

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)

ชุดครุภัณฑ์การเรียนการสอนการวัดสมบัติทางไฟฟ้า และเคมีกายภาพของอาหาร

1. ความเป็นมา

ชุดครุภัณฑ์การเรียนการสอนการวัดสมบัติทางไฟฟ้า และเคมีกายภาพของอาหารเป็นเครื่องมือที่จำเป็นต้องใช้ในกระบวนการพัฒนานวัตกรรมอาหาร ซึ่งจะต้องมีการควบคุมคุณภาพโดยการติดตาม สมบัติทางเคมีกายภาพ และสมบัติทางไฟฟ้า เพื่อตอบสนองความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีต่อการศึกษา และการวิจัยในอนาคต จำเป็นต้องใช้เครื่องมือที่มีการตอบสนองที่รวดเร็ว แม่นยำ และมีขั้นตอนการเตรียมที่ไม่ยุ่งยาก ทดแทนรูปแบบเดิม โดยเริ่มจากขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างที่เหมาะสม เช่น การเตรียมตัวอย่างด้วยการแช่ให้ เกิดการทำปฏิกิริยาได้อย่างเหมาะสมทั้งในสภาวะร้อนและเย็น ก่อนนำสารสกัดไปผสมกับวัตถุดิบอื่นๆ เพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารต่อไป มีเครื่องมือวัดความหนืดแบบรวดเร็ว (Rapid Viscosity Analyzer, RVA) ใช้ในการตรวจสอบความหนืดของอาหารหรือวัสดุชีวมวลที่มีความข้นหนืด เพื่อควบคุมอาหารในระหว่างกระบวนการผลิตและมีผลการตอบสนองต่อข้อมูลที่ระยะเวลาดำเนิน และเครื่องวิเคราะห์สมบัติไฟฟ้าไดอิเล็กทริก (Dielectric Properties Analyzer) เป็นเครื่องมือวิเคราะห์หิวเคราะห์สมบัติทางไฟฟ้าของผลิตภัณฑ์โดยการตอบสนองต่อความถี่ต่างๆ เช่น ย่านความถี่ไมโครเวฟ อินฟราเรด และวิทยุเป็นต้น เพื่อสามารถวัดความสามารถในการนำไฟฟ้า (conductivity) ของวัสดุอาหารและวัสดุทางการเกษตร และเป็นการวิเคราะห์โดยไม่ทำลายตัวอย่าง (non-destructive measurement)

ชุดเครื่องมือนี้ใช้กับงานการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องการวัดสมบัติทางไฟฟ้า และเคมีกายภาพของอาหาร สาขาวิชาวิศวกรรมกระบวนการอาหาร สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร สาขาวิชาเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ และสาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ทางทะเล จำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาต่างๆ เหล่านี้ ปีละประมาณ 700 คน นอกจากนั้นยังสามารถใช้เครื่องมือนี้ในการวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา วิชาโครงการวิจัยระดับปริญญาตรี และงานวิจัยของอาจารย์ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นข้อมูลวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบกระบวนการที่เหมาะสม ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร รวมถึงงานบริการวิชาการ ตอบสนองวัตถุประสงค์เชิงกลยุทธ์ สร้างการพัฒนาที่ยั่งยืนด้านการจัดการศึกษา (Educational Platform)

2. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดซื้อครุภัณฑ์ “ชุดครุภัณฑ์การเรียนการสอนการวัดสมบัติทางไฟฟ้า และเคมีกายภาพของอาหาร” สำหรับใช้ในการเรียนการสอน การวิจัย และบริการวิชาการของคณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

3. คุณสมบัติผู้ยื่นข้อเสนอ

3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่คณะอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาล ของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค่างำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ายรายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ายรายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค่างำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ายรายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้ายทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค่างำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ายรายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้ายทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ายรายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

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

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

3.12.1 กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

3.12.2 กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีการรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ดังนี้

