



แผนการจัดการเรียนรู่มุ่งเน้นสมรรถนะ

ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007 ทฤษฎี 2 ปฏิบัติ 3 หน่วยกิต 3

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ประเภทวิชา อุตสาหกรรม สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์

สาขางาน อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม

จัดทำโดย

นายเกียรติศักดิ์ สุวรรณบุตร

วิทยาลัยการอาชีวศึกษาบ้านฝื่อ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ



หลักสูตรรายวิชา

ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007 ทฤษฎี 2 ปฏิบัติ 3 หน่วยกิต 3

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ประเภทวิชา อุตสาหกรรม สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์

สาขางาน อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

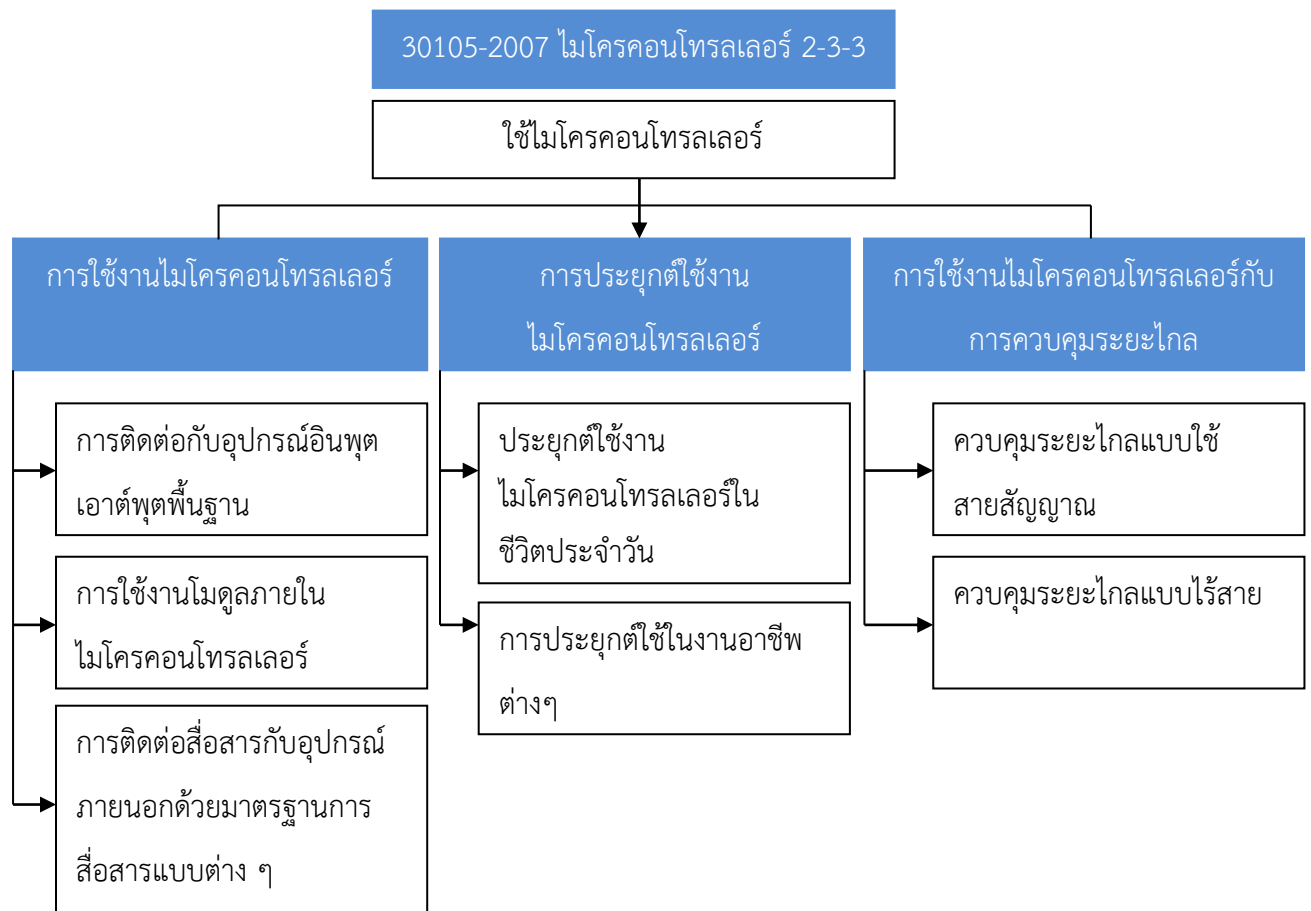
1. เข้าใจโครงสร้างและหลักการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ การใช้ชุดคำสั่ง การประยุกต์ใช้งาน ไมโครคอนโทรลเลอร์กับงานอื่น ๆ
2. สามารถเขียนโปรแกรมควบคุม วิเคราะห์และทดสอบระบบการทำงาน ประยุกต์ ไมโครคอนโทรลเลอร์กับงานอื่น ๆ
3. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงานและมี จริยธรรมในงานอาชีพ

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการออกแบบวงจรใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์
2. ออกแบบระบบควบคุมที่ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์
3. ประกอบและติดตั้ง อุปกรณ์ วงจรไมโครคอนโทรลเลอร์
4. เขียนโปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์
5. ทดสอบและบำรุงรักษา อุปกรณ์ วงจรไมโครคอนโทรลเลอร์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้างและสถาปัตยกรรมของไมโครคอนโทรลเลอร์ ลักษณะสัญญาณและ กระบวนการทำงาน การรับ-ส่งข้อมูลกับอุปกรณ์เชื่อมต่อภายนอก ชุดคำสั่งและการเขียนโปรแกรม การวัดและ ทดสอบวงจรใช้งานของไมโครคอนโทรลเลอร์ การประยุกต์ใช้งานของไมโครคอนโทรลเลอร์



ตารางวิเคราะห์หลักสูตร

รหัสวิชา 30105-2007 วิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 3 หน่วยกิต

ชั้น ปวส. สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พฤติกรรมการเรียนรู้	ด้านพุทธิพิสัย						ด้านทักษะพิสัย	ด้านจิตพิสัย	รวม	ลำดับความสำคัญ	จำนวนชั่วโมง
	ความรู้	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า					
หน่วยที่ 1 งานใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ติดต่อกับอุปกรณ์อินพุต เอาต์พุตพื้นฐาน	3	9	4	3	1	0	10	10	40	1	20
หน่วยที่ 2 งานใช้โมดูลภายในไมโครคอนโทรลเลอร์	2	9	4	2	1	0	10	9	37	3	15
หน่วยที่ 3 งานใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ภายนอกด้วยมาตรฐานการสื่อสารแบบต่าง ๆ	3	8	4	3	1	0	10	10	39	2	20
หน่วยที่ 4 งานประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในชีวิตประจำวัน	2	5	6	2	1	0	9	8	33	5	10
หน่วยที่ 5 งานประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในอาชีพต่างๆ	2	6	6	2	1	0	9	8	34	4	10
หน่วยที่ 6 งานใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมระยะไกลแบบใช้สายสัญญาณ	2	3	5	1	1	0	8	7	27	7	5
หน่วยที่ 7 งานใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมระยะไกลแบบไร้สาย	2	4	5	1	1	0	8	8	29	6	10
รวมคะแนน	16	44	34	14	7	0	64	60	239		90
ลำดับความสำคัญ	5	3	4	6	7	8	1	2			

หน่วยการเรียนรู้

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง	สัปดาห์ที่
1	งานใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ติดต่อกับอุปกรณ์อินพุต เอาต์พุตพื้นฐาน	20	1-4
2	งานใช้โมดูลภายในไมโครคอนโทรลเลอร์	15	5-7
3	งานใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ภายนอกด้วยมาตรฐานการสื่อสารแบบต่าง ๆ	20	8-11
4	งานประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในชีวิตประจำวัน	10	12-13
5	งานประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในอาชีพต่างๆ	10	14-15
6	งานใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมระยะไกลแบบใช้สายสัญญาณ	5	16
7	งานใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมระยะไกลแบบไร้สาย	10	17-18

