

ขอบเขตงาน (Terms of Reference :TOR)

ชุดครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการเรียนรู้หุ่นยนต์ด้วยระบบเทคโนโลยีการจำลองการผลิตในอุตสาหกรรม
ตำบลพลวง อำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี 1 ชุด

1. ความเป็นมา

เนื่องจากคณะวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตบูรณาการและเทคโนโลยี วิทยาเขตจันทบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี มีการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต 3 สาขาวิชา ได้แก่ วิศวกรรมอุตสาหการ วิศวกรรมไฟฟ้า และวิศวกรรมบูรณาการ ปัจจุบันยังไม่มีชุดปฏิบัติการเรียนรู้หุ่นยนต์ด้วยระบบเทคโนโลยีการจำลองการผลิตในอุตสาหกรรมสำหรับการเรียนการสอน จึงจำเป็นต้องจัดหาครุภัณฑ์ประจำห้องเพื่อประสิทธิภาพการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัย เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ ความสามารถทั้งภาคทฤษฎี และปฏิบัติ สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปปรับใช้ในการปฏิบัติงานหลังจากสำเร็จการศึกษา เพื่อรองรับการพัฒนาประเทศตามนโยบายของรัฐบาล อาทิเช่น เขตเศรษฐกิจพิเศษ ระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (EEC) Thailand 4.0 และอุตสาหกรรม 4.0 (Industry 4.0) เป็นต้น อีกทั้งครุภัณฑ์ชุดนี้ยังเป็นครุภัณฑ์ที่จำเป็นต้องมีให้เพียงพอต่อการจัดการเรียนการสอนตามข้อกำหนดของสภาวิศวกร ซึ่งส่งผลกระทบต่อการรับรองปริญญา และการให้ใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (กว.) จากสภาวิศวกรในอนาคต

2. วัตถุประสงค์

2.1 นักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี มีห้องเรียนที่ทันสมัย และเพียงพอต่อการเรียนการสอน ส่งเสริมการพัฒนาบัณฑิตนักปฏิบัติผ่านการเรียนการสอนจากอาจารย์ของคณะฯ ในรายวิชาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องให้กับนักศึกษาในหลักสูตรต่าง ๆ ได้เรียนรู้การใช้หุ่นยนต์แบบจำลองในอุตสาหกรรมการผลิต

2.2 นักศึกษาสามารถเรียนรู้องค์ประกอบของเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมการผลิตและโรงงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3 อาจารย์ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี สามารถจัดทำการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นได้

2.4 อาจารย์ นักวิจัย และนักศึกษาสามารถใช้ในการทำงานวิจัย และการทำงานร่วมกับสถานประกอบการได้

2.5 ใช้ในการบริการวิชาการ และกิจกรรม Open House ของคณะวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตบูรณาการและเทคโนโลยี และมหาวิทยาลัย

3. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อึ้งยศ ทิพย์ศรีราช) (นายประจักษ์ จัตกุล) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศราวุธ จันทร์กลาง)

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุ ที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นให้แก่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกันซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นๆ

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักกิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

4. การเสนอราคา

4.1 ข้อกำหนดการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ

4.1.1 ผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียด ต่อข้อกำหนดและรายละเอียดต่าง ๆ (Specification) เป็นรายข้อทุกข้อ (Statement of Compliance) ของเอกสารชุดครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการเรียนรู้หุ่นยนต์ด้วยระบบเทคโนโลยีการจำลองการผลิตในอุตสาหกรรม ตำบลพลวง อำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี 1 ชุด โดยใช้ตัวอย่างแบบฟอร์มการเปรียบเทียบตามตารางที่ 4.1 ในการเปรียบเทียบรายการดังกล่าว หากมีกรณีที่ต้องมีการอ้างอิงข้อความหรือเอกสารในส่วนอื่นที่จัดทำเสนอมาผู้เสนอราคาจะต้องระบุให้เห็นอย่างชัดเจนสามารถตรวจสอบได้ง่ายไว้ในเอกสารเปรียบเทียบด้วยว่าสิ่งที่ต้องการอ้างอิงถึงนั้นอยู่ในส่วนตำแหน่งใดของเอกสารอื่นๆ ที่จัดทำเสนอมา สำหรับ

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ยงยศ ทิพย์ศรีราช) (นายประจักษ์ จัตกุล) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศรารุช จันทร์กลาง)

เอกสารที่อ้างอิงถึงให้หมายเหตุหรือขีดเส้นใต้หรือระบายสีพร้อมเขียนหัวข้อกำกับไว้ เพื่อให้สามารถไปตรวจสอบกับเอกสารเปรียบเทียบได้ง่ายและตรงกันด้วย หากผู้เสนอราคาไม่ดำเนินการตามข้อนี้ คณะกรรมการพิจารณาผลประกวดราคา ชุดครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการเรียนรู้หุ่นยนต์ด้วยระบบเทคโนโลยีการจำลองการผลิตในอุตสาหกรรม ตำบลพลวง อำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี 1 ชุด จะขอสงวนสิทธิในการไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้เสนอราคารายนั้นเว้นแต่เป็นข้อผิดพลาดหรือหลงผิดเพียงเล็กน้อย หรือที่ผิดแผกไปจากเงื่อนไขของเอกสารประกวดราคาในส่วนที่มีใช้สาระสำคัญ ทั้งนี้เฉพาะในกรณีที่พิจารณาเห็นว่าจะเป็นประโยชน์ต่อมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกเท่านั้น

ตารางที่ 4.1 ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติข้อกำหนดและรายละเอียดข้อเสนอโครงการ

รายการที่	อ้างอิงข้อ	ข้อกำหนด/ อุปกรณ์ที่ต้องการ	ข้อกำหนด/ อุปกรณ์ที่เสนอ	เอกสารอ้างอิง
ระบุเลขข้อรายการ	ระบุหัวข้อให้ตรงกับหัวข้อที่ระบุในเอกสารประกวดราคา	ให้คัดลอก คุณลักษณะ เฉพาะที่กำหนดมา กรอกในช่องนี้	ให้ระบุคุณลักษณะ เฉพาะที่บริษัทฯ เสนอ	ระบุหมายเลขหน้า ของเอกสารอ้างอิง ของบริษัทฯ

4.1.2 ผู้เสนอราคาต้องส่งแคตตาล็อกและรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของทุกรายการที่ผู้เสนอราคาเสนอเพื่อประกอบการพิจารณาหลักฐานดังกล่าวมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกจะเก็บไว้เป็นเอกสารของทางราชการสำหรับเอกสารที่ยื่นมาหากเป็นสำเนารูปถ่ายจะต้องรับรองสำเนาถูกต้องโดยผู้มีอำนาจทำนิติกรรมแทนนิติบุคคลหากคณะกรรมการประกวดราคามีความประสงค์จะขอต้นฉบับแคตตาล็อกผู้เสนอราคาจะต้องนำต้นฉบับมาให้คณะกรรมการพิจารณาผลประกวดราคาฯ ตรวจสอบภายใน 3 (สาม) วัน

ชุดครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการเรียนรู้หุ่นยนต์ด้วยระบบเทคโนโลยีการจำลองการผลิตในอุตสาหกรรม ตำบลพลวง อำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี 1 ชุด					
ที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม
1	ชุดฝึกหุ่นยนต์จำลองการผลิตในอุตสาหกรรมและจัดเก็บคลังสินค้าแบบอัตโนมัติ	1	ชุด	5,230,000	5,230,000
2	โปรแกรมระบบการผลิตในอุตสาหกรรม	1	ชุด	1,500,000	1,500,000
3	จอประมวลผลภาพนำเสนอสื่อการเรียนรู้การจำลองการผลิตในอุตสาหกรรมพร้อมโปรแกรมปฏิบัติการ	1	ชุด	250,000	250,000
4	เครื่องวัดอัตราการไหลของเหลวด้วยคลื่นอัลตราโซนิก	1	เครื่อง	300,000	300,000
				ราคาสุทธิ	7,280,000

