ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)
การจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษาเครื่องวิเคราะห์ปริมาณธาตุ และ การกระจายตัวของธาตุที่มี
ความละเอียดสูงในระดับไมครอน จำนวน 1 เครื่อง
คณะเทคโนโลยีนวัตกรรมบูรณาการ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประจำปีงบประมาณ 2569

1. ความเป็นมา

ด้วยคณะเทคโนโลยีนวัตกรรมบูรณาการ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีเป้าหมายหลักในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะทางในสาขานาโนเทคโนโลยีเพื่อเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาประเทศ รวมทั้งมุ่งเน้นการพัฒนางานวิจัยในระดับแนวหน้าเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ให้แก่ประเทศอันจะเป็นการเสริมสร้างความสามารถในการแข่งขันด้านเศรษฐกิจกับต่างประเทศในอนาคต โดยในปัจจุบันเนื่องจากผลกระทบจากยุคเสื่อมถอยส่งผลให้ทิศทางของอุตสาหกรรมในโลกได้มีการเปลี่ยนแปลง อุตสาหกรรมบางประเภทได้รับความสนใจมากขึ้น ในขณะที่บางอุตสาหกรรมได้มีการปิดตัวลง ซึ่งส่งผลให้เกิดผลกระทบอย่างมากไม่เพียงในด้านคุณสมบัติของบุคลากรที่ภาคอุตสาหกรรมต้องการ แต่ยังส่งผลต่อแนวทางการพัฒนางานวิจัยที่เกี่ยวข้องอีกด้วย ด้วยเหตุนี้แนวทางการพัฒนาบุคลากรและการทำวิจัยจึงควรมุ่งเน้นให้สอดคล้องและตอบโจทย์ความต้องการของภาคอุตสาหกรรม โดยมุ่งเน้นให้สอดคล้องกับ 5 อุตสาหกรรมเดิมที่มีศักยภาพ (First S-curve) และ 5 อุตสาหกรรมอนาคต (New S-curve) โดยเมื่อพิจารณา 10 อุตสาหกรรมที่ได้รับความสนใจจะพบว่า นาโนเทคโนโลยีซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่มุ่งเน้นในการกำหนดสมบัติของวัสดุผ่านทางการควบคุมอะตอม หรือ โมเลกุลในระดับนาโนเมตร เป็นหนึ่งในศาสตร์ที่สามารถใช้ในการขับเคลื่อนให้เกิดการพัฒนาศักยภาพการแข่งขันในอุตสาหกรรมที่กล่าวมาได้อย่างดี ไม่ว่าจะเป็น การพัฒนาตัวตรวจวัดที่มีประสิทธิภาพสูงทางด้านอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ การพัฒนาสายพันธุ์และการควบคุมการเจริญเติบโตที่ใช้ในการเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ การพัฒนาตัวเร่งปฏิกิริยาที่ประสิทธิภาพสูงซึ่งมีความสำคัญอย่างมากในอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ รวมไปจนถึงการพัฒนาการตรวจวัด วินิจฉัย และรักษาโรคต่าง ๆ ในอุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร รวมทั้ง การพัฒนาอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ และ แผ่นวงจรรวม ซึ่งกำลังเป็นเทคโนโลยีที่ภาครัฐมุ่งเป้า และ ให้การสนับสนุน ดังนั้นการพัฒนาบุคลากรที่มีความชำนาญด้านนาโนเทคโนโลยีเข้าสู่ภาคอุตสาหกรรมจึงเป็นการตอบโจทย์การพัฒนาประเทศทางหนึ่ง

การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีและการกระจายตัวของธาตุในระดับจุลภาค โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ด้วยการเรืองแสงของรังสีเอ็กซ์ที่มีความละเอียดสูงร่วมกับการแสดงผลเชิงพื้นที่ในระดับไมโครเมตร (micro X-ray fluorescence mapping; XRF mapping) เป็นหัวข้อที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากการกระจายตัวของธาตุในระดับไมโครเมตรที่แตกต่างกัน จะส่งผลให้วัสดุแสดงสมบัติทางเคมีและกายภาพที่แตกต่างกัน เช่น ความเข้มข้นของธาตุในแต่ละจุดจะกำหนดรูปแบบการฟอร์มตัว และ การเกิดเฟสต่างๆ ของวัสดุ รูปแบบการกระจายตัวของธาตุจะบ่งบอกความสม่ำเสมอของการผสมในเนื้อวัสดุ ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อสมบัติเชิงกล สมบัติทางแสง และทางไฟฟ้า รวมถึงสามารถใช้ในการตรวจสอบการปนเปื้อนของสิ่งแปลกปลอมในระดับจุลภาคที่อาจเกิดขึ้นในธรรมชาติ หรือระหว่างกระบวนการผลิตชิ้นงาน นอกจากนี้ข้อมูลองค์ประกอบและการกระจายตัวของธาตุที่กล่าวมาเป็นสิ่งที่ใช้กำหนดคุณภาพ ประสิทธิภาพ และความเหมาะสมของการ

