

**ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง (ราคาอ้างอิง)**  
**ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มีงานก่อสร้าง**

๑. ชื่อโครงการ ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการเครื่องจักรกลอัตโนมัติสำหรับผลิตชิ้นส่วนความเที่ยงตรงสูง  
 ตำบลลำใหญ่ อำเภอร่องาง จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน ๑ ชุด
๒. หน่วยงานเจ้าของโครงการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
๓. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร ๔,๕๓๓,๖๖๖.๖๒ บาท (สี่ล้านห้าแสนสามหมื่นสามพันหกร้อยหกสิบหกบาทหกสิบสองสตางค์)
- ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการเครื่องจักรกลอัตโนมัติสำหรับผลิตชิ้นส่วนความเที่ยงตรงสูง ตำบลลำใหญ่  
 อำเภอร่องาง จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน ๑ ชุด
๔. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ณ วันที่..... 16 ส.ค. 2569 .....
- เป็นเงิน ๔,๕๓๓,๖๖๖.๖๒ บาท (สี่ล้านห้าแสนสามหมื่นสามพันหกร้อยหกสิบหกบาทหกสิบสองสตางค์)
- ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการเครื่องจักรกลอัตโนมัติสำหรับผลิตชิ้นส่วนความเที่ยงตรงสูง ตำบลลำใหญ่  
 อำเภอร่องาง จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน ๑ ชุด
๕. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
- ๕.๑. ราคามาตรฐานครุภัณฑ์
- ๕.๒. ราคาท้องตลาด
- ๕.๒.๑ บริษัท พรภัทร เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด
- ๕.๒.๒ บริษัท เอสแอนด์ดับบลิว ไฮสปีด เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด
- ๕.๒.๓ บริษัท นัมเบอร์ไนน์ ซัพพลาย จำกัด
๖. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน
- ๖.๑. นายสุธาพร เกตุพันธ์ .....
- ๖.๒. นายเสริมศักดิ์ เกิดวัน .....
- ๖.๓. ผศ.พงษ์พันธ์ ราชภักดี .....

## รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1. ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการเครื่องจักรกลอัตโนมัติ สำหรับผลิตชิ้นส่วนความเที่ยงตรงสูง ตำบล  
ถ้าใหญ่ อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช

2. จำนวน 1 ชุด

3. รายละเอียด

3.1 ชุดฝึกเครื่องกลึงซีเอ็นซี ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 5 ชุด

3.1.1 คุณสมบัติทั่วไป

เป็นชุดฝึกเครื่องกลึงซีเอ็นซี สำหรับการเรียนการสอนควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์ได้ 2 แกนพร้อมกันอย่างสมบูรณ์โครงสร้างของเครื่องทำด้วยโลหะ เหล็กหล่อที่มีความแข็งแรงไม่เกิดการสั่นสะเทือนขณะทำงาน ตัวเครื่องมีอุปกรณ์ป้องกันเศษโลหะ และมี ประตูปิดอย่างมิดชิด

3.1.2 คุณสมบัติในทางเทคนิค

- 3.1.2.1 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหมุนเหนือรางเลื่อนไม่น้อยกว่า ( Swing over Bed ) 180 มิลลิเมตร
- 3.1.2.2 สามารถกลึงเพลาชั่งงานได้ความยาวสูงสุดไม่น้อยกว่า ( Maximum Turning Length ) 300 มิลลิเมตร
- 3.1.2.3 หัวจับยึดชิ้นงานขนาดได้ไม่น้อยกว่า 3 นิ้ว
- 3.1.2.4 มีระยะเลื่อนในการเคลื่อนที่ของชุดป้อนมีดแนวแกน X ได้ไม่น้อยกว่า 60 มิลลิเมตร
- 3.1.2.5 มีระยะเลื่อนในการเคลื่อนที่แนวแกน Z ได้ไม่น้อยกว่า 170 มิลลิเมตร
- 3.1.2.6 อัตราป้อนความเร็ว (Rapid feed ) ของแกน X สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 800 มม./นาที
- 3.1.2.7 อัตราป้อนความเร็ว (Rapid feed) ของแกน Z สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 1000 มม./นาที
- 3.1.2.8 ชุดเพลาลูกเครื่อง มีความเร็วรอบของเพลาลูกเครื่อง (Spindle Speed ) สูงสุด ได้ไม่น้อยกว่า 2000 รอบ/นาที
- 3.1.2.9 มอเตอร์เพลาลูกเครื่องมีขนาดกำลังขับ (Spindle Motor Power) มีขนาดไม่น้อยกว่า 700 วัตต์
- 3.1.2.10 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรูผ่านเพลาลูกเครื่อง (Spindle bore dia) ได้ไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร
- 3.1.2.11 ชุดป้อนมีด ( Tool Turret ) และสามารถบรรจุเครื่องมือตัดได้ไม่น้อยกว่า 4 ชุด มีขนาดช่องใส่เครื่องมือไม่น้อยกว่า 10X10 มิลลิเมตร
- 3.1.2.12 ชุดศูนย์ท้ายแท่น ( Tail Stock ) รูเรียวของกระบอกชุดยันศูนย์ท้ายแท่นมีขนาดได้ Morse Taper No.2
- 3.1.2.13 กระบอกยันศูนย์สามารถเลื่อนเข้า-ออกจากชุดยันศูนย์ท้ายแท่นได้ไม่น้อย 50 มม.

