 เครื่องวัดความหนืดแบบดิจิตอล	จำนวน 1 เครื่อง
4.2 เครื่องวัดความหวานแบบดิจิตอล	จำนวน 1 เครื่อง
4.3 เครื่องวัดอุณหภูมิแบบสัมผัสและอินฟราเรด	จำนวน 4 เครื่อง
4.4 เครื่องวัดคุณภาพน้ำมัน	จำนวน 1 เครื่อง
4.5 เครื่องวัดความหนาแน่นแบบพกพา	จำนวน 1 เครื่อง
4.6 เครื่องปั่นบดแบบตั้งโต๊ะ	จำนวน 1 เครื่อง
4.7 เครื่องชั่งดิจิตอล 2 ตำแหน่ง	จำนวน 3 เครื่อง
4.8 เครื่องตีบดผสมอาหารแบบตั้งโต๊ะ	จำนวน 1 เครื่อง
4.9 เครื่องวัดสีแบบตั้งโต๊ะ	จำนวน 1 เครื่อง
4.10 เครื่องวัดการหักเหแสงแบบตั้งโต๊ะ	จำนวน 1 เครื่อง
4.11 เครื่องทดสอบเสถียรภาพการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน	จำนวน 1 เครื่อง

ซึ่งมีรายละเอียดของคุณสมบัติเฉพาะดังนี้

##### 4.1 เครื่องวัดความหนืดแบบดิจิตอล จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

4.1.1 เป็นเครื่องวิเคราะห์หาความหนืดของของเหลว โดยมีหน้าจอแสดงผล 5.7 -inch Full color touch screen display และมี Real Time Trend Indicator โชว์ที่หน้าจอ

4.1.2 สามารถวัดค่าความหนืดได้ในช่วง 15 - 6,000,000 centipoises (cP) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเบอร์ของเข็มที่เลือกใช้

4.1.3 มีค่าความเที่ยงตรงในการวัด (Accuracy)  $\pm 1.0\%$

4.1.4 สามารถเปลี่ยนหน่วยวัด ระหว่างหน่วยในระบบ CGS และระบบ SI ได้ดังนี้

- |                      |  |
|----------------------|--|
| (1) ค่าความหนืด      | หน่วยระบบ CGS เป็น cP (centipoise)                             |
|                      | หน่วยระบบ SI เป็น mPa.s (milliPascal seconds)                  |
| (2) ค่า Shear stress | หน่วยระบบ CGS เป็น D/cm <sup>2</sup> (dynes/square centimeter) |
|                      | หน่วยระบบ SI เป็น N/m <sup>2</sup> (Newtons/square meter)      |

(3) ค่า Shear rate จะแสดงผลเป็น 1/SEC (1/seconds) ทั้งสองระบบหน่วย

(4) ค่า Torque จะแสดงผลเป็นเปอร์เซ็นต์ (%) ทั้งสองระบบหน่วย

4.1.5 สามารถเลือกอ่านค่าที่วัดได้ บนหน้าจอแสดงผล คือ

(1) ค่าความหนืด (Viscosity)

(2) %Torque

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ



(3) Shear stress (กรณีใช้เข็มพิเศษ)

(4) Shear rate (กรณีใช้เข็มพิเศษ)

4.1.6 สามารถแสดงค่าต่างๆได้บนหน้าจอแสดงผล คือเบอร์ของเข็ม, อุณหภูมิ, ความเร็ว, ค่า Torque, Step program status, อัตราการเฉือน (Shear rate) และแรงเฉือน (Shear stress) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเบอร์ของเข็มที่เลือกใช้

4.1.7 สามารถตั้งโปรแกรมการทำงานได้ โดยใช้ Software สร้างโปรแกรมจากเครื่องคอมพิวเตอร์แล้วส่งข้อมูลของโปรแกรมมาเก็บไว้ที่เครื่องวัดความหนืดและสามารถนำเครื่องนี้ไปใช้โปรแกรมที่ตั้งไว้ได้โดยไม่ต้องใช้คอมพิวเตอร์อีก โดยสามารถตั้งโปรแกรมการทำงานได้ 25 ระดับการทำงาน

4.1.8 ในฟังก์ชันของ Speeds มีค่าความเร็วให้ใช้งานถึง 200 ค่า ซึ่งอยู่ในช่วง 0.1 ถึง 200 รอบต่อนาที

4.1.9 มีฟังก์ชันเกี่ยวกับการตั้งเวลาในการวัด เครื่องจะหยุดทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อถึงเวลาที่ตั้งไว้ และจะแสดงค่าที่วัดได้บนจอแสดงผล

4.1.10 มีฟังก์ชันที่ใช้ในการเก็บข้อมูล (Data collection) แบบ Single point, Single point averaging, Multi point และ Multi point averaging

4.1.11 การป้อนข้อมูลต่าง ๆ ทำได้ง่ายโดยใช้ระบบสัมผัส พร้อมทั้งตั้งชื่อตัวอย่างในการทดสอบได้

4.1.12 สามารถปรับศูนย์ได้โดยอัตโนมัติ (Auto-zero)

4.1.13 สามารถตั้งค่า QC limit จากหน้าจอได้ โดยสามารถกำหนดเป็น Viscosity, Torque, Time, Temperature หรือ Shear stress ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเบอร์ของเข็มที่เลือกใช้

4.1.14 มีสัญลักษณ์แสดงเมื่อค่าที่วัดได้ ต่ำหรือสูงกว่าช่วงการวัด

4.1.15 สามารถควบคุมการทำงานโดยใช้คีย์บอร์ดของเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ กรณีที่มีโปรแกรม RheocalcT ซึ่งเป็นอุปกรณ์ประกอบสั่งซื้อเพิ่มเติม

4.1.16 มีแกนหมุน (Spindle) ให้เลือกไม่น้อยกว่า 4 อัน ซึ่งเป็นแกนหมุนชนิด Disc spindle จำนวน 2 อัน และแกนหมุนชนิด Cylindrical spindle จำนวน 2 อัน