ประยุกต์ใช้งานวัสดุต่างๆ ในอุตสาหกรรมหลากหลายประเภท เช่น อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์และเซมิคอนดักเตอร์และแผงวงจรรวม อุตสาหกรรมโลหะวิทยาและโลหะผสม อุตสาหกรรมเซรามิกและวัสดุทนไฟ อุตสาหกรรมเคมีและเภสัชกรรม รวมถึงอุตสาหกรรมการผลิตแบตเตอรี่และพลังงานทดแทน เป็นต้น

ด้วยเหตุนี้คณะเทคโนโลยีนวัตกรรมบูรณาการ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จึงเห็นความจำเป็นในการมีเครื่องวิเคราะห์ปริมาณธาตุ และการกระจายตัวของธาตุที่มีความละเอียดสูงสำหรับการเรียนการสอนในวิชาปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการตรวจ-วิเคราะห์ปริมาณธาตุ พร้อมทั้งกำหนดตำแหน่งการมีอยู่ของธาตุในระดับไมโครเมตร เพื่อเพิ่มประสบการณ์ของนักศึกษาในระดับปริญญาตรี โท และ เอกของคณะฯ ให้มีความรู้ ความเข้าใจ ในการใช้เครื่องมือ พร้อมทั้งยกระดับความสามารถของนักศึกษาและบุคลากรของคณะฯ ให้มีคุณภาพสู่ระดับสากล และ เป็นที่ต้องการของภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับ เซมิคอนดักเตอร์ แผงวงจรรวม พอลิเมอร์และเคมีภัณฑ์ การเกษตร อาหาร และ ยา ที่เป็นกลุ่มวัสดุที่สำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศในปัจจุบัน

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อให้คณะเทคโนโลยีนวัตกรรมบูรณาการ มีเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงสำหรับรองรับการเรียนการสอน และ การทำวิจัยของคณาจารย์ นักวิจัย และ นักศึกษาทั้งในระดับปริญญาตรี-โท-เอก ที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ปริมาณธาตุ และการกระจายตัวของธาตุที่มีความละเอียดสูงระดับไมโครเมตร

2.2 เพื่อจัดหาครุภัณฑ์ และ อุปกรณ์-เครื่องมือวิเคราะห์ปริมาณธาตุ และการกระจายตัวของธาตุที่มีความละเอียดสูงระดับไมโครเมตรด้วยเทคนิคการเรืองแสงของรังสีเอ็กซ์ที่มีความละเอียดสูงร่วมกับการแสดงผลเชิงพื้นที่ในระดับไมโครเมตร โดยมุ่งเน้นให้คณะเทคโนโลยีนวัตกรรมบูรณาการ มีศักยภาพสูงขึ้น รวมทั้งยกระดับมาตรฐานด้านการเรียนการสอน และ งานวิจัยสู่ระดับสากล

3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุ ที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

3.2 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานของทางราชการ และได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคล หรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทิ้งงาน ตามระเบียบของทางราชการ

3.3 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่น และ/หรือ ต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างผู้เสนอราคากับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

3.4 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

3.5 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของสถาบัน ซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างของภาครัฐ

4. รูปแบบรายการ หรือ คุณลักษณะเฉพาะ

คณะเทคโนโลยีนวัตกรรมบูรณาการ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้กำหนดรายละเอียดครุภัณฑ์การศึกษา เครื่องวิเคราะห์ปริมาณธาตุ และการกระจายตัวของธาตุที่มีความละเอียดสูงในระดับไมครอน จำนวน 1 เครื่อง ประกอบด้วยรายการดังต่อไปนี้

