

ร่างขอบเขตงาน (Terms of Reference: TOR)

ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการควบคุมทางไกลห้องเรียนออนไลน์หุ่นยนต์เสมือนจริงในงานอุตสาหกรรม

๑. ความเป็นมา

ปัจจุบันตัวเลขการนำเข้าหุ่นยนต์อุตสาหกรรมเพื่อใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมในประเทศไทยมีจำนวนเพิ่มขึ้นทุกปี ทั้งหุ่นยนต์ที่ผลิตใหม่และมีมือสองที่มีการใช้งานมาแล้วจากต่างประเทศ การนำมาใช้งานมีหลายรูปแบบไม่ว่าจะเป็นหุ่นยนต์เพื่องานเชื่อมและการประกอบรถยนต์ หุ่นยนต์หยิบจับชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในอุตสาหกรรมการผลิตฮาร์ดดิสก์และเครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ หุ่นยนต์ในการลำเลียงและขนส่ง หุ่นยนต์สำหรับโรงงานผลิตเครื่องอุปโภคและบริโภค ฯลฯ การนำหุ่นยนต์อุตสาหกรรมมาใช้ในประเทศไทยนั้นเพื่อต้องการมาทดแทนแรงงานไร้ฝีมือในภาคอุตสาหกรรมต่าง ๆ แม้ว่าจะมีผู้ผลิตของไทยบางแห่งที่สามารถผลิตหุ่นยนต์อุตสาหกรรมได้แล้วนั้น แต่ส่วนมากก็ยังอยู่ในระยะการพัฒนาตัวต้นแบบและการพัฒนาเทคโนโลยีให้ทันสมัยทัดเทียมหุ่นยนต์อุตสาหกรรมที่ผลิตจากต่างประเทศ วัตถุประสงค์ต้องการช่วยขับเคลื่อนการพัฒนาหุ่นยนต์อุตสาหกรรมของประเทศไทยให้มีความก้าวหน้าที่รวดเร็ว และเพื่อรองรับการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตของภาคอุตสาหกรรมในประเทศ ให้มีความสามารถพัฒนาหุ่นยนต์อุตสาหกรรมร่วมกัน และส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีด้านหุ่นยนต์อุตสาหกรรมให้สอดคล้องกับความต้องการของประเทศ ที่ปัจจุบันและอนาคตมีความต้องการนำเทคโนโลยีหุ่นยนต์อุตสาหกรรมเข้ามาใช้งานและการผลิตขายในเชิงพาณิชย์ ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางในการสนับสนุนการสร้างเศรษฐกิจใหม่ด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรมของรัฐบาล เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมอัจฉริยะของไทย ให้ผู้ประกอบการสามารถใช้เครื่องจักรอุปกรณ์ และระบบอัตโนมัติในราคาที่เหมาะสม และสร้างความเข้มแข็งให้กับอุตสาหกรรมในพื้นที่ตลอดจนสร้างอุตสาหกรรมใหม่ที่อาศัยเทคโนโลยีขั้นสูง โดยเฉพาะอุตสาหกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

๒. วัตถุประสงค์

- ๒.๑ เพื่อสนับสนุนการผลิตบุคลากร ตลอดจนการพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ความสามารถ เพื่อรองรับอุตสาหกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ๔.๐ ในอนาคต
- ๒.๒ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและส่งผลให้เกิดความยั่งยืนของภาคอุตสาหกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ๔.๐
- ๒.๓ เพื่อพัฒนาศูนย์ฝึกอบรมและทดสอบสมรรถนะให้กับบุคลากรภาคอุตสาหกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ๔.๐ ในอนาคต
- ๒.๔ เพื่อรองรับการเจริญการเติบโตของภาคอุตสาหกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ๔.๐ ในประเทศ และภูมิภาคในอนาคต

นางสาว ชลมาณี ไททอง

Chulamanee

Chulamanee

๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

- ๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
- ๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- ๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- ๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- ๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- ๓.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- ๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ กรม ฌ วันประกาศ ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- ๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- ๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง
- ๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง ตามที่คณะกรรมการป.ป.ช. กำหนด
- ๓.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่าย ไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด
- ๓.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช.กำหนด

นงนุช กรม(๑๕/๑๓)





๔. รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะ

ห้องปฏิบัติการควบคุมทางไกลห้องเรียนออนไลน์หุ่นยนต์เสมือนจริงในงานอุตสาหกรรม

จำนวน ๑ ชุด ราคาต่อหน่วย ๖,๓๕๑,๐๐๐ บาท รวมทั้งสิ้น ๖,๓๕๑,๐๐๐ บาท

คุณลักษณะทั่วไป

- | | |
|--|------------------|
| ๑) ชุดฝึกหุ่นยนต์ที่ทำงานร่วมกับมนุษย์ (Collaborative Robot) | จำนวน ๑ ชุด |
| ๒) ชุดฝึกระบบหุ่นยนต์แขนกลอัตโนมัติชนิด Articulated Robot | จำนวน ๑ ชุด |
| ๓) ชุดสำหรับเรียนรู้เซนเซอร์ | จำนวน ๕ ชุด |
| ๔) เครื่องประมวลผลโปรแกรมการทำงานแขนกล | จำนวน ๒๕ เครื่อง |
| ๕) อุปกรณ์ประกอบการสอนควบคุมการเรียนรู้ทางไกล | จำนวน ๑ ชุด |

คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

๑) ชุดฝึกหุ่นยนต์ที่ทำงานร่วมกับมนุษย์ (Collaborative Robot) จำนวน ๑ ชุด

๑.๑ หุ่นยนต์ที่ทำงานร่วมกับมนุษย์ (Collaborative Robot) จำนวน ๑ ตัว

๑.๑.๑ หุ่นยนต์อุตสาหกรรมที่มีจำนวนแกนเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า ๖ แกน

๑.๑.๒ ระยะในการเคลื่อนที่ข้อต่อ ๑ (Base Axis) สามารถหมุนในทิศทางตามเข็มนาฬิกาและทวนเข็มนาฬิกาได้รวมไม่น้อยกว่า ๓๔๐ องศา และมีความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า ๑๗๐ องศาต่อวินาที

๑.๑.๓ ระยะในการเคลื่อนที่ข้อต่อ ๒ (Shoulder Axis) สามารถหมุนในทิศทางตามเข็มนาฬิกาและทวนเข็มนาฬิกาได้รวมไม่น้อยกว่า ๑๖๐ องศา และมีความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า ๑๗๐ องศาต่อวินาที

