

## รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. รายการ ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการทดสอบวิเคราะห์ธาตุของวัสดุเพื่อการขับเคลื่อนการบริการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม จำนวน ๑ ชุด
2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด
3. งบประมาณ 10,827,000 บาท
4. ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการทดสอบวิเคราะห์ธาตุของวัสดุเพื่อการขับเคลื่อนการบริการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
  - 4.1 ชุดวิเคราะห์และทดสอบธาตุของวัสดุ จำนวน 1 ชุด วงเงิน 8,508,000 บาท ประกอบด้วย
    - 4.1.1 เครื่องวิเคราะห์และทดสอบธาตุของวัสดุ จำนวน 1 ชุด วงเงิน 7,959,460 บาท
    - 4.1.2 เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 6 kVA สำหรับสำรองไฟของชุดวิเคราะห์ฯ จำนวน 1 ชุด วงเงิน 74,000 บาท
    - 4.1.3 เครื่องเคลือบผิวไฟฟ้าด้วยโลหะทอง จำนวน 1 ชุด วงเงิน 253,840 บาท
    - 4.1.4 โตะสำหรับวางเครื่องเคลือบผิวไฟฟ้าด้วยโลหะทอง จำนวน 1 ตัว วงเงิน 52,500 บาท
    - 4.1.5 เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยมไม่น้อยกว่า 4 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง วงเงิน 152,000 บาท
    - 4.1.6 โตะสำหรับวางเครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยมไม่น้อยกว่า 4 ตำแหน่ง จำนวน 1 ตัว วงเงิน 16,200 บาท
  - 4.2 ชุดวิเคราะห์ธาตุ (Energy Dispersive Spectrometer) จำนวน 1 ชุด วงเงิน 2,194,500 บาท ประกอบด้วย
    - 4.2.1 เครื่องวิเคราะห์ธาตุ จำนวน 1 ชุด วงเงิน 2,000,000 บาท
    - 4.2.2 อุปกรณ์แสดงภาพระบบสัมผัสสำหรับการเรียนการสอน จำนวน 1 ชุด วงเงิน 194,500 บาท
  - 4.3 หน่วยประมวลผลสำหรับการวิเคราะห์โครงสร้างวัสดุ จำนวน 1 ชุด วงเงิน 98,500 บาท ประกอบด้วย
    - 4.3.1 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล แบบที่ 1 จำนวน 1 ชุด วงเงิน 22,000 บาท
    - 4.3.2 ชุดอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 1 ชุด วงเงิน 54,000 บาท
    - 4.3.3 เครื่องพิมพ์ Multifunction แบบฉีดหมึกพร้อมติดตั้งถังหมึกพิมพ์ (Ink Tank Printer) จำนวน 1 ชุด วงเงิน 7,500 บาท
    - 4.3.4 เครื่องพิมพ์ Multifunction เลเซอร์หรือ LED สี จำนวน 1 ชุด วงเงิน 15,000 บาท
  - 4.4 โตะและเก้าอี้สำหรับหน่วยประมวลผลสำหรับการวิเคราะห์โครงสร้างวัสดุ จำนวน 1 ชุด วงเงิน 26,000 บาท ประกอบด้วย
    - 4.4.1 โตะสำหรับหน่วยประมวลผล จำนวน 2 ชุด วงเงิน 20,000 บาท
    - 4.4.2 เก้าอี้สำหรับหน่วยประมวลผล จำนวน 4 ชุด วงเงิน 6,000 บาท

5. คุณสมบัติเฉพาะ (Specification) ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการทดสอบวิเคราะห์ธาตุของวัสดุเพื่อการขับเคลื่อนการบริการ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

5.1 ชุดวิเคราะห์และทดสอบธาตุของวัสดุ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

5.1.1 เครื่องวิเคราะห์และทดสอบธาตุของวัสดุ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

5.1.1.1 ความสามารถในการแจกแจงรายละเอียดของภาพ (Resolution) มีคุณลักษณะดังนี้

5.1.1.1.1 สามารถแจกแจงรายละเอียดของภาพได้ไม่น้อยกว่า 3.0 นาโนเมตร ที่ 30 กิโลโวลต์ สำหรับ Secondary Electron Detector ภายใต้สภาวะสุญญากาศสูง

5.1.1.1.2 สามารถแจกแจงรายละเอียดของภาพได้ไม่น้อยกว่า 3.0 นาโนเมตร ที่ 30 กิโลโวลต์ สำหรับ Secondary Electron Detector ภายใต้สภาวะสุญญากาศต่ำ

5.1.1.1.3 สามารถแจกแจงรายละเอียดของภาพได้ไม่น้อยกว่า 8.0 นาโนเมตร ที่ 3 กิโลโวลต์ สำหรับ Secondary Electron Detector ภายใต้สภาวะสุญญากาศสูง

5.1.1.1.4 สามารถแจกแจงรายละเอียดของภาพได้ไม่น้อยกว่า 4.0 นาโนเมตร ที่ 30 กิโลโวลต์ สำหรับ Backscatter Electron Detector ภายใต้สภาวะสุญญากาศต่ำ

5.1.1.2 รองรับการปรับตั้งค่าความต่างศักย์ (Accelerating Voltage, AV) ได้ไม่น้อยกว่าช่วง 0.2 – 30 กิโลโวลต์

