



แผนการจัดการเรียนรู่มุ่งเน้นสมรรถนะ

ชื่อวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 20128-2106 ทฤษฎี 1 ปฏิบัติ 3 หน่วยกิต 2

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ประเภทวิชา อุตสาหกรรม สาขาวิชา ช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์

สาขางาน เทคนิคคอมพิวเตอร์

จัดทำโดย

นายเกียรติศักดิ์ สุวรรณบุตร

วิทยาลัยการอาชีวศึกษาบ้านฝื่อ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ



หลักสูตรรายวิชา

ชื่อวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 20128-2106 ทฤษฎี 1 ปฏิบัติ 3 หน่วยกิต 2

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ประเภทวิชา อุตสาหกรรม สาขาวิชา ช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์

สาขางาน เทคนิคคอมพิวเตอร์

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

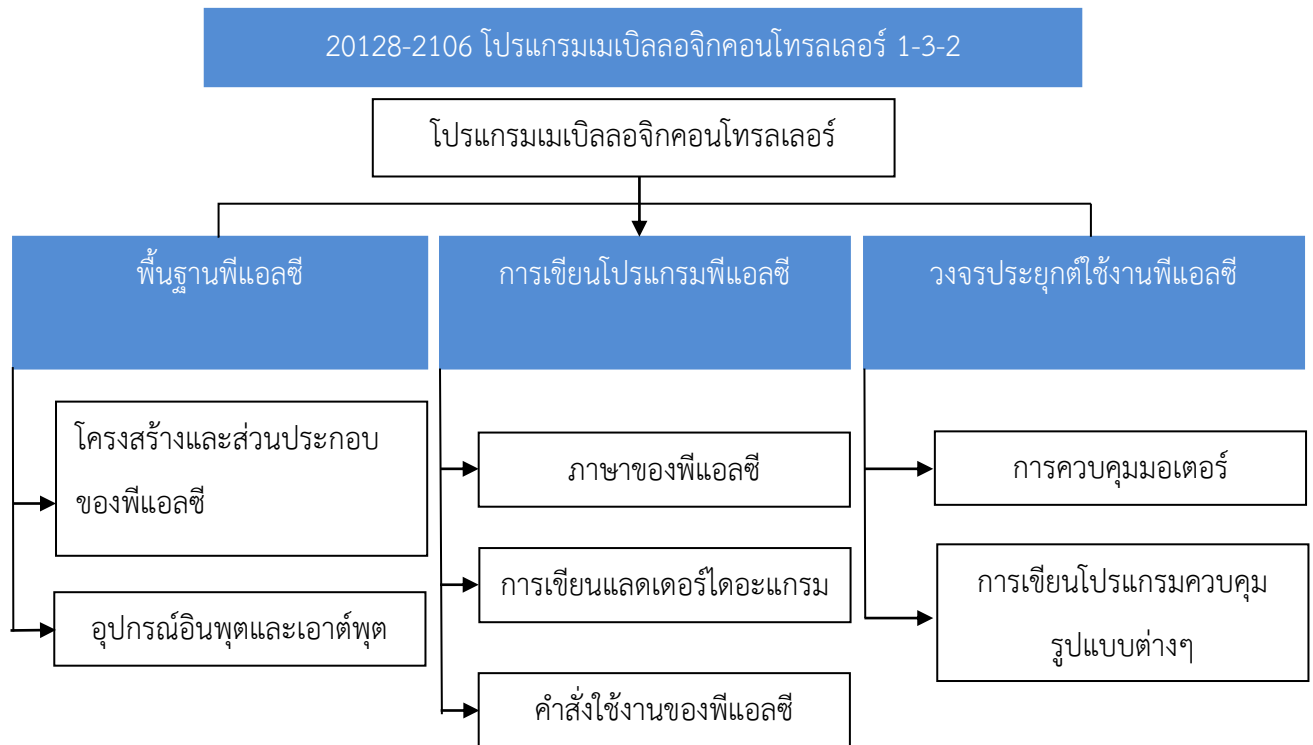
1. เข้าใจโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
2. มีทักษะการใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ การใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ทำงานร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ และการเขียนโปรแกรมควบคุมกับอุปกรณ์เชื่อมต่อ
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงาน และมีจริยธรรมในงานอาชีพ

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความเข้าใจเกี่ยวกับช่วงการใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
2. ติดตั้งระบบควบคุมระบบไฟฟ้าโดยใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
3. ทดสอบการทำงาน และปรับปรุงโปรแกรม

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้าง ส่วนประกอบของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ อุปกรณ์ อินพุต อุปกรณ์เอาต์พุต โครงสร้างภาษาของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ การเขียนแลคเตอร์ไดอะแกรม



ตารางวิเคราะห์หลักสูตร

รหัสวิชา 20128-2106 วิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ จำนวน 2 หน่วยกิต

ชั้น ปวช. สาขาวิชา ช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พฤติกรรมการเรียนรู้	ด้านพุทธิพิสัย						ด้านทักษะพิสัย	ด้านจิตพิสัย	รวม	ลำดับความสำคัญ	จำนวนชั่วโมง
	ความรู้	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า					
หน่วยที่ 1 โครงสร้างและส่วนประกอบของพีแอลซี	3	7	5	1	0	0	7	10	33	7	4
หน่วยที่ 2 อุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุต	3	8	8	1	0	0	9	10	39	4	8
หน่วยที่ 3 ภาษาของพีแอลซี	3	8	8	1	0	0	8	10	38	6	4
หน่วยที่ 4 การเขียนแลดเดอร์ไดอะแกรม	3	8	8	1	0	0	9	10	39	5	8
หน่วยที่ 5 คำสั่งใช้งานของพีแอลซี	3	9	9	1	0	0	9	10	41	2	16
หน่วยที่ 6 การควบคุมมอเตอร์	3	9	9	1	0	0	9	10	41	3	16
หน่วยที่ 7 การเขียนโปรแกรมควบคุมรูปแบบต่างๆ	3	10	10	1	0	0	9	10	43	1	16
รวมคะแนน	21	59	57	7	0	0	60	70	274		90
ลำดับความสำคัญ	5	3	4	6	7	8	2	1			

หน่วยการเรียนรู้

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง	สัปดาห์ที่
1	โครงสร้างและส่วนประกอบของพีแอลซี	4	1
2	อุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุต	8	2-3
3	ภาษาของพีแอลซี	4	4
4	การเขียนแลดเดอร์ไดอะแกรม	8	5-6
5	คำสั่งใช้งานของพีแอลซี	16	7-10
6	การควบคุมมอเตอร์	16	11-14
7	การเขียนโปรแกรมควบคุมรูปแบบต่างๆ	16	15-18

หน่วยการเรียนรู้และสมรรถนะประจำหน่วย

ชื่อหน่วย	งาน/ทักษะ ที่ผู้เรียนปฏิบัติ	สมรรถนะ		
		ความรู้ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	ทักษะที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	คุณลักษณะที่พึงประสงค์
หน่วยที่ 1 โครงสร้างและ ส่วนประกอบของพีแอลซี	ติดตั้งและทดสอบพีแอลซี	แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง และส่วนประกอบของพีแอลซี	1. ติดตั้งและทดสอบพีแอลซี 2. บำรุงรักษาพีแอลซี	1. แสดงความกระตือรือร้นใน การเรียนรู้และปฏิบัติงาน 2. ทำงานอย่างเป็นระบบ มีการ วางแผนที่ดี มีความคิด สร้างสรรค์ในการออกแบบและ พัฒนางาน 3. มีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ มีกิ นิสัยในการค้นคว้าเพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วยความละเอียด รอบคอบ คำนึงถึง ความถูกต้องและปลอดภัย
หน่วยที่ 2 อุปกรณ์อินพุตและ เอาต์พุต	ทดสอบอุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุต	แสดงความรู้เกี่ยวกับการใช้งาน อุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุต	1. ติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ อินพุตและเอาต์พุตร่วมกับพี แอลซี 2. บำรุงรักษาพีแอลซี	1. แสดงความกระตือรือร้นใน การเรียนรู้และปฏิบัติงาน 2. ทำงานอย่างเป็นระบบ มีการ วางแผนที่ดี มีความคิด สร้างสรรค์ในการออกแบบและ พัฒนางาน 3. มีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ มีกิ นิสัยในการค้นคว้าเพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วยความละเอียด

				รอบคอบ คำนึงถึง ความถูกต้องและปลอดภัย
หน่วยที่ 3 ภาษาของพีแอลซี	เขียนโปรแกรมด้วยภาษาของพีแอลซี	แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียน โปรแกรมด้วยภาษาของพีแอลซี	1. ติดตั้งอุปกรณ์อินพุตและ เอาต์พุตร่วมกับพีแอลซี 2. เขียนโปรแกรมด้วยภาษา ของพีแอลซี 3. ทดสอบการทำงานของ โปรแกรมพีแอลซี 4. บำรุงรักษาพีแอลซี	1. แสดงความกระตือรือร้นใน การเรียนรู้และปฏิบัติงาน 2. ทำงานอย่างเป็นระบบ มีการ วางแผนที่ดี มีความคิด สร้างสรรค์ในการออกแบบและ พัฒนางาน 3. มีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ มีกิ นิสัยในการค้นคว้าเพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วยความละเอียด รอบคอบ คำนึงถึง ความถูกต้องและปลอดภัย
หน่วยที่ 4 การเขียนแลตเตอร์ ไดอะแกรม	เขียนโปรแกรมแบบแลตเตอร์ไดอะแกรม	แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียน โปรแกรมแบบแลตเตอร์ ไดอะแกรม	1. ติดตั้งอุปกรณ์อินพุตและ เอาต์พุตร่วมกับพีแอลซี 2. เขียนโปรแกรมด้วยภาษา ของพีแอลซี 3. ทดสอบการทำงานของ โปรแกรมพีแอลซี 4. บำรุงรักษาพีแอลซี	1. แสดงความกระตือรือร้นใน การเรียนรู้และปฏิบัติงาน 2. ทำงานอย่างเป็นระบบ มีการ วางแผนที่ดี มีความคิด สร้างสรรค์ในการออกแบบและ พัฒนางาน 3. มีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ มีกิ นิสัยในการค้นคว้าเพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วยความละเอียด รอบคอบ คำนึงถึง ความถูกต้องและปลอดภัย
หน่วยที่ 5 คำสั่งใช้งานของพีแอลซี	เขียนโปรแกรมคำสั่งใช้งานของพีแอลซี	แสดงความรู้เกี่ยวกับคำสั่ง	1. ติดตั้งอุปกรณ์อินพุตและ เอาต์พุตร่วมกับพีแอลซี	1. แสดงความกระตือรือร้นใน การเรียนรู้และปฏิบัติงาน

		โปรแกรมของพีแอลซี	2. เขียนโปรแกรมด้วยภาษาของพีแอลซี 3. ทดสอบการทำงานของโปรแกรมพีแอลซี 4. บำรุงรักษาพีแอลซี	2. ทำงานอย่างเป็นระบบ มีการวางแผนที่ดี มีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบและพัฒนางาน 3. มีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ มีกึ๋นสยในการค้นคว้าเพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ คำนึงถึง ความถูกต้องและปลอดภัย
หน่วยที่ 6 การควบคุมมอเตอร์	การควบคุมมอเตอร์	แสดงความรู้เกี่ยวกับการควบคุมมอเตอร์	1. ติดตั้งอุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุตร่วมกับพีแอลซี 2. เขียนโปรแกรมควบคุมมอเตอร์ด้วยภาษาของพีแอลซี 3. ทดสอบการทำงานของโปรแกรมพีแอลซี 4. บำรุงรักษาพีแอลซี	1. แสดงความกระตือรือร้นในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน 2. ทำงานอย่างเป็นระบบ มีการวางแผนที่ดี มีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบและพัฒนางาน 3. มีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ มีกึ๋นสยในการค้นคว้าเพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ คำนึงถึง ความถูกต้องและปลอดภัย
หน่วยที่ 7 การเขียนโปรแกรมควบคุมรูปแบบต่างๆ	การเขียนโปรแกรมควบคุมรูปแบบต่างๆ	แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมควบคุมรูปแบบต่างๆ	1. ติดตั้งอุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุตร่วมกับพีแอลซี 2. เขียนโปรแกรมควบคุมรูปแบบต่างๆ 3. ทดสอบการทำงานของโปรแกรมพีแอลซี	1. แสดงความกระตือรือร้นในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน 2. ทำงานอย่างเป็นระบบ มีการวางแผนที่ดี มีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบและพัฒนางาน

			4. บำรุงรักษาพีแอลซี	3. มีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ มีจ นินสยในการค้นคว้าเพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วยความละเอียด รอบคอบ คำนึงถึง ความถูกต้องและปลอดภัย
--	--	--	----------------------	---

