ขอบเขตงาน (Terms Of Reference: TOR)
ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการจำลองโรงเรือนเกษตร Smart Farm ตำบลพิชัย อำเภอเมือง ลำปาง จังหวัดลำปาง จำนวน 1 ชุด

1. ความเป็นมา

ยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 ได้กล่าวไว้ว่า การพัฒนาและความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อการพัฒนาทางเศรษฐกิจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีการผลิต ทำให้เกิดการพัฒนาและขยายตัวของภาคการผลิตอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง ทั้งในระดับอุตสาหกรรมและธุรกิจขนาดกลางและย่อม ซึ่งต้องการวิศวกรที่มีความรู้ทั้งด้านทฤษฎีและปฏิบัติที่สามารถทำงานได้ สามารถพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ การพัฒนาทางเศรษฐกิจสามารถทำได้จากการเร่งพัฒนาความรู้ การถ่ายทอดความรู้และการปรับใช้เทคโนโลยีจากภายนอกเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพภาคการผลิตภายในประเทศ ดังนั้นมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เป็นมหาวิทยาลัยที่ผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติ ประกอบกับเขตพื้นที่ลำปางมีเอกลักษณ์ ที่ว่า “อุตสาหกรรมเกษตร” และให้สอดคล้องกับประเด็นยุทธศาสตร์ของเขตพื้นที่ลำปางซึ่งต่อไปจะเป็นเมืองแห่งอาหารและการเกษตร หรือ “Food Innopolis” ทั้งด้านการเรียนการสอนและด้านงานวิจัย นวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ลำปาง ได้เล็งเห็นความจำเป็นในการที่ต้องขยายโอกาสทางการศึกษา และปรับปรุงแนวคิดการเรียนการสอนวิชาการทางการเกษตรใหม่เป็นการทำการเกษตรสมัยใหม่หรือเรียกว่า “Smart Farm” ที่สามารถควบคุมได้ จึงได้เตรียมเปิดหลักสูตรปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมเกษตรอิเล็กทรอนิกส์ ในปีการศึกษา 2560 แต่เนื่องจากยังขาดห้องปฏิบัติการจำลองโรงเรือนเกษตร Smart Farm ทางสาขาวิศวกรรมเกษตรอิเล็กทรอนิกส์ จำเป็นต้องใช้ครุภัณฑ์สำหรับใช้ในการเรียนการสอนในปีการศึกษา 2560 ต่อไป

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อใช้ในการเรียนการสอนวิศวกรรมเซ็นเซอร์ การวัดและเครื่องมือวัดสำหรับวิศวกรรมเกษตรอิเล็กทรอนิกส์ ไมโครคอนโทรเลอร์และการประยุกต์ เทคโนโลยีเกษตรความแม่นยำสูง ระบบสมองกลฝังตัวสำหรับการเกษตร และ งานฟาร์มของวิศวกรรมเกษตรอิเล็กทรอนิกส์

2.2 เพื่อเป็นชุดทดลองรองรับนโยบายประเทศไทย 4.0 และพัฒนาการเรียนการสอนด้านการเกษตรด้วยเทคโนโลยี

3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการ ผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ลำปาง ณ วันประกาศราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นว่านั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e-GP) ของกรมบัญชีกลาง ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

3.13 ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

4. แบบรูปรายการหรือคุณลักษณะเฉพาะ

ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการจำลองโรงเรือนเกษตร Smart Farm ตำบลพิชัย ชุดละ 1,200,000 บาท จำนวน 1 ชุด อำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง ประกอบด้วย

4.1 ชุดปฏิบัติจำลองโรงเรือนเกษตร Smart Farm แบบ IoT ชุดละ 500,000 บาท จำนวน 1 ชุด

4.2 ชุดปฏิบัติการจำลองการขนถ่ายอัตโนมัติแบบสมองกลฝังตัว ชุดละ 100,000 บาท จำนวน 2 ชุด

4.3 ชุดปฏิบัติการโรงเรือนเกษตร Smart Farm ชุดละ 500,000 บาท จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดที่ 4.1 ชุดปฏิบัติจำลองโรงเรือนเกษตร Smart Farm แบบ IoT

รายละเอียดทั่วไป

4.1.1 เครื่องมือมีลักษณะเป็นโครงสร้างทำจากอลูมิเนียม

4.1.2 สามารถควบคุมการเคลื่อนที่ได้ไม่น้อยกว่า 3 แกน (X,Y,Z)

