

ข้อกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Term of Reference: TOR)
รายการ เครื่องมือถ่ายภาพวัสดุนาโนด้วยการยิงลำแสงอิเล็กตรอนชนิดตั้งโต๊ะ จำนวน 1 ชุด

1. ความเป็นมาและวัตถุประสงค์

ด้วย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ให้ความสำคัญและมุ่งเน้นการพัฒนา มหาวิทยาลัยไปสู่ “ความเป็นผู้นำองค์กรด้านความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรม (Leader in University Industry Cooperation)” ผ่านยุทธศาสตร์เพื่อความเป็นเลิศ 4 ยุทธศาสตร์ และสอดคล้องต่อเป้าหมายการพัฒนาประเทศ ระยะยาว ตามแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 - 2565) และ แผนอุดมศึกษา ระยะยาว 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) ตลอดจนบริบทที่เปลี่ยนแปลงไปของสังคมไทยที่มีผลกระทบต่อสถาบันการศึกษา อีกทั้งยังส่งเสริมการพัฒนาคณาจารย์ให้ตรงความต้องการของอุตสาหกรรม รองรับนวัตกรรมเทคโนโลยีขั้นสูง ให้เกิดองค์ความรู้ เทคโนโลยี และงานวิจัยที่มีประสิทธิภาพสำหรับอุตสาหกรรมขั้นสูง ปัจจุบัน ประเทศไทยมีความต้องการตัวเร่งปฏิกิริยาสำหรับอุตสาหกรรมเคมีและปิโตรเคมีต่างๆ เพื่อเปลี่ยนวัตถุดิบจากปิโตรเลียมและก๊าซธรรมชาติ ให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่ม โดยมีสถิติการนำเข้าตัวเร่งปฏิกิริยาจากต่างประเทศ เป็นมูลค่าไม่ต่ำกว่าปีละ 2 หมื่นล้านบาท เนื่องจากมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมหลายประเภท โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุตสาหกรรม เศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (Bio-Circular-Green Economy) ในประเทศไทย

ศูนย์ความเป็นเลิศทางด้านตัวเร่งปฏิกิริยาและเมมเบรนเพื่อพลังงานและสิ่งแวดล้อม (Centre of excellence on catalysis and membrane technology for energy and environment, CM Tech) ได้ถูกจัดตั้งขึ้น โดยได้รับการสนับสนุนทางการเงินจากรัฐบาลอังกฤษ (RAEng) ร่วมกับรัฐบาลไทย (สวทช) ผ่านทุน Newton Fund ปี 2564 (Industry Academia Partnership Programme) เพื่อเป็นหน่วยงานสำหรับบ่มเพาะนักศึกษาให้มีทักษะที่เป็นที่ต้องการของอุตสาหกรรมในปัจจุบัน เป็นศูนย์กลางในการถ่ายทอดเทคโนโลยี การฝึกอบรม และการเพิ่มกำลังคนที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะทาง ทั้งนี้ เพื่อรองรับนโยบายของรัฐบาลทั้งด้านการศึกษาอุตสาหกรรม พลังงาน และความมั่นคงของประเทศ

เพื่อใช้ในการเรียนการสอนนักศึกษาให้มีทักษะที่เป็นปัจจุบันและเป็นที่ต้องการของตลาดอุตสาหกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุตสาหกรรม 10 S-Curve และยังใช้เพื่อส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือในการดำเนินการวิจัยและพัฒนาร่วมกับหน่วยงานวิจัย/นักวิจัยทั้งในและต่างประเทศ โดยมุ่งเน้นการวิจัยและพัฒนาที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศ

เครื่องมือถ่ายภาพวัสดุนาโนด้วยการยิงลำแสงอิเล็กตรอนชนิดตั้งโต๊ะ เป็นเครื่องมือวิเคราะห์ลักษณะพื้นผิวทางกายของวัสดุในระดับนาโน และมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการเรียนการสอนวิชาวิศวกรรมปฏิกิริยาและตัวเร่งปฏิกิริยา (90115207) ซึ่งเป็นใจความสำคัญของศูนย์ CM Tech ดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น เครื่องมือชนิดนี้สามารถใช้ได้กับงานหลากหลายประเภท อาทิเช่น โลหะออกไซด์ ชีวมวล โพลีเมอร์ เป็นต้น

