

ร่างขอบเขตของงาน (TOR) หรือรายละเอียดคุณลักษณะ และราคากลาง  
จัดซื้อชุดปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรมในการออกแบบและการบริหารจัดการกระบวนการผลิต  
รองรับอุตสาหกรรมเป้าหมาย (S-Curve)  
วงเงินงบประมาณ ๓,๕๐๐,๐๐๐ บาท (สามล้านบาทถ้วน)

**๑. ความเป็นมา**

ตามที่ หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเทคโนโลยี คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ได้รับจัดสรรเงินงบประมาณแผ่นดิน ประเภทงบลงทุน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๙ สำหรับจัดซื้อชุดปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรมในการออกแบบและการบริหารจัดการกระบวนการผลิตรองรับอุตสาหกรรมเป้าหมาย (S-Curve) จำนวน ๑ รายการ วงเงินงบประมาณ ๓,๕๐๐,๐๐๐ บาท (สามล้านบาทถ้วน)

เหตุผลความจำเป็น ดังนี้ ๑. การตอบสนองต่อความต้องการของตลาดแรงงาน โดยประเทศไทยกำลังมุ่งเน้นการพัฒนาอุตสาหกรรมที่เป็นอนาคต เช่น อุตสาหกรรมดิจิทัล, อุตสาหกรรมหุ่นยนต์, อุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า, และอุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีขั้นสูง (S-Curve industries) ซึ่งต้องการบุคลากรที่มีทักษะและความสามารถในด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรม โดยเฉพาะในการออกแบบและการบริหารจัดการกระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับความต้องการของอุตสาหกรรมเหล่านี้ การฝึกทักษะในด้านนี้จึงเป็นสิ่งจำเป็นในการผลิตบุคลากรที่มีคุณภาพ สามารถตอบสนองความต้องการของอุตสาหกรรมได้ในอนาคต

๒. การพัฒนาอุตสาหกรรม S-Curve ในประเทศอุตสาหกรรม S-Curve เป็นกลุ่มอุตสาหกรรมที่รัฐบาลไทยให้ความสำคัญในการพัฒนา ซึ่งรวมถึงอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงและนวัตกรรมต่าง ๆ เช่น อุตสาหกรรมดิจิทัล, อุตสาหกรรมอวกาศ, หุ่นยนต์, และอุตสาหกรรมพลังงานสะอาด การจัดซื้อชุดฝึกทักษะดังกล่าวจะช่วยเสริมสร้างทักษะที่จำเป็นสำหรับบุคลากรในการทำงานในอุตสาหกรรมเหล่านี้ และทำให้มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร สามารถผลิตบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญและทักษะที่สอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาอุตสาหกรรมในอนาคต

๓. การเสริมสร้างความสามารถในการออกแบบและบริหารจัดการกระบวนการผลิต วิศวกรรมอุตสาหกรรมเกี่ยวข้องกับการออกแบบและการจัดการกระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพ โดยการฝึกทักษะด้านนี้จะช่วยให้บุคลากรสามารถจัดการและวิเคราะห์กระบวนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดค่าใช้จ่ายและเพิ่มผลผลิต รวมทั้งทำให้สามารถใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ และเครื่องมือในการพัฒนาอุตสาหกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๔. การเตรียมพร้อมสำหรับการปฏิรูปการศึกษาและการพัฒนาอุตสาหกรรม ประเทศไทยมีแผนการปฏิรูปการศึกษาและพัฒนาอุตสาหกรรมอย่างต่อเนื่อง ซึ่งการนำเทคโนโลยีและเครื่องมือใหม่มาใช้ในการฝึกทักษะจะช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถในการปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงและการพัฒนาของอุตสาหกรรมได้ การจัดซื้อชุดฝึกทักษะที่เหมาะสมและทันสมัยจะทำให้การเรียนการสอนสามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาทักษะที่ตรงกับความต้องการของตลาดแรงงาน

/๕. การสร้างประสิทธิภาพ...



