

ประกาศวิทยาลัยการอาชีพแม่น้ำแคว

เรื่อง ประชาพิจารณ์รายละเอียด (ร่าง) คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

ชุดปฏิบัติการเขียนโปรแกรมควบคุม PLC พร้อมแผงฝึกทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติแบบสายพานลำเลียง

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๗๐

ด้วยวิทยาลัยการอาชีพแม่น้ำแคว มีความประสงค์จะดำเนินการจัดซื้อครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการเขียนโปรแกรมควบคุม PLC พร้อมแผงฝึกทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติแบบสายพานลำเลียง จำนวน ๑ ชุด วงเงินงบประมาณ ๓,๕๐๐,๐๐๐ บาท (สามล้านห้าแสนบาทถ้วน) ซึ่งวิทยาลัยการอาชีพแม่น้ำแคว ได้กำหนดรายละเอียด (ร่าง) คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการเขียนโปรแกรมควบคุม PLC พร้อมแผงฝึกทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติแบบสายพานลำเลียง ดังกล่าวเสร็จเรียบร้อยแล้ว รายละเอียดปรากฏตามเอกสารแนบมาพร้อมนี้ และทางวิทยาลัยการอาชีพแม่น้ำแคว มีความประสงค์ให้บุคลากรของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สถานประกอบการ และบุคคลทั่วไปที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ ได้พิจารณาให้ข้อเสนอแนะและ ข้อทักท้วง เพื่อเปิดเผยให้เกิดความเหมาะสม มีความโปร่งใส ยุติธรรม คุ้มค่าและประหยัด เป็นไปตามมาตรฐานของทางราชการอย่างเคร่งครัด

ผู้ที่มีความประสงค์จะพิจารณาให้ข้อเสนอแนะ และข้อทักท้วงวิทยาลัยการอาชีพแม่น้ำแคว ให้จัดส่งเอกสารและข้อทักท้วงได้ โดยทาง

- ไปรษณีย์ ส่งถึง : งานพัสดุ วิทยาลัยการอาชีพแม่น้ำแคว เลขที่ ๑๗๙ หมู่ ๑ ตำบลท่ามะขาม อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี ๗๑๐๐๐
- E-mail : mnk@maenamkwai.ac.th
- ทางโทรศัพท์ : ๐๓๔-๕๒๐๕๘๖ ต่อ ๑๕

โดยผู้ที่สนใจยื่นเอกสารได้ระหว่างวันที่ ๓๐ ตุลาคม ๒๕๖๙ ถึงวันที่ ๔ พฤศจิกายน ๒๕๖๙ เวลา ๐๘.๓๐ – ๑๖.๓๐ น. หรือสอบถามทางโทรศัพท์หมายเลข ๐๓๔-๕๒๐๕๘๖ ต่อ ๑๕ ในวันและเวลาราชการ

ประกาศ ณ วันที่ ๓๐ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๙

(นายปรัตถกร วิเชียร)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพแม่น้ำแคว

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ **ชุดปฏิบัติการเขียนโปรแกรมควบคุม PLC พร้อมแผงฝึกทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ แบบสายพานลำเลียง จำนวน 1 ชุด**

1. รายละเอียดทั่วไป

ชุดปฏิบัติการเขียนโปรแกรมควบคุม PLC พร้อมแผงฝึกทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ แบบสายพานลำเลียงเป็นชุดฝึกปฏิบัติที่สามารถใช้งานร่วมกับ โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC) ได้ทุกยี่ห้อ ซึ่งครอบคุมเนื้อหาเกี่ยวกับการทดสอบและเรียนรู้ระบบการควบคุมด้วย PLC เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจระบบการควบคุมด้วย PLC สามารถเขียนโปรแกรม PLC เพื่อควบคุมและทดสอบรวมถึงการแก้ปัญหาได้ โดยชุดฝึกจะต้องมีคุณภาพ มีมาตรฐานและมีประสิทธิภาพก่อให้เกิดการเรียนรู้ได้หลากหลายประกอบด้วย

1.1 ชุดทดสอบมาตรฐาน PLC	จำนวน 13 ชุด
1.2 ชุดทดลองโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	จำนวน 13 ชุด
1.3 ชุดทดลองหน้าจอสัมผัส HMI	จำนวน 13 ชุด
1.4 อุปกรณ์ประกอบการทดลอง	จำนวน 13 ชุด
1.5 ดิจิตอลมัลติมิเตอร์	จำนวน 13 เครื่อง
1.6 เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับการประมวลผล	จำนวน 13 เครื่อง
1.7 เครื่องพิมพ์ปลอกสายไฟและลาเบล	จำนวน 1 เครื่อง
1.8 โต๊ะคอมพิวเตอร์พร้อมเก้าอี้สำหรับผู้สอน	จำนวน 1 ชุด
1.9 โต๊ะปฏิบัติงาน	จำนวน 12 ตัว
1.10 เก้าอี้ปฏิบัติงาน	จำนวน 24 ตัว
1.11 เครื่อง Interactive Multimedia Display	จำนวน 1 เครื่อง
1.12 เครื่องพิมพ์เอกสาร	จำนวน 1 เครื่อง
1.13 ตู้สำหรับเก็บอุปกรณ์	จำนวน 3 ใบ
1.14 เครื่องปรับอากาศ	จำนวน 2 เครื่อง

2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 ชุดทดสอบมาตรฐาน PLC **จำนวน 13 ชุด**

2.1.1 คุณลักษณะทั่วไป

2.1.1.1 เป็นชุดฝึกปฏิบัติ การประกอบเครื่องจักร ที่สามารถใช้งานร่วมกับ โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC) ได้ทุกยี่ห้อ

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ **ชุดปฏิบัติการเขียนโปรแกรมควบคุม PLC พร้อมแผงฝึกทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ แบบสายพานลำเลียง จำนวน 1 ชุด**

2.1.1.2 สามารถใช้สอนการเขียนโปรแกรมให้กับผู้เรียน (Trainee) ได้ตั้งแต่ ระดับ 1 ถึง ระดับ 3

2.1.1.3 สามารถใช้สอนการเขียนโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ระดับผู้สอน (Trainer)

2.1.1.4 สามารถควบคุมการเคลื่อนไหวได้เมื่อใช้งานร่วมกับ PLC ได้ทุกยี่ห้อ

2.1.1.5 สามารถเรียนรู้การประกอบระบบไฟฟ้าตามแบบที่กำหนดได้

2.1.1.6 สามารถใช้เครื่องมือย้ำหางปลาได้ตามมาตรฐานได้อย่างถูกต้อง

2.1.1.7 สามารถทดสอบการเขียนโปรแกรมแบบ ควบคุมด้วยมือ (Manual) ,การควบคุมแบบอัตโนมัติ (1 Cycle) และสามารถควบคุมการทำงานแบบอัตโนมัติต่อเนื่องได้

