



แผนการจัดการเรียนรู้

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
ประเภทวิชา อุตสาหกรรม
กลุ่มอาชีพ พลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
สาขาวิชา เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์

รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

จัดทำโดย
นายทรงชัย ธรรมสอน
วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้ ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการสอน วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล รหัสวิชา 30105-2003 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชา อุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพ พลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชา เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

เนื้อหาภายในเล่มประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อใช้ในการจัดการศึกษาด้านวิชาชีพ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) และเพื่อยกระดับการศึกษาวิชาชีพของผู้เรียนให้สูงขึ้น สอดคล้องกับ ยุทธศาสตร์ชาติ แผนพัฒนา เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ แผนการศึกษาแห่งชาติ เป็นไปตามกรอบคุณวุฒิแห่งชาติ มาตรฐานการศึกษาของชาติ กรอบคุณวุฒิอาชีวศึกษาแห่งชาติ นอกจากนี้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ มีการจัด กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สอดคล้องกับจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา โดยมีผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาคือ อ่าน เข้าใจ วิเคราะห์และแผนภาพที่ใช้ในโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ใช้ฟังก์ชัน เขียนโปรแกรม เดินสาย เชื่อมต่อโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลกับคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ ตรวจสอบความผิดปกติของโปรแกรมและวงจรควบคุมที่ต่อใช้งานด้วยความปลอดภัย โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1. ติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
2. เขียนโปรแกรมและทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรมด้วย PLC
3. เขียนโปรแกรมและประยุกต์ใช้ PLC ในระบบคัดแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ
4. เชื่อมต่อระบบเครือข่ายสื่อสารและแสดงผลส่วนประสานสัมผัสผู้ใช้
5. ตรวจสอบข้อผิดพลาดและบำรุงรักษาระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

ข้าพเจ้า หวังเป็นอย่างยิ่งว่า แผนการจัดการเรียนรู้ ฉบับนี้ คงจะมีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน ในรายวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล ไม่นานก็น้อย

นายทรงชัย ธรรมสอน

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
ลักษณะรายวิชา	ค
มาตรฐานอาชีพ (ถ้ามี)	ง
หน่วยการเรียนรู้	1
การวางแผนการจัดการเรียนรู้	2
หน่วยที่ 1 งาน	3
แผนการจัดการเรียนรู้	5
ใบความรู้	10
ใบกิจกรรม	20
ใบงาน	26
ใบมอบหมายงาน	30
แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ	37
หน่วยที่ 2 งาน	45
แผนการจัดการเรียนรู้	53
ใบความรู้	60
ใบกิจกรรม	75
ใบงาน	85
ใบมอบหมายงาน	90
แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ	96
หน่วยที่ 3 งาน	100
หน่วยที่ 4 งาน	210
บรรณานุกรม	285
ภาคผนวก	256

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Job) อ่าน เข้าใจ วงจรและแผนภาพที่ใช้ในโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ใช้ฟังก์ชัน เขียนโปรแกรม เดินสาย เชื่อมต่อโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลกับคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ ตรวจสอบความผิดปกติของโปรแกรมและวงจรควบคุมที่ต่อใช้งานด้วยความปลอดภัย				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
1. ติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์  อ้างอิง: 2120084150303	1 อ่านแบบวงจรควบคุมและผังการจัดวางอุปกรณ์ PLC	อ่านแบบผังการต่อสายและสัญลักษณ์ทางไฟฟ้าของระบบ PLC	- สัญลักษณ์ทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตามมาตรฐานสากล (IEC/JIS) - โครงสร้างทางสถาปัตยกรรมและส่วนประกอบของหน่วยประมวลผลกลาง (CPU Module) - ชนิดและหน้าที่ของพาวเวอร์ซัพพลาย (Power Supply Module) - หลักการอ่านไดอะแกรมการต่อสายอินพุตและเอาต์พุต (Wiring Diagram) - ข้อกำหนดทางเทคนิคและข้อควรระวังในการแยกวางจรกำลังและวงจรควบคุม	- จำแนกสัญลักษณ์อุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุตในแบบวงจร - ตรวจสอบความถูกต้องของผังวงจรไฟฟ้าควบคุมก่อนเริ่มงานติดตั้ง - ถอดรายการอุปกรณ์และสเปกโมดูลจากแบบวงจร
		ตรวจสอบคุณสมบัติและพิกัดทางไฟฟ้าของโมดูล PLC	- โครงสร้างทางสถาปัตยกรรมภายในของโมดูลอินพุตและเอาต์พุต - พิกัดแรงดันและกระแสของ	- ตรวจสอบพิกัดแรงดันไฟเลี้ยงและสัญญาณของโมดูลตามคู่มือผู้ผลิต - เลือกชนิดโมดูลอินพุตและ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Job) อ่าน เข้าใจ วงจรและแผนภาพที่ใช้ในโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ใช้ฟังก์ชัน เขียนโปรแกรม เดินสาย เชื่อมต่อโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลกับคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ ตรวจสอบความผิดปกติของโปรแกรมและวงจรควบคุมที่ต่อใช้งานด้วยความปลอดภัย				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
			โมดูลอินพุตแบบ Sink/Source • พิกัดหน้าสัมผัสของโมดูลเอาต์พุตแบบรีเลย์ ทรานซิสเตอร์ และไทรแอก • ข้อจำกัดของกระแสโหลดสูงสุดต่อจุดและต่อกลุ่มคอมมอน (Common)	เอาต์พุตให้ตรงกับเงื่อนไขโหลดทางกายภาพ • ทดสอบสภาพความพร้อมใช้งานของโมดูลด้วยมัลติมิเตอร์ก่อนติดตั้ง
	2 ติดตั้งชุดควบคุม PLC และรางเดินสายในตู้ควบคุม	ติดตั้งรางปีกนก รางร้อยสายไฟ และชุด PLC เข้ากับแผงตู้ควบคุมตามหลักความปลอดภัย	• มาตรฐานสัญลักษณ์และความปลอดภัยเมื่อปฏิบัติงานติดตั้งตู้สวิตช์บอร์ด • ระยะห่างความปลอดภัยและการระบายความร้อนของชุด PLC ภายในตู้ • วิธีการตัด เจาะ ยึดรางปีกนก (DIN Rail) และรางเก็บสายไฟพลาสติก (Wire Duct) • เครื่องมือกลพื้นฐานและอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) สำหรับงานติดตั้ง	• จัดวางตำแหน่งอุปกรณ์ในตู้ควบคุมให้เป็นไปตามเกณฑ์การระบายความร้อน • ติดตั้งรางปีกนกและรางเก็บสายไฟอย่างแน่นหนาได้ระนาบ • ยึดล๊อคฐานโมดูล PLC เข้ากับรางปีกนกอย่างมั่นคงและปลอดภัย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Job) อ่าน เข้าใจ วงจรและแผนภาพที่ใช้ในโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ใช้ฟังก์ชัน เขียนโปรแกรม เดินสาย เชื่อมต่อโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลกับคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ ตรวจสอบความผิดปกติของโปรแกรมและวงจรควบคุมที่ต่อใช้งานด้วยความปลอดภัย				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
			การจัดวางอุปกรณ์เพื่อป้องกันสัญญาณรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า (EMI)	
		บำรุงรักษาเครื่องมือช่างและพื้นที่ทำงานหลังการติดตั้งเชิงกล	- หลักการจัดเก็บและดูแลรักษาเครื่องมือกลมือและเครื่องมือเจาะ - ขั้นตอนการทำความสะอาดเศษวัสดุโลหะและพลาสติกในตู้ควบคุม (5ส) - การตรวจเช็คสภาพเครื่องมือก่อนนำไปเก็บในตู้เครื่องมือ	- ทำความสะอาดเศษฝุ่นและเศษวัสดุภายในตู้ควบคุมอย่างหมดจด - ตรวจเช็คและบำรุงรักษาเครื่องมือช่างหลังใช้งานเสร็จสิ้น
	3 ต่อสายอินเตอร์เฟซวงจรอินพุตโมดูลและอุปกรณ์ตรวจจับ	ต่อสายสวิตช์ปุ่มกดและเซ็นเซอร์ตรวจจับเข้ากับอุปกรณ์อินพุตโมดูล	- หลักการอินเตอร์เฟซสัญญาณดิจิทัลเข้าสู่หน่วยอินพุต PLC - วงจรการต่อสวิตช์ปุ่มกด ลิ้มิตสวิตช์ และคอนแทกต์ช่วย - หลักการทำงานและการต่อสาย ฟรีอักษิมีตี้เซ็นเซอร์ โฟโต้อิเล็กทรอนิกส์เซ็นเซอร์ แบบ NPN/PNP - ชนิดและขนาดสายสัญญาณ	- ปกอสายสัญญาณและย้าหางปลาอย่างแน่นหนาถูกต้องตามขนาดสาย - ต่อสายวงจรสวิตช์และเซ็นเซอร์ตรวจจับเข้าจุดต่อเทอร์มินอลของอินพุตโมดูล - ร้อยสายสัญญาณผ่านรางเก็บสายอย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Job) อ่าน เข้าใจ วงจรและแผนภาพที่ใช้ในโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ใช้ฟังก์ชัน เขียนโปรแกรม เดินสาย เชื่อมต่อโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลกับคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ ตรวจสอบความผิดปกติของโปรแกรมและวงจรควบคุมที่ต่อใช้งานด้วยความปลอดภัย				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ในการปฏิบัติงาน	ทักษะในการปฏิบัติงาน
			ควบคุม มาตรฐานการเข้าปลายสายและการย้าทางปลา • การป้องกันสัญญาณรบกวนด้วยสายชีลด์ (Shielded Cable)	
		ทดสอบความต่อเนื่องของวงจรและวัดระดับแรงดันสัญญาณอินพุต	• วิธีการใช้มัลติมิเตอร์วัดความต่อเนื่องและระดับแรงดัน DC/AC • ขั้นตอนการจ่ายไฟทดสอบเพื่อตรวจสอบสถานะไฟ LED หน้าไมโครอินพุต • ข้อควรระวังในการจ่ายแรงดันเพื่อป้องกันความเสียหายต่อไมโคร	• ตรวจวัดความถูกต้องของวงจรสัญญาณก่อนการจ่ายไฟจริง • ทดสอบการทำงานของเซ็นเซอร์และตรวจสอบการติด-ดับของหลอด LED อินพุต
	4 ต่อสายอินเตอร์เฟซวงจรเอาต์พุตไมโครเข้ากับโหลดควบคุม	ต่อสายเอาต์พุตไมโครควบคุมรีเลย์ช่วย แมกเนติกคอนแทกเตอร์ และหลอดไฟสัญญาณ	• การอินเตอร์เฟซโหลดกำลังไฟฟ้าผ่านอินเตอร์โพสซิงรีเลย์ (Interposing Relay) • การต่อสายไมโครเอาต์พุตแบบจุดต่อแยกและแบบใช้คอมมอนร่วม • การติดตั้งวงจรป้องกันแรงดันไฟกระชาก (Surge	• เดินสายวงจรควบคุมจากเทอร์มินอลเอาต์พุตเข้าสู่คอยล์รีเลย์และโหลดตามแบบ • ต่อติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากขนานกับโหลดเหนี่ยวนำอย่างถูกต้อง • ต่อสายดินของระบบ PLC และ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Job) อ่าน เข้าใจ วงจรและแผนภาพที่ใช้ในโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ใช้ฟังก์ชัน เขียนโปรแกรม เดินสาย เชื่อมต่อโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลกับคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ ตรวจสอบความผิดปกติของโปรแกรมและวงจรควบคุมที่ต่อใช้งานด้วยความปลอดภัย				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
			Absorber, Snubber, Flyback Diode) • การคำนวณและเลือกขนาดฟิวส์หรือเซอร์กิตเบรกเกอร์ ย่อยป้องกันวงจรเอาต์พุต • มาตรฐานการต่อลงกราวด์ความปลอดภัย (Safety Ground) ของตู้ควบคุม	ตัวถังตู้ควบคุมเข้าสู่สับบาร์กราวด์
		ตรวจสอบความปลอดภัยทางไฟฟ้าและทดสอบการสั่งงานโหลดภายนอก	• ขั้นตอนการทดสอบกระตุ้นสัญญาณบายพาส (Manual Simulation/Forcing Test) • เกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้าก่อนทดสอบเดินเครื่องระบบ • วิธีสังเกตอาการผิดปกติของคอยล์รีเลย์และโหลดเอาต์พุต	• ตรวจวัดความต้านทานฉนวนและตรวจสอบการลัดวงจรของโหลด • ทดสอบการทำงานเชิงกลและทางไฟฟ้าของรีเลย์และคอนแทกเตอร์ขณะทำงานจริง
2. เขียนโปรแกรมและทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรมด้วย PLC  อ้างอิง: 2120084150303	1 กำหนดแอดเดรสและจัดทำตาราง I/O Assignment สำหรับวงจรควบคุมมอเตอร์	จัดทำตารางกำหนดแอดเดรสของอุปกรณ์อินพุต เอาต์พุต และรีเลย์ภายใน	• โครงสร้างหน่วยความจำ (Memory Area) ของ PLC แต่ละยี่ห้อ • หลักการกำหนดแอดเดรส (Addressing System) แบบ บิต เวอร์ต และดับเบิลเวอร์ต	• จัดทำตารางความสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์ทางกายภาพกับหมายเลขแอดเดรส • กำหนดสัญลักษณ์และคำอธิบาย (Symbol and Tag Comment) ในโปรแกรมพัฒนา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Job) อ่าน เข้าใจ วงจรและแผนภาพที่ใช้ในโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ใช้ฟังก์ชัน เขียนโปรแกรม เดินสาย เชื่อมต่อโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลกับคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ ตรวจสอบความผิดปกติของโปรแกรมและวงจรควบคุมที่ต่อใช้งานด้วยความปลอดภัย				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
			- การจัดสรรแอดเดรสสำหรับอุปกรณ์ภายนอกและรีเลย์ภายใน (Internal Relay/Marker) - รูปแบบการสร้างตาราง I/O Assignment Table มาตรฐานโรงงานอุตสาหกรรม	
		ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างตารางแอดเดรสกับแบบวงจรต่อสายจริง	- ขั้นตอนการทบทวนแบบควบคุมไฟฟ้าเทียบกับตาราง I/O - ผลกระทบจากการกำหนดแอดเดรสผิดพลาดต่อวงจรขับโหลดกำลังสูง	- เทียบตรวจหมายเลขสายไฟ (Wire Marker) กับหมายเลขแอดเดรสในตาราง - ปรับปรุงข้อมูลแอดเดรสให้ตรงกับสภาพการต่อสายจริง (As-built)
	2 เขียนโปรแกรมควบคุมตามลำดับ (Sequence Control) สำหรับวงจรมอเตอร์พื้นฐาน	เขียนโปรแกรมแลตเตอร์ ไดอะแกรมควบคุมการสตาร์ท-สต็อป และกลับทางหมุนมอเตอร์	- คำสั่งพื้นฐานแลตเตอร์ (LD, LDI, OUT, AND, ANI, OR, ORI) - โครงสร้างลอจิกการทำงานแบบคงสถานะตัวเอง (Self-holding/Latch Circuit) - หลักการควบคุมตามลำดับ (Sequence Control) ของมอเตอร์หลายตัว	- เขียนโปรแกรมแลตเตอร์ ควบคุมการเริ่มหมุนและหยุดมอเตอร์แบบคงสถานะ - เขียนฟังก์ชันอินเตอร์ล็อกเพื่อป้องกันการทำงานพร้อมกันในการกลับทางหมุน - แทรกเงื่อนไขหยุดฉุกเฉินและตัดการทำงานเมื่อมอเตอร์เกิดโหลดเกินพิกัด

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Job) อ่าน เข้าใจ วังจรและแผนภาพที่ใช้ในโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ใช้ฟังก์ชัน เขียนโปรแกรม เดินสาย เชื่อมต่อโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลกับคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ ตรวจสอบความผิดปกติของโปรแกรมและวงจรควบคุมที่ต่อใช้งานด้วยความปลอดภัย				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ในการปฏิบัติงาน	ทักษะในการปฏิบัติงาน
			- การออกแบบวงจรป้องกันการทำงานชนกันทางซอฟต์แวร์ (Software Interlock) - การรวมหน้าสัมผัสโอเวอร์โวลต์รีเลย์และปุ่มหยุดฉุกเฉิน (E-Stop) ลงในโปรแกรมอย่างปลอดภัย	
		เขียนโปรแกรมควบคุมลำดับการสตาร์ทแบบสตาร์-เดลตา (Star-Delta Starting)	- คำสั่งตัวตั้งเวลา (Timer Instructions: On-Delay, Off-Delay) - โครงสร้างเวลาและการคำนวณค่าพีริเซตเวลาในการสลับขดลวดมอเตอร์ - ลำดับจังหวะเวลา (Timing Sequence Diagram) ในการทำงานของคอนแทกเตอร์หลัก สตาร์ และเดลตา	- ใช้คำสั่งไทมเมอร์กำหนดหน่วยเวลาสลับวงจรสมาคมตามเวลาที่กำหนด - แทรกช่วงเวลาว่าง (Transition Delay/Dead Time) ป้องกันการลัดวงจรเฟส
	3 ทดสอบการทำงานของโปรแกรมผ่านระบบจำลองและฮาร์ดแวร์จริง	ทดสอบโปรแกรมด้วยเครื่องมือซอฟต์แวร์จำลองสถานการณ์ (PLC Simulator)	- การใช้งานฟังก์ชัน Simulation ของโปรแกรมเขียน PLC - การบังคับสถานะหน้าสัมผัส	- รันระบบจำลองเพื่อทดสอบเงื่อนไขการทำงานในทุกสภาวะของมอเตอร์ - ปรับปรุงแก้ไขข้อผิดพลาดทาง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Job) อ่าน เข้าใจ วงจรและแผนภาพที่ใช้ในโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ใช้ฟังก์ชัน เขียนโปรแกรม เดินสาย เชื่อมต่อโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลกับคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ ตรวจสอบความผิดปกติของโปรแกรมและวงจรควบคุมที่ต่อใช้งานด้วยความปลอดภัย				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
			(Force On/Off) ในโหมดจำลอง • วิธีตรวจติดตามสถานะบิตและค่าเวลา (Monitoring Table) • เทคนิคการค้นหาจุดบกพร่องและแก้ไขลอจิกโปรแกรม (Logic Debugging)	ตรรกะของโปรแกรมก่อนถ่ายโอนเข้า PLC
		ดาวน์โหลดโปรแกรมและทดสอบขับโหลดแมกเนติกคอนแทกเตอร์จริง	• ขั้นตอนการถ่ายโอนโปรแกรม (Download/Write to PLC) ผ่านพอร์ตสื่อสาร • ข้อควรระวังเรื่องความปลอดภัยในการสั่งเปลี่ยนโหมด PLC เป็น RUN/STOP • การสังเกตการดูดและปล่อยของคอนแทกเตอร์ขณะทำงานจริง	• ดาวน์โหลดโปรแกรมเข้าสู่หน่วยความจำของ CPU อย่างสมบูรณ์ • ทดสอบเดินเครื่องระบบควบคุมมอเตอร์ตามลำดับขั้นตอนการทำงานจริง
3. เขียนโปรแกรมและประยุกต์ใช้ PLC ในระบบคัดแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ	1 ออกแบบลำดับขั้นตอนและเขียนโปรแกรมสายพานลำเลียงคัดแยกชิ้นงาน	เขียนโปรแกรมประมวลผลสัญญาณจากอุปกรณ์เซ็นเซอร์ตรวจจับชนิดของชิ้นงาน	• คุณลักษณะสัญญาณของเซ็นเซอร์เหนี่ยวนำตรวจจับโลหะและเซ็นเซอร์ตรวจจับสี/วัสดุ	• เขียนคำสั่งรับสัญญาณพัลส์จากเซ็นเซอร์ตรวจจับตำแหน่งชิ้นงาน • สร้างเงื่อนไขเปรียบเทียบค่าเพื่อจำแนกชิ้นงานที่วิ่งผ่านสายพาน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Job) อ่าน เข้าใจ วงจรและแผนภาพที่ใช้ในโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ใช้ฟังก์ชัน เขียนโปรแกรม เดินสาย เชื่อมต่อโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลกับคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ ตรวจสอบความผิดปกติของโปรแกรมและวงจรควบคุมที่ต่อใช้งานด้วยความปลอดภัย				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
 อ้างอิง: 2120084150303			- คำสั่งตรวจจับขอบขาขึ้นและขอบขาลง (Rising/Falling Edge Trigger Pulse) - คำสั่งจัดการข้อมูลพื้นฐาน (Data Transfer: MOV, Compare: CMP) - การสร้างเงื่อนไขจำแนกประเภทชิ้นงานดี-เสีย และขนาดชิ้นงาน	
		เขียนโปรแกรมสั่งงาน กระบอกสูบนิวแมติกส์และชุด ผลักรัดแยกชิ้นงาน	- การอินเตอร์เฟสโซลินอยด์ วาล์วควบคุมกระบอกลมชนิด 5/2 ทาง - วงจรควบคุมตามลำดับจังหวะก้าว (Step/Sequence Control Architecture) - การประสานจังหวะการทำงานระหว่างการเคลื่อนที่ของสายพานกับจังหวะผลักรัดแยก - ระบบล็อกป้องกันการชนกัน	- เขียนชุดคำสั่งควบคุมการยืด-หดของกระบอกสูบลัดแยกชิ้นงานตามลำดับเวลา - กำหนดจังหวะหน่วงเวลาให้สอดคล้องกับความเร็วรอบของสายพานลำเลียง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Job) อ่าน เข้าใจ วจรและแผนภาพที่ใช้ในโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ใช้ฟังก์ชัน เขียนโปรแกรม เดินสาย เชื่อมต่อโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลกับคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ ตรวจสอบความผิดปกติของโปรแกรมและวงจรควบคุมที่ต่อใช้งานด้วยความปลอดภัย				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ในการปฏิบัติงาน	ทักษะในการปฏิบัติงาน
			ของอุปกรณ์กลไกบนสายพานลำเลียง	
	2 เขียนโปรแกรมฟังก์ชันนับจำนวนและจัดการปริมาณผลผลิต	เขียนคำสั่งเคาน์เตอร์นับจำนวนชิ้นงานและระบบบรรจุกล่องอัตโนมัติ	- คำสั่งตัวนับ (Counter Instructions: Up Counter, Down Counter, High-Speed Counter) - การรีเซ็ตค่าตัวนับและการส่งต่อสัญญาณเมื่อนับครบจำนวน (Preset Value) - การประยุกต์ใช้หน่วยความจำ Data Register (D) ในการเก็บข้อมูลสะสม - ขั้นตอนการสร้างระบบหยุดสายพานเมื่อครบยอดการผลิต (Batch Complete)	- ใช้คำสั่งเคาน์เตอร์นับชิ้นงานที่ผ่านสายพานได้อย่างแม่นยำไม่ตกหล่น - เขียนโปรแกรมตัดการทำงานของสายพานและแจ้งเตือนเมื่อยอดผลิตครบจำนวน
		เขียนคำสั่งแสดงผลและรีเซ็ตค่าการทำงานผ่านปุ่มกดควบคุมหน้าตู้	- การเขียนลอจิกสำหรับปุ่มกดรีเซ็ตระบบและปุ่มเริ่มการทำงานใหม่ - การแสดงผลสถานะจำนวนผลผลิตผ่านหน้าจอตัวเลข 7 ส่วน หรือไฟแจ้งเตือนแบบกะพริบ	- เขียนโปรแกรมรับคำสั่งรีเซ็ตค่าตัวนับจากปุ่มกดหน้าตู้ควบคุม - ทดสอบระบบการนับซ้ำและการเริ่มรอบการผลิตใหม่อย่างต่อเนื่อง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Job) อ่าน เข้าใจ วงจรและแผนภาพที่ใช้ในโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ใช้ฟังก์ชัน เขียนโปรแกรม เดินสาย เชื่อมต่อโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลกับคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ ตรวจสอบความผิดปกติของโปรแกรมและวงจรควบคุมที่ต่อใช้งานด้วยความปลอดภัย				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
	3 ทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติเต็มระบบร่วมกับชิ้นงานจริง	ทดสอบการทำงานของระบบในโหมดทำงานด้วยมือ (Manual) และอัตโนมัติ (Auto)	• โครงสร้างการเขียนโปรแกรมแยกโหมดการทำงาน Manual/Auto ด้วย Selector Switch • เงื่อนไขการคืนตำแหน่งเริ่มต้น (Home/Origin Return Sequence) • มาตรการความปลอดภัยเมื่อเปลี่ยนโหมดระหว่างทำงาน	• ทดสอบการควบคุมการทำงานของแต่ละอุปกรณ์ที่ละตัวในโหมด Manual • ทดสอบการทำงานต่อเนื่องของระบบในโหมด Auto ร่วมกับการไหลของชิ้นงานจริง
		ปรับแต่งระยะตรวจจับเซ็นเซอร์และจัดระเบียบตู้ควบคุมหลังเสร็จสิ้นการทดสอบ	• วิธีการปรับความไว (Sensitivity Adjustment) ของอุปกรณ์เซ็นเซอร์ตรวจจับ • การตรวจสอบความแน่นหนาของจุดต่อสายหลังการสันสะเทือนจากการเดินเครื่อง • การบำรุงรักษาและทำความสะอาดรางเลื่อนและหน้าสัมผัสของอุปกรณ์ตรวจจับ	• ปรับตั้งตำแหน่งและระยะตรวจจับของเซ็นเซอร์ให้แม่นยำสูงสุด • ตรวจเช็คความเรียบร้อยของสายสัญญาณและปิดฝาครอบรางสายไฟอย่างปลอดภัย
4. เชื่อมต่อระบบเครือข่ายสื่อสารและแสดงผลส่วนประสานสัมผัสผู้ใช้ (HMI)	1 กำหนดค่าพารามิเตอร์การสื่อสารระหว่าง PLC กับคอมพิวเตอร์และเครือข่ายอุตสาหกรรม	ตั้งค่าพารามิเตอร์การเชื่อมต่อพอร์ตสื่อสารแบบอนุกรม (Serial) และอีเทอร์เน็ต (Ethernet)	• มาตรฐานการสื่อสารทางกายภาพ RS-232, RS-422, RS-485 และ Ethernet (RJ-45)	• กำหนดค่า IP Address และพารามิเตอร์การเชื่อมต่อของ PLC ให้ตรงกับระบบเครือข่าย • เช้าหัวสายสัญญาณ UTP

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Job) อ่าน เข้าใจ วงจรและแผนภาพที่ใช้ในโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ใช้ฟังก์ชัน เขียนโปรแกรม เดินสาย เชื่อมต่อโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลกับคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ ตรวจสอบความผิดปกติของโปรแกรมและวงจรควบคุมที่ต่อใช้งานด้วยความปลอดภัย				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
 อ้างอิง: 2120084150303			- พารามิเตอร์การสื่อสารแบบอนุกรม (Baud Rate, Data Bits, Parity, Stop Bit) - โครงสร้างเครือข่ายอุตสาหกรรมเบื้องต้นและหมายเลข IP Address, Subnet Mask - โพรโทคอลการสื่อสารข้อมูลอุตสาหกรรม (Modbus RTU/TCP, Profinet, CC-Link, EtherNet/IP) - วิธีทดสอบการเชื่อมต่อเครือข่ายด้วยคำสั่ง Ping บนคอมพิวเตอร์	(LAN) และเชื่อมต่อสายเคเบิลสื่อสารเข้ากับพอร์ตระบบ ทดสอบการตอบสนองของการเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์กับ PLC ผ่านเครือข่าย
		สำรองข้อมูลโปรแกรมและพารามิเตอร์ระบบลงในคอมพิวเตอร์ (Backup & Restore)	- วิธีการอัปโหลด (Upload/Read from PLC) ข้อมูลโปรแกรม แอตเตส และพารามิเตอร์ - การบริหารจัดการไฟล์ข้อมูลการบันทึกเวอร์ชันโปรแกรม และการกำหนดรหัสผ่านป้องกัน (Password	- อัปโหลดโปรแกรมและบันทึกไฟล์สำรองข้อมูลระบบ PLC ลงในคอมพิวเตอร์ - ตรวจสอบความสมบูรณ์ของไฟล์ข้อมูลโปรแกรมและตารางข้อมูลหน่วยความจำ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Job) อ่าน เข้าใจ วงจรและแผนภาพที่ใช้ในโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ใช้ฟังก์ชัน เขียนโปรแกรม เดินสาย เชื่อมต่อโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลกับคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ ตรวจสอบความผิดปกติของโปรแกรมและวงจรควบคุมที่ต่อใช้งานด้วยความปลอดภัย				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ในการปฏิบัติงาน	ทักษะในการปฏิบัติงาน
			Protection) • ขั้นตอนการกู้คืนข้อมูล โปรแกรมเดิมลงสู่ PLC เมื่อระบบเกิดปัญหา	
	2 ออกแบบและเชื่อมต่อจอแสดงผลสั่งการระบบสัมผัส (HMI) เข้ากับ PLC	ออกแบบหน้าจอสั่งการและผูกแอตเตรสตัวแปร (Tag Linking) ระหว่าง HMI กับ PLC	• ชนิดและหลักการทำงานของหน้าจอแสดงผลส่วนติดต่อผู้ใช้ (Human Machine Interface - HMI) • การสร้างหน้าต่างควบคุม (Screens), ปุ่มกดสัมผัส (Touch Switches), และหลอดไฟแสดงผล (Pilot Lamps) • การสร้างเกจวัดแบบเข็ม แฉบกราฟิก และกล่องแสดง/ป้อนค่าตัวเลข (Numeric Display/Input) • การเชื่อมโยงตัวแปร (Tag Assignment) ระหว่างหน่วยความจำ PLC กับวัตถุบนหน้าจอ HMI • การออกแบบหน้าจอแสดง	• สร้างและจัดวางวัตถุกราฟิกบนหน้าจอ HMI ให้ตรงกับเงื่อนไขการทำงานของระบบ • กำหนดแอตเตรสของปุ่มกดและออบเจกต์บน HMI ให้ตรงกับบิตและเวิร์ดใน PLC • คอมไพล์และดาวน์โหลดโปรแกรมหน้าจอลงสู่ตัวเครื่องจอสัมผัส HMI

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Job) อ่าน เข้าใจ วงจรและแผนภาพที่ใช้ในโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ใช้ฟังก์ชัน เขียนโปรแกรม เดินสาย เชื่อมต่อโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลกับคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ ตรวจสอบความผิดปกติของโปรแกรมและวงจรควบคุมที่ต่อใช้งานด้วยความปลอดภัย				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ในการปฏิบัติงาน	ทักษะในการปฏิบัติงาน
			ผลข้อความแจ้งเตือนความผิดปกติ (Alarm Display Screen)	
		ทดสอบสั่งการควบคุมระบบ และตรวจสอบการรายงานผลผ่านหน้าจอ HMI	- ขั้นตอนการทดสอบควบคุมการเริ่ม-หยุดระบบผ่านปุ่มกดสัมผัสบน HMI - การสังเกตการเปลี่ยนแปลงค่าสถานะตัวแปรแบบเรียลไทม์ - การทำความสะอาดและดูแลรักษาหน้าจอสัมผัส HMI ไม่ให้เกิดรอยขีดข่วน	- สั่งงานควบคุมระบบลำเลียงและมอเตอร์ผ่านหน้าจอสัมผัส HMI ได้อย่างถูกต้อง - ทดสอบระบบเตือนภัยฉุกเฉิน และตรวจสอบข้อความแจ้งเตือนที่ปรากฏบนจอ HMI - ทำความสะอาดพื้นผิวจอสัมผัสด้วยน้ำยาและผ้าเช็ดอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
5. ตรวจสอบ ค้นหาข้อผิดพลาด และบำรุงรักษาระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์  อ้างอิง: 2120084150303	1 ตรวจวินิจฉัยข้อผิดพลาดของระบบฮาร์ดแวร์และสัญญาณเชื่อมต่อ PLC	ตรวจวินิจฉัยความผิดปกติจากหลอดไฟแสดงสถานะ (Status LEDs) ของโมดูล PLC	- ความหมายของไฟแสดงสถานะระบบ: POWER, RUN, STOP, ERROR/FAULT, BATTERY - สาเหตุการเกิดข้อผิดพลาดของฮาร์ดแวร์ (Hardware Faults: แรงดันตก, โมดูลหลวม, พิวส์ขาด) - ขั้นตอนการตรวจเช็คและเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองข้อมูล	- วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติของตัวเครื่อง PLC จากสถานะไฟ LED บนโมดูล - ตรวจวัดระดับแรงดันของแบตเตอรี่สำรองและเปลี่ยนแบตเตอรี่ใหม่อย่างปลอดภัย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Job) อ่าน เข้าใจ วงจรและแผนภาพที่ใช้ในโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ใช้ฟังก์ชัน เขียนโปรแกรม เดินสาย เชื่อมต่อโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลกับคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ ตรวจสอบความผิดปกติของโปรแกรมและวงจรควบคุมที่ต่อใช้งานด้วยความปลอดภัย				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
			หน่วยความจำ (RAM Backup Battery) • หลักความปลอดภัยในการทำงานกับตู้ควบคุมไฟฟ้าที่มีกระแสไฟตามมาตรฐานอาชีพอนามัย	
		ค้นหาจุดบกพร่องและแก้ไขความผิดปกติของวงจรสัญญาณอินพุตและเอาต์พุต	• วิธีการตรวจสอบสายสัญญาณขาด วงจรลัด หรือการเชื่อมต่อเทอร์มินอลหลวมคลอน • เทคนิคการตรวจสอบความผิดปกติของอุปกรณ์เซ็นเซอร์และหน้าสัมผัสทางกายภาพ • การวัดทดสอบหน้าสัมผัสเอาต์พุตรีเลย์ไหม้ติด (Contact Welded) หรือทรานซิสเตอร์ชำรุด • การเปลี่ยนโมดูล I/O ที่ชำรุดอย่างถูกวิธีและปลอดภัย	• ใช้เครื่องมือมัลติมิเตอร์ตรวจหาจุดสายสัญญาณขาดหรือช็อตลงกราวด์ • ซ่อมแซมจุดต่อสายหรือเปลี่ยนอุปกรณ์เซ็นเซอร์/รีเลย์ที่ตรวจพบการชำรุด
	2 ตรวจวินิจฉัยและแก้ไขข้อผิดพลาดทางซอฟต์แวร์ด้วยระบบมอนิเตอร์ออนไลน์	ค้นหาและแก้ไขข้อผิดพลาดของลอจิกโปรแกรมด้วยฟังก์ชัน Online Monitoring	• การเชื่อมต่อออนไลน์ (Online Connection) เข้าสู่ PLC ขณะเครื่องจักรทำงาน	• อ่านและแปลความหมายรหัสแจ้งข้อผิดพลาดของ CPU จากตารางไดแอกโนสติกส์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Job) อ่าน เข้าใจ วงจรและแผนภาพที่ใช้ในโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ใช้ฟังก์ชัน เขียนโปรแกรม เดินสาย เชื่อมต่อโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลกับคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ ตรวจสอบความผิดปกติของโปรแกรมและวงจรควบคุมที่ต่อใช้งานด้วยความปลอดภัย				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
			- การตรวจสอบรหัสแจ้งเตือนผิดพลาด (Error Code / Diagnostic Buffer) ของระบบ - การใช้งานเครื่องมือ Cross-Reference เพื่อค้นหาตำแหน่งการใช้บิตและคอยล์ซ้ำซ้อน (Double Coil) - การแก้ไขโปรแกรมขณะเครื่องทำงาน (Online Editing) และข้อควรระวังขั้นสูง	- ใช้โหมด Online Monitor ติดตามบิตสถานะที่ทำให้ระบบหยุดชะงัก - แก้ไขคำสั่งลอจิกโปรแกรมที่มีปัญหาและบันทึกการเปลี่ยนแปลงอย่างถูกต้อง
		ประเมินและจัดทำรายงานสรุปการตรวจสอบและบันทึกประวัติการทำงาน	- รูปแบบการบันทึกประวัติข้อบกพร่องของระบบควบคุมอัตโนมัติ (Maintenance Logbook) - เกณฑ์การประเมินความพร้อมและเสถียรภาพของระบบก่อนส่งมอบงานกลับสู่สายการผลิต - การสื่อสารทางเทคนิคและ	- บันทึกรายละเอียดการเสียหาย และขั้นตอนการแก้ไขลงในแบบฟอร์มการซ่อม - ส่งมอบระบบควบคุมที่แก้ไขสมบูรณ์แล้วแก่ผู้ใช้งานพร้อมสรุปแนวทางป้องกัน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Job) อ่าน เข้าใจ วงจรและแผนภาพที่ใช้ในโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ใช้ฟังก์ชัน เขียนโปรแกรม เดินสาย เชื่อมต่อโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลกับคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ ตรวจสอบความผิดปกติของโปรแกรมและวงจรควบคุมที่ต่อใช้งานด้วยความปลอดภัย				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
	3 ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) ประจำรอบของระบบ PLC		ข้อแนะนำการใช้งานแก่ผู้ควบคุมเครื่องจักร	
		ตรวจเช็คสภาพความสมบูรณ์ทางกายภาพและการขันแน่นของขั้วต่อสายไฟ	• แผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันประจำเดือนและประจำปีสำหรับระบบตู้ควบคุม PLC • การใช้ไขควงปอนด์กวดขันเทอร์มินอลสายไฟตามค่าแรงบิดมาตรฐานของผู้ผลิต • การตรวจเช็คสภาพฉนวนสายไฟและการเสื่อมสภาพของอุปกรณ์เนื่องจากความร้อน • การตรวจสอบพัดลมระบายอากาศและแผ่นกรองฝุ่นของตู้ควบคุม	• ชันกวดขันเทอร์มินอลสกรูของทุกโมดูลให้แน่นหนาตามค่าแรงบิดที่กำหนด • ตรวจเช็คการทำงานของพัดลมระบายอากาศและทำความสะอาดแผ่นกรองฝุ่นตู้สวิตช์บอร์ด
		ทำความสะอาดระบบ PLC และจัดระเบียบตู้ควบคุมตามหลัก 5ส	• ข้อควรระวังในการกำจัดฝุ่นละอองบนแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (การป้องกันไฟฟ้าสถิต ESD) • การใช้อุปกรณ์เป่าลมแรงดันต่ำและเครื่องดูดฝุ่นสำหรับ	• ทำความสะอาดแผงวงจรและช่องระบายอากาศของ PLC อย่างถูกวิธีและปลอดภัย • ตรวจเช็คความเรียบร้อยรอบตู้ควบคุม ปิดฝาตู้ ล็อกกุญแจ และเคลียร์พื้นที่ทำงานตามหลัก 5ส

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Job) อ่าน เข้าใจ วงจรและแผนภาพที่ใช้ในโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ใช้ฟังก์ชัน เขียนโปรแกรม เดินสาย เชื่อมต่อโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลกับคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ ตรวจสอบความผิดปกติของโปรแกรมและวงจรควบคุมที่ต่อใช้งานด้วยความปลอดภัย				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
			งานอิเล็กทรอนิกส์ • มาตรฐานสุขลักษณะและความปลอดภัยในการปิดล็อกระบบและตู้ควบคุมไฟฟ้า	

หลักสูตรรายวิชา

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพ พลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชา เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์

รหัส 30105-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

ทฤษฎี 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 3 หน่วยกิต

อ้างอิงมาตรฐาน

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

อ่าน เข้าใจ วงจรและแผนภาพที่ใช้ในโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ใช้ฟังก์ชัน เขียนโปรแกรม เดินสาย เชื่อมต่อโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลกับคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ ตรวจสอบความผิดปกติของโปรแกรมและวงจรควบคุมที่ต่อใช้งานด้วยความปลอดภัย

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

เพื่อให้

1. เข้าใจวิธีการอ่านแบบวงจรไฟฟ้า ออกแบบและเขียนโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล
2. อ่านแบบวงจรไฟฟ้า ออกแบบและเขียนโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลไปใช้งาน
3. มีเจตคติที่ดีต่องานอาชีพ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัย ปฏิบัติตนตามแบบแผนหรือข้อบังคับที่สอดคล้องกับมาตรฐานในการปฏิบัติที่ดีของคนในสังคม มีความรับผิดชอบต่องานอาชีพ
4. สามารถประยุกต์ใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลควบคุมอุปกรณ์อินพุต-เอาต์พุตและวงจรในงานอุตสาหกรรม อ่านแบบวงจรไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าและนำไปใช้งาน เดินสายด้วยท่อและรางเดินสายรูปแบบต่าง ๆ ออกแบบและเขียนโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลและนำไปใช้งาน

สมรรถนะรายวิชา

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการของระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
2. อ่านแบบ ระบุสเปก เลือกและใช้เครื่องมือ ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
3. ถอดและติดตั้ง อุปกรณ์ วงจร และการเขียนโปรแกรมระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
4. ติดตั้งระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ควบคุมด้วยมือและระบบอัตโนมัติ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม ชนิด ส่วนประกอบของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรล การอินเทอร์เฟซ อุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุต อุปกรณ์เซ็นเซอร์ การกำหนดแอดเดรส หลักการการควบคุมตามลำดับ (Sequence Control) การป้องกัน และความปลอดภัยของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเครือข่ายการสื่อสาร การประกอบอุปกรณ์ควบคุม และการทดสอบ อุปกรณ์อินพุตโมดูล และเอาต์พุตโมดูล การบำรุงรักษาระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล ความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์ความปลอดภัยเมื่อปฏิบัติงาน การเขียนโปรแกรมแบบต่าง ๆ และการประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรม และงานอื่น ๆ

ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้

รหัส 30105-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

ทฤษฎี 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 3 หน่วยกิต

หน่วยการเรียนรู้	ความสามารถที่คาดหวัง									รวม	จำนวน ชั่วโมง ท/ป
	พุทธิพิสัย						ทักษะ พิสัย	จิต พิสัย	ประยุกต์ ใช้		
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การประเมินค่า	การสร้างสรรค์					
ติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	-	3	4	4	-	-	5	4	1	21	6/9
เขียนโปรแกรมและทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรมด้วย PLC	-	5	6	-	-	-	5	4	1	21	6/9
เขียนโปรแกรมและประยุกต์ใช้ PLC ในระบบคัดแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ	-	5	6	-	-	-	4	4	1	20	6/9
เชื่อมต่อระบบเครือข่ายสื่อสารและแสดงผลส่วนประสานสัมผัสผู้ใช้	-	5	5	-	-	-	4	4	1	19	6/9
ตรวจสอบข้อผิดพลาดและบำรุงรักษาระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	-	10	-	-	-	-	4	4	1	19	6/9
รวม	-	28	21	4	-	-	22	20	5	100	30/45
ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (เมื่อเรียนรายวิชานี้เสร็จแล้วทำอะไรได้)											
รวมทั้งรายวิชา										100	

หน่วยการเรียนรู้

รหัส 30105-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

ทฤษฎี 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 3 หน่วยกิต

หน่วย ที่	หน่วยการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชม.)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1	ติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	6	9	15
2	เขียนโปรแกรมและทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรมด้วย PLC	6	9	15
3	เขียนโปรแกรมและประยุกต์ใช้ PLC ในระบบคัดแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ	6	9	15
4	เชื่อมต่อระบบเครือข่ายสื่อสารและแสดงผลส่วนประสานสัมผัสผู้ใช้	6	9	15
5	ตรวจสอบข้อผิดพลาดและบำรุงรักษาระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	6	9	15
รวม		30	45	75

การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับวิชา ใช้การประเมินผลตามสภาพจริง

ปล. สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสมของบริบทรายวิชา

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน แบบรายงานการวิเคราะห์แบบผังวงจรไฟฟ้าและการเลือกใช้อุปกรณ์ติดตั้ง PLC	

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประกอบและติดตั้งระบบควบคุมอัตโนมัติภายในตู้ไฟฟ้าได้ถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัย พร้อมเชื่อมต่อเซ็นเซอร์และอุปกรณ์รับส่งสัญญาณให้พร้อมต่อการใช้งานจริงในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับสถาปัตยกรรมและหลักการติดตั้งฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3.2 ติดตั้งอุปกรณ์และโมดูล PLC ในตู้ควบคุมตามมาตรฐานความปลอดภัย

3.3 ต่อสายวงจรอินพุตโมดูลกับสวิตช์และเซ็นเซอร์ตรวจจับตามแผนผังวงจร

3.4 ต่อสายวงจรเอาต์พุตโมดูลพร้อมติดตั้งวงจรป้องกันไฟกระชากตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายสถาปัตยกรรมและแบบผังวงจรไฟฟ้าได้

4.2 อธิบายอุปกรณ์ติดตั้งและมาตรฐานความปลอดภัยได้

4.3 อธิบายขั้นตอนการติดตั้งชุดโมดูลและรางเดินสายได้

4.4 อธิบายแบบผังวงจรไฟฟ้า สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS และสถาปัตยกรรมของ PLC ได้

4.5 อธิบายการติดตั้งรางปีกนก รางเก็บสายไฟ และยึดชุดโมดูล PLC เข้าตู้ควบคุมได้

4.6 ประยุกต์ใช้สถาปัตยกรรมและแบบผังวงจรไฟฟ้าได้

4.7 เลือกใช้อุปกรณ์ติดตั้งและมาตรฐานความปลอดภัยได้

4.8 เลือกใช้ชุดโมดูลและรางเดินสายได้

4.9 เลือกใช้อุปกรณ์ในการติดตั้งรางปีกนก รางเก็บสายไฟ และยึดชุดโมดูล PLC เข้าตู้ควบคุมได้

4.10 วิเคราะห์แบบผังวงจรไฟฟ้า สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS และสถาปัตยกรรมของ PLC ได้

4.11 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ด้วยความรับผิดชอบและความปลอดภัย

4.12 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์กับงานควบคุมอุตสาหกรรมได้

5. สารการเรียนรู้

1. สถาปัตยกรรมและแบบผังวงจรไฟฟ้า

1.1 หลักการอ่านแบบผังวงจรไฟฟ้า

- 1.1.1 สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC และ JIS ในวงจรไฟฟ้า
 - 1.1.2 การอ่านไดอะแกรมการต่อสายอินพุตและเอาต์พุต
 - 1.2 โครงสร้างทางสถาปัตยกรรมของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
 - 1.2.1 ส่วนประกอบของหน่วยประมวลผลกลาง
 - 1.2.2 ชนิดและหน้าที่ของพาวเวอร์ซัพพลายโมดูล
- 2. อุปกรณ์ติดตั้งและมาตรฐานความปลอดภัย
 - 2.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ติดตั้งตู้ควบคุม
 - 2.1.1 วิธีการตัด เเจาะ และยึดรางปีกนก
 - 2.1.2 วิธีการใช้รางเก็บสายไฟพลาสติก
 - 2.2 มาตรฐานความปลอดภัยในการติดตั้ง
 - 2.2.1 ระยะห่างความปลอดภัยและการระบายความร้อน
 - 2.2.2 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลสำหรับงานติดตั้ง
- 3. งานติดตั้งชุดโมดูลและรางเดินสาย
 - 3.1 การเตรียมพื้นที่และอุปกรณ์
 - 3.1.1 การตรวจสอบพิกัดแรงดันไฟเลี้ยงและสัญญาณ
 - 3.1.2 การทำความสะอาดตู้ควบคุมตามหลัก 5ส
 - 3.2 ขั้นตอนการติดตั้งฮาร์ดแวร์
 - 3.2.1 การติดตั้งรางปีกนกและรางเก็บสายไฟ
 - 3.2.2 การยึดถือฐานโมดูล PLC เข้ากับรางปีกนก
- 4. วงจรอินพุตโมดูลและการต่อสายเซ็นเซอร์
 - 4.1 หลักการอินเทอร์เฟซสัญญาณอินพุต
 - 4.1.1 วงจรการต่อสวิตช์ปุ่มกดและลิมิตสวิตช์
 - 4.1.2 พิกัดแรงดันและกระแสของโมดูลอินพุตแบบ Sink และ Source
 - 4.2 การต่อสายอุปกรณ์ตรวจจับ
 - 4.2.1 หลักการทำงานของฟร็อกซิมีตี้เซ็นเซอร์และโฟโตอิเล็กทริกเซ็นเซอร์
 - 4.2.2 การต่อสายสัญญาณเซ็นเซอร์แบบ NPN และ PNP
- 5. งานเดินสายอินพุตโมดูลและอุปกรณ์ตรวจจับ
 - 5.1 การเตรียมและเข้าปลายสายสัญญาณ
 - 5.1.1 การปอกสายสัญญาณควบคุมมาตรฐาน
 - 5.1.2 การย่ำหางปลาให้แน่นหนาถูกต้องตามขนาด
 - 5.2 ขั้นตอนการต่อสายวงจรอินพุต
 - 5.2.1 การร้อยสายสัญญาณผ่านรางเก็บสายอย่างเป็นระเบียบ
 - 5.2.2 การต่อสายเซ็นเซอร์เข้าจุดต่อเทอร์มินอลอินพุตโมดูล
- 6. วงจรเอาต์พุตโมดูลและการขับโหลดกำลัง
 - 6.1 คุณลักษณะของโมดูลเอาต์พุต
 - 6.1.1 พิกัดหน้าสัมผัสของโมดูลเอาต์พุตแบบรีเลย์ ทรานซิสเตอร์ และไทรแอก
 - 6.1.2 ข้อจำกัดกระแสโหลดสูงสุดต่อจุดและต่อกลุ่มคอมมอน
 - 6.2 วงจรป้องกันและควบคุมโหลด
 - 6.2.1 การอินเทอร์เฟซโหลดกำลังไฟฟ้าผ่านอินเตอร์โพสซึ่งรีเลย์

- 6.2.2 การติดตั้งวงจรป้องกันแรงดันไฟกระชาก
- 7. งานเดินสายวงจรเอาต์พุตและระบบกราวด์
 - 7.1 การต่อสายวงจรควบคุมเอาต์พุต
 - 7.1.1 การเดินสายจากเทอร์มินอลเอาต์พุตเข้าคอยล์รีเลย์และแมกเนติกคอนแทกเตอร์
 - 7.1.2 การต่อสายวงจรขับเคลื่อนไฟสัญญาณ
 - 7.2 การป้องกันระบบและการต่อลงดิน
 - 7.2.1 การคำนวณและเลือกขนาดฟิวส์หรือเซอร์กิตเบรกเกอร์ย่อย
 - 7.2.2 มาตรฐานการต่อลงกราวด์ความปลอดภัยของตู้ควบคุม
- 8. อ่านแบบผังวงจรไฟฟ้า สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS และสถาปัตยกรรมของ PLC
 - 8.1.1 อ่านแบบผังวงจรไฟฟ้า สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC
 - 8.1.2 สถาปัตยกรรมของ PLC
- 9. ติดตั้งรางปีนก รังเก็บสายไฟ และยึดชุดโมดูล PLC เข้าตู้ควบคุม — ชิ้นงาน: ตู้ควบคุม PLC ที่ยึดอุปกรณ์ถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัย
 - 9.1.1 ติดตั้งรางปีนก รังเก็บสายไฟ
 - 9.1.2 ยึดชุดโมดูล PLC เข้าตู้ควบคุม — ชิ้นงาน: ตู้ควบคุม PLC ที่ยึดอุปกรณ์ถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัย
- 10. ต่อสายวงจรอินพุตโมดูลกับสวิทช์และเซ็นเซอร์ตรวจจับ NPN/PNP — ชิ้นงาน: วงจรอินเทอร์เฟซอินพุตที่ต่อสายย่ำทางปลาเรียบร้อย
 - 10.1.1 ต่อสายวงจรอินพุตโมดูลกับสวิทช์
 - 10.1.2 เซ็นเซอร์ตรวจจับ NPN
- 11. ต่อสายวงจรเอาต์พุตโมดูลเข้ากับคอยล์รีเลย์ แมกเนติกคอนแทกเตอร์ และหลอดไฟสัญญาณ — ชิ้นงาน: วงจรขับเคลื่อนเอาต์พุตพร้อมวงจรป้องกันไฟกระชาก
 - 11.1 การอินเทอร์เฟซโหลดกำลังไฟฟ้าผ่านอินเตอร์โพสซิ่งรีเลย์ (Interposing Relay)
 - 11.1.1 การต่อสายโมดูลเอาต์พุตแบบจุดต่อแยกและแบบใช้คอมมอนร่วม
 - 11.1.2 การติดตั้งวงจรป้องกันแรงดันไฟกระชาก (Surge Absorber, Snubber, Flyback Diode)
 - 11.4 การคำนวณและเลือกขนาดฟิวส์หรือเซอร์กิตเบรกเกอร์ย่อยป้องกันวงจรเอาต์พุต
 - 11.5 มาตรฐานการต่อลงกราวด์ความปลอดภัย (Safety Ground) ของตู้ควบคุม
 - 11.6 เดินสายวงจรควบคุมจากเทอร์มินอลเอาต์พุตเข้าสู่คอยล์รีเลย์และโหลดตามแบบ
 - 11.7 ต่อติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากขนานกับโหลดเหนี่ยวนำอย่างถูกต้อง
 - 11.8 ต่อสายดินของระบบ PLC และตัวถังตู้ควบคุมเข้าสู่บัสบาร์กราวด์

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. วิเคราะห์สถานการณ์งานติดตั้งตู้ PLC (ทฤษฎี, จับคู่, 25 นาที)

ครู:

- 1) (10 นาที) ครูนำเสนอภาพสถานการณ์โรงงานอุตสาหกรรม แล้วใช้คำถาม 'หากต้องติดตั้งตู้ PLC ใหม่ นักเรียนคิดว่าต้องพิจารณาปัจจัยด้านใดเป็นอันดับแรก' (ระดมสมอง)
- 2) (15 นาที) ครูเชื่อมโยงสู่ประสบการณ์เดิมผ่านบัตรภาพอุปกรณ์ไฟฟ้า แล้วให้ผู้เรียนจับคู่ทบทวนสัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS ที่เกี่ยวข้อง

นักเรียน:

- 1) (10 นาที) ผู้เรียนอภิปรายปัญหาและแนวทางเบื้องต้นร่วมกันทั้งชั้น
- 2) (15 นาที) ผู้เรียนจับคู่ทบทวนและทำใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง 'สัญลักษณ์มาตรฐานไฟฟ้าในงาน PLC'

2. หลักการสถาปัตยกรรมและวางแผนโครงการ [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 1: กำหนดหัวข้อโครงงาน] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 95 นาที)

ครู:

- 1) (45 นาที) ครูสาธิตการอ่านแบบผังวงจรไฟฟ้าโดยใช้สไลด์สื่อดิจิทัลและโปรแกรมจำลองมาตรฐาน IEC/JIS
- 2) (50 นาที) ครูอธิบายขั้นตอนการกำหนดโครงการ 'ติดตั้งตู้ควบคุม PLC ต้นแบบ' และกำกับการทำแผนผังมโนทัศน์ (Concept Mapping) เพื่อระบุหัวข้อและขั้นตอนงาน

นักเรียน:

- 1) (45 นาที) ผู้เรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1.1 เรื่อง 'สถาปัตยกรรมและแบบผังวงจรไฟฟ้า' แล้วสรุปสาระสำคัญ
- 2) (50 นาที) ผู้เรียนแบ่งกลุ่มย่อย 3-5 คน ทำแผนผังมโนทัศน์สรุปแนวคิดโครงงานติดตั้งตู้ PLC และส่งแผนปฏิบัติงานเบื้องต้น

3. ฝึกปฏิบัติการอ่านแบบและคำนวณอุปกรณ์ (ปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 145 นาที)

ครู:

- 1) (70 นาที) ครูสาธิตการใช้แบบผังวงจรไฟฟ้าในการเลือกอุปกรณ์ (ตู้/ราง/เบรกเกอร์) ให้ถูกต้องตามข้อกำหนด
- 2) (75 นาที) ครูสังเกตพฤติกรรมการเลือกใช้เครื่องมือและคอยให้คำแนะนำรายกลุ่มเรื่องความปลอดภัยตามมาตรฐานงานอาชีพ

นักเรียน:

- 1) (70 นาที) ผู้เรียนแต่ละกลุ่มวิเคราะห์แบบผังวงจรไฟฟ้าที่ได้รับ และเลือกอุปกรณ์ติดตั้งในตู้ PLC ลงในตารางรายการอุปกรณ์
- 2) (75 นาที) ผู้เรียนฝึกคำนวณระยะห่างความปลอดภัยในตู้และตรวจสอบอุปกรณ์ให้ได้ตามมาตรฐานความปลอดภัย

4. สะท้อนคิดและประเมินผลสรุปสัปดาห์ที่ 1 (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 35 นาที)

ครู:

- 1) (20 นาที) ครูใช้คำถามกระตุ้นการสะท้อนคิด 'จากงานที่ทำวันนี้ พบปัญหาใดบ้างในขั้นตอนการวางแผนและเลือกอุปกรณ์'
- 2) (15 นาที) ครูให้ผู้เรียนประเมินตนเองและเพื่อนร่วมกลุ่มผ่านแบบประเมินพฤติกรรมและตรวจแบบทดสอบย่อยท้ายคาบ

นักเรียน:

- 1) (20 นาที) ผู้เรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอสรุปสิ่งที่เรียนรู้และอุปสรรคที่พบ
- 2) (15 นาที) ผู้เรียนทำแบบทดสอบย่อย 10 ข้อ และประเมินพฤติกรรมตนเอง/เพื่อนในกลุ่มตามเกณฑ์

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 ใบความรู้ที่ 1.1: สถาปัตยกรรมและแบบผังวงจรไฟฟ้า PLC (สื่อการสอน) — เนื้อหาหลักประกอบด้วยสัญลักษณ์ IEC/JIS และโครงสร้างฮาร์ดแวร์ PLC

7.2 แบบผังวงจรไฟฟ้าตัวอย่างตู้ควบคุม PLC (สื่อการสอน) — พิมพ์เขียวมาตรฐานที่ใช้วิเคราะห์และออกแบบงานจริง

7.3 สไลด์สื่อดิจิทัล: มาตรฐานความปลอดภัยงานตู้คอนโทรล (สื่อการสอน) — รูปภาพและเนื้อหาเกี่ยวกับระยะห่างและอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ารั่ว

7.4 ใบกิจกรรมที่ 1.1: สัญลักษณ์มาตรฐานไฟฟ้าในงาน PLC (ใบงาน) — ชุดคำถามให้นักเรียนจับคู่สัญลักษณ์และชื่ออุปกรณ์

7.5 แบบทดสอบย่อยท้ายคาบสัปดาห์ที่ 1 (สื่อการสอน) — แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสัปดาห์ที่ 1

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. รายงานการวิเคราะห์และอธิบายหลักการอ่านแบบผังวงจรไฟฟ้า สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS และสถาปัตยกรรม PLC

2. ผลคะแนนจากแบบทดสอบย่อยท้ายคาบเรื่องการเลือกระบบอุปกรณ์ติดตั้งตามมาตรฐานความปลอดภัย

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. แสดงผลงานการจัดทำแผนผังมโนทัศน์ (Concept Mapping) เพื่อระบุหัวข้อโครงงานและขั้นตอนการทำงาน

2. แสดงรายการอุปกรณ์ติดตั้งตู้ควบคุม PLC ที่ถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัยที่ผ่านการตรวจสอบจากครู

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ความถูกต้องของแผนผังมโนทัศน์และแผนปฏิบัติงานโครงงาน (ร้อยละ 80)
2. ความถูกต้องของการวิเคราะห์แบบผังวงจรไฟฟ้าและเลือกรายการอุปกรณ์ติดตั้ง (ร้อยละ 80)
3. พฤติกรรมความรับผิดชอบและความปลอดภัยในการปฏิบัติงานกลุ่ม (ร้อยละ 90)

9.2 วิธีประเมิน

1. การประเมินผลงานโครงงาน/แผนผังมโนทัศน์
2. การประเมินการปฏิบัติงานเลือกอุปกรณ์ตามแบบผังวงจร
3. การสังเกตพฤติกรรมปฏิบัติงานตามมาตรฐานความปลอดภัย

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบประเมินผลงานโครงงาน
2. แบบประเมินทักษะการวิเคราะห์แบบและการเลือกอุปกรณ์
3. แบบสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน

ตารางการวัดและประเมินผล

เครื่องมือประเมิน	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน
-------------------	----------------	--------------------

แบบประเมินผลงานโครงการ	การประเมินผลงานโครงการ/ แผนผังมโนทัศน์	ความถูกต้องของแผนผังมโนทัศน์ และแผนปฏิบัติงานโครงการ (ร้อยละ 80)
แบบประเมินทักษะการวิเคราะห์ แบบและการเลือกอุปกรณ์	การประเมินการปฏิบัติงานเลือก อุปกรณ์ตามแบบผังวงจร	ความถูกต้องของการวิเคราะห์แบบ ผังวงจรไฟฟ้าและเลือกรายการ อุปกรณ์ติดตั้ง (ร้อยละ 80)
แบบสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน	การสังเกตพฤติกรรมปฏิบัติงาน ตามมาตรฐานความปลอดภัย	พฤติกรรมความรับผิดชอบและ ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน กลุ่ม (ร้อยละ 90)

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน จัดทำรายงานการวิเคราะห์แบบผังวงจรไฟฟ้า พร้อมตารางบันทึกผลการเลือกใช้อุปกรณ์ติดตั้งตู้ควบคุม PLC ตามมาตรฐานความปลอดภัย ความยาว 1-2 หน้า		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประกอบและติดตั้งระบบควบคุมอัตโนมัติภายในตู้ไฟฟ้าได้ถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัย พร้อมเชื่อมต่อเซ็นเซอร์และอุปกรณ์รับส่งสัญญาณให้พร้อมต่อการใช้งานจริงในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับสถาปัตยกรรมและหลักการติดตั้งฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3.2 ติดตั้งอุปกรณ์และโมดูล PLC ในตู้ควบคุมตามมาตรฐานความปลอดภัย

3.3 ต่อสายวงจรอินพุตโมดูลกับสวิทช์และเซ็นเซอร์ตรวจจับตามแผนผังวงจร

3.4 ต่อสายวงจรเอาต์พุตโมดูลพร้อมติดตั้งวงจรป้องกันไฟกระชากตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายสถาปัตยกรรมและแบบผังวงจรไฟฟ้าได้

4.2 อธิบายอุปกรณ์ติดตั้งและมาตรฐานความปลอดภัยได้

4.3 อธิบายขั้นตอนการติดตั้งชุดโมดูลและรางเดินสายได้

4.4 อธิบายแบบผังวงจรไฟฟ้า สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS และสถาปัตยกรรมของ PLC ได้

4.5 อธิบายการติดตั้งรางปีนก รางเก็บสายไฟ และยึดชุดโมดูล PLC เข้าตู้ควบคุมได้

4.6 ประยุกต์ใช้สถาปัตยกรรมและแบบผังวงจรไฟฟ้าได้

4.7 เลือกใช้อุปกรณ์ติดตั้งและมาตรฐานความปลอดภัยได้

4.8 เลือกใช้ชุดโมดูลและรางเดินสายได้

4.9 เลือกใช้อุปกรณ์ในการติดตั้งรางปีนก รางเก็บสายไฟ และยึดชุดโมดูล PLC เข้าตู้ควบคุมได้

4.10 วิเคราะห์แบบผังวงจรไฟฟ้า สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS และสถาปัตยกรรมของ PLC ได้

4.11 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ด้วยความรับผิดชอบและความปลอดภัย

4.12 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์กับงานควบคุมอุตสาหกรรมได้

5. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้สัปดาห์ที่ 1:

1. สถาปัตยกรรมและแบบผังวงจรไฟฟ้า:

- หลักการอ่านแบบผังวงจรไฟฟ้าและการใช้สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC และ JIS ในงานควบคุมอุตสาหกรรม

- โครงสร้างทางสถาปัตยกรรมของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC) ประกอบด้วย หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) หน่วยความจำ และพาวเวอร์ซัพพลายโมดูล

2. อุปกรณ์ติดตั้งและมาตรฐานความปลอดภัย:

- เครื่องมือและอุปกรณ์ติดตั้งตู้ควบคุม เช่น รางปีกนก รางเก็บสายไฟพลาสติก และเซอร์กิตเบรกเกอร์
- มาตรฐานความปลอดภัยในการติดตั้ง ระยะห่างเพื่อการระบายความร้อน และอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

3. การวางแผนและกำหนดโครงการ:

- การวิเคราะห์โจทย์เพื่อออกแบบตู้ควบคุม PLC ต้นแบบและการจัดทำแผนผังมโนทัศน์ (Concept Mapping)

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายความแตกต่างระหว่างสัญลักษณ์มาตรฐาน IEC และ JIS ในงานวงจรไฟฟ้า พร้อมยกตัวอย่างประกอบ

2. โครงสร้างพื้นฐานของ PLC มีส่วนประกอบสำคัญอะไรบ้าง และแต่ละส่วนทำหน้าที่อย่างไร

3. เพราะเหตุใดจึงต้องคำนึงถึงระยะห่างและการระบายความร้อนภายในตู้ควบคุมไฟฟ้า

4. จงเลือกขนาดเซอร์กิตเบรกเกอร์และอุปกรณ์ป้องกันที่เหมาะสมสำหรับการติดตั้งตู้ควบคุม PLC ขนาดเล็ก พร้อมแสดงเหตุผล

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

เอกสารประกอบการสอนวิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (30105-2003), มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบฝึกหัด:

1. IEC เป็นมาตรฐานสากลที่นิยมใช้ในยุโรปและทั่วโลก ส่วน JIS เป็นมาตรฐานอุตสาหกรรมญี่ปุ่น ซึ่งสัญลักษณ์บางตัวจะมีลักษณะทาง1 เรขาคณิตที่แตกต่างกัน

2. ประกอบด้วย CPU ทำหน้าที่ประมวลผล, Memory จัดเก็บโปรแกรมและข้อมูล, และ Power Supply จ่ายไฟเลี้ยงระบบ

3. เพื่อป้องกันความร้อนสะสมที่อาจทำให้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ภายในตู้เสียหายและยืดอายุการใช้งาน

4. พิจารณาจากกระแสโหลดรวมของระบบและเลือกเบรกเกอร์ที่มีพิกัดกระแสสูงกว่ากระแสใช้งานปกติประมาณ 125-150% เพื่อความปลอดภัย

	ใบงานที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน แบบรายงานการวิเคราะห์แบบผังวงจรไฟฟ้าและการเลือกใช้อุปกรณ์ติดตั้ง PLC		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนศึกษาและทำความเข้าใจสัญลักษณ์มาตรฐานไฟฟ้า IEC และ JIS ที่ใช้ในงานระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้อย่างถูกต้อง พร้อมทั้งสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการอ่านแบบผังวงจรไฟฟ้าและเลือกใช้อุปกรณ์ติดตั้งในงานอุตสาหกรรมได้อย่างเหมาะสม

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับสถาปัตยกรรมและหลักการติดตั้งฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3.2 ติดตั้งอุปกรณ์และโมดูล PLC ในตู้ควบคุมตามมาตรฐานความปลอดภัย

3.3 ต่อสายวงจรอินพุตโมดูลกับสวิทช์และเซ็นเซอร์ตรวจจับตามแผนผังวงจร

3.4 ต่อสายวงจรเอาต์พุตโมดูลพร้อมติดตั้งวงจรป้องกันไฟกระชากตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายสถาปัตยกรรมและแบบผังวงจรไฟฟ้าได้

4.2 อธิบายอุปกรณ์ติดตั้งและมาตรฐานความปลอดภัยได้

4.3 อธิบายขั้นตอนการติดตั้งชุดโมดูลและรางเดินสายได้

4.4 อธิบายวงจรอินพุตโมดูลและการต่อสายเซ็นเซอร์ได้

4.5 อธิบายงานเดินสายอินพุตโมดูลและอุปกรณ์ตรวจจับได้

4.6 อธิบายวงจรเอาต์พุตโมดูลและการขับโหลดกำลังได้

4.7 อธิบายงานเดินสายวงจรเอาต์พุตและระบบกราวด์ได้

4.8 อธิบายแบบผังวงจรไฟฟ้า สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS และสถาปัตยกรรมของ PLC ได้

4.9 อธิบายการติดตั้งรางปีกนก รางเก็บสายไฟ และยึดชุดโมดูล PLC เข้าตู้ควบคุมได้

4.10 อธิบายการต่อสายวงจรอินพุตโมดูลกับสวิทช์และเซ็นเซอร์ตรวจจับ NPN/PNP ได้

4.11 อธิบายการต่อสายวงจรเอาต์พุตโมดูลเข้ากับคอยล์รีเลย์ แมกเนติกคอนแทกเตอร์ และหลอดไฟสัญญาณได้

4.12 ประยุกต์ใช้สถาปัตยกรรมและแบบผังวงจรไฟฟ้าได้

4.13 เลือกใช้อุปกรณ์ติดตั้งและมาตรฐานความปลอดภัยได้

4.14 เลือกใช้ชุดโมดูลและรางเดินสายได้

4.15 คำนวณและเลือกใช้วงจรอินพุตโมดูลและการต่อสายเซ็นเซอร์ได้

4.16 เลือกใช้วิธีการเดินสายอินพุตโมดูลและอุปกรณ์ตรวจจับได้

- 4.17 คำนวณและเลือกใช้วงจรเอาต์พุตโมดูลและการขับโหลดกำลังได้
- 4.18 เลือกใช้วิธีการเดินสายวงจรเอาต์พุตและระบบกราวด์ได้
- 4.19 เลือกใช้อุปกรณ์ในการติดตั้งรางปีนก รางเก็บสายไฟ และยึดชุดโมดูล PLC เข้าตู้ควบคุมได้
- 4.20 เลือกใช้วิธีการต่อสายวงจรอินพุตโมดูลกับสวิตช์และเซ็นเซอร์ตรวจจับ NPN/PNP ได้
- 4.21 เลือกใช้อุปกรณ์ในการต่อสายวงจรเอาต์พุตโมดูลเข้ากับคอยล์รีเลย์ แมกเนติกคอนแทกเตอร์ และหลอดไฟสัญญาณได้
- 4.22 วิเคราะห์แบบผังวงจรไฟฟ้า สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS และสถาปัตยกรรมของ PLC ได้
- 4.23 ต่อสายอินเตอร์เฟซวงจรเอาต์พุตโมดูลเข้ากับโหลดควบคุมตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.24 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ด้วยความรับผิดชอบและความปลอดภัย
- 4.25 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์กับงานควบคุมอุตสาหกรรมได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 ชุดบัตรภาพสัญลักษณ์มาตรฐานไฟฟ้า IEC/JIS จำนวน 1 ชุด
- 5.2 ใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง สัญลักษณ์มาตรฐานไฟฟ้าในงาน PLC จำนวน 1 ชุด
- 5.3 แบบผังวงจรไฟฟ้าตัวอย่างตู้ควบคุม PLC จำนวน 1 แผ่น
- 5.4 ปากกาหรือดินสอสำหรับบันทึกข้อมูล จำนวน 1 ด้าม
- 5.5 สมุดบันทึกประจำตัวผู้เรียน จำนวน 1 เล่ม

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1.1 และปฏิบัติกิจกรรมจับคู่สัญลักษณ์มาตรฐานไฟฟ้ากับชื่ออุปกรณ์ให้ครบถ้วนตามกำหนด พร้อมทั้งส่งมอบใบกิจกรรมที่สมบูรณ์ให้ผู้สอนตรวจสอบความถูกต้อง ผู้เรียนต้องตรวจสอบความสมบูรณ์และความสะอาดเรียบร้อยของชิ้นงานก่อนส่งมอบทุกครั้ง เกณฑ์การให้คะแนนและการประเมินผลให้ศึกษาจากแบบประเมินผลงานที่กำหนดไว้ท้ายหน่วยการเรียนรู้ รมั้ดระวังในการใช้เครื่องเขียนและรักษาความสะอาดของเอกสารใบกิจกรรมไม่ให้ฉีกขาดเสียหาย

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 เตรียมอุปกรณ์การเรียนและศึกษาคำชี้แจงในใบกิจกรรมที่ 1.1 ให้เข้าใจ
- 7.2 ทบทวนเนื้อหาจากใบความรู้ที่ 1.1 เรื่อง สถาปัตยกรรมและแบบผังวงจรไฟฟ้า PLC
- 7.3 สังเกตภาพสัญลักษณ์มาตรฐานไฟฟ้า IEC และ JIS ที่กำหนดในใบกิจกรรม
- 7.4 วิเคราะห์ลักษณะของสัญลักษณ์แต่ละตัวเพื่อเทียบเคียงกับชื่ออุปกรณ์ไฟฟ้า
- 7.5 จับคู่สัญลักษณ์มาตรฐานไฟฟ้าให้ตรงกับชื่ออุปกรณ์ควบคุมในระบบ PLC ให้ถูกต้อง
- 7.6 ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบและชื่ออุปกรณ์แต่ละรายการด้วยความรอบคอบ
- 7.7 บันทึกผลการจับคู่ลงในแบบฟอร์มใบกิจกรรมให้เรียบร้อยสมบูรณ์
- 7.8 จัดเก็บอุปกรณ์การเรียนและทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย

8. สรุปและวิจารณ์ผล

ผู้เรียนสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับการใช้งานสัญลักษณ์มาตรฐานไฟฟ้า IEC และ JIS พร้อมทั้งวิจารณ์ผลการปฏิบัติงานของตนเองถึงความถูกต้องในการจับคู่สัญลักษณ์เพื่อเป็นแนวทางพัฒนาทักษะการอ่านแบบวงจรไฟฟ้าต่อไป

9. การประเมินผล

ประเมินความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการอ่านสัญลักษณ์มาตรฐานไฟฟ้า IEC/JIS และความถูกต้องในการประยุกต์ใช้ในวงจร PLC

- 1) ความถูกต้องในการจับคู่สัญลักษณ์ไฟฟ้ามาตรฐาน IEC/JIS กับชื่ออุปกรณ์
- 2) ความสามารถในการวิเคราะห์แบบผังวงจรไฟฟ้า
- 3) การเลือกใช้อุปกรณ์ติดตั้งตามมาตรฐานความปลอดภัย
- 4) ความเรียบร้อยของเอกสารและการสรุปผล
- 5) วินัยและการดูแลรักษาอุปกรณ์

คะแนนเต็ม 25 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 20 คะแนน

เกณฑ์การตัดสิน: ผ่านเกณฑ์ที่ 20 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) เอกสารประกอบการสอน วิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล หน่วยที่ 1
- 2) ใบความรู้ที่ 1.1 เรื่อง สถาปัตยกรรมและแบบผังวงจรไฟฟ้า PLC
- 3) มาตรฐานสัญลักษณ์ทางไฟฟ้าอุตสาหกรรม IEC และ JIS
- 4) คู่มือการปฏิบัติงานติดตั้งระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

	ใบงานที่ 3	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน แบบรายงานการวิเคราะห์แบบผังวงจรไฟฟ้าและการเลือกใช้อุปกรณ์ติดตั้ง PLC		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนศึกษาและวิเคราะห์สถาปัตยกรรมของ PLC รวมถึงสัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS จากแบบผังวงจรไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง พร้อมทั้งเลือกใช้อุปกรณ์ติดตั้งและระบุมาตรการความปลอดภัยที่เหมาะสมสำหรับงานติดตั้งระบบควบคุมอัตโนมัติ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับสถาปัตยกรรมและหลักการติดตั้งฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3.2 ติดตั้งอุปกรณ์และโมดูล PLC ในตู้ควบคุมตามมาตรฐานความปลอดภัย

3.3 ต่อสายวงจรอินพุตโมดูลกับสวิตช์และเซ็นเซอร์ตรวจจับตามแผนผังวงจร

3.4 ต่อสายวงจรเอาต์พุตโมดูลพร้อมติดตั้งวงจรป้องกันไฟกระชากตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายสถาปัตยกรรมและแบบผังวงจรไฟฟ้าได้

4.2 อธิบายอุปกรณ์ติดตั้งและมาตรฐานความปลอดภัยได้

4.3 อธิบายขั้นตอนการติดตั้งชุดโมดูลและรางเดินสายได้

4.4 อธิบายแบบผังวงจรไฟฟ้า สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS และสถาปัตยกรรมของ PLC ได้

4.5 อธิบายการติดตั้งรางปีนก รางเก็บสายไฟ และยึดชุดโมดูล PLC เข้าตู้ควบคุมได้

4.6 ประยุกต์ใช้สถาปัตยกรรมและแบบผังวงจรไฟฟ้าได้

4.7 เลือกใช้อุปกรณ์ติดตั้งและมาตรฐานความปลอดภัยได้

4.8 เลือกใช้ชุดโมดูลและรางเดินสายได้

4.9 เลือกใช้อุปกรณ์ในการติดตั้งรางปีนก รางเก็บสายไฟ และยึดชุดโมดูล PLC เข้าตู้ควบคุมได้

4.10 วิเคราะห์แบบผังวงจรไฟฟ้า สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS และสถาปัตยกรรมของ PLC ได้

4.11 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ด้วยความรับผิดชอบและความปลอดภัย

4.12 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์กับงานควบคุมอุตสาหกรรมได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 แบบผังวงจรไฟฟ้าตัวอย่างตู้ควบคุม PLC จำนวน 1 ชุด

5.2 ใบความรู้ที่ 1.1 เรื่อง สถาปัตยกรรมและแบบผังวงจรไฟฟ้า PLC จำนวน 1 ชุด

5.3 แบบฟอร์มรายงานการวิเคราะห์แบบผังวงจรไฟฟ้า จำนวน 1 ฉบับ

5.4 แบบบันทึกผลการเลือกใช้อุปกรณ์ติดตั้ง จำนวน 1 ฉบับ

5.5 เครื่องเขียนและอุปกรณ์จดบันทึก จำนวน 1 ชุด

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนศึกษาแบบผังวงจรไฟฟ้าและวิเคราะห์สถาปัตยกรรมของ PLC พร้อมทั้งเลือกใช้อุปกรณ์ติดตั้งให้ถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัย แล้วจัดทำเป็นเอกสารรายงานผลการวิเคราะห์และแบบบันทึกผลการเลือกใช้อุปกรณ์ส่งมอบให้ผู้สอนตามกำหนด ก่อนส่งมอบงานให้ตรวจสอบความถูกต้อง สมบูรณ์ และความเรียบร้อยของเอกสารรายงานทั้งหมด เกณฑ์การให้คะแนนให้ศึกษาจากแบบประเมินใบงานที่กำหนด ห้ามนำอุปกรณ์ไฟฟ้าเข้าใกล้ความชื้นหรือปฏิบัติงานด้วยความประมาทเพื่อป้องกันความเสียหายต่ออุปกรณ์และอุบัติเหตุ

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

7.1 เตรียมอุปกรณ์การเรียนและเอกสารแบบผังวงจรไฟฟ้าให้พร้อม

7.2 ศึกษารายละเอียดสถาปัตยกรรมของ PLC และสัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS จากใบความรู้

7.3 วิเคราะห์แบบผังวงจรไฟฟ้าและสัญลักษณ์มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับระบบควบคุมอัตโนมัติ

7.4 พิจารณาเลือกใช้อุปกรณ์ติดตั้งตู้ควบคุมให้สอดคล้องกับพิกัดและมาตรฐานความปลอดภัย

7.5 บันทึกข้อมูลการเลือกใช้อุปกรณ์ลงในแบบบันทึกที่กำหนด

7.6 เรียบเรียงและจัดทำเอกสารรายงานการวิเคราะห์แบบผังวงจรไฟฟ้าให้สมบูรณ์

7.7 ตรวจสอบความถูกต้องและความเรียบร้อยของเอกสารทั้งหมดก่อนนำส่งผู้สอน

7.8 จัดเก็บอุปกรณ์และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นภารกิจ

8. สรุปและวิจารณ์ผล

ผู้เรียนสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับการวิเคราะห์สถาปัตยกรรม PLC สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS และแนวทางการเลือกใช้อุปกรณ์ติดตั้ง พร้อมทั้งประเมินข้อบกพร่องและแนวทางแก้ไขในการปฏิบัติงานของตนเอง

9. การประเมินผล

ประเมินทักษะการวิเคราะห์สถาปัตยกรรมระบบ PLC และความสามารถในการจัดทำเอกสารทางเทคนิค

1) วิเคราะห์สถาปัตยกรรมและแบบผังวงจร

2) เลือกใช้อุปกรณ์ติดตั้งตามมาตรฐานความปลอดภัย

3) การเรียบเรียงเอกสารรายงาน

4) การบันทึกข้อมูลการปฏิบัติงาน

5) การสรุปและประเมินตนเอง

คะแนนเต็ม 25 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 20 คะแนน

เกณฑ์การตัดสิน: ผ่านเกณฑ์ที่ 20 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

1) เอกสารประกอบการสอน วิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล หน่วยที่ 1

2) ใบความรู้ที่ 1.1 เรื่อง สถาปัตยกรรมและแบบผังวงจรไฟฟ้า PLC

3) มาตรฐานสัญลักษณ์ทางไฟฟ้าสากล IEC/JIS สำหรับงานอุตสาหกรรม

	ใบมอบหมายงานที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน แบบรายงานการวิเคราะห์แบบผังวงจรไฟฟ้าและการเลือกใช้อุปกรณ์ติดตั้ง PLC		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

เอกสารรายงานการวิเคราะห์แบบผังวงจรไฟฟ้า และตารางรายการอุปกรณ์ติดตั้งที่สอดคล้องกับมาตรฐานความปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับสถาปัตยกรรมและหลักการติดตั้งฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3.2 ติดตั้งอุปกรณ์และโมดูล PLC ในตู้ควบคุมตามมาตรฐานความปลอดภัย

3.3 ต่อสายวงจรอินพุตโมดูลกับสวิตช์และเซ็นเซอร์ตรวจจับตามแผนผังวงจร

3.4 ต่อสายวงจรเอาต์พุตโมดูลพร้อมติดตั้งวงจรป้องกันไฟกระชากตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายสถาปัตยกรรมและแบบผังวงจรไฟฟ้าได้

4.2 อธิบายอุปกรณ์ติดตั้งและมาตรฐานความปลอดภัยได้

4.3 อธิบายขั้นตอนการติดตั้งชุดโมดูลและรางเดินสายได้

4.4 อธิบายแบบผังวงจรไฟฟ้า สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS และสถาปัตยกรรมของ PLC ได้

4.5 อธิบายการติดตั้งรางปีนก รางเก็บสายไฟ และยึดชุดโมดูล PLC เข้าตู้ควบคุมได้

4.6 ประยุกต์ใช้สถาปัตยกรรมและแบบผังวงจรไฟฟ้าได้

4.7 เลือกใช้อุปกรณ์ติดตั้งและมาตรฐานความปลอดภัยได้

4.8 เลือกใช้ชุดโมดูลและรางเดินสายได้

4.9 เลือกใช้อุปกรณ์ในการติดตั้งรางปีนก รางเก็บสายไฟ และยึดชุดโมดูล PLC เข้าตู้ควบคุมได้

4.10 วิเคราะห์แบบผังวงจรไฟฟ้า สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS และสถาปัตยกรรมของ PLC ได้

4.11 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ด้วยความรับผิดชอบและความปลอดภัย

4.12 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์กับงานควบคุมอุตสาหกรรมได้

5. รายละเอียดของงาน

1. ศึกษาและวิเคราะห์สถาปัตยกรรมของ PLC สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS เพื่อจัดทำแผนผังมโนทัศน์ (Concept Mapping) แสดงขั้นตอนการติดตั้งตู้ควบคุม 2. วิเคราะห์แบบผังวงจรไฟฟ้าที่ได้รับ และจัดทำรายการอุปกรณ์ (Bill of Materials) พร้อมคำนวณระยะทางความปลอดภัยตามมาตรฐานงานอาชีพ

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน ส่งภายในสิ้นคาบเรียนสัปดาห์ที่ 1

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. แบ่งกลุ่มย่อย 3-5 คน เพื่อระดมสมองและวางแผนโครงการ 2. ตรวจสอบสัญลักษณ์มาตรฐานไฟฟ้าในวงจรให้ถูกต้องตามหลักสากล 3. วิเคราะห์เลือกใช้อุปกรณ์ติดตั้งให้สัมพันธ์กับโครงสร้างของผู้ควบคุม 4. บันทึกผลการเลือกอุปกรณ์ลงในตารางรายการที่กำหนดให้ 5. เน้นความปลอดภัยตามหลักวิศวกรรมไฟฟ้าเป็นสำคัญ

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

ใบความรู้ที่ 1.1 เรื่อง สถาปัตยกรรมและแบบผังวงจรไฟฟ้า PLC, แบบผังวงจรไฟฟ้าตัวอย่าง, สไลด์มาตรฐานความปลอดภัยงานตู้คอนโทรล

9. การประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องของแผนผังมโนทัศน์ (80%), ความถูกต้องของการวิเคราะห์และเลือกอุปกรณ์ติดตั้ง (80%), และพฤติกรรมการปฏิบัติงานกลุ่มด้วยความปลอดภัย (90%)

	ใบกิจกรรมที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สัปดาห์ที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน แบบรายงานการวิเคราะห์แบบผังวงจรไฟฟ้าและการเลือกใช้อุปกรณ์ติดตั้ง PLC		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

ประกอบและติดตั้งระบบควบคุมอัตโนมัติภายในตู้ไฟฟ้าได้ถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัย พร้อมเชื่อมต่อเซ็นเซอร์และอุปกรณ์รับส่งสัญญาณให้พร้อมต่อการใช้งานจริงในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับสถาปัตยกรรมและหลักการติดตั้งฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3.2 ติดตั้งอุปกรณ์และโมดูล PLC ในตู้ควบคุมตามมาตรฐานความปลอดภัย

3.3 ต่อสายวงจรอินพุตโมดูลกับสวิทช์และเซ็นเซอร์ตรวจจับตามแผนผังวงจร

3.4 ต่อสายวงจรเอาต์พุตโมดูลพร้อมติดตั้งวงจรป้องกันไฟกระชากตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายสถาปัตยกรรมและแบบผังวงจรไฟฟ้าได้

4.2 อธิบายอุปกรณ์ติดตั้งและมาตรฐานความปลอดภัยได้

4.3 อธิบายขั้นตอนการติดตั้งชุดโมดูลและรางเดินสายได้

4.4 อธิบายแบบผังวงจรไฟฟ้า สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS และสถาปัตยกรรมของ PLC ได้

4.5 อธิบายการติดตั้งรางปีนก รางเก็บสายไฟ และยึดชุดโมดูล PLC เข้าตู้ควบคุมได้

4.6 ประยุกต์ใช้สถาปัตยกรรมและแบบผังวงจรไฟฟ้าได้

4.7 เลือกใช้อุปกรณ์ติดตั้งและมาตรฐานความปลอดภัยได้

4.8 เลือกใช้ชุดโมดูลและรางเดินสายได้

4.9 เลือกใช้อุปกรณ์ในการติดตั้งรางปีนก รางเก็บสายไฟ และยึดชุดโมดูล PLC เข้าตู้ควบคุมได้

4.10 วิเคราะห์แบบผังวงจรไฟฟ้า สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS และสถาปัตยกรรมของ PLC ได้

4.11 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ด้วยความรับผิดชอบและความปลอดภัย

4.12 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์กับงานควบคุมอุตสาหกรรมได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 บัตรภาพอุปกรณ์ไฟฟ้า

5.2 ใบกิจกรรมที่ 1.1 สัญลักษณ์มาตรฐานไฟฟ้าในงาน PLC

5.3 สไลด์สื่อดิจิทัลและโปรแกรมจำลองมาตรฐาน IEC/JIS

5.4 ใบความรู้ที่ 1.1 สถาปัตยกรรมและแบบผังวงจรไฟฟ้า

6. ขั้นตอนการทำงานกิจกรรม

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน: ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายสถานการณ์การติดตั้ง PLC ในโรงงานอุตสาหกรรม และจับคู่ทำใบกิจกรรมที่ 1.1 เพื่อทบทวนสัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS
2. ขั้นศึกษาและวางแผน (PjBL ขั้นที่ 1): ผู้เรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1.1 เรื่องสถาปัตยกรรมและแบบผังวงจรไฟฟ้า PLC ร่วมกันจัดทำแผนผังมโนทัศน์ (Concept Mapping) สรุปแนวคิดโครงงานติดตั้งตู้ควบคุม PLC ต้นแบบ และส่งแผนปฏิบัติงานเบื้องต้น
3. ขั้นฝึกปฏิบัติการอ่านแบบและคำนวณ: ผู้เรียนแต่ละกลุ่มวิเคราะห์แบบผังวงจรไฟฟ้าที่ได้รับ เลือกอุปกรณ์ติดตั้ง (ตู้, ราง, เซอร์กิตเบรกเกอร์) ลงในตารางรายการอุปกรณ์ และฝึกคำนวณระยะห่างความปลอดภัยตามมาตรฐานงานอาชีพ
4. ขั้นสรุปและประเมินผล: ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอสรุปสิ่งที่เรียนรู้และอุปสรรคที่พบ ทำแบบทดสอบย่อย 10 ข้อ และประเมินพฤติกรรมตนเองและเพื่อนร่วมกลุ่มตามเกณฑ์

7. สรุปและอภิปราย

สรุปหลักการสถาปัตยกรรมของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC) การอ่านสัญลักษณ์และไดอะแกรมตามมาตรฐาน IEC/JIS ตลอดจนการเลือกใช้อุปกรณ์และคำนวณระยะห่างเพื่อความปลอดภัยในการติดตั้งตู้ควบคุมไฟฟ้า

8. การประเมินผล

ประเมินผลจากความถูกต้องของแผนผังมโนทัศน์และแผนปฏิบัติงานโครงงาน, ความถูกต้องของการวิเคราะห์แบบผังวงจรไฟฟ้าและรายการเลือกใช้อุปกรณ์ติดตั้งตามมาตรฐานความปลอดภัย, คะแนนจากแบบทดสอบย่อยท้ายคาบสัปดาห์ที่ 1, และแบบสังเกตพฤติกรรมความรับผิดชอบและความปลอดภัยในการปฏิบัติงานกลุ่ม

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

เอกสารประกอบการสอน วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (30105-2003) หน่วยที่ 1 เรื่อง ติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ชิ้นงานตู้ควบคุม PLC ที่ติดตั้งรางปีนก รางเก็บสายไฟ และยึดชุดโมดูล		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประกอบและติดตั้งระบบควบคุมอัตโนมัติภายในตู้ไฟฟ้าได้ถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัย พร้อมเชื่อมต่อเซ็นเซอร์และอุปกรณ์รับส่งสัญญาณให้พร้อมต่อการใช้งานจริงในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับสถาปัตยกรรมและหลักการติดตั้งฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3.2 ติดตั้งอุปกรณ์และโมดูล PLC ในตู้ควบคุมตามมาตรฐานความปลอดภัย

3.3 ต่อสายวงจรอินพุตโมดูลกับสวิทช์และเซ็นเซอร์ตรวจจับตามแผนผังวงจร

3.4 ต่อสายวงจรเอาต์พุตโมดูลพร้อมติดตั้งวงจรป้องกันไฟกระชากตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายสถาปัตยกรรมและแบบผังวงจรไฟฟ้าได้

4.2 อธิบายอุปกรณ์ติดตั้งและมาตรฐานความปลอดภัยได้

4.3 อธิบายขั้นตอนการติดตั้งชุดโมดูลและรางเดินสายได้

4.4 อธิบายแบบผังวงจรไฟฟ้า สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS และสถาปัตยกรรมของ PLC ได้

4.5 อธิบายการติดตั้งรางปีนก รางเก็บสายไฟ และยึดชุดโมดูล PLC เข้าตู้ควบคุมได้

4.6 เลือกใช้อุปกรณ์ติดตั้งและมาตรฐานความปลอดภัยได้

4.7 เลือกใช้ชุดโมดูลและรางเดินสายได้

4.8 เลือกใช้อุปกรณ์ในการติดตั้งรางปีนก รางเก็บสายไฟ และยึดชุดโมดูล PLC เข้าตู้ควบคุมได้

