



แผนการจัดการเรียนรู้

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ประเภทวิชา อุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ

กลุ่มอาชีพ ซอฟต์แวร์และการประยุกต์

สาขาวิชา เครือข่ายคอมพิวเตอร์และความปลอดภัย

รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที

จัดทำโดย

นายรัชชัย จันแก้ว

วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้ ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการสอน วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที รหัสวิชา 31908-2013 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มอาชีพ ซอฟต์แวร์และการประยุกต์ สาขาวิชา เครือข่ายคอมพิวเตอร์และความปลอดภัย สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

เนื้อหาภายในเล่มประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อใช้ในการจัดการศึกษาด้านวิชาชีพ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) และเพื่อยกระดับการศึกษาวิชาชีพของผู้เรียนให้สูงขึ้น สอดคล้องกับ ยุทธศาสตร์ชาติ แผนพัฒนา เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ แผนการศึกษาแห่งชาติ เป็นไปตามกรอบคุณวุฒิแห่งชาติ มาตรฐานการศึกษาของชาติ กรอบคุณวุฒิอาชีวศึกษาแห่งชาติ นอกจากนี้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ มีการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สอดคล้องกับจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา โดยมีผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาคือ พัฒนาระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีในงานด้านอาชีพด้วยความรับผิดชอบ และคำนึงถึง จรรยาบรรณวิชาชีพ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 6 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1. พัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED
2. พัฒนาชุดตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นแสดงผลในเครื่อง
3. สร้างระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi
4. สร้างฐานข้อมูลและระบบบันทึกประวัติค่าเซนเซอร์
5. พัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน
6. ติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ

ข้าพเจ้า หวังเป็นอย่างยิ่งว่า แผนการจัดการเรียนรู้ ฉบับนี้ คงจะมีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน ในรายวิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที ไม่มากนัก

นายธวัชชัย จันแก้ว

สารบัญ

หน้า

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

หลักสูตรรายวิชา

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มอาชีพ ซอฟต์แวร์และการประยุกต์ สาขาวิชา เครือ

ข่ายคอมพิวเตอร์และความปลอดภัย

รหัส 31908-2013 ชื่อวิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที

ทฤษฎี 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 4 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 3 หน่วยกิต

อ้างอิงมาตรฐาน

-

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

พัฒนาระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีในงานด้านอาชีพด้วยความรับผิดชอบ และคำนึงถึง จรรยาบรรณ วิชาชีพ

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

เพื่อให้

1. รู้และเข้าใจเกี่ยวกับหลักการระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที
2. มีทักษะในการออกแบบและพัฒนาระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบ การสื่อสาร การคิดเชิงนวัตกรรมและการทำงานเป็นทีม
4. มีความสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการพัฒนาระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีในงานอาชีพ

สมรรถนะรายวิชา

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีตามหลักการ
2. ออกแบบและพัฒนาระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีตามความต้องการของผู้ใช้
3. ติดตั้งใช้งานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีตามความต้องการของผู้ใช้
4. ทดสอบการทำงานและแก้ไขข้อผิดพลาดระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีตามหลักการ
5. ประยุกต์ใช้ระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีในงานอาชีพ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติงานเกี่ยวกับหลักการระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที โครงสร้างสถาปัตยกรรม องค์ประกอบ และหลักการทำงานของระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที อุปกรณ์เครื่องมือด้านฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องแนวคิด ขั้นตอนในการพัฒนาระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที เทคโนโลยีแพลตฟอร์มที่เกี่ยวข้องในการพัฒนา วิเคราะห์ ออกแบบพัฒนาและทดสอบระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที ติดตั้ง ใช้งานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที แนวทางการประยุกต์ใช้ระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีในงานด้านต่าง ๆ

ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้

รหัส 31908-2013 ชื่อวิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที

ทฤษฎี 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 4 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 3 หน่วยกิต

หน่วยการเรียนรู้	ความสามารถที่คาดหวัง									รวม	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	
	พุทธิพิสัย						ทักษะ พิสัย	จิต พิสัย	ประยุกต์ ใช้			
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การประเมินค่า	การสร้างสรรค์						
พัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED	1	1	1	-	-	-	5	2	1	11	2/8	
พัฒนาชุดตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นแสดงผลในเครื่อง	-	1	2	-	-	-	5	2	1	11	2/8	
สร้างระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi	2	2	2	-	-	-	9	5	3	23	3/12	
สร้างฐานข้อมูลและระบบบันทึกประวัติค่าเซนเซอร์	-	2	2	2	-	-	9	5	3	23	3/12	
พัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน	1	1	1	-	-	-	5	2	1	11	2/8	
ติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ	-	2	2	2	-	-	9	4	2	21	3/12	
รวม	4	9	10	4	-	-	42	20	11	100	15/60	
ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา พัฒนาระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีในงานด้านอาชีพด้วยความรับผิดชอบ และคำนึงถึง จรรยาบรรณวิชาชีพ												
รวมทั้งรายวิชา											100	

หน่วยการเรียนรู้

รหัส 31908-2013 ชื่อวิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที
 ทฤษฎี 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 4 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 3 หน่วยกิต

หน่วย ที่	หน่วยการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชม.)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1	พัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED	2	8	10
2	พัฒนาชุดตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นแสดงผลในเครื่อง	2	8	10
3	สร้างระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi	3	12	15
4	สร้างฐานข้อมูลและระบบบันทึกประวัติค่าเซนเซอร์	3	12	15
5	พัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน	2	8	10
6	ติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ	3	12	15
	ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา	1	4	5
รวม		16	64	80

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ผังวงจรและรายงานการศึกษาโครงสร้างระบบสมองกลฝังตัว		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

สร้างป้ายชื่อดิจิทัลและอุปกรณ์แสดงผลข้อมูลกราฟิกด้วยบอร์ด ESP32 เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการสื่อสารข้อมูลหรือสร้างสื่อประชาสัมพันธ์ในชีวิตประจำวัน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED
- 3.2 กำหนดขาเชื่อมต่อ ESP32 และจัดทำผังวงจรตามขั้นตอน
- 3.3 ติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE ไดรเวอร์ และไลบรารีตามคู่มือ
- 3.4 เชื่อมต่อโมดูลหน้าจอ OLED ผ่านโปรโตคอล I2C ตามแบบที่กำหนด
- 3.5 เขียนโปรแกรมควบคุมการแสดงผลตัวอักษรและภาพกราฟิกตามแบบที่กำหนด
- 3.6 ทดสอบและแก้ไขความผิดพลาดในการแสดงผลชุดป้ายชื่อดิจิทัลตามขั้นตอน
- 3.7 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการพัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED เพื่อสร้างสื่อประชาสัมพันธ์ในชีวิตประจำวันตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ระบุสถาปัตยกรรมและอุปกรณ์ระบบสมองกลฝังตัวได้
- 4.2 ระบุขั้นตอนการประกอบและเขียนโปรแกรมแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.3 บอกโครงสร้างสถาปัตยกรรม ESP32 และคุณสมบัติของขาเชื่อมต่อ GPIO ได้
- 4.4 ระบุขั้นตอนการประกอบวงจรทดสอบ ESP32 บนโปรโตบอร์ด ร่วมกับหน้าจอ OLED แบบ I2C ได้
- 4.5 ระบุขั้นตอนการติดตั้ง Arduino IDE ไดรเวอร์ และไลบรารีที่จำเป็นได้
- 4.6 อธิบายสถาปัตยกรรมและอุปกรณ์ระบบสมองกลฝังตัวได้
- 4.7 อธิบายโครงสร้างสถาปัตยกรรม ESP32 และคุณสมบัติของขาเชื่อมต่อ GPIO ได้
- 4.8 อธิบายการประกอบวงจรทดสอบ ESP32 บนโปรโตบอร์ด ร่วมกับหน้าจอ OLED แบบ I2C ได้
- 4.9 อธิบายขั้นตอนการติดตั้ง Arduino IDE ไดรเวอร์ และไลบรารีที่จำเป็นได้
- 4.10 เลือกใช้สถาปัตยกรรมและอุปกรณ์ระบบสมองกลฝังตัวได้
- 4.11 เลือกใช้การประกอบวงจรทดสอบ ESP32 บนโปรโตบอร์ด ร่วมกับหน้าจอ OLED แบบ I2C ได้
- 4.12 ประยุกต์ใช้การติดตั้ง Arduino IDE ไดรเวอร์ และไลบรารีที่จำเป็นได้
- 4.13 กำหนดขาเชื่อมต่อ ESP32 และจัดทำผังวงจรตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.14 ศึกษาโครงสร้างสถาปัตยกรรม ESP32 และคุณสมบัติของขาเชื่อมต่อ GPIO ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.15 ติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE ไดรเวอร์ และไลบรารีตามคู่มือได้ถูกต้อง

- 4.16 เชื่อมต่อโมดูลหน้าจอ OLED ผ่านโปรโตคอล I2C ตามแบบที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.17 ประกอบวงจรทดสอบ ESP32 บนโปรโทบอร์ดร่วมกับจอ OLED ตามคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.18 ติดตั้ง Arduino IDE ไดรเวอร์ และไลบรารีตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.19 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการพัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED ด้วยความรับผิดชอบ ความรอบคอบ และจรรยาบรรณวิชาชีพ

5. สารการเรียนรู้

- 1. สถาปัตยกรรมและอุปกรณ์ระบบสมองกลฝังตัว
 - 1.1 โครงสร้างและคุณสมบัติบอร์ด ESP32
 - 1.1.1 สถาปัตยกรรมหน่วยประมวลผลและการจัดสรรขา GPIO
 - 1.1.2 หลักการทำงานของระบบหน่วยความจำและแรงดันไฟฟ้า
 - 1.2 เครื่องมือและสภาพแวดล้อมการพัฒนา
 - 1.2.1 การติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE และไดรเวอร์บอร์ด
 - 1.2.2 การจัดการและติดตั้งไลบรารีสำหรับการใช้งานหน้าจอ OLED
- 2. การประกอบและเขียนโปรแกรมแสดงผลบนจอ OLED
 - 2.1 ขั้นตอนการประกอบวงจรทดสอบ
 - 2.1.1 การเชื่อมต่อโมดูลหน้าจอ OLED ผ่านโปรโตคอล I2C
 - 2.1.2 การตรวจสอบความถูกต้องของสายสัญญาณและการจ่ายไฟ
 - 2.2 การเขียนโปรแกรมควบคุมการแสดงผล
 - 2.2.1 การเขียนคำสั่งแสดงผลข้อความและข้อมูลกราฟิก
 - 2.2.2 การปรับปรุงความคมชัดและการจัดการตำแหน่งการแสดงผล
- 3. ศึกษาโครงสร้างสถาปัตยกรรม ESP32 และคุณสมบัติของขาเชื่อมต่อ GPIO
 - 3.1.1 ศึกษาโครงสร้างสถาปัตยกรรม ESP32
 - 3.1.2 คุณสมบัติของขาเชื่อมต่อ GPIO
- 4. ประกอบวงจรทดสอบ ESP32 บนโปรโทบอร์ด ร่วมกับหน้าจอ OLED แบบ I2C
 - 4.1.1 ความหมาย ประเภท และความสำคัญของประกอบวงจรทดสอบ ESP32 บนโปรโทบอร์ด ร่วมกับหน้าจอ OLED แบบ I2C
 - 4.1.2 ขั้นตอนการปฏิบัติและข้อควรระวังในประกอบวงจรทดสอบ ESP32 บนโปรโทบอร์ด ร่วมกับหน้าจอ OLED แบบ I2C
- 5. ติดตั้ง Arduino IDE ไดรเวอร์ และไลบรารีที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาโปรแกรม
 - 5.1.1 ติดตั้ง Arduino IDE ไดรเวอร์
 - 5.1.2 ไลบรารีที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาโปรแกรม
- 6. เขียนโปรแกรมควบคุมการส่งค่าแสดงผลตัวอักษรและภาพกราฟิกบนหน้าจอ OLED
 - 6.1.1 เขียนโปรแกรมควบคุมการส่งค่าแสดงผลตัวอักษร
 - 6.1.2 ภาพกราฟิกบนหน้าจอ OLED
- 7. ทดสอบและแก้ไขความคมชัดในการแสดงผล — ชิ้นงาน: ชุดป้ายชื่อดิจิทัลและกราฟิกแสดงผลบนจอ OLED ด้วยบอร์ด ESP32
 - 7.1.1 ทดสอบ
 - 7.1.2 แก้ไขความคมชัดในการแสดงผล — ชิ้นงาน: ชุดป้ายชื่อดิจิทัล

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. สร้างแรงบันดาลใจด้วยแนวคิดระบบสมองกลฝังตัว [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 1: กำหนดหัวข้อโครงงาน] (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 25 นาที)

ครู:

1) (15 นาที) ครูแสดงสื่อวิดีโอ 'นวัตกรรมป้ายดิจิทัล' แล้วถามคำถามกระตุ้น 'ถ้าเราต้องสื่อสารข้อมูลในที่สาธารณะ ระบบนี้ทำงานอย่างไร?' (ถาม-ตอบ)

2) (10 นาที) ครูแจกแผนผังมโนทัศน์ (Concept Mapping) เรื่องส่วนประกอบ ESP32ให้นักเรียนเติมข้อมูลเบื้องต้น พร้อมอธิบายสถาปัตยกรรม ESP32

นักเรียน:

1) (15 นาที) นักเรียนระดมสมองแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับหน้าที่ของระบบแสดงผลในชีวิตประจำวัน โดยบันทึกคำตอบลงในใบกิจกรรมที่ 1

2) (10 นาที) นักเรียนศึกษาเอกสารความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ ESP32 และจัดทำผังมโนทัศน์แสดงความเชื่อมโยงของอุปกรณ์ลงในใบงานที่ 1

2. ออกแบบและวางแผนวงจรแสดงผลด้วย ESP32 [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 2: วางแผนและออกแบบ] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, จับคู่, 50 นาที)

ครู:

1) (25 นาที) ครูสาธิตการคำนวณขา GPIO และขั้นตอนการเขียนผังวงจร (Schematic) ผ่านสไลด์เรื่องการเชื่อมต่อ I2C

2) (25 นาที) ครูสาธิตการใช้ซอฟต์แวร์จำลองการต่อวงจร เพื่อให้เห็นการทำงานของโมดูลหน้าจอ OLED ร่วมกับ ESP32 ก่อนการปฏิบัติจริง

นักเรียน:

1) (25 นาที) นักเรียนจับคู่ศึกษา datasheet ของจอ OLED และบอร์ด ESP32 เขียนผังการเชื่อมต่อขา (Pinout) ลงในใบงานที่ 2

2) (25 นาที) นักเรียนออกแบบผังวงจรในโปรแกรมจำลอง และร่วมกันตรวจสอบจุดเชื่อมต่อ I2C กับครูจนถูกต้อง

3. ประกอบวงจรทดสอบและติดตั้งสภาพแวดล้อม [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 2: วางแผนและออกแบบ] (ปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 190 นาที)

ครู:

1) (95 นาที) ครูให้คำแนะนำรายกลุ่มระหว่างที่นักเรียนประกอบวงจรจริงบนโปรโตบอร์ด (Breadboard) ตามผังที่ออกแบบไว้

2) (95 นาที) ครูสาธิตขั้นตอนการติดตั้ง Arduino IDE ไดรเวอร์ และการติดตั้งไลบรารี Adafruit_SSD1306 ในเครื่องคอมพิวเตอร์

นักเรียน:

1) (95 นาที) นักเรียนประกอบวงจรทดสอบ ESP32 กับจอ OLED บนโปรโตบอร์ด ตรวจสอบความถูกต้องของการจ่ายไฟและสัญญาณ I2C ตามใบปฏิบัติงานที่ 1

2) (95 นาที) นักเรียนติดตั้งซอฟต์แวร์ Arduino IDE ลงคอมพิวเตอร์ พร้อมติดตั้งไดรเวอร์และไลบรารีที่จำเป็น โดยบันทึกขั้นตอนการติดตั้งในรายงานการปฏิบัติงาน

4. ตรวจสอบผลการเรียนรู้และสะท้อนคิด [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 2: วางแผนและออกแบบ] (ทฤษฎี, เดียว, 35 นาที)

ครู:

1) (20 นาที) ครูใช้คำถามปลายเปิดสรุปหลักการทำงานของ I2C และตรวจสอบความพร้อมของวงจรในแต่ละกลุ่ม

2) (15 นาที) ครูให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มบันทึกสิ่งที่เรียนรู้และปัญหาที่พบจากการปฏิบัติลงในแบบบันทึกการเรียนรู้รายสัปดาห์ (Self-Reflection)

นักเรียน:

1) (20 นาที) นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการประกอบวงจรและอธิบายหลักการทำงานของ I2C สั้นๆ หน้าชั้นเรียน

2) (15 นาที) นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนประจำสัปดาห์ 10 ข้อ และเขียนสะท้อนคิดเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้และสิ่งที่ติดขัดในการติดตั้งซอฟต์แวร์

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 วิดีโอสื่อการสอนนวัตกรรมป้ายดิจิทัล (สื่อการสอน) — คลิปแสดงการใช้งานป้ายชื่อดิจิทัลและกราฟิก OLED

7.2 ใบงานที่ 1-2 และใบปฏิบัติงานที่ 1 (สื่อการสอน) — เอกสารการเรียนรู้และการฝึกปฏิบัติเรื่องโครงสร้างและวงจร

7.3 ชุดบอร์ด ESP32 และโมดูลจอ OLED (แหล่งการเรียนรู้) — อุปกรณ์ Hardware สำหรับการประกอบวงจรจริง

7.4 ซอฟต์แวร์จำลองวงจรและ Arduino IDE (สื่อการสอน) — ซอฟต์แวร์พัฒนาโปรแกรมและเครื่องมือจำลอง

7.5 ชุดสไลด์ความรู้เรื่อง ESP32 และ I2C Protocol (สื่อการสอน) — เนื้อหาประกอบการสอนโครงสร้างและคำสั่ง

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ผลคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนประจำสัปดาห์ที่ 1
2. ใบงานที่ 1 เรื่อง ผังมโนทัศน์และสถาปัตยกรรมสมองกลฝังตัว

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. รายงานการปฏิบัติงานในใบปฏิบัติงานที่ 1 (การประกอบวงจรจริง)
2. ผังวงจรที่ผ่านการจำลองจากซอฟต์แวร์ในใบงานที่ 2

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ความถูกต้องของผังวงจรและผังการเชื่อมต่อขา (ร้อยละ 80)
2. ความสำเร็จในการติดตั้งซอฟต์แวร์และไลบรารีที่จำเป็น (ผ่านเกณฑ์)
3. พฤติกรรมการทำงานเป็นทีมและความรับผิดชอบ (ร้อยละ 90)

9.2 วิธีการประเมิน

1. การตรวจผลงานแบบตรวจรายการ (Checklist)
2. การสังเกตการณ์ปฏิบัติงานจริงในห้องปฏิบัติการ
3. การประเมินโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรม

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบประเมินผลงานและผังวงจร
2. แบบบันทึกคะแนนการปฏิบัติการ
3. แบบสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน

ตารางการวัดและประเมินผล

เครื่องมือประเมิน	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน
แบบประเมินผลงานและผังวงจร	การตรวจผลงานแบบตรวจรายการ (Checklist)	ความถูกต้องของผังวงจรและผังการเชื่อมต่อฯ (ร้อยละ 80)
แบบบันทึกคะแนนการปฏิบัติการ	การสังเกตการณ์ปฏิบัติงานจริงในห้องปฏิบัติการ	ความสำเร็จในการติดตั้งซอฟต์แวร์และไลบรารีที่จำเป็น (ผ่านเกณฑ์)
แบบสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน	การประเมินโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรม	พฤติกรรมการทำงานเป็นทีมและความรับผิดชอบ (ร้อยละ 90)

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน จัดทำผังวงจรการเชื่อมต่อ ESP32 ร่วมกับจอ OLED และเขียนรายงานสรุปสถาปัตยกรรมระบบสมองกลฝังตัวพร้อมขั้นตอนการติดตั้งซอฟต์แวร์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

สร้างป้ายชื่อดิจิทัลและอุปกรณ์แสดงผลข้อมูลกราฟิกด้วยบอร์ด ESP32 เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการสื่อสารข้อมูลหรือสร้างสื่อประชาสัมพันธ์ในชีวิตประจำวัน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED
- 3.2 กำหนดขาเชื่อมต่อ ESP32 และจัดทำผังวงจรตามขั้นตอน
- 3.3 ติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE ไดรเวอร์ และไลบรารีตามคู่มือ
- 3.4 เชื่อมต่อโมดูลหน้าจอ OLED ผ่านโปรโตคอล I2C ตามแบบที่กำหนด
- 3.5 เขียนโปรแกรมควบคุมการแสดงผลตัวอักษรและภาพกราฟิกตามแบบที่กำหนด
- 3.6 ทดสอบและแก้ไขความผิดปกติในการแสดงผลชุดป้ายชื่อดิจิทัลตามขั้นตอน
- 3.7 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการพัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED เพื่อสร้างสื่อประชาสัมพันธ์ในชีวิตประจำวันตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ระบุสถาปัตยกรรมและอุปกรณ์ระบบสมองกลฝังตัวได้
- 4.2 ระบุขั้นตอนการประกอบและเขียนโปรแกรมแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.3 บอกโครงสร้างสถาปัตยกรรม ESP32 และคุณสมบัติของขาเชื่อมต่อ GPIO ได้
- 4.4 ระบุขั้นตอนการประกอบวงจรทดสอบ ESP32 บนโปรโตบอร์ด ร่วมกับหน้าจอ OLED แบบ I2C ได้
- 4.5 ระบุขั้นตอนการติดตั้ง Arduino IDE ไดรเวอร์ และไลบรารีที่จำเป็นได้
- 4.6 อธิบายสถาปัตยกรรมและอุปกรณ์ระบบสมองกลฝังตัวได้
- 4.7 อธิบายโครงสร้างสถาปัตยกรรม ESP32 และคุณสมบัติของขาเชื่อมต่อ GPIO ได้
- 4.8 อธิบายการประกอบวงจรทดสอบ ESP32 บนโปรโตบอร์ด ร่วมกับหน้าจอ OLED แบบ I2C ได้
- 4.9 อธิบายขั้นตอนการติดตั้ง Arduino IDE ไดรเวอร์ และไลบรารีที่จำเป็นได้
- 4.10 เลือกใช้สถาปัตยกรรมและอุปกรณ์ระบบสมองกลฝังตัวได้
- 4.11 เลือกใช้การประกอบวงจรทดสอบ ESP32 บนโปรโตบอร์ด ร่วมกับหน้าจอ OLED แบบ I2C ได้
- 4.12 ประยุกต์ใช้การติดตั้ง Arduino IDE ไดรเวอร์ และไลบรารีที่จำเป็นได้
- 4.13 กำหนดขาเชื่อมต่อ ESP32 และจัดทำผังวงจรตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

- 4.14 ศึกษาโครงสร้างสถาปัตยกรรม ESP32 และคุณสมบัติของขาเชื่อมต่อ GPIO ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.15 ติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE ไดรเวอร์ และไลบรารีตามคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.16 เชื่อมต่อโมดูลหน้าจอ OLED ผ่านโปรโตคอล I2C ตามแบบที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.17 ประกอบวงจรทดสอบ ESP32 บนโปรโทบอร์ดร่วมกับจอ OLED ตามคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.18 ติดตั้ง Arduino IDE ไดรเวอร์ และไลบรารีตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.19 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการพัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED ด้วยความรับผิดชอบ ความรอบคอบ และจรรยาบรรณวิชาชีพ

5. การการเรียนรู้

เนื้อหาการเรียนรู้ในสัปดาห์ที่ 1 เน้นการวางรากฐานการพัฒนาระบบสมองกลฝังตัวผ่านบอร์ด ESP32 โดยครอบคลุมหัวข้อสำคัญดังนี้: 1) สถาปัตยกรรมระบบสมองกลฝังตัว: ทำความเข้าใจโครงสร้าง ESP32 และคุณสมบัติของขา GPIO ที่ใช้ในการรับ-ส่งสัญญาณ 2) โปรโตคอลการสื่อสาร: เรียนรู้หลักการทำงานของ I2C (Inter-Integrated Circuit) ซึ่งใช้ในการเชื่อมต่อระหว่าง ESP32 กับจอ OLED ผ่านสายสัญญาณ SDA และ SCL 3) การออกแบบวงจร: การจัดทำผังวงจร (Schematic) และการทดสอบผ่านซอฟต์แวร์จำลองก่อนการประกอบจริงบนโปรโทบอร์ด เพื่อความปลอดภัยและลดข้อผิดพลาด 4) การเตรียมสภาพแวดล้อมการพัฒนา: ขั้นตอนการติดตั้ง Arduino IDE, การเพิ่มไดรเวอร์บอร์ด ESP32, และการติดตั้ง Library ที่จำเป็น เช่น Adafruit_SSD1306 สำหรับควบคุมหน้าจอ OLED

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายความสำคัญของขา SDA และ SCL ในโปรโตคอล I2C
2. จงระบุขั้นตอนการติดตั้ง Library Adafruit_SSD1306 ในโปรแกรม Arduino IDE
3. ให้ผู้เรียนวาดผังการเชื่อมต่อขา (Pinout) ระหว่าง ESP32 กับจอ OLED ที่ได้ออกแบบไว้ลงในกระดาษคำตอบ
4. ทำแบบทดสอบหลังเรียนประจำสัปดาห์จำนวน 10 ข้อ

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

คู่มือการใช้งานบอร์ด ESP32 (Datasheet), เอกสารประกอบการใช้งานไลบรารี Adafruit_GFX และ Adafruit_SSD1306, เว็บไซต์ทางการของ Arduino (www.arduino.cc)

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบฝึกหัด: 1. SDA คือสายส่งข้อมูลแบบอนุกรม, SCL คือสายส่งสัญญาณนาฬิกา; 2. ขั้นตอนประกอบด้วยการไปที่เมนู Library Manager ค้นหาชื่อไลบรารีแล้วกด Install; 3. ผังวงจรต้องแสดงการเชื่อมต่อไฟเลี้ยง VCC, GND และสัญญาณ SDA, SCL อย่างถูกต้อง

	ใบงานที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ผังวงจรและรายงานการศึกษาโครงสร้างระบบสมองกลฝังตัว		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถเขียนโปรแกรมภาษา C++ เพื่อควบคุมการแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED ด้วยบอร์ด ESP32 ได้อย่างถูกต้อง พร้อมทดสอบและปรับปรุงความคมชัดของชิ้นงานป้ายชื่อดิจิทัลให้สามารถใช้งานสื่อสารข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED
- 3.2 กำหนดขาเชื่อมต่อ ESP32 และจัดทำผังวงจรตามขั้นตอน
- 3.3 ติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE ไดรเวอร์ และไลบรารีตามคู่มือ
- 3.4 เชื่อมต่อโมดูลหน้าจอ OLED ผ่านโปรโตคอล I2C ตามแบบที่กำหนด
- 3.5 เขียนโปรแกรมควบคุมการแสดงผลตัวอักษรและภาพกราฟิกตามแบบที่กำหนด
- 3.6 ทดสอบและแก้ไขความคมชัดในการแสดงผลชุดป้ายชื่อดิจิทัลตามขั้นตอน
- 3.7 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการพัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED เพื่อสร้างสื่อประชาสัมพันธ์ในชีวิตประจำวันตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ระบุสถาปัตยกรรมและอุปกรณ์ระบบสมองกลฝังตัวได้
- 4.2 ระบุขั้นตอนการประกอบและเขียนโปรแกรมแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.3 บอกโครงสร้างสถาปัตยกรรม ESP32 และคุณสมบัติของขาเชื่อมต่อ GPIO ได้
- 4.4 ระบุขั้นตอนการประกอบวงจรทดสอบ ESP32 บนโปรโตบอร์ด ร่วมกับหน้าจอ OLED แบบ I2C ได้
- 4.5 ระบุขั้นตอนการติดตั้ง Arduino IDE ไดรเวอร์ และไลบรารีที่จำเป็นได้
- 4.6 ระบุคำสั่งการเขียนโปรแกรมควบคุมการแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.7 ระบุหลักการทดสอบและแก้ไขความคมชัดในการแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.8 อธิบายสถาปัตยกรรมและอุปกรณ์ระบบสมองกลฝังตัวได้
- 4.9 อธิบายการประกอบและเขียนโปรแกรมแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.10 อธิบายโครงสร้างสถาปัตยกรรม ESP32 และคุณสมบัติของขาเชื่อมต่อ GPIO ได้
- 4.11 อธิบายการประกอบวงจรทดสอบ ESP32 บนโปรโตบอร์ด ร่วมกับหน้าจอ OLED แบบ I2C ได้
- 4.12 อธิบายขั้นตอนการติดตั้ง Arduino IDE ไดรเวอร์ และไลบรารีที่จำเป็นได้
- 4.13 อธิบายการเขียนโปรแกรมควบคุมการส่งค่าแสดงผลตัวอักษรและภาพกราฟิกบนหน้าจอ OLED ได้
- 4.14 อธิบายหลักการทดสอบและแก้ไขความคมชัดในการแสดงผลบนจอ OLED ได้

- 4.15 เลือกใช้สถาปัตยกรรมและอุปกรณ์ระบบสมองกลฝังตัวได้
- 4.16 ประยุกต์ใช้การประกอบและเขียนโปรแกรมแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.17 ประยุกต์ใช้โครงสร้างสถาปัตยกรรม ESP32 และคุณสมบัติของขาเชื่อมต่อ GPIO ได้
- 4.18 เลือกใช้การประกอบวงจรทดสอบ ESP32 บนโปรโตบอร์ด ร่วมกับหน้าจอ OLED แบบ I2C ได้
- 4.19 ประยุกต์ใช้การติดตั้ง Arduino IDE ไดรเวอร์ และไลบรารีที่จำเป็นได้
- 4.20 คำนวณและเลือกใช้คำสั่งควบคุมการแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.21 เลือกใช้วิธีการทดสอบและแก้ไขความผิดปกติในการแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.22 กำหนดขาเชื่อมต่อ ESP32 และจัดทำผังวงจรตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.23 ติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE ไดรเวอร์ และไลบรารีตามคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.24 เชื่อมต่อโมดูลหน้าจอ OLED ผ่านโปรโตคอล I2C ตามแบบที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.25 เขียนโปรแกรมควบคุมการแสดงผลข้อความและกราฟิกตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.26 ศึกษาโครงสร้างสถาปัตยกรรม ESP32 และคุณสมบัติของขาเชื่อมต่อ GPIO ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.27 ประกอบวงจรทดสอบ ESP32 บนโปรโตบอร์ดร่วมกับจอ OLED ตามคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.28 ติดตั้ง Arduino IDE ไดรเวอร์ และไลบรารีตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.29 เขียนโปรแกรมควบคุมการแสดงผลตัวอักษรและภาพกราฟิกตามแบบที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.30 ทดสอบและแก้ไขความผิดปกติในการแสดงผลชุดป้ายชื่อดิจิทัลตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.31 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการพัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED ด้วยความรับผิดชอบ ความรอบคอบ และจรรยาบรรณวิชาชีพ
- 4.32 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการพัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED ไปใช้ในการสื่อสารข้อมูลหรือสร้างสื่อประชาสัมพันธ์ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 บอร์ด ESP32 จำนวน 1 ชุด
- 5.2 โมดูลหน้าจอ OLED (I2C) จำนวน 1 จอ
- 5.3 โปรโตบอร์ด (Breadboard) จำนวน 1 แผ่น
- 5.4 สายจัมเปอร์ (Jumper Wires) จำนวน 1 ชุด
- 5.5 คอมพิวเตอร์พร้อมติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE จำนวน 1 เครื่อง
- 5.6 สาย USB สำหรับอัปโหลดโปรแกรม จำนวน 1 เส้น

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนประกอบวงจรตามผังที่กำหนดและเขียนโปรแกรมควบคุมการแสดงผลข้อความและกราฟิกตามที่โจทย์ระบุ โดยต้องตรวจสอบการเชื่อมต่อสาย SDA และ SCL ให้ถูกต้องก่อนจ่ายไฟเข้าบอร์ดทุกครั้ง การตรวจสอบคุณภาพงานให้ยึดเกณฑ์จากแบบประเมินชิ้นงานและใบงานนี้เป็นหลัก ห้ามจ่ายไฟเกินแรงดันที่บอร์ดกำหนด และระมัดระวังการลัดวงจรระหว่างขาเชื่อมต่อเพื่อป้องกันความเสียหายต่ออุปกรณ์

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 เตรียมอุปกรณ์และสวมอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าสถิต
- 7.2 ตรวจสอบการเชื่อมต่อระหว่างบอร์ด ESP32 และจอ OLED ผ่านโปรโตคอล I2C
- 7.3 เปิดโปรแกรม Arduino IDE และตรวจสอบการติดตั้งไลบรารีที่จำเป็น
- 7.4 เขียนโค้ดภาษา C++ เพื่อแสดงผลข้อความและกราฟิกตามโจทย์

- 7.5 คอมไพล์และอัปโหลดโปรแกรมลงบอร์ด ESP32
- 7.6 ทดสอบความคมชัดของการแสดงผลบนจอ OLED
- 7.7 ปรับปรุงโค้ดและค่าความคมชัดเพื่อแก้ไขข้อผิดพลาด
- 7.8 ทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานและจัดเก็บอุปกรณ์

8. สรุปและวิจารณ์ผล

ให้ผู้เรียนสรุปผลการทำงานโดยวิเคราะห์ปัญหาที่พบระหว่างการเขียนโปรแกรมและการเชื่อมต่อ พร้อมเสนอแนวทางแก้ไขและประโยชน์ที่ได้รับจากการนำปายซื้อดิจิทัลไปประยุกต์ใช้งานจริง

9. การประเมินผล

ประเมินทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมการแสดงผล การเชื่อมต่อฮาร์ดแวร์ และการทดสอบปรับปรุงความคมชัดของระบบปายซื้อดิจิทัล

- 1) การเตรียมความพร้อมและอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าสถิต
- 2) การเชื่อมต่อวงจรโมดูลหน้าจอ OLED กับบอร์ด ESP32 ผ่านโปรโตคอล I2C
- 3) การเขียนโปรแกรมภาษา C++ ควบคุมการแสดงผลข้อความและกราฟิก
- 4) การทดสอบและปรับปรุงความคมชัดของการแสดงผลบนจอ OLED
- 5) การสรุปผลการปฏิบัติงานและการวิเคราะห์ปัญหา
- 6) การทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานและจัดเก็บอุปกรณ์

คะแนนเต็ม 30 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 24 คะแนน

ผ่านเกณฑ์การประเมินเมื่อได้คะแนนรวมตั้งแต่ 24 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) คู่มือการพัฒนาโปรแกรมด้วย Arduino IDE สำหรับ ESP32
- 2) เอกสารข้อมูลทางเทคนิค (Datasheet) จอ OLED SSD1306
- 3) คลังคำสั่งและไลบรารี Adafruit_GFX สำหรับจอแสดงผล
- 4) มาตรฐานการเชื่อมต่อสื่อสารข้อมูลแบบ I2C

	ใบงานที่ 2	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ผังวงจรและรายงานการศึกษาโครงสร้างระบบสมองกลฝังตัว		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถศึกษาโครงสร้างสถาปัตยกรรมและคุณสมบัติ GPIO ของบอร์ด ESP32 พร้อมทั้งจัดทำผังวงจรการเชื่อมต่อระบบแสดงผลด้วยจอ OLED ได้อย่างถูกต้องครบถ้วนตามหลักการทางวิศวกรรมสมองกลฝังตัว

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED
- 3.2 กำหนดค่าเชื่อมต่อ ESP32 และจัดทำผังวงจรตามขั้นตอน
- 3.3 ติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE ไดรเวอร์ และไลบรารีตามคู่มือ
- 3.4 เชื่อมต่อโมดูลหน้าจอ OLED ผ่านโปรโตคอล I2C ตามแบบที่กำหนด
- 3.5 เขียนโปรแกรมควบคุมการแสดงผลตัวอักษรและภาพกราฟิกตามแบบที่กำหนด
- 3.6 ทดสอบและแก้ไขความผิดพลาดในการแสดงผลชุดป้ายชื่อดิจิทัลตามขั้นตอน
- 3.7 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการพัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED เพื่อสร้างสื่อประชาสัมพันธ์ในชีวิตประจำวันตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ระบุสถาปัตยกรรมและอุปกรณ์ระบบสมองกลฝังตัวได้
- 4.2 ระบุขั้นตอนการประกอบและเขียนโปรแกรมแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.3 บอกโครงสร้างสถาปัตยกรรม ESP32 และคุณสมบัติของขาเชื่อมต่อ GPIO ได้
- 4.4 ระบุขั้นตอนการประกอบวงจรทดสอบ ESP32 บนโปรโตบอร์ด ร่วมกับหน้าจอ OLED แบบ I2C ได้
- 4.5 ระบุขั้นตอนการติดตั้ง Arduino IDE ไดรเวอร์ และไลบรารีที่จำเป็นได้
- 4.6 อธิบายสถาปัตยกรรมและอุปกรณ์ระบบสมองกลฝังตัวได้
- 4.7 อธิบายโครงสร้างสถาปัตยกรรม ESP32 และคุณสมบัติของขาเชื่อมต่อ GPIO ได้
- 4.8 อธิบายการประกอบวงจรทดสอบ ESP32 บนโปรโตบอร์ด ร่วมกับหน้าจอ OLED แบบ I2C ได้
- 4.9 อธิบายขั้นตอนการติดตั้ง Arduino IDE ไดรเวอร์ และไลบรารีที่จำเป็นได้
- 4.10 เลือกใช้สถาปัตยกรรมและอุปกรณ์ระบบสมองกลฝังตัวได้
- 4.11 เลือกใช้การประกอบวงจรทดสอบ ESP32 บนโปรโตบอร์ด ร่วมกับหน้าจอ OLED แบบ I2C ได้
- 4.12 ประยุกต์ใช้การติดตั้ง Arduino IDE ไดรเวอร์ และไลบรารีที่จำเป็นได้
- 4.13 กำหนดค่าเชื่อมต่อ ESP32 และจัดทำผังวงจรตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.14 ศึกษาโครงสร้างสถาปัตยกรรม ESP32 และคุณสมบัติของขาเชื่อมต่อ GPIO ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.15 ติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE ไดรเวอร์ และไลบรารีตามคู่มือได้ถูกต้อง

- 4.16 เชื่อมต่อโมดูลหน้าจอ OLED ผ่านโปรโตคอล I2C ตามแบบที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.17 ประกอบวงจรทดสอบ ESP32 บนโปรโทบอร์ดร่วมกับจอ OLED ตามคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.18 ติดตั้ง Arduino IDE ไดรเวอร์ และไลบรารีตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.19 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการพัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED ด้วยความรับผิดชอบ ความรอบคอบ และจรรยาบรรณวิชาชีพ

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 จำนวน 1 บอร์ด
- 5.2 โมดูลหน้าจอ OLED ขนาด 0.96 นิ้ว (I2C) จำนวน 1 โมดูล
- 5.3 คอมพิวเตอร์พกพาหรือคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ จำนวน 1 เครื่อง
- 5.4 ซอฟต์แวร์จำลองวงจรหรือโปรแกรมวาดผังวงจร จำนวน 1 ชุด
- 5.5 เอกสารข้อมูลทางเทคนิค (Datasheet) ESP32 และจอ OLED จำนวน 1 ชุด
- 5.6 สมุดบันทึกและอุปกรณ์เครื่องเขียน จำนวน 1 ชุด

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนจัดทำผังวงจรการเชื่อมต่อ ESP32 ร่วมกับจอ OLED และเขียนรายงานสรุปสถาปัตยกรรมระบบสมองกลฝังตัว พร้อมส่งมอบผังวงจรการเชื่อมต่อระบบแสดงผลและรายงานสรุปสถาปัตยกรรมและคุณสมบัติ GPIO ของ ESP32 ตามกำหนด ก่อนส่งงานให้ตรวจสอบความถูกต้องของตำแหน่งขา SDA, SCL, VCC และ GND ในผังวงจรให้ตรงตาม DataSheet เกณฑ์การให้คะแนนให้ศึกษาจากแบบประเมินใบงานที่กำหนด ข้อควรระวัง ห้ามจ่ายแรงดันไฟฟ้าเกินกว่าพิกัดของโมดูลหน้าจอ OLED และระวังการลัดวงจรของขั้วไฟเลี้ยงในระหว่างการออกแบบผังวงจร

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 เตรียมอุปกรณ์ เอกสารข้อมูลทางเทคนิค และโปรแกรมสำหรับวาดผังวงจรให้พร้อม
- 7.2 ศึกษาโครงสร้างสถาปัตยกรรมภายในและคุณสมบัติของขา GPIO ของบอร์ด ESP32
- 7.3 วิเคราะห์รูปแบบการเชื่อมต่อระหว่างบอร์ด ESP32 กับโมดูลหน้าจอ OLED ผ่านโปรโตคอล I2C
- 7.4 กำหนดหมายเลขขา GPIO สำหรับใช้งานเป็นสัญญาณ SDA และ SCL ให้ถูกต้องตามคุณสมบัติฮาร์ดแวร์
- 7.5 ร่างผังวงจรการเชื่อมต่อระบบแสดงผลพร้อมระบุตำแหน่งขาและค่าอุปกรณ์ร่วมในแบบฟอร์มที่กำหนด
- 7.6 ตรวจสอบความถูกต้องของเส้นสัญญาณและตำแหน่งจุดเชื่อมต่อในผังวงจรเทียบกับมาตรฐานทางเทคนิค
- 7.7 จัดทำรายงานสรุปสถาปัตยกรรมระบบสมองกลฝังตัวและคุณสมบัติ GPIO ของ ESP32
- 7.8 จัดเก็บอุปกรณ์และเคลียร์พื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นภารกิจ

8. สรุปและวิจารณ์ผล

สรุปผลการศึกษาโครงสร้างสถาปัตยกรรม ESP32 และการออกแบบผังวงจรการเชื่อมต่อจอ OLED พร้อมทั้งวิเคราะห์ปัญหาหรือข้อจำกัดที่พบระหว่างการจัดทำรายงานเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาจริงต่อไป

9. การประเมินผล

ประเมินความรู้ความเข้าใจด้านสถาปัตยกรรม ESP32 คุณสมบัติ GPIO และทักษะการจัดทำผังวงจรการเชื่อมต่อ I2C

- 1) การศึกษาและอธิบายโครงสร้างสถาปัตยกรรมและคุณสมบัติ GPIO ของ ESP32
- 2) การวิเคราะห์รูปแบบการเชื่อมต่อผ่านโปรโตคอล I2C
- 3) การกำหนดหมายเลข GPIO สำหรับสัญญาณ SDA และ SCL
- 4) การจัดทำผังวงจรการเชื่อมต่อระบบแสดงผล
- 5) การจัดทำรายงานสรุปสถาปัตยกรรมระบบสมองกลฝังตัว
- 6) การจัดเก็บอุปกรณ์และเคสียร์พื้นที่ปฏิบัติงาน

คะแนนเต็ม 30 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 24 คะแนน

ผ่านเกณฑ์การประเมินเมื่อได้คะแนนรวมตั้งแต่ 24 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) คู่มือการใช้งานบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 และโมดูลจอ OLED
- 2) เอกสารประกอบการสอน วิชาการพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที หน่วยที่ 1
- 3) เว็บไซต์มาตรฐานเทคโนโลยีฮาร์ดแวร์โอเพนซอร์ส (Espressif Documentation)

	ใบมอบหมายงานที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ผังวงจรและรายงานการศึกษาโครงสร้างระบบสมองกลฝังตัว	

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

ผังวงจรการเชื่อมต่อระบบแสดงผลและรายงานสรุปสถาปัตยกรรมพร้อมคุณสมบัติขา GPIO ของ ESP32

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED
- 3.2 กำหนดขาเชื่อมต่อ ESP32 และจัดทำผังวงจรตามขั้นตอน
- 3.3 ติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE ไดรเวอร์ และไลบรารีตามคู่มือ
- 3.4 เชื่อมต่อโมดูลหน้าจอ OLED ผ่านโปรโตคอล I2C ตามแบบที่กำหนด
- 3.5 เขียนโปรแกรมควบคุมการแสดงผลตัวอักษรและภาพกราฟิกตามแบบที่กำหนด
- 3.6 ทดสอบและแก้ไขความผิดพลาดในการแสดงผลชุดป้ายชื่อดิจิทัลตามขั้นตอน
- 3.7 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการพัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED เพื่อสร้างสื่อประชาสัมพันธ์ในชีวิตประจำวันตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ระบุสถาปัตยกรรมและอุปกรณ์ระบบสมองกลฝังตัวได้
- 4.2 ระบุขั้นตอนการประกอบและเขียนโปรแกรมแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.3 บอกโครงสร้างสถาปัตยกรรม ESP32 และคุณสมบัติของขาเชื่อมต่อ GPIO ได้
- 4.4 ระบุขั้นตอนการประกอบวงจรทดสอบ ESP32 บนโปรโตบอร์ด ร่วมกับหน้าจอ OLED แบบ I2C ได้
- 4.5 ระบุขั้นตอนการติดตั้ง Arduino IDE ไดรเวอร์ และไลบรารีที่จำเป็นได้
- 4.6 อธิบายสถาปัตยกรรมและอุปกรณ์ระบบสมองกลฝังตัวได้
- 4.7 อธิบายโครงสร้างสถาปัตยกรรม ESP32 และคุณสมบัติของขาเชื่อมต่อ GPIO ได้
- 4.8 อธิบายการประกอบวงจรทดสอบ ESP32 บนโปรโตบอร์ด ร่วมกับหน้าจอ OLED แบบ I2C ได้
- 4.9 อธิบายขั้นตอนการติดตั้ง Arduino IDE ไดรเวอร์ และไลบรารีที่จำเป็นได้
- 4.10 เลือกใช้สถาปัตยกรรมและอุปกรณ์ระบบสมองกลฝังตัวได้
- 4.11 เลือกใช้การประกอบวงจรทดสอบ ESP32 บนโปรโตบอร์ด ร่วมกับหน้าจอ OLED แบบ I2C ได้
- 4.12 ประยุกต์ใช้การติดตั้ง Arduino IDE ไดรเวอร์ และไลบรารีที่จำเป็นได้
- 4.13 กำหนดขาเชื่อมต่อ ESP32 และจัดทำผังวงจรตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.14 ศึกษาโครงสร้างสถาปัตยกรรม ESP32 และคุณสมบัติของขาเชื่อมต่อ GPIO ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

- 4.15 ติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE ไดรเวอร์ และไลบรารีตามคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.16 เชื่อมต่อโมดูลหน้าจอ OLED ผ่านโปรโตคอล I2C ตามแบบที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.17 ประกอบวงจรทดสอบ ESP32 บนโปรโทบอร์ดร่วมกับจอ OLED ตามคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.18 ติดตั้ง Arduino IDE ไดรเวอร์ และไลบรารีตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.19 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการพัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED ด้วยความรับผิดชอบ ความรอบคอบ และจรรยาบรรณวิชาชีพ

5. รายละเอียดของงาน

ให้ผู้เรียนศึกษาโครงสร้างสถาปัตยกรรมของบอร์ด ESP32 และคุณสมบัติของขาเชื่อมต่อ GPIO พร้อมทั้งออกแบบและจัดทำผังวงจรการเชื่อมต่อระหว่างบอร์ด ESP32 กับโมดูลหน้าจอ OLED ผ่านโปรโตคอล I2C บนโปรแกรมจำลองวงจร พร้อมประกอบวงจรทดสอบจริงบนโปรโทบอร์ด และติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE ไดรเวอร์ ตลอดจนไลบรารีที่จำเป็นให้เรียบร้อย พร้อมจัดทำรายงานสรุปผลการศึกษา

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน สิ้นสุดสัปดาห์ที่ 1 ของการจัดการเรียนรู้

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาเอกสารความรู้และสถาปัตยกรรมของบอร์ด ESP32 และหน้าจอ OLED
2. จัดทำผังมโนทัศน์ (Concept Mapping) ส่วนประกอบและคุณสมบัติขา GPIO ของ ESP32 ลงในใบงานที่ 1
3. ออกแบบผังวงจร (Schematic) การเชื่อมต่อขา SDA, SCL, VCC และ GND ระหว่าง ESP32 และจอ OLED I2C
4. ประกอบวงจรทดสอบบนโปรโทบอร์ดจริง และตรวจสอบความถูกต้องของการจ่ายไฟและสัญญาณ
5. ติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE ไดรเวอร์ และไลบรารี Adafruit_SSD1306 ลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ตามคู่มือ
6. บันทึกผลการปฏิบัติงานและจัดทำรายงานสรุปส่งตามกำหนดด้วยความประณีตและรอบคอบ

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1. เอกสารประกอบการสอนและสื่อสไลด์เรื่องโครงสร้าง ESP32 และ I2C Protocol
2. วิดีโอสื่อการสอนนวัตกรรมป้ายดิจิทัล
3. ใบงานที่ 1 และใบปฏิบัติงานที่ 1
4. โปรแกรมจำลองวงจรสมองกลฝังตัวและโปรแกรม Arduino IDE

9. การประเมินผล

1. ประเมินความถูกต้องของผังวงจรและการกำหนดขาเชื่อมต่อ ESP32 (ร้อยละ 80 ขึ้นไป)
2. ประเมินความสำเร็จในการติดตั้งซอฟต์แวร์ ไดรเวอร์ และไลบรารีตามคู่มือ
3. ประเมินรายงานสรุปสถาปัตยกรรมและคุณสมบัติขา GPIO ของ ESP32
4. ประเมินพฤติกรรมด้านความรับผิดชอบ ความรอบคอบ และการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยตามแบบสังเกตพฤติกรรม

	ใบกิจกรรมที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ผังวงจรและรายงานการศึกษาโครงสร้างระบบสมองกลฝังตัว		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

สร้างป้ายชื่อดิจิทัลและอุปกรณ์แสดงผลข้อมูลกราฟิกด้วยบอร์ด ESP32 เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการสื่อสารข้อมูลหรือสร้างสื่อประชาสัมพันธ์ในชีวิตประจำวัน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED
- 3.2 กำหนดขาเชื่อมต่อ ESP32 และจัดทำผังวงจรตามขั้นตอน
- 3.3 ติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE ไดรเวอร์ และไลบรารีตามคู่มือ
- 3.4 เชื่อมต่อโมดูลหน้าจอ OLED ผ่านโปรโตคอล I2C ตามแบบที่กำหนด
- 3.5 เขียนโปรแกรมควบคุมการแสดงผลตัวอักษรและภาพกราฟิกตามแบบที่กำหนด
- 3.6 ทดสอบและแก้ไขความคมชัดในการแสดงผลชุดป้ายชื่อดิจิทัลตามขั้นตอน
- 3.7 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการพัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED เพื่อสร้างสื่อประชาสัมพันธ์ในชีวิตประจำวันตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ระบุสถาปัตยกรรมและอุปกรณ์ระบบสมองกลฝังตัวได้
- 4.2 ระบุขั้นตอนการประกอบและเขียนโปรแกรมแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.3 บอกโครงสร้างสถาปัตยกรรม ESP32 และคุณสมบัติของขาเชื่อมต่อ GPIO ได้
- 4.4 ระบุขั้นตอนการประกอบวงจรทดสอบ ESP32 บนโปรโตบอร์ด ร่วมกับหน้าจอ OLED แบบ I2C ได้
- 4.5 ระบุขั้นตอนการติดตั้ง Arduino IDE ไดรเวอร์ และไลบรารีที่จำเป็นได้
- 4.6 อธิบายสถาปัตยกรรมและอุปกรณ์ระบบสมองกลฝังตัวได้
- 4.7 อธิบายโครงสร้างสถาปัตยกรรม ESP32 และคุณสมบัติของขาเชื่อมต่อ GPIO ได้
- 4.8 อธิบายการประกอบวงจรทดสอบ ESP32 บนโปรโตบอร์ด ร่วมกับหน้าจอ OLED แบบ I2C ได้
- 4.9 อธิบายขั้นตอนการติดตั้ง Arduino IDE ไดรเวอร์ และไลบรารีที่จำเป็นได้
- 4.10 เลือกใช้สถาปัตยกรรมและอุปกรณ์ระบบสมองกลฝังตัวได้
- 4.11 เลือกใช้การประกอบวงจรทดสอบ ESP32 บนโปรโตบอร์ด ร่วมกับหน้าจอ OLED แบบ I2C ได้
- 4.12 ประยุกต์ใช้การติดตั้ง Arduino IDE ไดรเวอร์ และไลบรารีที่จำเป็นได้
- 4.13 กำหนดขาเชื่อมต่อ ESP32 และจัดทำผังวงจรตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.14 ศึกษาโครงสร้างสถาปัตยกรรม ESP32 และคุณสมบัติของขาเชื่อมต่อ GPIO ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

- 4.15 ติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE ไดรเวอร์ และไลบรารีตามคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.16 เชื่อมต่อโมดูลหน้าจอ OLED ผ่านโปรโตคอล I2C ตามแบบที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.17 ประกอบวงจรทดสอบ ESP32 บนโปรโทบอร์ดร่วมกับจอ OLED ตามคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.18 ติดตั้ง Arduino IDE ไดรเวอร์ และไลบรารีตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.19 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการพัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED ด้วย

ความรับผิดชอบ ความรอบคอบ และจรรยาบรรณวิชาชีพ

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 บอร์ดพัฒนา ESP32
- 5.2 โมดูลจอ OLED (I2C)
- 5.3 โปรโทบอร์ด (Breadboard)
- 5.4 สายจัมเปอร์ (Jumper Wires)

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

- 1. ศึกษาและจัดทำผังมโนทัศน์ (Concept Map) เกี่ยวกับสถาปัตยกรรม ESP32 และคุณสมบัติของขา GPIO
- 2. ออกแบบผังวงจรการเชื่อมต่อระหว่าง ESP32 และจอ OLED ผ่านโปรโตคอล I2C ลงในโปรแกรมจำลองวงจร
- 3. ประกอบวงจรจริงบนโปรโทบอร์ดโดยเชื่อมต่อขา SDA และ SCL ให้ถูกต้องตามผังที่ออกแบบ
- 4. ติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE พร้อมไดรเวอร์สำหรับบอร์ด ESP32 บนเครื่องคอมพิวเตอร์
- 5. ติดตั้งไลบรารีที่จำเป็น (Adafruit_SSD1306) เพื่อรองรับการควบคุมจอ OLED
- 6. ตรวจสอบการเชื่อมต่อวงจรและการตรวจจับโมดูลผ่านโปรแกรมตรวจสอบพอร์ต I2C

7. สรุปและอภิปราย

ผู้เรียนสามารถระบุและอธิบายสถาปัตยกรรมระบบสมองกลฝังตัว พร้อมทั้งวางแผนการประกอบวงจรทดสอบและจัดเตรียมสภาพแวดล้อมซอฟต์แวร์สำหรับการพัฒนาได้สำเร็จตามเกณฑ์มาตรฐาน

8. การประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องของผังวงจร การปฏิบัติการต่อวงจรจริงบนโปรโทบอร์ด และผลสำเร็จของการติดตั้งซอฟต์แวร์และไลบรารีใน Arduino IDE

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

คู่มือการใช้งานบอร์ด ESP32, เอกสารประกอบการติดตั้งไลบรารี Adafruit_SSD1306, ใบงานที่ 1-2 เรื่อง การออกแบบผังวงจรและการใช้งาน ESP32

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ชุดป้ายข้อความดิจิทัลและกราฟิกแสดงผลบนจอ OLED ด้วยบอร์ด ESP32		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

