

## ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)

งานประกวดราคาซื้อ เครื่องวิเคราะห์เซลล์อัตโนมัติ แบบ 3 เลเซอร์(flow cytometer)

จำนวน 1 เครื่อง

### 1. หลักการและเหตุผล

ครุภัณฑ์ เครื่องวิเคราะห์เซลล์อัตโนมัติ แบบ 3 เลเซอร์ สำหรับการวิจัยในด้านการวิจัยอาหารและโภชนาการในมนุษย์ โดยสามารถเป็นเครื่องตรวจวิเคราะห์แยกชนิดและหาปริมาณเซลล์แบบอัตโนมัติ โดยใช้หลักการติดฉลากเซลล์ที่ต้องการวัดด้วยสารเรืองแสง โดยเซลล์จะถูกผ่านไปยังเลเซอร์ในช่องตรวจวัดและถูกวิเคราะห์โดยการวัดการหักเหแสงและการเรืองแสง สัญญาณที่วัดได้จะถูกรวบรวมและประมวลโดยระบบคอมพิวเตอร์ ตัวตรวจวัดสัญญาณแสงสามารถตรวจวัดได้ทั้ง Forward scatter, Side scatter และ Fluorescence เพื่อใช้ประจำห้องวิจัยเฉพาะทางด้านโภชนศาสตร์ และห้องปฏิบัติการทางด้านการเพาะเลี้ยงเซลล์ (Cell Culture Laboratory) รองรับงานด้านการเรียนการสอน พัฒนางานการเรียนการสอน งานวิจัยทางด้านอาหารและโภชนาการ และงานวิจัยทางด้านอุตสาหกรรมเกษตรให้รอบด้าน โดยสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน ทั้งในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการที่ประเทศไทยเป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว เศรษฐกิจเติบโตอย่างมีเสถียรภาพและยั่งยืน และการทำให้ประเทศไทยมีขีดความสามารถในการแข่งขันสูงขึ้น โดยเกี่ยวข้องกับแผนความมั่นคงแห่งชาติ ทางด้านการเสริมสร้างความมั่นคงของมนุษย์ และการรักษาความมั่นคงด้านอาหารและน้ำ พร้อมทั้งเปิดโอกาสในการสร้างความร่วมมือ นักวิจัย สถาบัน และคณะทั้งภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และนักวิจัย สถาบัน และมหาวิทยาลัยภายนอก สอดรับกับอุตสาหกรรมเป้าหมายใหม่ (S-Curve) ซึ่งเป็นกลไกในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจที่สำคัญด้านนวัตกรรมเพื่อยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยในอนาคตด้านอุตสาหกรรมการแปรรูปอาหาร สอดรับกับการขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วย BCG Model และเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals : SDG) เป้าหมายที่ 2 ยุติความหิวโหย บรรลุความมั่นคงทางอาหารและ ยุกระดับโภชนาการ และส่งเสริมเกษตรกรรมที่ยั่งยืน นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับยุทธศาสตร์เชิงรุกของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ยุทธศาสตร์ที่ 2 เชิงรุก : นวัตกรรมด้านอาหารและสุขภาพ และการดูแลผู้สูงอายุ ในส่วนของอาหาร : Food Safety สุขภาพ : Health Hub และผู้สูงอายุ และสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของคณะอุตสาหกรรมเกษตร ในยุทธศาสตร์ที่ 1 การพัฒนานวัตกรรมด้านอุตสาหกรรมเกษตร เพื่อสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

การนำมาเพื่อประยุกต์ใช้ในพันธกิจด้านต่างๆ

ด้านการเรียนการสอน

ครุภัณฑ์ เครื่องวิเคราะห์เซลล์อัตโนมัติ แบบ 3 เลเซอร์ สามารถนำมาใช้สำหรับการเรียนการสอนในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร) หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร) แขนงอาหารและโภชนาการ หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร) และหลักสูตรที่จะเกิดขึ้นใหม่ในอนาคตอันใกล้ ทั้งหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร) นานาชาติ และหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร) นานาชาติ หลักสูตรร่วมสองปริญญาระหว่างมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และ Deakin University, Australia หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร) นานาชาติหลักสูตรร่วมสองปริญญาระหว่างมหาวิทยาลัยเชียงใหม่และ University of Reading, UK