### 3.1.3 คุณสมบัติของชุดโปรแกรมและระบบควบคุมการทำงาน CONTROLLER

- 3.1.3.1 เป็นโปรแกรมที่สามารถติดตั้งบนและทำงานระบบปฏิบัติการ windows 7 หรือดีกว่าได้
- 3.1.3.2 สามารถควบคุมการทำงานระหว่าง Computer กับ เครื่องจักร CNC ผ่านสาย USB ได้หรือดีกว่า
- 3.1.3.3 สามารถควบคุมการทำงานเครื่องจักร CNC Lathe ได้
- 3.1.3.4 สามารถควบคุมแกนสำหรับเคลื่อนที่ ได้ไม่น้อยกว่า 2 แกน
- 3.1.3.5 สามารถเขียนชุดคำสั่งในการทำงานได้ละเอียดได้ไม่มากกว่า 0.001 มิลลิเมตร
- 3.1.3.6 เป็นโปรแกรมที่รองรับ ISO G-Code , M-Code
- 3.1.3.7 สามารถแสดง G-Code, M-Code ในขณะที่ทำงานได้
- 3.1.3.8 สามารถแสดงบรรทัดของโปรแกรมแบบ Real time
- 3.1.3.9 สามารถปรับ ลด-เพิ่ม อัตราการเคลื่อนที่ Feed speed และ ความเร็วรอบเพลงาน Spindle speed ได้
- 3.1.3.10 สามารถนำเข้าไฟล์ \*.txt ได้ หรือดีกว่า
- 3.1.3.11 มีปุ่ม RUN แสดงที่หน้าจอ
- 3.1.3.12 มีปุ่ม PAUSE แสดงที่หน้าจอ
- 3.1.3.13 มีปุ่ม STEP แสดงที่หน้าจอ
- 3.1.3.14 มีปุ่ม VERIFY แสดงที่หน้าจอ
- 3.1.3.15 มีปุ่ม ESTOP แสดงที่หน้าจอ
- 3.1.3.16 มีปุ่ม SPINDLE OFF แสดงที่หน้าจอ
- 3.1.3.17 มีปุ่ม MDI แสดงที่หน้าจอ
- 3.1.3.18 มีปุ่ม MANUAL แสดงที่หน้าจอ
- 3.1.3.19 สามารถแสดง Tool part 2D หรือดีกว่า
- 3.1.3.20 สามารถแสดงข้อความ Alarm เมื่อเกิดข้อผิดพลาดในการทำงาน

### 3.1.4 อุปกรณ์ประกอบการทำงาน

- 3.1.4.1 มีไฟส่องขึ้นงาน ( Work Light )
- 3.1.4.2 มีระบบหล่อลื่นรางเลื่อน
- 3.1.4.3 หัวจับขึ้นงาน ( 3 Jaw ) ขนาดไม่น้อยกว่า 3 นิ้ว จำนวน 1 ชุด
- 3.1.4.4 Drill sleeve ขนาด MT2 จำนวน 1 ชุด
- 3.1.4.5 ด้ามมีดสำหรับกลึงปอกผิวขนาด 8 มม. จำนวน 1 ด้าม พร้อมเม็ดมีด Insert จำนวน 10 เม็ด
- 3.1.4.6 ด้ามมีดสำหรับกลึงปาดหน้าขนาด 8 มม. จำนวน 1 ด้าม พร้อมเม็ดมีด Insert จำนวน 10 เม็ด
- 3.1.4.7 ด้ามมีดกลึงเกลียวนอกขนาด 8 มม. จำนวน 1 ด้าม พร้อมเม็ดมีด Insert จำนวน 10 เม็ด
- 3.1.4.8 ด้ามมีดกลึงเกลียวในขนาด 8 มม. จำนวน 1 ด้าม พร้อมเม็ดมีด Insert จำนวน 10 เม็ด
- 3.1.4.9 หัวจับดอกสว่านแบบ Morse Taper 2 จำนวน 1 ชุด

3.1.4.10 มีคอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมเครื่องจักร จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดทางเทคนิค

- 3.1.4.10.1. คอมพิวเตอร์ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) และ ไม่น้อยกว่า 8 แกนเสมือน (8 Thread) หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า
- 3.1.4.10.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 ที่มีขนาด ไม่น้อยกว่า 8 GB หรือดีกว่า
- 3.1.4.10.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State Drive (SSD) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 256 GB จำนวน 1 หน่วย
- 3.1.4.10.4 มีหน่วยแสดงผลการ์ดจอ เป็น แบบแยกส่วน (Discrete graphics) หรือ เป็นแบบไม่แยกส่วน (Integrated Graphics)
- 3.1.4.10.5 รองรับการเชื่อมต่อกับหน้าจอแสดงผล แบบ HDMI หรือ VGA หรือดีกว่า
- 3.1.4.10.6 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่าไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 3.1.4.10.7 มีแป้นพิมพ์ (Keyboard) แบบ USB ซึ่งมีทั้งอักษรภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ตัวเลข บนแป้นพิมพ์ และมี Mouse แบบ USB Mouse หรือดีกว่า
- 3.1.4.10.8 มีจอแสดงผลขนาด ไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว ความละเอียดแบบ FHD (1920 x 1080) หรือดีกว่า
- 3.1.4.10.9 จอแสดงผลรองรับการเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA เป็นอย่างน้อย
- 3.1.4.10.10 มีระบบปฏิบัติการไม่น้อยกว่า Windows 11 ถูกต้องตามลิขสิทธิ์

