

วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย
เลขที่รับ 3146
วันที่ 28 ต.ค. 2569
เวลา 10.20 น.

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

วันที่ ๒๘ ตุลาคม ๒๕๖๙

เรื่อง รายงานการปรับปรุงตามคำวิจารณ์คุณลักษณะเฉพาะและราคากลาง

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

ตามคำสั่งวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย เลขที่ ๖๐๓/๒๕๖๙ ลงวันที่ ๑๑ กันยายน ๒๕๖๙ ในการแต่งตั้งคณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะและราคากลาง และได้นำเอกสารขึ้นร่างประกาศประกวดราคา ระหว่างวันที่ ๑๖-๒๑ ตุลาคม ๒๕๖๙ และมีผู้สนใจเข้าร่วมประชาวิจารณ์ บัดนี้คณะกรรมการปรับปรุงเอกสารคุณลักษณะเฉพาะและราคากลาง พร้อมบันทึกการพิจารณาวิจารณ์ เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ตามเอกสารแนบท้าย ดังนี้

รายการ	ราคากลางในการจัดซื้อครั้งนี้ ต่อชุด
ชุดปฏิบัติการพัฒนาความเป็นเลิศด้านหุ่นยนต์ต้นแบบการบริหารจัดการซ่อมบำรุงตามมาตรฐานอุตสาหกรรม ร่วมปัญญาประดิษฐ์ AI เพื่อระบบการผลิตแบบอัตโนมัติขั้นสูง จำนวน 1 ชุด	๕,๖๓๖,๖๖๗ บาท บาท

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณาดำเนินการเพื่อประกอบการจัดซื้อ จัดจ้างต่อไป

(นายชุ่มจิตร ศรีเขื่อนแก้ว)
ประธานกรรมการ

(นายบรรชัย นาคสุวรรณ)
กรรมการ

(นายพีรวัส รัตนโชติ) กรรมการและเลขานุการ

ว่าที่ร้อยตรี
(ปริญญา เต็มรักษ์)
รองผู้อำนวยการฝ่ายบริหารทรัพยากร

(นายยุทธพันธ์ โคตรพันธ์)
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2570	หน้า 1/10

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการพัฒนาความเป็นเลิศด้านหุ่นยนต์ต้นแบบการบริหารจัดการซ่อมบำรุงตามมาตรฐานอุตสาหกรรม ร่วมปัญญาประดิษฐ์ AI เพื่อระบบการผลิตแบบอัตโนมัติขั้นสูง จำนวน 1 ชุด

ชุดปฏิบัติการพัฒนาความเป็นเลิศด้านหุ่นยนต์ต้นแบบการบริหารจัดการซ่อมบำรุงตามมาตรฐานอุตสาหกรรม ร่วมปัญญาประดิษฐ์ AI เพื่อระบบการผลิตแบบอัตโนมัติขั้นสูง จำนวน 1 ชุด

งบประมาณ 5,600,000 บาท

<u>คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์</u>

<u>คุณลักษณะทั่วไป</u>

ชุดปฏิบัติการพัฒนาความเป็นเลิศด้านหุ่นยนต์ต้นแบบการบริหารจัดการซ่อมบำรุงตามมาตรฐานอุตสาหกรรม ร่วมปัญญาประดิษฐ์ AI. เพื่อระบบการผลิตแบบอัตโนมัติขั้นสูง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

1. ชุดฝึกสอนการซ่อมบำรุงรักษาแขนกลหุ่นยนต์อุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด
2. ชุดการเรียนรู้แขนกลหุ่นยนต์ (Collaborative Robot) แบบปัญญาประดิษฐ์ จำนวน 1 ชุด
3. ชุดปฏิบัติการหุ่นยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติพร้อมแขนกล จำนวน 5 ชุด
4. เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานประมวลผล จำนวน 7 ชุด
5. โต๊ะสำหรับปฏิบัติการ จำนวน 7 ชุด
6. เก้าอี้สำหรับปฏิบัติการ จำนวน 7 ชุด
7. ชุดจออินเตอร์แอคทีฟอัจฉริยะระบบสัมผัสประกอบการเรียนรู้ จำนวน 1 ชุด