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ยัยยศ ทิพย์ศรีราช) (นายประจักษ์ จัตกุล) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศราวุธ จันทร์กลาง)

5. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

5.1 ชุดฝึกหุ่นยนต์จำลองการผลิตในอุตสาหกรรมและจัดเก็บคลังสินค้าแบบ จำนวน 1 ชุด ราคา 5,230,000 บาท มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1. ชุดสถานีผลิต ขึ้นรูปชิ้นงาน จำนวน 1 ชุด

1.1 ชุดถาดหมุนแบบมีร่องใส่ชิ้นงาน

- 1.1.1 เป็นถาดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 250 มม. มีความสูงจากพื้นโต๊ะไม่น้อยกว่า 100 มม.
- 1.1.2 ถาดหมุนมีร่องใส่ชิ้นงานไม่น้อยกว่า 6 ร่อง พร้อมมีขอบรับชิ้นงาน
- 1.1.3 ชุดถาดหมุนมีล้อประกอบด้านล่างไม่น้อยกว่า 2 ล้อ
- 1.1.4 มีช่องสำหรับติดตั้งเซนเซอร์ในการเช็คชิ้นงาน
- 1.1.5 มีเซนเซอร์ในการตรวจจับตำแหน่งการหมุนของถาดไม่น้อยกว่า 2 ตัว
- 1.1.6 มีมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับพร้อมเกียร์ทดรอบเป็นตัวขับเคลื่อนถาด และมีอินเวอร์เตอร์ควบคุมการทำงาน

1.2 ชุดป้อนชิ้นงาน

- 1.2.1 ชิ้นงานมีขนาดไม่น้อยกว่า เส้นผ่านศูนย์กลาง 50 มม. สูง 25 มม. จำนวน 20 ชุด
- 1.2.2 ชุดนำส่งชิ้นงานขนาดกว้าง 55 มม. และความสูงไม่น้อยกว่า 260 มม. อุปกรณ์ประกอบชุดสำเร็จติดตั้งอยู่บนแผงอลูมิเนียมโปรไฟล์
- 1.2.3 มีกระบอกลมในการป้อนชิ้นงานขนาดความโตของลูกสูบไม่น้อยกว่า 10 มม. ระยะเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 20 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
- 1.2.4 มีเซ็นเซอร์ตรวจจับแม่เหล็ก จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
- 1.2.5 มีเซ็นเซอร์ตรวจจับชิ้นงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

1.3 ชุดจำลองการเจาะชิ้นงาน

- 1.3.1 ชุดมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 1.3.2 กระบอกสูบแบบแกนคู่สำหรับยก ขึ้น-ลง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 1.3.3 เซนเซอร์ตรวจจับตำแหน่งการทำงานของกระบอกสูบ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

1.4 ชุดจำลองการเจียรชิ้นงาน

- 1.4.1 ชุดมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 1.4.2 กระบอกสูบแบบแกนคู่สำหรับยก ขึ้น-ลง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 1.4.3 เซนเซอร์ตรวจจับตำแหน่งการทำงานของกระบอกสูบ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

1.5 โต๊ะจัดวางชุดฝึกสถานีจำลอง

- 1.5.1 โครงสร้างเป็นอลูมิเนียมโปรไฟล์ปลอดภัย หรือดีกว่า
- 1.5.2 มีล้อไม่น้อยกว่า 4 ล้อ และสามารถล็อกล้อได้

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ยงยศ ทิพย์ศรีราช) (นายประจักษ์ จัตกุล) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศราวุธ จันทร์กลาง)

- 1.5.3 มีขนาดความสูงวัดจากพื้นรวมไม่น้อยกว่า 700 มม.
- 1.5.4 สามารถจัดวางชุดฝึกได้อย่างเหมาะสม และเข้ากันได้เป็นอย่างดี
- 1.5.5 มีเทอร์มินอลบาร์พร้อมสายรองรับการปฏิบัติงาน และเชื่อมต่อกับสถานีอื่น
- 1.6 พีแอลซีควบคุมระบบอัตโนมัติ
 - 1.6.1 มีดิจิทัลอินพุตแบบดีซี สามารถเชื่อมต่อวงจรแบบ Sink และ แบบ Source ได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - 1.6.2 มีดิจิทัลเอาต์พุตชนิดทรานซิสเตอร์เชื่อมต่อวงจร Sink จำนวนไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - 1.6.3 มีอนาล็อกอินพุตขนาดสัญญาณ 0-10 VDC จำนวนไม่น้อยกว่า 2 จุด
 - 1.6.4 มีอนาล็อกเอาต์พุตขนาดสัญญาณ 0-10 VDC จำนวนไม่น้อยกว่า 1 จุด
 - 1.6.5 รองรับการขยายสัญญาณ I/O ได้ไม่น้อยกว่า 256 จุด
 - 1.6.6 มีพอร์ตสื่อสารแบบ RS485 รองรับการสื่อสารแบบ Modbus ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 1.6.7 มีพอร์ตสื่อสารแบบ Ethernet ในการรับ-ส่งข้อมูล ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 1.6.8 รองรับการเขียนโปรแกรมด้วย Ladder Diagram(LD) , Structured Text(ST) หรือ Function Block(FB) หรือดีกว่า
 - 1.6.9 ใช้ระดับแรงดันไฟเลี้ยงขนาด 220 VAC 50 Hz
 - 1.6.10 ใช้ระดับสัญญาณไฟฟ้าภาคควบคุมขนาดไม่น้อยกว่า 24 VDC
 - 1.6.11 สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ตสื่อสารแบบ Ethernet ได้ หรือดีกว่า
- 1.7 จอสัมผัสสำหรับควบคุมการทำงานระบบอัตโนมัติ
 - 1.7.1 เป็นหน้าจอสัมผัสทางอุตสาหกรรม ชนิด TFT Color LCD แสดงเฉดสีได้ไม่น้อยกว่า 65,536 เฉดสี มีขนาดหน้าจอแสดงผลไม่ต่ำกว่า 7 นิ้ว
 - 1.7.2 มีค่าความละเอียด 800x480 จุด หรือดีกว่า
 - 1.7.3 ใช้ระดับแรงดันไฟเลี้ยงขนาดไม่น้อยกว่า 24 VDC
 - 1.7.4 มีหน่วยความจำ Flash memory ไม่น้อยกว่า 9 MB
 - 1.7.5 มีช่องเชื่อมต่อสื่อสารแบบ RS-232 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 1.7.6 มีช่องเชื่อมต่อสื่อสารแบบ RS-422/485 รองรับ Protocol Modbus ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 1.7.7 มีช่องเชื่อมต่อสื่อสารแบบ Ethernet ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 1.7.8 มีช่องเสียบ การ์ดหน่วยความจำแบบ SD Card ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2. สถานีล้างชิ้นงานด้วยลม จำนวน 1 ชุด
 - 2.1 ชุดเคลื่อนย้ายชิ้นงานแนวราบ (ซ้าย – ขวา)
 - 2.1.1 เป็นแกนเคลื่อนย้ายแบบสายพาน มีระยะการเคลื่อนย้ายไม่น้อยกว่า 600 มม. มีตัวประกอบข้างสองด้าน ขับเคลื่อนด้วยเซอร์โวมอเตอร์

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ยัยยศ ทิพย์ศรีราช) (นายประจักษ์ จัตกุล) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศราวุธ จันทร์กลาง)