๕. การสร้างประสิทธิภาพในการเรียนรู้และการฝึกทักษะในสภาพแวดล้อมจริง การจัดซื้อชุดฝึกทักษะนี้จะช่วยสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับสภาพแวดล้อมจริงในการทำงาน ชุดฝึกทักษะจะช่วยให้นักศึกษาและบุคลากรได้รับประสบการณ์ในการออกแบบและบริหารจัดการกระบวนการผลิตด้วยเครื่องมือและเทคโนโลยีที่ใช้ในอุตสาหกรรมจริง ทำให้สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการทำงานจริงได้ทันที

๖. สนับสนุนการพัฒนาคุณภาพการศึกษา ชุดฝึกทักษะที่ทันสมัยจะช่วยเสริมสร้างคุณภาพการศึกษาในระดับปริญญาตรีและปริญญาโทในสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม โดยเฉพาะการฝึกทักษะที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบกระบวนการผลิตและการบริหารจัดการกระบวนการผลิต ซึ่งเป็นหัวข้อที่มีความสำคัญในการพัฒนาทักษะที่ต้องใช้ในการทำงานในอนาคต การฝึกทักษะเหล่านี้จะช่วยให้มหาวิทยาลัยสามารถผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถและพร้อมที่จะเข้าสู่วงการอุตสาหกรรมได้อย่างมีคุณภาพ

## **๒. วัตถุประสงค์**

๒.๑ เพื่อจัดซื้อชุดปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรมในการออกแบบและการบริหารจัดการกระบวนการผลิตรองรับอุตสาหกรรมเป้าหมาย (S-Curve) จำนวน ๑ รายการ

## **๓. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา**

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

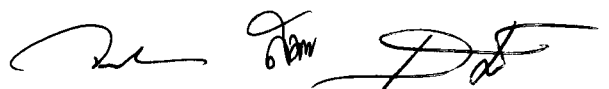
๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

/๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอ...



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

#### ๔. รายละเอียดคุณลักษณะ

ชุดปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรมในการออกแบบและการบริหารจัดการกระบวนการผลิตรองรับอุตสาหกรรมเป้าหมาย (S-Curve) จำนวน ๑ รายการ ประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้

๑. ชุดปฏิบัติการโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์พร้อมจอสัมผัส จำนวน ๑๐ ชุด มีรายละเอียดดังนี้
  - ๑.๑. ชุดโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์
    - ๑.๑.๑. มีดิจิทัลอินพุตไม่น้อยกว่า ๑๖ อินพุต
    - ๑.๑.๒. มีดิจิทัลเอาต์พุตไม่น้อยกว่า ๑๖ เอาต์พุต
    - ๑.๑.๓. มีสวิทช์จำลองแสดงสถานะการทำงานอินพุต จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๖ ตัว
    - ๑.๑.๔. มีช่องต่อสัญญาณอินพุตแบบอนาล็อก จำนวน ๒ ช่องสัญญาณ
    - ๑.๑.๕. มีช่องต่อสัญญาณเอาต์พุตแบบอนาล็อก ไม่น้อยกว่า ๑ ช่องสัญญาณ
    - ๑.๑.๖. รองรับสัญญาณแรงดันอินพุต ได้ตั้งแต่ ๐ โวลต์ ถึง ๑๐ โวลต์
    - ๑.๑.๗. ความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑๒ Bits
    - ๑.๑.๘. ความเร็วในการแปลงสัญญาณไม่น้อยกว่า ๓๐uS.
    - ๑.๑.๙. สัญญาณแรงดันเอาต์พุตที่อยู่ในช่วงตั้งแต่ ๐ โวลต์ ถึง ๑๐ โวลต์
    - ๑.๑.๑๐. มีสล็อตรองรับหน่วยความจำแบบ SD memory card
    - ๑.๑.๑๑. สื่อสารแบบ Ethernet Port ความเร็วในการสื่อสาร ๑๐๐/๑๐Mbps
    - ๑.๑.๑๒. สื่อสารแบบ RS๔๘๕ ความเร็วในการสื่อสาร ๑๑๕.๒ kbps
    - ๑.๑.๑๓. มีขนาดหน่วยความจำของโปรแกรมไม่น้อยกว่า ๖๔K step
    - ๑.๑.๑๔. Output Type: Transistor หรือ Relay
    - ๑.๑.๑๕. สามารถตรวจสอบคุณลักษณะได้จากรุ่นของสเปคผลิตภัณฑ์หรือดูจากหน้าแคตตาล็อกได้
  - ๑.๒. จอสั่งการและแสดงผลระบบสัมผัส (HMI Touch Screen)
    - ๑.๒.๑. จอสั่งการและแสดงผลระบบสัมผัสมี ขนาดไม่น้อยกว่า ๕.๗ นิ้ว
    - ๑.๒.๒. ความละเอียดหน้าจอ ๓๒๐x๒๔๐ Dot หรือดีกว่า
    - ๑.๒.๓. มี ROM ๓๒MB หรือดีกว่า
    - ๑.๒.๔. มี RAM ๘๐MB หรือดีกว่า
    - ๑.๒.๕. มีพอร์ตเชื่อมต่อ USB ,RS๒๓๒, RS๔๒๒,RS๔๘๕,Ethernet
  - ๑.๓. มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณอินพุตและเอาต์พุตมีขนาดมาตรฐาน ๔ มิลลิเมตร หรือดีกว่า
  - ๑.๔. มีจุดเชื่อมต่อคอมมอนของสัญญาณภาคอินพุตและเอาต์พุต
  - ๑.๕. มีสายต่อทดลองแบบ Safety Socket หัวเสียบ ๔ มิลลิเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
  - ๑.๖. สายไหลลดข้อมูล จำนวน ๑ เส้น
  - ๑.๗. มีคู่มือการใช้งาน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