5.1.1.3 รองรับการปรับกำลังขยายได้ไม่น้อยกว่าช่วง 6 – 1,000,000 เท่า โดยปรับกำลังขยายแบบต่อเนื่องได้ในทั้งแบบปรับหยาบและปรับละเอียด

5.1.1.4 สามารถปรับ Beam Current ได้ไม่น้อยกว่า 2  $\mu$ A

5.1.1.5 สภาวะสุญญากาศ มีคุณลักษณะดังนี้

5.1.1.5.1 มีโหมดสุญญากาศสูง สำหรับตัวอย่างที่นำไฟฟ้า

5.1.1.5.2 มีโหมดสุญญากาศต่ำ สามารถเลือกปรับได้ไม่น้อยกว่าช่วง 10 ถึง 150 ปาสคาล สำหรับตัวอย่างที่ไม่นำไฟฟ้า

5.1.1.6 มีแหล่งกำเนิดอิเล็กตรอนเป็นแบบทังสเตน (W filament)

5.1.1.7 มีตัวรับสัญญาณ (Detector) โดยมีคุณลักษณะดังนี้

5.1.1.7.1 ตัวรับสัญญาณแบบ Everhart-Thornley SE Detector จำนวน 1 ตัว

5.1.1.7.2 ตัวรับสัญญาณแบบ Backscatter Electron Detector ชนิด Retractable จำนวน 1 ตัว

5.1.1.7.3 ตัวรับสัญญาณแบบ SE Detector สำหรับใช้งานในสภาวะสุญญากาศต่ำ (LVD) จำนวน 1 ตัว

5.1.1.7.4 ตัวรับสัญญาณที่สามารถมองเห็นตำแหน่งของแท่นวางตัวอย่างพร้อมกับตัวอย่างใน Chamber และตัวรับสัญญาณต่างๆ ชนิด IR camera จำนวน 1 ตัว

5.1.1.8 ผู้ใช้งานสามารถปรับความคมชัด (Contrast) และ ความสว่าง (Brightness) ได้ทั้งแบบอัตโนมัติ และแบบ Manual

5.1.1.9 ช่องใส่ตัวอย่าง (Specimen Chamber) มีคุณลักษณะดังนี้

5.1.1.9.1 มีเส้นผ่านศูนย์กลางภายในไม่น้อยกว่า 280 มิลลิเมตร

5.1.1.9.2 มี Port สำหรับใส่ Accessories ต่างๆ ไม่น้อยกว่า 5 ช่อง (ports)

5.1.1.9.3 มีกล้องออฟติคอลลายภาพสี (Nav-Cam) ติดตั้งในช่องใส่ตัวอย่าง สามารถถ่ายภาพที่ใส่ตัวอย่างได้ไม่น้อยกว่า 7 ตำแหน่ง (Stub) สามารถซูมได้ สามารถจดบันทึกข้อความบนภาพและบันทึกไฟล์ได้ สามารถคลิกและเลื่อนไปยังตำแหน่งต่างๆ บนภาพได้ สามารถจดจำตำแหน่งและเรียกกลับคืนไปยังตำแหน่งที่บันทึกไว้ได้