- 2.1.2 ชุดเคลื่อนย้ายแนวตั้งเป็นกระบอกลมแบบแกนคู่มีความโตขนาดลูกสูบไม่น้อยกว่า 10 มม. ระยะการเคลื่อนไม่น้อยกว่า 50 มม.
- 2.1.3 ชุดมือจับงานเป็นแบบลูกสูบมีขนาดไม่น้อยกว่า 6 มม.
- 2.1.4 มีเซ็นเซอร์ตรวจจับตำแหน่ง จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว
- 2.1.5 มีรางกระดุกงเก็บสายไฟ และสายลม
- 2.1.6 ชุดเคลื่อนย้ายชิ้นงานแนวราบสามารถปรับระยะได้
- 2.2 เซอร์โวมอเตอร์ จำนวน 1 ชุด
 - 2.2.1 เซอร์โวมอเตอร์กระแสสลับขนาดไม่น้อยกว่า 100 วัตต์ มี Coupling เพื่อเชื่อมต่omotor กับชุดแกนเคลื่อนย้าย จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 2.2.2 ชุดควบคุมเซอร์โวมอเตอร์มีหลอดไฟแสดงสถานะการทำงาน
 - 2.2.3 ชุดควบคุมเซอร์โวมอเตอร์มีหน้าจอแสดง Error ที่เกิดขึ้นได้
 - 2.2.4 สามารถเชื่อมต่อรับคำสั่งจากพีแอลซีได้
- 2.3 ชุดล้างชิ้นงานด้วยลม
 - 2.3.1 ชุดเป่าลมล้างชิ้นงานจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 2.3.2 เซนเซอร์ตรวจจับชิ้นงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 2.4 โต๊ะจัดวางชุดฝึกสถานีจำลอง จำนวน 1 ชุด
 - 2.4.1 โครงสร้างเป็นอลูมิเนียมโปรไฟล์ปลอดสนิม
 - 2.4.2 มีล้อไม่น้อยกว่า 4 ล้อสามารถล็อกล้อได้
 - 2.4.3 มีขนาดความสูงวัดจากพื้นรวมล้อไม่น้อยกว่า 700 มม.
 - 2.4.4 สามารถจัดวางชุดฝึกได้อย่างเหมาะสม และเข้ากันได้เป็นอย่างดี
 - 2.4.5 มีเทอร์มินอลบาร์พร้อมสายรองรับการปฏิบัติงาน และเชื่อมต่อกับสถานีอื่น
 - 2.4.6 มีอุปกรณ์จับยึดที่มั่นคงแข็งแรงเมื่อแยกปฏิบัติงาน หรือประกอบร่วมกับสถานีอื่น
- 2.5 พีแอลซีควบคุมระบบอัตโนมัติ
 - 2.5.1 มีดิจิทัลอินพุตแบบดีซี สามารถเชื่อมต่อวงจรแบบ Sink และ แบบ Source ได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - 2.5.2 มีดิจิทัลเอาต์พุตชนิดทรานซิสเตอร์เชื่อมต่อวงจร Sink จำนวนไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - 2.5.3 มีอนาล็อกอินพุตขนาดสัญญาณ 0-10 VDC จำนวนไม่น้อยกว่า 2 จุด
 - 2.5.4 มีอนาล็อกเอาต์พุตขนาดสัญญาณ 0-10 VDC จำนวนไม่น้อยกว่า 1 จุด
 - 2.5.5 รองรับขยายสัญญาณ I/O ได้ไม่น้อยกว่า 256 จุด
 - 2.5.6 มีพอร์ตสื่อสารแบบ RS485 รองรับการสื่อสารแบบ Modbus ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 2.5.7 มีพอร์ตสื่อสารแบบ Ethernet ในการรับ-ส่งข้อมูล ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ยิ่งยศ ทิพย์ศรีราช) (นายประจักษ์ จิตกุล) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศราวุธ จันทร์กลาง)

- 2.5.8 รองรับการเขียนโปรแกรมด้วย Ladder Diagram(LD) , Structured Text(ST) หรือ Function Block(FB) หรือดีกว่า
- 2.5.9 ใช้ระดับแรงดันไฟเลี้ยงขนาด 220 VAC. 50 Hz หรือดีกว่า
- 2.5.10 ใช้ระดับสัญญาณไฟฟ้าภาคควบคุมขนาดไม่น้อยกว่า 24 VDC
- 2.5.11 สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ตสื่อสารแบบ Ethernet ได้
- 2.6 จอสัมผัสสำหรับควบคุมการทำงานระบบอัตโนมัติ
 - 2.6.1 เป็นหน้าจอสัมผัสทางอุตสาหกรรม ชนิด TFT Color LCD แสดงเฉดสีได้ไม่น้อยกว่า 65,536 เฉดสี มีขนาดหน้าจอสื่อแสดงผลไม่ต่ำกว่า 7 นิ้ว
 - 2.6.2 มีค่าความละเอียด 800x480 จุด หรือดีกว่า
 - 2.6.3 ใช้ระดับแรงดันไฟเลี้ยงขนาดไม่น้อยกว่า 24 VDC
 - 2.6.4 มีหน่วยความจำ Flash memory ไม่น้อยกว่า 9 MB
 - 2.6.5 มีช่องเชื่อมต่อสื่อสารแบบ RS-232 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 2.6.6 มีช่องเชื่อมต่อสื่อสารแบบ RS-422/485 รองรับ Protocol Modbus ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 2.6.7 มีช่องเชื่อมต่อสื่อสารแบบ Ethernet ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 2.6.8 มีช่องเสียบ การ์ดหน่วยความจำแบบ SD Card ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 3. สถานีตรวจสอบชิ้นงานด้วยกล้อง (Vision) จำนวน 1 ชุด
 - 3.1 สายพานลำเลียง
 - 3.1.1 สายพานลำเลียงยาวไม่น้อยกว่า 500 มม. และกว้างไม่น้อยกว่า 80 มม.
 - 3.1.2 มีลูกกลิ้งชุดขับเคลื่อนสายพานไม่น้อยกว่า 1 ชุด ยึดตรงกับแกนกำลังของมอเตอร์
 - 3.1.3 ชุดประกอบชิ้นงานเพื่อนำเลี้ยงเป็นอลูมิเนียมโปรไฟล์
 - 3.1.4 มีความกว้างพร้อมชุดประกอบข้างไม่น้อยกว่า 60 มม.
 - 3.1.5 มีเซนเซอร์ตรวจจับชิ้นงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ตัว
 - 3.1.6 มีมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับพร้อมเกียร์ทดรอบเป็นตัวขับเคลื่อน และมีอินเวอร์เตอร์ควบคุมการทำงาน
 - 3.2 กล้องตรวจสอบชิ้นงาน
 - 3.2.1 มีเซนเซอร์รับภาพขนาดไม่น้อยกว่า 1/2.9" CMOS
 - 3.2.2 มี Frame rate สูงสุดไม่น้อยกว่า 60 fps
 - 3.2.3 มี Resolution ขนาดไม่น้อยกว่า 640x480 หรือดีกว่า
 - 3.2.4 มี Software ควบคุมการทำงาน
 - 3.2.5 มีเอาต์พุตสำหรับส่งงานภายนอกได้
 - 3.2.6 ตัวโปรแกรมมีเครื่องมือที่ใช้ในการจำรูปแบบของชิ้นงานได้

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ยั้งยศ ทิพย์ศรีราช) (นายประจักษ์ จัตกุล) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศราวุธ จันทร์กลาง)