4.1.3 รองรับการทำงานแบบอัตโนมัติ

4.1.4 สามารถทำงานได้ตลอดระยะเวลาในรูปแบบ 24/7

4.1.5 รองรับการทำงานและสั่งงานผ่านระบบคอมพิวเตอร์หรือดีกว่าได้

รายละเอียดเฉพาะ

4.1.1 มีระบบเซนเซอร์สำหรับใช้ในการตรวจสอบและควบคุมการทำงาน ไม่น้อยกว่าดังนี้

4.1.1.1 เซนเซอร์วัดความชื้นในดิน

4.1.1.2 เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ

4.1.1.3 เซนเซอร์วัดปริมาณน้ำฝน

4.1.1.4 เซนเซอร์วัดความชื้นในอากาศ

4.1.1.5 เซนเซอร์วัดความเร็วลม

4.1.1.6 เซนเซอร์วัดความเป็นกรด-ด่าง (pH)

4.1.1.7 เซนเซอร์วัดปริมาณแสง

4.1.2 มีเว็บไซต์รองรับการหาข้อมูลใช้งาน

4.1.3 ระบบสามารถใช้งานร่วมกับระบบ Internet ได้

4.1.3.1 มีมอเตอร์เป็นชนิด stepper หรือละเอียดกว่า

4.1.3.2 มีฟังก์ชั่นไม่น้อยกว่าดังนี้

4.1.3.2.1 การรดน้ำแบบอัตโนมัติ

4.1.3.2.2 การตรวจสอบข้อมูลจากเซนเซอร์ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

4.1.3.2.3 การสั่งงานผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

4.1.4 มีบอร์ดควบคุมที่มีคุณลักษณะดังนี้

4.1.4.1 มีบอร์ดควบคุมแบบไม่มีระบบปฏิบัติการมีลักษณะไม่น้อยกว่าดังนี้

4.1.4.1.1 มีจำนวนช่องสัญญาณแบบดิจิตอลไม่น้อยกว่า 54 ช่อง

4.1.4.1.2 มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 16MHz

4.1.4.1.3 มีหน่วยความจำภายในไม่น้อยกว่า 256KB

4.1.4.1.4 มีหน่วยความจำชั่วคราวไม่น้อยกว่า 8KB

4.1.4.1.5 รองรับการทำงานร่วมกับแรงดันขนาด 5VDC หรือดีกว่าได้

4.1.4.2 มีบอร์ดควบคุมแบบมีระบบปฏิบัติการมีลักษณะไม่น้อยกว่าดังนี้

4.1.4.2.1 มีความเร็วของ CPU ไม่น้อยกว่า 1GHz และมีสถาปัตยกรรมแบบ 64 บิต

4.1.4.2.2 มีหน่วยประมวลผลภาพ

4.1.4.2.3 มีหน่วยความจำ RAM ขนาดไม่น้อยกว่า 1 GB ชนิด LPDDR2 หรือดีกว่า

4.1.4.2.4 รองรับการเชื่อมต่อด้วยช่องแบบ USB ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

4.1.4.2.5 รองรับการใช้งานร่วมกับ microSD Card หรือดีกว่า

4.1.4.2.6 รองรับการเชื่อมต่อด้วยสัญญาณ WiFiความถี่ 2.4GHz หรือดีกว่า

4.1.4.2.7 รองรับการเชื่อมต่อด้วยสัญญาณ Bluetooth 4.1 หรือดีกว่า

4.1.4.2.8 มีจำนวนขาสัญญาณ GPIO ไม่น้อยกว่า 40 ขา

4.1.4.2.9 รองรับการเชื่อมต่อสัญญาณรูปภาพแบบ DSI

4.1.4.2.10 รองรับการเชื่อมต่อกล้องแบบ CSI

4.1.4.2.11 รองรับการเชื่อมต่อกับช่องเสียบแบบ Ethernet ความเร็วไม่น้อยกว่า 10/100

4.1.4.2.12 รองรับการใช้งานร่วมกับระบบปฏิบัติการ Raspbian, OpenElec หรือดีกว่า

รายละเอียดที่ 4.2 ชุดปฏิบัติการจำลองการขนถ่ายอัตโนมัติแบบสมองกลฝังตัว จำนวน 2 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