(1) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างไม่เกิน 1 ล้านบาท ไม่ต้องกำหนดทุนจดทะเบียน

(2) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 1 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 5 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 1 ล้านบาท

(3) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 5 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 10 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 2 ล้านบาท

- (4) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 10 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 20 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 3 ล้านบาท
- (5) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 20 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 60 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 8 ล้านบาท
- (6) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 60 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 150 ล้านบาทต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 20 ล้านบาท
- (7) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 150 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 300 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 60 ล้านบาท
- (8) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 300 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 500 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 100 ล้านบาท
- (9) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 500 ล้านบาทขึ้นไป ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 200 ล้านบาท

3.12.3 สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาท ขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอ ในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

3.12.4 กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน)

3.12.5 กรณีตาม (3.12.1) - (3.12.4) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

- (1) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ
- (2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะดำเนินการจัดซื้อ

มาตรฐานและคุณลักษณะเฉพาะ

ชุดครุภัณฑ์การเรียนการสอนการวัดสมบัติทางไฟฟ้า และเคมีกายภาพของอาหาร

ลักษณะทั่วไป

ชุดครุภัณฑ์การเรียนการสอนการวัดสมบัติทางไฟฟ้า และเคมีกายภาพของอาหารเป็นชุดอุปกรณ์ที่ถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์สมบัติทางและเคมีทางกายภาพ และติดตามการเปลี่ยนแปลงของอาหาร และวัสดุชีวภาพทางการเกษตร ประกอบด้วย เครื่องวัดความหนืดแบบรวดเร็ว ชุดอุปกรณ์ประกอบไดอิเล็กทริก และเครื่องเขย่าแบบแนวนอนชนิดควบคุมอุณหภูมิและตั้งเวลาการทำงานได้

