

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย  
การจัดซื้อจัดจ้างที่มีชิ้นงานก่อสร้าง




๑. ชื่อโครงการ ชุดปฏิบัติการด้านการเรียนรู้และพัฒนาระบบอัตโนมัติ และการบริหารจัดการการซ่อมบำรุงตามมาตรฐาน เพื่อระบบการผลิตแบบอัตโนมัติ 4.0 ตำบลบางปลา อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน ๑ ชุด
๒. หน่วยงานเจ้าของโครงการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี
๓. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร ๓,๔๕๐,๐๐๐.-บาท (สามล้านสี่แสนห้าหมื่นบาทถ้วน)
๔. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ณ วันที่ 9 มี.ค. 2566
- เป็นเงิน ๓,๔๔๙,๕๐๐.-บาท (สามล้านสี่แสนสี่หมื่นเก้าพันห้าร้อยบาทถ้วน) ราคา/หน่วย ตามรายการ ดังนี้
- ๔.๑ ชุดทดสอบระบบการก่อสร้างการซ่อมบำรุงรักษาหุ่นยนต์อุตสาหกรรม จำนวน ๑ ชุด  
ราคา/หน่วยเป็นเงิน ๒,๓๑๕,๐๐๐.-บาท (สองล้านสามแสนหนึ่งหมื่นห้าพันบาทถ้วน)
- ๔.๒ ชุดโปรแกรมบริหารจัดการการซ่อมบำรุงหุ่นยนต์อัตโนมัติ จำนวน ๑ ชุด  
ราคา/หน่วยเป็นเงิน ๕๐,๐๐๐.-บาท (ห้าหมื่นบาทถ้วน)
- ๔.๓ ชุดฝึกอบรมหุ่นยนต์แขนกลอัตโนมัติ ชนิด Collaborative Robot จำนวน ๑ ชุด  
ราคา/หน่วยเป็นเงิน ๙๐๐,๐๐๐.-บาท (เก้าแสนบาทถ้วน)
- ๔.๔ ชุดโปรแกรมควบคุมและประกอบการเรียนรู้ระบบ AI จำนวน ๑ ชุด  
ราคา/หน่วยเป็นเงิน ๑๔๙,๘๓๓.-บาท (หนึ่งแสนสี่หมื่นเก้าพันแปดร้อยสามสิบสามบาทถ้วน)
- ๔.๕ เครื่องประมวลผลสำหรับบริหารจัดการการซ่อมบำรุงหุ่นยนต์อัตโนมัติ จำนวน ๑ ชุด  
ราคา/หน่วยเป็นเงิน ๓๔,๖๖๗.-บาท (สามหมื่นสี่พันหกร้อยหกสิบบาทถ้วน)
๕. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง) จากการสืบราคาผู้มีอาชีพขาย
- ๕.๑ บริษัท เฮาส์ ซินเนอร์จี จำกัด ๐๖๑-๗๙๕-๔๒๕๖
- ๕.๒ บริษัท พรวิวาเลนซ์ เทคโนโลยี จำกัด ๐๒-๔๔๘-๖๔๔๘
- ๕.๓ บริษัท ออโต ไดแท็กติก จำกัด ๐๒-๓๑๑-๒๗๑๗
๖. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน
- ๖.๑ .....(นายชาญจิต วรรณนุรักษ์)
- ๖.๒ .....(นายสถาพร เจริญศุภโชคกุล)
- ๖.๓ .....(ผศ.ธวัชชัย สอนสนาม)

# มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี


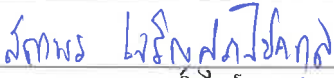

โครงการจัดซื้อชุดปฏิบัติการด้านการเรียนรู้และพัฒนาระบบอัตโนมัติ  
และการบริหารจัดการการซ่อมบำรุงตามมาตรฐานเพื่อระบบการผลิตแบบอัตโนมัติ ๔.๐ ตำบลบางปลา  
อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน ๑ ชุด

