

รายละเอียดขอบเขตของงานทั้งโครงการ (Terms of Reference : TOR)

จัดซื้อ รายการชุดปฏิบัติการเรียนรู้ระบบการจัดการพลังงานยั่งยืน ตำบลนอกเมือง อำเภอเมืองสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ จำนวน ...1..ชุด

1. ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการ

ปัจจุบันประเทศไทยยังคงมีประเด็นความท้าทายการพัฒนาในหลายมิติ ทั้งในมิติเศรษฐกิจที่โครงสร้างเศรษฐกิจยังไม่สามารถขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรมอย่างเต็มที่ คุณภาพและสมรรถนะของแรงงานที่ยังไม่สอดคล้องกับความต้องการในการขับเคลื่อนการพัฒนาของประเทศ มิติทางสังคมที่การยกระดับรายได้ของประชาชน การแก้ปัญหาด้านความยากจนและความเหลื่อมล้ำ นอกจากนี้ ยังมีสถานการณ์ที่กำลังเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทั้งการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรที่มีสัดส่วนประชากรวัยแรงงานลดลงและประชากรสูงอายุเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแบบก้าวกระโดด ความท้าทายใหม่ๆ (ที่มา : ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี พ.ศ. 2561-2580) ในยุคที่เทคโนโลยีและการเกษตรต้องประสานเข้าด้วยกัน เพื่อสร้างความยั่งยืน การจัดการพลังงานในโรงงานจำลองระบบปิด (Plant Factory) กลายเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาแนวทางการผลิตพืชที่มีประสิทธิภาพและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ในบริบทของการเกษตร 4.0 เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาระบบการจัดการพลังงานที่ยั่งยืนและตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคในอนาคต และมีเป้าหมายเพื่อสร้างความเข้าใจในหลักการทำงานของโรงงานระบบปิดที่ใช้เทคโนโลยีทันสมัย โดยมีการควบคุมสภาพแวดล้อม คือ แสง อุณหภูมิ และความชื้น เพื่อให้พืชเจริญเติบโตได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งได้เรียนรู้เกี่ยวกับการใช้พลังงานอย่างยั่งยืน ผ่านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี AI ที่ช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลและปรับสภาพแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพการเรียนรู้ในระบบนี้จะช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาในการเกษตร ซึ่งมีความสำคัญต่อการเตรียมความพร้อมให้กับเยาวชนในการเป็นผู้ประกอบการในอนาคต นอกจากนี้ ยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถเห็นคุณค่าของการเกษตรที่ยั่งยืนและเข้าใจถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ คณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ทำการเปิดการเรียนการสอนทั้งในหลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิตทางด้านเทคโนโลยีและหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตในระดับปริญญาตรี และในอนาคตจะมีแผนการเปิดหลักสูตรระดับปริญญาโทและเอก ทางด้านวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมุ่งเน้นกระบวนการเรียนรู้การบูรณาการทางด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมผนวกการกับศาสตร์อื่น ๆ เพื่อให้เกิดนวัตกรรมในการเพิ่มประสิทธิภาพทางการผลิตและเพิ่มมูลค่าทางการแข่งขัน โดยผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติที่มีคุณลักษณะ Hands-on, Technology Based, Professional ดังนั้น เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังที่กล่าวมาข้างต้น และบรรลุพันธกิจของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน และพันธกิจของประเทศ จึงจำเป็นต้องมี ชุดปฏิบัติการเรียนรู้ระบบการจัดการพลังงานยั่งยืน เพื่อรองรับให้กับชุมชนนักศึกษา การเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้และการบริการวิชาการ และเพื่อสนับสนุนส่งเสริมศักยภาพการทำงานวิจัยให้กับคณาจารย์ของมหาวิทยาลัยฯ และรองรับการเรียนการสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงและปริญญาตรี ตามนโยบายประเทศไทย 4.0 โดยใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ เพื่อพัฒนาให้ชุมชนท้องถิ่นสามารถต่อยอดในการเพิ่มผลผลิตให้มีปริมาณและคุณภาพที่สูงขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แนวทางการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพในโรงงานจำลองระบบปิด (Plant Factory) ซึ่งเป็นรูปแบบการเกษตรที่ช่วยลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
2. เพื่อส่งเสริมการประยุกต์ใช้ AI ในการจัดการและวิเคราะห์ข้อมูลพลังงาน การควบคุมสภาพแวดล้อมในโรงงาน และการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืช
3. เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะในการวางแผนและดำเนินการระบบการจัดการพลังงานที่เหมาะสมกับความต้องการของพืชและการลดต้นทุนการผลิต
4. เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่สามารถนำไปใช้ในเกษตรกรรมอย่างยั่งยืน
5. เพื่อให้ผู้เรียนตระหนักถึงความสำคัญของการใช้พลังงานทดแทนและการพัฒนาการเกษตรที่สามารถรักษาสิ่งแวดล้อมได้ โดยมีเป้าหมายในการสร้างเกษตรกรที่มีจิตสำนึกต่อความยั่งยืนในอนาคต
6. เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนการทำงานร่วมกันและพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงผ่านการทำงานในกลุ่มและการทดลองในโรงงานจำลองเพื่อใช้ในการผลิตบัณฑิตและช่างเทคนิค ทั้งหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หรือ หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต หรือ หลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิตทางด้านเทคโนโลยี และในอนาคตจะมีแผนการเปิดหลักสูตรระดับปริญญาโทและเอกทางด้านวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวนนักศึกษา 300 คน ความถี่ในการใช้งาน 15 คาบ/สัปดาห์

2. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- 2.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 2.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 2.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 2.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 2.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 2.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 2.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

2.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขัน อย่างเป็นธรรมในการเสนอราคาครั้งนี้

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 1 ปี สุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีกิจการรายงานงบแสดงฐานะทางการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ดังนี้

(2.1) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างไม่เกิน 1 ล้านบาท ไม่ต้องกำหนดทุนจดทะเบียน

(2.2) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 1 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 5 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 1 ล้านบาท

(2.3) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 5 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 10 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 2 ล้านบาท

(2.4) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 10 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 20 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 3 ล้านบาท

(2.5) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 20 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 60 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 8 ล้านบาท

(2.6) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 60 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 150 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 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 ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 200 ล้านบาท

หมายเหตุ** เลือกตามมูลค่าของการจัดซื้อจัดจ้าง

(3) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาท ขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วันก่อนวันยื่นข้อเสนอโดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอใน แต่ละครั้ง 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) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ ตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

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

3. กำหนดยื่นราคา

ราคาที่เสนอจะต้องกำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า.....120.....วัน ตั้งแต่วันเสนอราคาโดยภายในกำหนดยื่นราคา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้ และจะถอนการเสนอราคามีได้

4. ขอบเขตของงานที่จะดำเนินการจัดซื้อ

4.1 ชุดฝึกทักษะการจัดการโรงเรือนจำลองแบบระบบปิด Plant factory จำนวน 1 ชุด

ราคาต่อหน่วย 3,565,000 บาท เป็นเงิน 3,565,000 บาท มีรายละเอียดดังนี้

4.1.1 ชุดปฏิบัติการเรียนรู้การจัดการโรงเรือนจำลองระบบปิด Plant factory จำนวน 1 ชุด

4.1.1.1 ชุดการเรียนรู้การจัดการโรงเรือนจำลองระบบปิด เป็นชุดสำหรับการเรียนรู้กระบวนการเพาะเลี้ยงพืชการควบคุมสิ่งแวดล้อมที่มีปัจจัยต่อการเจริญเติบโตของพืช เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ปริมาณสารอาหารน้ำ และแสง

4.1.1.2 สามารถเก็บข้อมูลผลการเจริญเติบโตของพืชตามสภาพแวดล้อมที่กำหนดไว้เพื่อนำมาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการกำหนดเงื่อนไขการควบคุม

4.1.1.3 โครงสร้างทำด้วยวัสดุโลหะเคลือบสี หรืออลูมิเนียม หรือดีกว่า

4.1.1.4 มีชุดชั้นสำหรับเพาะเลี้ยงไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

4.1.1.5 มีระบบระบายอากาศภายใน จำนวนไม่น้อยกว่า 2 จุด

4.1.1.6 มีชุดถังสำหรับหล่อเลี้ยงสารอาหารสำหรับพืช ความจุไม่น้อยกว่า 10 ลิตร

4.1.1.7 มีถังสำหรับบรรจุสารละลาย ความจุไม่น้อยกว่า 1 ลิตร จำนวน 3 ถัง

4.1.1.8 มีระบบแสงสว่างติดตั้งมากับชุดการเรียนรู้การจัดการโรงเรือนจำลองระบบปิด

4.1.2 ชุดการเรียนรู้การตรวจวัดและควบคุมการทำงาน จำนวน 1 ชุด

4.1.2.1 ชุดตรวจวัดความเป็นกรด-ด่างของสารละลายในน้ำ จำนวน 1 ชุด

4.1.2.1.1 สามารถวัดได้ทั้งค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าการนำไฟฟ้า ค่าของแข็งทั้งหมดที่อยู่ในสารละลาย(Total Dissolve Solid) ค่าความเค็ม(Salinity) ค่าความต้านทานไฟฟ้า (Resistivity)และอุณหภูมิ จอแสดงผลเป็นแบบ Backlight LCD ขนาด 6.5 นิ้ว ทำให้มองเห็นได้ชัดเจนทั้งในที่มืดและที่มีแสงสว่างน้อย

4.1.2.1.2 สามารถแสดงค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าการนำไฟฟ้า และอุณหภูมิได้ในเวลาเดียวกัน

4.1.2.1.3 ตัวเครื่องสามารถวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ในช่วง -2.00 ถึง 20.00 pH อ่านละเอียด (Resolution) 0.1/0.01 pH มีความถูกต้อง +0.01 pH

4.1.2.1.4 ตัวเครื่องสามารถวัดค่า ORP และวัดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าได้ในช่วง +2000.0mV อ่านละเอียด 0.1 mV มีค่าความถูกต้อง+0.5 mV

