

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. รายการ ชุดปฏิบัติการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์เพื่อรองรับการขยายตัวของเมือง และพื้นที่เศรษฐกิจหลัก ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม
2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด
3. งบประมาณ 10,000,000 บาท
4. ชุดปฏิบัติการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์เพื่อรองรับการขยายตัวของเมืองและพื้นที่เศรษฐกิจหลัก ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
 - 4.1 ชุดปฏิบัติการศึกษาการเคลื่อนย้ายสินค้า จำนวน 1 ชุด วงเงิน 2,882,760 บาท (สองล้านแปดแสนแปดหมื่นสองพันเจ็ดร้อยหกสิบบาทถ้วน) ประกอบด้วย
 - 4.1.1 ชุดการเคลื่อนย้ายสินค้าโดยระบบ AGV จำนวน 1 ชุด วงเงิน 1,324,560 บาท
 - 4.1.2 ซอฟต์แวร์จำลองสถานการณ์ของระบบแขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด วงเงิน 33,000 บาท
 - 4.1.3 ชุดระบบการเคลื่อนย้ายและลำเลียงสินค้า จำนวน 1 ชุด วงเงิน 1,525,200 บาท
 - 4.2 ชุดปฏิบัติการศึกษาการยกสินค้า จำนวน 1 ชุด วงเงิน 2,410,610 บาท (สองล้านสี่แสนหนึ่งหมื่นหก ร้อยสิบบาทถ้วน) ประกอบด้วย
 - 4.2.1 ชุดแขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรมชนิด Cobot สำหรับการยกสินค้า จำนวน 1 ชุด วงเงิน 2,241,360 บาท
 - 4.2.2 ชุดอุปกรณ์มือจับสำหรับแขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรมชนิด Cobot จำนวน 1 ชุด วงเงิน 49,750 บาท
 - 4.2.3 ซอฟต์แวร์จำลองการทำงานแขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรมชนิด Cobot จำนวน 1 ชุด วงเงิน 55,000 บาท
 - 4.2.4 ซอฟต์แวร์จำลองสถานการณ์ของระบบแขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด วงเงิน 33,000 บาท
 - 4.2.5 ซอฟต์แวร์จำลองอุปกรณ์ในระบบอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด วงเงิน 31,500 บาท
 - 4.3 ชุดปฏิบัติการศึกษาการจัดวางสินค้า จำนวน 1 ชุด วงเงิน 2,671,240 บาท (สองล้านหกแสนเจ็ดหมื่น หนึ่งพันสองร้อยสี่สิบบาทถ้วน) ประกอบด้วย
 - 4.3.1 ชุดชั้นวางสินค้า จำนวน 1 ชุด วงเงิน 44,880 บาท
 - 4.3.2 ชุดแขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรมชนิด Cobot สำหรับการจัดวางสินค้า จำนวน 1 ชุด วงเงิน 2,241,360 บาท
 - 4.3.3 ซอฟต์แวร์จำลองการทำงานแขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรมชนิด Cobot จำนวน 1 ชุด วงเงิน 55,000 บาท
 - 4.3.4 ชุดอุปกรณ์เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของชุดแขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรมชนิด Cobot จำนวน 1 ชุด วงเงิน 255,000 บาท
 - 4.3.5 อุปกรณ์ควบคุมและการจัดเก็บข้อมูล จำนวน 1 ชุด วงเงิน 75,000 บาท

- 4.4 ชุดปฏิบัติการศึกษาพาเลทและบรรจุภัณฑ์ จำนวน 1 ชุด วงเงิน 2,035,390 บาท (สองล้านสามหมื่นห้าพันสามร้อยเก้าสิบบาทถ้วน) ประกอบด้วย
- 4.4.1 บรรจุภัณฑ์ (Packaging) สำหรับงานโลจิสติกส์ จำนวน 1 ชุด วงเงิน 4,000 บาท
 - 4.4.2 ชุดการตรวจสอบโดยระบบกล้อง Vision จำนวน 1 ชุด วงเงิน 348,170 บาท
 - 4.4.3 ชุดอุปกรณ์ปรับปรุงห้องและระบบไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด วงเงิน 1,200,000 บาท
 - 4.4.4 เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานประมวลผล จำนวน 1 ชุด วงเงิน 22,000 บาท
 - 4.4.5 โต๊ะสำหรับปฏิบัติการ จำนวน 10 ชุด วงเงิน 92,400 บาท
 - 4.4.6 เก้าอี้สำหรับปฏิบัติการ จำนวน 20 ชุด วงเงิน 20,000 บาท
 - 4.4.7 ตู้เก็บอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด วงเงิน 8,220 บาท
 - 4.4.8 เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ จำนวน 2 ชุด วงเงิน 60,600 บาท
 - 4.4.9 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน จำนวน 2 ชุด วงเงิน 94,000 บาท
 - 4.4.10 เครื่องฉายภาพ 3 มิติ จำนวน 2 ชุด วงเงิน 40,000 บาท
 - 4.4.11 โต๊ะสำหรับอาจารย์ผู้สอน จำนวน 2 ชุด วงเงิน 17,720 บาท
 - 4.4.12 เก้าอี้สำหรับอาจารย์ผู้สอน จำนวน 2 ชุด วงเงิน 15,880 บาท
 - 4.4.13 ชุดโต๊ะประชุม 12 ที่นั่ง จำนวน 2 ชุด วงเงิน 112,400 บาท

5. คุณสมบัติเฉพาะ (Specification)

รายละเอียดทั่วไป

ชุดปฏิบัติการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์เพื่อรองรับการขยายตัวของเมืองและพื้นที่เศรษฐกิจหลัก มีรายละเอียดดังนี้

- | | |
|--|-------------|
| 5.1 ชุดปฏิบัติการศึกษาการเคลื่อนย้ายสินค้า | จำนวน 1 ชุด |
| 5.2 ชุดปฏิบัติการศึกษาการยกสินค้า | จำนวน 1 ชุด |
| 5.3 ชุดปฏิบัติการศึกษาการจัดวางสินค้า | จำนวน 1 ชุด |
| 5.4 ชุดปฏิบัติการศึกษาพาเลทและบรรจุภัณฑ์ | จำนวน 1 ชุด |

รายละเอียดทางเทคนิค

5.1 ชุดปฏิบัติการศึกษาการเคลื่อนย้ายสินค้า จำนวน 1 ชุด

5.1.1 ชุดการเคลื่อนย้ายสินค้าโดยระบบ AGV จำนวน 1 ชุด

- 5.1.1.1 เป็น AGV สำหรับการบรรทุกเคลื่อนย้ายสินค้า มีขนาดไม่น้อยกว่า W380 มม x L480 มม x H380 มม.
- 5.1.1.2 มีความเร็วสูงสุดในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 10 m/min
- 5.1.1.3 สามารถบรรทุกน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 40 กก.
- 5.1.1.4 รองรับชั่วโมงในการทำงานได้ไม่น้อยกว่า 8 ชม.
- 5.1.1.5 รองรับระบบการเคลื่อนที่ตามแทบแม่เหล็ก
- 5.1.1.6 รองรับระบบควบคุมโดยระบบ PLC แบบไร้สาย
- 5.1.1.7 รองรับปรับตั้งค่าการทำงานได้โดยการเขียนโปรแกรมผ่าน PLC
- 5.1.1.8 ตัวควบคุม AGV มีจอสั่งการ สำหรับการควบคุม AGV
- 5.1.1.9 สามารถปรับตั้งฟังก์ชันการทำงานของ AGV ผ่านจอได้
- 5.1.1.10 มีชุดโปรแกรมควบคุมการทำงานของระบบ AGV
- 5.1.1.11 มีจอแสดงผลภายในตัวของ AGV
- 5.1.1.12 รองรับระบบการหยุดเมื่อเจอสิ่งกีดขวางผ่านหน้า
- 5.1.1.13 รองรับระบบการเคลื่อนที่แบบทางตรงและถอยหลังตามแทบแม่เหล็ก