4.9 วิเคราะห์แบบผังวงจรไฟฟ้า สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS และสถาปัตยกรรมของ PLC ได้

4.10 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ด้วยความรับผิดชอบและความปลอดภัย

4.11 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์กับงานควบคุมอุตสาหกรรมได้

5. สารการเรียนรู้

1. สถาปัตยกรรมและแบบผังวงจรไฟฟ้า

1.1 หลักการอ่านแบบผังวงจรไฟฟ้า

1.1.1 สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC และ JIS ในวงจรไฟฟ้า

- 1.1.2 การอ่านไดอะแกรมการต่อสายอินพุตและเอาต์พุต
- 1.2 โครงสร้างทางสถาปัตยกรรมของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
 - 1.2.1 ส่วนประกอบของหน่วยประมวลผลกลาง
 - 1.2.2 ชนิดและหน้าที่ของพาวเวอร์ซัพพลายโมดูล
- 2. อุปกรณ์ติดตั้งและมาตรฐานความปลอดภัย
 - 2.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ติดตั้งตู้ควบคุม
 - 2.1.1 วิธีการตัด เจาะ และยึดรางปีนก
 - 2.1.2 วิธีการใช้รางเก็บสายไฟพลาสติก
 - 2.2 มาตรฐานความปลอดภัยในการติดตั้ง
 - 2.2.1 ระยะห่างความปลอดภัยและการระบายความร้อน
 - 2.2.2 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลสำหรับงานติดตั้ง
- 3. งานติดตั้งชุดโมดูลและรางเดินสาย
 - 3.1 การเตรียมพื้นที่และอุปกรณ์
 - 3.1.1 การตรวจสอบพิกัดแรงดันไฟเลี้ยงและสัญญาณ
 - 3.1.2 การทำความสะอาดตู้ควบคุมตามหลัก 5ส
 - 3.2 ขั้นตอนการติดตั้งฮาร์ดแวร์
 - 3.2.1 การติดตั้งรางปีนกและรางเก็บสายไฟ
 - 3.2.2 การยึดถือฐานโมดูล PLC เข้ากับรางปีนก
- 4. วงจรอินพุตโมดูลและการต่อสายเซ็นเซอร์
 - 4.1 หลักการอินเตอร์เฟซสัญญาณอินพุต
 - 4.1.1 วงจรการต่อสวิตช์ปุ่มกดและลิมิตสวิตช์
 - 4.1.2 พิกัดแรงดันและกระแสของโมดูลอินพุตแบบ Sink และ Source
 - 4.2 การต่อสายอุปกรณ์ตรวจจับ
 - 4.2.1 หลักการทำงานของฟร็อกซิมีตี้เซ็นเซอร์และโฟโตอิเล็กทริกเซ็นเซอร์
 - 4.2.2 การต่อสายสัญญาณเซ็นเซอร์แบบ NPN และ PNP
- 5. งานเดินสายอินพุตโมดูลและอุปกรณ์ตรวจจับ
 - 5.1 การเตรียมและเข้าปลายสายสัญญาณ
 - 5.1.1 การปอกสายสัญญาณควบคุมมาตรฐาน
 - 5.1.2 การย่ำหางปลาให้แน่นหนาถูกต้องตามขนาด
 - 5.2 ขั้นตอนการต่อสายวงจรอินพุต
 - 5.2.1 การร้อยสายสัญญาณผ่านรางเก็บสายอย่างเป็นระเบียบ
 - 5.2.2 การต่อสายเซ็นเซอร์เข้าจุดต่อเทอร์มินอลอินพุตโมดูล
- 6. วงจรเอาต์พุตโมดูลและการขับโหลดกำลัง
 - 6.1 คุณสมบัติของโมดูลเอาต์พุต
 - 6.1.1 พิกัดหน้าสัมผัสของโมดูลเอาต์พุตแบบรีเลย์ ทรานซิสเตอร์ และไทรแอก
 - 6.1.2 ข้อกำหนดกระแสโหลดสูงสุดต่อจุดและต่อกลุ่มคอมมอน
 - 6.2 วงจรป้องกันและควบคุมโหลด
 - 6.2.1 การอินเตอร์เฟซโหลดกำลังไฟฟ้าผ่านอินเตอร์โพสชิงรีเลย์
 - 6.2.2 การติดตั้งวงจรป้องกันแรงดันไฟกระชาก

7. งานเดินสายวงจรเอาต์พุตและระบบกราวด์
 - 7.1 การต่อสายวงจรควบคุมเอาต์พุต
 - 7.1.1 การเดินสายจากเทอร์มินอลเอาต์พุตเข้าสู่คอยล์รีเลย์และแมกเนติกคอนแทกเตอร์
 - 7.1.2 การต่อสายวงจรขับเคลื่อนไฟสัญญาณ
 - 7.2 การป้องกันระบบและการต่อลงดิน
 - 7.2.1 การคำนวณและเลือกขนาดฟิวส์หรือเซอร์กิตเบรกเกอร์ย่อย
 - 7.2.2 มาตรฐานการต่อลงกราวด์ความปลอดภัยของตู้ควบคุม
8. อ่านแบบผังวงจรไฟฟ้า สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS และสถาปัตยกรรมของ PLC
 - 8.1.1 อ่านแบบผังวงจรไฟฟ้า สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC
 - 8.1.2 สถาปัตยกรรมของ PLC
9. ติดตั้งรางปีนก รางเก็บสายไฟ และยัดชุดโมดูล PLC เข้าตู้ควบคุม — ชิ้นงาน: ตู้ควบคุม PLC ที่ยึดอุปกรณ์ถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัย
 - 9.1.1 ติดตั้งรางปีนก รางเก็บสายไฟ
 - 9.1.2 ยัดชุดโมดูล PLC เข้าตู้ควบคุม — ชิ้นงาน: ตู้ควบคุม PLC ที่ยึดอุปกรณ์ถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัย
10. ต่อสายวงจรอินพุตโมดูลกับสวิตช์และเซ็นเซอร์ตรวจจับ NPN/PNP — ชิ้นงาน: วงจรอินเทอร์เฟซอินพุตที่ต่อสายเข้าทางปลาเรียบร้อยแล้ว
 - 10.1.1 ต่อสายวงจรอินพุตโมดูลกับสวิตช์
 - 10.1.2 เซ็นเซอร์ตรวจจับ NPN
11. ต่อสายวงจรเอาต์พุตโมดูลเข้ากับคอยล์รีเลย์ แมกเนติกคอนแทกเตอร์ และหลอดไฟสัญญาณ — ชิ้นงาน: วงจรขับเคลื่อนเอาต์พุตพร้อมวงจรป้องกันไฟกระชาก
 - 11.1 การอินเทอร์เฟซหลอดกำลังไฟฟ้าผ่านอินเทอร์โพสซิ่งรีเลย์ (Interposing Relay)
 - 11.1.1 การต่อสายโมดูลเอาต์พุตแบบจุดต่อแยกและแบบใช้คอมมอนร่วม
 - 11.1.2 การติดตั้งวงจรป้องกันแรงดันไฟกระชาก (Surge Absorber, Snubber, Flyback Diode)
 - 11.4 การคำนวณและเลือกขนาดฟิวส์หรือเซอร์กิตเบรกเกอร์ย่อยป้องกันวงจรเอาต์พุต
 - 11.5 มาตรฐานการต่อลงกราวด์ความปลอดภัย (Safety Ground) ของตู้ควบคุม
 - 11.6 เดินสายวงจรควบคุมจากเทอร์มินอลเอาต์พุตเข้าสู่คอยล์รีเลย์และหลอดตามแบบ
 - 11.7 ต่อติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากขนานกับหลอดเหนี่ยวนำอย่างถูกต้อง
 - 11.8 ต่อสายดินของระบบ PLC และตัวถังตู้ควบคุมเข้าสู่บัสบาร์กราวด์

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. เตรียมความพร้อมและเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมเรื่องการติดตั้ง (ทฤษฎี, จับคู่, 25 นาที)

ครู:

1) (10 นาที) ครูแสดงภาพตู้ควบคุมที่มีการจัดวางอุปกรณ์ต่างกันแล้วถาม 'การจัดวางแบบใดช่วยระบายความร้อนได้ดีที่สุด' เพื่อทบทวนมาตรฐานความปลอดภัย

2) (15 นาที) ครูใช้คำถามกระตุ้นถึงสำคัญของการวางแผนงานก่อนเจาะตู้ผ่านสไลด์ชุด 'ขั้นตอนการติดตั้ง' เพื่อเชื่อมโยงไปสู่ความรู้ใหม่

นักเรียน:

1) (10 นาที) ผู้เรียนวิเคราะห์ภาพตู้ควบคุมและตอบคำถามรายบุคคลเพื่อทบทวนความรู้เดิมเรื่องระยะทางความปลอดภัย

2) (15 นาที) ผู้เรียนอภิปรายกับเพื่อนข้างๆ เกี่ยวกับปัญหาที่อาจพบหากวางแผนผิดพลาดและจัดสรุปสั้นๆ ในสมุด

2. วางแผนและออกแบบระบบติดตั้ง (Project Planning) [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ขั้น 2: วางแผนและออกแบบ] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 95 นาที)

ครู:

1) (45 นาที) ครูสาธิตการใช้แผนผังมโนทัศน์ (Concept Mapping) เพื่อจัดลำดับอุปกรณ์ PLC ในตู้ และสาธิตวิธีการอ่านสัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS

2) (50 นาที) ครูแจกใบงานที่ 2 เรื่อง 'แบบร่างการติดตั้งตู้ควบคุม' และให้คำปรึกษาขณะผู้เรียนออกแบบจัดวางตำแหน่งรางปีนกและโมดูล

นักเรียน:

1) (45 นาที) ผู้เรียนร่วมกันสร้างแผนผังมโนทัศน์ (Concept Mapping) แสดงลำดับการวางอุปกรณ์ในตู้ผ่านกระดาษชาร์ท

2) (50 นาที) ผู้เรียนวาดแบบร่างการติดตั้งตู้ควบคุมลงในใบงานที่ 2 โดยคำนวณระยะทางตามมาตรฐานความปลอดภัยที่ได้รับมอบหมาย

3. ดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ตามแผน [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ขั้น 3: ดำเนินงาน/สร้างชิ้นงาน] (ปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 145 นาที)

ครู:

1) (70 นาที) ครูสาธิตเทคนิคการเจาะตู้และการยึดรางปีนกด้วยเครื่องมือช่างพื้นฐานอย่างปลอดภัย

2) (75 นาที) ครูเดินตรวจและให้ข้อมูลสะท้อนกลับ (Feedback) รายกลุ่มขณะนักเรียนยึดชุดโมดูล PLC และรางเก็บสายไฟตามแบบที่ออกแบบไว้

นักเรียน:

1) (70 นาที) ผู้เรียนฝึกปฏิบัติการตัด เจาะ และยึดรางปีนกเข้ากับแผ่นรองหลังตู้ตามเทคนิคที่ครูสาธิต

2) (75 นาที) ผู้เรียนติดตั้งชุดโมดูล PLC เข้ากับรางปีนกและจัดวางรางเก็บสายไฟให้เป็นระเบียบตามมาตรฐานงานอาชีพ

4. ตรวจสอบและสะท้อนผลการติดตั้ง (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 35 นาที)

ครู:

1) (20 นาที) ครูนำเดินชมผลงาน (Gallery Walk) แต่ละกลุ่มเพื่อประเมินความถูกต้องของการจัดวางอุปกรณ์

2) (15 นาที) ครูให้ผู้เรียนประเมินตนเองผ่าน Checklist การติดตั้งและสรุปปัญหาที่พบในบันทึกหลังการสอน

นักเรียน:

1) (20 นาที) ผู้เรียนเดินชมและให้คำแนะนำเพื่อนกลุ่มอื่นผ่านการเขียนโน้ตสรุปข้อดี-ข้อควรปรับปรุงลงในกระดาษสรุปผล

2) (15 นาที) ผู้เรียนทำแบบประเมินตนเองและสะท้อนคิดเกี่ยวกับทักษะการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการติดตั้ง

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สไลด์ชุด 'ขั้นตอนการติดตั้งและมาตรฐานความปลอดภัย' (สื่อการสอน) — เนื้อหาเกี่ยวกับระยะห่างและมาตรฐานความปลอดภัยในการติดตั้ง PLC

7.2 ใบงานที่ 2 เรื่อง 'แบบร่างการติดตั้งตู้ควบคุม' (สื่อการสอน) — แบบฟอร์มการออกแบบการจัดวางอุปกรณ์ในตู้ PLC

7.3 ชุดฝึกปฏิบัติการติดตั้ง PLC (สื่อการสอน) — แผงควบคุมเปล่าและอุปกรณ์รางปีนก

7.4 คลิปวิดีโอสาธิตการใช้สว่านและเครื่องมือช่าง (สื่อการสอน) — เทคนิคการตัดและเจาะตู้คอนโทรลอย่างปลอดภัย

7.5 แบบประเมินตนเอง (Checklist) การติดตั้ง (สื่อการสอน) — รายการตรวจสอบความถูกต้องของการติดตั้งตามมาตรฐาน

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

- ผลการวิเคราะห์ตำแหน่งอุปกรณ์ในแบบร่างการติดตั้งตู้ควบคุมที่อ้างอิงมาตรฐาน IEC/JIS
- ผลการบันทึกการสรุปปัญหาและแนวทางการแก้ไขจากการทำกิจกรรมการติดตั้งผ่านบันทึกสะท้อนผล

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

- ชิ้นงานตู้ควบคุม PLC ที่ยึดรางปีนกและอุปกรณ์ถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัย
- หลักฐานเอกสารเกี่ยวกับภาพถ่ายขั้นตอนการปฏิบัติงานและการประเมินตนเองรายบุคคล

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- ความถูกต้องของตำแหน่งอุปกรณ์ตามแบบร่างไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
- คุณภาพการยึดรางปีนกและอุปกรณ์มีความมั่นคงถูกต้องตามมาตรฐานวิศวกรรมร้อยละ 80
- พฤติกรรมการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยตามกฎหมายความปลอดภัยอาชีวศึกษาร้อยละ 90

9.2 วิธีการประเมิน

- การตรวจประเมินผลงานจากใบงานที่ 2
- การประเมินชิ้นงานตู้ควบคุมตามเกณฑ์รายการตรวจสอบ (Checklist)
- การประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติงาน

9.3 เครื่องมือประเมิน

- แบบประเมินการออกแบบแบบร่าง (Rubric Score)
- แบบตรวจสอบรายการการติดตั้งอุปกรณ์ (Checklist)
- แบบสังเกตพฤติกรรมระหว่างการทำงาน

ตารางการวัดและประเมินผล

เครื่องมือประเมิน	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน
แบบประเมินการออกแบบแบบร่าง (Rubric Score)	การตรวจประเมินผลงานจากใบงานที่ 2	ความถูกต้องของตำแหน่งอุปกรณ์ตามแบบร่างไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

แบบตรวจสอบรายการการติดตั้งอุปกรณ์ (Checklist)	การประเมินชิ้นงานผู้ควบคุมตามเกณฑ์รายการตรวจสอบ (Checklist)	คุณภาพการยึดรางปีกนกและอุปกรณ์มีความมั่นคงถูกต้องตามมาตรฐานวิศวกรรมร้อยละ 80
แบบสังเกตพฤติกรรมระหว่างการทำงาน	การประเมินพฤติกรรมการทำงาน	พฤติกรรมการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยตามกฎหมายความปลอดภัย อาชีวศึกษาร้อยละ 90

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 2	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ส่งชิ้นงานตู้ควบคุม PLC ที่ติดตั้งรางปีกนก รางเก็บสายไฟ และชุดโมดูลถูกต้องตามมาตรฐาน พร้อมแบบร่างการติดตั้งและบันทึกสะท้อนผลการปฏิบัติงาน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประกอบและติดตั้งระบบควบคุมอัตโนมัติภายในตู้ไฟฟ้าได้ถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัย พร้อมเชื่อมต่อเซ็นเซอร์และอุปกรณ์รับส่งสัญญาณให้พร้อมต่อการใช้งานจริงในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับสถาปัตยกรรมและหลักการติดตั้งฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3.2 ติดตั้งอุปกรณ์และโมดูล PLC ในตู้ควบคุมตามมาตรฐานความปลอดภัย

3.3 ต่อสายวงจรอินพุตโมดูลกับสวิทช์และเซ็นเซอร์ตรวจจับตามแผนผังวงจร

3.4 ต่อสายวงจรเอาต์พุตโมดูลพร้อมติดตั้งวงจรป้องกันไฟกระชากตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายสถาปัตยกรรมและแบบผังวงจรไฟฟ้าได้

4.2 อธิบายอุปกรณ์ติดตั้งและมาตรฐานความปลอดภัยได้

4.3 อธิบายขั้นตอนการติดตั้งชุดโมดูลและรางเดินสายได้

4.4 อธิบายแบบผังวงจรไฟฟ้า สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS และสถาปัตยกรรมของ PLC ได้

4.5 อธิบายการติดตั้งรางปีกนก รางเก็บสายไฟ และยึดชุดโมดูล PLC เข้าตู้ควบคุมได้

4.6 เลือกใช้อุปกรณ์ติดตั้งและมาตรฐานความปลอดภัยได้

4.7 เลือกใช้ชุดโมดูลและรางเดินสายได้

4.8 เลือกใช้อุปกรณ์ในการติดตั้งรางปีกนก รางเก็บสายไฟ และยึดชุดโมดูล PLC เข้าตู้ควบคุมได้

4.9 วิเคราะห์แบบผังวงจรไฟฟ้า สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS และสถาปัตยกรรมของ PLC ได้

4.10 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ด้วยความรับผิดชอบและความปลอดภัย

4.11 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์กับงานควบคุมอุตสาหกรรมได้

5. สารการเรียนรู้

เนื้อหาการเรียนรู้ในสัปดาห์ที่ 2 เน้นทักษะการวางแผนและการติดตั้งฮาร์ดแวร์เชิงปฏิบัติ ดังนี้: 1. มาตรฐานการติดตั้งตู้ควบคุม: การคำนวณระยะห่างระหว่างอุปกรณ์เพื่อให้ระบายความร้อนได้ดี (Heat Dissipation) ตามข้อกำหนดมาตรฐานความปลอดภัยและมาตรฐาน IEC/JIS 2. การวางแผนและออกแบบ (Project Planning): การเขียนแบบร่างการจัดวางตำแหน่งอุปกรณ์ในตู้ PLC โดยใช้แผนผังมโนทัศน์ในการจัด

ลำดับการทำงานเพื่อลดความผิดพลาด 3. เทคนิคการติดตั้งอุปกรณ์: ขั้นตอนการตัด เจาะ และยึดรางปีกนก (DIN Rail) ให้มั่นคง การติดตั้งรางเก็บสายไฟพลาสติก (Wire Duct) เพื่อความเป็นระเบียบ และการล็อกฐานโมดูล PLC เข้ากับรางปีกนกตามคู่มือผู้ผลิต 4. ความปลอดภัยอาชีวศึกษา: การใช้เครื่องมือช่างพื้นฐาน เช่น สว่านไฟฟ้าและไขควงอย่างถูกวิธี รวมถึงการตรวจสอบความปลอดภัยก่อนและหลังการติดตั้งอุปกรณ์ภายในตู้

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายความสำคัญของการเว้นระยะห่างระหว่างโมดูล PLC และอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในตู้ควบคุมตามหลักการระบายความร้อน 2. หากผู้เรียนต้องวางแผนติดตั้งอุปกรณ์ภายในตู้ควบคุมใหม่ นักเรียนควรพิจารณาสัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS ในส่วนใดบ้างเพื่อให้สอดคล้องกับผังวงจร 3. จงระบุขั้นตอนการติดตั้งรางปีกนกและรางเก็บสายไฟให้ถูกต้องตามมาตรฐานงานอาชีพ 4. จงเขียนสรุปปัญหาที่พบบ่อยในการเจาะตู้ควบคุมและแนวทางป้องกันความเสียหายต่อชิ้นงาน

7. เอกสารอ้างอิง (ชั้นหน้าใหม่)

1. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ 2. คู่มือติดตั้งฮาร์ดแวร์ PLC มาตรฐาน IEC 61131-2 3. เอกสารประกอบการสอนวิชา 30105-2003 เรื่องการติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมอัตโนมัติ

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลย: 1. การเว้นระยะห่างช่วยลดความร้อนสะสมยืดอายุการใช้งานอุปกรณ์ 2. ควรพิจารณาดำเนินการเทอร์มินอล การเดินสายสัญญาณ และทิศทางของรางเก็บสายไฟ 3. ขั้นตอนประกอบด้วย: การวัดตำแหน่ง, การเจาะรู, การยึดรางด้วยสกรู, การตรวจสอบระดับน้ำ 4. ปัญหาที่พบคือเศษโลหะจากการเจาะตกค้างในอุปกรณ์ แนวทางป้องกันคือการใช้ผ้าคลุมอุปกรณ์ก่อนเจาะหรือใช้เครื่องดูดฝุ่นทันทีหลังการเจาะ

	ใบงานที่ 2	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ชิ้นงานตู้ควบคุม PLC ที่ติดตั้งรางปีนก รางเก็บสายไฟ และยึดชุดโมดูล		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถออกแบบและเขียนแบบผังการติดตั้งตู้ควบคุม PLC ได้ตามมาตรฐานความปลอดภัย พร้อมระบุตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ภายในตู้ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม เพื่อรองรับการติดตั้งฮาร์ดแวร์จริงในงานอุตสาหกรรม

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับสถาปัตยกรรมและหลักการติดตั้งฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3.2 ติดตั้งอุปกรณ์และโมดูล PLC ในตู้ควบคุมตามมาตรฐานความปลอดภัย

3.3 ต่อสายวงจรอินพุตโมดูลกับสวิทช์และเซ็นเซอร์ตรวจจับตามแผนผังวงจร

3.4 ต่อสายวงจรเอาต์พุตโมดูลพร้อมติดตั้งวงจรป้องกันไฟกระชากตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายสถาปัตยกรรมและแบบผังวงจรไฟฟ้าได้

4.2 อธิบายอุปกรณ์ติดตั้งและมาตรฐานความปลอดภัยได้

4.3 อธิบายขั้นตอนการติดตั้งชุดโมดูลและรางเดินสายได้

4.4 อธิบายวงจรอินพุตโมดูลและการต่อสายเซ็นเซอร์ได้

4.5 อธิบายงานเดินสายอินพุตโมดูลและอุปกรณ์ตรวจจับได้

4.6 อธิบายวงจรเอาต์พุตโมดูลและการขับโหลดกำลังได้

4.7 อธิบายงานเดินสายวงจรเอาต์พุตและระบบกราวด์ได้

4.8 อธิบายแบบผังวงจรไฟฟ้า สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS และสถาปัตยกรรมของ PLC ได้

4.9 อธิบายการติดตั้งรางปีนก รางเก็บสายไฟ และยึดชุดโมดูล PLC เข้าตู้ควบคุมได้

4.10 อธิบายการต่อสายวงจรอินพุตโมดูลกับสวิทช์และเซ็นเซอร์ตรวจจับ NPN/PNP ได้

4.11 อธิบายการต่อสายวงจรเอาต์พุตโมดูลเข้ากับคอยล์รีเลย์ แมกเนติกคอนแทกเตอร์ และหลอดไฟสัญญาณได้

4.12 ประยุกต์ใช้สถาปัตยกรรมและแบบผังวงจรไฟฟ้าได้

4.13 เลือกใช้อุปกรณ์ติดตั้งและมาตรฐานความปลอดภัยได้

4.14 เลือกใช้ชุดโมดูลและรางเดินสายได้

4.15 คำนวณและเลือกใช้วงจรอินพุตโมดูลและการต่อสายเซ็นเซอร์ได้

4.16 เลือกใช้วิธีการเดินสายอินพุตโมดูลและอุปกรณ์ตรวจจับได้

- 4.17 คำนวณและเลือกใช้วงจรเอาต์พุตโมดูลและการขับโหลดกำลังได้
- 4.18 เลือกใช้วิธีการเดินสายวงจรเอาต์พุตและระบบกราวด์ได้
- 4.19 เลือกใช้อุปกรณ์ในการติดตั้งรางปีนก รางเก็บสายไฟ และยึดชุดโมดูล PLC เข้าตู้ควบคุมได้
- 4.20 เลือกใช้วิธีการต่อสายวงจรอินพุตโมดูลกับสวิทช์และเซ็นเซอร์ตรวจจับ NPN/PNP ได้
- 4.21 เลือกใช้อุปกรณ์ในการต่อสายวงจรเอาต์พุตโมดูลเข้ากับคอยล์รีเลย์ แมกเนติกคอนแทกเตอร์ และหลอดไฟสัญญาณได้
- 4.22 วิเคราะห์แบบผังวงจรไฟฟ้า สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS และสถาปัตยกรรมของ PLC ได้
- 4.23 ต่อสายอินเตอร์เฟซวงจรเอาต์พุตโมดูลเข้ากับโหลดควบคุมตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.24 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ด้วยความรับผิดชอบและความปลอดภัย
- 4.25 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์กับงานควบคุมอุตสาหกรรมได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 แบบผังวงจรไฟฟ้ามาตรฐาน
- 5.2 กระดาษเขียนแบบหรือแบบฟอร์มออกแบบตู้ควบคุม
- 5.3 บรรทัดเหล็กและอุปกรณ์วัดระยะ
- 5.4 เครื่องเขียนและอุปกรณ์วาดแบบ
- 5.5 คู่มือการติดตั้ง PLC ของผู้ผลิต
- 5.6 แคตตาล็อกอุปกรณ์รางปีนกและรางเก็บสายไฟ

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนออกแบบผังการจัดวางอุปกรณ์ในตู้ PLC โดยคำนึงถึงระยะห่างสำหรับการระบายความร้อนและการเดินสายไฟตามมาตรฐานความปลอดภัย ต้องตรวจสอบความถูกต้องของแบบร่างกับข้อกำหนดของอุปกรณ์จริงก่อนเริ่มปฏิบัติงานติดตั้งในขั้นตอนถัดไป เกณฑ์การให้คะแนนความถูกต้องแม่นยำให้ศึกษาจากแบบประเมินใบงานที่กำหนด ห้ามติดตั้งอุปกรณ์ในตำแหน่งที่ปิดกั้นช่องระบายอากาศของโมดูล PLC และต้องคำนึงถึงความมั่นคงแข็งแรงของตำแหน่งยึดรางปีนกเสมอ

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 วิเคราะห์ข้อมูลขนาดโมดูล PLC และอุปกรณ์ประกอบจากคู่มือผู้ผลิต
- 7.2 วางแผนตำแหน่งการติดตั้งรางปีนกและรางเก็บสายไฟให้เหมาะสม
- 7.3 คำนวณระยะห่างระหว่างอุปกรณ์เพื่อการระบายความร้อนและพื้นที่เดินสาย
- 7.4 ร่างผังการจัดวางอุปกรณ์ลงในแบบฟอร์มการออกแบบให้ได้มาตรฐาน
- 7.5 ตรวจสอบตำแหน่งการติดตั้งว่าสอดคล้องกับมาตรฐานความปลอดภัย IEC
- 7.6 บันทึกการอุปกรณ์และระยะระยะที่วัดจริงในแบบร่าง
- 7.7 จัดทำแผนผังการติดตั้งฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้เป็นแนวทางในการเจาะและยึดตู้
- 7.8 จัดเก็บอุปกรณ์และทำความสะอาดพื้นที่การออกแบบ

8. สรุปและวิจารณ์ผล

สรุปผลการออกแบบและวิจารณ์ความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวางอุปกรณ์ในตู้ควบคุม โดยระบุปัญหาที่อาจเกิดขึ้นหากปฏิบัติตามแบบร่างนี้และเสนอแนวทางแก้ไขเพื่อการใช้งานจริงที่มีประสิทธิภาพ

9. การประเมินผล

ประเมินทักษะการออกแบบผังการจัดวางอุปกรณ์ภายในตู้ควบคุมตามมาตรฐานสากล

- 1) ความถูกต้องของการวิเคราะห์ตำแหน่งวางอุปกรณ์
- 2) การเขียนแบบร่างรางปีกนกและรางเก็บสายไฟ
- 3) การคำนวณระยะห่างความปลอดภัย
- 4) การเลือกใช้อุปกรณ์และแคตตา์ล็อก
- 5) การสรุปผลและเสนอแนวทางแก้ไข

คะแนนเต็ม 25 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 20 คะแนน

เกณฑ์การตัดสิน: ผ่านเกณฑ์ที่ 20 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) คู่มือการติดตั้งโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC) ประจำรุ่น
- 2) มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย (มาตรฐาน IEC)
- 3) สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS สำหรับงานเขียนแบบไฟฟ้า
- 4) เอกสารประกอบการสอนรายวิชา 30105-2003 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

	ใบงานที่ 4	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ชิ้นงานตู้ควบคุม PLC ที่ติดตั้งรางปีนก รางเก็บสายไฟ และยึดชุดโมดูล		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถติดตั้งรางปีนก รางเก็บสายไฟพลาสติก และยึดชุดโมดูลโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เข้ากับตู้ควบคุมได้อย่างมั่นคงถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัย พร้อมทั้งจัดทำภาพถ่ายการปฏิบัติงานและบันทึกตรวจสอบประยชน์ทางความปลอดภัยได้ครบถ้วนสมบูรณ์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับสถาปัตยกรรมและหลักการติดตั้งฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3.2 ติดตั้งอุปกรณ์และโมดูล PLC ในตู้ควบคุมตามมาตรฐานความปลอดภัย

3.3 ต่อสายวงจรอินพุตโมดูลกับสวิทช์และเซ็นเซอร์ตรวจจับตามแผนผังวงจร

3.4 ต่อสายวงจรเอาต์พุตโมดูลพร้อมติดตั้งวงจรป้องกันไฟกระชากตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายสถาปัตยกรรมและแบบผังวงจรไฟฟ้าได้

4.2 อธิบายอุปกรณ์ติดตั้งและมาตรฐานความปลอดภัยได้

4.3 อธิบายขั้นตอนการติดตั้งชุดโมดูลและรางเดินสายได้

4.4 อธิบายแบบผังวงจรไฟฟ้า สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS และสถาปัตยกรรมของ PLC ได้

4.5 อธิบายการติดตั้งรางปีนก รางเก็บสายไฟ และยึดชุดโมดูล PLC เข้าตู้ควบคุมได้

4.6 เลือกใช้อุปกรณ์ติดตั้งและมาตรฐานความปลอดภัยได้

4.7 เลือกใช้ชุดโมดูลและรางเดินสายได้

4.8 เลือกใช้อุปกรณ์ในการติดตั้งรางปีนก รางเก็บสายไฟ และยึดชุดโมดูล PLC เข้าตู้ควบคุมได้

4.9 วิเคราะห์แบบผังวงจรไฟฟ้า สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS และสถาปัตยกรรมของ PLC ได้

4.10 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ด้วยความรับผิดชอบและความปลอดภัย

4.11 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์กับงานควบคุมอุตสาหกรรมได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ชุดฝึกตู้ควบคุม PLC เปล่า จำนวน 1 ชุด

5.2 รางปีนก (DIN Rail) ขนาดมาตรฐาน ความยาวตามแบบร่าง จำนวน 2 เส้น

5.3 รางเก็บสายไฟพลาสติก (Slotted Cable Duct) พร้อมฝาปิด จำนวน 2 เส้น

5.4 ชุดโมดูลโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC) จำนวน 1 ชุด

- 5.5 ส่วนไฟฟ้าไร้สายพร้อมดอกสว่านและดอกตัดแปเกิลียว จำนวน 1 ชุด
- 5.6 ไขควงปากแฉกและปากแบนขนาดมาตรฐาน จำนวน 1 ชุด
- 5.7 ตลับเมตรหรือบรรทัดเหล็กวัดระยะ จำนวน 1 อัน
- 5.8 อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล (PPE) เช่น แว่นตานิรภัย ถุงมือช่าง จำนวน 1 ชุด

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนปฏิบัติงานติดตั้งรางปีนก รางเก็บสายไฟ และยึดชุดโมดูล PLC ลงในตู้ควบคุมตามแบบร่างที่กำหนด พร้อมทั้งส่งมอบชิ้นงานตู้ควบคุมที่ติดตั้งสำเร็จและภาพถ่ายการปฏิบัติงานพร้อมบันทึกตรวจสอบระยะห่างความปลอดภัยให้ผู้สอนทำการประเมินผล ก่อนส่งมอบงานต้องตรวจสอบความมั่นคงแข็งแรงของอุปกรณ์ทุกชิ้นและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของการเดินรางเก็บสายไฟ เหนือการให้คะแนนและการประเมินผลการปฏิบัติงานให้ศึกษาและยึดถือตามแบบประเมินใบงานที่กำหนดไว้ ข้อควรระวังต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลตลอดเวลาขณะใช้ส่วนเจาะและตัดชิ้นงาน ระวังอันตรายจากเศษโลหะมีคม และห้ามต่อกระแสไฟฟ้าเข้าตู้ควบคุมในระหว่างขั้นตอนการติดตั้งฮาร์ดแวร์เด็ดขาด

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล (PPE) และตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือช่าง
- 7.2 ศึกษารายละเอียดแบบร่างการติดตั้งตู้ควบคุมและกำหนดตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์
- 7.3 วัดระยะและทำเครื่องหมายตำแหน่งสำหรับเจาะรูยึดรางปีนกและรางเก็บสายไฟ
- 7.4 ใช้ส่วนไฟฟ้าเจาะรูและตัดแปเกิลยบนแผ่นรองหลังตู้ควบคุมตามตำแหน่งที่กำหนด
- 7.5 ตัดและติดตั้งรางปีนก (DIN Rail) เข้ากับแผ่นรองหลังตู้ควบคุมด้วยสกรูให้แน่นหนา
- 7.6 ตัดและติดตั้งรางเก็บสายไฟพลาสติกขนาดข้างรางปีนกให้เป็นระเบียบเรียบร้อย
- 7.7 นำชุดโมดูล PLC มาติดตั้งล็อกเข้ากับรางปีนกตามลำดับในแบบร่าง
- 7.8 ตรวจสอบความมั่นคงแข็งแรงของตัวโมดูลและระยะห่างความปลอดภัยระหว่างอุปกรณ์
- 7.9 ทำความสะอาดเศษโลหะและจัดเก็บเครื่องมืออุปกรณ์เข้าที่ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน

8. สรุปและวิจารณ์ผล

สรุปผลการปฏิบัติงานโดยอธิบายขั้นตอนการติดตั้งรางปีนก รางเก็บสายไฟ และการยึดชุดโมดูล PLC พร้อมทั้งวิเคราะห์ปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างการเจาะยึดอุปกรณ์ และแนวทางในการแก้ไขปรับปรุงเพื่อให้ชิ้นงานมีความแข็งแรงปลอดภัยตามมาตรฐานงานอาชีพ

9. การประเมินผล

ประเมินทักษะปฏิบัติงานติดตั้งอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ตู้ควบคุมตามมาตรฐานความปลอดภัย

- 1) การใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยและเครื่องมือช่าง
- 2) การเจาะและยึดรางปีนก (DIN Rail)
- 3) การติดตั้งรางเก็บสายไฟ
- 4) การยึดชุดโมดูล PLC
- 5) ความสะอาดหลังปฏิบัติงาน

คะแนนเต็ม 25 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 20 คะแนน

เกณฑ์การตัดสิน: ผ่านเกณฑ์ที่ 20 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) หนังสือเรียน วิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล หน่วยที่ 1 เรื่อง การติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
- 2) คู่มือมาตรฐานความปลอดภัยในการปฏิบัติงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม

3) คู่มือการติดตั้งอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ระบบควบคุมอัตโนมัติ (PLC Hardware Installation Manual)

	ใบมอบหมายงานที่ 2	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ชิ้นงานตู้ควบคุม PLC ที่ติดตั้งรางปีนก รางเก็บสายไฟ และยึดชุดโมดูล		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

ชิ้นงานตู้ควบคุม PLC ที่ติดตั้งรางปีนก รางเก็บสายไฟพลาสติก และยึดชุดโมดูล PLC อย่างมั่นคงถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัย พร้อมแบบร่างการติดตั้งและภาพถ่ายการปฏิบัติงาน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับสถาปัตยกรรมและหลักการติดตั้งฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3.2 ติดตั้งอุปกรณ์และโมดูล PLC ในตู้ควบคุมตามมาตรฐานความปลอดภัย

3.3 ต่อสายวงจรอินพุตโมดูลกับสวิทช์และเซ็นเซอร์ตรวจจับตามแผนผังวงจร

3.4 ต่อสายวงจรเอาต์พุตโมดูลพร้อมติดตั้งวงจรป้องกันไฟกระชากตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายสถาปัตยกรรมและแบบผังวงจรไฟฟ้าได้

4.2 อธิบายอุปกรณ์ติดตั้งและมาตรฐานความปลอดภัยได้

4.3 อธิบายขั้นตอนการติดตั้งชุดโมดูลและรางเดินสายได้

4.4 อธิบายแบบผังวงจรไฟฟ้า สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS และสถาปัตยกรรมของ PLC ได้

4.5 อธิบายการติดตั้งรางปีนก รางเก็บสายไฟ และยึดชุดโมดูล PLC เข้าตู้ควบคุมได้

4.6 เลือกใช้อุปกรณ์ติดตั้งและมาตรฐานความปลอดภัยได้

4.7 เลือกใช้ชุดโมดูลและรางเดินสายได้

4.8 เลือกใช้อุปกรณ์ในการติดตั้งรางปีนก รางเก็บสายไฟ และยึดชุดโมดูล PLC เข้าตู้ควบคุมได้

4.9 วิเคราะห์แบบผังวงจรไฟฟ้า สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS และสถาปัตยกรรมของ PLC ได้

4.10 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ด้วยความรับผิดชอบและความปลอดภัย

4.11 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์กับงานควบคุมอุตสาหกรรมได้

5. รายละเอียดของงาน

ผู้เรียนปฏิบัติงานในกลุ่มย่อยเพื่อออกแบบและจัดวางตำแหน่งอุปกรณ์ในตู้ควบคุม สร้างแผนผังโมโนทัศน์ (Concept Mapping) จัดทำแบบร่างการติดตั้งตู้ควบคุมลงในใบงานที่ 2 โดยคำนวณระยะห่างเพื่อการระบายความร้อนตามมาตรฐานความปลอดภัย จากนั้นดำเนินการตัด เจาะ และยึดรางปีนก รางเก็บสายไฟ และติดตั้งชุดโมดูล PLC เข้ากับแผ่นรองหลังตู้ควบคุมด้วยเครื่องมือช่างอย่างปลอดภัย พร้อมตรวจสอบความเรียบร้อยตามรายการตรวจสอบ (Checklist)

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน สิ้นสุดสัปดาห์ที่ 2 ของการจัดการเรียนรู้

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาและทบทวนมาตรฐานความปลอดภัย ระยะห่าง และการระบายความร้อนในตู้ควบคุม
2. ร่วมกันวางแผนและเขียนแบบร่างการติดตั้งตำแหน่งรางปีกนกและโมดูล PLC ลงในใบงานที่ 2
3. ปฏิบัติตามขั้นตอนการใช้เครื่องมือช่าง (สว่าน ไขควง) ในการตัด เจาะ และยึดรางปีกนกเข้ากับตู้ควบคุมด้วยความระมัดระวัง
4. ติดตั้งชุดโมดูล PLC และจัดวางรางเก็บสายไฟให้เป็นระเบียบเรียบร้อยตามแบบที่ออกแบบไว้
5. ตรวจสอบความมั่นคงแข็งแรงของอุปกรณ์และประเมินผลงานด้วยตนเองผ่านแบบ Checklist พร้อมบันทึกภาพถ่ายการปฏิบัติงาน

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1. สไลด์ชุด 'ขั้นตอนการติดตั้งและมาตรฐานความปลอดภัย'
2. ใบงานที่ 2 เรื่อง 'แบบร่างการติดตั้งตู้ควบคุม'
3. ชุดฝึกปฏิบัติการติดตั้ง PLC (แผงควบคุมเปล่า รางปีกนก รางเก็บสายไฟ ไขควง สว่านเจาะ)
4. คลิปวิดีโอสาธิตการใช้สว่านและเครื่องมือช่างอย่างปลอดภัย

9. การประเมินผล

1. ประเมินจากชิ้นงานตู้ควบคุม PLC ที่ติดตั้งรางปีกนก รางเก็บสายไฟ และชุดโมดูลสำเร็จตามแบบร่างและความถูกต้องด้านวิศวกรรม
2. ประเมินจากแบบร่างการติดตั้งตู้ควบคุม (Rubric Score)
3. ประเมินทักษะการปฏิบัติงานและความปลอดภัยผ่านแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) และการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

	ใบกิจกรรมที่ 2	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สัปดาห์ที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ชิ้นงานตู้ควบคุม PLC ที่ติดตั้งรางปีนก รางเก็บสายไฟ และยึดชุดโมดูล	

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

ประกอบและติดตั้งระบบควบคุมอัตโนมัติภายในตู้ไฟฟ้าได้ถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัย พร้อมเชื่อมต่อเซ็นเซอร์และอุปกรณ์รับส่งสัญญาณให้พร้อมต่อการใช้งานจริงในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับสถาปัตยกรรมและหลักการติดตั้งฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3.2 ติดตั้งอุปกรณ์และโมดูล PLC ในตู้ควบคุมตามมาตรฐานความปลอดภัย

3.3 ต่อสายวงจรอินพุตโมดูลกับสวิทช์และเซ็นเซอร์ตรวจสอบตามแผนผังวงจร

3.4 ต่อสายวงจรเอาต์พุตโมดูลพร้อมติดตั้งวงจรป้องกันไฟกระชากตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายสถาปัตยกรรมและแบบผังวงจรไฟฟ้าได้

4.2 อธิบายอุปกรณ์ติดตั้งและมาตรฐานความปลอดภัยได้

4.3 อธิบายขั้นตอนการติดตั้งชุดโมดูลและรางเดินสายได้

4.4 อธิบายแบบผังวงจรไฟฟ้า สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS และสถาปัตยกรรมของ PLC ได้

4.5 อธิบายการติดตั้งรางปีนก รางเก็บสายไฟ และยึดชุดโมดูล PLC เข้าตู้ควบคุมได้

4.6 เลือกใช้อุปกรณ์ติดตั้งและมาตรฐานความปลอดภัยได้

4.7 เลือกใช้ชุดโมดูลและรางเดินสายได้

4.8 เลือกใช้อุปกรณ์ในการติดตั้งรางปีนก รางเก็บสายไฟ และยึดชุดโมดูล PLC เข้าตู้ควบคุมได้

4.9 วิเคราะห์แบบผังวงจรไฟฟ้า สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS และสถาปัตยกรรมของ PLC ได้

4.10 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ด้วยความรับผิดชอบและความปลอดภัย

4.11 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์กับงานควบคุมอุตสาหกรรมได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ชุดฝึกตู้ควบคุม PLC

5.2 รางปีนก (DIN Rail)

5.3 รางเก็บสายไฟพลาสติก

5.4 ส่วนไฟฟ้าพร้อมดอกเจาะเหล็ก

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. วางแผนและออกแบบตำแหน่งอุปกรณ์ภายในตู้โดยใช้แผนผังโมโนทัศน์และวาดแบบร่างการติดตั้งลงในใบงานที่ 2 โดยคำนวณระยะห่างเพื่อการระบายความร้อนตามมาตรฐานความปลอดภัย

2. เตรียมแผ่นรองหลังตู้และดำเนินการวัดระยะเพื่อทำเครื่องหมายตำแหน่งสำหรับเจาะรูยึตรางปีกนกและรางเก็บสายไฟตามแบบร่าง

3. ตัดรางปีกนกและรางเก็บสายไฟให้ได้ขนาดตามที่ออกแบบไว้ด้วยเลื่อยตัดเหล็กหรือเครื่องมือตัดที่เหมาะสม

4. ติดตั้งรางปีกนกและรางเก็บสายไฟเข้ากับแผ่นรองหลังตู้โดยยึดด้วยสกรูให้แน่นคงและได้ระดับ

5. นำชุดโมดูล PLC มาติดตั้งล็อกเข้ากับรางปีกนกตามตำแหน่งที่กำหนด ตรวจสอบความแข็งแรงและระยะห่างระหว่างโมดูลเพื่อการไหลเวียนของอากาศ

6. ตรวจสอบความถูกต้องของการติดตั้งตาม Checklist มาตรฐานความปลอดภัยและบันทึกภาพถ่ายขั้นตอนการปฏิบัติงานเพื่อจัดทำรายงานผล

7. สรุปและอภิปราย

สรุปและอภิปรายผลการติดตั้งในสัปดาห์นี้ผ่านกิจกรรม Gallery Walk เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับเทคนิคการจัดวางอุปกรณ์ ความสวยงาม ความเป็นระเบียบ และการปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัย พร้อมสรุปปัญหาและแนวทางแก้ไขลงในบันทึกสะท้อนผลการเรียนรู้

8. การประเมินผล

ประเมินผลจากชิ้นงานตู้ควบคุม PLC ที่ติดตั้งเสร็จสมบูรณ์โดยใช้แบบประเมินการออกแบบแบบร่าง (Rubric Score) และแบบตรวจสอบรายการการติดตั้งอุปกรณ์ (Checklist) รวมทั้งประเมินพฤติกรรมการทำงานด้วยความปลอดภัยตามกฎอาชีวศึกษา

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

คู่มือการติดตั้งชุดโมดูล PLC (Hardware Manual), มาตรฐานการติดตั้งตู้คอนโทรลไฟฟ้า (IEC/JIS), ใบความรู้เรื่องการติดตั้งและมาตรฐานความปลอดภัย

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ชิ้นงานตู้ควบคุม PLC พร้อมต่อวงจรอินพุตและเอาต์พุตสมบูรณ์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประกอบและติดตั้งระบบควบคุมอัตโนมัติภายในตู้ไฟฟ้าได้ถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัย พร้อมเชื่อมต่อเซ็นเซอร์และอุปกรณ์รับส่งสัญญาณให้พร้อมต่อการใช้งานจริงในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับสถาปัตยกรรมและหลักการติดตั้งฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3.2 ติดตั้งอุปกรณ์และโมดูล PLC ในตู้ควบคุมตามมาตรฐานความปลอดภัย

3.3 ต่อสายวงจรอินพุตโมดูลกับสวิทช์และเซ็นเซอร์ตรวจจับตามแผนผังวงจร

3.4 ต่อสายวงจรเอาต์พุตโมดูลพร้อมติดตั้งวงจรป้องกันไฟกระชากตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายสถาปัตยกรรมและแบบผังวงจรไฟฟ้าได้

4.2 อธิบายอุปกรณ์ติดตั้งและมาตรฐานความปลอดภัยได้

4.3 อธิบายวงจรเอาต์พุตโมดูลและการขับโหลดกำลังได้

4.4 อธิบายงานเดินสายวงจรเอาต์พุตและระบบกราวด์ได้

4.5 อธิบายแบบผังวงจรไฟฟ้า สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS และสถาปัตยกรรมของ PLC ได้

4.6 อธิบายการต่อสายวงจรเอาต์พุตโมดูลเข้ากับคอยล์รีเลย์ แมกเนติกคอนแทกเตอร์ และหลอดไฟสัญญาณได้

4.7 ประยุกต์ใช้สถาปัตยกรรมและแบบผังวงจรไฟฟ้าได้

4.8 เลือกใช้อุปกรณ์ติดตั้งและมาตรฐานความปลอดภัยได้

4.9 คำนวณและเลือกใช้วงจรเอาต์พุตโมดูลและการขับโหลดกำลังได้

4.10 เลือกใช้วิธีการเดินสายวงจรเอาต์พุตและระบบกราวด์ได้

4.11 เลือกใช้อุปกรณ์ในการต่อสายวงจรเอาต์พุตโมดูลเข้ากับคอยล์รีเลย์ แมกเนติกคอนแทกเตอร์ และหลอดไฟสัญญาณได้

4.12 วิเคราะห์แบบผังวงจรไฟฟ้า สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS และสถาปัตยกรรมของ PLC ได้

4.13 ต่อสายอินเทอร์เฟซวงจรเอาต์พุตโมดูลเข้ากับโหลดควบคุมตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.14 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ด้วยความรับผิดชอบและความปลอดภัย

4.15 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์กับงานควบคุมอุตสาหกรรมได้

5. สารการเรียนรู้

1. สถาปัตยกรรมและแบบผังวงจรไฟฟ้า
 - 1.1 หลักการอ่านแบบผังวงจรไฟฟ้า
 - 1.1.1 สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC และ JIS ในวงจรไฟฟ้า
 - 1.1.2 การอ่านไดอะแกรมการต่อสายอินพุตและเอาต์พุต
 - 1.2 โครงสร้างทางสถาปัตยกรรมของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
 - 1.2.1 ส่วนประกอบของหน่วยประมวลผลกลาง
 - 1.2.2 ชนิดและหน้าที่ของพาวเวอร์ซัพพลายโมดูล
2. อุปกรณ์ติดตั้งและมาตรฐานความปลอดภัย
 - 2.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ติดตั้งตู้ควบคุม
 - 2.1.1 วิธีการตัด เจาะ และยึดรางปีกนก
 - 2.1.2 วิธีการใช้รางเก็บสายไฟพลาสติก
 - 2.2 มาตรฐานความปลอดภัยในการติดตั้ง
 - 2.2.1 ระยะห่างความปลอดภัยและการระบายความร้อน
 - 2.2.2 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลสำหรับงานติดตั้ง
3. งานติดตั้งชุดโมดูลและรางเดินสาย
 - 3.1 การเตรียมพื้นที่และอุปกรณ์
 - 3.1.1 การตรวจสอบพิกัดแรงดันไฟเลี้ยงและสัญญาณ
 - 3.1.2 การทำความสะอาดตู้ควบคุมตามหลัก 5ส
 - 3.2 ขั้นตอนการติดตั้งฮาร์ดแวร์
 - 3.2.1 การติดตั้งรางปีกนกและรางเก็บสายไฟ
 - 3.2.2 การยึดล็อกฐานโมดูล PLC เข้ากับรางปีกนก
4. วงจรอินพุตโมดูลและการต่อสายเซ็นเซอร์
 - 4.1 หลักการอินเตอร์เฟซสัญญาณอินพุต
 - 4.1.1 วงจรการต่อสวิตช์ปุ่มกดและลิมิตสวิตช์
 - 4.1.2 พิกัดแรงดันและกระแสของโมดูลอินพุตแบบ Sink และ Source
 - 4.2 การต่อสายอุปกรณ์ตรวจจับ
 - 4.2.1 หลักการทำงานของฟร็อกซิมิต์เซ็นเซอร์และโฟโตอิเล็กทริกเซ็นเซอร์
 - 4.2.2 การต่อสายสัญญาณเซ็นเซอร์แบบ NPN และ PNP
5. งานเดินสายอินพุตโมดูลและอุปกรณ์ตรวจจับ
 - 5.1 การเตรียมและเข้าปลายสายสัญญาณ
 - 5.1.1 การปอกสายสัญญาณควบคุมมาตรฐาน
 - 5.1.2 การย่ำหางปลาให้แน่นหนาถูกต้องตามขนาด
 - 5.2 ขั้นตอนการต่อสายวงจรอินพุต
 - 5.2.1 การร้อยสายสัญญาณผ่านรางเก็บสายอย่างเป็นระเบียบ
 - 5.2.2 การต่อสายเซ็นเซอร์เข้าจุดต่อเทอร์มินอลอินพุตโมดูล

6. วงจรเอาต์พุตโมดูลและการขับโหลดกำลัง
 - 6.1 คุณสมบัติของโมดูลเอาต์พุต
 - 6.1.1 พิกัดหน้าสัมผัสของโมดูลเอาต์พุตแบบรีเลย์ ทราานซิสเตอร์ และไทรแอก
 - 6.1.2 ข้อจำกัดกระแสโหลดสูงสุดต่อจุดและต่อกลุ่มคอมมอน
 - 6.2 วงจรป้องกันและควบคุมโหลด
 - 6.2.1 การอินเตอร์เฟซโหลดกำลังไฟฟ้าผ่านอินเตอร์โพสซิ่งรีเลย์
 - 6.2.2 การติดตั้งวงจรป้องกันแรงดันไฟกระชาก
7. งานเดินสายวงจรเอาต์พุตและระบบกราวด์
 - 7.1 การต่อสายวงจรควบคุมเอาต์พุต
 - 7.1.1 การเดินสายจากเทอร์มินอลเอาต์พุตเข้าคอยล์รีเลย์และแมกเนติกคอนแทกเตอร์
 - 7.1.2 การต่อสายวงจรขับโหลดไฟสัญญาณ
 - 7.2 การป้องกันระบบและการต่อลงดิน
 - 7.2.1 การคำนวณและเลือกขนาดฟิวส์หรือเซอร์กิตเบรกเกอร์ย่อย
 - 7.2.2 มาตรฐานการต่อลงกราวด์ความปลอดภัยของตู้ควบคุม
8. อ่านแบบผังวงจรไฟฟ้า สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS และสถาปัตยกรรมของ PLC
 - 8.1.1 อ่านแบบผังวงจรไฟฟ้า สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC
 - 8.1.2 สถาปัตยกรรมของ PLC
9. ติดตั้งรางปีนก รางเก็บสายไฟ และยึดชุดโมดูล PLC เข้าตู้ควบคุม — ชิ้นงาน: ตู้ควบคุม PLC ที่ยึดอุปกรณ์ถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัย
 - 9.1.1 ติดตั้งรางปีนก รางเก็บสายไฟ
 - 9.1.2 ยึดชุดโมดูล PLC เข้าตู้ควบคุม — ชิ้นงาน: ตู้ควบคุม PLC ที่ยึดอุปกรณ์ถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัย
10. ต่อสายวงจรอินพุตโมดูลกับสวิทช์และเซ็นเซอร์ตรวจจับ NPN/PNP — ชิ้นงาน: วงจรอินเตอร์เฟซอินพุตที่ต่อสายย้ายทางปลาเรียบร้อยแล้ว
 - 10.1.1 ต่อสายวงจรอินพุตโมดูลกับสวิทช์
 - 10.1.2 เซ็นเซอร์ตรวจจับ NPN
11. ต่อสายวงจรเอาต์พุตโมดูลเข้ากับคอยล์รีเลย์ แมกเนติกคอนแทกเตอร์ และโหลดไฟสัญญาณ — ชิ้นงาน: วงจรขับโหลดเอาต์พุตพร้อมวงจรป้องกันไฟกระชาก
 - 11.1 การอินเตอร์เฟซโหลดกำลังไฟฟ้าผ่านอินเตอร์โพสซิ่งรีเลย์ (Interposing Relay)
 - 11.1.1 การต่อสายโมดูลเอาต์พุตแบบจุดต่อแยกและแบบใช้คอมมอนร่วม
 - 11.1.2 การติดตั้งวงจรป้องกันแรงดันไฟกระชาก (Surge Absorber, Snubber, Flyback Diode)
 - 11.4 การคำนวณและเลือกขนาดฟิวส์หรือเซอร์กิตเบรกเกอร์ย่อยป้องกันวงจรเอาต์พุต
 - 11.5 มาตรฐานการต่อลงกราวด์ความปลอดภัย (Safety Ground) ของตู้ควบคุม
 - 11.6 เดินสายวงจรควบคุมจากเทอร์มินอลเอาต์พุตเข้าสู่คอยล์รีเลย์และโหลดตามแบบ
 - 11.7 ต่อติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากขนานกับโหลดเหนี่ยวนำอย่างถูกต้อง
 - 11.8 ต่อสายดินของระบบ PLC และตัวถังตู้ควบคุมเข้าสู่บัสบาร์กราวด์

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ตรวจสอบสถานะและการเตรียมความพร้อมก่อนการทดสอบ (ทฤษฎี, จับคู่, 25 นาที)

ครู:

1) (15 นาที) ครูใช้คำถามกระตุ้นถึงผลกระทบหากต่อวงจรผิดพลาดโดยฉายภาพวงจรที่พบบ่อย (PPT) และใช้แบบสังเกตพฤติกรรมเพื่อดึงความสนใจ

2) (10 นาที) ครูแจก 'แบบตรวจสอบรายการติดตั้ง' ให้ผู้เรียนทบทวนความรู้เดิมเรื่องการต่อสายและการรักษาความปลอดภัยร่วมกับเพื่อน

นักเรียน:

1) (15 นาที) ผู้เรียนวิเคราะห์และตอบคำถามเกี่ยวกับวงจรจากภาพ PPT โดยบันทึกปัญหาที่อาจเกิดขึ้นลงในสมุดบันทึก

2) (10 นาที) ผู้เรียนจับคู่กับเพื่อนประเมินความพร้อมของตู้คอนโทรลตามรายการใน 'แบบตรวจสอบรายการติดตั้ง' และแลกเปลี่ยนประสบการณ์กัน

2. สาธิตการทดสอบวงจรและวิธีการแก้ปัญหา [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 4: ทดสอบและปรับปรุง] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, เดี่ยว, 95 นาที)

ครู:

1) (45 นาที) ครูสาธิตวิธีการใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าความต่อเนื่อง (Continuity Test) และตรวจหาข้อผิดพลาดของวงจรเอาต์พุต (สาธิตและฝึกปฏิบัติ)

2) (50 นาที) ครูให้ผู้เรียนลองทดสอบวงจรของตนเองตามใบความรู้ที่ 3 พร้อมสังเกตพฤติกรรมการทำงานและความปลอดภัย

นักเรียน:

1) (45 นาที) ผู้เรียนศึกษาขั้นตอนการใช้มัลติมิเตอร์จากใบความรู้ที่ 3 และฝึกปฏิบัติการวัดจริงตามที่ครูสาธิต

2) (50 นาที) ผู้เรียนทำปฏิบัติการทดสอบวงจรเอาต์พุตของตนเองและแก้ไขข้อผิดพลาดที่พบ พร้อมลงบันทึกการแก้ไขในใบงานที่ 3

3. เดินชมผลงานและการประเมินประสิทธิภาพ [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 5: นำเสนอและสรุปผล] (ปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 145 นาที)

ครู:

1) (70 นาที) ครูจัดกิจกรรมเดินชมผลงาน (Gallery Walk) โดยให้ผู้เรียนวางตู้คอนโทรลที่ต่อเสร็จแล้วไว้ที่โต๊ะพร้อมป้ายบอกจุดเด่น

2) (75 นาที) ครูเป็นโค้ชตั้งคำถามให้ผู้เรียนอภิปรายวิธีการประยุกต์ใช้งานจริงและการต่อวงจรให้ปลอดภัย (Gallery Walk)

นักเรียน:

1) (70 นาที) ผู้เรียนแสดงตู้คอนโทรล PLC ของตนเอง และเดินชมผลงานเพื่อนพร้อมติด Sticky Note แสดงความเห็นและข้อเสนอแนะ

2) (75 นาที) ผู้เรียนนำเสนอสรุปการทำงานของระบบเอาต์พุตและระบบกราวด์ และร่วมอภิปรายกลุ่มถึงปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาที่ได้จากการปฏิบัติงาน

4. ประเมินผลและสะท้อนคิด [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 5: นำเสนอและสรุปผล] (ทฤษฎี, เดี่ยว, 35 นาที)

ครู:

1) (15 นาที) ครูสรุปหลักการสำคัญโดยเชื่อมโยงกับมาตรฐานความปลอดภัยอาชีพ

2) (20 นาที) ครูให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนและแบบประเมินตนเองตามเกณฑ์ rubric พร้อม feedback รายบุคคล

นักเรียน:

1) (15 นาที) ผู้เรียนสรุปองค์ความรู้ผ่านการเขียนสะท้อนคิด (Reflection) ว่า 'ตนเองพัฒนาทักษะด้านใดเพิ่มขึ้น' และ 'จุดที่ควรปรับปรุงคืออะไร'

2) (20 นาที) ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนและประเมินผลงานตนเองตามแบบประเมิน rubric

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 ใบความรู้ที่ 3 เรื่องการทดสอบวงจรเอาต์พุตและการติดตั้งป้องกัน (สื่อการสอน) — เนื้อหาเทคนิคการวัดวงจรเอาต์พุตและอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก

7.2 แบบตรวจสอบรายการติดตั้ง (Installation Checklist) (สื่อการสอน) — รายการตรวจสอบมาตรฐานก่อนการทดสอบระบบ

7.3 มัลติมิเตอร์และอุปกรณ์ต่อวงจรเอาต์พุต (สื่อการสอน) — ชุดเครื่องมือปฏิบัติงานมาตรฐาน

7.4 แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 1 (สื่อการสอน) — วัดพุทธิพิสัยหลังจบหน่วย

7.5 ตู้คอนโทรล PLC (สื่อการสอน) — อุปกรณ์ต้นแบบสำหรับการติดตั้ง

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

- บันทึกวิเคราะห์ข้อผิดพลาดจากการต่อวงจรเอาต์พุตในสมุดบันทึก
- ผลคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 1 เกี่ยวกับการเลือกใช้อุปกรณ์และการป้องกัน

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

- ตู้ควบคุม PLC ที่มีการยึดอุปกรณ์ ต่อวงจรเอาต์พุต และติดตั้งระบบกราวด์ถูกต้องตามผังวงจร
- บันทึกผลการปฏิบัติการวัดและแก้ไขวงจรเอาต์พุตในใบงานที่ 3

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- ระดับความถูกต้องของการต่อสายและการติดตั้งโหลด: ร้อยละ 80 ขึ้นไป
- ระดับทักษะความปลอดภัยและการเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกัน: ร้อยละ 80 ขึ้นไป
- ระดับพฤติกรรมการทำงานและความรับผิดชอบ: ร้อยละ 90 ขึ้นไป

9.2 วิธีการประเมิน

- การประเมินผลงานติดตั้งตู้ควบคุม PLC (Product Evaluation)
- การประเมินทักษะการปฏิบัติงานในใบงาน (Performance Observation)
- การสังเกตพฤติกรรมระหว่างปฏิบัติงาน (Behavioral Observation)

9.3 เครื่องมือประเมิน

- แบบประเมินผลงาน (Rubric) การติดตั้งตู้ PLC
- แบบประเมินการปฏิบัติงาน (Checklist) การต่อวงจรเอาต์พุต
- แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

ตารางการวัดและประเมินผล

เครื่องมือประเมิน	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน
-------------------	----------------	--------------------

แบบประเมินผลงาน (Rubric) การ ติดตั้งตู้ PLC	การประเมินผลงานติดตั้งตู้ควบคุม PLC (Product Evaluation)	ระดับความถูกต้องของการต่อสาย และการติดตั้งโหลด: ร้อยละ 80 ขึ้นไป
แบบประเมินการปฏิบัติงาน (Checklist) การต่อวงจรเอาต์พุต	การประเมินทักษะการปฏิบัติงาน ในใบงาน (Performance Observation)	ระดับทักษะความปลอดภัยและ การเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกัน: ร้อย ละ 80 ขึ้นไป
แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	การสังเกตพฤติกรรมระหว่างปฏิบัติ งาน (Behavioral Observation)	ระดับพฤติกรรมการทำงานและ ความรับผิดชอบ: ร้อยละ 90 ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 3	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน จัดทำชิ้นงานตู้ควบคุมระบบ PLC พร้อมใช้งานจริง ที่ต่อวงจรอินพุตเซ็นเซอร์และต่อสายวงจรเอาต์พุตเข้าคอยล์รีเลย์พร้อมติดตั้งวงจรป้องกันไฟกระชากและระบบกราวด์อย่างสมบูรณ์ ความยาวบันทึกผลการทดสอบ 1 ฉบับ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประกอบและติดตั้งระบบควบคุมอัตโนมัติภายในตู้ไฟฟ้าได้ถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัย พร้อมเชื่อมต่อเซ็นเซอร์และอุปกรณ์รับส่งสัญญาณให้พร้อมต่อการใช้งานจริงในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับสถาปัตยกรรมและหลักการติดตั้งฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3.2 ติดตั้งอุปกรณ์และโมดูล PLC ในตู้ควบคุมตามมาตรฐานความปลอดภัย

3.3 ต่อสายวงจรอินพุตโมดูลกับสวิตช์และเซ็นเซอร์ตรวจจับตามแผนผังวงจร

3.4 ต่อสายวงจรเอาต์พุตโมดูลพร้อมติดตั้งวงจรป้องกันไฟกระชากตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายสถาปัตยกรรมและแบบผังวงจรไฟฟ้าได้

4.2 อธิบายอุปกรณ์ติดตั้งและมาตรฐานความปลอดภัยได้

4.3 อธิบายวงจรเอาต์พุตโมดูลและการขับโหลดกำลังได้

4.4 อธิบายงานเดินสายวงจรเอาต์พุตและระบบกราวด์ได้

4.5 อธิบายแบบผังวงจรไฟฟ้า สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS และสถาปัตยกรรมของ PLC ได้

4.6 อธิบายการต่อสายวงจรเอาต์พุตโมดูลเข้ากับคอยล์รีเลย์ แมกเนติกคอนแทกเตอร์ และหลอดไฟสัญญาณได้

4.7 ประยุกต์ใช้สถาปัตยกรรมและแบบผังวงจรไฟฟ้าได้

4.8 เลือกใช้อุปกรณ์ติดตั้งและมาตรฐานความปลอดภัยได้

4.9 คำนวณและเลือกใช้วงจรเอาต์พุตโมดูลและการขับโหลดกำลังได้

4.10 เลือกใช้วิธีการเดินสายวงจรเอาต์พุตและระบบกราวด์ได้

4.11 เลือกใช้อุปกรณ์ในการต่อสายวงจรเอาต์พุตโมดูลเข้ากับคอยล์รีเลย์ แมกเนติกคอนแทกเตอร์ และหลอดไฟสัญญาณได้

4.12 วิเคราะห์แบบผังวงจรไฟฟ้า สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS และสถาปัตยกรรมของ PLC ได้

4.13 ต่อสายอินเทอร์เฟซวงจรเอาต์พุตโมดูลเข้ากับโหลดควบคุมตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.14 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ด้วยความรับผิดชอบและความปลอดภัย

4.15 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์กับงานควบคุมอุตสาหกรรมได้

5. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้ประจำสัปดาห์ที่ 3 เน้นการบูรณาการทักษะการตรวจสอบ ทดสอบ และการป้องกันระบบฮาร์ดแวร์ PLC โดยมีรายละเอียดดังนี้:

1. การตรวจสอบและทดสอบวงจร (Circuit Testing):
 - การใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าความต่อเนื่อง (Continuity Test) เพื่อตรวจสอบจุดต่อสายไฟ เทอร์มินอล และขั้วต่ออินพุต-เอาต์พุต ว่าไม่มีการลัดวงจรหรือขาดตอนก่อนจ่ายไฟจริง
 - การตรวจสอบสถานะ LED แสดงผลบนโมดูล PLC เพื่อจำแนกความผิดพลาดของสัญญาณอินพุตและเอาต์พุต
2. วงจรป้องกันไฟกระชากและโหลดกำลัง (Surge Protection and Power Loads):
 - การขับโหลดกำลังไฟฟ้าผ่านอินเตอร์โพสซิ่งรีเลย์ (Interposing Relay) เพื่อป้องกันกระแสเกินไหลเข้าสู่โมดูลเอาต์พุตของ PLC
 - การติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันแรงดันไฟกระชาก เช่น Surge Absorber, Snubber หรือ Flyback Diode ขนานกับโหลดเหนี่ยวนำ (เช่น คอยล์รีเลย์และแมกเนติกคอนแทกเตอร์) เพื่อลดการเกิดแรงดันย้อนกลับทำลายหน้าสัมผัสเอาต์พุต
3. ระบบกราวด์ความปลอดภัย (Safety Ground):
 - มาตรฐานการต่อสายดินของตัวถังตู้ควบคุม รางปีกนก และขั้ว Ground ของ PLC เข้าสู่บัสบาร์กราวด์หลักของอาคาร เพื่อป้องกันอันตรายจากไฟฟ้ารั่วและสัญญาณรบกวนทางไฟฟ้า (Electrical Noise)
4. ขั้นตอนการทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาด:
 - การจ่ายแรงดันไฟเลี้ยงระบบตามลำดับขั้นตอนความปลอดภัย
 - การบันทึกผลการทดสอบการทำงานของอินพุตและเอาต์พุตโมดูลลงในใบงาน พร้อมประเมินประสิทธิภาพการทำงานร่วมกันของระบบควบคุม

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายวัตถุประสงค์ของการใช้อินเตอร์โพสซิ่งรีเลย์ (Interposing Relay) ในวงจรเอาต์พุตของ PLC
2. เพราะเหตุใดจึงต้องติดตั้ง Flyback Diode หรือ Surge Absorber คร่อมขดลวดของแมกเนติกคอนแทกเตอร์
3. จงอธิบายขั้นตอนการใช้มัลติมิเตอร์ตรวจสอบความต่อเนื่องของสายไฟในตู้ควบคุมก่อนจ่ายไฟจริง
4. การต่อลงกราวด์ (Safety Ground) ของตู้ควบคุม PLC มีความสำคัญต่อความปลอดภัยและระบบอิเล็กทรอนิกส์อย่างไร

7. เอกสารอ้างอิง (ชั้นหน้าใหม่)

เอกสารประกอบการสอนรายวิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (30105-2003) หน่วยที่ 1: ติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบฝึกหัด:

1. เพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้าสูงจากโหลดกำลังไม่ให้ไหลย้อนกลับเข้ามาทำลายโมดูลเอาต์พุตของ PLC และช่วยแยกโซนแรงดันไฟระหว่างภาคควบคุมและภาคกำลัง

2. เพื่อป้องกันแรงดันไฟกระชากย้อนกลับ (Back EMF) ที่เกิดจากการตัดกระแสไฟของขดลวดเหนี่ยวนำ ซึ่งอาจทำให้หน้าสัมผัสเอาต์พุตไหม้หรือเสียหายได้
3. ปิดเบรกเกอร์จ่ายไฟ ปรับมัลติมิเตอร์ไปที่ย่านวัดความต่อเนื่อง (Continuity/Ohm) นำโพรบวัดหัว-ท้ายของสายไฟแต่ละเส้น หากมีเสียงบี๊บแสดงว่าสายปกติไม่ขาดตอน
4. ช่วยป้องกันอันตรายจากไฟฟ้ารั่วแก่ผู้ปฏิบัติงาน และช่วยลดสัญญาณรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า (EMI) ทำให้ระบบ PLC ทำงานได้อย่างเสถียรไม่รวน

	ใบงานที่ 5	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ชิ้นงานตู้ควบคุม PLC พร้อมต่อวงจรอินพุตและเอาต์พุตสมบูรณ์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถติดตั้งอุปกรณ์และต่อวงจรควบคุมระบบ PLC ลงในตู้ควบคุมได้ถูกต้องตามมาตรฐานวิศวกรรมไฟฟ้า พร้อมทดสอบการทำงานของอินพุตและเอาต์พุตโมดูลได้อย่างแม่นยำและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับสถาปัตยกรรมและหลักการติดตั้งฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3.2 ติดตั้งอุปกรณ์และโมดูล PLC ในตู้ควบคุมตามมาตรฐานความปลอดภัย

3.3 ต่อสายวงจรอินพุตโมดูลกับสวิทช์และเซ็นเซอร์ตรวจจับตามแผนผังวงจร

3.4 ต่อสายวงจรเอาต์พุตโมดูลพร้อมติดตั้งวงจรป้องกันไฟกระชากตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายสถาปัตยกรรมและแบบผังวงจรไฟฟ้าได้

4.2 อธิบายอุปกรณ์ติดตั้งและมาตรฐานความปลอดภัยได้

4.3 อธิบายวงจรเอาต์พุตโมดูลและการขับโหลดกำลังได้

4.4 อธิบายงานเดินสายวงจรเอาต์พุตและระบบกราวด์ได้

4.5 อธิบายแบบผังวงจรไฟฟ้า สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS และสถาปัตยกรรมของ PLC ได้

4.6 อธิบายการต่อสายวงจรเอาต์พุตโมดูลเข้ากับคอยล์รีเลย์ แมกเนติกคอนแทกเตอร์ และหลอดไฟสัญญาณได้

4.7 ประยุกต์ใช้สถาปัตยกรรมและแบบผังวงจรไฟฟ้าได้

4.8 เลือกใช้อุปกรณ์ติดตั้งและมาตรฐานความปลอดภัยได้

4.9 คำนวณและเลือกใช้อุปกรณ์เอาต์พุตโมดูลและการขับโหลดกำลังได้

4.10 เลือกใช้วิธีการเดินสายวงจรเอาต์พุตและระบบกราวด์ได้

4.11 เลือกใช้อุปกรณ์ในการต่อสายวงจรเอาต์พุตโมดูลเข้ากับคอยล์รีเลย์ แมกเนติกคอนแทกเตอร์ และหลอดไฟสัญญาณได้

4.12 วิเคราะห์แบบผังวงจรไฟฟ้า สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS และสถาปัตยกรรมของ PLC ได้

4.13 ต่อสายอินเทอร์เฟซวงจรเอาต์พุตโมดูลเข้ากับโหลดควบคุมตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.14 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ด้วยความรับผิดชอบและความปลอดภัย

4.15 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์กับงานควบคุมอุตสาหกรรมได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 ชุดฝึก PLC รุ่นมาตรฐาน
- 5.2 มัลติมิเตอร์แบบดิจิทัล
- 5.3 ไขควงปากแบนและปากแฉก
- 5.4 คีมปอกสายไฟและคีมย้ำหางปลา
- 5.5 รางปีกนกและรางเก็บสายไฟพลาสติก
- 5.6 สวิตช์และเซ็นเซอร์ (NPN/PNP)
- 5.7 รีเลย์และแมกเนติกคอนแทกเตอร์
- 5.8 สายไฟคอนโทรลขนาด 0.75-1.5 sq.mm.
- 5.9 ชุดอุปกรณ์ยึดตู้ (น็อต/สกรู/สกรูเกลียวปล่อย)

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ปฏิบัติงานต่อวงจรตามแผนผังที่กำหนดให้ครบถ้วนและถูกต้องตามข้อสัญญาอินพุตและเอาต์พุตก่อนส่งมอบงานทุกครั้ง ตรวจสอบความแน่นหนาของการเข้าสายไฟและการยึดอุปกรณ์ให้เรียบร้อยเพื่อป้องกันการลัดวงจร ศึกษาเกณฑ์การให้คะแนนจากแบบประเมินใบงานให้เข้าใจก่อนลงมือปฏิบัติ ระวังอันตรายจากกระแสไฟฟ้าขณะทดสอบวงจรและห้ามใช้เครื่องมือในลักษณะที่เสี่ยงต่อการเกิดความเสียหายของอุปกรณ์และตู้ควบคุม

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 เตรียมอุปกรณ์และสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยส่วนบุคคล
- 7.2 วางแผนตำแหน่งการติดตั้งชุดโมดูล PLC และอุปกรณ์ประกอบภายในตู้ควบคุม
- 7.3 ยึดรางปีกนกและรางเก็บสายไฟลงบนแผ่นรองหลังตู้ตามแบบที่ออกแบบ
- 7.4 ติดตั้งชุดโมดูล PLC และอุปกรณ์ไฟฟ้าเข้ากับรางปีกนกให้มั่นคง
- 7.5 เดินสายวงจรอินพุตเชื่อมต่อกับสวิตช์และเซ็นเซอร์ตามจุดที่กำหนด
- 7.6 เดินสายวงจรเอาต์พุตเชื่อมต่อกับมอเตอร์รีเลย์และโหลดควบคุม พร้อมติดตั้งวงจรป้องกันไฟกระชาก
- 7.7 ตรวจสอบความถูกต้องของวงจรด้วยมัลติมิเตอร์ก่อนจ่ายไฟเข้าสู่ระบบ
- 7.8 ทดสอบการทำงานของอินพุตและเอาต์พุตโมดูลและบันทึกผลการปฏิบัติงาน
- 7.9 จัดเก็บเครื่องมือและทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย

8. สรุปและวิจารณ์ผล

สรุปผลการปฏิบัติงานตามขั้นตอนการต่อวงจรและบันทึกค่าที่วัดได้ พร้อมวิจารณ์ผลการทำงานของระบบหากพบข้อผิดพลาดให้นำเสนอแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องตามหลักการ

9. การประเมินผล

ประเมินทักษะการเดินสายควบคุมและทดสอบระบบ PLC ตามมาตรฐาน

- 1) การเดินสายวงจรอินพุต (Input)
- 2) การเดินสายวงจรเอาต์พุต (Output)
- 3) การทดสอบสัญญาณไฟฟ้าด้วยมัลติมิเตอร์
- 4) การแก้ไขปัญหาและการปรับปรุง
- 5) บันทึกผลการปฏิบัติงาน

คะแนนเต็ม 25 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 20 คะแนน

เกณฑ์การตัดสิน: ผ่านเกณฑ์ที่ 20 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) คู่มือการติดตั้งโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ตามมาตรฐาน IEC/JIS
- 2) หนังสือเรียนวิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (30105-2003)
- 3) มาตรฐานความปลอดภัยในงานไฟฟ้าและตู้คอนโทรลอุตสาหกรรม
- 4) เอกสารประกอบการสอน หน่วยที่ 1 เรื่องการติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ PLC

	ใบมอบหมายงานที่ 3	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ชิ้นงานตู้ควบคุม PLC พร้อมต่อวงจรอินพุตและเอาต์พุตสมบูรณ์		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

ชิ้นงานตู้ควบคุมระบบ PLC ที่ต่อสายวงจรอินพุตและเอาต์พุตพร้อมใช้งานจริง พร้อมบันทึกผลการทดสอบและการแก้ปัญหา

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับสถาปัตยกรรมและหลักการติดตั้งฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3.2 ติดตั้งอุปกรณ์และโมดูล PLC ในตู้ควบคุมตามมาตรฐานความปลอดภัย

3.3 ต่อสายวงจรอินพุตโมดูลกับสวิตช์และเซ็นเซอร์ตรวจจับตามแผนผังวงจร

3.4 ต่อสายวงจรเอาต์พุตโมดูลพร้อมติดตั้งวงจรป้องกันไฟกระชากตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายสถาปัตยกรรมและแบบผังวงจรไฟฟ้าได้

4.2 อธิบายอุปกรณ์ติดตั้งและมาตรฐานความปลอดภัยได้

4.3 อธิบายวงจรเอาต์พุตโมดูลและการขับโหลดกำลังได้

4.4 อธิบายงานเดินสายวงจรเอาต์พุตและระบบกราวด์ได้

4.5 อธิบายแบบผังวงจรไฟฟ้า สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS และสถาปัตยกรรมของ PLC ได้

4.6 อธิบายการต่อสายวงจรเอาต์พุตโมดูลเข้ากับคอยล์รีเลย์ แมกเนติกคอนแทกเตอร์ และหลอดไฟสัญญาณได้

4.7 ประยุกต์ใช้สถาปัตยกรรมและแบบผังวงจรไฟฟ้าได้

4.8 เลือกใช้อุปกรณ์ติดตั้งและมาตรฐานความปลอดภัยได้

4.9 คำนวณและเลือกใช้วงจรเอาต์พุตโมดูลและการขับโหลดกำลังได้

4.10 เลือกใช้วิธีการเดินสายวงจรเอาต์พุตและระบบกราวด์ได้

4.11 เลือกใช้อุปกรณ์ในการต่อสายวงจรเอาต์พุตโมดูลเข้ากับคอยล์รีเลย์ แมกเนติกคอนแทกเตอร์ และหลอดไฟสัญญาณได้

4.12 วิเคราะห์แบบผังวงจรไฟฟ้า สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS และสถาปัตยกรรมของ PLC ได้

4.13 ต่อสายอินเทอร์เฟซวงจรเอาต์พุตโมดูลเข้ากับโหลดควบคุมตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.14 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ด้วยความรับผิดชอบและความปลอดภัย

4.15 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์กับงานควบคุมอุตสาหกรรมได้

5. รายละเอียดของงาน

1. ตรวจสอบความถูกต้องของวงจรด้วยมัลติมิเตอร์ก่อนจ่ายไฟจริง
2. ทดสอบการทำงานของอินพุตเซ็นเซอร์และวงจรขับโหลดเอาต์พุต (รีเลย์/แมกเนติก)
3. แก้ไขจุดบกพร่องตามรายการตรวจสอบ (Checklist)
4. นำเสนอผลการดำเนินงานและสรุปองค์ความรู้ผ่านกิจกรรมสะท้อนคิด

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน สิ้นสุดคาบเรียนสัปดาห์ที่ 3

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ใช้มัลติมิเตอร์วัดความต่อเนื่องตามขั้นตอนในใบความรู้ที่ 3
2. ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยอย่างเคร่งครัดขณะทดสอบวงจร
3. บันทึกผลการทดสอบและการแก้ไขข้อผิดพลาดลงในใบงานที่ 3
4. ร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในกิจกรรม Gallery Walk เพื่อเปรียบเทียบเทคนิคการติดตั้ง

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

ใบความรู้ที่ 3 เรื่องการทดสอบวงจรเอาต์พุต, มัลติมิเตอร์, แบบตรวจสอบรายการติดตั้ง (Installation Checklist), ตู้คอนโทรล PLC ต้นแบบ

9. การประเมินผล

1. ประเมินผลงานจากชิ้นงานตู้คอนโทรลตามเกณฑ์ Rubric
2. ประเมินการปฏิบัติงานจริงด้วยแบบ Checklist การต่อวงจร
3. ประเมินความรับผิดชอบและความปลอดภัยผ่านแบบสังเกตพฤติกรรม
4. วัดผลสัมฤทธิ์ผ่านแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 1

	ใบกิจกรรมที่ 3	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สัปดาห์ที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ชิ้นงานตู้ควบคุม PLC พร้อมต่อวงจรอินพุตและเอาต์พุตสมบูรณ์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

ประกอบและติดตั้งระบบควบคุมอัตโนมัติภายในตู้ไฟฟ้าได้ถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัย พร้อมเชื่อมต่อเซ็นเซอร์และอุปกรณ์รับส่งสัญญาณให้พร้อมต่อการใช้งานจริงในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับสถาปัตยกรรมและหลักการติดตั้งฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3.2 ติดตั้งอุปกรณ์และโมดูล PLC ในตู้ควบคุมตามมาตรฐานความปลอดภัย

3.3 ต่อสายวงจรอินพุตโมดูลกับสวิทช์และเซ็นเซอร์ตรวจจับตามแผนผังวงจร

3.4 ต่อสายวงจรเอาต์พุตโมดูลพร้อมติดตั้งวงจรป้องกันไฟกระชากตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายสถาปัตยกรรมและแบบผังวงจรไฟฟ้าได้

4.2 อธิบายอุปกรณ์ติดตั้งและมาตรฐานความปลอดภัยได้

4.3 อธิบายวงจรเอาต์พุตโมดูลและการขับโหลดกำลังได้

4.4 อธิบายงานเดินสายวงจรเอาต์พุตและระบบกราวด์ได้

4.5 อธิบายแบบผังวงจรไฟฟ้า สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS และสถาปัตยกรรมของ PLC ได้

4.6 อธิบายการต่อสายวงจรเอาต์พุตโมดูลเข้ากับคอยล์รีเลย์ แมกเนติกคอนแทกเตอร์ และหลอดไฟสัญญาณได้

4.7 ประยุกต์ใช้สถาปัตยกรรมและแบบผังวงจรไฟฟ้าได้

4.8 เลือกใช้อุปกรณ์ติดตั้งและมาตรฐานความปลอดภัยได้

4.9 คำนวณและเลือกใช้วงจรเอาต์พุตโมดูลและการขับโหลดกำลังได้

4.10 เลือกใช้วิธีการเดินสายวงจรเอาต์พุตและระบบกราวด์ได้

4.11 เลือกใช้อุปกรณ์ในการต่อสายวงจรเอาต์พุตโมดูลเข้ากับคอยล์รีเลย์ แมกเนติกคอนแทกเตอร์ และหลอดไฟสัญญาณได้

4.12 วิเคราะห์แบบผังวงจรไฟฟ้า สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC/JIS และสถาปัตยกรรมของ PLC ได้

4.13 ต่อสายอินเทอร์เฟซวงจรเอาต์พุตโมดูลเข้ากับโหลดควบคุมตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.14 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ด้วยความรับผิดชอบและความปลอดภัย

4.15 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์กับงานควบคุมอุตสาหกรรมได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 ตู้คอนโทรล PLC (ที่ติดตั้งรางปีกนกและโมดูลแล้ว)
- 5.2 มัลติมิเตอร์ดิจิทัล
- 5.3 สายไฟควบคุมและอุปกรณ์ต่อพ่วง (รีเลย์, แมกเนติกคอนแทกเตอร์, หลอดไฟสัญญาณ)
- 5.4 อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก (Surge Absorber / Flyback Diode)

6. ขั้นตอนการทํากิจกรรม

1. ตรวจสอบสถานะและความพร้อมของตู้คอนโทรล PLC โดยใช้ 'แบบตรวจสอบรายการติดตั้ง' ร่วมกันกับเพื่อนคู่บัดดี้เพื่อประเมินความเรียบร้อยของการเดินสายอินพุตและเอาต์พุต
2. ศึกษาขั้นตอนการทดสอบวงจรจากใบความรู้ที่ 3 และฝึกปฏิบัติการใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าความต่อเนื่อง (Continuity Test) เพื่อตรวจหาข้อผิดพลาดในวงจรเอาต์พุตตามที่ครูสาธิต
3. ดำเนินการทดสอบวงจรเอาต์พุตของตนเอง ตรวจสอบการขับโหลดกำลังผ่านคอยล์รีเลย์และแมกเนติกคอนแทกเตอร์ พร้อมติดตั้งวงจรป้องกันไฟกระชากขนานกับโหลดเหนี่ยวนำอย่างถูกต้อง
4. บันทึกผลการทดสอบการทำงานของอินพุตและเอาต์พุตโมดูล รวมถึงบันทึกการแก้ไขข้อผิดพลาดลงในใบงานที่ 3
5. นำตู้คอนโทรล PLC ที่ต่อวงจรเสร็จสมบูรณ์มาจัดวางเพื่อร่วมกิจกรรมเดินชมผลงาน (Gallery Walk) พร้อมติด Sticky Note แลกเปลี่ยนข้อเสนอแนะกับเพื่อนกลุ่มอื่น
6. นำเสนอสรุปการทำงานของระบบเอาต์พุตและระบบกราวด์ต่อหน้าชั้นเรียน พร้อมร่วมกันสะท้อนคิดและทำแบบทดสอบหลังเรียน

7. สรุปและอภิปราย

การปฏิบัติงานในสัปดาห์ที่ 3 เน้นการทดสอบระบบฮาร์ดแวร์และการแก้ไขข้อผิดพลาดของวงจรเอาต์พุตในตู้ควบคุม PLC การใช้มัลติมิเตอร์ตรวจสอบความต่อเนื่องช่วยให้มั่นใจได้ว่าวงจรมีความถูกต้อง ปลอดภัย และพร้อมใช้งานจริงตามมาตรฐานอาชีพ รวมถึงการเรียนรู้ผ่านการแลกเปลี่ยนผลงานร่วมกันช่วยเสริมสร้างทักษะการคิดวิเคราะห์และการทำงานร่วมกับผู้อื่น

8. การประเมินผล

ประเมินผลจากชิ้นงานตู้ควบคุมระบบ PLC พร้อมใช้งานจริง ความถูกต้องของการต่อสายวงจรเอาต์พุตและวงจรป้องกันไฟกระชาก บันทึกผลการทดสอบในใบงานที่ 3 พฤติกรรมการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

เอกสารประกอบการสอนวิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (30105-2003) หน่วยที่ 1 เรื่อง ติดตั้งและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เขียนโปรแกรมและทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์ อุตสาหกรรมด้วย PLC	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ตารางกำหนดแอดเดรสและสัญลักษณ์อุปกรณ์ (I/O Assignment Table)	

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เขียนชุดคำสั่งควบคุมการเริ่ม หยุด และการกลับทางหมุนมอเตอร์ผ่านระบบตรรกะไฟฟ้า พร้อมทดสอบและประยุกต์ใช้ในงานขับเคลื่อนเครื่องจักรกลอุตสาหกรรมได้อย่างแม่นยำ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการโปรแกรมและทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรม
- 3.2 จัดทำตารางกำหนดแอดเดรสและสัญลักษณ์อุปกรณ์ตามคู่มือ
- 3.3 เขียนโปรแกรมแลตเตอร์ควบคุมการเริ่มหยุดและการกลับทางหมุนมอเตอร์ตามเงื่อนไข
- 3.4 เขียนโปรแกรมควบคุมการสตาร์ทมอเตอร์แบบสตาร์ท-เดลตาตามลำดับการทำงาน
- 3.5 ทดสอบการทำงานของโปรแกรมผ่านระบบจำลองและขับโหลดจริงตามข้อกำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายโครงสร้างหน่วยความจำและระบบการกำหนดแอดเดรสได้
- 4.2 อธิบายหลักการวิเคราะห์แบบวงจรไฟฟ้าและสร้างตาราง I/O Assignment ได้
- 4.3 อธิบายการกำหนดแอดเดรสบิต เวิร์ด และตาราง I/O Assignment ได้
- 4.4 ประยุกต์ใช้ข้อมูลจากแบบวงจรไฟฟ้าเพื่อจัดทำตาราง I/O Assignment ได้
- 4.5 ประยุกต์ใช้การกำหนดแอดเดรสบิต เวิร์ดในระบบควบคุมมอเตอร์ได้
- 4.6 จัดทำตารางความสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์ทางกายภาพกับหมายเลขแอดเดรสและกำหนดสัญลักษณ์ตามคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.7 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย ความรับผิดชอบ และความซื่อสัตย์สุจริต
- 4.8 ประยุกต์ใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ควบคุมระบบมอเตอร์อุตสาหกรรมในงานขับเคลื่อนเครื่องจักรกลได้

5. สารการเรียนรู้

1. โครงสร้างหน่วยความจำและระบบแอดเดรส
 - 1.1 โครงสร้างหน่วยความจำของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
 - 1.1.1 พื้นที่หน่วยความจำสำหรับอินพุตและเอาต์พุต
 - 1.1.2 พื้นที่หน่วยความจำสำหรับรีเลย์ภายใน
 - 1.2 ระบบการกำหนดแอดเดรส