2.1.1.8 สามารถทดสอบการทำงานแบบฉุกเฉินได้

2.1.1.9 สามารถควบคุมการทำงานของสายพานลำเลียงให้เคลื่อนที่ไปทางซ้ายและทางขวาได้

2.1.1.10 สามารถตั้งให้อ่านรหัสแบบ BCD ได้

2.1.1.11 สามารถแสดงค่าตัวเลขแบบ BCD ที่ต้องการได้

2.1.1.12 สัญญาณภาค Input สามารถใช้กับ NPN/PNP (Sink/Source) ได้

2.1.1.13 มีใบงานฝึกปฏิบัติการต่อวงจร (แบบไฟฟ้าสำหรับการวายริ่ง) และโจทย์สำหรับผู้สอบมาตรฐานฝีมือแรงงานตั้งแต่ ระดับ 1 ถึง ระดับ 3 พร้อมเฉลย ไม่น้อยกว่า 9 ใบงาน

2.1.1.14 มีเอกสารคู่มือ หรือใบงานประกอบการทดลองภาษาไทย

2.1.1.15 ต้องอบรมการใช้งานให้กับบุคลากรของสถานศึกษา โดยมีเนื้อหาครอบคลุมเกี่ยวกับการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานตั้งแต่ ระดับ 1 ถึง ระดับ 3 เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 7 วัน

2.1.1.16 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองผลิตภัณฑ์ การรับประกันคุณภาพสินค้าและการบริการหลังการขาย ที่ออกโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ โดยยื่นแนบในวันยื่นซองเพื่อประโยชน์สูงสุดต่อทางราชการ ในด้านคุณภาพสินค้าและการบริการหลังการขาย

2.1.1.17 ผู้เสนอราคาต้องแนบแคตตาล็อกซึ่งมีรายละเอียดทางเทคนิคของครุภัณฑ์ พร้อมระบุยี่ห้อและรุ่นที่นำเสนอ และต้องระบุหัวข้อตามรายการละเอียดคุณลักษณะเฉพาะเพื่อประกอบการพิจารณาตามความถูกต้องของรายละเอียดครุภัณฑ์ที่เสนอ

2.1.2 คุณลักษณะทางเทคนิค ชุดทดสอบมาตรฐาน PLC มีรายละเอียดคุณลักษณะ อย่างน้อยดังต่อไปนี้

2.1.2.1 มีสวิตช์แบบกดติดปล่อยดับ จำนวน 4 ตัว

2.1.2.2 มีสวิตช์แบบฉุกเฉิน จำนวน 1 ตัว

(นายภัทรวุฒิ พานิชเลิศ)
ประธานกรรมการ

(นายยุทธนา ทรัพย์ประเสริฐ)
กรรมการ

(นายประเวศ สมประสงค์)
กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ **ชุดปฏิบัติการเขียนโปรแกรมควบคุม PLC พร้อมแผงฝึกทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ แบบสายพานลำเลียง จำนวน 1 ชุด**

2.1.2.3 มีสวิตช์แบบเลือกตำแหน่ง Selector Switch จำนวน 2 ตัว

2.1.2.4 มี Thumbwheel switch แบบ BCD จำนวน 1 ตัว

2.1.2.5 มีไมโครสวิตช์แบบมีล้อยางกลม จำนวน 5 ตัว

2.1.2.6 มีชุดสายพานลำเลียงขนาดเล็กพร้อมชุดขับมอเตอร์ 24 โวลต์ จำนวน 1 ชุด

2.1.2.7 มีชุดรีเลย์แบบ 4 คอนแทค ทนกระแสได้ 5 A 24 โวลต์ จำนวน 2 ชุด

2.1.2.8 มีหลอดไฟ LED 24 โวลต์ จำนวน 4 ตัว

2.1.2.9 มีตัวแสดงผลแบบตัวเลข 7 ส่วน สำหรับ เอาต์พุต 24 โวลต์ จำนวน 2 ตัว

2.1.2.10 มีอุปกรณ์ป้องกันกระแสเกิน แบบ 2P ขนาด 5 แอมป์ จำนวน 1 ตัว

2.1.2.11 มีไฟบอกสถานะแหล่งจ่ายไฟ จำนวน 1 ตัว

2.1.2.12 มีชุดเทอร์มินอล 2 ชั้น ทนกระแสได้ไม่น้อยกว่า 8 แอมป์ จำนวนช่องเสียบไม่น้อยกว่า 46 ช่อง จำนวน 1 ชุด

2.1.2.13 มีพาเลทสำหรับกำหนดตำแหน่งเคลื่อนไหวพร้อมน็อต จำนวน 1 ตัว

2.1.2.14 ใช้ได้กับแหล่งจ่ายไฟกระแสสลับ 220-230 VAC, 50Hz

2.1.2.15 มีแหล่งจ่ายไฟกระแสตรง 24 VDC, 1.5A

2.1.2.16 มีสายไฟขนาด 1 มม.^{2} ยาว 1 เมตร พร้อมเครื่องหมายจำแนก I/O จำนวน 40 เส้น

2.1.2.17 มีกระเป๋าอลูมิเนียมแบบพกพา ชนิดแยกฝา พร้อมโฟมกันกระแทก จำนวน 1 ใบ

2.2 ชุดทดลองโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ จำนวน 13 ชุด

2.2.1 คุณลักษณะทั่วไป

2.2.1.1 เป็นชุดฝึกปฏิบัติการพีแอลซีแบบกระเป๋า ที่ออกแบบมาเพื่อให้มีความเหมาะสมสำหรับการเรียนรู้และเขียนโปรแกรมควบคุมแผงฝึกทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน รวมถึงอุปกรณ์ที่ใช้ระบบอัตโนมัติในโรงงานอุตสาหกรรม

2.2.1.2 ประกอบด้วยตัวประมวลผลพีแอลซี (PLC) เพื่อใช้เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงาน

2.2.1.3 ผู้เสนอราคาต้องแนบแคตตาล็อกซึ่งมีรายละเอียดทางเทคนิคของครุภัณฑ์ จากบริษัทผู้ผลิต พร้อมระบุยี่ห้อและรุ่นที่นำเสนอ และต้องระบุหัวข้อตามรายการละเอียดคุณลักษณะเฉพาะเพื่อประกอบการพิจารณาตามความถูกต้องของรายละเอียดครุภัณฑ์ที่เสนอ

(นายภัทรวุฒิ พานิชเลิศ) ประธานกรรมการ

(นายยุทธนา ทรัพย์ประเสริฐ) กรรมการ

(นายประเวศ สมประสงค์) กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ **ชุดปฏิบัติการเขียนโปรแกรมควบคุม PLC พร้อมแผงฝึกทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ แบบสายพานลำเลียง จำนวน 1 ชุด**

2.2.2 คุณลักษณะทางเทคนิค

2.2.2.1 อุปกรณ์พีแอลซี มีรายละเอียดดังนี้

2.2.2.1.1 มีช่องสัญญาณอินพุตแบบดิจิตอล (Digital Input) จำนวนไม่น้อยกว่า 16 ช่องสัญญาณ

2.2.2.1.2 มีช่องสัญญาณเอาต์พุตแบบดิจิตอล (Digital Output) จำนวนไม่น้อยกว่า 16 ช่องสัญญาณ

2.2.2.1.3 เอาต์พุตแบบดิจิตอล (Digital Output) เป็นชนิดทรานซิสเตอร์หรือรีเลย์

2.2.2.1.4 มีช่องสัญญาณอินพุตแบบอนาล็อก (Analog Input) ชนิดแรงดันไฟฟ้า 0-10 โวลต์ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ

2.2.2.1.5 มีช่องสัญญาณเอาต์พุตแบบอนาล็อก (Analog Output) ชนิดแรงดันไฟฟ้า 0-10 โวลต์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ

2.2.2.1.6 มีพอร์ตติดต่อสื่อสาร Ethernet (Ethernet Communication) ผ่านพอร์ต RJ45

2.2.2.1.7 มีพอร์ตติดต่อสื่อสาร (Communication Port) RS485 ผ่านโปรโตคอลมอดบัส (Modbus Protocol)

2.2.2.1.8 มี Program Capacity ไม่น้อยกว่า 64k Steps

2.2.2.1.9 มี Data Memory ไม่น้อยกว่า 5Mbytes

2.2.2.1.10 มี Internal Relay ไม่น้อยกว่า 32767 points

2.2.2.1.11 มี Special Relay ไม่น้อยกว่า 10000 points

2.2.2.1.12 มี Timer System ไม่น้อยกว่า 1024 points

2.2.2.1.13 มี Counter System ไม่น้อยกว่า 1024 points

2.2.2.1.14 รองรับการเขียนโปรแกรมได้ไม่น้อยกว่า 3 ภาษา

2.2.2.1.15 ใช้ระดับสัญญาณไฟฟ้าภาคควบคุมขนาด 24 VDC

2.2.2.2 ชุดป้อนสัญญาณอนาล็อกอินพุต 0-10 VDC จำนวน 1 ชุด

2.2.2.3 จอแสดงผลสัญญาณอนาล็อกเอาต์พุต จำนวน 1 ตัว

2.2.2.4 สาย LAN จำนวน 1 เส้น

2.3 ชุดทดลองหน้าจอสัมผัส HMI **จำนวน 13 ชุด**

มีคุณสมบัติทางเทคนิค อย่างน้อยดังต่อไปนี้

2.3.1 เป็นชุดทดลองแบบหน้าจอสัมผัส สามารถแสดงผลการทำงาน PLC และสั่งงาน PLC ผ่านหน้าจอ ได้โดยตรง

(นายภัทรวุฒิ พานิชเลิศ) ประธานกรรมการ

(นายยุทธนา ทรัพย์ประเสริฐ) กรรมการ

(นายประเวศ สมประสงค์) กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ **ชุดปฏิบัติการเขียนโปรแกรมควบคุม PLC พร้อมแผงฝึกทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ แบบสายพานลำเลียง จำนวน 1 ชุด**

2.3.2 สามารถใช้งานร่วมกับแหล่งจ่ายไฟกระแสสลับ 220-230 VAC 50Hz ได้

2.3.3 มีสายสำหรับการติดต่อสื่อสารกับไมโครคอมพิวเตอร์ และ PLC

2.3.4 มีหน้าจอแสดงผลและสั่งงานเป็นหน้าจอสีขนาดไม่น้อยกว่า 5.7 นิ้ว

2.3.5 มีความละเอียดของจอไม่น้อยกว่า 640 x 480 จุด

2.3.6 สามารถปรับระดับความสว่างหน้าจอได้ไม่น้อยกว่า 30 ระดับ

2.3.7 สามารถแสดงสีของวัตถุบนหน้าจอได้ไม่น้อยกว่า 65,535 สี

2.3.8 มีหน่วยความจำในการจัดเก็บข้อมูลโปรแกรมไม่น้อยกว่า 30 เมกกะไบต์

2.3.9 มีอายุการใช้งาน Backlight ไม่น้อยกว่า 60,000 ชั่วโมง

2.3.10 ผู้เสนอราคาต้องแนบแคตตาล็อกซึ่งมีรายละเอียดทางเทคนิคของครุภัณฑ์ จากบริษัทผู้ผลิต พร้อมระบุยี่ห้อและรุ่นที่นำเสนอ และต้องระบุหัวข้อตามรายการละเอียดคุณลักษณะเฉพาะเพื่อประกอบการพิจารณาตามความถูกต้องของรายละเอียดครุภัณฑ์ที่เสนอ

2.4 อุปกรณ์ประกอบการทดลอง **จำนวน 13 ชุด**

มีรายละเอียดคุณลักษณะ อย่างน้อยดังต่อไปนี้

2.4.1 ไขควงปากแฉกขนาดไม่น้อยกว่า PH2 จำนวน 1 ตัว

2.4.2 คีมปลอกสายไฟแบบคอม้า จำนวน 1 ตัว

2.4.3 คีมปลอกสายไฟ จำนวน 1 ตัว

2.4.4 คีมย้ำหางปลาเปลือย จำนวน 1 ตัว

2.4.5 คีมย้ำหางปลาหุ้มฉนวน จำนวน 1 ตัว

2.4.6 ตลับเมตร ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร จำนวน 1 ตัว

2.4.7 หางปลาเปลือยขนาดเหมาะสมกับชุดทดลอง จำนวน 100 ตัว

2.4.8 กล่องเก็บเครื่องมือแบบพลาสติก สามารถจัดเก็บอุปกรณ์ทั้งหมดไว้ในกล่องเดียวได้และมีช่องสำหรับจัดเก็บหางปลา จำนวน 1 กล่อง

2.5 ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ **จำนวน 13 เครื่อง**

มีรายละเอียดคุณลักษณะ อย่างน้อยดังต่อไปนี้

(นายภัทรวุฒิ พานิชเลิศ)	(นายยุทธนา ทรัพย์ประเสริฐ)	(นายประเวศ สมประสงค์)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ **ชุดปฏิบัติการเขียนโปรแกรมควบคุม PLC พร้อมแผงฝึกทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ แบบสายพานลำเลียง จำนวน 1 ชุด**

2.5.1 รายละเอียดทั่วไป

2.5.1.1 เป็น Digital Multimeter หน้าจอแสดงผลแบบ 3 ⅝ digit, display LCD

2.5.1.2 สามารถวัดค่าDC/AC Voltage, DC/AC Current, Resistance, Capacitance, Frequency, Diode and Continuity Test, Duty, Relative Humidity (on RH and humidity display), Temperature, Sound Level (dB) และ Luminance (LUX) เป็นอย่างน้อย

2.5.1.3 มีฟังก์ชัน Sound Level (dB) สำหรับการทดสอบเสียง

2.5.1.4 มีฟังก์ชัน Luminance (LUX) ที่สามารถวัดค่าสูงสุดได้ถึง 40000 Lux หรือดีกว่า

2.5.1.5 มีระบบป้องกัน overload ในทุกย่านการวัด

2.5.1.6 มีฟังก์ชัน Relative Humidity ในการวัดค่าความชื้นสัมพัทธ์

2.5.1.7 มีมาตราฐาน European Union for CE conformity : 2014/30/EU (electromagnetic compatibility), 2014/35/EU (low voltage) และ 2011/65/EU (RoHS)

2.5.1.8 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองผลิตภัณฑ์ การรับประกันคุณภาพสินค้าและการบริการหลังการขาย ที่ออกโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศ โดยยื่นแนบในวันยื่นซองเพื่อประโยชน์สูงสุดต่อทางราชการ ในด้านคุณภาพสินค้าและการบริการหลังการขาย

2.5.1.9 ผู้เสนอราคาต้องแนบแคตตาล็อกซึ่งมีรายละเอียดทางเทคนิคของครุภัณฑ์ จากบริษัทผู้ผลิต พร้อมระบุยี่ห้อและรุ่นที่นำเสนอ และต้องระบุหัวข้อตามรายการละเอียดคุณลักษณะเฉพาะเพื่อประกอบการพิจารณาตามความถูกต้องของรายละเอียดครุภัณฑ์ที่เสนอ

2.5.2 รายละเอียดทางเทคนิค

2.5.2.1 DC Voltage

Range 400 mV	Resolution 0.1 mV	Accuracy ± 1.2% rdg. + 5 dgt.
Range 4 V	Resolution 1 mV	Accuracy ± 1.2% rdg. + 5 dgt.
Range 40 V	Resolution 10 mV	Accuracy ± 1.2% rdg. + 5 dgt.
Range 400 V	Resolution 100 mV	Accuracy ± 1.8% rdg. + 4 dgt.
Range 600 V	Resolution 1 V	Accuracy ± 1.8% rdg. + 4 dgt.