๑.๑.๔ ระยะในการเคลื่อนที่ข้อต่อ ๓ (Elbow Axis) สามารถหมุนในทิศทางตามเข็มนาฬิกาและทวนเข็มนาฬิกาได้รวมไม่น้อยกว่า ๑๖๐ องศา และมีความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า ๑๗๐ องศาต่อวินาที

๑.๑.๕ ระยะในการเคลื่อนที่ข้อต่อ ๔ (Wrist ๑ Axis) สามารถหมุนในทิศทางตามเข็มนาฬิกาและทวนเข็มนาฬิกาได้รวมไม่น้อยกว่า ๓๘๐ องศา และมีความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า ๑๗๐ องศาต่อวินาที

๑.๑.๖ ระยะในการเคลื่อนที่ข้อต่อ ๕ (Wrist ๒ Axis) สามารถหมุนในทิศทางตามเข็มนาฬิกาและทวนเข็มนาฬิกาได้รวมไม่น้อยกว่า ๒๐๐ องศา และมีความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า ๑๗๐ องศาต่อวินาที

๑.๑.๗ ระยะในการเคลื่อนที่ข้อต่อ ๖ (Wrist ๓ Axis) สามารถหมุนในทิศทางตามเข็มนาฬิกาและทวนเข็มนาฬิกาได้รวมไม่น้อยกว่า ๕๔๐ องศา และมีความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า ๑๗๐ องศาต่อวินาที

๑.๑.๘ แขนกลสามารถยกภาระ (Payload) ได้ไม่น้อยกว่า ๕ กิโลกรัม

๑.๑.๙ หุ่นยนต์มีความสามารถในการเคลื่อนที่ซ้ำ (Repeatability) ไม่มากกว่า +/- ๐.๑ มม.

นางสาว
ธนาภรณ์

WSP

๐๖๕

- ๑.๑.๑๐ มีระยะการทำงาน (Reach) ไม่น้อยกว่า ๘๐๐ มม. ✓
- ๑.๑.๑๑ หุ่นยนต์มีพอร์ตสื่อสาร (I/O Ports) Digital In ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง และ Digital Out ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง Analog In ไม่น้อยกว่า ๑
- ๑.๑.๑๒ หุ่นยนต์ได้มาตรฐานความสามารถในการปกป้อง (Ingress Protection) IP๔๐ หรือดีกว่า
- ๑.๒ มีชุดควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์ (Control Box) จำนวน ๑ ชุด ✓
 - ๑.๒.๑ สามารถใช้สำหรับควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์ได้เป็นอย่างดี ทำงานด้วยระบบไฟฟ้า AC ๒๐๐-๒๔๐V, ๕๐-๖๐ Hz ✓
 - ๑.๒.๒ ชุดควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์ มีพอร์ตสื่อสาร (I/O Ports) Digital In ไม่น้อยกว่า ๑๖ ช่อง และ Digital Out ไม่น้อยกว่า ๑๖ ช่อง Analog In ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง Analog Out ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
 - ๑.๒.๓ มีระบบรองรับการสื่อสาร (Communication) แบบ TCP/IP หรือ Modbus หรือ EtherCAT หรือ Wi-Fi หรือ Wireless หรือ Ethernet/IP หรือ PROFINET หรือดีกว่า
- ๑.๓ อุปกรณ์ควบคุมแขนหุ่นยนต์แบบจอสัมผัส (Teach Pendant) จำนวน ๑ ชุด
- ๑.๔ มี Gripper หรือ Vacuum หรือดีกว่า เพื่อใช้ในการจับชิ้นงาน
- ๑.๕ มีชุดโปรแกรมจำลองการทำงานแขนกลอุตสาหกรรมเสมือนจริงอัตโนมัติ จำนวน ๑ โปรแกรมที่สามารถเขียนคำสั่งเพื่อจำลองการทำงานของแขนกล ในรูปแบบ ๓D ได้ และสามารถตั้งค่าการวางตำแหน่ง Robot Mounting and Angle ของหุ่นยนต์ได้ โดยจะต้องเป็นโปรแกรมที่ผลิตจากบริษัทที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO พร้อมแนบเอกสารรับรองมาตรฐานมาพร้อมกับการยื่นซอง ✓
- ๑.๖ ชุดหุ่นยนต์และโปรแกรม ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยแนบเอกสารรับรองมาพร้อมกับการยื่นซอง เพื่อการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ ✓

๒) ชุดฝึกอบรมหุ่นยนต์แขนกลอัตโนมัติชนิด Articulated robot จำนวน ๑ ชุด

- ๒.๑ หุ่นยนต์แขนกลอุตสาหกรรม Articulated robot จำนวน ๑ ตัว
 - ๒.๑.๑ สามารถควบคุมการทำงานของแขนกลได้ไม่น้อยกว่า ๖ แกน
 - ๒.๑.๒ แขนกลแกนที่ ๑ สามารถหมุนในทิศทางตามเข็มนาฬิกาและทวนเข็มนาฬิกาได้รวมไม่น้อยกว่า ๓๔๐ องศา และมีความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า ๓๖๐ องศาต่อวินาที
 - ๒.๑.๓ แขนกลแกนที่ ๒ สามารถหมุนในทิศทางตามเข็มนาฬิกาและทวนเข็มนาฬิกาได้รวมไม่น้อยกว่า ๒๒๐ องศา และมีความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า ๓๖๐ องศาต่อวินาที
 - ๒.๑.๔ แขนกลแกนที่ ๓ สามารถหมุนในทิศทางตามเข็มนาฬิกาและทวนเข็มนาฬิกาได้รวมไม่น้อยกว่า ๑๖๐ องศา และมีความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า ๒๘๐ องศาต่อวินาที
 - ๒.๑.๕ แขนกลแกนที่ ๔ สามารถหมุนในทิศทางตามเข็มนาฬิกาและทวนเข็มนาฬิกาได้รวมไม่น้อยกว่า ๓๗๐ องศา และมีความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า ๔๐๐ องศาต่อวินาที