/๒.ชุดโปรแกรมออกแบบ...



๒. ชุดโปรแกรมการออกแบบและการบริหารจัดการกระบวนการผลิต จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังนี้
- ๒.๑. เป็นซอฟต์แวร์ที่มีสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๐ Users
  - ๒.๒. โปรแกรมสามารถทำงานร่วมกับระบบปฏิบัติการ Windows ได้
  - ๒.๓. โปรแกรมพัฒนามาจากภาษา C++
  - ๒.๔. โปรแกรมสามารถสร้างแบบจำลองทางอุตสาหกรรมได้อย่างน้อย ๕ แบบ คือ
    - ๒.๔.๑ แบบจำลองระบบการผลิต (Manufacturing Process System)
    - ๒.๔.๒ แบบจำลองระบบการขนถ่ายวัสดุ (Material Handling System)
    - ๒.๔.๓ แบบจำลองระบบคลังสินค้า (Warehousing System)
    - ๒.๔.๔ แบบจำลองระบบขนส่ง (Transportation System)
    - ๒.๔.๕ แบบจำลองระบบการบริการด้านสุขภาพ (Healthcare System)
  - ๒.๕. โปรแกรมสามารถสร้างแบบจำลอง ๓ มิติและจำลองการเคลื่อนไหวเสมือนจริง (Animations) ได้
    - ๒.๕.๑ สามารถจำลองการเคลื่อนไหวได้ทั้งในแนวแกน X Y และ Z
  - ๒.๖. โปรแกรมสามารถบันทึกแบบจำลองในรูปแบบวิดีโอไฟล์ (Video Recorder) ได้
  - ๒.๗. โปรแกรมสามารถนำเข้าวัตถุจำลอง ๓ มิติ (๓D Objects) ในรูปแบบไฟล์ ได้อย่างน้อย ๕ รูปแบบ คือ .mtds, .dwg, .dxf, igs และ .obj
  - ๒.๘. โปรแกรมสามารถนำเข้าและส่งออกข้อมูลกับโปรแกรม Excel ได้
  - ๒.๙. โปรแกรมสามารถเชื่อมโยงข้อมูลจากฐานข้อมูลผ่าน ODBC (Open Database Connectivity) ได้อย่างน้อย ๓ รูปแบบฐานข้อมูล คือ Oracle, SQL Server และ MySQL
  - ๒.๑๐. โปรแกรมสามารถแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบจำลองในรูปแบบของ Chart ได้อย่างน้อย ๕ รูปแบบ คือ Time Plot, Histogram, Gantt Chart, Pie Chart และ Bar Chart
  - ๒.๑๑. โปรแกรมต้องมี ๓D Library มาตรฐานในโปรแกรมให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกใช้งานได้โดยมีฟังก์ชันเฉพาะสำหรับ AGV, Conveyor, HealthCare และ Warehouse
  - ๒.๑๒. โปรแกรมสามารถใช้งานผ่านระบบ Network พร้อมกันได้เท่ากับจำนวนเครื่องที่ติดตั้ง
  - ๒.๑๓. โปรแกรมต้องสามารถวิเคราะห์หา Probability Distribution ของข้อมูลนำเข้าได้และแสดงข้อมูลนำเข้าในรูปแบบของกราฟได้
  - ๒.๑๔. โปรแกรมมีเครื่องมือ Experimenter ในการประเมินหาจุดที่สนใจของแบบจำลองที่สร้าง
  - ๒.๑๕. โปรแกรมมีเครื่องมือในการประเมินสถานการณ์ (Scenario)
  - ๒.๑๖. โปรแกรมสามารถทำงานร่วมกับ PLC Emulation ได้ โดยมีเครื่องมือการเชื่อมต่อภายในโปรแกรม
  - ๒.๑๗. โปรแกรมไม่จำกัดจำนวน Object ที่นำมาใช้สร้างแบบจำลอง
  - ๒.๑๘. สามารถรองรับเทคโนโลยีด้าน VR (Virtual Reality)
  - ๒.๑๙. ซอฟต์แวร์ไม่มีการจำกัดอายุการใช้งาน (เฉพาะ Version ที่ส่งมอบเท่านั้น)
  - ๒.๒๐. มีเอกสารคู่มือและไฟล์คู่มือ ชนิดรูปแบบไฟล์ pdf ในการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ อย่างน้อยจำนวน ๑ ชุด