<u>คุณลักษณะทางเทคนิค</u>

1. ชุดฝึกสอนการซ่อมบำรุงรักษาแขนกลหุ่นยนต์อุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดคุณลักษณะดังต่อไปนี้
   - 1.1 แขนกลหุ่นยนต์ (Manipulator) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
     - 1.1.1 มีโครงสร้างระบบกลไกของแขนกลหุ่นยนต์และหลักการทำงานของแขนกลหุ่นยนต์อุตสาหกรรมแบบ Articulated Robot จำนวนไม่น้อยกว่า 6 แกน
     - 1.1.2 มีส่วนประกอบของเกียร์ทดกำลัง (Gear Drive Unit) และเซอร์โวมอเตอร์ขับเคลื่อน (Servo Motor) จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ชุด
     - 1.1.3 มีชุดสายไฟสำหรับเซอร์โวมอเตอร์ เช่น ชุดสายไฟจ่ายมอเตอร์ ชุดสายไฟจ่ายเบรกมอเตอร์และชุดสายสัญญาณ Encoder ของมอเตอร์
     - 1.1.4 สามารถรับน้ำหนักที่ปลายแขนกลอย่างน้อย 6 กิโลกรัม หรือมากกว่า
     - 1.1.5 มีตำแหน่งมาร์คทั้ง 6 จุดของแขนกลหุ่นยนต์สำหรับตั้งค่าตำแหน่ง Home Position
     - 1.1.6 มีระยะยืดแขนยาวสุดจากปลาย (Maximum Reach) ไม่น้อยกว่า 1,300 มม.
     - 1.1.7 เป็นหุ่นยนต์อุตสาหกรรมชนิดตั้งพื้น

(.....)	(.....)	(.....)
นายขุ่มจิตร ศรีเขื่อนแก้ว	นายบรรชัย นาคสุวรรณ	นายพีรวัส รัตนโชติ
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการพัฒนาความเป็นเลิศด้านหุ่นยนต์ต้นแบบการบริหารจัดการซ่อมบำรุงตามมาตรฐานอุตสาหกรรม ร่วมปัญญาประดิษฐ์ AI เพื่อระบบการผลิตแบบอัตโนมัติขั้นสูง จำนวน 1 ชุด

1.1.8 การทำซ้ำ Position Repeatability ได้ที่ ±0.08 มม. หรือดีกว่า

1.1.9 ความสามารถในการทำมุมแต่ละแกน

1) แกนที่ (1) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า +170 องศา ถึง -170 องศา หรือดีกว่า
2) แกนที่ (2) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า +70 องศา ถึง -100 องศา หรือดีกว่า
3) แกนที่ (3) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า +70 องศา ถึง -70 องศา หรือดีกว่า
4) แกนที่ (4) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า +170 องศา ถึง -170 องศา หรือดีกว่า
5) แกนที่ (5) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า +100 องศา ถึง -120 องศา หรือดีกว่า
6) แกนที่ (6) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า +350 องศา ถึง -350 องศา หรือดีกว่า

1.1.1 ระดับการป้องกัน IP23 หรือดีกว่า

1.1.2 มีฐานตั้งสำหรับแขนกลหุ่นยนต์เคลื่อนที่ได้

1) เป็นฐานสำหรับยึดแขนกลหุ่นยนต์
2) โครงสร้างทำจากโลหะที่แข็งแรง และมีขนาดไม่น้อยกว่า 800 x 800x 100 มม. (กว้าง x ยาว x สูง)
3) มีล้อสามารถเคลื่อนที่ได้ และขาตั้งสำหรับปรับระดับสูงต่ำได้
4) มีความปลอดภัยในการใช้งานและรองรับการทำงานของแขนกลหุ่นยนต์ได้

1.2 ชุดตู้ควบคุมไฟฟ้าหลัก (Main Cabinet) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

1.2.1 แผงควบคุมขนาดไม่น้อยกว่า 800 มม. x 600 มม. x 1500 มม. (กว้าง x ยาว x สูง) มีล้อเคลื่อนที่ได้

1.2.2 สามารถใช้กับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ 380 - 440VAC 50 –60 Hz

1.2.3 เป็นชุดควบคุมทางไฟฟ้าที่ใช้ควบคุมการทำงานแกนของแขนกลหุ่นยนต์ไม่น้อยกว่า 6 แกน

1.2.4 อุปกรณ์ขยายสัญญาณเซอร์โวมอเตอร์ (Servo Drive Motor) จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ตัว

1.2.5 มีตัวต้านทานที่ใช้สำหรับชุดขยายสัญญาณเซอร์โวมอเตอร์ (Servo Drive Motor) ไม่น้อยกว่า 3 ตัว

1.2.6 มีจุดต่อกระแสไฟฟ้าแบบเพาเวอร์ปลั๊ก 1 จุด

1.2.7 อุปกรณ์จ่ายกระแสไฟฟ้าแบบหม้อแปลง (Isolator Transformer) ขนาดไม่น้อยกว่า 2.5 KVA จำนวน 1 ตัว

1.2.8 มีจอแสดงผลระบบสัมผัส โดยสามารถสั่งการทำงานและตั้งค่าแขนกลหุ่นยนต์ผ่านจอได้ มีขนาดจอไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว

1.2.9 มีแผงสวิตช์ เปิด -ปิด แบบโยก สำหรับกำหนดปัญหาเสีย 22 จุด จำนวน 1 แผง

1.2.10 รองรับการเชื่อมต่อสัญญาณแบบ I/O ได้หรือดีกว่า

1.2.11 มีไฟแสดงสถานการณ์การทำงานของเครื่อง แบบ TOWER LIGHT 3 สี จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

1.2.12 มีปุ่มฉุกเฉิน สำหรับหยุดฉุกเฉิน (Emergency Stop) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ปุ่ม

(.....)
นายชุ่มจิตร ศรีเขื่อนแก้ว
ประธานกรรมการ

(.....)
นายบรรชัย นาคสุวรรณ
กรรมการ

(.....)
นายพีรวัส รัตนโชติ
กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการพัฒนาความเป็นเลิศด้านหุ่นยนต์ต้นแบบการบริหารจัดการซ่อมบำรุงตามมาตรฐานอุตสาหกรรม ร่วมปัญญาประดิษฐ์ AI เพื่อระบบการผลิตแบบอัตโนมัติขั้นสูง จำนวน 1 ชุด

1.2.13 มีปุ่มสำหรับสั่งการทำงานอัตโนมัติ (START) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ปุ่ม

1.2.14 มีปุ่มสำหรับสั่งหยุดการทำงานอัตโนมัติ (STOP) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ปุ่ม

1.2.15 สามารถต่ออุปกรณ์ ผ่านระบบเครือข่าย (Network) ได้

1.2.16 มีปุ่มสวิตซ์สำหรับ ปิด - เปิด การใช้งานระบบการทำงานของชุดสร้างอาการเสียของเครื่อง (Trouble Shooting)

1.2.17 สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกได้ เช่น ชุดควบคุมหุ่นยนต์แบบมือถือ (Pendant)

1.2.18 สามารถบันทึกข้อมูลต่างๆ ของแขลกลหุ่นยนต์ผ่านทาง USB PORT บนชุดควบคุมหุ่นยนต์แบบมือถือ (Pendant)

1.2.19 มีไฟโชว์แสดงสถานะกระแสไฟขาเข้า (Input)

1.2.20 สามารถตั้งค่า TCP (TOOL CENTER POINT) และค่าตำแหน่ง HOME POSITION ของหุ่นยนต์ได้

1.2.21 สามารถตั้งค่า Digital Input และ Digital Output ได้

1.2.22 สามารถตั้งค่า WORK LIMIT เพื่อกำหนดองศาการเคลื่อนที่ของแขนกลแต่ละแกนได้

1.2.23 มีชุดควบคุมหุ่นยนต์แบบมือถือพร้อมสาย (Teach Pendant) จำนวน 1 ชุด

1) แบบหน้าจอสี ขนาดจอภาพไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว มีระบบสัมผัส (Color Touch Screen)
2) สามารถควบคุมการเคลื่อนที่ของแขนกลหุ่นยนต์ได้ทุกแกน
3) มีสายเชื่อมต่อกับตู้ควบคุมยาวไม่น้อยกว่า 2 เมตร
4) มีสวิตช์ปุ่มแบบหัวเห็ดหยุดฉุกเฉิน (Emergency stop)
5) มีสวิตซ์แบบหมุน (Hand Wheel) ช่วยควบคุมการเคลื่อนที่ของแขนกลหุ่นยนต์ได้ดี
6) มีสวิตช์รองรับการควบคุมการเคลื่อนที่ของแต่ละแกนได้อย่างน้อย 9 แกน
7) มีระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP65

1.3 ชุดจอแสดงผลแบบสัมผัสตั้งพื้นขนาด 55 นิ้ว จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

1.3.1 เป็นคอมพิวเตอร์จอ LCD SCREEN + IR TOUCH 6 Points ขนาดไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว

1.3.2 โครงสร้างเป็นกรอบโลหะขนาด กว้าง x สูง ไม่น้อยกว่า 650 มม. x 1200 มม. เป็นทรงแนวตั้งมีฐานและล้อเคลื่อนที่ได้

1.3.3 จอภาพรองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1920 x 1080 Pixel

1.3.4 มีช่องเชื่อมต่อแบบ Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

1.3.5 เชื่อมต่อการทำงานผ่านโปรแกรมควบคุมแขนกลหุ่นยนต์ กับชุดตู้ควบคุมไฟฟ้าหลัก (Main Cabinet) ได้

1.3.6 มีคู่มือการใช้งานแขนกลหุ่นยนต์ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด

(.....)
นายขุ่มเจิตร ศรีเชื่อนแก้ว
ประธานกรรมการ

(.....)
นายบรรชัย นาคสุวรรณ
กรรมการ

(.....)
นายพีรวัส รัตนโชติ
กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการพัฒนาความเป็นเลิศด้านหุ่นยนต์ต้นแบบการบริหารจัดการซ่อมบำรุงตามมาตรฐานอุตสาหกรรม ร่วมปัญญาประดิษฐ์ AI เพื่อระบบการผลิตแบบอัตโนมัติขั้นสูง จำนวน 1 ชุด

1.4 หัวข้อการเรียนรู้ชุดฝึกซ่อมแขนกลหุ่นยนต์ มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้

1.4.1 มีหัวข้อการเรียนรู้หน้าที่การทำงานของอุปกรณ์และชิ้นส่วนแขนกลหุ่นยนต์ เช่น ระบบขับเคลื่อนของแขนกลหุ่นยนต์ , เซอร์โวมอเตอร์ , เบรก , Encoder , เกียร์ และอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน

1.4.2 มีหัวข้อการเรียนรู้หน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ทางไฟฟ้าของแขนกลหุ่นยนต์

1.4.3 มีหัวข้อการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ การเคลื่อนที่ การบันทึกค่า และการ SET ตำแหน่ง

1.4.4 มีหัวการเรียนรู้การตั้งค่าพารามิเตอร์ตัวขับมอเตอร์ (Servo Motor Drive)

1.4.5 มีหัวการเรียนรู้ขั้นตอนการซ่อมบำรุงพื้นฐาน Robot Preventive Maintenance เช่น การเปลี่ยนถ่ายจารบี การเปลี่ยนแบตเตอรี่ การตั้งค่า Encoder ของแขนกลหุ่นยนต์ อุปกรณ์เครื่องมือและอะไหล่ที่ใช้

1.4.6 มีหัวการเรียนรู้วิเคราะห์ปัญหาข้อผิดพลาดของแขนกล (Error) และวิธีการแก้ไขปัญหาข้อผิดพลาดของแขนกล

1.5 ผู้ยื่นข้อเสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

2. ชุดการเรียนรู้แขนกลหุ่นยนต์ (Collaborative Robot) แบบปัญญาประดิษฐ์ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดคุณลักษณะดังต่อไปนี้

รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดฝึกหุ่นยนต์ COBOT 2 ตัวทำงานร่วมกัน โดยสามารถควบคุมหุ่นยนต์แต่ละตัวด้วยชุดแขนควบคุม 6 แกน ความละเอียดสูง (Teleoperated Hand) ใช้สำหรับเรียนรู้ วิจัยและพัฒนาในการนำ AI มาประยุกต์ร่วมกับหุ่นยนต์ในงานด้านอุตสาหกรรม ชุดฝึกใช้หุ่นยนต์แบบ COBOT มีกล้องถ่ายระยะชัดลึกภาพได้ (Depth Camera) เพื่อประยุกต์ใช้ร่วมกับ AI ในการหยิบสิ่งของได้แม่นยำ สามารถฝึก (Train) โมเดลด้าน AI ได้รวดเร็วและง่าย ด้วย Open API interface โดยรองรับโมเดลโครงข่ายประสาทเทียมอัจฉริยะ ในการฝึกโมเดลด้าน AI และสามารถนำไปต่อยอดในงานวิจัยได้ แพลตฟอร์มซอร์ฟแวร์ในชุดฝึก สามารถรวบรวมข้อมูลที่หลากหลาย เช่น รูปภาพ วิดีโอ และข้อมูลตำแหน่ง ในการฝึกโมเดล AI เพื่อการรวบรวมข้อมูลทั่วไปในการประยุกต์ใช้งานทั้งทางภาคการศึกษาและอุตสาหกรรม และสามารถนำโมเดลไปปรับใช้ในการควบคุมหุ่นยนต์โดยตรงได้

รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 มีชุดแขนควบคุม 6 แกนความละเอียดสูง จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว มีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 มีจำนวนแกน ไม่น้อยกว่า 6 แกน

2.1.2 มีพื้นที่การทำงานไม่น้อยกว่า 430 มิลลิเมตร

2.1.3 มีมอเตอร์แบบเซอร์โว

(.....)
นายชุ่มจิตร ศรีเขื่อนแก้ว
ประธานกรรมการ

(.....)
นายบรรชัย นาคสุวรรณ
กรรมการ

(.....)
นายพีรวัส รัตนโชติ
กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการพัฒนาความเป็นเลิศด้านหุ่นยนต์ต้นแบบการบริหารจัดการซ่อมบำรุงตามมาตรฐานอุตสาหกรรม ร่วมปัญญาประดิษฐ์ AI เพื่อระบบการผลิตแบบอัตโนมัติขั้นสูง จำนวน 1 ชุด

2.1.4 มีปุ่มสำหรับ Unlock และปุ่มสำหรับบันทึก
2.1.5 รองรับแรงดันทำงาน DC12V/2A หรือดีกว่า
2.1.6 มีการเชื่อมต่อผ่าน USB

2.2 หุ่นยนต์เป็นแบบ COBOT (Collaborative Robot) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว มีรายละเอียดดังนี้
2.2.1 มีจำนวนแกนไม่น้อยกว่า 6 แกน
2.2.2 หุ่นยนต์สามารถยกนำหนักได้ 2 กิโลกรัมหรือมากกว่า
2.2.3 หุ่นยนต์มีระยะเอื้อม (Reach) ไม่น้อยกว่า 625 มิลลิเมตร
2.2.4 หุ่นยนต์มีค่า Repeatability 0.05 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
2.2.5 มีคอนโทรลเลอร์สำหรับควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์ รองรับการสื่อสารผ่าน TCP/IP หรือดีกว่า

2.3 กริปเปอร์สำหรับติดตั้งที่ปลายแขนหุ่นยนต์ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว มีรายละเอียดดังนี้
2.3.1 มีระยะในการเคลื่อนที่ 95 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
2.3.2 มีแรงบีด(Gripping force)ในการหยิบวัตถุ 0-15N หรือดีกว่า

2.4 กล้องสำหรับติดตั้งที่ปลายแขนหุ่นยนต์ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว มีรายละเอียดดังนี้
2.4.1 เป็นกล้องถ่ายระยะชัดลึกภาพได้ (Depth Camera)
2.4.2 มีขอบเขตภาพ (FOV) 87° x 58° หรือดีกว่า
2.4.3 มีค่าความละเอียดความลึกภาพ 1280x720 หรือดีกว่า
2.4.4 มีการเชื่อมต่อแบบ USB หรือดีกว่า

2.5 มีชุดฐานอลูมิเนียมสำหรับยึดอุปกรณ์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
2.5.1 ขนาดของแผงอลูมิเนียมไม่น้อยกว่า 1520x960x380 มิลลิเมตร
2.5.2 มีแหล่งจ่ายไฟ DC24V หรือดีกว่า
2.5.3 มีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อ Ethernet
2.5.4 มีสวิตช์หยุดฉุกเฉิน จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
2.5.5 กล้องถ่ายระยะชัดลึก (Depth Camera) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

2.6 ผู้ยื่นข้อเสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

2.7 บริษัทผู้นำเสนอต้องเป็นบริษัทที่มีความเชี่ยวชาญด้านการออกแบบและติดตั้งระบบควบคุมอัตโนมัติที่นำเสนอ โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา เพื่อการจัดหลักสูตรการอบรมและรวมถึงการรับประกันซ่อมบำรุงดูแลรักษาการใช้งานครุภัณฑ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(.....)
นายชุ่มเจิตร ศรีเขื่อนแก้ว
ประธานกรรมการ

(.....)
นายบรรชัย มาคสุวรรณ
กรรมการ

(.....)
นายพีรวัส รัตนโชติ
กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการพัฒนาความเป็นเลิศด้านหุ่นยนต์ต้นแบบการบริหารจัดการซ่อมบำรุงตามมาตรฐานอุตสาหกรรม ร่วมปัญญาประดิษฐ์ AI เพื่อระบบการผลิตแบบอัตโนมัติขั้นสูง จำนวน 1 ชุด

2.8 มีโปรแกรมควบคุมการทำงานของแขนกลซึ่งทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows รองรับการจำลองการทำงานของแขนกล มีคุณสมบัติดังนี้

2.8.1 เป็นโปรแกรมที่ออกแบบมาเพื่อใช้งานร่วมกับหุ่นยนต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รองรับการควบคุม และ เขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์

2.8.2 รองรับการเขียนโปรแกรมในรูปแบบบล็อกเพื่อง่ายต่อการเรียนรู้และเขียนโปรแกรมในรูปแบบสคริปต์เพื่อประยุกต์ในการเขียนโปรแกรมขั้นสูง

2.8.3 โปรแกรมรองรับการจำลองหุ่นยนต์ในโหมด Virtual หรือดีกว่า ซึ่งจะจำลองการควบคุมและเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์แบบออฟไลน์โดยไม่ต้องต่อหุ่นยนต์ตัวจริง

2.8.4 รองรับการเชื่อมต่อกับหุ่นยนต์ร่วมปฏิบัติงานแบบ Collaborative เพื่อควบคุมและเขียนโปรแกรมได้

2.8.5 โปรแกรมมีฟังก์ชันสำหรับ Enable การทำงานของหุ่นยนต์ และสามารถปรับความเร็วของหุ่นยนต์ได้

2.8.6 โปรแกรมมีโหมดในการควบคุม (JOG) หุ่นยนต์ได้ไม่น้อยกว่าดังนี้ Joint , XYZ หรือดีกว่า

2.8.7 โปรแกรมมีฟังก์ชันในการจัดการ Points เพื่อบันทึกตำแหน่งในการนำไปใช้เขียนโปรแกรม

2.8.8 โปรแกรมมีฟังก์ชันในการจัดการ I/O เพื่อ Monitor สถานะของ Input, Output และ End I/O ของหุ่นยนต์ รวมถึงสามารถควบคุม Output ของหุ่นยนต์ให้ ON/OFF ได้

2.8.9 โปรแกรมมีฟังก์ชันในการ Monitor ของโปรโตคอล Modbus หรือดีกว่า

2.8.10 โปรแกรมมีฟังก์ชันในการจัดการตัวแปรแบบ Global Variable หรือดีกว่า

2.8.11 โปรแกรมมีฟังก์ชันสำหรับตั้งค่าของหุ่นยนต์ ไม่น้อยกว่าดังนี้ การสื่อสาร, ระบบพิกัด, พารามิเตอร์โหลด, พารามิเตอร์การเคลื่อนที่, การตั้งค่าความปลอดภัย หรือดีกว่า

2.8.12 โปรแกรมมีฟังก์ชันในการเปลี่ยนโหมดของหุ่นยนต์ ไม่น้อยกว่าดังนี้ Online, Remote I/O หรือดีกว่า

2.8.13 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

3. ชุดปฏิบัติการหุ่นยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติพร้อมแขนกล จำนวน 5 ชุด มีรายละเอียดคุณลักษณะดังต่อไปนี้

3.1	อุปกรณ์ตรวจจับด้วยคลื่นเสียง (Ultrasonic Sensors)	จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ตัว
3.2	อุปกรณ์ตรวจจับแบบ Gyroscope Sensors	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
3.3	กล้อง AI ติดที่โครงรถ	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
3.4	กล้อง AI ที่แขนกล	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
3.5	ชุดดีขีมอเตอร์พร้อมเอ็นโค้ดเดอร์	จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชุด
3.6	ล้อ Mecanum	จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ล้อ

(.....)
นายชุ่มจิตร ศรีเขื่อนแก้ว
ประธานกรรมการ

(.....)
นายบรรชัย นาคสุวรรณ
กรรมการ

(.....)
นายพีรวัส รัตนโชติ
กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการพัฒนาความเป็นเลิศด้านหุ่นยนต์ต้นแบบการบริหารจัดการซ่อมบำรุงตามมาตรฐานอุตสาหกรรม ร่วมปัญญาประดิษฐ์ AI เพื่อระบบการผลิตแบบอัตโนมัติขั้นสูง จำนวน 1 ชุด

3.7 มีระบบไฟแสดงสถานะแบบ RGB LED	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ระบบ
3.8 อุปกรณ์กำเนิดสัญญาณเสียง(Buzzer)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
3.9 อุปกรณ์แสดงสถานะ (Status Indicator)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ระบบ
3.10 มีช่องเชื่อมต่อ USB ที่ติดอยู่โครงรถ	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
3.11 มีช่องเชื่อมต่อขนาด 4 พิน ที่ติดอยู่โครงรถ	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
3.12 มีช่องสัญญาณ 12 โวลท์ ที่ติดอยู่โครงรถ	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
3.13 มีช่องเชื่อมต่อ USB ที่กล้อง AI ที่ติดอยู่โครงรถ	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
3.14 มีช่อง Mirco SD Slot ที่กล้อง AI ที่ติดอยู่โครงรถ	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
3.15 แบตเตอรี่ขนาดไม่น้อยกว่า 400 mAh หรือดีกว่า	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

3.16 รองรับการควบคุมในโหมด 2.4G Remote, Bluetooth Wireless Control, PC Wired Control และ Script control

3.17 ระบบ AI รองรับการตรวจจับเส้น (Line-tracking) ด้วยกล้อง AI ที่ติดอยู่โครงรถ

3.18 ระบบ AI รองรับการตรวจจับป้ายนำทางด้วยกล้อง AI ที่ติดอยู่โครงรถ

3.19 มีแขนกลติดตั้งด้านบนหุ่นยนต์โดยมีจำนวนแกนการเคลื่อนที่ 4 แกน

3.19.1 แขนกลยกน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 200 กรัม หรือดีกว่า

3.19.2 แขนกลมีระยะเอื้อมไม่น้อยกว่า 320 มิลลิเมตร

3.19.3 แขนกลรองรับการเชื่อมต่อแบบ USB

3.19.4 แขนกลสามารถเคลื่อนเชิงมุมได้ดังนี้

1) แกนที่ 1 (Base) สามารถเคลื่อนที่เชิงมุมได้ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ –130 องศา ถึง +130 องศา
2) แกนที่ 2 (Rear Arm) สามารถเคลื่อนที่เชิงมุมได้ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ -5 องศา ถึง +80 องศา
3) แกนที่ 3 (Fore Arm) สามารถเคลื่อนที่เชิงมุมได้ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ –10 องศา ถึง +80 องศา
4) แกนที่ 4 (End Tools) สามารถเคลื่อนที่เชิงมุมได้ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ -140 องศา ถึง -180 องศา

3.20 บริษัทผู้เสนอราคาชุดปฏิบัติการหุ่นยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติพร้อมแขนกลต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นผู้แทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

3.21 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษอย่างน้อย 3 ชุด

4. เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานประมวลผล จำนวน 7 ชุด มีรายละเอียดคุณลักษณะดังต่อไปนี้

(.....)
นายขุ่มจิตร ศรีเชื่อนแก้ว
ประธานกรรมการ

(.....)
นายบรรชัย นาคสุวรรณ
กรรมการ

(.....)
นายฟีรวัส รัตนโชติ
กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการพัฒนาความเป็นเลิศด้านหุ่นยนต์ต้นแบบการบริหารจัดการซ่อมบำรุงตามมาตรฐานอุตสาหกรรม ร่วมปัญญาประดิษฐ์ AI เพื่อระบบการผลิตแบบอัตโนมัติขั้นสูง จำนวน 1 ชุด

4.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) และ 8 แกนเสมือน (8 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4 GHz จำนวน 1 หน่วย

4.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB

4.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB

4.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 512 GB จำนวน 1 หน่วย

4.5 มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1920 x 1080 และมีขนาดไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว

4.6 มีกล้องความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,280 x 720 pixel หรือ 720p

4.7 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง

4.8 มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

4.9 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า แบบ ติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

4.10 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi IEEE 802.11a หรือดีกว่า และ Bluetooth 5.0 หรือดีกว่า

4.11 ชุดโปรแกรมระบบปฏิบัติการ Windows 11 สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แบบสิทธิการใช้งานประเภทติดตั้งมาจากโรงงาน (OEM) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

5. โต๊ะสำหรับปฏิบัติการ จำนวน 7 ตัว มีรายละเอียดคุณลักษณะดังต่อไปนี้

5.1 หน้าโต๊ะทำจากไม้ PARTICLE BOAD ความหนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร เคลือบผิวMELAMINE RESIN FILM ปิดขอบ Edge Pvc

5.2 โต๊ะมีขนาดไม่น้อยกว่า 1500 x 750 x 750 มิลลิเมตร (ความกว้าง x ความลึก x ความสูง)

5.3 เป็นโต๊ะที่ใช้ในการรองรับการสอนหรือการอบรม

5.4 เป็นโต๊ะที่มีลักษณะขาเหล็ก มีที่ปิดด้านหน้า 1 ด้าน

6. เก้าอี้สำหรับปฏิบัติการ จำนวน 7 ตัว มีรายละเอียดคุณลักษณะดังต่อไปนี้

6.1 เก้าอี้สำหรับปฏิบัติงานเป็นเก้าอี้แบบมีพนังพิงขึ้นโครงไม้ หรือเหล็กบุฟองน้ำหุ้มหนังสังเคราะห์ไวนิลหรือหุ้มผ้าตาข่าย ที่นั่งขึ้นโครงไม้บุฟองน้ำหุ้มหนังสังเคราะห์ไวนิลหรือหุ้มผ้าตาข่าย ที่วางแขนผลิตจากพลาสติกขึ้นรูป ขาเหล็กชุบโครเมียม

(.....)
นายชุ่มจิตร ศรีเชื้อนแก้ว
ประธานกรรมการ

(.....)
นายบรรชัย นาคสุวรรณ
กรรมการ

(.....)
นายพีรวัส รัตนโชติ
กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการพัฒนาความเป็นเลิศด้านหุ่นยนต์ต้นแบบการบริหารจัดการซ่อมบำรุงตามมาตรฐานอุตสาหกรรม ร่วมปัญญาประดิษฐ์ AI เพื่อระบบการผลิตแบบอัตโนมัติขั้นสูง จำนวน 1 ชุด

6.2 ล้อไนล่อนสีดำขนาดไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว สามารถโยกและหมุนได้รอบตัว ปรับระดับเก้าอี้ด้วยระบบ Gas Lifting หรือระบบไฮดรอลิก รองรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 80 กิโลกรัม

7. ชุดจออินเตอร์แอคทีฟอัจฉริยะระบบสัมผัสประกอบการเรียนรู้ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดคุณลักษณะดังต่อไปนี้

7.1 หน้าจอมีขนาด 65 นิ้ว โดยวัดตามแนวทแยงมุม

7.2 มีเทคโนโลยีลดแสงสีฟ้า (Blue Light Reduction)

7.3 มีค่าความละเอียดของจอภาพแบบ 4K@ 60 Hz หรือดีกว่า

7.4 มีอายุการใช้งานหลอด LED 50,000 ชั่วโมง หรือดีกว่า

7.5 มีค่าความเปรียบต่าง (Contrast Ratio) 5000:1 หรือดีกว่า

7.6 มีค่าความสว่างของหน้าจอ 400 cd/m2 หรือดีกว่า

7.7 รองรับการสัมผัสสูงสุดได้ 20 จุดพร้อมกัน หรือดีกว่า

7.8 มีอัตราการตอบสนองของระบบสัมผัส 10 ms หรือดีกว่า

7.9 สามารถแยกความแตกต่างระหว่างปากกาและนิ้วสัมผัส

7.10 มีระบบปฏิบัติการมาพร้อมกับตัวเครื่อง โดยมีหน่วยความจำชั่วคราว (Ram) ไม่น้อยกว่า 4 GB และหน่วยความจำภายในเครื่อง (Internal Storage) ไม่น้อยกว่า 32 GB

7.11 มีลำโพง 1 คู่ กำลังขับข้างละ 15 Watt หรือดีกว่า โดยติดตั้งมาพร้อมกับจอภาพจากโรงงานผู้ผลิต

7.12 มีช่องเชื่อมต่อ USB-A, RJ45, HDMI, USB-C 3.2, และ Audio Out (3.5 mm)

7.13 รองรับการเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตแบบไร้สาย Wi-Fi 6 และ Bluetooth 5.0

7.14 ซอฟต์แวร์ควบคุมการทำงาน มีรายละเอียดดังนี้

7.14.1 มีเมนูการใช้งานภาษาไทยและภาษาอื่นๆ

7.14.2 สามารถนำเสนอรูปแบบ ภาพนิ่ง วิดีโอ เสียง และสามารถเขียน ไฮไลท์ ข้อความบนซอฟต์แวร์อื่นได้

7.14.3 มีฟังก์ชันปากกา และไฮไลท์ข้อความ

7.14.4 มีเครื่องมือทางคณิตศาสตร์

7.14.5 สามารถบันทึกข้อมูลในรูปแบบ .Flipchart , .PDF, .BMP, .JPEG รวมทั้ง Video File ได้

7.14.6 มีเครื่องมือบันทึกวิดีโอที่สามารถเลือกรูปแบบการบันทึกได้ทั้งแบบเต็มหน้าจอ หรือ บางส่วนได้

7.15 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

(.....)	(.....)	(.....)
นายชุ่มจิตร ศรีเขื่อนแก้ว	นายบรรชัย มาดสุวรรณ	นายพีรวัส รัตนโชติ
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2570	หน้า 10/10

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการพัฒนาความเป็นเลิศด้านหุ่นยนต์ต้นแบบการบริหารจัดการซ่อมบำรุงตามมาตรฐานอุตสาหกรรม ร่วมปัญญาประดิษฐ์ AI เพื่อระบบการผลิตแบบอัตโนมัติขั้นสูง จำนวน 1 ชุด

<u>รายละเอียดอื่นๆ</u>

1. ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่เป็นเวลา 1 ปี นับถัดจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว
2. ผู้เสนอราคาจะต้องส่งมอบครุภัณฑ์และทำการทดสอบครุภัณฑ์ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในคุณสมบัติต่างๆ ที่กล่าวถึงข้างต้น โดยครุภัณฑ์ที่ส่งมอบเป็นครุภัณฑ์ใหม่ที่ไม่เคยใช้งานการสาธิตมาก่อน
3. ส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 90 วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย
4. ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งระบบไฟฟ้าพร้อมใช้งานในวันส่งมอบครุภัณฑ์
5. คณะกรรมการทรงไว้ซึ่งสิทธิ์ในการขอเรียกดูอุปกรณ์ชุดฝึกซอฟท์แวร์โปรแกรมที่ระบุในรายละเอียดครุภัณฑ์บางรายการหรือทั้งหมดก็ได้เพื่อความถูกต้องประกอบการพิจารณา

(.....)
นายชุ่มจิตร ศรีเชื่อนแก้ว
ประธานกรรมการ

(.....)
นายบรรชัย นาคสุวรรณ
กรรมการ

(.....)
นายพีรวัส รัตนโชติ
กรรมการและเลขานุการ