คุณลักษณะเฉพาะ

ชุดครุภัณฑ์การเรียนการสอนการวัดสมบัติทางไฟฟ้า และเคมีกายภาพของอาหาร ประกอบด้วย

1. เครื่องวัดความหนืดแบบรวดเร็ว จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- 1.1 เป็นเครื่องที่ใช้สำหรับการวัดความหนืดที่เปลี่ยนแปลงไปตามอุณหภูมิและเวลาของผลิตภัณฑ์ประเภท แป้ง ข้าว หรือผลิตภัณฑ์ที่มีแป้งเป็นส่วนประกอบ เช่น บะหมี่ บะหมี่กึ่งสำเร็จรูป อาหารเช้าธัญพืช (Breakfast Cereal) อาหารสำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะเคี้ยวและกลืนลำบาก การพิมพ์อาหาร 3 มิติ (3D Food Printing) และ อาหารสัตว์ เป็นต้น เพื่อศึกษาสมบัติการเกิดเจล (Gelatinization Properties) อีกทั้งการใช้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของคุณสมบัติการสุกด้วยอุณหภูมิสูง เช่น การฆ่าเชื้อด้วยความร้อนแบบ Ultra High Temperature (UHT) การฆ่าเชื้อด้วยหม้อฆ่าเชื้อภายใต้แรงดัน (Retort) เป็นต้น เพื่อนำไปวิเคราะห์และประยุกต์แนวคิดสำหรับการควบคุมคุณภาพและพัฒนาผลิตภัณฑ์
- 1.2 สามารถควบคุมอุณหภูมิในการทำงานได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 20 ถึง 140 องศาเซลเซียส ทำให้สามารถตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ต้องผ่านความร้อนสูงแบบ Ultra High Temperature ได้
- 1.3 สามารถวัดความหนืดได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 10 ถึง 30,000 เซ็นติพอยส์ ที่ความเร็ว 160 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส
- 1.4 สามารถปรับเปลี่ยนอัตราการเพิ่มหรือลดอุณหภูมิในกระบวนการตรวจวัดความหนืดโดยใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมได้หลายขั้นตอนต่อการทดสอบหนึ่งครั้ง ตามแต่ความต้องการของผู้ใช้
- 1.5 สามารถปรับเปลี่ยนอัตราการเพิ่มหรือลดอุณหภูมิในกระบวนการตรวจวัดความหนืดได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 14 องศาเซลเซียสต่อนาที
- 1.6 อัตราการหมุนของใบพัดต้องสามารถปรับเปลี่ยนได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 20 ถึง 2,000 รอบต่อนาที
- 1.7 สามารถเปรียบเทียบความถูกต้องและแม่นยำของเครื่องโดยใช้สารมาตรฐาน (Traceable Standard) เพื่อรองรับระบบการทำงานแบบ ISO 9000
- 1.8 สามารถใช้ตัวอย่างในการวัดได้ในช่วงปริมาณไม่น้อยกว่า 2 ถึง 22 กรัม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของตัวอย่างที่ทำการวัด
- 1.9 มีโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับสั่งการทำงานของเครื่อง มีคุณสมบัติดังนี้
 - 1.9.1 สามารถสร้างรูปแบบการทดสอบ โดยสามารถกำหนดการทำงานของเครื่องวัดความหนืดได้ ทั้งการเพิ่มหรือลดอุณหภูมิ การเพิ่มหรือลดอัตราเร็วการหมุนของใบพัด และกำหนดเวลาการวัดได้
