



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่



หน้า 1/23

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

1. รายละเอียดทั่วไป

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนา ศักยภาพผู้เรียนและผู้ทดสอบให้มีความรู้ความเข้าใจด้าน ระบบควบคุมอัตโนมัติ หุ่นยนต์อุตสาหกรรม และกระบวนการ ผลิตสมัยใหม่ ตามมาตรฐานสากล โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน การฝึกอบรม และการทดสอบ มาตรฐานฝีมือแรงงานให้สอดคล้องกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรมชุดฝึกประกอบด้วย อุปกรณ์ PLC เบื้องต้นทำงาน ร่วมกับหน้าจอสัมผัส (HMI), ชุดจำลองกระบวนการผลิตอุตสาหกรรม, ชุดฝึกควบคุมแขนกลอุตสาหกรรมแบบ 4 แกน เชื่อมโยงการทำงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT), อุปกรณ์ประกอบการเรียนรู้ และสื่อการเรียนรู้ผ่าน แพลตฟอร์มออนไลน์ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติจริงในสถานการณ์เสมือนจริงของโรงงานด้วยคุณลักษณะดังกล่าว ผู้เรียน จะสามารถ บูรณาการความรู้ด้าน PLC, HMI, ระบบการผลิตอัตโนมัติ, หุ่นยนต์อุตสาหกรรม และเทคโนโลยี IoT ได้อย่าง ครบถ้วน ส่งผลให้เกิดการพัฒนาทักษะที่สอดคล้องกับยุค อุตสาหกรรม 4.0 และ Smart Factory รวมถึงสามารถใช้เป็น เครื่องมือสำคัญในการยกระดับคุณภาพแรงงานไทยให้มีศักยภาพในการแข่งขันในระดับสากล

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

- | | |
|---|----------------|
| 1. ชุดฝึกปฏิบัติการพีแอลซีเบื้องต้น ทำงานร่วมกับหน้าจอทัชสกรีน | จำนวน 10 ชุด |
| 2. ชุดจำลองขบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม | จำนวน 10 ชุด |
| 3. ชุดฝึกปฏิบัติการเรียนรู้ควบคุมหุ่นยนต์แบบ 4 แกน ในโรงงานอุตสาหกรรม | จำนวน 1 ชุด |
| 4. อุปกรณ์ประกอบการเรียนรู้ | จำนวน 1 ชุด |
| 5. สื่อการเรียนรู้ผ่านแพลตฟอร์มออนไลน์ | จำนวน 30 บัญชี |

2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1. ชุดฝึกปฏิบัติการพีแอลซีเบื้องต้นทำงานร่วมกับหน้าจอทัชสกรีน จำนวน 10 ชุด แต่ละชุด มีรายละเอียด ดังนี้

2.1.1. อุปกรณ์ประมวลผลพีแอลซี (PLC) จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังนี้

2.1.1.1. มีอินพุตแบบดิจิตอล (Digital Input) อย่างน้อย 16 ช่องสัญญาณ

2.1.1.2. มีเอาต์พุตแบบดิจิตอล (Digital Output) อย่างน้อย 16 ช่องสัญญาณ

2.1.1.3. เอาต์พุตแบบดิจิตอล (Digital Output) เป็นชนิดทรานซิสเตอร์ (Transistor) หรือดีกว่า

(นายโชติ มณีโชติ)

ประธานกรรมการ

(นายถนธิชัย เป็กทอง)

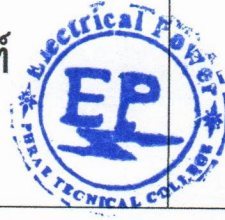
กรรมการ

(นายถนธิชัย เป็กทอง)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่



หน้า 2/23

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

- 2.1.1.4. มีอินพุตแบบอนาล็อก (Analog Input) แรงดันไฟฟ้าอย่างน้อย 0-10 โวลต์ จำนวนอย่างน้อย 2 ช่องสัญญาณ
- 2.1.1.5. มีเอาต์พุตแบบอนาล็อก (Analog Output) แรงดันไฟฟ้าอย่างน้อย 0-10 โวลต์ จำนวนอย่างน้อย 1 ช่องสัญญาณ
- 2.1.1.6. มีพอร์ตติดต่อสื่อสาร Ethernet (Ethernet Communication) ผ่านพอร์ต RJ45 (LAN) หรือดีกว่า
- 2.1.1.7. มีพอร์ตติดต่อสื่อสารแบบ RS485 ผ่านโพรโตคอลมอดบัส (Modbus Protocol) หรือดีกว่า
- 2.1.1.8. รองรับการเขียนโปรแกรมได้อย่างน้อย 2 ภาษา
- 2.1.1.9. อุปกรณ์ต้องได้รับมาตรฐาน Conformance European หรือดีกว่า
- 2.1.2. หน้าจอแบบสัมผัส (Touch Screen) จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังนี้
 - 2.1.2.1. เป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกันกับอุปกรณ์พีแอลซี
 - 2.1.2.2. หน้าจอแบบสัมผัส (Touch Screen) มีขนาดอย่างน้อย 7 นิ้ว
 - 2.1.2.3. ความละเอียดหน้าจอ อย่างน้อย 800 x 480 pixel
 - 2.1.2.4. จำนวนสีที่แสดงได้ อย่างน้อย 65,536 สี
 - 2.1.2.5. มีหน่วยความจำภายใน อย่างน้อย 15 MB
 - 2.1.2.6. มีพอร์ต RS-232 หรือ RS-422/485 ที่ใช้ในการติดต่อสื่อสาร หรือดีกว่า
 - 2.1.2.7. มีพอร์ต Ethernet (เชื่อมต่อระบบ LAN) หรือดีกว่า
 - 2.1.2.8. มีพอร์ต USB ที่ใช้ในการอัปโหลดข้อมูล หรือดีกว่า
 - 2.1.2.9. อุปกรณ์พีแอลซีได้รับมาตรฐาน CE หรือดีกว่า
- 2.1.3. วงจรสร้างสัญญาณอนาล็อก 0-10 VDC จำนวน 1 ตัว
- 2.1.4. จอแสดงค่าสัญญาณอนาล็อก 0-10 VDC จำนวน 1 จอ
- 2.1.5. สวิตช์หยุดฉุกเฉิน (Emergency Stop Switch) หน้าสัมผัสแบบ NC จำนวน 1 ตัว
- 2.1.6. สัญญาณเตือนด้วยเสียง (Buzzer) จำนวน 1 ตัว
- 2.1.7. เบรกเกอร์ป้องกันไฟดูด แบบ 2P จำนวน 1 ตัว
- 2.1.8. อุปกรณ์ป้องกันไฟช็อต จำนวน 1 ตัว

(นายไชติ มณีไชติ)
ประธานกรรมการ

(นายฤทธิชัย เป็กทอง)
กรรมการ

(นายณัฐพล อุปถัมภ์)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่



หน้า 3/23

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

- 2.1.9. ชุดตัวรับปลั๊กไฟ 220VAC พร้อมสวิตช์ปิด-เปิด จำนวน 1 ชุด
- 2.1.10. มีพอร์ต RS-232 หรือ RS422/485 ที่ใช้ในการเชื่อมต่อ หรือดีกว่า
- 2.1.11. มีพอร์ต Ethernet (เชื่อมต่อระบบ LAN) ที่ใช้ในการเชื่อมต่อ หรือดีกว่า
- 2.1.12. สวิตช์แบบกดติดปล่อยดับ (Push Button Switch) จำนวน 8 ตัว
- 2.1.13. หลอดไฟแสดงสถานะการทำงาน แบบ LED จำนวน 8 ตัว
- 2.1.14. กระเป่าลู่ลมเนียนอย่างดี สำหรับใส่ชุดฝึก จำนวน 1 ใบ
- 2.1.15. มีเทอร์มินอลอุตสาหกรรมเพียงพอในการเชื่อมต่อสายไฟในวงจร
- 2.1.16. มีเอกสารประกอบการเรียนรู้ จำนวน 1 เล่มต่อชุด พร้อม Video จำนวน 20 วิดีโอหรือมากกว่า สำหรับเรียนรู้ให้กับสถานศึกษาอยู่บนแพลตฟอร์มที่เป็นสื่อการสอนที่เป็นภาพเคลื่อนไหว (VDO) ในแพลตฟอร์มออนไลน์ แพลตฟอร์มที่เป็นสื่อการสอนออนไลน์ มีรายละเอียดดังนี้
 - 2.1.16.1. สามารถเข้าเรียนรู้ในระบบแพลตฟอร์มออนไลน์ได้ทุกหัวข้อที่อยู่ในแพลตฟอร์มออนไลน์ โดยไม่จำกัดการเรียนรู้
 - 2.1.16.2. หนึ่งบัญชีรายชื่อสามารถใช้งานได้ระยะเวลา 1ปี นับตั้งแต่มีการเปิดใช้งาน
 - 2.1.16.3. แพลตฟอร์มออนไลน์มีระบบที่สามารถตั้งบัญชีรายชื่อและรหัสผ่านแต่ละผู้ใช้งานได้
 - 2.1.16.4. แพลตฟอร์มออนไลน์มีลักษณะเป็นการสอนแบบภาพเคลื่อนไหว (VDO)
 - 2.1.16.5. ผู้ใช้งานสามารถแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นได้ในแพลตฟอร์มออนไลน์
 - 2.1.16.6. สื่อการสอนออนไลน์โดยเนื้อหาของวิดีโอการสอนต้องครอบคลุมตามหัวข้อของรายละเอียดอุปกรณ์ของชุดฝึกฯ
 - 2.1.16.7. มีเอกสารประกอบการเรียนรู้จำนวน 1เล่ม ต่อชุดสำหรับเรียนรู้ให้กับสถานศึกษาต้องครอบคลุมตามหัวข้อของรายละเอียดอุปกรณ์ของชุดฝึกฯ