2.5.2.2 AC Voltage

Range 400 mV	Resolution 0.1 mV	Accuracy ± 1.8% rdg. + 20 dgt.

(นายภัทรวุฒิ พานิชเลิศ)	(นายยุทธนา ทรัพย์ประเสริฐ)	(นายประเวศ สมประสงค์)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ **ชุดปฏิบัติการเขียนโปรแกรมควบคุม PLC พร้อมแผงฝึกทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ แบบสายพานลำเลียง จำนวน 1 ชุด**

	Range 4 V	Resolution 1 mV	Accuracy ± 1.2% rdg. + 5 dgt.
	Range 40 V	Resolution 10 mV	Accuracy ± 1.2% rdg. + 5 dgt.
	Range 400 V	Resolution 100 mV	Accuracy ± 1.8% rdg. + 4 dgt.
	Range 600 V	Resolution 1 V	Accuracy ± 2.2% rdg. + 5 dgt.
2.5.2.3	DC Current		
	Range 400 µA	Resolution 0.1 µA	Accuracy ± 1.2% rdg. + 2 dgt.
	Range 4000 µA	Resolution 1 µA	Accuracy ± 1.2% rdg. + 2 dgt.
	Range 40 mA	Resolution 10 µA	Accuracy ± 1.2% rdg. + 2 dgt.
	Range 400 mA	Resolution 100 µA	Accuracy ± 1.5% rdg. + 2 dgt.
	Range 10 A	Resolution 10 mA	Accuracy ± 2.2% rdg. + 5 dgt.
2.5.2.4	AC Current		
	Range 400 µA	Resolution 0.1 µA	Accuracy ± 1.5% rdg. + 3 dgt.
	Range 4000 µA	Resolution 1 µA	Accuracy ± 1.5% rdg. + 3 dgt.
	Range 40 mA	Resolution 10 µA	Accuracy ± 1.5% rdg. + 3 dgt.
	Range 400 mA	Resolution 100 µA	Accuracy ± 1.8% rdg. + 3 dgt.
	Range 10 A	Resolution 10 mA	Accuracy ± 2.2% rdg. + 6 dgt.
2.5.2.5	Resistance Test		
	Range 400 Ω	Resolution 0.1 Ω	Accuracy ± 1.8% rdg. + 5 dgt.
	Range 4 kΩ	Resolution 1 Ω	Accuracy ± 1.5% rdg. + 2 dgt.
	Range 40 kΩ	Resolution 10 Ω	Accuracy ± 1.5% rdg. + 2 dgt.
	Range 400 kΩ	Resolution 100 Ω	Accuracy ± 1.5% rdg. + 2 dgt.
	Range 4 MΩ	Resolution 1 kΩ	Accuracy ± 2.0% rdg. + 2 dgt.
	Range 40 MΩ	Resolution 10 kΩ	Accuracy ± 2.5% rdg. + 2 dgt.
2.5.2.6	Capacitance		
	Range 50 nF	Resolution 10 pF	Accuracy ± 5.5% + 25 dgt.

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ **ชุดปฏิบัติการเขียนโปรแกรมควบคุม PLC พร้อมแผงฝึกทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ แบบสายพานลำเลียง จำนวน 1 ชุด**

Range 500 nF	Resolution 0.1 nF	Accuracy ± 3.5% + 7 dgt.
Range 5 µF	Resolution 1 nF	Accuracy ± 3.5% + 7 dgt.
Range 50 µF	Resolution 10 nF	Accuracy ± 3.5% + 7 dgt.
Range 100 µF	Resolution 100 nF	Accuracy ± 5.0% + 7 dgt.

2.5.2.7 Frequency Range

Range 5 Hz	Resolution 1 mHz	Accuracy ± 1.5% rdg. + 3 dgt.
Range 50 Hz	Resolution 10 mHz	Accuracy ± 1.5% rdg. + 3 dgt.
Range 500 Hz	Resolution 0.1 Hz	Accuracy ± 1.5% rdg. + 3 dgt.
Range 5 kHz	Resolution 1 Hz	Accuracy ± 1.5% rdg. + 3 dgt.
Range 50 kHz	Resolution 10 Hz	Accuracy ± 1.5% rdg. + 3 dgt.
Range 500 kHz	Resolution 100 Hz	Accuracy ± 1.5% rdg. + 3 dgt.
Range 10 MHz	Resolution 1 kHz	Accuracy ± 1.5% rdg. + 4 dgt.

2.5.2.8 Duty

Range 0.1 ถึง 99.9% Resolution 0.1 % Accuracy ±3.0%

2.5.2.9 Relative Humidity (on RH and humidity display)

Range 33 ถึง 99% Resolution 1% RH Accuracy ±3.0% + 5.5% RH

2.5.2.10 Temperature

(room temperature)

Range 0 ถึง 50°C Resolution 0.1°C Accuracy ± 3.0% rdg. + 3 °C

(thermocouple at main display)

Range -20°C ถึง 400°C Resolution 0.1°C Accuracy ± 3.0% rdg. + 3 °C

Range -20°C ถึง 1300°C Resolution 1°C Accuracy ± 3.0% rdg. + 3 °C

2.5.2.11 Sound Level (dB)

Range 35 ถึง 100 dB ; Resolution 0.1 dB Accuracy : ± 5.5 dB at 94 dB, 1 kHz sine wave

2.5.2.12 Luminance (LUX)

(นายภัทรวุฒิ พานิชเลิศ)	(นายยุทธนา ทรัพย์ประเสริฐ)	(นายประเวศ สมประสงค์)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ **ชุดปฏิบัติการเขียนโปรแกรมควบคุม PLC พร้อมแผงฝึกทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ แบบสายพานลำเลียง จำนวน 1 ชุด**

Range 4000 Lux Resolution 1 Lux Accuracy ±5.0% rdg. + 10 dgt.

Range 40000 Lux (x10Lux) Resolution 10 Lux Accuracy ±5.0% rdg. + 10 dgt.

