

**ข้อกำหนดและรายละเอียด (TERMS OF REFERENCE : TOR)**  
**การจัดซื้อ เครื่องอ่านปฏิกิริยาบนไมโครเพลท (Microplate reader) พร้อมอุปกรณ์ จำนวน ๑ ชุด**  
**โครงการ การยกระดับมาตรฐานศูนย์ทดสอบค่าดัชนีน้ำตาลเพื่อส่งเสริมขีดความสามารถ**  
**ในการแข่งขันกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารแห่งอนาคตในระดับนานาชาติ**

---

**๑. ความเป็นมา**

โครงการ การยกระดับมาตรฐานศูนย์ทดสอบค่าดัชนีน้ำตาลเพื่อส่งเสริมขีดความสามารถในการแข่งขันกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารแห่งอนาคตในระดับนานาชาติ ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ โดยหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อเสริมศักยภาพการให้บริการทดสอบแป้ง และน้ำตาลของผลิตภัณฑ์ในกลุ่มอาหารแห่งอนาคต และยกระดับมาตรฐานการดำเนินงานของศูนย์ทดสอบค่าดัชนีน้ำตาล การทดสอบคุณสมบัติของ น้ำตาล แป้ง ข้าว และตัวบ่งชี้ทางเมตาบอลิกของการทดสอบผลทางคลินิก ให้ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC ๑๗๐๒๕:๒๐๑๗, ISO ๒๖๖๔๒:๒๐๑๐ หรือมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ดังนั้น จึงมีความประสงค์จัดซื้อครุภัณฑ์ เครื่องอ่านปฏิกิริยาบนไมโครเพลท (Microplate reader) จำนวน ๑ ชุด เพื่อดำเนินงานตามพันธกิจของโครงการฯ

**๒. วัตถุประสงค์**

๒.๑ เพื่อให้บริการในการวิเคราะห์ปริมาณสารในการทดสอบทางเคมี ชีวเคมี โภชนาการ ในระดับห้องปฏิบัติการ

**๓. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา**

- ๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
- ๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- ๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลัง กำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- ๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการกรรมการ ผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- ๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ กำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- ๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- ๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- ๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- ๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๔. รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะ และจำนวนเครื่องพร้อมส่วนประกอบในการจัดซื้อครั้งนี้

๔.๑ คุณลักษณะทั่วไป

เป็นชุดเครื่องมือสำหรับการใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณและชนิดของสารที่มีความจำเพาะ และมีความไวสูง ซึ่งตัวอย่างที่ใช้มีปริมาณไม่มากและครั้งละหลายตัวอย่าง โดยอาศัยหลักการวัดค่าการดูดกลืนแสง และทำการเทียบกับสารละลายมาตรฐาน เพื่อหาชนิดหรือปริมาณของสารภายในห้องปฏิบัติการ

๔.๒ คุณลักษณะเฉพาะ

๔.๒.๑ เป็นเครื่องอ่านปฏิกิริยาบนไมโครเพลท ที่สามารถอ่านค่าได้อย่างน้อย ๔ เทคโนโลยี หรือมีเทคโนโลยีที่ดีกว่า ได้แก่

๔.๒.๑.๑ การดูดกลืนแสง (Absorbance)

๔.๒.๑.๒ การเปล่งแสง (Luminescence)

๔.๒.๑.๓ การเรืองแสงฟลูออเรสเซนซ์ (Fluorescence intensity)

๔.๒.๑.๔ การวัดสัญญาณเทคโนโลยีอัลฟา (Alpha)

๔.๒.๒ แหล่งกำเนิดแสงเป็นชนิด UV Xenon flash หรือ Xenon Flash หรือดีกว่า

๔.๒.๓ แหล่งกำเนิดแสงสำหรับเทคโนโลยีอัลฟา มีรายละเอียดดังนี้

๔.๒.๓.๑ เป็นเลเซอร์ชนิด Semiconductor laser diode หรือดีกว่า

๔.๒.๓.๒ มี Center wavelength (centroid) อยู่ที่ ๖๘๐ นาโนเมตร หรือดีกว่า

๔.๒.๓.๓ มี Nominal output power อยู่ที่ ๔๐๐ มิลลิวัตต์ หรือดีกว่า

๔.๒.๓.๔ เป็น Laser class ๓B หรือดีกว่า

๔.๒.๓.๕ ระบบการวัดค่าการวัดสัญญาณเทคโนโลยีอัลฟา (Alpha) สามารถวัดค่าได้ที่ระดับน้อยกว่า ๑๐๐ amol ในเพลทแบบ ๓๘๔ หลุม เมื่อทดสอบกับ Phosphotyrosine (PT๖๖)

๔.๒.๔ สามารถใช้ในการอ่านค่าบนเพลทตัวอย่างชนิด ๖, ๑๒, ๒๔, ๔๘, ๙๖ และ ๓๘๔ หลุม ได้ พร้อมระบบอ่าน barcode ทางด้านข้างของเพลท จำนวน ๑ หัวอ่าน