เครื่องมือถ่ายภาพวัสดุนาโนด้วยการยิงลำแสงอิเล็กตรอนชนิดตั้งโต๊ะ สามารถใช้ประกอบการเรียนการสอนทุกระดับชั้น ในรายวิชาทางวิศวกรรมเคมีและวิทยาศาสตร์ประยุกต์ กลุ่มรายวิชาเคมีพื้นผิว การตรวจสอบลักษณะเฉพาะของวัสดุ โพลีเมอร์ ปิโตรเคมี นาโนเทคโนโลยี วิศวกรรมเครื่องปฏิกรณ์ รวมถึงรายวิชาการใช้เครื่องมือเพื่อการวิเคราะห์ โครงงานพิเศษ วิทยานิพนธ์ และวิทยานิพนธ์ ทั้งในระดับมหาบัณฑิตและดุษฎีบัณฑิต โดยมีนักศึกษาและคณาจารย์เข้าใช้งานเครื่องมือวิเคราะห์จำนวนไม่น้อยกว่า 100 คน ต่อภาคการศึกษา รวมถึงสามารถให้บริการวิชาการ (วิเคราะห์ ทดสอบ) เพื่อให้บริการแก่นักศึกษา/หน่วยงาน/สถานประกอบการ ทั้งภาครัฐและเอกชนเพื่อฝึกประสบการณ์การใช้เครื่องมือและตอบสนองการพัฒนาบัณฑิตศตวรรษที่ 21 ที่มุ่งเน้นให้บัณฑิตมีทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ไขปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ (critical thinking and problem solving skills)

2. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

2.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

2.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

2.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

2.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

2.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

2.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

2.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

2.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอราคารายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

2.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

2.10 ผู้ยื่นข้อเสนอยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

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

2.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีผลการรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า 1 ล้านบาท

(3) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000.00 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่า งบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุน หลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน)

(5) กรณีตาม (1) - (4) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(5.1) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(5.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติ

ล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

3. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Term of Reference: TOR)

รายการเครื่องมือถ่ายภาพวีสดูนาโนด้วยการยิงลำแสงอิเล็กตรอนชนิดตั้งโต๊ะ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดตามเอกสารแนบ

4. ระยะเวลาส่งมอบพัสดุ

ภายใน 180 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา

5. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอครั้งนี้ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาตัดสินโดยใช้เกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่น มีรายละเอียดตามเอกสารแนบ

6. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับการจัดสรร

วงเงิน 8,900,000.00 บาท (แปดล้านเก้าแสนบาทถ้วน)

7. กวตงานและการจ่ายเงิน

การจ่ายเงินเป็นไปตามเงื่อนไขที่มหาวิทยาลัยกำหนด

8. อัตราค่าปรับ

อัตราร้อยละ 0.20 ของราคาสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบ

9. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง (ถ้ามี)

ระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่องไม่น้อยกว่า 1 ปี

สุนันต์ อภิ
ศิริลักษณ์ อภิ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Term of Reference: TOR)
เครื่องมือถ่ายภาพวัสดุนาโนด้วยการยิงลำแสงอิเล็กตรอนชนิดตั้งโต๊ะ
(Field Emission Gun Scanning Electron Microscope; Desktop FEG-SEM)
จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดเฉพาะของครุภัณฑ์

คุณลักษณะทั่วไป

เครื่องมือถ่ายภาพวัสดุนาโนด้วยการยิงลำแสงอิเล็กตรอน โดยมีแหล่งกำเนิดอิเล็กตรอน (Electron Gun) จากขดลวด filament ซึ่งถูกเร่งด้วยสนามไฟฟ้าภายใต้ภาวะความดันสุญญากาศ เมื่ออิเล็กตรอนกระทบผิวตัวอย่างจะมีอิเล็กตรอนสะท้อนกลับขึ้นมา (reflected electron) และถูกตรวจจับด้วยหัวตรวจวัด และทำให้เกิดภาพบนจอแสดงผล ซึ่งสามารถใช้ประโยชน์ในการศึกษาลักษณะผิวของตัวอย่างระดับนาโนและวิเคราะห์องค์ประกอบของธาตุนบนพื้นผิวตัวอย่าง

คุณลักษณะในทางเทคนิค

1. แหล่งกำเนิดแสง (Electron gun)

1.1 มีแหล่งกำเนิดอิเล็กตรอนเป็นชนิด肖特基 ฟีลด์อิมิชชัน Schottky Field Emission

1.2 สามารถปรับค่าความต่างศักย์ที่ใช้เร่งอิเล็กตรอน (Accelerating Voltage) ในช่วง 1-20 กิโลโวลต์ หรือกว้างกว่า

1.3 มีแหล่งกำเนิดแสงแบบไลท์ออปติคัล (Light optical) สำหรับแสดงภาพสี

2. อุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณภาพ (Electron optical)

2.1 สามารถปรับกำลังขยายภาพได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า 2,000,000 เท่า โดยกำลังขยายแบบต่อเนื่องได้ทั้งแบบปรับหยาบและปรับละเอียด

2.2 มีตัวตรวจจับสัญญาณ เป็นชนิด High-sensitive backscattered จำนวน 1 ชุด

2.3 มีตัวตรวจจับสัญญาณ (Electron optical) เป็นชนิด Secondary Electron (SE) ที่สภาวะสุญญากาศสูง จำนวน 1 ชุด

2.4 สามารถรวมสัญญาณภาพ SE และ BSE พร้อมกันได้

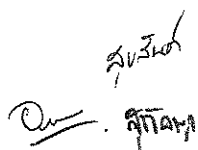
2.5 ที่ระบบสุญญากาศต่ำ สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างที่ไม่นำไฟฟ้า โดยไม่ต้องทำการเคลือบทองหรือคาร์บอน

3. ความสามารถในการแจกแจงรายละเอียดของภาพ (Resolution)

3.1 มีความสามารถในการแจกแจงรายละเอียดภาพได้ 2 นาโนเมตรหรือดีกว่า ที่ 20 กิโลโวลต์ สำหรับอิเล็กตรอนกระเจิง (Secondary Electron, SE) ภายใต้สภาวะสุญญากาศสูง (High vacuum)

3.2 มีความสามารถในการแจกแจงรายละเอียดภาพได้ 10 นาโนเมตรหรือดีกว่า ที่ 3 กิโลโวลต์ สำหรับอิเล็กตรอนกระเจิง (Secondary Electron, SE) ภายใต้สภาวะสุญญากาศสูง (High vacuum)

3.3 มีความสามารถในการแจกแจงรายละเอียดภาพได้ 3 นาโนเมตรหรือดีกว่า ที่ 20 กิโลโวลต์ สำหรับอิเล็กตรอนกระเจิงกลับ (Backscattered Electron, BSE) ภายใต้สภาวะสุญญากาศสูง (High vacuum)


..... ศักดิ์เทพ

4. ระบบสุญญากาศ (Vacuum system)

- 4.1 มีปั๊มสุญญากาศชนิด Diaphragm vacuum pump และอะไหล่ Diaphragm จำนวน 1 ตัว
- 4.2 มีปั๊มสุญญากาศชนิด ชนิด Turbo molecular pump และชุด Lubricant oil kit จำนวน 1 ตัว
- 4.3 สภาวะสุญญากาศสูง (High vacuum) ความดันอยู่ที่ 0.1 ปาสคาล หรือดีกว่า
- 4.4 สภาวะสุญญากาศต่ำ (Low vacuum) ความดันอยู่ในช่วง 10 ถึง 60 ปาสคาล หรือเข้าใกล้ความดัน