ซึ่งหลักสูตรร่วมดังกล่าวเน้นการเรียนการสอนและงานวิจัยทางด้านโภชนศาสตร์ รวมถึงการเรียนการสอนของสาขาวิชาอื่นๆ ภายในคณะฯ

#### ด้านงานวิจัย

ครุภัณฑ์ดังกล่าวใช้เพื่อรองรับงานวิจัยทางด้านโภชนศาสตร์ ร่วมกับวิทยาศาสตร์การอาหารที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งศาสตร์ดังกล่าวในปัจจุบันมีความเกี่ยวข้องกันอย่างมาก ซึ่งงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารในปัจจุบันไม่ได้ใช้เพียงความรู้ทางด้านเทคโนโลยีเพียงอย่างเดียว แต่ยังผนวกรวมกับศาสตร์ทางด้านโภชนาการเข้าไปเกี่ยวข้องด้วยค่อนข้างมาก การวิจัยเชิงลึกถึงสารอาหาร และการเปลี่ยนแปลงของสารอาหารนั้นๆ จากเทคโนโลยีทางวิทยาศาสตร์การอาหารที่เกี่ยวข้องกับสารอาหารและสารสำคัญต่างๆ โดยตรง สำหรับการทดลองในระดับเซลล์ จำเป็นต้องได้รับการวิจัยเชิงลึก และผลที่ได้สนับสนุนเทคโนโลยีทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร นอกจากนี้ยังมีส่วนช่วยให้การศึกษาทางด้านสารอาหาร ในระดับเซลล์ จนถึงระดับพันธุกรรมที่อาจส่งผลกระทบต่อสารอาหารและเมทาบอลิซึมระดับเซลล์ได้ดีมากยิ่งขึ้น ครุภัณฑ์ดังกล่าว จึงเข้ามามีส่วนร่วมในการช่วยตอบคำถามงานวิจัยที่เกิดขึ้นจากทั้งศาสตร์ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร และโภชนศาสตร์ได้

#### ด้านการบริการวิชาการ

ครุภัณฑ์ดังกล่าวรองรับงานบริการวิชาการขั้นสูงที่เกิดขึ้น จากทั้งนักวิจัยภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ รวมถึงเอกชนที่ต้องการใช้ในงานทางด้านการใช้การวิเคราะห์เซลล์ และโภชนศาสตร์ในระดับเซลล์

การนำมาเพื่อประยุกต์ใช้ในพันธกิจด้านต่างๆ

#### ด้านการเรียนการสอน

ครุภัณฑ์ เครื่องวิเคราะห์เซลล์อัตโนมัติ แบบ ๓ เลเซอร์(flow cytometer) สามารถนำมาใช้สำหรับการเรียนการสอนในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร) หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร) แขนงอาหารและโภชนาการ หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร) และหลักสูตรที่จะเกิดขึ้นใหม่ในอนาคตอันใกล้ ทั้งหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร) นานาชาติ และหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร) นานาชาติ หลักสูตรร่วมสองปริญญาระหว่างมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และ Deakin University, Australia หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร) นานาชาติหลักสูตรร่วมสองปริญญาระหว่างมหาวิทยาลัยเชียงใหม่และ University of Reading, UK ซึ่งหลักสูตรร่วมดังกล่าวเน้นการเรียนการสอนและงานวิจัยทางด้านโภชนศาสตร์ รวมถึงการเรียนการสอนของสาขาวิชาอื่นๆ ภายในคณะฯ

