

## รายละเอียดขอบเขตของงานทั้งโครงการ (Terms of Reference : TOR)

### 1. ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการ

1.1 ชื่อโครงการ ครุภัณฑ์สมองกลฝังตัว IoT ตำบลนอกเมือง อำเภอเมืองสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์

1.2 ความเป็นมา

การศึกษาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต และวิทยาศาสตร์บัณฑิต ของนักศึกษาโปรแกรมวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และวิทยาการคอมพิวเตอร์ มีรายวิชาที่อยู่ในหลักสูตร เช่น ไมโครคอนโทรลเลอร์ดิจิทัลเบื้องต้น เครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้า ซึ่งมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องให้นักศึกษาได้ฝึกประสบการณ์และทักษะการใช้เครื่องมือที่เกี่ยวข้อง ทางด้านการตรวจวัดสัญญาณ การออกแบบวงจรดิจิทัลหรือระบบควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ ถ้าหากขาดอุปกรณ์ทางด้านนี้ไปก็จะส่งผลให้การเรียนการสอนในรายวิชาเหล่านี้ไม่เป็นไปตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

ดังนั้นสาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ จึงจำเป็นต้องมีอุปกรณ์ ดังกล่าวสำหรับการฝึกประสบการณ์ดังกล่าวเพื่อนำไปประยุกต์ใช้และถ่ายทอดองค์ความรู้สู่สังคมต่อไป

1.3 วัตถุประสงค์

1) เพื่อใช้เป็นครุภัณฑ์จัดการศึกษาและให้บริการวิชาการแก่สังคม

2) เพื่อใช้ครุภัณฑ์ในการฝึกปฏิบัติให้นักศึกษามีทักษะและความชำนาญในสาขาวิชาที่ศึกษา

1.4 วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร 2,999,500 บาท (สองล้านเก้าแสนเก้าหมื่นเก้าพันห้าร้อยบาทถ้วน)

### ๒. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

2.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

2.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

2.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

2.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

2.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

2.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

2.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

2.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ กรมชลประทาน วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการเสนอราคาครั้งนี้

2.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

2.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

กิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน เว้นแต่ในกรณีกิจการร่วมค้าที่มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นสามารถใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นก่อสร้างของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

กรณีมีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงดังกล่าวจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญา มากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

2.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

2.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะทางการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปี สุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะทางการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ดังนี้

(2.1) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างไม่เกิน 1 ล้านบาท ไม่ต้องกำหนดทุนจดทะเบียน

(2.2) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 1 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 5 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียน ไม่ต่ำกว่า 1 ล้านบาท

(2.3) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 5 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 10 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียน ไม่ต่ำกว่า 2 ล้านบาท

(2.4) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 10 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 20 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียน ไม่ต่ำกว่า 3 ล้านบาท

(2.5) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๒0 ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๖0 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียน ไม่ต่ำกว่า ๘ ล้านบาท

(2.6) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 60 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 150 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียน ไม่ต่ำกว่า 20 ล้านบาท

(2.7) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 150 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 300 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียน ไม่ต่ำกว่า 60 ล้านบาท

(2.8) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 300 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 500 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียน ไม่ต่ำกว่า 100 ล้านบาท

(2.9) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 500 ล้านบาทขึ้นไป ต้องมีทุนจดทะเบียน ไม่ต่ำกว่า 200 ล้านบาท

#### หมายเหตุ\*\* เลือกตามมูลค่าของการจัดซื้อจัดจ้าง

(3) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาท ขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วันก่อนวันยื่นข้อเสนอโดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียนหรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศหรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรองหรือสำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน

(5) กรณีตาม (1) - (4) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(5.1) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(5.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

**หมายเหตุ** การกำหนดตามข้อ 2.12 เป็นไปตามหนังสือด่วนที่สุด ที่ กค (กวก) 0405.2/ว 124 ลงวันที่ 1 มีนาคม 2566 เรื่องแนวทางปฏิบัติในการเร่งรัดการปฏิบัติงานตามสัญญาและการกำหนดคุณสมบัติผู้มีสิทธิยื่นข้อเสนอ

### 3. กำหนดยื่นราคา

ราคาที่เสนอจะต้องเสนอกำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า 30 วัน ตั้งแต่วันเสนอราคาโดยภายในกำหนดยื่นราคา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้ และจะถอนการเสนอราคามิได้