- 5.1.2 ซอฟต์แวร์จำลองสถานการณ์ของระบบแขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด
- 5.1.2.1 รองรับการเรียนรู้จำลองหุ่นยนต์ได้หลากหลายรูปแบบ
 - 5.1.2.2 สามารถออกแบบและสร้างหุ่นยนต์จำลองเสมือนจริง
 - 5.1.2.3 มีไลบรารีหุ่นยนต์และแขนกลอุตสาหกรรมสำหรับจำลองการเรียนรู้เสมือนจริง
 - 5.1.2.4 สามารถเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์และจำลองการทำงานเสมือนจริงได้
 - 5.1.2.5 รองรับการเขียนโปรแกรมได้หลากหลายภาษา
 - 5.1.2.6 เป็นโปรแกรมที่สามารถทำงานได้แบบ Cross-Platform ทั้งระบบปฏิบัติการ Windows 64 บิต Mac OS และลินุกซ์
 - 5.1.2.7 รองรับการเขียนโปรแกรมไม่น้อยกว่า 5 รูปแบบคือ Plugins, Embedded Scripts, Add-ons, BlueZero node, Remote API clients
 - 5.1.2.8 รองรับการเขียนโปรแกรมไม่น้อยกว่า 6 ภาษาคือ C/C++, Python, Java, Matlab, Octave และ Lua
 - 5.1.2.9 โปรแกรมรองรับเครื่องมือในการพัฒนาโมเดลหุ่นยนต์แบบไดนามิก/ฟิสิกส์ ได้ไม่น้อยกว่า 4 ตัว คือ Bullet, ODE, Vortex และ Newton
 - 5.1.2.10 โปรแกรมรองรับการคำนวณทางด้านแมคคานิกส์แบบ Inverse Kinematics
 - 5.1.2.11 สามารถตรวจสอบการชนกันของวัตถุในโปรแกรมจำลองได้
 - 5.1.2.12 สามารถคำนวณระยะทางระหว่างวัตถุในโปรแกรมจำลองได้
 - 5.1.2.13 มีเซนเซอร์จำลองแบบพรีอิมิตีส์สำหรับติดตั้งบนหุ่นยนต์เพื่อตรวจวัดระยะทางได้โดยมีรูปแบบการตรวจจับไม่น้อยกว่าดังนี้ Ray-type, Randomized ray-type, Pyramid-type, Cylinder-type และ Cone-type
 - 5.1.2.14 มีเซนเซอร์จำลองแบบวิชั่น (Vision sensor) เพื่อใช้ในการตรวจจับวัตถุ และสามารถแสดงผลบนหน้าต่างโปรแกรมจำลองได้
 - 5.1.2.15 สามารถสร้างและรวมชิ้นส่วนต่าง ๆ เข้าด้วยกันเป็นหุ่นยนต์ และสามารถเชื่อมต่อส่วนประกอบเหล่านั้นเพื่อให้ทำงานร่วมกันได้บนโปรแกรมจำลองผ่าน Embedded script
 - 5.1.2.16 สามารถสร้างเส้นทางการเคลื่อนที่สำหรับหุ่นยนต์ได้
 - 5.1.2.17 สามารถบันทึกข้อมูลการทำงานของหุ่นยนต์บนโปรแกรมจำลองในรูปแบบกราฟได้
 - 5.1.2.18 สามารถ Import ไฟล์รูปภาพ 3D จากภายนอก เพื่อนำมาใช้ในโปรแกรมจำลองได้
 - 5.1.2.19 โปรแกรมสามารถจำลองการทำงานเสมือนจริงแบบ RRS (Realistic Robot Simulation)
 - 5.1.2.20 สามารถแสดงลำดับของชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่ประกอบเป็นหุ่นยนต์ พร้อมทั้งสามารถเลือกดูแต่ละชิ้นส่วนได้ในโปรแกรมจำลอง
 - 5.1.2.21 สามารถเลือกโมเดลหุ่นยนต์และแขนกลทางอุตสาหกรรมจากไลบรารีในโปรแกรมจำลองเพื่อนำมาเรียนรู้และเขียนโปรแกรมควบคุมได้
 - 5.1.2.22 มีโมเดลตัวอย่างของแขนกลทั่วไปไม่น้อยกว่าดังนี้ ABB, KUKA, UR10, UR5, UR3 และ Dobot Magician

- 5.1.2.23 ผู้นำเสนอต้องมีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยยื่นเสนอมาพร้อมกับการยื่น ข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- 5.1.3 ชุดระบบการเคลื่อนย้ายและลำเลียงสินค้า จำนวน 1 ชุด
- 5.1.3.1 การทำงานของชุดระบบการเคลื่อนย้ายและลำเลียงสินค้ามีลักษณะเป็น สายพานลำเลียง
 - 5.1.3.2 การทำงานเป็นแบบระบบไฟฟ้ามีการขับเคลื่อนโดยระบบมอเตอร์ไฟฟ้ากำลัง 24V
 - 5.1.3.3 สายพานลำเลียงมีขนาด ไม่น้อยกว่า กว้าง 450 มม. x ยาว 2,500 มม.
 - 5.1.3.4 มีชุดการลำเลียงแบบโค้ง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 5.1.3.5 มีชุดลำเลียงสายพานสำหรับแยกประเภท จำนวน 3 ชุด
 - 5.1.3.6 มีชุดลำเลียงผลิตภัณฑ์เข้าสู่ระบบการทำงาน จำนวน 1 ชุด
 - 5.1.3.7 รูปแบบของชุดการลำเลียงเป็นแบบ Roller และ Belt มีมอเตอร์ขับเคลื่อน ภายในตัว
 - 5.1.3.8 รองรับการควบคุมการทำงานผ่านระบบ PLC
 - 5.1.3.9 สามารถเพิ่มลดฟังก์ชันการทำงานได้
 - 5.1.3.10 มีหน้าจอ HMI ระบบสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว และสามารถมีฟังก์ชันการทำงานที่สามารถสั่งการทำงานของระบบลำเลียงผ่านจอ HMI ได้
 - 5.1.3.11 ระบบการทำงานเป็นระบบสื่อสารแบบ Ethernet หรือ Profinet หรือดีกว่า
 - 5.1.3.12 มีชุดการเปลี่ยนทิศทางของผลิตภัณฑ์สู่ตำแหน่งการทำงานของชุดแขนหุ่นยนต์ อุตสาหกรรม คือ ชุด Transfer ระบบยกปรับทิศทางด้วยระบบสายพาน จำนวน 3 ชุด
 - 5.1.3.13 มีระบบแจ้งเตือนการทำงานผิดพลาดด้วยระบบเสียง หรือ ระบบแสง หรือดีกว่า
 - 5.1.3.14 รองรับการเพิ่มระบบต่อยอดการทำงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานได้ในอนาคต
 - 5.1.3.15 Max load capacity ของระบบลำเลียงนั้นสามารถรองรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 50 kg
 - 5.1.3.16 Conveyor speed ความเร็วของระบบการลำเลียงมีค่า 0.1 to 1.0 m/s (ที่ 35 kg) และ 0.1 to 0.8 m/s (ที่ 50 kg)
 - 5.1.3.17 ตู้ Control ระบบ Conveyer รองรับระบบคุณภาพ IP 47
 - 5.1.3.18 สามารถทำงานร่วมกับชุดแขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรมได้เป็นอย่างดีและเหมาะสม

