



แผนการจัดการเรียนรู้

มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพและบูรณาการคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม
และคุณลักษณะพึงประสงค์ และปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

รหัสวิชา 30104 – 2104 รายวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

สาขาวิชาไฟฟ้า

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2563

จัดทำโดย

นายธีรวัฒน์ ตีบอ้าย

แผนการจัดการเรียนรู้วิชานี้ทำโดยหน่วยจะมีบันทึกหลังการสอนและแนะนำปัญหาการทำวิจัยในชั้นเรียน
ส่วนทำเล่มจะมีข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์รายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์

แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

วิทยาลัยเทคนิคน่าน

กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

แผนการสอนวิชา “ไมโครคอนโทรลเลอร์” รหัสวิชา 30104 – 2104 จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน วิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2563 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยจัดการเรียนการสอนทั้งหมด 18 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 ชั่วโมง เนื้อหาภายในแบ่งออกเป็น 8 หน่วย คือ โครงสร้างไมโครคอนโทรลเลอร์ ชุดคำสั่งของไมโครคอนโทรลเลอร์ เครื่องมือเขียนชุดคำสั่งและโปรแกรมทดสอบการทำงาน การเขียนชุดคำสั่งควบคุมพอร์ตอินพุตเอาต์พุต การอินเทอร์รัพต์ การต่อประสานไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอก ระบบและรูปแบบการสื่อสาร การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมทางไฟฟ้า

สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้นี้ ผู้จัดทำได้ทุ่มเทกำลังกาย กำลังใจและเวลาในการศึกษาค้นคว้าทดลอง เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอน และการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางหลักปรัชญาของเศรษฐกิจแบบพอเพียง

ท้ายที่สุดนี้ ผู้จัดทำขอขอบคุณผู้สร้างแหล่งความรู้ และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องต่างๆ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้แผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ เล่มนี้เสร็จสมบูรณ์เป็นที่เรียบร้อย และหากครูผู้สอนท่านที่นำไปใช้ พบเห็นข้อบกพร่องหรือมีข้อเสนอแนะประการใด ขอได้โปรดแจ้งผู้จัดทำทราบด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ธีรวัฒน์ คีบ้ายาย

ผู้จัดทำ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	2
สารบัญ	3
ลักษณะรายวิชา	4
โครงการสอน/กำหนดการสอน	5
ตารางวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา	6
ตารางวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาเพื่อนำไปใช้ในการทำแบบทดสอบ	-
ตารางวิเคราะห์หลักสูตร	-
ตารางวิเคราะห์หัวข้อย่อย	7
หน่วยที่ 1 ปฐมนิเทศและ โครงสร้างไมโครคอนโทรลเลอร์	15
หน่วยที่ 2 ชุดคำสั่งของไมโครคอนโทรลเลอร์	34
หน่วยที่ 3 เครื่องมือเขียนชุดคำสั่งและ โปรแกรมทดสอบการทำงาน	49
หน่วยที่ 4 การเขียนชุดคำสั่งควบคุมพอร์ตอินพุตเอาต์พุต	72
หน่วยที่ 5 การอินเตอร์รัพต์	89
หน่วยที่ 6 การต่อประสานไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอก	100
หน่วยที่ 7 ระบบและรูปแบบการสื่อสาร	124
หน่วยที่ 8 การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมทางไฟฟ้า	135
บรรณานุกรม	158
ภาคผนวก	
ก. สื่อสไลด์คอมพิวเตอร์ หน่วยที่ 8 รายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์	160
ก. ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์	160

ลักษณะรายวิชา

ชื่อรายวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104 (ท-ป-น) 2-3-3

ระดับชั้น ปวส.

สาขาวิชา/กลุ่มวิชา/แผนกวิชา ช่างไฟฟ้ากำลัง

หน่วยกิต 3

จำนวนชั่วโมงรวม 90 ชั่วโมง

ภาคเรียนที่ 2

ปีการศึกษา 2564

จุดประสงค์รายวิชา

1. เข้าใจโครงสร้าง ระบบและการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์
2. สามารถเขียนโปรแกรมควบคุมการติดต่อระบบ และตรวจสอบความผิดพลาดของโปรแกรม
3. สามารถประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมระบบไฟฟ้าได้โปรแกรม
4. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความประณีต ปลอดภัยอย่างมีคุณธรรม จริยธรรม

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง ระบบและการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์
2. ใช้เครื่องมือเขียนโปรแกรมควบคุมการติดต่อระบบ และตรวจสอบความผิดพลาดของโปรแกรม
3. ประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมระบบไฟฟ้า

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติ โครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์ วงจรประกอบการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ รีจิสเตอร์ ระบบบัสและการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ ใช้เครื่องมือเขียนโปรแกรมและโปรแกรมช่วยในการทดสอบ โดยใช้ชุดคำสั่งของไมโครคอนโทรลเลอร์ ควบคุมการติดต่อซีพียูกับหน่วยความจำ เอาท์พุต อินพุต การอินเตอร์รัพต์ การติดต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอกแบบเบื้องต้นและผ่านระบบสื่อสาร การประยุกต์ใช้งานในระบบควบคุมทางไฟฟ้าแบบต่าง ๆ

โครงการสอน/กำหนดการสอน

หน่วยการสอน/การเรียนรู้ วิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104 – 2104 จำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ 5 ชั่วโมง รวม 90 ชั่วโมง/ปีการศึกษา			
หน่วยที่	ชื่อหน่วยทฤษฎี	จำนวน ชั่วโมง	สัปดาห์ที่
1	ปฐมนิเทศและ โครงสร้างไมโครคอนโทรลเลอร์	10	1-2
2	ชุดคำสั่งของไมโครคอนโทรลเลอร์	10	3-4
3	เครื่องมือเขียนชุดคำสั่งและ โปรแกรมทดสอบการทำงาน	15	5-6-7
4	การเขียนชุดคำสั่งควบคุมพอร์ตอินพุตเอาต์พุต	10	8-9
5	การอินเตอร์รัพต์	5	10
6	การต่อประสานไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอก	15	11-12-13
7	ระบบและรูปแบบการสื่อสาร	5	14
8	การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมทางไฟฟ้า	20	15-16-17-18
รวม		90 ชั่วโมง	

ตารางวิเคราะห์หลักสูตร

ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104 – 2104 ท-ป-น (2-3-3)
 เวลาเรียนทฤษฎี 2 ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ หน่วยกิต 3 หน่วยกิต รวม 90 ชั่วโมง/ภาคเรียน

หน่วยที่	หัวข้อหลัก	แหล่งข้อมูล				
		A	B	C	D	E
1	โครงสร้างไมโครคอนโทรลเลอร์	✓	✓	✓	✓	✓
2	ชุดคำสั่งของไมโครคอนโทรลเลอร์	✓	✓	✓	✓	✓
3	เครื่องมือเขียนชุดคำสั่งและโปรแกรมทดสอบการทำงาน	✓	✓	✓	✓	✓
4	การเขียนชุดคำสั่งควบคุมพอร์ตอินพุตเอาต์พุต	✓	✓	✓	✓	✓
5	การอินเตอร์รัพต์	✓	✓	✓	✓	✓
6	การต่อประสานไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอก	✓	✓	✓	✓	✓
7	ระบบและรูปแบบการสื่อสาร	✓	✓	✓	✓	✓
8	การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมทางไฟฟ้า	✓	✓	✓	✓	✓

แหล่งข้อมูล (Sources)

- A : หลักสูตรรายวิชา (Course Description)
- B : ตำราและเอกสาร (Literatures)
- C : ประสบการณ์ (Experts)
- D : ผู้เชี่ยวชาญ (Experts)
- E : อื่นๆ (Other)

ตารางวิเคราะห์หลักสูตร

หน่วยที่ 1

ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104 – 2104 ท-ป-น (2-3-3)
 เวลาเรียนทฤษฎี 2 ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ หน่วยกิต 3 หน่วยกิต รวม 90 ชั่วโมง/ภาคเรียน

หัวข้อหลัก หน่วยที่ 1 โครงสร้างไมโครคอนโทรลเลอร์

หน่วยที่	หัวข้อหลัก	แหล่งข้อมูล				
		A	B	C	D	E
1.1	บอกความหมายของไมโครคอนโทรลเลอร์ได้ถูกต้อง	✓	✓	✓	✓	✓
1.2	บอกโครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์ได้ถูกต้อง	✓	✓	✓	✓	✓
1.3	อธิบายการทำงานของระบบบัสได้ถูกต้อง	✓	✓	✓	✓	✓
1.4	อธิบายการทำงานของหน่วยความจำและรีจิสเตอร์ได้ถูกต้อง	✓	✓	✓	✓	✓
1.5	อธิบายวงจรประกอบการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ได้ถูกต้อง	✓	✓	✓	✓	✓
1.6	เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับการทดสอบวงจรการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์	✓	✓	✓	✓	✓
1.7	ปฏิบัติงานการทดสอบวงจรการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ได้อย่างถูกต้องและสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	✓	✓	✓	✓	✓

แหล่งข้อมูล (Sources)

A : หลักสูตรรายวิชา (Course Description)

B : ตำราและเอกสาร (Literatures)

C : ประสบการณ์ (Experts)

D : ผู้เชี่ยวชาญ (Experts)

E : อื่นๆ (Other)

ตารางวิเคราะห์หลักสูตร

หน่วยที่ 2

ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104 – 2104 ท-ป-น (2-3-3)
 เวลาเรียนทฤษฎี 2 ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ หน่วยกิต 3 หน่วยกิต รวม 90 ชั่วโมง/ภาคเรียน

หัวข้อหลัก หน่วยที่ 2 ชุดคำสั่งของไมโครคอนโทรลเลอร์

หน่วยที่	หัวข้อหลัก	แหล่งข้อมูล				
		A	B	C	D	E
2.1	อธิบายชุดคำสั่งโปรแกรมภาษาเบสิกได้ถูกต้อง	✓	✓	✓	✓	✓
2.2	อธิบายชุดคำสั่งโปรแกรมภาษาแอสเซมบลีได้ถูกต้อง	✓	✓	✓	✓	✓
2.3	อธิบายชุดคำสั่งโปรแกรมภาษาซีได้ถูกต้อง	✓	✓	✓	✓	✓
2.4	อธิบายการเขียนชุดคำสั่งภาษาซีควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ได้ถูกต้อง	✓	✓	✓	✓	✓
2.5	เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์ สอดคล้องกับการเขียนรายละเอียดชุดคำสั่งซีซีเอสซี คอมไพเลอร์	✓	✓	✓	✓	✓
2.6	ปฏิบัติงานการเขียนรายละเอียดชุดคำสั่งซีซีเอสซี - คอมไพเลอร์ได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	✓	✓	✓	✓	✓

แหล่งข้อมูล (Sources)

- A : หลักสูตรรายวิชา (Course Description)
- B : ตำราและเอกสาร (Literatures)
- C : ประสบการณ์ (Experts)
- D : ผู้เชี่ยวชาญ (Experts)
- E : อื่นๆ (Other)

ตารางวิเคราะห์หลักสูตร

หน่วยที่ 3

ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104 – 2104 ท-ป-น (2-3-3)
 เวลาเรียนทฤษฎี 2 ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ หน่วยกิต 3 หน่วยกิต รวม 90 ชั่วโมง/ภาคเรียน

หัวข้อหลัก หน่วยที่ 3 เครื่องมือเขียนชุดคำสั่งและโปรแกรมทดสอบการทำงาน

หน่วยที่	หัวข้อหลัก	แหล่งข้อมูล				
		A	B	C	D	E
3.1	อธิบายการเขียนชุดคำสั่งภาษาซีด้วยโปรแกรมซีซีเอสซีคอมไพเลอร์ได้ถูกต้อง	✓	✓	✓	✓	✓
3.2	อธิบายการทดสอบการทำงานด้วยโปรแกรมโปรเตสได้ถูกต้อง	✓	✓	✓	✓	✓
3.3	อธิบายการบันทึกภาษาเครื่องลงหน่วยความจำไมโครคอนโทรลเลอร์ด้วยโปรแกรมไมโครโปรได้ถูกต้อง	✓	✓	✓	✓	✓
3.4	เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์ สอดคล้องกับการใช้โปรแกรมเขียนชุดคำสั่งภาษาซี และ โปรแกรมทดสอบการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์	✓	✓	✓	✓	✓
3.5	ปฏิบัติงานการใช้โปรแกรมเขียนชุดคำสั่งภาษาซี และ โปรแกรมทดสอบการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	✓	✓	✓	✓	✓

แหล่งข้อมูล (Sources)

A : หลักสูตรรายวิชา (Course Description)

B : ตำราและเอกสาร (Literatures)

C : ประสบการณ์ (Experts)

D : ผู้เชี่ยวชาญ (Experts)

E : อื่นๆ (Other)

ตารางวิเคราะห์หลักสูตร

หน่วยที่ 4

ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104 – 2104 ท-ป-น (2-3-3)
 เวลาเรียนทฤษฎี 2 ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ หน่วยกิต 3 หน่วยกิต รวม 90 ชั่วโมง/ภาคเรียน

หัวข้อหลัก หน่วยที่ 4 การเขียนชุดคำสั่งควบคุมพอร์ตอินพุตเอาต์พุต

หน่วยที่	หัวข้อหลัก	แหล่งข้อมูล				
		A	B	C	D	E
4.1	อธิบายความหมายของชุดคำสั่งควบคุมพอร์ตอินพุตเอาต์พุตได้ถูกต้อง	✓	✓	✓	✓	✓
4.2	อธิบายรูปแบบชุดคำสั่งควบคุมพอร์ตอินพุตเอาต์พุตได้ถูกต้อง	✓	✓	✓	✓	✓
4.3	อธิบายโครงสร้างขาพอร์ตของไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A ได้ถูกต้อง	✓	✓	✓	✓	✓
4.4	เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับการเขียนชุดคำสั่งควบคุมพอร์ตอินพุต เอาต์พุต	✓	✓	✓	✓	✓
4.5	ปฏิบัติงานการเขียนชุดคำสั่งควบคุมพอร์ตอินพุตเอาต์พุตได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	✓	✓	✓	✓	✓

แหล่งข้อมูล (Sources)

A : หลักสูตรรายวิชา (Course Description)

B : ตำราและเอกสาร (Literatures)

C : ประสบการณ์ (Experts)

D : ผู้เชี่ยวชาญ (Experts)

E : อื่นๆ (Other)

ตารางวิเคราะห์หลักสูตร

หน่วยที่ 5

ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104 – 2104 ท-ป-น (2-3-3)
เวลาเรียนทฤษฎี 2 ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ หน่วยกิต 3 หน่วยกิต รวม 90 ชั่วโมง/ภาคเรียน

หัวข้อหลัก หน่วยที่ 5 การอินเตอร์รัพต์

หน่วยที่	หัวข้อหลัก	แหล่งข้อมูล				
		A	B	C	D	E
5.1	บอกความหมายการอินเตอร์รัพต์ได้ถูกต้อง	✓	✓	✓	✓	✓
5.2	อธิบายหน้าที่ของรีจิสเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับอินเตอร์รัพต์ได้ถูกต้อง	✓	✓	✓	✓	✓
5.3	อธิบายรูปแบบการเขียนชุดคำสั่งควบคุมการอินเตอร์รัพต์ได้ถูกต้อง	✓	✓	✓	✓	✓
5.4	อธิบายรูปแบบการเขียนชุดคำสั่งเรียกใช้ข้อความสั่งตัวประมวลผลก่อนการอินเตอร์รัพต์ได้ถูกต้อง	✓	✓	✓	✓	✓
5.5	อธิบายรูปแบบการเขียนชุดคำสั่งเรียกใช้ฟังก์ชันการอินเตอร์รัพต์จากคลังข้อมูลได้ถูกต้อง	✓	✓	✓	✓	✓
5.6	เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับการอินเตอร์รัพต์จากไทเมอร์ 0 แบบวิธีการนับ	✓	✓	✓	✓	✓
5.7	ปฏิบัติงานการอินเตอร์รัพต์จากไทเมอร์ 0 แบบวิธีการนับได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	✓	✓	✓	✓	✓

แหล่งข้อมูล (Sources)

A : หลักสูตรรายวิชา (Course Description)

B : ตำราและเอกสาร (Literatures)

C : ประสบการณ์ (Experts)

D : ผู้เชี่ยวชาญ (Experts)

E : อื่นๆ (Other)

ตารางวิเคราะห์หลักสูตร

หน่วยที่ 6

ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104 – 2104 ท-ป-น (2-3-3)
 เวลาเรียนทฤษฎี 2 ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ หน่วยกิต 3 หน่วยกิต รวม 90 ชั่วโมง/ภาคเรียน

หัวข้อหลัก หน่วยที่ 6 การต่อประสานไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอก

หน่วยที่	หัวข้อหลัก	แหล่งข้อมูล				
		A	B	C	D	E
6.1	บอกรูปแบบการต่อประสานไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอกได้ถูกต้อง	✓	✓	✓	✓	✓
6.2	บอกรูปแบบการเขียนชุดคำสั่งควบคุมการต่อประสานกับหน่วยแสดงผลแอลซีดีโมดูลได้ถูกต้อง	✓	✓	✓	✓	✓
6.3	บอกรูปแบบการเขียนชุดคำสั่งควบคุมการต่อประสานกับหน่วยแสดงผลแอลซีดีโมดูลได้ถูกต้อง	✓	✓	✓	✓	✓
6.4	บอกรูปแบบการเขียนชุดคำสั่งควบคุมการต่อประสานกับเมทริกซ์สวิตช์ได้ถูกต้อง	✓	✓	✓	✓	✓
6.5	บอกรูปแบบการเขียนชุดคำสั่งควบคุมการต่อประสานกับโมดูลแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัลได้ถูกต้อง	✓	✓	✓	✓	✓
6.6	เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับการต่อประสานไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอก	✓	✓	✓	✓	✓
6.7	ปฏิบัติงานการต่อประสานไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอกได้อย่างถูกต้องและสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	✓	✓	✓	✓	✓

แหล่งข้อมูล (Sources)

- A : หลักสูตรรายวิชา (Course Description)
- B : ตำราและเอกสาร (Literatures)
- C : ประสบการณ์ (Experts)
- D : ผู้เชี่ยวชาญ (Experts)
- E : อื่นๆ (Other)

ตารางวิเคราะห์หลักสูตร

หน่วยที่ 7

ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104 – 2104 ท-ป-น (2-3-3)
 เวลาเรียนทฤษฎี 2 ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ หน่วยกิต 3 หน่วยกิต รวม 90 ชั่วโมง/ภาคเรียน

หัวข้อหลัก หน่วยที่ 7 ระบบและรูปแบบการสื่อสาร

หน่วยที่	หัวข้อหลัก	แหล่งข้อมูล				
		A	B	C	D	E
7.1	บอกความหมายของระบบการสื่อสารได้ถูกต้อง	✓	✓	✓	✓	✓
7.2	อธิบายรูปแบบการเขียนชุดคำสั่งติดต่อกับพอร์ตอนุกรมได้ถูกต้อง	✓	✓	✓	✓	✓
7.3	อธิบายรูปแบบการเขียนชุดคำสั่งติดต่อกับอุปกรณ์แบบ I2C บัสได้ถูกต้อง	✓	✓	✓	✓	✓
7.4	อธิบายรูปแบบการเขียนชุดคำสั่งควบคุมการต่อประสานกับเมทริกซ์สวิตช์ได้ถูกต้อง	✓	✓	✓	✓	✓
7.5	อธิบายรูปแบบการเขียนชุดคำสั่งควบคุมการสื่อสารกับอุปกรณ์แบบ 1 สายได้ถูกต้อง	✓	✓	✓	✓	✓
7.6	เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับการสื่อสารระบบบัส 1 สาย	✓	✓	✓	✓	✓
7.7	ปฏิบัติงานการสื่อสารระบบบัส 1 สายได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	✓	✓	✓	✓	✓

แหล่งข้อมูล (Sources)

- A : หลักสูตรรายวิชา (Course Description)
- B : ตำราและเอกสาร (Literatures)
- C : ประสบการณ์ (Experts)
- D : ผู้เชี่ยวชาญ (Experts)
- E : อื่นๆ (Other)

ตารางวิเคราะห์หลักสูตร

หน่วยที่ 8

ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104 – 2104 ท-ป-น (2-3-3)
 เวลาเรียนทฤษฎี 2 ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ หน่วยกิต 3 หน่วยกิต รวม 90 ชั่วโมง/ภาคเรียน

หัวข้อหลัก หน่วยที่ 8 การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมทางไฟฟ้า

หน่วยที่	หัวข้อหลัก	แหล่งข้อมูล				
		A	B	C	D	E
8.1	อธิบายการออกแบบระบบต่อประสานไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอกได้ถูกต้อง	✓	✓	✓	✓	✓
8.2	อธิบายการพัฒนาาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ได้ถูกต้อง	✓	✓	✓	✓	✓
8.3	คำนวณหาค่าต่างๆ เพื่อใช้ต่อประสานไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอกได้ถูกต้อง	✓	✓	✓	✓	✓
8.4	อธิบายการประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ถูกต้อง	✓	✓	✓	✓	✓
8.5	เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมทางไฟฟ้า	✓	✓	✓	✓	✓
8.6	ปฏิบัติงานการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมทางไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	✓	✓	✓	✓	✓

แหล่งข้อมูล (Sources)


A : หลักสูตรรายวิชา (Course Description)

B : ตำราและเอกสาร (Literatures)

C : ประสบการณ์ (Experts)

D : ผู้เชี่ยวชาญ (Experts)

E : อื่นๆ (Other)

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 1
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วย การปฐมนิเทศก่อนการเรียนการสอน	จำนวนชั่วโมงรวม 10 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง การปฐมนิเทศก่อนการเรียนการสอน		จำนวนชั่วโมงสอน 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การปฐมนิเทศเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งแรกที่เข้าเรียน เพื่อให้ครูผู้สอนและนักศึกษาได้ทำความรู้จักกัน ครูได้ชี้แจงหลักสูตร จุดประสงค์การเรียนรู้ แนวทางการเรียนให้นักศึกษาได้ทราบ และได้ร่วมกันวางแผนการจัดกิจกรรม รวมทั้งข้อตกลงร่วมกันในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรม การเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล ช่วยให้นักศึกษาเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนได้เป็นอย่างดี

2. สมรรถนะที่พึงประสงค์ (Competency)

เพื่อให้มีความเข้าใจ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์

2.1 ด้านความรู้ (Solid knowledge)

2.1.1 รู้และเข้าใจเนื้อหาหลักสูตรจากคำอธิบายรายวิชา

2.1.2 รู้และเข้าใจกิจกรรมและกระบวนการเรียนรู้

2.2 ด้านทักษะการปฏิบัติ (Solid practical)

2.2.1 มีส่วนร่วมในการกำหนดเกณฑ์การวัดผล

2.2.2 มีทักษะการจัดเตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ในการเรียนรู้

2.2.3 มีทักษะและใช้งานเอกสารประกอบการเรียนและใบงาน

2.2.4 สามารถสรุปและอภิปรายผลโดยใช้แผนที่ความคิดได้

2.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม (Moral and Ethics)

2.3.1 มีความรับผิดชอบ

2.3.2 มีความขยันหมั่นเพียร

2.3.3 มีความซื่อสัตย์

2.3.4 มีระเบียบวินัย

2.3.5 มีความประหยัด

3. เนื้อหาสาระ

3.1 จุดประสงค์รายวิชา

3.2 สมรรถนะรายวิชา

3.3 คำอธิบายรายวิชา

3.4 หน่วยการเรียนรู้

3.5 การประเมินผล

4. การบูรณาการ

4.1 การใช้ภาษาไทย การสรุป อภิปรายโดยใช้ภาษาสื่อสารที่ถูกต้อง

4.2 การใช้ภาษาอังกฤษ ศัพท์เทคนิคทางด้านไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์

4.3 การอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข การแบ่งกลุ่มช่วยเหลือกันและร่วมงานกับผู้อื่นได้

5. กิจกรรมการเรียนรู้

5.1 ครูสนทนากับนักศึกษาเกี่ยวกับวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ ด้วยการตั้งคำถามเกี่ยวกับไมโครคอมพิวเตอร์ ไมโครโปรเซสเซอร์ และไมโครคอนโทรลเลอร์

5.2 นักศึกษา ศึกษาใบความรู้ลำดับที่ 1 เรื่อง การปฐมนิเทศ

5.3 ครูชี้แจงคำอธิบายรายวิชา สมรรถนะที่พึงประสงค์ แนวทางในการจัดการเรียนการสอน หลักเกณฑ์และวิธีการวัดผลประเมินผล แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม แบบประเมินผลงาน แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม โดยพิจารณาจากตัวชี้วัดที่กำหนด

5.4 ครูให้นักศึกษา แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเกณฑ์การวัดและประเมินผล

5.5 นักศึกษากรอกแบบวิเคราะห์ผู้เรียน เพื่อใช้ประกอบในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล

5.6 ครูวิเคราะห์ข้อมูลนักศึกษาเป็นรายบุคคลและแยกนักศึกษาเป็นสามกลุ่ม คือกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน เพื่อจัดกลุ่มนักศึกษาให้เหมาะสมและช่วยเหลือกันในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

5.7 ครูมอบต้นฉบับเอกสารประกอบการเรียนและใบงาน เพื่อให้ตัวแทนนักศึกษานำไปสำเนาและเตรียมศึกษาในครั้งต่อไป

6. สื่ออุปกรณ์และแหล่งการเรียนรู้

6.1 สื่อและอุปกรณ์

6.1.1 ใบความรู้ เรื่อง การปฐมนิเทศ

6.2 แหล่งการเรียนรู้

6.2.1 จากเอกสารอ้างอิงดังนี้

ประจัน พลังสันติกุล. PIC Works. กรุงเทพฯ: บริษัท แอพซอพท์เทค จำกัด.

ม.ป.ป.

ประจัน พลังสันติกุล. 2551. **PIC C Programming with CCS C Compiler.**

กรุงเทพฯ: บริษัท แอปซอพท์เทค จำกัด. ม.ป.ป.

สมบูรณ์ เนียมกล้า. **เรียนรู้และประยุกต์ใช้งาน PIC Microcontroller.**

กรุงเทพฯ: เอ็ดดิสันเพรสโปรดักส์, 2549.

I. John. **PIC Microcontroller Project book.** New York: McGraw Hill, 2004

- , PIC16F87X DATA SHEET, Microchip Technology Inc., 2001

- , PIC18FXX2 DATA SHEET, Microchip Technology Inc., 2001

6.2.2 ห้องสมุดของวิทยาลัยเทคนิคน่าน และห้องสมุดประชาชน

6.2.3 การสืบค้นข้อมูลจาก Internet เว็บไซต์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

7. การวัดผลประเมินผล

วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
ประเมินคุณธรรม จริยธรรม	แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม	ได้คะแนนจากแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม 10 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน

8. กิจกรรมเสนอแนะ

8.1 นักศึกษา ศึกษาเพิ่มเติมจากป้ายนิเทศ

8.2 เพิ่มเติมกิจกรรมวิเคราะห์ให้นักเรียน เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการพัฒนานักเรียน

9. จุดประสงค์รายวิชา

- เข้าใจโครงสร้าง ระบบและการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์
- สามารถเขียนโปรแกรมควบคุมการติดต่อระบบ และตรวจสอบความผิดพลาดของโปรแกรม
- สามารถประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมระบบไฟฟ้าได้โปรแกรม
- มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความประณีต ปลอดภัยอย่างมีคุณธรรม จริยธรรม

10. สมรรถนะรายวิชา

- แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง ระบบและการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์
- ใช้เครื่องมือเขียนโปรแกรมควบคุมการติดต่อระบบ และตรวจสอบความผิดพลาดของโปรแกรม
- ประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมระบบไฟฟ้า

11. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติ โครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์ วงจรประกอบการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ รีจิสเตอร์ ระบบบัสและการทำงาน ชุดคำสั่งของไมโครคอนโทรลเลอร์ ใช้เครื่องมือเขียนโปรแกรมและโปรแกรมช่วยในการทดสอบ โดยใช้ชุดคำสั่งของไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมการติดต่อซีพียูกับหน่วยความจำ เอาท์พุต อินพุต การอินเตอร์รัพต์ การติดต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอกแบบเบื้องต้นและผ่านระบบสื่อสาร การประยุกต์ใช้งานในระบบควบคุมทางไฟฟ้าแบบต่าง ๆ

12. หน่วยการเรียนรู้

หน่วยที่	สอนครั้งที่	ชื่อหน่วย/ชื่อเรื่อง	จำนวนชั่วโมง		
			ท	ป	รวม
1	1-2	การปฐมนิเทศและโครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์	4	6	10
2	3-4	ชุดคำสั่งของไมโครคอนโทรลเลอร์	4	6	10
3	5-6-7	เครื่องมือเขียนโปรแกรมและทดสอบการทำงาน	6	9	15
4	8-9	การเขียนคำสั่งควบคุมพอร์ตอินพุตและเอาต์พุต	4	6	10
5	10	การอินเตอร์รัพต์	2	3	5
6	11-13	การต่อประสานไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอก	6	9	15
7	14	ระบบและรูปแบบการสื่อสาร	2	3	5
8	15-18	การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมทางไฟฟ้า	8	12	20
รวม			36	63	90

13. วิธีดำเนินการสอน

1. การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
2. บรรยาย สาทิต ฝึกปฏิบัติ
3. ค้นคว้าข้อมูลจากเทคโนโลยีสารสนเทศ (ศูนย์บริการ Internet)

14. การประเมินผล

1. ด้านความรู้ 30 % ประกอบด้วย
 - 1.1 ประเมินตามสภาพจริงจากแบบประเมิน
 - 1.2 ประเมินสรุปผลการเรียนรู้
2. ด้านทักษะการปฏิบัติ 50 % ประกอบด้วย
 - 2.1 ประเมินตามสภาพจริงจากแบบประเมิน

2.2 งานบริการนอกห้องเรียน

3. ด้านคุณธรรม จริยธรรม 20 % ประกอบด้วย

ประเมินตามสภาพจริงจากแบบประเมิน

15. การตัดสินผลการเรียน

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน
80 - 100	4
75 - 79	3.5
70 - 74	3
65 - 69	2.5
60 - 64	2
55 - 59	1.5
50 - 54	1
0 - 49	0

แบบวิเคราะห์ผู้เรียน ระดับชั้น/กลุ่ม ปวส...../.....

1. ข้อมูลส่วนตัว

ชื่อ – นามสกุล.....ชื่อเล่น.....อายุ.....ปี
 เกิดวันที่.....เดือน.....พ.ศ.เชื้อชาติ..... สัญชาติ.....ศาสนา.....
 ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่.....ถนน..... หมู่ที่.....ตำบล.....
 อำเภอ.....จังหวัด.....รหัสไปรษณีย์..... โทรศัพท์.....
 ปัจจุบันพักอยู่กับ บิดาและมารดา บิดา มารดา อื่นๆระบุ.....
 ใช้ระยะเวลาเดินทางประมาณ.....นาทึ โดยพาหนะ.....
 นักเรียนได้รับค่าใช้จ่ายจาก.....เป็นเงิน.....บาท/วัน
 เพื่อนในโรงเรียนที่สนิท/ บ้านใกล้เคียง ชื่อ – สกุล.....เป็นนักเรียนชั้น.....ห้อง.....

2. ข้อมูลครอบครัว

ชื่อ บิดา..... มารดา.....ผู้ปกครอง.....
 อาชีพ บิดา.....มารดา.....ผู้ปกครอง.....
 รายได้ของครอบครัวประมาณ.....บาท/เดือน
 ปัจจุบันบิดา มารดาของนักเรียน อยู่ด้วยกัน หย่าร้าง แยกกันอยู่
 บิดาถึงแก่กรรม มารดาถึงแก่กรรม

3. ข้อมูลความสามารถ


ผลการเรียนเฉลี่ย.....
 วิชาที่ชอบเรียน 1).....2).....3).....
 วิชาที่ไม่ถนัด 1).....2).....3).....
 ความสามารถพิเศษ 1)..... 2).....
 ผลงานดีเด่น/ภาคภูมิใจ 1)..... 2).....

4. ข้อมูลด้านสุขภาพ

หมู่โลหิต.....มีตำหนิที่เห็นชัดเจน.....สีผิว.....
 โรคประจำตัว ไม่มี มี คือ.....วิธีแก้ไขเมื่อเกิดอาการ.....

5. ข้อมูลการศึกษาต่อ/ประกอบอาชีพ

สาขาวิชาที่นักเรียนสนใจ 1)..... 2).....
 อาชีพที่นักเรียนคาดหวัง 1)..... 2).....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 1
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 1-2
	ชื่อหน่วย โครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์	จำนวนชั่วโมงรวม 10 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง โครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์ 16F877A		จำนวนชั่วโมงสอน 4 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

ไมโครคอนโทรลเลอร์ (microcontroller) คืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้กับระบบควบคุมทางอิเล็กทรอนิกส์ในงานอุตสาหกรรมหรือควบคุมการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้า สามารถเปลี่ยนแปลงลำดับขั้นตอนการทำงานได้ด้วยการเปลี่ยนแปลงข้อความสั่งภายในหน่วยความจำ ใช้ควบคุมการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าหรือระบบควบคุมทางอิเล็กทรอนิกส์ ให้มีประสิทธิภาพในการทำงานสูงขึ้น มีโครงสร้างหลัก 5 หน่วย คือ หน่วยประเมินผลกลาง หน่วยเก็บข้อมูล หน่วยสำหรับต่อประสานกับอุปกรณ์ภายนอก วงจรกำเนิดสัญญาณนาฬิกา หน่วยบริการ การอินเตอร์รัพต์

2. สมรรถนะที่พึงประสงค์ (Competency)

มีรู้และเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์

2.1 ด้านความรู้ (Solid knowledge)

- 2.1.1 รู้และเข้าใจความหมายของไมโครคอนโทรลเลอร์
- 2.1.2 รู้และเข้าใจโครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์
- 2.1.3 รู้และเข้าใจโครงสร้างของระบบบัส
- 2.1.4 รู้และเข้าใจการทำงานของรีจิสเตอร์
- 2.1.5 ออกแบบวงจรประกอบการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์

2.2 ด้านทักษะการปฏิบัติ (Solid practical)

- 2.2.1 อธิบายความหมายของไมโครคอนโทรลเลอร์
- 2.2.2 เขียนรายการโครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์
- 2.2.3 เขียนรายการโครงสร้างของระบบบัส
- 2.2.4 อธิบายขั้นตอนการทำงานของรีจิสเตอร์
- 2.2.5 ติดตั้งวงจรประกอบการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์

2.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม (Moral and Ethics)

- 2.3.1 มีความรับผิดชอบ
- 2.3.2 มีความขยันหมั่นเพียร
- 2.3.3 มีความซื่อสัตย์
- 2.3.4 มีระเบียบวินัย
- 2.3.5 มีความประหยัด

3. เนื้อหาสาระ

- 3.1 ความหมายของไมโครคอนโทรลเลอร์
- 3.2 โครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์
- 3.3 ระบบบัสและการทำงาน
- 3.4 หน่วยความจำและรีจิสเตอร์ของไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A
- 3.5 วงจรประกอบการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์

4. กระบวนการเรียนรู้

- 4.1 กระบวนการกลุ่ม
- 4.2 การบรรยาย
- 4.3 การสาธิต
- 4.4 กระบวนการปฏิบัติ

5. การบูรณาการ

- 5.1 การใช้ภาษาไทย การสรุป อภิปรายโดยใช้ภาษาสื่อสารที่ถูกต้อง
- 5.2 การใช้ภาษาอังกฤษ การทำความเข้าใจ ความหมาย การใช้ภาษาสื่อสารที่ถูกต้อง
- 5.3 การอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข การแบ่งกลุ่มช่วยเหลือกันและร่วมงานกับผู้อื่นได้
- 5.4 สนทนากับนักศึกษา ด้านคุณธรรม จริยธรรม ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

6. กิจกรรมการเรียนรู้

สอนครั้งที่ 1 (จำนวน 5 ชั่วโมง)

- 6.1 ครูแจ้งสมรรถนะที่พึงประสงค์ เรื่อง โครงสร้างไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A
- 6.2 นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 1 เรื่อง โครงสร้างไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A
- 6.3 ครูนำเข้าสู่บทเรียน โดยให้นักศึกษาสังเกตสื่อของจริง พร้อมทั้งซักถามนักศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A
- 6.4 นักศึกษาแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4 – 5 คน ศึกษาเอกสารประกอบการสอน หน่วยที่ 1 เรื่อง โครงสร้างไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A ร่วมกันอภิปรายแล้วสรุปดังนี้
 - กลุ่มที่ 1 ความหมายของไมโครคอนโทรลเลอร์
 - กลุ่มที่ 2 โครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A
 - กลุ่มที่ 3 ระบบบัสและการทำงาน
 - กลุ่มที่ 4 หน่วยความจำและรีจิสเตอร์ของไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A
 - กลุ่มที่ 5 วงจรประกอบการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์

6.5 นักศึกษาแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการอภิปรายเรื่อง โครงสร้างไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A หน้าชั้นเรียน

6.6 ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุปองค์ความรู้เรื่อง โครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A นักศึกษาค้นคว้าผลการสรุปเพิ่มเติมในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์

6.7 ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดที่ 1

สอนครั้งที่ 2 (จำนวน 5 ชั่วโมง)

6.8 ครูและนักศึกษาร่วมกันทบทวนบทเรียนในคาบที่ผ่านมาเพื่อทบทวนความรู้เดิม

6.9 ครูนำเข้าสู่บทเรียน สอนเนื้อหาในบทเรียน และสาธิตวิธีการต่อวงจรประกอบการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์

6.10 นักศึกษาแต่ละกลุ่มแยกปฏิบัติงานใบงานที่ 1 การต่ออุปกรณ์ประกอบวงจรการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยครูแนะนำเทคนิควิธีการต่ออุปกรณ์ประกอบวงจรการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ เพิ่มเติม

6.11 ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุปผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 1

6.2 นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 1 เรื่อง โครงสร้างไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A

6.10 ครูประเมินผลการปฏิบัติงาน ใบงานที่ 1

6.11 ครูประเมินผลพฤติกรรมคุณธรรม จริยธรรม

7. สื่ออุปกรณ์และแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อและอุปกรณ์

7.1.1 ใบความรู้ เรื่อง โครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A

7.2 แหล่งการเรียนรู้

7.2.1 จากเอกสารอ้างอิงดังนี้

ประจัน พลังสันติกุล. PIC Works. กรุงเทพฯ: บริษัท แอปซอฟต์เทค จำกัด.

ม.ป.ป.

ประจัน พลังสันติกุล. PIC C Programming with CCS C Compiler. กรุงเทพฯ:

บริษัท แอปซอฟต์เทค จำกัด. ม.ป.ป.

สมบูรณ์ เนียมกล้า. เรียนรู้และประยุกต์ใช้งาน PIC Microcontroller. กรุงเทพฯ:

เอ็ดิสันเพรสโปรดักส์, 2549.

I. John. PIC Microcontroller Project book. New York: McGraw Hill, 2004

- , PIC16F87X DATA SHEET, Microchip Technology Inc., 2004

- , PIC18FXX2 DATA SHEET, Microchip Technology Inc., 2004

7.2.2 ห้องสมุดของวิทยาลัยเทคนิคน่าน และห้องสมุดประชาชน

7.2.3 การสืบค้นข้อมูลจาก Internet เว็บไซต์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง


8. การวัดผลประเมินผล

วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
1 ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	1 แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน	1. ทำแบบทดสอบผ่าน 5 ข้อ จาก 10 ข้อ
2 ประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม	2 แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม	2. ได้คะแนนจากแบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม 8 คะแนนจากคะแนน 15 คะแนน
3 ประเมินผลงานจากใบงาน	3 แบบประเมินผลงาน	3. ได้คะแนนจากแบบประเมินผลงาน 8 จากคะแนนเต็ม 15 คะแนน
4 ประเมินคุณธรรม จริยธรรม	4 แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม	4. ได้คะแนนจากการประเมินคุณธรรม จริยธรรม 5 คะแนนจากคะแนน 10 คะแนน


9. กิจกรรมเสนอแนะ

9.1 นักศึกษา ฝึกเพิ่มเติมจากของจริง

9.2 นักศึกษา ศึกษาโครงการและข้อมูลต่าง ๆ เพิ่มเติมจากทางอินเทอร์เน็ต

	เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	หน่วยที่ 1
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 1-2
	ชื่อหน่วย โครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์	จำนวนชั่วโมงรวม 10 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง โครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์ 16F877A		จำนวนชั่วโมงสอน 4 ชั่วโมง

ข้อที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	จ	ก
2	ก	ข
3	ข	ง
4	ง	ค
5	ค	จ
6	ก	ข
7	ง	ก
8	ค	ง
9	จ	ค
10	ข	จ

	เฉลยแบบฝึกหัด	หน่วยที่ 1
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 1-2
	ชื่อหน่วย โครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์	จำนวนชั่วโมงรวม 10 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง โครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A		จำนวนชั่วโมงสอน 4 ชั่วโมง

1. จงบอกความหมายของไมโครคอนโทรลเลอร์ (1 คะแนน)

ตอบ ไมโครคอนโทรลเลอร์ หมายถึง อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้กับระบบควบคุมทางอิเล็กทรอนิกส์ในงานอุตสาหกรรมหรือควบคุมการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้า สามารถเปลี่ยนแปลงลำดับขั้นตอนการทำงานได้ด้วยการเปลี่ยนแปลงข้อความสั่งภายในหน่วยความจำ ใช้ควบคุมการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าหรือระบบควบคุมทางอิเล็กทรอนิกส์ ให้มีประสิทธิภาพในการทำงานสูงขึ้น

2. อธิบายส่วนประกอบและหน้าที่โครงสร้างหลักของไมโครคอนโทรลเลอร์ (3 คะแนน)

ตอบ 2.1 หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit) คือ ทำหน้าที่คำนวณทางคณิตศาสตร์หรือการตัดสินใจแบบมีเงื่อนไข

2.2 หน่วยเก็บข้อมูล (Memory Unit) ทำหน้าที่เก็บข้อมูล แบ่งได้ 2 แบบคือ เก็บข้อมูลแบบชั่วคราว และแบบกึ่งถาวรหรืออีพรอม

2.3 หน่วยเชื่อมต่อสัญญาณทางไฟฟ้า (Interface Unit) ทำหน้าที่ติดต่อสัญญาณระหว่างอุปกรณ์ภายนอกกับไมโครคอนโทรลเลอร์

2.4 วงจรกำเนิดสัญญาณนาฬิกา (Oscillator Circuit) ทำหน้าที่กำเนิดสัญญาณนาฬิกาด้วยวงจรออสซิลเลเตอร์

2.5 หน่วยบริการอินเตอร์รัพต์สัญญาณ (Interrupt Unit) ทำหน้าที่จัดลำดับความสำคัญในการทำงาน

3. อธิบายโครงสร้างของสถาปัตยกรรมแบบฮาร์วาร์ด (2 คะแนน)

ตอบ สถาปัตยกรรมแบบฮาร์วาร์ดมีการแยกหน่วยความจำโปรแกรม กับหน่วยความจำข้อมูลออกจากกัน และมีบัสสำหรับติดต่อแยกกันด้วย โดยหน่วยประมวลผลกลางภายในของไมโครคอนโทรลเลอร์จะติดต่อกับหน่วยความจำโปรแกรมด้วยบัสแอดเดรส 13 บิต และบัสข้อมูลหน่วยความจำโปรแกรม 14 บิต ในขณะที่บัสสำหรับติดต่อกับหน่วยความจำข้อมูลและรีจิสเตอร์ภายในเป็นแบบ 8 บิตทั้งบัสแอดเดรสและบัสข้อมูล

4. อธิบายการทำงานของระบบบัสแบบวันไวร์ (1 คะแนน)

ตอบ ระบบบัสแบบวันไวร์ เป็นระบบที่สายสัญญาณเป็นแบบสองทิศทาง แต่ข้อมูลส่งได้ทิศทางเดียวภายในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ

5. จงบอกรายละเอียดการออกแบบวงจรการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A (3
คะแนน)

ตอบ 5.1 วงจรคริสตอลออสซิลเลเตอร์ ต้องออกแบบให้คริสตอล คาปาซิเตอร์ C_1 และ C_2 อยู่
รวมกันและใกล้กับขา OSC1 และ OSC2 มากที่สุด ตัวถังคริสตอลที่เป็นโลหะต้องต่อกับกราวด์

5.2 วงจรรีเซ็ตที่ขา \overline{MCLR} ใช้ตัวต้านทานค่า 4.7 กิโลโอห์ม เซรามิกคาปาซิเตอร์ค่า
0.1 ไมโครฟารัด ที่แรงดัน 16 โวลต์ ทำหน้าที่เป็นตัวหน่วงเวลาด้วยค่าอาร์ซีไทม์คอนสแตนต์ (RC
Time Constant) เพื่อเตรียมความพร้อมให้กับอุปกรณ์ต่อพ่วงในการเริ่มต้นทำงาน

5.3 ขา RA4/T0CKI/C1OUT เป็นขาอินพุตเอาต์พุต (I/O) แบบ โอเพนเดรน (Open
Drain) ต้องต่อตัวต้านทานค่า 1 กิโลโอห์ม อนุกรมกับโหลดและแหล่งจ่ายไฟ เพื่อป้องกันความเสียหาย

5.4 ขา RB6 และ RB7 เป็นขาที่ทำหน้าที่ 2 อย่าง คือเป็นขาอินพุตเอาต์พุตและใช้เป็น
ขาโปรแกรมซีพียู ถ้าเป็นบอร์ดที่มีวงจรโปรแกรมซีพียูในตัว จะต้องมีสวิตช์สับเปลี่ยนหน้าที่

5.5 ขา RB3 ทำหน้าที่ 2 อย่างคือเป็นขาอินพุตเอาต์พุตและเป็นขากำหนดการโปรแกรม
ซีพียูด้วยวิธีการ โล โวลต์เตจ โปรแกรมมิ่ง (Low Voltage Programming) ถ้าไม่ใช้งานต้องต่อตัว
ต้านทานพูลอัป เพื่อไม่ให้เกิดสถานะดังกล่าวขึ้นระหว่างการใช้งานและการโปรแกรมซีพียู

	เฉลยใบงานที่ 1	หน่วยที่ 1
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 1-2
	ชื่อหน่วย โครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์	จำนวนชั่วโมงรวม 10 ชั่วโมง
ชื่องาน การทดสอบวงจรการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์		จำนวนชั่วโมงสอน 6 ชั่วโมง

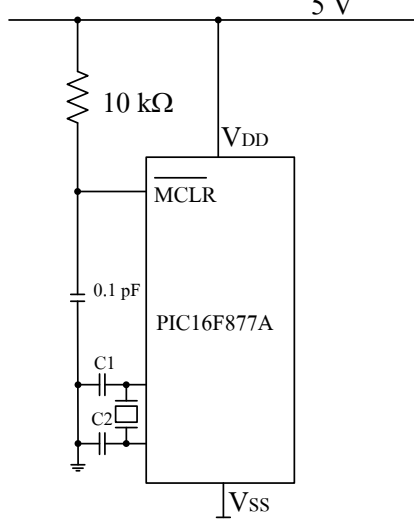
1.4 ลำดับขั้นการทดลอง

ตารางที่ 1.1 บันทึกผลการทดลองค่าแรงดันไฟฟ้าที่จุดต่างๆ

ตำแหน่งการวัดด้วยดิจิตอลมิเตอร์	ค่าแรงดันไฟฟ้า
ขั้ว C3 เทียบกับกราวด์	5 โวลต์
ความต้านทาน R1 กับขั้วแอนโอดของแอลอีดี	3.76 โวลต์
ขั้วแอนโอดของแอลอีดีเทียบกับกราวด์	2.01 โวลต์
ขั้วสวิทช์ S1 เทียบกับกราวด์	3.76 โวลต์
ขณกะกดสวิทช์ S1 เทียบกับกราวด์	0 โวลต์
ขา 11 ของไมโครคอนโทรลเลอร์เทียบกับกราวด์	5 โวลต์
ขา 12 ของไมโครคอนโทรลเลอร์เทียบกับกราวด์	0 โวลต์
ขา 31 ของไมโครคอนโทรลเลอร์เทียบกับกราวด์	0 โวลต์
ขา 32 ของไมโครคอนโทรลเลอร์เทียบกับกราวด์	5 โวลต์

1.5 คำถามท้ายการทดลอง

1.5.1 จงเขียนวงจรประกอบการทำงานให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A ทำงานได้



1.5.2 จงบอกหน้าที่ของขาไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A ที่กำหนดให้ดังนี้

ตอบ ขาที่ 1 ขา **MCLR** ทำหน้าที่ ขาสัญญาณสำหรับรีเซ็ต จะทำงานที่ตรรกะ 0 และ ขาสัญญาณรับแรงดันโปรแกรม

ขาที่ 2 ขาพอร์ต RA0 ทำงานแบบดิจิทัล

ขาที่ 11,32 ขาคือแรงดันไฟฟ้าใช้ได้ตั้งแต่ +2 ถึง +5.5 โวลต์

ขาที่ 13 ขาสัญญาณสำหรับต่อคริสตอล รีบสัญญาณนาฬิกา

ขาที่ 33 ขาพอร์ต RB0 และ อินพุตรับสัญญาณอินเทอร์รัพต์จากภายนอก

1.5.3 จงบอกโหมดสัญญาณนาฬิกาในวงจรประกอบการทำงานไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A


ตอบ โหมด HS ใช้กับคริสตอลหรือเซรามิกเรโซเนเตอร์พลังงานต่ำความถี่ 4 เมกกะเฮิร์ตซ์ ถึง 20 เมกกะเฮิร์ตซ์

1.6 สรุปผลการทดลอง

แนวทางการสรุป

การทดสอบวงจรการทำงานไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับวงจรการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A
 2. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ให้ครบ
 3. วางอุปกรณ์และต่อวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A บนโปรโตบอร์ด
 4. ปฏิบัติงานตามขั้นตอนโดยใช้มัลติมิเตอร์ตั้งย่านวัดคิซี โวลต์วัดทดสอบค่าแรงดัน ณ จุดต่าง ๆ ที่กำหนดตามขั้นตอนการปฏิบัติงาน
 5. บันทึกผลของการศึกษาแรงดันไฟฟ้าที่จุดต่าง ๆ ลงในตารางบันทึกผลการปฏิบัติงาน
- ที่ 1.4

	แบบประเมินผลปฏิบัติงานที่ 1	หน่วยที่ 1
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 1-2
	ชื่อหน่วย โครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์	จำนวนชั่วโมงรวม 10 ชั่วโมง
ชื่องาน การทดสอบวงจรการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์		จำนวนชั่วโมงสอน 6 ชั่วโมง

ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่ม.....