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 1
	ชื่อวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เลอร์	รวม 4 ชั่วโมง
	ชื่อหน่วย โครงสร้างและส่วนประกอบของพีแอลซี	สอนครั้งที่ 1 จำนวน 4 ชั่วโมง
1. สาระสำคัญ พีแอลซี (PLC) ย่อมาจาก Programmable Logic Controller คืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมเพื่อควบคุมและการจัดการกระบวนการผลิตและเครื่องจักรต่าง ๆ โดยมีโปรแกรมภายในที่ใช้ในการควบคุมการทำงานต่าง ๆ 2. สมรรถนะประจำหน่วย 2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและส่วนประกอบของพีแอลซี 2.2 ติดตั้งและทดสอบพีแอลซี 2.3 บำรุงรักษาพีแอลซี 3. จุดประสงค์การเรียนรู้ 3.1 ด้านความรู้ 3.1.1 อธิบายหน้าที่และองค์ประกอบหลักของพีแอลซีได้ 3.1.2 อธิบายวิธีการเชื่อมต่อพีแอลซีกับอุปกรณ์ภายนอก เช่น เซนเซอร์และอุปกรณ์สั่งงานได้ 3.2 ด้านทักษะ 3.2.1 ต่อบอร์ดอินพุต/เอาต์พุตพื้นฐานกับพีแอลซีได้ถูกต้อง 3.2.2 เขียนโปรแกรมควบคุมพื้นฐานสำหรับพีแอลซีได้ 3.2.3 ทดสอบการทำงานของพีแอลซีได้ 3.2.4 บำรุงรักษาและแก้ไขปัญหาเบื้องต้นของพีแอลซีได้ 3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ 3.3.1 แสดงความกระตือรือร้นในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน 3.3.2 ทำงานอย่างเป็นระบบ มีการวางแผนที่ดี มีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบและพัฒนางาน 3.3.3 มีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ มีกิริยาสำนึกในการค้นคว้าเพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ คำนึงถึงความถูกต้องและปลอดภัย		

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 รวม 4 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เลอร์	
	ชื่อหน่วย โครงสร้างและส่วนประกอบของพีแอลซี	สอนครั้งที่ 1 จำนวน 4 ชั่วโมง

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

พีแอลซี (PLC) ย่อมาจาก Programmable Logic Controller คืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมเพื่อควบคุมและการจัดการกระบวนการผลิตและเครื่องจักรต่าง ๆ โดยมีโปรแกรมภายในที่ใช้ในการควบคุมการทำงานต่าง ๆ ซึ่งจะประกอบไปด้วยส่วนหลัก ๆ ดังนี้ Central Processing Unit (CPU) เป็นส่วนที่สำคัญที่ทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูลและควบคุมการทำงานของ PLC โดยใช้โปรแกรมที่โหลดเข้าไปในหน่วยประมวลผลนี้

Input Modules: ส่วนที่รับข้อมูลจากอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น เซนเซอร์ สวิตช์ หรือสัญญาณจากอุปกรณ์อื่น ๆ เข้าสู่ PLC เพื่อให้ PLC สามารถตรวจจับสถานะและข้อมูลเหล่านั้น

Output Modules: ส่วนที่ส่งสัญญาณควบคุมออกไปยังอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น มอเตอร์ วาล์ว หรืออุปกรณ์ควบคุมอื่น ๆ ตามคำสั่งที่ได้รับจากหน่วยประมวลผล

Power Supply ส่วนที่ใช้ให้กับ PLC ให้มีพลังงานในการทำงาน โดยบางครั้งอาจรวมอยู่ในตัว PLC หรืออาจเป็นเครื่องแยกต่างหาก

Communication Ports พอร์ตสื่อสารที่ใช้ในการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่น ๆ เช่น คอมพิวเตอร์ หรือระบบสื่อสารอื่น ๆ เพื่อการติดต่อสื่อสารและการควบคุม

Memory ส่วนที่ใช้เก็บโปรแกรมที่ใช้ในการควบคุมและการประมวลผลข้อมูล ซึ่งประกอบด้วยหน่วยความจำเพื่อการเก็บข้อมูลชั่วคราว (RAM) และหน่วยความจำเพื่อการเก็บข้อมูลถาวร (ROM)

Programming Device/Software เครื่องมือหรือซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการสร้างและโปรแกรม PLC เพื่อควบคุมและการประมวลผลข้อมูลต่าง ๆ โดยมักจะเป็นซอฟต์แวร์พิเศษที่ผู้ใช้สามารถสร้างโปรแกรมการควบคุมตามความต้องการของพวกเขา

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 รวม 4 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เลอร์	
	ชื่อหน่วย โครงสร้างและส่วนประกอบของพีแอลซี	สอนครั้งที่ 1 จำนวน 4 ชั่วโมง

5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน

สร้างความสนใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของโครงสร้างและส่วนประกอบของพีแอลซี ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานในชีวิตประจำวัน และตั้งคำถามท้าทายความคิดเพื่อให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบด้วยตนเอง

5.2 การเรียนรู้

อธิบายหลักการ ทฤษฎี และองค์ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและส่วนประกอบของพีแอลซี ใช้สื่อการสอนประกอบ เช่น สไลด์นำเสนอ วิดีโอ หรือของจริง สาธิตการวัดและทดสอบพีแอลซี จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติการวัดและทดสอบพีแอลซี แบ่งกลุ่มผู้เรียนเพื่อให้ได้ฝึกทักษะการทำงานเป็นทีม ครูคอยให้คำแนะนำและแก้ไขปัญหาที่พบระหว่างปฏิบัติงาน

5.3 การสรุป

- สรุปสาระสำคัญของบทเรียนโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม
- ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานโครงสร้างและส่วนประกอบของพีแอลซี
- มอบหมายโครงการหรือกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้

5.4 การวัดและประเมินผล

- ประเมินความรู้ความเข้าใจจากแบบทดสอบ การซักถาม และการสังเกตพฤติกรรม
- ประเมินทักษะปฏิบัติจากชิ้นงาน โครงการ และนำเสนอ
- ให้ผู้เรียนประเมินตนเองและเพื่อนร่วมชั้นเรียน
- สรุปผลการประเมินและให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อการพัฒนาต่อไป

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่
	ชื่อวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เลอร์	1 รวม 4 ชั่วโมง
	ชื่อหน่วย โครงสร้างและส่วนประกอบของพีแอลซี	สอนครั้งที่ 1 จำนวน 4 ชั่วโมง
6. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ 6.1 สื่อสิ่งพิมพ์ - หนังสือ คู่มือ และเอกสารประกอบการสอน - บทความและวารสารที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เลอร์ - แผ่นพับและโปสเตอร์แนะนำการใช้งาน 6.2 สื่อโสตทัศน - สไลด์นำเสนอประกอบการบรรยาย - วิดีโอสาธิต การต่อวงจร - แอปพลิเคชันหรือโปรแกรมจำลองการทำงานของพีแอลซี - เว็บไซต์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ให้ความรู้ 6.3 หุ่นจำลองหรือของจริง - ชุดทดลองโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เลอร์ และอุปกรณ์ประกอบในการใช้งาน 6.4 แหล่งการเรียนรู้ - ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์สำหรับต่อวงจรและทดลอง - ศูนย์การเรียนรู้อัจฉริยะหรือห้องสมุดที่มีสื่อการเรียนรู้ - ชุมชนออนไลน์ เช่น ฟอรัม, บล็อก, ช่องยูทูบที่เกี่ยวข้อง 7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ) - ใบความรู้โครงสร้างและส่วนประกอบของพีแอลซี - ใบงานการติดตั้งและทดสอบพีแอลซี 8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น สามารถบูรณาการและสร้างความสัมพันธ์กับวิชาอื่นๆ ได้แก่ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาภาษาอังกฤษ		

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 รวม 4 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เลอร์	
	ชื่อหน่วย โครงสร้างและส่วนประกอบของพีแอลซี	สอนครั้งที่ 1 จำนวน 4 ชั่วโมง

9. การวัดและประเมินผล

9.1 ก่อนเรียน

- ใช้แบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อประเมินความรู้พื้นฐานและความพร้อมของผู้เรียน
- สังเกตพฤติกรรมและความสนใจของผู้เรียนต่อนเนื้อหาที่จะเรียน
- ซักถามความคิดเห็นและความคาดหวังของผู้เรียนต่อการเรียนในครั้งนี้

9.2 ขณะเรียน

- ประเมินจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้และการอภิปรายในชั้นเรียน
- ตรวจสอบความถูกต้องและประสิทธิภาพของชิ้นงานหรือโปรแกรมที่ผู้เรียนปฏิบัติ
- ประเมินทักษะการทำงานกลุ่ม การแก้ปัญหา และการนำเสนองานของผู้เรียน
- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ ความตั้งใจ และความพยายามของผู้เรียน

9.3 หลังเรียน

- ใช้แบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนหลังจบบทเรียน
- ประเมินโครงงานหรือชิ้นงานที่มอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติเมื่อจบบทเรียนแล้ว
- สัมภาษณ์หรือให้ผู้เรียนประเมินตนเองเกี่ยวกับความรู้และทักษะที่ได้รับ
- สอบถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนการสอน

10.บันทึกหลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....)

วิชา.....เรื่อง/หัวข้อที่สอน.....

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ชั้น.....กลุ่ม.....จำนวนผู้เรียน

ทั้งหมด.....คน มาสาย.....คน ขาดเรียน.....คน ได้แก่เลขที่.....

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

- ☐ สอนได้ครบตามหัวข้อที่กำหนดในแผนการจัดการเรียนรู้
- ☐ สอนไม่ได้ครบตามหัวข้อที่กำหนดในแผนการจัดการเรียนรู้ ยังขาดหัวข้อ ดังนี้

.....

.....

.....

วิธีแก้ปัญหาการสอนไม่ครบหัวข้อตามแผน

.....

.....

.....

ความพร้อมและผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

เกณฑ์ที่แนะนำ คิดเป็นร้อยละ ดีมาก(80-100) ดี (70-79) พอใช้ (60-69) ต้องปรับปรุง (ต่ำกว่า 60)

- | | | | | |
|--|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| 2.1 การตรงต่อเวลา | ☐ ดีมาก | ☐ ดี | ☐ พอใช้ | ☐ ต้องปรับปรุง |
| 2.2 การแต่งกาย , การปฏิบัติตามระเบียบ | ☐ ดีมาก | ☐ ดี | ☐ พอใช้ | ☐ ต้องปรับปรุง |
| 2.3 ความพร้อม , ความตั้งใจในการเรียน | ☐ ดีมาก | ☐ ดี | ☐ พอใช้ | ☐ ต้องปรับปรุง |
| 2.4 มีความรับผิดชอบงานที่มอบหมาย | ☐ ดีมาก | ☐ ดี | ☐ พอใช้ | ☐ ต้องปรับปรุง |
| 2.5 มีความรู้ ความสามารถ ตรงวัตถุประสงค์ | ☐ ดีมาก | ☐ ดี | ☐ พอใช้ | ☐ ต้องปรับปรุง |

อื่นๆ

ปัญหา อุปสรรคและข้อเสนอแนะ

สภาพห้องเรียน ☐ มีความพร้อม ความเหมาะสม ☐ ไม่พร้อม ไม่เหมาะสม

กรณีไม่พร้อม ไม่เหมาะสมคือ.....

.....

สื่อ อุปกรณ์ ☐ มีความพร้อม ความเหมาะสม ☐ ไม่พร้อม ไม่เหมาะสม

กรณีไม่พร้อม ไม่

เหมาะสม คือ.....

.....

อื่น ๆ หรือข้อเสนอแนะ

.....

