แบบ บก.๐๖

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย
การจัดซื้อจัดจ้างที่มิใช่งานก่อสร้าง

๑. ชื่อโครงการ กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดที่มีแหล่งกำเนิดอิเล็กตรอนแบบฟิลด์อีมิสชั่น จำนวน ๑ ชุด

๒. หน่วยงานเจ้าของโครงการ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

๓. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร ๒๐,๐๐๐,๐๐๐.- บาท (ยี่สิบล้านบาทถ้วน)

๔. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ณ วันที่ ๑๖ ตุลาคม ๒๕๖๓
เป็นเงิน ๒๐,๐๐๐,๐๐๐.- บาท (ยี่สิบล้านบาทถ้วน)

๕. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
๕.๑ สืบราคาจากท้องตลาด จำนวน ๒ ราย ดังนี้

๑. บริษัท เบคไทย กรุงเทพอุปกรณ์เคมีภัณฑ์ จำกัด
๒. บริษัท โคแอกซ์ กรุ๊ป คอร์ปอเรชั่น จำกัด

๖. รายชื่อผู้รับผิดชอบกำหนดราคากลาง
๖.๑ รองศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ วังภคพัฒนวงศ์
๖.๒ อาจารย์ ดร.แสนคำ นุเสน
๖.๓ อาจารย์ ดร.โยธิน ฉิมอุปละ
๖.๔ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเมธ สกุลเสริมสุข
๖.๕ รองศาสตราจารย์ ดร.ฐปนีย์ สารครศรี
๖.๖ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยสิทธิ์ บรรจงประเสริฐ
๖.๗ อาจารย์ ดร.ศรัญพงศ์ ยิ้มกลั่น

รายละเอียดคุณลักษณะ กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดที่มีแหล่งกำเนิดอิเล็กตรอนแบบฟิลด์อีมิสชั่น จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดของเครื่อง มีดังนี้

1. คุณลักษณะทั่วไป

1.1 มีแหล่งกำเนิดอิเล็กตรอนแบบฟิลด์อีมิสชั่นชนิดใช้สนามไฟฟ้าร่วมกับความร้อน (Schottky field emission) หรือใช้สนามไฟฟ้าเท่านั้น (cold field emission)

1.2 สามารถทำกำลังขยายได้ไม่น้อยกว่า 2,000,000 เท่า และต้องสามารถถ่ายภาพโครงสร้างจุลภาคของวัสดุที่มีความแยกชัดสูงได้ชัดที่กำลังขยายไม่น้อยกว่า 1,000,000 เท่า

1.3 มีความแยกชัดสูงสามารถวิเคราะห์และถ่ายภาพโครงสร้างจุลภาคระดับเล็กกว่า 1 นาโนเมตรได้

1.4 สามารถวิเคราะห์และถ่ายภาพความละเอียดสูงของโครงสร้างจุลภาคของวัสดุที่มีสมบัติเป็นแม่เหล็กได้

1.5 สามารถวิเคราะห์และถ่ายภาพความละเอียดสูงโครงสร้างจุลภาคของวัสดุที่ไม่นำไฟฟ้าที่มีขนาดเล็กกว่า 5 นาโนเมตร ได้โดยไม่ต้องเคลือบผิวตัวอย่างด้วยวัสดุตัวนำได้

1.6 มีหัวตรวจจับสัญญาณอิเล็กตรอนทุติยภูมิ (SE) อิเล็กตรอนกระเจิงกลับ (BE) และอิเล็กตรอนทะลุผ่าน (STEM)

1.7 สามารถแสดงภาพที่เกิดจากสัญญาณอิเล็กตรอนทุติยภูมิ (SEI) อิเล็กตรอนกระเจิงกลับ (BEI) อิเล็กตรอนทะลุผ่าน (STEMI) และจากการผสมสัญญาณอิเล็กตรอนทุติยภูมิกับอิเล็กตรอนกระเจิงกลับ