สร้างป้ายข้อความดิจิทัลและอุปกรณ์แสดงผลข้อมูลกราฟิกด้วยบอร์ด ESP32 เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการสื่อสารข้อมูลหรือสร้างสื่อประชาสัมพันธ์ในชีวิตประจำวัน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED
- 3.2 กำหนดขาเชื่อมต่อ ESP32 และจัดทำผังวงจรตามขั้นตอน
- 3.3 ติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE ไดรเวอร์ และไลบรารีตามคู่มือ
- 3.4 เชื่อมต่อโมดูลหน้าจอ OLED ผ่านโปรโตคอล I2C ตามแบบที่กำหนด
- 3.5 เขียนโปรแกรมควบคุมการแสดงผลตัวอักษรและภาพกราฟิกตามแบบที่กำหนด
- 3.6 ทดสอบและแก้ไขความผิดปกติในการแสดงผลชุดป้ายข้อความดิจิทัลตามขั้นตอน
- 3.7 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการพัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED เพื่อสร้างสื่อประชาสัมพันธ์ในชีวิตประจำวันตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ระบุสถาปัตยกรรมและอุปกรณ์ระบบสมองกลฝังตัวได้
- 4.2 ระบุขั้นตอนการประกอบและเขียนโปรแกรมแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.3 ระบุคำสั่งการเขียนโปรแกรมควบคุมการแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.4 ระบุหลักการทดสอบและแก้ไขความผิดปกติในการแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.5 อธิบายสถาปัตยกรรมและอุปกรณ์ระบบสมองกลฝังตัวได้
- 4.6 อธิบายการประกอบและเขียนโปรแกรมแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.7 อธิบายการเขียนโปรแกรมควบคุมการส่งค่าแสดงผลตัวอักษรและภาพกราฟิกบนหน้าจอ OLED ได้
- 4.8 อธิบายหลักการทดสอบและแก้ไขความผิดปกติในการแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.9 เลือกใช้สถาปัตยกรรมและอุปกรณ์ระบบสมองกลฝังตัวได้
- 4.10 ประยุกต์ใช้การประกอบและเขียนโปรแกรมแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.11 ประยุกต์ใช้โครงสร้างสถาปัตยกรรม ESP32 และคุณสมบัติของขาเชื่อมต่อ GPIO ได้
- 4.12 คำนวณและเลือกใช้คำสั่งควบคุมการแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.13 เลือกใช้วิธีการทดสอบและแก้ไขความผิดปกติในการแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.14 กำหนดขาเชื่อมต่อ ESP32 และจัดทำผังวงจรตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.15 เขียนโปรแกรมควบคุมการแสดงผลข้อความและกราฟิกตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

- 4.16 เขียนโปรแกรมควบคุมการแสดงผลตัวอักษรและภาพกราฟิกตามแบบที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.17 เชื่อมต่อโมดูลหน้าจอ OLED ผ่านโปรโตคอล I2C ตามแบบที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.18 ประกอบวงจรทดสอบ ESP32 บนโปรโทบอร์ดร่วมกับจอ OLED ตามคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.19 ทดสอบและแก้ไขความคมชัดในการแสดงผลชุดป้ายชื่อดิจิทัลตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.20 มีเจตคติและกิริยาสำนึกที่ดีเกี่ยวกับการพัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED ด้วยความรับผิดชอบ ความรอบคอบ และจรรยาบรรณวิชาชีพ
- 4.21 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการพัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED ไปใช้ในการสื่อสารข้อมูลหรือสร้างสื่อประชาสัมพันธ์ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

5. การเรียนรู้

- 1. สถาปัตยกรรมและอุปกรณ์ระบบสมองกลฝังตัว
 - 1.1 โครงสร้างและคุณสมบัติบอร์ด ESP32
 - 1.1.1 สถาปัตยกรรมหน่วยประมวลผลและการจัดสรรขา GPIO
 - 1.1.2 หลักการทำงานของระบบหน่วยความจำและแรงดันไฟฟ้า
 - 1.2 เครื่องมือและสภาพแวดล้อมการพัฒนา
 - 1.2.1 การติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE และไดรเวอร์บอร์ด
 - 1.2.2 การจัดการและติดตั้งไลบรารีสำหรับการใช้งานหน้าจอ OLED
- 2. การประกอบและเขียนโปรแกรมแสดงผลบนจอ OLED
 - 2.1 ขั้นตอนการประกอบวงจรทดสอบ
 - 2.1.1 การเชื่อมต่อโมดูลหน้าจอ OLED ผ่านโปรโตคอล I2C
 - 2.1.2 การตรวจสอบความถูกต้องของสายสัญญาณและการจ่ายไฟ
 - 2.2 การเขียนโปรแกรมควบคุมการแสดงผล
 - 2.2.1 การเขียนคำสั่งแสดงผลข้อความและข้อมูลกราฟิก
 - 2.2.2 การปรับปรุงความคมชัดและการจัดการตำแหน่งการแสดงผล
- 3. ศึกษาโครงสร้างสถาปัตยกรรม ESP32 และคุณสมบัติของขาเชื่อมต่อ GPIO
 - 3.1.1 ศึกษาโครงสร้างสถาปัตยกรรม ESP32
 - 3.1.2 คุณสมบัติของขาเชื่อมต่อ GPIO
- 4. ประกอบวงจรทดสอบ ESP32 บนโปรโทบอร์ด ร่วมกับหน้าจอ OLED แบบ I2C
 - 4.1.1 ความหมาย ประเภท และความสำคัญของประกอบวงจรทดสอบ ESP32 บนโปรโทบอร์ด ร่วมกับหน้าจอ OLED แบบ I2C
 - 4.1.2 ขั้นตอนการปฏิบัติและข้อควรระวังในประกอบวงจรทดสอบ ESP32 บนโปรโทบอร์ด ร่วมกับหน้าจอ OLED แบบ I2C
- 5. ติดตั้ง Arduino IDE ไดรเวอร์ และไลบรารีที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาโปรแกรม
 - 5.1.1 ติดตั้ง Arduino IDE ไดรเวอร์
 - 5.1.2 ไลบรารีที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาโปรแกรม
- 6. เขียนโปรแกรมควบคุมการส่งค่าแสดงผลตัวอักษรและภาพกราฟิกบนหน้าจอ OLED
 - 6.1.1 เขียนโปรแกรมควบคุมการส่งค่าแสดงผลตัวอักษร
 - 6.1.2 ภาพกราฟิกบนหน้าจอ OLED

7. ทดสอบและแก้ไขความคมชัดในการแสดงผล — ชิ้นงาน: ชุดป้ายชื่อดิจิทัลและกราฟิกแสดงผลบนจอ OLED ด้วยบอร์ด ESP32

7.1.1 ทดสอบ

7.1.2 แก้ไขความคมชัดในการแสดงผล — ชิ้นงาน: ชุดป้ายชื่อดิจิทัล

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ทบทวนการต่อวงจรและเตรียมความพร้อมสู่การสร้างชิ้นงาน (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 25 นาที)

ครู:

1) (10 นาที) ครูทบทวนความรู้เดิมเรื่องการเชื่อมต่อ I2C และโครงสร้างขา GPIO ของ ESP32 โดยใช้คำถามนำ 'จากสัปดาห์ที่แล้ว นักเรียนพบปัญหาการระบุตำแหน่งขา SDA และ SCL หรือไม่ อย่างไร' (ถาม-ตอบ)

2) (15 นาที) ครูเชื่อมโยงเข้าสู่ภาระงานจริงในสัปดาห์นี้ด้วยการยกตัวอย่างชิ้นงานป้ายชื่อดิจิทัล พร้อมแจกใบงานที่ 2 เรื่อง 'การเขียนโปรแกรมควบคุมจอ OLED และการทดสอบระบบ' ให้นักเรียนศึกษาขั้นตอน

นักเรียน:

1) (10 นาที) นักเรียนร่วมอภิปรายและตอบคำถามทบทวนความรู้เดิม พร้อมบันทึกข้อสรุปสั้น ๆ ลงในสมุดรายบุคคล

2) (15 นาที) นักเรียนรับใบงานที่ 2 และร่วมกันวิเคราะห์ตัวอย่างชิ้นงานป้ายชื่อดิจิทัลเป็นรายบุคคล เพื่อเตรียมวางแผนการลงมือปฏิบัติ

2. สาธิตการเขียนโปรแกรมควบคุมข้อความและกราฟิกบนจอ OLED [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 3: ดำเนินงาน/สร้างชิ้นงาน] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, เดี่ยว, 50 นาที)

ครู:

1) (20 นาที) ครูสาธิตการเขียนโค้ดภาษา C++ ใน Arduino IDE เพื่อสั่งการแสดงผลข้อความตัวอักษรและภาพกราฟิกบนจอ OLED ผ่านไลบรารี Adafruit_GFX พร้อมอธิบายฟังก์ชันสำคัญ (สาธิตและอธิบาย)

2) (30 นาที) ครูให้ผู้เรียนทดลองเขียนโค้ดตามตัวอย่างที่ละขั้นตอน พร้อมเดินตรวจสอบการพิมพ์คำสั่งและการเชื่อมต่อสายสัญญาณรายบุคคล ให้ข้อเสนอแนะทันทีเมื่อพบจุดที่คลาดเคลื่อน

นักเรียน:

1) (20 นาที) นักเรียนสังเกตการสาธิตของครู บันทึกสาระสำคัญของการใช้คำสั่งควบคุมจอ OLED ลงในสมุด

2) (30 นาที) นักเรียนลงมือพิมพ์โค้ดโปรแกรมพื้นฐานตามตัวอย่างลงในโปรแกรม Arduino IDE ของตนเอง และทดลองคอมไพล์โค้ด พร้อมกับยกมือถามเมื่อพบข้อผิดพลาด

3. ปฏิบัติการสร้างชุดป้ายชื่อดิจิทัลและกราฟิกแสดงผล [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 3: ดำเนินงาน/สร้างชิ้นงาน] (ปฏิบัติ, เดี่ยว, 90 นาที)

ครู:

1) (45 นาที) ครูมอบหมายให้ผู้เรียนแต่ละคนสร้างชิ้นงาน 'ชุดป้ายชื่อดิจิทัลและกราฟิกแสดงผลบนจอ OLED' ตามโจทย์ในใบงานที่ 2 โดยกำหนดให้แสดงชื่อ-นามสกุล และไอคอนกราฟิกส่วนตัว ครูเดินดูแลให้คำปรึกษาและสังเกตพฤติกรรมการทำงาน

2) (45 นาที) ครูสังเกตการประกอบวงจรและการอัปโหลดโค้ดลงบอร์ด ESP32 ของผู้เรียน คอยช่วยเหลือผู้เรียนที่ปฏิบัติงานช้าให้ผ่านจุดติดขัด และท้าทายผู้เรียนที่ทำเสร็จเร็วให้เพิ่มลูกเล่นอนิเมชันเคลื่อนไหวบนจอ

นักเรียน:

1) (45 นาที) นักเรียนปฏิบัติการประกอบวงจรทดสอบบนโปรโทบอร์ดและเขียนโปรแกรมควบคุมการแสดงผลข้อความและกราฟิกตามโจทย์ในใบงานที่ 2

2) (45 นาที) นักเรียนอัปโหลดโค้ดลงบอร์ด ESP32 ตรวจสอบผลลัพธ์การแสดงผลบนจอ OLED และบันทึกผลการสร้างชิ้นงานลงในใบงาน

4. ทดสอบและแก้ไขความคมชัดในการแสดงผลป้ายชื่อดิจิทัล [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ขั้น 4: ทดสอบและปรับปรุง] (ปฏิบัติ, เดี่ยว, 100 นาที)

ครู:

1) (50 นาที) ครูแนะนำเทคนิคการตรวจสอบความคมชัดและการปรับค่า Contrast ของจอ OLED รวมถึงการแก้ไขข้อผิดพลาด (Debugging) เมื่อหน้าจอมีดหรือไม่แสดงผล พร้อมให้ผู้เรียนทดสอบชิ้นงานของตนเอง

2) (50 นาที) ครูคอยตรวจผลการทดสอบชิ้นงานของผู้เรียน บันทึกคะแนนการปฏิบัติงาน และให้คำแนะนำรายบุคคลในการแก้ไขข้อบกพร่อง

นักเรียน:

1) (50 นาที) นักเรียนทดสอบการแสดงผลชิ้นงานป้ายชื่อดิจิทัล ตรวจสอบความคมชัด และทดลองปรับแต่งโค้ดเพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดตามคำแนะนำ

2) (50 นาที) นักเรียนปรับปรุงชิ้นงานให้สมบูรณ์ บันทึกผลการทดสอบลงในใบงาน และเตรียมความพร้อมสำหรับการนำเสนอผลงาน

5. นำเสนอผลงานและสรุปองค์ความรู้การพัฒนาจอ OLED [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ขั้น 5: นำเสนอและสรุปผล] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, ทั้งชั้น, 35 นาที)

ครู:

1) (20 นาที) ครูจัดกิจกรรมประเมินผลงานแบบเดินชมผลงาน (Gallery Walk) โดยให้ผู้เรียนวางชิ้นงานป้ายชื่อดิจิทัลบนโต๊ะประจำตัว เปิดเครื่องทำงาน และสลับกันเดินชมผลงานพร้อมประเมินผลงานของเพื่อนตามแบบประเมิน

2) (15 นาที) ครูสุ่มตัวอย่างผู้เรียน 2-3 คน สะท้อนการเรียนรู้ (Reflection) และสรุปองค์ความรู้ร่วมกัน พร้อมชี้แนะแนวทางการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และแจกแบบทดสอบท้ายหน่วย

นักเรียน:

1) (20 นาที) นักเรียนเดินชมผลงานป้ายชื่อดิจิทัลของเพื่อน ร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และทำแบบประเมินเพื่อน (Peer Assessment)

2) (15 นาที) นักเรียนสะท้อนการเรียนรู้ว่า 'ได้เรียนรู้อะไร ติดขัดปัญหาใด และจะนำไปใช้อย่างไร' ลงในแบบบันทึกหลังเรียน พร้อมทำแบบทดสอบท้ายหน่วย

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 ใบงานที่ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมควบคุมจอ OLED และการทดสอบระบบ (สื่อการสอน) — เอกสารใบงานปฏิบัติการประกอบด้วยคำสั่งตัวอย่าง โจทย์สร้างป้ายชื่อดิจิทัล และตารางบันทึกผลการทดสอบ

7.2 ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง คำสั่งควบคุมการแสดงผลข้อความและกราฟิก (สื่อการสอน) — เอกสารสรุปคำสั่งไลบรารี Adafruit_GFX และ Adafruit_SSD1306 สำหรับการควบคุมหน้าจอ OLED

7.3 ชุดบอร์ด ESP32 และจอ OLED แบบ I2C (สื่อการสอน) — ชุดอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์สำหรับฝึกปฏิบัติการต่อวงจรและทดสอบการแสดงผล

7.4 สไลด์นำเสนอ ชุดที่ 2: ตัวอย่างชิ้นงานป้ายชื่อดิจิทัลและกราฟิก (สื่อการสอน) — ไฟล์ภาพและสไลด์ตัวอย่างชิ้นงานป้ายชื่อดิจิทัลรูปแบบต่าง ๆ

7.5 แบบสังเกตพฤติกรรมและแบบประเมินชิ้นงาน (แหล่งการเรียนรู้) — เครื่องมือประเมินผลสำหรับวัดพฤติกรรมจิตพิสัยและคุณภาพชิ้นงาน

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ผลการประเมินแบบทดสอบท้ายหน่วย เรื่อง การพัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED
2. ผลการประเมินการสัมพัทธ์ความรู้ย่อยระหว่างปฏิบัติการเขียนโปรแกรมควบคุมจอ OLED
3. รายงานผลการปฏิบัติงานในใบงานที่ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมควบคุมจอ OLED และการทดสอบระบบ

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ชิ้นงานสำเร็จ ชุดป้ายชื่อดิจิทัลและกราฟิกแสดงผลบนจอ OLED ด้วยบอร์ด ESP32
2. ผลการประเมินการปฏิบัติงานการต่อวงจรทดสอบและการเขียนโปรแกรมควบคุมจอ OLED
3. ผลการประเมินชิ้นงานป้ายชื่อดิจิทัลจากการจัดกิจกรรม Gallery Walk

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ความถูกต้องของโค้ดโปรแกรมและผลลัพธ์การแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป
2. ทักษะการประกอบวงจรและการทดสอบความคมชัดของระบบแสดงผลถูกต้องตามขั้นตอน ไม่เกิดความเสียหาย ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป
3. พฤติกรรมความรับผิดชอบ ความรอบคอบ และการทำงานร่วมกันในชั้นเรียน ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 90 ขึ้นไป

9.2 วิธีการประเมิน

1. การตรวจชิ้นงานชุดป้ายชื่อดิจิทัลและตรวจผลการทำใบงานที่ 2
2. การสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานและการทดสอบระบบแสดงผลบนจอ OLED
3. การประเมินพฤติกรรมรายบุคคลผ่านแบบสังเกตพฤติกรรมและกิจกรรม Gallery Walk

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบประเมินชิ้นงานป้ายชื่อดิจิทัลและแบบตรวจใบงานที่ 2
2. แบบประเมินการปฏิบัติงานการต่อวงจรและเขียนโปรแกรม
3. แบบสังเกตพฤติกรรมด้านจิตพิสัยและความรับผิดชอบ

ตารางการวัดและประเมินผล

เครื่องมือประเมิน	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน
แบบประเมินชิ้นงานป้ายชื่อดิจิทัลและแบบตรวจใบงานที่ 2	การตรวจชิ้นงานชุดป้ายชื่อดิจิทัลและตรวจผลการทำใบงานที่ 2	ความถูกต้องของโค้ดโปรแกรมและผลลัพธ์การแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป
แบบประเมินการปฏิบัติงานการต่อวงจรและเขียนโปรแกรม	การสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานและการทดสอบระบบแสดงผลบนจอ OLED	ทักษะการประกอบวงจรและการทดสอบความคมชัดของระบบแสดงผลถูกต้องตามขั้นตอน ไม่เกิดความเสียหาย ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป
แบบสังเกตพฤติกรรมด้านจิตพิสัยและความรับผิดชอบ	การประเมินพฤติกรรมรายบุคคลผ่านแบบสังเกตพฤติกรรมและกิจกรรม Gallery Walk	พฤติกรรมความรับผิดชอบ ความรอบคอบ และการทำงานร่วมกันในชั้นเรียน ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 90 ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 2	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน สร้างชิ้นงานชุดป้ายข้อความดิจิทัลและกราฟิกแสดงผลบนจอ OLED ด้วยบอร์ด ESP32 พร้อมซอร์สโค้ดและบันทึกผลการทดสอบความคมชัด		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

สร้างป้ายข้อความดิจิทัลและอุปกรณ์แสดงผลข้อมูลกราฟิกด้วยบอร์ด ESP32 เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการสื่อสารข้อมูลหรือสร้างสื่อประชาสัมพันธ์ในชีวิตประจำวัน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED
- 3.2 กำหนดค่าเชื่อมต่อ ESP32 และจัดทำผังวงจรตามขั้นตอน
- 3.3 ติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE ไดรเวอร์ และไลบรารีตามคู่มือ
- 3.4 เชื่อมต่อโมดูลหน้าจอ OLED ผ่านโปรโตคอล I2C ตามแบบที่กำหนด
- 3.5 เขียนโปรแกรมควบคุมการแสดงผลตัวอักษรและภาพกราฟิกตามแบบที่กำหนด
- 3.6 ทดสอบและแก้ไขความคมชัดในการแสดงผลชุดป้ายข้อความดิจิทัลตามขั้นตอน
- 3.7 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการพัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED เพื่อสร้างสื่อประชาสัมพันธ์ในชีวิตประจำวันตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ระบุสถาปัตยกรรมและอุปกรณ์ระบบสมองกลฝังตัวได้
- 4.2 ระบุขั้นตอนการประกอบและเขียนโปรแกรมแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.3 ระบุคำสั่งการเขียนโปรแกรมควบคุมการแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.4 ระบุหลักการทดสอบและแก้ไขความคมชัดในการแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.5 อธิบายสถาปัตยกรรมและอุปกรณ์ระบบสมองกลฝังตัวได้
- 4.6 อธิบายการประกอบและเขียนโปรแกรมแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.7 อธิบายการเขียนโปรแกรมควบคุมการส่งค่าแสดงผลตัวอักษรและภาพกราฟิกบนหน้าจอ OLED ได้
- 4.8 อธิบายหลักการทดสอบและแก้ไขความคมชัดในการแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.9 เลือกใช้สถาปัตยกรรมและอุปกรณ์ระบบสมองกลฝังตัวได้
- 4.10 ประยุกต์ใช้การประกอบและเขียนโปรแกรมแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.11 ประยุกต์ใช้โครงสร้างสถาปัตยกรรม ESP32 และคุณสมบัติของขาเชื่อมต่อ GPIO ได้
- 4.12 คำนวณและเลือกใช้คำสั่งควบคุมการแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.13 เลือกใช้วิธีการทดสอบและแก้ไขความคมชัดในการแสดงผลบนจอ OLED ได้

- 4.14 กำหนดขาเชื่อมต่อ ESP32 และจัดทำผังวงจรตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.15 เขียนโปรแกรมควบคุมการแสดงผลข้อความและกราฟิกตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.16 เขียนโปรแกรมควบคุมการแสดงผลตัวอักษรและภาพกราฟิกตามแบบที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.17 เชื่อมต่อโมดูลหน้าจอ OLED ผ่านโปรโตคอล I2C ตามแบบที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.18 ประกอบวงจรทดสอบ ESP32 บนโปรโตบอร์ดร่วมกับจอ OLED ตามคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.19 ทดสอบและแก้ไขความคมชัดในการแสดงผลชุดป้ายชื่อดิจิทัลตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.20 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการพัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED ด้วยความรับผิดชอบ ความรอบคอบ และจรรยาบรรณวิชาชีพ

4.21 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการพัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED ไปใช้ในการสื่อสารข้อมูลหรือสร้างสื่อประชาสัมพันธ์ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

5. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้สัปดาห์ที่ 2 มุ่งเน้นการเขียนโปรแกรมควบคุมการแสดงผลข้อความและภาพกราฟิกบนจอ OLED ผ่านบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 โดยใช้ซอฟต์แวร์ Arduino IDE และไลบรารีมาตรฐาน เช่น Adafruit_GFX และ Adafruit_SSD1306

1. โครงสร้างคำสั่งพื้นฐานสำหรับการควบคุมจอ OLED (I2C Protocol)
การเริ่มต้นใช้งานหน้าจอ OLED จำเป็นต้องเรียกใช้งานไลบรารีและกำหนดค่าขนาดหน้าจอ ดังนี้:
 - #include <Wire.h>
 - #include <Adafruit_GFX.h>
 - #include <Adafruit_SSD1306.h>
 - กำหนดขนาดจอ เช่น #define SCREEN_WIDTH 128 และ #define SCREEN_HEIGHT 64
 - การสร้างออบเจกต์หน้าจอ: Adafruit_SSD1306 display(SCREEN_WIDTH, SCREEN_HEIGHT, &Wire, -1);
2. ฟังก์ชันการแสดงผลข้อความและตัวอักษร
 - display.begin(SSD1306_SWITCHCAPVCC, 0x3C): เริ่มต้นการทำงานของจอ OLED ที่ I2C Address 0x3C
 - display.clearDisplay(): ล้างข้อมูลบนหน้าจอ
 - display.setTextSize(1): กำหนดขนาดของตัวอักษร (1 คือขนาดปกติ)
 - display.setTextColor(SSD1306_WHITE): กำหนดสีตัวอักษรเป็นสีขาว
 - display.setCursor(x, y): กำหนดตำแหน่งพิกัดเริ่มต้นในการแสดงผลข้อความ (แกน X และ แกน Y)
 - display.print("Hello ESP32"): พิมพ์ข้อความที่ต้องการ
 - display.display(): สั่งให้หน้าจอแสดงผลข้อมูลทั้งหมดที่ประมวลผลไว้
3. การแสดงผลภาพกราฟิกและไอคอนบิตแมป (Bitmap)
การแสดงผลภาพกราฟิกบนจอ OLED สามารถทำได้โดยการแปลงภาพเป็นชุดข้อมูลอาร์เรย์ (Array) ในรูปแบบ Hexadecimal แล้วใช้คำสั่ง display.drawBitmap(x, y, bitmap_data, width, height, COLOR) เพื่อวาดภาพลงบนพิกัดที่ต้องการ
4. การทดสอบและการแก้ไขความคมชัด (Contrast Adjustment & Debugging)
 - หากหน้าจอมีมืดหรือไม่แสดงผล ให้ตรวจสอบการเชื่อมต่อขา SDA และ SCL ว่าถูกต้องตามขา GPIO ของ ESP32 หรือไม่ (เช่น GPIO 21 เป็น SDA และ GPIO 22 เป็น SCL)

- การปรับความคมชัดหรือความสว่างของหน้าจอสามารถใช้คำสั่ง `display.ssd1306_command(SSD1306_SETCONTRAST)` ร่วมกับค่าความเข้ม (0x00 ถึง 0xFF)
- ตรวจสอบระดับแรงดันไฟฟ้า 3.3V และ 5V ว่าจ่ายให้โมดูลจอ OLED ถูกต้องหรือไม่ เพื่อป้องกันหน้าจอเสียหายและให้ได้ความคมชัดสูงสุด

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบทดสอบท้ายหน่วย:

1. คำสั่งใดใช้สำหรับกำหนดตำแหน่งพิกัดเริ่มต้นในการแสดงข้อความบนจอ OLED
 - ก. `display.begin()`
 - ข. `display.setCursor(x, y)`
 - ค. `display.print()`
 - ง. `display.clearDisplay()`
2. ข้อใดคือหมายเลขขา I2C มาตรฐานสำหรับสัญญาณ SDA บนบอร์ด ESP32 ส่วนใหญ่
 - ก. GPIO 2
 - ข. GPIO 4
 - ค. GPIO 21
 - ง. GPIO 23
3. ไบรารีใดทำหน้าที่หลักในการจัดการฟังก์ชันกราฟิกพื้นฐานสำหรับการวาดภาพและข้อความ
 - ก. `Adafruit_GFX`
 - ข. `WiFi.h`
 - ค. `ESP32Servo.h`
 - ง. `Wire.h`
4. หากหน้าจอ OLED ไม่แสดงผลข้อความใด ๆ เลย ขั้นแรกควรตรวจสอบสิ่งใด
 - ก. การเชื่อมต่อสายสัญญาณ SDA และ SCL รวมถึงการจ่ายไฟ
 - ข. การเปลี่ยนความถี่ของซีพียู
 - ค. การอัปเดตระบบปฏิบัติการวินโดวส์
 - ง. การเพิ่มขนาดของหน่วยความจำแรม
5. คำสั่งใดใช้สำหรับเคลียร์หน้าจอเคลียร์ข้อมูลเก่าก่อนวาดภาพใหม่
 - ก. `display.display()`
 - ข. `display.clearDisplay()`
 - ค. `display.start()`
 - ง. `display.stop()`

7. เอกสารอ้างอิง (ชั้นหน้าใหม่)

เอกสารประกอบการสอนรายวิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที (รหัสวิชา 31908-2013), หน่วยที่ 1: พัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED, สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบทดสอบท้ายหน่วย:

1. ข (`display.setCursor(x, y)`)
2. ค (GPIO 21)

3. ก (Adafruit_GFX)
4. ก (การเชื่อมต่อสายสัญญาณ SDA และ SCL รวมถึงการจ่ายไฟ)
5. ข (display.clearDisplay())

	ใบงานที่ 3	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ชุดป้ายข้อความดิจิทัลและกราฟิกแสดงผลบนจอ OLED ด้วยบอร์ด ESP32		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสร้างชิ้นงานชุดป้ายข้อความดิจิทัลที่แสดงผลข้อความและภาพกราฟิกบนจอ OLED ผ่านการเขียนโปรแกรมด้วย Arduino IDE ได้อย่างถูกต้อง พร้อมทั้งทดสอบและแก้ไขความผิดพลาดเพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการสื่อสารข้อมูลหรือสร้างสื่อประชาสัมพันธ์ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED
- 3.2 กำหนดค่าเชื่อมต่อ ESP32 และจัดทำผังวงจรตามขั้นตอน
- 3.3 ติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE ไดรเวอร์ และไลบรารีตามคู่มือ
- 3.4 เชื่อมต่อโมดูลหน้าจอ OLED ผ่านโปรโตคอล I2C ตามแบบที่กำหนด
- 3.5 เขียนโปรแกรมควบคุมการแสดงผลตัวอักษรและภาพกราฟิกตามแบบที่กำหนด
- 3.6 ทดสอบและแก้ไขความผิดพลาดในการแสดงผลชุดป้ายข้อความดิจิทัลตามขั้นตอน
- 3.7 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการพัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED เพื่อสร้างสื่อประชาสัมพันธ์ในชีวิตประจำวันตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ระบุสถาปัตยกรรมและอุปกรณ์ระบบสมองกลฝังตัวได้
- 4.2 ระบุขั้นตอนการประกอบและเขียนโปรแกรมแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.3 ระบุคำสั่งการเขียนโปรแกรมควบคุมการแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.4 ระบุหลักการทดสอบและแก้ไขความผิดพลาดในการแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.5 อธิบายสถาปัตยกรรมและอุปกรณ์ระบบสมองกลฝังตัวได้
- 4.6 อธิบายการประกอบและเขียนโปรแกรมแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.7 อธิบายการเขียนโปรแกรมควบคุมการส่งค่าแสดงผลตัวอักษรและภาพกราฟิกบนหน้าจอ OLED ได้
- 4.8 อธิบายหลักการทดสอบและแก้ไขความผิดพลาดในการแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.9 เลือกใช้สถาปัตยกรรมและอุปกรณ์ระบบสมองกลฝังตัวได้
- 4.10 ประยุกต์ใช้การประกอบและเขียนโปรแกรมแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.11 ประยุกต์ใช้โครงสร้างสถาปัตยกรรม ESP32 และคุณสมบัติของขาเชื่อมต่อ GPIO ได้
- 4.12 คำนวณและเลือกใช้คำสั่งควบคุมการแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.13 เลือกใช้วิธีการทดสอบและแก้ไขความผิดพลาดในการแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.14 กำหนดค่าเชื่อมต่อ ESP32 และจัดทำผังวงจรตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.15 เขียนโปรแกรมควบคุมการแสดงผลข้อความและกราฟิกตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

- 4.16 เขียนโปรแกรมควบคุมการแสดงผลตัวอักษรและภาพกราฟิกตามแบบที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.17 เชื่อมต่อโมดูลหน้าจอ OLED ผ่านโปรโตคอล I2C ตามแบบที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.18 ประกอบวงจรทดสอบ ESP32 บนโปรโทบอร์ดร่วมกับจอ OLED ตามคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.19 ทดสอบและแก้ไขความคมชัดในการแสดงผลชุดป้ายชื่อดิจิทัลตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.20 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการพัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED ด้วยความรับผิดชอบ ความรอบคอบ และจรรยาบรรณวิชาชีพ
- 4.21 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการพัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED ไปใช้ในการสื่อสารข้อมูลหรือสร้างสื่อประชาสัมพันธ์ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 จำนวน 1 บอร์ด
- 5.2 โมดูลหน้าจอ OLED ขนาด 0.96 นิ้ว (I2C) จำนวน 1 ชิ้น
- 5.3 สาย Jumper แบบ Female-to-Male และ Male-to-Male จำนวน 1 ชุด
- 5.4 โปรโทบอร์ด (Breadboard) ขนาด 830 จุด จำนวน 1 ชิ้น
- 5.5 คอมพิวเตอร์พกพาที่ติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE และไลบรารี Adafruit_SSD1306 จำนวน 1 เครื่อง
- 5.6 สาย USB สำหรับอัปโหลดโปรแกรม จำนวน 1 เส้น

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนสร้างชิ้นงานชุดป้ายชื่อดิจิทัลที่แสดงข้อความและภาพกราฟิกบนจอ OLED ผ่านการเขียนโปรแกรมด้วย Arduino IDE ให้เสร็จสมบูรณ์ตามโจทย์ที่กำหนด และส่งมอบชิ้นงานต้นแบบ ซอร์สโค้ดโปรแกรม พร้อมบันทึกผลการทดสอบ ก่อนส่งงานให้ตรวจสอบความถูกต้องของวงจร ความคมชัดของการแสดงผล และความเรียบร้อยของโค้ดโปรแกรม เกณฑ์การให้คะแนนให้ศึกษาจากแบบประเมินใบงานที่กำหนด ข้อควรระวังในการปฏิบัติงานคือต้องตรวจสอบขั้วการจ่ายไฟ VCC และ GND ให้ถูกต้องก่อนเปิดสวิตช์จ่ายไฟทุกครั้งเพื่อป้องกันความเสียหายต่ออุปกรณ์ และระวังการลัดวงจรบนโปรโทบอร์ด

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 เตรียมอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และตรวจสอบความพร้อมของชุดบอร์ด ESP32 และจอ OLED
- 7.2 สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าสถิตและจัดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อยปลอดภัย
- 7.3 ประกอบวงจรเชื่อมต่อโมดูลหน้าจอ OLED เข้ากับบอร์ด ESP32 ผ่านโปรโตคอล I2C บนโปรโทบอร์ดตามผังวงจร
- 7.4 ตรวจสอบจุดเชื่อมต่อสายสัญญาณ SDA, SCL, VCC และ GND ให้แน่นหนาและถูกต้องตามแบบ
- 7.5 เปิดโปรแกรม Arduino IDE และเขียนซอร์สโค้ดควบคุมการแสดงผลข้อความและภาพกราฟิกบนจอ
- 7.6 เชื่อมต่อบอร์ด ESP32 กับคอมพิวเตอร์ผ่านสาย USB และทำการคอมไพล์พร้อมอัปโหลดโค้ดโปรแกรม
- 7.7 สังเกตผลลัพธ์การแสดงผลบนจอ OLED และทดสอบปรับค่าความคมชัดของภาพ
- 7.8 บันทึกผลการทดสอบและแก้ไขข้อบกพร่องลงในแบบบันทึกผลการปฏิบัติงาน
- 7.9 จัดเก็บอุปกรณ์ เครื่องมือ และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นภาระงาน

8. สรุปและวิจารณ์ผล

ผู้เรียนสรุปผลการสร้างชิ้นงานป้ายชื่อดิจิทัล อธิบายปัญหาที่พบระหว่างการเชื่อมต่อวงจรหรือการเขียนโค้ด พร้อมทั้งวิเคราะห์แนวทางในการปรับปรุงแก้ไขความคมชัดของการแสดงผลบนจอ OLED ให้มีประสิทธิภาพสมบูรณ์

9. การประเมินผล

ประเมินสมรรถนะการสร้างชิ้นงานจริง การประกอบวงจร การเขียนโปรแกรมควบคุม และการแก้ไขปัญหาในชิ้นงานป้ายชื่อดิจิทัล

- 1) การเตรียมฮาร์ดแวร์และความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
- 2) การประกอบวงจรบนโปรโตบอร์ดและการเชื่อมต่อสายสัญญาณ
- 3) การติดตั้งไลบรารีและการเขียนซอร์สโค้ดควบคุมการแสดงผล
- 4) การอัปโหลดโปรแกรมและการทดสอบการแสดงผลชิ้นงาน
- 5) การปรับแต่งความคมชัดและการบันทึกผลการปฏิบัติงาน
- 6) การสรุปผลงานและการนำไปประยุกต์ใช้งานจริง
- 7) การทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานและการจัดเก็บเครื่องมือ

คะแนนเต็ม 35 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 28 คะแนน

ผ่านเกณฑ์การประเมินเมื่อได้คะแนนรวมตั้งแต่ 28 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) เอกสารประกอบการสอนวิชาการพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที หน่วยที่ 1
- 2) คู่มือการใช้งานบอร์ด ESP32 และโมดูลหน้าจอ OLED I2C
- 3) คู่มือการใช้งานไลบรารี Adafruit_SSD1306 และ Adafruit_GFX สำหรับ Arduino

	ใบมอบหมายงานที่ 2	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ชุดป้ายข้อความดิจิทัลและกราฟิกแสดงผลบนจอ OLED ด้วยบอร์ด ESP32	

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

ชิ้นงานต้นแบบป้ายข้อความดิจิทัลที่แสดงผลข้อความและภาพกราฟิกบนจอ OLED พร้อมซอร์สโค้ดที่สมบูรณ์ และบันทึกผลการทดสอบความคมชัด

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED
- 3.2 กำหนดขาเชื่อมต่อ ESP32 และจัดทำผังวงจรตามขั้นตอน
- 3.3 ติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE ไดรเวอร์ และไลบรารีตามคู่มือ
- 3.4 เชื่อมต่อโมดูลหน้าจอ OLED ผ่านโปรโตคอล I2C ตามแบบที่กำหนด
- 3.5 เขียนโปรแกรมควบคุมการแสดงผลตัวอักษรและภาพกราฟิกตามแบบที่กำหนด
- 3.6 ทดสอบและแก้ไขความคมชัดในการแสดงผลชุดป้ายข้อความดิจิทัลตามขั้นตอน
- 3.7 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการพัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED เพื่อสร้างสื่อประชาสัมพันธ์ในชีวิตประจำวันตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ระบุสถาปัตยกรรมและอุปกรณ์ระบบสมองกลฝังตัวได้
- 4.2 ระบุขั้นตอนการประกอบและเขียนโปรแกรมแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.3 ระบุคำสั่งการเขียนโปรแกรมควบคุมการแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.4 ระบุหลักการทดสอบและแก้ไขความคมชัดในการแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.5 อธิบายสถาปัตยกรรมและอุปกรณ์ระบบสมองกลฝังตัวได้
- 4.6 อธิบายการประกอบและเขียนโปรแกรมแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.7 อธิบายการเขียนโปรแกรมควบคุมการส่งค่าแสดงผลตัวอักษรและภาพกราฟิกบนหน้าจอ OLED ได้
- 4.8 อธิบายหลักการทดสอบและแก้ไขความคมชัดในการแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.9 เลือกใช้สถาปัตยกรรมและอุปกรณ์ระบบสมองกลฝังตัวได้
- 4.10 ประยุกต์ใช้การประกอบและเขียนโปรแกรมแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.11 ประยุกต์ใช้โครงสร้างสถาปัตยกรรม ESP32 และคุณสมบัติของขาเชื่อมต่อ GPIO ได้
- 4.12 คำนวณและเลือกใช้คำสั่งควบคุมการแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.13 เลือกใช้วิธีการทดสอบและแก้ไขความคมชัดในการแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.14 กำหนดขาเชื่อมต่อ ESP32 และจัดทำผังวงจรตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

- 4.15 เขียนโปรแกรมควบคุมการแสดงผลข้อความและกราฟิกตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.16 เขียนโปรแกรมควบคุมการแสดงผลตัวอักษรและภาพกราฟิกตามแบบที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.17 เชื่อมต่อโมดูลหน้าจอ OLED ผ่านโปรโตคอล I2C ตามแบบที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.18 ประกอบวงจรทดสอบ ESP32 บนโปรโทบอร์ดร่วมกับจอ OLED ตามคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.19 ทดสอบและแก้ไขความคมชัดในการแสดงผลชุดป้ายชื่อดิจิทัลตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.20 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการพัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED ด้วยความรับผิดชอบ ความรอบคอบ และจรรยาบรรณวิชาชีพ
- 4.21 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการพัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED ไปใช้ในการสื่อสารข้อมูลหรือสร้างสื่อประชาสัมพันธ์ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

5. รายละเอียดของงาน

ให้นักศึกษาปฏิบัติงานสร้างป้ายชื่อดิจิทัล โดยเริ่มต้นจากการเขียนโปรแกรมควบคุมจอ OLED ด้วยภาษา C++ ผ่าน Arduino IDE เพื่อแสดงผลข้อความและภาพกราฟิกบนจอ OLED ทำการประกอบวงจรทดสอบบนโปรโทบอร์ดเชื่อมต่อกับบอร์ด ESP32 ผ่านโปรโตคอล I2C ทำการทดสอบประสิทธิภาพการแสดงผลและปรับค่าความคมชัดของหน้าจอ ตลอดจนแก้ไขปัญหาข้อผิดพลาดจากการเขียนโปรแกรมหรือการเชื่อมต่อให้สมบูรณ์พร้อมใช้งาน

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน สิ้นสุดกิจกรรมการปฏิบัติงานในสัปดาห์ที่ 2

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาคำสั่งการแสดงผลจากใบความรู้ที่ 2 และเขียนโปรแกรมใน Arduino IDE
2. ประกอบวงจรทดสอบ ESP32 กับจอ OLED ตามผังวงจรที่กำหนด
3. อัปโหลดซอร์สโค้ดและทดสอบแสดงผลชื่อ-นามสกุลและไอคอนกราฟิกส่วนตัว
4. ตรวจสอบความคมชัดหน้าจอและปรับค่า Contrast ในโปรแกรมตามความเหมาะสม
5. บันทึกผลการทดสอบและข้อเสนอแนะลงในใบงานที่ 2

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1. ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง คำสั่งควบคุมการแสดงผลข้อความและกราฟิก
2. ชุดบอร์ด ESP32 และโมดูลจอ OLED แบบ I2C
3. ซอฟต์แวร์ Arduino IDE และไลบรารี Adafruit_GFX/Adafruit_SSD1306
4. สไลด์นำเสนอเรื่องตัวอย่างชิ้นงานป้ายชื่อดิจิทัล

9. การประเมินผล

- ประเมินจาก 1. ความถูกต้องของซอร์สโค้ดและการแสดงผลกราฟิก (ร้อยละ 80) 2. ความเรียบร้อยและความถูกต้องในการประกอบวงจรทดสอบ (ร้อยละ 80) 3. ผลการทดสอบและปรับแก้ความคมชัดหน้าจอในใบงานที่ 2 4. พฤติกรรมความรับผิดชอบและความรอบคอบในการปฏิบัติงาน

	ใบกิจกรรมที่ 2	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ชุดป้ายข้อความดิจิทัลและกราฟิกแสดงผลบนจอ OLED ด้วยบอร์ด ESP32	

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

สร้างป้ายข้อความดิจิทัลและอุปกรณ์แสดงผลข้อมูลกราฟิกด้วยบอร์ด ESP32 เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการสื่อสารข้อมูลหรือสร้างสื่อประชาสัมพันธ์ในชีวิตประจำวัน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED
- 3.2 กำหนดค่าเชื่อมต่อ ESP32 และจัดทำผังวงจรตามขั้นตอน
- 3.3 ติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE ไดรเวอร์ และไลบรารีตามคู่มือ
- 3.4 เชื่อมต่อโมดูลหน้าจอ OLED ผ่านโปรโตคอล I2C ตามแบบที่กำหนด
- 3.5 เขียนโปรแกรมควบคุมการแสดงผลตัวอักษรและภาพกราฟิกตามแบบที่กำหนด
- 3.6 ทดสอบและแก้ไขความผิดปกติในการแสดงผลชุดป้ายข้อความดิจิทัลตามขั้นตอน
- 3.7 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการพัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED เพื่อสร้างสื่อประชาสัมพันธ์ในชีวิตประจำวันตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ระบุสถาปัตยกรรมและอุปกรณ์ระบบสมองกลฝังตัวได้
- 4.2 ระบุขั้นตอนการประกอบและเขียนโปรแกรมแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.3 ระบุคำสั่งการเขียนโปรแกรมควบคุมการแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.4 ระบุหลักการทดสอบและแก้ไขความผิดปกติในการแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.5 อธิบายสถาปัตยกรรมและอุปกรณ์ระบบสมองกลฝังตัวได้
- 4.6 อธิบายการประกอบและเขียนโปรแกรมแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.7 อธิบายการเขียนโปรแกรมควบคุมการส่งค่าแสดงผลตัวอักษรและภาพกราฟิกบนหน้าจอ OLED ได้
- 4.8 อธิบายหลักการทดสอบและแก้ไขความผิดปกติในการแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.9 เลือกใช้สถาปัตยกรรมและอุปกรณ์ระบบสมองกลฝังตัวได้
- 4.10 ประยุกต์ใช้การประกอบและเขียนโปรแกรมแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.11 ประยุกต์ใช้โครงสร้างสถาปัตยกรรม ESP32 และคุณสมบัติของขาเชื่อมต่อ GPIO ได้
- 4.12 คำนวณและเลือกใช้คำสั่งควบคุมการแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.13 เลือกใช้วิธีการทดสอบและแก้ไขความผิดปกติในการแสดงผลบนจอ OLED ได้
- 4.14 กำหนดค่าเชื่อมต่อ ESP32 และจัดทำผังวงจรตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

- 4.15 เขียนโปรแกรมควบคุมการแสดงผลข้อความและกราฟิกตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.16 เขียนโปรแกรมควบคุมการแสดงผลตัวอักษรและภาพกราฟิกตามแบบที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.17 เชื่อมต่อโมดูลหน้าจอ OLED ผ่านโปรโตคอล I2C ตามแบบที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.18 ประกอบวงจรทดสอบ ESP32 บนโปรโทบอร์ดร่วมกับจอ OLED ตามคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.19 ทดสอบและแก้ไขความผิดปกติในการแสดงผลชุดป้ายชื่อดิจิทัลตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.20 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการพัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED ด้วยความรับผิดชอบ ความรอบคอบ และจรรยาบรรณวิชาชีพ
- 4.21 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการพัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED ไปใช้ในการสื่อสารข้อมูลหรือสร้างสื่อประชาสัมพันธ์ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32
- 5.2 โมดูลจอแสดงผล OLED แบบ I2C (ขนาด 0.96 นิ้ว)
- 5.3 โปรโทบอร์ด (Breadboard)
- 5.4 สายเชื่อมต่อ Jumper (แบบตัวผู้-ตัวผู้)

6. ขั้นตอนการทํากิจกรรม

- 1. ศึกษาโจทย์ภาระงานชุดป้ายชื่อดิจิทัลและทบทวนผังการเชื่อมต่อขา I2C (SDA, SCL) ระหว่างบอร์ด ESP32 กับจอ OLED
- 2. ตรวจสอบความเรียบร้อยของวงจรบนโปรโทบอร์ดและการจ่ายแรงดันไฟฟ้าให้ถูกต้อง
- 3. เปิดโปรแกรม Arduino IDE และสร้างไฟล์สเก็ตช์ (Sketch) ใหม่สำหรับการเขียนโปรแกรมควบคุม
- 4. เขียนโค้ดภาษา C++ โดยเรียกใช้ไลบรารี Adafruit_GFX และ Adafruit_SSD1306 เพื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้นของจอ OLED
- 5. เพิ่มคำสั่งสำหรับแสดงผลข้อความ (ชื่อ-นามสกุล และตำแหน่ง) และคำสั่งวาดภาพกราฟิกบิตแมปหรือไอคอนส่วนตัวลงในโค้ดโปรแกรม
- 6. ทำการคอมไพล์โค้ด (Compile) และอัปโหลดซอร์สโค้ดเข้าสู่บอร์ด ESP32 ผ่านสาย USB
- 7. สังเกตผลลัพธ์การแสดงผลบนหน้าจอ OLED หากพบปัญหาหน้าจอมืด ข้อความตกหล่น หรือความคมชัดไม่เพียงพอ ให้ทำการปรับแก้ค่า Contrast ในโค้ดหรือตรวจสอบจุดสัมผัสของสายสัญญาณ
- 8. บันทึกผลการทดสอบการทำงานของชิ้นงานลงในใบงาน พร้อมจัดเตรียมชิ้นงานเพื่อเข้าร่วมกิจกรรมนำเสนอผลงานแบบ Gallery Walk

7. สรุปและอภิปราย

การพัฒนาชิ้นงานป้ายชื่อดิจิทัลด้วยบอร์ด ESP32 และจอ OLED ผ่านโปรโตคอล I2C ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจกระบวนการตั้งแต่การเขียนโปรแกรมควบคุมการแสดงผลข้อความและกราฟิก การประยุกต์ใช้ไลบรารี ไปจนถึงการทดสอบและแก้ไขปัญหาความผิดปกติของระบบแสดงผล ซึ่งสามารถนำไปต่อยอดสร้างสรรค์เป็นสื่อประชาสัมพันธ์หรืออุปกรณ์สื่อสารข้อมูลในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

8. การประเมินผล

ประเมินผลจากความถูกต้องของโค้ดโปรแกรม ผลลัพธ์การแสดงผลข้อความและภาพกราฟิกบนจอ OLED ความสมบูรณ์และทักษะในการประกอบวงจรทดสอบ การผ่านเกณฑ์การทดสอบความผิดปกติของชิ้นงาน ตลอดจนพฤติกรรมการรับผิดชอบ ความรอบคอบ และการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

เอกสารประกอบการเรียนวิชาการพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที หน่วยที่ 1 เรื่อง พัฒนาระบบแสดงผลข้อความและกราฟิกบนจอ OLED และคู่มือการใช้งานไลบรารี Adafruit SSD1306

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาชุดตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นแสดงผลในเครื่อง	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ผังวงจรเชื่อมต่อเซนเซอร์ DHT11		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประกอบและใช้งานอุปกรณ์วัดสภาพอากาศส่วนบุคคล เพื่ออ่านค่าอุณหภูมิและความชื้นแม่นยำสำหรับการตรวจสอบสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัยหรือพื้นที่ทำงาน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาชุดตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นแสดงผลในเครื่อง
- 3.2 ต่อบอร์ดเชื่อมต่อ ESP32 เข้ากับโมดูลเซนเซอร์ DHT11 ตามขั้นตอน
- 3.3 เขียนโปรแกรมจัดการกรณีอ่านค่าไม่สำเร็จและการกำหนดความถี่ในการอ่านค่าตามขั้นตอน
- 3.4 เขียนโปรแกรมประมวลผลและแสดงผลค่าอุณหภูมิและความชื้นบนหน้าจอ OLED ตามแบบที่กำหนด
- 3.5 ตรวจสอบและดีบั๊กโปรแกรมผ่าน Serial Monitor เพื่อให้เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นทำงานได้ตามมาตรฐาน
- 3.6 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมและวงจรสมองกลฝังตัวเพื่อสร้างเครื่องวัดสภาพแวดล้อมส่วนบุคคลตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายหลักการทำงานและการเชื่อมต่อเซนเซอร์ DHT11 เข้ากับ ESP32 ได้
- 4.2 อธิบายความสำคัญและขั้นตอนการต่อบอร์ดเชื่อมต่อ ESP32 กับโมดูลเซนเซอร์ DHT11 ได้
- 4.3 คำนวณและเลือกใช้ค่าส่งสำหรับตรวจสอบความถูกต้องของวงจรพร้อมทั้งประยุกต์ใช้เครื่องมือ Serial Monitor ในการดีบั๊กโปรแกรมสำหรับเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศแสดงผลผ่าน OLED ได้
- 4.4 ต่อบอร์ดเชื่อมต่อ ESP32 เข้ากับโมดูลเซนเซอร์ DHT11 ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.5 ตรวจสอบและดีบั๊กโปรแกรมผ่าน Serial Monitor เพื่อให้เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นทำงานได้ถูกต้อง
- 4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบและความละเอียดรอบคอบในการพัฒนาระบบสมองกลฝังตัว
- 4.7 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมและวงจรสมองกลฝังตัวเพื่อสร้างเครื่องวัดสภาพแวดล้อมส่วนบุคคลได้

5. สารการเรียนรู้

1. เซนเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้น
 - 1.1 หลักการทำงานของเซนเซอร์ DHT11
 - 1.1.1 กลไกการอ่านสัญญาณดิจิทัลจากเซนเซอร์
 - 1.1.2 คุณสมบัติและข้อจำกัดของเซนเซอร์ DHT11
 - 1.2 การเชื่อมต่อเซนเซอร์เข้ากับบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์
 - 1.2.1 การต่อวงจรเซนเซอร์เข้ากับขา I/O ของ ESP32
 - 1.2.2 การตรวจสอบการรับส่งสัญญาณผ่าน Serial Monitor
2. การประมวลผลและแสดงผลข้อมูลเซนเซอร์
 - 2.1 การเขียนโปรแกรมจัดการข้อมูลเซนเซอร์
 - 2.1.1 การเขียนโปรแกรมอ่านค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์
 - 2.1.2 การกำหนดความถี่และเงื่อนไขการจัดการกรณีอ่านค่าไม่สำเร็จ
 - 2.2 การนำเสนอข้อมูลผ่านหน้าจอ OLED
 - 2.2.1 การจัดรูปแบบข้อมูลเพื่อแสดงผลบนหน้าจอ OLED
 - 2.2.2 การตรวจสอบความถูกต้องและแก้ไขจุดบกพร่องของระบบ
3. ต่อวงจรเชื่อมต่อ ESP32 เข้ากับโมดูลเซนเซอร์ DHT11
 - 3.1.1 ความหมาย ประเภท และความสำคัญของต่อวงจรเชื่อมต่อ ESP32 เข้ากับโมดูลเซนเซอร์ DHT11
 - 3.1.2 ขั้นตอนการปฏิบัติและข้อควรระวังในต่อวงจรเชื่อมต่อ ESP32 เข้ากับโมดูลเซนเซอร์ DHT11
4. เขียนโปรแกรมจัดการกรณีอ่านค่าไม่สำเร็จและการกำหนดความถี่ในการอ่านค่า
 - 4.1.1 เขียนโปรแกรมจัดการกรณีอ่านค่าไม่สำเร็จ
 - 4.1.2 การกำหนดความถี่ในการอ่านค่า
5. เขียนโปรแกรมประมวลผลและนำค่าอุณหภูมิและความชื้นแสดงผลบนหน้าจอ OLED
 - 5.1.1 เขียนโปรแกรมประมวลผล
 - 5.1.2 นำค่าอุณหภูมิ
6. ตรวจสอบความถูกต้องของวงจรและแก้ไขจุดบกพร่องการดีบั๊กโปรแกรมผ่าน Serial Monitor —
ชิ้นงาน: เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศแสดงผลผ่าน OLED
 - 6.1.1 ตรวจสอบความถูกต้องของวงจร
 - 6.1.2 แก้ไขจุดบกพร่องการดีบั๊กโปรแกรมผ่าน Serial Monitor — ชิ้นงาน: เครื่องวัดอุณหภูมิ

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. จุดประกายความคิดและวิเคราะห์โจทย์ระบบตรวจวัด [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 1: กำหนดหัวข้อโครงงาน] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, จับคู่, 25 นาที)

ครู:

 - 1) (15 นาที) ครูนำเครื่องวัดสภาพแวดล้อมจริงมาโชว์และถาม 'ปัจจัยใดมีผลต่อสุขภาพในห้องทำงาน' เพื่อเชื่อมโยงความรู้เดิม
 - 2) (10 นาที) ครูใช้เทคนิค แผนผังมโนทัศน์ (Concept Mapping) บนกระดานร่วมกับนักเรียนเพื่อสรุปโครงสร้างเซนเซอร์ DHT11 และระบบแสดงผล OLED

นักเรียน:

1) (15 นาที) นักเรียนระดมสมองและจดบันทึกลงในใบงานที่ 1.1 ว่าจะนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างไร

2) (10 นาที) นักเรียนจับคู่เขียนแผนผังมโนทัศน์แสดงความเชื่อมโยงของอุปกรณ์บนสมุดจดและส่งครูตรวจสอบ

2. สาธิตการต่อวงจรและวางแผนระบบงาน [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 2: วางแผนและออกแบบ] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, เดี่ยว, 50 นาที)

ครู:

1) (25 นาที) ครูสาธิต 'วิธีและขั้นตอนการต่อวงจร ESP32 กับ DHT11' พร้อมเน้นย้ำจุดที่ต้องระวัง (เช่น ขา VCC, GND)

2) (25 นาที) ครูแจก 'แบบฟอร์มออกแบบวงจร' ให้นักเรียนเขียนแผนผังการต่ออุปกรณ์ตามสถานการณ์โจทย์ที่กำหนด

นักเรียน:

1) (25 นาที) นักเรียนสังเกตการสาธิต จดบันทึกข้อควรระวังลงในใบความรู้ที่ 1

2) (25 นาที) นักเรียนลงมือวาดแผนผังการต่ออุปกรณ์ (Circuit Diagram) ลงในแบบฟอร์มออกแบบวงจร เพื่อเป็นขั้นตอนการวางแผนโครงงาน

3. ลงมือต่อวงจรและทดสอบรับค่าเบื้องต้น [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 2: วางแผนและออกแบบ] (ปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 190 นาที)

ครู:

1) (95 นาที) ครูเป็นโค้ชเดินดูการต่อวงจรของนักเรียน ตรวจสอบการเชื่อมต่ออุปกรณ์และให้คำแนะนำรายกลุ่ม