/๒.๒๑. ผู้เสนอราคา...



๒.๒๑. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

**๓. ชุดระบบจ่ายและเจาะชิ้นงานในระบบควบคุมอัตโนมัติ จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังนี้**

- ๓.๑. เป็นชุดฝึกสำหรับการประยุกต์ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC)
- ๓.๒. สามารถเรียนรู้การจ่ายชิ้นงาน การเจาะชิ้นงาน และส่งชิ้นงานไปยังสถานีต่อไปได้
- ๓.๓. สามารถทำงานร่วมกับสถานีการเคลื่อนย้ายชิ้นงานด้วยการจับยกได้
- ๓.๔. มีแม่กาศินบรรจุชิ้นงานที่สามารถบรรจุชิ้นงานได้ ไม่น้อยกว่า ๙ ชิ้น
- ๓.๕. มีกระบอกสูบแบบแกนคู่ดันชิ้นงานจากแม่กาศิน ไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๓.๖. มีกระบอกสูบแบบแกนคู่เพื่อการเคลื่อนที่เจาะชิ้นงาน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๓.๗. มีกระบอกสูบดันชิ้นงาน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๓.๘. มีวาล์วปรับอัตราการไหลไม่น้อยกว่า ๖ ตัว
- ๓.๙. มีหริตสวิทช์ ไม่น้อยกว่า ๖ ตัว
- ๓.๑๐. มีวาล์วควบคุมการทำงานของกระบอกสูบ จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ตัว
- ๓.๑๑. มีส่วนมอเตอร์กระแสตรง เพื่อจำลองการเจาะชิ้นงาน ๑ ตัว
- ๓.๑๒. มีสวิทช์กดสั่งงาน จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ตัว
- ๓.๑๓. มีหลอดแสดงสถานะของการทำงาน ไม่น้อยกว่า ๓ หลอด
- ๓.๑๔. มีวาล์วเปิดปิด จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๓.๑๕. มีแหล่งจ่ายไฟกระแสตรงขนาด ๒๔ โวลต์ และมีระบบป้องกันการลัดวงจร
- ๓.๑๖. มีช่องเสียบต่อสายแบบเซฟตี้ช็อกเก็ตเพื่อต่อวงจรภายนอกที่ช่องอินพุตและเอาต์พุต สามารถประกอบเข้าหรือแยกชุดการเรียนรู้จากชุดหลักได้
- ๓.๑๗. มีจำนวนชิ้นงานทดสอบต่างชนิด จำนวนไม่น้อยกว่า ๙ ชิ้น
- ๓.๑๘. มีเอกสารคู่มือประกอบการเรียนรู้ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

**๔. ชุดสถานีการเคลื่อนย้ายด้วยการจับยกชิ้นงานในระบบควบคุมอัตโนมัติ จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังนี้**