1.8 มีห้องสำหรับนำตัวอย่างเข้า-ออก เครื่องโดยไม่ต้องเปิดประตูเครื่อง (air lock /exchange chamber)

1.9 มีชุดตรวจจับรังสีเอกซ์ และสามารถวิเคราะห์องค์ประกอบของธาตุด้วยเทคนิคการกระจายพลังงานของรังสีเอกซ์ (Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy) ได้

1.10 มีระบบทำความสะอาดห้องตัวอย่างที่ไม่ก่อความเสียหายต่ออุปกรณ์ภายในห้องตัวอย่าง เช่น ระบบพลาสมา (Plasma Cleaner) หรือเทคนิคอื่นที่ให้ผลเช่นเดียวกันหรือดีกว่า

1.11 มีระบบป้องกันการสั่นสะเทือนประสิทธิภาพสูงเพื่อใช้ในการถ่ายภาพที่มีความแยกชัดสูงที่กำลังขยายไม่น้อยกว่า 1,000,000 เท่าได้

1.12 ควบคุมการทำงาน เก็บข้อมูลและประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ที่ทำให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้สะดวก รวดเร็ว

1.13 ใช้ไฟฟ้า 220 V/50 Hz และมีระบบควบคุมแรงดันไฟฟ้าและสำรองไฟฟ้าระบบ true online ที่สามารถสำรองไฟให้เครื่องสามารถใช้งานได้นานไม่น้อยกว่า 30 นาที

1.14 สถานที่ติดตั้งเครื่องที่ห้อง 103 ชั้น 1 อาคารปฏิบัติการกลาง คณะวิทยาศาสตร์

2. คุณลักษณะเฉพาะ

2.1 สมรรถนะหลักของเครื่อง

2.1.1 มีความสามารถในการแจกแจงรายละเอียดของภาพจาก secondary electron ดังนี้

- สามารถถ่ายภาพที่มีความแยกชัดได้ 0.6 นาโนเมตร หรือดีกว่า ที่ศักย์เร่ง (accelerating voltage) 15 kV หรือดีกว่าภายใต้สุญญากาศสูง
- สามารถถ่ายภาพที่มีความแยกชัดได้ 0.8 นาโนเมตร หรือดีกว่า ที่ศักย์เร่ง (accelerating voltage) 1 kV หรือดีกว่าภายใต้สุญญากาศสูง

2.1.2 สามารถทำกำลังขยายได้ไม่น้อยกว่า 2,000,000 เท่า และต้องสามารถถ่ายภาพโครงสร้างจุลภาคของวัสดุที่มีความแยกชัดสูงได้ชัดที่กำลังขยายไม่น้อยกว่า 1,000,000 เท่า

2.1.3 มีระบบปรับแก้กำลังขยาย (magnification correction) โดยอัตโนมัติทันทีที่มีการเปลี่ยนศักย์เร่ง (accelerating voltage) และระยะทำงาน (working distance)

2.1.4 มีระบบภาพ (image mode) สามารถแสดงภาพจากสัญญาณอิเล็กตรอนทุติยภูมิ (SEI) อิเล็กตรอนกระเจิงกลับ (BEI) และอิเล็กตรอนทะลุผ่าน (STEMI) ได้

2.1.5 สามารถปรับเลือกค่าพลังงานของอิเล็กตรอนที่กระทบผิวชิ้นงานได้ตั้งแต่ 20 eV หรือต่ำกว่าถึง 30 keV หรือสูงกว่า

2.1.6 สามารถปรับเลือกค่า probe current หรือ beam current ไม่น้อยกว่า 2×10^{-7} แอมแปร์ สำหรับกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนที่มีแหล่งกำเนิดอิเล็กตรอนชนิด Schottky field emission และ ไม่น้อยกว่า 2×10^{-10} แอมแปร์ สำหรับกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนที่มีแหล่งกำเนิดอิเล็กตรอนชนิด cold field emission เพื่อให้ได้สัญญาณสูงสุดในการวิเคราะห์ธาตุ