4.1.2.1.5 ตัวเครื่องสามารถวัดค่า TDS (Total Dissolved Solid) ตั้งแต่ 0.1 mg/L - 199.9 g/L มีค่าความละเอียด (Resolution) 0.01 mg/L และค่าความถูกต้อง +0.5 % of reading

4.1.2.1.6 ตัวเครื่องสามารถวัดอุณหภูมิ ตั้งแต่ -5°C ถึง 110°C (เมื่อเลือกใช้หัววัดอุณหภูมิที่เหมาะสม) อ่านละเอียด 0.1°C ค่าความถูกต้อง + 0.3°C

- 4.1.2.1.7 ช่วงวัดค่าการนำไฟฟ้าในสารละลาย 0.01 $\mu\text{S}/\text{cm}$ to 500 mS/cm อ่านละเอียด 0.01 $\mu\text{S}/\text{cm}$ มีค่าความถูกต้อง +0.5 %
- 4.1.2.1.8 ตัวเครื่องสามารถวัดค่าความเค็ม (Salinity) 0 ถึง 100 psu ค่าอ่านละเอียด 0.01psu มีค่าความถูกต้อง +0.5 %
- 4.1.2.1.9 ตัวเครื่องสามารถวัดค่าความต้านทานไฟฟ้า (Resistivity) ตั้งแต่ 2 ถึง 100 $\text{M}\Omega\text{-cm}$ อ่านละเอียด 0.01 $\Omega\text{-cm}$ มีค่าความถูกต้อง +0.5 %
- 4.1.2.1.10 มี Electrode Arm สำหรับจับยึดหัววัดที่สามารถเลื่อนขึ้น-ลงในแนวดิ่ง
- 4.1.2.1.11 มีรูปแบบการอ่านจุดยติได้ 2 แบบ ได้แก่ รูปแบบ Auto-Stop และแบบต่อเนื่อง (Continuous) พร้อมสัญลักษณ์ที่จอแสดงผล
- 4.1.2.1.12 มีสัญลักษณ์แสดงถึงประสิทธิภาพของ Electrode บนหน้าจอ (Electrode Condition icon) ค่า Slope/Offset สำหรับค่า pH และค่า Cell Constant สำหรับค่า Conductivity และ Face Icon โช่วหลังจากทำการ calibration แล้ว
- 4.1.2.1.13 หน้าจอแบบ I-Steward แสดงสถานะของหัววัด เช่น สกปรก หัก หรือแจ้งเตือนการคาลิเบรท เป็นต้น
- 4.1.2.1.14 สามารถบันทึกผลการวัดได้สูงสุด 1000 ค่า โดยแสดงค่าวันที่ เวลาที่วัดค่าและแสดงผลการ Calibrate ครั้งล่าสุดได้ 1 ค่า
- 4.1.2.1.15 ปุ่มใช้งาน keypad เป็นแบบสัมผัส Capacitive touch
- 4.1.2.1.16 สามารถเลือกการใช้งานได้หลากหลายภาษาอย่างน้อย 5 ภาษา เช่น English, Spanish, French, Portuguese, Chinese เป็นต้น
- 4.1.2.1.17 สามารถเลือกสารมาตรฐานละลาย (pH/Conductivity buffer) ในการ calibrate หัววัดค่า pH ได้สูงสุด 5 ชุดข้อมูล และการนำไฟฟ้า ครั้งละ 1 point มีค่าให้เลือกใช้สูงสุด 6 ชุดข้อมูล ได้แก่ 10 $\mu\text{S}/\text{cm}$, 84 $\mu\text{S}/\text{cm}$, 146.5 $\mu\text{S}/\text{cm}$, 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$, 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ และ 12.88 mS/cm
- 4.1.2.1.18 มีหัววัดแบบพลาสติก Refillable 3M KCl solution ขนาดยาว 1 เมตร ช่องต่อสัญญาณแบบ BNC Cinch ที่ด้านหลังเครื่อง จำนวน 1 หัววัด
- 4.1.2.1.19 มีน้ำยาบัฟเฟอร์สำหรับปรับมาตรฐาน ขนาด 50 ml มาให้จำนวน 1 ชุดต่อเครื่อง
- 4.1.2.1.20 อิเล็กโทรดที่มาพร้อมกับตัวเครื่อง เป็นแบบ 4 rings ที่ สามารถวัดค่าอุณหภูมิและชดเชยค่าการวัดได้เมื่ออุณหภูมิเปลี่ยน วัดได้ค่าการนำไฟฟ้าได้ในช่วง 70 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ถึง 200 mS/cm และช่องเสียบ สัญญาณเป็นแบบ Mini-Din ที่ด้านหลังของเครื่อง จำนวน 1 หัววัด
- 4.1.2.1.21 มีช่องสัญญาณ RS232 และ USB port สำหรับเชื่อมต่อกับเครื่องพิมพ์ผลได้

- 4.1.2.1.22 สามารถใช้ไฟขนาด 100-240 V/50-60 Hz
- 4.1.2.1.23 รับประกันคุณภาพตัวเครื่อง 1 ปีห้วงวัด 6 เดือน
- 4.1.2.1.24 พร้อมคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างละ 1 ชุด
- 4.1.2.1.25 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมา พร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์เพื่อประโยชน์ในแง่การบริการหลังการขาย
- 4.1.2.2 อุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นในอากาศ จำนวน 1 ชุด
 - 4.1.2.2.1 คุณสมบัติของเซ็นเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิ มีรายละเอียดดังนี้
 - 1) มีช่วงการตรวจวัด (Measuring range) ในช่วง 20 ถึง 40 °C หรือดีกว่า
 - 2) มีค่าความแม่นยำ (Accuracy): ± 0.5 °C หรือดีกว่า
 - 3) มีค่าความละเอียด (Resolution): 0.1 °C หรือดีกว่า
 - 4.1.2.2.2 คุณสมบัติของเซ็นเซอร์ตรวจวัดความชื้นสัมพัทธ์ มีรายละเอียดดังนี้
 - 1) มีช่วงการตรวจวัด (Measuring range) 0 ถึง 100 %RH หรือดีกว่า
 - 2) มีค่าความแม่นยำ (Accuracy): ± 2 %RH หรือดีกว่า
 - 3) มีค่าความละเอียด (Resolution): 0.1 %RH หรือดีกว่า
 - 4.1.2.2.3 คุณสมบัติของเซ็นเซอร์ตรวจวัดคาร์บอนไดออกไซด์ มีรายละเอียดดังนี้
 - 1) ช่วงการวัด 0 to 4,500 ppm หรือดีกว่า
 - 2) ค่าความแม่นยำ (Accuracy): ± 50 ppm +3 % ของค่าที่วัดได้ ที่ 25 °C กรณีใช้งานผ่านสาย power supply หรือ ± 100 ppm +3 % ของค่าที่วัดได้ ที่ 25 °C กรณี ใช้งาน ผ่านแบตเตอรี่
 - 3) ค่าความละเอียด (Resolution): 1 ppm
 - 4.1.2.2.4 คุณสมบัติของเซ็นเซอร์ตรวจวัดค่าความดันอากาศ มีรายละเอียดดังนี้
 - 1) มีช่วงการตรวจวัด (Measuring range) ในช่วง 600 ถึง 1000 mbar หรือดีกว่า
 - 2) มีค่าความแม่นยำ (Accuracy) ± 3 mbar at +22 °C หรือดีกว่า
 - 3) มีค่าความละเอียด (Resolution): 1 mbar หรือดีกว่า
 - 4.1.2.2.5 ในการตั้งค่าการตรวจวัดผ่านระบบคลาวด์ (Cloud) เป็นแบบพื้นฐาน (Basic)
 - 4.1.2.2.6 สามารถวัดค่า (Measuring rate) ได้ทุกๆ 15 นาที หรือดีกว่า
 - 4.1.2.2.7 สามารถเชื่อมต่อและส่งข้อมูลเข้าระบบคลาวด์ (Cloud) ทุกๆ 15 นาที หรือดีกว่า
 - 4.1.2.2.8 ความจุในการบันทึกผลเข้าระบบคลาวด์ (Data Storage) ไม่น้อยกว่า 3 เดือน

4.1.2.2.9 มีฟังก์ชันการแจ้งเตือนในรูปแบบของการส่งอีเมลหากมีอุณหภูมิที่ผิดปกติหรือดีกว่า

4.1.2.2.10 มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 30,000 ข้อมูล / Channel หรือดีกว่า

4.1.2.2.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมา พร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์เพื่อประโยชน์ในแง่การบริการหลังการขาย

4.1.3 ชุดปฏิบัติการเรียนรู้ระบบควบคุมการทำงานโรงเรือนระบบอัตโนมัติอัจฉริยะ จำนวน 1 ชุด

4.1.3.1 เป็นชุดสาธิตระบบการจัดเก็บแปลงผักและนำแปลงผักออกอัตโนมัติ ระบบ AS/RS ประกอบด้วยอุปกรณ์หลัก คือ ชั้นปลุกผัก (ASRS Racking) ซึ่งเป็นโครงสร้างที่แบ่งเป็นช่องจัดเก็บสินค้าในแนวราบและซ้อนกันเป็นชั้น ๆ ในแนวดิ่ง โดยมีเครนที่ใช้จัดเก็บแปลงผักและนำแปลงผักออก Storage and Retrieval Machine ที่สามารถวิ่งเคลื่อนที่ได้ทั้งแนวราบและแนวดิ่ง เพื่อนำแปลงผักเข้าและออกจากชั้นปลุก ซึ่งมีการควบคุมการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ รองรับการทำงานร่วมกับโปรแกรมบริหารจัดการคลังสินค้า Warehouse Management System และโปรแกรมการจัดการเครื่องจักร Automation Control System ที่มีความแม่นยำสูง

4.1.3.2 ชุดสาธิตระบบการจัดเก็บแปลงผักและนำออกแปลงผักอัตโนมัติ มีคุณลักษณะดังนี้

4.1.3.2.1 ออกแบบให้มีความแข็งแรงและทำมาจากโลหะประเภทเหล็กพร้อมพ่นสีป้องกันสนิม หรืออลูมิเนียม หรือดีกว่า