.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 รวม 8 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เลอร์	
	ชื่อหน่วย อุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุต	สอนครั้งที่ 2-3 จำนวน 8 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

อุปกรณ์อินพุตรับสัญญาณจากเซนเซอร์หรืออุปกรณ์ต่างๆ เช่น สวิตช์, ปุ่มกด, เซนเซอร์อุณหภูมิ ฯลฯ อุปกรณ์เอาต์พุตส่งสัญญาณควบคุมไปยังอุปกรณ์ต่างๆ เช่น มอเตอร์, หลอดไฟ, รีเลย์ ฯลฯ

2. สมรรถนะประจำหน่วย

2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุตของพีแอลซี

2.2 ติดตั้งและทดสอบพีแอลซี

2.3 บำรุงรักษาพีแอลซี

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

3.1.1 อธิบายหน้าที่อุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุตของพีแอลซีได้

3.1.2 อธิบายวิธีการเชื่อมต่อพีแอลซีกับอุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุตได้

3.2 ด้านทักษะ

3.2.1 ต่อบอร์ดอินพุต/เอาต์พุตพื้นฐานกับพีแอลซีได้ถูกต้อง

3.2.2 เขียนโปรแกรมควบคุมพื้นฐานสำหรับพีแอลซีได้

3.2.3 ทดสอบการทำงานของพีแอลซีได้

3.2.4 บำรุงรักษาและแก้ไขปัญหาเบื้องต้นของพีแอลซีได้

3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

3.3.1 แสดงความกระตือรือร้นในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน

3.3.2 ทำงานอย่างเป็นระบบ มีการวางแผนที่ดี มีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบและพัฒนางาน

3.3.3 มีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ มีกิริยาสำนึกในการค้นคว้าเพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ คำนึงถึงความปลอดภัยและปลอดภัย

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 รวม 8 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เลอร์	
	ชื่อหน่วย อุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุต	สอนครั้งที่ 2-3 จำนวน 8 ชั่วโมง

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

อุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุตของพีแอลซี (PLC) สามารถครอบคลุมประเด็นต่างๆ ดังนี้

ความหมายและหน้าที่ของอุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุต

อุปกรณ์อินพุต: รับสัญญาณจากเซนเซอร์หรืออุปกรณ์ต่างๆ เช่น สวิตช์, ปุ่มกด, เซนเซอร์อุณหภูมิ ฯลฯ

อุปกรณ์เอาต์พุต: ส่งสัญญาณควบคุมไปยังอุปกรณ์ต่างๆ เช่น มอเตอร์, หลอดไฟ, รีเลย์ ฯลฯ

ประเภทของอุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุต ดิจิตอล (ON/OFF) และแอนะล็อก (ค่าต่อเนื่อง) โวลต์เตจ กระแสไฟฟ้า

พัลส์ ฯลฯ เชื่อมต่อแบบสาย หรือไร้สาย การเลือกใช้อุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุต ประเภทของสัญญาณ ระดับสัญญาณ (โวลต์, มิลลิแอมป์) อัตราการรับ/ส่งข้อมูล สภาพแวดล้อมการใช้งาน ความปลอดภัย การเชื่อมต่ออุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุตกับพีแอลซี โมดูลอินพุต/เอาต์พุต การต่อวงจรอินพุตและเอาต์พุต การกำหนดค่าพารามิเตอร์ การโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุต การอ่านค่าอินพุต การควบคุมเอาต์พุต การประมวลผลสัญญาณ

กระบวนการตัดสินใจและควบคุม การบำรุงรักษาและแก้ไขปัญหาอุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุต การตรวจสอบการทำงาน การวินิจฉัยและแก้ไขปัญหา การเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ชำรุด

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 รวม 8 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เลอร์	
	ชื่อหน่วย อุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุต	สอนครั้งที่ 2-3 จำนวน 8 ชั่วโมง
5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน สร้างความสนใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของอุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุตของพีแอลซี ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานในชีวิตประจำวัน และตั้งคำถามท้าทายความคิดเพื่อให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบด้วยตนเอง 5.2 การเรียนรู้ อธิบายหลักการ ทฤษฎี และองค์ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุตของพีแอลซี ใช้สื่อการสอนประกอบ เช่น สไลด์นำเสนอ วีดีโอ หรือของจริง สาธิตการวัดและทดสอบอุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุตพีแอลซี จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติการการวัดและทดสอบอุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุตพีแอลซี แบ่งกลุ่มผู้เรียนเพื่อให้ได้ฝึกทักษะการทำงานเป็นทีม ครูคอยให้คำแนะนำและแก้ไขปัญหาที่พบระหว่างปฏิบัติงาน 5.3 การสรุป - สรุปสาระสำคัญของบทเรียนโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม - ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุตของพีแอลซี - มอบหมายโครงการหรือกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้ 5.4 การวัดและประเมินผล - ประเมินความรู้ความเข้าใจจากแบบทดสอบ การซักถาม และการสังเกตพฤติกรรม - ประเมินทักษะปฏิบัติจากชิ้นงาน โครงการ และการนำเสนอ - ให้ผู้เรียนประเมินตนเองและเพื่อนร่วมชั้นเรียน - สรุปผลการประเมินและให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อการพัฒนาต่อไป		

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 รวม 8 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เลอร์	
	ชื่อหน่วย อุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุต	สอนครั้งที่ 2-3 จำนวน 8 ชั่วโมง
6. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ 6.1 สื่อสิ่งพิมพ์ - หนังสือ คู่มือ และเอกสารประกอบการสอน - บทความและวารสารที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เลอร์ - แผ่นพับและโปสเตอร์แนะนำการใช้งาน 6.2 สื่อโสตทัศน - สไลด์นำเสนอประกอบการบรรยาย - วิดีโอสาธิต การต่อวงจร - แอปพลิเคชันหรือโปรแกรมจำลองการทำงานของพีแอลซี - เว็บไซต์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ให้ความรู้ 6.3 หุ่นจำลองหรือของจริง - ชุดทดลองโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เลอร์ และอุปกรณ์ประกอบในการใช้งาน 6.4 แหล่งการเรียนรู้ - ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์สำหรับต่อวงจรและทดลอง - ศูนย์การเรียนรู้อัจฉริยะหรือห้องสมุดที่มีสื่อการเรียนรู้ - ชุมชนออนไลน์ เช่น ฟอรัม, บล็อก, ช่องยูทูบที่เกี่ยวข้อง 7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ) - ใบความรู้ อุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุตของพีแอลซี - ใบงานการติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุตของพีแอลซี 8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น สามารถบูรณาการและสร้างความสัมพันธ์กับวิชาอื่นๆ ได้แก่ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาภาษาอังกฤษ		

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 รวม 8 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย อุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุต	สอนครั้งที่ 2-3 จำนวน 8 ชั่วโมง

9. การวัดและประเมินผล

9.1 ก่อนเรียน

- ใช้แบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อประเมินความรู้พื้นฐานและความพร้อมของผู้เรียน
- สังเกตพฤติกรรมและความสนใจของผู้เรียนต่อนเนื้อหาที่จะเรียน
- ซักถามความคิดเห็นและความคาดหวังของผู้เรียนต่อการเรียนในครั้งนี้

9.2 ขณะเรียน

- ประเมินจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้และการอภิปรายในชั้นเรียน
- ตรวจสอบความถูกต้องและประสิทธิภาพของชิ้นงานหรือโปรแกรมที่ผู้เรียนปฏิบัติ
- ประเมินทักษะการทำงานกลุ่ม การแก้ปัญหา และการนำเสนองานของผู้เรียน
- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ ความตั้งใจ และความพยายามของผู้เรียน

9.3 หลังเรียน

- ใช้แบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนหลังจบบทเรียน
- ประเมินโครงงานหรือชิ้นงานที่มอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติเมื่อจบบทเรียนแล้ว
- สัมภาษณ์หรือให้ผู้เรียนประเมินตนเองเกี่ยวกับความรู้และทักษะที่ได้รับ
- สอบถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนการสอน

10.บันทึกหลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....)

วิชา.....เรื่อง/หัวข้อที่สอน.....

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ชั้น.....กลุ่ม.....จำนวนผู้เรียน

ทั้งหมด.....คน มาสาย.....คน ขาดเรียน.....คน ได้แก่เลขที่.....

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

- ☐ สอนได้ครบตามหัวข้อที่กำหนดในแผนการจัดการเรียนรู้
- ☐ สอนไม่ได้ครบตามหัวข้อที่กำหนดในแผนการจัดการเรียนรู้ ยังขาดหัวข้อ ดังนี้

.....

.....

.....

วิธีแก้ปัญหากการสอนไม่ครบหัวข้อตามแผน

.....

.....

.....

ความพร้อมและผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

เกณฑ์ที่แนะนำ คิดเป็นร้อยละ ดีมาก(80-100) ดี (70-79) พอใช้ (60-69) ต้องปรับปรุง (ต่ำกว่า 60)

- | | | | | |
|--|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| 2.1 การตรงต่อเวลา | ☐ ดีมาก | ☐ ดี | ☐ พอใช้ | ☐ ต้องปรับปรุง |
| 2.2 การแต่งกาย , การปฏิบัติตามระเบียบ | ☐ ดีมาก | ☐ ดี | ☐ พอใช้ | ☐ ต้องปรับปรุง |
| 2.3 ความพร้อม , ความตั้งใจในการเรียน | ☐ ดีมาก | ☐ ดี | ☐ พอใช้ | ☐ ต้องปรับปรุง |
| 2.4 มีความรับผิดชอบงานที่มอบหมาย | ☐ ดีมาก | ☐ ดี | ☐ พอใช้ | ☐ ต้องปรับปรุง |
| 2.5 มีความรู้ ความสามารถ ตรงวัตถุประสงค์ | ☐ ดีมาก | ☐ ดี | ☐ พอใช้ | ☐ ต้องปรับปรุง |

อื่นๆ

ปัญหา อุปสรรคและข้อเสนอแนะ

สภาพห้องเรียน ☐ มีความพร้อม ความเหมาะสม ☐ ไม่พร้อม ไม่เหมาะสม

กรณีไม่พร้อม ไม่เหมาะสมคือ.....

.....

สื่อ อุปกรณ์ ☐ มีความพร้อม ความเหมาะสม ☐ ไม่พร้อม ไม่เหมาะสม

กรณีไม่พร้อม ไม่

เหมาะสม คือ.....

.....

อื่น ๆ หรือข้อเสนอแนะ

.....

.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 รวม 4 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย ภาษาของพีแอลซี	สอนครั้งที่ 4 จำนวน 4 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การเลือกใช้ภาษาขึ้นอยู่กับชนิดของงาน ความคุ้นเคยของผู้โปรแกรม และประสิทธิภาพของโปรแกรม บางครั้งอาจใช้ร่วมกันหลายภาษาเพื่อให้โปรแกรมทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2. สมรรถนะประจำหน่วย

- 2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับภาษาของพีแอลซี
- 2.2 ติดตั้งและทดสอบพีแอลซี
- 2.3 บำรุงรักษาพีแอลซี

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

- 3.1.1 อธิบายโครงสร้างและหลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาแลดเดอร์ไดอะแกรมได้
- 3.1.2 อธิบายหลักการของภาษาฟังก์ชันบล็อกไดอะแกรม (Function Block Diagram) และซีคว็อนซ์คอนโทรล (Sequential Function Chart) ได้

3.2 ด้านทักษะ

- 3.2.1 ต่อบอร์ดอินพุต/เอาต์พุตกับพีแอลซีได้ถูกต้อง
- 3.2.2 เขียนโปรแกรมควบคุมสำหรับพีแอลซีได้
- 3.2.3 ทดสอบการทำงานของพีแอลซีได้
- 3.2.4 บำรุงรักษาและแก้ไขปัญหาเบื้องต้นของพีแอลซีได้

3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3.3.1 แสดงความกระตือรือร้นในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน
- 3.3.2 ทำงานอย่างเป็นระบบ มีการวางแผนที่ดี มีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบและพัฒนางาน
- 3.3.3 มีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ มีกิริยาในการค้นคว้าเพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ คำนึงถึง

ความถูกต้องและปลอดภัย

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 รวม 4 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย ภาษาของพีแอลซี	สอนครั้งที่ 4 จำนวน 4 ชั่วโมง

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมสำหรับพีแอลซี (PLC) มีหลายภาษา ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลัก ดังนี้

ภาษาแลดเดอร์ไดอะแกรม (Ladder Diagram) เป็นภาษาที่ใช้กันอย่างแพร่หลายสำหรับพีแอลซี ใช้สัญลักษณ์เปรียบเสมือนวงจรไฟฟ้าควบคุม ประกอบด้วยประตูลอจิก (AND, OR) คอนแทกต์ Normal Open/Close และคอยล์ มีโครงสร้างที่เข้าใจง่าย คล้ายกับวงจรรีเลย์ เหมาะสำหรับงานควบคุมแบบตรรกะ เปิด/ปิด เช่น สายการผลิต เครื่องจักร ภาษาดำเนินการตามลำดับ (Instruction List, IL) เป็นภาษาระดับต่ำใกล้เคียงกับภาษาอะแอสมบลี ประกอบด้วยคำสั่งย่อย ๆ ที่มีรูปแบบคงที่ มีความยืดหยุ่นและใช้งานได้หลากหลาย เหมาะสำหรับการประมวลผลข้อมูลและคำนวณ นอกจากนี้ยังมีภาษาอื่นๆ ที่ใช้กับพีแอลซี เช่น ฟังก์ชันบล็อกไดอะแกรม (Function Block Diagram) ฟังก์ชันอินไลน์ (Instruction List) ซีคว็อนซ์คอนโทรล (Sequential Function Chart) เทกซ์สตรัคเจอร์ (Structured Text)

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 รวม 4 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย ภาษาของพีแอลซี	สอนครั้งที่ 4 จำนวน 4 ชั่วโมง

5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน

สร้างความสนใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของภาษาของพีแอลซี ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานในชีวิตประจำวัน และตั้งคำถามท้าทายความคิดเพื่อให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบด้วยตนเอง

5.2 การเรียนรู้

อธิบายหลักการ ทฤษฎี และองค์ความรู้เกี่ยวกับภาษาของพีแอลซี ใช้สื่อการสอนประกอบ เช่น สไลด์นำเสนอ วิดีโอ หรือของจริง จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติการการวัดและทดสอบวงจรพีแอลซี แบ่งกลุ่มผู้เรียนเพื่อให้ได้ฝึกทักษะการทำงานเป็นทีม ครูคอยให้คำแนะนำและแก้ไขปัญหาที่พบระหว่างปฏิบัติงาน

5.3 การสรุป

- สรุปสาระสำคัญของบทเรียนโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม
- ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานภาษาของพีแอลซี
- มอบหมายโครงการหรือกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้