### 4. ขอบเขตของงานที่จะดำเนินการจัดซื้อ

4.1 ชุดหุ่นยนต์ระบบ IoT จำนวน 15 ชุด ราคาต่อหน่วย 42,500 บาท เป็นเงิน 637,500 บาท มีคุณสมบัติ ดังนี้

4.1.1 โครงหุ่นยนต์เป็นแบบ 2 ล้อ หรือดีกว่า

4.1.2 ใช้ชิพเซ็ต ATMEGA328P หรือดีกว่า

4.1.3 ความเร็วสัญญาณนาฬิกาของหน่วยประมวลผลกลางไม่น้อยกว่า 16 MHz

4.1.4 มีหน่วยความจำ SRAM ไม่น้อยกว่า 2KB หรือดีกว่า

4.1.5 มีหน่วยความจำแบบถาวร (Flash Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 32KB

4.1.6 มี Micro Servo Motor พร้อมแกน FPV Nylon Head

4.1.7 มีโมดูล L298N Development Board

4.1.8 ใช้แหล่งจ่ายไฟ 6-12 V

4.1.9 มี Sensor ตรวจจับระยะห่าง Ultrasonic จำนวน 2 ชุด

4.1.10 มี Sensor แบบ Photo Interrupter จำนวน 2 ตัว

4.1.11 มี Tracker Sensor จำนวน 1 ตัว

4.1.12 มี Sensor แบบ Infrared Proximity จำนวน 2 ตัว

4.1.13 แผงวงจรรีเลย์ประกอบสำเร็จ จำนวน 1 ชุด

4.1.14 มีกระบอกสำหรับบรรจุแบตเตอรี่ขนาด AA แบบ 4 ก้อน จำนวน 1 ชุด

4.1.15 มีโมดูลสื่อสารแบบ Bluetooth ใช้ความถี่ 2.4 GHz มาตรฐาน Bluetooth V4.0 EDR และ BLE เลือการทำงานได้ทั้ง Master และ Slave และรองรับ iBeacon

