

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)

เครื่องวิเคราะห์ปริมาณสารด้วยคลื่นแสงอินฟราเรดโดยไม่ทำลายตัวอย่าง ตำบลแม่เหียะ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

1. ความเป็นมา

เครื่องวิเคราะห์ปริมาณสารด้วยคลื่นแสงอินฟราเรด (NIR) เป็นเทคโนโลยีที่สามารถตรวจวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี เช่น โปรตีน ไขมัน ความชื้น และสารสำคัญอื่น ๆ ในเชิงลึกได้อย่างรวดเร็ว แม่นยำ และไม่ทำลายตัวอย่าง อีกทั้งยังลดการใช้สารเคมีซึ่งเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืน (SDGs) และเศรษฐกิจ BCG การมีเครื่องมือนี้ยังถือเป็นการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (Scientific Infrastructure) ที่สำคัญในการยกระดับขีดความสามารถของประเทศให้ทัดเทียมสากล โดยสามารถรองรับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกและต่อยอดสู่การใช้ Data Analytics ในการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์อาหาร การมีเครื่องมือนี้จะช่วยยกระดับคุณภาพการเรียนการสอน และการวิจัยของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยนักศึกษาและนักวิจัยจะได้เรียนรู้และฝึกทักษะกับเครื่องมือที่ทันสมัย ส่งผลให้เกิดผลงานวิจัยที่มีคุณภาพและสามารถเผยแพร่ในระดับนานาชาติ อีกทั้งยังรองรับการให้บริการวิชาการแก่เกษตรกรและผู้ประกอบการท้องถิ่น รวมถึง SME ในการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มมูลค่าและสร้างความเชื่อมั่นตามมาตรฐานสากล อันเป็นการขับเคลื่อนเศรษฐกิจฐานนวัตกรรมของประเทศ

การจัดหาเครื่อง NIR จึงสอดคล้องกับ ยุทธศาสตร์ที่ 1 ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในการผลิตบัณฑิตคุณภาพที่มีสมรรถนะสูง ยุทธศาสตร์ที่ 2 ในการสร้างงานวิจัยและนวัตกรรมที่มีคุณภาพ และ ยุทธศาสตร์ที่ 3 ในการบริการวิชาการเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมอย่างยั่งยืน โดยโครงการนี้ยังสอดคล้องกับแนวทางการจัดทำงบประมาณแบบมุ่งเน้นความคุ้มค่า (Value for Money: VfM) ซึ่งพิจารณาตามหลัก 3E ได้แก่ ความประหยัด (Economy) จากการลดการใช้สารเคมีและต้นทุนการวิเคราะห์ ความมีประสิทธิภาพ (Efficiency) จากการเพิ่มความรวดเร็วและปริมาณตัวอย่างที่วิเคราะห์ได้ และความมีประสิทธิภาพ (Effectiveness) จากการยกระดับคุณภาพงานวิจัยและผลลัพธ์เชิงเศรษฐกิจอย่างเป็นรูปธรรม อีกทั้งยังเป็นโครงการที่ตอบโจทย์เชิงยุทธศาสตร์แบบมุ่งเป้า (Precisely Targeted Budgeting) และขับเคลื่อนด้วยความต้องการของภาคการผลิต (Demand-driven) โดยเฉพาะอุตสาหกรรมแปรรูปอาหารซึ่งเป็นหนึ่งใน S-curve industries ของประเทศ โดยคาดหวังผลงานที่เกิดจากการวิเคราะห์โดยวิธีนี้ ได้แก่ การผลิตผลงานวิจัยอย่างน้อย 5 เรื่องต่อปี การผลิตบัณฑิตไม่น้อยกว่า 1 คนต่อปี และการดำเนินโครงการบริการวิชาการไม่น้อยกว่า 2 โครงการต่อปี ซึ่งสอดคล้องกับตัวชี้วัดของกระทรวง อว. ในด้านการพัฒนากำลังคน งานวิจัย และผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคม นอกจากนี้ยังเชื่อมโยงกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และยุทธศาสตร์กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจ BCG Economy และเสริมสร้างความสามารถในการแข่งขันของประเทศด้านอุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร รวมถึงการสร้าง Innovation Ecosystem และการต่อยอดสู่ Deep Tech และนวัตกรรมที่ใช้ประโยชน์ได้จริงในภาคอุตสาหกรรม