#### ด้านงานวิจัย

ครุภัณฑ์ดังกล่าวใช้เพื่อรองรับงานวิจัยทางด้านโภชนศาสตร์ ร่วมกับวิทยาศาสตร์การอาหารที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งศาสตร์ดังกล่าวในปัจจุบันมีความเกี่ยวข้องกันอย่างมาก ซึ่งงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารในปัจจุบันไม่ได้ใช้เพียงความรู้ทางด้านเทคโนโลยีเพียงอย่างเดียว แต่ยังผนวกรวมกับศาสตร์ทางด้านโภชนาการเข้าไปเกี่ยวข้องด้วยค่อนข้างมาก การวิจัยเชิงลึกถึงสารอาหาร และการเปลี่ยนแปลงของสารอาหารนั้นๆ จากเทคโนโลยีทางวิทยาศาสตร์การอาหารที่เกี่ยวข้อง เช่น การกักเก็บสารอาหารและสารออกฤทธิ์ในอาหารให้คงอยู่ในระหว่างกระบวนการแปรรูป จนถึงการส่งต่อถึงผู้บริโภค จำเป็นต้องได้รับการวิจัยเชิงลึก และผลที่ได้สนับสนุนเทคโนโลยี นอกจากนี้ยังมีส่วนช่วยให้การศึกษาทางด้านสารอาหาร ในระดับเซลล์ ทำได้ดีมากยิ่งขึ้น การถ่ายภาพเซลล์ที่เกิดการเปลี่ยนแปลงไปจากสารออกฤทธิ์ต่างๆ การใช้การถ่ายภาพเซลล์





ซึ่งไม่จำเป็นต้องทำให้ห้องมีติดอีกต่อไป ครุภัณฑ์ดังกล่าว จึงเข้ามามีส่วนร่วมในการช่วยตอบคำถามงานวิจัยที่เกิดขึ้นจากทั้งศาสตร์ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร และโภชนศาสตร์ได้

### ด้านการบริการวิชาการ

ครุภัณฑ์ดังกล่าวรองรับงานบริการวิชาการขั้นสูงที่เกิดขึ้น จากทั้งนักวิจัยภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ รวมถึงเอกชนที่ต้องการใช้ในงานทางด้านการใช้การวิเคราะห์เซลล์ และโภชนศาสตร์ในระดับเซลล์

## 2. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดหาครุภัณฑ์ คือ เครื่องวิเคราะห์เซลล์อัตโนมัติ แบบ 3 เลเซอร์(flow cytometer) เพื่อใช้ในการเรียนการสอน การวิจัย และงานบริการวิชาการ

## 3. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

3.1 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

3.2 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงาน ตามระเบียบของทางราชการ

3.3 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ประสงค์จะเสนอราคารายอื่น และ/หรือต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม

3.4 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ประสงค์จะเสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.5 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

3.6 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลาง ที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

3.7 คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

3.8 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือก ต้องปฏิบัติตามประกาศคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำและแสดงบัญชีรายการรับจ่ายของโครงการที่บุคคลหรือนิติบุคคลเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ พ.ศ. 2554





#### 4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

เครื่องวิเคราะห์เซลล์อัตโนมัติ แบบ 3 เลเซอร์ (Flow cytometer) สำหรับการวิจัยในด้านการวิจัยอาหารและโภชนาการในมนุษย์

โดยมีมาตรฐานและคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

1. ระบบกำเนิดแสง (Optics)
  - 1.1 แหล่งกำเนิดแสงประกอบด้วยเลเซอร์ 3 ความยาวคลื่น ได้แก่ 488, 561 และ 640 นาโนเมตร
  - 1.2 ใช้ระบบคิวเวทท์ที่ทำจาก Fused silica (Fused silica cuvette) โดยมีขนาดของ flow cell channel 145 x 265  $\mu\text{m}$
  - 1.3 ตำแหน่งของตัวรับแสงฟลูออเรสเซนซ์ (detector) แต่ละตัวอยู่ห่างจาก flow cell และ focusing lens อย่างเท่าๆกัน
  - 1.4 มีระบบที่สามารถตรวจสอบความถูกต้องของ filter และบอก filter omission
2. ตัวเครื่อง
  - 2.1 มี integrated universal sample loader ที่มาพร้อมกับ agitation และ การควบคุมอุณหภูมิ ซึ่งทำให้สะดวกต่อการใช้ single tubes, 96- และ 384-well plates (round bottom, V-bottom และ deep well), และ 40-tube rack สำหรับ 5 ml 12 x 75 mm tubes
  - 2.2 มี stat tube position สำหรับการโหลดตัวอย่างจาก 5 ml tube
  - 2.3 สามารถวิเคราะห์เซลล์ได้มากกว่า 100,000 event/วินาที
  - 2.4 ใช้เวลาน้อยกว่า 12 นาทีในการวิเคราะห์ 96-well plate โดยมีความปนเปื้อนระหว่างตัวอย่างก่อนหน้า (carryover) < 0.5%
  - 2.5 ประมวลผลสัญญาณ (signal processing) ที่ความถี่ 50 MHz
  - 2.6 การวัดค่าการหักเหของแสงแบบมุมแคบทางด้านหน้า (Forward scatter) มีความไวต่อความละเอียดที่น้อยกว่า 0.3  $\mu\text{m}$  ทำให้สามารถตรวจวัดอนุภาคที่มีขนาดเล็กได้
  - 2.7 ประมวลผลค่าของ peak, area และความกว้างของทุกๆ channel ได้พร้อมกัน ให้ข้อมูลของ peak และ area แบบ 24 บิต และความกว้างแบบ 17 บิต with high-resolution linear interpolation at the half height
  - 2.8 มีระบบให้อากาศและสุญญากาศที่ถูกติดตั้งมากับเครื่อง จึงไม่จำเป็นต้องติดตั้งเพิ่ม
  - 2.9 มี vacation mode เพื่อเปิดและปิดระบบอัตโนมัติ
  - 2.10 ขนาด (กว้าง x ยาว x สูง) ไม่มากกว่า 29 x 27 x 26 นิ้ว (หรือ 74 x 69 x 66 ซม.) น้ำหนักน้อยกว่า 240 ปอนด์ (น้อยกว่า 110 กิโลกรัม.)





### 3. ระบบของเหลว (Fluidic)

- 3.1 มี Fluidic on board ซึ่งประกอบด้วย fluid tanks ขนาดใหญ่ 4 x 4 ลิตรสำหรับ fluidic sheath และ waste, sheath additive concentrate bottle และขวดสำหรับใส่สารที่ใช้ในการทำความสะอาด
- 3.2 Sheath และ waste tank สามารถถอดเปลี่ยนได้ และมีไฟแสดงสถานะ (indicator lights)
- 3.3 มีตัวเลือกเสริมสำหรับการเชื่อมต่อโดยตรงระหว่างการนำเข้า deionized water และของเสีย เพื่อจะได้ไม่เป็นการรบกวนระบบการทำงาน
- 3.4 ระบบ sheath fluid ไหลที่ความดันสูง 10 psi (ประมาณ 8 เมตร/วินาที)
- 3.5 สามารถปรับอัตราการไหลของตัวอย่างที่วิเคราะห์ (Sample flow rate) ได้ตั้งแต่ 0.0025 – 3.5 ไมโครลิตร/วินาที
- 3.6 กำลังดำเนินการจดสิทธิบัตรเกี่ยวกับ reduced-pulsation peristaltic pump ที่ทำให้สามารถใช้ตัวอย่างได้หลายขนาด อัตราการไหลหลายระดับ และ mixed liquid/air sample โดยสามารถไหลได้แบบสองทิศทาง
- 3.7 ตัวอย่างที่ไม่ได้ใช้สามารถคืนกลับไปยัง plates และ tubes ได้

