

ขอบเขตของงานหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ
ชุดฝึกเรียนรู้เพื่อการสร้างและใช้งานระบบ IoT สำหรับ Smart Farm
และการประยุกต์ใช้ข้อมูลขั้นสูง จำนวน 1 ชุด

1. ความเป็นมา

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี มุ่งเน้นในการผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถ และความเชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ ตามวิสัยทัศน์มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ภายใต้ความเป็นมหาวิทยาลัยดิจิทัล จึงมีการเรียนการสอนเพื่อให้สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี โดยจัดให้มีการเรียนการสอนระบบ IoT เพื่อให้นักศึกษา มีความรู้ ความเข้าใจในการนำความรู้มาประยุกต์ใช้ เพื่อเป็นนักศึกษาที่มีคุณภาพ เป็นกำลังที่สำคัญในการพัฒนาประเทศชาติ ในการจัดการเรียนการสอนทั้งภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติ การฝึกปฏิบัติในสถานการณ์จริงในหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 ใช้เพื่อการเรียนการสอนในหลักสูตรต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 2.2 ใช้เพื่อจัดทำหลักสูตรปกติ หลักสูตรระยะสั้น การฝึกอบรม

3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

1. มีความสามารถตามกฎหมาย
2. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
3. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
4. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบ ที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
5. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้ผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
6. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
7. เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
8. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัย ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

9. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

10. ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงานสิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

11. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

12. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ

(3) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะ การจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

 ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

 กรรมการ

..... กรรมการ

 กรรมการ

(4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณ ของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคาร

(5) กรณีตาม (1) – (4) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(5.1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(5.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ ตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

4.1 ชุดฝึกอบรมรู้เพื่อการสร้างและใช้งานระบบ IoT สำหรับ Smart Farm และการประยุกต์ใช้ข้อมูลขั้นสูง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

ในชุดนี้จะมีอุปกรณ์เสริมเพิ่มเติมเพื่อรองรับการประยุกต์ใช้ข้อมูลในระดับสูง โดยจะเน้นไปที่การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากเซนเซอร์ในฟาร์มอัจฉริยะ และนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงระบบ เช่น การคำนวณปริมาณน้ำหรือสารอาหารที่พืชต้องการ นอกจากนี้ยังรวมถึงการเชื่อมต่อกับระบบคลาวด์เพื่อจัดเก็บข้อมูลและการประยุกต์ใช้ AI หรือ Machine Learning ในการทำนายและวิเคราะห์ข้อมูลเพิ่มเติม

โดยมีรายละเอียดคุณลักษณะหรือคุณสมบัติ ดังนี้

4.1 ชุดฝึกการสร้างและใช้งานระบบ IoT สำหรับ Smart Farm และการประยุกต์ใช้ข้อมูลขั้นสูง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

4.1.1 ชุดฝึกการสร้างและใช้งานระบบ IoT แบบมีอาชีพ จำนวน 30 ชุด

4.1.2 เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กสำหรับงานประมวลผล จำนวน 2 ชุด

4.1.3 ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล (แบบที่ 1) จำนวน 30 ชุด

4.1.4 ชุดโต๊ะสำหรับปฏิบัติการใช้งานด้าน IoT ที่มีรางปลั๊กไฟไม่น้อยกว่า 4 ช่อง จำนวน 30 ชุด

4.1.5 ชุดเก้าอี้สำหรับการปฏิบัติการใช้งานด้าน IoT จำนวน 30 ชุด

4.1.6 กระดานอัจฉริยะ (Interactive Board) สำหรับนำเสนอผลงาน ที่มีขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 86 นิ้ว จำนวน 1 ชุด

มีรายละเอียดดังนี้

 ประธานกรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

4.1.1 ชุดฝึกการสร้างและใช้งานระบบ IoT แบบมืออาชีพ ไม่น้อยกว่า จำนวน 30 ชุด

1. ด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware) ประกอบด้วย

- 1.1 สวิตช์ควบคุมการปิด-เปิดเครื่อง
- 1.2 ช่องเสียบอะแดปเตอร์สำหรับจ่ายไฟ 24VDC
- 1.3 หลอดไฟ LED บอกลักษณะการทำงาน
- 1.4 สวิตช์ควบคุมการปิด-เปิดอุปกรณ์