- 3.3 โต๊ะจัดวางชุดฝึกสถานีจำลอง จำนวน 1 ชุด
 - 3.3.1 โครงสร้างเป็นอลูมิเนียมโปรไฟล์ปลอดภัย
 - 3.3.2 มีล้อไม่น้อยกว่า 4 ล้อสามารถล็อกล้อได้
 - 3.3.3 มีขนาดความสูงวัดจากพื้นรวมล้อไม่น้อยกว่า 700 มม.
 - 3.3.4 สามารถจัดวางชุดฝึกได้อย่างเหมาะสม และเข้ากันได้เป็นอย่างดี
 - 3.3.5 มีเทอร์มินอลบาร์พร้อมสายรองรับการปฏิบัติงาน และเชื่อมต่อกับสถานีอื่น
 - 3.3.6 มีอุปกรณ์จับยึดที่มั่นคงแข็งแรงเมื่อแยกปฏิบัติงาน หรือประกอบร่วมกับสถานีอื่น
- 3.4 พีแอลซีควบคุมระบบอัตโนมัติ
 - 3.4.1 มีดิจิทัลอินพุตแบบดีซี สามารถเชื่อมต่อวงจรแบบ Sink และ แบบ Source ได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - 3.4.2 มีดิจิทัลเอาต์พุตชนิดทรานซิสเตอร์เชื่อมต่อวงจร Sink จำนวนไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - 3.4.3 มีอนาล็อกอินพุตขนาดสัญญาณ 0-10 VDC จำนวนไม่น้อยกว่า 2 จุด
 - 3.4.4 มีอนาล็อกเอาต์พุตขนาดสัญญาณ 0-10 VDC จำนวนไม่น้อยกว่า 1 จุด
 - 3.4.5 รองรับขยายสัญญาณ I/O ได้ไม่น้อยกว่า 256 จุด
 - 3.4.6 มีพอร์ตสื่อสารแบบ RS485 รองรับสื่อสารแบบ Modbus ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 3.4.7 มีพอร์ตสื่อสารแบบ Ethernet ในการรับ-ส่งข้อมูล ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 3.4.8 รองรับเขียนโปรแกรมด้วย Ladder Diagram(LD) , Structured Text(ST) หรือ Function Block(FB) หรือดีกว่า
 - 3.4.9 ใช้ระดับแรงดันไฟเลี้ยงขนาด 220 VAC. 50 Hz หรือดีกว่า
 - 3.4.10 ใช้ระดับสัญญาณไฟฟ้าภาคควบคุมขนาดไม่น้อยกว่า 24 VDC
 - 3.4.11 สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ตสื่อสารแบบ Ethernet ได้
- 3.5 จอสัมผัสสำหรับควบคุมการทำงานระบบอัตโนมัติ
 - 3.5.1 เป็นหน้าจอสัมผัสทางอุตสาหกรรม ชนิด TFT Color LCD แสดงเฉดสีได้ไม่น้อยกว่า 65,536 เฉดสี มีขนาดหน้าจอสแสดงผลไม่ต่ำกว่า 7 นิ้ว
 - 3.5.2 มีค่าความละเอียด 800x480 จุด หรือดีกว่า
 - 3.5.3 ใช้ระดับแรงดันไฟเลี้ยงขนาดไม่น้อยกว่า 24 VDC
 - 3.5.4 มีหน่วยความจำ Flash memory ไม่น้อยกว่า 9 MB
 - 3.5.5 มีช่องเชื่อมต่อสื่อสารแบบ RS-232 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 3.5.6 มีช่องเชื่อมต่อสื่อสารแบบ RS-422/485 รองรับ Protocol Modbus ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 3.5.7 มีช่องเชื่อมต่อสื่อสารแบบ Ethernet ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 3.5.8 มีช่องเสียบ การ์ดหน่วยความจำแบบ SD Card ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ยัยศ ทิพย์ศรีราช) (นายประจักษ์ จัตกุล) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศราวุธ จันท์กลาง)

4. สถานีคัดแยกและจัดเก็บชิ้นงาน จำนวน 1 ชุด

4.1 ถาดรองรับชิ้นงาน

4.1.1 เป็นถาดขนาดไม่น้อยกว่า 100 x 300 มม.

4.1.2 มีช่องใส่ชิ้นงานจำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

4.1.3 ถาดสามารถปรับเคลื่อนย้ายได้

4.2 ชุดเคลื่อนย้ายชิ้นงานแนวราบ (ซ้าย – ขวา)

4.2.1 เป็นแกนเคลื่อนย้ายแบบสายพาน มีระยะการเคลื่อนย้ายไม่น้อยกว่า 500 มม. มีตัวประกอบข้างสองด้าน ขับเคลื่อนด้วยสแต็ปมอเตอร์

4.2.2 มีเซ็นเซอร์ตรวจจับตำแหน่ง จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว

4.2.3 มีรางกระดูกงูเก็บสายไฟ และสายลม

4.2.4 ชุดเคลื่อนย้ายชิ้นงานแนวราบสามารถปรับระยะได้

4.2.5 ชุดเคลื่อนย้ายแนวดิ่งเป็นกระบอกลมแบบแกนคู่มีความโตขนาดลูกสูบไม่น้อยกว่า 10 มม. ระยะการเคลื่อนไม่น้อยกว่า 30 มม.

4.2.6 ชุดมือจับงานเป็นแบบลูกสูบมีขนาดไม่น้อยกว่า 6 มม.

4.3 โต๊ะจัดวางชุดฝึกสถานีจำลอง

4.3.1 โครงสร้างเป็นอลูมิเนียมโปรไฟล์ปลอดภัย

4.3.2 มีล้อไม่น้อยกว่า 4 ล้อ และสามารถล็อกล้อได้

4.3.3 มีขนาดความสูงวัดจากพื้นรวมล้อไม่น้อยกว่า 700 มม.

4.3.4 สามารถจัดวางชุดฝึกได้อย่างเหมาะสม และเข้ากันได้เป็นอย่างดี

4.3.5 มีเทอร์มินอลบาร์พร้อมสายรองรับการปฏิบัติงาน และเชื่อมต่อกับสถานีอื่น

4.3.6 มีอุปกรณ์จับยึดที่มั่นคงแข็งแรงเมื่อแยกปฏิบัติงาน หรือประกอบร่วมกับสถานีอื่น

4.4 พีแอลซีควบคุมระบบอัตโนมัติ

4.4.1 มีดิจิทัลอินพุตแบบดีซี สามารถเชื่อมต่อวงจรแบบ Sink และ แบบ Source ได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 16 จุด

4.4.2 มีดิจิทัลเอาต์พุตชนิดทรานซิสเตอร์เชื่อมต่อวงจร Sink จำนวนไม่น้อยกว่า 16 จุด

4.4.3 มีอนาล็อกอินพุตขนาดสัญญาณ 0-10 VDC จำนวนไม่น้อยกว่า 2 จุด

4.4.4 มีอนาล็อกเอาต์พุตขนาดสัญญาณ 0-10 VDC จำนวนไม่น้อยกว่า 1 จุด

4.4.5 รองรับการขยายสัญญาณ I/O ได้ไม่น้อยกว่า 256 จุด

4.4.6 มีพอร์ตสื่อสารแบบ RS485 รองรับการสื่อสารแบบ Modbus ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

4.4.7 มีพอร์ตสื่อสารแบบ Ethernet ในการรับ-ส่งข้อมูล ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

4.4.8 รองรับการเขียนโปรแกรมด้วย Ladder Diagram(LD) , Structured Text(ST) หรือ Function Block(FB) หรือดีกว่า

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ยัยยศ ทิพย์ศรีราช) (นายประจักษ์ จัตกุล) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศราวุธ จันทร์กลาง)