2.1.7 มีอุปกรณ์วัดค่า probe current หรือ beam current

2.2 ระบบอิเล็กตรอนออพติก มีรายละเอียดดังนี้

2.2.1 มีแหล่งกำเนิดอิเล็กตรอนแบบฟิลด์อีมิสชั่นชนิดใช้สนามไฟฟ้าร่วมกับความร้อน (Schottky field emission) หรือแบบสนามไฟฟ้าอย่างเดียว (cold field emission) ที่ให้ probe current ที่มีความเสถียรสูง แม้ใช้วิเคราะห์ต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน โดยรับประกันส่วนของแหล่งกำเนิดอิเล็กตรอน 5 ปีหรือนานกว่า

2.2.2 มี condenser lens จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุดที่ทำงานร่วมกันโดยอัตโนมัติ

2.2.3 มี objective lens ชนิดแม่เหล็กไฟฟ้า(electromagnetic) หรือแม่เหล็กไฟฟ้าผสมไฟฟ้าสถิต (electromagnetic/ electrostatic) ที่สามารถถ่ายภาพวัสดุที่มีสมบัติเป็นแม่เหล็กได้

2.2.4 มีระบบโฟกัสภาพและระบบปรับแก้สมมาตร (stigmatism corrector) ของลำอิเล็กตรอนโดยอัตโนมัติ

2.2.5 มีระบบ dynamic focus เพื่อช่วยให้ได้ภาพคมชัดแม้มีความต่างของระนาบโฟกัสมาก

2.2.6 มีระบบปรับแก้หรือชดเชยการเลื่อนของชิ้นงานหรือลำอิเล็กตรอน (drift correction) ขณะวิเคราะห์

2.2.7 มีระบบที่ควบคุมขนาดของลำอิเล็กตรอนให้มีขนาดเล็ก ขณะใช้งานที่ probe current สูงเพื่อให้ได้ภาพที่ความละเอียดสูงมากและได้สัญญาณการวิเคราะห์ธาตุที่แม่นยำ

2.3 ระบบแท่นวางตัวอย่างและห้องตัวอย่าง มีรายละเอียดดังนี้

2.3.1 มีระบบควบคุมการเคลื่อนที่ของแท่นวางตัวอย่างด้วยมอเตอร์ (motor drive) และควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ได้ทั้ง 5 ทิศทาง คือ เคลื่อนที่ในแกน X, Y, Z, เอียง (tilt: T) และหมุนรอบตัว (rotation: R)

2.3.2 มีระยะเคลื่อนชิ้นตัวอย่าง ดังนี้
แกน X ไม่น้อยกว่า 70 มม.
แกน Y ไม่น้อยกว่า 50 มม.
แกน Z ไม่น้อยกว่า 40 มม.
การเอียง (T) ในช่วง - 5 องศา ถึง +70 องศา หรือกว้างกว่า
การหมุนรอบตัวเอง (R) ทำได้ 360 องศา

2.3.3 การเคลื่อนของแท่นวางตัวอย่างเป็นแบบ full eucentric stage ที่ยังคงให้ภาพคมชัดแม้เอียงและเลื่อนชิ้นตัวอย่างไป-มา ตลอดช่วงระยะใช้งานแนวดิ่ง (working distance) ที่ใช้

2.3.4 มีระบบจดจำตำแหน่งของตัวอย่างที่วิเคราะห์ สามารถสั่งการให้เลื่อนตัวอย่างกลับมาตำแหน่งเดิมได้ตามต้องการ

2.3.5 สามารถควบคุมบังคับการเคลื่อนที่ของตัวอย่างในแนวแกน X และ Y ได้อย่างสะดวกด้วย tracking ball

2.3.6 ห้องตัวอย่างมีช่องไว้รองรับการติดตั้งอุปกรณ์วิเคราะห์เพิ่มเติมอื่นได้อย่างน้อย 3 ช่อง เช่น EDS, WDS และ EBSD

2.3.7 มีระบบ Air lock chamber ขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 100 มม. สูงไม่น้อยกว่า 40 มม.