บรรยากาศมากกว่า

5. อุปกรณ์ตรวจวิเคราะห์ธาตุด้วยเทคนิค EDX

5.1 มีตัวตรวจจับสัญญาณเป็นชนิด silicon drift detector (SDD) มีขนาดพื้นที่ 25 ตารางมิลลิเมตร หรือดีกว่า

- 5.2 ตัว X-ray window เป็น Ultra- thin silicon nitride
- 5.2 สามารถตรวจจับธาตุได้ตั้งแต่ธาตุโบรอน (B) ถึง ธาตุแคลิฟอร์เนียม (Cf) หรือกว้างกว่า
- 5.3 สามารถแยกแยะพลังงานที่มีความละเอียดถึง 132 eV วัดที่ Mn K α
- 5.4 มีระบบทำความเย็นสำหรับระบายความร้อนโดยไม่ใช้ไนโตรเจน (Liquid nitrogen free)
- 5.5 ซอฟต์แวร์สำหรับวิเคราะห์ธาตุที่ติดตั้งมากับเครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมใช้งาน

5.5.1 สามารถแสดงสเปกตรัมสัญญาณ EDS ที่มีความละเอียด 10eV/ช่อง สำหรับการรวมสเปกตรัม

5.5.2 สามารถระบุธาตุได้โดยอัตโนมัติ

5.5.3 สามารถวิเคราะห์องค์ประกอบของธาตุเชิงปริมาณและคุณภาพได้

5.5.4 สามารถกำหนดตำแหน่งการวิเคราะห์ แบบจุด Point analysis ขณะทำการสแกนภาพ

5.5.5 สามารถแสดงผลการวิเคราะห์แบบแผนภาพ Fast Mapping

5.5.6 สามารถแสดงผลการวิเคราะห์แบบเส้น Line scan

5.6 ตัวอย่างมาตรฐานที่ทราบชนิดและปริมาณที่แน่นอนของธาตุที่ประกอบอยู่ในตัวอย่างมาตรฐานนั้น พร้อมใบรับรองจากผู้ผลิตที่ได้รับการรับรองมาตรฐานสากลอย่างน้อย 4 ธาตุ ได้แก่ Mn Al C Au จำนวน 1 ชุด

6. ห้องใส่ตัวอย่าง (Specimen chamber)

- 6.1 ควบคุมการเลื่อนตำแหน่งในแนวแกน X และ แกน Y ได้บนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยระบบมอเตอร์
- 6.2 สามารถใส่ชิ้นงานที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร และความสูง ไม่น้อยกว่า 70

มิลลิเมตร

6.3 สามารถเลื่อนตำแหน่งวางตัวอย่างในแนวแกน X และ แกน Y ได้ ระยะไม่น้อยกว่า 18x18 มิลลิเมตร

6.4 สามารถใส่ตัวอย่างบน stub ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 9.6 มิลลิเมตร ได้พร้อมกัน

ไม่น้อยกว่า 4 ชิ้น

6.5 สามารถโหลดตัวอย่างพร้อมใช้งาน (Sample Loading Time) ได้ ในเวลา 5 วินาที หรือเร็วกว่า

6.6 สามารถปั๊มสุญญากาศ (Sample Loading Time) ได้ ในเวลา 30 วินาที หรือเร็วกว่า

7. ฐานวางตัวอย่างภายใน (Sample stage)

7.1 ฐานวางตัวอย่างบน stub ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 9.6 มิลลิเมตร จำนวน 50 ชิ้น

คู่พันธ์
อ. สุทธิพงษ์

7.2 มี multi stub holder ใส่ชิ้นงานขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 9.6 มิลลิเมตรได้พร้อมกันอย่างน้อย 4 ชิ้น

7.3 ฐานวางตัวอย่างบน stub ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร จำนวน 8 ชิ้น