2.2. ชุดจำลองขบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม จำนวน 10 ชุด แต่ละชุด มีรายละเอียดดังนี้

- 2.2.1. มีชุดสายพานลำเลียงชิ้นงาน จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
 - 2.2.1.1.สายพานลำเลียงชิ้นงาน จำนวนอย่างน้อย 1 ตัว

(นายชาติ มณีโชติ)
ประธานกรรมการ

(นายสุทธิชัย เป็กทอง)
กรรมการ

(นายณัฐพล อุปถัมภ์)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่



หน้า 4/23

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

- 2.2.1.2.มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง แรงดันไฟฟ้า 24 VDC สำหรับขับสายพาน จำนวนอย่างน้อย 1 ตัว
- 2.2.1.3.ลิมิตสวิตช์ ที่ใช้ในการตรวจจับชิ้นงาน จำนวนอย่างน้อย 5 ตัว
- 2.2.1.4.ชิ้นงาน ประกอบการทดลอง พร้อมติดตั้งจุดสัมผัส จำนวนอย่างน้อย 1 ชิ้น
- 2.2.1.5.รีเลย์ (Relay) แรงดันไฟฟ้า 24 VDC จำนวนอย่างน้อย 2 ตัว
- 2.2.1.6.สวิตช์แบบกดติดปล่อยดับ (Push Button Switch) จำนวนอย่างน้อย 4 ตัว
- 2.2.1.7.สวิตช์แบบทางเลือก (Selector Switch) จำนวนอย่างน้อย 2 ตัว
- 2.2.1.8.สวิตช์ฉุกเฉิน (Emergency Switch) จำนวนอย่างน้อย 1 ตัว
- 2.2.1.9.สวิตช์แบบ BCD จำนวนอย่างน้อย 1 ตัว
- 2.2.1.10. จอแสดงผล (BCD 7 Segment) จำนวนอย่างน้อย 2 ตัว
- 2.2.1.11. หลอดไฟแสดงผล แบบ LED จำนวนอย่างน้อย 6 หลอด
- 2.2.1.12. เบรกเกอร์ป้องกันไฟดูด แบบ 2 โพล จำนวนอย่างน้อย 1 ตัว
- 2.2.1.13. อุปกรณ์ป้องกันไฟช็อต จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
- 2.2.1.14. ปลั๊กช็อกเก็ต พร้อมสวิตช์ ปิด-เปิด จำนวนอย่างน้อย 1 ตัว
- 2.2.1.15. แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง (Power Supply) แรงดันไฟฟ้า 24 VDC จำนวนอย่างน้อย 1 ตัว
- 2.2.1.16. เทอมินอลอุตสาหกรรมแบบ 2 ชั้น เพียงพอสำหรับเชื่อมต่อสายไฟในวงจร
- 2.2.1.17. กระเป๋าสำหรับใส่อุปกรณ์ ทำจากอะลูมิเนียม แข็งแรง ทนทาน จำนวน 1 ใบ
- 2.2.2. มีเอกสารประกอบการเรียนรู้จำนวน 1 เล่มต่อชุด พร้อม Video จำนวน 20 วิดีโอหรือมากกว่า สำหรับเรียนรู้ให้กับสถานศึกษาอยู่บนแพลตฟอร์มที่เป็นสื่อการสอนที่เป็นภาพเคลื่อนไหว (VDO)ในแพลตฟอร์มออนไลน์ แพลตฟอร์มที่เป็นสื่อการสอนออนไลน์ มีรายละเอียดดังนี้
 - 2.2.2.1.สามารถเข้าเรียนรู้ในระบบแพลตฟอร์มออนไลน์ได้ทุกหัวข้อที่อยู่ในแพลตฟอร์มออนไลน์ โดยไม่จำกัดการเรียนรู้
 - 2.2.2.2.หนึ่งบัญชีรายชื่อสามารถใช้งานได้ในระยะเวลา 1ปี นับตั้งแต่มีการเปิดใช้งาน
 - 2.2.2.3.แพลตฟอร์มออนไลน์มีระบบที่สามารถตั้งบัญชีรายชื่อและรหัสผ่านแต่ละผู้ใช้งานได้
 - 2.2.2.4.แพลตฟอร์มออนไลน์มีลักษณะเป็นการสอนแบบภาพเคลื่อนไหว(VDO)
 - 2.2.2.5.ผู้ใช้งานสามารถแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นได้ในแพลตฟอร์มออนไลน์

(นายชาติ มณีโชติ)
ประธานกรรมการ

(นายฤทธิชัย เป็กทอง)
กรรมการ

(นายณัฐพล อุปถัมภ์)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่



หน้า 5/23

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

2.2.2.6. สื่อการสอนออนไลน์โดยเนื้อหาของวิดีโอการสอนต้องครอบคลุมตามหัวข้อของรายละเอียดอุปกรณ์ของชุดฝึกฯ

2.2.2.7. มีเอกสารประกอบการเรียนรู้จำนวน 1 เล่ม ต่อชุดสำหรับเรียนรู้ให้กับสถานศึกษาต้องครอบคลุมตามหัวข้อของรายละเอียดอุปกรณ์ของชุดฝึกฯ

2.3. ชุดฝึกปฏิบัติการเรียนรู้ควบคู่หุ่นยนต์แบบ 4 แกน ในโรงงานอุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

2.3.1. หุ่นยนต์แบบ 4 แกน ในโรงงานอุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

2.3.1.1. มีโครงสร้างแขนกลอุตสาหกรรมแบบ SCARA Robot

2.3.1.2. ระยะการเอื้อม (Arm length) 400 มม. หรือดีกว่า

2.3.1.3. น้ำหนักรวมของชุดแขนกลไม่น้อยกว่า 10 kg. (ไม่รวมสายไฟ) หรือเทียบเท่า

2.3.1.4. สามารถรับน้ำหนักชิ้นงานรวม (Payload) 3 กก. หรือดีกว่า

2.3.1.5. เซอร์โวมอเตอร์ในแต่ละแกนเป็นประเภทบันทึกตำแหน่งโดยไม่ต้องใช้แบตเตอรี่

2.3.1.6. ความเร็วในการเคลื่อนที่ที่แกน 1 สัมพันธ์กับแกน 2 มีความเร็วไม่น้อยกว่า 3,000 mm/s หรือดีกว่า

2.3.1.7. แกน 3 มีระยะ stroke การเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 130mm ความเร็วไม่น้อยกว่า 1,000 mm/s หรือดีกว่า

2.3.1.8. แกน 4 มีความเร็วไม่ต่ำกว่า 2500°/วินาที หรือเทียบเท่า

2.3.1.9. แกนในการเคลื่อนที่ของแขนกล (Number of Axes) มี 4 แกน โดยแต่ละแกน มีรายละเอียดดังนี้

2.3.1.9.1. แกนที่ 1 สามารถเคลื่อนที่เชิงมุมได้ -132° ถึง 132° หรือดีกว่า

2.3.1.9.2. แกนที่ 2 สามารถเคลื่อนที่เชิงมุมได้ -141° ถึง 141° หรือดีกว่า

2.3.1.9.3. แกนที่ 3 สามารถเคลื่อนที่เชิงเส้นได้ 0 มม. ถึง 150 มม. หรือดีกว่า

2.3.1.9.4. แกนที่ 4 สามารถเคลื่อนที่เชิงมุมได้ -360° ถึง +360° หรือดีกว่า

2.3.1.10. ความคลาดเคลื่อนในการทำซ้ำที่ตำแหน่งเดิม (Repeatability) ของแต่ละแกน มีดังต่อไปนี้

2.3.1.10.1. แกนที่ 1, 2, 3 มีค่าความคลาดเคลื่อนในการทำซ้ำที่ตำแหน่งเดิม 0.02 มม. หรือดีกว่า

2.3.1.10.2. แกนที่ 4 มีค่าความคลาดเคลื่อนในการทำซ้ำที่ตำแหน่งเดิม 0.02° หรือดีกว่า

2.3.1.11. ชุดควบคุมแขนกลอุตสาหกรรม จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังนี้