- 5.1.1.10 ระบบสุญญากาศและปั๊ม ประกอบด้วย
  - 5.1.1.10.1 มี Rotary Pump จำนวน 1 ตัว
  - 5.1.1.10.2 มี Turbo Molecular Pump จำนวน 1 ตัว
- 5.1.1.11 แท่นวางตัวอย่าง (Specimen Stage) มีคุณลักษณะดังนี้
  - 5.1.1.11.1 เป็นแท่นวางตัวอย่างแบบ Motorized สามารถควบคุมการเคลื่อนที่ผ่านคอมพิวเตอร์ได้ ไม่น้อยกว่า 5 แกน ดังนี้
    - 5.1.1.11.1.1 แกน X ไม่น้อยกว่า 120 มิลลิเมตร
    - 5.1.1.11.1.2 แกน Y ไม่น้อยกว่า 120 มิลลิเมตร
    - 5.1.1.11.1.3 แกน Z ไม่น้อยกว่า 55 มิลลิเมตร
    - 5.1.1.11.1.4 หมุนได้ไม่น้อยกว่า 360 องศา
    - 5.1.1.11.1.5 เอียงได้ไม่น้อยกว่าช่วง -15 ถึง 90 องศา
  - 5.1.1.11.2 มีที่ใส่ตัวอย่าง โดยสามารถใส่ตัวอย่าง (Standard Stub) ขนาดไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร ได้ไม่น้อยกว่า 7 ตำแหน่ง จำนวน 1 ชุด
  - 5.1.1.11.3 สามารถรองรับน้ำหนักของตัวอย่างได้ไม่น้อยกว่า 10 กิโลกรัม และรองรับความสูงของตัวอย่างได้ไม่น้อยกว่า 120 มิลลิเมตร เมื่อถอด ZTR ออก
  - 5.1.1.11.4 สามารถรองรับน้ำหนักตัวอย่างได้ไม่น้อยกว่า 0.5 กิโลกรัม เมื่อเคลื่อนที่ในแนวแกน XYZTR และรองรับความสูงของตัวอย่างได้ไม่น้อยกว่า 70 มิลลิเมตร
- 5.1.1.12 สามารถควบคุมการทำงานของชุดวิเคราะห์และทดสอบธาตุของวัสดุ ได้จากคีย์บอร์ดและเมาส์ สามารถควบคุมการโฟกัส การปรับแต่ง Stigmatism การปรับกำลังขยาย การเปลี่ยนตัวรับสัญญาณ หรือดีกว่าได้
- 5.1.1.13 มีโหมดถ่ายภาพและต่อภาพอัตโนมัติ Navigation montage ไม่น้อยกว่า 9x9 ภาพเพื่อใช้เป็นภาพมุมมองกว้างช่วยในการค้นหาตำแหน่งที่ต้องการถ่ายภาพกำลังขยายสูง
- 5.1.1.14 มีโปรแกรมการต่อภาพ (Maps) สามารถถ่ายภาพกำลังขยายสูงได้ไม่น้อยกว่า 100 ภาพ และสามารถนำมาต่อเป็นภาพใหญ่ได้อัตโนมัติ โดยมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 40k x 40k pixel
- 5.1.1.15 มีฟังก์ชันสำหรับย้อนกลับหลังหรือไปข้างหน้า (Undo/Redo) ขณะทำการปรับภาพ สามารถเลือกย้อนกลับได้จากรายการที่เครื่องบันทึกไว้ หรือ โดยกดปุ่มลูกศรจากหน้าโปรแกรม
- 5.1.1.16 สามารถเห็นภาพด้วยตัวรับสัญญาณจำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชนิดได้พร้อมกันบนจอเดียวกัน ยกตัวอย่าง เช่น ภาพ SE, ภาพ BSE, IR-CCD, Nav-Cam, ภาพกำลังขยายต่างกัน, ภาพผสมสัญญาณ SE/BSE, แสดงเป็นภาพสี พร้อมระบุชนิดธาตุได้แบบ Real time
- 5.1.1.17 สามารถวัดระยะทาง, มุม, เส้นผ่านศูนย์กลาง, พื้นที่ หรือดีกว่า และสามารถใส่ Annotation ในภาพได้
- 5.1.1.18 มีระยะการทำงาน (Analytical Working Distance) ไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร สำหรับการวิเคราะห์ธาตุฯ
- 5.1.1.19 มีระบบประมวลผลเพื่อควบคุมการทำงาน ประกอบด้วยส่วนประกอบหลักที่มีคุณลักษณะดังนี้
  - 5.1.1.19.1 คอมพิวเตอร์ ที่มี CPU Intel Processor Corei5 หรือดีกว่า
  - 5.1.1.19.2 ระบบปฏิบัติการ Windows® 10 หรือดีกว่า
  - 5.1.1.19.3 มี Hard Drive ความจุรวมไม่น้อยกว่า 1 TB
  - 5.1.1.19.4 มีหน่วยความจำสำรอง (RAM) ไม่น้อยกว่า 16 GB
  - 5.1.1.19.5 มีจอแสดงผลสำหรับหน่วยประมวลผล ขนาดไม่น้อยกว่า 24 นิ้ว จำนวน 1 จอ

5.1.1.20 สามารถบันทึกภาพเป็นไฟล์ดิจิทัล นามสกุล BMP, TIFF, JPEG หรือดีกว่า ที่ความละเอียด ไม่น้อยกว่า 24 ล้านพิกเซล หรือ 6,000 x 4,000 พิกเซล

5.1.1.21 สามารถบันทึกข้อมูลภาพเคลื่อนไหว (.avi file) เป็นไฟล์ดิจิทัล หรือดีกว่าได้

**5.1.2 เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 6 kVA สำหรับสำรองไฟของเครื่องวิเคราะห์ฯ จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะ ดังนี้**

5.1.2.1 มีช่วงแรงดันไฟฟ้าขาเข้า Input(VAC) ไม่น้อยกว่า 220+/-25%

5.1.2.2 มีช่วงแรงดันไฟฟ้าขาออก Output(VAC) ไม่น้อยกว่า 220+/-5%

**5.1.3 เครื่องเคลื่อนผิวไฟฟ้าด้วยโลหะทอง จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะ ดังนี้**

5.1.3.1 ห้องสำหรับฉาบผิวตัวอย่าง (Chamber size) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 120 มิลลิเมตร

5.1.3.2 มีฐานรองรับชิ้นการทำงานได้ไม่น้อยกว่า 12 ชิ้นงาน

5.1.3.2.1 สามารถเลือกค่าที่ใช้งานกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 4 ระดับ ในช่วง 10 – 40 mA หรือดีกว่า

5.1.3.2.2 มีแก๊สอาร์กอนบริสุทธิ์ 99.9% หรือดีกว่า พร้อมถังบรรจุน้ำหนัก ไม่น้อยกว่า 6 กิโลกรัม และหัวปรับแรงดัน (Regulator) จำนวน 1 ชุด

5.1.3.2.3 มีชุดขาตั้งและสายโซ่สำหรับรัดถังบรรจุ จำนวน 1 ชุด

5.1.3.2.4 มีปั๊มชนิดโรตารี แบบ direct drive 2-stage

5.1.3.2.5 มีความเร็วหรืออัตราการไหล ไม่น้อยกว่า 2.5 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง

5.1.3.2.6 รองรับไฟฟ้าขนาด 200 – 240 VAC, 50/60Hz

**5.1.4 โต๊ะสำหรับวางเครื่องเคลื่อนผิวไฟฟ้าด้วยโลหะทอง จำนวน 1 ตัว มีคุณลักษณะดังนี้**

5.1.4.1 ท็อปโต๊ะทำจากหินแกรนิต หรือวัสดุชนิดอื่นที่ดีกว่า

5.1.4.2 มีขนาดไม่น้อยกว่า 45x45 ซม.