2) (95 นาที) ครูสังเกตการใช้งาน Serial Monitor ของนักเรียนว่าอ่านค่าอุณหภูมิและความชื้นได้ถูกต้องหรือไม่

นักเรียน:

1) (95 นาที) นักเรียนลงมือต่อวงจรตามแบบที่ออกแบบไว้ พร้อมตรวจสอบความเรียบร้อยก่อนจ่ายไฟ

2) (95 นาที) นักเรียนเขียนโปรแกรมทดสอบการอ่านค่าและแสดงผลค่าที่ได้บน Serial Monitor บันทึกผลลงใบปฏิบัติงานที่ 1.1

4. สะท้อนคิดและสรุปผลปฏิบัติงาน [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 2: วางแผนและออกแบบ] (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 35 นาที)

ครู:

1) (20 นาที) ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำผลการดีบั๊กมานำเสนอหน้าชั้นเรียนเพื่อแลกเปลี่ยนปัญหาที่พบ

2) (15 นาที) ครูสรุปหลักการทำงาน และให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน 10 ข้อ เพื่อประเมินความเข้าใจ

นักเรียน:

1) (20 นาที) นักเรียนแต่ละกลุ่มสะท้อนคิด 'ปัญหาที่พบและวิธีการแก้ไข' พร้อมทำแบบประเมินตนเองตามเกณฑ์

2) (15 นาที) นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนรายบุคคลและส่งครูตรวจ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 ใบความรู้ที่ 1: หลักการและขั้นตอนการต่อวงจร ESP32 (สื่อการสอน) — เนื้อหาหลักการทำงานของเซนเซอร์และการต่อขา GPIO

7.2 แบบฟอร์มออกแบบวงจร (Circuit Design Template) (สื่อการสอน) — ใบงานสำหรับให้นักเรียนเขียนแผนผังวงจร

7.3 ชุดทดลอง ESP32 และเซนเซอร์ DHT11 (แหล่งการเรียนรู้) — อุปกรณ์ปฏิบัติงานจริง

7.4 โปรแกรม Arduino IDE (แหล่งการเรียนรู้) — ซอฟต์แวร์สำหรับการเขียนและอัปโหลดโปรแกรม

7.5 แบบทดสอบหลังเรียน เรื่องการต่อวงจร DHT11 (สื่อการสอน) — แบบทดสอบปรนัย 10 ข้อ

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ผลการประเมินแบบทดสอบหลังเรียนเรื่องการต่อวงจร DHT11
2. ใบงานที่ 1.1 เรื่องผังมโนทัศน์และแผนผังวงจร

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ผลงานต้นแบบวงจร ESP32 ร่วมกับ DHT11 ที่สามารถแสดงผลผ่าน Serial Monitor ได้
2. รายงานสรุปผลการทดสอบและการแก้ไขปัญหา (Debugging Log)

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ความถูกต้องของวงจรการต่อ ESP32 เข้ากับ DHT11 (ต้องครบถ้วนตามแบบ 80% ขึ้นไป)
2. ความถูกต้องของการอ่านค่าและแสดงผลผ่าน Serial Monitor (อ่านค่าได้แม่นยำ 80% ขึ้นไป)
3. ความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่กำหนด (ได้คะแนนพฤติกรรม 90% ขึ้นไป)

9.2 วิธีการประเมิน

1. ตรวจสอบแผนผังวงจรในแบบฟอร์มออกแบบวงจรและใบงานที่ 1.1
2. ตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมจริงผ่าน Serial Monitor
3. ประเมินจากแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายกลุ่ม

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบประเมินผลการตรวจใบงานและผังวงจร
2. แบบบันทึกผลการปฏิบัติงานจริงและตรวจสอบรายการ (Checklist)
3. แบบสังเกตพฤติกรรมความละเอียดรอบคอบ

ตารางการวัดและประเมินผล

เครื่องมือประเมิน	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน
แบบประเมินผลการตรวจใบงานและผังวงจร	ตรวจสอบแผนผังวงจรในแบบฟอร์มออกแบบวงจรและใบงานที่ 1.1	ความถูกต้องของวงจรการต่อ ESP32 เข้ากับ DHT11 (ต้องครบถ้วนตามแบบ 80% ขึ้นไป)
แบบบันทึกผลการปฏิบัติงานจริงและตรวจสอบรายการ (Checklist)	ตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมจริงผ่าน Serial Monitor	ความถูกต้องของการอ่านค่าและแสดงผลผ่าน Serial Monitor (อ่านค่าได้แม่นยำ 80% ขึ้นไป)

แบบสังเกตพฤติกรรมความ ละเอียดรอบคอบ	ประเมินจากแบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานรายกลุ่ม	ความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน ตามขั้นตอนที่กำหนด (ได้คะแนน พฤติกรรม 90% ขึ้นไป)
--	---	--

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 1	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาชุดตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นแสดงผลในเครื่อง	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน จัดทำเอกสารผังวงจรเชื่อมต่อเซนเซอร์ DHT11 พร้อมภาพถ่ายการต่อวงจรบนบอร์ดบอร์ดและผลการทดสอบการอ่านค่าผ่าน Serial Monitor จำนวน 1 ชุด		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประกอบและใช้งานอุปกรณ์วัดสภาพอากาศส่วนบุคคล เพื่ออ่านค่าอุณหภูมิและความชื้นแม่นยำสำหรับการตรวจสอบสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัยหรือพื้นที่ทำงาน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาชุดตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นแสดงผลในเครื่อง
- 3.2 ต่อวงจรเชื่อมต่อ ESP32 เข้ากับโมดูลเซนเซอร์ DHT11 ตามขั้นตอน
- 3.3 เขียนโปรแกรมจัดการกรณีอ่านค่าไม่สำเร็จและการกำหนดความถี่ในการอ่านค่าตามขั้นตอน
- 3.4 เขียนโปรแกรมประมวลผลและแสดงผลค่าอุณหภูมิและความชื้นบนหน้าจอ OLED ตามแบบที่กำหนด
- 3.5 ตรวจสอบและดีบั๊กโปรแกรมผ่าน Serial Monitor เพื่อให้เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นทำงานได้ตามมาตรฐาน
- 3.6 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมและวงจรสมองกลฝังตัวเพื่อสร้างเครื่องวัดสภาพแวดล้อมส่วนบุคคลตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายหลักการทำงานและการเชื่อมต่อเซนเซอร์ DHT11 เข้ากับ ESP32 ได้
- 4.2 อธิบายความสำคัญและขั้นตอนการต่อวงจรเชื่อมต่อ ESP32 กับโมดูลเซนเซอร์ DHT11 ได้
- 4.3 คำนวณและเลือกใช้คำสั่งสำหรับตรวจสอบความถูกต้องของวงจรพร้อมทั้งประยุกต์ใช้เครื่องมือ Serial Monitor ในการดีบั๊กโปรแกรมสำหรับเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศแสดงผลผ่าน OLED ได้
- 4.4 ต่อวงจรเชื่อมต่อ ESP32 เข้ากับโมดูลเซนเซอร์ DHT11 ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.5 ตรวจสอบและดีบั๊กโปรแกรมผ่าน Serial Monitor เพื่อให้เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นทำงานได้ถูกต้อง
- 4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบและความละเอียดรอบคอบในการพัฒนาระบบสมองกลฝังตัว
- 4.7 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมและวงจรสมองกลฝังตัวเพื่อสร้างเครื่องวัดสภาพแวดล้อมส่วนบุคคลได้

5. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้ประจำสัปดาห์ที่ 1:

1. หลักการทำงานและคุณสมบัติของเซนเซอร์ DHT11:
 - เซนเซอร์ DHT11 เป็นโมดูลตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศแบบดิจิทัล มีการประมวลผลภายในตัวและส่งสัญญาณออกมาเป็นข้อมูลดิจิทัลผ่านขา Data
 - ช่วงการวัดอุณหภูมิอยู่ที่ 0 ถึง 50 องศาเซลเซียส (ความแม่นยำ ± 2 องศาเซลเซียส) และความชื้นสัมพัทธ์อยู่ที่ 20 ถึง 80% RH (ความแม่นยำ $\pm 5\%$ RH)
2. การเชื่อมต่อวงจรระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 กับโมดูลเซนเซอร์ DHT11:
 - ขา VCC ของ DHT11 ต่อเข้ากับแหล่งจ่ายไฟ 3.3V หรือ 5V ของ ESP32
 - ขา GND ของ DHT11 ต่อเข้ากับขา Ground (GND) ของ ESP32
 - ขา DATA ของ DHT11 ต่อเข้ากับขา Digital I/O (เช่น ขา GPIO 4) ของ ESP32 พร้อมทั้งต่อตัวต้านทาน Pull-up ขนาด 4.7K ถึง 10K โอห์ม (ในกรณีที่โมดูลไม่มีมาให้ในตัว)
3. การเขียนโปรแกรมเบื้องต้นและการตรวจสอบผ่าน Serial Monitor:
 - การติดตั้งไลบรารี DHT sensor library ในโปรแกรม Arduino IDE
 - การเขียนคำสั่งเริ่มต้นใช้งาน กำหนดพินรับส่งสัญญาณ และอ่านค่าอุณหภูมิและความชื้นเพื่อแสดงผลผ่าน Serial Monitor ด้วยความเร็ว 9600 baud
 - ข้อควรระวัง: ตรวจสอบขั้วสายไฟให้ถูกต้องก่อนจ่ายพลังงานทุกครั้งเพื่อป้องกันความเสียหายต่ออุปกรณ์

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบทดสอบหลังเรียนสัปดาห์ที่ 1:

1. ข้อใดคือคุณสมบัติหลักของเซนเซอร์ DHT11?
 - ก. วัดอุณหภูมิและความดันโลหิต
 - ข. วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ
 - ค. วัดแสงและความเข้มของสนามแม่เหล็ก
 - ง. วัดระดับน้ำในถังเก็บน้ำ
2. การต่อขา DATA ของเซนเซอร์ DHT11 ควรเชื่อมต่อกับส่วนใดของบอร์ด ESP32?
 - ก. ขา 3.3V
 - ข. ขา GND
 - ค. ขา Digital I/O ที่กำหนด
 - ง. ขา Vin
3. หาก Serial Monitor แสดงข้อความอ่านค่าไม่สำเร็จ ผู้ปฏิบัติงานควรตรวจสอบสิ่งใดเป็นอันดับแรก?
 - ก. การเชื่อมต่อสายสัญญาณและแรงดันไฟเลี้ยง VCC/GND
 - ข. ความละเอียดของหน้าจอคอมพิวเตอร์
 - ค. ขนาดของไฟล์โปรแกรมใน Arduino IDE
 - ง. สัญญาณอินเทอร์เน็ตไร้สาย

7. เอกสารอ้างอิง (ชิ้นหน้าใหม่)

เอกสารประกอบการสอนรายวิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที หน่วยที่ 2: พัฒนาชุดตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นแสดงผลในเครื่อง, คู่มือการใช้งานบอร์ด ESP32 และเซนเซอร์ DHT11

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียนสัปดาห์ที่ 1:

1. ข (วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ)
2. ค (ขา Digital I/O ที่กำหนด)
3. ก (การเชื่อมต่อสายสัญญาณและแรงดันไฟเลี้ยง VCC/GND)

	ใบงานที่ 1	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาชุดตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นแสดงผลในเครื่อง	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ผังวงจรเชื่อมต่อเซนเซอร์ DHT11		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนเขียนโปรแกรมควบคุมบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 เพื่ออ่านค่าจากเซนเซอร์ DHT11 พร้อมทั้งประมวลผลและแสดงผลข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นบนหน้าจอ OLED ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ พร้อมทั้งสามารถตรวจสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดผ่าน Serial Monitor ได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาชุดตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นแสดงผลในเครื่อง
- 3.2 ต่อกับวงจรเชื่อมต่อ ESP32 เข้ากับโมดูลเซนเซอร์ DHT11 ตามขั้นตอน
- 3.3 เขียนโปรแกรมจัดการกรณีอ่านค่าไม่สำเร็จและการกำหนดความถี่ในการอ่านค่าตามขั้นตอน
- 3.4 เขียนโปรแกรมประมวลผลและแสดงผลค่าอุณหภูมิและความชื้นบนหน้าจอ OLED ตามแบบที่กำหนด
- 3.5 ตรวจสอบและดีบั๊กโปรแกรมผ่าน Serial Monitor เพื่อให้เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นทำงานได้ตามมาตรฐาน
- 3.6 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมและวงจรสมองกลฝังตัวเพื่อสร้างเครื่องวัดสภาพแวดล้อมส่วนบุคคลตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายหลักการทำงานและการเชื่อมต่อเซนเซอร์ DHT11 เข้ากับ ESP32 ได้
- 4.2 อธิบายขั้นตอนการเขียนโปรแกรมจัดการข้อมูลและการแสดงผลบนหน้าจอ OLED ได้
- 4.3 อธิบายความสำคัญและขั้นตอนการต่อกับวงจรเชื่อมต่อ ESP32 กับโมดูลเซนเซอร์ DHT11 ได้
- 4.4 เลือกใช้คำสั่งโปรแกรมเพื่อจัดการข้อผิดพลาดและความถี่ในการอ่านค่าเซนเซอร์ได้
- 4.5 ประยุกต์ใช้โปรแกรมในการประมวลผลและแสดงผลค่าเซนเซอร์บนหน้าจอ OLED ได้
- 4.6 คำนวณและเลือกใช้คำสั่งสำหรับตรวจสอบความถูกต้องของวงจรรวมทั้งประยุกต์ใช้เครื่องมือ Serial Monitor ในการดีบั๊กโปรแกรมสำหรับเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศแสดงผลผ่าน OLED ได้
- 4.7 ต่อกับวงจรเชื่อมต่อ ESP32 เข้ากับโมดูลเซนเซอร์ DHT11 ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.8 เขียนโปรแกรมจัดการกรณีอ่านค่าไม่สำเร็จและการกำหนดความถี่ในการอ่านค่าได้ถูกต้อง
- 4.9 เขียนโปรแกรมประมวลผลและแสดงผลค่าอุณหภูมิและความชื้นบนหน้าจอ OLED ได้ถูกต้อง
- 4.10 ตรวจสอบและดีบั๊กโปรแกรมผ่าน Serial Monitor เพื่อให้เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นทำงานได้ถูกต้อง

4.11 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบและความละเอียดรอบคอบในการพัฒนาระบบสมองกลฝังตัว

4.12 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมและวงจรสมองกลฝังตัวเพื่อสร้างเครื่องวัดสภาพแวดล้อมส่วนบุคคลได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 จำนวน 1 บอร์ด

5.2 โมดูลเซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้น DHT11 จำนวน 1 ตัว

5.3 จอแสดงผล OLED I2C ขนาด 0.96 นิ้ว จำนวน 1 ตัว

5.4 สายวัดลายวงจร (Jumper Wires) แบบ Male-to-Female และ Male-to-Male จำนวน 1 ชุด

5.5 สายเคเบิล Micro USB จำนวน 1 เส้น

5.6 คอมพิวเตอร์ติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE และไลบรารีที่เกี่ยวข้อง จำนวน 1 เครื่อง

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมควบคุม ESP32 ร่วมกับเซนเซอร์ DHT11 และจอ OLED พร้อมทั้งตรวจสอบการทำงานของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ให้สมบูรณ์ แล้วส่งมอบชิ้นงานเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นที่ทำงานได้จริงให้ครูผู้สอนตรวจประเมิน ก่อนส่งมอบงานต้องตรวจสอบความถูกต้องของการแสดงผลบนจอ OLED และความเสถียรของการอ่านค่าผ่าน Serial Monitor ว่าไม่มีข้อผิดพลาดค้างค้าง เกณฑ์การให้คะแนนและการประเมินผลให้ศึกษาจากแบบประเมินใบงานที่กำหนดไว้ ข้อควรระวังในการปฏิบัติงานคือต้องระมัดระวังการต่อสายไฟขั้ว VCC และ GND สลับกัน ซึ่งอาจทำให้บอร์ด ESP32 หรืออุปกรณ์เซนเซอร์เกิดความเสียหายได้ รวมถึงต้องปิดแหล่งจ่ายไฟทุกครั้งก่อนทำการแก้ไขวงจร

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

7.1 สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันและเตรียมชุดอุปกรณ์สมองกลฝังตัว ESP32 เซนเซอร์ DHT11 และจอ OLED ให้พร้อมใช้งาน

7.2 ตรวจสอบความเรียบร้อยของการต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระหว่างบอร์ด ESP32 เซนเซอร์ DHT11 และจอ OLED ตามแผนผังที่กำหนด

7.3 เปิดโปรแกรม Arduino IDE บนคอมพิวเตอร์และสร้างไฟล์โค้ดใหม่สำหรับเขียนโปรแกรม

7.4 เขียนโปรแกรมเรียกใช้งานไลบรารี DHT และไลบรารีหน้าจอ OLED พร้อมกำหนดพินการเชื่อมต่อให้ถูกต้อง

7.5 เขียนฟังก์ชันการอ่านค่าอุณหภูมิและความชื้น พร้อมใส่คำสั่งเงื่อนไขจัดการกรณีอ่านค่าไม่สำเร็จและการกำหนดความถี่ในการอ่านค่า

7.6 เขียนคำสั่งประมวลผลข้อมูลและจัดรูปแบบการแสดงผลค่าอุณหภูมิและความชื้นให้ออกมาบนหน้าจอ OLED

7.7 เชื่อมต่อบอร์ด ESP32 เข้ากับคอมพิวเตอร์และทำการอัปโหลดโค้ดโปรแกรมเข้าสู่บอร์ด

7.8 เปิดหน้าต่าง Serial Monitor เพื่อตรวจสอบการทำงานของระบบและดีบั๊กข้อผิดพลาดของโปรแกรมจนกว่าระบบจะทำงานได้อย่างสมบูรณ์

7.9 ทดสอบการทำงานจริงของเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้น และบันทึกผลการทดลองลงในใบงาน

7.10 ถอดสายแหล่งจ่ายไฟ จัดเก็บอุปกรณ์ เครื่องมือ และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย

8. สรุปและวิจารณ์ผล

ผู้เรียนสรุปผลการปฏิบัติงานโดยอธิบายกระบวนการเขียนโปรแกรมควบคุมการแสดงผลบนจอ OLED และการแก้ไขปัญหาข้อผิดพลาดที่พบระหว่างการดีบั๊กผ่าน Serial Monitor พร้อมทั้งประเมินความพร้อมของชิ้นงานเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นว่าสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้จริงตามวัตถุประสงค์

9. การประเมินผล

เพื่อประเมินทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์และการแสดงผลข้อมูลผ่านจอ OLED อย่างถูกต้อง

- 1) ความถูกต้องของการเชื่อมต่อไลบรารีและกำหนดพินการเชื่อมต่อ
- 2) ความถูกต้องของอัลกอริทึมการอ่านค่าและเงื่อนไขตรวจสอบข้อผิดพลาด
- 3) ความสวยงามและความถูกต้องของการจัดรูปแบบการแสดงผลบนจอ OLED
- 4) ทักษะการดีบั๊กและการแก้ไขปัญหาผ่าน Serial Monitor
- 5) การจัดการเครื่องมือและความปลอดภัยในพื้นที่ปฏิบัติงาน

คะแนนเต็ม 25 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 20 คะแนน

ผ่านเกณฑ์ที่ 20 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) คู่มือการใช้งานบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 และการเขียนโปรแกรม Arduino
- 2) เอกสารประกอบการเรียน หน่วยที่ 2 เรื่อง การพัฒนาชุดตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นแสดงผลในเครื่อง
- 3) ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การเขียนโปรแกรมประมวลผลและการจัดการข้อผิดพลาด
- 4) เว็บไซต์ **документация** สำหรับการใช้งานไลบรารี Adafruit GFX และ SSD1306 OLED

	ใบงานที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาชุดตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นแสดงผลในเครื่อง	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ผังวงจรเชื่อมต่อเซนเซอร์ DHT11		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนออกแบบผังการต่อวงจรระหว่าง ESP32 และเซนเซอร์ DHT11 ได้อย่างถูกต้องตามหลักการทางวิศวกรรมไฟฟ้า พร้อมทั้งระบุรายละเอียดอุปกรณ์และจัดเตรียมรายการตรวจสอบความพร้อมก่อนการติดตั้งใช้งานจริง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาชุดตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นแสดงผลในเครื่อง
- 3.2 ต่อวงจรเชื่อมต่อ ESP32 เข้ากับโมดูลเซนเซอร์ DHT11 ตามขั้นตอน
- 3.3 เขียนโปรแกรมจัดการการอ่านค่าไม่สำเร็จและการกำหนดความถี่ในการอ่านค่าตามขั้นตอน
- 3.4 เขียนโปรแกรมประมวลผลและแสดงผลค่าอุณหภูมิและความชื้นบนหน้าจอ OLED ตามแบบที่กำหนด
- 3.5 ตรวจสอบและดีบั๊กโปรแกรมผ่าน Serial Monitor เพื่อให้เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นทำงานได้ตามมาตรฐาน
- 3.6 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมและวงจรสมองกลฝังตัวเพื่อสร้างเครื่องวัดสภาพแวดล้อมส่วนบุคคลตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายหลักการทำงานและการเชื่อมต่อเซนเซอร์ DHT11 เข้ากับ ESP32 ได้
- 4.2 อธิบายความสำคัญและขั้นตอนการต่อวงจรเชื่อมต่อ ESP32 กับโมดูลเซนเซอร์ DHT11 ได้
- 4.3 คำนวณและเลือกใช้คำสั่งสำหรับตรวจสอบความถูกต้องของวงจรรวมทั้งประยุกต์ใช้เครื่องมือ Serial Monitor ในการดีบั๊กโปรแกรมสำหรับเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศแสดงผลผ่าน OLED ได้
- 4.4 ต่อวงจรเชื่อมต่อ ESP32 เข้ากับโมดูลเซนเซอร์ DHT11 ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.5 ตรวจสอบและดีบั๊กโปรแกรมผ่าน Serial Monitor เพื่อให้เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นทำงานได้ถูกต้อง
- 4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบและความละเอียดรอบคอบในการพัฒนาระบบสมองกลฝังตัว
- 4.7 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมและวงจรสมองกลฝังตัวเพื่อสร้างเครื่องวัดสภาพแวดล้อมส่วนบุคคลได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 จำนวน 1 ชุด
- 5.2 เซนเซอร์อุณหภูมิและความชื้น DHT11 จำนวน 1 ตัว
- 5.3 แผ่นเบรตบอร์ดขนาดกลาง จำนวน 1 แผ่น
- 5.4 สายไฟจัมเปอร์ (ผู้-เมีย/ผู้-ผู้) จำนวน 10 เส้น
- 5.5 แบบฟอร์มออกแบบวงจร (Circuit Design Template) จำนวน 1 ชุด
- 5.6 อุปกรณ์วาดเขียน (ดินสอ ยางลบ ไม้บรรทัด)
- 5.7 คอมพิวเตอร์พกพาสำหรับสืบค้นข้อมูลทางเทคนิค

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

จัดทำผังวงจรการต่ออุปกรณ์ ESP32 และ DHT11 ให้ครบถ้วนตามแบบที่กำหนดและส่งมอบเอกสารผังวงจรพร้อมภาพถ่ายประกอบ ต้องตรวจสอบการเชื่อมต่อสาย VCC และ GND ให้ถูกต้องก่อนจ่ายกระแสไฟฟ้าทุกครั้งเพื่อป้องกันอุปกรณ์ช็อตเสียหาย เกณฑ์การให้คะแนนศึกษาเพิ่มเติมได้จากแบบประเมินผลการตรวจใบงานและผังวงจร (ข้อ 9) ห้ามวางสายไฟในลักษณะที่อาจก่อให้เกิดการแตะกันของขั้วจ่ายไฟโดยเด็ดขาด

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 สวมอุปกรณ์ป้องกันและเตรียมพื้นที่ปฏิบัติงานให้พร้อม
- 7.2 ศึกษารายละเอียดพินเอาต์ (Pinout) ของ ESP32 และเซนเซอร์ DHT11
- 7.3 ออกแบบผังการต่อวงจรลงในแบบฟอร์มที่ได้รับมอบหมาย
- 7.4 ระบุรายการวัสดุและอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการต่อวงจรจริง
- 7.5 วางแผนขั้นตอนการต่อวงจรบนเบรตบอร์ดตามผังที่ออกแบบ
- 7.6 ตรวจสอบจุดเชื่อมต่อและระบุข้อควรระวังในตำแหน่งสำคัญ
- 7.7 ทำความสะอาดพื้นที่และจัดเก็บอุปกรณ์เข้าที่ให้เรียบร้อย

8. สรุปและวิจารณ์ผล

สรุปผลการออกแบบผังวงจรโดยวิเคราะห์ข้อดีและข้อจำกัดของการเชื่อมต่อแบบดิจิทัล พร้อมอภิปรายปัญหาที่อาจพบหากการต่อวงจรไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้

9. การประเมินผล

เพื่อประเมินความสามารถในการออกแบบผังวงจรและการวางแผนเชื่อมต่อฮาร์ดแวร์ตามหลักวิศวกรรม

- 1) ความถูกต้องของการระบุตำแหน่งขาเชื่อมต่อ (Pinout)
 - 2) ความชัดเจนของแผนผังการต่อวงจร
 - 3) ความครบถ้วนของรายการวัสดุและอุปกรณ์
 - 4) การวิเคราะห์มาตรการป้องกันความเสียหาย
- คะแนนเต็ม 20 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 16 คะแนน
ผ่านเกณฑ์ที่ 16 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) เอกสารข้อมูลทางเทคนิค (Datasheet) เซนเซอร์ DHT11
- 2) คู่มือการใช้งาน ESP32 Development Board
- 3) ใบความรู้ที่ 1 เรื่องหลักการและขั้นตอนการต่อวงจร ESP32
- 4) มาตรฐานการเขียนแผนผังวงจรไฟฟ้าทางอิเล็กทรอนิกส์

	ใบมอบหมายงานที่ 1	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาชุดตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นแสดงผลในเครื่อง	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ผังวงจรเชื่อมต่อเซนเซอร์ DHT11		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

เอกสารผังวงจรเชื่อมต่อเซนเซอร์ DHT11 พร้อมภาพถ่ายการต่อวงจรบนบอร์ดและผลทดสอบบน Serial Monitor

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาชุดตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นแสดงผลในเครื่อง
- 3.2 ต่อวงจรเชื่อมต่อ ESP32 เข้ากับโมดูลเซนเซอร์ DHT11 ตามขั้นตอน
- 3.3 เขียนโปรแกรมจัดการกรณีอ่านค่าไม่สำเร็จและการกำหนดค่าในการอ่านค่าตามขั้นตอน
- 3.4 เขียนโปรแกรมประมวลผลและแสดงผลค่าอุณหภูมิและความชื้นบนหน้าจอ OLED ตามแบบที่กำหนด
- 3.5 ตรวจสอบและดีบั๊กโปรแกรมผ่าน Serial Monitor เพื่อให้เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นทำงานได้ตามมาตรฐาน
- 3.6 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมและวงจรสมองกลฝังตัวเพื่อสร้างเครื่องวัดสภาพแวดล้อมส่วนบุคคลตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายหลักการทำงานและการเชื่อมต่อเซนเซอร์ DHT11 เข้ากับ ESP32 ได้
- 4.2 อธิบายความสำคัญและขั้นตอนการต่อวงจรเชื่อมต่อ ESP32 กับโมดูลเซนเซอร์ DHT11 ได้
- 4.3 คำนวณและเลือกใช้คำสั่งสำหรับตรวจสอบความถูกต้องของวงจรพร้อมทั้งประยุกต์ใช้เครื่องมือ Serial Monitor ในการดีบั๊กโปรแกรมสำหรับเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศแสดงผลผ่าน OLED ได้
- 4.4 ต่อวงจรเชื่อมต่อ ESP32 เข้ากับโมดูลเซนเซอร์ DHT11 ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.5 ตรวจสอบและดีบั๊กโปรแกรมผ่าน Serial Monitor เพื่อให้เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นทำงานได้ถูกต้อง
- 4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบและความละเอียดรอบคอบในการพัฒนาระบบสมองกลฝังตัว
- 4.7 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมและวงจรสมองกลฝังตัวเพื่อสร้างเครื่องวัดสภาพแวดล้อมส่วนบุคคลได้

5. รายละเอียดของงาน

ให้นักเรียนศึกษาหลักการทำงานของเซนเซอร์ DHT11 และออกแบบแผนผังการต่อวงจร (Circuit Diagram) ระหว่างบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 กับเซนเซอร์ DHT11 พร้อมทั้งลงมือปฏิบัติจริงในการต่อวงจรบนบอร์ด เขียนโปรแกรมทดสอบการอ่านค่าอุณหภูมิและความชื้น และตรวจสอบการรับส่งข้อมูลผ่าน Serial Monitor ให้ถูกต้องตามขั้นตอน

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน สิ้นสุดคาบเรียนปฏิบัติการสัปดาห์ที่ 1

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาเนื้อหาจากใบความรู้ที่ 1 เรื่องหลักการและขั้นตอนการต่อวงจร ESP32
2. จัดทำแผนผังการต่อวงจร (Circuit Diagram) พร้อมระบุรายการอุปกรณ์และข้อควรระวังในการติดตั้งในแบบฟอร์มออกแบบวงจร
3. รวมกลุ่มปฏิบัติงาน (3-5 คน) เพื่อลงมือต่อวงจรบนบอร์ดตามแผนผังที่ออกแบบไว้ ตรวจสอบความถูกต้องของขั้ว VCC, GND และขา Data ก่อนจ่ายไฟ
4. เขียนและอัปโหลดโปรแกรมทดสอบผ่านโปรแกรม Arduino IDE เพื่ออ่านค่าอุณหภูมิและความชื้น พร้อมเปิด Serial Monitor เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล
5. บันทึกผลการทดลองและจัดทำรายงานสรุปการต่อวงจรส่งครูผู้สอน

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1. ใบความรู้ที่ 1: หลักการและขั้นตอนการต่อวงจร ESP32
2. แบบฟอร์มออกแบบวงจร (Circuit Design Template)
3. ชุดทดลอง ESP32 และเซนเซอร์ DHT11
4. โปรแกรม Arduino IDE และ Serial Monitor

9. การประเมินผล

1. ความถูกต้องและครบถ้วนของแผนผังวงจรเชื่อมต่อเซนเซอร์ DHT11
2. ความถูกต้องของการต่อวงจรจริงบนบอร์ดและการอ่านค่าผ่าน Serial Monitor
3. ความละเอียดรอบคอบ ความรับผิดชอบ และการส่งงานตรงตามกำหนดเวลา

	ใบกิจกรรมที่ 1	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาชุดตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นแสดงผลในเครื่อง	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ผังวงจรเชื่อมต่อเซนเซอร์ DHT11		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

ประกอบและใช้งานอุปกรณ์วัดสภาพอากาศส่วนบุคคล เพื่ออ่านค่าอุณหภูมิและความชื้นแม่นยำสำหรับการตรวจสอบสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัยหรือพื้นที่ทำงาน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาชุดตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นแสดงผลในเครื่อง
- 3.2 ต่อบอร์ดเชื่อมต่อ ESP32 เข้ากับโมดูลเซนเซอร์ DHT11 ตามขั้นตอน
- 3.3 เขียนโปรแกรมจัดการกรณีอ่านค่าไม่สำเร็จและการกำหนดความถี่ในการอ่านค่าตามขั้นตอน
- 3.4 เขียนโปรแกรมประมวลผลและแสดงผลค่าอุณหภูมิและความชื้นบนหน้าจอ OLED ตามแบบที่กำหนด
- 3.5 ตรวจสอบและดีบั๊กโปรแกรมผ่าน Serial Monitor เพื่อให้เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นทำงานได้ตามมาตรฐาน
- 3.6 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมและวงจรสมองกลฝังตัวเพื่อสร้างเครื่องวัดสภาพแวดล้อมส่วนบุคคลตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายหลักการทำงานและการเชื่อมต่อเซนเซอร์ DHT11 เข้ากับ ESP32 ได้
- 4.2 อธิบายความสำคัญและขั้นตอนการต่อบอร์ดเชื่อมต่อ ESP32 กับโมดูลเซนเซอร์ DHT11 ได้
- 4.3 คำนวณและเลือกใช้คำสั่งสำหรับตรวจสอบความถูกต้องของวงจรพร้อมทั้งประยุกต์ใช้เครื่องมือ Serial Monitor ในการดีบั๊กโปรแกรมสำหรับเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศแสดงผลผ่าน OLED ได้
- 4.4 ต่อบอร์ดเชื่อมต่อ ESP32 เข้ากับโมดูลเซนเซอร์ DHT11 ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.5 ตรวจสอบและดีบั๊กโปรแกรมผ่าน Serial Monitor เพื่อให้เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นทำงานได้ถูกต้อง
- 4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบและความละเอียดรอบคอบในการพัฒนาระบบสมองกลฝังตัว
- 4.7 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมและวงจรสมองกลฝังตัวเพื่อสร้างเครื่องวัดสภาพแวดล้อมส่วนบุคคลได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32
- 5.2 โมดูลเซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้น DHT11
- 5.3 สายไฟเชื่อมต่อ (Jumper Wires)
- 5.4 เบริดบอร์ด (Breadboard)

6. ขั้นตอนการทำการทดลอง

1. ศึกษาหลักการทำงานของเซนเซอร์ DHT11 และโครงสร้างการเชื่อมต่อขา GPIO ของบอร์ด ESP32 จากใบความรู้ที่ 1
2. จัดทำแผนผังวงจร (Circuit Diagram) การเชื่อมต่อระหว่างบอร์ด ESP32 กับเซนเซอร์ DHT11 ลงในแบบฟอร์มออกแบบวงจร พร้อมระบุขั้ว VCC, GND และ Data ให้ถูกต้อง
3. ตรวจสอบความถูกต้องของแผนผังวงจรและรายการอุปกรณ์ร่วมกับครูผู้สอนก่อนเริ่มปฏิบัติงานจริง
4. ลงมือต่อวงจรบนเบริดบอร์ดตามแผนผังที่ออกแบบไว้ โดยเชื่อมต่อขา VCC เข้ากับ 3V3 หรือ 5V ของ ESP32, ขา GND เข้ากับ GND และขา Data เข้ากับขาพินดิจิทัล (เช่น GPIO 4) พร้อมตรวจสอบความแน่นหนาของสายไฟ
5. เปิดโปรแกรม Arduino IDE บนคอมพิวเตอร์ เขียนหรืออัปโหลดโค้ดตัวอย่างเพื่อทดสอบการอ่านค่าอุณหภูมิและความชื้นจากเซนเซอร์ DHT11
6. เปิดหน้าต่าง Serial Monitor กำหนด Baud Rate ให้ตรงกับโค้ดโปรแกรม (เช่น 115200) เพื่อตรวจสอบการรับส่งสัญญาณและสังเกตค่าที่อ่านได้
7. บันทึกผลการทดสอบการอ่านค่าอุณหภูมิและความชื้นลงในใบงาน พร้อมถ่ายภาพการต่อวงจรบนเบริดบอร์ดเก็บไว้เป็นหลักฐาน
8. ตรวจสอบความเรียบร้อยของอุปกรณ์ เก็บอุปกรณ์เข้าที่ให้เรียบร้อย และส่งมอบรายงานสรุปการต่อวงจรพร้อมผลทดสอบ

7. สรุปและอภิปราย

นักเรียนได้เรียนรู้และปฏิบัติจริงเกี่ยวกับการวิเคราะห์หลักการทำงานของเซนเซอร์ DHT11 การออกแบบแผนผังวงจร และการเชื่อมต่อฮาร์ดแวร์เข้ากับบอร์ด ESP32 รวมถึงการทดสอบการรับส่งสัญญาณข้อมูลเบื้องต้นผ่าน Serial Monitor ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาระบบสมองกลฝังตัวต่อไป

8. การประเมินผล

ประเมินผลจากความถูกต้องของแผนผังวงจร ความเรียบร้อยและถูกต้องในการต่อวงจรบนเบริดบอร์ด ผลการทดสอบการอ่านค่าผ่าน Serial Monitor ความร่วมมือในการปฏิบัติงานกลุ่ม และคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนเรื่องการต่อวงจร DHT11

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

เอกสารประกอบการเรียนวิชาการพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที หน่วยที่ 2 เรื่อง พัฒนาชุดตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นแสดงผลในเครื่อง

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาชุดตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นแสดงผลในเครื่อง	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศแสดงผลผ่าน OLED		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประกอบและใช้งานอุปกรณ์วัดสภาพอากาศส่วนบุคคล เพื่ออ่านค่าอุณหภูมิและความชื้นแม่นยำสำหรับการตรวจสอบสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัยหรือพื้นที่ทำงาน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาชุดตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นแสดงผลในเครื่อง
- 3.2 ต่อบอร์ดเชื่อมต่อ ESP32 เข้ากับโมดูลเซนเซอร์ DHT11 ตามขั้นตอน
- 3.3 เขียนโปรแกรมจัดการกรณีอ่านค่าไม่สำเร็จและการกำหนดความถี่ในการอ่านค่าตามขั้นตอน
- 3.4 เขียนโปรแกรมประมวลผลและแสดงผลค่าอุณหภูมิและความชื้นบนหน้าจอ OLED ตามแบบที่กำหนด
- 3.5 ตรวจสอบและดีบั๊กโปรแกรมผ่าน Serial Monitor เพื่อให้เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นทำงานได้ตามมาตรฐาน
- 3.6 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมและวงจรสมองกลฝังตัวเพื่อสร้างเครื่องวัดสภาพแวดล้อมส่วนบุคคลตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายขั้นตอนการเขียนโปรแกรมจัดการข้อมูลและการแสดงผลบนหน้าจอ OLED ได้
- 4.2 อธิบายความสำคัญและขั้นตอนการต่อบอร์ดเชื่อมต่อ ESP32 กับโมดูลเซนเซอร์ DHT11 ได้
- 4.3 เลือกใช้คำสั่งโปรแกรมเพื่อจัดการข้อผิดพลาดและความถี่ในการอ่านค่าเซนเซอร์ได้
- 4.4 ประยุกต์ใช้โปรแกรมในการประมวลผลและแสดงผลค่าเซนเซอร์บนหน้าจอ OLED ได้
- 4.5 คำนวณและเลือกใช้คำสั่งสำหรับตรวจสอบความถูกต้องของวงจรพร้อมทั้งประยุกต์ใช้เครื่องมือ Serial Monitor ในการดีบั๊กโปรแกรมสำหรับเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศแสดงผลผ่าน OLED ได้
- 4.6 เขียนโปรแกรมจัดการกรณีอ่านค่าไม่สำเร็จและการกำหนดความถี่ในการอ่านค่าได้ถูกต้อง
- 4.7 ต่อบอร์ดเชื่อมต่อ ESP32 เข้ากับโมดูลเซนเซอร์ DHT11 ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.8 เขียนโปรแกรมประมวลผลและแสดงผลค่าอุณหภูมิและความชื้นบนหน้าจอ OLED ได้ถูกต้อง
- 4.9 ตรวจสอบและดีบั๊กโปรแกรมผ่าน Serial Monitor เพื่อให้เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นทำงานได้ถูกต้อง

4.10 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบและความละเอียดรอบคอบในการพัฒนาระบบสมองกลฝังตัว

4.11 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมและวงจรสมองกลฝังตัวเพื่อสร้างเครื่องวัดสภาพแวดล้อมส่วนบุคคลได้

5. สารการเรียนรู้

1. เซนเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้น

1.1 หลักการทำงานของเซนเซอร์ DHT11

1.1.1 กลไกการอ่านสัญญาณดิจิทัลจากเซนเซอร์

1.1.2 คุณสมบัติและข้อจำกัดของเซนเซอร์ DHT11

1.2 การเชื่อมต่อเซนเซอร์เข้ากับบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์

1.2.1 การต่อวงจรเซนเซอร์เข้ากับขา I/O ของ ESP32

1.2.2 การตรวจสอบการรับส่งสัญญาณผ่าน Serial Monitor

2. การประมวลผลและแสดงผลข้อมูลเซนเซอร์

2.1 การเขียนโปรแกรมจัดการข้อมูลเซนเซอร์

2.1.1 การเขียนโปรแกรมอ่านค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์

2.1.2 การกำหนดความถี่และเงื่อนไขการจัดการกรณีอ่านค่าไม่สำเร็จ

2.2 การนำเสนอข้อมูลผ่านหน้าจอ OLED

2.2.1 การจัดรูปแบบข้อมูลเพื่อแสดงผลบนหน้าจอ OLED

2.2.2 การตรวจสอบความถูกต้องและแก้ไขจุดบกพร่องของระบบ

3. ต่อวงจรเชื่อมต่อ ESP32 เข้ากับโมดูลเซนเซอร์ DHT11

3.1.1 ความหมาย ประเภท และความสำคัญของต่อวงจรเชื่อมต่อ ESP32 เข้ากับโมดูลเซนเซอร์ DHT11

3.1.2 ขั้นตอนการปฏิบัติและข้อควรระวังในต่อวงจรเชื่อมต่อ ESP32 เข้ากับโมดูลเซนเซอร์ DHT11

4. เขียนโปรแกรมจัดการกรณีอ่านค่าไม่สำเร็จและการกำหนดความถี่ในการอ่านค่า

4.1.1 เขียนโปรแกรมจัดการกรณีอ่านค่าไม่สำเร็จ

4.1.2 การกำหนดความถี่ในการอ่านค่า

5. เขียนโปรแกรมประมวลผลและนำค่าอุณหภูมิและความชื้นแสดงผลบนหน้าจอ OLED

5.1.1 เขียนโปรแกรมประมวลผล

5.1.2 นำค่าอุณหภูมิ

6. ตรวจสอบความถูกต้องของวงจรและแก้ไขจุดบกพร่องการดีบั๊กโปรแกรมผ่าน Serial Monitor —
ชิ้นงาน: เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศแสดงผลผ่าน OLED

6.1.1 ตรวจสอบความถูกต้องของวงจร

6.1.2 แก้ไขจุดบกพร่องการดีบั๊กโปรแกรมผ่าน Serial Monitor — ชิ้นงาน: เครื่องวัดอุณหภูมิ

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ทบทวนการต่อวงจรและเตรียมความพร้อมสู่การสร้างชิ้นงาน (ทฤษฎีและปฏิบัติ, ทั้งชั้น, 25 นาที)

ครู:

1) (10 นาที) ครูนำภาพตัวอย่าง 'เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศแสดงผลผ่าน OLED' ที่สมบูรณ์มาให้ผู้เรียนดูผ่านสไลด์ชุดที่ 2 พร้อมตั้งคำถามนำ 'จากสัปดาห์ที่แล้ว นักเรียนคิดว่าการเขียนโปรแกรมแสดงผลบน OLED มีอุปสรรคสำคัญอะไรบ้าง' (ถาม-ตอบ)

2) (15 นาที) ครูแจกใบความรู้ที่ 3 เรื่อง 'การเขียนโปรแกรมประมวลผลและการจัดการข้อผิดพลาด' ให้นักเรียนศึกษาทบทวนการอ่านค่าเซนเซอร์ DHT11 ร่วมกับหน้าจอ OLED โดยใช้เทคนิคการถาม-ตอบเพื่อเชื่อมโยงประสบการณ์เดิม

นักเรียน:

1) (10 นาที) นักเรียนสังเกตภาพตัวอย่าง ร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามของครูรายบุคคล เกี่ยวกับปัญหาการแสดงผลบนจอ OLED

2) (15 นาที) นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 3 และร่วมกันสรุปสาระสำคัญลงในสมุดบันทึกเพื่อเตรียมความพร้อมสู่การปฏิบัติงานจริง

2. สาธิตการเขียนโปรแกรมจัดการกรณีอ่านค่าไม่สำเร็จและการแสดงผล OLED [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — 3. ดำเนินงาน/สร้างชิ้นงาน] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, ทั้งชั้น, 50 นาที)

ครู:

1) (20 นาที) ครูอธิบายและสาธิตขั้นตอนการเขียนโปรแกรมควบคุม ESP32 ร่วมกับเซนเซอร์ DHT11 และจอ OLED โดยเน้นการกำหนดความถี่ในการอ่านค่าและเงื่อนไขการจัดการกรณีอ่านค่าไม่สำเร็จ (ใช้โปรแกรม Arduino IDE และจอแสดงผลโค้ดผ่านโปรเจคเตอร์)

2) (30 นาที) ครูสาธิตการต่อสายสัญญาณและการอัปโหลดโค้ด พร้อมเปิดหน้าต่าง Serial Monitor เพื่อตรวจสอบการรับส่งข้อมูล โดยครูเดินสังเกตการจดบันทึกและให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด

นักเรียน:

1) (20 นาที) นักเรียนสังเกตการณ์สาธิตการเขียนโปรแกรมของครู บันทึกคำสั่งสำคัญลงในสมุด และซักถามข้อสงสัยในขั้นตอนการจัดการกรณีอ่านค่าไม่สำเร็จ

2) (30 นาที) นักเรียนศึกษาตัวอย่างโค้ดในใบความรู้และเตรียมความพร้อมสำหรับการลงมือปฏิบัติเขียนโค้ดด้วยตนเอง

3. ปฏิบัติการพัฒนาโปรแกรมและประกอบเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้น [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — 3. ดำเนินงาน/สร้างชิ้นงาน] (ปฏิบัติ, เดี่ยว, 120 นาที)

ครู:

1) (60 นาที) ครูแจกใบงานที่ 3 เรื่อง 'การเขียนโปรแกรมประมวลผลและแสดงผลบนจอ OLED' ให้นักเรียนปฏิบัติการเขียนโค้ดและต่อวงจรตามใบงาน ครูเดินให้คำแนะนำช่วยเหลือผู้เรียนที่ปฏิบัติช้า ส่วนผู้เรียนที่ทำเสร็จเร็วให้ศึกษาการปรับแต่งรูปแบบการแสดงผลเพิ่มเติม

2) (60 นาที) ครูให้ผู้เรียนลงมือประกอบอุปกรณ์เข้ากับโครงสร้างเครื่องวัดสภาพแวดล้อมส่วนบุคคล พร้อมบันทึกผลการทำงานลงในใบงานที่ 3

นักเรียน:

1) (60 นาที) นักเรียนปฏิบัติการเขียนโปรแกรมควบคุม ESP32 อ่านค่าเซนเซอร์ DHT11 และแสดงผลบนจอ OLED ตามใบงานที่ 3 เป็นรายบุคคล โดยผู้เรียนที่เรียนรู้เร็วช่วยแนะนำเพื่อนข้างเคียง

2) (60 นาที) นักเรียนประกอบฮาร์ดแวร์เข้าด้วยกัน ทดลองอัปโหลดโค้ด และบันทึกผลการทำงานลงในใบงานที่ 3 ตอนที่ 1

4. ตรวจสอบและดีบั๊กโปรแกรมผ่าน Serial Monitor เพื่อปรับปรุงชิ้นงาน [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — 4. ทดสอบและปรับปรุง] (ปฏิบัติ, เดี่ยว, 70 นาที)

ครู: 1) (70 นาที) ครูให้คำแนะนำในการใช้เครื่องมือ Serial Monitor เพื่อตรวจสอบข้อผิดพลาด (Debugging) ของระบบ พร้อมทั้งสังเกตการปฏิบัติงานและตรวจสอบความถูกต้องของการทำงานของเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศแสดงผลผ่าน OLED ของผู้เรียนแต่ละราย

นักเรียน: 1) (70 นาที) นักเรียนทดสอบการทำงานของเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศแสดงผลผ่าน OLED ตรวจสอบค่าผ่าน Serial Monitor ทำการดีบั๊กข้อผิดพลาดของโค้ด และปรับปรุงชิ้นงานให้ทำงานได้อย่างสมบูรณ์พร้อมส่งมอบ

5. นำเสนอผลงาน สรุปองค์ความรู้ และประเมินผลการเรียนรู้ประจำสัปดาห์ [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — 5. นำเสนอและสรุปผล] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, ทั้งชั้น, 35 นาที)

ครู:

1) (20 นาที) ครูให้ตัวแทนนักเรียนนำเสนอผลงานการสร้างเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศแสดงผลผ่าน OLED หน้าชั้นเรียน พร้อมจัดกิจกรรมสะท้อนคิด (Reflection) โดยใช้คำถาม 'อุปสรรคสำคัญในการดีบั๊กโค้ดคืออะไร และนักเรียนมีวิธีแก้ปัญหาอย่างไร'

2) (15 นาที) ครูแจกแบบทดสอบหลังเรียนประจำหน่วย จำนวน 10 ข้อ และแบบประเมินตนเอง พร้อมให้ข้อมูลสะท้อนกลับ (Feedback) รายบุคคลเพื่อสรุปผลการเรียนรู้ประจำสัปดาห์

นักเรียน:

1) (20 นาที) นักเรียนนำเสนอชิ้นงานและร่วมกันสะท้อนการเรียนรู้ อภิปรายปัญหาและแนวทางแก้ไขที่พบระหว่างการพัฒนาชิ้นงาน พร้อมประเมินผลงานของตนเองและเพื่อน

2) (15 นาที) นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนประจำหน่วย และส่งมอบชิ้นงานเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศแสดงผลผ่าน OLED พร้อมใบงานที่สมบูรณ์

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การเขียนโปรแกรมประมวลผลและการจัดการข้อผิดพลาด (สื่อการสอน) — เอกสารประกอบการเรียนรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมอ่านค่าเซนเซอร์ DHT11 และแสดงผลบนหน้าจอ OLED

7.2 ใบงานที่ 3 เรื่อง การเขียนโปรแกรมประมวลผลและแสดงผลบนจอ OLED (สื่อการสอน) — ใบงานปฏิบัติการเขียนโค้ด ต่อวงจร และดีบั๊กโปรแกรม

7.3 ชุดอุปกรณ์สมองกลฝังตัว ESP32 และเซนเซอร์ DHT11 พร้อมจอ OLED (สื่อการสอน) — ชุดฮาร์ดแวร์สำหรับสร้างเครื่องวัดสภาพแวดล้อมส่วนบุคคล

7.4 โปรแกรม Arduino IDE และ Serial Monitor (สื่อการสอน) — ซอฟต์แวร์สำหรับเขียนโปรแกรมอัปโหลดโค้ด และดีบั๊กระบบ

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ผลการประเมินแบบทดสอบหลังเรียนประจำหน่วย เรื่อง การพัฒนาชุดตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นแสดงผลในเครื่อง

2. ผลการประเมินการสัมภาษณ์ความรู้และการตอบคำถามระหว่างการนำเสนอผลงานชิ้นงาน
3. รายงานและบันทึกผลการปฏิบัติงานในใบงานที่ 3 เรื่อง การเขียนโปรแกรมประมวลผลและแสดงผลบนจอ OLED

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ชิ้นงานสำเร็จ: เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศแสดงผลผ่าน OLED ที่สามารถทำงานได้จริงตามเกณฑ์
2. ผลการประเมินการปฏิบัติงานการต่อวงจรและเขียนโปรแกรมควบคุม ESP32 ร่วมกับ DHT11 และ OLED
3. ผลการประเมินชิ้นงานและการดีบั๊กโปรแกรมผ่าน Serial Monitor

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจและทำคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป
2. ผู้เรียนสามารถเขียนโปรแกรมและต่อวงจรเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศแสดงผลผ่าน OLED ได้ถูกต้องตามเกณฑ์ร้อยละ 80
3. ผู้เรียนแสดงออกถึงความรับผิดชอบ ความละเอียดรอบคอบ และความมีวินัยในการปฏิบัติงานผ่านเกณฑ์การประเมินพฤติกรรมร้อยละ 90 ขึ้นไป

9.2 วิธีการประเมิน

1. การประเมินความรู้ความเข้าใจด้วยแบบทดสอบหลังเรียนและการตอบคำถาม
2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานและการสร้างชิ้นงานด้วยแบบประเมินชิ้นงานและ Rubric
3. การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์และพฤติกรรมรายบุคคลด้วยแบบสังเกตพฤติกรรม

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบหลังเรียนชนิดปรนัยและอัตนัย
2. แบบประเมินการปฏิบัติงานและชิ้นงานเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศแสดงผลผ่าน OLED
3. แบบสังเกตพฤติกรรมและความรับผิดชอบ

ตารางการวัดและประเมินผล

เครื่องมือประเมิน	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน
แบบทดสอบหลังเรียนชนิดปรนัยและอัตนัย	การประเมินความรู้ความเข้าใจด้วยแบบทดสอบหลังเรียนและการตอบคำถาม	ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจและทำคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป
แบบประเมินการปฏิบัติงานและชิ้นงานเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศแสดงผลผ่าน OLED	การประเมินทักษะการปฏิบัติงานและการสร้างชิ้นงานด้วยแบบประเมินชิ้นงานและ Rubric	ผู้เรียนสามารถเขียนโปรแกรมและต่อวงจรเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศแสดงผลผ่าน OLED ได้ถูกต้องตามเกณฑ์ร้อยละ 80

แบบสังเกตพฤติกรรมและความรับผิดชอบ	การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์และพฤติกรรมรายบุคคลด้วยแบบสังเกตพฤติกรรม	ผู้เรียนแสดงออกถึงความรับผิดชอบ ความละเอียดรอบคอบ และความมีวินัยในการปฏิบัติงาน ผ่านเกณฑ์การประเมินพฤติกรรมร้อยละ 90 ขึ้นไป
-----------------------------------	--	---

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาชุดตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นแสดงผลในเครื่อง	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน สร้างชิ้นงานเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศพร้อมแสดงผลผ่านหน้าจอ OLED และส่งข้อมูลโค้ดโปรแกรม 1 ชุด		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประกอบและใช้งานอุปกรณ์วัดสภาพอากาศส่วนบุคคล เพื่ออ่านค่าอุณหภูมิและความชื้นแม่นยำสำหรับการตรวจสอบสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัยหรือพื้นที่ทำงาน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลผลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาชุดตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นแสดงผลในเครื่อง
- 3.2 ต่อบอร์ดเชื่อมต่อ ESP32 เข้ากับโมดูลเซนเซอร์ DHT11 ตามขั้นตอน
- 3.3 เขียนโปรแกรมจัดการกรณีอ่านค่าไม่สำเร็จและการกำหนดความถี่ในการอ่านค่าตามขั้นตอน
- 3.4 เขียนโปรแกรมประมวลผลและแสดงผลค่าอุณหภูมิและความชื้นบนหน้าจอ OLED ตามแบบที่กำหนด
- 3.5 ตรวจสอบและดีบั๊กโปรแกรมผ่าน Serial Monitor เพื่อให้เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นทำงานได้ตามมาตรฐาน
- 3.6 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมและวงจรสมองกลฝังตัวเพื่อสร้างเครื่องวัดสภาพแวดล้อมส่วนบุคคลตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายขั้นตอนการเขียนโปรแกรมจัดการข้อมูลและการแสดงผลบนหน้าจอ OLED ได้
- 4.2 อธิบายความสำคัญและขั้นตอนการต่อบอร์ดเชื่อมต่อ ESP32 กับโมดูลเซนเซอร์ DHT11 ได้
- 4.3 เลือกใช้คำสั่งโปรแกรมเพื่อจัดการข้อผิดพลาดและความถี่ในการอ่านค่าเซนเซอร์ได้
- 4.4 ประยุกต์ใช้โปรแกรมในการประมวลผลและแสดงผลค่าเซนเซอร์บนหน้าจอ OLED ได้
- 4.5 คำนวณและเลือกใช้คำสั่งสำหรับตรวจสอบความถูกต้องของวงจรพร้อมทั้งประยุกต์ใช้เครื่องมือ Serial Monitor ในการดีบั๊กโปรแกรมสำหรับเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศแสดงผลผ่าน OLED ได้
- 4.6 เขียนโปรแกรมจัดการกรณีอ่านค่าไม่สำเร็จและการกำหนดความถี่ในการอ่านค่าได้ถูกต้อง
- 4.7 ต่อบอร์ดเชื่อมต่อ ESP32 เข้ากับโมดูลเซนเซอร์ DHT11 ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.8 เขียนโปรแกรมประมวลผลและแสดงผลค่าอุณหภูมิและความชื้นบนหน้าจอ OLED ได้ถูกต้อง
- 4.9 ตรวจสอบและดีบั๊กโปรแกรมผ่าน Serial Monitor เพื่อให้เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นทำงานได้ถูกต้อง