ดังนั้น เครื่องวิเคราะห์ปริมาณสารด้วยคลื่นแสงในย่านใกล้อินฟราเรดโดยไม่ทำลายตัวอย่าง จึงเป็นเครื่องมือที่มีความจำเป็นเชิงยุทธศาสตร์สำหรับการพัฒนาแบบบูรณาการ ทั้งด้านการเรียนการสอน งานวิจัย และการบริการวิชาการ โดยสามารถทำหน้าที่เป็น shared facility ของคณะอุตสาหกรรมเกษตร เพื่อรองรับการใช้งานในระดับปริญญาตรีและบัณฑิตศึกษา ทั้งภาคปกติและนานาชาติ รวมถึงการสนับสนุนงานวิจัยด้านอุตสาหกรรมอาหารและการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ภาคการผลิต อันจะก่อให้เกิดผลกระทบเชิงเศรษฐกิจ สังคม และนวัตกรรมอย่างเป็นรูปธรรม สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาประเทศสู่เศรษฐกิจฐานนวัตกรรมและความสามารถในการแข่งขันระดับสากลอย่างยั่งยืน

2. วัตถุประสงค์

- 2.1. เพื่อส่งเสริมงานด้านการเรียนการสอนของคณะอุตสาหกรรมเกษตร ในระดับปริญญาตรีและบัณฑิตศึกษา รองรับนักศึกษาทั้งหลักสูตรปกติและนานาชาติ มากกว่า 650 คนต่อปี
- 2.2. เพื่อส่งเสริมงานวิจัยด้านอุตสาหกรรมอาหารทั้งภายในและภายนอกองค์กร และสนับสนุนการให้บริการวิชาการคณะอุตสาหกรรมเกษตรโดยการจัดซื้อชุดวิเคราะห์สารประกอบและสารปรุงแต่งในอาหาร พร้อมติดตั้ง ณ อาคาร 3 ชั้น 2 คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

3. คุณสมบัติผู้ยื่นข้อเสนอ

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมคำกำหนดให้ผู้เข้าร่วมคำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมคำหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมคำจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมคำหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมคำรายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมคำกำหนดให้ผู้เข้าร่วมคำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมคำหลัก กิจกรรมร่วมกันนั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมคำหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจกรรมร่วมคำที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมคำที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมคำรายใดเป็นผู้เข้าร่วมคำหลัก ผู้เข้าร่วมคำทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมคำกำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมคำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจกรรมร่วมคำ การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมคำที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมคำรายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมคำทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมคำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจกรรมร่วมคำ

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 ซึ่งยังไม่มีงบการเงินงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า 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

(1) ข้อกำหนดทั่วไป

- 1.1. เป็นเครื่องสำหรับวิเคราะห์ปริมาณสารด้วยคลื่นแสงในย่านใกล้อินฟราเรด (Fourier Transform Near Infrared Spectrophotometer, FT-NIR) ทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณ ให้ผลการวิเคราะห์ที่รวดเร็ว ไม่ต้องใช้สารเคมีและไม่ทำลายตัวอย่าง
- 1.2. มีระบบสร้างสมการ สำหรับการต่อยอดการใช้เครื่องมือตรวจสอบอย่างรวดเร็วสำหรับผู้ประกอบการ ให้สามารถใช้ได้ง่าย
- 1.3. สามารถใช้วิเคราะห์ได้ทั้งตัวอย่างที่มีลักษณะเป็นของแข็งและของเหลว
- 1.4. เครื่องสามารถวัดได้ทั้งแบบ Transmission และ Diffuse Reflectance ตามลักษณะทางกายภาพของสารตัวอย่าง
- 1.5. มีโปรแกรมสามารถสร้างฐานข้อมูลสมการ สำหรับตรวจวิเคราะห์อาหารสูตรใหม่ๆ และผลิตภัณฑ์ใหม่ๆได้
- 1.6. สามารถตรวจวิเคราะห์อัตลักษณ์ตัวอย่างด้วยวิธี Identification (สามารถแยกของจริงของปลอมหรือการปนเปื้อนได้) ด้วยการเก็บข้อมูลตัวอย่างแล้วใช้การรวบรวมเชิงสถิติ
- 1.7. ตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์ต้องไม่ใช้ปฏิกิริยาเคมีในการเตรียมตัวอย่าง
- 1.8. มีอุปกรณ์รองรับตัวอย่างหลากหลาย อย่างน้อยดังนี้ ชุดวิเคราะห์ของเหลวแบบหลอด, ชุดวิเคราะห์ของแข็งหรือของแข็งกึ่งเหลวแบบสะท้อนหลากหลายขนาด, ชุดวิเคราะห์ตัวอย่างของเหลวชนิดด้วยเทคนิคการสะท้อน, ชุดวิเคราะห์ตัวอย่างในเพลทแก้ว