- ๔.๑. เป็นชุดฝึกสำหรับการประยุกต์ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC)
- ๔.๒. สามารถเรียนรู้การเคลื่อนย้ายด้วยการจับยกชิ้นงาน และส่งชิ้นงานไปยังสถานีต่อไปได้
- ๔.๓. สามารถทำงานร่วมกับสถานีจ่ายและเจาะชิ้นงานแบบอัตโนมัติ และสถานีตรวจสอบและคัดแยกชิ้นงานแบบอัตโนมัติได้
- ๔.๔. มีกระบอกสูบแบบคอมแพ็คสำหรับการเคลื่อนที่ขึ้นลงของชุดแขนกลนิวแมติกส์ ๑ ตัว
- ๔.๕. มีกระบอกสูบแบบหมุน สำหรับการเคลื่อนที่หมุนของชุดแขนกลนิวแมติกส์ ๑ ตัว
- ๔.๖. มีกระบอกสูบแบบมือจับ สำหรับจับชิ้นงาน ๑ ตัว
- ๔.๗. มีวาล์วปรับอัตราการไหลไม่น้อยกว่า ๖ ตัว
- ๔.๘. มีหริตสวิทช์ ไม่น้อยกว่า ๖ ตัว

/๔.๙ มีวาล์วควบคุมการทำงานของ...

- ๔.๙. มีวาล์วควบคุมการทำงานของกระบอกลูกสูบไม่น้อยกว่า ๓ ตัว
- ๔.๑๐. มีสวิทช์กวดสั่งงานไม่น้อยกว่า ๓ ตัว
- ๔.๑๑. มีหลอดแสดงสถานะของการทำงานไม่น้อยกว่า ๓ หลอด
- ๔.๑๒. มีวาล์วเปิดปิดลม ๑ ตัว
- ๔.๑๓. มีแหล่งจ่ายไฟกระแสตรงขนาด ๒๔ โวลต์
- ๔.๑๔. มีช่องเสียบต่อสายแบบเซฟตี้ช็อกเกิดเพื่อต่อวงจรภายนอกที่ช่องอินพุตและเอาต์พุต
- ๔.๑๕. สามารถประกอบเข้าหรือแยกชุดการเรียนรู้จากชุดหลักได้
- ๔.๑๖. มีชิ้นงานทดสอบ จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ชิ้น
- ๔.๑๗. คู่มือประกอบการเรียนรู้ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

**๕. ชุดระบบลำเสียงแบบอินเวอร์เตอร์ในระบบควบคุมอัตโนมัติ จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังนี้**

- ๕.๑. เป็นชุดฝึกสำหรับการประยุกต์ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC)
- ๕.๒. สามารถเรียนรู้การใช้เซนเซอร์ตรวจจับชนิดงานแต่และชนิด และคัดแยกชนิดงานได้
- ๕.๓. สามารถทำงานร่วมกับสถานีการเคลื่อนย้ายด้วยการจับยกชิ้นงานและสถานีการจัดเรียงชิ้นงานได้
- ๕.๔. มีกระบอกลูกสูบสำหรับหยุดชิ้นงาน ๑ ตัว
- ๕.๕. มีกระบอกลูกสูบตรวจสอบรูชิ้นงาน ๑ ตัว
- ๕.๖. มีกระบอกลูกสูบแบบแกนคู่สำหรับดันชิ้นงานไม่น้อยกว่า ๓ ตัว
- ๕.๗. มีวาล์วปรับอัตราการไหลไม่น้อยกว่า ๑๐ ตัว
- ๕.๘. มีหริตสวิทช์ไม่น้อยกว่า ๕ ตัว
- ๕.๙. มีวาล์วควบคุมการทำงานของกระบอกลูกสูบไม่น้อยกว่า ๕ ตัว
- ๕.๑๐. มีชุดสายพานลำเสียงไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
- ๕.๑๑. มีมอเตอร์กระแสตรงแบบหดรอบความเร็วต่ำสำหรับการขับเคลื่อนสายพานลำเสียง ๑ ตัว
- ๕.๑๒. มีชุดพรีอักษิมิตต์เซนเซอร์แบบอินดักทีฟ สำหรับตรวจจับเพื่อคัดแยก ๑ ชุด
- ๕.๑๓. มีชุดพรีอักษิมิตต์เซนเซอร์แบบคาปาซิทีฟ สำหรับตรวจจับเพื่อคัดแยก ๑ ชุด
- ๕.๑๔. มีชุดพรีอักษิมิตต์เซนเซอร์แบบออปติคอลล สำหรับตรวจจับเพื่อคัดแยก ๑ ชุด
- ๕.๑๕. มีสวิทช์กวดสั่งงานไม่น้อยกว่า ๓ ตัว
- ๕.๑๖. มีหลอดแสดงสถานะของการทำงานไม่น้อยกว่า ๓ หลอด
- ๕.๑๗. มีวาล์วเปิดปิดลม ๑ ตัว
- ๕.๑๘. มีแหล่งจ่ายไฟกระแสตรงขนาด ๒๔ โวลต์
- ๕.๑๙. มีช่องเสียบต่อสายแบบเซฟตี้ช็อกเกิดเพื่อต่อวงจรภายนอกที่ช่องอินพุตและเอาต์พุต สามารถประกอบเข้าหรือแยกชุดการเรียนรู้จากชุดหลักได้
- ๕.๒๐. มีชิ้นงานทดสอบ จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ชิ้น
- ๕.๒๑. คู่มือประกอบการเรียนรู้ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