2.4 ระบบตรวจวัดอิเล็กตรอนต่าง ๆ มีรายละเอียดดังนี้

2.4.1 มีหัวตรวจวัดสัญญาณอิเล็กตรอนทุติยภูมิ (SE) ตำแหน่งล่าง (Lower Detector) ในห้องตัวอย่าง (specimen chamber) จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด

2.4.2 มีหัวตรวจวัดสัญญาณอิเล็กตรอนทุติยภูมิ (SE) ณ ตำแหน่งบน (Upper Detector) ใน column/objective lens จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด

2.4.3 มีหัวตรวจวัดสัญญาณอิเล็กตรอนกระเจิงกลับ (BE) ณ ตำแหน่งบน (Upper Detector) ใน column/objective lens จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด

2.4.4 มีหัวตรวจวัดสัญญาณอิเล็กตรอนกระเจิงกลับ (BE) ในห้องตัวอย่าง (specimen chamber) จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด

2.4.5 มีระบบสะท้อนและคัดกรองสัญญาณอิเล็กตรอนทุติยภูมิ (SE) ก่อนส่งเข้าหัวตรวจวัดสัญญาณอิเล็กตรอนกระเจิงกลับ (BE) ณ ตำแหน่ง Upper Detector จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด

2.4.6 มีชุดตรวจวัดสัญญาณอิเล็กตรอนทะลุผ่านแบบกราด (STEM) จำนวน 1 ชุด

2.5 ระบบสแกนและแสดงผลภาพ มีรายละเอียดดังนี้

2.5.1 มีจอแสดงผลภาพเป็นชนิด LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว สามารถแสดงภาพได้ละเอียดสูงสุดไม่น้อยกว่า 19.6 ล้านพิกเซล มีระบบจัดการภาพ (image processing) ได้หลายชนิด ดังนี้ sharpness, smoothing, median, Gaussian และ edge enhancement จำนวนอย่างน้อย 1 เครื่อง

2.5.2 คอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงานของเครื่องด้วยระบบปฏิบัติการ Window 10 หรือใหม่กว่า ระบบประมวลผลไม่น้อยกว่า Intel Core I7 หรือดีกว่า, Ram 32 GB หรือมากกว่า, ที่เก็บข้อมูลเป็นแบบ SSD ไม่น้อยกว่า 1 TB, มีการ์ดจอที่มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 8 GB

2.5.3 สามารถเลือกบันทึกภาพดิจิตอลได้อย่างน้อย 3 รูปแบบ คือ JPG, BMP, TIFF และอื่น ๆ

2.5.4 สามารถบันทึกภาพตัวอย่างที่วิเคราะห์ไว้พร้อมกับข้อมูลการปรับตั้งการใช้งานของเครื่อง ณ ขณะนั้นได้

2.6 ระบบสุญญากาศประกอบด้วย

2.6.1 เครื่องทำสุญญากาศชนิด Sputter ion pump จำนวนอย่างน้อย 2 ชุด

2.6.2 เครื่องทำสุญญากาศชนิด Turbo molecular pump จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด

2.6.3 เครื่องทำสุญญากาศชนิด Rotary pump หรือ Scroll pump จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด

2.6.4 เครื่องทำสุญญากาศทุกตัวต้องทำงานประสานกันเป็นอนุกรมโดยอัตโนมัติ

2.6.5 มีระบบสำรองไฟฟ้าสำหรับ Sputter ion pump ให้สามารถรักษาความเป็นสุญญากาศเมื่อไฟฟ้าดับได้นานไม่น้อยกว่า 120 ชั่วโมง (แยกจากระบบสำรองไฟฟ้าหลักของเครื่อง)

2.7 ระบบการใช้งานอัตโนมัติ ประกอบด้วย

2.7.1 ระบบโฟกัสอัตโนมัติและสัมพันธ์กับความเปรียบต่างอัตโนมัติ (auto focus /contrast-brightness) ของภาพ

2.7.2 ระบบปรับแก้สมมาตรของลำอิเล็กตรอนอัตโนมัติ (auto astigmatism correction)