(2) ข้อกำหนดเฉพาะ

- 2.1. ช่วงความยาวคลื่นของการสแกน (Spectral Range) 11,500 – 5,800 cm^{-1} หรือ เท่ากับ 870-1724 นาโนเมตร หรือกว้างกว่า (เมื่อวัดแบบ Transmission)
- 2.2. ความละเอียดสูงสุดในการเก็บข้อมูล (Resolution) ของ wave number 2 cm^{-1}
- 2.3. ความสามารถในการทำซ้ำ ของความยาวคลื่น (Wavenumber repeatability (RMS)) เทียบเท่าหรือดีกว่า 0.006 cm^{-1}
- 2.4. ค่าความถูกต้องของเลขคลื่น (Wavenumber accuracy) เทียบเท่า หรือดีกว่า 0.1 cm^{-1}
- 2.5. ค่าความแม่นยำของเลขคลื่น (Wavenumber precision) เทียบเท่า หรือดีกว่า 0.1 cm^{-1}
- 2.6. ความไวในการตรวจวัด มากกว่า 250 สแกนต่อนาที ที่ความละเอียด 8 cm^{-1}
- 2.7. แหล่งกำเนิดแสงเป็นหลอดทั้งสแตนฮาโลเจน (Pre-aligned Tungsten halogen source) หรือแหล่งกำเนิดแสงชนิดอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า ที่มีอายุการใช้งานเฉลี่ย (MTTF) เท่ากับหรือมากกว่า 3 ปี
- 2.8. ตัวตรวจวัดสัญญาณ (Detector) เป็นชนิด Indium Gallium Arsenide (InGaAs) หรือชนิดอื่นที่ดีกว่า พร้อมระบบควบคุมความเย็นของตัวตรวจวัดแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Thermoelectrically cooled)

- 2.9. ตัวแยกแสงอินฟราเรด (Beamsplitter) เป็นชนิด Quartz
- 2.10. มีชุดอุปกรณ์แทรกสอด (Interferometer) ป้องกันการสูญเสียของพลังงานแสง อันเกิดจากการเบี่ยงเบนของแสง เช่น การสั่นสะเทือน
- 2.11. ภายในตัวเครื่องมีตัวกรองแสง (filter) สำหรับสอบเทียบและตรวจสอบประสิทธิภาพของตัวเครื่องแบบอัตโนมัติ
- 2.12. สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างของเหลวด้วยเทคนิคแบบส่องผ่าน (Transmission) สามารถใช้ glass vial หรือ quartz เป็นอุปกรณ์ sampling ตัวอย่างได้ และสามารถเพิ่มอุณหภูมิในการวิเคราะห์ตัวอย่างได้ถึง 80°C
- 2.13. มีช่องต่อเชื่อมอุปกรณ์ตรวจวัดชนิดหัวโพรบเชื่อมต่อด้วยสายไฟเบอร์ออฟติก
- 2.14. เครื่องควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ โปรแกรมควบคุมการทำงานบนระบบ Windows 11 หรือระบบปฏิบัติการอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า สามารถเชื่อมโยงและควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์เครื่องใดก็ได้ที่มีโปรแกรมการทำงานติดตั้งอยู่ผ่านทาง Ethernet หรือ LAN เพื่อให้ง่ายต่อการส่งผ่านข้อมูล spectrum และสามารถเลือกใช้งานการวัดแบบต่างๆ ได้จาก software โดยไม่ต้องถอดเปลี่ยนอุปกรณ์หลัก มีโปรแกรมรองรับการวิเคราะห์ ตรวจสอบภาพ พร้อมสมการอย่างน้อยดังนี้
 - 2.14.1. มีแพ็คเกจซอฟต์แวร์การคำนวณเชิงคุณภาพแบบ identification สำหรับจัดแยก ตรวจสอบยืนยันและพิสูจน์เอกลักษณ์ตัวอย่าง (identification)
 - 2.14.2. มีแพ็คเกจสมการพร้อมใช้สำหรับอาหาร อย่างน้อย 5 ชนิด เช่น Juice, Chocolate, Milk powder, Oil, Wheat flour เป็นต้น หรือตามผู้ซื้อกำหนด
 - 2.14.3. มีโปรแกรมสำหรับควบคุมการตรวจวัด (measurement) การปรับเทียบ (manipulation) และการคำนวณผล (evaluation) อย่างน้อย 1 account
 - 2.14.4. มีโปรแกรมสำหรับช่วยให้ความสะดวกในการทำงานแบบ Routine
 - 2.14.5. มีโปรแกรมสำหรับตรวจสอบความสามารถการทำงานระบบต่างๆ ของเครื่องโดยอัตโนมัติ (System Diagnostic)
 - 2.14.6. มีชุดคำสั่งสำหรับวิเคราะห์เชิงปริมาณ ด้วยวิธีเชิงสถิติ Partial Least Square regression (PLS) โดยผู้ใช้สามารถสร้าง ปรับปรุง หรือเปลี่ยนแปลง calibration model ได้ เพื่อที่จะสามารถเลือกใช้ model ในการประเมินผลที่เหมาะสม ให้ได้ผลการวิเคราะห์ที่ถูกต้อง แม่นยำ
 - 2.14.7. มีชุดคำสั่งสำหรับการวิเคราะห์ตัวอย่างเชิงคุณภาพและมีวิธีตรวจสอบสเปกตรัมที่ไม่เข้าพวกก่อนนำไปทำนายค่าเคมี
 - 2.14.8. มีชุดคำสั่ง Multi Evaluation สำหรับการเชื่อมต่อการทำงานของการวิเคราะห์เชิงคุณภาพ ไปยังการวิเคราะห์เชิงปริมาณได้ ในการวิเคราะห์เพียงครั้งเดียว
 - 2.14.9. มีโปรแกรมสำหรับกำหนดระดับความสำคัญของผู้ใช้งาน (user management)