5.2 ชุดปฏิบัติการศึกษาการยกสินค้า จำนวน 1 ชุด

- 5.2.1 ชุดแขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรมชนิด Cobot สำหรับการยกสินค้า จำนวน 1 ชุด
- 5.2.1.1 เป็นหุ่นยนต์ซึ่งเหมาะสำหรับงานประกอบน้ำหนักเบา และงานที่ต้องการความแม่นยำระดับสูงสุด
 - 5.2.1.2 เป็นหุ่นยนต์แขนกลที่ผลิตจากบริษัท ที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO พร้อมแนบ เอกสารรับรองมาตรฐานมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้าง ภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

- 5.2.1.3 ผู้นำเสนอต้องมีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง พร้อมแนบเอกสารมาพร้อมกับการยื่นเอกสารทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- 5.2.1.4 เป็นหุ่นยนต์อุตสาหกรรมที่มีจำนวนแกนเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 6 แกน
- 5.2.1.5 การเคลื่อนที่ตามแนวแกนฐาน มีระยะการทำงาน +/- 180 องศา หรือดีกว่า และมีความเร็วในการเคลื่อนที่สูงสุดไม่น้อยกว่า 170 องศาต่อวินาที
- 5.2.1.6 การเคลื่อนที่ตามแนวแกนไหล่ มีระยะการทำงาน +/- 180 องศา หรือดีกว่า และมีความเร็วในการเคลื่อนที่สูงสุดไม่น้อยกว่า 170 องศาต่อวินาที
- 5.2.1.7 การเคลื่อนที่ตามแนวแกนศอก มีระยะการทำงาน +/- 180 องศา หรือดีกว่า และมีความเร็วในการเคลื่อนที่สูงสุดไม่น้อยกว่า 170 องศาต่อวินาที
- 5.2.1.8 การเคลื่อนที่ตามแนวแกนข้อต่อ 1 มีระยะการทำงาน +/- 180 องศา หรือดีกว่า และมีความเร็วในการเคลื่อนที่สูงสุดไม่น้อยกว่า 170 องศาต่อวินาที
- 5.2.1.9 การเคลื่อนที่ตามแนวแกนข้อต่อ 2 มีระยะการทำงาน +/- 180 องศา หรือดีกว่า และมีความเร็วในการเคลื่อนที่สูงสุดไม่น้อยกว่า 170 องศาต่อวินาที
- 5.2.1.10 การเคลื่อนที่ตามแนวแกนข้อต่อ 3 มีระยะการทำงาน +/- 180 องศา หรือดีกว่า และมีความเร็วในการเคลื่อนที่สูงสุดไม่น้อยกว่า 170 องศาต่อวินาที
- 5.2.1.11 แขนกลสามารถยกภาระได้ไม่น้อยกว่า 3 กิโลกรัม
- 5.2.1.12 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 500 มม. หรือดีกว่า
- 5.2.1.13 ที่กล่องควบคุมมีระบบรองรับการสื่อสารแบบ TCP/IP 100Mbit หรือ Modbus TCP หรือ Profinet หรือ Ethernet หรือดีกว่า
- 5.2.1.14 ที่กล่องควบคุมมีช่องเชื่อมต่ออินพุตดิจิทัลไม่น้อยกว่า 16 ช่อง และ ช่อง เอาท์พุตดิจิทัลไม่น้อยกว่า 16 ช่อง
- 5.2.1.15 ที่กล่องควบคุมมีช่องเชื่อมต่ออินพุตอนาล็อกไม่น้อยกว่า 2 ช่อง และ ช่อง เอาท์พุตอนาล็อกไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 5.2.1.16 มีแผงควบคุมการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ (TECH PENDANT) แบบหน้าจอสัมผัส
- 5.2.1.17 มีสายเชื่อมต่อระหว่างแผงควบคุมและกล่องควบคุมที่มีความยาวไม่น้อยกว่า 4 เมตร
- 5.2.1.18 มีชุดอุปกรณ์ติดตั้งแขนกลกับพื้น
- 5.2.2 ชุดอุปกรณ์มือจับสำหรับแขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรมชนิด Cobot จำนวน 1 ชุด
 - 5.2.2.1 ใช้สำหรับติดตั้งในชุดแขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรมชนิด Cobot เพื่อใช้ในการเคลื่อนย้ายสินค้าจากชุดสายพานลำเลียงเข้าสู่ระบบ AGV
 - 5.2.2.2 มีระบบการทำงานโดยระบบลมใช้ในการดูดจับหน้าผิวของผลิตภัณฑ์ในการเคลื่อนย้าย
 - 5.2.2.3 อุปกรณ์มือจับต้องสามารถทำงานควบคู่กับชุดแขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรมชนิด Cobot ในข้อ 5.2.1 ได้เป็นอย่างดี
 - 5.2.2.4 อุปกรณ์มือจับต้องสามารถหยิบจับเคลื่อนย้ายชิ้นงานได้เป็นอย่างดี
 - 5.2.2.5 มีระบบลมในการทำงานร่วมกับอุปกรณ์มือจับสินค้า
 - 5.2.2.6 การทำงานของอุปกรณ์มือจับสินค้า ต้องไม่สร้างความเสียหายให้แก่ผลิตภัณฑ์

- 5.2.3 ซอฟต์แวร์จำลองการทำงานแขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรมชนิด Cobot จำนวน 1 ชุด
- 5.2.3.1 สามารถเขียนคำสั่งเพื่อจำลองการทำงานของแขนกล ในรูปแบบ 3D ได้
 - 5.2.3.2 สามารถตั้งค่า Installation เพื่อให้เหมาะสมกับการทำงานของหุ่นยนต์แขนกลอัตโนมัติ
 - 5.2.3.3 สามารถเขียนโปรแกรมที่มีรูปแบบ URScript ได้
 - 5.2.3.4 สามารถตั้งค่า TCP (Tool Center Point) ได้
 - 5.2.3.5 สามารถตั้งค่าการวางตำแหน่ง Robot Mounting and Angle ของหุ่นยนต์ได้
 - 5.2.3.6 สามารถตั้งค่า Digital Input ให้เปลี่ยนรูปแบบการทำงานได้ไม่น้อยกว่าดังนี้ เช่น Start Program, Stop Program, Pause Program เป็นต้น
 - 5.2.3.7 สามารถตั้งค่า Digital Output ให้เปลี่ยนรูปแบบการทำงานได้ไม่น้อยกว่าดังนี้ เช่น Low when not running, High when not running, High when running-low when stopped เป็นต้น
 - 5.2.3.8 สามารถตั้งค่า Safety Configuration เพื่อกำหนดค่าความปลอดภัยโดยมีหัวข้อการตั้งค่าได้ไม่น้อยกว่าดังนี้ เช่น General Limits, Joint Limits, Boundaries, Safety I/O เป็นต้น
 - 5.2.3.9 สามารถสร้างตัวแปร Variables เพื่อนำไปใช้งานในโปรแกรมได้
 - 5.2.3.10 โปรแกรมรองรับการเชื่อมต่อแบบ MODBUS หรือ Ethernet/IP หรือ PROFINET
 - 5.2.3.11 สามารถตั้งค่า Features เพื่อกำหนดพื้นที่ความปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า Point, Line, Plane
 - 5.2.3.12 โปรแกรมสามารถแสดงการทำงานในรูปแบบ 3D Simulation และ Real Robot ได้
 - 5.2.3.13 โปรแกรมสามารถแสดงสถานะและจำลองการทำงานของ Digital Input, Digital Output, Analog Input และ Analog Output ได้
 - 5.2.3.14 โปรแกรมสามารถแสดง Log เพื่อให้เห็นสถานะ Warning และ Error ได้
 - 5.2.3.15 ภายในโปรแกรมต้องมี Command เพื่อกำหนดรูปแบบการใช้งานคำสั่ง ได้
 - 5.2.3.16 ภายในโปรแกรมต้องมี Graphics เพื่อแสดงการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์แบบ 3D ได้
 - 5.2.3.17 ภายใน Program Structure Editor มีชุดคำสั่งไม่น้อยกว่าดังนี้ เช่น Move, Waypoint, Wait, Set, Popup, Halt, Comment, Folder, Loop, SubProg, Assignment, If...else, Script Code, Event, Thread, Switch เป็นต้น
 - 5.2.3.18 มีเอกสารคู่มือประกอบการเรียนรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาไทย
 - 5.2.3.19 ชุดโปรแกรมดังกล่าวผู้เสนอราคาได้รับแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศ จากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง โดยยื่นเสนอมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่าน ทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
 - 5.2.3.20 ชุดโปรแกรมผลิตจากบริษัทที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO พร้อมแนบเอกสารมา พร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์เพื่อประกอบการพิจารณา