4.10 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบและความละเอียดรอบคอบในการพัฒนาระบบสมองกลฝังตัว

4.11 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมและวงจรสมองกลฝังตัวเพื่อสร้างเครื่องวัดสภาพแวดล้อมส่วนบุคคลได้

5. สารการเรียนรู้

เนื้อหาการเรียนรู้ในสัปดาห์ที่ 2 มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมขั้นสูงสำหรับระบบสมองกลฝังตัว โดยแบ่งหัวข้อสำคัญดังนี้: 1. การเขียนโปรแกรมอ่านค่าเซนเซอร์ DHT11: การประกาศไลบรารีและการตั้งค่าขา GPIO เพื่อรับสัญญาณดิจิทัล รวมถึงการใช้คำสั่งอ่านค่าอุณหภูมิ (Temperature) และความชื้น (Humidity) 2. การจัดการกรณีอ่านค่าไม่สำเร็จ (Error Handling): ความสำคัญของการเขียนเงื่อนไขตรวจสอบ (If-Condition) เพื่อป้องกันค่าว่างหรือความผิดพลาดจากการอ่านเซนเซอร์ที่ไม่สมบูรณ์ 3. การกำหนดความถี่ในการอ่านค่า (Sampling Rate): การใช้ฟังก์ชัน millis() แทนการใช้ delay() เพื่อให้โปรแกรมสามารถทำงานอื่นไปพร้อมกันได้ 4. การแสดงผลผ่านจอ OLED: การติดตั้งและใช้งานไลบรารี Adafruit_SSD1306 เพื่อแสดงผลตัวอักษรและค่าตัวเลขแบบ Real-time บนจอภาพ 5. การดีบั๊กด้วย Serial Monitor: เทคนิคการตรวจสอบข้อมูลขาเข้าและข้อผิดพลาดในขณะทำงานจริง (Run-time) เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงชิ้นงานให้แม่นยำและเสถียร

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายความสำคัญของการเขียนเงื่อนไขจัดการกรณีอ่านค่าจากเซนเซอร์ DHT11 ไม่สำเร็จ 2. จงเปรียบเทียบข้อดีของการใช้ฟังก์ชัน millis() เทียบกับการใช้ delay() ในการกำหนดความถี่การอ่านค่า 3. จงยกตัวอย่างคำสั่งพื้นฐานที่ใช้ในการวาดข้อความบนหน้าจอ OLED 4. หาก Serial Monitor แสดงค่าเป็น 'NaN' (Not a Number) นักเรียนจะมีวิธีการตรวจสอบจุดบกพร่องของระบบอย่างไร

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

1. เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที 2. คู่มือการใช้งานไลบรารี DHT.h และ Adafruit SSD1306 สำหรับ Arduino IDE

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบฝึกหัด: 1. เพื่อป้องกันโปรแกรมค้างและแสดงข้อมูลที่ผิดพลาดในกรณีที่สายหลุดหรือเซนเซอร์ทำงานผิดปกติ 2. millis() ช่วยให้โปรแกรมไม่หยุดชะงัก (Non-blocking) ทำให้สามารถแสดงผลบนหน้าจอและอ่านค่าเซนเซอร์ไปพร้อมกันได้อย่างต่อเนื่อง 3. คำสั่ง เช่น display.print(), display.setTextSize(), display.setCursor() 4. ตรวจสอบการเชื่อมต่อสายสัญญาณ VCC, GND และขา Data ให้ถูกต้อง รวมถึงตรวจสอบการกำหนดเลขขาพิน (Pin Definition) ในโค้ดว่าตรงกับฮาร์ดแวร์จริงหรือไม่

	ใบงานที่ 3	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาชุดตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นแสดงผลในเครื่อง	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศแสดงผลผ่าน OLED	

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนพัฒนาโปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 เพื่ออ่านค่าอุณหภูมิและความชื้นจากเซนเซอร์ DHT11 และแสดงผลบนจอ OLED ได้อย่างถูกต้อง พร้อมทั้งตรวจสอบและดีบักระบบผ่าน Serial Monitor เพื่อให้ชิ้นงานทำงานได้จริงตามเกณฑ์มาตรฐาน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาชุดตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นแสดงผลในเครื่อง
- 3.2 ต่อบอร์ดเชื่อมต่อ ESP32 เข้ากับโมดูลเซนเซอร์ DHT11 ตามขั้นตอน
- 3.3 เขียนโปรแกรมจัดการกรณีอ่านค่าไม่สำเร็จและการกำหนดความถี่ในการอ่านค่าตามขั้นตอน
- 3.4 เขียนโปรแกรมประมวลผลและแสดงผลค่าอุณหภูมิและความชื้นบนหน้าจอ OLED ตามแบบที่กำหนด
- 3.5 ตรวจสอบและดีบักระบบผ่าน Serial Monitor เพื่อให้เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นทำงานได้ตามมาตรฐาน
- 3.6 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมและวงจรสมองกลฝังตัวเพื่อสร้างเครื่องวัดสภาพแวดล้อมส่วนบุคคลตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายขั้นตอนการเขียนโปรแกรมจัดการข้อมูลและการแสดงผลบนหน้าจอ OLED ได้
- 4.2 อธิบายความสำคัญและขั้นตอนการต่อบอร์ดเชื่อมต่อ ESP32 กับโมดูลเซนเซอร์ DHT11 ได้
- 4.3 เลือกใช้คำสั่งโปรแกรมเพื่อจัดการข้อผิดพลาดและความถี่ในการอ่านค่าเซนเซอร์ได้
- 4.4 ประยุกต์ใช้โปรแกรมในการประมวลผลและแสดงผลค่าเซนเซอร์บนหน้าจอ OLED ได้
- 4.5 คำนวณและเลือกใช้คำสั่งสำหรับตรวจสอบความถูกต้องของวงจรพร้อมทั้งประยุกต์ใช้เครื่องมือ Serial Monitor ในการดีบักระบบสำหรับเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศแสดงผลผ่าน OLED ได้
- 4.6 เขียนโปรแกรมจัดการกรณีอ่านค่าไม่สำเร็จและการกำหนดความถี่ในการอ่านค่าได้ถูกต้อง
- 4.7 ต่อบอร์ดเชื่อมต่อ ESP32 เข้ากับโมดูลเซนเซอร์ DHT11 ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.8 เขียนโปรแกรมประมวลผลและแสดงผลค่าอุณหภูมิและความชื้นบนหน้าจอ OLED ได้ถูกต้อง
- 4.9 ตรวจสอบและดีบักระบบผ่าน Serial Monitor เพื่อให้เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นทำงานได้ถูกต้อง

4.10 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบและความละเอียดรอบคอบในการพัฒนาระบบสมองกลฝังตัว

4.11 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมและวงจรสมองกลฝังตัวเพื่อสร้างเครื่องวัดสภาพแวดล้อมส่วนบุคคลได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 จำนวน 1 บอร์ด
- 5.2 โมดูลเซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้น DHT11 จำนวน 1 ตัว
- 5.3 หน้าจอแสดงผล OLED 0.96 นิ้ว (I2C) จำนวน 1 จอ
- 5.4 สาย Jumper แบบ Female-to-Female และ Male-to-Female จำนวน 1 ชุด
- 5.5 สายสัญญาณ Micro USB จำนวน 1 เส้น
- 5.6 โปรแกรม Arduino IDE สำหรับเขียนและอัปโหลดซอร์สโค้ด จำนวน 1 ชุด
- 5.7 คอมพิวเตอร์พกพาหรือคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ จำนวน 1 เครื่อง

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมควบคุม ESP32 อ่านค่าจาก DHT11 และแสดงผลบนจอ OLED พร้อมทั้งตรวจสอบการทำงานของชิ้นงานให้เรียบร้อยแล้วส่งมอบซอร์สโค้ดโปรแกรม 1 ชุด และชิ้นงานเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นที่ทำงานได้จริง ผู้เรียนต้องตรวจสอบความถูกต้องของสายสัญญาณและการแสดงผลบนหน้าจอให้เสียก่อนส่งมอบงานทุกครั้ง ทั้งนี้เกณฑ์การให้คะแนนให้ศึกษาจากแบบประเมินผลการปฏิบัติงานที่กำหนดไว้ ข้อควรระวังคือห้ามสลับขั้วสายไฟ VCC และ GND เด็ดขาดเพราะอาจทำให้บอร์ด ESP32 หรืออุปกรณ์เสียหายได้ และควรตรวจสอบการเชื่อมต่อสายสัญญาณให้แน่นหนา ก่อนจ่ายไฟเลี้ยงเข้าวงจรทุกครั้ง

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 สวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลและเตรียมความพร้อมของเครื่องมือและอุปกรณ์
- 7.2 ตรวจสอบความเรียบร้อยของการต่อวงจรฮาร์ดแวร์ระหว่าง ESP32 เซนเซอร์ DHT11 และจอ OLED
- 7.3 เปิดโปรแกรม Arduino IDE และสร้างไฟล์โปรแกรมใหม่สำหรับพัฒนาระบบ
- 7.4 เขียนโปรแกรมเพิ่มไลบรารีที่จำเป็นสำหรับการใช้งานเซนเซอร์ DHT11 และหน้าจอ OLED
- 7.5 เขียนฟังก์ชันการอ่านค่าอุณหภูมิและความชื้นพร้อมกำหนดความถี่ในการอ่านค่า
- 7.6 เขียนโค้ดคำสั่งจัดการกรณีอ่านค่าจากเซนเซอร์ไม่สำเร็จเพื่อป้องกันระบบค้าง
- 7.7 เขียนโปรแกรมประมวลผลข้อมูลและจัดรูปแบบการแสดงผลค่าอุณหภูมิและความชื้นบนจอ OLED
- 7.8 อัปโหลดซอร์สโค้ดเข้าสู่บอร์ด ESP32 และเปิด Serial Monitor เพื่อตรวจสอบข้อผิดพลาด
- 7.9 ทดสอบการทำงานจริงของเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นและปรับปรุงแก้ไขจุดบกพร่อง
- 7.10 จัดเก็บอุปกรณ์ เครื่องมือ และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นภารกิจ

8. สรุปและวิจารณ์ผล

ผู้เรียนบันทึกผลการทดสอบการอ่านค่าอุณหภูมิและความชื้นผ่านจอ OLED และ Serial Monitor พร้อมทั้งวิจารณ์และสรุปปัญหาอุปสรรคที่พบระหว่างการเขียนโปรแกรมและการเชื่อมต่อฮาร์ดแวร์ พร้อมแนวทางในการแก้ไขปรับปรุงชิ้นงานให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

9. การประเมินผล

เพื่อประเมินการบูรณาการความรู้ในการพัฒนาชิ้นงานและการตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบจริง

- 1) ความสมบูรณ์ของโค้ดโปรแกรมและการทำงานของฟังก์ชัน
- 2) ความแม่นยำในการวัดค่าและความเสถียรของระบบ
- 3) คุณภาพการติดตั้งฮาร์ดแวร์
- 4) การสรุปผลและวิจารณ์เชิงเทคนิค

คะแนนเต็ม 20 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 16 คะแนน

ผ่านเกณฑ์ที่ 16 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) เอกสารประกอบการสอนวิชาการพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที หน่วยที่ 2
- 2) คู่มือการใช้งานบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 และเซนเซอร์ DHT11
- 3) คู่มือการเขียนโปรแกรมควบคุมจอแสดงผล OLED ผ่านโปรแกรม Arduino IDE

	ใบมอบหมายงานที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาชุดตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นแสดงผลในเครื่อง	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศแสดงผลผ่าน OLED		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

ซอร์สโค้ดโปรแกรมและชิ้นงานเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศแสดงผลผ่านหน้าจอ OLED ที่สามารถทำงานได้จริง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาชุดตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นแสดงผลในเครื่อง
- 3.2 ต่อวงจรเชื่อมต่อ ESP32 เข้ากับโมดูลเซนเซอร์ DHT11 ตามขั้นตอน
- 3.3 เขียนโปรแกรมจัดการกรณีอ่านค่าไม่สำเร็จและการกำหนดความถี่ในการอ่านค่าตามขั้นตอน
- 3.4 เขียนโปรแกรมประมวลผลและแสดงผลค่าอุณหภูมิและความชื้นบนหน้าจอ OLED ตามแบบที่กำหนด
- 3.5 ตรวจสอบและดีบั๊กโปรแกรมผ่าน Serial Monitor เพื่อให้เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นทำงานได้ตามมาตรฐาน
- 3.6 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมและวงจรสมองกลฝังตัวเพื่อสร้างเครื่องวัดสภาพแวดล้อมส่วนบุคคลตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายขั้นตอนการเขียนโปรแกรมจัดการข้อมูลและการแสดงผลบนหน้าจอ OLED ได้
- 4.2 อธิบายความสำคัญและขั้นตอนการต่อวงจรเชื่อมต่อ ESP32 กับโมดูลเซนเซอร์ DHT11 ได้
- 4.3 เลือกใช้คำสั่งโปรแกรมเพื่อจัดการข้อผิดพลาดและความถี่ในการอ่านค่าเซนเซอร์ได้
- 4.4 ประยุกต์ใช้โปรแกรมในการประมวลผลและแสดงผลค่าเซนเซอร์บนหน้าจอ OLED ได้
- 4.5 คำนวณและเลือกใช้คำสั่งสำหรับตรวจสอบความถูกต้องของวงจรพร้อมทั้งประยุกต์ใช้เครื่องมือ Serial Monitor ในการดีบั๊กโปรแกรมสำหรับเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศแสดงผลผ่าน OLED ได้
- 4.6 เขียนโปรแกรมจัดการกรณีอ่านค่าไม่สำเร็จและการกำหนดความถี่ในการอ่านค่าได้ถูกต้อง
- 4.7 ต่อวงจรเชื่อมต่อ ESP32 เข้ากับโมดูลเซนเซอร์ DHT11 ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.8 เขียนโปรแกรมประมวลผลและแสดงผลค่าอุณหภูมิและความชื้นบนหน้าจอ OLED ได้ถูกต้อง
- 4.9 ตรวจสอบและดีบั๊กโปรแกรมผ่าน Serial Monitor เพื่อให้เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นทำงานได้ถูกต้อง

4.10 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบและความละเอียดรอบคอบในการพัฒนาระบบสมองกลฝังตัว

4.11 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมและวงจรสมองกลฝังตัวเพื่อสร้างเครื่องวัดสภาพแวดล้อมส่วนบุคคลได้

5. รายละเอียดของงาน

ให้นักเรียนเขียนโปรแกรมควบคุมบอร์ด ESP32 เพื่ออ่านค่าอุณหภูมิและความชื้นจากเซนเซอร์ DHT11 พร้อมเขียนเงื่อนไขจัดการกรณีอ่านค่าไม่สำเร็จ กำหนดความถี่ในการอ่านค่า และประมวลผลข้อมูลเพื่อแสดงผลบนหน้าจอ OLED รวมถึงตรวจสอบและดีบักระบบผ่าน Serial Monitor ให้สมบูรณ์

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน สิ้นสุดสัปดาห์ที่ 2 ของการจัดการเรียนรู้

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาใบความรู้ที่ 3 เรื่องการเขียนโปรแกรมประมวลผลและการจัดการข้อผิดพลาด
2. เขียนโปรแกรมใน Arduino IDE เพื่อเชื่อมต่อ ESP32, เซนเซอร์ DHT11 และหน้าจอ OLED
3. กำหนดความถี่ในการอ่านค่าและเขียนโปรแกรมดักจับข้อผิดพลาดกรณีอ่านค่าเซนเซอร์ไม่สำเร็จ
4. อัปโหลดโค้ดและตรวจสอบการแสดงผลบนหน้าจอ OLED พร้อมใช้ Serial Monitor ในการดีบั๊กข้อผิดพลาด

5. ประกอบฮาร์ดแวร์เข้ากับโครงสร้างเครื่องวัดสภาพแวดล้อมส่วนบุคคลและทดสอบการทำงานจริง

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1. ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การเขียนโปรแกรมประมวลผลและการจัดการข้อผิดพลาด
2. ใบงานที่ 3 เรื่อง การเขียนโปรแกรมประมวลผลและแสดงผลบนจอ OLED
3. ชุดอุปกรณ์สมองกลฝังตัว ESP32, เซนเซอร์ DHT11 และหน้าจอ OLED
4. โปรแกรม Arduino IDE และเครื่องมือ Serial Monitor

9. การประเมินผล

1. ประเมินจากความถูกต้องของซอร์สโค้ดและการทำงานของชิ้นงานเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศแสดงผลผ่าน OLED
2. ประเมินทักษะการปฏิบัติงานและการดีบั๊กโปรแกรมผ่าน Serial Monitor
3. ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้านความรับผิดชอบและความละเอียดรอบคอบในการปฏิบัติงาน

	ใบกิจกรรมที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาชุดตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นแสดงผลในเครื่อง	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศแสดงผลผ่าน OLED		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

ประกอบและใช้งานอุปกรณ์วัดสภาพอากาศส่วนบุคคล เพื่ออ่านค่าอุณหภูมิและความชื้นแม่นยำสำหรับการตรวจสอบสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัยหรือพื้นที่ทำงาน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาชุดตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นแสดงผลในเครื่อง
- 3.2 ต่อบอร์ดเชื่อมต่อ ESP32 เข้ากับโมดูลเซนเซอร์ DHT11 ตามขั้นตอน
- 3.3 เขียนโปรแกรมจัดการกรณีอ่านค่าไม่สำเร็จและการกำหนดความถี่ในการอ่านค่าตามขั้นตอน
- 3.4 เขียนโปรแกรมประมวลผลและแสดงผลค่าอุณหภูมิและความชื้นบนหน้าจอ OLED ตามแบบที่กำหนด
- 3.5 ตรวจสอบและดีบั๊กโปรแกรมผ่าน Serial Monitor เพื่อให้เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นทำงานได้ตามมาตรฐาน
- 3.6 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมและวงจรสมองกลฝังตัวเพื่อสร้างเครื่องวัดสภาพแวดล้อมส่วนบุคคลตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายขั้นตอนการเขียนโปรแกรมจัดการข้อมูลและการแสดงผลบนหน้าจอ OLED ได้
- 4.2 อธิบายความสำคัญและขั้นตอนการต่อบอร์ดเชื่อมต่อ ESP32 กับโมดูลเซนเซอร์ DHT11 ได้
- 4.3 เลือกใช้คำสั่งโปรแกรมเพื่อจัดการข้อผิดพลาดและความถี่ในการอ่านค่าเซนเซอร์ได้
- 4.4 ประยุกต์ใช้โปรแกรมในการประมวลผลและแสดงผลค่าเซนเซอร์บนหน้าจอ OLED ได้
- 4.5 คำนวณและเลือกใช้คำสั่งสำหรับตรวจสอบความถูกต้องของวงจรพร้อมทั้งประยุกต์ใช้เครื่องมือ Serial Monitor ในการดีบั๊กโปรแกรมสำหรับเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศแสดงผลผ่าน OLED ได้
- 4.6 เขียนโปรแกรมจัดการกรณีอ่านค่าไม่สำเร็จและการกำหนดความถี่ในการอ่านค่าได้ถูกต้อง
- 4.7 ต่อบอร์ดเชื่อมต่อ ESP32 เข้ากับโมดูลเซนเซอร์ DHT11 ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.8 เขียนโปรแกรมประมวลผลและแสดงผลค่าอุณหภูมิและความชื้นบนหน้าจอ OLED ได้ถูกต้อง
- 4.9 ตรวจสอบและดีบั๊กโปรแกรมผ่าน Serial Monitor เพื่อให้เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นทำงานได้ถูกต้อง
- 4.10 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบและความละเอียดรอบคอบในการพัฒนาระบบสมองกลฝังตัว

4.11 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมและวงจรสมองกลฝังตัวเพื่อสร้างเครื่องวัดสภาพแวดล้อมส่วนบุคคลได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32
- 5.2 เซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้น DHT11
- 5.3 หน้าจอแสดงผล OLED I2C (128x64)
- 5.4 สายจัมเปอร์และเบรตบอร์ด

6. ขั้นตอนการทำงานกิจกรรม

1. ศึกษาหลักการทำงานของเซนเซอร์ DHT11 ร่วมกับหน้าจอ OLED และการจัดการข้อผิดพลาดในการอ่านค่าผ่านใบความรู้ที่ 3
2. เขียนโปรแกรมภาษา C++ บน Arduino IDE โดยกำหนดความถี่ในการอ่านค่าและเพิ่มคำสั่งจัดการกรณีอ่านค่าจากเซนเซอร์ไม่สำเร็จ (Error Handling)
3. เขียนโปรแกรมในส่วนของการประมวลผลและแสดงผลข้อมูล (อุณหภูมิและความชื้น) ลงบนหน้าจอ OLED โดยจัดรูปแบบข้อมูลให้อ่านง่าย
4. ต่อวงจรเชื่อมต่อเซนเซอร์ DHT11 และหน้าจอ OLED เข้ากับบอร์ด ESP32 ตามแบบผังวงจรที่กำหนด
5. อัปโหลดโปรแกรมลงบนบอร์ด ESP32 และตรวจสอบการทำงานผ่านหน้าจอ Serial Monitor เพื่อดีบั๊กข้อมูลเบื้องต้น
6. ทดสอบการแสดงผลบนจอ OLED หากพบปัญหาให้ตรวจสอบการเชื่อมต่อสายสัญญาณและแก้ไขโค้ดโปรแกรมตามข้อผิดพลาดที่ปรากฏ
7. ประกอบชิ้นงานเข้ากับอุปกรณ์เสริมเพื่อให้เป็นเครื่องวัดสภาพแวดล้อมส่วนบุคคลที่สมบูรณ์

7. สรุปและอภิปราย

สรุปและอภิปรายผลการทำงานของระบบตรวจวัด อุปกรณ์ที่พบในการเชื่อมต่อหน้าจอ OLED และวิธีการแก้ไขผ่านการเขียนโค้ดและการดีบั๊กข้อมูล เพื่อให้ได้ค่าที่ถูกต้องแม่นยำตามเกณฑ์มาตรฐาน

8. การประเมินผล

ประเมินผลผ่านชิ้นงานจริง (การอ่านค่าและความถูกต้องในการแสดงผลบน OLED), การตรวจสอบข้อผิดพลาด, ผลการดีบั๊กผ่าน Serial Monitor และคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนประจำหน่วย

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การเขียนโปรแกรมประมวลผลและการจัดการข้อผิดพลาด, คู่มือการใช้งาน Library สำหรับเซนเซอร์ DHT11 และจอ OLED

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สร้างระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน โครงการระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่าน Wi-Fi และโครงสร้าง JSON		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลจากเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลาง ช่วยให้ติดตามข้อมูลสถานะแวดล้อมระยะไกลผ่านระบบสื่อสารดิจิทัลได้ทันที

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi
- 3.2 เขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่ายและโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดตามขั้นตอน
- 3.3 พัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านคำขอ HTTP POST ตามแบบที่กำหนด
- 3.4 ทดสอบระบบรับส่งข้อมูลและวิเคราะห์ข้อบกพร่องผ่าน Response Code ตามขั้นตอนที่กำหนด
- 3.5 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลางในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ระบุหลักการทำงานของเครือข่าย Wi-Fi และโครงสร้างข้อมูล JSON ได้
- 4.2 อธิบายหลักการสื่อสารเครือข่าย Wi-Fi สถาปัตยกรรม Client-Server และรูปแบบการจัดการข้อมูล JSON ได้
- 4.3 เขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่ายและโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.4 พัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านคำขอ HTTP POST ตามแบบที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบในการพัฒนาระบบและการทำงานร่วมกันเป็นทีม
- 4.6 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลางในงานอาชีพได้

5. สาระการเรียนรู้

1. เทคโนโลยีเครือข่ายและสื่อสารข้อมูล
 - 1.1 หลักการสื่อสารเครือข่ายไร้สาย
 - 1.1.1 โครงสร้างสถาปัตยกรรมแบบ Client-Server
 - 1.1.2 พื้นฐานการทำงานของโปรโตคอล Wi-Fi และเครือข่าย
 - 1.2 รูปแบบการจัดการข้อมูลเพื่อการสื่อสาร
 - 1.2.1 การสร้างโครงสร้างข้อมูลแบบ JSON
 - 1.2.2 หลักการของคำขอ HTTP POST เพื่อการส่งข้อมูล

2. การพัฒนาโปรแกรมรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่าย
 - 2.1 การตั้งค่าและการจัดการเชื่อมต่อเครือข่าย
 - 2.1.1 การเขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อ ESP32 เข้ากับ Wi-Fi
 - 2.1.2 การเขียนโปรแกรมตรวจสอบสถานะและแก้ไขกรณีสัญญาณหลุด
 - 2.2 การรับส่งและตรวจสอบข้อมูล
 - 2.2.1 การส่งข้อมูลเซนเซอร์ไปยัง API ปลายทาง
 - 2.2.2 การวิเคราะห์ Response Code เพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดในการส่ง
3. ศึกษาหลักการสื่อสารเครือข่าย Wi-Fi สถาปัตยกรรม Client-Server และโครงสร้างข้อมูล JSON
 - 3.1.1 ศึกษาหลักการสื่อสารเครือข่าย Wi-Fi สถาปัตยกรรม Client-Server
 - 3.1.2 โครงสร้างข้อมูล JSON
4. เขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่าย Wi-Fi และโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุด
 - 4.1.1 เขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่าย Wi-Fi
 - 4.1.2 โปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุด
5. พัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นผ่านคำขอ HTTP POST ไปยัง API ปลายทาง
 - 5.1.1 พัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลอุณหภูมิ
 - 5.1.2 ความชื้นผ่านคำขอ HTTP POST ไปยัง API ปลายทาง
6. ตรวจสอบและวิเคราะห์การรับส่งข้อมูลและการระบุข้อบกพร่องผ่าน Response Code — ชิ้นงาน:
บอร์ด ESP32 ส่งข้อมูลเซนเซอร์อุณหภูมิผ่าน Wi-Fi ไปยัง PHP API จำลอง
 - 6.1.1 ตรวจสอบ
 - 6.1.2 วิเคราะห์การรับส่งข้อมูล

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. นำเข้าสู่บทเรียนโครงสร้างเครือข่าย Wi-Fi และ Client-Server (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 25 นาที)
ครู:
 - 1) (10 นาที) ครูเปิดวิดีโอ 'ระบบไอโอทีในโรงงานอัจฉริยะ' และถามคำถามนำ 'อุปกรณ์เซนเซอร์ส่งข้อมูลผ่าน Wi-Fi ไปยังเซิร์ฟเวอร์ได้อย่างไร' (ถาม-ตอบ) เพื่อสำรวจประสบการณ์เดิมของผู้เรียน
 - 2) (15 นาที) ครูเชื่อมโยงคำตอบของนักเรียนเข้าสู่เนื้อหาหลักการสื่อสารเครือข่ายไร้สายและโครงสร้างสถาปัตยกรรมแบบ Client-Server พร้อมแจกใบความรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีเครือข่ายและสถาปัตยกรรมนักเรียน:
 - 1) (10 นาที) นักเรียนดูวิดีโอและร่วมตอบคำถามรายบุคคลเพื่อสะท้อนประสบการณ์เกี่ยวกับการเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย
 - 2) (15 นาที) นักเรียนรับใบความรู้ที่ 1 ร่วมกันอภิปรายความหมายและจุดบันทึกสาระสำคัญลงในสมุดบันทึก
2. ศึกษาโครงสร้าง JSON และกำหนดหัวข้อโครงงานรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — 1. กำหนดหัวข้อโครงงาน] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 50 นาที)
ครู:

1) (25 นาที) ครูอธิบายและสาธิตรูปแบบการสร้างโครงสร้างข้อมูลแบบ JSON และหลักการของคำขอ HTTP POST (สาธิตและฝึกปฏิบัติ) พร้อมแจกใบงานที่ 1 เรื่อง การจัดการข้อมูล JSON และการกำหนดหัวข้อ

2) (25 นาที) ครูแบ่งกลุ่มผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย 4 คน ใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw) มอบหมายให้แต่ละกลุ่มศึกษาหัวข้อโครงงานการรับส่งข้อมูลเซิร์ฟเวอร์ผ่าน Wi-Fi และกำหนดขอบเขตปัญหา

นักเรียน:

1) (25 นาที) นักเรียนศึกษาใบงานที่ 1 ทดลองเขียนโครงสร้างข้อมูล JSON ตามตัวอย่างและจดบันทึกขั้นตอนคำขอ HTTP POST

2) (25 นาที) นักเรียนรวมกลุ่มย่อย 4 คน (กลุ่มบ้าน) แยกย้ายไปศึกษาหัวข้อโครงงานในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ แล้วกลับมาสอนเพื่อนในกลุ่ม พร้อมร่วมกันกำหนดหัวข้อโครงงานและส่งแบบฟอร์มหัวข้อโครงงานกลุ่มละ 1 ฉบับ

3. ปฏิบัติการวิเคราะห์โจทย์โครงงานและออกแบบโครงสร้างข้อมูลเซิร์ฟเวอร์ [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — 1. กำหนดหัวข้อโครงงาน] (ปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 190 นาที)

ครู:

1) (90 นาที) ครูเดินให้คำปรึกษาและสังเกตการณ์ทำงานกลุ่มในการวิเคราะห์โจทย์โครงงานระบบรับส่งข้อมูลเซิร์ฟเวอร์อุณหภูมิผ่าน Wi-Fi และจำลองรูปแบบข้อมูล JSON

2) (100 นาที) ครูให้แต่ละกลุ่มทดลองเขียนโครงสร้าง JSON สำหรับรับส่งข้อมูลอุณหภูมิและความชื้น พร้อมตรวจให้คำแนะนำรายกลุ่ม (สำหรับกลุ่มที่ทำเร็ว ให้เพิ่มฟิลด์ข้อมูลเสริม เช่น เวลาและสถานะอุปกรณ์ สำหรับกลุ่มที่ช้า ครูช่วยโค้ดโครงสร้างพื้นฐาน)

นักเรียน:

1) (90 นาที) นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมสมองวิเคราะห์ปัญหาและกำหนดวัตถุประสงค์ของโครงงานรับส่งข้อมูลเซิร์ฟเวอร์ผ่าน Wi-Fi ลงในสมุดบันทึกกลุ่ม

2) (100 นาที) นักเรียนปฏิบัติการเขียนโครงสร้างข้อมูล JSON สำหรับส่งข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นลงในใบปฏิบัติงานที่ 1 ส่งตัวแทนนำเสนอแนวคิดโครงสร้าง JSON ของกลุ่ม

4. สรุปผลการเรียนรู้และประเมินความเข้าใจสัปดาห์ที่ 1 (ทฤษฎี, เดี่ยว, 35 นาที)

ครู:

1) (15 นาที) ครูสุ่มตัวอย่างนักเรียนสะท้อนคิด (Reflection) สรุปประเด็นสิ่งที่ได้เรียนรู้ในสัปดาห์นี้และอุปสรรคที่พบผ่านคำถาม 'วันนี้ได้เรียนรู้อะไรและติดขัดปัญหาเรื่องโครงสร้าง JSON อย่างไร'

2) (20 นาที) ครูแจกแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1 และแบบประเมินตนเอง (Self-Assessment) พร้อมตรวจทานใบงานและบันทึกคะแนน

นักเรียน:

1) (15 นาที) นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปองค์ความรู้เรื่องโครงสร้างเครือข่ายและ JSON สะท้อนปัญหาที่พบลงในแบบบันทึกการเรียนรู้ประจำสัปดาห์

2) (20 นาที) นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1 จำนวน 10 ข้อ และประเมินตนเองผ่านแบบประเมินตนเองส่งครูผู้สอน

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีเครือข่ายและสถาปัตยกรรม (สื่อการสอน) — เอกสารประกอบการเรียนรู้เกี่ยวกับเครือข่าย Wi-Fi และ Client-Server

7.2 ใบงานที่ 1 เรื่อง การจัดการข้อมูล JSON และการกำหนดหัวข้อโครงงาน (สื่อการสอน) — ใบงานฝึกปฏิบัติเขียนโครงสร้าง JSON และกำหนดหัวข้อโครงงาน

7.3 ใบปฏิบัติงานที่ 1 เรื่อง การออกแบบโครงสร้าง JSON สำหรับเซนเซอร์ (สื่อการสอน) — ใบปฏิบัติงานออกแบบและจำลองข้อมูลเซนเซอร์

7.4 วิดีโอระบบไอโอทีในโรงงานอัจฉริยะ (แหล่งการเรียนรู้) — วิดีโอสาธิตการรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ในงานอุตสาหกรรม

7.5 แบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1 (สื่อการสอน) — แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเรื่องเครือข่ายและ JSON

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ผลการประเมินแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1 เรื่องหลักการเครือข่ายและโครงสร้าง JSON
2. ผลการประเมินการสัมภาษณ์ความรู้ย่อยประจำกลุ่มเกี่ยวกับสถาปัตยกรรม Client-Server
3. รายงานสรุปองค์ความรู้จากใบงานที่ 1 เรื่อง การจัดการข้อมูล JSON และการกำหนดหัวข้อ

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. แบบเสนอหัวข้อและโครงสร้าง JSON เบื้องต้นของโครงงานประจำกลุ่ม
2. ผลการประเมินการปฏิบัติงานในใบปฏิบัติงานที่ 1 เรื่อง การออกแบบโครงสร้าง JSON สำหรับเซนเซอร์
3. ผลการประเมินชิ้นงานการวิเคราะห์และจำลองโครงสร้างข้อมูลเซนเซอร์

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจหลักการเครือข่ายและโครงสร้าง JSON ผ่านแบบทดสอบ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
2. ผู้เรียนสามารถออกแบบโครงสร้างข้อมูล JSON และกำหนดหัวข้อโครงงานได้ถูกต้อง ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
3. ผู้เรียนแสดงออกถึงความรับผิดชอบในการทำงานร่วมกันเป็นทีมผ่านแบบสังเกตพฤติกรรม ไม่น้อยกว่าร้อยละ 90

9.2 วิธีการประเมิน

1. การประเมินจากแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1
2. การประเมินชิ้นงานและใบปฏิบัติงานการออกแบบโครงสร้าง JSON
3. การสังเกตพฤติกรรมและการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1 (ชนิดปรนัยและอัตนัย)
2. แบบประเมินชิ้นงานและใบปฏิบัติงาน (Rubric Score)
3. แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม (Checklist)

ตารางการวัดและประเมินผล

เครื่องมือประเมิน	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน
แบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1 (ชนิดปรนัยและอัตนัย)	การประเมินจากแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1	ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจหลักการเครือข่ายและโครงสร้าง JSON ผ่านแบบทดสอบ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
แบบประเมินชิ้นงานและใบปฏิบัติงาน (Rubric Score)	การประเมินชิ้นงานและใบปฏิบัติงานการออกแบบโครงสร้าง JSON	ผู้เรียนสามารถออกแบบโครงสร้างข้อมูล JSON และกำหนดหัวข้อโครงงานได้ถูกต้อง ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม (Checklist)	การสังเกตพฤติกรรมและการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม	ผู้เรียนแสดงออกถึงความรับผิดชอบในการทำงานร่วมกันเป็นทีม ผ่านแบบสังเกตพฤติกรรม ไม่น้อยกว่าร้อยละ 90

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 1	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สร้างระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน จัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ (Project Proposal) พร้อมออกแบบโครงสร้างข้อมูล JSON สำหรับรับส่งข้อมูลเซนเซอร์อุณหภูมิและความชื้น และบันทึกผลการวิเคราะห์โจทย์โครงการส่งครู		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลจากเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลาง ช่วยให้ติดตามข้อมูลสถานะแวดล้อมระยะไกลผ่านระบบสื่อสารดิจิทัลได้ทันที

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi
- 3.2 เขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่ายและโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดตามขั้นตอน
- 3.3 พัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านคำขอ HTTP POST ตามแบบที่กำหนด
- 3.4 ทดสอบระบบรับส่งข้อมูลและวิเคราะห์ข้อบกพร่องผ่าน Response Code ตามขั้นตอนที่กำหนด
- 3.5 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลางในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ระบุหลักการทำงานของเครือข่าย Wi-Fi และโครงสร้างข้อมูล JSON ได้
- 4.2 อธิบายหลักการสื่อสารเครือข่าย Wi-Fi สถาปัตยกรรม Client-Server และรูปแบบการจัดการข้อมูล JSON ได้
- 4.3 เขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่ายและโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.4 พัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านคำขอ HTTP POST ตามแบบที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบในการพัฒนาระบบและการทำงานร่วมกันเป็นทีม
- 4.6 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลางในงานอาชีพได้

5. สารการเรียนรู้

เนื้อหาการเรียนรู้ในสัปดาห์ที่ 1 ประกอบด้วย: 1) หลักการสื่อสารเครือข่ายไร้สายและสถาปัตยกรรม Client-Server: ทำความเข้าใจว่าอุปกรณ์ IoT (Client) ส่งข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์ (Server) อย่างไรผ่านเครือข่าย Wi-Fi 2) โครงสร้างข้อมูลแบบ JSON: เรียนรู้วิธีการจัดรูปแบบข้อมูลให้เป็นมาตรฐาน เพื่อให้เซิร์ฟเวอร์อ่านข้อมูลจากเซนเซอร์ได้อย่างถูกต้อง เช่น { 'temperature': 25.5, 'humidity': 60 } 3) หลักการ HTTP POST: พื้นฐานการ

ส่งคำขอข้อมูลจากเซนเซอร์ไปยังปลายทาง และการกำหนดหัวข้อโครงการไอโอที เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการพัฒนาระบบรับส่งข้อมูลจริง

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายความแตกต่างของหน้าที่ระหว่าง Client และ Server ในระบบ IoT 2. จงเขียนโครงสร้าง JSON สำหรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ที่ประกอบด้วย ชื่ออุปกรณ์ (device_name), ค่าอุณหภูมิ (temp), ค่าความชื้น (humi) และเวลาที่วัด (timestamp) 3. แบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1 จำนวน 10 ข้อ วัดความเข้าใจเรื่องเครือข่ายและรูปแบบข้อมูล

7. เอกสารอ้างอิง (ชิ้นใหม่)

เอกสารประกอบการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีเครือข่ายและสถาปัตยกรรม, คู่มือการใช้งาน JSON เบื้องต้นสำหรับงานฝังตัว

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลย: 1) Client คืออุปกรณ์เซนเซอร์ที่ทำหน้าที่ส่งข้อมูล ส่วน Server คือระบบจัดเก็บข้อมูลที่รอรับคำขอ 2) ตัวอย่าง JSON: {"device_name": "ESP32_01", "temp": 25.5, "humi": 60.0, "timestamp": "2023-10-27T10:00:00Z"}

	ใบงานที่ 1	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สร้างระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi	ทฤษฎี 1 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน โครงการระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่าน Wi-Fi และโครงสร้าง JSON		ปฏิบัติ 4 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถออกแบบโครงสร้างข้อมูล JSON สำหรับเซนเซอร์ได้ถูกต้องตามมาตรฐานการรับส่งข้อมูล และสามารถวางแผนกำหนดหัวข้อโครงการระบบไอโอทีที่เชื่อมต่อผ่านเครือข่าย Wi-Fi ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi
- 3.2 เขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่ายและโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดตามขั้นตอน
- 3.3 พัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านคำขอ HTTP POST ตามแบบที่กำหนด
- 3.4 ทดสอบระบบรับส่งข้อมูลและวิเคราะห์ข้อบกพร่องผ่าน Response Code ตามขั้นตอนที่กำหนด
- 3.5 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลางในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ระบุหลักการทำงานของเครือข่าย Wi-Fi และโครงสร้างข้อมูล JSON ได้
- 4.2 อธิบายหลักการสื่อสารเครือข่าย Wi-Fi สถาปัตยกรรม Client-Server และรูปแบบการจัดการข้อมูล JSON ได้
- 4.3 อธิบายหลักการทำงานของโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่าย Wi-Fi และโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดได้
- 4.4 เลือกใช้คำสั่งโปรแกรมเพื่อจัดการการเชื่อมต่อ Wi-Fi และแก้ไขกรณีสัญญาณหลุดได้
- 4.5 ประยุกต์ใช้โปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่าย Wi-Fi และโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดได้
- 4.6 ประยุกต์ใช้คำสั่งการส่งข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นด้วยคำขอ HTTP POST เพื่อสื่อสารกับ API ปลายทางได้
- 4.7 คำนวณและเลือกใช้ค่า Response Code สำหรับตรวจสอบความถูกต้องของการรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่าน Wi-Fi ได้
- 4.8 เขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่ายและโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.9 พัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านคำขอ HTTP POST ตามแบบที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.10 ทดสอบระบบรับส่งข้อมูลและวิเคราะห์ข้อบกพร่องผ่าน Response Code ตามขั้นตอนที่กำหนดได้ถูกต้อง

4.11 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบในการพัฒนาระบบและการทำงานร่วมกันเป็นทีม

4.12 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลางในงานอาชีพได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม JSON Editor/Text Editor 1 ชุด

5.2 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 1 ชุด

5.3 ชุดเซนเซอร์อุณหภูมิและความชื้น 1 ชุด

5.4 แบบฟอร์มเสนอหัวข้อโครงการ 1 ฉบับ

5.5 ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีเครือข่ายและสถาปัตยกรรม 1 ชุด

5.6 อุปกรณ์เครื่องเขียนสำหรับจดบันทึก 1 ชุด

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนจัดกลุ่มย่อย 4 คนเพื่อร่วมกันออกแบบโครงสร้าง JSON และกำหนดหัวข้อโครงการตามโจทย์ที่ได้รับ โดยต้องบันทึกรายละเอียดลงในแบบเสนอหัวข้อและส่งมอบให้ครบถ้วนตามกำหนดเวลา ก่อนส่งงานให้ตรวจสอบความถูกต้องของโครงสร้าง JSON และความสอดคล้องของหัวข้อกับเป้าหมายระบบ ทั้งนี้เกณฑ์การให้คะแนนให้ศึกษาจากแบบประเมินใบงานที่กำหนดไว้ในข้อ 9 ระวังการใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และห้ามทำความเสียหายต่อบอร์ดทดลองในระหว่างการศึกษาโครงสร้างข้อมูล

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

7.1 เตรียมอุปกรณ์และรับเอกสารประกอบการเรียนจากครู

7.2 ศึกษาหลักการสถาปัตยกรรม Client-Server และรูปแบบ JSON จากใบความรู้

7.3 แบ่งกลุ่มและระดมสมองวิเคราะห์โจทย์ระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่าน Wi-Fi

7.4 ออกแบบโครงสร้างข้อมูล JSON สำหรับส่งค่าอุณหภูมิและความชื้น

7.5 เขียนรายละเอียดหัวข้อโครงการและขอบเขตปัญหาลงในแบบฟอร์ม

7.6 ตรวจสอบความถูกต้องของโครงสร้างข้อมูลเทียบกับตัวอย่างมาตรฐาน

7.7 สรุปแนวคิดและส่งมอบงานแก่ผู้สอนตามกำหนดการ

7.8 จัดเก็บอุปกรณ์และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย

8. สรุปและวิจารณ์ผล

ผู้เรียนสรุปแนวคิดการออกแบบโครงสร้าง JSON และวิจารณ์ถึงข้อดีหรือข้อจำกัดในการเลือกหัวข้อโครงการของกลุ่มตนเอง รวมถึงอธิบายปัญหาที่พบในการวิเคราะห์โจทย์และการเชื่อมโยงข้อมูลในระบบเซนเซอร์

9. การประเมินผล

ประเมินทักษะการออกแบบโครงสร้างข้อมูล JSON และการวางแผนกำหนดหัวข้อโครงการระบบไอโอทีที่เชื่อมต่อผ่านเครือข่าย Wi-Fi

1) การวิเคราะห์โจทย์และกำหนดหัวข้อโครงการระบบรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่าย Wi-Fi

2) การเขียนโครงสร้างข้อมูล JSON ตามรูปแบบมาตรฐานสำหรับงานเซนเซอร์

3) การประมวลผลความรู้และใช้งานอุปกรณ์/เอกสารประกอบการเรียน

4) การสรุปและวิจารณ์ผลการออกแบบโครงสร้าง JSON และปัญหาที่พบ

5) ความร่วมมือในการทำงานกลุ่มและการจัดเก็บพื้นที่ปฏิบัติงาน

คะแนนเต็ม 25 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 20 คะแนน

ผ่านเกณฑ์เมื่อได้คะแนนรวมตั้งแต่ 20 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80 ขึ้นไป)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) สถาบันการอาชีวศึกษา. (2567). คู่มือการพัฒนาระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที.
- 2) สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2566). แนวทางการจัดทำโครงการงานอาชีพ.
- 3) เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที (31908-2013).
- 4) แหล่งเรียนรู้ออนไลน์: มาตรฐานการเขียนโครงสร้าง JSON และ REST API พื้นฐาน.

	ใบงานที่ 5	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สร้างระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi	ทฤษฎี 1 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน โครงการระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่าน Wi-Fi และโครงสร้าง JSON		ปฏิบัติ 4 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการสื่อสารเครือข่าย Wi-Fi และออกแบบโครงสร้างข้อมูล JSON สำหรับระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ได้ถูกต้อง พร้อมทั้งวิเคราะห์โจทย์โครงงานและจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในงานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีได้อย่างเหมาะสม

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi
- 3.2 เขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่ายและโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดตามขั้นตอน
- 3.3 พัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านคำขอ HTTP POST ตามแบบที่กำหนด
- 3.4 ทดสอบระบบรับส่งข้อมูลและวิเคราะห์ข้อบกพร่องผ่าน Response Code ตามขั้นตอนที่กำหนด
- 3.5 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลางในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ระบุหลักการทำงานของเครือข่าย Wi-Fi และโครงสร้างข้อมูล JSON ได้
- 4.2 อธิบายหลักการสื่อสารเครือข่าย Wi-Fi สถาปัตยกรรม Client-Server และรูปแบบการจัดการข้อมูล JSON ได้
- 4.3 เขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่ายและโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.4 พัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านคำขอ HTTP POST ตามแบบที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบในการพัฒนาระบบและการทำงานร่วมกันเป็นทีม
- 4.6 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลางในงานอาชีพได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 คอมพิวเตอร์หรือโน้ตบุ๊ก จำนวน 1 เครื่อง
- 5.2 โปรแกรมจำลอง JSON Editor หรือ Text Editor จำนวน 1 ชุด
- 5.3 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 จำนวน 1 บอร์ด
- 5.4 ชุดเซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้น (DHT11 หรือ DHT22) จำนวน 1 ชุด
- 5.5 สายสัญญาณ Micro USB จำนวน 1 เส้น
- 5.6 เอกสารใบความรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีเครือข่ายและสถาปัตยกรรม จำนวน 1 ชุด
- 5.7 แบบฟอร์มข้อเสนอโครงการ (Project Proposal) จำนวน 1 ฉบับ

5.8 สมุดบันทึกและอุปกรณ์เครื่องเขียน จำนวน 1 ชุด

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนร่วมกันกำหนดหัวข้อโครงงานขนาดเล็ก วิเคราะห์โจทย์ปัญหา และออกแบบโครงสร้างข้อมูล JSON พร้อมจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ (Project Proposal) และบันทึกผลการวิเคราะห์โจทย์ส่งมอบให้เรียบร้อย ก่อนส่งมอบงานให้ตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนของไฟล์ข้อมูล JSON และความสมบูรณ์ของหัวข้อโครงงาน เกณฑ์การให้คะแนนและการประเมินผลให้ศึกษาจากแบบประเมินใบงานและชิ้นงานที่กำหนดไว้ ะมัดระวังในการใช้งานอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าเพื่อป้องกันความเสียหายต่ออุปกรณ์ฮาร์ดแวร์

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

7.1 สวมอุปกรณ์ป้องกันและเตรียมความพร้อมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และเอกสารใบงาน

7.2 ศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีเครือข่ายและสถาปัตยกรรม Client-Server

7.3 รวมกลุ่มย่อย 3-5 คน เพื่อระดมสมองกำหนดหัวข้อโครงงานระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่าน Wi-Fi

7.4 วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและกำหนดวัตถุประสงค์ของโครงงานลงในสมุดบันทึกกลุ่ม

7.5 ออกแบบและเขียนโครงสร้างข้อมูล JSON สำหรับจัดเก็บค่าอุณหภูมิและความชื้น

7.6 ตรวจสอบความถูกต้องของรูปแบบโครงสร้าง JSON ผ่านโปรแกรมจำลอง

7.7 จัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ (Project Proposal) และบันทึกผลการวิเคราะห์โจทย์

7.8 ส่งมอบผลงานเอกสารข้อเสนอโครงการและโครงสร้าง JSON ให้ครูผู้สอนตรวจสอบ

7.9 จัดเก็บอุปกรณ์และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นกิจกรรม

8. สรุปและวิจารณ์ผล

ผู้เรียนสรุปและวิจารณ์ผลงานการออกแบบโครงสร้างข้อมูล JSON และความเหมาะสมของหัวข้อโครงงาน พร้อมสะท้อนปัญหาและอุปสรรคที่พบระหว่างการวิเคราะห์โจทย์ระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์เพื่อนำไปปรับปรุงในขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมต่อไป

9. การประเมินผล

ประเมินความเข้าใจหลักการสื่อสาร Wi-Fi การออกแบบ JSON และการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ (Project Proposal)

1) การศึกษาหลักการเทคโนโลยีเครือข่ายและสถาปัตยกรรม Client-Server

2) การระดมสมองและกำหนดหัวข้อโครงงานระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่าน Wi-Fi

3) การออกแบบและตรวจสอบความถูกต้องของโครงสร้างข้อมูล JSON

4) การจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ (Project Proposal)

5) การสรุปวิจารณ์ผลงานและการจัดเก็บพื้นที่ปฏิบัติงาน

คะแนนเต็ม 25 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 20 คะแนน

ผ่านเกณฑ์เมื่อได้คะแนนรวมตั้งแต่ 20 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80 ขึ้นไป)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

1) หนังสือเรียน วิชาการพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที รหัสวิชา 31908-2013

2) เอกสารประกอบการสอน หน่วยที่ 3 สร้างระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi

3) คู่มือการใช้งานและการเขียนโปรแกรม ESP32 เบื้องต้น

4) เว็บไซต์มาตรฐานโครงสร้างข้อมูล JSON (json.org)

	ใบมอบหมายงานที่ 1	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สร้างระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน โครงการระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่าน Wi-Fi และโครงสร้าง JSON		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

เอกสารข้อเสนอโครงการ (Project Proposal) และโครงสร้างข้อมูล JSON สำหรับส่งข้อมูลเซนเซอร์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi
- 3.2 เขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่ายและโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดตามขั้นตอน
- 3.3 พัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านคำขอ HTTP POST ตามแบบที่กำหนด
- 3.4 ทดสอบระบบรับส่งข้อมูลและวิเคราะห์ข้อบกพร่องผ่าน Response Code ตามขั้นตอนที่กำหนด
- 3.5 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลางในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ระบุหลักการทำงานของเครือข่าย Wi-Fi และโครงสร้างข้อมูล JSON ได้
- 4.2 อธิบายหลักการสื่อสารเครือข่าย Wi-Fi สถาปัตยกรรม Client-Server และรูปแบบการจัดการข้อมูล JSON ได้
- 4.3 เขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่ายและโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.4 พัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านคำขอ HTTP POST ตามแบบที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบในการพัฒนาระบบและการทำงานร่วมกันเป็นทีม
- 4.6 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลางในงานอาชีพได้

5. รายละเอียดของงาน

ให้ผู้เรียนรวมกลุ่มย่อยศึกษาหลักการสื่อสารเครือข่าย Wi-Fi สถาปัตยกรรม Client-Server และร่วมกันกำหนดหัวข้อโครงการระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ พร้อมทั้งปฏิบัติการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา และออกแบบโครงสร้างข้อมูลในรูปแบบ JSON สำหรับส่งข้อมูลอุณหภูมิและความชื้น

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน สิ้นสุดสัปดาห์ที่ 1

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีเครือข่ายและสถาปัตยกรรม

2. ร่วมมือกันในกลุ่มย่อยเพื่อวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและกำหนดหัวข้อโครงงานระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่าน Wi-Fi

3. ทดลองเขียนและออกแบบโครงสร้างข้อมูลรูปแบบ JSON สำหรับใช้ในการส่งข้อมูลเซนเซอร์อุณหภูมิและความชื้นผ่านโปรแกรมจำลอง JSON Editor

4. จัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ (Project Proposal) และบันทึกผลการวิเคราะห์โจทย์โครงงานส่งให้เรียบร้อย

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

วิดีโอระบบไอโอทีในโรงงานอัจฉริยะ, ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีเครือข่ายและสถาปัตยกรรม, ใบงานที่ 1 เรื่อง การจัดการข้อมูล JSON และการกำหนดหัวข้อโครงงาน, ใบปฏิบัติงานที่ 1 เรื่อง การออกแบบโครงสร้าง JSON สำหรับเซนเซอร์

9. การประเมินผล

ประเมินจากแบบเสนอหัวข้อและโครงสร้าง JSON เบื้องต้นของโครงงาน แบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1 รวมถึงการสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มและความรับผิดชอบ

	ใบกิจกรรมที่ 1	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สร้างระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน โครงการระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่าน Wi-Fi และโครงสร้าง JSON		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลจากเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลาง ช่วยให้ติดตามข้อมูลสถานะแวดล้อมระยะไกลผ่านระบบสื่อสารดิจิทัลได้ทันที

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi
- 3.2 เขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่ายและโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดตามขั้นตอน
- 3.3 พัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านคำขอ HTTP POST ตามแบบที่กำหนด
- 3.4 ทดสอบระบบรับส่งข้อมูลและวิเคราะห์ข้อบกพร่องผ่าน Response Code ตามขั้นตอนที่กำหนด
- 3.5 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลางในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ระบุหลักการทำงานของเครือข่าย Wi-Fi และโครงสร้างข้อมูล JSON ได้
- 4.2 อธิบายหลักการสื่อสารเครือข่าย Wi-Fi สถาปัตยกรรม Client-Server และรูปแบบการจัดการข้อมูล JSON ได้
- 4.3 เขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่ายและโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.4 พัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านคำขอ HTTP POST ตามแบบที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบในการพัฒนาระบบและการทำงานร่วมกันเป็นทีม
- 4.6 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลางในงานอาชีพได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 คอมพิวเตอร์ที่ติดตั้ง Web Browser
- 5.2 โปรแกรมจำลอง JSON Editor (เช่น JSON Editor Online)
- 5.3 ใบปฏิบัติงานที่ 1 เรื่อง การออกแบบโครงสร้าง JSON สำหรับเซนเซอร์
- 5.4 สมุดบันทึกกลุ่ม

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ศึกษาและทบทวนความรู้เกี่ยวกับสถาปัตยกรรม Client-Server และโครงสร้างข้อมูลแบบ JSON จากใบความรู้ที่ 1

2. แบ่งกลุ่มผู้เรียน 4 คน เพื่อทำกิจกรรมระดมสมอง (Brainstorming) กำหนดหัวข้อโครงงานและขอบเขตปัญหาการส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi

3. ออกแบบและเขียนโครงสร้างข้อมูล JSON สำหรับส่งค่าอุณหภูมิและความชื้น โดยกำหนดฟิลด์ข้อมูลให้ครบถ้วนและถูกต้องตามรูปแบบมาตรฐาน

4. ตรวจสอบความถูกต้องของโครงสร้าง JSON ผ่านโปรแกรม JSON Editor เพื่อดูการแสดงผลที่ถูกต้อง

5. บันทึกผลการออกแบบลงในใบปฏิบัติงานที่ 1 และสรุปเนื้อหาโครงงานในรูปแบบเอกสารข้อเสนอโครงการ (Project Proposal)

6. นำเสนอแนวคิดโครงสร้าง JSON ของกลุ่มต่อครูผู้สอนเพื่อรับข้อเสนอแนะและปรับปรุง

7. สรุปและอภิปราย

สรุปผลการศึกษาโครงสร้างเครือข่ายและรูปแบบข้อมูล JSON ที่ใช้ในการสื่อสารระหว่าง Client (อุปกรณ์เซนเซอร์) กับ Server โดยนักเรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหาและออกแบบโครงสร้าง JSON ที่เหมาะสมกับโครงงานของตนเองได้สำเร็จและนำไปใช้จริงในสัปดาห์ถัดไปได้