5.1.4.3 ขาทำจากเหล็ก หรือวัสดุชนิดอื่นที่ดีกว่า

**5.1.5 เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยมไม่น้อยกว่า 4 ตำแหน่ง จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะดังนี้**

5.1.5.1 เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าแบบชั่งจากด้านบน ชนิดอ่านละเอียด (Analytical Balance) แสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้าชนิด Brilliant Backlit Display หรือดีกว่า

5.1.5.2 ชั่งน้ำหนักได้สูงสุด (Maximum Capacity) ไม่น้อยกว่า 220 กรัม

5.1.5.3 ความละเอียดในการอ่านได้ไม่น้อยกว่า 0.0001 กรัม (Readability) และสามารถเลือกปรับลดความละเอียดหลังจุดทศนิยมในการอ่านค่าเพื่อความรวดเร็วในการอ่านค่า

5.1.5.4 มีค่า Linearity ไม่น้อยกว่า  $\pm 0.0002$  กรัม, Repeatability (s) ไม่น้อยกว่า 0.0001 กรัม

5.1.5.5 มีสัญลักษณ์แสดงสัดส่วนน้ำหนักเทียบกับพิกัดสูงสุดของเครื่อง (Weighing-in Aid) หรือดีกว่า

5.1.5.6 มีระบบการปรับน้ำหนักโดยใช้ลูกตุ้มน้ำหนักภายในเครื่อง (Built-in Internal Adjustment Weight) หรือดีกว่า

5.1.5.7 มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน (Overload Protection) หรือดีกว่า และมีสัญลักษณ์แสดงกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดของเครื่องโดยอัตโนมัติ

5.1.5.8 งานน้ำหนักทำด้วยโลหะปลอดสนิมชนิด 18/10 Chromium-nickel steel หรือดีกว่า

5.1.5.9 ฐานของเครื่องชั่งผลิตจากโลหะ Die-cast Aluminium หรือดีกว่า

- 5.1.5.10 สามารถเปลี่ยนหน่วยการชั่งได้ไม่น้อยกว่า 2 ชุด สลับกัน โดยสามารถเลือกหน่วยน้ำหนักมาตรฐานได้ไม่น้อยกว่า 14 หน่วย คือ g, mg, ct, oz, ozt, GN, dwt, mom, msg, tlg, tlt, tola, baht
- 5.1.5.11 มีโปรแกรมการใช้งานเฉพาะด้านได้แก่ การชั่งส่วนผสม (Formulation), การชั่งแบบคำนวณน้ำหนักรวม (Totaling), การชั่งสัตว์ทดลอง (Dynamic Weighing), การนับชิ้น (Piece Counting), การชั่งแบบเปอร์เซ็นต์ (Percent Weighing), การชั่งแบบตรวจสอบน้ำหนัก (Check Weighing), การชั่งแบบคำนวณค่าทางสถิติ (Statistics) และชั่งเพื่อคำนวณได้โดยการใส่จำนวนเฉพาะได้โดยอิสระ (Free Factor) เป็นต้น
- 5.1.5.12 สามารถบันทึกค่าน้ำหนักที่ต้องการไว้ในหน่วยความจำของเครื่องเพื่อเรียกค่าดังกล่าวออกมาใช้งานในภายหลังได้ (Recall Weight)
- 5.1.5.13 สามารถตั้งโปรแกรมเลือกเวลาพักเครื่องอัตโนมัติเมื่อไม่ใช้งานได้ (Automatic Standby)
- 5.1.5.14 สามารถชั่งน้ำหนักจากด้านล่างเครื่อง (Built-in below balance weighing)
- 5.1.5.15 มี Protective Cover ที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีครอบตัวเครื่องชั่ง เพื่อกันไม่ให้สารหกใส่เครื่องชั่งโดยตรง
- 5.1.5.16 ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือดีกว่า
- 5.1.6 โต๊ะสำหรับวางเครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยมไม่น้อยกว่า 4 ตำแหน่ง จำนวน 1 ตัว มีคุณลักษณะดังนี้**
- 5.1.6.1 โต๊ะทำด้วยคอนกรีตเสริมเหล็ก เคลือบด้วยหินขัด หรือดีกว่า
- 5.1.6.2 มียางรองกันสะเทือนไม่น้อยกว่า 4 จุด
- 5.1.6.3 ขาโต๊ะ ยึดด้วยท่อเหล็ก ฟันสีกันสนิม หรือดีกว่า
- 5.1.6.4 มีขนาดไม่น้อยกว่า 70 x 40 x 70 ซม. (กว้าง x ลึก x สูง)
- 5.1.7 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อประโยชน์ต่อหน่วยงานราชการในการรับประกันสินค้าและการให้บริการดูแลรักษาและซ่อมบำรุงที่ได้รับมาตรฐานอย่างถูกต้อง
- 5.1.8 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องติดตั้งชุดฐานกระจายน้ำหนักของเครื่องวิเคราะห์และทดสอบธาตุของวัสดุที่สามารถกระจายน้ำหนักได้ไม่มากกว่า 300 กิโลกรัมต่อตารางเมตร
- 5.1.9 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องดำเนินการติดตั้งและขนย้ายชุดวิเคราะห์และทดสอบธาตุของวัสดุ จำนวน 1 ชุด ให้เรียบร้อยสมบูรณ์ ณ อาคารติดตั้งที่ทางมหาวิทยาลัยฯ กำหนด โดยหากมีการรื้อถอนหรือแก้ไขตัวประตูทางเข้าหรือทางเดิน ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบ ดำเนินการแก้ไขให้กลับมาดังเดิม โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้น กับมหาวิทยาลัยฯ