7.4 ฐานวางตัวอย่างบน stub มุม 45/90 องศา จำนวน 4 ชิ้น

8. เครื่องเคลือบผิวชิ้นงานด้วยโลหะชนิดทองคำ (Au) จำนวน 1 ชุด

8.1 ห้องเคลือบชิ้นงานทำด้วยแก้วใส ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 120 มิลลิเมตร และความสูง ไม่น้อยกว่า 120 มิลลิเมตร และสามารถติด stub ได้อย่างน้อย 12 ชิ้น

8.2 เป้าทองคำ (Au) จำนวน 1 ชิ้น

8.3 สารที่ใช้เคลือบตัวอย่างชนิดทองคำ จำนวนอย่าง 2 ชิ้น

8.3 ปัมสุญญากาศชนิดโรตารี จำนวน 1 ชุด

8.4 ถังบรรจุก๊าซอาร์กอน ความบริสุทธิ์ 99.9% หรือดีกว่า พร้อมวาล์วปรับแรงดัน จำนวน 1ชุด

9. การบันทึกข้อมูลภาพ

9.1 ควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์ผ่านคีย์บอร์ดและเมาส์ หรือปุ่มควบคุมอื่น ที่สามารถควบคุมการโฟกัส ปรับกำลังขยาย เปลี่ยนตัวรับสัญญาณ ได้อย่างแม่นยำ

9.2 สามารถปรับแต่งภาพ กำลังขยาย ไฟกึ่งความสว่าง (Brightness) และความคมชัด (Contrast) ได้

9.3 สามารถบันทึกข้อมูลสภาวะการทำงานของเครื่องและรายละเอียดตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาได้

9.4 สามารถบันทึกภาพเป็นไฟล์ดิจิทัลได้ในรูปแบบ JPEG, TIFF, และ BMP ที่ความละเอียดสูงสุด ไม่น้อยกว่า 20 ล้านพิกเซล

10. ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผลและควบคุมการทำงานของเครื่อง จำนวน 1 ชุด

10.1 มี CPU ขนาดไม่น้อยกว่า core i7 มีความเร็วไม่น้อยกว่า 3.2 GHz และมีระบบรับสัญญาณ Wi-Fi ในตัว

10.2 RAM มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 32 GB และ Hard disk ความจุข้อมูลไม่น้อยกว่า 2 TB เป็นแบบ SSD

10.3 หน้าจอประมวลผลขนาดความกว้างหน้าจอไม่น้อยกว่า 27 นิ้ว แบบ LED monitor ความละเอียด ไม่น้อยกว่า 2560 x 1440 มีอัตราส่วนความคมชัดไม่น้อยกว่า 1000:1 ชนิด Port HDMI และระบบปฏิบัติการ Window 10 พร้อม Microsoft office 2022 ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องหรือใหม่กว่า

10.4 ชุดแป้นพิมพ์และเมาส์ชนิดไร้สาย จำนวน 1 ชุด

10.5 เครื่องพิมพ์สี ink jet แบบเติมหมึก tank จำนวน 1 ชุด

10.6 UPS ขนาด 1 kVA จำนวน 1 ชุด

11. อุปกรณ์ประกอบ

11.1 อะไหล่ขดลวด Filament FEG จำนวนอย่างน้อย 2 ชุด

11.2 เครื่องควบคุมความชื้นในอากาศ จำนวน 1 ชุด

11.2.1 สามารถดูความชื้นได้ ไม่น้อยกว่า 50 ลิตรต่อ 24 ชั่วโมง ในห้องที่มีอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส มีความชื้น 80% และสามารถควบคุมความชื้นได้ที่ 40-80%RH หรือดีกว่า

สุวิมล
.สุวิมล

11.2.2 ระบบควบคุมความชื้นแบบ Automatic Control สามารถปรับค่าความชื้นได้ตาม
ต้องการ

11.2.3 มีถังเก็บน้ำขนาด ไม่น้อยกว่า 8 ลิตร

11.3 เครื่องสำรองไฟ ขนาดไม่น้อยกว่า 3 KVA จำนวน 1 ชุด เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า
15 นาที พร้อมการรับประกันเครื่อง เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 2 ปี

