ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)
การจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษาเครื่องวัดค่าการดูดกลืนและการคายแสงแบบไลฟ์ไทม์
ด้วยเทคนิคฟลูออเรสเซนต์สเปคโตรโฟโตมิเตอร์ 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 รวมไปจนถึงการพัฒนาการตรวจวัดวินิจฉัย และรักษาโรคต่าง ๆ ในอุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร รวมทั้ง การพัฒนาอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ และ แผ่นวงจรรวม ซึ่งกำลังเป็นเทคโนโลยีที่ภาครัฐมุ่งเป้า และ ให้การสนับสนุน ดังนั้นการพัฒนาบุคลากรที่มีความชำนานด้านนาโนเทคโนโลยีเข้าสู่ภาคอุตสาหกรรมจึงเป็นการตอบโจทย์การพัฒนาประเทศทางหนึ่ง

การศึกษาสมบัติการดูดกลืนและการคายแสงแบบไลฟ์ไทม์ด้วยเทคนิคฟลูออเรสเซนต์สเปคโตรสโกปี (time-resolved photoluminescence spectroscopy) เป็นหัวข้อที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากพลังงานแสง/ความยาวคลื่นแสงที่แตกต่างกัน ความเข้มของแสงที่ใช้กระตุ้น รวมทั้งช่วงเวลาการวัดในการวัดจะส่งผลให้วัสดุแสดงพฤติกรรมการตอบสนองที่แตกต่างกันตามประเภทและโครงสร้างของวัสดุ เช่น พฤติกรรมการเปลี่ยนผ่านระดับพลังงานของอิเล็กตรอน ค่าความเข้มการเรืองแสง อายุการเรืองแสง (fluorescence lifetime) ความสามารถในการถ่ายโอนพลังงาน ลักษณะของตำหนิหรือสิ่งเจือปนในโครงสร้างวัสดุ รวมทั้งสามารถอธิบายพฤติกรรมของอิเล็กตรอนในตัววัสดุได้ นอกจากนี้สมบัติเชิงแสงที่กล่าวมาเป็นสิ่งที่ใช้กำหนดประสิทธิภาพและความเหมาะสมของการประยุกต์ใช้งานวัสดุต่างๆ ในอุตสาหกรรมหลากหลายประเภท เช่น อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์และเซมิคอนดักเตอร์ อุตสาหกรรมจอแสดงผลและ LED

อุตสาหกรรมเซลล์แสงอาทิตย์ และ วัสดุเพื่อการแพทย์ รวมถึงอุตสาหกรรมเซ็นเซอร์และไบโอมาร์กเกอร์ เป็นต้น

ด้วยเหตุนี้คณะเทคโนโลยีนวัตกรรมบูรณาการ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จึงเห็นความจำเป็นในการมีเครื่องวัดค่าการดูดกลืนและการคายแสงแบบไลฟ์ไทม์ด้วยเทคนิคฟลูออเรสเซนต์สเปคโตรโฟโตมิเตอร์ สำหรับการเรียนการสอนในวิชาปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการตรวจ-วิเคราะห์สมบัติการตอบสนองทางแสงของวัสดุทั้งในมิติเชิงพลังงาน และ มิติเชิงเวลา เพื่อเพิ่มประสบการณ์ของนักศึกษาในระดับปริญญาตรี โท และ เอกของคณะฯ ให้มีความรู้ ความเข้าใจ ในการใช้เครื่องมือ พร้อมทั้งยกระดับความสามารถของนักศึกษาและบุคลากรของคณะฯ ให้มีคุณภาพสู่ระดับสากล และ เป็นที่ต้องการของภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับ เซมิคอนดักเตอร์ แผงวงจรรวม พอลิเมอร์และเคมีภัณฑ์ การแพทย์ และการวินิจฉัยโรค ที่เป็นกลุ่มอุตสาหกรรมที่สำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศในปัจจุบัน

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อให้คณะเทคโนโลยีนวัตกรรมบูรณาการ มีเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงสำหรับรองรับการเรียนการสอน และ การทำวิจัยของคณาจารย์ นักวิจัย และ นักศึกษาทั้งในระดับปริญญาตรี-โท-เอก ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาอันตรกริยาของแสงในวัสดุ ทั้งในเชิงพลังงาน และ เชิงเวลา โดยใช้เทคนิคฟลูออเรสเซนต์สเปคโตรโฟโตมิเตอร์