1) คุณลักษณะทั่วไป

เครื่องวิเคราะห์ปริมาณธาตุ และ การกระจายตัวของธาตุที่มีความละเอียดสูงในระดับไมครอนเป็นเครื่องทดสอบและวิเคราะห์ปริมาณธาตุในชิ้นงานตัวอย่าง โดยใช้เทคนิคการเรืองแสงด้วยรังสีเอ็กซ์ที่มีความละเอียดสูงร่วมกับการแสดงผลเชิงพื้นที่ในระดับไมโครเมตร (micro X-ray fluorescence mapping; XRF mapping) โดยมี X-ray guide tube ขนาด 10 ไมโครเมตร และ 1.2 มิลลิเมตร ตัวเครื่องสามารถวิเคราะห์ธาตุที่มีเลขอะตอมตั้งแต่ 5 (โบรอน, Boron; B) จนถึง 95 (อะเมริเซียม, Americium; AM) ได้ รวมทั้งสามารถทำการ Scan และ Mapping ในการวิเคราะห์ธาตุโดยวิธีวัดแบบ Energy Dispersive X-ray Analysis และ สามารถวัดแบบ Transmission ได้ในเวลาเดียวกันได้ สามารถแสดงผลออกเป็น Fluorescence Mapping Image และ Transmission Image ได้ โดยสามารถแสดงผลการวัด-วิเคราะห์ได้ทั้งเชิงคุณภาพ (Qualitative analysis) และ เชิงปริมาณ (Quantitative analysis) ได้

2) คุณลักษณะเฉพาะ

2.1) เครื่องวิเคราะห์ปริมาณธาตุและการกระจายตัวของธาตุ ประกอบด้วย

2.1.1) ระบบกำเนิดรังสีเอ็กซ์ มีรายละเอียดดังนี้

2.1.1.1) ระบบกำเนิดรังสีเอ็กซ์แบบ True Micro Focus Beam ที่อาโนดทำจากธาตุโรเดียม (Rh) มีการระบายความร้อนด้วยอากาศหรือดีกว่า

2.1.1.2) ศักย์ไฟฟ้าสูงสุดของรังสีเอ็กซ์ ไม่น้อยกว่า 45 กิโลโวลต์ (kV) และสามารถปรับค่าได้

2.1.1.3) กระแสไฟฟ้าสูงสุดของหลอดรังสีเอ็กซ์ ไม่น้อยกว่า 0.7 มิลลิแอมแปร์ (mA) และสามารถปรับค่าได้

2.1.1.4) ตัวเครื่องรองรับการติดตั้ง X-ray Guide tube ชนิด Mono-capillary และ ชนิด Poly-capillary พร้อมกันในเครื่องเดียวได้

2.1.1.5) สามารถเลือกใช้ X-ray Guide tube focus beam ขนาด 10 ไมโครเมตร ชนิด Mono-capillary และ 1.2 มิลลิเมตร ชนิด Poly-capillary ได้

2.1.2) อุปกรณ์วางตัวอย่าง มีรายละเอียดดังนี้

2.1.2.1) สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างที่มีขนาดความกว้าง x ความยาว x สูง ไม่น้อยกว่า 280 x 240 x 70 มิลลิเมตร

2.1.2.2) สามารถทำ Mapping บนชิ้นงานตัวอย่างได้พื้นที่ไม่น้อยกว่า 80 x 80 มิลลิเมตร

2.1.2.3) ห้องสำหรับวางชิ้นงานเพื่อตรวจวัดสามารถตั้งค่าการทดสอบแบบบรรยากาศทั่วไป และสามารถสลับเป็นการทดสอบในสุญญากาศได้ โดยสามารถเลือกได้ว่าจะทำสุญญากาศเฉพาะส่วนของ X-ray tube หรือทำสุญญากาศทั้งระบบ

2.1.2.4) สามารถควบคุมแท่นวางตัวอย่างให้เลื่อนเข้า-ออก เพื่อรับส่งตัวอย่างได้จากโปรแกรมของเครื่อง

2.1.3) อุปกรณ์ตรวจวัด มีรายละเอียดดังนี้

2.1.3.1) หัวตรวจวัดรังสีเอ็กซ์ทำจากสารกึ่งตัวนำซิลิกอน (Si) แบบ Silicon Drift Detector ขนาด 60 ตารางมิลลิเมตร ใช้ Window เป็น เบริลเลียม (Beryllium; Be) และสามารถทำงานได้โดยไม่ต้องหล่อเย็นด้วยไนโตรเจนเหลว