ตามประกาศเลขที่ .....๕...../๒๕๖๖

เงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.๒๕๖๖

		
นายชาญจิต วรรณนุรักษ์	นายสถาพร เจริญศุภโชคกุล	นายวัชชัย สอนสนาม

<u>ชื่อโครงการ</u>	จัดซื้อชุดปฏิบัติการด้านการเรียนรู้และพัฒนาระบบอัตโนมัติ และการบริหารจัดการซ่อมบำรุงตามมาตรฐาน เพื่อระบบการผลิตแบบอัตโนมัติ ๔.๐ ตำบลบางปลา อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน ๑ ชุด						
<u>ความเป็นมาของโครงการ/เหตุผล</u>	เพื่อให้ศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบอัตโนมัติและการบริหารจัดการซ่อมบำรุงตามมาตรฐานเพื่อระบบการผลิตแบบอัตโนมัติ ๔.๐						
<u>วัตถุประสงค์</u>	๑. เรียนรู้การทำงานของแขนกล ๒. เรียนรู้การทำงานลำดับขั้นการตรวจเช็คและซ่อมบำรุงแขนกล						
<u>ระยะเวลาส่งมอบ</u>	ส่งมอบภายใน ๑๕๐ วัน						
<u>สถานที่ส่งมอบ</u>	มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ อาคาร ๑๔ ชั้น ๔						
<u>ยี่นราคา</u>	ยี่นราคาภายใน ๑๕๐ วัน						
<u>การรับประกัน</u>	รับประกันครุภัณฑ์ ๑ ปี						
<u>วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร</u>	วงเงิน ๓,๔๕๐,๐๐๐.-บาท (สามล้านสี่แสนห้าหมื่นบาทถ้วน)						
<u>ราคากลาง (ราคาอ้างอิง)</u>	เป็นเงิน ๓,๔๔๙,๕๐๐.-บาท (สามล้านสี่แสนสี่หมื่นเก้าพันห้าร้อยบาทถ้วน)						
<u>เกณฑ์ในการพิจารณา</u>	เกณฑ์ราคา (พิจารณาราคารวม)						
<u>หน่วยงานที่รับผิดชอบ</u>	๑. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี ๒. งานพัสดุ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี						
<u>ที่อยู่</u>	๑๗๒ ถ.อิสรภาพ แขวงวัดกัลยาณ์ เขตธนบุรี กรุงเทพฯ ๑๐๖๐๐						
<u>เบอร์โทรศัพท์</u>	(๐๒)๘๙๐ ๑๘๐๑ ต่อ ๕๐๒๓๑-๔ หรือ						
<u>เบอร์โทรสาร</u>	(๐๒)๘๙๐ ๑๘๑๐						
<u>การเสนอแนะ</u>	หากท่านต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นเกี่ยวกับคุณลักษณะดังกล่าว โปรดให้ความเห็นเป็นลายลักษณ์อักษรหรือทางเว็บไซต์ <a href="http://www.dru.ac.th">www.dru.ac.th</a> โดยเปิดเผยตัว						
<u>คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะ</u>	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">๑. นายชาญจิต วรรณนุรักษ์</td> <td>ประธาน</td> </tr> <tr> <td>๒. นายสถาพร เจริญศุภโชคกุล</td> <td>กรรมการ</td> </tr> <tr> <td>๓. นายธวัชชัย สอนสนาม</td> <td>กรรมการและเลขานุการ</td> </tr> </table>	๑. นายชาญจิต วรรณนุรักษ์	ประธาน	๒. นายสถาพร เจริญศุภโชคกุล	กรรมการ	๓. นายธวัชชัย สอนสนาม	กรรมการและเลขานุการ
๑. นายชาญจิต วรรณนุรักษ์	ประธาน						
๒. นายสถาพร เจริญศุภโชคกุล	กรรมการ						
๓. นายธวัชชัย สอนสนาม	กรรมการและเลขานุการ						

		
นายชาญจิต วรรณนุรักษ์	นายสถาพร เจริญศุภโชคกุล	นายธวัชชัย สอนสนาม

จัดซื้อชุดปฏิบัติการด้านการเรียนรู้และพัฒนาระบบอัตโนมัติ และการบริหารจัดการซ่อมบำรุงตามมาตรฐาน  
เพื่อระบบการผลิตแบบอัตโนมัติ ๔.๐ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน ๑ ชุด

ประกอบด้วย ๕ รายการ จะต้องมีความสมบัติไม่น้อยกว่า ดังนี้

๑. ชุดทดสอบระบบการโครงสร้างการซ่อมบำรุงรักษาหุ่นยนต์อุตสาหกรรม จำนวน ๑ ชุด (ประกอบด้วย ๔ รายการ)  
ดังนี้

๑.๑ แขนกลหุ่นยนต์ (Mainpulator) จำนวน ๑ ชุด มีความสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้

๑.๑.๑ มีโครงสร้างระบบกลไกของแขนกลหุ่นยนต์และหลักการทำงานของแขนกลหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

๑.๑.๒ แบบ Articulated Robot จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ แกน

๑.๑.๓ มีส่วนประกอบของเกียร์ทดกำลัง (Gear Drive Unit) และเซอร์โวมอเตอร์ขับเคลื่อน (Servo Motor)  
จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ ชุด

๑.๑.๔ มีชุดสายไฟสำหรับเซอร์โวมอเตอร์ เช่น ชุดสายไฟจ่ายมอเตอร์ ชุดสายไฟจ่ายเบรกมอเตอร์ และชุด  
สายสัญญาณ Encoder ของมอเตอร์

๑.๑.๕ มีแผงวงจรแบตเตอรี่จ่ายไฟเลี้ยงรักษาตำแหน่งสัญญาณ Encoder ของเซอร์โวมอเตอร์ทั้ง ๖ ตัว

๑.๑.๖ มีจุดเปลี่ยนถ่ายของเหลว (จารบี) ในห้องเกียร์ ได้อย่างน้อย ๓ ตำแหน่งของแขนกล

๑.๑.๗ สามารถมองเห็นการทำงานของชุดเกียร์ขณะเคลื่อนที่ได้ อย่างน้อย ๒ ตำแหน่งของแขนกล

๑.๑.๘ สามารถมองเห็นการทำงานของชุดลูกรอกเฟืองขับและเฟืองตาม และสายพานขับ ขณะเคลื่อนที่ได้  
อย่างน้อย ๓ ตำแหน่งของแขนกล

๑.๑.๙ สามารถรับน้ำหนักที่ปลายแขนกลอย่างน้อย ๖ กิโลกรัม หรือมากกว่า

๑.๑.๑๐ มีตำแหน่งมาร์คทั้ง ๖ จุดของแขนกลหุ่นยนต์สำหรับตั้งค่าตำแหน่ง Home Position

๑.๑.๑๑ ระยะยืดแขนยาวสุดจากปลาย (Maximum Reach) ไม่น้อยกว่า ๑,๔๐๐ มม.