 - 1.9.2 มีรูปแบบการทดสอบที่ได้รับรองมาตรฐาน อย่างน้อย 3 รูปแบบ ดังนี้
 - 1.9.2.1 การทดสอบคุณสมบัติการสุกของแป้งข้าว (Rapid Rice Method) ได้รับรองมาตรฐาน AACC และ RACI
 - 1.9.2.2 การทดสอบคุณสมบัติการสุกของแป้ง (General Pasting Method) ได้รับรองมาตรฐาน ICC และ AACC
 - 1.9.2.3 การทดสอบเพื่อศึกษาการทำงานของเอนไซม์ แอลฟา อะไมเลส (Stirring Number Method) ได้รับรองมาตรฐาน AACC ICC และ RACI
 - 1.9.3 สามารถทราบเส้นกราฟที่ตรวจวัดความหนืดได้ภายในเวลาไม่เกิน 13 นาทีสำหรับการวัดความหนืดโดยวิธีการทดสอบที่ได้รับรองมาตรฐาน
 - 1.9.4 สามารถวิเคราะห์ผล พร้อมแสดงผลเป็นตารางผลการทดสอบ เส้นกราฟ หรือตัวเลขบนเส้นกราฟ

- 1.9.5 สามารถแสดงผลการทดสอบได้ในรูปภาพแสดงความหนืด พร้อมกับแสดงสถานะอุณหภูมิและความเร็วรอบที่ความหนืดที่วัดได้
- 1.9.6 สามารถแสดงผลการทดสอบเปรียบเทียบระหว่างเส้นกราฟความหนืดหลายเส้น หรือเลือกดูผลทีละเส้นกราฟ
- 1.9.7 มีอุปกรณ์ประกอบดังนี้
 - 1.9.7.1 มีภาชนะบรรจุตัวอย่างทดสอบพร้อมใบพัดสำหรับวัดตัวอย่างทั่วไป จำนวนไม่น้อยกว่า 1 กล้อง (กล้องละ 200 ชุด)
 - 1.9.7.2 มีภาชนะบรรจุตัวอย่างทดสอบพร้อมใบพัดสำหรับวัดตัวอย่างอุณหภูมิสูง (High Temperature) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 กล้อง (กล้องละ 42 ชุด)
- 1.9.8 มีเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผล จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่า ดังนี้
 - 1.9.8.1 มีหน่วยประมวลผล (Processor) Intel Core i5
 - 1.9.8.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า ขนาด ไม่น้อยกว่า 8 GB
 - 1.9.8.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลขนาด ไม่น้อยกว่า 1 TB
 - 1.9.8.4 ระบบปฏิบัติการ Window 10 หรือดีกว่า
 - 1.9.8.5 มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 20 นิ้ว
 - 1.9.8.6 มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- 1.9.9 มีเครื่องสำรองไฟและควบคุมกระแสไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 1,000 VA Output +/- ไม่เกิน 10% จำนวน 1 เครื่อง
- 1.10 เครื่องควบคุมอุณหภูมิน้ำแบบหมุนเวียน จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติดังนี้
 - 1.10.1 สามารถควบคุมอุณหภูมิน้ำในช่วงไม่น้อยกว่า 15 ถึง 30 องศาเซลเซียส หรืออุณหภูมิห้อง
 - 1.10.2 ความละเอียดของอุณหภูมิไม่น้อยกว่า 1 องศาเซลเซียส
 - 1.10.3 มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 5 ลิตร
 - 1.10.4 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 1.10.5 สามารถใช้กับไฟฟ้าขนาด 220-230 โวลต์
 - 1.10.6 รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 1 ปี