2.5.3 อุปกรณ์ประกอบเครื่อง

2.5.3.1 กระเป๋าใส่เครื่อง จำนวน 1 ใบ

2.5.3.2 Test Leads จำนวน 1 ชุด

2.5.3.3 Temperature probe จำนวน 1 ชิ้น

2.5.3.4 แบตเตอรี่ จำนวน 1 ก้อน

2.5.3.5 คู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวน 1 เล่ม

2.6 เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับการประมวลผล จำนวน 13 เครื่อง

มีรายละเอียดคุณลักษณะ อย่างน้อยดังต่อไปนี้

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

2.6.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 12 MB หรือดีกว่า

2.6.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB

2.6.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB จำนวน 1 หน่วย

2.6.5 มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1920 x 1080 Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า 15 นิ้ว หรือดีกว่า

2.6.6 มีกล้องความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,280 x 720 pixel หรือ 720p

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

2.6.8 มีช่องเชื่อมต่อ HDMI หรือ VGA จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

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

2.6.10 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11ax) และ Bluetooth

(นายภัทรวุฒิ พานิชเลิศ)	(นายยุทธนา ทรัพย์ประเสริฐ)	(นายประเวศ สมประสงค์)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

2.6.11 มีซอฟท์แวร์ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายติดตั้งประจำเครื่อง

2.6.12 มีซอฟท์แวร์สำหรับเขียนโปรแกรมให้กับ PLC ตรงตามชุดที่ส่ง ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายติดตั้งประจำเครื่อง

2.6.13 มีซอฟท์แวร์สำหรับเขียนโปรแกรมให้กับ HMI ตรงตามชุดที่ส่ง ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายติดตั้งประจำเครื่อง

2.6.14 ผู้เสนอราคาต้องแนบแคตตาล็อกซึ่งมีรายละเอียดทางเทคนิคของครุภัณฑ์ จากบริษัทผู้ผลิต พร้อมระบุยี่ห้อและรุ่นที่นำเสนอ และต้องระบุหัวข้อตามรายการละเอียดคุณลักษณะเฉพาะเพื่อประกอบการพิจารณาตามความถูกต้องของรายละเอียดครุภัณฑ์ที่เสนอ

2.7 เครื่องพิมพ์ปลอกสายและลาเบล จำนวน 1 เครื่อง

มีรายละเอียดคุณลักษณะ อย่างน้อยดังต่อไปนี้

2.7.1 ระบบหัวพิมพ์ปลอกสายไฟและหัวพิมพ์ลาเบล แยกส่วนกันเพื่อความคล่องตัวในการใช้งาน

2.7.2 รองรับปลอกท่อ PVC ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.5 - 6.5 มม.

2.7.3 พิมพ์ลาเบล (เคลือบลามิเนต) ได้หน้ากว้างสูงสุด 36 มม.

2.7.4 สามารถพิมพ์รูปบาร์โค้ด และคิวอาร์โค้ดลงบนกระดาษลาเบลได้

2.7.5 รองรับการพิมพ์ภาษาไทยและอังกฤษ เมนูภาษาไทยและอังกฤษ

2.7.6 มีแบตเตอรี่ในตัว ใช้พิมพ์ได้ โดยไม่ต้องเสียบไฟ

2.7.7 มีระบบชุดตัดท่อปลอกสายไฟ ที่สามารถถอดเปลี่ยนเพื่อบำรุงรักษาได้

2.7.8 ผู้เสนอราคาต้องแนบแคตตาล็อกซึ่งมีรายละเอียดทางเทคนิคของครุภัณฑ์ พร้อมระบุยี่ห้อและรุ่นที่นำเสนอและต้องระบุหัวข้อตามรายการละเอียดคุณลักษณะเฉพาะเพื่อประกอบการพิจารณาตามความถูกต้องของรายละเอียดครุภัณฑ์ที่เสนอ

2.8 โต๊ะคอมพิวเตอร์พร้อมเก้าอี้สำหรับผู้สอน จำนวน 1 ชุด

มีรายละเอียดคุณลักษณะ อย่างน้อยดังต่อไปนี้

2.8.1 โต๊ะสำหรับวางเครื่องคอมพิวเตอร์ ประกอบสมบูรณ์ใช้งานได้ทันทีโครงสร้างพื้นโต๊ะทำจากไม้ ปิดผิวด้วยเมลามีนหรือดีกว่า มีลิ้นชักไม่น้อยกว่า 2 ช่อง โครงสร้างขาโต๊ะทำด้วยไม้หรือเหล็ก โต๊ะมีขนาดไม่น้อยกว่า 1,500 x

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ **ชุดปฏิบัติการเขียนโปรแกรมควบคุม PLC พร้อมแผงฝึกทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ แบบสายพานลำเลียง จำนวน 1 ชุด**

600 x 750 มม. (กว้างxลึกxสูง)

2.8.2 เก้าอี้สำหรับปฏิบัติการเป็นเก้าอี้แบบมีพนักพิงพร้อมที่วางแขน โครงสร้างหุ้มด้วยผ้าหรือหนังเทียม ขาเก้าอี้แบบ 5 แฉก ทำจากเหล็กชุบโครเมี่ยมหรืออลูมิเนียม พร้อมลูกล้อ PU หรือดีกว่า

2.9 โต๊ะปฏิบัติงาน **จำนวน 12 ตัว**

มีรายละเอียดคุณลักษณะ อย่างน้อยดังต่อไปนี้

2.9.1 โต๊ะปฏิบัติงาน ประกอบสมบูรณ์ใช้งานได้ทันที โครงสร้างพื้นโต๊ะทำจากไม้ ปิดผิวด้วยเมลามีนหรือดีกว่า โครงสร้างขาโต๊ะทำด้วยไม้หรือเหล็ก มีขนาดไม่น้อยกว่า 1,500 x 600 x 750 มม. (กว้างxลึกxสูง)

2.10 เก้าอี้ปฏิบัติงาน **จำนวน 24 ตัว**

มีรายละเอียดคุณลักษณะ อย่างน้อยดังต่อไปนี้

2.10.1 เก้าอี้ปฏิบัติงาน เป็นเก้าอี้แบบมีพนักพิง โครงสร้างทำจากวัสดุผ้าหรือหนังเทียมหรือพลาสติก ขาเก้าอี้แบบ 4 ขา ไม่มีลูกล้อ ทำจากเหล็กชุบโครเมี่ยมหรือเหล็กพ่นสี

2.11 เครื่อง Interactive Multimedia Display **จำนวน 1 เครื่อง**

มีรายละเอียดคุณลักษณะ อย่างน้อยดังต่อไปนี้

2.11.1 จอรับภาพเป็นแบบ DLED ขนาดของจอไม่น้อยกว่า 86 นิ้ว

2.11.2 เป็นจอแสดงผลภาพ ที่รวม คอมพิวเตอร์ และ ระบบ Interactive เข้าไว้ด้วยกันในเครื่องเดียว

2.11.3 สามารถใช้งานได้ทั้งกับ ระบบปฏิบัติการ Android และ Windows

2.11.4 สามารถ Touch Screen ได้พร้อมกันอย่างน้อย 20 จุด ในระบบ Android และ รองรับอย่างน้อย 50 จุดในระบบ Windows

2.11.5 มีความละเอียดสูงสุดไม่น้อยกว่า 3840 x 2160 pixels ที่รองรับความละเอียดแบบ 4K