๒๖/๑๒๓ ๐๕๑(๐๕)๒๓๓

- ๒.๑.๖ แขนกลแกนที่ ๕ สามารถหมุนในทิศทางตามเข็มนาฬิกาและทวนเข็มนาฬิกาได้รวมไม่น้อยกว่า ๒๔๐ องศา และมีความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า ๔๐๐ องศาต่อวินาที
- ๒.๑.๗ แขนกลแกนที่ ๖ สามารถหมุนในทิศทางตามเข็มนาฬิกาและทวนเข็มนาฬิกาได้รวมไม่น้อยกว่า ๗๐๐ องศา และมีความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า ๗๐๐ องศาต่อวินาที
- ๒.๑.๘ แขนกลสามารถยกโหลด (Payload) ที่มีขนาดน้ำหนักสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๔ กิโลกรัม
- ๒.๑.๙ ความสามารถในการทำซ้ำ (Repeatability) ไม่เกิน +/- ๐.๐๕ มิลลิเมตร
- ๒.๑.๑๐ แขนกลมีรัศมีการทำงาน (Reach) ไม่น้อยกว่า ๕๐๐ มิลลิเมตร
- ๒.๑.๑๑ แขนกลได้มาตรฐานความสามารถในการปกป้อง (Ingress Protection) IP๔๐ หรือดีกว่า
- ๒.๒ ชุดควบคุมแขนหุ่นยนต์ จำนวน ๑ ชุด
 - ๒.๑.๑ ชุดควบคุมมีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ควบคุมแขนกล (Teach Pendant) และมีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อ PC Interface แบบ Ethernet และมีพอร์ตสำหรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกแบบอื่นๆที่จำเป็น
 - ๒.๑.๒ มีจำนวนอินพุตและเอาต์พุต จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๖/๑๖ ช่อง
 - ๒.๑.๓ ชุดควบคุมได้ความสามารถในการปกป้อง (Ingress Protection) IP๒๐ หรือดีกว่า
- ๒.๓ มีอุปกรณ์ควบคุมแขนหุ่นยนต์แบบสัมผัส (Teach Pendant) จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๔ มี Gripper เพื่อใช้ในการจับชิ้นงาน โดยทำงานด้วยระบบลมหรือระบบไฟฟ้า
- ๒.๕ ตัวแขนหุ่นยนต์ ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยแนบเอกสารรับรองมาพร้อมกับการยื่นซอง เพื่อการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
- ๒.๖ มีโปรแกรมควบคุมระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ด้วยปัญญาประดิษฐ์ จำนวน ๑ โปรแกรม
 - ๒.๖.๑ เป็นแพลตฟอร์มที่สามารถควบคุมระบบหุ่นยนต์ ระบบอัตโนมัติ และปัญญาประดิษฐ์เข้าด้วยกัน
 - ๒.๖.๒ การเขียนโปรแกรมเป็นลักษณะ การลากและวางโมดูลไหนไปยังหน้าต่างการทำงาน
 - ๒.๖.๓ เป็นโปรแกรมทางด้านปัญญาประดิษฐ์ที่ทำงานด้านการมองเห็นและรับรู้วัตถุอัจฉริยะที่มีความแม่นยำสูง มีความรวดเร็วในการประมวลผล มีอัลกอริทึมอัจฉริยะที่หลากหลายสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรมได้
 - ๒.๖.๔ ผู้นำเสนอต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายซึ่งมีหนังสือตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ แนบมาพร้อมกับการยื่นซอง
 - ๒.๖.๕ โปรแกรมมีโมดูลชุดคำสั่งทั่วไปไม่น้อยดังนี้
 - โมดูลการเปิดการทำงานของชุดคำสั่งที่เชื่อมต่ออัตโนมัติ
 - โมดูลการเปิดการทำงานของชุดคำสั่งที่เชื่อมต่อ
 - โมดูลการแสดงผลข้อมูล, สถานะเวลา, รูปภาพจากการประมวลผลของชุดคำสั่ง
 - โมดูลการหยุดรอก่อนทำงานชุดคำสั่งถัดไปที่เชื่อมต่อ(หน่วยเป็นมิลลิวินาที)
 - โมดูลการตรวจสอบสถานะของข้อมูล

คำใสด
สมการ=ไทย

Handwritten signature

Handwritten signature

- โมดูลการรวมข้อมูลหรือ การทำงานของชุดคำสั่ง
 - โมดูลแสดงผลข้อความที่ตั้งค่าไว้ หรือข้อความจากตัวแปรของชุดคำสั่ง
 - โมดูลกำหนดค่าข้อมูล ให้เป็น ตัวเลข ข้อความ หรือตรรกะจริงเท็จ
 - โมดูลตรวจสอบสถานะของข้อมูล หรือตัวแปรว่าตรงกับที่กำหนดไว้ใช่หรือไม่
 - โมดูลรอให้ชุดคำสั่ง ๒ ทาง ออกมาพร้อมกัน
 - โมดูลเปิดหรือปิดการเชื่อมต่อของเส้นข้อมูลโดยอาศัยสัญญาณที่เข้ามายังกล่อง
- ๒.๖.๖ โปรแกรมมีโมดูลชุดคำสั่งในการจัดการข้อมูลไม่น้อยกว่าดังนี้
- โมดูลที่สามารถเขียนคำสั่งด้วย JavaScript
 - โมดูลที่สามารถเขียนคำสั่งด้วย PythonScript
 - โมดูลที่สามารถคำนวณค่าทางคณิตศาสตร์
 - โมดูลที่สามารถเปรียบเทียบค่า
- ๒.๖.๗ โปรแกรมมีโมดูลที่สามารถแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน Line ได้
- ๒.๖.๘ โปรแกรมมีโมดูลที่สามารถจัดการกับสัญญาณ I/O ได้ โดยสามารถอ่านและเขียน I/O เพื่อให้สามารถติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอกได้
- ๒.๖.๙ โปรแกรมสามารถสื่อสารผ่านโปรโตคอล MQTT ได้
- ๒.๖.๑๐ โปรแกรมมีโมดูลเพื่อให้สามารถติดต่อกับผู้ใช้งานได้ไม่น้อยกว่าดังนี้
- โมดูลปุ่มกด
 - โมดูลแสดงผลรูปภาพ
 - โมดูล LED
 - โมดูลแสดงผลข้อความ
- ๒.๖.๑๑ โปรแกรมมีโมดูลชุดคำสั่งที่เกี่ยวกับ รูปภาพ และวิดีโอ
- ๒.๖.๑๒ โปรแกรมมีชุดโมดูลในการประมวลผลด้านภาพไม่น้อยกว่าดังนี้
- โมดูล AvgColor
 - โมดูล BgSubtract
 - โมดูล Binary
 - โมดูล ImageCrop
 - โมดูล QrBarcode
 - โมดูล RecordVideo

๓) ชุดสำหรับเรียนรู้เซนเซอร์ จำนวน ๕ ชุด

- ๓.๑ มีแผงโปรไฟล์สำหรับวางอุปกรณ์ขนาดไม่น้อยกว่า ยาว ๕๐ เซนติเมตร กว้าง ๓๐ เซนติเมตร
- ๓.๒ มีแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง ๒๔ VDC
- ๓.๓ มีกระบอกสูบลมพร้อมเซนเซอร์ตรวจจับแม่เหล็ก (Reed switch sensor)
- ๓.๔ มีเซนเซอร์ประกอบการเรียนรู้ดังนี้
- ๓.๔.๑ Inductive sensor
 - ๓.๔.๒ Capacitive sensor
 - ๓.๔.๓ Photo sensor