/๖.ชุดระบบจัดเก็บ...


๖. ชุดระบบจัดเก็บแบบเซอร์โวมอเตอร์ในระบบอัตโนมัติ จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- ๖.๑. เป็นชุดฝึกสำหรับการประยุกต์ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC)
- ๖.๒. สามารถเรียนรู้การควบคุมการเคลื่อนที่ของมอเตอร์ แบบ ๒ แกน ให้ตรงตามตำแหน่งการจัดเรียงชิ้นงานได้
- ๖.๓. สามารถทำงานร่วมกับสถานีการตรวจสอบและคัดแยกชิ้นงานได้
- ๖.๔. มีชุดชุดสัญญาภาคสำหรับชุดชิ้นงาน ๑ ชุด
- ๖.๕. มีกระบอกลูกสูบแบบแกนคู่สำหรับควบคุมการขึ้นลงของชุดชุดสัญญาภาค ๑ ตัว
- ๖.๖. มีวาล์วปรับอัตราการไหลไม่น้อยกว่า ๒ ตัว
- ๖.๗. มีหริตสวิทช์ไม่น้อยกว่า ๒ ตัว
- ๖.๘. มีวาล์วควบคุมการทำงานของกระบอกลูกสูบไม่น้อยกว่า ๒ ตัว
- ๖.๙. มีชุดเซอร์โวมอเตอร์สำหรับการขับเคลื่อนตามแนว X มีระยะการเคลื่อนไม่น้อยกว่า ๘ เซนติเมตร จำนวน ๑ ชุด
- ๖.๑๐. มีชุดมอเตอร์กระแสตรงสำหรับการขับเคลื่อนตามแนว Y มีระยะการเคลื่อนไม่น้อยกว่า ๑๒ เซนติเมตร จำนวน ๑ ชุด
- ๖.๑๑. มีชุดพรีอิกซิมิตีเซนเซอร์แบบคาปาซิทีฟ สำหรับตรวจจับชิ้นงาน ๑ ชุด
- ๖.๑๒. ชุดเซนเซอร์ตรวจจับตำแหน่งการเคลื่อนที่ของมอเตอร์ไม่น้อยกว่า ๗ ชุด
- ๖.๑๓. มีสวิทช์กดสั่งงานไม่น้อยกว่า ๓ ตัว
- ๖.๑๔. มีหลอดแสดงสถานะของการทำงานไม่น้อยกว่า ๓ หลอด
- ๖.๑๕. มีวาล์วเปิดปิดลม ๑ ตัว
- ๖.๑๖. มีแหล่งจ่ายไฟกระแสตรงขนาด ๒๔ โวลต์
- ๖.๑๗. มีช่องเสียบต่อสายแบบเซฟตี้ช็อกเก็ตเพื่อต่อวงจรภายนอกที่ช่องอินพุตและเอาต์พุต สามารถประกอบเข้าหรือแยกชุดการเรียนรู้จากชุดหลักได้
- ๖.๑๘. มีชิ้นงานทดสอบ จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ชิ้น
- ๖.๑๙. คู่มือประกอบการเรียนรู้ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๗. ชุดประกอบชิ้นงานในระบบอัตโนมัติด้วยหุ่นยนต์ จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- ๗.๑. สามารถเรียนรู้การควบคุมการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์แขนกลแบบ ๔ แกน ในการเคลื่อนย้ายและจัดเรียงชิ้นงานได้
- ๗.๒. มีหุ่นยนต์ ๔ แกนและหัวชุดสัญญาภาคสำหรับชุดชิ้นงาน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
- ๗.๓. กระบอกลูกสูบทำงานสองทางแบบ Rod-less จำนวน ๑ ตัว
- ๗.๔. มีกระบอกลูกสูบสำหรับกดชิ้นงาน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๗.๕. มีวาล์วปรับอัตราการไหลไม่น้อยกว่า ๔ ตัว
- ๗.๖. มีหริตสวิทช์ไม่น้อยกว่า ๔ ตัว
- ๗.๗. มีวาล์วควบคุมการทำงานของกระบอกลูกสูบไม่น้อยกว่า ๒ ตัว