2.1.3.2) มีความสามารถในการแยกพลังงาน (Resolution) 145 อิเล็กตรอนโวลต์ (eV) ที่พลังงาน 5.9 กิโลอิเล็กตรอนโวลต์ (keV) (Mn-K-alpha)

2.1.3.3) กรณีไม่ใช้งานสามารถเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องโดยหัววัดตรวจวัดรังสีเอ็กซ์ไม่เสียหาย

2.1.3.4) มีอุปกรณ์ตรวจวัดแบบ Nal Scintillation สำหรับการตรวจวัดแบบ Transmission image mapping

2.1.4) อุปกรณ์สำหรับกำหนดตำแหน่งตัวอย่าง มีลายละเอียดดังนี้

2.1.4.1) กล้องสำหรับกำหนดตำแหน่งตัวอย่างชนิด CMOS ความละเอียดไม่น้อยกว่า 4 ล้านพิกเซล

2.1.4.2) สามารถปรับความคมชัดแสง และ ปรับความชัดเจนของภาพชิ้นงานที่ต่างระยะได้ในช่วง 1 ถึง 10 มิลลิเมตร

2.2) ชุดประมวลผลข้อมูลพร้อมชุดโปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ตัวอย่าง ประกอบด้วย

2.2.1) เครื่องคอมพิวเตอร์ มีรายละเอียดดังนี้

2.2.1.1) หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 16 core และ 24 Thread และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถใน การประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า 5.0 GHz จำนวน 1 หน่วย

2.2.1.2) CPU มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 25 MB

2.2.1.3) มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR-5 ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB

2.2.1.4) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่าดังนี้

2.2.1.4.1) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำ ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB

2.2.1.4.2) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit (GPU) ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2GB หรือ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB

2.2.1.5) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า 1 TB ประกอบด้วย

2.2.1.5.1) หน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด SATA ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB

2.2.1.5.2) หน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด Solid State Drive (SSD) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 512 GB จำนวน 1 หน่วย

2.2.1.6) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T แบบติดตั้งภายใน (Internal) จำนวน 1 ช่อง

2.2.1.7) มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง

2.2.1.8) มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง

2.2.1.9) มีแป้นพิมพ์ และ เมาส์

2.2.1.10) มีจอแสดงภาพขนาด 27 นิ้ว จำนวน 2 หน่วย

2.2.1.11) มีระบบปฏิบัติ Windows 11 หรือ ใหม่กว่า ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง

2.2.2) ชุดวิเคราะห์สัญญาณแบบหลายช่อง (Digital Data Processing) มีช่องเก็บรวบรวมสัญญาณการวิเคราะห์ 4096 ช่อง

2.2.3) โปรแกรมสำหรับวิเคราะห์ตัวอย่าง มีรายละเอียดดังนี้

2.2.3.1) การควบคุมการทำงาน

2.2.3.1.1) สามารถกำหนดพื้นที่และตำแหน่งที่ต้องการทำการ Scan ได้

2.2.3.1.2) หน้าจอโปรแกรมสามารถแสดงภาพตำแหน่งของตัวอย่างจากกล้องได้อย่างชัดเจน

2.2.3.1.3) สามารถเปรียบเทียบผลกรวิเคราะห์ของตัวอย่างได้

2.2.3.1.4) โปรแกรมสามารถทำการวิเคราะห์เป็นลำดับ(Sequence analysis) ได้

2.2.3.1.5) โปรแกรมสามารถทำการวิเคราะห์ขนาดและธาตุได้

2.2.3.2) การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ

2.2.3.2.1) สามารถทำคุณภาพวิเคราะห์ได้ทั้งวิธีอัตโนมัติ และวิธีควบคุมโดยผู้ปฏิบัติงาน

2.2.3.2.2) สามารถทำ Mapping ธาตุต่าง ๆ บนชิ้นงานตัวอย่างได้

2.2.3.2.3) สามารถแสดงผล Transmission Imaging ได้พร้อมกับ Mapping ธาตุต่าง ๆ บนชิ้นงานตัวอย่างได้

2.2.3.2.4) การวิเคราะห์แบบกำหนดจุดแบบ Multi Point บนชิ้นงานตัวอย่างได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า 1,000 ตำแหน่ง

