



แผนการจัดการเรียนรู้

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
ประเภทวิชา อุตสาหกรรม
กลุ่มอาชีพ พลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
สาขาวิชา เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์

รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม

จัดทำโดย
นายธีระพงศ์ มหาวรรณ
วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้ ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการสอน วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30105-2009 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชา อุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพ พลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชา เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ สำนักงาน คณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

เนื้อหาภายในเล่มประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อใช้ในการจัดการศึกษาด้านวิชาชีพ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) และเพื่อยกระดับการศึกษาวิชาชีพของผู้เรียนให้สูงขึ้น สอดคล้องกับ ยุทธศาสตร์ชาติ แผนพัฒนา เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ แผนการศึกษาแห่งชาติ เป็นไปตามกรอบคุณวุฒิแห่งชาติ มาตรฐานการศึกษาของชาติ กรอบคุณวุฒิอาชีวศึกษาแห่งชาติ นอกจากนี้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ มีการจัด กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สอดคล้องกับจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา โดยมีผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาคือ ควบคุมเครื่องจักรโดยใช้ระบบ SCADA และโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ในงานอุตสาหกรรม โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 6 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1. สร้างระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์
2. พัฒนาส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรได้ด้วย HMI Unit
3. พัฒนาระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time
4. กำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม
5. จัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server
6. ตรวจสอบข้อขัดข้องและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายความปลอดภัย SCADA อุตสาหกรรม

ข้าพเจ้า หวังเป็นอย่างยิ่งว่า แผนการจัดการเรียนรู้ ฉบับนี้ คงจะมีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน ในรายวิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม ไม่น่าก่น้อย

นายธีระพงศ์ มหาวรรณ

สารบัญ

หน้า

คำนำ	x
สารบัญ	x
ลักษณะรายวิชา	x
มาตรฐานอาชีพ (ถ้ามี)	x
หน่วยการเรียนรู้	x
การวางแผนการจัดการเรียนรู้	x
หน่วยที่ 1 งาน	x
แผนการจัดการเรียนรู้	x
ใบความรู้	x
ใบกิจกรรม	x
ใบงาน	x
ใบมอบหมายงาน	x
แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ	x
หน่วยที่ 2 งาน	x
แผนการจัดการเรียนรู้	x
ใบความรู้	x
ใบกิจกรรม	x
ใบงาน	x
ใบมอบหมายงาน	x
แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ	x
หน่วยที่ 3 งาน	x
หน่วยที่ 4 งาน	x
บรรณานุกรม	x
ภาคผนวก	x

หลักสูตรรายวิชา

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพ พลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชา เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์

รหัส 30105-2009 ชื่อวิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม

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

อ้างอิงมาตรฐาน

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกอบรมระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ควบคุมเครื่องจักรโดยใช้ระบบ SCADA และโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานอุตสาหกรรม

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการเกี่ยวกับการออกแบบ ควบคุมเครื่องจักรโดยใช้ระบบ SCADAและโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานอุตสาหกรรม
2. มีทักษะการออกแบบ ควบคุมเครื่องจักรโดยใช้ระบบ SCADA และโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานอุตสาหกรรม
3. มีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ มีกิริยาสุภาพในการค้นคว้าเพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วยความละเอียด รอบคอบซื่อสัตย์ รับผิดชอบ รักษาสภาพแวดล้อม คำนึงถึงความปลอดภัยและปลอดภัย
4. สามารถประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม

สมรรถนะรายวิชา

1. ออกแบบเครื่องจักรโดยใช้ ระบบ SCADA และโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานอุตสาหกรรม
2. ควบคุมเครื่องจักรโดยใช้ ระบบ SCADA และโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานอุตสาหกรรม
3. วิเคราะห์ข้อมูลกระบวนการทำงานของระบบในรูปแบบ Database Server

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับระบบ SCADA โครงสร้างพื้นฐาน หลักการทำงาน การออกแบบและพัฒนาระบบ SCADA การออกแบบส่วนแสดงผลและควบคุมโดยผู้ใช้งาน (HMI Unit) การป้อนข้อมูล รับ-ส่งข้อมูลระหว่างระบบ SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ การตรวจสอบสถานะการทำงาน การแก้ไขความผิดพลาดของโปรแกรม การกำหนด Alarm Server ของเครื่องจักร แสดงผลกระบวนการทำงานของระบบ การจัดเก็บควบคุมค้นคืนและการวิเคราะห์ข้อมูลกระบวนการทำงานของระบบในรูปแบบ Database Server

รหัส 30105-2009 ชื่อวิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม
 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					
สร้างระบบเชื่อมต่อและ สื่อสารข้อมูล SCADA กับ โปรแกรมเมเบิล คอนโทรลเลอร์	3	4	-	-	-	-	3	2	-	12	4/6
พัฒนาส่วนแสดงผลและ ควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit	11	-	-	-	-	-	5	5	2	23	6/9
พัฒนาระบบแสดงผล กระบวนการผลิตและกราฟ แนวโน้มแบบ Real-time	7	-	-	-	-	-	2	2	-	11	4/6
กำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึก สถานะเตือนภัย อุตสาหกรรม	11	-	-	-	-	-	5	5	2	23	6/9
จัดทำระบบบันทึกและ สืบค้นข้อมูลกระบวนการ ผลิตด้วย Database Server	10	-	-	-	-	-	5	4	1	20	6/9
ตรวจซ่อมข้อขัดข้องและ บำรุงรักษาระบบเครือข่าย ความปลอดภัย SCADA อุตสาหกรรม	7	-	-	-	-	-	2	2	-	11	4/6
รวม	49	4	-	-	-	-	22	20	5	100	30/45
ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา ควบคุมเครื่องจักรโดยใช้ระบบ SCADA ได้											
รวมทั้งรายวิชา										100	

หน่วยการเรียนรู้

รหัส 30105-2009 ชื่อวิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม

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

หน่วย ที่	หน่วยการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชม.)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1	สร้างระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	4	6	10
2	พัฒนาส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรด้วย HMI Unit	6	9	15
3	พัฒนาระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time	4	6	10
4	กำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม	6	9	15
5	จัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server	6	9	15
6	ตรวจสอบข้อขัดข้องและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายความปลอดภัย SCADA อุตสาหกรรม	4	6	10
	ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา	2	3	5
รวม		32	48	80

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สร้างระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ชิ้นงานที่ 1: โครงร่างระบบ SCADA และตารางลงทะเบียนข้อมูล (Tag Table)		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านสถาปัตยกรรมและโพรโทคอลเครือข่ายอุตสาหกรรมเพื่อสร้างและทดสอบระบบรับส่งข้อมูลสองทางระหว่างซอฟต์แวร์ SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์สำหรับควบคุมการทำงานของเครื่องจักรในสถานประกอบการจริงได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

3.2 สำนักรวโครงสร้างพื้นฐานและกำหนดมาตรการความปลอดภัยในงานระบบ SCADA ตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานอุตสาหกรรมตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ระบุตารางลงทะเบียนข้อมูลและชนิดข้อมูลตามโครงสร้าง PLC ได้

4.2 บอกไดรเวอร์การสื่อสารเครือข่ายอุตสาหกรรมได้

4.3 ระบุขั้นตอนการทดสอบการอ่านและเขียนข้อมูลสองทางระหว่าง SCADA และ PLC ได้

4.4 อธิบายโครงสร้างสถาปัตยกรรมและมาตรการความปลอดภัยในงาน SCADA อุตสาหกรรมได้

4.5 สำนักรวโครงสร้างพื้นฐานและกำหนดมาตรการความปลอดภัยในงานระบบ SCADA ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ด้วยความละเอียดรอบคอบและปลอดภัย

4.7 ประยุกต์ใช้ระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานอุตสาหกรรมได้อย่างเหมาะสม

5. สารการเรียนรู้

1. โครงสร้างสถาปัตยกรรมและมาตรการความปลอดภัยในงาน SCADA อุตสาหกรรม

1.1 โครงสร้างพื้นฐานของระบบ SCADA และโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

1.1.1 องค์ประกอบหลักของระบบ SCADA ประกอบด้วย MTU, RTU, PLC และ HMI

1.1.2 สถาปัตยกรรมระบบควบคุมและแสดงผลแบบกระจายศูนย์ในโรงงานอุตสาหกรรม

1.2 คุณลักษณะและโพรโทคอลการสื่อสารข้อมูลอุตสาหกรรม

- 1.2.1 โพรโทคอลการสื่อสารหลัก เช่น Modbus, OPC UA และ Profinet
- 1.2.2 คุณลักษณะทางเทคนิคของอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ SCADA และข้อจำกัดในการใช้งาน
- 1.3 มาตรการความปลอดภัยและอาชีวอนามัยในการปฏิบัติงาน
 - 1.3.1 กฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัยในการควบคุมระบบอัตโนมัติอุตสาหกรรม
 - 1.3.2 ขั้นตอนการตัดแยกพลังงานและการติดป้ายเตือน Lockout Tagout
- 1.4 การตรวจสอบและคัดเลือกสถาปัตยกรรมระบบควบคุม
 - 1.4.1 การตรวจสอบส่วนประกอบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ของระบบ SCADA
 - 1.4.2 การจำแนกโครงสร้างการเชื่อมต่อระหว่างระบบ SCADA กับอุปกรณ์ภาคสนาม
2. ตารางลงทะเบียนข้อมูลและชนิดข้อมูลตามโครงสร้าง PLC
 - 2.1 ประเภทของข้อมูลและการจัดสรรหน่วยความจำ
 - 2.1.1 ประเภทของข้อมูลในระบบ SCADA ได้แก่ Digital, Analog และ Memory Marker
 - 2.1.2 การจัดสรรพื้นที่หน่วยความจำในโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ตามมาตรฐาน
 - 2.2 การกำหนดชื่อและชนิดข้อมูลในระบบ
 - 2.2.1 หลักการตั้งชื่อ Tag Name และ Addressing ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม
 - 2.2.2 การกำหนดชนิดข้อมูล Data Types เช่น BOOL, INT, REAL และ STRING
 - 2.3 การจัดทำตารางลงทะเบียนข้อมูล Tag Table
 - 2.3.1 การกำหนดสัญลักษณ์และแอดเดรสของ PLC ลงใน Tag Database
 - 2.3.2 การตรวจสอบความถูกต้องของโครงสร้างตารางข้อมูล Tag ก่อนเชื่อมต่อ
3. ไดรเวอร์การสื่อสารเครือข่ายอุตสาหกรรม
 - 3.1 หลักการตั้งค่าการสื่อสารและเครือข่าย
 - 3.1.1 อัตราการรับ-ส่งข้อมูล Scan Rate และ Polling Time ที่เหมาะสม
 - 3.1.2 วิธีการตั้งค่าการสื่อสารผ่าน OPC Server และ Communication Driver
 - 3.2 การกำหนดพารามิเตอร์เครือข่ายอุตสาหกรรม
 - 3.2.1 การตั้งค่าหมายเลข IP Address, Subnet Mask และ Port ของอุปกรณ์
 - 3.2.2 การกำหนดพารามิเตอร์เครือข่ายให้รองรับโปรโตคอล Modbus หรือ Profinet
 - 3.3 การตั้งค่าไดรเวอร์การสื่อสารในระบบ
 - 3.3.1 การตั้งค่าไดรเวอร์การสื่อสารในซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อเชื่อมต่อกับ PLC
 - 3.3.2 การตรวจสอบสถานะการเชื่อมต่อ Connection Status และปัญหาความล่าช้า
4. การทดสอบการอ่านและเขียนข้อมูลสองทางระหว่าง SCADA และ PLC
 - 4.1 ขั้นตอนการทดสอบสัญญาณข้อมูล
 - 4.1.1 ขั้นตอนการทดสอบสัญญาณ Read และ Write ข้อมูลสองทางระหว่างระบบ
 - 4.1.2 การป้อนข้อมูลควบคุมจาก SCADA ไปยังหน่วยความจำของ PLC
 - 4.2 การดำเนินการทดสอบผ่านสถานะจริง
 - 4.2.1 การทดสอบการอ่านและเขียนข้อมูลสองทางระหว่าง SCADA และ PLC จริง
 - 4.2.2 การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่รับ-ส่งผ่านตาราง Tag
 - 4.3 การจัดเก็บอุปกรณ์และจัดทำรายงานผลงาน
 - 4.3.1 การตรวจสอบความเรียบร้อยของระบบสื่อสารรับ-ส่งข้อมูลสองทาง
 - 4.3.2 การจัดทำตาราง Tag และบันทึกผลการทดสอบระบบสื่อสารอุตสาหกรรม

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. นำเข้าสู่บทเรียนสถาปัตยกรรม SCADA และความปลอดภัยอุตสาหกรรม (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 45 นาที)
ครู: ครูเปิดวิดีโอตัวอย่างระบบควบคุมอัตโนมัติในโรงงานอุตสาหกรรมผ่านโปรเจกเตอร์ ใช้คำถามนำกระตุ้นความคิดเกี่ยวกับโครงสร้าง MTU, RTU และมาตรการความปลอดภัย Lockout Tagout พร้อมแจกใบความรู้ที่ 1 เรื่องสถาปัตยกรรมระบบ SCADA และความปลอดภัย
นักเรียน: นักเรียนร่วมกันดูวิดีโอ ตอบคำถามกระตุ้นความคิดเกี่ยวกับระบบควบคุมอุตสาหกรรมเป็นรายบุคคล และรับใบความรู้ที่ 1 เพื่อศึกษาทำความเข้าใจเบื้องต้น
2. วิเคราะห์สถาปัตยกรรมและกำหนดหัวข้อโครงงานระบบ SCADA [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — 1. กำหนดหัวข้อโครงงาน] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 75 นาที)
ครู: ครูอธิบายและสาธิตโครงสร้างสถาปัตยกรรม SCADA โพรโทคอล Modbus/OPC UA และมอบหมายให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม 4 คน กำหนดหัวข้อโครงงานวิเคราะห์ระบบ SCADA และมาตรการความปลอดภัยในโรงงานจำลอง พร้อมแจกใบงานที่ 1
นักเรียน: นักเรียนแบ่งกลุ่มย่อย 4 คน ร่วมกันศึกษาใบความรู้และสาธิตของครู อภิปรายกลุ่มเพื่อกำหนดหัวข้อโครงงานระบบ SCADA ของกลุ่มตนเอง และบันทึกลงในใบงานที่ 1
3. วางแผนและจัดทำตารางลงทะเบียนข้อมูล Tag Table [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — 2. วางแผนและออกแบบ] (ปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 120 นาที)
ครู: ครูอธิบายหลักการตั้งชื่อ Tag Name, Addressing และการจัดทำตาราง Tag Table ตามมาตรฐาน PLC พร้อมทั้งเดินให้คำแนะนำและตรวจสอบการวางแผนของแต่ละกลุ่มอย่างใกล้ชิด
นักเรียน: นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนการดำเนินงานโครงงาน จัดทำตารางลงทะเบียนข้อมูล (Tag Table) ระบุประเภทข้อมูล BOOL, INT, REAL ลงในใบปฏิบัติงานที่ 1 และร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องของโครงสร้างตารางข้อมูล
4. สรุปผลการเรียนรู้และประเมินตาราง Tag Table (ทฤษฎีและปฏิบัติ, ทั้งชั้น, 60 นาที)
ครู: ครูสุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มนำเสนอโครงร่างหัวข้อและตาราง Tag Table หน้าชั้นเรียน ให้ข้อมูลสะท้อนกลับ (Feedback) เพื่อปรับปรุงแก้ไข พร้อมแจกแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1 และแบบประเมินตนเอง
นักเรียน: ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลงานตาราง Tag Table สมาชิกในกลุ่มร่วมกันสะท้อนการเรียนรู้และอุปสรรคที่พบ ทำแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1 และทำแบบประเมินตนเองตามความเป็นจริง

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- 7.1 สื่อมัลติมีเดีย: วิดีโอระบบควบคุมอุตสาหกรรม (สื่อการสอน) — วิดีโอแสดงสถาปัตยกรรมระบบ SCADA และอุปกรณ์ MTU/RTU ในโรงงานจริง
- 7.2 ใบความรู้ที่ 1 เรื่องสถาปัตยกรรมระบบ SCADA และความปลอดภัย (สื่อการสอน) — เอกสารสรุปเนื้อหาโครงสร้างสถาปัตยกรรม โพรโทคอล และมาตรการความปลอดภัย
- 7.3 ใบงานที่ 1 เรื่องการกำหนดหัวข้อโครงงานและวิเคราะห์สถาปัตยกรรม SCADA (สื่อการสอน) — ใบงานสำหรับบันทึกผลการวิเคราะห์สถาปัตยกรรมและกำหนดหัวข้อโครงงาน
- 7.4 ใบปฏิบัติงานที่ 1 เรื่องการจัดทำตาราง Tag Table สำหรับระบบ SCADA (สื่อการสอน) — แบบฟอร์มและโจทย์ปฏิบัติการจัดทำตาราง Tag Table และ Addressing
- 7.5 ซอฟต์แวร์จำลอง PLC และ SCADA (Simulation Software) (สื่อการสอน) — โปรแกรมจำลองการทำงานระบบควบคุมอุตสาหกรรมเบื้องต้น

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ระบุหรืออธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างสถาปัตยกรรมและมาตรการความปลอดภัยในงาน SCADA อุตสาหกรรมผ่านใบงานที่ 1 ได้อย่างถูกต้อง
2. ระบุหรืออธิบายเกี่ยวกับการกำหนดตารางลงทะเบียนข้อมูล (Tag Table) และชนิดข้อมูลตามโครงสร้าง PLC ในแบบทดสอบย่อยได้ผ่านเกณฑ์
3. ระบุหรืออธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างการสื่อสารและเครือข่ายอุตสาหกรรมในเอกสารสรุปผลงานกลุ่ม

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. แสดงผลงานการจัดทำตารางลงทะเบียนข้อมูล (Tag Table) และโครงร่างหัวข้อโครงงานระบบ SCADA สัปดาห์ที่ 1
2. แสดงการใช้เครื่องมือในการออกแบบและกำหนดค่าตัวแปร Tag Name ในซอฟต์แวร์จำลอง
3. แสดงหลักฐานเอกสารเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน เช่น ภาพถ่ายการทำกิจกรรมกลุ่ม ใบงานที่ 1 และใบปฏิบัติงานที่ 1

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสถาปัตยกรรม SCADA และตาราง Tag Table ได้คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 จากแบบทดสอบย่อยและใบงาน
2. ผู้เรียนสามารถปฏิบัติการวิเคราะห์สถาปัตยกรรมและจัดทำตาราง Tag Table ได้ถูกต้องตามมาตรฐาน ผ่านเกณฑ์การประเมินชิ้นงานไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
3. ผู้เรียนแสดงออกถึงความละเอียดรอบคอบ ความปลอดภัย และการทำงานร่วมกัน ผ่านเกณฑ์การประเมินพฤติกรรมไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90

9.2 วิธีการประเมิน

1. การประเมินความรู้ความเข้าใจผ่านการตรวจใบงานที่ 1 และแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1
2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานผ่านการตรวจผลงานตาราง Tag Table และโครงร่างโครงงานสัปดาห์ที่ 1
3. การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์และเจตคติผ่านการสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียนและการทำงานกลุ่ม

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1 และแบบประเมินใบงานที่ 1
2. แบบประเมินชิ้นงานตาราง Tag Table และโครงร่างโครงงานระบบ SCADA
3. แบบสังเกตพฤติกรรมและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

ตารางการวัดและประเมินผล

เครื่องมือประเมิน	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน
แบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1 และแบบประเมินใบงานที่ 1	การประเมินความรู้ความเข้าใจผ่านการตรวจใบงานที่ 1 และแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1	ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสถาปัตยกรรม SCADA และตาราง Tag Table ได้คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 จากแบบทดสอบย่อยและใบงาน

แบบประเมินชิ้นงานตาราง Tag Table และโครงสร้างโครงงานระบบ SCADA	การประเมินทักษะการปฏิบัติงาน ผ่านการตรวจผลงานตาราง Tag Table และโครงสร้างโครงงาน สัปดาห์ที่ 1	ผู้เรียนสามารถปฏิบัติการวิเคราะห์ สถาปัตยกรรมและจัดทำตาราง Tag Table ได้ถูกต้องตาม มาตรฐาน ผ่านเกณฑ์การประเมิน ชิ้นงานไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
แบบสังเกตพฤติกรรมและความ ปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	การประเมินคุณลักษณะอันพึง ประสงค์และเจตคติผ่านการสังเกต พฤติกรรมในชั้นเรียนและการ ทำงานกลุ่ม	ผู้เรียนแสดงออกถึงความละเอียด รอบคอบ ความปลอดภัย และการ ทำงานร่วมกัน ผ่านเกณฑ์การ ประเมินพฤติกรรมไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สร้างระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน จัดทำเอกสารโครงร่างการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ SCADA และตารางลงทะเบียนข้อมูล (Tag Table) ที่สมบูรณ์ ความยาว 2-3 หน้า พร้อมกำหนดมาตรการความปลอดภัย		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านสถาปัตยกรรมและโพรโทคอลเครือข่ายอุตสาหกรรมเพื่อสร้างและทดสอบระบบรับส่งข้อมูลสองทางระหว่างซอฟต์แวร์ SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์สำหรับควบคุมการทำงานของเครื่องจักรในสถานประกอบการจริงได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

3.2 สำนักรวโครงสร้างพื้นฐานและกำหนดมาตรการความปลอดภัยในงานระบบ SCADA ตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานอุตสาหกรรมตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ระบุตารางลงทะเบียนข้อมูลและชนิดข้อมูลตามโครงสร้าง PLC ได้

4.2 บอกไดรเวอร์การสื่อสารเครือข่ายอุตสาหกรรมได้

4.3 ระบุขั้นตอนการทดสอบการอ่านและเขียนข้อมูลสองทางระหว่าง SCADA และ PLC ได้

4.4 อธิบายโครงสร้างสถาปัตยกรรมและมาตรการความปลอดภัยในงาน SCADA อุตสาหกรรมได้

4.5 สำนักรวโครงสร้างพื้นฐานและกำหนดมาตรการความปลอดภัยในงานระบบ SCADA ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ด้วยความละเอียดรอบคอบและปลอดภัย

4.7 ประยุกต์ใช้ระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานอุตสาหกรรมได้อย่างเหมาะสม

5. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้สัปดาห์ที่ 1 มุ่งเน้นการศึกษาโครงสร้างสถาปัตยกรรมและมาตรการความปลอดภัยในงาน SCADA อุตสาหกรรม ตลอดจนการจัดทำตารางลงทะเบียนข้อมูล (Tag Table) ตามมาตรฐานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ (PLC)

1. โครงสร้างพื้นฐานของระบบ SCADA และโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์:

- องค์ประกอบหลักของระบบ SCADA ประกอบด้วย MTU (Master Terminal Unit), RTU (Remote Terminal Unit), PLC (Programmable Logic Controller) และ HMI (Human-Machine Interface)

- สถาปัตยกรรมระบบควบคุมและแสดงผลแบบกระจายศูนย์ในโรงงานอุตสาหกรรม ช่วยให้การควบคุมกระบวนการผลิตเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและลดความเสียหายจากจุดเดียวล้มเหลว (Single Point of Failure)

2. คุณลักษณะและโปรโตคอลการสื่อสารข้อมูลอุตสาหกรรม:

- โปรโตคอลการสื่อสารหลัก เช่น Modbus (RTU/TCP), OPC UA และ Profinet ซึ่งใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ภาคสนามกับซอฟต์แวร์ควบคุม

- คุณลักษณะทางเทคนิคของอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ SCADA และข้อจำกัดในการใช้งาน เช่น ระยะทาง สายสัญญาณ และอัตราการรับ-ส่งข้อมูล

3. มาตรการความปลอดภัยและอาชีวอนามัยในการปฏิบัติงาน:

- กฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัยในการควบคุมระบบอัตโนมัติอุตสาหกรรม

- ขั้นตอนการตัดแยกพลังงานและการติดป้ายเตือน (Lockout Tagout: LOTO) เพื่อป้องกันอุบัติเหตุขณะปฏิบัติงานกับเครื่องจักร

4. ตารางลงทะเบียนข้อมูลและชนิดข้อมูลตามโครงสร้าง PLC:

- ประเภทของข้อมูลในระบบ SCADA ได้แก่ Digital (BOOL), Analog (INT, REAL) และ Memory Marker

- หลักการตั้งชื่อ Tag Name และ Addressing ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม เพื่อให้ง่ายต่อการตรวจสอบและเขียนโปรแกรมเชื่อมต่อ

- การจัดทำตารางลงทะเบียนข้อมูล Tag Table โดยการกำหนดสัญลักษณ์และแอดเดรสของ PLC ลงใน Tag Database พร้อมตรวจสอบความถูกต้องก่อนเชื่อมต่อ

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1:

1. จงอธิบายหน้าที่หลักของ MTU และ RTU ในระบบ SCADA มาพอเข้าใจ
2. โปรโตคอลการสื่อสารอุตสาหกรรมใดนิยมใช้ในการเชื่อมต่อแบบ Client-Server ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
3. จงระบุความแตกต่างระหว่างข้อมูลชนิด BOOL และ REAL พร้อมยกตัวอย่างการใช้งาน
4. ขั้นตอนการตัดแยกพลังงานและการติดป้ายเตือน (Lockout Tagout) มีความสำคัญอย่างไรในงานระบบอัตโนมัติ

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

เอกสารประกอบการสอนวิชาการประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30105-2009, กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ รหัส 0920084150114

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1:

1. MTU (Master Terminal Unit) ทำหน้าที่เป็นสถานีควบคุมหลักในการประมวลผลและแสดงผลข้อมูล ส่วน RTU (Remote Terminal Unit) ทำหน้าที่เก็บรวบรวมสัญญาณจากสนามส่งกลับมายังสถานีหลัก
2. OPC UA หรือ Modbus TCP
3. BOOL ใช้สำหรับเก็บข้อมูลสถานะทางตรรกะ (เปิด/ปิด, 0 หรือ 1) เช่น สถานะการทำงานของมอเตอร์ ส่วน REAL ใช้สำหรับเก็บข้อมูลตัวเลขที่มีจุดทศนิยม เช่น อุณหภูมิ หรือความดัน

4. ช่วยป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้าหรือพลังงานสะสมในเครื่องจักรขณะปฏิบัติงานซ่อมบำรุงหรือเชื่อม
ต่อระบบ

	ใบงานที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สร้างระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ชิ้นงานที่ 1: โครงร่างระบบ SCADA และตารางลงทะเบียนข้อมูล (Tag Table)		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์โครงสร้างสถาปัตยกรรมระบบ SCADA และมาตรการความปลอดภัยได้อย่างถูกต้อง ผู้เรียนสามารถจัดทำตารางลงทะเบียนข้อมูล (Tag Table) เพื่อกำหนดค่าตัวแปรสำหรับสื่อสารกับ PLC ตามมาตรฐานงานอุตสาหกรรมได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

3.2 สํารวจโครงสร้างพื้นฐานและกำหนดมาตรการความปลอดภัยในงานระบบ SCADA ตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานอุตสาหกรรมตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ระบุตารางลงทะเบียนข้อมูลและชนิดข้อมูลตามโครงสร้าง PLC ได้

4.2 บอกไดรเวอร์การสื่อสารเครือข่ายอุตสาหกรรมได้

4.3 ระบุขั้นตอนการทดสอบการอ่านและเขียนข้อมูลสองทางระหว่าง SCADA และ PLC ได้

4.4 อธิบายโครงสร้างสถาปัตยกรรมและมาตรการความปลอดภัยในงาน SCADA อุตสาหกรรมได้

4.5 สํารวจโครงสร้างพื้นฐานและกำหนดมาตรการความปลอดภัยในงานระบบ SCADA ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.6 มีเจตคติและกิริยาที่ดีเกี่ยวกับระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ด้วยความละเอียดรอบคอบและปลอดภัย

4.7 ประยุกต์ใช้ระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานอุตสาหกรรมได้อย่างเหมาะสม

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 คอมพิวเตอร์พร้อมซอฟต์แวร์จำลองระบบ SCADA (1 ชุด/กลุ่ม)

5.2 คู่มือการใช้งาน PLC และโปรโตคอลการสื่อสาร (1 ชุด/กลุ่ม)

5.3 ใบความรู้เรื่องสถาปัตยกรรมระบบ SCADA และความปลอดภัย (1 ชุด/คน)

5.4 ตารางแบบฟอร์มบันทึก Tag Table (1 ชุด/กลุ่ม)

5.5 อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) สำหรับการปฏิบัติงาน (1 ชุด/คน)

5.6 สมุดบันทึกและอุปกรณ์เขียนแบบ (1 ชุด/คน)

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ปฏิบัติงานจัดทำโครงร่างและตารางข้อมูลตามโจทย์ที่ได้รับมอบหมายและส่งมอบงานตามกำหนดเวลา ตรวจสอบความถูกต้องของชื่อ Tag, Address และชนิดข้อมูลในตารางให้สัมพันธ์กับโครงสร้างของ PLC ก่อนส่งงาน ศึกษาเกณฑ์การประเมินจากแบบประเมินที่กำหนดไว้ในข้อ 9 เพื่อประสิทธิภาพของชิ้นงาน ห้ามแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงการตั้งค่าในโปรแกรมจำลองโดยไม่ได้รับอนุญาต และต้องระมัดระวังการบันทึกข้อมูลเพื่อป้องกันความเสียหายของไฟล์งาน

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ตามรายการที่กำหนด
- 7.2 ศึกษาใบความรู้เรื่องสถาปัตยกรรมระบบ SCADA และมาตรการความปลอดภัย
- 7.3 วิเคราะห์โจทย์โครงงานและร่างแผนผังการเชื่อมต่อระบบ SCADA
- 7.4 กำหนดประเภทและที่อยู่ของหน่วยความจำใน PLC
- 7.5 จัดทำตารางลงทะเบียนข้อมูล (Tag Table) ในรูปแบบฟอร์มที่กำหนด
- 7.6 ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลใน Tag Table เทียบกับโครงสร้าง PLC
- 7.7 นำเสนอโครงร่างระบบและตาราง Tag Table ต่อครูผู้สอน
- 7.8 จัดเก็บข้อมูลและทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย

8. สรุปและวิจารณ์ผล

สรุปผลการวิเคราะห์สถาปัตยกรรมที่ได้ออกแบบและวิจารณ์ความเหมาะสมของตาราง Tag Table ที่จัดทำขึ้น อธิบายอุปสรรคที่พบระหว่างการวางแผนและการเชื่อมต่อข้อมูล พร้อมแนวทางแก้ไขเพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

9. การประเมินผล

เพื่อประเมินความสามารถในการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ SCADA และการจัดทำตารางลงทะเบียนข้อมูล (Tag Table) ให้สอดคล้องกับมาตรฐานอุตสาหกรรม

- 1) การวิเคราะห์โครงสร้างสถาปัตยกรรมและการกำหนดมาตรการความปลอดภัย
- 2) การออกแบบตารางลงทะเบียนข้อมูล (Tag Table)
- 3) การเลือกใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการปฏิบัติงาน
- 4) สรุปผลการปฏิบัติงานและวิจารณ์ผลงาน
- 5) ความเป็นระเบียบและการดูแลรักษาพื้นที่ปฏิบัติงาน

คะแนนเต็ม 25 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 20 คะแนน

เกณฑ์การตัดสิน: ผ่านเกณฑ์ที่ 20 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2566). ระบบควบคุมอัตโนมัติอุตสาหกรรม.
- 2) กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน. (2566). หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือสาขาช่างควบคุมอุตสาหกรรม.
- 3) คู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์สื่อสารข้อมูลอุตสาหกรรม (OPC/Modbus).
- 4) มาตรฐานระบบความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม (Lockout Tagout) สำหรับระบบอัตโนมัติ.

	ใบมอบหมายงานที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สร้างระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ชิ้นงานที่ 1: โครงร่างระบบ SCADA และตารางลงทะเบียนข้อมูล (Tag Table)		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

เอกสารโครงร่างการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ SCADA และตารางลงทะเบียนข้อมูล (Tag Table) ที่สมบูรณ์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

3.2 สำรวจโครงสร้างพื้นฐานและกำหนดมาตรการความปลอดภัยในงานระบบ SCADA ตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานอุตสาหกรรมตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ระบุตารางลงทะเบียนข้อมูลและชนิดข้อมูลตามโครงสร้าง PLC ได้

4.2 บอกไดรเวอร์การสื่อสารเครือข่ายอุตสาหกรรมได้

4.3 ระบุขั้นตอนการทดสอบการอ่านและเขียนข้อมูลสองทางระหว่าง SCADA และ PLC ได้

4.4 อธิบายโครงสร้างสถาปัตยกรรมและมาตรการความปลอดภัยในงาน SCADA อุตสาหกรรมได้

4.5 สำรวจโครงสร้างพื้นฐานและกำหนดมาตรการความปลอดภัยในงานระบบ SCADA ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ด้วยความละเอียดรอบคอบและปลอดภัย

4.7 ประยุกต์ใช้ระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานอุตสาหกรรมได้อย่างเหมาะสม

5. รายละเอียดของงาน

ให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มศึกษาโครงสร้างสถาปัตยกรรมของระบบ SCADA และโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ (PLC) พร้อมกำหนดมาตรการความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน จากนั้นร่วมกันจัดทำโครงร่างการออกแบบระบบและจัดทำตารางลงทะเบียนข้อมูล (Tag Table) ระบุประเภทข้อมูล BOOL, INT, REAL ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน สิ้นสุดสัปดาห์ที่ 1 ของการจัดการเรียนรู้

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่องสถาปัตยกรรมระบบ SCADA และความปลอดภัย
2. แบ่งกลุ่มย่อย 3-5 คน เพื่อวิเคราะห์และกำหนดหัวข้อโครงงานระบบ SCADA
3. วางแผนการจัดทำตารางลงทะเบียนข้อมูล (Tag Table) และกำหนด Addressing ให้ถูกต้อง
4. ตรวจสอบความถูกต้องของโครงสร้างตารางข้อมูลและส่งมอบงานตามกำหนด

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1. สื่อมัลติมีเดีย: วิดีโอระบบควบคุมอุตสาหกรรม
2. ใบความรู้ที่ 1 เรื่องสถาปัตยกรรมระบบ SCADA และความปลอดภัย
3. ใบงานที่ 1 และใบปฏิบัติงานที่ 1
4. ซอฟต์แวร์จำลอง PLC และ SCADA (Simulation Software)

9. การประเมินผล

1. การตรวจใบงานที่ 1 และตาราง Tag Table
2. แบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1
3. แบบสังเกตพฤติกรรมและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

	ใบกิจกรรมที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สร้างระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ชิ้นงานที่ 1: โครงร่างระบบ SCADA และตารางลงทะเบียนข้อมูล (Tag Table)		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านสถาปัตยกรรมและโพรโทคอลเครือข่ายอุตสาหกรรมเพื่อสร้างและทดสอบระบบรับส่งข้อมูลสองทางระหว่างซอฟต์แวร์ SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์สำหรับควบคุมการทำงานของเครื่องจักรในสถานประกอบการจริงได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

3.2 สำรวจโครงสร้างพื้นฐานและกำหนดมาตรการความปลอดภัยในงานระบบ SCADA ตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานอุตสาหกรรมตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ระบุตารางลงทะเบียนข้อมูลและชนิดข้อมูลตามโครงสร้าง PLC ได้

4.2 บอกไดรเวอร์การสื่อสารเครือข่ายอุตสาหกรรมได้

4.3 ระบุขั้นตอนการทดสอบการอ่านและเขียนข้อมูลสองทางระหว่าง SCADA และ PLC ได้

4.4 อธิบายโครงสร้างสถาปัตยกรรมและมาตรการความปลอดภัยในงาน SCADA อุตสาหกรรมได้

4.5 สำรวจโครงสร้างพื้นฐานและกำหนดมาตรการความปลอดภัยในงานระบบ SCADA ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ด้วยความละเอียดรอบคอบและปลอดภัย

4.7 ประยุกต์ใช้ระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานอุตสาหกรรมได้อย่างเหมาะสม

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 สื่อมัลติมีเดียและวิดีโอระบบควบคุมอุตสาหกรรม

5.2 ใบความรู้ที่ 1 เรื่องสถาปัตยกรรมระบบ SCADA และความปลอดภัย

5.3 ใบงานที่ 1 เรื่องการกำหนดหัวข้อโครงงานและวิเคราะห์สถาปัตยกรรม SCADA

5.4 ใบปฏิบัติงานที่ 1 เรื่องการจัดทำตาราง Tag Table สำหรับระบบ SCADA

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ศึกษาโครงสร้างสถาปัตยกรรมระบบ SCADA อุปกรณ์ MTU, RTU, PLC, HMI และมาตรการความปลอดภัย Lockout Tagout จากสื่อการสอนและใบความรู้ที่ 1
2. แบ่งกลุ่มผู้เรียนกลุ่มละ 4 คน ร่วมกันวิเคราะห์และกำหนดหัวข้อโครงงานระบบ SCADA พร้อมบันทึกลงในใบงานที่ 1
3. ศึกษาหลักการตั้งชื่อ Tag Name, Addressing และการกำหนดชนิดข้อมูล (BOOL, INT, REAL) ตามมาตรฐาน PLC
4. ปฏิบัติการจัดทำตารางลงทะเบียนข้อมูล (Tag Table) ฉบับร่างลงในใบปฏิบัติงานที่ 1 โดยระบุสัญลักษณ์ แอดเดรส และประเภทข้อมูลให้ถูกต้องครบถ้วน
5. ตรวจสอบความถูกต้องของโครงสร้างตารางข้อมูลและมาตรการความปลอดภัยภายในกลุ่ม
6. นำเสนอโครงร่างหัวข้อและตาราง Tag Table หน้าชั้นเรียน พร้อมรับคำแนะนำเพื่อปรับปรุงแก้ไข
7. ทำแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1 และประเมินตนเองตามความเป็นจริง

7. สรุปและอภิปราย

ผู้เรียนสามารถอธิบายโครงสร้างสถาปัตยกรรมระบบ SCADA และมาตรการความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม ตลอดจนเข้าใจหลักการกำหนดชื่อ Tag Name และการจัดสรรหน่วยความจำสำหรับสร้างตารางลงทะเบียนข้อมูล (Tag Table) เพื่อเตรียมความพร้อมในการเชื่อมต่อระบบสื่อสารกับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ต่อไป

8. การประเมินผล

ประเมินผลจากความถูกต้องครบถ้วนของเอกสารโครงร่างการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ SCADA และตารางลงทะเบียนข้อมูล (Tag Table) ในใบปฏิบัติงานที่ 1 การนำเสนอผลงานกลุ่ม คะแนนจากแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1 รวมถึงการสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงาน ความละเอียดรอบคอบ และการมีวินัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม รหัส 0920084150114 และมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สร้างระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ชิ้นงานที่ 2: รายงานผลการทดสอบการสื่อสารสองทางระหว่าง SCADA และ PLC		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านสถาปัตยกรรมและโพรโทคอลเครือข่ายอุตสาหกรรมเพื่อสร้างและทดสอบระบบรับส่งข้อมูลสองทางระหว่างซอฟต์แวร์ SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์สำหรับควบคุมการทำงานของเครื่องจักรในสถานประกอบการจริงได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

3.2 สำนักรวโครงสร้างพื้นฐานและกำหนดมาตรการความปลอดภัยในงานระบบ SCADA ตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานอุตสาหกรรมตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ระบุตารางลงทะเบียนข้อมูลและชนิดข้อมูลตามโครงสร้าง PLC ได้

4.2 บอกไดรเวอร์การสื่อสารเครือข่ายอุตสาหกรรมได้

4.3 ระบุขั้นตอนการทดสอบการอ่านและเขียนข้อมูลสองทางระหว่าง SCADA และ PLC ได้

4.4 อธิบายโครงสร้างสถาปัตยกรรมและมาตรการความปลอดภัยในงาน SCADA อุตสาหกรรมได้

4.5 สำนักรวโครงสร้างพื้นฐานและกำหนดมาตรการความปลอดภัยในงานระบบ SCADA ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ด้วยความละเอียดรอบคอบและปลอดภัย

4.7 ประยุกต์ใช้ระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานอุตสาหกรรมได้อย่างเหมาะสม

5. สารการเรียนรู้

1. โครงสร้างสถาปัตยกรรมและมาตรการความปลอดภัยในงาน SCADA อุตสาหกรรม

1.1 โครงสร้างพื้นฐานของระบบ SCADA และโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

1.1.1 องค์ประกอบหลักของระบบ SCADA ประกอบด้วย MTU, RTU, PLC และ HMI

1.1.2 สถาปัตยกรรมระบบควบคุมและแสดงผลแบบกระจายศูนย์ในโรงงานอุตสาหกรรม

- 1.2 คุณสมบัติและโปรโตคอลการสื่อสารข้อมูลอุตสาหกรรม
 - 1.2.1 โปรโตคอลการสื่อสารหลัก เช่น Modbus, OPC UA และ Profinet
 - 1.2.2 คุณสมบัติทางเทคนิคของอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ SCADA และข้อจำกัดในการใช้งาน
- 1.3 มาตรการความปลอดภัยและอาชีวอนามัยในการปฏิบัติงาน
 - 1.3.1 กฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัยในการควบคุมระบบอัตโนมัติอุตสาหกรรม
 - 1.3.2 ขั้นตอนการตัดแยกพลังงานและการติดป้ายเตือน Lockout Tagout
- 1.4 การตรวจสอบและคัดเลือกสถาปัตยกรรมระบบควบคุม
 - 1.4.1 การตรวจสอบส่วนประกอบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ของระบบ SCADA
 - 1.4.2 การจำแนกโครงสร้างการเชื่อมต่อระหว่างระบบ SCADA กับอุปกรณ์ภาคสนาม
2. ตารางลงทะเบียนข้อมูลและชนิดข้อมูลตามโครงสร้าง PLC
 - 2.1 ประเภทของข้อมูลและการจัดสรรหน่วยความจำ
 - 2.1.1 ประเภทของข้อมูลในระบบ SCADA ได้แก่ Digital, Analog และ Memory Marker
 - 2.1.2 การจัดสรรพื้นที่หน่วยความจำในโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ตามมาตรฐาน
 - 2.2 การกำหนดชื่อและชนิดข้อมูลในระบบ
 - 2.2.1 หลักการตั้งชื่อ Tag Name และ Addressing ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม
 - 2.2.2 การกำหนดชนิดข้อมูล Data Types เช่น BOOL, INT, REAL และ STRING
 - 2.3 การจัดทำตารางลงทะเบียนข้อมูล Tag Table
 - 2.3.1 การกำหนดสัญลักษณ์และแอดเดรสของ PLC ลงใน Tag Database
 - 2.3.2 การตรวจสอบความถูกต้องของโครงสร้างตารางข้อมูล Tag ก่อนเชื่อมต่อ
3. ไดรเวอร์การสื่อสารเครือข่ายอุตสาหกรรม
 - 3.1 หลักการตั้งค่าการสื่อสารและเครือข่าย
 - 3.1.1 อัตราการรับ-ส่งข้อมูล Scan Rate และ Polling Time ที่เหมาะสม
 - 3.1.2 วิธีการตั้งค่าการสื่อสารผ่าน OPC Server และ Communication Driver
 - 3.2 การกำหนดพารามิเตอร์เครือข่ายอุตสาหกรรม
 - 3.2.1 การตั้งค่าหมายเลข IP Address, Subnet Mask และ Port ของอุปกรณ์
 - 3.2.2 การกำหนดพารามิเตอร์เครือข่ายให้รองรับโปรโตคอล Modbus หรือ Profinet
 - 3.3 การตั้งค่าไดรเวอร์การสื่อสารในระบบ
 - 3.3.1 การตั้งค่าไดรเวอร์การสื่อสารในซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อเชื่อมต่อกับ PLC
 - 3.3.2 การตรวจสอบสถานะการเชื่อมต่อ Connection Status และปัญหาความล่าช้า
4. การทดสอบการอ่านและเขียนข้อมูลสองทางระหว่าง SCADA และ PLC
 - 4.1 ขั้นตอนการทดสอบสัญญาณข้อมูล
 - 4.1.1 ขั้นตอนการทดสอบสัญญาณ Read และ Write ข้อมูลสองทางระหว่างระบบ
 - 4.1.2 การป้อนข้อมูลควบคุมจาก SCADA ไปยังหน่วยความจำของ PLC
 - 4.2 การดำเนินการทดสอบผ่านสถานะจริง
 - 4.2.1 การทดสอบการอ่านและเขียนข้อมูลสองทางระหว่าง SCADA และ PLC จริง
 - 4.2.2 การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่รับ-ส่งผ่านตาราง Tag
 - 4.3 การจัดเก็บอุปกรณ์และจัดทำรายงานผลงาน
 - 4.3.1 การตรวจสอบความเรียบร้อยของระบบสื่อสารรับ-ส่งข้อมูลสองทาง
 - 4.3.2 การจัดทำตาราง Tag และบันทึกผลการทดสอบระบบสื่อสารอุตสาหกรรม

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. วิเคราะห์ปัญหาการสื่อสารและกระตุ้นการใช้งานจริง (ทฤษฎี, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 45 นาที)
ครู: ครุนำเสนอคลิปวิดีโอสถานการณ์ความผิดพลาดจากการตั้งค่าไดรเวอร์สื่อสารอุตสาหกรรม (Case Study) แล้วตั้งคำถามให้นักเรียนวิเคราะห์สาเหตุที่เป็นไปได้
นักเรียน: นักเรียนร่วมกันอภิปรายวิเคราะห์ปัญหาจากกรณีศึกษาในกลุ่มย่อย 4 คน และจดบันทึกสาเหตุลงในสมุดบันทึกเพื่อเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่
2. สาธิตการตั้งค่าพารามิเตอร์เครือข่าย [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — 3. ดำเนินงาน/สร้างชิ้นงาน] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, ทั้งชั้น, 75 นาที)
ครู: ครูสาธิตขั้นตอนการติดตั้งและกำหนดค่าไดรเวอร์สื่อสารในซอฟต์แวร์ SCADA ผ่านหน้าจอโปรแกรม พร้อมอธิบายความสัมพันธ์ของ Scan Rate และ IP Address
นักเรียน: นักเรียนศึกษาคู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์และสาธิตการตั้งค่าตามครูทีละขั้นตอน (Step-by-Step) เพื่อเตรียมพื้นฐานการปฏิบัติ
3. ทดสอบการเชื่อมต่อระบบสองทาง (SCADA-PLC) [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — 4. ทดสอบและปรับปรุง] (ปฏิบัติ, จับคู่, 120 นาที)
ครู: ครูมอบหมายใบปฏิบัติงานให้ผู้เรียนทดสอบการอ่าน/เขียนข้อมูลระหว่าง SCADA และ PLC พร้อมเดินให้คำปรึกษาและตรวจสอบความปลอดภัย
นักเรียน: นักเรียนปฏิบัติงานตามใบปฏิบัติงาน 2.1 โดยทำซ้ำจนกว่าจะผ่านการตรวจสอบค่า Connection Status และบันทึกผลการทดสอบลงในแบบประเมินตนเอง
4. สรุปผลและสะท้อนการเรียนรู้ [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — 5. นำเสนอและสรุปผล] (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 60 นาที)
ครู: ครูจัดให้ผู้เรียนสรุปความรู้ผ่านการนำเสนอผลงานกลุ่ม และประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียนด้วยแบบสังเกตการณ์
นักเรียน: นักเรียนนำเสนอผลการทดสอบหน้าชั้นเรียน สะท้อนคิดสิ่งที่พบและวิธีแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น (Reflection) พร้อมทำแบบทดสอบวัดความรู้ท้ายหน่วย

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- 7.1 คู่มือการตั้งค่าไดรเวอร์สื่อสาร (OPC/Modbus) (สื่อการสอน) — ขั้นตอนการตั้งค่าซอฟต์แวร์สำหรับเชื่อมต่อกับ PLC
- 7.2 ใบปฏิบัติงานที่ 2.1: การทดสอบการสื่อสารสองทาง (สื่อการสอน) — รายการขั้นตอนการปฏิบัติงานสำหรับทดสอบระบบ
- 7.3 ชุดฝึกจำลองสถานการณ์ระบบอัตโนมัติ (SCADA/PLC Lab Kit) (แหล่งการเรียนรู้) — ชุดทดลองที่ใช้เชื่อมต่อเครือข่ายจริง
- 7.4 แบบทดสอบวัดความรู้รายหน่วย เรื่องการเชื่อมต่อข้อมูล (สื่อการสอน) — ข้อสอบปรนัยและอัตนัยเกี่ยวกับหัวข้อที่สอน
- 7.5 วิดีโอสาธิตการตรวจหาจุดบกพร่องเครือข่ายอุตสาหกรรม (สื่อการสอน) — แนวทางการวิเคราะห์ความล่าช้าและการเชื่อมต่อ

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ผลการตอบแบบทดสอบความรู้ เรื่องขั้นตอนการตั้งค่าไดรเวอร์และพารามิเตอร์เครือข่ายอุตสาหกรรม
2. รายงานวิเคราะห์ตาราง Tag Table และการกำหนดค่าโปรโตคอลสื่อสารที่ถูกต้อง

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ผลงานบันทึกการปฏิบัติงานในใบปฏิบัติงานที่ 2.1 แสดงค่าการรับส่งข้อมูล (Read/Write) ในสถานะปกติ
2. แสดงผลงานการตั้งค่า Connection Status ในซอฟต์แวร์ SCADA ผ่านรูปถ่ายและผลลัพธ์บนจอแสดงผล

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. การตั้งค่าไดรเวอร์เครือข่ายถูกต้องตามมาตรฐานโปรโตคอลที่กำหนด (ร้อยละ 80)
2. การทดสอบสัญญาณสื่อสารข้อมูลสองทางระหว่าง SCADA และ PLC สำเร็จและเสถียร (ร้อยละ 80)
3. พฤติกรรมการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยและปฏิบัติตามขั้นตอน Lockout Tagout อย่างเคร่งครัด (ร้อยละ 90)

9.2 วิธีการประเมิน

1. การตรวจเอกสารใบปฏิบัติงานที่ 2.1 และบันทึกผลการทดสอบ
2. การประเมินผลงานสาธิตปฏิบัติการเชื่อมต่อจริงในชั่วโมงปฏิบัติ
3. การสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานด้วยแบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน (Rubric Scoring)
2. แบบตรวจสอบรายการ (Checklist) การทดสอบระบบสื่อสาร
3. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคลและกลุ่ม

ตารางการวัดและประเมินผล

เครื่องมือประเมิน	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน
แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน (Rubric Scoring)	การตรวจเอกสารใบปฏิบัติงานที่ 2.1 และบันทึกผลการทดสอบ	การตั้งค่าไดรเวอร์เครือข่ายถูกต้องตามมาตรฐานโปรโตคอลที่กำหนด (ร้อยละ 80)
แบบตรวจสอบรายการ (Checklist) การทดสอบระบบสื่อสาร	การประเมินผลงานสาธิตปฏิบัติการเชื่อมต่อจริงในชั่วโมงปฏิบัติ	การทดสอบสัญญาณสื่อสารข้อมูลสองทางระหว่าง SCADA และ PLC สำเร็จและเสถียร (ร้อยละ 80)
แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคลและกลุ่ม	การสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานด้วยแบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม	พฤติกรรมการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยและปฏิบัติตามขั้นตอน Lockout Tagout อย่างเคร่งครัด (ร้อยละ 90)

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 2	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สร้างระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน จัดทำรายงานผลการทดสอบการอ่าน-เขียนข้อมูลสองทางระหว่าง SCADA และ PLC พร้อมแนบไฟล์โปรแกรมการตั้งค่าพารามิเตอร์ที่ผ่านการทดสอบจริง		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านสถาปัตยกรรมและโพรโทคอลเครือข่ายอุตสาหกรรมเพื่อสร้างและทดสอบระบบรับส่งข้อมูลสองทางระหว่างซอฟต์แวร์ SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์สำหรับควบคุมการทำงานของเครื่องจักรในสถานประกอบการจริงได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

3.2 สำนวจโครงสร้างพื้นฐานและกำหนดมาตรการความปลอดภัยในงานระบบ SCADA ตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานอุตสาหกรรมตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ระบุตารางลงทะเบียนข้อมูลและชนิดข้อมูลตามโครงสร้าง PLC ได้

4.2 บอกไดรเวอร์การสื่อสารเครือข่ายอุตสาหกรรมได้

4.3 ระบุขั้นตอนการทดสอบการอ่านและเขียนข้อมูลสองทางระหว่าง SCADA และ PLC ได้

4.4 อธิบายโครงสร้างสถาปัตยกรรมและมาตรการความปลอดภัยในงาน SCADA อุตสาหกรรมได้

4.5 สำนวจโครงสร้างพื้นฐานและกำหนดมาตรการความปลอดภัยในงานระบบ SCADA ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ด้วยความละเอียดรอบคอบและปลอดภัย

4.7 ประยุกต์ใช้ระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานอุตสาหกรรมได้อย่างเหมาะสม

5. สารการเรียนรู้

เนื้อหาหลักของสัปดาห์นี้เน้นที่การประยุกต์ใช้ไดรเวอร์การสื่อสารและการทดสอบระบบในสถานะจริง โดยมีประเด็นสำคัญดังนี้: 1. การตั้งค่าไดรเวอร์สื่อสาร (Communication Driver): การเลือกใช้โปรโตคอลให้เหมาะสมกับ PLC เช่น OPC UA หรือ Modbus TCP/IP โดยต้องกำหนด IP Address, Subnet Mask และ Port ให้ตรงกัน 2. การจัดการพารามิเตอร์เครือข่าย: การปรับแต่ง Scan Rate (อัตราการดึงข้อมูล) และ Polling Time เพื่อให้การรับส่งข้อมูลระหว่าง SCADA และ PLC มีความเสถียร ไม่เกิดความหน่วง (Latency) 3. การทดสอบการ

สื่อสารสองทาง (Read/Write Test): ขั้นตอนการป้อนค่าจากหน้าจอ HMI ไปยัง Memory Register ของ PLC และการตรวจสอบค่าสถานะที่ตอบกลับมา (Handshaking) 4. การวิเคราะห์ปัญหา (Troubleshooting): วิธีการตรวจสอบสถานะการเชื่อมต่อ (Connection Status) ผ่านซอฟต์แวร์เมื่อเกิดข้อผิดพลาดในการรับส่งข้อมูล และ การใช้มาตรการความปลอดภัยแบบ Lockout Tagout ก่อนการเชื่อมต่อหรือแก้ไขอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายความสำคัญของการตั้งค่า Scan Rate ที่เหมาะสมในระบบ SCADA และผลกระทบหากค่านี้เร็วหรือช้าเกินไป 2. จงระบุขั้นตอนการตรวจสอบว่า SCADA สามารถเขียนข้อมูลลงใน PLC ได้สำเร็จหรือไม่ 3. หากระบบแสดงสถานะการเชื่อมต่อเป็น 'Disconnected' นักเรียนควรตรวจสอบพารามิเตอร์ใดบ้างตามลำดับ 4. อธิบายเหตุผลที่ต้องทำตามขั้นตอนความปลอดภัยแบบ Lockout Tagout ก่อนการทดสอบการสื่อสารในภาคสนาม

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

1. เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการประยกระดับฝีมือแรงงาน รหัส 0920084150114 กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน 2. คู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์ SCADA และการตั้งค่า OPC Driver 3. มาตรฐานการสื่อสารเครือข่ายอุตสาหกรรม (Industrial Network Protocols Standard)

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบฝึกหัด: 1. Scan Rate ที่เหมาะสมช่วยลดภาระของ CPU และ Network หากเร็วเกินไปจะทำให้ข้อมูลค้าง หากช้าเกินไปการควบคุมจะล่าช้า 2. ขั้นตอนคือการเขียนค่า (Write) ลงใน Register Address ที่กำหนดแล้วสังเกตผลตอบรับในตาราง Tag หรือ Output ของ PLC 3. ตรวจสอบ IP Address, Subnet Mask, Port, และการตั้งค่า Driver ใน SCADA 4. เพื่อป้องกันอันตรายจากเครื่องจักรทำงานโดยไม่คาดคิดขณะทดสอบระบบสื่อสาร

	ใบงานที่ 2	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สร้างระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ชิ้นงานที่ 2: รายงานผลการทดสอบการสื่อสารสองทางระหว่าง SCADA และ PLC		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถปฏิบัติการทดสอบการอ่านและเขียนข้อมูลสองทางระหว่างซอฟต์แวร์ SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในระบบจำลองได้อย่างถูกต้อง พร้อมทั้งตรวจสอบสถานะการเชื่อมต่อและบันทึกผลการดำเนินงานตามมาตรฐานความปลอดภัยอุตสาหกรรม

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

3.2 สำรวจโครงสร้างพื้นฐานและกำหนดมาตรการความปลอดภัยในงานระบบ SCADA ตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานอุตสาหกรรมตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ระบุตารางลงทะเบียนข้อมูลและชนิดข้อมูลตามโครงสร้าง PLC ได้

4.2 บอกไดรเวอร์การสื่อสารเครือข่ายอุตสาหกรรมได้

4.3 ระบุขั้นตอนการทดสอบการอ่านและเขียนข้อมูลสองทางระหว่าง SCADA และ PLC ได้

4.4 อธิบายโครงสร้างสถาปัตยกรรมและมาตรการความปลอดภัยในงาน SCADA อุตสาหกรรมได้

4.5 สำรวจโครงสร้างพื้นฐานและกำหนดมาตรการความปลอดภัยในงานระบบ SCADA ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ด้วยความละเอียดรอบคอบและปลอดภัย

4.7 ประยุกต์ใช้ระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานอุตสาหกรรมได้อย่างเหมาะสม

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 คอมพิวเตอร์พร้อมติดตั้งซอฟต์แวร์ SCADA จำนวน 1 เครื่อง

5.2 ชุดฝึกจำลองสถานการณ์ระบบอัตโนมัติ (SCADA/PLC Lab Kit) จำนวน 1 ชุด

5.3 สายสัญญาณอีเธอร์เน็ต (Ethernet Cable) จำนวน 2 เส้น

5.4 คู่มือการตั้งค่าไดรเวอร์สื่อสาร (OPC/Modbus) จำนวน 1 เล่ม

5.5 แบบบันทึกผลการทดสอบการสื่อสารระบบ SCADA และ PLC จำนวน 1 ชุด

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนปฏิบัติการตั้งค่าไดรเวอร์และทดสอบการอ่าน-เขียนข้อมูลสองทางระหว่างซอฟต์แวร์ SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ตามขั้นตอนที่กำหนด พร้อมจัดทำรายงานผลการทดสอบส่งมอบในรูปแบบไฟล์โปรแกรมและเอกสารรายงาน ผู้เรียนต้องตรวจสอบความถูกต้องของค่าพารามิเตอร์และการเชื่อมต่อสัญญาณให้เรียบร้อยก่อนส่งมอบงานทุกครั้ง ทั้งนี้เกณฑ์การให้คะแนนและการประเมินผลให้ศึกษาจากแบบประเมินใบงานที่กำหนดไว้ ข้อควรระวัง ห้ามแก้ไขค่าพารามิเตอร์เครือข่ายนอกเหนือจากที่กำหนดในแผนผังระบบ และต้องปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยในการใช้ไฟฟ้าอย่างเคร่งครัดเพื่อป้องกันความเสียหายต่ออุปกรณ์

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

7.1 จัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ และชุดฝึกจำลองสถานการณ์ระบบอัตโนมัติให้พร้อมใช้งาน พร้อมสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล

7.2 ตรวจสอบการเชื่อมต่อสายสัญญาณระหว่างคอมพิวเตอร์และโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ให้เรียบร้อย

7.3 เปิดซอฟต์แวร์ SCADA และโหลดโปรเจกต์ที่สอดคล้องกับตารางลงทะเบียนข้อมูล (Tag Table) ที่ได้ออกแบบไว้

7.4 กำหนดค่าพารามิเตอร์เครือข่ายและเลือกไดรเวอร์การสื่อสารอุตสาหกรรมให้ตรงกับประเภทของ PLC

7.5 ทดสอบการอ่านข้อมูล (Read) จาก PLC มายังหน้าจอแสดงผล SCADA และบันทึกค่าสถานะที่ปรากฏ

7.6 ทดสอบการเขียนข้อมูล (Write) จากหน้าจอ SCADA ไปยัง PLC และตรวจสอบการตอบสนองของเอาต์พุตในระบบ

7.7 ตรวจสอบความเสถียรของการเชื่อมต่อสองทางและบันทึกผลการทดสอบลงในแบบบันทึกประจำกลุ่ม

7.8 จัดทำรายงานผลการทดสอบพร้อมรวบรวมไฟล์โปรแกรมและค่าพารามิเตอร์ที่ผ่านการทดสอบแล้วเพื่อเตรียมส่งมอบ

7.9 ปิดระบบไฟฟ้า ถอดสายสัญญาณ และจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์ รวมถึงทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย

8. สรุปและวิจารณ์ผล

ผู้เรียนสรุปและวิจารณ์ผลการทดสอบการสื่อสารสองทางระหว่างซอฟต์แวร์ SCADA และโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ พร้อมระบุปัญหา อุปสรรค และแนวทางแก้ไขที่พบระหว่างการปฏิบัติงานลงในรายงาน

9. การประเมินผล

เพื่อประเมินทักษะการตั้งค่าสื่อสารและทดสอบระบบ SCADA กับ PLC ให้ทำงานได้อย่างถูกต้องแม่นยำตามเงื่อนไข

- 1) การตั้งค่าพารามิเตอร์เครือข่ายและไดรเวอร์สื่อสาร
- 2) ผลการทดสอบการอ่านข้อมูล (Read Operation)
- 3) ผลการทดสอบการเขียนข้อมูล (Write Operation)
- 4) ความปลอดภัยและมาตรฐานการปฏิบัติงาน
- 5) คุณภาพของรายงานและการบันทึกข้อมูล

คะแนนเต็ม 25 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 20 คะแนน

เกณฑ์การตัดสิน: ผ่านเกณฑ์ที่ 20 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) คู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์ SCADA และการตั้งค่าไดรเวอร์สื่อสารอุตสาหกรรม
- 2) เอกสารประกอบการสอน วิชาการประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม หน่วยที่ 1
- 3) มาตรฐานระบบเครือข่ายและการสื่อสารข้อมูลในโรงงานอุตสาหกรรม

	ใบมอบหมายงานที่ 2	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สร้างระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ชิ้นงานที่ 2: รายงานผลการทดสอบการสื่อสารสองทางระหว่าง SCADA และ PLC		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

รายงานผลการทดสอบการสื่อสารระบบ SCADA และ PLC พร้อมไฟล์โปรแกรมและค่าพารามิเตอร์การสื่อสารที่ได้รับการทดสอบแล้ว

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

3.2 สำนักรวโครงสร้างพื้นฐานและกำหนดมาตรการความปลอดภัยในงานระบบ SCADA ตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานอุตสาหกรรมตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ระบุตารางลงทะเบียนข้อมูลและชนิดข้อมูลตามโครงสร้าง PLC ได้

4.2 บอกไดรเวอร์การสื่อสารเครือข่ายอุตสาหกรรมได้

4.3 ระบุขั้นตอนการทดสอบการอ่านและเขียนข้อมูลสองทางระหว่าง SCADA และ PLC ได้

4.4 อธิบายโครงสร้างสถาปัตยกรรมและมาตรการความปลอดภัยในงาน SCADA อุตสาหกรรมได้

4.5 สำนักรวโครงสร้างพื้นฐานและกำหนดมาตรการความปลอดภัยในงานระบบ SCADA ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ด้วยความละเอียดรอบคอบและปลอดภัย

4.7 ประยุกต์ใช้ระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานอุตสาหกรรมได้อย่างเหมาะสม

5. รายละเอียดของงาน

ศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาการตั้งค่าไดรเวอร์สื่อสารอุตสาหกรรม ดำเนินการตั้งค่าพารามิเตอร์เครือข่าย (IP Address, Port, Scan Rate) ในซอฟต์แวร์ SCADA และปฏิบัติการทดสอบการอ่านและเขียนข้อมูลสองทาง (Read/Write) ระหว่างซอฟต์แวร์ SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ (PLC) บนชุดฝึกปฏิบัติงาน พร้อมตรวจสอบสถานะการเชื่อมต่อ (Connection Status) ให้มีความเสถียรและปลอดภัยตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน สิ้นสุดสัปดาห์ที่ 2 (ก่อนคาบทฤษฎีและสรุปผลการเรียนรู้)

7. แนวทางการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาคู่มือการตั้งค่าไดรเวอร์สื่อสารและกรณีศึกษาปัญหาการสื่อสารอุตสาหกรรม
2. ปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัย (Lockout Tagout) และข้อกำหนดด้านอาชีวอนามัยก่อนเริ่มปฏิบัติงานกับชุดทดลอง
3. ตั้งค่าพารามิเตอร์เครือข่ายและไดรเวอร์การสื่อสารในซอฟต์แวร์ SCADA ให้สอดคล้องกับโครงสร้างของ PLC
4. ดำเนินการทดสอบรับ-ส่งสัญญาณข้อมูลสองทาง และบันทึกผลค่า Connection Status ลงในใบปฏิบัติงาน
5. จัดทำรายงานผลการทดสอบและส่งมอบไฟล์โปรแกรมที่ผ่านการตรวจสอบแล้ว

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1. คู่มือการตั้งค่าไดรเวอร์สื่อสาร (OPC/Modbus)
2. ใบปฏิบัติงานที่ 2.1 เรื่องการทดสอบระบบรับส่งข้อมูล
3. ชุดฝึกจำลองสถานการณ์ระบบอัตโนมัติ (SCADA/PLC Lab Kit)
4. คลิปวิดีโอสาธิตการตรวจหาจุดบกพร่องเครือข่ายอุตสาหกรรม

9. การประเมินผล

1. ประเมินจากความถูกต้องในการตั้งค่าพารามิเตอร์เครือข่ายและไดรเวอร์การสื่อสาร
2. ประเมินความสำเร็จและเสถียรภาพในการทดสอบการอ่าน-เขียนข้อมูลสองทางระหว่าง SCADA และ PLC (ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80)
3. ประเมินทักษะการปฏิบัติงานและความปลอดภัยตามแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) และแบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

	ใบกิจกรรมที่ 2	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สร้างระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ชิ้นงานที่ 2: รายงานผลการทดสอบการสื่อสารสองทางระหว่าง SCADA และ PLC		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านสถาปัตยกรรมและโพรโทคอลเครือข่ายอุตสาหกรรมเพื่อสร้างและทดสอบระบบรับส่งข้อมูลสองทางระหว่างซอฟต์แวร์ SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์สำหรับควบคุมการทำงานของเครื่องจักรในสถานประกอบการจริงได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

3.2 สำนวจโครงสร้างพื้นฐานและกำหนดมาตรการความปลอดภัยในงานระบบ SCADA ตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานอุตสาหกรรมตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ระบุตารางลงทะเบียนข้อมูลและชนิดข้อมูลตามโครงสร้าง PLC ได้

4.2 บอกไดรเวอร์การสื่อสารเครือข่ายอุตสาหกรรมได้

4.3 ระบุขั้นตอนการทดสอบการอ่านและเขียนข้อมูลสองทางระหว่าง SCADA และ PLC ได้

4.4 อธิบายโครงสร้างสถาปัตยกรรมและมาตรการความปลอดภัยในงาน SCADA อุตสาหกรรมได้

4.5 สำนวจโครงสร้างพื้นฐานและกำหนดมาตรการความปลอดภัยในงานระบบ SCADA ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ด้วยความละเอียดรอบคอบและปลอดภัย

4.7 ประยุกต์ใช้ระบบเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูล SCADA กับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานอุตสาหกรรมได้อย่างเหมาะสม

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ชุดฝึกทดลอง SCADA-PLC (Lab Kit)

5.2 คอมพิวเตอร์พร้อมซอฟต์แวร์ SCADA และซอฟต์แวร์เขียนโปรแกรม PLC

5.3 สายสื่อสารข้อมูล (Ethernet/Serial)

5.4 ใบปฏิบัติงานที่ 2.1 เรื่องการทดสอบระบบรับส่งข้อมูล

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ศึกษาและตรวจสอบการตั้งค่า IP Address และ Port ของอุปกรณ์ PLC ให้ตรงกับ Driver ที่เลือกใช้ใน ระบบ SCADA

2. เปิดซอฟต์แวร์ SCADA และดำเนินการ Config Communication Driver ตามค่าพารามิเตอร์เครือข่าย ที่กำหนด

3. ดำเนินการตามขั้นตอน Lockout Tagout เพื่อความปลอดภัยก่อนตรวจสอบจุดเชื่อมต่อทางกายภาพ

4. เชื่อมต่อระบบและตรวจสอบสถานะการสื่อสาร (Connection Status) ในซอฟต์แวร์ SCADA ให้แสดงผลการเชื่อมต่อเป็นสถานะ Active

5. ทดสอบสัญญาณ Read: ทำการเปลี่ยนค่าตัวแปรใน PLC และสังเกตผลการแสดงค่าบนหน้าจอ SCADA

6. ทดสอบสัญญาณ Write: ป้อนข้อมูลคำสั่งผ่าน HMI ของ SCADA เพื่อควบคุมสถานะหน่วยความจำใน PLC และตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์เอาต์พุต

7. บันทึกผลการรับ-ส่งข้อมูลสองทางลงในตารางรายงานผลการทดสอบ พร้อมตรวจสอบความล่าช้า (Response Time) ของสัญญาณ

7. สรุปและอภิปราย

สรุปผลการทดสอบการสื่อสารข้อมูลระหว่าง SCADA และ PLC โดยเปรียบเทียบผลการทดสอบจริงกับค่าที่ คาดการณ์ไว้ พร้อมอภิปรายปัญหาที่พบระหว่างการเชื่อมต่อและวิธีแก้ไขปัญหามาตามหลักการวิศวกรรม

8. การประเมินผล

ประเมินผลจากความสำเร็จในการอ่าน-เขียนข้อมูลสองทางระหว่างระบบ (ร้อยละ 80), ความถูกต้องของ ขั้นตอนการปฏิบัติงานและความปลอดภัย (ร้อยละ 90), และคุณภาพรายงานผลการทดสอบการสื่อสาร

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

คู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์ SCADA, เอกสารประกอบการอบรมการประยุกต์ใช้ SCADA ในงานอุตสาหกรรม (หลักสูตร 0920084150114), มาตรฐานความปลอดภัยด้านไฟฟ้าในโรงงาน

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน แบบร่างผังหน้าจอ HMI ตามมาตรฐาน ISA-101		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ออกแบบหน้าจอส่วนต่อประสานผู้ใช้บนอุปกรณ์ HMI Unit ตามมาตรฐานอุตสาหกรรมเพื่อสั่งการควบคุม และตรวจสอบสถานะการทำงานของเครื่องจักรเดี่ยวพร้อมทั้งกำหนดขอบเขตความปลอดภัยและสิทธิการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit
- 3.2 ออกแบบส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit ตามขั้นตอนการทำงาน
- 3.3 ประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อสร้างระบบควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 บอกหลักการออกแบบหน้าจอส่วนต่อประสานผู้ใช้ตามมาตรฐาน ISA-101 ได้
- 4.2 ระบุหลักการทำงานของกราฟิกออกแบบเจตต์ ปุ่มสั่งการ และภาพเคลื่อนไหวแสดงสถานะเครื่องจักรเดี่ยวได้
- 4.3 ระบุรายละเอียดของเงื่อนไขการควบคุม ขอบเขตความปลอดภัย และระดับสิทธิ์ของผู้ใช้งานได้
- 4.4 บอกขั้นตอนการทดสอบการควบคุมการทำงานของเครื่องจักรเดี่ยวและวิธีการบำรุงรักษาอุปกรณ์ได้
- 4.5 ออกแบบส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit ตามขั้นตอนการทำงานได้ถูกต้อง
- 4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียด รอบคอบ และตระหนักถึงความปลอดภัยในการพัฒนาหน้าจอควบคุมเครื่องจักรเดี่ยว
- 4.7 ประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อสร้างระบบควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวที่มีความปลอดภัยและประสิทธิภาพตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

5. สารการเรียนรู้

1. การออกแบบหน้าจอส่วนต่อประสานผู้ใช้ตามมาตรฐาน ISA-101
 - 1.1 หลักการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งาน UI และ UX
 - 1.1.1 หลักการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งานตามมาตรฐานสากล ISA-101
 - 1.1.2 การเลือกใช้สีและสัญลักษณ์อุตสาหกรรมสำหรับหน้าจอแสดงผล HMI
 - 1.2 องค์ประกอบและการจัดวางหน้าจอแสดงผล
 - 1.2.1 การจัดวางปุ่มควบคุม หน้าต่างป๊อปอัพ และเมนูนำทางบนหน้าจอ
 - 1.2.2 หลัก Ergonomics สำหรับลดความเหนื่อยล้าของผู้ปฏิบัติงานควบคุม

- 1.3 การสร้างหน้าจอควบคุมด้วยซอฟต์แวร์กราฟิก
 - 1.3.1 การสร้างหน้าจอควบคุมด้วยซอฟต์แวร์กราฟิกของระบบ SCADA
 - 1.3.2 การเชื่อมโยงกราฟิกบนหน้าจอเข้ากับ Tag ข้อมูลของ PLC
2. กราฟิกออบเจกต์ ปุ่มสั่งการ และภาพเคลื่อนไหวแสดงสถานะเครื่องจักรเดี่ยว
 - 2.1 การสร้างกราฟิกออบเจกต์และภาพเคลื่อนไหว
 - 2.1.1 การสร้าง Object สำหรับป้อนค่าตัวเลขและสวิตช์ควบคุมการทำงาน
 - 2.1.2 การแสดงผลสถานะเครื่องจักรด้วย Graphic Animation ตามจริง
 - 2.2 การจัดวางอุปกรณ์และเครื่องมือวัดบนหน้าจอ
 - 2.2.1 การจัดวางปุ่มกดและเกจวัดตามลำดับขั้นตอนการทำงานของเครื่องจักร
 - 2.2.2 การสร้างลิงก์ระหว่างออบเจกต์หน้าจอกับสถานะการทำงานของอุปกรณ์
 - 2.3 การสร้างและทดสอบกราฟิกออบเจกต์
 - 2.3.1 การสร้างกราฟิกออบเจกต์และภาพเคลื่อนไหวแสดงสถานะเครื่องจักร
 - 2.3.2 การทดสอบการตอบสนองของออบเจกต์ปุ่มสั่งการบนหน้าจอ HMI Unit
3. เงื่อนไขควบคุม ขอบเขตความปลอดภัย และระดับสิทธิ์ผู้ใช้งาน
 - 3.1 การกำหนดขอบเขตความปลอดภัยในการควบคุม
 - 3.1.1 การกำหนดช่วงค่าขอบเขตความปลอดภัย High Limit และ Low Limit
 - 3.1.2 วิธีการยืนยันคำสั่งควบคุมก่อนการทำงานจริง Command Confirmation
 - 3.2 การจัดการสิทธิ์การใช้งานระบบ
 - 3.2.1 การกำหนดสิทธิ์การใช้งาน Security Levels สำหรับผู้ปฏิบัติงาน
 - 3.2.2 การสร้างสคริปต์ Scripting เบื้องต้นเพื่อประมวลผลบนหน้าจอ HMI
 - 3.3 การกำหนดเงื่อนไขควบคุมและความปลอดภัย
 - 3.3.1 การกำหนดเงื่อนไขควบคุมและขอบเขตความปลอดภัย Safe Limits
 - 3.3.2 การตั้งค่าระดับสิทธิ์ผู้ใช้งานในการเข้าถึงปุ่มควบคุมพารามิเตอร์สำคัญ
4. การทดสอบการควบคุมการทำงานเครื่องจักรเดี่ยวและบำรุงรักษาอุปกรณ์
 - 4.1 ขั้นตอนการทดสอบการควบคุมเครื่องจักร
 - 4.1.1 ขั้นตอนการทดสอบระบบควบคุมก่อนการเดินเครื่องจริง Commissioning
 - 4.1.2 วิธีจำลองสัญญาณอินพุตและเอาต์พุต Simulation Test หน้าจอ HMI
 - 4.2 การทดสอบการทำงานจริงและการบำรุงรักษา
 - 4.2.1 ทดสอบการควบคุมการทำงานเครื่องจักรเดี่ยวผ่านหน้าจอ HMI Unit
 - 4.2.2 การทำความสะอาดหน้าจอสัมผัสและตู้ควบคุมด้วยอุปกรณ์เฉพาะทาง
 - 4.3 การจัดเก็บอุปกรณ์และส่งมอบงาน
 - 4.3.1 การจัดเก็บสายสื่อสารและเครื่องมือวัดเข้าทึ่อย่างเป็นระเบียบ
 - 4.3.2 การจัดทำหน้าจอ HMI Unit ควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวพร้อมทำงานจริง

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. วิเคราะห์ความต้องการและมาตรฐาน ISA-101 (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 60 นาที)

ครู: ครูเปิดวิดีโอตัวอย่างหน้าจอ HMI ที่ดีและไม่ดีตามมาตรฐาน ISA-101 ให้นักเรียนชมเป็นเวลา 15 นาที พร้อมตั้งคำถามกระตุ้นความคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบหน้าจอ

นักเรียน: นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์และอภิปรายเปรียบเทียบจุดเด่นและจุดด้อยของหน้าจอ HMI ตามมาตรฐาน ISA-101 พร้อมจดบันทึกประเด็นสำคัญลงในสมุดประจำตัว

2. กำหนดขอบเขตงานและออกแบบผังหน้าจอ [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — 1. กำหนดหัวข้อโครงงาน] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 60 นาที)

ครู: ครูอธิบายขั้นตอนการจัดวางออบเจกต์พื้นฐานและสถิติวิธีการสร้างโครงร่าง (Layout) โดยใช้ซอฟต์แวร์ SCADA พร้อมแจกใบความรู้ที่ 1 เรื่องการจัดวางหน้าจอ

นักเรียน: นักเรียนรับโจทย์โครงงานและระดมสมองกำหนดหัวข้อและขอบเขตของหน้าจอ HMI สำหรับเครื่องจักรเดียว พร้อมเขียนผังหน้าจอ (Layout) ลงในใบงานที่ 1

3. สร้างกราฟิกออบเจกต์พื้นฐาน (ปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 150 นาที)

ครู: ครูแนะนำเทคนิคการใช้ Toolkits ในการสร้างกราฟิกและดูแลความเรียบร้อยในการปฏิบัติงานรายกลุ่ม โดยเน้นย้ำเรื่องความปลอดภัยของข้อมูล

นักเรียน: นักเรียนแต่ละกลุ่มฝึกสร้างกราฟิกออบเจกต์และจัดวางตามแบบร่างที่ออกแบบไว้ในใบงานที่ 1 โดยให้เพื่อนร่วมกลุ่มช่วยตรวจสอบความถูกต้องตามมาตรฐาน

4. สะท้อนคิดและประเมินผลผังหน้าจอ (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 30 นาที)

ครู: ครูตั้งคำถามให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสะท้อนคิดถึงปัญหาที่พบในการสร้างกราฟิกออบเจกต์ และรวบรวมชิ้นงานของทุกกลุ่มเพื่อประเมินเบื้องต้น

นักเรียน: นักเรียนแต่ละกลุ่มประเมินตนเองและเพื่อน (Peer Assessment) ตามแบบฟอร์มที่กำหนด พร้อมเขียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้และอุปสรรคที่พบในสัปดาห์ที่ 1

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 วิดีโอตัวอย่างการออกแบบ HMI (สื่อการสอน) — กรณีศึกษาหน้าจอ HMI ที่เป็นไปตามมาตรฐาน ISA-101

7.2 ใบความรู้ที่ 1 เรื่องการจัดวางหน้าจอ (สื่อการสอน) — หลักการจัดวางปุ่ม ออบเจกต์ และการใช้สี

7.3 ใบงานที่ 1 การออกแบบผังหน้าจอ (สื่อการสอน) — กิจกรรมวาด Layout และบันทึกรายละเอียดงาน

7.4 ซอฟต์แวร์ SCADA จำลอง (แหล่งการเรียนรู้) — ชุดทดลองสำหรับสร้างหน้าจอ

7.5 แบบประเมินตนเองและเพื่อน (สื่อการสอน) — แบบฟอร์มประเมินทักษะการออกแบบ

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ระบุหลักการออกแบบหน้าจอ HMI ตามมาตรฐาน ISA-101 จากใบงานที่ 1
2. อธิบายเหตุผลการจัดวางออบเจกต์ให้สอดคล้องกับมาตรฐานอุตสาหกรรมในสมุดบันทึก

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. แสดงผลงานผังหน้าจอ (Layout) ในใบงานที่ 1 ที่ผ่านการตรวจสอบตามมาตรฐาน
2. แสดงผลการสร้างกราฟิกออบเจกต์พื้นฐานในซอฟต์แวร์ SCADA ผ่านภาพถ่ายหรือไฟล์งาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ผลงานออกแบบหน้าจอมีความถูกต้องตามมาตรฐาน ISA-101 ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
2. การจัดวางออบเจกต์ในซอฟต์แวร์มีประสิทธิภาพและมีความถูกต้องร้อยละ 80
3. พฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่มและการมีส่วนร่วมไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90

9.2 วิธีการประเมิน

1. ตรวจใบงานที่ 1 การออกแบบผังหน้าจอ

2. สังเกตการณ์การสร้างกราฟิกออบเจกต์ในซอฟต์แวร์
3. ประเมินพฤติกรรมรายบุคคลและรายกลุ่ม

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบประเมินใบงานที่ 1
2. แบบบันทึกผลงานการสร้างกราฟิก
3. แบบสังเกตพฤติกรรมจิตพิสัย

ตารางการวัดและประเมินผล

เครื่องมือประเมิน	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน
แบบประเมินใบงานที่ 1	ตรวจใบงานที่ 1 การออกแบบผังหน้าจอ	ผลงานออกแบบหน้าจอมีความถูกต้องตามมาตรฐาน ISA-101 ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
แบบบันทึกผลงานการสร้างกราฟิก	สังเกตการณ์การสร้างกราฟิกออบเจกต์ในซอฟต์แวร์	การจัดวางออบเจกต์ในซอฟต์แวร์มีประสิทธิภาพและมีความถูกต้องร้อยละ 80
แบบสังเกตพฤติกรรมจิตพิสัย	ประเมินพฤติกรรมรายบุคคลและรายกลุ่ม	พฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่มและการมีส่วนร่วมไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 1	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน จัดทำเอกสารแบบร่าง Layout การจัดวางตำแหน่งออบเจกต์และเมนูควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวตามมาตรฐาน ISA-101 จำนวน 1 ชุด พร้อมส่งแบบประเมินใบงานที่ 1		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ออกแบบหน้าจอส่วนต่อประสานผู้ใช้บนอุปกรณ์ HMI Unit ตามมาตรฐานอุตสาหกรรมเพื่อสั่งการ ควบคุม และตรวจสอบสถานะการทำงานของเครื่องจักรเดี่ยวพร้อมทั้งกำหนดขอบเขตความปลอดภัยและสิทธิ์การใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit
- 3.2 ออกแบบส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit ตามขั้นตอนการทำงาน
- 3.3 ประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อสร้างระบบควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 บอกหลักการออกแบบหน้าจอส่วนต่อประสานผู้ใช้ตามมาตรฐาน ISA-101 ได้
- 4.2 ระบุหลักการทำงานของกราฟิกออบเจกต์ ปุ่มสั่งการ และภาพเคลื่อนไหวแสดงสถานะเครื่องจักรเดี่ยวได้
- 4.3 ระบุรายละเอียดของเงื่อนไขการควบคุม ขอบเขตความปลอดภัย และระดับสิทธิ์ของผู้ใช้งานได้
- 4.4 บอกขั้นตอนการทดสอบการควบคุมการทำงานของเครื่องจักรเดี่ยวและวิธีการบำรุงรักษาอุปกรณ์ได้
- 4.5 ออกแบบส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit ตามขั้นตอนการทำงานได้ถูกต้อง
- 4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียด รอบคอบ และตระหนักถึงความปลอดภัยในการพัฒนาหน้าจอควบคุมเครื่องจักรเดี่ยว
- 4.7 ประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อสร้างระบบควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวที่มีความปลอดภัยและประสิทธิภาพตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

5. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้สัปดาห์ที่ 1 มุ่งเน้นการพัฒนาส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit ตามมาตรฐานสากล ISA-101 (Human Machine Interfaces) ซึ่งครอบคลุมหัวข้อหลักดังนี้:

1. หลักการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (UI) และประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ตามมาตรฐาน ISA-101:
 - การกำหนดโครงสร้างหน้าจอแสดงผลให้อ่านง่าย ชัดเจน ลดความซับซ้อน และเน้นข้อมูลสำคัญที่ผู้ปฏิบัติงานต้องทราบทันทีเมื่อเกิดเหตุการณ์ผิดปกติ

- การเลือกใช้สี (Color Palette) และสัญลักษณ์อุตสาหกรรม (Industrial Symbols) ตามมาตรฐาน เช่น การใช้สีเทาเป็นพื้นหลังเพื่อลดความล้าของสายตา และใช้สีจำเพาะสำหรับแสดงสถานะการทำงานปกติ (เขียว) หรือภาวะเตือนภัย (แดง/เหลือง)

2. องค์ประกอบและการจัดวางหน้าจอแสดงผล (Layout Design):

- การจัดวางปุ่มควบคุม หน้าต่างป๊อปอัพ (Popup Windows) และเมนูนำทาง (Navigation Menus) ให้เป็นระเบียบตามลำดับขั้นตอนการทำงานของเครื่องจักรเดียว

- การประยุกต์ใช้หลักการยศาสตร์ (Ergonomics) เพื่อลดความเหนื่อยล้าของผู้ปฏิบัติงานควบคุม โดยจัดวางปุ่มควบคุมที่ใช้กันบ่อยในระยะสายตาและการเอื้อมมือที่เหมาะสม

3. การสร้างหน้าจอควบคุมพื้นฐานด้วยซอฟต์แวร์กราฟิก:

- การใช้งาน Toolkits ในซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อสร้างกราฟิกออบเจกต์พื้นฐานและการจัดวางตำแหน่งตามแบบร่างที่ออกแบบไว้

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายความสำคัญของการใช้สีตามมาตรฐาน ISA-101 ในหน้าจอ HMI ว่าช่วยลดข้อผิดพลาดของผู้ปฏิบัติงานได้อย่างไร

2. จงระบุหลักการการจัดวางปุ่มควบคุมและหน้าต่างป๊อปอัพบนหน้าจอ HMI ตามหลัก Ergonomics

3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันออกแบบและวาดภาพแบบร่าง (Layout) ผังหน้าจอควบคุมเครื่องจักรเดียวลงในใบงานที่ 1 พร้อมกำหนดตำแหน่งของปุ่มสั่งการและเกจวัดแสดงสถานะให้ถูกต้องตามมาตรฐาน

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม (รหัสวิชา 30105-2009) หน่วยที่ 2: พัฒนาส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดียวด้วย HMI Unit, มาตรฐานสากล ISA-101 สำหรับ Human Machine Interfaces

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแนวทางตอบแบบฝึกหัด:

1. การใช้สีตามมาตรฐาน ISA-101 ช่วยลดความล้าของสายตาและช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถจำแนกสถานะปกติและสถานะวิกฤตของเครื่องจักรได้อย่างรวดเร็ว ป้องกันการตัดสินใจผิดพลาด

2. การจัดวางปุ่มควบคุมควรคำนึงถึงลำดับความสำคัญและความถี่ในการใช้งาน โดยวางปุ่มสำคัญในตำแหน่งที่เข้าถึงได้ง่ายและอยู่ในระดับสายตาตามหลัก Ergonomics เพื่อลดความเมื่อยล้า

3. ผลงานแบบร่าง Layout ในใบงานที่ 1 ต้องมีความสะอาด เป็นระเบียบ จัดวางตำแหน่งออบเจกต์สอดคล้องกับขั้นตอนการทำงานจริงของเครื่องจักรเดียวและผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 80 ขึ้นไป

	ใบงานที่ 1	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรด้วย HMI Unit	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน แบบร่างผังหน้าจอ HMI ตามมาตรฐาน ISA-101		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ความต้องการและออกแบบโครงสร้างหน้าจอควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวได้ตามมาตรฐาน ISA-101 ผู้เรียนสามารถจัดวางองค์ประกอบกราฟิกและเมนูควบคุมให้มีความถูกต้องตามหลักการยศาสตร์และมาตรฐานอุตสาหกรรม พร้อมทั้งสรุปผลการออกแบบในรูปแบบเอกสารแบบร่างหน้าจอได้อย่างครบถ้วนและถูกต้อง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit
- 3.2 ออกแบบส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit ตามขั้นตอนการทำงาน
- 3.3 ประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อสร้างระบบควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 บอกหลักการออกแบบหน้าจอส่วนต่อประสานผู้ใช้ตามมาตรฐาน ISA-101 ได้
- 4.2 ระบุหลักการทำงานของกราฟิกออบเจกต์ ปุ่มสั่งการ และภาพเคลื่อนไหวแสดงสถานะเครื่องจักรเดี่ยวได้
- 4.3 ระบุรายละเอียดของเงื่อนไขการควบคุม ขอบเขตความปลอดภัย และระดับสิทธิ์ของผู้ใช้งานได้
- 4.4 บอกขั้นตอนการทดสอบการควบคุมการทำงานเครื่องจักรเดี่ยวและวิธีการบำรุงรักษาอุปกรณ์ได้
- 4.5 ออกแบบส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit ตามขั้นตอนการทำงานได้ถูกต้อง
- 4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียด รอบคอบ และตระหนักถึงความปลอดภัยในการพัฒนาหน้าจอควบคุมเครื่องจักรเดี่ยว
- 4.7 ประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อสร้างระบบควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวที่มีความปลอดภัยและประสิทธิภาพตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 คอมพิวเตอร์พร้อมซอฟต์แวร์ออกแบบกราฟิก
- 5.2 กระดาษวาดเขียนขนาด A3 หรือ A4
- 5.3 ชุดอุปกรณ์เครื่องเขียน (ดินสอ ยางลบ ไม้บรรทัด)
- 5.4 ใบความรู้ที่ 1 เรื่องการจัดวางหน้าจอและมาตรฐาน ISA-101
- 5.5 คู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์ SCADA เบื้องต้น
- 5.6 แบบฟอร์มบันทึกการออกแบบ

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนจัดทำแบบร่าง Layout การจัดวางตำแหน่งจอและเมนูควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวตามมาตรฐาน ISA-101 ให้ครบถ้วนตามโจทย์ที่ได้รับและส่งมอบงานตรงเวลา ก่อนส่งงานให้ตรวจสอบความถูกต้องของการสื่อความหมายในหน้าจอและมาตรฐานสีที่ใช้ตาม ISA-101 ให้ชัดเจน ศึกษาเกณฑ์การให้คะแนนจากแบบประเมินใบงานที่ 1 ที่กำหนดไว้ โปรดระมัดระวังในการใช้งานอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และห้ามนำไฟล์ที่ไม่มี ความเกี่ยวข้องมาใช้งานในเครื่องระหว่างการปฏิบัติงาน เพื่อป้องกันความเสียหายต่อซอฟต์แวร์หลัก

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 เตรียมอุปกรณ์การเขียนและเอกสารมาตรฐาน ISA-101 ให้พร้อม
- 7.2 วิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานของเครื่องจักรเดี่ยวเพื่อกำหนดฟังก์ชันควบคุม
- 7.3 ร่างผังโครงสร้างหน้าจอ (Layout) ลงในแบบฟอร์มที่กำหนด
- 7.4 วางตำแหน่งจอแสดง ปุ่มสั่งการ และสัญญาณแสดงสถานะตามลำดับความสำคัญ
- 7.5 ตรวจสอบความเหมาะสมของขนาดและระยะห่างของจอแสดงตามมาตรฐานอุตสาหกรรม
- 7.6 บันทึกข้อมูลรายละเอียดของแต่ละจอแสดงลงในใบงาน
- 7.7 ตรวจสอบความถูกต้องของแบบร่างทั้งหมดก่อนนำเสนอ
- 7.8 จัดเก็บอุปกรณ์การปฏิบัติงานและทำความสะอาดพื้นที่การทำงานให้เรียบร้อย

8. สรุปและวิจารณ์ผล

ให้ผู้เรียนสรุปแนวคิดในการจัดวางองค์ประกอบหน้าจอ HMI พร้อมวิจารณ์ผลงานตนเองว่าสอดคล้องกับมาตรฐาน ISA-101 อย่างไร รวมถึงระบุปัญหาและแนวทางแก้ไขที่พบจากการออกแบบหน้าจอในครั้งนี้

9. การประเมินผล

ประเมินความสามารถในการออกแบบโครงสร้างหน้าจอควบคุมให้สอดคล้องกับมาตรฐานอุตสาหกรรม

- 1) การวิเคราะห์ฟังก์ชันการทำงานของเครื่องจักร
- 2) การจัดวางองค์ประกอบ (Layout) ตามมาตรฐาน ISA-101
- 3) การเลือกใช้สัญลักษณ์และสีแสดงสถานะ
- 4) ความสมบูรณ์ของรายละเอียดในแบบร่าง
- 5) สรุปผลและวิจารณ์ผลงาน

คะแนนเต็ม 25 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 20 คะแนน

ผ่านเกณฑ์ที่ 20 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) International Society of Automation (ISA). (2015). ISA-101: Human Machine Interfaces for Process Automation Systems.
- 2) คู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์ SCADA ระดับอุตสาหกรรม
- 3) เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม
- 4) มาตรฐานการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ในงานควบคุมเครื่องจักร

	ใบมอบหมายงานที่ 1	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน แบบร่างผังหน้าจอ HMI ตามมาตรฐาน ISA-101		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

เอกสารแบบร่าง Layout หน้าจอควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวและไฟล์แบบจำลองกราฟิกออกแบบเจดต์พื้นฐานบนซอฟต์แวร์ SCADA ที่สอดคล้องกับมาตรฐาน ISA-101

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit
- 3.2 ออกแบบส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit ตามขั้นตอนการทำงาน
- 3.3 ประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อสร้างระบบควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 บอกหลักการออกแบบหน้าจอส่วนต่อประสานผู้ใช้ตามมาตรฐาน ISA-101 ได้
- 4.2 ระบุหลักการทำงานของกราฟิกออกแบบเจดต์ ปุ่มสั่งการ และภาพเคลื่อนไหวแสดงสถานะเครื่องจักรเดี่ยวได้
- 4.3 ระบุรายละเอียดของเงื่อนไขการควบคุม ขอบเขตความปลอดภัย และระดับสิทธิ์ของผู้ใช้งานได้
- 4.4 บอกขั้นตอนการทดสอบการควบคุมการทำงานเครื่องจักรเดี่ยวและวิธีการบำรุงรักษาอุปกรณ์ได้
- 4.5 ออกแบบส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit ตามขั้นตอนการทำงานได้ถูกต้อง
- 4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียด รอบคอบ และตระหนักถึงความปลอดภัยในการพัฒนาหน้าจอควบคุมเครื่องจักรเดี่ยว
- 4.7 ประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อสร้างระบบควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวที่มีความปลอดภัยและประสิทธิภาพตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

5. รายละเอียดของงาน

1. ศึกษาและวิเคราะห์หลักการออกแบบหน้าจอส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI/UX) ตามมาตรฐาน ISA-101 จากกรณีศึกษาและเอกสารประกอบการสอน
2. กำหนดขอบเขตงานโครงการพัฒนาหน้าจอ HMI สำหรับควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวร่วมกับสมาชิกในกลุ่ม
3. จัดทำแบบร่าง Layout การจัดวางตำแหน่งออกแบบเจดต์ ปุ่มควบคุม เมนูนำทาง และการใช้สีอุตสาหกรรมลงในใบงานที่ 1
4. ปฏิบัติการสร้างกราฟิกออกแบบเจดต์พื้นฐานและจัดวางองค์ประกอบบนซอฟต์แวร์ SCADA ตามแบบร่างที่ออกแบบไว้

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน ภายในสัปดาห์ที่ 1 (สิ้นสุดคาบปฏิบัติการประจำสัปดาห์)

7. แนวทางการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาตัวอย่างและอภิปรายร่วมกับสมาชิกในกลุ่มเพื่อทำความเข้าใจมาตรฐาน ISA-101
2. ระดมสมองกำหนดขอบเขตและเขียนแบบร่าง Layout หน้าจอควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวลงในใบงานที่ 1 ให้มีความถูกต้องและคำนึงถึงหลัก Ergonomics
3. ใช้ซอฟต์แวร์ SCADA สร้างกราฟิกออบเจกต์พื้นฐานตามแบบร่าง โดยตรวจสอบความถูกต้องร่วมกับเพื่อนในกลุ่ม
4. ประเมินตนเองและเพื่อนร่วมกลุ่ม พร้อมสรุปปัญหาและอุปสรรคที่พบลงในแบบประเมิน

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1. วิดีโอตัวอย่างการออกแบบ HMI และเอกสารประกอบการสอนมาตรฐาน ISA-101
2. ใบความรู้ที่ 1 เรื่องการจัดวางหน้าจอ
3. ใบงานที่ 1 การออกแบบผังหน้าจอ
4. เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมติดตั้งซอฟต์แวร์ SCADA

9. การประเมินผล

1. ตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของเอกสารแบบร่าง Layout หน้าจอควบคุมในใบงานที่ 1
2. ประเมินผลงานการสร้างกราฟิกออบเจกต์พื้นฐานบนซอฟต์แวร์ SCADA ตามเกณฑ์มาตรฐาน (ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป)
3. ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มและความปลอดภัยในการปฏิบัติงานผ่านแบบสังเกตพฤติกรรมจิตพิสัย

	ใบกิจกรรมที่ 1	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน แบบร่างผังหน้าจอ HMI ตามมาตรฐาน ISA-101		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

ออกแบบหน้าจอส่วนต่อประสานผู้ใช้บนอุปกรณ์ HMI Unit ตามมาตรฐานอุตสาหกรรมเพื่อสั่งการ ควบคุม และตรวจสอบสถานะการทำงานของเครื่องจักรเดี่ยวพร้อมทั้งกำหนดขอบเขตความปลอดภัยและสิทธิ์การใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit
- 3.2 ออกแบบส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit ตามขั้นตอนการทำงาน
- 3.3 ประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อสร้างระบบควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 บอกหลักการออกแบบหน้าจอส่วนต่อประสานผู้ใช้ตามมาตรฐาน ISA-101 ได้
- 4.2 ระบุหลักการทำงานของกราฟิกออบเจกต์ ปุ่มสั่งการ และภาพเคลื่อนไหวแสดงสถานะเครื่องจักรเดี่ยวได้
- 4.3 ระบุรายละเอียดของเงื่อนไขการควบคุม ขอบเขตความปลอดภัย และระดับสิทธิ์ของผู้ใช้งานได้
- 4.4 บอกขั้นตอนการทดสอบการควบคุมการทำงานของเครื่องจักรเดี่ยวและวิธีการบำรุงรักษาอุปกรณ์ได้
- 4.5 ออกแบบส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit ตามขั้นตอนการทำงานได้ถูกต้อง
- 4.6 มีเจตคติและกิริยาที่ดีเกี่ยวกับความละเอียด รอบคอบ และตระหนักถึงความปลอดภัยในการพัฒนาหน้าจอควบคุมเครื่องจักรเดี่ยว
- 4.7 ประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อสร้างระบบควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวที่มีความปลอดภัยและประสิทธิภาพตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล
- 5.2 ซอฟต์แวร์ SCADA และเครื่องมือพัฒนา HMI Unit
- 5.3 วิดีโอตัวอย่างการออกแบบ HMI และเอกสารประกอบการสอนมาตรฐาน ISA-101
- 5.4 ใบความรู้ที่ 1 และใบงานที่ 1 เรื่องการจัดวางหน้าจอ

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ศึกษาและวิเคราะห์หลักการออกแบบหน้าจอส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI/UX) ตามมาตรฐาน ISA-101 จากวิดีโอตัวอย่างและเอกสารประกอบการสอน พร้อมร่วมอภิปรายจุดเด่นและจุดด้อยของหน้าจอ HMI

2. รับผิดชอบโครงการและร่วมกันระดมสมองในกลุ่มย่อย (3-5 คน) เพื่อกำหนดหัวข้อ ขอบเขตงาน และวางแผนการออกแบบหน้าจอควบคุมสำหรับเครื่องจักรเดียว
3. จัดทำแบบร่าง Layout การจัดวางตำแหน่งออบเจกต์ ปุ่มควบคุม และเมื่อนำทางลงในใบงานที่ 1 ให้สอดคล้องกับหลัก Ergonomics และมาตรฐานอุตสาหกรรม
4. เปิดใช้งานซอฟต์แวร์ SCADA บนคอมพิวเตอร์ และฝึกสร้างกราฟิกออบเจกต์พื้นฐานตามแบบร่างที่ได้ออกแบบไว้ในใบงานที่ 1
5. ตรวจสอบความถูกต้องของการจัดวางออบเจกต์และร่วมกันตรวจสอบกับเพื่อนร่วมกลุ่ม พร้อมปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ
6. ส่งมอบแบบร่างผังหน้าจอ HMI และไฟล์งานสร้างกราฟิกออบเจกต์พื้นฐาน พร้อมประเมินตนเองและเพื่อนร่วมกลุ่มตามแบบฟอร์มที่กำหนด

7. สรุปและอภิปราย

การออกแบบและสร้างกราฟิกออบเจกต์พื้นฐานสำหรับหน้าจอ HMI ตามมาตรฐาน ISA-101 ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการจัดวางองค์ประกอบบนหน้าจอควบคุม การเลือกใช้สีและสัญลักษณ์ที่ถูกต้องตามหลักสากล ซึ่งจะช่วยลดความเหนื่อยล้าของผู้ปฏิบัติงาน ลดความผิดพลาดในการสั่งการ และเพิ่มความปลอดภัยในการควบคุมเครื่องจักรเดียวในงานอุตสาหกรรม

8. การประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องของแบบร่างผังหน้าจอ HMI (Layout) ตามมาตรฐาน ISA-101 ความถูกต้องในการสร้างกราฟิกออบเจกต์พื้นฐานด้วยซอฟต์แวร์ SCADA แบบประเมินใบงานที่ 1 ตลอดจนการสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ความละเอียดรอบคอบ และความมีวินัยในการปฏิบัติงาน

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

เอกสารประกอบการสอนหลักสูตรการประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม หน่วยที่ 2 เรื่อง พัฒนาส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดียวด้วย HMI Unit และมาตรฐานอุตสาหกรรมสากล ISA-101 สำหรับ Human Machine Interfaces

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ไฟล์โปรแกรมหน้าจอบควบคุมและระบบความปลอดภัย		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ออกแบบหน้าจอบส่วนต่อประสานผู้ใช้บนอุปกรณ์ HMI Unit ตามมาตรฐานอุตสาหกรรมเพื่อสั่งการควบคุม และตรวจสอบสถานะการทำงานของเครื่องจักรเดี่ยวพร้อมทั้งกำหนดขอบเขตความปลอดภัยและสิทธิการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit
- 3.2 ออกแบบส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit ตามขั้นตอนการทำงาน
- 3.3 ประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อสร้างระบบควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ระบุหลักการทำงานของกราฟิกออบเจกต์ ปุ่มสั่งการ และภาพเคลื่อนไหวแสดงสถานะเครื่องจักรเดี่ยวได้
- 4.2 ระบุรายละเอียดของเงื่อนไขการควบคุม ขอบเขตความปลอดภัย และระดับสิทธิ์ของผู้ใช้งานได้
- 4.3 ออกแบบส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit ตามขั้นตอนการทำงานได้ถูกต้อง
- 4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียด รอบคอบ และตระหนักถึงความปลอดภัยในการพัฒนาหน้าจอบควบคุมเครื่องจักรเดี่ยว
- 4.5 ประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อสร้างระบบควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวที่มีความปลอดภัยและประสิทธิภาพตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

5. สารการเรียนรู้

1. การออกแบบหน้าจอบส่วนต่อประสานผู้ใช้ตามมาตรฐาน ISA-101
 - 1.1 หลักการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งาน UI และ UX
 - 1.1.1 หลักการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งานตามมาตรฐานสากล ISA-101
 - 1.1.2 การเลือกใช้สีและสัญลักษณ์อุตสาหกรรมสำหรับหน้าจอบแสดงผล HMI
 - 1.2 องค์ประกอบและการจัดวางหน้าจอบแสดงผล
 - 1.2.1 การจัดวางปุ่มควบคุม หน้าต่างป๊อปอัพ และเมนูนำทางบนหน้าจอบ
 - 1.2.2 หลัก Ergonomics สำหรับลดความเหนื่อยล้าของผู้ปฏิบัติงานควบคุม
 - 1.3 การสร้างหน้าจอบควบคุมด้วยซอฟต์แวร์กราฟิก
 - 1.3.1 การสร้างหน้าจอบควบคุมด้วยซอฟต์แวร์กราฟิกของระบบ SCADA

- 1.3.2 การเชื่อมโยงกราฟิกบนหน้าจอเข้ากับ Tag ข้อมูลของ PLC
- 2. กราฟิกออบเจกต์ ปุ่มสั่งการ และภาพเคลื่อนไหวแสดงสถานะเครื่องจักรเดี่ยว
 - 2.1 การสร้างกราฟิกออบเจกต์และภาพเคลื่อนไหว
 - 2.1.1 การสร้าง Object สำหรับป้อนค่าตัวเลขและสวิตช์ควบคุมการทำงาน
 - 2.1.2 การแสดงผลสถานะเครื่องจักรด้วย Graphic Animation ตามจริง
 - 2.2 การจัดวางอุปกรณ์และเครื่องมือวัดบนหน้าจอ
 - 2.2.1 การจัดวางปุ่มกดและเกจวัดตามลำดับขั้นตอนการทำงานของเครื่องจักร
 - 2.2.2 การสร้างลิงก์ระหว่างออบเจกต์หน้าจอกับสถานะการทำงานของอุปกรณ์
 - 2.3 การสร้างและทดสอบกราฟิกออบเจกต์
 - 2.3.1 การสร้างกราฟิกออบเจกต์และภาพเคลื่อนไหวแสดงสถานะเครื่องจักร
 - 2.3.2 การทดสอบการตอบสนองของออบเจกต์ปุ่มสั่งการบนหน้าจอ HMI Unit
- 3. เงื่อนไขควบคุม ขอบเขตความปลอดภัย และระดับสิทธิ์ผู้ใช้งาน
 - 3.1 การกำหนดขอบเขตความปลอดภัยในการควบคุม
 - 3.1.1 การกำหนดช่วงค่าขอบเขตความปลอดภัย High Limit และ Low Limit
 - 3.1.2 วิธีการยืนยันคำสั่งควบคุมก่อนการทำงานจริง Command Confirmation
 - 3.2 การจัดการสิทธิ์การใช้งานระบบ
 - 3.2.1 การกำหนดสิทธิ์การใช้งาน Security Levels สำหรับผู้ปฏิบัติงาน
 - 3.2.2 การสร้างสคริปต์ Scripting เบื้องต้นเพื่อประมวลผลบนหน้าจอ HMI
 - 3.3 การกำหนดเงื่อนไขควบคุมและความปลอดภัย
 - 3.3.1 การกำหนดเงื่อนไขควบคุมและขอบเขตความปลอดภัย Safe Limits
 - 3.3.2 การตั้งค่าระดับสิทธิ์ผู้ใช้งานในการเข้าถึงปุ่มควบคุมพารามิเตอร์สำคัญ
- 4. การทดสอบการควบคุมการทำงานเครื่องจักรเดี่ยวและบำรุงรักษาอุปกรณ์
 - 4.1 ขั้นตอนการทดสอบการควบคุมเครื่องจักร
 - 4.1.1 ขั้นตอนการทดสอบระบบควบคุมก่อนการเดินเครื่องจริง Commissioning
 - 4.1.2 วิธีจำลองสัญญาณอินพุตและเอาต์พุต Simulation Test หน้าจอ HMI
 - 4.2 การทดสอบการทำงานจริงและการบำรุงรักษา
 - 4.2.1 ทดสอบการควบคุมการทำงานเครื่องจักรเดี่ยวผ่านหน้าจอ HMI Unit
 - 4.2.2 การทำความสะอาดหน้าจอสัมผัสและตู้ควบคุมด้วยอุปกรณ์เฉพาะทาง
 - 4.3 การจัดเก็บอุปกรณ์และส่งมอบงาน
 - 4.3.1 การจัดเก็บสายสื่อสารและเครื่องมือวัดเข้าท่อย่างเป็นระเบียบ
 - 4.3.2 การจัดทำหน้าจอ HMI Unit ควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวพร้อมทำงานจริง

6. กิจกรรมการเรียนรู้

- 1. ทบทวนระบบการควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวและเชื่อมโยงประสบการณ์เดิม (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 30 นาที)
 - ครู: ครูซักถามผู้เรียนเกี่ยวกับหลักการใช้งานหน้าจอ HMI Unit และนำภาพตัวอย่างการแสดงผลสถานะเครื่องจักรที่ไม่ปลอดภัยมาให้ดูผ่านสื่อโปรเจกเตอร์เป็นเวลา 15 นาที พร้อมตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์ปัญหา
 - นักเรียน: นักเรียนร่วมกันสังเกตภาพตัวอย่าง ตอบคำถามกระตุ้นคิดของครู และแลกเปลี่ยนประสบการณ์เดิมเกี่ยวกับการควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวกับเพื่อนในชั้นเรียน

2. ศึกษาหลักการสร้างภาพเคลื่อนไหว ปุ่มสั่งการ และกำหนดสิทธิ์ความปลอดภัย [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 2: วางแผนและออกแบบ] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, จับคู่, 90 นาที)

ครู: ครูแจกใบความรู้ที่ 2 เรื่อง 'การสร้างภาพเคลื่อนไหว ปุ่มสั่งการ และกำหนดสิทธิ์ความปลอดภัยระบบ HMI' ให้นักเรียนศึกษา 20 นาที จากนั้นครูสาธิตการใช้ซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อสร้างปุ่มสั่งการและกำหนด Security Levels พร้อมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถาม

นักเรียน: นักเรียนอ่านใบความรู้ที่ 2 และศึกษาตามเอกสาร พร้อมทั้งจดบันทึกขั้นตอนการใช้งานซอฟต์แวร์ตามที่ครูสาธิต และร่วมกันวางแผนออกแบบโครงสร้างปุ่มสั่งการและระดับสิทธิ์ผู้ใช้งานสำหรับโปรแกรมหน้าจอ HMI

3. ปฏิบัติการสร้างปุ่มสั่งการ ภาพเคลื่อนไหว และกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งาน [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 3: ดำเนินงาน/สร้างชิ้นงาน] (ปฏิบัติ, เดี่ยว, 150 นาที)

ครู: ครูแจกใบงานที่ 2 เรื่อง 'การสร้างปุ่มสั่งการ ภาพเคลื่อนไหว และกำหนดสิทธิ์ความปลอดภัยระบบ HMI' และให้คำแนะนำช่วยเหลืออย่างใกล้ชิดขณะที่นักเรียนลงมือปฏิบัติสร้างออกแบบและตั้งค่าความปลอดภัยในซอฟต์แวร์ SCADA (สำหรับผู้เรียนที่ทำเสร็จเร็วให้เพิ่มเงื่อนไขการยืนยันคำสั่งควบคุม ส่วนผู้เรียนที่ช้าครูคอยให้คำแนะนำเพิ่มเติมเป็นรายบุคคล)

นักเรียน: นักเรียนลงมือทำใบงานที่ 2 โดยใช้ซอฟต์แวร์ SCADA สร้างปุ่มสั่งการ ภาพเคลื่อนไหวแสดงสถานะเครื่องจักรเดี่ยว และกำหนดระดับสิทธิ์ผู้ใช้งานตามโจทย์ที่ได้รับ ภายในเวลา 150 นาที แล้วจัดเก็บบันทึกไฟล์โปรแกรมหน้าจอส่งครู

4. สรุปผลการเรียนรู้และประเมินผลงานโปรแกรมหน้าจอ HMI (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 30 นาที)

ครู: ครูนำนักเรียนอภิปรายสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับการสร้างภาพเคลื่อนไหวและการกำหนดสิทธิ์ความปลอดภัย พร้อมให้ข้อมูลสะท้อนกลับ (Feedback) และให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ พร้อมทั้งประเมินตนเองและประเมินเพื่อน

นักเรียน: นักเรียนสะท้อนการเรียนรู้ (Reflection) สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ ปัญหาที่พบระหว่างปฏิบัติงาน ทำแบบทดสอบย่อย และทำแบบประเมินตนเองรวมถึงประเมินเพื่อนร่วมชั้น

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อนำเสนอ PowerPoint เรื่อง สถานะเครื่องจักรและระบบความปลอดภัย HMI (สื่อการสอน) — สไลด์ประกอบการบรรยายและภาพตัวอย่างหน้าจอ HMI

7.2 ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหว ปุ่มสั่งการ และกำหนดสิทธิ์ความปลอดภัยระบบ HMI (สื่อการสอน) — เอกสารเนื้อหาหลักการสร้างออกแบบและสิทธิ์การใช้งาน

7.3 ใบงานที่ 2 เรื่อง การสร้างปุ่มสั่งการ ภาพเคลื่อนไหว และกำหนดสิทธิ์ความปลอดภัยระบบ HMI (สื่อการสอน) — ชุดคำสั่งและโจทย์ปฏิบัติการออกแบบโปรแกรม HMI

7.4 ซอฟต์แวร์ SCADA และคอมพิวเตอร์ฝึกปฏิบัติ (สื่อการสอน) — โปรแกรมสำหรับพัฒนาหน้าจอควบคุมอุตสาหกรรม

7.5 แบบทดสอบย่อยประจำสัปดาห์ที่ 2 (สื่อการสอน) — แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับภาพเคลื่อนไหวและสิทธิ์การใช้งาน

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ระบุหรืออธิบายเกี่ยวกับหลักการสร้างภาพเคลื่อนไหวและปุ่มสั่งการบนหน้าจอ HMI ตามมาตรฐานอุตสาหกรรมผ่านใบงานที่ 2

2. ระบุหรืออธิบายเกี่ยวกับการกำหนดขอบเขตความปลอดภัยและระดับสิทธิ์ผู้ใช้งาน (Security Levels) ผ่านแบบทดสอบย่อยประจำสัปดาห์ที่ 2

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. แสดงผลงานการสร้างปุ่มสั่งการ ภาพเคลื่อนไหวแสดงสถานะเครื่องจักรเดี่ยว และการกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งานด้วยซอฟต์แวร์ SCADA

2. แสดงหลักฐานเอกสารเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน เช่น ไฟล์โปรแกรมหน้าจอ HMI Unit และภาพถ่ายหน้าจอแสดงการทำงานจริง

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสร้างภาพเคลื่อนไหว ปุ่มสั่งการ และการกำหนดสิทธิ์ความปลอดภัย ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป

2. ผลงานโปรแกรมหน้าจอ HMI และการตั้งค่าสิทธิ์ความปลอดภัยมีความถูกต้องสมบูรณ์ ผ่านเกณฑ์ประเมินชิ้นงานร้อยละ 80 ขึ้นไป

3. พฤติกรรมความละเอียด รอบคอบ และความตระหนักถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ผ่านเกณฑ์การสังเกตพฤติกรรมร้อยละ 90 ขึ้นไป

9.2 วิธีการประเมิน

1. การตรวจใบงานที่ 2 และแบบทดสอบย่อยประจำสัปดาห์ที่ 2

2. การประเมินชิ้นงานไฟล์โปรแกรมหน้าจอ HMI Unit ตามแบบประเมินผลงาน

3. การสังเกตพฤติกรรมระหว่างปฏิบัติงานด้วยแบบสังเกตพฤติกรรม

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. ใบงานที่ 2 และแบบทดสอบย่อยประจำสัปดาห์ที่ 2

2. แบบประเมินชิ้นงาน/โปรแกรมหน้าจอ HMI Unit

3. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

ตารางการวัดและประเมินผล

เครื่องมือประเมิน	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน
ใบงานที่ 2 และแบบทดสอบย่อยประจำสัปดาห์ที่ 2	การตรวจใบงานที่ 2 และแบบทดสอบย่อยประจำสัปดาห์ที่ 2	ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสร้างภาพเคลื่อนไหว ปุ่มสั่งการ และการกำหนดสิทธิ์ความปลอดภัย ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป
แบบประเมินชิ้นงาน/โปรแกรมหน้าจอ HMI Unit	การประเมินชิ้นงานไฟล์โปรแกรมหน้าจอ HMI Unit ตามแบบประเมินผลงาน	ผลงานโปรแกรมหน้าจอ HMI และการตั้งค่าสิทธิ์ความปลอดภัยมีความถูกต้องสมบูรณ์ ผ่านเกณฑ์ประเมินชิ้นงานร้อยละ 80 ขึ้นไป
แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	การสังเกตพฤติกรรมระหว่างปฏิบัติงานด้วยแบบสังเกตพฤติกรรม	พฤติกรรมความละเอียด รอบคอบ และความตระหนักถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ผ่านเกณฑ์การสังเกตพฤติกรรมร้อยละ 90 ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน จัดทำและส่งไฟล์โปรแกรมหน้าจอ HMI พร้อมเอกสารบันทึกผลการปฏิบัติงานในใบงานที่ 2 ที่มีฟังก์ชันปุ่มสั่งการ ภาพเคลื่อนไหวแสดงสถานะเครื่องจักรเดี่ยว และระบบจำกัดสิทธิ์ผู้ใช้งาน (Security Levels) ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ออกแบบหน้าจอส่วนต่อประสานผู้ใช้บนอุปกรณ์ HMI Unit ตามมาตรฐานอุตสาหกรรมเพื่อสั่งการ ควบคุม และตรวจสอบสถานะการทำงานของเครื่องจักรเดี่ยวพร้อมทั้งกำหนดขอบเขตความปลอดภัยและสิทธิ์การใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit
- 3.2 ออกแบบส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit ตามขั้นตอนการทำงาน
- 3.3 ประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อสร้างระบบควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ระบุหลักการทำงานของกราฟิกออบเจกต์ ปุ่มสั่งการ และภาพเคลื่อนไหวแสดงสถานะเครื่องจักรเดี่ยวได้
- 4.2 ระบุรายละเอียดของเงื่อนไขการควบคุม ขอบเขตความปลอดภัย และระดับสิทธิ์ของผู้ใช้งานได้
- 4.3 ออกแบบส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit ตามขั้นตอนการทำงานได้ถูกต้อง
- 4.4 มีเจตคติและกิริยาที่ดีเกี่ยวกับความละเอียด รอบคอบ และตระหนักถึงความปลอดภัยในการพัฒนาหน้าจอควบคุมเครื่องจักรเดี่ยว
- 4.5 ประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อสร้างระบบควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวที่มีความปลอดภัยและประสิทธิภาพตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

5. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้ประจำสัปดาห์ที่ 2: การพัฒนาส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit มุ่งเน้นการปฏิบัติงานเชิงลึกใน 3 ส่วนหลัก ได้แก่

1. การสร้างกราฟิกออบเจกต์และภาพเคลื่อนไหว (Graphic Animation)
 - การสร้าง Object สำหรับป้อนค่าตัวเลข (Numeric Entry) และสวิตช์ควบคุมการทำงาน (Push Button / Toggle Switch)
 - การเชื่อมโยงลิงก์ (Tag Binding) ระหว่างออบเจกต์หน้าจอกับค่าสถานะจริงจาก PLC
 - การสร้างภาพเคลื่อนไหวตามสถานะจริงของเครื่องจักร เช่น สีของมอเตอร์เปลี่ยนเป็นสีเขียวเมื่อทำงานและสีแดงเมื่อเกิดความผิดพลาด

2. การกำหนดขอบเขตความปลอดภัยในการควบคุม (Safe Limits)

- การกำหนดช่วงค่าขอบเขตความปลอดภัย High Limit และ Low Limit สำหรับพารามิเตอร์สำคัญ
- การสร้างกระบวนการยืนยันคำสั่งควบคุมก่อนการทำงานจริง (Command Confirmation) เพื่อป้องกันการกดปุ่มสั่งการผิดพลาด

3. การจัดการสิทธิ์การใช้งานระบบ (Security Levels)

- การกำหนดระดับสิทธิ์การใช้งาน (Security Levels) แยกตามบทบาทหน้าที่ เช่น ผู้ปฏิบัติงานทั่วไป (Operator) และวิศวกร/ผู้ดูแลระบบ (Engineer/Admin)
- การเขียนสคริปต์ (Scripting) เบื้องต้นเพื่อควบคุมการเข้าถึงปุ่มสั่งการพารามิเตอร์สำคัญตามสิทธิ์ของผู้ใช้งาน

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบทดสอบย่อยประจำสัปดาห์ที่ 2: จงอธิบายหลักการทำงานของภาพเคลื่อนไหวแสดงสถานะเครื่องจักร และระบุความสำคัญของการกำหนดระดับสิทธิ์ผู้ใช้งาน (Security Levels) บนหน้าจอ HMI Unit พร้อมยกตัวอย่างประกอบ

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม (รหัสวิชา 30105-2009) หน่วยที่ 2: พัฒนาส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบทดสอบย่อยประจำสัปดาห์ที่ 2 และเกณฑ์การประเมินชิ้นงานโปรแกรมหน้าจอ HMI Unit

	ใบงานที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ไฟล์โปรแกรมหน้าจอควบคุมและระบบความปลอดภัย		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสร้างโปรแกรมควบคุม HMI ที่มีฟังก์ชันปุ่มสั่งการ ภาพเคลื่อนไหว และระบบรักษาความปลอดภัยได้อย่างถูกต้องตามหลักมาตรฐานอุตสาหกรรม พร้อมทั้งเชื่อมโยง Tag ข้อมูลและกำหนดขอบเขตสิทธิ์การใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit
- 3.2 ออกแบบส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit ตามขั้นตอนการทำงาน
- 3.3 ประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อสร้างระบบควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ระบุหลักการทำงานของกราฟิกออบเจกต์ ปุ่มสั่งการ และภาพเคลื่อนไหวแสดงสถานะเครื่องจักรเดี่ยวได้
- 4.2 ระบุรายละเอียดของเงื่อนไขการควบคุม ขอบเขตความปลอดภัย และระดับสิทธิ์ของผู้ใช้งานได้
- 4.3 ออกแบบส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit ตามขั้นตอนการทำงานได้ถูกต้อง
- 4.4 มีเจตคติและกิริยาที่ดีเกี่ยวกับความละเอียด รอบคอบ และตระหนักถึงความปลอดภัยในการพัฒนาหน้าจอควบคุมเครื่องจักรเดี่ยว
- 4.5 ประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อสร้างระบบควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวที่มีความปลอดภัยและประสิทธิภาพตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ติดตั้งซอฟต์แวร์ SCADA จำนวน 1 ชุด
- 5.2 ชุดฝึก HMI Unit จำนวน 1 ชุด
- 5.3 คู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์และอุปกรณ์ HMI จำนวน 1 เล่ม
- 5.4 สายสื่อสารและอุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่าย จำนวน 1 ชุด

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ปฏิบัติตามขั้นตอนการสร้างโปรแกรมหน้าจอควบคุมและระบบความปลอดภัยตามที่กำหนดในใบงาน พร้อมทั้งจัดเก็บไฟล์โปรแกรมหน้าจอ HMI และส่งมอบงานตามกำหนด ตรวจสอบความถูกต้องของฟังก์ชันปุ่มสั่งการ ภาพเคลื่อนไหว และระดับสิทธิ์ผู้ใช้งานให้สมบูรณ์ก่อนส่งมอบงาน เกณฑ์การให้คะแนนให้ศึกษาจากแบบประเมินชิ้นงาน/โปรแกรมหน้าจอ HMI Unit ที่กำหนดไว้ ระวังความเสี่ยงความเสียหายของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และชุดฝึก HMI Unit ตลอดจนปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการอย่างเคร่งครัด

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 เตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์ ซอฟต์แวร์ SCADA และชุดฝึก HMI Unit ให้พร้อมใช้งาน
- 7.2 ศึกษาและทบทวนโจทย์การสร้างโปรแกรมควบคุม HMI และขอบเขตความปลอดภัย
- 7.3 เปิดซอฟต์แวร์ SCADA และสร้างโปรเจกต์ใหม่สำหรับควบคุมเครื่องจักรเดียว
- 7.4 ออกแบบและสร้างกราฟิกจอเบเกต์ ปุ่มสั่งการ และภาพเคลื่อนไหวแสดงสถานะเครื่องจักร
- 7.5 เชื่อมโยง Tag ข้อมูลระหว่างซอฟต์แวร์กับอุปกรณ์ควบคุม
- 7.6 กำหนดระดับสิทธิ์ผู้ใช้งาน (Security Levels) และเงื่อนไขความปลอดภัยของระบบ
- 7.7 ทดสอบการทำงานจำลอง (Simulation Test) ของโปรแกรมหน้าจอ HMI Unit
- 7.8 ตรวจสอบความถูกต้องและแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรมหน้าจอ
- 7.9 บันทึกไฟล์โปรแกรมหน้าจอ HMI และจัดเก็บอุปกรณ์ เครื่องมือให้เรียบร้อย

8. สรุปและวิจารณ์ผล

สรุปผลการสร้างโปรแกรมหน้าจอควบคุมและระบบความปลอดภัย พร้อมทั้งวิจารณ์ข้อจำกัดและแนวทางปรับปรุงฟังก์ชันการทำงานของหน้าจอ HMI Unit ให้มีความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพสูงสุดตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

9. การประเมินผล

ประเมินความสามารถในการพัฒนาโปรแกรม HMI และการตั้งค่าระบบความปลอดภัยให้ใช้งานได้จริง

- 1) การสร้างกราฟิกจอเบเกต์และปุ่มสั่งการ
- 2) การเชื่อมโยง Tag ข้อมูล (Tag Mapping)
- 3) การกำหนดระบบรักษาความปลอดภัย (Security Levels)
- 4) การทดสอบจำลอง (Simulation Test)
- 5) สรุปและวิจารณ์ผลงาน

คะแนนเต็ม 25 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 20 คะแนน

ผ่านเกณฑ์ที่ 20 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) เอกสารประกอบการสอนวิชาการประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม หน่วยที่ 2
- 2) ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหว ปุ่มสั่งการ และกำหนดสิทธิ์ความปลอดภัยระบบ HMI
- 3) คู่มือมาตรฐานอุตสาหกรรม ISA-101 สำหรับการออกแบบ Human Machine Interfaces
- 4) คู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์ SCADA และอุปกรณ์ HMI Unit

	ใบมอบหมายงานที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ไฟล์โปรแกรมหน้าจอบควบคุมและระบบความปลอดภัย		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

ไฟล์โปรแกรมหน้าจอบควบคุม HMI (HMI Runtime Project) และรายงานผลการปฏิบัติงานในใบงานที่ 2 พร้อมแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit
- 3.2 ออกแบบส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit ตามขั้นตอนการทำงาน
- 3.3 ประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อสร้างระบบควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ระบุหลักการทำงานของกราฟิกออบเจกต์ ปุ่มสั่งการ และภาพเคลื่อนไหวแสดงสถานะเครื่องจักรเดี่ยวได้
- 4.2 ระบุรายละเอียดของเงื่อนไขการควบคุม ขอบเขตความปลอดภัย และระดับสิทธิ์ของผู้ใช้งานได้
- 4.3 ออกแบบส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit ตามขั้นตอนการทำงานได้ถูกต้อง
- 4.4 มีเจตคติและกิริยาที่ดีเกี่ยวกับความละเอียด รอบคอบ และตระหนักถึงความปลอดภัยในการพัฒนาหน้าจอบควบคุมเครื่องจักรเดี่ยว
- 4.5 ประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อสร้างระบบควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวที่มีความปลอดภัยและประสิทธิภาพตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

5. รายละเอียดของงาน

ให้นักเรียนปฏิบัติการสร้างปุ่มสั่งการ (Command Buttons), ภาพเคลื่อนไหวแสดงสถานะเครื่องจักร (Graphic Animation) และตั้งค่าระบบความปลอดภัย (Security Levels) ผ่านซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวได้อย่างปลอดภัยและถูกต้องตามลำดับขั้นตอน

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน สิ้นสุดคาบปฏิบัติการในสัปดาห์ที่ 2