๑.๑.๑๒ โครงสร้างทำด้วยเหล็กหล่อ (Cast Iron) หรือโลหะอื่นที่แข็งแรงทนทานต่อการใช้งาน

๑.๑.๑๓ เป็นหุ่นยนต์อุตสาหกรรมชนิดตั้งพื้น

๑.๑.๑๔ การทำซ้ำ Position Repeatability (RP) ได้ที่  $+0.0๘$  มม. หรือน้อยกว่า

๑.๑.๑๕ ความสามารถในการทำมุมแต่ละแกน

- แกนที่ (๑) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า  $+๑๗๐$  องศา ถึง  $-๑๗๐$  องศา หรือดีกว่า

- แกนที่ (๒) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า  $+๘๕$  องศา ถึง  $-๑๒๕$  องศา หรือดีกว่า

- แกนที่ (๓) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า  $+๘๕$  องศา ถึง  $-๗๘$  องศา หรือดีกว่า




- แกนที่ (๔) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า  $+๑๗๐$  องศา ถึง  $-๑๗๐$  องศา หรือดีกว่า

- แกนที่ (๕) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า  $+๑๑๕$  องศา ถึง  $-๑๔๐$  องศา หรือดีกว่า




- แกนที่ (๖) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า  $+๓๖๐$  องศา ถึง  $-๓๖๐$  องศา หรือดีกว่า

๑.๑.๑๖ ระดับการป้องกัน IP๒๓ หรือดีกว่า

๑.๑.๑๗ มีฐานตั้งสำหรับแขนกลหุ่นยนต์เคลื่อนที่ได้

		
นายชาณฉจิต วรรณนุรักษ์	นายสถาพร เจริญศุภโชคกุล	นายรัชชัย สอนสนาม

- ๑.๑.๑๘ เป็นฐานสำหรับยึดแขนกลหุ่นยนต์
- ๑.๑.๑๙ โครงสร้างทำจากโลหะที่แข็งแรง และมีขนาดไม่น้อยกว่า ๘๐๐ x ๘๐๐ x ๑๐๐ มม. (กxยxส)
- ๑.๑.๒๐ มีล้อสามารถเคลื่อนที่ได้ และขาตั้งสำหรับปรับระดับสูงต่ำได้
- ๑.๑.๒๑ มีความปลอดภัยในการใช้งานและรองรับการทำงานของแขนกลหุ่นยนต์ได้
- ๑.๒ ชุดตู้ควบคุมไฟฟ้าหลัก (Main Cabinet) จำนวน ๑ ชุด
- ๑.๒.๑ แผงควบคุมขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง x ยาว x สูง = ๘๐๐ มม. x ๖๐๐ มม. x ๑๘๐๐ มม. มีล้อเคลื่อนที่ได้
- ๑.๒.๒ ใช้กับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ ๓๘๐ - ๔๔๐VAC ๕๐ - ๖๐ Hz
- ๑.๒.๓ เป็นชุดควบคุมทางไฟฟ้าที่ใช้ควบคุมการทำงานแกนของแขนกลหุ่นยนต์ไม่น้อยกว่า ๖ แกน และสามารถต่ออุปกรณ์ควบคุมการทำงานแกนเพิ่มอีกอย่างน้อย ๒ แกน
- ๑.๒.๔ อุปกรณ์ขยายสัญญาณเซอร์โวมอเตอร์ (Servo Drive Motor) จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ ตัว
- ๑.๒.๕ ตัวต้านทานที่ใช้สำหรับชุดขยายสัญญาณเซอร์โวมอเตอร์ (Servo Drive Motor) ไม่น้อยกว่า ๖ ตัว
- ๑.๒.๖ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องติดตั้งจุดต่อกระแสไฟฟ้าแบบเพาเวอร์ปลั๊ก ๑ จุด
- ๑.๒.๗ อุปกรณ์จ่ายกระแสไฟฟ้าแบบหม้อแปลงขดลวดแยก (Isolator Transformer) ขนาดไม่น้อยกว่า ๓ KVA มีแรงดันไฟฟ้าเข้า Input ๓๘๐ - ๔๔๐ / ๓P / E และแรงดันไฟฟ้าออก Output ๓๘๐ - ๔๔๐ / ๓P + N จำนวน ๑ ตัว
- ๑.๒.๘ มีจอแสดงผลระบบสัมผัส โดยสามารถสั่งการทำงานและตั้งค่าแขนกลหุ่นยนต์ผ่านจอได้ มีขนาดจอไม่น้อยกว่า ๒๐ นิ้ว มีระบบปฏิบัติการ WINDOWS ๑๐ ขึ้นไปที่ถูกต้องตามกฎหมาย สามารถเชื่อมต่อ Internet ได้
- ๑.๒.๙ มีแผงสวิตช์เปิด - ปิด แบบโยก สำหรับกำหนดปัญหาเสียอย่างน้อย ๒๒ จุด จำนวน ๑ แผง โดยแบ่งเป็นฝั่งผู้ฝึกสอนและฝั่งผู้รับการฝึกสอน
- ๑.๒.๑๐ รองรับการทำงานเชื่อมต่อสัญญาณแบบ I/O หรือ Profibus หรือ Device Net หรือ RS-๒๓๒C หรือ RS-๔๘๕ หรือ Interbus หรือ Fieldbus ได้
- ๑.๒.๑๑ มีไฟแสดงสถานการณ์การทำงานของเครื่อง แบบ TOWER LIGHT ๒ สี ไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๑.๒.๑๒ มีปุ่มฉุกเฉิน สำหรับหยุดฉุกเฉิน ( Emergency Stop ) ไม่น้อยกว่า ๑ ปุ่ม
- ๑.๒.๑๓ มีปุ่มสำหรับสั่งการทำงานอัตโนมัติ ( START ) ไม่น้อยกว่า ๒ ปุ่ม
- ๑.๒.๑๔ มีปุ่มสำหรับสั่งหยุดการทำงานอัตโนมัติ ( STOP ) ไม่น้อยกว่า ๒ ปุ่ม
- ๑.๒.๑๕ สามารถต่ออุปกรณ์ควบคุมการทำงานระยะไกล ผ่านระบบเครือข่าย (Network) แบบ Ethernet ได้
- ๑.๒.๑๖ มีปุ่มสวิตช์สำหรับ ปิด - เปิด การใช้งานระบบการทำงานของชุดอาการเสียเครื่อง (Trouble Shooting)
- ๑.๒.๑๗ สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกได้ เช่น ชุดควบคุมหุ่นยนต์แบบมือถือ (Pendant)
- ๑.๒.๑๘ สามารถบันทึกข้อมูลต่างๆ ของแขนกลหุ่นยนต์ผ่านทาง USB PORT
- ๑.๒.๑๙ มีไฟโชว์แสดงสถานะกระแสไฟฟ้าเข้า (Input) โดยการวัดแรงดันไฟฟ้า (voltage) และวัดกระแสไฟฟ้า (Current) ทั้ง ๓ เฟส
- ๑.๒.๒๐ สามารถตั้งค่า TCP (TOOL CENTER POINT) และค่าตำแหน่ง HOME POSITION ของหุ่นยนต์ได้
- ๑.๒.๒๑ สามารถตั้งค่า Digital Input และ Digital Output ได้
- ๑.๒.๒๒ สามารถตั้งค่า WORK LIMIT เพื่อกำหนดองศาการเคลื่อนที่ของแขนกลแต่ละแกน
- ๑.๒.๒๓ สามารถแสดงการทำงานรูปแบบ ๓D SIMULATION ได้
- ๑.๒.๒๔ แสดงรหัสการเคลื่อนที่แขนกลเป็นแบบ G - CODE ได้
- ๑.๒.๒๕ มีชุดควบคุมหุ่นยนต์แบบมือถือพร้อมสาย (Teach Pendant) จำนวน ๑ ชุด
- ๑.๒.๒๕.๑ แบบหน้าจอสัมผัส ขนาดจอภาพไม่น้อยกว่า ๗ นิ้ว มีระบบสัมผัส (Color Touch Screen)