2.2 เพื่อจัดหาครุภัณฑ์ และ อุปกรณ์ เครื่องวัดค่าการดูดกลืนและการคายแสงแบบไลฟ์ไทม์ด้วยเทคนิคฟลูออเรสเซนต์สเปคโตรโฟโตมิเตอร์ 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 เครื่องวัดค่าการดูดกลืนและการคายแสงแบบไลฟ์ไทมด้วยเทคนิคฟลูออเรสเซนต์สเปคโตรโฟโตมิเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง ประกอบด้วยรายการดังต่อไปนี้

1) คุณลักษณะทั่วไป

เครื่องวัดค่าการดูดกลืนและการคายแสงแบบไลฟ์ไทมด้วยเทคนิคฟลูออเรสเซนต์สเปคโตรโฟโตมิเตอร์ เป็นเครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง และการคายแสงของวัสดุที่สามารถวัดได้ทั้งแบบสถานะคงที่ (Steady state) ช่วง UV-VIS-NIR และแบบสัมพันธ์กับเวลา (time-resolved) โดยสามารถวัดช่วงเวลาในการเรืองแสงทั้งแบบ fluorescence โดยวิธี Time Correlated Single Photon Counting และ phosphorescence โดยเทคนิค Multi-Channel Scaling สามารถติดตั้ง integrating sphere เพื่อใช้ในการตรวจวัดค่า quantum efficiency รวมทั้งสามารถปรับเปลี่ยนอุณภูมิในการตรวจวัดได้ตั้งแต่ 10 - 800 เคลวิน โดยตัวเครื่องสามารถใช้ตรวจวัดตัวอย่างได้หลากหลายชนิด เช่น ของเหลว ของแข็ง ฟิล์มบาง เป็นต้น

2) คุณลักษณะเฉพาะ

2.1) คุณสมบัติหลักของตัวเครื่อง มีดังนี้

2.1.1) เป็นเครื่องสเปกโตรมิเตอร์แบบรวมสำหรับการวัดสเปกตรัมสถานะคงที่ช่วง UV-VIS-NIR พร้อมวัดช่วงเวลาในการเรืองแสงในช่วง 100 พิโควินาที (ps) ถึง 10 ไมโครวินาที (µs) โดยวิธี Time Correlated Single Photon Counting และวัดช่วงเวลาในการเรืองแสงฟอสฟอเรสเซนซ์ในช่วง 1 ไมโครวินาที และ 10 วินาที โดยเทคนิค Multi-Channel Scaling

2.1.2) รองรับการติดตั้งแหล่งกำเนิดแสงเพิ่มเติม เช่น เลเซอร์พัลซ์พิโควินาที และ PMT หรือ MCP-PMT ความเร็วสูง สำหรับการวัดเวลาตอบสนองต่ำกว่า 100 พิโควินาที

2.1.3) มีความว่องไว (Sensitivity) ของเครื่องมาตรฐานที่ S/N>35,000:1 (สัญญาณ Raman ของน้ำ, excitation 350 นาโนเมตร, emission 397 นาโนเมตร, integration 1 วินาที, bandwidth 5 นาโนเมตร)

2.2) แหล่งกำเนิดแสงสำหรับการวัดในสภาวะคงที่ (Steady state) มีดังนี้

2.2.1) หลอดซีนอน กำลังเฉลี่ย 450 วัตต์ (Xe3) พร้อมชุดจ่ายไฟในตัว มีรายละเอียดดังนี้