4.1.3.2.2 ออกแบบให้มีลักษณะแบ่งเป็นชั้น ๆ ไม่น้อยกว่า 4 ชั้น

4.1.3.2.3 ออกแบบให้สามารถจัดเก็บแปลงผักได้ไม่น้อยกว่า 10 ชุด

4.1.3.2.4 แต่ละช่องต้องสามารถรองรับน้ำหนักกล่องบรรจุสินค้ารวมของได้ไม่น้อยกว่า 5 กิโลกรัม

4.1.3.2.5 ออกแบบให้สามารถวางแปลงผักในช่องปลุกแล้วมีพื้นที่ให้งานสามารถดักกล่องแปลงผักขณะอยู่บนชั้นปลุกได้

4.1.3.2.6 มีฐานสำหรับรองรับชุดเครนสาธิตแบบเคลื่อนที่ 2 แกน พร้อมชุดรางรับการเคลื่อนที่สำหรับการทำงานร่วมกันเพื่อเป็นระบบ AS/RS

4.1.3.2.7 มีระบบควบคุมการทำงานด้วยเทคโนโลยีการสื่อสารแบบ Real-Time บนพื้นฐานของ Ethernet ที่ออกแบบมาเฉพาะสำหรับระบบควบคุมอุตสาหกรรมของระบบ Motion Control รูปแบบ EtherCAT (Ethernet for Control Automation Technology) ที่มีความเร็ว ความแม่นยำ

- 4.1.3.2.8 รองรับกระบวนการการหยิบแปลงผักแบบ FIFO (First In, First Out), LIFO (Last In, First Out), และ FEFO (First Expired, First Out) เพื่อให้ การจัดการโรงเรือนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและตรงตามความต้องการ ของผู้ควบคุม
- 4.1.3.3 เครนแบบเคลื่อนที่ 2 แกน จำนวน 1 ชุด
- 4.1.3.3.1 โครงสร้างมีความแข็งแรงและทำมาจากโลหะประเภท โลหะเคลือบสี ป้องกันสนิม หรืออลูมิเนียม หรือดีกว่า
- 4.1.3.3.2 สามารถขับเคลื่อนเป็นแนวเส้นตรงได้ 2 แกน แนวราบและแนวตั้ง
- 4.1.3.3.3 มีระบบขับเคลื่อนโดยใช้เซอร์โวมอเตอร์ หรือดีกว่า
- 4.1.3.3.4 สามารถเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงในแนวราบได้ระยะทางไม่น้อยกว่า 2 เมตร
- 4.1.3.3.5 สามารถเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงในแนวตั้งได้ระยะทางไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร
- 4.1.3.3.6 มีเซนเซอร์ตรวจสอบตำแหน่งหัวท้ายเครนเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่าแกนละ 2 จุด
- 4.1.3.4 ชุดขับเคลื่อนแนวราบ มีรายละเอียดดังนี้
- 4.1.3.4.1 รองรับกำลังไฟฟ้าใช้งาน (Rated power) ไม่น้อยกว่า 0.75 KW
- 4.1.3.4.2 มีความเร็วใช้งาน (Rated speed) สูงสุดไม่น้อยกว่า 3000 rpm
- 4.1.3.4.3 มีแรงบิดใช้งาน (Rated torque) ไม่น้อยกว่า 2.3 Nm
- 4.1.3.4.4 มีแรงบิดสูงสุด (Maximum torque) ไม่น้อยกว่า 8 Nm
- 4.1.3.4.5 มีช่วงกระแสใช้งาน (Rated current) ไม่น้อยกว่า 4.5 A
- 4.1.3.4.6 มีมาตรฐานระดับป้องกันไม่น้อยกว่า IP66
- 4.1.3.4.7 รองรับแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 220 VAC
- 4.1.3.4.8 ขนาดแกนเพลามอเตอร์ไม่น้อยกว่า 19 มม. หรือดีกว่า
- 4.1.3.4.9 ขนาดหน้าแปลนมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 80 มม. หรือดีกว่า
- 4.1.3.4.10 ค่าความละเอียด encoder ของมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 16 bit หรือดีกว่า
- 4.1.3.4.11 เป็นผลิตภัณฑ์ซึ่งได้รับมาตรฐานระดับป้องกัน IP66 หรือดีกว่า
- 4.1.3.4.12 เป็นผลิตภัณฑ์ซึ่งได้รับมาตรฐาน CE หรือดีกว่า
- 4.1.3.5 ชุดควบคุมชุดขับเคลื่อนแนวราบ มีรายละเอียดดังนี้
- 4.1.3.5.1 ใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับแบบ 1 phase หรือ 3 phase หรือดีกว่า
- 4.1.3.5.2 แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับขาเข้า (Input Voltage) แบบ 1 phase ช่วง 200 -240 V AC ที่ความถี่ frequency ช่วง 50-60 Hz
- 4.1.3.5.3 แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับขาออก (Output Voltage) แบบ 3 phase ช่วง 0-240 V AC ที่ความถี่ frequency ช่วง 0-200 Hz
- 4.1.3.5.4 มีกำลังไฟฟ้าใช้งาน (Rated power) ไม่น้อยกว่า 0.75 KW
- 4.1.3.5.5 มีกระแสเอาต์พุตใช้งาน (Rated current) ไม่น้อยกว่า 4.5 A
- 4.1.3.5.6 มีกระแสเอาต์พุตสูงสุด (Max. current) ไม่น้อยกว่า 12 A

- 4.1.3.5.7 มีการเชื่อมต่อแบบ Industrial bus แบบ EtherCAT หรือ ETHERNET เป็นต้น
- 4.1.3.5.8 เป็นผลิตภัณฑ์ซึ่งได้รับมาตรฐานระดับป้องกัน IP20 หรือดีกว่า
- 4.1.3.5.9 มีช่องรองรับการเชื่อมต่อแบบ EtherCAT แบบ RJ45 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.1.3.5.10 สามารถรองรับการควบคุมอุปกรณ์เซอร์โวมอเตอร์ได้
- 4.1.3.6 ชุดขับเคลื่อนแวนดิง มีรายละเอียด ดังนี้
 - 4.1.3.6.1 รองรับกำลังไฟฟ้าใช้งาน (Rated power) ไม่น้อยกว่า 0.75 KW
 - 4.1.3.6.2 มีความเร็วใช้งาน (Rated speed) สูงสุดไม่น้อยกว่า 3000 rpm
 - 4.1.3.6.3 มีแรงบิดใช้งาน (Rated torque) ไม่น้อยกว่า 2.3 Nm
 - 4.1.3.6.4 มีแรงบิดสูงสุด (Maximum torque) ไม่น้อยกว่า 8 Nm
 - 4.1.3.6.5 มีช่วงกระแสใช้งาน (Rated current) ไม่น้อยกว่า 4.5 A
 - 4.1.3.6.6 มีมาตรฐานระดับป้องกันไม่น้อยกว่า IP66
 - 4.1.3.6.7 รองรับแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 220 VAC
 - 4.1.3.6.8 ขนาดแกนเพลามอเตอร์ไม่น้อยกว่า 19 มม. หรือดีกว่า
 - 4.1.3.6.9 ขนาดหน้าแปลนมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 80 มม. หรือดีกว่า
 - 4.1.3.6.10 ค่าความละเอียด encoder ของมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 16 bit หรือดีกว่า
 - 4.1.3.6.11 เป็นผลิตภัณฑ์ซึ่งได้รับมาตรฐานระดับป้องกัน IP66 หรือดีกว่า
 - 4.1.3.6.12 เป็นผลิตภัณฑ์ซึ่งได้รับมาตรฐาน CE หรือดีกว่า
- 4.1.3.7 ชุดควบคุมชุดขับเคลื่อนแวนดิงมีรายละเอียดไม่น้อยกว่า ดังนี้
 - 4.1.3.7.1 ใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับแบบ 1 phase หรือ 3 phase หรือดีกว่า
 - 4.1.3.7.2 แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับขาเข้า (Input Voltage) แบบ 1 phase ช่วง 200-240 V AC ที่ความถี่ frequency ช่วง 50-60 Hz
 - 4.1.3.7.3 แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับขาออก (Output Voltage) แบบ 3 phase ช่วง 0-240 V AC ที่ความถี่ frequency ช่วง 0-200 Hz
 - 4.1.3.7.4 มีกำลังไฟฟ้าใช้งาน (Rated power) ไม่น้อยกว่า 0.75 KW
 - 4.1.3.7.5 มีกระแสเอาต์พุตใช้งาน (Rated current) ไม่น้อยกว่า 4.5 A
 - 4.1.3.7.6 มีกระแสเอาต์พุตสูงสุด (Max. current) ไม่น้อยกว่า 12 A
 - 4.1.3.7.7 มีการเชื่อมต่อแบบ Industrial bus แบบ EtherCAT หรือ ETHERNET เป็นต้น
 - 4.1.3.7.8 เป็นผลิตภัณฑ์ซึ่งได้รับมาตรฐานระดับป้องกัน IP20 หรือดีกว่า
 - 4.1.3.7.9 มีช่องรองรับการเชื่อมต่อแบบ EtherCAT แบบ RJ45 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 4.1.3.7.10 สามารถรองรับการควบคุมอุปกรณ์เซอร์โวมอเตอร์ได้
 - 4.1.3.7.11 ชุดดักกรองบรรจุสินค้าติดตั้งบนเครน มีรายละเอียดดังนี้
 - 4.1.3.7.11.1 โครงสร้างมีความแข็งแรงและทำมาจากโลหะประเภท โลหะเคลือบสีป้องกันสนิม หรือ อลูมิเนียม หรือดีกว่า