		
นายชาญชัย สอนสนาม	นายสถาพร เจริญศุภโชคกุล	นายธวัชชัย สอนสนาม

- ๑.๒.๒๕.๒ สามารถควบคุมการเคลื่อนที่ของแขนกลหุ่นยนต์ได้ทุกแกน
- ๑.๒.๒๕.๓ มีสายเชื่อมต่อกับตู้ควบคุมยาวไม่น้อยกว่า ๓ เมตร
- ๑.๒.๒๕.๔ มีสวิตช์ปุ่มแบบหัวเห็ดหยุดฉุกเฉิน (Emergency stop)
- ๑.๒.๒๕.๕ มีสวิตช์แบบหมุน (Hand Wheel) ช่วยควบคุมการเคลื่อนที่ของแขนกลหุ่นยนต์ได้ดี
- ๑.๒.๒๕.๖ มีสวิตช์รองรับการควบคุมการเคลื่อนที่ของแต่ละแกนได้อย่างน้อย ๘ แกน
- ๑.๒.๒๕.๗ มีระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP๖๕

๑.๓ ชุดจอแสดงผลแบบสัมผัสตั้งพื้นขนาด ๕๕ นิ้ว จำนวน ๑ ชุด

๑.๓.๑ เป็นจอ LCD SCREEN + IR TOUCH ๖ Points ขนาด ๕๕ นิ้ว รองรับระบบปฏิบัติการ เช่น WINDOWS

๑.๓.๒ มี CPU ไม่น้อยกว่า Core i๕ หน่วยความจำหลัก RAM ไม่น้อยกว่า ๔GB

๑.๓.๓ โครงสร้างเป็นกรอบโลหะขนาด กว้าง x สูง ไม่น้อยกว่า ๖๕๐ มม. x ๑๒๐๐ มม. เป็นทรงแนวตั้งมีฐาน และล้อเคลื่อนที่ได้

๑.๓.๔ ขนาดความละเอียดภาพ ๑๙๒๐ x ๑๐๘๐ (FHD)เทียบเท่าหรือดีกว่า

๑.๓.๕ สามารถเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network) แบบ Ethernet หรือ USB ได้ รองรับระบบ WiFi / Lan

๑.๓.๖ เชื่อมต่อการทำงานผ่านโปรแกรมควบคุมแขนกลหุ่นยนต์ กับชุดตู้ควบคุมไฟฟ้าหลัก (Main Cabinet) ได้

๑.๓.๗ สามารถลงโปรแกรมแสดงผลการทำงานของแขนกลหุ่นยนต์ เช่น SCADA ได้

๑.๔ หัวข้อการเรียนรู้ชุดฝึกซ่อมแขนกลหุ่นยนต์ มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้