2.2.1.1) มีช่วงสเปกตรัมในช่วง 230 ถึง 1000 นาโนเมตร หรือกว้างกว่า

2.2.1.2) มีระบบสะท้อนกระจกพร้อมกระจก ellipsoidal off-axis

2.2.1.3) หลอดที่ใช้เป็นชนิด ozone free lamp fitted

2.2.1.4) แสดงค่ากำลังไฟฟ้า, แรงดัน, กระแส, เวลาที่ใช้งาน

2.2.2) หลอด Pulsed high energy Xenon Flashlamp (uF2) กำลังเฉลี่ยสูงสุด 60 วัตต์

2.2.2.1) สามารถควบคุมความถี่ผ่านระบบคอมพิวเตอร์

2.2.2.2) มีความกว้างของ Pulsed ระหว่าง 1.5 – 2.5 ไมโครวินาที

2.2.2.3) มีอัตราความถี่ซ้ำ 0.1 – 100 เฮิรตซ์

2.3) โมโนโครมมิเตอร์ด้านแสงกระตุ้น (Excitation Monochromator) มีรายละเอียดดังนี้

2.3.1) ประกอบด้วย ชุด Monochromator จำนวน 2 ชุด มีความยาวโฟกัส 325 มิลลิเมตรต่อชุด และมีการวางระบบกระจกแบบ Czerny Turner

2.3.2) มีรูรับแสง f/4

2.3.3) มีช่องสำหรับใส่ Grating จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ช่อง และสามารถควบคุมการเลือก grating ผ่านระบบคอมพิวเตอร์

2.3.4) สามารถควบคุมการเปิดช่องแสง (slit) โดยประกอบด้วย ช่องแสง 3 entrance และ 1 one exit ผ่านระบบคอมพิวเตอร์

2.3.5) สามารถควบคุมการหมุน ของกระจก วงล้อ filter และ Shutters

2.3.6) มีค่าสัมประสิทธิ์แสงหลง (Stray light suppression) มากกว่า $1:10^{10}$

2.3.7) มาพร้อม Ruled grating 1200 grooves/มิลลิเมตร Blazed ที่ 400 นาโนเมตร

2.3.8) มีค่า linear dispersion 1.25 นาโนเมตร/มิลลิเมตร

2.3.9) มีค่า minimum step 0.01 nm และมีค่าความเร็วสูงสุดในการสแกน 250 นาโนเมตร/วินาที

2.4) ช่องใส่ตัวอย่าง (Sample chamber) มีรายละเอียดดังนี้

2.4.1) ช่องใส่ตัวอย่างขนาดใหญ่ สามารถเปิดได้ทั้งด้านบน ด้านข้าง และด้านล่าง

2.4.2) มีเลนส์โฟกัสแสงเป็นอุปกรณ์มาตรฐาน

2.4.3) มีโครงสร้างแบบ T-geometry สำหรับติดตั้งโมโนโครมมิเตอร์ emission เสริม

2.4.4) มีระบบ Interlock ในการใช้งาน detector protecting shutter

2.4.5) สามารถควบคุมระดับสัญญาณผ่านคอมพิวเตอร์

2.5) โมโนโครมมิเตอร์ด้านแสงคาย (Emission Monochromator) มีรายละเอียดดังนี้

2.5.1) ประกอบด้วยชุด monochromator จำนวน 2 ชุด มีความยาวโฟกัส 325 มิลลิเมตร ต่อชุด และมีการวางกระจก และ Grating แบบ Czerny Turner

2.5.2) มีรูรับแสง f/4

2.5.3) มีช่องสำหรับใส่ Grating จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ช่อง และสามารถควบคุมการเลือก grating ผ่านระบบคอมพิวเตอร์

2.5.4) สามารถควบคุมการเปิดช่องแสง (slit) โดยประกอบด้วย ช่องแสง 3 entrance และ 1 one exit ผ่านระบบคอมพิวเตอร์

2.5.5) สามารถควบคุมการหมุน ของกระจก วงล้อ filter และ Shutters

2.5.6) มีค่าสัมประสิทธิ์แสงหลง (Stray Light suppression) มากกว่า $1:10^{10}$

2.5.8) มาพร้อม Ruled grating 1200 grooves/มิลลิเมตร Blazed ที่ 400นาโนเมตร

2.5.9) มีค่า linear dispersion 1.25 นาโนเมตร/มิลลิเมตร

2.5.10) มีค่า minimum step 0.01 นาโนเมตร และมีค่าความเร็วสูงสุดในการสแกน 250 นาโนเมตร/วินาที