4.1.17 มีที่วัดอุณหภูมิ (RTD Temperature probe) จำนวน 1 อัน

4.1.18 ตัวเครื่องตั้งอยู่บนขาตั้ง สามารถปรับระดับสูง-ต่ำ เพื่อให้เหมาะสมกับการวัดได้

4.1.19 มี Guard leg เพื่อป้องกันแกนหมุน (Spindle) กระแทกกับก้นภาชนะ จำนวน 1 อัน

4.1.20 มี PG Flash software ใช้สำหรับสร้างโปรแกรมการทำงาน จำนวน 1 ชุด

4.1.21 มี Output USB 3 ช่อง สำหรับต่อ Flash drive, External printer หรือ PC

4.1.22 มีกล่องใส่แกนหมุน (Spindle box), กล่องใส่เครื่อง (Carrying case) พร้อมคู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด

4.1.23 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001

4.1.24 ใช้ไฟฟ้าในช่วง 220 - 240 โวลต์ 50 - 60 เฮิรตซ์

4.1.25 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

4.1.26 บริษัทฯ ติดตั้งเครื่องมือจนพร้อมใช้งานและสอนการใช้งานเครื่องมือให้แก่เจ้าหน้าที่

4.1.27 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา

#### 4.2 เครื่องวัดความหวานแบบดิจิตอล จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

4.2.1 เป็นเครื่องมือที่ได้รับการพัฒนาพิเศษให้มีความสามารถวัดความเข้มข้นของน้ำตาลในสารต่างๆ ได้หลากหลายชนิด

4.2.1 วัดค่าความเข้มข้นของน้ำตาลได้ตั้งแต่ BRIX 0.0 – 93.0 %

4.2.2 อ่านค่าได้ละเอียด 0.1% BRIX

4.2.3 มีความแม่นยำในการวัดค่า BRIX  $\pm 0.1\%$

4.2.4 ช่วงอุณหภูมิของการวัดค่าตั้งแต่ 10 – 100 °C โดยมีระบบชดเชยอุณหภูมิอัตโนมัติ (Automatic Temperature Compensation)

4.2.5 ตัวเลขแสดงผลแบบ Digital บนหน้าจอ LCD

4.2.6 มีขนาดกะทัดรัด เหมาะมือ พกพาได้สะดวก และน้ำหนักเบาเพียง 100 กรัม

4.2.7 สามารถป้องกันน้ำได้ตามมาตรฐานสากล IP65 ดังนั้นผู้ใช้จึงสามารถล้างทำความสะอาดเครื่องผ่านก๊อกน้ำได้โดยตรง

4.2.8 สามารถอ่านค่าได้ทั้งในที่ที่มีแสงน้อย หรือ สถานที่ที่มีแสงมาก โดยมีระบบป้องกันการรบกวนของแสงจากภายนอก (External Light Interference) ทำให้การอ่านค่าทำได้แม่นยำมากขึ้น

4.2.9 ใช้ตัวอย่างเพียง 2-3 หยด และสามารถอ่านค่าได้ภายใน 3 วินาที

4.2.10 ผู้ใช้สามารถปรับค่าเครื่องเป็น “0” ได้ด้วยน้ำธรรมดา

4.2.11 ได้รับมาตรฐานการผลิต HACCP

4.2.12 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด

4.2.13 บริษัทฯ ติดตั้งเครื่องมือจนพร้อมใช้งานและสอนการใช้งานเครื่องมือให้แก่เจ้าหน้าที่

#### 4.3 เครื่องวัดอุณหภูมิแบบสัมผัสและอินฟราเรด จำนวน 4 เครื่อง มีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

4.3.1 ช่วงการวัดเซ็นเซอร์ NTC -50 ถึง 250 °C

เซ็นเซอร์ Infrared -30 ถึง 250 °C

4.3.1 ค่าความถูกต้อง เซ็นเซอร์ NTC  $\pm 1$  °C (-50 ถึง -30.1 °C)

$\pm 0.5$  °C (-30 ถึง +99.9 °C)

$\pm 1\%$  of mv (ช่วงอื่นๆ)

เซ็นเซอร์ Infrared  $\pm 2.5$  °C (-30 ถึง -20.1 °C)

$\pm 2.0$  °C (-20 ถึง -0.1 °C)

$\pm 1.5$  °C หรือ  $\pm 1.5\%$  of mv (ช่วงอื่นๆ)

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ





- 4.4.10 ระดับการป้องกันน้ำและฝุ่น IP 65
- 4.4.11 ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ ชนิด AAA จำนวน 2 ก้อน
- 4.4.12 อายุการใช้งานของแบตเตอรี่ หากใช้อย่างต่อเนื่องประมาณ 25 ชั่วโมง หรือประมาณ 500 ครั้ง
- 4.4.13 สามารถปรับเทียบ (Calibration) ได้โดยผู้ใช้งานโดยใช้น้ำมันมาตรฐาน (Reference oil)
- 4.4.14 ตัวเครื่องมีขนาด 50 x 170 x 300 มิลลิเมตร
- 4.4.15 ตัวเครื่องมีน้ำหนักประมาณ 255 กรัม
- 4.4.16 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด
- 4.4.17 บริษัทฯ ติดตั้งเครื่องมือจนพร้อมใช้งานและสอนการใช้งานเครื่องมือให้แก่เจ้าหน้าที่