- 4.4.9 ใช้ระดับแรงดันไฟเลี้ยงขนาด 220 VAC. 50 Hz หรือดีกว่า
- 4.4.10 ใช้ระดับสัญญาณไฟฟ้าภาคควบคุมขนาดไม่น้อยกว่า 24 VDC
- 4.4.11 สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ตสื่อสารแบบ Ethernet ได้
- 4.5 จอสัมผัสสำหรับควบคุมการทำงานระบบอัตโนมัติ
 - 4.5.1 เป็นหน้าจอสัมผัสทางอุตสาหกรรม ชนิด TFT Color LCD แสดงเฉดสีได้ไม่น้อยกว่า 65,536 เฉดสี มีขนาดหน้าจอสแสดงผลไม่ต่ำกว่า 7 นิ้ว
 - 4.5.2 มีค่าความละเอียด 800x480 จุด หรือดีกว่า
 - 4.5.3 ใช้ระดับแรงดันไฟเลี้ยงขนาดไม่น้อยกว่า 24 VDC
 - 4.5.4 มีหน่วยความจำ Flash memory ไม่น้อยกว่า 9 MB
 - 4.5.5 มีช่องเชื่อมต่อสื่อสารแบบ RS-232 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 4.5.6 มีช่องเชื่อมต่อสื่อสารแบบ RS-422/485 รองรับ Protocol Modbus ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 4.5.7 มีช่องเชื่อมต่อสื่อสารแบบ Ethernet ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 4.5.8 มีช่องเสียบ การ์ดหน่วยความจำแบบ SD Card ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 5. สถานีเคลื่อนย้ายชิ้นงานด้วยแขนกลอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
 - 5.1 แขนกลอัตโนมัติ
 - 5.1.1 หุ่นยนต์อุตสาหกรรม
 - 5.1.1.1 เป็นแขนกลแบบ Collaborative Robot .
 - 5.1.1.2 สามารถบรรทุกชิ้นงานรวมไม่น้อยกว่า 5 กิโลกรัม
 - 5.1.1.3 น้ำหนักหุ่นยนต์ไม่มากกว่า 23 กิโลกรัม (เฉพาะแขนกล ไม่รวมอุปกรณ์ต่อพ่วงอื่นๆ)
 - 5.1.1.4 มีแกนในการเคลื่อนที่ของแขนกลจำนวนไม่น้อยกว่า 6 แกน
 - 5.1.1.5 มีระยะการเอื้อมของแขนไม่น้อยกว่า 954 mm.
 - 5.1.1.6 มีการเคลื่อนไหวของแกน ระยะการทำงาน และความเร็วสูงสุดแต่ละแกนดังนี้
 - แกน 1 มีระยะการหมุนของแกนไม่ต่ำกว่า +360° ถึง -360° ความเร็วไม่ต่ำกว่า 180°/s
 - แกน 2 มีระยะการหมุนของแกนไม่ต่ำกว่า +265° ถึง -85° ความเร็วไม่ต่ำกว่า 180°/s
 - แกน 3 มีระยะการหมุนของแกนไม่ต่ำกว่า + 175° ถึง -175° ความเร็วไม่ต่ำกว่า 180°/s
 - แกน 4 มีระยะการหมุนของแกนไม่ต่ำกว่า +265° ถึง -85° ความเร็วไม่ต่ำกว่า 180°/s

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ยงยศ ทิพย์ศรีราช) (นายประจักษ์ จัตกุล) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศราวุธ จันทร์กลาง)

- แกน 5 มีระยะการหมุนของแกนไม่ต่ำกว่า $+360^{\circ}$ ถึง -360° ความเร็วไม่ต่ำกว่า $180^{\circ}/s$
- แกน 6 มีระยะการหมุนของแกนไม่ต่ำกว่า $+360^{\circ}$ ถึง -360° ความเร็วไม่ต่ำกว่า $180^{\circ}/s$
- 5.1.1.7 มีระดับการป้องกันเป็น IP54 หรือดีกว่า
- 5.1.1.8 ความคลาดเคลื่อนในการทำซ้ำที่ตำแหน่งเดิม (RP) ไม่เกิน ± 0.02 มม.
- 5.1.1.9 ความเร็วสูงสุดของการเคลื่อนที่ ของปลายแขน ไม่น้อยกว่า 3 เมตร/วินาที
- 5.1.2 การเชื่อมต่อระบบไฟฟ้า
 - 5.1.2.1 มีจุดเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟที่ปลายของหุ่นยนต์ 2 Input / 2 Output
 - 5.1.2.2 มีการใช้พลังงานของตัวหุ่นยนต์ 350W
- 5.1.3 ชุดควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์
 - 5.1.3.1 เป็นตัวควบคุมที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับตัวหุ่นยนต์
 - 5.1.3.2 มี Inputs/Outputs เป็นแบบ Standard 16/16, 24V
 - 5.1.3.3 สามารถรองรับการเชื่อมต่อเป็นแบบ TCP/IP, Modbus TCP, Modbus RTU, Profinet, Ethernet/IP
 - 5.1.3.4 ตัวควบคุมสามารถใช้งานได้ดีกับไฟฟ้า 100-240VAC, 50-60Hz
 - 5.1.3.5 มีระดับการป้องกันเป็น IP44 หรือดีกว่า
 - 5.1.3.6 ตัวควบคุมสามารถรองรับการเชื่อมต่อกับโปรแกรมของหุ่นยนต์ ที่อยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวหุ่นยนต์ และต้องสามารถแก้ไขค่าพารามิเตอร์จากตัวโปรแกรมจำลองการทำงานของหุ่นยนต์ได้โดยตรง ผ่านช่อง wireless connection และ สาย LAN ได้
- 5.2 โต๊ะสถานีเคลื่อนย้ายชิ้นงานด้วยแขนกลอัตโนมัติ
 - 5.2.1 โครงสร้างเป็นอลูมิเนียมโปรไฟล์ปลอดภัยรองรับแขนกลอัตโนมัติได้มั่นคงแข็งแรง
 - 5.2.2 มีล้อไม่น้อยกว่า 4 ล้อ และสามารถล็อกล้อได้
 - 5.2.3 มีขนาดความสูงวัดจากพื้นรวมล้อไม่น้อยกว่า 700 มม.
 - 5.2.4 สามารถจัดวางชุดฝึกได้อย่างเหมาะสม และเข้ากันได้เป็นอย่างดี
 - 5.2.5 มีเทอร์มินอลบาร์พร้อมสายรองรับการปฏิบัติงาน และเชื่อมต่อกับสถานีอื่น
 - 5.2.6 มีอุปกรณ์จับยึดที่มั่นคงแข็งแรงเมื่อแยกปฏิบัติงาน หรือประกอบร่วมกับสถานีอื่น
- 5.3 พีแอลซีควบคุมระบบอัตโนมัติ
 - 5.3.1 มีดิจิทัลอินพุตแบบดีซี สามารถเชื่อมต่อวงจรแบบ Sink และ แบบ Source ได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - 5.3.2 มีดิจิทัลเอาต์พุตชนิดทรานซิสเตอร์เชื่อมต่อวงจร Sink จำนวนไม่น้อยกว่า 16 จุด

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อียังศ ทิพย์ศรีราช) (นายประจักษ์ จัตกุล) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศราวุธ จันทร์กลาง)

- 5.3.3 มีอนาล็อกอินพุตขนาดสัญญาณ 0-10 VDC จำนวนไม่น้อยกว่า 2 จุด
- 5.3.4 มีอนาล็อกเอาต์พุตขนาดสัญญาณ 0-10 VDC จำนวนไม่น้อยกว่า 1 จุด
- 5.3.5 รองรับการขยายสัญญาณ I/O ได้ไม่น้อยกว่า 256 จุด
- 5.3.6 มีพอร์ตสื่อสารแบบ RS485 รองรับการสื่อสารแบบ Modbus ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 5.3.7 มีพอร์ตสื่อสารแบบ Ethernet ในการรับ-ส่งข้อมูล ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 5.3.8 รองรับการเขียนโปรแกรมด้วย Ladder Diagram(LD) , Structured Text(ST) หรือ Function Block(FB) หรือดีกว่า
- 5.3.9 ใช้ระดับแรงดันไฟเลี้ยงขนาด 220 VAC. 50 Hz หรือดีกว่า
- 5.3.10 ใช้ระดับสัญญาณไฟฟ้าภาคควบคุมขนาดไม่น้อยกว่า 24 VDC
- 5.3.11 สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ตสื่อสารแบบ Ethernet ได้
- 5.4 จอสัมผัสสำหรับควบคุมการทำงานระบบอัตโนมัติ (ขาดรายละเอียด)
 - 5.4.1 เป็นหน้าจอสัมผัสทางอุตสาหกรรม ชนิด TFT Color LCD แสดงเฉดสีได้ไม่น้อยกว่า 65,536 เฉดสี มีขนาดหน้าจอสแสดงผลไม่ต่ำกว่า 7 นิ้ว
 - 5.4.2 มีค่าความละเอียด 800x480 จุด หรือดีกว่า
 - 5.4.3 ใช้ระดับแรงดันไฟเลี้ยงขนาด 24 VDC
 - 5.4.4 มีหน่วยความจำ Flash memory ไม่น้อยกว่า 9 MB
 - 5.4.5 มีช่องเชื่อมต่อสื่อสารแบบ RS-232 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 5.4.6 มีช่องเชื่อมต่อสื่อสารแบบ RS-422/485 รองรับ Protocol Modbus ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 5.4.7 มีช่องเชื่อมต่อสื่อสารแบบ Ethernet ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 5.4.8 มีช่องเสียบ การ์ดหน่วยความจำแบบ SD Card ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 6. สถานีจัดเก็บและนำออกคลังสินค้าแบบชั้น จำนวน 1 ชุด
 - 6.1 รายละเอียดทางเทคนิคชุดรับ – ส่งสินค้า
 - 6.1.1 เป็นบาร์รับสินค้าติดตั้งอยู่บนเสาปรับระยะขึ้นลงได้ จำนวน 2 ชุด
 - 6.1.2 มีเซ็นเซอร์ตรวจจับสินค้า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
 - 6.1.3 โครงสร้างเป็นอลูมิเนียมโปรไฟล์
 - 6.2 ชุดคลังสินค้า
 - 6.2.1 ชุดคลังสินค้า มีจำนวนชั้นวางไม่น้อยกว่า 3 ชั้น
 - 6.2.2 ชั้นวางมีช่องสำหรับวางสินค้าไม่น้อยกว่าจำนวน 3 ช่องต่อชั้น
 - 6.2.3 โครงสร้างเป็นอลูมิเนียมโปรไฟล์
 - 6.3 ชุดเคลื่อนย้ายสินค้าแนวราบ (ข้าย – ขวา)
 - 6.3.1 เป็นแกนเคลื่อนย้ายแบบสายพาน มีระยะการเคลื่อนย้ายไม่น้อยกว่า 250 มม. มีตัวประกอบข้างสองด้าน ขับเคลื่อนด้วยสแต็ปมอเตอร์