3.1.5. รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1.5.1 เป็นเครื่องที่ผลิตได้ตามมาตรฐาน ISO 9000 เป็นเครื่องใหม่ ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน และต้องไม่เป็นเครื่องเก่าเก็บ
- 3.1.5.2 มีคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ 1 เล่ม
- 3.1.5.3 มีแค็ตตาล็อกของเครื่องตาม ( Model)
- 3.1.5.4 ผู้ขายติดตั้งเครื่องจักรพร้อมใช้งานและสาธิตฝึกอบรมจนสามารถใช้งานได้ทันที
- 3.1.5.5 ผู้เสนอขายต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศและมีหนังสือรับรองการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายเสนอต่อคณะกรรมการพิจารณาเปิดซองประกอบพิจารณา
- 3.1.5.6 รับประกันเครื่องจักรอย่างน้อย 1 ปี

### 3.2 ชุดฝึกเครื่องกัดซีเอ็นซี ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 10 ชุด

#### 3.2.1 คุณสมบัติทั่วไป

เป็นชุดฝึกเครื่องกัดซีเอ็นซีแนวตั้ง สำหรับการเรียนการสอน ควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์ได้ 3 แกนพร้อมกันอย่างสมบูรณ์โครงสร้างของเครื่องทำด้วยโลหะเหล็กหล่อที่มีความแข็งแรงไม่เกิดการสั่นสะเทือนขณะทำงาน ตัวเครื่องมีอุปกรณ์ป้องกันเศษโลหะ และมีประตูปิดอย่างมิดชิด

#### 3.2.2 คุณสมบัติในทางเทคนิค

- 3.2.2.1 โต๊ะงานมีขนาดพื้นที่ทำงาน ไม่น้อยกว่า 400 X 140 มิลลิเมตร
- 3.2.2.2 โต๊ะงานมีร่อง T – Slot สำหรับยึดงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ร่อง
- 3.2.2.3 ชุดหัวกัด Spindle to table มีระยะห่างจากพื้นผิวโต๊ะงานไม่น้อยกว่า 190 มม.
- 3.2.2.4 มีชุดต้นกำลังขับเคลื่อนเป็นสเต็ปปีงมอเตอร์ (Stepper Motor) หรือดีกว่า
- 3.2.2.5 มีระบบการขับเคลื่อนด้วยสกรูแบบบอล (Ball Screw)
- 3.2.2.6 ระยะเคลื่อนที่ตามแนวแกน X (Travel in X) ไม่น้อยกว่า 200 มิลลิเมตร
- 3.2.2.7 ระยะเคลื่อนที่ตามแนวแกน Y (Travel in Y) ไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร
- 3.2.2.8 ระยะเคลื่อนที่ตามแนวแกน Z (Travel in Z) ไม่น้อยกว่า 200 มิลลิเมตร
- 3.2.2.9 มีค่าแรงบิดของ Motor (motor torque) แกน X , Y ไม่น้อยกว่า 1.0 N.m.
- 3.2.2.10 มีค่าแรงบิดของ Motor (motor torque) แกน Z ไม่น้อยกว่า 2.0 N.m.
- 3.2.2.11 มีความเร็วรอบของชุดหัวกัด Spindle Speed ไม่น้อยกว่า 3,000 รอบ/นาที
- 3.2.2.12 มอเตอร์ขับ (Spindle ) ได้ไม่น้อยกว่า 1 กิโลวัตต์
- 3.2.2.13 ชุดจับยึดเครื่องมือตัว Spindle taper ขนาดไม่น้อยกว่า ER20
- 3.2.2.14 สามารถจับยึดดอกกัดได้ขนาดโตสุด 13 mm
- 3.2.2.15 สามารถจับยึดดอกสว่านได้ขนาดโตสุด 13 mm

#### 3.2.3 คุณสมบัติของชุดโปรแกรมและระบบควบคุมการทำงาน CONTROLLER

- 3.2.3.1 เป็นโปรแกรมที่สามารถติดตั้งบนและทำงานระบบปฏิบัติการ windows 7 หรือดีกว่าได้
- 3.2.3.2 สามารถควบคุมการทำงานระหว่าง Computer กับ เครื่องจักร CNC ผ่านสาย USB ได้หรือดีกว่า
- 3.2.3.3 สามารถควบคุมการทำงานเครื่องจักร CNC Lathe ได้
- 3.2.3.4 สามารถควบคุมแกนสำหรับเคลื่อนที่ ได้ไม่น้อยกว่า 2 แกน
- 3.2.3.5 สามารถเขียนชุดคำสั่งในการทำงานได้ละเอียดได้ไม่มากกว่า 0.001 มิลลิเมตร
- 3.2.3.6 เป็นโปรแกรมที่รองรับ ISO G-Code , M-Code
- 3.2.3.7 สามารถแสดง G-Code, M-Code ในขณะทำงานได้
- 3.2.3.8 สามารถแสดงบรรทัดของโปรแกรมแบบ Real time
- 3.2.3.9 สามารถปรับ ลด-เพิ่ม อัตราการเคลื่อนที่ Feed speed และ ความเร็วรอบเพลงาน Spindle speed ได้