- 4.1.16 บอร์ด Accessory Shield รองรับการเชื่อมต่อแบบ XBee Interface, Joystick, Potentiometer, Buzzer, RGB LED, Temperature Sensor, Digital Accelerometer, Real-Time Clock, 0.96, and OLED หรือดีกว่า
  - 4.1.17 มีแหล่งจ่ายไฟแบบพกพา ประเภท 18650 (18650 Battery) ขนาด 3.4 V 3,400 mAh จำนวน 2 ก้อน
  - 4.1.18 มีเครื่องชาร์จแบตเตอรี่ Li-ion 18650 แบบ 2 ช่อง เอาต์พุตแรงดัน 4.2 V กระแส 1 A
  - 4.1.19 มีสาย USB สำหรับโหลดคำสั่งลงบอร์ด ความยาว ไม่น้อยกว่า 50 cm
  - 4.1.20. ทุกชุดจะต้องมีบอร์ดทดลองเสริม IoT ควบคู่ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้
    - 4.1.20.1 แผงวงจรมีชิปเซ็ต ไม่ต่ำกว่า RA4M1
    - 4.1.20.2 ความเร็วสัญญาณนาฬิกาของหน่วยประมวลผลกลางไม่น้อยกว่า 48 MHz
    - 4.1.20.3 รองรับการเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย หรือดีกว่า
    - 4.1.20.4 มีหน่วยความจำแบบถาวร (Flash Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 256 KB
    - 4.1.20.5 มีหน่วยความจำ RAM ไม่น้อยกว่า 32 KB หรือดีกว่า
    - 4.1.20.6 รองรับแรงดันไฟฟ้า 6-24 Vdc
    - 4.1.20.7 มีช่องสำหรับต่อ I/O (ขาดีจิตอล) ขนาดไม่น้อยกว่า 14 Pin
    - 4.1.20.8 มีช่องสำหรับต่อ I/O (ขาอะนาล็อก) ขนาดไม่น้อยกว่า 6 Pin
    - 4.1.20.9 กระแสไฟที่จ่ายขา I/O ประมาณ 8 mA
    - 4.1.20.10 มีสาย USB สำหรับโหลดคำสั่งลงบอร์ด ความยาว ไม่น้อยกว่า 50 cm
    - 4.1.20.11 มีแหล่งจ่ายไฟแยก (Adapter) ขนาด 9 V 2 A หรือดีกว่า
    - 4.1.20.12 มี Case สำหรับติดตั้งแผงวงจร
  - 4.1.21 เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานหรือซ่อมแซม โดยได้รับการรับรองจากตัวแทนจำหน่ายหรือผู้ผลิต
  - 4.1.22 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องมีการรับประกันความบกพร่องชำรุดของอะไหล่ อุปกรณ์ รวมทั้งค่าแรง อย่างน้อย 1 ปี จากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยหรือผู้นำเข้าโดยตรงประกอบการเสนอราคาโดยมีเอกสารรับรองไว้ให้แก่มหาวิทยาลัยฯ
  - 4.1.23 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอทุกชิ้น ต้องมีแคตตาล็อกประกอบการพิจารณาในวันที่ยื่นเสนอราคา
- 4.2 ชุดทดลองการออกแบบระบบ IoT จำนวน 15 ชุด ราคาต่อหน่วย 35,000 บาท เป็นเงิน 525,000 บาท มีคุณสมบัติ ดังนี้
- 4.2.1 เป็นหน่วยประมวลผลกลางแบบ ATmega328 หรือดีกว่า
  - 4.2.2 ความเร็วสัญญาณนาฬิกาของหน่วยประมวลผลกลางไม่น้อยกว่า 16 MHz
  - 4.2.3 มีหน่วยความจำ SRAM ไม่น้อยกว่า 2 KB หรือดีกว่า
  - 4.2.4 มีหน่วยความจำแบบถาวร (Flash Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 32 KB
  - 4.2.5 รองรับแรงดันไฟฟ้า 7-12 V
  - 4.2.6 มีช่องสำหรับต่อ I/O (ขาดีจิตอล) ขนาดไม่น้อยกว่า 14 Pin
  - 4.2.7 มีช่องสำหรับต่อ I/O (ขาอะนาล็อก) ขนาดไม่น้อยกว่า 6 Pin
  - 4.2.8 กระแสไฟที่จ่ายขา I/O ประมาณ 20 mA
  - 4.2.9 มีสาย USB สำหรับโหลดคำสั่งลงในสมองกลฯ ความยาว ไม่น้อยกว่า 50 cm

- 4.2.10 มีจอแสดงผลขนาด 16x2 Character LCD
- 4.2.11 มีชุดขับ DC Motor Stepper พร้อม Stepper Motor
- 4.2.12 มีชุดอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานครบชุด
- 4.2.13 มีอุปกรณ์หน่วยความจำ Micro SD ไม่น้อยกว่า 128 GB Class 10
- 4.2.14 ทุกชุดจะต้องมีแหล่งจ่ายไฟขนาด 12 V ไม่ต่ำกว่า 2 A
- 4.2.15 ทุกชุดจะต้องมีแหล่งจ่ายไฟขนาด 5 V ไม่ต่ำกว่า 5 A
- 4.2.16 มี Case สำหรับติดตั้งแผงวงจร
- 4.2.17 ทุกชุดจะต้องมีชุดประมวลผลการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) ควบคุม มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
  - 4.2.17.1 มีหน้าจอ LCD ขนาด 7 นิ้ว หรือดีกว่า
  - 4.2.17.2 มีหน่วยประมวลผลกลางแบบ Quad-Core ความเร็ว 2.4 GHz หรือดีกว่า
  - 4.2.17.3 มีหน่วยความจำ LPDDR4 ขนาด 8 GB หรือดีกว่า
  - 4.2.17.4 มีชิพ Wireless LAN แบบ Dual-Band รองรับ 2.4 GHz และ 5 GHz หรือดีกว่า
  - 4.2.17.5 รองรับ Bluetooth 5.0 หรือดีกว่า
  - 4.2.17.6 มีพอร์ต Ethernet 10/100 Base T หรือดีกว่า จำนวน 1 พอร์ต
  - 4.2.17.7 มีพัดลมระบายความร้อนของแผงวงจร
  - 4.2.17.8 มีโมดูลกล้อง ความละเอียด 5 MP พร้อมเลนส์เสริม
  - 4.2.17.9 มี Case สำหรับติดตั้งแผงวงจร
- 4.2.18 เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานหรือซ่อมแซม โดยได้รับการรับรองจากตัวแทนจำหน่ายหรือผู้ผลิต
- 4.2.19 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องมีการรับประกันความบกพร่องชำรุดของอะไหล่ อุปกรณ์ รวมทั้งค่าแรง อย่างน้อย 1 ปี จากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย หรือผู้นำเข้าโดยตรงประกอบการเสนอราคาโดยมีเอกสารรับรองไว้ให้แก่มหาวิทยาลัยฯ
- 4.2.20 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอทุกชิ้น ต้องมีแคตตาล็อกประกอบการพิจารณาในวันที่ยื่นเสนอราคา
- 4.3 เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กสำหรับงานประมวลผล จำนวน 20 ชุด ราคาต่อหน่วย 22,000 บาท เป็นเงิน 440,000 บาท มี คุณสมบัติดังนี้
  - 4.3.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก (8core) และ 16 แกนเสมือน (16 Thread) และมีเทคโนโลยี Turbo Boost ไม่น้อยกว่า 4GHz จำนวน 1 หน่วย
  - 4.3.2 มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB
  - 4.3.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
  - 4.3.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด Solid State Disk ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB จำนวน 1 หน่วย
  - 4.3.5 มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,366 x 768 Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว
  - 4.3.6 มีช่องเชื่อมต่อแบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
  - 4.3.7 มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