2. ชุดวิเคราะห์ค่าไดอิเล็กตริก (Dielectric) จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

- 2.1 เครื่องวิเคราะห์โครงข่ายความถี่ 30 kHz ถึง 18 GHz จำนวน 1 เครื่อง
 - 2.1.1 รายละเอียดทั่วไป
 - 2.1.1.1 เป็นเครื่องมือวัดซึ่งทำงานในย่านความถี่ 30 kHz ถึง 18 GHz หรือกว้างกว่า
 - 2.1.1.2 ตัวเครื่องมีจอแสดงผลความกว้างไม่ต่ำกว่า 6.5 นิ้ว แบบ transreflective color LCD-LED backlit หรือดีกว่า
 - 2.1.1.3 ตัวเครื่องมีหัวต่อ (Connector type) แบบ Type-N (f) และมีค่าอินพุตอิมพีแดนซ์ 50 โอห์ม
 - 2.1.1.4 มีหน่วยความจำภายในเครื่อง (internal Data storage) ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB ภายในเครื่อง และสามารถเก็บค่าการวัดไว้ในหน่วยความจำภายนอกแบบ USB Device และ SD/SDHC memory card หรือดีกว่า
 - 2.1.1.5 สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ต USB หรือ LAN

- 2.1.1.6 สามารถใช้งานร่วมกับ Dielectric probe Kit และ ซอฟต์แวร์ Materials measurement suite หรือดีกว่า
- 2.1.1.7 มีโหมดในการวัดค่าแบบ CAT mode และ VNA mode หรือดีกว่า
- 2.1.1.8 ใน VNA mode สามารถวัดค่า S11, S21, S22, S12 magnitude และ phase หรือดีกว่า
- 2.1.1.9 ผ่านมาตรฐาน IEC/EN 61326-1, USA: UL std no. 61010-1 หรือดีกว่า
- 2.1.1.10 บริษัทผู้ขายต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายและมีหนังสือรับรองยืนยันเพื่อรองรับบริการหลังการขาย
- 2.1.2 รายละเอียดทางด้านเทคนิค
 - 2.1.2.1 โหมด Cable and Antenna Analyzer (CAT) and Vector Network Analyzer (VNA)
 - 2.1.2.2 ย่านความถี่ (Frequency Range) : 30 kHz ถึง 18 GHz หรือดีกว่า
 - 2.1.2.3 ความแม่นยำของความถี่อ้างอิงไม่เกิน : ± 0.5 ppm (typical) + aging หรือดีกว่า
 - 2.1.2.4 มีค่า Aging rate : ± 1 ppm/yr for 20 years (spec) หรือดีกว่า
 - 2.1.2.5 มีความละเอียดของข้อมูล (Data points or resolution) : 101, 201, 401, 601, 801, 1001, 1601, 4001, 10,001 หรือดีกว่า
 - 2.1.2.6 มีคุณสมบัติ IF bandwidth : 3 Hz, 10 Hz, 30 Hz, 100 Hz, 300 Hz, 1 kHz, 3 kHz, 10 kHz, 30 kHz, 100 kHz หรือดีกว่า
 - 2.1.2.7 สามารถวัดค่า Distance-to-fault (dB), Insertion loss (2-port), VSWR, Distance-to-fault (VSWR) หรือมากกว่า
 - 2.1.2.8 มีค่า Test port output power (dBm), high power ดังนี้
 - 30 kHz ถึง 500 kHz : - 9 (Port 1) , -7 (Port 2)
 - > 1 to 5 GHz : 8 (Port 1) , 7 (Port 2)
 - > 10 to 18 GHz : 6 (Port 1) , 5 (Port 2)
- 2.2 อุปกรณ์ประกอบ
 - 2.2.1 ชุดโพรบวัดค่าไดอิเล็กตริกแบบ Performance probe รองรับย่านความถี่ 500 MHz ถึง 50 GHz มีหัวต่อ (connector) แบบ 2.4 mm male จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
 - 2.2.2 ชุดโพรบวัดค่าไดอิเล็กตริกแบบ High temperature probe รองรับย่านความถี่ 200 MHz ถึง 20 GHz (เมื่อใช้ร่วมกับ network analyzer) มีหัวต่อแบบ 3.5 mm male จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
 - 2.2.3 ชุดโพรบวัดค่าไดอิเล็กตริกแบบ Slim form probe รองรับย่านความถี่ 500 MHz ถึง 50 GHz มีหัวต่อแบบ 2.4 mm male จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
 - 2.2.4 มีซอฟต์แวร์ควบคุมเครื่องวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analyzer) เพื่อช่วยให้การวัดสมบัติทางไดอิเล็กตริกของวัสดุต่างๆง่ายขึ้น จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
 - 2.2.5 ซอฟต์แวร์มีลิขสิทธิ์และอุปกรณ์ทุกตัวสามารถใช้งานร่วมกันได้เป็นอย่างดี โดยเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันเพื่อความเข้ากันได้
 - 2.2.6 มีสายเคเบิลแบบ flexible cable รองรับความถี่ไม่น้อยกว่า 20 GHz โดยมีหัวต่อแบบ 3.5mm female จำนวนไม่น้อยกว่า 2 เส้น
 - 2.2.7 มีอุปกรณ์แปลงหัวต่อสัญญาณแบบ 2.4 mm (PSC female) to 3.5 mm (male) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว

2.2.8 มีคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผลแบบพกพา จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่า ดังนี้

2.2.8.1 มีหน่วยประมวลผล (Processor) Intel Core i5

2.2.8.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า ขนาด ไม่น้อยกว่า 8 GB

2.2.8.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลขนาด ไม่น้อยกว่า 1 TB

2.2.8.4 ระบบปฏิบัติการ Window 10 หรือดีกว่า

2.2.8.5 มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว

3. เครื่องเย็บแบบแนวนอนชนิดควบคุมอุณหภูมิและตั้งเวลาการทำงานได้ จำนวน 1 เครื่อง

3.1 ปริมาตรภายในห้องบ่มมีขนาด (กว้างxลึกxสูง) ไม่น้อยกว่า 34x22x19 นิ้ว

3.2 สามารถตั้งค่าอุณหภูมิในช่วง 4 ถึง 60 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า

3.3 ตั้งความเร็วการเย็บได้ในช่วง 50 ถึง 300 รอบต่อนาที หรือกว้างกว่า

3.4 อุปกรณ์ประกอบ ดังนี้

3.4.1 แผ่นเย็บหรือถาด (platform) พร้อม flask holder สำหรับใส่ Flask 50 มิลลิลิตร ได้ไม่น้อยกว่า 50 ใบ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