## **5.2 ชุดวิเคราะห์ธาตุ (Energy Dispersive Spectrometer) จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย**

- 5.2.1 เครื่องวิเคราะห์ธาตุ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้
- 5.2.1.1 เป็นเครื่องตรวจรับสัญญาณรังสีเอ็กซ์ ชนิด SDD (Silicon Drift Detector) หรือดีกว่า มีระบบควบคุมอุณหภูมิแบบ Peltier โดยไม่ต้องใช้ไนโตรเจนเหลว
- 5.2.1.2 มีพื้นที่รับสัญญาณ ไม่น้อยกว่า 25 ตารางมิลลิเมตร ความละเอียดไม่น้อยกว่า 129eV เมื่อทำการวัดธาตุ Manganese (Mn) ที่ระดับชั้นพลังงาน  $K_{\alpha}$  หรือดีกว่า
- 5.2.1.3 สามารถวิเคราะห์และระบุชนิดของธาตุได้ตั้งแต่ธาตุ Beryllium (Be) ถึง Americium (Am)
- 5.2.1.4 มีโปรแกรมควบคุมการทำงานสำหรับการวิเคราะห์ธาตุเชิงปริมาณ (Quantitative)

- 5.2.1.5 สามารถวิเคราะห์สเปกตรัมของตัวอย่างได้ทั้งแบบจุด (Point Scan), แบบเส้น (Line Scan), แบบแผนที่ธาตุ (Mapping) หรือดีกว่า
- 5.2.1.6 สามารถแสดงภาพแบบสีได้ และมีฟังก์ชัน Live quantitative EDS mapping (Chemistry) เพื่อระบุชนิดของธาตุได้ทันที โดยแสดงบนหน้าจอแบบเรียลไทม์ (Real Time)
- 5.2.1.7 เครื่องวิเคราะห์ธาตุ (Energy Dispersive Spectrometer) ต้องเป็นเครื่องหมายการค้า เดียวกันกับเครื่องวิเคราะห์และทดสอบธาตุของวัสดุ เพื่อสะดวกต่อการดูแลหลังการขาย
- 5.2.2 อุปกรณ์แสดงภาพระบบสัมผัสสำหรับการเรียนการสอน จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้
  - 5.2.2.1 หน้าจอมีขนาดไม่น้อยกว่า 65 นิ้ว โดยวัดตามแนวทแยงมุม
  - 5.2.2.2 มีระบบของแผงจอภาพประเภท TFT LCD (Direct LED Backlight) หรือดีกว่า
  - 5.2.2.3 มีเทคโนโลยีลดแสงสีฟ้า (Blue Light Reduction)
  - 5.2.2.4 มีค่าความละเอียดของจอภาพแบบ 4K@ 60 Hz หรือดีกว่า
  - 5.2.2.5 มีอายุการใช้งานหลอด LED ไม่น้อยกว่า 40,000 ชั่วโมง
  - 5.2.2.6 มีค่าความเปรียบต่าง (Contrast Ratio) 5000:1 หรือดีกว่า
  - 5.2.2.7 มีค่าความสว่างของหน้าจอไม่น้อยกว่า 380 cd/m<sup>2</sup>
  - 5.2.2.8 หน้าจอใช้เทคโนโลยีสัมผัสแบบ Vellum
  - 5.2.2.9 รองรับการสัมผัสสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 20 จุด
  - 5.2.2.10 มีอัตราการตอบสนองของระบบสัมผัส 10 ms หรือดีกว่า
  - 5.2.2.11 สามารถแยกความแตกต่างระหว่างปากกาและนิ้วสัมผัส
  - 5.2.2.12 มีแอปพลิเคชันที่ติดตั้งมาจากโรงงานดังนี้ Whiteboard, Annotate, Timer, Spinner, Screen Capture, Screen Share, Browser, PDF Reader และ Media Player หรือดีกว่า
  - 5.2.2.13 จอมารวมกับระบบปฏิบัติการภายในตัวเครื่อง โดยมีหน่วยความจำชั่วคราว (Ram) ไม่น้อยกว่า 4 GB และหน่วยความจำภายในเครื่อง (Internal Storage) ไม่น้อยกว่า 32 GB
  - 5.2.2.13 รองรับการเชื่อมต่อโปรไฟล์ผู้ใช้ผ่านคลาวด์ (Cloud Based User Profiles)
  - 5.2.2.14 มีลำโพง 1 คู่ กำลังขับข้างละไม่น้อยกว่า 15 Watt โดยติดตั้งมาพร้อมกับจอภาพจากโรงงานผู้ผลิต
  - 5.2.2.15 มีช่องเชื่อมต่อ USB-A, RJ45, HDMI, USB-C 3.2, Mic (3.5 mm), Audio Out (3.5 mm), MicroSD Slot หรือดีกว่า
  - 5.2.2.16 รองรับการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบไร้สาย Wi-Fi, Bluetooth หรือดีกว่า
  - 5.2.2.17 มีระบบจัดการหน้าจอที่สามารถบริหารจัดการได้จากส่วนกลางภายใต้ชื่อแบรนด์เดียวกันกับผลิตภัณฑ์
  - 5.2.2.18 ซอฟต์แวร์เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของจอภาพระบบสัมผัส
    - 5.2.2.18.1 มีเมนูการใช้งานภาษาไทยและภาษาอื่นๆ ไม่น้อยกว่า 30 ภาษา
    - 5.2.2.18.2 สามารถนำเสนอรูปแบบ ภาพนิ่ง วิดีโอ เสียง และสามารถเขียน ไฮไลต์ ข้อความบนซอฟต์แวร์อื่นได้
    - 5.2.2.18.3 สามารถดึงข้อมูลไฟล์วิดีโอ ลงหน้ากระดาษ (Flipchart) และสามารถบันทึกข้อมูลโดยไม่ต้องนำข้อมูลและไฟล์วิดีโอต้นฉบับตามไปด้วย