#### 4.5 เครื่องวัดความหนาแน่นแบบพกพา จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

- 4.5.1 เครื่องวัดค่าความหนาแน่นชนิดพกพา สำหรับใช้วัดค่าความหนาแน่น ความถ่วงจำเพาะ และค่าความเข้มข้นของสารละลาย โดยใช้เทคนิคการสั่นในหลอดรูปตัวยู (Oscillating U-tube)
- 4.5.1 การฉีดตัวอย่าง สามารถเลือกวิธีการฉีดตัวอย่างได้สองวิธีคือ ฉีดตัวอย่างด้วยปั๊มที่อยู่ในรูปแบบของปิเปตในตัวเครื่อง หรือใช้การฉีดผ่านหลอดฉีดยา
- 4.5.2 ช่วงการวัดค่าความหนาแน่น (Density): 0 ถึง 3 g/cm<sup>3</sup>
- 4.5.3 ช่วงการวัดค่าอุณหภูมิ (Temperature): 0 ถึง 40 °C (32 ถึง 104 °F)
- 4.5.4 มีค่าความถูกต้องในการวัด (Accuracy) ของความหนาแน่น (Density): 0.001 g/cm<sup>3</sup>
- 4.5.5 มีค่าความถูกต้องในการวัด (Accuracy) ของอุณหภูมิ (Temperature): 0.2 °C (0.4 °F)
- 4.5.6 มีความคลาดเคลื่อนในการวัดซ้ำ (Repeatability) ของความหนาแน่น (Density): 0.0005 g/cm<sup>3</sup>
- 4.5.7 มีความคลาดเคลื่อนในการวัดซ้ำ (Repeatability) ของอุณหภูมิ (Temperature): 0.1 °C (0.2 °F)
- 4.5.8 มีความละเอียดในการวัด (Resolution) ของความหนาแน่น (Density): 0.0001 g/cm<sup>3</sup>
- 4.5.9 มีความละเอียดในการวัด (Resolution) ของอุณหภูมิ (Temperature): 0.1 °C (0.1 °F)
- 4.5.10 ปริมาณตัวอย่างที่ต้องใช้ ประมาณ 2 มิลลิลิตร
- 4.5.11 ตารางมาตรฐานภายในเครื่องประกอบด้วย Density, Specific Gravity SG, Alcohol % v/v, Alcohol % w/w, Alcohol US (°Proof), API Gravity, API SG, API Density, °Baumé, H2SO4 % w/w, H2SO4 @ 20 °C, Brix
- 4.5.12 สามารถเก็บผลการวัดไว้ภายในเครื่องได้ไม่น้อยกว่า 1,024 ข้อมูล
- 4.5.13 ตัวเครื่องรองรับมาตรฐาน IP54

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ



- 4.5.14 แหล่งพลังงานที่ใช้ อัลคาไลน์แบตเตอรี่ 1.5 V
- 4.5.15 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด
- 4.5.16 บริษัทฯ ติดตั้งเครื่องมือจนพร้อมใช้งานและสอนการใช้งานเครื่องมือให้แก่เจ้าหน้าที่
- 4.5.17 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

#### 4.6 เครื่องปั่นบดแบบตั้งโต๊ะ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

4.6.1 เป็นเครื่องบดแบบตั้งโต๊ะชนิดแบบสามารถเปลี่ยนโถปั่นหลากหลายชนิดสำหรับห้องปฏิบัติการ Laboratory blender

- 4.6.1 สามารถใช้กับโถปั่นขนาด 1 ลิตร หรือ 1.2 ลิตรได้
- 4.6.2 สามารถเลือกความเร็วรอบของมอเตอร์ได้ 2 ระดับ คือรอบต่ำที่อย่างน้อย 15,800 รอบ ต่อนาที หรือรอบสูงที่อย่างน้อย 22,000 รอบต่อนาที
- 4.6.3 ตัวเครื่องทำด้วยโลหะ Die Cast Epoxy Coated สามารถทนต่อสารเคมีได้
- 4.6.4 มอเตอร์ใช้กำลัง 0.5 แรงม้า กินกำลังไฟฟ้า 400 วัตต์ 3.3 แอมป์
- 4.6.5 สามารถตั้งเวลาในการทำงานได้สูงสุด 3 นาที
- 4.6.6 มีอุปกรณ์ประกอบ ดังนี้

(1) โถปั่นตัวอย่าง ทำด้วยสแตนเลสพร้อมฝาสแตนเลส ขนาดอย่างน้อย 1 ลิตร จำนวน 1 ชุด

- 4.6.7 ใช้ไฟฟ้าขนาด 220-240 โวลต์ 50 เฮิร์ต
- 4.6.8 บริษัทฯ ติดตั้งเครื่องมือจนพร้อมใช้งานและสอนการใช้งานเครื่องมือให้แก่เจ้าหน้าที่

#### 4.7 เครื่องชั่งดิจิตอล 2 ตำแหน่ง จำนวน 3 เครื่อง มีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

4.7.1 เป็นเครื่องชั่งที่รวบรวมฟังก์ชันการชั่งน้ำหนักที่จำเป็นเข้ากันได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีความแม่นยำสูงสำหรับใช้งานในห้องปฏิบัติการ อุตสาหกรรมและการศึกษา

4.7.1 มีจอแสดงเป็นแบบ Large Backlit LCD Display แบบ 2 บรรทัดสามารถมองเห็นได้ชัดเจนได้ในที่มืดหรือที่มีแสงสว่างน้อยตัวอักษรขนาดใหญ่

4.7.2 ปุ่มตั้งค่าการใช้งานมี 4 ปุ่มเพื่อ่ายและสะดวกในการตั้งค่า

4.7.3 ชั่งน้ำหนักได้สูงสุด (Max. Capacity) 6200 กรัม และสามารถหักค่าน้ำหนักภาชนะได้ตลอดช่วงการชั่ง

4.7.4 สามารถอ่านค่าได้ละเอียด (Readability) 0.01 กรัม (ทศนิยม 2 ตำแหน่ง)

4.7.5 มีค่าความถูกต้องเชิงเส้น (Linearity) +/- 0.02 กรัม และค่าความแม่นยำจากการอ่านค่าน้ำหนักซ้ำๆ (repeatability STDEV) 0.01 กรัม

4.7.6 งานชั่งทำจาก Stainless Steel ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 180 มิลลิเมตร