(นายไซต มณีไซต)
ประธานกรรมการ

(นายทธีชัย เป็กทอง)
กรรมการ

(นายณัฐพล อุปถัมภ์)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่



หน้า 6/23

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

- 2.3.1.11.1. เป็นชุดควบคุม Build-in ภายในตัวเองแขนกล
- 2.3.1.11.2. สามารถควบคุม AC servo motors ได้สูงสุด 4 ตัว
- 2.3.1.11.3. กำลังไฟที่ใช้เป็นกระแสสลับ 1 เฟส AC 200V-240V
- 2.3.1.12. มีดิจิตอลอินพุตชนิดแรงดัน 24VDC จำนวนไม่ต่ำกว่า 24 จุด โดยอินพุตที่ปลายแขน มีจำนวน 6 จุด และอินพุตที่ตัวแขนกลอุตสาหกรรมมีจำนวน 18 จุด
- 2.3.1.13. มีดิจิตอลเอาต์พุตสามารถทนแรงดัน 24VDC และกระแส 100mA จำนวนไม่ต่ำกว่า 16 จุด โดยเอาต์พุตที่ปลายแขนมีจำนวน 4 จุด และเอาต์พุต ที่ตัวแขนกลอุตสาหกรรม มีจำนวน 12 จุด
- 2.3.1.14. สามารถเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ได้โดยตรงผ่านพอร์ต USB หรือระบบเครือข่าย (LAN)
- 2.3.1.15. ซอฟต์แวร์สำหรับควบคุมแขนกลอุตสาหกรรม (Robot Software) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
 - 2.3.1.15.1. เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้ควบคุมแขนกลอุตสาหกรรมได้จริงและไม่จำกัดเวลาการใช้งาน
 - 2.3.1.15.2. สามารถบันทึกสำรองข้อมูลพารามิเตอร์ของต่างๆแขนกล,โปรแกรม และประวัติสถานะการใช้งานของแขนกลอุตสาหกรรม
 - 2.3.1.15.3. จัดเก็บลงบนคอมพิวเตอร์ได้รวมทั้งสามารถนำเปิดดูข้อมูลเพื่อตรวจสอบได้
 - 2.3.1.15.4. สามารถรันโปรแกรมแบบคู่ขนานได้สูงสุด 32 โปรแกรม
 - 2.3.1.15.5. สามารถจำลองการทำงานของแขนกลอุตสาหกรรมบนคอมพิวเตอร์ได้
 - 2.3.1.15.6. สามารถทดสอบโปรแกรมแบบ Offline Debuggingได้
- 2.3.1.16. ผู้เสนอราคา ต้องได้รับการแต่งตั้ง ให้เป็นตัวแทนจำหน่าย จากผู้ผลิตหรือ ตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยให้ยื่นเอกสารก่อนส่งมอบครุภัณฑ์
- 2.3.2. มีชุดหยิบจับชิ้นงานแบบสูญญากาศ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
 - 2.3.2.1.1. ชุดดูดชิ้นงานแบบ Vacuum Pad จำนวน 1 ชิ้น
 - 2.3.2.1.2. ตัวกลับทิศทางลม จำนวน 1 ชิ้น
 - 2.3.2.1.3. โซลินอยด์วาล์วควบคุมการทำงาน ใช้แรงดันไฟฟ้า 24 VDC จำนวน 1 ชิ้น
- 2.3.3. โครงสร้างของชุดฝึกปฏิบัติการเรียนควบคุมหุ่นยนต์แบบ 4 แกน ในโรงงานอุตสาหกรรม 1ชุด มีรายละเอียดดังนี้

(นายโชติ มณีโชติ)
ประธานกรรมการ

(นายสุทธิชัย เป็กทอง)
กรรมการ

(นายณัฐพล อุดมภ์)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่



หน้า 7/23

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

- 2.3.3.1. โครงสร้างมีความแข็งแรง ทำมาจากอลูมิเนียมโปรไฟล์ ขนาด 30X30 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
- 2.3.3.2. ขนาดของโครงสร้าง ความกว้างไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ความยาวไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร
- 2.3.4. ชุดแผงวงจรควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
 - 2.3.4.1. หน่วยประมวลผลหลักมีสองคอร์ (two CPU cores) สามารถปรับความเร็วของ CPU ได้ไม่น้อยกว่า 80 MHz
 - 2.3.4.2. รองรับการเชื่อมต่อโมดูล Wi-Fi ,Bluetooth ,Bluetooth LE MCU สามารถใช้งานได้กับ
 - 2.3.4.3. งานที่ต้องการพลังงานต่ำ หรืองานที่ต้องการประมวลผลเสียง การสตรีมเพลง และการถอดรหัส MP3 หรือดีกว่า
 - 2.3.4.4. มีหน่วยความจำ SRAM ขนาดไม่น้อยกว่า 520 KB และโหมดประหยัดพลังงาน
 - 2.3.4.5. อุปกรณ์ต้องมีค่ากระแสเต็มพิกัด ไม่เกิน 50 มิลลิแอมป์ หรือ เทียบเท่าหรือดีกว่า เพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประหยัดพลังงาน และเหมาะสมกับการใช้งานในชุดฝึกปฏิบัติการด้านระบบอัตโนมัติหรืออิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม
 - 2.3.4.6. รองรับการเชื่อมต่อกับ SD card, Ethernet, SPI, UART, I2S, I2C, capacitive touch sensors, Hall sensors หรือดีกว่า
 - 2.3.4.7. แผงวงจรควบคุมรองรับแรงดันไฟเลี้ยง 24 VDC หรือดีกว่า มีขั้วต่อใช้งาน VCC,0V,COM
 - 2.3.4.8. แผงวงจรควบคุมมีอินพุตจำนวนไม่น้อยกว่า 6 ช่องสัญญาณพร้อมไฟแอลอีดีแสดงสถานะ
 - 2.3.4.9. สัญญาณและมีช่องสัญญาณเอาต์พุตไม่น้อยกว่า 4 ช่องแบบรีเลย์พร้อมไฟแอลอีดี แสดงสถานะสัญญาณ หรือดีกว่า
 - 2.3.4.10. แผงวงจรควบคุมรองรับการเชื่อมต่อ WiFi พร้อมเสาอากาศ และมีช่องสัญญาณ เชื่อมต่อแบบ RJ45 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 2.3.4.11. รองรับการสื่อสารแบบ RS485, ModbusRTU, ModbusTCP พร้อมไฟแอลอีดีแสดงสถานะหรือดีกว่า
 - 2.3.4.12. มีช่องสำหรับป้อนคำสั่งควบคุมเป็นแบบมินิยูเอสบี (micro-USB Port) หรือดีกว่า
 - 2.3.4.13. รองรับการเขียนชุดคำสั่งควบคุมภาษาซี Arduino IDE หรือ VSCode หรือชุดคำสั่งควบคุมอื่นที่รองรับ ภาษาซี คอร์อาคูโน้ หรือดีกว่า
 - 2.3.4.14. รองรับการเขียนชุดคำสั่งควบคุม พีแอลซีแล็คเตอร์ (Ladder PLC) หรือดีกว่า

(นายโชติ มณีโชติ)
ประธานกรรมการ

(นายณัฐชัย เป็กทอง)
กรรมการ

(นายณัฐพล อุปถัมภ์)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่



หน้า 8/23

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

- 2.3.4.15. สามารถเปิดชุดคำสั่งควบคุมอดีตเตอร์พร้อมกันได้โดยไม่ต้องลงเฟิร์มแวร์ใหม่
- 2.3.5. ชุดอุปกรณ์เชื่อมต่อเกตเวย์ (gateway) จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้
- 2.3.5.1. รายละเอียดอุปกรณ์เชื่อมต่อเกตเวย์ มีดังนี้
- 2.3.5.1.1. ระบบปฏิบัติการแบบ Linux
- 2.3.5.1.2. หน่วยความจำในการประมวลผลอย่างน้อย 128 MB
- 2.3.5.1.3. มีพอร์ต RS-232 และ RS-422/485 ที่ใช้ในการสื่อสาร
- 2.3.5.1.4. มีพอร์ต Ethernet (เชื่อมต่อระบบ LAN) หรือดีกว่า
- 2.3.5.1.5. สามารถเชื่อมต่อ Wi-Fi ได้ หรือดีกว่า
- 2.3.5.1.6. สามารถติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ภายนอกได้โดยผ่าน MODBUS RTU หรือ MODBUS TCP
- 2.3.5.1.7. Firmware อุปกรณ์เชื่อมต่อเกตเวย์จำนวน (IOT Gate way) สำหรับการเรียนการสอนรายละเอียดดังนี้
- 2.3.5.1.7.1. อุปกรณ์เชื่อมต่อเกตเวย์(IOT Gateway) มี Firmware จำนวน 1 License ต่อชุดอุปกรณ์เชื่อมต่อเกตเวย์(Gateway) 1 เครื่อง ด้วยอัตราความเร็วในการส่งข้อมูล ไม่น้อยกว่า 10 นาที/ครั้งและจำนวนพารามิเตอร์สูงสุด 20 พารามิเตอร์ต่อ 1 อุปกรณ์เชื่อมต่อเกตเวย์(Gateway)
- 2.3.5.1.7.2. อุปกรณ์เชื่อมต่อเกตเวย์(IOT Gateway) มี Firmware ที่สามารถเชื่อมต่อและใช้ร่วมกับแพลตฟอร์มระบบควบคุมแสดงผลอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งในอุตสาหกรรม สมัยใหม่ ได้เพื่อให้สะดวกต่อการแสดงผลและการออกแบบระบบ
- 2.3.6. ระบบแสดงผลอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งในอุตสาหกรรมสมัยใหม่ ผ่านแพลตฟอร์ม จำนวน 1 ชุด คุณสมบัติดังนี้
- 2.3.6.1. แพลตฟอร์ม IoT Monitoring บนระบบคลาวด์โดยมีรายละเอียดดังนี้สำหรับการแสดงผลอุปกรณ์