- 3.2.3.10 สามารถนำเข้าไฟล์ \*.txt ได้ หรือดีกว่า
- 3.2.3.11 มีปุ่ม RUN แสดงที่หน้าจอ
- 3.2.3.12 มีปุ่ม PAUSE แสดงที่หน้าจอ
- 3.2.3.13 มีปุ่ม STEP แสดงที่หน้าจอ
- 3.2.3.14 มีปุ่ม VERIFY แสดงที่หน้าจอ
- 3.2.3.15 มีปุ่ม ESTOP แสดงที่หน้าจอ
- 3.2.3.16 มีปุ่ม SPINDLE OFF แสดงที่หน้าจอ
- 3.2.3.17 มีปุ่ม MDI แสดงที่หน้าจอ
- 3.2.3.18 มีปุ่ม MANUAL แสดงที่หน้าจอ
- 3.2.3.19 สามารถแสดง Tool part 2D หรือดีกว่า
- 3.2.3.20 สามารถแสดงข้อความ Alarm เมื่อเกิดข้อผิดพลาดในการทำงาน
- 3.2.3.21 สามารถกำหนด ศูนย์ขึ้นงาน G54, G55, G56, G57, G58, G59

### 3.2.4 อุปกรณ์ประกอบการทำงาน

- 3.2.4.1 มีไฟส่องสว่างขึ้นงาน (Working Light)
- 3.2.4.2 มีระบบหล่อลื่นรางเลื่อน
- 3.2.4.3 ปากกาจับยึดขึ้นงาน ขนาดไม่น้อยกว่า 3 นิ้ว
- 3.2.4.4 ลูก Collet ขนาด 4,5,6,8 มม. พร้อมประแจขันหัวจับ จำนวน 1 ชุด
- 3.2.4.5 มีชุดดอกกัดเอ็นมิลล์คาร์ไบด์ขนาด 3,4,6,5,6,8 จำนวนอย่างละ 2 ดอก
- 3.2.4.6 ดอกสว่านไฮสปีด (Drill Chuck) จับดอกสว่าน 1 – 13 จำนวน 1 ชุด
- 3.2.4.7 กาหยอดน้ำมัน
- 3.2.4.8 มีคอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมเครื่องจักร จำนวน 1 ชุด

#### รายละเอียดทางเทคนิค

- 3.2.4.8.1 รายละเอียดทางเทคนิค
- 3.2.4.8.2 คอมพิวเตอร์ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) และ ไม่น้อยกว่า 8 แกนเสมือน (8 Thread) หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า
- 3.2.4.8.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 ที่มีขนาด ไม่น้อยกว่า 8 GB หรือดีกว่า
- 3.2.4.8.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State Drive (SSD) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 256 GB จำนวน 1 หน่วย
- 3.2.4.8.5 มีหน่วยแสดงผลการ์ดจอ เป็น แบบแยกส่วน (Discrete graphics) หรือ เป็น แบบไม่แยกส่วน (Integrated Graphics)
- 3.2.4.8.6 รองรับการเชื่อมต่อกับหน้าจอแสดงผล แบบ HDMI หรือ VGA หรือดีกว่า
- 3.2.4.8.7 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 3.2.4.8.8 มีแป้นพิมพ์ (Keyboard) แบบ USB ซึ่งมีทั้งอักษรภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ตัวเลข บนแป้นพิมพ์ และมี Mouse แบบ USB Mouse หรือดีกว่า

3.2.4.8.9 มีจอแสดงผลขนาด ไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว ความละเอียดแบบ FHD (1920 x 1080) หรือดีกว่า

3.2.4.8.10 จอแสดงผลรองรับการเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA เป็นอย่างน้อย

3.2.4.8.11 มีระบบปฏิบัติการไม่น้อยกว่า Windows 11 ถูกต้องตามลิขสิทธิ์

### 3.2.5 รายละเอียดอื่นๆ

3.2.5.1 เป็นเครื่องที่ผลิตได้ตามมาตรฐาน ISO 9000 เป็นเครื่องใหม่ ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน และต้องไม่เป็นเครื่องเก่าเก็บ

3.2.5.2 มีคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ 1 เล่ม

3.2.5.3 มีแค็ตตาล็อกของเครื่องตาม ( Model)

3.2.5.4 ผู้ขายติดตั้งเครื่องจักรพร้อมใช้งานและสาธิตฝึกอบรมจนสามารถใช้งานได้

3.2.5.5 ผู้เสนอขายต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศและมีหนังสือรับรองการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายเสนอต่อคณะกรรมการพิจารณาเปิดซองประกอบพิจารณา

3.2.5.6 รับประกันเครื่องจักรอย่างน้อย 1 ปี

## 3.3 จอทัชสกรีนอินเตอร์แอคทีฟ (Interactive Touch Screen) จำนวน 1 เครื่อง

### 3.3.1 รายละเอียดทั่วไป

3.3.1.1 เป็นหน้าจอเนกประสงค์แบบสัมผัสได้สามารถใช้ในการนำเสนองานหรือการอบรมต่างๆได้ มีขนาด จอไม่น้อยกว่า 65 นิ้ว ใช้เทคโนโลยีสัมผัสชนิด Infrared Recognition