5.4 การวัดและประเมินผล

- ประเมินความรู้ความเข้าใจจากแบบทดสอบ การซักถาม และการสังเกตพฤติกรรม
- ประเมินทักษะปฏิบัติจากชิ้นงาน โครงการ และการนำเสนอ
- ให้ผู้เรียนประเมินตนเองและเพื่อนร่วมชั้นเรียน
- สรุปผลการประเมินและให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อการพัฒนาต่อไป

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 รวม 4 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย ภาษาของพีแอลซี	สอนครั้งที่ 4 จำนวน 4 ชั่วโมง
6. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ 6.1 สื่อสิ่งพิมพ์ - หนังสือ คู่มือ และเอกสารประกอบการสอน - บทความและวารสารที่เกี่ยวข้องกับภาษาของพีแอลซี - แผ่นพับและโปสเตอร์แนะนำการใช้งาน 6.2 สื่อโสตทัศน - สไลด์นำเสนอประกอบการบรรยาย - วิดีโอสาธิตการต่อวงจร - แอปพลิเคชันหรือโปรแกรมจำลองการทำงานของพีแอลซี - เว็บไซต์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ให้ความรู้ 6.3 หุ่นจำลองหรือของจริง - ชุดทดลองโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ และอุปกรณ์ประกอบในการใช้งาน 6.4 แหล่งการเรียนรู้ - ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์สำหรับต่อวงจรและทดลอง - ศูนย์การเรียนรู้อัจฉริยะหรือห้องสมุดที่มีสื่อการเรียนรู้ - ชุมชนออนไลน์ เช่น ฟอรัม, บล็อก, ช่องยูทูปที่เกี่ยวข้อง 7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ) - ใบความรู้เรื่องภาษาของพีแอลซี - ใบงานการวัดและทดสอบวงจรรองความถี่ 8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น สามารถบูรณาการและสร้างความสัมพันธ์กับวิชาอื่นๆ ได้แก่ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาภาษาอังกฤษ		

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 รวม 4 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย ภาษาของพีแอลซี	สอนครั้งที่ 4 จำนวน 4 ชั่วโมง

9. การวัดและประเมินผล

9.1 ก่อนเรียน

- ใช้แบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อประเมินความรู้พื้นฐานและความพร้อมของผู้เรียน
- สังเกตพฤติกรรมและความสนใจของผู้เรียนต่อนเนื้อหาที่จะเรียน
- ซักถามความคิดเห็นและความคาดหวังของผู้เรียนต่อการเรียนในครั้งนี้

9.2 ขณะเรียน

- ประเมินจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้และการอภิปรายในชั้นเรียน
- ตรวจสอบความถูกต้องและประสิทธิภาพของชิ้นงานหรือโปรแกรมที่ผู้เรียนปฏิบัติ
- ประเมินทักษะการทำงานกลุ่ม การแก้ปัญหา และการนำเสนองานของผู้เรียน
- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ ความตั้งใจ และความพยายามของผู้เรียน

9.3 หลังเรียน

- ใช้แบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนหลังจบบทเรียน
- ประเมินโครงงานหรือชิ้นงานที่มอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติเมื่อจบบทเรียนแล้ว
- สัมภาษณ์หรือให้ผู้เรียนประเมินตนเองเกี่ยวกับความรู้และทักษะที่ได้รับ
- สอบถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนการสอน

10.บันทึกหลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....)

วิชา.....เรื่อง/หัวข้อที่สอน.....

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ชั้น.....กลุ่ม.....จำนวนผู้เรียน

ทั้งหมด.....คน มาสาย.....คน ขาดเรียน.....คน ได้แก่เลขที่.....

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

- ☐ สอนได้ครบตามหัวข้อที่กำหนดในแผนการจัดการเรียนรู้
- ☐ สอนไม่ได้ครบตามหัวข้อที่กำหนดในแผนการจัดการเรียนรู้ ยังขาดหัวข้อ ดังนี้

.....

.....

.....

วิธีแก้ปัญหากการสอนไม่ครบหัวข้อตามแผน

.....

.....

.....

ความพร้อมและผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

เกณฑ์ที่แนะนำ คิดเป็นร้อยละ ดีมาก(80-100) ดี (70-79) พอใช้ (60-69) ต้องปรับปรุง (ต่ำกว่า 60)

- | | | | | |
|--|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| 2.1 การตรงต่อเวลา | ☐ ดีมาก | ☐ ดี | ☐ พอใช้ | ☐ ต้องปรับปรุง |
| 2.2 การแต่งกาย , การปฏิบัติตามระเบียบ | ☐ ดีมาก | ☐ ดี | ☐ พอใช้ | ☐ ต้องปรับปรุง |
| 2.3 ความพร้อม , ความตั้งใจในการเรียน | ☐ ดีมาก | ☐ ดี | ☐ พอใช้ | ☐ ต้องปรับปรุง |
| 2.4 มีความรับผิดชอบงานที่มอบหมาย | ☐ ดีมาก | ☐ ดี | ☐ พอใช้ | ☐ ต้องปรับปรุง |
| 2.5 มีความรู้ ความสามารถ ตรงวัตถุประสงค์ | ☐ ดีมาก | ☐ ดี | ☐ พอใช้ | ☐ ต้องปรับปรุง |

อื่นๆ

ปัญหา อุปสรรคและข้อเสนอแนะ

สภาพห้องเรียน ☐ มีความพร้อม ความเหมาะสม ☐ ไม่พร้อม ไม่เหมาะสม

กรณีไม่พร้อม ไม่เหมาะสมคือ.....

.....

สื่อ อุปกรณ์ ☐ มีความพร้อม ความเหมาะสม ☐ ไม่พร้อม ไม่เหมาะสม

กรณีไม่พร้อม ไม่

เหมาะสม คือ.....

.....

อื่น ๆ หรือข้อเสนอแนะ

.....

.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 รวม 8 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย การเขียนแลดเดอร์ไดอะแกรม	สอนครั้งที่ 5-6 จำนวน 8 ชั่วโมง

1. สารสำคัญ

การเขียนโปรแกรมด้วยแลดเดอร์ไดอะแกรม สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างโปรแกรมควบคุมสำหรับพีแอลซีได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

2. สมรรถนะประจำหน่วย

2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนแลดเดอร์ไดอะแกรม

2.2 ติดตั้งและทดสอบพีแอลซี

2.3 บำรุงรักษาพีแอลซี

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

3.1.1 อธิบายความหมายและลักษณะของภาษาแลดเดอร์ไดอะแกรม (Ladder Diagram) ได้

3.1.2 ระบุสัญลักษณ์และองค์ประกอบต่างๆ ในภาษาแลดเดอร์ไดอะแกรม เช่น ประตูลอจิก คอนแทกต์ และคอยล์ ได้

3.2 ด้านทักษะ

3.2.1 ต่อบอร์ดอินพุต/เอาต์พุตกับพีแอลซีได้ถูกต้อง

3.2.2 เขียนโปรแกรมควบคุมสำหรับพีแอลซีได้

3.2.3 ทดสอบการทำงานของพีแอลซีได้

3.2.4 บำรุงรักษาและแก้ไขปัญหาเบื้องต้นของพีแอลซีได้

3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

3.3.1 แสดงความกระตือรือร้นในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน

3.3.2 ทำงานอย่างเป็นระบบ มีการวางแผนที่ดี มีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบและพัฒนางาน

3.3.3 มีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ มีกิริยาสุภาพในการค้นคว้าเพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ คำนึงถึงความปลอดภัยและปลอดภัย

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 รวม 8 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย การเขียนแลดเดอร์ไดอะแกรม	สอนครั้งที่ 5-6 จำนวน 8 ชั่วโมง

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

การเขียนแลดเดอร์ไดอะแกรมสำหรับพีแอลซี (PLC) สามารถครอบคลุมประเด็นต่างๆ ดังนี้

แนะนำแลดเดอร์ไดอะแกรม ความหมายและลักษณะของแลดเดอร์ไดอะแกรม ความคล้ายคลึงกับวงจรไฟฟ้าควบคุม ข้อดีและข้อจำกัดของแลดเดอร์ไดอะแกรม สัญลักษณ์และองค์ประกอบของแลดเดอร์ไดอะแกรม ประตูลอจิก (AND, OR, NOT) คอนแทกต์ (Normal Open, Normal Close) คอยล์ (Output) สัญลักษณ์อื่นๆ เช่น ตัวนับ, ไทมเมอร์, เรจิสเตอร์ โครงสร้างของแลดเดอร์ไดอะแกรม แนวนอน (Rung) และแนวตั้ง (Rail) กฎการเขียนและการจัดวาง องค์ประกอบ การใช้ชื่อจำลองและหมายเหตุ การเขียนโปรแกรมคอนแทกต์และคอยล์ การควบคุมอุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุตพื้นฐาน การใช้ประตูลอจิกเพื่อสร้างเงื่อนไข การปฏิเสธเงื่อนไขด้วยประตู NOT การใช้งานตัวนับและไทมเมอร์ ชนิดของตัวนับและไทมเมอร์ การตั้งค่าพารามิเตอร์ การนำไปประยุกต์ใช้ในงานต่างๆ การใช้งานเรจิสเตอร์ การกำหนดบิตและเก็บค่าข้อมูล การเขียนและอ่านค่าจากเรจิสเตอร์ การประยุกต์ใช้กับโปรแกรม เทคนิคการออกแบบและเขียนแลดเดอร์ไดอะแกรม การวางแผนและจัดองค์ประกอบ การใช้โมดูลเพื่อแบ่งงาน การตรวจสอบและแก้ไขโปรแกรม การบันทึก ดาวน์โหลด และรันแลดเดอร์ไดอะแกรม

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 รวม 8 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย การเขียนแลตเตอร์โดอะแกรม	สอนครั้งที่ 5-6 จำนวน 8 ชั่วโมง

5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน

สร้างความสนใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการเขียนแลตเตอร์โดอะแกรม ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานในชีวิตประจำวัน และตั้งคำถามท้าทายความคิดเพื่อให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบด้วยตนเอง

5.2 การเรียนรู้

อธิบายหลักการ ทฤษฎี และองค์ความรู้เกี่ยวกับการเขียนแลตเตอร์โดอะแกรม ใช้สื่อการสอนประกอบ เช่น สไลด์นำเสนอ วิดีโอ หรือของจริง สาธิตการวัดและทดสอบวงจรพีแอลซี จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติการการวัดและทดสอบวงจรพีแอลซี แบ่งกลุ่มผู้เรียนเพื่อให้ได้ฝึกทักษะการทำงานเป็นทีม ครูคอยให้คำแนะนำและแก้ไขปัญหาที่พบระหว่างปฏิบัติงาน

5.3 การสรุป

- สรุปสาระสำคัญของบทเรียนโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม
- ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานการเขียนแลตเตอร์โดอะแกรม
- มอบหมายโครงการหรือกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้

5.4 การวัดและประเมินผล

- ประเมินความรู้ความเข้าใจจากแบบทดสอบ การซักถาม และการสังเกตพฤติกรรม
- ประเมินทักษะปฏิบัติจากชิ้นงาน โครงการ และนำเสนอ
- ให้ผู้เรียนประเมินตนเองและเพื่อนร่วมชั้นเรียน
- สรุปผลการประเมินและให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อการพัฒนาต่อไป

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 รวม 8 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย การเขียนแลตเตอร์โดอะแกรม	สอนครั้งที่ 5-6 จำนวน 8 ชั่วโมง
6. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ 6.1 สื่อสิ่งพิมพ์ - หนังสือ คู่มือ และเอกสารประกอบการสอน - บทความและวารสารที่เกี่ยวข้องกับการเขียนแลตเตอร์โดอะแกรม - แผ่นพับและโปสเตอร์แนะนำการใช้งาน 6.2 สื่อโสตทัศน - สไลด์นำเสนอประกอบการบรรยาย - วิดีโอสาธิตการต่อวงจร - แอปพลิเคชันหรือโปรแกรมจำลองการทำงานของวงจรพีแอลซี - เว็บไซต์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ให้ความรู้ 6.3 หุ่นจำลองหรือของจริง - ชุดทดลองโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ และอุปกรณ์ประกอบในการใช้งาน 6.4 แหล่งการเรียนรู้ - ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์สำหรับต่อวงจรและทดลอง - ศูนย์การเรียนรู้อัจฉริยะหรือห้องสมุดที่มีสื่อการเรียนรู้ - ชุมชนออนไลน์ เช่น ฟอรัม, บล็อก, ช่องยูทูบที่เกี่ยวข้อง 7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ) - ใบความรู้เรื่องการเขียนแลตเตอร์โดอะแกรม - ใบงานการวัดและทดสอบวงจรพีแอลซี 8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น สามารถบูรณาการและสร้างความสัมพันธ์กับวิชาอื่นๆ ได้แก่ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาภาษาอังกฤษ		

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 รวม 8 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย การเขียนแลตเตอร์โดอะแกรม	สอนครั้งที่ 5-6 จำนวน 8 ชั่วโมง

9. การวัดและประเมินผล

9.1 ก่อนเรียน

- ใช้แบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อประเมินความรู้พื้นฐานและความพร้อมของผู้เรียน
- สังเกตพฤติกรรมและความสนใจของผู้เรียนต่อนเนื้อหาที่จะเรียน
- ซักถามความคิดเห็นและความคาดหวังของผู้เรียนต่อการเรียนในครั้งนี้

9.2 ขณะเรียน

- ประเมินจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้และการอภิปรายในชั้นเรียน
- ตรวจสอบความถูกต้องและประสิทธิภาพของชิ้นงานหรือโปรแกรมที่ผู้เรียนปฏิบัติ
- ประเมินทักษะการทำงานกลุ่ม การแก้ปัญหา และการนำเสนองานของผู้เรียน
- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ ความตั้งใจ และความพยายามของผู้เรียน

9.3 หลังเรียน

- ใช้แบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนหลังจบบทเรียน
- ประเมินโครงงานหรือชิ้นงานที่มอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติเมื่อจบบทเรียนแล้ว
- สัมภาษณ์หรือให้ผู้เรียนประเมินตนเองเกี่ยวกับความรู้และทักษะที่ได้รับ
- สอบถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนการสอน

10.บันทึกหลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....)