2.5) ระบบตรวจวัด (Detector) มีรายละเอียดดังนี้

2.5.1) มี Reference Detector สำหรับบันทึกค่าความเข้มแสงที่ใช้กระตุ้นตัวอย่าง ซึ่งครอบคลุมความยาวคลื่น 200 - 1000 นาโนเมตร

2.5.2) ใช้ Detector แบบ PMT ที่ใช้ TE cool hosing (-20 องศาเซลเซียส) มีรายละเอียดดังนี้

2.5.2.1) ช่วงการวัดสเปกตรัม 200–870 นาโนเมตร

2.5.2.2) ความกว้างการตอบสนอง 600 พิโควินาที

2.5.2.3) มีอัตรา dark count 50 cps ที่ -20 องศาเซลเซียส

2.6) ที่ใส่ตัวอย่าง (Sample Holder) มีรายละเอียดดังนี้

2.6.1) ช่องใส่ Cuvette แบบช่องเดี่ยว สามารถปรับอุณหภูมิของตัวอย่าง ผ่านการต่อระบบน้ำจากเครื่องทำอุณหภูมิของน้ำได้

2.6.2) มีหัววัดอุณหภูมิ

2.6.3) ช่องใส่ฟิลเตอร์ขนาด 50x50 มิลลิเมตร

2.7) ชุดประมวลผลอิเล็กทรอนิกส์ (Acquisition Electronics) มีรายละเอียดดังนี้

2.7.1) TCSPC/MCS/counter module (TCC2)

2.7.2) TCSPC/MSC/ Counter module รองรับ 3 ช่องตรวจจับ (STOP) และ 3 ช่องแหล่งกำเนิด (START)

2.7.3) ควบคุมการหน่วงเวลาได้ (variable timing delays)

2.7.4) มีค่า nominal minimum bin width 305 เฟมโตวินาที สำหรับ mode TCSPC

2.7.5) มีค่า nominal minimum bin width 10 นาโนวินาที สำหรับ mode MCS

2.7.6) มีค่า Electronics jitter น้อยกว่า 25 พิโควินาที

2.8) ระบบคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ มีรายละเอียดดังนี้

2.8.1) ชุดคอมพิวเตอร์พร้อมจอภาพ เมาส์ และ คีย์บอร์ด

2.8.2) ซอฟต์แวร์สามารถรองรับการทำงานร่วมกับระบบปฏิบัติการ Windows โดยสามารถควบคุมการทำงานดังนี้

2.8.2.1) ควบคุมอุปกรณ์ต่างๆในระบบ spectrometer เช่น หลอดไฟ, โมโนโครมมิเตอร์ และการตั้งค่า detector รวมทั้งการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์เสริม เช่น การควบคุมการตั้งค่าอุณหภูมิ Cryostat ผ่านโปรแกรมเดียวกับตัวเครื่อง

2.8.2.2) ประมวลค่า Spectral และ fluorescence/phosphorescence lifetime

2.8.2.3) Automatic หรือ manual spectral correction

2.8.2.4) การวัด kinetic

2.8.2.5) การวัด Time resolved Excitation และ Emission spectra (TRES)

2.8.2.6) วัด quantum yield, reflectance, absorption

2.8.2.7) วิเคราะห์ lifetime สูงสุด 4 exponential

2.9) อุปกรณ์เสริมอื่น ๆ มีดังนี้

2.9.1) Laser Input Coupling สำหรับเลเซอร์ pulsed และ CW ซึ่งสามารถเลือก ค่า magnitude ไม่น้อยกว่า 4 orders

2.9.2) หลอดเลเซอร์ สำหรับ TCSPC มีความไวของ Pulsed ระดับความไว พิโควินาที ความยาวคลื่น 375, 405 และ 800 นาโนเมตร อย่างละ 1 หลอด

2.9.3) หลอดเลเซอร์ CW Laser 980 นาโนเมตร มีกำลังไม่น้อยกว่า 2 W จำนวน 1 หลอด

2.9.4) Short pass Filter 1250 นาโนเมตร จำนวน 1 ชุด

2.9.5) NIR Detector (PMT-1700) ทำความเย็น ด้วย liquid Nitrogen ซึ่งมีช่วงวัดได้มากสุด ไม่น้อยกว่า 1,700 นาโนเมตร (500- 1,700 นาโนเมตร), มีค่า response width 800 พิโควินาที มี dark count rate 200,000 cps จำนวน 1 ชุด