2.7.3 ระบบบันทึกภาพโดยอัตโนมัติพร้อมกับบันทึกข้อมูลการปรับตั้งเครื่องขณะนั้น

2.8 อุปกรณ์ประกอบการใช้งานเพื่อให้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนทำงานได้เต็มประสิทธิภาพ

2.8.1 กล้องเพื่อถ่ายทอดภาพจากภายในห้องตัวอย่างจำนวน 1 ชุด

2.8.2 เครื่องควบคุมแรงดันไฟฟ้าให้คงที่และสามารถสำรองไฟระบบ true online ได้ไม่น้อยกว่า 30 นาที สำหรับชุดกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน จำนวน 1 ชุด

2.8.3 ชุดเครื่องมือสำหรับใช้งานมาตรฐาน (standard tool kit) (เช่น แท่นรองชิ้นงาน คีมจับตัวอย่าง เทปคาร์บอน เป็นต้น) จำนวน 2 ชุด และชุดอุปกรณ์เพื่อใช้ในการซ่อมบำรุงรักษาเครื่อง (เช่น ประแจ ฟิวส์ เป็นต้น) จำนวน 1 ชุด

2.9 ชุดหัวตรวจจับรังสีเอกซ์เพื่อการวิเคราะห์ธาตุด้วยเทคนิคการกระจายพลังงานของรังสีเอกซ์ (EDS) จำนวน 1 ชุดมีรายละเอียดดังนี้

2.9.1 เป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถเชื่อมต่อและทำงานร่วมกับกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนได้เป็นอย่างดี

2.9.2 หัวตรวจจับรังสีเอกซ์เป็นชนิด Silicon Drift Detector (SDD) ทำงานโดยไม่ต้องใช้ไนโตรเจนเหลวทำความเย็น

2.9.3 มีพื้นที่หน้าต่างของหัวตรวจจับรังสีเอกซ์ไม่น้อยกว่า 100 ตารางมิลลิเมตร

2.9.4 สามารถแยกพลังงานรังสีเอกซ์ได้ 130 eV หรือดีกว่า เมื่อทำการวิเคราะห์ MnKα

2.9.5 มีระบบควบคุม ประมวลผล และแสดงผลการวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์ ที่ควบคุมการทำงานของเครื่องด้วยระบบปฏิบัติการ Window 10 หรือใหม่กว่า มีระบบประมวลผลไม่น้อยกว่า Intel Core I7 หรือดีกว่า, Ram 32 GB หรือมากกว่า, ที่เก็บข้อมูลเป็นแบบ SSD ไม่น้อยกว่า 1 TB มี การ์ดจอที่มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 8 GB

2.9.6 มีการประมวลผลโดยใช้ software Aztec Synergy และ Aztec LayerProbe โดยติดตั้ง software ในเครื่องคอมพิวเตอร์อย่างน้อย 2 ชุด

2.9.7 สามารถวิเคราะห์ธาตุได้ตั้งแต่ Be ถึง U หรือกว้างกว่า และสามารถวิเคราะห์องค์ประกอบของธาตุได้ทั้งในเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ

2.9.8 สามารถวิเคราะห์ได้ทั้ง แบบจุด แบบเส้น และแบบพื้นที่

2.9.9 สามารถทำการวิเคราะห์และแสดงผลเป็นแบบแผนที่ธาตุ (Element mapping) ได้

2.9.10 สามารถทำการวิเคราะห์พร้อมระบุชนิดและปริมาณของธาตุได้อย่างอัตโนมัติ

3. เงื่อนไขเฉพาะ

3.1 การคัดเลือกจะใช้ผลการทดสอบและการวิเคราะห์อนุภาคระดับนาโนและฟิล์มบางจากเครื่องรุ่นเดียวกันกับที่บริษัทเสนอ ตามเงื่อนไขที่คณะกรรมการกำหนดประกอบการพิจารณาจัดซื้อและในขั้นตอนตรวจรับต้องสามารถยืนยันผลการทดสอบและการวิเคราะห์กับตัวอย่างเดียวกันด้วยเครื่องที่ส่งมอบ