วิชา.....เรื่อง/หัวข้อที่สอน.....

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ชั้น.....กลุ่ม.....จำนวนผู้เรียน

ทั้งหมด.....คน มาสาย.....คน ขาดเรียน.....คน ได้แก่เลขที่.....

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

- ☐ สอนได้ครบตามหัวข้อที่กำหนดในแผนการจัดการเรียนรู้
- ☐ สอนไม่ได้ครบตามหัวข้อที่กำหนดในแผนการจัดการเรียนรู้ ยังขาดหัวข้อ ดังนี้

.....

.....

.....

วิธีแก้ปัญหาการสอนไม่ครบหัวข้อตามแผน

.....

.....

.....

ความพร้อมและผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

เกณฑ์ที่แนะนำ คิดเป็นร้อยละ ดีมาก(80-100) ดี (70-79) พอใช้ (60-69) ต้องปรับปรุง (ต่ำกว่า 60)

- | | | | | |
|--|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| 2.1 การตรงต่อเวลา | ☐ ดีมาก | ☐ ดี | ☐ พอใช้ | ☐ ต้องปรับปรุง |
| 2.2 การแต่งกาย , การปฏิบัติตามระเบียบ | ☐ ดีมาก | ☐ ดี | ☐ พอใช้ | ☐ ต้องปรับปรุง |
| 2.3 ความพร้อม , ความตั้งใจในการเรียน | ☐ ดีมาก | ☐ ดี | ☐ พอใช้ | ☐ ต้องปรับปรุง |
| 2.4 มีความรับผิดชอบงานที่มอบหมาย | ☐ ดีมาก | ☐ ดี | ☐ พอใช้ | ☐ ต้องปรับปรุง |
| 2.5 มีความรู้ ความสามารถ ตรงวัตถุประสงค์ | ☐ ดีมาก | ☐ ดี | ☐ พอใช้ | ☐ ต้องปรับปรุง |

อื่นๆ

ปัญหา อุปสรรคและข้อเสนอแนะ

สภาพห้องเรียน ☐ มีความพร้อม ความเหมาะสม ☐ ไม่พร้อม ไม่เหมาะสม

กรณีไม่พร้อม ไม่เหมาะสมคือ.....

.....

สื่อ อุปกรณ์ ☐ มีความพร้อม ความเหมาะสม ☐ ไม่พร้อม ไม่เหมาะสม

กรณีไม่พร้อม ไม่

เหมาะสม คือ.....

.....

อื่น ๆ หรือข้อเสนอแนะ

.....

.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 รวม 16 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย คำสั่งใช้งานของพีแอลซี	สอนครั้งที่ 7-10 จำนวน 16 ชั่วโมง

- สาระสำคัญ**

คำสั่งใช้งานของพีแอลซี (PLC) เป็นส่วนสำคัญที่ผู้ที่สนใจในด้านอุตสาหกรรมหรือการควบคุมเครื่องจักรต้องรู้ เพื่อใช้งาน PLC ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยปกติแล้ว เนื้อหาในเรื่องคำสั่งใช้งานของ PLC จะอธิบายถึงคำสั่งที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมสำหรับควบคุมและจัดการกระบวนการในโปรแกรมของ PLC
- สมรรถนะประจำหน่วย**
 - 2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับคำสั่งใช้งานของพีแอลซี
 - 2.2 ติดตั้งและทดสอบพีแอลซี
 - 2.3 บำรุงรักษาพีแอลซี
- จุดประสงค์การเรียนรู้**
 - 3.1 ดานความรู้
 - 3.1.1 อธิบายความหมายและลักษณะของภาษาแลตเตอร์ไดอะแกรม (Ladder Diagram) ได้
 - 3.1.2 ระบุสัญลักษณ์และองค์ประกอบต่างๆ ในภาษาแลตเตอร์ไดอะแกรม เช่น ประตูลอจิก คอนแทกต์ และคอยล์ ได้
 - 3.2 ด้านทักษะ
 - 3.2.1 ต่อบอร์ดอินพุต/เอาต์พุตกับพีแอลซีได้ถูกต้อง
 - 3.2.2 เขียนโปรแกรมควบคุมสำหรับพีแอลซีได้
 - 3.2.3 ทดสอบการทำงานของพีแอลซีได้
 - 3.2.4 บำรุงรักษาและแก้ไขปัญหาเบื้องต้นของพีแอลซีได้
 - 3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์
 - 3.3.1 แสดงความกระตือรือร้นในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน
 - 3.3.2 ทำงานอย่างเป็นระบบ มีการวางแผนที่ดี มีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบและพัฒนางาน
 - 3.3.3 มีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ มีกิริยาสุภาพในการค้นคว้าเพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ คำนึงถึงความปลอดภัยและปลอดภัย

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 รวม 16 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย คำสั่งใช้งานของพีแอลซี	สอนครั้งที่ 7-10 จำนวน 16 ชั่วโมง

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

คำสั่งตรวจสอบเงื่อนไข (Conditional Statements): เช่น IF-THEN-ELSE ซึ่งใช้ในการตรวจสอบเงื่อนไขและดำเนินการตามเงื่อนไขที่กำหนด

คำสั่งวนซ้ำ (Loop Statements): เช่น FOR, WHILE ซึ่งใช้ในการทำงานวนซ้ำตามจำนวนรอบที่กำหนด

คำสั่งควบคุมการกระทำ (Control Statements): เช่น GOTO, CALL ซึ่งใช้ในการควบคุมการกระทำหรือการเรียกใช้งานโปรแกรมย่อย

คำสั่งกำหนดค่า (Assignment Statements): เช่น ASSIGN, MOVE ซึ่งใช้ในการกำหนดค่าให้กับตัวแปรหรือเซตของตัวแปร

คำสั่งสัญญาณการควบคุม (Control Signal Statements): เช่น START, STOP, RESET ซึ่งใช้ในการควบคุมการทำงานของ PLC เช่น เริ่มต้นการทำงาน หรือหยุดการทำงาน

คำสั่งสื่อสาร (Communication Statements): เช่น SEND, RECEIVE ซึ่งใช้ในการสื่อสารระหว่าง PLC หรือระบบอื่น ๆ

คำสั่งเข้าถึงข้อมูล (Data Access Statements): เช่น READ, WRITE ซึ่งใช้ในการเข้าถึงข้อมูลจากตัวแปรหรืออุปกรณ์อื่น ๆ

คำสั่งควบคุมเวลา (Time Control Statements): เช่น DELAY, TIMER ซึ่งใช้ในการควบคุมการทำงานตามเวลาที่กำหนด

คำสั่งเฉพาะอุปกรณ์ (Device-Specific Statements): เช่น คำสั่งที่ใช้สำหรับควบคุมอุปกรณ์หรือเซ็นเซอร์ที่เชื่อมต่อกับ PLC

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 รวม 16 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย คำสั่งใช้งานของพีแอลซี	สอนครั้งที่ 7-10 จำนวน 16 ชั่วโมง

5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน

สร้างความสนใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของคำสั่งใช้งานของพีแอลซี ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานในชีวิตประจำวัน และตั้งคำถามท้าทายความคิดเพื่อให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบด้วยตนเอง

5.2 การเรียนรู้

อธิบายหลักการ ทฤษฎี และองค์ความรู้เกี่ยวกับคำสั่งใช้งานของพีแอลซี ใช้สื่อการสอนประกอบ เช่น สไลด์ นำเสนอ วิดีโอ หรือของจริง สาธิตการวัดและทดสอบวงจรใช้งานพีแอลซี จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติการการวัดและทดสอบวงจรใช้งานพีแอลซี แบ่งกลุ่มผู้เรียนเพื่อให้ได้ฝึกทักษะการทำงานเป็นทีม ครูคอยให้คำแนะนำและแก้ไข ปัญหาที่พบระหว่างปฏิบัติงาน

5.3 การสรุป

- สรุปสาระสำคัญของบทเรียนโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม
- ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานคำสั่งใช้งานของพีแอลซี
- มอบหมายโครงการหรือกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้

5.4 การวัดและประเมินผล

- ประเมินความรู้ความเข้าใจจากแบบทดสอบ การซักถาม และการสังเกตพฤติกรรม
- ประเมินทักษะปฏิบัติจากชิ้นงาน โครงการ และนำเสนอ
- ให้ผู้เรียนประเมินตนเองและเพื่อนร่วมชั้นเรียน
- สรุปผลการประเมินและให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อการพัฒนาต่อไป

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 รวม 16 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย คำสั่งใช้งานของพีแอลซี	สอนครั้งที่ 7-10 จำนวน 16 ชั่วโมง
6. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ 6.1 สื่อสิ่งพิมพ์ - หนังสือ คู่มือ และเอกสารประกอบการสอน - บทความและวารสารที่เกี่ยวข้องกับคำสั่งใช้งานของพีแอลซี - แผ่นพับและโปสเตอร์แนะนำการใช้งาน 6.2 สื่อโสตทัศน - สไลด์นำเสนอประกอบการบรรยาย - วิดีโอสาธิตการต่อวงจร - แอปพลิเคชันหรือโปรแกรมจำลองการทำงานของพีแอลซี - เว็บไซต์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ให้ความรู้ 6.3 หุ่นจำลองหรือของจริง - ชุดทดลองโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ และอุปกรณ์ประกอบในการใช้งาน 6.4 แหล่งการเรียนรู้ - ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์สำหรับต่อวงจรและทดลอง - ศูนย์การเรียนรู้อัจฉริยะหรือห้องสมุดที่มีสื่อการเรียนรู้ - ชุมชนออนไลน์ เช่น ฟอรัม, บล็อก, ช่องยูทูบที่เกี่ยวข้อง 7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ) - ใบความรู้เรื่องคำสั่งใช้งานของพีแอลซี - ใบงานการวัดและทดสอบวงจรใช้งานพีแอลซี 8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น สามารถบูรณาการและสร้างความสัมพันธ์กับวิชาอื่นๆ ได้แก่ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาภาษาอังกฤษ		

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 รวม 16 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย คำสั่งใช้งานของพีแอลซี	สอนครั้งที่ 7-10 จำนวน 16 ชั่วโมง

9. การวัดและประเมินผล

9.1 ก่อนเรียน

- ใช้แบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อประเมินความรู้พื้นฐานและความพร้อมของผู้เรียน
- สังเกตพฤติกรรมและความสนใจของผู้เรียนต่อเนื้อหาที่จะเรียน
- ซักถามความคิดเห็นและความคาดหวังของผู้เรียนต่อการเรียนในครั้งนี้

9.2 ขณะเรียน

- ประเมินจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้และการอภิปรายในชั้นเรียน
- ตรวจสอบความถูกต้องและประสิทธิภาพของชิ้นงานหรือโปรแกรมที่ผู้เรียนปฏิบัติ
- ประเมินทักษะการทำงานกลุ่ม การแก้ปัญหา และการนำเสนองานของผู้เรียน
- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ ความตั้งใจ และความพยายามของผู้เรียน

9.3 หลังเรียน

- ใช้แบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนหลังจบบทเรียน
- ประเมินโครงงานหรือชิ้นงานที่มอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติเมื่อจบบทเรียนแล้ว
- สัมภาษณ์หรือให้ผู้เรียนประเมินตนเองเกี่ยวกับความรู้และทักษะที่ได้รับ
- สอบถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนการสอน

10.บันทึกหลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....)

วิชา.....เรื่อง/หัวข้อที่สอน.....

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ชั้น.....กลุ่ม.....จำนวนผู้เรียน

ทั้งหมด.....คน มาสาย.....คน ขาดเรียน.....คน ได้แก่เลขที่.....

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

- ☐ สอนได้ครบตามหัวข้อที่กำหนดในแผนการจัดการเรียนรู้
- ☐ สอนไม่ได้ครบตามหัวข้อที่กำหนดในแผนการจัดการเรียนรู้ ยังขาดหัวข้อ ดังนี้

.....

.....

.....

วิธีแก้ปัญหากการสอนไม่ครบหัวข้อตามแผน

.....

.....

.....