๔.๒.๕ สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วงตั้งแต่ ๔ องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้อง จนถึง ๔๕ องศาเซลเซียส หรือมีช่วงกว้างกว่า และสามารถปรับระดับได้ที่ความละเอียด ๑ องศาเซลเซียส

๔.๒.๖ มีระบบเขย่าอย่างน้อย ๓ รูปแบบ คือ Linear, Orbital และ Double orbital

๔.๒.๗ ระบบการวัดค่าการดูดกลืนแสง (Absorbance) โดยใช้ Monochromator มีรายละเอียดดังนี้

๔.๒.๗.๑ สามารถปรับเลือกค่าได้ในช่วงความยาวคลื่น ๒๓๐ - ๙๙๙ นาโนเมตร หรือกว้างกว่า ด้วยระบบ Monochromators

๔.๒.๗.๒ สามารถวัดค่า OD ได้ในช่วง ๐ - ๔ OD หรือกว้างกว่า โดยวัดได้ละเอียดถึง ๐.๐๐๑ OD

๔.๒.๗.๓ มีค่าความถูกต้อง (Accuracy) ไม่เกิน ๒.๐% ที่ OD ๒

๔.๒.๗.๔ มีค่าความแม่นยำ (Precision หรือ Repeatability) ไม่เกิน ๑% ที่ OD ๒

๔.๒.๗.๕ สามารถเลือกแสงได้ในช่วงความยาวคลื่น ๒๓๐ - ๙๙๙ นาโนเมตร หรือกว้างกว่า

๔.๒.๗.๖ สามารถปรับระดับได้ที่ความละเอียด ๐.๕ นาโนเมตร หรือน้อยกว่า

๔.๒.๗.๗ มีค่า Bandwidth ไม่เกิน ๘ นาโนเมตร

๔.๒.๗.๘ มีช่องใส่ filter อย่างน้อยจำนวน ๘ ช่อง รองรับการอ่านค่า absorbance ด้วยระบบ filter พร้อมระบบการจดจำ filter แบบอัตโนมัติด้วย barcode

- ๔.๒.๘ ระบบการวัดค่าการเปล่งแสง (Luminescence) มีค่าความไว Sensitivity ไม่เกิน ๑๐ pM หรือได้ถึงระดับ ๒๐ amol ATP หรือน้อยกว่า
- ๔.๒.๙ ระบบการวัดค่าการเรืองแสงฟลูออเรสเซนซ์ (Fluorescence intensity) มีรายละเอียดดังนี้
- ๔.๒.๙.๑ Excitation สามารถเลือกแสงได้ที่ช่วงความยาวคลื่น ๒๕๐-๗๐๐ นาโนเมตร หรือมีช่วงกว้างกว่า
  - ๔.๒.๙.๒ Emission สามารถเลือกแสงได้ที่ช่วงความยาวคลื่น ๒๗๐-๗๐๐ นาโนเมตร หรือมีช่วงกว้างกว่า
  - ๔.๒.๙.๓ สามารถปรับระดับได้ที่ความละเอียด ๑.๐ นาโนเมตร หรือน้อยกว่า
  - ๔.๒.๙.๔ มีค่า Bandwidth ไม่เกิน ๑๖ nm (FWHM)
  - ๔.๒.๙.๕ มีค่าความไวในการอ่านจากด้านบน (top-reading) ไม่เกิน ๑ fmol/well (๙๖ well plate)
  - ๔.๒.๙.๖ มีค่าความไวในการอ่านจากด้านล่าง (bottom-reading) ไม่เกิน ๐.๕ fmol/well (๓๘๔ well plate)
- ๔.๒.๑๐ ควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป ที่สามารถทำงานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Windows® โดยมีคุณสมบัติเบื้องต้นดังนี้
- ๔.๒.๑๐.๑ ติดตั้งพร้อม Preconfigured protocols หรือ Protocol library และผู้ใช้งานสามารถสร้างโปรโตคอลเองได้
  - ๔.๒.๑๐.๒ สามารถแสดงผลได้ในรูปแบบตัวเลขและกราฟ หรือ ๓D view หรือ heatmap หรือ kinetic หรือดีกว่า
  - ๔.๒.๑๐.๓ สามารถวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Curve fitting ในรูปแบบ Weighted and unweighted ๔-parameter-logistic, ๕-parameter-logistic, linear regression หรือมากกว่านั้น
  - ๔.๒.๑๐.๔ สามารถส่งผลออกในรูปแบบ PDF, Microsoft Excel และ Microsoft Word และสามารถพิมพ์รายงานผลออกทางเครื่องพิมพ์ได้
- ๔.๒.๑๑ อุปกรณ์ประกอบ
- ๔.๒.๑๑.๑ คอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมและวิเคราะห์ผล จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังนี้
    - ๔.๒.๑๑.๑.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๖ แกนหลัก (๖ core) และ ๑๒ แกนเสมือน (๑๒ Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๔.๐ GHz จำนวน ๑ หน่วย
    - ๔.๒.๑๑.๑.๒ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า ๘ MB
    - ๔.๒.๑๑.๑.๓ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB
    - ๔.๒.๑๑.๑.๔ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ GB
    - ๔.๒.๑๑.๑.๕ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB
    - ๔.๒.๑๑.๑.๖ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๕๐๐ GB จำนวน ๑ หน่วย