- 4.1.3.8 สถานีสำหรับพักแปลงผักขาเข้า-ขาออก จำนวน 1 ชุด
- 4.1.3.9 เป็นสถานีสำหรับวางพักแปลงที่รอการหยิบขึ้นชั้นปลูก และเป็นจุดที่โคนจะมาตัดแปลงผักไปจัดยัง ชั้นปลูก รวมทั้งเป็นสถานีสำหรับวางพักแปลงผักที่นำออกมาจากระบบปลูกผัก และเป็นจุดที่โคนตัดแปลงผักมาวาง มีคุณลักษณะดังนี้
- 4.1.3.9.1 ออกแบบให้มีความแข็งแรงและสามารถรองรับแปลงผัก
- 4.1.3.9.2 สามารถรองรับแปลงผักที่รอการตัดเข้าสู่ระบบเพาะเลี้ยง
- 4.1.3.9.3 สามารถรองรับแปลงผักที่ตัดออกมาจากระบบเพาะเลี้ยง
- 4.1.3.10 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยไม่น้อยกว่า 1 ชุด พร้อมใบงานการเรียนรู้ไม่น้อยกว่า 10 ใบงานเรียนรู้
- 4.1.3.11 ผู้ผลิตสถานีปฏิบัติการระบบจัดเก็บอัตโนมัติ ต้องได้รับการรับรองระบบมาตรฐาน คุณภาพระดับสากล ISO 9001 และ ISO 14001 โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมา พร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการการเรียนรู้และการอบรมหลังการขาย
- 4.1.3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทน จำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อประโยชน์ในแง่การบริการหลังการขาย
- 4.1.4 ชุดปฏิบัติการเรียนรู้ระบบการจัดการพลังงานยั่งยืน จำนวน 1 ชุด**
- 4.1.4.1 โมดูลผลิตพลังงานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ Solar cell จำนวน 1 ชุด
- 4.1.4.1.1 แผงเซลล์แสงอาทิตย์มีกำลังผลิตสูงสุดไม่น้อยกว่า 350 W
- 4.1.4.1.2 เป็นแผงโซลาร์เซลล์แบบ half-cut cell technologies ซึ่งเป็นเทคโนโลยีใหม่ที่ให้ประสิทธิภาพสูง
- 4.1.4.1.3 มีสายเชื่อมต่อ (Connector) ชนิด MC4 หรือดีกว่า
- 4.1.4.1.4 กรอบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องทำจากวัสดุโลหะปลอดสนิม หรือดีกว่า มีความคงทนแข็งแรง
- 4.1.4.2 โมดูลแปลงกระแสไฟฟ้าอินเวอร์เตอร์ (Grid-Connected Inverter) จำนวน 1 ชุด
- 4.1.4.2.1 รองรับกำลังไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า 6,000 Wp หรือดีกว่า
- 4.1.4.2.2 รองรับแรงดันไฟฟ้าอินพุตสูงสุดไม่น้อยกว่า 500 V หรือดีกว่า
- 4.1.4.2.3 รองรับกระแสไฟฟ้าอินพุตสูงสุดไม่น้อยกว่า 10 A หรือดีกว่า
- 4.1.4.2.4 มีระบบเอาต์พุตแบบ (On Grid) มีรายละเอียดดังนี้
- 4.1.4.2.4.1 กำลังไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า Output power 3,000 W
- 4.1.4.2.4.2 กำลังไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า Apparent power 3,000 VA
- 4.1.4.2.4.3 แรงดันไฟฟ้าเอาต์พุต output voltage แบบ 220 Vac หรือ 380 Vac, หรือดีกว่า
- 4.1.4.2.4.4 กระแสไฟฟ้าสูงสุด Output current ไม่น้อยกว่า 5 A

- 4.1.4.2.4.5 เป็นอินเวอร์เตอร์ที่ได้รับรองมาตรฐาน IP 65 หรือดีกว่า
- 4.1.4.2.4.6 เป็นอินเวอร์เตอร์ที่ได้รับรองมาตรฐาน IEC 61727 และ IEC 62116 หรือดีกว่า
- 4.1.4.2.4.7 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งชุดอินเวอร์เตอร์แปลง กระแสไฟฟ้า ให้สามารถรองรับกับพลังงานของแผงเซลล์ แสงอาทิตย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 4.1.4.3 โมดูลเชื่อมต่อสัญญาณเครือข่ายสำหรับโมดูลแปลงกระแสไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
 - 4.1.4.3.1 เป็นอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณแบบ WLAN หรือ 3G หรือ 4G
 - 4.1.4.3.2 สามารถเชื่อมต่อแบบ Plug-and-play ได้ หรือดีกว่า
 - 4.1.4.3.3 มีการใช้พลังงาน Power consumption ไม่มากกว่า 10 W
 - 4.1.4.3.4 มีหลอดไฟแสดงสถานะการทำงาน LED Indicator หรือดีกว่า
 - 4.1.4.3.5 มีมาตรฐานและความถี่ที่รองรับ 802.11 b / g / n 2.4 GHz หรือ 3G หรือ 4G หรือดีกว่า
 - 4.1.4.3.6 มีมาตรฐานระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP 65 หรือดีกว่า
 - 4.1.4.3.7 เป็นอุปกรณ์ที่สามารถรองรับการเชื่อมต่อกับโมดูลแปลงกระแสไฟฟ้าและอยู่ภายใต้เครื่องหมาย การค้าเดียวกัน เพื่อประโยชน์ในแง่การใช้งานและบริการ หลังการขาย
- 4.1.4.4 อุปกรณ์ป้องกันและปลดวงจรระบบไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
 - 4.1.4.4.1 อุปกรณ์ปลดวงจรระบบไฟฟ้ากระแสตรง (PV Safety Switch) ชนิด Circuit breaker หรือ Fuse
 - 4.1.4.4.2 ออกแบบสำหรับใช้กับไฟฟ้ากระแสตรงของระบบเซลล์แสงอาทิตย์ (PV Safety Switch) โดยเฉพาะ
 - 4.1.4.4.3 ที่ตัวอุปกรณ์จะต้องเปิด-ปิดวงจรสามารถทำได้ง่ายด้วยมือ
 - 4.1.4.4.4 ขนาดฟักัดกระแสไฟฟ้าต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของฟักัดกระแสสูงสุด (Isc) ของ ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์
 - 4.1.4.4.5 อุปกรณ์ปลดวงจรระบบไฟฟ้ากระแสสลับ (PV Safety Switch) ชนิด Circuit breaker หรือ Fuse
 - 4.1.4.4.6 มีฟักัดกระแสลัดวงจร ตามผลการคำนวณหรือไม่น้อยกว่าฟักัดกระแสลัดวงจร ของ Main Circuit Breaker ของแผงควบคุมไฟฟ้าหลัก และมีฟักัดกระแส Ampere trip, AT ไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของฟักัดกระแสจ่ายออกสูงสุดของอินเวอร์เตอร์
 - 4.1.4.4.7 อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชก (PV Surge Protector) ด้านไฟฟ้า กระแสตรง ออกแบบสำหรับใช้กับไฟฟ้ากระแสตรงสำหรับ SolarPV โดยเฉพาะ
 - 4.1.4.4.8 ติดตั้งอยู่ภายในตู้สำหรับอุปกรณ์โดยเฉพาะโดยให้ติดตั้งไว้ใกล้กับเครื่อง Inverter

- 4.1.4.5 ระบบการจัดการและแสดงผลโครงข่ายด้านพลังงานทดแทนอัจฉริยะ จำนวน 1 ระบบ
 - 4.1.4.5.1 ระบบสามารถดูค่าพารามิเตอร์จาก Web Portal ของ Inverter ได้
 - 4.1.4.5.2 สามารถแสดงค่าแรงดันไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้
 - 4.1.4.5.3 สามารถแสดงค่ากระแสไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้
 - 4.1.4.5.4 ระบบ monitoring จะสามารถดูผ่านแท็บเล็ต หรือโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้
 - 4.1.4.5.5 สามารถอ่านค่าและแสดงผลที่ได้จากอุปกรณ์ตรวจวัด แบบเวลาปัจจุบัน (Real Time) จากการติดตั้ง
 - 4.1.4.5.6 สามารถแสดงสัดส่วนการใช้พลังงานของระบบผลิตแต่ละอินเวอร์เตอร์ แบบเวลาปัจจุบัน (Real Time) ทั้งรูปแบบตัวเลข และกราฟต่าง
 - 4.1.4.5.7 แสดงค่าสูงสุด-ต่ำสุด ค่าเฉลี่ยเป็นรายวัน, รายเดือน รายปี ได้ หรือดีกว่า
 - 4.1.4.5.8 มีระบบ Login สำหรับเข้าสู่ระบบ
 - 4.1.4.5.9 รองรับระบบปฏิบัติการ Android, IOS และ Windows(Web)
- 4.1.4.6 จอแสดงผลสำหรับระบบการจัดการและแสดงผลโครงข่ายด้านพลังงานทดแทนอัจฉริยะ จำนวน 1 ชุด
 - 4.1.4.6.1 จอภาพระบบ 4K มีขนาดไม่น้อยกว่า 75 นิ้ว
 - 4.1.4.6.2 เป็นจอชนิด LED หรือ UHD หรือดีกว่า
 - 4.1.4.6.3 ความละเอียดของจอแสดงผลไม่ต่ำกว่าระดับ 4K (3840 x 2160 Pixel)
 - 4.1.4.6.4 ระบบปฏิบัติการใช้ระบบปฏิบัติการ Android หรือ Windows
 - 4.1.4.6.5 รองรับเชื่อมต่อ Wi-Fi
 - 4.1.4.6.6 ช่อง HDMI จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 4.1.4.6.7 ช่อง USB จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 4.1.4.6.8 รองรับกระแสไฟฟ้ากระแสตรงช่วง 220V AC, 50/60Hz
 - 4.1.4.6.9 ติดตั้งให้พร้อมใช้งาน
- 4.1.4.7 ไม่วัดค่ากระแสไฟฟ้าแบบแคลมป์ (Clamp meter) จำนวน 1 ชุด
 - 4.1.4.7.1 สามารถวัดกระแสไฟฟ้าโดยไม่ต้องตัดสายไฟ
 - 4.1.4.7.2 สามารถวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ สูงสุดไม่น้อยกว่า 500 VAC
 - 4.1.4.7.3 สามารถวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง สูงสุดไม่น้อยกว่า 500 VDC
 - 4.1.4.7.4 สามารถวัดกระแสไฟฟ้ากระแสสลับ สูงสุดไม่น้อยกว่า 500 A
 - 4.1.4.7.5 สามารถวัดกระแสไฟฟ้ากระแสตรง สูงสุดไม่น้อยกว่า 500 A
 - 4.1.4.7.6 สามารถวัดความต้านทาน (Resistance) สูงสุดไม่น้อยกว่า 50 MΩ
 - 4.1.4.7.7 สามารถวัดความจุไฟฟ้า (Capacitance) สูงสุดไม่น้อยกว่า 1,000 μF
 - 4.1.4.7.8 เป็นเครื่องมือวัดค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าได้หลายประเภทในเครื่องเดียวกัน โดยวัดแบบTRMS หรือดีกว่า