- 1.2.1 การกำหนดแอดเดรสแบบบิต เวอร์ต และดับเบิลเวอร์ต
 - 1.2.2 การจัดสรรแอดเดรสสำหรับอุปกรณ์ภายนอก
- 2. งานจัดทำตารางกำหนดแอดเดรส
 - 2.1 การวิเคราะห์แบบวงจรไฟฟ้าควบคุม
 - 2.1.1 การตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างแบบวงจรกับอุปกรณ์จริง
 - 2.1.2 การจำแนกสัญลักษณ์อุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุต
 - 2.2 การสร้างตาราง I/O Assignment
 - 2.2.1 การกำหนดหมายเลขแอดเดรสให้สัมพันธ์กับอุปกรณ์
 - 2.2.2 การกำหนดสัญลักษณ์และคำอธิบายในตารางไอโอ
- 3. คำสั่งพื้นฐานและลอจิกควบคุมมอเตอร์
 - 3.1 คำสั่งพื้นฐานในการเขียนโปรแกรม
 - 3.1.1 คำสั่งแลตเตอร์พื้นฐานกลุ่มหน้าสัมผัสและคอยล์
 - 3.1.2 โครงสร้างลอจิกการทำงานแบบคงสถานะตัวเอง
 - 3.2 วงจรควบคุมมอเตอร์ขั้นพื้นฐาน
 - 3.2.1 หลักการควบคุมตามลำดับของมอเตอร์
 - 3.2.2 การออกแบบวงจรป้องกันการทำงานชนกันทางซอฟต์แวร์
- 4. งานเขียนโปรแกรมควบคุมการเริ่มและหยุดมอเตอร์
 - 4.1 การเตรียมชุดคำสั่งควบคุมมอเตอร์
 - 4.1.1 การเขียนโปรแกรมแลตเตอร์ควบคุมการเริ่มและหยุด
 - 4.1.2 การเขียนโปรแกรมควบคุมการกลับทางหมุนมอเตอร์
 - 4.2 การแทรกเงื่อนไขความปลอดภัยในโปรแกรม
 - 4.2.1 การรวมหน้าสัมผัสโอเวอร์โวลตรีเลย์ลงในโปรแกรม
 - 4.2.2 การแทรกเงื่อนไขปุ่มหยุดฉุกเฉินเพื่อความปลอดภัย
- 5. คำสั่งตัวตั้งเวลาและวงจรสตาร์ทมอเตอร์
 - 5.1 คำสั่งตัวตั้งเวลาในระบบควบคุม
 - 5.1.1 ชนิดและหลักการทำงานของคำสั่งตัวตั้งเวลา
 - 5.1.2 การคำนวณค่าพีซีทีเวลาในการสลับขดลวด
 - 5.2 ลำดับจังหวะเวลาในการสตาร์ทมอเตอร์
 - 5.2.1 แผนภาพจังหวะเวลาของวงจรสตาร์ท-เดลตา
 - 5.2.2 ลำดับการทำงานของคอนแทกเตอร์หลัก สตาร์ท และเดลตา
- 6. กำหนดแอดเดรสบิต เวอร์ต และจัดทำตาราง I/O Assignment สำหรับระบบควบคุมมอเตอร์
 - 6.1.1 กำหนดแอดเดรสบิต เวอร์ต
 - 6.1.2 จัดทำตาราง I
- 7. เขียนโปรแกรมแลตเตอร์ควบคุมการเริ่ม-หยุด (Start-Stop) และการกลับทางหมุนมอเตอร์แบบมีอินเทอร์ล็อก — ชิ้นงาน: โปรแกรมควบคุมการหมุนและกลับทางหมุนมอเตอร์
 - 7.1.1 เขียนโปรแกรมแลตเตอร์ควบคุมการเริ่ม-หยุด (Start-Stop)
 - 7.1.2 การกลับทางหมุนมอเตอร์แบบมีอินเทอร์ล็อก — ชิ้นงาน: โปรแกรมควบคุมการหมุน
- 8. งานเขียนโปรแกรมควบคุมการสตาร์ทแบบสตาร์ท-เดลตา
 - 8.1 การเขียนชุดคำสั่งลดกระแสสตาร์ท

- 8.1.1 การเขียนโปรแกรมควบคุมการสตาร์ทมอเตอร์แบบสตาร์ท-เดลตาด้วยไมโครเมอร์
- 8.1.2 การแทรกช่วงเวลาว่างเพื่อป้องกันการลัดวงจรเฟส
- 8.2 การตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรม
 - 8.2.1 การเทียบตรงหมายเลขสายไฟกับหมายเลขแอดเดรส
 - 8.2.2 การปรับปรุงข้อมูลแอดเดรสให้ตรงกับสภาพการต่อสายจริง
- 9. การจำลองและการทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์
 - 9.1 เครื่องมือซอฟต์แวร์จำลองสถานการณ์
 - 9.1.1 การใช้งานฟังก์ชันจำลองการทำงานของโปรแกรม
 - 9.1.2 การบังคับสถานะหน้าสัมผัสในโหมดจำลอง
 - 9.2 การทดสอบและดาวน์โหลดโปรแกรมจริง
 - 9.2.1 ขั้นตอนการถ่ายโอนโปรแกรมผ่านพอร์ตสื่อสาร
 - 9.2.2 การทดสอบขับโหลดแมกเนติกคอนแทกเตอร์จริง
- 10. ทดสอบการทำงานของโปรแกรมผ่าน PLC Simulator และดาวน์โหลดขับโหลดจริง — ชิ้นงาน: ชุด
 สาธิตการควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรมที่ผ่านการทดสอบจริง
 - 10.1.1 ทดสอบการทำงานของโปรแกรมผ่าน PLC Simulator
 - 10.1.2 ดาวน์โหลดขับโหลดจริง — ชิ้นงาน: ชุดสาธิตการควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรมที่ผ่านการ
 ทดสอบจริง

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. วิเคราะห์ปัญหาควบคุมมอเตอร์ (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 25 นาที)

ครู:

 - 1) (15 นาที) ครูเปิดคลิปเหตุการณ์มอเตอร์หยุดทำงานกะทันหันในโรงงาน แล้วใช้คำถาม 'ถ้าท่านเป็นช่างซ่อม ท่านจะตรวจสอบแอดเดรสจุดไหนก่อน' เพื่อกระตุ้นแรงจูงใจ (เทคนิค: ถาม-ตอบ)
 - 2) (10 นาที) ครูแจกใบความรู้ที่ 1 เรื่อง 'โครงสร้างหน่วยความจำและแอดเดรส' ให้ผู้เรียนศึกษาเบื้องต้นและเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิม

นักเรียน:

 - 1) (15 นาที) นักเรียนดูคลิปและระดมความคิดเห็นเกี่ยวกับสาเหตุที่อาจเกิดขึ้นลงในสมุดจด
 - 2) (10 นาที) นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 และสรุปใจความสำคัญเบื้องต้นลงในแผนผังความคิด (Concept Mapping) เพื่อเตรียมพร้อมเข้าสู่บทเรียน
2. วางแผนกำหนดแอดเดรสและสัญลักษณ์อุปกรณ์ [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — 1. กำหนดหัวข้อโครงงาน] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 95 นาที)

ครู:

 - 1) (45 นาที) ครูสาธิตการวิเคราะห์แบบวงจรไฟฟ้าจริง (Schematic) และเทคนิคการแปลงอุปกรณ์ให้เป็นตาราง I/O Assignment (ใช้สื่อ PowerPoint ชุดที่ 1)
 - 2) (50 นาที) ครูให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม 3-5 คน เพื่อเลือกหัวข้อ 'โครงงานออกแบบชุดควบคุมมอเตอร์' และให้ครูเป็นโค้ชแนะนำการร่างตาราง I/O Assignment ผ่านเทคนิคแผนผังมโนทัศน์ (Concept Mapping)

นักเรียน:

- 1) (45 นาที) นักเรียนบันทึกสรุปขั้นตอนการวิเคราะห์วงจรและวิธีทำตาราง I/O ลงในสมุด
- 2) (50 นาที) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่างตาราง I/O Assignment ของตนเองลงในใบงานที่ 2 โดยเชื่อมโยงกับอุปกรณ์ในชุดฝึกจริง และสร้างแผนผังโมดูลที่ค้นหาคำอธิบายโครงการของตนเอง
3. ปฏิบัติการสร้างตาราง I/O และทดสอบความสัมพันธ์อุปกรณ์ [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — 1. กำหนดหัวข้อโครงการ] (ปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 145 นาที)

ครู:

- 1) (60 นาที) ครูสาธิตการเชื่อมต่ออุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุตเข้ากับโมดูล PLC และสอนวิธีตรวจสอบความถูกต้อง (การเช็ค Address จริง)
- 2) (85 นาที) ครูเดินให้คำแนะนำรายกลุ่มในการปรับปรุงตาราง I/O Assignment ให้ตรงกับสถานการณ์จริง (เน้นความปลอดภัย)

นักเรียน:

- 1) (60 นาที) นักเรียนปฏิบัติการระบุแอดเดรสอุปกรณ์จริง (เช่น ปุ่มกด, เซนเซอร์, คอยล์ แมกเนติก) และบันทึกลงในใบปฏิบัติงานที่ 1
- 2) (85 นาที) นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแผนตาราง I/O ให้กลุ่มอื่นวิพากษ์และบันทึกข้อเสนอแนะเพื่อนำไปสู่การปรับปรุงงาน (Self-Correction)
4. สรุปผลและสะท้อนการเรียนรู้ (ทฤษฎี, เดียว, 35 นาที)

ครู:

- 1) (20 นาที) ครูและนักเรียนสรุปหลักการกำหนดแอดเดรสร่วมกัน โดยครูใช้แบบทดสอบออนไลน์ (Quiz) 10 ข้อ
- 2) (15 นาที) ครูให้นักเรียนทำแบบประเมินตนเองและสะท้อนความคิด (Reflection) เกี่ยวกับการปฏิบัติงานจริงในวันนี้ (บันทึกหลังการสอน)

นักเรียน:

- 1) (20 นาที) นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนออนไลน์ 10 ข้อ (ปรนัย 4 ตัวเลือก)
- 2) (15 นาที) นักเรียนเขียนสรุปสิ่งที่ปัญหาในการทำงานวันนี้และวิธีแก้ปัญหาลงในใบงานที่ 2 พร้อมประเมินตนเอง

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 PowerPoint ชุดที่ 1 การวิเคราะห์วงจรและแอดเดรส (สื่อการสอน) — เนื้อหาเกี่ยวกับโครงสร้างหน่วยความจำและแอดเดรส PLC

7.2 ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างหน่วยความจำและแอดเดรส (ใบความรู้) — รายละเอียดข้อมูลด้านเทคนิคเกี่ยวกับแอดเดรสบิต/เวิร์ด

7.3 ใบงานที่ 2 เรื่อง การทำตาราง I/O Assignment (ใบงาน) — แบบฟอร์มการกำหนดแอดเดรสและการเขียนสัญลักษณ์

7.4 ใบปฏิบัติงานที่ 1 เรื่อง การจัดทำตาราง I/O และความสัมพันธ์อุปกรณ์ (ใบงานปฏิบัติงาน) — ใบงานที่ให้นักเรียนบันทึกผลการปฏิบัติงานกับอุปกรณ์จริง

7.5 คลิปวิดีโอเหตุการณ์มอเตอร์ขัดข้อง (สื่อดิจิทัล) — สถานการณ์ปัญหาในโรงงานจริง

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ผลการประเมินจากแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 2 (เรื่องโครงสร้างแอดเดรสและตาราง I/O)

2. ผลงานตาราง I/O Assignment ที่สมบูรณ์และถูกต้องตามมาตรฐานอาชีพ 2120084150303

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ภาพถ่ายการปฏิบัติงานจริงในขณะที่นักเรียนตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์ทางกายภาพกับหมายเลขแอดเดรสบน PLC
2. รายงานผลการวิเคราะห์วงจรและแผนภูมิเชื่อมโยงตาราง I/O Assignment ของโครงการที่จัดทำ

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ความถูกต้องของตาราง I/O Assignment ต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
2. การเชื่อมโยงหมายเลขแอดเดรสกับอุปกรณ์จริงถูกต้องร้อยละ 100
3. คะแนนพฤติกรรมการทำงานและความปลอดภัยต้องอยู่ในระดับดีมาก (ร้อยละ 90 ขึ้นไป)

9.2 วิธีการประเมิน

1. การตรวจผลงานตาราง I/O Assignment
2. การสังเกตการปฏิบัติงานในขั้นตอนการเช็คแอดเดรสจริง
3. การสังเกตพฤติกรรมระหว่างการทำงานกลุ่ม

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบประเมินผลงาน (Rubric Score)
2. แบบบันทึกผลการปฏิบัติงาน (Checklist)
3. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคลและรายกลุ่ม

ตารางการวัดและประเมินผล

เครื่องมือประเมิน	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน
แบบประเมินผลงาน (Rubric Score)	การตรวจผลงานตาราง I/O Assignment	ความถูกต้องของตาราง I/O Assignment ต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
แบบบันทึกผลการปฏิบัติงาน (Checklist)	การสังเกตการปฏิบัติงานในขั้นตอนการเช็คแอดเดรสจริง	การเชื่อมโยงหมายเลขแอดเดรสกับอุปกรณ์จริงถูกต้องร้อยละ 100
แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคลและรายกลุ่ม	การสังเกตพฤติกรรมระหว่างการทำงานกลุ่ม	คะแนนพฤติกรรมการทำงานและความปลอดภัยต้องอยู่ในระดับดีมาก (ร้อยละ 90 ขึ้นไป)

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

	ใบความรู้ที่ 1	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เขียนโปรแกรมและทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรมด้วย PLC	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน จัดทำตาราง I/O Assignment ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์ทางกายภาพกับหมายเลขแอดเดรส พร้อมเอกสารบันทึกผลการตรวจสอบความถูกต้องของอุปกรณ์จริงในระบบควบคุมมอเตอร์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เขียนชุดคำสั่งควบคุมการเริ่ม หยุด และการกลับทางหมุนมอเตอร์ผ่านระบบตรรกะไฟฟ้า พร้อมทดสอบและประยุกต์ใช้ในงานขับเคลื่อนเครื่องจักรกลอุตสาหกรรมได้อย่างแม่นยำ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการโปรแกรมและทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรม
- 3.2 จัดทำตารางกำหนดแอดเดรสและสัญลักษณ์อุปกรณ์ตามคู่มือ
- 3.3 เขียนโปรแกรมแลตเตอร์ควบคุมการเริ่มหยุดและการกลับทางหมุนมอเตอร์ตามเงื่อนไข
- 3.4 เขียนโปรแกรมควบคุมการสตาร์ทมอเตอร์แบบสตาร์ท-เดลตาตามลำดับการทำงาน
- 3.5 ทดสอบการทำงานของโปรแกรมผ่านระบบจำลองและขับโหลดจริงตามข้อกำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายโครงสร้างหน่วยความจำและระบบการกำหนดแอดเดรสได้
- 4.2 อธิบายหลักการวิเคราะห์แบบวงจรไฟฟ้าและสร้างตาราง I/O Assignment ได้
- 4.3 อธิบายการกำหนดแอดเดรสบิต เวิร์ด และตาราง I/O Assignment ได้
- 4.4 ประยุกต์ใช้ข้อมูลจากแบบวงจรไฟฟ้าเพื่อจัดทำตาราง I/O Assignment ได้
- 4.5 ประยุกต์ใช้การกำหนดแอดเดรสบิต เวิร์ดในระบบควบคุมมอเตอร์ได้
- 4.6 จัดทำตารางความสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์ทางกายภาพกับหมายเลขแอดเดรสและกำหนดสัญลักษณ์ตามคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.7 มีเจตคติและกิริยาที่ดีเกี่ยวกับการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย ความรับผิดชอบ และความซื่อสัตย์สุจริต
- 4.8 ประยุกต์ใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ควบคุมระบบมอเตอร์อุตสาหกรรมในงานขับเคลื่อนเครื่องจักรกลได้

5. สารการเรียนรู้

เนื้อหาการเรียนรู้ในสัปดาห์ที่ 1 มุ่งเน้นการเตรียมความพร้อมก่อนการเขียนโปรแกรม โดยมีหัวข้อหลักดังนี้:

1. โครงสร้างหน่วยความจำของ PLC: ทำความเข้าใจการจัดสรรพื้นที่หน่วยความจำประเภท Input, Output และ Internal Relay รวมถึงการกำหนดแอดเดรสแบบบิต (Bit) และเวิร์ด (Word) เพื่อให้สามารถอ้างอิงตำแหน่งอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง
2. การวิเคราะห์แบบวงจรไฟฟ้า (Schematic): การจำแนกสัญลักษณ์อุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น ปุ่มกด (Push Button), สวิตช์เลือก (Selector Switch), และคอยล์ของแมกเนติกคอนแทกเตอร์ เพื่อนำมา

วางแผนในระบบควบคุม 3. การจัดทำตาราง I/O Assignment: ขั้นตอนการกำหนดหมายเลขแอดเดรสให้สัมพันธ์กับอุปกรณ์จริงตามคู่มือ PLC โดยต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของระบบเป็นสำคัญ 4. เทคนิคการตรวจสอบอุปกรณ์: การใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า (เช่น มัลติมิเตอร์) ตรวจสอบความถูกต้องของการต่อสายและสถานะการทำงานของอุปกรณ์จริงก่อนเชื่อมต่อเข้ากับ PLC เพื่อป้องกันความเสียหายต่อโมดูล

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายความแตกต่างระหว่างการกำหนดแอดเดรสแบบบิต (Bit) และเวิร์ด (Word) พร้อมยกตัวอย่างอุปกรณ์ที่เหมาะสมในการใช้งาน 2. จากแบบวงจรควบคุมมอเตอร์ที่กำหนดให้ จงสร้างตาราง I/O Assignment ที่ประกอบด้วยช่องหมายเลขแอดเดรส, สัญลักษณ์อุปกรณ์ (Symbol), และคำอธิบายการทำงาน (Description) 3. หากตรวจสอบพบว่าอุปกรณ์อินพุตส่งสัญญาณผิดพลาดในตารางแอดเดรส นักเรียนจะมีขั้นตอนการตรวจสอบและแก้ไขอย่างไรให้ปลอดภัย

7. เอกสารอ้างอิง (ชั้นหน้าใหม่)

กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ รหัส 2120084150303: อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์. คู่มือการใช้งาน PLC รุ่นที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติการ.

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบฝึกหัด: 1. แอดเดรสแบบบิตใช้สำหรับอุปกรณ์เปิด/ปิด (ON/OFF) เช่น สวิตช์และคอยล์ ส่วนเวิร์ดใช้สำหรับข้อมูลที่มีความละเอียดสูง เช่น ค่าจากตัวเลขหรือข้อมูลส่งผ่านสื่อสาร 2. ตารางต้องประกอบด้วย Input (X0, X1,...) และ Output (Y0, Y1,...) ที่ตรงตามวงจร 3. เริ่มจากตรวจสอบการต่อสายจริง (Wiring), ตรวจสอบแรงดันไฟที่จุดต่อ และปรับปรุงค่าแอดเดรสในตารางให้ตรงกับสภาพความเป็นจริงของฮาร์ดแวร์

	ใบงานที่ 1	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เขียนโปรแกรมและทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์ อุตสาหกรรมด้วย PLC	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ตารางกำหนดแอดเดรสและสัญลักษณ์อุปกรณ์ (I/O Assignment Table)		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์และจัดทำตารางความสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์ทางกายภาพกับหมายเลขแอดเดรสของ PLC ได้อย่างถูกต้อง ผู้เรียนแสดงทักษะการกำหนดสัญลักษณ์อุปกรณ์ตามคู่มือระบบควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรมได้อย่างแม่นยำ พร้อมตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างแบบวงจรกับอุปกรณ์จริงได้ตามมาตรฐานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการโปรแกรมและทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรม
- 3.2 จัดทำตารางกำหนดแอดเดรสและสัญลักษณ์อุปกรณ์ตามคู่มือ
- 3.3 เขียนโปรแกรมแลตเตอร์ควบคุมการเริ่มหยุดและการกลับทางหมุนมอเตอร์ตามเงื่อนไข
- 3.4 เขียนโปรแกรมควบคุมการสตาร์ทมอเตอร์แบบสตาร์ท-เดลตาตามลำดับการทำงาน
- 3.5 ทดสอบการทำงานของโปรแกรมผ่านระบบจำลองและขับโหลดจริงตามข้อกำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายโครงสร้างหน่วยความจำและระบบการกำหนดแอดเดรสได้
- 4.2 อธิบายหลักการวิเคราะห์แบบวงจรไฟฟ้าและสร้างตาราง I/O Assignment ได้
- 4.3 อธิบายคำสั่งพื้นฐานและโครงสร้างลอจิกควบคุมมอเตอร์ได้
- 4.4 อธิบายขั้นตอนการเตรียมชุดคำสั่งควบคุมและเงื่อนไขความปลอดภัยได้
- 4.5 อธิบายชนิด หลักการทำงานของคำสั่งตัวตั้งเวลาและลำดับจังหวะเวลาได้
- 4.6 อธิบายการกำหนดแอดเดรสบิต เวิร์ด และตาราง I/O Assignment ได้
- 4.7 อธิบายโครงสร้างโปรแกรมแลตเตอร์ควบคุมการเริ่มหยุดและการกลับทางหมุนได้
- 4.8 อธิบายชุดคำสั่งลadderและวิธีการตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรมได้
- 4.9 อธิบายการใช้งานเครื่องมือซอฟต์แวร์จำลองและขั้นตอนการดาวน์โหลดโปรแกรมได้
- 4.10 อธิบายขั้นตอนการทดสอบโปรแกรมผ่าน PLC Simulator และการขับโหลดจริงได้
- 4.11 ประยุกต์ใช้ข้อมูลจากแบบวงจรไฟฟ้าเพื่อจัดทำตาราง I/O Assignment ได้
- 4.12 เลือกใช้คำสั่งควบคุมการเริ่มหยุดและการกลับทางหมุนมอเตอร์ได้
- 4.13 คำนวณค่าพีซีซีทีเวลาในการสลับขั้วลวดมอเตอร์ได้
- 4.14 ประยุกต์ใช้การกำหนดแอดเดรสบิต เวิร์ดในระบบควบคุมมอเตอร์ได้
- 4.15 เลือกใช้เครื่องมือทดสอบการทำงานของโปรแกรมผ่านระบบจำลองและขับโหลดจริงได้

4.16 จัดทำตารางความสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์ทางกายภาพกับหมายเลขแอดเดรสและกำหนดสัญลักษณ์ตามคู่มือได้ถูกต้อง

4.17 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย ความรับผิดชอบ และความซื่อสัตย์สุจริต

4.18 ประยุกต์ใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ควบคุมระบบมอเตอร์อุตสาหกรรมในงานขับเคลื่อนเครื่องจักรกลได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ชุดฝึก PLC รุ่นอุตสาหกรรม 1 ชุด

5.2 แบบวงจรไฟฟ้าควบคุมมอเตอร์ 1 ชุด

5.3 มัลติมิเตอร์แบบดิจิทัล 1 เครื่อง

5.4 คู่มือการใช้งาน PLC (Technical Manual) 1 เล่ม

5.5 แบบฟอร์มตาราง I/O Assignment 1 ชุด

5.6 ชุดอุปกรณ์อินพุต (สวิตช์กด/เซนเซอร์) ตามแบบ 1 ชุด

5.7 ชุดอุปกรณ์เอาต์พุต (แมกเนติกคอนแทกเตอร์) ตามแบบ 1 ชุด

5.8 คอมพิวเตอร์พร้อมซอฟต์แวร์วิเคราะห์ 1 เครื่อง

5.9 เครื่องมือช่างพื้นฐาน (ไขควง/คีมปากสาย) 1 ชุด

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ปฏิบัติงานจัดทำตาราง I/O Assignment จากแบบวงจรไฟฟ้าที่ได้รับมอบหมายให้ครบถ้วนและถูกต้องตามสเปกอุปกรณ์จริง ส่งมอบตารางข้อมูลฉบับสมบูรณ์พร้อมบันทึกผลการตรวจสอบความสอดคล้อง ตรวจสอบความเรียบร้อยของรายการแอดเดรสเทียบกับขั้วต่อ PLC จริงก่อนส่งมอบงาน เหนี่ยวการให้คะแนนให้ศึกษาจากแบบประเมินที่กำหนดไว้ในหน่วยการเรียนรู้ ห้ามแก้ไขแอดเดรสโดยไม่ได้รับอนุญาต และต้องตรวจสอบสถานะไฟฟ้าปิดก่อนสัมผัสอุปกรณ์ทุกครั้งเพื่อป้องกันความเสียหายต่อชุดฝึกและอันตรายจากไฟฟ้า

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

7.1 เตรียมอุปกรณ์ความปลอดภัยและเครื่องมือวัดตามรายการที่กำหนด

7.2 ศึกษาแบบวงจรไฟฟ้าและวิเคราะห์ลำดับการทำงานของระบบ

7.3 จำแนกอุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุตตามแบบวงจร

7.4 ระบุหมายเลขแอดเดรสบิตและเวิร์ดให้สัมพันธ์กับตำแหน่งโมดูล PLC

7.5 เขียนตาราง I/O Assignment พร้อมกำหนดสัญลักษณ์อุปกรณ์

7.6 ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างหมายเลขแอดเดรสกับตำแหน่งการต่อสายจริง

7.7 ปรับปรุงข้อมูลในตารางให้ตรงกับสภาพความเป็นจริงของชุดฝึก

7.8 จัดเก็บเครื่องมือและทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย

8. สรุปและวิจารณ์ผล

สรุปหลักการกำหนดแอดเดรสและการระบุสัญลักษณ์อุปกรณ์ที่ใช้ในงานควบคุมมอเตอร์ พร้อมวิจารณ์ปัญหาที่พบจากการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างแบบวงจรกับชุดฝึกจริง และแนวทางในการแก้ไขข้อผิดพลาดเพื่อนำไปปรับใช้ในงานเขียนโปรแกรมจริง

9. การประเมินผล

เพื่อประเมินทักษะการวิเคราะห์วงจรและการกำหนดแอดเดรส PLC ตามมาตรฐานอาชีพ

1) การจำแนกอุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุตจากวงจรไฟฟ้า

- 2) การกำหนดหมายเลขแอดเดรสบิตและเวิร์ดตามโครงสร้าง PLC
- 3) ความสมบูรณ์ของตาราง I/O Assignment และสัญลักษณ์อุปกรณ์
- 4) การตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างตารางกับอุปกรณ์จริง
- 5) การจัดเก็บเครื่องมือและความปลอดภัยในพื้นที่ปฏิบัติงาน

คะแนนเต็ม 25 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 20 คะแนน

ผ่านเกณฑ์ที่ 20 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) หนังสือเรียนวิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
- 2) คู่มือการใช้งานและการโปรแกรม PLC รุ่นที่ใช้ในการฝึก
- 3) มาตรฐานสัญลักษณ์ทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในงานอุตสาหกรรม
- 4) เอกสารประกอบการสอนหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการจัดทำตาราง I/O Assignment

	ใบงานที่ 3	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เขียนโปรแกรมและทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์ อุตสาหกรรมด้วย PLC	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ตารางกำหนดแอดเดรสและสัญลักษณ์อุปกรณ์ (I/O Assignment Table)		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์แบบวงจรไฟฟ้าและเชื่อมโยงอุปกรณ์ทางกายภาพเข้ากับหมายเลขแอดเดรสของ PLC ได้อย่างถูกต้อง พร้อมทั้งแสดงความสอดคล้องระหว่างผังวงจรกับอุปกรณ์จริงผ่านตาราง I/O Assignment ที่สมบูรณ์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการโปรแกรมและทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรม
- 3.2 จัดทำตารางกำหนดแอดเดรสและสัญลักษณ์อุปกรณ์ตามคู่มือ
- 3.3 เขียนโปรแกรมแลตเตอร์ควบคุมการเริ่มหยุดและการกลับทางหมุนมอเตอร์ตามเงื่อนไข
- 3.4 เขียนโปรแกรมควบคุมการสตาร์ทมอเตอร์แบบสตาร์ท-เดลตาตามลำดับการทำงาน
- 3.5 ทดสอบการทำงานของโปรแกรมผ่านระบบจำลองและขับโหลดจริงตามข้อกำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายโครงสร้างหน่วยความจำและระบบการกำหนดแอดเดรสได้
- 4.2 อธิบายหลักการวิเคราะห์แบบวงจรไฟฟ้าและสร้างตาราง I/O Assignment ได้
- 4.3 อธิบายการกำหนดแอดเดรสบิต เวอร์ต และตาราง I/O Assignment ได้
- 4.4 ประยุกต์ใช้ข้อมูลจากแบบวงจรไฟฟ้าเพื่อจัดทำตาราง I/O Assignment ได้
- 4.5 ประยุกต์ใช้การกำหนดแอดเดรสบิต เวอร์ตในระบบควบคุมมอเตอร์ได้
- 4.6 จัดทำตารางความสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์ทางกายภาพกับหมายเลขแอดเดรสและกำหนดสัญลักษณ์ตามคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.7 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย ความรับผิดชอบ และความซื่อสัตย์สุจริต
- 4.8 ประยุกต์ใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ควบคุมระบบมอเตอร์อุตสาหกรรมในงานขับเคลื่อนเครื่องจักรกลได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 ชุดฝึก PLC (PLC Training Kit)
- 5.2 แบบวงจรไฟฟ้าควบคุมมอเตอร์ (Schematic Diagram)
- 5.3 มัลติมิเตอร์ (Multimeter)
- 5.4 สายไฟและอุปกรณ์อินพุต-เอาต์พุต
- 5.5 คู่มือประจำสถานีงาน
- 5.6 สมุดบันทึกและแบบฟอร์มตาราง I/O

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

จัดทำตาราง I/O Assignment และแบบบันทึกผลการตรวจสอบตามที่กำหนด โดยต้องมีความถูกต้อง ครบถ้วนก่อนนำไปใช้เขียนโปรแกรม ตรวจสอบความถูกต้องของหมายเลขแอดเดรสเทียบกับจุดต่อจริงบน โมดูล PLC ให้เรียบร้อยก่อนส่งงาน เกณฑ์การให้คะแนนศึกษาได้จากแบบประเมินใบงาน (ข้อ 9) ห้ามทำการ จ่ายไฟเข้าสู่ตู้ฝึกหากยังไม่ได้ตรวจสอบความถูกต้องของสายไฟ และโปรตระมิตระวังการใช้มัลติมิเตอร์วัดแรงดันในจุดที่อาจเกิดการลัดวงจร

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 สวมอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลและเตรียมเครื่องมือวัดให้พร้อมใช้งาน
- 7.2 วิเคราะห์ประเภทของอุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุตจากแบบวงจรไฟฟ้า
- 7.3 กำหนดหมายเลขแอดเดรส (Address Mapping) ให้กับอุปกรณ์แต่ละชนิดตามคู่มือ
- 7.4 ร่างตาราง I/O Assignment ลงในแบบฟอร์มที่กำหนด
- 7.5 ตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์จริงกับแอดเดรสในโปรแกรมด้วยมัลติมิเตอร์
- 7.6 บันทึกผลการตรวจสอบลงในแบบบันทึกผลความสอดคล้อง
- 7.7 ทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานและจัดเก็บเครื่องมือเข้าที่ให้เรียบร้อย

8. สรุปและวิจารณ์ผล

สรุปผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์กับหมายเลขแอดเดรส และอธิบายปัญหาที่พบระหว่างการตรวจสอบความสอดคล้องจริง พร้อมแนวทางแก้ไขให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น

9. การประเมินผล

เพื่อประเมินความแม่นยำในการเชื่อมโยงผังวงจรไฟฟ้ากับแอดเดรสของ PLC

- 1) การวิเคราะห์สัญลักษณ์และตำแหน่งอุปกรณ์
- 2) ความถูกต้องของการกำหนดแอดเดรสตามคู่มือ
- 3) ความถูกต้องของการวัดและเชื่อมโยงอุปกรณ์จริงด้วยมัลติมิเตอร์
- 4) รูปแบบและความสมบูรณ์ของตาราง I/O Assignment
- 5) การสรุปผลการวิเคราะห์และแนวทางแก้ไขปัญหา

คะแนนเต็ม 25 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 20 คะแนน

ผ่านเกณฑ์ที่ 20 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) คู่มือการใช้งานโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC Manual)
- 2) มาตรฐานสัญลักษณ์อุปกรณ์ไฟฟ้าในงานอุตสาหกรรม
- 3) ใบความรู้ที่ 1 โครงสร้างหน่วยความจำและระบบแอดเดรส
- 4) เอกสารประกอบการสอน หน่วยที่ 2 การเขียนโปรแกรมและทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์

	ใบมอบหมายงานที่ 1	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เขียนโปรแกรมและทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์ อุตสาหกรรมด้วย PLC	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ตารางกำหนดแอดเดรสและสัญลักษณ์อุปกรณ์ (I/O Assignment Table)		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

เอกสารตาราง I/O Assignment ที่สมบูรณ์ และแบบบันทึกผลการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างแบบวงจรกับอุปกรณ์จริง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการโปรแกรมและทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรม
- 3.2 จัดทำตารางกำหนดแอดเดรสและสัญลักษณ์อุปกรณ์ตามคู่มือ
- 3.3 เขียนโปรแกรมแลตเตอร์ควบคุมการเริ่มหยุดและการกลับทางหมุนมอเตอร์ตามเงื่อนไข
- 3.4 เขียนโปรแกรมควบคุมการสตาร์ทมอเตอร์แบบสตาร์ท-เดลตามลำดับการทำงาน
- 3.5 ทดสอบการทำงานของโปรแกรมผ่านระบบจำลองและขับโหลดจริงตามข้อกำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายโครงสร้างหน่วยความจำและระบบการกำหนดแอดเดรสได้
- 4.2 อธิบายหลักการวิเคราะห์แบบวงจรไฟฟ้าและสร้างตาราง I/O Assignment ได้
- 4.3 อธิบายการกำหนดแอดเดรสบิต เวอร์ต และตาราง I/O Assignment ได้
- 4.4 ประยุกต์ใช้ข้อมูลจากแบบวงจรไฟฟ้าเพื่อจัดทำตาราง I/O Assignment ได้
- 4.5 ประยุกต์ใช้การกำหนดแอดเดรสบิต เวอร์ตในระบบควบคุมมอเตอร์ได้
- 4.6 จัดทำตารางความสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์ทางกายภาพกับหมายเลขแอดเดรสและกำหนดสัญลักษณ์ตามคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.7 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย ความรับผิดชอบ และความซื่อสัตย์สุจริต
- 4.8 ประยุกต์ใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ควบคุมระบบมอเตอร์อุตสาหกรรมในงานขับเคลื่อนเครื่องจักรกลได้

5. รายละเอียดของงาน

ให้ผู้เรียนศึกษาโครงสร้างหน่วยความจำและระบบแอดเดรสของ PLC วิเคราะห์แบบวงจรไฟฟ้าควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรม และปฏิบัติตามการจัดทำตาราง I/O Assignment เชื่อมโยงหมายเลขแอดเดรสกับอุปกรณ์ทางกายภาพจริง พร้อมตรวจสอบความถูกต้องและความปลอดภัยในการต่อวงจร

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน สิ้นสุดสัปดาห์ที่ 1

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่องโครงสร้างหน่วยความจำและแอดเดรส

2. วิเคราะห์แบบวงจรไฟฟ้า (Schematic) และจำแนกอุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุต
3. จัดทำตาราง I/O Assignment ลงในใบงานที่ 2 โดยกำหนดหมายเลขแอดเดรสให้สัมพันธ์กับอุปกรณ์จริง
4. ปฏิบัติการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์ทางกายภาพกับหมายเลขแอดเดรสบนชุดฝึก PLC และบันทึกผลลงในใบปฏิบัติงานที่ 1
5. นำเสนอแผนตาราง I/O ให้กลุ่มอื่นวิพากษ์และรับคำแนะนำเพื่อปรับปรุงแก้ไขงานให้สมบูรณ์

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างหน่วยความจำและแอดเดรส
2. ใบงานที่ 2 และใบปฏิบัติงานที่ 1 เรื่อง การจัดทำตาราง I/O และความสัมพันธ์อุปกรณ์
3. PowerPoint ชุดที่ 1 การวิเคราะห์วงจรและแอดเดรส
4. ชุดฝึก PLC จริง และเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า (Multimeter)

9. การประเมินผล

1. ความถูกต้องและสมบูรณ์ของตาราง I/O Assignment
2. ผลการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างแบบวงจรกับอุปกรณ์จริง
3. การมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่มและการนำเสนอผลงาน
4. พฤติกรรมความปลอดภัยและความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน

	ใบกิจกรรมที่ 1	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สัปดาห์ที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เขียนโปรแกรมและทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรมด้วย PLC	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ตารางกำหนดแอดเดรสและสัญลักษณ์อุปกรณ์ (I/O Assignment Table)	

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

เขียนชุดคำสั่งควบคุมการเริ่ม หยุด และการกลับทางหมุนมอเตอร์ผ่านระบบตรรกะไฟฟ้า พร้อมทดสอบและประยุกต์ใช้ในงานขับเคลื่อนเครื่องจักรกลอุตสาหกรรมได้อย่างแม่นยำ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการโปรแกรมและทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรม
- 3.2 จัดทำตารางกำหนดแอดเดรสและสัญลักษณ์อุปกรณ์ตามคู่มือ
- 3.3 เขียนโปรแกรมแลตเตอร์ควบคุมการเริ่มหยุดและการกลับทางหมุนมอเตอร์ตามเงื่อนไข
- 3.4 เขียนโปรแกรมควบคุมการสตาร์ทมอเตอร์แบบสตาร์ท-เดลตาตามลำดับการทำงาน
- 3.5 ทดสอบการทำงานของโปรแกรมผ่านระบบจำลองและขับโหลดจริงตามข้อกำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายโครงสร้างหน่วยความจำและระบบการกำหนดแอดเดรสได้
- 4.2 อธิบายหลักการวิเคราะห์แบบวงจรไฟฟ้าและสร้างตาราง I/O Assignment ได้
- 4.3 อธิบายการกำหนดแอดเดรสบิต เวิร์ด และตาราง I/O Assignment ได้
- 4.4 ประยุกต์ใช้ข้อมูลจากแบบวงจรไฟฟ้าเพื่อจัดทำตาราง I/O Assignment ได้
- 4.5 ประยุกต์ใช้การกำหนดแอดเดรสบิต เวิร์ดในระบบควบคุมมอเตอร์ได้
- 4.6 จัดทำตารางความสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์ทางกายภาพกับหมายเลขแอดเดรสและกำหนดสัญลักษณ์ตามคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.7 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย ความรับผิดชอบ และความซื่อสัตย์สุจริต
- 4.8 ประยุกต์ใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ควบคุมระบบมอเตอร์อุตสาหกรรมในงานขับเคลื่อนเครื่องจักรกลได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมซอฟต์แวร์จำลอง PLC
- 5.2 ชุดฝึก PLC จริง (โมดูลอินพุต/เอาต์พุต)
- 5.3 เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า (Multimeter)
- 5.4 แบบวงจรไฟฟ้าควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรม (Schematic Diagram)

6. ขั้นตอนการทํากิจกรรม

1. ศึกษาโครงสร้างหน่วยความจำของ PLC และระบบการกำหนดแอดเดรสแบบบิตและเวิร์ดจากใบความรู้
2. วิเคราะห์แบบวงจรไฟฟ้าควบคุมมอเตอร์ (Schematic) และจำแนกประเภทอุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุต
3. แบ่งกลุ่มผู้เรียน 3-5 คน เพื่อเลือกหัวข้อโครงงานและวางแผนร่างตาราง I/O Assignment ผ่านแผนผังมโนทัศน์ (Concept Mapping)

4. ปฏิบัติการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์ทางกายภาพจริงกับหมายเลขแอดเดรสบนชุดฝึก PLC
5. จัดทำตาราง I/O Assignment ฉบับสมบูรณ์ พร้อมระบุสัญลักษณ์และคำอธิบายอุปกรณ์
6. นำเสนอแผนตาราง I/O ให้กับกลุ่มอื่นวิพากษ์และรับฟังข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไขงานให้ถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัย

7. ทำแบบทดสอบหลังเรียนออนไลน์และประเมินตนเองประจำสัปดาห์

7. สรุปและอภิปราย

ผู้เรียนสามารถอธิบายโครงสร้างหน่วยความจำและระบบแอดเดรสของ PLC ได้ พร้อมทั้งบูรณาการความรู้เพื่อวิเคราะห์แบบวงจรไฟฟ้าและจัดทำตาราง I/O Assignment สำหรับเชื่อมโยงอุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุตทางกายภาพกับหมายเลขแอดเดรสได้อย่างถูกต้องตรงตามมาตรฐานอาชีพ

8. การประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องสมบูรณ์ของตาราง I/O Assignment (ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80) การปฏิบัติงานตรวจสอบความสัมพันธ์ของอุปกรณ์จริง คะแนนพฤติกรรมการปฏิบัติงานและความปลอดภัย และผลการทดสอบหลังเรียนออนไลน์

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (รหัส 2120084150303) และเอกสารประกอบการสอนวิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล หน่วยที่ 2

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เขียนโปรแกรมและทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์ อุตสาหกรรมด้วย PLC	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน โปรแกรมควบคุมการหมุนและกลับทางหมุนมอเตอร์	

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เขียนชุดคำสั่งควบคุมการเริ่ม หยุด และการกลับทางหมุนมอเตอร์ผ่านระบบตรรกะไฟฟ้า พร้อมทดสอบและประยุกต์ใช้ในงานขับเคลื่อนเครื่องจักรกลอุตสาหกรรมได้อย่างแม่นยำ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการโปรแกรมและทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรม
- 3.2 จัดทำตารางกำหนดแอดเดรสและสัญลักษณ์อุปกรณ์ตามคู่มือ
- 3.3 เขียนโปรแกรมแลตเตอร์ควบคุมการเริ่มหยุดและการกลับทางหมุนมอเตอร์ตามเงื่อนไข
- 3.4 เขียนโปรแกรมควบคุมการสตาร์ทมอเตอร์แบบสตาร์ท-เดลตาตามลำดับการทำงาน
- 3.5 ทดสอบการทำงานของโปรแกรมผ่านระบบจำลองและขับโหลดจริงตามข้อกำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายคำสั่งพื้นฐานและโครงสร้างลอจิกควบคุมมอเตอร์ได้
- 4.2 อธิบายขั้นตอนการเตรียมชุดคำสั่งควบคุมและเงื่อนไขความปลอดภัยได้
- 4.3 อธิบายการกำหนดแอดเดรสบิต เวอร์ต และตาราง I/O Assignment ได้
- 4.4 อธิบายโครงสร้างโปรแกรมแลตเตอร์ควบคุมการเริ่มหยุดและการกลับทางหมุนได้
- 4.5 อธิบายชุดคำสั่งลดกระแสสตาร์ทและวิธีการตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรมได้
- 4.6 อธิบายการใช้งานเครื่องมือซอฟต์แวร์จำลองและขั้นตอนการดาวน์โหลดโปรแกรมได้
- 4.7 อธิบายขั้นตอนการทดสอบโปรแกรมผ่าน PLC Simulator และการขับโหลดจริงได้
- 4.8 เลือกใช้คำสั่งควบคุมการเริ่มหยุดและการกลับทางหมุนมอเตอร์ได้
- 4.9 ประยุกต์ใช้การกำหนดแอดเดรสบิต เวอร์ตในระบบควบคุมมอเตอร์ได้
- 4.10 เลือกใช้เครื่องมือทดสอบการทำงานของโปรแกรมผ่านระบบจำลองและขับโหลดจริงได้
- 4.11 จัดทำตารางความสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์ทางกายภาพกับหมายเลขแอดเดรสและกำหนดสัญลักษณ์ตามคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.12 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย ความรับผิดชอบ และความซื่อสัตย์สุจริต
- 4.13 ประยุกต์ใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ควบคุมระบบมอเตอร์อุตสาหกรรมในงานขับเคลื่อนเครื่องจักรกลได้

5. สารการเรียนรู้

1. โครงสร้างหน่วยความจำและระบบแอดเดรส
 - 1.1 โครงสร้างหน่วยความจำของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
 - 1.1.1 พื้นที่หน่วยความจำสำหรับอินพุตและเอาต์พุต
 - 1.1.2 พื้นที่หน่วยความจำสำหรับบรีลีย์ภายใน
 - 1.2 ระบบการกำหนดแอดเดรส
 - 1.2.1 การกำหนดแอดเดรสแบบบิต เวิร์ด และดับเบิลเวิร์ด
 - 1.2.2 การจัดสรรแอดเดรสสำหรับอุปกรณ์ภายนอก
2. งานจัดทำตารางกำหนดแอดเดรส
 - 2.1 การวิเคราะห์แบบวงจรไฟฟ้าควบคุม
 - 2.1.1 การตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างแบบวงจรกับอุปกรณ์จริง
 - 2.1.2 การจำแนกสัญลักษณ์อุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุต
 - 2.2 การสร้างตาราง I/O Assignment
 - 2.2.1 การกำหนดหมายเลขแอดเดรสให้สัมพันธ์กับอุปกรณ์
 - 2.2.2 การกำหนดสัญลักษณ์และคำอธิบายในตารางไอโอ
3. คำสั่งพื้นฐานและลอจิกควบคุมมอเตอร์
 - 3.1 คำสั่งพื้นฐานในการเขียนโปรแกรม
 - 3.1.1 คำสั่งแลตเตอร์พื้นฐานกลุ่มหน้าสัมผัสและคอยล์
 - 3.1.2 โครงสร้างลอจิกการทำงานแบบคงสถานะตัวเอง
 - 3.2 วงจรควบคุมมอเตอร์ขั้นพื้นฐาน
 - 3.2.1 หลักการควบคุมตามลำดับของมอเตอร์
 - 3.2.2 การออกแบบวงจรป้องกันการทำงานชนกันทางซอฟต์แวร์
4. งานเขียนโปรแกรมควบคุมการเริ่มและหยุดมอเตอร์
 - 4.1 การเตรียมชุดคำสั่งควบคุมมอเตอร์
 - 4.1.1 การเขียนโปรแกรมแลตเตอร์ควบคุมการเริ่มและหยุด
 - 4.1.2 การเขียนโปรแกรมควบคุมการกลับทางหมุนมอเตอร์
 - 4.2 การแทรกเงื่อนไขความปลอดภัยในโปรแกรม
 - 4.2.1 การรวมหน้าสัมผัสโอเวอร์โวลต์รีเลย์ลงในโปรแกรม
 - 4.2.2 การแทรกเงื่อนไขปุ่มหยุดฉุกเฉินเพื่อความปลอดภัย
5. คำสั่งตัวตั้งเวลาและวงจรสตาร์ทมอเตอร์
 - 5.1 คำสั่งตัวตั้งเวลาในระบบควบคุม
 - 5.1.1 ชนิดและหลักการทำงานของคำสั่งตัวตั้งเวลา
 - 5.1.2 การคำนวณค่าพีซีซีเวลาในการสลับขดลวด
 - 5.2 ลำดับจังหวะเวลาในการสตาร์ทมอเตอร์
 - 5.2.1 แผนภาพจังหวะเวลาของวงจรสตาร์ท-เดลตา
 - 5.2.2 ลำดับการทำงานของคอนแทกเตอร์หลัก สตาร์ท และเดลตา
6. กำหนดแอดเดรสบิต เวิร์ด และจัดทำตาราง I/O Assignment สำหรับระบบควบคุมมอเตอร์
 - 6.1.1 กำหนดแอดเดรสบิต เวิร์ด
 - 6.1.2 จัดทำตาราง I

7. เขียนโปรแกรมแลตเตอร์ควบคุมการเริ่ม-หยุด (Start-Stop) และการกลับทางหมุนมอเตอร์แบบมีอินเตอร์ล็อก — ชิ้นงาน: โปรแกรมควบคุมการหมุนและกลับทางหมุนมอเตอร์

7.1.1 เขียนโปรแกรมแลตเตอร์ควบคุมการเริ่ม-หยุด (Start-Stop)

7.1.2 การกลับทางหมุนมอเตอร์แบบมีอินเตอร์ล็อก — ชิ้นงาน: โปรแกรมควบคุมการหมุน

8. งานเขียนโปรแกรมควบคุมการสตาร์ทแบบสตาร์ท-เคลตา

8.1 การเขียนชุดคำสั่งลadderสแตร์ต

8.1.1 การเขียนโปรแกรมควบคุมการสตาร์ทมอเตอร์แบบสตาร์ท-เคลตาด้วยไทม์เมอร์

8.1.2 การแทรกช่วงเวลาว่างเพื่อป้องกันการลัดวงจรเฟส

8.2 การตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรม

8.2.1 การเทียบตรงหมายเลขสายไฟกับหมายเลขแอตเดรส

8.2.2 การปรับปรุงข้อมูลแอตเดรสให้ตรงกับสภาพการต่อสายจริง

9. การจำลองและการทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์

9.1 เครื่องมือซอฟต์แวร์จำลองสถานการณ์

9.1.1 การใช้งานฟังก์ชันจำลองการทำงานของโปรแกรม

9.1.2 การบังคับสถานะหน้าสัมผัสในโหมดจำลอง

9.2 การทดสอบและดาวน์โหลดโปรแกรมจริง

9.2.1 ขั้นตอนการถ่ายโอนโปรแกรมผ่านพอร์ตสื่อสาร

9.2.2 การทดสอบขับโหลดแมกเนติกคอนแทกเตอร์จริง

10. ทดสอบการทำงานของโปรแกรมผ่าน PLC Simulator และดาวน์โหลดขับโหลดจริง — ชิ้นงาน: ชุดสาธิตการควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรมที่ผ่านการทดสอบจริง

10.1.1 ทดสอบการทำงานของโปรแกรมผ่าน PLC Simulator

10.1.2 ดาวน์โหลดขับโหลดจริง — ชิ้นงาน: ชุดสาธิตการควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรมที่ผ่านการทดสอบจริง

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. วิเคราะห์เงื่อนไขการควบคุมมอเตอร์และทบทวนความรู้เดิม (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 25 นาที)

ครู:

1) (15 นาที) ครูทบทวนความรู้เรื่องอุปกรณ์และสัญลักษณ์โดยแจก 'แผ่นเกมจับคู่สัญลักษณ์' ให้นักเรียนระบุอุปกรณ์ input/output

2) (10 นาที) ครูยกตัวอย่างคลิปการทำงานจริงของระบบมอเตอร์ แล้วตั้งคำถาม 'ทำไมต้องมีระบบอินเตอร์ล็อกในมอเตอร์ที่กลับทางหมุนได้?' เพื่อกระตุ้นแรงจูงใจ

นักเรียน:

1) (15 นาที) นักเรียนทำแผ่นเกมจับคู่สัญลักษณ์อิเล็กทรอนิกส์และอุปกรณ์ไฟฟ้าลงใบงานชุดที่ 2.1

2) (10 นาที) นักเรียนแต่ละคนตอบคำถามผ่านระบบถาม-ตอบแบบกลุ่มใหญ่ เพื่อสะท้อนความเข้าใจเรื่องความปลอดภัยในระบบควบคุม

2. วางแผนและเขียนโปรแกรมควบคุมมอเตอร์ [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — 2. วางแผนและออกแบบ] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, จับคู่, 95 นาที)

ครู:

1) (45 นาที) ครูสาธิตวิธีการใช้โปรแกรมซอฟต์แวร์วิเคราะห์แบบวงจร (Circuit Schematic) และสาธิตการสร้างตาราง I/O Assignment บนสไลด์

2) (50 นาที) ครูแนะนำการเขียนโปรแกรมควบคุมการกลับทางหมุนแบบมีอินเตอร์ล็อก (Interlock) และการใส่เงื่อนไขความปลอดภัยในแลตเตอร์

นักเรียน:

1) (45 นาที) นักเรียนวิเคราะห์แบบวงจรจากใบความรู้ที่ 2 เรื่องการจัดทำตาราง I/O Assignment และส่งตารางที่เสร็จสมบูรณ์

2) (50 นาที) นักเรียนเขียนโปรแกรมแลตเตอร์ควบคุมการเริ่ม-หยุด และการกลับทางหมุนลงในโปรแกรมจำลอง แล้วให้เพื่อนคู่หูตรวจสอบความถูกต้องของเงื่อนไขอินเตอร์ล็อก

3. ทดสอบและตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมแลตเตอร์ [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — 3. ดำเนินงาน/สร้างชิ้นงาน] (ปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 145 นาที)

ครู:

1) (70 นาที) ครูดูแลนักเรียนปฏิบัติการใน PLC Simulator ตรวจสอบว่าโปรแกรมทำงานตรงตามลำดับและเงื่อนไขความปลอดภัยหรือไม่ (โค้ชรายกลุ่ม)

2) (75 นาที) ครูให้คำแนะนำการแก้ปัญหา (Troubleshooting) เมื่อโปรแกรมเกิดสถานะการทำงานผิดพลาด หรือเงื่อนไขอินเตอร์ล็อกไม่ทำงานตามที่ออกแบบ

นักเรียน:

1) (70 นาที) นักเรียนนำโปรแกรมที่เขียนมาใส่ในโปรแกรมจำลอง (Simulator) และทำบันทึกผลการจำลองลงในใบปฏิบัติงานที่ 2.2

2) (75 นาที) นักเรียนปรับปรุงโปรแกรมแลตเตอร์ให้สมบูรณ์ตามที่ครูให้คำแนะนำ และแสดงหลักฐานภาพถ่ายหน้าจอโปรแกรมที่ผ่านการจำลองแล้ว

4. สรุปผลการปฏิบัติงานและสะท้อนการเรียนรู้ (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 35 นาที)

ครู:

1) (20 นาที) ครูสุ่มกลุ่มนักเรียนนำเสนอผลลัพธ์จาก PLC Simulator และถามว่า 'หากต้องเพิ่มปุ่มฉุกเฉินจะเพิ่มในจุดใด'

2) (15 นาที) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลและให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย 10 ข้อเรื่องการเขียนโปรแกรมควบคุมมอเตอร์

นักเรียน:

1) (20 นาที) นักเรียนนำเสนอผลงานผ่านหน้าจอ และสะท้อนคิดว่าปัญหาที่เจอคืออะไร และแก้ได้อย่างไร

2) (15 นาที) นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย 10 ข้อและสรุปความรู้ลงในสมุดบันทึกเพื่อใช้ประเมินตนเอง

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 ใบความรู้ที่ 2 เรื่องการจัดทำตาราง I/O Assignment และการเขียนโปรแกรมควบคุม (สื่อการสอน) — เนื้อหาการกำหนดเอ็ดเดรสและการเขียนแลตเตอร์

7.2 ซอฟต์แวร์ PLC Simulator (สื่อการสอน) — ซอฟต์แวร์สำหรับจำลองการทำงานของโปรแกรม PLC

7.3 แบบวงจรไฟฟ้าควบคุมมอเตอร์ (สื่อการสอน) — พิมพ์เขียววงจรควบคุมการเริ่มและกลับทางหมุน

- 7.4 แบบทดสอบย่อยเรื่องการโปรแกรม PLC (สื่อการสอน) — ข้อสอบปรนัยวัดความรู้ความเข้าใจ
- 7.5 แผ่นเกมจับคู่สัญลักษณ์ (สื่อการสอน) — กิจกรรมทบทวนความรู้เดิม

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ผลการประเมินแบบทดสอบย่อยเรื่องโครงสร้างลอจิกและแอตเตรสในสัปดาห์ที่ 2
2. บันทึกวิเคราะห์แบบวงจรและตาราง I/O Assignment ที่ถูกต้องตามมาตรฐาน

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ผลลัพธ์การเขียนโปรแกรมแลตเตอร์ควบคุมการเริ่ม-หยุดและกลับทางหมุนใน Simulator
2. หลักฐานภาพถ่ายหน้าจอการทำงานของโปรแกรมในโปรแกรมจำลองพร้อมเงื่อนไขอินเตอร์ล็อก

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ความถูกต้องของตาราง I/O Assignment ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
2. ความสามารถในการเขียนโปรแกรมแลตเตอร์ให้ทำงานได้ตามเงื่อนไขใน Simulator อย่างถูกต้องตามเกณฑ์ร้อยละ 80

3. พฤติกรรมความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่มตามแบบสังเกตพฤติกรรมระดับร้อยละ 90

9.2 วิธีการประเมิน

1. การตรวจผลงานและวิเคราะห์เนื้อหาในตาราง I/O Assignment
2. การประเมินชิ้นงานการเขียนโปรแกรมด้วยแบบประเมินผลงาน (Rubric)
3. การสังเกตพฤติกรรมปฏิบัติงานเป็นรายบุคคลและรายกลุ่ม

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบตรวจสอบรายการ (Checklist) ตาราง I/O Assignment
2. แบบประเมินชิ้นงานการเขียนโปรแกรม PLC
3. แบบสังเกตพฤติกรรมจิตพิสัย

ตารางการวัดและประเมินผล

เครื่องมือประเมิน	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน
แบบตรวจสอบรายการ (Checklist) ตาราง I/O Assignment	การตรวจผลงานและวิเคราะห์เนื้อหาในตาราง I/O Assignment	ความถูกต้องของตาราง I/O Assignment ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
แบบประเมินชิ้นงานการเขียนโปรแกรม PLC	การประเมินชิ้นงานการเขียนโปรแกรมด้วยแบบประเมินผลงาน (Rubric)	ความสามารถในการเขียนโปรแกรมแลตเตอร์ให้ทำงานได้ตามเงื่อนไขใน Simulator อย่างถูกต้องตามเกณฑ์ร้อยละ 80
แบบสังเกตพฤติกรรมจิตพิสัย	การสังเกตพฤติกรรมปฏิบัติงานเป็นรายบุคคลและรายกลุ่ม	พฤติกรรมความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่มตามแบบสังเกตพฤติกรรมระดับร้อยละ 90

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

	ใบความรู้ที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เขียนโปรแกรมและทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์ อุตสาหกรรมด้วย PLC	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน จัดทำไฟล์ซอร์สโค้ดโปรแกรมแลตเตอร์ควบคุมการเริ่ม-หยุดและการกลับทาง หมุนมอเตอร์แบบมีอินเตอร์ล็อก พร้อมเงื่อนไขความปลอดภัย (PLC Project File)		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เขียนชุดคำสั่งควบคุมการเริ่ม หยุด และการกลับทางหมุนมอเตอร์ผ่านระบบตรรกะไฟฟ้า พร้อมทดสอบและประยุกต์ใช้ในงานขับเคลื่อนเครื่องจักรกลอุตสาหกรรมได้อย่างแม่นยำ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการโปรแกรมและทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรม
- 3.2 จัดทำตารางกำหนดแอดเดรสและสัญลักษณ์อุปกรณ์ตามคู่มือ
- 3.3 เขียนโปรแกรมแลตเตอร์ควบคุมการเริ่มหยุดและการกลับทางหมุนมอเตอร์ตามเงื่อนไข
- 3.4 เขียนโปรแกรมควบคุมการสตาร์ทมอเตอร์แบบสตาร์ท-เดลตาตามลำดับการทำงาน
- 3.5 ทดสอบการทำงานของโปรแกรมผ่านระบบจำลองและขับโหลดจริงตามข้อกำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายคำสั่งพื้นฐานและโครงสร้างลอจิกควบคุมมอเตอร์ได้
- 4.2 อธิบายขั้นตอนการเตรียมชุดคำสั่งควบคุมและเงื่อนไขความปลอดภัยได้
- 4.3 อธิบายการกำหนดแอดเดรสบิต เวอร์ต และตาราง I/O Assignment ได้
- 4.4 อธิบายโครงสร้างโปรแกรมแลตเตอร์ควบคุมการเริ่มหยุดและการกลับทางหมุนได้
- 4.5 อธิบายชุดคำสั่งลดกระแสสตาร์ทและวิธีการตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรมได้
- 4.6 อธิบายการใช้งานเครื่องมือซอฟต์แวร์จำลองและขั้นตอนการดาวน์โหลดโปรแกรมได้
- 4.7 อธิบายขั้นตอนการทดสอบโปรแกรมผ่าน PLC Simulator และการขับโหลดจริงได้
- 4.8 เลือกใช้คำสั่งควบคุมการเริ่มหยุดและการกลับทางหมุนมอเตอร์ได้
- 4.9 ประยุกต์ใช้การกำหนดแอดเดรสบิต เวอร์ตในระบบควบคุมมอเตอร์ได้
- 4.10 เลือกใช้เครื่องมือทดสอบการทำงานของโปรแกรมผ่านระบบจำลองและขับโหลดจริงได้
- 4.11 จัดทำตารางความสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์ทางกายภาพกับหมายเลขแอดเดรสและกำหนดสัญลักษณ์ตามคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.12 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย ความรับผิดชอบ และความซื่อสัตย์สุจริต
- 4.13 ประยุกต์ใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ควบคุมระบบมอเตอร์อุตสาหกรรมในงานขับเคลื่อนเครื่องจักรกลได้

5. สารการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้สัปดาห์ที่ 2 เน้นการประยุกต์ใช้คำสั่งพื้นฐานและโครงสร้างลอจิกในการเขียนโปรแกรมควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรม โดยมีเนื้อหาสำคัญประกอบด้วย:

1. โครงสร้างลอจิกการทำงานแบบคงสถานะตัวเอง (Self-Holding / Latching Circuit) สำหรับวงจรเริ่ม-หยุด (Start-Stop) มอเตอร์
2. การเขียนโปรแกรมแลตเตอร์ควบคุมการกลับทางหมุนมอเตอร์ (Forward and Reverse Rotation) และหลักการสร้างวงจรป้องกันการทำงานชนกันทางซอฟต์แวร์ (Software Interlock)
3. การแทรกเงื่อนไขความปลอดภัยในโปรแกรม เช่น การต่อหน้าสัมผัสของโอเวอร์โหลดรีเลย์ (Overload Relay) และปุ่มหยุดฉุกเฉิน (Emergency Stop) เพื่อตัดการทำงานของระบบเมื่อเกิดความผิดปกติ
4. การใช้งานซอฟต์แวร์จำลองสถานการณ์ (PLC Simulator) เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของชุดคำสั่งและการทำงานของลอจิกก่อนนำไปใช้งานจริง

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายหลักการทำงานของวงจรคงสถานะตัวเอง (Self-Holding) ในโปรแกรมแลตเตอร์ควบคุมมอเตอร์
2. เพราะเหตุใดจึงต้องมีระบบอินเตอร์ล็อก (Interlock) ในวงจรควบคุมการกลับทางหมุนของมอเตอร์
3. ให้นักเรียนเขียนผังแลตเตอร์ (Ladder Diagram) ควบคุมการเริ่ม-หยุด และการกลับทางหมุนมอเตอร์แบบมีอินเตอร์ล็อก พร้อมแทรกเงื่อนไขโอเวอร์โหลดรีเลย์ ลงในกระดาษคำตอบ

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

เอกสารประกอบการสอนวิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล หน่วยที่ 2 การเขียนโปรแกรมและทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรมด้วย PLC

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบฝึกหัด:

1. วงจรคงสถานะตัวเอง (Self-Holding) ใช้หน้าสัมผัสปกติเปิด (NO) ของเอาต์พุตมาขนานกับปุ่ม Start เพื่อให้กระแสไหลผ่านต่อเนื่องแม้จะปล่อยมือจากปุ่มกด
2. ระบบอินเตอร์ล็อกช่วยป้องกันไม่ให้แมกเนติกคอนแทกเตอร์ตัวเดินหน้าและถอยหลังทำงานพร้อมกัน ซึ่งจะทำให้เกิดการลัดวงจรทางเฟสของระบบไฟฟ้ากำลัง
3. (แนวตอบผังแลตเตอร์: ประกอบด้วยหน้าสัมผัส Stop, Overload, Start1, Start2, และใช้รีเลย์ช่วยหรือหน้าสัมผัส NC ของผังตรงข้ามทำหน้าที่เป็น Interlock)

	ใบงานที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เขียนโปรแกรมและทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์ อุตสาหกรรมด้วย PLC	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน โปรแกรมควบคุมการหมุนและกลับทางหมุนมอเตอร์	

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถใช้งานซอฟต์แวร์จำลองสถานการณ์เพื่อทดสอบโปรแกรมควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรมและดาวน์โหลดชุดคำสั่งเพื่อขับโหลดจริงได้อย่างถูกต้อง พร้อมตรวจสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของระบบได้อย่างปลอดภัยตามมาตรฐานวิชาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการโปรแกรมและทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรม
- 3.2 จัดทำตารางกำหนดแอดเดรสและสัญลักษณ์อุปกรณ์ตามคู่มือ
- 3.3 เขียนโปรแกรมแลตเตอร์ควบคุมการเริ่มหยุดและการกลับทางหมุนมอเตอร์ตามเงื่อนไข
- 3.4 เขียนโปรแกรมควบคุมการสตาร์ทมอเตอร์แบบสตาร์ท-เดลตาตามลำดับการทำงาน
- 3.5 ทดสอบการทำงานของโปรแกรมผ่านระบบจำลองและขับโหลดจริงตามข้อกำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายโครงสร้างหน่วยความจำและระบบการกำหนดแอดเดรสได้
- 4.2 อธิบายหลักการวิเคราะห์แบบวงจรไฟฟ้าและสร้างตาราง I/O Assignment ได้
- 4.3 อธิบายคำสั่งพื้นฐานและโครงสร้างลอจิกควบคุมมอเตอร์ได้
- 4.4 อธิบายขั้นตอนการเตรียมชุดคำสั่งควบคุมและเงื่อนไขความปลอดภัยได้
- 4.5 อธิบายชนิด หลักการทำงานของคำสั่งตัวตั้งเวลาและลำดับจังหวะเวลาได้
- 4.6 อธิบายการกำหนดแอดเดรสบิต เวอร์ต และตาราง I/O Assignment ได้
- 4.7 อธิบายโครงสร้างโปรแกรมแลตเตอร์ควบคุมการเริ่มหยุดและการกลับทางหมุนได้
- 4.8 อธิบายชุดคำสั่งลดกระแสสตาร์ทและวิธีการตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรมได้
- 4.9 อธิบายการใช้งานเครื่องมือซอฟต์แวร์จำลองและขั้นตอนการดาวน์โหลดโปรแกรมได้
- 4.10 อธิบายขั้นตอนการทดสอบโปรแกรมผ่าน PLC Simulator และการขับโหลดจริงได้
- 4.11 ประยุกต์ใช้ข้อมูลจากแบบวงจรไฟฟ้าเพื่อจัดทำตาราง I/O Assignment ได้
- 4.12 เลือกใช้คำสั่งควบคุมการเริ่มหยุดและการกลับทางหมุนมอเตอร์ได้
- 4.13 คำนวณค่าพีริเซตเวลาในการสลับขั้วลวดมอเตอร์ได้
- 4.14 ประยุกต์ใช้การกำหนดแอดเดรสบิต เวอร์ตในระบบควบคุมมอเตอร์ได้
- 4.15 เลือกใช้เครื่องมือทดสอบการทำงานของโปรแกรมผ่านระบบจำลองและขับโหลดจริงได้
- 4.16 จัดทำตารางความสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์ทางกายภาพกับหมายเลขแอดเดรสและกำหนดสัญลักษณ์ตามคู่มือได้ถูกต้อง

4.17 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย ความรับผิดชอบ และความซื่อสัตย์สุจริต

4.18 ประยุกต์ใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ควบคุมระบบมอเตอร์อุตสาหกรรมในงานขับเคลื่อนเครื่องจักรกลได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC Trainer) จำนวน 1 ชุด

5.2 คอมพิวเตอร์พร้อมซอฟต์แวร์จำลอง PLC Simulator จำนวน 1 เครื่อง

5.3 สายสื่อสารและสายดาวน์โหลดโปรแกรม จำนวน 1 เส้น

5.4 ชุดขับเคลื่อนมอเตอร์อุตสาหกรรม 3 เฟส จำนวน 1 ชุด

5.5 มัลติมิเตอร์ดิจิทัลสำหรับวัดทางไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง

5.6 อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล (PPE) เช่น รองเท้านิรภัย แว่นตานิรภัย จำนวน 1 ชุด

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนปฏิบัติตามการทดสอบโปรแกรมควบคุมมอเตอร์ผ่านระบบจำลอง (Simulator) และเชื่อมต่อขับเคลื่อนมอเตอร์จริงตามผังวงจรที่กำหนด พร้อมจัดทำบันทึกผลการทดสอบส่งมอบให้เรียบร้อย ผู้เรียนต้องตรวจสอบความถูกต้องของสายไฟ ขั้วต่อ และสถานะอินพุตเอาต์พุตทั้งหมดให้เรียบร้อยก่อนทำการจ่ายแรงดันไฟฟ้าจริงเข้าสู่ระบบทุกครั้ง เกณฑ์การให้คะแนนให้ศึกษาละเอียดจากแบบประเมินใบงานที่กำหนด ห้ามสัมผัสจุดต่อทางไฟฟ้าขณะมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านและปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยอย่างเคร่งครัดเพื่อป้องกันอันตรายและความเสียหายต่ออุปกรณ์

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

7.1 สวมอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลและเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ให้พร้อมใช้งาน

7.2 ตรวจสอบความถูกต้องของการเชื่อมต่อฮาร์ดแวร์และสายสัญญาณสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์กับ PLC

7.3 เปิดโปรแกรมควบคุมที่พัฒนาขึ้นและเรียกใช้งานฟังก์ชัน PLC Simulator เพื่อจำลองการทำงาน

7.4 บังคับสถานะหน้าสัมผัส (Force ON/OFF) และตรวจสอบความถูกต้องของเงื่อนไขลอจิกในระบบจำลอง

7.5 ทำการดาวน์โหลดชุดคำสั่งโปรแกรมแลตเตอร์เข้าสู่หน่วยความจำของชุดฝึก PLC จริง

7.6 เชื่อมต่อระบบควบคุมเข้ากับชุดขับเคลื่อนมอเตอร์อุตสาหกรรม 3 เฟสตามวงจรมาตรฐาน

7.7 จ่ายแรงดันไฟฟ้าและทดสอบการทำงานจริงของการเริ่ม หยุด และกลับทางหมุนมอเตอร์

7.8 วัดและบันทึกค่าทางไฟฟ้าพร้อมสังเกตพฤติกรรมการทำงานของโหลดมอเตอร์จริง

7.9 ตรวจสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นระหว่างการทดสอบระบบอย่างเป็นระบบ

7.10 จัดเก็บอุปกรณ์ ทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงาน และส่งมอบชิ้นงานให้ผู้สอน

8. สรุปและวิจารณ์ผล

สรุปผลการทดสอบการทำงานของโปรแกรมผ่านระบบจำลองและขับเคลื่อนจริง พร้อมวิเคราะห์ข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในงานควบคุมเครื่องจักรกลอุตสาหกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

9. การประเมินผล

เพื่อประเมินความสามารถในการทดสอบระบบและแก้ไขปัญหาในสถานะขับเคลื่อนจริง

1) การเชื่อมต่อฮาร์ดแวร์และการเตรียมอุปกรณ์ป้องกันภัย

- 2) การจำลองสถานะการทำงานผ่าน PLC Simulator
- 3) การดาวน์โหลดโปรแกรมและขับโหลดมอเตอร์จริง
- 4) การวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา (Troubleshooting)
- 5) ความถูกต้องของการบันทึกข้อมูลในรายงาน

คะแนนเต็ม 25 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 20 คะแนน

ผ่านเกณฑ์ที่ 20 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) คู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์จำลอง PLC Simulator และชุดฝึกควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรม
- 2) เอกสารประกอบการสอน วิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล หน่วยที่ 2
- 3) มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าและความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม

	ใบงานที่ 4	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เขียนโปรแกรมและทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์ อุตสาหกรรมด้วย PLC	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน โปรแกรมควบคุมการหมุนและกลับทางหมุนมอเตอร์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนเขียนชุดคำสั่งควบคุมการเริ่ม หยุด และการกลับทางหมุนมอเตอร์ผ่านระบบตรรกะไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง พร้อมทดสอบการทำงานด้วยซอฟต์แวร์จำลองและประยุกต์ใช้ในงานขับเคลื่อนเครื่องจักรกลอุตสาหกรรมได้อย่างแม่นยำตามเงื่อนไขความปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการโปรแกรมและทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรม
- 3.2 จัดทำตารางกำหนดแอดเดรสและสัญลักษณ์อุปกรณ์ตามคู่มือ
- 3.3 เขียนโปรแกรมแลตเตอร์ควบคุมการเริ่มหยุดและการกลับทางหมุนมอเตอร์ตามเงื่อนไข
- 3.4 เขียนโปรแกรมควบคุมการสตาร์ทมอเตอร์แบบสตาร์ท-เดลตาตามลำดับการทำงาน
- 3.5 ทดสอบการทำงานของโปรแกรมผ่านระบบจำลองและขับโหลดจริงตามข้อกำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายคำสั่งพื้นฐานและโครงสร้างลอจิกควบคุมมอเตอร์ได้
- 4.2 อธิบายขั้นตอนการเตรียมชุดคำสั่งควบคุมและเงื่อนไขความปลอดภัยได้
- 4.3 อธิบายการกำหนดแอดเดรสบิต เวอร์ต และตาราง I/O Assignment ได้
- 4.4 อธิบายโครงสร้างโปรแกรมแลตเตอร์ควบคุมการเริ่มหยุดและการกลับทางหมุนได้
- 4.5 อธิบายชุดคำสั่งลดกระแสสตาร์ทและวิธีการตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรมได้
- 4.6 อธิบายการใช้งานเครื่องมือซอฟต์แวร์จำลองและขั้นตอนการดาวน์โหลดโปรแกรมได้
- 4.7 อธิบายขั้นตอนการทดสอบโปรแกรมผ่าน PLC Simulator และการขับโหลดจริงได้
- 4.8 เลือกใช้คำสั่งควบคุมการเริ่มหยุดและการกลับทางหมุนมอเตอร์ได้
- 4.9 ประยุกต์ใช้การกำหนดแอดเดรสบิต เวอร์ตในระบบควบคุมมอเตอร์ได้
- 4.10 เลือกใช้เครื่องมือทดสอบการทำงานของโปรแกรมผ่านระบบจำลองและขับโหลดจริงได้
- 4.11 จัดทำตารางความสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์ทางกายภาพกับหมายเลขแอดเดรสและกำหนดสัญลักษณ์ตามคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.12 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย ความรับผิดชอบ และความซื่อสัตย์สุจริต
- 4.13 ประยุกต์ใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ควบคุมระบบมอเตอร์อุตสาหกรรมในงานขับเคลื่อนเครื่องจักรกลได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 ชุดคอมพิวเตอร์พร้อมซอฟต์แวร์เขียนโปรแกรม PLC (1 ชุด)

- 5.2 ซอฟต์แวร์จำลองการทำงาน PLC Simulator (1 โปรแกรม)
- 5.3 แบบวงจรไฟฟ้าควบคุมการเริ่มและกลับทางหมุนมอเตอร์ (1 ชุด)
- 5.4 ตารางกำหนดแอดเดรสและสัญลักษณ์อุปกรณ์ (I/O Assignment Table) (1 ชุด)
- 5.5 มัลติมิเตอร์ดิจิทัล (1 เครื่อง)
- 5.6 สายสื่อสารสำหรับคาวานีโพลโปรแกรม PLC (1 เส้น)

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมแลตเตอร์ควบคุมการเริ่ม-หยุดและกลับทางหมุนมอเตอร์แบบมีอินเตอร์ล็อกตามแบบวงจรและตาราง I/O ที่กำหนด พร้อมจัดส่งไฟล์ซอร์ฟโค้ดโปรแกรมและผังตรรกะวงจร ผู้เรียนต้องตรวจสอบความถูกต้องของหน้าสัมผัสอินเตอร์ล็อกและเงื่อนไขความปลอดภัยก่อนส่งมอบงานทุกครั้ง เกณฑ์การให้คะแนนและการประเมินผลให้ศึกษาจากแบบประเมินใบงานที่กำหนด ห้ามมิให้จ่ายไฟเข้าระบบ ฮาร์ดแวร์จริงในขณะที่ยังไม่ได้ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องจากผู้ควบคุมฝึกอบรม และต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลตลอดเวลาปฏิบัติงาน

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลและเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ให้พร้อมปฏิบัติงาน
- 7.2 ศึกษาแบบวงจรไฟฟ้าและตรวจสอบตารางกำหนดแอดเดรส (I/O Assignment) ของระบบควบคุมมอเตอร์
- 7.3 เปิดโปรแกรมซอฟต์แวร์ PLC และสร้างโปรเจกต์ใหม่ตามรุ่นของอุปกรณ์ควบคุม
- 7.4 เขียนโปรแกรมแลตเตอร์ควบคุมการเริ่ม-หยุดและกำหนดหน้าสัมผัสอินเตอร์ล็อกป้องกันการทำงานชนกัน
- 7.5 เพิ่มเงื่อนไขความปลอดภัยและโอเวอร์โวลต์รีเลย์ลงในชุดคำสั่งควบคุมมอเตอร์
- 7.6 ตรวจสอบความถูกต้องของชุดคำสั่ง แอดเดรส และสัญลักษณ์อุปกรณ์ในโปรแกรมแลตเตอร์
- 7.7 รันโปรแกรมผ่านระบบจำลอง (PLC Simulator) และทดสอบจำลองสถานะการทำงานของมอเตอร์
- 7.8 บันทึกผลการจำลองการทำงานและจัดเก็บไฟล์ซอร์ฟโค้ดโปรแกรม PLC ลงในสื่อบันทึกข้อมูล
- 7.9 ทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงาน ตรวจสอบความเรียบร้อยของเครื่องมือและจัดเก็บเข้าที่ให้เรียบร้อย

8. สรุปและวิจารณ์ผล

สรุปผลการเขียนโปรแกรมควบคุมการหมุนและกลับทางหมุนมอเตอร์ พร้อมวิเคราะห์ปัญหาและข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นระหว่างการทดสอบในโปรแกรมจำลอง พร้อมทั้งเสนอแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขเงื่อนไขอินเตอร์ล็อกให้มีความปลอดภัยและใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

9. การประเมินผล

เพื่อประเมินทักษะการเขียนโปรแกรมแลตเตอร์และตรรกะความปลอดภัย

- 1) ความถูกต้องของการเขียนโปรแกรมแลตเตอร์ควบคุม
- 2) การกำหนดเงื่อนไขอินเตอร์ล็อก (Interlock) และความปลอดภัย
- 3) การตรวจสอบความถูกต้องของแอดเดรสและสัญลักษณ์
- 4) การจำลองการทำงานด้วย PLC Simulator
- 5) ความประณีตในการจัดเก็บข้อมูลและไฟล์โปรแกรม

คะแนนเต็ม 25 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 20 คะแนน

ผ่านเกณฑ์ที่ 20 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) คู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์เขียนโปรแกรม PLC และ PLC Simulator

- 2) เอกสารประกอบการสอน หน่วยที่ 2 เรื่อง เขียนโปรแกรมและทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์
อุตสาหกรรมด้วย PLC
- 3) มาตรฐานงานไฟฟ้าและระบบควบคุมอัตโนมัติในอุตสาหกรรม

	ใบมอบหมายงานที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เขียนโปรแกรมและทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์ อุตสาหกรรมด้วย PLC	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน โปรแกรมควบคุมการหมุนและกลับทางหมุนมอเตอร์		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

ไฟล์ซอร์สโค้ดโปรแกรมแลตเตอร์ควบคุมมอเตอร์ (PLC Project File) และบันทึกผลการทดสอบการทำงานผ่านโปรแกรมจำลอง (PLC Simulator)

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการโปรแกรมและทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรม
- 3.2 จัดทำตารางกำหนดแอดเดรสและสัญลักษณ์อุปกรณ์ตามคู่มือ
- 3.3 เขียนโปรแกรมแลตเตอร์ควบคุมการเริ่มหยุดและการกลับทางหมุนมอเตอร์ตามเงื่อนไข
- 3.4 เขียนโปรแกรมควบคุมการสตาร์ทมอเตอร์แบบสตาร์-เดลตาตามลำดับการทำงาน
- 3.5 ทดสอบการทำงานของโปรแกรมผ่านระบบจำลองและขับโหลดจริงตามข้อกำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายคำสั่งพื้นฐานและโครงสร้างลอจิกควบคุมมอเตอร์ได้
- 4.2 อธิบายขั้นตอนการเตรียมชุดคำสั่งควบคุมและเงื่อนไขความปลอดภัยได้
- 4.3 อธิบายการกำหนดแอดเดรสบิต เวอร์ต และตาราง I/O Assignment ได้
- 4.4 อธิบายโครงสร้างโปรแกรมแลตเตอร์ควบคุมการเริ่มหยุดและการกลับทางหมุนได้
- 4.5 อธิบายชุดคำสั่งลดกระแสสตาร์ทและวิธีการตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรมได้
- 4.6 อธิบายการใช้งานเครื่องมือซอฟต์แวร์จำลองและขั้นตอนการดาวน์โหลดโปรแกรมได้
- 4.7 อธิบายขั้นตอนการทดสอบโปรแกรมผ่าน PLC Simulator และการขับโหลดจริงได้
- 4.8 เลือกใช้คำสั่งควบคุมการเริ่มหยุดและการกลับทางหมุนมอเตอร์ได้
- 4.9 ประยุกต์ใช้การกำหนดแอดเดรสบิต เวอร์ตในระบบควบคุมมอเตอร์ได้
- 4.10 เลือกใช้เครื่องมือทดสอบการทำงานของโปรแกรมผ่านระบบจำลองและขับโหลดจริงได้
- 4.11 จัดทำตารางความสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์ทางกายภาพกับหมายเลขแอดเดรสและกำหนดสัญลักษณ์ตามคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.12 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย ความรับผิดชอบ และความซื่อสัตย์สุจริต
- 4.13 ประยุกต์ใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ควบคุมระบบมอเตอร์อุตสาหกรรมในงานขับเคลื่อนเครื่องจักรกลได้

5. รายละเอียดของงาน

ให้ผู้เรียนวิเคราะห์แบบวงจรไฟฟ้าและจัดทำตาราง I/O Assignment ให้สมบูรณ์ จากนั้นเขียนโปรแกรมแลตเตอร์ (Ladder Diagram) ควบคุมการเริ่ม-หยุด (Start-Stop) และการกลับทางหมุนมอเตอร์แบบมี

อินเทอร์ล็อก (Interlock) พร้อมแทรกเงื่อนไขความปลอดภัย (เช่น ปุ่มหยุดฉุกเฉินและโอเวอร์โวลต์รีเลย์) ลงในซอฟต์แวร์จำลอง PLC Simulator ตรวจสอบความถูกต้อง และบันทึกผลการจำลองการทำงาน

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน สิ้นสุดสัปดาห์ที่ 2 ของการจัดการเรียนรู้

7. แนวทางการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาใบความรู้ที่ 2 เรื่องการจัดทำตาราง I/O Assignment และการเขียนโปรแกรมควบคุมมอเตอร์
2. วิเคราะห์แบบวงจรไฟฟ้าและจับคู่สัญลักษณ์อุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุตให้ถูกต้อง
3. เขียนโปรแกรมแลตเตอร์ควบคุมการเริ่ม-หยุดและการกลับทางหมุนมอเตอร์แบบมีอินเทอร์ล็อก โดยคำนึงถึงเงื่อนไขความปลอดภัยทางไฟฟ้า
4. นำโปรแกรมที่เขียนขึ้นไปทดสอบจำลองการทำงานบนซอฟต์แวร์ PLC Simulator ตรวจสอบความถูกต้องของลำดับการทำงานและแก้ไขข้อผิดพลาด (Troubleshooting)
5. บันทึกภาพหน้าจอผลการจำลองการทำงานและจัดเก็บไฟล์โปรแกรมเพื่อส่งมอบงาน

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

ใบความรู้ที่ 2, แบบวงจรไฟฟ้าควบคุมมอเตอร์, ซอฟต์แวร์เขียนโปรแกรมและจำลองการทำงาน PLC Simulator

9. การประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องของตาราง I/O Assignment, ความถูกต้องของชุดคำสั่งโปรแกรมแลตเตอร์ตามเงื่อนไขอินเทอร์ล็อกและเงื่อนไขความปลอดภัยใน Simulator, รวมถึงพฤติกรรมความรับผิดชอบและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

	ใบกิจกรรมที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สัปดาห์ที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เขียนโปรแกรมและทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์ อุตสาหกรรมด้วย PLC	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน โปรแกรมควบคุมการหมุนและกลับทางหมุนมอเตอร์	

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

เขียนชุดคำสั่งควบคุมการเริ่ม หยุด และการกลับทางหมุนมอเตอร์ผ่านระบบตรรกะไฟฟ้า พร้อมทดสอบและประยุกต์ใช้ในงานขับเคลื่อนเครื่องจักรกลอุตสาหกรรมได้อย่างแม่นยำ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการโปรแกรมและทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรม
- 3.2 จัดทำตารางกำหนดแอดเดรสและสัญลักษณ์อุปกรณ์ตามคู่มือ
- 3.3 เขียนโปรแกรมแลตเตอร์ควบคุมการเริ่มหยุดและการกลับทางหมุนมอเตอร์ตามเงื่อนไข
- 3.4 เขียนโปรแกรมควบคุมการสตาร์ทมอเตอร์แบบสตาร์ท-เดลตาตามลำดับการทำงาน
- 3.5 ทดสอบการทำงานของโปรแกรมผ่านระบบจำลองและขับโหลดจริงตามข้อกำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายคำสั่งพื้นฐานและโครงสร้างลอจิกควบคุมมอเตอร์ได้
- 4.2 อธิบายขั้นตอนการเตรียมชุดคำสั่งควบคุมและเงื่อนไขความปลอดภัยได้
- 4.3 อธิบายการกำหนดแอดเดรสบิต เวิร์ด และตาราง I/O Assignment ได้
- 4.4 อธิบายโครงสร้างโปรแกรมแลตเตอร์ควบคุมการเริ่มหยุดและการกลับทางหมุนได้
- 4.5 อธิบายชุดคำสั่งลดกระแสสตาร์ทและวิธีการตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรมได้
- 4.6 อธิบายการใช้งานเครื่องมือซอฟต์แวร์จำลองและขั้นตอนการดาวน์โหลดโปรแกรมได้
- 4.7 อธิบายขั้นตอนการทดสอบโปรแกรมผ่าน PLC Simulator และการขับโหลดจริงได้
- 4.8 เลือกใช้คำสั่งควบคุมการเริ่มหยุดและการกลับทางหมุนมอเตอร์ได้
- 4.9 ประยุกต์ใช้การกำหนดแอดเดรสบิต เวิร์ดในระบบควบคุมมอเตอร์ได้
- 4.10 เลือกใช้เครื่องมือทดสอบการทำงานของโปรแกรมผ่านระบบจำลองและขับโหลดจริงได้
- 4.11 จัดทำตารางความสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์ทางกายภาพกับหมายเลขแอดเดรสและกำหนดสัญลักษณ์ตามคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.12 มีเจตคติและกิริยาที่ดีเกี่ยวกับการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย ความรับผิดชอบ และความซื่อสัตย์สุจริต
- 4.13 ประยุกต์ใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ควบคุมระบบมอเตอร์อุตสาหกรรมในงานขับเคลื่อนเครื่องจักรกลได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 คอมพิวเตอร์พร้อมซอฟต์แวร์เขียนโปรแกรม PLC และ PLC Simulator
- 5.2 ใบความรู้ที่ 2 เรื่องการจัดทำตาราง I/O Assignment และการเขียนโปรแกรมควบคุม
- 5.3 แบบวงจรไฟฟ้าควบคุมมอเตอร์
- 5.4 ใบปฏิบัติงานที่ 2.2

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ศึกษาทบทวนสัญลักษณ์อุปกรณ์ทางไฟฟ้าและเงื่อนไขความปลอดภัยในระบบควบคุมมอเตอร์
2. วิเคราะห์แบบวงจรไฟฟ้าและตรวจสอบความถูกต้องของตาราง I/O Assignment ร่วมกับคู่มือ
3. เปิดโปรแกรมซอฟต์แวร์ PLC และสร้างโปรเจกต์ใหม่ กำหนดค่าฮาร์ดแวร์ตามตาราง I/O
4. เขียนโปรแกรมแลตเตอร์ควบคุมการเริ่ม-หยุด (Start-Stop) และการกลับทางหมุนมอเตอร์ พร้อมใส่เงื่อนไขอินเตอร์ล็อก (Interlock) เพื่อป้องกันการทำงานชนกันทางซอฟต์แวร์
5. นำโปรแกรมที่เขียนขึ้นเข้าสู่โปรแกรมจำลอง (PLC Simulator) เพื่อทดสอบการทำงาน
6. บังคับสถานะหน้าสัมผัส (Force ON/OFF) ตรวจสอบลำดับการทำงานและเงื่อนไขความปลอดภัย
7. บันทึกผลการจำลองการทำงานและปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมแลตเตอร์ให้สมบูรณ์
8. จัดทำไฟล์ซอร์สโค้ดโปรแกรมแลตเตอร์ควบคุมมอเตอร์ (PLC Project File) เพื่อส่งมอบ

7. สรุปและอภิปราย

การเขียนโปรแกรมแลตเตอร์ควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรมจำเป็นต้องคำนึงถึงลำดับการทำงานและเงื่อนไขความปลอดภัย เช่น ระบบอินเตอร์ล็อกและการป้องกันการลัดวงจรทางซอฟต์แวร์ การใช้ซอฟต์แวร์จำลองช่วยให้สามารถตรวจสอบข้อผิดพลาดและแก้ไขโปรแกรมได้อย่างปลอดภัยก่อนนำไปใช้งานจริงกับฮาร์ดแวร์

8. การประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องของโปรแกรมแลตเตอร์ใน PLC Simulator ความสมบูรณ์ของไฟล์ซอร์สโค้ดโปรแกรมควบคุมมอเตอร์ การมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม และพฤติกรรมความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

เอกสารประกอบการสอนวิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล หน่วยที่ 2 เรื่อง เขียนโปรแกรมและทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรมด้วย PLC

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เขียนโปรแกรมและทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรมด้วย PLC	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ชุดสาธิตการควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรมที่ผ่านการทดสอบจริง		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เขียนชุดคำสั่งควบคุมการเริ่ม หยุด และการกลับทางหมุนมอเตอร์ผ่านระบบตรรกะไฟฟ้า พร้อมทดสอบและประยุกต์ใช้ในงานขับเคลื่อนเครื่องจักรกลอุตสาหกรรมได้อย่างแม่นยำ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการโปรแกรมและทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรม
- 3.2 จัดทำตารางกำหนดแอดเดรสและสัญลักษณ์อุปกรณ์ตามคู่มือ
- 3.3 เขียนโปรแกรมแลตเตอร์ควบคุมการเริ่มหยุดและการกลับทางหมุนมอเตอร์ตามเงื่อนไข
- 3.4 เขียนโปรแกรมควบคุมการสตาร์ทมอเตอร์แบบสตาร์ท-เดลตาตามลำดับการทำงาน
- 3.5 ทดสอบการทำงานของโปรแกรมผ่านระบบจำลองและขับโหลดจริงตามข้อกำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายการใช้งานเครื่องมือซอฟต์แวร์จำลองและขั้นตอนการดาวน์โหลดโปรแกรมได้
- 4.2 อธิบายขั้นตอนการทดสอบโปรแกรมผ่าน PLC Simulator และการขับโหลดจริงได้
- 4.3 เลือกใช้เครื่องมือทดสอบการทำงานของโปรแกรมผ่านระบบจำลองและขับโหลดจริงได้
- 4.4 จัดทำตารางความสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์ทางกายภาพกับหมายเลขแอดเดรสและกำหนดสัญลักษณ์ตามคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย ความรับผิดชอบ และความซื่อสัตย์สุจริต
- 4.6 ประยุกต์ใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ควบคุมระบบมอเตอร์อุตสาหกรรมในงานขับเคลื่อนเครื่องจักรกลได้

5. สารการเรียนรู้

1. โครงสร้างหน่วยความจำและระบบแอดเดรส
 - 1.1 โครงสร้างหน่วยความจำของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
 - 1.1.1 พื้นที่หน่วยความจำสำหรับอินพุตและเอาต์พุต
 - 1.1.2 พื้นที่หน่วยความจำสำหรับรีเลย์ภายใน
 - 1.2 ระบบการกำหนดแอดเดรส
 - 1.2.1 การกำหนดแอดเดรสแบบบิต เวิร์ด และดับเบิลเวิร์ด
 - 1.2.2 การจัดสรรแอดเดรสสำหรับอุปกรณ์ภายนอก