๑.๔.๑ การเรียนรู้หน้าที่การทำงานของอุปกรณ์และชิ้นส่วนแขนกลหุ่นยนต์ เช่น ระบบขับเคลื่อนของแขนกลหุ่นยนต์ , เซอร์โวมอเตอร์ , เบรก , Encoder , เกียร์ และอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน

๑.๔.๒ การเรียนรู้หน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ทางไฟฟ้าของแขนกลหุ่นยนต์

๑.๔.๓ การเรียนรู้การเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ การเคลื่อนที่ การบันทึกค่า และการ SET ตำแหน่ง

๑.๔.๔ การเรียนรู้การตั้งค่าพารามิเตอร์ตัวขับเคลื่อน ( Servo Motor Drive )

๑.๔.๕ การเรียนรู้ขั้นตอนการซ่อมบำรุงพื้นฐาน Robot Preventive Maintenance เช่น การเปลี่ยนถ่ายจารบี การเปลี่ยนแบตเตอรี่ การตั้งค่า Encoder ของแขนกลหุ่นยนต์ อุปกรณ์เครื่องมือและอะไหล่ที่ใช้

๑.๔.๖ การเรียนรู้วิเคราะห์ปัญหาข้อผิดพลาดของแขนกล ( Error ) และวิธีการแก้ไขปัญหา

๑.๕ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๒. ชุดโปรแกรมบริหารจัดการซ่อมบำรุงหุ่นยนต์อัตโนมัติ จำนวน ๑ ชุด

๒.๑ โปรแกรมมี function Responsive Web Application ที่สามารถรองรับการแสดงผลหน้าจอของอุปกรณ์หลากหลายชนิด




๒.๒ มี Mobile Application ให้ใช้ Function ที่จำเป็นในการทำงานหน้างาน หรือนอกสถานที่ สามารถรายงาน

๒.๓ การปฏิบัติงานแบบ On-Line โดยไม่ต้องรอเอกสารกลับมาป้อนข้อมูล

๒.๔ มี QR Code เพื่อดูประวัติงานบำรุงรักษาหรือแจ้งปัญหา ผ่าน Mobile Application




๒.๕ สามารถส่งข้อมูลแจ้งซ่อมเข้ากลุ่มไลน์ (LINE App Group) และอีเมล (Email) ได้

๒.๖ สามารถส่งการแจ้งเตือน (Notification) ไปยัง Mobile Application ของผู้รับผิดชอบงานนั้น ตามขั้นตอนการทำงานที่กำหนดในโปรแกรม

		
นายชาณูจิต วรรณนุรักษ์	นายสถาพร เจริญศุภโชคกุล	นายรัชชัย สอนสนาม



- ๒.๗ สามารถเพิ่มข้อมูลหลัก (Master) และข้อมูล Master ที่จำเป็นบางรายการขณะใช้งาน (Add on the fly)
- ๒.๘ สามารถเปลี่ยนรหัสอุปกรณ์ และ Master File ได้ โดยประวัติและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันยังคงอยู่
- ๒.๙ สามารถวิเคราะห์โอกาสเสียด้วย Function Reliability Analysis
- ๒.๑๐ มีชุดข้อมูลที่ตอบคำถามในการบริหารงานบำรุงรักษา ในลักษณะ What-If
- ๒.๑๑ การแสดงภาพรวมของข้อมูล (Dashboard) ช่วยเน้นให้สามารถติดตามปัญหาที่เกิดขึ้นได้ทันที ไม่ต้องรอรายงาน
- ๒.๑๒ มีข้อมูลและรายงานต่างๆ สามารถ Export เป็น Excel และ PDF ได้
- ๒.๑๓ สามารถสร้าง Inspection PM โดยใช้ Excel ในการบันทึกค่าแบบ On-line จากหน้าจอได้ทันที
- ๒.๑๔ สามารถรองรับการบริหารงานบำรุงรักษา กรณีที่ดูแลหลาย Site งาน (Multi-site)
- ๒.๑๕ สามารถ Import ข้อมูลเพื่อการขึ้นระบบได้เอง
- ๒.๑๖ สามารถรายงานการปฏิบัติงานแบบ On-Line ผ่าน Mobile โดยไม่ต้องรอเอกสารกลับมา Key หรือป้อนข้อมูล
- ๒.๑๗ บันทึกหรือลงทะเบียนอุปกรณ์แบบ Add on the fly ได้
- ๒.๑๘ สามารถเปลี่ยนรหัสอุปกรณ์ได้ โดยประวัติและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันยังคงอยู่
- ๒.๑๙ สามารถบันทึกการย้ายอุปกรณ์พร้อมประวัติ
- ๒.๒๐ สามารถใส่รูปภาพ (Picture) และเอกสารแนบประเภทต่างๆได้ไม่จำกัด เช่น Inspection Sheet, Maintenance Procedure
- ๒.๒๑ สามารถรองรับการทำงานของหน่วยงานบำรุงรักษาที่ดูแลอุปกรณ์หลาย sites ได้
- ๒.๒๒ สามารถแสดงประวัติบำรุงรักษาและค่าใช้จ่ายตลอดอายุ
- ๒.๒๓ สามารถแสดงประวัติการใช้ทรัพยากร เช่น อะไหล่ งานจ้างเหมา และผู้ปฏิบัติงานซ่อมอุปกรณ์นั้นๆได้
- ๒.๒๔ สามารถแสดงประวัติการเปลี่ยนการซ่อมหรือ Failure Mode ของชิ้นส่วนที่เสีย (Object Part)
- ๒.๒๕ มี Function การเก็บค่าทางวิศวกรรม (Inspection Sheets) ได้
- ๒.๒๖ สามารถสร้างงานมาตรฐาน (Standard job) สำหรับประเภทอุปกรณ์และประเภทงานต่างๆ
- ๒.๒๗ สามารถกำหนดขั้นตอนงานและทรัพยากร (Resource) สำหรับงานนั้นๆ
- ๒.๒๘ สามารถแนบเอกสาร รูปภาพ หรือ file ต่างๆได้
- ๒.๒๙ มี Function ระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
- ๒.๓๐ สามารถปรับแผนบนหน้าจอได้หลายวิธี ที่สามารถทำเฉพาะครั้ง หรือปรับหมดทั้งแผนโดยการปรับเป็นช่วงเวลา (Interval) หรือ วันที่ถึงกำหนดถัดไป (Next Due date)
- ๒.๓๑ สามารถส่งการแจ้งเตือน (Notification) ไปยัง Mobile Application ของผู้รับผิดชอบงานนั้น
- ๒.๓๒ สามารถสร้างรายการอะไหล่คงคลัง (Stock) รายการที่ไม่คงยอด (Non-Stock) และงานบริการจากภายนอก (Outsource Services)
- ๒.๓๓ สามารถบันทึกข้อมูล Downtime, Failure mode เพื่อการนำไปวิเคราะห์งานบำรุงรักษา
- ๒.๓๔ สามารถกำหนดค่าการวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือของอุปกรณ์ (Equipment Reliability Analysis) ได้
- ๒.๓๕ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
๓. ชุดฝึกอบรมหุ่นยนต์แขนกลอัตโนมัติ ชนิด Collaborative Robot จำนวน ๑ ชุด ดังนี้
- ๓.๑ ชุดแขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรมชนิด Cobot สำหรับการยกสินค้า จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๑.๑ เป็นหุ่นยนต์ซึ่งเหมาะสำหรับงานประกอบน้ำหนักเบา และงานที่ต้องการความแม่นยำ