(นายโชติ มณีโชติ)
ประธานกรรมการ

(นายฤทธิชัย เป็กทอง)
กรรมการ

(นายณัฐพล อุปถัมภ์)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่



หน้า 9/23

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

- 2.3.6.1.1. ระบบซอฟต์แวร์แพลตฟอร์มต้องมีคุณสมบัติด้านความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ (IT Security) อย่างน้อย ดังต่อไปนี้ หรือดีกว่า
- 2.3.6.1.2. ระบบซอฟต์แวร์แพลตฟอร์มจะต้องใช้งานผ่านโปรโตคอลการถ่ายโอนข้อมูลแบบไฮเปอร์เท็กซ์ผ่านช่องทางช็อกเก็ตเลเยอร์ที่มีความปลอดภัย (HTTPS)
- 2.3.6.1.3. มีการเก็บข้อมูลของค่าเซ็นเซอร์ได้มากกว่า 1 ปี
- 2.3.6.2. ซอฟต์แวร์แพลตฟอร์ม IoT Monitoring ติดต่อกับฐานข้อมูลส่วนกลาง เพื่อส่งรายละเอียดข้อมูล เช่นค่าแรงดันลมค่าจำนวนการผลิต ค่าสถานการณ์ทำงาน จำนวนชั่วโมงการทำงาน โดยการใช้อินเทอร์เน็ตผ่านตัว Gateway ระบบใช้ เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตได้อย่างปลอดภัย ในรูปแบบมาตรฐานการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลใน แบบ Web Service ด้วยการใช้ HTTP Method เช่น GET POST PUT DELETE ข้อมูลที่แลกเปลี่ยนอยู่ในรูปแบบ JSON (JavaScript Object Notation) หรือ XML (Extensible Markup Language)
- 2.3.6.3. จัดเตรียม Public IP Address หรือ ลิงก์เว็บไซต์ ชนิด IPv4 สำหรับเข้าใช้ระบบซอฟต์แวร์แพลตฟอร์ม IoT Monitoring
- 2.3.6.4. ผู้ขายต้องใช้บริการของกูเกิลคลาวด์ (Google Cloud Platform) โดยมีการบริการ ดังนี้หรือไม่น้อยกว่า
- 2.3.6.4.1. บริการโฮสต์ผ่านไฟล์เบส(FirebaseHosting)เป็นแพลตฟอร์มเว็บโฮสติ้งที่ให้บริการโดยกูเกิล เป็นส่วนหนึ่งของชุดเครื่องมือช่วยสำหรับใช้และโฮสต์เว็บแอปพลิเคชันและเนื้อหาแบบสแตติกเช่น 1.ภาษาที่ใช้เขียนเว็บเพจประกอบไปด้วยข้อความที่เชื่อมต่อ กันผ่านLinkและMarkup (HTML)2.สไตร์ชีตหรือภาษาที่ใช้เป็นส่วนของการจัด รูปแบบการแสดงผลเอกสาร (CSV) 3. ภาษาที่กำหนดการทำงานให้กับเว็บไซต์ เพื่อให้เว็บไซต์ของเรามีการเคลื่อนไหว และสามารถตอบสนองผู้ใช้งาน
- 2.3.6.5. บริการตรวจสอบตัวตนผ่านไฟล์เบส(Firebase Authentication) เป็นบริการที่เข้ามาจัดการระบบภายใน (Backend)ในส่วน การสมัครสมาชิก, การเข้าสู่ระบบ การรีเซ็ทพาสเวิร์ด

(นายโชติ มณีโชติ)
ประธานกรรมการ

(นายฤทธิชัย เป็กทอง)
กรรมการ

(นายณัฐพล อุปถัมภ์)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่



หน้า 10/23

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

- 2.3.6.6. บริการจัดเก็บฐานข้อมูล (Firebase Firestore Database) เป็นฐานข้อมูล ที่ไม่ใช่เชิงสัมพันธ์ (non-relational database) สำหรับจัดเก็บข้อมูลของค่าเซ็นเซอร์
- 2.3.6.7. บริการจัดเก็บข้อมูลไฟล์คอมพิวเตอร์ (Firebase Storage) เป็นบริการพื้นที่เก็บข้อมูลบนคลาวด์ที่ผู้ใช้สร้างขึ้นเช่นรูปภาพ วิดีโอ ไฟล์เสียงและเนื้อหาอื่น ๆ ในลักษณะที่ปลอดภัยและปรับขนาดได้
- 2.3.6.8. จัดเตรียมฐานข้อมูลในระบบคลาวด์
- 2.3.6.9. มีการเก็บข้อมูลจากเซ็นเซอร์ Internet of Things (IoT) ลงในฐานข้อมูลแบบเรียลไทม์ ด้วย Firebase Firestore Database
- 2.3.6.10. มีการเก็บข้อมูลลงในฐานข้อมูลที่ไม่ใช่เชิงสัมพันธ์ (non-relational database) ด้วย Firebase Firestore Database
- 2.3.6.11. จัดเตรียมระบบซอฟต์แวร์แพลตฟอร์ม IoT Monitoring โดยมีรายละเอียดดังนี้
- 2.3.6.11.1. ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงระบบแพลตฟอร์ม IoT Monitoring ผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ Chrome, Safari, Firefox, Microsoft Edge หรือโปรแกรมอื่น ๆ บนเครื่องคอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต และสมาร์ทโฟนได้
- 2.3.6.11.2. แพลตฟอร์มจะต้องมีการลงทะเบียนในระบบโดยใช้อีเมลและมีการยืนยันตัวตนผ่านเมลล์
- 2.3.6.11.3. มีระบบรักษาความปลอดภัยและระบบสำหรับการจัดการผู้ใช้งานโดยสามารถแบ่งปันข้อมูลกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงแก่ผู้อื่นได้และการเข้าถึงแพลตฟอร์มของผู้ใช้งานต้องมีชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านบันทึกการเข้าใช้งาน
- 2.3.6.11.4. แพลตฟอร์มจะต้องมีส่วนประกอบของหน้าหลัก, ระบบรวมศูนย์ข้อมูล, การจัดการข้อมูลเซ็นเซอร์, การตั้งค่าของระบบแพลตฟอร์ม เป็นอย่างน้อย
- 2.3.6.11.5. สามารถสร้างโพลเดอร์สำหรับการจัดกลุ่มเซ็นเซอร์ให้เป็นหมวดหมู่ได้ พร้อมใส่รูปภาพหรือสัญลักษณ์ประกอบ และมีการแสดงผลสถานะปกติ, ผิดปกติ ของโพลเดอร์นั้น หากเซ็นเซอร์ใดในโพลเดอร์นั้นมีความผิดปกติ
- 2.3.6.12. ข้อมูลของเซ็นเซอร์ที่แสดงผลในแพลตฟอร์มต้องประกอบด้วย

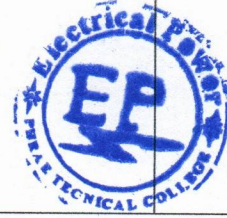
(นายโชติ มณีโชติ)
ประธานกรรมการ

(นายฤทธิชัย เป็กทอง)
กรรมการ

(นายณัฐพล อุปถัมภ์)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่



หน้า 11/23

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

- 2.3.6.12.1. ค่าที่วัดได้จริงในขณะนั้น พร้อมระบุเวลาที่ทำการส่งค่า
- 2.3.6.12.2. หน่วยที่ถูกต้องของค่าที่วัด
- 2.3.6.12.3. สถานการณ์ทำงานของเซนเซอร์ เช่น ปกติ, สูง - ต่ำกว่าที่กำหนด
- 2.3.6.12.4. กราฟรูปแบบเส้น โดยมีการนำค่าที่บันทึกได้ใน 1 ชั่วโมงเป็นอย่างต่ำมาแสดงผล
- 2.3.6.12.5. สามารถกำหนดขอบเขตต่ำสุดสูงสุดของค่าเซนเซอร์และกำหนดอัตราการเปลี่ยนแปลงของค่าในทางบวกและทางลบได้
- 2.3.6.12.6. เมื่อเซ็นเซอร์มีค่าที่ผิดปกติจากที่กำหนดไว้จะมีการแจ้งเตือนข้อความไปยัง Line และ Email ให้กับผู้ใช้
- 2.3.6.12.7. สามารถเรียกดูข้อมูลย้อนหลังได้ในรูปแบบของเส้นกราฟ โดยเลือกประเภทการแสดงผลข้อมูล เช่น ค่าปกติ, ค่าเฉลี่ย, ค่ามัธยฐาน, ค่าผลต่าง โดยแสดงผลในช่วงระยะเวลา 1 ชั่วโมงหรือมากกว่านั้น
- 2.3.6.12.8. ผู้ใช้สามารถดาวน์โหลดไฟล์ข้อมูลย้อนหลังที่เรียกดูเก็บไว้ได้ ในรูปแบบเอกสารสรุปข้อมูล นามสกุลไฟล์ CSV สำหรับเปิดผ่านโปรแกรม Microsoft Excel ได้ โดยบันทึกชื่อของเซนเซอร์ ค่าที่ได้พร้อมวันและเวลาที่ชัดเจน
- 2.3.6.13. แพลตฟอร์มสามารถรองรับการส่งค่าที่ผู้ใช้กำหนดไปยังอุปกรณ์ IoT ต่างๆ ได้ โดยมีรายละเอียดดังนี้หรือไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้
 - 2.3.6.13.1. แสดงผลค่าปัจจุบัน, หน่วยของอุปกรณ์ที่วัด และสถานะออนไลน์, ออฟไลน์
 - 2.3.6.13.2. สามารถสั่งกำหนดค่าให้กับอุปกรณ์ได้
 - 2.3.6.13.3. สามารถตั้งขอบเขตของค่าที่กำหนดได้
 - 2.3.6.13.4. สามารถสร้างกำหนดการในการทำงานของอุปกรณ์นั้นได้ โดยมีเงื่อนไขเป็นช่วงเวลาและค่าที่ต้องการให้เกิด มีการกำหนดระยะเวลาในการทำงาน
 - 2.3.6.13.5. ใน 1 อุปกรณ์ สามารถสร้างคำสั่งกำหนดการได้มากกว่า 1 คำสั่งขึ้นไป
 - 2.3.6.13.6. ผู้ใช้สามารถรับเซนเซอร์จากผู้อื่น และแชร์เซนเซอร์ที่มีให้แก่ผู้อื่นได้