2. งานจัดทำตารางกำหนดแอดเดรส
 - 2.1 การวิเคราะห์แบบวงจรไฟฟ้าควบคุม
 - 2.1.1 การตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างแบบวงจรกับอุปกรณ์จริง
 - 2.1.2 การจำแนกสัญลักษณ์อุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุต
 - 2.2 การสร้างตาราง I/O Assignment
 - 2.2.1 การกำหนดหมายเลขแอดเดรสให้สัมพันธ์กับอุปกรณ์
 - 2.2.2 การกำหนดสัญลักษณ์และคำอธิบายในตารางไอโอ
3. คำสั่งพื้นฐานและลอจิกควบคุมมอเตอร์
 - 3.1 คำสั่งพื้นฐานในการเขียนโปรแกรม
 - 3.1.1 คำสั่งแลตเตอร์พื้นฐานกลุ่มหน้าสัมผัสและคอยล์
 - 3.1.2 โครงสร้างลอจิกการทำงานแบบคงสถานะตัวเอง
 - 3.2 วงจรควบคุมมอเตอร์ขั้นพื้นฐาน
 - 3.2.1 หลักการควบคุมตามลำดับของมอเตอร์
 - 3.2.2 การออกแบบวงจรป้องกันการทำงานชนกันทางซอฟต์แวร์
4. งานเขียนโปรแกรมควบคุมการเริ่มและหยุดมอเตอร์
 - 4.1 การเตรียมชุดคำสั่งควบคุมมอเตอร์
 - 4.1.1 การเขียนโปรแกรมแลตเตอร์ควบคุมการเริ่มและหยุด
 - 4.1.2 การเขียนโปรแกรมควบคุมการกลับทางหมุนมอเตอร์
 - 4.2 การแทรกเงื่อนไขความปลอดภัยในโปรแกรม
 - 4.2.1 การรวมหน้าสัมผัสโอเวอร์โวลต์รีเลย์ลงในโปรแกรม
 - 4.2.2 การแทรกเงื่อนไขปุ่มหยุดฉุกเฉินเพื่อความปลอดภัย
5. คำสั่งตัวตั้งเวลาและวงจรสตาร์ทมอเตอร์
 - 5.1 คำสั่งตัวตั้งเวลาในระบบควบคุม
 - 5.1.1 ชนิดและหลักการทำงานของคำสั่งตัวตั้งเวลา
 - 5.1.2 การคำนวณค่าพีซีทีเวลาในการสลับขดลวด
 - 5.2 ลำดับจังหวะเวลาในการสตาร์ทมอเตอร์
 - 5.2.1 แผนภาพจังหวะเวลาของวงจรสตาร์ท-เดลตา
 - 5.2.2 ลำดับการทำงานของคอนแทกเตอร์หลัก สตาร์ท และเดลตา
6. กำหนดแอดเดรสบิต เวอร์ต และจัดทำตาราง I/O Assignment สำหรับระบบควบคุมมอเตอร์
 - 6.1.1 กำหนดแอดเดรสบิต เวอร์ต
 - 6.1.2 จัดทำตาราง I
7. เขียนโปรแกรมแลตเตอร์ควบคุมการเริ่ม-หยุด (Start-Stop) และการกลับทางหมุนมอเตอร์แบบมีอินเทอร์ล็อก — ชิ้นงาน: โปรแกรมควบคุมการหมุนและกลับทางหมุนมอเตอร์
 - 7.1.1 เขียนโปรแกรมแลตเตอร์ควบคุมการเริ่ม-หยุด (Start-Stop)
 - 7.1.2 การกลับทางหมุนมอเตอร์แบบมีอินเทอร์ล็อก — ชิ้นงาน: โปรแกรมควบคุมการหมุน
8. งานเขียนโปรแกรมควบคุมการสตาร์ทแบบสตาร์ท-เดลตา
 - 8.1 การเขียนชุดคำสั่งลดกระแสสตาร์ท
 - 8.1.1 การเขียนโปรแกรมควบคุมการสตาร์ทมอเตอร์แบบสตาร์ท-เดลตาด้วยไทม์เมอร์
 - 8.1.2 การแทรกช่วงเวลาวางเพื่อป้องกันการลัดวงจรเฟส

- 8.2 การตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรม
 - 8.2.1 การเทียบตรวจหมายเลขสายไฟกับหมายเลขแอดเดรส
 - 8.2.2 การปรับปรุงข้อมูลแอดเดรสให้ตรงกับสภาพการต่อสายจริง
- 9. การจำลองและการทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์
 - 9.1 เครื่องมือซอฟต์แวร์จำลองสถานการณ์
 - 9.1.1 การใช้งานฟังก์ชันจำลองการทำงานของโปรแกรม
 - 9.1.2 การบังคับสถานะหน้าสัมผัสในโหมดจำลอง
 - 9.2 การทดสอบและดาวน์โหลดโปรแกรมจริง
 - 9.2.1 ขั้นตอนการถ่ายโอนโปรแกรมผ่านพอร์ตสื่อสาร
 - 9.2.2 การทดสอบขับโหลดแมกเนติกคอนแทกเตอร์จริง
- 10. ทดสอบการทำงานของโปรแกรมผ่าน PLC Simulator และดาวน์โหลดขับโหลดจริง — ชิ้นงาน: ชุด
สถิติการควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรมที่ผ่านการทดสอบจริง
 - 10.1.1 ทดสอบการทำงานของโปรแกรมผ่าน PLC Simulator
 - 10.1.2 ดาวน์โหลดขับโหลดจริง — ชิ้นงาน: ชุดสถิติการควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรมที่ผ่านการ
ทดสอบจริง

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ทบทวนการทำงานของโปรแกรมและการเตรียมทดสอบระบบ (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 25 นาที)
ครู:
 - 1) (15 นาที) ครูเปิดวิดีโอตัวอย่างการทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรมผ่าน PLC Simulator แล้วใช้คำถามนำ 'นักเรียนคิดว่าขั้นตอนใดสำคัญที่สุดในการตรวจสอบข้อผิดพลาดก่อนดาวน์โหลดโปรแกรมจริง' (ถาม-ตอบ)
 - 2) (10 นาที) ครูแจกใบความรู้ที่ 3 เรื่อง 'การใช้งานซอฟต์แวร์จำลองสถานการณ์และขั้นตอนการทดสอบระบบ' ให้นักเรียนศึกษาหลักการเบื้องต้นนักเรียน:
 - 1) (15 นาที) นักเรียนดูวิดีโอตัวอย่าง ร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามกระตุ้นความคิดรายบุคคลในสมุด
 - 2) (10 นาที) นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 3 พร้อมทำความเข้าใจขั้นตอนการทดสอบโปรแกรมผ่านระบบจำลองและขับโหลดจริง
2. สถิติการใช้ซอฟต์แวร์จำลองและการทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์ [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 4: ทดสอบและปรับปรุง] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, ทั้งชั้น, 95 นาที)
ครู:
 - 1) (45 นาที) ครูสถิติการใช้ฟังก์ชันจำลองการทำงาน (PLC Simulator) การบังคับสถานะหน้าสัมผัส (Force ON/OFF) และขั้นตอนการถ่ายโอนโปรแกรมผ่านพอร์ตสื่อสาร พร้อมอธิบายวิธีแก้ไขข้อผิดพลาดในโปรแกรม
 - 2) (50 นาที) ครูสถิติการทดสอบขับโหลดแมกเนติกคอนแทกเตอร์จริงและการตรวจสอบความปลอดภัย พร้อมแจกใบงานที่ 3 เรื่อง 'การทดสอบโปรแกรมผ่านระบบจำลองและขับโหลดจริง'นักเรียน:

1) (45 นาที) นักเรียนสังเกตการสาธิต บันทึกขั้นตอนการใช้งานซอฟต์แวร์จำลองและวิธีการตรวจสอบข้อผิดพลาดลงในสมุดบันทึก

2) (50 นาที) นักเรียนศึกษาใบงานที่ 3 และร่วมกันซักถามข้อสงสัยกับครูเกี่ยวกับการทดสอบระบบขับโหลตจริง

3. ปฏิบัติการทดสอบโปรแกรมผ่าน PLC Simulator และขับโหลตจริง (Gallery Walk) [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 5: นำเสนอและสรุปผล] (ปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 145 นาที)

ครู:

1) (70 นาที) ครูมอบหมายให้กลุ่มนักเรียนปฏิบัติการทดสอบการทำงานของโปรแกรมผ่าน PLC Simulator บังคับสถานะและตรวจสอบความถูกต้อง ครูเดินสังเกตการณ์ ให้คำแนะนำการแก้ไขข้อผิดพลาดรายกลุ่ม

2) (75 นาที) ครูควบคุมกิจกรรม Gallery Walk จัดให้แต่ละกลุ่มนำเสนอชุดสาธิตการควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรมที่ผ่านการทดสอบจริง พร้อมติด Post-it แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสรุปผลงานร่วมกัน

นักเรียน:

1) (70 นาที) นักเรียนปฏิบัติงานกลุ่ม (3-5 คน) ดาวนโหลตและทดสอบโปรแกรมผ่าน PLC Simulator พร้อมทดสอบขับโหลตจริง บันทึกผลลงในใบงานที่ 3 (สำหรับผู้เรียนที่ทำเสร็จเร็ว ให้ทดสอบเพิ่มเงื่อนไขความปลอดภัยอัตโนมัติ ส่วนผู้เรียนที่ช้า ครูและเพื่อนร่วมกลุ่มช่วยแนะนำ)

2) (75 นาที) นักเรียนร่วมกิจกรรม Gallery Walk นำเสนอชุดสาธิตการควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรมที่ผ่านการทดสอบจริง เดินชมผลงานกลุ่มอื่น เขียนข้อเสนอแนะลงใน Post-it และส่งมอบชิ้นงานสมบูรณ์

4. สรุปผลการเรียนรู้และการประเมินผลประจำสัปดาห์ที่ 3 (ทฤษฎี, เดียว, 35 นาที)

ครู:

1) (20 นาที) ครูสุ่มตัวอย่างนักเรียนสะท้อนการเรียนรู้ (Reflection) ในประเด็น 'ปัญหาที่พบระหว่างการทดสอบระบบผ่าน Simulator และการขับโหลตจริงคืออะไร และแก้ไขอย่างไร'

2) (15 นาที) ครูแจกแบบทดสอบย่อยท้ายหน่วย และแบบประเมินตนเอง พร้อมสรุปสาระสำคัญของการทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์

นักเรียน:

1) (20 นาที) นักเรียนร่วมกันสะท้อนการเรียนรู้ อธิบายข้อผิดพลาดและแนวทางแก้ไขที่เกิดขึ้นระหว่างปฏิบัติงาน บันทึกลงสมุด

2) (15 นาที) นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยท้ายหน่วย ประเมินตนเองผ่านแบบประเมินทักษะ และส่งแบบทดสอบและใบงานที่ 3 สมบูรณ์ให้ครู

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 วิดีโอตัวอย่างการทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์ (สื่อการสอน) — วิดีโอสาธิตการทดสอบโปรแกรมควบคุมมอเตอร์ผ่าน PLC Simulator และการขับโหลตจริง

7.2 ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การใช้งานซอฟต์แวร์จำลองสถานการณ์ (สื่อการสอน) — เอกสารประกอบการเรียนเกี่ยวกับฟังก์ชันจำลองและการดาวนโหลตโปรแกรม

7.3 ใบงานที่ 3 เรื่อง การทดสอบโปรแกรมผ่านระบบจำลองและขับโหลตจริง (สื่อการสอน) — ใบงานปฏิบัติการทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรมผ่าน Simulator และโหลตจริง

7.4 ชุดฝึก PLC และชุดขับโหลดมอเตอร์อุตสาหกรรม (แหล่งการเรียนรู้) — ชุดฮาร์ดแวร์ PLC และมอเตอร์จริงสำหรับทดสอบระบบควบคุม

7.5 แบบทดสอบย่อยท้ายหน่วย และแบบประเมินตนเอง (สื่อการสอน) — เครื่องมือวัดและประเมินผลความรู้ทักษะประจำสัปดาห์ที่ 3

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ระบุหรืออธิบายเกี่ยวกับการใช้งานซอฟต์แวร์จำลองสถานการณ์และขั้นตอนการดาวน์โหลดโปรแกรมควบคุมมอเตอร์

2. ระบุหรืออธิบายเกี่ยวกับขั้นตอนการทดสอบโปรแกรมผ่าน PLC Simulator และการขับโหลดจริงในงานอุตสาหกรรม

3. ระบุหรืออธิบายเกี่ยวกับวิธีการตรวจสอบข้อผิดพลาดและการแก้ไขโปรแกรมควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรม

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. แสดงผลงานการทดสอบโปรแกรมควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรมผ่านระบบจำลอง (PLC Simulator)

2. แสดงการใช้เครื่องมือในการทดสอบและขับโหลดจริงกับชุดฝึกควบคุมมอเตอร์

3. แสดงหลักฐานเอกสารเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน เช่น ภาพถ่ายการทดสอบระบบ ใบงานที่ 3 และวิดีโอสาริถิการทำงานของชุดสาริถิการควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรม

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ความถูกต้องของผลการทดสอบโปรแกรมผ่านระบบจำลองและขับโหลดจริงร้อยละ 80 ขึ้นไป

2. ทักษะการใช้เครื่องมือซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ในการทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์อยู่ในระดับดี (ร้อยละ 80 ขึ้นไป)

3. พฤติกรรมความปลอดภัยและความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 90 ขึ้นไป

9.2 วิธีการประเมิน

1. การตรวจผลงานและบันทึกผลการทดสอบในใบงานที่ 3

2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานและการทดสอบระบบผ่านชุดฝึกจริง

3. การสังเกตพฤติกรรมความปลอดภัยและความรับผิดชอบระหว่างการปฏิบัติงาน

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบประเมินผลงานชุดสาริถิการควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรม

2. แบบประเมินการปฏิบัติงาน (Rubric)

3. แบบสังเกตพฤติกรรมความปลอดภัยและการปฏิบัติงาน

ตารางการวัดและประเมินผล

เครื่องมือประเมิน	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน
-------------------	----------------	--------------------

แบบประเมินผลงานชุดสาธิตการควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรม	การตรวจผลงานและบันทึกผลการทดสอบในใบงานที่ 3	ความถูกต้องของผลการทดสอบโปรแกรมผ่านระบบจำลองและขับโหลดจริงร้อยละ 80 ขึ้นไป
แบบประเมินการปฏิบัติงาน (Rubric)	การประเมินทักษะการปฏิบัติงานและการทดสอบระบบผ่านชุดฝึกจริง	ทักษะการใช้เครื่องมือซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ในการทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์อยู่ในระดับดี (ร้อยละ 80 ขึ้นไป)
แบบสังเกตพฤติกรรมความปลอดภัยและการปฏิบัติงาน	การสังเกตพฤติกรรมความปลอดภัยและความรับผิดชอบระหว่างการปฏิบัติงาน	พฤติกรรมความปลอดภัยและความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 90 ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 3	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เขียนโปรแกรมและทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์ อุตสาหกรรมด้วย PLC	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน จัดทำชุดสาธิตระบบควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรมที่ผ่านการทดสอบจริง พร้อม ส่งรายงานผลการทดสอบผ่าน PLC Simulator และการขับโหลดจริง		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เขียนชุดคำสั่งควบคุมการเริ่ม หยุด และการกลับทางหมุนมอเตอร์ผ่านระบบตรรกะไฟฟ้า พร้อมทดสอบและประยุกต์ใช้ในงานขับเคลื่อนเครื่องจักรกลอุตสาหกรรมได้อย่างแม่นยำ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการโปรแกรมและทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรม
- 3.2 จัดทำตารางกำหนดแอดเดรสและสัญลักษณ์อุปกรณ์ตามคู่มือ
- 3.3 เขียนโปรแกรมแลตเตอร์ควบคุมการเริ่มหยุดและการกลับทางหมุนมอเตอร์ตามเงื่อนไข
- 3.4 เขียนโปรแกรมควบคุมการสตาร์ทมอเตอร์แบบสตาร์ท-เดลตาตามลำดับการทำงาน
- 3.5 ทดสอบการทำงานของโปรแกรมผ่านระบบจำลองและขับโหลดจริงตามข้อกำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายการใช้งานเครื่องมือซอฟต์แวร์จำลองและขั้นตอนการดาวน์โหลดโปรแกรมได้
- 4.2 อธิบายขั้นตอนการทดสอบโปรแกรมผ่าน PLC Simulator และการขับโหลดจริงได้
- 4.3 เลือกใช้เครื่องมือทดสอบการทำงานของโปรแกรมผ่านระบบจำลองและขับโหลดจริงได้
- 4.4 จัดทำตารางความสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์ทางกายภาพกับหมายเลขแอดเดรสและกำหนดสัญลักษณ์ตามคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย ความรับผิดชอบ และความซื่อสัตย์สุจริต
- 4.6 ประยุกต์ใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ควบคุมระบบมอเตอร์อุตสาหกรรมในงานขับเคลื่อนเครื่องจักรกลได้

5. สารการเรียนรู้

เนื้อหาการเรียนรู้ในสัปดาห์ที่ 3 เน้นทักษะการตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรมและการใช้งานจริงประกอบด้วย: 1. การใช้งานเครื่องมือซอฟต์แวร์จำลองสถานการณ์ (PLC Simulator): การใช้ฟังก์ชัน Force ON/OFF เพื่อตรวจสอบสถานะอินพุตและเอาต์พุตโดยไม่ต้องต่อโหลดจริง 2. การดาวน์โหลดโปรแกรม: ขั้นตอนการเชื่อมต่อ PLC เข้ากับคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ตสื่อสารและการตั้งค่าการรับ-ส่งข้อมูลที่ถูกต้อง 3. การตรวจสอบข้อผิดพลาด (Troubleshooting): เทคนิคการเปรียบเทียบหมายเลขแอดเดรสในโปรแกรมกับหมายเลขสายไฟจริง และการแก้ปัญหาเมื่อมอเตอร์ทำงานผิดพลาดหรือเงื่อนไขอินเตอร์ล็อกไม่ทำงาน 4. การทดสอบขับโหลดจริง: ขั้นตอนความปลอดภัยในการทดสอบแมกเนติกคอนแทกเตอร์และการดูแลระบบขับเคลื่อนเครื่องจักรกลเพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายขั้นตอนการใช้ฟังก์ชัน Force ON ในโปรแกรม Simulator เพื่อตรวจสอบสถานะคอยล์ของคอนแทกเตอร์ 2. หากดาวน์โหลดโปรแกรมแล้วมอเตอร์ไม่ทำงานตามเงื่อนไขที่ตั้งไว้ นักเรียนจะมีวิธีการตรวจสอบและแก้ไขลำดับอย่างไร 3. การบังคับสถานะหน้าสัมผัส (Force) มีผลดีและข้อควรระวังอย่างไรในขณะทดสอบระบบจริง 4. จงระบุขั้นตอนความปลอดภัยที่สำคัญที่สุดก่อนเริ่มทำการทดสอบขับโหลดด้วยกระแสไฟฟ้าจริง

7. เอกสารอ้างอิง (ชั้นหน้าใหม่)

1. คู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์ PLC (Programming Software Manual), 2. มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับอาคารและโรงงานอุตสาหกรรม, 3. ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การใช้งานซอฟต์แวร์จำลองสถานการณ์และขั้นตอนการทดสอบระบบ

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแนวทาง: 1. ใช้ฟังก์ชัน Force เพื่อจำลองสถานะอินพุต (เช่น กดสวิตช์) แล้วดูการเปลี่ยนสถานะของคอยล์เอาต์พุตในแลตเตอร์ 2. ตรวจสอบแอดเดรสของสายไฟ (Wiring) เทียบกับตาราง I/O และตรวจสอบความถูกต้องของเงื่อนไขอินเทอร์ล็อกในโปรแกรม 3. ข้อดีคือตรวจสอบเงื่อนไขได้เร็ว ข้อควรระวังคือต้องระวังอันตรายหากโหลดจริงทำงานขณะที่ไม่ได้ควบคุมดูแล 4. การตรวจสอบจุดต่อสายไฟว่าแน่นหนา การวัดแรงดันก่อนจ่ายไฟ และการตรวจเช็คว่ามีบุคคลหรืออุปกรณ์อยู่ในระยะอันตรายของมอเตอร์

	ใบงานที่ 5	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เขียนโปรแกรมและทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์ อุตสาหกรรมด้วย PLC	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ชุดสาธิตการควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรมที่ผ่านการทดสอบจริง	

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนทดสอบการทำงานของโปรแกรมผ่าน PLC Simulator พร้อมดาวน์โหลดชุดคำสั่งขับเคลื่อนจริงได้อย่างถูกต้อง ตรวจสอบความถูกต้องของระบบตรรกะและจัดทำรายงานผลการทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งจัดแสดงผลงานตามเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการโปรแกรมและทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรม
- 3.2 จัดทำตารางกำหนดแอดเดรสและสัญลักษณ์อุปกรณ์ตามคู่มือ
- 3.3 เขียนโปรแกรมแลตเตอร์ควบคุมการเริ่มหยุดและการกลับทางหมุนมอเตอร์ตามเงื่อนไข
- 3.4 เขียนโปรแกรมควบคุมการสตาร์ทมอเตอร์แบบสตาร์ท-เดลตาตามลำดับการทำงาน
- 3.5 ทดสอบการทำงานของโปรแกรมผ่านระบบจำลองและขับเคลื่อนจริงตามข้อกำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายการใช้งานเครื่องมือซอฟต์แวร์จำลองและขั้นตอนการดาวน์โหลดโปรแกรมได้
- 4.2 อธิบายขั้นตอนการทดสอบโปรแกรมผ่าน PLC Simulator และการขับเคลื่อนจริงได้
- 4.3 เลือกใช้เครื่องมือทดสอบการทำงานของโปรแกรมผ่านระบบจำลองและขับเคลื่อนจริงได้
- 4.4 จัดทำตารางความสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์ทางกายภาพกับหมายเลขแอดเดรสและกำหนดสัญลักษณ์ตามคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย ความรับผิดชอบ และความซื่อสัตย์สุจริต
- 4.6 ประยุกต์ใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ควบคุมระบบมอเตอร์อุตสาหกรรมในงานขับเคลื่อนเครื่องจักรกลได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 ชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC Trainer) จำนวน 1 ชุด
- 5.2 คอมพิวเตอร์พร้อมซอฟต์แวร์ PLC Simulator จำนวน 1 เครื่อง
- 5.3 สายสื่อสารและดาวน์โหลดโปรแกรม จำนวน 1 เส้น
- 5.4 มอเตอร์ไฟฟ้าอุตสาหกรรมและชุดโหลดจำลอง จำนวน 1 ชุด
- 5.5 มัลติมิเตอร์ดิจิทัล จำนวน 1 เครื่อง
- 5.6 อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE) จำนวน 1 ชุด
- 5.7 แบบฟอร์มบันทึกผลการทดสอบและรายงาน จำนวน 1 ชุด

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนปฏิบัติการทดสอบโปรแกรมควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรมผ่าน PLC Simulator และ คาวาน์โหลดขับโหลดจริง พร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการทดสอบและภาพถ่ายวิดีโอสาธิตการทำงานส่งมอบให้ ครบถ้วน ผู้เรียนต้องตรวจสอบความถูกต้องของวงจร ระบบอินเตอร์ล็อก และค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าทั้งหมด ให้เรียบร้อยก่อนส่งมอบงาน เกณฑ์การให้คะแนนและประเมินผลให้ศึกษาจากแบบประเมินใบงานที่กำหนด ห้ามลัดวงจรหรือสัมผัสจุดจ่ายไฟขณะระบบกำลังทำงานโดยไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัย และระวัง ความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับฮาร์ดแวร์ PLC และมอเตอร์

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 เตรียมความพร้อมและสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยส่วนบุคคลก่อนปฏิบัติงาน
- 7.2 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของชุดฝึก PLC สายสื่อสาร และชุดขับโหลดมอเตอร์
- 7.3 เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับโมดูล PLC ผ่านสายสื่อสารตามมาตรฐาน
- 7.4 เปิดซอฟต์แวร์จำลองและทดสอบการทำงานของโปรแกรมผ่าน PLC Simulator
- 7.5 ตรวจสอบและบังคับสถานะหน้าสัมผัสเพื่อประเมินความถูกต้องของตรรกะควบคุม
- 7.6 คาวาน์โหลดโปรแกรมควบคุมมอเตอร์เข้าสู่หน่วยความจำฮาร์ดแวร์ PLC จริง
- 7.7 ทำการทดสอบขับโหลดมอเตอร์จริงและสังเกตพฤติกรรมการทำงานของระบบ
- 7.8 บันทึกผลการทดสอบ ถ่ายภาพ และจัดทำวิดีโอสาธิตการทำงาน
- 7.9 จัดเก็บอุปกรณ์ ทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงาน และปิดระบบไฟฟ้าให้เรียบร้อย

8. สรุปและวิจารณ์ผล

สรุปผลการทดสอบการทำงานผ่านระบบจำลองและฮาร์ดแวร์จริง พร้อมวิเคราะห์ปัญหาและแนวทางแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นระหว่างการควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรม

9. การประเมินผล

เพื่อประเมินความสามารถในการปฏิบัติงานจริงและความพร้อมในการจัดแสดงผลงาน

- 1) ความถูกต้องของการเชื่อมต่อชุดขับโหลดมอเตอร์
- 2) ความถูกต้องของตรรกะควบคุมในระบบจริง
- 3) การแก้ไขข้อผิดพลาดในขณะขับโหลดจริง
- 4) ความครบถ้วนสมบูรณ์ของรายงานและหลักฐานการทดสอบ
- 5) การจัดแสดงผลงานและความเป็นมืออาชีพ

คะแนนเต็ม 25 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 20 คะแนน

ผ่านเกณฑ์ที่ 20 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) คู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์ PLC Simulator และชุดฝึกควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรม
- 2) เอกสารประกอบการสอน หน่วยที่ 2 เรื่อง เขียนโปรแกรมและทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรมด้วย PLC
- 3) มาตรฐานความปลอดภัยในการปฏิบัติงานไฟฟ้าอุตสาหกรรม

	ใบมอบหมายงานที่ 3	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เขียนโปรแกรมและทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์ อุตสาหกรรมด้วย PLC	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ชุดสัณติการควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรมที่ผ่านการทดสอบจริง		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

ชุดสัณติหรือระบบจำลองการควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรม รายงานผลการทดสอบ และภาพถ่ายหรือวิดีโอสัณติการทำงาน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการโปรแกรมและทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรม
- 3.2 จัดทำตารางกำหนดแอดเดรสและสัญลักษณ์อุปกรณ์ตามคู่มือ
- 3.3 เขียนโปรแกรมแลตเตอร์ควบคุมการเริ่มหยุดและการกลับทางหมุนมอเตอร์ตามเงื่อนไข
- 3.4 เขียนโปรแกรมควบคุมการสตาร์ทมอเตอร์แบบสตาร์ท-เดลตาตามลำดับการทำงาน
- 3.5 ทดสอบการทำงานของโปรแกรมผ่านระบบจำลองและขับโหลดจริงตามข้อกำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายการใช้งานเครื่องมือซอฟต์แวร์จำลองและขั้นตอนการดาวน์โหลดโปรแกรมได้
- 4.2 อธิบายขั้นตอนการทดสอบโปรแกรมผ่าน PLC Simulator และการขับโหลดจริงได้
- 4.3 เลือกใช้เครื่องมือทดสอบการทำงานของโปรแกรมผ่านระบบจำลองและขับโหลดจริงได้
- 4.4 จัดทำตารางความสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์ทางกายภาพกับหมายเลขแอดเดรสและกำหนดสัญลักษณ์ตามคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย ความรับผิดชอบ และความซื่อสัตย์สุจริต
- 4.6 ประยุกต์ใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ควบคุมระบบมอเตอร์อุตสาหกรรมในงานขับเคลื่อนเครื่องจักรกลได้

5. รายละเอียดของงาน

ให้ผู้เรียนปฏิบัติการทดสอบโปรแกรมควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรมผ่านซอฟต์แวร์จำลอง (PLC Simulator) บังคับสถานะหน้าสัมผัส (Force ON/OFF) ตรวจสอบความถูกต้องของเงื่อนไขการทำงาน ทำการดาวน์โหลดโปรแกรมจริงเข้าสู่หน่วยความจำของ PLC เพื่อทดสอบการขับโหลดแมกเนติกคอนแทกเตอร์และมอเตอร์อุตสาหกรรมจริง พร้อมทั้งเข้าร่วมกิจกรรม Gallery Walk เพื่อนำเสนอและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผลงานชุดสัณติการควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรม

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน สิ้นสุดสัปดาห์ที่ 3 ของการจัดการเรียนรู้

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาใบความรู้ที่ 3 และทบทวนขั้นตอนการใช้งานซอฟต์แวร์จำลองและวิธีการตรวจสอบข้อผิดพลาด
2. ปฏิบัติการทดสอบโปรแกรมผ่าน PLC Simulator บังคับสถานะและตรวจสอบความถูกต้องของเงื่อนไขการทำงานตามที่ออกแบบไว้
3. ดำเนินการถ่ายโอนโปรแกรม (Download) ผ่านพอร์ตสื่อสารเข้าสู่ชุดฝึก PLC จริง
4. ทดสอบการขับเคลื่อนมอเตอร์และคอนแทกเตอร์และมอเตอร์อุตสาหกรรมด้วยความระมัดระวังและปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยทางไฟฟ้าอย่างเคร่งครัด
5. บันทึกผลการทดสอบลงในใบงานที่ 3 และจัดทำรายงานพร้อมเตรียมชุดสาธิตเพื่อเข้าร่วมกิจกรรม Gallery Walk

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1. ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การใช้งานซอฟต์แวร์จำลองสถานการณ์และขั้นตอนการทดสอบระบบ
2. ใบงานที่ 3 เรื่อง การทดสอบโปรแกรมผ่านระบบจำลองและขับเคลื่อนจริง
3. ชุดคอมพิวเตอร์พร้อมซอฟต์แวร์จำลอง PLC และชุดฝึก PLC พร้อมชุดขับเคลื่อนมอเตอร์อุตสาหกรรม
4. วิดีโอตัวอย่างการทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรม

9. การประเมินผล

1. ตรวจสอบความถูกต้องของผลการทดสอบโปรแกรมผ่านระบบจำลองและขับเคลื่อนจริงในใบงานที่ 3
2. ประเมินทักษะการปฏิบัติงานและการทดสอบระบบผ่านชุดฝึกจริงตามแบบประเมินผลงานชุดสาธิตการควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรม (เกณฑ์ผ่านร้อยละ 80 ขึ้นไป)
3. ประเมินพฤติกรรมความปลอดภัย ความรับผิดชอบ และความซื่อสัตย์สุจริตระหว่างการปฏิบัติงานผ่านแบบสังเกตพฤติกรรม (เกณฑ์ผ่านร้อยละ 90 ขึ้นไป)

	ใบกิจกรรมที่ 3	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เขียนโปรแกรมและทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรมด้วย PLC	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ชุดสาธิตการควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรมที่ผ่านการทดสอบจริง		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

เขียนชุดคำสั่งควบคุมการเริ่ม หยุด และการกลับทางหมุนมอเตอร์ผ่านระบบตรรกะไฟฟ้า พร้อมทดสอบและประยุกต์ใช้ในงานขับเคลื่อนเครื่องจักรกลอุตสาหกรรมได้อย่างแม่นยำ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการโปรแกรมและทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรม
- 3.2 จัดทำตารางกำหนดแอดเดรสและสัญลักษณ์อุปกรณ์ตามคู่มือ
- 3.3 เขียนโปรแกรมแลตเตอร์ควบคุมการเริ่มหยุดและการกลับทางหมุนมอเตอร์ตามเงื่อนไข
- 3.4 เขียนโปรแกรมควบคุมการสตาร์ทมอเตอร์แบบสตาร์ท-เดลตามลำดับการทำงาน
- 3.5 ทดสอบการทำงานของโปรแกรมผ่านระบบจำลองและขับโหลดจริงตามข้อกำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายการใช้งานเครื่องมือซอฟต์แวร์จำลองและขั้นตอนการดาวน์โหลดโปรแกรมได้
- 4.2 อธิบายขั้นตอนการทดสอบโปรแกรมผ่าน PLC Simulator และการขับโหลดจริงได้
- 4.3 เลือกใช้เครื่องมือทดสอบการทำงานของโปรแกรมผ่านระบบจำลองและขับโหลดจริงได้
- 4.4 จัดทำตารางความสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์ทางกายภาพกับหมายเลขแอดเดรสและกำหนดสัญลักษณ์ตามคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.5 มีเจตคติและกิริยาที่ดีเกี่ยวกับการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย ความรับผิดชอบ และความซื่อสัตย์สุจริต
- 4.6 ประยุกต์ใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ควบคุมระบบมอเตอร์อุตสาหกรรมในงานขับเคลื่อนเครื่องจักรกลได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 ชุดฝึก PLC (Programmable Logic Controller)
- 5.2 ชุดขับโหลดแมกเนติกคอนแทกเตอร์และมอเตอร์อุตสาหกรรม
- 5.3 คอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งซอฟต์แวร์เขียนโปรแกรมและจำลองการทำงาน (PLC Simulator)
- 5.4 สายสื่อสารข้อมูล (Communication Cable)

6. ขั้นตอนการทํากิจกรรม

1. ศึกษาหลักการใช้งานซอฟต์แวร์จำลองสถานการณ์และขั้นตอนการทดสอบจากใบความรู้ที่ 3 2. ปฏิบัติการเชื่อมต่อ PLC เข้ากับชุดฝึกและตรวจสอบสถานะการทำงานของอุปกรณ์ Input/Output 3. เปิดโปรแกรมจำลอง (PLC Simulator) เพื่อทดสอบชุดคำสั่งควบคุมการหมุนและกลับทางหมุนมอเตอร์ โดยทำการบังคับสถานะหน้าสัมผัส (Force ON/OFF) 4. วิเคราะห์และแก้ไขจุดบกพร่องของโปรแกรมในขณะจำลองสถานการณ์เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องตามลำดับความปลอดภัย 5. ทำการถ่ายโอนโปรแกรม (Download) จากคอมพิวเตอร์ไปยัง PLC จริง 6. ทดสอบ

การขับโหลดแมกเนติกคอนแทกเตอร์และมอเตอร์จริงตามเงื่อนไขที่กำหนด 7. จัดทำรายงานสรุปผลการทดสอบการทำงานผ่าน Simulator และการขับโหลดจริง พร้อมภาพถ่าย/วิดีโอสาธิตการทำงานของชุดสาธิต

7. สรุปและอภิปราย

สรุปผลการปฏิบัติงานเกี่ยวกับขั้นตอนการทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรมด้วย PLC ผ่านการทดสอบทั้งในโปรแกรมจำลองและฮาร์ดแวร์จริง อภิปรายปัญหาที่พบ (Troubleshooting) เช่น การทำงานผิดพลาดของอินเทอร์ล็อก หรือการต่อสายโหลดจริงที่ไม่ถูกต้อง พร้อมวิธีการแก้ไขที่เหมาะสมตามหลักความปลอดภัยทางไฟฟ้า

8. การประเมินผล

ประเมินผลจากชิ้นงานชุดสาธิตการควบคุมมอเตอร์อุตสาหกรรมที่ผ่านการทดสอบจริง รายงานผลการทดสอบความถูกต้องของโปรแกรม (ร้อยละ 80 ขึ้นไป) การใช้เครื่องมืออย่างถูกวิธี และพฤติกรรมความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

เอกสารประกอบการเรียนชุดที่ 3 เรื่อง การทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์, คู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์ PLC, มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ รหัส 2120084150303

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เขียนโปรแกรมและประยุกต์ใช้ PLC ในระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน โครงการระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ออกแบบและสร้างโปรแกรมควบคุมระบบลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติที่จัดการขั้นตอนการคัตแยกและการนับจำนวนผลผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพตรงตามความต้องการของสายการผลิตจริง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียนโปรแกรมควบคุมระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ
- 3.2 ออกแบบเงื่อนไขและเขียนคำสั่งเปรียบเทียบข้อมูลจากเซ็นเซอร์ตามลักษณะวัสดุ
- 3.3 เขียนโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าวงงานกระบอกสูบนิวแมติกส์ตามขั้นตอน
- 3.4 เขียนโปรแกรมคำสั่งตัวนับและหน่วยความจำเพื่อควบคุมจำนวนผลผลิตตามเกณฑ์
- 3.5 ทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติทั้งโหมด Manual และ Auto ตามขั้นตอน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายคุณลักษณะสัญญาณของเซ็นเซอร์และคำสั่งจัดการข้อมูลได้
- 4.2 อธิบายหลักการออกแบบเงื่อนไขการรับสัญญาณเซ็นเซอร์และการปรับแต่งได้
- 4.3 อธิบายหลักการออกแบบเงื่อนไขและคำสั่งเปรียบเทียบข้อมูลได้
- 4.4 ประยุกต์ใช้คำสั่งจัดการข้อมูลและเปรียบเทียบค่าสัญญาณเซ็นเซอร์ได้
- 4.5 เลือกใช้เงื่อนไขรับสัญญาณเซ็นเซอร์และปรับแต่งอุปกรณ์ตรวจจับได้
- 4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความซื่อสัตย์สุจริต ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานระบบ PLC
- 4.7 ประยุกต์ใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ควบคุมระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรมได้

5. สารการเรียนรู้

1. สัญญาณเซ็นเซอร์และการเปรียบเทียบข้อมูล
 - 1.1 คุณลักษณะสัญญาณของอุปกรณ์เซ็นเซอร์
 - 1.1.1 สัญญาณจากเซ็นเซอร์เหนี่ยวนำตรวจจับโลหะ
 - 1.1.2 สัญญาณจากเซ็นเซอร์ตรวจจับสีและวัสดุ
 - 1.2 คำสั่งจัดการข้อมูลและการเปรียบเทียบ
 - 1.2.1 คำสั่งตรวจจับขอบขาขึ้นและขอบขาลงของสัญญาณ
 - 1.2.2 คำสั่งจัดการข้อมูลพื้นฐานและการเปรียบเทียบค่า

2. งานออกแบบเงื่อนไขการรับสัญญาณเซ็นเซอร์
 - 2.1 การสร้างเงื่อนไขจำแนกประเภทชิ้นงาน
 - 2.1.1 การเขียนคำสั่งรับสัญญาณพัลส์จากเซ็นเซอร์ตรวจจับตำแหน่ง
 - 2.1.2 การสร้างเงื่อนไขเปรียบเทียบค่าเพื่อจำแนกชิ้นงาน
 - 2.2 การปรับแต่งอุปกรณ์ตรวจจับ
 - 2.2.1 การปรับความไวของอุปกรณ์เซ็นเซอร์ตรวจจับ
 - 2.2.2 การปรับตั้งตำแหน่งและระยะตรวจจับให้แม่นยำ
3. ระบบนิวแมติกส์และลำดับจังหวะก้าว
 - 3.1 การควบคุมอุปกรณ์นิวแมติกส์
 - 3.1.1 การอินเทอร์เฟซโซลินอยด์วาล์วควบคุมกระบอกลม
 - 3.1.2 วงจรควบคุมตามลำดับจังหวะก้าว
 - 3.2 ลอจิกการประสานการทำงาน
 - 3.2.1 การประสานจังหวะการทำงานระหว่างสายพานกับกระบอกสูบ
 - 3.2.2 ระบบล็อกป้องกันการชนกันของอุปกรณ์กลไก
4. งานเขียนโปรแกรมควบคุมระบบคัดแยกชิ้นงาน
 - 4.1 การเขียนชุดคำสั่งควบคุมกระบอกสูบ
 - 4.1.1 การเขียนโปรแกรมควบคุมการยืดและหดของกระบอกสูบคัดแยก
 - 4.1.2 การกำหนดจังหวะหน่วงเวลาให้สอดคล้องกับความเร็วสายพาน
 - 4.2 การทดสอบระบบคัดแยกเบื้องต้น
 - 4.2.1 การทดสอบควบคุมการทำงานของแต่ละอุปกรณ์ในโหมดแมนนวล
 - 4.2.2 การตรวจสอบความเรียบร้อยของสายสัญญาณและรางสายไฟ
5. คำสั่งตัวนับและการจัดเก็บข้อมูลการผลิต
 - 5.1 คำสั่งตัวนับจำนวนในระบบอัตโนมัติ
 - 5.1.1 ชนิดและหลักการทำงานของคำสั่งตัวนับ
 - 5.1.2 การรีเซ็ตค่าตัวนับและการส่งต่อสัญญาณเมื่อครบยอด
 - 5.2 การใช้งานหน่วยความจำข้อมูล
 - 5.2.1 การประยุกต์ใช้หน่วยความจำดาต้าเรจิสเตอร์ในการเก็บสะสม
 - 5.2.2 การสร้างระบบหยุดสายพานเมื่อครบยอดการผลิต
6. งานเขียนโปรแกรมควบคุมการนับจำนวนและบรรจุภัณฑ์
 - 6.1 การเขียนโปรแกรมจัดการผลผลิต
 - 6.1.1 การใช้คำสั่งเคาน์เตอร์นับชิ้นงานที่ผ่านสายพานได้อย่างแม่นยำ
 - 6.1.2 การเขียนโปรแกรมตัดการทำงานของสายพานและแจ้งเตือน
 - 6.2 การควบคุมระบบรีเซ็ตและการแสดงผล
 - 6.2.1 การเขียนโปรแกรมรับคำสั่งรีเซ็ตค่าตัวนับจากปุ่มกด
 - 6.2.2 การแสดงสถานะจำนวนผลผลิตผ่านไฟแจ้งเตือน
7. การทดสอบและเดินเครื่องระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ
 - 7.1 โครงการควบคุมระบบอัตโนมัติ
 - 7.1.1 โครงสร้างการเขียนโปรแกรมแยกโหมดการทำงานแมนนวลและอัตโนมัติ
 - 7.1.2 เงื่อนไขการคืนตำแหน่งเริ่มต้นของระบบกลไก

7.2 การทดสอบเดินเครื่องเต็มระบบ

7.2.1 การทดสอบการทำงานต่อเนื่องของระบบในโหมดออโต

7.2.2 การทดสอบระบบการนับซ้ำและการเริ่มรอบการผลิตใหม่

8. ออกแบบเงื่อนไขและเขียนคำสั่งเปรียบเทียบข้อมูลรับสัญญาณจากเซ็นเซอร์ตรวจจับวัสดุและสี

8.1.1 ออกแบบเงื่อนไข

8.1.2 เขียนคำสั่งเปรียบเทียบข้อมูลรับสัญญาณจากเซ็นเซอร์ตรวจจับวัสดุ

9. เขียนโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าว (Step Sequence) สั่งงานกระบอกสูบนิวแมติกส์หลักคัดแยกชิ้นงาน — ชิ้นงาน: โปรแกรมคัดแยกชิ้นงานบนสายพานลำเลียง

9.1.1 ความหมาย ประเภท และความสำคัญของเขียนโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าว (Step Sequence) สั่งงานกระบอกสูบนิวแมติกส์หลักคัดแยกชิ้นงาน — ชิ้นงาน: โปรแกรมคัดแยกชิ้นงานบนสายพานลำเลียง

9.1.2 ขั้นตอนการปฏิบัติและข้อควรระวังในเขียนโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าว (Step Sequence) สั่งงานกระบอกสูบนิวแมติกส์หลักคัดแยกชิ้นงาน — ชิ้นงาน: โปรแกรมคัดแยกชิ้นงานบนสายพานลำเลียง

10. เขียนโปรแกรมใช้คำสั่งตัวนับ (Counter) และ Data Register จัดเก็บจำนวนผลผลิตและหยุดระบบเมื่อครบยอด — ชิ้นงาน: โปรแกรมบรรจุภัณฑ์และนับจำนวนผลผลิต

10.1.1 เขียนโปรแกรมใช้คำสั่งตัวนับ (Counter)

10.1.2 Data Register จัดเก็บจำนวนผลผลิต

11. ทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติทั้งโหมด Manual และ Auto — ชิ้นงาน: ระบบคัดแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติที่ทำงานร่วมกับอุปกรณ์จริง

11.1.1 ทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติทั้งโหมด Manual

11.1.2 Auto — ชิ้นงาน: ระบบคัดแยก

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. กิจกรรมกระตุ้นความสนใจและสำรวจความรู้เดิม (ทฤษฎี, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 25 นาที)

ครู:

1) (15 นาที) ครูแสดงสื่อวิดีโอชุด 'ระบบคัดแยกชิ้นงานในงานอุตสาหกรรม' แล้วตั้งคำถาม 'หากต้องจำแนกวัสดุโลหะกับพลาสติกบนสายพาน นักเรียนจะใช้เซ็นเซอร์ประเภทใด' เพื่อตรวจสอบความเข้าใจเดิม (เทคนิคถาม-ตอบ)

2) (10 นาที) ครูแบ่งกลุ่มนักเรียน 4 คน จัดทำกิจกรรมสรุปความรู้เดิมเกี่ยวกับประเภทสัญญาณไฟฟ้าผ่านเกมบัตรภาพอุปกรณ์เซ็นเซอร์

นักเรียน:

1) (15 นาที) นักเรียนแต่ละคนจดบันทึกประเด็นสำคัญเกี่ยวกับคุณลักษณะเซ็นเซอร์ที่พบในวิดีโอลงในสมุดประจำตัว

2) (10 นาที) นักเรียนร่วมกลุ่มจัดกลุ่มบัตรภาพสัญญาณเซ็นเซอร์ และร่วมอภิปรายถึงเหตุผลที่เลือกใช้ในงานจริง

2. กิจกรรมวิเคราะห์โจทย์และกำหนดโครงงาน [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — 1. กำหนดหัวข้อโครงงาน] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 95 นาที)

ครู:

1) (45 นาที) ครูสาธิตการใช้ซอฟต์แวร์เขียนโปรแกรม PLC (Logic Programming) เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลเซ็นเซอร์ พร้อมแจกใบความรู้ที่ 1 เรื่อง 'การประยุกต์ใช้เซ็นเซอร์ในงานแยกวัสดุ'

2) (50 นาที) ครูทำหน้าที่โค้ชให้แต่ละกลุ่มเลือกหัวข้อ 'โครงการคัดแยกวัสดุ' โดยเน้นการกำหนดเงื่อนไขการทำงาน (Input Logic) ตามมาตรฐานงานอาชีพ

นักเรียน:

1) (45 นาที) นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 และทดลองป้อนคำสั่งเปรียบเทียบค่าสัญญาณจากเซ็นเซอร์ผ่านซอฟต์แวร์จำลอง

2) (50 นาที) นักเรียนแต่ละกลุ่มระบุปัญหา ออกแบบผังงาน (Flowchart) และกำหนดหัวข้อโครงการคัดแยกชิ้นงานลงในแบบฟอร์มการวางแผนที่ 1

3. กิจกรรมปฏิบัติการออกแบบเงื่อนไขและจำลองระบบ [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — 1. กำหนดหัวข้อโครงงาน] (ปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 145 นาที)

ครู:

1) (70 นาที) ครูตรวจสอบการเขียนคำสั่งควบคุมในโปรแกรม โดยใช้วิธีสาธิตแก้ไขจุดผิดพลาดและให้คำแนะนำแบบรายกลุ่ม

2) (75 นาที) ครูให้แต่ละกลุ่มทดสอบ Logic ในโปรแกรมจำลอง และประเมินความสอดคล้องกับหัวข้อโครงงานที่ตั้งไว้

นักเรียน:

1) (70 นาที) นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนคำสั่งเปรียบเทียบสัญญาณเซ็นเซอร์โลหะ/พลาสติก โดยระบุ Address ให้ถูกต้องตามใบงานที่ 1

2) (75 นาที) นักเรียนนำเสนอผลการจำลอง Logic เบื้องต้นหน้าชั้นเรียน เพื่อนสมาชิกในห้องร่วมวิพากษ์และให้ข้อเสนอแนะ

4. กิจกรรมสรุปการเรียนรู้และสะท้อนคิด (ทฤษฎี, เดี่ยว, 35 นาที)

ครู:

1) (15 นาที) ครูและนักเรียนสรุปประเด็นปัญหาที่พบจากการเขียน Logic ของเซ็นเซอร์

2) (20 นาที) ครูแจกแบบทดสอบท้ายบทสัปดาห์ที่ 1 และให้นักเรียนประเมินตนเองตามแบบประเมินพฤติกรรมความรับผิดชอบและความปลอดภัย

นักเรียน:

1) (15 นาที) นักเรียนเขียนสรุปความรู้ลงในแบบสะท้อนคิด 'สิ่งที่ฉันเรียนรู้และปัญหาที่ต้องปรับปรุงในสัปดาห์ถัดไป'

2) (20 นาที) นักเรียนทำแบบทดสอบอัตนัย 5 ข้อเรื่อง Logic การเปรียบเทียบสัญญาณและส่งแบบประเมินตนเอง

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 วิดีโอชุด 'ระบบคัดแยกชิ้นงานในงานอุตสาหกรรม' (สื่อการสอน) — วิดีโอแสดงการทำงานของเซ็นเซอร์และกระบอกลมในงานคัดแยกจริง

7.2 ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การประยุกต์ใช้เซ็นเซอร์ในงานแยกวัสดุ (สื่อการสอน) — เนื้อหาเกี่ยวกับคุณลักษณะสัญญาณเซ็นเซอร์และการเปรียบเทียบข้อมูล

7.3 ใบงานที่ 1 เรื่อง การเขียนโปรแกรมเปรียบเทียบสัญญาณเซ็นเซอร์ (สื่อการสอน) — แบบฝึกหัดการเขียน Logic โปรแกรม

7.4 ชุดบัตรภาพสัญญาณเซ็นเซอร์ (สื่อการสอน) — บัตรประเภทต่างๆ ของเซ็นเซอร์อุตสาหกรรม

7.5 แบบฟอร์มการวางแผนโครงงาน (สื่อการสอน) — เอกสารสำหรับวางแผนขั้นตอนการตัดแยกชิ้นงาน

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ระบุหรืออธิบายเกี่ยวกับคุณลักษณะสัญญาณเซ็นเซอร์ที่ใช้ในการตรวจจับโลหะและพลาสติกจากใบงานที่ 1

2. ผลคะแนนจากแบบทดสอบอัตนัย เรื่อง หลักการเปรียบเทียบสัญญาณเซ็นเซอร์ในระบบ PLC

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. แสดงผลงานการออกแบบ Logic โปรแกรมตัดแยกชิ้นงานในซอฟต์แวร์จำลอง PLC

2. แสดงหลักฐานเอกสารเกี่ยวกับการวางแผนขั้นตอนตัดแยกวัสดุในแบบฟอร์มการวางแผนที่ 1

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ความถูกต้องของ Logic โปรแกรมเปรียบเทียบค่าสัญญาณเซ็นเซอร์ ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

2. ความครบถ้วนสมบูรณ์ของแบบฟอร์มการวางแผนโครงงานตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. พฤติกรรมความรับผิดชอบและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90

9.2 วิธีการประเมิน

1. ตรวจใบงานที่ 1 และผลการจำลองโปรแกรม

2. ประเมินแบบฟอร์มการวางแผนโครงงาน

3. สังเกตพฤติกรรมขณะปฏิบัติงาน

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบประเมินผลงานการเขียนโปรแกรม

2. แบบประเมินการวางแผนโครงงาน

3. แบบสังเกตพฤติกรรม (จิตพิสัย)

ตารางการวัดและประเมินผล

เครื่องมือประเมิน	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน
แบบประเมินผลงานการเขียนโปรแกรม	ตรวจใบงานที่ 1 และผลการจำลองโปรแกรม	ความถูกต้องของ Logic โปรแกรมเปรียบเทียบค่าสัญญาณเซ็นเซอร์ ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
แบบประเมินการวางแผนโครงงาน	ประเมินแบบฟอร์มการวางแผนโครงงาน	ความครบถ้วนสมบูรณ์ของแบบฟอร์มการวางแผนโครงงานตามเกณฑ์ที่กำหนด
แบบสังเกตพฤติกรรม (จิตพิสัย)	สังเกตพฤติกรรมขณะปฏิบัติงาน	พฤติกรรมความรับผิดชอบและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 1	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เขียนโปรแกรมและประยุกต์ใช้ PLC ในระบบคัดแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน จัดทำเอกสารการวางแผนและออกแบบเงื่อนไขการทำงาน พร้อมส่งไฟล์โปรแกรมจำลอง PLC ที่ใช้คำสั่งเปรียบเทียบค่าสัญญาณจากเซ็นเซอร์ตรวจจับวัสดุ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ออกแบบและสร้างโปรแกรมควบคุมระบบลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติที่จัดการขั้นตอนการคัดแยกและการนับจำนวนผลผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพตรงตามความต้องการของสายการผลิตจริง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียนโปรแกรมควบคุมระบบคัดแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ
- 3.2 ออกแบบเงื่อนไขและเขียนคำสั่งเปรียบเทียบข้อมูลจากเซ็นเซอร์ตามลักษณะวัสดุ
- 3.3 เขียนโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าวส่งงานกระบอกสูบนิวแมติกส์ตามขั้นตอน
- 3.4 เขียนโปรแกรมคำสั่งตัวนับและหน่วยความจำเพื่อควบคุมจำนวนผลผลิตตามเกณฑ์
- 3.5 ทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติทั้งโหมด Manual และ Auto ตามขั้นตอน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายคุณลักษณะสัญญาณของเซ็นเซอร์และคำสั่งจัดการข้อมูลได้
- 4.2 อธิบายหลักการออกแบบเงื่อนไขการรับสัญญาณเซ็นเซอร์และการปรับแต่งได้
- 4.3 อธิบายหลักการออกแบบเงื่อนไขและคำสั่งเปรียบเทียบข้อมูลได้
- 4.4 ประยุกต์ใช้คำสั่งจัดการข้อมูลและเปรียบเทียบค่าสัญญาณเซ็นเซอร์ได้
- 4.5 เลือกใช้เงื่อนไขรับสัญญาณเซ็นเซอร์และปรับแต่งอุปกรณ์ตรวจจับได้
- 4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความซื่อสัตย์สุจริต ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานระบบ PLC

4.7 ประยุกต์ใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ควบคุมระบบคัดแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรมได้

5. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้ประจำสัปดาห์ที่ 1 มุ่งเน้นการประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับคุณลักษณะของอุปกรณ์เซ็นเซอร์ในระบบอุตสาหกรรมอัตโนมัติ และการเขียนคำสั่งเปรียบเทียบข้อมูลในโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC)

1. คุณลักษณะสัญญาณของอุปกรณ์เซ็นเซอร์ (Sensor Signals)
 - เซ็นเซอร์เหนี่ยวนำ (Inductive Proximity Sensor): ใช้ตรวจจับวัตถุที่เป็นโลหะโดยอาศัยหลักการเปลี่ยนแปลงสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ให้สัญญาณเอาต์พุตเป็นแบบดิจิทัล (ON/OFF)
 - เซ็นเซอร์ตรวจจับสีและวัสดุ (Color/Photoelectric Sensor): ใช้แสงในการตรวจสอบวัตถุและแยกแยะสีของชิ้นงานบนสายพานลำเลียง

2. คำสั่งจัดการข้อมูลและการเปรียบเทียบ (Data Control and Comparison Instructions)
- คำสั่งตรวจสอบขอบขาขึ้น (Rising Edge - LDP/LDSI) และขอบขาลง (Falling Edge) เพื่อจับจังหวะการเคลื่อนผ่านของชิ้นงาน

- คำสั่งเปรียบเทียบค่าข้อมูล (Comparison Instructions เช่น CMP, ZCP) เพื่อนำสัญญาณจากเซ็นเซอร์หรือแอนาล็อกมาประเมินเงื่อนไขการคัดแยก เช่น หากค่าสัญญาณเท่ากับพิกัดที่กำหนด ให้สั่งงานอุปกรณ์ทำงาน

3. ตัวอย่างการเขียน Logic ควบคุมเบื้องต้น:

เมื่อเซ็นเซอร์ตรวจจับโลหะ (Address X0.0) ส่งสัญญาณ ON ระบบจะนำค่าสัญญาณไปเปรียบเทียบผ่านคำสั่งใน PLC เพื่อกำหนดเงื่อนไขให้กระบอกสูบหรือตัวนับเตรียมพร้อมทำงานตามเกณฑ์ที่สายการผลิตต้องการ

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบทดสอบท้ายสัปดาห์ที่ 1 (อัตรัย 5 ข้อ):

1. จงอธิบายหลักการทำงานและความแตกต่างระหว่างเซ็นเซอร์เหนี่ยวนำกับเซ็นเซอร์ตรวจจับสี
2. เพราะเหตุใดจึงต้องใช้งานคำสั่งตรวจสอบขอบขาขึ้น (Rising Edge) ในการนับชิ้นงานบนสายพานลำเลียง

3. จงอธิบายความหมายและรูปแบบการทำงานของคำสั่งเปรียบเทียบข้อมูล (Comparison Instruction) ใน PLC

4. หากต้องการตรวจสอบชิ้นงานโลหะบนสายพานที่เคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง นักเรียนจะเลือกใช้ Address ของอินพุตใน PLC อย่างไร

5. จงเขียนผังงาน (Flowchart) เบื้องต้นในการกำหนดเงื่อนไขรับสัญญาณจากเซ็นเซอร์เพื่อจำแนกประเภทวัสดุ

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

เอกสารประกอบการสอนรายวิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (30105-2003) หน่วยที่ 3: เขียนโปรแกรมและประยุกต์ใช้ PLC ในระบบคัดแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบทดสอบ:

1. เซ็นเซอร์เหนี่ยวนำใช้สนามแม่เหล็กตรวจจับเฉพาะวัตถุโลหะ ส่วนเซ็นเซอร์ตรวจจับสีใช้ลำแสงสะท้อนเพื่อจำแนกสีและพื้นผิวของวัสดุทุกประเภท

2. เพื่อให้ระบบรับสัญญาณเพียง 1 พัลส์ต่อการผ่านของชิ้นงาน 1 ชิ้น ป้องกันการนับจำนวนผิดพลาดจากสัญญาณค้าง

3. เป็นคำสั่งสำหรับเปรียบเทียบค่าตัวเลขหรือสถานะสัญญาณระหว่างสอง operand ว่ามีค่าเท่ากันมากกว่า หรือน้อยกว่า เพื่อส่งออกผลลัพธ์เป็นหน้าสัมผัสทางลอจิก

4. ต้องเลือกใช้อินพุตความเร็วสูง (High-Speed Input) ที่สอดคล้องกับคุณสมบัติของฮาร์ดแวร์ PLC

5. เริ่มต้น -> อ่านค่าเซ็นเซอร์วัสดุ -> ตรวจสอบเงื่อนไขโลหะ/อโลหะ -> แยกเส้นทางคำสั่ง -> สิ้นสุดกระบวนการ

	ใบงานที่ 1	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เขียนโปรแกรมและประยุกต์ใช้ PLC ในระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน โครงการระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถเขียนโปรแกรมเปรียบเทียบค่าสัญญาณจากเซ็นเซอร์ตรวจจับวัสดุและโลหะผ่านซอฟต์แวร์จำลอง PLC ได้อย่างถูกต้อง พร้อมทั้งตรวจสอบและกำหนดค่า Address ของ Input และ Output ได้ตามเงื่อนไขที่กำหนดของระบบลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียนโปรแกรมควบคุมระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ
- 3.2 ออกแบบเงื่อนไขและเขียนคำสั่งเปรียบเทียบข้อมูลจากเซ็นเซอร์ตามลักษณะวัสดุ
- 3.3 เขียนโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าวส่งงานกระบอกสูบนิวแมติกส์ตามขั้นตอน
- 3.4 เขียนโปรแกรมคำสั่งตัวนับและหน่วยความจำเพื่อควบคุมจำนวนผลผลิตตามเกณฑ์
- 3.5 ทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติทั้งโหมด Manual และ Auto ตามขั้นตอน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายคุณลักษณะสัญญาณของเซ็นเซอร์และคำสั่งจัดการข้อมูลได้
- 4.2 อธิบายหลักการออกแบบเงื่อนไขการรับสัญญาณเซ็นเซอร์และการปรับแต่งได้
- 4.3 อธิบายระบบนิวแมติกส์ ลำดับจังหวะก้าว และการประสานการทำงานได้
- 4.4 อธิบายชุดคำสั่งควบคุมกระบอกสูบและการทดสอบระบบคัตแยกได้
- 4.5 อธิบายคำสั่งตัวนับและการใช้งานหน่วยความจำข้อมูลการผลิตได้
- 4.6 อธิบายการเขียนโปรแกรมจัดการผลผลิตและระบบรีเซ็ตได้
- 4.7 อธิบายโครงสร้างควบคุมระบบอัตโนมัติและการทดสอบเดินเครื่องได้
- 4.8 อธิบายหลักการออกแบบเงื่อนไขและคำสั่งเปรียบเทียบข้อมูลได้
- 4.9 อธิบายขั้นตอนและประเภทของโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าวได้
- 4.10 อธิบายการใช้คำสั่งตัวนับและ Data Register จัดเก็บข้อมูลได้
- 4.11 อธิบายขั้นตอนการทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติได้
- 4.12 ประยุกต์ใช้คำสั่งจัดการข้อมูลและเปรียบเทียบค่าสัญญาณเซ็นเซอร์ได้
- 4.13 เลือกใช้เงื่อนไขรับสัญญาณเซ็นเซอร์และปรับแต่งอุปกรณ์ตรวจจับได้
- 4.14 ประยุกต์ใช้ชุดคำสั่งควบคุมกระบอกสูบในระบบคัตแยกชิ้นงานได้
- 4.15 คำนวณและเลือกใช้คำสั่งตัวนับพร้อมหน่วยความจำข้อมูลได้
- 4.16 เขียนโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าวส่งงานกระบอกสูบนิวแมติกส์ได้
- 4.17 เขียนโปรแกรมใช้คำสั่งตัวนับและ Data Register จัดเก็บจำนวนผลผลิตได้

- 4.18 ทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติเต็มระบบร่วมกับชิ้นงานจริงตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.19 มีเจตคติและกิริยาสำนึกที่ดีเกี่ยวกับความซื่อสัตย์สุจริต ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานระบบ PLC

4.20 ประยุกต์ใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ควบคุมระบบคัดแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรมได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาหรือคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ จำนวน 1 เครื่อง
- 5.2 ซอฟต์แวร์จำลองการเขียนโปรแกรม PLC (PLC Programming Software) จำนวน 1 ชุด
- 5.3 ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การประยุกต์ใช้เซ็นเซอร์ในงานแยกวัสดุ จำนวน 1 ชุด
- 5.4 แบบฟอร์มการวางแผนโครงการ จำนวน 1 ชุด
- 5.5 สายเชื่อมต่อข้อมูลสำหรับการสื่อสารกับ PLC จำนวน 1 เส้น

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนลงมือเขียนโปรแกรม Logic เปรียบเทียบสัญญาณเซ็นเซอร์ตรวจจับวัสดุตามผังงานที่ออกแบบไว้ พร้อมทั้งบันทึกผลการทดสอบการทำงานลงในไฟล์โปรแกรม PLC เพื่อส่งมอบให้ผู้สอนตรวจประเมินความถูกต้อง ก่อนส่งมอบงานต้องตรวจสอบความถูกต้องของเงื่อนไขการเปรียบเทียบสัญญาณและความสมบูรณ์ของ Address อุปกรณ์ทุกตัว เกณฑ์การให้คะแนนและการประเมินผลให้ศึกษาจากแบบประเมินใบงานที่กำหนดไว้ ข้อควรระวัง ห้ามลัดวงจรขั้วต่อสายสัญญาณ และควรปิดสวิตช์จ่ายไฟทุกครั้งก่อนทำการตรวจสอบหรือแก้ไขฮาร์ดแวร์เพื่อป้องกันความเสียหายต่ออุปกรณ์

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลและจัดเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ให้พร้อม
- 7.2 ศึกษาและทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาการเปรียบเทียบสัญญาณเซ็นเซอร์จากใบงาน
- 7.3 เปิดซอฟต์แวร์จำลองการเขียนโปรแกรม PLC บนคอมพิวเตอร์
- 7.4 สร้างโปรเจกต์ใหม่และกำหนดค่าฮาร์ดแวร์ซีฟิว PLC ให้ตรงกับระบบ
- 7.5 เขียนชุดคำสั่งเปรียบเทียบข้อมูล (Comparison Instructions) สำหรับรับค่าจากเซ็นเซอร์
- 7.6 กำหนดหมายเลข Address ของอินพุตเซ็นเซอร์และเอาต์พุตตามแบบแปลน
- 7.7 ตรวจสอบความถูกต้องของ Syntax และโครงสร้าง Logic ภายในโปรแกรม
- 7.8 จำลองการทำงาน (Simulation) เพื่อทดสอบการรับค่าและเปรียบเทียบสัญญาณ
- 7.9 บันทึกไฟล์โปรแกรมและจัดเก็บข้อมูลลงในโฟลเดอร์ที่กำหนด
- 7.10 ทำความสะอาดเครื่องคอมพิวเตอร์และจัดเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน

8. สรุปและวิจารณ์ผล

ผู้เรียนสรุปผลการทำงานของชุดคำสั่งเปรียบเทียบสัญญาณเซ็นเซอร์ พร้อมทั้งวิจารณ์ข้อดีและข้อจำกัดของเงื่อนไขโปรแกรมที่เขียนขึ้น และระบุแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขข้อผิดพลาดที่พบระหว่างการจำลองการทำงาน

9. การประเมินผล

ประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมเปรียบเทียบสัญญาณเซ็นเซอร์ กำหนด Address และทดสอบการทำงานผ่านซอฟต์แวร์จำลอง PLC

- 1) การเตรียมความพร้อมและอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล
- 2) การสร้างโปรเจกต์และกำหนดค่าฮาร์ดแวร์ซีฟิว PLC

- 3) การเขียนชุดคำสั่งเปรียบเทียบข้อมูลสัญญาณเซ็นเซอร์
- 4) การกำหนดหมายเลข Address ของอินพุตและเอาต์พุต
- 5) การตรวจสอบ Syntax และจำลองการทำงาน (Simulation)
- 6) การบันทึกข้อมูล จัดเก็บไฟล์ และทำความสะอาดพื้นที่

คะแนนเต็ม 30 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 24 คะแนน

ผ่านเกณฑ์การประเมินเมื่อได้คะแนนรวมตั้งแต่ 24 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) เอกสารประกอบการสอน วิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล หน่วยที่ 3
- 2) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การประยุกต์ใช้เซ็นเซอร์ในงานแยกวัสดุ
- 3) คู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์เขียนโปรแกรม PLC เบื้องต้น

	ใบงานที่ 4	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เขียนโปรแกรมและประยุกต์ใช้ PLC ในระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน โครงการระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถออกแบบและสร้างโปรแกรม PLC เพื่อควบคุมระบบคัตแยกชิ้นงานและระบบลำเลียงอัตโนมัติได้อย่างแม่นยำ ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้คำสั่งเชิงตรรกะและลำดับจังหวะก้าวในการทำงานร่วมกับกระบอกสูบนิวแมติกส์และเซ็นเซอร์ตรวจจับชิ้นงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียนโปรแกรมควบคุมระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ
- 3.2 ออกแบบเงื่อนไขและเขียนคำสั่งเปรียบเทียบข้อมูลจากเซ็นเซอร์ตามลักษณะวัสดุ
- 3.3 เขียนโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าวสั่งงานกระบอกสูบนิวแมติกส์ตามขั้นตอน
- 3.4 เขียนโปรแกรมคำสั่งตัวนับและหน่วยความจำเพื่อควบคุมจำนวนผลผลิตตามเกณฑ์
- 3.5 ทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติทั้งโหมด Manual และ Auto ตามขั้นตอน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายคุณลักษณะสัญญาณของเซ็นเซอร์และคำสั่งจัดการข้อมูลได้
- 4.2 อธิบายหลักการออกแบบเงื่อนไขการรับสัญญาณเซ็นเซอร์และการปรับแต่งได้
- 4.3 อธิบายระบบนิวแมติกส์ ลำดับจังหวะก้าว และการประสานการทำงานได้
- 4.4 อธิบายชุดคำสั่งควบคุมกระบอกสูบและการทดสอบระบบคัตแยกได้
- 4.5 อธิบายโครงสร้างควบคุมระบบอัตโนมัติและการทดสอบเดินเครื่องได้
- 4.6 อธิบายหลักการออกแบบเงื่อนไขและคำสั่งเปรียบเทียบข้อมูลได้
- 4.7 อธิบายขั้นตอนและประเภทของโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าวได้
- 4.8 อธิบายขั้นตอนการทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติได้
- 4.9 ประยุกต์ใช้คำสั่งจัดการข้อมูลและเปรียบเทียบค่าสัญญาณเซ็นเซอร์ได้
- 4.10 เลือกใช้เงื่อนไขรับสัญญาณเซ็นเซอร์และปรับแต่งอุปกรณ์ตรวจจับได้
- 4.11 เขียนโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าวสั่งงานกระบอกสูบนิวแมติกส์ได้
- 4.12 ทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติเต็มระบบร่วมกับชิ้นงานจริงตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.13 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความซื่อสัตย์สุจริต ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานระบบ PLC
- 4.14 ประยุกต์ใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ควบคุมระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรมได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 ชุดฝึก PLC (Programmable Logic Controller)
- 5.2 สายพานลำเลียงอัตโนมัติพร้อมชุดกระบอกลูกสูบนิวแมติกส์
- 5.3 เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุ (ประเภทเหนี่ยวนำและแสง)
- 5.4 คอมพิวเตอร์พร้อมซอฟต์แวร์เขียนโปรแกรม PLC
- 5.5 สายเชื่อมต่อสื่อสาร (Communication Cable)
- 5.6 ชิ้นงานโลหะและพลาสติกสำหรับทดสอบ
- 5.7 เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ประกอบวงจรนิวแมติกส์
- 5.8 อุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE)

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่ได้รับมอบหมายอย่างเคร่งครัด พร้อมส่งมอบชิ้นงานโปรแกรม PLC ที่สามารถคัดแยกชิ้นงานได้ถูกต้องแม่นยำตามเงื่อนไขที่กำหนด ต้องตรวจสอบความถูกต้องของสายสัญญาณ การตั้งค่าเซ็นเซอร์ และคุณภาพของโปรแกรมก่อนการเดินเครื่องทดสอบจริงทุกครั้ง ศึกษาเกณฑ์การประเมินผลจากแบบประเมินใบงานให้เข้าใจก่อนลงมือปฏิบัติ ระวังอันตรายจากกระบอกลูกสูบนิวแมติกส์ขณะทดสอบและห้ามทำการปรับแต่งอุปกรณ์ในขณะที่ระบบกำลังทำงานโดยไม่ปิดสวิตช์ควบคุมหรือตัดกระแสไฟฟ้าเพื่อป้องกันความเสียหายต่อชิ้นงานและอุปกรณ์ฝึก

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 เตรียมอุปกรณ์ความปลอดภัยและสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันตามข้อกำหนดของห้องปฏิบัติการ
- 7.2 ออกแบบโครงสร้างลำดับจังหวะก้าว (Step Sequence) และผังงานตามเงื่อนไขที่กำหนด
- 7.3 เขียนโปรแกรมควบคุม PLC ตามเงื่อนไขการทำงานและ Address ที่จัดเตรียมไว้
- 7.4 เชื่อมต่อสัญญาณอินพุต/เอาต์พุตระหว่าง PLC กับเซ็นเซอร์และกระบอกลูกสูบนิวแมติกส์
- 7.5 ทดสอบการทำงานในโหมด Manual เพื่อตรวจสอบสถานะอุปกรณ์และสัญญาณอินพุต
- 7.6 ทดสอบการทำงานในโหมด Auto ร่วมกับชิ้นงานจริงและปรับแต่งระยะเวลาการทำงาน
- 7.7 บันทึกข้อมูลผลการคัดแยกชิ้นงานและจำนวนผลผลิตในไฟล์รายงานผล
- 7.8 จัดเก็บอุปกรณ์ เครื่องมือ และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย

8. สรุปและวิจารณ์ผล

สรุปผลการทำงานของระบบคัดแยกชิ้นงานเปรียบเทียบกับเงื่อนไขที่วางแผนไว้ พร้อมวิจารณ์ปัญหาที่พบระหว่างการทดสอบและการปรับแก้โปรแกรม PLC เพื่อให้ได้ระบบที่ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความแม่นยำสูงสุด

9. การประเมินผล

ประเมินความสามารถบูรณาการความรู้โครงงานระบบคัดแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ การเขียนโปรแกรม และการทดสอบระบบ

- 1) การเตรียมความพร้อมด้านความปลอดภัยและโครงสร้างระบบ
- 2) การเขียนโปรแกรมควบคุม PLC และกำหนด Address
- 3) การเชื่อมต่อสัญญาณฮาร์ดแวร์อินพุต/เอาต์พุต
- 4) การทดสอบการทำงานในโหมด Manual และ Auto
- 5) การบันทึกข้อมูลผลการคัดแยกและจัดทำรายงานผล
- 6) การจัดเก็บอุปกรณ์ เครื่องมือ และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงาน

คะแนนเต็ม 30 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 24 คะแนน

ผ่านเกณฑ์การประเมินเมื่อได้คะแนนรวมตั้งแต่ 24 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) คู่มือการใช้งานโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC) รุ่นที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ
- 2) เอกสารประกอบการสอนวิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (30105-2003) หน่วยที่ 3
- 3) มาตรฐานการติดตั้งและบำรุงรักษาระบบนิวแมติกส์อุตสาหกรรม
- 4) เว็บไซต์สนับสนุนข้อมูลทางเทคนิคของผู้ผลิตอุปกรณ์ PLC (Automation Documentation)

	ใบมอบหมายงานที่ 1	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เขียนโปรแกรมและประยุกต์ใช้ PLC ในระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน โครงการระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

เอกสารการวางแผนและออกแบบเงื่อนไขการทำงาน (แบบฟอร์มการวางแผนที่ 1) และไฟล์จำลอง Logic โปรแกรม PLC เปรียบเทียบสัญญาณเซ็นเซอร์โลหะและพลาสติก

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียนโปรแกรมควบคุมระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ
- 3.2 ออกแบบเงื่อนไขและเขียนคำสั่งเปรียบเทียบข้อมูลจากเซ็นเซอร์ตามลักษณะวัสดุ
- 3.3 เขียนโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าวจ้างงานกระบอกสูบนิวแมติกส์ตามขั้นตอน
- 3.4 เขียนโปรแกรมคำสั่งตัวนับและหน่วยความจำเพื่อควบคุมจำนวนผลผลิตตามเกณฑ์
- 3.5 ทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติทั้งโหมด Manual และ Auto ตามขั้นตอน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายคุณลักษณะสัญญาณของเซ็นเซอร์และคำสั่งจัดการข้อมูลได้
- 4.2 อธิบายหลักการออกแบบเงื่อนไขการรับสัญญาณเซ็นเซอร์และการปรับแต่งได้
- 4.3 อธิบายหลักการออกแบบเงื่อนไขและคำสั่งเปรียบเทียบข้อมูลได้
- 4.4 ประยุกต์ใช้คำสั่งจัดการข้อมูลและเปรียบเทียบค่าสัญญาณเซ็นเซอร์ได้
- 4.5 เลือกใช้เงื่อนไขรับสัญญาณเซ็นเซอร์และปรับแต่งอุปกรณ์ตรวจจับได้
- 4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความซื่อสัตย์สุจริต ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานระบบ PLC

4.7 ประยุกต์ใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ควบคุมระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรมได้

5. รายละเอียดของงาน

1. ศึกษาคุณลักษณะสัญญาณไฟฟ้าของเซ็นเซอร์ตรวจจับโลหะและเซ็นเซอร์ตรวจจับวัสดุจากใบความรู้ที่ 1
2. ร่วมกันวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและกำหนดหัวข้อโครงการระบบคัตแยกชิ้นงานอัตโนมัติภายในกลุ่ม
3. ออกแบบผังงาน (Flowchart) และเขียนคำสั่งเปรียบเทียบค่าสัญญาณเซ็นเซอร์ (Input Logic) โดยระบุ Address ให้ถูกต้องผ่านซอฟต์แวร์จำลอง PLC
4. จัดทำแบบฟอร์มการวางแผนโครงการและนำเสนอผลการจำลอง Logic เบื้องต้นหน้าชั้นเรียน

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน สิ้นสุดสัปดาห์ที่ 1 (ตามคาบเรียนปฏิบัติการ)

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. แบ่งกลุ่มผู้เรียนกลุ่มละ 3-5 คน เพื่อดำเนินกิจกรรมโครงงานเป็นฐาน (PjBL)
2. ศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การประยุกต์ใช้เซ็นเซอร์ในงานแยกวัสดุ
3. ปฏิบัติการเขียนคำสั่งเปรียบเทียบสัญญาณในซอฟต์แวร์จำลอง PLC ตามขั้นตอนในใบงานที่ 1
4. ตรวจสอบความถูกต้องของเงื่อนไขการทำงาน (Logic) ก่อนบันทึกลงในแบบฟอร์มการวางแผนที่ 1
5. ปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวัง มีความรับผิดชอบ และปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยในห้องปฏิบัติ

การ

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1. สื่อวิดีโอชุด 'ระบบคิดแยกชิ้นงานในงานอุตสาหกรรม'
2. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การประยุกต์ใช้เซ็นเซอร์ในงานแยกวัสดุ
3. ใบงานที่ 1 เรื่อง การเขียนโปรแกรมเปรียบเทียบสัญญาณเซ็นเซอร์
4. ซอฟต์แวร์ PLC จำลอง (PLC Simulation Software) และคอมพิวเตอร์พกพา
5. ชุดบัตรภาพสัญญาณเซ็นเซอร์ และแบบฟอร์มการวางแผนที่ 1

9. การประเมินผล

1. การตรวจใบงานที่ 1 และผลการจำลองโปรแกรม PLC (ความถูกต้องของ Logic ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80)
2. การประเมินความครบถ้วนสมบูรณ์ของแบบฟอร์มการวางแผนโครงงานตามเกณฑ์ที่กำหนด
3. การทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1 (แบบทดสอบอัตนัย 5 ข้อ)
4. แบบสังเกตพฤติกรรมจิตพิสัยด้านความรับผิดชอบและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

	ใบกิจกรรมที่ 1	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เขียนโปรแกรมและประยุกต์ใช้ PLC ในระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน โครงการระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

ออกแบบและสร้างโปรแกรมควบคุมระบบลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติที่จัดการขั้นตอนการคัตแยกและการนับจำนวนผลผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพตรงตามความต้องการของสายการผลิตจริง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียนโปรแกรมควบคุมระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ
- 3.2 ออกแบบเงื่อนไขและเขียนคำสั่งเปรียบเทียบข้อมูลจากเซ็นเซอร์ตามลักษณะวัสดุ
- 3.3 เขียนโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าวจังหวะการบอกสูบนิวแมติกส์ตามขั้นตอน
- 3.4 เขียนโปรแกรมคำสั่งตัวนับและหน่วยความจำเพื่อควบคุมจำนวนผลผลิตตามเกณฑ์
- 3.5 ทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติทั้งโหมด Manual และ Auto ตามขั้นตอน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายคุณลักษณะสัญญาณของเซ็นเซอร์และคำสั่งจัดการข้อมูลได้
- 4.2 อธิบายหลักการออกแบบเงื่อนไขการรับสัญญาณเซ็นเซอร์และการปรับแต่งได้
- 4.3 อธิบายหลักการออกแบบเงื่อนไขและคำสั่งเปรียบเทียบข้อมูลได้
- 4.4 ประยุกต์ใช้คำสั่งจัดการข้อมูลและเปรียบเทียบค่าสัญญาณเซ็นเซอร์ได้
- 4.5 เลือกใช้เงื่อนไขรับสัญญาณเซ็นเซอร์และปรับแต่งอุปกรณ์ตรวจจับได้
- 4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความซื่อสัตย์สุจริต ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานระบบ PLC

4.7 ประยุกต์ใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ควบคุมระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรมได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 สื่อวิดีโอชุด 'ระบบคัตแยกชิ้นงานในงานอุตสาหกรรม'
- 5.2 ชุดบัตรภาพสัญญาณเซ็นเซอร์
- 5.3 ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การประยุกต์ใช้เซ็นเซอร์ในงานแยกวัสดุ
- 5.4 ซอฟต์แวร์จำลองการทำงาน PLC (PLC Simulator)

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ศึกษาคุณลักษณะของสัญญาณเซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุ โลหะ และพลาสติกจากสื่อวิดีโอและใบความรู้ที่ 1 พร้อมทำกิจกรรมกลุ่มจัดหมวดหมู่บัตรภาพสัญญาณเซ็นเซอร์

2. วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและร่วมกันกำหนดหัวข้อโครงการคัตแยกวัสดุ พร้อมออกแบบผังงาน (Flowchart) และกรอกข้อมูลลงในแบบฟอร์มการวางแผน

3. ปฏิบัติการเขียนคำสั่ง Logic บนซอฟต์แวร์จำลอง PLC เพื่อเปรียบเทียบค่าสัญญาณจากเซ็นเซอร์และกำหนด Address ให้ถูกต้องตามใบงานที่ 1

4. นำเสนอผลการจำลอง Logic เบื้องต้นหน้าชั้นเรียน รับฟังข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข และทำแบบสะท้อนคิดการเรียนรู้ประจำสัปดาห์

7. สรุปและอภิปราย

นักเรียนสามารถอธิบายคุณลักษณะและประเภทของสัญญาณเซ็นเซอร์ ตลอดจนสามารถประยุกต์ใช้คำสั่งเปรียบเทียบข้อมูลเพื่อออกแบบเงื่อนไขการรับสัญญาณเบื้องต้นสำหรับโครงงานระบบคัดแยกชิ้นงานได้

8. การประเมินผล

ประเมินผลจากความถูกต้องของแบบฟอร์มการวางแผนโครงงาน ผลการปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมเปรียบเทียบสัญญาณเซ็นเซอร์ในใบงานที่ 1 คะแนนแบบทดสอบย่อยสัปดาห์ที่ 1 และการสังเกตพฤติกรรมความรับผิดชอบและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

เอกสารประกอบการสอนวิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (หน่วยที่ 3) และคู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์จำลอง PLC

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เขียนโปรแกรมและประยุกต์ใช้ PLC ในระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน โครงการระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ	

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ออกแบบและสร้างโปรแกรมควบคุมระบบลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติที่จัดการขั้นตอนการคัตแยกและการนับจำนวนผลผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพตรงตามความต้องการของสายการผลิตจริง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียนโปรแกรมควบคุมระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ
- 3.2 ออกแบบเงื่อนไขและเขียนคำสั่งเปรียบเทียบข้อมูลจากเซ็นเซอร์ตามลักษณะวัสดุ
- 3.3 เขียนโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าวสั่งงานกระบอกสูบนิวแมติกส์ตามขั้นตอน
- 3.4 เขียนโปรแกรมคำสั่งตัวนับและหน่วยความจำเพื่อควบคุมจำนวนผลผลิตตามเกณฑ์
- 3.5 ทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติทั้งโหมด Manual และ Auto ตามขั้นตอน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายระบบนิวแมติกส์ ลำดับจังหวะก้าว และการประสานการทำงานได้
- 4.2 อธิบายชุดคำสั่งควบคุมกระบอกสูบลและการทดสอบระบบคัตแยกได้
- 4.3 อธิบายหลักการออกแบบเงื่อนไขและคำสั่งเปรียบเทียบข้อมูลได้
- 4.4 อธิบายขั้นตอนและประเภทของโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าวได้
- 4.5 เขียนโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าวสั่งงานกระบอกสูบนิวแมติกส์ได้
- 4.6 ทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติเต็มระบบร่วมกับชิ้นงานจริงตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.7 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความซื่อสัตย์สุจริต ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานระบบ PLC
- 4.8 ประยุกต์ใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ควบคุมระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรมได้

5. สารการเรียนรู้

1. สัญญาณเซ็นเซอร์และการเปรียบเทียบข้อมูล
 - 1.1 คุณลักษณะสัญญาณของอุปกรณ์เซ็นเซอร์
 - 1.1.1 สัญญาณจากเซ็นเซอร์เหนี่ยวนำตรวจจับโลหะ
 - 1.1.2 สัญญาณจากเซ็นเซอร์ตรวจจับสีและวัสดุ
 - 1.2 คำสั่งจัดการข้อมูลและการเปรียบเทียบ
 - 1.2.1 คำสั่งตรวจจับขอบขาขึ้นและขอบขาลงของสัญญาณ

- 1.2.2 คำสั่งจัดการข้อมูลพื้นฐานและการเปรียบเทียบค่า
2. งานออกแบบเงื่อนไขการรับสัญญาณเซ็นเซอร์
 - 2.1 การสร้างเงื่อนไขจำแนกประเภทชิ้นงาน
 - 2.1.1 การเขียนคำสั่งรับสัญญาณพัลส์จากเซ็นเซอร์ตรวจจับตำแหน่ง
 - 2.1.2 การสร้างเงื่อนไขเปรียบเทียบค่าเพื่อจำแนกชิ้นงาน
 - 2.2 การปรับแต่งอุปกรณ์ตรวจจับ
 - 2.2.1 การปรับความไวของอุปกรณ์เซ็นเซอร์ตรวจจับ
 - 2.2.2 การปรับตั้งตำแหน่งและระยะตรวจจับให้แม่นยำ
3. ระบบนิวแมติกส์และลำดับจังหวะก้าว
 - 3.1 การควบคุมอุปกรณ์นิวแมติกส์
 - 3.1.1 การอินเตอร์เฟซโซลินอยด์วาล์วควบคุมกระบอกลม
 - 3.1.2 วงจรควบคุมตามลำดับจังหวะก้าว
 - 3.2 ลอจิกการประสานการทำงาน
 - 3.2.1 การประสานจังหวะการทำงานระหว่างสายพานกับกระบอกสูบ
 - 3.2.2 ระบบล็อกป้องกันการชนกันของอุปกรณ์กลไก
4. งานเขียนโปรแกรมควบคุมระบบคัดแยกชิ้นงาน
 - 4.1 การเขียนชุดคำสั่งควบคุมกระบอกสูบ
 - 4.1.1 การเขียนโปรแกรมควบคุมการยืดและหดของกระบอกสูบคัดแยก
 - 4.1.2 การกำหนดจังหวะหน่วงเวลาให้สอดคล้องกับความเร็วสายพาน
 - 4.2 การทดสอบระบบคัดแยกเบื้องต้น
 - 4.2.1 การทดสอบควบคุมการทำงานของแต่ละอุปกรณ์ในโหมดแมนนวล
 - 4.2.2 การตรวจสอบความเรียบร้อยของสายสัญญาณและรางสายไฟ
5. คำสั่งตัวนับและการจัดเก็บข้อมูลการผลิต
 - 5.1 คำสั่งตัวนับจำนวนในระบบอัตโนมัติ
 - 5.1.1 ชนิดและหลักการทำงานของคำสั่งตัวนับ
 - 5.1.2 การรีเซ็ตค่าตัวนับและการส่งต่อสัญญาณเมื่อครบยอด
 - 5.2 การใช้หน่วยความจำข้อมูล
 - 5.2.1 การประยุกต์ใช้หน่วยความจำดาต้าเรจิสเตอร์ในการเก็บสะสม
 - 5.2.2 การสร้างระบบหยุดสายพานเมื่อครบยอดการผลิต
6. งานเขียนโปรแกรมควบคุมการนับจำนวนและบรรจุภัณฑ์
 - 6.1 การเขียนโปรแกรมจัดการผลผลิต
 - 6.1.1 การใช้คำสั่งคอนเตอร์นับชิ้นงานที่ผ่านสายพานได้อย่างแม่นยำ
 - 6.1.2 การเขียนโปรแกรมตัดการทำงานของสายพานและแจ้งเตือน
 - 6.2 การควบคุมระบบรีเซ็ตและการแสดงผล
 - 6.2.1 การเขียนโปรแกรมรับคำสั่งรีเซ็ตค่าตัวนับจากปุ่มกด
 - 6.2.2 การแสดงสถานะจำนวนผลผลิตผ่านไฟแจ้งเตือน
7. การทดสอบและเดินเครื่องระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ
 - 7.1 โครงการควบคุมระบบอัตโนมัติ
 - 7.1.1 โครงสร้างการเขียนโปรแกรมแยกโหมดการทำงานแมนนวลและอัตโนมัติ

7.1.2 เงื่อนไขการคืนตำแหน่งเริ่มต้นของระบบกลไก

7.2 การทดสอบเดินเครื่องเต็มระบบ

7.2.1 การทดสอบการทำงานต่อเนื่องของระบบในโหมดออโต

7.2.2 การทดสอบระบบการนับซ้ำและการเริ่มรอบการผลิตใหม่

8. ออกแบบเงื่อนไขและเขียนคำสั่งเปรียบเทียบข้อมูลรับสัญญาณจากเซ็นเซอร์ตรวจจับวัสดุและสี

8.1.1 ออกแบบเงื่อนไข

8.1.2 เขียนคำสั่งเปรียบเทียบข้อมูลรับสัญญาณจากเซ็นเซอร์ตรวจจับวัสดุ

9. เขียนโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าว (Step Sequence) สั่งงานกระบอกสูบนิวแมติกส์หลักคัดแยกชิ้นงาน — ชิ้นงาน: โปรแกรมคัดแยกชิ้นงานบนสายพานลำเลียง

9.1.1 ความหมาย ประเภท และความสำคัญของเขียนโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าว (Step Sequence) สั่งงานกระบอกสูบนิวแมติกส์หลักคัดแยกชิ้นงาน — ชิ้นงาน: โปรแกรมคัดแยกชิ้นงานบนสายพานลำเลียง

9.1.2 ขั้นตอนการปฏิบัติและข้อควรระวังในเขียนโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าว (Step Sequence) สั่งงานกระบอกสูบนิวแมติกส์หลักคัดแยกชิ้นงาน — ชิ้นงาน: โปรแกรมคัดแยกชิ้นงานบนสายพานลำเลียง

10. เขียนโปรแกรมใช้คำสั่งตัวนับ (Counter) และ Data Register จัดเก็บจำนวนผลผลิตและหยุดระบบเมื่อครบยอด — ชิ้นงาน: โปรแกรมบรรจุภัณฑ์และนับจำนวนผลผลิต

10.1.1 เขียนโปรแกรมใช้คำสั่งตัวนับ (Counter)

10.1.2 Data Register จัดเก็บจำนวนผลผลิต

11. ทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติทั้งโหมด Manual และ Auto — ชิ้นงาน: ระบบคัดแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติที่ทำงานร่วมกับอุปกรณ์จริง

11.1.1 ทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติทั้งโหมด Manual

11.1.2 Auto — ชิ้นงาน: ระบบคัดแยก

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ทบทวนสัญญาณเซ็นเซอร์และการเชื่อมโยงสู่ระบบลำดับจังหวะก้าว (ทฤษฎี, จับคู่, 25 นาที)

ครู:

1) (10 นาที) ครูเปิดภาพชุดตัวอย่างสถานีคัดแยกชิ้นงานจริงในโรงงานอุตสาหกรรมผ่านสไลด์ชุดที่ 2 และใช้คำถามนำ 'จากสัปดาห์ก่อนที่เรียนเรื่องเซ็นเซอร์ หากเราต้องการให้กระบอกลมทำงานหลักชิ้นงานโลหะและnon-โลหะแยกกันตามลำดับเวลา เราจะต้องออกแบบเงื่อนไขและลำดับอย่างไร' (ถาม-ตอบ)

2) (15 นาที) ครูแจกใบความรู้ที่ 3 เรื่อง 'ระบบนิวแมติกส์และลำดับจังหวะก้าว (Step Sequence)' ให้นักเรียนศึกษาและเชื่อมโยงความรู้เดิมกับการควบคุมโซลินอยด์วาล์ว พร้อมทั้งสุ่มถามผู้เรียนรายบุคคลเพื่อประเมินความพร้อม

นักเรียน:

1) (10 นาที) นักเรียนดูภาพและร่วมตอบคำถามรายบุคคลเกี่ยวกับปัญหาการควบคุมลำดับการทำงานของเครื่องจักรในสถานประกอบการ

2) (15 นาที) นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 3 ร่วมกันอภิปรายกับเพื่อนคู่ข้างเคียง และจดบันทึกสาระสำคัญเกี่ยวกับการควบคุมกระบอกสูบนิวแมติกส์ลงในสมุดบันทึก

2. วางแผนและออกแบบโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าวด้วยเทคนิคแผนผังมโนทัศน์ [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 2: วางแผนและออกแบบ] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 95 นาที)