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ยัยยศ ทิพย์ศรีราช) (นายประจักษ์ จัตกุล) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศราวุธ จันทร์กลาง)

- 6.3.2 มีเซ็นเซอร์ตรวจจับตำแหน่ง จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว
- 6.3.3 มีรางกระดุกงูเก็บสายไฟ และสายลม
- 6.3.4 ชุดเคลื่อนย้ายชิ้นงานแนวราบสามารถปรับระยะได้
- 6.4 ชุดเคลื่อนย้ายชิ้นงานแนวตั้ง (บน – ล่าง)
 - 6.4.1 เป็นแกนเคลื่อนย้ายแบบบอลสกรูมีระยะการเคลื่อนย้ายไม่น้อยกว่า 300 มม. ขับเคลื่อนด้วยสเต็ปมอเตอร์
 - 6.4.2 ชุดมือจับงานเป็นแบบลูกสูบมีขนาดไม่น้อยกว่า 6 มม.
 - 6.4.3 มีเซ็นเซอร์ตรวจจับตำแหน่ง จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว
 - 6.4.4 มีรางกระดุกงูเก็บสายไฟ และสายลม
 - 6.4.5 ชุดเคลื่อนย้ายชิ้นงานแนวราบสามารถปรับระยะได้
- 6.5 โต๊ะจัดวางชุดฝึกสถานีจำลอง
 - 6.5.1 โครงสร้างเป็นอลูมิเนียมโปรไฟล์ปลอดภัย
 - 6.5.2 มีล้อไม่น้อยกว่า 4 ล้อ และสามารถล็อกล้อได้
 - 6.5.3 มีขนาดความสูงวัดจากพื้นรวมล้อไม่น้อยกว่า 700 มม.
 - 6.5.4 สามารถจัดวางชุดฝึกได้อย่างเหมาะสม และเข้ากันได้เป็นอย่างดี
 - 6.5.5 มีเทอร์มินอลบาร์พร้อมสายรองรับการปฏิบัติงาน และเชื่อมต่อกับสถานีอื่น
 - 6.5.6 มีอุปกรณ์จับยึดที่มั่นคงแข็งแรงเมื่อแยกปฏิบัติงาน หรือประกอบร่วมกับสถานีอื่น
- 6.6 พีแอลซีควบคุมระบบอัตโนมัติ
 - 6.6.1 ดิจิทัลอินพุตแบบดีซี สามารถเชื่อมต่อวงจรแบบ Sink และ แบบ Source ได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - 6.6.2 มีดิจิทัลเอาต์พุตชนิดทรานซิสเตอร์เชื่อมต่อวงจร Sink จำนวนไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - 6.6.3 มีอนาล็อกอินพุตขนาดสัญญาณ 0-10 VDC จำนวนไม่น้อยกว่า 2 จุด
 - 6.6.4 มีอนาล็อกเอาต์พุตขนาดสัญญาณ 0-10 VDC จำนวนไม่น้อยกว่า 1 จุด
 - 6.6.5 รองรับการขยายสัญญาณ I/O ได้ไม่น้อยกว่า 256 จุด
 - 6.6.6 มีพอร์ตสื่อสารแบบ RS485 รองรับการสื่อสารแบบ Modbus ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 6.6.7 มีพอร์ตสื่อสารแบบ Ethernet ในการรับ-ส่งข้อมูล ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 6.6.8 รองรับการเขียนโปรแกรมด้วย Ladder Diagram(LD) , Structured Text(ST) หรือ Function Block(FB) หรือดีกว่า
 - 6.6.9 ใช้ระดับแรงดันไฟเลี้ยงขนาด 220 VAC. 50 Hz หรือดีกว่า
 - 6.6.10 ใช้ระดับสัญญาณไฟฟ้าภาคควบคุมขนาดไม่น้อยกว่า 24 VDC
 - 6.6.11 สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ตสื่อสารแบบ Ethernet ได้

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ยั้งยศ ทิพย์ศรีราช) (นายประจักษ์ จัตกุล) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศราวุธ จันทร์กลาง)

6.7 จอสัมผัสสำหรับควบคุมการทำงานระบบอัตโนมัติ

- 6.7.1 เป็นหน้าจอสัมผัสทางอุตสาหกรรม ชนิด TFT Color LCD แสดงเฉดสีได้ไม่น้อยกว่า 65,536 เฉดสี มีขนาดหน้าจอสแสดงผลไม่ต่ำกว่า 7 นิ้ว
- 6.7.2 มีค่าความละเอียด 800x480 จุด หรือดีกว่า
- 6.7.3 ใช้ระดับแรงดันไฟเลี้ยงขนาด 24 VDC
- 6.7.4 มีหน่วยความจำ Flash memory ไม่น้อยกว่า 9 MB
- 6.7.5 มีช่องเชื่อมต่อสื่อสารแบบ RS-232 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 6.7.6 มีช่องเชื่อมต่อสื่อสารแบบ RS-422/485 รองรับ Protocol Modbus ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 6.7.7 มีช่องเชื่อมต่อสื่อสารแบบ Ethernet ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 6.7.8 มีช่องเสียบ การ์ดหน่วยความจำแบบ SD Card ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

7. รายละเอียดอื่นๆ

- 7.1 มีคู่มือการใช้งานของเครื่อง จำนวน 1 ชุด
- 7.2 ผู้เสนอราคาต้องฝึกอบรมการใช้เครื่องมือดังกล่าวให้กับเจ้าหน้าที่ จนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี

5.2 โปรแกรมระบบการผลิตในอุตสาหกรรมจำนวน 1 ชุด ราคา 1,500,000 บาท มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 1. เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้สร้างจำลองระบบการทำงานต่างๆ เช่น ระบบการผลิตในอุตสาหกรรม การบริการ ระบบขนส่ง ไปตลอดจนถึง การสร้างแบบจำลองสายห่วงโซ่อุปทานขนาดใหญ่ สามารถใช้วิเคราะห์ และแสดงผลการทดลอง เพื่อทำการปรับปรุงการทำงาน เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ลดต้นทุน เพิ่มความพึงพอใจของลูกค้า ได้โดยไม่ต้องทดสอบกับระบบจริง
- 2. โปรแกรมสามารถทำงานร่วมกับระบบปฏิบัติการ Windows ได้
- 3. โปรแกรมพัฒนามาจากภาษา C++
- 4. โปรแกรมต้องสามารถติดตั้งลงในเครื่องคอมพิวเตอร์และสามารถใช้งานพร้อมกันได้เท่ากับจำนวนลิขสิทธิ์ที่สั่งซื้อ
- 5. โปรแกรมสามารถสร้างแบบจำลองทางอุตสาหกรรมได้อย่างน้อย 5 แบบ คือ
 - 5.1 แบบจำลองระบบการผลิต (Manufacturing Process System),
 - 5.2 แบบจำลองระบบการขนถ่ายวัสดุ (Material Handling System),
 - 5.3 แบบจำลองระบบคลังสินค้า (Warehousing System),
 - 5.4 แบบจำลองระบบขนส่ง (Transportation System)
 - 5.5 แบบจำลองระบบการบริการด้านสุขภาพ (Healthcare System)
- 6. โปรแกรมสามารถสร้างแบบจำลอง 3 มิติและจำลองการเคลื่อนไหวเสมือนจริง (Animations) ได้
- 7. โปรแกรมสามารถบันทึกแบบจำลองในรูปแบบวิดีโอไฟล์ (Video Recorder) ได้

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ยั้งยศ ทิพย์ศรีราช) (นายประจักษ์ จัตกุล) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศราวุธ จันทร์กลาง)

8. โปรแกรมสามารถนำเข้าวัตถุจำลอง 3 มิติ (3D Objects) ในรูปแบบไฟล์ ได้อย่างน้อย 5 รูปแบบ คือ .3ds, .dwg, .dxf, igs และ .obj
9. โปรแกรมสามารถนำเข้าและส่งออกข้อมูลกับโปรแกรม Excel ได้
10. โปรแกรมสามารถเชื่อมโยงข้อมูลจากฐานข้อมูลผ่าน ODBC (Open Database Connectivity) ได้อย่างน้อย 3 รูปแบบฐานข้อมูล คือ Oracle, SQL Server และ MySQL
11. โปรแกรมสามารถแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบจำลองในรูปแบบของ Chart ได้อย่างน้อย 5 รูปแบบ คือ Time Plot, Histogram, Gantt Chart, Pie Chart และ Bar Chart
12. โปรแกรมต้องมี 3D Library มาตรฐานในโปรแกรมให้ผู้ใช้สามารถเลือกใช้งานได้
13. โปรแกรมสามารถใช้งานผ่านระบบ Network พร้อมกันได้เท่ากับจำนวนเครื่องที่ติดตั้ง
14. โปรแกรมต้องสามารถวิเคราะห์หา Probability Distribution ของข้อมูลนำเข้าได้ และแสดงข้อมูลนำเข้าในรูปแบบของกราฟได้
15. ผู้ใช้งานสามารถใช้งานโปรแกรมไม่น้อยกว่า 40 ผู้ใช้งาน
16. บริษัทจะสำเนาโปรแกรมพร้อมทั้งคู่มือการใช้งานให้ 1 ชุด (USB)
17. รายละเอียดอื่นๆ
 - 17.1 มีคู่มือการใช้งานของเครื่อง จำนวน 1 ชุด
 - 17.2 บริษัทฯ ทำการฝึกอบรมการใช้เครื่องมือดังกล่าวให้กับเจ้าหน้าที่ จนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
 - 17.3 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

5.3 จอประมวลผลนำเสนอสื่อการเรียนรู้การจำลองการผลิตในอุตสาหกรรมพร้อมโปรแกรมปฏิบัติการ จำนวน 1 ชุด ราคา 250,000 บาท มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1. ขนาดจอภาพไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว
2. เป็นจอ LED ระบบ Touch screen แบบ Built in sensorระบบIR technology หรือดีกว่า
3. ความละเอียดของจอแสดงผล ไม่ต่ำกว่า 4K (3,840x2160pixel)
4. รองรับการใช้งานต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 16 ชั่วโมงต่อวัน
5. อายุการใช้งานของหลอด Backlight ไม่น้อยกว่า 30,000 ชั่วโมง ระยะเวลาการตอบสนอง
6. (Response time G to G) 8MS
7. กระจกหน้าจอบrightness 7H หน้าจอกระจกมีความหนาไม่ต่ำกว่า 4 มิลลิเมตร
8. ความสว่างไม่ต่ำกว่า 400 cd/m2
9. มีระบบปรับความสว่างอัตโนมัติ (Auto backlight)
10. ระบบปฏิบัติการ Android มีชุดประมวลผลไม่ต่ำกว่า QUADCORE, 3GBRAM, 16GBROM
11. มีช่องสัญญาณเข้า (INPUT) ในการเชื่อมต่อ ดังนี้

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ยัยยศ ทิพย์ศรีราช) (นายประจักษ์ จัตกุล) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศราวุธ จันทร์กลาง)

- 11.1 มีพอร์ตการเชื่อมต่อ USB ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 11.2 มีพอร์ตการเชื่อมต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 11.3 มีพอร์ตการเชื่อมต่อ DP ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 11.4 มีพอร์ตการเชื่อมต่อ VGA ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 11.5 มีพอร์ตการเชื่อมต่อ PC Audio ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 11.6 มีพอร์ตการเชื่อมต่อ RS232 (Serial Port) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 11.7 มีพอร์ตการเชื่อมต่อ RJ45 (Network Port) ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 12. มีช่องต่อสัญญาณออก (OUTPUT) ดังนี้
 - 12.1 มีพอร์ต การเชื่อมต่อHDMI OUT ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 12.2 สามารถเลือกความละเอียดของ HDMI Out เป็น 1920x1080 หรือ 3840x2160
 - 12.3 มีพอร์ตการเชื่อมต่อ Audio Out ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 12.4 มีพอร์ตการเชื่อมต่อ SPDIF (Optical) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 12.5 มีพอร์ตการเชื่อมต่อ TOUCH USB ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 13. รองรับการปล่อยสัญญาณแบบ hot-spot ได้ทั้งคลื่นความถี่ 2.4 GHz หรือ 5 GHz.
- 14. ลำโพงในตัวเครื่องจำนวน 2 ตัว ไม่ต่ำกว่า 15 W + 15 W
- 15. รองรับกระแสไฟฟ้า 100 – 240V AC, 50/60HZ
- 16. ใช้กระแสไฟไม่น้อยกว่า 140 W
- 17. สินค้ารับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 18. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา
- 19. โปรแกรมการควบคุมการทำงานของกระดาน จำนวน 1 ชุด
 - 19.1 มีฟังก์ชันในการเขียน ลบ บันทึกลง และ แชรได้
 - 19.2 รองรับการเขียนพร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า 15 จุด
 - 19.3 รองรับการเขียนพร้อมกันได้ ไม่น้อยกว่า 2 สี ในเวลาเดียวกัน
 - 19.4 ปากกาสามารถทำได้ทั้งเขียนและลบได้ในด้ามเดียว
 - 19.5 รองรับการสัมผัสได้เล็กสุดไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร
 - 19.6 สามารถบันทึก ไฟล์ได้ทั้งแบบ PDF และ ไฟล์รูปภาพ .PNG
 - 19.7 สามารถบันทึก ลายมือเขียนเพื่อแก้ไขได้
 - 19.8 สามารถแชร์การเขียนไปยังอุปกรณ์อื่นโดยผ่าน QR Code
 - 19.9 สามารถเปลี่ยนสีหน้าจกระดานในโปรแกรมการเขียนได้ไม่น้อยกว่า 7 สี และ แสดงผลทันทีในหน้าปัจจุบัน
 - 19.10 สามารถเพิ่มรูปภาพพื้นหลังสำหรับการเขียนได้

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อียศ ทิพย์ศรีราช) (นายประจักษ์ จิตกุล) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศราวุธ จันทร์กลาง)