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

4.7.7 มีระบบปรับเทียบมาตรฐานเครื่องชั่งแบบใช้ตุ้มน้ำหนักจากภายในตัวเครื่อง (Internal Adjustment Weight) และแบบใช้ตุ้มน้ำหนักจากภายนอกได้ (External Adjustment Weight)

4.7.8 สามารถเลือกหน่วยในการชั่งได้ไม่น้อยกว่า 13 หน่วย เช่น กรัม (g), กิโลกรัม (kg), เกรน (GN), เพนนีเวท (dwt), ปอนด์ (Pound), นิวตัน (Newton) เป็นต้น

4.7.9 สามารถตั้งให้เครื่องหักค่าน้ำหนักภาชนะได้โดยอัตโนมัติ (Auto Tare) เมื่อวางภาชนะครั้งแรกลงบนเครื่องชั่งโดยไม่ต้องกดปุ่ม Tare ที่เครื่องชั่ง

4.7.10 มีช่วงเวลาที่ใช้ในการแสดงผลการชั่ง (Stabilization Time) ไม่เกิน 1 วินาที

4.7.11 มีอัตราการเลื่อนไหลของค่าน้ำหนักอันเนื่องอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไป (Sensitivity Temperature Drift) ไม่เกิน  $\pm 3.0$  ppm/C หรือ Kelvin

4.7.12 มีโปรแกรมการใช้งานเฉพาะให้มาเป็นมาตรฐาน คือ

- (1) โปรแกรมการชั่งน้ำหนักทั่วไป (Basic Weighing)
- (2) โปรแกรมการชั่งเพื่อนับชิ้นงาน (Parts Counting)
- (3) โปรแกรมชั่งน้ำหนักเป็นเปอร์เซ็นต์ (Percent Weighing)
- (4) โปรแกรมหาค่าความหนาแน่น (Density Determination) โดยต้องต่อกับชุดอุปกรณ์หาค่าความหนาแน่นซึ่ง ชุดอุปกรณ์หาค่าความหนาแน่นเป็นอุปกรณ์เสริม
- (5) โปรแกรมสำหรับชั่งสัตว์ทดลองหรือสิ่งของเคลื่อนไหวได้ (Animal/Dynamic Weighing)

4.7.13 สามารถปรับเครื่องให้เหมาะสมกับการใช้งานได้ดังนี้

- (1) สามารถปรับเลือกระดับความเร็วในการชั่ง (Filter Level) ได้ 3 ระดับ (Low, Medium และ High)
- (2) ระบบหักน้ำหนักภาชนะโดยอัตโนมัติ (Auto Tare)
- (3) สามารถเลือกปรับความสว่างของหน้าจอได้ 3 ระดับ (Low, Medium และ High)
- (4) สามารถตั้งเวลาให้หน้าจอดับเองเมื่อไม่มีการใช้งานได้ 3 ค่า (10 minutes, 20 minutes และ 30 minutes)
- (5) สามารถปรับลดค่าการอ่านละเอียดของเครื่องได้ (1/10d)
- (6) สามารถเลือกที่ให้เครื่องชั่งแสดงสัญลักษณ์ที่บอกพิกัดน้ำหนักของตัวอย่างที่ชั่งได้ (Capacity Bar) หรือไม่แสดงก็ได้
- (7) สามารถเลือกตั้งค่าวันเดือนปีได้ 3 รูปแบบ และเวลาได้ 2 รูปแบบ

4.7.14 สามารถชั่งจากด้านใต้ของเครื่องได้ (Weigh below hook)

4.7.15 ขาปรับระดับลูกน้ำ 4 ขาเพื่อง่ายในการปรับและโซว์ลูกน้ำด้านหน้าของเครื่อง

4.7.16 มีพลาสติกใสสำหรับป้องกันการกัดกร่อนของสารเคมีครอบส่วนหน้าจอเครื่องชั่ง

4.7.17 มี Data interface ชนิด RS232 จำนวน 1 พอร์ต สำหรับต่อกับเครื่องพิมพ์ และ USB 1 พอร์ต ชนิดมินิ USB เพื่อเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ ให้มาเป็นอุปกรณ์มาตรฐานกับตัวเครื่อง

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

- 4.7.18 ตัวเครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่า 209 x 321 x 98 (กว้าง x ลึก x สูง) มิลลิเมตร
- 4.7.19 เครื่องสามารถใช้กับระบบไฟฟ้าได้ตั้งแต่ช่วง 100 - 240 โวลต์ และ 50/60 เฮิร์ต
- 4.7.20 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน CE และผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO

9001:2015

- 4.7.21 บริษัทฯ ติดตั้งเครื่องมือจนพร้อมใช้งานและสอนการใช้งานเครื่องมือให้แก่เจ้าหน้าที่

#### 4.8 เครื่องตีบดผสมอาหารแบบตั้งโต๊ะ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

4.8.1 เป็นเครื่องบดตีตัวอย่างสำหรับใช้งานในห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา งานวิจัย และห้องปฏิบัติงานในโรงงานเพื่อตีบดตัวอย่างให้ละเอียดได้ภายในเวลา 30 - 60 วินาที ด้วยความเร็ว 8 สโตรกต่อวินาที

4.8.1 สามารถใช้เตรียมตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาตามมาตรฐาน FDA BAM , ISO 6887-1 , ISO 7218 Standards

4.8.2 ควบคุมการทำงานด้วยระบบสั่งงานผ่านปุ่มปรับด้านบนตัวเครื่อง

4.8.3 ใช้ได้กับตัวอย่างปริมาตรตั้งแต่ 50 ถึง 400 มิลลิลิตร

4.8.4 ตัวเครื่องภายนอกและภายใน (Chamber) รวมทั้งแป้นตีบด (paddle) ทำจากแตนเลสสตีล (Stainless steel)