- 4.1.4.7.9 สามารถทดสอบค่าความต่อเนื่องของกระแสในวงจร (Continuity testing) ทดสอบไดโอดและวัดกำลังไฟฟ้าได้
- 4.1.4.7.10 มีหน้าจอแสดงผลค่าความละเอียดของเครื่องมือเท่ากับ 6,000 Counts
- 4.1.4.7.11 มีระดับความปลอดภัยของเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า (Measurement Category : CAT) CAT IV 600 โวลต์ และ CAT III 1,000 โวลต์
- 4.1.4.7.12 เครื่องมือได้รับการรับรองตามมาตรฐาน EN 61326-1 และ EN 61140 หรือดีกว่า
- 4.1.4.7.13 สามารถเชื่อมต่อผ่านบลูทูธ และแอปพลิเคชัน smart App ได้
- 4.1.4.7.14 อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการใช้งาน -10 ถึง +50 องศาเซลเซียส
- 4.1.4.7.15 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับ การยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- 4.1.4.8 อุปกรณ์ประกอบติดตั้งและตรวจสอบการทำงาน จำนวน 1 ชุด
 - 4.1.4.8.1 ชุดประแจแอลหกเหลี่ยม แบบหัวบอล จำนวนไม่น้อยกว่า 9 ชิ้น
 - 4.1.4.8.2 ไส้ควงหัวแฉก จำนวนไม่น้อยกว่า 2 อัน
 - 4.1.4.8.3 ไส้ควงหัวแบน จำนวนไม่น้อยกว่า 2 อัน
 - 4.1.4.8.4 คีมตัดและปลอกสายไฟ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน
 - 4.1.4.8.5 คีมย้ำหัวสายไฟ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
 - 4.1.4.8.6 กล่องเครื่องมือทำจากพลาสติก หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 กล่อง
- 4.1.4.9 มีคู่มือการใช้งานใบงานสำหรับฝึกทดลองปฏิบัติ จำนวน 1 ชุด
- 4.1.4.10 มีคู่มือภาษาไทย จำนวน 1 ชุด
- 4.1.5 งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการเรียนรู้การจัดการโรงเรือนจำลองระบบปิด Plant factory**
 - 4.1.5.1 วัสดุกันแสงทำด้วย อิฐบล็อกหรือแผ่นโลหะเบาชนิดป้องกันเชื้อรา ผิวเรียบ 2 ด้านมีได้ ผนังตรงกลางทำจากโฟม PU (Polyurethane) หรือ PS (Polystyrene) หรือ อะลูมิเนียม หรือวัสดุอื่น ที่เทียบเท่าหรือดีกว่า ประกอบติดกันอย่างมิดชิดความหนาของผนังไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร
 - 4.1.5.2 งานทำสีพื้น Epoxy หรือ PU ขนาดพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 40 ตารางเมตร
 - 4.1.5.3 เครื่องปรับอากาศสำหรับห้องปฏิบัติการ จำนวน 2 เครื่อง
 - 4.1.5.3.1 เป็นชุดปรับอากาศแบบแขวน
 - 4.1.5.3.2 มีขนาดไม่น้อยกว่า 24,000 BTU
 - 4.1.5.3.3 มีมาตรฐานการประหยัดไฟเบอร์ 5 และ มอก.
 - 4.1.5.3.4 ควบคุมการทำงานด้วยรีโมทแบบไร้สาย

4.2 ชุดฝึกทักษะการควบคุมเทคโนโลยีการวัดอัจฉริยะรูปแบบงานเกษตร 3 มิติ 1ชุด

ราคาต่อหน่วย 2,600,000 บาท เป็นเงิน 2,600,000บาท มีรายละเอียดดังนี้

- 4.2.1 เป็นเครื่องมือวัดทัศนมิติแบบมือถือ มีการตรวจวัดแบบมีระบบนำทางที่ไม่ซับซ้อนผ่านระบบเสมือนจริงนอกจากนี้ยังมีความแม่นยำสูง และรองรับการใช้งานในหลากหลายรูปแบบระบบการผลิต
- 4.2.2 มีระยะการวัดไม่น้อยกว่า (กว้าง × ยาว × สูง) 500 × 300 × 200 มม.
- 4.2.3 ยูนิตจอแสดงผลขั้นต่ำมีระยะทางไม่น้อยกว่า 0.0001 มิลลิเมตร
- 4.2.4 ยูนิตจอแสดงผลขั้นต่ำมีมุมไม่น้อยกว่า 0.0001 องศา
- 4.2.5 ความแม่นยำในการวัด มีอัตราการทำซ้ำ ไม่น้อยกว่า $\pm 3 \mu\text{m}$
- 4.2.6 ความแม่นยำในการวัด มีไฟแสดงสถานะข้อผิดพลาด $\pm(7 + 9L/1000)$
- 4.2.7 องศาการหมุนของ ยูนิตกล้องแบบ Theta $\pm 25^\circ$, หมุนเอียง $\pm 20^\circ$
- 4.2.8 มีพอร์ตเชื่อมต่อต่อโพรบจำนวน 1 อินพุต
- 4.2.9 อินพุตจากภายนอกเป็นอินพุตแบบแรงดันไฟฟ้าสูงสุดที่ใช้: 26.4 V, แรงดันไฟฟ้าขณะ ON: 19 V หรือ มากกว่า, กระแสไฟฟ้าขณะ OFF: 0.1 mA หรือน้อยกว่า
- 4.2.10 มีการเชื่อมต่อแบบการสื่อสารภายนอกเป็น USB 3.0
- 4.2.11 มีการเชื่อมต่อผ่านอินฟราเรด 945 nm
- 4.2.12 แรงดันของแหล่งจ่ายไฟจากอะแดปเตอร์ AC เฉพาะ
- 4.2.13 มีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่อุณหภูมิไม่น้อยกว่า $+10$ ถึง $+35^\circ\text{C}$
- 4.2.14 มีทนทานต่อความชื้นแวดล้อมในการทำงาน 20 ถึง 80% RH (ไม่กลั่นตัวเป็นหยดน้ำ)
- 4.2.15 โพรบมีรายละเอียดดังนี้
 - 4.2.15.1 มีจำนวนของมาร์กเกอร์ 7 มาร์กเกอร์
 - 4.2.15.2 มาร์กเกอร์มีแหล่งกำเนิดแสง ไม่น้อยกว่า 870 nm
 - 4.2.15.3 สไตลัสที่ใช้ได้ M5
 - 4.2.15.4 การแสดงผลแบบ OLED ความละเอียด 96 × 39 พิกเซล
 - 4.2.15.5 คีย์ฮาร์ดแวร์ MEASURE, OK, CANCEL, CAMERA, Trigger, Power
 - 4.2.15.6 มีการเชื่อมต่อแบบการสื่อสารภายนอกเป็น USB 2.0
 - 4.2.15.7 มีการเชื่อมต่อผ่านอินฟราเรด 945 nm
- 4.2.16 อุปกรณ์เสริมเครื่องวัดชิ้นงาน จำนวน 1 ชุด
 - 4.2.16.1 หัวสไตลัสขนาด 5 มม.
 - 4.2.16.2 ส่วนต่อขยายของสไตลัส
 - 4.2.16.3 ชุดประกอบสไตลัสแบบดาว
 - 4.2.16.4 ตัวปรับเทียบสไตลัส
 - 4.2.16.5 แผ่นวางโพรบ

4.2.17 โปรแกรมสำหรับการทำงาน

4.2.17.1 โปรแกรม 1 โหมดวัดงาน ประกอบไปสามารถวัดขนาดองค์ประกอบได้หลากหลาย องค์ประกอบพื้นฐาน 2 มิติ 3 มิติ อาทิ วงกลม เส้น ทรงกระบอก ทรงกลม และอื่นๆ รวมถึงการวัดค่าระยะห่างมุมมอง การวัดภาพเสมือน อาทิ จุดกึ่งกลาง เส้นตัดกัน เส้นกึ่งกลาง

4.2.17.2 GD&T (Geometric Dimensional and Tolerancing: GD&T) อาทิ ความแบน ความขนาน ความตั้งฉาก ความร่วมศูนย์

4.2.17.3 วัดคำนวณพิกัด XYZ ซึ่งสามารถรายงานการตรวจสอบพร้อมรูปภาพที่เข้าใจง่าย

4.2.17.4 โหมดสำหรับ Run mode เป็นฟังก์ชันที่มีคำแนะนำผ่านระบบการวัดแบบเสมือนจริง เพียงวางโพรบตรงตำแหน่งที่แสดงในภาพจากนั้นเครื่องจะประมวลผลการตรวจสอบว่าการวัดถูกต้องหรือไม่โดยอัตโนมัติ

4.2.17.5 ฟังก์ชันการวิเคราะห์ทางสถิติ สำหรับสรุปข้อมูลการตรวจสอบค่าทางสถิติ เช่น ค่าสูงสุด ต่ำสุดค่าเฉลี่ย CPK ซึ่ง โปรแกรมสามารถแสดงผลวิเคราะห์เชิงสถิติอัตโนมัติและแสดงผลออกมา รวมถึงการประมวลแนวโน้มของการวัดในรูปแบบกราฟ และฮิสโตแกรม

4.2.17.6 ฟังก์ชันการเปรียบเทียบกับข้อมูล 3D CAD การส่งออกข้อมูล CAD ได้ด้วยการใช้โพรบสัมผัสกับ ชิ้นงาน

4.2.18 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมา พร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์เพื่อประโยชน์ในแง่การบริการหลังการขาย