ความพร้อมและผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

เกณฑ์ที่แนะนำ คิดเป็นร้อยละ ดีมาก(80-100) ดี (70-79) พอใช้ (60-69) ต้องปรับปรุง (ต่ำกว่า 60)

- | | | | | |
|--|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| 2.1 การตรงต่อเวลา | ☐ ดีมาก | ☐ ดี | ☐ พอใช้ | ☐ ต้องปรับปรุง |
| 2.2 การแต่งกาย , การปฏิบัติตามระเบียบ | ☐ ดีมาก | ☐ ดี | ☐ พอใช้ | ☐ ต้องปรับปรุง |
| 2.3 ความพร้อม , ความตั้งใจในการเรียน | ☐ ดีมาก | ☐ ดี | ☐ พอใช้ | ☐ ต้องปรับปรุง |
| 2.4 มีความรับผิดชอบงานที่มอบหมาย | ☐ ดีมาก | ☐ ดี | ☐ พอใช้ | ☐ ต้องปรับปรุง |
| 2.5 มีความรู้ ความสามารถ ตรงวัตถุประสงค์ | ☐ ดีมาก | ☐ ดี | ☐ พอใช้ | ☐ ต้องปรับปรุง |

อื่นๆ

ปัญหา อุปสรรคและข้อเสนอแนะ

สภาพห้องเรียน ☐ มีความพร้อม ความเหมาะสม ☐ ไม่พร้อม ไม่เหมาะสม

กรณีไม่พร้อม ไม่เหมาะสมคือ.....

.....

สื่อ อุปกรณ์ ☐ มีความพร้อม ความเหมาะสม ☐ ไม่พร้อม ไม่เหมาะสม

กรณีไม่พร้อม ไม่

เหมาะสม คือ.....

.....

อื่น ๆ หรือข้อเสนอแนะ

.....

.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 6
	ชื่อวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	รวม 16 ชั่วโมง
	ชื่อหน่วย การควบคุมมอเตอร์	สอนครั้งที่ 11-14 จำนวน 16 ชั่วโมง

1. สารสำคัญ

โปรแกรมควบคุมมอเตอร์บน PLC จะประกอบไปด้วยคำสั่งเชิงตรรกะ เช่น การตรวจสอบสถานะของมอเตอร์ (ON/OFF), การกำหนดความเร็วหรือทิศทางการหมุน รวมถึงการใช้คำสั่งการควบคุมเวลาในการเปิด-ปิด หรือคำสั่งการวนซ้ำเพื่อควบคุมการทำงานของมอเตอร์ในระยะเวลาที่กำหนดไว้ การควบคุมมอเตอร์ด้วย PLC มักจะมีประสิทธิภาพและความเป็นมาตรฐานสูงในงานอุตสาหกรรมและการผลิตต่าง ๆ โดยทั่วไปใช้ในการควบคุมการทำงานของลำเลียงสายพาน การเปิด-ปิดวาล์ว หรือการควบคุมการหมุนของเครื่องจักรต่าง ๆ ในสายงานอุตสาหกรรม

2. สมรรถนะประจำหน่วย

- 2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับการควบคุมมอเตอร์ด้วยพีแอลซี
- 2.2 ติดตั้งและทดสอบพีแอลซี
- 2.3 บำรุงรักษาพีแอลซี

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

- 3.1.1 อธิบายความหมายและลักษณะของภาษาแลดเดอร์ไดอะแกรม (Ladder Diagram) ได้
- 3.1.2 ระบุสัญลักษณ์และองค์ประกอบต่างๆ ในภาษาแลดเดอร์ไดอะแกรม เช่น ประตูลอจิก คอนแทกต์ และคอยล์ ได้

3.2 ด้านทักษะ

- 3.2.1 ต่อบอร์ดอินพุต/เอาต์พุตกับพีแอลซีได้ถูกต้อง
- 3.2.2 เขียนโปรแกรมควบคุมสำหรับพีแอลซีได้
- 3.2.3 ทดสอบการทำงานของพีแอลซีได้
- 3.2.4 บำรุงรักษาและแก้ไขปัญหาเบื้องต้นของพีแอลซีได้

3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3.3.1 แสดงความกระตือรือร้นในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน
- 3.3.2 ทำงานอย่างเป็นระบบ มีการวางแผนที่ดี มีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบและพัฒนางาน
- 3.3.3 มีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ มีกิริยาสำนึกในความรับผิดชอบ ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ คำนึงถึง

ความถูกต้องและปลอดภัย

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 รวม 16 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย การควบคุมมอเตอร์	สอนครั้งที่ 11-14 จำนวน 16 ชั่วโมง

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

การควบคุมมอเตอร์ด้วยพีแอลซี (PLC) สามารถครอบคลุมประเด็นต่างๆ ดังนี้

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับมอเตอร์ ประเภทของมอเตอร์ เช่น มอเตอร์กระแสตรง มอเตอร์กระแสสลับ เซอร์โวมอเตอร์ หลักการทำงานและส่วนประกอบของมอเตอร์ พารามิเตอร์สำคัญของมอเตอร์ เช่น แรงบิด ความเร็วรอบ กระแสไฟ การเลือกใช้มอเตอร์ที่เหมาะสมกับงาน ปัจจัยในการเลือกมอเตอร์ เช่น แรงบิด ความเร็ว ประสิทธิภาพ ราคา การคำนวณภาระงานและขนาดของมอเตอร์ การควบคุมมอเตอร์ด้วยพีแอลซี โมดูลเอาต์พุตสำหรับควบคุมมอเตอร์ การเชื่อมต่อมอเตอร์กับพีแอลซี การใช้คอนแทกเตอร์และรีเลย์ในการควบคุมมอเตอร์ เทคนิคการเขียน โปรแกรมควบคุมมอเตอร์ การเริ่ม/หยุดมอเตอร์ด้วยคำสั่งพื้นฐาน การควบคุมทิศทางหมุนของมอเตอร์ การควบคุมความเร็วมอเตอร์ (ถ้าเป็นแบบแปรผัน) การปกป้องมอเตอร์จากกระแสไฟฟ้าเกินและอุณหภูมิสูง การใช้งานเอาต์พุตพัลส์จากพีแอลซีควบคุมมอเตอร์ การเชื่อมต่อกับมอเตอร์ไดรฟ์ การกำหนดความถี่และปริมาณพัลส์ การประยุกต์ใช้กับงานควบคุมตำแหน่ง การบำรุงรักษาและการแก้ไขปัญหามอเตอร์ การตรวจสอบสภาพของมอเตอร์ การระบุสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น การแก้ไขปัญหาจากซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ กรณีศึกษาและการประยุกต์ใช้งานจริง การควบคุมสายพานลำเลียง การควบคุมแขนกลหุ่นยนต์ การควบคุมระบบขับเคลื่อนยานพาหนะ

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 รวม 16 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย การควบคุมมอเตอร์	สอนครั้งที่ 11-14 จำนวน 16 ชั่วโมง

5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน

สร้างความสนใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการควบคุมมอเตอร์ด้วยพีแอลซี ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานในชีวิตประจำวัน และตั้งคำถามท้าทายความคิดเพื่อให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบด้วยตนเอง

5.2 การเรียนรู้

อธิบายหลักการ ทฤษฎี และองค์ความรู้เกี่ยวกับการควบคุมมอเตอร์ ใช้สื่อการสอนประกอบ เช่น สไลด์ นำเสนอ วิดีโอ หรือของจริง สาธิตการวัดและทดสอบวงจรการควบคุมมอเตอร์ จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติการการวัดและทดสอบวงจรการควบคุมมอเตอร์ แบ่งกลุ่มผู้เรียนเพื่อให้ได้ฝึกทักษะการทำงานเป็นทีม ครูคอยให้คำแนะนำและแก้ไขปัญหาที่พบบ่อยระหว่างปฏิบัติงาน

5.3 การสรุป

- สรุปสาระสำคัญของบทเรียนโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม
- ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานการควบคุมมอเตอร์
- มอบหมายโครงการหรือกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้

5.4 การวัดและประเมินผล

- ประเมินความรู้ความเข้าใจจากแบบทดสอบ การซักถาม และการสังเกตพฤติกรรม
- ประเมินทักษะปฏิบัติจากชิ้นงาน โครงการ และนำเสนอ
- ให้ผู้เรียนประเมินตนเองและเพื่อนร่วมชั้นเรียน
- สรุปผลการประเมินและให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อการพัฒนาต่อไป

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 รวม 16 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย การควบคุมมอเตอร์	สอนครั้งที่ 11-14 จำนวน 16 ชั่วโมง

6. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

- หนังสือ คู่มือ และเอกสารประกอบการสอน
- บทความและวารสารที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมมอเตอร์
- แผ่นพับและโปสเตอร์แนะนำการใช้งาน

6.2 สื่อโสตทัศน

- สไลด์นำเสนอประกอบการบรรยาย
- วิดีโอสาธิตการต่อวงจร
- แอปพลิเคชันหรือโปรแกรมจำลองการทำงานของพีแอลซี
- เว็บไซต์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ให้ความรู้

6.3 หุ่นจำลองหรือของจริง

- ชุดทดลองโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ และอุปกรณ์ประกอบในการใช้งาน

6.4 แหล่งการเรียนรู้

- ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์สำหรับต่อวงจรและทดลอง
- ศูนย์การเรียนรู้อัจฉริยะหรือห้องสมุดที่มีสื่อการเรียนรู้
- ชุมชนออนไลน์ เช่น ฟอรัม, บล็อก, ช่องยูทูบที่เกี่ยวข้อง

7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)

- ใบความรู้เรื่องการควบคุมมอเตอร์
- ใบงานการวัดและทดสอบวงจรการควบคุมมอเตอร์ด้วยพีแอลซี

8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

สามารถบูรณาการและสร้างความสัมพันธ์กับวิชาอื่นๆ ได้แก่ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาภาษาอังกฤษ

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 รวม 16 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย การควบคุมมอเตอร์	สอนครั้งที่ 11-14 จำนวน 16 ชั่วโมง

9. การวัดและประเมินผล

9.1 ก่อนเรียน

- ใช้แบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อประเมินความรู้พื้นฐานและความพร้อมของผู้เรียน
- สังเกตพฤติกรรมและความสนใจของผู้เรียนต่อนเนื้อหาที่จะเรียน
- ซักถามความคิดเห็นและความคาดหวังของผู้เรียนต่อการเรียนในครั้งนี้

9.2 ขณะเรียน

- ประเมินจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้และการอภิปรายในชั้นเรียน
- ตรวจสอบความถูกต้องและประสิทธิภาพของชิ้นงานหรือโปรแกรมที่ผู้เรียนปฏิบัติ
- ประเมินทักษะการทำงานกลุ่ม การแก้ปัญหา และการนำเสนองานของผู้เรียน
- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ ความตั้งใจ และความพยายามของผู้เรียน

9.3 หลังเรียน

- ใช้แบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนหลังจบบทเรียน
- ประเมินโครงงานหรือชิ้นงานที่มอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติเมื่อจบบทเรียนแล้ว
- สัมภาษณ์หรือให้ผู้เรียนประเมินตนเองเกี่ยวกับความรู้และทักษะที่ได้รับ
- สอบถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนการสอน

10.บันทึกหลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....)

วิชา.....เรื่อง/หัวข้อที่สอน.....

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ชั้น.....กลุ่ม.....จำนวนผู้เรียน

ทั้งหมด.....คน มาสาย.....คน ขาดเรียน.....คน ได้แก่เลขที่.....

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

- ☐ สอนได้ครบตามหัวข้อที่กำหนดในแผนการจัดการเรียนรู้
- ☐ สอนไม่ได้ครบตามหัวข้อที่กำหนดในแผนการจัดการเรียนรู้ ยังขาดหัวข้อ ดังนี้

.....

.....

.....

วิธีแก้ปัญหาการสอนไม่ครบหัวข้อตามแผน

.....

.....

.....

ความพร้อมและผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

เกณฑ์ที่แนะนำ คิดเป็นร้อยละ ดีมาก(80-100) ดี (70-79) พอใช้ (60-69) ต้องปรับปรุง (ต่ำกว่า 60)

- | | | | | |
|--|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| 2.1 การตรงต่อเวลา | ☐ ดีมาก | ☐ ดี | ☐ พอใช้ | ☐ ต้องปรับปรุง |
| 2.2 การแต่งกาย , การปฏิบัติตามระเบียบ | ☐ ดีมาก | ☐ ดี | ☐ พอใช้ | ☐ ต้องปรับปรุง |
| 2.3 ความพร้อม , ความตั้งใจในการเรียน | ☐ ดีมาก | ☐ ดี | ☐ พอใช้ | ☐ ต้องปรับปรุง |
| 2.4 มีความรับผิดชอบงานที่มอบหมาย | ☐ ดีมาก | ☐ ดี | ☐ พอใช้ | ☐ ต้องปรับปรุง |
| 2.5 มีความรู้ ความสามารถ ตรงวัตถุประสงค์ | ☐ ดีมาก | ☐ ดี | ☐ พอใช้ | ☐ ต้องปรับปรุง |

อื่นๆ

ปัญหา อุปสรรคและข้อเสนอแนะ

สภาพห้องเรียน ☐ มีความพร้อม ความเหมาะสม ☐ ไม่พร้อม ไม่เหมาะสม

กรณีไม่พร้อม ไม่เหมาะสมคือ.....