4.2.1 รองรับการทำงานหรือการควบคุมผ่านระบบอินเตอร์เน็ต (IoT)

4.2.2 สามารถควบคุมการทำงานจากระบบสมองกลฝังตัวโดยตรงได้

4.2.3 รองรับการทำงานหรือการควบคุมด้วย Smart Phone หรือมากกว่า

4.2.4 มีใบงานการทดลองอย่างน้อย 10 ใบงาน

4.2.5 รองรับการใช้งานร่วมกับระบบปฏิบัติการ windows ได้

4.2.6 ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายด้าน Windows Embedded partner

รายละเอียดเฉพาะ

4.2.1 รองรับการควบคุมระบบลม

4.2.2 มีชุดหน่วยประมวลผลกลางโดยมีคุณลักษณะดังนี้

4.2.2.1 มีความเร็วของ CPU ไม่น้อยกว่า 1GHz และมีสถาปัตยกรรมแบบ 64 บิต

4.2.2.2 รองรับการเชื่อมต่อด้วยช่องแบบ USB

4.2.2.3 มีแหล่งจ่ายไฟที่เพียงพอต่อการใช้งาน

4.2.2.4 มีหน่วยความจำแบบ microSD Card หรือดีกว่า

4.2.2.5 รองรับการเชื่อมต่อด้วยสัญญาณ WiFiความถี่ 2.4GHz หรือดีกว่า

4.2.2.6 มีจำนวนขาสัญญาณ GPIO ไม่น้อยกว่า 40 ขา

4.2.2.7 รองรับการเชื่อมต่อด้วยสัญญาณ Bluetooth 4.0 หรือดีกว่า

4.2.3 มีจอแสดงผลโดยมีคุณลักษณะดังนี้มีขนาดจอแสดงผลไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว

4.2.3.1 สามารถเชื่อมต่อการแสดงผลผ่านช่องสัญญาณแบบ HDMI หรือดีกว่าได้

4.2.3.2 สามารถเชื่อมต่อระบบสัมผัสผ่านทางช่องสัญญาณแบบ USB หรือดีกว่าได้

4.2.3.3 สามารถใช้งานร่วมกับหน่วยประมวลผลกลางในข้อ 2.1 ได้

4.2.4 มีชุดขับเคลื่อนชิ้นงานโดยมีคุณลักษณะดังนี้

4.2.4.1 มีมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง รองรับการทำงานด้วยแรงดันไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 12V หรือมากกว่า

4.2.4.2 กระบอกสูบทำงานแบบสองทาง ระยะทำงานได้ไม่ต่ำกว่า 75 มิลลิเมตรจำนวนไม่ต่ำกว่า 1 กระบอก

4.2.4.3 กระบอกสูบทำงานแบบสองทาง ระยะทำงานได้ไม่ต่ำกว่า 50 มิลลิเมตรจำนวนไม่ต่ำกว่า 1 กระบอก

4.2.4.4 มีชุดสายพานลำเลียง ความยาวไม่ต่ำกว่า 30 เซนติเมตรหรือมากกว่า

4.2.4.5 มีระบบจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 12VDC หรือดีกว่า

4.2.4.6 วาล์ว 5/2 ทาง ควบคุมด้วยไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ตัว

4.2.4.7 มีเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุเป็นชนิดแบบไม่สัมผัสหรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว

4.2.4.8 มีชิ้นงานประกอบการทดลองไม่น้อยกว่า 10 ชิ้น

4.2.4.9 มีจุดรองรับชิ้นงาน โดยมีถาดรองรับชิ้นงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 2 จุด

4.2.4.10 รองรับการจับชิ้นงานด้วยระบบสุญญากาศหรือระบบอื่นที่แม่นยำกว่า

4.2.4.11 มีโครงสร้างเป็นวัสดุจากอลูมิเนียมโปรไฟล์หรือวัสดอื่นที่แข็งแรงกว่า

รายละเอียดที่ 4.3 ชุดปฏิบัติการโรงเรือนเกษตร Smart Farm

รายละเอียดทั่วไป

4.3.1 มีคอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงาน มีคุณสมบัติดังนี้

4.3.1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับสำนักงาน (จอขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว)

4.3.1.2 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 2 แกนหลัก (2 core) มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.3 GHz หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย

4.3.1.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR3 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB

4.3.1.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SATA หรือ ดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TBหรือชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 120 GB จำนวน 1 หน่วย