- 5.2.4 ซอฟต์แวร์จำลองสถานการณ์ของระบบแขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด
- 5.2.4.1 รองรับการเรียนรู้จำลองหุ่นยนต์ได้หลากหลายรูปแบบ
 - 5.2.4.2 สามารถออกแบบและสร้างหุ่นยนต์จำลองเสมือนจริง
 - 5.2.4.3 มีไลบรารีหุ่นยนต์และแขนกลอุตสาหกรรมสำหรับจำลองการเรียนรู้เสมือนจริง
 - 5.2.4.4 สามารถเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์และจำลองการทำงานเสมือนจริงได้
 - 5.2.4.5 รองรับการเขียนโปรแกรมได้หลากหลายภาษา
 - 5.2.4.6 เป็นโปรแกรมที่สามารถทำงานได้แบบ Cross-Platform ทั้งระบบปฏิบัติการ Windows 64 บิต Mac OS และลินุกซ์
 - 5.2.4.7 รองรับเขียนโปรแกรมไม่น้อยกว่า 5 รูปแบบคือ Plugins, Embedded Scripts, Add-ons, BlueZero node , Remote API clients
 - 5.2.4.8 รองรับการเขียนโปรแกรมไม่น้อยกว่า 6 ภาษาคือ C/C++, Python, Java, Matlab, Octave และ Lua
 - 5.2.4.9 โปรแกรมรองรับเครื่องมือในการพัฒนาโมเดลหุ่นยนต์แบบไดนามิก/ฟิสิกส์ได้ไม่น้อยกว่า 4 ตัว คือ Bullet, ODE, Vortex และ Newton
 - 5.2.4.10 โปรแกรมรองรับการคำนวณทางด้านแมคคานิกส์แบบ Inverse Kinematics
 - 5.2.4.11 สามารถตรวจสอบการชนกันของวัตถุในโปรแกรมจำลองได้
 - 5.2.4.12 สามารถคำนวณระยะทางระหว่างวัตถุในโปรแกรมจำลองได้
 - 5.2.4.13 มีเซนเซอร์จำลองแบบพรีอิมิตีตี้สำหรับติดตั้งบนหุ่นยนต์เพื่อตรวจวัดระยะทางได้โดยมีรูปแบบการตรวจจับไม่น้อยกว่าดังนี้ Ray-type, Randomized ray-type, Pyramid-type, Cylinder-type และ Cone-type
 - 5.2.4.14 มีเซนเซอร์จำลองแบบวิชั่น (Vision sensor) เพื่อใช้ในการตรวจจับวัตถุ และสามารถแสดงผลบนหน้าต่างโปรแกรมจำลองได้
 - 5.2.4.15 สามารถสร้างและรวมชิ้นส่วนต่าง ๆ เข้าด้วยกันเป็นหุ่นยนต์ และสามารถเชื่อมต่อส่วนประกอบเหล่านั้นเพื่อให้ทำงานร่วมกันได้บนโปรแกรมจำลองผ่าน Embedded script
 - 5.2.4.16 สามารถสร้างเส้นทางการเคลื่อนที่สำหรับหุ่นยนต์ได้
 - 5.2.4.17 สามารถบันทึกข้อมูลการทำงานของหุ่นยนต์บนโปรแกรมจำลองในรูปแบบกราฟได้
 - 5.2.4.18 สามารถ Import ไฟล์รูปภาพ 3D จากภายนอก เพื่อนำมาใช้ในโปรแกรมจำลองได้
 - 5.2.4.19 โปรแกรมสามารถจำลองการทำงานเสมือนจริงแบบ RRS (Realistic Robot Simulation)
 - 5.2.4.20 สามารถแสดงลำดับของชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่ประกอบเป็นหุ่นยนต์ พร้อมทั้งสามารถเลือกดูแต่ละชิ้นส่วนได้ในโปรแกรมจำลอง
 - 5.2.4.21 สามารถเลือกโมเดลหุ่นยนต์และแขนกลทางอุตสาหกรรมจากไลบรารีในโปรแกรมจำลองเพื่อนำมาเรียนรู้และเขียนโปรแกรมควบคุมได้
 - 5.2.4.22 มีโมเดลตัวอย่างของแขนกลทั่วไป ไม่น้อยกว่าดังนี้ ABB, KUKA, UR10, UR5, UR3 และ Dobot Magician
 - 5.2.4.23 ผู้นำเสนอต้องมีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ พร้อมแนบเอกสารมาพร้อมกับการยื่นเอกสารทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

- 5.2.5 ซอฟต์แวร์จำลองอุปกรณ์ในระบบอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด
- 5.2.5.1 ในแต่ละโปรเจกสามารถสร้างหน้าต่าง ในการเขียนวงจรทำงานได้ไม่น้อยกว่า 9 หน้าต่าง
 - 5.2.5.2 สามารถกำหนดให้หน้าต่างที่เขียนวงจรทำงานพร้อมกันหมดทุกหน้าต่างหรือเลือกให้ทำงานเฉพาะหน้าต่างที่ต้องการได้
 - 5.2.5.3 สามารถเขียนและจำลองการทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์ได้ ด้วยสัญลักษณ์ตามมาตรฐาน ISO
 - 5.2.5.4 สามารถเขียนและจำลองการทำงานของวงจรนิวแมติกส์ได้
 - 5.2.5.5 สามารถเขียนและจำลองการทำงานของโปรแกรมพีแอลซีตามมาตรฐาน IEC ได้
 - 5.2.5.6 สามารถเขียนและจำลองการทำงานของโปรแกรมพีแอลซี ได้ไม่น้อยกว่า 2 ยี่ห้อ
 - 5.2.5.7 สามารถเขียนและจำลองการทำงานของวงจรดิจิทัลได้ โดยต้องมี Library ของสัญลักษณ์เพื่อช่วยในการออกแบบไม่น้อยกว่าดังนี้ Logic Gates, Flip Flops, Counters, Shift Registers, Comparators, Switches, LEDs, 7-bar Display, Decoders, Multiplexers
 - 5.2.5.8 สามารถเขียนและจำลองการทำงานของวงจรไฟฟ้าควบคุมได้ ด้วยสัญลักษณ์ตามมาตรฐาน IEC และ JIC
 - 5.2.5.9 สามารถสร้างและจำลองการทำงานของ HMI ในรูปแบบ 2D
 - 5.2.5.10 สามารถสร้างและแก้ไขสัญลักษณ์ของวาล์วและกระบอกสูบได้
 - 5.2.5.11 สามารถเก็บบันทึกสัญลักษณ์ที่สร้างขึ้นไว้ใน Libraries ได้
 - 5.2.5.12 สามารถสร้าง Libraries ขึ้นมาใหม่ได้
 - 5.2.5.13 โปรแกรมมีฟังก์ชันที่ช่วยในการคำนวณหาขนาดของอุปกรณ์ (Component Sizing)
 - 5.2.5.14 โปรแกรมสามารถแสดงการทำงานของวงจรและอุปกรณ์ในรูปแบบภาพตัด (Cross-Section) ได้
 - 5.2.5.15 ภายในโปรแกรมประกอบด้วย Libraries หรือ Modules ต่าง ๆ ให้เลือกใช้ ได้แก่ Hydraulics, Mobile Hydraulic, Pneumatics, Electrical Control(IEC), Electrical Control(JIC), Digital, PLC(Siemens), PLC(AB), PLC(IEC) เป็นต้น
 - 5.2.5.16 โปรแกรมสามารถปฏิบัติการได้บนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 32 บิต
 - 5.2.5.17 มี VCD สอนการใช้งานโปรแกรม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 5.2.5.18 มีเอกสารคู่มือประกอบการเรียนรู้ภาษาไทย จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 5.2.5.19 เป็นซอฟต์แวร์ที่ผลิตจากบริษัท ที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO พร้อมแนบเอกสารรับรองมาตรฐานมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
 - 5.2.5.20 บริษัทผู้เสนอราคาซอฟต์แวร์ ต้องมีเอกสารรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยยื่นเสนอมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