ครู:

1) (45 นาที) ครูอธิบายและสาธิตขั้นตอนการออกแบบเงื่อนไขและโครงสร้าง Step Sequence สิ่งงานกระบอกสูบน้ำแมตติกส์หลักคัดแยกชิ้นงาน พร้อมประยุกต์ใช้เทคนิคแผนผังมโนทัศน์ (Concept Mapping) ในการจำแนกสถานะการทำงานของกระบอกสูบน้ำ

2) (50 นาที) ครูแจกใบงานที่ 3 เรื่อง 'การออกแบบผังงานและลำดับจังหวะก้าวระบบคัดแยก' ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผน กำหนดขั้นตอนการทำงาน และเขียนผังการไหลของข้อมูล พร้อมทั้งเดินให้คำปรึกษาและตรวจสอบความถูกต้องของการออกแบบ

นักเรียน:

1) (45 นาที) นักเรียนร่วมกันศึกษาขั้นตอนการออกแบบโครงสร้างโปรแกรมจากตัวอย่างที่ครูสาธิตและร่วมซักถามข้อสงสัย

2) (50 นาที) นักเรียนทำงานกลุ่มย่อย 3-5 คน สร้างแผนผังมโนทัศน์ (Concept Mapping) และร่างผังลำดับการทำงาน (Flowchart/Step Sequence) ลงในใบงานที่ 3 พร้อมทั้งส่งแผนงานให้ครูตรวจสอบความถูกต้องเพื่อนำไปสู่ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมจริง

3. เขียนโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าวสิ่งงานกระบอกสูบน้ำแมตติกส์และสร้างชิ้นงาน [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 3: ดำเนินงาน/สร้างชิ้นงาน] (ปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 145 นาที)

ครู:

1) (70 นาที) ครูสาธิตการใช้ซอฟต์แวร์เขียนโปรแกรม PLC เพื่อควบคุมลำดับจังหวะก้าว (Step Sequence) สิ่งงานกระบอกสูบน้ำแมตติกส์หลักคัดแยกชิ้นงานบนสายพานลำเลียง จากนั้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติจริงตามขั้นตอน

2) (75 นาที) ครูควบคุมดูแลและให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด พร้อมทั้งมีมาตรการช่วยเหลือผู้เรียนที่ปฏิบัติช้าโดยให้เพื่อนคู่บัดดี้ช่วยแนะนำ และให้ผู้เรียนที่ทำเสร็จเร็วทดลองเพิ่มเงื่อนไขการหน่วงเวลาเพิ่มเติม

นักเรียน:

1) (70 นาที) นักเรียนแต่ละกลุ่มเปิดซอฟต์แวร์เขียนโปรแกรม PLC และลงมือพิมพ์คำสั่งควบคุมลำดับจังหวะก้าว (Step Sequence) ตามแผนงานที่ออกแบบไว้ในใบงานที่ 3

2) (75 นาที) นักเรียนร่วมกันเชื่อมต่อสายสัญญาณจำลอง ตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรม และบันทึกผลการเขียนโปรแกรมลงในใบปฏิบัติงานที่ 2 เรื่อง 'การเขียนโปรแกรมควบคุมกระบอกสูบน้ำแมตติกส์หลักคัดแยกชิ้นงาน'

4. สรุปผลการปฏิบัติงาน สะท้อนการเรียนรู้ และประเมินผลงานโปรแกรมควบคุม (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 35 นาที)

ครู:

1) (20 นาที) ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 2 จำนวน 5 ข้อ และให้ตัวแทนกลุ่มสะท้อนการเรียนรู้และปัญหาที่พบระหว่างเขียนโปรแกรม

2) (15 นาที) ครูให้ข้อเสนอแนะสะท้อนกลับ (Feedback) พร้อมทั้งให้เพื่อนในชั้นเรียนร่วมประเมินผลงานการเขียนโปรแกรมของแต่ละกลุ่ม และสรุปสาระสำคัญร่วมกัน

นักเรียน:

- 1) (20 นาที) นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 2 และเขียนบันทึกการสะท้อนคิด (Reflection) ว่าตนเองได้เรียนรู้อะไร ติดขัดปัญหาใด และจะนำไปปรับปรุงอย่างไร
- 2) (15 นาที) นักเรียนร่วมกันประเมินผลงานของกลุ่มเพื่อน (Peer Assessment) ตามแบบประเมิน และจัดเก็บอุปกรณ์การเรียนการสอนให้เรียบร้อย

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สไลด์ชุดที่ 2 เรื่องระบบนิวแมติกส์และลำดับจังหวะก้าว (สื่อการสอน) — ไฟล์นำเสนอภาพนิ่งประกอบการอธิบายโครงสร้างนิวแมติกส์และโซลินอยด์วาล์ว

7.2 ใบความรู้ที่ 3 เรื่องระบบนิวแมติกส์และลำดับจังหวะก้าว (Step Sequence) (สื่อการสอน) — เอกสารสรุปเนื้อหาหลักการเขียนโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าว

7.3 ใบงานที่ 3 เรื่องการออกแบบผังงานและลำดับจังหวะก้าวระบบคัตแยก (สื่อการสอน) — ใบงานสำหรับฝึกปฏิบัติการออกแบบ Concept Mapping และ Flowchart ควบคุมระบบ

7.4 ใบปฏิบัติงานที่ 2 เรื่องการเขียนโปรแกรมควบคุมกระบอกสูบนิวแมติกส์หลักคัตแยกชิ้นงาน (สื่อการสอน) — ใบงานปฏิบัติการสำหรับบันทึกผลการเขียนและทดสอบคำสั่ง Step Sequence

7.5 ชุดฝึกจำลองโปรแกรม PLC และคอมพิวเตอร์พกพา (แหล่งการเรียนรู้) — อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์สำหรับจำลองและทดสอบการทำงานของ PLC

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ระบุหรืออธิบายเกี่ยวกับการทำงานของระบบนิวแมติกส์และโครงสร้างคำสั่ง Step Sequence ควบคุมกระบอกสูบลำดับงานที่ 3 และแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 2
2. ระบุหรืออธิบายเกี่ยวกับการออกแบบเงื่อนไขและผังลำดับการทำงานของระบบคัตแยกชิ้นงานผ่านผังงาน (Flowchart) และแผนผังมโนทัศน์

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. แสดงผลงานการเขียนโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าว (Step Sequence) สั่งงานกระบอกสูบนิวแมติกส์หลักคัตแยกชิ้นงานบนสายพานลำเลียงในใบปฏิบัติงานที่ 2
2. แสดงการใช้เครื่องมือในการเขียนและตรวจสอบคำสั่งโปรแกรม PLC ผ่านชุดฝึกจำลอง พร้อมแสดงหลักฐานเอกสารเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน เช่น ภาพถ่าย และวิดีโอสาธิตการทำงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหาการออกแบบเงื่อนไขและผังลำดับการทำงาน (Flowchart) ตามโจทย์กำหนด คิดเป็นคะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
2. ทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าว (Step Sequence) สั่งงานกระบอกสูบนิวแมติกส์สามารถทำงานได้ตามเงื่อนไขที่กำหนด คิดเป็นคะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
3. พฤติกรรมความซื่อสัตย์สุจริต ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานระบบ PLC ตามแบบสังเกตพฤติกรรม ได้ระดับคุณภาพไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90

9.2 วิธีการประเมิน

1. ตรวจใบงานที่ 3 และประเมินผลคะแนนจากแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 2
2. ตรวจผลงานการเขียนโปรแกรมในใบปฏิบัติงานที่ 2 และประเมินการปฏิบัติงานจริงบนชุดฝึกจำลอง

ที่ 2 3. สังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงาน การมีส่วนร่วม และความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการตลอดสัปดาห์

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบตรวจใบงานที่ 3 และแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 2 (ปรนัย/อัตนัย)
2. แบบประเมินผลงานการเขียนโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าว (Rubric Scale)
3. แบบสังเกตพฤติกรรม (จิตพิสัย) และแบบประเมินตนเอง/เพื่อนร่วมชั้นเรียน (Peer Assessment)

ตารางการวัดและประเมินผล

เครื่องมือประเมิน	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน
แบบตรวจใบงานที่ 3 และแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 2 (ปรนัย/อัตนัย)	ตรวจใบงานที่ 3 และประเมินผลคะแนนจากแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 2	ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหาการออกแบบเงื่อนไขและผังลำดับการทำงาน (Flowchart) ตามโจทย์กำหนด คิดเป็นคะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
แบบประเมินผลงานการเขียนโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าว (Rubric Scale)	ตรวจผลงานการเขียนโปรแกรมในใบปฏิบัติงานที่ 2 และประเมินการปฏิบัติงานจริงบนชุดฝึกจำลอง	ทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าว (Step Sequence) ส่งงานกระบอกสูบนิวแมติกส์สามารถทำงานได้ตามเงื่อนไขที่กำหนด คิดเป็นคะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
แบบสังเกตพฤติกรรม (จิตพิสัย) และแบบประเมินตนเอง/เพื่อนร่วมชั้นเรียน (Peer Assessment)	สังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงาน การมีส่วนร่วม และความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการตลอดสัปดาห์ที่ 2	พฤติกรรมความซื่อสัตย์สุจริต ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานระบบ PLC ตามแบบสังเกตพฤติกรรม ได้ระดับคุณภาพไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 2	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เขียนโปรแกรมและประยุกต์ใช้ PLC ในระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน นักเรียนต้องส่งผังลำดับจังหวะก้าว (Step Sequence) ของระบบคัตแยกชิ้นงาน และไฟล์โปรแกรมควบคุมกระบอกสูบนิวแมติกส์ในรูปแบบ Simulation		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ออกแบบและสร้างโปรแกรมควบคุมระบบลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติที่จัดการขั้นตอนการคัตแยกและการนับจำนวนผลผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพตรงตามความต้องการของสายการผลิตจริง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียนโปรแกรมควบคุมระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ
- 3.2 ออกแบบเงื่อนไขและเขียนคำสั่งเปรียบเทียบข้อมูลจากเซ็นเซอร์ตามลักษณะวัสดุ
- 3.3 เขียนโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าวสั่งงานกระบอกสูบนิวแมติกส์ตามขั้นตอน
- 3.4 เขียนโปรแกรมคำสั่งตัวนับและหน่วยความจำเพื่อควบคุมจำนวนผลผลิตตามเกณฑ์
- 3.5 ทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติทั้งโหมด Manual และ Auto ตามขั้นตอน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายระบบนิวแมติกส์ ลำดับจังหวะก้าว และการประสานการทำงานได้
- 4.2 อธิบายชุดคำสั่งควบคุมกระบอกสูบและการทดสอบระบบคัตแยกได้
- 4.3 อธิบายหลักการออกแบบเงื่อนไขและคำสั่งเปรียบเทียบข้อมูลได้
- 4.4 อธิบายขั้นตอนและประเภทของโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าวได้
- 4.5 เขียนโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าวสั่งงานกระบอกสูบนิวแมติกส์ได้
- 4.6 ทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติเต็มระบบร่วมกับชิ้นงานจริงตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.7 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความซื่อสัตย์สุจริต ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานระบบ PLC
- 4.8 ประยุกต์ใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ควบคุมระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรมได้

5. สารการเรียนรู้

เนื้อหาการเรียนรู้ในสัปดาห์ที่ 2 เน้นทักษะการออกแบบและควบคุมกระบอกสูบนิวแมติกส์ผ่าน PLC ดังนี้:

1. ระบบนิวแมติกส์และโซลินอยด์วาล์ว: การเชื่อมต่อเอาต์พุต PLC เพื่อขับเคลื่อนโซลินอยด์วาล์วควบคุมกระบอกสูบ (Solenoid Valve Control) เพื่อผลักชิ้นงานตามเงื่อนไขที่กำหนด
2. หลักการควบคุมลำดับจังหวะก้าว (Step Sequence): คือการออกแบบโปรแกรมให้ทำงานเป็นขั้นตอน (Sequential Control) โดยอาศัยการเช็คสถานะจากเซ็นเซอร์หรือสภาวะก่อนหน้า เพื่อสั่งให้กระบอกสูบ ยืด (Extend) หรือ หด (Retract) ตามจังหวะที่แม่นยำ
3. การเขียนผังงาน (Flowchart/Concept Map): การใช้แผนผังมโนทัศน์เพื่อกำหนดเงื่อนไขการคัตแยกวัสดุ (เช่น โลหะ vs พลาสติก) โดยต้องวิเคราะห์จังหวะเวลา (Timing) และตำแหน่งเซ็นเซอร์ให้สัมพันธ์กับการเคลื่อนที่ของ

สายพาน 4. การประยุกต์ใช้โปรแกรม: การนำเงื่อนไขไปเขียนโปรแกรมภาษา Ladder Diagram โดยเน้นการใช้ Set/Reset หรือเครื่องมือ State machine เพื่อสร้างลำดับขั้นตอนที่ปลอดภัยและป้องกันการชนกันของอุปกรณ์

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายความสำคัญของการเขียนโปรแกรมแบบ Step Sequence ในระบบอัตโนมัติ 2. หากกระบอกสูบน้ำแมตติกส์ไม่ยืดออกมาตามจังหวะที่กำหนด นักเรียนจะมีขั้นตอนการตรวจสอบในโปรแกรม PLC อย่างไร 3. จงออกแบบลำดับขั้นตอน (Step) ของการผลักชิ้นงานโลหะออกจากสายพาน 4. การใช้คำสั่ง Set และ Reset มีผลอย่างไรต่อการรักษาค่าใน Data Register เมื่อไฟดับ

7. เอกสารอ้างอิง (ชั้นนำใหม่)

กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน. (2566). มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ: อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์. เอกสารประกอบการสอนรายวิชา 30105-2003

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบฝึกหัด: 1. ช่วยให้ระบบทำงานเป็นลำดับขั้นตอน ป้องกันการทำงานซ้อนทับ 2. ตรวจสอบเงื่อนไขการตอบสนองจากเซ็นเซอร์ (Input) และสถานะของโซลินอยด์วาล์ว (Output) ว่าได้รับสัญญาณจริงหรือไม่ 3. เริ่มจาก เซ็นเซอร์ตรวจจับ -> หน่วงเวลา -> สั่งโซลินอยด์วาล์ว -> ยืดกระบอกสูบ -> หน่วงเวลา -> หดกระบอกสูบ 4. คำสั่ง Set จะคงสถานะเอาต์พุตไว้แม้สัญญาณอินพุตจะหายไป ส่วน Reset ใช้สำหรับยกเลิกสถานะดังกล่าวเมื่อจบกระบวนการ

	ใบงานที่ 2	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เขียนโปรแกรมและประยุกต์ใช้ PLC ในระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน โครงการระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถออกแบบผังงานมโนทัศน์และผังลำดับการทำงาน (Flowchart/Step Sequence) ควบคุมระบบคัตแยกชิ้นงานอัตโนมัติได้อย่างถูกต้อง พร้อมระบุเงื่อนไขการทำงานของกระบอกสูบนิวแมติกส์และเซ็นเซอร์ได้อย่างเหมาะสมตามข้อกำหนดของสายการผลิตจริง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียนโปรแกรมควบคุมระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ
- 3.2 ออกแบบเงื่อนไขและเขียนคำสั่งเปรียบเทียบข้อมูลจากเซ็นเซอร์ตามลักษณะวัสดุ
- 3.3 เขียนโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าวสั่งงานกระบอกสูบนิวแมติกส์ตามขั้นตอน
- 3.4 เขียนโปรแกรมคำสั่งตัวนับและหน่วยความจำเพื่อควบคุมจำนวนผลผลิตตามเกณฑ์
- 3.5 ทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติทั้งโหมด Manual และ Auto ตามขั้นตอน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายคุณลักษณะสัญญาณของเซ็นเซอร์และคำสั่งจัดการข้อมูลได้
- 4.2 อธิบายหลักการออกแบบเงื่อนไขการรับสัญญาณเซ็นเซอร์และการปรับแต่งได้
- 4.3 อธิบายระบบนิวแมติกส์ ลำดับจังหวะก้าว และการประสานการทำงานได้
- 4.4 อธิบายชุดคำสั่งควบคุมกระบอกสูบและการทดสอบระบบคัตแยกได้
- 4.5 อธิบายคำสั่งตัวนับและการใช้งานหน่วยความจำข้อมูลการผลิตได้
- 4.6 อธิบายการเขียนโปรแกรมจัดการผลผลิตและระบบรีเซ็ตได้
- 4.7 อธิบายโครงสร้างควบคุมระบบอัตโนมัติและการทดสอบเดินเครื่องได้
- 4.8 อธิบายหลักการออกแบบเงื่อนไขและคำสั่งเปรียบเทียบข้อมูลได้
- 4.9 อธิบายขั้นตอนและประเภทของโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าวได้
- 4.10 อธิบายการใช้คำสั่งตัวนับและ Data Register จัดเก็บข้อมูลได้
- 4.11 อธิบายขั้นตอนการทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติได้
- 4.12 ประยุกต์ใช้คำสั่งจัดการข้อมูลและเปรียบเทียบค่าสัญญาณเซ็นเซอร์ได้
- 4.13 เลือกใช้เงื่อนไขรับสัญญาณเซ็นเซอร์และปรับแต่งอุปกรณ์ตรวจจับได้
- 4.14 ประยุกต์ใช้ชุดคำสั่งควบคุมกระบอกสูบในระบบคัตแยกชิ้นงานได้
- 4.15 คำนวณและเลือกใช้คำสั่งตัวนับพร้อมหน่วยความจำข้อมูลได้
- 4.16 เขียนโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าวสั่งงานกระบอกสูบนิวแมติกส์ได้
- 4.17 เขียนโปรแกรมใช้คำสั่งตัวนับและ Data Register จัดเก็บจำนวนผลผลิตได้

- 4.18 ทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติเต็มระบบร่วมกับชิ้นงานจริงตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.19 มีเจตคติและกิริยาที่ดีเกี่ยวกับความซื่อสัตย์สุจริต ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานระบบ PLC

4.20 ประยุกต์ใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ควบคุมระบบคัดแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรมได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 กระดาษชาร์จขนาด A4 หรือ A3 จำนวน 1 แผ่น
- 5.2 ปากกาเคมีหรือปากกาหลากสีสำหรับเขียนแผนผัง
- 5.3 คอมพิวเตอร์พกพาหรือแท็บเล็ตสำหรับสืบค้นข้อมูล (ถ้ามี)
- 5.4 ใบความรู้ที่ 3 เรื่องระบบนิวแมติกส์และลำดับจังหวะก้าว
- 5.5 แบบฟอร์มการวางแผนและออกแบบเงื่อนไขการทำงาน

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันระดมความคิดเห็นเพื่อออกแบบ Concept Mapping และผังลำดับการทำงาน (Flowchart) ของระบบคัดแยกชิ้นงานลงในใบงาน พร้อมทั้งส่งมอบเอกสารการออกแบบให้ครูตรวจสอบก่อนเริ่มปฏิบัติงานจริง ต้องตรวจสอบความถูกต้องของลำดับการทำงาน ความสัมพันธ์ระหว่างเซ็นเซอร์และกระบอกสูบให้ครบถ้วนก่อนส่งมอบงาน เกณฑ์การให้คะแนนและการประเมินผลให้ศึกษาจากแบบประเมินผลงานการวางแผนโครงการที่แนบไว้ ควรสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลและระมัดระวังในการใช้งานอุปกรณ์คอมพิวเตอร์หรือเครื่องมือเขียนแบบในห้องปฏิบัติการ

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 เตรียมอุปกรณ์การเขียนและเอกสารใบงานที่ 3 ให้พร้อมประจำกลุ่ม
- 7.2 ศึกษาใบความรู้ที่ 3 เรื่องระบบนิวแมติกส์และลำดับจังหวะก้าว
- 7.3 ร่วมกันอภิปรายและวิเคราะห์โจทย์ความต้องการของระบบคัดแยกชิ้นงานในกลุ่มย่อย
- 7.4 ออกแบบแผนผังมโนทัศน์ (Concept Mapping) เพื่อจำแนกสถานะการทำงานของระบบ
- 7.5 เขียนผังลำดับการทำงาน (Flowchart / Step Sequence) ควบคุมกระบอกสูบนิวแมติกส์และสายพาน
- 7.6 ตรวจสอบความถูกต้องของเงื่อนไขการทำงานและลำดับจังหวะก้าวภายในกลุ่ม
- 7.7 ส่งมอบเอกสารการออกแบบให้ผู้สอนตรวจสอบและรับฟังข้อเสนอแนะ
- 7.8 จัดเก็บอุปกรณ์และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นกิจกรรม

8. สรุปและวิจารณ์ผล

สรุปผลการออกแบบผังงานและลำดับจังหวะก้าวของระบบคัดแยกชิ้นงาน พร้อมทั้งระบุปัญหาและแนวทางแก้ไขที่พบระหว่างการร่วมมือกันภายในกลุ่มเพื่อนำไปปรับปรุงในขั้นตอนการเขียนโปรแกรมจริง

9. การประเมินผล

ประเมินความสามารถในการออกแบบผังงานมโนทัศน์ ผังลำดับการทำงาน และกำหนดเงื่อนไขนิวแมติกส์ระบบคัดแยกชิ้นงาน

- 1) การเตรียมอุปกรณ์และการศึกษาใบความรู้
- 2) การวิเคราะห์โจทย์และออกแบบผังงานมโนทัศน์ (Concept Mapping)
- 3) การเขียนผังลำดับการทำงาน (Flowchart / Step Sequence)
- 4) การระบุเงื่อนไขการรับสัญญาณเซ็นเซอร์และจังหวะก้าว

5) การตรวจสอบความถูกต้องร่วมกันในกลุ่มและการนำเสนอ

6) การสรุปผลการออกแบบและการจัดเก็บอุปกรณ์

คะแนนเต็ม 30 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 24 คะแนน

ผ่านเกณฑ์การประเมินเมื่อได้คะแนนรวมตั้งแต่ 24 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

1) เอกสารประกอบการสอน วิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล หน่วยที่ 3

2) ใบความรู้ที่ 3 เรื่องระบบนิวแมติกส์และลำดับจังหวะก้าว (Step Sequence)

3) คู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์จำลองการทำงานโปรแกรม PLC

	ใบงานที่ 4	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เขียนโปรแกรมและประยุกต์ใช้ PLC ในระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน โครงการระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถออกแบบและสร้างโปรแกรม PLC เพื่อควบคุมระบบคัตแยกชิ้นงานและระบบลำเลียงอัตโนมัติได้อย่างแม่นยำ ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้คำสั่งเชิงตรรกะและลำดับจังหวะก้าวในการทำงานร่วมกับกระบอกสูบนิวแมติกส์และเซ็นเซอร์ตรวจจับชิ้นงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียนโปรแกรมควบคุมระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ
- 3.2 ออกแบบเงื่อนไขและเขียนคำสั่งเปรียบเทียบข้อมูลจากเซ็นเซอร์ตามลักษณะวัสดุ
- 3.3 เขียนโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าวสั่งงานกระบอกสูบนิวแมติกส์ตามขั้นตอน
- 3.4 เขียนโปรแกรมคำสั่งตัวนับและหน่วยความจำเพื่อควบคุมจำนวนผลผลิตตามเกณฑ์
- 3.5 ทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติทั้งโหมด Manual และ Auto ตามขั้นตอน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายคุณลักษณะสัญญาณของเซ็นเซอร์และคำสั่งจัดการข้อมูลได้
- 4.2 อธิบายหลักการออกแบบเงื่อนไขการรับสัญญาณเซ็นเซอร์และการปรับแต่งได้
- 4.3 อธิบายระบบนิวแมติกส์ ลำดับจังหวะก้าว และการประสานการทำงานได้
- 4.4 อธิบายชุดคำสั่งควบคุมกระบอกสูบและการทดสอบระบบคัตแยกได้
- 4.5 อธิบายโครงสร้างควบคุมระบบอัตโนมัติและการทดสอบเดินเครื่องได้
- 4.6 อธิบายหลักการออกแบบเงื่อนไขและคำสั่งเปรียบเทียบข้อมูลได้
- 4.7 อธิบายขั้นตอนและประเภทของโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าวได้
- 4.8 อธิบายขั้นตอนการทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติได้
- 4.9 ประยุกต์ใช้คำสั่งจัดการข้อมูลและเปรียบเทียบค่าสัญญาณเซ็นเซอร์ได้
- 4.10 เลือกใช้เงื่อนไขรับสัญญาณเซ็นเซอร์และปรับแต่งอุปกรณ์ตรวจจับได้
- 4.11 เขียนโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าวสั่งงานกระบอกสูบนิวแมติกส์ได้
- 4.12 ทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติเต็มระบบร่วมกับชิ้นงานจริงตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.13 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความซื่อสัตย์สุจริต ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานระบบ PLC
- 4.14 ประยุกต์ใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ควบคุมระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรมได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 ชุดฝึก PLC (Programmable Logic Controller)
- 5.2 สายพาลาเลียงอัตโนมัติพร้อมชุดกระบอกสูบน้ำแมตติกส์
- 5.3 เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุ (ประเภทเหนี่ยวนำและแสง)
- 5.4 คอมพิวเตอร์พร้อมซอฟต์แวร์เขียนโปรแกรม PLC
- 5.5 สายเชื่อมต่อสื่อสาร (Communication Cable)
- 5.6 ชิ้นงานโลหะและพลาสติกสำหรับทดสอบ
- 5.7 เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ประกอบวงจรนิวแมติกส์
- 5.8 อุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE)

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่ได้รับมอบหมายอย่างเคร่งครัด พร้อมส่งมอบชิ้นงานโปรแกรม PLC ที่สามารถคัดแยกชิ้นงานได้ถูกต้องแม่นยำตามเงื่อนไขที่กำหนด ต้องตรวจสอบความถูกต้องของสายสัญญาณ การตั้งค่าเซ็นเซอร์ และคุณภาพของโปรแกรมก่อนการเดินเครื่องทดสอบจริงทุกครั้ง ศึกษาเกณฑ์การประเมินผลจากแบบประเมินใบงานให้เข้าใจก่อนลงมือปฏิบัติ ระวังอันตรายจากกระบอกสูบน้ำแมตติกส์ขณะทดสอบและห้ามทำการปรับแต่งอุปกรณ์ในขณะที่ระบบกำลังทำงานโดยไม่ปิดสวิตช์ควบคุมหรือตัดกระแสไฟฟ้าเพื่อป้องกันความเสียหายต่อชิ้นงานและอุปกรณ์ฝึก

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 เตรียมอุปกรณ์ความปลอดภัยและสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันตามข้อกำหนดของห้องปฏิบัติการ
- 7.2 ออกแบบโครงสร้างลำดับจังหวะก้าว (Step Sequence) และผังงานตามเงื่อนไขที่กำหนด
- 7.3 เขียนโปรแกรมควบคุม PLC ตามเงื่อนไขการทำงานและ Address ที่จัดเตรียมไว้
- 7.4 เชื่อมต่อสัญญาณอินพุต/เอาต์พุตระหว่าง PLC กับเซ็นเซอร์และกระบอกสูบน้ำแมตติกส์
- 7.5 ทดสอบการทำงานในโหมด Manual เพื่อตรวจสอบสถานะอุปกรณ์และสัญญาณอินพุต
- 7.6 ทดสอบการทำงานในโหมด Auto ร่วมกับชิ้นงานจริงและปรับแต่งระยะเวลาการทำงาน
- 7.7 บันทึกข้อมูลผลการคัดแยกชิ้นงานและจำนวนผลผลิตในไฟล์รายงานผล
- 7.8 จัดเก็บอุปกรณ์ เครื่องมือ และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย

8. สรุปและวิจารณ์ผล

สรุปผลการทำงานของระบบคัดแยกชิ้นงานเปรียบเทียบกับเงื่อนไขที่วางแผนไว้ พร้อมวิจารณ์ปัญหาที่พบระหว่างการทดสอบและการปรับแก้โปรแกรม PLC เพื่อให้ได้ระบบที่ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความแม่นยำสูงสุด

9. การประเมินผล

ประเมินความสามารถบูรณาการความรู้โครงงานระบบคัดแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ การเขียนโปรแกรม และการทดสอบระบบ

- 1) การเตรียมความพร้อมด้านความปลอดภัยและโครงสร้างระบบ
- 2) การเขียนโปรแกรมควบคุม PLC และกำหนด Address
- 3) การเชื่อมต่อสัญญาณฮาร์ดแวร์อินพุต/เอาต์พุต
- 4) การทดสอบการทำงานในโหมด Manual และ Auto
- 5) การบันทึกข้อมูลผลการคัดแยกและจัดทำรายงานผล
- 6) การจัดเก็บอุปกรณ์ เครื่องมือ และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงาน

คะแนนเต็ม 30 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 24 คะแนน

ผ่านเกณฑ์การประเมินเมื่อได้คะแนนรวมตั้งแต่ 24 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) คู่มือการใช้งานโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC) รุ่นที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ
- 2) เอกสารประกอบการสอนวิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (30105-2003) หน่วยที่ 3
- 3) มาตรฐานการติดตั้งและบำรุงรักษาระบบนิวแมติกส์อุตสาหกรรม
- 4) เว็บไซต์สนับสนุนข้อมูลทางเทคนิคของผู้ผลิตอุปกรณ์ PLC (Automation Documentation)

	ใบมอบหมายงานที่ 2	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เขียนโปรแกรมและประยุกต์ใช้ PLC ในระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน โครงการระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

1. แผนผังไนท์สแอนด์ผังลำดับการทำงาน (Flowchart/Step Sequence) ของระบบคัตแยกชิ้นงาน
2. ไฟล์โปรแกรม PLC ที่ใช้ควบคุมลำดับการทำงานของกระบอกลูกสูบนิวแมติกส์
2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียนโปรแกรมควบคุมระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ
- 3.2 ออกแบบเงื่อนไขและเขียนคำสั่งเปรียบเทียบข้อมูลจากเซ็นเซอร์ตามลักษณะวัสดุ
- 3.3 เขียนโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าวจังหวะการกระบอกลูกสูบนิวแมติกส์ตามขั้นตอน
- 3.4 เขียนโปรแกรมคำสั่งตัวนับและหน่วยความจำเพื่อควบคุมจำนวนผลผลิตตามเกณฑ์
- 3.5 ทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติทั้งโหมด Manual และ Auto ตามขั้นตอน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายระบบนิวแมติกส์ ลำดับจังหวะก้าวจังหวะการประสานการทำงานได้
- 4.2 อธิบายชุดคำสั่งควบคุมกระบอกลูกสูบและการทดสอบระบบคัตแยกได้
- 4.3 อธิบายหลักการออกแบบเงื่อนไขและคำสั่งเปรียบเทียบข้อมูลได้
- 4.4 อธิบายขั้นตอนและประเภทของโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าวจังหวะการได้
- 4.5 เขียนโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าวจังหวะการกระบอกลูกสูบนิวแมติกส์ได้
- 4.6 ทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติเต็มระบบร่วมกับชิ้นงานจริงตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.7 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความซื่อสัตย์สุจริต ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานระบบ PLC
- 4.8 ประยุกต์ใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ควบคุมระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรมได้

5. รายละเอียดของงาน

ออกแบบเงื่อนไขและเขียนโปรแกรม PLC สำหรับควบคุมการทำงานของกระบอกลูกสูบนิวแมติกส์เพื่อผลักคัตแยกชิ้นงานบนสายพาน โดยใช้วิธีการควบคุมแบบลำดับจังหวะก้าวจังหวะการ (Step Sequence) ให้สัมพันธ์กับการตรวจจับชิ้นงานของเซ็นเซอร์

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน ภายในสิ้นสุดชั่วโมงปฏิบัติการสัปดาห์ที่ 2

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาหลักการทำงานของโซลินอยด์วาล์วและลำดับจังหวะก้าวจังหวะการจากใบความรู้ที่ 3
2. จัดกลุ่มทำงานร่วมกันเพื่อออกแบบผังลำดับการทำงาน (Flowchart) ให้ชัดเจนก่อนลงมือเขียนโปรแกรม
3. ใช้ซอฟต์แวร์

เขียนโปรแกรม PLC ออกแบบโครงสร้าง Step Sequence โดยกำหนดตำแหน่งหน่วยความจำ (Memory Address) ให้ถูกต้อง 4. ทดสอบ Logic ในซอฟต์แวร์จำลองและตรวจสอบการเคลื่อนที่ของกระบอกลูกสูบให้ครบทุกขั้นตอน 5. บันทึกผลการเขียนโปรแกรมลงในใบปฏิบัติงานที่ 2 พร้อมบันทึกข้อเสนอแนะจากเพื่อนในกลุ่ม

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1. ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง ระบบนิวแมติกส์และลำดับจังหวะก้าว (Step Sequence) 2. ใบงานที่ 3 เรื่อง การออกแบบผังงานและลำดับจังหวะก้าวระบบคัตแยก 3. ชุดฝึกจำลองโปรแกรม PLC และคอมพิวเตอร์พกพา

9. การประเมินผล

ประเมินจาก 1. ความถูกต้องของการเขียนผังลำดับการทำงาน (Flowchart) 2. ความสามารถของโปรแกรม PLC ในการควบคุมลำดับจังหวะก้าวของกระบอกลูกสูบให้ถูกต้องตามเงื่อนไขที่กำหนด (เกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80) 3. พฤติกรรมความรับผิดชอบและความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ

	ใบกิจกรรมที่ 2	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เขียนโปรแกรมและประยุกต์ใช้ PLC ในระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน โครงการระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

ออกแบบและสร้างโปรแกรมควบคุมระบบลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติที่จัดการขั้นตอนการคัตแยกและการนับจำนวนผลผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพตรงตามความต้องการของสายการผลิตจริง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียนโปรแกรมควบคุมระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ
- 3.2 ออกแบบเงื่อนไขและเขียนคำสั่งเปรียบเทียบข้อมูลจากเซ็นเซอร์ตามลักษณะวัสดุ
- 3.3 เขียนโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าวจังหวะการบอกสูบนิวแมติกส์ตามขั้นตอน
- 3.4 เขียนโปรแกรมคำสั่งตัวนับและหน่วยความจำเพื่อควบคุมจำนวนผลผลิตตามเกณฑ์
- 3.5 ทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติทั้งโหมด Manual และ Auto ตามขั้นตอน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายระบบนิวแมติกส์ ลำดับจังหวะก้าว และการประสานการทำงานได้
- 4.2 อธิบายชุดคำสั่งควบคุมการบอกสูบลูกและการทดสอบระบบคัตแยกได้
- 4.3 อธิบายหลักการออกแบบเงื่อนไขและคำสั่งเปรียบเทียบข้อมูลได้
- 4.4 อธิบายขั้นตอนและประเภทของโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าวจังหวะการบอกสูบลูกได้
- 4.5 เขียนโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าวจังหวะการบอกสูบลูกนิวแมติกส์ได้
- 4.6 ทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติเต็มระบบร่วมกับชิ้นงานจริงตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.7 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความซื่อสัตย์สุจริต ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานระบบ PLC

4.8 ประยุกต์ใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ควบคุมระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรมได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 คอมพิวเตอร์พร้อมซอฟต์แวร์เขียนโปรแกรม PLC
- 5.2 ชุดฝึกจำลองโปรแกรม PLC (Simulation Kit)
- 5.3 ใบงานที่ 3 เรื่อง การออกแบบผังงานและลำดับจังหวะก้าวจังหวะการบอกสูบลูกนิวแมติกส์
- 5.4 ใบปฏิบัติงานที่ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมควบคุมการบอกสูบลูกนิวแมติกส์

6. ขั้นตอนการทํากิจกรรม

1. ศึกษาทฤษฎีการทำงานของระบบนิวแมติกส์ โซลินอยด์วาล์ว และหลักการ Step Sequence จากใบความรู้

2. แบ่งกลุ่มนักเรียนเพื่อวิเคราะห์โจทย์ระบบคัดแยกชิ้นงาน และออกแบบเงื่อนไขการทำงาน (Input Logic)
3. เขียนผังงาน (Flowchart) และจัดทำแผนผังมโนทัศน์ (Concept Mapping) เพื่อลำดับจังหวะการทำงานของกระบอกลูกสูบให้สัมพันธ์กับเซ็นเซอร์
4. ตรวจสอบความถูกต้องของแผนผังกับครูผู้สอนก่อนเริ่มการเขียนโปรแกรม
5. เปิดซอฟต์แวร์ PLC ป้อนคำสั่งโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าว (Step Sequence) ตามผังงานที่ออกแบบไว้
6. เชื่อมต่อระบบจำลอง (Simulation) เพื่อตรวจสอบการทำงานของโปรแกรม และแก้ไขข้อผิดพลาด (Troubleshooting) จนทำงานได้ตามเงื่อนไข
7. บันทึกค่าการทำงานและผลการทดสอบลงในใบปฏิบัติงานที่ 2 พร้อมจัดเก็บชุดฝึกให้เรียบร้อย

7. สรุปและอภิปราย

สรุปผลการเขียนโปรแกรมในรูปแบบลำดับจังหวะก้าว โดยวิเคราะห์ปัญหาที่พบระหว่างการจำลองโปรแกรมและการประสานการทำงานของกระบอกลูกสูบกับเงื่อนไขสัญญาณเซ็นเซอร์ เพื่อนำไปปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบในโหมดอัตโนมัติ (Auto) ในสัปดาห์ถัดไป

8. การประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องของผังลำดับการทำงาน (Flowchart), ความสำเร็จในการเขียนโปรแกรม PLC บนซอฟต์แวร์จำลอง, และคะแนนแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 2 โดยใช้ Rubric Scale

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

เอกสารประกอบการเรียนวิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล หน่วยที่ 3 เรื่องการออกแบบเงื่อนไขและโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าว

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เขียนโปรแกรมและประยุกต์ใช้ PLC ในระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน โครงการระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ออกแบบและสร้างโปรแกรมควบคุมระบบลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติที่จัดการขั้นตอนการคัตแยกและการนับจำนวนผลผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพตรงตามความต้องการของสายการผลิตจริง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียนโปรแกรมควบคุมระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ
- 3.2 ออกแบบเงื่อนไขและเขียนคำสั่งเปรียบเทียบข้อมูลจากเซ็นเซอร์ตามลักษณะวัสดุ
- 3.3 เขียนโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าวส่งงานกระบอกสูบนิวแมติกส์ตามขั้นตอน
- 3.4 เขียนโปรแกรมคำสั่งตัวนับและหน่วยความจำเพื่อควบคุมจำนวนผลผลิตตามเกณฑ์
- 3.5 ทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติทั้งโหมด Manual และ Auto ตามขั้นตอน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายโครงสร้างควบคุมระบบอัตโนมัติและการทดสอบเดินเครื่องได้
- 4.2 อธิบายขั้นตอนการทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติได้
- 4.3 ทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติเต็มระบบร่วมกับชิ้นงานจริงตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความซื่อสัตย์สุจริต ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานระบบ PLC
- 4.5 ประยุกต์ใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ควบคุมระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรมได้

5. สารการเรียนรู้

1. สัญญาณเซ็นเซอร์และการเปรียบเทียบข้อมูล
 - 1.1 คุณลักษณะสัญญาณของอุปกรณ์เซ็นเซอร์
 - 1.1.1 สัญญาณจากเซ็นเซอร์เหนี่ยวนำตรวจจับโลหะ
 - 1.1.2 สัญญาณจากเซ็นเซอร์ตรวจจับสีและวัสดุ
 - 1.2 คำสั่งจัดการข้อมูลและการเปรียบเทียบ
 - 1.2.1 คำสั่งตรวจจับขอบขาขึ้นและขอบขาลงของสัญญาณ
 - 1.2.2 คำสั่งจัดการข้อมูลพื้นฐานและการเปรียบเทียบค่า
2. งานออกแบบเงื่อนไขการรับสัญญาณเซ็นเซอร์
 - 2.1 การสร้างเงื่อนไขจำแนกประเภทชิ้นงาน

- 2.1.1 การเขียนคำสั่งรับสัญญาณพัลส์จากเซ็นเซอร์ตรวจจับตำแหน่ง
 - 2.1.2 การสร้างเงื่อนไขเปรียบเทียบค่าเพื่อจำแนกชิ้นงาน
- 2.2 การปรับแต่งอุปกรณ์ตรวจจับ
 - 2.2.1 การปรับความไวของอุปกรณ์เซ็นเซอร์ตรวจจับ
 - 2.2.2 การปรับตั้งตำแหน่งและระยะตรวจจับให้แม่นยำ
- 3. ระบบนิวแมติกส์และลำดับจังหวะก้าว
 - 3.1 การควบคุมอุปกรณ์นิวแมติกส์
 - 3.1.1 การอินเตอร์เฟซโซลินอยด์วาล์วควบคุมกระบอบกลม
 - 3.1.2 วงจรควบคุมตามลำดับจังหวะก้าว
 - 3.2 ลอจิกการประสานการทำงาน
 - 3.2.1 การประสานจังหวะการทำงานระหว่างสายพานกับกระบอบกล
 - 3.2.2 ระบบล็อกป้องกันการชนกันของอุปกรณ์กลไก
- 4. งานเขียนโปรแกรมควบคุมระบบคัดแยกชิ้นงาน
 - 4.1 การเขียนชุดคำสั่งควบคุมกระบอบกล
 - 4.1.1 การเขียนโปรแกรมควบคุมการยืดและหดของกระบอบกลคัดแยก
 - 4.1.2 การกำหนดจังหวะหน่วงเวลาให้สอดคล้องกับความเร็วสายพาน
 - 4.2 การทดสอบระบบคัดแยกเบื้องต้น
 - 4.2.1 การทดสอบควบคุมการทำงานของแต่ละอุปกรณ์ในโหมดแมนนวล
 - 4.2.2 การตรวจสอบความเรียบร้อยของสายสัญญาณและรางสายไฟ
- 5. คำสั่งตัวนับและการจัดเก็บข้อมูลการผลิต
 - 5.1 คำสั่งตัวนับจำนวนในระบบอัตโนมัติ
 - 5.1.1 ชนิดและหลักการทำงานของคำสั่งตัวนับ
 - 5.1.2 การรีเซ็ตค่าตัวนับและการส่งต่อสัญญาณเมื่อครบยอด
 - 5.2 การใช้หน่วยความจำข้อมูล
 - 5.2.1 การประยุกต์ใช้หน่วยความจำดาต้าเรจิสเตอร์ในการเก็บสะสม
 - 5.2.2 การสร้างระบบหยุดสายพานเมื่อครบยอดการผลิต
- 6. งานเขียนโปรแกรมควบคุมการนับจำนวนและบรรจุภัณฑ์
 - 6.1 การเขียนโปรแกรมจัดการผลผลิต
 - 6.1.1 การใช้คำสั่งคอนเตอร์นับชิ้นงานที่ผ่านสายพานได้อย่างแม่นยำ
 - 6.1.2 การเขียนโปรแกรมตัดการทำงานของสายพานและแจ้งเตือน
 - 6.2 การควบคุมระบบรีเซ็ตและการแสดงผล
 - 6.2.1 การเขียนโปรแกรมรับคำสั่งรีเซ็ตค่าตัวนับจากปุ่มกด
 - 6.2.2 การแสดงสถานะจำนวนผลผลิตผ่านไฟแจ้งเตือน
- 7. การทดสอบและเดินเครื่องระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ
 - 7.1 โครงการควบคุมระบบอัตโนมัติ
 - 7.1.1 โครงสร้างการเขียนโปรแกรมแยกโหมดการทำงานแมนนวลและอัตโนมัติ
 - 7.1.2 เงื่อนไขการคืนตำแหน่งเริ่มต้นของระบบกลไก
 - 7.2 การทดสอบเดินเครื่องเต็มระบบ
 - 7.2.1 การทดสอบการทำงานต่อเนื่องของระบบในโหมดอัตโนมัติ

7.2.2 การทดสอบระบบการนับซ้ำและการเริ่มรอบการผลิตใหม่

8. ออกแบบเงื่อนไขและเขียนคำสั่งเปรียบเทียบข้อมูลรับสัญญาณจากเซ็นเซอร์ตรวจจับวัสดุและสี

8.1.1 ออกแบบเงื่อนไข

8.1.2 เขียนคำสั่งเปรียบเทียบข้อมูลรับสัญญาณจากเซ็นเซอร์ตรวจจับวัสดุ

9. เขียนโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าว (Step Sequence) สั่งงานกระบอกสูบนิวแมติกส์หลักคัดแยกชิ้นงาน — ชิ้นงาน: โปรแกรมคัดแยกชิ้นงานบนสายพานลำเลียง

9.1.1 ความหมาย ประเภท และความสำคัญของเขียนโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าว (Step Sequence) สั่งงานกระบอกสูบนิวแมติกส์หลักคัดแยกชิ้นงาน — ชิ้นงาน: โปรแกรมคัดแยกชิ้นงานบนสายพานลำเลียง

9.1.2 ขั้นตอนการปฏิบัติและข้อควรระวังในเขียนโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าว (Step Sequence) สั่งงานกระบอกสูบนิวแมติกส์หลักคัดแยกชิ้นงาน — ชิ้นงาน: โปรแกรมคัดแยกชิ้นงานบนสายพานลำเลียง

10. เขียนโปรแกรมใช้คำสั่งตัวนับ (Counter) และ Data Register จัดเก็บจำนวนผลผลิตและหยุดระบบเมื่อครบยอด — ชิ้นงาน: โปรแกรมบรรจุภัณฑ์และนับจำนวนผลผลิต

10.1.1 เขียนโปรแกรมใช้คำสั่งตัวนับ (Counter)

10.1.2 Data Register จัดเก็บจำนวนผลผลิต

11. ทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติทั้งโหมด Manual และ Auto — ชิ้นงาน: ระบบคัดแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติที่ทำงานร่วมกับอุปกรณ์จริง

11.1.1 ทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติทั้งโหมด Manual

11.1.2 Auto — ชิ้นงาน: ระบบคัดแยก

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ทบทวนโครงสร้างโปรแกรมและเตรียมความพร้อมก่อนทดสอบระบบ (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 25 นาที)

ครู:

1) (10 นาที) ครูทบทวนโครงสร้างโปรแกรมควบคุมระบบคัดแยกชิ้นงานและเงื่อนไขการทำงานโหมด Manual และ Auto โดยใช้สไลด์นำเสนอ ชุดที่ 3 และตั้งคำถามนำ 'นักเรียนคิดว่าจุดใดในโปรแกรมที่มักเกิดข้อผิดพลาดบ่อยที่สุดเมื่อทดสอบระบบจริง' เพื่อกระตุ้นความคิด

2) (15 นาที) ครูแจกใบความรู้ที่ 3 เรื่อง 'การทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติทั้งโหมด Manual และ Auto' ให้นักเรียนศึกษา และใช้เทคนิคถาม-ตอบตรวจสอบความเข้าใจพื้นฐานก่อนเริ่มปฏิบัติ

นักเรียน:

1) (10 นาที) นักเรียนร่วมกันตอบคำถามกระตุ้นความคิดและเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับการเขียนโปรแกรมควบคุมระบบอัตโนมัติ

2) (15 นาที) นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 3 และจดบันทึกสาระสำคัญเกี่ยวกับการตรวจสอบสัญญาณเซ็นเซอร์และการทำงานร่วมกับอุปกรณ์จริงลงในสมุดบันทึก

2. สาธิตการตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมควบคุมระบบคัดแยก [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 4: ทดสอบและปรับปรุง] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 95 นาที)

ครู:

1) (45 นาที) ครูสาธิตขั้นตอนการทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติในโหมด Manual เพื่อตรวจสอบการทำงานของโซลินอยด์วาล์วและกระบอกสูบที่ละตัว พร้อมสาธิตการวิเคราะห์โค้ดโปรแกรมเมื่อเกิดข้อผิดพลาด (Error Troubleshooting) ใช้วิธีสาธิตและฝึกปฏิบัติควบคู่กัน

2) (50 นาที) ครูสาธิตการทดสอบโหมด Auto ร่วมกับชิ้นงานจริงบนสายพานลำเลียง และการปรับจังหวะหน่วงเวลา (Timer) ให้สอดคล้องกับความเร็วสายพาน พร้อมแจกใบงานที่ 3 เรื่อง 'การทดสอบเดินเครื่องและปรับปรุงระบบลำเลียงอัตโนมัติ'

นักเรียน:

1) (45 นาที) นักเรียนสังเกตการณ์สาธิตการตรวจสอบระบบในโหมด Manual และจดบันทึกเทคนิคการแก้ไขปัญหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม PLC ลงในใบงาน

2) (50 นาที) นักเรียนศึกษาขั้นตอนการทดสอบในโหมด Auto จากการสาธิต และเตรียมความพร้อมกลุ่มย่อยเพื่อเริ่มปฏิบัติงานจริงตามใบงานที่ 3

3. ปฏิบัติการทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติทั้งโหมด Manual และ Auto [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 4: ทดสอบและปรับปรุง] (ปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 145 นาที)

ครู:

1) (70 นาที) ครูให้แต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติในโหมด Manual ตามใบงานที่ 3 ครูเดินคอยสังเกตการณ์ให้คำแนะนำความปลอดภัยและตรวจสอบการต่อสายไฟ

2) (75 นาที) นักเรียนแต่ละกลุ่มทดสอบระบบในโหมด Auto ร่วมกับชิ้นงานจริง บันทึกผลการทดสอบลงในใบงาน พร้อมให้คำแนะนำกลุ่มที่ปฏิบัติล่าช้าให้ทันกำหนด

นักเรียน:

1) (70 นาที) นักเรียนปฏิบัติการทดสอบระบบในโหมด Manual เป็นรายกลุ่ม บันทึกค่าการทำงานของเซ็นเซอร์และกระบอกสูบลงในใบงานที่ 3

2) (75 นาที) นักเรียนทดสอบเดินเครื่องโหมด Auto บันทึกจำนวนผลผลิตที่คัดแยกได้จริงลงในใบงาน และปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมร่วมกันในกลุ่มจนระบบทำงานได้อย่างสมบูรณ์

4. สรุปผลการปฏิบัติงานและนำเสนอระบบคัดแยกอัตโนมัติด้วยวิธีเดินชมผลงาน (Gallery Walk) [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 5: นำเสนอและสรุปผล] (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 35 นาที)

ครู:

1) (20 นาที) ครูจัดกิจกรรม Gallery Walk โดยให้แต่ละกลุ่มนำชุดทดสอบและใบงานที่ 3 มาจัดแสดง ผลัดกันเดินชมและตรวจสอบผลงานของกลุ่มอื่น พร้อมใช้เทคนิคติด Sticky Note แลกเปลี่ยนข้อเสนอแนะ

2) (15 นาที) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปภาพรวมการทดสอบระบบลำเลียงอัตโนมัติ ครูแจกแบบทดสอบท้ายหน่วย 10 ข้อ และแบบประเมินตนเอง พร้อมให้บันทึกการสะท้อนคิด (Reflection)

นักเรียน:

1) (20 นาที) นักเรียนร่วมกิจกรรม Gallery Walk เดินชมผลงานระบบคัดแยกของเพื่อน พร้อมติด Sticky Note แสดงความคิดเห็นและให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง

2) (15 นาที) นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายหน่วย ทำแบบประเมินตนเอง และเขียนบันทึกสะท้อนการเรียนรู้ (สิ่งที่ได้เรียนรู้ ปัญหาที่พบ และแนวทางนำไปประยุกต์ใช้) ส่งครู

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติ (สื่อการสอน) — เอกสารประกอบการเรียนรู้เนื้อหาขั้นตอนการทดสอบโหมด Manual และ Auto

7.2 ใบงานที่ 3 เรื่อง การทดสอบเดินเครื่องและปรับปรุงระบบลำเลียงอัตโนมัติ (สื่อการสอน) — ใบงานปฏิบัติการทดสอบระบบคัดแยกชิ้นงานและบันทึกผล

7.3 ชุดฝึก PLC และสายพานลำเลียงอัตโนมัติ (Hardware) (แหล่งการเรียนรู้) — ชุดฝึกปฏิบัติควบคุมระบบคัดแยกชิ้นงานด้วย PLC พร้อมสายพานและกระบอกสุบจริง

7.4 สไลด์นำเสนอ ชุดที่ 3 โครงสร้างควบคุมระบบอัตโนมัติและการทดสอบ (สื่อการสอน) — ไฟล์สื่อประกอบการบรรยายและสาธิตการแก้ไขปัญหาโปรแกรม

7.5 แบบทดสอบท้ายหน่วยที่ 3 และแบบประเมินพฤติกรรม (สื่อการสอน) — เครื่องมือวัดและประเมินผลการเรียนรู้ประจำหน่วย

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ระบุหรืออธิบายเกี่ยวกับขั้นตอนการทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติทั้งโหมด Manual และ Auto ผ่านการทำแบบทดสอบท้ายหน่วย

2. ระบุหรืออธิบายเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อผิดพลาดของโปรแกรมและการแก้ไขปัญหาการทำงานของเซ็นเซอร์ผ่านบันทึกในใบงานที่ 3

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. แสดงผลงานการทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติเต็มระบบร่วมกับชิ้นงานจริงตามขั้นตอนได้อย่างถูกต้อง

2. แสดงการใช้เครื่องมือในการตรวจสอบและอัปโหลดโปรแกรม PLC ลงในฮาร์ดแวร์จริง พร้อมแสดงหลักฐานเอกสารเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน เช่น ภาพถ่าย วิดีโอ ใบรับรองการปฏิบัติงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทดสอบเดินเครื่องระบบอัตโนมัติ ผ่านเกณฑ์การประเมินไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

2. ผู้เรียนสามารถทดสอบและควบคุมระบบลำเลียงอัตโนมัติร่วมกับชิ้นงานจริงได้ถูกต้องตามขั้นตอนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80

3. ผู้เรียนแสดงออกถึงความซื่อสัตย์สุจริต ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานผ่านแบบสังเกตพฤติกรรมไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90

4. ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้โปรแกรม PLC ควบคุมระบบคัดแยกชิ้นงานในงานอุตสาหกรรมได้ ผ่านการประเมินชิ้นงานระดับดีขึ้น

9.2 วิธีการประเมิน

1. การประเมินความรู้ความเข้าใจผ่านแบบทดสอบและใบงาน

2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานจริงด้วยแบบประเมินการปฏิบัติงาน (Rubric)

3. การสังเกตพฤติกรรมความปลอดภัยและกิริยาสำนึกในการทำงาน

4. การประเมินชิ้นงานระบบคัดแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติที่ทำงานร่วมกับอุปกรณ์จริง

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบท้ายหน่วยที่ 3 (แบบปรนัยและอัตนัย)
2. แบบประเมินการปฏิบัติงานระบบลำเลียงอัตโนมัติ (Performance Rubric)
3. แบบสังเกตพฤติกรรมและกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน
4. แบบประเมินชิ้นงาน/โครงการระบบคัดแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ

ตารางการวัดและประเมินผล

เครื่องมือประเมิน	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน
แบบทดสอบท้ายหน่วยที่ 3 (แบบปรนัยและอัตนัย)	การประเมินความรู้ความเข้าใจผ่านแบบทดสอบและใบงาน	ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทดสอบเดินเครื่องระบบอัตโนมัติ ผ่านเกณฑ์การประเมินไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
แบบประเมินการปฏิบัติงานระบบลำเลียงอัตโนมัติ (Performance Rubric)	การประเมินทักษะการปฏิบัติงานจริงด้วยแบบประเมินการปฏิบัติงาน (Rubric)	ผู้เรียนสามารถทดสอบและควบคุมระบบลำเลียงอัตโนมัติร่วมกับชิ้นงานจริงได้ถูกต้องตามขั้นตอน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
แบบสังเกตพฤติกรรมและกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน	การสังเกตพฤติกรรมความปลอดภัยและกิจนิสัยในการทำงาน	ผู้เรียนแสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ผ่านแบบสังเกตพฤติกรรมไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90
แบบประเมินชิ้นงาน/โครงการระบบคัดแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ	การประเมินชิ้นงานระบบคัดแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติที่ทำงานร่วมกับอุปกรณ์จริง	ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้โปรแกรม PLC ควบคุมระบบคัดแยกชิ้นงานในงานอุตสาหกรรมได้ผ่านการประเมินชิ้นงานระดับดีขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เขียนโปรแกรมและประยุกต์ใช้ PLC ในระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน นักเรียนต้องทำการทดสอบระบบคัตแยกชิ้นงานอัตโนมัติร่วมกับอุปกรณ์จริงทั้งโหมด Manual และ Auto ให้สำเร็จ พร้อมจัดทำรายงานผลการทดสอบและการแก้ไขปัญหาที่พบ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ออกแบบและสร้างโปรแกรมควบคุมระบบลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติที่จัดการขั้นตอนการคัตแยกและการนับจำนวนผลผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพตรงตามความต้องการของสายการผลิตจริง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียนโปรแกรมควบคุมระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ
- 3.2 ออกแบบเงื่อนไขและเขียนคำสั่งเปรียบเทียบข้อมูลจากเซ็นเซอร์ตามลักษณะวัสดุ
- 3.3 เขียนโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าวสั่งงานกระบอกสูบนิวแมติกส์ตามขั้นตอน
- 3.4 เขียนโปรแกรมคำสั่งตัวนับและหน่วยความจำเพื่อควบคุมจำนวนผลผลิตตามเกณฑ์
- 3.5 ทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติทั้งโหมด Manual และ Auto ตามขั้นตอน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายโครงสร้างควบคุมระบบอัตโนมัติและการทดสอบเดินเครื่องได้
- 4.2 อธิบายขั้นตอนการทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติได้
- 4.3 ทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติเต็มระบบร่วมกับชิ้นงานจริงตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความซื่อสัตย์สุจริต ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานระบบ PLC
- 4.5 ประยุกต์ใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ควบคุมระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรมได้

5. สารการเรียนรู้

เนื้อหาการเรียนรู้ในสัปดาห์ที่ 3 เน้นกระบวนการทดสอบและปรับปรุงระบบการทำงานของเครื่องจักรในสายการผลิตจริง โดยมีสาระสำคัญดังนี้: 1) การทดสอบระบบโหมด Manual: เป็นการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ในระบบทีละจุด เช่น โซลินอยด์วาล์ว กระบอกลม และเซ็นเซอร์ เพื่อให้มั่นใจว่าการต่อสายสัญญาณและการทำงานทางกลไกถูกต้อง 2) การวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Troubleshooting): การใช้เครื่องมือ Monitoring ในโปรแกรม PLC เพื่อติดตามสถานะของสัญญาณ (I/O) และเปรียบเทียบกับเงื่อนไขที่ออกแบบไว้เพื่อหาจุดที่ผิดพลาดในโปรแกรม 3) การทดสอบระบบโหมด Auto: การรันโปรแกรมเต็มรูปแบบร่วมกับชิ้นงานจริง โดยต้องมีการปรับจังหวะเวลา (Timer) ของกระบอกผลักดันให้สัมพันธ์กับความเร็วของสายพาน เพื่อความแม่นยำในการคัตแยก 4) การบริหารจัดการข้อมูล: การใช้ Data Register ตรวจสอบจำนวนชิ้นงานที่คัตแยกได้จริงเทียบกับค่าที่ตั้งไว้ (Preset Value) เพื่อหยุดระบบเมื่อครบยอดการผลิตตามที่กำหนด

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1) อธิบายความแตกต่างและขั้นตอนการทดสอบระบบในโหมด Manual และ Auto มาให้เข้าใจ 2) หากกระบอกสูบน้ำแมตติกส์ทำงานช้ากว่าตำแหน่งขึ้นงานบนสายพาน นักเรียนจะมีแนวทางในการปรับปรุงจังหวะเวลาในโปรแกรม PLC อย่างไร 3) จงยกตัวอย่างปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจากการตรวจจับของเซ็นเซอร์ขณะระบบทำงานโหมด Auto และวิธีการแก้ไขในโปรแกรม 4) ทำแบบทดสอบท้ายหน่วยที่ 3 จำนวน 10 ข้อ เพื่อวัดความเข้าใจในโครงสร้างควบคุมและการวิเคราะห์ข้อผิดพลาดของระบบอัตโนมัติ

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC). คู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์ PLC และเอกสารประกอบการสอนรายวิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (30105-2003).

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบฝึกหัด: 1) โหมด Manual ใช้สำหรับตรวจสอบฮาร์ดแวร์ที่ละส่วน ส่วน Auto คือการให้ระบบทำงานต่อเนื่องอัตโนมัติผ่าน Sequence ของโปรแกรม 2) ปรับค่า Timer (T) หรือเปลี่ยนตำแหน่งการวาง Sensor 3) ปัญหาจากสัญญาณรบกวน (Noise) แก้ไขโดยการใช้คำสั่งตัวกรองสัญญาณ (Filter) หรือการย้ายตำแหน่งเซ็นเซอร์

	ใบงานที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เขียนโปรแกรมและประยุกต์ใช้ PLC ในระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน โครงการระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติทั้งในโหมด Manual และ Auto ร่วมกับชิ้นงานจริงได้อย่างถูกต้อง พร้อมทั้งตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมควบคุมให้ระบบทำงานประสานกันอย่างมีประสิทธิภาพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียนโปรแกรมควบคุมระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ
- 3.2 ออกแบบเงื่อนไขและเขียนคำสั่งเปรียบเทียบข้อมูลจากเซ็นเซอร์ตามลักษณะวัสดุ
- 3.3 เขียนโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าวสั่งงานกระบอกสูบนิวแมติกส์ตามขั้นตอน
- 3.4 เขียนโปรแกรมคำสั่งตัวนับและหน่วยความจำเพื่อควบคุมจำนวนผลผลิตตามเกณฑ์
- 3.5 ทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติทั้งโหมด Manual และ Auto ตามขั้นตอน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายคุณลักษณะสัญญาณของเซ็นเซอร์และคำสั่งจัดการข้อมูลได้
- 4.2 อธิบายหลักการออกแบบเงื่อนไขการรับสัญญาณเซ็นเซอร์และการปรับแต่งได้
- 4.3 อธิบายระบบนิวแมติกส์ ลำดับจังหวะก้าว และการประสานการทำงานได้
- 4.4 อธิบายชุดคำสั่งควบคุมกระบอกสูบและการทดสอบระบบคัตแยกได้
- 4.5 อธิบายคำสั่งตัวนับและการใช้งานหน่วยความจำข้อมูลการผลิตได้
- 4.6 อธิบายการเขียนโปรแกรมจัดการผลผลิตและระบบรีเซ็ตได้
- 4.7 อธิบายโครงสร้างควบคุมระบบอัตโนมัติและการทดสอบเดินเครื่องได้
- 4.8 อธิบายหลักการออกแบบเงื่อนไขและคำสั่งเปรียบเทียบข้อมูลได้
- 4.9 อธิบายขั้นตอนและประเภทของโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าวได้
- 4.10 อธิบายการใช้คำสั่งตัวนับและ Data Register จัดเก็บข้อมูลได้
- 4.11 อธิบายขั้นตอนการทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติได้
- 4.12 ประยุกต์ใช้คำสั่งจัดการข้อมูลและเปรียบเทียบค่าสัญญาณเซ็นเซอร์ได้
- 4.13 เลือกใช้เงื่อนไขรับสัญญาณเซ็นเซอร์และปรับแต่งอุปกรณ์ตรวจจับได้
- 4.14 ประยุกต์ใช้ชุดคำสั่งควบคุมกระบอกสูบในระบบคัตแยกชิ้นงานได้
- 4.15 คำนวณและเลือกใช้คำสั่งตัวนับพร้อมหน่วยความจำข้อมูลได้
- 4.16 เขียนโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าวสั่งงานกระบอกสูบนิวแมติกส์ได้
- 4.17 เขียนโปรแกรมใช้คำสั่งตัวนับและ Data Register จัดเก็บจำนวนผลผลิตได้

- 4.18 ทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติเต็มระบบร่วมกับชิ้นงานจริงตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.19 มีเจตคติและกิริยาสำนึกที่ดีเกี่ยวกับความซื่อสัตย์สุจริต ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานระบบ PLC
- 4.20 ประยุกต์ใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ควบคุมระบบคัดแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรมได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 ชุดฝึก PLC และสายพานลำเลียงอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
- 5.2 คอมพิวเตอร์พกพาติดตั้งโปรแกรม PLC Software จำนวน 1 เครื่อง
- 5.3 สายสื่อสารและสายต่อวงจร จำนวน 1 เส้น
- 5.4 ชิ้นงานทดสอบประเภทโลหะและอโลหะ จำนวน 10 ชิ้น
- 5.5 มัลติมิเตอร์ดิจิทัล จำนวน 1 เครื่อง
- 5.6 อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล (PPE) ครบชุด

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนปฏิบัติตามการทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติทั้งโหมด Manual และ Auto ตามลำดับขั้นตอนที่กำหนด พร้อมบันทึกผลการทดสอบและส่งมอบไฟล์โปรแกรมพร้อมบันทึกผลการทดสอบให้ผู้สอน ตรวจสอบความถูกต้องของการเชื่อมต่อสายสัญญาณ การทำงานของเซ็นเซอร์ และความปลอดภัยของระบบกลไกก่อนส่งมอบงาน เกณฑ์การให้คะแนนให้ศึกษาจากแบบประเมินการปฏิบัติงานระบบลำเลียงอัตโนมัติที่กำหนด ห้ามสัมผัสจุดที่มีกระแสไฟฟ้าขณะระบบกำลังทำงาน และระวังอันตรายจากการหนีบของกระบอกลูกสูบนิวแมติกส์

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 สวมอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลและตรวจสอบความพร้อมของชุดฝึก PLC
- 7.2 ตรวจสอบการเชื่อมต่อสายไฟ สายสัญญาณเซ็นเซอร์ และโซลินอยด์วาล์ว
- 7.3 อัปโหลดไฟล์โปรแกรม PLC เข้าสู่หน่วยประมวลผลของชุดทดสอบ
- 7.4 เปิดระบบและทดสอบการทำงานที่ละเอืดยุติในโหมด Manual
- 7.5 ตรวจสอบและปรับแต่งระยะตรวจจับของเซ็นเซอร์ให้เหมาะสมกับชิ้นงานจริง
- 7.6 ทดสอบเดินเครื่องเต็มระบบในโหมด Auto ร่วมกับชิ้นงานทดสอบ
- 7.7 สังเกตการทำงานของกระบอกลูกสูบนิวแมติกส์และบันทึกจำนวนผลผลิต
- 7.8 วิเคราะห์ข้อผิดพลาดของโปรแกรมและปรับปรุงแก้ไขค่าหน่วงเวลา
- 7.9 ปิดระบบ ตัดแหล่งจ่ายพลังงาน และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงาน
- 7.10 จัดเก็บอุปกรณ์ เครื่องมือ และส่งมอบผลการปฏิบัติงานให้ผู้สอน

8. สรุปและวิจารณ์ผล

สรุปผลการทดสอบการทำงานของระบบลำเลียงอัตโนมัติในโหมด Manual และ Auto พร้อมทั้งวิเคราะห์ปัญหาข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นระหว่างการทดสอบและแนวทางแก้ไขปรับปรุงโปรแกรมให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

9. การประเมินผล

ประเมินทักษะการทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติในโหมด Manual และ Auto ตรวจสอบฮาร์ดแวร์ และแก้ไขโปรแกรม PLC

- 1) การสวมใส่อุปกรณ์ PPE และตรวจสอบความพร้อมฮาร์ดแวร์

- 2) การอัปโหลดโปรแกรมและทดสอบระบบในโหมด Manual
 - 3) การปรับแต่งระยะตรวจจับของเซ็นเซอร์กับชิ้นงานจริง
 - 4) การทดสอบเดินเครื่องเต็มระบบในโหมด Auto
 - 5) การวิเคราะห์ข้อผิดพลาดและปรับปรุงค่าหน่วยเวลาในโปรแกรม
 - 6) การปิดระบบ ตัดพลังงาน จัดเก็บอุปกรณ์ และทำความสะอาด
- คะแนนเต็ม 30 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 24 คะแนน
- ผ่านเกณฑ์การประเมินเมื่อได้คะแนนรวมตั้งแต่ 24 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) เอกสารประกอบการสอนวิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล หน่วยที่ 3
- 2) คู่มือการใช้งานชุดฝึกจำลองโปรแกรม PLC และสายพานลำเลียงอัตโนมัติ
- 3) ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติ

	ใบงานที่ 4	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เขียนโปรแกรมและประยุกต์ใช้ PLC ในระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน โครงการระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถออกแบบและสร้างโปรแกรม PLC เพื่อควบคุมระบบคัตแยกชิ้นงานและระบบลำเลียงอัตโนมัติได้อย่างแม่นยำ ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้คำสั่งเชิงตรรกะและลำดับจังหวะก้าวในการทำงานร่วมกับกระบอกสูบนิวแมติกส์และเซ็นเซอร์ตรวจจับชิ้นงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียนโปรแกรมควบคุมระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ
- 3.2 ออกแบบเงื่อนไขและเขียนคำสั่งเปรียบเทียบข้อมูลจากเซ็นเซอร์ตามลักษณะวัสดุ
- 3.3 เขียนโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าวสั่งงานกระบอกสูบนิวแมติกส์ตามขั้นตอน
- 3.4 เขียนโปรแกรมคำสั่งตัวนับและหน่วยความจำเพื่อควบคุมจำนวนผลผลิตตามเกณฑ์
- 3.5 ทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติทั้งโหมด Manual และ Auto ตามขั้นตอน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายคุณลักษณะสัญญาณของเซ็นเซอร์และคำสั่งจัดการข้อมูลได้
- 4.2 อธิบายหลักการออกแบบเงื่อนไขการรับสัญญาณเซ็นเซอร์และการปรับแต่งได้
- 4.3 อธิบายระบบนิวแมติกส์ ลำดับจังหวะก้าว และการประสานการทำงานได้
- 4.4 อธิบายชุดคำสั่งควบคุมกระบอกสูบและการทดสอบระบบคัตแยกได้
- 4.5 อธิบายโครงสร้างควบคุมระบบอัตโนมัติและการทดสอบเดินเครื่องได้
- 4.6 อธิบายหลักการออกแบบเงื่อนไขและคำสั่งเปรียบเทียบข้อมูลได้
- 4.7 อธิบายขั้นตอนและประเภทของโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าวได้
- 4.8 อธิบายขั้นตอนการทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติได้
- 4.9 ประยุกต์ใช้คำสั่งจัดการข้อมูลและเปรียบเทียบค่าสัญญาณเซ็นเซอร์ได้
- 4.10 เลือกใช้เงื่อนไขรับสัญญาณเซ็นเซอร์และปรับแต่งอุปกรณ์ตรวจจับได้
- 4.11 เขียนโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าวสั่งงานกระบอกสูบนิวแมติกส์ได้
- 4.12 ทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติเต็มระบบร่วมกับชิ้นงานจริงตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.13 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความซื่อสัตย์สุจริต ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานระบบ PLC
- 4.14 ประยุกต์ใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ควบคุมระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรมได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 ชุดฝึก PLC (Programmable Logic Controller)
- 5.2 สายพานลำเลียงอัตโนมัติพร้อมชุดกระบอกลูกสูบนิวแมติกส์
- 5.3 เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุ (ประเภทเหนี่ยวนำและแสง)
- 5.4 คอมพิวเตอร์พร้อมซอฟต์แวร์เขียนโปรแกรม PLC
- 5.5 สายเชื่อมต่อสื่อสาร (Communication Cable)
- 5.6 ชิ้นงานโลหะและพลาสติกสำหรับทดสอบ
- 5.7 เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ประกอบวงจรนิวแมติกส์
- 5.8 อุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE)

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่ได้รับมอบหมายอย่างเคร่งครัด พร้อมส่งมอบชิ้นงานโปรแกรม PLC ที่สามารถคัดแยกชิ้นงานได้ถูกต้องแม่นยำตามเงื่อนไขที่กำหนด ต้องตรวจสอบความถูกต้องของสายสัญญาณ การตั้งค่าเซ็นเซอร์ และคุณภาพของโปรแกรมก่อนการเดินเครื่องทดสอบจริงทุกครั้ง ศึกษาเกณฑ์การประเมินผลจากแบบประเมินใบงานให้เข้าใจก่อนลงมือปฏิบัติ ระวังอันตรายจากกระบอกลูกสูบนิวแมติกส์ขณะทดสอบและห้ามทำการปรับแต่งอุปกรณ์ในขณะที่ระบบกำลังทำงานโดยไม่ปิดสวิตช์ควบคุมหรือตัดกระแสไฟฟ้าเพื่อป้องกันความเสียหายต่อชิ้นงานและอุปกรณ์ฝึก

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 เตรียมอุปกรณ์ความปลอดภัยและสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันตามข้อกำหนดของห้องปฏิบัติการ
- 7.2 ออกแบบโครงสร้างลำดับจังหวะก้าว (Step Sequence) และผังงานตามเงื่อนไขที่กำหนด
- 7.3 เขียนโปรแกรมควบคุม PLC ตามเงื่อนไขการทำงานและ Address ที่จัดเตรียมไว้
- 7.4 เชื่อมต่อสัญญาณอินพุต/เอาต์พุตระหว่าง PLC กับเซ็นเซอร์และกระบอกลูกสูบนิวแมติกส์
- 7.5 ทดสอบการทำงานในโหมด Manual เพื่อตรวจสอบสถานะอุปกรณ์และสัญญาณอินพุต
- 7.6 ทดสอบการทำงานในโหมด Auto ร่วมกับชิ้นงานจริงและปรับแต่งระยะเวลาการทำงาน
- 7.7 บันทึกข้อมูลผลการคัดแยกชิ้นงานและจำนวนผลผลิตในไฟล์รายงานผล
- 7.8 จัดเก็บอุปกรณ์ เครื่องมือ และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย

8. สรุปและวิจารณ์ผล

สรุปผลการทำงานของระบบคัดแยกชิ้นงานเปรียบเทียบกับเงื่อนไขที่วางแผนไว้ พร้อมวิจารณ์ปัญหาที่พบระหว่างการทดสอบและการปรับแก้โปรแกรม PLC เพื่อให้ได้ระบบที่ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความแม่นยำสูงสุด

9. การประเมินผล

ประเมินความสามารถบูรณาการความรู้โครงงานระบบคัดแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ การเขียนโปรแกรม และการทดสอบระบบ

- 1) การเตรียมความพร้อมด้านความปลอดภัยและโครงสร้างระบบ
- 2) การเขียนโปรแกรมควบคุม PLC และกำหนด Address
- 3) การเชื่อมต่อสัญญาณฮาร์ดแวร์อินพุต/เอาต์พุต
- 4) การทดสอบการทำงานในโหมด Manual และ Auto
- 5) การบันทึกข้อมูลผลการคัดแยกและจัดทำรายงานผล
- 6) การจัดเก็บอุปกรณ์ เครื่องมือ และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงาน

คะแนนเต็ม 30 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 24 คะแนน

ผ่านเกณฑ์การประเมินเมื่อได้คะแนนรวมตั้งแต่ 24 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) คู่มือการใช้งานโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC) รุ่นที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ
- 2) เอกสารประกอบการสอนวิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (30105-2003) หน่วยที่ 3
- 3) มาตรฐานการติดตั้งและบำรุงรักษาระบบนิวแมติกส์อุตสาหกรรม
- 4) เว็บไซต์สนับสนุนข้อมูลทางเทคนิคของผู้ผลิตอุปกรณ์ PLC (Automation Documentation)

	ใบมอบหมายงานที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เขียนโปรแกรมและประยุกต์ใช้ PLC ในระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน โครงการระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

ระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติที่ทำงานร่วมกับอุปกรณ์จริง พร้อมรายงานผลการทดสอบระบบ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียนโปรแกรมควบคุมระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ
- 3.2 ออกแบบเงื่อนไขและเขียนคำสั่งเปรียบเทียบข้อมูลจากเซ็นเซอร์ตามลักษณะวัสดุ
- 3.3 เขียนโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าวส่งงานกระบอกลูกสูบนิวแมติกส์ตามขั้นตอน
- 3.4 เขียนโปรแกรมคำสั่งตัวนับและหน่วยความจำเพื่อควบคุมจำนวนผลผลิตตามเกณฑ์
- 3.5 ทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติทั้งโหมด Manual และ Auto ตามขั้นตอน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายโครงสร้างควบคุมระบบอัตโนมัติและการทดสอบเดินเครื่องได้
- 4.2 อธิบายขั้นตอนการทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติได้
- 4.3 ทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติเต็มระบบร่วมกับชิ้นงานจริงตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความซื่อสัตย์สุจริต ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานระบบ PLC
- 4.5 ประยุกต์ใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ควบคุมระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรมได้

5. รายละเอียดของงาน

ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการตรวจสอบการต่อสายไฟและฮาร์ดแวร์ ทดสอบการทำงานของระบบคัตแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติทั้งในโหมด Manual และโหมด Auto ร่วมกับชิ้นงานจริง (โลหะและอโลหะ) วิเคราะห์และแก้ไขข้อผิดพลาด (Error Troubleshooting) ของโปรแกรม PLC บันทึกผลการทดสอบลงในใบงานที่ 3 พร้อมทั้งเข้าร่วมกิจกรรม Gallery Walk เพื่อนำเสนอและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผลงานของกลุ่มตนเอง

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน สิ้นสุดสัปดาห์ที่ 3 (ตามคาบปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการ PLC)

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาคู่มือและใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติ
2. ตรวจสอบความปลอดภัยของการเดินสายไฟและอุปกรณ์นิวแมติกส์ก่อนจ่ายพลังงาน
3. ดำเนินการทดสอบระบบในโหมด Manual เพื่อตรวจสอบการทำงานของโซลินอยด์วาล์วและกระบอกลูกสูบทีละตัว

4. ดำเนินการทดสอบระบบในโหมด Auto ร่วมกับชิ้นงานจริง ปรับตั้งค่าหน่วยเวลา (Timer) และตรวจสอบความถูกต้องของการนับจำนวน

5. บันทึกผลการทดสอบลงในใบงานที่ 3 และจัดเตรียมชิ้นงานพร้อมนำเสนอในกิจกรรม Gallery Walk

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1. ใบความรู้ที่ 3 และใบงานที่ 3 เรื่อง การทดสอบเดินเครื่องและปรับปรุงระบบลำเลียงอัตโนมัติ
2. ชุดฝึก PLC และสายพานลำเลียงอัตโนมัติ (Hardware)
3. คอมพิวเตอร์พกพาพร้อมโปรแกรม PLC Software และชิ้นงานทดสอบ

9. การประเมินผล

1. ประเมินจากการปฏิบัติงานจริงด้วยแบบประเมินการปฏิบัติงานระบบลำเลียงอัตโนมัติ (Performance Rubric)

2. ประเมินความรู้ความเข้าใจจากแบบทดสอบท้ายหน่วยที่ 3

3. ประเมินพฤติกรรมความปลอดภัย ความรับผิดชอบ และการทำงานร่วมกันตามแบบสังเกตพฤติกรรม (จิตพิสัย)

	ใบกิจกรรมที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เขียนโปรแกรมและประยุกต์ใช้ PLC ในระบบคัดแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน โครงการระบบคัดแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

ออกแบบและสร้างโปรแกรมควบคุมระบบลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติที่จัดการขั้นตอนการคัดแยกและการนับจำนวนผลผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพตรงตามความต้องการของสายการผลิตจริง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียนโปรแกรมควบคุมระบบคัดแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติ
- 3.2 ออกแบบเงื่อนไขและเขียนคำสั่งเปรียบเทียบข้อมูลจากเซ็นเซอร์ตามลักษณะวัสดุ
- 3.3 เขียนโปรแกรมควบคุมลำดับจังหวะก้าวงงานกระบอกสูบนิวแมติกส์ตามขั้นตอน
- 3.4 เขียนโปรแกรมคำสั่งตัวนับและหน่วยความจำเพื่อควบคุมจำนวนผลผลิตตามเกณฑ์
- 3.5 ทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติทั้งโหมด Manual และ Auto ตามขั้นตอน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายโครงสร้างควบคุมระบบอัตโนมัติและการทดสอบเดินเครื่องได้
- 4.2 อธิบายขั้นตอนการทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติได้
- 4.3 ทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติเต็มระบบร่วมกับชิ้นงานจริงตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความซื่อสัตย์สุจริต ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานระบบ PLC
- 4.5 ประยุกต์ใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ควบคุมระบบคัดแยกและลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรมได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 ชุดฝึก PLC และสายพานลำเลียงอัตโนมัติ
- 5.2 คอมพิวเตอร์พกพาติดตั้งซอฟต์แวร์ PLC
- 5.3 สายเชื่อมต่อสื่อสาร PLC
- 5.4 ชิ้นงานทดสอบ (โลหะและอโลหะ)

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ตรวจสอบความเรียบร้อยของสายสัญญาณเซ็นเซอร์ โซลินอยด์วาล์ว และการจ่ายไฟให้กับชุดฝึกให้ถูกต้องตามความปลอดภัย
2. ทำการทดสอบในโหมด Manual: สั่งงาน Output แต่ละตัว (สายพาน, กระบอกสูบลัดแยก) แยกอิสระผ่านโปรแกรม PLC เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของฮาร์ดแวร์
3. ทำการทดสอบในโหมด Auto: เริ่มรันโปรแกรมระบบคัดแยก ตรวจสอบการรับสัญญาณจากเซ็นเซอร์ตรวจจับวัสดุ

4. ตรวจสอบลำดับการทำงาน (Step Sequence): สังเกตการหลักชิ้นงานตามชนิดของวัสดุ (โลหะ/อโลหะ) ให้ตรงตามเงื่อนไขที่กำหนด

5. ปรับจังหวะเวลา (Timer/Delay): ปรับจังหวะการทำงานของกระบอกสูบล้างให้สัมพันธ์กับความเร็วสายพาน เพื่อให้การคัดแยกแม่นยำ

6. บันทึกผลการทดสอบ: จดบันทึกจำนวนผลผลิตที่คัดแยกได้จริงลงในใบงานที่ 3

7. จัดทำกิจกรรม Gallery Walk เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้และรับข้อเสนอแนะจากกลุ่มเพื่อนเพื่อปรับปรุงระบบให้สมบูรณ์

7. สรุปและอภิปราย

สรุปผลการทดสอบการทำงานของระบบลำเลียงอัตโนมัติในสถานการณ์จำลองจริง โดยวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสัญญาณเซ็นเซอร์ ลำดับจังหวะก้าวของนิวแมติกส์ และการนับจำนวนผลผลิต ซึ่งผู้เรียนต้องสามารถแก้ไขปัญหาโปรแกรมเมื่อพบข้อผิดพลาดระหว่างเดินเครื่อง (Error Troubleshooting) เพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างต่อเนื่องและปลอดภัย

8. การประเมินผล

ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานจริง การบันทึกผลการทดสอบในใบงานที่ 3 ความถูกต้องของไฟล์โปรแกรม PLC ที่ทำงานได้จริงตามโจทย์ และการประเมินชิ้นงานในกิจกรรม Gallery Walk

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การทดสอบเดินเครื่องระบบลำเลียงอัตโนมัติทั้งโหมด Manual และ Auto

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เชื่อมต่อระบบเครือข่ายสื่อสารและแสดงผลส่วนประสานสัมผัสผู้ใช้	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ชุดคำสั่งการตั้งค่าเครือข่ายสื่อสาร PLC	

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

สร้างหน้าจอบควบคุมสั่งการผ่านระบบสัมผัสและเชื่อมต่อเครือข่ายสื่อสารระหว่างชุดควบคุมและอุปกรณ์แสดงผล เพื่อให้ผู้ใช้งานตรวจสอบสถานะและสั่งการเครื่องจักรได้จากระยะไกล

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการเชื่อมต่อเครือข่ายสื่อสารและแสดงผลสัมผัสผู้ใช้
- 3.2 ตั้งค่าพารามิเตอร์การสื่อสารเครือข่าย PLC ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม
- 3.3 ออกแบบและจัดวางองค์ประกอบหน้าจอสั่งการสัมผัส HMI ตามความต้องการ
- 3.4 ผูกแอตเต็รตัวแปรและดาวน์โหลดโปรแกรมลงอุปกรณ์ตามขั้นตอน
- 3.5 ทดสอบการสั่งงานและสำรองข้อมูลระบบผ่านเครือข่ายตามวิธีการที่กำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายมาตรฐานเครือข่ายและการสื่อสารอุตสาหกรรมได้
- 4.2 อธิบายขั้นตอนการเตรียมอุปกรณ์และการกำหนดค่าพารามิเตอร์ระบบเครือข่ายสื่อสารได้
- 4.3 อธิบายขั้นตอนการตั้งค่าพารามิเตอร์การสื่อสาร RS-485 และ Ethernet (IP Address/Subnet Mask) ของ PLC ได้
- 4.4 เลือกใช้มาตรฐานเครือข่ายและการสื่อสารอุตสาหกรรมได้
- 4.5 คำนวณและกำหนดค่าพารามิเตอร์การสื่อสารและการเตรียมอุปกรณ์สำหรับระบบเครือข่ายได้
- 4.6 ตั้งค่าพารามิเตอร์การสื่อสารเครือข่ายและระบบสัมผัส HMI ตามคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.7 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ การตรงต่อเวลา และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเครือข่ายและการใช้จอสัมผัส
- 4.8 ประยุกต์ใช้การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายสื่อสารและหน้าจอ HMI เพื่อควบคุมและติดตามสถานะเครื่องจักรในงานอุตสาหกรรมได้

5. สารการเรียนรู้

1. มาตรฐานเครือข่ายและการสื่อสารอุตสาหกรรม
 - 1.1 มาตรฐานการสื่อสารทางกายภาพ
 - 1.1.1 ลักษณะการสื่อสารแบบอนุกรมอาร์เอสรี้อยแปดสิบห้า
 - 1.1.2 ระบบเครือข่ายอีเทอร์เน็ตอุตสาหกรรม
 - 1.2 พารามิเตอร์และการกำหนดค่าเครือข่าย

- 1.2.1 การกำหนดหมายเลขไอพีแอดเดรสและซับเน็ตมาส์ก
 - 1.2.2 โพรโทคอลการสื่อสารข้อมูลอุตสาหกรรม
- 2. งานตั้งค่าพารามิเตอร์การสื่อสาร
 - 2.1 การเตรียมอุปกรณ์และสายสื่อสาร
 - 2.1.1 การเข้าหัวสายสัญญาณยูทีพีมาตรฐาน
 - 2.1.2 การเชื่อมต่อสายเคเบิลสื่อสารเข้ากับพอร์ตระบบ
 - 2.2 การกำหนดค่าระบบเครือข่าย
 - 2.2.1 การกำหนดค่าไอพีแอดเดรสและพารามิเตอร์ของ PLC
 - 2.2.2 การทดสอบการตอบสนองของการเชื่อมต่อเครือข่าย
- 3. สถาปัตยกรรมและองค์ประกอบของจอแสดงผลสัมผัส
 - 3.1 ชนิดและหลักการทำงานของจอแสดงผล
 - 3.1.1 โครงสร้างและหลักการทำงานของหน้าจอสัมผัสส่วนติดต่อผู้ใช้
 - 3.1.2 การสร้างหน้าต่างควบคุมและปุ่มกดสัมผัส
 - 3.2 วัตถุกราฟิกและการแสดงผลข้อมูล
 - 3.2.1 การสร้างหลอดไฟแสดงผลและเงาวัตถุแบบเข้ม
 - 3.2.2 การสร้างแถบกราฟิกและกล่องแสดงค่าตัวเลข
- 4. งานออกแบบหน้าจอควบคุมและสั่งการ
 - 4.1 การสร้างโปรเจกต์หน้าจอ HMI
 - 4.1.1 การสร้างและจัดวางวัตถุกราฟิกให้ตรงกับเงื่อนไขการทำงาน
 - 4.1.2 การออกแบบหน้าจอแสดงผลข้อความแจ้งเตือนความผิดปกติ
 - 4.2 การเชื่อมโยงตัวแปรระหว่างระบบ
 - 4.2.1 การเชื่อมโยงตัวแปรระหว่างหน่วยความจำ PLC กับวัตถุบน HMI
 - 4.2.2 การกำหนดแอดเดรสของปุ่มกดและออบเจกต์ให้ถูกต้อง
- 5. การสื่อสารและการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างอุปกรณ์
 - 5.1 หลักการผูกแอดเดรสตัวแปร
 - 5.1.1 การตรวจสอบความสอดคล้องของตัวแปรระบบ
 - 5.1.2 การคอมไพล์โปรเจกต์หน้าจอเพื่อตรวจสอบข้อผิดพลาด
 - 5.2 การดาวน์โหลดโปรแกรมหน้าจอสัมผัส
 - 5.2.1 ขั้นตอนการถ่ายโอนข้อมูลโปรเจกต์สู่จอสัมผัส
 - 5.2.2 การทดสอบการสื่อสารข้อมูลแบบเรียลไทม์
- 6. งานดาวน์โหลดโปรแกรมและเชื่อมต่อหน้าจอ HMI
 - 6.1 การเตรียมความพร้อมก่อนดาวน์โหลด
 - 6.1.1 การตรวจสอบการเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์กับจอ HMI
 - 6.1.2 การสำรองข้อมูลโปรแกรมระบบลงในคอมพิวเตอร์
 - 6.2 การทดสอบการสั่งงานผ่านหน้าจอ
 - 6.2.1 การสั่งงานควบคุมระบบลำเลียงและมอเตอร์ผ่านจอสัมผัส
 - 6.2.2 การทดสอบระบบเตือนภัยฉุกเฉินบนหน้าจอ HMI
- 7. การทดสอบระบบและการสำรองข้อมูลโปรแกรม
 - 7.1 การทดสอบสั่งการระบบควบคุม

- 7.1.1 การตรวจสอบการรายงานผลผ่านหน้าจอสัมผัส
 - 7.1.2 การสังเกตการเปลี่ยนแปลงค่าสถานะตัวแปรแบบเรียลไทม์
 - 7.2 การสำรองข้อมูลระบบเครือข่าย
 - 7.2.1 การอัปโหลดและบันทึกไฟล์สำรองข้อมูลระบบ PLC
 - 7.2.2 การทำความสะอาดและดูแลรักษาหน้าจอสัมผัสหลังการทำงาน
 - 8. ตั้งค่าพารามิเตอร์การสื่อสาร RS-485 และ Ethernet (IP Address/Subnet Mask) ของ PLC —
 ใช้งาน: ระบบเครือข่ายสื่อสาร PLC
 - 8.1.1 ตั้งค่าพารามิเตอร์การสื่อสาร RS-485
 - 8.1.2 Ethernet (IP Address)
 - 9. ออกแบบหน้าจอสั่งการสัมผัส HMI (Screens, Touch Buttons, Numeric Display, Alarm) —
 ใช้งาน: ไฟล์โปรเจกต์หน้าจอ HMI
 - 9.1.1 ออกแบบหน้าจอสั่งการสัมผัส HMI (Screens)
 - 9.1.2 Touch Buttons
 - 10. ผูกแอตเตรสบัวแปร (Tag Linking) ระหว่าง HMI กับ PLC และทำการดาวน์โหลด — ใช้งาน: หน้า
 จอ HMI ที่สั่งงานระบบควบคุมได้จริง
 - 10.1 ชนิดและหลักการทำงานของหน้าจอแสดงผลส่วนติดต่อผู้ใช้ (Human Machine Interface -
 HMI)
 - 10.1.1 การสร้างหน้าต่างควบคุม (Screens), ปุ่มกดสัมผัส (Touch Switches), และหลอดไฟ
 แสดงผล (Pilot Lamps)
 - 10.1.2 การสร้างเกจวัดแบบเข็ม แลบบกราฟิก และกล่องแสดง/ป้อนค่าตัวเลข (Numeric
 Display/Input)
 - 10.4 การเชื่อมโยงตัวแปร (Tag Assignment) ระหว่างหน่วยความจำ PLC กับวัตถุบนหน้าจอ HMI
 - 10.5 การออกแบบหน้าจอแสดงผลข้อความแจ้งเตือนความผิดปกติ (Alarm Display Screen)
 - 10.6 สร้างและจัดวางวัตถุกราฟิกบนหน้าจอ HMI ให้ตรงกับเงื่อนไขการทำงานของระบบ
 - 10.7 กำหนดแอตเตรสบัวแปรของปุ่มกดและออบเจกต์บน HMI ให้ตรงกับบิตและเวิร์ดใน PLC
 - 10.8 คอมไพล์และดาวน์โหลดโปรเจกต์หน้าจอลงสู่ตัวเครื่องจอสัมผัส HMI
 - 11. ทดสอบการสั่งงานและสำรองข้อมูลโปรแกรม (Backup & Restore) ผ่านระบบเครือข่าย — ใช้งาน: ไฟล์สำรองข้อมูลระบบ PLC และ HMI
 - 11.1.1 ทดสอบการสั่งงาน
 - 11.1.2 สำรองข้อมูลโปรแกรม (Backup & Restore) ผ่านระบบเครือข่าย — ใช้งาน: ไฟล์สำรอง
 ข้อมูลระบบ PLC
- ## 6. กิจกรรมการเรียนรู้
1. นำเข้าสู่บทเรียนและสำรวจความพร้อมระบบเครือข่ายอุตสาหกรรม (ทฤษฎี, เดี่ยว, 25 นาที)
 - ครู:
 - 1) (10 นาที) ครูเปิดวิดีโอ 'การประยุกต์ใช้ระบบเครือข่ายอีเทอร์เน็ตอุตสาหกรรมในสายการผลิต' และถามคำถามกระตุ้นคิด 'ระบบเครือข่ายสื่อสารมีความสำคัญอย่างไรต่อการควบคุมเครื่องจักรจากระยะไกล' โดยสุ่มถามผู้เรียน 3 คน