4.8.5 ฝาเปิดด้านหน้าเปิดเอียงไปทางด้านหลังได้ 270 องศา เพื่อความสะดวกในการทำความสะอาด

4.8.6 เครื่องจะเริ่มทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อปิดประตูเครื่อง และหยุดทำงานอัตโนมัติ เมื่อเปิดประตูเครื่อง

4.8.7 มีช่องกระจกด้านหน้าเครื่อง (window door) ทำให้มองเห็นตัวอย่างในระหว่างกระบวนการทำงาน

4.8.8 มีด้ามจับด้านข้างเพื่อเปิด - ปิดประตูเครื่อง

4.8.9 สามารถตั้งเวลาการตีบดตัวอย่างได้ตั้งแต่ 30 , 60 , 90 , 120 , 150 และ 210 วินาที และสามารถตั้งการทำงานแบบต่อเนื่องตลอดเวลาได้

4.8.10 ขนาดของเครื่อง 270 มม. x 38.5 มม. x 280 มม. (กว้าง x ลึก x สูง )

4.8.11 น้ำหนัก 16.6 กิโลกรัม น้ำหนักประตูเครื่อง 950 กรัม

4.8.12 อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน ถาดรองรับของเหลว (Drip Tray ) จำนวน 1 ถาด

4.8.13 การผลิตได้มาตรฐาน EC or EC Compliance Certificate, WEEE 2012/19/EU, RoHS 2011/65/EU, ISO 9001 series

4.8.14 ใช้ไฟฟ้า 220 V, 50 - 60 Hz

4.8.15 บริษัทฯ ติดตั้งเครื่องมือจนพร้อมใช้งานและสอนการใช้งานเครื่องมือให้แก่เจ้าหน้าที่

4.8.16 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเฝ้าราคา

.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ



#### 4.9 เครื่องวัดสีแบบตั้งโต๊ะ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

4.9.1 เป็นเครื่องวัดสีแบบตั้งโต๊ะ ( Benchtop ) โดยใช้หลักการวัดแบบ Dual Beam Spectrophotometer

4.9.1 เป็นเครื่องวัดสีแบบสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ สามารถวัดตัวอย่างลักษณะแบบต่าง ๆ ได้ เช่น ตัวอย่างผง, ตัวอย่างพลาสติก ( Resin, Pellet), ตัวอย่างซีเมนต์, งานสี, งานอาหาร, งานฟิล์มทึบแสง และ อื่น ๆ

4.9.2 ตัวเครื่องมีลักษณะของการวัด ( Optical Geometry ) แบบ 45/0 เป็นหลักการวัดค่าสี ที่ได้รับการยอมรับว่า มีประสิทธิภาพในการอ่านค่าสีของตัวอย่างได้ใกล้เคียงกับสายตามนุษย์ที่มองเห็น

4.9.3 ช่วงความยาวคลื่นของการวัด ( Spectral Range ) อยู่ในช่วงที่ไม่แคบกว่า 400-700 นาโนเมตร และความละเอียดของความยาวคลื่นในการวัด ( Wavelength Resolution ) น้อยกว่า 3 นาโนเมตร โดยมีช่วงของการประมวลผล ( Reporting Interval ) ทุก ๆ 10 นาโนเมตร

4.9.4 ตัวเครื่องมีชุดรับสัญญาณแสง ( Detector) แบบโฟโตไดโอดแอเรย์ ( Photo Diode Array ) จำนวน ไม่น้อยกว่า 256 ชุด ทำให้มีความละเอียดและความแม่นยำสูง

4.9.5 ระยะเวลาที่ใช้ในการวัด ( Measuring Time ) น้อยกว่า 1 วินาที

4.9.6 สามารถใช้งานได้ในช่วงอุณหภูมิระหว่าง 10-40 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ในช่วงระหว่าง 10-90 %RH

4.9.7 มีความแม่นยำในการอ่านค่าแผ่นขาวมาตรฐาน จำนวน 20 ครั้ง ( Repeatability ) มีค่าไม่เกิน  $0.05 \Delta E^*$

4.9.8 มีแหล่งกำเนิดแสงเป็นแบบเพาส์ซีนอนแลมป์ (Pulsed Xenon Lamp) อายุการใช้งานของหลอดมากกว่า 1,000,000 ครั้งของการวัด

4.9.9 สามารถวัดค่าแสงที่มีความเข้มแสง (Photometric Range) ในช่วงระหว่าง 0-150 % ได้

4.9.10 สามารถตั้งค่าการอ่านค่าสีมาตรฐาน ( Standard ) ได้ 250 ค่า และเก็บค่าสีตัวอย่าง (Sample) ได้ 2,000 ค่า

4.9.11 สามารถเก็บค่าสีลงใน USB Flash Drive และถ่ายโอนข้อมูลผ่านโปรแกรม Excel ได้

4.9.12 สามารถตั้งระบบการวัดสีตัวอย่างมาตรฐานได้ 4 แบบ คือ

(1) แบบ Working สามารถ อ่านค่า Standard เทียบ Sample เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่าง

(2) แบบ Physical สามารถอ่านค่า Standard เก็บไว้ในเครื่อง

(3) แบบ Numeric สามารถเพิ่มค่า Standard โดยการพิมพ์ และเก็บไว้ในเครื่องได้

(4) แบบ Hitch สามารถ ปรับค่าที่อ่านจากเครื่องวัดสี ให้ได้ค่าใกล้เคียงกับค่าจากเครื่องวัดสีมาตรฐานจากหน่วยงานอื่นที่ต้องการอ้างอิง

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

4.9.13 สามารถเลือกแหล่งกำเนิดแสงในตัวเครื่องได้ไม่น้อยกว่า 9 แหล่งแสง คือ A,C,D50,D55,D65,D75, F2,F7 และ F11