4.2.19 ชุดกล้องตรวจสอบความคลาดเคลื่อนของชิ้นงานในงานเกษตร จำนวน 1 ชุด

4.2.19.1 กำลังขยาย 40x-1000x เท่า หรือดีกว่า

4.2.19.2 หัวกล้องเป็นชนิดกระบอกตาคู่ เอนไม่น้อยกว่า 28 องศาหมุนได้ 306 องศา

4.2.19.3 สามารถปรับระดับได้ในช่วง 4.8 - 7 เซนติเมตร หรือดีกว่า

4.2.19.4 มีกลไกล็อกตรึงอยู่กับที่ และสามารถปรับ Diopter ได้ หรือดีกว่า

4.2.19.5 เลนส์ใกล้ตัวมีระบบป้องกันเชื้อราชนิดเห็นภาพกว้าง ขนาดกำลังขยาย 10x จำนวน 1 คู่

4.2.19.6 เลนส์มีขนาดกำลังขยายวัดดังนี้

4.2.19.6.1 ขนาดกำลังขยาย 4X มีค่า N.A. ไม่ต่ำกว่า 0.1

4.2.19.6.2 ขนาดกำลังขยาย 10X มีค่า N.A. ไม่ต่ำกว่า 0.25

4.2.19.6.3 ขนาดกำลังขยาย 40X มีค่า N.A. ไม่ต่ำกว่า 0.65

4.2.19.6.4 ขนาดกำลังขยาย 100X มีค่า N.A. ไม่ต่ำกว่า 1.25

4.2.19.7 แป้นเลนส์วัตถุสามารถบรรจุเลนส์ได้ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

4.2.19.8 แท่นวางสไลด์เป็นชนิด Mechanical stage 2 ชั้นทำด้วยโลหะขนาด ไม่ต่ำกว่า 125x115 มม.

- 4.2.19.9 มีปุ่มปรับภาพละเอียด และปรับภาพหยาดชนิดแกนร่วมทั้งสองข้างของกล้อง
- 4.2.19.10 มีเลนส์รวมแสง ชนิด abbe หรือดีกว่า สามารถปรับระดับขึ้น-ลงได้
- 4.2.19.11 ระบบแสงกล้องเป็นหลอดไฟชนิด Halogen 6v 20w หรือดีกว่า
- 4.2.19.12 รองรับการใช้งานระบบไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ หรือดีกว่า

4.3 ชุดปฏิบัติการควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติใช้งานร่วมกับระบบประมวลผลภาพอัจฉริยะ

จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด ราคาต่อหน่วย 2,810,000 บาท เป็นเงิน 2,810,000 บาท
มีรายละเอียดดังนี้

- 4.3.1 หุ่นยนต์อุตสาหกรรมสำหรับงานตรวจสอบและเคลื่อนย้ายแปลงผัก จำนวน 1 โมดูล
 - 4.3.1.1 มีโครงสร้างแขนกลเป็นแบบ vertical articulated arm หรือดีกว่า
 - 4.3.1.2 สามารถบรรทุกชิ้นงานรวมไม่น้อยกว่า 4 กิโลกรัม
 - 4.3.1.3 มีแกนในการเคลื่อนที่ของแขนกลจำนวนไม่น้อยกว่า 6 แกน
 - 4.3.1.4 มีระยะการเอื้อมของแขนไม่น้อยกว่า 580 mm.
 - 4.3.1.5 มีการเคลื่อนไหวของแกน ระยะการทำงาน และความเร็วสูงสุดแต่ละแกนดังนี้
 - 4.3.1.5.1 แกน 1 มีระยะการหมุนของแกนไม่น้อยกว่า +225° ถึง -225° ความเร็วไม่น้อยกว่า 450°/s
 - 4.3.1.5.2 แกน 2 มีระยะการหมุนของแกนไม่น้อยกว่า +110° ถึง -110° ความเร็วไม่น้อยกว่า 350°/s
 - 4.3.1.5.3 แกน 3 มีระยะการหมุนของแกนไม่น้อยกว่า + 50° ถึง -200° ความเร็วไม่น้อยกว่า 270°/s
 - 4.3.1.5.4 แกน 4 มีระยะการหมุนของแกนไม่น้อยกว่า +225° ถึง -225° ความเร็วไม่น้อยกว่า 550°/s
 - 4.3.1.5.5 แกน 5 มีระยะการหมุนของแกนไม่น้อยกว่า +115° ถึง -120° ความเร็วไม่น้อยกว่า 410°/s
 - 4.3.1.5.6 แกน 6 มีระยะการหมุนของแกนไม่น้อยกว่า +395° ถึง -395° ความเร็วไม่น้อยกว่า 740°/s
 - 4.3.1.6 มีระดับการป้องกันเป็น IP40 หรือดีกว่า
 - 4.3.1.7 ความคลาดเคลื่อนในการทำซ้ำที่ตำแหน่งเดิม (RP) ไม่น้อยกว่า 0.1 มม. หรือดีกว่า
 - 4.3.1.8 ความสามารถในการทำซ้ำของการเคลื่อนที่แบบเส้นตรง (RT) ไม่น้อยกว่า 0.1 มม. หรือดีกว่า
 - 4.3.1.9 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมา พร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อประโยชน์ในแง่การบริการหลังการขาย

4.3.2 ชุดควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์ จำนวน 1 ชุด

4.3.2.1 เป็นชุดควบคุมที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับตัวหุ่นยนต์

4.3.2.2 มี 16 inputs และ 16 outputs ใช้แรงดันไฟฟ้า 24 VDC หรือดีกว่า

4.3.2.3 สามารถรองรับการเชื่อมต่อเป็นแบบ Ethernet/IP หรือดีกว่า

4.3.2.4 ชุดควบคุมต้องมีการประมวลผลแบบ Computer unit หรือดีกว่า

4.3.2.5 ชุดควบคุมสามารถรองรับการเชื่อมต่อกับโปรแกรมจำลองการทำงานของหุ่นยนต์ (Robot simulation software) ที่อยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวหุ่นยนต์ และต้องสามารถแก้ไขค่าพารามิเตอร์จากตัวโปรแกรมจำลองการทำงานของหุ่นยนต์ได้โดยตรงโดยผ่านสายแลน หรือดีกว่า

4.3.2.6 สามารถแสดงผลข้อมูลสถานะของ input/output, event message ผ่าน web service หรือดีกว่า

4.3.3 ชุดแผงควบคุมการทำงาน (Pendant) จำนวน 1 ชุด

4.3.3.1 แผงควบคุมแสดงผลแบบสัมผัสและแสดงผลแบบสี มีขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว

4.3.3.2 รองรับการเชื่อมต่อแบบ USB เพื่อทำการโหลดโปรแกรมได้

4.3.3.3 การบังคับการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์เป็นแบบ Joystick ที่สามารถควบคุมความเร็วในการ Jogging โดยปรับความเร็วตามน้ำหนักมือที่ใช้ในการโยก

4.3.3.4 แผงควบคุมต้องมีระบบสวิทช์การป้องกัน ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ

4.3.4 ชุดโปรแกรมจำลองการทำงานของหุ่นยนต์เสมือนจริงแบบออฟไลน์และออนไลน์ จำนวน 1 ชุด

4.3.4.1 เป็นโปรแกรมออกแบบและจำลองเสมือนจริงของตัวหุ่นยนต์ แบบ Network License ที่สามารถรองรับการใช้งานของเครื่องคอมพิวเตอร์ 50 เครื่องพร้อมๆกันที่อยู่ภายใต้การเชื่อมต่อบนวงแลนเดียวกัน (1 network license)

4.3.4.2 สามารถรองรับไฟล์ ACIS (.sat), 3DS, VRML ได้ หรือมากกว่า

4.3.4.3 สามารถวิเคราะห์การเคลื่อนที่ และ ความเร็วได้โดยให้ผลออกมาเป็นกราฟ (Signal Analyzer) หรือดีกว่า

4.3.4.4 โปรแกรมสามารถสร้างการเคลื่อนที่ได้อย่างอัตโนมัติจากการเลือกขอบของชิ้นงาน (Auto Path)

4.3.4.5 โปรแกรมสามารถเชื่อมต่อกับหุ่นยนต์จริงได้โดยผ่านสายแลน หรือดีกว่า

4.3.4.6 โปรแกรมสามารถเชื่อมต่อกับหุ่นยนต์จริง เพื่อเข้าไปแก้ไขโปรแกรมการทำงานของหุ่นยนต์ได้

4.3.4.7 โปรแกรมจำลองการทำงานของหุ่นยนต์ต้องเป็นโปรแกรมที่เป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับหุ่นยนต์

4.3.4.8 โปรแกรมรองรับการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์หรือโปรแกรมอื่นผ่าน OPC UA ได้ หรือดีกว่า