- 2.14.10. โปรแกรมการใช้งานได้รับมาตรฐาน GMP และ 21 CFR Part 11 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า
- 2.15. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
- 2.16. อุปกรณ์สำหรับตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างดังนี้
 - 2.16.1. มีอุปกรณ์สำหรับวัดตัวอย่างของแข็งและของเหลวชนิด Vial เพื่อวัดตัวอย่างแบบสะท้อน เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 150 ชิ้น
 - 2.16.2. หลอดใส่ของเหลวเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 1,280 ชิ้น
 - 2.16.3. อุปกรณ์วัดตัวอย่างของเหลวปริมาณน้อยและมีความเข้มข้นสูงชนิด Quartz cuvette path length ขนาด 1, 2, 5, 10 มิลลิเมตร จำนวนอย่างละ 3 ชุด
 - 2.16.4. Petri dish ทำจาก Plastic หรือ Glass หรือ Quartz ความหนา 20 มิลลิเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 94 มิลลิเมตร จำนวนอย่างละ 10 คู่
 - 2.16.5. อุปกรณ์หมุนตัวอย่างขณะวัดแบบสะท้อน ใช้กับถ้วยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก 51 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด
 - 2.16.6. ถ้วยใส่ตัวอย่างของแข็งเพื่อวัดแบบสะท้อน ผ่านกระจกชนิด Quartz ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก 51 มิลลิเมตร จำนวนอย่างน้อย 2 ชิ้น
 - 2.16.7. ถ้วยใส่ตัวอย่างของแข็งเพื่อวัดแบบสะท้อน ผ่านกระจกชนิด Quartz ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก 97 มิลลิเมตร สูง 45 มิลลิเมตร จำนวนอย่างน้อย 3 ชิ้น
 - 2.16.8. ถ้วยใส่ตัวอย่างของแข็งเพื่อวัดแบบสะท้อน ผ่านกระจกชนิด Quartz ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก 97 มิลลิเมตร สูง 15 มิลลิเมตร จำนวนอย่างน้อย 2 ชิ้น
 - 2.16.9. อุปกรณ์วัดตัวอย่างของเหลว หรือสารแขวนลอยแบบ Transflection ทำจากสแตนเลส และมีช่องว่างสำหรับตัวอย่างขนาด 1 มิลลิเมตร (ระยะทางที่แสงส่องผ่าน 2 มิลลิเมตร) จำนวนอย่างน้อย 2 ชุด
 - 2.16.10. อุปกรณ์ทับตัวอย่างสำหรับถ้วยขนาด 51 มิลลิเมตร สำหรับวัดตัวอย่างแบบสะท้อน จำนวนอย่างน้อย 1 อัน
 - 2.16.11. อุปกรณ์ทับตัวอย่างสำหรับถ้วยขนาด 97 มิลลิเมตร สำหรับวัดตัวอย่างแบบสะท้อน จำนวนอย่างน้อย 1 อัน
 - 2.16.12. อุปกรณ์หมุนตัวอย่างขณะวัดแบบสะท้อน ใช้กับถ้วยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก 97 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด
 - 2.16.13. Adaptor สำหรับวัดแบบส่องผ่านด้วย cuvette ความหนา 1 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด
 - 2.16.14. Adaptor สำหรับวัดแบบส่องผ่านด้วย cuvette ความหนา 2 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด
 - 2.16.15. Adaptor สำหรับวัดแบบส่องผ่านด้วย cuvette ความหนา 5 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด
 - 2.16.16. Adaptor สำหรับวัดแบบส่องผ่านด้วย cuvette ความหนา 10 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด

- 2.16.17. Adaptor สำหรับหมุน Petridish จำนวน 1 ชุด
- 2.16.18. Adaptor สำหรับวัดหลอด 22 มิลลิเมตร โดยไม่ต้องถอดอุปกรณ์หมุนตัวอย่าง จำนวน 1 ชุด
- 2.16.19. อุปกรณ์ปรับอุณหภูมิตัวอย่างโดยให้ความร้อนก่อนวัด ใช้สำหรับหลอด จำนวน 1 เครื่อง
- 2.16.20. หัวโพรบวัดตัวอย่างของแข็ง พร้อมสายไฟเบอร์ความยาวไม่ต่ำกว่า 1.3 ม และมีเส้นผ่านศูนย์กลางหัวโพรบขนาด 10 มิลลิเมตร
- 2.17. อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ
 - 2.17.1. ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผล จำนวน 1 ชุด หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ชนิด Corei7 หรือดีกว่า หน่วยความจำหลัก (RAM) ความจุไม่ต่ำกว่า 8 GB ส่วนเก็บข้อมูลสำรองชนิด SSD ความจุไม่ต่ำกว่า 1TB จอแสดงผล ขนาดไม่ต่ำกว่า 29 นิ้ว มีแป้นพิมพ์ (Keyboard) และ Mouse แบบไร้สาย พร้อมโปรแกรมควบคุมการวิเคราะห์
 - 2.17.2. เครื่องพิมพ์เลเซอร์ขาวดำ จำนวน 1 เครื่อง พร้อมหมึกพิมพ์ จำนวน 5 ชุด
 - 2.17.3. เครื่องสำรองไฟฟ้าและรักษาระดับแรงดันไฟแบบ True online UPS ประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า 3 KVA จำนวน 1 เครื่อง
 - 2.17.4. หลอดกำเนิดแสงสำรอง จำนวน 1 ชุด
 - 2.17.5. โต๊ะปฏิบัติการสำหรับวางเครื่องมือ จำนวน 2 ชุด
 - 2.17.5.1. โต๊ะมีขนาดไม่น้อยกว่า 200 x 80 x 75 เซนติเมตร (กว้าง x ลึก x สูง)
 - 2.17.5.2. หน้าโต๊ะหนา 19 มิลลิเมตร ผลิตด้วย ไม้ MDF ปิดเมลามีนสีขาว 2 หน้า
 - 2.17.5.3. วัสดุโครงสร้าง เหล็กขนาด 2 x 1 นิ้ว หนา 1.5 มิลลิเมตร พ่นสี Powder coating
 - 2.17.5.4. ที่ปลายขาสามารถปรับระดับได้
 - 2.17.6. ตู้เก็บเครื่องมือทั่วไป ผลิตจากไม้ปาติเกิล ปิดผิวด้วยลามิเนท ขนาดไม่น้อยกว่า 1200x400x1800 มิลลิเมตร (กว้างxลึกxสูง) พร้อมกุญแจล็อก จำนวน 2 ตู้ ตามผู้ซื้อกำหนด
 - 2.17.7. ตู้ควบคุมความชื้นแบบสี่เหลี่ยม (Dessicator) 3 ชั้น ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 50 ลิตร พร้อมสารดูดความชื้น จำนวน 2 ตู้
 - 2.17.8. เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง
 - 2.17.8.1. สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด 220 กรัม
 - 2.17.8.2. อ่านค่าได้ละเอียด 0.0001 กรัม มีค่า Repeatability น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.0001 กรัม และมีค่า Linearity ไม่มากกว่า 0.0002 กรัม
 - 2.17.8.3. มีระบบปรับเครื่องชั่งโดยใช้ตุ้มน้ำหนักภายในและตุ้มน้ำหนักภายนอก
 - 2.17.8.4. รองรับระบบการชั่งน้ำหนักจากทางด้านใต้ของเครื่อง (Below-Balance Weighing)
 - 2.17.8.5. งานชั่งทำด้วยโลหะปลอดสนิม