(นายโชติ มณีโชติ)
ประธานกรรมการ

(นายสุทธิชัย เป็กทอง)
กรรมการ

(นายณัฐพล อุปถัมภ์)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่



หน้า 12/23

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

2.3.6.13.7. สามารถสร้างไฟล์ข้อมูลนำออกข้อมูลจากเซ็นเซอร์ Internet of Things (IoT) ในรูปแบบของตัวหนังสือสรุปข้อมูลแบบตารางที่สามารถ export ในรูปแบบของไฟล์ CSV ที่รองรับนำไปเปิดบนโปรแกรม Microsoft Excel ได้

2.3.6.13.8. รองรับการนำเซ็นเซอร์ทั้งหมดมาแสดงผลเป็นแดชบอร์ดที่สามารถปรับแต่งได้ โดยมีส่วนประกอบดังนี้

2.3.6.13.8.1. ผู้ใช้สามารถสร้างหน้าและบันทึกหน้าแดชบอร์ดได้มากกว่า 1 หน้า

2.3.6.13.8.2. ในแดชบอร์ดนั้นสามารถสร้างวิดเจตแสดงผลได้มากกว่า 10 วิดเจตขึ้นไป

2.3.6.13.8.3. มีปุ่มเครื่องมือพื้นฐานในการจัดการแดชบอร์ด เช่น การสร้างและลบ, การบันทึก, การล๊อคหน้าต่าง

2.3.6.13.8.4. วิดเจตที่ใช้แสดงค่า จะต้องประกอบไปด้วย หรือดีกว่าดังต่อไปนี้

2.3.6.13.8.4.1. วิดเจตแสดงข้อความและใส่ลิงก์ URL ได้

2.3.6.13.8.4.2. วิดเจตแสดงค่าที่วัดได้ พร้อมบอกสถานการณ์ทำงาน

2.3.6.13.8.4.3. วิดเจตแสดงเกจวัดปริมาณ

2.3.6.13.8.4.4. วิดเจตประเภทกราฟแผนภูมิแบบเส้นนำค่าจากเซ็นเซอร์ในช่วงเวลาหนึ่งมาแสดงเป็นกราฟเส้นสามารถเพิ่มเซ็นเซอร์เข้ามาได้มากกว่า 1 สำหรับเปรียบเทียบผล

2.3.6.13.8.4.5. วิดเจตประเภทกราฟแผนภูมิแบบแท่งในแนวตั้งและแนวนอนแสดงปริมาณค่าแบบเป็นแท่งสามารถเพิ่มเซ็นเซอร์เข้ามาได้มากกว่า 1 สำหรับการเปรียบเทียบผล

2.3.6.13.8.4.6. วิดเจตประเภทรายการโดยนำโพลเดอร์จากแพลตฟอร์มที่สร้างไว้มาแสดงเป็นแถวรายการ ประกอบด้วย ชื่อโพลเดอร์, สถานะ, ตำแหน่งที่ตั้ง

(นายโชติ มณีโชติ)
ประธานกรรมการ

(นายสุทธิชัย เป็กทอง)
กรรมการ

(นายณัฐพล อุภักดิ์)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่



หน้า 13/23

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

2.3.6.13.8.4.7. วิดีโอประเภทรูปภาพผู้ใช้สามารถนำเข้าไปใส่รูปภาพมา
แสดงผลพร้อมทั้งปิดหมุดข้อความหรือค่าของพารามิเตอร์กำกับบน
ตำแหน่งในรูปภาพที่ต้องการได้

2.3.6.13.8.4.8. วิดีโอสำหรับแสดงภาพจากกล้องวงจรปิด

2.3.6.14. ต้องมีแหล่งรวบรวมแอปพลิเคชัน(Application Store) สำหรับให้เปิดใช้งาน
Application อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบ Internet of Things (IoT) เพิ่มเติม

2.3.6.14.1. รองรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์ส่งข้อมูลขึ้นคลาวด์ (Gateway)

2.3.6.14.2. มีระบบสื่อสารสำหรับ IoT Monitoring ให้เป็นไปตามรูปแบบผัง การ
เชื่อมต่อระบบ

2.3.6.14.3. IoT Monitoring การเชื่อมต่อฐานข้อมูลส่วนกลาง IoT Monitoring ที่อยู่บน
คลาวด์ต้องรองรับและมีข้อมูลตามที่กำหนดให้เป็นไปรูปที่แสดงตัวอย่างแผนที่
สารสนเทศภูมิศาสตร์ซอฟต์แวร์แพลตฟอร์ม ฐานข้อมูลส่วนกลาง

2.3.6.14.4. ต้องเป็นแพลตฟอร์มที่พร้อมใช้งานทันทีที่คุณสมบัติและพร้อมส่งมอบงาน
ภายในระยะ เวลาหลังจากประกาศผู้ชนะการประมูล

2.3.6.14.5. สื่อการสอนที่เป็นภาพเคลื่อนไหว (VDO) ในแพลตฟอร์มออนไลน์ต้องมีจำนวน
ไม่น้อยกว่า 80 หัวข้อย่อย ครอบคลุมเนื้อหาด้านเทคโนโลยีอุตสาหกรรม และองค์
ความรู้ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ อนุญาตให้ผู้เสนอราคาสามารถเสนอแพลตฟอร์มที่มีจำนวน
หัวข้อย่อย เทียบเท่าหรือดีกว่า ได้ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพทางการเรียนการสอน

2.3.6.15. ซอฟต์แวร์แพลตฟอร์ม IoT สำหรับการเรียนการสอน จำนวน 1 User รายละเอียดดังนี้
รองรับ Gateway ได้สูงสุดชุดอุปกรณ์เชื่อมต่อเกตเวย์(Gateway) 50 เครื่อง

2.3.6.16. ซอฟต์แวร์แพลตฟอร์ม IoT Monitoring ที่เสนอ ต้องเป็นซอฟต์แวร์ที่ได้รับการพัฒนา
และจดลิขสิทธิ์หรือผ่านการรับรองมาตรฐานการใช้งานจากองค์กรหรือหน่วยงานภาครัฐ
ภายในประเทศไทยมาแล้วไม่น้อยกว่า 6 เดือนหรือเทียบเท่าหรือดีกว่า เพื่อให้สามารถ
ให้บริการหลังการขาย การบำรุงรักษาระบบ และการสนับสนุนเชิงเทคนิคได้อย่างต่อเนื่อง

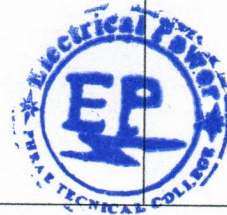
(นายโชติ มณีโชติ)
ประธานกรรมการ

(นายสุทธิชัย เป็กทอง)
กรรมการ

(นายณัฐพล อุปถัมภ์)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่



หน้า 14/23

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

รวดเร็ว และปลอดภัยต่อข้อมูล ทั้งนี้เพื่อให้หน่วยงานสามารถใช้ประโยชน์จากระบบได้อย่าง
ยั่งยืนและเกิดความคุ้มค่าสูงสุด

- 2.3.6.17. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งก่อนส่งมอบครุภัณฑ์ให้เป็นตัวตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต
หรือตัวแทนจำหน่าย ในประเทศไทย เพื่อรับรองการสนับสนุนข้อมูลทางด้านเทคนิคการ
ฝึกอบรมการใช้งานการบริการซ่อมบำรุงหลังการขายและเป็นการส่งเสริม กิจกรรมการให้ความรู้
ในเชิงประจักษ์ ด้านระบบแสดงผลอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งในอุตสาหกรรมสมัยใหม่
- 2.3.7. สวิตช์แบบกดติดปล่อยดับ (Push Button Switch) ได้มาตรฐานอุตสาหกรรมหรือเทียบเท่า
จำนวน ไม่น้อยกว่า 3 ตัว
- 2.3.8. สวิตช์ฉุกเฉิน (Emergency Switch) ได้มาตรฐานอุตสาหกรรมหรือเทียบเท่า จำนวนไม่น้อยกว่า
1 ตัว
- 2.3.9. หลอดไฟแสดงผล แบบ LED ได้มาตรฐานอุตสาหกรรมหรือเทียบเท่า จำนวน ไม่น้อยกว่า 3
หลอด
- 2.3.10. เบรกเกอร์ป้องกันไฟดูด แบบ 2 โพล ได้มาตรฐานอุตสาหกรรมหรือเทียบเท่า จำนวนอย่างน้อย
1 ตัว
- 2.3.11. อุปกรณ์ป้องกันไฟช็อต ได้มาตรฐานอุตสาหกรรมหรือเทียบเท่า จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 2.3.12. ปลั๊กช็อกเก็ท พร้อมสวิตช์ ปิด-เปิด จำนวน จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 2.3.13. แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง (Power Supply) ได้มาตรฐานอุตสาหกรรมหรือเทียบเท่า
แรงดันไฟฟ้า 24 VDC จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 2.3.14. เทอร์มินอลอุตสาหกรรมแบบ 2 ชั้น จำนวน ไม่น้อยกว่า 10 ตัว
- 2.3.15. หลอดไฟแสดงสถานะแบบแนวตั้ง หลอดไฟแสดงผล 3 สี แรงดันไฟฟ้า 24 VDC จำนวน 1 ชั้น
- 2.3.16. ชุดแพลตฟอร์มควบคุมระบบไฟฟ้าในงานอุตสาหกรรมพร้อมชุดเครื่องมือวิเคราะห์การประหยัด
พลังงานในงานอุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด รายละเอียดดังนี้
- 2.3.16.1. ชุดแพลตฟอร์มควบคุมระบบไฟฟ้าในงานอุตสาหกรรม รายละเอียดดังนี้
- 2.3.16.1.1. แพลตฟอร์มมีฟังก์ชันการเปิด/ปิด/รีเซ็ตและแสดงกราฟการใช้ไฟฟ้าแบบ
เรียลไทม์ (Real-Time)