๑๙/๑๒๓
สมเกียรติ

๑๙/๑๒๓

๑๙/๑๒๓

- ๓.๔.๔ Fiber optic sensor
- ๓.๔.๕ Encoder
- ๓.๔.๖ Temperature sensor
- ๓.๔.๗ Color sensor
- ๓.๔.๘ Pressure sensor

๔) เครื่องประมวลผลโปรแกรมการทำงานแขนกล จำนวน ๒๕ เครื่อง

- ๔.๑ มีหน่วยประมวลผล (CPU) ไม่น้อยกว่า Core i๗ หรือ Ryzen ๗ มีระดับสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า ๑.๖ GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง และมีหน่วยประมวลผลภาพ (GPU) ขนาดไม่น้อยกว่า ๒GB
- ๔.๒ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard disk) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB หรือชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๕๐๐ GB จำนวน ๑ หน่วย
- ๔.๓ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) มีขนาดไม่น้อยกว่า ๘ GB
- ๔.๔ มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย แบบติดตั้งอยู่ในตัวเครื่องหรือแบบติดตั้งจากภายนอก
- ๔.๕ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง แบบติดตั้งอยู่ในตัวเครื่องหรือแบบติดตั้งจากภายนอก
- ๔.๖ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง
- ๔.๗ จอภาพแบบ LCD มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๓ นิ้ว
- ๔.๘ มีซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ Windows ๑๐ (๖๔ Bit) หรือดีกว่าที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย ติดตั้งประจำเครื่อง

๕) อุปกรณ์ประกอบการสอนควบคุมการเรียนทางไกล จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วยดังนี้

- ๕.๑ อุปกรณ์ควบคุมและการจัดเก็บข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน ๒ ชุด
 - ๕.๑.๑ อุปกรณ์โครงสร้างทำจากโลหะที่มีความทนทาน แข็งแรง
 - ๕.๑.๒ ระบบความปลอดภัยโดยการใช้ USB Flash Device ในการลงทะเบียนเชื่อมต่อเข้าระบบครั้งแรก (USB Hard lock for Configuration)
 - ๕.๑.๓ ช่องสำหรับเชื่อมต่อต่อ USB เป็นแบบชนิด USB ๒.๐
 - ๕.๑.๔ ใช้ระบบไฟฟ้ากระแสตรงแรงดัน ๑๒-๒๔VDC + ๒๐% พิกัดกระแสไม่เกิน ๒A (LPS) และได้รับมาตรฐาน IEC/UL/EN/๖๐๙๕๐-๑
 - ๕.๑.๕ อุณหภูมิการใช้งานอยู่ระหว่าง -๒๐ ถึง ๖๕ องศาเซลเซียส
 - ๕.๑.๖ ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity) ๑๐ ถึง ๙๕% (Non - Condensing)
 - ๕.๑.๗ ช่องต่อสาย Ethernet จำนวน ๕ ช่อง โดยแบ่งเป็น Internet/WLAN ๑ ช่อง และ LAN ๑ GbE ๔ ช่อง

หน้า ๒๖

๕๘(๑๕=๑๓๓)

W.S.

๕๘

- ๕.๑.๘ ผลิตภัณฑ์ผ่านมาตรฐานรับรองคุณภาพ UL และ CE
- ๕.๑.๙ ผลิตภัณฑ์ออกแบบให้สามารถเลือกการเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่าน Wi-Fi , Ethernet Port , Cellular ๓G, และ Cellular ๔G
- ๕.๑.๑๐ ระบบประมวลผลโดยใช้ CPU ชนิด MIPS (Microprocessor Without Interlocked Pipelined Stages) ความเร็ว ๘๐๐ MHz
- ๕.๑.๑๑ ผลิตภัณฑ์รุ่นที่มีระบบรับสัญญาณ Internet ผ่าน Wi-Fi สามารถปรับตั้งค่าให้ทำงานในรูปแบบ Access Point ได้
- ๕.๑.๑๒ ผลิตภัณฑ์รุ่นที่มีระบบรับสัญญาณ Internet ผ่าน Cellular ๓G และ ๔G ออกแบบช่องสำหรับใส่ SIM Card ชนิด Mini Sim ๒FF Size
- ๕.๑.๑๓ ผลิตภัณฑ์ออกแบบให้มีการติดตั้งใช้งานได้กับราง DIN Rail
- ๕.๑.๑๔ มีฟังก์ชันการต่อใช้งานสัญญาณ DI (Digital Input) เพื่อควบคุมการเชื่อมต่อผ่านระบบ VPN
- ๕.๑.๑๕ มีระบบบอกสถานะการตั้งค่าการใช้งานในรูปแบบต่าง ๆ ผ่านไฟแสดงสถานะแบบ LED
- ๕.๑.๑๖ ระบบคลาวด์ที่ให้บริการ ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO ๒๗๐๐๑ เพื่อความปลอดภัยในการจัดเก็บข้อมูล
- ๕.๑.๑๗ ผ่านการรับรองมาตรฐานการใช้สารที่เป็นอันตรายในอุปกรณ์ไฟฟ้า RoHS EN ๕๐๕๘๑:๒๐๑๒
- ๕.๑.๑๘ ผ่านการรับรองมาตรฐานอุปกรณ์สื่อสาร FCC
- ๕.๑.๑๙ ผ่านการรับรองมาตรฐานการป้องกันทางระบบไฟฟ้า EN๖๑๐๐๐-๔-๕ : ๒๐๑๔ (Surge Immunity Test)
- ๕.๑.๒๐ ผ่านการรับรองมาตรฐานการป้องกันสนามแม่เหล็กไฟฟ้า EN๕๕๐๓๒: ๒๐๑๒ (EMC Test)
- ๕.๑.๒๑ มีระบบ Remote VPN เพื่อรองรับการเขียน และการแก้ไขโปรแกรม Ladder Diagram ของ PLC ได้
- ๕.๑.๒๒ มีระบบ Remote VPN เพื่อรองรับการควบคุมและสั่งงาน หุ่นยนต์อุตสาหกรรม, กล้อง IP Camera ได้
- ๕.๑.๒๓ รองรับการเชื่อมต่อและควบคุมอุปกรณ์ในระบบอัตโนมัติที่มีฟังก์ชันการใช้งาน Web Server หรือ VNC Server
- ๕.๑.๒๔ รองรับการใช้งานรูปแบบต่างๆ ดังต่อไปนี้ Remote Access, Cloud Data Logging, Notification, Data Visualization, Alarm Email, User Management
- ๕.๑.๒๕ ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยแนบเอกสารรับรองมาพร้อมกับการยื่นซอง เพื่อการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ

๕.๒ จอภาพแสดงผลระบบสัมผัส

จำนวน ๑ ชุด

หน้า ๑๘๑
๕๘๓๖-๖๒๓

W.S.