4.9.14 มีมุมมองของผู้สังเกตการณ์ ( Observer ) แบบ  $2^\circ$  และ  $10^\circ$

4.9.15 สามารถแสดงหน่วยของการวัดค่าสี ( Color Scales ) ตามมาตรฐานการวัดแบบ CIE XYZ, CIE Yxy, CIE  $L^*a^*b^*$ , Hunter Lab, CIE  $L^*C^*h$  เป็นต้น

4.9.16 ตัวเครื่องได้รับมาตรฐาน CIE 15:2004, ISO 7724/1, ASTM E1164, DIN 5033, Teil 7 and JIS Z 8722 Condition C

4.9.17 สามารถอ่านค่าดัชนีของสี ( Color Indices ) ต่าง ๆ เช่น ค่าความสว่าง (Z%), ค่าความเหลือง ( Yellowness Index, ASTM E313 หรือ ASTM D1925 ), ค่าความขาว ( Whiteness Index, ASTM E313 ), ค่าความทึบแสง ( Opacity ), ค่าความเข้มของสี ( Color Strength ), ค่าการเปลี่ยนแปลงของสี ( Gray Change ), ค่าสีที่ขึ้นกับแหล่งแสงประดิษฐ์ ( Metamerism Index ) และอื่น ๆ

4.9.18 สามารถวัดค่าความแตกต่างของสี ( Color Difference ) ต่าง ๆ เช่น  $\Delta XYZ$ ,  $\Delta Yxy$ ,  $\Delta L^*a^*b^*$ ,  $\Delta Lab$ ,  $\Delta L^*C^*H$  รวมถึงผลรวมความแตกต่างของสี ( Total Color Difference ) เช่น  $\Delta E$ ,  $\Delta E^*$ ,  $\Delta E_{cmc}$  และอื่น ๆ

4.9.19 มีหน้าจอแสดงผลแบบ Backlit Color LCD ในตัวเครื่อง โดยมีขนาดไม่น้อยกว่า  $7.1 \times 5.4$  เซนติเมตร

4.9.20 หน้าจอประมวลผลสามารถแสดงผลเป็นตัวเลขสเกลสี ( Color Data ), ค่าความแตกต่างของสี ( Color Difference Data ), กราฟของสี ( Spectral Data ) กราฟความแตกต่างของสี ( Spectral Difference Data ) และอื่น ๆ

4.9.21 มีภาษาให้เลือกเปลี่ยนใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 7 ภาษา

4.9.22 มี PORT USB ที่ตัวเครื่องวัดสี 3 Port สำหรับต่ออุปกรณ์เพิ่มเติม เช่น USB Flexible Keyboard ,USB Barcode Reader , USB Printer และ สำหรับเชื่อมต่อเพื่อควบคุมและประมวลผลด้วยซอฟต์แวร์ได้

4.9.23 อุปกรณ์ประกอบสำหรับการใช้งานดังที่ระบุดังต่อไปนี้

(1) ชุดแผ่นสีมาตรฐาน สีดำ,ขาว และเขียว อย่างละ 1 ชุด

**อุปกรณ์ประกอบสำหรับวัดตัวอย่าง ผง, เม็ด และของเหลวทึบแสง**

(2) หัววัดสำหรับวางภาชนะแก้วทรงกระบอกที่ล็อกพอดีกับกันแก้ว จำนวน 1 ชิ้น

( Port Insert For 2.5 inch Sample Cup )

(3) ภาชนะแก้วใสใส่ตัวอย่างทรงกระบอก ( Glass Sample Cup,2.5 inch) จำนวน 2 ใบ

(4) ชุดฝาครอบป้องกันแสง (Sample Cup Opaque Cover) จำนวน 1 ชิ้น

.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

อุปกรณ์ประกอบสำหรับวัดตัวอย่างของเหลวโปร่งแสงโปร่งใส

- (5) อุปกรณ์สำหรับวัดตัวอย่างของเหลวโปร่งแสง โปร่งใส (Ring and Disk Set)

จำนวน 1 ชุด

อุปกรณ์ประกอบสำหรับวัดตัวอย่างที่มีความชื้น

- (6) หัววัดสำหรับวางตัวอย่างที่มีความชื้นขนาด 1 นิ้ว (Port insert 1 inch with glass) จำนวน 1 ชิ้น

อุปกรณ์ประกอบสำหรับวัดตัวอย่างที่มีหลายขนาด

- (7) หัววัดสำหรับวางตัวอย่างขนาด 0.50 นิ้ว (Open port insert 0.5 inch) จำนวน 1 ชิ้น
- (8) หัววัดสำหรับวางตัวอย่างขนาด 0.75 นิ้ว (Open port insert 0.75 inch) จำนวน 1 ชิ้น
- (9) หัววัดสำหรับวางตัวอย่างขนาด 1.00 นิ้ว (Open port insert 1.00 inch) จำนวน 1 ชิ้น

อุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์ผลค่าสีและอุปกรณ์ประมวลผล

- (10) คอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ พร้อมจอแสดงผล (Computer Desk top : จำนวน 1 ชุด

(10.1) Core i5, ram 8GB, Display 19", Window Licence 11 หรือดีกว่า

- (11) โปรแกรมวิเคราะห์ผลค่าสี Easy Match Quality Control Software จำนวน 1 ชุด

(11.1) สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องวัดสีที่สามารถสร้างและจัดเก็บข้อมูลได้แบบ Easy Match Quality Control

(11.2) สามารถแสดงผลหน่วยการค่าสีแบบ CIELab , CIELCh , Hunter Lab, Rdab , RxRyRz , XYZ , Yxy ได้

(11.3) สามารถแสดงค่าความแตกต่างของสี และผลรวมความแตกต่างของสี

(11.4) สามารถเลือกแหล่งแสงประดิษฐ์ ( Illuminants ) ได้หลายแหล่งแสง คือ A, C, D50, D55, D65, D75, F2, F7, F11 และมุมมอง ( Observer ) แบบ 2° และ 10°