2.11.6 มีมุมมองภาพไม่น้อยกว่า 178 องศาในแนวนอน และแนวตั้ง

2.11.7 มีค่าความสว่างสูงสุด ไม่น้อยกว่า 590 nits cd/ตารางเมตร หรือดีกว่า

2.11.8 สามารถแสดงสีได้ 1.07 พันล้านสีเป็นอย่างน้อย, ค่า NTSC ไม่ต่ำกว่า 72 %

2.11.9 มีค่าความคมชัด (Contrast Ratio) ไม่น้อยกว่า 5,000 : 1

(นายภัทรวุฒิ พานิชเลิศ)	(นายยุทธนา ทรัพย์ประเสริฐ)	(นายประเวศ สมประสงค์)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ **ชุดปฏิบัติการเขียนโปรแกรมควบคุม PLC พร้อมแผงฝึกทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ แบบสายพานลำเลียง จำนวน 1 ชุด**

2.11.10 มีลำโพงแบบ Stereo ด้วยกำลังขับไม่น้อยกว่า 18 Watts จำนวน 2 ตัว

2.11.11 มีกล้องBuilt-In แบบ Auto Framing ติดมาพร้อมตัวเครื่อง โดยมีความละเอียดภาพไม่น้อยกว่า 50 ล้าน Pixels

2.11.12 กล้องรองรับฟังก์ชั่น Speaker Tracking ระบบติดตามด้วยเสียง

2.11.13 กล้องรองรับการ ตั้ง Preset position ได้ไม่น้อยกว่า 9 จุด

2.11.14 มีไมค์โครโฟน แบบ อาเรย์ ติดมากับตัวเครื่องจำนวน ไม่น้อยกว่า 8 ตัว ระยะของเสียง อย่างน้อย 5 เมตร และรองรับการรับสัญญาณเสียง รอบด้าน 0-180 องศา

2.11.15 พื้นผิวสัมผัสทำด้วยกระจกแบบเทมเปอร์ Zero Bonding Gen2 มีความหนา 3 mm. ทั้งแผ่น ซึ่งมีคุณสมบัติแข็งแกร่ง สามารถรองรับแรงกระแทกได้มากกว่ากระจกธรรมดา

2.11.16 มีปากกาที่มาพร้อมกับตัวเครื่อง เพื่อใช้สำหรับการเขียน และ ควบคุมเครื่อง โดยมีฟังก์ชั่น ดังนี้

2.11.16.1 มีช่อง USB-C สำหรับใช้ในการชาร์จแบต

2.11.16.2 มีไมค์โครโฟน สำหรับใช้สั่งงาน ผ่านระบบเสียงบนปากกาได้ สามารถรองรับภาษาไทยและภาษาอื่นๆ ได้

2.11.16.3 มีปุ่มกดเปลี่ยนสีปากกา เพื่อใช้สำหรับการเขียนหน้าจอ โดยสามารถเปลี่ยนสีได้อย่างน้อย 4 สี

2.11.16.4 มีปุ่มกดรองรับการใช้งาน Page Up และ Page Down เพื่อเลือกเมนูต่างๆ

2.11.16.5 รองรับการทำงานในรูปแบบพอยท์เตอร์ เพื่อใช้สำหรับการควบคุมเครื่องฝั่ง Android และสามารถเลือกเมนูต่างๆ ด้วยการคลิกที่ปากกา

2.11.16.6 รองรับการเชื่อมต่อจอด้วย USB และ Bluetooth

2.11.17 มีช่องต่อสัญญาณเข้าดังนี้

2.11.17.1	HDMI	ไม่น้อยกว่า	3	ช่อง
2.11.17.2	USB 3.0	ไม่น้อยกว่า	4	ช่อง
2.11.17.3	USB 2.0	ไม่น้อยกว่า	1	ช่อง
2.11.17.4	USB Type C	ไม่น้อยกว่า	2	ช่อง
2.11.17.5	Display Port (DP)	ไม่น้อยกว่า	1	ช่อง
2.11.17.6	Trans Flash (TF)	ไม่น้อยกว่า	1	ช่อง
2.11.17.7	VGA	ไม่น้อยกว่า	1	ช่อง

(นายภัทรวุฒิ พานิชเลิศ)	(นายยุทธนา ทรัพย์ประเสริฐ)	(นายประเวศ สมประสงค์)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ **ชุดปฏิบัติการเขียนโปรแกรมควบคุม PLC พร้อมแผงฝึกทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ แบบสายพานลำเลียง จำนวน 1 ชุด**

2.11.17.8	Audio In	ไม่น้อยกว่า	1	ช่อง
2.11.17.9	RJ-45 In (LAN)	ไม่น้อยกว่า	1	ช่อง
2.11.17.10	RS232	ไม่น้อยกว่า	1	ช่อง
2.11.17.11	WIFI module slot	ไม่น้อยกว่า	1	ช่อง

2.11.18 มีช่องสัญญาณออกดังนี้

2.11.18.1	Audio (3.5 mm)	ไม่น้อยกว่า	1	ช่อง
2.11.18.2	HDMI	ไม่น้อยกว่า	1	ช่อง
2.11.18.3	SPDIF	ไม่น้อยกว่า	1	ช่อง

2.11.19 มีช่องเชื่อมต่อ Touch Port อย่างน้อย 2 ช่องสัญญาณโดยมี ด้านหน้า1 ช่อง และ ด้านหลัง 1 ช่อง

2.11.20 มีระบบปฏิบัติการ Android ซึ่งมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

2.11.20.1 CPU Cortex A72*4 + A53*4 หรือดีกว่า

2.11.20.2 RAM 8 GB / ROM 128 GB หรือดีกว่า

2.11.20.3 Android Version 14 หรือดีกว่า

2.11.20.4 รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 3840X2160 Pixels

2.11.21 มี Computer ชนิด Open Pluggable Specification (OPS) ซึ่งมีคุณสมบัติ อย่างน้อยดังต่อไปนี้

2.11.21.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก (8 Core) และ 12 แกนเสมือน (12Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4.3 GHz จำนวน 1 หน่วย

2.11.21.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ที่มีความจุไม่น้อยกว่า 8 GB

2.11.21.3 มีHard Disk แบบ SSD ไม่น้อยกว่า 256 GB จำนวน 1 หน่วย

2.11.21.4 มีช่องต่อสัญญาณชนิด DP Output จำนวน 1 ช่อง หรือดีกว่า

2.11.21.5 มีช่องต่อสัญญาณชนิด HDMI Output จำนวน 1 ช่อง

2.11.22 มีฟังก์ชั่น สำหรับการใช้งานในรูปแบบ AI โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

2.11.22.1 สามารถค้นหาข้อมูลต่างๆ ผ่านรูปภาพโดยการใช้ฟังก์ชั่นปากกาเขียนครอบรูปที่ต้องการ และสามารถบอกรายละเอียดของข้อมูลนั้นเป็นรูปแบบตัวอักษร และ รูปภาพได้

(นายภัทรวุฒิ พานิชเลิศ)	(นายยุทธนา ทรัพย์ประเสริฐ)	(นายประเวศ สมประสงค์)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

2.11.22.2 รองรับการใช้งานร่วมกับปากกา เพื่อใช้สำหรับการค้นหาข้อมูลผ่านเสียง

2.11.22.3 รองรับการแปลภาษาเมื่อมีการสนทนาจากไมค์ ของตัวเครื่อง โดยสามารถเลือกภาษาที่จะให้แปลอย่างน้อย 15 ภาษา