5.3 ชุดปฏิบัติการศึกษาการจัดวางสินค้า จำนวน 1 ชุด

5.3.1 ชุดชั้นวางสินค้า จำนวน 1 ชุด

- 5.3.1.1 เป็นชั้นวางอุตสาหกรรมขนาดมาตรฐาน ความยาวไม่น้อยกว่า 4 เมตร
- 5.3.1.2 ชั้นวางสินค้ามีจำนวนชั้นสำหรับวางสินค้า ไม่น้อยกว่า 3 ชั้น
- 5.3.1.3 ชั้นวางสินค้าสามารถถอดประกอบได้ตามความต้องการ
- 5.3.1.4 ชั้นวางสินค้ารองรับการจัดเรียงของระบบชุดแขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรมชนิด Cobot

5.3.2 ชุดแขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรมชนิด Cobot สำหรับการจัดวางสินค้า จำนวน 1 ชุด

- 5.3.2.1 เป็นหุ่นยนต์ซึ่งเหมาะสำหรับงานประกอบน้ำหนักรเบา และงานที่ต้องการความแม่นยำระดับสูงสุด
- 5.3.2.2 เป็นหุ่นยนต์แขนกลที่ผลิตจากบริษัท ที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO พร้อมแนบเอกสารรับรองมาตรฐาน โดยยื่นเสนอมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- 5.3.2.3 ผู้เสนอต้องมีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง โดยยื่นเสนอมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- 5.3.2.4 เป็นหุ่นยนต์อุตสาหกรรมที่มีจำนวนแกนเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 6 แกน
- 5.3.2.5 การเคลื่อนที่ตามแนวแกนฐาน มีระยะการทำงาน +/- 180 องศา หรือดีกว่า และมีความเร็วในการเคลื่อนที่สูงสุดไม่น้อยกว่า 170 องศาต่อวินาที
- 5.3.2.6 การเคลื่อนที่ตามแนวแกนไหล่ มีระยะการทำงาน +/- 180 องศา หรือดีกว่า และมีความเร็วในการเคลื่อนที่สูงสุดไม่น้อยกว่า 170 องศาต่อวินาที
- 5.3.2.7 การเคลื่อนที่ตามแนวแกนศอก มีระยะการทำงาน +/- 180 องศา หรือดีกว่า และมีความเร็วในการเคลื่อนที่สูงสุดไม่น้อยกว่า 170 องศาต่อวินาที
- 5.3.2.8 การเคลื่อนที่ตามแนวแกนข้อต่อ 1 มีระยะการทำงาน +/- 180 องศา หรือดีกว่า และมีความเร็วในการเคลื่อนที่สูงสุดไม่น้อยกว่า 170 องศาต่อวินาที
- 5.3.2.9 การเคลื่อนที่ตามแนวแกนข้อต่อ 2 มีระยะการทำงาน +/- 180 องศา หรือดีกว่า และมีความเร็วในการเคลื่อนที่สูงสุดไม่น้อยกว่า 170 องศาต่อวินาที
- 5.3.2.10 การเคลื่อนที่ตามแนวแกนข้อต่อ 3 มีระยะการทำงาน +/- 180 องศา หรือดีกว่า และมีความเร็วในการเคลื่อนที่สูงสุดไม่น้อยกว่า 170 องศาต่อวินาที
- 5.3.2.11 แขนกลสามารถยกภาระได้ไม่น้อยกว่า 3 กิโลกรัม
- 5.3.2.12 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 500 มม. หรือดีกว่า
- 5.3.2.13 ที่กล่องควบคุมมีระบบรองรับการสื่อสารแบบ TCP/IP 100Mbit หรือ Modbus TCP หรือ Profinet หรือ Ethernet หรือดีกว่า
- 5.3.2.14 ที่กล่องควบคุมมีช่องเชื่อมต่ออินพุตดิจิทัลไม่น้อยกว่า 16 ช่อง และ ช่องเอาต์พุตดิจิทัลไม่น้อยกว่า 16 ช่อง
- 5.3.2.15 ที่กล่องควบคุมมีช่องเชื่อมต่ออินพุตอนาล็อกไม่น้อยกว่า 2 ช่อง และ ช่องเอาต์พุตอนาล็อกไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 5.3.2.16 มีแผงควบคุมการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ (TECH PENDANT) แบบหน้าจอสัมผัส
- 5.3.2.17 มีสายเชื่อมต่อระหว่างแผงควบคุมและกล่องควบคุมที่มีความยาวไม่น้อยกว่า 4 เมตร

- 5.3.3 ซอฟต์แวร์จำลองการทำงานแขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรมชนิด Cobot จำนวน 1 ชุด
- 5.3.3.1 สามารถเขียนคำสั่งเพื่อจำลองการทำงานของแขนกล ในรูปแบบ 3D ได้
 - 5.3.3.2 สามารถตั้งค่า Installation เพื่อให้เหมาะสมกับการทำงานของหุ่นยนต์แขนกลอัตโนมัติ
 - 5.3.3.3 สามารถเขียนโปรแกรมที่มีรูปแบบ URScript ได้
 - 5.3.3.4 สามารถตั้งค่า TCP (Tool Center Point) ได้
 - 5.3.3.5 สามารถตั้งค่าการวางตำแหน่ง Robot Mounting and Angle ของหุ่นยนต์ได้
 - 5.3.3.6 สามารถตั้งค่า Digital Input ให้เปลี่ยนรูปแบบการทำงานได้ไม่น้อยกว่าดังนี้ เช่น Start Program, Stop Program, Pause Program เป็นต้น
 - 5.3.3.7 สามารถตั้งค่า Digital Output ให้เปลี่ยนรูปแบบการทำงานได้ไม่น้อยกว่าดังนี้ เช่น Low when not running, High when not running, High when running-low when stopped เป็นต้น
 - 5.3.3.8 สามารถตั้งค่า Safety Configuration เพื่อกำหนดค่าความปลอดภัยโดยมีหัวข้อการตั้งค่าได้ไม่น้อยกว่าดังนี้ เช่น General Limits, Joint Limits, Boundaries, Safety I/O เป็นต้น
 - 5.3.3.9 สามารถสร้างตัวแปร Variables เพื่อนำไปใช้งานในโปรแกรมได้
 - 5.3.3.10 โปรแกรมรองรับการเชื่อมต่อแบบ MODBUS หรือ Ethernet/IP หรือ PROFINET
 - 5.3.3.11 สามารถตั้งค่า Features เพื่อกำหนดพื้นที่ความปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า Point, Line, Plane
 - 5.3.3.12 โปรแกรมสามารถแสดงการทำงานในรูปแบบ 3D Simulation และ Real Robot ได้
 - 5.3.3.13 โปรแกรมสามารถแสดงสถานะและจำลองการทำงานของ Digital Input, Digital Output, Analog Input และ Analog Output ได้
 - 5.3.3.14 โปรแกรมสามารถแสดง Log เพื่อให้เห็นสถานะ Warning และ Error ได้
 - 5.3.3.15 ภายในโปรแกรมต้องมี Command เพื่อกำหนดรูปแบบการใช้งานคำสั่งได้
 - 5.3.3.16 ภายในโปรแกรมต้องมี Graphics เพื่อแสดงการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์แบบ 3D ได้
 - 5.3.3.17 ภายใน Program Structure Editor มีชุดคำสั่งไม่น้อยกว่าดังนี้ เช่น Move, Waypoint, Wait, Set, Popup, Halt, Comment, Folder, Loop, SubProg, Assignment, If... else, Script Code, Event, Thread, Switch เป็นต้น
 - 5.3.3.18 มีเอกสารคู่มือประกอบการเรียนรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาไทย
 - 5.3.3.19 ชุดโปรแกรมดังกล่าวผู้เสนอราคาได้รับแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศ จากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง โดยยื่นเสนอมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่าน ทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
 - 5.3.3.20 ชุดโปรแกรมผลิตจากบริษัทที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO โดยยื่นเสนอมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