(11.5) สามารถแสดงดัชนีของการวัดค่าสีได้หลายแบบ ไม่น้อยกว่าตามนี้ YI E313 , YI D1925 , WI E313 , WI CIE , Z% และ Tint E313 เป็นต้น

(11.6) สามารถแสดงผลข้อมูลมาตรฐานได้หลายแบบ ดังนี้ แสดงผลข้อมูลแบบ Job Tree , แสดงแบบตารางตัวเลขค่าสี (Color Data Table), แสดงแบบสเป็คทรัล เป็นตัวเลข/กราฟ (Spectral Data Table / Plot) , CIE Standard color chart เป็นต้น

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ



### อุปกรณ์เสริมสำหรับป้องกันไฟตกไฟกระชาก

(12) เครื่องกรองกระแสไฟ (Stabilizer) ขนาดไม่น้อยกว่า 500 VA จำนวน

1 เครื่อง

(13) เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาด 800 VA จำนวน 1 เครื่อง

4.9.24 อุปกรณ์ทำความสะอาดเครื่องมือ

4.9.25 คู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด

4.9.26 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001

4.9.27 บริษัท ติดตั้งเครื่องมือจนพร้อมใช้งานและสอนการใช้งานเครื่องมือให้แก่เจ้าหน้าที่

4.9.28 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเสนอราคา

### 4.10 เครื่องวัดการหักเหแสงแบบตั้งโต๊ะ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

4.10.1 สามารถวัดค่าดัชนีการหักเหแสงของสารได้ในช่วง 1.324200 ถึง 1.580000 โดยมีค่าความแม่นยำในการวัด  $\pm 0.000040$  เมื่อวัดสารละลายมาตรฐานซูโครสความเข้มข้นไม่เกิน 50%Brix ที่อุณหภูมิ 20°C มีค่าความละเอียดในการวัด 0.000001

4.10.2 สามารถวัดค่าเปอร์เซ็นต์ความหวาน (Brix) ได้ในช่วง 0.00 ถึง 100.00% โดยมีค่าความแม่นยำในการวัด  $\pm 0.03\%$  เมื่อวัดสารละลายมาตรฐานซูโครสความเข้มข้นไม่เกิน 50%Brix ที่อุณหภูมิ 20°C มีค่าความละเอียดในการวัด 0.01%

4.10.3 สามารถตั้งค่าและควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 5.00 ถึง 75.00 °C (อุณหภูมิต่ำสุดไม่เกิน 10°C ต่ำจากอุณหภูมิห้อง และสูงสุดไม่เกิน 55°C เหนืออุณหภูมิห้อง) โดยการทำงานของ thermo module ซึ่งติดตั้งในตัวเครื่อง โดยไม่จำเป็นต้องใช้ชุดควบคุมอุณหภูมิภายนอก

4.10.4 มีระบบปรับชดเชยอุณหภูมิได้โดยอัตโนมัติ (Automatic Temperature compensation)

4.10.5 มีจอแสดงผลชนิดสี LCD ขนาด 7.5 นิ้ว สามารถควบคุมการทำงานด้วยระบบสัมผัส (Touch Screen) แสดงเมนูการใช้งานแยกกันอย่างชัดเจน เพื่อสะดวกต่อการใช้งาน

4.10.6 ช่องใส่สารตัวอย่าง ทำด้วยโลหะสแตนเลสสตีลเกรด SUS 316 ประซึมทำด้วย Artificial Sapphire

4.10.7 สามารถเลือกรูปแบบการวัดได้ 4 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบที่ 1 ทำการวัดค่าเมื่ออุณหภูมิตัวอย่างถึงอุณหภูมิที่กำหนด รูปแบบที่ 2 ทำการวัดค่าเมื่อถึงเวลาที่กำหนด แล้วแสดงค่าการวัดที่อุณหภูมิที่กำหนดโดยประมาณ รูปแบบที่ 3 ทำการวัดค่าหลังจากกดปุ่มเริ่มต้น การวัด (START) รูปแบบที่ 4 ทำการวัดค่าตัวอย่างที่ไม่เสถียร เช่น ตัวอย่างที่มีไขมัน

4.10.8 สามารถกำหนดการวัดตัวอย่างแบบต่อเนื่องได้สูงสุด 99 ครั้ง

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

- 4.10.9 สามารถกำหนดการหน่วงเวลาการวัดได้สูงสุด 999 วินาที
- 4.10.10 ผู้ใช้สามารถสร้างและบันทึกสเกลการวัดได้สูงสุด 100 สเกล
- 4.10.11 ตัวเครื่องมีสเกลความเข้มข้นของสารชนิดต่างๆบันทึกมาจากโรงงาน จำนวน 23 สเกลให้เลือกใช้งาน เช่น น้ำตาล, เกลือ, แอลกอฮอล์, โซเดียมไฮดรอกไซด์, ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์, เอทิลีนไกลคอล เป็นต้น
- 4.10.12 ผู้ใช้สามารถสร้างสเกลการวัดของผู้ใช้เองเพิ่มได้ด้วยตนเอง โดยใส่ค่าดัชนีการหักเหของแสง และความเข้มข้นของสารซึ่งมีความสัมพันธ์กัน ได้ 3-5 จุด หลังจากนั้นเครื่องจะหาสมการความสัมพันธ์ให้อัตโนมัติ เมื่อผู้ใช้ทำการวัดตัวอย่าง เครื่องจะสามารถแสดงค่าเป็นความเข้มข้นของสารดังกล่าวได้
- 4.10.13 สามารถจดจำข้อมูลและผลการวัดได้สูงสุด 500 ค่า พร้อมทั้งระบบป้องกัน การสูญหายของข้อมูลที่บันทึกไว้โดยตัวเครื่องจะไม่บันทึกทับข้อมูลเดิมถ้าไม่ได้รับอนุญาตจากผู้ใช้งาน
- 4.10.14 ตัวอุปกรณ์มีระบบตรวจสอบความผิดปกติของระบบแสง (Self-Assessment)
- 4.10.15 มีระบบแจ้งเตือนให้ทำการตั้งค่าศูนย์ และระบบแจ้งเตือนให้เปลี่ยนแผ่นกรองที่พัฒนา
- 4.10.16 ตัวอุปกรณ์มีช่องสัญญาณสำหรับเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์และช่องสัญญาณสำหรับเชื่อมต่อกับเครื่องพิมพ์ผล(เฉพาะรุ่นที่กำหนด)
- 4.10.17 สามารถตั้งรหัสผ่านในการใช้งานเครื่อง และตั้งค่าต่างๆ
- 4.10.18 ใช้ไฟฟ้าในช่วง 220-240 โวลต์ 50 ไซเคิล
- 4.10.19 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 4.10.20 บริษัทฯ ติดตั้งเครื่องมือจนพร้อมใช้งานและสอนการใช้งานเครื่องมือให้แก่เจ้าหน้าที่