11.2 โต๊ะวางเครื่องมือและคอมพิวเตอร์ พร้อมเก้าอี้แบบพนักพิงและที่วางแขน สามารถปรับระดับ
ความสูง จำนวนอย่างละ 1 ชุด

11.3 ตู้เหล็กบานเลื่อนกระจก ทรงสูงขนาดไม่น้อยกว่า 40x90x170 ซม. (กว้างxยาวxสูง) จำนวน 1 ตู้

11.4 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมตัวอย่าง ประกอบด้วย คีมปากคีบขนาดต่างๆ 10 อัน, กรรไกร 2 อัน,
ลูกยางเป่าลม 2 อัน และเทปกาวคาร์บอน 10 ม้วน

12. การรับประกันและบริการหลังการขาย

12.1 เป็นเครื่องใหม่ที่มาจากรองงานผู้ผลิตและต้องไม่มีการดัดแปลงสภาพที่ผิดไปจากข้อกำหนดของ
โรงงาน เป็นเครื่องที่ไม่เคยใช้งานหรือใช้สำหรับการสาธิตมาก่อน

12.2 ติดตั้งเครื่องมือจนกระทั่งสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

12.3 มีการตรวจเช็คประสิทธิภาพเครื่องก่อนการส่งมอบให้ได้ค่าอย่างน้อยตามคุณสมบัติทางเทคนิคของ
เครื่องมือ พร้อมวิธีการตรวจเช็คให้ผู้ควบคุมงานได้ทราบ

12.4 ผู้เสนอราคาต้องฝึกอบรมหลักการใช้งานของเครื่อง การแก้ไขปัญหา และการดูแลเครื่องมือ ให้แก่
เจ้าหน้าที่ ให้สามารถใช้เครื่องอย่างมีประสิทธิภาพ ก่อนการส่งมอบเครื่องมือ

12.5 มีคู่มือการใช้งานเครื่อง คู่มือการใช้งานโปรแกรมการวิเคราะห์ผล (Operation manual) อย่างละเอียด
รวมถึงคู่มือการดูแลรักษาเชิงป้องกันของเครื่องมือ ทั้งฉบับภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างน้อย 2 ชุด
พร้อมบันทึกข้อมูลในรูปแบบ Digital ลงใน Flash drive จำนวนอย่างน้อย 2 ชุด

12.6 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นผู้แทนจำหน่ายอย่างถูกต้องจากผู้ผลิตหรือมีเอกสารรับรอง
การแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยต้องแนบหลักฐานมาในวันเสนอ
ราคา

12.7 เป็นเครื่องที่ผลิตจากบริษัทที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า พร้อมเอกสาร
รับรองการผลิต โดยต้องแนบหลักฐานมาในวันเสนอราคา

12.8 ในกรณีที่เครื่องชำรุดไม่สามารถใช้งานได้ภายในระยะเวลาประกันเครื่อง และผู้เสนอราคาได้ทำ
การแก้ไขหรือทำการซ่อม หรือเปลี่ยนอุปกรณ์แล้ว แต่ยังไม่สามารถใช้งานได้ตามข้อบ่งชี้ของเครื่อง ผู้เสนอราคา
ต้องทำการเปลี่ยนเครื่องใหม่ให้ภายใน 90 วัน นับจากวันที่เครื่องชำรุด โดยผู้ซื้อไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น

12.9 ผู้เสนอราคาต้องส่งทีมช่างให้เดินทางมาทำการตรวจสอบทีมมหาวิทยาลัยฯ ภายใน 7 วันทำการ
ภายหลังการได้รับแจ้ง

12.10 ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งเครื่องมือให้ใช้งานได้ พร้อมทั้งแสดงรายงานการทดสอบ
การใช้งานตามมาตรฐาน อ้างอิงก่อนการส่งมอบ

12.11 รับประกันคุณภาพการใช้งานของตัวเครื่องมือและอุปกรณ์ประกอบจากโรงงานผู้ผลิต ไม่น้อยกว่า
2 ปี นับตั้งแต่วันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

