

**รายละเอียดลักษณะเฉพาะ (Terms of Reference : TOR)**  
**ครุภัณฑ์ชุดวิเคราะห์อัญมณีด้วยกำลังขยายแสดงผลด้วยมอนิเตอร์**  
**สถาบันอัญมณี เครื่องประดับไทย และการออกแบบ**  
**มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร**

---

**๑. ความเป็นมา**

สถาบันอัญมณี เครื่องประดับไทย และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร เป็นหน่วยงานที่มีพันธกิจสนับสนุนการเรียนการด้านอัญมณี และเป็นหน่วยงานใหม่ที่มีขอบเขตการดำเนินงาน บทบาทหน้าที่ และโครงสร้างการทำงานเพื่อตอบสนองพันธกิจในการพัฒนาบัณฑิตนักปฏิบัติมืออาชีพในอนาคต และมุ่งหวังให้เป็นหน่วยงานที่เป็นศูนย์กลางทางด้านการส่งเสริมทักษะการทำงานด้านการออกแบบและผลิตอัญมณี และเครื่องประดับไทย ของนักศึกษา ผู้ประกอบการ บุคคลทั่วไปทั้งในและต่างประเทศ

อัญมณีถือเป็นสิ่งสำคัญในการจัดทำเครื่องประดับ อัญมณีจากทั่วโลกมีมากมายตามสายแร่ของแต่ละภูมิภาค เช่น เพชร พลอย แล้วยแต่ได้จากการขุดค้นและถือเป็นของมีค่าที่ต้องการพิสูจน์และตรวจสอบ เพื่อป้องกันการปลอมแปลง ซึ่งปัจจุบันที่การทำอัญมณีเลียนแบบที่เสมือนจริงเพื่อใช้ในการประดับตัวเรือนแทนอัญมณีของแท้เพราะต้องการลดต้นทุนการผลิตและเป็นลักษณะงานแฟชั่นเพื่อการจำหน่าย การวิเคราะห์ตรวจสอบอัญมณีถือเป็นหัวใจหลักในการผลิตเครื่องประดับ เพื่อความน่าเชื่อถือและเป็นมาตรฐานเดียวกันทั้งโลก จึงจำเป็นต้องมีชุดวิเคราะห์อัญมณีด้วยกำลังขยายแสดงผลด้วยมอนิเตอร์

**๒. วัตถุประสงค์**

เพื่อจัดหาครุภัณฑ์ชุดวิเคราะห์อัญมณีด้วยกำลังขยายแสดงผลด้วยมอนิเตอร์ เพื่อพัฒนาศักยภาพและประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานและทักษะในการทำงานให้กับบุคลากรในงานบริการวิชาการสร้างรายได้ และเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน

**๓. คุณสมบัติผู้ยื่นข้อเสนอ**

ตามประกาศประกวดราคาและเอกสารราคาจากระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ e-gp

**๔. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ**

**๑. กล้องจุลทรรศน์ ๓ กระจกตาแบบสเตอริโอ (Stereomicroscope) จำนวน ๙ ตัว**

- ๑.๑ เป็นกล้องจุลทรรศน์ ๓ กระจกตา แบบสเตอริโอ
- ๑.๒ มีระบบเลนส์ ชนิด Greenough ทำมุมไม่น้อยกว่า ๑๐ องศา
- ๑.๓ มีอัตราส่วนกำลังขยาย (Zoom) ไม่น้อยกว่า ๙ ต่อ ๑ โดยมีเลนส์เป็นชนิด Apochromatic หรือดีกว่า
- ๑.๔ เลนส์ตามีกำลังขยาย ๑๐ เท่า สามารถปรับชดเชยค่าสายตาได้ทั้ง ๒ ข้าง และมีค่าพื้นที่การมองเห็นไม่น้อยกว่า ๒๐ มิลลิเมตร