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาขั้นตอนการสร้างออบเจกต์และการกำหนดสิทธิ์จากใบความรู้ที่ 2 2. ออกแบบและสร้างปุ่มสั่งการให้สอดคล้องกับผังหน้าจอเดิม 3. เชื่อมโยง Tag ข้อมูลและสร้างแอนิเมชันสถานะเครื่องจักร 4. กำหนดระดับสิทธิ์ผู้ใช้งาน (User Security Levels) ตามเงื่อนไขที่ได้รับมอบหมาย 5. ตรวจสอบความถูกต้องของการทำงานก่อนจัดเก็บไฟล์โปรแกรม 6. ปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบและคำนึงถึงความปลอดภัยของระบบเป็นสำคัญ

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

ใบความรู้ที่ 2 เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหวและสิทธิ์การใช้งาน, คู่มือซอฟต์แวร์ SCADA, คอมพิวเตอร์ฝึกปฏิบัติ และสื่อนำเสนอ PowerPoint ระบบความปลอดภัย HMI

9. การประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องของฟังก์ชันปุ่มสั่งการ (30%), การทำงานของภาพเคลื่อนไหว (30%), การกำหนดระดับความปลอดภัย (20%), และผลคะแนนจากใบงาน/แบบทดสอบย่อย (20%)

	ใบกิจกรรมที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ไฟล์โปรแกรมหน้าจอบควบคุมและระบบความปลอดภัย		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

ออกแบบหน้าจอบส่วนต่อประสานผู้ใช้บนอุปกรณ์ HMI Unit ตามมาตรฐานอุตสาหกรรมเพื่อสั่งการ ควบคุม และตรวจสอบสถานะการทำงานของเครื่องจักรเดี่ยวพร้อมทั้งกำหนดขอบเขตความปลอดภัยและสิทธิ์การใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit
- 3.2 ออกแบบส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit ตามขั้นตอนการทำงาน
- 3.3 ประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อสร้างระบบควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ระบุหลักการทำงานของกราฟิกออบเจกต์ ปุ่มสั่งการ และภาพเคลื่อนไหวแสดงสถานะเครื่องจักรเดี่ยวได้
- 4.2 ระบุรายละเอียดของเงื่อนไขการควบคุม ขอบเขตความปลอดภัย และระดับสิทธิ์ของผู้ใช้งานได้
- 4.3 ออกแบบส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit ตามขั้นตอนการทำงานได้ถูกต้อง
- 4.4 มีเจตคติและกิริยาที่ดีเกี่ยวกับความละเอียด รอบคอบ และตระหนักถึงความปลอดภัยในการพัฒนาหน้าจอบควบคุมเครื่องจักรเดี่ยว
- 4.5 ประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อสร้างระบบควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวที่มีความปลอดภัยและประสิทธิภาพตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ติดตั้งซอฟต์แวร์ SCADA
- 5.2 ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหว ปุ่มสั่งการ และกำหนดสิทธิ์ความปลอดภัย
- 5.3 ใบงานที่ 2 เรื่อง การสร้างปุ่มสั่งการ ภาพเคลื่อนไหว และกำหนดสิทธิ์ความปลอดภัย
- 5.4 ชุดแบบทดสอบย่อยประจำสัปดาห์ที่ 2

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างภาพเคลื่อนไหว (Graphic Animation) และปุ่มสั่งการ (Command Buttons) ตามมาตรฐาน SCADA และรับฟังการสาธิตการตั้งค่า Security Levels จากครูผู้สอน 2. ดำเนินการออกแบบโครงสร้างสิทธิ์การใช้งาน (User Security Levels) และกำหนดขอบเขตความปลอดภัย (High/Low Limit) ให้สอดคล้องกับพารามิเตอร์ของเครื่องจักรเดี่ยว 3. ลงมือปฏิบัติใช้ซอฟต์แวร์ SCADA สร้างออบเจกต์หน้าจอบ เชื่อมโยง Tag ข้อมูลจริง และสร้างฟังก์ชันภาพเคลื่อนไหวแสดงสถานะเครื่องจักร (เช่น สถานะการทำงาน

ON/OFF/ALARM) 4. ตั้งค่าระดับสิทธิ์ผู้ใช้งาน (Admin/Operator) เพื่อจำกัดขอบเขตการควบคุมปุ่มสั่งการที่สำคัญ 5. ตรวจสอบความถูกต้องของการทำงาน (Simulation) ของปุ่มสั่งการและระบบความปลอดภัยก่อนบันทึกไฟล์ส่งครู 6. ทำแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์และรวมอภิปรายสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้รวมถึงอุปสรรคที่พบระหว่างการปฏิบัติงาน

7. สรุปและอภิปราย

สรุปผลการสร้างระบบควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวผ่าน HMI โดยเน้นความถูกต้องของภาพเคลื่อนไหวที่แสดงสถานะจริง และการประยุกต์ใช้ระบบรักษาความปลอดภัย (Security Management) เพื่อป้องกันการใช้งานที่ไม่ได้รับอนุญาตและการทำงานที่เกินขอบเขตปลอดภัยตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

8. การประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องของไฟล์โปรแกรมหน้าจอ HMI (ร้อยละ 80), คะแนนแบบทดสอบย่อย (ร้อยละ 80), และแบบสังเกตพฤติกรรมจิตพิสัย ความละเอียดรอบคอบในการตั้งค่าระบบความปลอดภัย (ร้อยละ 90)

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

เอกสารประกอบการสอนรายวิชา 30105-2009 การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม, มาตรฐาน ISA-101 สำหรับการออกแบบหน้าจอ HMI

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน รายงานผลการทดสอบและมอบงานเครื่องจักรเดี่ยว		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ออกแบบหน้าจอส่วนต่อประสานผู้ใช้บนอุปกรณ์ HMI Unit ตามมาตรฐานอุตสาหกรรมเพื่อสั่งการควบคุม และตรวจสอบสถานะการทำงานของเครื่องจักรเดี่ยวพร้อมทั้งกำหนดขอบเขตความปลอดภัยและสิทธิการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit
- 3.2 ออกแบบส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit ตามขั้นตอนการทำงาน
- 3.3 ประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อสร้างระบบควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 บอกขั้นตอนการทดสอบการควบคุมการทำงานเครื่องจักรเดี่ยวและวิธีการบำรุงรักษาอุปกรณ์ได้
- 4.2 ออกแบบส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit ตามขั้นตอนการทำงานได้ถูกต้อง
- 4.3 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียด รอบคอบ และตระหนักถึงความปลอดภัยในการพัฒนาหน้าจอควบคุมเครื่องจักรเดี่ยว
- 4.4 ประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อสร้างระบบควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวที่มีความปลอดภัยและประสิทธิภาพตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

5. สารการเรียนรู้

1. การออกแบบหน้าจอส่วนต่อประสานผู้ใช้ตามมาตรฐาน ISA-101
 - 1.1 หลักการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งาน UI และ UX
 - 1.1.1 หลักการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งานตามมาตรฐานสากล ISA-101
 - 1.1.2 การเลือกใช้สีและสัญลักษณ์อุตสาหกรรมสำหรับหน้าจอแสดงผล HMI
 - 1.2 องค์ประกอบและการจัดวางหน้าจอแสดงผล
 - 1.2.1 การจัดวางปุ่มควบคุม หน้าต่างป๊อปอัพ และเมนูนำทางบนหน้าจอ
 - 1.2.2 หลัก Ergonomics สำหรับลดความเหนื่อยล้าของผู้ปฏิบัติงานควบคุม
 - 1.3 การสร้างหน้าจอควบคุมด้วยซอฟต์แวร์กราฟิก
 - 1.3.1 การสร้างหน้าจอควบคุมด้วยซอฟต์แวร์กราฟิกของระบบ SCADA
 - 1.3.2 การเชื่อมโยงกราฟิกบนหน้าจอเข้ากับ Tag ข้อมูลของ PLC
2. กราฟิกออบเจกต์ ปุ่มสั่งการ และภาพเคลื่อนไหวแสดงสถานะเครื่องจักรเดี่ยว

- 2.1 การสร้างกราฟิกออบเจกต์และภาพเคลื่อนไหว
 - 2.1.1 การสร้าง Object สำหรับป้อนค่าตัวเลขและสวิตช์ควบคุมการทำงาน
 - 2.1.2 การแสดงผลสถานะเครื่องจักรด้วย Graphic Animation ตามจริง
- 2.2 การจัดวางอุปกรณ์และเครื่องมือวัดบนหน้าจอ
 - 2.2.1 การจัดวางปุ่มกดและเกจวัดตามลำดับขั้นตอนการทำงานของเครื่องจักร
 - 2.2.2 การสร้างลิงก์ระหว่างออบเจกต์หน้าจอกับสถานะการทำงานของอุปกรณ์
- 2.3 การสร้างและทดสอบกราฟิกออบเจกต์
 - 2.3.1 การสร้างกราฟิกออบเจกต์และภาพเคลื่อนไหวแสดงสถานะเครื่องจักร
 - 2.3.2 การทดสอบการตอบสนองของออบเจกต์ปุ่มสั่งการบนหน้าจอ HMI Unit
3. เงื่อนไขควบคุม ขอบเขตความปลอดภัย และระดับสิทธิ์ผู้ใช้งาน
 - 3.1 การกำหนดขอบเขตความปลอดภัยในการควบคุม
 - 3.1.1 การกำหนดช่วงค่าขอบเขตความปลอดภัย High Limit และ Low Limit
 - 3.1.2 วิธีการยืนยันคำสั่งควบคุมก่อนการทำงานจริง Command Confirmation
 - 3.2 การจัดการสิทธิ์การใช้งานระบบ
 - 3.2.1 การกำหนดสิทธิ์การใช้งาน Security Levels สำหรับผู้ปฏิบัติงาน
 - 3.2.2 การสร้างสคริปต์ Scripting เบื้องต้นเพื่อประมวลผลบนหน้าจอ HMI
 - 3.3 การกำหนดเงื่อนไขควบคุมและความปลอดภัย
 - 3.3.1 การกำหนดเงื่อนไขควบคุมและขอบเขตความปลอดภัย Safe Limits
 - 3.3.2 การตั้งระดับสิทธิ์ผู้ใช้งานในการเข้าถึงปุ่มควบคุมพารามิเตอร์สำคัญ
4. การทดสอบการควบคุมการทำงานเครื่องจักรเดี่ยวและบำรุงรักษาอุปกรณ์
 - 4.1 ขั้นตอนการทดสอบการควบคุมเครื่องจักร
 - 4.1.1 ขั้นตอนการทดสอบระบบควบคุมก่อนการเดินเครื่องจริง Commissioning
 - 4.1.2 วิธีจำลองสัญญาณอินพุตและเอาต์พุต Simulation Test หน้าจอ HMI
 - 4.2 การทดสอบการทำงานจริงและการบำรุงรักษา
 - 4.2.1 ทดสอบการควบคุมการทำงานเครื่องจักรเดี่ยวผ่านหน้าจอ HMI Unit
 - 4.2.2 การทำความสะอาดหน้าจอสัมผัสและตู้ควบคุมด้วยอุปกรณ์เฉพาะทาง
 - 4.3 การจัดเก็บอุปกรณ์และส่งมอบงาน
 - 4.3.1 การจัดเก็บสายสื่อสารและเครื่องมือวัดเข้าท่อย่างเป็นระเบียบ
 - 4.3.2 การจัดทำหน้าจอ HMI Unit ควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวพร้อมทำงานจริง

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ทบทวนมาตรการความปลอดภัยและเตรียมความพร้อมก่อนทดสอบระบบ HMI Unit (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 45 นาที)

ครู: ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่องการทดสอบระบบควบคุมและบำรุงรักษา พร้อมซักถามประสบการณ์เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับการตรวจเช็คข้อผิดพลาดเบื้องต้นผ่านสื่อนำเสนอ PowerPoint (สไลด์ที่ 1) และใช้คำถามกระตุ้นความคิดเชื่อมโยงกับความปลอดภัยในสถานประกอบการ

นักเรียน: นักเรียนร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามเกี่ยวกับปัญหาที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการทำงานของระบบควบคุมเครื่องจักรเดี่ยว พร้อมฟังคำชี้แจงเกี่ยวกับขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างปลอดภัย

2. สาธิตการจำลองสัญญาณ Simulation Test และขั้นตอน Commissioning [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 4: ทดสอบและปรับปรุง] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, ทั้งชั้น, 75 นาที)

ครู: ครูแจกใบงานที่ 5 เรื่อง 'การทดสอบการควบคุมการทำงานของเครื่องจักรเดี่ยวและบำรุงรักษา' จากนั้นครูสาธิตวิธีการจำลองสัญญาณอินพุต/เอาต์พุต (Simulation Test) และขั้นตอนการตรวจสอบระบบควบคุมก่อนเดินเครื่องจริง (Commissioning) ผ่านโปรแกรม SCADA และ HMI Unit พร้อมอธิบายเทคนิคการแก้ปัญหาข้อผิดพลาด

นักเรียน: นักเรียนศึกษาใบงานที่ 5 ควบคู่ไปกับการดูการสาธิตของครู สังเกตขั้นตอนการจำลองสัญญาณและการตรวจสอบข้อผิดพลาด บันทึกสาระสำคัญลงในสมุดบันทึก และซักถามข้อสงสัยในจุดที่ไม่เข้าใจ

3. ปฏิบัติการทดสอบระบบควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวหน้างานจริงและการบำรุงรักษา [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 5: นำเสนอและสรุปผล] (ปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 150 นาที)

ครู: ครูมอบหมายให้นักเรียนปฏิบัติงานกลุ่มย่อย (3-5 คน) ตามใบปฏิบัติงานที่ 3 เรื่อง 'การทดสอบจำลองระบบและการส่งมอบงาน HMI Unit ควบคุมเครื่องจักรเดี่ยว' โดยครูเดิน  สังเกตการปฏิบัติงาน ให้คำแนะนำและช่วยเหลือผู้เรียนที่มีปัญหา พร้อมตรวจสอบความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

นักเรียน: นักเรียนปฏิบัติงานตามใบปฏิบัติงานที่ 3 โดยร่วมกันทดสอบการควบคุมการทำงานของเครื่องจักรเดี่ยวผ่านหน้าจอ HMI Unit ทำการ Simulation Test ตรวจสอบค่าพารามิเตอร์ ทำความสะอาดหน้าจอสัมผัสและตู้ควบคุมด้วยอุปกรณ์เฉพาะทาง จัดเก็บสายสื่อสารและเครื่องมือวัดให้เรียบร้อย พร้อมจัดทำรายงานผลการทดสอบและเตรียมส่งมอบงาน

4. สรุปผลการทดสอบระบบและการประเมินตนเอง (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 30 นาที)

ครู: ครูสุ่มตัวอย่างกลุ่มผู้เรียนนำเสนอผลการทดสอบระบบควบคุมหน้าชั้นเรียน ให้ข้อมูลสะท้อนกลับ (Feedback) เพื่อปรับปรุงการเรียนรู้ และให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 3 จำนวน 10 ข้อ พร้อมบันทึกหลังการสอน

นักเรียน: นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปองค์ความรู้ สะท้อนการเรียนรู้ (Reflection) ว่าได้เรียนรู้อะไร ติดขัดปัญหาใดและแก้ไขอย่างไร ทำแบบทดสอบหลังเรียน และประเมินผลงานของตนเอง และเพื่อนร่วมกลุ่ม

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อนำเสนอ PowerPoint เรื่องความปลอดภัยและการทดสอบระบบ (สื่อการสอน) — ไฟล์นำเสนอเนื้อหาขั้นตอน Commissioning และหลักการ Simulation Test

7.2 ใบความรู้ที่ 3 เรื่องการทดสอบระบบและบำรุงรักษา HMI Unit (สื่อการสอน) — เอกสารสรุปเนื้อหาขั้นตอนการทดสอบเครื่องจักรเดี่ยวและการบำรุงรักษาอุปกรณ์

7.3 ใบงานที่ 5 เรื่องการทดสอบการควบคุมการทำงานของเครื่องจักรเดี่ยวและบำรุงรักษา (สื่อการสอน) — แบบฝึกปฏิบัติและคำถามท้ายกิจกรรมสำหรับการทดสอบจำลองระบบ

7.4 ใบปฏิบัติงานที่ 3 เรื่องการทดสอบจำลองระบบและการส่งมอบงาน HMI Unit ควบคุมเครื่องจักรเดี่ยว (สื่อการสอน) — คู่มือปฏิบัติงานจริงในการทดสอบ Commissioning และการบำรุงรักษาอุปกรณ์

7.5 ชุดฝึก HMI Unit และระบบจำลองเครื่องจักรเดี่ยว (แหล่งการเรียนรู้) — ชุดฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ SCADA สำหรับทดสอบควบคุมเครื่องจักรจริง

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ระบุหรืออธิบายเกี่ยวกับขั้นตอนการทดสอบระบบควบคุมก่อนการเดินเครื่องจริง (Commissioning) และการจำลองสัญญาณอินพุตและเอาต์พุต (Simulation Test) ผ่านแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 3

2. ระบุหรืออธิบายเกี่ยวกับการตรวจสอบข้อผิดพลาด การบำรุงรักษาหน้าจอสัมผัสและตู้ควบคุม รวมถึงการจัดเก็บอุปกรณ์ตามมาตรฐานอาชีพ ผ่านการบันทึกผลในใบงานที่ 5

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. แสดงผลงานการทดสอบการควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวผ่านหน้าจอ HMI Unit และการจำลองสัญญาณ Simulation Test ตามขั้นตอนที่กำหนด พร้อมแสดงหลักฐานเอกสารเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน เช่น ภาพถ่าย วิดีโอ ใบรับรองการปฏิบัติงาน

2. แสดงการใช้เครื่องมือในการบำรุงรักษา ทำความสะอาดหน้าจอสัมผัส ตู้ควบคุม และจัดเก็บสายสื่อสาร เครื่องมือวัดอย่างเป็นระเบียบ พร้อมแสดงหลักฐานเอกสารเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน เช่น ภาพถ่าย วิดีโอ ใบรับรองการปฏิบัติงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทดสอบระบบและบำรุงรักษา HMI Unit ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป

2. ผู้เรียนสามารถออกแบบและทดสอบจำลองระบบควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวได้ถูกต้องตามขั้นตอนอุตสาหกรรม ได้คะแนนประเมินผลงานร้อยละ 80 ขึ้นไป

3. ผู้เรียนแสดงออกถึงเจตคติที่ดี ความละเอียดรอบคอบ และตระหนักถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ผ่านแบบสังเกตพฤติกรรมได้ระดับคุณภาพร้อยละ 90 ขึ้นไป

9.2 วิธีการประเมิน

1. การทดสอบความรู้ด้วยแบบทดสอบหลังเรียนและตรวจใบงานที่ 5

2. การประเมินชิ้นงานและการปฏิบัติงานจริงตามใบปฏิบัติงานที่ 3

3. การสังเกตพฤติกรรมและการปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบอัตนัยและปรนัยหลังเรียน หน่วยที่ 3

2. แบบประเมินการปฏิบัติงานและชิ้นงาน (Rubric) การทดสอบระบบ HMI Unit

3. แบบสังเกตพฤติกรรมและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

ตารางการวัดและประเมินผล

เครื่องมือประเมิน	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน
แบบทดสอบอัตนัยและปรนัยหลังเรียน หน่วยที่ 3	การทดสอบความรู้ด้วยแบบทดสอบหลังเรียนและตรวจใบงานที่ 5	ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทดสอบระบบและบำรุงรักษา HMI Unit ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป
แบบประเมินการปฏิบัติงานและชิ้นงาน (Rubric) การทดสอบระบบ HMI Unit	การประเมินชิ้นงานและการปฏิบัติงานจริงตามใบปฏิบัติงานที่ 3	ผู้เรียนสามารถออกแบบและทดสอบจำลองระบบควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวได้ถูกต้องตามขั้น

		ตอนอุตสาหกรรม ได้คะแนน ประเมินผลงานร้อยละ 80 ขึ้นไป
แบบสังเกตพฤติกรรมและความ ปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	การสังเกตพฤติกรรมและการ ปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยใน ห้องปฏิบัติการ	ผู้เรียนแสดงออกถึงเจตคติที่ดี ความละเอียดรอบคอบ และ ตระหนักถึงความปลอดภัยในการ ปฏิบัติงาน ผ่านแบบสังเกต พฤติกรรมได้ระดับคุณภาพร้อยละ 90 ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 3	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน จัดทำรายงานผลการทดสอบระบบ (Commissioning Report) และส่งมอบงานเครื่องจักรเดี่ยวที่ผ่านการทดสอบพร้อมใช้งานจริง 1 ชุด		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ออกแบบหน้าจอส่วนต่อประสานผู้ใช้บนอุปกรณ์ HMI Unit ตามมาตรฐานอุตสาหกรรมเพื่อสั่งการ ควบคุม และตรวจสอบสถานะการทำงานของเครื่องจักรเดี่ยวพร้อมทั้งกำหนดขอบเขตความปลอดภัยและสิทธิ์การใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit
- 3.2 ออกแบบส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit ตามขั้นตอนการทำงาน
- 3.3 ประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อสร้างระบบควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 บอกขั้นตอนการทดสอบการควบคุมการทำงานของเครื่องจักรเดี่ยวและวิธีการบำรุงรักษาอุปกรณ์ได้
- 4.2 ออกแบบส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit ตามขั้นตอนการทำงานได้ถูกต้อง
- 4.3 มีเจตคติและกิริยาสำนึกที่ดีเกี่ยวกับความละเอียด รอบคอบ และตระหนักถึงความปลอดภัยในการพัฒนาหน้าจอควบคุมเครื่องจักรเดี่ยว
- 4.4 ประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อสร้างระบบควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวที่มีความปลอดภัยและประสิทธิภาพตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

5. สารการเรียนรู้

เนื้อหาการเรียนรู้ในสัปดาห์ที่ 3 เน้นกระบวนการทดสอบและการดูแลรักษาอุปกรณ์ HMI ประกอบด้วย 1. การทดสอบระบบก่อนการเดินเครื่องจริง (Commissioning): การตรวจสอบความถูกต้องของสัญญาณอินพุต/เอาต์พุต การทดสอบฟังก์ชันการทำงาน และการจำลองสัญญาณ (Simulation Test) เพื่อค้นหาข้อผิดพลาดก่อนเชื่อมต่อกับเครื่องจักรจริง 2. การจัดการและแก้ปัญหา: เทคนิคการวิเคราะห์ข้อผิดพลาดและการปรับปรุงการสื่อสารระหว่าง HMI กับ PLC 3. การบำรุงรักษาและจัดเก็บ: วิธีการทำความสะอาดหน้าจอสัมผัสด้วยอุปกรณ์เฉพาะทาง การตรวจเช็คสภาพตู้ควบคุม การจัดเก็บสายสื่อสารและเครื่องมือวัดให้เป็นระเบียบตามหลักอาชีวอนามัยและความปลอดภัย เพื่อยืดอายุการใช้งานและป้องกันอุบัติเหตุในพื้นที่ทำงาน

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายขั้นตอนการทำ Commissioning ของระบบ HMI Unit มาพอสังเขป 2. การทำ Simulation Test มีความสำคัญอย่างไรต่อการพัฒนาระบบควบคุม 3. จงระบุขั้นตอนการบำรุงรักษาหน้าจอสัมผัส HMI ที่ถูก

ต้องตามหลักมาตรฐานอุตสาหกรรม 4. หากพบว่าปุ่มกดบนหน้าจอ HMI ไม่ตอบสนองเมื่อสั่งการ นักศึกษาจะมีขั้นตอนการตรวจสอบและแก้ไขอย่างไร

7. เอกสารอ้างอิง (ชั้นหน้าใหม่)

กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน. (2566). หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม. สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน.

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบทดสอบ: 1. Commissioning คือขั้นตอนการทดสอบระบบก่อนใช้งานจริง เช่น การเช็ค Tag, การจำลองสถานะ Input/Output, การทดสอบ Logic สั่งการ, การทำ Check-list ความปลอดภัย 2. ช่วยลดความเสี่ยงต่อความเสียหายของเครื่องจักรจริงและผู้ปฏิบัติงาน 3. ใช้ผ้าสะอาดเนื้อนุ่มชุบน้ำยาทำความสะอาดเฉพาะทางหลายๆ เช็ดเบาๆ ห้ามใช้น้ำยาที่มีส่วนผสมของสารกัดกร่อน 4. ตรวจสอบการเชื่อมต่อสื่อสาร, ตรวจสอบ Tag address, และตรวจสอบระดับสิทธิ์ (Security Level) ของผู้ใช้งานปัจจุบัน

	ใบงานที่ 3	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรด้วย HMI Unit	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน รายงานผลการทดสอบและมอบงานเครื่องจักรเดี่ยว		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนดำเนินการทดสอบระบบ HMI Unit เพื่อควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวได้ถูกต้องตามมาตรฐานอุตสาหกรรม พร้อมบันทึกผลการปฏิบัติงานอย่างแม่นยำ ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ข้อผิดพลาดและตรวจสอบความพร้อมของระบบก่อนการส่งมอบงานได้ครบถ้วนตามขั้นตอนที่กำหนด

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรด้วย HMI Unit
- 3.2 ออกแบบส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรด้วย HMI Unit ตามขั้นตอนการทำงาน
- 3.3 ประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อสร้างระบบควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 บอกขั้นตอนการทดสอบการควบคุมการทำงานเครื่องจักรเดี่ยวและวิธีการบำรุงรักษาอุปกรณ์ได้
- 4.2 ออกแบบส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรด้วย HMI Unit ตามขั้นตอนการทำงานได้ถูกต้อง
- 4.3 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียด รอบคอบ และตระหนักถึงความปลอดภัยในการพัฒนาหน้าจอควบคุมเครื่องจักรเดี่ยว
- 4.4 ประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อสร้างระบบควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวที่มีความปลอดภัยและประสิทธิภาพตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 ชุดฝึก HMI Unit และเครื่องจักรเดี่ยว
- 5.2 คอมพิวเตอร์พร้อมซอฟต์แวร์ SCADA
- 5.3 อุปกรณ์ทำความสะอาดหน้าจอสัมผัสและตู้ควบคุม
- 5.4 เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า (มัลติมิเตอร์)
- 5.5 สายสื่อสารและอุปกรณ์เชื่อมต่อ
- 5.6 ใบปฏิบัติงานที่ 3
- 5.7 แบบฟอร์มบันทึกผลการทดสอบ (Commissioning Record)

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบโดยสวมอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลขณะเข้าใกล้ตู้ควบคุมไฟฟ้าทุกครั้ง ตรวจสอบการเชื่อมต่อสายสื่อสารให้แน่นหนา ก่อนจ่ายไฟเข้าสู่ระบบ ห้ามแก้ไขโปรแกรมเกินขอบเขตที่ได้ รับอนุญาตขณะทดสอบระบบ หากพบสัญญาณความผิดปกติของเครื่องจักรให้กดปุ่มหยุดฉุกเฉินทันทีและแจ้งผู้

ควบคุมงานทราบ สำหรับเกณฑ์การประเมินผลให้ศึกษาจากแบบประเมินการปฏิบัติงานและชิ้นงาน (Rubric) ที่แนบท้าย

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 เตรียมอุปกรณ์และสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลให้เรียบร้อย
- 7.2 ตรวจสอบความสะอาดของหน้าจอสัมผัสและตู้ควบคุม
- 7.3 ดำเนินการจำลองสัญญาณ (Simulation Test) เพื่อตรวจสอบการทำงานของออบเจกต์
- 7.4 บันทึกค่าพารามิเตอร์และการตอบสนองของระบบลงในแบบบันทึกผลการทดสอบ
- 7.5 ตรวจสอบเงื่อนไขความปลอดภัยและสิทธิ์การใช้งานตามโจทย์ที่ได้รับ
- 7.6 ดำเนินการบำรุงรักษาอุปกรณ์ตามขั้นตอนมาตรฐานอุตสาหกรรม
- 7.7 จัดเก็บเครื่องมือและทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงาน
- 7.8 จัดทำรายงานผลการทดสอบเพื่อเตรียมส่งมอบงาน

8. สรุปและวิจารณ์ผล

สรุปผลการทำงานจากการทดสอบระบบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด พร้อมวิจารณ์ถึงปัญหาหรือข้อจำกัดที่พบระหว่างการทดสอบ พร้อมเสนอแนวทางแก้ไขหรือข้อเสนอแนะในการปรับปรุงระบบในอนาคต

9. การประเมินผล

ประเมินทักษะการตรวจสอบ บำรุงรักษา และสรุปรายงานผลการทำงานของระบบ HMI

- 1) การตรวจสอบความพร้อมของระบบและเครื่องจักร
- 2) การจำลองสัญญาณอินพุต-เอาต์พุต
- 3) การบำรุงรักษาอุปกรณ์
- 4) ความเป็นระเบียบและปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
- 5) รายงานผลการทดสอบและข้อเสนอแนะ

คะแนนเต็ม 25 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 20 คะแนน

ผ่านเกณฑ์ที่ 20 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) มาตรฐานอุตสาหกรรม ISA-101 Human Machine Interfaces
- 2) คู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์ SCADA และอุปกรณ์ HMI Unit
- 3) ใบความรู้ที่ 3 เรื่องการทดสอบระบบและบำรุงรักษา HMI Unit
- 4) เอกสารประกอบการสอนรายวิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม

	ใบมอบหมายงานที่ 3	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน รายงานผลการทดสอบและมอบงานเครื่องจักรเดี่ยว		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

บันทึกผลการทดสอบระบบ HMI Unit, เพิ่มสะสมผลงานการทดสอบ และระบบหน้าจอ HMI พร้อมใช้งานจริง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit
- 3.2 ออกแบบส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit ตามขั้นตอนการทำงาน
- 3.3 ประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อสร้างระบบควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 บอกขั้นตอนการทดสอบการควบคุมการทำงานเครื่องจักรเดี่ยวและวิธีการบำรุงรักษาอุปกรณ์ได้
- 4.2 ออกแบบส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit ตามขั้นตอนการทำงานได้ถูกต้อง
- 4.3 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียด รอบคอบ และตระหนักถึงความปลอดภัยในการพัฒนาหน้าจอควบคุมเครื่องจักรเดี่ยว
- 4.4 ประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อสร้างระบบควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวที่มีความปลอดภัยและประสิทธิภาพตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

5. รายละเอียดของงาน

ปฏิบัติการทดสอบจำลองสัญญาณอินพุตและเอาต์พุต (Simulation Test) และการตรวจสอบระบบควบคุมก่อนเดินเครื่องจริง (Commissioning) ผ่านโปรแกรม SCADA และ HMI Unit ควบคุมเครื่องจักรเดี่ยว พร้อมทั้งดำเนินการทำความสะอาดหน้าจอสัมผัส ผู้ควบคุม และจัดเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อยตามมาตรฐานอาชีพ

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน ภายในสัปดาห์ที่ 3 ของการจัดการเรียนรู้

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาขั้นตอนการทดสอบระบบและมาตรการความปลอดภัยจากใบความรู้ที่ 3 และใบงานที่ 5
2. ดำเนินการทดสอบจำลองสัญญาณ (Simulation Test) และตรวจสอบข้อผิดพลาดของระบบควบคุมผ่านหน้าจอ HMI Unit
3. ปฏิบัติงานกลุ่มย่อยตามใบปฏิบัติงานที่ 3 เพื่อทดสอบการควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวหน้างานจริง
4. ตรวจสอบค่าพารามิเตอร์ ความปลอดภัย และบันทึกผลการทดสอบลงในรายงาน

5. ทำความสะอาดหน้าจอสัมผัสและตู้ควบคุมด้วยอุปกรณ์เฉพาะทาง พร้อมจัดเก็บสายสื่อสารและเครื่องมือวัดเข้าที่อย่างเป็นระเบียบ

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

สื่อนำเสนอ PowerPoint เรื่องความปลอดภัยและการทดสอบระบบ, ใบความรู้ที่ 3, ใบงานที่ 5, ใบปฏิบัติงานที่ 3, ชุดฝึก HMI Unit และชุดจำลองเครื่องจักรเดียว

9. การประเมินผล

ประเมินจากแบบประเมินการปฏิบัติงานและชิ้นงาน (Rubric) การทดสอบระบบ HMI Unit, บันทึกผลการทดสอบในใบงาน, แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 3 และแบบสังเกตพฤติกรรมความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

	ใบกิจกรรมที่ 3	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน รายงานผลการทดสอบและมอบงานเครื่องจักรเดี่ยว		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

ออกแบบหน้าจอส่วนต่อประสานผู้ใช้บนอุปกรณ์ HMI Unit ตามมาตรฐานอุตสาหกรรมเพื่อสั่งการ ควบคุม และตรวจสอบสถานะการทำงานของเครื่องจักรเดี่ยวพร้อมทั้งกำหนดขอบเขตความปลอดภัยและสิทธิ์การใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit
- 3.2 ออกแบบส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit ตามขั้นตอนการทำงาน
- 3.3 ประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อสร้างระบบควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 บอกขั้นตอนการทดสอบการควบคุมการทำงานเครื่องจักรเดี่ยวและวิธีการบำรุงรักษาอุปกรณ์ได้
- 4.2 ออกแบบส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit ตามขั้นตอนการทำงานได้ถูกต้อง
- 4.3 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียด รอบคอบ และตระหนักถึงความปลอดภัยในการพัฒนาหน้าจอควบคุมเครื่องจักรเดี่ยว
- 4.4 ประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อสร้างระบบควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวที่มีความปลอดภัยและประสิทธิภาพตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 ชุดฝึก HMI Unit และระบบจำลองเครื่องจักรเดี่ยว
- 5.2 คอมพิวเตอร์ติดตั้งซอฟต์แวร์ SCADA
- 5.3 ใบงานที่ 5 เรื่องการทดสอบการควบคุมการทำงานเครื่องจักรเดี่ยวและบำรุงรักษา
- 5.4 อุปกรณ์ทำความสะอาดหน้าจอสัมผัสและตู้ควบคุม

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ศึกษาและทำความเข้าใจขั้นตอนการทดสอบระบบควบคุมก่อนการเดินเครื่องจริง (Commissioning) และการจำลองสัญญาณอินพุต/เอาต์พุต (Simulation Test)
2. ตรวจสอบความพร้อมของระบบฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และการเชื่อมต่อสื่อสารระหว่าง HMI Unit กับเครื่องจักรเดี่ยว
3. ดำเนินการทดสอบจำลองสัญญาณ (Simulation Test) บนหน้าจอ HMI เพื่อตรวจสอบการตอบสนองของกราฟิกออกแบบจุด บุ่มสั่งการ และภาพเคลื่อนไหวแสดงสถานะ

4. ตรวจสอบความถูกต้องของขอบเขตความปลอดภัย (Safe Limits) และระดับสิทธิ์ผู้ใช้งาน (Security Levels) ตามเงื่อนไขที่กำหนด

5. บันทึกผลการทดสอบการทำงานของเครื่องจักรเดี่ยวผ่านหน้าจอ HMI Unit ลงในแบบบันทึกผลการทดสอบ

6. ดำเนินการบำรุงรักษา ทำความสะอาดหน้าจอสัมผัสและตู้ควบคุมด้วยอุปกรณ์เฉพาะทาง พร้อมจัดเก็บสายสื่อสารและเครื่องมือวัดเข้าที่อย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย

7. จัดทำรายงานผลการทดสอบและเตรียมส่งมอบงานพร้อมแฟ้มสะสมผลงาน

7. สรุปและอภิปราย

สรุปผลการทดสอบระบบควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวผ่านหน้าจอ HMI Unit อภิปรายปัญหาและข้อผิดพลาดที่พบระหว่างการทดสอบ Simulation Test รวมถึงแนวทางการแก้ไข เพื่อให้ระบบมีความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพพร้อมใช้งานจริงในงานอุตสาหกรรม

8. การประเมินผล

ประเมินผลจากความถูกต้องในการทดสอบระบบควบคุม (Commissioning และ Simulation Test) การปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย ความละเอียดรอบคอบ และความสะอาดเรียบร้อยในการจัดเก็บอุปกรณ์ตามแบบประเมินการปฏิบัติงานและชิ้นงาน (Rubric)

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

เอกสารประกอบการสอนวิชาการประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม หน่วยที่ 2 เรื่อง พัฒนาส่วนแสดงผลและควบคุมเครื่องจักรเดี่ยวด้วย HMI Unit, มาตรฐาน ISA-101

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน โครงการพัฒนาหน้าจอ SCADA และระบบกราฟแนวโน้มแบบ Real-time		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

สร้างไดอะแกรมกระบวนการผลิตและเชื่อมโยงข้อมูลแอนิเมชันแสดงผลสถานะการทำงานพร้อมกราฟแนวโน้มแบบทันทีบนหน้าจอ SCADA เพื่อติดตามพารามิเตอร์ต่างๆ ในกระบวนการผลิตต่อเนื่องได้อย่างแม่นยำ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time

3.2 ออกแบบหน้าจอแสดงผลกระบวนการทำงานของระบบอุตสาหกรรมแบบ Real-time ตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time ในงานอุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ระบุสัญลักษณ์มาตรฐาน เทคนิคการแสดงผล และรูปแบบการจัดการหน้าจอแสดงผลในระบบ SCADA ได้

4.2 บอกคุณสมบัติกราฟิก การเชื่อมโยงสัญญาณควบคุม และการทดสอบการแสดงผลสถานะอุปกรณ์ได้

4.3 ระบุขั้นตอนการทดสอบและวิธีการปรับแต่งระบบแสดงผลสถานะกระบวนการผลิตต่อเนื่องได้

4.4 ออกแบบหน้าจอแสดงผลกระบวนการทำงานของระบบอุตสาหกรรมแบบ Real-time ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับพัฒนาระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time ด้วยความละเอียดรอบคอบและรับผิดชอบ

4.6 ประยุกต์ใช้ระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time ในงานอุตสาหกรรม

5. สารการเรียนรู้

1. ไดอะแกรมกระบวนการผลิตอุตสาหกรรมบน SCADA

1.1 สัญลักษณ์มาตรฐานสำหรับไดอะแกรมกระบวนการ

1.1.1 สัญลักษณ์ตามมาตรฐาน ANSI/ISA-5.1 สำหรับไดอะแกรมกระบวนการผลิต

1.1.2 การเชื่อมโยงสถานะวาล์ว ปัม มอเตอร์ และเซนเซอร์เข้ากับกราฟิก

1.2 เทคนิคการแสดงผลและภาพเคลื่อนไหวในกระบวนการ

1.2.1 เทคนิคการใช้สีแสดงสถานะการทำงาน Run, Stop และ Fault

1.2.2 วิธีการสร้างภาพเคลื่อนไหวแสดงการไหลของของไหลในท่อระบบ

- 1.3 การจัดการหน้าจอแสดงผลในระบบ SCADA
 - 1.3.1 การจัดการหลายหน้าจอ Multi-monitor และหน้าจอภาพรวม Overview
 - 1.3.2 การเขียนไดอะแกรมกระบวนการอุตสาหกรรมบนซอฟต์แวร์ SCADA
- 2. การเชื่อมโยงสถานะอุปกรณ์เข้ากับกราฟิกแอนิเมชัน
 - 2.1 การกำหนดคุณสมบัติกราฟิกและแอนิเมชัน
 - 2.1.1 กำหนดคุณสมบัติกราฟิกให้เปลี่ยนสีตามค่าสถานะจาก PLC
 - 2.1.2 สร้างสัญลักษณ์อุปกรณ์อุตสาหกรรมพร้อมแอนิเมชันแสดงสถานะการทำงาน
 - 2.2 การเชื่อมโยงสัญญาณควบคุมกับกราฟิก
 - 2.2.1 การเชื่อมโยงสถานะวาล์ว มอเตอร์ ปัม และเซนเซอร์กับกราฟิกแอนิเมชัน
 - 2.2.2 การตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างสถานะอุปกรณ์จริงกับภาพกราฟิก
 - 2.3 การทดสอบการแสดงผลสถานะอุปกรณ์
 - 2.3.1 การทดสอบการแสดงผลสถานะวาล์ว มอเตอร์ และปั๊มผ่านแอนิเมชัน
 - 2.3.2 การตรวจสอบการอัปเดตข้อมูลแอนิเมชันตามสัญญาณจริงจาก PLC
- 3. ออบเจกต์กราฟแนวโน้มแบบทันที Real-time Trend Display
 - 3.1 โครงสร้างและหลักการของกราฟแนวโน้ม
 - 3.1.1 โครงสร้างของ Object แสดงกราฟแนวโน้ม Real-time Trend Display
 - 3.1.2 การเลือกกำหนดค่าพารามิเตอร์ที่ต้องการติดตาม เช่น อุณหภูมิและแรงดัน
 - 3.2 การตั้งค่าและปรับแต่งกราฟแนวโน้ม
 - 3.2.1 การตั้งค่าสเกลแกนเวลาและแกนพิกัดข้อมูลบนกราฟแนวโน้ม
 - 3.2.2 การเปรียบเทียบค่าพารามิเตอร์หลายตัวบนกราฟแสดงผลเดียวกัน
 - 3.3 การสร้างออบเจกต์กราฟแนวโน้มแบบทันที
 - 3.3.1 กำหนดค่า Tag อะนาล็อกเพื่อนำมาแสดงผลเป็นกราฟ Real-time Trend
 - 3.3.2 ปรับแต่งคุณลักษณะของกราฟ Trend ให้สอดคล้องกับการติดตามค่าพารามิเตอร์
- 4. การทดสอบและปรับแต่งการแสดงผลสถานะกระบวนการผลิตต่อเนื่อง
 - 4.1 ขั้นตอนการทดสอบระบบแสดงผลต่อเนื่อง
 - 4.1.1 ทดสอบการอัปเดตข้อมูลบนกราฟขณะกระบวนการผลิตเปลี่ยนแปลง
 - 4.1.2 การตรวจสอบเวลาตอบสนอง Response Time ของระบบแสดงผล SCADA
 - 4.2 การปรับแต่งและการแก้ไขข้อผิดพลาด
 - 4.2.1 การปรับแต่งการแสดงผลสถานะกระบวนการผลิตต่อเนื่องให้เสถียร
 - 4.2.2 การตรวจสอบและแก้ไขความผิดพลาดในการแสดงผลกราฟิกและเทรนด์
 - 4.3 การจัดทำหน้าจอแสดงผลและสรุปงาน
 - 4.3.1 การตรวจสอบความสมบูรณ์ของระบบแสดงผลกระบวนการผลิต
 - 4.3.2 การจัดทำหน้าจอแสดงผลกระบวนการผลิตพร้อมระบบกราฟ Real-time Trend

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. วิเคราะห์สถานการณ์ระบบอุตสาหกรรมเบื้องต้น [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 1: กำหนดหัวข้อโครงงาน] (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 30 นาที)

ครู: ครูนำเสนอวิดีโอตัวอย่างกระบวนการผลิตจริงและใช้คำถามกระตุ้นเกี่ยวกับตำแหน่งเซนเซอร์และอุปกรณ์ในระบบ (15 นาที)

นักเรียน: นักเรียนวิเคราะห์องค์ประกอบระบบจากวิดีโอ แลกเปลี่ยนความรู้เดิมเรื่องสัญลักษณ์ อุปกรณ์กับเพื่อนในชั้นเรียน และร่วมกันกำหนดขอบเขตกระบวนการผลิตที่จะออกแบบ (15 นาที)

2. วางแผนและออกแบบไดอะแกรมระบบ [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 2: วางแผนและออกแบบ] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, เดียว, 90 นาที)

ครู: ครูสาธิตขั้นตอนการเลือกใช้สัญลักษณ์ตามมาตรฐาน ANSI/ISA-5.1 บนซอฟต์แวร์ SCADA และแนะนำเทคนิคการเชื่อมต่อ Tag อุปกรณ์ (45 นาที)

นักเรียน: นักเรียนเขียนผังการเชื่อมต่ออุปกรณ์และวางแผนลำดับการแสดงผลในใบงานที่ 1.1 เรื่องการวางผังไดอะแกรมกระบวนการผลิต (45 นาที)

3. สร้างแอนิเมชันอุปกรณ์ด้วยซอฟต์แวร์ SCADA [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 2: วางแผนและออกแบบ] (ปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 135 นาที)

ครู: ครูเป็นโค้ชเดินแนะนำรายกลุ่มเกี่ยวกับการเชื่อมโยงสถานะวาล์ว มอเตอร์ ปัม เข้ากับแอนิเมชันสี (135 นาที)

นักเรียน: นักเรียนแบ่งกลุ่มย่อย 3 คน สร้างกราฟิกแอนิเมชันและตั้งค่าคุณสมบัติการเปลี่ยนสี (Color Animation) ตามสถานะอุปกรณ์จริงในซอฟต์แวร์ (135 นาที)

4. สะท้อนคิดและตรวจสอบหน้าจอแสดงผล (ทฤษฎี, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 45 นาที)

ครู: ครูให้คำแนะนำรายกลุ่มเรื่องความถูกต้องของสัญลักษณ์และการแสดงผล จากนั้นสรุปประเด็นปัญหาที่พบ (45 นาที)

นักเรียน: นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอหน้าจอรวบรวมระบบเบื้องต้น แลกเปลี่ยนปัญหาที่พบ และประเมินตนเองผ่านแบบประเมินผลงาน (45 นาที)

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 ใบงานที่ 1.1 เรื่องการวางผังไดอะแกรมกระบวนการผลิต (สื่อการสอน) — แบบฝึกหัดการออกแบบและเชื่อมโยงอุปกรณ์

7.2 วิดีโอสถานประกอบการระบบผลิตต่อเนื่อง (สื่อการสอน) — กรณีศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม

7.3 คู่มือการตั้งค่าสัญลักษณ์และแอนิเมชัน SCADA (สื่อการสอน) — คู่มือเชิงเทคนิคภาษาไทย

7.4 ซอฟต์แวร์ SCADA สำหรับจำลองการทำงาน (แหล่งการเรียนรู้) — เครื่องมือพัฒนาหน้าจอ

7.5 แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล (สื่อการสอน) — เครื่องมือวัดจิตพิสัย

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ผลการตรวจใบงานที่ 1.1 เรื่องการวางผังไดอะแกรมกระบวนการผลิตฉบับสมบูรณ์

2. สรุปผลคะแนนการทดสอบย่อยเรื่องสัญลักษณ์มาตรฐานและการเชื่อมโยงอุปกรณ์

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. แสดงผลงานการสร้างหน้าจอรวบรวมระบบเบื้องต้นในซอฟต์แวร์ SCADA พร้อมไฟล์บันทึก

2. แสดงหลักฐานเอกสารเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน เช่น ภาพถ่ายหน้าจอการทำงานของแอนิเมชันและใบสรุปการทดสอบสัญญาณ

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ความถูกต้องของการเลือกใช้สัญลักษณ์ตามมาตรฐาน ANSI/ISA-5.1 (ร้อยละ 80)

2. ความสำเร็จของการแสดงผลแอนิเมชันสถานะอุปกรณ์จริงจาก PLC (ร้อยละ 80)
3. ความละเอียดรอบคอบในการจัดวางหน้าจอและพฤติกรรมรับผิดชอบงาน (ร้อยละ 90)

9.2 วิธีการประเมิน

1. การประเมินจากใบงานการออกแบบ
2. การตรวจสอบไฟล์งานจริงบนโปรแกรม SCADA
3. การสังเกตพฤติกรรมการทำงาน

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบประเมินผลใบงานที่ 1.1
2. แบบประเมินชิ้นงานการพัฒนาหน้าจอ SCADA
3. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

ตารางการวัดและประเมินผล

เครื่องมือประเมิน	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน
แบบประเมินผลใบงานที่ 1.1	การประเมินจากใบงานการออกแบบ	ความถูกต้องของการเลือกใช้สัญลักษณ์ตามมาตรฐาน ANSI/ISA-5.1 (ร้อยละ 80)
แบบประเมินชิ้นงานการพัฒนาหน้าจอ SCADA	การตรวจสอบไฟล์งานจริงบนโปรแกรม SCADA	ความสำเร็จของการแสดงผลแอนิเมชันสถานะอุปกรณ์จริงจาก PLC (ร้อยละ 80)
แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	การสังเกตพฤติกรรมการทำงาน	ความละเอียดรอบคอบในการจัดวางหน้าจอและพฤติกรรมรับผิดชอบงาน (ร้อยละ 90)

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 1	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน จัดทำไฟล์โปรเจกต์ SCADA แสดงหน้าจอภาพรวมระบบเบื้องต้น พร้อมไดอะแกรมกระบวนการผลิตและแอนิเมชันสถานะอุปกรณ์ตามมาตรฐาน ANSI/ISA-5.1 ความยาว 1 หน้าจอหลัก		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

สร้างไดอะแกรมกระบวนการผลิตและเชื่อมโยงข้อมูลแอนิเมชันแสดงผลสถานะการทำงานพร้อมกราฟแนวโน้มแบบทันทีบนหน้าจอ SCADA เพื่อติดตามพารามิเตอร์ต่างๆ ในกระบวนการผลิตต่อเนื่องได้อย่างแม่นยำ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114 หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time

3.2 ออกแบบหน้าจอแสดงผลกระบวนการทำงานของระบบอุตสาหกรรมแบบ Real-time ตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time ในงานอุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ระบุสัญลักษณ์มาตรฐาน เทคนิคการแสดงผล และรูปแบบการจัดการหน้าจอแสดงผลในระบบ SCADA ได้

4.2 บอกคุณสมบัติกราฟิก การเชื่อมโยงสัญญาณควบคุม และการทดสอบการแสดงผลสถานะอุปกรณ์ได้

4.3 ระบุขั้นตอนการทดสอบและวิธีการปรับแต่งระบบแสดงผลสถานะกระบวนการผลิตต่อเนื่องได้

4.4 ออกแบบหน้าจอแสดงผลกระบวนการทำงานของระบบอุตสาหกรรมแบบ Real-time ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับพัฒนาระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time ด้วยความละเอียดรอบคอบและรับผิดชอบ

4.6 ประยุกต์ใช้ระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time ในงานอุตสาหกรรม

5. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้ประจำสัปดาห์ที่ 1 เน้นการบูรณาการความรู้ด้านสัญลักษณ์มาตรฐานสำหรับไดอะแกรมกระบวนการผลิตและการออกแบบภาพเคลื่อนไหว (Animation) บนซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อใช้ติดตามและควบคุมกระบวนการผลิตในงานอุตสาหกรรม โดยมีหัวข้อสำคัญดังนี้:

1. สัญลักษณ์มาตรฐานสำหรับไดอะแกรมกระบวนการ (ANSI/ISA-5.1):

- การใช้งานสัญลักษณ์สากลสำหรับอุปกรณ์ในกระบวนการผลิต เช่น วาล์ว (Valve) ปั๊ม (Pump) มอเตอร์ (Motor) และเซนเซอร์วัดค่าต่างๆ

- หลักการกำหนดรหัส Tag Name ให้สอดคล้องกับสัญญาณควบคุมจากหน่วยประมวลผล (PLC)

2. เทคนิคการแสดงผลและภาพเคลื่อนไหวในกระบวนการ (Animation Techniques):

- การใช้สีเพื่อแสดงสถานะการทำงาน (Color Animation) เช่น สีเขียวแสดงสถานะการทำงาน (Run) สีแดงแสดงสถานะหยุด (Stop) และสีเหลืองหรือกระพริบแสดงสถานะเกิดข้อผิดพลาด (Fault)

- การสร้างภาพเคลื่อนไหวจำลองการไหลของของเหลวในท่อระบบ (Flow Animation)

3. ขั้นตอนการออกแบบหน้าจอแสดงผลบนซอฟต์แวร์ SCADA:

- การวางแผนโครงสร้างหน้าจอหลัก (Overview Screen) ให้มีความเป็นระเบียบและใช้งานง่าย

- การเชื่อมโยงสัญญาณ Tag อุปกรณ์เข้ากับวัตถุกราฟิกและการทดสอบการแสดงผลสถานะเบื้องต้น

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบทดสอบและปฏิบัติประจำสัปดาห์ที่ 1:

1. จงอธิบายความสำคัญของการใช้สัญลักษณ์ตามมาตรฐาน ANSI/ISA-5.1 ในการออกแบบหน้าจอ SCADA

2. ให้นักเรียนระบุความหมายของสีในการแสดงสถานะ Run, Stop และ Fault ตามมาตรฐานงานอุตสาหกรรม

3. ปฏิบัติการสร้างหน้าจอภาพรวมระบบเบื้องต้น พร้อมกำหนดค่าแอนิเมชันเปลี่ยนสีของมอเตอร์และวาล์วในซอฟต์แวร์ SCADA

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

เอกสารประกอบการสอนวิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม (รหัสวิชา 30105-2009), มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน, และคู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์ SCADA (Industrial Automation Software User Manual)

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัดและแนวทางการปฏิบัติงาน):

- เฉลยข้อ 1: เพื่อให้วิศวกรและผู้ปฏิบัติงานสามารถสื่อสารและเข้าใจตรงกันถึงประเภทและหน้าที่ของอุปกรณ์ในระบบควบคุมอัตโนมัติได้อย่างรวดเร็วและปลอดภัย

- เฉลยข้อ 2: สีเขียว (Run = ทำงานปกติ), สีแดง (Stop = หยุดทำงาน), สีเหลืองกระพริบ (Fault = เกิดความผิดพลาด/เตือนภัย)

- แนวทางการปฏิบัติงาน: ตรวจสอบความถูกต้องของการลิงก์ Tag อุปกรณ์กับคุณสมบัติ Color Animation ในซอฟต์แวร์ SCADA ให้สอดคล้องกับสัญญาณจริงจาก PLC

	ใบงานที่ 1	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน โครงการพัฒนาหน้าจอ SCADA และระบบกราฟแนวโน้มแบบ Real-time		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสร้างไดอะแกรมกระบวนการผลิตพร้อมแอนิเมชันแสดงผลสถานะอุปกรณ์และออกแบบจอกราฟแนวโน้มแบบทันสมัยบนซอฟต์แวร์ SCADA ได้อย่างถูกต้อง พร้อมทั้งทดสอบการอัปเดตข้อมูลพารามิเตอร์อุณหภูมิและความดันในกระบวนการผลิตต่อเนื่องได้อย่างแม่นยำตามมาตรฐานงานอุตสาหกรรม

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time

3.2 ออกแบบหน้าจอแสดงผลกระบวนการทำงานของระบบอุตสาหกรรมแบบ Real-time ตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time ในงานอุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ระบุสัญลักษณ์มาตรฐาน เทคนิคการแสดงผล และรูปแบบการจัดการหน้าจอแสดงผลในระบบ SCADA ได้

4.2 บอกคุณสมบัติกราฟิก การเชื่อมโยงสัญญาณควบคุม และการทดสอบการแสดงผลสถานะอุปกรณ์ได้

4.3 บอกโครงสร้าง หลักการตั้งค่า และการสร้างออกแบบจอกราฟแนวโน้มแบบทันสมัยได้

4.4 ระบุขั้นตอนการทดสอบและวิธีการปรับแต่งระบบแสดงผลสถานะกระบวนการผลิตต่อเนื่องได้

4.5 ออกแบบหน้าจอแสดงผลกระบวนการทำงานของระบบอุตสาหกรรมแบบ Real-time ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับพัฒนาระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time ด้วยความละเอียดรอบคอบและรับผิดชอบ

4.7 ประยุกต์ใช้ระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time ในงานอุตสาหกรรม

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล 1 เครื่อง

5.2 ซอฟต์แวร์จำลองระบบ SCADA (Industrial Automation Software) 1 ชุด

5.3 ชุดจำลองสัญญาณ PLC และสัญญาณอะนาล็อก 1 ชุด

5.4 คู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์และสัญลักษณ์มาตรฐาน ANSI/ISA-5.1 จำนวน 1 เล่ม

5.5 ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง โครงสร้างและหลักการของกราฟแนวโน้มแบบทันสมัย 1 ชุด

5.6 ใบปฏิบัติงานที่ 3 และ 4 อย่างละ 1 ชุด

5.7 แบบฟอร์มบันทึกผลการทดสอบระบบ 1 ชุด

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนจัดทำหน้าจอแสดงผลกระบวนการผลิตพร้อมแอนิเมชันสถานะอุปกรณ์และออบเจกต์กราฟแนวโน้มแบบทันที โดยแสดงผลพารามิเตอร์อุณหภูมิและความดันตามโจทย์ที่กำหนด และส่งมอบไฟล์โปรเจกต์ SCADA พร้อมรายงานผลการทดสอบ ผู้เรียนต้องตรวจสอบความถูกต้องของการเชื่อมโยงสัญญาณ Tag และความเสถียรของการอัปเดตกราฟแนวโน้มก่อนส่งมอบงานทุกครั้ง เกณฑ์การให้คะแนนและการประเมินผลให้ศึกษาจากแบบประเมินใบงานที่กำหนด ห้ามเปิดโปรแกรมหรือเชื่อมโยงสัญญาณไฟฟ้าขณะมือเปียกน้ำ และต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์อย่างเคร่งครัดเพื่อป้องกันความเสียหายต่ออุปกรณ์

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

7.1 สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยและเตรียมเครื่องมือคอมพิวเตอร์พร้อมซอฟต์แวร์ SCADA ให้พร้อมใช้งาน

7.2 ศึกษาใบงาน ใบความรู้ และทบทวนแบบแผนผังไดอะแกรมกระบวนการผลิตตามมาตรฐาน ANSI/ISA-5.1

7.3 เปิดโปรแกรมซอฟต์แวร์ SCADA และสร้างโปรเจกต์ใหม่สำหรับการพัฒนาหน้าจอแสดงผล

7.4 ออกแบบหน้าจอภาพรวมกระบวนการผลิตและสร้างกราฟิกแอนิเมชันแสดงสถานะอุปกรณ์

7.5 กำหนดค่า Tag อะนาล็อกและสร้างออบเจกต์กราฟแนวโน้มแบบทันที (Real-time Trend Display)

7.6 เชื่อมโยงสัญญาณควบคุมระหว่างชุดจำลอง PLC กับออบเจกต์บนหน้าจอ SCADA

7.7 ทดสอบการทำงานของระบบ ตรวจสอบเวลาตอบสนอง และปรับแต่งค่าพารามิเตอร์บนกราฟให้มีความเสถียร

7.8 จัดทำรายงานผลการทดสอบและสรุปผลการดำเนินงานโครงการ

7.9 บันทึกไฟล์โปรเจกต์และปิดโปรแกรมคอมพิวเตอร์อย่างถูกต้อง

7.10 จัดเก็บอุปกรณ์ ทำความสะอาดโต๊ะปฏิบัติงาน และส่งมอบผลงานให้ผู้สอน

8. สรุปและวิจารณ์ผล

ผู้เรียนสรุปและวิจารณ์ผลการปฏิบัติงานโดยอธิบายขั้นตอนการพัฒนาหน้าจอ SCADA ปัญหาที่พบระหว่างการเชื่อมโยงสัญญาณและการสร้างกราฟแนวโน้ม พร้อมทั้งแนวทางการแก้ไขปรับปรุงเพื่อให้ระบบแสดงผลกระบวนการผลิตมีความถูกต้องและเสถียรตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

9. การประเมินผล

ประเมินทักษะการออกแบบหน้าจอแสดงผลกระบวนการผลิต การสร้างกราฟแนวโน้มแบบ Real-time และการทดสอบระบบบนซอฟต์แวร์ SCADA ตามมาตรฐานงานอุตสาหกรรม

- 1) การเตรียมความพร้อมเครื่องมือ อุปกรณ์ และความเข้าใจขั้นตอนการปฏิบัติงานตามมาตรฐาน
- 2) การออกแบบหน้าจอภาพรวมกระบวนการผลิตและแอนิเมชันแสดงสถานะอุปกรณ์
- 3) การกำหนดค่า Tag อะนาล็อกและการสร้างออบเจกต์กราฟแนวโน้มแบบทันที (Real-time Trend Display)
- 4) การเชื่อมโยงสัญญาณระหว่างชุดจำลอง PLC กับออบเจกต์บนหน้าจอ SCADA
- 5) การทดสอบระบบ การตรวจสอบเวลาตอบสนอง และการปรับแต่งค่าพารามิเตอร์
- 6) การสรุปผลการปฏิบัติงาน การวิจารณ์ปัญหา และการจัดเก็บพื้นที่ปฏิบัติงาน

คะแนนเต็ม 30 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 24 คะแนน

เกณฑ์การตัดสิน: ผ่านเกณฑ์การประเมินเมื่อได้คะแนนรวมตั้งแต่ 24 คะแนนขึ้นไป (คิดเป็นร้อยละ 80 ขึ้นไป)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) คู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์ SCADA และการตั้งค่า Real-time Trend Display
- 2) มาตรฐานสัญลักษณ์อุปกรณ์อุตสาหกรรม ANSI/ISA-5.1
- 3) เอกสารประกอบการสอนวิชาการประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม หน่วยที่ 3
- 4) ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง โครงสร้างและหลักการของกราฟแนวโน้มแบบพื้นที่

	ใบมอบหมายงานที่ 1	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน โครงการพัฒนาหน้าจอ SCADA และระบบกราฟแนวโน้มแบบ Real-time		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

ไฟล์โปรเจกต์ SCADA แสดงไดอะแกรมกระบวนการผลิต และแอนิเมชันแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์ (วาล์ว, ปั๊ม, มอเตอร์) ที่เชื่อมโยงกับค่าสถานะจริง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time

3.2 ออกแบบหน้าจอแสดงผลกระบวนการทำงานของระบบอุตสาหกรรมแบบ Real-time ตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time ในงานอุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ระบุสัญลักษณ์มาตรฐาน เทคนิคการแสดงผล และรูปแบบการจัดการหน้าจอแสดงผลในระบบ SCADA ได้

4.2 บอกคุณสมบัติกราฟิก การเชื่อมโยงสัญญาณควบคุม และการทดสอบการแสดงผลสถานะอุปกรณ์ได้

4.3 ระบุขั้นตอนการทดสอบและวิธีการปรับแต่งระบบแสดงผลสถานะกระบวนการผลิตต่อเนื่องได้

4.4 ออกแบบหน้าจอแสดงผลกระบวนการทำงานของระบบอุตสาหกรรมแบบ Real-time ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับพัฒนาระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time ด้วยความละเอียดรอบคอบและรับผิดชอบ

4.6 ประยุกต์ใช้ระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time ในงานอุตสาหกรรม

5. รายละเอียดของงาน

1. ศึกษาและวิเคราะห์สัญลักษณ์มาตรฐาน ANSI/ISA-5.1 สำหรับไดอะแกรมกระบวนการผลิต 2. ออกแบบผังการเชื่อมต่ออุปกรณ์และลำดับการแสดงผลในใบงานที่ 1.1 3. พัฒนาหน้าจอภาพรวม (Overview) บนซอฟต์แวร์ SCADA 4. ตั้งค่าคุณสมบัติกราฟิก (Color Animation) เพื่อแสดงสภาวะการทำงานของอุปกรณ์ในรูปแบบ Real-time

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน ภายในคาบเรียนสัปดาห์ที่ 1

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ตรวจสอบสัญลักษณ์มาตรฐานให้ถูกต้องตามมาตรฐานสากล ANSI/ISA-5.1 2. ดำเนินการตั้งค่า Tag อุปกรณ์ให้สอดคล้องกับสัญญาณจาก PLC 3. ทดสอบการเปลี่ยนสถานะสีของอุปกรณ์ (Run/Stop/Fault) ให้

ทำงานได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ 4. ทำงานเป็นกลุ่มย่อยโดยแบ่งหน้าที่รับผิดชอบตามแผนที่วางไว้ด้วยความละเอียดรอบคอบ

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1. ใบงานที่ 1.1 เรื่องการวางผังไดอะแกรมกระบวนการผลิต 2. คู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์ SCADA 3. สื่อรูปภาพสัญลักษณ์มาตรฐาน ISA-5.1 และวิดีโอตัวอย่างกระบวนการผลิต

9. การประเมินผล

1. ความถูกต้องของสัญลักษณ์ตามมาตรฐาน ANSI/ISA-5.1 (ร้อยละ 80) 2. ความสำเร็จของการเชื่อมโยงและแสดงผลแอนิเมชันอุปกรณ์ (ร้อยละ 80) 3. พฤติกรรมการทำงานร่วมกันและความรับผิดชอบ (แบบประเมินพฤติกรรม)