- 2.17.8.6. อุปกรณ์ประกอบการใช้งานของเครื่อง
 - เครื่องสำรองไฟ ไม่น้อยกว่า 1 KVA จำนวน 1 เครื่อง
- 2.17.9. เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง
 - 2.17.9.1. สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด 2200 กรัม
 - 2.17.9.2. อ่านค่าได้ละเอียด 0.01 กรัม มีค่า Repeatability น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.01 กรัม และมีค่า Linearity ไม่มากกว่า 0.02 กรัม
 - 2.17.9.3. มีระบบปรับเครื่องชั่งโดยใช้ตุ้มน้ำหนักภายนอก
 - 2.17.9.4. ระบบการชั่งน้ำหนักจากทางด้านใต้ของเครื่อง (Below-Balance Weighing)
 - 2.17.9.5. งานชั่งทำด้วยโลหะปลอดสนิม
 - 2.17.9.6. อุปกรณ์ประกอบการใช้งานของเครื่อง
 - เครื่องสำรองไฟ ไม่น้อยกว่า 1 KVA จำนวน 1 เครื่อง
- 2.17.10. ตู้ควบคุมอุณหภูมิ ขนาด 150 ลิตร จำนวน 1 ตู้
 - 2.17.10.1. เป็นตู้ควบคุมอุณหภูมิที่สามารถทำได้ทั้งความร้อนและความเย็น (Cooled Incubator) สามารถทำความเย็นและความร้อนได้ในช่วง 5°C ถึง 65°C
 - 2.17.10.2. มีการกระจายอุณหภูมิให้สม่ำเสมอทั่วทั้งตู้
 - 2.17.10.3. โครงสร้างภายนอกทำจากเหล็กเคลือบสารป้องกันสนิม หรือวัสดุที่แข็งแรงทนทาน
 - 2.17.10.4. โครงสร้างภายในตู้ทำจากสแตนเลสสตีล (Stainless Steel) เพื่อป้องกันสนิมและทำความสะอาดง่าย
 - 2.17.10.5. ประตูตู้เปิด-ปิด มี 2 ชั้น โดยประตูชั้นในเป็นกระจกใสทนความร้อน (Tempered Safety Glass) เพื่อให้มองเห็นตัวอย่างภายในได้โดยไม่สูญเสียอุณหภูมิ
 - 2.17.10.6. มีชั้นวางของทำจากสแตนเลสสตีลถอดปรับระดับได้ ไม่น้อยกว่า 2 ชั้น
 - 2.17.10.7. ระบบควบคุมการทำงาน: ควบคุมด้วยระบบไมโครคอมพิวเตอร์ (Microcomputer controller system) หน้าจอแสดงผลเป็นตัวเลขดิจิทัล
 - 2.17.10.8. สามารถตั้งเวลาการทำงาน (Timer) ได้
 - 2.17.10.9. ระบบป้องกันความปลอดภัย: มีระบบสัญญาณเตือนเมื่ออุณหภูมิสูงหรือต่ำเกินกว่ากำหนด (Over/Under Temperature Alarm) เพื่อป้องกันความเสียหายต่อตัวอย่าง
 - 2.17.10.10. ตัวเครื่องผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐานสากล เช่น ISO 9001 หรือ CE หรือเทียบเท่า