.....

สื่อ อุปกรณ์ ☐ มีความพร้อม ความเหมาะสม ☐ ไม่พร้อม ไม่เหมาะสม

กรณีไม่พร้อม ไม่

เหมาะสม คือ.....

.....

อื่น ๆ หรือข้อเสนอแนะ

.....

.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 รวม 16 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย การเขียนโปรแกรมควบคุมรูปแบบต่างๆ	สอนครั้งที่ 15-18 จำนวน 16 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การเขียนโปรแกรมพีแอลซี (PLC) เพื่อควบคุมรูปแบบต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับลักษณะของระบบหรืออุปกรณ์ที่ต้องการควบคุม โดยมักจะใช้ภาษาโปรแกรมลำดับ (Sequential Function Chart - SFC), ภาษาโปรแกรมขั้นบันได (Ladder Logic), หรือภาษาโปรแกรมแบบโครงสร้าง (Structured Text) เพื่อเขียนโปรแกรมให้เหมาะสมกับงานที่ต้องการควบคุม

2. สมรรถนะประจำหน่วย

- 2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมควบคุมรูปแบบต่างๆ
- 2.2 ติดตั้งและทดสอบพีแอลซี
- 2.3 บำรุงรักษาพีแอลซี

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ดานความรู้

- 3.1.1 อธิบายความหมายและลักษณะของภาษาแลตเตอร์ไดอะแกรม (Ladder Diagram) ได้
- 3.1.2 ระบุสัญลักษณ์และองค์ประกอบต่างๆ ในภาษาแลตเตอร์ไดอะแกรม เช่น ประตูลอจิก คอนแทกต์ และคอยล์ ได้

3.2 ด้านทักษะ

- 3.2.1 ต่อบางจอร์อินพุต/เอาต์พุตกับพีแอลซีได้ถูกต้อง
- 3.2.2 เขียนโปรแกรมควบคุมสำหรับพีแอลซีได้
- 3.2.3 ทดสอบการทำงานของพีแอลซีได้
- 3.2.4 บำรุงรักษาและแก้ไขปัญหาเบื้องต้นของพีแอลซีได้

3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3.3.1 แสดงความกระตือรือร้นในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน
- 3.3.2 ทำงานอย่างเป็นระบบ มีการวางแผนที่ดี มีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบและพัฒนางาน
- 3.3.3 มีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ มีกิจนิสัยในการค้นคว้าเพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ คำนึงถึง

ความถูกต้องและปลอดภัย

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 รวม 16 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย การเขียนโปรแกรมควบคุมรูปแบบต่างๆ	สอนครั้งที่ 15-18 จำนวน 16 ชั่วโมง

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

การเขียนโปรแกรมพีแอลซี (PLC) เพื่อควบคุมรูปแบบต่างๆ นั้นสามารถครอบคลุมเนื้อหา ดังนี้

การควบคุมแบบเชิงคววนซ์ (Sequential Control) การนำเสนอด้วยแลตเตอร์ไดอะแกรมและการใช้ลำดับเงื่อนไข การใช้คำสั่งสั่งอนุญาตและสั่งงาน การประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรม เช่น สายการผลิต เครื่องจักร การควบคุมแบบตรรกะ (Logic Control) การกำหนดสถานะอินพุตและเอาต์พุต การใช้ประตูลอจิก AND, OR, NOT ในการสร้างเงื่อนไขการควบคุม การประยุกต์ใช้ในระบบลิฟต์ ระบบสัญญาณไฟจราจร การควบคุมด้วยเงื่อนไขการวนรอบ (Loop Control) การใช้ FOR...NEXT, WHILE...WEND เพื่อสร้างลูปการทำงาน การประยุกต์ใช้ในงานที่มีการวนรอบซ้ำ เช่น เครื่องบรรจุสินค้า การควบคุมแบบตามเวลา (Time Control) การใช้คำสั่งนับและจับเวลา เช่น ไทเมอร์, คิวน์เตอร์ การประยุกต์ใช้ในงานที่ขึ้นกับเวลา เช่น ระบบตั้งเวลาอุตสาหกรรม การควบคุมแบบมาตรฐานอุตสาหกรรม การเขียนโปรแกรมตามมาตรฐาน เช่น IEC 61131, IEC 61499 การใช้โปรแกรมอ้างอิงสำหรับควบคุมกระบวนการผลิตมาตรฐาน การผสมผสานรูปแบบการควบคุม การนำเทคนิคการควบคุมหลายแบบมาใช้ร่วมกัน การออกแบบโปรแกรมแบ่งเป็นโมดูลย่อยตามหน้าที่ การประยุกต์ใช้ในระบบควบคุมที่ซับซ้อน การตรวจสอบและแก้ไขโปรแกรม การใช้ซอฟต์แวร์ติดตามผลการทำงานของโปรแกรม การแก้ไขข้อผิดพลาดจากการทำงานจริง

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 รวม 16 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย การเขียนโปรแกรมควบคุมรูปแบบต่างๆ	สอนครั้งที่ 15-18 จำนวน 16 ชั่วโมง

5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน

สร้างความสนใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการเขียนโปรแกรมควบคุมรูปแบบต่างๆ ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานในชีวิตประจำวัน และตั้งคำถามท้าทายความคิดเพื่อให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบด้วยตนเอง

5.2 การเรียนรู้

อธิบายหลักการ ทฤษฎี และองค์ความรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมควบคุมรูปแบบต่างๆ ใช้สื่อการสอนประกอบ เช่น สไลด์นำเสนอ วิดีโอ หรือของจริง สาธิตการวัดและทดสอบวงจรพีแอลซี จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติการการวัดและทดสอบวงจรพีแอลซี แบ่งกลุ่มผู้เรียนเพื่อให้ได้ฝึกทักษะการทำงานเป็นทีม ครูคอยให้คำแนะนำและแก้ไขปัญหาที่พบระหว่างปฏิบัติงาน

5.3 การสรุป

- สรุปสาระสำคัญของบทเรียนโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม
- ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานการเขียนโปรแกรมควบคุมรูปแบบต่างๆ
- มอบหมายโครงการหรือกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้

5.4 การวัดและประเมินผล

- ประเมินความรู้ความเข้าใจจากแบบทดสอบ การซักถาม และการสังเกตพฤติกรรม
- ประเมินทักษะปฏิบัติจากชิ้นงาน โครงการ และนำเสนอ
- ให้ผู้เรียนประเมินตนเองและเพื่อนร่วมชั้นเรียน
- สรุปผลการประเมินและให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อการพัฒนาต่อไป

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 รวม 16 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย การเขียนโปรแกรมควบคุมรูปแบบต่างๆ	สอนครั้งที่ 15-18 จำนวน 16 ชั่วโมง
6. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ 6.1 สื่อสิ่งพิมพ์ - หนังสือ คู่มือ และเอกสารประกอบการสอน - บทความและวารสารที่เกี่ยวข้องกับการเขียนโปรแกรมควบคุมรูปแบบต่างๆ - แผ่นพับและโปสเตอร์แนะนำการใช้งาน 6.2 สื่อโสตทัศน - สไลด์นำเสนอประกอบการบรรยาย - วิดีโอสาธิตการต่อวงจร - แอปพลิเคชันหรือโปรแกรมจำลองการทำงานของพีแอลซี - เว็บไซต์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ให้ความรู้ 6.3 หุ่นจำลองหรือของจริง - ชุดทดลองโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ และอุปกรณ์ประกอบในการใช้งาน 6.4 แหล่งการเรียนรู้ - ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์สำหรับต่อวงจรและทดลอง - ศูนย์การเรียนรู้อัจฉริยะหรือห้องสมุดที่มีสื่อการเรียนรู้ - ชุมชนออนไลน์ เช่น ฟอรัม, บล็อก, ช่องยูทูบที่เกี่ยวข้อง 7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ) - ใบความรู้เรื่องการเขียนโปรแกรมควบคุมรูปแบบต่างๆ - ใบงานการวัดและทดสอบวงจรควบคุมรูปแบบต่างๆ 8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น สามารถบูรณาการและสร้างความสัมพันธ์กับวิชาอื่นๆ ได้แก่ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาภาษาอังกฤษ		

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 7
	ชื่อวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	รวม 16 ชั่วโมง
	ชื่อหน่วย การเขียนโปรแกรมควบคุมรูปแบบต่างๆ	สอนครั้งที่ 15-18 จำนวน 16 ชั่วโมง
9. การวัดและประเมินผล 9.1 ก่อนเรียน - ใช้แบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อประเมินความรู้พื้นฐานและความพร้อมของผู้เรียน - สังเกตพฤติกรรมและความสนใจของผู้เรียนต่อนเนื้อหาที่จะเรียน - ซักถามความคิดเห็นและความคาดหวังของผู้เรียนต่อการเรียนในครั้งนี้ 9.2 ขณะเรียน - ประเมินจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้และการอภิปรายในชั้นเรียน - ตรวจสอบความถูกต้องและประสิทธิภาพของชิ้นงานหรือโปรแกรมที่ผู้เรียนปฏิบัติ - ประเมินทักษะการทำงานกลุ่ม การแก้ปัญหา และการนำเสนองานของผู้เรียน - สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ ความตั้งใจ และความพยายามของผู้เรียน 9.3 หลังเรียน - ใช้แบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนหลังจบบทเรียน - ประเมินโครงงานหรือชิ้นงานที่มอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติเมื่อจบบทเรียนแล้ว - สัมภาษณ์หรือให้ผู้เรียนประเมินตนเองเกี่ยวกับความรู้และทักษะที่ได้รับ - สอบถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนการสอน		

10.บันทึกหลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....)

วิชา.....เรื่อง/หัวข้อที่สอน.....

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ชั้น.....กลุ่ม.....จำนวนผู้เรียน

ทั้งหมด.....คน มาสาย.....คน ขาดเรียน.....คน ได้แก่เลขที่.....

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

- ☐ สอนได้ครบตามหัวข้อที่กำหนดในแผนการจัดการเรียนรู้
- ☐ สอนไม่ได้ครบตามหัวข้อที่กำหนดในแผนการจัดการเรียนรู้ ยังขาดหัวข้อ ดังนี้

.....

.....

.....

วิธีแก้ปัญหาการสอนไม่ครบหัวข้อตามแผน

.....

.....

.....

ความพร้อมและผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

เกณฑ์ที่แนะนำ คิดเป็นร้อยละ ดีมาก(80-100) ดี (70-79) พอใช้ (60-69) ต้องปรับปรุง (ต่ำกว่า 60)

- | | | | | |
|--|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| 2.1 การตรงต่อเวลา | ☐ ดีมาก | ☐ ดี | ☐ พอใช้ | ☐ ต้องปรับปรุง |
| 2.2 การแต่งกาย , การปฏิบัติตามระเบียบ | ☐ ดีมาก | ☐ ดี | ☐ พอใช้ | ☐ ต้องปรับปรุง |
| 2.3 ความพร้อม , ความตั้งใจในการเรียน | ☐ ดีมาก | ☐ ดี | ☐ พอใช้ | ☐ ต้องปรับปรุง |
| 2.4 มีความรับผิดชอบงานที่มอบหมาย | ☐ ดีมาก | ☐ ดี | ☐ พอใช้ | ☐ ต้องปรับปรุง |
| 2.5 มีความรู้ ความสามารถ ตรงวัตถุประสงค์ | ☐ ดีมาก | ☐ ดี | ☐ พอใช้ | ☐ ต้องปรับปรุง |

อื่นๆ

ปัญหา อุปสรรคและข้อเสนอแนะ

สภาพห้องเรียน ☐ มีความพร้อม ความเหมาะสม ☐ ไม่พร้อม ไม่เหมาะสม

กรณีไม่พร้อม ไม่เหมาะสมคือ.....

.....

สื่อ อุปกรณ์ ☐ มีความพร้อม ความเหมาะสม ☐ ไม่พร้อม ไม่เหมาะสม

กรณีไม่พร้อม ไม่

เหมาะสม คือ.....

.....

อื่น ๆ หรือข้อเสนอแนะ

.....