3.4.2 แผ่นเย็บหรือถาด (platform) พร้อม flask holder สำหรับใส่ Flask 125 มิลลิลิตร ได้ไม่น้อยกว่า 50 ใบ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

3.4.3 แผ่นเย็บหรือถาด (platform) พร้อม flask holder สำหรับใส่ Flask 250 มิลลิลิตร ได้ไม่น้อยกว่า 40 ใบจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

3.4.4 แผ่นเย็บหรือถาด (platform) พร้อม flask holder สำหรับใส่ ได้ไม่น้อยกว่า 24 ใบ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

3.4.5 universal spring rack จำนวน 1 อัน

3.5 เครื่องควบคุมกระแสไฟ (stabilizer) ขนาดไม่น้อยกว่า 5 กิโลวัตต์ จำนวน 1 เครื่อง

3.6 ใช้ไฟฟ้า 220/240 โวลต์ 50/60 เฮิร์ตซ์ 15 แอมป์

4. เงื่อนไขอื่นๆ

4.1 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือเทียบเท่า

4.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ไฟฟ้าใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์

4.3 ติดตั้งพร้อมอบรมการใช้งานเครื่องมือแก่ผู้ใช้งาน จนใช้งานได้ดี

4.4 มีเอกสารคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 1 ชุด

4.5 ผู้เสนอราคาเป็นบริษัทผู้แทนจำหน่ายต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

5. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

ภายในระยะเวลา 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

6. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ใช้เกณฑ์ราคา

7. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับการจัดสรร

จำนวนเงิน 9,155,000 บาท (เก้าล้านหนึ่งแสนห้าหมื่นห้าพันบาทถ้วน)

8. งานตรวจและเบิกจ่าย

เอกสารฉบับนี้ใช้ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ ตามพระราชบัญญัติ ว่าด้วยธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2544

และข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ว่าด้วยการใช้ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2564

จ่ายเงินพร้อมกันทั้งหมด

9. อัตราค่าปรับ

เมื่อครบกำหนดส่งมอบงานหากผู้ขายไม่ส่งมอบงานตามที่กำหนดให้คณะอุตสาหกรรมเกษตร หรือส่งมอบได้ไม่ถูกต้องหรือไม่ครบจำนวน ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องชำระค่าปรับให้คณะอุตสาหกรรมเกษตร เป็นรายวัน เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ 0.20 ของมูลค่าตามสัญญา

10. ระยะเวลาการรับประกัน

10.1 เครื่องเย็บแบบแนวนอนชนิดควบคุมอุณหภูมิและตั้งเวลาการทำงานได้ ระยะเวลาประกัน อย่างน้อย 2 ปี

10.2 เครื่องวัดความหนืดแบบรวดเร็ว ระยะเวลาประกันอย่างน้อย 1 ปี และดูแลหลังการขายอย่างน้อย 2 ปี

10.3 ชุดวิเคราะห์ค่าไดอิเล็กตริก (Dielectric) ระยะเวลาประกันอย่างน้อย 1 ปี

ขอรับรองว่าการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของงาน เป็นไปตามพระราชบัญญัติ การจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 มาตรา 9 การกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะทำการจัดซื้อจัดจ้าง ให้หน่วยงานของรัฐคำนึงคุณภาพ เทคนิค และวัตถุประสงค์ของการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุนั้น และห้ามมิให้กำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุให้ใกล้เคียงกับยี่ห้อใดยี่ห้อหนึ่งหรือของผู้ขายรายใดรายหนึ่ง โดยเฉพาะเว้นแต่พัสดุที่จะทำการจัดซื้อจัดจ้างตามวัตถุประสงค์นั้นมียี่ห้อเดียวหรือจะต้องใช้เชื้อเพลิงของยี่ห้อใดก็ให้ระบุยี่ห้อนั้นได้

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยงยุทธ เฉลิมาชาติ)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.พิชญ์ พูลลาภ)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทวรา ปฐมรังษิยังกุล)