2. ด้านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronics) ประกอบด้วย

2.1 บอร์ด IoT

- 1) แรงดันไฟฟ้าสำหรับใช้งาน (Operating Voltage) อยู่ที่ 12VDC หรือ 24VDC
- 2) ESP32-S3 WROVER เป็นอุปกรณ์แบบ SMD Module
- 3) มีการประมวลผล 2 Cores 32bit, 600MIPS, 4MB SPI Flash/8MB PSRAM
- 4) มีพอร์ตรองรับการต่อสายอากาศภายนอก
- 5) มีพอร์ตรองรับการสื่อสารข้อมูลแบบ Modbus Protocol RS485
- 6) มีพอร์ตรองรับการสื่อสารข้อมูลแบบ I2C สำหรับแหล่งจ่ายไฟ 3.3VDC
- 7) มีพอร์ตรองรับการสื่อสารข้อมูลแบบ I2C สำหรับแหล่งจ่ายไฟ 5VDC
- 8) มีพอร์ตรองรับการสื่อสารข้อมูลแบบ Analog to Digital (A/D)
- 9) มีพอร์ตรองรับการสั่งงานเปิดปิดด้วยรีเลย์ 4 พอร์ต
- 10) มีพอร์ต I/O แบบ TTL รับแรงดัน 5V
- 11) มีพอร์ตแรงดันเอาต์พุต 5 V
- 12) มีพอร์ตรองรับการต่อสายอากาศภายนอก

2.2 จอระบบสัมผัส Touch Screen HMI

- 1) ขนาดของอุปกรณ์ 173 x 95 x 39 mm
- 2) ขนาดส่วนแสดงผล 4.3 นิ้ว (16:9)
- 3) มีแรงดันไฟฟ้าสำหรับใช้งาน (Operating Voltage) 24VDC
- 4) ใช้ชิพประมวลผล Cortex A8 600MHz
- 5) มีช่องต่อ LAN แบบ Gigabit Ethernet
- 6) มีพอร์ต USB
- 7) มีพอร์ตการสื่อสารแบบ RS232/422/485
- 8) มีพอร์ต HMI รองรับการใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ต่อพ่วง

 ประธานกรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

2.3 เสาอากาศสำหรับรับสัญญาณอินเทอร์เนต

- 1) รับสัญญาณอินเทอร์เนตแบบ omni-directional กระจายสัญญาณรอบตัว
- 2) ช่องรับสัญญาณ 2.4 GHz

2.4 จุติรวมสัญญาณ Modbus RS485

- 1) รองรับการต่อใช้งานแบบ Modbus RS485 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
- 2) รองรับการเชื่อมต่อ connector ชนิด SP16 แบบ 4 pin

3. ด้านเซนเซอร์ (sensors) ประกอบด้วย

3.1 Soil Sensor ใช้สำหรับตรวจวัดค่าความชื้นในดิน อุณหภูมิในดิน และค่าความนำไฟฟ้า (Electric Conductivity: EC) ให้เอาต์พุตออกมาเป็น Modbus RS485

- 1) แรงดันไฟฟ้าสำหรับใช้งาน (Operating Voltage) 12-24VDC
- 2) Maximum Power Consumption ไม่น้อยกว่า 1W
- 3) Range ของค่าความนำไฟฟ้า ช่วง 0-20000 us/cm
- 4) Range ของค่าความชื้นในดิน ช่วง 0-100%
- 5) Range ของค่าอุณหภูมิในดิน ช่วง -40 ถึง 80°C
- 6) Protection Class IP68

3.2 Weather Sensor ใช้สำหรับวัดค่าความเข้มของแสง (Light Intensity) ค่าอุณหภูมิ ค่าความชื้น ให้เอาต์พุตออกมาเป็น Modbus RS485

- 1) มีแรงดันไฟฟ้าสำหรับใช้งาน (Operating Voltage) 12-24VDC
- 2) Range ของค่าความเข้มของแสง ช่วง 0-200,000 Lux
- 3) Range ของค่าอุณหภูมิ ช่วง -40 ถึง 80°C
- 4) Range ของค่าความชื้น ช่วง 0%RH – 100RH%