3.2 มีการรับประกันครุภัณฑ์ทั้งชุดเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี

3.3 มีการบำรุงรักษาเพื่อป้องกัน (preventative maintenance) โดยวิศวกรที่ชำนาญการอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง ตลอดระยะประกัน

3.4 ภายในระยะประกันบริษัทต้องตอบสนอง เมื่อครุภัณฑ์มีปัญหาไม่สามารถทำงานได้ภายในเวลา 48 ชั่วโมง หลังจากที่ได้รับแจ้ง

3.5 บริษัทต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนขายและซ่อมบำรุงในประเทศไทยจากบริษัทผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ และบริษัทผู้ผลิตต้องได้รับการรับรองมาตรฐานระบบ ISO 9001 เพื่อประโยชน์กับหน่วยงานราชการ

3.6 บริษัทผู้ขายต้องมีวิศวกรที่มีสัญชาติไทยที่ได้รับการฝึกอบรมโดยตรงกับบริษัทผู้ผลิตและมีประสบการณ์ในการดูแลซ่อมบำรุงกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนของบริษัทผู้ผลิตอย่างต่อเนื่องเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 7 ปี

3.7 มีการอบรมการใช้งานและบำรุงรักษาให้แก่เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 7 วันทำการ ให้สามารถใช้งานและดูแลรักษากล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.8 มีการจัดอบรมผู้ใช้งานในรูปแบบ application workshop โดยวิศวกร หรือ นักวิทยาศาสตร์จากบริษัทผู้ผลิต เพื่อให้ผู้ใช้งานเข้าใจหลักการทำงาน การประยุกต์และการแปลผลที่ได้จากชุดตรวจวัดต่าง ๆ ของเครื่องมือ อย่างน้อย 1 ครั้ง

3.9 มีคอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผลการวิเคราะห์และจัดการข้อมูลโดยไม่เกี่ยวข้องกับเครื่องที่ทำงานกับกล้องจุลทรรศน์ จำนวน 1 ชุด ที่มีระบบปฏิบัติการ Window 10 หรือใหม่กว่า มีระบบประมวลผลไม่น้อยกว่า Intel Core I7 หรือดีกว่า, Ram 32 GB หรือมากกว่า, ที่เก็บข้อมูลเป็นแบบ SSD ไม่น้อยกว่า 1 TB, มีการ์ดจอที่มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 8 GB

3.10 มีโต๊ะและเก้าอี้สำหรับคอมพิวเตอร์ไม่น้อยกว่า 3 ชุด

3.11 มีตู้เก็บเอกสารและอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการใช้งาน จำนวน 1 ชุด

3.12 เครื่องดูดความชื้นจำนวน 1 เครื่อง

3.13 บริษัทต้องรับผิดชอบการเคลื่อนย้ายกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนเครื่องเก่าออกจากห้องที่จะทำการติดตั้งเครื่องใหม่ไปไว้ ณ ห้องที่เตรียมไว้ให้ที่อาคาร 30 ปี คณะวิทยาศาสตร์

3.14 มีคู่มือการใช้งาน และการดูแลรักษา 3 ชุด

หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือก โดยพิจารณาเกณฑ์ราคา

ขอรับรองว่าการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุข้างต้นเป็นต้นไปตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.๒๕๖๐ มาตรา ๙ และมติคณะรัฐมนตรี ตามหนังสือที่ สร. ๐๒๐๓/ว.๑๓๗ ลงวันที่ ๒๗ ธันวาคม ๒๕๑๙

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ วังภคพัฒนวงศ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร.แสนคำ นุเสน)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร.โยธิน ฉิมอุปละ)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเมธ สกุลเสริมสุข)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ฐปนีย์ สารครศรี)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยสิทธิ์ บรรจงประเสริฐ)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร.ศรัญพงศ์ ยิ้มกลั่น)