/๗.๘. มีชุดพรีอิกซิมิตีเซนเซอร์...



- ๗.๘. มีชุดพรีอิมิตีเซนเซอร์แบบคาปาซิทีฟ สำหรับตรวจจับชิ้นงานไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
- ๗.๙. มีสวิทช์กดสั่งงานไม่น้อยกว่า ๓ ตัว
- ๗.๑๐. มีหลอดแสดงสถานะของการทำงานไม่น้อยกว่า ๓ หลอด
- ๗.๑๑. มีวาล์วเปิดปิดลม ๑ ตัว
- ๗.๑๒. มีแหล่งจ่ายไฟกระแสตรงขนาด ๒๔ โวลต์
- ๗.๑๓. มีช่องเสียบต่อสายแบบเซฟตี้ช็อกเก็ตเพื่อต่อวงจรภายนอกที่ช่องอินพุตและเอาต์พุต สามารถประกอบเข้าหรือแยกชุดการเรียนรู้จากชุดหลักได้
- ๗.๑๔. มีชิ้นงานทดสอบ จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ชิ้น
- ๗.๑๕. คู่มือประกอบการเรียนรู้ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

**๘. เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานประมวลผล จำนวน ๑๐ ชุด มีรายละเอียดดังนี้**

- ๘.๑. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๘ แกนหลัก (๘ Cores) และ ๑๒ แกนเสมือน (๑๒ Threads) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐาน ไม่น้อยกว่า ๒.๑ GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๔.๖ GHz จำนวน ๑ หน่วย
- ๘.๒. มี cache memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันไม่น้อยกว่า ๑๒ MB
- ๘.๓. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) แบบ DDR๔ ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖GB หรือดีกว่า
- ๘.๔. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SSD M.๒ ความจุไม่น้อยกว่า ๕๐๐ GB จำนวน ๑ หน่วย
- ๘.๕. มีจอแสดงผลภาพในตัวขนาดไม่น้อยกว่า ๑๔ นิ้ว รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑๙๒๐x๑๒๐๐ พิกเซล
- ๘.๖. มี Wireless Lan รองรับการเชื่อมต่อ Wi-Fi ตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๑๑ax หรือดีกว่า
- ๘.๗. มี Bluetooth ๕.๓ หรือดีกว่า
- ๘.๘. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย Network Interface แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Mbps หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๘.๙. มีกล้อง Web Camera ความละเอียด ๗๒๐p หรือดีกว่า ติดตั้งมาจากโรงงาน
- ๘.๑๐. มีลำโพงติดตั้งมากับตัวเครื่อง
- ๘.๑๑. มีช่องเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก (I/O Interface) อย่างน้อยดังนี้
  - ๘.๑๑.๑ มีช่องต่อแบบ USB รวมไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง, โดยเป็น USB ๓.๒ Gen ๑ Type-A หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
  - ๘.๑๑.๒ มีช่องต่อแบบ HDMI-out จำนวน ๑ ช่อง
- ๘.๑๒. ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องเป็นของแท้ และของใหม่ที่ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน
- ๘.๑๓. มีการรับประกันผลิตภัณฑ์ที่เสนอแบบ Onsite Service เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๓ ปี และมีระบบ Online Support ที่ให้บริการ Download คู่มือ และ Driver ผ่านทาง Internet หรือดีกว่า
- ๘.๑๔. โรงงานเจ้าของผลิตภัณฑ์เครื่องคอมพิวเตอร์รุ่นที่เสนอ ต้องได้รับรองมาตรฐาน โดยให้ยื่นเอกสารรับรองขณะเข้าเสนอราคา ดังนี้

/๘.๑๔.๑ ได้รับการรับรอง...