4.3.1.5 มีDVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย

4.3.1.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

4.3.1.7 มีแป้นพิมพ์และเมาส์

4.3.1.8 มีจอภาพแบบ LCD หรือดีกว่า มีContrast Ratio ไม่น้อยกว่า 600 : 1 และมีขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

4.3.2 รองรับการใช้งานผ่าน Smartphone

รายละเอียดเฉพาะ

4.3.1 มีระบบควบคุมอุณหภูมิและตั้งค่าไม่น้อยกว่า 3 ตัวแปร

4.3.2 มีพื้นที่การทำงานในขนาดโรงเรือน อย่างน้อย 6 x 12 เมตรหรือกว้างกว่า

4.3.3 มีระบบชั้นวางพืชหรือผลไม้สำหรับการทดลองไม่น้อยกว่า 1ชั้น

4.3.4 มีระบบพ่นน้ำหรือไอน้ำ หรือการควบคุมอุณหภูมิได้

5. การรับประกัน

5.1 ระยะเวลารับประกันจะเริ่มนับตั้งแต่วันถัดจากวันตรวจรับไปเป็นระยะเวลา 1 ปีหรือ 365 วัน

5.2 การให้บริการบำรุงรักษาและซ่อมแซมแก้ไข

5.2.1 ผู้เสนอราคาที่ชนะการประกวดราคาต้องทำการบำรุงรักษาซ่อมแซมแก้ไขและ/หรือเปลี่ยนแทนอุปกรณ์ระบบ ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีดังเดิมตลอดระยะเวลารับประกัน

5.3.2 ผู้เสนอราคาที่ชนะการประกวดราคาต้องรับประกันคุณภาพ และสมรรถนะ ของเครื่องภายในระยะเวลา 365 วัน นับจากวันที่ติดตั้งแล้วเสร็จ และตรวจรับงาน

5.2.3 ภายในช่วงเวลารับประกัน หากอุปกรณ์เสียหาย หรือเสื่อมคุณภาพ อันเนื่องจากโรงงานผลิต ผู้เสนอราคาที่ชนะการประกวดราคาต้องดำเนินการเปลี่ยน หรือแก้ไขซ่อมแซม ให้อยู่ในสภาพดีเช่นเดิม โดยมิชักช้า และรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายทั้งหมด

6. ระยะเวลาส่งมอบ

กำหนดส่งมอบภายใน 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

7. วงเงินในการจัดหา

เงินงบประมาณประจำปี 2561 รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 1,200,000.-บาท (หนึ่งล้านสองแสนบาทถ้วน)

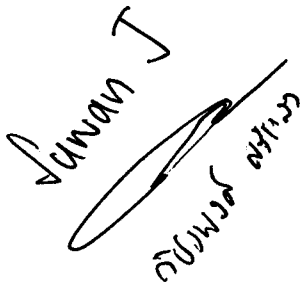
<u>โดยการจัดซื้อครั้งนี้จะมีการลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือได้ต่อเมื่อพระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561 มีผลใช้บังคับ และได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ 2561 จากสำนักงบประมาณแล้วเท่านั้น</u>

(ในการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น ต้องแสดงเหตุผลประกอบด้วย)
สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมหรือเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็นโดยเปิดเผยตัวได้ที่

1. **ทางไปรษณีย์**

ส่งถึง หัวหน้าเจ้าหน้าที่พัสดุ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ลำปาง
200 หมู่ 17 ต.พิชัย อ.เมือง จ.ลำปาง 52000

2. **โทรศัพท์** 0-5434-2547-8 ต่อ 132 (สำหรับติดต่อ)
3. **โทรสาร** 0-5434-2549 (สำหรับส่งเอกสารข้อเสนอแนะ วิจารณ์)

4. E-mail saowanee@rmutl.ac.th
5. **ระยะเวลาการวิจารณ์** 21 - 26 ธันวาคม 2560

หากท่านต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นเกี่ยวกับงานดังกล่าว โปรดให้ความเห็นเป็นลายลักษณ์อักษรมายังหน่วยงานโดยเปิดเผยตัว ตามรายละเอียดที่อยู่ข้างต้น โดยในการรับข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะหรือวิจารณ์ จะต้องส่งให้ถึงมหาวิทยาลัยฯ ภายในระยะเวลาที่กำหนด