2.2.3.2.5) การวิเคราะห์เชิงปริมาณแบบกำหนดจุดบน Mapping image ของชิ้นงานตัวอย่างได้

2.2.3.2.6) สามารถนำผลจากการ Mapping ของธาตุต่างๆ มาเปรียบเทียบกันได้

2.2.3.2.7) มี Metal database พร้อมใช้งาน และ สามารถสร้าง Database ใหม่ได้โดยผู้ใช้งาน เพื่อใช้สำหรับการวิเคราะห์ Matching Database

2.2.3.2.8) มี Function Peak separator เพื่อช่วยลดการรบกวนจากสัญญาณพลังงานที่ใกล้เคียง

2.2.3.2.9) สามารถกำหนดบริเวณ (Area) ที่ต้องการบน Mapping image ของชิ้นงานตัวอย่างได้

2.2.3.3) การวิเคราะห์เชิงปริมาณ

2.2.3.3.1) สามารถหาปริมาณธาตุโดยการเปรียบเทียบกับ FPM Database ได้

2.2.3.3.2) สามารถหาปริมาณธาตุโดยใช้สารมาตรฐานแบบ Multi-point calibration ได้

2.2.3.3.3) สามารถวัดความหนาของชิ้นงาน Thickness measurement ได้

2.2.3.3.4) สามารถคำนวนเชิงปริมาณแบบกำหนดค่า Residual component ได้

2.3) ชุดปั๊มสุญญากาศพร้อมท่อต่อเข้าเครื่องสำหรับสร้างสภาวะสุญญากาศในการตรวจวัด

2.4) อุปกรณ์สำรองไฟฟ้า แบบ True online ขนาดกำลังไฟไม่น้อยกว่า 6 kVA จำนวน 1 เครื่อง

2.5) อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

2.5.1) แผ่นวางตัวอย่างสำหรับตัวอย่างเป็นชิ้น	จำนวน 2 แผ่น
2.5.2) แผ่นวางตัวอย่างสำหรับตัวอย่างโปร่งแสง	จำนวน 2 แผ่น
2.5.3) แผ่นวางตัวอย่างสำหรับตัวอย่างของเหลว	จำนวน 2 แผ่น
2.5.4) อุปกรณ์ใส่ตัวอย่างของเหลว (Liquid cell)	จำนวน 100 ชิ้น
2.5.5) แผ่น Window film สำหรับใส่ตัวอย่างของเหลวและผง	จำนวน 100 ชิ้น

3) เอกสารประกอบเพิ่มเติม

3.1) คู่มือการใช้งานเครื่องภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ จำนวน 2 ชุด

3.2) ใบสรุปการใช้งาน และ ขั้นตอนการเปิด-ปิดเครื่อง อย่างย่อ จำนวน 2 ชุด

3.3) ใบรายงานการติดตั้งและการทดสอบเครื่องหลังติดตั้ง จำนวน 1 ชุด

3.4) หนังสือรับรองการสำรองอะไหล่ที่เกี่ยวข้องกับการซ่อมบำรุง หรือการใช้งานเครื่องอย่างน้อย 5 ปี

4) เงื่อนไขประกอบ

1. การติดตั้งเครื่องมือ และ อุปกรณ์ต่อพ่วง ต้องดำเนินการโดยช่างที่ผ่านการอบรมจากบริษัทผู้ผลิต และมีการทดสอบการทำงานของเครื่องหลังติดตั้ง ให้ได้มาตรฐานตามข้อกำหนดของโรงงานผู้ผลิต
2. บริษัทฯ มีการรับประกันซ่อมเครื่องมือ หรือ เปลี่ยนอุปกรณ์ที่ชำรุด (ซึ่งไม่ได้เกิดจากการเสื่อมสภาพ-หมดอายุใช้งานของชิ้นส่วน-อุปกรณ์) โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 2 ปี ยกเว้นส่วนของ X-ray Generator มีการรับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี
3. บริษัทฯ มีการให้บริการตรวจสภาพการทำงานของเครื่อง (Preventive maintenance) จำนวนอย่างน้อย 2 ครั้งตลอดเวลาในการรับประกันเครื่อง (ปีละ 1 ครั้ง) โดยไม่มีค่าใช้จ่าย
4. บริษัทฯ ต้องสามารถจัดส่ง และติดตั้งสินค้าจนสามารถพร้อมใช้งานทั้งระบบภายในเวลา 120 วัน นับจากวันเริ่มต้นสัญญาสั่งซื้อ
5. บริษัทฯมีหน้าที่รับผิดชอบในการฝึกอบรมการใช้งานเครื่องมือในโหมดการวัดต่างๆ ทุกโหมดการใช้งาน รวมถึงซอฟท์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการทำงาน และการวิเคราะห์ผล ให้กับบุคลากรอย่างน้อย 1 ครั้ง รวมเป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 12 ชั่วโมง จนสามารถใช้งานได้ครบทุกโหมดการใช้งานของระบบ และทำการฝึกอบรมซ้ำภายใน 1 ปีหลังจากการอบรมครั้งแรก