- 4.3.8 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.3.9 สามารถใช้งาน Wi-Fi (802.11ax) และ Bluetooth ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.3.10 มีกล้องความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,280 x 720 pixel หรือ 720p
- 4.3.11 มีหูฟังชนิดครอบศีรษะพร้อมไมโครโฟน จำนวน 1 หน่วย
- 4.3.12 มีกระเป๋าสำหรับใส่เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กสำหรับงานประมวลผล จำนวน 1 หน่วย
- 4.3.13 มีเมาส์แบบมีสาย หรือไร้สาย พร้อมแผ่นรองเมาส์ จำนวน 1 หน่วย
- 4.3.14 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอทุกชิ้น ต้องมีแคตตาล็อกประกอบการพิจารณาในวันที่ยื่นเสนอราคา
- 4.3.15 เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานหรือซ่อมแซม โดยได้รับการรับรองจากตัวแทนจำหน่ายหรือผู้ผลิต
- 4.3.16 รับประกันคุณภาพการใช้งานไม่น้อยกว่า 2 ปี
- 4.4 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผล จำนวน 40 เครื่อง ราคาต่อหน่วย 30,000 บาท เป็นเงิน 1,200,000 บาท
  - 4.4.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 12 แกนหลัก (12 core) และ 24 แกนเสมือน (24 Thread) ความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 4.4 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย
  - 4.4.2 มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB
  - 4.4.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งหรือดีกว่าดังนี้
    - 4.4.3.1 เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB หรือ
    - 4.4.3.2 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลางแบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB หรือ
    - 4.4.3.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่บนแผงวงจรหลักแบบ Onboard Graphics ที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
    - 4.4.3.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 ขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB
    - 4.4.3.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA แบบ Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB จำนวน 1 หน่วย
    - 4.4.3.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
    - 4.4.3.7 มีพอร์ตแบบ USB 2.0 ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
    - 4.4.3.8 แป้นพิมพ์แบบ USB มีตัวอักษรภาษาไทย/ภาษาอังกฤษพิมพ์ติดแบ้นอย่างถาวรจำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย
    - 4.4.3.9 เมาส์ชนิด Optical Scroll แบบ USB พร้อมแผ่นรองเมาส์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย

- 4.4.3.10 มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 27 นิ้ว พร้อมสายสัญญาณ จำนวน 1 หน่วย
- 4.4.3.11 มีช่องสัญญาณแสดงผลภาพ แบบ VGA หรือ HDMI หรือมีทั้ง 2 อย่าง
- 4.4.3.12 รองรับการใช้งาน Wifi (IEEE 802.11ax) หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- 4.4.3.13 มีกล้อง WEBCAM ชนิดไมโครโฟนในตัว ขนาดความละเอียด Full 1080p HD สายเชื่อมต่อแบบ USB 2.0
- 4.4.3.14 มีหูฟังชนิดครอบศีรษะพร้อมไมโครโฟน จำนวน 1 หน่วย
- 4.4.3.15 สายไฟ AC Power ที่ต่อจากเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องมีความยาวพอดีกับจุดเสียบไฟฟ้า จำนวน 1 หน่วย
- 4.4.3.16 สายไฟ AC Power ที่ต่อจากจอคอมพิวเตอร์ต้องมีความยาวพอดีกับจุดเสียบไฟฟ้า จำนวน 1 หน่วย
- 4.4.3.17 อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องรับประกันอะไหล่ทุกชิ้นส่วนไม่น้อยกว่า 2 ปี ทั้งค่าแรงและอะไหล่ โดยมีบริการดูแลถึง ณ สถานที่ติดตั้ง 1 ปี (Onsite Service) จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น
- 4.4.3.18 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่ผ่านการติดตั้งใช้งานและไม่ผ่านการซ่อมแซมและนำกลับมาใช้ใหม่ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรงจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง เพื่อการรับประกันที่ดีหลังการขาย
- 4.4.3.19 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอทุกชิ้น ต้องมีแคตตาล็อกประกอบการพิจารณาในวันที่ยื่นเสนอราคา

4.5 รายละเอียดเพิ่มเติม ราคาต่อหน่วย 197,000 บาท จำนวน 1 หน่วย เป็นเงิน 197,000 บาท

4.5.1 ตู้สำหรับเก็บครุภัณฑ์ ราคาต่อหน่วย 6,000 บาท จำนวน 4 หลัง เป็นเงิน 24,000 บาท มีรายละเอียดดังนี้

4.5.1.1 เป็นตู้เหล็ก 2 บาน แบบมือจับบิด

4.5.1.2 มีแผ่นชั้นปรับระดับ 3 แผ่น แบ่งเป็น 4 ชั้น

4.5.1.3 มีกุญแจสำหรับล็อกตู้

4.5.1.4 มีขนาดความ กว้าง 90 ซม. ลึก 45 ซม. และ สูง 180 ซม.

4.5.2 งานติดตั้งระบบไฟฟ้า จำนวน 1 ระบบ รวม 65,400 บาท มีรายละเอียดดังนี้

4.5.2.1 ติดตั้งเต้ารับเพิ่มเติม แบบสามขาจำนวน 20 จุด พร้อมฝาปิด ตามที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด

4.5.2.2 ติดตั้งระบบกันไฟเกินหรือไฟกระชาก ไม่น้อยกว่า 6 จุด ตามห้องที่กำหนด

4.5.3 อื่นๆ

4.5.3.1 มี External DVD-RW ราคาต่อหน่วย 900 บาท จำนวน 4 ตัว รวม 3,600 บาท

4.5.3.2 ตัวแปลงสัญญาณภาพจากคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ราคาต่อหน่วย 3,000 บาท จำนวน 4 ตัว รวม 12,000 บาท มีรายละเอียดดังนี้

4.5.3.2.1 มีช่องต่อเข้า: USB Type C / ThunderBolt3 Male (ตัวผู้)

4.5.3.2.2 มีช่องต่อออก: HDMI Female (ตัวเมีย), VGA Female (ตัวเมีย)

4.5.3.2.3 รองรับ Card Reader รองรับ SD/TF (SD, SDXC, SDHC, RS-MMC) (Micro SD, Micro SDHC, Micro SDXC)