(นายโชติ มณีโชติ)
ประธานกรรมการ

(นายฤทธิชัย เป็กทอง)
กรรมการ

(นายณัฐพล อุปถัมภ์)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่



หน้า 15/23

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

- 2.3.16.1.2. สามารถแสดงรายงานปริมาณการใช้ไฟฟ้า(kWh)ในรูปแบบแดชบอร์ดรวม ,กราฟการใช้ กระแสย้อนหลังปริมาณพลังงานเทียบเท่าคาร์บอน(kgCO₂)ที่ใช้ไปได้ เพื่อวิเคราะห์การประหยัด ไฟฟ้า ซึ่งรองรับทั้งไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส, 3เฟส และ กระแสตรง DC ในแต่ละ ชั่วโมงได้
- 2.3.16.1.3. สามารถเก็บประวัติการควบคุมแต่ช่องจ่ายไฟฟ้า(Log files) เพื่อทราบ พฤติกรรมการใช้งาน
- 2.3.16.1.4. สามารถตั้งตารางเวลาทำงานล่วงหน้าอัตโนมัติ(Schedule)ได้ไม่น้อยกว่า3ปี พร้อมระบบงดวันในวันนักขัตฤกษ์ไทยและตั้งการเปิดกับปิดใกล้สุด1วินาทีเพื่อความยืดหยุ่นใน การใช้งานและ การจัดนิทรรศการ
- 2.3.16.1.5. สามารถระบุตำแหน่งจุดติดตั้งบนแผนที่ พร้อมเก็บภาพถ่ายสถานที่ติดตั้ง
- 2.3.16.1.6. รองรับระบบปฏิบัติการ Windows, iOS, Linux, Android และใช้งานผ่านเว็บ เบราวเซอร์ Chrome, Firefox, Opera, Microsoft Edge, Safari ที่ใช้งานผ่าน คอมพิวเตอร์, แท็บเล็ต และสมาร์ตโฟน ได้เป็นอย่างดี
- 2.3.16.1.7. แพลตฟอร์มหรือซอฟต์แวร์ที่เสนอ ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานด้าน ซอฟต์แวร์ เช่น ISO 29110 หรือมาตรฐานเทียบเท่าหรือดีกว่า เพื่อยืนยันว่าระบบ ได้รับการพัฒนาและควบคุมคุณภาพตามกระบวนการสากล มีความเสถียร ปลอดภัย และเหมาะสมสำหรับใช้งานในด้านอุตสาหกรรมและการเรียนการ
- 2.3.16.1.8. ผู้เสนอราคา ต้องได้รับการแต่งตั้งก่อนส่งมอบครุภัณฑ์ให้เป็นตัวแทนจำหน่าย จากผู้ผลิตหรือ ตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย
- 2.3.16.2. ชุดเครื่องมือวิเคราะห์การประหยัดพลังงานในงานอุตสาหกรรม มีรายละเอียดดังนี้
- 2.3.16.2.1. รองรับเชื่อมต่อแบบใช้สายและไร้สายผ่านระบบเครือข่ายท้องถิ่น (LAN)ทำงานได้โดยไม่ต้องมีระบบอินเทอร์เน็ตและทำงานผ่านระบบคลาวด์ของ เจ้าของผลิตภัณฑ์ได้
- 2.3.16.2.2. เมื่อตัวอุปกรณ์รองรับการนับจำนวนชั่วโมงการใช้งานของอุปกรณ์ได้

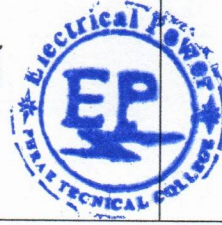
(นายโชติ มณีโชติ)
ประธานกรรมการ

(นายสุทธิชัย เป็กทอง)
กรรมการ

(นายณัฐพล อุปกัมภ์)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่



หน้า 16/23

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

2.3.16.2.3. แผงหน้าอุปกรณ์และแพลตฟอร์มแสดงสถานการณ์การเชื่อมต่อสายต่อสายดินของระบบไฟฟ้า,สายEthernetและการเชื่อมแบบไร้สายได้แบบเรียลไทม์ตรงกันเพื่อการใช้งานที่ง่ายและปลอดภัยต่อการใช้งาน

2.3.16.2.4. มีระบบสำรองการเชื่อมต่อ(Redundant connection)ระหว่างแบบสายและไร้สาย เพื่อ เสถียรภาพในการใช้งาน

2.3.16.2.5. ตัวเครื่องมีช่องจ่ายไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 4ช่อง เป็นเต้าเสียบอย่างน้อย 2ช่อง ที่มีระบบป้องกัน กระแสไฟฟ้าเกินพิกัดแบบปรับค่าได้จาก 0.20 ถึง 10.00 A เป็นอย่างน้อย

2.3.16.2.6. ตัวเครื่องมีวงจรตรวจวัดกระแสทุกช่องจ่าย เพื่อการยืนยันการทำงานของระบบและทราบอัตราการสิ้นเปลืองพลังงานของโหลด

2.3.16.2.7. สามารถตรวจหา IP address ของอุปกรณ์ต่างๆในเครือข่าย เพื่อความสะดวกในการซ่อมบำรุง

2.3.16.2.8. ตัวอุปกรณ์รองรับอัปเดตเฟิร์มแวร์แบบออนไลน์ผ่านคลาวด์หรือโดยตรงไม่ต้องผ่าน อินเทอร์เน็ตได้เป็นอย่างน้อย

2.3.16.2.9. ตัวอุปกรณ์รองรับการส่งและรับคำสั่งผ่านAPI, MQTTและไปยังอุปกรณ์ภายนอกด้วยวิธีการ GET และ POST ได้

2.3.17. มีเอกสารประกอบการเรียนรู้ จำนวน 1 เล่มต่อชุด พร้อม Video จำนวน 20 วิดีโอหรือมากกว่า สำหรับเรียนรู้ให้กับสถานศึกษาอยู่บนแพลตฟอร์มที่เป็นสื่อการสอนที่เป็นภาพเคลื่อนไหว (VDO)ในแพลตฟอร์มออนไลน์ แพลตฟอร์มที่เป็นสื่อการสอนออนไลน์ มีรายละเอียดดังนี้

2.3.17.1. สามารถเข้าเรียนรู้ในระบบแพลตฟอร์มออนไลน์ได้ทุกหัวข้อที่อยู่ในแพลตฟอร์มออนไลน์ โดยไม่จำกัดการเรียนรู้

2.3.17.2. หนึ่งบัญชีรายชื่อสามารถใช้งานได้ระยะเวลา 1ปี นับตั้งแต่มีการเปิดใช้งาน

2.3.17.3. แพลตฟอร์มออนไลน์มีระบบที่สามารถตั้งบัญชีรายชื่อและรหัสผ่านแต่ละผู้ใช้งานได้

2.3.17.4. แพลตฟอร์มออนไลน์มีลักษณะเป็นการสอนแบบภาพเคลื่อนไหว(VDO)

2.3.17.5. ผู้ใช้งานสามารถแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นได้ในแพลตฟอร์มออนไลน์

(นายโชติ มณีโชติ)
ประธานกรรมการ

(นายสุทธิชัย เป็กทอง)
กรรมการ

(นายณัฐพล อุปถัมภ์)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่



หน้า 17/23

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

2.3.17.6. สื่อการสอนที่เป็นภาพเคลื่อนไหว (VDO) ในแพลตฟอร์มออนไลน์ต้องมีจำนวน ไม่น้อยกว่า 100 หัวข้อย่อย ครอบคลุมเนื้อหาด้านเทคโนโลยีอุตสาหกรรม และองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ อนุญาตให้ผู้เสนอราคาสามารถเสนอแพลตฟอร์มที่มีจำนวนหัวข้อย่อยเทียบเท่าหรือดีกว่า ได้ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพทางการเรียนการสอน

2.3.17.7. สื่อการสอนออนไลน์โดยเนื้อหาของวิดีโอการสอนต้องครอบคลุมตามหัวข้อของรายละเอียดอุปกรณ์ของชุดฝึกด้านบน

2.3.17.8. มีเอกสารประกอบการเรียนรู้จำนวน 1 เล่ม ต่อชุดสำหรับเรียนรู้ให้กับสถานศึกษาต้องครอบคลุมตามหัวข้อของรายละเอียดอุปกรณ์ของชุดฝึกฯ

2.4. อุปกรณ์ประกอบการเรียนรู้ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

2.4.1. จอแสดงผลสำหรับใช้ในการเรียนการสอน จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