### 3.3.2 รายละเอียดเทคนิค

3.3.2.1 ชนิดของจอภาพ VA (DLED Backlight) แสดงอัตราส่วนแบบ 16:9 มีขนาดไม่น้อยกว่า 65 นิ้ว

3.3.2.2 จอแสดงผลทัชสกรีนใช้เทคโนโลยีระบบสัมผัสชนิด Infrared (IR) Recognition

3.3.2.3 หน้าจอของเครื่องต้องมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 3840 x 2160 (4K) ที่ 1.07 พันล้านสี (10 bit)

3.3.2.4 มีโหมด Eye Care เพื่อถนอมสายตาผู้ใช้และหน้าจอสามารถปรับแสงจอได้เองอัตโนมัติจากการวัดแสง ด้วยเซนเซอร์บนตัวเครื่องในโหมด Auto Light โดยทั้งสองโหมดนี้ต้องตั้งค่าเปิดปิดได้

3.3.2.5 หน้าจอมี Contrast Ratio อย่างน้อย 5,000:1 และมีความสว่างไม่น้อยกว่า 450 cd/m2

3.3.2.6 สามารถใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 30,000 ชั่วโมงเป็นอย่างน้อย

3.3.2.7 หน้าจอต้องมี Pixel Pitch ไม่เกิน 0.372 x 0.372 mm เพื่อให้ได้ภาพที่คมชัดและมีรายละเอียดที่ครบถ้วน

3.3.2.8 ชนิดกระจกหน้าจอ G1S Glass ความหนาไม่น้อยกว่า 3.2 มิลลิเมตร

- 3.3.2.9 จอแสดงผลมีกระจกป้องกันการสะท้อนของแสงได้ (Anti-glare glass)
- 3.3.2.10 หน้าจอต้งมีมุมในการมองภาพไม่น้อยกว่า 178/178 เพื่อการมองภาพที่ชัดเจนจากมุมมองด้านข้าง
- 3.3.2.11 รองรับการใช้งานอย่างน้อย 16/7 ชั่วโมง
- 3.3.2.12 มีการตอบสนองต่อการสัมผัสไม่เกินกว่า 2.5 มิลลิวินาที และรองรับจุดสัมผัสได้เล็กสุดถึง 2 มิลลิเมตร
- 3.3.2.13 หน้าจอต้งมีเทคโนโลยี Zero Bonding Gen2 เป็นอย่างน้อย ซึ่งมีคุณสมบัติในการลดช่องว่างของอากาศ ระหว่างกระจกและจอแสดงผลทำให้ลดการสะท้อนภายใน เพิ่มความคมชัดของภาพ และเพิ่มประสิทธิภาพ การตอบสนองของระบบ Touch Screen
- 3.3.2.14 สามารถสัมผัสจอโดยใช้มือ ปากกาหรือวัสดุทึบแสง ช่วยในการเขียนได้โดยเขียนพร้อมกันได้อย่างน้อย 20 จุดและรองรับการสัมผัสพร้อมกันได้อย่างน้อย 50 จุด
- 3.3.2.15 ตัวเครื่องมาพร้อมระบบปฏิบัติการ Android 14, RAM 8G/ ROM128G, CPU 4x A72 + 4x A53 และมีหน่วยประมวลผลกราฟฟิก (GPU) เป็น Mali G52 เป็นอย่างน้อย
- 3.3.2.16 ตัวเครื่องต้องมีลำโพงขนาด 20 W จำนวน 2 ตัว เป็นอย่างน้อย และมีระดับความดังของเสียงไม่น้อยกว่า 89 dB
- 3.3.2.17 ตัวเครื่องต้องมีไมโครโฟนในตัวอย่างน้อย 8 ตัว ที่สามารถรับเสียงได้ในระยะ 8 เมตร เป็นอย่างน้อย
- 3.3.2.18 มีปากกาที่มาพร้อมกับตัวเครื่องจำนวน 2 ด้าม โดยแต่ละด้ามสามารถใช้งานได้เพียงด้านเดียวในการเขียน ส่วนอีกด้านได้รับการกำหนดให้เป็น ยางลบแบบถาวร สำหรับการใช้งานร่วมกับระบบปฏิบัติการ Android เป็นอย่างน้อย โดยสีของเส้นที่เขียนจะขึ้นอยู่กับขนาดของหัวปากกาที่ใช้
- 3.3.2.19 มีตัวเครื่องรองรับการเชื่อมต่อผ่าน Touch 3.0 ร่วมกับ HDMI เพื่อใช้กับคอมพิวเตอร์ภายนอก ให้สามารถส่ง ภาพ เสียง และสามารถสัมผัสหน้าจอที่แสดงผลจากคอมพิวเตอร์ภายนอกได้
- 3.3.2.20 อุปกรณ์ต้องมีเครื่องอ่านบัตร NFC ในตัว โดยรองรับโหมดการทำงาน

แบบ Reader และ Writer สามารถใช้งานร่วมกับบัตรที่มีเทคโนโลยี NFC เพื่อใช้ในการล็อกและปลดล็อกการใช้งานเครื่องได้โดยตรง โดยไม่จำเป็นต้องเชื่อมต่ออุปกรณ์เสริมเพิ่มเติม สามารถ Add user ได้

3.3.2.21 ตัวเครื่องรองรับการใช้งาน USB Type C กับการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ภายนอก, มือถือ,