- ๑.๕ กระจกตามีองศาการมองเห็นไม่น้อยกว่า ๓๕ องศา
- ๑.๖ มีระบบการมองภาพแบบชัดลึกไม่น้อยกว่า ๑๒ มิลลิเมตร
- ๑.๗ สามารถปรับระยะห่างระหว่างกระจกตาได้
- ๑.๘ มีระยะทำงาน (Working Distance) ไม่น้อยกว่า ๑๒๐ มิลลิเมตร
- ๑.๙ สามารถปรับกำลังขยายได้แบบ Click-stops เพื่อให้ง่ายต่อการปรับกำลังขยาย
- ๑.๑๐ หัวกล้องทำจากวัสดุที่ป้องกันไฟฟ้าสถิตย์ แบบ ESD protection
- ๑.๑๑ ฐานวางกล้องจุลทรรศน์พร้อมชุดจับอัญมณี
  - ๑.๑๑.๑ มีระบบปรับระยะของกล้อง ขึ้น-ลง ได้
  - ๑.๑๑.๒ สามารถปรับมุมได้ไม่น้อยกว่า ๔๕ องศา
  - ๑.๑๑.๓ มีที่จับอัญมณีแบบคลิปหนีบในตัว
  - ๑.๑๑.๔ เป็นฐานที่สามารถให้แสงแบบ Bright field และ Dark field ได้
  - ๑.๑๑.๕ มีแหล่งกำเนิดแสงชนิด ฮาโลเจน สามารถปรับความสว่างได้
  - ๑.๑๑.๖ มีแหล่งกำเนิดแสงชนิดฟลูออเรสเซนต์ ขนาดไม่น้อยกว่า ๗ วัตต์ แบบ Gooseneck

๑.๑๓ ระบบถ่ายภาพ

- ๑.๑๓.๑ เป็นกล้องระบบดิจิทัลรับสัญญาณภาพ (Sensor) ชนิด CMOS
- ๑.๑๓.๒ ขนาดของตัวรับภาพ (Sensor size) ไม่น้อยกว่า ๑/๒.๓ นิ้ว
- ๑.๑๓.๓ สามารถถ่ายภาพได้ความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑๐ ล้านพิกเซล
- ๑.๑๓.๔ สามารถแสดงภาพวิดีโอที่ความละเอียด ๔K ที่ความเร็วไม่น้อยกว่า ๑๐ เฟรมต่อวินาที
- ๑.๑๓.๕ มีช่องสัญญาณแบบ HDMI สำหรับการเชื่อมต่อเข้ากับจอแสดงผลโดยตรง
- ๑.๑๓.๖ มีพอร์ต USB ๒.๐ สำหรับเชื่อมต่ออย่างน้อย ๑ พอร์ต
- ๑.๑๓.๗ มีระบบระบายความร้อนการทำงานของกล้อง
- ๑.๑๓.๘ มีอุปกรณ์เชื่อมต่อกับกล้องจุลทรรศน์ผ่านจุดเชื่อมต่อแบบ c-mount Video ขนาด ๐.๕x
- ๑.๑๓.๙ มีพอร์ตเพื่อเชื่อมต่อชุดถ่ายภาพเข้ากับคอมพิวเตอร์ เพื่อควบคุมการถ่ายภาพผ่านโปรแกรม
  - ๑.๑๓.๙.๑ รองรับซอฟต์แวร์วิเคราะห์ภาพและควบคุมการถ่ายภาพที่เป็นผู้ผลิตเดียวกันกับกล้อง

๒. เครื่องไม้เครื่องมือสำหรับงานประมวลผล จำนวน ๙ ตัว

- ๒.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๔ แกนหลัก (๔ core) และ ๘ แกนเสมือน (๘ Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๔ GHz จำนวน ๑ หน่วย
- ๒.๒ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาด ไม่น้อยกว่า ๘ MB
- ๒.๓ มีหน่วยความจำหลักหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๘ GB
- ๒.๔ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๕๐ GB จำนวน ๑ หน่วย

- ๒.๕ มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑,๓๖๖ x ๗๖๘ Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒ นิ้ว
- ๒.๖ มีกล้องความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑,๒๘๐ x ๗๒๐ pixel หรือ ๗๒๐p
- ๒.๗ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง
- ๒.๘ มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๒.๙ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๒.๑๐ สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE ๘๐๒.๑๑ ax) และ Bluetooth
- ๒.๑๑ แป้นพิมพ์มีตัวอักษรภาษาไทยและอังกฤษติดบนแป้นกดอย่างถาวร

### ๓. โต๊ะพร้อมเก้าอี้ จำนวน ๙ ชุด

- ๓.๑ ขนาดโต๊ะ กว้างxยาวxสูง ไม่น้อยกว่า ๑๒๐ x ๘๐ x ๗๕ cm
- ๓.๒ โครงโต๊ะทำด้วยเหล็ก ฝัสนือบ Powder coating สีขาวทั้งตัว
- ๓.๓ หน้าโต๊ะ ทำด้วย ไม้ MDF เคลือบเมลามีนสีขาว หน้าไม้ไม่น้อยกว่า ๑๘ มิลลิเมตร ปิดขอบพีวีซีรอบด้าน
- ๓.๔ มีขาสำหรับปรับระดับพร้อมยางรอง
- ๓.๕ เก้าอี้ ปรับระดับได้ มีล้อเลื่อน มีพนักพิง