๕๐๖

- ๕.๒.๑ หน้าจอมีขนาดไม่น้อยกว่า ๖๓ นิ้ว โดยวัดตามแนวทแยงมุม
- ๕.๒.๒ มีระบบของแผงจอภาพประเภท TFT LCD (Direct LED Backlight)
- ๕.๒.๓ พื้นผิวหน้าจอดีผลิตจาก Heat-tempered , Anti-glare
- ๕.๒.๔ พื้นที่ในการแสดงผลไม่น้อยกว่า ๑,๔๐๐ x ๘๐๐ mm. หรือ ๕๖ x ๓๑ in.
- ๕.๒.๕ มีค่าความละเอียดของจอภาพแบบ ๔K UHD (๓,๘๔๐ x ๒,๑๖๐px @ ๖๐Hz)
- ๕.๒.๖ อัตราการตอบสนองของจอภาพ (Response time) ๘ ms.
- ๕.๒.๗ สามารถแสดงสีได้สูงสุด ๑.๐๗ พันล้านสี
- ๕.๒.๘ มีมุมมองภาพ ๑๗๘ องศา
- ๕.๒.๙ มีค่าความเปรียบต่าง (Contrast Ratio) ๔,๐๐๐:๑
- ๕.๒.๑๐ มีเซ็นเซอร์ตรวจจับแสงโดยรอบ
- ๕.๒.๑๑ มีปุ่มสั่งงานบนแผงควบคุมดังนี้ Power, Volume Control, Menu, Source Selection
- ๕.๒.๑๒ ใช้เทคโนโลยี Vellum ในการทำงาน
- ๕.๒.๑๓ รองรับการสัมผัสสูงสุดได้ ๑๕ จุดพร้อมกัน
- ๕.๒.๑๔ มีปากกาควบคุมการทำงานจำนวน ๑ ด้าม
- ๕.๒.๑๕ มีอัตราการตอบสนองของระบบสัมผัส ๑๐ ms.
- ๕.๒.๑๖ มีช่องต่อสัญญาณเข้า HDMI, ช่องต่อ USB , และ VGA
- ๕.๒.๑๗ มีลำโพง ๑ คู่ กำลังขับข้างละ ๑๕ Watt โดยติดตั้งมาพร้อมกับจอภาพจากโรงงานผู้ผลิต
- ๕.๒.๑๘ เชื่อมต่อสัญญาณเข้าเครื่องด้วยสาย USB (USB Touch)
- ๕.๒.๑๙ มีระบบปฏิบัติการ Android Oreos มาพร้อมกับตัวเครื่อง
- ๕.๒.๒๐ มีหน่วยความจำหลัก ๒ GB
- ๕.๒.๒๑ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลภายในเครื่อง ๑๖ GB
- ๕.๒.๒๒ มีหน่วยประมวลผลแบบ Quad Core: ๒x ARM Cortex A๗๓, ๒x ARM Cortex A๕๓
- ๕.๒.๒๓ รองรับการทำงานร่วมกับระบบปฏิบัติการดังนี้ Windows ๘-๑๐, OS X ๑๐.๘-๑๐.๑๑, macOS Sierra ๑๐.๑๒.๑ , Linux Ubuntu ๑๘.๐๔ LTS และ Chrome OS
- ๕.๒.๒๔ ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยแนบเอกสารรับรองมาพร้อมกับการยื่นซอง เพื่อการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
- ๕.๒.๒๕ มีซอฟต์แวร์ควบคุมการทำงานโดยมีรายละเอียดดังนี้
 - ๕.๒.๒๕.๑ มีเมนูการใช้งานภาษาไทยและภาษาอื่นๆ ไม่น้อยกว่า ๓๐ ภาษา
 - ๕.๒.๒๕.๒ สามารถนำเสนอรูปแบบ กราฟฟิก ภาพนิ่ง วีดีโอ เสียง ไฟล์แฟลช และสามารถเขียนไฮไลท์ ข้อความบนซอฟต์แวร์อื่นได้