		
นายชาญฉจิต วรรณนุรักษ์	นายสถาพร เจริญทุกข์ชิตกุล	นายธวัชชัย สอนสนาม

๓.๑.๒ เป็นหุ่นยนต์แขนกลที่ผลิตจากผู้ผลิตที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO โดยยื่นเสนอมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๓.๑.๓ บริษัทผู้นำเสนอต้องมีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยยื่นเสนอมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๓.๑.๔ หุ่นยนต์เป็นชนิด Collaborative สามารถทำงานร่วมกับมนุษย์ได้อย่างปลอดภัย

๓.๑.๕ น้ำหนักโดยรวมของแขนกลต้องไม่เกิน ๒๕ กิโลกรัม

๓.๑.๖ แขนกลสามารถยกน้ำหนักได้ ๕ กิโลกรัมหรือมากกว่า

๓.๑.๗ แขนกลมีระยะเอื้อม (Reach) ไม่น้อยกว่า ๙๐๐ มิลลิเมตร

๓.๑.๘ มีความเร็วสูงสุดในการเคลื่อนที่ ๓ เมตรต่อวินาที หรือดีกว่า

๓.๑.๙ แกนที่ ๑ มีระยะการเคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า -๓๐๐ ถึง +๓๐๐ องศา

๓.๑.๑๐ แกนที่ ๒ มีระยะการเคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า -๓๐๐ ถึง +๓๐๐ องศา

๓.๑.๑๑ แกนที่ ๓ มีระยะการเคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า -๑๕๐ ถึง +๑๕๐ องศา

๓.๑.๑๒ แกนที่ ๔ มีระยะการเคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า -๓๐๐ ถึง +๓๐๐ องศา

๓.๑.๑๓ แกนที่ ๕ มีระยะการเคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า -๓๐๐ ถึง +๓๐๐ องศา

๓.๑.๑๔ แกนที่ ๖ มีระยะการเคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า -๓๐๐ ถึง +๓๐๐ องศา

๓.๑.๑๕ แกนที่ ๑ มีความเร็วในการเคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า ๑๘๐ องศาต่อวินาที

๓.๑.๑๖ แกนที่ ๒ มีความเร็วในการเคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า ๑๘๐ องศาต่อวินาที

๓.๑.๑๗ แกนที่ ๓ มีความเร็วในการเคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า ๑๘๐ องศาต่อวินาที

๓.๑.๑๘ แกนที่ ๔ มีความเร็วในการเคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า ๑๘๐ องศาต่อวินาที

๓.๑.๑๙ แกนที่ ๕ มีความเร็วในการเคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า ๑๘๐ องศาต่อวินาที

๓.๑.๒๐ แกนที่ ๖ มีความเร็วในการเคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า ๑๘๐ องศาต่อวินาที

๓.๑.๒๑ มีจุดเชื่อมต่ออินพุทแบบดิจิทัลจากอุปกรณ์ End Effectors จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง

๓.๑.๒๒ มีจุดเชื่อมต่อเอาต์พุทแบบดิจิทัลจากอุปกรณ์ End Effectors จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง

๓.๑.๒๓ มีจุดเชื่อมต่ออินพุทแบบอนาลอกจากอุปกรณ์ End Effectors จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง

๓.๑.๒๔ มีจุดเชื่อมต่อแบบ RS-๔๘๕ จากอุปกรณ์ End Effectors จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๓.๑.๒๕ มีความแม่นยำในการทำงาน (Repeatability) +/- ๐.๐๓ มิลลิเมตร หรือดีกว่า

๓.๑.๒๖ ตัวแขนกลมีฟังก์ชันการป้องกัน IP๕๕ หรือดีกว่า

๓.๑.๒๗ วัสดุโครงสร้างของแขนกลทำจากอลูมิเนียมอัลลอยและพลาสติก ABS

๓.๑.๒๘ รองรับการสื่อสารแบบ TCP/IP, Modbus, EtherCAT, WIFI

๓.๑.๒๙ ที่กล่องควบคุมแขนกลมีช่องรับสัญญาณต่างๆ ดังนี้

๓.๑.๓๐ มีช่องรับสัญญาณอินพุทแบบดิจิทัล จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๖ ช่อง


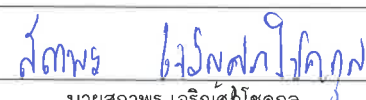

๓.๑.๓๑ มีช่องรับสัญญาณเอาต์พุทแบบดิจิทัล จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๖ ช่อง

๓.๑.๓๒ มีช่องรับสัญญาณอินพุทแบบอนาลอก จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง

๓.๑.๓๓ มีช่องรับสัญญาณเอาต์พุทแบบอนาลอก จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง

๓.๑.๓๔ มีช่องรับสัญญาณจาก ABZ Incremental Encoder จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๓.๑.๓๕ รองรับสัญญาณ Power supply ขนาด ๑๐๐ - ๒๔๐ V AC, ๕๐ - ๖๐ Hz

		
นายชาญจิต วรรณนุรักษ์	นายสถาพร เจริญศุภโชคกุล	นายรัชชัย สอนสนาม




- ๓.๑.๓๖ มีความสิ้นเปลืองในการใช้พลังงาน(power consumption) ๑๕๐ วัตต์ หรือต่ำกว่า
- ๓.๑.๓๗ กล้องควบคุมมีฟังก์ชันการป้องกัน IP๒๐ หรือดีกว่า
- ๓.๑.๓๘ มีโปรแกรมรองรับการควบคุมการทำงานของแขนกลซึ่งทำงานบน Tablets
- ๓.๑.๓๙ รองรับการเขียน graphical programming
- ๓.๑.๔๐ รองรับการเขียน script programming
- ๓.๑.๔๑ มีโปรแกรมรองรับการควบคุมการทำงานของแขนกลซึ่งทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows
๓. โปรแกรมควบคุมและประกอบการเรียนรู้ระบบ AI จำนวน ๑ ชุด

#### ๔.๑ คุณสมบัติทั่วไป

- ๑) เป็นแพลตฟอร์มที่สามารถควบคุมระบบหุ่นยนต์ ระบบอัตโนมัติ และปัญญาประดิษฐ์เข้าด้วยกัน
- ๒) การเขียนโปรแกรมเป็นลักษณะ การลากและวางโมดูลโหนดไปยังหน้าต่างการทำงาน
- ๓) เป็นโปรแกรมทางด้านปัญญาประดิษฐ์ที่ทำงานด้านการมองเห็นและรับรู้วัตถุอัจฉริยะที่ความแม่นยำสูง มีความรวดเร็วในการประมวลผล มีอัลกอริทึมอัจฉริยะที่หลากหลายสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรมได้
- ๔) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

#### ๔.๒ คุณสมบัติทางเทคนิค




- ๔.๒.๑ โปรแกรมมีโมดูลชุดคำสั่งทั่วไปไม่น้อยดังนี้
  - ๑) โมดูลการเปิดการทำงานของชุดคำสั่งที่เชื่อมต่ออัตโนมัติ
  - ๒) โมดูลการแสดงผลข้อมูล, สถานะเวลา, รูปภาพจากการประมวลผลของชุดคำสั่ง
  - ๓) โมดูลการหยุดรอก่อนทำงานชุดคำสั่งถัดไปที่เชื่อมต่อ(หน่วยเป็นมิลลิวินาที)
  - ๔) โมดูลการตรวจสอบสถานะของข้อมูล
  - ๕) โมดูลการรวมข้อมูลหรือ การทำงานของชุดคำสั่ง
  - ๖) โมดูลแสดงผลข้อความที่ตั้งค่าไว้ หรือข้อความจากตัวแปรของชุดคำสั่ง
  - ๗) โมดูลกำหนดค่าข้อมูล ให้เป็น ตัวเลข ข้อความ หรือตรรกะจริงเท็จ
  - ๘) โมดูลตรวจสอบสถานะของข้อมูล หรือตัวแปรว่าตรงกับที่กำหนดไว้ใช่หรือไม่
  - ๙) โมดูลรอให้ชุดคำสั่ง ๒ ทาง ออกมาพร้อมกัน
  - ๑๐) โมดูลเปิดหรือปิดการเชื่อมต่อของเส้นข้อมูลโดยอาศัยสัญญาณที่เข้ามายังกล่อง
- ๔.๒.๒ โปรแกรมมีโมดูลชุดคำสั่งที่ทำงานด้านปัญญาประดิษฐ์ไม่น้อยกว่าดังนี้
  - ๑) โมดูลคำสั่งที่ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการตรวจหา ตรวจสอบ หรือจัดหมวดหมู่ รูปภาพที่เข้ามายังชุดคำสั่ง
  - ๒) โมดูลสอนให้ปัญญาประดิษฐ์จำวัตถุที่ต้องการ โดยสามารถวาดกรอบบนภาพรอบวัตถุนั้น ๆ และ สร้างกรอบที่มีป้ายกำกับว่าสิ่งนั้นคืออะไร
- ๔.๒.๓ โปรแกรมมีโมดูลชุดคำสั่งในการจัดการข้อมูลไม่น้อยกว่าดังนี้
  - ๑) โมดูลที่สามารถเขียนคำสั่งด้วย JavaScript
  - ๒) โมดูลที่สามารถเขียนคำสั่งด้วย PythonScript
  - ๓) โมดูลที่สามารถคำนวณค่าทางคณิตศาสตร์
  - ๔) โมดูลที่สามารถเปรียบเทียบค่า