- 4.3.4.9 โปรแกรมมี Function ที่สามารถรองรับการเชื่อมต่อกับ VR (Virtual Reality) ได้โดยตรง
- 4.3.4.10 โปรแกรมสามารถบันทึกการทำงานแบบ 3 มิติ (3D View) เพื่อดูการทำงานได้ สามารถลดหรือเพิ่มความเร็วในการทำงานได้ (Speed)
- 4.3.4.11 โปรแกรมสามารถดึงข้อมูลโมเดล 3D ของหุ่นยนต์รุ่นที่เสนอ ออกมาจำลองการทำงานได้
- 4.3.5 โมดูลประมวลผลภาพอุตสาหกรรม Industrial Camera จำนวน 1 ชุด
 - 4.3.5.1 เป็นชุดระบบประมวลผลภาพแบบ Industrial Smart Camera สามารถทำงานร่วมกับสถานีการผลิตในอุตสาหกรรมระบบอัตโนมัติโดยการเป็นเสมือนตาในการตรวจสอบหรือตัดสินใจรูปแบบของการทำงานผ่านระบบประมวลผลภาพเป็นกล้องแบบสี color ใช้เทคโนโลยีเซนเซอร์ Sensor ชนิด CMOS หรือดีกว่า
 - 4.3.5.2 เป็นกล้องแบบสี color ใช้เทคโนโลยีเซนเซอร์ Sensor ชนิด CMOS หรือดีกว่า
 - 4.3.5.3 ความละเอียด Resolution ไม่น้อยกว่า 1400x1020 หรือดีกว่า
 - 4.3.5.4 การรับสัญญาณภาพ Pixels ไม่น้อยกว่า 1.6 MP (3.45 μm $\times$ 3.45 μm) หรือดีกว่า
 - 4.3.5.5 รองรับการสื่อสาร Communication protocols ผ่าน including Serial Communication Interface แบบ TCP, UDP, FTP, Profinet, Modbus, Ethernet/IP หรือดีกว่า
 - 4.3.5.6 รองรับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง Power Supply 24 V DC หรือดีกว่า
 - 4.3.5.7 มีมาตรฐานระดับป้องกันไม่น้อยกว่า IP 67
 - 4.3.5.8 ความเร็วในการจับภาพไม่น้อยกว่า 60 ภาพต่อวินาที
 - 4.3.5.9 มี Digital I/O รองรับหลายรูปแบบ ได้แก่ Input signal $\times$ 2, output signal $\times$ 2
 - 4.3.5.10 สามารถเชื่อมต่อกับหุ่นยนต์อุตสาหกรรมได้เป็นอย่างดี
 - 4.3.5.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมา พร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อประโยชน์ในแง่การบริการหลังการขาย
- 4.3.6 ชุดโปรแกรมการเรียนรู้เทคโนโลยีประมวลผลภาพ จำนวน 1 ชุด
 - 4.3.6.1 เป็นโปรแกรมเรียนรู้การประมวลผลภาพการตรวจสอบชิ้นงานลักษณะต่างๆเพื่อตัดสินใจรูปแบบของการทำงานผ่านระบบประมวลผลภาพสามารถนำไปเชื่อมต่อกับกระบวนการผลิตในระบบอุตสาหกรรมอัตโนมัติเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการทำงานให้สมบูรณ์สามารถตรวจสอบได้ ลดปัญหาของเสียในกระบวนการผลิตเพื่อประสิทธิภาพในกระบวนการทำงาน
 - 4.3.6.2 มีฟังก์ชันตรวจสอบการวัด Measurement สำหรับการเรียนรู้การทำงานได้ดังนี้
 - 4.3.6.2.1 การตรวจสอบสี Color size
 - 4.3.6.2.2 การตรวจสอบองศา Angle

- 4.3.6.2.3 การตรวจสอบขนาดเส้นรอบวง Diameter
- 4.3.6.2.4 การเปรียบเทียบ Contrast
- 4.3.6.2.5 การตรวจสอบความกว้าง Width
- 4.3.6.2.6 การตรวจสอบองศาของเส้นขอบ Edge Width
- 4.3.6.3 มีฟังก์ชันการนับจำนวน Count สำหรับการเรียนรู้การทำงานได้ดังนี้
 - 4.3.6.3.1 การตรวจนับจำนวน Spot count
 - 4.3.6.3.2 การตรวจนับจำนวนขอบ Edge count
 - 4.3.6.3.3 การตรวจนับรูปแบบ Pattern count
- 4.3.6.4 มีฟังก์ชันการตรวจสอบ Recognition สำหรับการเรียนรู้การทำงานได้ดังนี้
 - 4.3.6.4.1 การตรวจสอบ Code Recognition
 - 4.3.6.4.2 การตรวจสอบ OCR
 - 4.3.6.4.3 การตรวจสอบ Color recognition
- 4.3.6.5 มีฟังก์ชันการตรวจจับ Defect Detection สำหรับการเรียนรู้การทำงานได้ดังนี้
 - 4.3.6.5.1 การตรวจจับ Exception Detection การตรวจจับข้อบกพร่องที่ผิดปกติ
 - ข้อบกพร่องของภาพผ่านทางระบบที่ภาพตัวอย่าง OK/NG
- 4.3.6.6 สามารถตั้งค่าสถานะอินพุต หลังจากการรับสัญญาณให้ทำการตรวจสอบชิ้นงานได้
- 4.3.6.7 สามารถตั้งค่าสถานะเอาต์พุต หลังจากการตรวจสอบชิ้นงานได้สำหรับส่งค่าให้อุปกรณ์ควบคุมระบบอัตโนมัติ
- 4.3.6.8 มีฟังก์ชันตรวจสอบความผิดพลาดด้วยเทคโนโลยีการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) เพื่อตรวจจับและตรวจสอบความผิดพลาดในระบบอุตสาหกรรม สามารถจดจำและเรียนรู้รูปแบบของผลิตภัณฑ์ที่เป็นปกติและที่มีปัญหา เมื่อพบความแตกต่างจากรูปแบบปกติ จะทำให้ระบบสามารถแจ้งเตือนถึงความผิดพลาดได้อย่างแม่นยำ
- 4.3.7 โมดูลควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ PLC จำนวน 1 โมดูล
 - 4.3.7.1 มีหน่วยความจำโปรแกรม Program capacity ไม่น้อยกว่า 200 K steps
 - 4.3.7.2 มีหน่วยความจำ Data Storage ไม่น้อยกว่า 2 Mbyte
 - 4.3.7.3 ความเร็วในการประมวลผลโปรแกรม ไม่น้อยกว่า 20K Step / 1.6ms (20,000 คำสั่งในเวลา 1.6 มิลิวินาที) หรือดีกว่า
 - 4.3.7.4 มีช่องรับสัญญาณอินพุตแบบดิจิตอลรวมกันไม่น้อยกว่า 8 จุด
 - 4.3.7.5 มีช่องส่งสัญญาณเอาต์พุตแบบดิจิตอลรวมกันไม่น้อยกว่า 8 จุด
 - 4.3.7.6 สามารถรองรับการอ่าน Encoder Axis สูงสุดไม่น้อยกว่า 190 kHz สำหรับ 4 Encoder Axis
 - 4.3.7.7 สัญญาณเอาต์พุตเป็นแบบ Transistor หรือดีกว่า

- 4.3.7.8 มีช่องรองรับการเชื่อมต่อแบบ RS-485 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง สามารถสื่อสารแบบอนุกรม Modbus RTU protocol ได้
- 4.3.7.9 มีช่องรองรับการเชื่อมต่อแบบ Ethernet ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง สามารถสื่อสารแบบอีเทอร์เน็ต Modbus TCP protocol ได้
- 4.3.7.10 Modbus TCP protocol สามารถรองรับการควบคุมอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 30 จุด (Slaves)
- 4.3.7.11 มีช่องรองรับการเชื่อมต่อแบบ EtherCAT ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง สามารถรองรับการควบคุมอุปกรณ์ ควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ Synchronised axes รวมกันสูงสุดไม่น้อยกว่า 70 ชุด
- 4.3.7.12 มีช่องรองรับการเชื่อมต่อแบบ USB Type C ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.3.7.13 รองรับแรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 24 V หรือดีกว่า
- 4.3.7.14 สามารถรองรับการเชื่อมต่อโมดูลเสริมเพื่อเพิ่มช่องรับสัญญาณอินพุต/เอาต์พุต
- 4.3.7.15 แบบดิจิตอลและอนาล็อก (Extension modules) รวมกันสูงสุดไม่น้อยกว่า 15 ชุด
- 4.3.7.16 สามารถรองรับการเชื่อมต่อโมดูลเสริมแยกออกจากตัวอุปกรณ์โดยผ่านสายเชื่อมต่อสื่อสารชนิด EtherCAT เพื่อเพิ่มช่องรับสัญญาณอินพุต/เอาต์พุต แบบดิจิตอลและอนาล็อก (Remote extension modules) รวมกันสูงสุดไม่น้อยกว่า 12 ชุด
- 4.3.7.17 รองรับการเพิ่ม Modules extension สำหรับการเชื่อมต่อ CANlink/CanOpen
- 4.3.7.18 สามารถรองรับมาตรฐานการเขียนโปรแกรมภาษาตามมาตรฐานไม่น้อยกว่า 3 ภาษา ได้แก่ LD (Ladder diagram), SFC (Sequential Function Chart) และ ST (Structure text)
- 4.3.7.19 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมา พร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อประโยชน์ในแง่การบริการหลังการขาย
- 4.3.8 โมดูลแสดงผลและสั่งการแบบสัมผัส HMI จำนวน 1 โมดูล
 - 4.3.8.1 มีหน้าจอขนาด Display size ไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว
 - 4.3.8.2 ความละเอียดหน้าจอ (Resolution) ไม่น้อยกว่า 800*400 pixel หรือดีกว่า
 - 4.3.8.3 มีหน่วยประมวลผลประสิทธิภาพ (CPU) ไม่ต่ำกว่า Cortex A8 600 MHz หรือดีกว่า
 - 4.3.8.4 มีหน่วยความจำ (Memory DRAM) ไม่น้อยกว่า 120 MB
 - 4.3.8.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Flash) ไม่น้อยกว่า 120 MB
 - 4.3.8.6 มีการแสดงผลแบบสี โดยการสัมผัส (Display colour) ไม่น้อยกว่า 24-bit หรือดีกว่า
 - 4.3.8.7 มีพอร์ตติดต่อสื่อสาร (Serial Port) RS422/RS485 และ RS232 หรือดีกว่า
 - 4.3.8.8 รองรับการเชื่อมต่อแบบ Ethernet interface สำหรับเชื่อมต่อสื่อสารกับชุดควบคุมผ่านสาย LAN

4.3.8.9 มีช่องเชื่อมต่อแบบ USB 2.0 และ Mini-USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

4.3.8.10 พิกัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 24 VDC หรือดีกว่า

4.3.8.11 เป็นชุดอุปกรณ์สื่อสารระบบแสดงผลแบบสัมผัสที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับตัวชุดควบคุมการทำงานสำหรับเครื่องจักร เพื่อการเชื่อมต่อที่มีประสิทธิภาพสูงสุด และการตรวจสอบซ่อมบำรุง

4.4 โมดูลประกอบการใช้งานชุดปฏิบัติการเรียนรู้ระบบจัดการพลังงานยั่งยืน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

ราคาต่อหน่วย 916,000 บาท เป็นเงิน 916,000 บาท มีรายละเอียดดังนี้

4.4.1 โมดูลประมวลผลสำหรับการควบคุมหุ่นยนต์อุตสาหกรรม จำนวน 21 ชุด

4.4.1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก (8 core) และ 16 แกนเสมือน (16 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4.4 GHz จำนวน 1 หน่วย