### 4. โปรแกรมวิเคราะห์ผล

- 4.1 มีกระบวนการควบคุมคุณภาพอัตโนมัติโดยใช้ calibration bead ที่ถูกติดตั้งมากับเครื่อง ซึ่งสามารถกำหนดค่า instrument performance parameter
- 4.2 มีการนับปริมาตร (volumetric counting) โดยไม่ใช้ reference beads
- 4.3 มี spectral viewer ในซอฟต์แวร์เพื่อใช้เป็นตัวควบคุม
- 4.4 แสดงค่า threshold plot เพื่อแสดง full signal จาก trigger parameter

### 5. อุปกรณ์ประกอบ

- 5.1 เครื่องสำรองไฟขนาดไม่น้อยกว่า 2 Kva
- 5.2 คอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ชุด
  - 5.2.1 ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับควบคุม วิเคราะห์และประมวลผล ดังนี้
  - 5.2.2 CPU Intel Core i5 ความเร็วไม่น้อยกว่า 2.0 GHz.
  - 5.2.3 มีหน่วยความจำ (RAM) อย่างน้อย 4 GB, Hard disk มีความจุไม่น้อยกว่า 1 TB
  - 5.2.4 จอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว, Keyboard, Mouse
  - 5.2.5 เครื่องพิมพ์ผลเลขอร์ ชนิดขาว-ดำ
- 5.3 เครื่องถ่ายภาพแผ่นตัวอย่างเรืองแสงเคมีลูมิเนสเซนซ์
  - 5.3.1 เป็นเครื่องถ่ายภาพเจล และ เมมเบรน Chemiluminescence





- 5.3.2 รองรับการตรวจวิเคราะห์ด้วยเทคนิค chemiluminescence, colorimetric การถ่ายภาพ nucleic acid และการถ่ายภาพ protein ด้วยสีย้อม colorimetric และ fluorescent stains
- 5.3.3 สามารถตรวจวัดโปรตีนด้วยเทคนิค stain-free gel ที่ไม่ต้องย้อมสีหลังแยกโปรตีน และรองรับเทคนิควิเคราะห์ภาพแบบ Total Protein Normalization ที่ทำงานร่วมกับ stain-free gel
- 5.3.4 สามารถสั่งงานถ่ายภาพและแสดงผลภาพผ่านหน้าจอระบบสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้วที่อยู่บริเวณด้านหน้าของตัวเครื่องได้โดยตรง
- 5.3.5 กล้องถ่ายภาพชนิด cooled CCD หรือชนิดอื่นที่ดีกว่า อย่างน้อย 16 บิท ความละเอียดไม่น้อยกว่า 6.0 ล้านพิกเซล โดยมีพิกเซลรับแสงขนาดไม่น้อยกว่า  $4.54 \times 4.54 \mu\text{m}$
- 5.3.6 กล้องสามารถปรับค่าได้แบบ mechanical zoom ซึ่งสามารถรักษาความละเอียดของแสงได้โดยไม่สูญเสียความไว สามารถปรับกล้องให้อยู่ใกล้กับตัวอย่าง ทำให้ประสิทธิภาพในการจับโฟกัสเพิ่มขึ้น
- 5.3.7 สามารถปรับซูมเพื่อกำหนดพื้นที่ถ่ายภาพให้เหมาะสมกับตัวอย่างที่นำมาถ่ายภาพได้
- 5.3.8 สามารถเปิดออกดิ่งถาดกำเนิดแสงออกมานอกตัวเครื่องเพื่อเพิ่มความสะดวกในการวางตัวอย่างได้ และมีระบบความปลอดภัยตัดการทำงานของแหล่งกำเนิดแสงอุลตราไวโอเล็ต เพื่อป้องกันแสงยูวีเล็ดลอดเมื่อเปิดประตูเครื่อง
- 5.3.9 สามารถควบคุมสั่งงานเครื่องได้โดยโปรแกรมที่ติดตั้งมาในตัวเครื่อง แบบ USB
- 5.3.10 สามารถนำภาพที่ถ่ายได้ออกจากเครื่องเพื่อนำไปใช้งานอื่นๆ ด้วยการส่งถ่ายด้วยช่องเชื่อมต่อแบบ USB
- 5.3.11 โปรแกรมวิเคราะห์ภาพสามารถใช้ได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์อื่นๆ ได้อย่างไม่จำกัดจำนวน
- 5.3.12 เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ภาพถ่าย จำนวน 1 ชุด
- 5.3.13 UPS ขนาดไม่น้อยกว่า 2 KVA จำนวน 1 เครื่อง
6. มีคู่มือประกอบการใช้งานคู่มือการใช้งานภาษาไทย และภาษาอังกฤษ อย่างน้อย อย่างละ 1 เล่ม
7. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผู้แทนจำหน่ายได้รับมาตรฐาน ISO9001 : 2015 ขึ้นไป
8. ผู้ประสงค์จะเสนอราคา ต้องแนบเอกสารการเป็นผู้แทนจำหน่ายในประเทศไทยจากผู้ผลิตโดยตรงหรือได้รับมอบหมายให้เป็นผู้จำหน่ายจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยระบุชื่อให้ชัดเจนเพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย พร้อมทั้งแนบหนังสือยืนยันการสำรองอะไหล่ไม่ต่ำกว่า 10 ปี