หน้า ๒๕๓

๕๘๖๕๓๓๓

๕๘๖๕๓๓๓

๕๘๖๕๓๓๓

- ๕.๒.๒๕.๓ สามารถดึงข้อมูลไฟล์แฟลช และ ไฟล์วิดีโอ ลงหน้ากระดาษ (Flipchart) และสามารถบันทึกข้อมูลโดยไม่ต้องนำข้อมูลไฟล์แฟลชและไฟล์วิดีโอต้นฉบับตามไปด้วย
- ๕.๒.๒๕.๔ มีฟังก์ชันปากกา และไฮไลท์โดยสามารถเลือกขนาดตั้งแต่ ๐ - ๑๐๐ และมีช่องของสีสูงสุด ๒๔ ช่อง ซึ่งแต่ละช่องสามารถเปลี่ยนสีได้ไม่จำกัด
- ๕.๒.๒๕.๕ มีเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ ทั้งไม้บรรทัด ไม้โปรแทรกเตอร์ ไม้ฉาก วงเวียน ลูกเต๋า ที่สามารถใช้งานได้ เสมือนจริง และเครื่องคิดเลขสามารถดึงโจทย์และผลการคำนวณออกมาเป็นข้อความในหน้ากระดาษได้
- ๕.๒.๒๕.๖ มีเครื่องมือตัวเปิดแสดง และ สปอตไลท์ซึ่งสามารถเลือกรูปแบบสปอตไลท์ได้ ทั้งแบบวงกลม และ สีเหลี่ยม เพื่อใช้ในการนำเสนอสื่อการเรียนการสอน และสามารถตั้งค่าให้ทำงานไวล่องหน้าได้
- ๕.๒.๒๕.๗ มีเครื่องมือกล้องถ่ายรูปที่สามารถถ่ายภาพได้ ๕ รูปแบบ
- ๕.๒.๒๕.๘ มีเครื่องมือ Equation สำหรับสร้างสมการทางคณิตศาสตร์ ทั้งเศษส่วน ราก ลิมิต และตัวแปรชนิดต่างๆ
- ๕.๒.๒๕.๙ มีเครื่องมือหมึกล่องหน (Magic Ink) สำหรับมองทะลุผ่านรูปภาพในตำแหน่งที่ต้องการ คำสั่ง Container เพื่อสร้างสื่อในลักษณะการจับคู่คำถามและคำตอบได้
- ๕.๒.๒๕.๑๐ มีคำสั่งแถบเลื่อนฝ้าแสง (More Translucent) เพื่อกำหนดให้วัตถุค่อยๆ จางหายไปและคำสั่ง Less Translucent เพื่อให้วัตถุค่อยๆ ปรากฏขึ้นมา
- ๕.๒.๒๕.๑๑ ซอฟต์แวร์มีแอคชัน (Action) ในการสร้างสื่อมากกว่า ๒๐๐ แอคชัน (Action)
- ๕.๒.๒๕.๑๒ สามารถบันทึกข้อมูลในรูปแบบ .Flipchart , .PDF, .BMP, .JPEG รวมทั้ง Video File ได้
- ๕.๒.๒๕.๑๓ มีเครื่องมือบันทึกวิดีโอที่สามารถเลือกรูปแบบการบันทึกได้ทั้งแบบเต็ม หน้าจอ หรือ บางส่วนได้
- ๕.๒.๒๕.๑๔ มีคลังข้อมูล ภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว เพื่อใช้ประกอบการสอนหรือสร้างสื่อมากกว่า ๓๓,๐๐๐ ข้อมูล พร้อมฟังก์ชันพรีวิวและฟังก์ชันค้นหา เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
- ๕.๓ กล้องถ่ายทอดแบบหมุน สาย ชูม จำนวน ๑ ตัว
- ๕.๓.๑ มีขนาดเซนเซอร์ไม่น้อยกว่า ๑ / ๒.๘" ๒.๔๑MP CMOS
- ๕.๓.๒ รองรับการปรับความละเอียดภาพได้ดังนี้
- (๑) ในรูปแบบ HDMI : ๑,๐๘๐p ๖๐ / ๕๐ fps และ ๗๒๐p ๖๐ / ๕๐ fps
- (๒) ในรูปแบบ USB : ๑,๐๘๐p ๓๐ / ๒๕ fps และ ๗๒๐p ๓๐ / ๒๕ fps
- ๕.๓.๓ มีช่องต่อสัญญาณภาพและเสียงแบบ HDMI และ USB

นางสาว

ณ.นส.ใจหา

W.S.

๕๐๕

- ๕.๓.๔ มีความสามารถในการซูมภาพได้ไม่น้อยกว่า ๑๒ เท่าแบบ Optical Zoom และและซูมได้ไม่น้อยกว่า ๑๒ เท่าแบบ Digital Zoom ในรูปแบบ HDMI
 - ๕.๓.๕ มีมุมการรับชมภาพไม่น้อยกว่า ๗๒ องศา (H) ๘๐ องศา (D)
 - ๕.๓.๖ มีมุมการแพนกล้อง (Panning Angle) ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ องศา ~ -๑๐๐ องศา
 - ๕.๓.๗ มีมุมก้มเงย (Tilting Angle) +๓๐ องศา ~ -๓๐ องศา
 - ๕.๓.๘ ความเร็วในการแพนกล้อง (Panning Speed) ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ องศาต่อวินาที
 - ๕.๓.๙ มีรูรับแสงที่ F๑.๖ ~ F๒.๘
 - ๕.๓.๑๐ มีความเร็วชัตเตอร์ (Speed Shutter) ที่ ๑/๑ ~ ๑/๑๐,๐๐๐ sec
 - ๕.๓.๑๑ มีความยาวโฟกัสที่ $f = ๓.๙๒ \sim ๔๗.๓๒$ mm
 - ๕.๓.๑๒ มีอัตราส่วนสัญญาณภาพต่อสัญญาณรบกวน (Video S/N Ratio) ๕๐ dB
 - ๕.๓.๑๓ มีค่าความไวแสงต่ำสุด (Minimum Illumination) ไม่เกิน ๑.๖ Lux (F๑.๘, ๕๐IRE, ๖๐fps)
 - ๕.๓.๑๔ มีระบบปรับการโฟกัสแบบอัตโนมัติ
 - ๕.๓.๑๕ มีระบบชดเชยแสงแบบอัตโนมัติแบบ Gain Control, Exposure Control
 - ๕.๓.๑๖ มีระบบปรับค่าสี (White Balance) แบบอัตโนมัติ
 - ๕.๓.๑๗ มีระบบชดเชยแสงแบบ WDR (Wide Dynamic Range)
 - ๕.๓.๑๘ มีระบบลดสัญญาณรบกวนของภาพแบบ ๓D-NR
 - ๕.๓.๑๙ สามารถกำหนดตำแหน่งกล้องล่วงหน้า (Preset Position) ได้ไม่น้อยกว่า ๑๒๘ ตำแหน่ง
 - ๕.๓.๒๐ รองรับการเชื่อมต่อการควบคุมกล้องแบบ RS-๒๓๒ in and out / USB
 - ๕.๓.๒๑ รองรับโปรโตคอลควบคุมกล้องแบบ VISCA / UVC
 - ๕.๓.๒๒ มีรูปแบบการส่งสัญญาณภาพแบบ YUV๔๒๒ / MJPEG
 - ๕.๓.๒๓ สามารถรับสัญญาณอินฟราเรด (IR receiver) พร้อมทั้งมีรีโมทคอนโทรล เพื่อสะดวกในการควบคุม
- ๕.๔ โปรแกรมบริหารจัดการการบำรุงรักษา จำนวน ๑ ชุด
- ๕.๔.๑ โปรแกรมมี function Responsive Web Application ที่สามารถรองรับการแสดงผลหน้าจอของอุปกรณ์หลากหลายชนิด
 - ๕.๔.๒ มี Mobile Application ให้ใช้ Function ที่จำเป็นในการทำงานหน้างาน หรือนอกสถานที่ สามารถรายงานการปฏิบัติงานแบบ On-Line โดยไม่ต้องรอเอกสารกลับมาป้อนข้อมูล
 - ๕.๔.๓ มี QR Code เพื่อดูประวัติงานบำรุงรักษาหรือแจ้งปัญหา ผ่าน Mobile Application
 - ๕.๔.๔ สามารถส่งข้อมูลแจ้งซ่อมเข้ากลุ่มไลน์ (LINE App Group) และอีเมล (Email) ได้
 - ๕.๔.๕ สามารถส่งการแจ้งเตือน (Notification) ไปยัง Mobile Application ของผู้รับผิดชอบงานนั้น ตามขั้นตอนการทำงานที่กำหนดในโปรแกรม
 - ๕.๔.๖ สามารถเพิ่มข้อมูลหลัก (Master) และข้อมูล Master ที่จำเป็นบางรายการขณะใช้งาน (Add on the fly)