สุนันท์
กิตติพงษ์

12.12 ในกรณีที่อุปกรณ์ Filament เกิดความเสียหายในระหว่างระยะเวลารับประกันเครื่อง ผู้ขายต้องเปลี่ยน Filament ให้ โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย

12.13 ตรวจสอบประสิทธิภาพเครื่องภายในระยะเวลาประกัน พร้อมบริการซ่อมแซมอะไหล่โดยไม่คิดมูลค่า โดยมีหนังสือรับรองก่อนการส่งมอบเครื่อง หากมีการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนา software ที่ควบคุมการปฏิบัติการของเครื่อง ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบดำเนินการติดตั้งเพิ่มเติมให้ โดยไม่คิดมูลค่าตลอดอายุการใช้งานของเครื่องมือ

12.14 ระยะเวลาในการส่งมอบงาน ภายใน 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

13. เงินค่าพัสดุสำหรับการจัดซื้อครั้งนี้ได้มาจากเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2567 การจัดซื้อครั้งนี้จะมีการลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือได้ต่อเมื่อพระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2567 มีผลบังคับใช้ และได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 จากสำนักงบประมาณแล้ว สำหรับกรณีที่ไม่ได้รับการจัดสรรงบประมาณรายจ่ายเพื่อการจัดหาในครั้งดังกล่าว ส่วนราชการสามารถยกเลิกการจัดหาได้

14. ราคาที่เสนอ ต้องเสนอกำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า 250 วัน ตั้งแต่วันเสนอราคาโดยภายในกำหนดยื่นราคา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้ และจะถอนการเสนอราคามีได้

สมพงษ์
จันทนา

การพิจารณาคัดเลือกผู้ชนะการเสนอราคาโดยใช้หลักเกณฑ์ (Price Performance)
 รายการ เครื่องมือถ่ายภาพวิทยาศาสตร์มาโนด้วยการยิงลำแสงอิเล็กตรอนชนิดตั้งโต๊ะ จำนวน 1 ชุด

ลำดับ	ชื่อตัวแปรที่ใช้ในการประเมิน	น้ำหนัก (ร้อยละ)	เกณฑ์การให้คะแนน	
			e-Gp เป็นผู้กำหนด	
1.	ราคาข้อเสนอ	30	100	80
2.	มาตรฐานของสินค้าหรือบริการ - บริษัทผู้ผลิตได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 หรือ หรือมาตรฐานอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยแนบสำเนาใบรับรอง มาตรฐานมาในวันเสนอราคา	10	3 มาตรฐาน ขึ้นไป	2 มาตรฐาน
3.	บริการหลังการขาย - ระยะเวลาประกันคุณภาพของเครื่องฯ และอุปกรณ์ ประกอบเป็นทุกชิ้นส่วน หลังจากตรวจรับเรียบร้อยแล้ว - ตรวจเช็คประสิทธิภาพเครื่อง ภายในระยะเวลารับประกัน พร้อมบริการซ่อมแซมอะไหล่โดยไม่คิดมูลค่า - ระยะเวลาประกันเครื่องสำรองไฟ ขนาดไม่น้อยกว่า 3 kVA	20	4 ปี ขึ้นไป	3 ปี
		10	3 เดือน ต่อ 1 ครั้ง	6 เดือน ต่อ 1 ครั้ง
		10	4 ปี ขึ้นไป	3 ปี
4.	ชื่อเสนอต้นเทคนิค - อุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณภาพ (Electron optical) สามารถ ปรับกำลังขยายภาพได้ - ห้องใส่ตัวอย่าง (Specimen chamber)	10	มากกว่า 2,000,000 เท่า	2,000,000 เท่า
		10	สามารถใส่ตัวอย่างบน stub ขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง ไม่น้อย กว่า 9.6 มิลลิเมตร ได้พร้อมกัน 4 ชิ้น ได้มากกว่า 4 ชิ้น	สามารถใส่ตัวอย่างบน stub ขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง ไม่น้อย กว่า 9.6 มิลลิเมตร ได้พร้อมกัน 4 ชิ้น