#### 4.11 เครื่องทดสอบเสถียรภาพการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

- 4.11.1 เป็นเครื่องวิเคราะห์ค่า Oxidative Stability ในน้ำมันและไขมัน ซึ่งระบบการทำงานถูกควบคุมผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยสามารถติดตามผลการทำงานของแต่ละตัวอย่างในหน้าจอเดียวกัน และสามารถเก็บผลการทดลองในรูปแบบ data base ไว้ในคอมพิวเตอร์ได้
- 4.11.2 เป็นเครื่องที่ควบคุมการทำงานโดยผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์
- 4.11.3 มี Aluminum Heating block เพื่อควบคุมอุณหภูมิได้ 2 ชุด โดยแต่ละชุดสามารถใส่ตัวอย่างได้ 4 ตัวอย่าง รวมเป็น 8 ตัวอย่าง


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

.....กรรมการ      .....กรรมการ      .....กรรมการ



- 4.11.4 สามารถควบคุมอุณหภูมิของ Heating block ทั้ง 2 ชุด ได้แตกต่างกัน
- 4.11.5 สามารถตั้งค่าอุณหภูมิได้ในช่วง 50 – 220 °C และมีความละเอียดเท่ากับ 1 °C
- 4.11.6 คอมพิวเตอร์ 1 เครื่องสามารถต่อและควบคุมเครื่องวิเคราะห์ Oxidation Stability ได้สูงที่สุดจำนวน 4 เครื่อง ทำให้สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างได้ถึง 32 ตัวอย่าง
- 4.11.7 สามารถสั่งเริ่มการวิเคราะห์ตัวอย่าง (Start) ทั้ง 8 ตัวอย่างได้อิสระจากกันโดยจะส่งผ่านโปรแกรม หรือปุ่ม start ที่อยู่บนตัวเครื่อง
- 4.11.8 มีโปรแกรมในการทำการวิเคราะห์ค่า Induction time และค่า Stability time ได้รวมถึงการนำผลของการวิเคราะห์ในแต่ละครั้งมาแสดงอยู่ในกราฟเดียวกันได้ (Overlay Curve)
- 4.11.9 มีชุดวัดค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity Measurement) ซึ่งสามารถวัดค่าการนำไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 0 – 400  $\mu\text{S}/\text{cm}$  และมีความละเอียดที่ 0.1  $\mu\text{S}/\text{cm}$
- 4.11.10 มีปั๊มสำหรับดูดอากาศเข้าเครื่อง ที่สามารถปรับอัตราการไหลของก๊าซ (Gas flow) ได้ในช่วง 1 – 25 ลิตรต่อชั่วโมง
- 4.11.11 เครื่องสามารถปิดตัวเองได้อัตโนมัติเมื่อทำการวิเคราะห์เสร็จสิ้น และในกรณีที่ Heating block มีอุณหภูมิเท่ากับ 260 °C
- 4.11.12 สามารถนำผลการวิเคราะห์ตัวอย่างที่อุณหภูมิที่แตกต่างกันมาทำการ ประมาณการถึงอายุการเก็บรักษาสลิตภัณฑ์ได้
- 4.11.13 สามารถนำผลการวิเคราะห์ที่เสร็จสิ้นไปแล้วมาทำการหาค่า (re-evaluation) และคำนวณผลใหม่ (re-calculation) ได้
- 4.11.14 มีหน้าจอสีแสดงสถานะการทำงานต่างๆ ของเครื่องในขณะนั้น เช่น อุณหภูมิ, อัตราการไหลของก๊าซ, ค่าการนำไฟฟ้า เป็นต้น
- 4.11.15 เชื่อมสัญญาณระหว่างเครื่องวิเคราะห์ Oxidation Stability และคอมพิวเตอร์ด้วยสายสัญญาณชนิด USB
- 4.11.16 อุปกรณ์ประกอบสำหรับการใช้งานดังที่ระบุดังต่อไปนี้
- (1) คอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ พร้อมจอแสดงผล (Computer Desk top : จำนวน 1 ชุด Core i5, ram 8GB, Display 19", Window Licence 11 หรือดีกว่า
  - (2) โปรแกรมสำหรับใช้งานเครื่องร่วมกับคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ชุด
  - (3) เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 1 KVA จำนวน 1 ชุด
- 4.11.17 รับประกันคุณภาพ 1 ปี
- 4.11.18 บริษัทฯ ติดตั้งเครื่องมือจนพร้อมใช้งานและสอนการใช้งานเครื่องมือให้แก่เจ้าหน้าที่
- 4.11.19 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา

 ประธานกรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ



## 5. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุแล้วเสร็จภายใน 90 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

## 6. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอครั้งนี้ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา

## 7. วงเงินงบประมาณ 5,940,700 บาท (ห้าล้านเก้าแสนสี่หมื่นเจ็ดร้อยบาทถ้วน)

## 8. งานและการจ่ายเงิน

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

..... กรรมการ

..... กรรมการ