หน้าปก
๕.๓.๑๖-๑๗

๕.๓.๑๕

๕.๓.๑๕

- ๕.๔.๗ สามารถเปลี่ยนรหัสอุปกรณ์ และ Master File ได้ โดยประวัติและข้อมูลที่เชื่อมโยงกันยังคงอยู่
- ๕.๔.๘ สามารถวิเคราะห์โอกาสเสียด้วย Function Reliability Analysis
- ๕.๔.๙ มีชุดข้อมูลที่ตอบคำถามในการบริหารงานบำรุงรักษา ในลักษณะ What-If
- ๕.๔.๑๐ การแสดงภาพรวมของข้อมูล (Dashboard) ช่วยเน้นให้สามารถติดตามปัญหาที่เกิดขึ้นได้ทันที ไม่ต้องรอรายงาน
- ๕.๔.๑๑ มีข้อมูลและรายงานต่างๆ สามารถ Export เป็น Excel และ PDF ได้
- ๕.๔.๑๒ สามารถสร้าง Inspection PM โดยใช้ Excel ในการบันทึกค่าแบบ On-line จากหน้างานได้ทันที
- ๕.๔.๑๓ สามารถรองรับการบริหารงานบำรุงรักษา กรณีที่ดูแลหลาย Site งาน (Multi-site)
- ๕.๔.๑๔ สามารถ Import ข้อมูลเพื่อการขึ้นระบบได้เอง
- ๕.๔.๑๕ สามารถรายงานการปฏิบัติงานแบบ On-Line ผ่าน IDYL® Mobile โดยไม่ต้องรอเอกสารกลับมา Key หรือป้อนข้อมูล
- ๕.๔.๑๖ บันทึกหรือลงทะเบียนอุปกรณ์แบบ Add on the fly ได้
- ๕.๔.๑๗ สามารถเปลี่ยนรหัสอุปกรณ์ได้ โดยประวัติและข้อมูลที่เชื่อมโยงกันยังคงอยู่
- ๕.๔.๑๘ สามารถบันทึกการย้ายอุปกรณ์พร้อมประวัติ
- ๕.๔.๑๙ สามารถใส่รูปภาพ (Picture) และเอกสารแนบประเภทต่างๆได้ไม่จำกัด เช่น Inspection Sheet, Maintenance Procedure
- ๕.๔.๒๐ สามารถรองรับการทำงานของหน่วยงานบำรุงรักษาที่ดูแลอุปกรณ์หลาย sites ได้
- ๕.๔.๒๑ สามารถแสดงประวัติบำรุงรักษาและค่าใช้จ่ายตลอดอายุ
- ๕.๔.๒๒ สามารถแสดงประวัติการใช้ทรัพยากร เช่น อะไหล่ งานจ้างเหมา และผู้ปฏิบัติงานซ่อมอุปกรณ์นั้นๆได้
- ๕.๔.๒๓ สามารถแสดงประวัติการเปลี่ยนการซ่อมหรือ Failure Mode ของชิ้นส่วนที่เสีย (Object Part)
- ๕.๔.๒๔ มี Function การเก็บค่าทางวิศวกรรม (Inspection Sheets) ได้
- ๕.๔.๒๕ สามารถสร้างงานมาตรฐาน (Standard job) สำหรับประเภทอุปกรณ์และประเภทงานต่างๆ
- ๕.๔.๒๖ สามารถกำหนดขั้นตอนงานและทรัพยากร (Resource) สำหรับงานนั้นๆ
- ๕.๔.๒๗ สามารถแนบเอกสาร รูปภาพ หรือ file ต่างๆได้
- ๕.๔.๒๘ สามารถแนบ Inspection Sheet ที่อยู่ในรูปแบบไฟล์ Excel เพื่อไปบันทึกหรือเก็บค่าทางวิศวกรรมหน้างานแบบ On-Line ผ่านใบสั่งงานได้
- ๕.๔.๒๙ มี Function ระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
- ๕.๔.๓๐ มีใบสั่งงาน PM สามารถแนบ Check Sheet/Inspection Sheet ที่อยู่ในรูปแบบไฟล์ Excel ไปเก็บค่าหน้างาน ด้วย Tablet หรือ Mobile ได้

หน้า๑๓
ชมและโทร

Handwritten signature

Handwritten signature

- ๕.๔.๓๑ สร้างงาน PM ของแต่ละอุปกรณ์ได้ไม่จำกัด
 - ๕.๔.๓๒ สามารถปรับแผนบนหน้าจอได้หลายวิธี ที่สามารถทำเฉพาะครั้ง หรือปรับหมดทั้งแผนโดยการปรับเป็นช่วงเวลา (Interval) หรือ วันที่ถึงกำหนดถัดไป (Next Due date)
 - ๕.๔.๓๓ สามารถส่งการแจ้งเตือน (Notification) ไปยัง Mobile Application ของผู้รับผิดชอบงานนั้น
 - ๕.๔.๓๔ สามารถนำ Excel มาเป็นแบบฟอร์ม Inspection Sheets เพื่อเก็บค่าการวัดต่างๆหน้างานผ่าน Mobile Application แบบ On-Line โดยไม่ต้อง Download/Upload
 - ๕.๔.๓๕ สามารถสร้างรายการอะไหล่คงคลัง (Stock) รายการที่ไม่คงยอด (Non-Stock) และงานบริการจากภายนอก (Outsource Services)
 - ๕.๔.๓๖ สามารถบันทึกข้อมูล Downtime, Failure mode เพื่อการนำไปวิเคราะห์งานบำรุงรักษา
 - ๕.๔.๓๗ สามารถกำหนดค่าการวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือของอุปกรณ์ (Equipment Reliability Analysis) ได้
 - ๕.๔.๓๘ ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยแนบเอกสารรับรองมาพร้อมกับการยื่นซอง เพื่อการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
- ๕.๕ เครื่องพิมพ์ ๓ มิติ จำนวน ๒ ชุด
- ๕.๕.๑ พื้นที่การพิมพ์งานไม่น้อยกว่า ๒๐๐ x ๑๙๐ x ๑๙๐ มม.
 - ๕.๕.๒ ขนาดของรูของหัวฉีด ๐.๔ มม. หรือดีกว่า
 - ๕.๕.๓ รองรับเส้นพลาสติกที่ใช้งาน ๑.๗๕ มม. หรือดีกว่า
 - ๕.๕.๔ ระบบดันเส้นพลาสติกแบบ Bowden Drive หรือดีกว่า
 - ๕.๕.๕ ความละเอียดสูงสุดในการพิมพ์ ๐.๐๕ มิลลิเมตร หรือดีกว่า
 - ๕.๕.๖ รองรับเส้นพลาสติกที่ใช้พิมพ์แบบ PLA, PETG, ASA, ABS หรือดีกว่า
 - ๕.๕.๗ ฐานปรีนมีแผ่นเหล็กสปริงสามารถปิดองได้ ติดฟิล์มเพื่อป้องกันงานหลุดระหว่างพิมพ์
 - ๕.๕.๘ มีระบบวัดฐานพิมพ์งานแบบกึ่งอัตโนมัติ
 - ๕.๕.๙ มีหน้าจอแสดงผลแบบสี ขนาดไม่น้อยกว่า ๔ นิ้ว
 - ๕.๕.๑๐ รองรับการพิมพ์งานผ่าน USB Thumb Drive
 - ๕.๕.๑๑ มีช่อง Ethernet Lan สำหรับเชื่อมต่อเครื่องพิมพ์เข้ากับระบบ Network
 - ๕.๕.๑๒ รองรับการพิมพ์งานผ่านระบบไร้สาย Wifi หรือดีกว่า
 - ๕.๕.๑๓ มีถลับใส่เส้นพลาสติก ที่ช่วยป้องกันความชื้น พร้อมระบบป้อนเส้นพลาสติกแบบอัตโนมัติ
 - ๕.๕.๑๔ มีหลอดไฟภายในเครื่อง สามารถเปิด-ปิด ได้
 - ๕.๕.๑๕ มีกล้องภายในเครื่องสำหรับดูการทำงานผ่านมือถือ
 - ๕.๕.๑๖ สามารถสั่งเครื่องให้หยุดหรือยกเลิกการพิมพ์ผ่านมือถือได้
 - ๕.๕.๑๗ หัวพิมพ์แบบ Module สามารถถอดเปลี่ยนเองได้ง่าย