2.11.22.4 สามารถคิดเลขจากการเขียนสูตรทางคณิตศาสตร์ ต่างๆ บนจอ และ สามารถแสดงผลลัพธ์จากการเขียนสูตรคำนวณได้

2.11.22.5 รองรับการแปลงเสียงให้เป็นข้อความจากการเปิดวีดีโอที่เป็นภาษาเดียวกันบนหน้าจอโดยรองรับภาษาได้อย่างน้อย 25 ภาษา และ สามารถส่งออกไปจัดเก็บบนหน่วยความจำของเครื่องได้

2.11.23 มีโปรแกรม White Board สำหรับช่วยในการนำเสนอและใช้สำหรับเขียนที่หน้าจอที่ของระบบปฏิบัติการ Android ของตัวเครื่อง สามารถรองรับการใช้งานฟังก์ชั่นต่างๆ ได้อย่างน้อยดังนี้

2.11.23.1 มีฟังก์ชันปากกาเพื่อใช้ในการขีดเขียนที่หน้ากระดานไม่น้อยกว่า 5 รูปแบบ และสามารถเลือกสี เลือกขนาดของเส้น และรองรับการแปลงลายมือการเขียนเป็นตัวพิมพ์ เป็นภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ได้เป็นอย่างน้อย

2.11.23.2 สามารถส่งออกและนำเข้า ข้อมูลของไวท์บอร์ดด้วยนามสกุลต่างๆอย่างน้อยดังนี้ .IMG, .PDF, .SVG, IWB

2.11.23.3 สามารถส่งข้อมูลหน้าไวท์บอร์ดไปที่ Email, Cloud (Google Drive, One Drive), และ สามารถสแกน QR-Code เพื่อนำเข้าไปที่ Smart phone ได้เป็นอย่างน้อย

2.11.23.4 มีฟังก์ชั่น Mind map เพื่อใช้สำหรับการวางแผนผังความคิด โดยสามารถเขียนข้อความลงในช่องได้ และช่องข้อความสามารถขยายตามจำนวนข้อความที่เขียนได้แบบอัตโนมัติ และรองรับการประมวลผลจาก AI เพื่อช่วยในการวางแผน และ ออกแบบแผนผังความคิด

2.11.23.5 มีฟังก์ชั่น Table เพื่อช่วยในการสร้างตาราง สามารถเขียนข้อความลงในตารางและตารางสามารถขยายตามจำนวนข้อความที่เขียนได้แบบอัตโนมัติ

2.11.23.6 มีฟังก์ชั่นสำหรับเพิ่มพื้นที่ของหน้ากระดาน White Board เพื่อรองรับการใช้งานพื้นที่ในการเขียนเพิ่มขึ้น โดยสามารถขยายได้ 300% ของพื้นที่

2.11.23.7 รองรับการเพิ่มหน้ากระดาษการใช้งานได้โดยไม่จำกัด และ สามารถย้อนกลับมาดูแก้ไข หรือ ลบข้อความได้

2.11.24 มีโปรแกรมที่ใช้สำหรับตรวจสอบสถานะและควบคุมการทำงานของจอภาพระยะไกล ผ่านระบบเครือข่าย

Cloud โดยมีคุณสมบัติดังนี้

2.11.24.1 รองรับการตรวจเช็คสถานะของจอภาพในขณะเปิดเครื่องอยู่

2.11.24.2 สามารถควบคุมการทำงานของจอ โดยสามารถเลือกใช้งานาเหมือนอยู่หน้าจอ

2.11.24.3 รองรับการตั้งเวลาการเปิด-ปิดเครื่อง โดยสามารถเลือก เวลา และ วันที่ต้องการปิดได้เป็นอย่างน้อย

2.11.24.4 สามารถกำหนดให้จอภาพ แสดงข้อความเป็นตัวอักษรวิ่ง, รูปภาพ และวิดีโอ เพื่อประชาสัมพันธ์ โดยการจัดการผ่านระบบ Cloud ของเจ้าของผลิตภัณฑ์

2.11.24.5 รองรับการเพิ่มจำนวนเครื่อง เพื่อใช้สำหรับการควบคุมหลาย ๆ เครื่องพร้อมกัน

2.11.25 จอภาพมาพร้อมกับ Google EDLA certification โดยมีคุณสมบัติดังนี้

2.11.25.1 รองรับการใช้งาน Google Mobile Services หรือ Google play store

2.11.25.2 รองรับบริการหลักของ Google เช่น Google Search, Google Drive, Chrome, YouTube

2.11.25.3 รองการการใช้งาน Google Docs Editor เพื่อแก้ไขเอกสาร Word, Excel เป็นต้น

2.11.25.4 Google EDLA certification ต้องเป็นลิขสิทธิ์แท้ โดยสามารถตรวจสอบได้ผ่านระบบของผู้ให้บริการ

2.11.26 มีปุ่ม Shortcut เพื่อใช้สำหรับเข้าเมนูต่างด้านข้างหน้าจอแสดงผล อย่างน้อย 6 คำสั่ง

2.11.27 มีฟังก์ชั่น PIP เพื่อใช้สำหรับโชว์ภาพ 2 จอ พร้อมกันได้

2.11.28 สามารถบันทึกหน้าจอแบบภาพเคลื่อนไหวได้เป็นอย่างน้อย

2.11.29 มีฟังก์ชัน ล็อคหน้าจอ เพื่อป้องกันการใช้งานอย่างไม่พึงประสงค์

2.11.30 รองรับระบบเสียง แบบสำเร็จรูป 4 รูปแบบดังนี้ Standard, Meeting, Class, Custom และโดยโหมด Custom สามารถปรับ เสียงทุ้ม เสียงแหลม และ balance เสียงซ้ายขวา ได้แบบอิสระ

2.11.31 รองรับการปรับหน้าจอได้อย่างน้อยดังนี้ ปรับอุณหภูมิหน้าจอ Color Temperature ได้ 4 รูปแบบ Standard, Cold, Warm, Custom, รองรับการปรับ Color Space ได้ 6 รูปแบบดังนี้ SRGB, AdobeRGB, Display-P3, DCI-P3, BT2020, Standard และ มีโหมดเพื่อถนอมสายตา Eye care, Paper eye care

2.11.32 มีฟังก์ชัน ที่สามารถแชร์ภาพจาก Smartphone, Tablet หรือ เครื่องคอมพิวเตอร์ ขึ้นไปยังบนหน้าจอได้ ไม่น้อยกว่า 9 เครื่องพร้อมกัน รองรับระบบปฏิบัติการ Windows, Android, IOS ได้เป็นอย่างน้อย

2.11.33 รองรับการสั่งงานจากการทำสัญลักษณ์จากมือเพื่อควบคุมเครื่องในรูปแบบต่างๆ เช่น Back, Menu, Mute,

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ **ชุดปฏิบัติการเขียนโปรแกรมควบคุม PLC พร้อมแผงฝึกทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ แบบสายพานลำเลียง จำนวน 1 ชุด**

Home, Confirm, Screenshot, Volume Up, Volume Down เป็นอย่างน้อย

2.11.34 มี WIFI module ที่รองรับการใช้งานร่วมกันกับจอ รองรับ WIFI6 , dual-band 2.4G/5G.