5.3.4 ชุดอุปกรณ์เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของชุดแขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรมชนิด Cobot จำนวน 1 ชุด

5.3.4.1 ชุดอุปกรณ์มือจับสินค้า จำนวน 1 ชุด

- (1) ใช้สำหรับติดตั้งในชุดแขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรมชนิด Cobot เพื่อใช้ในการเคลื่อนย้ายสินค้าจากชุด AGV ขึ้นสู่ชั้นวางสินค้า
- (2) มีระบบการทำงานโดยระบบลมใช้ในการดูดจับหน้าผิวของผลิตภัณฑ์ในการเคลื่อนย้าย
- (3) อุปกรณ์มือจับสินค้าสามารถทำงานควบคู่กับชุดแขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรมชนิด Cobot ในข้อ 5.3.2 ได้เป็นอย่างดี
- (4) อุปกรณ์มือจับสินค้าสามารถหยิบจับเคลื่อนย้ายชิ้นงานได้เป็นอย่างดี
- (5) มีระบบลมในการทำงานร่วมกับอุปกรณ์มือจับสินค้า
- (6) การทำงานของอุปกรณ์มือจับสินค้า ต้องไม่สร้างความเสียหายให้แก่ผลิตภัณฑ์

5.3.4.2 ชุดระบบรางเคลื่อนที่ชนิด Linear Guide จำนวน 1 ชุด

- (1) ชุดระบบรางเคลื่อนที่สามารถรองรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 40 กก.
- (2) ชุดรางประกอบด้วยชุดมอเตอร์ขับเคลื่อนและระบบควบคุมการเคลื่อนที่
- (3) ชุดระบบรางเคลื่อนที่สามารถปรับตั้งฟังก์ชันการทำงานได้
- (4) มีระบบแจ้งเตือนการทำงานผิดพลาด
- (5) ชุดระบบรางเคลื่อนที่ที่ต้องสามารถทำงานควบคู่กับชุดแขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรมชนิด Cobot ในข้อ 5.3.2 ได้เป็นอย่างดี

5.3.5 อุปกรณ์ควบคุมและการจัดเก็บข้อมูล จำนวน 1 ชุด

5.3.5.1 อุปกรณ์ทำจากโลหะที่มีความทนทาน

5.3.5.2 ระบบความปลอดภัยโดยการใช้ USB Flash Device

5.3.5.3 ช่องสำหรับเชื่อมต่อต่อ USB เป็นแบบชนิด USB 2.0

5.3.5.4 ใช้ระบบไฟฟ้ากระแสตรงแรงดัน 12-24VDC

5.3.5.5 ช่องต่อสาย Ethernet จำนวน 5 ช่อง โดยแบ่งเป็น Internet/WLAN 1 ช่อง และ LAN 1 GbE 4 ช่อง

5.3.5.6 ผลิตภัณฑ์ผ่านมาตรฐานรับรองคุณภาพ UL และ CE

5.3.5.7 ผลิตภัณฑ์ออกแบบให้สามารถเลือกการเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่าน Wifi , Ethernet Port , Cellular 3G, และ Cellular 4G

5.3.5.8 ระบบประมวลผลโดยใช้ CPU ชนิด MIPS (Microprocessor Without Interlocked Pipelined Stages) ความเร็ว 800 MHz

5.3.5.9 ผลิตภัณฑ์รุ่นที่มีระบบรับสัญญาณ Internet ผ่าน Wifi สามารถปรับตั้งค่าให้ทำงานในรูปแบบ Access Point ได้

5.3.5.10 ผลิตภัณฑ์รุ่นที่มีระบบรับสัญญาณ Internet ผ่าน Cellular 3G และ 4G ออกแบบช่องสำหรับใส่ SIM Card ชนิด Mini Sim 2FF Size

5.3.5.11 ผลิตภัณฑ์ออกแบบให้มีการติดตั้งใช้งานได้กับราง DIN Rail

5.3.5.12 มีฟังก์ชันการต่อใช้งานสัญญาณ DI (Digital Input) เพื่อควบคุมการเชื่อมต่อผ่านระบบ VPN

5.3.5.13 มีระบบบอกสถานะการตั้งค่าการใช้งานในรูปแบบต่าง ๆ ผ่านไฟแสดงสถานะแบบ LED

- 5.3.5.14 ระบบคลาวด์ที่ให้บริการ ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐานเพื่อความปลอดภัยในการจัดเก็บข้อมูล
- 5.3.5.15 ผ่านการรับรองมาตรฐานการใช้สารที่เป็นอันตรายในอุปกรณ์ไฟฟ้า
- 5.3.5.16 ผ่านการรับรองมาตรฐานอุปกรณ์สื่อสาร
- 5.3.5.17 ผ่านการรับรองมาตรฐานการป้องกันทางระบบไฟฟ้า
- 5.3.5.18 มีระบบ Remote VPN เพื่อรองรับการเขียน และการแก้ไขโปรแกรม Ladder Diagram ของ PLC ได้
- 5.3.5.19 มีระบบ Remote VPN เพื่อรองรับการควบคุมและสั่งงาน หุ่นยนต์อุตสาหกรรม , กล้อง IP Camera ได้
- 5.3.5.20 รองรับเชื่อมต่อและควบคุมอุปกรณ์ในระบบอัตโนมัติที่มีฟังก์ชันการใช้งาน Web Server หรือ VNC Server
- 5.3.5.21 รองรับการใช้งานรูปแบบต่างๆ ดังต่อไปนี้ Remote Access, Cloud Data Logging, Notification, Data Visualization, Alarm Email, User Management
- 5.3.5.22 บริษัทผู้เสนอราคาอุปกรณ์ ต้องมีเอกสารรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่าย ภายในประเทศจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่าย ภายในประเทศ โดยยื่นเสนอมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบ จัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