		
นายชาญชัย สอนสนาม	นายสถาพร เจริญสุขโชคกุล	นายชาญชัย สอนสนาม

- ๔.๒.๔ โปรแกรมมีโมดูลที่สามารถแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน Line ได้
- ๔.๒.๕ โปรแกรมมีโมดูลที่สามารถจัดการกับสัญญาณ I/O ได้ โดยสามารถอ่านและเขียน I/O เพื่อให้สามารถติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอกได้
- ๔.๒.๖ โปรแกรมสามารถสื่อสารผ่านโปรโตคอล MQTT ได้
- ๔.๒.๗ โปรแกรมมีโมดูลเพื่อให้สามารถติดต่อกับผู้ใช้งานได้ไม่น้อยกว่าดังนี้
- ๑) โมดูลปุ่มกด
  - ๒) โมดูลแสดงผลรูปภาพ
  - ๓) โมดูล LED
  - ๔) โมดูลแสดงผลข้อความ
- ๔.๒.๘ โปรแกรมมีโมดูลชุดคำสั่งที่เกี่ยวกับ รูปภาพ และวิดีโอ ได้ไม่น้อยกว่าดังนี้
- ๑) โมดูลคำสั่งในการนำเข้าไฟล์รูปภาพในคอมพิวเตอร์
  - ๒) โมดูลคำสั่งในการนำเข้าไฟล์วิดีโอในคอมพิวเตอร์
  - ๓) โมดูลคำสั่งในการนำเข้ารูปภาพจากอุปกรณ์ webcam หรือกล้องต่าง ๆ ที่เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์
  - ๔) โมดูลคำสั่งในการเชื่อมต่อภาพจากกล้อง IPCamera
- ๔.๒.๙ โปรแกรมมีชุดโมดูลในการประมวลผลด้านภาพไม่น้อยกว่าดังนี้
- ๑) โมดูล AvgColor
  - ๒) โมดูล BgSubtract
  - ๓) โมดูล Binary
  - ๔) โมดูล ImageCrop
  - ๕) โมดูล QrBarcode
  - ๖) โมดูล RecordVideo
- ๔.๒.๑๐ โปรแกรมมีชุดโมดูลในการเรียนรู้จดจำใบหน้าของมนุษย์ได้

#### ๕. เครื่องประมวลผลสำหรับบริหารจัดการซ่อมบำรุงหุ่นยนต์อัตโนมัติ จำนวน ๑ ชุด

- ๕.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๔ แกนหลัก (๔ core) และ ๘ แกนเสมือน (๘ Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) จำนวน ๑ หน่วย
- ๕.๒ มีระบบปฏิบัติการ Windows ๑๑ ที่ถูกต้องตามกฎหมายติดตั้งประจำเครื่อง มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ GB เทียบเท่าหรือดีกว่า
- ๕.๓ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive (SSD) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๕๑๒ GB จำนวน ๑ หน่วย
- ๕.๔ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือจากภายนอก (External) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๕.๕ มีช่องเชื่อมต่อเทียบเท่าหรือดีกว่า USB ๓.๐, Thunderbolt (Type C) และ Wi-Fi จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๕.๖ มีจอภาพที่รองรับความละเอียด ๑,๙๒๐ x ๑,๐๘๐ Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕ นิ้ว เทียบเท่าหรือดีกว่า
- ๕.๗ มีหน่วยแสดงผลในงานออกแบบ ไม่น้อยกว่า ๔GB เทียบเท่าหรือดีกว่า




		
นายชาญชัย สอนสนาม	นายสถาพร เจริญศรีโชคกุล	นายชาญชัย สอนสนาม

๕.๘ มีเมาส์เชื่อมต่อกับตัวเครื่องแบบ USB หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ หน่วย

๕.๙ มีการรับประกันเครื่องคอมพิวเตอร์จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ (Onsite Service) อย่างน้อย ๑ ปี

รายละเอียดอื่นๆ

๑. มีการรับประกันสินค้าเป็นระยะเวลา ๑ ปี
๒. ต้องส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน ๑๕๐ วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย
๓. ต้องแนบหัวข้อใบงานการเรียนรู้ชุดฝึกซ่อมแขนกลหุ่นยนต์ภาษาไทยในวันส่งมอบครุภัณฑ์
๔. หลังการส่งมอบต้องมีการฝึกอบรมให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้องจนสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ วัน
๕. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษมาพร้อมวันส่งมอบครุภัณฑ์

		
นายชาญฉจิต วรรณนรัรักษ์	นายสถาพร เจริญศุภโชคกุล	นายรัชชัย สอนสนาม