วันที่ เดือน.....พ.ศ.


ที่	รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	รายละเอียดที่พิจารณา	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
1.	ขั้นก่อนการทดลอง	3			
	1.1 เตรียมใบงานการทดลอง	1	ศึกษาใบงานก่อน		ตรวจ
	1.2 เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	1	ครบถ้วนตามใบงาน		ตรวจ
	1.3 ตรวจสอบเช็คเครื่องมือและอุปกรณ์	1	ใช้งานได้ครบถ้วน		ตรวจ
2.	ขั้นการทดลอง	20			
	2.1 การจัดวางอุปกรณ์ประกอบวงจร	5	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.2 การต่อวงจรประกอบการทำงาน	5	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.3 การทดสอบวัดค่าต่างๆ ด้วยมัลติมิเตอร์	6	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.5 การตอบคำถามท้ายการทดลอง	2	ความถูกต้อง		ตรวจ
2.4 การสรุปผลการทดลอง	2	ความถูกต้อง		ตรวจ	
3.	ขั้นหลังการทดลอง	2			
	3.1 จัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์	1	จัดเก็บเป็นระเบียบ		สังเกต
	3.2 ความสะอาดบริเวณพื้นที่ทดลอง	1	ความสะอาด		สังเกต
4.	คุณภาพของงาน	5			
	4.1 การบันทึกผลการทดลอง	1	ครบถ้วน		ตรวจ
	4.2 ผลงานสะอาดเรียบร้อย	1	ความสะอาดเรียบร้อย		ตรวจ
	4.3 ความถูกต้องของผลการทดลอง	2	ถูกต้อง		ตรวจ
4.4 การส่งใบงานการทดลอง	1	ตรงตามเวลา		ตรวจ	
คะแนนเต็ม		30	รวมคะแนนที่ได้		

ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....(ผู้ประเมิน)

(นายธีรวัฒน์ คีบ้าย)

	แบบประเมินผลพฤติกรรม ด้านคุณธรรม จริยธรรม ๑	หน่วยที่ 1
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 1-2
	ชื่อหน่วย โครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์	จำนวนชั่วโมงรวม 10 ชั่วโมง
ชื่องาน การทดสอบวงจรการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์		จำนวนชั่วโมงสอน 6 ชั่วโมง

ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่ม.....

วันที่ เดือน.....พ.ศ.

คำชี้แจง ให้ครูสังเกตพฤติกรรมนักศึกษา แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องการแสดงพฤติกรรม


ที่	รายการประเมิน	พฤติกรรมที่สังเกต	การแสดงพฤติกรรม		
			สม่ำเสมอ	บางครั้ง	ไม่แสดง
1	ความซื่อสัตย์สุจริตในการทำงาน	ไม่คัดลอกผลการปฏิบัติงานคนอื่น	1	0.5	0
2	ความสามัคคีในการทำงาน	ให้ความร่วมมือในการทำงาน	1	0.5	0
3	ระเบียบวินัยในการทำงาน	ทรงผมและการแต่งกาย	1	0.5	0
4	ความรับผิดชอบในการทำงาน	ปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย	1	0.5	0
5	ความเชื่อมั่นในตนเอง	กล้าแสดงความคิดเห็น	1	0.5	0
6	การดูแล บำรุงรักษาวัสดุ อุปกรณ์	เก็บ ทำความสะอาด วัสดุ อุปกรณ์	1	0.5	0
7	ความสนใจใฝ่รู้	สนใจ กระตือรือร้นในการทำงาน	1	0.5	0
8	ความรอบคอบในการทำงาน	ปฏิบัติงานด้วยระมัดระวัง มีความปลอดภัย	1	0.5	0
9	ความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ในการทำงาน	ปรับปรุงการปฏิบัติงานให้ดีขึ้น	0.5	0.25	0
10	ความตรงต่อเวลาในการทำงาน	เข้าเรียน และส่งงานตรงเวลา	1	0.5	0
11	ความสุขในการทำงาน	ปฏิบัติงานด้วยความเต็มใจ ยิ้มแย้มแจ่มใส	0.5	0.25	0
รวมคะแนน					
รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด					

ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....(ผู้ประเมิน)

(นายธีรวัฒน์ ตีบ้าย)

	บันทึกหลังสอน	หน่วยที่ 1
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วย โครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์	จำนวนชั่วโมงรวม 10 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง โครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A		จำนวนชั่วโมงสอน 5 ชั่วโมง

ผลการใช้แผนการสอน

1. การเรียนการสอนสามารถปฏิบัติได้ตามเวลาที่กำหนดไว้
2. กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปอย่างราบรื่น
3. การเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์การเรียนการสอนทุกประการ

ผลการเรียนของนักศึกษา


1. เรียนเนื้อหาความรู้ได้ทันในเวลาที่กำหนด
2. เรียนเนื้อหาความรู้ได้ครบถ้วน ตามสาระการเรียนรู้และตามหลักสูตร
3. มีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะเกี่ยวกับพื้นฐานไมโครโปรเซสเซอร์ และ โครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A


ผลการสอนของครู

1. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้สมบูรณ์มีประสิทธิภาพ
2. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นมาตรฐานเดียวกันทุกกลุ่ม

ปัญหา/อุปสรรค

นักศึกษายังไม่มีความรู้พื้นฐานทางด้านไมโครโปรเซสเซอร์ และสถาปัตยกรรมของไมโครคอนโทรลเลอร์มาก่อน ซึ่งเป็นเรื่องที่ยากต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจค่อนข้างนาน ทำให้นักศึกษาชอบนำโทรศัพท์มือถือมาเล่นในเวลาเรียน

ลงชื่อ..........ครูผู้สอน
(นายธีรวัฒน์ ตีบ้าย)

	บันทึกหลังสอน	หน่วยที่ 1
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย โครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์	จำนวนชั่วโมงรวม 10 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง โครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A		จำนวนชั่วโมงสอน 5 ชั่วโมง

ผลการใช้แผนการสอน

4. การเรียนการสอนสามารถปฏิบัติได้ตามเวลาที่กำหนดไว้
5. กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปอย่างราบรื่น
6. การเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์การเรียนการสอนทุกประการ

ผลการเรียนของนักศึกษา

4. เรียนเนื้อหาความรู้ได้ทันในเวลาที่กำหนด
5. เรียนเนื้อหาความรู้ได้ครบถ้วน ตามสาระการเรียนรู้และตามหลักสูตร
6. มีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะเกี่ยวกับ โครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A


ผลการสอนของครู

3. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้สมบูรณ์มีประสิทธิภาพ
4. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นมาตรฐานเดียวกันทุกกลุ่ม

ปัญหา/อุปสรรค

นักศึกษายังไม่มีพื้นฐานทางด้านไมโครโปรเซสเซอร์ และโครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์มาก่อน ทำให้ใช้เวลาในการทำความเข้าใจในเนื้อหาค่อนข้างนาน และนักศึกษาชอบนำโทรศัพท์มาเล่นในชั่วโมงเรียน

ลงชื่อ..........ครูผู้สอน
(นายธีรวัฒน์ ตี๋บ้าย)

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วย ชุดคำสั่งของไมโครคอนโทรลเลอร์	จำนวนชั่วโมงรวม 10 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง ชุดคำสั่งของไมโครคอนโทรลเลอร์ 16F877A		จำนวนชั่วโมงสอน 4 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การพัฒนาชุดคำสั่งเพื่อใช้ในการควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์นั้น มีข้อแตกต่างจากการพัฒนาชุดคำสั่งบนเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ เพราะเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะอุปกรณ์การต่อประสานมีมาตรฐานแน่นอน แต่การพัฒนาชุดคำสั่งควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์นั้น ผู้ใช้จะต้องออกแบบวงจรต่อประสานให้เหมาะสมกับลักษณะงานเอง มีรูปแบบและเงื่อนไขในการเขียนเฉพาะรูปแบบและเงื่อนไขขึ้นอยู่กับโปรแกรมภาษาที่ใช้เขียนชุดคำสั่ง ในปัจจุบันมีให้เลือกหลายภาษาตามความความถนัดของผู้ใช้ ประกอบด้วยโปรแกรมบรรณาธิกรณำใช้เขียนชุดคำสั่งและโปรแกรมแปลชุดคำสั่งเป็นภาษาเครื่อง อาจจะเป็นคอมไพเลอร์หรืออินเทอร์พรีเตอร์ขึ้นอยู่กับภาษาที่นำมาใช้เขียนชุดคำสั่ง โปรแกรมภาษาที่นักเขียนโปรแกรมนิยมใช้ เช่น

ภาษาเบสิก (BASIC) ชุดคำสั่งมีลักษณะเป็นบรรทัดคำสั่ง ใช้บรรณาธิกรณำเขียนชุดคำสั่งไฟล์ที่ได้มีส่วนขยายเป็น “.bas” อินเทอร์พรีเตอร์แปลเป็นภาษาเครื่องได้ไฟล์มีส่วนขยายเป็น “.hex” บันทึกลงหน่วยความจำไมโครคอนโทรลเลอร์ด้วยโปรแกรมบันทึกภาษาเครื่อง การประมวลผลชุดคำสั่งด้วยภาษาเบสิกกระทำการช้า เนื่องจากอินเทอร์พรีเตอร์จะแปลชุดคำสั่งครั้งละบรรทัด ให้ตัวประเมินผลกลางกระทำการตามชุดคำสั่งนั้น เมื่อทำเสร็จแล้วจึงกลับมาแปลชุดคำสั่งลำดับถัดไป

ภาษาแอสเซมบลี ชุดคำสั่งมีลักษณะเป็นบรรทัดคำสั่ง ใช้โมนิทอร์ร่วมกับชุดคำสั่งเทียมกำหนดตำแหน่งในการจองพื้นที่หน่วยความจำ บอกจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของชุดคำสั่ง โดยใช้บรรณาธิกรณำในการเขียนชุดคำสั่งไฟล์ที่ได้มีส่วนขยายเป็น “.asm” แอสเซมเบลอร์แปลเป็นภาษาเครื่องไฟล์ที่ได้มีส่วนขยายเป็น “.hex” บันทึกลงหน่วยความจำไมโครคอนโทรลเลอร์ด้วยโปรแกรมบันทึกภาษาเครื่อง

ภาษาซี ในเอกสารประกอบการสอนนี้ใช้โปรแกรมซีซีเอสซีคอมไพเลอร์ ซึ่งเป็นโปรแกรมภาษาที่รวมบรรณาธิกรณำและคอมไพเลอร์อยู่ด้วยกัน ภาษาซีเป็นภาษาที่มีโครงสร้าง ประมวลผลคำสั่งเป็นฟังก์ชัน การประมวลผลคำสั่งเริ่มต้นจากเครื่องหมายวงเล็บปีกกาเปิด “{” ชุดคำสั่งเรียงจากบรรทัดด้านบนลงล่างตามลำดับและจบที่วงเล็บปีกกาปิด “}” ชุดคำสั่งประกอบด้วยฟังก์ชันย่อยเดียวหรือหลายฟังก์ชันก็ได้ โครงสร้างชุดคำสั่งที่สำคัญประกอบด้วยคำสั่งประมวลผลก่อน ใช้ในการจัดเตรียมข้อมูลสำคัญสำหรับการประมวลผล ใช้เครื่องหมาย “#” นำหน้าและเขียนไว้ตอนต้นของชุดคำสั่งเสมอ ตามด้วยฟังก์ชันจากคลังซึ่งเป็นฟังก์ชันสำเร็จรูปใช้ต่อประสานกับอุปกรณ์ภายนอก

ต่างๆ วิธีการเรียกใช้ให้เขียนข้อความสั่งตัวประมวลผลก่อน #include ไว้ตอนต้นของคำสั่งและตามด้วยชุดคำสั่ง ฟังก์ชันที่ขาดไม่ได้คือฟังก์ชันเมน การเขียนชุดคำสั่งใช้งานทุกครั้งจะต้องมีฟังก์ชันเมนเสมอ ทำหน้าที่ในการเรียกใช้ฟังก์ชันต่างๆ และองค์ประกอบสุดท้ายของชุดคำสั่งคือฟังก์ชันย่อยที่ผู้ใช้เขียนขึ้นเอง

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

1. รู้และเข้าใจโครงสร้างภาษาเบสิก
2. รู้และเข้าใจโครงสร้างภาษาแอสเซมบลี
3. รู้และเข้าใจโครงสร้างภาษาซี

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายโครงสร้างภาษาเบสิกได้
2. อธิบายโครงสร้างภาษาแอสเซมบลีได้
3. เขียนโปรแกรมภาษาซีควบคุมการใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A ได้

3. เนื้อหาสาระ

1. ชุดคำสั่งโปรแกรมภาษาเบสิก
2. ชุดคำสั่งโปรแกรมภาษาแอสเซมบลี
3. ชุดคำสั่งโปรแกรมภาษาซี

4. กระบวนการเรียนรู้

1. กระบวนการกลุ่ม
2. การบรรยาย

5. การบูรณาการ

1. การใช้ภาษาไทย การสรุป อภิปรายโดยใช้ภาษาสื่อสารที่ถูกต้อง
2. การใช้ภาษาอังกฤษ การทำความเข้าใจ ให้ความหมาย การใช้ภาษาสื่อสารที่ถูกต้อง
3. การอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข การแบ่งกลุ่มช่วยเหลือกันและร่วมงานกับผู้อื่นได้
4. สนทนากับนักศึกษา ด้านคุณธรรม จริยธรรม ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

6. กิจกรรมการเรียนรู้

สอนครั้งที่ 3 (จำนวน 5 ชั่วโมง)

1. ครูแจ้งสมรรถนะที่พึงประสงค์หน่วยที่ 2 เรื่อง ชุดคำสั่งควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์
2. ครูให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 2 เรื่อง ชุดคำสั่งควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์

เลอร์

3. ครูใช้คำถามนำกับนักศึกษาเกี่ยวกับชุดคำสั่งควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์
4. ครูให้นักศึกษาแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน ศึกษาเอกสารประกอบการเรียน หน่วยที่ 2 เรื่อง ชุดคำสั่งควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ ร่วมกันอภิปรายแล้วสรุป ดังนี้
 - กลุ่มที่ 1 ชุดคำสั่งโปรแกรมภาษาเบสิก
 - กลุ่มที่ 2 ชุดคำสั่งโปรแกรมภาษาแอสเซมบลี
 - กลุ่มที่ 3 ชุดคำสั่งโปรแกรมภาษาซี
5. ครูสอนเนื้อหาในบทเรียน และให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการอภิปรายเรื่อง ชุดคำสั่งควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ หน้าชั้นเรียน
6. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุปองค์ความรู้เรื่อง ชุดคำสั่งควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ นักศึกษابันทึกผลการสรุปเพิ่มเติมในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์


สอนครั้งที่ 5 (จำนวน 5 ชั่วโมง)

 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันทบทวนบทเรียนในคาบที่ผ่านมาเพื่อทบทวนความรู้เดิม
 8. ครูให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 2 เรื่อง ชุดคำสั่งโปรแกรมภาษาซี
 9. ครูให้นักศึกษาปฏิบัติ ใบปฏิบัติงานที่ 1 เรื่อง การเขียนรายละเอียดชุดคำสั่งซีซีเอสซีคอมไพเลอร์
 10. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 2 ชุดคำสั่งของไมโครคอนโทรลเลอร์
 11. ครูประเมินผลการปฏิบัติงาน ใบปฏิบัติงานที่ 1
 12. ครูประเมินผลและบันทึกพฤติกรรมคุณธรรม จริยธรรม
7. สื่ออุปกรณ์และแหล่งการเรียนรู้
 1. สื่อและอุปกรณ์
 - 1.1 เอกสารประกอบการสอนหน่วยที่ 2 ชุดคำสั่งควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์
 2. แหล่งการเรียนรู้
 - 2.1 ห้องสมุดของวิทยาลัยเทคนิคน่าน และห้องสมุดประชาชน
 - 2.2 การสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต เว็บไซต์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง


8. การวัดผลประเมินผล

วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
5 ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	5 แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน	5. ทำแบบทดสอบผ่าน 5 ข้อ จาก 10 ข้อ
6 ประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม	6 แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม	6. ได้คะแนนจากแบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม 8 คะแนนจากคะแนน 15 คะแนน
3 ประเมินคุณธรรม จริยธรรม	7 แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม	3 ได้คะแนนจากการประเมินคุณธรรม จริยธรรม 5 คะแนนจากคะแนน 10 คะแนน

กิจกรรมเสนอแนะ ให้นักศึกษา ศึกษาโครงงานและข้อมูลต่างๆ เพิ่มเติมจากทางอินเทอร์เน็ต

	เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วย ชุดคำสั่งของไมโครคอนโทรลเลอร์	จำนวนชั่วโมงรวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อเรื่อง ชุดคำสั่งของไมโครคอนโทรลเลอร์	จำนวนชั่วโมงสอน 4 ชั่วโมง

ข้อที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	ก	ก
2	ค	ง
3	ง	ข
4	จ	ค
5	ข	ข
6	ง	ก
7	ข	ง
8	จ	จ
9	ค	ก
10	ก	จ

	เฉลยแบบฝึกหัดที่ 2	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วย ชุดคำสั่งของไมโครคอนโทรลเลอร์	จำนวนชั่วโมงรวม 10 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง ชุดคำสั่งของไมโครคอนโทรลเลอร์		จำนวนชั่วโมงสอน 4 ชั่วโมง

1. จงอธิบายการทำงานของโปรแกรมอินเทอร์พรีเตอร์ (1 คะแนน)

ตอบ อินเทอร์พรีเตอร์ (Interpreter) หรือ โปรแกรมแปลคำสั่ง, ตัวแปลคำสั่ง เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่ทำงานตาม ชุดคำสั่งที่เขียนไว้ทันที ซึ่งจะทำการแปลทีละคำสั่ง แล้วให้คอมพิวเตอร์ทำตามคำสั่งนั้น เมื่อทำเสร็จแล้วจึงมาทำการแปลคำสั่งลำดับต่อไป

2. จงอธิบายโครงสร้างหลักของภาษาแอสเซมบลี (2 คะแนน)

ตอบ 2.1 ลาเบล (Label) ใช้ในการอ้างถึงบรรทัดใดบรรทัดหนึ่งของโปรแกรมที่ทำการเขียนขึ้น

2.2 รหัสนิมิกส์ (Mnemonic) เป็นส่วนแสดงคำสั่งของไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ต้องการให้กระทำ

2.3 โอเปอเรนด์ (Operand) เป็นส่วนที่แสดงถึงตัวกระทำหรือถูกกระทำและข้อมูลที่ใช้ในการกระทำตามคำสั่งที่กำหนดโดยรหัสนิมิกส์ก่อนหน้า

2.4 คอมเมนต์ (Comment) เป็นส่วนที่ผู้เขียนโปรแกรมเขียนขึ้นเพื่อใช้ในการอธิบายคำสั่งที่กระทำ หรือผลของการกระทำคำสั่งในบรรทัดหรือโปรแกรมย่อยนั้นๆ

3. จงอธิบายความหมายและการใช้งานคำสั่งเทียม (2 คะแนน)

ตอบ 3.1 ORG ใช้กำหนดค่าแอดเดรสเริ่มต้นในพีซี

3.2 END บอกให้แอสเซมเบลอร์รู้ว่าเป็นจุดสิ้นสุดของโปรแกรม

3.3 EQU ใช้กำหนดค่าให้กับสัญลักษณ์แทนตำแหน่งแอดเดรส

3.4 BIT ใช้กำหนดค่าแอดเดรสตำแหน่งหน่วยความจำที่เข้าถึงแบบบิต

3.5 DB ใช้กำหนดข้อมูลโดยใส่ค่าคงที่ขนาดเป็นไบต์ในหน่วยความจำตามต้องการ

3.6 DS ใช้จองเนื้อที่ภายในหน่วยความจำข้อมูลแรม

4. จงอธิบายความแตกต่างระหว่างค่าคงตัวกับตัวแปร (3 คะแนน)


ตอบ ค่าคงตัว หรือ ค่าคงที่ คือ ค่าค่าหนึ่งของตัวเลขซึ่งกำหนดตายตัวไว้ หรืออาจเป็นค่าที่ไม่ระบุตัวเลข ที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงค่าได้ในขณะที่โปรแกรมทำงาน ส่วน ตัวแปร เป็นชื่อของหน่วยความจำที่ตำแหน่งใด ๆ เมื่อนำข้อมูลไปเก็บไว้ในหน่วยความจำตำแหน่งนั้น ๆ จะกล่าวว่า ตัวแปรนั้นมีค่าเท่ากับข้อมูลที่เก็บไว้ ตัวแปรสามารถเก็บค่าชนิดต่าง ๆ ตามที่ได้ประกาศไว้ในโปรแกรมเท่านั้น ตัวแปรเหล่านี้จะไม่สามารถเก็บค่าชนิดอื่นนอกเหนือจากชนิดที่ประกาศไว้และค่าที่เก็บไว้ใน

ตัวแปรนี้ สามารถเปลี่ยนค่าได้ตลอดเวลา ขึ้นกับชุดคำสั่งภายใน โปรแกรม

5. จงอธิบายความแตกต่างระหว่างคำสั่ง while กับ do – while (2 คะแนน)

ตอบ คำสั่ง while เป็นชุดคำสั่งวนซ้ำ ที่สั่งให้ทำการชุดคำสั่งที่อยู่ภายในชุดคำสั่ง while หลายรอบจนกระทั่งเงื่อนไขเป็นเท็จ หรือ ศูนย์ จึงจะจบการวนซ้ำ รูปแบบการเขียนชุดคำสั่ง while

ชุดคำสั่ง do-while เป็นชุดคำสั่งวนซ้ำ ที่สั่งให้ทำการชุดคำสั่งที่อยู่ภายในชุดคำสั่ง do-while หนึ่งรอบ แล้วจึงจะตรวจสอบเงื่อนไข ถ้าเงื่อนไขเป็นเท็จ จะจบการทำงานทันที รูปแบบการเขียนชุดคำสั่ง do-while

	เฉลยใบปฏิบัติงานที่ 1	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วย ชุคคำสั่งของไมโครคอนโทรลเลอร์	จำนวนชั่วโมงรวม 10 ชั่วโมง
ชื่องาน การเขียนรายละเอียดชุดคำสั่งของซีซีเอสซี คอมไพเลอร์		จำนวนชั่วโมงสอน 6 ชั่วโมง

1.2 ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1.2.1 จงเขียนรายละเอียดชุดคำสั่งประมวลผลก่อนของโปรแกรมซีซีเอสซี คอมไพเลอร์

ตารางที่ 1.1 รายละเอียดคำสั่งประมวลผลก่อนของโปรแกรมซีซีเอสซี คอมไพเลอร์

ชุดคำสั่งมาตรฐาน	รายละเอียด
#include <File name>	นำไฟล์ที่อยู่ใน <...> มาคอมไพล์ด้วย
#include "File name"	นำไฟล์ที่กำหนดใน "... " มาคอมไพล์ด้วย
#define ID STRIING	กำหนดให้ ID เท่ากับ STRIING
#IF expr #ELSE #ENDIF	กำหนดการแปลงอย่างมีเงื่อนไข if (expr) ...else ...endif
#UNDEF id	ยกเลิกสิ่งที่ได้กำหนดไว้ด้วยชุดคำสั่งประมวลผลก่อน #define
#ERROR	สร้างข้อผิดพลาดเตือนในขณะคอมไพล์โปรแกรม
ควบคุมคอมไพเลอร์	รายละเอียด
#priority	กำหนดความสำคัญของการเกิดอินเตอร์พต์
#ORG	การกำหนดจุดเริ่มต้นในการใช้งานพื้นที่หน่วยความจำรวม
กำหนดอุปกรณ์	รายละเอียด
#DEVICE CHIP	กำหนดเบอร์ของไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ใช้งาน
#FUSE options	กำหนดองค์ประกอบเงื่อนไข (configuration) ไมโครคอนโทรลเลอร์
ฟังก์ชันจากคลัง	รายละเอียด
#USE delay (clock)	กำหนดความถี่คริสตอลที่ใช้กับไมโครคอนโทรลเลอร์
# USE FAST_IO	กำหนดการใช้งานพอร์ตอินพุตหรือเอาต์พุต โดยการเข้าถึงรีจิสเตอร์
# USE FIXED_IO	กำหนดให้เป็นพอร์ตอินพุตหรือเอาต์พุตอย่างใดอย่างหนึ่งตลอดการใช้งาน

ตารางที่ 1.1 (ต่อ)

ชุดคำสั่งมาตรฐาน	รายละเอียด
# USE I2C	กำหนดการใช้งานฟังก์ชันจากคลัง I2C BUS ที่เกี่ยวข้องกับฟังก์ชัน I2C_START, I2C_STOP, I2C_READ, I2C_WRITE, I2C_POOL
# USE RS232	กำหนดการใช้งานพอร์ตอนุกรม อัตราบอด และขาพอร์ตให้ป็น อินพุต เอาต์พุตอนุกรม
ฟังก์ชันขยายชุดคำสั่ง	รายละเอียด
#int_DEFAULT	กำหนดให้ฟังก์ชันที่ต่อจาก #int_default เป็นฟังก์ชันอินเทอร์รัพต์ เริ่มต้น ถ้าอินเทอร์รัพต์ถูกการกระตุ้นและไม่มีการกำหนดฟังก์ชันอินเทอร์รัพต์
#INLINE	กำหนดให้ฟังก์ชันที่ต่อจาก #inline เป็นฟังก์ชันแบบ inline function เมื่อมีการเรียกใช้ฟังก์ชันนี้ รหัสของฟังก์ชันที่กำหนดเป็น inline จะ ถูกตัดออกไปยังที่มีการเรียกใช้งาน
ควบคุมหน่วยความจำ	รายละเอียด
#ASM #ENDASM	กำหนดจุดเริ่มต้นและสิ้นสุดชุดคำสั่งภาษาแอสเซมบลี
#BIT id = const.const #BIT id = id.const	กำหนดการใช้งานบิตข้อมูล
#BYTE id = const #BIT id = id	กำหนดการใช้งาน ไบต์ข้อมูล
#LOCATE id = const	ใช้จองหน่วยความจำเริ่มต้นที่ต้องการให้กับตัวแปรที่กำหนดขึ้น
#RESERVE	สงวนพื้นที่หน่วยความจำ ชุดคำสั่งประมวลผลก่อน #device ต้อง กำหนด ก่อนใช้งาน
#ROM #ZERO_RAM	กำหนดให้เขียนข้อมูลไปที่หน่วยความจำ EEPROM ในตำแหน่งที่กำหนด กำหนดให้รีจิสเตอร์ภายในมีค่าเป็นศูนย์ ก่อนที่โปรแกรมจะเริ่มต้นทำงาน

1.2.2 จงเขียนรายละเอียดชนิดข้อมูลซึ่งกำหนดโดยโปรแกรมซีซีเอสซี คอมไพเลอร์

ตารางที่ 1.2 รายละเอียดชนิดข้อมูลซึ่งกำหนดโดยโปรแกรมซีซีเอสซี คอมไพเลอร์

ชนิดข้อมูล	การใช้ในโปรแกรม	ขนาดข้อมูล	ช่วงของข้อมูล
character	char	ตัวอักษร 8 บิต	ตัวอักษรรหัสแอสกี
integer	int1	ตัวเลข 1 บิต	0 หรือ 1
integer	int8	ตัวเลข 8 บิต	0 หรือ 255
integer	int16	ตัวเลข 16 บิต	0 หรือ 65,535
integer	int32	ตัวเลข 32 บิต	0 ถึง 4,294,967,295
single –precision floating-point	float	ตัวเลขทศนิยม 32 บิต	3.4×10^{-38} ถึง 3.4×10^{38}
short integer	short	ตัวเลข 16 บิต	0 ถึง 255
long integer	long	ตัวเลข 32 บิต	0 ถึง 65,535
integer	int	ตัวเลขจำนวนเต็ม 8 บิต	0 หรือ 255
void	void	ไม่กำหนด	-

1.2.3 จงเขียนรายละเอียดตัวกำหนดประเภทหน่วยความจำของโปรแกรมซีซีเอสซี คอมไพเลอร์

ตารางที่ 1.3 รายละเอียดตัวกำหนดประเภทหน่วยความจำของโปรแกรมซีซีเอสซี คอมไพเลอร์

คุณสมบัติ	รายละเอียด
auto (automatic)	เป็นการระบุเป็นประเภทหน่วยความจำอัตโนมัติ ใช้ได้ภายในฟังก์ชันเท่านั้น
static	ประกาศเป็นแบบครอบคลุม ค่าเริ่มต้นที่ 0 ใช้ภายในหรือภายนอกฟังก์ชันก็ได้
extern	เป็นการบอกให้รู้ว่าตัวแปรที่ถูกประกาศมีการใช้งานแล้วในฟังก์ชันอื่น
register	เป็นการประกาศไว้ในหน่วยความจำความเร็วสูง

1.3 คำถามท้ายการปฏิบัติงาน

1.3.1 ข้อความสั่งตัวประมวลผลก่อน และ ชุดคำสั่งประกาศตัวแปรครอบคลุมของซีซีเอสซี คอมไพเลอร์ มีความแตกต่างกันอย่างไร

ตอบ ชุดคำสั่งตัวประมวลผลก่อน ใช้เครื่องหมาย “#” นำหน้าและเขียนไว้ตอนต้นของ

ชุดคำสั่ง และ ชุดคำสั่งประกาศตัวแปรครอบคลุม ใช้ประกาศตัวแปรส่วนกลาง ตัวแปรนี้ทุกส่วนของชุดคำสั่งสามารถเรียกใช้ได้

1.3.2 การเก็บข้อมูลของซีซีเอสซี คอมไพเลอร์ประกอบด้วยกี่ส่วน อะไรบ้าง


ตอบ การเก็บข้อมูล ประกอบด้วยรายละเอียด 2 ส่วนคือ ชนิดข้อมูลและการเก็บข้อมูล เมื่อสร้างตัวแปรขึ้นมาระบุเพียงชนิดข้อมูล เช่น int, char เป็นต้น ชุดคำสั่งจะจัดเก็บข้อมูลให้เป็น auto (ปรับเปลี่ยนได้โดยอัตโนมัติ) ถ้าต้องการใช้งานบนหน่วยความจำโปรแกรมหรือบนรีจิสเตอร์จะต้องระบุ ตัวกำหนดประเภทหน่วยความจำ

1.4 สรุปผลการปฏิบัติงาน

แนวทางการสรุป

ภาษาซีสำหรับการควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ ใช้โปรแกรมบรรณาธิกรณและคอมไพเลอร์ของซีซีเอสซี คอมไพเลอร์ ซึ่งมีชุดคำสั่งเพิ่มเติมนอกเหนือจากชุดคำสั่งของภาษาซีมาตรฐาน ประกอบด้วย

1. ชุดคำสั่งประมวลผลก่อน เป็นชุดคำสั่งที่ใช้จัดเตรียมข้อมูลเพื่อการประมวลผลแสดงดังตารางที่ 2.2
2. ตัวแปร เป็นชื่อของหน่วยความจำที่ตำแหน่งใด ๆ เมื่อนำข้อมูลไปเก็บไว้ในหน่วยความจำตำแหน่งนั้น ๆ
3. ชนิดข้อมูล เป็นข้อมูลที่นำมาใช้เขียนโปรแกรม
4. ประเภทการเก็บข้อมูลตัวแปรและฟังก์ชันของซีซีเอสซี คอมไพเลอร์

	แบบประเมินผลไปปฏิบัติงานที่ 1	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วย ชุคคำสั่งของไมโครคอนโทรลเลอร์	จำนวนชั่วโมงรวม 10 ชั่วโมง
ชื่องาน การเขียนรายละเอียดชุดคำสั่งซีซีเอสซี คอมไพเลอร์		จำนวนชั่วโมงสอน 3 ชั่วโมง

ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่ม.....

วันที่ เดือน.....พ.ศ.


ที่	รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	รายละเอียดที่พิจารณา	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
1.	ขั้นก่อนการปฏิบัติงาน	2			
	1.1 เตรียมเอกสารไปปฏิบัติงาน	1	ศึกษาใบงานก่อน		ตรวจ
	1.2 ศึกษาทฤษฎีก่อนปฏิบัติงาน	1	ศึกษาทฤษฎีก่อน		ตรวจ
2.	ขั้นปฏิบัติงาน	22			
	2.1 การเขียนรายละเอียดชุดคำสั่ง	6	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.2 การเขียนรายละเอียดชนิดข้อมูล	6	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.3 การเขียนรายละเอียดหน่วยความจำ	6	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.4 การตอบคำถามท้ายการปฏิบัติงาน	2	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.5 การสรุปผลการปฏิบัติงาน	2	ความถูกต้อง		ตรวจ
3.	คุณภาพของงาน	6			
	3.1 การบันทึกผลการปฏิบัติงาน	2	ครบถ้วน		ตรวจ
	3.2 ความถูกต้องของผลการปฏิบัติงาน	2	ถูกต้อง		ตรวจ
	3.3 การส่งไปปฏิบัติงาน	2	ตรงตามเวลา		ตรวจ
คะแนนเต็ม		30	รวมคะแนนที่ได้		

ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....(ผู้ประเมิน)

(นายธีรวัฒน์ ตีบอ้าย)

	แบบประเมินผลพฤติกรรม ด้านคุณธรรม จริยธรรม ๑	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วย ชุคคำสั่งของไมโครคอนโทรลเลอร์	จำนวนชั่วโมงรวม 10 ชั่วโมง
ชื่องาน การเขียนรายละเอียดชุดคำสั่งซีซีเอสซี คอมไพเลอร์		จำนวนชั่วโมงสอน 3 ชั่วโมง

ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่ม.....

วันที่ เดือน.....พ.ศ.

คำชี้แจง ให้ครูสังเกตพฤติกรรมนักศึกษา แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องการแสดงพฤติกรรม


ที่	รายการประเมิน	พฤติกรรมที่สังเกต	การแสดงพฤติกรรม		
			สม่ำเสมอ	บางครั้ง	ไม่แสดง
1	ความซื่อสัตย์สุจริตในการทำงาน	ไม่คัดลอกผลการปฏิบัติงานคนอื่น	1	0.5	0
2	ความสามัคคีในการทำงาน	ให้ความร่วมมือในการทำงาน	1	0.5	0
3	ระเบียบวินัยในการทำงาน	ทรงผมและการแต่งกาย	1	0.5	0
4	ความรับผิดชอบในการทำงาน	ปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย	1	0.5	0
5	ความเชื่อมั่นในตนเอง	กล้าแสดงความคิดเห็น	1	0.5	0
6	ความสนใจใฝ่รู้	สนใจ กระจือหรืออื่นในการทำงาน	1	0.5	0
7	ความรอบคอบในการทำงาน	ปฏิบัติงานด้วยระมัดระวัง มีความปลอดภัย	1	0.5	0
8	ความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ในการทำงาน	ปรับปรุงการปฏิบัติงานให้ดีขึ้น	1	0.5	0
9	ความตรงต่อเวลาในการทำงาน	เข้าเรียน และส่งงานตรงเวลา	1	0.5	0
10	ความสุขในการทำงาน	ปฏิบัติงานด้วยความเต็มใจ ยิ้มแย้มแจ่มใส	1	0.5	0
รวมคะแนน					
รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด					

ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....(ผู้ประเมิน)

(นายธีรวัฒน์ ตีบ้าย)

	บันทึกหลังสอน	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วย ชุคคำสั่งของไมโครคอนโทรลเลอร์	จำนวนชั่วโมงรวม 10 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง ชุคคำสั่งของไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A		จำนวนชั่วโมงสอน 5 ชั่วโมง

ผลการใช้แผนการสอน

1. การเรียนการสอนสามารถปฏิบัติได้ตามเวลาที่กำหนดไว้
2. กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปอย่างราบรื่น
3. การเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ทุกประการ

ผลการเรียนของนักศึกษา

1. เรียนเนื้อหาความรู้ได้ทันในเวลาที่กำหนด
2. เรียนเนื้อหาความรู้ได้ครบถ้วน ตามหลักสูตร
3. มีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะเกี่ยวกับชุดคำสั่งของไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A

ผลการสอนของครู


1. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้สมบูรณ์มีประสิทธิภาพ
2. การใช้แผนการสอนทำให้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นมาตรฐานเดียวกันทุกกลุ่ม

ปัญหา/อุปสรรค

เป็นชุดคำสั่งที่ค่อนข้างยากในโครงสร้างของภาษา เพราะผู้เรียนไม่ได้เรียนในรายวิชาหรือมีพื้นฐานเกี่ยวกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาก่อนหน้าในระดับ ปวช. ใช้เวลาในการทำความเข้าใจและปฏิบัติเกี่ยวกับการเขียนชุดคำสั่งค่อนข้างนาน และนักศึกษาชอบนำโทรศัพท์มาเล่นในชั่วโมงเรียน

ลงชื่อ..........ครูผู้สอน

(นายธีรวัฒน์ ตีบอ้าย)

	บันทึกหลังสอน	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 4
	ชื่อหน่วย ชุดคำสั่งของไมโครคอนโทรลเลอร์	จำนวนชั่วโมงรวม 10 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง ชุดคำสั่งของไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A		จำนวนชั่วโมงสอน 5 ชั่วโมง

ผลการใช้แผนการสอน

1. การเรียนการสอนสามารถปฏิบัติได้ ตามเวลาที่กำหนดไว้
2. ผลการใช้แผนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปอย่างราบรื่น
3. การเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ทุกประการ

ผลการเรียนของนักศึกษา

1. นักศึกษาสามารถเรียนเนื้อหาความรู้ได้ทันในเวลาที่กำหนด
2. นักศึกษาสามารถเรียนเนื้อหาความรู้ได้ครบถ้วน ตามหลักสูตร
3. มีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะเกี่ยวกับชุดคำสั่งซีซีเอสซีคอมไพเลอร์ของไมโครคอน - โทลเลอร์ PIC16F877A

ผลการสอนของครู


1. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้สมบูรณ์มีประสิทธิภาพ
2. การใช้แผนการสอนทำให้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นมาตรฐานเดียวกันทุกกลุ่ม

ปัญหา/อุปสรรค

นักศึกษายังขาดความรู้ และความเข้าใจเกี่ยวกับชุดคำสั่งภาษาซี ของไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A ทำให้ใช้เวลาค่อนข้างนานในการทำความเข้าใจ

ลงชื่อ..........ครูผู้สอน

(นายธีรวัฒน์ ตี๋บ้าย)

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 3
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 5-6-7
	ชื่อหน่วย เครื่องมือเขียนชุดคำสั่งและทดสอบการทำงาน	จำนวนชั่วโมงรวม 15 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง เครื่องมือเขียนชุดคำสั่งและทดสอบการทำงาน		จำนวนชั่วโมงสอน 6 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

เครื่องมือเขียนชุดคำสั่ง หมายถึงโปรแกรมสำเร็จรูปซึ่งนำมาใช้ในการพัฒนาชุดคำสั่ง โปรแกรมทดสอบ หมายถึงโปรแกรมสำเร็จรูปซึ่งนำมาใช้จำลองพฤติกรรมการทำงานของ ไมโครคอนโทรลเลอร์เมื่อถูกควบคุมด้วยชุดคำสั่งที่เขียนขึ้นตามความประสงค์ของผู้ใช้ ในบทเรียนนี้ เนื้อหาหลักเป็นการเรียนรู้ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเขียนชุดคำสั่งภาษาซีด้วยบรรณาธิกรณ และแปลเป็นภาษาเครื่องด้วยโปรแกรมซีซีเอสซี คอมไพเลอร์ (CCSC Compiler) แล้วนำไปจำลองพฤติกรรมการทำงานด้วยโปรแกรมโปรเตอุส (Proteus) เมื่อโปรแกรมถูกต้องสมบูรณ์ตามความต้องการของผู้เขียนแล้ว จึงบันทึกลงหน่วยความจำไมโครคอนโทรลเลอร์ด้วยโปรแกรมไมโครโปร (Micro Pro)

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

1. รู้และเข้าใจวิธีการใช้โปรแกรมเขียนชุดคำสั่งภาษาซี
2. รู้และเข้าใจวิธีการใช้โปรแกรมทดสอบการทำงาน
3. รู้และเข้าใจวิธีการใช้โปรแกรมบันทึกภาษาเครื่อง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ใช้โปรแกรมเขียนชุดคำสั่งภาษาซีและแปลเป็นภาษาเครื่องได้
2. ใช้โปรแกรมทดสอบการทำงานของชุดคำสั่งได้
3. ใช้โปรแกรมบันทึกภาษาเครื่องลงหน่วยความจำของไมโครคอนโทรลเลอร์ได้

3. เนื้อหาสาระ

- 3.1 โปรแกรมเขียนชุดคำสั่งภาษาซี
- 3.2 โปรแกรมทดสอบการทำงานของชุดคำสั่ง
- 3.3 โปรแกรมบันทึกภาษาเครื่อง

4. กระบวนการเรียนรู้

- 4.1 กระบวนการกลุ่ม
- 4.2 การบรรยาย

5. การบูรณาการ

- 5.1 การใช้ภาษาไทย การสรุป อภิปรายโดยใช้ภาษาสื่อสารที่ถูกต้อง

- 5.2 การใช้ภาษาอังกฤษ การทำความเข้าใจความหมาย การใช้ภาษาสื่อสารที่ถูกต้อง
- 5.3 การอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข การแบ่งกลุ่มช่วยเหลือกันและร่วมงานกับผู้อื่นได้
- 5.4 สนทนากับนักศึกษา ด้านคุณธรรม จริยธรรม ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

6. กิจกรรมการเรียนรู้

สอนครั้งที่ 6 (จำนวน 5 ชั่วโมง)

- 6.1 ครูแจ้งสมรรถนะที่พึงประสงค์ หน่วยที่ 3 เครื่องมือเขียนชุดคำสั่งและโปรแกรมทดสอบ
- 6.2 นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 3 เครื่องมือเขียนชุดคำสั่งและโปรแกรมทดสอบ
- 6.3 ครูใช้คำถามนำกับนักศึกษาเกี่ยวกับเครื่องมือเขียนชุดคำสั่งและ โปรแกรมทดสอบ
- 6.4 นักศึกษาแบ่งกลุ่มๆ ละ 4 – 5 คน ศึกษาเอกสารประกอบการเรียน หน่วยที่ 3 เครื่องมือเขียนชุดคำสั่งและ โปรแกรมทดสอบ ร่วมกันอภิปรายแล้วสรุป ดังนี้