- 19.11 สามารถแทรกรูปภาพบนโปรแกรมการเขียนได้
- 19.12 มีฟังก์ชันการ“ยกเลิก” และ “ทำซ้ำ ” การเขียนด้วยลายมือบนหน้าจอ
- 19.13 สามารถเพิ่มหน้ากระดาษในการเขียนได้ไม่น้อยกว่า 20 หน้า
- 19.14 มีฟังก์ชันแบ่งหน้ากระดาษได้ไม่น้อยกว่า 3 ส่วนและสามารถเขียนและลบได้อย่างอิสระพร้อมกัน
- 19.15 สามารถสะท้อนหน้าจอคอมพิวเตอร์ทั้ง แบบตั้งโต๊ะ และ Notebook รองรับทั้งระบบ Window และ MacOS แบบ ไร้สายโดยผ่านอุปกรณ์เสริม รวมทั้งสามารถควบคุม และ เขียนจากหน้าจอกระดาษอิเล็กทรอนิกส์ด้วย
- 19.16 สามารถสะท้อนหน้าจอ มือถือ และ แท็บเล็ตแบบไร้สาย ทั้งระบบ Android และIOS.
- 19.17 สามารถสะท้อนภาพหน้าจอได้พร้อมกันสูงสุด 4 หน้าจอแบบไร้สาย
- 19.18 สามารถส่งไฟล์ภาพ ไฟล์วิดีโอ จากอุปกรณ์ระบบ Android ไปที่จอกระดาษอิเล็กทรอนิกส์แบบไร้สายได้
- 19.19 สามารถดึงหน้าจอกระดาษอิเล็กทรอนิกส์และควบคุมหน้าจอกระดาษอิเล็กทรอนิกส์ได้บนสมาร์ตโฟนระบบ Android
- 19.20 สามารถใช้มือถือระบบ Android แทนรีโมทคอนโทรลในการควบคุมและสั่งงานจอกระดาษอิเล็กทรอนิกส์ได้
- 19.21 สามารถลงโปรแกรม Android เพิ่มได้
- 19.22 มีฟังก์ชันเน้นความสำคัญ (SPORTLIGHT) ที่สามารถ ย่อ / ขยาย ขนาดได้อิสระ
- 19.23 สามารถถ่ายรูปหน้าจอแสดงผลได้ (SCREEN CAPTURE)
- 19.24 มีแถบ Short cut เมนูบนหน้าจอ
 - SOURCE / INPUT
 - SETTING
 - BACK
 - HOME
 - APPLICATION SHORT CUT
 - MARK MODE

5.4 เครื่องวัดอัตราการไหลของเหลวด้วยคลื่นอัลตราโซนิก จำนวน 1 เครื่อง ราคา 300,000 บาท มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1. เป็นเครื่องวัดอัตราการไหลของเหลวภายในท่อด้วยหลักการอัลตราโซนิก โดยใช้เทคนิค Transit time
2. วัดการไหลภายในท่อนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก (OD) ได้ในช่วง 13 มิลลิเมตร ถึง 115 มิลลิเมตร
3. สามารถวัดอัตราการไหลของเหลวภายในท่อได้หลายชนิด เช่น น้ำสะอาด สารเคมี ไกลคอล ผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี เป็นต้น รองรับของเหลวที่มีอนุภาคเจือปนได้สูงสุด 3%

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ยั้งยศ ทิพย์ศรีราช) (นายประจักษ์ จิตกุล) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศราวุธ จันทร์กลาง)

4. สามารถใช้งานกับท่อชนิด Carbon steel, Stainless steel, Galvanized steel, Plastic เป็นอย่างน้อย
5. วัดความเร็วการไหลได้ในช่วง 0.01 m/s ถึง 25 m/s แบบ 2 ทิศทาง (bi-direction)
6. สามารถวัดของไหลที่มีอุณหภูมิอยู่ในช่วง -10 องศาเซลเซียส ถึง +110 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า
7. มีค่าความถูกต้องของการวัด $\pm 3.0 \%$ ของค่าที่อ่านได้
8. มีหน้าจอแสดงผลเป็นแบบตัวเลข พร้อมไฟ backlight สามารถเลือกโหมดการแสดงผลได้ 3 รูปแบบ ได้แก่ ความเร็วของไหล (velocity) อัตราการไหล (volume flow) ปริมาตรรวมของไหล (Total volume)
9. มีหน่วยการวัดให้เลือกอย่างน้อย 5 หน่วย ได้แก่ m/s, ft/s, l/h, m³/min, m³/h
10. ควบคุมการทำงานด้วยปุ่มกดจำนวน 16 ปุ่ม สามารถเลือกภาษาที่แสดงผลบนหน้าจอได้ 5 ภาษา
11. ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ชนิดชาร์จไฟใหม่ได้ โดยใช้งานได้ต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 10 ชั่วโมง
12. เซนเซอร์และตัวเครื่องได้รับมาตรฐานป้องกันฝุ่นและน้ำที่ระดับ IP65
13. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

6. เกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ โดยใช้เกณฑ์ราคา

7. เงื่อนไขหรือเอกสารอื่นๆ

- 7.1. สำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) (ถ้ามี)
- 7.2. สำเนาหนังสือรับรองสินค้า Made in Thailand ของสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (ถ้ามี)

8. วงเงินที่จะใช้ในการจัดซื้อ

เงินงบประมาณ จำนวนเงิน 7,280,000 บาท (เจ็ดล้านสองแสนแปดหมื่นบาทถ้วน)

9. ระยะเวลารับประกัน

รับประกันความชำรุดบกพร่องหรือข้อบกพร่องของสิ่งของ เป็นเวลา 1 ปี นับถัดจากวันที่มหาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี ได้รับมอบสิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา

10. การซ่อมแซมแก้ไข

ผู้ขายจัดการซ่อมแซมแก้ไขงานดังกล่าวให้ใช้งานได้ดังเดิมภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุด

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ยิ่งยศ ทิพย์ศรีราช) (นายประจักษ์ จิตกุล) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศราวุธ จันทร์กลาง)

11. กำหนดส่งมอบ สถานที่ส่งมอบ และการจ่ายเงิน

11.1 ผู้ขายจะต้องส่งมอบพัสดุให้ถูกต้องครบถ้วนและตามเงื่อนไขสัญญาที่กำหนด ให้แล้วเสร็จ ภายใน 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

11.2 สถานที่ส่งมอบ ณ อาคารวิศวกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี

11.3 ผู้ขายจะต้องเสนอแผนการจัดหาครุภัณฑ์ตามข้อ 5 โดยแสดงรายละเอียดการจัดหาพัสดุและแผนการเข้าติดตั้งครุภัณฑ์ดังกล่าว ณ อาคารวิศวกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี เสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณา ภายใน 15 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

11.4 กำหนดการแบ่งงวดเงิน งวดงาน เป็น 1 งวด โดยมีรายละเอียด ดังนี้

งวดที่ 1 เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ 100 ของค่าสิ่งของทั้งสิ้น

เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบงาน ชุดครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการเรียนรู้หุ่นยนต์ด้วยระบบเทคโนโลยีการจำลองการผลิตในอุตสาหกรรม ตำบลพลวง อำเภอเขาฉกรรจ์ จังหวัดจันทบุรี 1 ชุด ครบถ้วนให้แล้วเสร็จภายใน 180 วัน และได้มีการตรวจรับเสร็จสิ้น

12. ค่าปรับ

ค่าปรับตามแบบสัญญาซื้อขายหรือข้อตกลงซื้อขายเป็นหนังสือให้คิดในอัตราร้อยละ 0.20 ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

13. หน่วยงานรับผิดชอบดำเนินการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์บูรณาการและเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี

131 หมู่ 10 ตำบลพลวง อำเภอเขาฉกรรจ์ จังหวัดจันทบุรี 22210

โทรศัพท์ 0-3930-7274

เว็บไซต์ www.chan.rmutto.ac.th

14. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก 43 หมู่ 6 ต.บางพระ อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี 20110

โทรศัพท์/033-136099 ต่อ 1078,1213 เว็บไซต์ purchase@rmutto.ac.th หน่วยงาน กองคลัง

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ยัยยศ ทิพย์ศรีราช) (นายประจักษ์ จิตกุล) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศราวุธ จันทร์กลาง)