4.4.1.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB

4.4.1.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผล โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่าดังนี้

4.4.1.3.1 เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงผลแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำ ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB หรือ

4.4.1.3.2 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลางแบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB หรือ

4.4.1.3.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB หรือดีกว่า

4.4.1.4 มีระบบปฏิบัติการ Windows 10 หรือดีกว่า

4.4.1.5 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่ามีขนาด 16 GB หรือดีกว่า

4.4.1.6 หน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB จำนวน 1 หน่วย

4.4.1.7 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า WiFi และ Bluetooth Wireless 5.0 หรือดีกว่า

4.4.1.8 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง มีพอร์ต USB รวม จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ช่อง

4.4.1.9 มีเมาส์และแป้นพิมพ์ มีสายเชื่อมต่อเป็นแบบ USB หรือดีกว่า

4.4.1.10 มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว หรือดีกว่า

- 4.4.2 ชุดโต๊ะสำหรับโมดูลประมวลผลสำหรับการควบคุมหุ่นยนต์ จำนวน 21 ชุด
 - 4.4.2.1 โครงสร้างโต๊ะทำด้วยเหล็ก หรือ ไม้ หรือดีกว่า
 - 4.4.2.2 โต๊ะมีขนาดไม่น้อยกว่า 600 x 800 x 740 มิลลิเมตร (กว้าง x ยาว x สูง)
 - 4.4.2.3 แผ่นหน้าโต๊ะทำจากไม้ปาติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 20 มม. ปิดขอบด้วย PVC หรือดีกว่ามีความหนาไม่น้อยกว่า 1 มม. หรือไม้อัด หนาไม่น้อยกว่า 15 มม. เคลือบด้วยวัสดุลายไม้ธรรมชาติ หรือ ดีกว่า
 - 4.4.2.4 ขาโต๊ะทำจากไม้ปาติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดขอบด้วย PVC หรือดีกว่า มีความหนาไม่น้อยกว่า 1 มม. หรือ โลหะเคลือบสี หรือดีกว่า
- 4.4.3 ชุดเก้าอี้สำหรับโมดูลประมวลผลสำหรับการควบคุมหุ่นยนต์ จำนวน 1 ชุด
 - 4.4.3.1 เก้าอี้มีขนาดไม่น้อยกว่า 400 x 400 x 800 มม. (กว้าง x ลึก x สูง)
 - 4.4.3.2 เก้าอี้เป็นแบบมีพนักพิงที่มีความแข็งแรงทนทานและมีเบาะนั่งบุด้วยฟองน้ำและหุ้ม ทับเบาะนั่งด้วยหนังเทียม PV หรือผ้า หรือดีกว่า
 - 4.4.3.3 เก้าอี้มีขาทำด้วยวัสดุโลหะหรือพลาสติก จำนวนไม่น้อยกว่า 5 แฉก
 - 4.4.3.4 มีโครงสร้างแข็งแรงมีล้อสำหรับเลื่อน ล้อเป็นแบบล้อคู่โพลีโพรพิลีน หรือดีกว่า ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง $\varnothing$ ไม่น้อยกว่า 50 มม.
 - 4.4.3.5 สามารถปรับความสูง-ต่ำ ของเบาะนั่งได้ ด้วยแกนแก๊ส (Gas Lift) หรือ ไฮดรอลิก หรือ ดีกว่า และ ปรับความสูงได้ไม่น้อยกว่า 50 มม.
- 4.4.4 โมดูลอัดอากาศขนาดเล็ก จำนวน 1 โมดูล
 - 4.4.4.1 สามารถสร้างแรงดันลมอัดสูงสุดไม่น้อยกว่า 7 บาร์
 - 4.4.4.2 มีเกจวัดแรงดันลม Pressure gauge สเกลสูงสุดไม่น้อยกว่า 1 Mpa หรือ 10 Bar
 - 4.4.4.3 สามารถส่งจ่ายแรงดันลมอัดไม่น้อยกว่า 100 ลิตรต่อนาที
 - 4.4.4.4 โมดูลอัดอากาศมีความจุของถังพักลมไม่น้อยกว่า 25 ลิตร
 - 4.4.4.5 โมดูลอัดอากาศมีล้อสำหรับเคลื่อนย้ายจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ล้อ
 - 4.4.4.6 มีอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ เพื่อติดตั้งกับโมดูลฝึกปฏิบัติ เช่น ข้อต่อและท่อลมเป็นต้น
 - 4.4.4.7 มีพิกัดแรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 220v / 50 Hz
- 4.4.5 ใบงานสำหรับฝึกทดลองปฏิบัติและการเรียนรู้ โดยมีเนื้อหาครอบคลุมดังนี้
 - 4.4.5.1 การเรียนรู้เรื่อง ชุดฝึกทักษะการจัดการโรงเรือนจำลองแบบระบบปิด Plant factory
 - 4.4.5.1.1 ชุดปฏิบัติการเรียนรู้การจัดการโรงเรือนจำลองระบบปิด Plant factory
 - 4.4.5.1.2 ชุดการเรียนรู้การตรวจวัดและควบคุมการทำงาน
 - 4.4.5.1.3 ชุดปฏิบัติการเรียนรู้ระบบควบคุมการทำงานโรงเรือนอัจฉริยะระบบอัตโนมัติ
 - 4.4.5.1.4 ชุดปฏิบัติการเรียนรู้ระบบการจัดการพลังงานยั่งยืน
 - 4.4.5.2 การเรียนรู้เรื่อง ชุดฝึกการควบคุมเทคโนโลยีการวัดอัจฉริยะรูปแบบงานเกษตร 3 มิติ
 - 4.4.5.2.1 ชุดปฏิบัติการเรียนรู้เครื่องมือวัดพิกัดชนิดโพรมิธ

4.4.5.2.2 ชุดปฏิบัติการเรียนรู้รู้กล้องตรวจสอบความคลาดเคลื่อนของชิ้นงานในงาน

เกษตร

4.4.5.3 การเรียนรู้เรื่อง ชุดปฏิบัติการควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติใช้งานร่วมกับระบบประมวลผล
ภาพอัจฉริยะ

4.4.5.3.1 ชุดปฏิบัติการเรียนรู้หุ่นยนต์อุตสาหกรรมสำหรับงานตรวจสอบและ
เคลื่อนย้าย

4.4.5.3.2 ชุดปฏิบัติการเรียนรู้โปรแกรมเทคโนโลยีประมวลผลภาพอัจฉริยะ

4.4.5.3.3 ชุดปฏิบัติการเรียนรู้การใช้งานโมดูลแสดงผลและสั่งการแบบสัมผัส HMI
เชื่อมต่อกับ PLC

4.4.5.3.4 ชุดโมดูลควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ PLC เชื่อมต่อกับ HMI
และหุ่นยนต์ อุตสาหกรรม และวิชชันเซอร์

4.4.5.4 มีคู่มือภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด

4.4.5.5 มีใบงานสำหรับฝึกทดลองปฏิบัติการของหัวข้อ 4.4.5.1, 4.4.5.2 และ 4.4.5.3 จำนวน
ไม่น้อยกว่า 10 ใบงาน (ลักษณะเป็นไฟล์เอกสารและการพิมพ์เอกสาร) จำนวน 1 ชุด

5. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

ระยะเวลาส่งมอบ.....120.....วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

6. งานงานและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ จะจ่ายค่าสิ่งของซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม
ตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้วให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย เมื่อ
ผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วนตามสัญญาซื้อขายหรือข้อตกลงเป็นหนังสือ และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชม
งคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ ได้ตรวจรับมอบสิ่งของไว้เรียบร้อยแล้ว

7. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาคัดเลือกผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขต
สุรินทร์ จะพิจารณาคัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา

8. อัตราค่าปรับ

อัตราค่าปรับกำหนดให้คิดในอัตราร้อยละ....0.20..... ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบ นับถัดจาก
วันครบกำหนดส่งมอบ

9. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งของที่ซื้อเป็นเวลา ...1....ปี นับถัดจากวันที่ผู้ซื้อ ได้รับมอบสิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา โดยภายในกำหนดระยะเวลาดังกล่าว หากสิ่งของตามสัญญานี้เกิดชำรุดบกพร่องหรือขัดข้อง อันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติ ผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้ได้ติดตั้งเดิมภายใน.....7..... วัน นับถัดจากได้รับแจ้งจากผู้ซื้อ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

10. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับขอบเขตของงาน (TOR)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์

145 ม.15 ต.นอกเมือง อ.เมืองสุรินทร์ จ.สุรินทร์ 32000

โทร 086-8677702

โทรสาร 044-513257

(ผู้กำหนดรายละเอียดผศ.ดร.วิโรช ทศนะ เบอร์โทรติดต่อ 086 - 8677702)

11. สถานที่ติดต่อเพื่อเสนอแนะวิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น

ในระหว่างที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์เผยแพร่ร่างขอบเขตและเอกสารเชิญชวนฯ เพื่อรับฟังความคิดเห็น หากผู้ใดประสงค์จะส่งข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะ วิจารณ์เกี่ยวกับร่างเอกสารเชิญชวนฯ ให้ส่งข้อเสนอแนะวิจารณ์ โดยเปิดเผยชื่อและที่อยู่ของผู้ให้ข้อเสนอแนะวิจารณ์เป็นลายลักษณ์อักษรถึงรองอธิการบดีประจำวิทยาเขตสุรินทร์ ส่งที่งานสารบรรณกลางของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ ชั้น 1 อาคารอำนวยการ สำนักงานวิทยาเขตสุรินทร์ ลงรับภายในระยะเวลาที่จัดให้มีการรับฟังความเห็นฯ เท่านั้น หากล่วงพ้นระยะเวลาแล้ว มหาวิทยาลัยฯ ขอสงวนสิทธิ์ในการดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างต่อไป

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิโรช ทศนะ)

ลงชื่อ..........กรรมการ

(อาจารย์ ดร.อรรถพล สีดำ)

ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญยัง สิงห์เจริญ)