	ใบกิจกรรมที่ 1	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน โครงการพัฒนาหน้าจอ SCADA และระบบกราฟแนวโน้มแบบ Real-time		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

สร้างไดอะแกรมกระบวนการผลิตและเชื่อมโยงข้อมูลแอนิเมชันแสดงผลสถานะการทำงานพร้อมกราฟแนวโน้มแบบทันทีบนหน้าจอ SCADA เพื่อติดตามพารามิเตอร์ต่างๆ ในกระบวนการผลิตต่อเนื่องได้อย่างแม่นยำ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time

3.2 ออกแบบหน้าจอแสดงผลกระบวนการทำงานของระบบอุตสาหกรรมแบบ Real-time ตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time ในงานอุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ระบุสัญลักษณ์มาตรฐาน เทคนิคการแสดงผล และรูปแบบการจัดการหน้าจอแสดงผลในระบบ SCADA ได้

4.2 บอกคุณสมบัติกราฟิก การเชื่อมโยงสัญญาณควบคุม และการทดสอบการแสดงผลสถานะอุปกรณ์ได้

4.3 ระบุขั้นตอนการทดสอบและวิธีการปรับแต่งระบบแสดงผลสถานะกระบวนการผลิตต่อเนื่องได้

4.4 ออกแบบหน้าจอแสดงผลกระบวนการทำงานของระบบอุตสาหกรรมแบบ Real-time ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับพัฒนาระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time ด้วยความละเอียดรอบคอบและรับผิดชอบ

4.6 ประยุกต์ใช้ระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time ในงานอุตสาหกรรม

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาหรือคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ

5.2 ซอฟต์แวร์ SCADA (Industrial Automation Software)

5.3 วิดีโอตัวอย่างกระบวนการผลิตจริงและชุดรูปภาพสัญลักษณ์มาตรฐาน ISA-5.1

5.4 ใบงานที่ 1.1 เรื่องการวางผังไดอะแกรมกระบวนการผลิต

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ศึกษาและวิเคราะห์ห้องประกอบระบบกระบวนการผลิตจากวิดีโอตัวอย่าง พร้อมร่วมกันอภิปรายและกำหนดขอบเขตกระบวนการผลิตที่จะออกแบบ

2. ศึกษามาตรฐานสัญลักษณ์ ANSI/ISA-5.1 สำหรับไดอะแกรมกระบวนการผลิต และวางแผนลำดับการแสดงผลลงในใบงานที่ 1.1

3. เปิดซอฟต์แวร์ SCADA และสร้างโปรเจกต์ใหม่สำหรับออกแบบหน้าจอภาพรวมระบบเบื้องต้น
4. วาดไดอะแกรมกระบวนการผลิตโดยใช้สัญลักษณ์มาตรฐานที่ถูกต้อง และกำหนดค่า Tag สำหรับอุปกรณ์อุตสาหกรรม เช่น วาล์ว ปั๊ม และมอเตอร์
5. แบ่งกลุ่มย่อยดำเนินการสร้างกราฟิกแอนิเมชันและตั้งค่าคุณสมบัติการเปลี่ยนสี (Color Animation) ตามสถานะอุปกรณ์จริง (Run, Stop, Fault)
6. ตรวจสอบความถูกต้องของการเชื่อมโยงสัญญาณและบันทึกไฟล์โปรเจกต์หน้าจอภาพรวมระบบเบื้องต้น
7. นำเสนอหน้าจอภาพรวมระบบเบื้องต้นหน้าชั้นเรียน แลกเปลี่ยนปัญหาที่พบ และรับข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไข

7. สรุปและอภิปราย

ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์องค์ประกอบกระบวนการผลิต เลือกใช้สัญลักษณ์ตามมาตรฐาน ANSI/ISA-5.1 และออกแบบหน้าจอภาพรวมพร้อมทั้งสร้างแอนิเมชันแสดงสถานะอุปกรณ์เบื้องต้นบนซอฟต์แวร์ SCADA ได้อย่างถูกต้องตามขั้นตอน

8. การประเมินผล

ประเมินผลจากความถูกต้องของการเขียนไดอะแกรมและระบุสัญลักษณ์มาตรฐานในใบงานที่ 1.1, ความสำเร็จของการสร้างหน้าจอภาพรวมระบบเบื้องต้นในซอฟต์แวร์ SCADA, การนำเสนอผลงาน, และแบบสังเกตพฤติกรรมความรับผิดชอบและความละเอียดรอบคอบในการปฏิบัติงาน

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

เอกสารประกอบการสอนวิชาการประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม (รหัสวิชา 30105-2009), มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน และคู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์ SCADA

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน โครงการพัฒนาหน้าจอ SCADA และระบบกราฟแนวโน้มแบบ Real-time		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

สร้างไดอะแกรมกระบวนการผลิตและเชื่อมโยงข้อมูลแอนิเมชันแสดงผลสถานะการทำงานพร้อมกราฟแนวโน้มแบบทันทีบนหน้าจอ SCADA เพื่อติดตามพารามิเตอร์ต่างๆ ในกระบวนการผลิตต่อเนื่องได้อย่างแม่นยำ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time

3.2 ออกแบบหน้าจอแสดงผลกระบวนการทำงานของระบบอุตสาหกรรมแบบ Real-time ตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time ในงานอุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ระบุสัญลักษณ์มาตรฐาน เทคนิคการแสดงผล และรูปแบบการจัดการหน้าจอแสดงผลในระบบ SCADA ได้

4.2 บอกคุณสมบัติกราฟิก การเชื่อมโยงสัญญาณควบคุม และการทดสอบการแสดงผลสถานะอุปกรณ์ได้

4.3 บอกโครงสร้าง หลักการตั้งค่า และการสร้างออบเจกต์กราฟแนวโน้มแบบทันทีได้

4.4 ระบุขั้นตอนการทดสอบและวิธีการปรับแต่งระบบแสดงผลสถานะกระบวนการผลิตต่อเนื่องได้

4.5 ออกแบบหน้าจอแสดงผลกระบวนการทำงานของระบบอุตสาหกรรมแบบ Real-time ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับพัฒนาระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time ด้วยความละเอียดรอบคอบและรับผิดชอบ

4.7 ประยุกต์ใช้ระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time ในงานอุตสาหกรรม

5. สารการเรียนรู้

1. ไดอะแกรมกระบวนการผลิตอุตสาหกรรมบน SCADA

1.1 สัญลักษณ์มาตรฐานสำหรับไดอะแกรมกระบวนการ

1.1.1 สัญลักษณ์ตามมาตรฐาน ANSI/ISA-5.1 สำหรับไดอะแกรมกระบวนการผลิต

1.1.2 การเชื่อมโยงสถานะวาล์ว ปั๊ม มอเตอร์ และเซนเซอร์เข้ากับกราฟิก

1.2 เทคนิคการแสดงผลและภาพเคลื่อนไหวในกระบวนการ

1.2.1 เทคนิคการใช้สีแสดงสถานะการทำงาน Run, Stop และ Fault

- 1.2.2 วิธีการสร้างภาพเคลื่อนไหวแสดงการไหลของของไหลในท่อระบบ
- 1.3 การจัดการหน้าจอแสดงผลในระบบ SCADA
 - 1.3.1 การจัดการหลายหน้าจอ Multi-monitor และหน้าจอภาพรวม Overview
 - 1.3.2 การเขียนไดอะแกรมกระบวนการอุตสาหกรรมบนซอฟต์แวร์ SCADA
2. การเชื่อมโยงสถานะอุปกรณ์เข้ากับกราฟิกแอนิเมชัน
 - 2.1 การกำหนดคุณสมบัติกราฟิกและแอนิเมชัน
 - 2.1.1 กำหนดคุณสมบัติกราฟิกให้เปลี่ยนสีตามค่าสถานะจาก PLC
 - 2.1.2 สร้างสัญลักษณ์อุปกรณ์อุตสาหกรรมพร้อมแอนิเมชันแสดงสถานะการทำงาน
 - 2.2 การเชื่อมโยงสัญญาณควบคุมกับกราฟิก
 - 2.2.1 การเชื่อมโยงสถานะวาล์ว มอเตอร์ ปัม และเซนเซอร์กับกราฟิกแอนิเมชัน
 - 2.2.2 การตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างสถานะอุปกรณ์จริงกับภาพกราฟิก
 - 2.3 การทดสอบการแสดงผลสถานะอุปกรณ์
 - 2.3.1 การทดสอบการแสดงผลสถานะวาล์ว มอเตอร์ และปัมผ่านแอนิเมชัน
 - 2.3.2 การตรวจสอบการอัปเดตข้อมูลแอนิเมชันตามสัญญาณจริงจาก PLC
3. ออบเจกต์กราฟแนวโน้มแบบทันที Real-time Trend Display
 - 3.1 โครงสร้างและหลักการของกราฟแนวโน้ม
 - 3.1.1 โครงสร้างของ Object แสดงกราฟแนวโน้ม Real-time Trend Display
 - 3.1.2 การเลือกกำหนดค่าพารามิเตอร์ที่ต้องการติดตาม เช่น อุณหภูมิและแรงดัน
 - 3.2 การตั้งค่าและปรับแต่งกราฟแนวโน้ม
 - 3.2.1 การตั้งค่าสเกลแกนเวลาและแกนพิกัดข้อมูลบนกราฟแนวโน้ม
 - 3.2.2 การเปรียบเทียบค่าพารามิเตอร์หลายตัวบนกราฟแสดงผลเดียวกัน
 - 3.3 การสร้างออบเจกต์กราฟแนวโน้มแบบทันที
 - 3.3.1 กำหนดค่า Tag อะนาล็อกเพื่อนำมาแสดงผลเป็นกราฟ Real-time Trend
 - 3.3.2 ปรับแต่งคุณลักษณะของกราฟ Trend ให้สอดคล้องกับการติดตามค่าพารามิเตอร์
4. การทดสอบและปรับแต่งการแสดงผลสถานะกระบวนการการผลิตต่อเนื่อง
 - 4.1 ขั้นตอนการทดสอบระบบแสดงผลต่อเนื่อง
 - 4.1.1 ทดสอบการอัปเดตข้อมูลบนกราฟขณะกระบวนการผลิตเปลี่ยนแปลง
 - 4.1.2 การตรวจสอบเวลาตอบสนอง Response Time ของระบบแสดงผล SCADA
 - 4.2 การปรับแต่งและการแก้ไขข้อผิดพลาด
 - 4.2.1 การปรับแต่งการแสดงผลสถานะกระบวนการผลิตต่อเนื่องให้เสถียร
 - 4.2.2 การตรวจสอบและแก้ไขความผิดพลาดในการแสดงผลกราฟิกและเทรนด์
 - 4.3 การจัดทำหน้าจอแสดงผลและสรุปงาน
 - 4.3.1 การตรวจสอบความสมบูรณ์ของระบบแสดงผลกระบวนการผลิต
 - 4.3.2 การจัดทำหน้าจอแสดงผลกระบวนการผลิตพร้อมระบบกราฟ Real-time Trend

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ทบทวนความรู้เดิมและเชื่อมโยงสู่การสร้างกราฟแนวโน้ม Real-time (ทฤษฎี, จับคู่, 30 นาที)
 ครู: ครูทักทายผู้เรียนและใช้คำถามนำอภิปรายเกี่ยวกับความสำคัญของการติดตามค่าพารามิเตอร์ในกระบวนการผลิตผ่านหน้าจอ SCADA จากสัปดาห์ก่อน พร้อมแจกใบความรู้ที่ 3

เรื่อง โครงสร้างและหลักการของกราฟแนวโน้มแบบทันที' ให้ผู้เรียนศึกษาและตอบคำถามในใบงานที่ 3 ข้อ 1-2 ภายในเวลา 15 นาที โดยเดินสังเกตและให้คำแนะนำ

นักเรียน: ผู้เรียนรับใบความรู้ที่ 3 ศึกษาเนื้อหาโครงสร้างและหลักการของกราฟแนวโน้มแบบทันทีร่วมกับเพื่อนคู่เทียบ แล้วบันทึกคำตอบลงในใบงานที่ 3 ข้อ 1-2 พร้อมร่วมอภิปรายกับครูและเพื่อนในชั้นเรียน

2. สาธิตการตั้งค่าออบเจกต์กราฟแนวโน้ม Real-time Trend Display บนซอฟต์แวร์ SCADA [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ขั้น 3: ดำเนินงาน/สร้างชิ้นงาน] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, เดี่ยว, 90 นาที)

ครู: ครูใช้โปรเจกเตอร์สาธิตขั้นตอนการกำหนดค่า Tag อะนาล็อกเพื่อสร้างออบเจกต์กราฟแนวโน้ม (Real-time Trend Display) การตั้งค่าสเกลแกนเวลาและแกนพิกัดข้อมูล รวมถึงการเปรียบเทียบค่าพารามิเตอร์หลายตัวบนกราฟแสดงผลเดียวกัน จากนั้นให้นักเรียนฝึกปฏิบัติการสร้างกราฟตามขั้นตอนในใบปฏิบัติงานที่ 3 พร้อมเดินให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด

นักเรียน: ผู้เรียนสังเกตการสาธิตของครูอย่างตั้งใจ จากนั้นเปิดโปรแกรมซอฟต์แวร์ SCADA บนเครื่องคอมพิวเตอร์รายบุคคลเพื่อลงมือสร้างและตั้งค่าออบเจกต์กราฟแนวโน้มแบบทันทีตามขั้นตอนในใบปฏิบัติงานที่ 3

3. ทดสอบระบบแสดงผลกระบวนการผลิตต่อเนื่องและการปรับแต่งกราฟ Real-time [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ขั้น 4: ทดสอบและปรับปรุง] (ปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 120 นาที)

ครู: ครูมอบหมายโจทย์สถานการณ์จำลองอุตสาหกรรมให้นักเรียนดำเนินการทดสอบระบบแสดงผลต่อเนื่อง ตรวจสอบเวลาตอบสนอง (Response Time) ของระบบ SCADA และปรับแต่งการแสดงผลสถานะกระบวนการผลิตให้เสถียร พร้อมทั้งคอยสังเกตการณ์ ให้ข้อมูลย้อนกลับรายบุคคล และช่วยเหลือผู้เรียนที่ปฏิบัติงานล่าช้าผ่านการแนะนำเพิ่มเติม

นักเรียน: ผู้เรียนรวมกลุ่มย่อย 3-5 คน ดำเนินการทดสอบการอัปเดตข้อมูลบนกราฟขณะกระบวนการผลิตเปลี่ยนแปลง ตรวจสอบเวลาตอบสนองของระบบ และร่วมกันปรับแต่งแก้ไขข้อผิดพลาดในการแสดงผลกราฟิกและเทรนด์ให้มีความเสถียรตามเกณฑ์ที่กำหนดในใบปฏิบัติงานที่ 4

4. นำเสนอผลงานระบบกราฟแนวโน้ม Real-time และสรุปการเรียนรู้ประจำสัปดาห์ [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ขั้น 5: นำเสนอและสรุปผล] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, ทั้งชั้น, 60 นาที)

ครู: ครูให้ตัวแทนกลุ่มนำเสนอหน้าจอแสดงผลกระบวนการผลิตพร้อมระบบกราฟ Real-time Trend หน้าชั้นเรียน จากนั้นครูและเพื่อนร่วมกันให้ข้อเสนอแนะสะท้อนกลับ (Feedback) บันทึกคะแนน และมอบหมายแบบทดสอบท้ายหน่วยเพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจ

นักเรียน: ผู้เรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอผลงานระบบกราฟแนวโน้ม Real-time สลับกับการทำแบบประเมินตนเอง (Self-Assessment) และสะท้อนคิด (Reflection) ระบุสิ่งที่ได้เรียนรู้ ปัญหาที่พบ และวิธีแก้ไข พร้อมทำแบบทดสอบท้ายบท จำนวน 10 ข้อ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง โครงสร้างและหลักการของกราฟแนวโน้มแบบทันที (สื่อการสอน) — เอกสารประกอบการเรียนรู้เนื้อหาโครงสร้าง Object แสดงกราฟแนวโน้ม Real-time Trend Display และการตั้งค่าสเกลแกนเวลา

7.2 ใบปฏิบัติงานที่ 3 เรื่อง การสร้างออบเจกต์กราฟแนวโน้ม Real-time (สื่อการสอน) — คู่มือปฏิบัติการกำหนดค่า Tag อะนาล็อกและการสร้างกราฟแนวโน้มบนซอฟต์แวร์ SCADA

7.3 ใบปฏิบัติงานที่ 4 เรื่อง การทดสอบและปรับแต่งระบบแสดงผลกระบวนการผลิตต่อเนื่อง (สื่อการสอน) — เอกสารขั้นตอนการทดสอบ Response Time และการแก้ไขข้อผิดพลาดบนหน้าจอ SCADA

7.4 ซอฟต์แวร์จำลองระบบ SCADA และชุดสัญญาณ PLC (สื่อการสอน) — ระบบซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์จำลองสำหรับเชื่อมโยงและทดสอบการแสดงผลกราฟแนวโน้มแบบ Real-time

7.5 แบบทดสอบท้ายหน่วยที่ 3 และแบบสังเกตพฤติกรรม (สื่อการสอน) — เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมความรับผิดชอบของผู้เรียน

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ระบุหรืออธิบายเกี่ยวกับโครงสร้าง หลักการตั้งค่า และการสร้างออบเจกต์กราฟแนวโน้มแบบทันที (Real-time Trend Display) ผ่านใบงานที่ 3

2. ระบุหรืออธิบายเกี่ยวกับขั้นตอนการทดสอบและวิธีการปรับแต่งระบบแสดงผลสถานะกระบวนการผลิตต่อเนื่องผ่านแบบทดสอบท้ายหน่วยที่ 3

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. แสดงผลงานการสร้างหน้าจอแสดงผลออบเจกต์กราฟแนวโน้มแบบทันที (Real-time Trend Display) บนซอฟต์แวร์ SCADA ตามใบปฏิบัติงานที่ 3

2. แสดงการใช้เครื่องมือในการทดสอบเวลาตอบสนอง (Response Time) และการปรับแต่งระบบแสดงผลกระบวนการผลิตต่อเนื่อง พร้อมแสดงหลักฐานเอกสารเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน เช่น ภาพถ่ายหน้าจอ SCADA วิดีโอการทำงานระบบ และใบรับรองการปฏิบัติงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการสร้างกราฟแนวโน้ม Real-time และผ่านเกณฑ์การทดสอบไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

2. ผู้เรียนสามารถออกแบบและสร้างออบเจกต์กราฟแนวโน้มแบบทันทีบนซอฟต์แวร์ SCADA ได้ถูกต้องตามแบบงาน ผ่านเกณฑ์การประเมินผลงานไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

3. ผู้เรียนสามารถทดสอบและปรับแต่งระบบแสดงผลกระบวนการผลิตต่อเนื่องให้เสถียรผ่านเกณฑ์การปฏิบัติงานไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

4. ผู้เรียนมีเจตคติและกิจนิสัยที่ดี ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบและรับผิดชอบ ผ่านเกณฑ์การประเมินพฤติกรรมไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90

9.2 วิธีการประเมิน

1. ประเมินความรู้ความเข้าใจด้วยแบบทดสอบปรนัยและตรวจใบงานที่ 3

2. ประเมินทักษะการปฏิบัติงานด้วยแบบประเมินชิ้นงานหน้าจอแสดงผลออบเจกต์กราฟแนวโน้ม Real-time Trend Display

3. ประเมินทักษะกระบวนการทดสอบและการปรับแต่งระบบผ่านแบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม

4. ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้วยแบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบท้ายหน่วยที่ 3 และใบงานที่ 3

2. แบบประเมินชิ้นงานหน้าจอ SCADA (Rubric Score)

3. แบบประเมินการปฏิบัติงานการทดสอบระบบแสดงผลต่อเนื่อง

4. แบบสังเกตพฤติกรรมความรับผิดชอบและความละเอียดรอบคอบ

ตารางการวัดและประเมินผล

เครื่องมือประเมิน	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน
แบบทดสอบท้ายหน่วยที่ 3 และใบงานที่ 3	ประเมินความรู้ความเข้าใจด้วยแบบทดสอบปรนัยและตรวจใบงานที่ 3	ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการสร้างกราฟแนวโน้ม Real-time และผ่านเกณฑ์การทดสอบไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
แบบประเมินชิ้นงานหน้าจอ SCADA (Rubric Score)	ประเมินทักษะการปฏิบัติงานด้วยแบบประเมินชิ้นงานหน้าจอแสดงผลออบเจกต์กราฟแนวโน้ม Real-time Trend Display	ผู้เรียนสามารถออกแบบและสร้างออบเจกต์กราฟแนวโน้มแบบทันทีบนซอฟต์แวร์ SCADA ได้ถูกต้องตามแบบงาน ผ่านเกณฑ์การประเมินผลงานไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
แบบประเมินการปฏิบัติงานการทดสอบระบบแสดงผลต่อเนื่อง	ประเมินทักษะกระบวนการทดสอบและการปรับแต่งระบบผ่านแบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม	ผู้เรียนสามารถทดสอบและปรับแต่งระบบแสดงผลกระบวนการผลิตต่อเนื่องให้เสถียรผ่านเกณฑ์การปฏิบัติงานไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
แบบสังเกตพฤติกรรมความรับผิดชอบและความละเอียดรอบคอบ	ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้วยแบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	ผู้เรียนมีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบและรับผิดชอบ ผ่านเกณฑ์การประเมินพฤติกรรมไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 2	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน จัดทำไฟล์โปรเจกต์ SCADA หน้าจอแสดงผลกราฟแนวโน้ม Real-time Trend Display พร้อมรายงานผลการทดสอบการอัปเดตข้อมูลพารามิเตอร์และความเร็วในการตอบสนองของระบบจำนวน 1 ชุด		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

สร้างไดอะแกรมกระบวนการผลิตและเชื่อมโยงข้อมูลแอนิเมชันแสดงผลสถานะการทำงานพร้อมกราฟแนวโน้มแบบทันทีบนหน้าจอ SCADA เพื่อติดตามพารามิเตอร์ต่างๆ ในกระบวนการผลิตต่อเนื่องได้อย่างแม่นยำ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114 หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time

3.2 ออกแบบหน้าจอแสดงผลกระบวนการทำงานของระบบอุตสาหกรรมแบบ Real-time ตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time ในงานอุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ระบุสัญลักษณ์มาตรฐาน เทคนิคการแสดงผล และรูปแบบการจัดการหน้าจอแสดงผลในระบบ SCADA ได้

4.2 บอกคุณสมบัติกราฟิก การเชื่อมโยงสัญญาณควบคุม และการทดสอบการแสดงผลสถานะอุปกรณ์ได้

4.3 บอกโครงสร้าง หลักการตั้งค่า และการสร้างออบเจกต์กราฟแนวโน้มแบบทันทีได้

4.4 ระบุขั้นตอนการทดสอบและวิธีการปรับแต่งระบบแสดงผลสถานะกระบวนการผลิตต่อเนื่องได้

4.5 ออกแบบหน้าจอแสดงผลกระบวนการทำงานของระบบอุตสาหกรรมแบบ Real-time ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับพัฒนาระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time ด้วยความละเอียดรอบคอบและรับผิดชอบ

4.7 ประยุกต์ใช้ระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time ในงานอุตสาหกรรม

5. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้สัปดาห์ที่ 2 มุ่งเน้นการพัฒนาระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบทันที (Real-time Trend Display) ในซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อให้ผู้เรียนสามารถติดตามพารามิเตอร์ที่สำคัญในกระบวนการผลิตต่อเนื่อง เช่น อุณหภูมิและความดันได้อย่างแม่นยำ มีรายละเอียดดังนี้:

1. โครงสร้างและหลักการของกราฟแนวโน้มแบบทันที (Real-time Trend Display)

- โครงสร้างของ Object แสดงกราฟแนวโน้ม: ประกอบด้วยแกนพิกัด (Axis) ได้แก่ แกนตั้ง (Y-axis) สำหรับแสดงค่าพารามิเตอร์ทางกายภาพ และแกนแนวนอน (X-axis) สำหรับแสดงสเกลเวลาแบบเรียลไทม์

- การกำหนดค่า Tag อะนาล็อก: การเชื่อมโยงตัวแปรสัญญาณจาก PLC เช่น อุณหภูมิ (Temperature) และแรงดัน (Pressure) เข้ากับปากกา (Pens) ของกราฟ เพื่อดึงข้อมูลมาวาดเส้นกราฟแบบทันที

- การตั้งค่าสเกลและการเปรียบเทียบ: การกำหนดค่า Maximum และ Minimum ของแกนพิกัดให้เหมาะสมกับช่วงสัญญาณ พร้อมทั้งเทคนิคการแสดงผลพารามิเตอร์หลายตัวบนกราฟเดียวกันโดยใช้สีของเส้นกราฟที่แตกต่างกันเพื่อให้ง่ายต่อการวิเคราะห์

2. ขั้นตอนการสร้างออบเจกต์กราฟแนวโน้มบนซอฟต์แวร์ SCADA

- เปิดโปรแกรมซอฟต์แวร์ SCADA และเลือกเครื่องมือ Trend หรือ Real-time Trend Object จากเครื่องมือพื้นฐาน

- วางออบเจกต์ลงบนหน้าจอแสดงผล (HMI Screen) และเข้าสู่หน้าต่างคุณสมบัติ (Properties)

- กำหนดชื่อ Tag อะนาล็อกที่ต้องการติดตามในช่อง Pen Configuration

- ปรับแต่งลักษณะเส้นกราฟ สี ความหนา และรูปแบบสเกลเวลา (Time Span) ให้สอดคล้องกับลักษณะกระบวนการผลิต

3. การทดสอบและการปรับแต่งระบบแสดงผลกระบวนการผลิตต่อเนื่อง

- การตรวจสอบเวลาตอบสนอง (Response Time): การทดสอบความหน่วงในการอัปเดตข้อมูลบนกราฟเมื่อสัญญาณกระบวนการผลิตเกิดการเปลี่ยนแปลง

- การปรับแต่งความเสถียร: การจัดการค่าพารามิเตอร์และตัวกรองสัญญาณเพื่อลดสัญญาณรบกวน (Noise) ทำให้กราฟแสดงผลได้อย่างราบรื่น

- การวินิจฉัยและแก้ไขข้อผิดพลาด: แนวทางการตรวจสอบกรณีที่กราฟไม่แสดงผลหรือสัญญาณขาดหายจากการเชื่อมต่อ Tag กับ PLC

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบฝึกหัดและแบบทดสอบท้ายหน่วย:

1. จงอธิบายหน้าที่ของแกนตั้ง (Y-axis) และแกนเวลาอน (X-axis) ในออบเจกต์กราฟแนวโน้มแบบทันที (Real-time Trend Display)

2. จงบอกขั้นตอนการกำหนดค่า Tag อะนาล็อกเพื่อให้กราฟแนวโน้มแสดงผลพารามิเตอร์อุณหภูมิ

3. แบบทดสอบปรนัย จำนวน 10 ข้อ วัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างกราฟแนวโน้ม การตั้งค่าสเกล และขั้นตอนการทดสอบ Response Time ของระบบ SCADA

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

เอกสารประกอบการสอนวิชาการประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม (รหัสวิชา 30105-2009), คู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์ SCADA และมาตรฐาน ANSI/ISA-5.1 สำหรับงานอุตสาหกรรม

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัดและแนวทางการตรวจประเมินชิ้นงาน):

- เฉลยใบงานที่ 3 และแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรื่องการตั้งค่าสเกลและโครงสร้างกราฟแนวโน้ม

- เกณฑ์การให้คะแนน (Rubric Score) สำหรับประเมินชิ้นงานหน้าจอแสดงผลออบเจกต์กราฟแนวโน้ม Real-time Trend Display และรายงานผลการทดสอบระบบ

	ใบงานที่ 1	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน โครงการพัฒนาหน้าจอ SCADA และระบบกราฟแนวโน้มแบบ Real-time		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสร้างไดอะแกรมกระบวนการผลิตพร้อมแอนิเมชันแสดงผลสถานะอุปกรณ์และออกแบบจอกราฟแนวโน้มแบบทันสมัยบนซอฟต์แวร์ SCADA ได้อย่างถูกต้อง พร้อมทั้งทดสอบการอัปเดตข้อมูลพารามิเตอร์อุณหภูมิและความดันในกระบวนการผลิตต่อเนื่องได้อย่างแม่นยำตามมาตรฐานงานอุตสาหกรรม

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time

3.2 ออกแบบหน้าจอแสดงผลกระบวนการทำงานของระบบอุตสาหกรรมแบบ Real-time ตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time ในงานอุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ระบุสัญลักษณ์มาตรฐาน เทคนิคการแสดงผล และรูปแบบการจัดการหน้าจอแสดงผลในระบบ SCADA ได้

4.2 บอกคุณสมบัติกราฟิก การเชื่อมโยงสัญญาณควบคุม และการทดสอบการแสดงผลสถานะอุปกรณ์ได้

4.3 บอกโครงสร้าง หลักการตั้งค่า และการสร้างออกแบบจอกราฟแนวโน้มแบบทันสมัยได้

4.4 ระบุขั้นตอนการทดสอบและวิธีการปรับแต่งระบบแสดงผลสถานะกระบวนการผลิตต่อเนื่องได้

4.5 ออกแบบหน้าจอแสดงผลกระบวนการทำงานของระบบอุตสาหกรรมแบบ Real-time ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับพัฒนาระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time ด้วยความละเอียดรอบคอบและรับผิดชอบ

4.7 ประยุกต์ใช้ระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time ในงานอุตสาหกรรม

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล 1 เครื่อง

5.2 ซอฟต์แวร์จำลองระบบ SCADA (Industrial Automation Software) 1 ชุด

5.3 ชุดจำลองสัญญาณ PLC และสัญญาณอะนาล็อก 1 ชุด

5.4 คู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์และสัญลักษณ์มาตรฐาน ANSI/ISA-5.1 จำนวน 1 เล่ม

5.5 ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง โครงสร้างและหลักการของกราฟแนวโน้มแบบทันสมัย 1 ชุด

5.6 ใบปฏิบัติงานที่ 3 และ 4 อย่างละ 1 ชุด

5.7 แบบฟอร์มบันทึกผลการทดสอบระบบ 1 ชุด

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนจัดทำหน้าจอแสดงผลกระบวนการผลิตพร้อมแอนิเมชันสถานะอุปกรณ์และออบเจกต์กราฟแนวโน้มแบบทันที โดยแสดงผลพารามิเตอร์อุณหภูมิและความดันตามโจทย์ที่กำหนด และส่งมอบไฟล์โปรเจกต์ SCADA พร้อมรายงานผลการทดสอบ ผู้เรียนต้องตรวจสอบความถูกต้องของการเชื่อมโยงสัญญาณ Tag และความเสถียรของการอัปเดตกราฟแนวโน้มก่อนส่งมอบงานทุกครั้ง เกณฑ์การให้คะแนนและการประเมินผลให้ศึกษาจากแบบประเมินใบงานที่กำหนด ห้ามเปิดโปรแกรมหรือเชื่อมโยงสัญญาณไฟฟ้าขณะมือเปียกน้ำ และต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์อย่างเคร่งครัดเพื่อป้องกันความเสียหายต่ออุปกรณ์

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

7.1 สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยและเตรียมเครื่องมือคอมพิวเตอร์พร้อมซอฟต์แวร์ SCADA ให้พร้อมใช้งาน

7.2 ศึกษาใบงาน ใบความรู้ และทบทวนแบบแผนผังไดอะแกรมกระบวนการผลิตตามมาตรฐาน ANSI/ISA-5.1

7.3 เปิดโปรแกรมซอฟต์แวร์ SCADA และสร้างโปรเจกต์ใหม่สำหรับการพัฒนาหน้าจอแสดงผล

7.4 ออกแบบหน้าจอภาพรวมกระบวนการผลิตและสร้างกราฟิกแอนิเมชันแสดงสถานะอุปกรณ์

7.5 กำหนดค่า Tag อะนาล็อกและสร้างออบเจกต์กราฟแนวโน้มแบบทันที (Real-time Trend Display)

7.6 เชื่อมโยงสัญญาณควบคุมระหว่างชุดจำลอง PLC กับออบเจกต์บนหน้าจอ SCADA

7.7 ทดสอบการทำงานของระบบ ตรวจสอบเวลาตอบสนอง และปรับแต่งค่าพารามิเตอร์บนกราฟให้มีความเสถียร

7.8 จัดทำรายงานผลการทดสอบและสรุปผลการดำเนินงานโครงการ

7.9 บันทึกไฟล์โปรเจกต์และปิดโปรแกรมคอมพิวเตอร์อย่างถูกต้อง

7.10 จัดเก็บอุปกรณ์ ทำความสะอาดโต๊ะปฏิบัติงาน และส่งมอบผลงานให้ผู้สอน

8. สรุปและวิจารณ์ผล

ผู้เรียนสรุปและวิจารณ์ผลการปฏิบัติงานโดยอธิบายขั้นตอนการพัฒนาหน้าจอ SCADA ปัญหาที่พบระหว่างการเชื่อมโยงสัญญาณและการสร้างกราฟแนวโน้ม พร้อมทั้งแนวทางการแก้ไขปรับปรุงเพื่อให้ระบบแสดงผลกระบวนการผลิตมีความถูกต้องและเสถียรตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

9. การประเมินผล

ประเมินทักษะการออกแบบหน้าจอแสดงผลกระบวนการผลิต การสร้างกราฟแนวโน้มแบบ Real-time และการทดสอบระบบบนซอฟต์แวร์ SCADA ตามมาตรฐานงานอุตสาหกรรม

- 1) การเตรียมความพร้อมเครื่องมือ อุปกรณ์ และความเข้าใจขั้นตอนการปฏิบัติงานตามมาตรฐาน
- 2) การออกแบบหน้าจอภาพรวมกระบวนการผลิตและแอนิเมชันแสดงสถานะอุปกรณ์
- 3) การกำหนดค่า Tag อะนาล็อกและการสร้างออบเจกต์กราฟแนวโน้มแบบทันที (Real-time Trend Display)
- 4) การเชื่อมโยงสัญญาณระหว่างชุดจำลอง PLC กับออบเจกต์บนหน้าจอ SCADA
- 5) การทดสอบระบบ การตรวจสอบเวลาตอบสนอง และการปรับแต่งค่าพารามิเตอร์
- 6) การสรุปผลการปฏิบัติงาน การวิจารณ์ปัญหา และการจัดเก็บพื้นที่ปฏิบัติงาน

คะแนนเต็ม 30 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 24 คะแนน

เกณฑ์การตัดสิน: ผ่านเกณฑ์การประเมินเมื่อได้คะแนนรวมตั้งแต่ 24 คะแนนขึ้นไป (คิดเป็นร้อยละ 80 ขึ้นไป)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) คู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์ SCADA และการตั้งค่า Real-time Trend Display
- 2) มาตรฐานสัญลักษณ์อุปกรณ์อุตสาหกรรม ANSI/ISA-5.1
- 3) เอกสารประกอบการสอนวิชาการประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม หน่วยที่ 3
- 4) ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง โครงสร้างและหลักการของกราฟแนวโน้มแบบพื้นที่

	ใบมอบหมายงานที่ 2	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน โครงการพัฒนาหน้าจอ SCADA และระบบกราฟแนวโน้มแบบ Real-time		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

หน้าจอแสดงผลออบเจกต์กราฟแนวโน้ม Real-time Trend Display บนซอฟต์แวร์ SCADA และรายงานผลการทดสอบเวลาตอบสนองของระบบ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time

3.2 ออกแบบหน้าจอแสดงผลกระบวนการทำงานของระบบอุตสาหกรรมแบบ Real-time ตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time ในงานอุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ระบุสัญลักษณ์มาตรฐาน เทคนิคการแสดงผล และรูปแบบการจัดการหน้าจอแสดงผลในระบบ SCADA ได้

4.2 บอกคุณสมบัติกราฟิก การเชื่อมโยงสัญญาณควบคุม และการทดสอบการแสดงผลสถานะอุปกรณ์ได้

4.3 บอกโครงสร้าง หลักการตั้งค่า และการสร้างออบเจกต์กราฟแนวโน้มแบบทันทีได้

4.4 ระบุขั้นตอนการทดสอบและวิธีการปรับแต่งระบบแสดงผลสถานะกระบวนการผลิตต่อเนื่องได้

4.5 ออกแบบหน้าจอแสดงผลกระบวนการทำงานของระบบอุตสาหกรรมแบบ Real-time ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับพัฒนาระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time ด้วยความละเอียดรอบคอบและรับผิดชอบ

4.7 ประยุกต์ใช้ระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time ในงานอุตสาหกรรม

5. รายละเอียดของงาน

ศึกษาโครงสร้างและหลักการของกราฟแนวโน้มแบบทันที ดำเนินการสร้างและตั้งค่าออบเจกต์กราฟแนวโน้ม (Real-time Trend Display) พร้อมกำหนดค่า Tag อะนาล็อกสำหรับติดตามพารามิเตอร์อุณหภูมิและความดัน จากนั้นทำการทดสอบการอัปเดตข้อมูลบนกราฟขณะกระบวนการผลิตเปลี่ยนแปลง ตรวจสอบเวลาตอบสนอง (Response Time) และปรับแต่งระบบแสดงผลให้เสถียรตามสถานการณ์จำลองอุตสาหกรรม

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน ภายในสัปดาห์ที่ 2 (สิ้นสุดคาบปฏิบัติการประจำสัปดาห์)

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาใบความรู้ที่ 3 และตอบคำถามในใบงานที่ 3 เรื่องการทบทวนโครงสร้างกราฟแนวนอนร่วมกับเพื่อนคู่เทียบ

2. เปิดซอฟต์แวร์ SCADA และปฏิบัติการสร้างออบเจกต์กราฟแนวนอนแบบทันทีตามขั้นตอนในใบปฏิบัติงานที่ 3

3. รวมกลุ่มย่อยดำเนินการทดสอบระบบตามใบปฏิบัติงานที่ 4 ตรวจสอบเวลาตอบสนองและปรับแต่งความเสถียรของกราฟิกและเทรนด์

4. จัดทำรายงานสรุปผลการทดสอบและส่งตัวแทนนำเสนอผลงานพร้อมทำแบบทดสอบท้ายหน่วย

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

ใบความรู้ที่ 3, ใบปฏิบัติงานที่ 3 และ 4, ซอฟต์แวร์ SCADA (Industrial Automation Software), ชุดจำลองสัญญาณ PLC และเครื่องคอมพิวเตอร์ฝึกปฏิบัติ

9. การประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องของการสร้างออบเจกต์กราฟแนวนอนบนซอฟต์แวร์ SCADA, ผลการทดสอบเวลาตอบสนองและการปรับแต่งระบบในรายงาน, แบบทดสอบท้ายหน่วยที่ 3, รวมถึงการสังเกตพฤติกรรมความรับผิดชอบและความละเอียดรอบคอบในการปฏิบัติงาน

	ใบกิจกรรมที่ 2	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน โครงงานพัฒนาหน้าจอ SCADA และระบบกราฟแนวโน้มแบบ Real-time		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

สร้างไดอะแกรมกระบวนการผลิตและเชื่อมโยงข้อมูลแอนิเมชันแสดงผลสถานะการทำงานพร้อมกราฟแนวโน้มแบบทันทีบนหน้าจอ SCADA เพื่อติดตามพารามิเตอร์ต่างๆ ในกระบวนการผลิตต่อเนื่องได้อย่างแม่นยำ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time

3.2 ออกแบบหน้าจอแสดงผลกระบวนการทำงานของระบบอุตสาหกรรมแบบ Real-time ตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time ในงานอุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ระบุสัญลักษณ์มาตรฐาน เทคนิคการแสดงผล และรูปแบบการจัดการหน้าจอแสดงผลในระบบ SCADA ได้

4.2 บอกคุณสมบัติกราฟิก การเชื่อมโยงสัญญาณควบคุม และการทดสอบการแสดงผลสถานะอุปกรณ์ได้

4.3 บอกโครงสร้าง หลักการตั้งค่า และการสร้างออบเจกต์กราฟแนวโน้มแบบทันทีได้

4.4 ระบุขั้นตอนการทดสอบและวิธีการปรับแต่งระบบแสดงผลสถานะกระบวนการผลิตต่อเนื่องได้

4.5 ออกแบบหน้าจอแสดงผลกระบวนการทำงานของระบบอุตสาหกรรมแบบ Real-time ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.6 มีเจตคติและกิริยาที่ดีเกี่ยวกับพัฒนาระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time ด้วยความละเอียดรอบคอบและรับผิดชอบ

4.7 ประยุกต์ใช้ระบบแสดงผลกระบวนการผลิตและกราฟแนวโน้มแบบ Real-time ในงานอุตสาหกรรม

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมซอฟต์แวร์ SCADA

5.2 ชุดจำลองสัญญาณ PLC

5.3 ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง โครงสร้างและหลักการของกราฟแนวโน้มแบบทันที

5.4 ใบปฏิบัติงานที่ 3 เรื่อง การสร้างออบเจกต์กราฟแนวโน้ม Real-time

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ศึกษาโครงสร้างและหลักการของกราฟแนวโน้มแบบทันที (Real-time Trend Display) พร้อมตอบคำถามในใบงานที่ 3 ร่วมกับเพื่อนคู่เทียบ

2. เปิดโปรแกรมซอฟต์แวร์ SCADA และดำเนินการสร้างออบเจกต์กราฟแนวโน้มแบบทันที (Real-time Trend Display) ตามขั้นตอนในใบปฏิบัติงานที่ 3

3. กำหนดค่า Tag อะนาล็อกสำหรับติดตามพารามิเตอร์อุณหภูมิและความดัน ตั้งค่าสเกลแกนเวลาและแกนพิกัดข้อมูล รวมถึงการเปรียบเทียบค่าพารามิเตอร์หลายตัวบนกราฟแสดงผลเดียวกัน

4. รวมกลุ่มย่อยดำเนินการทดสอบระบบแสดงผลต่อเนื่อง ตรวจสอบการอัปเดตข้อมูลบนกราฟขณะกระบวนการผลิตเปลี่ยนแปลง และตรวจสอบเวลาตอบสนอง (Response Time) ของระบบ SCADA ตามใบปฏิบัติงานที่ 4

5. ปรับแต่งการแสดงผลสถานะกระบวนการผลิตและแก้ไขข้อผิดพลาดในการแสดงผลกราฟิกและเทรนด์ให้มีความเสถียรถูกต้องตามมาตรฐานงานอุตสาหกรรม

6. นำเสนอผลงานหน้าจอแสดงผลกระบวนการผลิตพร้อมระบบกราฟ Real-time Trend หน้าชั้นเรียน และทำแบบทดสอบท้ายหน่วยที่ 3

7. สรุปและอภิปราย

ผู้เรียนสามารถอธิบายโครงสร้างและหลักการตั้งค่ากราฟแนวโน้มแบบทันที (Real-time Trend Display) รวมถึงสามารถสร้างออบเจกต์กราฟแนวโน้ม เชื่อมโยงค่า Tag อะนาล็อก และทดสอบปรับแต่งระบบแสดงผลกระบวนการผลิตต่อเนื่องบนซอฟต์แวร์ SCADA ได้อย่างเสถียรและแม่นยำ พร้อมทั้งสรุปผลการปฏิบัติงานแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันภายในชั้นเรียน

8. การประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องของการสร้างออบเจกต์กราฟแนวโน้ม Real-time Trend Display บนซอฟต์แวร์ SCADA ผลการทดสอบเวลาตอบสนองและการปรับแต่งระบบแสดงผลกระบวนการผลิตต่อเนื่อง คะแนนจากแบบทดสอบท้ายหน่วยที่ 3 และการสังเกตพฤติกรรมความรับผิดชอบ ความละเอียดรอบคอบในการปฏิบัติงาน

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

เอกสารประกอบการสอนวิชาการประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม (รหัสวิชา 30105-2009), มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน และคู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์ SCADA

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ กำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ไฟล์คอนฟิกูเรชันระบบ Alarm Server		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ตั้งค่าระบบแจ้งเตือนภัยและกำหนดเงื่อนไขความผิดปกติพร้อมออกแบบหน้าต่างรับทราบเหตุการณ์บนซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อเฝ้าระวัง วิเคราะห์สถิติความผิดพลาด และรับมือกับสถานะวิกฤตในกระบวนการผลิตได้อย่างทันทั่วทั้ง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการกำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม

3.2 กำหนดค่า Alarm Server และเงื่อนไขการแจ้งเตือนสถานะผิดปกติของเครื่องจักรตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบ Alarm Server และการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรมในการเฝ้าระวังและรับมือสถานะวิกฤตตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 บอกโครงสร้าง Alarm Server และระดับความวิกฤตตามมาตรฐาน ISA-18.2 ได้

4.2 กำหนดค่า Alarm Server และเงื่อนไขการแจ้งเตือนสถานะผิดปกติของเครื่องจักรตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.3 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการกำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม

4.4 ประยุกต์ใช้ระบบ Alarm Server และการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรมในการเฝ้าระวังและรับมือกับสถานะวิกฤตในกระบวนการผลิตได้อย่างเหมาะสม

5. สารการเรียนรู้

1. โครงสร้าง Alarm Server และระดับความวิกฤตตามมาตรฐาน ISA-18.2

1.1 หลักการและโครงสร้างของระบบ Alarm Server

1.1.1 หลักการของระบบ Alarm Server ตามมาตรฐานสากล ISA-18.2

1.1.2 การแบ่งระดับความสำคัญของ Alarm ได้แก่ Critical, High, Medium และ Low

1.2 การกำหนดค่าและโครงสร้างการแจ้งเตือน

1.2.1 การตั้งค่าโครงสร้างและลำดับความสำคัญของระบบแจ้งเตือน Alarm Config

1.2.2 การกำหนด Alarm Sound และการแสดงผลป๊อปอัพแจ้งเตือนผู้ปฏิบัติงาน

1.3 การตั้งค่าระบบ Alarm Server เบื้องต้น

- 1.3.1 ตั้งค่า Alarm Server บนซอฟต์แวร์ SCADA ให้รองรับกลุ่มเครื่องจักร
- 1.3.2 การตรวจสอบความพร้อมของโครงสร้างระบบแจ้งเตือนภัยอุตสาหกรรม
- 2. เงื่อนไขแจ้งเตือนสถานะผิดปกติแบบ Digital, Analog Limits และ Deadband
 - 2.1 ชนิดและเงื่อนไขการเกิด Alarm
 - 2.1.1 ชนิดของ Alarm เช่น Digital Alarm, Analog Limit Alarm และ Deviation Alarm
 - 2.1.2 การกำหนดช่วงค่า Deadband เพื่อป้องกันการเกิด Alarm ที่เกินไป
 - 2.2 การตั้งค่าเงื่อนไขความผิดปกติในระบบ
 - 2.2.1 กำหนดเงื่อนไขค่าขอบเขตความผิดปกติ High-High, High, Low และ Low-Low
 - 2.2.2 การตั้งค่าพารามิเตอร์ขอบเขตความปลอดภัยสำหรับสัญญาณอะนาล็อก
 - 2.3 การทดสอบเงื่อนไขแจ้งเตือนสถานะผิดปกติ
 - 2.3.1 ทดสอบการส่งสัญญาณแจ้งเตือนเมื่อเกิดสถานะผิดปกติจำลองในระบบ
 - 2.3.2 การตรวจสอบความถูกต้องของการทริกสัญญาณแจ้งเตือนจากอุปกรณ์
- 3. หน้าต่างรับทราบเหตุการณ์ Alarm Summary และการบันทึก Log
 - 3.1 ขั้นตอนการรับทราบและการแสดงบันทึกเหตุการณ์
 - 3.1.1 ขั้นตอนการรับทราบการแจ้งเตือน Alarm Acknowledge System
 - 3.1.2 การออกแบบหน้าต่างแสดงรายการ Alarm ปัจจุบัน Alarm Summary Display
 - 3.2 การจัดเก็บประวัติเหตุการณ์และการแจ้งเตือน
 - 3.2.1 การจัดเก็บประวัติเหตุการณ์ Event Logging และ Sequence of Events
 - 3.2.2 การตั้งค่าแจ้งเตือนผ่านช่องทางภายนอก เช่น Email หรือ SMS Notification
 - 3.3 การสร้างหน้าต่างรับทราบเหตุการณ์และตาราง Log
 - 3.3.1 สร้างปุ่มกดและหน้าต่างรับทราบสัญญาณเตือนภัยของผู้ปฏิบัติงาน
 - 3.3.2 ตั้งค่าตาราง Alarm Log แสดงเวลา สาเหตุ และสถานะการแก้ไข
- 4. การทดสอบระบบจำลองสัญญาณเตือนภัยและวิเคราะห์สถิติความผิดพลาด
 - 4.1 ขั้นตอนการทดสอบระบบเตือนภัย
 - 4.1.1 สอบทานความถูกต้องของข้อมูลเหตุการณ์ย้อนหลังใน Alarm Log
 - 4.1.2 การทดสอบการทำงานของระบบ Alarm Server เมื่อมีภาระงานสูง
 - 4.2 การวิเคราะห์สถิติและการปรับปรุงระบบ Alarm
 - 4.2.1 สกัดข้อมูลประวัติ Alarm ในรูปแบบไฟล์ CSV หรือ PDF Report
 - 4.2.2 วิเคราะห์จัดลำดับเครื่องจักรที่เกิด Alarm สูงสุดตามหลัก Pareto
 - 4.3 การสรุปผลและจัดทำระบบ Alarm Server
 - 4.3.1 สรุปรายงานข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเงื่อนไข Alarm อุตสาหกรรม
 - 4.3.2 การจัดทำระบบ Alarm Server และหน้าต่างบันทึกเหตุการณ์เตือนภัยพร้อมใช้งาน

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ทบทวนความรู้และเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมเกี่ยวกับระบบเตือนภัยอุตสาหกรรม (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 45 นาที)

ครู: ครูซักถามผู้เรียนเกี่ยวกับปัญหาการเกิดอุบัติเหตุหรือความเสียหายในโรงงานอุตสาหกรรมที่เกิดจากความล่าช้าในการรับรู้ความผิดปกติของเครื่องจักร โดยใช้คำถามนำเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่มาตรฐาน ISA-18.2 พร้อมแจกใบความรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้าง Alarm Server และมาตรฐาน

ระดับความวิกฤต' ให้นักเรียนศึกษาภายในเวลา 15 นาที และให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 5 ข้อ

นักเรียน: นักเรียนร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นตอบคำถามของครูเกี่ยวกับปัญหาการเตือนภัยในอุตสาหกรรม อ่านใบความรู้ที่ 1 และทำแบบทดสอบก่อนเรียนเดี่ยวตามเวลาที่กำหนด พร้อมจดบันทึกประเด็นสำคัญลงในสมุดบันทึก

2. เตรียมความพร้อมและอธิบายหลักการตั้งค่าโครงสร้าง Alarm Server ตามมาตรฐาน ISA-18.2 [การเรียนรู้ในสถานประกอบการ — ชั้น 1: เตรียมความพร้อมก่อนปฏิบัติงาน] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, ทั้งชั้น, 75 นาที)

ครู: ครูอธิบายและสาธิตการตั้งค่าโครงสร้าง Alarm Server บนซอฟต์แวร์ SCADA พร้อมระบุการแบ่งระดับความสำคัญของ Alarm ตามมาตรฐาน ISA-18.2 ได้แก่ Critical, High, Medium และ Low โดยใช้ซอฟต์แวร์จำลองและโปรเจกต์ตัวอย่าง จากนั้นเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัย

นักเรียน: นักเรียนรับฟังการบรรยายและสังเกตการสาธิตของครูบนหน้าจอแสดงผล บันทึกขั้นตอนการตั้งค่าโครงสร้าง Alarm Server ลงในใบงานที่ 1 พร้อมร่วมกันซักถามข้อสงสัยกับครูเพื่อเตรียมความพร้อมก่อนลงมือปฏิบัติงานจริง

3. ปฏิบัติการตั้งค่าโครงสร้าง Alarm Server และกำหนดลำดับความสำคัญตามมาตรฐาน ISA-18.2 [การเรียนรู้ในสถานประกอบการ — ชั้น 1: เตรียมความพร้อมก่อนปฏิบัติงาน] (ปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 135 นาที)

ครู: ครูมอบหมายใบงานปฏิบัติงานที่ 1 ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มย่อย 3-5 คน ปฏิบัติการตั้งค่าโครงสร้าง Alarm Server บนซอฟต์แวร์ SCADA ตามโจทย์สถานการณ์จำลองจากโรงงานอุตสาหกรรมจริง ครูเดินคอยให้คำแนะนำช่วยเหลืออย่างใกล้ชิด สำหรับผู้เรียนที่ทำได้เร็วให้ทบทวนการตั้งค่ากลุ่ม Alarm เพิ่มเติม และผู้เรียนที่ช้าครูจะอธิบายเพิ่มเติมเป็นรายบุคคล

นักเรียน: นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย ปฏิบัติการตั้งค่าโครงสร้าง Alarm Server กำหนดกลุ่มเครื่องจักร และกำหนดระดับความสำคัญ (Critical, High, Medium, Low) ตามมาตรฐาน ISA-18.2 ในซอฟต์แวร์ SCADA บันทึกผลการตั้งค่าลงในใบงานปฏิบัติงานที่ 1 และเตรียมส่งไฟล์คอนฟิกูเรชันของระบบ

4. สรุปผลการเรียนรู้ สะท้อนความคิด และประเมินผลการตั้งค่า Alarm Server (ทฤษฎีและปฏิบัติ, ทั้งชั้น, 45 นาที)

ครู: ครูสุ่มตัวอย่างผู้เรียนนำเสนอผลงานไฟล์คอนฟิกูเรชันหน้าชั้นเรียน ร่วมกับครูให้ข้อเสนอแนะและข้อมูลสะท้อนกลับ (Feedback) นำอภิปรายสรุปสาระสำคัญของการตั้งค่า Alarm Server ตามมาตรฐาน ISA-18.2 พร้อมให้ทำแบบประเมินตนเอง (Self-Assessment) และแบบทดสอบหลังเรียน

นักเรียน: นักเรียนร่วมกันนำเสนอผลงานกลุ่ม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น สะท้อนการเรียนรู้ (Reflection) ว่าตนเองได้เรียนรู้อะไร มีข้อติดขัดอย่างไรและแก้ไขอย่างไร พร้อมทำแบบประเมินตนเองและแบบทดสอบหลังเรียนสรุปประจำสัปดาห์

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้าง Alarm Server และมาตรฐานระดับความวิกฤต (สื่อการสอน) — เอกสารเนื้อหาประกอบการเรียนรู้เกี่ยวกับสถาปัตยกรรม Alarm Server และมาตรฐานสากล ISA-18.2

7.2 ใบงานที่ 1 เรื่อง การตั้งค่าโครงสร้าง Alarm Server และมาตรฐานระดับความวิกฤต (สื่อการสอน) — เอกสารใบงานคำถามและแบบฝึกหัดทฤษฎีประจำสัปดาห์ที่ 1

7.3 ซอฟต์แวร์ SCADA Simulator (สื่อการสอน) — โปรแกรมจำลองระบบควบคุมและการเก็บข้อมูลทางอุตสาหกรรม (SCADA)

7.4 สไลด์นำเสนอ PowerPoint เรื่อง Alarm Server และมาตรฐาน ISA-18.2 (สื่อการสอน) — สื่อภาพหนึ่งประกอบการบรรยายโครงสร้างและการแบ่งระดับความสำคัญของ Alarm

7.5 คู่มือปฏิบัติการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์อุตสาหกรรม (แหล่งการเรียนรู้) — คู่มือแนะนำการใช้งานซอฟต์แวร์และข้อควรระวังด้านความปลอดภัย

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ระบุหรืออธิบายเกี่ยวกับโครงสร้าง Alarm Server และระดับความวิกฤตตามมาตรฐาน ISA-18.2 ผ่านการทำใบงานที่ 1

2. แสดงผลคะแนนการทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสถาปัตยกรรมระบบแจ้งเตือนภัยอุตสาหกรรม

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. แสดงผลงานการสร้างโครงสร้าง Alarm Server และตั้งค่าลำดับความสำคัญตามมาตรฐาน ISA-18.2 บนซอฟต์แวร์ SCADA

2. แสดงการใช้เครื่องมือซอฟต์แวร์ SCADA Simulator ในการกำหนดกลุ่มเครื่องจักรและพารามิเตอร์ Alarm Config พร้อมส่งไฟล์คอนฟิกูเรชันของระบบ

3. แสดงหลักฐานเอกสารเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน เช่น ภาพถ่ายหน้าจอการตั้งค่า Alarm Server, ไฟล์โปรเจกต์ และวิดีโอสาธิตการทำงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้าง Alarm Server และมาตรฐาน ISA-18.2 ถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

2. ผู้เรียนสามารถกำหนดค่าโครงสร้าง Alarm Server และระดับความวิกฤตบนซอฟต์แวร์ SCADA ได้ถูกต้องตามขั้นตอน คะแนนผลงานไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

3. ผู้เรียนแสดงออกถึงความละเอียดรอบคอบ ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน คะแนนพฤติกรรมไม่น้อยกว่าร้อยละ 90

9.2 วิธีการประเมิน

1. การประเมินความรู้ผ่านการตรวจใบงานที่ 1 และแบบทดสอบ

2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานผ่านการตรวจไฟล์คอนฟิกูเรชันโครงสร้าง Alarm Server

3. การประเมินพฤติกรรมและกิจนิสัยผ่านการสังเกตการณ์ทำงานในห้องปฏิบัติการ

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบและแบบตรวจใบงานที่ 1

2. แบบประเมินผลงานการปฏิบัติการตั้งค่าโครงสร้าง Alarm Server (Rubric Score)

3. แบบสังเกตพฤติกรรมความละเอียดรอบคอบและความรับผิดชอบ

ตารางการวัดและประเมินผล

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

แบบทดสอบและแบบตรวจใบงาน ที่ 1	การประเมินความรู้ผ่านการตรวจ ใบงานที่ 1 และแบบทดสอบ	ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ โครงสร้าง Alarm Server และ มาตรฐาน ISA-18.2 ถูกต้องไม่น้อย กว่าร้อยละ 80
แบบประเมินผลงานการปฏิบัติการ ตั้งค่าโครงสร้าง Alarm Server (Rubric Score)	การประเมินทักษะการปฏิบัติงาน ผ่านการตรวจไฟล์คอนฟิกูเรชัน โครงสร้าง Alarm Server	ผู้เรียนสามารถกำหนดค่าโครงสร้าง Alarm Server และระดับความ วิกฤตบนซอฟต์แวร์ SCADA ได้ถูก ต้องตามขั้นตอน คะแนนผลงานไม่ น้อยกว่าร้อยละ 80
แบบสังเกตพฤติกรรมความ ละเอียดรอบคอบและความรับผิดชอบ	การประเมินพฤติกรรมและกิจนิสัย ผ่านการสังเกตการณ์ทำงานในห้อง ปฏิบัติการ	ผู้เรียนแสดงออกถึงความละเอียด รอบคอบ ความรับผิดชอบ และ ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน คะแนนพฤติกรรมไม่น้อยกว่าร้อยละ 90

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 1	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ กำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน จัดทำไฟล์คอนฟิกูเรชันระบบ Alarm Server พร้อมเอกสารบันทึกผลการตรวจสอบโครงสร้างแจ้งเตือนภัยตามมาตรฐาน ISA-18.2		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ตั้งค่าระบบแจ้งเตือนภัยและกำหนดเงื่อนไขความผิดปกติพร้อมออกแบบหน้าต่างรับทราบเหตุการณ์บนซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อเฝ้าระวัง วิเคราะห์สถิติความผิดพลาด และรับมือกับสถานะวิกฤตในกระบวนการผลิตได้อย่างทันท่วงที

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการกำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม

3.2 กำหนดค่า Alarm Server และเงื่อนไขการแจ้งเตือนสถานะผิดปกติของเครื่องจักรตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบ Alarm Server และการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรมในการเฝ้าระวังและรับมือสถานะวิกฤตตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 บอกโครงสร้าง Alarm Server และระดับความวิกฤตตามมาตรฐาน ISA-18.2 ได้

4.2 กำหนดค่า Alarm Server และเงื่อนไขการแจ้งเตือนสถานะผิดปกติของเครื่องจักรตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.3 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการกำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม

4.4 ประยุกต์ใช้ระบบ Alarm Server และการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรมในการเฝ้าระวังและรับมือกับสถานะวิกฤตในกระบวนการผลิตได้อย่างเหมาะสม

5. สารการเรียนรู้

เนื้อหาการเรียนรู้ในสัปดาห์ที่ 1 มุ่งเน้นสถาปัตยกรรมระบบแจ้งเตือนภัยในอุตสาหกรรม (Alarm Management) ตามมาตรฐานสากล ISA-18.2 ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการป้องกันความเสียหายในกระบวนการผลิต ประกอบด้วยเนื้อหาหลักดังนี้ 1. สถาปัตยกรรม Alarm Server: ทำความเข้าใจโครงสร้างการทำงานของระบบที่ทำหน้าที่รวบรวมสถานะ (Status) จาก PLC/Controller มาประมวลผลเป็นสัญญาณแจ้งเตือน 2. ระดับความวิกฤต (Alarm Severity): การจำแนกประเภทความสำคัญของเหตุการณ์ตามมาตรฐาน ISA-18.2 ได้แก่ Critical (ความปลอดภัย/วิกฤต), High (ต้องแก้ไขทันที), Medium (เฝ้าระวัง/มีเวลาจัดการ), และ Low (แจ้งสถานะทั่วไป) 3. การกำหนดค่าพื้นฐาน (Configuration): ขั้นตอนการสร้างกลุ่มเครื่องจักร (Alarm Grouping) การกำหนดลำดับความสำคัญ และการเชื่อมต่อซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อให้ระบบพร้อมใช้งาน ทั้งนี้ได้รวมถึงการฝึก

ทักษะการตั้งค่าผ่านซอฟต์แวร์จำลองเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจความสัมพันธ์ของ Parameter ต่างๆ ในสถานะจำลองเสมือนจริง

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. อธิบายความแตกต่างของระดับความวิกฤต Critical และ Medium ตามมาตรฐาน ISA-18.2 มาพอสังเขป 2. จงระบุขั้นตอนการตั้งค่า Alarm Group เบื้องต้นในซอฟต์แวร์ SCADA ตามลำดับ 3. ทำไมการแบ่งประเภทความวิกฤตจึงมีความสำคัญต่อการลดสถานะการรับแจ้งเตือนที่ล้นเกิน (Alarm Flooding)?