2.9.6) ชุด Grating สำหรับ emission monochromator มีจำนวน ร่อง 600 grooves/มิลลิเมตร Blazed 1,000 นาโนเมตร สำหรับการวัดแสงในช่วง NIR จำนวน 1 ชุด

2.9.7) Cryostat แบบ Closed Cycle อุณหภูมิ 10–800 เคลวิน พร้อมระบบควบคุมอุณหภูมิ และ high purity quartz widow พร้อม Sample holder จำนวน 1 ชุด

2.9.8) ชุด Mounting สำหรับ Cryostats (10 K Series) จำนวน 1 ชุด

2.9.9) ชุดปั๊มสุญญากาศ turbomolecular สำหรับ Cryostat จำนวน 1 ชุด

2.9.10) Integrating Sphere สำหรับวัด quantum yield มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 125 มิลลิเมตร และชุด motorized สำหรับการใส่ตัวอย่าง จำนวน 1 ชุด

2.9.11) Sample Holder สำหรับ electroluminescence เมื่อใช้การวัดร่วมกับ Integrating Sphere จำนวน 1 ชุด

2.9.12) ชุด Standard Front Face Sample Holder จำนวน 1 ชุด

2.9.13) ชุดฟิลเตอร์ long-pass ประกอบด้วย Filter 330, 395, 455, 495, 550, 590 และ 645 นาโนเมตร จำนวน อย่างละ 1 ชิ้น

2.9.14) Cuvette Fluorescence Quartz ขนาด 10มิลลิเมตร long path พร้อมฝาปิด จำนวน 1 ชุด

3) เอกสารประกอบเพิ่มเติม

3.1) คู่มือการใช้งานเครื่องภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ จำนวน 2 ชุด

3.2) ใบรายงานการติดตั้งและการทดสอบเครื่องหลังติดตั้ง จำนวน 1 ชุด

3.3) หนังสือรับรองการสำรองอะไหล่ที่เกี่ยวข้องกับการซ่อมบำรุง หรือการใช้งานเครื่องอย่างน้อย 5 ปี

4) เงื่อนไขประกอบ

1. การติดตั้งเครื่องมือ และ อุปกรณ์ต่อพ่วง ต้องดำเนินการโดยช่างที่ผ่านการอบรมจากบริษัทผู้ผลิต และมีการทดสอบการทำงานของเครื่องหลังติดตั้ง ให้ได้มาตรฐานตามข้อกำหนดของโรงงานผู้ผลิต
2. บริษัทฯ มีการรับประกันซ่อมเครื่องมือ หรือ เปลี่ยนอุปกรณ์ที่ชำรุด (ซึ่งไม่ได้เกิดจากการเสื่อมสภาพ-หมดอายุใช้งานของชิ้นส่วน-อุปกรณ์) โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 2 ปี
3. บริษัทฯ มีการให้บริการตรวจสภาพการทำงานของเครื่อง (Preventive maintenance) จำนวนอย่างน้อย 2 ครั้งตลอดเวลาในการรับประกันเครื่อง (ปีละ 1 ครั้ง) โดยไม่มีค่าใช้จ่าย
4. บริษัทฯ ต้องสามารถจัดส่ง และติดตั้งสินค้าจนสามารถพร้อมใช้งานทั้งระบบภายในเวลา 150 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 150 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

7. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

สถาบันจะพิจารณาโดยใช้เกณฑ์ราคา

8. วงเงินในการจัดหา

วงเงินที่ใช้ในการจัดหารวมทั้งสิ้น 12,000,000.- บาท (สิบสองล้านบาทถ้วน)

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

หมายเหตุ

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

2. ผู้เสนอราคาที่ได้ต้องทำการตีหมายเลขทะเบียนและถ่ายภาพครุภัณฑ์ตามที่สถาบันกำหนดหลังจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ทำการตรวจรับพัสดุเรียบร้อยแล้ว จัดส่งให้สำนักงานพัสดุ สำนักงานอธิการบดี เพื่อทำการเบิกจ่ายเงินให้ต่อไป