8. การประเมินผล

ประเมินผลจากความถูกต้องของโครงสร้าง JSON ในใบปฏิบัติงานที่ 1, ความครบถ้วนของเอกสารข้อเสนอโครงการ และการมีส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่มผ่านแบบสังเกตพฤติกรรม

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

เอกสารใบความรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีเครือข่ายและสถาปัตยกรรม และคู่มือการเขียน JSON มาตรฐาน

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สร้างระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน โปรแกรมเชื่อมต่อ Wi-Fi และส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่าน HTTP POST		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลจากเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลาง ช่วยให้ติดตามข้อมูลสถานะแวดล้อมระยะไกลผ่านระบบสื่อสารดิจิทัลได้ทันที

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi
- 3.2 เขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่ายและโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดตามขั้นตอน
- 3.3 พัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านคำขอ HTTP POST ตามแบบที่กำหนด
- 3.4 ทดสอบระบบรับส่งข้อมูลและวิเคราะห์ข้อบกพร่องผ่าน Response Code ตามขั้นตอนที่กำหนด
- 3.5 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลางในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายหลักการทำงานของโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่าย Wi-Fi และโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดได้
- 4.2 เลือกใช้คำสั่งโปรแกรมเพื่อจัดการการเชื่อมต่อ Wi-Fi และแก้ไขกรณีสัญญาณหลุดได้
- 4.3 ประยุกต์ใช้โปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่าย Wi-Fi และโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดได้
- 4.4 ประยุกต์ใช้คำสั่งการส่งข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นด้วยคำขอ HTTP POST เพื่อสื่อสารกับ API ปลายทางได้
- 4.5 เขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่ายและโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.6 พัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านคำขอ HTTP POST ตามแบบที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.7 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบในการพัฒนาระบบและการทำงานร่วมกันเป็นทีม
- 4.8 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลางในงานอาชีพได้

5. สารการเรียนรู้

1. เทคโนโลยีเครือข่ายและสื่อสารข้อมูล
 - 1.1 หลักการสื่อสารเครือข่ายไร้สาย
 - 1.1.1 โครงสร้างสถาปัตยกรรมแบบ Client-Server

- 1.1.2 พื้นฐานการทำงานของโปรโตคอล Wi-Fi และเครือข่าย
- 1.2 รูปแบบการจัดการข้อมูลเพื่อการสื่อสาร
 - 1.2.1 การสร้างโครงสร้างข้อมูลแบบ JSON
 - 1.2.2 หลักการของคำขอ HTTP POST เพื่อการส่งข้อมูล
2. การพัฒนาโปรแกรมรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่าย
 - 2.1 การตั้งค่าและการจัดการเชื่อมต่อเครือข่าย
 - 2.1.1 การเขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อ ESP32 เข้ากับ Wi-Fi
 - 2.1.2 การเขียนโปรแกรมตรวจสอบสถานะและแก้ไขกรณีสัญญาณหลุด
 - 2.2 การรับส่งและตรวจสอบข้อมูล
 - 2.2.1 การส่งข้อมูลเซนเซอร์ไปยัง API ปลายทาง
 - 2.2.2 การวิเคราะห์ Response Code เพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดในการส่ง
3. ศึกษาหลักการสื่อสารเครือข่าย Wi-Fi สถาปัตยกรรม Client-Server และโครงสร้างข้อมูล JSON
 - 3.1.1 ศึกษาหลักการสื่อสารเครือข่าย Wi-Fi สถาปัตยกรรม Client-Server
 - 3.1.2 โครงสร้างข้อมูล JSON
4. เขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่าย Wi-Fi และโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุด
 - 4.1.1 เขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่าย Wi-Fi
 - 4.1.2 โปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุด
5. พัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นผ่านคำขอ HTTP POST ไปยัง API ปลายทาง
 - 5.1.1 พัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลอุณหภูมิ
 - 5.1.2 ความชื้นผ่านคำขอ HTTP POST ไปยัง API ปลายทาง
6. ตรวจสอบและวิเคราะห์การรับส่งข้อมูลและการระบุข้อบกพร่องผ่าน Response Code — ชิ้นงาน: บอร์ด ESP32 ส่งข้อมูลเซนเซอร์อุณหภูมิผ่าน Wi-Fi ไปยัง PHP API จำลอง
 - 6.1.1 ตรวจสอบ
 - 6.1.2 วิเคราะห์การรับส่งข้อมูล

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ทบทวนเครือข่าย Wi-Fi และเตรียมความพร้อมการออกแบบระบบ (ทฤษฎีและปฏิบัติ, จับคู่, 25 นาที)

ครู:

1) (10 นาที) ครูเปิดสไลด์นำเสนอ 'ปัญหาการเชื่อมต่อ Wi-Fi และโครงสร้าง JSON ในระบบไอโอที' พร้อมใช้คำถามกระตุ้นความคิดว่า 'หากสัญญาณ Wi-Fi หลุดระหว่างส่งข้อมูล เซนเซอร์ ระบบจะมีแนวทางแก้ไขอย่างไร' (ถาม-ตอบ)

2) (15 นาที) ครูแจกใบความรู้ที่ 3 เรื่อง 'การตั้งค่าและการจัดการเชื่อมต่อเครือข่าย ESP32 และรูปแบบคำขอ HTTP POST' ให้นักเรียนศึกษา และใช้เทคนิคคิด-จับคู่-แลกเปลี่ยน (Think-Pair-Share) เพื่อให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายแนวทางการจัดการสัญญาณหลุด

นักเรียน:

1) (10 นาที) นักเรียนร่วมกันตอบคำถามกระตุ้นความคิดเกี่ยวกับปัญหาการเชื่อมต่อ Wi-Fi และบันทึกประเด็นสำคัญลงในสมุดรายบุคคล

2) (15 นาที) นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 3 และจับคู่กับเพื่อนเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางการจัดการสัญญาณ Wi-Fi หลุด ก่อนสรุปประเด็นร่วมกัน

2. วางแผนและออกแบบโปรแกรมเชื่อมต่อ Wi-Fi และคำขอ HTTP POST [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — 2. วางแผนและออกแบบ] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 50 นาที)

ครู:

1) (20 นาที) ครูอธิบายขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมและสาธิตการเขียนโค้ดเชื่อมต่อ Wi-Fi บนบอร์ด ESP32 รวมถึงการจัดการโครงสร้างข้อมูล JSON โดยใช้สื่อบันทึกและโค้ดตัวอย่างในใบงานที่ 3

2) (30 นาที) ครูมอบหมายให้ผู้เรียนวางแผนและออกแบบผังงาน (Flowchart) การทำงานของโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่ายและการตรวจสอบกรณีสัญญาณหลุดเป็นกลุ่มย่อย โดยครูเดินให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด

นักเรียน:

1) (20 นาที) นักเรียนสังเกตการสาธิตของครู บันทึกสาระสำคัญ และซักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับการใช้งานคำสั่งโปรแกรมเชื่อมต่อเครือข่าย

2) (30 นาที) นักเรียนทำงานกลุ่มย่อย 3-5 คน ร่วมกันวางแผน ออกแบบผังงาน (Flowchart) และเขียนโครงร่างโปรแกรมการเชื่อมต่อ Wi-Fi และ HTTP POST ลงในใบงานที่ 3 พร้อมส่งโครงร่างเพื่อรับคำแนะนำจากครู

3. พัฒนาโปรแกรมเชื่อมต่อ Wi-Fi และส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่าน HTTP POST [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — 3. ดำเนินงาน/สร้างชิ้นงาน] (ปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 190 นาที)

ครู:

1) (90 นาที) ครูแจกใบปฏิบัติงานที่ 3 เรื่อง 'การพัฒนาโปรแกรมเชื่อมต่อ Wi-Fi และการส่งข้อมูลอุณหภูมิความชื้นผ่าน HTTP POST' ให้แต่ละกลุ่มลงมือเขียนโปรแกรมจริงบนบอร์ด ESP32 ครูคอยสังเกตการณ์ ให้คำปรึกษา และช่วยเหลือนักเรียนที่ปฏิบัติงานช้า

2) (100 นาที) ครูให้แต่ละกลุ่มทดลองรันโปรแกรมเชื่อมต่อเครือข่าย จำลองสถานการณ์สัญญาณ Wi-Fi หลุดเพื่อทดสอบฟังก์ชันการกู้คืนการเชื่อมต่ออัตโนมัติ พร้อมทั้งตรวจสอบผลลัพธ์การส่งข้อมูลผ่านคำขอ HTTP POST (สำหรับผู้เรียนที่ทำเสร็จเร็ว ให้ต่อยอดเพิ่มระบบแจ้งเตือนสถานะการเชื่อมต่อผ่าน LED)

นักเรียน:

1) (90 นาที) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันเขียนโปรแกรมลงใน Arduino IDE ตามขั้นตอนในใบปฏิบัติงานที่ 3 อัปโหลดโค้ดลงบอร์ด ESP32 และทดสอบการเชื่อมต่อเครือข่าย Wi-Fi ร่วมกัน

2) (100 นาที) นักเรียนทดสอบการทำงานของโปรแกรมกรณีสัญญาณหลุดและพัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นผ่านคำขอ HTTP POST บันทึกผลการทดสอบการส่งข้อมูลและ Response Code ลงในใบปฏิบัติงานที่ 3 เพื่อเตรียมนำเสนอ

4. สรุปผลการพัฒนาโปรแกรมและการประเมินตนเอง [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — 3. ดำเนินงาน/สร้างชิ้นงาน] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, เดี่ยว, 35 นาที)

ครู:

1) (15 นาที) ครูสุ่มตัวอย่างกลุ่มนักเรียนนำเสนอผลการเขียนโปรแกรมเชื่อมต่อ Wi-Fi และการส่งข้อมูล HTTP POST หน้าชั้นเรียน พร้อมให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

2) (20 นาที) ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 2 และให้ผู้เรียนทำกิจกรรมสะท้อนคิด (Reflection) บันทึกสิ่งที่ได้เรียนรู้ ปัญหาที่พบ และแนวทางแก้ไขลงในแบบประเมินตนเอง พร้อมชี้แจงงานของสัปดาห์ถัดไป

นักเรียน:

1) (15 นาที) ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลงานการเขียนโปรแกรมและการส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่าน HTTP POST และร่วมกันอภิปรายสรุปปัญหาที่พบในการเชื่อมต่อเครือข่าย

2) (20 นาที) นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 2 และเขียนบันทึกสะท้อนคิด (Reflection) ประเมินตนเองและเพื่อนร่วมกลุ่มตามแบบฟอร์มที่กำหนด ส่งงานทั้งหมดให้ครู

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สไลด์นำเสนอชุดที่ 2: การจัดการเครือข่าย Wi-Fi และ HTTP POST (สื่อการสอน) — ไฟล์นำเสนอเนื้อหาโครงสร้าง Client-Server และคำสั่งการเชื่อมต่อ Wi-Fi บน ESP32

7.2 ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การตั้งค่าและการจัดการเชื่อมต่อเครือข่าย ESP32 (สื่อการสอน) — เอกสารสรุปคำสั่งไลบรารี WiFi.h และรูปแบบโครงสร้างข้อมูล JSON

7.3 ใบงานที่ 3 เรื่อง การวางแผนและออกแบบโปรแกรมรับส่งข้อมูล (สื่อการสอน) — แบบฟอร์มสำหรับเขียนผังงานและออกแบบโครงสร้างโค้ดการเชื่อมต่อเครือข่าย

7.4 ใบปฏิบัติงานที่ 3 เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมเชื่อมต่อ Wi-Fi และ HTTP POST (สื่อการสอน) — ชุดคำสั่งและขั้นตอนปฏิบัติการเขียนโปรแกรมส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่าน HTTP POST

7.5 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 และชุดเซนเซอร์อุณหภูมิความชื้น (แหล่งการเรียนรู้) — อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์จริงสำหรับทดลองเขียนโปรแกรมรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายไร้สาย

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ผลการประเมินแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 2 เรื่องการเชื่อมต่อ Wi-Fi และ HTTP POST
2. ผลการประเมินใบงานที่ 3 เรื่องการออกแบบผังงานและโครงสร้างโปรแกรมเชื่อมต่อเครือข่าย
3. รายงานสรุปองค์ความรู้จากการศึกษาใบความรู้ที่ 3 และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ชิ้นงานซอร์สโค้ดโปรแกรมเชื่อมต่อเครือข่าย Wi-Fi และการจัดการกรณีสัญญาณหลุด
2. ผลการประเมินการปฏิบัติงานตามใบปฏิบัติงานที่ 3 การส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่าน HTTP POST
3. ชิ้นงานผังงาน (Flowchart) และโครงสร้างระบบเชื่อมต่อเครือข่ายประจำกลุ่ม

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ผู้เรียนทำแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 2 ได้คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม
2. ผู้เรียนส่งใบงานที่ 3 และออกแบบผังงานการเชื่อมต่อเครือข่ายได้ถูกต้องครบถ้วนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
3. ผู้เรียนพัฒนาโปรแกรมเชื่อมต่อ Wi-Fi และส่งข้อมูลผ่าน HTTP POST บนบอร์ด ESP32 สำเร็จตามเกณฑ์ร้อยละ 80
4. ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมการทำงานร่วมกันเป็นทีมและความรับผิดชอบผ่านการสังเกตพฤติกรรมไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90

9.2 วิธีการประเมิน

1. การประเมินความรู้ความเข้าใจผ่านแบบทดสอบย่อยและใบงาน
2. การตรวจเอกสารและผังงานการออกแบบระบบเชื่อมต่อเครือข่าย
3. การประเมินผลงานการปฏิบัติการเขียนโปรแกรมบนบอร์ด ESP32
4. การสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มและความรับผิดชอบ

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 2 แบบปรนัยและอัตนัย
2. แบบประเมินใบงานและผังงาน (Checklist / Rubric)
3. แบบประเมินการปฏิบัติงานและชิ้นงานซอร์สโค้ด (Performance Rubric)
4. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคลและกลุ่ม (Affective Assessment Form)

ตารางการวัดและประเมินผล

เครื่องมือประเมิน	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน
แบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 2 แบบปรนัยและอัตนัย	การประเมินความรู้ความเข้าใจผ่าน แบบทดสอบย่อยและใบงาน	ผู้เรียนทำแบบทดสอบย่อยท้าย สัปดาห์ที่ 2 ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม
แบบประเมินใบงานและผังงาน (Checklist / Rubric)	การตรวจเอกสารและผังงานการ ออกแบบระบบเชื่อมต่อเครือข่าย	ผู้เรียนส่งใบงานที่ 3 และออกแบบ ผังงานการเชื่อมต่อเครือข่ายได้ถูก ต้องครบถ้วนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
แบบประเมินการปฏิบัติงานและชิ้น งานซอร์สโค้ด (Performance Rubric)	การประเมินผลงานการปฏิบัติการ เขียนโปรแกรมบนบอร์ด ESP32	ผู้เรียนพัฒนาโปรแกรมเชื่อมต่อ Wi-Fi และส่งข้อมูลผ่าน HTTP POST บนบอร์ด ESP32 สำเร็จ ตามเกณฑ์ร้อยละ 80
แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล และกลุ่ม (Affective Assessment Form)	การสังเกตพฤติกรรมการทำงาน กลุ่มและความรับผิดชอบ	ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมการทำงาน ร่วมกันเป็นทีมและความรับผิดชอบ ผ่านการสังเกตพฤติกรรมไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 90

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

	ใบความรู้ที่ 2	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สร้างระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน จัดทำซอฟต์แวร์โปรแกรมเชื่อมต่อ Wi-Fi พร้อมฟังก์ชันจัดการสัญญาณหลุดและซอฟต์แวร์โปรแกรมส่งข้อมูลเซนเซอร์อุณหภูมิและความชื้นผ่านคำขอ HTTP POST บนบอร์ด ESP32 จำนวน 1 ชุด		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลจากเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลาง ช่วยให้ติดตามข้อมูลสถานะแวดล้อมระยะไกลผ่านระบบสื่อสารดิจิทัลได้ทันที

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi
- 3.2 เขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่ายและโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดตามขั้นตอน
- 3.3 พัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านคำขอ HTTP POST ตามแบบที่กำหนด
- 3.4 ทดสอบระบบรับส่งข้อมูลและวิเคราะห์ข้อบกพร่องผ่าน Response Code ตามขั้นตอนที่กำหนด
- 3.5 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลางในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายหลักการทำงานของโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่าย Wi-Fi และโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดได้
- 4.2 เลือกใช้คำสั่งโปรแกรมเพื่อจัดการการเชื่อมต่อ Wi-Fi และแก้ไขกรณีสัญญาณหลุดได้
- 4.3 ประยุกต์ใช้โปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่าย Wi-Fi และโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดได้
- 4.4 ประยุกต์ใช้คำสั่งการส่งข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นด้วยคำขอ HTTP POST เพื่อสื่อสารกับ API ปลายทางได้
- 4.5 เขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่ายและโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.6 พัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านคำขอ HTTP POST ตามแบบที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.7 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบในการพัฒนาระบบและการทำงานร่วมกันเป็นทีม
- 4.8 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลางในงานอาชีพได้

5. สารการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้สัปดาห์ที่ 2 เน้นการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 เชื่อมต่อกับเครือข่ายไร้สาย Wi-Fi และการส่งข้อมูลเซนเซอร์สู่เซิร์ฟเวอร์ปลายทาง มีรายละเอียดดังนี้

1. การตั้งค่าและการจัดการเชื่อมต่อเครือข่าย (Wi-Fi Connection Management)

การเชื่อมต่อบอร์ด ESP32 เข้ากับเครือข่าย Wi-Fi ต้องใช้งานไลบรารี WiFi.h โดยมีขั้นตอนหลักคือ การกำหนดชื่อเครือข่าย (SSID) และรหัสผ่าน (Password) จากนั้นเรียกใช้คำสั่ง WiFi.begin(ssid, password) และตรวจสอบสถานะการเชื่อมต่อด้วยฟังก์ชัน WiFi.status() จนกว่าจะได้สถานะ WL_CONNECTED

2. การเขียนโปรแกรมตรวจจับสถานะและแก้ไขกรณีสัญญาณหลุด (Auto-reconnect Handling)

ในระบบไอโอที สัญญาณ Wi-Fi อาจหลุดหายไปได้เนื่องจากปัจจัยภายนอก โปรแกรมจึงต้องมีฟังก์ชันตรวจสอบสถานะการเชื่อมต่อแบบวนซ้ำ (Loop) หากตรวจพบว่าสถานะไม่ใช่ WL_CONNECTED ระบบจะต้องสั่งให้เชื่อมต่อใหม่โดยอัตโนมัติ เพื่อความเสถียรในการทำงานระยะยาว

3. การพัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านคำขอ HTTP POST (HTTP POST Request)

การส่งข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นไปยัง API ปลายทางผ่านโปรโตคอล HTTP จะใช้ไลบรารี HTTPClient.h ร่วมกับ WiFiClient.h โดยมีขั้นตอนดังนี้:

- กำหนด URL ปลายทางของเซิร์ฟเวอร์
- เริ่มต้นการเชื่อมต่อ HTTP ด้วยคำสั่ง http.begin(url)
- กำหนดส่วนหัว (Header) ของคำขอ เช่น Content-Type เป็น application/json
- สร้างชุดข้อมูลในรูปแบบ JSON เช่น {"temperature": 28.5, "humidity": 65.0}
- ส่งคำขอด้วยฟังก์ชัน http.POST(payload) และตรวจสอบรหัสการตอบกลับ (Response Code) เพื่อ

ประเมินความสำเร็จในการรับส่งข้อมูล

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายหน้าที่ของคำสั่ง WiFi.begin() และ WiFi.status() ในการเขียนโปรแกรมบน ESP32

2. เพราะเหตุใดโปรแกรมบน ESP32 จึงต้องมีฟังก์ชันตรวจสอบและกู้คืนการเชื่อมต่อ Wi-Fi อัตโนมัติ (Auto-reconnect)

3. จงเขียนผังงาน (Flowchart) และโค้ดตัวอย่างอย่างง่ายในการส่งข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นผ่านคำขอ HTTP POST

7. เอกสารอ้างอิง (ชั้นหน้าใหม่)

เอกสารประกอบการสอนวิชาการพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที หน่วยที่ 3 เรื่อง สร้างระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบฝึกหัด:

1. WiFi.begin() ใช้สำหรับเริ่มเชื่อมต่อเครือข่าย Wi-Fi ตาม SSID และ Password ที่ระบุ ส่วน WiFi.status() ใช้ตรวจสอบสถานะปัจจุบันของการเชื่อมต่อเครือข่าย

2. เพื่อป้องกันปัญหาระบบค้างหรือส่งข้อมูลไม่ได้ถาวรเมื่อสัญญาณ Wi-Fi หลุด ช่วยให้บอร์ดสามารถกู้คืนการเชื่อมต่อและทำงานต่อได้เองโดยไม่ต้องรีเซ็ตด้วยมือ

3. (แนวทางการตอบ: ผังงานและซอร์สโค้ดการใช้งาน HTTPClient เพื่อส่งข้อมูล JSON POST ตามเนื้อหาในบทเรียน)

	ใบงานที่ 2	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สร้างระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi	ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน โปรแกรมเชื่อมต่อ Wi-Fi และส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่าน HTTP POST	ปฏิบัติ 4 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์และเขียนผังงานเพื่อออกแบบโครงสร้างโปรแกรมการเชื่อมต่อเครือข่าย Wi-Fi พร้อมกำหนดรูปแบบโครงสร้างข้อมูล JSON ได้อย่างถูกต้องตามขั้นตอน เพื่อเตรียมความพร้อมก่อนพัฒนาซอร์สโค้ดจริงบนบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi
- 3.2 เขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่ายและโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดตามขั้นตอน
- 3.3 พัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านคำขอ HTTP POST ตามแบบที่กำหนด
- 3.4 ทดสอบระบบรับส่งข้อมูลและวิเคราะห์ข้อบกพร่องผ่าน Response Code ตามขั้นตอนที่กำหนด
- 3.5 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลางในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ระบุหลักการทำงานของเครือข่าย Wi-Fi และโครงสร้างข้อมูล JSON ได้
- 4.2 อธิบายหลักการสื่อสารเครือข่าย Wi-Fi สถาปัตยกรรม Client-Server และรูปแบบการจัดการข้อมูล JSON ได้
- 4.3 อธิบายหลักการทำงานของโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่าย Wi-Fi และโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดได้
- 4.4 เลือกใช้คำสั่งโปรแกรมเพื่อจัดการการเชื่อมต่อ Wi-Fi และแก้ไขกรณีสัญญาณหลุดได้
- 4.5 ประยุกต์ใช้โปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่าย Wi-Fi และโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดได้
- 4.6 ประยุกต์ใช้คำสั่งการส่งข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นด้วยคำขอ HTTP POST เพื่อสื่อสารกับ API ปลายทางได้
- 4.7 คำนวณและเลือกใช้ค่า Response Code สำหรับตรวจสอบความถูกต้องของการรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่าน Wi-Fi ได้
- 4.8 เขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่ายและโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.9 พัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านคำขอ HTTP POST ตามแบบที่กำหนดได้ถูกต้อง

4.10 ทดสอบระบบรับส่งข้อมูลและวิเคราะห์ข้อบกพร่องผ่าน Response Code ตามขั้นตอนที่กำหนดได้ถูกต้อง

4.11 มีเจตคติและกิริยาที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบในการพัฒนาระบบและการทำงานร่วมกันเป็นทีม

4.12 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลางในงานอาชีพได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 คอมพิวเตอร์หรือโน้ตบุ๊ก จำนวน 1 เครื่อง

5.2 กระดาษ A4 และอุปกรณ์เขียนแบบ จำนวน 1 ชุด

5.3 แบบฟอร์มใบงานการวางแผนและออกแบบโปรแกรม จำนวน 1 ฉบับ

5.4 เอกสารใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การตั้งค่าและการจัดการเชื่อมต่อเครือข่าย ESP32 จำนวน 1 ชุด

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนร่วมกันวางแผนและเขียนผังงาน (Flowchart) พร้อมออกแบบโครงสร้างข้อมูล JSON สำหรับรับส่งข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นลงในแบบฟอร์มใบงาน แล้วส่งมอบเอกสารการออกแบบให้ครูผู้สอนตรวจสอบความถูกต้องก่อนเริ่มปฏิบัติงานจริงทุกครั้ง ผู้เรียนต้องตรวจสอบความพร้อมของขั้นตอนการกู้คืนสัญญาณ Wi-Fi และโครงสร้างฟิลด์ข้อมูลให้ครบถ้วนเรียบร้อย เกณฑ์การให้คะแนนให้ศึกษาจากแบบประเมินใบงานและผังงานที่กำหนดไว้ ะมัดระวังความเสียหายของเอกสารและอุปกรณ์การเขียนระหว่างการระดมสมอง

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

7.1 เตรียมความพร้อมและจัดเตรียมอุปกรณ์การเขียนแบบและใบงาน

7.2 ศึกษาโจทย์ปัญหาและความต้องการของระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่าน Wi-Fi

7.3 ร่วมกันระดมสมองในกลุ่มเพื่อกำหนดขอบเขตและรูปแบบโครงสร้างข้อมูล JSON

7.4 เขียนผังงาน (Flowchart) แสดงขั้นตอนการเชื่อมต่อเครือข่าย Wi-Fi

7.5 เพิ่มเงื่อนไขการตรวจสอบและจัดการกรณีสัญญาณ Wi-Fi หายในผังงาน

7.6 ตรวจสอบความถูกต้องและความเชื่อมโยงของผังงานกับโครงสร้างโค้ดจริง

7.7 สรุปผลการออกแบบและจัดเก็บอุปกรณ์พร้อมทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงาน

8. สรุปและวิจารณ์ผล

ผู้เรียนสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับการออกแบบผังงานและโครงสร้างข้อมูล JSON พร้อมวิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรคที่พบระหว่างการวางแผนระบบรับส่งข้อมูล เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการเขียนโปรแกรมบนบอร์ด ESP32 ในขั้นตอนต่อไป

9. การประเมินผล

ประเมินทักษะการวิเคราะห์โจทย์ เขียนผังงาน (Flowchart) เชื่อมต่อ Wi-Fi และออกแบบโครงสร้างข้อมูล JSON

1) การเขียนผังงาน (Flowchart) แสดงขั้นตอนการเชื่อมต่อเครือข่าย Wi-Fi

2) การกำหนดเงื่อนไขการตรวจสอบและจัดการกรณีสัญญาณ Wi-Fi หาย

3) การออกแบบโครงสร้างข้อมูล JSON สำหรับรับส่งข้อมูลเซนเซอร์

4) การศึกษาโจทย์ปัญหาและการใช้เอกสารใบความรู้ร่วมกัน

5) การสรุปผลการออกแบบและจัดระเบียบพื้นที่ปฏิบัติงาน

คะแนนเต็ม 25 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 20 คะแนน

ผ่านเกณฑ์เมื่อได้คะแนนรวมตั้งแต่ 20 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80 ขึ้นไป)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) คู่มือการใช้งานบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 และการสื่อสาร Wi-Fi
- 2) เอกสารประกอบการสอน วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที หน่วยที่ 3
- 3) ตำราโครงสร้างข้อมูล JSON และโปรโตคอล HTTP สำหรับระบบไอโอที

	ใบงานที่ 6	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สร้างระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi	ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน โปรแกรมเชื่อมต่อ Wi-Fi และส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่าน HTTP POST	ปฏิบัติ 4 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถออกแบบและเขียนโปรแกรมบน ESP32 เพื่อจัดการการเชื่อมต่อเครือข่าย Wi-Fi พร้อมระบบกู้คืนสัญญาณเมื่อเกิดการหลุดได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงพัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นผ่านคำขอ HTTP POST ไปยัง API ปลายทางได้สำเร็จตามรูปแบบที่กำหนด

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi
- 3.2 เขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่ายและโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดตามขั้นตอน
- 3.3 พัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านคำขอ HTTP POST ตามแบบที่กำหนด
- 3.4 ทดสอบระบบรับส่งข้อมูลและวิเคราะห์ข้อบกพร่องผ่าน Response Code ตามขั้นตอนที่กำหนด
- 3.5 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลางในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายหลักการทำงานของโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่าย Wi-Fi และโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดได้
- 4.2 เลือกใช้คำสั่งโปรแกรมเพื่อจัดการการเชื่อมต่อ Wi-Fi และแก้ไขกรณีสัญญาณหลุดได้
- 4.3 ประยุกต์ใช้โปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่าย Wi-Fi และโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดได้
- 4.4 ประยุกต์ใช้คำสั่งการส่งข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นด้วยคำขอ HTTP POST เพื่อสื่อสารกับ API ปลายทางได้
- 4.5 เขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่ายและโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.6 พัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านคำขอ HTTP POST ตามแบบที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.7 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบในการพัฒนาระบบและการทำงานร่วมกันเป็นทีม
- 4.8 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลางในงานอาชีพได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 จำนวน 1 บอร์ด
- 5.2 เซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้น DHT22 จำนวน 1 ตัว
- 5.3 สาย USB Data Link สำหรับอัปโหลดโปรแกรม จำนวน 1 เส้น

- 5.4 คอมพิวเตอร์พร้อมติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE จำนวน 1 เครื่อง
- 5.5 สายจัมเปอร์ (Jumper Wire) จำนวน 5 เส้น
- 5.6 แหล่งจ่ายไฟ DC 5V สำหรับบอร์ด ESP32 จำนวน 1 ชุด
- 5.7 Breadboard ขนาดเล็ก จำนวน 1 แผ่น

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนดำเนินการเขียนโปรแกรมและทดสอบการส่งข้อมูลตามโครงสร้างที่ได้รับมอบหมาย โดยส่งมอบซอร์สโค้ดที่มีการจัดการกรณีสัญญาณ Wi-Fi หลุดและบันทึกผลลัพธ์ผ่าน Serial Monitor การตรวจสอบคุณภาพงานให้เน้นที่ความถูกต้องของรูปแบบข้อมูล JSON และการตอบสนองของ Response Code จาก API ปลายทาง เกณฑ์การให้คะแนนให้ศึกษาจากแบบประเมินที่กำหนดในหัวข้อที่ 9 ข้อควรระวัง: ห้ามสลับขั้วสายสัญญาณของเซนเซอร์ขณะจ่ายไฟเพราะอาจทำให้อุปกรณ์ชำรุดเสียหาย และระวังการลัดวงจรของสายจัมเปอร์บนบอร์ดทดลอง

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 เตรียมอุปกรณ์และสวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าตามความเหมาะสม
- 7.2 ติดตั้งไลบรารีที่จำเป็นสำหรับเซนเซอร์และเครือข่าย Wi-Fi บน Arduino IDE
- 7.3 เขียนโค้ดสำหรับเชื่อมต่อ Wi-Fi และเพิ่มฟังก์ชันตรวจสอบสถานะเครือข่าย
- 7.4 สร้างส่วนคำสั่ง HTTP POST เพื่อส่งข้อมูล JSON ไปยัง API ปลายทาง
- 7.5 อัปโหลดโปรแกรมลงบอร์ด ESP32 และเชื่อมต่อกับเซนเซอร์อุณหภูมิความชื้น
- 7.6 ทดสอบการส่งข้อมูลและสังเกตค่า Response Code ผ่าน Serial Monitor
- 7.7 จำลองสถานการณ์สัญญาณหลุดและทดสอบการกู้คืนการเชื่อมต่ออัตโนมัติ
- 7.8 บันทึกผลการทดสอบและสรุปปัญหาที่พบลงในใบปฏิบัติงาน
- 7.9 จัดเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย

8. สรุปและวิจารณ์ผล

ให้ผู้เรียนวิเคราะห์ว่าการเชื่อมต่อ Wi-Fi ที่มีระบบตรวจสอบสัญญาณหลุดส่งผลต่อเสถียรภาพของระบบไอโอทีอย่างไร พร้อมวิจารณ์ปัญหาที่พบระหว่างการทดสอบส่งข้อมูลผ่าน HTTP POST และแนวทางแก้ไขเพื่อการใช้งานจริงในงานอาชีพ

9. การประเมินผล

ประเมินทักษะการเขียนโปรแกรมบน ESP32 เชื่อมต่อ Wi-Fi ระบบกู้คืนสัญญาณ และส่งข้อมูลผ่าน HTTP POST

- 1) การติดตั้งไลบรารีและต่อวงจรฮาร์ดแวร์ ESP32 กับเซนเซอร์ DHT22
- 2) การเขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่าย Wi-Fi และตรวจสอบสถานะ
- 3) การพัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านคำขอ HTTP POST
- 4) การทดสอบระบบรับส่งข้อมูลและสังเกต Response Code
- 5) การวิเคราะห์ผลการทดสอบและจัดเก็บพื้นที่ปฏิบัติงาน

คะแนนเต็ม 25 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 20 คะแนน

ผ่านเกณฑ์เมื่อได้คะแนนรวมตั้งแต่ 20 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80 ขึ้นไป)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) เอกสารประกอบการเรียนวิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที
- 2) คู่มือการใช้งาน ESP32 และไลบรารีมาตรฐานสำหรับ Arduino

- 3) เอกสารประกอบการจัดการโครงสร้างข้อมูล JSON และ API Documentation
- 4) คู่มือมาตรฐานความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์

	ใบมอบหมายงานที่ 2	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สร้างระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน โปรแกรมเชื่อมต่อ Wi-Fi และส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่าน HTTP POST		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

ซอร์สโค้ดโปรแกรมเชื่อมต่อ Wi-Fi จัดการสัญญาณหลุด และซอร์สโค้ดโปรแกรมส่งข้อมูลผ่าน HTTP POST บนบอร์ด ESP32

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi
- 3.2 เขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่ายและโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดตามขั้นตอน
- 3.3 พัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านคำขอ HTTP POST ตามแบบที่กำหนด
- 3.4 ทดสอบระบบรับส่งข้อมูลและวิเคราะห์ข้อบกพร่องผ่าน Response Code ตามขั้นตอนที่กำหนด
- 3.5 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลางในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายหลักการทำงานของโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่าย Wi-Fi และโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดได้
- 4.2 เลือกใช้คำสั่งโปรแกรมเพื่อจัดการการเชื่อมต่อ Wi-Fi และแก้ไขกรณีสัญญาณหลุดได้
- 4.3 ประยุกต์ใช้โปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่าย Wi-Fi และโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดได้
- 4.4 ประยุกต์ใช้คำสั่งการส่งข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นด้วยคำขอ HTTP POST เพื่อสื่อสารกับ API ปลายทางได้
- 4.5 เขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่ายและโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.6 พัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านคำขอ HTTP POST ตามแบบที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.7 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบในการพัฒนาระบบและการทำงานร่วมกันเป็นทีม
- 4.8 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลางในงานอาชีพได้

5. รายละเอียดของงาน

ศึกษาการตั้งค่าและการจัดการเชื่อมต่อเครือข่าย ESP32 วางแผนและออกแบบผังงาน (Flowchart) ร่วมกันในกลุ่มปฏิบัติการ ปฏิบัติการเขียนโปรแกรมบน Arduino IDE เพื่อเชื่อมต่อ Wi-Fi ตรวจจับและกู้คืน

สัญญาณหลุดอัตโนมัติ รวมถึงพัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นผ่านคำขอ HTTP POST ไปยัง API ปลายทาง พร้อมทดสอบการทำงานจริง

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน สิ้นสุดสัปดาห์ที่ 2

7. แนวทางการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาใบความรู้ที่ 3 เรื่องการตั้งค่าและการจัดการเชื่อมต่อเครือข่าย ESP32 และรูปแบบคำขอ HTTP POST

2. ร่วมมือกันภายในกลุ่มเพื่อวางแผนและออกแบบผังงาน (Flowchart) การทำงานของโปรแกรมลงในใบงานที่ 3

3. เขียนซอร์สโค้ดลงในโปรแกรม Arduino IDE และอัปโหลดไปยังบอร์ด ESP32 ตามขั้นตอนในใบปฏิบัติงานที่ 3

4. ทดสอบการเชื่อมต่อ Wi-Fi จำลองสถานการณ์สัญญาณหลุดเพื่อตรวจสอบฟังก์ชันการกู้คืนอัตโนมัติ และทดสอบการส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่าน HTTP POST

5. จัดทำรายงานสรุปผลและเตรียมนำเสนอผลงานกลุ่มหน้าชั้นเรียน

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1. สไลด์นำเสนอชุดที่ 2: การจัดการเครือข่าย Wi-Fi และ HTTP POST

2. ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การตั้งค่าและการจัดการเชื่อมต่อเครือข่าย ESP32

3. ใบงานและใบปฏิบัติงานที่ 3

4. บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 และชุดเซนเซอร์อุณหภูมิความชื้น

5. คอมพิวเตอร์และโปรแกรม Arduino IDE

9. การประเมินผล

1. ประเมินความถูกต้องของผังงานและโครงร่างโปรแกรมในใบงาน

2. ประเมินการปฏิบัติงานและซอร์สโค้ดการเชื่อมต่อ Wi-Fi และ HTTP POST บนบอร์ด ESP32 (Performance Rubric)

3. ประเมินผลการทดสอบระบบรับส่งข้อมูลและพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

	ใบกิจกรรมที่ 2	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สร้างระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน โปรแกรมเชื่อมต่อ Wi-Fi และส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่าน HTTP POST		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลจากเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลาง ช่วยให้ติดตามข้อมูลสถานะแวดล้อมระยะไกลผ่านระบบสื่อสารดิจิทัลได้ทันที

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi
- 3.2 เขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่ายและโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดตามขั้นตอน
- 3.3 พัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านคำขอ HTTP POST ตามแบบที่กำหนด
- 3.4 ทดสอบระบบรับส่งข้อมูลและวิเคราะห์ข้อบกพร่องผ่าน Response Code ตามขั้นตอนที่กำหนด
- 3.5 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลางในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายหลักการทำงานของโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่าย Wi-Fi และโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดได้
- 4.2 เลือกใช้คำสั่งโปรแกรมเพื่อจัดการการเชื่อมต่อ Wi-Fi และแก้ไขกรณีสัญญาณหลุดได้
- 4.3 ประยุกต์ใช้โปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่าย Wi-Fi และโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดได้
- 4.4 ประยุกต์ใช้คำสั่งการส่งข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นด้วยคำขอ HTTP POST เพื่อสื่อสารกับ API ปลายทางได้
- 4.5 เขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่ายและโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.6 พัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านคำขอ HTTP POST ตามแบบที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.7 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบในการพัฒนาระบบและการทำงานร่วมกันเป็นทีม
- 4.8 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลางในงานอาชีพได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32
- 5.2 ชุดเซนเซอร์อุณหภูมิและความชื้น

5.3 คอมพิวเตอร์ติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE

5.4 สาย USB สำหรับเชื่อมต่อและอัปโหลดโปรแกรม

6. ขั้นตอนการทำงานกิจกรรม

1. ศึกษาและทบทวนชุดคำสั่งสำหรับการจัดการเชื่อมต่อ Wi-Fi บนบอร์ด ESP32 รวมถึงโครงสร้างคำขอ HTTP POST
2. ร่วมกันวางแผนและออกแบบผังงาน (Flowchart) การทำงานของโปรแกรมเชื่อมต่อเครือข่ายและการตรวจสอบกรณีสัญญาณหลุดลงในใบงาน
3. เปิดโปรแกรม Arduino IDE และสร้างไฟล์โปรเจกต์ใหม่ พร้อมเขียนโค้ดคำสั่งเชื่อมต่อเครือข่าย Wi-Fi โดยระบุชื่อ SSID และ Password
4. เพิ่มฟังก์ชันการตรวจสอบสถานะการเชื่อมต่อและฟังก์ชันกู้คืนสัญญาณ Wi-Fi อัตโนมัติ (Auto-reconnect) เมื่อสัญญาณหลุด
5. พัฒนาโค้ดส่วนการสร้างโครงสร้างข้อมูล JSON สำหรับเก็บค่าอุณหภูมิและความชื้นจากเซนเซอร์
6. เขียนคำสั่งส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านคำขอ HTTP POST ไปยัง API ปลายทาง พร้อมดักจับและแสดงค่า Response Code ผ่าน Serial Monitor
7. เชื่อมต่อบอร์ด ESP32 เข้ากับคอมพิวเตอร์ ทำการคอมไพล์ (Compile) และอัปโหลดซอร์สโค้ดลงบนบอร์ด
8. ทดสอบการทำงานจริงของระบบ จำลองสถานการณ์สัญญาณ Wi-Fi หลุดเพื่อตรวจสอบการกู้คืนการเชื่อมต่อ และบันทึกผลการทดสอบการส่งข้อมูลลงในใบปฏิบัติงาน

7. สรุปและอภิปราย

การพัฒนาโปรแกรมเชื่อมต่อ Wi-Fi และการส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านคำขอ HTTP POST บนบอร์ด ESP32 ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจกระบวนการสื่อสารข้อมูลในระบบไอโอที การจัดการปัญหาเฉพาะหน้าเมื่อสัญญาณเครือข่ายขัดข้อง รวมถึงการนำข้อมูลจากเซนเซอร์ไปประยุกต์ใช้งานร่วมกับระบบจัดเก็บส่วนกลางได้อย่างมีประสิทธิภาพ

8. การประเมินผล

ประเมินผลจากความถูกต้องของซอร์สโค้ดโปรแกรมเชื่อมต่อ Wi-Fi และการจัดการสัญญาณหลุด, ความสำเร็จในการส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่าน HTTP POST ไปยัง API ปลายทาง, ความถูกต้องของผังงาน (Flowchart) ในใบงาน, รวมถึงพฤติกรรมการปฏิบัติงานร่วมกันเป็นกลุ่มและความรับผิดชอบตลอดกิจกรรม

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

เอกสารประกอบการเรียนวิชาการพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที หน่วยที่ 3 เรื่อง สร้างระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สร้างระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ระบบทดสอบรับส่งข้อมูลและวิเคราะห์ Response Code		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลจากเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลาง ช่วยให้ติดตามข้อมูลสถานะแวดล้อมระยะไกลผ่านระบบสื่อสารดิจิทัลได้ทันที

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi
- 3.2 เขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่ายและโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดตามขั้นตอน
- 3.3 พัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านคำขอ HTTP POST ตามแบบที่กำหนด
- 3.4 ทดสอบระบบรับส่งข้อมูลและวิเคราะห์ข้อบกพร่องผ่าน Response Code ตามขั้นตอนที่กำหนด
- 3.5 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลางในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ประยุกต์ใช้คำสั่งการส่งข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นด้วยคำขอ HTTP POST เพื่อสื่อสารกับ API ปลายทางได้
- 4.2 คำนวณและเลือกใช้ค่า Response Code สำหรับตรวจสอบความถูกต้องของการรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่าน Wi-Fi ได้
- 4.3 เขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่ายและโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.4 ทดสอบระบบรับส่งข้อมูลและวิเคราะห์ข้อบกพร่องผ่าน Response Code ตามขั้นตอนที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.5 พัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านคำขอ HTTP POST ตามแบบที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.6 มีเจตคติและกิริยาที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบในการพัฒนาระบบและการทำงานร่วมกันเป็นทีม
- 4.7 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลางในงานอาชีพได้

5. สารการเรียนรู้

1. เทคโนโลยีเครือข่ายและสื่อสารข้อมูล

1.1 หลักการสื่อสารเครือข่ายไร้สาย

1.1.1 โครงสร้างสถาปัตยกรรมแบบ Client-Server

1.1.2 พื้นฐานการทำงานของโปรโตคอล Wi-Fi และเครือข่าย

- 1.2 รูปแบบการจัดการข้อมูลเพื่อการสื่อสาร
 - 1.2.1 การสร้างโครงสร้างข้อมูลแบบ JSON
 - 1.2.2 หลักการของคำขอ HTTP POST เพื่อการส่งข้อมูล
2. การพัฒนาโปรแกรมรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่าย
 - 2.1 การตั้งค่าและการจัดการเชื่อมต่อเครือข่าย
 - 2.1.1 การเขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อ ESP32 เข้ากับ Wi-Fi
 - 2.1.2 การเขียนโปรแกรมตรวจสอบสถานะและแก้ไขกรณีสัญญาณหลุด
 - 2.2 การรับส่งและตรวจสอบข้อมูล
 - 2.2.1 การส่งข้อมูลเซิร์ฟเวอร์ไปยัง API ปลายทาง
 - 2.2.2 การวิเคราะห์ Response Code เพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดในการส่ง
3. ศึกษาหลักการสื่อสารเครือข่าย Wi-Fi สถาปัตยกรรม Client-Server และโครงสร้างข้อมูล JSON
 - 3.1.1 ศึกษาหลักการสื่อสารเครือข่าย Wi-Fi สถาปัตยกรรม Client-Server
 - 3.1.2 โครงสร้างข้อมูล JSON
4. เขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่าย Wi-Fi และโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุด
 - 4.1.1 เขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่าย Wi-Fi
 - 4.1.2 โปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุด
5. พัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นผ่านคำขอ HTTP POST ไปยัง API ปลายทาง
 - 5.1.1 พัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลอุณหภูมิ
 - 5.1.2 ความชื้นผ่านคำขอ HTTP POST ไปยัง API ปลายทาง
6. ตรวจสอบและวิเคราะห์การรับส่งข้อมูลและการระบุข้อบกพร่องผ่าน Response Code — ชิ้นงาน: บอร์ด ESP32 ส่งข้อมูลเซิร์ฟเวอร์อุณหภูมิผ่าน Wi-Fi ไปยัง PHP API จำลอง
 - 6.1.1 ตรวจสอบ
 - 6.1.2 วิเคราะห์การรับส่งข้อมูล

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ตรวจสอบความพร้อมและวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (ทฤษฎี, จับคู่, 25 นาที)
ครู:
 - 1) (15 นาที) ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับ HTTP Response Code ผ่านสไลด์ และแจกใบความรู้ที่ 3 เรื่อง 'การวิเคราะห์ข้อผิดพลาดผ่าน Response Code' ให้นักเรียนศึกษา
 - 2) (10 นาที) ครูตั้งคำถามกระตุ้น 'หากการส่งข้อมูลผ่าน HTTP POST ล้มเหลว นักเรียนจะทราบสาเหตุจาก Code ได้อย่างไร' (Think-Pair-Share) เพื่อเชื่อมโยงสู่การทดสอบระบบนักเรียน:
 - 1) (15 นาที) นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 3 เรื่องการวิเคราะห์ Response Code และจดบันทึกประเด็นสำคัญลงสมุด
 - 2) (10 นาที) นักเรียนคิดคำตอบรายบุคคลแล้วจับคู่แลกเปลี่ยนกับเพื่อนเกี่ยวกับแนวทางการวิเคราะห์ข้อผิดพลาดจาก Code ก่อนนำเสนอหน้าชั้น
2. สาธิตการวิเคราะห์และแก้ไขระบบ [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 4: ทดสอบและปรับปรุง] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, ทั้งชั้น, 50 นาที)
ครู:

1) (25 นาที) ครูสาธิตการเชื่อมต่อ ESP32 เข้ากับ PHP API จำลอง และใช้ Serial Monitor ในการอ่านค่า Response Code โดยแสดงตัวอย่างข้อผิดพลาดที่พบบ่อย (404, 500, 401)

2) (25 นาที) ครูสาธิตขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมเมื่อเกิดข้อผิดพลาด และการทดสอบซ้ำตามวงจรการพัฒนา

นักเรียน:

1) (25 นาที) นักเรียนสังเกตการสาธิตและจดบันทึกขั้นตอนการวิเคราะห์ค่า Response Code จาก Serial Monitor

2) (25 นาที) นักเรียนฝึกการอ่านค่า Code จาก Serial Monitor ที่ครูจำลองสถานการณ์ให้ โดยใช้ใบงานที่ 3.1 การวิเคราะห์ข้อผิดพลาด

3. ปฏิบัติการพัฒนาและทดสอบระบบสื่อสาร [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 4: ทดสอบและปรับปรุง] (ปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 190 นาที)

ครู:

1) (95 นาที) ครูดูแลการทดสอบส่งข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นเข้าสู่ระบบจัดเก็บส่วนกลาง (API) ของกลุ่มผู้เรียน เน้นการแก้ไข code เพื่อจัดการ error และเพิ่มประสิทธิภาพการเชื่อมต่อ

2) (95 นาที) ครูเดินให้คำปรึกษาและสนับสนุนการแก้ปัญหาเชิงเทคนิครายกลุ่ม (Coaching) พร้อมบันทึกพฤติกรรมการทำงานร่วมกันในใบประเมินพฤติกรรม

นักเรียน:

1) (95 นาที) นักเรียนกลุ่มย่อย (3-5 คน) ปฏิบัติการทดสอบระบบส่งข้อมูลจริงและบันทึกผลการทดสอบลงใบงานที่ 3.2 พร้อมวิเคราะห์ข้อบกพร่อง

2) (95 นาที) นักเรียนร่วมกันแก้ปัญหาข้อบกพร่องของระบบและทดสอบซ้ำจนสามารถส่งข้อมูลได้ถูกต้อง (สำเร็จ 100%)

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

ครู:

1) (20 นาที) ครูให้นักเรียนจัดแสดงผลงานโครงงานตามจุดต่างๆ เพื่อทำกิจกรรม Gallery Walk โดยมีประเด็นสรุปบทเรียนและปัญหาที่พบ

2) (15 นาที) ครูให้ผู้เรียนสะท้อนคิด (Reflection) เกี่ยวกับการทำงานและสรุปคะแนนประเมินตนเอง/ประเมินเพื่อน

นักเรียน:

1) (20 นาที) นักเรียนเดินชมผลงานกลุ่มอื่น ติด Sticky Note แสดงความเห็นหรือข้อเสนอแนะ และบันทึกสิ่งที่เรียนรู้

2) (15 นาที) นักเรียนเขียนสรุปบทเรียน 'สิ่งที่ได้เรียนรู้และปัญหาที่ติดขัด' ส่งครู และประเมินพฤติกรรมตนเอง/เพื่อนในกลุ่ม

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 ใบความรู้ที่ 3: การวิเคราะห์ข้อผิดพลาดผ่าน HTTP Response Code (สื่อการสอน) — เนื้อหาเกี่ยวกับความหมายของ Response Code และการนำไปใช้ตรวจแก้ระบบ

7.2 ใบงานที่ 3.1: การวิเคราะห์ข้อผิดพลาดจาก Serial Monitor (สื่อการสอน) — แบบฝึกหัดวิเคราะห์ข้อมูลจาก Serial Monitor

7.3 ใบงานที่ 3.2: บันทึกผลการทดสอบระบบรับส่งข้อมูล (สื่อการสอน) — แบบบันทึกผลการทดสอบและการแก้ไขปัญหาของโครงการ

7.4 บอร์ด ESP32 และชุดเซนเซอร์ (สื่อการสอน) — อุปกรณ์ปฏิบัติจริงสำหรับการทำโครงการ

7.5 แบบประเมินผลงานโครงการและพฤติกรรมกลุ่ม (สื่อการสอน) — เครื่องมือประเมินเชิงรุก

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ผลการประเมินจากใบงานที่ 3.1 เรื่องการวิเคราะห์ Response Code
2. ผลคะแนนจากการตอบคำถามท้ายบทในกิจกรรม Gallery Walk

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ชิ้นงานระบบส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi ที่ทำงานได้ถูกต้อง
2. รายงานผลการทดสอบระบบและบันทึกการแก้ไขปัญหาในใบงานที่ 3.2

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. เขียนโปรแกรมตรวจจับ Response Code ได้ถูกต้องแม่นยำ (ระดับร้อยละ 80)
2. ระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ทำงานต่อเนื่องและส่งข้อมูลสำเร็จตามเป้าหมาย (ระดับร้อยละ 80)
3. การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและแก้ไขปัญหาในใบงานมีความสมเหตุสมผลและใช้ได้จริง (ระดับร้อยละ 80)
4. พฤติกรรมการทำงานกลุ่มมีความรับผิดชอบและให้ความร่วมมือที่ดี (ระดับร้อยละ 90)

9.2 วิธีการประเมิน

1. ตรวจใบงานที่ 3.1
2. ประเมินการปฏิบัติงานจริงและชิ้นงาน (โครงการ)
3. ตรวจใบงานที่ 3.2 (วิเคราะห์ผล)
4. สังเกตพฤติกรรมกลุ่ม

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบตรวจใบงาน
2. แบบประเมินชิ้นงานโครงการ (Rubric)
3. แบบตรวจสอบรายการ (Checklist)
4. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล/กลุ่ม

ตารางการวัดและประเมินผล

เครื่องมือประเมิน	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน
แบบตรวจใบงาน	ตรวจใบงานที่ 3.1	1. เขียนโปรแกรมตรวจจับ Response Code ได้ถูกต้องแม่นยำ (ระดับร้อยละ 80)
แบบประเมินชิ้นงานโครงการ (Rubric)	ประเมินการปฏิบัติงานจริงและชิ้นงาน (โครงการ)	2. ระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ทำงานต่อเนื่องและส่งข้อมูลสำเร็จตามเป้าหมาย (ระดับร้อยละ 80)

แบบตรวจสอบรายการ (Checklist)	ตรวจใบงานที่ 3.2 (วิเคราะห์ผล)	3. การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและ แก้ไขปัญหาในใบงานมีความสม เหตุสมผลและใช้ได้จริง (ระดับร้อย ละ 80)
แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล/ กลุ่ม	สังเกตพฤติกรรมกลุ่ม	4. พฤติกรรมการทำงานกลุ่มมี ความรับผิดชอบและให้ความร่วม มือที่ดี (ระดับร้อยละ 90)

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สร้างระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน จัดทำรายงานผลการทดสอบระบบรับส่งข้อมูลพร้อมวิเคราะห์ Response Code และนำเสนอบอร์ด ESP32 ต้นแบบที่ใช้งานได้จริงผ่านกิจกรรม Gallery Walk		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลจากเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลาง ช่วยให้ติดตามข้อมูลสถานะแวดล้อมระยะไกลผ่านระบบสื่อสารดิจิทัลได้ทันที

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi
- 3.2 เขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่ายและโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดตามขั้นตอน
- 3.3 พัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านคำขอ HTTP POST ตามแบบที่กำหนด
- 3.4 ทดสอบระบบรับส่งข้อมูลและวิเคราะห์ข้อบกพร่องผ่าน Response Code ตามขั้นตอนที่กำหนด
- 3.5 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลางในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ประยุกต์ใช้คำสั่งการส่งข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นด้วยคำขอ HTTP POST เพื่อสื่อสารกับ API ปลายทางได้
- 4.2 คำนวณและเลือกใช้ค่า Response Code สำหรับตรวจสอบความถูกต้องของการรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่าน Wi-Fi ได้
- 4.3 เขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่ายและโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.4 ทดสอบระบบรับส่งข้อมูลและวิเคราะห์ข้อบกพร่องผ่าน Response Code ตามขั้นตอนที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.5 พัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านคำขอ HTTP POST ตามแบบที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบในการพัฒนาระบบและการทำงานร่วมกันเป็นทีม
- 4.7 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลางในงานอาชีพได้

5. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้สัปดาห์ที่ 3 เน้นการตรวจสอบและวิเคราะห์การรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่าย Wi-Fi โดยใช้ HTTP Response Code เพื่อระบุข้อบกพร่องของระบบ ดังนี้:

1. หลักการทำงานของ HTTP Response Code:

เมื่อบอร์ด ESP32 ส่งคำขอแบบ HTTP POST ไปยัง API ปลายทาง เซิร์ฟเวอร์จะตอบกลับด้วยรหัสตัวเลข 3 หลัก (Response Code) เพื่อบอกสถานะการทำงาน ดังนี้