แท็บเล็ต ที่รองรับการ ส่งสัญญาณภาพผ่าน USB Type C เพื่อส่งภาพ, เสียงและสามารถสัมผัสหน้าจอที่แสดงผลจากแหล่ง สัญญาณที่มาต่อได้

3.3.2.22 ตัวเครื่องต้องรองรับการใช้งาน Google EDLA อย่างถูกต้องตามลิขสิทธิ์และต้องได้

รับการรับรองจาก Google ภายใต้แบรนด์ของผู้จัดจำหน่าย

3.3.2.23 ต้องสามารถใช้งานและดาวน์โหลดแอปพลิเคชันจาก Google Play Store ได้อย่างครบถ้วน และถูกต้องตาม ลิขสิทธิ์ อาทิเช่น Google Classroom, Google Drive, Google Meet, Google Maps และแอปอื่นๆ ได้เป็น อย่างน้อย

3.3.2.24 มีช่องต่อสัญญาณอยู่ด้านหน้าและด้านหลังเพื่อสะดวกแก่การใช้งานและการติดตั้ง โดยมีช่องต่อสัญญาณ ได้แก่

3.2.24.1. มีช่องต่อสัญญาณ VGA Input ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

3.2.24.2. มีช่องต่อสัญญาณ HDMI Input ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง

3.2.24.3. มีช่องต่อสัญญาณ USB Type C ไม่น้อยกว่า 2ช่อง

3.2.24.4. มีช่องต่อสัญญาณ USB 2.0 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

3.2.24.5. มีช่องต่อสัญญาณ USB 3.0 ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

3.2.24.6. มีช่องต่อสัญญาณ TOUCH 3.0 ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

3.2.24.7. มีช่องต่อสัญญาณ DP IN ไม่น้อยกว่า 1ช่อง

3.2.24.8. มีช่องต่อสัญญาณเสียง AUDIO IN ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง (3.5mm jack)

3.2.24.9. มีช่องต่อสัญญาณเสียง AUDIO OUT ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง (3.5mm jack)

3.2.24.10. มีช่องต่อสัญญาณ SPDIF ไม่น้อยกว่า 1ช่อง

3.2.24.11. มีช่องต่อสัญญาณ RS232 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

3.2.24.12. มีช่องต่อสัญญาณ RJ45 IN ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

3.2.24.13. มีช่องต่อสัญญาณ RJ45 OUT ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

3.2.24.14. ช่องต่อสัญญาณ HDMI Output ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

3.2.24.15. มีช่องเชื่อมต่อ TF card ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

3.3.2.25 มีซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนที่มาพร้อมกับตัวเครื่อง ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้ในการเขียน ต้องสามารถเลือกสี ขนาด และชนิดของปากกาได้

3.3.2.25.1. สามารถใช้ฝ่ามือทำหน้าที่เสมือนแปรงลบกระดานได้อัตโนมัติโดยไม่ต้องเลือกเมนูยางลบ

- 3.3.2.25.2. สามารถแปลงตัวหนังสือภาษาอังกฤษจากลายมือเป็นตัวพิมพ์ได้และต้องสามารถกดคำสั่ง เพื่อให้นำคำที่แปลงนั้นค้นหาผ่าน Google ได้ทันที
- 3.3.2.25.3. สามารถนำรูปที่ค้นหาผ่าน Google เข้ามายังพื้นที่การเขียนได้
- 3.3.2.25.4. มีฟังก์ชัน Post it เพื่อสำหรับโน้ตบนพื้นที่เขียนในซอฟต์แวร์
- 3.3.2.25.5. สามารถสร้างตารางและเขียนสิ่งต่างๆลงไปในช่วงตารางโดยขนาดช่องจะต้องปรับขนาดได้เอง โดยอัตโนมัติ
- 3.3.2.25.6. สามารถแชร์สิ่งที่เขียนบนกระดานทำเป็น QR Code เพื่อส่งต่อได้
- 3.3.2.25.7. โปรแกรมสำหรับการเรียนรู้มีเนื้อหาเรียนในรูปแบบกิจกรรม และสามารถปรับเปลี่ยนแก้ไข เพิ่มเติมในส่วนของเนื้อหาได้
- 3.3.2.25.8. โปรแกรมต้องมีเนื้อหาสำหรับการใช้ประกอบการเรียนการสอน ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ไม่น้อย กว่า 5 กลุ่มสาระ ได้แก่ คณิตศาสตร์, ฟิสิกส์, เคมี, วิทยาศาสตร์ และชีววิทยา โดยแต่ละกลุ่ม สาระต้องมีแบบฝึกหัดไม่น้อยกว่า 6 ชุด และต้องสามารถเลือกแบบฝึกหัดให้เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียนได้
- 3.3.2.25.9. สามารถนำข้อมูลภาพ และไฟล์วิดีโอ เพื่อทำสไลด์ช่วยในการเตรียมการสอนได้
- 3.3.2.25.10. มีซอฟต์แวร์เสริมที่สามารถสร้างรูปทรงเรขาคณิตแบบ 3 มิติ และสามารถใส่สีลงบนพื้นวัตถุ และสามารถคลี่วัตถุออกเพื่อแสดงส่วนประกอบในแต่ละด้านของวัตถุนั้นได้
- 3.3.2.25.11. มีซอฟต์แวร์เสริมที่มีฟังก์ชันการเขียนรูปทรงแบบเส้นตรง โดยมีจุดเริ่มต้นและสิ้นสุดมาบรรจบ กันและยังสามารถแสดงองศาของมุมแต่ละมุมในรูปทรงนั้นได้ และสามารถซ่อมมองสามมได้
- 3.3.2.25.12 มีซอฟต์แวร์ที่สามารถเข้าถึง การใช้งานระบบปฏิบัติการ Window และปฏิบัติการ Android ได้โดยสามารถแบ่งจอการใช้งานพร้อมกัน
- 3.3.2.25.13. มีระบบ Auto Shutdown / Auto Start ที่สามารถตั้งเวลาเปิด-ปิดเครื่องได้ แยกในแต่ละวันและ เวลา ได้
- 3.3.2.26. ใช้กระแสไฟฟ้า 100-240V AC 50/60Hz 4.0A
- 3.3.2.27. ตัวเครื่องใช้กำลังไฟขนาดไม่เกิน 320 วัตต์
- 3.3.2.28. ตัวเครื่องสามารถทำงานได้ในสภาพแวดล้อมที่มีความชื้นอย่างน้อย 10% RH จนถึง 90% RH
- 3.3.2.29. ตัวเครื่องสามารถเก็บรักษาในสภาพแวดล้อมตั้งแต่อุณหภูมิ -20 C จนถึง 60 C
- 3.3.2.30. ตัวเครื่องสามารถทำงานได้ในสภาพแวดล้อมตั้งแต่อุณหภูมิ 0 C จนถึง 40 C
- 3.3.2.31. รองรับคอมพิวเตอร์ที่สามารถถอดออกจากตัวเครื่องหรือประกอบเข้าไปแบบ Built-in ได้ (Detachable)แบบ ไม่มีสายพ่วงต่อ เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
- 3.3.2.32. ผลิตภัณฑ์ยี่ห้อและรุ่นที่เสนอราคาจะต้องได้รับมาตรฐาน CE และ FCC (แนบเอกสารในวันยื่นเสนอราคา)