5. เงื่อนไขการเสนอราคา

1. ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองว่าตัวเครื่อง และ อุปกรณ์ที่เสนอเป็นเครื่อง และอุปกรณ์ใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่ใช่เครื่องที่นำมาปรับปรุงสภาพใหม่ และไม่มีการดัดแปลงแก้ไขจากมาตรฐานการผลิตเดิมของผู้ผลิตเพื่อเสนอราคาได้โดยเฉพาะกิจ เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ว่าจะได้รับการสนับสนุนในเรื่องเทคนิค และการบริการหลังการขายต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับอุปกรณ์โดยตรงจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาในประเทศไทย ในการประกวดราคาในครั้งนี้โดยเฉพาะ
2. ในกรณีเกิดปัญหาเกี่ยวข้องกับตัวเครื่อง หรือ อุปกรณ์ประกอบเครื่อง ทางผู้เสนอราคาจะต้องสามารถเข้ามาให้บริการได้ภายใน 48 ชั่วโมง หลังจากได้รับแจ้ง

3. การส่งมอบและติดตั้ง ผู้ขายจะต้องติดตั้งระบบให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ตามคุณลักษณะเฉพาะที่ได้กำหนดขั้นต้น พร้อมทั้งติดตั้งซอฟต์แวร์ให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

6. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

กำหนดส่งมอบเครื่องภายใน 120 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

7. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

สถาบันจะพิจารณาโดยใช้เกณฑ์ราคา

8. วงเงินในการจัดหา

วงเงินที่ใช้ในการจัดหารวมทั้งสิ้น 9,500,000.- บาท (เก้าล้านห้าแสนบาทถ้วน)

9. งวดงานและการจ่ายเงิน

สถาบันจะจ่ายเงินเมื่อผู้ขายได้ทำการส่งมอบงานและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานเป็นที่เรียบร้อยแล้ว จำนวนร้อยละ 100 ของค่าครุภัณฑ์เมื่อผู้ขายได้ดำเนินการส่งมอบงานตามข้อกำหนด

10. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับอัตราร้อยละ 0.20 บาท ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

11. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

ระยะเวลาการรับประกัน 2 ปี นับจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานตามสัญญา

12. สถานที่ส่งมอบครุภัณฑ์

คณะเทคโนโลยีนวัตกรรมบูรณาการ

13. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม และส่งข้อเสนอแนะวิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น

สำนักงานพัสดุ สำนักงานอธิการบดี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เลขที่ 1 ซอยฉลองกรุง 1 แขวงลาดกระบัง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520
โทรศัพท์ 0-2329-8124
โทรสาร 0-2329-8125
E-Mail : pasadu@kmitl.ac.th

<u>หมายเหตุ</u>

1.การจัดซื้อจัดจ้างครั้งนี้จะมีการลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือได้ต่อเมื่อพระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2569 มีผลใช้บังคับ และได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2569 จากสำนักงบประมาณแล้ว และกรณีที่หน่วยงานของรัฐไม่ได้รับจัดสรรงบประมาณเพื่อการจัดซื้อจัดจ้างในครั้งดังกล่าว หน่วยงานของรัฐสามารถยกเลิกการจัดซื้อจัดจ้างได้

2. ผู้เสนอราคาที่ได้ต้องทำการตีหมายเลขทะเบียนและถ่ายภาพครุภัณฑ์ตามที่สถาบันกำหนด หลังจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ทำการตรวจรับพัสดุเรียบร้อยแล้ว จัดส่งให้สำนักงานพัสดุ สำนักงานอธิการบดี เพื่อทำการเบิกจ่ายเงินให้ต่อไป