2) (15 นาที) ครูแจกแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ปรนัย 10 ข้อ และใบความรู้ที่ 1 เรื่อง 'มาตรฐานเครือข่ายและการสื่อสารอุตสาหกรรม' ให้นักเรียนศึกษาเพื่อเชื่อมโยงความรู้เดิม
นักเรียน:

1) (10 นาที) นักเรียนดูวิดีโอและร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความสำคัญของระบบเครือข่ายสื่อสารในงานอุตสาหกรรม

2) (15 นาที) นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนและศึกษาใบความรู้ที่ 1 พร้อมทั้งจดบันทึกประเด็นสำคัญลงในสมุดบันทึก

2. ศึกษามาตรฐานและกำหนดหัวข้อโครงงานระบบเครือข่ายสื่อสาร PLC [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ขั้น 1: กำหนดหัวข้อโครงงาน] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 95 นาที)

ครู:

1) (45 นาที) ครูอธิบายเนื้อหาผ่านสไลด์นำเสนอเรื่อง 'ลักษณะการสื่อสารแบบ RS-485 และ Ethernet อุตสาหกรรม' พร้อมสาธิตการตั้งค่า IP Address และ Subnet Mask บนโปรแกรมจำลอง

2) (50 นาที) ครูชี้แจงโจทย์โครงงาน 'ระบบเครือข่ายสื่อสาร PLC สำหรับควบคุมสายพานลำเลียง' และนำกระบวนการกลุ่มมาให้ผู้เรียนร่วมกันระดมสมองกำหนดขอบเขตและหัวข้อโครงงานของกลุ่มตนเอง

นักเรียน:

1) (45 นาที) นักเรียนฟังบรรยายประกอบการสาธิตและจดบันทึกขั้นตอนการกำหนดค่าพารามิเตอร์เครือข่ายลงในใบงานที่ 1

2) (50 นาที) นักเรียนรวมกลุ่ม (กลุ่มละ 4-5 คน) ร่วมกันอภิปรายและกำหนดหัวข้อโครงงานระบบเครือข่ายสื่อสาร PLC บันทึกลงในแบบฟอร์มเสนอหัวข้อโครงงาน

3. ปฏิบัติการตั้งค่าพารามิเตอร์และการเชื่อมต่อสายสัญญาณเครือข่ายอุตสาหกรรม [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ขั้น 1: กำหนดหัวข้อโครงงาน] (ปฏิบัติ, เดี่ยว, 145 นาที)

ครู:

1) (60 นาที) ครูสาธิตการเข้าหัวสายสัญญาณ UTP มาตรฐาน (RJ-45) และการเชื่อมต่อสายเคเบิลสื่อสารเข้ากับพอร์ต RS-485 และ Ethernet ของ PLC จากนั้นให้ผู้เรียนปฏิบัติจริงตาม

2) (85 นาที) ครูมอบหมายใบงานปฏิบัติงานที่ 1 'การกำหนดค่า IP Address และ Subnet Mask ของ PLC' โดยเดินให้คำแนะนำและตรวจสอบความปลอดภัยในการปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิด

นักเรียน:

1) (60 นาที) นักเรียนฝึกปฏิบัติการเข้าหัวสายสัญญาณ UTP และเชื่อมต่อสายเคเบิลสื่อสารเข้ากับพอร์ต PLC ตามที่ครูสาธิตเป็นรายบุคคล

2) (85 นาที) นักเรียนปฏิบัติการตั้งค่า IP Address และ Subnet Mask บน PLC ตรวจสอบการตอบสนองของการเชื่อมต่อเครือข่าย และบันทึกผลการทดลองลงในใบงานปฏิบัติงานที่ 1 ส่งครูผู้สอน

4. สรุปผลการเรียนรู้และประเมินการปฏิบัติงานเครือข่ายสื่อสาร (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 35 นาที)

ครู:

1) (20 นาที) ครูสุ่มตัวแทน 2 กลุ่มออกมานำเสนอสรุปหัวข้อโครงงานและผลการตั้งค่าพารามิเตอร์เครือข่ายหน้าชั้นเรียน พร้อมให้ข้อเสนอแนะและสะท้อนผลการปฏิบัติงาน

2) (15 นาที) ครูให้นักเรียนทำแบบประเมินตนเอง (Self-Assessment) และบันทึกหลังการ
สอน พร้อมทำแบบทดสอบท้ายสัปดาห์

นักเรียน:

1) (20 นาที) ตัวแทนนักเรียนนำเสนอสรุปหัวข้อโครงงานและผลการตั้งค่าเครือข่าย สมาชิก
กลุ่มอื่นร่วมแลกเปลี่ยนอภิปรายและซักถาม

2) (15 นาที) นักเรียนทำแบบประเมินตนเองและแบบทดสอบท้ายสัปดาห์ พร้อมทั้งสะท้อน
การเรียนรู้ว่า 'ได้เรียนรู้อะไร ติดขัดปัญหาใด และจะนำไปปรับปรุงอย่างไร'

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง มาตรฐานเครือข่ายและการสื่อสารอุตสาหกรรม (สื่อการสอน) — เอกสาร
ประกอบการเรียนรู้เกี่ยวกับมาตรฐาน RS-485 และ Ethernet

7.2 สไลด์นำเสนอระบบเครือข่าย RS-485 และ Ethernet (สื่อการสอน) — ไฟล์สไลด์ประกอบการ
บรรยายและสาธิตการตั้งค่าเครือข่าย PLC

7.3 ใบงานปฏิบัติงานที่ 1 เรื่อง การตั้งค่าพารามิเตอร์เครือข่าย (สื่อการสอน) — ใบงานสำหรับการฝึก
ปฏิบัติเข้าหัวสายและตั้งค่า IP Address

7.4 ชุดฝึก PLC และอุปกรณ์เครือข่ายอุตสาหกรรม (แหล่งการเรียนรู้) — ชุดทดลอง PLC พร้อมพอร์ต
เชื่อมต่อ RS-485 และ Ethernet

7.5 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (สื่อการสอน) — แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ
เครือข่ายสื่อสารอุตสาหกรรม

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ระบุหรืออธิบายเกี่ยวกับมาตรฐานการสื่อสารทางกายภาพและพารามิเตอร์เครือข่าย PLC ตาม
มาตรฐานอุตสาหกรรม

2. ระบุหรืออธิบายขั้นตอนการกำหนดค่า IP Address, Subnet Mask และพารามิเตอร์การสื่อสาร
RS-485 ได้อย่างถูกต้อง

3. ผลการประเมินจากแบบทดสอบย่อยและคำตอบในใบงานที่ 1 เรื่อง การตั้งค่าพารามิเตอร์เครือ
ข่าย

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. แสดงผลงานการเข้าหัวสายสัญญาณ UTP มาตรฐานและการเชื่อมต่อสายเคเบิลสื่อสารเข้ากับ
พอร์ตระบบ PLC

2. แสดงการใช้เครื่องมือในการตั้งค่า IP Address และพารามิเตอร์การสื่อสารเครือข่ายของ PLC
ตามขั้นตอน

3. แสดงหลักฐานเอกสารเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน เช่น ภาพถ่ายการปฏิบัติงาน ใบรับรองการปฏิบัติ
งาน และใบงานปฏิบัติงานที่ 1 ที่ได้รับการตรวจแล้ว

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ความถูกต้องของการตั้งค่าพารามิเตอร์การสื่อสารเครือข่าย PLC ตามคู่มือและมาตรฐาน
อุตสาหกรรม ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

2. ทักษะการปฏิบัติงานการเข้าหัวสายสัญญาณและการเชื่อมต่ออุปกรณ์สื่อสารผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 80 ขึ้นไป

3. เจตคติและความรับผิดชอบ ความตรงต่อเวลา และความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 90 ขึ้นไป

4. การประยุกต์ใช้ความรู้ระบบเครือข่ายในการกำหนดหัวข้อและวางแผนโครงงานผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 80 ขึ้นไป

9.2 วิธีการประเมิน

1. การตรวจความถูกต้องของผลงานในใบงานปฏิบัติงานที่ 1 และการทดสอบย่อย
2. การสังเกตพฤติกรรมทักษะการปฏิบัติงานและการใช้เครื่องมืออุปกรณ์เครือข่าย
3. การประเมินพฤติกรรมด้านจิตพิสัยผ่านแบบสังเกตพฤติกรรมความปลอดภัยและความรับผิดชอบ
4. การประเมินผลงานโครงงานระยะที่ 1 และการนำเสนอแผนงานโครงงาน

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบประเมินผลใบงานปฏิบัติงานที่ 1 และแบบทดสอบย่อย
2. แบบประเมินการปฏิบัติงาน (Rubric Score) ด้านทักษะการตั้งค่าเครือข่าย
3. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล (ด้านจิตพิสัย ความปลอดภัย และการตรงต่อเวลา)
4. แบบประเมินผลงานโครงงานระยะที่ 1 และแบบประเมินการนำเสนอ

ตารางการวัดและประเมินผล

เครื่องมือประเมิน	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน
แบบประเมินผลใบงานปฏิบัติงานที่ 1 และแบบทดสอบย่อย	การตรวจความถูกต้องของผลงานในใบงานปฏิบัติงานที่ 1 และการทดสอบย่อย	ความถูกต้องของการตั้งค่าพารามิเตอร์การสื่อสารเครือข่าย PLC ตามคู่มือและมาตรฐานอุตสาหกรรม ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
แบบประเมินการปฏิบัติงาน (Rubric Score) ด้านทักษะการตั้งค่าเครือข่าย	การสังเกตพฤติกรรมทักษะการปฏิบัติงานและการใช้เครื่องมืออุปกรณ์เครือข่าย	ทักษะการปฏิบัติงานการเข้าหัวสายสัญญาณและการเชื่อมต่ออุปกรณ์สื่อสารผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 80 ขึ้นไป
แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล (ด้านจิตพิสัย ความปลอดภัย และการตรงต่อเวลา)	การประเมินพฤติกรรมด้านจิตพิสัยผ่านแบบสังเกตพฤติกรรมความปลอดภัยและความรับผิดชอบ	เจตคติและความรับผิดชอบ ความตรงต่อเวลา และความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 90 ขึ้นไป
แบบประเมินผลงานโครงงานระยะที่ 1 และแบบประเมินการนำเสนอ	การประเมินผลงานโครงงานระยะที่ 1 และการนำเสนอแผนงานโครงงาน	การประยุกต์ใช้ความรู้ระบบเครือข่ายในการกำหนดหัวข้อและวางแผนโครงงานผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 80 ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 1	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เชื่อมต่อระบบเครือข่ายสื่อสารและแสดงผลส่วนประสานสัมผัสผู้ใช้	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน จัดทำรายงานบันทึกค่าพารามิเตอร์สื่อสารและไฟล์การตั้งค่าพารามิเตอร์เครือข่าย RS-485 และ Ethernet (Config File) ของ PLC พร้อมรายงานผลการทดสอบการเชื่อมต่อเครือข่าย		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

สร้างหน้าจอบควบคุมสั่งการผ่านระบบสัมผัสและเชื่อมต่อเครือข่ายสื่อสารระหว่างชุดควบคุมและอุปกรณ์แสดงผล เพื่อให้ผู้ใช้งานตรวจสอบสถานะและสั่งการเครื่องจักรได้จากระยะไกล

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการเชื่อมต่อเครือข่ายสื่อสารและแสดงผลสัมผัสผู้ใช้
- 3.2 ตั้งค่าพารามิเตอร์การสื่อสารเครือข่าย PLC ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม
- 3.3 ออกแบบและจัดวางองค์ประกอบหน้าจอสั่งการสัมผัส HMI ตามความต้องการ
- 3.4 ผูกแอตเตรสบัวแปรและดาวน์โหลดโปรแกรมลงอุปกรณ์ตามขั้นตอน
- 3.5 ทดสอบการสั่งงานและสำรองข้อมูลระบบผ่านเครือข่ายตามวิธีการที่กำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายมาตรฐานเครือข่ายและการสื่อสารอุตสาหกรรมได้
- 4.2 อธิบายขั้นตอนการเตรียมอุปกรณ์และการกำหนดค่าพารามิเตอร์ระบบเครือข่ายสื่อสารได้
- 4.3 อธิบายขั้นตอนการตั้งค่าพารามิเตอร์การสื่อสาร RS-485 และ Ethernet (IP Address/Subnet Mask) ของ PLC ได้
- 4.4 เลือกใช้มาตรฐานเครือข่ายและการสื่อสารอุตสาหกรรมได้
- 4.5 คำนวณและกำหนดค่าพารามิเตอร์การสื่อสารและการเตรียมอุปกรณ์สำหรับระบบเครือข่ายได้
- 4.6 ตั้งค่าพารามิเตอร์การสื่อสารเครือข่ายและระบบสัมผัส HMI ตามคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.7 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ การตรงต่อเวลา และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเครือข่ายและการใช้จอสัมผัส
- 4.8 ประยุกต์ใช้การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายสื่อสารและหน้าจอ HMI เพื่อควบคุมและติดตามสถานะเครื่องจักรในงานอุตสาหกรรมได้

5. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้สัปดาห์ที่ 1 ครอบคลุมหลักการพื้นฐานและขั้นตอนการปฏิบัติงานเกี่ยวกับระบบเครือข่ายสื่อสารอุตสาหกรรมสำหรับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC) ประกอบด้วย 3 หัวข้อหลัก:

1. มาตรฐานเครือข่ายและการสื่อสารอุตสาหกรรม

- ลักษณะการสื่อสารแบบอนุกรม RS-485: เป็นมาตรฐานการสื่อสารระยะไกลที่รองรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์หลายตัว (Multi-drop) บนบัสเดียวกัน มีความต้านทานต่อสัญญาณรบกวนทางไฟฟ้าสูง เหมาะสำหรับงานอุตสาหกรรม

- ระบบเครือข่ายอีเทอร์เน็ตอุตสาหกรรม (Industrial Ethernet): ใช้สำหรับการรับส่งข้อมูลความเร็วสูงผ่านโปรโตคอลมาตรฐาน เช่น Modbus TCP หรือ Profinet รองรับการเชื่อมต่อระหว่าง PLC, HMI และระบบ SCADA

2. พารามิเตอร์และการกำหนดค่าเครือข่าย

- การกำหนดหมายเลข IP Address และ Subnet Mask: ในระบบ Ethernet แต่ละอุปกรณ์ต้องมี IP Address ที่ไม่ซ้ำกันในวงแลนเดียวกัน (เช่น 192.168.1.10) และใช้ Subnet Mask (เช่น 255.255.255.0) เพื่อกำหนดขอบเขตของเครือข่ายย่อย

- การเตรียมอุปกรณ์และสายสัญญาณ: การเข้าหัวสาย UTP มาตรฐาน (RJ-45) แบบ T568B และการเชื่อมต่อสายเคเบิลสื่อสารเข้ากับพอร์ตพอร์ตอนุกรม RS-485 และพอร์ต Ethernet ของ PLC อย่างถูกวิธีเพื่อความปลอดภัยและเสถียรภาพของระบบ

3. ขั้นตอนการตั้งค่าและการทดสอบการสื่อสาร

- การใช้ซอฟต์แวร์เขียนโปรแกรมเพื่อตั้งค่า IP Address และพารามิเตอร์การสื่อสารของ PLC

- การทดสอบการตอบสนองของการเชื่อมต่อเครือข่าย (Ping Test) เพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ของการสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์และตัวควบคุม

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบทดสอบท้ายสัปดาห์:

1. ข้อใดคือจุดเด่นของการสื่อสารแบบ RS-485 ในงานอุตสาหกรรม

ก. ใช้ความเร็วสูงมากในระยะทางสั้นๆ

ข. รองรับการเชื่อมต่อระยะไกลและทนต่อสัญญาณรบกวน

ค. ใช้สายสัญญาณราคาถูกประเภท Coaxial

ง. ไม่ต้องกำหนดค่า Baud Rate

2. หากเครื่อง PLC มี IP Address เป็น 192.168.1.5 และ Subnet Mask เป็น 255.255.255.0 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต้องการเชื่อมต่อควรมี IP Address ในกลุ่มใดจึงจะอยู่ในวงเดียวกัน

ก. 192.168.2.10

ข. 10.0.0.5

ค. 192.168.1.50

ง. 172.16.1.5

3. จงอธิบายขั้นตอนการเตรียมสาย LAN (UTP) และการตั้งค่า IP Address ให้ถูกต้องตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

เอกสารประกอบการสอนวิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล หน่วยที่ 4 เชื่อมต่อระบบเครือข่ายสื่อสาร และแสดงผลส่วนประสานสัมผัสผู้ใช้; คู่มือการใช้งาน PLC และมาตรฐานการสื่อสารอุตสาหกรรม

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบทดสอบท้ายสัปดาห์:

1. ข (รองรับการเชื่อมต่อระยะไกลและทนต่อสัญญาณรบกวน)

2. ค (192.168.1.50 เนื่องจากอยู่ในวงเครือข่าย 192.168.1.x เดียวกัน)

3. แนวตอบการอธิบาย: เริ่มจากการปอกสายสัญญาณ จัดเรียงสีสายตามมาตรฐาน T568B ตัดให้เรียบร้อยใส่เข้าหัว RJ-45 และใช้คีมย้ำสาย จากนั้นเชื่อมต่อเข้าพอร์ต Ethernet ของ PLC และตั้งค่า IP Address ผ่านซอฟต์แวร์ให้สอดคล้องกับวงเน็ตเวิร์ก พร้อมทดสอบด้วยคำสั่ง Ping

	ใบงานที่ 1	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เชื่อมต่อระบบเครือข่ายสื่อสารและแสดงผลส่วนประสานสัมผัสผู้ใช้	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ชุดคำสั่งการตั้งค่าเครือข่ายสื่อสาร PLC		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถติดตั้งสายสัญญาณสื่อสารและกำหนดค่าพารามิเตอร์เครือข่ายสำหรับ PLC ได้ถูกต้องตามมาตรฐานอุตสาหกรรม ผู้เรียนแสดงทักษะการตรวจสอบการเชื่อมต่อและบันทึกผลการทดสอบการสื่อสารผ่านโปรโตคอลที่กำหนดได้อย่างแม่นยำ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการเชื่อมต่อเครือข่ายสื่อสารและแสดงผลสัมผัสผู้ใช้
- 3.2 ตั้งค่าพารามิเตอร์การสื่อสารเครือข่าย PLC ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม
- 3.3 ออกแบบและจัดวางองค์ประกอบหน้าจอสั่งการสัมผัส HMI ตามความต้องการ
- 3.4 ผูกแอตเตริบิวต์และดาต้าโพลโปรแกรมลงอุปกรณ์ตามขั้นตอน
- 3.5 ทดสอบการสั่งงานและสำรองข้อมูลระบบผ่านเครือข่ายตามวิธีการที่กำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายมาตรฐานเครือข่ายและการสื่อสารอุตสาหกรรมได้
- 4.2 อธิบายขั้นตอนการเตรียมอุปกรณ์และการกำหนดค่าพารามิเตอร์ระบบเครือข่ายสื่อสารได้
- 4.3 อธิบายสถาปัตยกรรมและองค์ประกอบของจอแสดงผลสัมผัสได้
- 4.4 อธิบายหลักการสร้างหน้าจอบควบคุมและสั่งการรวมถึงการเชื่อมโยงตัวแปรระหว่างระบบได้
- 4.5 อธิบายขั้นตอนการดาต้าโพลโปรแกรมและเชื่อมต่อหน้าจอ HMI ได้
- 4.6 อธิบายขั้นตอนการทดสอบระบบและการสำรองข้อมูลโปรแกรมระบบควบคุมอัตโนมัติได้
- 4.7 อธิบายขั้นตอนการตั้งค่าพารามิเตอร์การสื่อสาร RS-485 และ Ethernet (IP Address/Subnet Mask) ของ PLC ได้
- 4.8 อธิบายขั้นตอนการทำงานของหน้าจอสั่งการสัมผัส HMI (Screens, Touch Buttons, Numeric Display, Alarm) ได้
- 4.9 อธิบายความสัมพันธ์ของการผูกแอตเตริบิวต์ระหว่างหน้าจอ HMI กับหน่วยความจำใน PLC และขั้นตอนการดาต้าโพลโปรแกรมได้
- 4.10 อธิบายขั้นตอนการทดสอบการสั่งงานและสำรองข้อมูลโปรแกรมผ่านระบบเครือข่ายได้
- 4.11 เลือกใช้มาตรฐานเครือข่ายและการสื่อสารอุตสาหกรรมได้
- 4.12 คำนวณและกำหนดค่าพารามิเตอร์การสื่อสารและการเตรียมอุปกรณ์สำหรับระบบเครือข่ายได้
- 4.13 ประยุกต์ใช้การเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ได้
- 4.14 ตั้งค่าพารามิเตอร์การสื่อสารเครือข่ายและระบบสัมผัส HMI ตามคู่มือได้ถูกต้อง

- 4.15 ผู้ดูแลเครื่องตัวแปรและดาวน์โหลดโปรแกรมลงอุปกรณ์ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.16 ออกแบบและจัดวางองค์ประกอบหน้าจอสั่งการสัมผัส HMI ตามมาตรฐานการใช้งานได้ถูกต้อง
- 4.17 ทดสอบการทำงานของระบบและสำรองข้อมูลระบบผ่านเครือข่ายตามวิธีการที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.18 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ การตรงต่อเวลา และความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน เครือข่ายและการใช้จอสัมผัส
- 4.19 ประยุกต์ใช้การเชื่อมต่อบนเครือข่ายสื่อสารและหน้าจอ HMI เพื่อควบคุมและติดตามสถานะเครื่องจักรในงานอุตสาหกรรมได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 ชุดฝึก PLC พร้อมพอร์ต RS-485 และ Ethernet
- 5.2 สายสัญญาณ UTP (CAT 6)
- 5.3 หัวต่อ RJ-45
- 5.4 คีมยัดสายสัญญาณ
- 5.5 เครื่องคอมพิวเตอร์ติดตั้งซอฟต์แวร์เขียนโปรแกรม PLC
- 5.6 มัลติมิเตอร์
- 5.7 ไขควงปรับค่าพารามิเตอร์ขนาดเล็ก

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้นักเรียนปฏิบัติงานเข้าหัวสายและตั้งค่าพารามิเตอร์เครือข่ายตามคู่มือและส่งมอบรายงานผลการเชื่อมต่อให้ครบถ้วน ต้องตรวจสอบความแน่นหนาของจุดเชื่อมต่อและระดับแรงดันไฟฟ้าก่อนการจ่ายไฟเข้าระบบเพื่อป้องกันความเสียหายต่ออุปกรณ์ เกณฑ์การให้คะแนนศึกษาเพิ่มเติมได้จากแบบประเมินผลปฏิบัติงานที่กำหนดไว้ ห้ามปรับแก้ค่าพารามิเตอร์ในขณะที่ระบบมีการเชื่อมต่อกับเครื่องจักรจริงโดยไม่ได้รับอนุญาตและให้สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันตามระเบียบความปลอดภัย

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ตามรายการที่กำหนด
- 7.2 สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยส่วนบุคคล
- 7.3 ประกอบหัวต่อสายสัญญาณสื่อสารตามมาตรฐานการเข้าสาย
- 7.4 เชื่อมต่อสายสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ PLC กับพอร์ตเครือข่าย
- 7.5 เปิดโปรแกรมตั้งค่าและระบุค่าพารามิเตอร์เครือข่ายใน PLC
- 7.6 ทดสอบการตอบสนองของการสื่อสารผ่านซอฟต์แวร์
- 7.7 บันทึกค่าสถานะและผลการเชื่อมต่อลงในใบงาน
- 7.8 จัดเก็บเครื่องมือและทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงาน

8. สรุปและวิจารณ์ผล

สรุปผลการตั้งค่าและวิจารณ์ความสัมพันธ์ของพารามิเตอร์เครือข่ายที่มีต่อความเสถียรของการสื่อสารระบุปัญหาที่พบระหว่างปฏิบัติงานพร้อมแนวทางการแก้ไขเพื่อนำไปปรับปรุงในการปฏิบัติงานต่อไป

9. การประเมินผล

ประเมินทักษะการติดตั้งสายสัญญาณสื่อสาร การกำหนดค่าพารามิเตอร์เครือข่าย และการทดสอบการสื่อสารของ PLC ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

- 1) การเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ และการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE)
- 2) ทักษะการประกอบหัวต่อสายสัญญาณสื่อสาร (RJ-45) และการเข้าสาย UTP ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

- 3) การกำหนดค่า IP Address, Subnet Mask และพารามิเตอร์เครือข่ายให้กับหน่วยควบคุม PLC
- 4) การตรวจสอบสถานะการเชื่อมต่อเครือข่ายและทดสอบการตอบสนองผ่านซอฟต์แวร์วิเคราะห์ข้อมูล
- 5) การบันทึกค่าพารามิเตอร์สื่อสาร ผลการทดสอบ และการสรุปผลวิจารณ์ในงาน

คะแนนเต็ม 25 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 20 คะแนน

ผ่านเกณฑ์การประเมินเมื่อได้คะแนนรวมตั้งแต่ 20 คะแนนขึ้นไป (คิดเป็นร้อยละ 80 ขึ้นไป)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) คู่มือการใช้งาน PLC อุตสาหกรรม
- 2) มาตรฐานการสื่อสารระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอุตสาหกรรม
- 3) เอกสารประกอบการสอน หน่วยที่ 4 การเชื่อมต่อเครือข่ายสื่อสาร
- 4) เว็บไซต์ผู้ผลิตอุปกรณ์เครือข่าย PLC

	ใบงานที่ 4	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เชื่อมต่อระบบเครือข่ายสื่อสารและแสดงผลส่วนประสานสัมผัสผู้ใช้	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ชุดคำสั่งการตั้งค่าเครือข่ายสื่อสาร PLC	

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถตั้งค่าพารามิเตอร์เครือข่ายสื่อสาร RS-485 และ Ethernet บน PLC ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ พร้อมทั้งทดสอบและจัดทำไฟล์การตั้งค่าสื่อสารเพื่อการเชื่อมต่อในระบบเครือข่ายอุตสาหกรรมได้ตามมาตรฐานที่กำหนด

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการเชื่อมต่อเครือข่ายสื่อสารและแสดงผลสัมผัสผู้ใช้
- 3.2 ตั้งค่าพารามิเตอร์การสื่อสารเครือข่าย PLC ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม
- 3.3 ออกแบบและจัดวางองค์ประกอบหน้าจอสั่งการสัมผัส HMI ตามความต้องการ
- 3.4 ผูกแอตเต็รสต์แปรและดาวน์โหลดโปรแกรมลงอุปกรณ์ตามขั้นตอน
- 3.5 ทดสอบการสั่งงานและสำรองข้อมูลระบบผ่านเครือข่ายตามวิธีการที่กำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายมาตรฐานเครือข่ายและการสื่อสารอุตสาหกรรมได้
- 4.2 อธิบายขั้นตอนการเตรียมอุปกรณ์และการกำหนดค่าพารามิเตอร์ระบบเครือข่ายสื่อสารได้
- 4.3 อธิบายขั้นตอนการตั้งค่าพารามิเตอร์การสื่อสาร RS-485 และ Ethernet (IP Address/Subnet Mask) ของ PLC ได้
- 4.4 เลือกใช้มาตรฐานเครือข่ายและการสื่อสารอุตสาหกรรมได้
- 4.5 คำนวณและกำหนดค่าพารามิเตอร์การสื่อสารและการเตรียมอุปกรณ์สำหรับระบบเครือข่ายได้
- 4.6 ตั้งค่าพารามิเตอร์การสื่อสารเครือข่ายและระบบสัมผัส HMI ตามคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.7 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ การตรงต่อเวลา และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเครือข่ายและการใช้จอสัมผัส
- 4.8 ประยุกต์ใช้การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายสื่อสารและหน้าจอ HMI เพื่อควบคุมและติดตามสถานะเครื่องจักรในงานอุตสาหกรรมได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 ชุดฝึก PLC จำนวน 1 ชุด
- 5.2 สายสัญญาณ UTP (Cat 5e/6) ความยาว 2 เมตร
- 5.3 หัวต่อ RJ-45 จำนวน 4 หัว
- 5.4 คีมย่ำสาย LAN จำนวน 1 อัน
- 5.5 คอมพิวเตอร์ติดตั้งซอฟต์แวร์เขียนโปรแกรม PLC จำนวน 1 เครื่อง
- 5.6 สายสื่อสาร RS-485/Ethernet จำนวน 1 เส้น

5.7 อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) จำนวน 1 ชุด

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ปฏิบัติตามขั้นตอนการตั้งค่าพารามิเตอร์เครือข่ายให้ถูกต้องตามคู่มือและส่งมอบไฟล์การตั้งค่าพร้อมรายงานสรุปผลการเชื่อมต่อ ต้องตรวจสอบคุณภาพของการย้าหัวสายสัญญาณและความถูกต้องของค่า IP Address และ Subnet Mask ก่อนทำการเชื่อมต่อจริง ศึกษาเกณฑ์การให้คะแนนจากแบบประเมินที่กำหนดไว้ในหน่วยการเรียนรู้ รมั้ดระวังการลัดวงจรระหว่างพอร์ตสื่อสารและตรวจสอบสถานะไฟสถานะของอุปกรณ์ ก่อนเริ่มใช้งาน

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 เตรียมอุปกรณ์และตรวจสอบสภาพของชุดฝึก PLC ตามรายการที่กำหนด
- 7.2 สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลก่อนเริ่มปฏิบัติงาน
- 7.3 ตรวจสอบการเชื่อมต่อสายสัญญาณสื่อสารระหว่าง PLC และคอมพิวเตอร์
- 7.4 กำหนดค่า IP Address และ Subnet Mask บน PLC ผ่านซอฟต์แวร์
- 7.5 ตั้งค่าพารามิเตอร์ RS-485 ตามข้อกำหนดเชิงเทคนิค
- 7.6 ทำการทดสอบการเชื่อมต่อเครือข่ายและบันทึกค่าพารามิเตอร์
- 7.7 จัดทำไฟล์การตั้งค่า (Config File) ตามขั้นตอน
- 7.8 ตรวจสอบความเรียบร้อยของงานและสรุปผลลงในรายงาน
- 7.9 ถอดสายสัญญาณและจัดเก็บเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ให้สะอาดเรียบร้อย

8. สรุปและวิจารณ์ผล

สรุปผลการตั้งค่าพารามิเตอร์เครือข่ายสื่อสารและอธิบายปัญหาที่พบระหว่างปฏิบัติงาน พร้อมวิจารณ์ถึงสาเหตุของข้อผิดพลาดและแนวทางในการแก้ไขเพื่อให้ระบบสื่อสารทำงานได้อย่างเสถียรที่สุด

9. การประเมินผล

ประเมินความสามารถในการตั้งค่าพารามิเตอร์เครือข่ายสื่อสาร RS-485 และ Ethernet บน PLC พร้อมทดสอบและจัดทำ Config File

- 1) การเตรียมความพร้อมชุดฝึก PLC และการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE)
 - 2) การตรวจสอบการเชื่อมต่อสายสัญญาณสื่อสารระหว่าง PLC และคอมพิวเตอร์
 - 3) การกำหนดค่า IP Address และ Subnet Mask บน PLC ผ่านซอฟต์แวร์
 - 4) การตั้งค่าพารามิเตอร์ RS-485 ตามข้อกำหนดเชิงเทคนิค
 - 5) การจัดทำไฟล์การตั้งค่า (Config File) การสรุปผล และการจัดเก็บอุปกรณ์
- คะแนนเต็ม 25 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 20 คะแนน
ผ่านเกณฑ์การประเมินเมื่อได้คะแนนรวมตั้งแต่ 20 คะแนนขึ้นไป (คิดเป็นร้อยละ 80 ขึ้นไป)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) คู่มือการใช้งานระบบ PLC รุ่นที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติ
- 2) มาตรฐานการสื่อสารระบบเครือข่ายอุตสาหกรรม RS-485 และ Ethernet
- 3) เอกสารประกอบการสอน หน่วยที่ 4 การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายสื่อสาร PLC
- 4) มาตรฐานความปลอดภัยในการปฏิบัติงานระบบควบคุมอัตโนมัติ

	ใบมอบหมายงานที่ 1	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เชื่อมต่อระบบเครือข่ายสื่อสารและแสดงผลส่วนประสานสัมผัสผู้ใช้	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ชุดคำสั่งการตั้งค่าเครือข่ายสื่อสาร PLC		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

รายงานบันทึกค่าพารามิเตอร์สื่อสาร ไฟล์การตั้งค่าสื่อสาร (Config File) และแบบฟอร์มเสนอหัวข้อโครงการระบบเครือข่ายสื่อสาร PLC

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการเชื่อมต่อเครือข่ายสื่อสารและแสดงผลสัมผัสผู้ใช้
- 3.2 ตั้งค่าพารามิเตอร์การสื่อสารเครือข่าย PLC ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม
- 3.3 ออกแบบและจัดวางองค์ประกอบหน้าจอสั่งการสัมผัส HMI ตามความต้องการ
- 3.4 ผูกแอตเต็รตัวแปรและดาวน์โหลดโปรแกรมลงอุปกรณ์ตามขั้นตอน
- 3.5 ทดสอบการสั่งงานและสำรองข้อมูลระบบผ่านเครือข่ายตามวิธีการที่กำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายมาตรฐานเครือข่ายและการสื่อสารอุตสาหกรรมได้
- 4.2 อธิบายขั้นตอนการเตรียมอุปกรณ์และการกำหนดค่าพารามิเตอร์ระบบเครือข่ายสื่อสารได้
- 4.3 อธิบายขั้นตอนการตั้งค่าพารามิเตอร์การสื่อสาร RS-485 และ Ethernet (IP Address/Subnet Mask) ของ PLC ได้
- 4.4 เลือกใช้มาตรฐานเครือข่ายและการสื่อสารอุตสาหกรรมได้
- 4.5 คำนวณและกำหนดค่าพารามิเตอร์การสื่อสารและการเตรียมอุปกรณ์สำหรับระบบเครือข่ายได้
- 4.6 ตั้งค่าพารามิเตอร์การสื่อสารเครือข่ายและระบบสัมผัส HMI ตามคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.7 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ การตรงต่อเวลา และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเครือข่ายและการใช้จอสัมผัส
- 4.8 ประยุกต์ใช้การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายสื่อสารและหน้าจอ HMI เพื่อควบคุมและติดตามสถานะเครื่องจักรในงานอุตสาหกรรมได้

5. รายละเอียดของงาน

1. ศึกษาและทำความเข้าใจมาตรฐานการสื่อสารทางกายภาพ (RS-485 และ Ethernet อุตสาหกรรม) รวมถึงการกำหนดหมายเลข IP Address และ Subnet Mask
2. ร่วมกันระดมสมองในกลุ่มเพื่อกำหนดขอบเขตและเสนอหัวข้อโครงการ 'ระบบเครือข่ายสื่อสาร PLC สำหรับควบคุมสายพานลำเลียง'
3. ปฏิบัติการเข้าหัวสายสัญญาณ UTP มาตรฐาน (RJ-45) และเชื่อมต่อสายเคเบิลสื่อสารเข้ากับพอร์ต RS-485 และ Ethernet ของ PLC

4. ดำเนินการตั้งค่าพารามิเตอร์เครือข่ายบนอุปกรณ์ PLC พร้อมทดสอบการตอบสนองของการเชื่อมต่อเครือข่าย บันทึกผลการทดลองลงในใบงานปฏิบัติงานที่ 1

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน สิ้นสุดสัปดาห์ที่ 1 ของการจัดการเรียนรู้

7. แนวทางการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง มาตรฐานเครือข่ายและการสื่อสารอุตสาหกรรม ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน
2. ปฏิบัติตามขั้นตอนการเข้าหัวสายสัญญาณและตั้งค่าพารามิเตอร์เครือข่ายด้วยความระมัดระวังคำนึงถึงความปลอดภัยทางไฟฟ้าและอุปกรณ์
3. ทำงานร่วมกับสมาชิกในกลุ่มด้วยความรับผิดชอบและการตรงต่อเวลา
4. ส่งมอบไฟล์การตั้งค่าสื่อสาร (Config File) และรายงานบันทึกผลการทดสอบตามกำหนด

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง มาตรฐานเครือข่ายและการสื่อสารอุตสาหกรรม
2. สไลด์นำเสนอระบบเครือข่าย RS-485 และ Ethernet
3. ชุดฝึก PLC, สาย LAN UTP, หัวต่อ RJ-45 และคีมย้ำสาย
4. ใบงานปฏิบัติงานที่ 1 เรื่อง การตั้งค่าพารามิเตอร์เครือข่าย PLC

9. การประเมินผล

1. ประเมินความถูกต้องของไฟล์การตั้งค่าพารามิเตอร์เครือข่ายและรายงานในใบงานปฏิบัติงานที่ 1
2. ประเมินทักษะการปฏิบัติงานการเข้าหัวสายสัญญาณและการเชื่อมต่ออุปกรณ์สื่อสารผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป
3. ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้านความรับผิดชอบ การตรงต่อเวลา และความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน จากแบบสังเกตพฤติกรรม

	ใบกิจกรรมที่ 1		หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล		สัปดาห์ที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เชื่อมต่อระบบเครือข่ายสื่อสารและแสดงผลส่วนประสานสัมผัสผู้ใช้		ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ชุดคำสั่งการตั้งค่าเครือข่ายสื่อสาร PLC		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

สร้างหน้าจอบควบคุมสั่งการผ่านระบบสัมผัสและเชื่อมต่อเครือข่ายสื่อสารระหว่างชุดควบคุมและอุปกรณ์แสดงผล เพื่อให้ผู้ใช้งานตรวจสอบสถานะและสั่งการเครื่องจักรได้จากระยะไกล

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการเชื่อมต่อเครือข่ายสื่อสารและแสดงผลสัมผัสผู้ใช้
- 3.2 ตั้งค่าพารามิเตอร์การสื่อสารเครือข่าย PLC ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม
- 3.3 ออกแบบและจัดวางองค์ประกอบหน้าจอสั่งการสัมผัส HMI ตามความต้องการ
- 3.4 ผูกแอตเตสตัวแปรและดาวน์โหลดโปรแกรมลงอุปกรณ์ตามขั้นตอน
- 3.5 ทดสอบการสั่งงานและสำรองข้อมูลระบบผ่านเครือข่ายตามวิธีการที่กำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายมาตรฐานเครือข่ายและการสื่อสารอุตสาหกรรมได้
- 4.2 อธิบายขั้นตอนการเตรียมอุปกรณ์และการกำหนดค่าพารามิเตอร์ระบบเครือข่ายสื่อสารได้
- 4.3 อธิบายขั้นตอนการตั้งค่าพารามิเตอร์การสื่อสาร RS-485 และ Ethernet (IP Address/Subnet Mask) ของ PLC ได้
- 4.4 เลือกใช้มาตรฐานเครือข่ายและการสื่อสารอุตสาหกรรมได้
- 4.5 คำนวณและกำหนดค่าพารามิเตอร์การสื่อสารและการเตรียมอุปกรณ์สำหรับระบบเครือข่ายได้
- 4.6 ตั้งค่าพารามิเตอร์การสื่อสารเครือข่ายและระบบสัมผัส HMI ตามคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.7 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ การตรงต่อเวลา และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเครือข่ายและการใช้จอสัมผัส
- 4.8 ประยุกต์ใช้การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายสื่อสารและหน้าจอ HMI เพื่อควบคุมและติดตามสถานะเครื่องจักรในงานอุตสาหกรรมได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 ชุดฝึก PLC และสาย LAN UTP
- 5.2 หัวต่อ RJ-45 และคีมยัดสาย
- 5.3 คอมพิวเตอร์พร้อมซอฟต์แวร์ตั้งค่าพารามิเตอร์
- 5.4 ใบงานปฏิบัติงานที่ 1 เรื่อง การตั้งค่าพารามิเตอร์เครือข่าย

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ศึกษาทฤษฎีมาตรฐานเครือข่ายและการสื่อสารอุตสาหกรรม (RS-485 และ Ethernet) พร้อมทำแบบทดสอบก่อนเรียน

2. รวมกลุ่มระดมสมองกำหนดขอบเขตและหัวข้อโครงงานระบบเครือข่ายสื่อสาร PLC บันทึกลงในแบบฟอร์มเสนอหัวข้อโครงงาน

3. ฝึกปฏิบัติการเข้าหัวสายสัญญาณ UTP มาตรฐาน (RJ-45) และเชื่อมต่อสายเคเบิลสื่อสารเข้ากับพอร์ต RS-485 และ Ethernet ของ PLC

4. เปิดโปรแกรมตั้งค่าบนคอมพิวเตอร์ ดำเนินการกำหนดค่า IP Address และ Subnet Mask ของ PLC ให้ถูกต้องตามโจทย์กำหนด

5. ทดสอบการตอบสนองของการเชื่อมต่อเครือข่ายระหว่างคอมพิวเตอร์และ PLC ตรวจสอบความถูกต้องพร้อมบันทึกผลการทดลองลงในใบงานปฏิบัติงานที่ 1 และส่งรายงาน

7. สรุปและอภิปราย

นักเรียนและครูร่วมกันสรุปผลการปฏิบัติงาน สุ่มตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการตั้งค่าพารามิเตอร์เครือข่ายและสะท้อนปัญหาข้อขัดข้องพร้อมแนวทางแก้ไข

8. การประเมินผล

ประเมินผลจากความถูกต้องของการเข้าหัวสายสัญญาณ การตั้งค่าพารามิเตอร์ IP Address และ Subnet Mask บน PLC ความครบถ้วนของรายงานในใบงานปฏิบัติงานที่ 1 รวมถึงสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยและการตรงต่อเวลา

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

เอกสารประกอบการสอนวิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล หน่วยที่ 4 เรื่อง เชื่อมต่อระบบเครือข่ายสื่อสารและแสดงผลส่วนประสานสัมผัสผู้ใช้

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เชื่อมต่อระบบเครือข่ายสื่อสารและแสดงผลส่วนประสานสัมผัสผู้ใช้	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน หน้าจอ HMI เพื่อควบคุมและติดตามสถานะระบบ	

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

สร้างหน้าจอควบคุมสั่งการผ่านระบบสัมผัสและเชื่อมต่อเครือข่ายสื่อสารระหว่างชุดควบคุมและอุปกรณ์แสดงผล เพื่อให้ผู้ใช้งานตรวจสอบสถานะและสั่งการเครื่องจักรได้จากระยะไกล

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการเชื่อมต่อเครือข่ายสื่อสารและแสดงผลสัมผัสผู้ใช้
- 3.2 ตั้งค่าพารามิเตอร์การสื่อสารเครือข่าย PLC ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม
- 3.3 ออกแบบและจัดวางองค์ประกอบหน้าจอสั่งการสัมผัส HMI ตามความต้องการ
- 3.4 ผูกแอตเตสตัวแปรและดาวน์โหลดโปรเจกต์ลงอุปกรณ์ตามขั้นตอน
- 3.5 ทดสอบการสั่งงานและสำรองข้อมูลระบบผ่านเครือข่ายตามวิธีการที่กำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายสถาปัตยกรรมและองค์ประกอบของจอแสดงผลสัมผัสได้
- 4.2 อธิบายหลักการสร้างหน้าจอควบคุมและสั่งการรวมถึงการเชื่อมโยงตัวแปรระหว่างระบบได้
- 4.3 อธิบายขั้นตอนการทำงานของหน้าจอสั่งการสัมผัส HMI (Screens, Touch Buttons, Numeric Display, Alarm) ได้
- 4.4 อธิบายความสัมพันธ์ของการผูกแอตเตสตัวแปรระหว่างหน้าจอ HMI กับหน่วยความจำใน PLC และขั้นตอนการดาวน์โหลดโปรเจกต์ได้
- 4.5 อธิบายขั้นตอนการทดสอบการสั่งงานและสำรองข้อมูลโปรแกรมผ่านระบบเครือข่ายได้
- 4.6 ประยุกต์ใช้การเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ได้
- 4.7 ผูกแอตเตสตัวแปรและดาวน์โหลดโปรเจกต์ลงอุปกรณ์ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.8 ออกแบบและจัดวางองค์ประกอบหน้าจอสั่งการสัมผัส HMI ตามมาตรฐานการใช้งานได้ถูกต้อง
- 4.9 ทดสอบการสั่งงานและสำรองข้อมูลระบบผ่านเครือข่ายตามวิธีการที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.10 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ การตรงต่อเวลา และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเครือข่ายและการใช้จอสัมผัส
- 4.11 ประยุกต์ใช้การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายสื่อสารและหน้าจอ HMI เพื่อควบคุมและติดตามสถานะเครื่องจักรในงานอุตสาหกรรมได้

5. สารการเรียนรู้

1. มาตรฐานเครือข่ายและการสื่อสารอุตสาหกรรม

- 1.1 มาตรฐานการสื่อสารทางกายภาพ
 - 1.1.1 ลักษณะการสื่อสารแบบอนุกรมอาร์เอสซีรีย่อยแปดสิบห้า
 - 1.1.2 ระบบเครือข่ายอีเทอร์เน็ตอุตสาหกรรม
- 1.2 พารามิเตอร์และการกำหนดค่าเครือข่าย
 - 1.2.1 การกำหนดหมายเลขไอพีแอดเดรสและซับเน็ตมาสก์
 - 1.2.2 โปรโตคอลการสื่อสารข้อมูลอุตสาหกรรม
2. งานตั้งค่าพารามิเตอร์การสื่อสาร
 - 2.1 การเตรียมอุปกรณ์และสายสื่อสาร
 - 2.1.1 การเข้าหัวสายสัญญาณยูทีพีมาตรฐาน
 - 2.1.2 การเชื่อมต่อสายเคเบิลสื่อสารเข้ากับพอร์ตระบบ
 - 2.2 การกำหนดค่าระบบเครือข่าย
 - 2.2.1 การกำหนดค่าไอพีแอดเดรสและพารามิเตอร์ของ PLC
 - 2.2.2 การทดสอบการตอบสนองของการเชื่อมต่อเครือข่าย
3. สถาปัตยกรรมและองค์ประกอบของจอแสดงผลสัมผัส
 - 3.1 ชนิดและหลักการทำงานของจอแสดงผล
 - 3.1.1 โครงสร้างและหลักการทำงานของหน้าจอสัมผัสส่วนติดต่อผู้ใช้
 - 3.1.2 การสร้างหน้าต่างควบคุมและปุ่มกดสัมผัส
 - 3.2 วัตถุกราฟิกและการแสดงผลข้อมูล
 - 3.2.1 การสร้างหลอดไฟแสดงผลและเกจวัดแบบเข็ม
 - 3.2.2 การสร้างแถบกราฟิกและกล่องแสดงค่าตัวเลข
4. งานออกแบบหน้าจอควบคุมและสั่งการ
 - 4.1 การสร้างโปรเจกต์หน้าจอ HMI
 - 4.1.1 การสร้างและจัดวางวัตถุกราฟิกให้ตรงกับเงื่อนไขการทำงาน
 - 4.1.2 การออกแบบหน้าจอแสดงผลข้อความแจ้งเตือนความผิดปกติ
 - 4.2 การเชื่อมโยงตัวแปรระหว่างระบบ
 - 4.2.1 การเชื่อมโยงตัวแปรระหว่างหน่วยความจำ PLC กับวัตถุบน HMI
 - 4.2.2 การกำหนดแอดเดรสของปุ่มกดและออบเจกต์ให้ถูกต้อง
5. การสื่อสารและการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างอุปกรณ์
 - 5.1 หลักการผูกแอดเดรสตัวแปร
 - 5.1.1 การตรวจสอบความสอดคล้องของตัวแปรระบบ
 - 5.1.2 การคอมไพล์โปรเจกต์หน้าจอเพื่อตรวจสอบข้อผิดพลาด
 - 5.2 การดาวน์โหลดโปรแกรมหน้าจอสัมผัส
 - 5.2.1 ขั้นตอนการถ่ายโอนข้อมูลโปรเจกต์สู่จอสัมผัส
 - 5.2.2 การทดสอบการสื่อสารข้อมูลแบบเรียลไทม์
6. งานดาวน์โหลดโปรแกรมและเชื่อมต่อหน้าจอ HMI
 - 6.1 การเตรียมความพร้อมก่อนดาวน์โหลด
 - 6.1.1 การตรวจสอบการเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์กับจอ HMI
 - 6.1.2 การสำรองข้อมูลโปรแกรมระบบลงในคอมพิวเตอร์
 - 6.2 การทดสอบการสั่งงานผ่านหน้าจอ

- 6.2.1 การสั่งงานควบคุมระบบลำเลียงและมอเตอร์ผ่านจอสัมผัส
- 6.2.2 การทดสอบระบบเตือนภัยฉุกเฉินบนหน้าจอ HMI
- 7. การทดสอบระบบและการสำรองข้อมูลโปรแกรม
 - 7.1 การทดสอบสั่งการระบบควบคุม
 - 7.1.1 การตรวจสอบการรายงานผลผ่านหน้าจอสัมผัส
 - 7.1.2 การสังเกตการเปลี่ยนแปลงค่าสถานะตัวแปรแบบเรียลไทม์
 - 7.2 การสำรองข้อมูลระบบเครือข่าย
 - 7.2.1 การอัปโหลดและบันทึกไฟล์สำรองข้อมูลระบบ PLC
 - 7.2.2 การทำความสะอาดและดูแลรักษาหน้าจอสัมผัสหลังการทำงาน
- 8. ตั้งค่าพารามิเตอร์การสื่อสาร RS-485 และ Ethernet (IP Address/Subnet Mask) ของ PLC —
 ชิ้นงาน: ระบบเครือข่ายสื่อสาร PLC
 - 8.1.1 ตั้งค่าพารามิเตอร์การสื่อสาร RS-485
 - 8.1.2 Ethernet (IP Address)
- 9. ออกแบบหน้าจอสั่งการสัมผัส HMI (Screens, Touch Buttons, Numeric Display, Alarm) —
 ชิ้นงาน: ไฟล์โปรเจกต์หน้าจอ HMI
 - 9.1.1 ออกแบบหน้าจอสั่งการสัมผัส HMI (Screens)
 - 9.1.2 Touch Buttons
- 10. ผูกแอตเต็รตัวแปร (Tag Linking) ระหว่าง HMI กับ PLC และทำการดาวน์โหลด — ชิ้นงาน: หน้า
 จอ HMI ที่สั่งงานระบบควบคุมได้จริง
 - 10.1 ชนิดและหลักการทำงานของหน้าจอแสดงผลส่วนติดต่อผู้ใช้ (Human Machine Interface -
 HMI)
 - 10.1.1 การสร้างหน้าต่างควบคุม (Screens), ปุ่มกดสัมผัส (Touch Switches), และหลอดไฟ
 แสดงผล (Pilot Lamps)
 - 10.1.2 การสร้างเกจวัดแบบเข็ม แลบบกราฟิก และกล่องแสดง/ป้อนค่าตัวเลข (Numeric
 Display/Input)
 - 10.4 การเชื่อมโยงตัวแปร (Tag Assignment) ระหว่างหน่วยความจำ PLC กับวัตถุบนหน้าจอ HMI
 - 10.5 การออกแบบหน้าจอแสดงผลข้อความแจ้งเตือนความผิดปกติ (Alarm Display Screen)
 - 10.6 สร้างและจัดวางวัตถุกราฟิกบนหน้าจอ HMI ให้ตรงกับเงื่อนไขการทำงานของระบบ
 - 10.7 กำหนดแอตเต็รของปุ่มกดและออบเจกต์บน HMI ให้ตรงกับบิตและเวิร์ดใน PLC
 - 10.8 คอมไพล์และดาวน์โหลดโปรเจกต์หน้าจอลงสู่ตัวเครื่องจอสัมผัส HMI
- 11. ทดสอบการสั่งงานและสำรองข้อมูลโปรแกรม (Backup & Restore) ผ่านระบบเครือข่าย — ชิ้น
 งาน: ไฟล์สำรองข้อมูลระบบ PLC และ HMI
 - 11.1.1 ทดสอบการสั่งงาน
 - 11.1.2 สำรองข้อมูลโปรแกรม (Backup & Restore) ผ่านระบบเครือข่าย — ชิ้นงาน: ไฟล์สำรอง
 ข้อมูลระบบ PLC

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ทบทวนความรู้เดิมและกระตุ้นการเรียนรู้ระบบ HMI (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 25 นาที)

ครู:

1) (15 นาที) ครูแสดงภาพตัวอย่างหน้าจอเครื่องจักรในโรงงานผ่านสไลด์ชุดที่ 2 แล้วถาม 'หากนักเรียนต้องออกแบบหน้าจอสั่งการ สิ่งที่มีความจำเป็นคืออะไร' เพื่อเชื่อมโยงความรู้เรื่อง HMI กับ PLC (ถาม-ตอบ)

2) (10 นาที) ครูแจก 'แบบทดสอบก่อนเรียนเรื่องการจัดวางองค์ประกอบ HMI' จำนวน 5 ข้อให้นักเรียนทำเดี่ยว เพื่อเช็กความเข้าใจพื้นฐานเรื่องชนิดของหน้าจอ (ประเมินระหว่างเรียน)
นักเรียน:

1) (15 นาที) นักเรียนตอบคำถามเชิงวิเคราะห์และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนร่วมชั้นว่าข้อมูลส่วนใดในเครื่องจักรควรแสดงผลหน้าจอ HMI

2) (10 นาที) นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนรายบุคคลและส่งให้ครูประเมินเพื่อวิเคราะห์พื้นฐานตนเอง

2. วางแผนและออกแบบหน้าจอควบคุมสัมผัส HMI [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 2: วางแผนและออกแบบ] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, จับคู่, 95 นาที)

ครู:

1) (45 นาที) ครูสอนการใช้แผนผังมโนทัศน์ (Concept Mapping) เพื่อจัดลำดับการออกแบบหน้าจอ HMI โดยสาธิตการใช้ซอฟต์แวร์จำลองหน้าจอ

2) (50 นาที) ครูแจกใบงานที่ 3 เรื่อง 'การวางแผนและจัดวางองค์ประกอบ HMI' ให้นักเรียนเขียนแผนผังและผังงานหน้าจอ (Flowchart) ตามโจทย์สถานการณ์ประกอบการที่กำหนด

นักเรียน:

1) (45 นาที) นักเรียนฝึกเขียนแผนผังมโนทัศน์ (Concept Mapping) เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุกราฟิกกับสถานะ PLC

2) (50 นาที) นักเรียนจับคู่กันออกแบบหน้าจอ HMI ลงในใบงานที่ 3 โดยเน้นตำแหน่งการจัดวางปุ่มกดและเกจวัดตามเงื่อนไขที่กำหนด

3. สร้างชิ้นงานและผูกแอตเตสเตอร์ตัวแปร HMI [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 3: ดำเนินงาน/สร้างชิ้นงาน] (ปฏิบัติ, จับคู่, 145 นาที)

ครู:

1) (70 นาที) ครูสาธิตการเชื่อมโยงตัวแปร (Tag Assignment) ระหว่างโปรแกรม PLC กับ HMI พร้อมแนะนำเทคนิคการป้องกันสัญญาณรบกวน

2) (75 นาที) ครูให้ผู้เรียนลงมือสร้างโปรเจกต์จริงตามที่ออกแบบไว้ในขั้นตอนที่ผ่านมา เดินสังเกตการณ์และให้ข้อเสนอแนะรายคู่

นักเรียน:

1) (70 นาที) นักเรียนฝึกปฏิบัติการสร้างหน้าจอและผูกแอตเตสเตอร์ตัวแปรในซอฟต์แวร์ตามการสาธิตของครู

2) (75 นาที) นักเรียนแต่ละคู่สร้างชิ้นงาน 'โปรเจกต์ HMI ควบคุมเครื่องจักร' และบันทึกผลการคอมไพล์โปรแกรมเพื่อตรวจสอบความผิดพลาด

4. สรุปผลและสะท้อนการเรียนรู้ (ทฤษฎี, เดี่ยว, 35 นาที)

ครู:

1) (20 นาที) ครูจัดกิจกรรมการสะท้อนคิด โดยให้ผู้เรียนสรุปว่า 'ปัญหาจากการผูกแอตเตสเตอร์คืออะไรและแก้ไขอย่างไร'

2) (15 นาที) ครูประเมินชิ้นงานของนักเรียนโดยใช้แบบประเมินและให้ข้อมูลสะท้อนกลับ (Feedback) เพื่อให้ไปปรับปรุงในสัปดาห์หน้า

นักเรียน:

1) (20 นาที) นักเรียนเขียนบันทึกการเรียนรู้รายบุคคลเกี่ยวกับเทคนิคที่ได้จากการสร้างหน้าจอ HMI และนำเสนอสั้นๆ ต่อกลุ่ม

2) (15 นาที) นักเรียนทำการประเมินตนเองตามเกณฑ์และบันทึกข้อเสนอแนะของครูเพื่อใช้ปรับปรุงการทำงาน

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สไลด์ชุดที่ 2: สถาปัตยกรรมและองค์ประกอบของจอแสดงผล (สื่อการสอน) — เนื้อหาเกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของหน้าจอสัมผัส

7.2 ใบงานที่ 3: การวางแผนและจัดวางองค์ประกอบ HMI (ใบงาน) — ใบงานสำหรับการออกแบบโครงร่างหน้าจอสัมผัส

7.3 ใบปฏิบัติงานที่ 4: การผูกแอตเตริสและสร้างชิ้นงาน HMI (ใบงาน) — ขั้นตอนการเชื่อมโยง Tag และสร้างวัตถุกราฟิก

7.4 ชุดฝึก PLC-HMI และซอฟต์แวร์จำลอง (แหล่งการเรียนรู้) — อุปกรณ์และโปรแกรมที่ใช้สำหรับออกแบบระบบควบคุม

7.5 บันทึกสะท้อนการเรียนรู้ (Reflection Paper) (สื่อการสอน) — แบบฟอร์มบันทึกสรุปความคิดเห็นและปัญหาที่พบ

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ระบุและอธิบายเกี่ยวกับการเลือกชนิดหน้าจอแสดงผลสัมผัสให้สอดคล้องกับพารามิเตอร์ของระบบควบคุมตามใบงานที่ 3

2. อธิบายขั้นตอนการจัดลำดับการผูกแอตเตริสตัวแปรระหว่างหน่วยความจำ PLC กับวัตถุบนหน้าจอ HMI ตามใบปฏิบัติงานที่ 4

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. แสดงผลงานการออกแบบหน้าจอ HMI ที่มีการจัดวางวัตถุกราฟิกตามมาตรฐานงานอุตสาหกรรมในใบงานที่ 3

2. แสดงการใช้เครื่องมือซอฟต์แวร์ในการผูกแอตเตริสตัวแปรและคอมไพล์โปรแกรม HMI เพื่อให้ระบบทำงานได้จริงตามหลักฐานภาพถ่ายหน้าจอและการประเมินผล

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ผลการวิเคราะห์ออกแบบหน้าจอ HMI มีความถูกต้องและตรงตามเงื่อนไขการทำงาน (ร้อยละ 80)

2. ความถูกต้องของการผูกแอตเตริสตัวแปรระหว่าง HMI กับ PLC (ร้อยละ 80)

3. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่มและการตรงต่อเวลาในงานปฏิบัติ (ร้อยละ 90)

9.2 วิธีการประเมิน

1. ประเมินจากความถูกต้องของงานในใบงานที่ 3 (แผนผังหน้าจอ)

2. ประเมินชิ้นงานการผูกแอตเตริสตัวแปรและการทำงานของโปรแกรม HMI ในใบปฏิบัติงานที่ 4

3. สังเกตพฤติกรรมระหว่างการทำงานกลุ่มและปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัย

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบประเมินใบงาน (Rubric)
2. แบบประเมินชิ้นงาน (Checklist)
3. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคลและรายกลุ่ม

ตารางการวัดและประเมินผล

เครื่องมือประเมิน	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน
แบบประเมินใบงาน (Rubric)	ประเมินจากความถูกต้องของงานในใบงานที่ 3 (แผนผังหน้าจอ)	ผลการวิเคราะห์ออกแบบหน้าจอ HMI มีความถูกต้องและตรงตามเงื่อนไขการทำงาน (ร้อยละ 80)
แบบประเมินชิ้นงาน (Checklist)	ประเมินชิ้นงานการผูกแอตเต็รสต์ตัวแปรและการทำงานของโปรแกรม HMI ในใบปฏิบัติงานที่ 4	ความถูกต้องของการผูกแอตเต็รสต์ตัวแปรระหว่าง HMI กับ PLC (ร้อยละ 80)
แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคลและรายกลุ่ม	สังเกตพฤติกรรมระหว่างการทำงานกลุ่มและปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัย	การมีส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่มและการตรงต่อเวลาในงานปฏิบัติ (ร้อยละ 90)

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 2	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เชื่อมต่อระบบเครือข่ายสื่อสารและแสดงผลส่วนประสานสัมผัสผู้ใช้	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน จัดทำไฟล์โปรเจกต์ HMI ที่สมบูรณ์พร้อมผังการเชื่อมโยงแอตเตรสตัวแปร (Tag Assignment) ที่สามารถควบคุมมอเตอร์และอ่านค่าสถานะจาก PLC ได้จริง ความยาว 1 ชุดงาน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

สร้างหน้าจอควบคุมสั่งการผ่านระบบสัมผัสและเชื่อมต่อเครือข่ายสื่อสารระหว่างชุดควบคุมและอุปกรณ์แสดงผล เพื่อให้ผู้ใช้งานตรวจสอบสถานะและสั่งการเครื่องจักรได้จากระยะไกล

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการเชื่อมต่อเครือข่ายสื่อสารและแสดงผลสัมผัสผู้ใช้
- 3.2 ตั้งค่าพารามิเตอร์การสื่อสารเครือข่าย PLC ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม
- 3.3 ออกแบบและจัดวางองค์ประกอบหน้าจอสั่งการสัมผัส HMI ตามความต้องการ
- 3.4 ผูกแอตเตรสตัวแปรและดาวน์โหลดโปรเจกต์ลงอุปกรณ์ตามขั้นตอน
- 3.5 ทดสอบการสั่งงานและสำรองข้อมูลระบบผ่านเครือข่ายตามวิธีการที่กำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายสถาปัตยกรรมและองค์ประกอบของจอแสดงผลสัมผัสได้
- 4.2 อธิบายหลักการสร้างหน้าจอควบคุมและสั่งการรวมถึงการเชื่อมโยงตัวแปรระหว่างระบบได้
- 4.3 อธิบายขั้นตอนการทำงานของหน้าจอสั่งการสัมผัส HMI (Screens, Touch Buttons, Numeric Display, Alarm) ได้
- 4.4 อธิบายความสัมพันธ์ของการผูกแอตเตรสตัวแปรระหว่างหน้าจอ HMI กับหน่วยความจำใน PLC และขั้นตอนการดาวน์โหลดโปรเจกต์ได้
- 4.5 อธิบายขั้นตอนการทดสอบการสั่งงานและสำรองข้อมูลโปรแกรมผ่านระบบเครือข่ายได้
- 4.6 ประยุกต์ใช้การเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ได้
- 4.7 ผูกแอตเตรสตัวแปรและดาวน์โหลดโปรเจกต์ลงอุปกรณ์ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.8 ออกแบบและจัดวางองค์ประกอบหน้าจอสั่งการสัมผัส HMI ตามมาตรฐานการใช้งานได้ถูกต้อง
- 4.9 ทดสอบการสั่งงานและสำรองข้อมูลระบบผ่านเครือข่ายตามวิธีการที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.10 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ การตรงต่อเวลา และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเครือข่ายและการใช้จอสัมผัส
- 4.11 ประยุกต์ใช้การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายสื่อสารและหน้าจอ HMI เพื่อควบคุมและติดตามสถานะเครื่องจักรในงานอุตสาหกรรมได้

5. สารการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ประจำสัปดาห์ที่ 2 ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับสถาปัตยกรรมและองค์ประกอบของจอแสดงผลส่วนติดต่อผู้ใช้ (Human Machine Interface - HMI) หลักการออกแบบหน้าจอควบคุมและสั่งการ (Screens, Touch Buttons, Numeric Display, Alarm) รวมถึงเทคนิคการผูกแอตเตริสตัวแปร (Tag Assignment) ระหว่างหน่วยความจำ PLC กับวัตถุบนหน้าจอ HMI

1. สถาปัตยกรรมและองค์ประกอบของจอแสดงผลสัมผัส (HMI):

จอแสดงผลสัมผัส (HMI) ทำหน้าที่เป็นสื่อกลางในการติดต่อระหว่างผู้ปฏิบัติงานกับเครื่องจักรหรือระบบควบคุมอัตโนมัติ ช่วยให้สามารถมองเห็นสถานะการทำงานผ่านภาพกราฟิก (Visualization) และสั่งการระบบได้อย่างสะดวกรวดเร็ว ประกอบด้วยหน้าต่างแสดงผลหลายรูปแบบ เช่น:

- หน้าต่างควบคุมหลัก (Main Screen) แสดงภาพรวมของกระบวนการผลิต
- หน้าต่างแสดงสัญญาณเตือน (Alarm Display Screen) แจ้งเตือนความผิดปกติของระบบในรูปแบบเรียลไทม์

2. วัตถุกราฟิกและการออกแบบหน้าจอ:

- ปุ่มกดสัมผัส (Touch Switches/Buttons): ใช้สำหรับสั่งการเปิด-ปิด หรือทริกการทำงาน เช่น ปุ่ม Start, Stop, Reset
- หลอดไฟแสดงผล (Pilot Lamps): แสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์ เช่น มอเตอร์ทำงาน (สีเขียว) หรือเกิดความผิดปกติ (สีแดง)
- กล่องแสดง/ป้อนค่าตัวเลข (Numeric Display/Input): ใช้สำหรับแสดงค่าทางอนาล็อก เช่น อุณหภูมิ ความเร็วรอบ หรือรับค่าพารามิเตอร์จากผู้ใช้
- เกจวัดแบบเข็มและแถบกราฟิก (Meters & Bars): แสดงปริมาณหรือระดับของตัวแปรในกระบวนการแบบต่อเนื่อง

3. การเชื่อมโยงตัวแปร (Tag Linking) ระหว่าง HMI กับ PLC:

การที่หน้าจอ HMI จะสั่งงานหรือแสดงผลข้อมูลจาก PLC ได้ จะต้องทำการผูกแอตเตริสตัวแปร (Tag Assignment) ให้ตรงกับตำแหน่งหน่วยความจำใน PLC (เช่น Memory Bits: M0.0 หรือ Data Registers: D100) โดยเมื่อสร้างวัตถุบนซอฟต์แวร์ HMI แล้ว จะต้องกำหนดค่า Tag Name และเลือกชนิดข้อมูล (Data Type) ให้สอดคล้องกับฝั่ง PLC จากนั้นทำการคอมไพล์โปรแกรมเพื่อตรวจสอบข้อผิดพลาดก่อนดาวน์โหลดลงสู่ตัวจอสัมผัสจริง

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบทดสอบท้ายบทเรียน:

- จงอธิบายหน้าที่หลักของจอแสดงผลส่วนติดต่อผู้ใช้ (HMI) ในระบบควบคุมอัตโนมัติอุตสาหกรรม
- วัตถุกราฟิกประเภท Numeric Display และ Touch Button ทำหน้าที่แตกต่างกันอย่างไรในโปรเจกต์ HMI
- จงอธิบายขั้นตอนการผูกแอตเตริสตัวแปร (Tag Assignment) ระหว่างหน้าจอ HMI กับหน่วยความจำใน PLC
- เพราะเหตุใดจึงต้องทำการคอมไพล์ (Compile) โปรเจกต์หน้าจอก่อนทำการดาวน์โหลดลงสู่ตัวเครื่อง HMI
- หากต้องการออกแบบหน้าจอแสดงข้อความแจ้งเตือนเมื่อเกิดความผิดปกติของมอเตอร์ในสายพาน ควรเลือกใช้งานออบเจกต์ประเภทใดบน HMI

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

เอกสารประกอบการเรียนวิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (รหัสวิชา 30105-2003) หน่วยที่ 4: เชื่อมต่อระบบเครือข่ายสื่อสารและแสดงผลส่วนประสานสัมผัสผู้ใช้

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบทดสอบท้ายบทเรียน:

1. ทำหน้าที่เป็นสื่อกลางระหว่างผู้ปฏิบัติงานกับเครื่องจักร ช่วยแสดงสถานะการทำงานของระบบด้วยภาพกราฟิกและรับคำสั่งควบคุมจากผู้ใช้
2. Touch Button ใช้สำหรับรับคำสั่งสัมผัสเพื่อเปิด-ปิดหรือทริกสถานะ ส่วน Numeric Display ใช้สำหรับแสดงค่าตัวเลขหรือรับค่าพารามิเตอร์เชิงตัวเลข
3. กำหนดชื่อตัวแปร (Tag Name) บนซอฟต์แวร์ HMI แล้วระบุแอดเดรสให้ตรงกับหน่วยความจำของ PLC เช่น บิตหรือรีจิสเตอร์ พร้อมเลือกชนิดข้อมูลให้ถูกต้อง
4. เพื่อตรวจสอบข้อผิดพลาดทางไวยากรณ์ (Syntax Error) หรือการกำหนดแอดเดรสที่ไม่ถูกต้องก่อนถ่ายโอนโปรแกรมไปยังฮาร์ดแวร์จริง
5. เลือกใช้งานออบเจกต์ประเภท Alarm Display หรือ Alarm Banner

	ใบงานที่ 2	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เชื่อมต่อระบบเครือข่ายสื่อสารและแสดงผลส่วนประสานสัมผัสผู้ใช้	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน หน้าจอ HMI เพื่อควบคุมและติดตามสถานะระบบ	

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนออกแบบและจัดวางโครงร่างหน้าจอสัมผัส HMI ตามมาตรฐานการใช้งานได้อย่างถูกต้อง พร้อมระบุตำแหน่งวัตถุกราฟิกและกำหนดความสัมพันธ์ของข้อมูลกับตัวแปรในระบบควบคุมได้อย่างเหมาะสม

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการเชื่อมต่อเครือข่ายสื่อสารและแสดงผลสัมผัสผู้ใช้
- 3.2 ตั้งค่าพารามิเตอร์การสื่อสารเครือข่าย PLC ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม
- 3.3 ออกแบบและจัดวางองค์ประกอบหน้าจอสั่งการสัมผัส HMI ตามความต้องการ
- 3.4 ผูกแอตเตสตัวแปรและดาวน์โหลดโปรแกรมลงอุปกรณ์ตามขั้นตอน
- 3.5 ทดสอบการสั่งงานและสำรองข้อมูลระบบผ่านเครือข่ายตามวิธีการที่กำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายมาตรฐานเครือข่ายและการสื่อสารอุตสาหกรรมได้
- 4.2 อธิบายขั้นตอนการเตรียมอุปกรณ์และการกำหนดค่าพารามิเตอร์ระบบเครือข่ายสื่อสารได้
- 4.3 อธิบายสถาปัตยกรรมและองค์ประกอบของจอแสดงผลสัมผัสได้
- 4.4 อธิบายหลักการสร้างหน้าจอควบคุมและสั่งการรวมถึงการเชื่อมโยงตัวแปรระหว่างระบบได้
- 4.5 อธิบายขั้นตอนการดาวน์โหลดโปรแกรมและเชื่อมต่อหน้าจอ HMI ได้
- 4.6 อธิบายขั้นตอนการทดสอบระบบและการสำรองข้อมูลโปรแกรมระบบควบคุมอัตโนมัติได้
- 4.7 อธิบายขั้นตอนการตั้งค่าพารามิเตอร์การสื่อสาร RS-485 และ Ethernet (IP Address/Subnet Mask) ของ PLC ได้
- 4.8 อธิบายขั้นตอนการทำงานของหน้าจอสั่งการสัมผัส HMI (Screens, Touch Buttons, Numeric Display, Alarm) ได้
- 4.9 อธิบายความสัมพันธ์ของการผูกแอตเตสตัวแปรระหว่างหน้าจอ HMI กับหน่วยความจำใน PLC และขั้นตอนการดาวน์โหลดโปรแกรมได้
- 4.10 อธิบายขั้นตอนการทดสอบการสั่งงานและสำรองข้อมูลโปรแกรมผ่านระบบเครือข่ายได้
- 4.11 เลือกใช้มาตรฐานเครือข่ายและการสื่อสารอุตสาหกรรมได้
- 4.12 คำนวณและกำหนดค่าพารามิเตอร์การสื่อสารและการเตรียมอุปกรณ์สำหรับระบบเครือข่ายได้
- 4.13 ประยุกต์ใช้การเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ได้
- 4.14 ตั้งค่าพารามิเตอร์การสื่อสารเครือข่ายและระบบสัมผัส HMI ตามคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.15 ผูกแอตเตสตัวแปรและดาวน์โหลดโปรแกรมลงอุปกรณ์ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

- 4.16 ออกแบบและจัดวางองค์ประกอบหน้าจอสั่งการสัมผัส HMI ตามมาตรฐานการใช้งานได้ถูกต้อง
- 4.17 ทดสอบการสั่งงานและสำรองข้อมูลระบบผ่านเครือข่ายตามวิธีการที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.18 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ การตรงต่อเวลา และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเครือข่ายและการใช้จอสัมผัส

4.19 ประยุกต์ใช้การเชื่อมต่อบริเวณเครือข่ายสื่อสารและหน้าจอ HMI เพื่อควบคุมและติดตามสถานะเครื่องจักรในงานอุตสาหกรรมได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมซอฟต์แวร์จำลองหน้าจอ HMI จำนวน 1 เครื่อง
- 5.2 กระดาษแบบฟอร์มร่างแบบโครงสร้างหน้าจอ HMI (Layout Sheet) จำนวน 1 ชุด
- 5.3 ชุดอุปกรณ์ฝึกอบรม PLC และจอ HMI จำนวน 1 ชุด
- 5.4 ปากกาเคมีและอุปกรณ์เขียนแบบอย่างละ 1 ชุด

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนปฏิบัติตามการออกแบบโครงสร้างหน้าจอสัมผัส HMI ตามโจทย์ความต้องการของระบบควบคุมที่กำหนด และส่งมอบแบบร่างโครงสร้างหน้าจอพร้อมผังงานการเชื่อมโยงข้อมูลให้เรียบร้อย ต้องตรวจสอบความครบถ้วนของปุ่มควบคุม กล้องแสดงตัวเลข และระบบแจ้งเตือนภัยบนหน้าจอก่อนส่งงานทุกครั้ง เกณฑ์การให้คะแนนและการประเมินผลให้ศึกษาจากแบบประเมินใบงานที่กำหนด ห้ามเคลื่อนย้ายอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในขณะที่เปิดเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้า และปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการอย่างเคร่งครัด

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 เตรียมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และแบบฟอร์มร่างแบบโครงสร้างหน้าจอสัมผัส
- 7.2 ศึกษาโจทย์สถานการณ์ประกอบการและกำหนดฟังก์ชันการทำงานหลักของหน้าจอ HMI
- 7.3 ร่างแผนผังโน้ตส์ (Concept Mapping) แสดงความสัมพันธ์ระหว่างหน้าจอหลักและหน้าจอย่อย
- 7.4 ออกแบบและจัดวางตำแหน่งปุ่มกด สวิตช์ และไฟแสดงสถานะบนหน้าจอหลัก
- 7.5 จัดวางตำแหน่งกล้องแสดงค่าตัวเลข เกณฑ์วัด และระบบแจ้งเตือนภัย (Alarm)
- 7.6 ระบุชื่อแท็ก (Tag Name) และประเภทข้อมูลคร่าว ๆ ลงในตำแหน่งวัตถุกราฟิกแต่ละตัว
- 7.7 ตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของการจัดวางองค์ประกอบหน้าจอตามมาตรฐาน
- 7.8 จัดเก็บอุปกรณ์ ทำความสะอาดโต๊ะปฏิบัติงาน และส่งมอบชิ้นงานให้ผู้สอน

8. สรุปและวิจารณ์ผล

ผู้เรียนสรุปและวิจารณ์ผลงานการออกแบบโครงสร้างหน้าจอ HMI ของตนเอง พร้อมระบุปัญหาข้อจำกัดในการจัดวางองค์ประกอบ และแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้หน้าจอใช้งานง่ายและตรงตามความต้องการของระบบควบคุม

9. การประเมินผล

ประเมินทักษะการออกแบบและจัดวางโครงสร้างหน้าจอสัมผัส HMI ตามมาตรฐานการใช้งานและการกำหนดความสัมพันธ์ของข้อมูล

- 1) การศึกษาโจทย์ กำหนดฟังก์ชันหลัก และจัดทำแผนผังโน้ตส์ (Concept Mapping) โครงสร้างหน้าจอ
- 2) การออกแบบและจัดวางตำแหน่งปุ่มกด สวิตช์ และไฟแสดงสถานะบนหน้าจอหลักตามมาตรฐานอุตสาหกรรม
- 3) การจัดวางตำแหน่งกล้องแสดงค่าตัวเลข เกณฑ์วัด และระบบแจ้งเตือนภัย (Alarm)
- 4) การระบุชื่อแท็ก (Tag Name) และประเภทข้อมูลลงในตำแหน่งวัตถุกราฟิก

5) การสรุปผล วิจารณ์งานออกแบบ และการนำเสนอแนวทางปรับปรุงแก้ไข

คะแนนเต็ม 25 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 20 คะแนน

ผ่านเกณฑ์การประเมินเมื่อได้คะแนนรวมตั้งแต่ 20 คะแนนขึ้นไป (คิดเป็นร้อยละ 80 ขึ้นไป)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) เอกสารประกอบการเรียนวิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล หน่วยที่ 3
- 2) คู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์ออกแบบหน้าจอแสดงผลส่วนประสานสัมผัสผู้ใช้ (HMI)
- 3) มาตรฐานการออกแบบส่วนประสานงานผู้ใช้ในงานอุตสาหกรรม

	ใบงานที่ 5	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เชื่อมต่อระบบเครือข่ายสื่อสารและแสดงผลส่วนประสานสัมผัสผู้ใช้	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน หน้าจอ HMI เพื่อควบคุมและติดตามสถานะระบบ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนออกแบบและสร้างหน้าจอควบคุมระบบสัมผัส (HMI) พร้อมฟังก์ชันการควบคุมมอเตอร์และอ่านค่าสถานะจาก PLC ได้จริง ผู้เรียนสามารถจัดวางองค์ประกอบหน้าจอตามมาตรฐานอุตสาหกรรม และทดสอบการทำงานของระบบผ่านจอแสดงผลได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการเชื่อมต่อเครือข่ายสื่อสารและแสดงผลสัมผัสผู้ใช้
- 3.2 ตั้งค่าพารามิเตอร์การสื่อสารเครือข่าย PLC ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม
- 3.3 ออกแบบและจัดวางองค์ประกอบหน้าจอสั่งการสัมผัส HMI ตามความต้องการ
- 3.4 ฟังก์ชันการควบคุมและดาวน์โหลดโปรแกรมลงอุปกรณ์ตามขั้นตอน
- 3.5 ทดสอบการทำงานของระบบผ่านเครือข่ายตามวิธีการที่กำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายสถาปัตยกรรมและองค์ประกอบของจอแสดงผลสัมผัสได้
- 4.2 อธิบายหลักการสร้างหน้าจอควบคุมและสั่งการรวมถึงการเชื่อมโยงตัวแปรระหว่างระบบได้
- 4.3 อธิบายขั้นตอนการทำงานของหน้าจอสั่งการสัมผัส HMI (Screens, Touch Buttons, Numeric Display, Alarm) ได้
- 4.4 อธิบายความสัมพันธ์ของการฟังก์ชันการควบคุมระหว่างหน้าจอ HMI กับหน่วยความจำใน PLC และขั้นตอนการดาวน์โหลดโปรแกรมได้
- 4.5 อธิบายขั้นตอนการทดสอบการทำงานของระบบผ่านเครือข่ายได้
- 4.6 ประยุกต์ใช้การเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ได้
- 4.7 ฟังก์ชันการควบคุมและดาวน์โหลดโปรแกรมลงอุปกรณ์ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.8 ออกแบบและจัดวางองค์ประกอบหน้าจอสั่งการสัมผัส HMI ตามมาตรฐานการใช้งานได้ถูกต้อง
- 4.9 ทดสอบการทำงานของระบบผ่านเครือข่ายตามวิธีการที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.10 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ การตรงต่อเวลา และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเครือข่ายและการใช้จอสัมผัส
- 4.11 ประยุกต์ใช้การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายสื่อสารและหน้าจอ HMI เพื่อควบคุมและติดตามสถานะเครื่องจักรในงานอุตสาหกรรมได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมซอฟต์แวร์พัฒนาโปรแกรม HMI จำนวน 1 เครื่อง
- 5.2 ชุดฝึกปฏิบัติ PLC และจอแสดงผลสัมผัส HMI จำนวน 1 ชุด

- 5.3 สายเคเบิลสื่อสาร Ethernet และสายดาวน์โหลดโปรแกรม จำนวน 1 เส้น
- 5.4 มัลติมิเตอร์ดิจิทัล จำนวน 1 เครื่อง
- 5.5 คู่มือการใช้งานและแอตเตสเตอร์ตัวแปร PLC จำนวน 1 ชุด

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนสร้างโปรเจกต์หน้าจอ HMI ออกแบบปุ่มกดและเกจวัดค่า พร้อมผูกแอตเตสเตอร์ตัวแปรให้ตรงกับหน่วยความจำใน PLC เพื่อสั่งงานมอเตอร์และอ่านสถานะระบบ พร้อมทั้งจัดส่งไฟล์โปรเจกต์ HMI ที่สมบูรณ์และผังการเชื่อมโยงแอตเตสเตอร์ตัวแปร ผู้เรียนต้องตรวจสอบความถูกต้องของการเชื่อมต่อเครือข่ายและสถานะการทำงานของตัวแปรทุกครั้งก่อนส่งมอบงาน เกณฑ์การให้คะแนนให้ศึกษาจากแบบประเมินใบงานที่กำหนด ห้ามจ่ายไฟเลี้ยงเข้าชุดอุปกรณ์ในขณะที่มือเปียกชื้นหรือสายสัญญาณยังต่อไม่แน่นหนาเพื่อป้องกันความเสียหายต่ออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลและตรวจสอบความพร้อมของชุดฝึกปฏิบัติ
- 7.2 เปิดโปรแกรมพัฒนาหน้าจอ HMI และสร้างไฟล์โปรเจกต์ใหม่ตามโจทย์กำหนด
- 7.3 ออกแบบและจัดวางองค์ประกอบกราฟิก เช่น ปุ่มกด หลอดไฟแสดงสถานะ และช่องแสดงค่าตัวเลข
- 7.4 กำหนดค่าพารามิเตอร์การสื่อสารและการเชื่อมต่อเครือข่ายระหว่าง HMI กับ PLC
- 7.5 สร้างตารางเชื่อมโยงตัวแปร (Tag Table) และผูกแอตเตสเตอร์เข้ากับหน่วยความจำ PLC
- 7.6 ทำการคอมไพล์โปรเจกต์เพื่อตรวจสอบข้อผิดพลาดและแก้ไขให้เรียบร้อย
- 7.7 เชื่อมต่อสายดาวน์โหลดและส่งผ่านโปรเจกต์ไปยังจอแสดงผล HMI
- 7.8 ทดสอบการสั่งงานระบบควบคุมผ่านหน้าจอสัมผัสและสังเกตการทำงานของมอเตอร์จริง
- 7.9 บันทึกผลการทดสอบและจัดเก็บไฟล์โปรเจกต์สำรองตามรูปแบบที่กำหนด
- 7.10 ทำความสะอาดอุปกรณ์ เครื่องมือ และจัดเก็บเข้าที่ให้เรียบร้อยหลังปฏิบัติงานเสร็จ

8. สรุปและวิจารณ์ผล

สรุปผลการปฏิบัติงานโดยอธิบายขั้นตอนการออกแบบหน้าจอ HMI ปัญหาที่พบระหว่างการผูกแอตเตสเตอร์ตัวแปร แนวทางการแก้ไขข้อผิดพลาด และวิจารณ์ประสิทธิภาพการทำงานของระบบควบคุมผ่านหน้าจอสัมผัสเปรียบเทียบกับเงื่อนไขที่กำหนด

9. การประเมินผล

ประเมินทักษะการออกแบบ สร้างหน้าจอ HMI ผูกแอตเตสเตอร์ตัวแปรควบคุมมอเตอร์ และทดสอบการสั่งงานจริงร่วมกับ PLC

- 1) การสร้างไฟล์โปรเจกต์ใหม่และออกแบบจัดวางองค์ประกอบกราฟิกบน HMI
- 2) การกำหนดค่าพารามิเตอร์การสื่อสารและการเชื่อมต่อเครือข่ายระหว่าง HMI กับ PLC
- 3) การสร้างตารางเชื่อมโยงตัวแปร (Tag Table) และการผูกแอตเตสเตอร์เข้ากับหน่วยความจำ PLC
- 4) การคอมไพล์โปรเจกต์ การดาวน์โหลด และทดสอบการสั่งงานมอเตอร์จริงผ่านหน้าจอสัมผัส
- 5) การบันทึกผลการทดสอบ การสำรองไฟล์โปรเจกต์ และการทำความสะอาดอุปกรณ์

คะแนนเต็ม 25 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 20 คะแนน

ผ่านเกณฑ์การประเมินเมื่อได้คะแนนรวมตั้งแต่ 20 คะแนนขึ้นไป (คิดเป็นร้อยละ 80 ขึ้นไป)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) หนังสือเรียน วิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล สำนักพิมพ์อักษรเอ็ดดูเคชั่น
- 2) คู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์พัฒนาหน้าจอสัมผัส HMI และ PLC อุตสาหกรรม

3) เอกสารประกอบการสอน หน่วยที่ 4 เรื่อง เชื่อมต่อระบบเครือข่ายสื่อสารและแสดงผลส่วน
ประสานสัมผัสผู้ใช้

	ใบมอบหมายงานที่ 2	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เชื่อมต่อระบบเครือข่ายสื่อสารและแสดงผลส่วนประสานสัมผัสผู้ใช้	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน หน้าจอ HMI เพื่อควบคุมและติดตามสถานะระบบ		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

ไฟล์โปรเจกต์ HMI ที่สมบูรณ์และผังการเชื่อมโยงแอตเตรสตัวแปร (Tag Assignment)

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการเชื่อมต่อเครือข่ายสื่อสารและแสดงผลสัมผัสผู้ใช้
- 3.2 ตั้งค่าพารามิเตอร์การสื่อสารเครือข่าย PLC ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม
- 3.3 ออกแบบและจัดวางองค์ประกอบหน้าจอสั่งการสัมผัส HMI ตามความต้องการ
- 3.4 ผูกแอตเตรสตัวแปรและดาวน์โหลดโปรเจกต์ลงอุปกรณ์ตามขั้นตอน
- 3.5 ทดสอบการสั่งงานและสำรองข้อมูลระบบผ่านเครือข่ายตามวิธีการที่กำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายสถาปัตยกรรมและองค์ประกอบของจอแสดงผลสัมผัสได้
- 4.2 อธิบายหลักการสร้างหน้าจอควบคุมและสั่งการรวมถึงการเชื่อมโยงตัวแปรระหว่างระบบได้
- 4.3 อธิบายขั้นตอนการทำงานของหน้าจอสั่งการสัมผัส HMI (Screens, Touch Buttons, Numeric Display, Alarm) ได้
- 4.4 อธิบายความสัมพันธ์ของการผูกแอตเตรสตัวแปรระหว่างหน้าจอ HMI กับหน่วยความจำใน PLC และขั้นตอนการดาวน์โหลดโปรเจกต์ได้
- 4.5 อธิบายขั้นตอนการทดสอบการสั่งงานและสำรองข้อมูลโปรแกรมผ่านระบบเครือข่ายได้
- 4.6 ประยุกต์ใช้การเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ได้
- 4.7 ผูกแอตเตรสตัวแปรและดาวน์โหลดโปรเจกต์ลงอุปกรณ์ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.8 ออกแบบและจัดวางองค์ประกอบหน้าจอสั่งการสัมผัส HMI ตามมาตรฐานการใช้งานได้ถูกต้อง
- 4.9 ทดสอบการสั่งงานและสำรองข้อมูลระบบผ่านเครือข่ายตามวิธีการที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.10 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ การตรงต่อเวลา และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเครือข่ายและการใช้จอสัมผัส
- 4.11 ประยุกต์ใช้การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายสื่อสารและหน้าจอ HMI เพื่อควบคุมและติดตามสถานะเครื่องจักรในงานอุตสาหกรรมได้

5. รายละเอียดของงาน

ผู้เรียนออกแบบหน้าจอควบคุม (HMI) โดยใช้แผนผังมโนทัศน์ (Concept Mapping) เพื่อจัดวางวัตถุกราฟิกให้เหมาะสมกับเงื่อนไขการทำงานของเครื่องจักร พร้อมทั้งดำเนินการผูกแอตเตรสตัวแปร (Tag Linking) ระหว่างหน้าจอ HMI กับ PLC ให้สามารถควบคุมการทำงานและแสดงสถานะได้จริง

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน สิ้นสุดสัปดาห์ที่ 2

7. แนวทางการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาองค์ประกอบและสถาปัตยกรรมของจอแสดงผล HMI จากใบความรู้ที่ 2; 2. เขียนแผนผังการไหลของข้อมูล (Flowchart) และจัดวางตำแหน่งปุ่มกด (Touch Buttons) และตัวแสดงผล (Numeric Display) ลงในใบงานที่ 3; 3. สร้างโปรเจกต์ในซอฟต์แวร์ HMI ตามแบบที่ออกแบบไว้; 4. เชื่อมโยงตัวแปร (Tag Assignment) ให้ตรงกับแอดเดรสของ PLC; 5. คอมไพล์โปรแกรมเพื่อตรวจสอบความผิดพลาดและบันทึกผลงานลงในใบปฏิบัติงานที่ 4

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1. สไลด์ชุดที่ 2 เรื่อง สถาปัตยกรรมและองค์ประกอบของจอแสดงผล; 2. ใบงานที่ 3 เรื่อง การวางแผนและจัดวางองค์ประกอบ HMI; 3. ใบปฏิบัติงานที่ 4 เรื่อง การผูกแอดเดรสและสร้างชิ้นงาน HMI; 4. ซอฟต์แวร์จำลอง HMI และชุดฝึก PLC-HMI