2.4.1.1. ความละเอียดของจอภาพ (Resolution) 3840 x 2160 พิกเซล (4K) และจอแสดงผล มีอัตราส่วนจอภาพ (Display Ratio) อยู่ที่ 16 : 9 แบบ DLED Backlight มีขนาดไม่น้อยกว่า 86 นิ้ว

2.4.1.2. จอภาพมีมุมในการมอง (Viewing Angle) 178 องศา (Horizontal / Vertical)

2.4.1.3. จอภาพมีอัตราความเร็วในการแสดงผลภาพ 60 Hz

2.4.1.4. จอแสดงผลต้องรองรับระบบ ทัชสกรีนแบบ อินฟราเรด ได้พร้อมกัน ไม่น้อยกว่า 50 จุด และมีค่าความเร็วในการตอบสนอง (Touch Response Time) ไม่มากกว่า 3.00 มิลลิวินาที หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า เพื่อให้มั่นใจว่าจอสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพตอบสนองไว และรองรับการใช้งานแบบ Multi-User ได้จริง เหมาะสมกับการเรียนการสอนและการปฏิบัติงานด้านเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

2.4.1.5. จอแสดงผลหุ้มด้วยกระจกนิรภัย (Tempered Glass) หรือเทียบเท่า ความหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร และมีความแข็งของผิวไม่ต่ำกว่า 9H หรือเทียบเท่า

2.4.1.6. จอแสดงผลมีลำโพงอยู่บริเวณด้านหน้าของจอแสดงผล

2.4.1.7. จอแสดงผลมีชั่วโมงการทำงาน (Life time) ไม่น้อยกว่า 40,000 ชั่วโมง

2.4.1.8. ช่องเชื่อมต่อสัญญาณขาเข้าและขาออก มีรายละเอียดดังนี้หรือดีกว่า

2.4.1.8.1. USB 3.0 Type B จำนวน 1 ช่อง

2.4.1.8.2. HDMI 2.0 (INPUT) จำนวน 1 ช่อง

(นายโชติ มณีโชติ)
ประธานกรรมการ

(นายสุทธิชัย เป็กทอง)
กรรมการ

(นายณัฐพล อุปถัมภ์)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่



หน้า 18/23

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

- 2.4.1.8.3. USB 3.0 Type A จำนวน 1 ช่อง
- 2.4.1.8.4. USB Type C (PD 65W) จำนวน 1 ช่อง
- 2.4.1.8.5. Microphone จำนวน 1 ช่อง
- 2.4.1.9. จอแสดงผลต้องมีช่องสัญญาณเชื่อมต่ออยู่บริเวณด้านข้างของจอภาพ หรือในตำแหน่งที่มีประสิทธิภาพ เทียบเท่าหรือดีกว่า เพื่อความสะดวกในการเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกหรือดีกว่า รายละเอียดดังนี้
 - 2.4.1.9.1. USB 3.0 Type A จำนวน 1 ช่อง
 - 2.4.1.9.2. USB Type C จำนวน 1 ช่อง
 - 2.4.1.9.3. USB 2.0 Type B จำนวน 1 ช่อง
 - 2.4.1.9.4. HDMI จำนวน 1 ช่อง
 - 2.4.1.9.5. DP (INPUT) จำนวน 1 ช่อง
 - 2.4.1.9.6. RJ45 (INPUT) จำนวน 1 ช่อง
 - 2.4.1.9.7. RJ45 (OUTPUT) จำนวน 1 ช่อง
- 2.4.1.10. จอแสดงผลต้องมีช่องสัญญาณเชื่อมต่อ (Input/Output Ports) อยู่บริเวณที่มีประสิทธิภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า เพื่อความสะดวกในการติดตั้ง การเชื่อมต่ออุปกรณ์ และการบำรุงรักษา โดยต้องรองรับช่องสัญญาณมาตรฐาน รายละเอียดดังนี้
 - 2.4.1.10.1. Audio (INPUT) จำนวน 1 ช่อง
 - 2.4.1.10.2. VGA (INPUT) จำนวน 1 ช่อง
 - 2.4.1.10.3. USB 3.0 จำนวน 1 ช่อง
 - 2.4.1.10.4. HDMI (OUTPUT) จำนวน 1 ช่อง
 - 2.4.1.10.5. SPDIF (OUTPUT) จำนวน 1 ช่อง
 - 2.4.1.10.6. Line Out (OUTPUT) จำนวน 1 ช่อง
 - 2.4.1.10.7. RS232 จำนวน 1 ช่อง
- 2.4.1.11. มีช่องเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ชนิด Open Pluggable Specification (OPS Slot) จำนวน 1 ช่อง อุปกรณ์จะเริ่มทำงานและหยุดทำงานพร้อมจอแสดงผล
- 2.4.1.12. มีช่องต่อสัญญาณภาพและปุ่มควบคุมพื้นฐานบริเวณด้านหน้าของจอภาพ หรือบริเวณที่เข้าถึงได้สะดวก ประกอบด้วยปุ่มควบคุมหลักอย่างน้อย ได้แก่ เปิด/ปิด (Power), กลับ

(นายชาติ มณีโชติ)
ประธานกรรมการ

(นายสุทธิชัย เป็กทอง)
กรรมการ

(นายณัฐพล อุปถัมภ์)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่



หน้า 19/23

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

หน้าก่อนหน้า (Return), หยุดภาพ (Freeze), หน้าหลัก (Home) และการตั้งค่า (Setting) หรือเทียบเท่า เพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้

2.4.1.13. จอภาพใช้ระบบปฏิบัติการ Android โดยมีคุณสมบัติดังนี้หรือดีกว่า

2.4.1.13.1. ใช้ระบบปฏิบัติการ Android Version 14 หรือดีกว่า

2.4.1.13.2. มีหน่วยประมวลผลผล Quad-Core CPU Cortex A72, Quad-Core CPU Cortex A53

2.4.1.13.3. มีหน่วยประมวลผลภาพ Mali G52

2.4.1.13.4. มีพื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูลในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 64GB (Rom)

2.4.1.13.5. มีหน่วยความจำชั่วคราวในตัวเครื่องไม่น้อย 8GB (RAM)

2.4.1.14. มีซอฟต์แวร์สำหรับการใช้งานจอแสดงผลสามารถติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์ ได้อย่างไม่จำกัดรองรับระบบปฏิบัติการ Windows 11

2.4.1.15. สินค้าที่เสนอ ต้องมีการรับประกันไม่น้อยกว่า 2 ปี และมีการสำรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 5 ปี หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า

2.4.2. กล้องการประชุม จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า

2.4.2.1. ตัวกล้องมีขนาดเซ็นเซอร์ขนาด 1/ 2.8 นิ้ว ความละเอียดไม่น้อยกว่า 2 ล้านพิกเซล

2.4.2.2. สามารถปรับ Gain Control แบบอัตโนมัติ

2.4.2.3. สามารถปรับ White Balance แบบธรรมดา และ แบบอัตโนมัติ

2.4.2.4. รองรับ backlight Compensation การชดเชยแสงทั้งภาพ

2.4.2.5. สามารถปรับ Shutter Speed 1/10000-1/25

2.4.2.6. อัตราส่วนสัญญาณภาพต่อสัญญาณรบกวน (S/N Ratio) 50 dB

2.4.2.7. มีระยะโฟกัสที่ 2.26MM

2.4.2.8. สามารถซูมแบบ EPTZ 3เท่า

2.4.2.9. มีมุมมองซ้ายขวากว้าง 105.6 องศา

2.4.2.10. มีไมโครโฟนบิวอิน ชนิด Full Duplex 360 Omni Directional Microphone

2.4.2.11. มีระบบตัดเสียงรบกวน Auto Noise Suppression

2.4.2.12. มีระบบแก้ปัญหาเสียงพูดไม่สม่ำเสมอ Automatic Gain Control

2.4.2.13. รองรับการทำงานผ่านโปรแกรมอื่น เช่น Skype, Google Meet, Zoom

(นายโชติ มณีโชติ)
ประธานกรรมการ

(นายสุทธิชัย เป็กทอง)
กรรมการ

(นายณัฐพล อูปถัมภ์)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่



หน้า 20/23

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

- 2.4.2.14. สามารถส่งสัญญาณวิดีโอที่มีความละเอียดต่างๆ ได้ดังต่อไปนี้ 1080P @30/25fps, 720P@30/25fps, 800x600@30/25fps, 640x480@30/25fps, 640x360@30/25fps
- 2.4.2.15. มีฟังก์ชันลดการกระพริบของภาพ Anti-Flicker 50/60
- 2.4.2.16. มีฟังก์ชันพลิกภาพ Image Flip 3รูปแบบ All, Flip, Mirror
- 2.4.2.17. มีฟังก์ชัน Image mode ให้เลือก 4รูปแบบ Normal, Clear, Bright, Beauty
- 2.4.2.18. มีฟังก์ชันภาพซ้อนภาพ Picture in picture
- 2.4.2.19. มีฟังก์ชันปรับอุณหภูมิสี Color Temp ตั้งแต่ 1500K-15000K
- 2.4.2.20. มี OSD Menu สำหรับปรับตั้งค่าเซตอัพ
- 2.4.2.21. มีพอร์ตสัญญาณออก USB-C รองรับการเชื่อมต่อ USB แบบปลั๊กแอนด์เพลย์
- 2.4.2.22. มีไฟ LED บอกสถานะการทำงาน
- 2.4.2.23. มีรีโมทคอนโทรลควบคุมฟังก์ชันการทำงาน
- 2.4.3. คอมพิวเตอร์สำหรับ Interactive Touchscreen จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า
- 2.4.3.1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ที่มีแกนหลักรวมกันไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก (8 core) และ แกนเสมือนรวมกันไม่น้อยกว่า 8 แกนเสมือน (8 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost)
- 2.4.3.2. มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
- 2.4.3.3. มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาเริ่มต้น 5.00 GHz
- 2.4.3.4. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5 ไม่น้อยกว่า 16 GB
- 2.4.3.5. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (SSD) ไม่น้อยกว่า 500 GB
- 2.4.3.6. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) RJ45 10/100/1000 Base-T จำนวน 1 ช่อง
- 2.4.3.7. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) USB (Type-A) 3.0 จำนวน 4 ช่อง
- 2.4.3.8. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) USB (Type-A) 2.0 จำนวน 2 ช่อง
- 2.4.3.9. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) USB (Type-C) จำนวน 1 ช่อง
- 2.4.3.10. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) HDMI (Output) จำนวน 1 ช่อง
- 2.4.3.11. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) Display Port (Output) จำนวน 1 ช่อง
- 2.4.3.12. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) Audio (Output) และ Mic (Input) จำนวน 1 ช่อง

(นายโชติ มณีโชติ)
ประธานกรรมการ

(นายฤทธิชัย เป็กทอง)
กรรมการ

(นายณัฐพล อุปะกัมภ์)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่



หน้า 21/23

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

- 2.4.3.13. อุปกรณ์สามารถเชื่อมต่อระบบเครือข่ายไร้สายและมีเสารับสัญญาณภายนอก
- 2.4.3.14. อุปกรณ์สามารถเชื่อมต่อกับจอภาพระบบสัมผัส ที่ช่องเชื่อมต่อด้านหลังได้ โดยไม่ต้องต่อสายเพิ่ม
- 2.4.3.15. อุปกรณ์สามารถ เปิด-ปิด เครื่องพร้อมกับจอภาพระบบสัมผัส ด้วยปุ่มพาวเวอร์เดียวกันได้
- 2.4.3.16. อุปกรณ์สามารถอ่านข้อมูลจากแฟลชไดรฟ์ผ่านพอร์ต USB ที่อยู่ด้านหน้าจอภาพระบบสัมผัส
- 2.4.3.17. อุปกรณ์สามารถติดตั้งซอฟต์แวร์เพิ่มเติมบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ที่ติดตั้งอยู่บนอุปกรณ์
- 2.4.3.18. อุปกรณ์สามารถแสดงความละเอียดภาพได้ที่ 4K (3840 x 2160) ที่ความถี่ 60 Hz
- 2.4.3.19. อุปกรณ์สามารถรับไฟผ่านการเชื่อมต่อกับจอสัมผัสโดยไม่ต้องใช้ปลั๊กหรืออะแดปเตอร์เชื่อมต่อแยกมีปุ่มพาวเวอร์อยู่บนอุปกรณ์เพื่อสะดวกต่อการใช้งาน
- 2.4.4. อุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพาสำหรับงานประมวลผล จำนวน 10 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
 - 2.4.4.1.1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ที่มีแกนหลักรวมกันไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก (8 core) และ แกนเสมือนรวมกันไม่น้อยกว่า 8 แกนเสมือน (8 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมี ความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4.0 GHz จำนวน 1 หน่วย
 - 2.4.4.1.2. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 12 MB
 - 2.4.4.1.3. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB
 - 2.4.4.1.4. จำนวน 1 หน่วย มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5 มีขนาด 16 GB
 - 2.4.4.1.5. มีกล้อง (Web Camera) และมีไมโครโฟนในตัว
 - 2.4.4.1.6. สามารถเชื่อมต่อการใช้งาน WI-FI ได้
 - 2.4.4.1.7. รองรับการเชื่อมต่อสัญญาณบลูทูธ Bluetooth 5.0 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB จำนวน 3 ช่อง เป็นอย่างน้อย
 - 2.4.4.1.8. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ HDMI จำนวน 1 ช่อง เป็นอย่างน้อย
 - 2.4.4.1.9. มีช่องเชื่อมต่อสำหรับลำโพง จำนวน 1 ช่อง เป็นอย่างน้อย

(นายโชติ มณีโชติ)
ประธานกรรมการ

(นายสุทธิชัย เป็กทอง)
กรรมการ

(นายณัฐพล อุปถัมภ์)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่



หน้า 22/23

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

2.4.4.1.10. หน้าจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว

2.4.5. โต้ะและเก้าอี้สำหรับปฏิบัติการ จำนวน 10 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

2.4.5.1. โต้ะสำหรับปฏิบัติการ มีรายละเอียดดังนี้

2.4.5.1.1. เป็นโต้ะที่ใช้ในการรองรับการสอน หรือ การอบรม หรือดีกว่า

2.4.5.1.2. โครงสร้างทำจากเหล็กหล่อ เคลือบสี Epoxy หรือดีกว่า

2.4.5.1.3. เคลือบผิว Melamine Resin Film กันน้ำ และทนความร้อนดี

2.4.5.1.4. โต้ะมีขนาด (กxยxส) ไม่น้อยกว่า 60 ซม. x 180 ซม. x 75 ซม.

2.4.5.1.5. รับน้ำหนักได้สูงสุด 50 กิโลกรัม หรือดีกว่า

2.4.5.2. เก้าอี้สำหรับปฏิบัติการจำนวน 40 ตัว มีรายละเอียดดังนี้

2.4.5.2.1. เป็นลักษณะแบบหัวกลมหรือแบบมีพนักพิง หรือดีกว่า

2.4.5.2.2. มีขนาด (กxส) 30 ซม. x 40 ซม. หรือดีกว่า

2.4.5.2.3. มีล้อเลื่อน สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก

2.4.5.2.4. สามารถปรับระดับ ความสูง - ต่ำ ได้

2.4.5.2.5. โครงขาเหล็ก พ่นสีกันสนิม

2.5. สื่อการเรียนรู้ผ่านแพลตฟอร์มออนไลน์จำนวน 30 บัญชีรายชื่อ มีรายละเอียดดังนี้

2.5.1. สามารถเข้าเรียนรู้ในระบบแพลตฟอร์มออนไลน์ได้ทุกหัวข้อที่อยู่ในแพลตฟอร์มออนไลน์ โดยไม่จำกัดการเรียนรู้

2.5.2. หนึ่งบัญชีรายชื่อสามารถใช้งานได้ในระยะเวลา 1ปี นับตั้งแต่มีการเปิดใช้งาน

2.5.3. แพลตฟอร์มออนไลน์มีระบบที่สามารถตั้งบัญชีรายชื่อและรหัสผ่านแต่ละผู้ใช้งานได้

2.5.4. แพลตฟอร์มออนไลน์มีลักษณะเป็นการสอนแบบภาพเคลื่อนไหว(VDO)

2.5.5. ผู้ใช้งานสามารถแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นได้ในแพลตฟอร์มออนไลน์

2.5.6. สื่อการสอนที่เป็นภาพเคลื่อนไหว (VDO) ในแพลตฟอร์มออนไลน์ต้องมีจำนวน ไม่น้อยกว่า 80 หัวข้อย่อยครอบคลุมเนื้อหาด้านเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เทียบเท่าหรือดีกว่า เพื่อเป็นประโยชน์สูงสุดต่อการเรียนการสอน

2.5.7. แพลตฟอร์มออนไลน์สำหรับการเรียนการสอนต้องมีระบบสมาชิก ไม่น้อยกว่า 300 บัญชีรายชื่อเพื่อรองรับการแลกเปลี่ยน ความคิดเห็น การซักถาม และการเรียนรู้ร่วมกันในรูปแบบ

(นายโชติ มณีโชติ)
ประธานกรรมการ

(นายสุทธิชัย เป็กทอง)
กรรมการ

(นายณัฐพล อุปะถัมภ์)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่



หน้า 23/23

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

ออนไลน์ (Collaborative Learning) เทียบเท่าหรือดีกว่า ได้ เพื่อเกิดประโยชน์สูงสุดต่อการ
เรียนการสอน

รายละเอียดอื่น ๆ

1. มีการฝึกอบรมการใช้งานให้กับบุคลากรของสถานศึกษาหลังจากส่งมอบ อย่างน้อย 5 วัน โดยผู้ฝึกอบรมต้องมีความเชี่ยวชาญ
ความรู้เชิงทฤษฎีและทักษะการปฏิบัติตามมาตรฐานสากล เพื่อมีมาตรฐานมาใช้สำหรับการเรียนการสอนให้กับบุคลากร
ผู้สอน
2. ผู้ขายต้องส่งมอบครุภัณฑ์ และทำการทดสอบครุภัณฑ์ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในคุณสมบัติต่างๆ ที่กล่าวถึงข้างต้น และ
อบรมแนะนำบุคลากรผู้สอนให้สามารถใช้งานได้ โดยครุภัณฑ์ที่ส่งมอบต้องเป็นครุภัณฑ์ ใหม่ที่ไม่เคยใช้งานหรือผ่านการสาธิต
มาก่อน
3. รับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่ 2 ปี นับถัดจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว
4. ระยะเวลาการส่งมอบภายใน 120 วัน หลังจากได้รับใบสั่งซื้อ

(นายโชติ มณีโชติ)
ประธานกรรมการ

(นายสุทธิชัย เป็กทอง)
กรรมการ

(นายณัฐพล อุปถัมภ์)
กรรมการและเลขานุการ