5.4 ชุดปฏิบัติการศึกษาพาเลทและบรรจุภัณฑ์ จำนวน 1 ชุด

- 5.4.1 บรรจุภัณฑ์ (Packaging) สำหรับงานโลจิสติกส์ จำนวน 1 ชุด
 - 5.4.1.1 บรรจุภัณฑ์กล่องกระดาษ หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ขนาด
 - 5.4.1.2 มีจำนวนบรรจุภัณฑ์แต่ละขนาด ไม่น้อยกว่า 10 ชิ้น
- 5.4.2 ชุดการตรวจสอบโดยระบบกล้อง Vision จำนวน 1 ชุด
 - 5.4.2.1 ประกอบด้วยชุดกล้อง Vision ระบบตรวจอ่าน 1D และ 2D ใช้โดยเฉพาะ สำหรับงานอ่าน Barcode และ QR code
 - 5.4.2.2 รองรับการทำงานของสามารถอ่านได้ทั้ง barcode และ QR code ได้พร้อมกัน และแยกประเภทของ Code ได้ชัดเจน
 - 5.4.2.3 รองรับการทำงาน Code ได้ไม่น้อยกว่า 900 ชิ้น ต่อ วินาที
 - 5.4.2.4 ขนาดของเลนส์และการทำงานของกล้องต้องเห็นพื้นที่ผลิตภัณฑ์ที่ผิวระนาบได้ ทั้งหมดเพื่อนำมาใช้ในการผลิตผลในการอ่าน Code
 - 5.4.2.5 มีชุด Cover กันแสงเพื่อใช้เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของกล้องให้ดีขึ้น
 - 5.4.2.6 กล้องประกอบด้วยไฟฉายแสงภายในตัวเพื่อใช้เพิ่มประสิทธิภาพในการจับภาพ และไฟแสดงตำแหน่งพื้นที่การ Focus
 - 5.4.2.7 ระบบการสื่อสารแบบ Ethernet หรือ Profinet หรือดีกว่า
 - 5.4.2.8 Vision สามารถทำงานร่วมกับระบบ Sensors ได้
 - 5.4.2.9 มีระบบ Vision สามารถปรับค่าการทำงานตามต้องการได้ โดยการ Setup เพิ่มได้
 - 5.4.2.10 ระบบการทำงานของ Vision สามารถทำงานร่วมกับระบบลำเลียงสายพานได้ โดยการ Control ผ่าน PLC

- 5.4.2.11 ระบบแสงหรือเสียงแสดงสัญญาณเตือนเมื่อเกิดข้อผิดพลาด
- 5.4.2.12 มี Output ในตัวเพื่อใช้ประโยชน์ร่วมกับระบบการทำงานตามต้องการ
- 5.4.2.13 มี Software สำหรับรองรับระบบการทำงาน
- 5.4.3 ชุดอุปกรณ์ปรับปรุงห้องและระบบไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
 - 5.4.3.1 ระบบควบคุมอัตโนมัติ
 - (1) อุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้าผ่านรีเลย์กำลัง
 - (2) มีช่องรีเลย์ขนาดไม่น้อยกว่า 10 A จำนวน 4 ช่อง
 - (3) สามารถควบคุมแบบกลุ่มคำสั่ง (Scene Control) ได้ไม่น้อยกว่า 4 โซน
 - (4) มีไฟ Led แสดงสถานะ การทำงานของรีเลย์
 - 5.4.3.2 แผงควบคุมอัจฉริยะ
 - (1) มีปุ่มกดไม่น้อยกว่า 2 ปุ่ม
 - (2) สามารถล๊อคปุ่มได้
 - (3) มีไฟ LED แสดงสถานะ
 - 5.4.3.3 อุปกรณ์เชื่อมต่อระบบเครือข่าย
 - (1) เป็นอุปกรณ์เชื่อมต่อหมายเลข IP เป็นเกตเวย์ระหว่าง ระบบควบคุมห้องเรียนอัตโนมัติ เข้ากับ ระบบเครือข่าย ซึ่งเป็นการรับส่งข้อมูลแบบสองทางระหว่างกัน
 - (2) มีช่องต่อ RJ45 1 ช่อง
 - (3) ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยยื่นเสนอมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
 - 5.4.3.4 อุปกรณ์จ่ายกำลังไฟฟ้าระบบ
 - (1) เป็นอุปกรณ์จ่ายกำลังไฟฟ้าสามารถจ่ายแรงดัน DC 24 V และกระแสไฟฟ้า 750 mA
 - (2) แรงดันไฟฟ้าขาเข้า AC 85-260 V, 50-60 Hz
 - (3) กระแสไฟฟ้าจ่ายออก 750 mA
 - 5.4.3.5 ชุดควบคุมการเข้า-ออก จำนวน 1 ชุด
 - (1) สามารถควบคุมการเปิด-ปิด ประตูเข้าออกด้วยบัตร Proximity หรือ Mifare หรือดีกว่า
 - (2) มีกลอนไฟฟ้าชนิด Magnetic หรือ Drop Bolt
 - 5.4.3.6 ชุดกล้องวงจรปิด จำนวน 4 ชุด
 - (1) เป็นกล้องวงจรปิดที่ติดตั้งแบบคงที่
 - (2) ความละเอียดไม่น้อยกว่า 2 ล้านพิกเซล
 - (3) สามารถเชื่อมต่อระบบเครือข่าย Network (LAN) และมีช่องในการเชื่อมต่อเครือข่ายชนิด RJ-45 ตามมาตรฐาน 10/100 Base-T, Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
 - (4) สามารถแสดงภาพได้ทั้งกลางวันและกลางคืน (Day/Night Camera)

- 5.4.3.7 โทรทัศน์ แอล อี ดี (LED TV) ขนาดไม่น้อยกว่า 50 นิ้ว จำนวน 2 ชุด
- (1) ขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 50 นิ้ว
 - (2) ความละเอียดหน้าจอ ไม่น้อยกว่า 3 ล้านพิกเซล
 - (3) สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ (Smart TV)
 - (4) มีช่องต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ เพื่อการเชื่อมต่อสัญญาณภาพและเสียง
 - (5) มีช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ รองรับไฟล์ภาพ หรือ เพลง หรือ ภาพยนตร์
- 5.4.3.8 เครื่องปรับอากาศมีขนาดไม่น้อยกว่า 12,000 BTU จำนวน 2 ชุด
- (1) เป็นเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนแบบตั้งพื้นหรือแบบแขวน
 - (2) เป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปจากโรงงาน
 - (3) เครื่องปรับอากาศมีขนาดไม่น้อยกว่า 12,000 BTU
 - (4) ได้รับรองการประหยัดพลังงานไฟฟ้าที่ติดฉลากแสดงประสิทธิภาพ ระดับเบอร์ 5 หรือดีกว่า
 - (5) เครื่องปรับอากาศได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (ม.อ.ก.) หรือดีกว่า
 - (6) ระบบควบคุมการทำงานด้วยรีโมทชนิดมีสายหรือชนิดไร้สาย
 - (7) รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 5.4.3.9 เครื่องปรับอากาศมีขนาดไม่น้อยกว่า 30,000 BTU จำนวน 1 ชุด
- (1) เป็นเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนแบบตั้งพื้นหรือแบบแขวน
 - (2) เป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปจากโรงงาน
 - (3) เครื่องปรับอากาศมีขนาดไม่น้อยกว่า 30,000 BTU
 - (4) ได้รับรองการประหยัดพลังงานไฟฟ้าที่ติดฉลากแสดงประสิทธิภาพ ระดับเบอร์ 5 หรือดีกว่า
 - (5) เครื่องปรับอากาศได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (ม.อ.ก.) หรือดีกว่า
 - (6) ระบบควบคุมการทำงานด้วยรีโมทชนิดมีสายหรือชนิดไร้สาย
 - (7) รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 5.4.3.10 ชุดโต๊ะประชุมพร้อมเก้าอี้ จำนวน 2 ชุด
- (1) โต๊ะประชุมทรงสี่เหลี่ยมขนาดไม่น้อยกว่า ขนาด (กว้าง) 100 ซม. x (ยาว) 200 ซม.
 - (2) มีเก้าอี้ชนิดมีพนักพิงและที่เท้าแขน จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ตัว/ชุด
- 5.4.3.11 ชุดโซฟา จำนวน 1 ชุด
- (1) เป็นโซฟาขนาด 2 ที่นั่ง หรือดีกว่า
 - (2) มีขนาดไม่น้อยกว่า 50x70x75 (ก.*ล.*ส.) ซม.
- 5.4.3.12 กั้นห้อง จำนวน 2 ห้อง พร้อมประตูกระจกขอบอะลูมิเนียม
- (1) ติดตั้งผนังกั้นห้องชนิดผนังเบา หรือดีกว่า
 - (2) ติดตั้งประตูขอบอลูมิเนียม
 - (3) ติดตั้งโคมไฟไม่น้อยกว่า 1 จุด
 - (4) ขนาดพื้นที่ไม่น้อยกว่า 2 x 2 (กว้าง x ยาว) เมตร