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

1. ISA-18.2-2016 Management of Alarm Systems for the Process Industries. 2. คู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์ SCADA (ฉบับห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์อุตสาหกรรม). 3. หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ รหัส 0920084150114 กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบทดสอบ: 1. Critical คือสถานการณ์ที่มีผลต่อความปลอดภัยหรือหยุดกระบวนการผลิตโดยตรง ส่วน Medium คือการแจ้งเตือนสถานะที่ต้องเฝ้าระวังแต่ยังไม่กระทบวิกฤตในทันที 2. (ขั้นตอนการตั้งค่า): เปิด Alarm Configuration -> กำหนด Alarm Group -> ตั้งค่า Tag Name -> ระบุ Severity Level -> บันทึก Project 3. เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถโฟกัสกับปัญหาที่มีผลกระทบสูงสุดก่อน ลดความเครียดและเพิ่มประสิทธิภาพการตอบสนองต่อเหตุการณ์จริง

	ใบงานที่ 1	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ กำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ไฟล์คอนฟิกูเรชันระบบ Alarm Server		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถจัดทำไฟล์คอนฟิกูเรชันการตั้งค่าโครงสร้าง Alarm Server และกำหนดลำดับความสำคัญตามมาตรฐาน ISA-18.2 บนซอฟต์แวร์ SCADA ได้อย่างถูกต้อง พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้องของโครงสร้างแจ้งเตือนภัยและจัดทำเอกสารบันทึกผลการปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่กำหนด

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการกำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม

3.2 กำหนดค่า Alarm Server และเงื่อนไขการแจ้งเตือนสถานะผิดปกติของเครื่องจักรตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบ Alarm Server และการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรมในการเฝ้าระวังและรับมือสถานะวิกฤตตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 บอกโครงสร้าง Alarm Server และระดับความวิกฤตตามมาตรฐาน ISA-18.2 ได้

4.2 กำหนดค่า Alarm Server และเงื่อนไขการแจ้งเตือนสถานะผิดปกติของเครื่องจักรตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.3 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการกำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม

4.4 ประยุกต์ใช้ระบบ Alarm Server และการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรมในการเฝ้าระวังและรับมือกับสถานะวิกฤตในกระบวนการผลิตได้อย่างเหมาะสม

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมซอฟต์แวร์ SCADA Simulator จำนวน 1 ชุด

5.2 ซอฟต์แวร์ระบบ SCADA สำหรับการตั้งค่า Alarm Server จำนวน 1 โปรแกรม

5.3 คู่มือปฏิบัติการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์อุตสาหกรรม จำนวน 1 เล่ม

5.4 แบบฟอร์มเอกสารบันทึกผลการตรวจสอบโครงสร้างแจ้งเตือนภัย จำนวน 1 ชุด

5.5 อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล (PPE) ประจำห้องปฏิบัติการ จำนวน 1 ชุด

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนปฏิบัติงานจัดทำไฟล์คอนฟิกูเรชันการตั้งค่าโครงสร้าง Alarm Server และกำหนดลำดับความสำคัญตามมาตรฐาน ISA-18.2 บนซอฟต์แวร์ SCADA ตามโจทย์สถานการณ์จำลอง พร้อมส่งมอบไฟล์คอนฟิกูเรชันระบบ Alarm Server และเอกสารบันทึกผลการตรวจสอบโครงสร้างแจ้งเตือนภัยให้ครบถ้วน

ต้องตรวจสอบความถูกต้องของโครงสร้างแจ้งเตือนภัยและลำดับความสำคัญก่อนส่งมอบงานทุกครั้ง การให้คะแนนให้ศึกษาจากแบบประเมินผลงานการปฏิบัติการตั้งค่าโครงสร้าง Alarm Server (Rubric Score) ที่กำหนดไว้ ห้ามปรับเปลี่ยนพารามิเตอร์โครงสร้างพื้นฐานนอกเหนือจากโจทย์ที่กำหนด และต้องปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์อย่างเคร่งครัดเพื่อป้องกันความเสียหายต่ออุปกรณ์

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 สวมอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลและเตรียมความพร้อมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์
- 7.2 เปิดโปรแกรมซอฟต์แวร์ SCADA Simulator และสร้างโปรเจกต์ใหม่ตามโจทย์กำหนด
- 7.3 กำหนดโครงสร้าง Alarm Server และแบ่งกลุ่มเครื่องจักรในระบบ
- 7.4 ตั้งค่าระดับความสำคัญของ Alarm ตามมาตรฐาน ISA-18.2 (Critical, High, Medium, Low)
- 7.5 ตรวจสอบความถูกต้องของค่าคอนฟิกูเรชันและจำลองสัญญาณเตือนภัยเบื้องต้น
- 7.6 บันทึกไฟล์คอนฟิกูเรชันระบบ Alarm Server ลงในไดเรกทอรีที่กำหนด
- 7.7 จัดทำเอกสารบันทึกผลการตรวจสอบโครงสร้างแจ้งเตือนภัย
- 7.8 จัดเก็บเครื่องมือและทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย

8. สรุปและวิจารณ์ผล

ผู้เรียนสรุปผลการปฏิบัติงานโดยอธิบายขั้นตอนการตั้งค่าโครงสร้าง Alarm Server และการกำหนดระดับความสำคัญตามมาตรฐาน ISA-18.2 พร้อมทั้งวิจารณ์ความถูกต้องของไฟล์คอนฟิกูเรชันที่จัดทำขึ้นและระบุแนวทางแก้ไขข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติงาน

9. การประเมินผล

เพื่อประเมินทักษะการตั้งค่าโครงสร้าง Alarm Server ตามมาตรฐาน ISA-18.2 และการจัดทำเอกสารบันทึกผลอย่างเป็นระบบ

- 1) การเลือกใช้เครื่องมือและเตรียมความพร้อมตามมาตรฐานความปลอดภัย
- 2) การสร้างโปรเจกต์และกำหนดโครงสร้าง Alarm Server
- 3) การตั้งค่าระดับความสำคัญ (Priority) ตามมาตรฐาน ISA-18.2
- 4) การตรวจสอบและทดสอบสัญญาณจำลอง
- 5) การจัดทำเอกสารบันทึกผลและสรุปวิจารณ์ผลการปฏิบัติงาน

คะแนนเต็ม 25 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 20 คะแนน

ผ่านเกณฑ์ที่ 20 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) คู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์ SCADA สำหรับการตั้งค่า Alarm Server และ Event Logging
- 2) มาตรฐานสากล ISA-18.2 สำหรับระบบ Alarm Management ในกระบวนการผลิต
- 3) เอกสารประกอบการสอน หน่วยที่ 4 เรื่อง กำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม

	ใบมอบหมายงานที่ 1	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ กำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ไฟล์คอนฟิกูเรชันระบบ Alarm Server		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

ไฟล์คอนฟิกูเรชันระบบ Alarm Server และเอกสารบันทึกผลการตรวจสอบโครงสร้างแจ้งเตือนภัยตามมาตรฐานสากล

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการกำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม

3.2 กำหนดค่า Alarm Server และเงื่อนไขการแจ้งเตือนสถานะผิดปกติของเครื่องจักรตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบ Alarm Server และการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรมในการเฝ้าระวังและรับมือสถานะวิกฤตตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 บอกโครงสร้าง Alarm Server และระดับความวิกฤตตามมาตรฐาน ISA-18.2 ได้

4.2 กำหนดค่า Alarm Server และเงื่อนไขการแจ้งเตือนสถานะผิดปกติของเครื่องจักรตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.3 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการกำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม

4.4 ประยุกต์ใช้ระบบ Alarm Server และการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรมในการเฝ้าระวังและรับมือกับสถานะวิกฤตในกระบวนการผลิตได้อย่างเหมาะสม

5. รายละเอียดของงาน

ให้ผู้เรียนศึกษาโครงสร้างและหลักการของระบบ Alarm Server ตามมาตรฐาน ISA-18.2 จากนั้นปฏิบัติการตั้งค่าโครงสร้าง Alarm Server บนซอฟต์แวร์ SCADA Simulator โดยกำหนดกลุ่มเครื่องจักรและแบ่งระดับความสำคัญของ Alarm ออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ Critical, High, Medium และ Low พร้อมจัดทำเอกสารบันทึกผลการตรวจสอบโครงสร้างแจ้งเตือนภัย

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน ภายในสัปดาห์ที่ 1 ของการจัดการเรียนรู้

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้าง Alarm Server และมาตรฐานระดับความวิกฤต

2. แบ่งกลุ่มย่อย 3-5 คน เพื่อวางแผนและออกแบบโครงสร้างกลุ่มเครื่องจักรบนซอฟต์แวร์ SCADA

3. ปฏิบัติการตั้งค่า Alarm Server กำหนดพารามิเตอร์และระดับความสำคัญตามมาตรฐาน ISA-18.2 อย่างละเอียดรอบคอบ

4. ตรวจสอบความถูกต้องของการตั้งค่าระบบแจ้งเตือนภัย พร้อมบันทึกผลและจัดเก็บไฟล์คอนฟิกูเรชันส่งครูผู้สอน

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้าง Alarm Server และมาตรฐานระดับความวิกฤต
2. ซอฟต์แวร์ SCADA Simulator
3. คู่มือปฏิบัติการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์อุตสาหกรรม

9. การประเมินผล

1. การประเมินความรู้ผ่านแบบทดสอบและใบงานที่ 1
2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานจากไฟล์คอนฟิกูเรชันโครงสร้าง Alarm Server (Rubric Score)
3. การประเมินพฤติกรรมด้านความละเอียดรอบคอบ ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

	ใบกิจกรรมที่ 1	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ กำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ไฟล์คอนฟิกูเรชันระบบ Alarm Server		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

ตั้งค่าระบบแจ้งเตือนภัยและกำหนดเงื่อนไขความผิดปกติพร้อมออกแบบหน้าต่างรับทราบเหตุการณ์บนซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อเฝ้าระวัง วิเคราะห์สถิติความผิดพลาด และรับมือกับสถานะวิกฤตในกระบวนการผลิตได้อย่างทันท่วงที

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการกำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม

3.2 กำหนดค่า Alarm Server และเงื่อนไขการแจ้งเตือนสถานะผิดปกติของเครื่องจักรตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบ Alarm Server และการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรมในการเฝ้าระวังและรับมือสถานะวิกฤตตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 บอกโครงสร้าง Alarm Server และระดับความวิกฤตตามมาตรฐาน ISA-18.2 ได้

4.2 กำหนดค่า Alarm Server และเงื่อนไขการแจ้งเตือนสถานะผิดปกติของเครื่องจักรตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.3 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการกำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม

4.4 ประยุกต์ใช้ระบบ Alarm Server และการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรมในการเฝ้าระวังและรับมือกับสถานะวิกฤตในกระบวนการผลิตได้อย่างเหมาะสม

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ซอฟต์แวร์ SCADA Simulator

5.2 คอมพิวเตอร์สำหรับปฏิบัติการ

5.3 คู่มือปฏิบัติการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์อุตสาหกรรม

5.4 ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้าง Alarm Server และมาตรฐานระดับความวิกฤต

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ศึกษาหลักการทำงานของระบบ Alarm Server และการแบ่งระดับความสำคัญของเหตุการณ์ (Critical, High, Medium, Low) ตามมาตรฐาน ISA-18.2 จากใบความรู้

2. ทำความเข้าใจขั้นตอนการตั้งค่ากลุ่มเครื่องจักร (Machine Groups) บนซอฟต์แวร์ SCADA

3. แบ่งกลุ่มผู้เรียนเพื่อปฏิบัติการตั้งค่าโครงสร้างระบบเตือนภัยตามสถานการณ์จำลองที่ได้รับมอบหมาย

4. ปฏิบัติการตั้งค่า Alarm Server โดยกำหนดระดับความสำคัญให้สอดคล้องกับความวิกฤตของสัญญาณอุตสาหกรรมแต่ละจุด
5. ตรวจสอบความถูกต้องของการเชื่อมต่อและลำดับการแจ้งเตือนในระบบ SCADA
6. จัดเก็บไฟล์คอนฟิกูเรชัน (Configuration File) และบันทึกผลการทดสอบลงในแบบรายงานผล

7. สรุปและอภิปราย

สรุปผลการปฏิบัติงานโดยการนำเสนอไฟล์คอนฟิกูเรชันหน้าชั้นเรียน เพื่อวิเคราะห์ร่วมกันถึงความเหมาะสมของการเลือกใช้ระดับความสำคัญของ Alarm ตามมาตรฐานสากล พร้อมแลกเปลี่ยนแนวทางการแก้ปัญหาที่พบระหว่างการติดตั้งระบบ เพื่อเสริมสร้างทักษะการตัดสินใจและเตรียมความพร้อมในการปฏิบัติงานจริงในอุตสาหกรรม

8. การประเมินผล

ประเมินผลจากความถูกต้องของไฟล์คอนฟิกูเรชันที่จัดทำขึ้น คະแนนจากแบบทดสอบหลังเรียน แบบประเมินตนเอง (Self-Assessment) และการสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกันในกลุ่มโดยใช้เกณฑ์ Rubric Score ด้านความละเอียดรอบคอบและความรับผิดชอบ

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน หลักสูตรการประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA และมาตรฐานสากล ISA-18.2 สำหรับระบบ Alarm Management

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ กำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน หน้าต่าง Alarm Summary และการทดสอบ Acknowledge		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ตั้งค่าระบบแจ้งเตือนภัยและกำหนดเงื่อนไขความผิดปกติพร้อมออกแบบหน้าต่างรับทราบเหตุการณ์บนซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อเฝ้าระวัง วิเคราะห์สถิติความผิดพลาด และรับมือกับสถานะวิกฤตในกระบวนการผลิตได้อย่างทัน่วงที

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการกำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม

3.2 กำหนดค่า Alarm Server และเงื่อนไขการแจ้งเตือนสถานะผิดปกติของเครื่องจักรตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบ Alarm Server และการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรมในการเฝ้าระวังและรับมือสถานะวิกฤตตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 บอกเงื่อนไขแจ้งเตือนสถานะผิดปกติแบบ Digital, Analog Limits และ Deadband ได้

4.2 ระบุขั้นตอนการรับทราบเหตุการณ์ Alarm Summary และองค์ประกอบของการบันทึก Log ได้

4.3 กำหนดค่า Alarm Server และเงื่อนไขการแจ้งเตือนสถานะผิดปกติของเครื่องจักรตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการกำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม

4.5 ประยุกต์ใช้ระบบ Alarm Server และการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรมในการเฝ้าระวังและรับมือกับสถานะวิกฤตในกระบวนการผลิตได้อย่างเหมาะสม

5. สารการเรียนรู้

1. โครงสร้าง Alarm Server และระดับความวิกฤตตามมาตรฐาน ISA-18.2

1.1 หลักการและโครงสร้างของระบบ Alarm Server

1.1.1 หลักการของระบบ Alarm Server ตามมาตรฐานสากล ISA-18.2

1.1.2 การแบ่งระดับความสำคัญของ Alarm ได้แก่ Critical, High, Medium และ Low

1.2 การกำหนดค่าและโครงสร้างการแจ้งเตือน

1.2.1 การตั้งค่าโครงสร้างและลำดับความสำคัญของระบบแจ้งเตือน Alarm Config

1.2.2 การกำหนด Alarm Sound และการแสดงผลป๊อปอัพแจ้งเตือนผู้ปฏิบัติงาน

- 1.3 การตั้งค่าระบบ Alarm Server เบื้องต้น
 - 1.3.1 ตั้งค่า Alarm Server บนซอฟต์แวร์ SCADA ให้รองรับกลุ่มเครื่องจักร
 - 1.3.2 การตรวจสอบความพร้อมของโครงสร้างระบบแจ้งเตือนภัยอุตสาหกรรม
2. เงื่อนไขแจ้งเตือนสถานะผิดปกติแบบ Digital, Analog Limits และ Deadband
 - 2.1 ชนิดและเงื่อนไขการเกิด Alarm
 - 2.1.1 ชนิดของ Alarm เช่น Digital Alarm, Analog Limit Alarm และ Deviation Alarm
 - 2.1.2 การกำหนดช่วงค่า Deadband เพื่อป้องกันการเกิด Alarm ที่เกินไป
 - 2.2 การตั้งค่าเงื่อนไขความผิดปกติในระบบ
 - 2.2.1 กำหนดเงื่อนไขค่าขอบเขตความผิดปกติ High-High, High, Low และ Low-Low
 - 2.2.2 การตั้งค่าพารามิเตอร์ขอบเขตความปลอดภัยสำหรับสัญญาณอะนาล็อก
 - 2.3 การทดสอบเงื่อนไขแจ้งเตือนสถานะผิดปกติ
 - 2.3.1 ทดสอบการส่งสัญญาณแจ้งเตือนเมื่อเกิดสถานะผิดปกติจำลองในระบบ
 - 2.3.2 การตรวจสอบความถูกต้องของการทริกสัญญาณแจ้งเตือนจากอุปกรณ์
3. หน้าต่างรับทราบเหตุการณ์ Alarm Summary และการบันทึก Log
 - 3.1 ขั้นตอนการรับทราบและการแสดงบันทึกเหตุการณ์
 - 3.1.1 ขั้นตอนการรับทราบการแจ้งเตือน Alarm Acknowledge System
 - 3.1.2 การออกแบบหน้าต่างแสดงรายการ Alarm ปัจจุบัน Alarm Summary Display
 - 3.2 การจัดเก็บประวัติเหตุการณ์และการแจ้งเตือน
 - 3.2.1 การจัดเก็บประวัติเหตุการณ์ Event Logging และ Sequence of Events
 - 3.2.2 การตั้งค่าแจ้งเตือนผ่านช่องทางภายนอก เช่น Email หรือ SMS Notification
 - 3.3 การสร้างหน้าต่างรับทราบเหตุการณ์และตาราง Log
 - 3.3.1 สร้างปุ่มกดและหน้าต่างรับทราบสัญญาณเตือนภัยของผู้ปฏิบัติงาน
 - 3.3.2 ตั้งค่าตาราง Alarm Log แสดงเวลา สาเหตุ และสถานะการแก้ไข
4. การทดสอบระบบจำลองสัญญาณเตือนภัยและวิเคราะห์สถิติความผิดพลาด
 - 4.1 ขั้นตอนการทดสอบระบบเตือนภัย
 - 4.1.1 สอบทานความถูกต้องของข้อมูลเหตุการณ์ย้อนหลังใน Alarm Log
 - 4.1.2 การทดสอบการทำงานของระบบ Alarm Server เมื่อมีภาระงานสูง
 - 4.2 การวิเคราะห์สถิติและการปรับปรุงระบบ Alarm
 - 4.2.1 สกัดข้อมูลประวัติ Alarm ในรูปแบบไฟล์ CSV หรือ PDF Report
 - 4.2.2 วิเคราะห์จัดลำดับเครื่องจักรที่เกิด Alarm สูงสุดตามหลัก Pareto
 - 4.3 การสรุปผลและจัดทำระบบ Alarm Server
 - 4.3.1 สรุปรายงานข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเงื่อนไข Alarm อุตสาหกรรม
 - 4.3.2 การจัดทำระบบ Alarm Server และหน้าต่างบันทึกเหตุการณ์เตือนภัยพร้อมใช้งาน

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ทบทวนสถานการณ์จำลองและเชื่อมโยงเงื่อนไข Alarm สัญญาณอุตสาหกรรม (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 45 นาที)

ครู: ครูซักถามผู้เรียนเกี่ยวกับปัญหาการเกิดสัญญาณเตือนภัยที่ผิดพลาดในอุตสาหกรรม พร้อมแจกใบความรู้ที่ 2 เรื่อง 'การกำหนดเงื่อนไขแจ้งเตือนและหน้าต่างรับทราบเหตุการณ์' ให้

นักเรียนศึกษาเป็นเวลา 15 นาที และใช้คำถามนำเพื่อเชื่อมโยงความรู้เดิมเกี่ยวกับสัญญาณ Digital และ Analog

นักเรียน: นักเรียนรับใบความรู้ที่ 2 ศึกษาเนื้อหาและร่วมตอบคำถามพร้อมอภิปรายกับเพื่อน ในชั้นเรียนเกี่ยวกับปัญหาการเกิด Alarm ข້าซ้อน เพื่อเชื่อมโยงสู่การเรียนรู้เรื่องเงื่อนไขแจ้งเตือน ใหม่

2. สาธิตการตั้งค่าเงื่อนไข Alarm แบบ Digital, Analog Limits และ Deadband บนซอฟต์แวร์ SCADA [การเรียนรู้ในสถานประกอบการ — ชั้น 2: ปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการ] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, เดี่ยว, 75 นาที)

ครู: ครูสาธิตขั้นตอนการตั้งค่าพารามิเตอร์ขอบเขตความปลอดภัย High-High, High, Low, Low-Low และการกำหนดช่วง Deadband บนซอฟต์แวร์ SCADA พร้อมอธิบายหลักการทำงานจริงในอุตสาหกรรม และให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติทำตามทีละขั้นตอนพร้อมให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด

นักเรียน: นักเรียนสังเกตการสาธิตของครู บันทึกขั้นตอนสำคัญ และทดลองเปิดซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อปฏิบัติตามการตั้งค่าเงื่อนไข Alarm ประเภทต่าง ๆ ตามที่ครูแนะนำในเครื่องคอมพิวเตอร์ของตนเอง

3. ปฏิบัติการออกแบบหน้าต่าง Alarm Summary และการทดสอบระบบรับทราบเหตุการณ์ (Acknowledge) [การเรียนรู้ในสถานประกอบการ — ชั้น 2: ปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการ] (ปฏิบัติ, จับคู่, 120 นาที)

ครู: ครูแจกใบงานที่ 2 เรื่อง 'การออกแบบหน้าต่าง Alarm Summary และการทดสอบเงื่อนไขแจ้งเตือน' ให้นักเรียนปฏิบัติงานจริงในการสร้างหน้าต่าง Alarm Summary, สร้างปุ่ม Acknowledge และจำลองสัญญาณเตือนภัยเพื่อทดสอบระบบ โดยครูเดินดูและให้ข้อเสนอแนะรายบุคคล (สำหรับผู้เรียนที่ทำเสร็จเร็วให้เพิ่มเงื่อนไข Analog Deviation ส่วนผู้เรียนที่ช้าครูช่วยแนะนำทีละขั้นตอน)

นักเรียน: นักเรียนจับคู่กันทำใบงานที่ 2 ลงมือออกแบบหน้าต่างแสดงรายการ Alarm ปัจจุบัน (Alarm Summary Display) ตั้งค่าปุ่มกดรับทราบสัญญาณเตือนภัย และทดสอบการทริกสัญญาณจำลองพร้อมบันทึกผลการปฏิบัติงานลงในแบบบันทึกผล

4. สรุปผลการปฏิบัติงาน สะท้อนการเรียนรู้ และประเมินผลระบบ Alarm Summary [การเรียนรู้ในสถานประกอบการ — ชั้น 3: บันทึกผลการปฏิบัติงาน] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, เดี่ยว, 60 นาที)

ครู: ครูให้ผู้เรียนร่วมกันสะท้อนการเรียนรู้และอธิบายข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นระหว่างการตั้งค่า Alarm Summary พร้อมแจกแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 2 และแบบประเมินตนเอง/เพื่อน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจและสรุปผลการปฏิบัติงานร่วมกัน

นักเรียน: นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 2 และเขียนบันทึกสะท้อนการเรียนรู้ (Reflection) ว่าตนเองได้เรียนรู้อะไร ติดขัดปัญหาใด และจะนำไปประยุกต์ใช้อย่างไร พร้อมประเมินผลงานของเพื่อนร่วมคู่

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การกำหนดเงื่อนไขแจ้งเตือนและหน้าต่างรับทราบเหตุการณ์ (สื่อการสอน) — เอกสารประกอบการเรียนรู้เกี่ยวกับเงื่อนไข Digital, Analog Limits, Deadband และการออกแบบ Alarm Summary

7.2 ใบงานที่ 2 เรื่อง การออกแบบหน้าต่าง Alarm Summary และการทดสอบเงื่อนไขแจ้งเตือน (สื่อการสอน) — ใบงานมอบหมายงานให้ผู้เรียนปฏิบัติงานจริงบนซอฟต์แวร์ SCADA

7.3 โปรแกรม SCADA Simulator และชุดจำลองสัญญาณอุตสาหกรรม (สื่อการสอน) — ซอฟต์แวร์ และเครื่องมือจำลองสัญญาณสำหรับทดสอบระบบ Alarm

7.4 แบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 2 และแบบสังเกตพฤติกรรม (สื่อการสอน) — เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมระหว่างปฏิบัติงาน

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ระบุหรืออธิบายเกี่ยวกับเงื่อนไขการแจ้งเตือนสถานะผิดปกติแบบ Digital, Analog Limits และ Deadband ได้ถูกต้องตามหลักการอุตสาหกรรม
2. ระบุหรืออธิบายขั้นตอนการรับทราบเหตุการณ์ Alarm Summary และองค์ประกอบการตั้งค่าบนซอฟต์แวร์ SCADA ผ่านแบบทดสอบย่อย
3. แสดงผลงานบันทึกความรู้จากใบงานที่ 2 เรื่อง การกำหนดเงื่อนไขแจ้งเตือนและหน้าต่างรับทราบเหตุการณ์

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. แสดงผลงานการออกแบบหน้าต่าง Alarm Summary และการตั้งค่าเงื่อนไขแจ้งเตือนบนซอฟต์แวร์ SCADA ที่ใช้งานได้จริง
2. แสดงการใช้เครื่องมือในการทดสอบจำลองสัญญาณเตือนภัยและการกดรับทราบเหตุการณ์ (Acknowledge) ตามขั้นตอน
3. แสดงหลักฐานเอกสารเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน เช่น ภาพถ่ายหน้าจอการตั้งค่า Alarm Summary, วิดีโอสาธิตการทำงาน และใบรับรองการปฏิบัติงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการกำหนดเงื่อนไขแจ้งเตือนและหน้าต่างรับทราบเหตุการณ์ ผ่านการทำใบงานและแบบทดสอบได้คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
2. ผู้เรียนแสดงทักษะการปฏิบัติงานตั้งค่าเงื่อนไข Alarm และออกแบบหน้าต่าง Alarm Summary ได้ถูกต้องตามขั้นตอนร้อยละ 80 ขึ้นไป
3. ผู้เรียนมีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความรับผิดชอบ และความปลอดภัย ผ่านการประเมินพฤติกรรมได้คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90

9.2 วิธีการประเมิน

1. การประเมินความรู้จากใบงานที่ 2 และแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 2
2. การประเมินผลงานปฏิบัติการตั้งค่าเงื่อนไข Alarm และการออกแบบหน้าต่าง Alarm Summary ด้วยแบบประเมินผลงาน
3. การสังเกตพฤติกรรมระหว่างการทำงานและการปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยด้วยแบบสังเกตพฤติกรรม

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 2 และใบงานที่ 2
2. แบบประเมินการปฏิบัติงานและตรวจผลงานหน้าต่าง Alarm Summary (Rubric Score)
3. แบบสังเกตพฤติกรรมด้านจิตพิสัยและความปลอดภัย

ตารางการวัดและประเมินผล

เครื่องมือประเมิน	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน
แบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 2 และใบงานที่ 2	การประเมินความรู้จากใบงานที่ 2 และแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 2	ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการกำหนดเงื่อนไขแจ้งเตือนและหน้าต่างรับทราบเหตุการณ์ ผ่านการทำใบงานและแบบทดสอบได้ คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
แบบประเมินการปฏิบัติงานและตรวจผลงานหน้าต่าง Alarm Summary (Rubric Score)	การประเมินผลงานปฏิบัติการตั้งค่าเงื่อนไข Alarm และการออกแบบหน้าต่าง Alarm Summary ด้วยแบบประเมินผลงาน	ผู้เรียนแสดงทักษะการปฏิบัติงานตั้งค่าเงื่อนไข Alarm และออกแบบหน้าต่าง Alarm Summary ได้ถูกต้องตามขั้นตอนร้อยละ 80 ขึ้นไป
แบบสังเกตพฤติกรรมด้านจิตพิสัยและความปลอดภัย	การสังเกตพฤติกรรมระหว่างการปฏิบัติงานและการปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยด้วยแบบสังเกตพฤติกรรม	ผู้เรียนมีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความรับผิดชอบ และความปลอดภัย ผ่านการประเมินพฤติกรรมได้ คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 2	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ กำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน จัดทำแฟ้มผลงานแสดงหน้าจอหน้าต่าง Alarm Summary บนซอฟต์แวร์ SCADA พร้อมบันทึกผลการทดสอบการรับทราบเหตุการณ์ (Acknowledge) จำนวน 1 ชุด		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ตั้งค่าระบบแจ้งเตือนภัยและกำหนดเงื่อนไขความผิดปกติพร้อมออกแบบหน้าต่างรับทราบเหตุการณ์บนซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อเฝ้าระวัง วิเคราะห์สถิติความผิดพลาด และรับมือกับสถานะวิกฤตในกระบวนการผลิตได้อย่างทันท่วงที

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการกำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม

3.2 กำหนดค่า Alarm Server และเงื่อนไขการแจ้งเตือนสถานะผิดปกติของเครื่องจักรตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบ Alarm Server และการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรมในการเฝ้าระวังและรับมือสถานะวิกฤตตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 บอกเงื่อนไขแจ้งเตือนสถานะผิดปกติแบบ Digital, Analog Limits และ Deadband ได้

4.2 ระบุขั้นตอนการรับทราบเหตุการณ์ Alarm Summary และองค์ประกอบของการบันทึก Log ได้

4.3 กำหนดค่า Alarm Server และเงื่อนไขการแจ้งเตือนสถานะผิดปกติของเครื่องจักรตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการกำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม

4.5 ประยุกต์ใช้ระบบ Alarm Server และการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรมในการเฝ้าระวังและรับมือกับสถานะวิกฤตในกระบวนการผลิตได้อย่างเหมาะสม

5. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้ประจำสัปดาห์ที่ 2:

1. ชนิดและเงื่อนไขการเกิด Alarm (Alarm Conditions):

- Digital Alarm: การแจ้งเตือนสถานะเปิด/ปิด (ON/OFF) หรือสถานะการทำงานของอุปกรณ์ เช่น มอเตอร์ทำงานเกินพิกัด หรือวาล์วเปิดค้าง

- Analog Limit Alarm: การแจ้งเตือนค่าตัวแปรในกระบวนการที่เกินขอบเขตความปลอดภัย ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ High-High (สูงวิกฤต), High (สูงเตือนภัย), Low (ต่ำเตือนภัย) และ Low-Low (ต่ำวิกฤต)

- Deadband: การกำหนดช่วงค่าความกว้างรอบจุดตั้งค่า (Setpoint) เพื่อป้องกันไม่ให้สัญญาณ Alarm กระพริบหรือเกิดการทริกถี่เกินไปเมื่อค่าตัวแปรแกว่งตัวอยู่บริเวณจุดวิกฤต
- 2. การออกแบบหน้าต่างรับทราบเหตุการณ์ Alarm Summary:
 - Alarm Summary Display: หน้าต่างแสดงรายการเหตุการณ์ความผิดปกติที่เกิดขึ้นในระบบแบบเรียลไทม์
 - Alarm Acknowledge System: ขั้นตอนการกดรับทราบสัญญาณเตือนภัยของผู้ปฏิบัติงาน เพื่อยืนยันว่าได้รับรู้ข้อผิดพลาดและกำลังดำเนินการแก้ไข
 - การสร้างปุ่มกดและตารางแสดงสถานะ Alarm บนซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถควบคุมและตรวจสอบเหตุการณ์ได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบฝึกหัดและแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 2:

1. จงอธิบายความแตกต่างระหว่าง Alarm แบบ Digital และ Analog Limit Alarm พร้อมยกตัวอย่างประกอบ
2. เหตุใดจึงต้องกำหนดค่า Deadband ในการตั้งค่าสัญญาณ Alarm แบบ Analog?
3. จงระบุขั้นตอนการกดรับทราบเหตุการณ์ (Alarm Acknowledge) บนหน้าต่าง Alarm Summary
4. แบบทดสอบย่อยปรนัย จำนวน 10 ข้อ วัดความเข้าใจเรื่องเงื่อนไข Digital, Analog Limits และ Deadband

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

เอกสารประกอบการสอน หลักสูตรการประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม (รหัสหลักสูตร 0920084150114), มาตรฐานสากล ISA-18.2 สำหรับระบบ Alarm Management

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัดและแนวทางการตรวจประเมินหน้าต่าง Alarm Summary)

	ใบงานที่ 2	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ กำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน หน้าต่าง Alarm Summary และการทดสอบ Acknowledge		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถออกแบบและสร้างหน้าต่างแสดงผลการแจ้งเตือน (Alarm Summary) ได้ถูกต้องตามมาตรฐาน พร้อมทั้งกำหนดเงื่อนไขการแจ้งเตือนแบบ Digital, Analog และตั้งค่าปุ่มรับทราบเหตุการณ์ (Acknowledge) เพื่อประยุกต์ใช้ในการเฝ้าระวังความผิดปกติของเครื่องจักรในระบบ SCADA ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการกำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม

3.2 กำหนดค่า Alarm Server และเงื่อนไขการแจ้งเตือนสถานะผิดปกติของเครื่องจักรตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบ Alarm Server และการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรมในการเฝ้าระวังและรับมือสถานะวิกฤตตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 บอกเงื่อนไขแจ้งเตือนสถานะผิดปกติแบบ Digital, Analog Limits และ Deadband ได้

4.2 ระบุขั้นตอนการรับทราบเหตุการณ์ Alarm Summary และองค์ประกอบของการบันทึก Log ได้

4.3 กำหนดค่า Alarm Server และเงื่อนไขการแจ้งเตือนสถานะผิดปกติของเครื่องจักรตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการกำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม

4.5 ประยุกต์ใช้ระบบ Alarm Server และการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรมในการเฝ้าระวังและรับมือกับสถานะวิกฤตในกระบวนการผลิตได้อย่างเหมาะสม

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมซอฟต์แวร์ SCADA

5.2 โปรแกรมจำลองสัญญาณ (Simulator)

5.3 ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การกำหนดเงื่อนไขแจ้งเตือนและหน้าต่างรับทราบเหตุการณ์

5.4 แบบบันทึกผลการปฏิบัติงาน

5.5 คู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์ SCADA

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ปฏิบัติงานตั้งค่าเงื่อนไข Alarm ตามคู่มือและข้อกำหนดสถานการณ์จำลองที่ได้รับมอบหมายให้ถูกต้อง และครบถ้วน ตรวจสอบการแสดงผลของหน้าต่าง Alarm Summary และฟังก์ชันการ Acknowledge ให้ทำงานได้จริงก่อนส่งมอบผลงาน ศึกษาเกณฑ์การให้คะแนนจากแบบประเมินการปฏิบัติงานที่กำหนดไว้ ระวังการตั้งค่าพารามิเตอร์ซ้ำซ้อนหรือค่า Deadband ที่ไม่เหมาะสมซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อประมวลผลของระบบเตือนภัย

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 เตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ SCADA พร้อมสวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล
- 7.2 กำหนดค่าพารามิเตอร์ Digital, Analog Limits และ Deadband ตามเงื่อนไขที่กำหนด
- 7.3 สร้าง Object หน้าต่าง Alarm Summary บนซอฟต์แวร์ SCADA
- 7.4 กำหนดคุณสมบัติ (Properties) และคอลัมน์การแสดงผลสำหรับหน้าต่าง Alarm Summary
- 7.5 เพิ่มปุ่ม Acknowledge และเขียนคำสั่งเชื่อมโยงการทำงาน (Script/Action)
- 7.6 ทดสอบการทำงานของระบบด้วยการจำลองสัญญาณ Alarm ปัจจุบัน
- 7.7 ตรวจสอบการรับทราบเหตุการณ์ผ่านปุ่ม Acknowledge และบันทึกผลการทำงาน
- 7.8 บันทึกไฟล์โครงการ (Project File) และตรวจสอบความเรียบร้อยของหน้าจอแสดงผล
- 7.9 จัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์ และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงาน

8. สรุปและวิจารณ์ผล

ผู้เรียนสรุปผลการทำงานโดยวิเคราะห์เปรียบเทียบค่า Alarm ที่กำหนดกับผลการแสดงผลบนหน้าต่าง Alarm Summary พร้อมวิจารณ์ถึงข้อจำกัดหรือปัญหาที่พบระหว่างการทดสอบระบบ Acknowledge และแนวทางแก้ไขเพื่อการใช้งานที่ถูกต้องแม่นยำในอนาคต

9. การประเมินผล

เพื่อประเมินการออกแบบหน้าจอแสดงผล Alarm และการสร้างระบบรับทราบเหตุการณ์ที่ใช้งานได้จริง

- 1) การกำหนดเงื่อนไข Digital, Analog Limits และ Deadband
- 2) การออกแบบหน้าต่าง Alarm Summary
- 3) การสร้างปุ่ม Acknowledge และการเขียนคำสั่ง (Script)
- 4) การทดสอบระบบและยืนยันการทำงาน
- 5) การสรุปวิเคราะห์ข้อจำกัดและแนวทางแก้ไข

คะแนนเต็ม 25 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 20 คะแนน

ผ่านเกณฑ์ที่ 20 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) มาตรฐานระบบเตือนภัยอุตสาหกรรม ISA-18.2
- 2) คู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์ SCADA (ฉบับผู้พัฒนา)
- 3) ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การกำหนดเงื่อนไขแจ้งเตือนและหน้าต่างรับทราบเหตุการณ์
- 4) คู่มือปฏิบัติการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์อุตสาหกรรม

	ใบมอบหมายงานที่ 2	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ กำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน หน้าต่าง Alarm Summary และการทดสอบ Acknowledge		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

ชิ้นงานหน้าจอแสดงผล Alarm Summary บนซอฟต์แวร์ SCADA พร้อมบันทึกผลการทดสอบการรับทราบเหตุการณ์ (Acknowledge) และเพิ่มผลงานการตั้งค่าเงื่อนไข Alarm

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการกำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม

3.2 กำหนดค่า Alarm Server และเงื่อนไขการแจ้งเตือนสถานะผิดปกติของเครื่องจักรตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบ Alarm Server และการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรมในการเฝ้าระวังและรับมือสถานะวิกฤตตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 บอกเงื่อนไขแจ้งเตือนสถานะผิดปกติแบบ Digital, Analog Limits และ Deadband ได้

4.2 ระบุขั้นตอนการรับทราบเหตุการณ์ Alarm Summary และองค์ประกอบของการบันทึก Log ได้

4.3 กำหนดค่า Alarm Server และเงื่อนไขการแจ้งเตือนสถานะผิดปกติของเครื่องจักรตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการกำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม

4.5 ประยุกต์ใช้ระบบ Alarm Server และการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรมในการเฝ้าระวังและรับมือกับสถานะวิกฤตในกระบวนการผลิตได้อย่างเหมาะสม

5. รายละเอียดของงาน

ให้ผู้เรียนศึกษาและปฏิบัติการจัดค่าเงื่อนไขการแจ้งเตือนสถานะผิดปกติแบบ Digital, Analog Limits (High-High, High, Low, Low-Low) และช่วง Deadband บนซอฟต์แวร์ SCADA พร้อมทั้งออกแบบและสร้างหน้าต่างแสดงรายการ Alarm ปัจจุบัน (Alarm Summary Display) สร้างปุ่มกดรับทราบสัญญาณเตือนภัย (Acknowledge) และทดสอบการทริกสัญญาณเตือนภัยจำลองตามขั้นตอนที่กำหนด

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน สิ้นสุดสัปดาห์ที่ 2 ของการจัดการเรียนรู้

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาเนื้อหาจากใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การกำหนดเงื่อนไขแจ้งเตือนและหน้าต่างรับทราบเหตุการณ์

2. ฝึกปฏิบัติการตั้งค่าพารามิเตอร์ขอบเขตความปลอดภัยและช่วง Deadband บนโปรแกรม SCADA Simulator ตามขั้นตอนที่ครูสาธิต

3. จับคู่ปฏิบัติงานในการออกแบบหน้าต่าง Alarm Summary Display และสร้างปุ่ม Acknowledge

4. ทดสอบการส่งสัญญาณแจ้งเตือนจำลอง ตรวจสอบความถูกต้องของการทริกสัญญาณ และบันทึกผลการปฏิบัติงานลงในแบบบันทึกผล

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1. ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การกำหนดเงื่อนไขแจ้งเตือนและหน้าต่างรับทราบเหตุการณ์

2. ใบงานที่ 2 เรื่อง การออกแบบหน้าต่าง Alarm Summary และการทดสอบเงื่อนไขแจ้งเตือน

3. โปรแกรม SCADA Simulator และชุดจำลองสัญญาณอุตสาหกรรม

4. คู่มือปฏิบัติการตั้งค่า Alarm

9. การประเมินผล

1. ประเมินความรู้จากใบงานที่ 2 และแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 2

2. ประเมินทักษะการปฏิบัติงานผ่านชิ้นงานหน้าต่าง Alarm Summary และผลการทดสอบ Acknowledge ด้วยแบบประเมินผลงาน (Rubric Score)

3. ประเมินพฤติกรรมด้านจิตพิสัยและความปลอดภัยผ่านแบบสังเกตพฤติกรรมความละเอียดรอบคอบและความรับผิดชอบ

	ใบกิจกรรมที่ 2	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ กำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน หน้าต่าง Alarm Summary และการทดสอบ Acknowledge		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

ตั้งค่าระบบแจ้งเตือนและกำหนดเงื่อนไขความผิดปกติพร้อมออกแบบหน้าต่างรับทราบเหตุการณ์บนซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อเฝ้าระวัง วิเคราะห์สถิติความผิดพลาด และรับมือกับสถานะวิกฤตในกระบวนการผลิตได้อย่างทันท่วงที

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการกำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม

3.2 กำหนดค่า Alarm Server และเงื่อนไขการแจ้งเตือนสถานะผิดปกติของเครื่องจักรตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบ Alarm Server และการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรมในการเฝ้าระวังและรับมือสถานะวิกฤตตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 บอกเงื่อนไขแจ้งเตือนสถานะผิดปกติแบบ Digital, Analog Limits และ Deadband ได้

4.2 ระบุขั้นตอนการรับทราบเหตุการณ์ Alarm Summary และองค์ประกอบของการบันทึก Log ได้

4.3 กำหนดค่า Alarm Server และเงื่อนไขการแจ้งเตือนสถานะผิดปกติของเครื่องจักรตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการกำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม

4.5 ประยุกต์ใช้ระบบ Alarm Server และการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรมในการเฝ้าระวังและรับมือกับสถานะวิกฤตในกระบวนการผลิตได้อย่างเหมาะสม

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 โปรแกรม SCADA Simulator

5.2 ชุดจำลองสัญญาณอุตสาหกรรม

5.3 คอมพิวเตอร์สำหรับปฏิบัติงาน

5.4 ใบความรู้ที่ 2 และใบงานที่ 2 เรื่อง การกำหนดเงื่อนไขแจ้งเตือนและหน้าต่างรับทราบเหตุการณ์

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ศึกษาใบความรู้ที่ 2 เรื่อง 'การกำหนดเงื่อนไขแจ้งเตือนและหน้าต่างรับทราบเหตุการณ์' และร่วมอภิปรายปัญหาการเกิด Alarm ข้້าซ้อนในระบบอุตสาหกรรม

2. เปิดซอฟต์แวร์ SCADA Simulator และสังเกตการสาธิตการตั้งค่าพารามิเตอร์ขอบเขตความปลอดภัย High-High, High, Low, Low-Low และการกำหนดช่วง Deadband

3. จับคู่ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 2 โดยลงมือตั้งค่าเงื่อนไข Alarm แบบ Digital, Analog Limits และ Deadband บนซอฟต์แวร์ SCADA ตามโจทย์กำหนด

4. ออกแบบและสร้างหน้าต่างแสดงรายการ Alarm ปัจจุบัน (Alarm Summary Display) พร้อมทั้งสร้างและกำหนดค่าปุ่มกดรับทราบสัญญาณเตือนภัย (Acknowledge Button)

5. ทำการทดสอบการทริกสัญญาณจำลองและตรวจสอบการทำงานของการทำงานของการรับทราบเหตุการณ์ (Acknowledge) บนหน้าจอแสดงผล

6. บันทึกผลการปฏิบัติงานลงในแบบบันทึกผล จัดทำแฟ้มผลงานการตั้งค่าเงื่อนไข Alarm และทำแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 2 พร้อมสะท้อนการเรียนรู้ร่วมกัน

7. สรุปและอภิปราย

ผู้เรียนร่วมกันสะท้อนการเรียนรู้ อธิบายข้อผิดพลาดและแนวทางแก้ไขที่เกิดขึ้นระหว่างการตั้งค่า Alarm Summary และการกำหนดเงื่อนไขสัญญาณ พร้อมสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เงื่อนไข Alarm และหน้าต่างรับทราบเหตุการณ์ในงานอุตสาหกรรม

8. การประเมินผล

ประเมินผลจากการปฏิบัติงานออกแบบหน้าต่าง Alarm Summary และการทดสอบ Acknowledge บนซอฟต์แวร์ SCADA, คะแนนแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 2, แบบประเมินตนเองและเพื่อนร่วมคู่ รวมถึงการสังเกตพฤติกรรมด้านความละเอียดรอบคอบ ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

เอกสารประกอบการสอน หลักสูตรการประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม (รหัส 30105-2009) หน่วยที่ 4: กำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ กำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน รายงานผลการทดสอบระบบ Alarm ที่พร้อมใช้งาน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ตั้งค่าระบบแจ้งเตือนภัยและกำหนดเงื่อนไขความผิดปกติพร้อมออกแบบหน้าต่างรับทราบเหตุการณ์บนซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อเฝ้าระวัง วิเคราะห์สถิติความผิดพลาด และรับมือกับสถานะวิกฤตในกระบวนการผลิตได้อย่างทันทั่วทั้ง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการกำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม

3.2 กำหนดค่า Alarm Server และเงื่อนไขการแจ้งเตือนสถานะผิดปกติของเครื่องจักรตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบ Alarm Server และการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรมในการเฝ้าระวังและรับมือสถานะวิกฤตตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ระบุขั้นตอนการรับทราบเหตุการณ์ Alarm Summary และองค์ประกอบของการบันทึก Log ได้

4.2 บอกการทดสอบระบบจำลองสัญญาณเตือนภัยและวิเคราะห์สถิติความผิดพลาดได้

4.3 กำหนดค่า Alarm Server และเงื่อนไขการแจ้งเตือนสถานะผิดปกติของเครื่องจักรตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการกำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม

4.5 ประยุกต์ใช้ระบบ Alarm Server และการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรมในการเฝ้าระวังและรับมือกับสถานะวิกฤตในกระบวนการผลิตได้อย่างเหมาะสม

5. สารการเรียนรู้

1. โครงสร้าง Alarm Server และระดับความวิกฤตตามมาตรฐาน ISA-18.2

1.1 หลักการและโครงสร้างของระบบ Alarm Server

1.1.1 หลักการของระบบ Alarm Server ตามมาตรฐานสากล ISA-18.2

1.1.2 การแบ่งระดับความสำคัญของ Alarm ได้แก่ Critical, High, Medium และ Low

1.2 การกำหนดค่าและโครงสร้างการแจ้งเตือน

1.2.1 การตั้งค่าโครงสร้างและลำดับความสำคัญของระบบแจ้งเตือน Alarm Config

1.2.2 การกำหนด Alarm Sound และการแสดงผลป๊อปอัพแจ้งเตือนผู้ปฏิบัติงาน

- 1.3 การตั้งค่าระบบ Alarm Server เบื้องต้น
 - 1.3.1 ตั้งค่า Alarm Server บนซอฟต์แวร์ SCADA ให้รองรับกลุ่มเครื่องจักร
 - 1.3.2 การตรวจสอบความพร้อมของโครงสร้างระบบแจ้งเตือนภัยอุตสาหกรรม
2. เงื่อนไขแจ้งเตือนสถานะผิดปกติแบบ Digital, Analog Limits และ Deadband
 - 2.1 ชนิดและเงื่อนไขการเกิด Alarm
 - 2.1.1 ชนิดของ Alarm เช่น Digital Alarm, Analog Limit Alarm และ Deviation Alarm
 - 2.1.2 การกำหนดช่วงค่า Deadband เพื่อป้องกันการเกิด Alarm ที่เกินไป
 - 2.2 การตั้งค่าเงื่อนไขความผิดปกติในระบบ
 - 2.2.1 กำหนดเงื่อนไขค่าขอบเขตความผิดปกติ High-High, High, Low และ Low-Low
 - 2.2.2 การตั้งค่าพารามิเตอร์ขอบเขตความปลอดภัยสำหรับสัญญาณอะนาล็อก
 - 2.3 การทดสอบเงื่อนไขแจ้งเตือนสถานะผิดปกติ
 - 2.3.1 ทดสอบการส่งสัญญาณแจ้งเตือนเมื่อเกิดสถานะผิดปกติจำลองในระบบ
 - 2.3.2 การตรวจสอบความถูกต้องของการทริกสัญญาณแจ้งเตือนจากอุปกรณ์
3. หน้าต่างรับทราบเหตุการณ์ Alarm Summary และการบันทึก Log
 - 3.1 ขั้นตอนการรับทราบและการแสดงบันทึกเหตุการณ์
 - 3.1.1 ขั้นตอนการรับทราบการแจ้งเตือน Alarm Acknowledge System
 - 3.1.2 การออกแบบหน้าต่างแสดงรายการ Alarm ปัจจุบัน Alarm Summary Display
 - 3.2 การจัดเก็บประวัติเหตุการณ์และการแจ้งเตือน
 - 3.2.1 การจัดเก็บประวัติเหตุการณ์ Event Logging และ Sequence of Events
 - 3.2.2 การตั้งค่าแจ้งเตือนผ่านช่องทางภายนอก เช่น Email หรือ SMS Notification
 - 3.3 การสร้างหน้าต่างรับทราบเหตุการณ์และตาราง Log
 - 3.3.1 สร้างปุ่มกดและหน้าต่างรับทราบสัญญาณเตือนภัยของผู้ปฏิบัติงาน
 - 3.3.2 ตั้งค่าตาราง Alarm Log แสดงเวลา สาเหตุ และสถานะการแก้ไข
4. การทดสอบระบบจำลองสัญญาณเตือนภัยและวิเคราะห์สถิติความผิดพลาด
 - 4.1 ขั้นตอนการทดสอบระบบเตือนภัย
 - 4.1.1 สอบทานความถูกต้องของข้อมูลเหตุการณ์ย้อนหลังใน Alarm Log
 - 4.1.2 การทดสอบการทำงานของระบบ Alarm Server เมื่อมีภาระงานสูง
 - 4.2 การวิเคราะห์สถิติและการปรับปรุงระบบ Alarm
 - 4.2.1 สกัดข้อมูลประวัติ Alarm ในรูปแบบไฟล์ CSV หรือ PDF Report
 - 4.2.2 วิเคราะห์จัดลำดับเครื่องจักรที่เกิด Alarm สูงสุดตามหลัก Pareto
 - 4.3 การสรุปผลและจัดทำระบบ Alarm Server
 - 4.3.1 สรุปรายงานข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเงื่อนไข Alarm อุตสาหกรรม
 - 4.3.2 การจัดทำระบบ Alarm Server และหน้าต่างบันทึกเหตุการณ์เตือนภัยพร้อมใช้งาน

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ทบทวนความรู้เดิมและเชื่อมโยงระบบบันทึกประวัติเหตุการณ์ Alarm Log (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 30 นาที)
ครู: ครูกล่าวทักทายผู้เรียนและใช้คำถามนำอภิปรายเกี่ยวกับความสำคัญของการบันทึกข้อมูลย้อนหลังในระบบอุตสาหกรรม โดยแจกใบความรู้ที่ 3 เรื่อง 'การบันทึกประวัติเหตุการณ์และการวิเคราะห์สถิติความผิดพลาด' ให้นักเรียนศึกษาเวลา 10 นาที จากนั้นครูเปิดวิดีโอตัวอย่างการ

เรียกดูรายงาน Alarm Log ย้อนหลังเพื่อแก้ไขปัญหาเครื่องจักร พร้อมทั้งอธิบายเชื่อมโยงความรู้เดิมกับหัวข้อที่จะเรียนในสัปดาห์นี้

นักเรียน: นักเรียนรับฟังคำชี้แจง ศึกษาใบความรู้ที่ 3 และร่วมตอบคำถามกระตุ้นความคิดเกี่ยวกับปัญหาที่เคยพบในระบบ พร้อมทั้งจดบันทึกประเด็นสำคัญลงในสมุดบันทึก

2. สาธิตการจัดเก็บ Alarm Log และการวิเคราะห์สถิติความผิดพลาดตามหลัก Pareto [การเรียนรู้ในสถานประกอบการ — ชั้น 4: สะท้อนการเรียนรู้] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, ทั้งชั้น, 90 นาที)

ครู: ครูสาธิตขั้นตอนการตั้งค่าตาราง Alarm Log บนซอฟต์แวร์ SCADA การส่งออกข้อมูลในรูปแบบไฟล์ CSV และการวิเคราะห์จัดลำดับเครื่องจักรที่เกิด Alarm สูงสุดตามหลัก Pareto พร้อมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยและร่วมสะท้อนคิดเกี่ยวกับปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจริงในสถานประกอบการ

นักเรียน: นักเรียนสังเกตการสาธิตของครู บันทึกขั้นตอนการปฏิบัติงานลงในใบงานที่ 3 เรื่องการบันทึกประวัติเหตุการณ์และการวิเคราะห์สถิติความผิดพลาด พร้อมทั้งร่วมอภิปรายสะท้อนการเรียนรู้และแลกเปลี่ยนมุมมองกับเพื่อนร่วมชั้น

3. ปฏิบัติการสร้างระบบจัดเก็บ Alarm Log และจัดทำรายงานวิเคราะห์สถิติข้อผิดพลาด [การเรียนรู้ในสถานประกอบการ — ชั้น 5: ประเมินสมรรถนะ] (ปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 150 นาที)

ครู: ครูมอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติงานในสถานการณ์จำลองจริง โดยให้นักเรียนสร้างระบบจัดเก็บ Alarm Log และวิเคราะห์สถิติความผิดพลาดเพื่อสรุปผลเป็นรายงานผลการทดสอบระบบ Alarm ที่พร้อมใช้งาน ครูคอยเดินตรวจความถูกต้อง ให้คำแนะนำช่วยเหลือผู้เรียนที่ปฏิบัติงานช้า และประเมินสมรรถนะรายบุคคล (สำหรับผู้เรียนที่ทำเสร็จเร็วกำหนดให้เพิ่มเงื่อนไขการแจ้งเตือนผ่านอีเมลเพิ่มเติม)

นักเรียน: นักเรียนปฏิบัติงานตามใบงานที่ 3 ในรูปแบบกลุ่มย่อย 3-5 คน โดยร่วมมือกันสร้างระบบจัดเก็บ Alarm Log บน SCADA ส่งออกข้อมูล วิเคราะห์สถิติความผิดพลาด และจัดทำรายงานสรุปผลการทดสอบระบบ Alarm ที่พร้อมใช้งานส่งครูผู้สอน

4. สรุปผลการเรียนรู้และประเมินผลการปฏิบัติงานระบบ Alarm Log (ทฤษฎี, เดี่ยว, 30 นาที)

ครู: ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญของการบันทึกประวัติเหตุการณ์และการวิเคราะห์สถิติความผิดพลาด ครูสุ่มตัวอย่างกลุ่มผู้เรียนนำเสนอผลงาน พร้อมให้ข้อมูลสะท้อนกลับ (Feedback) รายกลุ่ม และแจกแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ ให้นักเรียนทำเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ พร้อมทั้งบันทึกผลการประเมินหลังการสอน

นักเรียน: นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน และทำแบบประเมินตนเองพร้อมประเมินเพื่อนร่วมกลุ่ม พร้อมทั้งร่วมกันสะท้อนการเรียนรู้ (Reflection) โดยเขียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ ปัญหาที่พบ และแนวทางแก้ไขลงในแบบบันทึกการเรียนรู้ประจำสัปดาห์

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การบันทึกประวัติเหตุการณ์และการวิเคราะห์สถิติความผิดพลาด (สื่อการสอน) — เอกสารประกอบการเรียนรู้อธิบายหลักการจัดเก็บ Alarm Log และการวิเคราะห์สถิติ

7.2 ใบงานที่ 3 เรื่อง การบันทึกประวัติเหตุการณ์และการวิเคราะห์สถิติความผิดพลาด (สื่อการสอน) — ใบงานปฏิบัติการสร้างตาราง Log และวิเคราะห์ข้อมูลความผิดพลาดตามหลัก Pareto

7.3 วิดีโอตัวอย่างการเรียกดูรายงาน Alarm Log ในโรงงานอุตสาหกรรม (สื่อการสอน) — สื่อวีดิทัศน์แสดงการใช้งานระบบ Alarm Log จริงในสายการผลิต

7.4 ชุดฝึกจำลองระบบ SCADA อุตสาหกรรม (แหล่งการเรียนรู้) — คอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ SCADA สำหรับจำลองระบบแจ้งเตือนและบันทึก Log

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ระบุหรืออธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างการจัดเก็บ Alarm Log และองค์ประกอบของการบันทึกประวัติเหตุการณ์ในระบบ SCADA ได้ถูกต้อง
2. ระบุหรืออธิบายเกี่ยวกับวิธีการวิเคราะห์สถิติความผิดพลาดและการจัดลำดับเครื่องจักรตามหลัก Pareto ได้อย่างชัดเจน
3. ผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 3 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. แสดงผลงานการสร้างระบบจัดเก็บ Alarm Log และการตั้งค่าตารางแสดงเวลา สาเหตุ และสถานะการแก้ไขบนซอฟต์แวร์ SCADA
2. แสดงผลงานการวิเคราะห์สถิติข้อผิดพลาดและการสกัดข้อมูลประวัติ Alarm ในรูปแบบรายงานไฟล์ PDF หรือ CSV
3. แสดงหลักฐานเอกสารเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน เช่น ภาพถ่ายหน้าจอการทดสอบระบบ Alarm Log และใบรับรองการปฏิบัติงานกลุ่ม

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการบันทึกประวัติเหตุการณ์และการวิเคราะห์สถิติความผิดพลาด ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 80 ขึ้นไป
2. ผู้เรียนมีความสามารถในการปฏิบัติงานสร้างระบบจัดเก็บ Alarm Log และวิเคราะห์สถิติความผิดพลาดได้ถูกต้องตามขั้นตอน ร้อยละ 80 ขึ้นไป
3. ผู้เรียนแสดงออกถึงความละเอียดรอบคอบ ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานผ่านเกณฑ์การประเมินพฤติกรรมร้อยละ 90 ขึ้นไป
4. ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ระบบ Alarm Server ในการเฝ้าระวังและจัดทำรายงานสรุปผลการทดสอบระบบ Alarm ที่พร้อมใช้งานได้เหมาะสม

9.2 วิธีการประเมิน

1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบหลังเรียนและบันทึกการเรียนรู้
2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานจากชิ้นงานและรายงานผลการทดสอบระบบ Alarm
3. การประเมินเจตคติและกิริยาสำนึกด้วยแบบสังเกตพฤติกรรมระหว่างปฏิบัติงาน
4. การประเมินการประยุกต์ใช้ความรู้ผ่านการจัดทำรายงานระบบ Alarm Server ที่พร้อมใช้งาน

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบหลังเรียนชนิดปรนัยและอัตนัย
2. แบบประเมินผลงานและรายงานปฏิบัติการ (Rubric)
3. แบบสังเกตพฤติกรรมความรับผิดชอบและความปลอดภัย
4. แบบประเมินชิ้นงานรายงานผลการทดสอบระบบ Alarm ที่พร้อมใช้งาน

ตารางการวัดและประเมินผล

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

แบบทดสอบหลังเรียนชนิดปรนัย และอัตนัย	การประเมินความรู้จากแบบ ทดสอบหลังเรียนและบันทึกการ เรียนรู้	ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ การบันทึกประวัติเหตุการณ์และ การวิเคราะห์สถิติความผิดพลาด ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 80 ขึ้นไป
แบบประเมินผลงานและรายงาน ปฏิบัติการ (Rubric)	การประเมินทักษะการปฏิบัติงาน จากชิ้นงานและรายงานผลการ ทดสอบระบบ Alarm	ผู้เรียนมีความสามารถในการปฏิบัติ งานสร้างระบบจัดเก็บ Alarm Log และวิเคราะห์สถิติความผิดพลาดได้ ถูกต้องตามขั้นตอน ร้อยละ 80 ขึ้น ไป
แบบสังเกตพฤติกรรมความรับผิดชอบ และความปลอดภัย	การประเมินเจตคติและกิจนิสัยด้วย แบบสังเกตพฤติกรรมระหว่าง ปฏิบัติงาน	ผู้เรียนแสดงออกถึงความละเอียด รอบคอบ ความรับผิดชอบ และ ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ผ่านเกณฑ์การประเมินพฤติกรรม ร้อยละ 90 ขึ้นไป
แบบประเมินชิ้นงานรายงานผลการ ทดสอบระบบ Alarm ที่พร้อมใช้ งาน	การประเมินการประยุกต์ใช้ความรู้ ผ่านการจัดทำรายงานระบบ Alarm Server ที่พร้อมใช้งาน	ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ระบบ Alarm Server ในการเฝ้าระวัง และจัดทำรายงานสรุปผลการ ทดสอบระบบ Alarm ที่พร้อมใช้ งานได้เหมาะสม

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 3	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สัปดาห์ที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ กำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน จัดทำรายงานผลการทดสอบระบบ Alarm ที่พร้อมใช้งาน พร้อมแนบไฟล์สถิติข้อผิดพลาดและกราฟวิเคราะห์ตามหลัก Pareto ความยาว 1 ฉบับ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ตั้งค่าระบบแจ้งเตือนภัยและกำหนดเงื่อนไขความผิดปกติพร้อมออกแบบหน้าต่างรับทราบเหตุการณ์บนซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อเฝ้าระวัง วิเคราะห์สถิติความผิดพลาด และรับมือกับสถานะวิกฤตในกระบวนการผลิตได้อย่างทันท่วงที

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการกำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม

3.2 กำหนดค่า Alarm Server และเงื่อนไขการแจ้งเตือนสถานะผิดปกติของเครื่องจักรตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบ Alarm Server และการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรมในการเฝ้าระวังและรับมือสถานะวิกฤตตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ระบุขั้นตอนการรับทราบเหตุการณ์ Alarm Summary และองค์ประกอบของการบันทึก Log ได้

4.2 บอกการทดสอบระบบจำลองสัญญาณเตือนภัยและวิเคราะห์สถิติความผิดพลาดได้

4.3 กำหนดค่า Alarm Server และเงื่อนไขการแจ้งเตือนสถานะผิดปกติของเครื่องจักรตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการกำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม

4.5 ประยุกต์ใช้ระบบ Alarm Server และการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรมในการเฝ้าระวังและรับมือกับสถานะวิกฤตในกระบวนการผลิตได้อย่างเหมาะสม

5. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้ประจำสัปดาห์ที่ 3 เน้นการสร้างระบบจัดเก็บข้อมูลเหตุการณ์เตือนภัย (Alarm Log และ Sequence of Events) บนซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อบันทึกเวลา สาเหตุ และสถานะการแก้ไขปัญหาเครื่องจักรในกระบวนการผลิต พร้อมทั้งเรียนรู้วิธีการส่งออกข้อมูลประวัติ Alarm ในรูปแบบไฟล์ CSV หรือ PDF Report เพื่อนำมาวิเคราะห์จัดลำดับเครื่องจักรที่เกิดปัญหาสูงสุดตามหลักการพาเรโต (Pareto Principle: กฎ 80/20) ช่วยให้ผู้วิศวกรและผู้ปฏิบัติงานสามารถระบุจุดอ่อนของเครื่องจักร วางแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) และปรับปรุงเงื่อนไขการแจ้งเตือนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. อธิบายความสำคัญของการจัดเก็บข้อมูล Alarm Log และ Sequence of Events ในระบบ SCADA
2. จงบอกขั้นตอนการส่งออกข้อมูลประวัติ Alarm เป็นไฟล์ CSV หรือ PDF Report
3. การวิเคราะห์จัดลำดับเครื่องจักรที่เกิด Alarm สูงสุดตามหลัก Pareto มีประโยชน์อย่างไรต่อการปรับปรุงระบบอุตสาหกรรม

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

1. เอกสารประกอบการสอนวิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม หน่วยที่ 4
2. มาตรฐานสากล ISA-18.2 สำหรับการจัดการระบบ Alarm Management ในกระบวนการผลิต

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบฝึกหัด:

1. Alarm Log และ Sequence of Events ช่วยให้บันทึกประวัติเหตุการณ์เตือนภัย เวลาเกิดเหตุ สาเหตุ และสถานะการรับทราบ ช่วยในการตรวจสอบย้อนหลังและวิเคราะห์หาสาเหตุข้อผิดพลาดของระบบ
2. เข้าสู่เมนู Report หรือ Alarm Database ในซอฟต์แวร์ SCADA เลือกช่วงเวลาที่ต้องการ แล้วคลิกคำสั่ง Export เป็นไฟล์ CSV หรือ PDF ตามรูปแบบที่ต้องการ
3. ช่วยให้ทราบว่าเครื่องจักรหรือจุดใดในกระบวนการผลิตที่เกิดปัญหาบ่อยที่สุด ทำให้สามารถจัดลำดับความสำคัญในการซ่อมบำรุงและแก้ไขปัญหาได้อย่างตรงจุด

	ใบงานที่ 3	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ กำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน รายงานผลการทดสอบระบบ Alarm ที่พร้อมใช้งาน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสร้างระบบจัดเก็บ Alarm Log และสกัดข้อมูลในรูปแบบไฟล์ CSV หรือ PDF Report ได้อย่างถูกต้อง พร้อมทั้งวิเคราะห์สถิติข้อผิดพลาดเพื่อจัดทำข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเงื่อนไข Alarm ตามหลัก Pareto ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการกำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม

3.2 กำหนดค่า Alarm Server และเงื่อนไขการแจ้งเตือนสถานะผิดปกติของเครื่องจักรตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบ Alarm Server และการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรมในการเฝ้าระวังและรับมือสถานะวิกฤตตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ระบุขั้นตอนการรับทราบเหตุการณ์ Alarm Summary และองค์ประกอบของการบันทึก Log ได้

4.2 บอกการทดสอบระบบจำลองสัญญาณเตือนภัยและวิเคราะห์สถิติความผิดพลาดได้

4.3 กำหนดค่า Alarm Server และเงื่อนไขการแจ้งเตือนสถานะผิดปกติของเครื่องจักรตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการกำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม

4.5 ประยุกต์ใช้ระบบ Alarm Server และการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรมในการเฝ้าระวังและรับมือกับสถานะวิกฤตในกระบวนการผลิตได้อย่างเหมาะสม

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ชุดฝึกปฏิบัติการซอฟต์แวร์ SCADA จำนวน 1 ชุด

5.2 คอมพิวเตอร์แม่ข่ายและเครื่องลูกข่าย จำนวน 1 เครื่อง

5.3 โปรแกรมจำลองสัญญาณเตือนภัยอุตสาหกรรม จำนวน 1 โปรแกรม

5.4 ชุดข้อมูลตัวอย่าง Alarm Log จำนวน 1 ชุด

5.5 เครื่องพิมพ์สำหรับจัดทำรายงาน จำนวน 1 เครื่อง

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนสร้างระบบจัดเก็บ Alarm Log สกัดข้อมูลในรูปแบบไฟล์ CSV หรือ PDF Report และวิเคราะห์สถิติข้อผิดพลาดเพื่อจัดทำรายงานผลการทดสอบระบบ Alarm ที่พร้อมใช้งานส่งมอบให้ครูผู้สอน

ตรวจสอบความถูกต้องของโครงสร้างตารางจัดเก็บ Log ความสมบูรณ์ของไฟล์ข้อมูลที่สัก และความแม่นยำของกราฟวิเคราะห์ตามหลัก Pareto ก่อนส่งงาน เสนอการให้คะแนนให้ศึกษาจากแบบประเมินที่กำหนดในข้อ 9 ระบุความเสี่ยงความเสียหายของไฟล์ฐานข้อมูลระบบ SCADA และปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการอย่างเคร่งครัด

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 สวมอุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยและเตรียมความพร้อมก่อนปฏิบัติงาน
- 7.2 เปิดโปรแกรม SCADA Simulator และเรียกไฟล์โปรเจกต์ระบบ Alarm
- 7.3 กำหนดค่าพารามิเตอร์การจัดเก็บข้อมูล Alarm Log บนซอฟต์แวร์ SCADA
- 7.4 จำลองสัญญาณเตือนภัยเพื่อทดสอบการบันทึกประวัติเหตุการณ์ย้อนหลัง
- 7.5 สักข้อมูลสถานะเตือนภัยและส่งออกเป็นไฟล์ CSV หรือ PDF Report
- 7.6 นำเข้าข้อมูลเพื่อวิเคราะห์สถิติข้อผิดพลาดและจัดทำกราฟตามหลัก Pareto
- 7.7 จัดทำรายงานผลการทดสอบระบบ Alarm ที่พร้อมใช้งานพร้อมข้อเสนอแนะ
- 7.8 ตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของรายงานและไฟล์ข้อมูลที่จัดเก็บ
- 7.9 จัดเก็บเครื่องมือและทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย

8. สรุปและวิจารณ์ผล

สรุปผลการทดสอบระบบ Alarm และการวิเคราะห์สถิติข้อผิดพลาด พร้อมทั้งประเมินความพร้อมใช้งานของระบบแจ้งเตือนภัยเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขในกระบวนการผลิตต่อไป

9. การประเมินผล

เพื่อประเมินทักษะการจัดเก็บ Log ข้อมูล การวิเคราะห์สถิติ และการจัดทำข้อเสนอแนะเชิงอุตสาหกรรม

- 1) การตั้งค่าระบบจัดเก็บ Alarm Log
- 2) การสักรและส่งออกข้อมูล (Export Data)
- 3) การวิเคราะห์สถิติข้อผิดพลาดตามหลัก Pareto
- 4) การจัดทำรายงานและข้อเสนอแนะ
- 5) การจัดเก็บเครื่องมือและการทำความสะอาดพื้นที่

คะแนนเต็ม 25 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 20 คะแนน
ผ่านเกณฑ์ที่ 20 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) คู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์ SCADA สำหรับการตั้งค่า Alarm Server และ Event Logging
- 2) มาตรฐานสากล ISA-18.2 สำหรับระบบ Alarm Management ในกระบวนการผลิต
- 3) เอกสารประกอบการเรียนวิชาการประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม หน่วยที่ 4

	ใบมอบหมายงานที่ 3	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ กำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน รายงานผลการทดสอบระบบ Alarm ที่พร้อมใช้งาน		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

รายงานผลการทดสอบระบบ Alarm ที่พร้อมใช้งาน ประกอบด้วยไฟล์บันทึกประวัติเหตุการณ์ (Alarm Log) ในรูปแบบ CSV/PDF และกราฟวิเคราะห์สถิติความผิดพลาดตามหลัก Pareto

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการกำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม

3.2 กำหนดค่า Alarm Server และเงื่อนไขการแจ้งเตือนสถานะผิดปกติของเครื่องจักรตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบ Alarm Server และการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรมในการเฝ้าระวังและรับมือสถานะวิกฤตตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ระบุขั้นตอนการรับทราบเหตุการณ์ Alarm Summary และองค์ประกอบของการบันทึก Log ได้

4.2 บอกการทดสอบระบบจำลองสัญญาณเตือนภัยและวิเคราะห์สถิติความผิดพลาดได้

4.3 กำหนดค่า Alarm Server และเงื่อนไขการแจ้งเตือนสถานะผิดปกติของเครื่องจักรตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการกำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม

4.5 ประยุกต์ใช้ระบบ Alarm Server และการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรมในการเฝ้าระวังและรับมือกับสถานะวิกฤตในกระบวนการผลิตได้อย่างเหมาะสม

5. รายละเอียดของงาน

- ศึกษาหลักการจัดเก็บข้อมูล Alarm Log และการวิเคราะห์สถิติความผิดพลาดเชิงอุตสาหกรรม
- ตั้งค่าระบบ SCADA เพื่อบันทึกประวัติเหตุการณ์ (Event Logging) ของระบบเครื่องจักร
- จัดทำตารางแสดงข้อมูล เวลา สาเหตุ และสถานะการแก้ไขในหน้าต่าง Alarm Log
- สกัดข้อมูลเหตุการณ์ย้อนหลังและนำเสนอผลการวิเคราะห์สถิติความผิดพลาดของเครื่องจักรด้วยหลัก Pareto เพื่อเสนอแนะแนวทางปรับปรุงระบบ

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน ภายในคาบเรียนของสัปดาห์ที่ 3

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

- ปฏิบัติการสร้างระบบจัดเก็บ Alarm Log บนซอฟต์แวร์ SCADA ตามขั้นตอนที่กำหนด

2. ทดสอบการดึงข้อมูลประวัติย้อนหลังและทำการส่งออกไฟล์ข้อมูลให้ถูกต้องตามรูปแบบ
3. ประยุกต์ใช้หลักการ Pareto Analysis เพื่อระบุเครื่องจักรที่มีปัญหามากที่สุด
4. จัดทำรายงานสรุปผลการทดสอบและการวิเคราะห์พร้อมข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเงื่อนไขแจ้งเตือน
5. ปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบและรักษาความปลอดภัยของระบบฐานข้อมูลอย่างเคร่งครัด

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การบันทึกประวัติเหตุการณ์และการวิเคราะห์สถิติความผิดพลาด, วิดีโอตัวอย่างการเรียกดูรายงาน Alarm Log ในโรงงานอุตสาหกรรม, คู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์ SCADA และชุดฝึกจำลองระบบ SCADA อุตสาหกรรม

9. การประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องของระบบจัดเก็บ Alarm Log, ความสมบูรณ์ของรายงานวิเคราะห์สถิติความผิดพลาดตามหลัก Pareto, การนำเสนอผลงาน และพฤติกรรมความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานตามแบบประเมิน Rubric

	ใบกิจกรรมที่ 3	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ กำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน รายงานผลการทดสอบระบบ Alarm ที่พร้อมใช้งาน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

ตั้งค่าระบบแจ้งเตือนภัยและกำหนดเงื่อนไขความผิดปกติพร้อมออกแบบหน้าต่างรับทราบเหตุการณ์บนซอฟต์แวร์ SCADA เพื่อเฝ้าระวัง วิเคราะห์สถิติความผิดพลาด และรับมือกับสถานะวิกฤตในกระบวนการผลิตได้อย่างทันท่วงที

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการกำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม

3.2 กำหนดค่า Alarm Server และเงื่อนไขการแจ้งเตือนสถานะผิดปกติของเครื่องจักรตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบ Alarm Server และการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรมในการเฝ้าระวังและรับมือสถานะวิกฤตตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ระบุขั้นตอนการรับทราบเหตุการณ์ Alarm Summary และองค์ประกอบของการบันทึก Log ได้

4.2 บอกการทดสอบระบบจำลองสัญญาณเตือนภัยและวิเคราะห์สถิติความผิดพลาดได้

4.3 กำหนดค่า Alarm Server และเงื่อนไขการแจ้งเตือนสถานะผิดปกติของเครื่องจักรตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการกำหนดค่าระบบ Alarm Server และจัดการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรม

4.5 ประยุกต์ใช้ระบบ Alarm Server และการบันทึกสถานะเตือนภัยอุตสาหกรรมในการเฝ้าระวังและรับมือกับสถานะวิกฤตในกระบวนการผลิตได้อย่างเหมาะสม

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ชุดฝึกจำลองระบบ SCADA อุตสาหกรรม

5.2 ซอฟต์แวร์ SCADA สำหรับการตั้งค่า Alarm Server และ Event Logging

5.3 คอมพิวเตอร์สำหรับการปฏิบัติการและจัดทำรายงาน

5.4 ใบงานที่ 3 เรื่อง การบันทึกประวัติเหตุการณ์และการวิเคราะห์สถิติความผิดพลาด

6. ขั้นตอนการทํากิจกรรม

1. ศึกษาหลักการตั้งค่าตาราง Alarm Log บนซอฟต์แวร์ SCADA และวิธีการสกัดข้อมูลเหตุการณ์ย้อนหลัง

2. ปฏิบัติการตั้งค่าระบบบันทึกประวัติเหตุการณ์ (Event Logging) โดยกำหนดตัวแปรและเงื่อนไขที่ต้องการบันทึก

3. ทดสอบระบบโดยการจำลองสัญญาณแจ้งเตือนภัย เพื่อให้มั่นใจว่าข้อมูลเหตุการณ์ เวลา และสถานะถูกบันทึกลงในตาราง Log อย่างถูกต้อง

4. สกัดข้อมูลเหตุการณ์ที่บันทึกได้ออกมาเป็นไฟล์รูปแบบ CSV หรือ PDF เพื่อนำไปวิเคราะห์

5. ดำเนินการวิเคราะห์สถิติความผิดพลาดของเครื่องจักรด้วยหลักการวิเคราะห์พาเรโต (Pareto Analysis) เพื่อจัดลำดับสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิด Alarm บ่อยครั้ง

6. จัดทำรายงานสรุปผลการทดสอบระบบ Alarm ที่พร้อมใช้งาน โดยระบุปัญหา ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเงื่อนไข Alarm และกราฟแสดงสถิติความผิดพลาด

7. สรุปและอภิปราย

สรุปและอภิปรายถึงความสำคัญของการจัดเก็บประวัติเหตุการณ์ในระบบอุตสาหกรรม ซึ่งช่วยให้วิศวกรและผู้ปฏิบัติงานสามารถสืบย้อนหาสาเหตุของปัญหาเครื่องจักรได้อย่างแม่นยำ พร้อมทั้งการประยุกต์ใช้สถิติเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดูแลรักษาเชิงป้องกัน

8. การประเมินผล

ประเมินผลผ่านชิ้นงานรายงานผลการทดสอบระบบ Alarm ที่พร้อมใช้งาน โดยพิจารณาจากความถูกต้องของการตั้งค่า Log, ความแม่นยำของการวิเคราะห์สถิติ และการมีส่วนร่วมในกลุ่มตามแบบประเมิน Rubric

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

มาตรฐานการฝึกยกระดับฝีมือแรงงานแห่งชาติ หลักสูตรการประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม และคู่มือมาตรฐาน ISA-18.2 สำหรับระบบ Alarm Management

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ จัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน รายงานและผลการติดตั้งระบบ Database Server และเชื่อมต่อ ODBC กับ SCADA		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เชื่อมต่อฐานข้อมูลอุตสาหกรรมเข้ากับระบบ SCADA เพื่อจัดเก็บ คำนวณ และสำรองข้อมูลกระบวนการผลิตย้อนหลังนำมาวิเคราะห์ประเมินประสิทธิภาพเครื่องจักรและจัดทำรายงานสรุปผลการดำเนินงานได้ตามต้องการ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการจัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server

3.2 จัดทำระบบควบคุม คำนวณข้อมูลและ Historical Trend ตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบจัดเก็บและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server ในงานอุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 บอกชนิด สถาปัตยกรรม และการตั้งค่าการเชื่อมโยงฐานข้อมูลอุตสาหกรรมผ่าน ODBC ได้

4.2 จัดทำระบบควบคุม คำนวณข้อมูลและ Historical Trend ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.3 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการจัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server ด้วยความละเอียดรอบคอบและรับผิดชอบ

4.4 ประยุกต์ใช้ระบบจัดเก็บและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server ในงานอุตสาหกรรมได้

5. สารการเรียนรู้

1. การติดตั้งและเชื่อมต่อฐานข้อมูลอุตสาหกรรมผ่าน ODBC

1.1 ชนิดและสถาปัตยกรรมของ Database Server

1.1.1 ชนิดของ Database Server ในงานอุตสาหกรรม เช่น SQL Server, MySQL และ Historian

1.1.2 สถาปัตยกรรม Relational Database และโครงสร้างตารางข้อมูลอุตสาหกรรม

1.2 การตั้งค่าการเชื่อมโยงฐานข้อมูลกับ SCADA

1.2.1 การตั้งค่า ODBC และ OLEDB Connection เพื่อเชื่อมโยง SCADA กับ Database

1.2.2 การกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งานและการรักษาความปลอดภัยของฐานข้อมูล

- 1.3 การติดตั้งและเชื่อมต่อระบบฐานข้อมูล
 - 1.3.1 ตั้งค่า Database Server สำหรับรับข้อมูลจากระบบ SCADA อุตสาหกรรม
 - 1.3.2 สร้างสายเชื่อมต่อ ODBC Data Source ในระบบปฏิบัติการและทดสอบระบบ
2. เงื่อนไขการบันทึกข้อมูลแบบ Periodic และ Event-based Logging
 - 2.1 เทคนิคการบันทึกข้อมูลในฐานข้อมูล
 - 2.1.1 เทคนิคการบันทึกข้อมูลตามเวลา Periodic Logging และตามเหตุการณ์ Event-based
 - 2.1.2 การออกแบบฟิลด์ในตารางข้อมูล Timestamp, Tag ID, Value และ Quality
 - 2.2 การตั้งค่า Data Historian และการจัดการข้อมูล
 - 2.2.1 การตั้งค่า Data Historian สำหรับจัดเก็บข้อมูลความเร็วสูง
 - 2.2.2 การบีบอัดข้อมูล Data Compression เพื่อประหยัดพื้นที่จัดเก็บ
 - 2.3 การกำหนดเงื่อนไขการบันทึกข้อมูลลง SQL Database
 - 2.3.1 กำหนดค่าการ Log ข้อมูลกระบวนการผลิตลงในตาราง SQL Database
 - 2.3.2 ตั้งค่าระบบ Store and Forward เพื่อป้องกันข้อมูลสูญหายเมื่อเครือข่ายหลุด
3. คำสั่ง SQL Query และ Historical Trend
 - 3.1 โครงสร้างและหลักการใช้ภาษา SQL
 - 3.1.1 โครงสร้างภาษา SQL พื้นฐาน เช่น SELECT, WHERE, ORDER BY และ GROUP BY
 - 3.1.2 การกรองข้อมูลตามช่วงวันเวลาที่ต้องการ Time-range Query
 - 3.2 การเชื่อมโยง SQL กับ SCADA และฟังก์ชันคำนวณ
 - 3.2.1 การเชื่อมโยงคำสั่ง SQL เข้ากับหน้าต่างแสดงผลบน SCADA
 - 3.2.2 การใช้ฟังก์ชันคำนวณเบื้องต้นใน SQL เช่น AVG, MAX, MIN และ SUM
 - 3.3 การเขียนคำสั่ง SQL Query เพื่อค้นคืนข้อมูล
 - 3.3.1 เขียนคำสั่ง SQL ดึงข้อมูลย้อนหลังจาก Database Server
 - 3.3.2 เชื่อมโยงคำสั่ง Query เข้ากับตารางแสดงผล Data Grid บน SCADA
4. การทดสอบระบบจัดเก็บ ค้นคืน และสำรองฐานข้อมูลฉุกเฉิน
 - 4.1 ขั้นตอนการทดสอบระบบ Historical Trend และค้นคืนข้อมูล
 - 4.1.1 ออกแบบหน้าจอ Historical Trend รับข้อมูลจาก Database Server
 - 4.1.2 สร้างเครื่องมือเลือกวันเวลาเพื่อค้นคืนข้อมูลบนกราฟย้อนหลัง
 - 4.2 กลยุทธ์การสำรองและการกู้คืนฐานข้อมูล
 - 4.2.1 กลยุทธ์การสำรองฐานข้อมูล Full, Differential และ Transaction Log Backup
 - 4.2.2 ขั้นตอนการกู้คืนฐานข้อมูล Disaster Recovery เมื่อเกิดเหตุระบบล้มเหลว
 - 4.3 การทดสอบระบบฐานข้อมูลและการจัดทำรายงาน
 - 4.3.1 ตั้งค่า Job สำรองฐานข้อมูลอุตสาหกรรมตามรอบเวลาที่กำหนด
 - 4.3.2 การจัดทำระบบ Database Server บันทึกและดึงข้อมูล Historical Trend แสดงผล
 - 4.3.3 การคำนวณดัชนี OEE ของเครื่องจักรผ่านระบบ SCADA และจัดทำรายงาน
5. เขียนคำสั่ง SQL Query เพื่อค้นคืนข้อมูลกระบวนการทำงานและสร้าง Historical Trend
 - 5.1 โครงสร้างภาษา SQL พื้นฐาน (SELECT, WHERE, ORDER BY, GROUP BY)
 - 5.1.1 การกรองข้อมูลตามช่วงวันเวลาที่ต้องการ (Time-range Query)
 - 5.1.2 การเชื่อมโยงคำสั่ง SQL เข้ากับหน้าต่างแสดงผลบน SCADA
 - 5.4 การใช้ฟังก์ชันคำนวณเบื้องต้นใน SQL (AVG, MAX, MIN, SUM)

5.5 ข้อควรระวังในการเขียนคำสั่ง SQL เพื่อไม่ให้เซิร์ฟเวอร์ทำงานหนักเกินไป

5.6 เขียนคำสั่ง SQL ดึงข้อมูลย้อนหลังจาก Database Server

5.7 เชื่อมโยงคำสั่ง Query เข้ากับตารางแสดงผล (Data Grid) บน SCADA

5.8 ทดสอบความเร็วและความถูกต้องในการดึงข้อมูลตามช่วงเวลา

6. ทดสอบระบบจัดเก็บ คำนวณ และสำรองฐานข้อมูลฉุกเฉิน — ชิ้นงาน: ระบบ Database Server บันทึกลงและดึงข้อมูล Historical Trend แสดงผลบน SCADA

6.1.1 ทดสอบระบบจัดเก็บ คำนวณ

6.1.2 สำรองฐานข้อมูลฉุกเฉิน — ชิ้นงาน: ระบบ Database Server บันทึกลง

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. เตรียมความพร้อมและทบทวนความรู้ระบบฐานข้อมูลอุตสาหกรรม (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 45 นาที)

ครู: ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่องการติดตั้งระบบฐานข้อมูลอุตสาหกรรมและเชื่อมต่อกับ SCADA พร้อมใช้คำถามนำเพื่อเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมเกี่ยวกับ Database Server และแจกใบความรู้ที่ 1 เรื่องชนิดและสถาปัตยกรรมของ Database Server ให้ผู้เรียนศึกษา 10 นาที

นักเรียน: ผู้เรียนรับฟังจุดประสงค์ ร่วมตอบคำถามกระตุ้นความคิดของครูเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูลในโรงงาน และศึกษาใบความรู้ที่ 1 พร้อมจดบันทึกสรุปสาระสำคัญลงในสมุดบันทึก

2. สาธิตการติดตั้ง Database Server และการตั้งค่า ODBC Connection [การเรียนรู้ในสถานประกอบการ — ชั้น 1: เตรียมความพร้อมก่อนปฏิบัติงาน] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, ทั้งชั้น, 75 นาที)

ครู: ครูสาธิตขั้นตอนการติดตั้ง SQL Server สำหรับรับข้อมูลจากระบบ SCADA อุตสาหกรรม และการตั้งค่า ODBC Data Source ในระบบปฏิบัติการที่ละขั้นตอน พร้อมอธิบายการกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งาน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัย

นักเรียน: ผู้เรียนสังเกตการสาธิตการติดตั้งและตั้งค่าระบบฐานข้อมูลของครู บันทึกขั้นตอนสำคัญลงในสมุด และร่วมอภิปรายซักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับปัญหาที่มักเกิดขึ้นในการเชื่อมต่อ ODBC

3. ปฏิบัติการติดตั้งและทดสอบการเชื่อมโยง ODBC กับ SCADA [การเรียนรู้ในสถานประกอบการ — ชั้น 1: เตรียมความพร้อมก่อนปฏิบัติงาน] (ปฏิบัติ, เดี่ยว, 135 นาที)

ครู: ครูแจกใบงานที่ 1 เรื่อง 'การติดตั้งระบบฐานข้อมูลอุตสาหกรรมและเชื่อมต่อกับ SCADA' ให้นักเรียนปฏิบัติรายบุคคลในการติดตั้ง Database Server, สร้าง ODBC Data Source และทดสอบการสื่อสารข้อมูลระหว่าง SCADA กับฐานข้อมูล พร้อมเดินให้คำแนะนำและสังเกตการณ์อย่างใกล้ชิด (สำหรับผู้เรียนที่ทำเสร็จเร็วให้ทดลองเชื่อมต่อผ่าน OLEDB เพิ่มเติม ส่วนผู้เรียนที่ช้าครูคอยช่วยเหลือที่ละขั้นตอน)

นักเรียน: ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริงตามใบงานที่ 1 ในการติดตั้ง Database Server สร้างสายเชื่อมต่อ ODBC และทดสอบการส่งผ่านข้อมูลจำลองระหว่าง SCADA กับฐานข้อมูล พร้อมบันทึกผลการทดสอบลงในใบงานเพื่อส่งครู

4. สรุปผลการเรียนรู้และประเมินผลการติดตั้งฐานข้อมูลอุตสาหกรรม (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 45 นาที)

ครู: ครูสุ่มผู้เรียนนำเสนอผลการเชื่อมต่อระบบฐานข้อมูลอุตสาหกรรมกับ SCADA จากนั้นร่วมกับผู้เรียนสรุปสาระสำคัญ พร้อมให้ข้อมูลสะท้อนกลับ (Feedback) และให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1 จำนวน 10 ข้อ พร้อมประเมินตนเองตามแบบประเมินพฤติกรรม

นักเรียน: ผู้เรียนนำเสนอผลงานการติดตั้งระบบ ร่วมกันสะท้อนการเรียนรู้ว่าได้เรียนรู้อะไร
ติดขัดปัญหาใดและแก้ไขอย่างไร ทำแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ และประเมินตนเองตามแบบ
ประเมินความรับผิดชอบและความละเอียดรอบคอบ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 ใบความรู้ที่ 1: ชนิดและสถาปัตยกรรมของ Database Server (สื่อการสอน) — เอกสารประกอบ
การเรียนรู้เกี่ยวกับชนิดของ Database Server ในงานอุตสาหกรรมและสถาปัตยกรรม Relational Database

7.2 คู่มือปฏิบัติการติดตั้งระบบฐานข้อมูลและ ODBC Connection (สื่อการสอน) — เอกสารขั้นตอน
การติดตั้ง SQL Server และการสร้าง ODBC Data Source อย่างละเอียด

7.3 ใบงานที่ 1: การติดตั้งระบบฐานข้อมูลอุตสาหกรรมและเชื่อมต่อกับ SCADA (สื่อการสอน) — ใบ
งานมอบหมายงานปฏิบัติการติดตั้งฐานข้อมูลและทดสอบการสื่อสารกับ SCADA

7.4 ชุดฝึกปฏิบัติการจำลอง SCADA และ Database Server (แหล่งการเรียนรู้) — ชุดคอมพิวเตอร์
และซอฟต์แวร์จำลองระบบ SCADA และ SQL Server สำหรับงานอุตสาหกรรม

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ระบุหรืออธิบายเกี่ยวกับชนิด สถาปัตยกรรมของ Database Server และการตั้งค่าการเชื่อมโยง
ฐานข้อมูลอุตสาหกรรมผ่าน ODBC ได้ถูกต้องตามหลักการ

2. ผลการทำแบบทดสอบย่อยประจำสัปดาห์ที่ 1 เรื่องการติดตั้งระบบฐานข้อมูลอุตสาหกรรมและ
เชื่อมต่อกับ SCADA ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. แสดงผลงานการติดตั้ง Database Server และสร้างการเชื่อมต่อ ODBC Data Source ในระบบ
ปฏิบัติการได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์

2. แสดงการใช้เครื่องมือในการทดสอบการสื่อสารข้อมูลระหว่างระบบ SCADA กับฐานข้อมูล
อุตสาหกรรม พร้อมแสดงหลักฐานเอกสารเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน เช่น ภาพถ่ายหน้าจอการเชื่อมต่อสำเร็จและ
ใบรายงานผลจากใบงานที่ 1

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการติดตั้งระบบฐานข้อมูลอุตสาหกรรมและเชื่อมต่อผ่าน
ODBC ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

2. ผู้เรียนสามารถปฏิบัติการติดตั้งระบบ Database Server และสร้างการเชื่อมต่อ ODBC พร้อม
ทดสอบการสื่อสารกับ SCADA ได้ถูกต้องตามขั้นตอน คะแนนรวมผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80

3. ผู้เรียนแสดงออกถึงความละเอียดรอบคอบ ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
ในห้องปฏิบัติการผ่านเกณฑ์ร้อยละ 90

9.2 วิธีการประเมิน

1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบย่อยและคำถามทบทวนในใบงานที่ 1
2. การประเมินผลงานปฏิบัติการติดตั้งระบบฐานข้อมูลและการเชื่อมต่อ ODBC กับ SCADA
3. การสังเกตพฤติกรรมความตั้งใจ ความละเอียดรอบคอบ และความรับผิดชอบระหว่างการปฏิบัติงาน

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบย่อยประจำสัปดาห์ที่ 1 (ปรนัยและอัตนัย)
2. แบบประเมินผลงานปฏิบัติการ (Rubric Score) ตามใบงานที่ 1
3. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

ตารางการวัดและประเมินผล

เครื่องมือประเมิน	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน
แบบทดสอบย่อยประจำสัปดาห์ที่ 1 (ปรนัยและอัตนัย)	การประเมินความรู้จากแบบทดสอบย่อยและคำถามทบทวนในใบงานที่ 1	ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการติดตั้งระบบฐานข้อมูลอุตสาหกรรมและเชื่อมต่อผ่าน ODBC ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
แบบประเมินผลงานปฏิบัติการ (Rubric Score) ตามใบงานที่ 1	การประเมินผลงานปฏิบัติการติดตั้งระบบฐานข้อมูลและการเชื่อมต่อ ODBC กับ SCADA	ผู้เรียนสามารถปฏิบัติการติดตั้งระบบ Database Server และสร้างการเชื่อมต่อ ODBC พร้อมทดสอบการสื่อสารกับ SCADA ได้ถูกต้องตามขั้นตอน คะแนนรวมผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	การสังเกตพฤติกรรมความตั้งใจ ความละเอียดรอบคอบ และความรับผิดชอบระหว่างการปฏิบัติงาน	ผู้เรียนแสดงออกถึงความละเอียดรอบคอบ ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการผ่านเกณฑ์ร้อยละ 90

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 1	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ จัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน จัดทำเอกสารรายงานผลการติดตั้ง Database Server สร้าง Data Source Name (DSN) ผ่าน ODBC พร้อมภาพถ่ายหน้าจอผลการทดสอบการสื่อสารข้อมูลระหว่าง SCADA กับฐานข้อมูลอุตสาหกรรม ความยาว 1-2 หน้า		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เชื่อมต่อกับฐานข้อมูลอุตสาหกรรมเข้ากับระบบ SCADA เพื่อจัดเก็บ ค้นคืน และสำรองข้อมูลกระบวนการผลิตย้อนหลังนำมาวิเคราะห์ประเมินประสิทธิภาพเครื่องจักรและจัดทำรายงานสรุปผลการดำเนินงานได้ตามต้องการ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการจัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server

3.2 จัดทำระบบควบคุม ค้นคืนข้อมูลและ Historical Trend ตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบจัดเก็บและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server ในงานอุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 บอกชนิด สถาปัตยกรรม และการตั้งค่าการเชื่อมโยงฐานข้อมูลอุตสาหกรรมผ่าน ODBC ได้

4.2 จัดทำระบบควบคุม ค้นคืนข้อมูลและ Historical Trend ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.3 มีเจตคติและกิริยาที่ดีเกี่ยวกับการจัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server ด้วยความละเอียดรอบคอบและรับผิดชอบ

4.4 ประยุกต์ใช้ระบบจัดเก็บและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server ในงานอุตสาหกรรมได้

5. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้สัปดาห์ที่ 1: การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม (หน่วยที่ 5: จัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server)

1. ชนิดและสถาปัตยกรรมของ Database Server ในงานอุตสาหกรรม

- ชนิดของ Database Server: ระบบฐานข้อมูลที่นิยมใช้ในงานอุตสาหกรรม ได้แก่ SQL Server, MySQL และระบบ Historian ซึ่งทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลจากกระบวนการผลิตด้วยความเร็วสูงและความน่าเชื่อถือสูง

- สถาปัตยกรรม Relational Database: จัดเก็บข้อมูลในรูปแบบตาราง (Tables) ประกอบด้วยแถว (Rows) และคอลัมน์ (Columns) มีการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างตารางผ่าน Primary Key และ Foreign Key เพื่อให้สามารถค้นคืนข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. การตั้งค่าการเชื่อมโยงฐานข้อมูลกับระบบ SCADA

- ODBC และ OLEDB Connection: เป็นตัวกลาง (Middleware) ที่ช่วยให้ซอฟต์แวร์ SCADA สามารถติดต่อสื่อสารและรับส่งข้อมูลกับ Database Server ได้อย่างอิสระโดยไม่ขึ้นกับภาษาโปรแกรมมิ่ง

- การกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งาน (User Privileges): ต้องกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงฐานข้อมูลอย่างรัดกุม (Read/Write Permissions) เพื่อความปลอดภัยและป้องกันการแก้ไขข้อมูลโดยไม่ได้รับอนุญาต

3. ขั้นตอนการติดตั้งและเชื่อมต่อระบบฐานข้อมูล

- การติดตั้ง Database Server สำหรับรับข้อมูลจากระบบ SCADA อุตสาหกรรม

- การสร้างสายเชื่อมต่อ ODBC Data Source Name (DSN) ทั้งแบบ System DSN และ User DSN ในระบบปฏิบัติการ Windows

- การทดสอบการสื่อสารระหว่างโปรแกรม SCADA กับฐานข้อมูลผ่านฟังก์ชัน Test Connection เพื่อยืนยันความถูกต้องก่อนใช้งานจริง

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบทดสอบย่อยประจำสัปดาห์ที่ 1

1. จงอธิบายความแตกต่างระหว่างชนิดของ Database Server เช่น SQL Server และ Historian มาพอเข้าใจ

2. สถาปัตยกรรม Relational Database มีโครงสร้างพื้นฐานอย่างไรในการจัดเก็บข้อมูลอุตสาหกรรม

3. จงระบุขั้นตอนการสร้างสายเชื่อมต่อ ODBC Data Source Name (DSN) เพื่อเชื่อมโยงระหว่างระบบ SCADA กับ Database Server มาเป็นลำดับขั้นตอน

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

เอกสารประกอบการสอนรายวิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม (รหัสวิชา 30105-2009), มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบทดสอบย่อยประจำสัปดาห์ที่ 1

1. SQL Server เป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ทั่วไปที่รองรับธุรกรรมขนาดใหญ่ ขณะที่ Historian เป็นฐานข้อมูลที่ออกแบบพิเศษสำหรับจัดเก็บข้อมูลกระบวนการผลิตที่มีความถี่สูงและใช้พื้นที่จัดเก็บน้อย

2. จัดเก็บในรูปตาราง (Tables) ที่มีความสัมพันธ์กันผ่านคอลัมน์และแถว โดยมี Key เป็นตัวเชื่อมโยง

3. 1) เปิด ODBC Data Administrator 2) เลือกแท็บ System DSN 3) คลิก Add แล้วเลือก Driver ของฐานข้อมูล 4) กำหนดชื่อ DSN, Server Name และตรวจสอบการเชื่อมต่อ (Test Connection)

	ใบงานที่ 1	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ จัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน รายงานและผลการติดตั้งระบบ Database Server และเชื่อมต่อ ODBC กับ SCADA		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถติดตั้งระบบ Database Server สร้าง Data Source Name ผ่าน ODBC และทดสอบการสื่อสารข้อมูลระหว่างระบบ SCADA กับฐานข้อมูลอุตสาหกรรมได้อย่างถูกต้อง พร้อมจัดทำเอกสารรายงานผลการดำเนินงานตามขั้นตอนมาตรฐาน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการจัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server

3.2 จัดทำระบบควบคุม คำนวณข้อมูลและ Historical Trend ตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบจัดเก็บและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server ในงานอุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 บอกชนิด สถาปัตยกรรม และการตั้งค่าการเชื่อมโยงฐานข้อมูลอุตสาหกรรมผ่าน ODBC ได้

4.2 จัดทำระบบควบคุม คำนวณข้อมูลและ Historical Trend ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.3 มีเจตคติและกิริยาที่ดีเกี่ยวกับการจัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server ด้วยความละเอียดรอบคอบและรับผิดชอบ

4.4 ประยุกต์ใช้ระบบจัดเก็บและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server ในงานอุตสาหกรรมได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับติดตั้ง Database Server จำนวน 1 เครื่อง

5.2 ชุดโปรแกรม SQL Server หรือระบบจัดการฐานข้อมูลที่เทียบเท่า จำนวน 1 ชุด

5.3 ระบบ SCADA จำลองพร้อมโปรแกรมเชื่อมต่อข้อมูล จำนวน 1 ชุด

5.4 สายสัญญาณเครือข่าย LAN หรือพอร์ตเชื่อมต่อภายใน จำนวน 1 เส้น

5.5 คู่มือปฏิบัติการติดตั้งระบบฐานข้อมูลและ ODBC Connection จำนวน 1 ชุด

5.6 แบบฟอร์มบันทึกรายงานผลการปฏิบัติงาน จำนวน 1 ชุด

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนปฏิบัติงานติดตั้งระบบ Database Server และตั้งค่าเชื่อมต่อ ODBC กับ SCADA ตามขั้นตอนที่กำหนด พร้อมจัดทำเอกสารรายงานและบันทึกภาพหน้าจอผลการทดสอบการสื่อสารข้อมูลส่งให้ครบบัณฑิต ผู้

เรียนต้องตรวจสอบความถูกต้องของการตั้งค่าพารามิเตอร์และการสื่อสารข้อมูลระหว่างระบบ SCADA กับฐานข้อมูลให้สมบูรณ์ก่อนส่งมอบงาน เกณฑ์การให้คะแนนให้ศึกษาจากแบบประเมินใบงานที่กำหนด ห้ามปิดหรือถอดปลั๊กอุปกรณ์ในขณะที่ฐานข้อมูลกำลังประมวลผล และต้องปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการอย่างเคร่งครัดเพื่อป้องกันความเสียหายต่อระบบ

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลและเตรียมความพร้อมก่อนปฏิบัติงาน
- 7.2 ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ Database Server
- 7.3 ดำเนินการติดตั้งระบบ Database Server ตามขั้นตอนมาตรฐาน
- 7.4 กำหนดค่าพารามิเตอร์และสิทธิ์การใช้งานของผู้ดูแลระบบฐานข้อมูล
- 7.5 สร้าง Data Source Name ผ่านระบบ ODBC Data Source Administrator
- 7.6 เชื่อมโยงระบบ SCADA เข้ากับฐานข้อมูลผ่านสายเชื่อมต่อ ODBC ที่สร้างขึ้น
- 7.7 ทดสอบการรับ-ส่งข้อมูลจำลองระหว่างระบบ SCADA กับฐานข้อมูลอุตสาหกรรม
- 7.8 บันทึกภาพหน้าจอผลการทดสอบการเชื่อมต่อระบบที่สำเร็จ
- 7.9 จัดทำเอกสารรายงานผลการติดตั้งและสรุปผลการทดสอบ
- 7.10 จัดเก็บอุปกรณ์ ทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงาน และปิดระบบอย่างถูกวิธี

8. สรุปและวิจารณ์ผล

สรุปผลการปฏิบัติงานโดยอธิบายขั้นตอนการติดตั้ง Database Server การตั้งค่า ODBC และผลการทดสอบการสื่อสารข้อมูลกับ SCADA พร้อมวิเคราะห์ปัญหาอุปสรรคและแนวทางแก้ไขที่พบระหว่างการปฏิบัติงาน

9. การประเมินผล

เพื่อประเมินความสามารถในการติดตั้งฐานข้อมูลและการเชื่อมต่อสื่อสารข้อมูลในระบบ SCADA

- 1) การติดตั้งระบบ Database Server ตามขั้นตอนมาตรฐาน
- 2) การสร้างและการตั้งค่า Data Source Name (DSN) ผ่าน ODBC
- 3) การเชื่อมโยงระบบ SCADA กับฐานข้อมูลและการทดสอบการสื่อสาร
- 4) การจัดทำเอกสารรายงานผลการติดตั้งและสรุปผล

คะแนนเต็ม 20 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 16 คะแนน

เกณฑ์การตัดสิน: ผ่านเกณฑ์ที่ 16 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) เอกสารประกอบการสอนวิชาการประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม หน่วยที่ 5
- 2) คู่มือการใช้งาน SQL Server และการตั้งค่า ODBC Connection
- 3) มาตรฐานระบบอัตโนมัติและสารสนเทศโรงงานอุตสาหกรรม

	ใบมอบหมายงานที่ 1	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ จัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน รายงานและผลการติดตั้งระบบ Database Server และเชื่อมต่อ ODBC กับ SCADA		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

รายงานผลการติดตั้ง Database Server และเอกสารผลการทดสอบการเชื่อมต่อระบบ SCADA กับฐานข้อมูลผ่าน ODBC

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการจัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server

3.2 จัดทำระบบควบคุม คำนวณข้อมูลและ Historical Trend ตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบจัดเก็บและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server ในงานอุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 บอกชนิด สถาปัตยกรรม และการตั้งค่าการเชื่อมโยงฐานข้อมูลอุตสาหกรรมผ่าน ODBC ได้

4.2 จัดทำระบบควบคุม คำนวณข้อมูลและ Historical Trend ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.3 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการจัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server ด้วยความละเอียดรอบคอบและรับผิดชอบ

4.4 ประยุกต์ใช้ระบบจัดเก็บและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server ในงานอุตสาหกรรมได้

5. รายละเอียดของงาน

1. ศึกษาชนิดและสถาปัตยกรรมของ Database Server สำหรับงานอุตสาหกรรม 2. ดำเนินการติดตั้ง SQL Server ลงบนเครื่องแม่ข่าย 3. กำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลและการรักษาความปลอดภัย 4. ตั้งค่า ODBC Data Source (DSN) เพื่อใช้เชื่อมโยงกับระบบ SCADA 5. ทดสอบการสื่อสารข้อมูลระหว่าง SCADA และฐานข้อมูล เพื่อยืนยันความถูกต้องของระบบ

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน สิ้นสุดชั่วโมงการปฏิบัติงานประจำสัปดาห์ที่ 1

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. เลือกประเภท Database Server ที่เหมาะสมกับข้อกำหนดของงาน 2. ตั้งค่า ODBC Connection ตามขั้นตอนมาตรฐานที่ครูสาธิต 3. ถ่ายภาพหน้าจอ (Screenshot) ในทุกขั้นตอนสำคัญของการตั้งค่า 4. ตรวจ

สอบสถานะการเชื่อมต่อ (Test Connection) ให้มั่นใจว่าสถานะออนไลน์ก่อนส่งงาน 5. จัดทำรายงานสรุปผลการปฏิบัติงานตามแบบฟอร์มที่กำหนด

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

ใบความรู้ที่ 1 เรื่องชนิดและสถาปัตยกรรมของ Database Server, คู่มือปฏิบัติการติดตั้งระบบฐานข้อมูลและ ODBC Connection, เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย และโปรแกรมจำลอง SCADA Station

9. การประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องในการติดตั้งระบบ (ร้อยละ 80), ความสำเร็จของการเชื่อมต่อ ODBC (ร้อยละ 80), ความครบถ้วนของเอกสารรายงาน และการสังเกตพฤติกรรมความละเอียดรอบคอบในการปฏิบัติงาน (ร้อยละ 90)

	ใบกิจกรรมที่ 1	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ จัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน รายงานและผลการติดตั้งระบบ Database Server และเชื่อมต่อ ODBC กับ SCADA		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

เชื่อมต่อฐานข้อมูลอุตสาหกรรมเข้ากับระบบ SCADA เพื่อจัดเก็บ คำนวณ และสำรองข้อมูลกระบวนการผลิตย้อนหลังนำมาวิเคราะห์ประเมินประสิทธิภาพเครื่องจักรและจัดทำรายงานสรุปผลการดำเนินงานได้ตามต้องการ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการจัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server

3.2 จัดทำระบบควบคุม คำนวณข้อมูลและ Historical Trend ตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบจัดเก็บและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server ในงานอุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 บอกชนิด สถาปัตยกรรม และการตั้งค่าการเชื่อมโยงฐานข้อมูลอุตสาหกรรมผ่าน ODBC ได้

4.2 จัดทำระบบควบคุม คำนวณข้อมูลและ Historical Trend ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.3 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการจัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server ด้วยความละเอียดรอบคอบและรับผิดชอบ

4.4 ประยุกต์ใช้ระบบจัดเก็บและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server ในงานอุตสาหกรรมได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Database Server)

5.2 ชุดโปรแกรม SQL Server

5.3 ซอฟต์แวร์ SCADA

5.4 คู่มือปฏิบัติการติดตั้งระบบฐานข้อมูล

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ศึกษาโครงสร้างสถาปัตยกรรมของ Database Server และทำความเข้าใจหลักการเชื่อมต่อ ODBC 2. ดำเนินการติดตั้ง SQL Server ลงบนเครื่องแม่ข่ายตามมาตรฐานความปลอดภัย 3. เข้าสู่เมนู ODBC Data Source Administrator เพื่อสร้าง Data Source Name (DSN) สำหรับระบุแหล่งข้อมูล 4. ตั้งค่า Connection Parameters (Server Name, Authentication, Database Name) ให้ถูกต้อง 5. ทำการเชื่อมต่อซอฟต์แวร์

SCADA เข้ากับ DSN ที่สร้างไว้ 6. ทดสอบการสื่อสารข้อมูล (Test Connection) ระหว่างระบบ SCADA และฐานข้อมูล เพื่อให้มั่นใจว่าสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลได้ถูกต้อง 7. บันทึกผลการเชื่อมต่อพร้อมทำรายงานผลการติดตั้ง

7. สรุปและอภิปราย

สรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับชนิดและสถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูลอุตสาหกรรม โดยผู้เรียนสามารถปฏิบัติการติดตั้งและตั้งค่าการสื่อสารระหว่าง SCADA และ SQL Server ผ่าน ODBC ได้สำเร็จ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการบันทึกข้อมูลกระบวนการผลิตต่อไป

8. การประเมินผล

ประเมินผลจากรายงานผลการติดตั้งระบบฐานข้อมูล, การบันทึกภาพหน้าจอ (Screenshot) ผลการทดสอบการเชื่อมต่อ, แบบทดสอบย่อยประจำสัปดาห์ที่ 1 และการสังเกตพฤติกรรมความละเอียดรอบคอบและความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

คู่มือการติดตั้ง Microsoft SQL Server, มาตรฐานการเชื่อมต่อข้อมูลในอุตสาหกรรม (ODBC/OLEDB) และเอกสารประกอบการสอนรายวิชาการประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ จัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน รายงานการตั้งค่า Logging และคำสั่ง SQL Query ดึงข้อมูล Historical		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เชื่อมต่อดูฐานข้อมูลอุตสาหกรรมเข้ากับระบบ SCADA เพื่อจัดเก็บ คำนวณ และสำรองข้อมูลกระบวนการผลิตย้อนหลังนำมาวิเคราะห์ประเมินประสิทธิภาพเครื่องจักรและจัดทำรายงานสรุปผลการดำเนินงานได้ตามต้องการ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการจัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server

3.2 จัดทำระบบควบคุม คำนวณข้อมูลและ Historical Trend ตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบจัดเก็บและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server ในงานอุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 บอกเงื่อนไขการบันทึกข้อมูลแบบ Periodic และ Event-based Logging ได้

4.2 ระบุโครงสร้างคำสั่ง SQL Query และหลักการแสดงผล Historical Trend ได้

4.3 จัดทำระบบควบคุม คำนวณข้อมูลและ Historical Trend ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการจัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server ด้วยความละเอียดรอบคอบและรับผิดชอบ

4.5 ประยุกต์ใช้ระบบจัดเก็บและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server ในงานอุตสาหกรรมได้

5. สารการเรียนรู้

1. การติดตั้งและเชื่อมต่อดูฐานข้อมูลอุตสาหกรรมผ่าน ODBC

1.1 ชนิดและสถาปัตยกรรมของ Database Server

1.1.1 ชนิดของ Database Server ในงานอุตสาหกรรม เช่น SQL Server, MySQL และ Historian

1.1.2 สถาปัตยกรรม Relational Database และโครงสร้างตารางข้อมูลอุตสาหกรรม

1.2 การตั้งค่าการเชื่อมโยงฐานข้อมูลกับ SCADA

1.2.1 การตั้งค่า ODBC และ OLEDB Connection เพื่อเชื่อมโยง SCADA กับ Database

1.2.2 การกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งานและการรักษาความปลอดภัยของฐานข้อมูล

- 1.3 การติดตั้งและเชื่อมต่อระบบฐานข้อมูล
 - 1.3.1 ตั้งค่า Database Server สำหรับรับข้อมูลจากระบบ SCADA อุตสาหกรรม
 - 1.3.2 สร้างสายเชื่อมต่อ ODBC Data Source ในระบบปฏิบัติการและทดสอบระบบ
2. เงื่อนไขการบันทึกข้อมูลแบบ Periodic และ Event-based Logging
 - 2.1 เทคนิคการบันทึกข้อมูลในฐานข้อมูล
 - 2.1.1 เทคนิคการบันทึกข้อมูลตามเวลา Periodic Logging และตามเหตุการณ์ Event-based
 - 2.1.2 การออกแบบฟิลด์ในตารางข้อมูล Timestamp, Tag ID, Value และ Quality
 - 2.2 การตั้งค่า Data Historian และการจัดการข้อมูล
 - 2.2.1 การตั้งค่า Data Historian สำหรับจัดเก็บข้อมูลความเร็วสูง
 - 2.2.2 การบีบอัดข้อมูล Data Compression เพื่อประหยัดพื้นที่จัดเก็บ
 - 2.3 การกำหนดเงื่อนไขการบันทึกข้อมูลลง SQL Database
 - 2.3.1 กำหนดค่าการ Log ข้อมูลกระบวนการผลิตลงในตาราง SQL Database
 - 2.3.2 ตั้งค่าระบบ Store and Forward เพื่อป้องกันข้อมูลสูญหายเมื่อเครือข่ายหลุด
3. คำสั่ง SQL Query และ Historical Trend
 - 3.1 โครงสร้างและหลักการใช้ภาษา SQL
 - 3.1.1 โครงสร้างภาษา SQL พื้นฐาน เช่น SELECT, WHERE, ORDER BY และ GROUP BY
 - 3.1.2 การกรองข้อมูลตามช่วงวันเวลาที่ต้องการ Time-range Query
 - 3.2 การเชื่อมโยง SQL กับ SCADA และฟังก์ชันคำนวณ
 - 3.2.1 การเชื่อมโยงคำสั่ง SQL เข้ากับหน้าต่างแสดงผลบน SCADA
 - 3.2.2 การใช้ฟังก์ชันคำนวณเบื้องต้นใน SQL เช่น AVG, MAX, MIN และ SUM
 - 3.3 การเขียนคำสั่ง SQL Query เพื่อค้นคืนข้อมูล
 - 3.3.1 เขียนคำสั่ง SQL ดึงข้อมูลย้อนหลังจาก Database Server
 - 3.3.2 เชื่อมโยงคำสั่ง Query เข้ากับตารางแสดงผล Data Grid บน SCADA
4. การทดสอบระบบจัดเก็บ ค้นคืน และสำรองฐานข้อมูลฉุกเฉิน
 - 4.1 ขั้นตอนการทดสอบระบบ Historical Trend และค้นคืนข้อมูล
 - 4.1.1 ออกแบบหน้าจอ Historical Trend รับข้อมูลจาก Database Server
 - 4.1.2 สร้างเครื่องมือเลือกวันเวลาเพื่อค้นคืนข้อมูลบนกราฟย้อนหลัง
 - 4.2 กลยุทธ์การสำรองและการกู้คืนฐานข้อมูล
 - 4.2.1 กลยุทธ์การสำรองฐานข้อมูล Full, Differential และ Transaction Log Backup
 - 4.2.2 ขั้นตอนการกู้คืนฐานข้อมูล Disaster Recovery เมื่อเกิดเหตุระบบล้มเหลว
 - 4.3 การทดสอบระบบฐานข้อมูลและการจัดทำรายงาน
 - 4.3.1 ตั้งค่า Job สำรองฐานข้อมูลอุตสาหกรรมตามรอบเวลาที่กำหนด
 - 4.3.2 การจัดทำระบบ Database Server บันทึกและดึงข้อมูล Historical Trend แสดงผล
 - 4.3.3 การคำนวณดัชนี OEE ของเครื่องจักรผ่านระบบ SCADA และจัดทำรายงาน
5. เขียนคำสั่ง SQL Query เพื่อค้นคืนข้อมูลกระบวนการทำงานและสร้าง Historical Trend
 - 5.1 โครงสร้างภาษา SQL พื้นฐาน (SELECT, WHERE, ORDER BY, GROUP BY)
 - 5.1.1 การกรองข้อมูลตามช่วงวันเวลาที่ต้องการ (Time-range Query)
 - 5.1.2 การเชื่อมโยงคำสั่ง SQL เข้ากับหน้าต่างแสดงผลบน SCADA
 - 5.4 การใช้ฟังก์ชันคำนวณเบื้องต้นใน SQL (AVG, MAX, MIN, SUM)

5.5 ข้อควรระวังในการเขียนคำสั่ง SQL เพื่อไม่ให้เซิร์ฟเวอร์ทำงานหนักเกินไป

5.6 เขียนคำสั่ง SQL ดึงข้อมูลย้อนหลังจาก Database Server

5.7 เชื่อมโยงคำสั่ง Query เข้ากับตารางแสดงผล (Data Grid) บน SCADA

5.8 ทดสอบความเร็วและความถูกต้องในการดึงข้อมูลตามช่วงเวลา

6. ทดสอบระบบจัดเก็บ คำนวณ และสำรองฐานข้อมูลฉุกเฉิน — ชิ้นงาน: ระบบ Database Server บันทึกลงและดึงข้อมูล Historical Trend แสดงผลบน SCADA

6.1.1 ทดสอบระบบจัดเก็บ คำนวณ

6.1.2 สำรองฐานข้อมูลฉุกเฉิน — ชิ้นงาน: ระบบ Database Server บันทึกลง

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ทบทวนแนวคิดการบันทึกข้อมูลและเงื่อนไข Periodic/Event-based Logging (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 30 นาที)

ครู: ครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับปัญหาข้อมูลในโรงงานอุตสาหกรรมที่บันทึกถี่เกินไปจนพื้นที่เต็มหรือข้อมูลขาดหายเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน โดยใช้คำถามนำและแสดงตัวอย่างกราฟเปรียบเทียบผ่าน PowerPoint 15 นาที พร้อมแจกใบความรู้ที่ 2 เรื่องเงื่อนไขการบันทึกข้อมูล

นักเรียน: นักเรียนร่วมกันตอบคำถามและอภิปรายปัญหาเกี่ยวกับการบันทึกข้อมูลกระบวนการผลิต พร้อมรับใบความรู้ที่ 2 และศึกษาโครงสร้างฟิลด์ Timestamp, Tag ID, Value และ Quality เป็นเวลา 15 นาที

2. สาธิตการตั้งค่า Data Historian และโครงสร้างคำสั่ง SQL Query [การเรียนรู้ในสถานประกอบการ — ชั้น 2: ปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการ] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, เดี่ยว, 60 นาที)

ครู: ครูอธิบายและสาธิตการตั้งค่า Data Historian สำหรับจัดเก็บข้อมูลความเร็วสูง และการเขียนโครงสร้างคำสั่ง SQL Query พื้นฐาน (SELECT, WHERE, ORDER BY, GROUP BY) พร้อมใช้ Time-range Query กรองข้อมูลตามช่วงวันเวลา โดยใช้ระบบ SCADA จำลองและ Database Server เป็นเวลา 45 นาที

นักเรียน: นักเรียนสังเกตการสาธิตของครู บันทึกขั้นตอนการตั้งค่าลงในสมุดบันทึก และทดลองพิมพ์คำสั่ง SQL Query ตามตัวอย่างของครูลงในเครื่องคอมพิวเตอร์รายบุคคลเพื่อทำความเข้าใจโครงสร้างคำสั่ง

3. ปฏิบัติการตั้งค่า Periodic/Event-based Logging และเขียน SQL Query ดึงข้อมูล Historical [การเรียนรู้ในสถานประกอบการ — ชั้น 2: ปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการ] (ปฏิบัติ, เดี่ยว, 150 นาที)

ครู: ครูแจกใบงานที่ 3 เรื่อง 'การตั้งค่า Log ข้อมูลและการเขียนคำสั่ง SQL Query ดึงข้อมูล Historical' ให้นักเรียนปฏิบัติรายบุคคล 150 นาที คอยให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนติดขัด และดูแลความปลอดภัยในการใช้งานฐานข้อมูลอุตสาหกรรม (สำหรับผู้เรียนที่ทำเสร็จเร็วให้ทดลองเพิ่มเงื่อนไข Store and Forward ส่วนผู้เรียนที่ช้าครูเข้าไปชี้แนะใกล้ชิด)

นักเรียน: นักเรียนทำใบงานที่ 3 โดยลงมือตั้งค่า Periodic/Event-based Logging ในฐานข้อมูล และเขียนคำสั่ง SQL Query เพื่อดึงข้อมูล Historical มาแสดงผลในรูปแบบตาราง Data Grid บนหน้าจอ SCADA พร้อมบันทึกผลการทดลองลงในใบงาน

4. สรุปผลการปฏิบัติงาน สะท้อนการเรียนรู้ และประเมินผลประจำสัปดาห์ที่ 2 [การเรียนรู้ในสถานประกอบการ — ชั้น 3: บันทึกผลการปฏิบัติงาน] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, เดี่ยว, 60 นาที)

ครู: ครูสุ่มตัวอย่างนักเรียน 2 คนนำเสนอผลการดึงข้อมูล Historical ผ่านตาราง Data Grid 15 นาที จากนั้นให้ทำแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 2 จำนวน 10 ข้อ 15 นาที พร้อมให้คำแนะนำสะท้อนกลับรายบุคคลและบันทึกหลังการสอน

นักเรียน: นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปปัญหาและแนวทางแก้ไขในการเขียนคำสั่ง SQL Query ส่งใบงานที่ 3 ทำแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 2 และเขียนบันทึกการสะท้อนคิด (Reflection) สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ ติดขัดปัญหาใด และจะนำไปประยุกต์ใช้อย่างไร

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 ใบความรู้ที่ 2 เรื่องเงื่อนไขการบันทึกข้อมูลแบบ Periodic และ Event-based Logging (สื่อการสอน) — เอกสารประกอบการเรียนรู้เกี่ยวกับเทคนิคการ Log ข้อมูลอุตสาหกรรมและโครงสร้าง SQL

7.2 ใบงานที่ 3 การตั้งค่า Log ข้อมูลและการเขียนคำสั่ง SQL Query ดึงข้อมูล Historical (สื่อการสอน) — ใบงานปฏิบัติการตั้งค่าฐานข้อมูลและเขียนคำสั่ง SQL ดึงข้อมูลลงตาราง Data Grid

7.3 ระบบ SCADA จำลองและ Database Server (สื่อการสอน) — ซอฟต์แวร์จำลองระบบ SCADA และระบบจัดการฐานข้อมูลอุตสาหกรรม

7.4 แบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 2 (สื่อการสอน) — แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเรื่องการจัดการเงื่อนไขการบันทึกข้อมูลและคำสั่งสืบค้น

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ระบุหรืออธิบายเกี่ยวกับการตั้งค่าเงื่อนไขการบันทึกข้อมูลแบบ Periodic และ Event-based Logging ในฐานข้อมูลอุตสาหกรรมผ่านแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 2

2. ระบุหรืออธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างคำสั่ง SQL Query และการกรองข้อมูลตามช่วงวันเวลา (Time-range Query) ผ่านใบงานที่ 3

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. แสดงผลงานการตั้งค่า Data Historian และระบบ Store and Forward ในฐานข้อมูลอุตสาหกรรมตามใบงานที่ 3 พร้อมภาพถ่ายหน้าจอ

2. แสดงผลงานการเขียนคำสั่ง SQL Query เพื่อดึงข้อมูล Historical มาแสดงผลในรูปแบบตาราง Data Grid บนหน้าจอ SCADA พร้อมแสดงหลักฐานเอกสารเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน เช่น ภาพถ่าย วิดีโอ ใบรับรองการปฏิบัติงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. คะแนนการทำแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 2 เกี่ยวกับการจัดการเงื่อนไขการบันทึกข้อมูลและคำสั่ง SQL Query ได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

2. ผลงานการปฏิบัติการตั้งค่า Periodic/Event-based Logging และเขียนคำสั่ง SQL Query ดึงข้อมูล Historical แสดงผลบน SCADA ถูกต้องตามขั้นตอนและความจริงไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

3. พฤติกรรมการปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบและรับผิดชอบ ผ่านการประเมินด้วยแบบสังเกตพฤติกรรม ได้คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90

9.2 วิธีการประเมิน

1. ประเมินความรู้ความเข้าใจผ่านแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 2

2. ประเมินผลงานการปฏิบัติการตั้งค่าฐานข้อมูลและเขียนคำสั่ง SQL จากใบงานที่ 3 และชิ้นงานจริง

3. สังเกตพฤติกรรมการทำงานและความรับผิดชอบระหว่างเรียน

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 2
2. แบบประเมินผลงานปฏิบัติการ (Rubric) และตรวจใบงานที่ 3
3. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

ตารางการวัดและประเมินผล

เครื่องมือประเมิน	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน
แบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 2	ประเมินความรู้ความเข้าใจผ่านแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 2	คะแนนการทำแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 2 เกี่ยวกับการจัดการเงื่อนไขการบันทึกข้อมูลและคำสั่ง SQL Query ได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
แบบประเมินผลงานปฏิบัติการ (Rubric) และตรวจใบงานที่ 3	ประเมินผลงานการปฏิบัติการตั้งค่าฐานข้อมูลและเขียนคำสั่ง SQL จากใบงานที่ 3 และชิ้นงานจริง	ผลงานการปฏิบัติการตั้งค่า Periodic/Event-based Logging และเขียนคำสั่ง SQL Query ดึงข้อมูล Historical แสดงผลบน SCADA ถูกต้องตามขั้นตอนและความจริงไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	สังเกตพฤติกรรมการทำงานและความรับผิดชอบระหว่างเรียน	พฤติกรรมการทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบและรับผิดชอบต่อผ่านการประเมินด้วยแบบสังเกตพฤติกรรม ได้คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....
.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....
.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....
.....