9. การประเมินผล

1. ประเมินความถูกต้องของการออกแบบหน้าจอตามมาตรฐานงานอุตสาหกรรม (ร้อยละ 80); 2. ประเมินความถูกต้องของการผูกแอดเดรสตัวแปรและการทำงานของโปรเจกต์ (ร้อยละ 80); 3. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มและการปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัย (ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 90)

	ใบกิจกรรมที่ 2	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สัปดาห์ที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เชื่อมต่อระบบเครือข่ายสื่อสารและแสดงผลส่วนประสานสัมผัสผู้ใช้	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน หน้าจอ HMI เพื่อควบคุมและติดตามสถานะระบบ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

สร้างหน้าจอควบคุมสั่งการผ่านระบบสัมผัสและเชื่อมต่อเครือข่ายสื่อสารระหว่างชุดควบคุมและอุปกรณ์แสดงผล เพื่อให้ผู้ใช้งานตรวจสอบสถานะและสั่งการเครื่องจักรได้จากระยะไกล

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการเชื่อมต่อเครือข่ายสื่อสารและแสดงผลสัมผัสผู้ใช้
- 3.2 ตั้งค่าพารามิเตอร์การสื่อสารเครือข่าย PLC ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม
- 3.3 ออกแบบและจัดวางองค์ประกอบหน้าจอสั่งการสัมผัส HMI ตามความต้องการ
- 3.4 ผูกแอตเตสตัวแปรและดาวน์โหลดโปรเจกต์ลงอุปกรณ์ตามขั้นตอน
- 3.5 ทดสอบการสั่งงานและสำรองข้อมูลระบบผ่านเครือข่ายตามวิธีการที่กำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายสถาปัตยกรรมและองค์ประกอบของจอแสดงผลสัมผัสได้
- 4.2 อธิบายหลักการสร้างหน้าจอควบคุมและสั่งการรวมถึงการเชื่อมโยงตัวแปรระหว่างระบบได้
- 4.3 อธิบายขั้นตอนการทำงานของหน้าจอสั่งการสัมผัส HMI (Screens, Touch Buttons, Numeric Display, Alarm) ได้
- 4.4 อธิบายความสัมพันธ์ของการผูกแอตเตสตัวแปรระหว่างหน้าจอ HMI กับหน่วยความจำใน PLC และขั้นตอนการดาวน์โหลดโปรเจกต์ได้
- 4.5 อธิบายขั้นตอนการทดสอบการสั่งงานและสำรองข้อมูลโปรแกรมผ่านระบบเครือข่ายได้
- 4.6 ประยุกต์ใช้การเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ได้
- 4.7 ผูกแอตเตสตัวแปรและดาวน์โหลดโปรเจกต์ลงอุปกรณ์ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.8 ออกแบบและจัดวางองค์ประกอบหน้าจอสั่งการสัมผัส HMI ตามมาตรฐานการใช้งานได้ถูกต้อง
- 4.9 ทดสอบการสั่งงานและสำรองข้อมูลระบบผ่านเครือข่ายตามวิธีการที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.10 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ การตรงต่อเวลา และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเครือข่ายและการใช้จอสัมผัส
- 4.11 ประยุกต์ใช้การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายสื่อสารและหน้าจอ HMI เพื่อควบคุมและติดตามสถานะเครื่องจักรในงานอุตสาหกรรมได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 คอมพิวเตอร์ติดตั้งซอฟต์แวร์ออกแบบ HMI
- 5.2 ชุดฝึก PLC-HMI
- 5.3 สายสัญญาณสื่อสาร

5.4 ใบปฏิบัติงานที่ 4 เรื่อง การผูกแอตเตรสและสร้างชิ้นงาน HMI

6. ขั้นตอนการทํากิจกรรม

1. ศึกษาและออกแบบ: วิเคราะห์ความต้องการระบบ จัดวางตำแหน่งปุ่มกด (Touch Buttons) และเกจแสดงผล (Numeric Display) ลงบนแผนผัง (Concept Map) ตามเงื่อนไขสถานการณ์ประกอบการ 2. การสร้างหน้าจอ : ดำเนินการสร้างหน้าต่างควบคุม (Screens) โดยใช้ซอฟต์แวร์ออกแบบ จัดวางวัตถุกราฟิกให้ถูกต้องตามมาตรฐานอุตสาหกรรม 3. การเชื่อมโยงข้อมูล (Tag Linking): ดำเนินการผูกแอตเตรสตัวแปรระหว่างหน่วยความจำ PLC กับวัตถุบนหน้าจอ HMI ให้สอดคล้องกัน 4. การตรวจสอบและแก้ไข: ทำการคอมไพล์โปรแกรม (Compile) เพื่อตรวจสอบความผิดพลาดของแอตเตรสและปรับปรุงตามคำแนะนำของครู 5. การสรุปผล: บันทึกเทคนิคการแก้ไขปัญหาการผูกแอตเตรสและสะท้อนผลการเรียนรู้รายบุคคล

7. สรุปและอภิปราย

ผู้เรียนสามารถออกแบบหน้าจอควบคุม HMI และเชื่อมโยงข้อมูลกับ PLC ได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานอุตสาหกรรม โดยเน้นที่ความสวยงาม ใช้งานง่าย และมีความถูกต้องของตำแหน่งตัวแปร เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการทดสอบสั่งการระบบในลำดับถัดไป

8. การประเมินผล

ประเมินความถูกต้องของแผนผังหน้าจอจากใบงานที่ 3, ประเมินความถูกต้องของการผูกแอตเตรสตัวแปรในชิ้นงานโปรแกรม HMI (ใบปฏิบัติงานที่ 4), และสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มและความรับผิดชอบตามแบบประเมินพฤติกรรม

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

คู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์ออกแบบ HMI, เอกสารประกอบการสอนเรื่อง สถาปัตยกรรมและองค์ประกอบของจอแสดงผลสัมผัส

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เชื่อมต่อระบบเครือข่ายสื่อสารและแสดงผลส่วนประสานสัมผัสผู้ใช้	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ระบบทดสอบและสำรองข้อมูลระบบควบคุมอัตโนมัติ	

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

สร้างหน้าจอบททดสอบและการผ่านระบบสัมผัสและเชื่อมต่อเครือข่ายสื่อสารระหว่างชุดควบคุมและอุปกรณ์แสดงผล เพื่อให้ผู้ใช้งานตรวจสอบสถานะและสั่งการเครื่องจักรได้จากระยะไกล

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการเชื่อมต่อเครือข่ายสื่อสารและแสดงผลสัมผัสผู้ใช้
- 3.2 ตั้งค่าพารามิเตอร์การสื่อสารเครือข่าย PLC ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม
- 3.3 ออกแบบและจัดวางองค์ประกอบหน้าจอสั่งการสัมผัส HMI ตามความต้องการ
- 3.4 ผูกแอตเต็รสต์แปรและดาวน์โหลดโปรแกรมลงอุปกรณ์ตามขั้นตอน
- 3.5 ทดสอบการสั่งงานและสำรองข้อมูลระบบผ่านเครือข่ายตามวิธีการที่กำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายขั้นตอนการทดสอบระบบและการสำรองข้อมูลโปรแกรมระบบควบคุมอัตโนมัติได้
- 4.2 อธิบายขั้นตอนการทดสอบการสั่งงานและสำรองข้อมูลโปรแกรมผ่านระบบเครือข่ายได้
- 4.3 ทดสอบการสั่งงานและสำรองข้อมูลระบบผ่านเครือข่ายตามวิธีการที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ การตรงต่อเวลา และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเครือข่ายและการใช้จอสัมผัส
- 4.5 ประยุกต์ใช้การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายสื่อสารและหน้าจอ HMI เพื่อควบคุมและติดตามสถานะเครื่องจักรในงานอุตสาหกรรมได้

5. สารการเรียนรู้

1. มาตรฐานเครือข่ายและการสื่อสารอุตสาหกรรม
 - 1.1 มาตรฐานการสื่อสารทางกายภาพ
 - 1.1.1 ลักษณะการสื่อสารแบบอนุกรมอาร์เอสซีรี่ส์และสปีดสับ
 - 1.1.2 ระบบเครือข่ายอีเทอร์เน็ตอุตสาหกรรม
 - 1.2 พารามิเตอร์และการกำหนดค่าเครือข่าย
 - 1.2.1 การกำหนดหมายเลขไอพีแอตเต็รสต์และซับเน็ตมาสก์
 - 1.2.2 โปรโตคอลการสื่อสารข้อมูลอุตสาหกรรม
2. งานตั้งค่าพารามิเตอร์การสื่อสาร
 - 2.1 การเตรียมอุปกรณ์และสายสื่อสาร

- 2.1.1 การเข้าหัวสายสัญญาณยูทีพีมาตรฐาน
 - 2.1.2 การเชื่อมต่อสายเคเบิลสื่อสารเข้ากับพอร์ตระบบ
- 2.2 การกำหนดค่าระบบเครือข่าย
 - 2.2.1 การกำหนดค่าไอพีแอดเดรสและพารามิเตอร์ของ PLC
 - 2.2.2 การทดสอบการตอบสนองของการเชื่อมต่อเครือข่าย
- 3. สถาปัตยกรรมและองค์ประกอบของจอแสดงผลสัมผัส
 - 3.1 ชนิดและหลักการทำงานของจอแสดงผล
 - 3.1.1 โครงสร้างและหลักการทำงานของหน้าจอสัมผัสส่วนติดต่อผู้ใช้
 - 3.1.2 การสร้างหน้าต่างควบคุมและปุ่มกดสัมผัส
 - 3.2 วัตถุประสงค์และการแสดงผลข้อมูล
 - 3.2.1 การสร้างหลอดไฟแสดงผลและเกจวัดแบบเข็ม
 - 3.2.2 การสร้างแถบกราฟิกและกล่องแสดงค่าตัวเลข
- 4. งานออกแบบหน้าจอควบคุมและสั่งการ
 - 4.1 การสร้างโปรเจกต์หน้าจอ HMI
 - 4.1.1 การสร้างและจัดวางวัตถุประสงค์ให้ตรงกับเงื่อนไขการทำงาน
 - 4.1.2 การออกแบบหน้าจอแสดงผลข้อความแจ้งเตือนความผิดปกติ
 - 4.2 การเชื่อมโยงตัวแปรระหว่างระบบ
 - 4.2.1 การเชื่อมโยงตัวแปรระหว่างหน่วยความจำ PLC กับวัตถุดิบ HMI
 - 4.2.2 การกำหนดแอดเดรสของปุ่มกดและออบเจกต์ให้ถูกต้อง
- 5. การสื่อสารและการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างอุปกรณ์
 - 5.1 หลักการผูกแอดเดรสตัวแปร
 - 5.1.1 การตรวจสอบความสอดคล้องของตัวแปรระบบ
 - 5.1.2 การคอมไพล์โปรเจกต์หน้าจอเพื่อตรวจสอบข้อผิดพลาด
 - 5.2 การดาวน์โหลดโปรแกรมหน้าจอสัมผัส
 - 5.2.1 ขั้นตอนการถ่ายโอนข้อมูลโปรเจกต์สู่จอสัมผัส
 - 5.2.2 การทดสอบการสื่อสารข้อมูลแบบเรียลไทม์
- 6. งานดาวน์โหลดโปรแกรมและเชื่อมต่อหน้าจอ HMI
 - 6.1 การเตรียมความพร้อมก่อนดาวน์โหลด
 - 6.1.1 การตรวจสอบการเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์กับจอ HMI
 - 6.1.2 การสำรองข้อมูลโปรแกรมระบบลงในคอมพิวเตอร์
 - 6.2 การทดสอบการสั่งงานผ่านหน้าจอ
 - 6.2.1 การสั่งงานควบคุมระบบลำเลียงและมอเตอร์ผ่านจอสัมผัส
 - 6.2.2 การทดสอบระบบเตือนภัยฉุกเฉินบนหน้าจอ HMI
- 7. การทดสอบระบบและการสำรองข้อมูลโปรแกรม
 - 7.1 การทดสอบสั่งการระบบควบคุม
 - 7.1.1 การตรวจสอบการรายงานผลผ่านหน้าจอสัมผัส
 - 7.1.2 การสังเกตการเปลี่ยนแปลงค่าสถานะตัวแปรแบบเรียลไทม์
 - 7.2 การสำรองข้อมูลระบบเครือข่าย
 - 7.2.1 การอัปเดตและบันทึกไฟล์สำรองข้อมูลระบบ PLC

7.2.2 การทำความสะอาดและดูแลรักษาหน้าจอสัมผัสหลังการทำงาน

8. ตั้งค่าพารามิเตอร์การสื่อสาร RS-485 และ Ethernet (IP Address/Subnet Mask) ของ PLC —
ชิ้นงาน: ระบบเครือข่ายสื่อสาร PLC

8.1.1 ตั้งค่าพารามิเตอร์การสื่อสาร RS-485

8.1.2 Ethernet (IP Address)

9. ออกแบบหน้าจอสั่งการสัมผัส HMI (Screens, Touch Buttons, Numeric Display, Alarm) — ชิ้นงาน: ไฟล์โปรเจกต์หน้าจอ HMI

9.1.1 ออกแบบหน้าจอสั่งการสัมผัส HMI (Screens)

9.1.2 Touch Buttons

10. ผูกแอตเต็รตัวแปร (Tag Linking) ระหว่าง HMI กับ PLC และทำการดาวน์โหลด — ชิ้นงาน: หน้าจอ HMI ที่สั่งงานระบบควบคุมได้จริง

10.1 ชนิดและหลักการทำงานของหน้าจอแสดงผลส่วนติดต่อผู้ใช้ (Human Machine Interface - HMI)

10.1.1 การสร้างหน้าต่างควบคุม (Screens), ปุ่มกดสัมผัส (Touch Switches), และหลอดไฟแสดงผล (Pilot Lamps)

10.1.2 การสร้างเกจวัดแบบเข็ม แดกกราฟิก และกล่องแสดง/ป้อนค่าตัวเลข (Numeric Display/Input)

10.4 การเชื่อมโยงตัวแปร (Tag Assignment) ระหว่างหน่วยความจำ PLC กับวัตถุบนหน้าจอ HMI

10.5 การออกแบบหน้าจอแสดงผลข้อความแจ้งเตือนความผิดปกติ (Alarm Display Screen)

10.6 สร้างและจัดวางวัตถุกราฟิกบนหน้าจอ HMI ให้ตรงกับเงื่อนไขการทำงานของระบบ

10.7 กำหนดแอตเต็รของปุ่มกดและออบเจกต์บน HMI ให้ตรงกับบิตและเวิร์ดใน PLC

10.8 คอมไพล์และดาวน์โหลดโปรเจกต์หน้าจอลงสู่ตัวเครื่องจอสัมผัส HMI

11. ทดสอบการสั่งงานและสำรองข้อมูลโปรแกรม (Backup & Restore) ผ่านระบบเครือข่าย — ชิ้นงาน: ไฟล์สำรองข้อมูลระบบ PLC และ HMI

11.1.1 ทดสอบการสั่งงาน

11.1.2 สำรองข้อมูลโปรแกรม (Backup & Restore) ผ่านระบบเครือข่าย — ชิ้นงาน: ไฟล์สำรองข้อมูลระบบ PLC

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ทบทวนการทดสอบระบบและเตรียมความพร้อมสำรองข้อมูล (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 25 นาที)

ครู:

1) (10 นาที) ครูเปิดวิดีโอตัวอย่าง 'ปัญหาการสูญหายของโปรแกรมควบคุมในอุตสาหกรรม' แล้วใช้คำถามนำ 'นักเรียนคิดว่าการสำรองข้อมูลโปรแกรมระบบเครือข่าย PLC และ HMI มีความสำคัญอย่างไรต่อสายการผลิต' โดยสุ่มเรียกผู้เรียน 2-3 คนตอบ

2) (15 นาที) ครูแจกใบความรู้ที่ 3 เรื่อง 'หลักการทดสอบระบบและการสำรองข้อมูล (Backup & Restore)' ให้นักเรียนศึกษา และเชื่อมโยงความรู้เดิมเกี่ยวกับการสื่อสารเครือข่ายในสัปดาห์ก่อนหน้า

นักเรียน:

1) (10 นาที) นักเรียนดูวิดีโอและร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็นรายบุคคลเกี่ยวกับความสำคัญของการสำรองข้อมูลโปรแกรมลงในสมุดบันทึก

2) (15 นาที) นักเรียนอ่านใบความรู้ที่ 3 และร่วมกันสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับการทดสอบระบบและการเตรียมไฟล์สำรองข้อมูลลงในสมุด พร้อมซักถามข้อสงสัยกับครู

2. สาธิตการทดสอบระบบควบคุมและการสำรองข้อมูลผ่านเครือข่าย [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 4: ทดสอบและปรับปรุง] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, จับคู่, 95 นาที)

ครู:

1) (45 นาที) ครูสาธิตการทดสอบการสั่งงานระบบควบคุมลำเลียงและมอเตอร์ผ่านหน้าจอ HMI พร้อมทั้งสาธิตวิธีการอัปเดตและสำรองข้อมูลโปรแกรม (Backup) จาก PLC และจอ HMI ลงสู่คอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย Ethernet โดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติงานจริง

2) (50 นาที) ครูแจกใบงานที่ 3 เรื่อง 'การทดสอบระบบและการสำรองข้อมูลโปรแกรม' พร้อมอธิบายขั้นตอนการตรวจสอบข้อผิดพลาดและการปรับปรุงแก้ไขระบบ (Troubleshooting) และเดินให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด

นักเรียน:

1) (45 นาที) นักเรียนสังเกตการณ์สาธิตการทดสอบระบบและการสำรองข้อมูลของครู พร้อมบันทึกขั้นตอนการปฏิบัติงานลงในแบบบันทึกย่อ

2) (50 นาที) นักเรียนจับคู่ศึกษาใบงานที่ 3 ร่วมกันวิเคราะห์และทดลองจำลองข้อผิดพลาดของระบบตามโจทย์กำหนด พร้อมทั้งร่วมกันปรับปรุงแก้ไขค่าพารามิเตอร์ระบบเครือข่ายให้ถูกต้องสมบูรณ์

3. ปฏิบัติการทดสอบระบบและการสำรองข้อมูลโปรแกรมระบบควบคุม [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 4: ทดสอบและปรับปรุง] (ปฏิบัติ, จับคู่, 145 นาที)

ครู:

1) (75 นาที) ครูมอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติงานตามใบงานที่ 3 ในการทดสอบการสั่งงานระบบควบคุมผ่านจอ HMI และการสำรองข้อมูล (Backup) ระบบเครือข่าย พร้อมสังเกตพฤติกรรมการทำงานและความปลอดภัย

2) (70 นาที) ครูให้คำปรึกษาและช่วยเหลือผู้เรียนที่มีปัญหาในการทดสอบระบบ (สำหรับผู้เรียนที่ทำเสร็จเร็ว ให้ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการกู้คืนข้อมูล (Restore) และผู้เรียนที่ช้าจะได้รับคำแนะนำเพิ่มเติมอย่างใกล้ชิด)

นักเรียน:

1) (75 นาที) นักเรียนปฏิบัติงานตามใบงานที่ 3 เป็นรายบุคคล/คู่ ทำการทดสอบการสั่งงานเครื่องจักรผ่านจอสัมผัส และดำเนินการสำรองข้อมูลไฟล์โปรเจกต์ PLC และ HMI บันทึกผลการทดสอบลงในใบงาน

2) (70 นาที) นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องของไฟล์สำรองข้อมูล ทำความสะอาดและดูแลรักษาอุปกรณ์เครื่องมือและหน้าจอสัมผัสหลังปฏิบัติงานเสร็จเรียบร้อย

4. สรุปผลการทดสอบระบบและการนำเสนอผลงานโครงงาน [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 5: นำเสนอและสรุปผล] (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 35 นาที)

ครู:

1) (20 นาที) ครูจัดกิจกรรม Gallery Walk โดยให้แต่ละคู่นำเสนอไฟล์สำรองข้อมูลและผลการทดสอบระบบ ให้เพื่อนกลุ่มอื่นเดินชมและตรวจสอบผลงาน พร้อมทั้งใช้เทคนิคการสะท้อนคิด (Reflection)

2) (15 นาที) ครูแจกแบบทดสอบย่อยท้ายหน่วยที่ 3 จำนวน 10 ข้อ และแบบประเมินตนเอง พร้อมสรุปสาระสำคัญและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback)

นักเรียน:

1) (20 นาที) นักเรียนร่วมกิจกรรม Gallery Walk จัดแสดงผลงานไฟล์สำรองข้อมูล เดินชมและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน พร้อมประเมินผลงานของเพื่อนร่วมชั้นตามเกณฑ์ที่กำหนด

2) (15 นาที) นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยท้ายหน่วยที่ 3 และประเมินตนเอง เขียนสะท้อนการเรียนรู้ว่า 'ได้เรียนรู้อะไร ติดขัดปัญหาใด และจะนำไปประยุกต์ใช้อย่างไร' ส่งให้ครู

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง หลักการทดสอบระบบและการสำรองข้อมูล (Backup & Restore) (สื่อการสอน) — เอกสารประกอบการเรียนรู้เนื้อหาการทดสอบระบบและการสำรองข้อมูลเครือข่าย

7.2 ใบงานที่ 3 เรื่อง การทดสอบระบบและการสำรองข้อมูลโปรแกรม (สื่อการสอน) — ใบงานปฏิบัติการทดสอบสั่งการระบบและสำรองข้อมูลระบบ PLC และ HMI

7.3 ชุดฝึกปฏิบัติ PLC และจอ HMI เชื่อมต่อเครือข่าย Ethernet (สื่อการสอน) — ชุดอุปกรณ์ฝึกอบรมระบบควบคุมอัตโนมัติอุตสาหกรรมจริง

7.4 แบบทดสอบย่อยท้ายหน่วยที่ 3 และแบบประเมินตนเอง (สื่อการสอน) — เครื่องมือวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประจำสัปดาห์

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ระบุหรืออธิบายเกี่ยวกับการทดสอบการสั่งงานระบบควบคุมและขั้นตอนการสำรองข้อมูลโปรแกรมผ่านระบบเครือข่ายได้ถูกต้องผ่านแบบทดสอบย่อย

2. ระบุหรืออธิบายรายละเอียดการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาข้อผิดพลาดของระบบเครือข่ายสื่อสารและจอ HMI ในใบงานที่ 3

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. แสดงผลงานการทดสอบการสั่งงานระบบควบคุมลำแสงและมอเตอร์ผ่านจอสัมผัส HMI ได้อย่างถูกต้องตามเงื่อนไข

2. แสดงการใช้เครื่องมือในการอัปโหลดและสำรองข้อมูลไฟล์โปรเจกต์ระบบ PLC และ HMI ลงในคอมพิวเตอร์

3. แสดงหลักฐานเอกสารเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน เช่น ภาพถ่ายการทดสอบระบบและไฟล์สำรองข้อมูลระบบ PLC และ HMI

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทดสอบระบบและการสำรองข้อมูลเครือข่าย ผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

2. ทักษะการปฏิบัติการทดสอบสั่งการระบบและสำรองข้อมูลโปรแกรมผ่านเครือข่าย ผ่านเกณฑ์คุณภาพไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

3. เจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ การตรงต่อเวลา และความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90

9.2 วิธีการประเมิน

1. การประเมินความรู้ความเข้าใจด้วยแบบทดสอบและใบงานที่ 3
2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานด้วยแบบประเมินการปฏิบัติงาน (Rubric) และการตรวจสอบไฟล์สำรองข้อมูล
3. การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้วยแบบสังเกตพฤติกรรม

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบย่อยท้ายหน่วยที่ 3 และแบบประเมินใบงานที่ 3
2. แบบประเมินการปฏิบัติงาน (Performance Assessment Rubric) และแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) ไฟล์สำรองข้อมูล
3. แบบสังเกตพฤติกรรมความรับผิดชอบและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

ตารางการวัดและประเมินผล

เครื่องมือประเมิน	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน
แบบทดสอบย่อยท้ายหน่วยที่ 3 และแบบประเมินใบงานที่ 3	การประเมินความรู้ความเข้าใจด้วยแบบทดสอบและใบงานที่ 3	ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทดสอบระบบและการสำรองข้อมูลเครือข่าย ผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
แบบประเมินการปฏิบัติงาน (Performance Assessment Rubric) และแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) ไฟล์สำรองข้อมูล	การประเมินทักษะการปฏิบัติงานด้วยแบบประเมินการปฏิบัติงาน (Rubric) และการตรวจสอบไฟล์สำรองข้อมูล	ทักษะการปฏิบัติการทดสอบสั่งการระบบและสำรองข้อมูลโปรแกรมผ่านเครือข่าย ผ่านเกณฑ์คุณภาพไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
แบบสังเกตพฤติกรรมความรับผิดชอบและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้วยแบบสังเกตพฤติกรรม	เจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ การตรงต่อเวลา และความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

	ใบความรู้ที่ 3	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เชื่อมต่อระบบเครือข่ายสื่อสารและแสดงผลส่วนประสานสัมผัสผู้ใช้	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ดำเนินการทดสอบระบบควบคุมอัตโนมัติผ่าน HMI และจัดทำไฟล์สำรองข้อมูล (Backup) ของโปรแกรม PLC และ HMI พร้อมบันทึกรายงานผลการทดสอบและการแก้ไขข้อผิดพลาด		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

สร้างหน้าจอบริการสั่งการผ่านระบบสัมผัสและเชื่อมต่อเครือข่ายสื่อสารระหว่างชุดควบคุมและอุปกรณ์แสดงผล เพื่อให้ผู้ใช้งานตรวจสอบสถานะและสั่งการเครื่องจักรได้จากระยะไกล

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการเชื่อมต่อเครือข่ายสื่อสารและแสดงผลสัมผัสผู้ใช้
- 3.2 ตั้งค่าพารามิเตอร์การสื่อสารเครือข่าย PLC ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม
- 3.3 ออกแบบและจัดวางองค์ประกอบหน้าจอสั่งการสัมผัส HMI ตามความต้องการ
- 3.4 ผูกแอตเตรสบัวแปรและดาวน์โหลดโปรแกรมลงอุปกรณ์ตามขั้นตอน
- 3.5 ทดสอบการสั่งงานและสำรองข้อมูลระบบผ่านเครือข่ายตามวิธีการที่กำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายขั้นตอนการทดสอบระบบและการสำรองข้อมูลโปรแกรมระบบควบคุมอัตโนมัติได้
- 4.2 อธิบายขั้นตอนการทดสอบการสั่งงานและสำรองข้อมูลโปรแกรมผ่านระบบเครือข่ายได้
- 4.3 ทดสอบการสั่งงานและสำรองข้อมูลระบบผ่านเครือข่ายตามวิธีการที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ การตรงต่อเวลา และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเครือข่ายและการใช้จอสัมผัส
- 4.5 ประยุกต์ใช้การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายสื่อสารและหน้าจอ HMI เพื่อควบคุมและติดตามสถานะเครื่องจักรในงานอุตสาหกรรมได้

5. สารการเรียนรู้

การทดสอบระบบและการสำรองข้อมูล (Backup & Restore) เป็นขั้นตอนสำคัญในการดูแลรักษาเสถียรภาพของระบบควบคุมอัตโนมัติ โดยมีสาระสำคัญดังนี้: 1. การทดสอบการสั่งงาน (System Testing): คือ การตรวจสอบการทำงานของระบบ HMI ว่าสามารถเชื่อมต่อและสั่งการ PLC ได้ถูกต้องตามเงื่อนไข (เช่น การกดปุ่ม Start/Stop การอ่านค่า Numeric Display) รวมถึงการแสดงผล Alarm เมื่อเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน 2. การสำรองข้อมูล (Backup): คือการอัปโหลดไฟล์โปรเจกต์จากทั้ง PLC และ HMI ลงสู่สื่อบันทึกภายนอกเพื่อป้องกันการสูญหายของโปรแกรม หากเกิดความผิดพลาดของฮาร์ดแวร์ ผู้ควบคุมสามารถกู้คืนระบบ (Restore) ได้ทันที 3. การแก้ไขข้อผิดพลาด (Troubleshooting): หากระบบไม่ตอบสนอง ให้ตรวจสอบสถานะการเชื่อมต่อเครือข่าย Ethernet (IP Address, Subnet Mask), สถานะความพร้อมของพอร์ตการสื่อสาร, และความถูกต้องของ Tag

Linking ระหว่างอุปกรณ์ 4. การดูแลรักษาหลังปฏิบัติงาน: ต้องทำความสะอาดหน้าจอสัมผัสด้วยน้ำยาเฉพาะเพื่อป้องกันรอยขีดข่วนและคราบสกปรก และจัดระเบียบสายสัญญาณเพื่อความปลอดภัย

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายขั้นตอนการสำรองข้อมูล (Backup) โปรเจกต์ PLC และ HMI ผ่านเครือข่าย Ethernet มาอย่างละเอียด 2. หากหน้าจอ HMI ไม่แสดงผลค่าสถานะจาก PLC นักเรียนควรดำเนินการตรวจสอบที่จุดใดบ้าง (อย่างน้อย 3 จุด) 3. จงยกตัวอย่างสถานการณ์ที่จำเป็นต้องทำการกู้คืนข้อมูล (Restore) และขั้นตอนความปลอดภัยที่ต้องปฏิบัติก่อนดำเนินการ

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

คู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์ออกแบบ HMI (HMI User Manual), มาตรฐานการเดินสายสัญญาณเครือข่ายอุตสาหกรรม (Industrial Ethernet Standard), ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง หลักการทดสอบระบบและการสำรองข้อมูลระบบควบคุม

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

1. การตรวจสอบสถานะการเชื่อมต่อ: ตรวจสอบ Ping ไปยัง IP Address ของอุปกรณ์ หากไม่ตอบสนองให้ตรวจสอบสาย LAN และการตั้งค่า IP ในช่วง Network เดียวกัน 2. ขั้นตอนการ Backup: เปิดซอฟต์แวร์โปรแกรม -> เลือกคำสั่ง Upload/Backup -> ระบุชื่อไฟล์และตำแหน่งบันทึกข้อมูล 3. การแก้ปัญหา: ตรวจสอบ Tag Address ใน PLC ให้ตรงกับที่กำหนดไว้ใน HMI และตรวจสอบสถานะไฟสถานะ (Status LED) บนตัวอุปกรณ์

	ใบงานที่ 3	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เชื่อมต่อระบบเครือข่ายสื่อสารและแสดงผลส่วนประสานสัมผัสผู้ใช้	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ระบบทดสอบและสำรองข้อมูลระบบควบคุมอัตโนมัติ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถทดสอบการทำงานของระบบควบคุมผ่านจอแสดงผลสัมผัส HMI และดำเนินการสำรองข้อมูลโปรแกรมระบบ PLC และ HMI ผ่านเครือข่าย Ethernet ได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้องของไฟล์สำรองข้อมูลเพื่อความปลอดภัยของระบบควบคุมอัตโนมัติ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการเชื่อมต่อเครือข่ายสื่อสารและแสดงผลสัมผัสผู้ใช้
- 3.2 ตั้งค่าพารามิเตอร์การสื่อสารเครือข่าย PLC ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม
- 3.3 ออกแบบและจัดวางองค์ประกอบหน้าจอสั่งการสัมผัส HMI ตามความต้องการ
- 3.4 ผูกแอตเตรสบัวแปรและดาวน์โฮลด์โปรแกรมและเชื่อมต่อหน้าจอ HMI ได้
- 3.5 ทดสอบการทำงานของระบบและสำรองข้อมูลระบบผ่านเครือข่ายตามวิธีการที่กำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายมาตรฐานเครือข่ายและการสื่อสารอุตสาหกรรมได้
- 4.2 อธิบายขั้นตอนการเตรียมอุปกรณ์และการกำหนดค่าพารามิเตอร์ระบบเครือข่ายสื่อสารได้
- 4.3 อธิบายสถาปัตยกรรมและองค์ประกอบของจอแสดงผลสัมผัสได้
- 4.4 อธิบายหลักการสร้างหน้าจอบควบคุมและสั่งการรวมถึงการเชื่อมโยงตัวแปรระหว่างระบบได้
- 4.5 อธิบายขั้นตอนการดาวน์โฮลด์โปรแกรมและเชื่อมต่อหน้าจอ HMI ได้
- 4.6 อธิบายขั้นตอนการทดสอบระบบและการสำรองข้อมูลโปรแกรมระบบควบคุมอัตโนมัติได้
- 4.7 อธิบายขั้นตอนการตั้งค่าพารามิเตอร์การสื่อสาร RS-485 และ Ethernet (IP Address/Subnet Mask) ของ PLC ได้
- 4.8 อธิบายขั้นตอนการทำงานของหน้าจอสั่งการสัมผัส HMI (Screens, Touch Buttons, Numeric Display, Alarm) ได้
- 4.9 อธิบายความสัมพันธ์ของการผูกแอตเตรสบัวแปรระหว่างหน้าจอ HMI กับหน่วยความจำใน PLC และขั้นตอนการดาวน์โฮลด์โปรแกรมได้
- 4.10 อธิบายขั้นตอนการทดสอบการทำงานของระบบและสำรองข้อมูลโปรแกรมผ่านระบบเครือข่ายได้
- 4.11 เลือกใช้มาตรฐานเครือข่ายและการสื่อสารอุตสาหกรรมได้
- 4.12 คำนวณและกำหนดค่าพารามิเตอร์การสื่อสารและการเตรียมอุปกรณ์สำหรับระบบเครือข่ายได้
- 4.13 ประยุกต์ใช้การเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ได้
- 4.14 ตั้งค่าพารามิเตอร์การสื่อสารเครือข่ายและระบบสัมผัส HMI ตามคู่มือได้ถูกต้อง

- 4.15 ผู้ดูแลเครื่องตัวแปรและตัวแปรโพลีโพรเจกต์ลงอุปกรณ์ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.16 ออกแบบและจัดวางองค์ประกอบหน้าจอสั่งการสัมผัส HMI ตามมาตรฐานการใช้งานได้ถูกต้อง
- 4.17 ทดสอบการสั่งงานและสำรองข้อมูลระบบผ่านเครือข่ายตามวิธีการที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.18 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ การตรงต่อเวลา และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเครือข่ายและการใช้จอสัมผัส
- 4.19 ประยุกต์ใช้การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายสื่อสารและหน้าจอ HMI เพื่อควบคุมและติดตามสถานะเครื่องจักรในงานอุตสาหกรรมได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 ชุดฝึกปฏิบัติ PLC และจอ HMI เชื่อมต่อเครือข่าย Ethernet จำนวน 1 ชุด
- 5.2 เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมซอฟต์แวร์เขียนโปรแกรมและสำรองข้อมูล จำนวน 1 เครื่อง
- 5.3 สายเคเบิลสื่อสาร Ethernet (สาย LAN UTP) จำนวน 2 เส้น
- 5.4 อุปกรณ์บันทึกข้อมูล (USB Flash Drive) จำนวน 1 ชิ้น
- 5.5 คู่มือการใช้งานและคู่มือการสำรองข้อมูลระบบ จำนวน 1 เล่ม

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนปฏิบัติตามการทดสอบระบบการสั่งงานผ่านหน้าจอ HMI และทำการสำรองข้อมูล (Backup) โปรแกรมระบบ PLC และ HMI ลงในคอมพิวเตอร์และ USB Flash Drive ตามขั้นตอนที่กำหนด พร้อมส่งมอบไฟล์สำรองข้อมูลที่สมบูรณ์ให้ผู้สอนตรวจสอบ ต้องตรวจสอบความถูกต้องของไฟล์สำรองข้อมูลและการเชื่อมต่อเครือข่ายให้เรียบร้อยก่อนส่งมอบงาน เกณฑ์การให้คะแนนให้ศึกษาจากแบบประเมินใบงานที่กำหนดในข้อ 9 ห้ามมิให้ถอดสายสัญญาณหรือปิดอุปกรณ์ขณะกำลังดำเนินการอัปโหลดหรือดาวน์โหลดข้อมูลเพื่อป้องกันความเสียหายต่อหน่วยความจำของอุปกรณ์

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลและเตรียมความพร้อมเครื่องมืออุปกรณ์ให้เรียบร้อย
- 7.2 ตรวจสอบการเชื่อมต่อสายเคเบิลสื่อสาร Ethernet ระหว่างคอมพิวเตอร์ PLC และจอ HMI
- 7.3 เปิดโปรแกรมซอฟต์แวร์ควบคุมและตรวจสอบสถานะการเชื่อมต่อเครือข่ายของอุปกรณ์ทั้งหมด
- 7.4 ทดสอบการสั่งงานระบบควบคุมอัตโนมัติผ่านหน้าจอสัมผัส HMI และสังเกตการตอบสนองของเครื่องจักร
- 7.5 เชื่อมต่อซอฟต์แวร์สำรองข้อมูลเข้ากับหน่วยประมวลผลกลางของ PLC
- 7.6 ดำเนินการอัปโหลดและบันทึกไฟล์โปรแกรม (Project Backup) ของ PLC ลงในเครื่องคอมพิวเตอร์
- 7.7 เชื่อมต่อซอฟต์แวร์สำรองข้อมูลเข้ากับจอ HMI และดำเนินการสำรองข้อมูลหน้าจอโปรเจกต์
- 7.8 จัดเก็บไฟล์สำรองข้อมูลลงใน USB Flash Drive และตั้งชื่อไฟล์ตามรูปแบบที่กำหนด
- 7.9 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของไฟล์สำรองข้อมูลและรายงานผลการทดสอบระบบ
- 7.10 จัดเก็บอุปกรณ์ ทำความสะอาดโต๊ะปฏิบัติงาน และปิดระบบไฟฟ้าอย่างปลอดภัย

8. สรุปและวิจารณ์ผล

บันทึกผลการทดสอบการสั่งงานระบบและวิเคราะห์ปัญหาข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นระหว่างการทดสอบ พร้อมสรุปแนวทางการแก้ไขและการจัดเก็บไฟล์สำรองข้อมูลระบบ

9. การประเมินผล

ประเมินทักษะการทดสอบระบบควบคุมผ่าน HMI และการสำรองข้อมูล (Backup) โปรแกรม PLC และ HMI ผ่านเครือข่าย Ethernet

- 1) การตรวจสอบการเชื่อมต่อสายเคเบิลสื่อสาร Ethernet และสถานะเครือข่ายอุปกรณ์
- 2) การทดสอบการสั่งงานระบบควบคุมอัตโนมัติผ่านหน้าจอสัมผัส HMI
- 3) การอัปเดตและสำรองข้อมูลโปรแกรมระบบ PLC ผ่านเครือข่าย Ethernet
- 4) การสำรองข้อมูลจอ HMI และการจัดเก็บไฟล์ลง USB Flash Drive ตามรูปแบบที่กำหนด
- 5) การตรวจสอบความสมบูรณ์ของไฟล์สำรองข้อมูล การรายงานผล และการทำความสะอาดพื้นที่
คะแนนเต็ม 25 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 20 คะแนน
ผ่านเกณฑ์การประเมินเมื่อได้คะแนนรวมตั้งแต่ 20 คะแนนขึ้นไป (คิดเป็นร้อยละ 80 ขึ้นไป)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) คู่มือการใช้งานโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลและแสดงผลสัมผัส HMI
- 2) เอกสารประกอบการสอน หน่วยที่ 4 เรื่อง เชื่อมต่อระบบเครือข่ายสื่อสารและแสดงผลส่วน
ประสานสัมผัสผู้ใช้
- 3) คู่มือมาตรฐานความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม

	ใบงานที่ 6	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เชื่อมต่อระบบเครือข่ายสื่อสารและแสดงผลส่วนประสานสัมผัสผู้ใช้	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ระบบทดสอบและสำรองข้อมูลระบบควบคุมอัตโนมัติ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถทดสอบการสั่งงานระบบควบคุมผ่านจอสัมผัส HMI ตามสถานการณ์จำลองได้อย่างถูกต้อง พร้อมทั้งดำเนินการสำรองข้อมูลโปรแกรม PLC และ HMI ผ่านระบบเครือข่ายได้ครบถ้วนตามขั้นตอนมาตรฐานอุตสาหกรรม

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการเชื่อมต่อเครือข่ายสื่อสารและแสดงผลสัมผัสผู้ใช้
- 3.2 ตั้งค่าพารามิเตอร์การสื่อสารเครือข่าย PLC ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม
- 3.3 ออกแบบและจัดวางองค์ประกอบหน้าจอสั่งการสัมผัส HMI ตามความต้องการ
- 3.4 ผูกแอตเตรสบัวแปรและดาวนโหลดโปรแกรมลงอุปกรณ์ตามขั้นตอน
- 3.5 ทดสอบการสั่งงานและสำรองข้อมูลระบบผ่านเครือข่ายตามวิธีการที่กำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายขั้นตอนการทดสอบระบบและการสำรองข้อมูลโปรแกรมระบบควบคุมอัตโนมัติได้
- 4.2 อธิบายขั้นตอนการทดสอบการสั่งงานและสำรองข้อมูลโปรแกรมผ่านระบบเครือข่ายได้
- 4.3 ทดสอบการสั่งงานและสำรองข้อมูลระบบผ่านเครือข่ายตามวิธีการที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ การตรงต่อเวลา และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเครือข่ายและการใช้จอสัมผัส
- 4.5 ประยุกต์ใช้การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายสื่อสารและหน้าจอ HMI เพื่อควบคุมและติดตามสถานะเครื่องจักรในงานอุตสาหกรรมได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 ชุดฝึกปฏิบัติ PLC และจอสัมผัส HMI
- 5.2 เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมซอฟต์แวร์สนับสนุนระบบ
- 5.3 สายสัญญาณสื่อสาร (Ethernet Cable / RJ-45)
- 5.4 อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าสถิต (ESD Wrist Strap)
- 5.5 ใบงานการทดสอบและสำรองข้อมูล
- 5.6 แบบบันทึกผลการทดสอบและข้อผิดพลาด

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ดำเนินการทดสอบการสั่งงานเครื่องจักรผ่านจอ HMI ตามสถานการณ์จำลองที่ได้รับมอบหมาย และบันทึกผลการทำงานลงในรายงานอย่างละเอียด ดำเนินการสำรองข้อมูล (Backup) โปรแกรม PLC และ HMI ลงในสื่อบันทึกข้อมูลตามขั้นตอนที่กำหนด ตรวจสอบความถูกต้องของไฟล์สำรองข้อมูลก่อนนำส่งงาน ให้ผู้

เรียนศึกษารายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนจากแบบประเมินผลใบงานที่กำหนดในข้อ 9 ทุกครั้ง ห้ามปิดสวิทช์เครื่องควบคุมหรือดึงสายสัญญาณขณะทำการสำรองข้อมูลเพื่อป้องกันโปรแกรมสูญหายหรือเสียหาย

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 สวมอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าสถิตเพื่อความปลอดภัยก่อนปฏิบัติงาน
- 7.2 ตรวจสอบการเชื่อมต่อระหว่าง PLC และจอ HMI บนระบบเครือข่าย
- 7.3 ทดสอบการสั่งงานปุ่มกดและגעแสดงผลบนหน้าจอ HMI ตามสถานการณ์จำลอง
- 7.4 บันทึกผลการสั่งงานและรายงานข้อผิดพลาดที่พบระหว่างการทดสอบ
- 7.5 เปิดโปรแกรมจัดการระบบเพื่อดำเนินการ Backup ไฟล์ PLC และ HMI
- 7.6 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของไฟล์สำรองข้อมูลหลังจากโอนถ่ายข้อมูลเสร็จสิ้น
- 7.7 ทำความสะอาดอุปกรณ์และจัดเก็บเครื่องมือเข้าที่ให้เรียบร้อย

8. สรุปและวิจารณ์ผล

สรุปผลการทดสอบการสั่งงานระบบผ่านหน้าจอ HMI โดยวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างการกดปุ่มสั่งงานและการตอบสนองของเครื่องจักร พร้อมระบุปัญหาหรือข้อผิดพลาดที่พบและวิธีการแก้ไขที่ใช้ เพื่อใช้เป็นแนวทางปรับปรุงโปรแกรมในครั้งต่อไป

9. การประเมินผล

ประเมินทักษะการทดสอบระบบควบคุมผ่าน HMI ตามสถานการณ์จำลอง การสำรองข้อมูลโปรแกรม PLC/HMI และการจัดทำรายงาน

- 1) การสวมอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าสถิต (ESD Wrist Strap) และตรวจสอบการเชื่อมต่อเครือข่ายระบบ
- 2) การทดสอบการสั่งงานปุ่มกดและגעแสดงผลบนหน้าจอ HMI ตามสถานการณ์จำลอง
- 3) การวิเคราะห์ บันทึกผลการทดสอบ และรายงานข้อผิดพลาดที่พบระหว่างการทดสอบ
- 4) การดำเนินการกระบวนการ Backup ไฟล์โปรแกรม PLC และ HMI ผ่านระบบเครือข่าย Ethernet
- 5) การตรวจสอบความสมบูรณ์ของไฟล์สำรองข้อมูล และการจัดเก็บเครื่องมือหลังปฏิบัติงาน

คะแนนเต็ม 25 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 20 คะแนน

ผ่านเกณฑ์การประเมินเมื่อได้คะแนนรวมตั้งแต่ 20 คะแนนขึ้นไป (คิดเป็นร้อยละ 80 ขึ้นไป)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) คู่มือการใช้งานและการตั้งค่าเครือข่าย PLC รุ่นที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติ
- 2) มาตรฐานการสื่อสารข้อมูลในงานอุตสาหกรรมมอดุเมชัน
- 3) เอกสารประกอบการสอน หน่วยที่ 3 เรื่อง หลักการทดสอบระบบและการสำรองข้อมูล

	ใบมอบหมายงานที่ 3	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เชื่อมต่อระบบเครือข่ายสื่อสารและแสดงผลส่วนประสานสัมผัสผู้ใช้	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ระบบทดสอบและสำรองข้อมูลระบบควบคุมอัตโนมัติ		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

บันทึกผลการทดสอบระบบและไฟล์สำรองข้อมูลระบบ (Backup Files) ของโปรแกรม PLC และ HMI

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการเชื่อมต่อเครือข่ายสื่อสารและแสดงผลสัมผัสผู้ใช้
- 3.2 ตั้งค่าพารามิเตอร์การสื่อสารเครือข่าย PLC ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม
- 3.3 ออกแบบและจัดวางองค์ประกอบหน้าจอสั่งการสัมผัส HMI ตามความต้องการ
- 3.4 ผูกแอตเตรสบัวแปรและดาวนโหลดโปรแกรมลงอุปกรณ์ตามขั้นตอน
- 3.5 ทดสอบการสั่งงานและสำรองข้อมูลระบบผ่านเครือข่ายตามวิธีการที่กำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายขั้นตอนการทดสอบระบบและการสำรองข้อมูลโปรแกรมระบบควบคุมอัตโนมัติได้
- 4.2 อธิบายขั้นตอนการทดสอบการสั่งงานและสำรองข้อมูลโปรแกรมผ่านระบบเครือข่ายได้
- 4.3 ทดสอบการสั่งงานและสำรองข้อมูลระบบผ่านเครือข่ายตามวิธีการที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ การตรงต่อเวลา และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเครือข่ายและการใช้จอสัมผัส
- 4.5 ประยุกต์ใช้การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายสื่อสารและหน้าจอ HMI เพื่อควบคุมและติดตามสถานะเครื่องจักรในงานอุตสาหกรรมได้

5. รายละเอียดของงาน

ปฏิบัติการทดสอบการสั่งงานระบบควบคุมลำเลียงและมอเตอร์ผ่านจอสัมผัส HMI ตามสถานการณ์จำลอง ตรวจสอบข้อผิดพลาด ปรับปรุงแก้ไขค่าพารามิเตอร์ระบบเครือข่าย พร้อมดำเนินการอัปโหลดและจัดทำแฟ้มข้อมูลสำรอง (Backup) ของโปรแกรม PLC และ HMI ผ่านระบบเครือข่าย Ethernet

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน สิ้นสุดคาบปฏิบัติการสัปดาห์ที่ 3

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาใบความรู้ที่ 3 เรื่อง หลักการทดสอบระบบและการสำรองข้อมูล (Backup & Restore)
2. สังเกตการณ์สาธิตการทดสอบการสั่งงานระบบและการสำรองข้อมูลโปรแกรมจากครูผู้สอน
3. จับคู่ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 3 ทำการทดสอบการสั่งงานเครื่องจักรผ่านจอ HMI และบันทึกผลการทดสอบ
4. ดำเนินการอัปโหลดและสำรองข้อมูลไฟล์โปรแกรม PLC และ HMI ลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

5. ตรวจสอบความถูกต้องของไฟล์สำรองข้อมูล พร้อมทำความสะอาดและดูแลรักษาอุปกรณ์เครื่องมือ และหน้าจอสัมผัสหลังปฏิบัติงาน

6. นำเสนอผลงานในกิจกรรม Gallery Walk และทำแบบทดสอบย่อยท้ายหน่วย

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1. ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง หลักการทดสอบระบบและการสำรองข้อมูล (Backup & Restore)
2. ใบงานที่ 3 เรื่อง การทดสอบระบบและการสำรองข้อมูลโปรแกรม
3. ชุดฝึกปฏิบัติ PLC และจอ HMI เชื่อมต่อเครือข่าย Ethernet
4. เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมซอฟต์แวร์สำรองข้อมูลระบบ

9. การประเมินผล

1. ประเมินทักษะการปฏิบัติงานด้วยแบบประเมินการปฏิบัติงาน (Performance Assessment Rubric)
2. ตรวจสอบความถูกต้องของไฟล์สำรองข้อมูลระบบ PLC และ HMI (Checklist)
3. ประเมินความรู้ความเข้าใจด้วยแบบทดสอบย่อยท้ายหน่วยที่ 3 จำนวน 10 ข้อ
4. สังเกตพฤติกรรมความรับผิดชอบ การตรงต่อเวลา และความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

	ใบกิจกรรมที่ 3	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สัปดาห์ที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เชื่อมต่อระบบเครือข่ายสื่อสารและแสดงผลส่วนประสานสัมผัสผู้ใช้	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ระบบทดสอบและสำรองข้อมูลระบบควบคุมอัตโนมัติ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

สร้างหน้าจอบควบคุมสั่งการผ่านระบบสัมผัสและเชื่อมต่อเครือข่ายสื่อสารระหว่างชุดควบคุมและอุปกรณ์แสดงผล เพื่อให้ผู้ใช้งานตรวจสอบสถานะและสั่งการเครื่องจักรได้จากระยะไกล

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการเชื่อมต่อเครือข่ายสื่อสารและแสดงผลสัมผัสผู้ใช้
- 3.2 ตั้งค่าพารามิเตอร์การสื่อสารเครือข่าย PLC ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม
- 3.3 ออกแบบและจัดวางองค์ประกอบหน้าจอสั่งการสัมผัส HMI ตามความต้องการ
- 3.4 ผูกแอตเต็รตัวแปรและดาวน์โหลดโปรแกรมลงอุปกรณ์ตามขั้นตอน
- 3.5 ทดสอบการสั่งงานและสำรองข้อมูลระบบผ่านเครือข่ายตามวิธีการที่กำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายขั้นตอนการทดสอบระบบและการสำรองข้อมูลโปรแกรมระบบควบคุมอัตโนมัติได้
- 4.2 อธิบายขั้นตอนการทดสอบการสั่งงานและสำรองข้อมูลโปรแกรมผ่านระบบเครือข่ายได้
- 4.3 ทดสอบการสั่งงานและสำรองข้อมูลระบบผ่านเครือข่ายตามวิธีการที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.4 มีเจตคติและกิริยาที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ การตรงต่อเวลา และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเครือข่ายและการใช้จอสัมผัส
- 4.5 ประยุกต์ใช้การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายสื่อสารและหน้าจอ HMI เพื่อควบคุมและติดตามสถานะเครื่องจักรในงานอุตสาหกรรมได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 ชุดฝึกปฏิบัติ PLC และจอ HMI เชื่อมต่อเครือข่าย Ethernet
- 5.2 เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมซอฟต์แวร์สำรองข้อมูลระบบ
- 5.3 ใบงานที่ 3 เรื่อง การทดสอบระบบและการสำรองข้อมูลโปรแกรม
- 5.4 อุปกรณ์ทำความสะอาดอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

6. ขั้นตอนการทำงาน

1. ศึกษาและทบทวนหลักการทดสอบระบบและการสำรองข้อมูลโปรแกรม (Backup & Restore) ตามใบความรู้ที่ 3
2. ตรวจสอบการเชื่อมต่อสายเคเบิลสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ ชุดควบคุม PLC และจอแสดงผลสัมผัส HMI ผ่านระบบเครือข่าย Ethernet ให้เรียบร้อย
3. เปิดโปรแกรมจำลองและซอฟต์แวร์ควบคุม จากนั้นดำเนินการทดสอบการสั่งงานระบบควบคุมลำเลียงและมอเตอร์ผ่านหน้าจอสัมผัส HMI ตามสถานการณ์จำลอง

4. สังเกตและตรวจสอบการรายงานผลสถานะตัวแปรแบบเรียลไทม์ พร้อมบันทึกผลการทดสอบและข้อผิดพลาดที่พบลงในใบงานที่ 3

5. ดำเนินการอัปเดตและสำรองข้อมูลโปรแกรม (Backup) ของระบบ PLC และ HMI ลงสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย

6. จัดเก็บไฟล์สำรองข้อมูลลงในสื่อบันทึกข้อมูลและตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของไฟล์สำรอง

7. จัดกิจกรรม Gallery Walk เพื่อนำเสนอและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผลการทดสอบระบบกับเพื่อนร่วมชั้น

8. ทำความสะอาดอุปกรณ์เครื่องมือและหน้าจอสัมผัสหลังปฏิบัติงานเสร็จเรียบร้อย และทำแบบทดสอบย่อยท้ายหน่วย

7. สรุปและอภิปราย

นักเรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับการทดสอบระบบควบคุมอัตโนมัติและการสำรองข้อมูลโปรแกรมผ่านระบบเครือข่าย พร้อมทั้งแลกเปลี่ยนปัญหาและแนวทางแก้ไขข้อผิดพลาดที่พบระหว่างการปฏิบัติงานผ่านกิจกรรม Gallery Walk

8. การประเมินผล

ประเมินผลจากความถูกต้องของการทดสอบการสั่งงานระบบผ่านจอ HMI, ความสมบูรณ์ของไฟล์สำรองข้อมูลระบบ (Backup Files), การบันทึกผลการทดสอบในใบงานที่ 3, แบบทดสอบย่อยท้ายหน่วย และแบบสังเกตพฤติกรรมด้านความปลอดภัยและการตรงต่อเวลา

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

เอกสารประกอบการสอนวิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล หน่วยที่ 4 เรื่อง เชื่อมต่อระบบเครือข่าย สื่อสารและแสดงผลส่วนประสานสัมผัสผู้ใช้ และใบความรู้ที่ 3 เรื่อง หลักการทดสอบระบบและการสำรองข้อมูล

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบข้อผิดพลาดและบำรุงรักษาระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน รายงานผลการวินิจฉัยและเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำ PLC		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

วินิจฉัยจุดบกพร่องและแก้ไขปัญหาความผิดปกติของระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ พร้อมวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อรักษาความเสถียรของเครื่องจักรในสายการผลิต

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการตรวจวินิจฉัยและบำรุงรักษาระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3.2 ตรวจวินิจฉัยความผิดปกติของฮาร์ดแวร์และเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำตามคู่มือ

3.3 ค้นหาและแก้ไขข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์ด้วยระบบตรวจสอบออนไลน์ตามขั้นตอน

3.4 ตรวจเช็คจุดต่อสายสัญญาณและซ่อมบำรุงวงจร I/O ที่ชำรุดตามมาตรฐาน

3.5 ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้ควบคุม PLC ตามตารางและหลัก 5ส

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายความหมายและสถานะของหลอดไฟสัญญาณรวมถึงสาเหตุความผิดพลาดทางฮาร์ดแวร์ของระบบ PLC ได้

4.2 อธิบายขั้นตอนการตรวจวินิจฉัยความผิดปกติจากไฟ LED การตรวจวัดระดับแรงดัน และวิธีการเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำ PLC ได้

4.3 อธิบายขั้นตอนการตรวจสอบความสมบูรณ์ของจุดต่อสายและการซ่อมบำรุงวงจรระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้

4.4 ตรวจวินิจฉัยข้อผิดพลาดฮาร์ดแวร์จากไฟ LED แสดงสถานะและเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำ PLC ตามคู่มือได้ถูกต้อง

4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความซื่อสัตย์ในการบันทึกข้อมูล และการปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยในการซ่อมบำรุงระบบควบคุม PLC

4.6 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการวิเคราะห์ระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์เพื่อเลือกใช้วิธีการบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่เหมาะสมกับสภาพเครื่องจักรในอุตสาหกรรมได้

5. สารการเรียนรู้

1. ฮาร์ดแวร์พอลต์และไฟแสดงสถานะระบบ

1.1 ความหมายของไฟแสดงสถานะบนโมดูล

1.1.1 สถานะของหลอดไฟเพาเวอร์ รัน และสตอป

- 1.1.2 สถานะของหลอดไฟเออร์เรอร์และแบตเตอรี่
- 1.2 สาเหตุความผิดพลาดทางฮาร์ดแวร์
 - 1.2.1 ปัญหาแรงดันตกและโมดูลหลวมคลอน
 - 1.2.2 ขั้นตอนการตรวจสอบและเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำ
- 2. งานตรวจวินิจฉัยและเปลี่ยนแบตเตอรี่ PLC
 - 2.1 การตรวจสอบสภาพฮาร์ดแวร์
 - 2.1.1 การวิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติจากไฟ LED
 - 2.1.2 การตรวจวัดระดับแรงดันของแบตเตอรี่สำรอง
 - 2.2 ขั้นตอนการเปลี่ยนแบตเตอรี่และการซ่อมบำรุง
 - 2.2.1 การเปลี่ยนแบตเตอรี่ใหม่อย่างปลอดภัยตามคู่มือ
 - 2.2.2 การบันทึกผลการตรวจวัดและรายงานการเปลี่ยนแบตเตอรี่
- 3. ซอฟต์แวร์ฟลลด์และการตรวจสอบออนไลน์
 - 3.1 การค้นหาข้อผิดพลาดทางซอฟต์แวร์
 - 3.1.1 การใช้งานฟังก์ชันตรวจสอบออนไลน์ขณะเครื่องจักรทำงาน
 - 3.1.2 การอ่านและแปลความหมายรหัสแจ้งข้อผิดพลาดของ CPU
 - 3.2 เครื่องมือค้นหาข้อผิดพลาดขั้นสูง
 - 3.2.1 การใช้งานเครื่องมือค้นหาตำแหน่งการใช้บิตและคอยล์ซ้ำซ้อน
 - 3.2.2 หลักการแก้ไขโปรแกรมขณะเครื่องทำงานด้วยระบบออนไลน์
- 4. งานค้นหาและแก้ไขข้อผิดพลาดด้วยระบบ Online
 - 4.1 การเชื่อมต่อระบบเพื่อตรวจสอบข้อผิดพลาด
 - 4.1.1 การเชื่อมต่อออนไลน์เข้าสู่ PLC เพื่อติดตามสถานะ
 - 4.1.2 การใช้โหมดมอนิเตอร์ติดตามบิตที่ทำให้ระบบหยุดชะงัก
 - 4.2 การแก้ไขและบันทึกโปรแกรม
 - 4.2.1 การแก้ไขคำสั่งลอจิกโปรแกรมที่มีปัญหา
 - 4.2.2 การบันทึกรายละเอียดการเปลี่ยนแปลงโปรแกรมที่แก้ไข
- 5. การตรวจสอบวงจร I/O และความปลอดภัยทางไฟฟ้า
 - 5.1 วิธีการตรวจสอบวงจรไฟฟ้าและอุปกรณ์
 - 5.1.1 การตรวจสอบสายสัญญาณขาดและวงจรลัดลงกราวด์
 - 5.1.2 การวัดทดสอบหน้าสัมผัสเอาต์พุตรีเลย์และทรานซิสเตอร์
 - 5.2 มาตรการความปลอดภัยในการซ่อมบำรุง
 - 5.2.1 หลักความปลอดภัยในการทำงานกับตู้ควบคุมไฟฟ้า
 - 5.2.2 ขั้นตอนการเปลี่ยนโมดูลอินพุตและเอาต์พุตที่ชำรุด
- 6. งานตรวจเช็คจุดต่อสายและซ่อมบำรุงวงจร
 - 6.1 การตรวจสอบความสมบูรณ์ของจุดต่อสาย
 - 6.1.1 การใช้มัลติมิเตอร์ตรวจหาจุดบกพร่องทางไฟฟ้า
 - 6.1.2 การซ่อมแซมจุดต่อสายหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ชำรุด
 - 6.2 การทดสอบและส่งมอบระบบ
 - 6.2.1 การทดสอบการทำงานของระบบที่ซ่อมแซมเสร็จสิ้น
 - 6.2.2 การส่งมอบระบบควบคุมพร้อมสรุปแนวทางป้องกัน

7. การบำรุงรักษาเชิงป้องกันและการจัดการตามหลัก 5ส
 - 7.1 แผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
 - 7.1.1 แผนการบำรุงรักษาประจำเดือนและประจำปีสำหรับตู้ควบคุม
 - 7.1.2 การใช้ไขควงปอนด์กดขันเทอร์มินอลตามค่าแรงบิดมาตรฐาน
 - 7.2 การทำความสะอาดและจัดระเบียบตู้ควบคุม
 - 7.2.1 การตรวจสอบพัดลมระบายอากาศและแผ่นกรองฝุ่น
 - 7.2.2 การทำความสะอาดแผงวงจรและปฏิบัติงานตามหลัก 5ส
8. ตรวจวินิจฉัยข้อผิดพลาดฮาร์ดแวร์จากไฟ LED แสดงสถานะ และเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำ — ชิ้นงาน: ผลการตรวจวัดและรายงานเปลี่ยนแบตเตอรี่ PLC
 - 8.1.1 ตรวจวินิจฉัยข้อผิดพลาดฮาร์ดแวร์จากไฟ LED แสดงสถานะ
 - 8.1.2 เปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำ — ชิ้นงาน: ผลการตรวจวัด
9. ค้นหาและแก้ไขข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์ด้วยระบบ Online Monitoring และ Error Code Diagnostic Buffer — ชิ้นงาน: โปรแกรมที่ผ่านการแก้ไขข้อผิดพลาด (Debugged Program)
 - 9.1.1 ค้นหา
 - 9.1.2 แก้ไขข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์ด้วยระบบ Online Monitoring
10. ตรวจเช็คจุดต่อสายสัญญาณ วัดค่าฉนวน และซ่อมบำรุงวงจร I/O ที่ชำรุด — ชิ้นงาน: ตู้ควบคุม PLC ที่ผ่านการซ่อมบำรุงและแก้ไขจุดบกพร่อง
 - 10.1.1 ตรวจเช็คจุดต่อสายสัญญาณ วัดค่าฉนวน
 - 10.1.2 ซ่อมบำรุงวงจร I
11. ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) ชันกวดเทอร์มินอลตามค่าแรงบิด และทำความสะอาดตามหลัก 5ส — ชิ้นงาน: รายงานการบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้ควบคุม PLC
 - 11.1.1 ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) ชันกวดเทอร์มินอลตามค่าแรงบิด
 - 11.1.2 ทำความสะอาดตามหลัก 5ส — ชิ้นงาน: รายงานการบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้ควบคุม PLC

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. วิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา PLC (ทฤษฎี, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 25 นาที)

ครู:

1) (10 นาที) ครูฉายภาพตู้ควบคุมที่มีไฟแจ้งเตือนสีแดงค้าง แล้วใช้คำถามกระตุ้น 'หากนักเรียนพบเหตุการณ์นี้ จะเริ่มวินิจฉัยจากจุดใด' (ถาม-ตอบ)

2) (15 นาที) ครูแบ่งกลุ่มผู้เรียน 4 คน/กลุ่ม เพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์การทำงานจริงเกี่ยวกับระบบ PLC และวิเคราะห์ข้อผิดพลาดผ่านใบความรู้ที่ 1.1 เรื่อง สถานะ LED ของ PLC

นักเรียน:

1) (10 นาที) นักเรียนตอบคำถามจากสถานการณ์ที่ครูกำหนดและจดประเด็นสำคัญลงสมุดรายบุคคล

2) (15 นาที) นักเรียนรวมกลุ่มวิเคราะห์สถานะไฟ LED และเขียนสรุปความสัมพันธ์ของสีไฟกับปัญหาฮาร์ดแวร์ลงในตารางเปรียบเทียบในใบงานที่ 1.1 ส่งครูเพื่อแลกเปลี่ยนกันตรวจสอบ

2. กำหนดโครงงานวิจัยและบำรุงรักษาฮาร์ดแวร์ [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — 1. กำหนดหัวข้อโครงงาน] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 95 นาที)

ครู:

1) (45 นาที) ครูสาธิตขั้นตอนการตรวจวัดแรงดันแบตเตอรี่ PLC ด้วยมัลติมิเตอร์และแสดงขั้นตอนการเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองที่ปลอดภัยตามคู่มือผู้ผลิต (สาธิตและฝึกปฏิบัติ)

2) (50 นาที) ครูให้แต่ละกลุ่มกำหนดหัวข้อ โครงงานวิเคราะห์ข้อผิดพลาดและเปลี่ยนแบตเตอรี่ PLC โดยครูช่วยตรวจสอบความเหมาะสมของแผนงานให้สอดคล้องกับสภาพเครื่องจักรจริง

นักเรียน:

1) (45 นาที) นักเรียนฝึกปฏิบัติการวัดแรงดันแบตเตอรี่ตามขั้นตอนที่ครูสาธิตและจดบันทึกค่าที่วัดได้

2) (50 นาที) นักเรียนเขียนโครงร่างโครงงานฉบับย่อระบุเป้าหมาย แผนปฏิบัติ และรายการเครื่องมือที่ต้องใช้ในใบมอบหมายงานที่ 1.2 ส่งครูเพื่ออนุมัติ

3. ปฏิบัติงานวิเคราะห์และเปลี่ยนแบตเตอรี่ (ปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 145 นาที)

ครู:

1) (70 นาที) ครูควบคุมดูแลความปลอดภัยในการปฏิบัติงานและให้คำแนะนำแบบรายบุคคลเรื่องการใส่แบตเตอรี่ใหม่โดยไม่ให้ค่าความจำสูญหาย

2) (75 นาที) ครูสังเกตพฤติกรรมการทำงาน การใช้เครื่องมือ และความละเอียดในการบันทึกข้อมูลของแต่ละกลุ่ม (การประยุกต์ใช้)

นักเรียน:

1) (70 นาที) นักเรียนปฏิบัติตามโครงงานโดยการถอดเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรอง PLC ภายใต้การควบคุมของครูตามขั้นตอนในใบปฏิบัติงานที่ 1.3

2) (75 นาที) นักเรียนบันทึกผลการวัดก่อนและหลังการเปลี่ยนแบตเตอรี่ลงในรายงานผลการเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำ PLC พร้อมถ่ายภาพผลงานเพื่อเป็นหลักฐานประกอบรายงาน

4. สรุปผลการวิจัยและสะท้อนคิด (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 35 นาที)

ครู:

1) (15 นาที) ครูให้แต่ละกลุ่มนำเสนอสรุปผลและอุปสรรคที่พบผ่านกิจกรรม Q&A

2) (20 นาที) ครูแจกแบบทดสอบย่อย 10 ข้อเรื่องการวิจัยฮาร์ดแวร์และสรุปบทเรียนร่วมกับนักเรียน (ประเมินตนเองและเพื่อน)

นักเรียน:

1) (15 นาที) นักเรียนทำกิจกรรมสะท้อนคิด 'เรียนอะไร ได้อะไร และจะปรับปรุงจุดไหนในการทำงานครั้งถัดไป' พร้อมตอบคำถามเพื่อนกลุ่มอื่น

2) (20 นาที) นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย 10 ข้อและทำแบบประเมินตนเองตามเกณฑ์ rubric ที่ครูกำหนด

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 ใบความรู้ที่ 1.1 สถานะ LED และสาเหตุความผิดพลาด (สื่อการสอน) — เนื้อหาเกี่ยวกับความหมายของไฟแสดงสถานะ PLC

7.2 ใบปฏิบัติงานที่ 1.3 ขั้นตอนการเปลี่ยนแบตเตอรี่ (สื่อการสอน) — คู่มือการปฏิบัติงานแบบ Step-by-Step

7.3 มัลติมิเตอร์ดิจิทัล (แหล่งการเรียนรู้) — เครื่องมือวัดแรงดันไฟฟ้า

7.4 ชุดฝึก PLC รุ่นมาตรฐานอุตสาหกรรม (แหล่งการเรียนรู้) — ตัวควบคุมสำหรับการเรียนรู้

7.5 แบบทดสอบย่อยที่ 1 (สื่อการสอน) — ข้อสอบปรนัยเกี่ยวกับฮาร์ดแวร์ PLC

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. รายงานผลการบันทึกค่าแรงดันแบตเตอรี่ก่อนและหลังการเปลี่ยน
2. ผลคะแนนจากแบบทดสอบย่อยหน่วยที่ 5 สัปดาห์ที่ 1

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. แสดงผลงานการเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำ PLC ตามขั้นตอนคู่มือ
2. แสดงหลักฐานภาพถ่ายการปฏิบัติงานและรายการตรวจเช็คฮาร์ดแวร์ที่ถูกต้อง

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการวินิจฉัยฮาร์ดแวร์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
2. ระดับทักษะการปฏิบัติงานเปลี่ยนแบตเตอรี่และการบันทึกผลตามมาตรฐานร้อยละ 80
3. ระดับพฤติกรรมการปฏิบัติงานและความปลอดภัยผ่านเกณฑ์ร้อยละ 90

9.2 วิธีการประเมิน

1. ตรวจใบงานและแบบทดสอบความรู้
2. ประเมินทักษะการปฏิบัติงานจากชิ้นงานและภาพถ่าย
3. สังเกตพฤติกรรมระหว่างการปฏิบัติงาน

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบบันทึกคะแนนใบงานและแบบทดสอบ
2. แบบประเมินการปฏิบัติงาน (Rubric Score)
3. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

ตารางการวัดและประเมินผล

เครื่องมือประเมิน	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน
แบบบันทึกคะแนนใบงานและแบบทดสอบ	ตรวจใบงานและแบบทดสอบความรู้	ระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการวินิจฉัยฮาร์ดแวร์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
แบบประเมินการปฏิบัติงาน (Rubric Score)	ประเมินทักษะการปฏิบัติงานจากชิ้นงานและภาพถ่าย	ระดับทักษะการปฏิบัติงานเปลี่ยนแบตเตอรี่และการบันทึกผลตามมาตรฐานร้อยละ 80
แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	สังเกตพฤติกรรมระหว่างการปฏิบัติงาน	ระดับพฤติกรรมการปฏิบัติงานและความปลอดภัยผ่านเกณฑ์ร้อยละ 90

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 1	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบข้อผิดพลาดและบำรุงรักษาระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน จัดทำรายงานผลการวินิจฉัยข้อผิดพลาดผ่านไฟ LED แสดงสถานะ พร้อมบันทึกผลการตรวจวัดแรงดันและขั้นตอนการเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำ PLC จำนวน 1 ฉบับ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

วินิจฉัยจุดบกพร่องและแก้ไขปัญหาความผิดปกติของระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ พร้อมวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อรักษาความเสถียรของเครื่องจักรในสายการผลิต

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการตรวจวินิจฉัยและบำรุงรักษาระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3.2 ตรวจวินิจฉัยความผิดปกติของฮาร์ดแวร์และเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำตามคู่มือ

3.3 ค้นหาและแก้ไขข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์ด้วยระบบตรวจสอบออนไลน์ตามขั้นตอน

3.4 ตรวจเช็คจุดต่อสายสัญญาณและซ่อมบำรุงวงจร I/O ที่ชำรุดตามมาตรฐาน

3.5 ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้ควบคุม PLC ตามตารางและหลัก 5ส

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายความหมายและสถานะของหลอดไฟสัญญาณรวมถึงสาเหตุความผิดพลาดทางฮาร์ดแวร์ของระบบ PLC ได้

4.2 อธิบายขั้นตอนการตรวจวินิจฉัยความผิดปกติจากไฟ LED การตรวจวัดระดับแรงดัน และวิธีการเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำ PLC ได้

4.3 อธิบายขั้นตอนการตรวจสอบความสมบูรณ์ของจุดต่อสายและการซ่อมบำรุงวงจรระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้

4.4 ตรวจวินิจฉัยข้อผิดพลาดฮาร์ดแวร์จากไฟ LED แสดงสถานะและเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำ PLC ตามคู่มือได้ถูกต้อง

4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความซื่อสัตย์ในการบันทึกข้อมูล และการปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยในการซ่อมบำรุงระบบควบคุม PLC

4.6 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการวิเคราะห์ระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์เพื่อเลือกใช้วิธีการบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่เหมาะสมกับสภาพเครื่องจักรในอุตสาหกรรมได้

5. สารการเรียนรู้

เนื้อหาการเรียนรู้ในสัปดาห์ที่ 1 มุ่งเน้นการตรวจวินิจฉัยระบบฮาร์ดแวร์ของ PLC โดยมีสาระสำคัญดังนี้: 1. การวิเคราะห์ไฟแสดงสถานะ (LED Indicators): การอ่านความหมายของไฟสถานะ POWER (แหล่งจ่ายไฟ), RUN (การประมวลผล), STOP (หยุดการทำงาน), และ ERROR/BATT (แจ้งเตือนความผิดพลาดและแบตเตอรี่อ่อน) 2.

สาเหตุความผิดพลาดทางฮาร์ดแวร์: ปัญหาเกิดจากแรงดันตก (Voltage Drop), โมดูลหลวมคลอน หรืออุปกรณ์เสื่อมสภาพตามอายุการใช้งาน 3. การเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรอง (Memory Backup Battery): แบตเตอรี่มีความสำคัญในการรักษาโปรแกรมในหน่วยความจำ RAM เมื่อไฟดับ ขั้นตอนการเปลี่ยนต้องวัดค่าแรงดันด้วยมัลติมิเตอร์ก่อนและหลังเปลี่ยน พร้อมปฏิบัติตามคู่มือผู้ผลิตเพื่อป้องกันข้อมูลสูญหาย (Data Loss) โดยเน้นความปลอดภัยทางไฟฟ้าและบันทึกข้อมูลอย่างซื่อสัตย์

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. ให้นักเรียนระบุความหมายของไฟสถานะ ERROR ที่ปรากฏบนตัว PLC หากกะพริบเป็นสีแดง 2. อธิบายขั้นตอนการเตรียมตัวก่อนถอดเปลี่ยนแบตเตอรี่ PLC เพื่อป้องกันข้อมูลในโปรแกรมสูญหาย 3. ทำแบบทดสอบย่อย 10 ข้อ เรื่องการวินิจฉัยความผิดปกติทางฮาร์ดแวร์ PLC

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

คู่มือการใช้งาน PLC (Technical Manual) รุ่นที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติ, เอกสารประกอบการสอนวิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ หน่วยที่ 5

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลย: 1. ไฟ ERROR กะพริบแดงหมายถึง CPU ตรวจพบความผิดพลาดภายในหรือข้อผิดพลาดของโมดูล (Hardware Fault), 2. ขั้นตอนการเปลี่ยน: ตรวจสอบสถานะการเชื่อมต่อพลังงาน ป้องกันการคายประจุ และปฏิบัติตามคู่มือการเปลี่ยนแบตเตอรี่ภายในระยะเวลาที่กำหนด (Keep-Alive) เพื่อรักษาแรงดันใน RAM

	ใบงานที่ 1	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบข้อผิดพลาดและบำรุงรักษาระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน รายงานผลการวินิจฉัยและเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำ PLC		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ตำแหน่งความผิดพลาดของซอฟต์แวร์ควบคุม PLC และวางแผนขั้นตอนการแก้ไขโปรแกรมได้อย่างถูกต้องตามหลักการทางวิศวกรรม พร้อมทั้งนำเสนอแนวทางปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับสภาพเครื่องจักรในสายการผลิตได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการตรวจวินิจฉัยและบำรุงรักษาระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3.2 ตรวจวินิจฉัยความผิดปกติของฮาร์ดแวร์และเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำตามคู่มือ

3.3 ค้นหาและแก้ไขข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์ด้วยระบบตรวจสอบออนไลน์ตามขั้นตอน

3.4 ตรวจเช็คจุดต่อสายสัญญาณและซ่อมบำรุงวงจร I/O ที่ชำรุดตามมาตรฐาน

3.5 ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้ควบคุม PLC ตามตารางและหลัก 5ส

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายความหมายและสถานะของหลอดไฟสัญญาณรวมถึงสาเหตุความผิดพลาดทางฮาร์ดแวร์ของระบบ PLC ได้

4.2 อธิบายขั้นตอนการตรวจวินิจฉัยความผิดปกติจากไฟ LED การตรวจวัดระดับแรงดัน และวิธีการเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำ PLC ได้

4.3 สรุปวิธีการค้นหาข้อผิดพลาดทางซอฟต์แวร์และเครื่องมือวินิจฉัยรหัสแจ้งเตือนได้

4.4 อธิบายขั้นตอนการเชื่อมต่อระบบออนไลน์และการแก้ไขลอจิกโปรแกรมได้

4.5 อธิบายวิธีการตรวจสอบวงจร I/O และมาตรการความปลอดภัยในการซ่อมบำรุงได้

4.6 อธิบายขั้นตอนการตรวจสอบความสมบูรณ์ของจุดต่อสายและการซ่อมบำรุงวงจรระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้

4.7 สรุปแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและหลักการจัดระเบียบตู้ควบคุมตามหลัก 5ส ได้

4.8 ตรวจวินิจฉัยข้อผิดพลาดฮาร์ดแวร์จากไฟ LED แสดงสถานะและเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำ PLC ตามคู่มือได้ถูกต้อง

4.9 ค้นหาและแก้ไขข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์ด้วยระบบ Online Monitoring และ Diagnostic Buffer ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.10 ตรวจเช็คจุดต่อสายสัญญาณ วัดค่าฉนวน และซ่อมบำรุงวงจร I/O ที่ชำรุดตามมาตรฐานได้ถูกต้อง

4.11 ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ชั่งกวดเทอร์มินอลตามค่าแรงบิด และทำความสะอาดตามหลัก 5ส ได้ถูกต้อง

4.12 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความซื่อสัตย์ในการบันทึกข้อมูล และการปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยในการซ่อมบำรุงระบบควบคุม PLC

4.13 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการวิเคราะห์ระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์เพื่อเลือกใช้วิธีการบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่เหมาะสมกับสภาพเครื่องจักรในอุตสาหกรรมได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ชุดฝึก PLC ฐานมาตรฐานอุตสาหกรรม

5.2 คอมพิวเตอร์ติดตั้งซอฟต์แวร์โปรแกรมมิ่ง PLC

5.3 สายสื่อสาร (Ethernet/USB) สำหรับเชื่อมต่อ PLC

5.4 คู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์เขียนโปรแกรม PLC

5.5 ใบความรู้ เรื่อง การใช้งาน Online Monitoring และ Diagnostic Buffer

5.6 แบบฟอร์มการวางแผนแก้ไขโปรแกรม

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้กลุ่มผู้เรียนวิเคราะห์ข้อผิดพลาดของโปรแกรมจากสถานการณ์จำลองที่ได้รับมอบหมาย และจัดทำแผนผังขั้นตอนการแก้ไขซอฟต์แวร์ PLC ให้ครบถ้วนสมบูรณ์ก่อนเริ่มปฏิบัติงานจริง ให้ตรวจสอบความถูกต้องของลอจิกและการเชื่อมต่อสื่อสารทุกครั้งก่อนสั่งการ Run ระบบ เกณฑ์การให้คะแนนให้นักเรียนศึกษาจากแบบประเมินผลงานที่กำหนดไว้ในหัวข้อที่ 9 โปรดระมัดระวังการแก้ไขคำสั่งลอจิกที่อาจส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของเครื่องจักรและห้ามแก้ไขโปรแกรมในขณะที่เครื่องจักรทำงานโดยไม่ได้รับอนุญาตเด็ดขาด

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

7.1 สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลและเตรียมเครื่องมือให้พร้อม

7.2 เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้ากับระบบ PLC ผ่านสายสื่อสาร

7.3 เปิดซอฟต์แวร์โปรแกรมมิ่งและเข้าสู่โหมด Online Monitoring

7.4 เรียกดูข้อมูลจาก Diagnostic Buffer เพื่อวิเคราะห์สาเหตุของข้อผิดพลาด

7.5 วิเคราะห์ตำแหน่งที่เกิดความผิดปกติในลอจิกโปรแกรม (Cross Reference)

7.6 เขียนขั้นตอนการแก้ไขโปรแกรมและลำดับการทดสอบ (Debugging Plan) ลงในแบบฟอร์ม

7.7 นำเสนอแผนงานต่อครูผู้สอนเพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการแก้ไข

7.8 จัดเก็บเครื่องมือและทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานตามหลัก 5ส

8. สรุปและวิจารณ์ผล

สรุปแนวทางและเหตุผลในการเลือกใช้เครื่องมือวินิจฉัยข้อผิดพลาด พร้อมวิจารณ์ถึงข้อจำกัดหรือปัญหาที่พบระหว่างการวางแผนแก้ไขซอฟต์แวร์ เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องจักรในครั้งถัดไป

9. การประเมินผล

ประเมินความสามารถในการวิเคราะห์ข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์ PLC การใช้งาน Diagnostic Buffer และการจัดทำแผนขั้นตอนการแก้ไขโปรแกรม (Debugging Plan)

1) การเตรียมความพร้อมและการเชื่อมต่อระบบ

2) การวิเคราะห์ข้อผิดพลาดด้วย Online Monitoring และ Diagnostic Buffer

3) การวิเคราะห์ตำแหน่งความผิดปกติในลอจิกโปรแกรม (Cross Reference)

4) การออกแบบขั้นตอนการแก้ไขและจัดทำแผน (Debugging Plan)

5) การนำเสนอแผนงานและการจัดเก็บพื้นที่ปฏิบัติงาน

6) การสรุปและวิจารณ์ผลการปฏิบัติงาน

คะแนนเต็ม 30 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 24 คะแนน

เกณฑ์การตัดสิน: ผ่านเกณฑ์การประเมินเมื่อได้คะแนนรวมตั้งแต่ 24 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) คู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
- 2) มาตรฐานการเขียนโปรแกรมควบคุมเครื่องจักรในระบบอุตสาหกรรม
- 3) เอกสารประกอบการเรียนวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
- 4) เว็บไซต์สนับสนุนข้อมูลทางเทคนิคของผู้ผลิตอุปกรณ์ PLC
- 5) มาตรฐานความปลอดภัยในการปฏิบัติงานระบบควบคุมอัตโนมัติ

	ใบงานที่ 3	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบข้อผิดพลาดและบำรุงรักษาระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน รายงานผลการวินิจฉัยและเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำ PLC		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถตรวจวินิจฉัยข้อผิดพลาดทางฮาร์ดแวร์ของระบบ PLC จากสถานะหลอดไฟ LED พร้อมทั้งวัดระดับแรงดันและปฏิบัติการเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำตามขั้นตอนที่กำหนดได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการตรวจวินิจฉัยและบำรุงรักษาระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3.2 ตรวจวินิจฉัยความผิดปกติของฮาร์ดแวร์และเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำตามคู่มือ

3.3 ค้นหาและแก้ไขข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์ด้วยระบบตรวจสอบออนไลน์ตามขั้นตอน

3.4 ตรวจเช็คจุดต่อสายสัญญาณและซ่อมบำรุงวงจร I/O ที่ชำรุดตามมาตรฐาน

3.5 ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้ควบคุม PLC ตามตารางและหลัก 5ส

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายความหมายและสถานะของหลอดไฟสัญญาณรวมถึงสาเหตุความผิดพลาดทางฮาร์ดแวร์ของระบบ PLC ได้

4.2 อธิบายขั้นตอนการตรวจวินิจฉัยความผิดปกติจากไฟ LED การตรวจวัดระดับแรงดัน และวิธีการเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำ PLC ได้

4.3 อธิบายขั้นตอนการตรวจสอบความสมบูรณ์ของจุดต่อสายและการซ่อมบำรุงวงจรระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้

4.4 ตรวจวินิจฉัยข้อผิดพลาดฮาร์ดแวร์จากไฟ LED แสดงสถานะและเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำ PLC ตามคู่มือได้ถูกต้อง

4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความซื่อสัตย์ในการบันทึกข้อมูล และการปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยในการซ่อมบำรุงระบบควบคุม PLC

4.6 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการวิเคราะห์ระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์เพื่อเลือกใช้วิธีการบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่เหมาะสมกับสภาพเครื่องจักรในอุตสาหกรรมได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ชุดฝึก PLC รุ่นมาตรฐานอุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด

5.2 มัลติมิเตอร์ดิจิทัล พร้อมสายวัด จำนวน 1 เครื่อง

5.3 แบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำ PLC (Lithium Battery) สเปคตรงรุ่น จำนวน 1 ก้อน

5.4 ไขควงปากแบนและปากแฉกขนาดเล็ก จำนวน 1 ชุด

5.5 อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล (PPE) ได้แก่ แวนตานิรภัยและถุงมือกันไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

5.6 แบบบันทึกผลการตรวจสอบไฟ LED และรายงานการเปลี่ยนแบตเตอรี่ จำนวน 1 ชุด

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนปฏิบัติงานวินิจฉัยข้อผิดพลาดและเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองตามขั้นตอนในคู่มือผู้ผลิต พร้อมทั้งจัดทำบันทึกผลการตรวจสอบไฟ LED แสดงสถานะและรายงานผลการตรวจวัดแบตเตอรี่ส่งมอบให้ครูผู้สอน ผู้เรียนต้องตรวจสอบความถูกต้อง ความเรียบร้อย และความปลอดภัยของอุปกรณ์ทุกครั้งก่อนส่งมอบงาน เกณฑ์การให้คะแนนให้ศึกษาละเอียดจากแบบประเมินใบงานที่กำหนด ห้ามลัดขั้นตอนการทำงานเด็ดขาดและต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลตลอดเวลาเพื่อป้องกันไฟฟ้าลัดวงจรและความเสียหายต่อโมดูลหน่วยความจำ PLC

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลและเตรียมเครื่องมือวัดให้พร้อมใช้งาน
- 7.2 ตรวจสอบสถานะของหลอดไฟ LED บนโมดูล CPU ของชุดฝึก PLC และบันทึกผล
- 7.3 ใช้มัลติมิเตอร์วัดระดับแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่สำรองก่อนทำการถอดเปลี่ยน
- 7.4 ปลดแรงดันไฟฟ้าหลักของตู้ควบคุม PLC ตามมาตรการความปลอดภัยทางไฟฟ้า
- 7.5 ถอดฝาครอบช่องใส่แบตเตอรี่และทำการเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองก้อนใหม่ภายในเวลาที่กำหนด
- 7.6 ประกอบฝาครอบช่องใส่แบตเตอรี่กลับเข้าที่เดิมให้สนิทและแน่นหนา
- 7.7 จ่ายแรงดันไฟฟ้าให้กับตู้ควบคุม PLC และตรวจสอบสถานะไฟ LED อีกครั้ง
- 7.8 วัดแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ก้อนใหม่และบันทึกค่าลงในแบบรายงาน
- 7.9 จัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์ และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานตามหลัก 5ส

8. สรุปและวิจารณ์ผล

สรุปผลการตรวจวินิจฉัยสถานะไฟ LED และเปรียบเทียบค่าแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่สำรองก่อนและหลังการเปลี่ยน พร้อมทั้งระบุปัญหาอุปสรรคและแนวทางแก้ไขที่พบระหว่างการปฏิบัติงาน

9. การประเมินผล

ประเมินทักษะการตรวจวินิจฉัยฮาร์ดแวร์จากไฟ LED การวัดแรงดันแบตเตอรี่ และขั้นตอนการเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำโดยไม่ให้ข้อมูลสูญหาย

- 1) การเตรียมความพร้อมและการปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัย
- 2) การตรวจสอบสถานะหลอดไฟ LED และวัดแรงดันแบตเตอรี่เดิม
- 3) การปลดแหล่งจ่ายไฟฟ้าและถอดเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองตามมาตรการ
- 4) การประกอบฝาครอบ ตรวจสอบสถานะหลังเปลี่ยน และวัดแรงดันซ้ำ
- 5) การจัดเก็บเครื่องมือและการทำความสะอาดพื้นที่ตามหลัก 5ส
- 6) การสรุปผลการตรวจสอบ เปรียบเทียบแรงดัน และจัดทำรายงาน

คะแนนเต็ม 30 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 24 คะแนน

เกณฑ์การตัดสิน: ผ่านเกณฑ์การประเมินเมื่อได้คะแนนรวมตั้งแต่ 24 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) คู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
- 2) เอกสารประกอบการสอน หน่วยที่ 5 เรื่อง การตรวจสอบข้อผิดพลาดและบำรุงรักษาฮาร์ดแวร์ PLC
- 3) มาตรฐานความปลอดภัยในการปฏิบัติงานไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม

	ใบมอบหมายงานที่ 1	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบข้อผิดพลาดและบำรุงรักษาระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน รายงานผลการวินิจฉัยและเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำ PLC		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

รายงานสรุปผลการวินิจฉัยข้อผิดพลาดฮาร์ดแวร์จากไฟ LED และบันทึกผลการตรวจวัดแรงดันพร้อมขั้นตอนการเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำ PLC

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการตรวจวินิจฉัยและบำรุงรักษาระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3.2 ตรวจวินิจฉัยความผิดปกติของฮาร์ดแวร์และเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำตามคู่มือ

3.3 ค้นหาและแก้ไขข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์ด้วยระบบตรวจสอบออนไลน์ตามขั้นตอน

3.4 ตรวจเช็คจุดต่อสายสัญญาณและซ่อมบำรุงวงจร I/O ที่ชำรุดตามมาตรฐาน

3.5 ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้ควบคุม PLC ตามตารางและหลัก 5ส

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายความหมายและสถานะของหลอดไฟสัญญาณรวมถึงสาเหตุความผิดพลาดทางฮาร์ดแวร์ของระบบ PLC ได้

4.2 อธิบายขั้นตอนการตรวจวินิจฉัยความผิดปกติจากไฟ LED การตรวจวัดระดับแรงดัน และวิธีการเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำ PLC ได้

4.3 อธิบายขั้นตอนการตรวจสอบความสมบูรณ์ของจุดต่อสายและการซ่อมบำรุงวงจรระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้

4.4 ตรวจวินิจฉัยข้อผิดพลาดฮาร์ดแวร์จากไฟ LED แสดงสถานะและเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำ PLC ตามคู่มือได้ถูกต้อง

4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความซื่อสัตย์ในการบันทึกข้อมูล และการปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยในการซ่อมบำรุงระบบควบคุม PLC

4.6 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการวิเคราะห์ระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์เพื่อเลือกใช้วิธีการบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่เหมาะสมกับสภาพเครื่องจักรในอุตสาหกรรมได้

5. รายละเอียดของงาน

1. วิเคราะห์สถานะหลอดไฟ LED บนโมดูล PLC เพื่อระบุสาเหตุความผิดพลาดทางฮาร์ดแวร์ 2. จัดทำโครงร่างโครงการวินิจฉัยและบำรุงรักษาฮาร์ดแวร์ 3. ปฏิบัติการวัดระดับแรงดันแบตเตอรี่สำรองและดำเนินการเปลี่ยนทดแทนตามคู่มือผู้ผลิตอย่างปลอดภัย