2.11.35 มีชุด Keyboard และ Mouse แบบ Wireless มาพร้อมกับตัวเครื่อง ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกับตัวจอ เพื่อใช้งานร่วมกับตัวเครื่องได้เป็นอย่างดี

2.11.36 จอภาพปราศจากการกระพริบของภาพ (flicker free) พร้อมหนังสือรับรองจากสถาบันมาตรฐานสากล และหนังสือรับรองนั้นต้องยังไม่หมดอายุ

2.11.37 จอภาพมีการปล่อยแสงสีฟ้าในปริมาณที่ต่ำ (Low Blue light) โดยผ่านการรับรองมาตรฐานสากล และหนังสือรับรองนั้นต้องยังไม่หมดอายุ

2.11.38 มีรีโมทสำหรับควบคุมการทำงานของเครื่อง

2.11.39 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองผลิตภัณฑ์ การรับประกันคุณภาพสินค้าและการบริการหลังการขายที่ออกโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ โดยยื่นแนบในวันยื่นซองเพื่อประโยชน์สูงสุดต่อทางราชการ ในด้านคุณภาพสินค้าและการบริการหลังการขาย

2.11.40 ผู้เสนอราคาต้องแนบแคตตาล็อกซึ่งมีรายละเอียดทางเทคนิคของครุภัณฑ์ จากบริษัทผู้ผลิต พร้อมระบุยี่ห้อและรุ่นที่นำเสนอ และต้องระบุหัวข้อตามรายการละเอียดคุณลักษณะเฉพาะเพื่อประกอบการพิจารณาตามความถูกต้องของรายละเอียดครุภัณฑ์ที่เสนอ

2.12 เครื่องพิมพ์เอกสาร **จำนวน 1 เครื่อง**

มีรายละเอียดคุณลักษณะ อย่างน้อยดังต่อไปนี้

2.12.1 เป็นอุปกรณ์ที่มีความสามารถเป็น Printer, Copier, Scanner ภายในเครื่องเดียวกัน

2.12.2 ใช้เทคโนโลยีแบบฉีดหมึก (Inkjet) หรือดีกว่า พร้อมติดตั้งถังหมึกพิมพ์ (Ink Tank Printer) จากโรงงานผู้ผลิต

2.12.3 มีความเร็วสูงสุดในการพิมพ์เอกสารสีไม่น้อยกว่า 20 แผ่นต่อนาที

2.12.4 มีความเร็วสูงสุดในการพิมพ์เอกสารขาวดำไม่น้อยกว่า 22 แผ่นต่อนาที

2.12.5 มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 1,200 x 4,800 dpi หรือ 4,800 x 1,200 dpi

2.12.6 มีความละเอียดในการสแกนไม่น้อยกว่า 1,200 x 2,400 dpi

2.12.7 สามารถพิมพ์กระดาษ A3, A4, Letter, Legal และสามารถกำหนดขนาดของกระดาษเองได้

2.12.8 มีหน้าจอเป็นแบบ LCD

(นายภัทรวุฒิ พานิชเลิศ)	(นายยุทธนา ทรัพย์ประเสริฐ)	(นายประเวศ สมประสงค์)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

2.12.9 มีถาดใส่กระดาษได้รวมกันไม่น้อยกว่า 100 แผ่น

2.12.10 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง หรือ สามารถใช้งานผ่าน เครือข่ายไร้สาย Wi-Fi (IEEE 802.11b, g, n) ได้

2.12.11 ผู้เสนอราคาต้องแนบแคตตาล็อกซึ่งมีรายละเอียดทางเทคนิคของครุภัณฑ์ พร้อมระบุยี่ห้อและรุ่นที่นำเสนอ และต้องระบุหัวข้อตามรายการละเอียดคุณลักษณะเฉพาะเพื่อประกอบการพิจารณาตามความถูกต้องของรายละเอียดครุภัณฑ์ที่เสนอ

2.13 ตู้สำหรับเก็บอุปกรณ์ **จำนวน 3 ใบ**

มีรายละเอียดคุณลักษณะ อย่างน้อยดังต่อไปนี้

2.13.1 เป็นตู้แบบ 2 บานเปิดทึบหรือแบบมีกระจก มีกุญแจล็อค พร้อมแผ่นชั้นปรับระดับไม่น้อยกว่า 3 ชั้น

2.13.2 มีขนาดไม่น้อยกว่า 91x45x180 ซ.ม. (กว้างxลึกxสูง)

2.14 เครื่องปรับอากาศ **จำนวน 2 เครื่อง**

มีรายละเอียดคุณลักษณะ อย่างน้อยดังต่อไปนี้

2.14.1 เป็นเครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 36,000 BTU/h

2.14.2 เป็นเครื่องปรับอากาศที่ได้รับฉลากประสิทธิภาพประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5

2.14.3 เป็นเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน แบบแขวน

2.14.4 ควบคุมด้วยระบบ Digital Wired Control หรือ แบบรีโมทคอนโทรลไร้สาย

2.14.5 เป็นเครื่องปรับอากาศที่ใช้กับระบบไฟฟ้า 220 VAC หรือ 380 VAC

2.14.6 คอมเพรสเซอร์รับประกันไม่น้อยกว่า 5 ปี

2.14.7 ผู้เสนอราคาต้องแนบแคตตาล็อกซึ่งมีรายละเอียดทางเทคนิคของครุภัณฑ์ จากบริษัทผู้ผลิต พร้อมระบุยี่ห้อและรุ่นที่นำเสนอ และต้องระบุหัวข้อตามรายการละเอียดคุณลักษณะเฉพาะเพื่อประกอบการพิจารณาตามความถูกต้องของรายละเอียดครุภัณฑ์ที่เสนอ

3 รายละเอียดอื่นๆ

3.1 ภายหลังการส่งมอบและตรวจรับแล้ว ผู้ขายต้องอบรมการใช้งานให้กับบุคลากรของสถานศึกษา โดยมีเนื้อหา

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ **ชุดปฏิบัติการเขียนโปรแกรมควบคุม PLC พร้อมแผงฝึกทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ แบบสายพานลำเลียง จำนวน 1 ชุด**

ครอบคลุมเกี่ยวกับการใช้ชุดฝึกในการเรียนการสอน

3.2 อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นของใหม่ที่ไม่ได้ผ่านการใช้งานมาก่อน

3.3 ผู้ขายต้องรับผิดชอบการประกอบและติดตั้งครุภัณฑ์ทั้งหมด ณ สถานที่ที่กำหนดจนสามารถใช้งานได้อย่างถูกต้องและเกิดประโยชน์สูงสุด

3.4 ผู้ขายต้องต้องรับผิดชอบติดตั้งระบบไฟฟ้า เพื่อรองรับครุภัณฑ์ทั้งหมด ณ สถานที่ที่กำหนด เพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างถูกต้อง และเกิดประโยชน์สูงสุด

3.5 ทางคณะกรรมการทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะขอเรียกดูครุภัณฑ์บางส่วนหรือทั้งหมด หรือคู่มือประกอบการสอนต่างๆ เพื่อให้เป็นไปตามความถูกต้องของรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของชุดฝึกปฏิบัติการ

3.6 รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

3.7 ระยะเวลาในการส่งมอบ ไม่เกิน 120 วัน

(นายภัทรวุฒิ พานิชเลิศ)	(นายยุทธนา ทรัพย์ประเสริฐ)	(นายประเวศ สมประสงค์)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