- 5.2.2.18.4 มีฟังก์ชันปากกา และไฮไลท์โดยสามารถเลือกขนาดตั้งแต่ 0 – 100 และมีช่องของสีสูงสุด 24 ช่อง ซึ่งแต่ละช่องสามารถเปลี่ยนสีได้ไม่จำกัด
- 5.2.2.18.5 มีเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ ทั้งไม้บรรทัด ไม้โปรแทรกเตอร์ ไม้ฉาก วงเวียน ลูกเต๋า ที่สามารถใช้งานได้ เหมือนจริง และเครื่องคิดเลขสามารถตั้งโจทย์และผลการคำนวณออกมาเป็นข้อความในหน้ากระดาษได้
- 5.2.2.18.6 มีเครื่องมือตัวเปิดแสดง และ สปอตไลท์ซึ่งสามารถเลือกรูปแบบสปอตไลท์ได้ ทั้งแบบวงกลมและสี่เหลี่ยม เพื่อใช้ในการนำเสนอสื่อการเรียนการสอน และสามารถตั้งค่าให้ทำงานไว้ล่วงหน้าได้
- 5.2.2.18.7 มีเครื่องมือกล้องถ่ายรูปที่สามารถถ่ายภาพได้ 5 รูปแบบ
- 5.2.2.18.8 มีเครื่องมือ Equation สำหรับสร้างสมการทางคณิตศาสตร์ ทั้งเศษส่วน รูท ลิมิต และตัวแปรชนิดต่างๆ
- 5.2.2.18.9 มีเครื่องมือหมึกล่องหน (Magic Ink) สำหรับมองทะลุผ่านรูปภาพในตำแหน่งที่ต้องการ คำสั่ง Container เพื่อสร้างสื่อในลักษณะการจับคู่คำถามและคำตอบได้
- 5.2.2.18.10 มีคำสั่งแถบเลื่อนฝ้าแสง (More Translucent) เพื่อกำหนดให้วัตถุค่อยๆ จางหายไปและคำสั่ง Less Translucent เพื่อให้วัตถุค่อยๆ ปรากฏขึ้นมา
- 5.2.2.18.11 ซอฟต์แวร์มีแอคชั่น (Action) ในการสร้างสื่อมากกว่า 200 แอคชั่น (Action)
- 5.2.2.18.12 สามารถบันทึกข้อมูลในรูปแบบ .Flipchart, .PDF, .BMP, .JPEG รวมทั้ง Video File ได้
- 5.2.2.18.13 มีเครื่องมือบันทึกวิดีโอที่สามารถเลือกรูปแบบการบันทึกได้ทั้งแบบเต็มหน้าจอหรือบางส่วนได้
- 5.2.2.18.14 สามารถดาวน์โหลดสื่อการสอนสำเร็จรูปในรูปแบบไฟล์ .Flipchart ได้มากกว่า 33,000 ข้อมูล จากเว็บไซต์เจ้าของผลิตภัณฑ์
- 5.2.2.19 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อประโยชน์ต่อหน่วยงานราชการในการรับประกันสินค้าและการให้บริการดูแลรักษาและซ่อมบำรุงที่ได้รับมาตรฐานอย่างถูกต้อง

### 5.3 หน่วยประมวลผลสำหรับกรวิเคราะห้โครงสร้างวัสดุ จำนวน 1 เครื่อง ประกอบด้วย

- 5.3.1 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล แบบที่ 1 จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้
  - 5.3.1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core) และ 12 แกนเสมือน (12 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า 4.2 GHz จำนวน 1 หน่วย
  - 5.3.1.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB
  - 5.3.1.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ

- 5.3.1.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB – มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด SATA หรือ ดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน 1 หน่วย
- 5.3.1.5 มีDVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- 5.3.1.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 5.3.1.7 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 5.3.1.8 มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- 5.3.1.9 มีจอแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
- 5.3.2 ชุดอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้
  - 5.3.2.1 ระบบความปลอดภัยโดยการใช้ USB Flash Device หรือดีกว่า
  - 5.3.2.2 ช่องสำหรับเชื่อมต่อต่อ USB เป็นแบบชนิด USB 2.0 หรือดีกว่า
  - 5.3.2.3 ใช้ระบบไฟฟ้ากระแสตรงแรงดัน 12-24VDC หรือดีกว่า
  - 5.3.2.4 ช่องต่อสาย Ethernet จำนวน 5 ช่อง โดยแบ่งเป็น Internet/WLAN จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง และ LAN 1 GbE จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
  - 5.3.2.5 ผลิตภัณฑ์ออกแบบให้สามารถเลือกการเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่าน Wifi , Ethernet Port , Cellular 3G, Cellular 4G หรือดีกว่า
  - 5.3.2.6 ระบบประมวลผลโดยใช้ CPU ชนิด MIPS (Microprocessor Without Interlocked Pipelined Stages) หรือดีกว่า
  - 5.3.2.7 ผลิตภัณฑ์รุ่นที่มีระบบรับสัญญาณ Internet ผ่าน Wifi สามารถปรับตั้งค่าให้ทำงานในรูปแบบ Access Point หรือดีกว่าได้
  - 5.3.2.8 ผลิตภัณฑ์รุ่นที่มีระบบรับสัญญาณ Internet ผ่าน Cellular 3G และ 4G ออกแบบช่องสำหรับใส่ SIM Card ชนิด Mini Sim 2FF Size หรือดีกว่า
  - 5.3.2.9 ผลิตภัณฑ์ออกแบบให้มีการติดตั้งใช้งานได้กับราง DIN Rail
  - 5.3.2.10 มีฟังก์ชันการต่อใช้งานสัญญาณ DI (Digital Input) เพื่อควบคุมการเชื่อมต่อผ่านระบบ VPN หรือดีกว่า
  - 5.3.2.11 มีระบบบอกสถานะการตั้งค่าการใช้งานในรูปแบบต่าง ๆ ผ่านไฟแสดงสถานะแบบ LED หรือดีกว่า
  - 5.3.2.12 ผ่านการรับรองมาตรฐานอุปกรณ์สื่อสาร
  - 5.3.2.13 มีระบบ Remote VPN เพื่อรองรับการเขียน และการแก้ไขโปรแกรม Ladder Diagram ของ PLC ได้
  - 5.3.2.14 มีระบบ Remote VPN เพื่อรองรับการควบคุมและสั่งงาน หุ่นยนต์อุตสาหกรรม, กล้อง IP Camera หรือดีกว่าได้
  - 5.3.2.15 รองรับการเชื่อมต่อและควบคุมอุปกรณ์ในระบบอัตโนมัติที่มีฟังก์ชันการใช้งาน Web Server หรือ VNC Server หรือดีกว่า
  - 5.3.2.16 รองรับการใช้งานรูปแบบต่างๆ ดังต่อไปนี้ Remote Access หรือ Cloud Data Logging หรือ Notification หรือ Data Visualization หรือ Alarm Email หรือ User Management หรือดีกว่า



- 5.3.2.17 มีระบบการจัดเก็บข้อมูลบนคลาวด์ (Cloud Logging) ไม่น้อยกว่า 1,000 data points ต่อชั่วโมง (dps/hr) โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยมีเอกสารยืนยันจากผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- 5.3.2.18 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อประโยชน์ต่อหน่วยงานราชการในการรับประกันสินค้าและการให้บริการดูแลรักษาและซ่อมบำรุงที่ได้รับมาตรฐานอย่างถูกต้อง
- 5.3.3 เครื่องพิมพ์ Multifunction แบบฉีดหมึกพร้อมติดตั้งถังหมึกพิมพ์ (Ink Tank Printer) จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้
- 5.3.3.1 เป็นอุปกรณ์ที่มีความสามารถเป็น Printer, Copier และ Scanner ภายในเครื่องเดียวกัน
- 5.3.3.2 เป็นเครื่องพิมพ์แบบฉีดหมึกพร้อมติดตั้งถังหมึกพิมพ์ (Ink Tank Printer) จากโรงงานผู้ผลิต
- 5.3.3.3 มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 1,200x1,200 dpi
- 5.3.3.4 มีความเร็วในการพิมพ์ขาวดำสำหรับกระดาษ A4 ไม่น้อยกว่า 27 หน้าต่อนาที (ppm) หรือ 8.8 ภาพ ต่อนาที (ipm)
- 5.3.3.5 มีความเร็วในการพิมพ์สีสำหรับกระดาษ A4 ไม่น้อยกว่า 15 หน้าต่อนาที (ppm) หรือ 5 ภาพ ต่อนาที (ipm)
- 5.3.3.6 สามารถสแกนเอกสาร ขนาด A4 (ขาวดำ-สี) ได้
- 5.3.3.7 มีความละเอียดในการสแกนสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,200 x 600 หรือ 600 x 1,200 dpi
- 5.3.3.8 มีถาดป้อนเอกสารอัตโนมัติ(Auto Document Feed)
- 5.3.3.9 สามารถถ่ายสำเนาเอกสารได้ทั้งสีและขาวดำ
- 5.3.3.10 สามารถทำสำเนาได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 99 สำเนา
- 5.3.3.11 สามารถย่อและขยายได้ 25 ถึง 400 เปอร์เซ็นต์
- 5.3.3.12 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 5.3.3.13 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง หรือ สามารถใช้งานผ่าน เครือข่ายไร้สาย Wi-Fi (IEEE 802.11b, g, n) ได้
- 5.3.3.14 มีถาดใส่กระดาษได้รวมกันไม่น้อยกว่า 100 แผ่น
- 5.3.3.15 สามารถใช้ได้กับ A4, Letter, Legal และสามารถกำหนดขนาดของกระดาษเองได้
- 5.3.4 เครื่องพิมพ์ Multifunction เลเซอร์หรือ LED สี จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้
- 5.3.4.1 เป็นอุปกรณ์ที่มีความสามารถเป็น Printer, Copier และ Scanner ภายในเครื่องเดียวกัน
- 5.3.4.2 มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 600x600 dpi
- 5.3.4.3 มีความเร็วในการพิมพ์ขาวดำสำหรับกระดาษ A4 ไม่น้อยกว่า 20 หน้าต่อนาที(ppm)
- 5.3.4.4 มีความเร็วในการพิมพ์สีสำหรับกระดาษ A4 ไม่น้อยกว่า 20 หน้าต่อนาที (ppm)
- 5.3.4.5 มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 256 MB
- 5.3.4.6 สามารถสแกนเอกสาร ขนาด A4 (ขาวดำ และ สี) ได้
- 5.3.4.7 มีความละเอียดในการสแกนสูงสุด ไม่น้อยกว่า 1,200x1,200 dpi
- 5.3.4.8 มีถาดป้อนเอกสารอัตโนมัติ (Auto Document Feed)
- 5.3.4.9 สามารถถ่ายสำเนาเอกสารได้ทั้งสีและขาวดำ