	ใบความรู้ที่ 2	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ จัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน จัดทำรายงานการตั้งค่า Logging และสคริปต์คำสั่ง SQL Query พร้อมภาพหน้าจอการแสดงผลข้อมูลในตาราง Data Grid บนหน้าจอ SCADA 1 ฉบับ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เชื่อมต่อกับฐานข้อมูลอุตสาหกรรมเข้ากับระบบ SCADA เพื่อจัดเก็บ ค้นคืน และสำรองข้อมูลกระบวนการผลิตย้อนหลังนำมาวิเคราะห์ประเมินประสิทธิภาพเครื่องจักรและจัดทำรายงานสรุปผลการดำเนินงานได้ตามต้องการ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการจัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server

3.2 จัดทำระบบควบคุม ค้นคืนข้อมูลและ Historical Trend ตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบจัดเก็บและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server ในงานอุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 บอกเงื่อนไขการบันทึกข้อมูลแบบ Periodic และ Event-based Logging ได้

4.2 ระบุโครงสร้างคำสั่ง SQL Query และหลักการแสดงผล Historical Trend ได้

4.3 จัดทำระบบควบคุม ค้นคืนข้อมูลและ Historical Trend ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการจัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server ด้วยความละเอียดรอบคอบและรับผิดชอบ

4.5 ประยุกต์ใช้ระบบจัดเก็บและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server ในงานอุตสาหกรรมได้

5. สารการเรียนรู้

เนื้อหาหลักประกอบด้วย 3 ส่วนสำคัญ: 1. เทคนิคการบันทึกข้อมูล (Logging Techniques): การเปรียบเทียบการบันทึกแบบ Periodic (บันทึกตามช่วงเวลา) และ Event-based (บันทึกเมื่อมีเหตุการณ์เกิดขึ้น เช่น ค่าเกินเกณฑ์) โดยมีการออกแบบฟิลด์สำคัญคือ Timestamp, Tag ID, Value และ Quality 2. การจัดการ Data Historian: การตั้งค่า Data Historian สำหรับจัดเก็บข้อมูลความเร็วสูงและการทำ Data Compression เพื่อบริหารจัดการพื้นที่จัดเก็บให้เหมาะสม รวมถึงหลักการ Store and Forward เพื่อป้องกันข้อมูลสูญหาย 3. ภาษา SQL พื้นฐานสำหรับ SCADA: การใช้คำสั่ง SELECT, WHERE, ORDER BY และ GROUP BY เพื่อดึงข้อมูลย้อนหลัง (Historical Data) โดยเฉพาะการเขียน Time-range Query เพื่อกรองข้อมูลตามช่วงเวลาที่ต้องการ และการใช้ฟังก์ชันคำนวณเบื้องต้น (AVG, MAX, MIN, SUM) เพื่อนำข้อมูลไปแสดงผลบนตาราง Data Grid ของ SCADA

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายความแตกต่างระหว่างการบันทึกข้อมูลแบบ Periodic และ Event-based Logging 2. จงเขียนคำสั่ง SQL เพื่อดึงข้อมูลจากตาราง 'Production_Data' โดยกรองข้อมูลเฉพาะช่วงเวลา '2023-10-01' ถึง '2023-10-02' 3. อธิบายหลักการทำงานของฟิลด์ Quality ในตารางฐานข้อมูลอุตสาหกรรม

7. เอกสารอ้างอิง (ชั้นหน้าใหม่)

คู่มือการใช้งานระบบ Database Server สำหรับอุตสาหกรรม, เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบฝึกหัด: 1. Periodic เน้นการบันทึกตามรอบเวลาที่กำหนด ส่วน Event-based บันทึกเมื่อค่าเปลี่ยนแปลงหรือเกิดเหตุการณ์ 2. `SELECT * FROM Production_Data WHERE Timestamp BETWEEN '2023-10-01' AND '2023-10-02'` 3. Quality ใช้สำหรับระบุสถานะความถูกต้องของข้อมูลที่อ่านได้จากเซนเซอร์หรืออุปกรณ์ในระบบ

	ใบงานที่ 2	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ จัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน รายงานการตั้งค่า Logging และคำสั่ง SQL Query ดึงข้อมูล Historical		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถตั้งค่าเงื่อนไขการบันทึกข้อมูลแบบ Periodic และ Event-based ได้ถูกต้องตามสถานการณ์จริง พร้อมทั้งเขียนคำสั่ง SQL Query เพื่อสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตย้อนหลังและนำเสนอข้อมูลผ่านหน้าจอ SCADA ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการจัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server

3.2 จัดทำระบบควบคุม คำนวณข้อมูลและ Historical Trend ตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบจัดเก็บและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server ในงานอุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 บอกเงื่อนไขการบันทึกข้อมูลแบบ Periodic และ Event-based Logging ได้

4.2 ระบุโครงสร้างคำสั่ง SQL Query และหลักการแสดงผล Historical Trend ได้

4.3 จัดทำระบบควบคุม คำนวณข้อมูลและ Historical Trend ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการจัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server ด้วยความละเอียดรอบคอบและรับผิดชอบ

4.5 ประยุกต์ใช้ระบบจัดเก็บและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server ในงานอุตสาหกรรมได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Database Server)

5.2 ซอฟต์แวร์ระบบ SCADA

5.3 โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล (SQL Server Management Studio)

5.4 คู่มือการตั้งค่า Data Historian

5.5 เอกสารโครงสร้างภาษา SQL พื้นฐาน

5.6 อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าสถิต (ถ้ามี)

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนจัดทำรายงานการตั้งค่า Logging และสคริปต์คำสั่ง SQL Query ตามโจทย์ที่ได้รับมอบหมาย โดยส่งมอบไฟล์สคริปต์และรายงานผลการทดสอบผ่านระบบที่กำหนด ต้องตรวจสอบความถูกต้องของเงื่อนไข

การบันทึกและค่าที่ดึงออกมาจากฐานข้อมูลให้ตรงกับค่าจริงก่อนส่งงาน เกณฑ์การให้คะแนนให้ศึกษาจากแบบประเมินใบงานข้อ 9 ของหน่วยการเรียนรู้ ห้ามแก้ไขโครงสร้างตารางข้อมูลในระบบโดยไม่ได้รับอนุญาต และต้องปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยในการใช้งานระบบฐานข้อมูลอย่างเคร่งครัดเพื่อป้องกันความเสียหายของข้อมูลสำคัญ

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับการตั้งค่าระบบฐานข้อมูล
- 7.2 ตรวจสอบการเชื่อมต่อระหว่างระบบ SCADA และ Database Server
- 7.3 ตั้งค่ารูปแบบการบันทึกข้อมูลแบบ Periodic และ Event-based ใน Data Historian
- 7.4 เขียนคำสั่ง SQL Query เพื่อกรองและดึงข้อมูลตามช่วงเวลา
- 7.5 ทดสอบคำสั่งสืบค้นข้อมูลด้วยเครื่องมือจัดการฐานข้อมูล
- 7.6 เชื่อมโยงคำสั่ง SQL เข้ากับหน้าต่างแสดงผล Data Grid บน SCADA
- 7.7 บันทึกผลการทดสอบการสืบค้นข้อมูลลงในรายงาน
- 7.8 จัดเก็บไฟล์สคริปต์และทำความสะอาดพื้นที่การทำงาน

8. สรุปและวิจารณ์ผล

ให้ผู้เรียนสรุปผลการตั้งค่า Logging และอธิบายความสัมพันธ์ของชุดคำสั่ง SQL ที่ใช้ในการดึงข้อมูล พร้อมวิจารณ์ข้อดีและข้อจำกัดของการเลือกใช้เงื่อนไขการบันทึกข้อมูลในรูปแบบต่างๆ ที่ตนเองได้ปฏิบัติ

9. การประเมินผล

เพื่อประเมินทักษะการตั้งค่าเงื่อนไขการบันทึกและการเขียน SQL Query ดึงข้อมูล

- 1) การตั้งค่าเงื่อนไขการบันทึกข้อมูล (Periodic และ Event-based)
- 2) การเขียนคำสั่ง SQL Query เพื่อดึงข้อมูล Historical
- 3) การประยุกต์ใช้ Data Grid บนหน้าจอ SCADA
- 4) สรุปผลและวิจารณ์ข้อดี-ข้อจำกัดของการตั้งค่า Logging

คะแนนเต็ม 20 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 16 คะแนน

เกณฑ์การตัดสิน: ผ่านเกณฑ์ที่ 16 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) คู่มือการใช้งานระบบฐานข้อมูล SQL Server สำหรับงานอุตสาหกรรม
- 2) เอกสารประกอบการสอนรายวิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม
- 3) เว็บไซต์มาตรฐานการเขียนภาษา SQL Query (w3schools.com)
- 4) คู่มือปฏิบัติการการตั้งค่า Data Historian

	ใบมอบหมายงานที่ 2	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ จัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน รายงานการตั้งค่า Logging และคำสั่ง SQL Query ดึงข้อมูล Historical		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

คู่มือการตั้งค่า Periodic/Event-based Logging ในระบบฐานข้อมูล พร้อมสคริปต์คำสั่ง SQL Query และภาพหน้าจอแสดงผลข้อมูลในตาราง Data Grid บน SCADA

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการจัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server

3.2 จัดทำระบบควบคุม คำนวณข้อมูลและ Historical Trend ตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบจัดเก็บและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server ในงานอุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 บอกเงื่อนไขการบันทึกข้อมูลแบบ Periodic และ Event-based Logging ได้

4.2 ระบุโครงสร้างคำสั่ง SQL Query และหลักการแสดงผล Historical Trend ได้

4.3 จัดทำระบบควบคุม คำนวณข้อมูลและ Historical Trend ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการจัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server ด้วยความละเอียดรอบคอบและรับผิดชอบ

4.5 ประยุกต์ใช้ระบบจัดเก็บและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server ในงานอุตสาหกรรมได้

5. รายละเอียดของงาน

ศึกษาและปฏิบัติการจัดตั้งเงื่อนไขการบันทึกข้อมูลแบบ Periodic และ Event-based Logging ในระบบฐานข้อมูลอุตสาหกรรม ออกแบบฟิลด์ตารางข้อมูล (Timestamp, Tag ID, Value, Quality) และเขียนคำสั่ง SQL Query พื้นฐาน (SELECT, WHERE, ORDER BY, GROUP BY) พร้อมใช้ Time-range Query เพื่อดึงข้อมูลย้อนหลังมาแสดงผลในตาราง Data Grid บนหน้าจอ SCADA

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน สิ้นสุดสัปดาห์ที่ 2 ของการจัดการเรียนรู้

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาใบความรู้ที่ 2 เรื่องเงื่อนไขการบันทึกข้อมูลแบบ Periodic และ Event-based Logging

2. ปฏิบัติการจัดตั้ง Data Historian และกำหนดค่าการ Log ข้อมูลกระบวนการผลิตลงใน SQL Database

3. เขียนชุดคำสั่ง SQL Query เพื่อสืบค้นข้อมูลย้อนหลังตามช่วงเวลาที่กำหนด
4. เชื่อมโยงคำสั่ง Query เข้ากับตาราง Data Grid บนหน้าจอ SCADA และทดสอบความถูกต้องของข้อมูล
5. จัดทำรายงานและบันทึกภาพหน้าจอผลการทดลองส่งตามกำหนดด้วยความละเอียดรอบคอบ

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1. ใบความรู้ที่ 2 เรื่องเงื่อนไขการบันทึกข้อมูลแบบ Periodic และ Event-based Logging
2. คู่มือปฏิบัติการคำสั่ง SQL Query สำหรับ SCADA
3. ระบบ SCADA จำลองและ Database Server ประจำห้องปฏิบัติการ

9. การประเมินผล

1. ประเมินจากความถูกต้องครบถ้วนของคู่มือการตั้งค่า Logging และสคริปต์คำสั่ง SQL Query
2. ประเมินภาพหน้าจอการแสดงผลข้อมูลในตาราง Data Grid บน SCADA ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
3. ประเมินพฤติกรรมความละเอียดรอบคอบและความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานรายบุคคลตามแบบสังเกตพฤติกรรม

	ใบกิจกรรมที่ 2	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ จัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน รายงานการตั้งค่า Logging และคำสั่ง SQL Query ดึงข้อมูล Historical		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

เชื่อมต่อฐานข้อมูลอุตสาหกรรมเข้ากับระบบ SCADA เพื่อจัดเก็บ คำนวณ และสำรองข้อมูลกระบวนการผลิตย้อนหลังนำมาวิเคราะห์ประเมินประสิทธิภาพเครื่องจักรและจัดทำรายงานสรุปผลการดำเนินงานได้ตามต้องการ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการจัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server

3.2 จัดทำระบบควบคุม คำนวณข้อมูลและ Historical Trend ตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบจัดเก็บและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server ในงานอุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 บอกเงื่อนไขการบันทึกข้อมูลแบบ Periodic และ Event-based Logging ได้

4.2 ระบุโครงสร้างคำสั่ง SQL Query และหลักการแสดงผล Historical Trend ได้

4.3 จัดทำระบบควบคุม คำนวณข้อมูลและ Historical Trend ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการจัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server ด้วยความละเอียดรอบคอบและรับผิดชอบ

4.5 ประยุกต์ใช้ระบบจัดเก็บและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server ในงานอุตสาหกรรมได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ฝึกปฏิบัติพร้อมระบบ SCADA และ Database Server

5.2 ซอฟต์แวร์จำลองระบบ SCADA และระบบจัดการฐานข้อมูลอุตสาหกรรม

5.3 ใบงานที่ 3 การตั้งค่า Log ข้อมูลและการเขียนคำสั่ง SQL Query ดึงข้อมูล Historical

5.4 คู่มือปฏิบัติการคำสั่ง SQL Query สำหรับ SCADA

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ศึกษาและทำความเข้าใจโครงสร้างฟิลด์ข้อมูลอุตสาหกรรม ได้แก่ Timestamp, Tag ID, Value และ Quality จากใบความรู้ที่ 2

2. เปิดโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลอุตสาหกรรม และกำหนดค่าการบันทึกข้อมูล (Logging) แบบ Periodic Logging (บันทึกตามรอบเวลา) และ Event-based Logging (บันทึกตามเหตุการณ์)

3. ตั้งค่าระบบ Data Historian และระบบ Store and Forward เพื่อป้องกันข้อมูลสูญหายเมื่อเครือข่ายขัดข้อง

4. เปิดโปรแกรมระบบ SCADA จำลอง และสร้างตารางแสดงผลข้อมูล (Data Grid)

5. เขียนชุดคำสั่ง SQL Query พื้นฐาน (SELECT, WHERE, ORDER BY, GROUP BY) พร้อมใช้ Time-range Query เพื่อกรองข้อมูลตามช่วงวันเวลาที่ต้องการดึงข้อมูลย้อนหลัง

6. เชื่อมโยงคำสั่ง SQL Query เข้ากับตารางแสดงผล Data Grid บนหน้าจอ SCADA

7. ทดสอบการรันระบบเพื่อดึงข้อมูล Historical มาแสดงผล และตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลพร้อมบันทึกภาพหน้าจอ

7. สรุปและอภิปราย

การตั้งค่าเงื่อนไขการบันทึกข้อมูลแบบ Periodic และ Event-based Logging รวมถึงการเขียนคำสั่ง SQL Query เพื่อดึงข้อมูลย้อนหลัง (Historical Data) มาแสดงผลบนตาราง Data Grid ของ SCADA ช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถตรวจสอบ วิเคราะห์ และติดตามกระบวนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งป้องกันปัญหาพื้นที่จัดเก็บข้อมูลเต็มหรือข้อมูลสูญหาย

8. การประเมินผล

ประเมินผลจากการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 3 ความถูกต้องของการตั้งค่า Log ข้อมูล ความถูกต้องของชุดคำสั่ง SQL Query การแสดงผลข้อมูลบนหน้าจอ SCADA รวมถึงพฤติกรรมความละเอียดรอบคอบและความรับผิดชอบระหว่างการปฏิบัติงาน

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

ใบความรู้ที่ 2 เรื่องเงื่อนไขการบันทึกข้อมูลแบบ Periodic และ Event-based Logging และคู่มือปฏิบัติการคำสั่ง SQL Query สำหรับ SCADA

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ จัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ระบบ Database Server บันทึกและดึงข้อมูล Historical Trend แสดงผลบน SCADA		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เชื่อมต่อบริษัทข้อมูลอุตสาหกรรมเข้ากับระบบ SCADA เพื่อจัดเก็บ คำนวณ และสำรองข้อมูลกระบวนการผลิตย้อนหลังนำมาวิเคราะห์ประเมินประสิทธิภาพเครื่องจักรและจัดทำรายงานสรุปผลการดำเนินงานได้ตามต้องการ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการจัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server

3.2 จัดทำระบบควบคุม คำนวณข้อมูลและ Historical Trend ตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบจัดเก็บและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server ในงานอุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ระบุโครงสร้างคำสั่ง SQL Query และหลักการแสดงผล Historical Trend ได้

4.2 ระบุขั้นตอนการทดสอบระบบจัดเก็บ คำนวณ และสำรองฐานข้อมูลฉุกเฉินได้

4.3 ระบุขั้นตอนการทดสอบระบบจัดเก็บ คำนวณ และสำรองฐานข้อมูลฉุกเฉินสำหรับระบบ Database Server ในงาน SCADA ได้

4.4 จัดทำระบบควบคุม คำนวณข้อมูลและ Historical Trend ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการจัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server ด้วยความละเอียดรอบคอบและรับผิดชอบ

4.6 ประยุกต์ใช้ระบบจัดเก็บและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server ในงานอุตสาหกรรมได้

5. สารการเรียนรู้

1. การติดตั้งและเชื่อมต่อบริษัทข้อมูลอุตสาหกรรมผ่าน ODBC

1.1 ชนิดและสถาปัตยกรรมของ Database Server

1.1.1 ชนิดของ Database Server ในงานอุตสาหกรรม เช่น SQL Server, MySQL และ Historian

1.1.2 สถาปัตยกรรม Relational Database และโครงสร้างตารางข้อมูลอุตสาหกรรม

- 1.2 การตั้งค่าการเชื่อมโยงฐานข้อมูลกับ SCADA
 - 1.2.1 การตั้งค่า ODBC และ OLEDB Connection เพื่อเชื่อมโยง SCADA กับ Database
 - 1.2.2 การกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งานและการรักษาความปลอดภัยของฐานข้อมูล
- 1.3 การติดตั้งและเชื่อมต่อระบบฐานข้อมูล
 - 1.3.1 ตั้งค่า Database Server สำหรับรับข้อมูลจากระบบ SCADA อุตสาหกรรม
 - 1.3.2 สร้างสายเชื่อมต่อ ODBC Data Source ในระบบปฏิบัติการและทดสอบระบบ
2. เงื่อนไขการบันทึกข้อมูลแบบ Periodic และ Event-based Logging
 - 2.1 เทคนิคการบันทึกข้อมูลในฐานข้อมูล
 - 2.1.1 เทคนิคการบันทึกข้อมูลตามเวลา Periodic Logging และตามเหตุการณ์ Event-based
 - 2.1.2 การออกแบบฟิลด์ในตารางข้อมูล Timestamp, Tag ID, Value และ Quality
 - 2.2 การตั้งค่า Data Historian และการจัดการข้อมูล
 - 2.2.1 การตั้งค่า Data Historian สำหรับจัดเก็บข้อมูลความเร็วสูง
 - 2.2.2 การบีบอัดข้อมูล Data Compression เพื่อประหยัดพื้นที่จัดเก็บ
 - 2.3 การกำหนดเงื่อนไขการบันทึกข้อมูลลง SQL Database
 - 2.3.1 กำหนดค่าการ Log ข้อมูลกระบวนการผลิตลงในตาราง SQL Database
 - 2.3.2 ตั้งค่าระบบ Store and Forward เพื่อป้องกันข้อมูลสูญหายเมื่อเครือข่ายหลุด
3. คำสั่ง SQL Query และ Historical Trend
 - 3.1 โครงสร้างและหลักการใช้ภาษา SQL
 - 3.1.1 โครงสร้างภาษา SQL พื้นฐาน เช่น SELECT, WHERE, ORDER BY และ GROUP BY
 - 3.1.2 การกรองข้อมูลตามช่วงวันเวลาที่ต้องการ Time-range Query
 - 3.2 การเชื่อมโยง SQL กับ SCADA และฟังก์ชันคำนวณ
 - 3.2.1 การเชื่อมโยงคำสั่ง SQL เข้ากับหน้าต่างแสดงผลบน SCADA
 - 3.2.2 การใช้ฟังก์ชันคำนวณเบื้องต้นใน SQL เช่น AVG, MAX, MIN และ SUM
 - 3.3 การเขียนคำสั่ง SQL Query เพื่อค้นคืนข้อมูล
 - 3.3.1 เขียนคำสั่ง SQL ดึงข้อมูลย้อนหลังจาก Database Server
 - 3.3.2 เชื่อมโยงคำสั่ง Query เข้ากับตารางแสดงผล Data Grid บน SCADA
4. การทดสอบระบบจัดเก็บ ค้นคืน และสำรองฐานข้อมูลฉุกเฉิน
 - 4.1 ขั้นตอนการทดสอบระบบ Historical Trend และค้นคืนข้อมูล
 - 4.1.1 ออกแบบหน้าจอ Historical Trend รับข้อมูลจาก Database Server
 - 4.1.2 สร้างเครื่องมือเลือกวันเวลาเพื่อค้นคืนข้อมูลบนกราฟย้อนหลัง
 - 4.2 กลยุทธ์การสำรองและการกู้คืนฐานข้อมูล
 - 4.2.1 กลยุทธ์การสำรองฐานข้อมูล Full, Differential และ Transaction Log Backup
 - 4.2.2 ขั้นตอนการกู้คืนฐานข้อมูล Disaster Recovery เมื่อเกิดเหตุระบบล้มเหลว
 - 4.3 การทดสอบระบบฐานข้อมูลและการจัดทำรายงาน
 - 4.3.1 ตั้งค่า Job สำรองฐานข้อมูลอุตสาหกรรมตามรอบเวลาที่กำหนด
 - 4.3.2 การจัดทำระบบ Database Server บันทึกและดึงข้อมูล Historical Trend แสดงผล
 - 4.3.3 การคำนวณดัชนี OEE ของเครื่องจักรผ่านระบบ SCADA และจัดทำรายงาน
5. เขียนคำสั่ง SQL Query เพื่อค้นคืนข้อมูลกระบวนการทำงานและสร้าง Historical Trend
 - 5.1 โครงสร้างภาษา SQL พื้นฐาน (SELECT, WHERE, ORDER BY, GROUP BY)

- 5.1.1 การกรองข้อมูลตามช่วงวันเวลาที่ต้องการ (Time-range Query)
- 5.1.2 การเชื่อมโยงคำสั่ง SQL เข้ากับหน้าต่างแสดงผลบน SCADA
- 5.4 การใช้ฟังก์ชันคำนวณเบื้องต้นใน SQL (AVG, MAX, MIN, SUM)
- 5.5 ข้อควรระวังในการเขียนคำสั่ง SQL เพื่อไม่ให้เซิร์ฟเวอร์ทำงานหนักเกินไป
- 5.6 เขียนคำสั่ง SQL ดึงข้อมูลย้อนหลังจาก Database Server
- 5.7 เชื่อมโยงคำสั่ง Query เข้ากับตารางแสดงผล (Data Grid) บน SCADA
- 5.8 ทดสอบความเร็วและความถูกต้องในการดึงข้อมูลตามช่วงเวลา
- 6. ทดสอบระบบจัดเก็บ ค้นคืน และสำรองฐานข้อมูลฉุกเฉิน — ชิ้นงาน: ระบบ Database Server บันทึกลงและดึงข้อมูล Historical Trend แสดงผลบน SCADA
 - 6.1.1 ทดสอบระบบจัดเก็บ ค้นคืน
 - 6.1.2 สำรองฐานข้อมูลฉุกเฉิน — ชิ้นงาน: ระบบ Database Server บันทึกลง

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. สถานการณ์จำลอง: เมื่อฐานข้อมูลล่มในงานอุตสาหกรรม (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 45 นาที)
ครู: ครุณาเสนอคลิปวิดีโอสถานการณ์ฉุกเฉินในโรงงาน (Data Failure) แล้วใช้คำถามปลายเปิดกระตุ้นให้นักเรียนคิดถึงสำคัญของระบบสำรองข้อมูล (Backup) และการวิเคราะห์ OEE ในงานจริง
นักเรียน: นักเรียนร่วมอภิปรายถึงผลกระทบหากข้อมูลกระบวนการผลิตสูญหาย และเสนอแนวทางเบื้องต้นในการจัดการข้อมูลย้อนหลัง โดยใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์เปรียบเทียบกับประสบการณ์เดิม
2. การวิเคราะห์ Historical Trend และกลยุทธ์กู้คืนข้อมูล [การเรียนรู้ในสถานประกอบการ — ชั้น 4: สะท้อนการเรียนรู้] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, เดี่ยว, 75 นาที)
ครู: ครูสาธิตขั้นตอนการตั้งค่าหน้าจอแสดงผล Historical Trend บน SCADA และอธิบายกลยุทธ์การ Backup/Restore ฐานข้อมูล (Full/Differential/Log) พร้อมสาธิตการเชื่อมโยงข้อมูลสู่ดัชนี OEE
นักเรียน: นักเรียนศึกษาใบความรู้เรื่องกลยุทธ์การสำรองข้อมูล และร่วมกันวิเคราะห์ข้อดีข้อเสียของแต่ละรูปแบบการ Backup จากนั้นสรุปความรู้ลงในผังมโนทัศน์ (Mind Map) เพื่อสะท้อนการเรียนรู้ก่อนลงมือปฏิบัติจริง
3. ปฏิบัติการจัดทำระบบ Historical Trend และทดสอบระบบสำรองข้อมูล [การเรียนรู้ในสถานประกอบการ — ชั้น 5: ประเมินสมรรถนะ] (ปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 120 นาที)
ครู: ครูมอบหมายใบปฏิบัติงานเรื่อง 'ระบบ Historical Trend และการสำรองข้อมูลฉุกเฉิน' โดยให้คำแนะนำการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าขณะนักเรียนเขียนคำสั่ง Query ประมวลผล OEE และทดสอบการกู้คืนข้อมูล (Database Recovery Test)
นักเรียน: นักเรียนลงมือปฏิบัติงานในสถานฝึกปฏิบัติจริง โดยเชื่อมโยงคำสั่ง Query เข้ากับหน้าจอ SCADA จัดทำรายงานผล OEE และทำการจำลองระบบฐานข้อมูลเพื่อทดสอบขั้นตอนการสำรอง/กู้คืนข้อมูล พร้อมบันทึกผลการปฏิบัติงานลงในแบบบันทึกงาน
4. สรุปผลและประเมินสมรรถนะการปฏิบัติงาน (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 60 นาที)
ครู: ครูจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยให้แต่ละกลุ่มนำเสนอผลลัพธ์จาก Historical Trend และอธิบายขั้นตอนการกู้คืนข้อมูลที่ได้ทดสอบ พร้อมสรุปประเด็นปัญหาและให้ feedback รายกลุ่ม

นักเรียน: นักเรียนประเมินตนเองและเพื่อน (Peer Assessment) โดยใช้แบบประเมินผลงาน และแบบตรวจสอบรายการ จากนั้นทำแบบทดสอบหลังเรียนออนไลน์เพื่อยืนยันความรู้ความเข้าใจเรื่อง Historical Trend และการกู้คืนข้อมูล

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 ใบความรู้: การวิเคราะห์ Historical Trend และกลยุทธ์กู้คืนข้อมูล (สื่อการสอน) — เนื้อหาเทคนิคการวิเคราะห์และการสำรองข้อมูล

7.2 ใบปฏิบัติงาน: ระบบ Database Server บันทึกลงและดึงข้อมูล Historical Trend (สื่อการสอน) — ขั้นตอนปฏิบัติงานจริงในงานอุตสาหกรรม

7.3 ชุดทดสอบระบบ SCADA และฐานข้อมูล (แหล่งการเรียนรู้) — เครื่องมือ Hardware/Software สำหรับทดลอง

7.4 วิดีโอสถานการณ์โรงงาน: Data Failure Cases (สื่อการสอน) — ตัวอย่างความเสียหายจากการสูญเสียข้อมูล

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ผลการตอบคำถามจากสถานการณ์จำลองเรื่องระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลในงานอุตสาหกรรม
2. ผลคะแนนแบบทดสอบออนไลน์เรื่องการจัดการ Historical Trend และการสำรองฐานข้อมูลฉุกเฉิน

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. แสดงผลงานการจัดทำหน้าจอ Historical Trend และการเชื่อมโยงระบบฐานข้อมูลเข้ากับระบบ SCADA ตามขั้นตอนมาตรฐาน
2. แสดงผลการปฏิบัติงานกู้คืนฐานข้อมูลฉุกเฉิน (Disaster Recovery) พร้อมภาพถ่าย/รายงานสรุปผลการทดสอบ

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. เกณฑ์การประเมิน: การตั้งค่าและการใช้งาน Historical Trend มีความถูกต้องร้อยละ 80
2. เกณฑ์การประเมิน: ผลการกู้คืนฐานข้อมูลและทดสอบความพร้อมของระบบฉุกเฉินถูกต้องร้อยละ 80
3. เกณฑ์การประเมิน: พฤติกรรมการทำงานและการรับผิดชอบในสถานปฏิบัติงานร้อยละ 90

9.2 วิธีการประเมิน

1. การประเมินผลงาน/ใบปฏิบัติงานรายกลุ่ม
2. การประเมินผลการทดสอบการปฏิบัติงานกู้คืนระบบ
3. การสังเกตพฤติกรรมระหว่างปฏิบัติงาน

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบประเมินผลงาน/ใบปฏิบัติงาน (Rubric)
2. แบบบันทึกผลการปฏิบัติงานและการทดสอบระบบ (Checklist)
3. แบบสังเกตพฤติกรรมและจิตพิสัย

ตารางการวัดและประเมินผล

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

แบบประเมินผลงาน/ใบปฏิบัติงาน (Rubric)	การประเมินผลงาน/ใบปฏิบัติงาน รายกลุ่ม	เกณฑ์การประเมิน: การตั้งค่าและ การใช้งาน Historical Trend มี ความถูกต้องร้อยละ 80
แบบบันทึกผลการปฏิบัติงานและ การทดสอบระบบ (Checklist)	การประเมินผลการทดสอบการ ปฏิบัติงานกู้คืนระบบ	เกณฑ์การประเมิน: ผลการกู้คืน ฐานข้อมูลและทดสอบความพร้อม ของระบบฉุกเฉินถูกต้องร้อยละ 80
แบบสังเกตพฤติกรรมและจิตพิสัย	การสังเกตพฤติกรรมระหว่างปฏิบัติ งาน	เกณฑ์การประเมิน: พฤติกรรมการ ทำงานและการรับผิดชอบในสถาน ปฏิบัติงานร้อยละ 90

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 3	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ จัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน จัดทำโปรเจกต์ SCADA และระบบ Database Server ที่สมบูรณ์ พร้อมหน้าจอแสดงผล Historical Trend รายงานการคำนวณดัชนี OEE และผลการทดสอบการสำรอง/กู้คืนฐานข้อมูลฉุกเฉิน (Backup/Restore) ความยาว 1 ชุดโปรเจกต์พร้อมรายงานสรุป		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เชื่อมต่อกับฐานข้อมูลอุตสาหกรรมเข้ากับระบบ SCADA เพื่อจัดเก็บ คำนวณ และสำรองข้อมูลกระบวนการผลิตย้อนหลังนำมาวิเคราะห์ประเมินประสิทธิภาพเครื่องจักรและจัดทำรายงานสรุปผลการดำเนินงานได้ตามต้องการ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการจัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server

3.2 จัดทำระบบควบคุม คำนวณข้อมูลและ Historical Trend ตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบจัดเก็บและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server ในงานอุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ระบุโครงสร้างคำสั่ง SQL Query และหลักการแสดงผล Historical Trend ได้

4.2 ระบุขั้นตอนการทดสอบระบบจัดเก็บ คำนวณ และสำรองฐานข้อมูลฉุกเฉินได้

4.3 ระบุขั้นตอนการทดสอบระบบจัดเก็บ คำนวณ และสำรองฐานข้อมูลฉุกเฉินสำหรับระบบ Database Server ในงาน SCADA ได้

4.4 จัดทำระบบควบคุม คำนวณข้อมูลและ Historical Trend ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการจัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server ด้วยความละเอียดรอบคอบและรับผิดชอบ

4.6 ประยุกต์ใช้ระบบจัดเก็บและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server ในงานอุตสาหกรรมได้

5. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้ประจำสัปดาห์ที่ 3 มุ่งเน้นการต่อยอดระบบจัดเก็บข้อมูลอุตสาหกรรมสู่การวิเคราะห์และการบริหารจัดการความปลอดภัยของข้อมูลในระดับสูง ประกอบด้วยหัวข้อสำคัญดังนี้:

1. การออกแบบและแสดงผล Historical Trend บน SCADA:

- หลักการออกแบบหน้าจอแสดงผลกราฟย้อนหลัง (Historical Trend) เพื่อรองรับการดึงข้อมูลปริมาณมาจาก Database Server

- การสร้างเครื่องมือเลือกช่วงวันเวลา (Time-range Selection) บนหน้าจอ SCADA เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถระบุช่วงเวลาที่ต้องการตรวจสอบได้อย่างแม่นยำ

- การเชื่อมโยงคำสั่ง SQL Query เข้ากับกราฟและตารางแสดงผล (Data Grid) บน SCADA

2. กลยุทธ์การสำรองและการกู้คืนฐานข้อมูล (Backup and Disaster Recovery):

- รูปแบบการสำรองฐานข้อมูลอุตสาหกรรม ได้แก่ Full Backup (การสำรองข้อมูลทั้งหมด), Differential Backup (การสำรองข้อมูลส่วนที่เปลี่ยนแปลงจาก Full Backup ล่าสุด) และ Transaction Log Backup (การสำรองประวัติการทำธุรกรรมเพื่อป้องกันข้อมูลสูญหายรายวินาที)

- ขั้นตอนการทดสอบระบบกู้คืนฐานข้อมูลฉุกเฉิน (Disaster Recovery Test) เมื่อเกิดเหตุการณ์ระบบขัดข้องหรือ Database Server ล่ม

- การตั้งค่า Job อัตโนมัติสำหรับสำรองฐานข้อมูลอุตสาหกรรมตามรอบเวลาที่กำหนด (Schedule Maintenance)

3. การประยุกต์ใช้งานและการประเมินประสิทธิภาพเครื่องจักร (OEE):

- การนำข้อมูลประวัติการทำงานมาประมวลผลร่วมกับคำสั่ง SQL เพื่อคำนวณดัชนีประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness: OEE) ซึ่งประกอบด้วย Availability, Performance และ Quality

- การจัดทำรายงานสรุปผลการดำเนินงานและการปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบเพื่อป้องกันความผิดพลาดในระบบอัตโนมัติอุตสาหกรรม

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ประจำสัปดาห์ที่ 3:

1. จงอธิบายความแตกต่างระหว่างการสำรองข้อมูลแบบ Full Backup, Differential Backup และ Transaction Log Backup

2. เพราะเหตุใดการสร้างหน้าจอ Historical Trend บน SCADA จึงต้องมีฟังก์ชัน Time-range Selection?

3. จงระบุขั้นตอนการทดสอบระบบกู้คืนฐานข้อมูลฉุกเฉิน (Disaster Recovery) เมื่อระบบ SCADA เกิดเหตุขัดข้อง

4. การคำนวณดัชนี OEE (Overall Equipment Effectiveness) จากฐานข้อมูลอุตสาหกรรม มีองค์ประกอบสำคัญอะไรบ้าง และนำไปใช้ประโยชน์อย่างไรในโรงงานอุตสาหกรรม

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

เอกสารประกอบการฝึกอบรม หลักสูตรการประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม รหัส 0920084150114, กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน; คู่มือปฏิบัติการระบบ Database Server และ SCADA Integration

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบทดสอบประจำสัปดาห์ที่ 3:

1. Full Backup คือการสำรองข้อมูลทั้งหมดในระบบ, Differential Backup สำรองเฉพาะส่วนที่เปลี่ยนแปลงจาก Full Backup ครั้งล่าสุด และ Transaction Log Backup สำรองบันทึกการทำธุรกรรมเพื่อกู้คืนข้อมูลแบบจุดต่อจุด

2. เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถเลือกดูข้อมูลย้อนหลังเฉพาะช่วงเวลาที่เกิดปัญหาหรือช่วงเวลาที่สนใจได้อย่างรวดเร็ว ไม่ต้องข้อมูลทั้งหมดมาแสดงพร้อมกันซึ่งจะทำให้ระบบทำงานหนักเกินไป

3. 1) ตรวจสอบไฟล์ Backup ล่าสุด 2) จำลองสถานการณ์ฐานข้อมูลล่ม 3) ดำเนินการ Restore ข้อมูลตามลำดับ (Full ตามด้วย Differential/Log) 4) ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลและทดสอบการเชื่อมต่อกับ SCADA

4. ประกอบด้วย Availability (ความพร้อมใช้งาน), Performance (สมรรถนะ) และ Quality (คุณภาพ) นำมาใช้ประเมินประสิทธิภาพการผลิตเพื่อลดความสูญเสียและเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรม

	ใบงานที่ 3	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ จัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ระบบ Database Server บันทึกและดึงข้อมูล Historical Trend แสดงผลบน SCADA		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถเชื่อมต่อบริษัทข้อมูลอุตสาหกรรมเข้ากับระบบ SCADA เพื่อจัดเก็บ คำนวณ และสำรองข้อมูลกระบวนการผลิตย้อนหลังได้อย่างถูกต้อง พร้อมทั้งสามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ประเมินประสิทธิภาพเครื่องจักรและจัดทำรายงานสรุปผลการดำเนินงานได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลผลความรู้เกี่ยวกับหลักการจัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server

3.2 จัดทำระบบควบคุม คำนวณข้อมูลและ Historical Trend ตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบจัดเก็บและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server ในงานอุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ระบุโครงสร้างคำสั่ง SQL Query และหลักการแสดงผล Historical Trend ได้

4.2 ระบุขั้นตอนการทดสอบระบบจัดเก็บ คำนวณ และสำรองฐานข้อมูลฉุกเฉินได้

4.3 ระบุขั้นตอนการทดสอบระบบจัดเก็บ คำนวณ และสำรองฐานข้อมูลฉุกเฉินสำหรับระบบ Database Server ในงาน SCADA ได้

4.4 จัดทำระบบควบคุม คำนวณข้อมูลและ Historical Trend ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการจัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server ด้วยความละเอียดรอบคอบและรับผิดชอบ

4.6 ประยุกต์ใช้ระบบจัดเก็บและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server ในงานอุตสาหกรรมได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย Database Server จำนวน 1 เครื่อง

5.2 ซอฟต์แวร์ระบบ SCADA และโปรแกรมจำลองกระบวนการผลิต จำนวน 1 ชุด

5.3 โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล (SQL Server) จำนวน 1 ชุด

5.4 ชุดคำสั่ง SQL Query สำหรับดึงข้อมูล Historical Trend จำนวน 1 ชุด

5.5 อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลสำรอง (Backup Storage) จำนวน 1 ชุด

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ปฏิบัติตามขั้นตอนการติดตั้งระบบฐานข้อมูลและการเชื่อมต่อ SCADA อย่างเคร่งครัด พร้อมสวมใส่ อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลและปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์อุตสาหกรรม ตรวจสอบความถูกต้องของโครงสร้างคำสั่ง SQL Query การแสดงผลของ Historical Trend บนหน้าจอ SCADA และความสมบูรณ์ของการสำรองฐานข้อมูลฉุกเฉินก่อนส่งมอบงานทุกครั้ง ศึกษาเกณฑ์การให้คะแนน และรายละเอียดการประเมินผลจากแบบประเมินใบงานที่กำหนด รมัตระวังความเสียหายของไฟล์ข้อมูล ระบบและอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ระหว่างการจำลองสถานการณ์ฐานข้อมูล

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลและเตรียมความพร้อมเครื่องมืออุปกรณ์ตามรายการที่กำหนด
- 7.2 เปิดโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลและระบบ SCADA เพื่อตรวจสอบการเชื่อมต่อสื่อสารข้อมูล อุตสาหกรรม
- 7.3 สร้างฐานข้อมูลและกำหนดเงื่อนไขการบันทึกข้อมูลแบบ Periodic และ Event-based Logging
- 7.4 เขียนและทดสอบชุดคำสั่ง SQL Query สำหรับสืบค้นข้อมูลตามช่วงเวลาและดึงค่า Historical Trend
- 7.5 ออกแบบและเชื่อมโยงหน้าจอแสดงผล Historical Trend พร้อมตาราง Data Grid บนระบบ SCADA
- 7.6 จัดทำระบบสำรองข้อมูลฉุกเฉินและทดสอบขั้นตอนการกู้คืนฐานข้อมูล Disaster Recovery
- 7.7 ตรวจสอบความถูกต้องและสมบูรณ์ของโปรเจกต์ SCADA พร้อมจัดทำรายงานการคำนวณดัชนี OEE
- 7.8 จัดเก็บข้อมูลลงในสื่อบันทึกและทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นภารกิจ

8. สรุปและวิจารณ์ผล

ผู้เรียนสรุปผลการจัดทำระบบ Database Server และการแสดงผล Historical Trend บน SCADA พร้อมวิเคราะห์ปัญหาอุปสรรคที่พบระหว่างการเขียนคำสั่ง SQL Query และแนวทางการแก้ไขในการทดสอบ กู้คืนฐานข้อมูลฉุกเฉิน

9. การประเมินผล

เพื่อประเมินความสามารถในการบูรณาการระบบฐานข้อมูลเข้ากับ SCADA ในภาพรวมและการกู้คืน ข้อมูล

- 1) การออกแบบระบบฐานข้อมูลและเงื่อนไขการบันทึก (Full Lifecycle)
- 2) การแสดงผล Historical Trend และการคำนวณ OEE
- 3) การจัดทำระบบสำรองข้อมูล (Backup) และการกู้คืน (Recovery)
- 4) การวิเคราะห์ปัญหาและแนวทางการแก้ไข

คะแนนเต็ม 20 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 16 คะแนน

เกณฑ์การตัดสิน: ผ่านเกณฑ์ที่ 16 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) เอกสารประกอบการสอนวิชาการประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม หน่วยที่ 5
- 2) คู่มือการใช้งานระบบจัดการฐานข้อมูลอุตสาหกรรมและ SQL Server
- 3) คู่มือปฏิบัติการพัฒนาหน้าจอแสดงผล Historical Trend บนระบบ SCADA

	ใบมอบหมายงานที่ 3	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สัปดาห์ที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ จัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ระบบ Database Server บันทึกและดึงข้อมูล Historical Trend แสดงผลบน SCADA		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

1. โปรแกรม SCADA และฐานข้อมูลที่เชื่อมโยงสมบูรณ์ 2. รายงานสรุปผลการทดสอบระบบ Backup/Restore และการวิเคราะห์ค่า OEE

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการจัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server

3.2 จัดทำระบบควบคุม คำนวณข้อมูลและ Historical Trend ตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบจัดเก็บและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server ในงานอุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ระบุโครงสร้างคำสั่ง SQL Query และหลักการแสดงผล Historical Trend ได้

4.2 ระบุขั้นตอนการทดสอบระบบจัดเก็บ คำนวณ และสำรองฐานข้อมูลฉุกเฉินได้

4.3 ระบุขั้นตอนการทดสอบระบบจัดเก็บ คำนวณ และสำรองฐานข้อมูลฉุกเฉินสำหรับระบบ Database Server ในงาน SCADA ได้

4.4 จัดทำระบบควบคุม คำนวณข้อมูลและ Historical Trend ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการจัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server ด้วยความละเอียดรอบคอบและรับผิดชอบ

4.6 ประยุกต์ใช้ระบบจัดเก็บและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server ในงานอุตสาหกรรมได้

5. รายละเอียดของงาน

ให้นักเรียนปฏิบัติการจัดทำหน้าจอแสดงผล Historical Trend บนระบบ SCADA เชื่อมโยงคำสั่ง SQL Query เพื่อดึงข้อมูลมาแสดงผล พร้อมจัดทำรายงานการคำนวณดัชนี OEE และปฏิบัติการจำลองเหตุการณ์ฐานข้อมูลล่มเพื่อทดสอบระบบสำรองและกู้คืนข้อมูล (Database Recovery Test) ให้สามารถกู้คืนข้อมูลได้ตามขั้นตอนที่กำหนด

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน ภายในสัปดาห์ที่ 3 (สิ้นสุดคาบปฏิบัติ)

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาและวิเคราะห์กลยุทธ์การสำรองข้อมูล (Full, Differential, Transaction Log) 2. ออกแบบและตั้งค่าหน้าจอ Historical Trend ให้รองรับการเลือกช่วงเวลา 3. เขียนและเชื่อมโยงคำสั่ง SQL สำหรับคำนวณดัชนี OEE เข้ากับระบบ SCADA 4. ดำเนินการทดสอบระบบ Backup และกู้คืนฐานข้อมูลตามมาตรฐาน 5. จัดทำรายงานสรุปผลการปฏิบัติงานพร้อมบันทึกภาพผลการทดสอบ

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1. ใบความรู้เรื่องการวิเคราะห์ Historical Trend และกลยุทธ์การสำรองข้อมูล 2. คู่มือปฏิบัติการ Disaster Recovery สำหรับระบบฐานข้อมูลอุตสาหกรรม 3. ชุดทดสอบระบบ SCADA และโปรแกรม Database Server

9. การประเมินผล

ประเมินผลจาก 1. ความถูกต้องของการทำงานระบบ Historical Trend (Rubric) 2. ผลการทดสอบระบบกู้คืนฐานข้อมูล (Checklist) 3. ความละเอียดรอบคอบและความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน (แบบสังเกตพฤติกรรม)

	ใบกิจกรรมที่ 3	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ จัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ระบบ Database Server บันทึกและดึงข้อมูล Historical Trend แสดงผลบน SCADA		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

เชื่อมต่อบริการข้อมูลอุตสาหกรรมเข้ากับระบบ SCADA เพื่อจัดเก็บ คำนวณ และสำรองข้อมูลกระบวนการผลิตย้อนหลังนำมาวิเคราะห์ประเมินประสิทธิภาพเครื่องจักรและจัดทำรายงานสรุปผลการดำเนินงานได้ตามต้องการ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการจัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server

3.2 จัดทำระบบควบคุม คำนวณข้อมูลและ Historical Trend ตามขั้นตอน

3.3 ประยุกต์ใช้ระบบจัดเก็บและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server ในงานอุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ระบุโครงสร้างคำสั่ง SQL Query และหลักการแสดงผล Historical Trend ได้

4.2 ระบุขั้นตอนการทดสอบระบบจัดเก็บ คำนวณ และสำรองฐานข้อมูลฉุกเฉินได้

4.3 ระบุขั้นตอนการทดสอบระบบจัดเก็บ คำนวณ และสำรองฐานข้อมูลฉุกเฉินสำหรับระบบ Database Server ในงาน SCADA ได้

4.4 จัดทำระบบควบคุม คำนวณข้อมูลและ Historical Trend ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการจัดทำระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server ด้วยความละเอียดรอบคอบและรับผิดชอบ

4.6 ประยุกต์ใช้ระบบจัดเก็บและสืบค้นข้อมูลกระบวนการผลิตด้วย Database Server ในงานอุตสาหกรรมได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Database Server)

5.2 ซอฟต์แวร์ระบบ SCADA

5.3 ชุดทดสอบระบบ SCADA และฐานข้อมูลอุตสาหกรรม

5.4 คู่มือปฏิบัติการ Disaster Recovery และใบปฏิบัติงาน

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ศึกษาและวิเคราะห์ข้อกำหนดของระบบ Historical Trend และกลยุทธ์การสำรองฐานข้อมูล (Full, Differential, และ Transaction Log Backup)

2. ออกแบบและสร้างหน้าจอแสดงผล Historical Trend บนโปรแกรม SCADA เพื่อเชื่อมต่อและรับข้อมูลย้อนหลังจาก Database Server

3. เขียนและทดสอบชุดคำสั่ง SQL Query สำหรับค้นคืนข้อมูลตามช่วงเวลา (Time-range Query) และคำนวณดัชนีประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร (OEE)

4. เชื่อมโยงคำสั่ง Query เข้ากับหน้าต่างแสดงผลกราฟและตาราง Data Grid บนระบบ SCADA

5. ดำเนินการทดสอบระบบจัดเก็บและค้นคืนข้อมูลภายใต้สถานการณ์จำลองฐานข้อมูลล่ม พร้อมปฏิบัติการกู้คืนฐานข้อมูลฉุกเฉิน (Database Recovery Test)

6. ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ประเมินประสิทธิภาพระบบ และจัดทำรายงานสรุปผลการดำเนินงาน

7. สรุปและอภิปราย

ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการเชื่อมโยงระบบฐานข้อมูลอุตสาหกรรมเข้ากับระบบ SCADA เพื่อสร้างกราฟแสดงผล Historical Trend การคำนวณดัชนี OEE รวมถึงการทดสอบระบบสำรองและกู้คืนข้อมูลฉุกเฉินได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานอาชีพ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสำคัญของการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในงานอุตสาหกรรม

8. การประเมินผล

ประเมินผลจากความสมบูรณ์ของโปรเจกต์ SCADA และฐานข้อมูล, ผลการทดสอบระบบ Backup/Restore, รายงานการวิเคราะห์ OEE, แบบประเมินผลงานปฏิบัติการ (Rubric) และการสังเกตพฤติกรรมความละเอียดรอบคอบและความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม รหัส 0920084150114 และคู่มือปฏิบัติการระบบ Database Server สำหรับงาน SCADA

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบข้อขัดข้องและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายความปลอดภัย SCADA อุตสาหกรรม	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน รายงานผลการตรวจสอบสายสัญญาณและแก้ไขข้อผิดพลาดการเชื่อมต่อ SCADA กับ PLC		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ตรวจสอบ วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาข้อผิดพลาดในการสื่อสารเครือข่ายพร้อมทั้งบริหารจัดการสิทธิ์ความปลอดภัยตามมาตรฐานสากลและบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้เซิร์ฟเวอร์เพื่อให้ระบบควบคุมอัตโนมัติทำงานได้อย่างต่อเนื่องและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการตรวจสอบข้อขัดข้องและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายความปลอดภัย SCADA อุตสาหกรรม

3.2 ตรวจสอบโครงสร้างพื้นฐานและวิเคราะห์แพ็กเก็ตข้อมูลเครือข่าย SCADA ตามขั้นตอน

3.3 วินิจฉัยและแก้ไขข้อผิดพลาดในการเชื่อมต่อระหว่าง SCADA และ PLC ตามคู่มือ

3.4 ตั้งค่าสิทธิ์ความปลอดภัยและตรวจสอบบันทึกการใช้งานตามมาตรฐาน IEC 62443

3.5 บำรุงรักษาตู้เซิร์ฟเวอร์และจัดทำแผนบันทึกผลการตรวจสอบซ่อมบำรุงเครือข่ายตามมาตรฐาน

3.6 ประยุกต์ใช้ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องในระบบเครือข่าย SCADA อุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ระบุชนิดของสายสื่อสารและอุปกรณ์เครือข่ายอุตสาหกรรมได้

4.2 ระบุรหัสข้อผิดพลาดและขั้นตอนพื้นฐานในการแก้ไขปัญหาการเชื่อมต่อระหว่างระบบ SCADA กับ PLC ได้

4.3 ตรวจสอบโครงสร้างพื้นฐานและวิเคราะห์แพ็กเก็ตข้อมูลเครือข่าย SCADA ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.4 วินิจฉัยและแก้ไขข้อผิดพลาดในการเชื่อมต่อระหว่าง SCADA และ PLC ตามคู่มือได้ถูกต้อง

4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความรับผิดชอบ และคำนึงถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงานระบบเครือข่าย SCADA

4.6 ประยุกต์ใช้ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูลและเครื่องมือตรวจวัดเพื่อแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องในระบบเครือข่าย SCADA อุตสาหกรรม

5. สารการเรียนรู้

1. การตรวจสอบสายสัญญาณและวิเคราะห์แพ็กเก็ตข้อมูลเครือข่าย SCADA

1.1 ชนิดสายสื่อสารและมาตรฐานเครือข่ายอุตสาหกรรม

- 1.1.1 ชนิดของสายสื่อสารอุตสาหกรรม เช่น UTP Cat6, Fiber Optic และ RS-485
 - 1.1.2 มาตรฐานอุปกรณ์เครือข่ายอุตสาหกรรม Industrial Ethernet Switch และ Gateway
- 1.2 เครื่องมือและเทคนิคการตรวจสอบเครือข่าย
 - 1.2.1 เทคนิคการตรวจสอบความชำรุดของสายสัญญาณและสัญญาณรบกวน EMI
 - 1.2.2 วิธีการใช้เครื่องมือทดสอบสายสัญญาณเครือข่าย Cable Tester
- 1.3 การตรวจสอบสายสัญญาณและวิเคราะห์แพ็กเก็ตข้อมูล
 - 1.3.1 ตรวจสอบสภาพสายสัญญาณและหัวต่อเชื่อมเข้ากับตู้ควบคุม PLC และ SCADA
 - 1.3.2 ใช้คำสั่ง Ping และ Netstat ตรวจสอบการตอบสนองของไอพีแอดเดรส
- 2. การวินิจฉัยและแก้ไขข้อผิดพลาดในการเชื่อมต่อ SCADA และ PLC
 - 2.1 รหัสข้อผิดพลาดและขั้นตอนการแก้ไข
 - 2.1.1 รหัสข้อผิดพลาดการสื่อสารที่พบบ่อย เช่น Time-out และ Connection Refused
 - 2.1.2 ขั้นตอนการลำดับสาเหตุข้อผิดพลาดจาก Layer 1 ถึง Layer 7 ตาม OSI Model
 - 2.2 เทคนิคการแก้ไขปัญหาการสื่อสารเครือข่าย
 - 2.2.1 ปัญหาความขัดแย้งของหมายเลขอุปกรณ์ Duplicate IP และ Slave ID Conflict
 - 2.2.2 แนวทางการใช้อุปกรณ์สำรองในการทดสอบแยกส่วน Isolation Test
 - 2.3 การวินิจฉัยและแก้ไขข้อผิดพลาดระบบสื่อสาร
 - 2.3.1 อ่านรหัสความผิดพลาด Error Code จากไดรเวอร์การสื่อสาร SCADA
 - 2.3.2 ปรับเปลี่ยนการตั้งค่า IP Address และ Timeout ในไดรเวอร์ SCADA
- 3. สิทธิความปลอดภัยตามบทบาทและ Audit Trail ตามมาตรฐาน IEC 62443
 - 3.1 หลักการรักษาความปลอดภัยระบบควบคุมอุตสาหกรรม
 - 3.1.1 หลักการรักษาความปลอดภัยระบบควบคุมอุตสาหกรรมตามมาตรฐาน IEC 62443
 - 3.1.2 การจัดกลุ่มผู้ใช้งานตามบทบาท Role-based Access Control Operator และ Admin
 - 3.2 ระบบบันทึกการเข้าใช้งานและการป้องกันภัยคุกคาม
 - 3.2.1 ระบบบันทึกการเข้าใช้งานและการเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ Audit Trail
 - 3.2.2 การแบ่งโซนเครือข่ายอุตสาหกรรม Network Segmentation และ OT-IT Firewall
 - 3.3 การกำหนดสิทธิความปลอดภัยและระบบตรวจสอบ
 - 3.3.1 สร้างบัญชีผู้ใช้งานและจัดกลุ่มสิทธิการเข้าถึงปุ่มควบคุม SCADA
 - 3.3.2 ตั้งเวลา Auto Log-out หน้าจอ HMI และตรวจสอบบันทึก Audit Trail ย้อนหลัง
- 4. การบำรุงรักษาเชิงป้องกันและจัดทำเอกสารส่งมอบงาน
 - 4.1 รายการตรวจสอบและบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
 - 4.1.1 รายการตรวจเช็คการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน Preventive Maintenance Checklist
 - 4.1.2 การตรวจเช็คพัดลมระบายความร้อน แหล่งจ่ายไฟ และแบตเตอรี่สำรอง
 - 4.2 วิธีการทำความสะอาดและบำรุงรักษาอุปกรณ์
 - 4.2.1 วิธีการกำจัดฝุ่นละอองภายในตู้ควบคุมด้วยเครื่องดูดฝุ่นอุตสาหกรรม
 - 4.2.2 การใช้สเปรย์ทำความสะอาดหน้าสัมผัสไฟฟ้า Contact Cleaner อย่างปลอดภัย
 - 4.3 การบำรุงรักษาเชิงป้องกันและการส่งมอบ
 - 4.3.1 ชี้แจงจุดเชื่อมต่อสายสัญญาณและสายไฟภายในตู้ควบคุม SCADA
 - 4.3.2 บำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้เซิร์ฟเวอร์และจัดทำแฟ้มบันทึกผลการตรวจสอบส่งมอบ

5. บำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้เซิร์ฟเวอร์ อุปกรณ์เครือข่าย และจัดทำเอกสารส่งมอบ — ขึ้นงาน: เพิ่มบันทึกผลการตรวจสอบซ่อมบำรุงเครือข่ายและระบบรักษาความปลอดภัย SCADA ที่พร้อมใช้งาน

5.1.1 บำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้เซิร์ฟเวอร์ อุปกรณ์เครือข่าย

5.1.2 จัดทำเอกสารส่งมอบ — ขึ้นงาน: เพิ่มบันทึกผลการตรวจสอบซ่อมบำรุงเครือข่าย

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ทดสอบก่อนเรียนและเชื่อมโยงประสบการณ์สายสัญญาณเครือข่าย SCADA (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 45 นาที)

ครู: ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ประจำสัปดาห์ แจกแบบทดสอบก่อนเรียนชนิดปรนัย 10 ข้อ ให้นักเรียนทำในเวลา 15 นาที จากนั้นตั้งคำถามกระตุ้นความคิดเกี่ยวกับชนิดของสายสัญญาณอุตสาหกรรม (UTP, Fiber Optic, RS-485) ที่เคยพบในงานจริง

นักเรียน: นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนส่งครู และร่วมกันอภิปรายตอบคำถามของครูเกี่ยวกับประสบการณ์การใช้งานสายสัญญาณอุตสาหกรรมในชีวิตประจำวันหรือสถานประกอบการ

2. ศึกษาหลักการตรวจสอบสายสัญญาณและคำสั่งวิเคราะห์แพ็กเก็ตเครือข่าย [การเรียนรู้ในสถานประกอบการ — ชั้น 1: เตรียมความพร้อมก่อนปฏิบัติงาน] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, เดี่ยว, 75 นาที)

ครู: ครูแจกใบความรู้ที่ 1 เรื่อง 'การตรวจสอบสายสัญญาณและคำสั่ง Ping/Netstat' ใช้วิธีสอนแบบสาธิตและฝึกปฏิบัติโดยครูอธิบายโครงสร้าง OSI Model และสาธิตการใช้คำสั่งเครือข่ายผ่าน Command Prompt เพื่อตรวจสอบ IP Address และความเร็วในการสื่อสารของอุปกรณ์ SCADA กับ PLC พร้อมเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย

นักเรียน: นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 และจดบันทึกสรุปสาระสำคัญ พร้อมทั้งสังเกตการสาธิตการใช้คำสั่ง Ping และ Netstat ของครู จากนั้นทดลองเปิดหน้าต่าง Command Prompt บนเครื่องคอมพิวเตอร์ของตนเองเพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการปฏิบัติจริง

3. ปฏิบัติการตรวจสอบสายสัญญาณ วิเคราะห์แพ็กเก็ต และแก้ไขข้อผิดพลาด SCADA กับ PLC [การเรียนรู้ในสถานประกอบการ — ชั้น 2: ปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการ] (ปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 135 นาที)

ครู: ครูมอบหมายใบงานปฏิบัติงานที่ 1 'การตรวจสอบสายสัญญาณ วิเคราะห์แพ็กเก็ต และแก้ไขปัญหาการเชื่อมต่อระหว่าง SCADA และ PLC' ให้นักเรียนปฏิบัติเป็นกลุ่มย่อย 3-5 คน โดยครูเดินคอยให้คำแนะนำช่วยเหลือผู้เรียนที่ปฏิบัติช้า พร้อมทั้งจัดเตรียมชุดทดลอง PLC และสายสัญญาณที่มีความขัดแย้งของหมายเลข IP (Duplicate IP) ให้แต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาตามขั้นตอนในคู่มือ สำหรับกลุ่มที่ทำเสร็จเร็วให้ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการวิเคราะห์ Packet ด้วยโปรแกรม Wireshark

นักเรียน: นักเรียนทำงานกลุ่มย่อย (3-5 คน) ใช้ Cable Tester ตรวจสอบสภาพสายสัญญาณ UTP และหัวต่อเชื่อมต่อ เข้าไปที่ตู้ควบคุม PLC และ SCADA พร้อมทั้งใช้คำสั่ง Ping และ Netstat วิเคราะห์แพ็กเก็ตข้อมูล บันทึกผลการทดลองลงในใบงานปฏิบัติงานที่ 1 ร่วมกันวินิจฉัยและแก้ไขปัญหาข้อผิดพลาด Duplicate IP ตามคู่มือปฏิบัติงานที่กำหนด และจัดเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน

4. สรุปผลการปฏิบัติงาน สะท้อนการเรียนรู้ และประเมินผลสัปดาห์ที่ 1 (ทฤษฎีและปฏิบัติ, ทั้งชั้น, 45 นาที)

ครู: ครูสุ่มตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการแก้ไขข้อผิดพลาดการเชื่อมต่อ SCADA กับ PLC หน้าชั้นเรียน จากนั้นให้ข้อเสนอแนะและสะท้อนผลการปฏิบัติงานร่วมกับนักเรียน พร้อมทั้งแจกแบบประเมินตนเองและแบบสังเกตพฤติกรรมให้นักเรียนประเมินตนเอง

นักเรียน: นักเรียนตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลงาน และนักเรียนทุกคนร่วมกันสะท้อนการเรียนรู้ผ่านการเขียนสรุปว่า 'ได้เรียนรู้อะไร ติดขัดปัญหาใด และจะนำไปประยุกต์ใช้อย่างไรในงานอาชีพ' พร้อมทั้งแบบประเมินตนเองและส่งคืนใบงานปฏิบัติงานที่ 1 ให้ครู

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การตรวจสอบสายสัญญาณและคำสั่งวิเคราะห์แพ็กเก็ต (สื่อการสอน) — เอกสารเนื้อหาเกี่ยวกับชนิดสายสื่อสารอุตสาหกรรมและวิธีใช้คำสั่ง Ping, Netstat

7.2 ใบงานปฏิบัติงานที่ 1 เรื่อง การตรวจสอบสายสัญญาณ วิเคราะห์แพ็กเก็ต และแก้ไขปัญหาการเชื่อมต่อระหว่าง SCADA และ PLC (สื่อการสอน) — ใบงานสำหรับบันทึกผลการปฏิบัติงาน ตรวจสอบสาย และแก้ปัญหาข้อผิดพลาด

7.3 ชุดทดลองเครือข่ายอุตสาหกรรม SCADA และ PLC (สื่อการสอน) — ชุดอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์จริง ประกอบด้วย PLC, Industrial Switch และสายสื่อสาร

7.4 เครื่องมือทดสอบสายสัญญาณ (Cable Tester) (สื่อการสอน) — เครื่องมือวัดและทดสอบความต่อเนื่องของสาย UTP และ Fiber Optic

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ระบุหรืออธิบายเกี่ยวกับชนิดของสายสื่อสารอุตสาหกรรม มาตรฐานอุปกรณ์เครือข่าย และวิธีการใช้คำสั่ง Ping และ Netstat ได้ถูกต้อง
2. ระบุหรืออธิบายเกี่ยวกับรหัสข้อผิดพลาดการสื่อสาร Time-out และขั้นตอนการลำดับสาเหตุข้อผิดพลาดจาก Layer 1 ถึง Layer 7 ได้ถูกต้อง

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. แสดงผลงานการตรวจสอบสภาพสายสัญญาณและหัวต่อเชื่อมเข้ากับตู้ควบคุม PLC และ SCADA ด้วย Cable Tester ตามมาตรฐาน
2. แสดงผลงานการใช้คำสั่งเครือข่ายเพื่อตรวจสอบการตอบสนองของไอพีแอดเดรสและแก้ไขปัญหา Duplicate IP ในระบบ SCADA
3. แสดงหลักฐานเอกสารเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน เช่น ภาพถ่ายการใช้เครื่องมือทดสอบ สายสัญญาณ และบันทึกผลการปฏิบัติในใบงานปฏิบัติงานที่ 1

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการตรวจสอบสายสัญญาณและวิเคราะห์แพ็กเก็ตเครือข่าย SCADA ผ่านการทดสอบและใบงาน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
2. ผู้เรียนปฏิบัติงานตรวจสอบสายสัญญาณ วิเคราะห์แพ็กเก็ตข้อมูล และแก้ไขปัญหาการเชื่อมต่อระหว่าง SCADA กับ PLC ได้ถูกต้องตามขั้นตอนและมาตรฐานงานอุตสาหกรรม ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
3. ผู้เรียนแสดงออกถึงความละเอียดรอบคอบ ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานระบบเครือข่าย SCADA ตามแบบสังเกตพฤติกรรม ได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 90

9.2 วิธีการประเมิน

1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบและข้อคำถามในใบงาน
2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานจากใบงานปฏิบัติงานที่ 1 และผลงานจริงบนชุดทดลอง
3. การประเมินเจตคติและพฤติกรรมระหว่างการปฏิบัติงาน

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบและใบงานปฏิบัติงานที่ 1
2. แบบประเมินการปฏิบัติงาน (Rubric Score) และแบบประเมินชิ้นงาน
3. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

ตารางการวัดและประเมินผล

เครื่องมือประเมิน	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน
แบบทดสอบและใบงานปฏิบัติงานที่ 1	การประเมินความรู้จากแบบทดสอบและข้อคำถามในใบงาน	ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการตรวจสอบสายสัญญาณและวิเคราะห์แพ็กเก็ตเครือข่าย SCADA ผ่านการทดสอบและใบงาน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
แบบประเมินการปฏิบัติงาน (Rubric Score) และแบบประเมินชิ้นงาน	การประเมินทักษะการปฏิบัติงานจากใบงานปฏิบัติงานที่ 1 และผลงานจริงบนชุดทดลอง	ผู้เรียนปฏิบัติงานตรวจสอบสายสัญญาณ วิเคราะห์แพ็กเก็ตข้อมูล และแก้ไขปัญหาการเชื่อมต่อระหว่าง SCADA กับ PLC ได้ถูกต้องตามขั้นตอนและมาตรฐานงานอุตสาหกรรม ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	การประเมินเจตคติและพฤติกรรมระหว่างการปฏิบัติงาน	ผู้เรียนแสดงออกถึงความละเอียดรอบคอบ ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานระบบเครือข่าย SCADA ตามแบบสังเกตพฤติกรรม ได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 90

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 1	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบข้อขัดข้องและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายความปลอดภัย SCADA อุตสาหกรรม	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน จัดทำรายงานผลการตรวจสอบสภาพสายสัญญาณ วิเคราะห์แพ็กเก็ตข้อมูลและบันทึกขั้นตอนการแก้ไขปัญหาการเชื่อมต่อระหว่างระบบ SCADA กับ PLC จำนวน 1 ฉบับ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ตรวจสอบ วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาข้อผิดพลาดในการสื่อสารเครือข่ายพร้อมทั้งบริหารจัดการสิทธิ์ความปลอดภัยตามมาตรฐานสากลและบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้เซิร์ฟเวอร์เพื่อให้ระบบควบคุมอัตโนมัติทำงานได้อย่างต่อเนื่องและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการตรวจสอบข้อขัดข้องและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายความปลอดภัย SCADA อุตสาหกรรม