### 3.3.3 รายละเอียดอื่นๆ

- 3.3.3.1 ผู้เสนอขายต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศ และมีหนังสือรับรองการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายเสนอต่อคณะกรรมการพิจารณาเปิดซองประกอบพิจารณา
- 3.3.3.2 ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี แบบ Onsite-Service (หากกรณีเกิดปัญหากับตัวสินค้า ต้องมีบริการตรวจเช็คสินค้าหน้างาน ตลอดอายุการใช้งาน) และ มีบริการให้คำแนะนำการใช้งานได้ตลอด 24 ชั่วโมง (แนบเอกสารให้คณะกรรมการพิจารณาในวันยื่นเสนอราคา)

### 3.4. เครื่องมือตรวจสอบระบบดิจิทัล สำหรับซ่อมบำรุง จำนวน 1 เครื่อง

เป็นดิจิทัลมัลติมิเตอร์แบบพกพาสำหรับตรวจสอบระบบไฟฟ้า มีหน้าจอแสดงผลชนิด TFT-LCD-display ความละเอียดจากหน้าจอขนาดไม่น้อยกว่า 4% ดิจิต 59999 counts

#### 3.4.1.รายละเอียดทางเทคนิค

- 3.4.1.1 สามารถในการส่งผ่านข้อมูลผ่าน Bluetooth 4.0 ไปยังแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน ทั้งระบบ IOS และ Android ได้
- 3.4.1.2 สามารถวัด AC/DC Volts, AC/DC Current, Resistance, Capacitance, Frequency, Temperature, Continuity test และ Diode Test ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 3.4.1.3 สามารถปิดเครื่องอัตโนมัติ (Auto Power Off)
- 3.4.1.4 มีระบบการวัดค่าในรูปแบบของ True RMS
- 3.4.1.5 มีฟังก์ชัน Auto-Hold, Min, Max และ AVG และฟังก์ชัน Low Pass filter
- 3.4.1.6 ป้องกันการลัดวงจรด้วยฟิวส์และทุกย่านวัดมีการป้องกันแบบ Over Load
- 3.4.1.7 ได้มาตรฐานความปลอดภัย EN 61010-1; CAT III 1000 V / CAT IV 600 V หรือดีกว่า
- 3.4.1.8 ได้มาตรฐาน European Union for CE conformity : 2014/30/EU (electromagnetic compatibility), 2014/35/EU (low voltage) และ 2011/65/EU (RoHS)
- 3.4.1.9 ย่านการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 600mV ,6V ,60V ,600V และ 1000V ค่าความผิดพลาดไม่เกิน 1.2%
- 3.4.1.10 ย่านการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 600mV ,6V ,60V ,600V และ 1000V ค่าความผิดพลาดที่ 50Hz – 1kHz ไม่เกิน 1.0%
- 3.4.1.11 ย่านการวัดกระแสไฟฟ้ากระแสตรง 600  $\mu$ A ,6,000  $\mu$ A ,60 mA ,600 mA และ 10 A ค่าความผิดพลาดไม่เกิน 1.5%
- 3.4.1.12 ย่านการวัดกระแสไฟฟ้ากระแสสลับ 600  $\mu$ A ,6,000  $\mu$ A ,60 mA ,600 mA และ 10 A ค่าความผิดพลาดที่ < 1 kHz ไม่เกิน 2.5%