- กลุ่ม 2xx (Success): เช่น 200 OK หมายถึง การส่งข้อมูลสำเร็จและเซิร์ฟเวอร์รับข้อมูลเรียบร้อยแล้ว
- กลุ่ม 4xx (Client Error): เช่น 400 Bad Request (ข้อมูลไม่ถูกต้อง), 401 Unauthorized (ไม่มีสิทธิ์เข้าถึง), 404 Not Found (ไม่พบ URL ปลายทาง)
- กลุ่ม 5xx (Server Error): เช่น 500 Internal Server Error (เกิดข้อผิดพลาดภายในเซิร์ฟเวอร์)

2. การเขียนโปรแกรมตรวจสอบและวิเคราะห์ Response Code บน ESP32:

นักเรียนต้องประยุกต์ใช้ฟังก์ชันตรวจสอบค่ารหัสสถานะจาก HTTPClient ในไลบรารีของ Arduino เพื่ออ่านค่า Response Code ผ่าน Serial Monitor ตัวอย่างเช่น:

```
int httpResponseCode = http.POST(httpRequestData);
if (httpResponseCode > 0) {
  String response = http.getString();
  Serial.println(httpResponseCode);
} else {
  Serial.print("Error on sending POST: ");
  Serial.println(httpResponseCode);
}
```

3. ขั้นตอนการทดสอบและปรับปรุงระบบ (Testing and Debugging):

- การทดสอบการส่งข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นเข้าสู่ระบบจัดเก็บส่วนกลาง (API จำลอง)
- การจำลองข้อผิดพลาดเพื่อดูค่า Response Code และฝึกวิเคราะห์หาสาเหตุ
- การปรับปรุงแก้ไขโค้ดและการเชื่อมต่อเพื่อเพิ่มเสถียรภาพให้ระบบทำงานต่อเนื่องได้สมบูรณ์ 100%

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบทดสอบท้ายบท:

1. หากบอร์ด ESP32 ส่งคำขอ HTTP POST ไปแล้วได้รับรหัสตอบกลับเป็น '404 Not Found' หมายถึง ความผิดพลาดในส่วนใด และควรแก้ไขอย่างไร?
2. จงอธิบายความสำคัญของการอ่านค่า HTTP Response Code ผ่าน Serial Monitor ในการพัฒนาระบบไอโอที
3. ให้นักเรียนเขียนผังงาน (Flowchart) หรือเงื่อนไขโค้ด (if-else) สำหรับตรวจสอบค่า Response Code == 200 เพื่อยืนยันว่าการส่งข้อมูลเซนเซอร์สำเร็จ

7. เอกสารอ้างอิง (ชั้นหน้าใหม่)

เอกสารประกอบการสอนวิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที หน่วยที่ 3 เรื่อง การสร้างระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบทดสอบ:

1. 404 Not Found หมายถึงไม่พบ URL ปลายทางหรือระบุ path ของ API ผิดพลาด วิธีแก้คือตรวจสอบ URL หรือ Endpoint ในโค้ดให้ถูกต้อง
2. ช่วยให้ผู้พัฒนาทราบสถานะของการส่งข้อมูลทันทีว่าสำเร็จหรือเกิดข้อผิดพลาดจากฝั่ง Client หรือ Server ทำให้สามารถเขียนเงื่อนไขจัดการข้อผิดพลาด (Error Handling) ได้อย่างแม่นยำ

3. ตัวอย่างเงื่อนไข: if (httpResponseCode == 200) { Serial.println("Send Success"); } else { Serial.println("Retry or Log Error"); }

	ใบงานที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สร้างระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi	ทฤษฎี 1 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ระบบทดสอบรับส่งข้อมูลและวิเคราะห์ Response Code		ปฏิบัติ 4 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความถูกต้องของระบบรับส่งข้อมูลผ่าน Serial Monitor และวิเคราะห์ค่า Response Code ได้อย่างแม่นยำ พร้อมนำเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาความผิดพลาดจากการเชื่อมต่อเครือข่าย Wi-Fi ในสถานการณ์จำลองได้อย่างถูกต้อง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi
- 3.2 เขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่ายและโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดตามขั้นตอน
- 3.3 พัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านคำขอ HTTP POST ตามแบบที่กำหนด
- 3.4 ทดสอบระบบรับส่งข้อมูลและวิเคราะห์ข้อบกพร่องผ่าน Response Code ตามขั้นตอนที่กำหนด
- 3.5 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลางในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ระบุหลักการทำงานของเครือข่าย Wi-Fi และโครงสร้างข้อมูล JSON ได้
- 4.2 อธิบายหลักการสื่อสารเครือข่าย Wi-Fi สถาปัตยกรรม Client-Server และรูปแบบการจัดการข้อมูล JSON ได้
- 4.3 อธิบายหลักการทำงานของโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่าย Wi-Fi และโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดได้
- 4.4 เลือกใช้คำสั่งโปรแกรมเพื่อจัดการการเชื่อมต่อ Wi-Fi และแก้ไขกรณีสัญญาณหลุดได้
- 4.5 ประยุกต์ใช้โปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่าย Wi-Fi และโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดได้
- 4.6 ประยุกต์ใช้คำสั่งการส่งข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นด้วยคำขอ HTTP POST เพื่อสื่อสารกับ API ปลายทางได้
- 4.7 คำนวณและเลือกใช้ค่า Response Code สำหรับตรวจสอบความถูกต้องของการรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่าน Wi-Fi ได้
- 4.8 เขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่ายและโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.9 พัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านคำขอ HTTP POST ตามแบบที่กำหนดได้ถูกต้อง

4.10 ทดสอบระบบรับส่งข้อมูลและวิเคราะห์ข้อบกพร่องผ่าน Response Code ตามขั้นตอนที่กำหนดได้ถูกต้อง

4.11 มีเจตคติและกิริยาสำนึกที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบในการพัฒนาระบบและการทำงานร่วมกันเป็นทีม

4.12 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลางในงานอาชีพได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32

5.2 คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม Arduino IDE

5.3 ชุดเซนเซอร์อุณหภูมิและความชื้น

5.4 สาย USB เชื่อมต่อบอร์ด ESP32

5.5 โปรแกรม Serial Monitor สำหรับแสดงผลข้อมูล

5.6 เอกสารบันทึกผลการทดสอบและวิเคราะห์ข้อมูล (ใบงาน 3.1)

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ปฏิบัติการวิเคราะห์ข้อผิดพลาดโดยตรวจสอบค่าสถานะที่แสดงบน Serial Monitor ให้ครบถ้วนตามสถานการณ์ที่กำหนด และบันทึกผลการวิเคราะห์ลงในเอกสารให้ถูกต้องก่อนส่งมอบงาน การประเมินผลจะใช้เกณฑ์ตามแบบประเมินใบงาน 3.1 ที่กำหนดไว้ โปรดระมัดระวังการเสียบสาย USB ให้ถูกต้องตำแหน่งและตรวจสอบการเลือกพอร์ต (Port) บนโปรแกรม Arduino IDE ให้ถูกต้องเพื่อป้องกันความเสียหายต่อฮาร์ดแวร์

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

7.1 เตรียมอุปกรณ์บอร์ด ESP32 และเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์

7.2 เปิดโปรแกรม Arduino IDE และตรวจสอบการเชื่อมต่อกับพอร์ตบอร์ด

7.3 อัปโหลดโค้ดโปรแกรมรับส่งข้อมูลเข้าสู่บอร์ด ESP32

7.4 เปิดหน้าต่าง Serial Monitor เพื่อรับและตรวจสอบข้อมูล

7.5 จ้างลองสถานการณ์สัญญาณหลุดหรือข้อผิดพลาดตามเงื่อนไขที่กำหนด

7.6 สังเกตค่า Response Code ที่ปรากฏบน Serial Monitor

7.7 วิเคราะห์สาเหตุของข้อผิดพลาดและบันทึกลงในเอกสาร

7.8 บันทึกแนวทางการแก้ไขปัญหาเชิงเทคนิคให้ถูกต้อง

7.9 จัดเก็บอุปกรณ์และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย

8. สรุปและวิจารณ์ผล

สรุปผลการวิเคราะห์ Response Code ที่ได้รับจาก Serial Monitor ว่าสะท้อนถึงปัญหาใดในระบบ พร้อมวิจารณ์ว่าแนวทางการแก้ไขที่เลือกใช้สามารถทำให้ระบบกลับมาทำงานได้ปกติหรือไม่อย่างไร

9. การประเมินผล

ประเมินทักษะการตรวจสอบความถูกต้อง อ่านและวิเคราะห์ค่า Response Code ผ่าน Serial Monitor

1) การเชื่อมต่ออุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และการใช้งานโปรแกรม Arduino IDE

2) การจำลองสถานการณ์และสังเกตค่า Response Code

3) การวิเคราะห์สาเหตุของข้อผิดพลาดจากการรับส่งข้อมูล

4) การกำหนดแนวทางแก้ไขปัญหามาดูการเชื่อมต่อระบบตามค่า Response Code

5) การบันทึกผลการทดสอบและความสะอาดเรียบร้อยของพื้นที่

คะแนนเต็ม 25 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 20 คะแนน

ผ่านเกณฑ์เมื่อได้คะแนนรวมตั้งแต่ 20 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80 ขึ้นไป)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) คู่มือการใช้งาน ESP32 และไลบรารี WiFi.h
- 2) เอกสารประกอบการสอนรายวิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที
- 3) มาตรฐาน HTTP Response Codes และการประยุกต์ใช้ในระบบ IoT
- 4) แหล่งข้อมูลออนไลน์จากฐานความรู้ Arduino และ ESP32 Community

	ใบงานที่ 4	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สร้างระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ระบบทดสอบรับส่งข้อมูลและวิเคราะห์ Response Code		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนทดสอบระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi พร้อมทั้งวิเคราะห์และบันทึกผลการทำงานผ่านค่า Response Code ได้อย่างถูกต้องครบถ้วน นำไปสู่การปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของโครงการให้สามารถส่งข้อมูลสู่ระบบจัดเก็บส่วนกลางได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi
- 3.2 เขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่ายและโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดตามขั้นตอน
- 3.3 พัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านคำขอ HTTP POST ตามแบบที่กำหนด
- 3.4 ทดสอบระบบรับส่งข้อมูลและวิเคราะห์ข้อบกพร่องผ่าน Response Code ตามขั้นตอนที่กำหนด
- 3.5 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลางในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ระบุหลักการทำงานของเครือข่าย Wi-Fi และโครงสร้างข้อมูล JSON ได้
- 4.2 อธิบายหลักการสื่อสารเครือข่าย Wi-Fi สถาปัตยกรรม Client-Server และรูปแบบการจัดการข้อมูล JSON ได้
- 4.3 อธิบายหลักการทำงานของโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่าย Wi-Fi และโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดได้
- 4.4 เลือกใช้คำสั่งโปรแกรมเพื่อจัดการการเชื่อมต่อ Wi-Fi และแก้ไขกรณีสัญญาณหลุดได้
- 4.5 ประยุกต์ใช้โปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่าย Wi-Fi และโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดได้
- 4.6 ประยุกต์ใช้คำสั่งการส่งข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นด้วยคำขอ HTTP POST เพื่อสื่อสารกับ API ปลายทางได้
- 4.7 คำนวณและเลือกใช้ค่า Response Code สำหรับตรวจสอบความถูกต้องของการรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่าน Wi-Fi ได้
- 4.8 เขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่ายและโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.9 พัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านคำขอ HTTP POST ตามแบบที่กำหนดได้ถูกต้อง

4.10 ทดสอบระบบรับส่งข้อมูลและวิเคราะห์ข้อบกพร่องผ่าน Response Code ตามขั้นตอนที่กำหนดได้ถูกต้อง

4.11 มีเจตคติและกิริยาที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบในการพัฒนาระบบและการทำงานร่วมกันเป็นทีม

4.12 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลางในงานอาชีพได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 พร้อมชุดเซนเซอร์อุณหภูมิและความชื้น จำนวน 1 ชุด

5.2 สายสัญญาณ Micro USB จำนวน 1 เส้น

5.3 คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม Arduino IDE และ Serial Monitor จำนวน 1 เครื่อง

5.4 เครือข่าย Wi-Fi สำหรับทดสอบระบบ จำนวน 1 วงจร

5.5 ระบบ PHP API จำลองหรือเซิร์ฟเวอร์ปลายทาง จำนวน 1 ระบบ

5.6 ใบงานที่ 3.2 บันทึกผลการทดสอบระบบรับส่งข้อมูล จำนวน 1 ฉบับ

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนปฏิบัติการทดสอบระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์อุณหภูมิและความชื้นผ่านเครือข่าย Wi-Fi บันทึกค่า Response Code และผลลัพธ์การทำงานลงในใบงานให้ครบถ้วนสมบูรณ์ พร้อมส่งมอบบอร์ด ESP32 และรายงานบันทึกผลการทดสอบให้ครูผู้สอนตรวจประเมิน นักเรียนต้องตรวจสอบความถูกต้องของโครงสร้างโค้ดการเชื่อมต่อเครือข่าย และความเสถียรของการส่งข้อมูลก่อนส่งมอบชิ้นงานทุกครั้ง เกณฑ์การให้คะแนนและการประเมินผลให้ศึกษาจากแบบประเมินชิ้นงานและใบงานที่กำหนดไว้ ข้อควรระวังในการปฏิบัติงานคือ ห้ามลัดวงจรขาจ่ายไฟของบอร์ด ESP32 และเซนเซอร์ หลีกเลี่ยงการสัมผัสอุปกรณ์ขณะจ่ายแรงดันไฟฟ้าเพื่อป้องกันความเสียหายต่อฮาร์ดแวร์

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

7.1 เตรียมอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ บอร์ด ESP32 และสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

7.2 ตรวจสอบการเชื่อมต่อสายสัญญาณระหว่างบอร์ด ESP32 กับคอมพิวเตอร์และชุดเซนเซอร์อุณหภูมิ ความชื้น

7.3 เปิดโปรแกรม Arduino IDE และโหลดซอร์สโค้ดโปรแกรมรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ที่ผ่านการพัฒนาแล้ว

7.4 กำหนดค่า SSID และ Password ของเครือข่าย Wi-Fi รวมถึง URL ของ API ปลายทางให้ถูกต้อง

7.5 อัปโหลดโค้ดโปรแกรมลงสู่บอร์ด ESP32 และเปิดหน้าต่าง Serial Monitor เพื่อเริ่มกระบวนการทดสอบ

7.6 สังเกตสถานะการเชื่อมต่อ Wi-Fi และจำลองสถานการณ์ทดสอบการรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านคำขอ HTTP POST

7.7 อ่านและบันทึกค่า HTTP Response Code ที่ปรากฏบน Serial Monitor ลงในใบงานที่ 3.2

7.8 วิเคราะห์ข้อบกพร่องหรือข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น พร้อมปรับปรุงแก้ไขซอร์สโค้ดในกรณีที่การรับส่งข้อมูลไม่สำเร็จ

7.9 ทดสอบระบบซ้ำจนกระทั่งสามารถส่งข้อมูลเซนเซอร์และได้รับ Response Code ที่แสดงความสำเร็จ (เช่น 200 OK)

7.10 จัดเก็บอุปกรณ์ เครื่องมือ และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นภารกิจ

8. สรุปและวิจารณ์ผล

ผู้เรียนสรุปและวิจารณ์ผลการทดสอบระบบรับส่งข้อมูลของตนเอง โดยระบุปัญหาอุปสรรคที่พบระหว่างการเชื่อมต่อเครือข่าย ค่า Response Code ที่ได้รับ และแนวทางการแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้ระบบสามารถรับส่งข้อมูลเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลางได้อย่างเสถียรและใช้งานได้จริง

9. การประเมินผล

ประเมินทักษะการทดสอบระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ วิเคราะห์ Response Code และบันทึกผลการทดสอบโครงการ

- 1) การเตรียมความพร้อมและตรวจสอบการเชื่อมต่ออุปกรณ์ฮาร์ดแวร์
- 2) การตั้งค่าพารามิเตอร์เครือข่าย Wi-Fi และ API ปลายทางในซอร์สโค้ด
- 3) การทดสอบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านคำขอ HTTP POST และอ่านค่า Response Code
- 4) การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและปรับปรุงแก้ไขซอร์สโค้ดระบบรับส่งข้อมูล
- 5) การบันทึกผลการทดสอบในใบงานที่ 3.2 และการจัดเก็บพื้นที่คะแนนเต็ม 25 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 20 คะแนนผ่านเกณฑ์เมื่อได้คะแนนรวมตั้งแต่ 20 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80 ขึ้นไป)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) เอกสารประกอบการสอนวิชาการพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที หน่วยที่ 3
- 2) ใบความรู้ที่ 3: การวิเคราะห์ข้อผิดพลาดผ่าน HTTP Response Code
- 3) คู่มือการใช้งานบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 และไลบรารี WiFi.h
- 4) เว็บไซต์อ้างอิงมาตรฐาน HTTP Status Codes และการพัฒนา IoT

	ใบงานที่ 7	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สร้างระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi	ทฤษฎี 1 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ระบบทดสอบรับส่งข้อมูลและวิเคราะห์ Response Code		ปฏิบัติ 4 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถทดสอบระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi พร้อมทั้งวิเคราะห์ข้อบกพร่องผ่านค่า HTTP Response Code ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ผู้เรียนสามารถปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมและนำเสนอผลงานโครงงานผ่านกิจกรรม Gallery Walk ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi
- 3.2 เขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่ายและโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดตามขั้นตอน
- 3.3 พัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านคำขอ HTTP POST ตามแบบที่กำหนด
- 3.4 ทดสอบระบบรับส่งข้อมูลและวิเคราะห์ข้อบกพร่องผ่าน Response Code ตามขั้นตอนที่กำหนด
- 3.5 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลางในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ประยุกต์ใช้คำสั่งการส่งข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นด้วยคำขอ HTTP POST เพื่อสื่อสารกับ API ปลายทางได้
- 4.2 คำนวณและเลือกใช้ค่า Response Code สำหรับตรวจสอบความถูกต้องของการรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่าน Wi-Fi ได้
- 4.3 เขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่ายและโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.4 ทดสอบระบบรับส่งข้อมูลและวิเคราะห์ข้อบกพร่องผ่าน Response Code ตามขั้นตอนที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.5 พัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านคำขอ HTTP POST ตามแบบที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบในการพัฒนาระบบและการทำงานร่วมกันเป็นทีม
- 4.7 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลางในงานอาชีพได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 พร้อมชุดเซนเซอร์อุณหภูมิและความชื้น จำนวน 1 ชุด
- 5.2 คอมพิวเตอร์ติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE และไลบรารีที่จำเป็น จำนวน 1 เครื่อง
- 5.3 สายสัญญาณ Micro USB สำหรับอัปโหลดโปรแกรม จำนวน 1 เส้น
- 5.4 ระบบเซิร์ฟเวอร์จำลองหรือ PHP API สำหรับรับข้อมูลทดสอบ จำนวน 1 ชุด

5.5 อุปกรณ์สำหรับจัดนิทรรศการและนำเสนอผลงานโครงการ (Gallery Walk) จำนวน 1 ชุด

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนดำเนินการทดสอบระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi และวิเคราะห์ Response Code จาก Serial Monitor พร้อมจัดทำรายงานผลการทดสอบและนำเสนอผลงานบอร์ด ESP32 ต้นแบบในกิจกรรม Gallery Walk ให้ตรวจสอบความถูกต้องของค่า Response Code และความเสถียรในการส่งข้อมูลก่อนส่งมอบชิ้นงานทุกครั้ง การให้คะแนนให้ศึกษาเกณฑ์การประเมินจากแบบประเมินใบงานที่กำหนด ห้ามลัดวงจรหรือจ่ายแรงดันไฟฟ้าเกินพิกัดให้กับบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์และเซนเซอร์เด็ดขาด เพื่อป้องกันความเสียหายต่ออุปกรณ์ฮาร์ดแวร์

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

7.1 เตรียมความพร้อมอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าสถิตตามข้อกำหนดความปลอดภัย

7.2 เชื่อมต่อบอร์ด ESP32 เข้ากับคอมพิวเตอร์ผ่านสาย Micro USB และเปิดโปรแกรม Arduino IDE

7.3 อัปโหลดซอร์สโค้ดโปรแกรมรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่าน HTTP POST ไปยังบอร์ด ESP32

7.4 เปิดหน้าต่าง Serial Monitor เพื่อตรวจสอบการเชื่อมต่อเครือข่าย Wi-Fi และสถานะการส่งข้อมูล

7.5 จำลองสถานการณ์ข้อผิดพลาดและบันทึกค่า HTTP Response Code ที่ปรากฏบน Serial Monitor

7.6 วิเคราะห์สาเหตุของข้อบกพร่องตามรหัส Response Code ที่ได้รับและทำการปรับปรุงแก้ไขโค้ดโปรแกรม

7.7 ทดสอบระบบซ้ำจนกระทั่งสามารถรับส่งข้อมูลและรับค่า Response Code ที่ถูกต้องสมบูรณ์

7.8 จัดทำรายงานผลการทดสอบระบบรับส่งข้อมูลและการวิเคราะห์ Response Code ตามรูปแบบที่กำหนด

7.9 จัดเตรียมบอร์ดต้นแบบและติดตั้งผลงานเพื่อเข้าร่วมกิจกรรมนำเสนอแบบ Gallery Walk

7.10 จัดเก็บอุปกรณ์ เครื่องมือ และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นภารกิจ

8. สรุปและวิจารณ์ผล

สรุปผลการทดสอบระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi พร้อมวิเคราะห์ความหมายของค่า HTTP Response Code ที่พบระหว่างการทำงาน พร้อมทั้งระบุปัญหา อุปสรรค และแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขระบบให้มีความเสถียรยิ่งขึ้น

9. การประเมินผล

ประเมินทักษะการทดสอบระบบรับส่งข้อมูล วิเคราะห์ Response Code แก้ไขโปรแกรม และนำเสนอผลงานโครงการแบบ Gallery Walk

1) การเตรียมฮาร์ดแวร์และการอัปโหลดซอร์สโค้ดทดสอบระบบ

2) การจำลองสถานการณ์ข้อผิดพลาดและวิเคราะห์ HTTP Response Code

3) การปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมเพื่อเพิ่มเสถียรภาพการรับส่งข้อมูล

4) การจัดทำรายงานผลการทดสอบโครงการ

5) การนำเสนอผลงานโครงการ (Gallery Walk) และการจัดเก็บพื้นที่ปฏิบัติงาน

คะแนนเต็ม 25 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 20 คะแนน

ผ่านเกณฑ์เมื่อได้คะแนนรวมตั้งแต่ 20 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80 ขึ้นไป)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) คู่มือการใช้งานบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 และการเขียนโปรแกรมเชื่อมต่อ Wi-Fi
- 2) เอกสารประกอบการเรียน หน่วยที่ 3 เรื่อง สร้างระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi
- 3) มาตรฐาน HTTP Status Codes และแนวทางการวิเคราะห์ข้อผิดพลาดในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

	ใบมอบหมายงานที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สร้างระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ระบบทดสอบรับส่งข้อมูลและวิเคราะห์ Response Code		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

1) รายงานผลการทดสอบระบบรับส่งข้อมูลและวิเคราะห์ Response Code 2) บอร์ด ESP32 ต้นแบบที่สามารถส่งข้อมูลไปยังระบบจัดเก็บส่วนกลางได้จริง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi
- 3.2 เขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่ายและโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดตามขั้นตอน
- 3.3 พัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านคำขอ HTTP POST ตามแบบที่กำหนด
- 3.4 ทดสอบระบบรับส่งข้อมูลและวิเคราะห์ข้อบกพร่องผ่าน Response Code ตามขั้นตอนที่กำหนด
- 3.5 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลางในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ประยุกต์ใช้คำสั่งการส่งข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นด้วยคำขอ HTTP POST เพื่อสื่อสารกับ API ปลายทางได้
- 4.2 คำนวณและเลือกใช้ค่า Response Code สำหรับตรวจสอบความถูกต้องของการรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่าน Wi-Fi ได้
- 4.3 เขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่ายและโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.4 ทดสอบระบบรับส่งข้อมูลและวิเคราะห์ข้อบกพร่องผ่าน Response Code ตามขั้นตอนที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.5 พัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านคำขอ HTTP POST ตามแบบที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบในการพัฒนาระบบและการทำงานร่วมกันเป็นทีม
- 4.7 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลางในงานอาชีพได้

5. รายละเอียดของงาน

ปฏิบัติการทดสอบการส่งข้อมูลเซนเซอร์อุณหภูมิและความชื้นจากบอร์ด ESP32 ไปยัง API ปลายทาง โดยให้นักเรียนอ่านค่า Response Code จาก Serial Monitor เพื่อวิเคราะห์และแก้ไขข้อผิดพลาดของระบบ รวมถึงนำเสนอผลงานผ่านกิจกรรม Gallery Walk

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน ภายในสัปดาห์ที่ 3 (สิ้นสุดคาบเรียน)

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาหลักการอ่าน Response Code จาก Serial Monitor ในใบความรู้ที่ 3 2. ปฏิบัติการทดสอบเชื่อมต่อ ESP32 กับ API จำลอง 3. บันทึกค่า Response Code ที่ได้รับและวิเคราะห์สาเหตุหากเกิดข้อผิดพลาด (เช่น 404, 500) ลงในใบงานที่ 3.2 4. ปรับปรุงโค้ดโปรแกรมจนกระทั่งระบบสามารถส่งข้อมูลได้สำเร็จ 100% 5. เตรียมผลงานและสรุปปัญหาที่พบเพื่อนำเสนอในกิจกรรม Gallery Walk

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1) ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การวิเคราะห์ข้อผิดพลาดผ่าน HTTP Response Code 2) ใบงานที่ 3.1 และ 3.2 3) บอร์ด ESP32 พร้อมชุดเซนเซอร์ 4) โปรแกรม Arduino IDE

9. การประเมินผล

ประเมินผลจาก 1) ความถูกต้องของการเขียนโปรแกรมและการวิเคราะห์ Response Code ในใบงาน 2) ประสิทธิภาพการทำงานของบอร์ด ESP32 ต้นแบบ 3) ความสมเหตุสมผลของการแก้ปัญหาที่บันทึกในรายงาน 4) พฤติกรรมการทำงานกลุ่มและความรับผิดชอบตามแบบสังเกตพฤติกรรม

	ใบกิจกรรมที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สร้างระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ระบบทดสอบรับส่งข้อมูลและวิเคราะห์ Response Code		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลจากเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลาง ช่วยให้ติดตามข้อมูลสถานะแวดล้อมระยะไกลผ่านระบบสื่อสารดิจิทัลได้ทันที

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างระบบรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi
- 3.2 เขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่ายและโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดตามขั้นตอน
- 3.3 พัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านคำขอ HTTP POST ตามแบบที่กำหนด
- 3.4 ทดสอบระบบรับส่งข้อมูลและวิเคราะห์ข้อบกพร่องผ่าน Response Code ตามขั้นตอนที่กำหนด
- 3.5 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลางในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ประยุกต์ใช้คำสั่งการส่งข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นด้วยคำขอ HTTP POST เพื่อสื่อสารกับ API ปลายทางได้
- 4.2 คำนวณและเลือกใช้ค่า Response Code สำหรับตรวจสอบความถูกต้องของการรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่าน Wi-Fi ได้
- 4.3 เขียนโปรแกรมจัดการเชื่อมต่อเครือข่ายและโปรแกรมตรวจสอบการทำงานกรณีสัญญาณหลุดตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.4 ทดสอบระบบรับส่งข้อมูลและวิเคราะห์ข้อบกพร่องผ่าน Response Code ตามขั้นตอนที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.5 พัฒนาโปรแกรมส่งข้อมูลเซนเซอร์ผ่านคำขอ HTTP POST ตามแบบที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบในการพัฒนาระบบและการทำงานร่วมกันเป็นทีม
- 4.7 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลเซนเซอร์สู่ระบบจัดเก็บส่วนกลางในงานอาชีพได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32
- 5.2 เซนเซอร์อุณหภูมิและความชื้น
- 5.3 คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม Arduino IDE

5.4 ระบบ API ปลายทาง (PHP API จำลอง)

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ศึกษาและทบทวนความหมายของ HTTP Response Code (เช่น 200, 401, 404, 500) จากใบความรู้ที่ 3
2. ทำการเชื่อมต่อ ESP32 เข้ากับคอมพิวเตอร์ เปิด Serial Monitor เพื่อเฝ้าสังเกตค่าสถานะการรับส่งข้อมูล
3. จำลองสถานการณ์ข้อผิดพลาดต่างๆ เช่น การตั้งค่า API URL ผิดพลาด เพื่อสังเกตค่า Response Code ที่ปรากฏบน Serial Monitor
4. ปฏิบัติการบันทึกค่าและวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาลงในใบงานที่ 3.1
5. ดำเนินการปรับปรุงซอร์สโค้ดโปรแกรมให้สามารถจัดการข้อผิดพลาด (Error Handling) และแสดงสถานะการทำงานผ่าน Serial Monitor ได้อย่างถูกต้อง
6. ทดสอบระบบส่งข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นจริงไปยังเซิร์ฟเวอร์ปลายทาง โดยต้องส่งข้อมูลได้สำเร็จและได้รับ Response Code 200
7. บันทึกผลการทดสอบและการวิเคราะห์ข้อบกพร่องลงในใบงานที่ 3.2
8. นำเสนอผลงานต้นแบบผ่านกิจกรรม Gallery Walk โดยอธิบายระบบและการแก้ปัญหาที่พบ

7. สรุปและอภิปราย

สรุปผลการทำงานจากการทดสอบระบบรับส่งข้อมูล พบว่าการวิเคราะห์ Response Code มีความสำคัญอย่างยิ่งในการระบุสาเหตุความล้มเหลวของการสื่อสารผ่านเครือข่าย Wi-Fi การจัดการข้อผิดพลาดในโปรแกรมช่วยให้ระบบมีความเสถียรมากขึ้น และสามารถแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้ทันที

8. การประเมินผล

ประเมินผลจากความถูกต้องของผลลัพธ์บน Serial Monitor, การวิเคราะห์ค่า Response Code ในรายงาน, ความสามารถของระบบต้นแบบในการส่งข้อมูลสู่ระบบส่วนกลาง และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มตามเกณฑ์ Rubric

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

เอกสารประกอบการเรียนรู้เรื่อง HTTP Response Code, คู่มือการใช้งาน ESP32 กับ Arduino IDE, ใบความรู้ที่ 3 การวิเคราะห์ข้อผิดพลาดผ่านเครือข่าย

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สร้างฐานข้อมูลและระบบบันทึกประวัติค่าเซนเซอร์	ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ผังมโนทัศน์ออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลเซนเซอร์	ปฏิบัติ 4 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ออกแบบและดูแลระบบจัดเก็บข้อมูลเชิงประวัติเพื่อวิเคราะห์แนวโน้มสถานะของระบบงานอาชีพ ช่วยในการตัดสินใจและตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังได้อย่างปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างฐานข้อมูลและระบบบันทึกประวัติค่าเซนเซอร์
- 3.2 ออกแบบโครงสร้างตารางและสร้างฐานข้อมูล MySQL ตามความต้องการของระบบ
- 3.3 พัฒนาเว็บ API ด้วยภาษา PHP เพื่อรับข้อมูลและเชื่อมต่อฐานข้อมูลตามขั้นตอน
- 3.4 ประยุกต์ใช้ Prepared Statements ในการเขียนคำสั่ง SQL เพื่อป้องกันข้อมูลผิดพลาดตามหลักการ
- 3.5 พัฒนาหน้าเว็บแอปพลิเคชันเพื่อแสดงผลรายงานและสรุปสถานะตามแบบที่กำหนด
- 3.6 ทดสอบระบบการนำเข้าข้อมูลและความถี่ในการบันทึกพร้อมแก้ไขข้อผิดพลาดของเว็บแอปพลิเคชันตามขั้นตอน
- 3.7 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีฐานข้อมูลและเว็บ API ในการแก้ปัญหาการจัดเก็บข้อมูลในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายหลักการออกแบบฐานข้อมูลและเว็บ API ในการรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ได้
- 4.2 อธิบายขั้นตอนการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดงผลและสรุปสถานะบนหน้าเว็บได้
- 4.3 อธิบายองค์ประกอบของตารางฐานข้อมูลสำหรับการจัดเก็บประวัติข้อมูลเซนเซอร์ได้
- 4.4 ออกแบบโครงสร้างตารางและสร้างฐานข้อมูล MySQL ตามความต้องการของระบบได้ถูกต้อง
- 4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบและความปลอดภัยในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลและเว็บแอปพลิเคชัน
- 4.6 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีฐานข้อมูลและเว็บ API ในการแก้ปัญหาการจัดเก็บข้อมูลในงานอาชีพได้

5. สารการเรียนรู้

1. ระบบฐานข้อมูลและเว็บ API
 - 1.1 การออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูล
 - 1.1.1 การออกแบบตารางจัดเก็บข้อมูลสำหรับค่าเซนเซอร์
 - 1.1.2 การสร้างฐานข้อมูลด้วยโปรแกรมจัดการ MySQL
 - 1.2 การพัฒนาระบบรับและบันทึกข้อมูลด้วย PHP

- 1.2.1 การเขียนเว็บ API เพื่อรับค่าและบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล
- 1.2.2 การใช้งาน Prepared Statements เพื่อป้องกัน SQL Injection
2. การพัฒนาระบบแสดงผลข้อมูลผ่านหน้าเว็บ
 - 2.1 การเรียกดูและนำเสนอข้อมูลจากฐานข้อมูล
 - 2.1.1 การพัฒนาหน้าเว็บแสดงผลประวัติข้อมูลในรูปแบบตาราง
 - 2.1.2 การสรุปผลและรายงานสถานะข้อมูลปัจจุบันบนเว็บ
 - 2.2 การทดสอบและปรับปรุงระบบ
 - 2.2.1 การทดสอบปริมาณการนำเข้าข้อมูลตามความถี่
 - 2.2.2 การแก้ไขข้อผิดพลาดของระบบประมวลผลข้อมูล
3. ออกแบบโครงสร้างตารางและสร้างฐานข้อมูล MySQL สำหรับจัดเก็บประวัติข้อมูลเซนเซอร์
 - 3.1.1 ออกแบบโครงสร้างตาราง
 - 3.1.2 สร้างฐานข้อมูล MySQL สำหรับจัดเก็บประวัติข้อมูลเซนเซอร์
4. พัฒนาเว็บ API ด้วยภาษา PHP เพื่อเชื่อมต่อฐานข้อมูล MySQL และรับค่าเพื่อบันทึกข้อมูล
 - 4.1.1 พัฒนาเว็บ API ด้วยภาษา PHP เพื่อเชื่อมต่อฐานข้อมูล MySQL
 - 4.1.2 รับค่าเพื่อบันทึกข้อมูล
5. ประยุกต์ใช้ Prepared Statements เพื่อป้องกันภัยคุกคามประเภท SQL Injection
 - 5.1.1 ความหมาย ประเภท และความสำคัญของประยุกต์ใช้ Prepared Statements เพื่อป้องกันภัยคุกคามประเภท SQL Injection
 - 5.1.2 ขั้นตอนการปฏิบัติและข้อควรระวังในประยุกต์ใช้ Prepared Statements เพื่อป้องกันภัยคุกคามประเภท SQL Injection
6. พัฒนาหน้าเว็บดึงข้อมูลมาแสดงผลในรูปแบบตารางและสรุปสถานะปัจจุบัน
 - 6.1.1 พัฒนาหน้าเว็บดึงข้อมูลมาแสดงผลในรูปแบบตาราง
 - 6.1.2 สรุปสถานะปัจจุบัน
7. ทดสอบการนำเข้าข้อมูล ปริมาณความถี่ในการบันทึก และแก้ไขระบบประมวลผลผิดพลาด — ชิ้นงาน: เว็บแอปพลิเคชันระบบรายงานและบันทึกประวัติข้อมูลเซนเซอร์ผ่านระบบฐานข้อมูล
 - 7.1.1 ทดสอบการนำเข้าข้อมูล ปริมาณความถี่ในการบันทึก
 - 7.1.2 แก้ไขระบบประมวลผลผิดพลาด — ชิ้นงาน: เว็บแอปพลิเคชันระบบรายงาน

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. นำเข้าสู่บทเรียนและสำรวจปัญหาการจัดเก็บข้อมูลเซนเซอร์ (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 25 นาที)

ครู:

1) (10 นาที) ครูเปิดวิดีโอตัวอย่างระบบสมองกลฝังตัวส่งข้อมูลอุณหภูมิขึ้นคลาวด์ แล้วใช้คำถามนำ 'หากอินเทอร์เน็ตหลุดหรือฐานข้อมูลล่ม ข้อมูลเซนเซอร์จะหายไปอย่างไร และเราจะออกแบบระบบบันทึกประวัติความปลอดภัยได้อย่างไร' (ถาม-ตอบ)

2) (15 นาที) ครูแจกใบความรู้ที่ 4.1 เรื่อง 'หลักการออกแบบฐานข้อมูลและเว็บ API สำหรับไอโอที' ให้นักเรียนอ่านสรุปสาระสำคัญ และสุ่มถามนักเรียน 2-3 คนเพื่อเชื่อมโยงความรู้เดิม

นักเรียน:

1) (10 นาที) นักเรียนดูวิดีโอตัวอย่างและร่วมตอบคำถามเชิงวิเคราะห์รายบุคคลลงในสมุดบันทึก

2) (15 นาที) นักเรียนอ่านใบความรู้ที่ 4.1 และร่วมอภิปรายสรุปความเชื่อมโยงระหว่างการเก็บข้อมูลเซนเซอร์กับการออกแบบโครงสร้างตารางฐานข้อมูล

2. ศึกษาหลักการและกำหนดขอบเขตโครงงานระบบฐานข้อมูลเซนเซอร์ [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — 1. กำหนดหัวข้อโครงงาน] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 50 นาที)

ครู:

1) (25 นาที) ครูอธิบายและสาธิตขั้นตอนการวิเคราะห์ความต้องการระบบจัดเก็บประวัติค่าเซนเซอร์ พร้อมทั้งใช้เทคนิคแผนผังมโนทัศน์ (Concept Mapping) บนกระดานเพื่อจัดลำดับโครงสร้างตารางฐานข้อมูล MySQL

2) (25 นาที) ครูมอบหมายโจทย์ปัญหาการจัดเก็บข้อมูลในงานอาชีพ ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มย่อย 3-5 คน เพื่อร่วมกันกำหนดหัวข้อและขอบเขตโครงงานระบบบันทึกประวัติค่าเซนเซอร์

นักเรียน:

1) (25 นาที) นักเรียนศึกษาตามสื่อสไลด์การสอนและร่วมกันสร้างแผนผังมโนทัศน์ (Concept Mapping) ลงในกระดาษบล็อกเพื่อทำความเข้าใจความสัมพันธ์ของตารางฐานข้อมูล

2) (25 นาที) นักเรียนรวมกลุ่มย่อย 3-5 คน ระดมสมองกำหนดหัวข้อและขอบเขตของโครงงานระบบฐานข้อมูลเซนเซอร์ลงในใบงานที่ 4.1 ตอนที่ 1

3. ปฏิบัติการออกแบบโครงสร้างตารางและสร้างฐานข้อมูล MySQL เบื้องต้น [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — 1. กำหนดหัวข้อโครงงาน] (ปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 190 นาที)

ครู:

1) (95 นาที) ครูสาธิตการใช้โปรแกรมจัดการ MySQL (เช่น phpMyAdmin / XAMPP) เพื่อสร้างฐานข้อมูลและกำหนดชนิดข้อมูล (Data Types) สำหรับเก็บค่าเซนเซอร์ พร้อมทั้งเดินให้คำแนะนำรายกลุ่มย่อย

2) (95 นาที) ครูควบคุมดูแลให้นักเรียนลงมือสร้างฐานข้อมูลจริงตามโจทย์กลุ่ม พร้อมทั้งให้ความช่วยเหลือกลุ่มที่ยังปฏิบัติไม่ทัน (Differentiation: กลุ่มที่ทำเสร็จเร็ว ให้เพิ่มฟิลด์เก็บสถานะอุปกรณ์ กลุ่มช้าครูช่วยโค้ดที่ละคำสั่ง SQL)

นักเรียน:

1) (95 นาที) นักเรียนแต่ละกลุ่มเปิดโปรแกรม XAMPP และใช้งาน phpMyAdmin เพื่อเขียนสคริปต์ SQL สร้างฐานข้อมูลและตารางเก็บประวัติค่าเซนเซอร์ตามโจทย์ที่กำหนดในใบปฏิบัติงานที่ 4.1

2) (95 นาที) นักเรียนทดสอบรันคำสั่งสร้างตารางและบันทึกโครงสร้างฐานข้อมูลลงในใบงานปฏิบัติงาน พร้อมตรวจสอบความถูกต้องของฟิลด์และคีย์หลัก (Primary Key)

4. สรุปผลการเรียนรู้และประเมินโครงร่างฐานข้อมูลเซนเซอร์ประจำสัปดาห์ [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — 1. กำหนดหัวข้อโครงงาน] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, ทั้งชั้น, 35 นาที)

ครู:

1) (20 นาที) ครูสุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม นำเสนอโครงร่างหัวข้อและโครงสร้างฐานข้อมูลหน้าชั้นเรียน พร้อมให้ข้อเสนอแนะและข้อมูลสะท้อนกลับ (Feedback)

2) (15 นาที) ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ 5 ข้อ และประเมินตนเองผ่านแบบประเมินตนเอง พร้อมสรุปสาระสำคัญร่วมกัน

นักเรียน:

- 1) (20 นาที) ตัวแทนกลุ่มนำเสนอโครงร่างหัวข้อและโครงสร้างตารางฐานข้อมูล พร้อมรับฟังข้อเสนอแนะจากครูและเพื่อนร่วมชั้น
- 2) (15 นาที) นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ และเขียนสรุปการสะท้อนคิด (Reflection) ว่า 'ได้เรียนรู้อะไรในวันนี้ ติดขัดปัญหาใด และจะนำไปปรับปรุงอย่างไร' ลงในสมุด พร้อมส่งแบบประเมินตนเอง

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- 7.1 ใบความรู้ที่ 4.1 เรื่อง หลักการออกแบบฐานข้อมูลและเว็บ API สำหรับไอโอที (สื่อการสอน) — เอกสารประกอบการเรียนรู้เกี่ยวกับโครงสร้างฐานข้อมูลและการออกแบบตารางเซเชอร์
- 7.2 ใบปฏิบัติงานที่ 4.1 เรื่อง การสร้างฐานข้อมูลและโครงสร้างตาราง MySQL (สื่อการสอน) — ใบงานฝึกปฏิบัติการใช้งาน phpMyAdmin เพื่อสร้างฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลเซเชอร์
- 7.3 สไลด์นำเสนอขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบฐานข้อมูล (สื่อการสอน) — ไฟล์นำเสนอเนื้อหาการออกแบบระบบฐานข้อมูลและแผนผังมโนทัศน์
- 7.4 โปรแกรม XAMPP และ phpMyAdmin (แหล่งการเรียนรู้) — เครื่องมือจำลองเว็บเซิร์ฟเวอร์และระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ผลการประเมินแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1 เรื่องหลักการออกแบบฐานข้อมูลเซเชอร์
2. ผลการประเมินจากใบงานที่ 4.1 เรื่องการกำหนดหัวข้อและขอบเขตโครงงานระบบฐานข้อมูล
3. รายงานสรุปแผนผังมโนทัศน์ (Concept Mapping) การออกแบบโครงสร้างตารางฐานข้อมูล

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. โครงร่างหัวข้อและโครงสร้างฐานข้อมูล MySQL เบื้องต้นที่สร้างเสร็จสมบูรณ์
2. ผลการประเมินการปฏิบัติงานสร้างฐานข้อมูลและตารางเก็บค่าเซเชอร์ผ่าน phpMyAdmin
3. บันทึกผลการทดสอบรันคำสั่ง SQL สร้างโครงสร้างตารางในใบปฏิบัติงานที่ 4.1

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลและกำหนดขอบเขตโครงงานได้ถูกต้อง ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป
2. ผู้เรียนสามารถออกแบบโครงสร้างตารางและสร้างฐานข้อมูล MySQL สำหรับจัดเก็บประวัติข้อมูลเซเชอร์ได้ถูกต้องตามแบบที่กำหนด ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป
3. ผู้เรียนมีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบและความปลอดภัยในการพัฒนาระบบฐานข้อมูล ผ่านเกณฑ์ประเมินพฤติกรรมร้อยละ 90 ขึ้นไป

9.2 วิธีการประเมิน

1. การตรวจผลการประเมินแบบทดสอบย่อยและตรวจคำตอบในใบงานที่ 4.1
2. การตรวจผลงานโครงสร้างฐานข้อมูล MySQL และการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ
3. การสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1 และแบบตรวจใบงานที่ 4.1
2. แบบประเมินการปฏิบัติงานสร้างฐานข้อมูล (Rubric Score)
3. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคลและรายกลุ่ม

ตารางการวัดและประเมินผล

เครื่องมือประเมิน	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน
แบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1 และแบบตรวจใบงานที่ 4.1	การตรวจผลการประเมินแบบทดสอบย่อยและตรวจคำตอบในใบงานที่ 4.1	ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลและกำหนดขอบเขตโครงการงานได้ถูกต้อง ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป
แบบประเมินการปฏิบัติงานสร้างฐานข้อมูล (Rubric Score)	การตรวจผลงานโครงสร้างฐานข้อมูล MySQL และการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ	ผู้เรียนสามารถออกแบบโครงสร้างตารางและสร้างฐานข้อมูล MySQL สำหรับจัดเก็บประวัติข้อมูล เซนเซอร์ได้ถูกต้องตามแบบที่กำหนด ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป
แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคลและรายกลุ่ม	การสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	ผู้เรียนมีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบและความปลอดภัยในการพัฒนาระบบฐานข้อมูล ผ่านเกณฑ์ประเมินพฤติกรรมร้อยละ 90 ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 1	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สร้างฐานข้อมูลและระบบบันทึกประวัติค่าเซนเซอร์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน จัดทำเอกสารผังมโนทัศน์ (Concept Map) ออกแบบความสัมพันธ์ของตารางฐานข้อมูล และส่งโครงสร้างฐานข้อมูล MySQL เบื้องต้นที่ผ่านการสร้างด้วย phpMyAdmin		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ออกแบบและดูแลระบบจัดเก็บข้อมูลเชิงประวัติเพื่อวิเคราะห์แนวโน้มสถานะของระบบงานอาชีพ ช่วยในการตัดสินใจและตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังได้อย่างปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างฐานข้อมูลและระบบบันทึกประวัติค่าเซนเซอร์
- 3.2 ออกแบบโครงสร้างตารางและสร้างฐานข้อมูล MySQL ตามความต้องการของระบบ
- 3.3 พัฒนาเว็บ API ด้วยภาษา PHP เพื่อรับข้อมูลและเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลตามขั้นตอน
- 3.4 ประยุกต์ใช้ Prepared Statements ในการเขียนคำสั่ง SQL เพื่อป้องกันข้อมูลผิดพลาดตามหลักการ
- 3.5 พัฒนาหน้าเว็บแอปพลิเคชันเพื่อแสดงผลรายงานและสรุปสถานะตามแบบที่กำหนด
- 3.6 ทดสอบระบบการนำเข้าข้อมูลและความถี่ในการบันทึกพร้อมแก้ไขข้อผิดพลาดของเว็บแอปพลิเคชันตามขั้นตอน
- 3.7 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีฐานข้อมูลและเว็บ API ในการแก้ปัญหาการจัดเก็บข้อมูลในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายหลักการออกแบบฐานข้อมูลและเว็บ API ในการรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ได้
- 4.2 อธิบายขั้นตอนการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดงผลและสรุปสถานะบนหน้าเว็บได้
- 4.3 อธิบายองค์ประกอบของตารางฐานข้อมูลสำหรับการจัดเก็บประวัติข้อมูลเซนเซอร์ได้
- 4.4 ออกแบบโครงสร้างตารางและสร้างฐานข้อมูล MySQL ตามความต้องการของระบบได้ถูกต้อง
- 4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบและความปลอดภัยในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลและเว็บแอปพลิเคชัน
- 4.6 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีฐานข้อมูลและเว็บ API ในการแก้ปัญหาการจัดเก็บข้อมูลในงานอาชีพได้

5. สารการเรียนรู้

การพัฒนาระบบจัดเก็บข้อมูลเซนเซอร์ในงานไอโอที จำเป็นต้องมีการออกแบบฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพเพื่อรองรับข้อมูลที่ไหลเข้าอย่างต่อเนื่อง เนื้อหาครอบคลุม 1) หลักการออกแบบฐานข้อมูล: การระบุเอนทิตี (Entity) และความสัมพันธ์ของข้อมูล โดยใช้แผนผังมโนทัศน์ (Concept Mapping) เพื่อจำลองโครงสร้างตาราง 2) การสร้างฐานข้อมูล MySQL: การใช้งานเครื่องมือ phpMyAdmin เพื่อสร้างตารางเก็บประวัติค่าเซนเซอร์ โดย

เน้นการเลือกชนิดข้อมูล (Data Types) ที่เหมาะสม เช่น INT, FLOAT, TIMESTAMP และการกำหนดคีย์หลัก (Primary Key) เพื่อระบุตัวตนของแต่ละเรคคอร์ดข้อมูล และ 3) การวิเคราะห์ความต้องการระบบ: การกำหนดขอบเขตของข้อมูลที่เป็นต่อการใช้งานในงานอาชีพ เพื่อให้ระบบฐานข้อมูลมีความยืดหยุ่นและรองรับการขยายตัวในอนาคต

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายความสำคัญของการระบุชนิดข้อมูล (Data Type) ให้เหมาะสมกับค่าเซนเซอร์ที่จัดเก็บ
2. จงออกแบบผังตารางฐานข้อมูลสำหรับเก็บอุณหภูมิและความชื้น โดยประกอบด้วยฟิลด์ใดบ้างและมี Primary Key คืออะไร
3. การใช้เครื่องมือ phpMyAdmin มีขั้นตอนหลักอย่างไรในการสร้างตารางใหม่
4. ทำไมเราจึงต้องกำหนดหัวข้อและขอบเขตโครงการก่อนลงมือสร้างฐานข้อมูลจริง
5. หากระบบต้องการเก็บค่าเซนเซอร์ทุก 1 นาที ข้อมูลจะมีลักษณะเป็นอย่างไรในฐานข้อมูล (วิเคราะห์แนวโน้ม)

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

ใบความรู้ที่ 4.1 เรื่อง หลักการออกแบบฐานข้อมูลและเว็บ API สำหรับไอโอที, เอกสารประกอบการสอน วิชาการพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบฝึกหัด: 1) เพื่อประหยัดพื้นที่หน่วยความจำและเพิ่มความเร็วในการประมวลผล 2) ตาราง sensor_data (id: Primary Key, sensor_value: FLOAT, timestamp: TIMESTAMP) 3) เข้าผ่าน phpMyAdmin > เลือก Database > สร้าง Table และกำหนดชื่อฟิลด์/ชนิดข้อมูล 4) เพื่อให้ระบบรองรับความต้องการใช้งานจริงได้ครบถ้วนและเป็นระเบียบ 5) ข้อมูลจะมีปริมาณสะสมจำนวนมาก จำเป็นต้องออกแบบการ Query ข้อมูลย้อนหลังอย่างมีประสิทธิภาพ

	ใบงานที่ 1	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สร้างฐานข้อมูลและระบบบันทึกประวัติค่าเซนเซอร์	ทฤษฎี 1 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ผังมโนทัศน์ออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลเซนเซอร์		ปฏิบัติ 4 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถทดสอบระบบนำเข้าข้อมูลและปริมาณความถี่ในการบันทึกค่าเซนเซอร์ได้อย่างถูกต้อง พร้อมทั้งวินิจฉัยและแก้ไขข้อผิดพลาดของเว็บแอปพลิเคชันระบบรายงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนปฏิบัติงานจริงตามขั้นตอนพร้อมบันทึกผลการทดสอบลงในระบบฐานข้อมูลได้อย่างสมบูรณ์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างฐานข้อมูลและระบบบันทึกประวัติค่าเซนเซอร์
- 3.2 ออกแบบโครงสร้างตารางและสร้างฐานข้อมูล MySQL ตามความต้องการของระบบ
- 3.3 พัฒนาเว็บ API ด้วยภาษา PHP เพื่อรับข้อมูลและเชื่อมต่อฐานข้อมูลตามขั้นตอน
- 3.4 ประยุกต์ใช้ Prepared Statements ในการเขียนคำสั่ง SQL เพื่อป้องกันข้อมูลผิดพลาดตามหลักการ
- 3.5 พัฒนาหน้าเว็บแอปพลิเคชันเพื่อแสดงผลรายงานและสรุปสถานะตามแบบที่กำหนด
- 3.6 ทดสอบระบบการนำเข้าข้อมูลและความถี่ในการบันทึกพร้อมแก้ไขข้อผิดพลาดของเว็บแอปพลิเคชันตามขั้นตอน
- 3.7 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีฐานข้อมูลและเว็บ API ในการแก้ปัญหาการจัดเก็บข้อมูลในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายหลักการออกแบบฐานข้อมูลและเว็บ API ในการรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ได้
- 4.2 อธิบายขั้นตอนการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดงผลและสรุปสถานะบนหน้าเว็บได้
- 4.3 อธิบายองค์ประกอบของตารางฐานข้อมูลสำหรับการจัดเก็บประวัติข้อมูลเซนเซอร์ได้
- 4.4 อธิบายหลักการทำงานของเว็บ API ด้วยภาษา PHP ในการเชื่อมต่อและบันทึกข้อมูลได้
- 4.5 อธิบายความสำคัญของ Prepared Statements ในการป้องกัน SQL Injection ได้
- 4.6 อธิบายวิธีการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบตารางและการสรุปสถานะปัจจุบันบนหน้าเว็บได้
- 4.7 เลือกใช้ Prepared Statements ในการป้องกัน SQL Injection ได้
- 4.8 วินิจฉัยความผิดพลาดของระบบประมวลผลข้อมูลจากการทดสอบการนำเข้าข้อมูลได้
- 4.9 ประยุกต์ใช้ Prepared Statements ในการเขียนคำสั่ง SQL เพื่อป้องกันข้อมูลผิดพลาดได้ถูกต้อง
- 4.10 ออกแบบโครงสร้างตารางและสร้างฐานข้อมูล MySQL ตามความต้องการของระบบได้ถูกต้อง
- 4.11 พัฒนาเว็บ API ด้วยภาษา PHP เพื่อรับข้อมูลและเชื่อมต่อฐานข้อมูลได้ถูกต้อง
- 4.12 พัฒนาหน้าเว็บแอปพลิเคชันเพื่อแสดงผลรายงานและสรุปสถานะตามแบบที่กำหนดได้ถูกต้อง

4.13 ทดสอบระบบการนำเข้าข้อมูลและความถี่ในการบันทึกพร้อมแก้ไขข้อผิดพลาดของเว็บแอปพลิเคชันได้ถูกต้อง

4.14 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบและความปลอดภัยในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลและเว็บแอปพลิเคชัน

4.15 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีฐานข้อมูลและเว็บ API ในการแก้ปัญหาการจัดเก็บข้อมูลในงานอาชีพได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม XAMPP และ phpMyAdmin จำนวน 1 เครื่อง

5.2 โปรแกรมจำลองการส่งข้อมูล (Postman หรือ Data Generator) จำนวน 1 ชุด

5.3 เครื่องมือ Developer Tools บนเว็บเบราว์เซอร์ จำนวน 1 ชุด

5.4 เว็บแอปพลิเคชันระบบรายงานและบันทึกประวัติข้อมูลเซนเซอร์ จำนวน 1 ระบบ

5.5 ใบงานปฏิบัติการทดสอบระบบและบันทึกผล จำนวน 1 ชุด

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนปฏิบัติการทดสอบระบบนำเข้าข้อมูล ปริมาณความถี่ และแก้ไขระบบประมวลผลผิดพลาดของเว็บแอปพลิเคชันระบบรายงานและบันทึกประวัติข้อมูลเซนเซอร์ผ่านระบบฐานข้อมูล พร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการทดสอบส่งให้ครบถ้วน ผู้เรียนต้องตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่แสดงผลบนหน้าเว็บและความเสถียรของฐานข้อมูลก่อนส่งมอบชิ้นงานทุกครั้ง เกณฑ์การให้คะแนนและการประเมินผลให้ศึกษาจากแบบประเมินชิ้นงานเว็บแอปพลิเคชันระบบรายงานที่กำหนดไว้ ห้ามปรับแต่งฐานข้อมูลโครงสร้างหลักในขณะที่มีการจำลองการส่งข้อมูลด้วยความถี่สูงเพื่อป้องกันระบบล่มและความเสียหายของข้อมูล