4. ด้านซอฟต์แวร์ (Software) ประกอบด้วย

4.1 Web Frontend การแสดงผลและการควบคุม (Dashboard Monitoring)

1) มีส่วน Interface แสดงค่าข้อมูล (Dashboard) จากเซ็นเซอร์ และ/หรือ สถานะการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ แบบ Real-time ที่ผู้ใช้สามารถตั้งค่าการแสดงผลของข้อมูล เซนเซอร์ตามรูปแบบ (Visualization) ที่ต้องการได้

2) มีส่วน Interface สำหรับตั้งค่าการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ผ่าน Cloud Platform (Controlling)

3) แพลตฟอร์มถูกพัฒนาในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน รองรับได้ทั้งระบบการใช้งานบน

คอมพิวเตอร์ และโทรศัพท์มือถือทั้ง ประเภท Android และ iOS

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

4.2 Backend การจัดเก็บข้อมูล (Data Storage)

- 1) มีการส่งข้อมูลค่าเซนเซอร์ และ/หรือ สถานะการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (Data Collection) ขึ้นไปจัดเก็บบนฐานข้อมูล Cloud ในรูปแบบลำดับเวลา (Timeseries Databases)
- 2) มีระบบเก็บข้อมูลของผู้ใช้งาน (Users Profiles)
- 3) มีระบบการตั้งค่าการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์แบบอัตโนมัติ
- 4) การแจ้งเตือนความผิดปกติของเซนเซอร์หรืออุปกรณ์จากที่ได้กำหนดไว้ (Notification)]

4. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

4.1.2 เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กสำหรับงานประมวลผล จำนวน 2 ชุด

1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) และ 8 แกนเสมือน (8 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกา สูงสุด ไม่น้อยกว่า 4 GHz จำนวน 1 หน่วย
2. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB
3. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
4. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน 1 หน่วย
5. มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,366 x 768 Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว
6. มีกล้องความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,280x720 pixel หรือ 720p
7. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
8. มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
9. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
10. สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11 ac) และ Bluetooth

4.3.3 ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล (แบบที่ 1) จำนวน 30 ชุด

ในชุดคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล มีรายละเอียดครอบคลุม ดังนี้

1. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU)

- 1.1 มีหน่วยประมวลผลกลางไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 cores) และ 12 แกนเสมือน (12 Threads) เพื่อรองรับการทำงานที่มีความต้องการประมวลผลสูง

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

1.2 มีเทคโนโลยีที่สามารถเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้เมื่อจำเป็น (เช่น Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 4.2 GHz จำนวน 1 หน่วย

2. หน่วยความจำแคช (Cache Memory)

2.1 มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB

3. หน่วยประมวลผลกราฟิก (Graphics Processing Unit - GPU)

มีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งต่อไปนี้หรือดีกว่า

3.1 เป็นแผงวงจรแสดงผลภาพแยกจากแผงวงจรหลัก (Dedicated GPU) ที่มีหน่วยความจำในตัวไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ

3.2 ใช้หน่วยประมวลผลกราฟิกที่รวมอยู่ในหน่วยประมวลผลกลาง (Integrated GPU) ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงผลภาพไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ

3.3 มีหน่วยประมวลผลกราฟิกที่รองรับการประมวลผลภาพความละเอียดสูงและสามารถใช้หน่วยความจำหลักไม่น้อยกว่า 2 GB

4. หน่วยความจำหลัก (RAM)

4.1 หน่วยความจำชนิด DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB เพื่อรองรับการประมวลผลที่รวดเร็วและเสถียร

5. หน่วยจัดเก็บข้อมูล (Storage)

5.1 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ

5.2 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด Solid State Drive (SSD) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB เพื่อการเข้าถึงข้อมูลที่รวดเร็ว จำนวน 1 หน่วย

6. การเชื่อมต่อเครือข่าย (Network Interface)

6.1 รองรับการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

7. ช่องเชื่อมต่อเพิ่มเติม (Interfaces)


7.1 มีช่องเชื่อมต่อแบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง เพื่อรองรับอุปกรณ์เสริมต่าง ๆ

8. อุปกรณ์อินพุต (Input Devices)

8.1 มีแป้นพิมพ์และเมาส์แบบเชื่อมต่อด้วยสาย USB เพื่อการใช้งานที่เสถียรและแม่นยำ

9. อุปกรณ์เสียง (Audio Devices)