กลุ่มที่ 1 โปรแกรมเขียนชุดคำสั่งภาษาซี

กลุ่มที่ 2 โปรแกรมทดสอบการทำงานของชุดคำสั่ง

กลุ่มที่ 3 โปรแกรมบันทึกภาษาเครื่อง

- 6.5 นักศึกษากลุ่มที่ 1 นำเสนอผลการอภิปราย เรื่อง โปรแกรมเขียนชุดคำสั่งภาษาซี
- 6.6 ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุปองค์ความรู้ เรื่อง โปรแกรมเขียนชุดคำสั่งภาษาซี นักศึกษบันทึกผลการสรุปเพิ่มเติมในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์

6.7 ให้นักศึกษาปฏิบัติใบงานที่ 2 เรื่อง การใช้โปรแกรมเขียนชุดคำสั่งภาษาซี

6.8 ครูประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 2

6.9 ครูประเมินพฤติกรรม คุณธรรม จริยธรรมฯ

สอนครั้งที่ 7 (จำนวน 5 ชั่วโมง)

- 6.10 ครูและนักศึกษาร่วมกันทบทวนบทเรียนในคาบที่ผ่านมาเพื่อทบทวนความรู้เดิม
- 6.11 นักศึกษากลุ่มนำเสนอผลการอภิปราย เรื่อง โปรแกรมทดสอบการทำงานของชุดคำสั่ง และโปรแกรมบันทึกภาษาเครื่อง นักศึกษากลุ่มอื่นบันทึกข้อมูล

6.12 ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุปองค์ความรู้เรื่อง โปรแกรมทดสอบการทำงานของชุดคำสั่งและโปรแกรมบันทึกภาษาเครื่อง และนักศึกษบันทึกผลการสรุปเพิ่มเติมในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์

6.13 ให้นักศึกษาทำใบงานที่ 3 เรื่อง การใช้งาน โปรแกรมทดสอบการทำงานของชุดคำสั่ง

6.14 ครูประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 3

6.15 ครูประเมินผลและบันทึกพฤติกรรม คุณธรรม จริยธรรม

สอนครั้งที่ 8 (จำนวน 5 ชั่วโมง)

- 6.16 ครูและนักศึกษาร่วมกันทบทวนบทเรียนในคาบที่ผ่านมาเพื่อทบทวนความรู้เดิม

6.17 ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุปองค์ความรู้ หน่วยที่ 3 เครื่องมือเขียนชุดคำสั่งและโปรแกรมทดสอบ และนักศึกษำบันทึกผลการสรุปเพิ่มเติมในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์

6.18 ครูให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดในหน่วยที่ 3 เรื่อง เครื่องมือเขียนชุดคำสั่งและโปรแกรมทดสอบ

6.19 ครูให้นักศึกษาปฏิบัติใบงานที่ 4 เรื่อง โปรแกรมบันทึกภาษาเครื่อง

6.20 ครูประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 4

6.21 ครูประเมินและบันทึกพฤติกรรม คุณธรรม จริยธรรม

6.22 นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 3 เครื่องมือเขียนชุดคำสั่งและโปรแกรมทดสอบ

7. สื่ออุปกรณ์และแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อและอุปกรณ์

7.1.1 เอกสารประกอบการสอนหน่วยที่ 3 เรื่อง เครื่องมือเขียนชุดคำสั่งและโปรแกรมทดสอบ

7.2 แหล่งการเรียนรู้


7.2.1 ห้องสมุดของวิทยาลัยเทคนิคน่าน และห้องสมุดประชาชน

7.2.2 การสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต เว็บไซต์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง


8. การวัดผลประเมินผล

วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
1. ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	1. แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน	1. ทำแบบทดสอบผ่าน 5 ข้อ จาก 10 ข้อ
2. ประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม	2. แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม	2. ได้คะแนนจากแบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม 8 คะแนน จากคะแนน 15 คะแนน
3. ประเมินผลงานจากใบงาน	3. แบบประเมินผลงาน	3. ได้คะแนนจากแบบประเมินผลงาน...8...จากคะแนนเต็ม...15...คะแนน
4. ประเมินคุณธรรม จริยธรรม	4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม	4. ได้คะแนนจากการประเมินคุณธรรม จริยธรรม 10 คะแนนจากคะแนน 20 คะแนน

9. กิจกรรมเสนอแนะ ให้นักศึกษา ศึกษาโครงการงานและข้อมูลต่าง ๆ เพิ่มเติมจากทางอินเทอร์เน็ต

	เฉลยแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน	หน่วยที่ 3
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	ตอนที่ 5, 7
	ชื่อหน่วย เครื่องมือเขียนชุดคำสั่งและโปรแกรมทดสอบฯ	จำนวนชั่วโมงรวม 15 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง เครื่องมือเขียนชุดคำสั่งและโปรแกรมทดสอบการทำงาน		จำนวนชั่วโมงสอน 6 ชั่วโมง

ข้อที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	ก	จ
2	ง	ข
3	ข	ง
4	ค	ง
5	จ	ก
6	ค	ข
7	ง	ง
8	ก	ก
9	ข	ค
10	จ	ข
11	จ	ก
12	ก	ค
13	ค	ง
14	ข	จ
15	ง	ข
16	ค	ง
17	ค	ค
18	ง	จ
19	ก	ก
20	จ	ง

	เฉลยแบบฝึกหัดที่ 3	หน่วยที่ 3
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 5-6-7
	ชื่อหน่วย เครื่องมือเขียนชุดคำสั่งและโปรแกรมทดสอบฯ	จำนวนชั่วโมงรวม 15 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง เครื่องมือเขียนชุดคำสั่งและโปรแกรมทดสอบการทำงาน		จำนวนชั่วโมงสอน 6 ชั่วโมง

- จงอธิบายขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมซีซีเอสซี คอมไพเลอร์ มาพอเข้าใจ (4 คะแนน)

ตอบ 1.1 ดับเบิลคลิกเมาส์ซ้ายที่ไอคอนติดตั้งโปรแกรมซีซีเอสซี คอมไพเลอร์








 - คลิก Next ยอมรับข้อตกลงและดำเนินการติดตั้งโปรแกรม
 - เลือกตำแหน่งโฟลเดอร์ในการติดตั้ง
 - ขั้นตอนสุดท้ายใช้เมาส์ซ้ายคลิกปุ่ม Finish
- จงอธิบายการเขียนชุดคำสั่งภาษาซีด้วยโปรแกรมซีซีเอสซี คอมไพเลอร์ มาพอเข้าใจ (4 คะแนน)

ตอบ 2.1 ดับเบิลคลิกเมาส์ซ้ายที่ไอคอนใช้งานโปรแกรมซีซีเอสซี คอมไพเลอร์

 - พิมพ์ชุดคำสั่งภาษาซี และบันทึกไฟล์
 - สร้างโปรเจกต์ใหม่
 - แปลชุดคำสั่งภาษาซีเป็นภาษาเครื่อง
- จงอธิบายขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมโปรเตอูส มาพอเข้าใจ (4 คะแนน)

ตอบ 3.1 ดับเบิลคลิกเมาส์ซ้ายที่ไอคอนติดตั้งโปรแกรมโปรเตอูส

 - คลิก Next ยอมรับข้อตกลงและดำเนินการติดตั้งโปรแกรม
 - เลือกคุณลักษณะของโปรแกรมที่ต้องการติดตั้ง
 - เลือกตำแหน่งโฟลเดอร์ในการติดตั้ง
 - ขั้นตอนสุดท้ายใช้เมาส์ซ้ายคลิกปุ่ม Finish
- จงบอกความหมายไอคอนกลุ่มคำสั่งหลักโปรแกรมของโปรแกรมโปรเตอูส (4 คะแนน)

ไอคอน	ความหมาย
	Selection Mode คำสั่งเลือกใช้เมาส์
	Component Mode ใช้เลือกอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
	Junction Dot Mode จุดเชื่อมต่อสายสัญญาณ
	Wire Label Mode ใช้กำหนดชื่อให้กับสายสัญญาณภายในวงจร
	Script Mode ใช้เขียนข้อความอธิบาย
	Bus Mode เป็นคำสั่งต่อบัสสัญญาณ
	Sub-Circuit Mode ใช้เลือกอุปกรณ์ต่อรวมภายในวงจร


5. จงบอกขั้นตอนการบันทึกภาษาเครื่องลงหน่วยความจำของไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A ด้วยโปรแกรมไมโครโปร (4 คะแนน)

ตอบ 5.1 ดับเบิ้ลคลิกเมาส์ซ้ายที่ไอคอนใช้งานโปรแกรมไมโครโปร

5.2 เปิดไฟล์ภาษาเครื่องที่มีส่วนขยายไฟล์ .hex

5.3 ตั้งค่าพอร์ตให้ตรงกัน (Com1) และเลือกเบอร์ไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A

5.4 ใช้เมาส์ซ้ายคลิกปุ่ม Programe บันทึกภาษาเครื่องลงหน่วยความจำของไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A

	เฉลี่ยใบงานที่ 2	หน่วยที่ 3
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 5
	ชื่อหน่วย เครื่องมือเขียนชุดคำสั่งและ โปรแกรมทดสอบฯ	จำนวนชั่วโมงรวม 15 ชั่วโมง
ชื่องาน การใช้โปรแกรมเขียนชุดคำสั่งภาษาซี		จำนวนชั่วโมงสอน 3 ชั่วโมง

2.3 ขั้นตอนการทดลอง

ตารางที่ 2.1 ผลการทดลองการเปิดโปรแกรมเขียนชุดคำสั่งซีซีเอสซี คอมไพเลอร์

การทดลอง	ผลการทดลอง (ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ช่องที่ปฏิบัติ)
การเปิดโปรแกรมเขียนชุดคำสั่งซีซีเอสซี คอมไพเลอร์	<input checked="" type="checkbox"/> ได้ หรือ <input type="checkbox"/> ไม่ได้ ที่ไม่ได้เพราะเหตุใด ถ้าไม่ได้ให้อธิบายสาเหตุที่ทดลอง..... ไม่ได้..... มีวิธีแก้ไขอย่างไร...อธิบายวิธีแก้ไขหรือวิธีแก้ปัญหา.....

ตารางที่ 2.2 ผลการทดลองการบันทึกชุดคำสั่งหลังจากสร้างแฟ้มใหม่

การทดลอง	ผลการทดลอง (ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ช่องที่ปฏิบัติ)
การบันทึกชุดคำสั่งหลังจากสร้างแฟ้มใหม่	<input checked="" type="checkbox"/> ได้ หรือ <input type="checkbox"/> ไม่ได้ ที่ไม่ได้เพราะเหตุใด ถ้าไม่ได้ให้อธิบายสาเหตุที่ทดลอง..... ไม่ได้..... มีวิธีแก้ไขอย่างไร...อธิบายวิธีแก้ไขหรือวิธีแก้ปัญหา.....

ตารางที่ 2.3 ผลการทดลองการพิมพ์ชุดคำสั่งที่หน้าต่างบรรณาธิกรณ

การทดลอง	ผลการทดลอง (ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ช่องที่ปฏิบัติ)
การพิมพ์ชุดคำสั่งที่หน้าต่างบรรณาธิกรณ	<input checked="" type="checkbox"/> ได้ หรือ <input type="checkbox"/> ไม่ได้ ที่ไม่ได้เพราะเหตุใด ถ้าไม่ได้ให้อธิบายสาเหตุที่ทดลอง..... ไม่ได้..... มีวิธีแก้ไขอย่างไร...อธิบายวิธีแก้ไขหรือวิธีแก้ปัญหา.....

ตารางที่ 2.4 ผลการทดลองการสร้างโปรเจกต์

การทดลอง	ผลการทดลอง (ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ช่องที่ปฏิบัติ)
การสร้างโปรเจกต์	<input checked="" type="checkbox"/> ได้ หรือ <input type="checkbox"/> ไม่ได้ ที่ไม่ได้เพราะเหตุใด ถ้าไม่ได้ให้อธิบายสาเหตุที่ทดลอง..... ไม่ได้..... มีวิธีแก้ไขอย่างไร...อธิบายวิธีแก้ไขหรือวิธีแก้ปัญหา.....

ตารางที่ 2.5 ผลการทดลองการคอมไพล์ชุดคำสั่ง

การทดลอง	ผลการทดลอง (ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ช่องที่ปฏิบัติ)
การคอมไพล์ชุดคำสั่ง	<input checked="" type="checkbox"/> ได้ หรือ <input type="checkbox"/> ไม่ได้ ที่ไม่ได้เพราะเหตุใด ถ้าไม่ได้ให้อธิบายสาเหตุที่ทดลอง..... ไม่ได้..... มีวิธีแก้ไขอย่างไร...อธิบายวิธีแก้ไขหรือวิธีแก้ปัญหา.....

2.4 คำถามท้ายการทดลอง

2.4.1 จงเขียนชุดคำสั่งที่หน้าต่างบรรณาธิกรณ กำหนดให้พอร์ต A ทำหน้าที่เป็นพอร์ตเอาต์พุต ควบคุมให้แอลอีดีติดสว่างเป็นเวลา 5,000 มิลลิวินาที และดับเป็นเวลา 5,000 มิลลิวินาที

ตอบ

```

1 #include <16F877A.h>           // header file for PIC16F877A
2 #fuses HS, NOWDT, NOPROTECT, NOLVP // Configuration word
3 #use delay(clock=2000000)      // Change OSC here (default 20MHz)
4 void main(void)
5 {
6     set_tris_A(0x00);          // set port RA output
7     while (TRUE)
8     {
9         output_high(PIN_A5);   // Output logic 1 or High
10        delay_ms(5000);        // Delay approximate 5s
11        output_low(PIN_A5);    // Output logic 0 or Low
12        delay_ms(5000);        // Delay approximate 5s
13    }
14 }
```

2.4.2 จงบอกความหมายชุดคำสั่งในข้อที่ 2.4.1

ตอบ

บรรทัดที่ 1 ให้ตัวประมวลผลก่อนไปอ่านข้อมูลจากแฟ้ม 16F877A.h




บรรทัดที่ 2 กำหนดให้ใช้แหล่งสัญญาณเป็นชนิดความเร็วสูง, ไม่ป้องกันการทำซ้ำ


- ชุดคำสั่งและไม่ให้ใช้การบันทึกภาษาเครื่องด้วยวิธีแรงดันต่ำ
- บรรทัดที่ 3 กำหนดแหล่งกำเนิดสัญญาณพิกความถี่เท่ากับ 20 เมกกะเฮิรตซ์
- บรรทัดที่ 5 เริ่มต้นฟังก์ชันเมน
- บรรทัดที่ 6 กำหนดสถานะให้พอร์ต RA ทุกขาทำหน้าที่เป็นขาเอาต์พุต
- บรรทัดที่ 7 ทดสอบเงื่อนไข ถ้าเป็นจริงดำเนินการตามชุดคำสั่งในฟังก์ชันย่อย
- บรรทัดที่ 8 เริ่มต้นฟังก์ชันย่อย
- บรรทัดที่ 9 ส่งตรรกะ “1” ให้กับขา RA7 ทำให้มีแรงดันตกคร่อมขา RA7 เท่ากับ 5 โวลต์เทียบกับการวัด เป็นผลให้แอลอีดีติดสว่าง
- บรรทัดที่ 10 หน่วงเวลาให้หลอดแอลอีดีติดสว่าง 5,000 มิลลิวินาที
- บรรทัดที่ 11 ส่งตรรกะ “0” ให้กับขา RA7 ทำให้แรงดันตกคร่อมขา RA7 เป็น 0 โวลต์ เป็นผลให้แอลอีดีดับ
- บรรทัดที่ 12 หน่วงเวลาให้แอลอีดีดับ 5,000 มิลลิวินาที
- บรรทัดที่ 13 สิ้นสุดชุดคำสั่งฟังก์ชันย่อย
- บรรทัดที่ 14 สิ้นสุดชุดคำสั่งฟังก์ชันเมน

2.5 สรุปผลการปฏิบัติงาน

แนวทางการสรุป

การใช้โปรแกรมเขียนชุดคำสั่งภาษาซีด้วยซีซีเอสซี คอมไพเลอร์ มีขั้นตอนดังนี้

1. เปิดโปรแกรม ดับเบิลคลิกที่ไอคอน  ที่เดสก์ท็อปของคอมพิวเตอร์
2. เปิดเมนูจัดการเพิ่มข้อมูล คลิกเมาส์ซ้ายที่ไอคอน  File
3. สร้างเพิ่มข้อมูลใหม่ คลิกเมาส์ซ้ายที่ไอคอน  New
4. บันทึกชุดคำสั่ง หลังจากสร้างเพิ่มใหม่แล้ว
5. พิมพ์ชุดคำสั่งที่หน้าต่างบรรณาธิกรณ
6. สร้างโปรเจกต์
7. คอมไพล์ชุดคำสั่ง (แปลเป็นภาษาเครื่อง)

	แบบประเมินผลใบงานที่ 2	หน่วยที่ 3
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 5
	ชื่อหน่วย เครื่องมือเขียนชุดคำสั่งและโปรแกรมทดสอบฯ	จำนวนชั่วโมงรวม 15 ชั่วโมง
ชื่องาน การใช้โปรแกรมเขียนชุดคำสั่งภาษาซี		จำนวนชั่วโมงสอน 3 ชั่วโมง

ชื่อ-นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่ม.....

วันที่ เดือน.....พ.ศ.


ที่	รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	รายละเอียดที่พิจารณา	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
1.	ขั้นก่อนการทดลอง	3			
	1.1 เตรียมใบงานการทดลอง	1	ศึกษาใบงานก่อน		ตรวจ
	1.2 เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	1	ครบถ้วนตามใบงาน		ตรวจ
	1.3 ตรวจเช็คเครื่องมือและอุปกรณ์	1	ใช้งานได้ครบถ้วน		ตรวจ
2.	ขั้นการทดลอง	20			
	2.1 เขียนชุดคำสั่งภาษาซี	6	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.2 บันทึกไฟล์ชุดคำสั่งภาษาซี	5	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.3 แปลชุดคำสั่งภาษาซีเป็นภาษาเครื่อง	5	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.4 ตอบคำถามท้ายการทดลอง	2	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.5 สรุปผลการทดลอง	2	ความถูกต้อง		ตรวจ
3.	ขั้นหลังการทดลอง	2			
	3.1 จัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์	1	จัดเก็บเป็นระเบียบ		สังเกต
	3.2 ความสะอาดบริเวณพื้นที่ทดลอง	1	ความสะอาด		สังเกต
4.	คุณภาพของงาน	5			
	4.1 ตอบคำถามท้ายการทดลอง	1	ครบถ้วน		ตรวจ
	4.2 ผลงานสะอาดเรียบร้อย	1	ความสะอาดเรียบร้อย		ตรวจ
	4.3 ความถูกต้องของผลการทดลอง	2	ถูกต้อง		ตรวจ
	4.4 การส่งใบงานการทดลอง	1	ตรงตามเวลา		ตรวจ
คะแนนเต็ม		30	รวมคะแนนที่ได้		

ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....(ผู้ประเมิน)

(นายธีรวัฒน์ คืบอ้าย)

	แบบประเมินผลพฤติกรรม ด้านคุณธรรม จริยธรรม ๑	หน่วยที่ 3
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 5
	ชื่อหน่วย เครื่องมือเขียนชุดคำสั่งและโปรแกรมทดสอบฯ	จำนวนชั่วโมงรวม 15 ชั่วโมง
ชื่องาน การใช้โปรแกรมเขียนชุดคำสั่งภาษาซี		จำนวนชั่วโมงสอน 3 ชั่วโมง

ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่ม.....

วันที่ เดือน.....พ.ศ.

คำชี้แจง ให้ครูสังเกตพฤติกรรมนักศึกษา แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องการแสดงผลพฤติกรรม


ที่	รายการประเมิน	พฤติกรรมที่สังเกต	การแสดงผลพฤติกรรม		
			สม่ำเสมอ	บางครั้ง	ไม่แสดง
1	ความซื่อสัตย์สุจริตในการทำงาน	ไม่คัดลอกผลการทดลอง คนอื่น	1	0.5	0
2	ความสามัคคีในการทำงาน	ให้ความร่วมมือในการทำงาน	1	0.5	0
3	ระเบียบวินัยในการทำงาน	ทรงผมและการแต่งกาย	1	0.5	0
4	ความรับผิดชอบในการทำงาน	ปฏิบัติตามที่ได้รับมอบหมาย	1	0.5	0
5	ความเชื่อมั่นในตนเอง	กล้าแสดงความคิดเห็น	1	0.5	0
6	การดูแล บำรุงรักษาวัสดุ อุปกรณ์	เก็บ ทำความสะอาด วัสดุ อุปกรณ์	1	0.5	0
7	ความสนใจใฝ่รู้	สนใจ กระจุดหรือรุ่นในการทำงาน	1	0.5	0
8	ความรอบคอบในการทำงาน	ปฏิบัติงานด้วยระมัดระวัง มีความปลอดภัย	1	0.5	0
9	ความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ในการทำงาน	ปรับปรุงการปฏิบัติงานให้ดีขึ้น	0.5	0.25	0
10	ความตรงต่อเวลาในการทำงาน	เข้าเรียน และส่งงานตรงเวลา	1	0.5	0
11	ความสุขในการทำงาน	ปฏิบัติงานด้วยความเต็มใจ ยิ้มแย้มแจ่มใส	0.5	0.25	0
รวมคะแนน					
รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด					

ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....(ผู้ประเมิน)

(นายธีรวัฒน์ คีบอ้าย)

	เฉลี่ยใบงานที่ 3	หน่วยที่ 3
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วย เครื่องมือเขียนชุดคำสั่งและโปรแกรมทดสอบฯ	จำนวนชั่วโมงรวม 15 ชั่วโมง
ชื่องาน การใช้โปรแกรมทดสอบการทำงาน		จำนวนชั่วโมงสอน 3 ชั่วโมง

3.2 ขั้นตอนการทดลอง

ตารางที่ 3.1 ผลการทดลองการสร้างไฟล้งจรจำลองการทำงานด้วยโปรแกรมโปรเตอุส

การทดลอง	ผลการทดลอง (ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ช่องที่ปฏิบัติ)
การสร้างไฟล้งจรจำลองการทำงานด้วย - โปรแกรมโปรเตอุส	<input checked="" type="checkbox"/> ได้ หรือ <input type="checkbox"/> ไม่ได้ ที่ไม่ได้เพราะเหตุใด อธิบายสาเหตุที่ไม่ได้..... มีวิธีแก้ไขอย่างไร...อธิบายวิธีแก้ไขหรือวิธีแก้ปัญหา.....

ตารางที่ 3.2 ผลการทดลองการเลือกอุปกรณ์ของวงจรด้วยโปรแกรมโปรเตอุส

การทดลอง	ผลการทดลอง (ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ช่องที่ปฏิบัติ)
การเลือกอุปกรณ์ของวงจรด้วยโปรแกรม โปรเตอุส	<input checked="" type="checkbox"/> ได้ หรือ <input type="checkbox"/> ไม่ได้ ที่ไม่ได้เพราะเหตุใด อธิบายสาเหตุที่ไม่ได้..... มีวิธีแก้ไขอย่างไร...อธิบายวิธีแก้ไขหรือวิธีแก้ปัญหา.....

ตารางที่ 3.3 ผลการทดลองการสร้างวงจรจำลองการทำงานด้วยโปรแกรม โปรเตอุส

การทดลอง	ผลการทดลอง (ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ช่องที่ปฏิบัติ)
วางอุปกรณ์ต่อวงจรเข้ากับอุปกรณ์และกราวด์ และ แก้ไขค่าของตัวต้านทาน	<input checked="" type="checkbox"/> ได้ หรือ <input type="checkbox"/> ไม่ได้ ที่ไม่ได้เพราะเหตุใด อธิบายสาเหตุที่ไม่ได้..... มีวิธีแก้ไขอย่างไร...อธิบายวิธีแก้ไขหรือวิธีแก้ปัญหา.....

ตารางที่ 3.4 ผลการทดลองการบันทึกภาษาเครื่องลงไมโครคอนโทรลเลอร์และแก้ไขสัญญาณนาฬิกา

การทดลอง	ผลการทดลอง (ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ช่องที่ปฏิบัติ)
บันทึกภาษาเครื่องลงไมโครคอนโทรลเลอร์และแก้ไขสัญญาณนาฬิกา	<input checked="" type="checkbox"/> ได้ หรือ <input type="checkbox"/> ไม่ได้ ที่ไม่ได้เพราะเหตุใด อธิบายสาเหตุที่ไม่ได้..... มีวิธีแก้ไขอย่างไร...อธิบายวิธีแก้ไขหรือวิธีแก้ปัญหา.....

ตารางที่ 3.5 ผลการทดลองการจำลองการควบคุมหลอดแอลอีดีด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์

การทดลอง	ผลการทดลอง (ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ช่องที่ปฏิบัติ)
การจำลองการควบคุมหลอดแอลอีดีด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์	<input checked="" type="checkbox"/> ได้ หรือ <input type="checkbox"/> ไม่ได้ ที่ไม่ได้เพราะเหตุใด อธิบายสาเหตุที่ไม่ได้..... มีวิธีแก้ไขอย่างไร...อธิบายวิธีแก้ไขหรือวิธีแก้ปัญหา.....

3.3 คำถามท้ายการทดลอง

3.3.1 จากรูปที่ 3.12 ถ้าต้องการให้หลอดแอลอีดีติดเป็นเวลา 3,000 มิลลิวินาทีและดับเป็นเวลา 1,000 มิลลิวินาที จะทำอย่างไร

ตอบ แก้ไขชุดคำสั่งที่หน้าต่างบรรณาธิกรณ รูปที่ 3.55 ดังนี้

บรรทัดที่ 10 delay_ms(3000);

บรรทัดที่ 12 delay_ms(1000);

3.3.2 จากรูปที่ 3.12 ถ้าเปลี่ยนค่าความต้านทาน R1 เป็น 10 กิโลโอห์ม การแสดงผลของแอลอีดีเป็นอย่างไร

ตอบ หลอดแอลอีดีจะไม่ติดสว่าง เนื่องจากค่าความต้านทานสูงมาก กระแสไม่สามารถไหลได้


3.3.3 จากรูปที่ 3.64 ถ้าเปลี่ยนค่าความถี่สัญญาณนาฬิกาเป็น 4 กิโลเฮิรตซ์ จะเกิดมีผลอย่างไรกับไมโครคอนโทรลเลอร์


ตอบ การประมวลผลหรือการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์จะช้าลง

3.4 สรุปผลการทดลอง

แนวทางการสรุป

การทดสอบการทำงานด้วยโปรแกรมโปรเตอัส มีขั้นตอนดังนี้

1. เปิดโปรแกรม
2. สร้างรูปวงจร
3. วางอุปกรณ์
4. ต่อวงจรอุปกรณ์กับกราวด์
5. ต่อลายวงจร
6. บันทึกภาษาเครื่องลงไมโครคอนโทรลเลอร์และแก้ไขสัญญาณนาฬิกา
7. เปิดข้อมูลภาษาเครื่อง
8. พิมพ์ข้อความถึนาฬิกา เป็น 20 เมกกะเฮิร์ตซ์
9. เริ่มต้นจำลองการทำงาน คลิกเมาส์ซ้ายที่ไอคอน 

	แบบประเมินผลใบงานที่ 3	หน่วยที่ 3
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วย เครื่องมือเขียนชุดคำสั่งและโปรแกรมทดสอบฯ	จำนวนชั่วโมงรวม 15 ชั่วโมง
ชื่องาน การใช้โปรแกรมทดสอบการทำงาน		จำนวนชั่วโมงสอน 3 ชั่วโมง

ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่ม.....

วันที่ เดือน.....พ.ศ.


ที่	รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	รายละเอียดที่พิจารณา	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
1.	ขั้นก่อนการทดลอง	3			
	1.1 เตรียมใบงานการทดลอง	1	ศึกษาใบงานก่อน		ตรวจ
	1.2 เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	1	ครบถ้วนตามใบงาน		ตรวจ
	1.3 ตรวจเช็คเครื่องมือและอุปกรณ์	1	ใช้งานได้ครบถ้วน		ตรวจ
2.	ขั้นการทดลอง	20			
	2.1 การสร้างรูปวงจรด้วยโปรแกรมโปรเตอจัส	6	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.2 การเขียนชุดคำสั่งภาษาซี	6	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.3 การทดสอบการทำงานด้วยโปรแกรม	4	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.4 ตอบคำถามท้ายการทดลอง	2	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.5 สรุปผลการทดลอง	2	ความถูกต้อง		ตรวจ
3.	ขั้นหลังการทดลอง	2			
	3.1 จัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์	1	จัดเก็บเป็นระเบียบ		สังเกต
	3.2 ความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน	1	ความสะอาด		สังเกต
4.	คุณภาพของงาน	5			
	4.1 การตอบคำถามท้ายการทดลอง	1	ครบถ้วน		ตรวจ
	4.2 ผลงานสะอาดเรียบร้อย	1	ความสะอาดเรียบร้อย		ตรวจ
	4.3 ความถูกต้องของผลการทดลอง	2	ถูกต้อง		ตรวจ
	4.4 การส่งใบงานการทดลอง	1	ตรงตามเวลา		ตรวจ
คะแนนเต็ม		30	รวมคะแนนที่ได้		

ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....(ผู้ประเมิน)

(นายธีรวัฒน์ คืบอ้าย)

	แบบประเมินผลพฤติกรรม ด้านคุณธรรม จริยธรรม ๑	หน่วยที่ 3
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วย เครื่องมือเขียนชุดคำสั่งและโปรแกรมทดสอบ๑	จำนวนชั่วโมงรวม 15 ชั่วโมง
ชื่องาน การใช้โปรแกรมทดสอบการทำงาน		จำนวนชั่วโมงสอน 3 ชั่วโมง

ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่ม.....

วันที่ เดือน.....พ.ศ.

คำชี้แจง ให้ครูสังเกตพฤติกรรมนักศึกษา แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องการแสดงพฤติกรรม


ที่	รายการประเมิน	พฤติกรรมที่สังเกต	การแสดงพฤติกรรม		
			สม่ำเสมอ	บางครั้ง	ไม่แสดง
1	ความซื่อสัตย์สุจริตในการทำงาน	ไม่คัดลอกผลการทดลอง คนอื่น	1	0.5	0
2	ความสามัคคีในการทำงาน	ให้ความร่วมมือในการทำงาน	1	0.5	0
3	ระเบียบวินัยในการทำงาน	ทรงผมและการแต่งกาย	1	0.5	0
4	ความรับผิดชอบในการทำงาน	ปฏิบัติตามที่ได้รับมอบหมาย	1	0.5	0
5	ความเชื่อมั่นในตนเอง	กล้าแสดงความคิดเห็น	1	0.5	0
6	การดูแล บำรุงรักษาวัสดุ อุปกรณ์	เก็บ ทำความสะอาด วัสดุ อุปกรณ์	1	0.5	0
7	ความสนใจใฝ่รู้	สนใจ กระตือรือร้นในการทำงาน	1	0.5	0
8	ความรอบคอบในการทำงาน	ปฏิบัติงานด้วยระมัดระวัง มีความปลอดภัย	1	0.5	0
9	ความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ในการทำงาน	ปรับปรุงการปฏิบัติงานให้ดีขึ้น	0.5	0.25	0
10	ความตรงต่อเวลาในการทำงาน	เข้าเรียน และส่งงานตรงเวลา	1	0.5	0
11	ความสุขในการทำงาน	ปฏิบัติงานด้วยความเต็มใจ ยิ้มแย้มแจ่มใส	0.5	0.25	0
รวมคะแนน					
รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด					

ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....(ผู้ประเมิน)

(นายธีรวัฒน์ ตีบ้าย)

	เฉลี่ยใบงานที่ 4	หน่วยที่ 3
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วย เครื่องมือเขียนชุดคำสั่งและโปรแกรมทดสอบฯ	จำนวนชั่วโมงรวม 15 ชั่วโมง
ชื่องาน การใช้โปรแกรมบันทึกภาษาเครื่อง		จำนวนชั่วโมงสอน 3 ชั่วโมง

4.4 ขั้นตอนการทดลอง

ตารางที่ 4.1 ผลการทดลองการต่อประสานระหว่างคอมพิวเตอร์กับเครื่องบันทึกภาษาเครื่อง

การทดลอง	ผลการทดลอง (ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ช่องที่ปฏิบัติ)
การต่อประสานระหว่างคอมพิวเตอร์กับเครื่องบันทึกภาษาเครื่อง	<input checked="" type="checkbox"/> ได้ หรือ <input type="checkbox"/> ไม่ได้ ที่ไม่ได้เพราะเหตุใด อธิบายสาเหตุที่ไม่ได้..... มีวิธีแก้ไขอย่างไร...อธิบายวิธีแก้ไขหรือวิธีแก้ปัญหา.....

ตารางที่ 4.2 ผลการทดลองการบันทึกภาษาเครื่องด้วยโปรแกรมไมโครโปร

การทดลอง	ผลการทดลอง (ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ช่องที่ปฏิบัติ)
การบันทึกภาษาเครื่องด้วยโปรแกรมไมโครโปร	<input checked="" type="checkbox"/> ได้ หรือ <input type="checkbox"/> ไม่ได้ ที่ไม่ได้เพราะเหตุใด อธิบายสาเหตุที่ไม่ได้..... มีวิธีแก้ไขอย่างไร...อธิบายวิธีแก้ไขหรือวิธีแก้ปัญหา.....

ตารางที่ 4.3 ผลการทำงานของวงจรควบคุมหลอดแอลอีดีด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์

การทดลอง	ผลการทดลอง (ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ช่องที่ปฏิบัติ)
การทำงานของวงจรควบคุมหลอดแอลอีดีด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์	<input checked="" type="checkbox"/> ได้ หรือ <input type="checkbox"/> ไม่ได้ และ <input checked="" type="checkbox"/> ติด หรือ <input type="checkbox"/> ดับ ที่ไม่ได้เพราะเหตุใด อธิบายสาเหตุที่ไม่ได้หรือหลอดไม่ติด..... มีวิธีแก้ไขอย่างไร...อธิบายวิธีแก้ไขหรือวิธีแก้ปัญหา.....

4.5 คำถามท้ายการทดลอง

4.5.1 แรงเคลื่อนไฟฟ้าตกคร่อมระหว่างขั้วบวก (Anode) ของแอลอีดีเทียบกับกราวด์มีค่าเท่าไร ในขณะที่แอลอีดีติดสว่าง

ตอบ แรงเคลื่อนไฟฟ้าตกคร่อมระหว่างขั้วบวกของแอลอีดีเทียบกับกราวด์เท่ากับ

2.02 โวลต์

4.5.2 แรงเคลื่อนไฟฟ้าตกคร่อมระหว่างขั้วบวก (Anode) ของแอลอีดีเทียบกับกราวด์มีค่าเท่าไร ในขณะที่แอลอีดีดับ

ตอบ แรงเคลื่อนไฟฟ้าตกคร่อมระหว่างขั้วบวกของแอลอีดีเทียบกับกราวด์เท่ากับ 0 โวลต์

4.6 สรุปผลการทดลอง


แนวทางการสรุป

การใช้โปรแกรมบันทึกภาษาเครื่องด้วยโปรแกรมไมโครโปร มีขั้นตอนดังนี้

1. ต่อประสานระหว่างคอมพิวเตอร์กับเครื่องบันทึกภาษาเครื่อง
2. บันทึกภาษาเครื่องด้วยโปรแกรมไมโครโปร
3. นำไมโครคอนโทรลเลอร์ซึ่งได้บันทึกภาษาเครื่องแล้วไปวางตามตำแหน่งที่โปรโตบอร์ด

และต่อวงจรให้สมบูรณ์

4. จ่ายกระแสไฟให้กับวงจร สังเกตการแสดงผลของแอลอีดี

	แบบประเมินผล ใบบางที่ 4	หน่วยที่ 3
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วย เครื่องมือเขียนชุดคำสั่งและโปรแกรมทดสอบฯ	จำนวนชั่วโมงรวม 15 ชั่วโมง
ชื่องาน การใช้โปรแกรมบันทึกภาษาเครื่อง		จำนวนชั่วโมงสอน 3 ชั่วโมง

ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่ม.....

วันที่ เดือน.....พ.ศ.


ที่	รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	รายละเอียดที่พิจารณา	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
1.	ขั้นก่อนการทดลอง	3			
	1.1 เตรียมใบบางการทดลอง	1	ศึกษาใบบางก่อน		ตรวจ
	1.2 เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	1	ครบถ้วนตามใบบาง		ตรวจ
	1.3 ตรวจสอบเช็คเครื่องมือและอุปกรณ์	1	ใช้งานได้ครบถ้วน		ตรวจ
2.	ขั้นการทดลอง	20			
	2.1 การประกอบวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์	5	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.2 การเชื่อมต่อวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์	5	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.3 การบันทึกภาษาเครื่องด้วยโปรแกรม	6	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.4 ตอบคำถามท้ายการทดลอง	2	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.5 สรุปผลการทดลอง	2	ความถูกต้อง		ตรวจ
3.	ขั้นหลังการทดลอง	2			
	3.1 จัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์	1	จัดเก็บเป็นระเบียบ		สังเกต
	3.2 ความสะอาดบริเวณพื้นที่ทดลอง	1	ความสะอาด		สังเกต
4.	คุณภาพของงาน	5			
	4.1 การตอบคำถามท้ายการทดลอง	1	ครบถ้วน		ตรวจ
	4.2 ผลงานสะอาดเรียบร้อย	1	ความสะอาดเรียบร้อย		ตรวจ
	4.3 ความถูกต้องของผลการทดลอง	2	ถูกต้อง		ตรวจ
	4.4 การส่งใบบางการทดลอง	1	ตรงตามเวลา		ตรวจ
คะแนนเต็ม		30	รวมคะแนนที่ได้		

ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....(ผู้ประเมิน)

(นายธีรวัฒน์ คืบอ้าย)

	แบบประเมินผลพฤติกรรม ด้านคุณธรรม จริยธรรม ๑	หน่วยที่ 3
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วย เครื่องมือเขียนชุดคำสั่งและโปรแกรมทดสอบ๑	จำนวนชั่วโมงรวม 15 ชั่วโมง
ชื่องาน การใช้โปรแกรมบันทึกภาษาเครื่อง		จำนวนชั่วโมงสอน 3 ชั่วโมง

ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่ม.....

วันที่ เดือน.....พ.ศ.

คำชี้แจง ให้ครูสังเกตพฤติกรรมนักศึกษา แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องการแสดงพฤติกรรม


ที่	รายการประเมิน	พฤติกรรมที่สังเกต	การแสดงพฤติกรรม		
			สม่ำเสมอ	บางครั้ง	ไม่แสดง
1	ความซื่อสัตย์สุจริตในการทำงาน	ไม่คัดลอกผลการทำงานของคนอื่น	1	0.5	0
2	ความสามัคคีในการทำงาน	ให้ความร่วมมือในการทำงาน	1	0.5	0
3	ระเบียบวินัยในการทำงาน	ทรงผมและการแต่งกาย	1	0.5	0
4	ความรับผิดชอบในการทำงาน	ปฏิบัติตามที่ได้รับมอบหมาย	1	0.5	0
5	ความเชื่อมั่นในตนเอง	กล้าแสดงความคิดเห็น	1	0.5	0
6	การดูแล บำรุงรักษาวัสดุ อุปกรณ์	เก็บ ทำความสะอาด วัสดุ อุปกรณ์	1	0.5	0
7	ความสนใจใฝ่รู้	สนใจ กระตือรือร้นในการทำงาน	1	0.5	0
8	ความรอบคอบในการทำงาน	ปฏิบัติงานด้วยระมัดระวัง มีความปลอดภัย	1	0.5	0
9	ความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ในการทำงาน	ปรับปรุงการปฏิบัติงานให้ดีขึ้น	0.5	0.25	0
10	ความตรงต่อเวลาในการทำงาน	เข้าเรียน และส่งงานตรงเวลา	1	0.5	0
11	ความสุขในการทำงาน	ปฏิบัติงานด้วยความเต็มใจ ยิ้มแย้มแจ่มใส	0.5	0.25	0
รวมคะแนน					
รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด					

ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....(ผู้ประเมิน)

(นายธีรวัฒน์ ตีบ้าย)

	บันทึกหลังสอน	หน่วยที่ 3
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 5
	ชื่อหน่วย เครื่องมือเขียนชุดคำสั่งและโปรแกรมทดสอบฯ	จำนวนชั่วโมงรวม 15 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง โปรแกรมเขียนชุดคำสั่งภาษาซี		จำนวนชั่วโมงสอน 5 ชั่วโมง

ผลการใช้แผนการสอน

1. การเรียนการสอนสามารถปฏิบัติได้ ตามเวลาที่กำหนดไว้
2. ผลการใช้แผนการสอนกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปอย่างราบรื่น
3. การเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ทุกประการ

ผลการเรียนของนักศึกษา

1. นักศึกษาสามารถเรียนเนื้อหาความรู้ได้ทันในเวลาที่กำหนด
2. นักศึกษาสามารถเรียนเนื้อหาความรู้ได้ครบถ้วน ตามหลักสูตร
3. มีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะเกี่ยวกับโปรแกรมเขียนชุดคำสั่งซีซีเอสซี คอมไพเลอร์

ผลการสอนของครู


1. จัดกิจกรรมการเรียนการสอน ได้สมบูรณ์มีประสิทธิภาพ
2. การใช้แผนการสอนทำให้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นมาตรฐานเดียวกันทุกกลุ่ม

ปัญหา/อุปสรรค

1. การใช้โปรแกรมเขียนชุดคำสั่ง ซีซีเอสซี คอมไพเลอร์ (CCSC Compiler) ก่อนข้างจะติดปัญหาเนื่องจากเครื่องคอมพิวเตอร์คิดไวรัส ทำให้ไม่สามารถใช้งานได้ครบตามที่เตรียมไว้
2. ใช้เวลาในการติดตั้งโปรแกรมค่อนข้างนาน ทำให้เสียเวลาในการทำความเข้าใจในการใช้งาน

ลงชื่อ..........ครูผู้สอน

(นายธีรวัฒน์ ตี๋อ้าย)

	บันทึกหลังสอน	หน่วยที่ 3
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วย เครื่องมือเขียนชุดคำสั่งและโปรแกรมทดสอบฯ	จำนวนชั่วโมงรวม 15 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง โปรแกรมทดสอบการทำงาน		จำนวนชั่วโมงสอน 5 ชั่วโมง

ผลการใช้แผนการสอน

1. การเรียนการสอนสามารถปฏิบัติได้ตามเวลาที่กำหนดไว้
2. ผลการใช้แผนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปอย่างราบรื่น
3. การเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ทุกประการ

ผลการเรียนของนักศึกษา

1. นักศึกษาสามารถเรียนเนื้อหาความรู้ได้ทันในเวลาที่กำหนด
2. นักศึกษาสามารถเรียนเนื้อหาความรู้ได้ครบถ้วน ตามหลักสูตร
3. มีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะเกี่ยวกับโปรแกรมโปรเตอุส (Proteus)

ผลการสอนของครู


1. จัดกิจกรรมการเรียนการสอน ได้สมบูรณ์มีประสิทธิภาพ
2. การใช้แผนการสอนทำให้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นมาตรฐานเดียวกันทุกกลุ่ม

ปัญหา/อุปสรรค

1. การใช้โปรแกรมการทดสอบการทำงาน ได้แก่ โปรแกรมโปรเตอุส ค่อนข้างจะติดปัญหาเนื่องจากเครื่องคอมพิวเตอร์คิดไวรัส ทำให้ไม่สามารถใช้งานได้ครบตามที่เตรียมไว้
2. ใช้เวลาในการติดตั้งโปรแกรมใหม่ค่อนข้างนาน ทำให้เสียเวลาในการใช้งาน

ลงชื่อ..........ครูผู้สอน

(นายธีรวัฒน์ ตี๋อ้าย)

	บันทึกหลังสอน	หน่วยที่ 3
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วย เครื่องมือเขียนชุดคำสั่งและโปรแกรมทดสอบฯ	จำนวนชั่วโมงรวม 15 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง โปรแกรมบันทึกภาษาเครื่อง		จำนวนชั่วโมงสอน 5 ชั่วโมง

ผลการใช้แผนการสอน

1. การเรียนการสอนสามารถปฏิบัติได้ ตามเวลาที่กำหนดไว้
2. กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปอย่างราบรื่น
3. การเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ทุกประการ

ผลการเรียนของนักศึกษา

1. นักศึกษาสามารถเรียนเนื้อหาความรู้ได้ทันในเวลาที่กำหนด
2. นักศึกษาสามารถเรียนเนื้อหาความรู้ได้ครบถ้วน ตามหลักสูตร
3. มีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะเกี่ยวกับโปรแกรมบันทึกภาษาเครื่อง ได้แก่ ไมโครโปร (MicroPro) และ ปิคคิททู (Pickit2)

ผลการสอนของครู


1. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้สมบูรณ์มีประสิทธิภาพ
2. ทำให้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นมาตรฐานเดียวกันทุกกลุ่ม

ปัญหา/อุปสรรค

1. การใช้โปรแกรมบันทึกภาษาเครื่องลงในไมโครคอนโทรลเลอร์ ได้แก่ โปรแกรมไมโครโปร และ ปิคคิททู ก่อนข้างจะติดปัญหาเนื่องจากเครื่องคอมพิวเตอร์ติดไวรัส ทำให้ไม่สามารถใช้งานได้ครบตามที่เตรียมไว้
2. ใช้เวลาในการติดตั้งโปรแกรมค่อนข้างนาน ทำให้เสียเวลาในการทำความเข้าใจในการใช้งาน

ลงชื่อ..........ครูผู้สอน

(นายธีรวัฒน์ ติบอ้าย)

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 8-9
	ชื่อหน่วย การเขียนคำสั่งควบคุมพอร์ตอินพุตและเอาต์พุต	จำนวนชั่วโมงรวม 10 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง การเขียนคำสั่งควบคุมพอร์ตอินพุตและเอาต์พุต		จำนวนชั่วโมงสอน 4 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

ไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A มีพอร์ต จำนวน 33 บิต โดยแบ่งเป็นพอร์ต A จำนวน 6 ช่อง พอร์ต B จำนวน 8 ช่อง พอร์ต C จำนวน 8 ช่อง พอร์ต D จำนวน 8 ช่อง พอร์ต E จำนวน 3 ช่อง สามารถกำหนดให้เป็นพอร์ตอินพุตเอาต์พุตโดยการเขียนคำสั่งกำหนดการตั้งค่าที่ตัวแปร TRISA, TRISB, TRISC, TRISD และ TRISE ซึ่งเป็นรีจิสเตอร์ภายในตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ควบคุมการกำหนดขาอินพุตและเอาต์พุต

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

1. รู้และเข้าใจความหมายของชุดคำสั่งควบคุมพอร์ตอินพุตเอาต์พุต
2. รู้และเข้าใจโครงสร้างขาพอร์ตของไมโครคอนโทรลเลอร์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เขียนชุดคำสั่งควบคุมพอร์ตอินพุตเอาต์พุตของไมโครคอนโทรลเลอร์ได้
2. อธิบายความหมายโครงสร้างขาพอร์ตของไมโครคอนโทรลเลอร์ได้

เนื้อหาสาระ

1. คำสั่งควบคุมพอร์ตอินพุตเอาต์พุต
2. โครงสร้างขาพอร์ตของไมโครคอนโทรลเลอร์

กระบวนการเรียนรู้

1. กระบวนการกลุ่ม
2. การบรรยาย

การบูรณาการ

1. การใช้ภาษาไทย การสรุป อภิปรายโดยใช้ภาษาสื่อสารที่ถูกต้อง
2. การใช้ภาษาอังกฤษ การทำความเข้าใจ ให้ความหมาย การใช้ภาษาสื่อสารที่ถูกต้อง
3. การอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข การแบ่งกลุ่มช่วยเหลือกันและร่วมงานกับผู้อื่นได้
4. สนทนากับนักศึกษา ด้านคุณธรรม จริยธรรม ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้

สัปดาห์ที่ 8 (จำนวน 5 ชั่วโมง)

- 1 ครูแจ้งสมรรถนะที่พึงประสงค์ เรื่อง การเขียนคำสั่งควบคุมพอร์ตอินพุตและเอาต์พุต
- 2 ครูให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 4 เรื่อง การเขียนคำสั่งควบคุมพอร์ตอินพุตและเอาต์พุต
- 3 ครูใช้คำถามนำกับนักศึกษาเกี่ยวกับการเขียนคำสั่งควบคุมพอร์ตอินพุตและเอาต์พุต
- 4 ครูให้นักศึกษาแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4 – 5 คน ศึกษาเอกสารประกอบการเรียน หน่วยที่ 4 เรื่อง การเขียนคำสั่งควบคุมพอร์ตอินพุตและเอาต์พุต และร่วมกันอภิปราย-สรุป ดังนี้
 - กลุ่มที่ 1 คำสั่งควบคุมพอร์ตอินพุตเอาต์พุต
 - กลุ่มที่ 2 โครงสร้างขาพอร์ตของไมโครคอนโทรลเลอร์
- 5 นักศึกษาแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการอภิปราย เรื่อง คำสั่งควบคุมพอร์ตอินพุตเอาต์พุต
- 6 ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุปองค์ความรู้ เรื่อง คำสั่งควบคุมพอร์ตอินพุตเอาต์พุต และนักศึกษابันทึกผลการสรุปเพิ่มเติมในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์
- 7 ให้นักศึกษาปฏิบัติใบงานที่ 5 เรื่อง การเขียนชุดคำสั่งควบคุมพอร์ตเอาต์พุตแบบดิจิทัล
- 8 ครูประเมินผลการปฏิบัติงาน ใบงานที่ 5
- 9 ครูประเมินผลและบันทึกพฤติกรรม คุณธรรม จริยธรรม

สัปดาห์ที่ 9 (จำนวน 5 ชั่วโมง)

- 8 ครูและนักศึกษาร่วมกันทบทวนบทเรียนในคาบที่ผ่านมาเพื่อทบทวนความรู้เดิม
- 9 ครูให้นักศึกษากลุ่มนำเสนอผลการอภิปรายต่อจากคาบที่แล้ว ตามเรื่องที่ได้รับมอบหมาย นักศึกษากลุ่มอื่นบันทึกข้อมูล และร่วมกันสรุปองค์ความรู้ การเขียนคำสั่งควบคุมอินพุตและเอาต์พุตพอร์ต นักศึกษابันทึกผลการสรุปเพิ่มเติมในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์
- 10 ครูให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 4 คำสั่งควบคุมพอร์ตอินพุตเอาต์พุต
- 11 ครูให้นักศึกษาปฏิบัติใบงานที่ 6 เรื่อง การใช้งานพอร์ต A เป็นพอร์ตอินพุตดิจิทัล
- 12 ครูประเมินผลการปฏิบัติงาน ใบงานที่ 6
- 13 ครูประเมินผลและบันทึกพฤติกรรม คุณธรรม จริยธรรม
- 14 ครูให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 4 เรื่อง การเขียนคำสั่งควบคุมพอร์ตอินพุตและเอาต์พุต

สื่ออุปกรณ์และแหล่งการเรียนรู้

- 1 สื่อและอุปกรณ์

1.1 เอกสารประกอบการสอนหน่วยที่ 4 การเขียนชุดคำสั่งควบคุมพอร์ตอินพุตเอาต์พุต

2 แหล่งการเรียนรู้


2.1 ห้องสมุดของวิทยาลัยเทคนิคน่าน และห้องสมุดประชาชน

2.2 การสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต เว็บไซต์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง


การวัดผลประเมินผล

วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
7 ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	8 แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน	7. ทำแบบทดสอบผ่าน 5 ข้อ จาก 10 ข้อ
8 ประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม	9 แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม	8. ได้คะแนนจากแบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม 8 คะแนนจากคะแนน 15 คะแนน
9 ประเมินผลงานจากใบงาน	10 แบบประเมินผลงาน	9. ได้คะแนนจากแบบประเมินผลงาน...8...จากคะแนนเต็ม...15...คะแนน
10 ประเมินคุณธรรม จริยธรรม	11 แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม	10. ได้คะแนนจากการประเมินคุณธรรม จริยธรรม 10 คะแนน จากคะแนน 20 คะแนน

9. กิจกรรมเสนอแนะ ให้นักศึกษา ศึกษาโครงงานและข้อมูลต่าง ๆ เพิ่มเติมจากทางอินเทอร์เน็ต

	เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 8-9
	ชื่อหน่วย การเขียนชุดคำสั่งควบคุมพอร์ตอินพุตเอาต์พุต	จำนวนชั่วโมงรวม 10 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง การเขียนชุดคำสั่งควบคุมพอร์ตอินพุตเอาต์พุต		จำนวนชั่วโมงสอน 4 ชั่วโมง

ข้อที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	จ	ก
2	ง	ค
3	ก	ข
4	ข	ข
5	ค	ง
6	ข	ก
7	ง	จ
8	จ	ง
9	ก	ก
10	ง	จ

	เฉลยแบบฝึกหัด	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 8-9
	ชื่อหน่วย การเขียนชุดคำสั่งควบคุมพอร์ตอินพุตเอาต์พุต	จำนวนชั่วโมงรวม 10 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง การเขียนชุดคำสั่งควบคุมพอร์ตอินพุตเอาต์พุต		จำนวนชั่วโมงสอน 4 ชั่วโมง

1. จงบอกชุดคำสั่งควบคุมพอร์ตอินพุตเอาต์พุตของไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A (2 คะแนน)

ตอบ 1.1 ชื่อคำสั่งตัวประมวลผลก่อน กำหนดคุณสมบัติของพอร์ต

1.2 ชุดคำสั่งกำหนดทิศทางพอร์ตให้เป็นพอร์ตอินพุตหรือเอาต์พุต

1.3 ชุดคำสั่งควบคุมพอร์ตเอาต์พุต

1.4 ชุดคำสั่งควบคุมพอร์ตอินพุต

2. จงอธิบายความหมายชุดคำสั่งควบคุมพอร์ตอินพุตเอาต์พุต ดังนี้ (2 คะแนน)

ตอบ 2.1 `set_tris_A (0x00);` // กำหนดทิศทางขาพอร์ต A เป็นขาเอาต์พุต

2.2 `#use fixed_io (a_output=PIN_B2, PIN_B3);` // กำหนดให้พอร์ต B ขา B2 และ B3

เป็นพอร์ตเอาต์พุต ตลอดการใช้งาน

2.3 `output_a (0xF2);` // พอร์ต A 4 บิตบนมีค่า 1111 และ 4 บิตล่างมีค่า 0010

2.4 `port_b_pullups (true);` // กำหนดให้พอร์ต B เป็นอินพุตที่มีการพูลอัพ

2.5 `while (!input(pin_c1));` // รอให้ c1 มีสถานะเป็น high

3. จงอธิบายการใช้งานขาพอร์ตของไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A มาพอเข้าใจ (2 คะแนน)

ตอบ ขาพอร์ตของไมโครคอนโทรลเลอร์ สามารถจ่ายกระแสได้สูงสุดพอร์ตละ 25 มิลลิแอมแปร์ ที่ไฟเลี้ยง 5 โวลต์ กระแสเอาต์พุตรวมของพอร์ต A, B และ E มีค่าสูงสุด 200 มิลลิแอมแปร์ กระแสเอาต์พุตรวมของพอร์ต C และ D มีค่าสูงสุด 200 มิลลิแอมแปร์ ดังนั้นการออกแบบเพื่อขับภาระทางเอาต์พุตของขาพอร์ต จึงต้องระวังเรื่องกระแสเอาต์พุตรวมที่ไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถขับได้


4. จงอธิบายรายละเอียดโครงสร้างพอร์ต A มาพอเข้าใจ (3 คะแนน)

ตอบ พอร์ต A มีขนาด 6 บิต ประกอบด้วย RA0 – RA5 ถูกควบคุมโดยรีจิสเตอร์ TRISA ซึ่งมีขนาด 8 บิต วิธีกำหนดทิศทางการทำงานของพอร์ต A โดยการเขียนระดับตรรกะให้กับบิตควบคุมของรีจิสเตอร์ TRISA เช่น ถ้าต้องการให้บิตใดของพอร์ต A เป็นอินพุตให้เขียนตรรกะ “1” ไปยังบิตควบคุมพอร์ต A นั้น ถ้าต้องการให้บิตใดของพอร์ต A เป็นเอาต์พุตให้เขียนตรรกะ “0” ไปยังบิตควบคุมพอร์ต A นั้น โดยที่บิต 0 ของรีจิสเตอร์ TRISA ใช้กำหนดทิศทางขาพอร์ต RA0 เรียงลำดับจนถึงบิต RA5 บิตควบคุมของรีจิสเตอร์ TRISA ซึ่งควบคุมพอร์ต A

5. จงอธิบายการทำงานในหน้าที่พิเศษของขาพอร์ต C (1 คะแนน)

ตอบ 5.1 RC0/T1OSO/T1CKI ทำหน้าที่ เอาต์พุตวงจรรอสซิงเลเตอร์ของไทเมอร์ 1
และอินพุตสัญญาณนาฬิกาของไทเมอร์ 1

5.2 RC2/ CCP1 ทำหน้าที่ อินพุตวงจรแคปเจอร์/เอาต์พุตวงจรเปรียบเทียบ/เอาต์พุต
พีดีบีเบิลยูเอ็ม สำหรับ โมดูล CCP1

	เฉลยใบงานที่ 5	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วย การเขียนชุดคำสั่งควบคุมพอร์ตอินพุตเอาต์พุต	จำนวนชั่วโมงรวม 10 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง การเขียนชุดคำสั่งควบคุมพอร์ตเอาต์พุตแบบดิจิทัล		จำนวนชั่วโมงสอน 3 ชั่วโมง

5.4 ลำดับขั้นการทดลอง

ตารางที่ 5.1 ผลการทดลองการเขียนชุดคำสั่งภาษาซีสำหรับควบคุมพอร์ตเอาต์พุตแบบดิจิทัล

การทดลอง	ผลการทดลอง (ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ช่องที่ปฏิบัติ)
การเขียนชุดคำสั่งภาษาซีสำหรับควบคุมพอร์ตเอาต์พุตแบบดิจิทัล	<input checked="" type="checkbox"/> ได้ หรือ <input type="checkbox"/> ไม่ได้ ที่ไม่ได้เพราะเหตุใด อธิบายสาเหตุที่ไม่ได้..... มีวิธีแก้ไขอย่างไร...อธิบายวิธีแก้ไขหรือวิธีแก้ปัญหา.....

ตารางที่ 5.2 ผลการทดลองการควบคุมพอร์ตเอาต์พุตแบบดิจิทัลด้วยโปรแกรมโปรเตออส

การทดลอง	ผลการทดลอง (ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ช่องที่ปฏิบัติ)
การควบคุมพอร์ตเอาต์พุตแบบดิจิทัลด้วยโปรแกรมโปรเตออส	<input checked="" type="checkbox"/> ได้ หรือ <input type="checkbox"/> ไม่ได้ และ <input checked="" type="checkbox"/> คิด หรือ <input type="checkbox"/> ดับ ที่ไม่ได้เพราะเหตุใด อธิบายสาเหตุที่ไม่ได้หรือหลุดไม่คิด..... มีวิธีแก้ไขอย่างไร...อธิบายวิธีแก้ไขหรือวิธีแก้ปัญหา.....

ตารางที่ 5.3 ผลการทดลองวงจรการควบคุมพอร์ตเอาต์พุตแบบดิจิทัลที่ประกอบบนโปรโตบอร์ด

การทดลอง	ผลการทดลอง (ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ช่องที่ปฏิบัติ)
การควบคุมพอร์ตเอาต์พุตแบบดิจิทัลที่ประกอบบนโปรโตบอร์ด	<input checked="" type="checkbox"/> ได้ หรือ <input type="checkbox"/> ไม่ได้ และ <input checked="" type="checkbox"/> คิด หรือ <input type="checkbox"/> ดับ ที่ไม่ได้เพราะเหตุใด อธิบายสาเหตุที่ไม่ได้หรือหลุดไม่คิด..... มีวิธีแก้ไขอย่างไร...อธิบายวิธีแก้ไขหรือวิธีแก้ปัญหา.....

5.5 คำถามท้ายการทดลอง

5.5.1 จากชุดคำสั่งภาษาซีรูปที่ 5.2 จงเขียน โปรแกรมเปลี่ยนเงื่อนไขการทำงาน โดยให้เขียนชุดคำสั่งควบคุมขาพอร์ต RA5 ต่อกับสวิตช์กดติดปล่อยดับควบคุมให้แอลอีดีสว่าง (ON) เป็นเวลา 5 วินาที และขาพอร์ต RA4 ต่อกับสวิตช์กดติดปล่อยดับควบคุมให้แอลอีดีดับ (OFF) เป็นเวลา 2 วินาที

ตอบ

```

1  #include <16F877A.h>
2  #fuses HS, NOWDT, NOPROTECT, NOLVP
3  #use delay(clock=2000000)
4  void main(void)
5  {
6      unsigned int num[]={1};
7      BOOLEAN shift_lr = 1
8
9      set_tris_b(0x00);
10     while (TRUE){
11         if (shift_lr){
12             output_b(num[0]);
13             shift_left (num,1,0);
14         } else {
15             output_b(num[0]);
16             shift_right (num,1,0);
17         }
18         delay_ms(500);
19         if (num[0] == 0x80)
20             shift_lr=0;
21         if (num[0] == 0x01)
22             shift_lr=1;
23     }
24 }
25 }

```


5.6 สรุปผลการทดลอง

แนวทางการสรุป

การกำหนดทิศทางการทำงานของขาพอร์ต โดยการกำหนดค่าในรีจิสเตอร์ด้วยชุดคำสั่ง set_tris_x ถ้าต้องการให้บิตใดทำหน้าที่เป็นเอาต์พุตพอร์ต กำหนดให้เป็น “0” การเขียนชุดคำสั่งควบคุมพอร์ตเอาต์พุตแบบดิจิทัล มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เปิดโปรแกรมซีซีเอสซี คอมไพเลอร์ และเขียนชุดคำสั่ง
2. บันทึกชื่อไฟล์และคอมไพล์เป็นภาษาเครื่อง
3. เปิดโปรแกรมโปรเตออส วางอุปกรณ์ และแก้ไขคุณสมบัติของตัวอุปกรณ์ทุกตัว
4. บันทึกภาษาเครื่องลงหน่วยความจำของไมโครคอนโทรลเลอร์
5. ทดสอบการทำงาน สังเกตการทำงานของแอลอีดี

6. เปิดโปรแกรมไมโครโปร
7. เปิดข้อมูลภาษาเครื่อง
8. วางไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A บนซ็อกเก็ตของชุดบันทึกภาษาเครื่อง แล้วบันทึกแฟ้มภาษาเครื่อง
9. นำอุปกรณ์และไมโครคอนโทรลเลอร์ไปประกอบวงจรบนโปรโตบอร์ด
10. ตรวจสอบความถูกต้อง ทดลองจ่ายไฟให้กับวงจร และทดสอบการทำงาน

	แบบประเมินผล ใบบางที่ 5	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วย การเขียนชุดคำสั่งควบคุมพอร์ตอินพุตเอาต์พุต	จำนวนชั่วโมงรวม 10 ชั่วโมง
ชื่องาน การเขียนชุดคำสั่งควบคุมพอร์ตเอาต์พุตแบบดิจิทัล		จำนวนชั่วโมงสอน 3 ชั่วโมง

ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่ม.....

วันที่ เดือน.....พ.ศ.


ที่	รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	รายละเอียดที่พิจารณา	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
1.	ขั้นก่อนการทดลอง	3			
	1.1 เตรียมใบบางการทดลอง	1	ศึกษาใบบางก่อน		ตรวจ
	1.2 เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	1	ครบถ้วนตามใบบาง		ตรวจ
	1.3 ตรวจสอบเช็คเครื่องมือและอุปกรณ์	1	ใช้งานได้ครบถ้วน		ตรวจ
2.	ขั้นการทดลอง	20			
	2.1 การเขียนชุดคำสั่งภาษาซีควบคุมพอร์ตฯ	6	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.2 การทดสอบการทำงานด้วยโปรแกรมฯ	4	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.3 การต่อวงจรควบคุมพอร์ตเอาต์พุตฯ	6	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.4 ตอบคำถามท้ายการทดลอง	2	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.5 สรุปผลการทดลอง	2	ความถูกต้อง		ตรวจ
3.	ขั้นหลังการทดลอง	2			
	3.1 จัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์	1	จัดเก็บเป็นระเบียบ		สังเกต
	3.2 ความสะอาดบริเวณพื้นที่ทดลอง	1	ความสะอาด		สังเกต
4.	คุณภาพของงาน	5			
	4.1 การตอบคำถามท้ายการทดลอง	1	ครบถ้วน		ตรวจ
	4.2 ผลงานสะอาดเรียบร้อย	1	ความสะอาดเรียบร้อย		ตรวจ
	4.3 ความถูกต้องของผลการทดลอง	2	ถูกต้อง		ตรวจ
	4.4 การส่งใบบางการทดลอง	1	ตรงตามเวลา		ตรวจ
คะแนนเต็ม		30	รวมคะแนนที่ได้		

ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....(ผู้ประเมิน)

(นายธีรวัฒน์ คืบอ้าย)

	แบบประเมินผลพฤติกรรม ด้านคุณธรรม จริยธรรม ๑	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วย การเขียนชุดคำสั่งควบคุมพอร์ตอินพุตเอาต์พุต	จำนวนชั่วโมงรวม 10 ชั่วโมง
ชื่องาน การเขียนชุดคำสั่งควบคุมพอร์ตเอาต์พุตแบบดิจิทัล		จำนวนชั่วโมงสอน 3 ชั่วโมง

ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่ม.....

วันที่ เดือน.....พ.ศ.

คำชี้แจง ให้ครูสังเกตพฤติกรรมนักศึกษา แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องการแสดงพฤติกรรม


ที่	รายการประเมิน	พฤติกรรมที่สังเกต	การแสดงพฤติกรรม		
			สม่ำเสมอ	บางครั้ง	ไม่แสดง
1	ความซื่อสัตย์สุจริตในการทำงาน	ไม่คัดลอกผลการปฏิบัติงานคนอื่น	1	0.5	0
2	ความสามัคคีในการทำงาน	ให้ความร่วมมือในการทำงาน	1	0.5	0
3	ระเบียบวินัยในการทำงาน	ทรงผมและการแต่งกาย	1	0.5	0
4	ความรับผิดชอบในการทำงาน	ปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย	1	0.5	0
5	ความเชื่อมั่นในตนเอง	กล้าแสดงความคิดเห็น	1	0.5	0
6	การดูแล บำรุงรักษาวัสดุ อุปกรณ์	เก็บ ทำความสะอาด วัสดุ อุปกรณ์	1	0.5	0
7	ความสนใจใฝ่รู้	สนใจ กระตือรือร้นในการทำงาน	1	0.5	0
8	ความรอบคอบในการทำงาน	ปฏิบัติงานด้วยระมัดระวัง มีความปลอดภัย	1	0.5	0
9	ความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ในการทำงาน	ปรับปรุงการปฏิบัติงานให้ดีขึ้น	0.5	0.25	0
10	ความตรงต่อเวลาในการทำงาน	เข้าเรียน และส่งงานตรงเวลา	1	0.5	0
11	ความสุขในการทำงาน	ปฏิบัติงานด้วยความเต็มใจ ยิ้มแย้มแจ่มใส	0.5	0.25	0
รวมคะแนน					
รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด					

ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....(ผู้ประเมิน)

(นายธีรวัฒน์ ดีบ้าย)

	เฉลี่ยใบงานที่ 6	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 3104-2011	สอนครั้งที่ 9
	ชื่อหน่วย การเขียนชุดคำสั่งควบคุมพอร์ตอินพุตเอาต์พุต	จำนวนชั่วโมงรวม 10 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง การใช้งานพอร์ต A เป็นพอร์ตอินพุตดิจิทัล		จำนวนชั่วโมงสอน 3 ชั่วโมง

6.4 ลำดับขั้นการทดลอง

ตารางที่ 6.1 ผลการทดลองการเขียนชุดคำสั่งภาษาซีการใช้งานพอร์ต A เป็นพอร์ตอินพุตดิจิทัล

การทดลอง	ผลการทดลอง (ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ช่องที่ปฏิบัติ)
การเขียนชุดคำสั่งภาษาซีการใช้งานพอร์ต A เป็นพอร์ตอินพุตดิจิทัล	<input checked="" type="checkbox"/> ได้ หรือ <input type="checkbox"/> ไม่ได้ ที่ไม่ได้เพราะเหตุใด อธิบายสาเหตุที่ไม่ได้..... มีวิธีแก้ไขอย่างไร...อธิบายวิธีแก้ไขหรือวิธีแก้ปัญหา.....

ตารางที่ 6.2 ผลการทดลองการใช้งานพอร์ต A เป็นพอร์ตอินพุตดิจิทัลด้วยโปรแกรมโปรเตอัส

การทดลอง	ผลการทดลอง (ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ช่องที่ปฏิบัติ)
การใช้งานพอร์ต A เป็นพอร์ตอินพุตดิจิทัลด้วยโปรแกรมโปรเตอัส	<input checked="" type="checkbox"/> ได้ หรือ <input type="checkbox"/> ไม่ได้ และ <input checked="" type="checkbox"/> คิด หรือ <input type="checkbox"/> ดับ ที่ไม่ได้เพราะเหตุใด อธิบายสาเหตุที่ไม่ได้หรือหลุดไม่คิด..... มีวิธีแก้ไขอย่างไร...อธิบายวิธีแก้ไขหรือวิธีแก้ปัญหา.....

ตารางที่ 6.3 ผลการทดลองการใช้งานพอร์ต A เป็นพอร์ตอินพุตดิจิทัลที่ประกอบบนโปรโตบอร์ด

การทดลอง	ผลการทดลอง (ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ช่องที่ปฏิบัติ)
การทดลองการใช้งานพอร์ต A เป็นพอร์ตอินพุตดิจิทัลที่ประกอบบนโปรโตบอร์ด	<input checked="" type="checkbox"/> ได้ หรือ <input type="checkbox"/> ไม่ได้ และ <input checked="" type="checkbox"/> คิด หรือ <input type="checkbox"/> ดับ ที่ไม่ได้เพราะเหตุใด อธิบายสาเหตุที่ไม่ได้หรือหลุดไม่คิด..... มีวิธีแก้ไขอย่างไร...อธิบายวิธีแก้ไขหรือวิธีแก้ปัญหา.....

6.5 คำถามท้ายการทดลอง

6.5.1 จากชุดคำสั่งภาษาซีรูปที่ 6.2 จงเขียนโปรแกรมเปลี่ยนเงื่อนไขการทำงานโดยให้เขียนชุดคำสั่งควบคุมขาพอร์ต RA5 ต่อกับสวิทช์กดติดปล่อยดับควบคุมให้แอลอีดีสว่าง (ON) เป็นเวลา 5 วินาที และขาพอร์ต RA4 ต่อกับสวิทช์กดติดปล่อยดับควบคุมให้แอลอีดีดับ (OFF) เป็นเวลา 2 วินาที

ตอบ

```


1 #include <16F877A.h>
2 #fuses HS, NOWDT, NOPROTECT, NOLVP
3 #use delay(clock=2000000)
4 void main(void)
5 {
6     set_tris_b(0x00);
7     set_tris_a(0x3F);
8     output_low(PIN_B7);
9
10    while (TRUE){
11
12        if (input(PIN_A5)==0) {
13            output_high(PIN_B7);
14            delay_ms(5000);
15        }
16        if (input(PIN_A4)==0) {
17            output_low(PIN_B7);
18            delay_ms(2000);
19        }
20    }
21 }
```

6.6 สรุปผลการทดลอง

แนวทางการสรุป

การใช้งานขาพอร์ต RA ต้องกำหนดค่าในรีจิสเตอร์พอร์ต RA ด้วยฟังก์ชัน set_tris_a (0x3F) หมายถึง ขาพอร์ตทุกขาของพอร์ต RA ทำหน้าที่เป็นอินพุต การใช้งานพอร์ต A เป็นพอร์ตอินพุตดิจิทัล มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เปิดโปรแกรมซีซีเอสซี คอมไพเลอร์ และเขียนชุดคำสั่ง
2. บันทึกชื่อไฟล์และคอมไพล์เป็นภาษาเครื่อง
3. เปิดโปรแกรมโปรเตออส วางอุปกรณ์ และแก้ไขคุณสมบัติของตัวอุปกรณ์ทุกตัว
4. บันทึกภาษาเครื่องลงหน่วยความจำของไมโครคอนโทรลเลอร์
5. ทดสอบการทำงาน สังเกตการทำงานของแอลอีดี
6. เปิดโปรแกรมไมโครโปร และ เปิดข้อมูลภาษาเครื่อง
7. วางไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A บนบอร์ดเกิดของชุดบันทึกภาษาเครื่อง แล้วบันทึกเพิ่มภาษาเครื่อง
8. นำอุปกรณ์และไมโครคอนโทรลเลอร์ไปประกอบวงจรบนโปรโตบอร์ด
9. ตรวจสอบความถูกต้อง ทดลองจ่ายไฟให้กับวงจร และทดสอบการทำงาน

	แบบประเมินผลใบงานที่ 6	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 3104-2011	สอนครั้งที่ 9
	ชื่อหน่วย การเขียนชุดคำสั่งควบคุมพอร์ตอินพุตเอาต์พุต	จำนวนชั่วโมงรวม 10 ชั่วโมง
ชื่องาน การใช้งานพอร์ต A เป็นพอร์ตอินพุตดิจิทัล		จำนวนชั่วโมงสอน 3 ชั่วโมง

ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่ม.....

วันที่ เดือน.....พ.ศ.


ที่	รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	รายละเอียดที่พิจารณา	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
1.	ขั้นก่อนการทดลอง	3			
	1.1 เตรียมใบงานการทดลอง	1	ศึกษาใบงานก่อน		ตรวจ
	1.2 เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	1	ครบถ้วนตามใบงาน		ตรวจ
	1.3 ตรวจสอบเช็คเครื่องมือและอุปกรณ์	1	ใช้งานได้ครบถ้วน		ตรวจ
2.	ขั้นการทดลอง	20			
	2.1 การเขียนชุดคำสั่งควบคุมการใช้งาน ฯ	6	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.2 การทดสอบการทำงานด้วยโปรแกรม ฯ	4	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.3 การต่อวงจรการใช้งานพอร์ต A	6	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.4 การตอบคำถามท้ายการทดลอง	2	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.5 การสรุปผลการทดลอง	2	ความถูกต้อง		ตรวจ
3.	ขั้นหลังการทดลอง	2			
	3.1 จัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์	1	จัดเก็บเป็นระเบียบ		สังเกต
	3.2 ความสะอาดบริเวณพื้นที่ทดลอง	1	ความสะอาด		สังเกต
4.	คุณภาพของงาน	5			
	4.1 การตอบคำถามท้ายการทดลอง	1	ครบถ้วน		ตรวจ
	4.2 ผลงานสะอาดเรียบร้อย	1	ความสะอาดเรียบร้อย		ตรวจ
	4.3 ความถูกต้องของผลการทดลอง	2	ถูกต้อง		ตรวจ
	4.4 การส่งใบงานการทดลอง	1	ตรงตามเวลา		ตรวจ
คะแนนเต็ม		30	รวมคะแนนที่ได้		

ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....(ผู้ประเมิน)

(นายธีรวัฒน์ ดีบ้าย)

	แบบประเมินผลพฤติกรรม ด้านคุณธรรม จริยธรรม ฯ	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 3104-2011	สอนครั้งที่ 9
	ชื่อหน่วย การเขียนชุดคำสั่งควบคุมพอร์ตอินพุตเอาต์พุต	จำนวนชั่วโมงรวม 10 ชั่วโมง
ชื่องาน การใช้งานพอร์ต A เป็นพอร์ตอินพุตดิจิทัล		จำนวนชั่วโมงสอน 3 ชั่วโมง

ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่ม.....

วันที่ เดือน.....พ.ศ.

คำชี้แจง ให้ครูสังเกตพฤติกรรมนักศึกษา แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องการแสดงพฤติกรรม


ที่	รายการประเมิน	พฤติกรรมที่สังเกต	การแสดงพฤติกรรม		
			สังเกต	บ้าง	ไม่
1	ความซื่อสัตย์สุจริตในการทำงาน	ไม่คัดลอกผลการปฏิบัติงานคนอื่น	1	0.5	0
2	ความสามัคคีในการทำงาน	ให้ความร่วมมือในการทำงาน	1	0.5	0
3	ระเบียบวินัยในการทำงาน	ทรงผมและการแต่งกาย	1	0.5	0
4	ความรับผิดชอบในการทำงาน	ปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย	1	0.5	0
5	ความเชื่อมั่นในตนเอง	กล้าแสดงความคิดเห็น	1	0.5	0
6	การดูแล บำรุงรักษาวัสดุ อุปกรณ์	เก็บ ทำความสะอาด วัสดุ อุปกรณ์	1	0.5	0
7	ความสนใจใฝ่รู้	สนใจ กระตือรือร้นในการทำงาน	1	0.5	0
8	ความรอบคอบในการทำงาน	ปฏิบัติงานด้วยระมัดระวัง มีความปลอดภัย	1	0.5	0
9	ความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ในการทำงาน	ปรับปรุงการปฏิบัติงานให้ดีขึ้น	0.5	0.25	0
10	ความตรงต่อเวลาในการทำงาน	เข้าเรียน และส่งงานตรงเวลา	1	0.5	0
11	ความสุขในการทำงาน	ปฏิบัติงานด้วยความเต็มใจ ยิ้มแย้มแจ่มใส	0.5	0.25	0
รวมคะแนน					
รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด					

ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....(ผู้ประเมิน)

(นายธีรวัฒน์ ดีบ้าย)

	บันทึกหลังสอน	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วย การเขียนชุดคำสั่งควบคุมพอร์ตอินพุตเอาต์พุต	จำนวนชั่วโมงรวม 10 ชั่วโมง
	ชื่อเรื่อง การเขียนชุดคำสั่งควบคุมพอร์ตอินพุตเอาต์พุต	จำนวนชั่วโมงสอน 5 ชั่วโมง

ผลการใช้แผนการสอน

1. การเรียนการสอนสามารถปฏิบัติได้ ตามเวลาที่กำหนดไว้
2. ผลการใช้แผนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปอย่างราบรื่น
3. การเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์การเรียนทุกประการ

ผลการเรียนของนักศึกษา

1. นักศึกษาสามารถเรียนเนื้อหาความรู้ได้ทันในเวลาที่กำหนด
2. นักศึกษาสามารถเรียนเนื้อหาความรู้ได้ครบถ้วน ตามหลักสูตร
3. นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจและทักษะในการเขียนชุดคำสั่งควบคุมพอร์ตอินพุตเอาต์พุต

ผลการสอนของครู


1. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้สมบูรณ์มีประสิทธิภาพ
2. ทำให้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นมาตรฐานเดียวกันทุกกลุ่ม

ปัญหา/อุปสรรค

การปฏิบัติเกี่ยวกับการเขียนชุดคำสั่งควบคุมพอร์ตอินพุต จะมีปัญหาด้านอุปกรณ์ เนื่องจากสวิตช์ปุ่มกดและหลอดแอลอีดีเป็นแบบใช้เสียบลงบนโปรโตบอร์ดไม่แน่น ทำให้ได้ผลการทดลองที่คลาดเคลื่อนไปในบางครั้ง

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

(นายธีรวัฒน์ ตีบอ้าย)

	บันทึกหลังสอน	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 9
	ชื่อหน่วย การเขียนชุดคำสั่งควบคุมพอร์ตอินพุตเอาต์พุต	จำนวนชั่วโมงรวม 10 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง การเขียนชุดคำสั่งควบคุมพอร์ตอินพุตเอาต์พุต		จำนวนชั่วโมงสอน 5 ชั่วโมง

ผลการใช้แผนการสอน

1. การเรียนการสอนสามารถปฏิบัติได้ ตามเวลาที่กำหนดไว้
2. ผลการใช้แผนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปอย่างราบรื่น
3. การเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ทุกประการ

ผลการเรียนของนักศึกษา

1. นักศึกษาสามารถเรียนเนื้อหาความรู้ได้ทันในเวลาที่กำหนด
2. นักศึกษาสามารถเรียนเนื้อหาความรู้ได้ครบถ้วน ตามหลักสูตร
3. นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจและทักษะในการเขียนชุดคำสั่งควบคุมพอร์ตอินพุตเอาต์พุต

ผลการสอนของครู


1. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้สมบูรณ์มีประสิทธิภาพ
2. ทำให้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นมาตรฐานเดียวกันทุกกลุ่ม

ปัญหา/อุปสรรค

การปฏิบัติเกี่ยวกับเขียนชุดคำสั่งควบคุมพอร์ตเอาต์พุต จะมีปัญหาด้านอุปกรณ์ เนื่องจากหลอดแอลอีดีเป็นแบบใช้เสียบลงบนโปรโตบอร์ดไม่แน่น และเสียบง่าย ทำให้เสียเวลาในการแก้ไข บางครั้งทำให้ผลการทดลองที่ได้คลาดเคลื่อนไปบ้าง

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

(นายธีรวัฒน์ ติบอ้าย)

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 5
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 10
	ชื่อหน่วย การอินเตอร์รัพต์	จำนวนชั่วโมงรวม 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง การอินเตอร์รัพต์		จำนวนชั่วโมงสอน 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

หลักการอินเตอร์รัพต์ คือการขัดจังหวะการทำงานของซีพียู ซึ่งกำลังปฏิบัติข้อคำสั่งของโปรแกรมหลัก ให้ไปทำข้อคำสั่งโปรแกรมบริการอินเตอร์รัพต์ ข้อดีอันนี้จึงทำให้วงการอุตสาหกรรมนิยมนำไมโครคอนโทรลเลอร์ ใช้เป็นอุปกรณ์หลักของระบบควบคุมอัตโนมัติ การใช้บริการอินเตอร์รัพต์ทำให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ทำงานรวดเร็ว เนื่องจากโปรแกรมไม่ต้องไปตรวจสอบเงื่อนไขใดเงื่อนไขหนึ่งตลอดเวลา

2. สมรรถนะที่พึงประสงค์ (Competency)

รู้และเข้าใจเกี่ยวกับการอินเตอร์รัพต์

2.1 ด้านความรู้ (Solid knowledge)

- 2.1.1 รู้และเข้าใจหน้าที่ของรีจิสเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับอินเตอร์รัพต์
- 2.1.2 รู้และเข้าใจการเขียนข้อคำสั่งควบคุมการอินเตอร์รัพต์
- 2.1.3 รู้และเข้าใจข้อคำสั่งประมวลผลก่อนการอินเตอร์รัพต์
- 2.1.4 รู้และเข้าใจการเรียกใช้ฟังก์ชันอินเตอร์รัพต์จากคลังข้อมูล

2.2 ด้านทักษะการปฏิบัติ (Solid practical)

- 2.2.1 อธิบายหน้าที่ของรีจิสเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับอินเตอร์รัพต์
- 2.2.2 เขียนข้อคำสั่งควบคุมการอินเตอร์รัพต์
- 2.2.3 เขียนข้อคำสั่งประมวลผลก่อนการอินเตอร์รัพต์
- 2.2.4 เขียนฟังก์ชันการอินเตอร์รัพต์จากคลังข้อมูล

2.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม (Moral and Ethics)

- 2.3.1 มีความรับผิดชอบ
- 2.3.2 มีความขยันหมั่นเพียร
- 2.3.3 มีความซื่อสัตย์
- 2.3.4 มีระเบียบวินัย
- 2.3.5 มีความประหยัด

3. เนื้อหาสาระ

- 3.1 รีจิสเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับอินเตอร์รัพต์
- 3.2 การเขียนข้อคำสั่งควบคุมการอินเตอร์รัพต์

3.3 คำสั่งประมวลผลก่อนการอินเทอร์เน็ต

3.4 ฟังก์ชันการอินเทอร์เน็ตจากคลังข้อมูล

4. กระบวนการเรียนรู้

4.1 กระบวนการกลุ่ม

4.2 การบรรยาย

5. การบูรณาการ

5.1 การใช้ภาษาไทย การสรุป อภิปรายโดยใช้ภาษาสื่อสารที่ถูกต้อง

5.2 การใช้ภาษาอังกฤษ การทำความเข้าใจ ให้ความหมาย การใช้ภาษาสื่อสารที่ถูกต้อง

5.3 การอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข การแบ่งกลุ่มช่วยเหลือกันและร่วมงานกับผู้อื่นได้

5.4 สนทนากับนักศึกษา ด้านคุณธรรม จริยธรรม ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

6. กิจกรรมการเรียนรู้

สอนครั้งที่ 10 (จำนวน 5 ชั่วโมง)

6.1 ครูแจ้งสมรรถนะที่พึงประสงค์ เรื่อง การอินเทอร์เน็ต

6.2 ครูให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 5 เรื่อง การอินเทอร์เน็ต

6.3 ครูใช้คำถามนำกับนักศึกษาเกี่ยวกับการอินเทอร์เน็ต

6.4 ครูให้นักศึกษาแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4 – 5 คน ศึกษาเอกสารประกอบการเรียน และสอนเนื้อหาแบบบรรยาย และถาม-ตอบ หน่วยที่ 5 เรื่อง การอินเทอร์เน็ต และร่วมกันอภิปรายผล ดังนี้

กลุ่มที่ 1 รีจิสเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับอินเทอร์เน็ต

กลุ่มที่ 2 การเขียนข้อความสั่งควบคุมการอินเทอร์เน็ต

กลุ่มที่ 3 คำสั่งประมวลผลก่อนการอินเทอร์เน็ต

กลุ่มที่ 4 ฟังก์ชันการอินเทอร์เน็ตจากคลังข้อมูล

6.5 ครูให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการอภิปราย เรื่อง การอินเทอร์เน็ต

6.6 ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุปองค์ความรู้เรื่อง การอินเทอร์เน็ต นักศึกษำบันทึกผลการสรุปเพิ่มเติมในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์

6.7 ครูให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด หน่วยที่ 5 เรื่อง การอินเทอร์เน็ต

6.8 ครูให้นักศึกษาปฏิบัติ ใบงานที่ 7 เรื่อง การอินเทอร์เน็ตจากไทมเมอร์ 0 แบบวิธีการนับ

6.9 ครูประเมินผลการปฏิบัติงาน ใบงานที่ 7

6.10 ครูประเมินผลและบันทึกพฤติกรรม คุณธรรม จริยธรรม

6.11 นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 5 เรื่อง การอินเทอร์เน็ต

7. สื่ออุปกรณ์และแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อและอุปกรณ์

7.1.1 เอกสารประกอบการสอนหน่วยที่ 5 การอินเทอร์เน็ต

7.2 แหล่งการเรียนรู้


7.2.1 ห้องสมุดของวิทยาลัยเทคนิคน่าน และห้องสมุดประชาชน

7.2.2 การสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต เว็บไซต์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง


8. การวัดผลประเมินผล

วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
11 ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	12 แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน	11.ทำแบบทดสอบผ่าน 5 ข้อ จาก 10 ข้อ
12 ประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม	13 แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม	12.ได้คะแนนจากแบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม 8 คะแนนจากคะแนน 15 คะแนน
13 ประเมินผลงานจากใบงาน	14 แบบประเมินผลงาน	13.ได้คะแนนจากแบบประเมินผลงาน...8...จากคะแนนเต็ม...15... คะแนน
14 ประเมินคุณธรรม จริยธรรม	15 แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม	14.ได้คะแนนจากการประเมินคุณธรรม จริยธรรม 10 คะแนน จากคะแนน 20 คะแนน

9. กิจกรรมเสนอแนะ ให้นักศึกษา ศึกษาโครงการและข้อมูลต่าง ๆ เพิ่มเติมจากทางอินเทอร์เน็ต

	เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	หน่วยที่ 5
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 10
	ชื่อหน่วย การอินเตอร์รัพต์	จำนวนชั่วโมงรวม 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง การอินเตอร์รัพต์		จำนวนชั่วโมงสอน 2 ชั่วโมง

ข้อที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	จ	ก
2	ง	ค
3	ก	ข
4	ข	ข
5	ค	ง
6	ข	ค
7	ง	จ
8	จ	ง
9	ก	ก
10	ง	จ

	เฉลยแบบฝึกหัดที่ 5	หน่วยที่ 5
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 3104-2011	สอนครั้งที่ 10
	ชื่อหน่วย การอินเทอร์รัพต์	จำนวนชั่วโมงรวม 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง การอินเทอร์รัพต์		จำนวนชั่วโมงสอน 2 ชั่วโมง

1. จงอธิบายความหมายการอินเทอร์รัพต์ของไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A (1 คะแนน)

ตอบ สัญญาณการขัดจังหวะกระทำการของหน่วยประมวลผลกลาง ขณะที่ทำการชุดคำสั่งของฟังก์ชันหลัก ให้ไปทำชุดคำสั่งของฟังก์ชันบริการอินเทอร์รัพต์ ซึ่งได้กำหนดไว้แล้ว

2. จงอธิบายรายละเอียดรีจิสเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับอินเทอร์รัพต์ (3 คะแนน)

ตอบ 2.1 INTCON เป็นรีจิสเตอร์ควบคุมการอินเทอร์รัพต์หลัก

2.2 PIE1 เป็นรีจิสเตอร์เอ็นเอเบิลแหล่งกำเนิดอินเทอร์รัพต์จากอุปกรณ์อินเทอร์รัพต์ตัวที่ 1

2.3 PIE2 เป็นรีจิสเตอร์เอ็นเอเบิลแหล่งกำเนิดอินเทอร์รัพต์จากอุปกรณ์อินเทอร์รัพต์ตัวที่ 2

2.4 PIR1 เป็นรีจิสเตอร์แสดงสถานะเงื่อนไขของแหล่งกำเนิดอินเทอร์รัพต์ จากอุปกรณ์อินเทอร์รัพต์ต่อพ่วง ทำงานร่วมกับ PIE1

2.5 PIR2 เป็นรีจิสเตอร์แสดงสถานะเงื่อนไขของแหล่งกำเนิดอินเทอร์รัพต์จากอุปกรณ์อินเทอร์รัพต์ต่อพ่วงตัวที่ 2 ทำงานร่วมกับ PIE2

3. จงบอกขั้นตอนการเขียนชุดคำสั่งควบคุมการอินเทอร์รัพต์ มาพอเข้าใจ (2 คะแนน)

ตอบ 3.1 เอ็นเอเบิลการอินเทอร์รัพต์รวม โดยการเซตบิต GIE ของรีจิสเตอร์ INTCON

3.2 เอ็นเอเบิลแหล่งกำเนิดอินเทอร์รัพต์

3.3 เขียนชุดคำสั่งการอินเทอร์รัพต์ โดยมีเลขที่อยู่ของอินเทอร์รัพต์เวกเตอร์อยู่ที่ 0x0004

3.4 รอคอยเงื่อนไขของการเกิดอินเทอร์รัพต์ ในลักษณะต่าง ๆ

4. จงบอกความหมายข้อความสั่งตัวประมวลผลก่อนการอินเทอร์รัพต์ (2 คะแนน)

ตอบ

ตัวประมวลผลก่อน	ความหมายของการเกิดอินเทอร์รัพต์
#INT_AD	การแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัลเสร็จสมบูรณ์
#INT_ADOF	เกิดใหม่เอาต์ในการแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัล
#INT_BUTTON	มีการกดปุ่ม
#INT_CCP1	จาก โมดูล (module) ตรวจสอบ CCP1
#INT_CCP2	เกิดจากแท่ง (module) ตรวจสอบ CCP2
#INT_EEPROM	เขียนข้อมูลลงในหน่วยความจำอีอีพรอมเสร็จสมบูรณ์

ตัวประมวลผลก่อน	ความหมายของการเกิดอินเทอร์รัพต์
#INT_EXT	จากสัญญาณภายนอก RB0/INT
#INT_EXT1	จากสัญญาณภายนอกอันดับ 1

5. จงเขียนรูปแบบการเขียนชุดคำสั่งการอินเทอร์รัพต์ที่กำหนดให้ (2 คะแนน)

5.1 การเขียนข้อความสั่งตัวประมวลผลก่อนอินเทอร์รัพต์คือโฟลต์


ตอบ รูปแบบ #int_default

5.2 การประกาศตัวประมวลผลก่อนอินเทอร์รัพต์แบบครอบคลุม

ตอบ รูปแบบ #int_global

5.3 ตัวประมวลผลก่อน กำหนดลำดับความสำคัญของการอินเทอร์รัพต์

ตอบ รูปแบบ #priority ints

	เฉลี่ยใบงานที่ 7	หน่วยที่ 5
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 3104-2011	สอนครั้งที่ 10
	ชื่อหน่วย การอินเตอร์รัพต์	จำนวนชั่วโมงรวม 5 ชั่วโมง
ชื่องาน การอินเตอร์รัพต์จากไทเมอร์ 0 แบบวิธีการนับ		จำนวนชั่วโมงสอน 3 ชั่วโมง

7.4 ลำดับขั้นการทดลอง

ตารางที่ 7.1 ผลการทดลองการเขียนชุดคำสั่งภาษาซีการอินเตอร์รัพต์จากไทเมอร์ 0 แบบวิธีการนับ

การทดลอง	ผลการทดลอง (ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ช่องที่ปฏิบัติ)
การเขียนชุดคำสั่งภาษาซีการอินเตอร์รัพต์จากไทเมอร์ 0 แบบวิธีการนับ	<input checked="" type="checkbox"/> ได้ หรือ <input type="checkbox"/> ไม่ได้ ที่ไม่ได้เพราะเหตุใด อธิบายสาเหตุที่ไม่ได้ มีวิธีแก้ไขอย่างไร... อธิบายวิธีแก้ไขหรือวิธีแก้ปัญหา

ตารางที่ 7.2 ผลการทดลองการอินเตอร์รัพต์จากไทเมอร์ 0 แบบวิธีการนับด้วยโปรแกรมโปรเตออส

การทดลอง	ผลการทดลอง (ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ช่องที่ปฏิบัติ)
การอินเตอร์รัพต์จากไทเมอร์ 0 แบบวิธีการนับด้วยโปรแกรมโปรเตออส	<input checked="" type="checkbox"/> ได้ หรือ <input type="checkbox"/> ไม่ได้ และ <input checked="" type="checkbox"/> ติด หรือ <input type="checkbox"/> ดับ ที่ไม่ได้เพราะเหตุใด อธิบายสาเหตุที่ไม่ได้หรือหลุดไม่ติด มีวิธีแก้ไขอย่างไร... อธิบายวิธีแก้ไขหรือวิธีแก้ปัญหา

ตารางที่ 7.3 ผลการทดลองการอินเตอร์รัพต์จากไทเมอร์ 0 แบบวิธีการนับที่ประกอบบนโปรโตบอร์ด

การทดลอง	ผลการทดลอง (ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ช่องที่ปฏิบัติ)
การทดลองการอินเตอร์รัพต์จากไทเมอร์ 0 แบบวิธีการนับที่ประกอบบนโปรโตบอร์ด	<input checked="" type="checkbox"/> ได้ หรือ <input type="checkbox"/> ไม่ได้ และ <input checked="" type="checkbox"/> ติด หรือ <input type="checkbox"/> ดับ ที่ไม่ได้เพราะเหตุใด อธิบายสาเหตุที่ไม่ได้หรือหลุดไม่ติด มีวิธีแก้ไขอย่างไร... อธิบายวิธีแก้ไขหรือวิธีแก้ปัญหา

7.5 คำถามท้ายการทดลอง

7.5.1 ให้เขียนชุดคำสั่งการใช้งานอินเทอร์รัพต์จากขา RB0/INT โดยให้ไปแสดงที่พอร์ต RD2

ตอบ

```


1 #include <16F877A.h>
2 #fuses HS, NOWDT, NOPROTECT, NOLVP
3 #use delay(clock=2000000)
4 #INT_TIMER0
5 void timer0_ISR((void)
6 {
7     output_toggle(PIN_D2);
8     set_timer0(250);
9 }
10 void main()
11 {
12     enable_interrupts(GLOBAL);
13     enable_interrupts(INT_TIMER0);
14     setup_timer_0(RTCC_EXT_L_T)_HI RTCC_DIV_2);
15     setup_timer_0(250);
16     setup_tris_b(0x3f);
17     output_low(PIN_D2);
18     while (TRUE) {
19         ;
20     }
21 }

```

7.6 สรุปผลการทดลอง

แนวทางการสรุป

การอินเทอร์รัพต์จากไทเมอร์ 0 แบบวิธีการนับ คือ การนับสัญญาณจากภายนอกของไทเมอร์ 0 ที่ขา RA4/T0CKI โดยใช้สวิทช์กดติดปล่อยดับ ทำหน้าที่ส่งสัญญาณให้กับไทเมอร์ เริ่มนับสัญญาณเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสัญญาณจากตรรกะ “0” เป็นตรรกะ “1” ด้วยปริสเกลเลอร์ 2 นั่นคือมีสัญญาณ 2 ครั้ง ต่อการนับ 1 ครั้ง แล้วส่งตรรกะ “1” ไปที่ขาพอร์ต RB7 ของไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A

	แบบประเมินผลปฏิบัติงานที่ 7	หน่วยที่ 5
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 10
	ชื่อหน่วย การอินเตอร์รัพต์	จำนวนชั่วโมงรวม 5 ชั่วโมง
ชื่องาน การอินเตอร์รัพต์จากไทมเมอร์ 0 แบบวิธีการนับ		จำนวนชั่วโมงสอน 3 ชั่วโมง

ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่ม.....

วันที่ เดือน.....พ.ศ.


ที่	รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	รายละเอียดที่พิจารณา	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
1.	ขั้นก่อนการทดลอง	3			
	1.1 เตรียมใบงานการทดลอง	1	ศึกษาใบงานก่อน		ตรวจ
	1.2 เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	1	ครบถ้วนตามใบงาน		ตรวจ
	1.3 ตรวจสอบเช็คเครื่องมือและอุปกรณ์	1	ใช้งานได้ครบถ้วน		ตรวจ
2.	ขั้นการทดลอง	20			
	2.1 การเขียนชุดคำสั่งควบคุมการอินเตอร์รัพต์ฯ	6	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.2 การทดสอบการทำงานด้วยโปรแกรมฯ	4	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.3 การต่อวงจรการอินเตอร์รัพต์จากไทมเมอร์ฯ	6	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.4 การตอบคำถามท้ายการทดลอง	2	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.5 การสรุปผลการทดลอง	2	ความถูกต้อง		ตรวจ
3.	ขั้นหลังการทดลอง	2			
	3.1 จัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์	1	จัดเก็บเป็นระเบียบ		สังเกต
	3.2 ความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน	1	ความสะอาด		สังเกต
4.	คุณภาพของงาน	5			
	4.1 การตอบคำถามท้ายการทดลอง	1	ครบถ้วน		ตรวจ
	4.2 ผลงานสะอาดเรียบร้อย	1	ความสะอาดเรียบร้อย		ตรวจ
	4.3 ความถูกต้องของผลการทดลอง	2	ถูกต้อง		ตรวจ
	4.4 การส่งใบงานการทดลอง	1	ตรงตามเวลา		ตรวจ
คะแนนเต็ม		30	รวมคะแนนที่ได้		

ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....(ผู้ประเมิน)

(นายธีรวัฒน์ ติบอ้าย)

	แบบประเมินผลพฤติกรรม ด้านคุณธรรม จริยธรรม ๑	หน่วยที่ 5
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 3104-2011	สอนครั้งที่ 10
	ชื่อหน่วย การอินเตอร์รัพต์	จำนวนชั่วโมงรวม 5 ชั่วโมง
ชื่องาน การอินเตอร์รัพต์จากไทมเมอร์ 0 แบบวิธีการนับ		จำนวนชั่วโมงสอน 3 ชั่วโมง

ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่ม.....

วันที่ เดือน.....พ.ศ.

คำชี้แจง ให้ครูสังเกตพฤติกรรมนักศึกษา แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องการแสดงพฤติกรรม


ที่	รายการประเมิน	พฤติกรรมที่สังเกต	การแสดงพฤติกรรม		
			สม่ำเสมอ	บางครั้ง	ไม่แสดง
1	ความซื่อสัตย์สุจริตในการทำงาน	ไม่คัดลอกผลการปฏิบัติงานคนอื่น	1	0.5	0
2	ความสามัคคีในการทำงาน	ให้ความร่วมมือในการทำงาน	1	0.5	0
3	ระเบียบวินัยในการทำงาน	ทรงผมและการแต่งกาย	1	0.5	0
4	ความรับผิดชอบในการทำงาน	ปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย	1	0.5	0
5	ความเชื่อมั่นในตนเอง	กล้าแสดงความคิดเห็น	1	0.5	0
6	การดูแล บำรุงรักษาวัสดุ อุปกรณ์	เก็บ ทำความสะอาด วัสดุ อุปกรณ์	1	0.5	0
7	ความสนใจใฝ่รู้	สนใจ กระตือรือร้นในการทำงาน	1	0.5	0
8	ความรอบคอบในการทำงาน	ปฏิบัติงานด้วยระมัดระวัง มีความปลอดภัย	1	0.5	0
9	ความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ในการทำงาน	ปรับปรุงการปฏิบัติงานให้ดีขึ้น	0.5	0.25	0
10	ความตรงต่อเวลาในการทำงาน	เข้าเรียน และส่งงานตรงเวลา	1	0.5	0
11	ความสุขในการทำงาน	ปฏิบัติงานด้วยความเต็มใจ ยิ้มแย้มแจ่มใส	0.5	0.25	0
รวมคะแนน					
รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด					

ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....(ผู้ประเมิน)

(นายธีรวัฒน์ ตีบอ้าย)

	บันทึกหลังสอน	หน่วยที่ 5
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 10
	ชื่อหน่วย การอินเตอร์รัพต์	จำนวนชั่วโมงรวม 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง การอินเตอร์รัพต์		จำนวนชั่วโมงสอน 5 ชั่วโมง

ผลการใช้แผนการสอน

1. การเรียนการสอนสามารถปฏิบัติได้ ตามเวลาที่กำหนดไว้
2. กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปอย่างราบรื่น
3. การเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ทุกประการ

ผลการเรียนของนักศึกษา

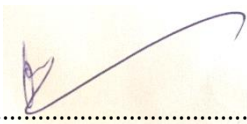
1. นักศึกษาสามารถเรียนเนื้อหาความรู้ได้ทันในเวลาที่กำหนด
2. นักศึกษาสามารถเรียนเนื้อหาความรู้ได้ครบถ้วน ตามหลักสูตร
3. นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจและทักษะเกี่ยวกับเขียนชุดคำสั่งการอินเตอร์รัพต์

ผลการสอนของครู


1. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้สมบูรณ์มีประสิทธิภาพ
2. ทำให้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นมาตรฐานเดียวกันทุกกลุ่ม

ปัญหา/อุปสรรค

การปฏิบัติเกี่ยวกับการเขียนชุดคำสั่งการอินเตอร์รัพต์จากไทม์เมอร์ 0 แบบวิธีการนับ จะมีปัญหาด้านอุปกรณ์ เนื่องจากสวิตช์ปุ่มกดและหลอดแอลอีดีเป็นแบบใช้เสียบลงบนโปรโตบอร์ดไม่แน่น ทำให้เสียเวลาในการแก้ไข บางครั้งทำให้ผลการทดลองที่ได้คลาดเคลื่อนไปบ้าง

ลงชื่อ..........ครูผู้สอน

(นายธีรวัฒน์ ดืบอ้าย)

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 11-12-13
	ชื่อหน่วย การต่อประสานไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ฯ	จำนวนชั่วโมงรวม 15 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง การต่อประสานไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอก		จำนวนชั่วโมงสอน 6 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การเชื่อมต่อ (interface) ระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอก จะต้องเชื่อมต่อผ่านทางอินพุตหรือเอาต์พุตพอร์ตเท่านั้น พอร์ตอินพุตสามารถเชื่อมต่อได้ทั้งสัญญาณแบบแอนะล็อกและแบบดิจิทัล พอร์ตเอาต์พุตมีหน้าที่เชื่อมต่อกับอุปกรณ์แสดงผล เช่น แอลอีดีตัวเลข 7 ส่วน (LED 7-Segments) หรือแอลซีดี (จอผลึกเหลว) LCD (Liquid Crystal Display) และทำหน้าที่เป็นสวิทช์ควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าให้ทำงานตามข้อความสั่ง ในหน่วยนี้จะกล่าวถึงการการเชื่อมต่อระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอก

2. สมรรถนะที่พึงประสงค์ (Competency)

มีรู้และเข้าใจเกี่ยวกับการเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอก

2.1 ด้านความรู้ (Solid knowledge)

- 2.1.1 รู้และเข้าใจวิธีการเชื่อมต่อกับหน่วยแสดงผลแอลอีดีตัวเลข 7 ส่วน
- 2.1.2 รู้และเข้าใจวิธีการเชื่อมต่อกับหน่วยแสดงผลแอลซีดีโมดูล
- 2.1.3 รู้และเข้าใจวิธีการเชื่อมต่อกับเมทริกซ์สวิทช์
- 2.1.4 รู้และเข้าใจการเขียนข้อความสั่งควบคุมการทำงานของโมดูลแปลงสัญญาณ

แอนะล็อกเป็นดิจิทัล

2.2 ด้านทักษะการปฏิบัติ (Solid practical)

- 2.2.1 ประกอบวงจรหน่วยแสดงผลแอลอีดีตัวเลข 7 ส่วนเข้ากับไมโครคอนโทรลเลอร์
- 2.2.2 ประกอบวงจรหน่วยแสดงผลแอลซีดีโมดูลเข้ากับไมโครคอนโทรลเลอร์
- 2.2.3 ประกอบวงจรเมทริกซ์สวิทช์เข้ากับไมโครคอนโทรลเลอร์
- 2.2.4 เขียนข้อความสั่งควบคุมการทำงานของโมดูลแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัล

2.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม (Moral and Ethics)

- 2.3.1 มีความรับผิดชอบ
- 2.3.2 มีความขยันหมั่นเพียร
- 2.3.3 มีความซื่อสัตย์
- 2.3.4 มีระเบียบวินัย
- 2.3.5 มีความประหยัด

3. เนื้อหาสาระ

- 3.1 การเชื่อมต่อกับหน่วยแสดงผลแอลอีดีตัวเลข 7 ส่วน
- 3.2 การเชื่อมต่อกับหน่วยแสดงผลแอลซีดี โมดูล
- 3.3 การเชื่อมต่อกับเมทริกซ์สวิตช์
- 3.4 การเชื่อมต่อกับ โมดูลแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัล

4. กระบวนการเรียนรู้

- 4.1 กระบวนการกลุ่ม
- 4.2 การบรรยาย

5. การบูรณาการ

- 5.1 การใช้ภาษาไทย การสรุป อภิปรายโดยใช้ภาษาสื่อสารที่ถูกต้อง
- 5.2 การใช้ภาษาอังกฤษ การทำความเข้าใจความหมาย การใช้ภาษาสื่อสารที่ถูกต้อง
- 5.3 การอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข การแบ่งกลุ่มช่วยเหลือกันและร่วมงานกับผู้อื่นได้
- 5.4 สนทนากับนักศึกษา ด้านคุณธรรม จริยธรรม ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

6. กิจกรรมการเรียนรู้

สอนครั้งที่ 11 (จำนวน 5 ชั่วโมง)

- 6.1 ครูแจ้งสมรรถนะที่พึงประสงค์ เรื่อง การประสานต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอก
- 6.2 ครูให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 6 เรื่อง การประสานต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอก
- 6.3 ครูใช้คำถามนำกับนักศึกษาเกี่ยวกับการประสานต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอก
- 6.4 ครูให้นักศึกษาแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4 – 5 คน ศึกษาเอกสารประกอบการเรียน หน่วยที่ 6 เรื่อง การประสานต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอก ร่วมกันอภิปรายแล้วสรุปผล ดังนี้

กลุ่มที่ 1 การเชื่อมต่อกับหน่วยแสดงผลแอลอีดีตัวเลข 7 ส่วน

กลุ่มที่ 2 การเชื่อมต่อกับหน่วยแสดงผลแอลซีดีโมดูล

กลุ่มที่ 3 การเชื่อมต่อกับเมทริกซ์สวิทช์

กลุ่มที่ 4 การเชื่อมต่อกับโมดูลแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัล

6.5 นักศึกษานำเสนอผลการอภิปราย เรื่อง การประสานต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับเมทริกซ์สวิทช์แสดงผลแอลอีดีตัวเลข 7 ส่วน

6.6 ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุปองค์ความรู้ เรื่อง การต่อประสานไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอก นักศึกษำบันทึกผลการสรุปเพิ่มเติมในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์

6.7 ให้นักศึกษาปฏิบัติใบงานที่ 8 เรื่อง การต่อประสานเมทริกซ์สวิทช์แสดงผลแอลอีดีตัวเลข 7 ส่วน

6.8 ครูประเมินผลการปฏิบัติงาน ใบงานที่ 8

6.9 ครูประเมินผลและบันทึกพฤติกรรม คุณธรรม จริยธรรม

สอนครั้งที่ 12 (จำนวน 5 ชั่วโมง)

6.10 ครูและนักศึกษาร่วมกันทบทวนบทเรียนในคาบที่ผ่านมาเพื่อทบทวนความรู้เดิม

6.11 ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการอภิปราย เรื่อง การประสานต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับแผงเมทริกซ์สวิทช์แสดงผลแอลซีดีโมดูล ตามเรื่องที่ได้รับมอบหมาย นักศึกษากลุ่มอื่นบันทึกข้อมูล

6.12 ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุปองค์ความรู้ การประสานต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอก นักศึกษำบันทึกผลการสรุปเพิ่มเติมในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์

6.13 ครูให้นักศึกษาทำใบงานที่ 9 เรื่อง การต่อประสานแผงเมทริกซ์สวิทช์แสดงผลแอลซีดีโมดูล

6.14 ครูประเมินผลการปฏิบัติงาน ใบงานที่ 9

6.15 ครูประเมินผลและบันทึกพฤติกรรม คุณธรรม จริยธรรม

สอนครั้งที่ 13 (จำนวน 5 ชั่วโมง)

6.16 ครูและนักศึกษาร่วมกันทบทวนบทเรียนในคาบที่ผ่านมาเพื่อทบทวนความรู้เดิม

6.17 ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการอภิปราย เรื่อง การประสานต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอก ตามเรื่องที่คุณกลุ่มได้รับมอบหมาย นักศึกษากลุ่มอื่นบันทึกข้อมูล

6.18 ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุปองค์ความรู้ เรื่อง การประสานต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอก นักศึกษำบันทึกผลการสรุปเพิ่มเติมในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์

6.19 ครูให้นักศึกษาปฏิบัติใบงานที่ 10 เรื่อง การเขียนชุดคำสั่งรับสัญญาณแอนะล็อกแปลงเป็นดิจิทัล

6.20 ครูประเมินผลการปฏิบัติงาน ใบงานที่ 10

6.21 ครูประเมินผลและบันทึกพฤติกรรม คุณธรรม จริยธรรม

6.22 นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 6 การประสานต่อไมโครคอนโทรลเลอร์
กับอุปกรณ์ภายนอก

7. สื่ออุปกรณ์และแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อและอุปกรณ์

7.1.1 เอกสารประกอบการสอนหน่วยที่ 6 การประสานต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับ
อุปกรณ์ภายนอก

7.2 แหล่งการเรียนรู้


7.2.1 ห้องสมุดของวิทยาลัยเทคนิคน่าน และห้องสมุดประชาชน

7.2.2 การสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตเว็บไซต์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง


8. การวัดผลประเมินผล

วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
15 ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	16 แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน	15.ทำแบบทดสอบผ่าน 5 ข้อ จาก 10 ข้อ
16 ประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม	17 แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม	16.ได้คะแนนจากแบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม 8 คะแนนจากคะแนน 15 คะแนน
17 ประเมินผลงานจากใบงาน	18 แบบประเมินผลงาน	17.ได้คะแนนจากแบบประเมินผลงาน...8...จากคะแนนเต็ม...15... คะแนน
18 ประเมินคุณธรรม จริยธรรม	19 แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม	18.ได้คะแนนจากการประเมินคุณธรรม จริยธรรม 10 คะแนน จากคะแนน 20 คะแนน

9. กิจกรรมเสนอแนะ ให้นักศึกษา ศึกษาโครงงานและข้อมูลต่าง ๆ เพิ่มเติมจากทางอินเทอร์เน็ต

	เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 11-12-13
	ชื่อหน่วย การต่อประสานไมโครคอนโทรลเลอร์ฯ	จำนวนชั่วโมงรวม 15 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง การต่อประสานไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอก		จำนวนชั่วโมงสอน 6 ชั่วโมง

ข้อที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	ง	จ
2	ค	ง
3	ข	ค
4	จ	ก
5	ก	ข
6	ข	ก
7	ค	ค
8	ง	ข
9	จ	ง
10	ก	จ
11	ข	ค
12	จ	ก
13	ค	ข
14	ข	ง
15	ง	จ
16	ค	ง
17	ข	ค
18	ก	ข
19	ก	จ
20	ง	ก

	เฉลยแบบฝึกหัดที่ 6	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 11-12-13
	ชื่อหน่วย การต่อประสานไมโครคอนโทรลเลอร์ฯ	จำนวนชั่วโมงรวม 15 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง การต่อประสานไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอก		จำนวนชั่วโมงสอน 6 ชั่วโมง

1. จงอธิบายรูปแบบการต่อประสานไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอก มาพอเข้าใจ

(5 คะแนน)

ตอบ การต่อประสานระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอก ต้องต่อผ่านอินพุตหรือเอาต์พุตพอร์ต พอร์ตอินพุตสามารถต่อประสานได้ทั้งสัญญาณแอนะล็อกและดิจิทัล พอร์ตเอาต์พุตสามารถต่อประสานกับอุปกรณ์แสดงผล เช่น แอลซีดีแอลอีดีตัวเลข 7 ส่วน และสวิทช์ควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า เป็นต้น

2. จงบอกวิธีการเขียนชุดคำสั่งควบคุมแอลอีดีตัวเลข 7 ส่วนแสดงผลแบบ 1 หลัก (5 คะแนน)

ตอบ 2.1 สร้างตัวแปรแถวลำดับขนาด 1 มิติ เพื่อเก็บรหัสตำแหน่งตัวเลขนำไปแสดงผลโดยเก็บเป็นเลขฐานสิบหก และกำหนดให้ตัวแปรแถวลำดับตำแหน่งแรกเก็บค่า 0 เรียงลำดับไปเรื่อยๆ จนครบข้อมูล

2.2 วิธีการแสดงตัวเลข ให้ส่งรหัสตำแหน่งไปให้กับตัวแปรแถวลำดับ เช่น ถ้าต้องการแสดงเลข 0 ให้ส่งค่า 0 ไปให้กับตัวแปรแถวลำดับ ดังนี้ SEVEN_SEG [0]

3. จงบอกชื่อและหน้าที่ของฟังก์ชันหลักในการเขียนชุดคำสั่งควบคุมการแสดงผลแอลซีดีในแบบวิธี 4 บิต (6 คะแนน)

ตอบ 3.1 lcd_init () เป็นฟังก์ชันติดตั้งการใช้งานแอลซีดีโมดูล จะต้องเรียกใช้ฟังก์ชันนี้เป็นฟังก์ชันแรกก่อนฟังก์ชันอื่นๆ ของไลบรารี lcd.c

3.2 lcd_putc (c) ฟังก์ชันแสดงข้อความที่แอลซีดีโมดูลในตำแหน่งปัจจุบันและส่งอาร์กิวเมนต์ควบคุมการแสดงผล เช่น \f (ลบล้างจอ) และ \n เริ่มต้นบรรทัดใหม่

3.3 lcd_gotoxy (x,y) ฟังก์ชันกำหนดตำแหน่งที่จะเขียนบนแอลซีดีโมดูล

3.4 lcd_getc (x,y) ฟังก์ชันอ่านอักขระจากตำแหน่งที่ x, y จากแอลซีดีโมดูล

4. จงบอกฟังก์ชันสำหรับการกราดตรวจอ่านข้อมูลจากเมทริกซ์สวิทช์ ชื่อ kbd.c (2 คะแนน)


ตอบ 4.1 kbd_init () เป็นฟังก์ชันติดตั้งการใช้อคำสั่งในกราดตรวจอ่านข้อมูลจากเมทริกซ์สวิทช์เป็นลำดับแรก ก่อนการเรียกใช้งานฟังก์ชันอื่น ๆ

4.2 kbd_getc (c) เป็นฟังก์ชันอ่านข้อมูลจากเมทริกซ์สวิทช์ มีรูปแบบการใช้งานดังนี้ c = kbd_getc (c)

5. จงบอกชื่อฟังก์ชันเพื่อการอ่านค่าสัญญาณและแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัล (2 คะแนน)

ตอบ 5.1 ฟังก์ชันกำหนดขาพอร์ตแอนะล็อก ได้แก่ `setup_adc ()`, `setup_adc_ports ()` และ `setup_adc_channel ()`

5.2 ฟังก์ชันการอ่านสัญญาณแอนะล็อก ได้แก่ `read_adc ()`

	เฉลยใบงานที่ 8	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 11
	ชื่อหน่วย การต่อประสานไมโครคอนโทรลเลอร์ฯ	จำนวนชั่วโมงรวม 15 ชั่วโมง
ชื่องาน การต่อประสานเมทริกซ์สวิตช์แสดงผลแอลอีดีตัวเลข 7 ส่วน		จำนวนชั่วโมงสอน 3 ชั่วโมง

8.4 ลำดับขั้นการทดลอง

ตารางที่ 8.1 ผลการทดลองการเขียนชุดคำสั่งควบคุมการต่อประสานเมทริกซ์สวิตช์แสดงผลแอลอีดี

การทดลอง	ผลการทดลอง (ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ช่องที่ปฏิบัติ)
การเขียนชุดคำสั่งการต่อประสานเมทริกซ์สวิตช์แสดงผลแอลอีดีตัวเลข 7 ส่วน	<input checked="" type="checkbox"/> ได้ หรือ <input type="checkbox"/> ไม่ได้ ที่ไม่ได้เพราะเหตุใด อธิบายสาเหตุที่ไม่ได้ มีวิธีแก้ไขอย่างไร... อธิบายวิธีแก้ไขหรือวิธีแก้ปัญหา

ตารางที่ 8.2 ผลการทดลองการต่อประสานเมทริกซ์สวิตช์แสดงผลแอลอีดีตัวเลข 7 ส่วน

การทดลอง	ผลการทดลอง (ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ช่องที่ปฏิบัติ)
การต่อประสานเมทริกซ์สวิตช์แสดงผลแอลอีดีตัวเลข 7 ส่วนด้วยโปรแกรมโปรเตออส	<input checked="" type="checkbox"/> ได้ หรือ <input type="checkbox"/> ไม่ได้ ที่ไม่ได้เพราะเหตุใด อธิบายสาเหตุที่ไม่ได้ มีวิธีแก้ไขอย่างไร... อธิบายวิธีแก้ไขหรือวิธีแก้ปัญหา

ตารางที่ 8.3 ผลการทดลองการทำงานกคเป็นสวิตช์ด้วยโปรแกรมโปรเตออส

กคเป็นสวิตช์หมายเลข	ตำแหน่งของแอลอีดีหลัก (a-f) ที่สว่างบนแอลอีดีตัวเลข 7 ส่วน
1	b,c
2	a,b,d,e,g
3	a,b,c,d,g
4	b,c,f,g
5	a,c,d,g,f

ตารางที่ 8.3 (ต่อ)

กดแป้นสวิตช์หมายเลข	ตำแหน่งของแอลอีดีหลัก (a-f) ที่สว่างบนแอลอีดีตัวเลข 7 ส่วน
6	a,c,d,e,f,g
7	a,b,c
8	a,b,c,d,e,f,g
9	a,b,c,d,f,g
0	a,b,c,d,e,f
*	-
#	-

ตารางที่ 8.4 ผลการทดลองการต่อเมตริกซ์สวิตช์แสดงผลแอลอีดีตัวเลข 7 ส่วนบนโปรโตบอร์ด

การทดลอง	ผลการทดลอง (ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ช่องที่ปฏิบัติ)
ต่อประสานเมตริกซ์สวิตช์แสดงผลแอลอีดีตัวเลข 7 ส่วนที่ประกอบบนโปรโตบอร์ด	<input checked="" type="checkbox"/> ได้ หรือ <input type="checkbox"/> ไม่ได้ ที่ไม่ได้เพราะเหตุใด อธิบายสาเหตุที่ไม่ได้..... มีวิธีแก้ไขอย่างไร อธิบายวิธีแก้ไขหรือวิธีแก้ปัญหา.....

ตารางที่ 8.5 ผลการทดลองการต่อวงจรประสานเมตริกซ์สวิตช์แสดงผลแอลอีดีตัวเลข 7 ส่วน

กดแป้นสวิตช์หมายเลข	ตำแหน่งของแอลอีดีหลัก (a-f) ที่สว่างบนแอลอีดีตัวเลข 7 ส่วน
1	b,c
2	a,b,d,e,g
3	a,b,c,d,g
4	b,c,f,g
5	a,c,d,g,f
6	a,c,d,e,f,g
7	a,b,c
8	a,b,c,d,e,f,g

ตารางที่ 8.5 (ต่อ)

กดเป็นสวิทช์หมายเลข	ตำแหน่งของแอลอีดีหลัก (a-f) ที่สว่างบนแอลอีดีตัวเลข 7 ส่วน
9	a,b,c,d,f,g
0	a,b,c,d,e,f
*	-
#	-

8.6 คำถามท้ายการทดลอง

8.5.1 การเขียนชุดคำสั่งควบคุมแอลซีดีตัวเลข 7 ส่วนแสดงผลแบบ 1 หลัก มีวิธีการเขียนชุดคำสั่งควบคุมอย่างไรบ้าง

ตอบ 1. สร้างตัวแปรแถวลำดับขนาด 1 มิติ เพื่อเก็บรหัสตำแหน่งตัวเลขนำไปแสดงผล โดยเก็บเป็นเลขฐานสิบหก

2. วิธีการแสดงตัวเลข ให้ส่งรหัสตำแหน่งไปให้กับตัวแปรแถวลำดับ

8.6.2 จงบอกความหมายของชุดคำสั่งบรรทัดที่ 12 และ 13 ดังรูปที่ 8.2

ตอบ บรรทัดที่ 12 ประกาศต้นแบบฟังก์ชันอินเตอร์รัพต์

บรรทัดที่ 13 เปิดการใช้งานอินเตอร์รัพต์จากภายนอกที่ขา RB0/INT

8.7 สรุปผลการทดลอง

แนวทางการสรุป

การใช้งานแอลอีดีตัวเลข 7 ส่วนแบบแอนโคโนร่วม แหล่งจ่ายไฟบวก 5 โวลต์ ต่อที่ขาต่อร่วม (ขา 3, 14) เมื่อต้องการให้ส่วนใดติดสว่าง ให้ต่อส่วนกับกราวนด์หรือป้อนตรรกะ “0” การใช้งานแอลอีดีตัวเลข 7 ส่วนแบบแกลโทคร่วม จะต้องต่อขาาร่วมกับกราวนด์ (ขา 3, 8) เมื่อต้องการให้ส่วนใดติดสว่าง ป้อนตรรกะ “1” ให้กับส่วนนั้น

	เฉลี่ยใบงานที่ 9	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 12
	ชื่อหน่วย การต่อประสานไมโครคอนโทรลเลอร์ฯ	จำนวนชั่วโมงรวม 15 ชั่วโมง
ชื่องาน การต่อประสานเมทริกซ์สวิตช์แสดงผลแอลซีดี		จำนวนชั่วโมงสอน 3 ชั่วโมง

9.4 ลำดับขั้นการทดลอง

ตารางที่ 9.1 ผลการทดลองเขียนชุดคำสั่งการต่อประสานแผงเมทริกซ์สวิตช์แสดงผลแอลซีดีโมดูล

การทดลอง	ผลการทดลอง (ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ช่องที่ปฏิบัติ)
การเขียนชุดคำสั่งการต่อประสานแผงเมทริกซ์สวิตช์แสดงผลแอลซีดีโมดูล	<input checked="" type="checkbox"/> ได้ หรือ <input type="checkbox"/> ไม่ได้ ที่ไม่ได้เพราะเหตุใด <u>อธิบายสาเหตุที่ไม่ได้</u> มีวิธีแก้ไขอย่างไร... <u>อธิบายวิธีแก้ไขหรือวิธีแก้ปัญหา</u>

ตารางที่ 9.2 ผลการทดลองวงจรการต่อประสานเมทริกซ์สวิตช์และแอลซีดีโมดูลด้วยโปรแกรมฯ

การทดลอง	ผลการทดลอง (ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ช่องที่ปฏิบัติ)
การต่อประสานเมทริกซ์สวิตช์และแอลซีดีโมดูลด้วยโปรแกรมโปรเตออส	<input checked="" type="checkbox"/> ได้ หรือ <input type="checkbox"/> ไม่ได้ ที่ไม่ได้เพราะเหตุใด <u>อธิบายสาเหตุที่ไม่ได้</u> มีวิธีแก้ไขอย่างไร... <u>อธิบายวิธีแก้ไขหรือวิธีแก้ปัญหา</u>

ตารางที่ 9.3 ผลการทดลองการทำงานกดแป้นสวิตช์ด้วยโปรแกรมโปรเตออส

กดแป้นสวิตช์หมายเลข	ตัวเลขที่จอแสดงผลแอลซีดีโมดูลแสดง
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5

ตารางที่ 9.3 (ต่อ)

กดแป้นสวิตช์หมายเลข	ตัวเลขที่จอแสดงผลแอลซีดีโมดูลแสดง
6	6
7	7
8	8
9	9
0	0
*	-
#	-

ตารางที่ 9.4 ผลการทดลองการต่อประสานเมทริกซ์สวิตช์และแอลซีดีโมดูลที่ประกอบบนโปรโตบอร์ด

การทดลอง	ผลการทดลอง (ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ช่องที่ปฏิบัติ)
การต่อประสานเมทริกซ์สวิตช์และแอลซีดีโมดูลที่ประกอบบนโปรโตบอร์ด	<input checked="" type="checkbox"/> ได้ หรือ <input type="checkbox"/> ไม่ได้ ที่ไม่ได้เพราะเหตุใด อธิบายสาเหตุที่ไม่ได้ มีวิธีแก้ไขอย่างไร... อธิบายวิธีแก้ไขหรือวิธีแก้ปัญหา

ตารางที่ 9.5 ผลการทดลองการกดแป้นสวิตช์การต่อเมทริกซ์สวิตช์และแอลซีดีโมดูล

กดแป้นสวิตช์หมายเลข	ตัวเลขที่จอแสดงผลแอลซีดีโมดูลแสดง
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9

ตารางที่ 9.5 (ต่อ)

กดแป้นสวิตช์หมายเลข	ตัวเลขที่จอแสดงผลแอลซีดีโมดูลแสดง
0	0
*	-
#	-

9.5 คำถามท้ายการทดลอง

9.5.1 ฟังก์ชันหลักในการเขียนชุดคำสั่งควบคุมการแสดงผลแอลซีดีในแบบวิธี 4 บิตประกอบด้วยชุดคำสั่งอะไรบ้าง

ตอบ 1. lcd_init () เป็นฟังก์ชันติดตั้งการใช้งานแอลซีดีโมดูล จะต้องเรียกใช้ฟังก์ชันนี้เป็นฟังก์ชันแรกก่อนฟังก์ชันอื่นๆ ของไลบรารี lcd.c

2. lcd_putc (c) ฟังก์ชันแสดงข้อความที่แอลซีดีโมดูลในตำแหน่งปัจจุบันและส่งอาร์กิวเมนต์ควบคุมการแสดงผล เช่น \f (ลบล้างจอ) และ \n เริ่มต้นบรรทัดใหม่

3. lcd_gotoxy (x,y) ฟังก์ชันกำหนดตำแหน่งที่จะเขียนบนแอลซีดีโมดูล

4. lcd_getc (x,y) ฟังก์ชันอ่านอักขระจากตำแหน่งที่ x, y จากแอลซีดีโมดูล

9.5.2 จงบอกความหมายของชุดคำสั่งบรรทัดที่ 21 ดังรูปที่ 9.2

ตอบ ตรวจสอบว่าตัวแปร X มีค่าเท่ากับอักขระ “*” หรือไม่ ถ้าเท่ากับ “*” ฟังก์ชัน Putc “\F” จะถูกเรียกใช้งานซึ่งเป็นคำสั่งในการลบล้างหน้าจอของแอลซีดีโมดูล


9.8 สรุปผลทดลอง

แนวทางการสรุป

โปรแกรมซีซีเอสซี คอมไพเลอร์ได้เตรียมฟังก์ชันสำหรับการกราดตรวจอ่านข้อมูลจากเมทริกซ์สวิตช์ ชื่อ kbd.c ประกอบด้วยฟังก์ชันหลักๆ และจะต้องเรียกใช้ทุกครั้งเมื่อเรียกใช้ฟังก์ชัน kbd.c

1) kbd_init () เป็นฟังก์ชันติดตั้งการใช้อำสั่งในการกราดตรวจอ่านข้อมูลจากเมทริกซ์สวิตช์เป็นลำดับแรก ก่อนการเรียกใช้งานฟังก์ชันอื่น ๆ

2) kbd_getc (c) เป็นฟังก์ชันอ่านข้อมูลจากเมทริกซ์สวิตช์ มีรูปแบบการใช้งานดังนี้ c = kbd_getc (c)

	เจดีย์ใบงานที่ 10	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 13
	ชื่อหน่วย การต่อประสานไมโครคอนโทรลเลอร์ฯ	จำนวนชั่วโมงรวม 15 ชั่วโมง
ชื่องาน การเขียนชุดคำสั่งรับสัญญาณแอนะล็อกแปลงเป็นดิจิทัล		จำนวนชั่วโมงสอน 3 ชั่วโมง

10.4 ลำดับขั้นการทดลอง

ตารางที่ 10.1 ผลการทดลองการเขียนชุดคำสั่งรับสัญญาณแอนะล็อกแปลงเป็นดิจิทัล

การทดลอง	ผลการทดลอง (ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ช่องที่ปฏิบัติ)
การเขียนชุดคำสั่งรับสัญญาณแอนะล็อกแปลงเป็นดิจิทัล	<input checked="" type="checkbox"/> ได้ หรือ <input type="checkbox"/> ไม่ได้ ที่ไม่ได้เพราะเหตุใด อธิบายสาเหตุที่ไม่ได้ มีวิธีแก้ไขอย่างไร... อธิบายวิธีแก้ไขหรือวิธีแก้ปัญหา

ตารางที่ 10.2 บันทึกผลการทดลองการเชื่อมต่อรับสัญญาณแอนะล็อกแปลงเป็นสัญญาณดิจิทัลด้วยโปรแกรมโปรเตออส

ปรับค่าตัวต้านทานให้มีค่าที่แตกต่างกัน	จอแสดงผลแอลซีดีแสดงค่าแรงดัน
ปรับค่าตัวต้านทานให้มีค่าต่ำสุด	..... 0 โวลต์
ปรับค่าตัวต้านทานให้มีค่าสูงสุด	..... 4.9 โวลต์

ตารางที่ 10.3 บันทึกผลการทดลองการเชื่อมต่อรับสัญญาณแอนะล็อกแปลงเป็นสัญญาณดิจิทัลด้วยอุปกรณ์จริงบน โปรโตบอร์ด

ปรับค่าตัวต้านทานให้มีค่าที่แตกต่างกัน	จอแสดงผลแอลซีดีแสดงค่าแรงดัน
ปรับค่าตัวต้านทานให้มีค่าต่ำสุด	..... 0.5 โวลต์
ปรับค่าตัวต้านทานให้มีค่าสูงสุด	..... 4.5 โวลต์

10.5 คำถามท้ายการทดลอง

10.5.1 รีจิสเตอร์ที่ใช้ในการแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัล ประกอบด้วยอะไรบ้าง

ตอบ ADCON0 เป็นรีจิสเตอร์ควบคุมการทำงาน A/D ตัวที่ 1

ADCON1 เป็นรีจิสเตอร์ควบคุมการทำงาน A/D ตัวที่ 1

ADRESH เป็นรีจิสเตอร์ควบคุมการทำงาน A/D ไบต์สูง

ADRESL เป็นรีจิสเตอร์ควบคุมการทำงาน A/D ไบต์ต่ำ

10.5.2 จงบอกความหมายของชุดคำสั่งบรรทัดที่ 10 และ 11 ดังรูปที่ 10.2


ตอบ บรรทัดที่ 10 ทุกขาของพอร์ต A และ E ทำหน้าที่แปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัล

บรรทัดที่ 11 ใช้สัญญาณนาฬิกาภายใน สำหรับการแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัล

10.6 สรุปผลการทดลอง

แนวทางการสรุป

โมดูลแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัล มีหน้าที่รับค่าแรงดันไฟฟ้าต่อจากตัวรับรู้ ระดับสัญญาณไฟฟ้ามาตรฐานที่ไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถประมวลผลได้คือ 0 ถึง 5 โวลต์ โดยมีพอร์ตแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัลจำนวน 8 ช่อง ประกอบด้วยพอร์ต A จำนวน 5 ช่อง และพอร์ต E จำนวน 3 ช่อง ความละเอียดการแปลงกำหนดได้ 2 ระดับคือ 8 บิต (256 ค่า) และ 10 บิต (1,024 ค่า)

	แบบประเมินผลใบงานที่ 8	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 11
	ชื่อหน่วย การต่อประสานไมโครคอนโทรลเลอร์ฯ	จำนวนชั่วโมงรวม 15 ชั่วโมง
ชื่องาน การต่อประสานเมทริกซ์สวิตช์แสดงผลแอลอีดีตัวเลข 7 ส่วน		จำนวนชั่วโมงสอน 3 ชั่วโมง

ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่ม.....

วันที่ เดือน.....พ.ศ.


ที่	รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	รายละเอียดที่พิจารณา	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
1.	ขั้นก่อนการทดลอง	3			
	1.1 เตรียมใบงานการทดลอง	1	ศึกษาใบงานก่อน		ตรวจ
	1.2 เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	1	ครบถ้วนตามใบงาน		ตรวจ
	1.3 ตรวจสอบเช็คเครื่องมือและอุปกรณ์	1	ใช้งานได้ครบถ้วน		ตรวจ
2.	ขั้นการทดลอง	20			
	2.1 การเขียนชุดคำสั่งควบคุมการต่อประสานฯ	6	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.2 การทดสอบการทำงานด้วยโปรแกรมฯ	4	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.3 การต่อวงจรการต่อประสานเมทริกซ์ฯ	6	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.4 การบันทึกผลการทดลอง	2	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.5 การสรุปผลการทดลอง	2	ความถูกต้อง		ตรวจ
3.	ขั้นหลังการทดลอง	2			
	3.1 จัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์	1	จัดเก็บเป็นระเบียบ		สังเกต
	3.2 ความสะอาดบริเวณพื้นที่การทดลอง	1	ความสะอาด		สังเกต
4.	คุณภาพของงาน	5			
	4.1 การตอบคำถามท้ายการทดลอง	1	ครบถ้วน		ตรวจ
	4.2 ผลงานสะอาดเรียบร้อย	1	ความสะอาดเรียบร้อย		ตรวจ
	4.3 ความถูกต้องของผลการทดลอง	2	ถูกต้อง		ตรวจ
	4.4 การส่งใบงานการทดลอง	1	ตรงตามเวลา		ตรวจ
คะแนนเต็ม		30	รวมคะแนนที่ได้		

ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....(ผู้ประเมิน)

(นายธีรวัฒน์ ดีบ้าย)

	แบบประเมินผลพฤติกรรม ด้านคุณธรรมจริยธรรม ๑	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 3104-2011	สอนครั้งที่ 11
	ชื่อหน่วย การต่อประสานไมโครคอนโทรลเลอร์๑	จำนวนชั่วโมงรวม 15 ชั่วโมง
ชื่องาน การต่อประสานเมทริกซ์สวิตช์แสดงผลแอลอีดีตัวเลข 7 ส่วน		จำนวนชั่วโมงสอน 3 ชั่วโมง

ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่ม.....

วันที่ เดือน.....พ.ศ.

คำชี้แจง ให้ครูสังเกตพฤติกรรมนักศึกษา แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องการแสดงผลพฤติกรรม


ที่	รายการประเมิน	พฤติกรรมที่สังเกต	การแสดงผลพฤติกรรม		
			สม่ำเสมอ	บางครั้ง	ไม่แสดง
1	ความซื่อสัตย์สุจริตในการทำงาน	ไม่คัดลอกผลการปฏิบัติงานคนอื่น	1	0.5	0
2	ความสามัคคีในการทำงาน	ให้ความร่วมมือในการทำงาน	1	0.5	0
3	ระเบียบวินัยในการทำงาน	ทรงผมและการแต่งกาย	1	0.5	0
4	ความรับผิดชอบในการทำงาน	ปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย	1	0.5	0
5	ความเชื่อมั่นในตนเอง	กล้าแสดงความคิดเห็น	1	0.5	0
6	การดูแล บำรุงรักษาวัสดุ อุปกรณ์	เก็บ ทำความสะอาด วัสดุ อุปกรณ์	1	0.5	0
7	ความสนใจใฝ่รู้	สนใจ กระตือรือร้นในการทำงาน	1	0.5	0
8	ความรอบคอบในการทำงาน	ปฏิบัติงานด้วยระมัดระวัง มีความปลอดภัย	1	0.5	0
9	ความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ในการทำงาน	ปรับปรุงการปฏิบัติงานให้ดีขึ้น	0.5	0.25	0
10	ความตรงต่อเวลาในการทำงาน	เข้าเรียน และส่งงานตรงเวลา	1	0.5	0
11	ความสุขในการทำงาน	ปฏิบัติงานด้วยความเต็มใจ ยิ้มแย้มแจ่มใส	0.5	0.25	0
รวมคะแนน					
รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด					

ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....(ผู้ประเมิน)

(นายธีรวัฒน์ ตีบ้าย)

	แบบประเมินผลใบงานที่ 9	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 12
	ชื่อหน่วย การต่อประสานไมโครคอนโทรลเลอร์ฯ	จำนวนชั่วโมงรวม 15 ชั่วโมง
ชื่องาน การต่อประสานแผงเมทริกซ์สวิตช์แสดงผลแอลซีดีโมดูล		จำนวนชั่วโมงสอน 3 ชั่วโมง

ชื่อ-นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่ม.....

วันที่ เดือน.....พ.ศ.


ที่	รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	รายละเอียดที่พิจารณา	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
1.	ขั้นก่อนการทดลอง	3			
	1.1 เตรียมใบงานการทดลอง	1	ศึกษาใบงานก่อน		ตรวจ
	1.2 เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	1	ครบถ้วนตามใบงาน		ตรวจ
	1.3 ตรวจสอบเช็คเครื่องมือและอุปกรณ์	1	ใช้งานได้ครบถ้วน		ตรวจ
2.	ขั้นการทดลอง	20			
	2.1 การเขียนชุดคำสั่งควบคุมการต่อประสานฯ	6	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.2 การทดสอบการทำงานด้วยโปรแกรมฯ	4	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.3 การต่อวงจรการอินเทอร์รัพต์จากไทเมอร์ฯ	6	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.4 การบันทึกผลการทดลอง	2	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.5 การสรุปผลการทดลอง	2	ความถูกต้อง		ตรวจ
3.	ขั้นหลังการทดลอง	2			
	3.1 จัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์	1	จัดเก็บเป็นระเบียบ		สังเกต
	3.2 ความสะอาดบริเวณพื้นที่ทดลอง	1	ความสะอาด		สังเกต
4.	คุณภาพของงาน	5			
	4.1 ผลงานสะอาดเรียบร้อย	1	ความสะอาดเรียบร้อย		ตรวจ
	4.2 ความถูกต้องของผลการทดลอง	2	ถูกต้อง		ตรวจ
	4.3 การส่งใบงานการทดลอง	2	ตรงตามเวลา		ตรวจ
คะแนนเต็ม		30	รวมคะแนนที่ได้		

ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....(ผู้ประเมิน)

(นายธีรวัฒน์ ตีบอ้าย)

	แบบประเมินผลพฤติกรรม ด้านคุณธรรมจริยธรรมฯ	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 12
	ชื่อหน่วย การต่อประสานไมโครคอนโทรลเลอร์ฯ	จำนวนชั่วโมงรวม 15 ชั่วโมง
ชื่องาน การต่อประสานแผงเมทริกซ์สวิตซ์แสดงผลแอลซีดีโมดูล		จำนวนชั่วโมงสอน 3 ชั่วโมง

ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่ม.....

วันที่ เดือน.....พ.ศ.

คำชี้แจง ให้ครูสังเกตพฤติกรรมนักศึกษา แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องการแสดงผลพฤติกรรม


ที่	รายการประเมิน	พฤติกรรมที่สังเกต	การแสดงผลพฤติกรรม		
			สม่ำเสมอ	บางครั้ง	ไม่แสดง
1	ความซื่อสัตย์สุจริตในการทำงาน	ไม่คัดลอกผลการปฏิบัติงานคนอื่น	1	0.5	0
2	ความสามัคคีในการทำงาน	ให้ความร่วมมือในการทำงาน	1	0.5	0
3	ระเบียบวินัยในการทำงาน	ทรงผมและการแต่งกาย	1	0.5	0
4	ความรับผิดชอบในการทำงาน	ปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย	1	0.5	0
5	ความเชื่อมั่นในตนเอง	กล้าแสดงความคิดเห็น	1	0.5	0
6	การดูแล บำรุงรักษาวัสดุ อุปกรณ์	เก็บ ทำความสะอาด วัสดุ อุปกรณ์	1	0.5	0
7	ความสนใจใฝ่รู้	สนใจ กระจือรื้อรันในการทำงาน	1	0.5	0
8	ความรอบคอบในการทำงาน	ปฏิบัติงานด้วยระมัดระวัง มีความปลอดภัย	1	0.5	0
9	ความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ในการทำงาน	ปรับปรุงการปฏิบัติงานให้ดีขึ้น	0.5	0.25	0
10	ความตรงต่อเวลาในการทำงาน	เข้าเรียน และส่งงานตรงเวลา	1	0.5	0
11	ความสุขในการทำงาน	ปฏิบัติงานด้วยความเต็มใจ ยิ้มแย้มแจ่มใส	0.5	0.25	0
รวมคะแนน					
รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด					

ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....(ผู้ประเมิน)

(นายธีรวัฒน์ ตีบอ้าย)

	แบบประเมินผลใบงานที่ 10	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 13
	ชื่อหน่วย การต่อประสานไมโครคอนโทรลเลอร์ฯ	จำนวนชั่วโมงรวม 15 ชั่วโมง
ชื่องาน การเขียนชุดคำสั่งรับสัญญาณแอนะล็อกแปลงเป็นดิจิทัล		จำนวนชั่วโมงสอน 3 ชั่วโมง

ชื่อ-นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่ม.....

วันที่ เดือน.....พ.ศ.


ที่	รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	รายละเอียดที่พิจารณา	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
1.	ขั้นก่อนการทดลอง	3			
	1.1 เตรียมใบงานการทดลอง	1	ศึกษาใบงานก่อน		ตรวจ
	1.2 เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	1	ครบถ้วนตามใบงาน		ตรวจ
	1.3 ตรวจสอบเช็คเครื่องมือและอุปกรณ์	1	ใช้งานได้ครบถ้วน		ตรวจ
2.	ขั้นการทดลอง	22			
	2.1 การเขียนชุดคำสั่งรับสัญญาณแอนะล็อกฯ	6	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.2 การทดสอบการทำงานด้วยโปรแกรมฯ	4	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.3 การต่อวงจรรับสัญญาณแอนะล็อกฯ	6	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.4 การบันทึกผลการทดลอง	2	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.5 การสรุปผลการทดลอง	2	ความถูกต้อง		ตรวจ
3.	ขั้นหลังการทดลอง	2			
	3.1 จัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์	1	จัดเก็บเป็นระเบียบ		สังเกต
	3.2 ความสะอาดบริเวณพื้นที่การทดลอง	1	ความสะอาด		สังเกต
4.	คุณภาพของงาน	3			
	4.1 ผลงานสะอาดเรียบร้อย	1	ความสะอาดเรียบร้อย		ตรวจ
	4.2 ความถูกต้องของผลการทดลอง	1	ถูกต้อง		ตรวจ
	4.3 การส่งใบงานการทดลอง	1	ตรงตามเวลา		ตรวจ
คะแนนเต็ม		30	รวมคะแนนที่ได้		

ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....(ผู้ประเมิน)

(นายธีรวัฒน์ ตีบอ้าย)

	แบบประเมินผลพฤติกรรม ด้านคุณธรรมจริยธรรมฯ	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 13
	ชื่อหน่วย การต่อประสานไมโครคอนโทรลเลอร์ฯ	จำนวนชั่วโมงรวม 15 ชั่วโมง
ชื่องาน การเขียนชุดคำสั่งรับสัญญาณแอนะล็อกแปลงเป็นดิจิทัล		จำนวนชั่วโมงสอน 3 ชั่วโมง

ชื่อ-นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่ม.....

วันที่ เดือน.....พ.ศ.

คำชี้แจง ให้ครูสังเกตพฤติกรรมนักศึกษา แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องการแสดงผลพฤติกรรม


ที่	รายการประเมิน	พฤติกรรมที่สังเกต	การแสดงผลพฤติกรรม		
			สม่ำเสมอ	บางครั้ง	ไม่แสดง
1	ความซื่อสัตย์สุจริตในการทำงาน	ไม่คัดลอกผลการปฏิบัติงานคนอื่น	1	0.5	0
2	ความสามัคคีในการทำงาน	ให้ความร่วมมือในการทำงาน	1	0.5	0
3	ระเบียบวินัยในการทำงาน	ทรงผมและการแต่งกาย	1	0.5	0
4	ความรับผิดชอบในการทำงาน	ปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย	1	0.5	0
5	ความเชื่อมั่นในตนเอง	กล้าแสดงความคิดเห็น	1	0.5	0
6	การดูแล บำรุงรักษาวัสดุ อุปกรณ์	เก็บ ทำความสะอาด วัสดุ อุปกรณ์	1	0.5	0
7	ความสนใจใฝ่รู้	สนใจ กระจือรื้อร้นในการทำงาน	1	0.5	0
8	ความรอบคอบในการทำงาน	ปฏิบัติงานด้วยระมัดระวัง มีความปลอดภัย	1	0.5	0
9	ความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ในการทำงาน	ปรับปรุงการปฏิบัติงานให้ดีขึ้น	0.5	0.25	0
10	ความตรงต่อเวลาในการทำงาน	เข้าเรียน และส่งงานตรงเวลา	1	0.5	0
11	ความสุขในการทำงาน	ปฏิบัติงานด้วยความเต็มใจ ยิ้มแย้มแจ่มใส	0.5	0.25	0
รวมคะแนน					
รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด					

ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....(ผู้ประเมิน)

(นายธีรวัฒน์ ตีบอ้าย)

	บันทึกหลังสอน	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 11
	ชื่อหน่วย การต่อประสานไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ฯ	จำนวนชั่วโมงรวม 15 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง การต่อประสานไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอก		จำนวนชั่วโมงสอน 5 ชั่วโมง

ผลการใช้แผนการสอน

1. การเรียนการสอนสามารถปฏิบัติได้ ตามเวลาที่กำหนดไว้
2. ผลการใช้แผนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปอย่างราบรื่น
3. การเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ทุกประการ

ผลการเรียนของนักศึกษา

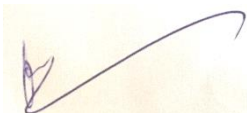
1. สามารถเรียนเนื้อหาความรู้ได้ทันในเวลาที่กำหนด
2. สามารถเรียนเนื้อหาความรู้ได้ครบถ้วน ตามหลักสูตร
3. มีความรู้ความเข้าใจและทักษะเกี่ยวกับการต่อประสานไมโครคอนโทรลเลอร์กับ ตัวแสดงผลตัวเลข 7 ส่วน

ผลการสอนของครู


1. สามารถจัดเตรียมสื่อการเรียนการสอนได้ครบถ้วน และจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ สมบูรณ์มีประสิทธิภาพ
2. ทำให้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นมาตรฐานเดียวกันทุกกลุ่ม

ปัญหา/อุปสรรค

การปฏิบัติเกี่ยวกับการต่อประสานไมโครคอนโทรลเลอร์กับเมทริกซ์สวิตช์แสดงผลตัวเลข 7 ส่วน จะมีปัญหาด้านการเขียนโปรแกรมที่ค่อนข้างยาก และเป็นแบบใช้เสียบลงบนโปรโตบอร์ดไม่ถูกต้อง ทำให้เสียเวลาในการแก้ไข บางครั้งทำให้ผลการทดลองที่ได้คลาดเคลื่อนไปบ้าง

ลงชื่อ..........ครูผู้สอน

(นายธีรวัฒน์ ตีบ้าย)

	บันทึกหลังสอน	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 12
	ชื่อหน่วย การต่อประสานไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ฯ	จำนวนชั่วโมงรวม 15 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง การต่อประสานไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอก		จำนวนชั่วโมงสอน 5 ชั่วโมง

ผลการใช้แผนการสอน

1. การเรียนการสอนสามารถปฏิบัติได้ตามเวลาที่กำหนดไว้
2. กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปอย่างราบรื่น
3. การเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ทุกประการ

ผลการเรียนของนักศึกษา

1. สามารถเรียนเนื้อหาความรู้ได้ทันในเวลาที่กำหนด
2. สามารถเรียนเนื้อหาความรู้ได้ครบถ้วน ตามหลักสูตร
3. มีความรู้ความเข้าใจและทักษะเกี่ยวกับการต่อประสานไมโครคอนโทรลเลอร์กับหน่วยแสดงผลแอลซีดีโมดูล

ผลการสอนของครู


1. จัดเตรียมสื่อการเรียนการสอนได้ครบถ้วน และจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้สมบูรณ์มีประสิทธิภาพ
2. ทำให้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นมาตรฐานเดียวกันทุกกลุ่ม

ปัญหา/อุปสรรค

การปฏิบัติเกี่ยวกับการต่อประสานไมโครคอนโทรลเลอร์กับหน่วยแสดงผลแอลซีดีโมดูล จะมีปัญหาด้านการเขียนโปรแกรมที่ค่อนข้างยาก และเป็นแบบใช้เสียบลงบนโปรโตบอร์ดไม่ถูกต้อง ทำให้เสียเวลาในการแก้ไข บางครั้งทำให้ผลการทดลองที่ได้คลาดเคลื่อนไปบ้าง

ลงชื่อ..........ครูผู้สอน

(นายธีรวัฒน์ คืบอ้าย)

	บันทึกหลังสอน	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 13
	ชื่อหน่วย การต่อประสานไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ฯ	จำนวนชั่วโมงรวม 15 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง การต่อประสานไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอก		จำนวนชั่วโมงสอน 5 ชั่วโมง

ผลการใช้แผนการสอน

1. การเรียนการสอนสามารถปฏิบัติได้ ตามเวลาที่กำหนดไว้
2. กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปอย่างราบรื่น
3. การเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ทุกประการ

ผลการเรียนของนักศึกษา

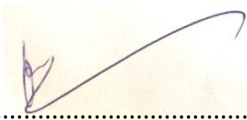
1. นักศึกษาสามารถเรียนเนื้อหาความรู้ได้ทันในเวลาที่กำหนด
2. นักศึกษาสามารถเรียนเนื้อหาความรู้ได้ครบถ้วน ตามหลักสูตร
3. มีความรู้ความเข้าใจและทักษะเกี่ยวกับการต่อประสานไมโครคอนโทรลเลอร์กับโมดูลแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัล

ผลการสอนของครู


1. จัดเตรียมสื่อการเรียนการสอนได้ครบถ้วน และจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้สมบูรณ์มีประสิทธิภาพ
2. ทำให้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นมาตรฐานเดียวกันทุกกลุ่ม

ปัญหา/อุปสรรค

การปฏิบัติเกี่ยวกับการต่อประสานไมโครคอนโทรลเลอร์กับ โมดูลแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัลจะมีปัญหาด้านการเขียนโปรแกรมที่ค่อนข้างยาก และเป็นแบบใช้เสียบลงบนโปรโตบอร์ดไม่ถูกต้อง ทำให้เสียเวลาในการแก้ไข บางครั้งทำให้ผลการทดลองที่ได้คลาดเคลื่อนไปบ้าง

ลงชื่อ..........ครูผู้สอน

(นายธีรวัฒน์ ติบอ้าย)

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 7
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 14
	ชื่อหน่วย ระบบและรูปแบบการสื่อสาร	จำนวนชั่วโมงรวม 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง ระบบและรูปแบบการสื่อสาร		จำนวนชั่วโมงสอน 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การสื่อสารข้อมูล (Data Communication) หมายถึง การรับ ส่ง โอน ย้าย หรือแลกเปลี่ยนข้อมูล ระหว่างอุปกรณ์สื่อสารต่าง ๆ ผ่านสื่อส่งข้อมูล ไมโครคอนโทรลเลอร์มีวิธีการสื่อสารข้อมูล ที่ได้รับความนิยม เช่น การสื่อสารผ่านพอร์ตอนุกรม RS-232, I²C และ 1 สาย เป็นต้น

2. สมรรถนะที่พึงประสงค์ (Competency)

รู้และเข้าใจเกี่ยวกับระบบและรูปแบบการสื่อสาร

2.1 ด้านความรู้ (Solid knowledge)

- 2.1.1 รู้และเข้าใจระบบการสื่อสาร
- 2.1.2 รู้และเข้าใจการสื่อสารของพอร์ตอนุกรม
- 2.1.3 รู้และเข้าใจการสื่อสารกับอุปกรณ์แบบ I²C บัส
- 2.1.4 รู้และเข้าใจการสื่อสารกับอุปกรณ์แบบ 1 สาย

2.2 ด้านทักษะการปฏิบัติ (Solid practical)

- 2.2.1 อธิบายความหมายของระบบการสื่อสาร
- 2.2.2 เขียนข้อความสั่งติดต่อสื่อสารกับพอร์ตอนุกรม
- 2.2.3 เขียนข้อความสั่งติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์แบบ I²C บัส
- 2.2.4 เขียนข้อความสั่งติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์แบบ 1 สาย

2.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม (Moral and Ethics)

- 2.3.1 มีความรับผิดชอบ
- 2.3.2 มีความขยันหมั่นเพียร
- 2.3.3 มีความซื่อสัตย์
- 2.3.4 มีระเบียบวินัย
- 2.3.5 มีความประหยัด

3. เนื้อหาสาระ

- 3.1 ระบบการสื่อสาร
- 3.2 การสื่อสารของพอร์ตอณุกรม
- 3.3 การสื่อสารกับอุปกรณ์แบบ I²C บัส
- 3.4 การสื่อสารกับอุปกรณ์แบบ 1 สาย

4. กระบวนการเรียนรู้

- 4.1 กระบวนการกลุ่ม
- 4.2 การบรรยาย

5. การบูรณาการ

- 5.1 การใช้ภาษาไทย การสรุป อภิปรายโดยใช้ภาษาสื่อสารที่ถูกต้อง
- 5.2 การใช้ภาษาอังกฤษ การทำความเข้าใจ ให้ความหมาย การใช้ภาษาสื่อสารที่ถูกต้อง
- 5.3 การอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข การแบ่งกลุ่มช่วยเหลือกันและร่วมงานกับผู้อื่นได้
- 5.4 สนทนากับนักศึกษา ด้านคุณธรรม จริยธรรม ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

6. กิจกรรมการเรียนรู้

สอนครั้งที่ 14 (จำนวน 5 ชั่วโมง)

- 6.1 ครูแจ้งสมรรถนะที่พึงประสงค์ เรื่อง ระบบและรูปแบบการสื่อสาร
- 6.2 นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 7 เรื่อง ระบบและรูปแบบการสื่อสาร
- 6.3 ครูใช้คำถามนำกับนักศึกษาเกี่ยวกับระบบและรูปแบบการสื่อสาร
- 6.4 ครูให้นักศึกษาแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4 – 5 คน ศึกษาเอกสารประกอบการสอน หน่วยที่ 7 เรื่อง ระบบและรูปแบบการสื่อสาร ร่วมกันอภิปรายแล้วสรุป ดังนี้
 - กลุ่มที่ 1 ระบบการสื่อสาร
 - กลุ่มที่ 2 การสื่อสารของพอร์ตอณุกรม
 - กลุ่มที่ 3 การสื่อสารกับอุปกรณ์แบบ I²C บัส
 - กลุ่มที่ 4 การสื่อสารกับอุปกรณ์แบบ 1 สาย
- 6.5 นักศึกษาแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการอภิปราย เรื่อง ระบบและรูปแบบการสื่อสาร
- 6.6 ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุปองค์ความรู้เรื่อง ระบบและรูปแบบการสื่อสาร นักศึกษابันทึกผลการสรุปเพิ่มเติมในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์
- 6.7 ครูให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด หน่วยที่ 7 เรื่อง ระบบและรูปแบบการสื่อสาร
- 6.7 ครูให้นักศึกษาปฏิบัติใบงานที่ 11 เรื่อง ระบบและรูปแบบการสื่อสาร
- 6.8 ครูประเมินผลการปฏิบัติงานที่ 11 โดยใช้แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

6.9 ครูประเมินผลพฤติกรรมคุณธรรม จริยธรรม โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรม

6.10 ครูให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 7 เรื่อง ระบบและรูปแบบการสื่อสาร

7. สื่ออุปกรณ์และแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อและอุปกรณ์

7.1.1 เอกสารประกอบการสอนหน่วยที่ 7 ระบบและรูปแบบการสื่อสาร

7.2 แหล่งการเรียนรู้


7.2.1 ห้องสมุดของวิทยาลัยเทคนิคน่าน และห้องสมุดประชาชน

7.2.2 การสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต เว็บไซต์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง


8. การวัดผลประเมินผล

วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
19 ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	20 แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน	19.ทำแบบทดสอบผ่าน 5 ข้อ จาก 10 ข้อ
20 ประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม	21 แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม	20.ได้คะแนนจากแบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม 8 คะแนนจากคะแนน 15 คะแนน
21 ประเมินผลงานจากใบงาน	22 แบบประเมินผลงาน	21.ได้คะแนนจากแบบประเมินผลงาน...8...จากคะแนนเต็ม...15....คะแนน
22 ประเมินคุณธรรม จริยธรรม	23 แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม	22.ได้คะแนนจากการประเมินคุณธรรม จริยธรรม 10 คะแนน จากคะแนน 20 คะแนน

9. กิจกรรมเสนอแนะ ให้นักศึกษา ศึกษาโครงการและข้อมูลต่าง ๆ เพิ่มเติมจากทางอินเทอร์เน็ต

	เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	หน่วยที่ 7
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 14
	ชื่อหน่วย ระบบและรูปแบบการสื่อสาร	จำนวนชั่วโมงรวม 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง ระบบและรูปแบบการสื่อสาร		จำนวนชั่วโมงสอน 2 ชั่วโมง

ข้อที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	ง	ค
2	ข	ง
3	จ	ก
4	ค	ข
5	ก	ง
6	จ	ง
7	ข	ก
8	ก	ก
9	ง	ค
10	ค	ข

	เฉลยแบบฝึกหัด	หน่วยที่ 7
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 14
	ชื่อหน่วย ระบบและรูปแบบการสื่อสาร	จำนวนชั่วโมงรวม 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง ระบบและรูปแบบการสื่อสาร		จำนวนชั่วโมงสอน 2 ชั่วโมง

1. จงบอกรูปแบบและระบบการสื่อสารของไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A (3 คะแนน)

ตอบ 1.1 การสื่อสารแบบอนุกรม สามารถส่งข้อมูลได้ครั้งละ 1 บิต ใช้สายสัญญาณจำนวนน้อย รับ-ส่งข้อมูลได้ในระยะทางที่ไกล

1.2 การสื่อสารกับอุปกรณ์แบบ I2C บัส เป็นการสื่อสารอนุกรมแบบซิงโครนัส ใช้ติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ภายนอกด้วยสายสัญญาณ 2 เส้น คือสายข้อมูลอนุกรม และสายสัญญาณนาฬิกา

1.3 การสื่อสารกับอุปกรณ์แบบ 1 สาย เป็นการสื่อสารแบบสองทิศทาง แต่ข้อมูลเดินทางได้ทางเดียว อุปกรณ์ในระบบต้องระบุว่าตัวใดเป็นแม่ข่ายและตัวใดเป็นลูกข่าย

2. จงบอกรูปแบบการสื่อสารแบบอนุกรมแบ่งตามลักษณะสัญญาณการส่งทั้ง 3 แบบมาพอเข้าใจ (3 คะแนน)

ตอบ 2.1 ซิมเพล็กซ์ เป็นการสื่อสารข้อมูลทิศทางเดียวในช่วงเวลาหนึ่ง ผู้ส่ง ทำหน้าที่ส่งข้อมูลอย่างเดียว ผู้รับ ก็ทำหน้าที่รับข้อมูลแต่เพียงอย่างเดียว

2.2 ฮาล์ฟดูเพล็กซ์ เป็นการสื่อสารในลักษณะกึ่งสองทาง ประกอบด้วยสายสัญญาณไปและสายสัญญาณกลับแยกกัน การรับและส่งจะไม่สามารถทำพร้อมกันได้ ในเวลาเดียวกัน เมื่อจะส่งต้องหยุดการรับและเมื่อจะรับต้องหยุดการส่ง

2.3 ฟูลดูเพล็กซ์ เป็นการสื่อสารสองทาง สายสัญญาณไปแยกกับสายสัญญาณกลับ การรับและส่งสามารถทำพร้อมในเวลาเดียวกันได้

3. จงบอกหลักการเชื่อมต่ออุปกรณ์แบบ I2C บัส มาพอเข้าใจ (2 คะแนน)

ตอบ การเชื่อมต่ออุปกรณ์แบบ I2C บัสใช้สายสัญญาณสองเส้น คือ SDA และ SCL แม่ข่ายทำหน้าที่สร้างสัญญาณนาฬิกาควบคุมการอ่านและเขียนข้อมูล ลูกข่ายต้องปฏิบัติตาม รูปแบบสัญญาณนาฬิกาใช้ในการสื่อสารระหว่างบัสกับอุปกรณ์ที่มาเชื่อมต่อเรียกว่า “โพรโทคอล”

4. จงบอกช่วงเวลาการเขียนข้อมูลบนระบบบัสแบบ 1 สาย มาพอเข้าใจ (1 คะแนน)


ตอบ เมื่อเริ่มติดต่อกับอุปกรณ์ที่เชื่อมต่ออยู่กับบัสได้แล้ว กระบวนการเขียนข้อมูล เริ่มต้นด้วยการเขียนตรรกะ “0” และให้คงสถานะเป็นเวลา 60 ไมโครวินาที ถึง 120 ไมโครวินาที

5. โพรโทคอลการสื่อสารข้อมูลแบบ 1 สายสำหรับเก็บข้อมูลต่างๆ มีอะไรบ้าง (1 คะแนน)

ตอบ 5.1 รหัสของตระกูล จำนวน 8 บิต

5.2 เลขหมายประจำตัว (Serial Number) จำนวน 48 บิต

5.3 รหัสตรวจสอบความผิดพลาด (Cyclical Redundancy Check) จำนวน 8 บิต

	เฉลยใบงานที่ 11	หน่วยที่ 7
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 14
	ชื่อหน่วย ระบบและรูปแบบการสื่อสาร	จำนวนชั่วโมงรวม 5 ชั่วโมง
ชื่องาน การสื่อสารระบบบัสแบบ 1 สาย		จำนวนชั่วโมงสอน 3 ชั่วโมง

11.4 ลำดับขั้นการทดลอง

ตารางที่ 11.1 ผลการทดลองการเขียนชุดคำสั่งควบคุมการสื่อสารระบบบัสแบบ 1 สาย

การทดลอง	ผลการทดลอง (ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ช่องที่ปฏิบัติ)
การเขียนชุดคำสั่งควบคุมการสื่อสารระบบบัสแบบ 1 สาย	<input checked="" type="checkbox"/> ได้ หรือ <input type="checkbox"/> ไม่ได้ ที่ไม่ได้เพราะเหตุใด อธิบายสาเหตุที่ไม่ได้ มีวิธีแก้ไขอย่างไร... อธิบายวิธีแก้ไขหรือวิธีแก้ปัญหา

ตารางที่ 11.2 ผลการทดลองการสื่อสารระบบบัสแบบ 1 สายด้วยโปรแกรมโปรเตออส

ทดลองปรับค่าอุณหภูมิให้มีค่าที่แตกต่างกัน	จอแอลซีดีโมดูลแสดงค่าอุณหภูมิ
ปรับค่าอุณหภูมิที่ตัวไอซี DS18B20 ให้มีค่าต่ำสุด	..... 5 องศา
ปรับค่าอุณหภูมิที่ตัวไอซี DS18B20 ให้มีค่าสูงสุด	..... 98 องศา

ตารางที่ 11.3 ผลการทดลองการสื่อสารระบบบัสแบบ 1 สายที่ประกอบบนโปรโตบอร์ด

วางไอซี DS18B20 ที่สิ่งแวดล้อมแตกต่างกัน	จอแอลซีดีโมดูลแสดงค่าอุณหภูมิ
ขณะวางในห้องปกติ	..... 26 องศา
ขณะวางติดกับแก้วใส่น้ำเย็น	..... 3 องศา
ขณะวางติดกับแก้วใส่น้ำร้อน	..... 86 องศา

11.5 คำถามท้ายการทดลอง

11.5.1 จงอธิบายการทำงานของคำสั่งแปลงอุณหภูมิสำหรับไอซี DS18B20 ติดต่อกับระบบบัสแบบ 1 สาย

ตอบ ต้องรอการแปลงอุณหภูมิอย่างน้อย 200 มิลลิวินาที เพื่อนำค่าที่แปลงเก็บไว้ที่หน่วยความจำใช้งานชั่วคราว (Scratchpad Memory) โดยการส่งค่า 0x44 ให้กับบัส

11.5.2 จงบอกความหมายของชุดคำสั่งภาษาซีหลักของบรรทัดที่ 31 ดังรูปที่ 11.3


ตอบ ให้นำข้อความ Temp.Meter ไปแสดงที่แอลซีดีโมดูล แล้วขึ้นบรรทัดใหม่

11.6 สรุปผลการทดลอง

แนวทางการสรุป

จากการจำลองการทำงานด้วยโปรแกรมโปรเตออส โดยปรับค่าอุณหภูมิที่ตัวไอซี DS18B20 ให้มีค่าต่ำสุด ที่จอแอลซีดีโมดูลแสดงค่าอุณหภูมิต่ำอยู่ที่ประมาณ 5 องศา และถ้าปรับค่าอุณหภูมิที่ตัวไอซี DS18B20 ให้มีค่าสูงสุด ที่จอแอลซีดีโมดูลแสดงค่าอุณหภูมิสูงอยู่ที่ประมาณ 98 องศา

วงจรใช้งานจริงวางไอซี DS18B20 ที่สภาพแวดล้อมแตกต่างกัน ขณะวางในห้องปกติ ที่จอแอลซีดีโมดูลแสดงค่าอุณหภูมิอยู่ที่ประมาณ 25-27 องศา ขณะวางติดกับแก้วใส่น้ำเย็น ที่จอแอลซีดีโมดูลแสดงค่าอุณหภูมิอยู่ที่ประมาณ 2-4 องศา และขณะวางติดกับแก้วใส่น้ำร้อนจอแอลซีดีโมดูลแสดงค่าอุณหภูมิอยู่ที่ประมาณ 85-87 องศา

	แบบประเมินผลใบงานที่ 11	หน่วยที่ 7
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 14
	ชื่อหน่วย ระบบและรูปแบบการสื่อสาร	จำนวนชั่วโมงรวม 5 ชั่วโมง
	ชื่อสื่อสื่อสารระบบบัสแบบ 1 สาย	จำนวนชั่วโมงสอน 2 ชั่วโมง

ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่ม.....

วันที่ เดือน.....พ.ศ.


ที่	รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	รายละเอียดที่พิจารณา	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
1.	ขั้นก่อนการทดลอง	3			
	1.1 เตรียมใบงานการทดลอง	1	ศึกษาใบงานก่อน		ตรวจ
	1.2 เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	1	ครบถ้วนตามใบงาน		ตรวจ
	1.3 ตรวจสอบเช็คเครื่องมือและอุปกรณ์	1	ใช้งานได้ครบถ้วน		ตรวจ
2.	ขั้นการทดลอง	20			
	2.1 การเขียนชุดคำสั่งควบคุมการสื่อสารฯ	6	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.2 การทดสอบการทำงานด้วยโปรแกรม	4	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.3 การต่อวงจรการควบคุมการสื่อสาร	6	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.4 การบันทึกผลการทดลอง	2	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.5 การสรุปผลการทดลอง	2	ความถูกต้อง		ตรวจ
3.	ขั้นหลังการทดลอง	2			
	3.1 จัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์	1	จัดเก็บเป็นระเบียบ		สังเกต
	3.2 ความสะอาดบริเวณพื้นที่การทดลอง	1	ความสะอาด		สังเกต
4.	คุณภาพของงาน	5			
	4.1 ผลงานสะอาดเรียบร้อย	1	ความสะอาดเรียบร้อย		ตรวจ
	4.2 ความถูกต้องของการทดลอง	2	ถูกต้อง		ตรวจ
	4.3 การส่งใบงานการทดลอง	2	ตรงตามเวลา		ตรวจ
คะแนนเต็ม		30	รวมคะแนนที่ได้		

ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....(ผู้ประเมิน)

(นายธีรวัฒน์ คีบอ้าย)

	แบบประเมินผลพฤติกรรม ด้านคุณธรรมจริยธรรมฯ	หน่วยที่ 7
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 3104-2011	สอนครั้งที่ 14
	ชื่อหน่วย ระบบและรูปแบบการสื่อสาร	จำนวนชั่วโมงรวม 5 ชั่วโมง
ชื่องาน การสื่อสารระบบบัสแบบ 1 สาย		จำนวนชั่วโมงสอน 2 ชั่วโมง

ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่ม.....

วันที่ เดือน.....พ.ศ.

คำชี้แจง ให้ครูสังเกตพฤติกรรมนักศึกษา แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องการแสดงผลพฤติกรรม


ที่	รายการประเมิน	พฤติกรรมที่สังเกต	การแสดงผลพฤติกรรม		
			สม่ำเสมอ	บางครั้ง	ไม่แสดง
1	ความซื่อสัตย์สุจริตในการทำงาน	ไม่คัดลอกผลการปฏิบัติงานคนอื่น	1	0.5	0
2	ความสามัคคีในการทำงาน	ให้ความร่วมมือในการทำงาน	1	0.5	0
3	ระเบียบวินัยในการทำงาน	ทรงผมและการแต่งกาย	1	0.5	0
4	ความรับผิดชอบในการทำงาน	ปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย	1	0.5	0
5	ความเชื่อมั่นในตนเอง	กล้าแสดงความคิดเห็น	1	0.5	0
6	การดูแล บำรุงรักษาวัสดุ อุปกรณ์	เก็บ ทำความสะอาด วัสดุ อุปกรณ์	1	0.5	0
7	ความสนใจใฝ่รู้	สนใจ กระตือรือร้นในการทำงาน	1	0.5	0
8	ความรอบคอบในการทำงาน	ปฏิบัติงานด้วยระมัดระวัง มีความปลอดภัย	1	0.5	0
9	ความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ในการทำงาน	ปรับปรุงการปฏิบัติงานให้ดีขึ้น	0.5	0.25	0
10	ความตรงต่อเวลาในการทำงาน	เข้าเรียน และส่งงานตรงเวลา	1	0.5	0
11	ความสุขในการทำงาน	ปฏิบัติงานด้วยความเต็มใจ ยิ้มแย้มแจ่มใส	0.5	0.25	0
รวมคะแนน					
รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด					

ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....(ผู้ประเมิน)

(นายธีรวัฒน์ ตีบ้าย)

	บันทึกหลังการสอน	หน่วยที่ 7
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 14
	ชื่อหน่วย ระบบและรูปแบบการสื่อสาร	จำนวนชั่วโมงรวม 5 ชั่วโมง
	ชื่อเรื่อง ระบบและรูปแบบการสื่อสาร	จำนวนชั่วโมงสอน 5 ชั่วโมง

ผลการใช้แผนการสอน

1. การเรียนการสอนสามารถปฏิบัติได้ ตามเวลาที่กำหนดไว้
2. กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปอย่างราบรื่น
3. การเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ทุกประการ

ผลการเรียนของนักศึกษา

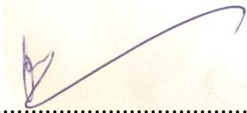
1. นักศึกษาสามารถเรียนเนื้อหาความรู้ได้ทันในเวลาที่กำหนด
2. นักศึกษาสามารถเรียนเนื้อหาความรู้ได้ครบถ้วน ตามหลักสูตร
3. มีความรู้ความเข้าใจและทักษะเกี่ยวกับระบบและรูปแบบการสื่อสารแบบต่าง ๆ

ผลการสอนของครู


1. จัดเตรียมสื่อการเรียนการสอนได้ครบถ้วน และจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้สมบูรณ์มีประสิทธิภาพ
2. ทำให้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นมาตรฐานเดียวกันทุกกลุ่ม

ปัญหา/อุปสรรค

การปฏิบัติเกี่ยวกับระบบและรูปแบบการสื่อสารระบบบัสแบบ 1 สายจะมีปัญหาด้านการเขียนโปรแกรมที่ค่อนข้างยาก และเป็นแบบใช้เสียบลงบนโปรโตบอร์ดไม่ถูกต้อง ทำให้เสียเวลาในการแก้ไข บางครั้งทำให้ผลการทดลองที่ได้คลาดเคลื่อนไปบ้าง

ลงชื่อ..........ครูผู้สอน

(นายธีรวัฒน์ คืบอ้าย)

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 8
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 15-16-17-18
	ชื่อหน่วย การประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมฯ	จำนวนชั่วโมงรวม 20 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง การประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมทางไฟฟ้า		จำนวนชั่วโมงสอน 8 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ในระบบควบคุมทางไฟฟ้า เป็นการนำองค์ความรู้หลาย ๆ ด้านมาผสมผสานและสร้างเป็นชิ้นงาน ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ อุปกรณ์กำเนิดสัญญาณอินพุต สัญญาณต่าง ๆ ได้จากปฏิกิริยาทางเคมีของตัวรับรู้ (Sensor) แล้วแปลงเป็นสัญญาณไฟฟ้า ส่วนนี้เป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการการควบคุม ถ้าสัญญาณอินพุตผิดพลาด กระบวนการการควบคุมของระบบทั้งหมด จะเกิดการผิดพลาดด้วยเช่นกัน ส่วนที่สองคือไมโครคอนโทรลเลอร์และโปรแกรม ทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมต่อประสาน ประมวลผลและสั่งการให้ระบบทำงานตามวัตถุประสงค์ของผู้เขียนโปรแกรมส่วนสุดท้ายเป็นอุปกรณ์ซึ่งทำหน้าที่เป็นสวิทช์ควบคุมด้านเอาต์พุต เป็นส่วนที่ทำงานตามสัญญาณไฟฟ้า ที่ส่งโดยตรงจากตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ ไปควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า

2. สมรรถนะที่พึงประสงค์ (Competency)

รู้และเข้าใจเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมทางไฟฟ้า

2.1 ด้านความรู้ (Solid knowledge)

- 2.1.1 คำนวณหาค่าต่าง ๆ ของอุปกรณ์ในวงจรระบบต่อประสาน
- 2.1.2 อธิบายวิธีการพัฒนาระบบการควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์
- 2.1.3 ออกแบบระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์

2.2 ด้านทักษะการปฏิบัติ (Solid practical)

- 2.2.1 ทดสอบค่าต่าง ๆ ของอุปกรณ์ในวงจรระบบต่อประสาน
- 2.2.2 เขียนข้อมูลสำคัญการพัฒนาระบบควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์
- 2.2.3 ประกอบวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์และทดสอบควบคุมในระบบไฟฟ้า

2.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม (Moral and Ethics)

- 2.3.1 มีความรับผิดชอบ
- 2.3.2 มีความขยันหมั่นเพียร
- 2.3.3 มีความซื่อสัตย์
- 2.3.4 มีระเบียบวินัย
- 2.3.5 มีความประหยัด

3. เนื้อหาสาระ

- 3.1 การออกแบบวงจรต่อประสานไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอก
- 3.2 การพัฒนาระบบการควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์
- 3.3 การประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในงานควบคุมระบบไฟฟ้า

4. กระบวนการเรียนรู้

- 4.1 กระบวนการกลุ่ม
- 4.2 การบรรยาย

5. การบูรณาการ

- 5.1 การใช้ภาษาไทย การสรุป อภิปรายโดยใช้ภาษาสื่อสารที่ถูกต้อง
- 5.2 การใช้ภาษาอังกฤษ การทำความเข้าใจ ให้ความหมาย การใช้ภาษาสื่อสารที่ถูกต้อง
- 5.3 การอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข การแบ่งกลุ่มช่วยเหลือกันและร่วมงานกับผู้อื่นได้
- 5.4 สนทนากับนักศึกษาด้านคุณธรรม จริยธรรม ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

6. กิจกรรมการเรียนรู้

สอนครั้งที่ 15 (จำนวน 5 ชั่วโมง)

6.1 ครูแจ้งสมรรถนะที่พึงประสงค์ เรื่อง การประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมทางไฟฟ้า

6.2 ครูให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 8 เรื่อง การประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมทางไฟฟ้า

6.3 ครูผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียน หน่วยที่ 8 เรื่อง การประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมทางไฟฟ้า โดยสอนเนื้อหาแบบบรรยายสลับกับการถาม-ตอบ และให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มๆ ละ 4 – 5 คน ศึกษาเอกสารประกอบการเรียน หน่วยที่ 8 เรื่อง การประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมไฟฟ้า ร่วมกันอภิปรายแล้วสรุป ดังนี้

กลุ่มที่ 1 การออกแบบวงจรต่อประสานไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอก

กลุ่มที่ 2 การพัฒนาระบบการควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์

กลุ่มที่ 3 การประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในงานควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า

6.4 ครูให้นักศึกษาปฏิบัติใบงานที่ 12 เรื่อง การเขียนชุดคำสั่งควบคุมเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ

6.5 ครูผู้สอนประเมินผลการปฏิบัติ ใบงานที่ 12

6.6 ครูผู้สอนประเมินผลพฤติกรรม ด้านคุณธรรม จริยธรรมฯ

สอนครั้งที่ 16 (จำนวน 5 ชั่วโมง)

- 6.7 ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนบทเรียนในคาบที่ผ่านมาเพื่อทบทวนความรู้เดิม
- 6.8 ครูให้นักศึกษากลุ่มที่ 1 นำเสนอผลการอภิปราย เรื่อง การออกแบบวงจรต่อประสาน ไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอก ส่วนกลุ่มอื่นร่วมกิจกรรมในการรับฟัง ซักถาม และบันทึก ข้อมูลลงในสมุดและเอกสารประกอบการเรียนเพิ่มเติม
- 6.9 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ และให้นักศึกษابันทึกผลการสรุปเพิ่มเติมใน ส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์
- 6.10 ให้นักศึกษาปฏิบัติใบงานที่ 13 เรื่อง การเขียนชุดคำสั่งควบคุมเครื่องควบคุมอุณหภูมิ อัตโนมัติ
- 6.11 ครูผู้สอนประเมินผลการปฏิบัติใบงานที่ 13
- 6.12 ครูผู้สอนประเมินผลพฤติกรรม ด้านคุณธรรม จริยธรรมฯ

สอนครั้งที่ 17 (จำนวน 5 ชั่วโมง)

- 6.13 ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนบทเรียนในคาบที่ผ่านมาเพื่อทบทวนความรู้เดิม
- 6.14 ครูให้นักศึกษากลุ่มที่ 2 นำเสนอผลการอภิปราย เรื่อง การพัฒนาระบบการควบคุม ด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ ตามที่ได้รับมอบหมาย นักศึกษากลุ่มอื่นบันทึกข้อมูลลงในสมุดหรือ เอกสารประกอบการเรียนเพิ่มเติม
- 6.15 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ เกี่ยวกับการพัฒนาระบบการควบคุมด้วย ไมโครคอนโทรลเลอร์ และนักศึกษابันทึกผลการสรุปเพิ่มเติมในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์
- 6.16 ให้นักศึกษาปฏิบัติใบงานที่ 14 เรื่อง การเขียนชุดคำสั่งควบคุมการสตาร์ทมอเตอร์ 3 เฟสแบบสตาร์ทตรง
- 6.17 ครูผู้สอนประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 14
- 6.18 ครูผู้สอนประเมินผลพฤติกรรม ด้านคุณธรรม จริยธรรมฯ

สอนครั้งที่ 18 (จำนวน 5 ชั่วโมง)

- 6.19 ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนบทเรียนในคาบที่ผ่านมาเพื่อทบทวนความรู้เดิม
- 6.20 ครูให้นักศึกษากลุ่มที่ 3 นำเสนอผลการอภิปราย และ ร่วมกันสรุปองค์ความรู้ เรื่อง การประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า ตามที่ได้รับมอบหมาย นักศึกษา กลุ่มอื่นบันทึกข้อมูลลงในสมุดและเอกสารประกอบการเรียน
- 6.21 ครูให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด หน่วยที่ 8 การประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ในงานควบคุมไฟฟ้า

6.22 ครูให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 8 การประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในงานควบคุมไฟฟ้า

6.23 ครูให้นักศึกษาทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

7. สื่ออุปกรณ์และแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อและอุปกรณ์

7.1.1 เอกสารประกอบการสอนหน่วยที่ 8 การประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมทางไฟฟ้า

7.2 แหล่งการเรียนรู้


7.2.1 ห้องสมุดของวิทยาลัยเทคนิคน่าน และห้องสมุดประชาชน

7.2.2 การสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต เว็บไซต์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง


8. การวัดผลประเมินผล

วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
23 ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	24 แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน	23.ทำแบบทดสอบผ่าน 5 ข้อ จาก 10 ข้อ
24 ประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม	25 แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม	24.ได้คะแนนจากแบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม 8 คะแนนจากคะแนน 15 คะแนน
25 ประเมินผลงานจากใบงาน	26 แบบประเมินผลงาน	25.ได้คะแนนจากแบบประเมินผลงาน...8...จากคะแนนเต็ม...15...คะแนน
26 ประเมินคุณธรรม จริยธรรม	27 แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม	26.ได้คะแนนจากการประเมินคุณธรรม จริยธรรม 10 คะแนน จากคะแนน 20 คะแนน

9. กิจกรรมเสนอแนะ ให้นักศึกษา ศึกษาโครงงานและข้อมูลต่าง ๆ เพิ่มเติมจากทางอินเทอร์เน็ต

	เจลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	หน่วยที่ 8
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 3104-2011	สอนครั้งที่ 18
	ชื่อหน่วย การประยุกต์ใช้ไมโครฯในงานควบคุมไฟฟ้า	จำนวนชั่วโมงรวม 12 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง การประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในงานควบคุมไฟฟ้า		จำนวนชั่วโมงสอน 6 ชั่วโมง

ข้อที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	ข	ก
2	ก	ข
3	จ	จ
4	ง	ค
5	ค	ง
6	จ	ค
7	ค	ง
8	ง	จ
9	ข	ก
10	ก	ข
11	ค	ง
12	ข	ข
13	ง	ค
14	จ	จ
15	ก	ก
16	ก	ข
17	ข	ก
18	ค	ง
19	จ	จ
20	ง	ค

	เฉลยแบบฝึกหัด	หน่วยที่ 8
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 3104-2011	สอนครั้งที่ 15-16-17-18
	ชื่อหน่วย การประยุกต์ใช้ไมโครฯในงานควบคุมไฟฟ้า	จำนวนชั่วโมงรวม 20 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง การประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในงานควบคุมไฟฟ้า		จำนวนชั่วโมงสอน 20 ชั่วโมง

1. จงอธิบายการประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในระบบควบคุมทางไฟฟ้า มาพอเข้าใจ

(5 คะแนน)

ตอบ การประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในระบบควบคุมทางไฟฟ้า มีกรอบความคิดเกี่ยวกับโครงสร้างของระบบควบคุมที่สำคัญ 3 ส่วน คือ อุปกรณ์กำเนิดสัญญาณอินพุตเป็นสัญญาณที่ได้จากปฏิกิริยาทางเคมีของตัวรับรู้แปลงเป็นสัญญาณไฟฟ้า ส่วนที่สองคือหน่วยประมวลผลของไมโครคอนโทรลเลอร์และชุดคำสั่ง ทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมต่อประสาน ประมวลผลและสั่งการให้ระบบทำงาน และส่วนสุดท้ายเป็นอุปกรณ์ซึ่งทำหน้าที่เป็นสวิทช์ควบคุมด้านเอาต์พุตทำงานตามสัญญาณไฟฟ้าที่ส่งโดยตรงจากตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ไปควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า

2. จงบอกขั้นตอนการพัฒนาและประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ สร้างสิ่งประดิษฐ์หรือ

โครงการมาพอเข้าใจ (5 คะแนน)

ตอบ 2.1 กำหนดเป้าหมายและขอบเขตให้ชัดเจน

2.2 ออกแบบลักษณะการใช้งานทั่วไปของระบบให้ใช้งานง่าย

2.3 ออกแบบพัฒนาด้านฮาร์ดแวร์และทดสอบการทำงานเบื้องต้น

2.4 ออกแบบโครงสร้างด้านซอฟต์แวร์

2.5 ออกแบบชุดคำสั่งย่อยและทดสอบร่วมกับฮาร์ดแวร์

2.5 เขียนชุดคำสั่งทั้งระบบและทดสอบในสถานะการทำงานเหมือนงานจริง

2.6 นำไปใช้งานจริงและปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์

3. จงอธิบายข้อดีและข้อเสียของการใช้รีเลย์เป็นอุปกรณ์สวิตซ์อิเล็กทรอนิกส์ (3 คะแนน)

ตอบ ข้อดีคือราคาถูก อุปกรณ์หาซื้อได้ง่าย วงจรต่อใช้งานไม่ซับซ้อน ข้อเสียคือ หน้าสัมผัสชำรุดได้ง่าย ไม่เหมาะกับงานตัดต่อความเร็วสูง เพราะทำให้เกิดประกายไฟระหว่างหน้าสัมผัส เนื่องจากการลุกไหม้ของอากาศ เกิดคลื่นความถี่ไปรบกวนการทำงานของอุปกรณ์อื่น และทำให้ไมโครคอนโทรลเลอร์รีเซตระบบได้


4. จากรูปที่ 8.16 ถ้าความต้านทานดินมีค่าต่ำกว่า 5 โอห์มจะมีผลอย่างไรกับวงจร (5 คะแนน)

ตอบ ถ้าความต้านทานดินมีค่าต่ำกว่า 5 โอห์ม หมายความว่า ดินมีความชื้นสูง หน่วยประมวลผลกลางจะส่งสัญญาณตรรกะ “0” ให้กับขา RB7 เมื่อวัดแรงดันไฟฟ้าที่ขา RB7 มีค่าเท่ากับ 0

โวลต์ อุปกรณ์เชื่อมต่อทางแสงและโซลิตสเทรียลย์ไม่สามารถทำงานได้ วงจรภาคจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ซึ่งจ่ายให้กับมอเตอร์ปั้มน้ำไม่ทำงาน วงจรทดสอบการทำงานใช้แอลอีดี แสดงผลแทนสถานะการทำงานของมอเตอร์ปั้มน้ำ จึงทำให้แอลอีดีไม่ติดสว่าง

5. เพราะเหตุใด รูปที่ 8.24 จึงต้องต่อตัวรับรู้กระแส ในวงจร (2 คะแนน)

ตอบ ตัวรับรู้กระแส ทำหน้าที่แทนอุปกรณ์ป้องกันการกระเกิน โดยต่อตัวรับรู้กระแสอนุกรมกับโซลิตสเทรียลย์สองเฟส ถ้าเฟสใดเฟสหนึ่งมีกระแสสูงจะทำให้กระแสไฟฟ้าในระบบไม่สมดุล

	เฉลยใบงานที่ 12	หน่วยที่ 8
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 15
	ชื่อหน่วย การประยุกต์ใช้งานในระบบควบคุมทางไฟฟ้า	จำนวนชั่วโมงรวม 20 ชั่วโมง
ชื่องาน การเขียนชุดคำสั่งควบคุมการรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ		จำนวนชั่วโมงสอน 3 ชั่วโมง

12.4 ลำดับขั้นการทดลอง

ตารางที่ 12.1 ผลการทดลองการเขียนชุดคำสั่งวงจรควบคุมการรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ

การทดลอง	ผลการทดลอง (ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ช่องที่ปฏิบัติ)
เขียนชุดคำสั่งวงจรควบคุมการรดน้ำต้นไม้ อัตโนมัติ	<input checked="" type="checkbox"/> ได้ หรือ <input type="checkbox"/> ไม่ได้ ที่ไม่ได้เพราะเหตุใด อธิบายสาเหตุที่ไม่ได้ มีวิธีแก้ไขอย่างไร... อธิบายวิธีแก้ไขหรือวิธีแก้ปัญหา

ตารางที่ 12.2 บันทึกผลการทดสอบการทำงานด้วยโปรแกรมโปรเตออส

ปรับตัวต้านทาน RV2 ให้มีค่าความต้านทานแตกต่างกัน	แอลซีดีโมดูล แสดงค่าความต้านทาน	สถานะการทำงานของมอเตอร์
ปรับ RV2 ให้มีค่าต่ำสุด	..... 6.8 โอห์ม	<input checked="" type="checkbox"/> หมุน <input type="checkbox"/> ไม่หมุน
ปรับ RV2 ให้มีค่าสูงสุด	..... 0 โอห์ม	<input type="checkbox"/> หมุน <input checked="" type="checkbox"/> ไม่หมุน

ตารางที่ 12.3 ผลการทดลองการทำงานของวงจรที่ประกอบบนโปรโตบอร์ด

ทดสอบฟังตัวรับรู้ ในดินที่มีสภาพแตกต่างกัน	แอลซีดีโมดูล แสดงค่าความต้านทาน	สถานะการทำงานของปั้มน้ำ
ฟังตัวรับรู้ในดินทรายแห้ง	..... 10-15 โอห์ม	<input checked="" type="checkbox"/> ทำงาน <input type="checkbox"/> ไม่ทำงาน
ฟังตัวรับรู้ในดินทรายชุ่มน้ำ	..... 1-3 โอห์ม	<input type="checkbox"/> ทำงาน <input checked="" type="checkbox"/> ไม่ทำงาน

12.5 คำถามหลังการทดลอง

12.5.1 จากตารางที่ 12.3 เพราะเหตุใดมอเตอร์ปั้มน้ำจึงทำงานเวลาดินทรายแห้ง


ตอบ ดินทรายแห้งจะมีความชื้นต่ำ หน่วยประมวลผลกลางส่งสัญญาณตรรกะ “1” ให้กับขา RB7 ทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าตกคร่อมที่ขา RB7 เท่ากับ 5 โวลต์ อุปกรณ์เชื่อมต่อทางแสงและโซลิตสเตริเลย์ สามารถทำงานได้ และต่อวงจรภาคจ่ายไฟสลับ 220 โวลต์ให้กับมอเตอร์ปั้มน้ำทำงาน

12.6 สรุปผลการทดลอง

แนวทางการสรุป

ถ้าความต้านทานดินต่ำกว่า 5 โอห์ม หน่วยประมวลผลกลางจะส่งสัญญาณตรรกะ “0” ให้กับขา RB7 แรงดันไฟฟ้าตกคร่อมที่ขา RB7 เท่ากับ 0 โวลต์ อุปกรณ์เชื่อมต่อทางแสงและโซลิตสเตริเลย์ไม่สามารถทำงานได้ วงจรภาคจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับไม่ทำงาน มอเตอร์ปั้มน้ำจึงไม่ทำงาน

เมื่อความต้านทานดินมีค่าสูงกว่า 5 โอห์ม ไมโครคอนโทรลเลอร์ส่งสัญญาณตรรกะ “1” ให้กับขา RB7 เกิดแรงดันไฟฟ้าที่ขา RB7 เท่ากับ 5 โวลต์ อุปกรณ์เชื่อมต่อทางแสงและโซลิตสเตริเลย์ต่อวงจรภาคจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ให้กับมอเตอร์ปั้มน้ำ

	แบบประเมินผลใบงานที่ 12	หน่วยที่ 8
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 15
	ชื่อหน่วย การประยุกต์ใช้งานในระบบควบคุมทางไฟฟ้า	จำนวนชั่วโมงรวม 20 ชั่วโมง
ชื่องาน การเขียนชุดคำสั่งควบคุมการรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ		จำนวนชั่วโมงสอน 3 ชั่วโมง

ชื่อ-นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่ม.....

วันที่ เดือน.....พ.ศ.


ที่	รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	รายละเอียดที่พิจารณา	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
1.	ขั้นก่อนการทดลอง	3			
	1.1 เตรียมใบงานการทดลอง	1	ศึกษาใบงานก่อน		ตรวจ
	1.2 เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	1	ครบถ้วนตามใบงาน		ตรวจ
	1.3 ตรวจสอบเช็คเครื่องมือและอุปกรณ์	1	ใช้งานได้ครบถ้วน		ตรวจ
2.	ขั้นการทดลอง	22			
	2.1 การเขียนชุดคำสั่งควบคุมการรดน้ำต้นไม้	5	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.2 การทดสอบการทำงานด้วยโปรแกรม	5	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.3 การต่อวงจรควบคุมการรดน้ำต้นไม้	6	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.4 การบันทึกผลการทดลอง	2	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.5 การตอบคำถามท้ายการทดลอง	2	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.6 การสรุปผลการทดลอง	2	ความถูกต้อง		ตรวจ
3.	ขั้นหลังการทดลอง	2			
	3.1 จัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์	1	จัดเก็บเป็นระเบียบ		สังเกต
	3.2 ความสะอาดบริเวณพื้นที่การทดลอง	1	ความสะอาด		สังเกต
4.	คุณภาพของงาน	3			
	4.1 ผลงานสะอาดเรียบร้อย	1	ความสะอาดเรียบร้อย		ตรวจ
	4.2 ความถูกต้องของผลการทดลอง	1	ถูกต้อง		ตรวจ
	4.3 การส่งใบงานการทดลอง	1	ตรงตามเวลา		ตรวจ
คะแนนเต็ม		30	รวมคะแนนที่ได้		

ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....(ผู้ประเมิน)

(นายธีรวัฒน์ คีบอ้าย)

	แบบประเมินผลพฤติกรรม ด้านคุณธรรมจริยธรรมฯ	หน่วยที่ 8
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 3104-2011	สอนครั้งที่ 15
	ชื่อหน่วย การประยุกต์ใช้งานในระบบควบคุมทางไฟฟ้า	จำนวนชั่วโมงรวม 20 ชั่วโมง
ชื่องาน การเขียนชุดคำสั่งควบคุมการรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ		จำนวนชั่วโมงสอน 3 ชั่วโมง

ชื่อ-นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่ม.....

วันที่ เดือน.....พ.ศ.

คำชี้แจง ให้ครูสังเกตพฤติกรรมนักศึกษา แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องการแสดงผลพฤติกรรม


ที่	รายการประเมิน	พฤติกรรมที่สังเกต	การแสดงผลพฤติกรรม		
			สามารถ	บางครั้ง	ไม่แสดง
1	ความซื่อสัตย์สุจริตในการทำงาน	ไม่คัดลอกผลการปฏิบัติงานคนอื่น	1	0.5	0
2	ความสามัคคีในการทำงาน	ให้ความร่วมมือในการทำงาน	1	0.5	0
3	ระเบียบวินัยในการทำงาน	ทรงผมและการแต่งกาย	1	0.5	0
4	ความรับผิดชอบในการทำงาน	ปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย	1	0.5	0
5	ความเชื่อมั่นในตนเอง	กล้าแสดงความคิดเห็น	1	0.5	0
6	การดูแล บำรุงรักษาวัสดุ อุปกรณ์	เก็บ ทำความสะอาด วัสดุ อุปกรณ์	1	0.5	0
7	ความสนใจใฝ่รู้	สนใจ กระจือหรืออื่นในการทำงาน	1	0.5	0
8	ความรอบคอบในการทำงาน	ปฏิบัติงานด้วยระมัดระวัง มีความปลอดภัย	1	0.5	0
9	ความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ในการทำงาน	ปรับปรุงการปฏิบัติงานให้ดีขึ้น	0.5	0.25	0
10	ความตรงต่อเวลาในการทำงาน	เข้าเรียน และส่งงานตรงเวลา	1	0.5	0
11	ความสุขในการทำงาน	ปฏิบัติงานด้วยความเต็มใจ ชี้มยิ้มแจ่มใส	0.5	0.25	0
รวมคะแนน					
รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด					

ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....(ผู้ประเมิน)

(นายธีรวัฒน์ ดีบ้าย)

	เฉลี่ยใบงานที่ 13	หน่วยที่ 8
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 16
	ชื่อหน่วย การประยุกต์ใช้งานในระบบควบคุมทางไฟฟ้า	จำนวนชั่วโมงรวม 20 ชั่วโมง
ชื่องาน การเขียนชุดคำสั่งการควบคุมอุณหภูมิอัตโนมัติ		จำนวนชั่วโมงสอน 3 ชั่วโมง

13.4 ลำดับขั้นการทดลอง

ตารางที่ 13.1 ผลการทดลองการเขียนชุดคำสั่งวงจรควบคุมอุณหภูมิอัตโนมัติ

การทดลอง	ผลการทดลอง (ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ช่องที่ปฏิบัติ)
การเขียนชุดคำสั่งวงจรควบคุมอุณหภูมิ - อัตโนมัติ	<input checked="" type="checkbox"/> ได้ หรือ <input type="checkbox"/> ไม่ได้ ที่ไม่ได้เพราะเหตุใด อธิบายสาเหตุที่ไม่ได้ มีวิธีแก้ไขอย่างไร อธิบายวิธีแก้ไขหรือวิธีแก้ปัญหา

ตารางที่ 13.2 ผลการทดลองการทำงานวงจรควบคุมอุณหภูมิอัตโนมัติด้วยโปรแกรมโปรเตจัส

ทดสอบปรับค่าอุณหภูมิให้มีค่าที่แตกต่างกัน	จอแสดงผลแอลซีดี แสดงค่าอุณหภูมิ	สถานะการทำงานของแอลซีดี
ปรับค่าอุณหภูมิที่ตัวไอซี DS18B20 ให้มีค่าต่ำสุด	.....15..... องศา	<input checked="" type="checkbox"/> สว่าง <input type="checkbox"/> ดับ
ปรับค่าอุณหภูมิที่ตัวไอซี DS18B20 ให้มีค่าสูงสุด	.....90..... องศา	<input type="checkbox"/> สว่าง <input checked="" type="checkbox"/> ดับ

ตารางที่ 13.3 ผลการทดลองการทำงานวงจรควบคุมอุณหภูมิอัตโนมัติที่ประกอบบนโปรโตบอร์ด

ทดสอบวางตัวรับรู้ DS18B20 ที่สิ่งแวดล้อมแตกต่างกัน	จอแสดงผลแอลซีดี แสดงค่าอุณหภูมิ	สถานะการทำงานของขดลวดทำความร้อน
ขณะวางในห้องปกติ	.....26..... องศา	<input type="checkbox"/> ทำงาน <input checked="" type="checkbox"/> ไม่ทำงาน
ขณะวางติดกับแก้วใส่น้ำเย็น	.....5..... องศา	<input checked="" type="checkbox"/> ทำงาน <input type="checkbox"/> ไม่ทำงาน
ขณะวางติดกับแก้วใส่น้ำร้อน	.....70..... องศา	<input type="checkbox"/> ทำงาน <input checked="" type="checkbox"/> ไม่ทำงาน

13.5 คำถามท้ายการทดลอง

13.5.1 จากตารางที่ 13.3 ขดลวดทำความร้อน จะทำงานและหยุดทำงานด้วยเงื่อนไขใด


ตอบ ถ้าข้อมูลอุณหภูมิมีค่าต่ำกว่า $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ หน่วยประมวลผลกลางส่งสัญญาณตรรกะ “1” ให้กับขา RB1 เกิดแรงดันไฟฟ้าตกคร่อมที่ขา RB1 เท่ากับ 5 โวลต์ อุปกรณ์เชื่อมต่อทางแสงและโซลิดสเตทรีเลย์สามารถทำงานได้ต่อวงจรภาคจ่ายไฟสลับ 220 โวลต์ให้กับขดลวดทำความร้อน

และเมื่อข้อมูลอุณหภูมิมีค่าสูงกว่า $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ หน่วยประมวลผลกลางส่งสัญญาณตรรกะ “0” ให้กับขา RB1 แรงดันไฟฟ้าตกคร่อมที่ขา RB1 จึงมีค่าเท่ากับ 0 โวลต์ อุปกรณ์เชื่อมต่อทางแสงและโซลิดสเตทรีเลย์ไม่สามารถทำงานได้ มีผลให้วงจรภาคจ่ายไฟสลับ 220 โวลต์ไม่สามารถทำงานด้วย

13.6 สรุปผลการทดลอง

แนวทางการสรุป

ถ้าอุณหภูมิที่รับเข้ามามีค่ามากกว่า $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ หน่วยประมวลผลกลางสั่งให้โซลิดสเตทรีเลย์หยุดจ่ายไฟให้กับตัวทำความร้อน และถ้าอุณหภูมิที่รับเข้ามาน้อยกว่า $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ หน่วยประมวลผลกลางสั่งให้โซลิดสเตทรีเลย์จ่ายไฟให้กับตัวทำความร้อน

	แบบประเมินผลใบงานที่ 13	หน่วยที่ 8
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 16
	ชื่อหน่วย การประยุกต์ใช้งานในระบบควบคุมทางไฟฟ้า	จำนวนชั่วโมงรวม 20 ชั่วโมง
ชื่องาน การเขียนชุดคำสั่งการควบคุมอุณหภูมิอัตโนมัติ		จำนวนชั่วโมงสอน 3 ชั่วโมง

ชื่อ-นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่ม.....

วันที่ เดือน.....พ.ศ.


ที่	รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	รายละเอียดที่พิจารณา	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
1.	ขั้นก่อนการทดลอง	3			
	1.1 เตรียมใบงานการทดลอง	1	ศึกษาใบงานก่อน		ตรวจ
	1.2 เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	1	ครบถ้วนตามใบงาน		ตรวจ
	1.3 ตรวจสอบเช็คเครื่องมือและอุปกรณ์	1	ใช้งานได้ครบถ้วน		ตรวจ
2.	ขั้นการทดลอง	22			
	2.1 การเขียนชุดคำสั่งควบคุมอุณหภูมิ	5	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.2 การทดสอบการทำงานด้วยโปรแกรม	5	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.3 การต่อวงจรควบคุมอุณหภูมิอัตโนมัติ	6	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.4 การบันทึกผลการทดลอง	2	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.5 การตอบคำถามท้ายการทดลอง	2	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.6 การสรุปผลการทดลอง	2	ความถูกต้อง		ตรวจ
3.	ขั้นหลังการทดลอง	2			
	3.1 จัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์	1	จัดเก็บเป็นระเบียบ		สังเกต
	3.2 ความสะอาดบริเวณพื้นที่การทดลอง	1	ความสะอาด		สังเกต
4.	คุณภาพของงาน	3			
	4.1 ผลงานสะอาดเรียบร้อย	1	ความสะอาดเรียบร้อย		ตรวจ
	4.2 ความถูกต้องของผลการทดลอง	1	ถูกต้อง		ตรวจ
	4.3 การส่งใบงานการทดลอง	1	ตรงตามเวลา		ตรวจ
คะแนนเต็ม		30	รวมคะแนนที่ได้		

ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....(ผู้ประเมิน)

(นายธีรวัฒน์ คีบ้าย)

	แบบประเมินผลพฤติกรรม ด้านคุณธรรมจริยธรรมฯ	หน่วยที่ 8
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 16
	ชื่อหน่วย การประยุกต์ใช้งานในระบบควบคุมทางไฟฟ้า	จำนวนชั่วโมงรวม 20 ชั่วโมง
ชื่องาน การเขียนชุดคำสั่งการควบคุมอุณหภูมิอัตโนมัติ		จำนวนชั่วโมงสอน 3 ชั่วโมง

ชื่อ-นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่ม.....

วันที่ เดือน.....พ.ศ.

คำชี้แจง ให้ครูสังเกตพฤติกรรมนักศึกษา แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องการแสดงผลพฤติกรรม


ที่	รายการประเมิน	พฤติกรรมที่สังเกต	การแสดงผลพฤติกรรม		
			สามารถ	บางครั้ง	ไม่แสดง
1	ความซื่อสัตย์สุจริตในการทำงาน	ไม่คัดลอกผลการปฏิบัติงานคนอื่น	1	0.5	0
2	ความสามัคคีในการทำงาน	ให้ความร่วมมือในการทำงาน	1	0.5	0
3	ระเบียบวินัยในการทำงาน	ทรงผมและการแต่งกาย	1	0.5	0
4	ความรับผิดชอบในการทำงาน	ปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย	1	0.5	0
5	ความเชื่อมั่นในตนเอง	กล้าแสดงความคิดเห็น	1	0.5	0
6	การดูแล บำรุงรักษาวัสดุ อุปกรณ์	เก็บ ทำความสะอาด วัสดุ อุปกรณ์	1	0.5	0
7	ความสนใจใฝ่รู้	สนใจ กระทู้หรืออื่นในการทำงาน	1	0.5	0
8	ความรอบคอบในการทำงาน	ปฏิบัติงานด้วยระมัดระวัง มีความปลอดภัย	1	0.5	0
9	ความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ในการทำงาน	ปรับปรุงการปฏิบัติงานให้ดีขึ้น	0.5	0.25	0
10	ความตรงต่อเวลาในการทำงาน	เข้าเรียน และส่งงานตรงเวลา	1	0.5	0
11	ความสุขในการทำงาน	ปฏิบัติงานด้วยความเต็มใจ ยิ้มแย้มแจ่มใส	0.5	0.25	0
รวมคะแนน					
รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด					

ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....(ผู้ประเมิน)

(นายธีรวัฒน์ ตี๋อ้าย)

	เฉลี่ยใบงานที่ 14	หน่วยที่ 8
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 17
	ชื่อหน่วย การประยุกต์ใช้งานในระบบควบคุมทางไฟฟ้า	จำนวนชั่วโมงรวม 20 ชั่วโมง
ชื่องาน การเขียนชุดคำสั่งควบคุมการสตาร์ทมอเตอร์ 3 เฟสแบบสตาร์ทตรง		จำนวนชั่วโมงสอน 3 ชั่วโมง

14.4 ลำดับขั้นการทดลอง

ตารางที่ 14.1 ผลการทดลองการเขียนชุดคำสั่งวงจรการสตาร์ทมอเตอร์ 3 เฟสแบบสตาร์ทตรง

การทดลอง	ผลการทดลอง (ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ช่องที่ปฏิบัติ)
การเขียนชุดคำสั่งวงจรการสตาร์ทมอเตอร์ 3 เฟสแบบสตาร์ทตรง	<input checked="" type="checkbox"/> ได้ หรือ <input type="checkbox"/> ไม่ได้ ที่ไม่ได้เพราะเหตุใด อธิบายสาเหตุที่ไม่ได้ มีวิธีแก้ไขอย่างไร... อธิบายวิธีแก้ไขหรือวิธีแก้ปัญหา

ตารางที่ 14.2 ผลการทดลองการทำงานของวงจรด้วยโปรแกรมโปรเตอซ

กระแสเฟส A	กระแสเฟส C	การแสดงผลของแอลอีดี 1	การแสดงผลของแอลอีดี 2
13.49 A	13.49 A	<input type="checkbox"/> สว่าง <input checked="" type="checkbox"/> ดับ	<input checked="" type="checkbox"/> สว่าง <input type="checkbox"/> ดับ
15.00 A	13.49 A	<input checked="" type="checkbox"/> สว่าง <input type="checkbox"/> ดับ	<input type="checkbox"/> สว่าง <input checked="" type="checkbox"/> ดับ

ตารางที่ 14.3 ผลการทดลองการทำงานของวงจรที่ประกอบบนโปรโตบอร์ด

ทดสอบจ่ายกระแสให้กับมอเตอร์ในสถานะที่ต่างกัน	กระแสที่อ่านจากแอลซีดีโมดูล	การแสดงผลของแอลอีดี 2 (สีเขียว)
มอเตอร์ทำงานในสถานะปกติ	เฟส A = 7.82 A	<input checked="" type="checkbox"/> สว่าง <input type="checkbox"/> ดับ
	เฟส C = 7.83 A	
มอเตอร์ทำงานในสถานะล๊อคโรเตอร์	เฟส A = 22.86 A	<input type="checkbox"/> สว่าง <input checked="" type="checkbox"/> ดับ
	เฟส C = 22.87 A	

14.5 คำถามท้ายการทดลอง

- 14.5.1 จากรูปที่ 14.3 ถ้ากระแสเฟส A, เฟส C มีค่าเท่ากัน และไม่เท่ากันจะมีผลอย่างไรกับวงจร
 ตอบ ถ้ากระแสเฟส A และ เฟส C มีค่าเท่ากัน จะมีผลทำให้หลอดแอลอีดี 1


(สีแดง) คับ หลอดแอลอีดี 2 (สีเขียว) สว่าง อุปกรณ์เชื่อมต่อทางแสงและโซลิตสเตรียลีย์ทำงาน ต่อวงจรภาคจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ 380 โวลต์ให้กับมอเตอร์ทำงาน และถ้ากระแสเฟส A และ เฟส C มีค่าไม่เท่ากัน จะมีผลทำให้หลอดแอลอีดี 1 (สีแดง) สว่าง หลอดแอลอีดี 2 (สีเขียว) คับ อุปกรณ์เชื่อมต่อทางแสงและโซลิตสเตรียลีย์ไม่สามารถทำงานได้ ซึ่งหมายถึงเกิดกระแสภาระเกิน

14.6 สรุปผลการทดลอง

แนวทางการสรุป

จากการทดลอง ถ้าเฟสใดเฟสหนึ่งมีกระแสสูงทำให้กระแสในระบบไม่สมดุลย์ จะทำให้กระแสอีกสองเฟสไม่เท่ากัน เมื่อกระแสที่ไหลผ่านตัวรับรู้กระแสไม่เท่ากัน สัญญาณเอาต์พุตจากตัวรับรู้ ที่ส่งไปที่ขา RA0 และ RA1 จึงไม่เท่ากัน หน่วยประมวลผลกลางรับค่าสัญญาณเอาต์พุตทั้งสองเฟสจากขาพอร์ต RA0 (ตรวจจับเฟส A) และ RA1 (ตรวจจับเฟส C) มาเปรียบเทียบ ถ้าผลการเปรียบเทียบสัญญาณเอาต์พุตจากขาทั้งสองไม่เท่ากัน หน่วยประมวลผลกลางจะส่งสัญญาณตรรกะ “0” ให้กับขา RB1 แรงดันไฟฟ้าตกคร่อมที่ขา RB1 จึงมีค่าเท่ากับ 0 โวลต์ อุปกรณ์เชื่อมต่อทางแสงและโซลิตสเตรียลีย์ ไม่ต่อวงจรภาคจ่ายไฟสลับ 380 โวลต์ให้มอเตอร์

ถ้าผลการเปรียบเทียบสัญญาณเอาต์พุตจากขาพอร์ตทั้งสองเท่ากัน หน่วยประมวลผลกลางจะส่งสัญญาณตรรกะ “1” ให้กับพอร์ต RB2 แรงดันไฟฟ้าตกคร่อมที่พอร์ต RB2 ค่าเท่ากับ 5 โวลต์ อุปกรณ์เชื่อมต่อทางแสงและโซลิตสเตรียลีย์ทำงาน ต่อวงจรภาคจ่ายไฟสลับ 380 โวลต์ให้กับมอเตอร์ทำงาน

	แบบประเมินผลใบงานที่ 14	หน่วยที่ 8
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 3104-2011	สอนครั้งที่ 17
	ชื่อหน่วย การประยุกต์ใช้งานในระบบควบคุมทางไฟฟ้า	จำนวนชั่วโมงรวม 20 ชั่วโมง
ชื่องาน การเขียนชุดคำสั่งควบคุมการสตาร์ทมอเตอร์ 3 เฟสแบบสตาร์ทตรง		จำนวนชั่วโมงสอน 3 ชั่วโมง

ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่ม.....

วันที่ เดือน.....พ.ศ.


ที่	รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	รายละเอียดที่พิจารณา	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
1.	ขั้นก่อนการทดลอง	3			
	1.1 เตรียมใบงานการทดลอง	1	ศึกษาใบงานก่อน		ตรวจ
	1.2 เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	1	ครบถ้วนตามใบงาน		ตรวจ
	1.3 ตรวจเช็คเครื่องมือและอุปกรณ์	1	ใช้งานได้ครบถ้วน		ตรวจ
2.	ขั้นการทดลอง	22			
	2.1 การเขียนชุดคำสั่งควบคุมการสตาร์ทฯ	5	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.2 การทดสอบการทำงานด้วยโปรแกรมฯ	5	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.3 การต่อวงจรการควบคุมการสตาร์ทฯ	6	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.4 การบันทึกผลการทดลอง	2	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.5 การตอบคำถามท้ายการทดลอง	2	ความถูกต้อง		ตรวจ
	2.6 การสรุปผลการทดลอง	2	ความถูกต้อง		ตรวจ
3.	ขั้นหลังการทดลอง	2			
	3.1 จัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์	1	จัดเก็บเป็นระเบียบ		สังเกต
	3.2 ความสะอาดบริเวณพื้นที่การทดลอง	1	ความสะอาด		สังเกต
4.	คุณภาพของงาน	3			
	4.1 ผลงานสะอาดเรียบร้อย	1	ความสะอาดเรียบร้อย		ตรวจ
	4.2 ความถูกต้องของผลการทดลอง	1	ถูกต้อง		ตรวจ
	4.3 การส่งใบงานการทดลอง	1	ตรงตามเวลา		ตรวจ
คะแนนเต็ม		30	รวมคะแนนที่ได้		

ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....(ผู้ประเมิน)

(นายธีรวัฒน์ คีบ้าย)

	แบบประเมินผลพฤติกรรม ด้านคุณธรรมจริยธรรมฯ	หน่วยที่ 8
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 17
	ชื่อหน่วย การประยุกต์ใช้งานในระบบควบคุมทางไฟฟ้า	จำนวนชั่วโมงรวม 20 ชั่วโมง
ชื่องาน การเขียนชุดคำสั่งควบคุมการสตาร์ทมอเตอร์ 3 เฟสแบบสตาร์ทตรง		จำนวนชั่วโมงสอน 3 ชั่วโมง

ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่ม.....

วันที่ เดือน.....พ.ศ.

คำชี้แจง ให้ครูสังเกตพฤติกรรมนักศึกษา แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องการแสดงพฤติกรรม


ที่	รายการประเมิน	พฤติกรรมที่สังเกต	การแสดงพฤติกรรม		
			สม่ำเสมอ	บางครั้ง	ไม่แสดง
1	ความซื่อสัตย์สุจริตในการทำงาน	ไม่คัดลอกผลการปฏิบัติงานคนอื่น	1	0.5	0
2	ความสามัคคีในการทำงาน	ให้ความร่วมมือในการทำงาน	1	0.5	0
3	ระเบียบวินัยในการทำงาน	ทรงผมและการแต่งกาย	1	0.5	0
4	ความรับผิดชอบในการทำงาน	ปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย	1	0.5	0
5	ความเชื่อมั่นในตนเอง	กล้าแสดงความคิดเห็น	1	0.5	0
6	การดูแล บำรุงรักษาวัสดุ อุปกรณ์	เก็บ ทำความสะอาด วัสดุ อุปกรณ์	1	0.5	0
7	ความสนใจใฝ่รู้	สนใจ กระตือรือร้นในการทำงาน	1	0.5	0
8	ความรอบคอบในการทำงาน	ปฏิบัติงานด้วยระมัดระวัง มีความปลอดภัย	1	0.5	0
9	ความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ในการทำงาน	ปรับปรุงการปฏิบัติงานให้ดีขึ้น	0.5	0.25	0
10	ความตรงต่อเวลาในการทำงาน	เข้าเรียน และส่งงานตรงเวลา	1	0.5	0
11	ความสุขในการทำงาน	ปฏิบัติงานด้วยความเต็มใจ ยิ้มแย้มแจ่มใส	0.5	0.25	0
รวมคะแนน					
รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด					

ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....(ผู้ประเมิน)

(นายธีรวัฒน์ ตีบอ้าย)

	บันทึกหลังสอน	หน่วยที่ 8
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 15
	ชื่อหน่วย การประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในงานฯ	จำนวนชั่วโมงรวม 20 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง การประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมไฟฟ้า		จำนวนชั่วโมงรวม 5 ชั่วโมง

ผลการใช้แผนการสอน

1. การเรียนการสอนสามารถปฏิบัติได้ ตามเวลาที่กำหนดไว้
2. กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปอย่างราบรื่น
3. การเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ทุกประการ

ผลการเรียนของนักศึกษา

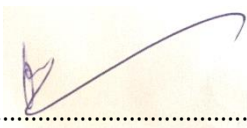
1. นักศึกษาสามารถเรียนเนื้อหาความรู้ได้ทันในเวลาที่กำหนด
2. นักศึกษาสามารถเรียนเนื้อหาความรู้ได้ครบถ้วน ตามหลักสูตร
3. มีความรู้ความเข้าใจและทักษะเกี่ยวกับการออกแบบระบบต่อประสานไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอก

ผลการสอนของครู


1. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้สมบูรณ์มีประสิทธิภาพ
2. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นมาตรฐานเดียวกันทุกกลุ่ม

ปัญหา/อุปสรรค

การปฏิบัติเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมการใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมการรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ จะมีปัญหาด้านการเขียนโปรแกรมที่ค่อนข้างยาก และต้องจำลองการทำงานด้วยโปรแกรมโปรเตจัสตูดูผลการทำงานก่อน อุปกรณ์ในการใช้งานค่อนข้างเยอะและซับซ้อนกว่าเดิม บางครั้งทำให้ผลการทดลองที่ได้คลาดเคลื่อนไปบ้าง ทำให้ไม่สามารถปฏิบัติได้ครบทุกกลุ่ม ต้องไปปฏิบัติในชั่วโมงอาทิตย์ต่อไป

ลงชื่อ..........ครูผู้สอน

(นายธีรวัฒน์ ติบอ้าย)

	บันทึกหลังสอน	หน่วยที่ 8
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 16
	ชื่อหน่วย การประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในงานฯ	จำนวนชั่วโมงรวม 20 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง การประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมไฟฟ้า		จำนวนชั่วโมงรวม 5 ชั่วโมง

ผลการใช้แผนการสอน

1. การเรียนการสอนสามารถปฏิบัติได้ ตามเวลาที่กำหนดไว้
2. กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปอย่างราบรื่น
3. การเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ทุกประการ

ผลการเรียนของนักศึกษา

1. นักศึกษาสามารถเรียนเนื้อหาความรู้ได้ทันในเวลาที่กำหนด
2. นักศึกษาสามารถเรียนเนื้อหาความรู้ได้ครบถ้วน ตามหลักสูตร
3. มีความรู้ความเข้าใจและทักษะเกี่ยวกับการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์

ผลการสอนของครู


1. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้สมบูรณ์มีประสิทธิภาพ
2. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นมาตรฐานเดียวกันทุกกลุ่ม

ปัญหา/อุปสรรค

การปฏิบัติเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมการใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมอุณหภูมิอัตโนมัติ จะมีปัญหาด้านการเขียนโปรแกรมที่ค่อนข้างยาก และต้องจำลองการทำงานด้วยโปรแกรมโปรเตจัส ผลการทำงานก่อน อุปกรณ์ในการใช้งานค่อนข้างเยอะและซับซ้อนกว่าเดิม บางครั้งทำให้ผลการทดลองที่ได้คลาดเคลื่อนไปบ้าง ทำให้ไม่สามารถปฏิบัติได้ครบทุกกลุ่ม ต้องไปปฏิบัติในชั่วโมงอาทิตย์ต่อไป

ลงชื่อ..........ครูผู้สอน

(นายธีรวัฒน์ ติบอ้าย)

	บันทึกหลังสอน	หน่วยที่ 8
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 17
	ชื่อหน่วย การประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในงานฯ	จำนวนชั่วโมงรวม 20 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง การประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในงานควบคุมไฟฟ้า		จำนวนชั่วโมงรวม 5 ชั่วโมง

ผลการใช้แผนการสอน

1. การเรียนการสอนสามารถปฏิบัติได้ ตามเวลาที่กำหนดไว้
2. กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปอย่างราบรื่น
3. การเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ทุกประการ

ผลการเรียนของนักศึกษา

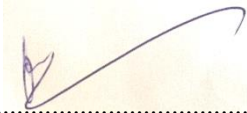
1. นักศึกษาสามารถเรียนเนื้อหาความรู้ได้ทันในเวลาที่กำหนด
2. นักศึกษาสามารถเรียนเนื้อหาความรู้ได้ครบถ้วน ตามหลักสูตร
3. มีความรู้ความเข้าใจและทักษะเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า

ผลการสอนของครู


1. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้สมบูรณ์มีประสิทธิภาพ
2. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นมาตรฐานเดียวกันทุกกลุ่ม

ปัญหา/อุปสรรค

การปฏิบัติเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมการใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมการสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟสแบบสตาร์ทตรง จะมีปัญหาด้านการเขียนโปรแกรมที่ค่อนข้างยาก และต้องจำลองการทำงานด้วยโปรแกรมโปรเตออสดูผลการทำงานก่อน อุปกรณ์ในการใช้งานค่อนข้างเยอะและซับซ้อนกว่าเดิม ทำให้ไม่สามารถปฏิบัติได้ครบทุกกลุ่ม ต้องไปปฏิบัติในชั่วโมงอาทิตย์ต่อไป

ลงชื่อ..........ครูผู้สอน

(นายธีรวัฒน์ ติบอ้าย)

	บันทึกหลังสอน	หน่วยที่ 8
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104	สอนครั้งที่ 18
	ชื่อหน่วย การประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในงานฯ	จำนวนชั่วโมงรวม 20 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง การประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมไฟฟ้า		จำนวนชั่วโมงรวม 5 ชั่วโมง

ผลการใช้แผนการสอน

1. การเรียนการสอนสามารถปฏิบัติได้ ตามเวลาที่กำหนดไว้
2. กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปอย่างราบรื่น
3. การเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ทุกประการ

ผลการเรียนของนักศึกษา

1. นักศึกษาสามารถเรียนเนื้อหาความรู้ได้ทันในเวลาที่กำหนด
2. นักศึกษาสามารถเรียนเนื้อหาความรู้ได้ครบถ้วน ตามหลักสูตร
3. มีความรู้ความเข้าใจและทักษะเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมการสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟสแบบสตาร์ทตรง

ผลการสอนของครู

1. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้สมบูรณ์มีประสิทธิภาพ
2. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นมาตรฐานเดียวกันทุกกลุ่ม

ปัญหา/อุปสรรค

เนื่องด้วยเป็นสัปดาห์สุดท้ายของการเรียน การสอน มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย และต้องมีการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย ทำให้เวลาที่จัดกิจกรรมการเรียน การสอน คลาดเคลื่อนไปบ้าง

ลงชื่อ..........ครูผู้สอน

(นายธีรวัฒน์ ตีบ้าย)

บรรณานุกรม

- ณัฐพล วงศ์สุนทรชัยและชัยวัฒน์ ลี้มพรจิตรวิไล. เรียนรู้และปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877. กรุงเทพฯ: อินโนเวทีฟ เอ็ดจิวเรียมেন্ট, ม.ป.ป.
- ประจัน พลังสันติกุล. เรียนรู้และใช้งาน CCS C คอมไพเลอร์เขียนโปรแกรมภาษา C ควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC. กรุงเทพฯ: อินโนเวทีฟ เอ็ดจิวเรียมেন্ট, ม.ป.ป.
- ประจัน พลังสันติกุล. เรียนรู้และใช้งาน CCS C คอมไพเลอร์เขียนโปรแกรมภาษา C ควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC. กรุงเทพฯ: อินโนเวทีฟ เอ็ดจิวเรียมেন্ট, ม.ป.ป.
- วรพจน์ กรแก้ววัฒนกุลและชัยวัฒน์ ลี้มพรจิตรวิไล. เรียนรู้และปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 แบบแฟลช. กรุงเทพฯ: อินโนเวทีฟ เอ็ดจิวเรียมেন্ট, ม.ป.ป.
- สมบูรณ์ เนียมกล้า. เรียนรู้และประยุกต์ใช้งาน PIC Microcontroller. กรุงเทพฯ: อเด็สันเพรสโปรดักส์, 2549.
- อุมาพร ศิริชานนท์, กัลยาณี บรรจงจิตรและนวลวรรณ สุนทรภิชัย. การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ภาษาซี. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: มูลนิธิ สอวน, 2549.
- ทีมงานสมาร์ทเลิร์นนิ่ง. PIC Microcontroller Learning-By-Doing ด้วยภาษา C, (กรุงเทพฯ: Smart Learning, 2550), 146.
- risc_i_scr.gif. (17 กรกฎาคม 2552). AvailableURL:http://www.prism.gatech.edu/~kadams6/images/risc_i_scr.gif
- ARM9 CISC core. (17 กรกฎาคม 2552). AvailableURL:<http://dev.emcelettronica.com/3-steps-to-your-first-development-board>
- 39582b.pdf. (17 กรกฎาคม 2552). AvailableURL:<http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/39582b.pdf>

ภาคผนวก ข. ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์รายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์

วิทยาลัยเทคนิคน่าน สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 2
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30104-2104
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาไฟฟ้า

- คำสั่ง 1. จงอ่านคำถามต่อไปนี้แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (×) ข้อที่ถูกที่สุดในกระดาษคำตอบ
2. แบบทดสอบเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 100 ข้อ คะแนนเต็ม 100 คะแนนใช้เวลาทำข้อสอบ 120 นาที

1. ข้อใดเป็นโครงสร้างหลักของไมโครคอนโทรลเลอร์

ก. หน่วยบริการอินเตอร์รัพต์สัญญาณ

ข. หน่วยประหยัดพลังงาน

ค. หน่วยประมวลผลหลัก

ง. หน่วยป้องกันข้อมูล

จ. หน่วยความจำหลัก

2. ข้อใดกล่าวได้ ถูกต้อง เกี่ยวกับหน้าที่หน่วยเชื่อมต่อสัญญาณทางไฟฟ้าของไมโครคอนโทรลเลอร์

ก. จัดลำดับความสำคัญในการทำงานในกรณีที่ทำงานหลายงานพร้อมกัน

ข. ติดต่อสัญญาณระหว่างอุปกรณ์ภายนอกกับไมโครคอนโทรลเลอร์

ค. กำเนิดสัญญาณนาฬิกาป้อนให้กับหน่วยประมวลผลกลาง

ง. คำนวณทางคณิตศาสตร์หรือตัดสินใจแบบมีเงื่อนไข

จ. เก็บข้อมูลแบบชั่วคราวและกึ่งถาวร

3. ข้อใดเป็นรายละเอียดของการใช้ไฟฟ้ากรณีไม่จับโหนดของไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A

ก. ทำงานที่ไฟเลี้ยงวงจรตั้งแต่ +2 โวลต์ ถึง +5.9 โวลต์

ข. น้อยกว่า 2 ไมโครแอมแปร์ ในโหมดประหยัดพลังงาน

ค. กระแสน้อยกว่า 5 มิลลิแอมแปร์ที่แรงดันไฟเลี้ยง + 5 โวลต์

ง. กระแสซิงค์และกระแสซอร์สแต่ละพอร์ตสามารถจ่ายกระแสได้ 25 มิลลิแอมแปร์

จ. กระแส 30 ไมโครแอมแปร์ที่แรงดันไฟเลี้ยง +3 โวลต์และสัญญาณนาฬิกา 32

กิโลเฮิร์ตซ์

4. ข้อใดเป็นรายละเอียดคุณสมบัติพิเศษของไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A

ก. วงจรเพาเวอร์อัปไทเมอร์มีความเที่ยงตรงสูงในการทำงาน

ข. โมดูลตรวจจับระดับไฟเลี้ยงวงจรคือวอตช์ดีดไทเมอร์เพื่อการรีเซตซีพียู

- ก. ขาพอร์ตทำหน้าที่ไทเมอร์/เคาเตอร์ จำนวน 3 ชุดได้แก่ ไทเมอร์ 0, 1 และ 2
- ง. สามารถกำหนดด้วยโปรแกรมเป็นขาอ้างอิงไฟบวกได้ที่ขาพอร์ต RA5 และ RA6
- จ. ชุดวงจรแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัล มีความละเอียดสูงสุด 20 บิต จำนวน 10 ช่อง
5. ข้อใดกล่าวถึงสถาปัตยกรรมไมโครคอนโทรลเลอร์ PICF877A ได้ถูกต้อง
- ก. โมดูลแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัลความละเอียด 10 บิต 8 ช่องสัญญาณภายในตัว
- ข. หน่วยความจำโปรแกรมขนาด 10 กิโลเวิร์ด และหน่วยความจำข้อมูลชั่วคราว 368 ไบต์
- ค. หน่วยประมวลผลกลางเป็นประเภท RISC มีคำสั่งภาษาแอสเซมบลีใช้งาน 35 คำสั่ง
- ง. มีพอร์ตอินพุต/เอาต์พุต จำนวน 6 พอร์ต 33 บิต ประกอบด้วย A, B, C, D, E และ F
- จ. มีพอร์ตอินพุต/เอาต์พุต จำนวน 5 พอร์ต 33 บิต ประกอบด้วย A, B, C, D และ E
6. ข้อใดกล่าวถึงรายละเอียดขาสัญญาณของไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A ได้ถูกต้อง
- ก. ขาสัญญาณอินพุต/เอาต์พุต มีจำนวน 30 ขา
- ข. ขาสัญญาณทั้งหมดมี 40 ขา เป็นขาสัญญาณอินพุต/เอาต์พุต 33 ขา
- ค. ขาสัญญาณพอร์ต RB4 มีโครงสร้างเป็นแบบโอเพ่นเดรน (Open Drian)
- ง. ขาไฟเลี้ยง (V_{DD}) ได้แก่ ขาที่ 11 และ 12 ส่วนขากราวด์ (V_{SS}) ได้แก่ ขาที่ 31 และ 32
- จ. ขาสัญญาณพอร์ต RA3 หากต้องการนำไปใช้เป็นที่ขาเอาต์พุตจะต้องต่อตัวต้านทานพูลอัป
7. ขาสัญญาณพอร์ต RA0/AN0 เป็นขาสัญญาณที่ทำหน้าที่อะไร
- ก. อินพุตวงจรแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัลช่อง 0
- ข. อินพุตวงจรแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัลช่อง 1
- ค. รับสัญญาณนาฬิกาจากภายนอก
- ง. รับแรงดันสำหรับการโปรแกรม
- จ. รับสัญญาณรีเซตหลัก
8. ขาสัญญาณใดของไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A ที่ทำหน้าที่เป็นอินพุตวงจรตรวจจับสัญญาณ/วงจรเปรียบเทียบสัญญาณ/เอาต์พุต PWM สำหรับ โมดูล CCP1
- ก. RB1
- ข. RB5
- ค. RB3/PG
- ง. RC2/CCP1
- จ. RC1/T1OS1/CCP2
9. ระบบบัสของไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A แบบไอสแควซี มีการทำงานอย่างไร
- ก. ข้อมูลส่งได้ทิศทางเดียว
- ข. ข้อมูลส่งได้ทั้งสามทิศทางในเวลาเดียวกัน


- ก. สามารถถ่ายทอข้อมูลบนบัสที่ความเร็ว 100 กิโลบิตต่อวินาทีในโหมดปกติ
- ง. สามารถถ่ายทอข้อมูลบนบัสที่ความเร็ว 400 กิโลบิตต่อวินาทีในโหมดปกติ**
- จ. สามารถถ่ายทอข้อมูลบนบัสที่ความเร็ว 800 กิโลบิตต่อวินาทีในโหมดความเร็วสูง
10. ข้อใดกล่าว **ถูกต้อง** เกี่ยวกับการออกแบบวงจรการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์PIC16F877A
- ก. ที่ขา RA4/T0CKI/C1OUT ต้องต่อตัวต้านทานค่า 1 กิโลโอห์ม ขนานกับภาระและแหล่งจ่ายไฟเพื่อป้องกันความเสียหาย
- ข. ให้ตัวคาปาซิเตอร์ C1 และ C2 อยู่ห่างกับขา OSC1 และ OSC2 มากที่สุด
- ค. ตัวคริสตัลที่ต่อจากภายนอกถ้าตัวถังเป็นโลหะต้องต่อกับกราวด์**
- ง. ขาสัญญาณ RB5 ถ้าไม่ใช้งานจะต้องต่อตัวต้านทานพูลอัป
- จ. กระแสที่ขาสัญญาณต้องไม่ให้เกิน 35 มิลลิแอมป์
11. ภาษาเบสิกที่เขียนด้วยโปรแกรมไมโครโคดสตูดิโอจะได้ไฟล์ที่มีส่วนขยายแบบใด
- ก. hex
- ข. HAX
- ค. bas**
- ง. MCU
- จ. LIS
12. โปรแกรมใดที่มีตัวแปลชุดคำสั่งภาษาเบสิกเป็นภาษาเครื่อง
- ก. โปรแกรมไมโครเบสิกโปร
- ข. โปรแกรมไมโครโคดโปร
- ค. โปรแกรมบรรณาธิกรณ
- ง. โปรแกรมปิกเบสิกโปร**
- จ. โปรแกรมปิกคิทู
13. ข้อใดกล่าวถึงนิมอติกส์ (Mnemonics) ของภาษาแอสเซมบลีได้ถูกต้อง
- ก. เขียนชุดคำสั่งทีละบรรทัด
- ข. ค่าย่อสื่อความหมายแทนชุดคำสั่ง**
- ค. มีลักษณะเป็นบรรทัดชุดคำสั่ง
- ง. บันทึกภาษาเครื่องผ่านทางพอร์ตอินพุต
- จ. ตัวแปลชุดคำสั่งแอสเซมบลีเป็นภาษาเครื่อง
14. ชุดคำสั่งเทียม DB ของภาษาแอสเซมบลีทำหน้าที่อะไร
- ก. กำหนดค่าแอดเดรสเริ่มต้นในพีซี
- ข. กำหนดค่าให้กับสัญลักษณ์แทนตำแหน่งแอดเดรส

- ก. กำหนดข้อมูลโดยใส่ค่าคงที่ขนาดเป็นไบต์ในหน่วยความจำตามต้องการ
 ง. กำหนดค่าแอดเดรสตำแหน่งหน่วยความจำที่เข้าถึงแบบบิต
 จ. บอกให้แอสเซมบลีรู้ว่า เป็นจุดสิ้นสุดของโปรแกรม
15. ข้อใด **ไม่ใช่** ข้อดีของโปรแกรมภาษาซี
- ก. เป็นโปรแกรมที่มีความยืดหยุ่น
 ข. ลักษณะของภาษาอยู่ในรูปของโครงสร้าง
 ค. มีฟังก์ชันจากคลัง และฟังก์ชันสำเร็จรูปซึ่งมากับคอมไพเลอร์
 ง. โปรแกรมหนึ่งอาจประกอบด้วยฟังก์ชันเดียวหรือหลายฟังก์ชัน
 จ. สามารถเข้าถึงโครงสร้างภายในของไมโครคอนโทรลเลอร์ได้โดยตรง
16. ข้อใดเป็นรูปแบบชุดคำสั่งประมวลผลก่อน (Preprocessor Directive) ของภาษาซีที่ถูกต้อง
- ก. `#include <stdio.h>`
 ข. `#DEVICE CHIP`
 ค. `#fuses HS`
 ง. `#IF expr`
 จ. `#define ID STRIING`
17. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับชุดคำสั่งหมายเหตุ (Comment Statements) ของภาษาซี
- ก. ใช้ประกาศฟังก์ชัน
 ข. ใช้ประกาศตัวแปรเฉพาะที่
 ค. ใช้ประกาศตัวแปรส่วนกลาง
 ง. ข้อความที่เขียนไว้เพื่ออธิบายความหมายชุดคำสั่ง
 จ. กลุ่มของชุดคำสั่งที่ทำงานใดงานหนึ่งโดยเป็นอิสระจากฟังก์ชันหลัก
18. ข้อใด **ไม่ใช่** กฎการตั้งชื่อตัวแปรของภาษาซี
- ก. อักขระตัวแรกต้องเป็น a ถึง z, และ _
 ข. ห้ามใช้ตัวอักษรพิเศษ เช่น !, @, #, \$, %, *
 ค. ประกอบด้วย a ถึง z, 0 ถึง 9 และ _ เท่านั้น
 ง. ตัวพิมพ์ใหญ่ ตัวพิมพ์เล็ก มีความหมายที่แตกต่างกัน
 จ. ใช้ซ้ำกับค่าสแกนหรือค่าที่มีอยู่ในคลังข้อมูลของภาษาซีได้
19. ข้อใดเป็นการประกาศตัวแปรชนิดอักขระ (Character Variable Types)
- ก. `printf ("% c % d\n", 'a', 'a');`
 ข. `#include <stdio.h>`

ค. void main () {

ง. register int8 reg8;

จ. byte command : 4;

20. ข้อใด **ไม่ใช่** การเขียนชุดคำสั่งเรียกใช้ฟังก์ชันจากคลังของภาษาซี
- ก. #include (tones.c) // ใช้เมื่อต้องการแสดงผลด้วยสัญญาณเสียง
- ข. #include (kbd.c) // ใช้เมื่อต้องการใช้งานแป้นพิมพ์ (Keyboard)
- ค. #include (glcd.c) // ใช้เมื่อต้องการแสดงผลด้วยจอภาพผลึกเหลวแบบกราฟฟิค
- ง. #include (touch.c) // ใช้เมื่อต้องการติดต่อกับอุปกรณ์ที่สื่อสารด้วยระบบบัส 1 สาย
- จ. #include (lcd.c) // ใช้เมื่อต้องการแสดงผลบนจอภาพผลึกเหลว ขนาด 2 บรรทัด**
21. คอมไพเลอร์ ดีบั๊ก ของโปรแกรมซีซีเอสซี คอมไพเลอร์ ทำหน้าที่อะไร
- ก. จัดการแฟ้มข้อมูล
- ข. สร้างโพรเจกต์ใหม่
- ค. แปลชุดคำสั่งเป็นภาษาเครื่อง
- ง. แปลชุดคำสั่งเป็นภาษาแอสเซมบลี
- จ. ตรวจสอบข้อบกพร่องของชุดคำสั่ง**
22. โปรแกรมซีซีเอสซี คอมไพเลอร์ แสดงหน้าต่างลักษณะการใช้โปรแกรม หมายถึงอะไร
- ก. การไม่ยอมรับข้อตกลงและสามารถดำเนินการติดตั้งโปรแกรมต่อ
- ข. การยอมรับข้อตกลงและสามารถดำเนินการติดตั้งโปรแกรมต่อ**
- ค. การดำเนินการติดตั้งโปรแกรมต่อ
- ง. การไม่ยอมรับข้อตกลง
- จ. การยอมรับข้อตกลง
23. โปรแกรมซีซีเอสซี คอมไพเลอร์ จะกำหนดตำแหน่งโฟลเดอร์ในการติดตั้งให้อัตโนมัตที่ตำแหน่งใด
- ก. A:\Program Files\PIC
- ข. B:\Program Files\PIC
- ค. D:\Program Files\PIC
- ง. C:\Program Files\PICC**
- จ. F:\Program Files\PICC
24. ไอคอนการจัดการแฟ้มข้อมูล  Close Ctrl+F4 ทำหน้าที่อะไร
- ก. สร้างแฟ้มใหม่
- ข. เปิดแฟ้มชุดคำสั่งเก่า

ค. บันทึกแฟ้มที่กำลังใช้งาน

ง. ปิดแฟ้มที่กำลังใช้งานในปัจจุบัน

จ. ปิดแฟ้มทั้งหมดที่กำลังใช้งานในปัจจุบัน

25. ไอคอนการสร้างโปรเจกต์  Open All Files ทำหน้าที่อะไร

ก. เปิดแฟ้มเก่าทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับแฟ้มที่กำลังใช้งานอยู่ในปัจจุบัน

ข. ผู้ใช้เป็นผู้เลือกรายละเอียดต่างๆ เองตามความเหมาะสม

ค. โปรแกรมเป็นตัวกำหนดรายละเอียดต่างๆ ให้ทั้งหมด

ง. เปิดโปรเจกต์เก่าเข้ามาใช้ในโปรแกรมบรรณาธิการ

จ. ปิดแฟ้มทั้งหมดที่กำลังใช้งานอยู่ในปัจจุบัน

26. ไอคอนการคอมไพล์  Compile F9 ทำหน้าที่อะไร

ก. ตรวจสอบข้อบกพร่องของชุดคำสั่ง

ข. แปลชุดคำสั่งเป็นภาษาเครื่อง

ค. แปลชุดคำสั่งเป็นภาษาซี

ง. จัดการแฟ้มข้อมูล

จ. สร้างโปรเจกต์ใหม่

27. หลังจากบันทึกไฟล์ชุดคำสั่งของซีซีเอสซี คอมไพเลอร์แล้วจะได้ชื่อไฟล์อย่างไรที่ถูกต้อง

ก. Lab1.hex

ข. Lab1.asm

ค. Lab1.cex

ง. Lab1.c

จ. Lab1.h

28. ถ้าต้องการหน่วงเวลา 1 วินาที จะใช้คำสั่งอะไร

ก. delay_ms(1000)

ข. delay_ms(100)

ค. delay_ms(10)


ง. delay_ms(1.0)

จ. delay_ms(0.1)

29. คำสั่ง output_pin(pin_b7) หมายถึงอะไร

ก. ส่งลอจิก 1 ให้กับขาพอร์ต์ B7

ข. ส่งลอจิก 0 ให้กับขาพอร์ต์ B7

- ค. ส่งลอจิก 0 ให้กับขาพอร์ต B7
- ง. ส่งลอจิก 0 ให้กับขาพอร์ต B7
- จ. ส่งลอจิก 0 ให้กับขาพอร์ต B7
30. ชุดคำสั่งภาษาซีที่เขียนขึ้นมานั้นสามารถทดสอบการทำงานโดยใช้โปรแกรมอะไร
- ก. โปรแกรมปิกคิทู
- ข. โปรแกรมโปรเตออส
- ค. โปรแกรมไมโครโปร
- ง. โปรแกรมไมโครโคด สตูดิโอ
- จ. โปรแกรมซีซีเอสซี คอมไพเลอร์
31. ข้อความ  Use a locally installed Licence Key ในระหว่างติดตั้งโปรแกรมโปรเตออสหมายถึงอะไร
- ก. แสดงหมายเลขลิขสิทธิ์โปรแกรม
- ข. ให้ติดตั้งผ่านเครือข่าย
- ค. แสดงสถานะการติดตั้ง
- ง. ให้ลงทะเบียนออนไลน์
- จ. การติดตั้งสมบูรณ์แล้ว
32. ข้อใดคือไอคอนกลุ่มคำสั่งหลักโปรแกรม
- ก. ไอคอนสำหรับเปิดวงจร Schematic เก่าที่สร้างไว้
- ข. ไอคอนสำหรับสร้างวงจร Schematic ใหม่
- ค. ไอคอนสำหรับจุดเชื่อมต่อสายสัญญาณ
- ง. ไอคอนสำหรับบันทึกวงจร Schematic ที่กำลังออกแบบ
- จ. ไอคอนสำหรับพิมพ์วงจร Schematic ที่กำลังออกแบบในปัจจุบัน
33. ข้อใดคือกลุ่มคำสั่งควบคุมทิศทางอุปกรณ์ของโปรแกรมโปรเตออส
- ก. Bus Mode
- ข. Script Mode
- ค. Open Design
- ง. Flip X axis
- จ. Component Mode
34. ข้อใดไม่ใช่ ไอคอนกลุ่มคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมโปรเตออส
- ก. Graph Mode
- ข. Voltage Mode

ค. Terminal Mode

ง. Generator Mode

จ. Selection Mode

35. คลิกเมาส์ซ้ายที่แถบเครื่องมือ  ของโปรแกรมโปรเตออสเพื่ออะไร

ก. แก้ไขคุณสมบัติโปรแกรมซีซีเอสซี คอมไพเลอร์

ข. แก้ไขคุณสมบัติไมโครคอนโทรลเลอร์

ค. แก้ไขคุณสมบัติวงจรถ่ายสัญญาณนาฬิกา

ง. แก้ไขคุณสมบัติวงจรเอาต์พุต

จ. แก้ไขคุณสมบัติวงจรอินพุต

36. โปรแกรมในข้อใดทำหน้าที่บันทึกภาษาเครื่องลงหน่วยความจำของไมโครคอนโทรลเลอร์

ก. ซีซีเอสซี คอมไพเลอร์

ข. ไมโครโคด สตูดิโอ

ค. ปิคคิทโปร

ง. ไมโครโปร

จ. ปิคซีโปร

37. การติดตั้งโปรแกรมบันทึกภาษาเครื่องจะกำหนดโฟลเดอร์ให้โดยอัตโนมัติที่ตำแหน่งใด

ก. B:\Program Files\PICPro

ข. B:\Program Files\MicroPro

ค. C:\Program Files\MicroPro

ง. C:\Program Files\CCSCPro

จ. C:\Program Files\PICkit2Pro

38. ไฟล์ในข้อใดที่สามารถบันทึกลงในหน่วยความจำของไมโครคอนโทรลเลอร์ได้

ก. ไฟล์ที่มีส่วนขยาย .c

ข. ไฟล์ที่มีส่วนขยาย .h

ค. ไฟล์ที่มีส่วนขยาย .asm

ง. ไฟล์ที่มีส่วนขยาย .inc

จ. ไฟล์ที่มีส่วนขยาย .hex

39. คลิกเมาส์ซ้ายที่ไอคอน  ของโปรแกรมบันทึกภาษาเครื่องเพื่ออะไร

ก. บันทึกภาษาเครื่องลงหน่วยความจำของไมโครคอนโทรลเลอร์

ข. บันทึกเพิ่มภาษาเครื่องในโฟลเดอร์ที่ต้องการ

- ก. เลือกเบอร์ไมโครคอนโทรลเลอร์
- ง. แก้ไขคำสั่งประมวลผลก่อน Fuses
- จ. เปิดแฟ้มภาษาเครื่อง
40. ถ้าต้องการเปลี่ยนเบอร์ไมโครคอนโทรลเลอร์จะคลิกช่องใดของโปรแกรมบันทึกภาษาเครื่อง
- ก. Terminal
- ข. Resistance
- ค. Keywords
- ง. **Chip Selector**
- จ. Component
41. ไมโครคอนโทรลเลอร์มีส่วนที่ใช้ติดต่อกับวงจรรภายนอกเรียกว่า
- ก. **พอร์ต**
- ข. หน่วยประมวลผลกลาง
- ค. วงจรกำเนิดสัญญาณนาฬิกา
- ง. หน่วยเชื่อมต่อสัญญาณทางไฟฟ้า
- จ. หน่วยบริการอินเตอร์รัพต์สัญญาณ
42. ข้อใดเป็นวิธีการป้องกันไม่ให้ขาพอร์ตสัญญาณอยู่ในสถานะลอย
- ก. กำหนดที่ซอพต์แวร์ โดยการต่อตัวต้านทานลงกราวด์
- ข. กำหนดที่ซอพต์แวร์ โดยการต่อตัวต้านทานพูลดาวน์
- ค. **กำหนดที่ฮาร์ดแวร์ โดยการต่อตัวต้านทานพูลอัป**
- ง. กำหนดที่ซอพต์แวร์ โดยการต่อตัวต้านทานพูลอัป
- จ. กำหนดที่ฮาร์ดแวร์ โดยการต่อตัวต้านทานพูลดาวน์
43. ข้อใดเป็นคำสั่งข้อความสั่งตัวประมวลผลก่อนกำหนดคุณสมบัติของพอร์ต
- ก. `set_tris_d (0xf0);`
- ข. **`set_tris_b (0x00);`**
- ค. `output_a (0xF2);`
- ง. `output_low (pin_d0);`
- จ. `output_high (pin_d1);`
44. คำสั่งใดที่กำหนดให้รีจิสเตอร์ควบคุมพอร์ต B เป็นพอร์ตเอาต์พุต
- ก. `output_a (0xF2);`
- ข. **`#use fast_io (b)`**
- ค. `set_tris_b (0x00);`

- ง. #output_low (pin_d0);
 จ. @output_high (pin_d1);
45. ข้อใดเป็นรูปแบบการเขียนคำสั่งกำหนดทิศทางขาพอร์ตว่าจะให้ขาใดเป็นอินพุตหรือเอาต์พุต
- ก. output_low (pin_d0);
 ข. set_tris_b (0x00);
 ค. use_fast_io (b)
ง. set_tris_x (value)
 จ. output_high (pin_d1);
46. คำสั่ง port_b_pullups (true); หมายถึงอะไร
- ก. กำหนดให้พอร์ต A เป็นอินพุตที่มีการพูลอัป
 ข. กำหนดให้พอร์ต B เป็นอินพุตที่มีการพูลดาวน์
ค. กำหนดให้พอร์ต B เป็นอินพุตที่มีการพูลอัป
 ง. กำหนดให้พอร์ต D เป็นอินพุตที่มีการพูลอัป
 จ. กำหนดให้พอร์ต E เป็นอินพุตที่มีการพูลดาวน์
47. ขาพอร์ตของไมโครคอนโทรลเลอร์ สามารถจ่ายกระแสได้สูงสุดพอร์ตละเท่าไร
- ก. 30 มิลลิแอมแปร์ ที่ไฟเลี้ยง 5 โวลต์
 ข. 28 มิลลิแอมแปร์ ที่ไฟเลี้ยง 5 โวลต์
 ค. 27 มิลลิแอมแปร์ ที่ไฟเลี้ยง 5 โวลต์
 ง. 26 มิลลิแอมแปร์ ที่ไฟเลี้ยง 5 โวลต์
จ. 25 มิลลิแอมแปร์ ที่ไฟเลี้ยง 5 โวลต์
48. กระแสเอาต์พุตรวมของขาพอร์ต C และ D มีค่าสูงสุดเท่าไร
- ก. 100 มิลลิแอมแปร์
 ข. 120 มิลลิแอมแปร์
 ค. 150 มิลลิแอมแปร์
ง. 200 มิลลิแอมแปร์
 จ. 220 มิลลิแอมแปร์
49. ข้อใดเป็นคำสั่งกำหนดให้ขาพอร์ต A5, A4 เป็นเอาต์พุต และ A3, A2, A1, A0 เป็นอินพุต
- ก. set_tris_a (0x0F);**
 ข. if (input (pin_a0));
 ค. data = input_a ();
 ง. port_a_pullups (true);

จ. `while (!input(pin_a0));`

50. ข้อใดกล่าวถึงโครงสร้างพอร์ต E ได้ถูกต้อง

ก. มีขนาด 8 บิต ประกอบด้วย RE0 – RE7 ถูกควบคุมโดยรีจิสเตอร์ TRISE

ข. มีขนาด 6 บิต ประกอบด้วย RE0 – RE5 ถูกควบคุมโดยรีจิสเตอร์ TRISE

ค. มีขนาด 4 บิต ประกอบด้วย RE0 – RE4 ถูกควบคุมโดยรีจิสเตอร์ TRISE

ง. มีขนาด 3 บิต ประกอบด้วย RE0 – RE3 ถูกควบคุมโดยรีจิสเตอร์ TRISE

จ. มีขนาด 3 บิต ประกอบด้วย RE0 – RE2 ถูกควบคุมโดยรีจิสเตอร์ TRISE

51. ไมโครคอนโทรลเลอร์มีส่วนที่ใช้ติดต่อกับวงจรภายนอกเรียกว่า

ก. พอร์ต

ข. หน่วยประมวลผลกลาง

ค. วงจรกำเนิดสัญญาณนาฬิกา

ง. หน่วยเชื่อมต่อสัญญาณทางไฟฟ้า

จ. หน่วยบริการอินเตอร์รัพต์สัญญาณ

52. ข้อใดเป็นวิธีการป้องกันไม่ให้ขาพอร์ตสัญญาณอยู่ในสถานะลอย (Float)

ก. กำหนดที่ซอฟต์แวร์ โดยการต่อตัวต้านทานลงกราวด์

ข. กำหนดที่ซอฟต์แวร์ โดยการต่อตัวต้านทานพูลดาวน์

ค. กำหนดที่ฮาร์ดแวร์ โดยการต่อตัวต้านทานพูลอัป

ง. กำหนดที่ซอฟต์แวร์ โดยการต่อตัวต้านทานพูลอัป

จ. กำหนดที่ฮาร์ดแวร์ โดยการต่อตัวต้านทานพูลดาวน์

53. ข้อใดเป็นคำสั่งข้อความสั่งตัวประมวลผลก่อนกำหนดคุณสมบัติของพอร์ต

ก. `set_tris_d (0xf0);`

ข. `set_tris_b (0x00);`

ค. `output_a (0xF2);`

ง. `output_low (pin_d0);`

จ. `output_high (pin_d1);`

54. คำสั่งใดที่กำหนดให้รีจิสเตอร์ควบคุมพอร์ต B เป็นพอร์ตเอาต์พุต

ก. `output_a (0xF2);`

ข. `#use fast_io (b)`

ค. `set_tris_b (0x00);`

ง. `#output_low (pin_d0);`

จ. `@output_high (pin_d1);`

55. ข้อใดเป็นคำสั่งที่กำหนดทิศทางขาพอร์ตว่าจะให้ขาใดเป็นอินพุตหรือเอาต์พุต
- ก. `output_low (pin_d0);`
 - ข. `set_tris_b (0x00);`
 - ค. `use_fast_io (b)`
 - ง. **`set_tris_x (value)`**
 - จ. `output_high (pin_d1);`
56. คำสั่ง `port_b_pullups (true);` หมายถึงอะไร
- ก. กำหนดให้พอร์ต A เป็นอินพุตที่มีการพูลอัป
 - ข. กำหนดให้พอร์ต B เป็นอินพุตที่มีการพูลดาวน์
 - ค. **กำหนดให้พอร์ต B เป็นอินพุตที่มีการพูลอัป**
 - ง. กำหนดให้พอร์ต D เป็นอินพุตที่มีการพูลอัป
 - จ. กำหนดให้พอร์ต E เป็นอินพุตที่มีการพูลดาวน์
57. ขาพอร์ตของไมโครคอนโทรลเลอร์ สามารถจ่ายกระแสได้สูงสุดพอร์ตละเท่าไร
- ก. 30 มิลลิแอมป์ ที่ไฟเลี้ยง 5 โวลต์
 - ข. 28 มิลลิแอมป์ ที่ไฟเลี้ยง 5 โวลต์
 - ค. 27 มิลลิแอมป์ ที่ไฟเลี้ยง 5 โวลต์
 - ง. 26 มิลลิแอมป์ ที่ไฟเลี้ยง 5 โวลต์
 - จ. **25 มิลลิแอมป์ ที่ไฟเลี้ยง 5 โวลต์**
58. กระแสเอาต์พุตรวมของขาพอร์ต C และ D มีค่าสูงสุดเท่าไร
- ก. 100 มิลลิแอมป์
 - ข. 120 มิลลิแอมป์
 - ค. 150 มิลลิแอมป์
 - ง. 190 มิลลิแอมป์
 - จ. **200 มิลลิแอมป์**
59. ข้อใดเป็นชุดคำสั่งกำหนดให้ขาพอร์ต A5, A4 เป็นเอาต์พุต และ A3, A2, A1, A0 เป็นอินพุต
- ก. **`set_tris_a (0x0F);`**
 - ข. `if (input (pin_a0));`
 - ค. `data = input_a ();`
 - ง. `port_a_pullups (true);`
 - จ. `while (!input(pin_a0));`

60. ข้อใดกล่าวถึงโครงสร้างพอร์ต E ได้ถูกต้อง
- ก. มีขนาด 8 บิต ประกอบด้วย RE0 – RE7 ถูกควบคุมโดยรีจิสเตอร์ TRISE
 - ข. มีขนาด 6 บิต ประกอบด้วย RE0 – RE5 ถูกควบคุมโดยรีจิสเตอร์ TRISE
 - ค. มีขนาด 4 บิต ประกอบด้วย RE0 – RE4 ถูกควบคุมโดยรีจิสเตอร์ TRISE
 - ง. มีขนาด 3 บิต ประกอบด้วย RE0 – RE3 ถูกควบคุมโดยรีจิสเตอร์ TRISE
 - จ. มีขนาด 3 บิต ประกอบด้วย RE0 – RE2 ถูกควบคุมโดยรีจิสเตอร์ TRISE
61. การต่อประสานระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอก ข้อใดกล่าวถูกต้อง
- ก. พอร์ตอินพุตสามารถต่อประสานได้เฉพาะแบบแบบคิจิตัล
 - ข. พอร์ตอินพุตสามารถต่อประสานได้เฉพาะแบบแอนะล็อก
 - ค. พอร์ตเอาต์พุตมีหน้าที่ต่อประสานได้เฉพาะแบบแบบคิจิตัล
 - ง. พอร์ตเอาต์พุตมีหน้าที่ต่อประสานได้ทั้งสัญญาณแบบแอนะล็อกและแบบคิจิตัล
 - จ. พอร์ตอินพุตสามารถต่อประสานได้ทั้งสัญญาณแบบแอนะล็อกและแบบคิจิตัล
62. การต่อแอลอีดีตัวเลข 7 ส่วนแบบแอนโตร่วม ข้อใดกล่าวถูกต้อง
- ก. ถ้าต้องการให้ส่วนใดติดให้ต่อส่วนนั้นกับแหล่งจ่ายไฟ 5 โวลต์
 - ข. แหล่งจ่ายไฟ 5 โวลต์ต่อเข้ากับขาร่วม (ขา 13 และ 14)
 - ค. แหล่งจ่ายไฟ 5 โวลต์ต่อเข้ากับขาร่วม (ขา 3 และ 14)
 - ง. แหล่งจ่ายไฟ 5 โวลต์ต่อเข้ากับขาร่วมใดก็ได้
 - จ. ถ้าต้องการให้ส่วนใดติดให้ป้อนตรรกะ “0”
63. การขับแอลอีดีโมดูลแบบหลายทางต้องใช้ใช้อุปกรณ์ใดเป็นตัวช่วยขับ
- ก. ไอจีบีที
 - ข. ทรานซิสเตอร์
 - ค. ไทรแอก
 - ง. มอสเฟต
 - จ. ไดแอค
64. ข้อใดกล่าวถึงแอลซีดีโมดูล (LCD Module) ได้ถูกต้อง
- ก. การนำแผงแอลซีดี และแอลซีดีคอนโทรลเลอร์มารวมกัน
 - ข. การนำแผงแอลซีดีแบบตัวอักษรแยกออกจากแบบกราฟิก
 - ค. การแยกแผงแอลซีดีและแอลซีดีกราฟิกออกจากกัน
 - ง. การนำแผงแอลซีดีแบบตัวอักษรรวมกับแบบกราฟิก
 - จ. การนำแผงแอลซีดีต่อแบบคอมมอนแอนโอด
65. คำสั่ง `set_tris_d(0x00);` หมายถึงอะไร

- ก. กำหนดให้พอร์ต D ต่อกับสวิทช์ทางอินพุต
- ข. กำหนดให้พอร์ต D ทั้งพอร์ตมีสถานะเป็นอินพุต
- ค. กำหนดให้พอร์ต D ทั้งพอร์ตมีสถานะเป็นเอาต์พุต
- ง. กำหนดค่าเริ่มต้นให้ตัวแปร $i = 0$ เพื่อตรวจสอบรหัสตำแหน่ง
- จ. กำหนดค่าเริ่มต้นให้ตัวแปร $i = 1$ เพื่อตรวจสอบรหัสตำแหน่ง
66. เพราะเหตุใดจึงไม่นิยมใช้งานแอลซีดีโมดูลตัวอักษรแบบวิธี 8 บิต
- ก. ต้องใช้พอร์ตจำนวน 20 พอร์ต
- ข. ต้องใช้พอร์ตจำนวน 10 พอร์ต
- ค. ต้องใช้พอร์ตจำนวน 8 พอร์ต
- ง. ต้องใช้พอร์ตจำนวน 6 พอร์ต
- จ. ต้องใช้พอร์ตจำนวน 4 พอร์ต
67. ข้อใด **ไม่ใช่** ฟังก์ชันหลักในการเขียนชุดคำสั่งควบคุมการแสดงผลแอลซีดีโมดูลในแบบวิธี 4 บิต
- ก. lcd_gotoxy (x,y)
- ข. lcd_getc (x,y)
- ค. lcd_putc (x)
- ง. lcd_getc (c)
- จ. lcd_int (x,y)
68. ขา Data bus line ของจอแสดงผลแอลซีดีโมดูลตรงกับขาใด
- ก. RS
- ข. RW
- ค. VSS
- ง. VDD
- จ. D0-D7
69. ข้อใดคือการกำหนดรหัสตำแหน่งสวิทช์แถวแนวนอนและค่าตัวบวกให้กับสวิทช์แถวแนวตั้งของเมทริกซ์สวิทช์
- ก. R0 หมายถึงแถวแนวนอนที่ 3 มีค่าประจำแถวเท่ากับ 6 หรือ 0x02
- ข. R1 หมายถึงแถวแนวนอนที่ 0 มีค่าประจำแถวเท่ากับ 3 หรือ 0x01
- ค. R1 หมายถึงแถวแนวนอนที่ 1 มีค่าประจำแถวเท่ากับ 0 หรือ 0x00
- ง. R4 หมายถึงแถวแนวนอนที่ 4 มีค่าประจำแถวเท่ากับ 9 หรือ 0x03
- จ. C1 หมายถึงแถวแนวตั้งที่ 1 มีค่าตัวบวกเท่ากับ 001
70. ข้อดีของการใช้เมทริกซ์สวิทช์เป็นอุปกรณ์ป้อนข้อมูลให้กับไมโครคอนโทรลเลอร์คือข้อใด

ก. ประหยัดพอร์ต

ข. กินกระแสต่ำ

ค. ราคาถูก ใช้งานง่าย

ง. สามารถต่อใช้งานได้หลายรูปแบบ

จ. สามารถรับข้อมูลอินพุตทั้งแบบแอนะล็อกและแบบดิจิทัล

71. คำสั่งในข้อใดเป็นฟังก์ชันอ่านข้อมูลจากเมทริกซ์สวิตช์

ก. lbd_int (c)

ข. kbd_getc (c)

ค. lcd_int (c)

ง. kcd_int (c)

จ. kbd_int (c)

72. คำสั่งในข้อใด เป็นการเริ่มต้นใช้งานฟังก์ชัน kbd_init

ก. LED_DSP(Sevensseg_MAP[3])

ข. kbd_pullup_initial();

ค. set_tris_d(0x00);

ง. kbd_initial();

จ. while(TRUE)

73. ข้อใดกล่าวถึง โมดูลแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัล ได้ถูกต้อง

ก. รับค่ากระแสไฟฟ้าต่อจากตัวรับรู้ซึ่งทำหน้าที่แปลงปริมาณทางเคมีเป็นกระแสไฟฟ้า

ข. รับค่าแรงดันไฟฟ้าต่อจากตัวรับรู้ซึ่งทำหน้าที่แปลงปริมาณทางเคมีเป็นแรงดันไฟฟ้า

ค. รับค่าแรงดันไฟฟ้าต่อจากตัวรับรู้ซึ่งทำหน้าที่แปลงปริมาณทางเคมีเป็นกระแสไฟฟ้า

ง. รับค่าแรงดันไฟฟ้าต่อจากตัวรับรู้ซึ่งทำหน้าที่แปลงปริมาณทางฟิสิกส์เป็นกระแสไฟฟ้า

จ. รับค่าแรงดันไฟฟ้าต่อจากตัวรับรู้ซึ่งทำหน้าที่แปลงปริมาณทางฟิสิกส์เป็นแรงดันไฟฟ้า

74. ไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A มีพอร์ตแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัลจำนวนกี่ช่อง

ก. จำนวน 4 ช่อง

ข. จำนวน 5 ช่อง

ค. จำนวน 6 ช่อง

ง. จำนวน 8 ช่อง

จ. จำนวน 9 ช่อง

75. ข้อใด **ไม่ใช่** รีจิสเตอร์ที่ใช้ในการแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัล
- ก. ADCON0 เป็นรีจิสเตอร์ควบคุมการทำงาน A/D ตัวที่ 1
 - ข. ADCON1 เป็นรีจิสเตอร์ควบคุมการทำงาน A/D ตัวที่ 2
 - ค. ADCON0 เป็นรีจิสเตอร์ควบคุมการทำงาน A/D ตัวที่ 0
 - ง. ADRESH เป็นรีจิสเตอร์ เก็บผลลัพธ์การแปลง A/D ไบต์สูง
 - จ. ADRESL เป็นรีจิสเตอร์ เก็บผลลัพธ์การแปลง A/D ไบต์ต่ำ
76. ความละเอียดการแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัล ขนาด 10 บิต มีกี่ค่า
- ก. 1,026 ค่า
 - ข. 1,024 ค่า
 - ค. 822 ค่า
 - ง. 624 ค่า
 - จ. 424 ค่า
77. รีจิสเตอร์ ข้อใดที่กำหนดให้เป็นพอร์ตรับสัญญาณแอนะล็อกหรือรับแรงดันอ้างอิง
- ก. ADRESH1
 - ข. ADRESL
 - ค. ADRESH
 - ง. ADCON1
 - จ. ADCON0
78. ชุดคำสั่งข้อใดถูกต้องในการกำหนดให้พอร์ต RA และพอร์ต RE ทุกขาเป็นแอนะล็อก
- ก. `setup_abc_ports(ALL_ANALOG);`
 - ข. `LED_DSP(Sevenseg_MAP[3] [0]);`
 - ค. `set_tris_d(0x00);`
 - ง. `while(TRUE;`
 - จ. `kbd_initial();`
79. ข้อใด **ไม่ใช่** ลักษณะการสื่อสารแบบอนุกรม
- ก. ใช้สายสัญญาณจำนวนน้อย
 - ข. สามารถส่งข้อมูลได้ครั้งละ 1 บิต
 - ค. รับ-ส่งข้อมูลได้ในระยะทางที่ไกล
 - ง. รับ-ส่งข้อมูลได้ในระยะทางที่ไกล
 - จ. เป็นการสื่อสารข้อมูลทิศทางเดียวในช่วงเวลาหนึ่ง
80. ข้อใดกล่าวถึงการสื่อสารแบบอนุกรมแบบพูลดูเพล็กซ์ ได้ถูกต้อง

- ก. เป็นการสื่อสารทิศทางเดียว
 ข. ผู้ส่ง ทำหน้าที่ส่งข้อมูลอย่างเดียว
 ค. เป็นการสื่อสารในลักษณะกึ่งสองทาง
ง. สายสัญญาณไปแยกกับสายสัญญาณกลับ
 จ. การรับและส่งไม่สามารถทำพร้อมในเวลาเดียวกันได้
81. การสื่อสารแบบใดที่ต้องใช้สัญญาณนาฬิกาควบคุมจังหวะการรับ-ส่งสัญญาณ
ก. การสื่อสารแบบซิงโครนัส
 ข. การสื่อสารแบบฟูลดูเพล็กซ์
 ค. การสื่อสารแบบอะซิงโครนัส
 ง. การสื่อสารแบบฮาล์ฟดูเพล็กซ์
 จ. การสื่อสารแบบซิมเพล็กซ์
82. ข้อใดเป็นระดับสัญญาณมาตรฐานการสื่อสารแบบอนุกรม
 ก. ± 5 โวลต์, ± 7 โวลต์, ± 12 โวลต์ และ ± 15 โวลต์
ข. ± 5 โวลต์, ± 10 โวลต์, ± 12 โวลต์ และ ± 15 โวลต์
 ค. ± 5 โวลต์, ± 10 โวลต์, ± 12 โวลต์ และ ± 18 โวลต์
 ง. ± 5 โวลต์, ± 10 โวลต์, ± 12 โวลต์ และ ± 20 โวลต์
 จ. ± 5 โวลต์, ± 10 โวลต์, ± 12 โวลต์ และ ± 24 โวลต์
83. สายสัญญาณหัวต่อแบบ DB9 “ Transmitted Data” ใช้สัญลักษณ์แบบใด
 ก. DTR
 ข. DCD
 ค. RXD
ง. TXD
 จ. GND
84. ข้อใด **ไม่ใช่** มาตรฐานและรูปแบบการรับ-ส่งข้อมูลแบบอะซิงโครนัส
ก. บิตตรวจสอบพาริตี (Parity bit) มีขนาด 1 บิตหรือไม่มี
 ข. บิตข้อมูล (Data) มีขนาด 5, 6, 7 หรือ 8 บิต
 ค. บิตหยุด (Stop bit) มีขนาด 1, 1.5, 2 บิต
 ง. บิตเริ่มต้น (Start bit) มีขนาด 0.5 บิต
 จ. บิตเริ่มต้น (Start bit) มีขนาด 1 บิต
84. ข้อใด **ไม่ใช่** รูปแบบการใช้ฟังก์ชันรับข้อมูลอักขระขนาด 8 บิต
 ก. value = fgetc (stream);

ข. value = getchar ();

ค. value = getch ();

ง. value = getc ();

จ. value = getg ();

85. หลักการเชื่อมต่ออุปกรณ์แบบ I2C บัส ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

ก. ใช้สายสัญญาณสองเส้น คือ SDA และ SCL

ข. ลูกข่ายควบคุมการอ่านและเขียนข้อมูล

ค. ลูกข่ายทำหน้าที่สร้างสัญญาณนาฬิกา

ง. ใช้สายสัญญาณหนึ่งเส้น คือ SCL

จ. ใช้สายสัญญาณหนึ่งเส้น คือ SDA

86. ข้อใด **ไม่ใช่** คุณสมบัติทางเทคนิคของระบบบัส 1 สาย

ก. อุปกรณ์ลูกข่ายได้แก่ ไอซีวัดอุณหภูมิ

ข. อุปกรณ์แม่ข่ายคือ ไมโครคอนโทรลเลอร์

ค. การสื่อสารเป็นแบบข้อมูลเดินทางได้สองทิศทาง

ง. ข้อมูลทั้งหมดถูกส่งบนสายสัญญาณเพียงเส้นเดียว

จ. อุปกรณ์ในระบบต้องระบุว่าตัวใดเป็นแม่ข่ายและตัวใดเป็นลูกข่าย

87. ข้อใดคือช่องเวลาการเริ่มต้นติดต่อกับระบบบัสแบบ 1 สาย

ก. เริ่มต้นกระบวนการโดยลูกข่ายสร้างสัญญาณตรรกะ “0”

ข. เริ่มต้นกระบวนการโดยแม่ข่ายสร้างสัญญาณตรรกะ “0”

ค. เริ่มต้นกระบวนการโดยแม่ข่ายสร้างสัญญาณตรรกะ “1”

ง. เริ่มต้นด้วยการเขียนตรรกะ “0” และให้คงสถานะเป็นเวลา 60 ไมโครวินาที

จ. เริ่มต้นด้วยการอ่านตรรกะ “0” และให้คงสถานะเป็นเวลาอย่างน้อย 120 ไมโครวินาที

88. ส่วนที่รับรู้ปฏิบัติการเปลี่ยนแปลงของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ต้องการควบคุม เรียกว่าอะไร

ก. อุปกรณ์กำเนิดสัญญาณอินพุต

ข. สวิตช์ควบคุมด้านเอาต์พุต

ค. หน่วยประมวลผลกลาง

ง. ชุดคำสั่งควบคุม

จ. หน่วยความจำ

89. ข้อใด **ไม่ใช่** ส่วนสำคัญของการประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในงานควบคุมทางไฟฟ้า

ก. ชุดคำสั่งควบคุม

ข. หน่วยความจำถาวร

- ค. หน่วยประมวลผลกลาง
- ง. สวิตช์ควบคุมด้านเอาต์พุต
- จ. อุปกรณ์กำเนิดสัญญาณอินพุต

90. ข้อใดคือคุณลักษณะทางไฟฟ้าของภาระชนิดความต้านทาน

- ก. ทิศทางของกระแส (i_R) และแรงดันไฟฟ้าตกคร่อม (v_R) แตกต่างกัน
- ข. ทิศทางของกระแส (i_R) ล้าหลังแรงดันไฟฟ้าตกคร่อม (v_R) เป็นมุม 60 องศา
- ค. ทิศทางของกระแส (i_R) ล้าหลังแรงดันไฟฟ้าตกคร่อม (v_R) เป็นมุม 90 องศา
- ง. ทิศทางของกระแส (i_R) นำหน้าแรงดันไฟฟ้าตกคร่อม (v_R) เป็นมุม 180 องศา
- จ. ทิศทางของกระแส (i_R) และแรงดันไฟฟ้าตกคร่อม (v_R) ไปในทิศทางเดียวกัน

91. วิธีการข้อใดช่วยป้องกันการกระโดดของประจุไฟฟ้าโดยใช้รีเลย์

- ก. ใช้วาริสเตอร์และตัวเก็บประจุแบบมีขั้วต่ออนุกรมกับหน้าสัมผัสเมนของรีเลย์
- ข. ใช้วาริสเตอร์และตัวเก็บประจุแบบไม่มีขั้วต่ออนุกรมกับหน้าสัมผัสของรีเลย์
- ค. ใช้วาริสเตอร์และตัวเก็บประจุแบบไม่มีขั้วต่อขนานกับหน้าสัมผัสของรีเลย์
- ง. ใช้วาริสเตอร์และตัวเก็บประจุแบบมีขั้วต่อขนานกับหน้าสัมผัสของรีเลย์
- จ. ใช้ตัวเก็บประจุแบบมีขั้ว ต่อขนานกับหน้าสัมผัสของรีเลย์

92. ข้อใด **ไม่ใช่** ข้อดีของการใช้โซลิดสเตทรีเลย์กับภาระไฟสลับ

- ก. ไม่มีคลื่นความถี่ไปรบกวนการทำงานของอุปกรณ์อื่น
- ข. ใช้ควบคุมภาระทางไฟสลับได้ทุกชนิด
- ค. เหมาะกับงานตัดต่อความเร็วสูง
- ง. **ต้องมีวงจรสับเบอร์**
- จ. ไม่มีหน้าสัมผัส

93. การเชื่อมต่อสัญญาณควบคุมด้วยอุปกรณ์เชื่อมต่อทางแสงมีความปลอดภัยสูงเพราะเหตุใด

- ก. ไม่มีหน้าสัมผัส
- ข. ตัดต่อวงจรด้วยความเร็วสูง
- ค. ไม่ทำให้เกิดประกายไฟระหว่างหน้าสัมผัส
- ง. ไม่มีคลื่นความถี่ไปรบกวนการทำงานของอุปกรณ์อื่น
- จ. **สัญญาณควบคุมถูกตัดออกจากระบบไฟฟ้ากำลังของภาระ**

94. เมื่อใช้ตัวเชื่อมต่อทางแสงเบอร์ MOC3061 และ โซลิดสเตทรีเลย์เบอร์ Q8040K7 จ่ายกระแสได้สูงสุด $I_{T(RMS)}$ เท่ากับ 39 แอมแปร์ กระแส $I_{FT} = 16$ มิลลิแอมแปร์ กระแสกระตุ้นเกต I_{GT} เท่ากับ 49 มิลลิแอมแปร์ ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส 380 โวลต์ 3 แรงม้า กินกระแส 5.8 แอมแปร์ คำนวณหาค่า

R_x และ R_y ได้ค่าเท่าไร

ก. $R_x = 333$ โอห์ม และ $R_y = 537$ โอห์ม

ข. $R_x = 343$ โอห์ม และ $R_y = 547$ โอห์ม

ค. $R_x = 355$ โอห์ม และ $R_y = 581$ โอห์ม

ง. $R_x = 367$ โอห์ม และ $R_y = 659$ โอห์ม

จ. $R_x = 375$ โอห์ม และ $R_y = 669$ โอห์ม

95. ข้อใดกล่าวถึงการทำงานของชุดควบคุมการรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติได้ถูกต้อง

ก. ถ้าความต้านทานดินมีค่าสูงกว่า 5 โอห์ม มอเตอร์ปั้มน้ำทำงาน

ข. ถ้าความต้านทานดินมีค่าต่ำกว่า 5 โอห์ม มอเตอร์ปั้มน้ำไม่ทำงาน

ค. ขา RA0 ทำหน้าที่รับค่าสัญญาณแอนะล็อกจากตัวตรวจจับความต้านทานดิน

ง. ดินมีความชื้นสูง หน่วยประมวลผลกลางจะส่งสัญญาณตรรกะ “0” ให้กับขา RB8

จ. ข้อมูลจากการประมวลผลของหน่วยประมวลผลกลาง ส่งไปแสดงที่จอแสดงผลแอลซีดี

96. การทำงานของชุดควบคุมอุณหภูมิอัตโนมัติข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

ก. ถ้าข้อมูลอุณหภูมิมีค่าสูงกว่า $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ อุปกรณ์เชื่อมต่อทางแสงและโซลิตสเตริเล็ยสามารถทำงานต่อวงจรภาคจ่ายไฟสลับ 220 โวลต์ ให้กับขดลวดทำความร้อน

ข. หน่วยประมวลผลกลางจะทำการเปรียบเทียบข้อมูลจากไอซี DS18B20 ที่รับเข้ามา กับค่าที่กำหนดไว้ในชุดคำสั่ง

ค. ถ้าข้อมูลอุณหภูมิมีค่าสูงกว่า $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ หน่วยประมวลผลกลางส่งสัญญาณตรรกะ “1” ให้กับขา RB0

ง. ถ้าข้อมูลอุณหภูมิมีค่าต่ำกว่า $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ หน่วยประมวลผลกลางส่งสัญญาณตรรกะ “0” ให้กับขา RB0

จ. ขา RA0 ทำหน้าที่รับค่าอุณหภูมิ จากหน่วยความจำชั่วคราวของไอซี DS18B20

97. ข้อใด ไม่ใช่ การประยุกต์ใช้งาน โดยการควบคุมอุณหภูมิอัตโนมัติ

ก. ตู้ฟักไข่

ข. ตู้อบเสื้อผ้า

ค. สวิตซ์อุณหภูมิ

ง. เครื่องทำน้ำอุ่น

จ. ตู้อบผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร

98. การควบคุมอุณหภูมิอัตโนมัติของตู้อบเสื้อผ้าลักษณะใดเป็นการควบคุมแบบไม่ต่อเนื่อง

ก. ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้สวิตซ์จะตัดและต่อแหล่งจ่ายไฟฟ้า

ข. ถ้าอุณหภูมิสูงกว่าค่าที่ตั้งไว้สวิตซ์จะตัดและต่อแหล่งจ่ายไฟฟ้า

ค. ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้สวิตช์จะตัดแหล่งจ่ายไฟฟ้า

ง. ถ้าอุณหภูมิสูงกว่าค่าที่ตั้งไว้สวิตช์จะต่อแหล่งจ่ายไฟฟ้า

จ. ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้สวิตช์จะต่อแหล่งจ่ายไฟฟ้า

99. ไอซี DS18B20 ทำหน้าที่อะไรในวงจรชุดควบคุมตู้ฟอกไป๋อัตโนมัติ

ก. ตัวรับรู้แรงดัน

ข. ตัวรับรู้กระแส

ค. เบรกเกอร์

ง. รีเลย์

จ. ฟิวส์

100. วงจรการสตาร์ทมอเตอร์ 3 เฟส 380 โวลต์ แบบสตาร์ทตรงด้วยโซลิดสเตทรีเลย์ใช้อุปกรณ์ใดแทนอุปกรณ์ป้องกันภาระเกิน

ก. ตัวรับรู้กระแส

ข. ตัวรับรู้แรงดัน

ค. เบรกเกอร์

ง. รีเลย์

จ. ฟิวส์