- 5.4.4 เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานประมวลผล จำนวน 1 ชุด
- 5.4.4.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) จำนวน 1 หน่วย หรือมีหน่วยความจำ แบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 4 MB ต้องมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.2 GHz หรือมีหน่วยประมวลผลด้านกราฟิก (Graphics Processing Unit) ไม่น้อยกว่า 10 แกน
 - 5.4.4.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
 - 5.4.4.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 120 GB จำนวน 1 หน่วย
 - 5.4.4.4 มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,366 x 768 Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว
 - 5.4.4.5 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
 - 5.4.4.6 มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 5.4.4.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 5.4.4.8 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11b, g, n, ac) และ Bluetooth
- 5.4.5 โต๊ะสำหรับปฏิบัติการ จำนวน 10 ชุด
- 5.4.5.1 เป็นโต๊ะที่ใช้ในการรองรับการสอนหรือการอบรม
 - 5.4.5.2 โครงสร้างทำจากเหล็กกล่อง เคลือบสี Epoxy
 - 5.4.5.3 มีลิ้นชักแนวนอน จำนวน 2 ชุด
 - 5.4.5.4 ขาโต๊ะปรับระดับได้
 - 5.4.5.5 มีขนาดไม่น้อยกว่า W1600 x D600 x H800 มม.
- 5.4.6 เก้าอี้สำหรับปฏิบัติการ จำนวน 20 ชุด
- 5.4.6.1 เป็นเก้าอี้เอนกประสงค์ชนิดหุ้มเบาะรองนั่ง
 - 5.4.6.2 สามารถยกมาวางซ้อนกันได้
 - 5.4.6.3 โครงขาเหล็กชุบโครเมียม
 - 5.4.6.4 มีช่องจับด้านบนเพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย
 - 5.4.6.5 มีขนาดไม่น้อยกว่า (กxลxส) 45*50*90 ซม.
- 5.4.7 ตู้เก็บอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด
- 5.4.7.1 ตู้เก็บอุปกรณ์มีลักษณะเป็นตู้เหล็กทรงสูง
 - 5.4.7.2 เป็นตู้แบบบานเลื่อน หรือ แบบเปิดหน้า หรือดีกว่า
 - 5.4.7.3 มีชั้นวางของภายในไม่น้อยกว่า 4 ชั้น
 - 5.4.7.4 ชั้นวางของสามารถปรับระดับได้
 - 5.4.7.5 มีกุญแจสำหรับล็อกตู้เพื่อความปลอดภัย
- 5.4.8 เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ จำนวน 2 ชุด
- 5.4.8.1 เป็นเครื่องฉายภาพเลนส์เดี่ยว สามารถต่อกับอุปกรณ์เพื่อฉายภาพจากคอมพิวเตอร์หรือวีดีโอ
 - 5.4.8.2 ใช้ LCD Panel หรือ ระบบ DLP
 - 5.4.8.3 ระดับ XGA ขนาดไม่น้อยกว่า 3,500 ANSI Lumens
 - 5.4.8.4 ขนาดที่กำหนดเป็นขนาดความส่องสว่างขั้นต่ำ

- 5.4.9 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน จำนวน 2 ชุด
- 5.4.9.1 เป็นเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนแบบตั้งพื้นหรือแบบแขวน
 - 5.4.9.2 เป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปจากโรงงาน
 - 5.4.9.3 เครื่องปรับอากาศมีขนาดไม่น้อยกว่า 36,000 BTU
 - 5.4.9.4 ได้รับรองการประหยัดพลังงานไฟฟ้าที่ติดฉลากแสดงประสิทธิภาพระดับเบอร์ 5 หรือดีกว่า
 - 5.4.9.5 เครื่องปรับอากาศได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (ม.อ.ก.) หรือดีกว่า
 - 5.4.9.6 ระบบควบคุมการทำงานด้วยรีโมทชนิดมีสายหรือชนิดไร้สาย
 - 5.4.9.7 รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 5.4.10 เครื่องฉายภาพ 3 มิติ จำนวน 2 ชุด
- 5.4.10.1 เป็นเครื่องถ่ายทอดสัญญาณภาพจากวัตถุ
 - 5.4.10.2 อุปกรณ์สร้างสัญญาณภาพแบบ CCD หรือ CMOS
 - 5.4.10.3 สามารถใช้งานร่วมกับโทรทัศน์ หรือ วีดีโอ หรือ โปรเจคเตอร์ หรือ คอมพิวเตอร์ หรือดีกว่าได้
 - 5.4.10.4 มีระบบซูมภาพไม่น้อยกว่า 8X
 - 5.4.10.5 มีไฟส่องสว่างด้านบน และมีไฟส่องสว่างด้านล่าง
 - 5.4.10.6 ช่องต่อสัญญาณ Input/Output ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 5.4.11 โต๊ะสำหรับอาจารย์ผู้สอน จำนวน 2 ชุด
- 5.4.11.1 เป็นโต๊ะทำงานเพื่อใช้ในการสอนหรืออบรม สำหรับอาจารย์ หรือ วิทยากร
 - 5.4.11.2 เป็นโต๊ะทำงานไม้ ยกระดับหน้าโต๊ะสูงจากตัวถึงลิ้นชัก
 - 5.4.11.3 มีลิ้นชักติดตั้งมาพร้อมโต๊ะ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 5.4.11.4 มีขนาดไม่น้อยกว่า (กxลxส) 140x70x70 ซม.
- 5.4.12 เก้าอี้สำหรับอาจารย์ผู้สอน จำนวน 2 ชุด
- 5.4.12.1 เป็นเก้าอี้หนัง มีพนักพิงสูงถึงศีรษะ
 - 5.4.12.2 โครงขาเหล็กชุบโครเมียม
 - 5.4.12.3 สามารถปรับสูงต่ำได้
 - 5.4.12.4 สามารถโยกเอนได้
 - 5.4.12.5 มีขนาดไม่น้อยกว่า (กxลxส) 60x72x105 ซม.
- 5.4.13 ชุดโต๊ะประชุม 12 ที่นั่ง จำนวน 2 ชุด
- 5.4.13.1 มีขนาดไม่น้อยกว่า 150(กว้าง) x 60(ลึก) x 75(สูง) ซม.
 - 5.4.13.2 แผ่นหน้าโต๊ะ ผลิตจากไม้ Particle Board ปิดผิวด้วยเมลามีนทั้งสองด้าน ทนการขีดข่วน ป้องกันการซึมของน้ำ ความชื้น และการวางพาชนะร้อน
 - 5.4.13.3 ขาโต๊ะสามารถปรับระดับได้
 - 5.4.12.6 มีเก้าอี้สำหรับการประชุมเป็นเก้าอี้หนัง มีพนักพิงสูงถึงกลางหลังหรือดีกว่า จำนวน 12 ชุด

6. รายละเอียดอื่นๆ

- 6.1 ต้องมีเอกสารแคตตาล็อก โดยยื่นเสนอมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อประกอบการพิจารณาตามความถูกต้องของรายละเอียดของครุภัณฑ์ที่นำเสนอ
- 6.2 ต้องส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 150 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย
- 6.3 คณะกรรมการทรงไว้ซึ่งสิทธิในการขอเรียกดูอุปกรณ์หรือชุดฝึกซอฟต์แวร์โปรแกรมที่ระบุในรายละเอียดครุภัณฑ์บางรายการหรือทั้งหมดก็ได้เพื่อความถูกต้องประกอบการพิจารณา