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน สิ้นสุดสัปดาห์ที่ 1

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาความหมายของไฟแสดงสถานะจากใบความรู้ที่ 1.1 2. แบ่งกลุ่ม 3-5 คนเพื่อวิเคราะห์สถานะไฟ LED และเปรียบเทียบปัญหาฮาร์ดแวร์ในใบงานที่ 1.1 3. วางแผนการทำงานและระบุเครื่องมือที่ต้องใช้ในใบมอบหมายงานที่ 1.2 4. ปฏิบัติการวัดและเปลี่ยนแบตเตอรี่ตามใบปฏิบัติงานที่ 1.3 โดยเน้นความปลอดภัยและป้องกันข้อมูลสูญหาย 5. บันทึกผลการวัดก่อนและหลังการเปลี่ยนและถ่ายภาพหลักฐานการปฏิบัติงาน

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

ใบความรู้ที่ 1.1 (สถานะ LED และสาเหตุความผิดพลาด), มัลติมิเตอร์ดิจิทัล, ชุดฝึก PLC, คู่มือผู้ผลิตโมดูล PLC, ใบปฏิบัติงานที่ 1.3

9. การประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องของรายงานผลการวินิจฉัย (80%), ทักษะการใช้เครื่องมือวัดและการเปลี่ยนแบตเตอรี่ (80%), และพฤติกรรมการปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยและ 5ส (90%) โดยใช้แบบประเมิน rubric และแบบทดสอบย่อย 10 ข้อ

	ใบกิจกรรมที่ 1	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบข้อผิดพลาดและบำรุงรักษาระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน รายงานผลการวินิจฉัยและเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำ PLC		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

วินิจฉัยจุดบกพร่องและแก้ไขปัญหาความผิดปกติของระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ พร้อมวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อรักษาความเสถียรของเครื่องจักรในสายการผลิต

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการตรวจวินิจฉัยและบำรุงรักษาระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3.2 ตรวจวินิจฉัยความผิดปกติของฮาร์ดแวร์และเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำตามคู่มือ

3.3 ค้นหาและแก้ไขข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์ด้วยระบบตรวจสอบออนไลน์ตามขั้นตอน

3.4 ตรวจเช็คจุดต่อสายสัญญาณและซ่อมบำรุงวงจร I/O ที่ชำรุดตามมาตรฐาน

3.5 ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้ควบคุม PLC ตามตารางและหลัก 5ส

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายความหมายและสถานะของหลอดไฟสัญญาณรวมถึงสาเหตุความผิดพลาดทางฮาร์ดแวร์ของระบบ PLC ได้

4.2 อธิบายขั้นตอนการตรวจวินิจฉัยความผิดปกติจากไฟ LED การตรวจวัดระดับแรงดัน และวิธีการเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำ PLC ได้

4.3 อธิบายขั้นตอนการตรวจสอบความสมบูรณ์ของจุดต่อสายและการซ่อมบำรุงวงจรระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้

4.4 ตรวจวินิจฉัยข้อผิดพลาดฮาร์ดแวร์จากไฟ LED แสดงสถานะและเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำ PLC ตามคู่มือได้ถูกต้อง

4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความซื่อสัตย์ในการบันทึกข้อมูล และการปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยในการซ่อมบำรุงระบบควบคุม PLC

4.6 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการวิเคราะห์ระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์เพื่อเลือกใช้วิธีการบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่เหมาะสมกับสภาพเครื่องจักรในอุตสาหกรรมได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ชุดฝึก PLC ฐานมาตรฐานอุตสาหกรรม

5.2 มัลติมิเตอร์ดิจิทัล

5.3 แบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำ PLC (ตรงรุ่น)

5.4 คู่มือการใช้งาน PLC

6. ขั้นตอนการทํากิจกรรม

1. ศึกษาความหมายของไฟแสดงสถานะ (LED) บน CPU และวิเคราะห์รหัสข้อผิดพลาดผ่านใบความรู้ที่ 1.1
2. กำหนดแผนปฏิบัติงานวินิจฉัยและเปลี่ยนแบตเตอรี่ PLC พร้อมจัดเตรียมอุปกรณ์ให้พร้อมตามคู่มือผู้ผลิต
3. ใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่สำรองก่อนการถอดเปลี่ยน เพื่อตรวจสอบสภาพความพร้อม
4. ปฏิบัติการเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองตามขั้นตอนอย่างระมัดระวัง (ระวังค่าในหน่วยความจำสูญหาย) โดยปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้าอย่างเคร่งครัด
5. บันทึกผลการวัดค่าแรงดันก่อนและหลังการเปลี่ยนแบตเตอรี่ลงในรายงานการปฏิบัติงาน และถ่ายภาพประกอบชิ้นงานตามลำดับขั้นตอน
6. นำเสนอผลการวินิจฉัยและเปลี่ยนแบตเตอรี่ พร้อมสะท้อนปัญหาและแนวทางแก้ไขร่วมกับกลุ่มผู้เรียนอื่น

7. สรุปและอภิปราย

สรุปผลการวินิจฉัยสถานะไฟ LED ของ PLC และวิธีการเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำอย่างถูกต้องตามมาตรฐาน เพื่อป้องกันข้อมูลในหน่วยความจำสูญหายและรักษาความเสถียรของระบบ

8. การประเมินผล

ประเมินผลจากความถูกต้องของรายงานการวินิจฉัย ผลการวัดค่าแบตเตอรี่ ความถูกต้องตามขั้นตอนในใบปฏิบัติงาน และพฤติกรรมความปลอดภัยระหว่างปฏิบัติงานตามแบบประเมิน Rubric

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

คู่มือการใช้งาน PLC ของผู้ผลิต, เอกสารประกอบการสอนวิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (30105-2003)

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบข้อผิดพลาดและบำรุงรักษาระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน โปรแกรมที่ผ่านการแก้ไขข้อผิดพลาด (Debugged Program)		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

วินิจฉัยจุดบกพร่องและแก้ไขปัญหาความผิดปกติของระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ พร้อมวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อรักษาความเสถียรของเครื่องจักรในสายการผลิต

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการตรวจวินิจฉัยและบำรุงรักษาระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3.2 ตรวจวินิจฉัยความผิดปกติของฮาร์ดแวร์และเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำตามคู่มือ

3.3 ค้นหาและแก้ไขข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์ด้วยระบบตรวจสอบออนไลน์ตามขั้นตอน

3.4 ตรวจเช็คจุดต่อสายสัญญาณและซ่อมบำรุงวงจร I/O ที่ชำรุดตามมาตรฐาน

3.5 ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้ควบคุม PLC ตามตารางและหลัก 5ส

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 สรุวิธีหาค้นหาข้อผิดพลาดทางซอฟต์แวร์และเครื่องมือวินิจฉัยรหัสแจ้งเตือนได้

4.2 อธิบายขั้นตอนการเชื่อมต่อระบบออนไลน์และการแก้ไขลอจิกโปรแกรมได้

4.3 ค้นหาและแก้ไขข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์ด้วยระบบ Online Monitoring และ Diagnostic Buffer ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความซื่อสัตย์ในการบันทึกข้อมูล และการปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยในการซ่อมบำรุงระบบควบคุม PLC

4.5 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการวิเคราะห์ระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์เพื่อเลือกใช้วิธีการบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่เหมาะสมกับสภาพเครื่องจักรในอุตสาหกรรมได้

5. สารการเรียนรู้

1. ฮาร์ดแวร์ฟลตและไฟแสดงสถานะระบบ

1.1 ความหมายของไฟแสดงสถานะบนโมดูล

1.1.1 สถานะของหลอดไฟเพาเวอร์ รัน และสต๊อป

1.1.2 สถานะของหลอดไฟเออร์เรอร์และแบตเตอรี่

1.2 สาเหตุความผิดพลาดทางฮาร์ดแวร์

1.2.1 ปัญหาแรงดันตกและโมดูลหลวมคลอน

1.2.2 ขั้นตอนการตรวจสอบและเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำ

2. งานตรวจวินิจฉัยและเปลี่ยนแบตเตอรี่ PLC
 - 2.1 การตรวจสอบสภาพฮาร์ดแวร์
 - 2.1.1 การวิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติจากไฟ LED
 - 2.1.2 การตรวจวัดระดับแรงดันของแบตเตอรี่สำรอง
 - 2.2 ขั้นตอนการเปลี่ยนแบตเตอรี่และการซ่อมบำรุง
 - 2.2.1 การเปลี่ยนแบตเตอรี่ใหม่อย่างปลอดภัยตามคู่มือ
 - 2.2.2 การบันทึกผลการตรวจวัดและรายงานการเปลี่ยนแบตเตอรี่
3. ซอฟต์แวร์ฟลัดและการตรวจสอบออนไลน์
 - 3.1 การค้นหาข้อผิดพลาดทางซอฟต์แวร์
 - 3.1.1 การใช้งานฟังก์ชันตรวจสอบออนไลน์ขณะเครื่องจักรทำงาน
 - 3.1.2 การอ่านและแปลความหมายรหัสแจ้งข้อผิดพลาดของ CPU
 - 3.2 เครื่องมือค้นหาข้อผิดพลาดขั้นสูง
 - 3.2.1 การใช้งานเครื่องมือค้นหาตำแหน่งการใช้บิตและคอยล์ซ้ำซ้อน
 - 3.2.2 หลักการแก้ไขโปรแกรมขณะเครื่องทำงานด้วยระบบออนไลน์
4. งานค้นหาและแก้ไขข้อผิดพลาดด้วยระบบ Online
 - 4.1 การเชื่อมต่อระบบเพื่อตรวจสอบข้อผิดพลาด
 - 4.1.1 การเชื่อมต่อออนไลน์เข้าสู่ PLC เพื่อติดตามสถานะ
 - 4.1.2 การใช้โหมดมอนิเตอร์ติดตามบิตที่ทำให้ระบบหยุดชะงัก
 - 4.2 การแก้ไขและบันทึกโปรแกรม
 - 4.2.1 การแก้ไขคำสั่งลอจิกโปรแกรมที่มีปัญหา
 - 4.2.2 การบันทึกรายละเอียดการเปลี่ยนแปลงโปรแกรมที่แก้ไข
5. การตรวจสอบวงจร I/O และความปลอดภัยทางไฟฟ้า
 - 5.1 วิธีการตรวจสอบวงจรไฟฟ้าและอุปกรณ์
 - 5.1.1 การตรวจสอบสายสัญญาณขาดและวงจรลัดลงกราวด์
 - 5.1.2 การวัดทดสอบหน้าสัมผัสเอาต์พุตรีเลย์และทรานซิสเตอร์
 - 5.2 มาตรการความปลอดภัยในการซ่อมบำรุง
 - 5.2.1 หลักความปลอดภัยในการทำงานกับตู้ควบคุมไฟฟ้า
 - 5.2.2 ขั้นตอนการเปลี่ยนโมดูลอินพุตและเอาต์พุตที่ชำรุด
6. งานตรวจเช็คจุดต่อสายและซ่อมบำรุงวงจร
 - 6.1 การตรวจสอบความสมบูรณ์ของจุดต่อสาย
 - 6.1.1 การใช้มัลติมิเตอร์ตรวจหาจุดบกพร่องทางไฟฟ้า
 - 6.1.2 การซ่อมแซมจุดต่อสายหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ชำรุด
 - 6.2 การทดสอบและส่งมอบระบบ
 - 6.2.1 การทดสอบการทำงานของระบบที่ซ่อมแซมเสร็จสิ้น
 - 6.2.2 การส่งมอบระบบควบคุมพร้อมสรุปแนวทางป้องกัน
7. การบำรุงรักษาเชิงป้องกันและการจัดการตามหลัก 5ส
 - 7.1 แผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
 - 7.1.1 แผนการบำรุงรักษาประจำวันและประจำปีสำหรับตู้ควบคุม
 - 7.1.2 การใช้ไขควงปอนด์กวดขันเทอร์มินอลตามค่าแรงบิดมาตรฐาน

7.2 การทำความสะอาดและจัดระเบียบตู้ควบคุม

7.2.1 การตรวจสอบพัดลมระบายอากาศและแผ่นกรองฝุ่น

7.2.2 การทำความสะอาดแผงวงจรและปฏิบัติงานตามหลัก 5ส

8. ตรวจวินิจฉัยข้อผิดพลาดฮาร์ดแวร์จากไฟ LED แสดงสถานะ และเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำ — ชิ้นงาน: ผลการตรวจวัดและรายงานเปลี่ยนแบตเตอรี่ PLC

8.1.1 ตรวจวินิจฉัยข้อผิดพลาดฮาร์ดแวร์จากไฟ LED แสดงสถานะ

8.1.2 เปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำ — ชิ้นงาน: ผลการตรวจวัด

9. ค้นหาและแก้ไขข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์ด้วยระบบ Online Monitoring และ Error Code Diagnostic Buffer — ชิ้นงาน: โปรแกรมที่ผ่านการแก้ไขข้อผิดพลาด (Debugged Program)

9.1.1 ค้นหา

9.1.2 แก้ไขข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์ด้วยระบบ Online Monitoring

10. ตรวจเช็คจุดต่อสายสัญญาณ วัดค่าฉนวน และซ่อมบำรุงวงจร I/O ที่ชำรุด — ชิ้นงาน: ตู้ควบคุม PLC ที่ผ่านการซ่อมบำรุงและแก้ไขจุดบกพร่อง

10.1.1 ตรวจเช็คจุดต่อสายสัญญาณ วัดค่าฉนวน

10.1.2 ซ่อมบำรุงวงจร I

11. ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) ชั่งกวดเทอร์มินอลตามค่าแรงบิด และทำความสะอาดตามหลัก 5ส — ชิ้นงาน: รายงานการบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้ควบคุม PLC

11.1.1 ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) ชั่งกวดเทอร์มินอลตามค่าแรงบิด

11.1.2 ทำความสะอาดตามหลัก 5ส — ชิ้นงาน: รายงานการบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้ควบคุม PLC

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ทบทวนความรู้และเชื่อมโยงซอฟต์แวร์ฟอลต์ (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 25 นาที)

ครู:

1) (10 นาที) ครูเปิดสไลด์นำเสนอ 'ตัวอย่างข้อผิดพลาดในโปรแกรม PLC ที่ทำให้เครื่องจักรหยุดทำงาน' แล้วใช้คำถามนำ 'นักเรียนคิดว่าเราจะตรวจสอบตำแหน่งข้อผิดพลาดในโปรแกรมได้อย่างไร' โดยใช้เทคนิคถาม-ตอบ ส่งเหตุการณ์มีส่วนร่วมของนักเรียน

2) (15 นาที) ครูแจกใบความรู้ที่ 2 เรื่อง 'การใช้งาน Online Monitoring และ Diagnostic Buffer' ให้นักเรียนศึกษาเป็นรายบุคคล พร้อมอธิบายเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมจากงานฮาร์ดแวร์สู่ซอฟต์แวร์ฟอลต์

นักเรียน:

1) (10 นาที) นักเรียนร่วมกันตอบคำถามกระตุ้นความคิดจากภาพสถานการณ์ปัญหาในสไลด์และบันทึกประเด็นสำคัญลงสมุด

2) (15 นาที) นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 2 เรื่อง 'การใช้งาน Online Monitoring และ Diagnostic Buffer' รายบุคคล และทำความเข้าใจวิธีการค้นหาข้อผิดพลาดทางซอฟต์แวร์

2. วางแผนการตรวจสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดซอฟต์แวร์ [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 2: วางแผนและออกแบบ] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 95 นาที)

ครู:

1) (45 นาที) ครูอธิบายขั้นตอนการใช้ระบบ Online Monitoring และการอ่านค่า Error Code ใน Diagnostic Buffer พร้อมสาธิตการเชื่อมต่อโปรแกรมมิ่งคอมพิวเตอร์เข้ากับ PLC ผ่านสายสื่อสาร (Ethernet/USB) ใช้สื่อคู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์

2) (50 นาที) ครูมอบหมายใบงานที่ 2 เรื่อง 'การวางแผนแก้ไขโปรแกรมควบคุมเครื่องจักรในสายการผลิต' ให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มย่อย (3-5 คน) เพื่อวางแผนขั้นตอนการ Debug และตรวจสอบ Cross Reference โดยครูเดินให้คำแนะนำและตรวจสอบแผนงานของแต่ละกลุ่ม

นักเรียน:

1) (45 นาที) นักเรียนดูการสาธิตการใช้งาน Online Monitoring และบันทึกขั้นตอนการอ่านรหัสข้อผิดพลาดลงในสมุดบันทึก

2) (50 นาที) นักเรียนรวมกลุ่ม (3-5 คน) ทำใบงานที่ 2 ร่วมกันวางแผนและออกแบบขั้นตอนการค้นหาข้อผิดพลาดทางซอฟต์แวร์ของระบบ PLC ส่งแผนการปฏิบัติงานให้ครูตรวจสอบก่อนปฏิบัติจริง

3. ปฏิบัติการค้นหาและแก้ไขข้อผิดพลาดด้วยระบบ Online [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 3: ดำเนินงาน/สร้างชิ้นงาน] (ปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 145 นาที)

ครู:

1) (75 นาที) ครูแจกใบปฏิบัติงานที่ 2 เรื่อง 'การค้นหาและแก้ไขข้อผิดพลาดด้วยระบบ Online Monitoring และ Error Code Diagnostic Buffer' ให้นักเรียนปฏิบัติการเชื่อมต่อออนไลน์ ตรวจสอบ Diagnostic Buffer และค้นหาบิต/คอยล์ที่เข้าช้อนในตู้ฝัก PLC ครูสังเกตการณ์ปฏิบัติงาน คอยให้คำแนะนำด้านความปลอดภัย และช่วยเหลือผู้เรียนที่ปฏิบัติล่าช้า

2) (70 นาที) ครูให้แต่ละกลุ่มดำเนินการแก้ไขคำสั่งลอจิกโปรแกรมที่มีปัญหา (Debugging) ตามแผนที่ออกแบบไว้ พร้อมทดสอบการทำงานของระบบจนระบบกลับมาทำงานปกติ บันทึกโปรแกรมที่ผ่านการแก้ไข (Debugged Program)

นักเรียน:

1) (75 นาที) นักเรียนปฏิบัติตามใบปฏิบัติงานที่ 2 เป็นกลุ่มย่อย เชื่อมต่อระบบ Online Monitoring อ่านรหัส Error Code และตรวจสอบสถานะบิต I/O ในสถานการณ์จำลองข้อผิดพลาด

2) (70 นาที) นักเรียนดำเนินการแก้ไขข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์ (Debugged Program) ทดสอบการทำงานของระบบผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ และบันทึกไฟล์โปรแกรมที่แก้ไขแล้วส่งให้ครูตรวจสอบ

4. สรุปผลการปฏิบัติงานและประเมินการเรียนรู้สัปดาห์ที่ 2 (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 35 นาที)

ครู:

1) (20 นาที) ครูสุ่มตัวอย่างกลุ่มผู้แทนนักเรียนนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาโปรแกรมที่พบ จากนั้นครูใช้คำถามสะท้อนคิด 'นักเรียนได้เรียนรู้อะไรจากการใช้ Diagnostic Buffer และวิธีแก้ไขข้อผิดพลาดทางซอฟต์แวร์'

2) (15 นาที) ครูให้ทำแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 2 (ปรนัย 5 ข้อ) พร้อมให้นักเรียนทำแบบประเมินตนเองและประเมินเพื่อนร่วมกลุ่ม และสรุปผลการประเมินบันทึกหลังการสอน

นักเรียน:

1) (20 นาที) ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการแก้ปัญหาซอฟต์แวร์ และนักเรียนทุกคนร่วมกันสะท้อนการเรียนรู้ (Reflection) ว่าได้เรียนรู้อะไร ติดขัดปัญหาใด และจะนำไปประยุกต์ใช้อย่างไร

2) (15 นาที) นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 2 ทำแบบประเมินตนเองและประเมินเพื่อนร่วมกลุ่มในใบประเมินพฤติกรรม ส่งคืนให้ครูครบถ้วน

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การใช้งาน Online Monitoring และ Diagnostic Buffer (สื่อการสอน) — เอกสารประกอบการเรียนรู้เนื้อหาซอฟต์แวร์ฟลัดและการอ่านรหัสข้อผิดพลาดของ CPU

7.2 ใบงานที่ 2 เรื่อง การวางแผนแก้ไขโปรแกรมควบคุมเครื่องจักรในสายการผลิต (สื่อการสอน) — แบบฟอร์มบันทึกการวิเคราะห์และวางแผนขั้นตอนการแก้ไขซอฟต์แวร์ PLC

7.3 ใบปฏิบัติงานที่ 2 เรื่อง การค้นหาและแก้ไขข้อผิดพลาดด้วยระบบ Online Monitoring และ Error Code Diagnostic Buffer (สื่อการสอน) — คู่มือปฏิบัติการเชื่อมต่อออนไลน์และแก้ไขคำสั่งลอจิกโปรแกรมในชุดฝึก

7.4 ชุดฝึก PLC และคอมพิวเตอร์ติดตั้งซอฟต์แวร์โปรแกรมมิ่ง (แหล่งการเรียนรู้) — ชุดฮาร์ดแวร์ PLC และซอฟต์แวร์สำหรับจำลองข้อผิดพลาดและทดสอบระบบ

7.5 แบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 2 และแบบประเมินพฤติกรรม (สื่อการสอน) — เครื่องมือวัดและประเมินผลความรู้ความเข้าใจและจิตพิสัยของผู้เรียน

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ระบุหรืออธิบายเกี่ยวกับการใช้งาน Online Monitoring และการอ่านแปลความหมายรหัสแจ้งข้อผิดพลาดจาก Diagnostic Buffer ของ CPU ในใบงานที่ 2

2. ผลการประเมินจากแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 2 เรื่องการค้นหาและแก้ไขข้อผิดพลาดทางซอฟต์แวร์

3. บันทึกข้อสรุปและขั้นตอนการวางแผน Debug โปรแกรมควบคุม PLC ผ่านระบบออนไลน์

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. แสดงผลงานการแก้ไขข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์ด้วยระบบ Online Monitoring และ Diagnostic Buffer จนได้โปรแกรมที่ผ่านการแก้ไขข้อผิดพลาด (Debugged Program)

2. แสดงการใช้เครื่องมือในการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้ากับ PLC เพื่อตรวจสอบสถานะบิตและคอยล์เข้าซ้อนในห้องปฏิบัติการ

3. แสดงหลักฐานเอกสารเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน เช่น ภาพถ่ายหน้าจอการเชื่อมต่อออนไลน์ วิดีโอการทดสอบโปรแกรม และใบรับรองการปฏิบัติงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ความถูกต้องสมบูรณ์ของการวางแผนและอธิบายขั้นตอนการใช้ Online Monitoring ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

2. ทักษะการปฏิบัติงานค้นหาและแก้ไขข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์ (Debugged Program) ได้ถูกต้องตามขั้นตอนร้อยละ 80

3. พฤติกรรมความละเอียดรอบคอบ ความซื่อสัตย์ในการบันทึกข้อมูล และการปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัย ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 90

9.2 วิธีการประเมิน

1. ตรวจใบงานที่ 2 และประเมินผลการทำแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 2
2. ประเมินชิ้นงานโปรแกรมที่ผ่านการแก้ไขข้อผิดพลาด (Debugged Program) และทักษะการปฏิบัติงาน
3. สังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานด้วยแบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบประเมินใบงานและแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 2
2. แบบประเมินชิ้นงานโปรแกรมที่ผ่านการแก้ไขข้อผิดพลาด (Debugged Program) และแบบประเมินการปฏิบัติงาน
3. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล (ด้านจิตพิสัยและความปลอดภัย)

ตารางการวัดและประเมินผล

เครื่องมือประเมิน	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน
แบบประเมินใบงานและแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 2	ตรวจใบงานที่ 2 และประเมินผลการทำแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 2	ความถูกต้องสมบูรณ์ของการวางแผนและอธิบายขั้นตอนการใช้ Online Monitoring ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
แบบประเมินชิ้นงานโปรแกรมที่ผ่านการแก้ไขข้อผิดพลาด (Debugged Program) และแบบประเมินการปฏิบัติงาน	ประเมินชิ้นงานโปรแกรมที่ผ่านการแก้ไขข้อผิดพลาด (Debugged Program) และทักษะการปฏิบัติงาน	ทักษะการปฏิบัติงานค้นหาและแก้ไขข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์ (Debugged Program) ได้ถูกต้องตามขั้นตอนร้อยละ 80
แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล (ด้านจิตพิสัยและความปลอดภัย)	สังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานด้วยแบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	พฤติกรรมความละเอียดรอบคอบ ความซื่อสัตย์ในการบันทึกข้อมูล และการปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัย ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 90

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 2	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบข้อผิดพลาดและบำรุงรักษาระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน จัดทำไฟล์โปรแกรมที่ผ่านการแก้ไขข้อผิดพลาด (Debugged Program) พร้อมบันทึกการวิเคราะห์ Error Code จำนวน 1 ชุด		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

วินิจฉัยจุดบกพร่องและแก้ไขปัญหาความผิดปกติของระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ พร้อมวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อรักษาความเสถียรของเครื่องจักรในสายการผลิต

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการตรวจวินิจฉัยและบำรุงรักษาระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3.2 ตรวจวินิจฉัยความผิดปกติของฮาร์ดแวร์และเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำตามคู่มือ

3.3 ค้นหาและแก้ไขข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์ด้วยระบบตรวจสอบออนไลน์ตามขั้นตอน

3.4 ตรวจเช็คจุดต่อสายสัญญาณและซ่อมบำรุงวงจร I/O ที่ชำรุดตามมาตรฐาน

3.5 ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้ควบคุม PLC ตามตารางและหลัก 5ส

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 สรุปวิธีการค้นหาข้อผิดพลาดทางซอฟต์แวร์และเครื่องมือวินิจฉัยรหัสแจ้งเตือนได้

4.2 อธิบายขั้นตอนการเชื่อมต่อระบบออนไลน์และการแก้ไขลอจิกโปรแกรมได้

4.3 ค้นหาและแก้ไขข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์ด้วยระบบ Online Monitoring และ Diagnostic Buffer ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความซื่อสัตย์ในการบันทึกข้อมูล และการปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยในการซ่อมบำรุงระบบควบคุม PLC

4.5 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการวิเคราะห์ระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์เพื่อเลือกใช้วิธีการบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่เหมาะสมกับสภาพเครื่องจักรในอุตสาหกรรมได้

5. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้:

1. การใช้งานระบบ Online Monitoring: เป็นฟังก์ชันในซอฟต์แวร์โปรแกรมมิ่งของ PLC ที่ช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถติดตามสถานะการทำงานของบิต (Bit), คอยล์ (Coil), และคำรีจิสเตอร์ (Register) แบบเรียลไทม์ขณะที่เครื่องจักรหรือกระบวนการผลิตกำลังดำเนินอยู่ ช่วยให้เห็นการไหลของสัญญาณลอจิกและจุดที่ทำให้ระบบหยุดชะงักได้อย่างรวดเร็ว

2. การอ่านและแปลความหมาย Diagnostic Buffer: หน่วยความจำสำรองของ CPU ที่ทำหน้าที่บันทึกเหตุการณ์และรหัสแจ้งเตือนข้อผิดพลาด (Error Code) เมื่อเกิดเหตุการณ์ผิดปกติ เช่น ระบบหยุดการทำงาน

กะทันหัน (Stop Error) ช่างควบคุมสามารถเปิดดูบันทึกนี้เพื่อตรวจสอบสาเหตุเชิงลึกและระบุตำแหน่งคำสั่งที่เกิดปัญหาได้

3. เครื่องมือค้นหาข้อผิดพลาดขั้นสูง: การใช้งานฟังก์ชัน Cross Reference และการค้นหาตำแหน่งการใช้บิตหรือคอยล์ซ้ำซ้อน (Duplicate Coil) เพื่อป้องกันความขัดแย้งของสัญญาณควบคุมในโปรแกรม

4. หลักการแก้ไขโปรแกรมขณะออนไลน์ (Online Editing): ขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไขคำสั่งลอจิกโปรแกรมในขณะที่ระบบยังคงเชื่อมต่ออยู่ โดยต้องปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยและคำนึงถึงผลกระทบต่อเครื่องจักรในสายการผลิต

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบฝึกหัดท้ายใบความรู้:

1. จงอธิบายหน้าที่หลักของระบบ Online Monitoring ในการแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม PLC
2. Diagnostic Buffer ในหน่วยความจำของ CPU มีประโยชน์อย่างไรต่อการตรวจสอบระบบควบคุม
3. เพราะเหตุใดการเกิดคอยล์ซ้ำซ้อน (Duplicate Coil) จึงทำให้ระบบควบคุมทำงานผิดพลาด
4. จงอธิบายขั้นตอนพื้นฐานในการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้ากับ PLC เพื่อตรวจสอบสถานะบิตออนไลน์

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

เอกสารประกอบการสอนวิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (30105-2003) หน่วยที่ 5: ตรวจสอบข้อผิดพลาดและบำรุงรักษาระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด):

1. หน้าที่ของ Online Monitoring คือ ช่วยติดตามสถานะการทำงานของบิต คอยล์ และค่ารีจิสเตอร์แบบเรียลไทม์ ทำให้เห็นการทำงานและจุดติดขัดของลอจิกขณะเครื่องจักรทำงาน
2. Diagnostic Buffer มีประโยชน์ในการบันทึกเหตุการณ์และรหัส Error Code เมื่อ CPU เกิดข้อผิดพลาด ทำให้ทราบสาเหตุและตำแหน่งที่เกิดปัญหาได้อย่างแม่นยำ
3. การเกิดคอยล์ซ้ำซ้อนทำให้สถานะเอาต์พุตถูกสั่งการขัดแย้งกันจากหลายบรรทัดคำสั่ง ส่งผลให้อุปกรณ์ทำงานผิดปกติหรือไม่สามารถควบคุมได้
4. ขั้นตอนพื้นฐานประกอบด้วย การเชื่อมต่อสายสื่อสาร (Ethernet/USB) เปิดโปรแกรมมิงซอฟต์แวร์ ตั้งค่าการสื่อสาร (Communication Setup) และกดปุ่ม Online เพื่อเริ่มติดตามสถานะโปรแกรม

	ใบงานที่ 2	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบข้อผิดพลาดและบำรุงรักษาระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน โปรแกรมที่ผ่านการแก้ไขข้อผิดพลาด (Debugged Program)		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้ควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ตรวจสอบจุดต่อสายสัญญาณ และชั้นกวดเทอร์มินอลตามค่าแรงบิดมาตรฐาน พร้อมทั้งจัดระเบียบพื้นที่ตามหลัก 5ส ได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และเรียบร้อย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการตรวจวินิจฉัยและบำรุงรักษาระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3.2 ตรวจวินิจฉัยความผิดปกติของฮาร์ดแวร์และเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำตามคู่มือ

3.3 ค้นหาและแก้ไขข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์ด้วยระบบตรวจสอบออนไลน์ตามขั้นตอน

3.4 ตรวจเช็คจุดต่อสายสัญญาณและซ่อมบำรุงวงจร I/O ที่ชำรุดตามมาตรฐาน

3.5 ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้ควบคุม PLC ตามตารางและหลัก 5ส

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายความหมายและสถานะของหลอดไฟสัญญาณรวมถึงสาเหตุความผิดพลาดทางฮาร์ดแวร์ของระบบ PLC ได้

4.2 อธิบายขั้นตอนการตรวจวินิจฉัยความผิดปกติจากไฟ LED การตรวจวัดระดับแรงดัน และวิธีการเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำ PLC ได้

4.3 สรุปวิธีการค้นหาข้อผิดพลาดทางซอฟต์แวร์และเครื่องมือวินิจฉัยรหัสแจ้งเตือนได้

4.4 อธิบายขั้นตอนการเชื่อมต่อระบบออนไลน์และการแก้ไขลอจิกโปรแกรมได้

4.5 อธิบายวิธีการตรวจสอบวงจร I/O และมาตรการความปลอดภัยในการซ่อมบำรุงได้

4.6 อธิบายขั้นตอนการตรวจสอบความสมบูรณ์ของจุดต่อสายและการซ่อมบำรุงวงจรระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้

4.7 สรุปแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและหลักการจัดระเบียบตู้ควบคุมตามหลัก 5ส ได้

4.8 ตรวจวินิจฉัยข้อผิดพลาดฮาร์ดแวร์จากไฟ LED แสดงสถานะและเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำ PLC ตามคู่มือได้ถูกต้อง

4.9 ค้นหาและแก้ไขข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์ด้วยระบบ Online Monitoring และ Diagnostic Buffer ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.10 ตรวจเช็คจุดต่อสายสัญญาณ วัดค่าฉนวน และซ่อมบำรุงวงจร I/O ที่ชำรุดตามมาตรฐานได้ถูกต้อง

4.11 ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ชั้นกวดเทอร์มินอลตามค่าแรงบิด และทำความสะอาดตามหลัก 5ส ได้ถูกต้อง

4.12 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความซื่อสัตย์ในการบันทึกข้อมูล และการปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยในการซ่อมบำรุงระบบควบคุม PLC

4.13 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการวิเคราะห์ระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์เพื่อเลือกใช้วิธีการบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่เหมาะสมกับสภาพเครื่องจักรในอุตสาหกรรมได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 ตู้ควบคุม PLC สำหรับการซ่อมบำรุง (Demo Unit) 1 ชุด
- 5.2 ไชควงปอนด์ (Torque Screwdriver) 1 อัน
- 5.3 เมกโอห์มมิเตอร์ (Megohmmeter) 1 เครื่อง
- 5.4 มัลติมิเตอร์ดิจิทัล 1 เครื่อง
- 5.5 ชุดเครื่องมือช่างพื้นฐาน (ประแจ ไชควง คีม) 1 ชุด
- 5.6 อุปกรณ์ทำความสะอาดตู้ควบคุมและน้ำยาทำความสะอาด 1 ชุด
- 5.7 แบบฟอร์มบันทึกการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน 1 ชุด

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนปฏิบัติงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน ชันกวดเทอร์มินอล และทำความสะอาดตู้ควบคุม PLC ตามขั้นตอนที่กำหนด พร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการปฏิบัติงานส่งครูผู้สอน ผู้เรียนต้องตรวจสอบความแน่นของจุดต่อสาย ค่าแรงบิดของเทอร์มินอล และความสะอาดเรียบร้อยของตู้ควบคุมให้ถูกต้องสมบูรณ์ก่อนส่งมอบงาน เกณฑ์การให้คะแนนและการประเมินผลให้ศึกษาจากแบบประเมินการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงที่กำหนดไว้ ข้อควรระวังต้องตัดแหล่งจ่ายไฟฟ้าหลักก่อนปฏิบัติงานทุกครั้งเพื่อป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้ารั่วไหล และระมัดระวังความเสียหายของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ภายในตู้ควบคุม

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 สวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลและตัดแหล่งจ่ายไฟฟ้าหลักของตู้ควบคุม PLC
- 7.2 เตรียมเครื่องมือวัดและชุดเครื่องมือช่างให้พร้อมใช้งาน
- 7.3 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของจุดต่อสายสัญญาณและวัดค่าฉนวนของสายไฟในวงจร I/O
- 7.4 ใช้ไขควงปอนด์ขันกวดเทอร์มินอลล็อกทุกจุดตามค่าแรงบิดที่ผู้ผลิตกำหนด
- 7.5 ทำความสะอาดตู้ควบคุม อุปกรณ์ภายใน และแผ่นกรองฝุ่นตามหลัก 5ส
- 7.6 ตรวจสอบความเรียบร้อยและบันทึกค่าการบำรุงรักษาลงในแบบฟอร์ม
- 7.7 จ่ายแหล่งจ่ายไฟฟ้าให้กับตู้ควบคุมและทดสอบการทำงานของระบบ
- 7.8 จัดเก็บเครื่องมือและทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย

8. สรุปและวิจารณ์ผล

ผู้เรียนสรุปและวิจารณ์ผลการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน พร้อมอธิบายปัญหาอุปสรรคที่พบระหว่างการขันกวดเทอร์มินอลหรือการวัดค่าฉนวน และแนวทางในการแก้ไขปรับปรุงเพื่อรักษาความเสถียรของระบบควบคุมในอุตสาหกรรม

9. การประเมินผล

ประเมินทักษะการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้ควบคุม PLC การวัดค่าฉนวน การขันกวดเทอร์มินอลด้วยไขควงปอนด์ตามค่าแรงบิด และการปฏิบัติตามหลัก 5ส

- 1) การเตรียมความพร้อมและการปฏิบัติตามมาตรการความปลอดภัย
- 2) การตรวจสอบจุดต่อสายสัญญาณและวัดค่าฉนวนวงจร I/O
- 3) การขันกวดเทอร์มินอลล็อกด้วยไขควงปอนด์ตามค่าแรงบิดมาตรฐาน

- 4) การทำความสะอาดตู้ควบคุมและจัดระเบียบตามหลัก 5ส
- 5) การทดสอบระบบและการบันทึกข้อมูลการบำรุงรักษา
- 6) การสรุปและวิจารณ์ผลการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

คะแนนเต็ม 30 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 24 คะแนน

เกณฑ์การตัดสิน: ผ่านเกณฑ์การประเมินเมื่อได้คะแนนรวมตั้งแต่ 24 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) คู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
- 2) เอกสารประกอบการสอน วิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล หน่วยที่ 5
- 3) มาตรฐานความปลอดภัยในงานไฟฟ้าอุตสาหกรรม

	ใบงานที่ 4	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบข้อผิดพลาดและบำรุงรักษาระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน โปรแกรมที่ผ่านการแก้ไขข้อผิดพลาด (Debugged Program)		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถใช้ระบบ Online Monitoring และ Diagnostic Buffer เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของความผิดปกติในโปรแกรมควบคุม PLC ได้อย่างถูกต้อง ผู้เรียนดำเนินการแก้ไขคำสั่งลอจิกตามตำแหน่งที่พบข้อผิดพลาดจนระบบกลับมาทำงานได้เป็นปกติ และบันทึกรายงานขั้นตอนการแก้ไขได้อย่างเป็นระบบ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการตรวจวินิจฉัยและบำรุงรักษาระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3.2 ตรวจวินิจฉัยความผิดปกติของฮาร์ดแวร์และเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำตามคู่มือ

3.3 ค้นหาและแก้ไขข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์ด้วยระบบตรวจสอบออนไลน์ตามขั้นตอน

3.4 ตรวจเช็คจุดต่อสายสัญญาณและซ่อมบำรุงวงจร I/O ที่ชำรุดตามมาตรฐาน

3.5 ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้ควบคุม PLC ตามตารางและหลัก 5ส

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 สรุปวิธีการค้นหาข้อผิดพลาดทางซอฟต์แวร์และเครื่องมือวินิจฉัยรหัสแจ้งเตือนได้

4.2 อธิบายขั้นตอนการเชื่อมต่อระบบออนไลน์และการแก้ไขลอจิกโปรแกรมได้

4.3 ค้นหาและแก้ไขข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์ด้วยระบบ Online Monitoring และ Diagnostic Buffer ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความซื่อสัตย์ในการบันทึกข้อมูล และการปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยในการซ่อมบำรุงระบบควบคุม PLC

4.5 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการวิเคราะห์ระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์เพื่อเลือกใช้วิธีการบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่เหมาะสมกับสภาพเครื่องจักรในอุตสาหกรรมได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ชุดฝึก PLC รุ่นมาตรฐานอุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด

5.2 คอมพิวเตอร์ติดตั้งซอฟต์แวร์โปรแกรมมิ่ง PLC จำนวน 1 เครื่อง

5.3 สายสื่อสารข้อมูล (Ethernet หรือ USB) จำนวน 1 เส้น

5.4 คู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์ PLC จำนวน 1 เล่ม

5.5 อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล (ถุงมือกันไฟฟ้า/รองเท้าเซฟตี้) จำนวน 1 ชุด

5.6 แพลตฟอร์มสำหรับจัดเก็บไฟล์โปรแกรม จำนวน 1 อัน

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ปฏิบัติงานแก้ไขโปรแกรม PLC ตามลำดับขั้นตอนในใบปฏิบัติงานและต้องได้รับความเห็นชอบจากครูผู้สอนก่อนดาวน์โหลดโปรแกรมใหม่เข้าสู่ PLC ทุกครั้ง ตรวจสอบความถูกต้องของลอจิกโปรแกรมก่อนการสั่ง Run ระบบเพื่อป้องกันความเสียหายต่ออุปกรณ์ในสายการผลิต หากพบข้อผิดพลาดขณะออนไลน์ให้ยุติการทำงานและตรวจสอบ Diagnostic Buffer ทันที กรณีการให้คะแนนให้ศึกษาจากแบบประเมินใบงานที่กำหนดในข้อ 9 รมัควางเรื่องการลัดวงจรของจุดต่อสายสัญญาณขณะเชื่อมต่อสายสื่อสารและรักษาความเป็นระเบียบเรียบร้อยในพื้นที่ปฏิบัติงานตามหลัก 5ส

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 สวมอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลและเตรียมเครื่องมือให้พร้อม
- 7.2 เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้ากับ PLC ผ่านสายสื่อสารตามมาตรฐาน
- 7.3 เข้าสู่โหมด Online Monitoring เพื่อตรวจสอบสถานะการทำงาน
- 7.4 อ่านและวิเคราะห์รหัสข้อผิดพลาดจาก Diagnostic Buffer
- 7.5 ค้นหาตำแหน่งลอจิกที่เกิดปัญหาในโปรแกรม
- 7.6 แก้ไขคำสั่งลอจิกโปรแกรมตามข้อมูลที่วิเคราะห์ได้
- 7.7 ทดสอบระบบ (Run) และตรวจสอบการทำงานหลังแก้ไข
- 7.8 บันทึกไฟล์โปรแกรมที่แก้ไขสมบูรณ์แล้วลงสื่อจัดเก็บ
- 7.9 เขียนบันทึกการวิเคราะห์ Error Code และสรุปผล
- 7.10 จัดเก็บเครื่องมือและทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานตามหลัก 5ส

8. สรุปและวิจารณ์ผล

สรุปวิธีการและขั้นตอนการใช้เครื่องมือวินิจฉัยซอฟต์แวร์ที่ผู้เรียนเลือกใช้ในการแก้ไขข้อผิดพลาด พร้อมทั้งวิจารณ์ผลลัพธ์ที่ได้จากการ Debug เทียบกับอาการผิดปกติที่เกิดขึ้นก่อนการแก้ไข

9. การประเมินผล

ประเมินทักษะการใช้ระบบ Online Monitoring และ Diagnostic Buffer ในการวินิจฉัยและแก้ไขคำสั่งลอจิกโปรแกรม PLC จนสามารถกลับมาทำงานปกติได้

- 1) การเตรียมอุปกรณ์และการเชื่อมต่อระบบโปรแกรมห้าง
- 2) การอ่าน Diagnostic Buffer และใช้งาน Online Monitoring
- 3) การค้นหาตำแหน่งลอจิกที่ผิดพลาดในโปรแกรม
- 4) การแก้ไขคำสั่งลอจิกและการทดสอบระบบหลังแก้ไข (Run Test)
- 5) การบันทึกไฟล์โปรแกรมและเขียนรายงานวิเคราะห์ Error Code
- 6) การจัดเก็บเครื่องมือและการทำความสะอาดพื้นที่ตามหลัก 5ส

คะแนนเต็ม 30 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 24 คะแนน

เกณฑ์การตัดสิน: ผ่านเกณฑ์การประเมินเมื่อได้คะแนนรวมตั้งแต่ 24 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) คู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์ควบคุม PLC รุ่นที่ใช้ในการทดลอง
- 2) มาตรฐานความปลอดภัยในการซ่อมบำรุงระบบควบคุมอัตโนมัติ
- 3) เอกสารประกอบการเรียนวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
- 4) เว็บไซต์สนับสนุนข้อมูลทางเทคนิคของบริษัทผู้ผลิต PLC

	ใบมอบหมายงานที่ 2	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบข้อผิดพลาดและบำรุงรักษาระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน โปรแกรมที่ผ่านการแก้ไขข้อผิดพลาด (Debugged Program)		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

ไฟล์โปรแกรมที่ผ่านการแก้ไขข้อผิดพลาด (Debugged Program) และบันทึกการวิเคราะห์ Error Code จากระบบ Online Monitoring

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการตรวจวินิจฉัยและบำรุงรักษาระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3.2 ตรวจวินิจฉัยความผิดปกติของฮาร์ดแวร์และเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำตามคู่มือ

3.3 ค้นหาและแก้ไขข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์ด้วยระบบตรวจสอบออนไลน์ตามขั้นตอน

3.4 ตรวจเช็คจุดต่อสายสัญญาณและซ่อมบำรุงวงจร I/O ที่ชำรุดตามมาตรฐาน

3.5 ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้ควบคุม PLC ตามตารางและหลัก 5ส

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 สรุปวิธีการค้นหาข้อผิดพลาดทางซอฟต์แวร์และเครื่องมือวินิจฉัยรหัสแจ้งเตือนได้

4.2 อธิบายขั้นตอนการเชื่อมต่อระบบออนไลน์และการแก้ไขลอจิกโปรแกรมได้

4.3 ค้นหาและแก้ไขข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์ด้วยระบบ Online Monitoring และ Diagnostic Buffer ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความซื่อสัตย์ในการบันทึกข้อมูล และการปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยในการซ่อมบำรุงระบบควบคุม PLC

4.5 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการวิเคราะห์ระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์เพื่อเลือกใช้วิธีการบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่เหมาะสมกับสภาพเครื่องจักรในอุตสาหกรรมได้

5. รายละเอียดของงาน

ให้ผู้เรียนปฏิบัติการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้ากับระบบควบคุม PLC ด้วยสายสื่อสาร ตรวจสอบรหัสแจ้งเตือนข้อผิดพลาดผ่านทาง Diagnostic Buffer และใช้งานฟังก์ชัน Online Monitoring เพื่อติดตามสถานะบิตคอยล์ รวมถึงค้นหาคำสั่งลอจิกที่เข้าซ้อนหรือผิดปกติ จากนั้นดำเนินการกระบวนการ Debug แก้ไขคำสั่งลอจิกโปรแกรมที่ทำให้เครื่องจักรหยุดทำงาน ทดสอบระบบจนกระทั่งกลับมาทำงานได้อย่างปกติ พร้อมจัดทำบันทึกขั้นตอนการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน ส่งมอบงานภายในสิ้นสุดสัปดาห์ที่ 2

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาทบทวนใบความรู้เรื่องการใช้งาน Online Monitoring และ Diagnostic Buffer

2. ร่วมกันวางแผนและออกแบบขั้นตอนการค้นหาข้อผิดพลาดทางซอฟต์แวร์ในกลุ่มย่อยตามใบงานที่ 2
3. ปฏิบัติการเชื่อมต่อระบบออนไลน์ อ่านรหัส Error Code และตรวจสอบสถานะ I/O ในชุดฝึก PLC
4. ดำเนินการแก้ไขข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์ตามขั้นตอนที่วางแผนไว้ และทดสอบการทำงานผ่านหน้าจคอมพิวเตอร์
5. บันทึกไฟล์โปรแกรมที่ผ่านการแก้ไข (Debugged Program) และส่งมอบงานพร้อมสรุปผลการปฏิบัติงาน

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1. สไลด์นำเสนอเรื่องซอฟต์แวร์พล็อตและ Diagnostic Buffer
2. ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การใช้งาน Online Monitoring และ Diagnostic Buffer
3. คู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์เขียนโปรแกรม PLC
4. ชุดฝึก PLC และคอมพิวเตอร์ติดตั้งซอฟต์แวร์โปรแกรมมิ่ง

9. การประเมินผล

1. ประเมินจากความถูกต้องของไฟล์โปรแกรมที่ผ่านการแก้ไขข้อผิดพลาด (Debugged Program)
2. ประเมินทักษะการปฏิบัติงานค้นหาและแก้ไขข้อผิดพลาดด้วยระบบ Online Monitoring และ Diagnostic Buffer
3. ประเมินความรู้ความเข้าใจจากแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 2
4. ประเมินพฤติกรรมด้านความละเอียดรอบคอบ ความซื่อสัตย์ในการบันทึกข้อมูล และการปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยด้วยแบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

	ใบกิจกรรมที่ 2	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สัปดาห์ที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบข้อผิดพลาดและบำรุงรักษาระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน โปรแกรมที่ผ่านการแก้ไขข้อผิดพลาด (Debugged Program)		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

วินิจฉัยจุดบกพร่องและแก้ไขปัญหาความผิดปกติของระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ พร้อมวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อรักษาความเสถียรของเครื่องจักรในสายการผลิต

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการตรวจวินิจฉัยและบำรุงรักษาระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3.2 ตรวจวินิจฉัยความผิดปกติของฮาร์ดแวร์และเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำตามคู่มือ

3.3 ค้นหาและแก้ไขข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์ด้วยระบบตรวจสอบออนไลน์ตามขั้นตอน

3.4 ตรวจเช็คจุดต่อสายสัญญาณและซ่อมบำรุงวงจร I/O ที่ชำรุดตามมาตรฐาน

3.5 ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้ควบคุม PLC ตามตารางและหลัก 5ส

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 สรุปวิธีการค้นหาข้อผิดพลาดทางซอฟต์แวร์และเครื่องมือวินิจฉัยรหัสแจ้งเตือนได้

4.2 อธิบายขั้นตอนการเชื่อมต่อระบบออนไลน์และการแก้ไขลอจิกโปรแกรมได้

4.3 ค้นหาและแก้ไขข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์ด้วยระบบ Online Monitoring และ Diagnostic Buffer ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความซื่อสัตย์ในการบันทึกข้อมูล และการปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยในการซ่อมบำรุงระบบควบคุม PLC

4.5 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการวิเคราะห์ระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์เพื่อเลือกใช้วิธีการบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่เหมาะสมกับสภาพเครื่องจักรในอุตสาหกรรมได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 คอมพิวเตอร์ติดตั้งซอฟต์แวร์โปรแกรมมิ่ง PLC

5.2 ชุดฝึก PLC และสายสื่อสาร (Ethernet/USB)

5.3 ใบงานที่ 2 เรื่อง การวางแผนแก้ไขโปรแกรมควบคุมเครื่องจักรในสายการผลิต

5.4 ใบปฏิบัติงานที่ 2 เรื่อง การค้นหาและแก้ไขข้อผิดพลาดด้วยระบบ Online

6. ขั้นตอนการทํากิจกรรม

1. ศึกษาใบความรู้ที่ 2 และร่วมกันวางแผนขั้นตอนการตรวจสอบข้อผิดพลาดทางซอฟต์แวร์ในกลุ่มย่อย

2. เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าสู่ระบบ PLC ผ่านสายสื่อสารในโหมด Online Monitoring

3. เปิดหน้าต่าง Diagnostic Buffer เพื่ออ่านและแปลความหมายรหัสแจ้งเตือนข้อผิดพลาด (Error Code) ของ

CPU

4. ตรวจสอบสถานะการทำงานของบิตและคอยล์ รวมถึงค้นหาตำแหน่งคำสั่งที่ซ้ำซ้อนหรือผิดพลาดในโปรแกรม

5. ดำเนินการแก้ไขคำสั่งลอจิกโปรแกรมที่มีปัญหา (Debugging) ตามแผนที่ออกแบบไว้

6. ทดสอบการทำงานของระบบผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์จนกระทั่งเครื่องจักรและระบบควบคุมกลับมาทำงานปกติ

7. บันทึกไฟล์โปรแกรมที่ผ่านการแก้ไขข้อผิดพลาด (Debugged Program) พร้อมทำรายงานสรุปการวิเคราะห์ Error Code

7. สรุปและอภิปราย

ผู้เรียนร่วมกันสะท้อนคิดและสรุปผลการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการใช้งาน Online Monitoring และการแปลความหมาย Error Code จาก Diagnostic Buffer เพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดทางซอฟต์แวร์ในระบบควบคุม PLC ได้อย่างถูกต้องปลอดภัย

8. การประเมินผล

ประเมินผลจากความถูกต้องของไฟล์โปรแกรมที่ผ่านการแก้ไขข้อผิดพลาด (Debugged Program) บันทึกการวิเคราะห์ Error Code แบบประเมินการปฏิบัติงาน และแบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคลด้านความละเอียดรอบคอบและการปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัย

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

เอกสารประกอบการสอนวิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ หน่วยที่ 5 เรื่อง ตรวจสอบข้อผิดพลาดและบำรุงรักษาระบบควบคุม PLC และคู่มือผู้ผลิตซอฟต์แวร์ PLC

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบข้อผิดพลาดและบำรุงรักษาระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน รายงานการบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้ควบคุม PLC และการซ่อมบำรุงวงจร I/O		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

วินิจฉัยจุดบกพร่องและแก้ไขปัญหาความผิดปกติของระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ พร้อมวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อรักษาความเสถียรของเครื่องจักรในสายการผลิต

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการตรวจวินิจฉัยและบำรุงรักษาระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3.2 ตรวจวินิจฉัยความผิดปกติของฮาร์ดแวร์และเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำตามคู่มือ

3.3 ค้นหาและแก้ไขข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์ด้วยระบบตรวจสอบออนไลน์ตามขั้นตอน

3.4 ตรวจเช็คจุดต่อสายสัญญาณและซ่อมบำรุงวงจร I/O ที่ชำรุดตามมาตรฐาน

3.5 ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้ควบคุม PLC ตามตารางและหลัก 5ส

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายวิธีการตรวจสอบวงจร I/O และมาตรการความปลอดภัยในการซ่อมบำรุงได้

4.2 อธิบายขั้นตอนการตรวจสอบความสมบูรณ์ของจุดต่อสายและการซ่อมบำรุงวงจรระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้

4.3 สรุปแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและหลักการจัดระเบียบตู้ควบคุมตามหลัก 5ส ได้

4.4 ตรวจเช็คจุดต่อสายสัญญาณ วัดค่าฉนวน และซ่อมบำรุงวงจร I/O ที่ชำรุดตามมาตรฐานได้ถูกต้อง

4.5 ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ขั้นตอนเทอร์มินอลตามค่าแรงบิด และทำความสะอาดตามหลัก 5ส ได้ถูกต้อง

4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความซื่อสัตย์ในการบันทึกข้อมูล และการปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยในการซ่อมบำรุงระบบควบคุม PLC

4.7 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการวิเคราะห์ระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์เพื่อเลือกใช้วิธีการบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่เหมาะสมกับสภาพเครื่องจักรในอุตสาหกรรมได้

5. สารการเรียนรู้

1. ฮาร์ดแวร์ฟลอสต์และไฟแสดงสถานะระบบ

1.1 ความหมายของไฟแสดงสถานะบนโมดูล

1.1.1 สถานะของหลอดไฟเพาเวอร์ รัน และสต๊อป

1.1.2 สถานะของหลอดไฟเออร์เรอร์และแบตเตอรี่

- 1.2 สาเหตุความผิดพลาดทางฮาร์ดแวร์
 - 1.2.1 ปัญหาแรงดันตกและโมดูลหลวมคลอน
 - 1.2.2 ขั้นตอนการตรวจสอบและเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำ
2. งานตรวจวินิจฉัยและเปลี่ยนแบตเตอรี่ PLC
 - 2.1 การตรวจสอบสภาพฮาร์ดแวร์
 - 2.1.1 การวิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติจากไฟ LED
 - 2.1.2 การตรวจวัดระดับแรงดันของแบตเตอรี่สำรอง
 - 2.2 ขั้นตอนการเปลี่ยนแบตเตอรี่และการซ่อมบำรุง
 - 2.2.1 การเปลี่ยนแบตเตอรี่ใหม่อย่างปลอดภัยตามคู่มือ
 - 2.2.2 การบันทึกผลการตรวจวัดและรายงานการเปลี่ยนแบตเตอรี่
3. ซอฟต์แวร์ฟอลต์และการตรวจสอบออนไลน์
 - 3.1 การค้นหาข้อผิดพลาดทางซอฟต์แวร์
 - 3.1.1 การใช้งานฟังก์ชันตรวจสอบออนไลน์ขณะเครื่องทำงาน
 - 3.1.2 การอ่านและแปลความหมายรหัสแจ้งข้อผิดพลาดของ CPU
 - 3.2 เครื่องมือค้นหาข้อผิดพลาดขั้นสูง
 - 3.2.1 การใช้งานเครื่องมือค้นหาตำแหน่งการใช้บิตและคอยล์ซ้ำซ้อน
 - 3.2.2 หลักการแก้ไขโปรแกรมขณะเครื่องทำงานด้วยระบบออนไลน์
4. งานค้นหาและแก้ไขข้อผิดพลาดด้วยระบบ Online
 - 4.1 การเชื่อมต่อระบบเพื่อตรวจสอบข้อผิดพลาด
 - 4.1.1 การเชื่อมต่อออนไลน์เข้าสู่ PLC เพื่อติดตามสถานะ
 - 4.1.2 การใช้โหมดมอนิเตอร์ติดตามบิตที่ทำให้ระบบหยุดชะงัก
 - 4.2 การแก้ไขและบันทึกโปรแกรม
 - 4.2.1 การแก้ไขคำสั่งลอจิกโปรแกรมที่มีปัญหา
 - 4.2.2 การบันทึกรายละเอียดการเปลี่ยนแปลงโปรแกรมที่แก้ไข
5. การตรวจสอบวงจร I/O และความปลอดภัยทางไฟฟ้า
 - 5.1 วิธีการตรวจสอบวงจรไฟฟ้าและอุปกรณ์
 - 5.1.1 การตรวจสอบสายสัญญาณขาดและวงจรลัดลงกราวด์
 - 5.1.2 การวัดทดสอบหน้าสัมผัสเอาต์พุตรีเลย์และทรานซิสเตอร์
 - 5.2 มาตรการความปลอดภัยในการซ่อมบำรุง
 - 5.2.1 หลักความปลอดภัยในการทำงานกับตู้ควบคุมไฟฟ้า
 - 5.2.2 ขั้นตอนการเปลี่ยนโมดูลอินพุตและเอาต์พุตที่ชำรุด
6. งานตรวจเช็คจุดต่อสายและซ่อมบำรุงวงจร
 - 6.1 การตรวจสอบความสมบูรณ์ของจุดต่อสาย
 - 6.1.1 การใช้มัลติมิเตอร์ตรวจหาจุดบกพร่องทางไฟฟ้า
 - 6.1.2 การซ่อมแซมจุดต่อสายหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ชำรุด
 - 6.2 การทดสอบและส่งมอบระบบ
 - 6.2.1 การทดสอบการทำงานของระบบที่ซ่อมแซมเสร็จสิ้น
 - 6.2.2 การส่งมอบระบบควบคุมพร้อมสรุปแนวทางป้องกัน
7. การบำรุงรักษาเชิงป้องกันและการจัดการตามหลัก 5ส

- 7.1 แผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
 - 7.1.1 แผนการบำรุงรักษาประจำเดือนและประจำปีสำหรับตู้ควบคุม
 - 7.1.2 การใช้ไขควงปอนด์กวดขันเทอร์มินอลตามค่าแรงบิดมาตรฐาน
- 7.2 การทำความสะอาดและจัดระเบียบตู้ควบคุม
 - 7.2.1 การตรวจสอบพัดลมระบายอากาศและแผ่นกรองฝุ่น
 - 7.2.2 การทำความสะอาดแผงวงจรและปฏิบัติงานตามหลัก 5ส
- 8. ตรวจวินิจฉัยข้อผิดพลาดฮาร์ดแวร์จากไฟ LED แสดงสถานะ และเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำ — ชิ้นงาน: ผลการตรวจวัดและรายงานเปลี่ยนแบตเตอรี่ PLC
 - 8.1.1 ตรวจวินิจฉัยข้อผิดพลาดฮาร์ดแวร์จากไฟ LED แสดงสถานะ
 - 8.1.2 เปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำ — ชิ้นงาน: ผลการตรวจวัด
- 9. ค้นหาและแก้ไขข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์ด้วยระบบ Online Monitoring และ Error Code Diagnostic Buffer — ชิ้นงาน: โปรแกรมที่ผ่านการแก้ไขข้อผิดพลาด (Debugged Program)
 - 9.1.1 ค้นหา
 - 9.1.2 แก้ไขข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์ด้วยระบบ Online Monitoring
- 10. ตรวจเช็คจุดต่อสายสัญญาณ วัดค่าฉนวน และซ่อมบำรุงวงจร I/O ที่ชำรุด — ชิ้นงาน: ตู้ควบคุม PLC ที่ผ่านการซ่อมบำรุงและแก้ไขจุดบกพร่อง
 - 10.1.1 ตรวจเช็คจุดต่อสายสัญญาณ วัดค่าฉนวน
 - 10.1.2 ซ่อมบำรุงวงจร I
- 11. ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) ชันกวดเทอร์มินอลตามค่าแรงบิด และทำความสะอาดตามหลัก 5ส — ชิ้นงาน: รายงานการบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้ควบคุม PLC
 - 11.1.1 ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) ชันกวดเทอร์มินอลตามค่าแรงบิด
 - 11.1.2 ทำความสะอาดตามหลัก 5ส — ชิ้นงาน: รายงานการบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้ควบคุม PLC

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ทบทวนระบบและกระตุ้นการวิเคราะห์ปัญหา (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 25 นาที)

ครู:

1) (10 นาที) ครูทบทวนบทเรียนสัปดาห์ที่ 2 โดยการฉายสไลด์ 'ภาพจำลองสถานการณ์ความผิดปกติในระบบ' และใช้คำถามกระตุ้นความสนใจว่า 'หากระบบมีปัญหาจุดต่อสายที่หลวมแต่ค่าสัญญาณยังปกติ นักเรียนจะตรวจพบได้อย่างไร'

2) (15 นาที) ครูเชื่อมโยงสถานการณ์เข้าสู่การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM) โดยชี้ให้เห็นความสำคัญของการขันกวดเทอร์มินอลตามค่าแรงบิดมาตรฐาน

นักเรียน:

1) (10 นาที) นักเรียนตอบคำถามและวิเคราะห์ภาพสถานการณ์ร่วมกันในชั้นเรียน โดยจดบันทึกประเด็นสำคัญลงสมุด

2) (15 นาที) นักเรียนศึกษาสไลด์ชุดที่ 3 เรื่องหลักการบำรุงรักษาตู้ควบคุม และแสดงความคิดเห็นถึงความสัมพันธ์ของความร้อนกับจุดต่อที่หลวม

2. สาธิตการซ่อมบำรุงและการทดสอบระบบ [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 4: ทดสอบและปรับปรุง] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 95 นาที)

ครู:

1) (45 นาที) ครูสาธิตการใช้ไขควงปอนด์ (Torque Screwdriver) ชั่งกวดเทอร์มินอลให้ได้แรงบิดตามที่ระบุในคู่มือและสาธิตการวัดค่าฉนวนด้วยเมกโอห์มมิเตอร์

2) (50 นาที) ครูสอนขั้นตอนการตรวจสอบพัดลมระบายอากาศและแผ่นกรองฝุ่น และสาธิตการปฏิบัติงานตามหลัก 5ส ในตู้ควบคุม PLC โดยเปรียบเทียบตู้ก่อนและหลังการจัดระเบียบ

นักเรียน:

1) (45 นาที) นักเรียนสังเกตการสาธิตและบันทึกค่าแรงบิดมาตรฐานของเทอร์มินอลบล็อกลงในใบความรู้ที่ 3 พร้อมซักถามข้อสงสัย

2) (50 นาที) นักเรียนฝึกการใช้งานเมกโอห์มมิเตอร์วัดค่าฉนวนของสายสัญญาณแต่ละเส้นและบันทึกผลลงในตารางใบงานที่ 5

3. ปฏิบัติงานซ่อมบำรุงและจัดระเบียบตู้ควบคุม [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 4: ทดสอบและปรับปรุง] (ปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 145 นาที)

ครู:

1) (70 นาที) ครูมอบหมายให้แต่ละกลุ่มตรวจสอบตู้ควบคุม PLC ปฏิบัติการซ่อมบำรุงตามสถานการณ์จำลอง (ตรวจจุดต่อสาย, วัดแรงดัน, กวดเทอร์มินอล, ทำความสะอาด)

2) (75 นาที) ครูเดินให้คำแนะนำการใช้เครื่องมือและการทำ 5ส ในตู้ควบคุม โดยตรวจสอบความถูกต้องของการบันทึกข้อมูลในแบบฟอร์มการบำรุงรักษา

นักเรียน:

1) (70 นาที) นักเรียนแบ่งกลุ่มปฏิบัติงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกันโดยใช้เครื่องมือที่กำหนดและบันทึกผลการทำงานลงใน 'รายงานการบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้ควบคุม PLC'

2) (75 นาที) นักเรียนทำความสะอาดตู้ควบคุมตามหลัก 5ส และตรวจสอบการทำงานของระบบที่ซ่อมบำรุงเสร็จสิ้น (กรณีนักเรียนทำเร็ว ให้วิเคราะห์ความเสื่อมสภาพของอุปกรณ์เพิ่มเติม)

4. สรุปผลงานและการนำเสนอแบบ Gallery Walk [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 5: นำเสนอและสรุปผล] (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 35 นาที)

ครู:

1) (20 นาที) ครูจัดกิจกรรม Gallery Walk โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำผลงานการบำรุงรักษามาติดแสดง และเดินแลกเปลี่ยนข้อสังเกต

2) (15 นาที) ครูสรุปบทเรียนและให้ผู้เรียนสะท้อนคิด (Reflection) เกี่ยวกับปัญหาที่พบและการนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมจริง พร้อมประเมินตนเองด้วยแบบฟอร์ม

นักเรียน:

1) (20 นาที) นักเรียนแสดงผลงาน 'รายงานการบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้ควบคุม PLC' และเดินติด Sticky Note ให้คะแนนผลงานเพื่อน

2) (15 นาที) นักเรียนเขียนสรุปการเรียนรู้รายบุคคลเกี่ยวกับความสำคัญของ 5ส และการวางแผน PM แล้วส่งแบบประเมินตนเองให้ครู

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 ใบงานที่ 5 เรื่องการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและ 5ส (สื่อการสอน) — ใบงานสำหรับบันทึกผลการปฏิบัติงาน

7.2 สไลด์ชุดที่ 3 เรื่องมาตรฐานแรงบิดและ 5ส ในงานอุตสาหกรรม (สื่อการสอน) — เนื้อหาเกี่ยวกับค่ามาตรฐานการขันสกรูและหลัก 5ส

7.3 ไชควงปอนด์ (Torque Screwdriver) (สื่อการสอน) — เครื่องมือช่างสำหรับขันสกรูตามแรงบิด

7.4 เมกโอห์มมิเตอร์ (Megohmmeter) (สื่อการสอน) — อุปกรณ์วัดค่าฉนวนไฟฟ้า

7.5 ตู้ควบคุม PLC สำหรับการซ่อมบำรุง (Demo Unit) (สื่อการสอน) — ชุดฝึก PLC ที่จำลองสถานะใช้งาน

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. รายงานการบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้ควบคุม PLC ที่มีการวิเคราะห์ข้อมูลถูกต้อง
2. แบบบันทึกผลการวัดค่าฉนวนและแรงบิดมาตรฐานของเทอร์มินอลบล็อก

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. แสดงผลงานการบำรุงรักษาและทำความสะอาดตู้ควบคุม PLC ตามมาตรฐาน 5ส
2. แสดงการใช้เครื่องมือเมกโอห์มมิเตอร์และไขควงปอนด์ในการตรวจซ่อม PLC ตามขั้นตอน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. รายงานการบำรุงรักษาต้องมีความถูกต้อง ครบถ้วน และผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
2. ผลการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงต้องเป็นไปตามมาตรฐานการใช้เครื่องมือ วัดค่าได้ถูกต้องร้อยละ 80
3. พฤติกรรมความปลอดภัยและหลัก 5ส ต้องได้มาตรฐานระดับดีเยี่ยมร้อยละ 90

9.2 วิธีการประเมิน

1. การตรวจรายงานการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
2. การประเมินการปฏิบัติงานด้วยแบบประเมินทักษะ
3. การสังเกตพฤติกรรมและการทำความสะอาดตามหลัก 5ส

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบประเมินรายงานผลงานบำรุงรักษา
2. แบบประเมินการปฏิบัติงานซ่อมบำรุง (Rubric)
3. แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานและความปลอดภัย

ตารางการวัดและประเมินผล

เครื่องมือประเมิน	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน
แบบประเมินรายงานผลงานบำรุงรักษา	การตรวจรายงานการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน	รายงานการบำรุงรักษาต้องมีความถูกต้อง ครบถ้วน และผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
แบบประเมินการปฏิบัติงานซ่อมบำรุง (Rubric)	การประเมินการปฏิบัติงานด้วยแบบประเมินทักษะ	ผลการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงต้องเป็นไปตามมาตรฐานการใช้เครื่องมือ วัดค่าได้ถูกต้องร้อยละ 80

แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานและความปลอดภัย	การสังเกตพฤติกรรมและการทำความสะอาดหลัก 5ส	พฤติกรรมความปลอดภัยและหลัก 5ส ต้องได้มาตรฐานระดับดีเยี่ยม ร้อยละ 90
--	---	---

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 3	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบข้อผิดพลาดและบำรุงรักษาระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน จัดทำรายงานการบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้ควบคุม PLC พร้อมบันทึกผลการตรวจสอบจุดต่อสายสัญญาณ การวัดค่าฉนวน และภาพถ่ายการปฏิบัติงานชั้นกวดเทอร์มินอลตามค่าแรงบิดและการจัดระเบียบตู้ตามหลัก 5ส ความยาว 1 ฉบับ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

วินิจฉัยจุดบกพร่องและแก้ไขปัญหาความผิดปกติของระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ พร้อมวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อรักษาความเสถียรของเครื่องจักรในสายการผลิต

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการตรวจวินิจฉัยและบำรุงรักษาระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3.2 ตรวจวินิจฉัยความผิดปกติของฮาร์ดแวร์และเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำตามคู่มือ

3.3 ค้นหาและแก้ไขข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์ด้วยระบบตรวจสอบออนไลน์ตามขั้นตอน

3.4 ตรวจเช็คจุดต่อสายสัญญาณและซ่อมบำรุงวงจร I/O ที่ชำรุดตามมาตรฐาน

3.5 ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้ควบคุม PLC ตามตารางและหลัก 5ส

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายวิธีการตรวจสอบวงจร I/O และมาตรการความปลอดภัยในการซ่อมบำรุงได้

4.2 อธิบายขั้นตอนการตรวจสอบความสมบูรณ์ของจุดต่อสายและการซ่อมบำรุงวงจรระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้

4.3 สรุปแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและหลักการจัดระเบียบตู้ควบคุมตามหลัก 5ส ได้

4.4 ตรวจเช็คจุดต่อสายสัญญาณ วัดค่าฉนวน และซ่อมบำรุงวงจร I/O ที่ชำรุดตามมาตรฐานได้ถูกต้อง

4.5 ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ชั้นกวดเทอร์มินอลตามค่าแรงบิด และทำความสะอาดตามหลัก 5ส ได้ถูกต้อง

4.6 มีเจตคติและกิริยาที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความซื่อสัตย์ในการบันทึกข้อมูล และการปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยในการซ่อมบำรุงระบบควบคุม PLC

4.7 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการวิเคราะห์ระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์เพื่อเลือกใช้วิธีการบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่เหมาะสมกับสภาพเครื่องจักรในอุตสาหกรรมได้

5. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้ประจำสัปดาห์ที่ 3 มุ่งเน้นการตรวจสอบข้อผิดพลาดทางฮาร์ดแวร์ การตรวจสอบความสมบูรณ์ของจุดต่อสายสัญญาณ และการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance: PM) ในระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC) โดยมีหัวข้อสำคัญดังนี้:

1. การตรวจสอบวงจร I/O และความปลอดภัยทางไฟฟ้า

- การตรวจสอบสายสัญญาณขาด วงจรลัดวงจร และ การวัดทดสอบหน้าสัมผัสอุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุต

- การใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า เช่น เมกโอห์มมิเตอร์ (Megohmmeter) ในการวัดค่าฉนวนของสายสัญญาณ เพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่วไหลและความเสียหายต่อโมดูล I/O

- มาตรการความปลอดภัยในการทำงานกับตู้ควบคุมไฟฟ้า เช่น การตัดแหล่งจ่ายไฟหลัก (Lockout/Tagout: LOTO) ก่อนปฏิบัติงานทุกครั้ง

2. การตรวจสอบความพร้อมของจุดต่อสายและการซ่อมบำรุงวงจร

- การใช้มัลติมิเตอร์ตรวจหาจุดบกพร่องทางไฟฟ้าและการซ่อมแซมจุดต่อสายที่หลวมหรือชำรุด

- การตรวจสอบความร้อนสะสมที่จุดต่อเทอร์มินอล ซึ่งมักเกิดจากแรงบิดในการขันสกรูที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐาน

3. การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) และมาตรฐานแรงบิด

- การกำหนดแผนการบำรุงรักษาประจำเดือนและประจำปีสำหรับตู้ควบคุม PLC

- การใช้ไขควงปอนด์ (Torque Screwdriver) ในการขันกวดเทอร์มินอลตามค่าแรงบิดมาตรฐานที่ผู้ผลิตกำหนด เพื่อป้องกันปัญหาความต้านทานสัมผัสสูงและความร้อน

- การตรวจสอบพัดลมระบายอากาศ แผ่นกรองฝุ่น และการทำความสะอาดแผงวงจรภายในตู้ควบคุม

4. การจัดระเบียบตู้ควบคุมตามหลัก 5ส

- สะสาง (Seiri): คัดแยกอุปกรณ์ที่ชำรุดหรือไม่ได้ใช้ออกจากตู้ควบคุม

- สะดวก (Seiton): จัดระเบียบสายไฟและอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย ค้นหาง่าย

- สะอาด (Seachso): ทำความสะอาดฝุ่นละอองและคราบสกปรกภายในตู้

- สร้างสุขลักษณะ (Seiketsu): รักษามาตรฐานความสะอาดและความเป็นระเบียบให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานเสมอ

- สร้างนิสัย (Shitsuke): ปฏิบัติตามกฎหมายระเบียบและความปลอดภัยในการปฏิบัติงานอย่างเคร่งครัด

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบทดสอบท้ายใบความรู้:

1. จงอธิบายความสำคัญของการใช้ไขควงปอนด์ (Torque Screwdriver) ในการขันกวดเทอร์มินอลของตู้ควบคุม PLC

2. เครื่องมือชนิดใดใช้สำหรับวัดค่าฉนวนของสายสัญญาณ และมีวิธีการตรวจสอบอย่างไร

3. จงยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้หลัก 5ส ภายในตู้ควบคุม PLC มาอย่างน้อย 3 ข้อ

4. เพราะเหตุใดจึงต้องตัดแหล่งจ่ายไฟหลัก (Lockout/Tagout) ก่อนทำการเปลี่ยนโมดูล I/O หรือซ่อมบำรุงวงจรไฟฟ้า

5. หากท่านพบว่าจุดต่อสายสัญญาณมีคราบออกไซด์หรือสนิมเกาะ จะต้องมีการแก้ไขอย่างไรตามมาตรฐานความปลอดภัย

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

เอกสารประกอบการสอนวิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (30105-2003) หน่วยที่ 5: ตรวจซ่อมข้อผิดพลาดและบำรุงรักษาระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์, คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาตู้ควบคุม PLC มาตรฐานอุตสาหกรรม

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบทดสอบท้ายใบความรู้:

1. เพื่อให้สกรูที่จุดต่อเทอร์มินอลมีความแน่นตามค่าแรงบิดมาตรฐาน ป้องกันปัญหาจุดต่อหลวมที่ทำให้เกิดความต้านทานสูง ความร้อนสะสม และความผิดพลาดในการส่งสัญญาณ
2. เมกโอห์มมิเตอร์ (Megohmmeter) โดยใช้ตรวจวัดความต้านทานของฉนวนระหว่างสายสัญญาณกับกราวด์ เพื่อตรวจสอบว่าไม่มีกระแสไฟฟ้ารั่ว
3. ตัวอย่างเช่น 1) การจัดเก็บสายไฟให้เป็นระเบียบด้วยรางสายไฟ 2) ทำความสะอาดแผ่นกรองฝุ่นพัดลมระบายอากาศสม่ำเสมอ 3) คัดแยกอุปกรณ์ชำรุดออกจากตู้
4. เพื่อป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้าดูด (Electric Shock) และป้องกันการลัดวงจรที่อาจสร้างความเสียหายร้ายแรงต่อฮาร์ดแวร์ของ PLC
5. ทำความสะอาดด้วยน้ำยาทำความสะอาดหน้าสัมผัสทางไฟฟ้า (Contact Cleaner) และขัดคราบออกไซด์ออกให้สะอาด หากชำรุดมากควรตัดต่อสายหรือเปลี่ยนหัวต่อใหม่ตามมาตรฐาน

	ใบงานที่ 5	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบข้อผิดพลาดและบำรุงรักษาระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน รายงานการบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้ควบคุม PLC และการซ่อมบำรุงวงจร I/O		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนปฏิบัติการตรวจสอบบำรุงวงจร I/O ตรวจเช็คจุดต่อสายสัญญาณ และขันกวดเทอร์มินอลตามค่าแรงบิดมาตรฐานได้ถูกต้อง พร้อมทั้งจัดระเบียบตู้ควบคุมตามหลัก 5ส และจัดทำรายงานผลการปฏิบัติงานเชิงป้องกันได้อย่างสมบูรณ์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการตรวจวินิจฉัยและบำรุงรักษาระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3.2 ตรวจวินิจฉัยความผิดปกติของฮาร์ดแวร์และเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำตามคู่มือ

3.3 ค้นหาและแก้ไขข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์ด้วยระบบตรวจสอบออนไลน์ตามขั้นตอน

3.4 ตรวจเช็คจุดต่อสายสัญญาณและซ่อมบำรุงวงจร I/O ที่ชำรุดตามมาตรฐาน

3.5 ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้ควบคุม PLC ตามตารางและหลัก 5ส

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายวิธีการตรวจสอบวงจร I/O และมาตรการความปลอดภัยในการซ่อมบำรุงได้

4.2 อธิบายขั้นตอนการตรวจสอบความสมบูรณ์ของจุดต่อสายและการซ่อมบำรุงวงจรระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้

4.3 สรุปแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและหลักการจัดระเบียบตู้ควบคุมตามหลัก 5ส ได้

4.4 ตรวจเช็คจุดต่อสายสัญญาณ วัดค่าฉนวน และซ่อมบำรุงวงจร I/O ที่ชำรุดตามมาตรฐานได้ถูกต้อง

4.5 ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ขันกวดเทอร์มินอลตามค่าแรงบิด และทำความสะอาดตามหลัก 5ส ได้ถูกต้อง

4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความซื่อสัตย์ในการบันทึกข้อมูล และการปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยในการซ่อมบำรุงระบบควบคุม PLC

4.7 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการวิเคราะห์ระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์เพื่อเลือกใช้วิธีการบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่เหมาะสมกับสภาพเครื่องจักรในอุตสาหกรรมได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ตู้ควบคุม PLC สำหรับการซ่อมบำรุง (Demo Unit) 1 ชุด

5.2 ไขควงปอนด์ (Torque Screwdriver) จำนวน 1 อัน

5.3 เมกโอห์มมิเตอร์ (Megohmmeter) จำนวน 1 เครื่อง

5.4 ชุดเครื่องมือช่างไฟฟ้าพื้นฐาน (คีม, ไขควง, ประแจ) 1 ชุด

5.5 อุปกรณ์ทำความสะอาดตู้ควบคุมและผ้าไมโครไฟเบอร์ 1 ชุด

5.6 แบบฟอร์มบันทึกผลการตรวจสอบจุดต่อสายและวงจร I/O จำนวน 1 ชุด

5.7 อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล (PPE) ได้แก่ แว่นตานิรภัยและรองเท้านิรภัย 1 ชุด

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนตรวจสอบจุดต่อสายสัญญาณและซ่อมบำรุงวงจร I/O ที่ชำรุด พร้อมจัดทำรายงานการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและภาพถ่ายการปฏิบัติงานตามหลัก 5ส ส่งมอบงานตามกำหนด ก่อนส่งมอบงานให้ตรวจสอบความแน่นหนาของจุดต่อสายและความสะอาดเรียบร้อยภายในตู้ควบคุม เกณฑ์การให้คะแนนให้ศึกษาจากแบบประเมินที่กำหนดไว้ในเอกสารประเมินผลงาน ข้อควรระวังต้องตัดแหล่งจ่ายไฟฟ้าหลักก่อนปฏิบัติงานทุกครั้ง และใช้เครื่องมือด้วยความระมัดระวังเพื่อป้องกันความเสียหายต่ออุปกรณ์ควบคุม PLC

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

7.1 สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลและเตรียมเครื่องมือวัดให้พร้อมใช้งาน

7.2 ตัดแหล่งจ่ายไฟฟ้าหลักของตู้ควบคุม PLC และติดป้ายเตือนความปลอดภัย

7.3 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของจุดต่อสายสัญญาณและวัดค่าฉนวนของสายด้วยเมกโอห์มมิเตอร์

7.4 ตรวจสอบวงจร I/O และดำเนินการซ่อมแซมจุดที่ชำรุดตามมาตรฐาน

7.5 ชันกวดเทอร์มินอลบล็อกทุกจุดด้วยไขควงปอนด์ตามค่าแรงบิดที่กำหนด

7.6 ทำความสะอาดตู้ควบคุมและจัดระเบียบอุปกรณ์ภายในตามหลัก 5ส

7.7 บันทึกผลการตรวจสอบจุดต่อสายและจัดทำรายงานการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

7.8 ตรวจสอบความเรียบร้อยของพื้นที่และจัดเก็บเครื่องมือเข้าที่ให้เรียบร้อย

8. สรุปและวิจารณ์ผล

ผู้เรียนสรุปและวิจารณ์ผลการปฏิบัติงานโดยระบุปัญหาที่พบระหว่างการตรวจเช็คจุดต่อสายและวงจร I/O พร้อมประเมินความสำเร็จของการบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามหลัก 5ส และแนวทางในการป้องกันความเสียหายของตู้ควบคุมในอนาคต

9. การประเมินผล

ประเมินทักษะการตรวจซ่อมบำรุงวงจร I/O จุดต่อสายสัญญาณ การชันกวดเทอร์มินอลตามค่าแรงบิดมาตรฐาน การจัดการตามหลัก 5ส และการจัดทำรายงานเชิงป้องกัน

1) การเตรียมตัว ตัดกระแสไฟฟ้า และติดตั้งป้ายเตือนความปลอดภัย

2) การตรวจสอบจุดต่อสายสัญญาณและวัดค่าฉนวนวงจร I/O

3) การซ่อมแซมวงจร I/O และชันกวดเทอร์มินอลด้วยไขควงปอนด์ตามค่าแรงบิด

4) การทำความสะอาดตู้ควบคุมและการจัดระเบียบภายในตามหลัก 5ส

5) การตรวจสอบระบบและจัดทำรายงานการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

6) การสรุป วิจารณ์ผล และประเมินความสำเร็จตามหลัก 5ส

คะแนนเต็ม 30 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 24 คะแนน

เกณฑ์การตัดสิน: ผ่านเกณฑ์การประเมินเมื่อได้คะแนนรวมตั้งแต่ 24 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

1) คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

2) เอกสารประกอบการสอน วิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล หน่วยที่ 5

3) มาตรฐานการปฏิบัติงานความปลอดภัยทางไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม

	ใบมอบหมายงานที่ 3	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบข้อผิดพลาดและบำรุงรักษาระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน รายงานการบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้ควบคุม PLC และการซ่อมบำรุงวงจร I/O		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

รายงานการบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้ควบคุม PLC ที่บันทึกผลการตรวจเช็คจุดต่อสายสัญญาณ วัดค่าฉนวน ช่อมบำรุงวงจร I/O และภาพถ่ายการปฏิบัติงานตามหลัก 5ส

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการตรวจวินิจฉัยและบำรุงรักษาระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3.2 ตรวจวินิจฉัยความผิดปกติของฮาร์ดแวร์และเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำตามคู่มือ

3.3 ค้นหาและแก้ไขข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์ด้วยระบบตรวจสอบออนไลน์ตามขั้นตอน

3.4 ตรวจเช็คจุดต่อสายสัญญาณและซ่อมบำรุงวงจร I/O ที่ชำรุดตามมาตรฐาน

3.5 ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้ควบคุม PLC ตามตารางและหลัก 5ส

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายวิธีการตรวจสอบวงจร I/O และมาตรการความปลอดภัยในการซ่อมบำรุงได้

4.2 อธิบายขั้นตอนการตรวจสอบความสมบูรณ์ของจุดต่อสายและการซ่อมบำรุงวงจรระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้

4.3 สรุปแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและหลักการจัดระเบียบตู้ควบคุมตามหลัก 5ส ได้

4.4 ตรวจเช็คจุดต่อสายสัญญาณ วัดค่าฉนวน และซ่อมบำรุงวงจร I/O ที่ชำรุดตามมาตรฐานได้ถูกต้อง

4.5 ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ชันกวดเทอร์มินอลตามค่าแรงบิด และทำความสะอาดตามหลัก 5ส ได้ถูกต้อง

4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความซื่อสัตย์ในการบันทึกข้อมูล และการปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยในการซ่อมบำรุงระบบควบคุม PLC

4.7 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการวิเคราะห์ระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์เพื่อเลือกใช้วิธีการบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่เหมาะสมกับสภาพเครื่องจักรในอุตสาหกรรมได้

5. รายละเอียดของงาน

ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) โดยใช้ไขควงปอนด์ขันกวดเทอร์มินอลให้ได้ค่าแรงบิดมาตรฐาน วัดค่าฉนวนไฟฟ้าด้วยเมกโอห์มมิเตอร์ และจัดระเบียบตู้ควบคุมตามหลัก 5ส รวมถึงวิเคราะห์ซ่อมบำรุงวงจร I/O ที่ชำรุดในสถานการณ์จำลอง

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน ภายในสิ้นสัปดาห์เรียนสัปดาห์ที่ 3

7. แนวทางการปฏิบัติงาน

1. ศึกษามาตรฐานแรงบิดและขั้นตอนการใช้เมกโอห์มมิเตอร์จากใบความรู้ที่ 3 2. ตรวจสอบจุดต่อสายสัญญาณและวัดค่าฉนวนตามขั้นตอนที่ครูสาธิต 3. ชั่งกวดเทอร์มินอลด้วยไขควงปอนด์ให้ได้ค่าแรงบิดตามคู่มือ 4. จัดระเบียบตู้ควบคุม PLC ตามหลัก 5ส และบันทึกผลการปฏิบัติงานลงในใบงานที่ 5 5. ถ่ายภาพเปรียบเทียบตู้ควบคุมก่อนและหลังการบำรุงรักษาเพื่อประกอบรายงาน

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1. ใบความรู้ที่ 3 เรื่องมาตรฐานแรงบิดและ 5ส ในงานอุตสาหกรรม 2. ไขควงปอนด์ (Torque Screwdriver) 3. เมกโอห์มมิเตอร์ (Megohmmeter) 4. ตู้ควบคุม PLC สำหรับการซ่อมบำรุง (Demo Unit)

9. การประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องของรายงานการบำรุงรักษา ความแม่นยำในการวัดค่าและการใช้เครื่องมือตามมาตรฐาน (Rubric Score) และการปฏิบัติตามหลัก 5ส รวมถึงความปลอดภัยในการทำงาน

	ใบกิจกรรมที่ 3	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30105-2003 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล	สัปดาห์ที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบข้อผิดพลาดและบำรุงรักษาระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน รายงานการบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้ควบคุม PLC และการซ่อมบำรุงวงจร I/O	

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

วินิจฉัยจุดบกพร่องและแก้ไขปัญหาความผิดปกติของระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ พร้อมวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อรักษาความเสถียรของเครื่องจักรในสายการผลิต

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 2120084150303 อาชีพช่างโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการตรวจวินิจฉัยและบำรุงรักษาระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3.2 ตรวจวินิจฉัยความผิดปกติของฮาร์ดแวร์และเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองหน่วยความจำตามคู่มือ

3.3 ค้นหาและแก้ไขข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์ด้วยระบบตรวจสอบออนไลน์ตามขั้นตอน

3.4 ตรวจเช็คจุดต่อสายสัญญาณและซ่อมบำรุงวงจร I/O ที่ชำรุดตามมาตรฐาน

3.5 ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้ควบคุม PLC ตามตารางและหลัก 5ส

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายวิธีการตรวจสอบวงจร I/O และมาตรการความปลอดภัยในการซ่อมบำรุงได้

4.2 อธิบายขั้นตอนการตรวจสอบความสมบูรณ์ของจุดต่อสายและการซ่อมบำรุงวงจรระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้

4.3 สรุปแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและหลักการจัดระเบียบตู้ควบคุมตามหลัก 5ส ได้

4.4 ตรวจเช็คจุดต่อสายสัญญาณ วัดค่าฉนวน และซ่อมบำรุงวงจร I/O ที่ชำรุดตามมาตรฐานได้ถูกต้อง

4.5 ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ชี้นกวดเทอร์มินอลตามค่าแรงบิด และทำความสะอาดตามหลัก 5 ส ได้ถูกต้อง

4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความซื่อสัตย์ในการบันทึกข้อมูล และการปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยในการซ่อมบำรุงระบบควบคุม PLC

4.7 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการวิเคราะห์ระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์เพื่อเลือกใช้วิธีการบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่เหมาะสมกับสภาพเครื่องจักรในอุตสาหกรรมได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ชุดฝึกตู้ควบคุม PLC

5.2 ไขควงปอนด์ (Torque Screwdriver)

5.3 เมกโอห์มมิเตอร์ (Megohmmeter)

5.4 ชุดอุปกรณ์ทำความสะอาดตู้ควบคุม (แปรง, เครื่องดูดฝุ่นขนาดเล็ก)

6. ขั้นตอนการทํากิจกรรม

1. ศึกษาแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและตรวจสอบจุดต่อสายสัญญาณให้ครบถ้วน 2. ใช้เมกโอห์มมิเตอร์วัดค่าฉนวนของสายสัญญาณเพื่อประเมินสภาพความเป็นฉนวน 3. ปฏิบัติการขันกวดเทอร์มินอลด้วยไขควงปอนด์ตามค่าแรงบิดมาตรฐานที่กำหนดในคู่มือ 4. ตรวจสอบสภาพพัดลมระบายอากาศและแผ่นกรองฝุ่น พร้อมทำความสะอาดตามขั้นตอน 5. จัดระเบียบสายไฟและอุปกรณ์ในตู้ควบคุมตามหลัก 5ส เพื่อความเป็นระเบียบและลดความร้อนสะสม 6. ตรวจสอบการทำงานของวงจร I/O หลังจากซ่อมบำรุงเสร็จสิ้น และบันทึกผลการปฏิบัติงานลงในรายงาน

7. สรุปและอภิปราย

การบำรุงรักษาเชิงป้องกันอย่างสม่ำเสมอช่วยลดความเสี่ยงของระบบขัดข้อง การขันกวดเทอร์มินอลด้วยแรงบิดที่ถูกต้องและการปฏิบัติตามหลัก 5ส มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความเสถียรของ PLC และการยืดอายุการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าในสายการผลิต

8. การประเมินผล

ประเมินผลจากความถูกต้องของรายงานการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน, ความแม่นยำในการใช้เครื่องมือวัดค่า, และความเรียบร้อยของตู้ควบคุมตามหลัก 5ส ผ่านเกณฑ์ประเมินด้วยแบบฟอร์ม Rubric

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

คู่มือการใช้งาน PLC รุ่นมาตรฐานอุตสาหกรรม, เอกสารประกอบการสอนสัปดาห์ที่ 3 เรื่องมาตรฐานแรงบิดและ 5ส