- 4.5.3.2.4 รองรับ Gigabit Ethernet Port 10/100/1000 Mbps
- 4.5.3.2.5 มี USB 3.0 Hub จำนวน 3 ช่องเสียบ
- 4.5.3.2.6 รองรับการแสดงผลภาพขนาดสูงถึง 4K (HDMI),  
FHD 1920\*1080p @60Hz (VGA)
- 4.5.3.3 ลำโพงช่วยสอนแบบเคลื่อนที่สำหรับผู้สอน ราคาต่อหน่วย 8,000 บาท  
จำนวน 4 ตัว เป็นเงิน 32,000 บาท มีรายละเอียดดังนี้
  - 4.5.3.3.1 ขนาดลำโพงไม่น้อยกว่า 15 นิ้ว
  - 4.5.3.3.2 กำลังขับไม่น้อยกว่า 100W
  - 4.5.3.3.3 มีแบตเตอรี่สำรองในตัว กรณีไม่ได้ใช้ไฟ 220Vac
  - 4.5.3.3.4 มีไมโครโฟนไร้สาย จำนวน 2 ตัว
  - 4.5.3.3.5 มีล้อสำหรับการเคลื่อนย้าย
- 4.5.3.4 LED TV 65 นิ้ว ราคาต่อหน่วย 30,000 บาท จำนวน 2 หน่วย  
เป็นเงิน 60,000 บาท มีรายละเอียดดังนี้
  - 4.5.3.4.1 มีขนาดจอภาพแนวทแยงไม่น้อยกว่า 65 นิ้ว
  - 4.5.3.4.2 มีความละเอียด (Resolution) ไม่น้อยกว่า 3,840 x 2,160
  - 4.5.3.4.3 ติดตั้งล๊อคเข้ากับ LED TV สำหรับเคลื่อนที่
  - 4.5.3.4.4 รองรับการเชื่อมต่อ input: HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง,  
USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 4.5.3.4.5 มีช่องสัญญาณอินเทอร์เน็ต Ethernet LAN ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 4.5.3.4.6 รองรับการเชื่อมต่อผ่าน Wireless LAN และ Bluetooth V.4.0
  - 4.5.3.4.7 มีลำโพงในตัวขนาดไม่น้อยกว่า 20 วัตต์
  - 4.5.3.4.8 รับประกันอะไหล่ทุกชิ้นส่วนไม่น้อยกว่า 2 ปี

## 5. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

ระยะเวลาส่งมอบ.....30.....วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

## 6. งานงวดงานและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสุรินทร์ จะจ่ายค่าสิ่งของซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายที่ส่งมอบแล้วให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วนตามสัญญาซื้อขายหรือข้อตกลงเป็นหนังสือ และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสุรินทร์ได้ตรวจรับมอบสิ่งของไว้เรียบร้อยแล้ว

## 7. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาคัดเลือกผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสุรินทร์ จะพิจารณาคัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา

## 8. อัตราค่าปรับ

อัตราค่าปรับกำหนดให้คิดในอัตราร้อยละ....0.20.....ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบ นับถัดจากวันครบกำหนดส่งมอบ



### 9. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

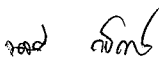
ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งของที่ซื้อเป็นเวลา 2 ปี นับถัดจากวันที่ผู้ซื้อได้รับมอบสิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา โดยภายในกำหนดระยะเวลาดังกล่าว หากสิ่งของตามสัญญานี้เกิดชำรุดบกพร่องหรือขัดข้อง อันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติ ผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้ได้ดีดังเดิมภายใน 7 วัน นับถัดจากได้รับแจ้งจากผู้ซื้อ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

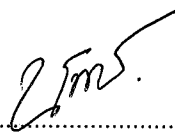
### 10. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับขอบเขตงาน (TOR)


มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสุรินทร์  
145 ม.15 ต.นอกเมือง อ.เมืองสุรินทร์ จ.สุรินทร์ 32000  
โทร 044513257  
โทรสาร 044513257

### 11. สถานที่ติดต่อเพื่อเสนอแนะวิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น

ในระหว่างที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสุรินทร์เผยแพร่ร่างขอบเขตและเอกสารเชิญชวนฯ เพื่อรับฟังความคิดเห็น หากผู้ใดประสงค์จะส่งข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะ วิจารณ์เกี่ยวกับร่างเอกสารเชิญชวนฯ ให้ส่งข้อเสนอแนะวิจารณ์ โดยเปิดเผยชื่อและที่อยู่ของผู้ให้ข้อเสนอแนะวิจารณ์ เป็นลายลักษณ์อักษรถึง รองอธิการบดีประจำวิทยาเขตสุรินทร์ ส่งที่งานสารบรรณกลางของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสุรินทร์ ชั้น 1 อาคารอำนวยการ สำนักงานวิทยาเขตสุรินทร์ ลงรับภายในระยะเวลาที่จัดให้มีการรับฟังความเห็นฯ เท่านั้น หากล่วงพ้นระยะเวลาแล้ว มหาวิทยาลัยฯ ขอสงวนสิทธิ์ในการดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างต่อไป

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นราศักดิ์ วงษ์วาสน์)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์นิพนธ์ พิมพ์บำรุงธรรม)

ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ  
(อาจารย์วาทการ มูลไชยสุข)