.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย วงจรเฟสล็อกกลุ่มและสังเคราะห์ความถี่	สอนครั้งที่ 17-18 จำนวน 10 ชั่วโมง

1. สารสำคัญ

วงจรเฟสล็อกกลุ่มและการสังเคราะห์ความถี่เป็นเครื่องมือที่สำคัญในวงจรไฟฟ้าและอุตสาหกรรมการสื่อสาร โดยมีการใช้งานและการประยุกต์ใช้ที่หลากหลายตามความต้องการของแต่ละแวดวงอุตสาหกรรมและแล็บโบราณ วงจรเชิงอุตสาหกรรมต่างๆ การเข้าใจหลักการและการทำงานของวงจรเฟสล็อกกลุ่มและการสังเคราะห์ความถี่จึงเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยให้ผู้พัฒนาและวิศวกรสามารถออกแบบและสร้างระบบไฟฟ้าและสื่อสารที่มีประสิทธิภาพได้โดยมีความแม่นยำและเฉพาะเจาะจงตามความต้องการของแต่ละแวดวงอุตสาหกรรมและแล็บโบราณวงจรเชิงอุตสาหกรรมต่างๆ การเข้าใจหลักการและการทำงานของวงจรเฟสล็อกกลุ่มและการสังเคราะห์ความถี่จึงเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยให้ผู้พัฒนาและวิศวกรสามารถออกแบบและสร้างระบบไฟฟ้าและสื่อสารที่มีประสิทธิภาพได้โดยมีความแม่นยำและเฉพาะเจาะจงตามความต้องการของแต่ละแวดวงอุตสาหกรรมและอุตสาหกรรมและอุตสาหกรรมใหม่ๆ ในอนาคต

2. สมรรถนะประจำหน่วย

2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์ และออกแบบวงจรเฟสล็อกกลุ่มและสังเคราะห์ความถี่

2.2 วิเคราะห์และออกแบบวงจรเฟสล็อกกลุ่มและสังเคราะห์ความถี่

2.3 ประกอบ และทดสอบการทำงานของวงจรเฟสล็อกกลุ่มและสังเคราะห์ความถี่

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ดานความรู้

3.1.1 อธิบายและระบุองค์ประกอบพื้นฐานของวงจรเฟสล็อกกลุ่มและสังเคราะห์ความถี่ได้

3.1.2 อธิบายวิธีการคำนวณและออกแบบวงจรเฟสล็อกกลุ่มและสังเคราะห์ความถี่ให้มีคุณสมบัติตามที่ต้องการได้

3.2 ด้านทักษะ

3.2.1 วิเคราะห์และออกแบบวงจรเฟสล็อกกลุ่มและสังเคราะห์ความถี่ได้อย่างถูกต้อง

3.2.1 ประกอบ และทดสอบการทำงานของวงจรเฟสล็อกกลุ่มและสังเคราะห์ความถี่ได้อย่างถูกต้อง

3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

3.3.1 แสดงความกระตือรือร้นในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน

3.3.2 ทำงานอย่างเป็นระบบ มีการวางแผนที่ดี มีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบและพัฒนางาน

3.3.3 มีระเบียบ มีวินัย ละเอียด รอบคอบ ซื่อสัตย์ ตรงต่อเวลา ใฝ่หาความรู้ มีจริยธรรมในงานอาชีพ

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย วงจรเฟสล็อกกลูและสังเคราะห์ความถี่	สอนครั้งที่ 17-18 จำนวน 10 ชั่วโมง

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

วงจรเฟสล็อกกลูและสังเคราะห์ความถี่เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของวงจรไฟฟ้าและการสร้างสัญญาณความถี่ต่างๆ ซึ่งมีการใช้งานอย่างแพร่หลายในหลายองค์กรและอุตสาหกรรม เช่น ในการสร้างอุปกรณ์เครื่องมือวัดความถี่ของสัญญาณไฟฟ้า การสร้างวงจรควบคุมอัตราการหมุนของมอเตอร์หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นๆ และในการสร้างระบบสื่อสารไร้สาย เป็นต้น

วงจรเฟสล็อกกลู (Phase-Locked Loop, PLL)

วงจรเฟสล็อกกลูเป็นวงจรที่ใช้ในการปรับเปลี่ยน ควบคุม หรือปรับสเตปสัญญาณไฟฟ้าในลักษณะที่ความถี่ของสัญญาณไฟฟ้านั้นถูกล็อกให้ตรงกับความถี่ของสัญญาณอ้างอิง (reference signal) ที่กำหนดไว้ วงจรเฟสล็อกกลูมักถูกใช้ในการสร้างหรือปรับสัญญาณความถี่ให้เข้ากับเงื่อนไขหรือมาตรฐานที่กำหนดไว้ เช่น ในการทำแหล่งจ่ายไฟฟ้าเชิงความถี่ (frequency synthesizers) หรือในการดัดแปลงสัญญาณไฟฟ้าเพื่อการสื่อสารที่เป็นไปตามกฎหมาย (compliance) ของระบบการสื่อสารบางอย่าง

วงจรเฟสล็อกกลูประกอบด้วยส่วนประกอบหลายอย่างที่สำคัญอย่างใดก็ตาม ส่วนประกอบหลักๆ ประกอบด้วยวงจรควบคุมเฟส (phase detector), ตัวกรองความถี่ (low-pass filter), สังเคราะห์ความถี่ (voltage controlled oscillator, VCO), และ ตัวปรับสเตป (feedback loop) เพื่อให้วงจรสามารถปรับสเตปของสัญญาณไฟฟ้าเพื่อให้มันมีความถี่และเฟสตรงกับสัญญาณอ้างอิง

การสังเคราะห์ความถี่เป็นกระบวนการที่ใช้ในการสร้างสัญญาณความถี่ใหม่โดยใช้สัญญาณความถี่ที่มีอยู่แล้วเป็นตัวอ้างอิง ซึ่งมักจะเป็นสัญญาณความถี่ที่เปลี่ยนแปลงได้ เช่น สัญญาณจากวงจรเฟสล็อกกลูหรือเครื่องมือสร้างความถี่อื่นๆ กระบวนการสังเคราะห์ความถี่มักจะใช้หลักการของการแบ่งความถี่ (frequency division) หรือการนำสัญญาณจากวงจรไปกระตุ้น (frequency multiplication) เพื่อสร้างสัญญาณความถี่ใหม่ที่มีค่าและเฟสตรงกับความต้องการ การสังเคราะห์ความถี่มักพบในการใช้งานในอุตสาหกรรมการสื่อสาร โทรคมนาคม อุตสาหกรรมวิทยุ การส่งข้อมูลดาวเทียม และการควบคุมระบบไฟฟ้าอุตสาหกรรม

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย วงจรเฟสล็อกกลุ่มและสังเคราะห์ความถี่	สอนครั้งที่ 17-18 จำนวน 10 ชั่วโมง
5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน สร้างความสนใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของวงจรเฟสล็อกกลุ่มและสังเคราะห์ความถี่ ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานในชีวิตประจำวัน และตั้งคำถามท้าทายความคิดเพื่อให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบด้วยตนเอง 5.2 การเรียนรู้ อธิบายหลักการ ทฤษฎี และองค์ความรู้เกี่ยวกับวงจรเฟสล็อกกลุ่มและสังเคราะห์ความถี่ ใช้สื่อการสอนประกอบ เช่น สไลด์นำเสนอ วิดีโอ หรือของจริง สาธิตการวัดและทดสอบวงจรเฟสล็อกกลุ่มและสังเคราะห์ความถี่จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติการการวัดและทดสอบวงจรเฟสล็อกกลุ่มและสังเคราะห์ความถี่ แบ่งกลุ่มผู้เรียนเพื่อให้ได้ฝึกทักษะการทำงานเป็นทีม ครูคอยให้คำแนะนำและแก้ไขปัญหาที่พบระหว่างปฏิบัติงาน 5.3 การสรุป - สรุปสาระสำคัญของบทเรียนโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม - ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานวงจรเฟสล็อกกลุ่มและสังเคราะห์ความถี่ - มอบหมายโครงการหรือกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้ 5.4 การวัดและประเมินผล - ประเมินความรู้ความเข้าใจจากแบบทดสอบ การซักถาม และการสังเกตพฤติกรรม - ประเมินทักษะปฏิบัติจากชิ้นงาน โครงการ และนำเสนอ - ให้ผู้เรียนประเมินตนเองและเพื่อนร่วมชั้นเรียน - สรุปผลการประเมินและให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อการพัฒนาต่อไป		

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย วงจรเฟสล็อกกลุ่มและสังเคราะห์ความถี่	สอนครั้งที่ 17-18 จำนวน 10 ชั่วโมง
6. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ 6.1 สื่อสิ่งพิมพ์ - หนังสือ คู่มือ และเอกสารประกอบการสอน - บทความและวารสารที่เกี่ยวข้องกับวงจรเฟสล็อกกลุ่มและสังเคราะห์ความถี่ - แผ่นพับและโปสเตอร์แนะนำการใช้งาน 6.2 สื่อโสตทัศน - สไลด์นำเสนอประกอบการบรรยาย - วิดีโอสาธิตการต่อวงจร - แอปพลิเคชันหรือโปรแกรมจำลองการทำงานของวงจรเฟสล็อกกลุ่มและสังเคราะห์ความถี่ - เว็บไซต์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ให้ความรู้ 6.3 หุ่นจำลองหรือของจริง - ชุดทดลองการวิเคราะห์วงจรเฟสล็อกกลุ่มและสังเคราะห์ความถี่ และอุปกรณ์ประกอบในการใช้งาน 6.4 แหล่งการเรียนรู้ - ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์สำหรับต่อวงจรและทดลอง - ศูนย์การเรียนรู้อัจฉริยะหรือห้องสมุดที่มีสื่อการเรียนรู้ - ชุมชนออนไลน์ เช่น ฟอรัม, บล็อก, ช่องยูทูบที่เกี่ยวข้อง 7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ) - ใบความรู้เรื่องวงจรเฟสล็อกกลุ่มและสังเคราะห์ความถี่ - ใบงานการวัดและทดสอบวงจรเฟสล็อกกลุ่มและสังเคราะห์ความถี่ 8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น สามารถบูรณาการและสร้างความสัมพันธ์กับวิชาอื่นๆ ได้แก่ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาภาษาอังกฤษ		

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย วงจรเฟสล็อกกลุ่มและสังเคราะห์ความถี่	สอนครั้งที่ 17-18 จำนวน 10 ชั่วโมง

9. การวัดและประเมินผล

9.1 ก่อนเรียน

- ใช้แบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อประเมินความรู้พื้นฐานและความพร้อมของผู้เรียน
- สังเกตพฤติกรรมและความสนใจของผู้เรียนต่อนเนื้อหาที่จะเรียน
- ซักถามความคิดเห็นและความคาดหวังของผู้เรียนต่อการเรียนในครั้งนี้

9.2 ขณะเรียน

- ประเมินจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้และการอภิปรายในชั้นเรียน
- ตรวจสอบความถูกต้องและประสิทธิภาพของชิ้นงานหรือโปรแกรมที่ผู้เรียนปฏิบัติ
- ประเมินทักษะการทำงานกลุ่ม การแก้ปัญหา และการนำเสนองานของผู้เรียน
- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ ความตั้งใจ และความพยายามของผู้เรียน

9.3 หลังเรียน

- ใช้แบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนหลังจบบทเรียน
- ประเมินโครงงานหรือชิ้นงานที่มอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติเมื่อจบบทเรียนแล้ว
- สัมภาษณ์หรือให้ผู้เรียนประเมินตนเองเกี่ยวกับความรู้และทักษะที่ได้รับ
- สอบถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนการสอน

10.บันทึกหลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....)

วิชา.....เรื่อง/หัวข้อที่สอน.....

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ชั้น.....กลุ่ม.....จำนวนผู้เรียน

ทั้งหมด.....คน มาสาย.....คน ขาดเรียน.....คน ได้แก่เลขที่.....

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

- ☐ สอนได้ครบตามหัวข้อที่กำหนดในแผนการจัดการเรียนรู้
- ☐ สอนไม่ได้ครบตามหัวข้อที่กำหนดในแผนการจัดการเรียนรู้ ยังขาดหัวข้อ ดังนี้

.....

.....

.....

วิธีแก้ปัญหาการสอนไม่ครบหัวข้อตามแผน

.....

.....

.....

ความพร้อมและผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

เกณฑ์ที่แนะนำ คิดเป็นร้อยละ ดีมาก(80-100) ดี (70-79) พอใช้ (60-69) ต้องปรับปรุง (ต่ำกว่า 60)

- | | | | | |
|--|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| 2.1 การตรงต่อเวลา | ☐ ดีมาก | ☐ ดี | ☐ พอใช้ | ☐ ต้องปรับปรุง |
| 2.2 การแต่งกาย , การปฏิบัติตามระเบียบ | ☐ ดีมาก | ☐ ดี | ☐ พอใช้ | ☐ ต้องปรับปรุง |
| 2.3 ความพร้อม , ความตั้งใจในการเรียน | ☐ ดีมาก | ☐ ดี | ☐ พอใช้ | ☐ ต้องปรับปรุง |
| 2.4 มีความรับผิดชอบงานที่มอบหมาย | ☐ ดีมาก | ☐ ดี | ☐ พอใช้ | ☐ ต้องปรับปรุง |
| 2.5 มีความรู้ ความสามารถ ตรงวัตถุประสงค์ | ☐ ดีมาก | ☐ ดี | ☐ พอใช้ | ☐ ต้องปรับปรุง |

อื่นๆ

ปัญหา อุปสรรคและข้อเสนอแนะ

สภาพห้องเรียน ☐ มีความพร้อม ความเหมาะสม ☐ ไม่พร้อม ไม่เหมาะสม

กรณีไม่พร้อม ไม่เหมาะสมคือ.....

.....

สื่อ อุปกรณ์ ☐ มีความพร้อม ความเหมาะสม ☐ ไม่พร้อม ไม่เหมาะสม

กรณีไม่พร้อม ไม่

เหมาะสม คือ.....

.....

อื่น ๆ หรือข้อเสนอแนะ

.....

.....