หน่วยการเรียนรู้และสมรรถนะประจำหน่วย

ชื่อหน่วย	งาน/ทักษะ ที่ผู้เรียนปฏิบัติ	สมรรถนะ		
		ความรู้ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	ทักษะที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	คุณลักษณะที่พึงประสงค์
หน่วยที่ 1 งานใช้ ไมโครคอนโทรลเลอร์ติดต่อกับ อุปกรณ์อินพุตเอาต์พุตพื้นฐาน	งานใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ติดต่อกับ อุปกรณ์อินพุตเอาต์พุตพื้นฐาน	ความรู้เกี่ยวกับการใช้ ไมโครคอนโทรลเลอร์ติดต่อกับ อุปกรณ์อินพุตเอาต์พุตพื้นฐาน	1. ออกแบบระบบควบคุมติดต่อกับอุปกรณ์อินพุตเอาต์พุตพื้นฐาน 2. ประกอบและติดตั้ง อุปกรณ์วงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ติดต่อกับอุปกรณ์อินพุตเอาต์พุตพื้นฐาน 3. เขียนโปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ติดต่อกับอุปกรณ์อินพุตเอาต์พุตพื้นฐาน 4. ทดสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์ และวงจร	มีระเบียบ มีวินัย ละเอียดรอบคอบ ซื่อสัตย์ ตรงต่อเวลา ใฝ่หาความรู้ในวิชาชีพ
หน่วยที่ 2 งานใช้โมดูลภายในไมโครคอนโทรลเลอร์	งานใช้โมดูลภายในไมโครคอนโทรลเลอร์	ความรู้เกี่ยวกับการใช้งานโมดูลภายในไมโครคอนโทรลเลอร์	1. ออกแบบวงจรเพื่อใช้งานโมดูลภายในไมโครคอนโทรลเลอร์ 2. ประกอบและติดตั้ง อุปกรณ์วงจรใช้งานโมดูลภายในไมโครคอนโทรลเลอร์ 3. เขียนโปรแกรมควบคุมวงจรใช้งานโมดูลภายใน	มีระเบียบ มีวินัย ละเอียดรอบคอบ ซื่อสัตย์ ตรงต่อเวลา ใฝ่หาความรู้ในวิชาชีพ

			ไมโครคอนโทรลเลอร์ 4. ทดสอบและบำรุงรักษา อุปกรณ์ และวงจร	
หน่วยที่ 3 งานใช้ ไมโครคอนโทรลเลอร์ติดต่อสื่อสาร กับอุปกรณ์ภายนอกด้วยมาตรฐาน การสื่อสารแบบต่าง ๆ	งานใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ภายนอกด้วย มาตรฐานการสื่อสารแบบต่าง ๆ	ความรู้เกี่ยวกับการ ติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ ภายนอกด้วยมาตรฐานการ สื่อสารแบบต่าง ๆ	1. ออกแบบระบบการ ติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ ภายนอกด้วยมาตรฐานการ สื่อสารแบบต่าง ๆ 2. ประกอบและติดตั้ง อุปกรณ์ วงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อ ติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ ภายนอกด้วยมาตรฐานการ สื่อสารแบบต่าง ๆ 3. เขียนโปรแกรมควบคุม ไมโครคอนโทรลเลอร์การ ติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ ภายนอกด้วยมาตรฐานการ สื่อสารแบบต่าง ๆ 4. ทดสอบและบำรุงรักษา อุปกรณ์ และวงจร	มีระเบียบ มีวินัย ละเอียด รอบคอบ ซื่อสัตย์ ตรงต่อเวลา ใฝ่หาความรู้ในวิชาชีพ
หน่วยที่ 4 งานประยุกต์ใช้ ไมโครคอนโทรลเลอร์ใน ชีวิตประจำวัน	งานประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ใน ชีวิตประจำวัน	ความรู้เกี่ยวกับประยุกต์ใช้งาน ไมโครคอนโทรลเลอร์ใน ชีวิตประจำวัน	1. ออกแบบระบบงาน ประยุกต์ใช้ ไมโครคอนโทรลเลอร์ใน ชีวิตประจำวัน 2. ประกอบและติดตั้ง อุปกรณ์ วงจรไมโครคอนโทรลเลอร์งาน ประยุกต์ใช้	มีระเบียบ มีวินัย ละเอียด รอบคอบ ซื่อสัตย์ ตรงต่อเวลา ใฝ่หาความรู้ในวิชาชีพ

			ไมโครคอนโทรลเลอร์ในชีวิตประจำวัน 3. เขียนโปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์งานประยุกต์ใช้ ไมโครคอนโทรลเลอร์ในชีวิตประจำวัน 4. ทดสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์ วงจร ไมโครคอนโทรลเลอร์	
หน่วยที่ 5 งานประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในอาชีพต่างๆ	งานประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในอาชีพต่างๆ	ความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ในงานอาชีพต่าง	1. ออกแบบระบบงานประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในอาชีพต่างๆ 2. ประกอบและติดตั้ง อุปกรณ์ วงจรไมโครคอนโทรลเลอร์งานประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในอาชีพต่างๆ 3. เขียนโปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์งานประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในอาชีพต่างๆ 4. ทดสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์ วงจร	มีระเบียบ มีวินัย ละเอียดรอบคอบ ซื่อสัตย์ ตรงต่อเวลา ใฝ่หาความรู้ในวิชาชีพ

			ไมโครคอนโทรลเลอร์	
หน่วยที่ 6 งานใช้ ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุม ระยะไกลแบบใช้สายสัญญาณ	งานใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ควบคุม ระยะไกลแบบใช้สายสัญญาณ	ความรู้เกี่ยวกับควบคุม ระยะไกลแบบใช้สายสัญญาณ	1. ออกแบบระบบควบคุม ระยะไกลแบบใช้สายสัญญาณ พื้นฐาน 2. ประกอบและติดตั้ง อุปกรณ์ วงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ ควบคุมระยะไกลแบบใช้ สายสัญญาณ 3. เขียนโปรแกรมควบคุม ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุม ระยะไกลแบบใช้สายสัญญาณ 4. ทดสอบและบำรุงรักษา อุปกรณ์ วงจร ไมโครคอนโทรลเลอร์	มีระเบียบ มีวินัย ละเอียด รอบคอบ ซื่อสัตย์ ตรงต่อเวลา ใฝ่หาความรู้ในวิชาชีพ
หน่วยที่ 7 งานใช้ ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุม ระยะไกลแบบไร้สาย	งานใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุม ระยะไกลแบบไร้สาย	ความรู้เกี่ยวกับการควบคุม ระยะไกลแบบไร้สาย	1. ออกแบบระบบควบคุม ระยะไกลแบบไร้สาย 2. ประกอบและติดตั้ง อุปกรณ์ ระบบควบคุมระยะไกลแบบไร้ สาย 3. เขียนโปรแกรมระบบควบคุม ระยะไกลแบบไร้สาย 4. ทดสอบและบำรุงรักษา อุปกรณ์ วงจร ไมโครคอนโทรลเลอร์	มีระเบียบ มีวินัย ละเอียด รอบคอบ ซื่อสัตย์ ตรงต่อเวลา ใฝ่หาความรู้ในวิชาชีพ

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 1
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์	รวม 20 ชั่วโมง
	ชื่อหน่วย งานใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ติดต่อกับอุปกรณ์อินพุตเอาต์พุตพื้นฐาน	สอนครั้งที่ 1-4 จำนวน 20 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ในการติดต่อกับอุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุตพื้นฐานเป็นหนึ่งในการประยุกต์ใช้งานที่แพร่หลาย

ในการเขียนโปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ จะต้องกำหนดขา Input/Output (I/O) ที่จะใช้งาน และเขียนคำสั่งอ่านค่าจากอินพุตหรือควบคุมเอาต์พุตตามที่ต้องการ

2. สมรรถนะประจำหน่วย

- 2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับการออกแบบวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ติดต่อกับอุปกรณ์อินพุตเอาต์พุตพื้นฐาน
- 2.2 ประกอบและติดตั้ง อุปกรณ์ วงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ติดต่อกับอุปกรณ์อินพุตเอาต์พุตพื้นฐาน
- 2.3 เขียนโปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ติดต่อกับอุปกรณ์อินพุตเอาต์พุตพื้นฐาน
- 2.4 ทดสอบและบำรุงรักษา อุปกรณ์ และวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

- 3.1.1 อธิบายหลักการทำงานและส่วนประกอบของไมโครคอนโทรลเลอร์ได้
- 3.1.2 อธิบายหลักการเขียนโปรแกรมเพื่ออ่านค่าจากอินพุตและควบคุมเอาต์พุตได้

3.2 ด้านทักษะ

- 3.2.1 ออกแบบวงจรและเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมอุปกรณ์ตามข้อกำหนดได้
- 3.2.1 เลือกใช้อุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุตพื้นฐานได้อย่างเหมาะสม
- 3.2.2 ต่อวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์เชื่อมต่อกับอินพุต/เอาต์พุตได้อย่างถูกต้อง
- 3.2.3 ทดสอบและแก้ไขปัญหาจากการใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ได้

3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3.3.1 แสดงความกระตือรือร้นในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน
- 3.3.2 ทำงานอย่างเป็นระบบ มีการวางแผนที่ดี มีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบและพัฒนางาน
- 3.3.3 ยอมรับฟังความคิดเห็นและคำแนะนำจากผู้อื่น
- 3.3.3 มีระเบียบ มีวินัย สะอาด รอบคอบ ซื่อสัตย์ ตรงต่อเวลา ใฝ่หาความรู้ในวิชาชีพ

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 1
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์	รวม 20 ชั่วโมง
	ชื่อหน่วย งานใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ติดต่อกับอุปกรณ์อินพุต เอาต์พุตพื้นฐาน	สอนครั้งที่ 1-4 จำนวน 20 ชั่วโมง

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

การใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ในการติดต่อกับอุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุตพื้นฐานเป็นหนึ่งในการประยุกต์ใช้งานที่แพร่หลาย ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. อินพุต

- สวิตช์หรือปุ่มกด เพื่อรับสัญญาณดิจิทัล
- เซนเซอร์ต่างๆ เช่น เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ, ความชื้น, แสง, ความเร่ง เพื่อรับสัญญาณแอนะล็อก
- การรับข้อมูลจากอุปกรณ์หน่วยความจำหรืออุปกรณ์สื่อสารต่างๆ

2. เอาต์พุต

- LED หรือหลอดไฟ เพื่อแสดงผลดิจิทัล
- มอเตอร์ เพื่อควบคุมการเคลื่อนไหว
- ลำโพง บัสเซอร์ เพื่อแสดงผลเสียง
- จอแสดงผล LCD เพื่อแสดงข้อมูลหรือข้อความ
- การส่งข้อมูลไปยังอุปกรณ์หน่วยความจำหรืออุปกรณ์สื่อสารต่างๆ

ในการเขียนโปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ จะต้องกำหนดขา Input/Output (I/O) ที่จะใช้งาน และเขียนคำสั่งอ่านค่าจากอินพุตหรือควบคุมเอาต์พุตตามที่ต้องการ

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 1
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์	รวม 20 ชั่วโมง
	ชื่อหน่วย งานใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ติดต่อกับอุปกรณ์อินพุต เอาต์พุตพื้นฐาน	สอนครั้งที่ 1-4 จำนวน 20 ชั่วโมง
5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน สร้างความสนใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ติดต่อกับอุปกรณ์อินพุต เอาต์พุตพื้นฐาน ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานในชีวิตประจำวันหรือในอุตสาหกรรม และตั้งคำถามท้าทายความคิดเพื่อให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบด้วยตนเอง 5.2 การเรียนรู้ อธิบายหลักการ ทฤษฎี และองค์ความรู้เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์ติดต่อกับอุปกรณ์อินพุต เอาต์พุตพื้นฐาน ใช้สื่อการสอนประกอบ เช่น สไลด์นำเสนอ วีดีโอ หรือของจริง สาธิตการเขียนโปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ติดต่อกับอุปกรณ์อินพุต เอาต์พุตพื้นฐาน จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติการเขียนโปรแกรมและต่อวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ แบ่งกลุ่มผู้เรียนเพื่อให้ได้ฝึกทักษะการทำงานเป็นทีม ครูคอยให้คำแนะนำและแก้ไขปัญหาที่พบระหว่างปฏิบัติงาน 5.3 การสรุป - สรุปสาระสำคัญของบทเรียนโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม - ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ในสถานการณ์ต่างๆ - มอบหมายโครงการหรือกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้ 5.4 การวัดและประเมินผล - ประเมินความรู้ความเข้าใจจากแบบทดสอบ การซักถาม และการสังเกตพฤติกรรม - ประเมินทักษะปฏิบัติจากชิ้นงาน โครงการ และนำเสนอ - ให้ผู้เรียนประเมินตนเองและเพื่อนร่วมชั้นเรียน - สรุปผลการประเมินและให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อการพัฒนาต่อไป		

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์	1 รวม 20 ชั่วโมง
	ชื่อหน่วย งานใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ติดต่อกับอุปกรณ์อินพุต เอาต์พุตพื้นฐาน	สอนครั้งที่ 1-4 จำนวน 20 ชั่วโมง
6. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ 6.1 สื่อสิ่งพิมพ์ - หนังสือ คู่มือ และเอกสารประกอบการสอน - บทความและวารสารที่เกี่ยวข้องกับไมโครคอนโทรลเลอร์ - แผ่นพับและโปสเตอร์แนะนำการใช้งาน 6.2 สื่อโสตทัศน - สไลด์นำเสนอประกอบการบรรยาย - วิดีโอสาธิต การต่อวงจร และการเขียนโปรแกรม - แอปพลิเคชันหรือโปรแกรมจำลองการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ - เว็บไซต์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ให้ความรู้และตัวอย่างโปรแกรม 6.3 หุ่นจำลองหรือของจริง - ชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ และอุปกรณ์ประกอบในการใช้งาน 6.4 แหล่งการเรียนรู้ - ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์สำหรับเขียนโปรแกรม - ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์สำหรับต่อวงจรและทดลอง - ศูนย์การเรียนรู้อัจฉริยะหรือห้องสมุดที่มีสื่อการเรียนรู้ - ชุมชนออนไลน์ เช่น ฟอรัม, บล็อก, ช่องยูทูบที่เกี่ยวข้อง 7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ) - ใบความรู้การใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ติดต่อกับอุปกรณ์อินพุต เอาต์พุตพื้นฐาน - ใบความรู้หลักการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ - ใบงานการต่องานใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ติดต่อกับอุปกรณ์อินพุต เอาต์พุตพื้นฐาน 8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น สามารถบูรณาการและสร้างความสัมพันธ์กับวิชาอื่นๆ ได้แก่ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาคอมพิวเตอร์ วิชาภาษาอังกฤษ		

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 1
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์	รวม 20 ชั่วโมง
	ชื่อหน่วย งานใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ติดต่อกับอุปกรณ์อินพุตเอาต์พุตพื้นฐาน	สอนครั้งที่ 1-4 จำนวน 20 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 ไม่เหมาะสม คือ.....

.....

อื่น ๆ หรือข้อเสนอแนะ

.....

.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 รวม 15 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย งานใช้ไมโครภายในไมโครคอนโทรลเลอร์	สอนครั้งที่ 5-7 จำนวน 15 ชั่วโมง

1. **สาระสำคัญ**
 ไมโครภายในที่สำคัญของไมโครคอนโทรลเลอร์มีบทบาทสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพและความสามารถในการควบคุมของไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยเฉพาะในการรับและประมวลผลข้อมูลจากอุปกรณ์ต่างๆ รวมถึงการส่งงานอุปกรณ์เอาต์พุตได้อย่างแม่นยำตามเวลา
2. **สมรรถนะประจำหน่วย**
 - 2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับการออกแบบวงจรงานใช้ไมโครภายในไมโครคอนโทรลเลอร์
 - 2.2 ประกอบและติดตั้ง อุปกรณ์ วงจรงานใช้ไมโครภายในไมโครคอนโทรลเลอร์
 - 2.3 เขียนโปรแกรมควบคุมงานใช้ไมโครภายในไมโครคอนโทรลเลอร์
 - 2.4 ทดสอบและบำรุงรักษา อุปกรณ์ และวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์
3. **จุดประสงค์การเรียนรู้**
 - 3.1 ดานความรู้
 - 3.1.1 อธิบายหลักการทำงานและส่วนประกอบของไมโครคอนโทรลเลอร์ได้
 - 3.1.2 อธิบายหลักการทำงานของไมโครภายในไมโครคอนโทรลเลอร์
 - 3.2 ด้านทักษะ
 - 3.2.1 ออกแบบวงจรและเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมอุปกรณ์ตามข้อกำหนดได้
 - 3.2.1 เลือกใช้อุปกรณ์ร่วมกับไมโครคอนโทรลเลอร์ได้อย่างเหมาะสม
 - 3.2.2 ต่อวงจรใช้งานไมโครภายในไมโครคอนโทรลเลอร์ได้อย่างถูกต้อง
 - 3.2.3 ทดสอบและแก้ไขปัญหาจากการใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ได้
 - 3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์
 - 3.3.1 แสดงความกระตือรือร้นในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน
 - 3.3.2 ทำงานอย่างเป็นระบบ มีการวางแผนที่ดี มีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบและพัฒนางาน
 - 3.3.3 ยอมรับฟังความคิดเห็นและคำแนะนำจากผู้อื่น
 - 3.3.3 มีระเบียบ มีวินัย ละเอียด รอบคอบ ซื่อสัตย์ ตรงต่อเวลา ใฝ่หาความรู้ในวิชาชีพ

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 รวม 15 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย งานใช้โมดูลภายในไมโครคอนโทรลเลอร์	สอนครั้งที่ 5-7 จำนวน 15 ชั่วโมง

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

มีรายละเอียดของโมดูลที่สำคัญของไมโครคอนโทรลเลอร์ ดังนี้

1. โมดูล ADC (Analog to Digital Converter)

- แปลงสัญญาณแอนะล็อกจากอุปกรณ์อินพุตต่างๆ เช่น เซนเซอร์ให้เป็นสัญญาณดิจิทัล
- ใช้ในการอ่านค่าจากเซนเซอร์วัดแสง, อุณหภูมิ, ความดัน ฯลฯ

2. โมดูล Timer

- ใช้สำหรับจับเวลา นับจำนวนรอบ และสร้างสัญญาณพัลส์ตามช่วงเวลาที่กำหนด
- นำไปใช้ควบคุมอุปกรณ์ที่ต้องการความแม่นยำด้านเวลา เช่น ควบคุมพัลส์มอเตอร์เซอร์โว, จังหวะ

นาฬิกา, วัดอัตราการไหล

3. โมดูล PWM (Pulse Width Modulation)

- สร้างสัญญาณพัลส์ที่มีความถี่และความกว้างรูปแบบพัลส์ที่สามารถปรับได้
- นำไปใช้ควบคุมความเร็วของมอเตอร์ DC, ปรับค่าความสว่างของหลอด LED, ควบคุมระบบความ

ร้อน/ปรับอุณหภูมิ

4. โมดูล Interrupt

- ช่วยให้ไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถตอบสนองต่อเหตุการณ์ภายนอกได้อย่างรวดเร็วทันที
- เหตุการณ์ที่ทำให้เกิด Interrupt เช่น การกดปุ่ม, ข้อมูลจากเซนเซอร์, สัญญาณนาฬิกา
- เมื่อเกิด Interrupt จะมีการหยุดโปรแกรมหลักชั่วคราวแล้วทำงานใน Interrupt Service

Routine ก่อน จากนั้นจึงกลับมาทำงานในโปรแกรมหลักต่อ

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 รวม 15 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย งานใช้โมดูลภายในไมโครคอนโทรลเลอร์	สอนครั้งที่ 5-7 จำนวน 15 ชั่วโมง

5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน

สร้างความสนใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการใช้งานโมดูลภายในไมโครคอนโทรลเลอร์ ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานในชีวิตประจำวันหรือในอุตสาหกรรม และตั้งคำถามท้าทายความคิดเพื่อให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบด้วยตนเอง

5.2 การเรียนรู้

อธิบายหลักการ ทฤษฎี และองค์ความรู้เกี่ยวกับการใช้งานโมดูลภายในไมโครคอนโทรลเลอร์ ใช้สื่อการสอนประกอบ เช่น สไลด์นำเสนอ วิดีโอ หรือของจริง สาธิตการเขียนโปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ติดต่อกับอุปกรณ์อินพุต เอาต์พุตพื้นฐาน จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติการเขียนโปรแกรมและต่อวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ แบ่งกลุ่มผู้เรียนเพื่อให้ได้ฝึกทักษะการทำงานเป็นทีม ครูคอยให้คำแนะนำและแก้ไขปัญหาที่พบระหว่างปฏิบัติงาน

5.3 การสรุป

- สรุปสาระสำคัญของบทเรียนโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม
- ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ในสถานการณ์ต่างๆ
- มอบหมายโครงการหรือกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้

5.4 การวัดและประเมินผล

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

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์	2 รวม 15 ชั่วโมง
	ชื่อหน่วย งานใช้โมดูลภายในไมโครคอนโทรลเลอร์	สอนครั้งที่ 5-7 จำนวน 15 ชั่วโมง
6. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ 6.1 สื่อสิ่งพิมพ์ - หนังสือ คู่มือ และเอกสารประกอบการสอน - บทความและวารสารที่เกี่ยวข้องกับไมโครคอนโทรลเลอร์ - แผ่นพับและโปสเตอร์แนะนำการใช้งาน 6.2 สื่อโสตทัศน - สไลด์นำเสนอประกอบการบรรยาย - วิดีโอสาธิต การต่อวงจร และการเขียนโปรแกรม - แอปพลิเคชันหรือโปรแกรมจำลองการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ - เว็บไซต์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ให้ความรู้และตัวอย่างโปรแกรม 6.3 หุ่นจำลองหรือของจริง - ชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ และอุปกรณ์ประกอบในการใช้งาน 6.4 แหล่งการเรียนรู้ - ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์สำหรับเขียนโปรแกรม - ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์สำหรับต่อวงจรและทดลอง - ศูนย์การเรียนรู้อัจฉริยะหรือห้องสมุดที่มีสื่อการเรียนรู้ - ชุมชนออนไลน์ เช่น ฟอรัม, บล็อก, ช่องยูทูบที่เกี่ยวข้อง 7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ) - ใบความรู้การใช้งานโมดูลภายในไมโครคอนโทรลเลอร์ - ใบความรู้หลักการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ - ใบงานการใช้งานโมดูลภายในไมโครคอนโทรลเลอร์ 8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น สามารถบูรณาการและสร้างความสัมพันธ์กับวิชาอื่นๆ ได้แก่ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาคอมพิวเตอร์ วิชาภาษาอังกฤษ		

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 รวม 15 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย งานใช้โมดูลภายในไมโครคอนโทรลเลอร์	สอนครั้งที่ 5-7 จำนวน 15 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 20 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย งานใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ภายนอกด้วยมาตรฐานการสื่อสารแบบต่าง ๆ	สอนครั้งที่ 8-11 จำนวน 20 ชั่วโมง

- สาระสำคัญ**
ไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ภายนอกได้หลายมาตรฐาน ขึ้นอยู่กับประเภทของอุปกรณ์และความต้องการในการใช้งาน
- สมรรถนะประจำหน่วย**
 - 2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับการออกแบบวงจรใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ภายนอกด้วยมาตรฐานการสื่อสารแบบต่าง ๆ
 - 2.2 ประกอบและติดตั้ง อุปกรณ์ วงจรใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ภายนอกด้วยมาตรฐานการสื่อสารแบบต่าง ๆ
 - 2.3 เขียนโปรแกรมควบคุมงานใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ภายนอกด้วยมาตรฐานการสื่อสารแบบต่าง ๆ
 - 2.4 ทดสอบและบำรุงรักษา อุปกรณ์ และวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์
- จุดประสงค์การเรียนรู้**
 - 3.1 ดานความรู้
 - 3.1.1 อธิบายหลักการทำงานและส่วนประกอบของการใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ภายนอกด้วยมาตรฐานการสื่อสารแบบต่าง ๆ ได้
 - 3.1.2 อธิบายหลักการเขียนโปรแกรมเพื่อใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ภายนอกด้วยมาตรฐานการสื่อสารแบบต่าง ๆ ได้
 - 3.2 ด้านทักษะ
 - 3.2.1 ออกแบบวงจรและเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมอุปกรณ์ตามข้อกำหนดได้
 - 3.2.1 เลือกใช้อุปกรณ์ร่วมกับไมโครคอนโทรลเลอร์ได้อย่างเหมาะสม
 - 3.2.2 ต่อวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ภายนอกด้วยมาตรฐานการสื่อสารแบบต่าง ๆ ได้
 - 3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์
 - 3.3.1 แสดงความกระตือรือร้นในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน
 - 3.3.2 ทำงานอย่างเป็นระบบ มีการวางแผนที่ดี มีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบและพัฒนางาน
 - 3.3.3 ยอมรับฟังความคิดเห็นและคำแนะนำจากผู้อื่น

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 3
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์	รวม 20 ชั่วโมง
	ชื่อหน่วย งานใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ภายนอกด้วยมาตรฐานการสื่อสารแบบต่าง ๆ	สอนครั้งที่ 8-11 จำนวน 20 ชั่วโมง

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

ไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ภายนอกได้หลายมาตรฐาน ขึ้นอยู่กับประเภทของอุปกรณ์และความต้องการในการใช้งาน มาตรฐานที่นิยมใช้มีดังนี้

1. UART (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter)
 - ใช้สำหรับการสื่อสารแบบอนุกรม (Serial Communication)
 - นิยมใช้ในการสื่อสารกับอุปกรณ์ต่างๆ เช่น โมดูลบลูทูธ, GPS, เซนเซอร์ต่างๆ
 - รองรับการสื่อสารแบบ Full-Duplex (ส่งและรับข้อมูลพร้อมกัน)
2. I2C (Inter-Integrated Circuit)
 - ใช้สำหรับการสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรมบนบัสร่วมกัน
 - สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์หลายๆ ตัวบนบัสเดียวกันได้
 - นิยมใช้กับอุปกรณ์ต่างๆ เช่น หน่วยความจำ, เซนเซอร์, LCD และอุปกรณ์ขับเคลื่อน
3. SPI (Serial Peripheral Interface)
 - ใช้สำหรับการสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรมแบบเต็มรูปแบบ (Full-Duplex)
 - มีประสิทธิภาพสูง เหมาะสำหรับการถ่ายโอนข้อมูลจำนวนมาก
 - นิยมใช้กับอุปกรณ์หน่วยความจำ, จอแสดงผล, ส่วนขยายสัญญาณ ADC
4. USB (Universal Serial Bus)
 - มาตรฐานที่ใช้กันอย่างแพร่หลายสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์กับคอมพิวเตอร์
 - สนับสนุนการเชื่อมต่ออุปกรณ์แบบ Plug-and-Play
 - บางไมโครคอนโทรลเลอร์รุ่นใหม่รองรับการสื่อสาร USB แบบ Host และ Device
5. Ethernet
 - ใช้สำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายอีเทอร์เน็ตหรืออินเทอร์เน็ต
 - ไมโครคอนโทรลเลอร์บางตัวมี Ethernet Controller ในตัว
 - มักใช้ร่วมกับ TCP/IP Stack สำหรับการควบคุมอุปกรณ์ผ่านเครือข่าย

การเลือกใช้มาตรฐานการสื่อสารขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ที่ต้องการเชื่อมต่อ, ปริมาณข้อมูล, ระยะทาง, ความเร็วที่ต้องการ ตลอดจนข้อจำกัดต่างๆ ของไมโครคอนโทรลเลอร์และระบบที่ใช้งาน

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 3
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์	รวม 20 ชั่วโมง
	ชื่อหน่วย งานใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ภายนอกด้วยมาตรฐานการสื่อสารแบบต่าง ๆ	สอนครั้งที่ 8-11 จำนวน 20 ชั่วโมง
5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน สร้างความสนใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ภายนอกด้วยมาตรฐานการสื่อสารแบบต่าง ๆ ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานในชีวิตประจำวันหรือในอุตสาหกรรม และตั้งคำถามท้าทายความคิดเพื่อให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบด้วยตนเอง 5.2 การเรียนรู้ อธิบายหลักการ ทฤษฎี และองค์ความรู้เกี่ยวกับการใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ภายนอกด้วยมาตรฐานการสื่อสารแบบต่าง ๆ ใช้สื่อการสอนประกอบ เช่น สไลด์นำเสนอ วิดีโอ หรือของจริง สาธิตการเขียนโปรแกรมควบคุมใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ภายนอกด้วยมาตรฐานการสื่อสารแบบต่าง ๆ จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติการเขียนโปรแกรมและต่อวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ แบ่งกลุ่มผู้เรียนเพื่อให้ได้ฝึกทักษะการทำงานเป็นทีม ครูคอยให้คำแนะนำและแก้ไขปัญหาคือพบระหว่างปฏิบัติงาน 5.3 การสรุป - สรุปสาระสำคัญของบทเรียนโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม - ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ในสถานการณ์ต่างๆ - มอบหมายโครงการหรือกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้ 5.4 การวัดและประเมินผล - ประเมินความรู้ความเข้าใจจากแบบทดสอบ การซักถาม และการสังเกตพฤติกรรม - ประเมินทักษะปฏิบัติจากชิ้นงาน โครงการ และนำเสนอ - ให้ผู้เรียนประเมินตนเองและเพื่อนร่วมชั้นเรียน - สรุปผลการประเมินและให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อการพัฒนาต่อไป		

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 3
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์	รวม 20 ชั่วโมง
	ชื่อหน่วย งานใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ภายนอกด้วยมาตรฐานการสื่อสารแบบต่าง ๆ	สอนครั้งที่ 8-11 จำนวน 20 ชั่วโมง
6. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ 6.1 สื่อสิ่งพิมพ์ - หนังสือ คู่มือ และเอกสารประกอบการสอน - บทความและวารสารที่เกี่ยวข้องกับไมโครคอนโทรลเลอร์ - แผ่นพับและโปสเตอร์แนะนำการใช้งาน 6.2 สื่อโสตทัศน์ - สไลด์นำเสนอประกอบการบรรยาย - วิดีโอสาธิต การต่อวงจร และการเขียนโปรแกรม - แอปพลิเคชันหรือโปรแกรมจำลองการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ - เว็บไซต์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ให้ความรู้และตัวอย่างโปรแกรม 6.3 หุ่นจำลองหรือของจริง - ชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ และอุปกรณ์ประกอบในการใช้งาน 6.4 แหล่งการเรียนรู้ - ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์สำหรับเขียนโปรแกรม - ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์สำหรับต่อวงจรและทดลอง - ศูนย์การเรียนรู้อัจฉริยะหรือห้องสมุดที่มีสื่อการเรียนรู้ - ชุมชนออนไลน์ เช่น ฟอรัม, บล็อก, ช่องยูทูบที่เกี่ยวข้อง 7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ) - ใบความรู้การใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ภายนอกด้วยมาตรฐานการสื่อสารแบบต่าง ๆ - ใบความรู้หลักการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ - ใบงานการใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ภายนอกด้วยมาตรฐานการสื่อสารแบบต่าง ๆ 8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น สามารถบูรณาการและสร้างความสัมพันธ์กับวิชาอื่นๆ ได้แก่ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาคอมพิวเตอร์ วิชาภาษาอังกฤษ		

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 รวม 20 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย งานใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ภายนอกด้วยมาตรฐานการสื่อสารแบบต่าง ๆ	สอนครั้งที่ 8-11 จำนวน 20 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

.....

.....

.....

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 4 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย งานประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในชีวิตประจำวัน	สอนครั้งที่ 12-13 จำนวน 10 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

ไมโครคอนโทรลเลอร์มีบทบาทสำคัญในการควบคุมและประมวลผลข้อมูลต่างๆ ให้อุปกรณ์ทำงานได้อย่างชาญฉลาดและตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งาน

2. สมรรถนะประจำหน่วย

2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับการออกแบบวงจรประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ในชีวิตประจำวัน

2.2 ประกอบและติดตั้ง อุปกรณ์ วงจรประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ในชีวิตประจำวัน

2.3 เขียนโปรแกรมควบคุมประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ในชีวิตประจำวัน

2.4 ทดสอบและบำรุงรักษา อุปกรณ์ และวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

3.1.1 อธิบายหลักการทำงานและส่วนประกอบของวงจรประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ในชีวิตประจำวันได้

3.1.2 อธิบายหลักการเขียนโปรแกรมประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ในชีวิตประจำวันได้

3.2 ด้านทักษะ

3.2.1 ออกแบบวงจรและเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมอุปกรณ์ตามข้อกำหนดได้

3.2.1 เลือกใช้อุปกรณ์ร่วมกับไมโครคอนโทรลเลอร์ได้อย่างเหมาะสม

3.2.2 ต่อวงจรใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง

3.2.3 ทดสอบและแก้ไขปัญหาจากการใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ได้

3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

3.3.1 แสดงความกระตือรือร้นในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน

3.3.2 ทำงานอย่างเป็นระบบ มีการวางแผนที่ดี มีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบและพัฒนางาน

3.3.3 ยอมรับฟังความคิดเห็นและคำแนะนำจากผู้อื่น

3.3.3 มีระเบียบ มีวินัย ละเอียด รอบคอบ ซื่อสัตย์ ตรงต่อเวลา ใฝ่หาความรู้ในวิชาชีพ

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย งานประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในชีวิตประจำวัน	สอนครั้งที่ 12-13 จำนวน 10 ชั่วโมง

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

การประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในชีวิตประจำวันมีหลากหลายด้าน ได้แก่ อุปกรณ์อัจฉริยะภายในบ้าน เช่น หุ่นยนต์ดูดฝุ่น ระบบรักษาความปลอดภัย เครื่องปรับอากาศอัจฉริยะ เป็นต้น อุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่างๆ เช่น รีโมทคอนโทรลแบบอัจฉริยะ ระบบสั่งงานด้วยเสียง อุปกรณ์เพื่อการเกษตร เช่น ระบบให้น้ำแบบอัตโนมัติ การตรวจสอบสภาพดิน ตรวจสอบอุณหภูมิของแปลงเพาะปลูก อุปกรณ์อำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการ เช่น แขนกล ช่วยทำงานบ้าน รถเข็นไฟฟ้า ด้านการสื่อสารและงานด้านข้อมูล เช่น ระบบจัดการอินเทอร์เน็ตสำหรับบ้าน เซนเซอร์ ตรวจสอบจับและส่งข้อมูล อุปกรณ์เพื่อความบันเทิง เช่น หุ่นยนต์สำหรับเล่น, อุปกรณ์เสริมสำหรับเกม

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย งานประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในชีวิตประจำวัน	สอนครั้งที่ 12-13 จำนวน 10 ชั่วโมง

5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน

สร้างความสนใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในชีวิตประจำวัน ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานในชีวิตประจำวันหรือในอุตสาหกรรม และตั้งคำถามท้าทายความคิด เพื่อให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบด้วยตนเอง

5.2 การเรียนรู้

อธิบายหลักการ ทฤษฎี และองค์ความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในชีวิตประจำวัน ใช้สื่อการสอนประกอบ เช่น สไลด์นำเสนอ วิดีโอ หรือของจริง สาธิตการเขียนโปรแกรมควบคุมประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในชีวิตประจำวัน จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติการเขียนโปรแกรมและต่อวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ แบ่งกลุ่มผู้เรียนเพื่อให้ได้ฝึกทักษะการทำงานเป็นทีม ครูคอยให้คำแนะนำและแก้ไขปัญหาที่พบระหว่างปฏิบัติงาน

5.3 การสรุป

- สรุปสาระสำคัญของบทเรียนโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม
- ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ในสถานการณ์ต่างๆ
- มอบหมายโครงการหรือกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้

5.4 การวัดและประเมินผล

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

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย งานประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในชีวิตประจำวัน	สอนครั้งที่ 12-13 จำนวน 10 ชั่วโมง
6. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ 6.1 สื่อสิ่งพิมพ์ - หนังสือ คู่มือ และเอกสารประกอบการสอน - บทความและวารสารที่เกี่ยวข้องกับไมโครคอนโทรลเลอร์ - แผ่นพับและโปสเตอร์แนะนำการใช้งาน 6.2 สื่อโสตทัศน - สไลด์นำเสนอประกอบการบรรยาย - วิดีโอสาธิต การต่อวงจร และการเขียนโปรแกรม - แอปพลิเคชันหรือโปรแกรมจำลองการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ - เว็บไซต์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ให้ความรู้และตัวอย่างโปรแกรม 6.3 หุ่นจำลองหรือของจริง - ชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ และอุปกรณ์ประกอบในการใช้งาน 6.4 แหล่งการเรียนรู้ - ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์สำหรับเขียนโปรแกรม - ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์สำหรับต่อวงจรและทดลอง - ศูนย์การเรียนรู้อัจฉริยะหรือห้องสมุดที่มีสื่อการเรียนรู้ - ชุมชนออนไลน์ เช่น ฟอรัม, บล็อก, ช่องยูทูบที่เกี่ยวข้อง 7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ) - ใบความรู้การประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในชีวิตประจำวัน - ใบความรู้หลักการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ - ใบงานการประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในชีวิตประจำวัน 8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น สามารถบูรณาการและสร้างความสัมพันธ์กับวิชาอื่นๆ ได้แก่ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาคอมพิวเตอร์ วิชาภาษาอังกฤษ		

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย งานประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในชีวิตประจำวัน	สอนครั้งที่ 12-13 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

.....

.....

.....

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 5 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย งานประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในอาชีพต่างๆ	สอนครั้งที่ 14-15 จำนวน 10 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

ไมโครคอนโทรลเลอร์จึงมีบทบาทสำคัญในการควบคุม ประมวลผล และอำนวยความสะดวกให้กับอาชีพต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและประหยัดแรงงาน

2. สมรรถนะประจำหน่วย

- 2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับการออกแบบวงจรประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในอาชีพต่างๆ
- 2.2 ประกอบและติดตั้ง อุปกรณ์ วงจรประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในอาชีพต่างๆ
- 2.3 เขียนโปรแกรมควบคุมประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในอาชีพต่างๆ
- 2.4 ทดสอบและบำรุงรักษา อุปกรณ์ และวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

- 3.1.1 อธิบายหลักการทำงานและส่วนประกอบของวงจรประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในอาชีพต่างๆ ได้
- 3.1.2 อธิบายหลักการเขียนโปรแกรมประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในอาชีพต่างๆ ได้

3.2 ด้านทักษะ

- 3.2.1 ออกแบบวงจรและเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมอุปกรณ์ตามข้อกำหนดได้
- 3.2.1 เลือกใช้อุปกรณ์ร่วมกับไมโครคอนโทรลเลอร์ได้อย่างเหมาะสม
- 3.2.2 ต่อวงจรประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในอาชีพต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง
- 3.2.3 ทดสอบและแก้ไขปัญหาจากการใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ได้

3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3.3.1 แสดงความกระตือรือร้นในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน
- 3.3.2 ทำงานอย่างเป็นระบบ มีการวางแผนที่ดี มีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบและพัฒนางาน
- 3.3.3 ยอมรับฟังความคิดเห็นและคำแนะนำจากผู้อื่น
- 3.3.3 มีระเบียบ มีวินัย สะอาด รอบคอบ ซื่อสัตย์ ตรงต่อเวลา ใฝ่หาความรู้ในวิชาชีพ

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย งานประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในอาชีพต่างๆ	สอนครั้งที่ 14-15 จำนวน 10 ชั่วโมง

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

การประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในอาชีพต่างๆ ได้แก่ ระบบควบคุมระบบอุตสาหกรรมอัตโนมัติ เช่น ระบบประกอบชิ้นงาน ระบบขนถ่ายวัสดุ ควบคุมเครื่องจักรกลอุตสาหกรรม เช่น เครื่องจักรกลหุ่นยนต์ ตรวจสอบและควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรมยานยนต์ควบคุมระบบต่างๆ ในรถยนต์ เช่น ระบบเบรก ระบบเครื่องยนต์ ระบบความปลอดภัย ระบบนำทางอัจฉริยะ ระบบควบคุมการขับเคลื่อนอัตโนมัติ การแพทย์ควบคุมอุปกรณ์และเครื่องมือทางการแพทย์ ระบบเฝ้าระวังสัญญาณชีพผู้ป่วย อุปกรณ์ช่วยเหลือผู้พิการ เช่น แขนกลและขากล การก่อสร้าง ควบคุมอุปกรณ์และเครื่องจักรก่อสร้าง ระบบควบคุมอาคารอัจฉริยะ เกษตรกรรมระบบให้น้ำและปุ๋ยอัตโนมัติ ควบคุมโรงเรือนเพาะปลูกแบบอัจฉริยะ ระบบควบคุมการทำงานของอุปกรณ์สำนักงานอัจฉริยะ

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย งานประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในอาชีพต่างๆ	สอนครั้งที่ 14-15 จำนวน 10 ชั่วโมง

5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน

สร้างความสนใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในอาชีพต่างๆ ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในอาชีพต่างๆ และตั้งคำถามท้าทายความคิดเพื่อให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบด้วยตนเอง

5.2 การเรียนรู้

อธิบายหลักการ ทฤษฎี และองค์ความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในอาชีพต่างๆ ใช้สื่อการสอนประกอบ เช่น สไลด์นำเสนอ วิดีโอ หรือของจริง สาธิตการเขียนโปรแกรมควบคุมประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในอาชีพต่างๆ จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติการเขียนโปรแกรมและต่อวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ แบ่งกลุ่มผู้เรียนเพื่อให้ได้ฝึกทักษะการทำงานเป็นทีม ครูคอยให้คำแนะนำและแก้ไขปัญหาที่พบระหว่างปฏิบัติงาน

5.3 การสรุป

- สรุปสาระสำคัญของบทเรียนโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม
- ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ในสถานการณ์ต่างๆ
- มอบหมายโครงการหรือกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้

5.4 การวัดและประเมินผล

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

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย งานประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในอาชีพต่างๆ	สอนครั้งที่ 14-15 จำนวน 10 ชั่วโมง

6. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

- หนังสือ คู่มือ และเอกสารประกอบการสอน
- บทความและวารสารที่เกี่ยวข้องกับไมโครคอนโทรลเลอร์
- แผ่นพับและโปสเตอร์แนะนำการใช้งาน

6.2 สื่อโสตทัศน

- สไลด์นำเสนอประกอบการบรรยาย
- วิดีโอสาธิต การต่อวงจร และการเขียนโปรแกรม
- แอปพลิเคชันหรือโปรแกรมจำลองการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์
- เว็บไซต์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ให้ความรู้และตัวอย่างโปรแกรม

6.3 หุ่นจำลองหรือของจริง

- ชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ และอุปกรณ์ประกอบในการใช้งาน

6.4 แหล่งการเรียนรู้

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

7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)

- ใบความรู้การประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในอาชีพต่างๆ
- ใบความรู้หลักการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์
- ใบงานการประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในอาชีพต่างๆ

8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

สามารถบูรณาการและสร้างความสัมพันธ์กับวิชาอื่นๆ ได้แก่ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาคอมพิวเตอร์ วิชาภาษาอังกฤษ

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย งานประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในอาชีพต่างๆ	สอนครั้งที่ 14-15 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

.....

.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 6
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์	รวม 5 ชั่วโมง
	ชื่อหน่วย งานใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมระยะไกลแบบใช้สายสัญญาณ	สอนครั้งที่ 16 จำนวน 5 ชั่วโมง

1. สารสำคัญ

ระบบควบคุมระยะไกลแบบใช้สายสัญญาณนี้ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นหน่วยประมวลผลหลัก ควบคุมการส่งคำสั่งผ่านสายสัญญาณไปยังอุปกรณ์ปลายทางตามระยะทางที่ต้องการ มีความเสถียรและเชื่อถือได้สำหรับงานควบคุมระยะไกล

2. สมรรถนะประจำหน่วย

- 2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับการออกแบบวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมระยะไกลแบบใช้สายสัญญาณ
- 2.2 ประกอบและติดตั้ง อุปกรณ์ วงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมระยะไกลแบบใช้สายสัญญาณ
- 2.3 เขียนโปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมระยะไกลแบบใช้สายสัญญาณ
- 2.4 ทดสอบและบำรุงรักษา อุปกรณ์ และวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

3.1.1 อธิบายหลักการทำงานและส่วนประกอบของวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมระยะไกลแบบใช้สายสัญญาณ ได้

3.1.2 อธิบายหลักการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมระยะไกลแบบใช้สายสัญญาณ ได้

3.2 ด้านทักษะ

3.2.1 ออกแบบวงจรและเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมอุปกรณ์ตามข้อกำหนดได้

3.2.1 เลือกใช้อุปกรณ์ร่วมกับไมโครคอนโทรลเลอร์ได้อย่างเหมาะสม

3.2.2 ต่อวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมระยะไกลแบบใช้สายสัญญาณได้อย่างถูกต้อง

3.2.3 ทดสอบและแก้ไขปัญหาจากการใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ได้

3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

3.3.1 แสดงความกระตือรือร้นในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน

3.3.2 ทำงานอย่างเป็นระบบ มีการวางแผนที่ดี มีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบและพัฒนางาน

3.3.3 ยอมรับฟังความคิดเห็นและคำแนะนำจากผู้อื่น

3.3.3 มีระเบียบ มีวินัย ละเอียด รอบคอบ ซื่อสัตย์ ตรงต่อเวลา ใฝ่หาความรู้ในวิชาชีพ

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 รวม 5 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย งานใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมระยะไกลแบบใช้สายสัญญาณ	สอนครั้งที่ 16 จำนวน 5 ชั่วโมง

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

การควบคุมอุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์ผ่านระบบสายสัญญาณเป็นวิธีการที่นิยมใช้งานอย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีความเสถียร และสามารถส่งสัญญาณควบคุมได้ระยะไกล ขั้นตอนหลักๆ ประกอบด้วยฮาร์ดแวร์ ไมโครคอนโทรลเลอร์ เช่น Arduino, Raspberry Pi เป็นตัวประมวลผลหลัก วงจรรับ-ส่งสัญญาณผ่านสายสัญญาณ เช่น RS-232, RS-485 เพื่อเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ปลายทาง อุปกรณ์ปลายทาง เช่น มอเตอร์, รีเลย์, หลอด LED ฯลฯ ซอฟต์แวร์เขียนโค้ดควบคุมการส่ง/รับข้อมูลผ่านพอร์ตสื่อสาร ประมวลผลคำสั่งควบคุมจากระยะไกล ส่งสัญญาณควบคุมไปยังอุปกรณ์ปลายทาง การเชื่อมต่อใช้สายสัญญาณเชื่อมต่อจากตัวควบคุมไปยังอุปกรณ์ปลายทาง อาจต้องมีวงจรแปลงสัญญาณตามมาตรฐานการสื่อสาร การทดสอบและปรับแต่ง ทดสอบการส่งคำสั่งควบคุมและการตอบสนองของอุปกรณ์ ปรับค่าพารามิเตอร์ต่างๆ เช่น อัตราบอดหรือโปรโตคอลการสื่อสาร

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 6
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์	รวม 5 ชั่วโมง
	ชื่อหน่วย งานใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมระยะไกลแบบใช้สายสัญญาณ	สอนครั้งที่ 16 จำนวน 5 ชั่วโมง
5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน สร้างความสนใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการควบคุมระยะไกลแบบใช้สายสัญญาณ ยกตัวอย่างการใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมระยะไกลแบบใช้สายสัญญาณ และตั้งคำถามท้าทายความคิด เพื่อให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบด้วยตนเอง 5.2 การเรียนรู้ อธิบายหลักการ ทฤษฎี และองค์ความรู้เกี่ยวกับการควบคุมระยะไกลแบบใช้สายสัญญาณ ใช้สื่อการสอน ประกอบ เช่น สไลด์นำเสนอ วิดีโอ หรือของจริง สาธิตการเขียนโปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมระยะไกลแบบใช้สายสัญญาณ จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติการเขียนโปรแกรมและต่อวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ แบ่งกลุ่มผู้เรียนเพื่อให้ได้ฝึกทักษะการทำงานเป็นทีม ครูคอยให้คำแนะนำและแก้ไขปัญหาที่พบระหว่างปฏิบัติงาน 5.3 การสรุป - สรุปสาระสำคัญของบทเรียนโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม - ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ในสถานการณ์ต่างๆ - มอบหมายโครงการหรือกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้ 5.4 การวัดและประเมินผล - ประเมินความรู้ความเข้าใจจากแบบทดสอบ การซักถาม และการสังเกตพฤติกรรม - ประเมินทักษะปฏิบัติจากชิ้นงาน โครงการ และนำเสนอ - ให้ผู้เรียนประเมินตนเองและเพื่อนร่วมชั้นเรียน - สรุปผลการประเมินและให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อการพัฒนาต่อไป		

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 6
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์	รวม 5 ชั่วโมง
	ชื่อหน่วย งานใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมระยะไกลแบบใช้สายสัญญาณ	สอนครั้งที่ 16 จำนวน 5 ชั่วโมง
6. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ 6.1 สื่อสิ่งพิมพ์ - หนังสือ คู่มือ และเอกสารประกอบการสอน - บทความและวารสารที่เกี่ยวข้องกับไมโครคอนโทรลเลอร์ - แผ่นพับและโปสเตอร์แนะนำการใช้งาน 6.2 สื่อโสตทัศน - สไลด์นำเสนอประกอบการบรรยาย - วิดีโอสาธิต การต่อวงจร และการเขียนโปรแกรม - แอปพลิเคชันหรือโปรแกรมจำลองการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ - เว็บไซต์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ให้ความรู้และตัวอย่างโปรแกรม 6.3 หุ่นจำลองหรือของจริง - ชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ และอุปกรณ์ประกอบในการใช้งาน 6.4 แหล่งการเรียนรู้ - ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์สำหรับเขียนโปรแกรม - ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์สำหรับต่อวงจรและทดลอง - ศูนย์การเรียนรู้อัจฉริยะหรือห้องสมุดที่มีสื่อการเรียนรู้ - ชุมชนออนไลน์ เช่น ฟอรัม, บล็อก, ช่องยูทูบที่เกี่ยวข้อง 7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ) - ใบความรู้การใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมระยะไกลแบบใช้สายสัญญาณ - ใบความรู้หลักการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ - ใบงานการใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมระยะไกลแบบใช้สายสัญญาณ 8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น สามารถบูรณาการและสร้างความสัมพันธ์กับวิชาอื่นๆ ได้แก่ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาคอมพิวเตอร์ วิชาภาษาอังกฤษ		

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 รวม 5 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย งานใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมระยะไกลแบบใช้สายสัญญาณ	สอนครั้งที่ 16 จำนวน 5 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 10 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย งานใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมระยะไกลแบบไร้สาย	สอนครั้งที่ 17-18 จำนวน 10 ชั่วโมง

1. สารสำคัญ

การควบคุมไร้สายให้ความยืดหยุ่นและคล่องตัวมากขึ้น แต่ก็มี ความท้าทายเรื่องการบริหารจัดการเครือข่ายความปลอดภัย และประสิทธิภาพการรับ-ส่งข้อมูล ต้องออกแบบระบบให้ดีเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพการทำงานตามที่ต้องการ

2. สมรรถนะประจำหน่วย

2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับการออกแบบวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมระยะไกลแบบไร้สาย

2.2 ประกอบและติดตั้ง อุปกรณ์ วงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมระยะไกลแบบไร้สาย

2.3 เขียนโปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมระยะไกลแบบไร้สาย

2.4 ทดสอบและบำรุงรักษา อุปกรณ์ และวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

3.1.1 อธิบายหลักการทำงานและส่วนประกอบของวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมระยะไกลแบบไร้สายได้

3.1.2 อธิบายหลักการทำงานของโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมระยะไกลแบบไร้สายได้

3.2 ด้านทักษะ

3.2.1 ออกแบบวงจรและเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมอุปกรณ์ตามข้อกำหนดได้

3.2.1 เลือกใช้อุปกรณ์ร่วมกับไมโครคอนโทรลเลอร์ได้อย่างเหมาะสม

3.2.2 ต่อวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมระยะไกลแบบไร้สายได้อย่างถูกต้อง

3.2.3 ทดสอบและแก้ไขปัญหาจากการใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ได้

3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

3.3.1 แสดงความกระตือรือร้นในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน

3.3.2 ทำงานอย่างเป็นระบบ มีการวางแผนที่ดี มีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบและพัฒนางาน

3.3.3 ยอมรับฟังความคิดเห็นและคำแนะนำจากผู้อื่น

3.3.3 มีระเบียบ มีวินัย ละเอียด รอบคอบ ซื่อสัตย์ ตรงต่อเวลา ใฝ่หาความรู้ในวิชาชีพ

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย งานใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมระยะไกลแบบไร้สาย	สอนครั้งที่ 17-18 จำนวน 10 ชั่วโมง

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

การควบคุมระยะไกลแบบไร้สายสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นทางเลือกที่น่าสนใจและมีประโยชน์สำหรับงานหลายประเภท ด้วยวิธีนี้จะไม่จำเป็นต้องมีสายเคเบิลเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ควบคุมกับอุปกรณ์ปลายทาง ทำให้มีความยืดหยุ่นและสะดวกในการติดตั้งมากขึ้น วิธีการหลักๆ มีดังนี้ เทคโนโลยีไร้สาย วิทยุความถี่ (RF) เช่น 433MHz, 915MHz, 2.4GHz ใช้งานง่าย แต่ระยะสั้น WiFi ระยะไกลกว่า RF แต่ต้องมีเครือข่ายสนับสนุน Bluetooth ระยะใกล้ ใช้งานง่าย แต่มีข้อจำกัดเรื่องจำนวนอุปกรณ์ในระบบ LoRa/LoraWAN มีระยะไกล แต่ความเร็วสัญญาณต่ำ ไมโครคอนโทรลเลอร์ต้องมีโมดูลรองรับเทคโนโลยีไร้สายที่เลือกใช้ เช่น RF Module, WiFi Module จำเป็นต้องมี RF Transceiver ที่ตรงกับย่านความถี่ที่ใช้งาน วงจรรองรับต้องได้รับการออกแบบให้เหมาะสม เช่น ระบบแหล่งจ่ายไฟ, การป้องกันสัญญาณรบกวน ซอฟต์แวร์สำหรับเขียนโปรแกรมสำหรับการสื่อสารไร้สายบนไมโครคอนโทรลเลอร์ พัฒนาโปรโตคอลการสื่อสารและการรักษาความปลอดภัยของระบบมีการจัดการข้อมูลและสัญญาณระหว่างอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบอย่างเหมาะสม การทดสอบและปรับแต่งทดสอบการสื่อสารและระยะการส่งสัญญาณ ปรับจูนพารามิเตอร์ต่างๆ เช่น กำลังส่ง, อัตราบิต, โปรโตคอลการสื่อสาร พิจารณาปัญหาการรบกวนสัญญาณที่อาจเกิดขึ้น

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย งานใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมระยะไกลแบบไร้สาย	สอนครั้งที่ 17-18 จำนวน 10 ชั่วโมง

5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน

สร้างความสนใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการควบคุมระยะไกลแบบไร้สาย ยกตัวอย่างการใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมระยะไกลแบบไร้สาย และตั้งคำถามท้าทายความคิดเพื่อให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบด้วยตนเอง

5.2 การเรียนรู้

อธิบายหลักการ ทฤษฎี และองค์ความรู้เกี่ยวกับการควบคุมระยะไกลแบบไร้สาย ใช้สื่อการสอนประกอบ เช่น สไลด์นำเสนอ วิดีโอ หรือของจริง สาธิตการเขียนโปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมระยะไกลแบบไร้สาย จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติการเขียนโปรแกรมและต่อวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ แบ่งกลุ่มผู้เรียนเพื่อให้ได้ฝึกทักษะการทำงานเป็นทีม ครูคอยให้คำแนะนำและแก้ไขปัญหาที่พบระหว่างปฏิบัติงาน

5.3 การสรุป

- สรุปสาระสำคัญของบทเรียนโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม
- ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ในสถานการณ์ต่างๆ
- มอบหมายโครงการหรือกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้

5.4 การวัดและประเมินผล

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

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย งานใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมระยะไกลแบบไร้สาย	สอนครั้งที่ 17-18 จำนวน 10 ชั่วโมง
6. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ 6.1 สื่อสิ่งพิมพ์ - หนังสือ คู่มือ และเอกสารประกอบการสอน - บทความและวารสารที่เกี่ยวข้องกับไมโครคอนโทรลเลอร์ - แผ่นพับและโปสเตอร์แนะนำการใช้งาน 6.2 สื่อโสตทัศน - สไลด์นำเสนอประกอบการบรรยาย - วิดีโอสาธิต การต่อวงจร และการเขียนโปรแกรม - แอปพลิเคชันหรือโปรแกรมจำลองการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ - เว็บไซต์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ให้ความรู้และตัวอย่างโปรแกรม 6.3 หุ่นจำลองหรือของจริง - ชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ และอุปกรณ์ประกอบในการใช้งาน 6.4 แหล่งการเรียนรู้ - ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์สำหรับเขียนโปรแกรม - ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์สำหรับต่อวงจรและทดลอง - ศูนย์การเรียนรู้อัจฉริยะหรือห้องสมุดที่มีสื่อการเรียนรู้ - ชุมชนออนไลน์ เช่น ฟอรัม, บล็อก, ช่องยูทูบที่เกี่ยวข้อง 7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ) - ใบความรู้การใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมระยะไกลแบบไร้สาย - ใบความรู้หลักการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ - ใบงานการใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมระยะไกลแบบไร้สาย 8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น สามารถบูรณาการและสร้างความสัมพันธ์กับวิชาอื่นๆ ได้แก่ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาคอมพิวเตอร์ วิชาภาษาอังกฤษ		

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 รวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์	
	ชื่อหน่วย งานใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมระยะไกลแบบไร้สาย	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

.....

.....

.....

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

.....

.....