## คุณสมบัติอื่น ๆ

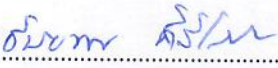
1. การฝึกอบรมและการบริการหลังการขาย
    - 1.1 ผู้ขายทำการฝึกอบรมการใช้งานและการบำรุงรักษาเครื่องโดยผู้ชำนาญเฉพาะทาง หรือผู้เชี่ยวชาญ ที่ได้รับการอบรม/การรับรองจากผู้ผลิต จนผู้ใช้สามารถใช้เครื่องทั้งในส่วนเครื่องมือและโปรแกรมได้อย่างถูกต้อง
    - 1.2 ผู้ขายจัดอบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับการใช้งานเครื่อง ให้กับบุคลากรและเจ้าหน้าที่โดยไม่มีค่าใช้จ่าย ภายหลังจากการตรวจรับ
    - 1.3 บริษัทเข้าบำรุงรักษาเครื่องมือ ทุก 6 เดือน ในระยะประกัน
  2. ผู้ขายติดตั้ง และทดสอบเครื่องมือจนใช้งานได้โดยไม่มีข้อบกพร่อง
  3. ผู้ขายรับประกันคุณภาพเครื่องมือหลังการขายอย่างน้อย 2 ปี พร้อมมีใบรับประกัน
  4. มีคู่มือการใช้งาน
5. ระยะเวลาการดำเนินการ 120 วัน
6. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน 120 วัน
7. วงเงินในการจัดหา  
8,000,000 บาท (แปดล้านบาทถ้วน)
8. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ  
ใช้เกณฑ์ราคา
9. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมและส่งข้อเสนอแนะ วิจัยารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น  
คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
155 หมู่ที่ 2 ต.แม่เหียะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50100  
โทรศัพท์ 053-948209





ขอรับรองว่าการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของงาน เป็นไปตามพระราชบัญญัติ การจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 มาตรา 9 การกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะทำการจัดซื้อจัดจ้าง ให้งานของรัฐบาลคำนึงคุณภาพ เทคนิค และวัตถุประสงค์ของการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุนั้น และห้ามมิให้ กำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุให้ใกล้เคียงกับยี่ห้อใดยี่ห้อหนึ่งหรือของผู้ขายรายใดรายหนึ่งโดยเฉพาะ เว้น แต่พัสดุที่จะทำการจัดซื้อจัดจ้างตามวัตถุประสงค์นั้นมียี่ห้อเดียวหรือจะต้องใช้อะไหล่ของยี่ห้อใด ก็ให้ระบุยี่ห้อ นั้นได้

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วชิระ จิระรัตน์รังษี)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัญพร ศิริโวหาร)

ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ  
(นางสาววรรณิกา คำวังสวัสดิ์)