3.2 ตรวจสอบโครงสร้างพื้นฐานและวิเคราะห์แพ็กเก็ตข้อมูลเครือข่าย SCADA ตามขั้นตอน

3.3 วินิจฉัยและแก้ไขข้อผิดพลาดในการเชื่อมต่อระหว่าง SCADA และ PLC ตามคู่มือ

3.4 ตั้งค่าสิทธิ์ความปลอดภัยและตรวจสอบบันทึกการใช้งานตามมาตรฐาน IEC 62443

3.5 บำรุงรักษาตู้เซิร์ฟเวอร์และจัดทำแผนบันทึกผลการตรวจสอบซ่อมบำรุงเครือข่ายตามมาตรฐาน

3.6 ประยุกต์ใช้ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องในระบบเครือข่าย SCADA อุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ระบุชนิดของสายสื่อสารและอุปกรณ์เครือข่ายอุตสาหกรรมได้

4.2 ระบุรหัสข้อผิดพลาดและขั้นตอนพื้นฐานในการแก้ไขปัญหาการเชื่อมต่อระหว่างระบบ SCADA กับ PLC ได้

4.3 ตรวจสอบโครงสร้างพื้นฐานและวิเคราะห์แพ็กเก็ตข้อมูลเครือข่าย SCADA ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.4 วินิจฉัยและแก้ไขข้อผิดพลาดในการเชื่อมต่อระหว่าง SCADA และ PLC ตามคู่มือได้ถูกต้อง

4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความรับผิดชอบ และคำนึงถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงานระบบเครือข่าย SCADA

4.6 ประยุกต์ใช้ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูลและเครื่องมือตรวจวัดเพื่อแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องในระบบเครือข่าย SCADA อุตสาหกรรม

5. สารการเรียนรู้

เนื้อหาหลักประกอบด้วย 4 ส่วนสำคัญ: 1) มาตรฐานสายสื่อสารอุตสาหกรรม (UTP Cat6, Fiber Optic, RS-485) และอุปกรณ์ Industrial Ethernet Switch/Gateway 2) เทคนิคการตรวจสอบทางกายภาพและการ

วิเคราะห์สัญญาณรบกวน (EMI) ด้วยเครื่องมือ Cable Tester 3) การวิเคราะห์เครือข่ายระดับซอฟต์แวร์ด้วยคำสั่ง Command Prompt อาทิ Ping เพื่อตรวจสอบการตอบสนองของ IP และ Netstat เพื่อแสดงสถานะการเชื่อมต่อ และ 4) ขั้นตอนการวินิจฉัยปัญหาเชิงโครงสร้างตาม OSI Model โดยเริ่มจาก Layer 1 (สายสัญญาณ/Physical) ไปจนถึง Layer 7 (Application/Driver) รวมถึงแนวทางการแก้ไขข้อผิดพลาดที่พบบ่อย เช่น ปัญหาการตั้งค่า IP ซ้ำซ้อน (Duplicate IP) และค่า Time-out ในไดรเวอร์การสื่อสาร

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายความแตกต่างระหว่างคำสั่ง Ping และ Netstat ในการวิเคราะห์เครือข่าย SCADA 2. หากเกิดปัญหา 'Connection Refused' ระหว่าง SCADA และ PLC ผู้เรียนควรตรวจสอบในลำดับใดบ้างตามหลัก OSI Model 3. จงเขียนขั้นตอนการใช้ Cable Tester ตรวจสอบสาย UTP เพื่อหาจุดขาดของสายสัญญาณ

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

1. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน หลักสูตรการประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม 2. เอกสารประกอบการสอนวิชา 30105-2009 การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม หน่วยที่ 6

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลย: 1. Ping ใช้ตรวจสอบการเชื่อมต่อระหว่างโฮสต์ต้นทางและปลายทาง ส่วน Netstat ใช้แสดงสถานะพอร์ตและการเชื่อมต่อเครือข่ายในระดับระบบปฏิบัติการ 2. เริ่มจาก Layer 1 ตรวจสอบสายสัญญาณ Layer 2 ตรวจสอบสถานะการเชื่อมต่อสวิตช์ Layer 3 ตรวจสอบหมายเลข IP Address และ Layer 7 ตรวจสอบการตั้งค่า Driver ของ SCADA 3. (1) ต่อปลายสายทั้งสองด้านเข้ากับเครื่องมือ (2) เลือกโหมดทดสอบความต่อเนื่อง (Continuity Test) (3) ตรวจสอบไฟแสดงสถานะสายคู่สายที่เชื่อมต่อ หากไฟไม่ติดหรือเรียงลำดับผิด แสดงว่าสายชำรุด

	ใบงานที่ 1	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบข้อขัดข้องและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายความปลอดภัย SCADA อุตสาหกรรม	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน รายงานผลการตรวจสอบสายสัญญาณและแก้ไขข้อผิดพลาดการเชื่อมต่อ SCADA กับ PLC		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถตรวจสอบสภาพสายสัญญาณ วิเคราะห์แพ็กเก็ตข้อมูลเครือข่ายด้วยคำสั่งพื้นฐาน และวินิจฉัยข้อผิดพลาดในการเชื่อมต่อระหว่างระบบ SCADA กับ PLC ได้อย่างถูกต้องตามขั้นตอน พร้อมทั้งจัดทำเอกสารรายงานผลการปฏิบัติงานได้อย่างสมบูรณ์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการตรวจสอบข้อขัดข้องและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายความปลอดภัย SCADA อุตสาหกรรม

3.2 ตรวจสอบโครงสร้างพื้นฐานและวิเคราะห์แพ็กเก็ตข้อมูลเครือข่าย SCADA ตามขั้นตอน

3.3 วินิจฉัยและแก้ไขข้อผิดพลาดในการเชื่อมต่อระหว่าง SCADA และ PLC ตามคู่มือ

3.4 ตั้งค่าสิทธิ์ความปลอดภัยและตรวจสอบบันทึกการใช้งานตามมาตรฐาน IEC 62443

3.5 บำรุงรักษาตู้เซิร์ฟเวอร์และจัดทำแฟ้มบันทึกผลการตรวจสอบซ่อมบำรุงเครือข่ายตามมาตรฐาน

3.6 ประยุกต์ใช้ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาข้อขัดข้องในระบบเครือข่าย SCADA อุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ระบุชนิดของสายสื่อสารและอุปกรณ์เครือข่ายอุตสาหกรรมได้

4.2 ระบุรหัสข้อผิดพลาดและขั้นตอนพื้นฐานในการแก้ไขปัญหาการเชื่อมต่อระหว่างระบบ SCADA กับ PLC ได้

4.3 ตรวจสอบโครงสร้างพื้นฐานและวิเคราะห์แพ็กเก็ตข้อมูลเครือข่าย SCADA ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.4 วินิจฉัยและแก้ไขข้อผิดพลาดในการเชื่อมต่อระหว่าง SCADA และ PLC ตามคู่มือได้ถูกต้อง

4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความรับผิดชอบ และคำนึงถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงานระบบเครือข่าย SCADA

4.6 ประยุกต์ใช้ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูลและเครื่องมือตรวจวัดเพื่อแก้ปัญหาข้อขัดข้องในระบบเครือข่าย SCADA อุตสาหกรรม

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับฝึกปฏิบัติ จำนวน 1 เครื่อง

5.2 ชุดทดลอง PLC และ SCADA จำนวน 1 ชุด

5.3 เครื่องมือทดสอบสายสัญญาณ (Cable Tester) จำนวน 1 เครื่อง

5.4 สาย LAN (UTP Cat6) พร้อมหัวต่อเชื่อม จำนวน 2 เส้น

5.5 ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การตรวจสอบสายสัญญาณและคำสั่งวิเคราะห์แพ็กเก็ต จำนวน 1 ชุด

5.6 ใบงานปฏิบัติงานที่ 1 จำนวน 1 ฉบับ

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนปฏิบัติงานตรวจสอบสายสัญญาณ วิเคราะห์แพ็กเก็ตข้อมูลด้วยคำสั่ง Ping และ Netstat พร้อมทั้งแก้ไขปัญหาการเชื่อมต่อระหว่างระบบ SCADA กับ PLC ตามโจทย์สถานการณ์จริง และส่งมอบเอกสารรายงานผลการตรวจสอบพร้อมแบบบันทึกผลการแก้ไขปัญหา ต้องตรวจสอบความถูกต้องของหมายเลข IP Address และความสมบูรณ์ของการเชื่อมต่อเครือข่ายก่อนส่งมอบงาน เกณฑ์การให้คะแนนให้ศึกษาจากแบบประเมินที่กำหนดในข้อ 9 ระวังอันตรายจากไฟฟ้าลัดวงจรในตู้ควบคุมและการใช้เครื่องมือทดสอบสายสัญญาณอย่างถูกต้องตามกฎหมายความปลอดภัย

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

7.1 เตรียมความพร้อม สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล และตรวจสอบความเรียบร้อยของเครื่องมืออุปกรณ์

7.2 ศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การตรวจสอบสายสัญญาณและคำสั่งวิเคราะห์แพ็กเก็ตเครือข่าย

7.3 ใช้เครื่องมือ Cable Tester ตรวจสอบสภาพสายสัญญาณ UTP และหัวต่อเชื่อมที่ตู้ควบคุม PLC และ SCADA

7.4 เปิดหน้าต่าง Command Prompt บนเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อเตรียมใช้งานคำสั่งเครือข่าย

7.5 ใช้คำสั่ง Ping ตรวจสอบการตอบสนองของหมายเลข IP Address ระหว่างคอมพิวเตอร์ SCADA และ PLC

7.6 ใช้คำสั่ง Netstat ตรวจสอบสถานะการเชื่อมต่อพอร์ตสื่อสารของระบบเครือข่ายอุตสาหกรรม

7.7 วิเคราะห์สาเหตุข้อผิดพลาดและดำเนินการแก้ไขปัญหาความขัดแย้งของหมายเลข IP (Duplicate IP) ตามคู่มือ

7.8 บันทึกผลการทดลอง ข้อมูลการวิเคราะห์แพ็กเก็ต และขั้นตอนการแก้ไขปัญหาลงในใบงานปฏิบัติงานที่ 1

7.9 ตรวจสอบความถูกต้องเรียบร้อยของผลงานและจัดเก็บเครื่องมืออุปกรณ์เข้าที่ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน

8. สรุปและวิจารณ์ผล

สรุปผลการตรวจสอบสภาพสายสัญญาณและวิเคราะห์แพ็กเก็ตข้อมูลเครือข่าย พร้อมทั้งอธิบายปัญหาอุปสรรคที่พบระหว่างการแก้ไขข้อผิดพลาดการเชื่อมต่อระหว่างระบบ SCADA กับ PLC และแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้ในงานอาชีพ

9. การประเมินผล

ประเมินทักษะการวิเคราะห์ระบบเครือข่ายและการแก้ปัญหาคือการเชื่อมต่อสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ในระบบ SCADA

1) การใช้เครื่องมือตรวจสอบสายสัญญาณ (Cable Tester) และการวิเคราะห์สภาพสายสัญญาณ

2) การใช้งานคำสั่งเครือข่าย (Ping/Netstat) เพื่อตรวจสอบการสื่อสาร

3) การวินิจฉัยและแก้ไขปัญหาความขัดแย้งของ IP Address

4) ความถูกต้องและความสมบูรณ์ของใบงานและรายงานผล

5) การปฏิบัติงานตามขั้นตอนและความปลอดภัยในขณะปฏิบัติงาน

คะแนนเต็ม 25 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 20 คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ต้องได้รับคะแนนรวมตั้งแต่ 20 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) เอกสารประกอบการสอน วิชาการประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม หน่วยที่ 6
- 2) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การตรวจสอบสายสัญญาณและคำสั่งวิเคราะห์แฟกเก็ต
- 3) มาตรฐานสากล IEC 62443 ว่าด้วยความปลอดภัยของระบบควบคุมและอุตสาหกรรม

	ใบมอบหมายงานที่ 1	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบข้อขัดข้องและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายความปลอดภัย SCADA อุตสาหกรรม	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน รายงานผลการตรวจสอบสายสัญญาณและแก้ไขข้อผิดพลาดการเชื่อมต่อ SCADA กับ PLC		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

เอกสารรายงานผลการตรวจสอบและวิเคราะห์แพ็กเก็ตเครือข่าย SCADA พร้อมแบบบันทึกผลการแก้ไขปัญหาการเชื่อมต่อระหว่าง SCADA กับ PLC

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการตรวจสอบข้อขัดข้องและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายความปลอดภัย SCADA อุตสาหกรรม

3.2 ตรวจสอบโครงสร้างพื้นฐานและวิเคราะห์แพ็กเก็ตข้อมูลเครือข่าย SCADA ตามขั้นตอน

3.3 วินิจฉัยและแก้ไขข้อผิดพลาดในการเชื่อมต่อระหว่าง SCADA และ PLC ตามคู่มือ

3.4 ตั้งค่าสิทธิ์ความปลอดภัยและตรวจสอบบันทึกการใช้งานตามมาตรฐาน IEC 62443

3.5 บำรุงรักษาตู้เซิร์ฟเวอร์และจัดทำแบบบันทึกผลการตรวจสอบซ่อมบำรุงเครือข่ายตามมาตรฐาน

3.6 ประยุกต์ใช้ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาข้อขัดข้องในระบบเครือข่าย SCADA อุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ระบุชนิดของสายสื่อสารและอุปกรณ์เครือข่ายอุตสาหกรรมได้

4.2 ระบุรหัสข้อผิดพลาดและขั้นตอนพื้นฐานในการแก้ไขปัญหาการเชื่อมต่อระหว่างระบบ SCADA กับ PLC ได้

4.3 ตรวจสอบโครงสร้างพื้นฐานและวิเคราะห์แพ็กเก็ตข้อมูลเครือข่าย SCADA ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.4 วินิจฉัยและแก้ไขข้อผิดพลาดในการเชื่อมต่อระหว่าง SCADA และ PLC ตามคู่มือได้ถูกต้อง

4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความรับผิดชอบ และคำนึงถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงานระบบเครือข่าย SCADA

4.6 ประยุกต์ใช้ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูลและเครื่องมือตรวจวัดเพื่อแก้ปัญหาข้อขัดข้องในระบบเครือข่าย SCADA อุตสาหกรรม

5. รายละเอียดของงาน

ผู้เรียนปฏิบัติงานเป็นกลุ่มย่อยเพื่อตรวจสอบสภาพสายสัญญาณอุตสาหกรรม (UTP Cat6, Fiber Optic, RS-485) และหัวต่อเชื่อมเข้ากับตู้ควบคุม PLC และระบบ SCADA โดยใช้เครื่องมือ Cable Tester พร้อมทั้งใช้คำสั่งเครือข่าย (Ping และ Netstat) ตรวจสอบการตอบสนองของ IP Address วิเคราะห์แพ็กเก็ต

ข้อมูลเครือข่าย และวินิจฉัยแก้ไขปัญหาคือผิดพลาดการเชื่อมต่อ เช่น ปัญหาความขัดแย้งของหมายเลข IP (Duplicate IP) ตามโจทย์สถานการณ์จริง พร้อมบันทึกผลการทดลองลงในใบงานปฏิบัติงาน

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน สิ้นสุดคาบเรียนสัปดาห์ที่ 1

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การตรวจสอบสายสัญญาณและคำสั่งวิเคราะห์แพ็กเก็ตเครือข่าย
2. แบ่งกลุ่มผู้เรียนกลุ่มละ 3-5 คน ร่วมกันตรวจสอบสภาพสายสัญญาณและอุปกรณ์เครือข่ายด้วยเครื่องมือ Cable Tester
3. เปิดหน้าต่าง Command Prompt บนเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อทดลองใช้คำสั่ง Ping และ Netstat ตรวจสอบการสื่อสารระหว่าง SCADA และ PLC
4. ปฏิบัติการจำลองและแก้ไขปัญหาคือผิดพลาด Duplicate IP ตามคู่มือปฏิบัติงานที่กำหนด
5. จัดทำรายงานผลการตรวจสอบและบันทึกผลการปฏิบัติงานลงในใบงานปฏิบัติงานที่ 1 อย่างละเอียด และถูกต้องตามขั้นตอน
6. จัดเก็บอุปกรณ์และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นกิจกรรม

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การตรวจสอบสายสัญญาณและคำสั่งวิเคราะห์แพ็กเก็ต
2. ใบงานปฏิบัติงานที่ 1 เรื่อง การตรวจสอบสายสัญญาณ วิเคราะห์แพ็กเก็ต และแก้ไขปัญหาคือผิดพลาดระหว่าง SCADA และ PLC
3. ชุดทดลอง PLC และ SCADA พร้อมชุดเครือข่ายอุตสาหกรรม
4. เครื่องมือทดสอบสายสัญญาณ (Cable Tester) และเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับฝึกปฏิบัติ

9. การประเมินผล

1. ประเมินความถูกต้องของเนื้อหาในรายงานผลการตรวจสอบและวิเคราะห์แพ็กเก็ตเครือข่าย SCADA
2. ประเมินทักษะการปฏิบัติงานผ่านแบบประเมินการปฏิบัติงาน (Rubric Score) ในการใช้เครื่องมือ Cable Tester และการแก้ไขปัญหา Duplicate IP
3. ประเมินพฤติกรรมและกิจนิสัยด้านจิตพิสัย (ความละเอียดรอบคอบ ความรับผิดชอบ และความปลอดภัย) ตามแบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

	ใบกิจกรรมที่ 1	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบข้อขัดข้องและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายความปลอดภัย SCADA อุตสาหกรรม	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน รายงานผลการตรวจสอบสายสัญญาณและแก้ไขข้อผิดพลาดการเชื่อมต่อ SCADA กับ PLC		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

ตรวจสอบ วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาข้อผิดพลาดในการสื่อสารเครือข่ายพร้อมทั้งบริหารจัดการสิทธิ์ความปลอดภัยตามมาตรฐานสากลและบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้เซิร์ฟเวอร์เพื่อให้ระบบควบคุมอัตโนมัติทำงานได้อย่างต่อเนื่องและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการตรวจสอบข้อขัดข้องและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายความปลอดภัย SCADA อุตสาหกรรม

3.2 ตรวจสอบโครงสร้างพื้นฐานและวิเคราะห์แพ็กเก็ตข้อมูลเครือข่าย SCADA ตามขั้นตอน

3.3 วินิจฉัยและแก้ไขข้อผิดพลาดในการเชื่อมต่อระหว่าง SCADA และ PLC ตามคู่มือ

3.4 ตั้งค่าสิทธิ์ความปลอดภัยและตรวจสอบบันทึกการใช้งานตามมาตรฐาน IEC 62443

3.5 บำรุงรักษาตู้เซิร์ฟเวอร์และจัดทำแฟ้มบันทึกผลการตรวจสอบซ่อมบำรุงเครือข่ายตามมาตรฐาน

3.6 ประยุกต์ใช้ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องในระบบเครือข่าย SCADA อุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ระบุชนิดของสายสื่อสารและอุปกรณ์เครือข่ายอุตสาหกรรมได้

4.2 ระบุรหัสข้อผิดพลาดและขั้นตอนพื้นฐานในการแก้ไขปัญหาการเชื่อมต่อระหว่างระบบ SCADA กับ PLC ได้

4.3 ตรวจสอบโครงสร้างพื้นฐานและวิเคราะห์แพ็กเก็ตข้อมูลเครือข่าย SCADA ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.4 วินิจฉัยและแก้ไขข้อผิดพลาดในการเชื่อมต่อระหว่าง SCADA และ PLC ตามคู่มือได้ถูกต้อง

4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความรับผิดชอบ และคำนึงถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงานระบบเครือข่าย SCADA

4.6 ประยุกต์ใช้ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูลและเครื่องมือตรวจวัดเพื่อแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องในระบบเครือข่าย SCADA อุตสาหกรรม

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ชุดทดลอง PLC และระบบ SCADA

5.2 สายสื่อสาร UTP Cat6 และหัวต่อ RJ-45

5.3 เครื่องมือทดสอบสายสัญญาณ (Cable Tester)

5.4 เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรมจัดการเครือข่ายพื้นฐาน

6. ขั้นตอนการทำงาน

1. ศึกษาผังโครงสร้างเครือข่ายระหว่าง SCADA และ PLC ตามคู่มือปฏิบัติงาน
2. ใช้เครื่องมือ Cable Tester ตรวจสอบความต่อเนื่องของสายสื่อสาร UTP และตรวจสอบสภาพทางกายภาพของหัวต่อเชื่อมต่อ (Layer 1)
3. เชื่อมต่ออุปกรณ์เข้ากับระบบและใช้คำสั่ง 'ping' ผ่าน Command Prompt เพื่อทดสอบการตอบสนองของ IP Address แต่ละจุด
4. ใช้คำสั่ง 'netstat' เพื่อตรวจสอบสถานะการเชื่อมต่อของพอร์ตสื่อสารที่ใช้งาน
5. วิเคราะห์สาเหตุความผิดพลาดในกรณีเกิด Time-out หรือ Connection Refused
6. ปฏิบัติการแก้ไขปัญหาการสื่อสารในกรณีที่เกิดข้อผิดพลาด Duplicate IP ตามขั้นตอนมาตรฐาน
7. บันทึกผลการวิเคราะห์สถานะเครือข่ายและขั้นตอนการแก้ไขลงในรายงานผลปฏิบัติงาน

7. สรุปและอภิปราย

สรุปและอภิปรายผลจากการตรวจสอบสายสัญญาณและวิเคราะห์แพ็กเก็ตข้อมูลผ่านคำสั่งพื้นฐาน เพื่อวินิจฉัยปัญหาการสื่อสารระหว่าง SCADA และ PLC โดยเปรียบเทียบกับหลักการ OSI Model และนำไปสู่การแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ

8. การประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องของการระบุรหัสข้อผิดพลาด ผลการแก้ไขปัญหา Duplicate IP การบันทึกข้อมูลในรายงานตามความเป็นจริง รวมถึงทักษะการใช้เครื่องมือและการปฏิบัติตามหลักความปลอดภัย

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

เอกสารประกอบการสอน หน่วยที่ 6 เรื่องการตรวจซ่อมและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายความปลอดภัย, มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ รหัสหลักสูตร 0920084150114, มาตรฐาน IEC 62443

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบข้อขัดข้องและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายความปลอดภัย SCADA อุตสาหกรรม	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน พัฒนบันทึกผลการตรวจสอบซ่อมบำรุงเครือข่ายและระบบรักษาความปลอดภัย SCADA		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ตรวจสอบ วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาข้อผิดพลาดในการสื่อสารเครือข่ายพร้อมทั้งบริหารจัดการสิทธิ์ความปลอดภัยตามมาตรฐานสากลและบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้เซิร์ฟเวอร์เพื่อให้ระบบควบคุมอัตโนมัติทำงานได้อย่างต่อเนื่องและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการตรวจสอบข้อขัดข้องและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายความปลอดภัย SCADA อุตสาหกรรม

3.2 ตรวจสอบโครงสร้างพื้นฐานและวิเคราะห์แพ็กเก็ตข้อมูลเครือข่าย SCADA ตามขั้นตอน

3.3 วินิจฉัยและแก้ไขปัญหาข้อผิดพลาดในการเชื่อมต่อระหว่าง SCADA และ PLC ตามคู่มือ

3.4 ตั้งค่าสิทธิ์ความปลอดภัยและตรวจสอบบันทึกการใช้งานตามมาตรฐาน IEC 62443

3.5 บำรุงรักษาตู้เซิร์ฟเวอร์และจัดทำแผนบันทึกผลการตรวจสอบซ่อมบำรุงเครือข่ายตามมาตรฐาน

3.6 ประยุกต์ใช้ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องในระบบเครือข่าย SCADA อุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ระบุหลักการรักษาความปลอดภัยระบบควบคุมอุตสาหกรรม การจัดกลุ่มผู้ใช้งานตามบทบาท และระบบบันทึกการเข้าใช้งานตามมาตรฐาน IEC 62443 ได้

4.2 บอกรายการตรวจสอบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและเอกสารส่งมอบงานผู้ควบคุมระบบ SCADA ได้

4.3 ตั้งค่าสิทธิ์ความปลอดภัยและตรวจสอบบันทึกการใช้งานตามมาตรฐาน IEC 62443 ได้ถูกต้อง

4.4 บำรุงรักษาตู้เซิร์ฟเวอร์และจัดทำแผนบันทึกผลการตรวจสอบซ่อมบำรุงเครือข่ายได้ถูกต้อง

4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความรับผิดชอบ และคำนึงถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงานระบบเครือข่าย SCADA

4.6 ประยุกต์ใช้ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูลและเครื่องมือตรวจวัดเพื่อแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องในระบบเครือข่าย SCADA อุตสาหกรรม

5. สารการเรียนรู้

1. การตรวจสอบสายสัญญาณและวิเคราะห์แพ็กเก็ตข้อมูลเครือข่าย SCADA

1.1 ชนิดสายสื่อสารและมาตรฐานเครือข่ายอุตสาหกรรม

- 1.1.1 ชนิดของสายสื่อสารอุตสาหกรรม เช่น UTP Cat6, Fiber Optic และ RS-485
 - 1.1.2 มาตรฐานอุปกรณ์เครือข่ายอุตสาหกรรม Industrial Ethernet Switch และ Gateway
- 1.2 เครื่องมือและเทคนิคการตรวจสอบเครือข่าย
 - 1.2.1 เทคนิคการตรวจสอบความชำรุดของสายสัญญาณและสัญญาณรบกวน EMI
 - 1.2.2 วิธีการใช้เครื่องมือทดสอบสายสัญญาณเครือข่าย Cable Tester
- 1.3 การตรวจสอบสายสัญญาณและวิเคราะห์แพ็กเก็ตข้อมูล
 - 1.3.1 ตรวจสอบสภาพสายสัญญาณและหัวต่อเชื่อมเข้ากับตู้ควบคุม PLC และ SCADA
 - 1.3.2 ใช้คำสั่ง Ping และ Netstat ตรวจสอบการตอบสนองของไอพีแอดเดรส
- 2. การวินิจฉัยและแก้ไขข้อผิดพลาดในการเชื่อมต่อ SCADA และ PLC
 - 2.1 รหัสข้อผิดพลาดและขั้นตอนการแก้ไข
 - 2.1.1 รหัสข้อผิดพลาดการสื่อสารที่พบบ่อย เช่น Time-out และ Connection Refused
 - 2.1.2 ขั้นตอนการลำดับสาเหตุข้อผิดพลาดจาก Layer 1 ถึง Layer 7 ตาม OSI Model
 - 2.2 เทคนิคการแก้ไขปัญหาการสื่อสารเครือข่าย
 - 2.2.1 ปัญหาความขัดแย้งของหมายเลขอุปกรณ์ Duplicate IP และ Slave ID Conflict
 - 2.2.2 แนวทางการใช้อุปกรณ์สำรองในการทดสอบแยกส่วน Isolation Test
 - 2.3 การวินิจฉัยและแก้ไขข้อผิดพลาดระบบสื่อสาร
 - 2.3.1 อ่านรหัสความผิดพลาด Error Code จากไดรเวอร์การสื่อสาร SCADA
 - 2.3.2 ปรับเปลี่ยนการตั้งค่า IP Address และ Timeout ในไดรเวอร์ SCADA
- 3. สิทธิความปลอดภัยตามบทบาทและ Audit Trail ตามมาตรฐาน IEC 62443
 - 3.1 หลักการรักษาความปลอดภัยระบบควบคุมอุตสาหกรรม
 - 3.1.1 หลักการรักษาความปลอดภัยระบบควบคุมอุตสาหกรรมตามมาตรฐาน IEC 62443
 - 3.1.2 การจัดกลุ่มผู้ใช้งานตามบทบาท Role-based Access Control Operator และ Admin
 - 3.2 ระบบบันทึกการเข้าใช้งานและการป้องกันภัยคุกคาม
 - 3.2.1 ระบบบันทึกการเข้าใช้งานและการเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ Audit Trail
 - 3.2.2 การแบ่งโซนเครือข่ายอุตสาหกรรม Network Segmentation และ OT-IT Firewall
 - 3.3 การกำหนดสิทธิความปลอดภัยและระบบตรวจสอบ
 - 3.3.1 สร้างบัญชีผู้ใช้งานและจัดกลุ่มสิทธิการเข้าถึงปุ่มควบคุม SCADA
 - 3.3.2 ตั้งเวลา Auto Log-out หน้าจอ HMI และตรวจสอบบันทึก Audit Trail ย้อนหลัง
- 4. การบำรุงรักษาเชิงป้องกันและจัดทำเอกสารส่งมอบงาน
 - 4.1 รายการตรวจสอบและบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
 - 4.1.1 รายการตรวจเช็คการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน Preventive Maintenance Checklist
 - 4.1.2 การตรวจเช็คพัดลมระบายความร้อน แหล่งจ่ายไฟ และแบตเตอรี่สำรอง
 - 4.2 วิธีทำความสะอาดและบำรุงรักษาอุปกรณ์
 - 4.2.1 วิธีการกำจัดฝุ่นละอองภายในตู้ควบคุมด้วยเครื่องดูดฝุ่นอุตสาหกรรม
 - 4.2.2 การใช้สเปรย์ทำความสะอาดหน้าสัมผัสไฟฟ้า Contact Cleaner อย่างปลอดภัย
 - 4.3 การบำรุงรักษาเชิงป้องกันและการส่งมอบ
 - 4.3.1 ชี้แจงจุดเชื่อมต่อสายสัญญาณและสายไฟภายในตู้ควบคุม SCADA
 - 4.3.2 บำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้เซิร์ฟเวอร์และจัดทำแฟ้มบันทึกผลการตรวจสอบส่งมอบ

5. บำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้เซิร์ฟเวอร์ อุปกรณ์เครือข่าย และจัดทำเอกสารส่งมอบ — ขึ้นงาน: แพ้มนบันทึกผลการตรวจสอบซ่อมบำรุงเครือข่ายและระบบรักษาความปลอดภัย SCADA ที่พร้อมใช้งาน

5.1.1 บำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้เซิร์ฟเวอร์ อุปกรณ์เครือข่าย

5.1.2 จัดทำเอกสารส่งมอบ — ขึ้นงาน: แพ้มนบันทึกผลการตรวจสอบซ่อมบำรุงเครือข่าย

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ทบทวนมาตรการความปลอดภัย IEC 62443 และการบำรุงรักษาเชิงป้องกันระบบ SCADA (ทฤษฎี, จับคู่, 30 นาที)

ครู: ครูทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับช่องโหว่ด้านความปลอดภัยไซเบอร์ในระบบควบคุมอุตสาหกรรม โดยใช้สไลด์ PowerPoint และตั้งคำถามนำเกี่ยวกับความสำคัญของการกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งานตามมาตรฐาน IEC 62443 ภายในเวลา 15 นาที พร้อมแจกใบความรู้ที่ 6 เรื่อง 'การกำหนดสิทธิ์ความปลอดภัยและบำรุงรักษาตู้เซิร์ฟเวอร์ SCADA'

นักเรียน: นักเรียนร่วมกันตอบคำถามกระตุ้นความคิดเกี่ยวกับภัยคุกคามในระบบ SCADA และศึกษาใบความรู้ที่ 6 ร่วมกับคู่กับเพื่อนเพื่อเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับการเรียนรู้ใหม่

2. สาธิตการตั้งค่าสิทธิ์ความปลอดภัยตามมาตรฐาน IEC 62443 และการทำ Preventive Maintenance [การเรียนรู้ในสถานประกอบการ — ขึ้น 3: บันทึกผลการปฏิบัติงาน] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, ทั้งชั้น, 90 นาที)

ครู: ครูสาธิตขั้นตอนการสร้างบัญชีผู้ใช้งานและการกำหนดสิทธิ์ Role-based Access Control (RBAC) ในหน้าจอ HMI พร้อมสาธิตการใช้เครื่องดูดฝุ่นอุตสาหกรรมและสเปรย์ Contact Cleaner ทำความสะอาดตู้เซิร์ฟเวอร์ SCADA ตามใบงานที่ 6 พร้อมอธิบายวิธีบันทึกผลการตรวจสอบลงในแบบฟอร์มการส่งมอบงาน

นักเรียน: นักเรียนสังเกตการณ์สาธิตของครู บันทึกขั้นตอนสำคัญลงในสมุดบันทึก และเตรียมพร้อมสำหรับการปฏิบัติงานจริงตามแนวทางที่ครูสาธิต

3. ปฏิบัติการตั้งค่าสิทธิ์ IEC 62443 และบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้เซิร์ฟเวอร์ [การเรียนรู้ในสถานประกอบการ — ขึ้น 4: สะท้อนการเรียนรู้] (ปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 150 นาที)

ครู: ครูมอบหมายให้ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 6 โดยจัดกลุ่มย่อย 3-5 คน ดำเนินการตั้งค่าสิทธิ์ผู้ใช้งาน Audit Trail และบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้เซิร์ฟเวอร์ พร้อมคอยให้คำปรึกษาและตรวจสอบความปลอดภัยขณะปฏิบัติงาน ผู้เรียนที่ทำเสร็จเร็วให้ช่วยทดสอบระบบ Auto Log-out ส่วนผู้เรียนที่ช้าครูจะให้คำแนะนำใกล้ชิด

นักเรียน: นักเรียนปฏิบัติงานกลุ่มในใบงานที่ 6 ร่วมกันตั้งค่าสิทธิ์ความปลอดภัย ทำความสะอาดตู้เซิร์ฟเวอร์ บันทึกผลการตรวจสอบลงในแฟ้มบันทึก และสะท้อนการเรียนรู้ร่วมกันภายในกลุ่มเกี่ยวกับอุปสรรคที่พบระหว่างการปฏิบัติงาน

4. สรุปผลการปฏิบัติงาน ประเมินตนเอง และทดสอบความรู้สัปดาห์ที่ 2 [การเรียนรู้ในสถานประกอบการ — ขึ้น 5: ประเมินสมรรถนะ] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, เดี่ยว, 30 นาที)

ครู: ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยท้ายหน่วยที่ 6 จำนวน 10 ข้อ และให้ประเมินตนเองผ่านแบบประเมินสมรรถนะ พร้อมให้ข้อมูลสะท้อนกลับ (Feedback) รายการเกี่ยวกับผลการจัดทำแฟ้มบันทึกการตรวจสอบซ่อมบำรุง

นักเรียน: นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย ประเมินตนเองและเพื่อนร่วมกลุ่ม ส่งมอบแฟ้มบันทึกผลการตรวจสอบซ่อมบำรุงเครือข่าย และร่วมสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติงานในสัปดาห์นี้

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 ใบความรู้ที่ 6 เรื่องการกำหนดสิทธิ์ความปลอดภัยและบำรุงรักษาตู้เซิร์ฟเวอร์ SCADA (สื่อการสอน) — เอกสารประกอบการเรียนรู้เกี่ยวกับมาตรฐาน IEC 62443 และขั้นตอนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

7.2 ใบงานที่ 6 เรื่องการกำหนดสิทธิ์ความปลอดภัยและการบำรุงรักษาตู้ควบคุม SCADA (สื่อการสอน) — ใบงานปฏิบัติการตั้งค่าสิทธิ์ผู้ใช้งาน Audit Trail และการทำความสะอาดตู้เซิร์ฟเวอร์

7.3 ชุดจำลองระบบ SCADA และตู้เซิร์ฟเวอร์อุตสาหกรรม (สื่อการสอน) — ชุดฝึกปฏิบัติจริงสำหรับจำลองระบบควบคุมอุตสาหกรรม

7.4 เครื่องดูดฝุ่นอุตสาหกรรมและสเปรย์ Contact Cleaner (สื่อการสอน) — อุปกรณ์ทำความสะอาดตู้ควบคุมและอุปกรณ์เครือข่าย

7.5 แบบทดสอบย่อยท้ายหน่วยที่ 6 (สื่อการสอน) — แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยและบำรุงรักษาตู้ควบคุม

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ระบุหรืออธิบายเกี่ยวกับการกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งานตามมาตรฐาน IEC 62443 และระบบ Audit Trail จากผลการทำใบงานที่ 6

2. ระบุหรืออธิบายเกี่ยวกับรายการตรวจสอบการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance Checklist) ของตู้เซิร์ฟเวอร์ SCADA จากผลการทดสอบย่อย

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. แสดงผลงานการตั้งค่าบัญชีผู้ใช้งาน Role-based Access Control และการตรวจสอบบันทึก Audit Trail ย้อนหลังในระบบ SCADA

2. แสดงการใช้เครื่องมือในการบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้เซิร์ฟเวอร์และอุปกรณ์เครือข่ายอุตสาหกรรม พร้อมแสดงหลักฐานเอกสารเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน เช่น ภาพถ่าย วิดีโอ และแฟ้มบันทึกผลการตรวจสอบส่งมอบงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการกำหนดสิทธิ์ความปลอดภัยตามมาตรฐาน IEC 62443 และการบำรุงรักษาเชิงป้องกันไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

2. ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานตั้งค่าสิทธิ์ความปลอดภัย บำรุงรักษาตู้เซิร์ฟเวอร์ และจัดทำแฟ้มบันทึกผลการตรวจสอบได้ถูกต้องครบถ้วนตามขั้นตอนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

3. ผู้เรียนแสดงออกถึงความละเอียดรอบคอบ ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานไม่น้อยกว่าร้อยละ 90

9.2 วิธีการประเมิน

1. การประเมินจากผลการทำใบงานที่ 6 และคะแนนแบบทดสอบย่อยท้ายหน่วยที่ 6

2. การประเมินผลงานการปฏิบัติการตั้งค่าสิทธิ์ความปลอดภัยและการบำรุงรักษาตู้เซิร์ฟเวอร์ผ่านแฟ้มบันทึกผลการตรวจสอบ

3. การสังเกตพฤติกรรมระหว่างการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบย่อยท้ายหน่วยที่ 6 และแบบประเมินใบงานที่ 6

2. แบบประเมินการปฏิบัติงาน (Rubric) และแบบประเมินแฟ้มบันทึกผลการตรวจสอบซ่อมบำรุง
3. แบบสังเกตพฤติกรรมด้านจิตพิสัย (ความละเอียดรอบคอบ ความรับผิดชอบ และความปลอดภัย)

ตารางการวัดและประเมินผล

เครื่องมือประเมิน	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน
แบบทดสอบย่อยท้ายหน่วยที่ 6 และแบบประเมินใบงานที่ 6	การประเมินจากผลการทำใบงานที่ 6 และคะแนนแบบทดสอบย่อยท้ายหน่วยที่ 6	ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการกำหนดสิทธิ์ความปลอดภัยตามมาตรฐาน IEC 62443 และการบำรุงรักษาเชิงป้องกันไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
แบบประเมินการปฏิบัติงาน (Rubric) และแบบประเมินแฟ้มบันทึกผลการตรวจสอบซ่อมบำรุง	การประเมินผลงานการปฏิบัติการตั้งค่าสิทธิ์ความปลอดภัยและการบำรุงรักษาตู้เซิร์ฟเวอร์ผ่านแฟ้มบันทึกผลการตรวจสอบ	ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานตั้งค่าสิทธิ์ความปลอดภัย บำรุงรักษาตู้เซิร์ฟเวอร์ และจัดทำแฟ้มบันทึกผลการตรวจสอบได้ถูกต้องครบถ้วนตามขั้นตอนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
แบบสังเกตพฤติกรรมด้านจิตพิสัย (ความละเอียดรอบคอบ ความรับผิดชอบ และความปลอดภัย)	การสังเกตพฤติกรรมระหว่างการทำงานและการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม	ผู้เรียนแสดงออกถึงความละเอียดรอบคอบ ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานไม่น้อยกว่าร้อยละ 90

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 2	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงาน อุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบข้อขัดข้องและบำรุงรักษาระบบเครือข่าย ความปลอดภัย SCADA อุตสาหกรรม	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน จัดทำแฟ้มบันทึกผลการตรวจสอบซ่อมบำรุงเครือข่าย (Preventive Maintenance Logbook) และเอกสารสรุปการตั้งค่าสิทธิ์ผู้ใช้งานตามมาตรฐาน IEC 62443 พร้อมภาพถ่ายหลักฐานการปฏิบัติงาน ความยาว 1 ชุด		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ตรวจสอบ วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาข้อผิดพลาดในการสื่อสารเครือข่ายพร้อมทั้งบริหารจัดการสิทธิ์ความปลอดภัยตามมาตรฐานสากลและบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้เซิร์ฟเวอร์เพื่อให้ระบบควบคุมอัตโนมัติทำงานได้อย่างต่อเนื่องและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการตรวจสอบข้อขัดข้องและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายความปลอดภัย SCADA อุตสาหกรรม

3.2 ตรวจสอบโครงสร้างพื้นฐานและวิเคราะห์แพ็กเก็ตข้อมูลเครือข่าย SCADA ตามขั้นตอน

3.3 วินิจฉัยและแก้ไขข้อผิดพลาดในการเชื่อมต่อระหว่าง SCADA และ PLC ตามคู่มือ

3.4 ตั้งค่าสิทธิ์ความปลอดภัยและตรวจสอบบันทึกการใช้งานตามมาตรฐาน IEC 62443

3.5 บำรุงรักษาตู้เซิร์ฟเวอร์และจัดทำแฟ้มบันทึกผลการตรวจสอบซ่อมบำรุงเครือข่ายตามมาตรฐาน

3.6 ประยุกต์ใช้ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาข้อขัดข้องในระบบเครือข่าย SCADA อุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ระบุหลักการรักษาความปลอดภัยระบบควบคุมอุตสาหกรรม การจัดกลุ่มผู้ใช้งานตามบทบาท และระบบบันทึกการเข้าใช้งานตามมาตรฐาน IEC 62443 ได้

4.2 บอกรายการตรวจสอบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและเอกสารส่งมอบงานผู้ควบคุมระบบ SCADA ได้

4.3 ตั้งค่าสิทธิ์ความปลอดภัยและตรวจสอบบันทึกการใช้งานตามมาตรฐาน IEC 62443 ได้ถูกต้อง

4.4 บำรุงรักษาตู้เซิร์ฟเวอร์และจัดทำแฟ้มบันทึกผลการตรวจสอบซ่อมบำรุงเครือข่ายได้ถูกต้อง

4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความรับผิดชอบ และคำนึงถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงานระบบเครือข่าย SCADA

4.6 ประยุกต์ใช้ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูลและเครื่องมือตรวจวัดเพื่อแก้ปัญหาข้อขัดข้องในระบบเครือข่าย SCADA อุตสาหกรรม

5. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้สัปดาห์ที่ 2 มุ่งเน้นการปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษาเชิงป้องกันระบบควบคุมอัตโนมัติ (SCADA) ตามมาตรฐานสากล IEC 62443 ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อสำคัญดังนี้:

1. หลักการรักษาความปลอดภัยระบบควบคุมอุตสาหกรรม (Industrial Automation and Control Systems Security) ตามมาตรฐาน IEC 62443 โดยเน้นการแบ่งโซนเครือข่าย (Network Segmentation) และการจัดกลุ่มผู้ใช้งานตามบทบาท (Role-based Access Control: RBAC) เช่น กำหนดสิทธิ์ระดับ Operator สำหรับผู้ควบคุมเครื่องจักร และระดับ Admin สำหรับผู้ดูแลระบบ เพื่อป้องกันการเข้าถึงที่ไม่ได้รับอนุญาต

2. ระบบบันทึกการใช้งานและการตรวจสอบย้อนหลัง (Audit Trail) รวมถึงการตั้งค่าความปลอดภัยหน้าจอ HMI เช่น การตั้งเวลา Auto Log-out เพื่อป้องกันความเสี่ยงเมื่อผู้ดูแล หนีไปหน้าจอควบคุม

3. การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) สำหรับตู้เซิร์ฟเวอร์และอุปกรณ์เครือข่าย อุตสาหกรรม ได้แก่ การตรวจสอบพัดลมระบายความร้อน แหล่งจ่ายไฟ แบตเตอรี่สำรอง การทำความสะอาดฝุ่น ละอองภายในตู้ด้วยเครื่องดูดฝุ่นอุตสาหกรรม และการใช้สเปรย์ทำความสะอาดหน้าสัมผัสไฟฟ้า (Contact Cleaner) อย่างปลอดภัย

4. การจัดทำแผนบันทึกผลการตรวจสอบซ่อมบำรุงเครือข่ายและระบบรักษาความปลอดภัย SCADA เพื่อใช้เป็นเอกสารส่งมอบงานและคู่มืออ้างอิงในการปฏิบัติงานจริง

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายหลักการจัดกลุ่มผู้ใช้งานตามบทบาท (Role-based Access Control: RBAC) ตามมาตรฐาน IEC 62443 ว่ามีความสำคัญต่อระบบ SCADA อย่างไร

2. จงบอกขั้นตอนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้เซิร์ฟเวอร์และอุปกรณ์เครือข่ายอุตสาหกรรมอย่างสังเขป

3. เพราะเหตุใดจึงต้องมีการตั้งค่าระบบบันทึกการใช้งาน (Audit Trail) และระบบ Auto Log-out ในหน้าจอ HMI ของระบบ SCADA

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

เอกสารประกอบการสอนวิชาการประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม หน่วยที่ 6 และมาตรฐานสากล IEC 62443

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบฝึกหัด:

1. Role-based Access Control (RBAC) ช่วยจำกัดสิทธิ์การเข้าถึงฟังก์ชันควบคุมตามหน้าที่รับผิดชอบ (เช่น Operator และ Admin) ป้องกันความผิดพลาดจากการปฏิบัติงานของผู้ไม่เกี่ยวข้อง

2. ขั้นตอนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน: ตรวจสอบพัดลมและแหล่งจ่ายไฟ กำจัดฝุ่นด้วยเครื่องดูดฝุ่น อุตสาหกรรม ทำความสะอาดหน้าสัมผัสด้วย Contact Cleaner และขันแน่นจุดต่อสายไฟ

3. เพื่อให้สามารถตรวจสอบย้อนหลังเมื่อเกิดข้อผิดพลาดหรือภัยคุกคาม (Audit Trail) และป้องกันผู้ไม่ประสงค์ดีเข้ามาใช้งานหน้าจอทั้งว้ขณะละทิ้งพื้นที่ (Auto Log-out)

	ใบงานที่ 2	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบข้อขัดข้องและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายความปลอดภัย SCADA อุตสาหกรรม	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน พัฒนาบันทึกผลการตรวจสอบซ่อมบำรุงเครือข่ายและระบบรักษาความปลอดภัย SCADA		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถจัดทำพัฒนาบันทึกผลการตรวจสอบซ่อมบำรุงเครือข่าย รายการตรวจสอบการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และเอกสารการตั้งค่าสิทธิ์ผู้ใช้งานตามมาตรฐาน IEC 62443 พร้อมทั้งบันทึกภาพถ่ายหลักฐานการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการตรวจสอบข้อขัดข้องและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายความปลอดภัย SCADA อุตสาหกรรม

3.2 ตรวจสอบโครงสร้างพื้นฐานและวิเคราะห์แพ็คเกจข้อมูลเครือข่าย SCADA ตามขั้นตอน

3.3 วินิจฉัยและแก้ไขข้อผิดพลาดในการเชื่อมต่อระหว่าง SCADA และ PLC ตามคู่มือ

3.4 ตั้งค่าสิทธิ์ความปลอดภัยและตรวจสอบบันทึกการใช้งานตามมาตรฐาน IEC 62443

3.5 บำรุงรักษาตู้เซิร์ฟเวอร์และจัดทำพัฒนาบันทึกผลการตรวจสอบซ่อมบำรุงเครือข่ายตามมาตรฐาน

3.6 ประยุกต์ใช้ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาข้อขัดข้องในระบบเครือข่าย SCADA อุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ระบุหลักการรักษาความปลอดภัยระบบควบคุมอุตสาหกรรม การจัดกลุ่มผู้ใช้งานตามบทบาท และระบบบันทึกการเข้าใช้งานตามมาตรฐาน IEC 62443 ได้

4.2 บอกรายการตรวจสอบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและเอกสารส่งมอบงานผู้ควบคุมระบบ SCADA ได้

4.3 ตั้งค่าสิทธิ์ความปลอดภัยและตรวจสอบบันทึกการใช้งานตามมาตรฐาน IEC 62443 ได้ถูกต้อง

4.4 บำรุงรักษาตู้เซิร์ฟเวอร์และจัดทำพัฒนาบันทึกผลการตรวจสอบซ่อมบำรุงเครือข่ายได้ถูกต้อง

4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความรับผิดชอบ และคำนึงถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงานระบบเครือข่าย SCADA

4.6 ประยุกต์ใช้ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูลและเครื่องมือตรวจวัดเพื่อแก้ปัญหาข้อขัดข้องในระบบเครือข่าย SCADA อุตสาหกรรม

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ชุดจำลองระบบ SCADA และตู้เซิร์ฟเวอร์อุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด

5.2 เครื่องดูดฝุ่นอุตสาหกรรม จำนวน 1 เครื่อง

5.3 สเปรย์ Contact Cleaner จำนวน 1 กระป๋อง

5.4 กระดาษทำความสะอาดและผ้าไมโครไฟเบอร์ จำนวน 1 ชุด

5.5 แบบฟอร์มบันทึกการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance Checklist) จำนวน 1 ชุด

5.6 กล้องถ่ายรูปหรือสมาร์ทโฟนสำหรับบันทึกภาพการปฏิบัติงาน จำนวน 1 เครื่อง

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนปฏิบัติงานตั้งค่าสิทธิ์ความปลอดภัยและบำรุงรักษาตู้เซิร์ฟเวอร์ตามขั้นตอนที่กำหนด พร้อมทั้งจัดทำแฟ้มบันทึกผลการตรวจสอบและภาพถ่ายหลักฐานการปฏิบัติงานส่งมอบให้ครบถ้วน ผู้เรียนต้องตรวจสอบความถูกต้องของสิทธิ์ผู้ใช้งานและความสะอาดเรียบร้อยของอุปกรณ์ภายในตู้เซิร์ฟเวอร์ก่อนส่งมอบงาน งดเว้นการให้คะแนนและการประเมินผลให้ศึกษาจากแบบประเมินใบงานที่กำหนด ห้ามเปิดกระแสไฟฟ้าในตู้ควบคุมขณะทำความสะอาดด้วยสเปรย์ Contact Cleaner และต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลทุกครั้งเพื่อความปลอดภัย

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

7.1 เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ทำความสะอาด และแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลให้พร้อมใช้งาน

7.2 ศึกษาคู่มือการตั้งค่าสิทธิ์ผู้ใช้งานและรายการตรวจสอบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามมาตรฐาน IEC 62443

7.3 เปิดระบบ SCADA และดำเนินการตั้งค่าบัญชีผู้ใช้งานพร้อมกำหนดสิทธิ์ตามบทบาทหน้าที่ (Role-based Access Control)

7.4 ตรวจสอบระบบบันทึกการเข้าใช้งานระบบย้อนหลัง (Audit Trail) และตั้งค่า Auto Log-out ตามข้อกำหนดความปลอดภัย

7.5 ตัดกระแสไฟฟ้าหลักของตู้เซิร์ฟเวอร์อุตสาหกรรมก่อนเริ่มปฏิบัติการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

7.6 ทำความสะอาดฝุ่นละอองภายในตู้เซิร์ฟเวอร์ด้วยเครื่องดูดฝุ่นอุตสาหกรรมและทำความสะอาดหน้าสัมผัสด้วยสเปรย์ Contact Cleaner

7.7 บันทึกผลการตรวจสอบและรายการบำรุงรักษาลงในแบบฟอร์ม Preventive Maintenance Checklist พร้อมถ่ายภาพหลักฐานการปฏิบัติงาน

7.8 รวบรวมเอกสารทั้งหมดจัดทำเป็นแฟ้มบันทึกผลการตรวจสอบซ่อมบำรุงเครือข่ายและระบบรักษาความปลอดภัย SCADA

7.9 ตรวจสอบความเรียบร้อยของชิ้นงานและส่งมอบแฟ้มบันทึกผลการปฏิบัติงานให้ผู้สอน

7.10 จัดเก็บเครื่องมือทำความสะอาดและทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นกิจกรรม

8. สรุปและวิจารณ์ผล

ให้ผู้เรียนสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับการกำหนดสิทธิ์ความปลอดภัยตามมาตรฐาน IEC 62443 และขั้นตอนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้เซิร์ฟเวอร์ พร้อมทั้งวิจารณ์ผลงานของตนเองว่ามีความถูกต้องครบถ้วนตามข้อกำหนดหรือไม่ และมีปัญหาอุปสรรคใดเกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติงานพร้อมแนวทางแก้ไข

9. การประเมินผล

ประเมินความสามารถในการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและการตั้งค่าระบบความปลอดภัยตามมาตรฐานสากล

1) การตั้งค่าสิทธิ์ผู้ใช้งานและระดับความปลอดภัย (IEC 62443)

2) ขั้นตอนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)

3) การบันทึกข้อมูลในแบบฟอร์ม (Preventive Maintenance Checklist) และภาพถ่ายหลักฐาน

4) การวิเคราะห์และสรุปผลการปฏิบัติงาน

5) การจัดทำแผนและการจัดเก็บเครื่องมือหลังปฏิบัติงาน

คะแนนเต็ม 25 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 20 คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ต้องได้รับคะแนนรวมตั้งแต่ 20 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) เอกสารประกอบการสอนวิชาการประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม หน่วยที่ 6
- 2) มาตรฐานสากล IEC 62443 ว่าด้วยความปลอดภัยของระบบควบคุมและอุตสาหกรรม
- 3) คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาตู้ควบคุมระบบอัตโนมัติอุตสาหกรรม

	ใบมอบหมายงานที่ 2	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบข้อขัดข้องและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายความปลอดภัย SCADA อุตสาหกรรม	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน เพิ่มบันทึกผลการตรวจสอบซ่อมบำรุงเครือข่ายและระบบรักษาความปลอดภัย SCADA		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

เพิ่มบันทึกผลการตรวจสอบซ่อมบำรุงเครือข่าย (Preventive Maintenance Logbook) และเอกสารสรุปการตั้งค่าสิทธิ์ความปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการตรวจสอบข้อขัดข้องและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายความปลอดภัย SCADA อุตสาหกรรม

3.2 ตรวจสอบโครงสร้างพื้นฐานและวิเคราะห์แพ็กเก็ตข้อมูลเครือข่าย SCADA ตามขั้นตอน

3.3 วินิจฉัยและแก้ไขข้อผิดพลาดในการเชื่อมต่อระหว่าง SCADA และ PLC ตามคู่มือ

3.4 ตั้งค่าสิทธิ์ความปลอดภัยและตรวจสอบบันทึกการใช้งานตามมาตรฐาน IEC 62443

3.5 บำรุงรักษาตู้เซิร์ฟเวอร์และจัดทำเพิ่มบันทึกผลการตรวจสอบซ่อมบำรุงเครือข่ายตามมาตรฐาน

3.6 ประยุกต์ใช้ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาข้อขัดข้องในระบบเครือข่าย SCADA อุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ระบุหลักการรักษาความปลอดภัยระบบควบคุมอุตสาหกรรม การจัดกลุ่มผู้ใช้งานตามบทบาท และระบบบันทึกการเข้าใช้งานตามมาตรฐาน IEC 62443 ได้

4.2 บอกรายการตรวจสอบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและเอกสารส่งมอบงานผู้ควบคุมระบบ SCADA ได้

4.3 ตั้งค่าสิทธิ์ความปลอดภัยและตรวจสอบบันทึกการใช้งานตามมาตรฐาน IEC 62443 ได้ถูกต้อง

4.4 บำรุงรักษาตู้เซิร์ฟเวอร์และจัดทำเพิ่มบันทึกผลการตรวจสอบซ่อมบำรุงเครือข่ายได้ถูกต้อง

4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความรับผิดชอบ และคำนึงถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงานระบบเครือข่าย SCADA

4.6 ประยุกต์ใช้ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูลและเครื่องมือตรวจวัดเพื่อแก้ปัญหาข้อขัดข้องในระบบเครือข่าย SCADA อุตสาหกรรม

5. รายละเอียดของงาน

ปฏิบัติการตั้งค่าสิทธิ์ผู้ใช้งาน (Role-based Access Control) และระบบ Audit Trail บนระบบ SCADA ตามมาตรฐาน IEC 62443 พร้อมทั้งดำเนินการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) ตู้เซิร์ฟเวอร์และอุปกรณ์เครือข่าย และจัดทำเอกสารบันทึกผลการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน ภายในสิ้นสุดชั่วโมงการปฏิบัติงานสัปดาห์ที่ 2

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาหลักการรักษาความปลอดภัยตามมาตรฐาน IEC 62443 จากใบความรู้ที่ 6 2. ดำเนินการสร้างบัญชีผู้ใช้งานและกำหนดสิทธิ์การเข้าถึง (RBAC) พร้อมตั้งค่าระบบ Auto Log-out 3. ตรวจสอบและทำความสะอาดตู้เซิร์ฟเวอร์ด้วยเครื่องดูดฝุ่นอุตสาหกรรมและสเปรย์ Contact Cleaner 4. บันทึกรายละเอียดการปฏิบัติงาน พร้อมถ่ายภาพหลักฐานการทำงานลงในแฟ้มบันทึกผลการตรวจสอบ 5. สรุปผลการปฏิบัติงานและนำเสนอหน้าชั้นเรียนโดยเน้นย้ำเรื่องความปลอดภัย

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

ใบความรู้ที่ 6 เรื่องการกำหนดสิทธิ์ความปลอดภัยและการบำรุงรักษาตู้ควบคุม SCADA, ชุดจำลองระบบ SCADA, ตู้เซิร์ฟเวอร์อุตสาหกรรม, เครื่องมือทำความสะอาดมาตรฐานอุตสาหกรรม

9. การประเมินผล

ประเมินผลจากความครบถ้วนของแฟ้มบันทึกผลการตรวจสอบ ความถูกต้องของการตั้งค่าสิทธิ์ความปลอดภัยตามมาตรฐาน IEC 62443 การประยุกต์ใช้ทักษะการวิเคราะห์ปัญหา และพฤติกรรมความรับผิดชอบต่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

	ใบกิจกรรมที่ 2	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30105-2009 วิชา การประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบข้อขัดข้องและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายความปลอดภัย SCADA อุตสาหกรรม	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน แฟ้มบันทึกผลการตรวจสอบซ่อมบำรุงเครือข่ายและระบบรักษาความปลอดภัย SCADA		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

ตรวจสอบ วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาข้อผิดพลาดในการสื่อสารเครือข่ายพร้อมทั้งบริหารจัดการสิทธิ์ความปลอดภัยตามมาตรฐานสากลและบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้เซิร์ฟเวอร์เพื่อให้ระบบควบคุมอัตโนมัติทำงานได้อย่างต่อเนื่องและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสหลักสูตร 0920084150114หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ การประยุกต์ใช้โปรแกรม SCADA ในงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการตรวจสอบข้อขัดข้องและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายความปลอดภัย SCADA อุตสาหกรรม

3.2 ตรวจสอบโครงสร้างพื้นฐานและวิเคราะห์แพ็กเก็ตข้อมูลเครือข่าย SCADA ตามขั้นตอน

3.3 วินิจฉัยและแก้ไขข้อผิดพลาดในการเชื่อมต่อระหว่าง SCADA และ PLC ตามคู่มือ

3.4 ตั้งค่าสิทธิ์ความปลอดภัยและตรวจสอบบันทึกการใช้งานตามมาตรฐาน IEC 62443

3.5 บำรุงรักษาตู้เซิร์ฟเวอร์และจัดทำแฟ้มบันทึกผลการตรวจสอบซ่อมบำรุงเครือข่ายตามมาตรฐาน

3.6 ประยุกต์ใช้ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องในระบบเครือข่าย SCADA อุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ระบุหลักการรักษาความปลอดภัยระบบควบคุมอุตสาหกรรม การจัดกลุ่มผู้ใช้งานตามบทบาท และระบบบันทึกการเข้าใช้งานตามมาตรฐาน IEC 62443 ได้

4.2 บอกรายการตรวจสอบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและเอกสารส่งมอบงานผู้ควบคุมระบบ SCADA ได้

4.3 ตั้งค่าสิทธิ์ความปลอดภัยและตรวจสอบบันทึกการใช้งานตามมาตรฐาน IEC 62443 ได้ถูกต้อง

4.4 บำรุงรักษาตู้เซิร์ฟเวอร์และจัดทำแฟ้มบันทึกผลการตรวจสอบซ่อมบำรุงเครือข่ายได้ถูกต้อง

4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความรับผิดชอบ และคำนึงถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงานระบบเครือข่าย SCADA

4.6 ประยุกต์ใช้ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูลและเครื่องมือตรวจวัดเพื่อแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องในระบบเครือข่าย SCADA อุตสาหกรรม

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ชุดจำลองระบบ SCADA และตู้เซิร์ฟเวอร์อุตสาหกรรม

5.2 ใบงานที่ 6 เรื่องการกำหนดสิทธิ์ความปลอดภัยและการบำรุงรักษาผู้ควบคุม SCADA

5.3 เครื่องดูดฝุ่นอุตสาหกรรม

5.4 สเปรย์ทำความสะอาดหน้าสัมผัสไฟฟ้า (Contact Cleaner)

6. ขั้นตอนการทำการกิจกรรม

1. ศึกษาและทบทวนหลักการรักษาความปลอดภัยระบบควบคุมอุตสาหกรรมตามมาตรฐาน IEC 62443 และการจัดกลุ่มผู้ใช้งานตามบทบาท (Role-based Access Control: RBAC)
2. ดำเนินการสร้างบัญชีผู้ใช้งาน (Operator และ Admin) และกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงปุ่มควบคุมบนหน้าจอ HMI/SCADA พร้อมตั้งค่าเวลา Auto Log-out
3. ตรวจสอบระบบบันทึกการใช้งานและการเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ (Audit Trail) ให้เป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัย
4. ปฏิบัติตามขั้นตอนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้เซิร์ฟเวอร์และตู้ควบคุม SCADA โดยตัดแหล่งจ่ายไฟเพื่อความปลอดภัยก่อนปฏิบัติงาน
5. ใช้เครื่องดูดฝุ่นอุตสาหกรรมกำจัดฝุ่นละอองภายในตู้ควบคุม และใช้สเปรย์ Contact Cleaner ทำความสะอาดหน้าสัมผัสไฟฟ้าอย่างระมัดระวัง
6. ตรวจสอบและขันแน่นจุดเชื่อมต่อสายสัญญาณและสายไฟภายในตู้ควบคุม รวมถึงตรวจสอบพัดลมระบายความร้อนและแหล่งจ่ายไฟสำรอง
7. จัดทำแฟ้มบันทึกผลการตรวจสอบซ่อมบำรุง (Preventive Maintenance Logbook) พร้อมแนบภาพถ่ายการปฏิบัติงานและเอกสารสรุปการตั้งค่าสิทธิ์ความปลอดภัย

7. สรุปและอภิปราย

การปฏิบัติงานในสัปดาห์นี้ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจและสามารถประยุกต์ใช้มาตรฐาน IEC 62443 ในการกำหนดสิทธิ์ความปลอดภัยและระบบ Audit Trail บนระบบ SCADA ได้อย่างถูกต้อง รวมถึงมีทักษะในการบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้เซิร์ฟเวอร์และอุปกรณ์เครือข่ายอุตสาหกรรม ซึ่งช่วยยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์ ป้องกันภัยคุกคามทางไซเบอร์ และรักษาความต่อเนื่องในการทำงานของระบบควบคุมอัตโนมัติ

8. การประเมินผล

ประเมินผลจากความถูกต้องของการตั้งค่าสิทธิ์ผู้ใช้งานตามมาตรฐาน IEC 62443 ความสมบูรณ์ของการทำความสะอาดและบำรุงรักษาตู้เซิร์ฟเวอร์ ความถูกต้องครบถ้วนของแฟ้มบันทึกผลการตรวจสอบซ่อมบำรุง (Preventive Maintenance Logbook) คะแนนแบบทดสอบย่อยท้ายหน่วยที่ 6 และการสังเกตพฤติกรรมด้านความละเอียดรอบคอบ ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

เอกสารประกอบการสอนวิชาการประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในงานอุตสาหกรรม หน่วยที่ 6, มาตรฐานสากล IEC 62443, และคู่มือการบำรุงรักษาตู้ควบคุมระบบอุตสาหกรรม