3.4.1.13 ย่านการวัดค่าความต้านทาน 600  $\Omega$ , 6 k $\Omega$ , 60 k $\Omega$ , 600 k $\Omega$ , 6 M $\Omega$  และ 60 M $\Omega$  ค่าความผิดพลาดไม่เกิน 2.0%

3.4.1.14 ย่านการวัดค่าความจุ 60 nF, 600 nF, 6  $\mu$ F, 60  $\mu$ F, 600  $\mu$ F และ 6000  $\mu$ F ค่าความผิดพลาดไม่เกิน 3.5%

3.4.1.15 ย่านความถี่ 60 Hz, 600 Hz, 6 kHz, 60 kHz, 600 kHz, 10 MHz

3.4.1.16 ย่านการวัดอุณหภูมิ type-K อยู่ในช่วง -50...760 °C ค่าความผิดพลาดไม่เกิน

3.4.1.17 อุปกรณ์ประกอบ

3.4.1.17.1 มีสายวัด จำนวน 1 ชุด

3.4.1.17.2 มีโพรบ Type K จำนวน 1 เส้น

3.4.1.17.3 มีกระเป๋าใส่เครื่อง

3.4.1.17.4 มีคู่มือการใช้งาน 1 เล่ม

3.4.1.17.5 ผู้ขายรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับตั้งแต่วันที่ส่งสินค้า

3.4.1.17.6 มีตัวแทนจำหน่ายตั้งอยู่ในประเทศไทย เพื่อรองรับบริการหลังการขาย

3.4.1.17.7 มีหนังสือรับรองมาตรฐาน ISO 9001 ที่ออกโดย TÜV NORD โดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต

3.4.1.17.8 ผู้ขายจะต้องเป็นบริษัทตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิต หรือ ได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ แนบมาในวันยื่นเสนอราคาเพื่อประกอบการพิจารณา

### 3.4.2. รายละเอียดอื่นๆ

3.4.2.1 คู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด

3.4.2.2 ผู้ขายต้องรับประกันเครื่องไม่น้อยกว่า 1 ปี หลังจากการตรวจรับเครื่อง

3.4.2.3 ผู้ขายจะต้องติดตั้งสภาพพร้อมใช้ และสาธิตการใช้งาน

3.4.2.4 ผู้ขายจะต้องเป็นบริษัทตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิต หรือ ได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ แนบมาในวันยื่นเสนอราคาเพื่อประกอบการพิจารณา

4. ระยะเวลาการส่งมอบครุภัณฑ์ ภายใน 90 วัน หลังจากลงนามในสัญญาซื้อขายหรือใบสั่งจ้าง

5. ส่งมอบและตรวจรับ ของ ณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.ศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช

6. ผู้กำหนดรายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์และราคากลาง

- |                           |                     |
|---------------------------|---------------------|
| 1. นายสุธาพร เกตุพันธ์    | ประธานกรรมการ       |
| 2. นายเสริมศักดิ์ เกิดวัน | กรรมการ             |
| 3. ผศ.พงษ์พันธ์ ราชภักดี  | กรรมการและเลขานุการ |

7. กรรมการตรวจรับครุภัณฑ์

- |                           |                     |
|---------------------------|---------------------|
| 1. ผศ.เอกรัตน์ โภคสวัสดิ์ | ประธานกรรมการ       |
| 2. นายเชาวลิต เศรษฐสุข    | กรรมการ             |
| 3. นายรุ่งโรจน์ จินด้าง   | กรรมการและเลขานุการ |

8. บริษัท,ห้าง,ร้าน(ที่จำหน่าย)

1. บริษัท พีแอนด์พี ไฮสปีด โซลูชั่น จำกัด
  2. บริษัท พรภัทร เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด
  3. บริษัท เอสแอนด์ดับบลิว ไฮสปีด เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด
- ราคาโดยประมาณ 4,500,000 บาท (สี่ล้านห้าแสนบาทถ้วน)

- หมายเหตุ
1. ในกรณีที่รายละเอียดมีมากกว่า 1 แผ่น ให้กำหนดหมายเลข 1,2,3,... ไว้มุมขวาของ แต่ละแผ่นด้วย
  2. ในหัวข้อ 3. รายละเอียดให้ดูจากคำอธิบายประกอบการกำหนดรายละเอียดจัดซื้อครุภัณฑ์
  3. ครุภัณฑ์รายการใดที่คณะ/วิทยาเขตฯ ประสงค์จะรับผลิตเองให้ส่งรายละเอียด,รูปแบบพร้อมทั้งเรื่องขออนุมัติแยกจากครุภัณฑ์รายการอื่น
  4. ครุภัณฑ์ที่ คณะ/วิทยาเขตฯ ประสงค์จะขอเปลี่ยนแปลงรายการให้ส่งรายละเอียดพร้อมเรื่องขออนุมัติแยกออกจากครุภัณฑ์รายการอื่น พร้อมทั้งเหตุผลในการขอเปลี่ยนแปลง

(ลงชื่อ) ..... ประธานกรรมการ  
(นายสุธาวรรณ เกตุพันธ์.)

(ลงชื่อ) ..... กรรมการ  
(นายเสริมศักดิ์ เกิดวัน.)

(ลงชื่อ) ..... กรรมการและเลขานุการ  
(ผศ.พงษ์พันธ์ ราชภักดี )

(ลงชื่อ) .....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุธรรม ชุ่มพร้อมญาติ)  
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี