



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่

หน้า 1/34

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

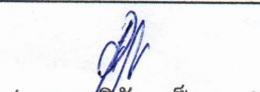
1. รายละเอียดทั่วไป

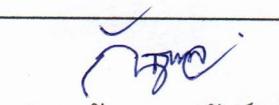
ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาศักยภาพผู้เรียนและผู้ทดสอบให้มีความรู้ความเข้าใจด้าน ระบบควบคุมอัตโนมัติ หุ่นยนต์อุตสาหกรรม และกระบวนการผลิตสมัยใหม่ ตามมาตรฐานสากล โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน การฝึกอบรม และการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานให้สอดคล้องกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรมชุดฝึกประกอบด้วย อุปกรณ์ PLC เบื้องต้นทำงานร่วมกับหน้าจอสัมผัส (HMI), ชุดจำลองกระบวนการผลิตอุตสาหกรรม, ชุดฝึกควบคุมแขนกลอุตสาหกรรมแบบ 4 แกน เชื่อมโยงการทำงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT), อุปกรณ์ประกอบการเรียนรู้ และสื่อการเรียนรู้ผ่านแพลตฟอร์มออนไลน์ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติจริงในสถานการณ์เสมือนจริงของโรงงานด้วยคุณลักษณะดังกล่าว ผู้เรียนจะสามารถ บูรณาการความรู้ด้าน PLC, HMI, ระบบการผลิตอัตโนมัติ, หุ่นยนต์อุตสาหกรรม และเทคโนโลยี IoT ได้อย่างครบถ้วน ส่งผลให้เกิดการพัฒนาทักษะที่สอดคล้องกับยุค อุตสาหกรรม 4.0 และ Smart Factory รวมถึงสามารถใช้เป็นเครื่องมือสำคัญในการยกระดับคุณภาพแรงงานไทยให้มีศักยภาพในการแข่งขันในระดับสากล

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

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


(นายชาติ มณีโชติ)
ประธานกรรมการ


(นายณัฏฐิชัย เป็กทอง)
กรรมการ


(นายณัฐพล อุปถัมภ์)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่

หน้า 2/34

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1. ชุดฝึกปฏิบัติการพีแอลซีเบื้องต้นทำงานร่วมกับหน้าจอทัชสกรีน จำนวน 10 ชุด
มีรายละเอียดดังนี้

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

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 ผ่านโปรโตคอลมอดบัส (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. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อเดียวกันกับอุปกรณ์พีแอลซี

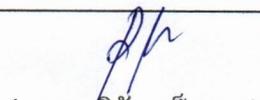
2.1.2.2. หน้าจอแบบสัมผัส (Touch Screen) มีขนาดอย่างน้อย 7 นิ้ว

2.1.2.3. ความละเอียดหน้าจอ อย่างน้อย 800 x 480 pixel

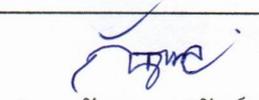
2.1.2.4. จำนวนสีที่แสดงได้ อย่างน้อย 65,536 สี


(นายไซติ มณีโชติ)

ประธานกรรมการ


(นายฤทธิชัย เป็กทอง)

กรรมการ


(นายณัฐพล อุปถัมภ์)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่

หน้า 3/34

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

- 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
- 2.1.9. ชุดเต้ารับปลั๊กไฟ 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. กระจาเป่าลมมึเนียมอย่างดี สำหรับใส่ชุดฝึก จำนวน 1 ใบ
- 2.1.15. มีเทอร์มินอลอุตสาหกรรมเพียงพอในการเชื่อมต่อสายไฟในวงจร
- 2.1.16. มีเอกสารประกอบการเรียนรู้จำนวน 1 เล่มต่อชุด พร้อม Video จำนวน 20 วิดีโอหรือมากกว่า สำหรับเรียนรู้ให้กับสถานศึกษาอยู่บนแพลตฟอร์มที่เป็นสื่อการสอนที่เป็นภาพเคลื่อนไหว (VDO) ในแพลตฟอร์มออนไลน์ แพลตฟอร์มที่เป็นสื่อการสอนออนไลน์ มีรายละเอียดดังนี้

(นายชาติ มณีโชติ)

ประธานกรรมการ

(นายฤทธิชัย เป็กทอง)

กรรมการ

(นายณัฐพล อุปถัมภ์)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่

หน้า 4/34

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

- 2.1.16.1. สามารถเข้าเรียนรู้ในระบบแพลตฟอร์มออนไลน์ได้ทุกหัวข้อที่อยู่ในแพลตฟอร์มออนไลน์ โดยไม่จำกัดการเรียนรู้
- 2.1.16.2. แพลตฟอร์มออนไลน์มีระบบที่สามารถตั้งบัญชีรายชื่อและรหัสผ่านแต่ละผู้ใช้งานได้
- 2.1.16.3. แพลตฟอร์มออนไลน์มีลักษณะเป็นการสอนแบบภาพเคลื่อนไหว(VDO)
- 2.1.16.4. สื่อการสอนที่เป็นภาพเคลื่อนไหว(VDO)ในแพลตฟอร์มออนไลน์มีมากกว่า50หัวข้อ ย่อย มีเนื้อหาสื่อการสอนครอบคลุมหรือหลากหลายเกี่ยวกับความรู้อื่น ๆ เพื่อเป็นประโยชน์ ต่อใช้ในการศึกษาเรียนรู้
- 2.1.16.5. ในแพลตฟอร์มออนไลน์มีสมาชิกในระบบมากกว่า300บัญชีรายชื่อเพื่อให้มีประโยชน์ ใช้ในการแสดงความคิดเห็นต่อกันเพื่อให้เกิดการเรียนรู้
- 2.1.16.6. สื่อการสอนออนไลน์โดยเนื้อหาของวิดีโอการสอนต้องครอบคลุมตามหัวข้อของรายละเอียดอุปกรณ์ของชุดฝึกด้านบน
- 2.1.16.7. มีเอกสารประกอบการเรียนรู้จำนวน 1เล่ม ต่อชุดสำหรับเรียนรู้ให้กับสถานศึกษาต้องครอบคลุมตามหัวข้อของรายละเอียดอุปกรณ์ของชุดฝึกด้านบน ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

(นายไซติ มณีโชติ)

ประธานกรรมการ

(นายฤทธิชัย เป็กทอง)

กรรมการ

(นายณัฐพล อุปถัมภ์)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่

หน้า 5/34

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

2.2. ชุดจำลองขบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม จำนวน 10 ชุด

มีรายละเอียดดังนี้

2.2.1. มีชุดสายพานลำเลียงชิ้นงาน จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

2.2.1.1.สายพานลำเลียงชิ้นงาน จำนวนอย่างน้อย 1 ตัว

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. ปลั๊กช็อกเก็ท 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

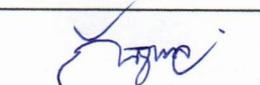
2.2.2. มีเอกสารประกอบการเรียนรู้จำนวน 1 เล่มต่อชุด พร้อม Video จำนวน 20 วิดีโอหรือมากกว่า
สำหรับเรียนรู้ให้กับสถานศึกษาอยู่บนแพลตฟอร์มที่เป็นสื่อการสอนที่เป็นภาพเคลื่อนไหว
(VDO)ในแพลตฟอร์มออนไลน์ แพลตฟอร์มที่เป็นสื่อการสอนออนไลน์ มีรายละเอียดดังนี้


(นายชาติ มณีโชติ)

ประธานกรรมการ


(นายฤทธิชัย เป็กทอง)

กรรมการ


(นายณัฐพล อุปถัมภ์)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่

หน้า 6/34

รหัสครุภัณฑ์

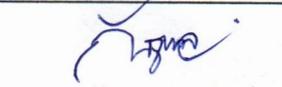
ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

- 2.2.2.1.สามารถเข้าเรียนรู้ในระบบแพลตฟอร์มออนไลน์ได้ทุกหัวข้อที่อยู่ในแพลตฟอร์มออนไลน์ โดยไม่จำกัดการเรียนรู้
- 2.2.2.2.หนึ่งบัญชีรายชื่อสามารถใช้งานได้ในช่วงเวลา 1ปี นับตั้งแต่มีการเปิดใช้งาน
- 2.2.2.3.แพลตฟอร์มออนไลน์มีระบบที่สามารถตั้งบัญชีรายชื่อและรหัสผ่านแต่ละผู้ใช้งานได้
- 2.2.2.4.แพลตฟอร์มออนไลน์มีลักษณะเป็นการสอนแบบภาพเคลื่อนไหว(VDO)
- 2.2.2.5.ผู้ใช้งานสามารถแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นได้ในแพลตฟอร์มออนไลน์
- 2.2.2.6.สื่อการสอนที่เป็นภาพเคลื่อนไหว (VDO) ในแพลตฟอร์มออนไลน์ต้องมีจำนวน ไม่น้อยกว่า 50 หัวข้อย่อย ครอบคลุมเนื้อหาด้านเทคโนโลยีอุตสาหกรรม และองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้อนุญาตให้ผู้เสนอราคาสามารถเสนอแพลตฟอร์มที่มีจำนวนหัวข้อย่อยเทียบเท่า หรือ ดีกว่าได้ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพทางการเรียนการสอน
- 2.2.2.7.แพลตฟอร์มออนไลน์สำหรับการเรียนการสอนต้องมีระบบสมาชิก ไม่น้อยกว่า 300 บัญชีรายชื่อเพื่อรองรับการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นการซักถามและการเรียนรู้ร่วมกันในรูปแบบออนไลน์(Collaborative Learning)เทียบเท่าหรือดีกว่าได้ เพื่อเกิดประโยชน์สูงสุดต่อการเรียนการสอน
- 2.2.2.8.สื่อการสอนออนไลน์โดยเนื้อหาของวิดีโอการสอนต้องครอบคลุมตามหัวข้อของรายละเอียดอุปกรณ์ของชุดฝึกด้านบน
- 2.2.2.9.มีเอกสารประกอบการเรียนรู้จำนวน 1เล่ม ต่อชุดสำหรับเรียนรู้ให้กับสถานศึกษาต้อง ครอบคลุมตามหัวข้อของรายละเอียดอุปกรณ์ของชุดฝึกด้านบน


(นายโชติ มณีโชติ)
ประธานกรรมการ


(นายฤทธิชัย เป็กทอง)
กรรมการ


(นายณัฐพล อุปถัมภ์)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่

หน้า 7/34

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

2.3. ชุดฝึกปฏิบัติการเรียนควบคุมหุ่นยนต์แบบ 4 แกน ในโรงงานอุตสาหกรรม

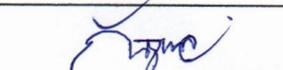
จำนวน 1 ชุด

มีรายละเอียดดังนี้

- 2.3.1. หุ่นยนต์แบบ 4 แกน ในโรงงานอุตสาหกรรม จำนวน 2 ตัว มีรายละเอียดดังนี้
- 2.3.1.1. มีโครงสร้างแขนกลอุตสาหกรรมแบบ SCARA Robot
 - 2.3.1.2. ระยะการเอื้อม (Arm length) 400 มม. หรือดีกว่า
 - 2.3.1.3. น้ำหนักรวมของชุดแขนกลไม่น้อยกว่า 12 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 3,700 mm/s
 - 2.3.1.7. แกน 3 มีระยะ stroke การเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 150mm ความเร็วไม่น้อยกว่า 1,000 mm/s หรือเทียบเท่า
 - 2.3.1.8. แกน 4 มีความเร็วไม่ต่ำกว่า 2600°/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


(นายชาติ มณีโชติ)
ประธานกรรมการ


(นายฤทธิชัย เป็กทอง)
กรรมการ


(นายณัฐพล อุปถัมภ์)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่

หน้า 8/34

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

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

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 มี
จำนวน 6 จุด และอินพุตที่ตัวแขนกลอุตสาหกรรมมีจำนวน 18 จุด

2.3.1.13. มีดิจิตอลเอาต์พุตสามารถทนแรงดัน 24VDC และกระแส 100mA จำนวนไม่ต่ำกว่า 16
จุด โดยเอาต์พุตที่ปลายแขนมีจำนวน 4 จุด และเอาต์พุต ที่ตัวแขนกลอุตสาหกรรม มี
จำนวน 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. เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้ควบคุมแขนกลอุตสาหกรรมได้จริงและไม่จำกัดเวลาการใช้
งาน

2.3.1.15.2. สามารถบันทึกสำรองข้อมูลพารามิเตอร์ของต่างๆ แขนกล, โปรแกรม และ
ประวัติสถานะการใช้งานของแขนกลอุตสาหกรรม

2.3.1.15.3. จัดเก็บลงบนคอมพิวเตอร์ได้รวมทั้งสามารถนำเปิดดูข้อมูลเพื่อตรวจสอบได้

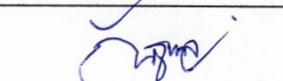
2.3.1.15.4. สามารถรันโปรแกรมแบบคู่ขนานได้สูงสุด 32 โปรแกรม

2.3.1.15.5. สามารถจำลองการทำงานของแขนกลอุตสาหกรรมบนคอมพิวเตอร์ได้

2.3.1.15.6. สามารถทดสอบโปรแกรมแบบ Offline Debuggingได้


(นายไชติ มณีโชติ)
ประธานกรรมการ


(นายสุทธิชัย เป็กทอง)
กรรมการ


(นายณัฐพล อุปลิม)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่

หน้า 9/34

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

- 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 แขน ในโรงงานอุตสาหกรรม 1ชุด มีรายละเอียดดังนี้
- 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. อุปกรณ์ต้องมีค่าการบริโภคกระแสไฟฟ้า ไม่เกิน 5 ไมโครแอมป์ 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

(นายชาติ มณีโชติ)

ประธานกรรมการ

(นายฤทธิชัย เป็กทอง)

กรรมการ

(นายณัฐพล อุปถัมภ์)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่

หน้า 10/34

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

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 คอร์ดิวโน้ หรือดีกว่า

2.3.4.14. รองรับการเขียนชุดคำสั่งควบคุม พีแอลซีแล็คเตอร์ (Ladder PLC) หรือดีกว่า

2.3.4.15. สามารถเปิดชุดคำสั่งควบคุมอัตโนมัติพร้อมกันได้โดยไม่ต้องลงเฟิร์มแวร์ใหม่

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 Gateway) สำหรับการเรียนการสอนรายละเอียดดังนี้

(นายไชติ มณีโชติ)

ประธานกรรมการ

(นายฤทธิชัย เป็กทอง)

กรรมการ

(นายณัฐพล อุปถัมภ์)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่

หน้า 11/34

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

2.3.5.1.7.1. อุปกรณ์เชื่อมต่อเกตเวย์(IOT Gateway) มี Firmware จำนวน 1 License ต่อชุดอุปกรณ์เชื่อมต่อเกตเวย์(Gateway) 1 เครื่อง ด้วยอัตราความเร็วในการส่งข้อมูล ไม่น้อยกว่า10นาทิตั้ง/ครั้งและจำนวนพารามิเตอร์สูงสุด20พารามิเตอร์ต่อ 1 อุปกรณ์เชื่อมต่อเกตเวย์(Gateway)

2.3.5.1.7.2. อุปกรณ์เชื่อมต่อเกตเวย์(IOT Gateway)มีFirmwareที่สามารถเชื่อมต่อและใช้ร่วมกับแพลตฟอร์มระบบควบคุมแสดงผลอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งในอุตสาหกรรม สมัยใหม่ ได้เพื่อให้สะดวกต่อการแสดงผลและการออกแบบระบบ

2.3.6. ระบบแสดงผลอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งในอุตสาหกรรมสมัยใหม่ ผ่านแพลตฟอร์ม จำนวน 1 ชุด คุณสมบัติดังนี้

2.3.6.1.แพลตฟอร์ม IoT Monitoringระบบคลาวด์โดยมีรายละเอียดดังนี้สำหรับการแสดงผลอุปกรณ์

2.3.6.1.1. ระบบซอฟต์แวร์แพลตฟอร์มต้องมีคุณสมบัติด้านความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ (IT Security) อย่างน้อย ดังต่อไปนี้ หรือดีกว่า

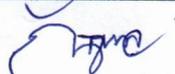
2.3.6.1.2. ระบบซอฟต์แวร์แพลตฟอร์มจะต้องใช้งานผ่านโปรโตคอลการถ่ายโอนข้อความแบบไฮเปอร์เท็กซ์ผ่านช่องทางซ็อกเก็ตเลเยอร์ที่มีความปลอดภัย (HTTPS)

2.3.6.1.3. มีการเก็บข้อมูลของค่าเซ็นเซอร์ได้มากกว่า 1 ปี

2.3.6.2.ซอฟต์แวร์แพลตฟอร์ม IoT Monitoring ติดต่อกับฐานข้อมูลส่วนกลาง เพื่อส่งรายละเอียดข้อมูล เช่นค่าแรงต้นลมค่าจำนวนการผลิต ค่าสถานการณ์ทำงาน จำนวนชั่วโมงการทำงาน โดยการใช้อินเทอร์เน็ตเฟสผ่านตัว Gateway ระบบใช้ เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตได้อย่างปลอดภัย ในรูปแบบมาตรฐานการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลใน แบบ Web Service ด้วยการให้ HTTP Method เช่น GET POST PUT DELETE ข้อมูลที่แลกเปลี่ยนอยู่ใน


(นายโชติ มณีโชติ)
ประธานกรรมการ


(นายถนิตชัย เป็กทอง)
กรรมการ


(นายณัฐพล อุปถัมภ์)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่

หน้า 12/34

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

รูปแบบ 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) โดยมีบริการ ดังนี้ หรือไม่น้อยกว่า

2.3.6.4.1. บริการโฮสติ้งผ่านไฟล์เบส(FirebaseHosting)เป็นแพลตฟอร์มเว็บโฮสติ้งที่ให้บริการโดยกูเกิล เป็นส่วนหนึ่งของชุดเครื่องมือช่วยสำหรับใช้และโฮสต์เว็บแอปพลิเคชัน และเนื้อ หาแบบสแตติกเช่น 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

2.3.6.6. บริการจัดเก็บฐานข้อมูล (Firebase Firestore Database) เป็นฐานข้อมูล ที่ไม่ใช่เชิงสัมพันธ์ (non-relational database) สำหรับจัดเก็บข้อมูลของค่าเซ็นเซอร์

2.3.6.7. บริการจัดเก็บข้อมูลไฟล์คอมพิวเตอรฺ(Firebase Storage)เป็นบริการพื้นที่เก็บข้อมูลบนคลาวด์ที่ผู้ใช้สร้างขึ้นเช่นรูปภาพ วิดีโอ ไฟล์เสียงและเนื้อหาอื่นๆในลักษณะที่ปลอดภัยและปรับขนาดได้

2.3.6.8. จัดเตรียมฐานข้อมูลในระบบคลาวด์

(นายชาติ มณีโชติ)

ประธานกรรมการ

(นายสุทธิชัย เป็กทอง)

กรรมการ

(นายณัฐพล อุปถัมภ์)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่

หน้า 13/34

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

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 ผ่านทางเว็บ
เบราว์เซอร์ Chrome, Safari, Firefox, Microsoft Edge หรือโปรแกรมอื่น ๆ บนเครื่อง
คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต และสมาร์ทโฟนได้

2.3.6.11.2. แพลตฟอร์มจะต้องมีการลงทะเบียนในระบบโดยใช้อีเมลและมีการยืนยัน
ตัวตนผ่านเมลล์

2.3.6.11.3. มีระบบรักษาความปลอดภัยและระบบสำหรับจัดการผู้ใช้งานโดยสามารถ
แบ่งปันข้อมูลกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงแก่ผู้อื่นได้และการเข้าถึงแพลตฟอร์มของผู้ใช้งาน
ต้องมีชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านบันทึกการเข้าใช้งาน

2.3.6.11.4. แพลตฟอร์มจะต้องมีส่วนประกอบของหน้าหลัก, ระบบรวมศูนย์ข้อมูล,
การจัดการข้อมูลเซนเซอร์, การตั้งค่าของระบบแพลตฟอร์ม เป็นอย่างน้อย

2.3.6.11.5. สามารถสร้างโพลเดอร์สำหรับการจัดกลุ่มเซนเซอร์ให้เป็นหมวดหมู่ได้ พร้อมใส่
รูปภาพหรือสัญลักษณ์ประกอบ และมีการแสดงผลสถานะปกติ, ผิดปกติ ของโพลเดอร์
นั้น หากเซนเซอร์ใดในโพลเดอร์นั้นมีความผิดปกติ

2.3.6.12. ข้อมูลของเซนเซอร์ที่แสดงผลในแพลตฟอร์มต้องประกอบด้วย

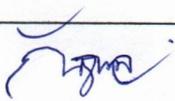
2.3.6.12.1. ค่าที่วัดได้จริงในขณะนั้น พร้อมระยะเวลาที่ทำการส่งค่า

2.3.6.12.2. หน่วยที่ถูกต้องของค่าที่วัด

2.3.6.12.3. สถานการณ์ทำงานของเซนเซอร์ เช่น ปกติ, สูง - ต่ำกว่าที่กำหนด


(นายไซติ มณีโชติ)
ประธานกรรมการ


(นายอุทธิชัย เป็กทอง)
กรรมการ


(นายณัฐพล อุปถัมภ์)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะคุณวุฒิ
วิทยาลัยเทคนิคแพร่

หน้า 14/34

รหัสคุณวุฒิ

ชื่อคุณวุฒิ

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนงกลอุตสาหกรรม

- 2.3.6.12.4. กราฟรูปแบบเส้น โดยมีการนำค่าที่บันทึกได้ใน 1 ชั่วโมงเป็นอย่างต่ำมาแสดงผล
- 2.3.6.12.5. สามารถกำหนดขอบเขตต่ำสุดสูงสุดของค่าเซนเซอร์และกำหนดอัตราการเปลี่ยนแปลงของค่าในทางบวกและทางลบได้
- 2.3.6.12.6. เมื่อเซ็นเซอร์มีค่าที่ผิดปกติจากที่กำหนดไว้จะมีการแจ้งเตือนข้อความไปยัง Line และ Email ให้กับผู้ใช้งาน
- 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. สามารถส่งกำหนดค่าให้กับอุปกรณ์ได้
- 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

(นายชาติ มณีโชติ)

ประธานกรรมการ

(นายฤทธิชัย เป็กทอง)

กรรมการ

(นายณัฐพล อุปถัมภ์)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่

หน้า 15/34

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. รองรับการนำเซนเซอร์ทั้งหมดมาแสดงผลเป็นแดชบอร์ดที่สามารถปรับแต่งได้ 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, การลือคหน้าต่าง

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. วิดเจตประเภทกราฟแผนภูมิแบบเส้นนำค่าจากเซนเซอร์ในช่วงเวลาหนึ่งมาแสดงเป็นกราฟเส้นสามารถเพิ่มเซนเซอร์เข้ามาได้มากกว่า 1 สำหรับเปรียบเทียบผล

2.3.6.13.8.4.5. วิดเจตประเภทกราฟแผนภูมิแบบแท่งในแนวตั้งและแนวนอนแสดงปริมาณค่าแบบเป็นแท่งสามารถเพิ่มเซนเซอร์เข้ามาได้มากกว่า 1 สำหรับการเปรียบเทียบผล

(นายไซตี มณีไซตี)

ประธานกรรมการ

(นายฤทธิชัย เป็กทอง)

กรรมการ

(นายณัฐพล อุปลักษณ์)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่

หน้า 16/34

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

2.3.6.13.8.4.6. วิดเจทประเภทรายการโดยนำโพลเดอร์จากแพลตฟอร์มที่สร้าง
ไว้มาแสดงเป็นแถวรายการ ประกอบด้วย ชื่อโพลเดอร์, สถานะ,
ตำแหน่งที่ตั้ง

2.3.6.13.8.4.7. วิดเจทประเภทรูปภาพผู้ใช้สามารถนำเข้าไฟล์รูปภาพมา
แสดงผลพร้อมทั้งปิกหมุดข้อความหรือค่าของพารามิเตอร์กำกับ บน
ตำแหน่งในรูปภาพที่ต้องการได้

2.3.6.13.8.4.8. วิดเจทสำหรับแสดงภาพจากกล้องวงจรปิด

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. ผังระบบสื่อสารสำหรับ IoT Monitoring ให้เป็นไปตามรูปแสดงแผนผัง 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 100 หัวข้อย่อย ครอบคลุมเนื้อหาด้านเทคโนโลยีอุตสาหกรรม และองค์
ความรู้ที่เกี่ยวข้องทั้งนี้อนุญาตให้ผู้เสนอราคาสามารถเสนอแพลตฟอร์มที่มี จำนวน
หัวข้อย่อย เทียบเท่าหรือดีกว่าได้เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพทางการเรียนการสอน

(นายชาติ มณีโชติ)

ประธานกรรมการ

(นายฤทธิชัย เป็กทอง)

กรรมการ

(นายณัฐพล อุปถัมภ์)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่

หน้า 17/34

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

- 2.3.6.15. ซอฟต์แวร์แพลตฟอร์ม IoT สำหรับการเรียนการสอน จำนวน 1 User รายละเอียดดังนี้
รองรับ Gateway ได้สูงสุดชุดอุปกรณ์เชื่อมต่อเกตเวย์(Gateway) 50 เครื่อง
- 2.3.6.16. ซอฟต์แวร์แพลตฟอร์ม IoT Monitoring ที่เสนอต้องเป็นซอฟต์แวร์ที่ได้รับการพัฒนา
และจดลิขสิทธิ์ ภายในประเทศไทยมาแล้วไม่น้อยกว่า 1 ปี หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า เพื่อให้
สามารถให้บริการหลังการขาย การบำรุงรักษาระบบ และการสนับสนุนเชิงเทคนิค ได้อย่าง
ต่อเนื่อง รวดเร็ว และปลอดภัยต่อข้อมูล ทั้งนี้เพื่อให้หน่วยงานสามารถใช้ประโยชน์จาก
ระบบได้อย่างยั่งยืนและเกิดความคุ้มค่าสูงสุด
- 2.3.6.17. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย
ในประเทศไทยโดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคาเพื่อรับรองการสนับสนุนข้อมูลทางด้านเทคนิคการ
ฝึกอบรมการใช้งานการบริการซ่อมบำรุงหลังการขายและเป็นการส่งเสริมกิจกรรมการให้ความรู้
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

(นายชาติ มณีโชติ)

ประธานกรรมการ

(นายถนอมชัย เป็กทอง)

กรรมการ

(นายณัฐพล อุปถัมภ์)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่

หน้า 18/34

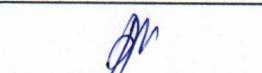
รหัสครุภัณฑ์

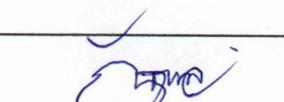
ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

- 2.3.13. แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง (Power Supply) ได้มาตรฐานอุตสาหกรรมหรือเทียบเท่า แรงดันไฟฟ้า 24 VDC จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 2.3.14. เทอมินอลอุตสาหกรรมแบบ 2 ชั้น จำนวน ไม่น้อยกว่า 10 ตัว
- 2.3.15. หลอดไฟแสดงสถานะแบบแนวตั้ง หลอดไฟแสดงผล 3 สี แรงดันไฟฟ้า 24 VDC จำนวน 1 ชิ้น
- 2.3.16. ชุดแพลตฟอร์มควบคุมระบบไฟฟ้าในงานอุตสาหกรรมพร้อมชุดเครื่องมือวิเคราะห์การประหยัดพลังงานในงานอุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด รายละเอียดดังนี้
- 2.3.16.1. ชุดแพลตฟอร์มควบคุมระบบไฟฟ้าในงานอุตสาหกรรม รายละเอียดดังนี้
- 2.3.16.1.1. แพลตฟอร์มมีฟังก์ชันการเปิด/ปิด/รีเซ็ตและแสดงกราฟการใช้ไฟฟ้าแบบเรียลไทม์ (Real-Time)
- 2.3.16.1.2. สามารถแสดงรายงานปริมาณการใช้ไฟฟ้า(kWh)ในรูปแบบแดชบอร์ดรวม ,กราฟการใช้ กระแสย้อนหลังปริมาณพลังงานเทียบเท่าคาร์บอน(kgCO₂)ที่ใช้ไปได้ เพื่อวิเคราะห์การประหยัด ไฟฟ้า ซึ่งรองรับทั้งไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส, 3 เฟส และ กระแสตรง DC ในแต่ละ ชั่วโมงได้
- 2.3.16.1.3. สามารถเก็บประวัติการควบคุมแต่ช่องจ่ายไฟฟ้า(Log files) เพื่อทราบพฤติกรรมการใช้งาน
- 2.3.16.1.4. สามารถตั้งตารางเวลาทำงานล่วงหน้าอัตโนมัติ(Schedule)ได้ไม่น้อยกว่า 3 ปี พร้อมระบบงดเว้น ในวันนักขัตฤกษ์ไทยและตั้งการเปิดกับปิดใกล้สุด 1 วินาทีเพื่อความยืดหยุ่นใน การใช้งานและ การจัดนิทรรศการ
- 2.3.16.1.5. สามารถระบุตำแหน่งจุดติดตั้งบนแผนที่ พร้อมเก็บภาพถ่ายสถานที่ติดตั้ง
- 2.3.16.1.6. รองรับระบบปฏิบัติการ Windows, iOS, Linux, Android และใช้งานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ Chrome, Firefox, Opera, Microsoft Edge, Safari ที่ใช้งานผ่านคอมพิวเตอร์, แท็บเล็ต และสมาร์ทโฟน ได้เป็นอย่างดี


(นายโชติ มณีโชติ)
ประธานกรรมการ


(นายฤทธิชัย เป็กทอง)
กรรมการ


(นายณัฐพล อุปะกมล)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่

หน้า 19/34

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

2.3.16.1.7. แพลตฟอร์มหรือซอฟต์แวร์ที่เสนอต้องได้รับการรับรองมาตรฐานด้านซอฟต์แวร์ เช่น ISO 29110 หรือมาตรฐานเทียบเท่าหรือดีกว่าเพื่อยืนยันว่าระบบได้รับการพัฒนา และควบคุมคุณภาพตามกระบวนการสากล มีความเสถียร ปลอดภัย และเหมาะสมสำหรับใช้งานในด้านอุตสาหกรรมและการเรียนการ

2.3.16.1.8. ผู้เสนอราคาต้องแนบหนังสือรับรองจากผู้ผลิต หรือจากผู้แทนจำหน่ายที่ได้รับมอบหมายอย่างเป็นทางการว่าจะมีการอัปเดตและบำรุงรักษาซอฟต์แวร์ตามอายุสัญญา การทำงาน เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปลอดภัย และได้รับการสนับสนุนทางเทคนิคอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ อนุญาตให้ยื่นเอกสารจากผู้ผลิตหรือผู้แทนที่มีคุณสมบัติ เทียบเท่าหรือดีกว่า

2.3.16.2. ชุดเครื่องมือวิเคราะห์การประหยัดพลังงานในงานอุตสาหกรรม มีรายละเอียดดังนี้

2.3.16.2.1. รองรับการเชื่อมต่อแบบใช้สายและไร้สายผ่านระบบเครือข่ายท้องถิ่น (LAN) ทำงานได้โดยไม่ต้องมีระบบอินเทอร์เน็ตและทำงานผ่านระบบคลาวด์ของเจ้าของผลิตภัณฑ์ได้

2.3.16.2.2. เมื่อตัวอุปกรณ์รองรับการนับจำนวนชั่วโมงการใช้งานของอุปกรณ์ได้

2.3.16.2.3. แผงหน้าอุปกรณ์และแพลตฟอร์มแสดงสถานการณ์การเชื่อมต่อสายต่อสายดินของระบบไฟฟ้า, สายEthernetและการเชื่อมแบบไร้สายได้แบบเรียลไทม์ตรงกันเพื่อการใช้งานที่ง่ายและปลอดภัยต่อการใช้งาน

2.3.16.2.4. มีระบบสำรองการเชื่อมต่อ(Redundant connection)ระหว่างแบบสายและไร้สาย เพื่อ เสถียรภาพในการใช้งาน

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

(นายชาติ มณีโชติ)

ประธานกรรมการ

(นายฤทธิชัย เป็กทอง)

กรรมการ

(นายณัฐพล อุปถัมภ์)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่

หน้า 20/34

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

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

2.3.16.2.10. ผลิตภัณฑ์ที่เสนอ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรอง MIT (Made in Thailand) เพื่อสนับสนุนการใช้สินค้าที่ผลิตในประเทศ ตามนโยบายของรัฐบาล และกรมบัญชีกลาง ทั้งนี้ หากผู้เสนอราคาที่มีผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติ เทียบเท่าหรือดีกว่า สามารถเสนอได้ โดยต้องแนบเอกสารรับรองคุณภาพหรือมาตรฐานจากผู้ผลิต เพื่อให้สอดคล้องกับแนวนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

2.3.16.2.11. ผู้เสนอราคาต้องแนบหนังสือรับรองการรับประกันผลิตภัณฑ์จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือจากผู้แทนจำหน่ายที่ได้รับแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ โดยต้องมีระยะเวลาการรับประกันไม่น้อยกว่า 3 ปี หรือ เทียบเท่าหรือดีกว่า เพื่อให้มั่นใจว่าผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายสามารถให้บริการหลังการขาย การซ่อมบำรุง และการดูแลผลิตภัณฑ์ได้อย่างต่อเนื่องตลอดอายุการรับประกัน ทั้งนี้เพื่อให้การดำเนินงานของหน่วยงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่าต่อการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

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

(นายไชติ มณีโชติ)

ประธานกรรมการ

(นายฤทธิชัย เป็กทอง)

กรรมการ

(นายณัฐพล อุปลัมภ์)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครูภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่

หน้า 21/34

รหัสครูภัณฑ์

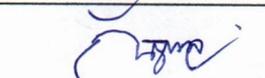
ชื่อครูภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนงอุตสาหกรรม

- 2.3.17.1. สามารถเข้าเรียนรู้ในระบบแพลตฟอร์มออนไลน์ได้ทุกหัวข้อที่อยู่ในแพลตฟอร์มออนไลน์ โดยไม่จำกัดการเรียนรู้
- 2.3.17.2. หนึ่งบัญชีรายชื่อสามารถใช้งานได้ในช่วงเวลา 1 ปี นับตั้งแต่มีการเปิดใช้งาน
- 2.3.17.3. แพลตฟอร์มออนไลน์มีระบบที่สามารถตั้งบัญชีรายชื่อและรหัสผ่านแต่ละผู้ใช้งานได้
- 2.3.17.4. แพลตฟอร์มออนไลน์มีลักษณะเป็นการสอนแบบภาพเคลื่อนไหว(VDO)
- 2.3.17.5. ผู้ใช้งานสามารถแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นได้ในแพลตฟอร์มออนไลน์
- 2.3.17.6. สื่อการสอนที่เป็นภาพเคลื่อนไหว (VDO) ในแพลตฟอร์มออนไลน์ต้องมีจำนวน ไม่น้อยกว่า 100 หัวข้อย่อย ครอบคลุมเนื้อหาด้านเทคโนโลยีอุตสาหกรรม และองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ อนุญาตให้ผู้เสนอราคาสามารถเสนอแพลตฟอร์มที่มีจำนวนหัวข้อย่อย เทียบเท่าหรือดีกว่า ได้ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพทางการเรียนการสอน
- 2.3.17.7. แพลตฟอร์มออนไลน์สำหรับการเรียนการสอนต้องมีระบบสมาชิก ไม่น้อยกว่า 500 บัญชีรายชื่อเพื่อรองรับการแลกเปลี่ยน ความคิดเห็น การซักถาม และการเรียนรู้ร่วมกันในรูปแบบออนไลน์ (Collaborative Learning) เทียบเท่าหรือดีกว่า ได้ เพื่อเกิดประโยชน์สูงสุดต่อการเรียนการสอน
- 2.3.17.8. สื่อการสอนออนไลน์โดยเนื้อหาของวิดีโอการสอนต้องครอบคลุมตามหัวข้อของรายละเอียดอุปกรณ์ของชุดฝึกด้านบน
- 2.3.17.9. มีเอกสารประกอบการเรียนรู้จำนวน 1 เล่ม ต่อชุดสำหรับเรียนรู้ให้กับสถานศึกษาต้องครอบคลุมตามหัวข้อของรายละเอียดอุปกรณ์ของชุดฝึกด้านบน


(นายโชติ มณีโชติ)
ประธานกรรมการ


(นายฤทธิชัย เป็กทอง)
กรรมการ


(นายณัฐพล อุปถัมภ์)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่

หน้า 22/34

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

2.4. อุปกรณ์ประกอบการเรียนรู้

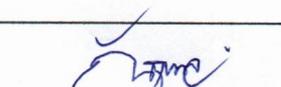
จำนวน 1 ชุด

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 มีขนาดไม่ น้อยกว่า 86 นิ้ว
- 2.4.1.2. จอแสดงผลมีอัตราส่วนความคมชัด (Contrast Ratio) ไม่น้อยกว่า 4,000 : 1 และมีค่าความเร็วในการเปลี่ยนเม็ดพิกเซล (Response Time) ไม่มากกว่า 8 มิลลิวินาที หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า เพื่อให้การแสดงผลมีความคมชัดและตอบสนองได้รวดเร็ว เหมาะสมกับการใช้งานในงานฝึกอบรม การเรียนการสอน
- 2.4.1.3. จอแสดงผลสามารถแสดงสีได้ (Display Colors) ไม่น้อยกว่า 1.07 พันล้านสี โดยมีความลึกของสี 8 bit + FRC หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า และมีความสว่างสูงสุด (Brightness) ไม่น้อยกว่า 450 cd/m² หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า เพื่อให้ภาพมีความเที่ยงตรงของสีและความสว่างเหมาะสมกับการใช้งานด้านการเรียนการสอนและการสาธิตระบบอุตสาหกรรม
- 2.4.1.4. จอแสดงผลมีขอบเขตสีของจอภาพที่สามารถแสดงสีได้ครอบคลุม ไม่น้อยกว่า 85% ของมาตรฐานสี NTSC หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า เพื่อให้การแสดงผลมีความเที่ยงตรงของสีเหมาะสมกับการใช้งานในการเรียนการสอนและการจำลองระบบอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า
- 2.4.1.5. จอภาพมีมุมในการมอง (Viewing Angle) 178 องศา (Horizontal / Vertical)
- 2.4.1.6. จอภาพมีอัตราความเร็วในการแสดงผลภาพ 60 Hz
- 2.4.1.7. จอแสดงผลต้องรองรับระบบ ทัชสกรีนแบบ อินฟราเรด ได้พร้อมกัน ไม่น้อยกว่า 50 จุด และมีค่าความเร็วในการตอบสนอง (Touch Response Time) ไม่มากกว่า 3.34 มิลลิวินาที หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า เพื่อให้มั่นใจว่าจอสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ


(นายโชติ มณีโชติ)
ประธานกรรมการ


(นายฤทธิชัย เป็กทอง)
กรรมการ


(นายณัฐพล อุปถัมภ์)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่

หน้า 23/34

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

ตอบสนองไว และรองรับการใช้งานแบบ Multi-User ได้จริง เหมาะสมกับการเรียนการสอนและการปฏิบัติงานด้านเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

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

2.4.1.9.จอแสดงผลมีลำโพงอยู่บริเวณด้านหน้าของจอแสดงผล กำลังขับ 20 วัตต์ 2 ตัว

2.4.1.10. จอแสดงผลมีชั่วโมงการทำงาน (Life time) 50,000 ชั่วโมง

2.4.1.11. ช่องเชื่อมต่อสัญญาณขาเข้าและขาออก มีรายละเอียดดังนี้หรือดีกว่า

2.4.1.11.1. USB 3.0 Type B จำนวน 1 ช่อง

2.4.1.11.2. HDMI 2.0 (INPUT) จำนวน 1 ช่อง

2.4.1.11.3. USB 3.0 Type A จำนวน 2 ช่อง

2.4.1.11.4. USB Type C (PD 65W) จำนวน 1 ช่อง

2.4.1.11.5. Microphone จำนวน 1 ช่อง

2.4.1.12. จอแสดงผลต้องมีช่องสัญญาณเชื่อมต่ออยู่บริเวณด้านข้างของจอภาพ หรือในตำแหน่งที่มีประสิทธิภาพ เทียบเท่าหรือดีกว่า เพื่อความสะดวกในการเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกหรือดีกว่า รายละเอียดดังนี้

2.4.1.12.1. USB 3.0 Type A จำนวน 2 ช่อง

2.4.1.12.2. USB Type C จำนวน 1 ช่อง

2.4.1.12.3. USB 2.0 Type B จำนวน 1 ช่อง

2.4.1.12.4. HDMI จำนวน 2 ช่อง

2.4.1.12.5. DP (INPUT) จำนวน 1 ช่อง

2.4.1.12.6. RJ45 (INPUT) จำนวน 1 ช่อง

2.4.1.12.7. RJ45 (OUTPUT) จำนวน 1 ช่อง

(นายชาติ มณีโชติ)

ประธานกรรมการ

(นายสุทธิชัย เป็กทอง)

กรรมการ

(นายณัฐพล อุปถัมภ์)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่

หน้า 24/34

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

2.4.1.13. จอแสดงผลต้องมีช่องสัญญาณเชื่อมต่อ (Input/Output Ports) อยู่บริเวณด้านล่างของจอภาพ หรือในตำแหน่งที่มีประสิทธิภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า เพื่อความสะดวกในการติดตั้ง การเชื่อมต่ออุปกรณ์ และการบำรุงรักษา โดยต้องรองรับช่องสัญญาณมาตรฐาน รายละเอียดดังนี้

2.4.1.13.1. Audio (INPUT) จำนวน 1 ช่อง

2.4.1.13.2. VGA (INPUT) จำนวน 1 ช่อง

2.4.1.13.3. USB 3.0 จำนวน 1 ช่อง

2.4.1.13.4. HDMI (OUTPUT) จำนวน 1 ช่อง

2.4.1.13.5. SPDIF (OUTPUT) จำนวน 1 ช่อง

2.4.1.13.6. Line Out (OUTPUT) จำนวน 1 ช่อง

2.4.1.13.7. RS232 จำนวน 1 ช่อง

2.4.1.14. มีช่องเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ชนิด Open Pluggable Specification (OPS Slot) จำนวน 1 ช่อง อุปกรณ์จะเริ่มทำงานและหยุดทำงานพร้อมจอแสดงผล

2.4.1.15. มีช่องต่อสัญญาณภาพและปุ่มควบคุมพื้นฐานบริเวณด้านหน้าของจอภาพ หรือบริเวณที่เข้าถึงได้สะดวก ประกอบด้วยปุ่มควบคุมหลักอย่างน้อย ได้แก่ เปิด/ปิด (Power), กลับหน้าก่อนหน้า (Return), หยุดภาพ (Freeze), หน้าหลัก (Home) และการตั้งค่า (Setting) หรือเทียบเท่า เพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้

2.4.1.16. จอภาพใช้ระบบปฏิบัติการ Android โดยมีคุณสมบัติดังนี้หรือดีกว่า

2.4.1.16.1. 13.1 ใช้ระบบปฏิบัติการ Android Version 14

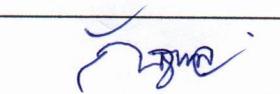
2.4.1.16.2. 13.2 มีหน่วยประมวลผล Quad-Core CPU Cortex A72, Quad-Core CPU Cortex A53

2.4.1.16.3. 13.3 มีหน่วยประมวลผลภาพ Mali G52

2.4.1.16.4. 13.4 มีพื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูลในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 64GB (Rom)


(นายไชติ มณีโชติ)
ประธานกรรมการ


(นายฤทธิ์ชัย เป็กทอง)
กรรมการ


(นายณัฐพล อุปถัมภ์)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครูภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่

หน้า 25/34

รหัสครูภัณฑ์

ชื่อครูภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนงกลอุตสาหกรรม

2.4.1.16.5. 13.5 มีหน่วยความจำชั่วคราวในตัวเครื่องไม่น้อย 8GB (RAM)

2.4.1.17. มีซอฟต์แวร์สำหรับการทำงานจอแสดงผลสามารถติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์ ได้อย่างไม่จำกัดรองรับระบบปฏิบัติการ Windows 10 โดยมีคุณสมบัติการใช้งานดังนี้

2.4.1.17.1. มีฟังก์ชันที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนการสอนประกอบด้วยอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ ตามรายวิชาคณิตศาสตร์, ฟิสิกส์, เคมี

2.4.1.17.2. รองรับการบันทึกไฟล์นามสกุล .hhtx และสามารถเรียกกลับมาใช้งาน ได้

2.4.1.17.3. รองรับการนำเข้าไฟล์ รองรับนามสกุล .ppt, .pptx, .dps, .pdf, .iwb, notebook

2.4.1.17.4. รองไฟล์การส่งออกไฟล์ รองรับนามสกุล .doc, .xls, .ppt, .pdf, .htm, .png, .iwb

2.4.1.17.5. รองรับการเชื่อมต่อกับปริ้นเตอร์และมีฟังก์ชันรองรับการสร้างทางลัด เพื่อเข้าสู่เว็บไซต์ หรือ ไฟล์ต่างๆ

2.4.1.17.6. มีฟังก์ชันเครื่องมือสนับสนุนการเรียนการสอน (Teaching Toolbox)

ซึ่งรวบรวมเครื่องมือต่างๆ เช่น ปากกา, ยางลบ, วงเวียน, ไม้บรรทัด, เครื่องคิดเลข, นาฬิกา หรือเครื่องมือที่มีลักษณะการใช้งานเทียบเท่าเพื่ออำนวยความสะดวกในการทำงานซอฟต์แวร์ โดยไม่ต้องออกจากโหมดการสอน รายละเอียดดังนี้

2.4.1.17.6.1. มีเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ได้แก่ วงเวียน, ไม้บรรทัด, ไม้บรรทัดฉากสามเหลี่ยม, ไม้บรรทัดครึ่งวงกลม

2.4.1.17.6.2. มีฟังก์ชันสำหรับปิดบังพื้นที่บางส่วนของหน้าจอสามารถขยายและย่อได้โดยสามารถเปลี่ยนรูปทรงเป็นวงกลมและสี่เหลี่ยมและสามารถปรับความโปร่งใสของพื้นหลัง

(นายชาติ มณีโชติ)

ประธานกรรมการ

(นายฤทธิชัย เป็กทอง)

กรรมการ

(นายณัฐพล อุปถัมภ์)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครูภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่

หน้า 26/34

รหัสครูภัณฑ์

ชื่อครูภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนงอุตสาหกรรม

2.4.1.17.6.3. มีฟังก์ชันม่านสำหรับปิดบังพื้นที่บางส่วนของหน้าจอและสามารถกำหนดพื้นที่ที่ต้องการปิดบัง

2.4.1.17.6.4. มีฟังก์ชันแว่นขยายใช้สำหรับขยายเพื่อดูรายละเอียดต่างๆ

2.4.1.17.6.5. มีฟังก์ชันสำหรับเรียกใช้งานคีย์บอร์ด, เครื่องคิดเลข และมีฟังก์ชันนาฬิกาโดยจะประกอบด้วย นาฬิกาจับเวลาเดินหน้า, ถอยหลัง

2.4.1.17.6.6. มีฟังก์ชันสำหรับบันทึกภาพหน้าจอโดยสามารถเลือกลักษณะการบันทึกได้ 4 รูปแบบ Insert To Current Slide, Insert To New Slide, Save As, Save To Default Path

2.4.1.17.6.7. มีฟังก์ชันสำหรับบันทึกหน้าจอในรูปแบบของวิดีโอโดยสามารถแทรกสัญญาณกล้องเพื่อบันทึกพร้อมกันได้และสามารถเลือกพื้นที่ แบบเต็มหน้าจอหรือเฉพาะจุดได้อย่างอิสระและยังสามารถปรับแต่งวิดีโอเบื้องต้นได้

2.4.1.17.6.8. มีฟังก์ชันที่ประกอบไปด้วยรูปทรงสามมิติ 7 รูปทรงสามารถเทสีและเลือกมุมมองได้อย่างอิสระ

2.4.1.17.7. มีฟังก์ชันคลังรูปภาพสำหรับแทรกไฟล์รูปภาพเพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการใช้งานอยู่เสมอโดยสามารถกดเรียกใช้รูปภาพนั้นๆได้อย่างสะดวกรวดเร็ว

2.4.1.17.8. มีฟังก์ชันสำหรับเล่นซ้ำการกระทำทั้งหมดโดยไม่ต้องบันทึก สามารถหยุดและเร่งความเร็วได้ตามความต้องการของผู้ใช้งานช่วยอำนวยความสะดวก ในการทบทวนบทเรียนอีกครั้ง ดีกว่าหรือเทียบเท่า

(นายไชติ มณีโชติ)

ประธานกรรมการ

(นายฤทธิชัย เป็กทอง)

กรรมการ

(นายณัฐพล อุปถัมภ์)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครูภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่

หน้า 27/34

รหัสครูภัณฑ์

ชื่อครูภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนงอุตสาหกรรม

2.4.1.17.9. จอแสดงผลต้องมีฟังก์ชันปากกาช่วยสนับสนุนการเรียนการสอน ไม่น้อยกว่า 10รูปแบบเทียบเท่าหรือดีกว่าเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ในห้องเรียน มีรายละเอียดดังนี้

2.4.1.17.9.1. มีปากกาที่สามารถวาดรูปทรง วงกลม, สามเหลี่ยม, สี่เหลี่ยม, วงรี, เส้นตรง ได้อย่างรวดเร็วโดยสามารถเลือกสีของเส้น และขนาดของเส้นได้ความต้องการของผู้ใช้งาน

2.4.1.17.9.2. มีปากกาที่สามารถวาดไฮไลท์ข้อความโดยสามารถเลือกสีของเส้นและขนาดของเส้นได้และความโปร่งใสของเส้นได้ความต้องการของผู้ใช้งาน

2.4.1.17.9.3. มีปากกาที่สามารถวาดเส้นเพื่อไฮไลท์ข้อความสำคัญโดยเส้นจะกระพริบตลอดเวลาสามารถโดยสามารถเลือกสีของเส้นและขนาดของเส้นรวมถึงความเร็วของการกระพริบความต้องการของผู้ใช้งาน

2.4.1.17.9.4. มีปากกาที่สามารถใช้เป็นคีย์ลัดต่างๆซึ่งประกอบด้วย ฟังก์ชันสำหรับการเปลี่ยนหน้ากระดาษไปยังหน้าถัดไป, ฟังก์ชันสำหรับการการย้อนกลับหน้ากระดาษ, ฟังก์ชันยางลบ, ฟังก์ชันการเลือก, ฟังก์ชันสปอร์ตไลท์, ฟังก์ชันแว่นขยาย

2.4.1.17.9.5. มีปากกาที่สามารถแปลงลายมือเป็นตัวพิมพ์ภาษาอังกฤษ, จีน, เกาหลี, ญี่ปุ่น, ฝรั่งเศส

2.4.1.17.9.6. มีปากกาสำหรับวาดอีโมจิรูปแบบต่างๆ โดยสามารถเพิ่มรูปแบบของอีโมจิได้อย่างอิสระ

(นายชาติ มณีโชติ)

ประธานกรรมการ

(นายถิรัชัย เป็กทอง)

กรรมการ

(นายณัฐพล อุปถัมภ์)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่

หน้า 28/34

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

2.4.1.17.10. มีฟังก์ชันยางลบช่วยสนับสนุนการเรียนการสอน 4 รูปแบบ ประกอบด้วย Eraser, Region Eraser, Clear Notation, Slider Clear

2.4.1.17.11. มีฟังก์ชันรูปทรงช่วยสนับสนุนการเรียนการสอนประกอบด้วย 9 รูปทรงโดยสามารถเลือกสีและความหนาของเส้นโดยสามารถเลือกสีภายในรูปทรงได้อย่างอิสระ

2.4.1.17.12. ซอฟต์แวร์หรือระบบของจอแสดงผลต้องมีฟังก์ชันสำหรับการแทรก (Insert Function) ไม่น้อยกว่า 4 ฟังก์ชันย่อย เทียบเท่าหรือดีกว่า

2.4.1.17.12.1. มีฟังก์ชันสำหรับแทรกตัวอักษรโดยการพิมพ์

2.4.1.17.12.2. มีฟังก์ชันสำหรับแทรกสื่อรูปภาพหรือไฟล์วิดีโอรองรับนามสกุลดังนี้ .wmv, .avi, .move, .mpeg, .mpg, .rm, .asf, .mp4, .flv, .mkv, .vob, .mp3, .wav, .wma, .ra, .bmp, .cur, .ico, .gif, .jpg, .jpeg, .jpe, .jif, .png, tiff

2.4.1.17.12.3. มีฟังก์ชันสำหรับแทรกตารางโดยสามารถกำหนดช่องได้อย่างอิสระมีฟังก์ชันเฉพาะทางคณิตศาสตร์โดยจะสามารถสร้างกราฟในรูปแบบต่างๆโดยการกำหนดสูตร โดยจะประกอบด้วย Graphing, Geometry, Spreadsheet, 3D Geometry, CAS, Probability

2.4.1.17.13. มีฟังก์ชันสำหรับการเลิกทำการกระทำและทำซ้ำการกระทำ

2.4.1.17.14. มีฟังก์ชันสำหรับย่อและขยาย และกลับไปจุดกึ่งกลางของหน้ากระดาษ

2.4.1.17.15. มีฟังก์ชันเป็นสำหรับเพิ่มพื้นที่ในการใช้งานของหน้ากระดาษโดยที่สามารถเคลื่อนย้ายได้อย่างอิสระ

(นายชาติ มณีโชติ)

ประธานกรรมการ

(นายถริชัย เป็กทอง)

กรรมการ

(นายณัฐพล อุปถัมภ์)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่

หน้า 29/34

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

2.4.1.17.16. มีฟังก์ชันสำหรับคุณภาพรวมของจำนวนหน้ากระดาษทั้งหมดโดยสามารถย่อและเรียกดูได้

2.4.1.17.17. มีฟังก์ชันสำหรับตั้งค่าหน้ากระดาษโดยสามารถเปลี่ยนสีของพื้นหลัง, สามารถเปลี่ยนภาพพื้นหลังและพื้นหลังแบบตารางสำเร็จรูปเพื่อช่วยความสะดวกในการเรียนการสอน

2.4.1.17.18. มีฟังก์ชันสำหรับเปลี่ยนโหมดการทำงานของซอฟต์แวร์โดยสามารถเปลี่ยนรูปแบบของแถบเครื่องมือและสามารถเคลื่อนย้ายได้อย่างอิสระ ดีกว่าหรือเทียบเท่า

2.4.1.17.19. มีฟังก์ชันแผ่นใสใช้สำหรับเขียนทับบนไฟล์เอกสาร หรือ เว็บเบราว์เซอร์ เป็นต้น

2.4.1.18. สินค้าที่เสนอ ต้องมีการรับประกันไม่น้อยกว่า 2 ปี และมีการสำรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 5 ปี หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า โดยผู้เสนอราคาต้องยื่น เอกสารรับรองการรับประกัน และ เอกสารรับรองการสำรองอะไหล่ ซึ่งระบุเลขที่เอกสาร วันที่ออกเอกสาร และผู้ออกเอกสาร อย่างชัดเจนในวันเสนอราคา เพื่อให้สามารถตรวจสอบได้จริง และเพื่อให้สถานศึกษาสามารถขอรับบริการหลัง การขายได้อย่างมีประสิทธิภาพตลอดอายุการใช้งาน

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

(นายชาติ มณีโชติ)

ประธานกรรมการ

(นายฤทธิชัย เป็กทอง)

กรรมการ

(นายณัฐพล อุปถัมภ์)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่

หน้า 30/34

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

- 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
- 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 บอกลักษณะการทำงาน
- 2.4.2.23. มีรีโมทคอนโทรลควบคุมฟังก์ชันการทำงาน
- 2.4.3. คอมพิวเตอร์สำหรับ Interactive Touchscreen จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า
 - 2.4.3.1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Core i5 Gen12 (I5-12450H) TDP 45W
 - 2.4.3.2. มีกราฟิกโปรเซสเซอร์ Intel® UHD Graphics for 12th Gen Intel® Processors
 - 2.4.3.3. มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาเริ่มต้น 2.00 GHz และมีความเร็วสูงสุด 4.40 GHz
 - 2.4.3.4. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 ขนาด 8 GB

(นายชาติ มณีโชติ)

ประธานกรรมการ

(นายฤทธิชัย เป็กทอง)

กรรมการ

(นายณัฐพล อุปถัมภ์)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่

หน้า 31/34

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

- 2.4.3.5. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (SSD) ขนาดความจุ 256 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
- 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. อุปกรณ์สามารถรับไฟผ่านการเชื่อมต่อกับจอสัมผัสโดยไม่ต้องใช้ปลั๊กหรืออะแดปเตอร์เชื่อมต่อแยก
มีปุ่มพาวเวอร์อยู่บนอุปกรณ์เพื่อสะดวกต่อการใช้งาน

6

(นายโชติ มณีโชติ)

ประธานกรรมการ

(นายฤทธิชัย เป็กทอง)

กรรมการ

(นายณัฐพล อุปกัณฑ์)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่

หน้า 32/34

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

2.4.4. อุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพาสำหรับงานประมวลผล จำนวน 10 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

2.4.4.1.1. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) 4 แกนหลัก (4 Cores) และ 8 แกนเสมือน (8 Thread)

โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานอย่างน้อย 2.0 GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง จำนวน 1 หน่วย

2.4.4.1.2. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาด 8 MB

2.4.4.1.3. มีหน่วยเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุ 512 GB

2.4.4.1.4. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 มีขนาด 8 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

2.4.4.1.10. หน้าจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว

2.4.5. โต๊ะและเก้าอี้สำหรับปฏิบัติการ จำนวน 10 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

2.4.5.1. โต๊ะสำหรับปฏิบัติการ มีรายละเอียดดังนี้

2.4.5.1.1. เป็นโต๊ะที่ใช้ในการรองรับการสอน หรือ การอบรม หรือดีกว่า

2.4.5.1.2. โครงสร้างขาทำจากเหล็กกล่อง เคลือบสี Epoxy หรือดีกว่า

2.4.5.1.3. เคลือบผิว Melamine Resin Film กันน้ำ และทนความร้อนดี

2.4.5.1.4. โต๊ะมีขนาด (กxลxส) ไม่น้อยกว่า 180 ซม. x 60 ซม. x 75 ซม.

2.4.5.1.5. รับน้ำหนักได้สูงสุด 50 กิโลกรัม หรือดีกว่า

2.4.5.2. เก้าอี้สำหรับปฏิบัติการ มีรายละเอียดดังนี้



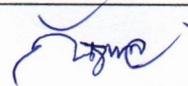
(นายชาติ มณีโชติ)

ประธานกรรมการ



(นายสุทธิชัย เป็กทอง)

กรรมการ



(นายณัฐพล อุปถัมภ์)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่

หน้า 33/34

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

- 2.4.5.2.1. เป็นลักษณะแบบหั่วกลมหรือแบบมีพนักพิง 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. แพลตฟอร์มออนไลน์มีระบบที่สามารถตั้งบัญชีรายชื่อและรหัสผ่านแต่ละผู้ใช้งานได้
- 2.5.3. แพลตฟอร์มออนไลน์มีลักษณะเป็นการสอนแบบภาพเคลื่อนไหว(VDO)
- 2.5.4. ผู้ใช้งานสามารถแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นได้ในแพลตฟอร์มออนไลน์
- 2.5.5. สื่อการสอนที่เป็นภาพเคลื่อนไหว (VDO) ในแพลตฟอร์มออนไลน์ต้องมีจำนวน ไม่น้อยกว่า 50 หัวข้อย่อยครอบคลุมเนื้อหาด้านเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เทียบเท่าหรือดีกว่า เพื่อเป็นประโยชน์สูงสุดต่อการเรียนการสอน
- 2.5.6. แพลตฟอร์มออนไลน์สำหรับการเรียนการสอนต้องมีระบบสมาชิก ไม่น้อยกว่า 300 บัญชีรายชื่อเพื่อรองรับการแลกเปลี่ยน ความคิดเห็น การซักถาม และการเรียนรู้ร่วมกันในรูปแบบออนไลน์ (Collaborative Learning) เทียบเท่าหรือดีกว่า ได้ เพื่อเกิดประโยชน์สูงสุดต่อการเรียนการสอน
- 2.5.7. ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตสื่อแพลตฟอร์มออนไลน์โดยตรง ในการยื่นเสนอราคา เพื่อรับรองการสนับสนุนข้อมูลทางด้านเทคนิค การฝึกอบรมการใช้งานและบริการหลังการขาย

(นายชาติ มณีโชติ)

ประธานกรรมการ

(นายฤทธิชัย เป็กทอง)

กรรมการ

(นายณัฐพล อุปถัมภ์)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
วิทยาลัยเทคนิคแพร่

หน้า 34/34

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดฝึกการเรียนรู้และปฏิบัติการมาตรฐานทดสอบฝีมือแรงงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรม

รายละเอียดอื่น ๆ

1. มีการฝึกอบรมการใช้งานให้กับบุคลากรของสถานศึกษาหลังจากส่งมอบ อย่างน้อย 5 วัน โดยผู้ฝึกอบรมต้องมีความเชี่ยวชาญ ความรู้เชิงทฤษฎีและทักษะการปฏิบัติตามมาตรฐานของประเทศโซนยุโรป เพื่อมีมาตรฐานมาใช้สำหรับการเรียนการสอน ให้กับบุคลากรผู้สอน
2. ผู้ขายต้องส่งมอบครุภัณฑ์ และทำการทดสอบครุภัณฑ์ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในคุณสมบัติต่างๆ ที่กล่าวถึงข้างต้น และอบรมแนะนำบุคลากรผู้สอนให้สามารถใช้งานได้ โดยครุภัณฑ์ที่ส่งมอบต้องเป็นครุภัณฑ์ ใหม่ที่ไม่เคยใช้งานหรือผ่านการสาธิต มาก่อน
3. รับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่ 2 ปี นับถัดจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว
4. ระยะเวลาการส่งมอบภายใน 180 วัน หลังจากได้รับใบสั่งซื้อ

(นายไชติ มณีโชติ)

ประธานกรรมการ

(นายถิรัชชัย เป็กทอง)

กรรมการ

(นายณัฐพล อูปถัมภ์)

กรรมการและเลขานุการ