9.1 มีไมโครโฟนและลำโพงในตัว เพื่อรองรับการประชุมออนไลน์และการทำงานด้านมัลติมีเดีย



ประธานกรรมการ



กรรมการ



กรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

10. จอแสดงผล (Display)

10.1 จอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว ความละเอียดสูง เพื่อการทำงานที่สะดวกและมีประสิทธิภาพ จำนวน 1 หน่วย

4.1.4 ชุดโต๊ะสำหรับปฏิบัติการใช้งานด้าน IoT ที่มีรางปลั๊กไฟไม่น้อยกว่า 4 ช่อง จำนวน 30 ชุด

1. เป็นโต๊ะที่ใช้ในการรองรับการสอนหรือการอบรม
2. โครงสร้างทำจากเหล็กกล้า เคลือบสี Epoxy
3. มีขนาดไม่น้อยกว่า W1200 x D500 x H800 มม.
4. ขาโต๊ะสามารถปรับระดับได้
5. รองรับการจัดตั้งเดือรับบนพื้นโต๊ะ
6. มีรางปลั๊กไฟไม่น้อยกว่า 4 ช่อง สำหรับปฏิบัติการด้าน IoT อย่างน้อย 1 ชุด
7. เป็นสินค้าที่ผลิตในประเทศไทย

4.1.5 ชุดเก้าอี้สำหรับการปฏิบัติการใช้งานด้าน IoT ไม่น้อยกว่า จำนวน 30 ชุด

1. เป็นเก้าอี้เอนกประสงค์ชนิดหุ้มเบาะรองนั่ง สามารถปรับระดับที่นั่งหมุนรองนั่ง
2. มีพนักพิงสูงระดับหลัง
3. โครงสร้างทำจากวัสดุที่แข็งแรง เหล็กชุบโครเมียม
4. มีขนาดไม่น้อยกว่า 38 x 50 x 80 ซม. (กว้าง x ยาว x สูง)
5. เป็นสินค้าที่ผลิตในประเทศไทย

4.1.6 กระดานอัจฉริยะ (Interactive Board) สำหรับนำเสนอผลงาน ที่มีขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 86 นิ้ว จำนวน 1 ชุด

โดยมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

1. ขนาดหน้าจอ

มีขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 86 นิ้ว เหมาะสำหรับห้องเรียนหรือห้องประชุมขนาดใหญ่ สามารถติดตั้งแบบแขวนผนังได้

2. ประเภทจอภาพ

ใช้จอแสดงผลชนิด D-LED ความละเอียด UHD ไม่น้อยกว่า 3840 x 2160 จุด (4K) เพื่อการแสดงผลที่คมชัดและสีสดใส

3. ค่าความเปรียบต่าง (Contrast Ratio)

มีอัตราความเปรียบต่างไม่น้อยกว่า 4000:1 เพื่อการแสดงผลที่คมชัดในทุกสภาพแสง

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

4. ความสว่างหน้าจอ (Brightness)

มีความสว่างไม่น้อยกว่า 350 cd/m² เพื่อการมองเห็นที่ชัดเจนในทุกสภาพแวดล้อม

5. มุมมองการรับชม (View Angle)

รองรับมุมมองการรับชมที่กว้างไม่น้อยกว่า 170 องศา ทั้งในแนวนอนและแนวตั้ง เพื่อให้สามารถมองเห็นได้ชัดเจนจากทุกมุม

6. กระจกหน้าจอ (Glass)

หน้าจอทำจากกระจกนิรภัยแบบ Anti-Glare ซึ่งช่วยลดแสงสะท้อนและเพิ่มความทนทานต่อการกระแทก

7. ระบบปฏิบัติการ

รองรับระบบปฏิบัติการ Android 13 ภายในตัวเครื่อง พร้อมหน่วยความจำ RAM 8 GB และ ROM 64 GB เพื่อการทำงานที่รวดเร็วและเก็บข้อมูลได้เพียงพอ

8. หน่วยประมวลผล (CPU & GPU)

ใช้ CPU และ GPU เพื่อรองรับการประมวลผลและกราฟิกที่มีประสิทธิภาพสูง

9. การรองรับการสัมผัสหลายจุด (Multi-touch)

รองรับการสัมผัสได้พร้อมกันถึง 40 จุด เพื่อรองรับการทำงานร่วมกันหลายคนพร้อมกัน

10. ช่องต่อสัญญาณ (Connectivity Ports)