### รายละเอียดอื่น ๆ

#### ๑. อุปกรณ์ประกอบ

- ๑.๑ คู่มือการใช้งานฉบับภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวน ๙ เล่ม
- ๑.๒ วัสดุคลุมกันฝุ่น จำนวน ๙ ชิ้น

๒. บริษัทที่เสนอมีเอกสารการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายกล้องจุลทรรศน์ โดยตรงจากผู้ผลิตเพื่อบริการหลังการขาย และอะไหล่แท้ โดยให้ยื่นเอกสารขณะเข้าเสนอราคา

๓. บริษัทให้บริการตรวจเช็คและทำความสะอาดระบบเลนส์ จำนวน ๒ ครั้งต่อปีในระยะเวลารับประกัน

๔. บริษัทผู้ผลิตกล้องจุลทรรศน์ ได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ หรือเทียบเท่า โดยให้ยื่นเอกสารขณะเข้าเสนอราคา

๕. ติดตั้งให้แล้วเสร็จในวันส่งมอบครุภัณฑ์ ฝึกอบรมและสาธิตการใช้งาน จำนวน ๑ วัน หลังจากวันส่งมอบครุภัณฑ์ ให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้องจนสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ กรณีมีค่าใช้จ่ายผู้เสนอราคา จะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

๖. ทางผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำเอกสารเปรียบเทียบคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนดข้างต้นทั้งหมดของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร สถาบันอัญมณี เครื่องประดับไทย และการออกแบบ กับรายละเอียดของผู้เสนอราคาที่เสนอ โดยระบุเอกสารอ้างอิงแคตตาล็อกให้ถูกต้องและในเอกสารอ้างอิงแคตตาล็อกต้องทำเครื่องหมายระบุหมายเลขอ้างอิง หรือขีดเส้นใต้ให้ชัดเจนโดยต้องส่งมาพร้อมกับเอกสารคุณลักษณะ

#### ๕. กำหนดเวลาส่งมอบงาน

ให้ผู้ขายส่งมอบพัสดุ ณ สถาบันอัญมณี เครื่องประดับไทย และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ตามรายการที่จัดซื้อ มีระยะเวลาส่งมอบภายใน ๖๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา



๖. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

เกณฑ์การพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอครั้งนี้ จะพิจารณาตัดสินโดยใช้เกณฑ์ราคา

๗. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร

วงเงินในการประกวดราคาซื้อครุภัณฑ์ จำนวนเงิน ๒,๔๐๐,๐๐๐ บาท (สองล้านสี่แสนบาทถ้วน)

๘. เงื่อนไขและการจ่ายเงิน


ตรวจรับพัสดุ ณ สถาบันอัญมณี เครื่องประดับไทยและการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร กำหนดการจ่ายพัสดุ ร้อยละ ๑๐๐ ของสัญญาหรือข้อตกลง เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบพัสดุทั้งหมดตามสัญญาครบถ้วน และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ทำการตรวจรับพัสดุไว้ถูกต้องครบถ้วนแล้ว

๙. อัตราค่าปรับ

หากผู้ขายไม่ปฏิบัติตามสัญญาข้อใดข้อหนึ่งผู้ขายจะต้องชำระค่าปรับให้ผู้ซื้อเป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๒ ของราคาส่งของที่ยังไม่ได้รับมอบ

๑๐. การประกันความชำรุดเสียหาย

ผู้ขายต้องรับประกันสินค้าทุกรายการในระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี นับตั้งแต่วันส่งมอบ เว้นแต่รายการที่มีระยะเวลาประกันเกินกว่านั้น การซ่อมแซม การเปลี่ยนอุปกรณ์เนื่องจากชำรุด เสียหาย ใช้การไม่ได้ และการบำรุงรักษาตามระยะเวลาสัญญา ให้ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบทั้งค่าอุปกรณ์และค่าบริการ

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
นายวิเชียร มหาวัน

ลงชื่อ..........กรรมการ  
นายอาวุธ ฉายศิริ

ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ  
นางสาวนิตษฐา วิชัยดิษฐ์