นางสด อภการวิภา

W/S

or

- ๕.๕.๑๘ ตัวเครื่องรองรับการพิมพ์งานผ่านโปรแกรม Solidwork Add-in / Solidwork app for kid / Autodesk TinkerCad / Myminifactory.com Click & Print หรือดีกว่า
- ๕.๕.๑๙ ตัวเครื่องสามารถอัปเดตเฟิร์มแวร์ผ่านระบบไร้สาย Wi-Fi ได้
- ๕.๕.๒๐ ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยแนบเอกสารรับรองมาพร้อมกับการยื่นซอง เพื่อการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
- ๕.๖ โต้ะปฏิบัติการ จำนวน ๑๐ ชุด
- ๕.๖.๑ ขนาดโต้ะไม่น้อยกว่า ๑,๗๕๐Wx๗๕๐Dx๗๕๐H mm.
- ๕.๖.๒ โครงสร้างขาและคานทุกชิ้น ทำจากเหล็กกล่อง
- ๕.๖.๓ พื้นโต้ะทำด้วยไม้ปาติเกิล หนาไม่น้อยกว่า ๒๕ มม. เคลือบผิวเมลามีน
- ๕.๖.๔ ติดตั้งเต้ารับคู่ ๒๒๐V แบบฝังบนพื้นโต้ะ จำนวน ๓ ชุด (๖ ช่องเสียบ)
- ๕.๖.๕ ปลายขาโต้ะมีสกรูปรับได้
- ๕.๖.๖ สายไฟพร้อมปลั๊ก ๒๒๐V สำหรับต่อไฟจากภายนอก จำนวน ๑ เส้น
- ๕.๖.๗ มีเก้าอี้ประจำโต้ะแบบไม้หัวกลม จำนวน ๓ ตัว (ต่อโต้ะ ๑ ตัว)

๕. เงื่อนไขอื่นๆ

- ๕.๑ มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษอย่างน้อย ๑ ชุด
- ๕.๓ ต้องมีการฝึกอบรมหลังการตรวจรับให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า ๕ วัน เพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการอบรมทั้งหมด
- ๕.๔ ต้องมีการรับประกันคุณภาพสินค้า เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี
- ๕.๕ สถานที่ส่งมอบครุภัณฑ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- ๕.๖ ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งครุภัณฑ์ในอาคารด้วยความเรียบร้อย สวยงาม และเหมาะสม ทั้งนี้หากมีความจำเป็นจะต้องมีการดัดแปลงหรือเพิ่มส่วนประกอบของผนังและพื้นอาคาร เพื่อนำครุภัณฑ์เข้ามาติดตั้งหรือเพื่อความความแข็งแรง ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการด้วยความเรียบร้อยและพร้อมใช้งาน
- ๕.๗ ผู้ยื่นข้อเสนอทางระบบอิเล็กทรอนิกส์จะต้องจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะให้ตรงตามแค็ตตาล็อกที่แนบมา

๖. ระยะเวลาดำเนินการประกวดราคา

เดือน มีนาคม ๒๕๖๕ - เมษายน ๒๕๖๕

๗. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

ภายใน ๑๕๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

นางสาว
ศุภมาส ใจ
คณบดี

นางสาว

นางสาว

๘. วงเงินในการจัดหา

วงเงิน ๖,๓๕๑,๐๐๐ บาท (หกล้านสามแสนห้าหมื่นหนึ่งพันบาทถ้วน)

๙. หลักเกณฑ์ในการพิจารณา

การพิจารณาแบ่งเป็น ๒ ขั้นตอน ดังนี้

- ๙.๑ ขั้นตอนที่ ๑ คณะกรรมการฯ จะพิจารณาเอกสารที่ยื่นข้อเสนอได้เสนอมา โดยพิจารณาคุณสมบัติ ความถูกต้องครบถ้วนตามเงื่อนไข
- ๙.๒ ขั้นตอนที่ ๒ คณะกรรมการฯ จะพิจารณาโดยใช้เกณฑ์ราคา พิจารณาจากราคารวม

หมายเหตุ ประชาชนผู้ที่สนใจสามารถวิจารณ์เสนอข้อคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะเกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานนี้ (TERMS OF REFERENCE : TOR) เป็นลายลักษณ์อักษรที่ระบุชื่อ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ ดังนี้

๑. ทางไปรษณีย์

ส่งถึง ผู้อำนวยการกองคลัง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

เลขที่ ๓๙๙ หมู่ ๓ ถนนสามเสน แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพฯ ๑๐๓๐๐

๒. โทรศัพท์ ๐๒-๖๖๕๓๘๘๘ ต่อ ๖๐๔๒

๓. โทรสาร ๐๒-๖๖๕๓๗๒๕

๔. ทางเว็บไซต์ www.rmutp.ac.th

นางไดดา ชวนการะใจ

ดร. ร.

ดร. ร.