- ๔.๒.๑๑.๑.๗ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๔.๒.๑๑.๑.๘ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง
- ๔.๒.๑๑.๑.๙ มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- ๔.๒.๑๑.๑.๑๐ มีจอแสดงภาพในตัว และมีขนาดไม่น้อยกว่า ๒๐ นิ้ว ความละเอียดแบบ FHD (๑,๙๒๐x๑,๐๘๐)
- ๔.๒.๑๑.๑.๑๑ มีระบบปฏิบัติการ Windows ๑๐ หรือดีกว่า
- ๔.๒.๑๑.๒ เครื่องสำรองไฟ (UPS) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑ KVA จำนวน ๑ เครื่อง
- ๔.๒.๑๑.๓ เครื่องควบคุมอุณหภูมิแบบน้ำหมุนเวียน จำนวน ๑ เครื่อง
  - ๔.๒.๑๑.๓.๑ อ่างควบคุมอุณหภูมิพร้อมระบบน้ำหมุนเวียน มีความจุไม่น้อยกว่า ๑๗ ลิตร พร้อมล้อเลื่อนเพื่อความสะดวกในการใช้งาน
  - ๔.๒.๑๑.๓.๒ ตัวอ่างทำด้วยสแตนเลสสตีลขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๓๐๐ มม. ลึก ๒๕๐ มม. หรือใหญ่กว่า
  - ๔.๒.๑๑.๓.๓ สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง ๐°C ถึงอุณหภูมิห้อง หรือกว้างกว่า พร้อมจอแสดงอุณหภูมิภายในอ่างและอุณหภูมิที่ใช้งานเป็นตัวเลข
  - ๔.๒.๑๑.๓.๔ ระบบน้ำหมุนเวียนเป็นปั๊มแบบจุ่ม ใบพัดทำด้วยสแตนเลสสตีล
  - ๔.๒.๑๑.๓.๕ มีช่องแสดงระดับน้ำภายในอ่าง สามารถมองเห็นได้สะดวก
  - ๔.๒.๑๑.๓.๖ มีวาล์วสำหรับปรับอัตราการไหลของน้ำหมุนเวียน
  - ๔.๒.๑๑.๓.๗ มีระบบตัดไฟอัตโนมัติในกรณีที่เครื่องทำงานผิดปกติ
  - ๔.๒.๑๑.๓.๘ มีช่องสำหรับถ่ายน้ำได้สะดวก

## ๕. การรับประกัน

- ๕.๑ ผู้ขายจะต้องรับประกันคุณภาพเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี
- ๕.๒ บริษัทได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต และมีเอกสารยืนยันว่ามีช่างผู้ชำนาญการที่สามารถซ่อมบำรุงอุปกรณ์ โดยมีเอกสารรับรองว่าผ่านการอบรมจากบริษัทผู้ผลิต
- ๕.๓ ผู้ขายจะต้องติดตั้งพร้อมคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างน้อยจำนวน ๑ ชุด

## ๖. ระยะเวลาส่งมอบ

ผู้ขายจะต้องส่งมอบพัสดุ ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

## ๗. กำหนดยื่นราคา

ราคาที่เสนอจะต้องกำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า ๙๐ วัน

## ๘. วงเงินในการจัดหา

วงเงินงบประมาณที่จัดซื้อครั้งนี้ เป็นเงิน ๒,๔๕๐,๐๐๐ บาท (สองล้านสี่แสนห้าหมื่นบาทถ้วน) จากงบประมาณในการจัดซื้อครุภัณฑ์ โครงการการยกระดับมาตรฐานศูนย์ทดสอบค่าดัชนีน้ำตาลเพื่อส่งเสริมขีดความสามารถในการแข่งขันกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารแห่งอนาคตในระดับนานาชาติ ภายใต้ทุนสนับสนุนจากหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.)

๙. ราคากลาง

เป็นเงิน ๒,๔๕๐,๐๐๐ บาท (สองล้านสี่แสนห้าหมื่นบาทถ้วน)

๑๐. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

เกณฑ์การพิจารณาใช้เกณฑ์ราคา

๑๑. หน่วยงานผู้รับผิดชอบดำเนินการ

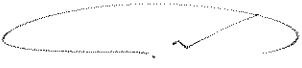
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

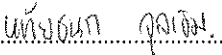
๑๒. สอบถามรายละเอียดเพิ่มเติม หรือแสดงความคิดเห็น

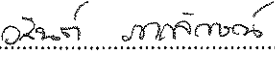
e-mail : toon.wason@gmail.com หรือ wason.p@cmu.ac.th

ขอรับรองว่าการกำหนดคุณลักษณะของพัสดุข้างต้นเป็นไปตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.๒๕๖๐ มาตรา ๙

คณะกรรมการกำหนดร่างขอบเขตของงาน (TOR)

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(ดร.คงศักดิ์ บุญยะประณีต)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อ.ดร.หทัยชนก จุลเจิม)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(ดร.วสันต์ ภาคลักษณ์)