- 5.3.4.10 สามารถทำสำเนาได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 99 สำเนา
- 5.3.4.11 สามารถย่อและขยายได้ 25 ถึง 400 เปอร์เซ็นต์
- 5.3.4.12 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 5.3.4.13 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง หรือ สามารถใช้งานผ่านเครือข่ายไร้สาย Wi-Fi (IEEE 802.11b, g, n) ได้
- 5.3.4.14 มีถาดใส่กระดาษได้รวมกันไม่น้อยกว่า 250 แผ่น
- 5.3.4.15 สามารถใช้ได้กับ A4, Letter, Legal และสามารถกำหนดขนาดของกระดาษเองได้

#### 5.4 โຕ้ะและแก้อั้สำหรับหน่วยประมวลผลสำหรับการวิเคราะห์โครงสร้างวัสดุ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

- 5.4.1 โຕ้ะสำหรับหน่วยประมวลผล จำนวน 2 ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้
  - 5.4.1.1 เป็นโຕ้ะที่ใช้ในการรองรับการสอนหรือการอบรม
  - 5.4.1.2 โครงสร้างทำจากเหล็กกล่อง เคลือบสี Epoxy หรือดีกว่า
  - 5.4.1.3 มีลิ้นชักแนวนอน จำนวน 2 ชุด
  - 5.4.1.4 ติดตั้งเต้ารับบนพื้นโຕ้ะ อย่างน้อย 1 ชุด
  - 5.4.1.5 ขาโຕ้ะปรับระดับได้
  - 5.4.1.6 มีขนาดไม่น้อยกว่า W1500 x D500 x H800 มม.
- 5.4.2 แก้อั้สำหรับหน่วยประมวลผล จำนวน 4 ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้
  - 5.4.2.1 เป็นแก้อั้เอนกประสงค์ชนิดหุ้มเบาะรองนั่ง หรือ หุ้มตาข่าย หรือดีกว่า
  - 5.4.2.2 พนักพิงสูงระดับหลัง หรือดีกว่า
  - 5.4.2.3 โครงขาเหล็กชุบโครเมียม หรือดีกว่า
  - 5.4.2.4 มีขนาดไม่น้อยกว่า 35 x 50 x 80 (ก\*ล\*ส) ซม.

#### 6. ข้อกำหนดอื่น ๆ

- 6.1 ผู้ยื่นข้อเสนอ ต้องเสนอรายละเอียดแคตตาล็อก อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการติดตั้งให้คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ พิจารณา โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- 6.2 ส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 180 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย
- 6.3 คณะกรรมการฯ ทรงไว้ซึ่งสิทธิ์ในการขอเรียกดูอุปกรณ์หรือชุดฝึกซอฟต์แวร์โปรแกรมที่ระบุในรายละเอียดครุภัณฑ์บางรายการหรือทั้งหมดก็ได้เพื่อความถูกต้องประกอบการพิจารณา
- 6.4 รับประกันความชำรุดบกพร่องของครุภัณฑ์ ซ่อมฟรีรวมอะไหล่ ไม่น้อยกว่า 1 ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ มีมติตรวจรับครุภัณฑ์เรียบร้อยแล้ว
- 6.5 ต้องมีการฝึกอบรมให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 6.6 ครุภัณฑ์ที่เสนอเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- 6.7 สถานที่ส่งมอบครุภัณฑ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ พื้นที่ศาลายา
- 6.8 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการ และได้แจกหนังสือเวียนแล้ว
- 6.9 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องทำการติดตั้งครุภัณฑ์ให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 6.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องนำหมายเลขครุภัณฑ์ที่มหาวิทยาลัย กำหนดให้ ไปเขียนหรือติดด้วยสติ๊กเกอร์ที่มีความคงทนถาวร ไว้ที่ครุภัณฑ์ทุกตัวเพื่อความสะดวกในการตรวจรับครุภัณฑ์

\*\*\*\*\*