(3) ข้อกำหนดอื่นๆ

- 3.1. ติดตั้งเครื่องมือพร้อมอุปกรณ์และระบบไฟฟ้าจนสามารถใช้งานได้ โดยวิศวกรหรือช่างผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับการฝึกอบรมจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย
- 3.2. มีใบรับประกันคุณภาพระบบแยกแสงและเลเซอร์ 10 ปีจากโรงงานผู้ผลิต

- 3.3. ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเสนอราคา
- 3.4. ผู้ขายมีหลักฐานแสดงให้เห็นว่ามีเจ้าหน้าที่ทางเทคนิคซึ่งผ่านการฝึกอบรมเกี่ยวกับเครื่องมือนี้ โดยสามารถทำการฝึกสอนใช้เครื่องตลอดจนแก้ปัญหาเกี่ยวกับใช้เครื่องมือนี้ได้
- 3.5. บริษัทผู้ขายจะต้องมีหนังสือรับรองผลิตภัณฑ์จากโรงงานผู้ผลิตที่ได้มาตรฐาน เช่น ISO 9001 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า ยื่นประกอบการเสนอราคา
- 3.6. มีคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษา เป็นภาษาไทยและอังกฤษ จำนวนอย่างละ 2 ชุด
- 3.7. ผู้ขายต้องจัดฝึกอบรมเจ้าหน้าที่หรือผู้ใช้เครื่องมือ ให้สามารถใช้เครื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพอย่างน้อย 3 หลักสูตร ได้แก่ (1) ความรู้การใช้งานเบื้องต้น (Hardware และ Software) (2) การวิเคราะห์ผล และ (3) การบำรุงรักษาเครื่องมือ จนสามารถใช้งานได้ จำนวนอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 3 ปี โดยไม่มีค่าใช้จ่าย
- 3.8. ทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) และสอบเทียบประสิทธิภาพเครื่องมือ (Calibration) ด้วยวิศวกรที่ได้รับการอบรมจากผู้ผลิต พร้อมรายงานผล อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 3 ปี พร้อมฟรีค่าอะไหล่
- 3.9. รับประกันเครื่องมือเป็นเวลา 2 ปี หากเครื่องมือเกิดการขัดข้องตามปกติวิสัยของการใช้งาน บริษัทฯ จะต้องนำส่วนที่ชำรุดเข้าเปลี่ยนเพื่อให้เครื่องใช้งานได้ตามปกติ โดยไม่คิดมูลค่า

5. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

ภายในระยะเวลา 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

6. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ใช้เกณฑ์ราคา

7. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับการจัดสรร

จำนวนเงิน 6,900,000 บาท (หกล้านเก้าแสนบาทถ้วน)

8. เงื่อนไขงานและการเบิกจ่าย

จ่ายเงินพร้อมกันทั้งหมด

9. อัตราค่าปรับ

เมื่อครบกำหนดส่งมอบงานหากผู้ขายไม่ส่งมอบงานตามที่กำหนดให้คณะอุตสาหกรรมเกษตร หรือส่งมอบได้ไม่ถูกต้องหรือไม่ครบจำนวน ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องชำระค่าปรับให้คณะอุตสาหกรรมเกษตรเป็นรายวันเป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ 0.20 ของมูลค่าตามสัญญา

10. ระยะเวลาการรับประกัน

รับประกันความชำรุดบกพร่อง 2 ปี

ขอรับรองว่าการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของงาน เป็นไปตามพระราชบัญญัติ การจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 มาตรา 9 การกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะทำการจัดซื้อจัดจ้าง ให้งานของรัฐบาลคำนึงคุณภาพ เทคนิค และวัตถุประสงค์ของการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุนั้น และห้ามมิให้กำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุให้ใกล้เคียงกับยี่ห้อใดยี่ห้อหนึ่งหรือของผู้ขายรายใดรายหนึ่ง โดยเฉพาะเว้นแต่พัสดุที่จะทำการจัดซื้อจัดจ้างตามวัตถุประสงค์นั้นมียี่ห้อเดียวหรือจะต้องใช้อะไหล่ของยี่ห้อใดก็ให้ระบุยี่ห้อนั้นได้



ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุดารัตน์ เจียมยังยืน)



ลงชื่อ.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสาวลักษณ์ รุ่งแจ้ง)



ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางวรางคณา เตมียะ)



ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นางสาวเกศสินี ต๊ะต่องใจ)



ลงชื่อ.....ผู้ช่วยเลขานุการ
(นายสรณัฐ สามสี)