- ๘.๑๔.๑ ได้รับการรับรองมาตรฐานระบบบริหารคุณภาพ ISO ๙๐๐๑
- ๘.๑๔.๒ ได้รับการรับรองมาตรฐานระบบบริหารคุณภาพ ISO ๑๔๐๐๑
- ๘.๑๒. ผลិតภัณฑ์ของผู้ประสงค์เสนอราคาจะต้องได้รับการรับรองมาตรฐานด้านการประหยัดพลังงานจากบริษัทผู้ผลิต หรือมาตรฐานด้านผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม หรือมีเอกสารรับรอง Carbon Credit Footprint และให้ยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา

**๙. ชุดปั๊มลมแบบเงียบ จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังนี้**

- ๙.๑. ปั๊มลมแบบไร้น้ำมัน เสียงเงียบ กำลังโดยประมาณ ๑ แรงม้า หรือดีกว่า
- ๙.๒. ที่สภาพแรงดันลมใช้งานไม่ต่ำกว่า ๐.๗ Mpa ระดับความดังของเสียงอยู่ในช่วง ๕๐ - ๖๐ dB.
- ๙.๓. มีความสามารถในการรับแรงดันไฟฟ้าใช้งาน ๒๒๐ โวลต์ ที่ความถี่ ๕๐ Hz.

**๑๐. ชุดสายลม จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังนี้**

- ๑๐.๑. มีขนาดไม่น้อยกว่า ๔ มิลลิเมตร
- ๑๐.๒. มีความยาวไม่น้อยกว่า ๑๐๐ เมตร

**๑๑. โต๊ะปฏิบัติการ จำนวน ๑๐ ตัว มีรายละเอียดดังนี้**

- ๑๑.๑. โต๊ะปฏิบัติการ ขนาดไม่น้อยกว่า ๑,๒๐๐ X ๗๐๐ X ๗๐๐ มม. (ยาวxลึกxสูง) จำนวน ๑ ตัว
- ๑๑.๒. โครงสร้างทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ดเคลือบผิวด้วยเมลามีน

**๑๒. เก้าอี้ปฏิบัติการ จำนวน ๒๐ ตัว มีรายละเอียดดังนี้**

- ๑๒.๑. ที่นั่งลักษณะทรงกลม
- ๑๒.๒. โครงสร้างทำจากเหล็ก
- ๑๒.๓. พื้นผิวด้านบนทำจากไม้ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๓๐ เซนติเมตร
- ๑๒.๔. มีเก็ยสามารถปรับระดับขึ้นลงได้

**๑๓. ตู้จัดเก็บอุปกรณ์ จำนวน ๔ ตู้ มีรายละเอียดดังนี้**

- ๑๓.๑. เป็นแบบบานเลื่อนกระจกหรือแบบบานเปิด
- ๑๓.๒. มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒๐x๔๐x๑๘๐ ซม. (กว้างxลึกxสูง)
- ๑๓.๓. สามารถวางได้ไม่น้อยกว่า ๔ ชั้น
- ๑๓.๔. สามารถปรับระดับชั้นวางได้
- ๑๓.๕. ประตูมีมือจับแบบฝังพร้อมกุญแจสำหรับล็อคหน้าบานเพื่อความปลอดภัย


/๑๔.รายละเอียดอื่นๆ...

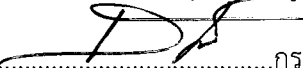





หากท่านต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นเกี่ยวกับงานดังกล่าว โปรดให้ความเห็นเป็นลาย  
ลักษณ์อักษรหรือทางเว็บไซต์มายังหน่วยงาน ตามรายละเอียดที่อยู่ข้างต้น โดยระบุชื่อ ที่อยู่ หมายเลข  
โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้

ประกาศ ณ วันที่ ๑ ตุลาคม ๒๕๖๘ สิ้นสุดวันวิจารณ์ วันที่ ๖ ตุลาคม ๒๕๖๘

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรรูกิตติ พิบูลนฤดม)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสาวลักษณ์ ยอดวิญญวงค์)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.สุรเชษฐ์ ตุ่มมี)