10.1 Input: HDMI x 3, VGA x 1, Audio In x 1

10.2 Output: HDMI x 1, Touch 2.0 x 2, Audio Out x 1

10.3 USB: USB 2.0 x 1, USB 3.0 x 4, USB Type-C x 1

10.4 RJ45: RJ45 IN x 1, RJ45 OUT x 1, SPDIF x 1, RS232 x 1


10.5 รองรับเชื่อมต่อ Wi-Fi 6 และ Bluetooth 5.0

11. ลำโพงในตัว (Built-in Speakers)

มีลำโพงแบบติดตั้งภายในตัวเครื่อง กำลังขับไม่น้อยกว่า 20W x 2 เพื่อให้เสียงชัดเจนในระหว่างการนำเสนอ

12. ฟังก์ชันการแชร์หน้าจอ (Screen Sharing)

สามารถแชร์หน้าจอจากอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต หรือสมาร์ทโฟนได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 4 อุปกรณ์ รองรับการแสดง Pin Code สำหรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์แบบไร้สาย

 ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

 กรรมการ

..... กรรมการ

 กรรมการ

13. ฟังก์ชันโปรแกรมการเรียนการสอน

- 13.1 รองรับการใช้งานร่วมกับสมาร์ทโฟนผ่านการสแกน QR Code
- 13.2 รองรับการตอบคำถามแบบตัวเลือกและแบบถูก-ผิด พร้อมแสดงผลเป็นกราฟและเปอร์เซ็นต์
- 13.3 รองรับการสุ่มจับฉลากผู้เข้าร่วมเพื่อตอบคำถาม
- 13.4 สามารถส่งข้อความจากผู้เข้าร่วมไปแสดงผลเป็นข้อความวิ่งบนจอ

14. โปรแกรม Whiteboard

- 14.1 รองรับการเขียนพร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า 10 จุด
- 14.2 สามารถเปลี่ยนพื้นหลังเพื่อความสะดวกในการใช้งานตามกิจกรรม
- 14.3 มีฟังก์ชัน Smart Illustration, 2D Shapes Auto Recognition, และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ เช่น ไม้บรรทัดและเครื่องคิดเลข

15. ขนาด

ขนาดเครื่องไม่น้อยกว่า 1950 × 1150 × 90 มม.

16. การรับประกัน:

มีการรับประกันสินค้า 1 ปี แบบ On-site

5. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุแล้วเสร็จภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

6. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาเลือกข้อเสนอครั้งนี้ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา

7. วงเงินงบประมาณ วงเงิน 3,231,000 บาท (สามล้านสองแสนสามหมื่นหนึ่งพันบาทถ้วน)

8. งานและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยจะจ่ายชำระให้แก่ผู้ขายจำนวน 1 งวด เป็นจำนวนเงินร้อยละ 100 ของค่าพัสดุ ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้ว เมื่อผู้ขายส่งมอบพัสดุดังกล่าวถูกต้องและครบถ้วนตามสัญญาให้กับมหาวิทยาลัย

9. อัตราค่าปรับ

ผู้ขายต้องดำเนินการตามขอบเขตงานและเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในสัญญา ในกรณีที่เกิดความล่าช้าอันเนื่องจากการกระทำของผู้ขายเป็นเหตุให้การส่งมอบล่าช้ากว่าระยะเวลาที่กำหนดในสัญญา ผู้ขายจะต้องชดเชยค่าปรับให้กับผู้ซื้อ ในอัตราร้อยละ 0.2 ของวงเงินค่าพัสดุ นับถัดจากวันครบกำหนดตามสัญญาจนถึงวันที่ผู้ขายส่งมอบให้แก่ผู้ซื้อจนถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา

 ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

 กรรมการ

..... กรรมการ

 กรรมการ

10. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ขายต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องเป็นเวลา 1 ปี นับแต่วันที่มีมหาวิทยาลัยฯ ได้รับมอบพัสดุภายในกำหนดเวลาดังกล่าว หากสิ่งของเกิดชำรุดบกพร่อง หรือขัดข้องผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซม หรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดังเดิม ภายใน 10 วัน นับแต่วันที่ได้รับแจ้งจากมหาวิทยาลัยฯ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

 ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

 กรรมการ

..... กรรมการ

 กรรมการ