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

7.1 เตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์และเปิดโปรแกรม XAMPP เพื่อรันบริการ Apache และ MySQL

7.2 เปิดโปรแกรมจำลองการส่งข้อมูล (Postman) และเชื่อมต่อกับเว็บ API ที่พัฒนาไว้

7.3 ตั้งค่าพารามิเตอร์การทดสอบปริมาณความถี่ในการนำเข้าข้อมูลเซนเซอร์ตามรูปแบบที่กำหนด

7.4 ดำเนินการยิงข้อมูลจำลองเข้าสู่ระบบด้วยความถี่สูงและสังเกตการตอบสนองของเว็บ API

7.5 ตรวจสอบไฟล์ Log ข้อผิดพลาดและตรวจสอบการบันทึกข้อมูลในฐานข้อมูล MySQL ผ่าน phpMyAdmin

7.6 เปิดหน้าเว็บแอปพลิเคชันระบบรายงานเพื่อตรวจสอบการแสดงผลข้อมูลและสถานะปัจจุบัน

7.7 วิเคราะห์สาเหตุความผิดพลาดที่เกิดขึ้นและทำการแก้ไขปรับปรุงโค้ด PHP หรือ SQL Query

7.8 ทดสอบระบบซ้ำอีกครั้งจนกว่าเว็บแอปพลิเคชันจะสามารถประมวลผลข้อมูลได้อย่างถูกต้องและเสถียร

7.9 บันทึกผลการทดสอบและสรุปแนวทางการแก้ไขปัญหาลงในใบงานปฏิบัติการ

7.10 จัดเก็บอุปกรณ์ ปิดโปรแกรมจำลอง และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย

8. สรุปและวิจารณ์ผล

สรุปผลการทดสอบระบบนำเข้าข้อมูลและปริมาณความถี่ พร้อมทั้งวิเคราะห์ปัญหาและแนวทางการแก้ไขข้อผิดพลาดที่พบในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบรายงานข้อมูลเซนเซอร์

9. การประเมินผล

ประเมินความสามารถในการทดสอบระบบนำเข้าข้อมูล ความถี่ในการบันทึกค่าเซนเซอร์ พร้อมทั้งการวินิจฉัยและแก้ไขข้อผิดพลาดของเว็บแอปพลิเคชันและฐานข้อมูลตามขั้นตอนที่กำหนด

1) การเตรียมระบบและตั้งค่าการทดสอบ (เปิด XAMPP, Postman, และกำหนดพารามิเตอร์ความถี่ในการนำเข้าข้อมูล)

2) การดำเนินการทดสอบยิงข้อมูลความถี่สูงและการตรวจสอบ Log ข้อผิดพลาด

3) การวิเคราะห์และแก้ไขข้อผิดพลาด (Debugging) ของเว็บแอปพลิเคชันและ SQL Query

4) การบันทึกผลการทดสอบและสรุปแนวทางการแก้ไขปัญหาลงในใบงาน

5) ความปลอดภัย การจัดการเครื่องมือ และความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงาน

คะแนนเต็ม 25 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 20 คะแนน

ผ่านเกณฑ์เมื่อได้คะแนนรวมตั้งแต่ 20 คะแนนขึ้นไป (คิดเป็นร้อยละ 80 ขึ้นไป)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

1) เอกสารประกอบการเรียนวิชาการพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที หน่วยที่ 4

2) ใบความรู้ที่ 5 เรื่องหลักการทดสอบระบบนำเข้าข้อมูลและแก้ไขข้อผิดพลาด

3) คู่มือการใช้งาน Postman และการจัดการฐานข้อมูล MySQL ผ่าน phpMyAdmin

	ใบงานที่ 2	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สร้างฐานข้อมูลและระบบบันทึกประวัติค่าเซนเซอร์	ทฤษฎี 1 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ผังมโนทัศน์ออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลเซนเซอร์		ปฏิบัติ 4 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ความต้องการและออกแบบโครงสร้างตารางฐานข้อมูลสำหรับระบบบันทึกค่าเซนเซอร์ได้อย่างเป็นระบบ พร้อมทั้งเขียนผังการไหลของข้อมูลในระบบ API ได้ถูกต้องตามหลักการพัฒนาซอฟต์แวร์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างฐานข้อมูลและระบบบันทึกประวัติค่าเซนเซอร์
- 3.2 ออกแบบโครงสร้างตารางและสร้างฐานข้อมูล MySQL ตามความต้องการของระบบ
- 3.3 พัฒนาเว็บ API ด้วยภาษา PHP เพื่อรับข้อมูลและเชื่อมต่อฐานข้อมูลตามขั้นตอน
- 3.4 ประยุกต์ใช้ Prepared Statements ในการเขียนคำสั่ง SQL เพื่อป้องกันข้อมูลผิดพลาดตามหลักการ
- 3.5 พัฒนาหน้าเว็บแอปพลิเคชันเพื่อแสดงผลรายงานและสรุปสถานะตามแบบที่กำหนด
- 3.6 ทดสอบระบบการนำเข้าข้อมูลและความถี่ในการบันทึกพร้อมแก้ไขข้อผิดพลาดของเว็บแอปพลิเคชันตามขั้นตอน
- 3.7 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีฐานข้อมูลและเว็บ API ในการแก้ปัญหาการจัดเก็บข้อมูลในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายหลักการออกแบบฐานข้อมูลและเว็บ API ในการรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ได้
- 4.2 อธิบายขั้นตอนการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดงผลและสรุปสถานะบนหน้าเว็บได้
- 4.3 อธิบายองค์ประกอบของตารางฐานข้อมูลสำหรับการจัดเก็บประวัติข้อมูลเซนเซอร์ได้
- 4.4 ออกแบบโครงสร้างตารางและสร้างฐานข้อมูล MySQL ตามความต้องการของระบบได้ถูกต้อง
- 4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบและความปลอดภัยในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลและเว็บแอปพลิเคชัน
- 4.6 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีฐานข้อมูลและเว็บ API ในการแก้ปัญหาการจัดเก็บข้อมูลในงานอาชีพได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 เครื่องเขียนและกระดาษสำหรับเขียนผังมโนทัศน์
- 5.2 กระดาษบล็อก (Grid Paper) หรือโปรแกรมวาดผัง (เช่น Lucidchart/draw.io)
- 5.3 คอมพิวเตอร์สำหรับสืบค้นข้อมูลโครงสร้างฐานข้อมูล
- 5.4 แบบฟอร์มบันทึกแนวคิดโครงการ (ใบงานที่ 4.1)

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

จัดทำแผนผังมโนทัศน์แสดงความสัมพันธ์ของตารางฐานข้อมูลและผังการไหลของข้อมูลในระบบ API ให้ครบถ้วนตามโจทย์โครงการที่ได้รับมอบหมาย ตรวจสอบความถูกต้องของความสัมพันธ์ระหว่างตาราง (ER Diagram) และความเหมาะสมของชนิดข้อมูลก่อนส่งผลงาน เกณฑ์การให้คะแนนศึกษาเพิ่มเติมจากแบบประเมินที่กำหนดในข้อ 9 ห้ามนำผลงานของผู้อื่นมาคัดลอกและต้องระมัดระวังเรื่องการใช้สัญลักษณ์มาตรฐานในการวาดผังให้เป็นสากล

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 เตรียมอุปกรณ์สำหรับเขียนผังมโนทัศน์และแบบฟอร์มใบงานที่ 4.1
- 7.2 วิเคราะห์ความต้องการของระบบบันทึกข้อมูลเซนเซอร์เพื่อจำแนกฟิลด์ที่จำเป็น
- 7.3 ร่างโครงสร้างตารางฐานข้อมูลและกำหนด Primary Key และ Foreign Key
- 7.4 วาดผังความสัมพันธ์ระหว่างตาราง (ER Diagram) ให้ครบถ้วน
- 7.5 เขียนผังการไหลของข้อมูล (Data Flow) ตั้งแต่เซนเซอร์ผ่าน Web API สู่ฐานข้อมูล
- 7.6 ตรวจสอบความถูกต้องของผังที่ออกแบบเทียบกับเงื่อนไขการทำงานของระบบ
- 7.7 บันทึกและส่งมอบผังมโนทัศน์ตามช่องทางที่กำหนด
- 7.8 จัดเก็บอุปกรณ์และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงาน

8. สรุปและวิจารณ์ผล

ให้ผู้เรียนวิจารณ์ผลงานผังมโนทัศน์ของกลุ่มตนเองในประเด็นความครบถ้วนของโครงสร้างข้อมูล และความยากง่ายในการออกแบบความสัมพันธ์ของตาราง พร้อมระบุปัญหาที่พบในการวิเคราะห์ระบบ

9. การประเมินผล

ประเมินทักษะการวิเคราะห์ความต้องการ ออกแบบโครงสร้างตารางฐานข้อมูล (ER Diagram) และการเขียนผังการไหลของข้อมูล (Data Flow) สำหรับระบบบันทึกค่าเซนเซอร์

- 1) การวิเคราะห์ความต้องการและการจำแนกฟิลด์ข้อมูลเซนเซอร์
- 2) การออกแบบโครงสร้างตารางและกำหนดชนิดข้อมูล (Primary Key / Foreign Key)
- 3) การเขียนผังความสัมพันธ์ระหว่างตาราง (ER Diagram)
- 4) การเขียนผังการไหลของข้อมูล (Data Flow) ระหว่างเซนเซอร์ API และฐานข้อมูล
- 5) การสรุปและวิจารณ์ผลงานผังมโนทัศน์ (ระบุความครบถ้วนและปัญหาที่พบ)

คะแนนเต็ม 25 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 20 คะแนน

ผ่านเกณฑ์เมื่อได้คะแนนรวมตั้งแต่ 20 คะแนนขึ้นไป (คิดเป็นร้อยละ 80 ขึ้นไป)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) คู่มือการออกแบบฐานข้อมูล MySQL สำหรับนักพัฒนา
- 2) เอกสารประกอบการเรียนรู้เรื่องหลักการออกแบบฐานข้อมูลและเว็บ API สำหรับไอโอที
- 3) มาตรฐานการวาดผังการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram)
- 4) แหล่งเรียนรู้ออนไลน์เกี่ยวกับการพัฒนาระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที

	ใบมอบหมายงานที่ 1	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สร้างฐานข้อมูลและระบบบันทึกประวัติค่าเซนเซอร์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ผังมโนทัศน์ออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลเซนเซอร์		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

โครงร่างหัวข้อโครงงาน ผังมโนทัศน์ (Concept Map) และไฟล์ฐานข้อมูล MySQL เบื้องต้น

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างฐานข้อมูลและระบบบันทึกประวัติค่าเซนเซอร์
- 3.2 ออกแบบโครงสร้างตารางและสร้างฐานข้อมูล MySQL ตามความต้องการของระบบ
- 3.3 พัฒนาเว็บ API ด้วยภาษา PHP เพื่อรับข้อมูลและเชื่อมต่อฐานข้อมูลตามขั้นตอน
- 3.4 ประยุกต์ใช้ Prepared Statements ในการเขียนคำสั่ง SQL เพื่อป้องกันข้อมูลผิดพลาดตามหลักการ
- 3.5 พัฒนาหน้าเว็บแอปพลิเคชันเพื่อแสดงผลรายงานและสรุปสถานะตามแบบที่กำหนด
- 3.6 ทดสอบระบบการนำเข้าข้อมูลและความถี่ในการบันทึกพร้อมแก้ไขข้อผิดพลาดของเว็บแอปพลิเคชันตามขั้นตอน
- 3.7 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีฐานข้อมูลและเว็บ API ในการแก้ปัญหาการจัดเก็บข้อมูลในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายหลักการออกแบบฐานข้อมูลและเว็บ API ในการรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ได้
- 4.2 อธิบายขั้นตอนการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดงผลและสรุปสถานะบนหน้าเว็บได้
- 4.3 อธิบายองค์ประกอบของตารางฐานข้อมูลสำหรับการจัดเก็บประวัติข้อมูลเซนเซอร์ได้
- 4.4 ออกแบบโครงสร้างตารางและสร้างฐานข้อมูล MySQL ตามความต้องการของระบบได้ถูกต้อง
- 4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบและความปลอดภัยในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลและเว็บแอปพลิเคชัน
- 4.6 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีฐานข้อมูลและเว็บ API ในการแก้ปัญหาการจัดเก็บข้อมูลในงานอาชีพได้

5. รายละเอียดของงาน

ให้นักเรียนปฏิบัติการวิเคราะห์ความต้องการระบบจัดเก็บประวัติค่าเซนเซอร์ จัดทำแผนผังมโนทัศน์แสดงความสัมพันธ์ของตารางฐานข้อมูล พร้อมทั้งใช้งานโปรแกรม XAMPP และ phpMyAdmin เพื่อสร้างฐานข้อมูลและกำหนดชนิดข้อมูล (Data Types) สำหรับเก็บค่าเซนเซอร์ตามโจทย์กลุ่มที่ได้รับ

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน สิ้นสุดสัปดาห์ที่ 1

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาใบความรู้ที่ 4.1 เรื่อง หลักการออกแบบฐานข้อมูลและเว็บ API สำหรับไอโอที
2. แบ่งกลุ่มย่อย 3-5 คน เพื่อร่วมกันกำหนดหัวข้อและขอบเขตโครงงานระบบฐานข้อมูลเซนเซอร์ลงในใบงานที่ 4.1
3. จัดทำแผนผังมโนทัศน์ (Concept Mapping) แสดงความสัมพันธ์ของตารางฐานข้อมูลและผังการไหลของข้อมูล
4. เปิดโปรแกรม XAMPP และใช้งาน phpMyAdmin เพื่อเขียนสคริปต์ SQL สร้างฐานข้อมูลและตารางเก็บประวัติค่าเซนเซอร์
5. ตรวจสอบความถูกต้องของฟิลด์และคีย์หลัก (Primary Key) พร้อมบันทึกผลการปฏิบัติงาน

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1. วิดีโอตัวอย่างระบบไอโอที
2. ใบความรู้ที่ 4.1 เรื่อง หลักการออกแบบฐานข้อมูลและเว็บ API สำหรับไอโอที
3. สไลด์นำเสนอขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบฐานข้อมูล
4. โปรแกรม XAMPP และ phpMyAdmin
5. ใบปฏิบัติงานที่ 4.1 เรื่อง การสร้างฐานข้อมูลและโครงสร้างตาราง MySQL

9. การประเมินผล

1. ตรวจสอบผลการประเมินแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1 และตรวจคำตอบในใบงานที่ 4.1
2. ตรวจสอบผลงานโครงสร้างฐานข้อมูล MySQL และการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ (Rubric Score)
3. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

	ใบกิจกรรมที่ 1	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สร้างฐานข้อมูลและระบบบันทึกประวัติค่าเซนเซอร์	ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ผังมโนทัศน์ออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลเซนเซอร์	ปฏิบัติ 4 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

ออกแบบและดูแลระบบจัดเก็บข้อมูลเชิงประวัติเพื่อวิเคราะห์แนวโน้มสถานะของระบบงานอาชีพ ช่วยในการตัดสินใจและตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังได้อย่างปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างฐานข้อมูลและระบบบันทึกประวัติค่าเซนเซอร์
- 3.2 ออกแบบโครงสร้างตารางและสร้างฐานข้อมูล MySQL ตามความต้องการของระบบ
- 3.3 พัฒนาเว็บ API ด้วยภาษา PHP เพื่อรับข้อมูลและเชื่อมต่อฐานข้อมูลตามขั้นตอน
- 3.4 ประยุกต์ใช้ Prepared Statements ในการเขียนคำสั่ง SQL เพื่อป้องกันข้อมูลผิดพลาดตามหลักการ
- 3.5 พัฒนาหน้าเว็บแอปพลิเคชันเพื่อแสดงผลรายงานและสรุปสถานะตามแบบที่กำหนด
- 3.6 ทดสอบระบบการนำเข้าข้อมูลและความถี่ในการบันทึกพร้อมแก้ไขข้อผิดพลาดของเว็บแอปพลิเคชันตามขั้นตอน
- 3.7 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีฐานข้อมูลและเว็บ API ในการแก้ปัญหาการจัดเก็บข้อมูลในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายหลักการออกแบบฐานข้อมูลและเว็บ API ในการรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ได้
- 4.2 อธิบายขั้นตอนการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดงผลและสรุปสถานะบนหน้าเว็บได้
- 4.3 อธิบายองค์ประกอบของตารางฐานข้อมูลสำหรับการจัดเก็บประวัติข้อมูลเซนเซอร์ได้
- 4.4 ออกแบบโครงสร้างตารางและสร้างฐานข้อมูล MySQL ตามความต้องการของระบบได้ถูกต้อง
- 4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบและความปลอดภัยในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลและเว็บแอปพลิเคชัน
- 4.6 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีฐานข้อมูลและเว็บ API ในการแก้ปัญหาการจัดเก็บข้อมูลในงานอาชีพได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาหรือคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล
- 5.2 โปรแกรมจำลองเว็บเซิร์ฟเวอร์ XAMPP (เปิดใช้งานบริการ Apache และ MySQL)
- 5.3 โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล phpMyAdmin บนเว็บเบราว์เซอร์
- 5.4 ใบความรู้ที่ 4.1 เรื่อง หลักการออกแบบฐานข้อมูลและเว็บ API สำหรับไอโอที

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ศึกษาและทบทวนหลักการวิเคราะห์ความต้องการของระบบจัดเก็บประวัติค่าเซนเซอร์ จากใบความรู้ที่ 4.1 และคำอธิบายเพิ่มเติมของครู

2. แบ่งกลุ่มย่อย 3-5 คน ร่วมกันระดมสมองกำหนดหัวข้อและขอบเขตของโครงการระบบฐานข้อมูลเซนเซอร์ในงานอาชีพ พร้อมวิเคราะห์ฟิลด์ข้อมูลที่เป็น เช่น รหัสอุปกรณ์ (sensor_id), ค่าที่วัดได้ (value), และเวลาที่บันทึก (timestamp)

3. จัดทำแผนผังมโนทัศน์ (Concept Mapping) แสดงความสัมพันธ์ของตารางฐานข้อมูลและโครงสร้างเบื้องต้นลงในกระดาษหรือเอกสารของกลุ่ม

4. เปิดโปรแกรม XAMPP และสตาร์ท (Start) บริการ Apache และ MySQL จากนั้นเปิดเว็บเบราว์เซอร์แล้วเข้าสู่ระบบ phpMyAdmin (<http://localhost/phpmyadmin>)

5. สร้างฐานข้อมูลใหม่ (New Database) โดยตั้งชื่อให้สื่อถึงระบบงาน เช่น sensor_db

6. สร้างตารางข้อมูล (Create Table) สำหรับเก็บประวัติค่าเซนเซอร์ กำหนดชื่อตาราง (เช่น sensor_logs) พร้อมทั้งกำหนดชื่อฟิลด์ ชนิดข้อมูล (Data Types เช่น INT, VARCHAR, FLOAT, TIMESTAMP) และกำหนดคีย์หลัก (Primary Key) ให้ถูกต้องตามหลักการออกแบบฐานข้อมูล

7. ทดสอบรันคำสั่ง SQL สำหรับสร้างตารางและตรวจสอบความถูกต้องของโครงสร้างฟิลด์ผ่านหน้าจอ phpMyAdmin

8. บันทึกภาพหน้าจอโครงสร้างฐานข้อมูลและตารางที่สร้างเสร็จสมบูรณ์ลงในแบบรายงานผลการปฏิบัติงาน พร้อมให้เพื่อนในกลุ่มช่วยตรวจสอบ (Peer Review)

9. นำเสนอโครงร่างหัวข้อและโครงสร้างฐานข้อมูลหน้าชั้นเรียนเพื่อรับข้อเสนอแนะ และทำแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ พร้อมเขียนบันทึกการสะท้อนคิด (Reflection)

7. สรุปและอภิปราย

การออกแบบโครงสร้างตารางและสร้างฐานข้อมูล MySQL เป็นขั้นตอนแรกที่สำคัญยิ่งในการพัฒนาระบบจัดเก็บข้อมูลเชิงประวัติของเซนเซอร์ การกำหนดชนิดข้อมูล (Data Types) และคีย์หลัก (Primary Key) อย่างรอบคอบ จะช่วยให้ฐานข้อมูลมีความถูกต้อง เป็นระเบียบ รองรับการขยายตัวของระบบในอนาคต และป้องกันความผิดพลาดในการจัดเก็บข้อมูลของงานอาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ

8. การประเมินผล

1. ประเมินความถูกต้องและครบถ้วนของโครงสร้างตารางฐานข้อมูล MySQL ที่สร้างขึ้นผ่านโปรแกรม phpMyAdmin

2. ประเมินความสมบูรณ์ของแผนผังมโนทัศน์ (Concept Mapping) การออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูล

3. ประเมินผลคะแนนแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1

4. ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ความรับผิดชอบ และการปฏิบัติตามกฎระเบียบในห้องปฏิบัติการ

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

เอกสารประกอบการสอน หน่วยที่ 4 เรื่อง การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที, ใบความรู้ที่ 4.1 และคู่มือการใช้งาน MySQL และ phpMyAdmin

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สร้างฐานข้อมูลและระบบบันทึกประวัติค่าเซนเซอร์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ระบบจัดการฐานข้อมูลและเว็บ API สำหรับบันทึกค่าเซนเซอร์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ออกแบบและดูแลระบบจัดเก็บข้อมูลเชิงประวัติเพื่อวิเคราะห์แนวโน้มสถานะของระบบงานอาชีพ ช่วยในการตัดสินใจและตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังได้อย่างปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างฐานข้อมูลและระบบบันทึกประวัติค่าเซนเซอร์
 - 3.2 ออกแบบโครงสร้างตารางและสร้างฐานข้อมูล MySQL ตามความต้องการของระบบ
 - 3.3 พัฒนาเว็บ API ด้วยภาษา PHP เพื่อรับข้อมูลและเชื่อมต่อฐานข้อมูลตามขั้นตอน
 - 3.4 ประยุกต์ใช้ Prepared Statements ในการเขียนคำสั่ง SQL เพื่อป้องกันข้อมูลผิดพลาดตามหลัก
- การ
- 3.5 พัฒนาหน้าเว็บแอปพลิเคชันเพื่อแสดงผลรายงานและสรุปสถานะตามแบบที่กำหนด
 - 3.6 ทดสอบระบบการนำเข้าข้อมูลและความถี่ในการบันทึกพร้อมแก้ไขข้อผิดพลาดของเว็บแอปพลิเคชันตามขั้นตอน
 - 3.7 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีฐานข้อมูลและเว็บ API ในการแก้ปัญหาการจัดเก็บข้อมูลในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายหลักการออกแบบฐานข้อมูลและเว็บ API ในการรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ได้
- 4.2 อธิบายองค์ประกอบของตารางฐานข้อมูลสำหรับการจัดเก็บประวัติข้อมูลเซนเซอร์ได้
- 4.3 อธิบายหลักการทำงานของเว็บ API ด้วยภาษา PHP ในการเชื่อมต่อและบันทึกข้อมูลได้
- 4.4 อธิบายความสำคัญของ Prepared Statements ในการป้องกัน SQL Injection ได้
- 4.5 เลือกใช้ Prepared Statements ในการป้องกัน SQL Injection ได้
- 4.6 วิเคราะห์ความผิดพลาดของระบบประมวลผลข้อมูลจากการทดสอบการนำเข้าข้อมูลได้
- 4.7 ประยุกต์ใช้ Prepared Statements ในการเขียนคำสั่ง SQL เพื่อป้องกันข้อมูลผิดพลาดได้ถูกต้อง
- 4.8 ออกแบบโครงสร้างตารางและสร้างฐานข้อมูล MySQL ตามความต้องการของระบบได้ถูกต้อง
- 4.9 พัฒนาเว็บ API ด้วยภาษา PHP เพื่อรับข้อมูลและเชื่อมต่อฐานข้อมูลได้ถูกต้อง
- 4.10 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบและความปลอดภัยในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลและเว็บแอปพลิเคชัน
- 4.11 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีฐานข้อมูลและเว็บ API ในการแก้ปัญหาการจัดเก็บข้อมูลในงานอาชีพได้

5. สารการเรียนรู้

1. ระบบฐานข้อมูลและเว็บ API
 - 1.1 การออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูล
 - 1.1.1 การออกแบบตารางจัดเก็บข้อมูลสำหรับค่าเซนเซอร์
 - 1.1.2 การสร้างฐานข้อมูลด้วยโปรแกรมจัดการ MySQL
 - 1.2 การพัฒนาระบบรับและบันทึกข้อมูลด้วย PHP
 - 1.2.1 การเขียนเว็บ API เพื่อรับค่าและบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล
 - 1.2.2 การใช้งาน Prepared Statements เพื่อป้องกัน SQL Injection
2. การพัฒนาระบบแสดงผลข้อมูลผ่านหน้าเว็บ
 - 2.1 การเรียกดูและนำเสนอข้อมูลจากฐานข้อมูล
 - 2.1.1 การพัฒนาหน้าเว็บแสดงผลประวัติข้อมูลในรูปแบบตาราง
 - 2.1.2 การสรุปผลและรายงานสถานะข้อมูลปัจจุบันบนเว็บ
 - 2.2 การทดสอบและปรับปรุงระบบ
 - 2.2.1 การทดสอบปริมาณการนำเข้าข้อมูลตามความถี่
 - 2.2.2 การแก้ไขข้อผิดพลาดของระบบประมวลผลข้อมูล
3. ออกแบบโครงสร้างตารางและสร้างฐานข้อมูล MySQL สำหรับจัดเก็บประวัติข้อมูลเซนเซอร์
 - 3.1.1 ออกแบบโครงสร้างตาราง
 - 3.1.2 สร้างฐานข้อมูล MySQL สำหรับจัดเก็บประวัติข้อมูลเซนเซอร์
4. พัฒนาเว็บ API ด้วยภาษา PHP เพื่อเชื่อมต่อฐานข้อมูล MySQL และรับค่าเพื่อบันทึกข้อมูล
 - 4.1.1 พัฒนาเว็บ API ด้วยภาษา PHP เพื่อเชื่อมต่อฐานข้อมูล MySQL
 - 4.1.2 รับค่าเพื่อบันทึกข้อมูล
5. ประยุกต์ใช้ Prepared Statements เพื่อป้องกันภัยคุกคามประเภท SQL Injection
 - 5.1.1 ความหมาย ประเภท และความสำคัญของประยุกต์ใช้ Prepared Statements เพื่อป้องกันภัยคุกคามประเภท SQL Injection
 - 5.1.2 ขั้นตอนการปฏิบัติและข้อควรระวังในประยุกต์ใช้ Prepared Statements เพื่อป้องกันภัยคุกคามประเภท SQL Injection
6. พัฒนาหน้าเว็บดึงข้อมูลมาแสดงผลในรูปแบบตารางและสรุปสถานะปัจจุบัน
 - 6.1.1 พัฒนาหน้าเว็บดึงข้อมูลมาแสดงผลในรูปแบบตาราง
 - 6.1.2 สรุปสถานะปัจจุบัน
7. ทดสอบการนำเข้าข้อมูล ปริมาณความถี่ในการบันทึก และแก้ไขระบบประมวลผลผิดพลาด — ชิ้นงาน: เว็บแอปพลิเคชันระบบรายงานและบันทึกประวัติข้อมูลเซนเซอร์ผ่านระบบฐานข้อมูล
 - 7.1.1 ทดสอบการนำเข้าข้อมูล ปริมาณความถี่ในการบันทึก
 - 7.1.2 แก้ไขระบบประมวลผลผิดพลาด — ชิ้นงาน: เว็บแอปพลิเคชันระบบรายงาน

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ทบทวนระบบและกระตุ้นการออกแบบ (ทฤษฎีและปฏิบัติ, จับคู่, 25 นาที)

ครู:

- 1) (10 นาที) ครูฉายสไลด์ระบบฐานข้อมูลที่บันทึกค่าเซนเซอร์ พร้อมตั้งคำถาม 'หากเราต้องเปลี่ยนประเภทข้อมูลเซนเซอร์ โครงสร้างเดิมจะรองรับอย่างไร' (กระตุ้นคิด)

2) (15 นาที) ครูมอบหมายให้ผู้เรียนเขียนผังความสัมพันธ์ตาราง (ER Diagram) เบื้องต้นลงในสมุด เพื่อทบทวนความรู้เดิม

นักเรียน:

1) (10 นาที) ผู้เรียนอภิปรายความเห็นเรื่องความยืดหยุ่นของโครงสร้างตาราง

2) (15 นาที) ผู้เรียนเขียนผังความสัมพันธ์ตารางเพื่อทบทวนประสบการณ์เดิม แล้วจับคู่แลกเปลี่ยนกันตรวจสอบความถูกต้อง

2. วางแผนออกแบบระบบและป้องกัน SQL Injection [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 2: วางแผนและออกแบบ] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 50 นาที)

ครู:

1) (25 นาที) ครูอธิบายเรื่อง Prepared Statements ผ่านตัวอย่างการเขียน Code PHP บนกระดาน และเน้นย้ำความสำคัญในการป้องกัน SQL Injection โดยเชื่อมโยงกับใบความรู้ที่ 2

2) (25 นาที) ครูสาธิตวิธีการจัดลำดับแนวคิดการสร้างตารางฐานข้อมูลและให้ผู้เรียนเขียนแผนผังมโนทัศน์บนกระดาน

นักเรียน:

1) (25 นาที) ผู้เรียนศึกษาใบความรู้ที่ 2 เรื่อง Prepared Statements และทำแบบฝึกหัดวิเคราะห์ Code ที่มีความเสี่ยง

2) (25 นาที) ผู้เรียนเขียนแผนผังมโนทัศน์แสดงขั้นตอนการเชื่อมต่อฐานข้อมูลและป้องกันข้อมูลรั่วไหลรายกลุ่ม

3. สร้างฐานข้อมูลและพัฒนาเว็บ API [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 3: ดำเนินงาน/สร้างชิ้นงาน] (ปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 190 นาที)

ครู:

1) (95 นาที) ครูสาธิตการติดตั้งตารางใน MySQL ตามโครงสร้างที่ออกแบบ และแนะนำการใช้ Prepared Statements ในการเขียนฟังก์ชันเชื่อมต่อฐานข้อมูล

2) (95 นาที) ครูเดินให้คำปรึกษาและแก้ไขปัญหาการเขียนเว็บ API (PHP) รายกลุ่ม

นักเรียน:

1) (95 นาที) ผู้เรียนลงมือสร้างฐานข้อมูล MySQL และเขียนเว็บ API ด้วย PHP ตามแผนผังที่ออกแบบ

2) (95 นาที) ผู้เรียนบูรณาการทักษะการใช้งาน Prepared Statements ในการเขียนคำสั่ง SQL ให้ครบถ้วนตามใบปฏิบัติงานที่ 1

4. สะท้อนคิดและตรวจสอบความถูกต้อง (ทฤษฎีและปฏิบัติ, ทั้งชั้น, 35 นาที)

ครู:

1) (20 นาที) ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนใบปฏิบัติงานเพื่อตรวจสอบ (Peer Assessment) ตามเกณฑ์ที่กำหนด

2) (15 นาที) ครูและผู้เรียนร่วมกันสรุปปัญหาที่พบในการสร้าง API พร้อมให้นักเรียนบันทึกแนวทางการพัฒนาต่อไปในแบบประเมินตนเอง

นักเรียน:

1) (20 นาที) ผู้เรียนตรวจสอบผลงานเพื่อนกลุ่มอื่นและให้ Feedback ผ่านแบบฟอร์มตรวจสอบ

2) (15 นาที) ผู้เรียนบันทึกสะท้อนคิด (Reflection) เกี่ยวกับสิ่งที่ทำได้ดีและสิ่งที่ต้องปรับปรุงในสัปดาห์ถัดไป

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สไลด์เรื่องโครงสร้างฐานข้อมูลสำหรับเซิร์ฟเวอร์ (สื่อการสอน) — เนื้อหาการออกแบบโครงสร้างตารางฐานข้อมูล MySQL

7.2 ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง Prepared Statements (สื่อการสอน) — เอกสารอธิบายการใช้งานคำสั่ง PHP และการป้องกัน SQL Injection

7.3 ใบปฏิบัติงานที่ 1 เรื่อง การสร้างฐานข้อมูลและเว็บ API (ใบงาน) — ขั้นตอนการปฏิบัติงานสำหรับสร้างฐานข้อมูลและเขียนโค้ดเชื่อมต่อ

7.4 เครื่องมือจัดการฐานข้อมูล (phpMyAdmin) (แหล่งการเรียนรู้) — ซอฟต์แวร์สำหรับสร้างฐานข้อมูลและตารางข้อมูล

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ผลการประเมินใบงานและแบบฝึกหัดเรื่อง Prepared Statements
2. ผลการประเมินความรู้ผ่านการตอบคำถามในขั้นนำและสรุปผล

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ผลการประเมินโครงสร้างฐานข้อมูลและโค้ด API จากใบปฏิบัติงานที่ 1
2. ผลงานฐานข้อมูล MySQL ที่มีการป้องกัน SQL Injection สำเร็จ

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. โครงสร้างฐานข้อมูลถูกต้องตามหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและครบถ้วนตามความต้องการของระบบ (ระดับร้อยละ 80)
2. โค้ด PHP ในเว็บ API มีการใช้งาน Prepared Statements ครบถ้วนและปลอดภัย (ระดับร้อยละ 80)
3. พฤติกรรมการมีส่วนร่วมและการทำงานกลุ่มเป็นไปตามขั้นตอนที่ได้รับมอบหมาย (ระดับร้อยละ 90)

9.2 วิธีการประเมิน

1. การตรวจผลงานจากใบปฏิบัติงานที่ 1
2. การทดสอบการใช้งานโค้ด API ด้วยข้อมูลทดสอบ
3. การสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มและการประเมินเพื่อน

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบประเมินการออกแบบฐานข้อมูล
2. แบบตรวจสอบรายการการทำงานของเว็บ API (Checklist)
3. แบบสังเกตพฤติกรรมรายกลุ่ม

ตารางการวัดและประเมินผล

เครื่องมือประเมิน	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน
แบบประเมินการออกแบบฐานข้อมูล	การตรวจผลงานจากใบปฏิบัติงานที่ 1	โครงสร้างฐานข้อมูลถูกต้องตามหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและครบถ้วนตามความต้องการของระบบ (ระดับร้อยละ 80)
แบบตรวจสอบรายการการทำงานของเว็บ API (Checklist)	การทดสอบการใช้งานโค้ด API ด้วยข้อมูลทดสอบ	โค้ด PHP ในเว็บ API มีการใช้งาน Prepared Statements ครบถ้วนและปลอดภัย (ระดับร้อยละ 80)
แบบสังเกตพฤติกรรมรายกลุ่ม	การสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มและการประเมินเพื่อน	พฤติกรรมมีส่วนร่วมและการทำงานกลุ่มเป็นไปตามขั้นตอนที่ได้มอบหมาย (ระดับร้อยละ 90)

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 2	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สร้างฐานข้อมูลและระบบบันทึกประวัติค่าเซนเซอร์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน พัฒนาซอฟต์แวร์โค้ดเว็บ API ด้วยภาษา PHP ร่วมกับฐานข้อมูล MySQL และส่งมอบไฟล์ซอร์สโค้ด PHP พร้อมไฟล์สำรองข้อมูลฐานข้อมูล (.sql) ที่มีการป้องกัน SQL Injection ด้วย Prepared Statements จำนวน 1 ชุด		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ออกแบบและดูแลระบบจัดเก็บข้อมูลเชิงประวัติเพื่อวิเคราะห์แนวโน้มสถานะของระบบงานอาชีพ ช่วยในการตัดสินใจและตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังได้อย่างปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างฐานข้อมูลและระบบบันทึกประวัติค่าเซนเซอร์
- 3.2 ออกแบบโครงสร้างตารางและสร้างฐานข้อมูล MySQL ตามความต้องการของระบบ
- 3.3 พัฒนาเว็บ API ด้วยภาษา PHP เพื่อรับข้อมูลและเชื่อมต่อฐานข้อมูลตามขั้นตอน
- 3.4 ประยุกต์ใช้ Prepared Statements ในการเขียนคำสั่ง SQL เพื่อป้องกันข้อมูลผิดพลาดตามหลักการ
- 3.5 พัฒนาหน้าเว็บแอปพลิเคชันเพื่อแสดงผลรายงานและสรุปสถานะตามแบบที่กำหนด
- 3.6 ทดสอบระบบการนำเข้าข้อมูลและความถี่ในการบันทึกพร้อมแก้ไขข้อผิดพลาดของเว็บแอปพลิเคชันตามขั้นตอน
- 3.7 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีฐานข้อมูลและเว็บ API ในการแก้ปัญหาการจัดเก็บข้อมูลในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายหลักการออกแบบฐานข้อมูลและเว็บ API ในการรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ได้
- 4.2 อธิบายองค์ประกอบของตารางฐานข้อมูลสำหรับการจัดเก็บประวัติข้อมูลเซนเซอร์ได้
- 4.3 อธิบายหลักการทำงานของเว็บ API ด้วยภาษา PHP ในการเชื่อมต่อและบันทึกข้อมูลได้
- 4.4 อธิบายความสำคัญของ Prepared Statements ในการป้องกัน SQL Injection ได้
- 4.5 เลือกใช้ Prepared Statements ในการป้องกัน SQL Injection ได้
- 4.6 วินิจฉัยความผิดพลาดของระบบประมวลผลข้อมูลจากการทดสอบการนำเข้าข้อมูลได้
- 4.7 ประยุกต์ใช้ Prepared Statements ในการเขียนคำสั่ง SQL เพื่อป้องกันข้อมูลผิดพลาดได้ถูกต้อง
- 4.8 ออกแบบโครงสร้างตารางและสร้างฐานข้อมูล MySQL ตามความต้องการของระบบได้ถูกต้อง
- 4.9 พัฒนาเว็บ API ด้วยภาษา PHP เพื่อรับข้อมูลและเชื่อมต่อฐานข้อมูลได้ถูกต้อง
- 4.10 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบและความปลอดภัยในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลและเว็บแอปพลิเคชัน

4.11 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีฐานข้อมูลและเว็บ API ในการแก้ปัญหาการจัดเก็บข้อมูลในงานอาชีพได้

5. การเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ประจำสัปดาห์ที่ 2 มุ่งเน้นการพัฒนาต่อยอดจากโครงสร้างฐานข้อมูลสู่วิธีการเชื่อมต่อและรับส่งข้อมูลผ่านเว็บ API ด้วยภาษา PHP พร้อมทั้งสร้างความตระหนักรู้ด้านความปลอดภัยของข้อมูลด้วยเทคนิค Prepared Statements

1. หลักการพัฒนาเว็บ API (Web API) สำหรับระบบไอโอที

เว็บ API ทำหน้าที่เป็นสื่อกลางในการรับส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์สมองกลฝังตัว (Microcontroller) กับระบบฐานข้อมูลเซิร์ฟเวอร์ โดยทั่วไปจะรับข้อมูลผ่าน HTTP Request (เช่น วิธี POST หรือ GET) แปลงข้อมูลและบันทึกลงในฐานข้อมูล MySQL ตัวอย่างโครงสร้างการเขียนสคริปต์ PHP เพื่อรับค่าเซนเซอร์:

```
```php
<?php
include 'db_connect.php';
$sensor_id = $_POST['sensor_id'];
$value = $_POST['value'];
// ดำเนินการบันทึกข้อมูล
?>
...
```
```

2. ความสำคัญและการใช้งาน Prepared Statements

ภัยคุกคามประเภท SQL Injection เป็นช่องโหว่ที่ผู้ไม่หวังดีส่งคำสั่ง SQL แปลกปลอมผ่านฟอร์มรับข้อมูลเพื่อเจาะระบบฐานข้อมูล การใช้ Prepared Statements ช่วยแยกส่วนของคำสั่ง SQL ออกจากข้อมูลที่ใช้ป้อนเข้ามาอย่างเด็ดขาด ทำให้ฐานข้อมูลมองข้อมูลที่รับเข้ามาเป็นเพียงค่าข้อมูลธรรมดา ไม่ใช่คำสั่งที่ส่งประมวลผลได้ ตัวอย่างการใช้งานผ่าน PDO (PHP Data Objects):

```
```php
$stmt = $pdo->prepare("INSERT INTO sensor_logs (sensor_id, value) VALUES (?, ?);");
$stmt->execute([$sensor_id, $value]);
...
```
```

3. ขั้นตอนการสร้างฐานข้อมูล MySQL และตารางจัดเก็บประวัติ

ผู้เรียนต้องสร้างฐานข้อมูล (Database) และตาราง (Table) กำหนดชนิดข้อมูล (Data Types) ให้เหมาะสม เช่น พิลด์ id (INT, Primary Key, Auto Increment), sensor_id (VARCHAR), value (FLOAT), และ timestamp (TIMESTAMP) เพื่อรองรับการบันทึกประวัติค่าเซนเซอร์อย่างเป็นระบบ

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายความหมายและประโยชน์ของการใช้ Prepared Statements ในการพัฒนาเว็บ API
2. เพราะเหตุใดการเขียนคำสั่ง SQL แบบต่อข้อความโดยตรง (Direct String Concatenation) จึงเสี่ยงต่อการถูกโจมตีแบบ SQL Injection

3. จงเขียนชุดคำสั่ง PHP อย่างง่ายในการเชื่อมต่อฐานข้อมูล MySQL โดยใช้ PDO และรองรับการทำงานร่วมกับ Prepared Statements สำหรับรับค่าอุณหภูมิจากเซนเซอร์

7. เอกสารอ้างอิง (ชั้นหน้าใหม่)

เอกสารประกอบการสอนรายวิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที หน่วยที่ 4: สร้างฐานข้อมูลและระบบบันทึกประวัติค่าเซนเซอร์

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบฝึกหัด:

1. Prepared Statements คือ เทคนิคการเขียนคำสั่ง SQL โดยแยกโครงสร้างคำสั่งออกจากตัวแปรข้อมูล ช่วยเพิ่มความปลอดภัยและป้องกัน SQL Injection
2. เพราะผู้ใช้งานสามารถพิมพ์สคริปต์คำสั่ง SQL เพิ่มเติมผ่านช่องรับข้อมูล ทำให้เซิร์ฟเวอร์ตีความและประมวลผลคำสั่งที่เป็นอันตรายได้
3. ตัวอย่างคำสั่ง: `$stmt = $pdo->prepare('INSERT INTO logs (temperature) VALUES (:temp)');`
`$stmt->execute([':temp' => $val]);`

| | | |
|---|--|---------------|
|  | ใบงานที่ 3 | หน่วยที่ 4 |
| | รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที | สอนครั้งที่ 2 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สร้างฐานข้อมูลและระบบบันทึกประวัติค่าเซนเซอร์ | ทฤษฎี 1 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ระบบจัดการฐานข้อมูลและเว็บ API สำหรับบันทึกค่าเซนเซอร์ | | ปฏิบัติ 4 ชม. |

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถออกแบบและสร้างฐานข้อมูล MySQL พร้อมพัฒนาเว็บ API ด้วยภาษา PHP ที่มีการป้องกัน SQL Injection ด้วย Prepared Statements ได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และสามารถส่งมอบซอร์สโค้ดพร้อมไฟล์ฐานข้อมูลตามกำหนด

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างฐานข้อมูลและระบบบันทึกประวัติค่าเซนเซอร์
- 3.2 ออกแบบโครงสร้างตารางและสร้างฐานข้อมูล MySQL ตามความต้องการของระบบ
- 3.3 พัฒนาเว็บ API ด้วยภาษา PHP เพื่อรับข้อมูลและเชื่อมต่อฐานข้อมูลตามขั้นตอน
- 3.4 ประยุกต์ใช้ Prepared Statements ในการเขียนคำสั่ง SQL เพื่อป้องกันข้อมูลผิดพลาดตามหลักการ
- 3.5 พัฒนาหน้าเว็บแอปพลิเคชันเพื่อแสดงผลรายงานและสรุปสถานะตามแบบที่กำหนด
- 3.6 ทดสอบระบบการนำเข้าข้อมูลและความถี่ในการบันทึกพร้อมแก้ไขข้อผิดพลาดของเว็บแอปพลิเคชันตามขั้นตอน
- 3.7 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีฐานข้อมูลและเว็บ API ในการแก้ปัญหาการจัดเก็บข้อมูลในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายหลักการออกแบบฐานข้อมูลและเว็บ API ในการรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ได้
- 4.2 อธิบายองค์ประกอบของตารางฐานข้อมูลสำหรับการจัดเก็บประวัติข้อมูลเซนเซอร์ได้
- 4.3 อธิบายหลักการทำงานของเว็บ API ด้วยภาษา PHP ในการเชื่อมต่อและบันทึกข้อมูลได้
- 4.4 อธิบายความสำคัญของ Prepared Statements ในการป้องกัน SQL Injection ได้
- 4.5 เลือกใช้ Prepared Statements ในการป้องกัน SQL Injection ได้
- 4.6 วินิจฉัยความผิดพลาดของระบบประมวลผลข้อมูลจากการทดสอบการนำเข้าข้อมูลได้
- 4.7 ประยุกต์ใช้ Prepared Statements ในการเขียนคำสั่ง SQL เพื่อป้องกันข้อมูลผิดพลาดได้ถูกต้อง
- 4.8 ออกแบบโครงสร้างตารางและสร้างฐานข้อมูล MySQL ตามความต้องการของระบบได้ถูกต้อง
- 4.9 พัฒนาเว็บ API ด้วยภาษา PHP เพื่อรับข้อมูลและเชื่อมต่อฐานข้อมูลได้ถูกต้อง
- 4.10 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบและความปลอดภัยในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลและเว็บแอปพลิเคชัน
- 4.11 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีฐานข้อมูลและเว็บ API ในการแก้ปัญหาการจัดเก็บข้อมูลในงานอาชีพได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 เครื่องคอมพิวเตอร์สนับสนุนระบบปฏิบัติการ Windows หรือ Linux จำนวน 1 เครื่อง
- 5.2 โปรแกรมจำลองเว็บเซิร์ฟเวอร์ XAMPP จำนวน 1 ชุด
- 5.3 โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล phpMyAdmin จำนวน 1 โปรแกรม
- 5.4 โปรแกรมเขียนโค้ด (Visual Studio Code) จำนวน 1 โปรแกรม
- 5.5 ไฟล์ฐานข้อมูล MySQL (.sql) จำนวน 1 ชุด
- 5.6 เอกสารใบความรู้และใบปฏิบัติงานประจำหน่วย จำนวน 1 ชุด

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนปฏิบัติงานสร้างฐานข้อมูล MySQL และพัฒนาเว็บ API ด้วยภาษา PHP ตามขั้นตอนที่กำหนด พร้อมทั้งจัดทำซอร์สโค้ด PHP และไฟล์ฐานข้อมูล (.sql) ส่งมอบให้ครบถ้วน ผู้เรียนต้องตรวจสอบความถูกต้องของโครงสร้างตาราง การเชื่อมต่อฐานข้อมูล และการป้องกัน SQL Injection ด้วย Prepared Statements ให้เรียบร้อยก่อนส่งมอบงาน เกณฑ์การให้คะแนนและการประเมินผลให้ศึกษาจากแบบประเมินใบงานที่กำหนด ห้ามมิให้แก้ไขฐานข้อมูลของกลุ่มอื่นและต้องปิดโปรแกรมจำลองเซิร์ฟเวอร์ทุกครั้งหลังเลิกใช้งานเพื่อความปลอดภัยของระบบ

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 เตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์และเปิดโปรแกรม XAMPP เพื่อเริ่มใช้งานฐานข้อมูล MySQL
- 7.2 สร้างฐานข้อมูลใหม่ผ่านโปรแกรม phpMyAdmin ตามข้อกำหนดของระบบเซนเซอร์
- 7.3 เขียนสคริปต์ SQL สร้างโครงสร้างตารางพร้อมกำหนดชนิดข้อมูลและคีย์หลักให้ถูกต้อง
- 7.4 พัฒนาเว็บ API ด้วยภาษา PHP สำหรับรับค่าข้อมูลจากเซนเซอร์และเชื่อมต่อฐานข้อมูล
- 7.5 ประยุกต์ใช้ Prepared Statements ในการเขียนคำสั่ง SQL เพื่อป้องกัน SQL Injection
- 7.6 ทดสอบการส่งข้อมูลเข้าเว็บ API และตรวจสอบการบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล MySQL
- 7.7 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของซอร์สโค้ด PHP และไฟล์ฐานข้อมูล (.sql) ก่อนส่งมอบ
- 7.8 จัดเก็บเครื่องมือและทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นภารกิจ

8. สรุปและวิจารณ์ผล

ผู้เรียนบันทึกผลการปฏิบัติงาน สรุปปัญหาข้อผิดพลาดที่พบระหว่างการพัฒนาเว็บ API พร้อมอธิบายแนวทางการแก้ไขปัญหาในการเชื่อมต่อฐานข้อมูลและประยุกต์ใช้ Prepared Statements ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงาน

9. การประเมินผล

ประเมินความสามารถในการสร้างฐานข้อมูล MySQL พัฒนาเว็บ API ด้วยภาษา PHP และการประยุกต์ใช้ Prepared Statements เพื่อป้องกัน SQL Injection

- 1) การสร้างฐานข้อมูล MySQL และโครงสร้างตารางผ่าน phpMyAdmin
- 2) การพัฒนาเว็บ API ด้วยภาษา PHP สำหรับรับค่าและเชื่อมต่อฐานข้อมูล
- 3) การประยุกต์ใช้ Prepared Statements เพื่อป้องกัน SQL Injection
- 4) การทดสอบการส่งข้อมูลเข้าเว็บ API และการบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล
- 5) การบันทึกผลการปฏิบัติงาน สรุปปัญหาข้อผิดพลาด และแนวทางการแก้ไข

คะแนนเต็ม 25 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 20 คะแนน

ผ่านเกณฑ์เมื่อได้คะแนนรวมตั้งแต่ 20 คะแนนขึ้นไป (คิดเป็นร้อยละ 80 ขึ้นไป)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) เอกสารประกอบการสอนวิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที หน่วยที่ 4

- 2) ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง Prepared Statements และการป้องกัน SQL Injection
- 3) คู่มือการใช้งาน phpMyAdmin และภาษา PHP เบื้องต้น
- 4) เว็บไซต์อ้างอิงมาตรฐานการพัฒนาเว็บ API และฐานข้อมูล MySQL: <https://dev.mysql.com/doc/>

| | | |
|---|--|---------------|
|  | ใบมอบหมายงานที่ 2 | หน่วยที่ 4 |
| | รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที | สอนครั้งที่ 2 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สร้างฐานข้อมูลและระบบบันทึกประวัติค่าเซนเซอร์ | ทฤษฎี 1 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ระบบจัดการฐานข้อมูลและเว็บ API สำหรับบันทึกค่าเซนเซอร์ | | ปฏิบัติ 4 ชม. |

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

ซอร์สโค้ดไฟล์ PHP (Web API) และไฟล์ส่งออกโครงสร้างฐานข้อมูล MySQL (.sql) ที่รองรับการป้องกัน SQL Injection

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างฐานข้อมูลและระบบบันทึกประวัติค่าเซนเซอร์
- 3.2 ออกแบบโครงสร้างตารางและสร้างฐานข้อมูล MySQL ตามความต้องการของระบบ
- 3.3 พัฒนาเว็บ API ด้วยภาษา PHP เพื่อรับข้อมูลและเชื่อมต่อฐานข้อมูลตามขั้นตอน
- 3.4 ประยุกต์ใช้ Prepared Statements ในการเขียนคำสั่ง SQL เพื่อป้องกันข้อมูลผิดพลาดตามหลักการ
- 3.5 พัฒนาหน้าเว็บแอปพลิเคชันเพื่อแสดงผลรายงานและสรุปสถานะตามแบบที่กำหนด
- 3.6 ทดสอบระบบการนำเข้าข้อมูลและความถี่ในการบันทึกพร้อมแก้ไขข้อผิดพลาดของเว็บแอปพลิเคชันตามขั้นตอน
- 3.7 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีฐานข้อมูลและเว็บ API ในการแก้ปัญหาการจัดเก็บข้อมูลในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายหลักการออกแบบฐานข้อมูลและเว็บ API ในการรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ได้
- 4.2 อธิบายองค์ประกอบของตารางฐานข้อมูลสำหรับการจัดเก็บประวัติข้อมูลเซนเซอร์ได้
- 4.3 อธิบายหลักการทำงานของเว็บ API ด้วยภาษา PHP ในการเชื่อมต่อและบันทึกข้อมูลได้
- 4.4 อธิบายความสำคัญของ Prepared Statements ในการป้องกัน SQL Injection ได้
- 4.5 เลือกใช้ Prepared Statements ในการป้องกัน SQL Injection ได้
- 4.6 วินิจฉัยความผิดพลาดของระบบประมวลผลข้อมูลจากการทดสอบการนำเข้าข้อมูลได้
- 4.7 ประยุกต์ใช้ Prepared Statements ในการเขียนคำสั่ง SQL เพื่อป้องกันข้อมูลผิดพลาดได้ถูกต้อง
- 4.8 ออกแบบโครงสร้างตารางและสร้างฐานข้อมูล MySQL ตามความต้องการของระบบได้ถูกต้อง
- 4.9 พัฒนาเว็บ API ด้วยภาษา PHP เพื่อรับข้อมูลและเชื่อมต่อฐานข้อมูลได้ถูกต้อง
- 4.10 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบและความปลอดภัยในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลและเว็บแอปพลิเคชัน
- 4.11 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีฐานข้อมูลและเว็บ API ในการแก้ปัญหาการจัดเก็บข้อมูลในงานอาชีพได้

5. รายละเอียดของงาน

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติงานพัฒนาระบบฐานข้อมูลและเว็บ API โดยมีขั้นตอนดังนี้: 1) ออกแบบโครงสร้างตารางฐานข้อมูล MySQL ให้รองรับการเก็บข้อมูลเซนเซอร์ 2) เขียนโปรแกรมด้วยภาษา PHP ในรูปแบบ Web API เพื่อรับค่าข้อมูลและบันทึกลงฐานข้อมูล 3) ประยุกต์ใช้เทคนิค Prepared Statements ในทุกคำสั่ง SQL เพื่อป้องกันช่องโหว่ประเภท SQL Injection อย่างเคร่งครัด 4) ทดสอบความถูกต้องของการเชื่อมต่อและการบันทึกข้อมูล

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน ภายในสิ้นสุดชั่วโมงปฏิบัติการของสัปดาห์ที่ 2

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1) ศึกษาใบความรู้ที่ 2 เรื่อง Prepared Statements และทำความเข้าใจกลไกการป้องกัน SQL Injection 2) จัดทำแผนผังมโนทัศน์ (Concept Mapping) แสดงการไหลของข้อมูลจากเซนเซอร์สู่ฐานข้อมูล 3) เขียนคำสั่ง SQL สร้างตารางและฟังก์ชัน PHP เชื่อมต่อฐานข้อมูลโดยเน้นความปลอดภัย 4) ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล (Data Validation) ก่อนบันทึกลงฐานข้อมูล 5) ตรวจสอบผลงานร่วมกับเพื่อนในกลุ่ม (Peer Assessment) ตามเกณฑ์ที่กำหนด

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง Prepared Statements, สไลด์เรื่องโครงสร้างฐานข้อมูลสำหรับเซนเซอร์, ใบปฏิบัติงานที่ 1 เรื่องการสร้างฐานข้อมูลและเว็บ API, โปรแกรม XAMPP และ phpMyAdmin

9. การประเมินผล

ประเมินผลจาก 1) ความถูกต้องของโครงสร้างฐานข้อมูล (ER Diagram) 2) การใช้งาน Prepared Statements ในโค้ด PHP (Checklist) 3) ความสำเร็จในการรับและบันทึกข้อมูลผ่าน Web API และ 4) การประเมินตนเองและผลการตรวจสอบโดยเพื่อนร่วมชั้น (Peer Assessment)

| | | |
|---|---|---------------|
|  | ใบกิจกรรมที่ 2 | หน่วยที่ 4 |
| | รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที | สอนครั้งที่ 2 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สร้างฐานข้อมูลและระบบบันทึกประวัติค่าเซนเซอร์ | ทฤษฎี 1 ชม. |
| | ชื่อเรื่อง/งาน ระบบจัดการฐานข้อมูลและเว็บ API สำหรับบันทึกค่าเซนเซอร์ | ปฏิบัติ 4 ชม. |

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

ออกแบบและดูแลระบบจัดเก็บข้อมูลเชิงประวัติเพื่อวิเคราะห์แนวโน้มสถานะของระบบงานอาชีพ ช่วยในการตัดสินใจและตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังได้อย่างปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างฐานข้อมูลและระบบบันทึกประวัติค่าเซนเซอร์
- 3.2 ออกแบบโครงสร้างตารางและสร้างฐานข้อมูล MySQL ตามความต้องการของระบบ
- 3.3 พัฒนาเว็บ API ด้วยภาษา PHP เพื่อรับข้อมูลและเชื่อมต่อฐานข้อมูลตามขั้นตอน
- 3.4 ประยุกต์ใช้ Prepared Statements ในการเขียนคำสั่ง SQL เพื่อป้องกันข้อมูลผิดพลาดตามหลักการ
- 3.5 พัฒนาหน้าเว็บแอปพลิเคชันเพื่อแสดงผลรายงานและสรุปสถานะตามแบบที่กำหนด
- 3.6 ทดสอบระบบการนำเข้าข้อมูลและความถี่ในการบันทึกพร้อมแก้ไขข้อผิดพลาดของเว็บแอปพลิเคชันตามขั้นตอน
- 3.7 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีฐานข้อมูลและเว็บ API ในการแก้ปัญหาการจัดเก็บข้อมูลในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายหลักการออกแบบฐานข้อมูลและเว็บ API ในการรับส่งข้อมูลเซนเซอร์ได้
- 4.2 อธิบายองค์ประกอบของตารางฐานข้อมูลสำหรับการจัดเก็บประวัติข้อมูลเซนเซอร์ได้
- 4.3 อธิบายหลักการทำงานของเว็บ API ด้วยภาษา PHP ในการเชื่อมต่อและบันทึกข้อมูลได้
- 4.4 อธิบายความสำคัญของ Prepared Statements ในการป้องกัน SQL Injection ได้
- 4.5 เลือกใช้ Prepared Statements ในการป้องกัน SQL Injection ได้
- 4.6 วิจัยความผิดพลาดของระบบประมวลผลข้อมูลจากการทดสอบการนำเข้าข้อมูลได้
- 4.7 ประยุกต์ใช้ Prepared Statements ในการเขียนคำสั่ง SQL เพื่อป้องกันข้อมูลผิดพลาดได้ถูกต้อง
- 4.8 ออกแบบโครงสร้างตารางและสร้างฐานข้อมูล MySQL ตามความต้องการของระบบได้ถูกต้อง
- 4.9 พัฒนาเว็บ API ด้วยภาษา PHP เพื่อรับข้อมูลและเชื่อมต่อฐานข้อมูลได้ถูกต้อง
- 4.10 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบและความปลอดภัยในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลและเว็บแอปพลิเคชัน
- 4.11 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีฐานข้อมูลและเว็บ API ในการแก้ปัญหาการจัดเก็บข้อมูลในงานอาชีพได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 เครื่องมือจัดการฐานข้อมูล (phpMyAdmin / XAMPP)
- 5.2 ซอร์สโค้ด PHP และโปรแกรมเขียนชุดคำสั่ง (VS Code)
- 5.3 ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง Prepared Statements
- 5.4 ใบปฏิบัติงานที่ 1 เรื่อง การสร้างฐานข้อมูลและเว็บ API

6. ขั้นตอนการทํากิจกรรม

1. ทบทวนและเขียนผังความสัมพันธ์ตาราง (ER Diagram) เบื้องต้นลงในสมุดเพื่อตรวจสอบความยืดหยุ่นของโครงสร้างตารางข้อมูลเซเนเซอร์
2. ศึกษาใบความรู้ที่ 2 เรื่อง Prepared Statements และร่วมกันวิเคราะห์ชุดคำสั่ง PHP ที่มีความเสี่ยงต่อปัญหา SQL Injection พร้อมจัดทำแผนผังมโนทัศน์ (Concept Mapping) แสดงขั้นตอนการเชื่อมต่อฐานข้อมูลและการป้องกันข้อมูลรั่วไหล
3. ลงมือสร้างฐานข้อมูล MySQL และตารางจัดเก็บประวัติค่าเซนเซอร์ผ่านโปรแกรม XAMPP และ phpMyAdmin ตามโครงสร้างที่ออกแบบไว้
4. พัฒนาเว็บ API ด้วยภาษา PHP เพื่อเชื่อมต่อฐานข้อมูล MySQL และรับค่าเพื่อบันทึกข้อมูล โดยบูรณาการการใช้งาน Prepared Statements ในการเขียนคำสั่ง SQL เพื่อป้องกันภัยคุกคามประเภท SQL Injection
5. ตรวจสอบความถูกต้องของซอร์สโค้ด PHP และทดสอบการรับส่งข้อมูลผ่านเว็บ API ร่วมกับการประเมินผลงานของกลุ่มเพื่อน (Peer Assessment)
6. สรุปปัญหาและแนวทางแก้ไขที่พบในการพัฒนาเว็บ API พร้อมบันทึกผลการสะท้อนคิด (Reflection) ลงในแบบประเมินตนเอง

7. สรุปและอภิปราย

นักเรียนได้เรียนรู้และปฏิบัติจริงเกี่ยวกับการออกแบบโครงสร้างตารางฐานข้อมูล MySQL การพัฒนาเว็บ API ด้วยภาษา PHP เพื่อรับค่าและบันทึกข้อมูลเซนเซอร์ ตลอดจนการประยุกต์ใช้ Prepared Statements เพื่อป้องกันช่องโหว่ SQL Injection ซึ่งเป็นทักษะสำคัญในการพัฒนาระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีอย่างปลอดภัย พร้อมทั้งสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้และตรวจสอบข้อผิดพลาดร่วมกับเพื่อนในกลุ่มได้

8. การประเมินผล

ประเมินผลจากความถูกต้องของโครงสร้างฐานข้อมูล MySQL ซอร์สโค้ดเว็บ API ภาษา PHP ที่มีการใช้งาน Prepared Statements อย่างปลอดภัย การทำใบปฏิบัติงานที่ 1 การประเมินผลงานโดยเพื่อน (Peer Assessment) และการสังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

เอกสารประกอบการสอนวิชาการพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที หน่วยที่ 4 เรื่อง สร้างฐานข้อมูลและระบบบันทึกประวัติค่าเซนเซอร์, ใบความรู้ที่ 2 และใบปฏิบัติงานที่ 1

| | | |
|---|--|---------------|
|  | แผนการจัดการเรียนรู้ | หน่วยที่ 4 |
| | รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที | สอนครั้งที่ 3 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สร้างฐานข้อมูลและระบบบันทึกประวัติค่าเซนเซอร์ | ทฤษฎี 1 ชม. |
| | ชื่อเรื่อง/งาน เว็บแอปพลิเคชันระบบรายงานและสรุปสถานะข้อมูลเซนเซอร์ | ปฏิบัติ 4 ชม. |

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ออกแบบและดูแลระบบจัดเก็บข้อมูลเชิงประวัติเพื่อวิเคราะห์แนวโน้มสถานะของระบบงานอาชีพ ช่วยในการตัดสินใจและตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังได้อย่างปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างฐานข้อมูลและระบบบันทึกประวัติค่าเซนเซอร์
- 3.2 ออกแบบโครงสร้างตารางและสร้างฐานข้อมูล MySQL ตามความต้องการของระบบ
- 3.3 พัฒนาเว็บ API ด้วยภาษา PHP เพื่อรับข้อมูลและเชื่อมต่อฐานข้อมูลตามขั้นตอน
- 3.4 ประยุกต์ใช้ Prepared Statements ในการเขียนคำสั่ง SQL เพื่อป้องกันข้อมูลผิดพลาดตามหลักการ
- 3.5 พัฒนาหน้าเว็บแอปพลิเคชันเพื่อแสดงผลรายงานและสรุปสถานะตามแบบที่กำหนด
- 3.6 ทดสอบระบบการนำเข้าข้อมูลและความถี่ในการบันทึกพร้อมแก้ไขข้อผิดพลาดของเว็บแอปพลิเคชันตามขั้นตอน
- 3.7 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีฐานข้อมูลและเว็บ API ในการแก้ปัญหาการจัดเก็บข้อมูลในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายวิธีการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบตารางและการสรุปสถานะปัจจุบันบนหน้าเว็บได้
- 4.2 วินิจฉัยความผิดพลาดของระบบประมวลผลข้อมูลจากการทดสอบการนำเข้าข้อมูลได้
- 4.3 ทดสอบระบบการนำเข้าข้อมูลและความถี่ในการบันทึกพร้อมแก้ไขข้อผิดพลาดของเว็บแอปพลิเคชันได้ถูกต้อง
- 4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบและความปลอดภัยในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลและเว็บแอปพลิเคชัน
- 4.5 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีฐานข้อมูลและเว็บ API ในการแก้ปัญหาการจัดเก็บข้อมูลในงานอาชีพได้

5. สารการเรียนรู้

1. ระบบฐานข้อมูลและเว็บ API
 - 1.1 การออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูล
 - 1.1.1 การออกแบบตารางจัดเก็บข้อมูลสำหรับค่าเซนเซอร์
 - 1.1.2 การสร้างฐานข้อมูลด้วยโปรแกรมจัดการ MySQL
 - 1.2 การพัฒนาระบบรับและบันทึกข้อมูลด้วย PHP

- 1.2.1 การเขียนเว็บ API เพื่อรับค่าและบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล
 - 1.2.2 การใช้งาน Prepared Statements เพื่อป้องกัน SQL Injection
2. การพัฒนาระบบแสดงผลข้อมูลผ่านหน้าเว็บ
 - 2.1 การเรียกดูและนำเสนอข้อมูลจากฐานข้อมูล
 - 2.1.1 การพัฒนาหน้าเว็บแสดงผลประวัติข้อมูลในรูปแบบตาราง
 - 2.1.2 การสรุปผลและรายงานสถานะข้อมูลปัจจุบันบนเว็บ
 - 2.2 การทดสอบและปรับปรุงระบบ
 - 2.2.1 การทดสอบปริมาณการนำเข้าข้อมูลตามความถี่
 - 2.2.2 การแก้ไขข้อผิดพลาดของระบบประมวลผลข้อมูล
3. ออกแบบโครงสร้างตารางและสร้างฐานข้อมูล MySQL สำหรับจัดเก็บประวัติข้อมูลเซนเซอร์
 - 3.1.1 ออกแบบโครงสร้างตาราง
 - 3.1.2 สร้างฐานข้อมูล MySQL สำหรับจัดเก็บประวัติข้อมูลเซนเซอร์
4. พัฒนาเว็บ API ด้วยภาษา PHP เพื่อเชื่อมต่อฐานข้อมูล MySQL และรับค่าเพื่อบันทึกข้อมูล
 - 4.1.1 พัฒนาเว็บ API ด้วยภาษา PHP เพื่อเชื่อมต่อฐานข้อมูล MySQL
 - 4.1.2 รับค่าเพื่อบันทึกข้อมูล
5. ประยุกต์ใช้ Prepared Statements เพื่อป้องกันภัยคุกคามประเภท SQL Injection
 - 5.1.1 ความหมาย ประเภท และความสำคัญของประยุกต์ใช้ Prepared Statements เพื่อป้องกันภัยคุกคามประเภท SQL Injection
 - 5.1.2 ขั้นตอนการปฏิบัติและข้อควรระวังในประยุกต์ใช้ Prepared Statements เพื่อป้องกันภัยคุกคามประเภท SQL Injection
6. พัฒนาหน้าเว็บดึงข้อมูลมาแสดงผลในรูปแบบตารางและสรุปสถานะปัจจุบัน
 - 6.1.1 พัฒนาหน้าเว็บดึงข้อมูลมาแสดงผลในรูปแบบตาราง
 - 6.1.2 สรุปสถานะปัจจุบัน
7. ทดสอบการนำเข้าข้อมูล ปริมาณความถี่ในการบันทึก และแก้ไขระบบประมวลผลผิดพลาด — ชิ้นงาน: เว็บแอปพลิเคชันระบบรายงานและบันทึกประวัติข้อมูลเซนเซอร์ผ่านระบบฐานข้อมูล
 - 7.1.1 ทดสอบการนำเข้าข้อมูล ปริมาณความถี่ในการบันทึก
 - 7.1.2 แก้ไขระบบประมวลผลผิดพลาด — ชิ้นงาน: เว็บแอปพลิเคชันระบบรายงาน

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ทบทวนการแสดงผลและเตรียมความพร้อมทดสอบระบบ (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 25 นาที)

ครู:

1) (15 นาที) ครูเปิดเว็บแอปพลิเคชันตัวอย่างผ่านโปรเจกเตอร์ แล้วใช้คำถามนำ 'จากการสร้างเว็บ API และหน้าแสดงผลในสัปดาห์ก่อน หากมีข้อมูลส่งเข้ามาพร้อมกันจำนวนมาก ระบบจะมีข้อผิดพลาดอะไรเกิดขึ้นได้บ้าง และเราจะตรวจสอบอย่างไร' เพื่อกระตุ้นการคิดวิเคราะห์

2) (10 นาที) ครูแจกใบความรู้ที่ 5 เรื่อง 'หลักการทดสอบระบบนำเข้าข้อมูล ปริมาณความถี่ และการแก้ไขข้อผิดพลาด' พร้อมชี้แจงเป้าหมายการทดสอบในสัปดาห์นี้

นักเรียน:

1) (15 นาที) นักเรียนร่วมกันตอบคำถามและอภิปรายร่วมกับครูถึงปัญหาคอขวด (Bottleneck) หรือความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในการรับส่งข้อมูลเซนเซอร์

2) (10 นาที) นักเรียนรับใบความรู้ที่ 5 และศึกษาทบทวนเนื้อหาการดึงข้อมูลและโครงสร้างตารางเดิมร่วมกันเป็นรายบุคคล

2. สาธิตการทดสอบปริมาณความถี่ข้อมูลและการวินิจฉัยข้อผิดพลาด [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 4: ทดสอบและปรับปรุง] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, จับคู่, 50 นาที)

ครู:

1) (20 นาที) ครูสาธิตการใช้เครื่องมือจำลองการส่งข้อมูล (Data Generator / Postman) ยิงคำขอเข้าเว็บ API ด้วยความถี่สูง (เช่น 10 ครั้งต่อวินาที) พร้อมสาธิตการสังเกต Log ข้อผิดพลาดในฐานข้อมูลและหน้าเว็บแอปพลิเคชัน

2) (30 นาที) ครูสาธิตขั้นตอนการวินิจฉัยข้อผิดพลาด (Debugging) เมื่อข้อมูลไม่แสดงผลหรือเกิดความล่าช้า พร้อมแนะแนวทางการปรับปรุงโค้ด PHP และ SQL Query ให้มีประสิทธิภาพ

นักเรียน:

1) (20 นาที) นักเรียนสังเกตการสาธิตของครู บันทึกขั้นตอนการทดสอบความถี่และการอ่าน Log ข้อผิดพลาดลงในสมุดบันทึก

2) (30 นาที) นักเรียนจับคู่กันอภิปรายและซักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับวิธีการแก้ไขข้อผิดพลาดที่ครูสาธิต จากนั้นเตรียมความพร้อมเครื่องมือสำหรับลงมือทดสอบในชั้นปฏิบัติ

3. ปฏิบัติการทดสอบระบบนำเข้าข้อมูล ปริมาณความถี่ และการแก้ไขข้อผิดพลาด [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 4: ทดสอบและปรับปรุง] (ปฏิบัติ, เดี่ยว, 150 นาที)

ครู:

1) (90 นาที) ครูแจกใบงานที่ 5 เรื่อง 'การทดสอบการนำเข้าข้อมูล ปริมาณความถี่ และการแก้ไขระบบประมวลผลผิดพลาด' ให้นักเรียนลงมือทดสอบยิงข้อมูลความถี่สูงและแก้ไขข้อผิดพลาดในระบบของตนเอง ครูเดินให้คำแนะนำและสังเกตการณ์อย่างใกล้ชิด

2) (60 นาที) ครูให้ผู้เรียนที่ทำเสร็จเร็วช่วยเพื่อนที่ยังมีข้อผิดพลาด (Peer Support) และตรวจสอบสมบูรณ์ของเว็บแอปพลิเคชันระบบรายงานและบันทึกประวัติข้อมูลเซนเซอร์

นักเรียน:

1) (90 นาที) นักเรียนทำใบงานที่ 5 โดยปฏิบัติการทดสอบปริมาณความถี่ในการนำเข้าข้อมูล บันทึกผลการทดสอบ และแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในเว็บแอปพลิเคชันของตนเองเป็นรายบุคคล

2) (60 นาที) นักเรียนตรวจสอบชิ้นงาน 'เว็บแอปพลิเคชันระบบรายงานและบันทึกประวัติข้อมูลเซนเซอร์ผ่านระบบฐานข้อมูล' ให้สมบูรณ์พร้อมส่งมอบ

4. นำเสนอผลงานผ่านกิจกรรมเดินชมผลงานและการประเมินตนเอง [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 5: นำเสนอและสรุปผล] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, ทั้งชั้น, 40 นาที)

ครู:

1) (20 นาที) ครูจัดพื้นที่ในห้องเรียนด้วยเทคนิคเดินชมผลงาน (Gallery Walk) โดยให้ติดผลลัพธ์การทดสอบและหน้าจอเว็บแอปพลิเคชันรอบห้อง พร้อมแจก Sticky Note ให้นักเรียนเขียนข้อเสนอแนะ

2) (20 นาที) ครูสังเกตการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการประยุกต์ใช้ระบบฐานข้อมูลในงานอาชีพ

นักเรียน:

1) (20 นาที) นักเรียนนำเว็บแอปพลิเคชันและผลการทดสอบความถี่มาจัดแสดง เดินชมผลงานของเพื่อน พร้อมติด Sticky Note แสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนข้อเสนอแนะในการแก้ไขข้อผิดพลาด

2) (20 นาที) นักเรียนประเมินตนเองและเพื่อน (Self/Peer Assessment) ผ่านแบบประเมิน พร้อมส่งมอบชิ้นงานสมบูรณ์

5. สรุปองค์ความรู้และการประเมินผลประจำสัปดาห์ [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 5: นำเสนอและสรุปผล] (ทฤษฎี, เดียว, 35 นาที)

ครู:

1) (15 นาที) ครูสุ่มตัวอย่างนักเรียน 2-3 คน สะท้อนการเรียนรู้ (Reflection) ว่า 'ได้เรียนรู้อะไรจากการทดสอบระบบ และพบปัญหาอะไรที่ต้องระวังในการใช้งานจริง' จากนั้นครูสรุปเชื่อมโยงภาพรวมทั้งหมด

2) (20 นาที) ครูแจกแบบทดสอบหลังเรียนประจำหน่วย จำนวน 10 ข้อ ให้นักเรียนทำเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจ พร้อมชี้แจงแนวทางการศึกษาค้นคว้าต่อเนื่อง

นักเรียน:

1) (15 นาที) นักเรียนร่วมกันสะท้อนการเรียนรู้ (Reflection) สรุปประเด็นปัญหาและแนวทางแก้ไขข้อผิดพลาดของระบบร่วมกับชั้นเรียน

2) (20 นาที) นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนประจำหน่วย จำนวน 10 ข้อ ส่งผลคะแนนให้ครูตรวจประเมิน

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 ใบความรู้ที่ 5 เรื่องหลักการทดสอบระบบนำเข้าข้อมูลและแก้ไขข้อผิดพลาด (สื่อการสอน) — เอกสารสรุปเนื้อหาการทดสอบความถี่ข้อมูลและการวินิจฉัยข้อผิดพลาด

7.2 ใบงานที่ 5 เรื่องการทดสอบระบบนำเข้าข้อมูล ปริมาณความถี่ และการแก้ไขระบบประมวลผลผิดพลาด (สื่อการสอน) — ใบงานปฏิบัติการทดสอบระบบและบันทึกผลการทดสอบ

7.3 เว็บแอปพลิเคชันระบบรายงานและบันทึกประวัติข้อมูลเซนเซอร์ผ่านระบบฐานข้อมูล (สื่อการสอน) — ชิ้นงานสมบูรณ์ของผู้เรียนที่พัฒนาขึ้นในหน่วยการเรียนรู้

7.4 โปรแกรมจำลองการส่งข้อมูล (Postman / Data Generator) (เครื่องมือและซอฟต์แวร์) — เครื่องมือทดสอบยิงข้อมูลจำลองเข้าสู่เว็บ API ด้วยความถี่สูง

7.5 แบบทดสอบหลังเรียนประจำหน่วย และแบบสังเกตพฤติกรรม (เครื่องมือประเมินผล) — แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบประเมินพฤติกรรมความปลอดภัย

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ผลการประเมินแบบทดสอบหลังเรียนประจำหน่วย เรื่องการสร้างฐานข้อมูลและระบบบันทึกประวัติค่าเซนเซอร์

2. ผลการประเมินการสัมภาษณ์ความรู้และตอบคำถามจากการอภิปรายในกิจกรรมสะท้อนการเรียนรู้

3. รายงานผลการทดสอบระบบและบันทึกองค์ความรู้จากใบงานที่ 5

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. เว็บแอปพลิเคชันระบบรายงานและบันทึกประวัติข้อมูลเซนเซอร์ผ่านระบบฐานข้อมูลที่สมบูรณ์
2. ผลการประเมินการปฏิบัติงานทดสอบความถี่ข้อมูลและแก้ไขข้อผิดพลาดตามเกณฑ์ในใบงานที่ 5
3. ผลการประเมินชิ้นงานและการนำเสนอผลงานผ่านกิจกรรมเดินชมผลงาน (Gallery Walk)

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ความรู้: คะแนนผลการทดสอบหลังเรียนและใบงานที่ 5 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป
2. การปฏิบัติงาน: ผลงานเว็บแอปพลิเคชันระบบรายงานและบันทึกประวัติข้อมูลเซนเซอร์ผ่านระบบฐานข้อมูลมีความถูกต้องสมบูรณ์ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป
3. พฤติกรรม: คะแนนประเมินพฤติกรรมความรับผิดชอบและความปลอดภัยในการปฏิบัติงานผ่านเกณฑ์ร้อยละ 90 ขึ้นไป

9.2 วิธีการประเมิน

1. การตรวจแบบทดสอบหลังเรียนและใบงานที่ 5
2. การประเมินชิ้นงานเว็บแอปพลิเคชันและการทดสอบระบบจริง
3. การสังเกตพฤติกรรมและการประเมินตนเอง/เพื่อน

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบหลังเรียน 10 ข้อ และแบบบันทึกคะแนนใบงานที่ 5
2. แบบประเมินชิ้นงานเว็บแอปพลิเคชันระบบรายงาน (Rubric Score)
3. แบบสังเกตพฤติกรรมและแบบประเมินตนเอง/เพื่อน

ตารางการวัดและประเมินผล

| เครื่องมือประเมิน | วิธีการประเมิน | เกณฑ์การปฏิบัติงาน |
|---|---|--|
| แบบทดสอบหลังเรียน 10 ข้อ และแบบบันทึกคะแนนใบงานที่ 5 | การตรวจแบบทดสอบหลังเรียนและใบงานที่ 5 | ความรู้: คะแนนผลการทดสอบหลังเรียนและใบงานที่ 5 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป |
| แบบประเมินชิ้นงานเว็บแอปพลิเคชันระบบรายงาน (Rubric Score) | การประเมินชิ้นงานเว็บแอปพลิเคชันและการทดสอบระบบจริง | การปฏิบัติงาน: ผลงานเว็บแอปพลิเคชันระบบรายงานและบันทึกประวัติข้อมูลเซนเซอร์ผ่านระบบฐานข้อมูลมีความถูกต้องสมบูรณ์ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป |
| แบบสังเกตพฤติกรรมและแบบประเมินตนเอง/เพื่อน | การสังเกตพฤติกรรมและการประเมินตนเอง/เพื่อน | พฤติกรรม: คะแนนประเมินพฤติกรรมความรับผิดชอบและความปลอดภัยในการปฏิบัติงานผ่านเกณฑ์ร้อยละ 90 ขึ้นไป |

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

| | | |
|---|--|------------------------------|
|  | ใบความรู้ที่ 3 | หน่วยที่ 4 |
| | รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที | สอนครั้งที่ 3 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สร้างฐานข้อมูลและระบบบันทึกประวัติค่าเซนเซอร์ | ทฤษฎี 1 ชม.
ปฏิบัติ 4 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน พัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชันแสดงผลรายงานประวัติเซนเซอร์ พร้อมเอกสารบันทึกผลการทดสอบความถี่การรับส่งข้อมูลและการแก้ไขจุดบกพร่องของระบบ (Debug Report) | | |

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ออกแบบและดูแลระบบจัดเก็บข้อมูลเชิงประวัติเพื่อวิเคราะห์แนวโน้มสถานะของระบบงานอาชีพ ช่วยในการตัดสินใจและตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังได้อย่างปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างฐานข้อมูลและระบบบันทึกประวัติค่าเซนเซอร์
- 3.2 ออกแบบโครงสร้างตารางและสร้างฐานข้อมูล MySQL ตามความต้องการของระบบ
- 3.3 พัฒนาเว็บ API ด้วยภาษา PHP เพื่อรับข้อมูลและเชื่อมต่อฐานข้อมูลตามขั้นตอน
- 3.4 ประยุกต์ใช้ Prepared Statements ในการเขียนคำสั่ง SQL เพื่อป้องกันข้อมูลผิดพลาดตามหลักการ
- 3.5 พัฒนาหน้าเว็บแอปพลิเคชันเพื่อแสดงผลรายงานและสรุปสถานะตามแบบที่กำหนด
- 3.6 ทดสอบระบบการนำเข้าข้อมูลและความถี่ในการบันทึกพร้อมแก้ไขข้อผิดพลาดของเว็บแอปพลิเคชันตามขั้นตอน
- 3.7 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีฐานข้อมูลและเว็บ API ในการแก้ปัญหาการจัดเก็บข้อมูลในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายวิธีการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบตารางและการสรุปสถานะปัจจุบันบนหน้าเว็บได้
- 4.2 วินิจฉัยความผิดพลาดของระบบประมวลผลข้อมูลจากการทดสอบการนำเข้าข้อมูลได้
- 4.3 ทดสอบระบบการนำเข้าข้อมูลและความถี่ในการบันทึกพร้อมแก้ไขข้อผิดพลาดของเว็บแอปพลิเคชันได้ถูกต้อง
- 4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบและความปลอดภัยในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลและเว็บแอปพลิเคชัน
- 4.5 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีฐานข้อมูลและเว็บ API ในการแก้ปัญหาการจัดเก็บข้อมูลในงานอาชีพได้

5. สารการเรียนรู้

เนื้อหาการทดสอบระบบประกอบด้วย 1. การทดสอบปริมาณความถี่ (Load Testing): การจำลองสถานการณ์ที่มีข้อมูลเซนเซอร์ส่งเข้ามายัง Web API ด้วยความถี่สูง เพื่อตรวจสอบขีดความสามารถในการรับรองการเชื่อมต่อและการประมวลผลของฐานข้อมูล 2. การวิเคราะห์ Log ข้อผิดพลาด (Error Log Analysis): วิธีการ

เปิดใช้งานและการอ่าน Log ของเซิร์ฟเวอร์ (เช่น Apache Error Log) เพื่อวินิจฉัยปัญหาที่เกิดขึ้นในขณะทำงานจริง เช่น SQL Syntax error หรือ Connection timeout 3. เทคนิคการดีบัก (Debugging Techniques): การใช้เครื่องมือ Developer Tools บนเบราว์เซอร์เพื่อตรวจสอบ Network Response (HTTP Status 200, 404, 500) และการปรับปรุงประสิทธิภาพ Query ด้วยการใช้ Index หรือการลดความซับซ้อนของคำสั่ง SQL และการจัดการสถานะ (Status Handling) บนหน้าเว็บเพื่อให้ผู้ใช้งานทราบถึงสถานะล่าสุดของเซิร์ฟเวอร์ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายสาเหตุที่ระบบอาจล่มเมื่อได้รับข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์พร้อมกันจำนวนมากในเวลาสั้นๆ 2. หากพบ HTTP Status 500 ในการส่งข้อมูลเข้า API นักเรียนจะมีขั้นตอนการตรวจสอบและแก้ไขอย่างไร 3. จงยกตัวอย่างการใช้เครื่องมือจำลองการส่งข้อมูล (Data Generator) เพื่อทดสอบขีดความสามารถของระบบ 4. การแสดงผลข้อมูลในหน้าเว็บควรมีกลไกอย่างไรในการสรุปสถานะปัจจุบันของอุปกรณ์ให้เป็นปัจจุบัน (Real-time update) 5. ทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทดสอบและการปรับปรุงระบบ

7. เอกสารอ้างอิง (ชั้นนำใหม่)

เอกสารประกอบการสอนวิชา 31908-2013, คู่มือการใช้งานโปรแกรมจำลองการส่งข้อมูล (Postman), เว็บไซต์เอกสารประกอบการเรียนรู้ด้านเว็บแอปพลิเคชันและการจัดการฐานข้อมูล MySQL

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

1. แนวทางการวิเคราะห์ Log คือการไล่ตรวจสอบไฟล์ .log และตรวจสอบ syntax SQL 2. ขีดความสามารถของระบบขึ้นอยู่กับค่า max_connections ใน MySQL 3. การแสดงผลสรุปสถานะสามารถทำได้โดยการสร้าง View ใน MySQL หรือการใช้คำสั่ง ORDER BY และ LIMIT 1 ในการดึงข้อมูลล่าสุด

| | | |
|---|--|---------------|
|  | ใบงานที่ 4 | หน่วยที่ 4 |
| | รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที | สอนครั้งที่ 3 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สร้างฐานข้อมูลและระบบบันทึกประวัติค่าเซนเซอร์ | ทฤษฎี 1 ชม. |
| | ชื่อเรื่อง/งาน เว็บแอปพลิเคชันระบบรายงานและสรุปสถานะข้อมูลเซนเซอร์ | ปฏิบัติ 4 ชม. |

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนพัฒนาหน้าเว็บแอปพลิเคชันเพื่อแสดงผลข้อมูลเซนเซอร์ในรูปแบบตาราง พร้อมระบบสรุปสถานะการทำงานได้อย่างถูกต้อง ผู้เรียนสามารถทดสอบความถี่ในการนำเข้าสู่ข้อมูลและวินิจฉัยข้อผิดพลาดของระบบประมวลผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งส่งมอบชิ้นงานเว็บแอปพลิเคชันและรายงานผลการทดสอบตามมาตรฐานที่กำหนด

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างฐานข้อมูลและระบบบันทึกประวัติค่าเซนเซอร์
- 3.2 ออกแบบโครงสร้างตารางและสร้างฐานข้อมูล MySQL ตามความต้องการของระบบ
- 3.3 พัฒนาเว็บ API ด้วยภาษา PHP เพื่อรับข้อมูลและเชื่อมต่อฐานข้อมูลตามขั้นตอน
- 3.4 ประยุกต์ใช้ Prepared Statements ในการเขียนคำสั่ง SQL เพื่อป้องกันข้อมูลผิดพลาดตามหลักการ
- 3.5 พัฒนาหน้าเว็บแอปพลิเคชันเพื่อแสดงผลรายงานและสรุปสถานะตามแบบที่กำหนด
- 3.6 ทดสอบระบบการนำเข้าสู่ข้อมูลและความถี่ในการบันทึกพร้อมแก้ไขข้อผิดพลาดของเว็บแอปพลิเคชันตามขั้นตอน
- 3.7 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีฐานข้อมูลและเว็บ API ในการแก้ปัญหาการจัดเก็บข้อมูลในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายวิธีการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบตารางและการสรุปสถานะปัจจุบันบนหน้าเว็บได้
- 4.2 วินิจฉัยความผิดพลาดของระบบประมวลผลข้อมูลจากการทดสอบการนำเข้าสู่ข้อมูลได้
- 4.3 ทดสอบระบบการนำเข้าสู่ข้อมูลและความถี่ในการบันทึกพร้อมแก้ไขข้อผิดพลาดของเว็บแอปพลิเคชันได้ถูกต้อง
- 4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบและความปลอดภัยในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลและเว็บแอปพลิเคชัน
- 4.5 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีฐานข้อมูลและเว็บ API ในการแก้ปัญหาการจัดเก็บข้อมูลในงานอาชีพได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรมจำลองเว็บเซิร์ฟเวอร์ XAMPP จำนวน 1 เครื่อง
- 5.2 โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล phpMyAdmin จำนวน 1 ชุด
- 5.3 ซอร์สโค้ดเว็บ API และฐานข้อมูล MySQL จากงานสัปดาห์ที่ผ่านมา จำนวน 1 ชุด
- 5.4 โปรแกรมจำลองการส่งข้อมูล (Postman / Data Generator) จำนวน 1 โปรแกรม

5.5 เครื่องมือ Developer Tools บนเว็บเบราว์เซอร์ จำนวน 1 ชุด

5.6 เอกสารใบงานที่ 5 เรื่องการทดสอบระบบนำเข้าข้อมูลและแก้ไขข้อผิดพลาด จำนวน 1 ฉบับ

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนพัฒนาหน้าเว็บแอปพลิเคชันเพื่อแสดงผลข้อมูลเซนเซอร์ในรูปแบบตาราง พร้อมระบบสรุปสถานะและผลการทดสอบการทำงานของระบบ แล้วส่งมอบชิ้นงานเว็บแอปพลิเคชันพร้อมรายงานผลการทดสอบให้ครบถ้วน ผู้เรียนต้องตรวจสอบความถูกต้องของการดึงข้อมูล ความเสถียรในการแสดงผล และความเรียบร้อยของหน้าจอส่วนติดต่อผู้ใช้งานก่อนส่งมอบงาน เกณฑ์การให้คะแนนและการประเมินผลให้ศึกษาจากแบบประเมินชิ้นงานเว็บแอปพลิเคชันระบบรายงานที่กำหนด ห้ามเปิดเว็บไซต์หรือโปรแกรมอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องในระหว่างปฏิบัติงาน และต้องปิดเครื่องคอมพิวเตอร์และจัดเก็บอุปกรณ์ทุกชิ้นให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

7.1 เตรียมความพร้อมเครื่องคอมพิวเตอร์และเปิดโปรแกรม XAMPP เพื่อสตาร์ทบริการ Apache และ MySQL

7.2 เปิดเว็บเบราว์เซอร์และเชื่อมต่อเข้าสู่ฐานข้อมูล MySQL เพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ของตารางเก็บประวัติค่าเซนเซอร์

7.3 พัฒนาหรือปรับปรุงไฟล์โค้ด PHP สำหรับดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดงผลในรูปแบบตารางบนหน้าเว็บแอปพลิเคชัน

7.4 เพิ่มฟังก์ชันการประมวลผลเพื่อสรุปสถานะปัจจุบันของข้อมูลเซนเซอร์ให้แสดงผลบนหน้าเว็บอย่างชัดเจน

7.5 เปิดโปรแกรมจำลองการส่งข้อมูล (Postman) เพื่อทดสอบยิงข้อมูลเข้าสู่เว็บ API ด้วยความถี่สูงตามเงื่อนไขที่กำหนด

7.6 สังเกตการณ์ทำงานของระบบ ตรวจสอบ Log ข้อผิดพลาดผ่าน Developer Tools และบันทึกผลการทดสอบลงในใบงาน

7.7 แก้ไขข้อผิดพลาด (Debugging) ของโค้ด PHP หรือ SQL Query เมื่อพบปัญหาความล่าช้าหรือข้อมูลไม่แสดงผล

7.8 ตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของหน้าเว็บแอปพลิเคชันและผลการทดสอบทั้งหมด

7.9 จัดเก็บอุปกรณ์ เครื่องมือ และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย

8. สรุปและวิจารณ์ผล

ผู้เรียนสรุปและวิจารณ์ผลการปฏิบัติงานโดยอธิบายวิธีการแสดงผลข้อมูลบนหน้าเว็บ ปัญหาความถี่ในการรับส่งข้อมูลที่พบ พร้อมระบุแนวทางในการแก้ไขข้อผิดพลาดเพื่อให้ระบบเว็บแอปพลิเคชันสามารถทำงานได้อย่างเสถียรและปลอดภัย

9. การประเมินผล

ประเมินความสามารถในการพัฒนาหน้าเว็บแอปพลิเคชันเพื่อแสดงผลข้อมูลเซนเซอร์และสรุปสถานะพร้อมทดสอบระบบและแก้ไขข้อผิดพลาดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- 1) การพัฒนาหน้าเว็บแอปพลิเคชันเพื่อแสดงผลข้อมูลในรูปแบบตาราง
- 2) การเพิ่มฟังก์ชันการประมวลผลและสรุปสถานะปัจจุบันของข้อมูลเซนเซอร์
- 3) การทดสอบระบบด้วยโปรแกรมจำลองและการตรวจสอบ Log ผ่าน Developer Tools
- 4) การแก้ไขข้อผิดพลาด (Debugging) โค้ด PHP หรือ SQL Query เมื่อพบปัญหา

5) การสรุปและวิจารณ์ผลการปฏิบัติงานในใบงาน (อธิบายการแสดงผลและแนวทางแก้ไขปัญหา)
คะแนนเต็ม 25 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 20 คะแนน
ผ่านเกณฑ์เมื่อได้คะแนนรวมตั้งแต่ 20 คะแนนขึ้นไป (คิดเป็นร้อยละ 80 ขึ้นไป)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) เอกสารประกอบการเรียนวิชาการพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที หน่วยที่ 4
- 2) ใบความรู้ที่ 5 เรื่องหลักการทดสอบระบบนำเข้าข้อมูลและแก้ไขข้อผิดพลาด
- 3) คู่มือการใช้งาน phpMyAdmin และการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันด้วย PHP
- 4) เว็บไซต์อ้างอิงมาตรฐานการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันและฐานข้อมูล MySQL

| | | |
|---|--|------------------------------|
|  | ใบมอบหมายงานที่ 3 | หน่วยที่ 4 |
| | รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที | สอนครั้งที่ 3 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สร้างฐานข้อมูลและระบบบันทึกประวัติค่าเซนเซอร์ | ทฤษฎี 1 ชม.
ปฏิบัติ 4 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน เว็บแอปพลิเคชันระบบรายงานและสรุปสถานะข้อมูลเซนเซอร์ | | |

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

เว็บแอปพลิเคชันระบบรายงานและบันทึกประวัติข้อมูลเซนเซอร์พร้อมรายงานผลการทดสอบปริมาณความถี่ในการบันทึกข้อมูล

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างฐานข้อมูลและระบบบันทึกประวัติค่าเซนเซอร์
- 3.2 ออกแบบโครงสร้างตารางและสร้างฐานข้อมูล MySQL ตามความต้องการของระบบ
- 3.3 พัฒนาเว็บ API ด้วยภาษา PHP เพื่อรับข้อมูลและเชื่อมต่อฐานข้อมูลตามขั้นตอน
- 3.4 ประยุกต์ใช้ Prepared Statements ในการเขียนคำสั่ง SQL เพื่อป้องกันข้อมูลผิดพลาดตามหลักการ
- 3.5 พัฒนาหน้าเว็บแอปพลิเคชันเพื่อแสดงผลรายงานและสรุปสถานะตามแบบที่กำหนด
- 3.6 ทดสอบระบบการนำเข้าข้อมูลและความถี่ในการบันทึกพร้อมแก้ไขข้อผิดพลาดของเว็บแอปพลิเคชันตามขั้นตอน
- 3.7 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีฐานข้อมูลและเว็บ API ในการแก้ปัญหาการจัดเก็บข้อมูลในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายวิธีการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบตารางและการสรุปสถานะปัจจุบันบนหน้าเว็บได้
- 4.2 วินิจฉัยความผิดพลาดของระบบประมวลผลข้อมูลจากการทดสอบการนำเข้าข้อมูลได้
- 4.3 ทดสอบระบบการนำเข้าข้อมูลและความถี่ในการบันทึกพร้อมแก้ไขข้อผิดพลาดของเว็บแอปพลิเคชันได้ถูกต้อง
- 4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบและความปลอดภัยในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลและเว็บแอปพลิเคชัน
- 4.5 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีฐานข้อมูลและเว็บ API ในการแก้ปัญหาการจัดเก็บข้อมูลในงานอาชีพได้

5. รายละเอียดของงาน

1. ศึกษาหลักการทดสอบระบบนำเข้าข้อมูล ปริมาณความถี่ในการบันทึก และการแก้ไขระบบประมวลผลผิดพลาด
2. ใช้โปรแกรมจำลองการส่งข้อมูล (Postman / Data Generator) เพื่อทดสอบยิงคำขอเข้าสู่เว็บ API ด้วยความถี่สูง พร้อมสังเกตและบันทึก Log ข้อผิดพลาด
3. ปรับปรุงและแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในเว็บแอปพลิเคชันและฐานข้อมูล MySQL

4. จัดทำเว็บแอปพลิเคชันแสดงผลข้อมูลในรูปแบบตารางและสรุปสถานะปัจจุบัน พร้อมนำเสนอผลงานผ่านกิจกรรมเดินชมผลงาน (Gallery Walk)

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน สิ้นสุดสัปดาห์ที่ 3 (ตามคาบปฏิบัติการในห้องเรียน)

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ทบทวนเนื้อหาจากใบความรู้ที่ 5 เรื่องหลักการทดสอบระบบและแก้ไขข้อผิดพลาด
2. ดำเนินการทดสอบยิงข้อมูลจำลองด้วยความถี่สูง และตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่แสดงผลบนหน้าเว็บแอปพลิเคชัน
3. บันทึกผลการทดสอบและแนวทางการแก้ไขข้อผิดพลาดลงในใบงานที่ 5
4. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของชิ้นงานเว็บแอปพลิเคชันให้พร้อมสำหรับการส่งมอบและนำเสนอผลงาน

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1. ใบความรู้ที่ 5 เรื่องหลักการทดสอบระบบนำเข้าข้อมูลและแก้ไขข้อผิดพลาด
2. ใบงานที่ 5 เรื่องการทดสอบระบบนำเข้าข้อมูล ปริมาณความถี่ และการแก้ไขระบบประมวลผลผิดพลาด
3. เว็บแอปพลิเคชันและฐานข้อมูล MySQL ที่พัฒนาขึ้น
4. โปรแกรมจำลองการส่งข้อมูล (Postman / Data Generator) และเครื่องมือ Developer Tools บนเว็บเบราว์เซอร์

9. การประเมินผล

1. ประเมินจากความถูกต้องและการทำงานจริงของเว็บแอปพลิเคชันระบบรายงานและบันทึกประวัติข้อมูลเซนเซอร์
2. ประเมินผลการทดสอบปริมาณความถี่ในการนำเข้าข้อมูลและการแก้ไขข้อผิดพลาดในใบงานที่ 5
3. ประเมินพฤติกรรมความรับผิดชอบและความปลอดภัยในการปฏิบัติงานผ่านแบบสังเกตพฤติกรรม

| | | |
|---|--|---------------|
|  | ใบกิจกรรมที่ 3 | หน่วยที่ 4 |
| | รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที | สอนครั้งที่ 3 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สร้างฐานข้อมูลและระบบบันทึกประวัติค่าเซนเซอร์ | ทฤษฎี 1 ชม. |
| | ชื่อเรื่อง/งาน เว็บแอปพลิเคชันระบบรายงานและสรุปสถานะข้อมูลเซนเซอร์ | ปฏิบัติ 4 ชม. |

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

ออกแบบและดูแลระบบจัดเก็บข้อมูลเชิงประวัติเพื่อวิเคราะห์แนวโน้มสถานะของระบบงานอาชีพ ช่วยในการตัดสินใจและตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังได้อย่างปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างฐานข้อมูลและระบบบันทึกประวัติค่าเซนเซอร์
- 3.2 ออกแบบโครงสร้างตารางและสร้างฐานข้อมูล MySQL ตามความต้องการของระบบ
- 3.3 พัฒนาเว็บ API ด้วยภาษา PHP เพื่อรับข้อมูลและเชื่อมต่อฐานข้อมูลตามขั้นตอน
- 3.4 ประยุกต์ใช้ Prepared Statements ในการเขียนคำสั่ง SQL เพื่อป้องกันข้อมูลผิดพลาดตามหลักการ
- 3.5 พัฒนาหน้าเว็บแอปพลิเคชันเพื่อแสดงผลรายงานและสรุปสถานะตามแบบที่กำหนด
- 3.6 ทดสอบระบบการนำเข้าข้อมูลและความถี่ในการบันทึกพร้อมแก้ไขข้อผิดพลาดของเว็บแอปพลิเคชันตามขั้นตอน
- 3.7 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีฐานข้อมูลและเว็บ API ในการแก้ปัญหาการจัดเก็บข้อมูลในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายวิธีการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบตารางและการสรุปสถานะปัจจุบันบนหน้าเว็บได้
- 4.2 วินิจฉัยความผิดพลาดของระบบประมวลผลข้อมูลจากการทดสอบการนำเข้าข้อมูลได้
- 4.3 ทดสอบระบบการนำเข้าข้อมูลและความถี่ในการบันทึกพร้อมแก้ไขข้อผิดพลาดของเว็บแอปพลิเคชันได้ถูกต้อง
- 4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบและความปลอดภัยในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลและเว็บแอปพลิเคชัน
- 4.5 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีฐานข้อมูลและเว็บ API ในการแก้ปัญหาการจัดเก็บข้อมูลในงานอาชีพได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม XAMPP
- 5.2 โปรแกรมจำลองการส่งข้อมูล (Postman / Data Generator)
- 5.3 เว็บเบราว์เซอร์พร้อมเครื่องมือ Developer Tools
- 5.4 ซอร์สโค้ดเว็บแอปพลิเคชัน (PHP/MySQL)

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ศึกษาหลักการทดสอบระบบและอ่าน Log ข้อผิดพลาดของระบบผ่าน Developer Tools และ Error Log ของเซิร์ฟเวอร์

2. เตรียมโปรแกรม Postman หรือ Data Generator เพื่อจำลองการส่งข้อมูลเซนเซอร์เข้าสู่ API ด้วยความถี่สูง (เช่น 10 ครั้งต่อวินาที)

3. ดำเนินการทดสอบยิงข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูลและสังเกตพฤติกรรมของระบบในด้านความเร็วและการจัดเก็บข้อมูล

4. บันทึกผลการทดสอบลงในใบงานที่ 5 ระบุปัญหาที่พบ เช่น ข้อมูลซ้ำ (Duplication), ข้อมูลสูญหาย หรือปัญหาคอขวด (Bottleneck)

5. ดำเนินการวิเคราะห์และแก้ไขข้อผิดพลาด (Debug) โดยการปรับแต่งคำสั่ง SQL Query หรือแก้ไขฟังก์ชันใน PHP ให้ทำงานได้เสถียรขึ้น

6. ทดสอบซ้ำหลังการแก้ไขเพื่อให้แน่ใจว่าระบบสามารถรองรับปริมาณข้อมูลได้ถูกต้องตามความถี่ที่กำหนด

7. จัดทำชิ้นงานเว็บแอปพลิเคชันระบบรายงานให้สมบูรณ์ พร้อมสรุปรายงานผลการทดสอบและข้อเสนอแนะในการปรับปรุงระบบ

7. สรุปและอภิปราย

สรุปจากการทดสอบระบบพบว่าการจัดการความถี่ในการนำเข้าสู่ข้อมูลส่งผลโดยตรงต่อเสถียรภาพของฐานข้อมูล การเลือกใช้โครงสร้างตารางและการจัดการ API ที่มีประสิทธิภาพช่วยลดความผิดพลาดได้ ซึ่งการทดสอบนี้เป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาระบบ IoT ให้ใช้งานได้จริงในงานอาชีพ

8. การประเมินผล

ประเมินผลจากชิ้นงานเว็บแอปพลิเคชัน (Rubric Score), ผลการทดสอบบันทึกในใบงานที่ 5, ความถูกต้องของการแก้ไขข้อผิดพลาด และผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนประจำหน่วย

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

ใบความรู้ที่ 5 เรื่องหลักการทดสอบระบบนำเข้าข้อมูล ปริมาณความถี่ และการแก้ไขข้อผิดพลาด

| | | |
|---|---|------------------------------|
|  | แผนการจัดการเรียนรู้ | หน่วยที่ 5 |
| | รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที | สอนครั้งที่ 1 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน | ทฤษฎี 1 ชม.
ปฏิบัติ 4 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ชุดวงจรโมดูลรีเลย์และเอกสารการออกแบบ | | |

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าจากระยะไกลผ่านอินเทอร์เน็ต เพื่ออำนวยความสะดวกในการจัดการทรัพยากรพลังงานและเพิ่มประสิทธิภาพในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน
- 3.2 ต่อสายโมดูลรีเลย์ร่วมกับบอร์ด ESP32 เพื่อแยกส่วนควบคุมโหลดตามแบบวงจรที่กำหนด
- 3.3 พัฒนา API ด้วยภาษา PHP และ SQL เพื่ออัปเดตและเก็บสถานะเปิด-ปิดรีเลย์ในฐานข้อมูลตามขั้นตอน

ตอน

3.4 เขียนโปรแกรมบน ESP32 เพื่อดึงคำสั่ง HTTP GET และแปรค่าสถานะเพื่อควบคุมโมดูล Relay ตามคู่มือ

3.5 ทดสอบระบบสั่งงานระยะไกลและการรายงานสถานะปัจจุบันของสวิตช์ขึ้นหน้าควบคุมเว็บแอปพลิเคชันตามแบบที่กำหนด

3.6 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชันเพื่อจัดการทรัพยากรพลังงานในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ระบุหลักการทำงานของโมดูลรีเลย์และระบบควบคุมโหลดไฟฟ้าได้
- 4.2 บอกกระบวนการควบคุมและตรวจสอบระบบระยะไกลได้
- 4.3 ระบุขั้นตอนการศึกษาการทำงานและการต่อสายของโมดูล Relay ร่วมกับบอร์ด ESP32 ได้
- 4.4 ระบุโครงสร้าง API ด้วยภาษา PHP และ SQL สำหรับจัดการสถานะรีเลย์ได้
- 4.5 อธิบายหลักการทำงานของโมดูลรีเลย์และระบบควบคุมโหลดไฟฟ้าได้
- 4.6 อธิบายการทำงานและการต่อสายของโมดูล Relay ร่วมกับบอร์ด ESP32 ได้
- 4.7 อธิบายการพัฒนา API ด้วยภาษา PHP และ SQL เพื่ออัปเดตและเก็บสถานะรีเลย์ได้
- 4.8 ประยุกต์ใช้โมดูลรีเลย์ในการควบคุมโหลดไฟฟ้าด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ได้
- 4.9 ประยุกต์ใช้การต่อสายโมดูล Relay ร่วมกับบอร์ด ESP32 เพื่อแยกส่วนควบคุมโหลดได้
- 4.10 เลือกใช้คำสั่ง SQL และ PHP API เพื่ออัปเดตและเก็บสถานะรีเลย์ในฐานข้อมูลได้
- 4.11 ต่อสายโมดูลรีเลย์ร่วมกับบอร์ด ESP32 เพื่อแยกส่วนควบคุมโหลดตามแบบวงจรที่กำหนดได้ถูกต้อง

ต้อง

4.12 เขียนโปรแกรมบน ESP32 เพื่อดึงคำสั่ง HTTP GET และแปรค่าสถานะเพื่อควบคุมโมดูล Relay ตามคู่มือได้ถูกต้อง

4.13 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ ความรอบคอบ และจรรยาบรรณวิชาชีพในการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน

4.14 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชันในการแก้ปัญหาและจัดการทรัพยากรพลังงานในงานอาชีพได้

5. สารการเรียนรู้

1. ระบบควบคุมโหลดไฟฟ้าด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์
 - 1.1 หลักการทำงานของโมดูลรีเลย์
 - 1.1.1 การแยกวางจรควบคุมและวงจรถอดไฟฟ้า
 - 1.1.2 การเชื่อมต่อโมดูลรีเลย์เข้ากับขา GPIO ของ ESP32
 - 1.2 การพัฒนาระบบคำสั่งควบคุมผ่านฐานข้อมูล
 - 1.2.1 การพัฒนา API เพื่อจัดการสถานะรีเลย์ในฐานข้อมูล
 - 1.2.2 การสร้างกลไกรับส่งสถานะระหว่างเว็บแอปพลิเคชันและรีเลย์
2. การควบคุมและตรวจสอบระบบระยะไกล
 - 2.1 การพัฒนาโปรแกรม ESP32 เพื่อรับคำสั่งจากเว็บ
 - 2.1.1 การดึงคำสั่งผ่านคำขอ HTTP GET
 - 2.1.2 การประมวลผลคำสั่งเพื่อเปลี่ยนสถานะรีเลย์
 - 2.2 การทดสอบการควบคุมและการรายงานผล
 - 2.2.1 การสั่งงานเปิด-ปิดอุปกรณ์ผ่านเว็บแอปพลิเคชัน
 - 2.2.2 การแสดงผลสถานะการทำงานจริงบนหน้าจอควบคุม
3. ศึกษาการทำงานและการต่อสายของโมดูล Relay ร่วมกับบอร์ด ESP32 เพื่อแยกส่วนควบคุมโหลด
 - 3.1.1 ศึกษาการทำงาน
 - 3.1.2 การต่อสายของโมดูล Relay ร่วมกับบอร์ด ESP32 เพื่อแยกส่วนควบคุมโหลด
4. พัฒนา API ด้วยภาษา PHP และ SQL เพื่ออัปเดตและเก็บสถานะเปิด-ปิดรีเลย์ในฐานข้อมูล
 - 4.1.1 พัฒนา API ด้วยภาษา PHP
 - 4.1.2 SQL เพื่ออัปเดต
5. เขียนโปรแกรมบน ESP32 เพื่อดึงคำสั่ง (HTTP GET) และแปรค่าสถานะเพื่อควบคุมโมดูล Relay
 - 5.1.1 เขียนโปรแกรมบน ESP32 เพื่อดึงคำสั่ง (HTTP GET)
 - 5.1.2 แปรค่าสถานะเพื่อควบคุมโมดูล Relay
6. ทดสอบระบบสั่งงานระยะไกลและการรายงานสถานะปัจจุบันของสวิตช์ขึ้นหน้าควบคุมเว็บแอปพลิเคชัน — ชิ้นงาน: กล้องควบคุมเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงดันต่ำผ่านเว็บแอปพลิเคชันระยะไกล
 - 6.1.1 ทดสอบระบบสั่งงานระยะไกล
 - 6.1.2 การรายงานสถานะปัจจุบันของสวิตช์ขึ้นหน้าควบคุมเว็บแอปพลิเคชัน — ชิ้นงาน: กล้องควบคุมเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงดันต่ำผ่านเว็บแอปพลิเคชันระยะไกล

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. สร้างแรงบันดาลใจและเชื่อมโยงประสบการณ์เดิม (ทฤษฎี, ทักษะ, 25 นาที)

ครู:

1) (15 นาที) ครูแสดงภาพเหตุการณ์ปัญหาในบ้านอัจฉริยะ (Smart Home) เช่น ลืมปิดไฟ หรือการเปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าทิ้งไว้ พร้อมถามคำถาม 'นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาด้วยการควบคุมผ่านเว็บได้อย่างไร' (ระดมสมอง)

2) (10 นาที) ครูแนะนำเป้าหมายของหน่วยการเรียนรู้ และเชื่อมโยงเนื้อหาเรื่องการต่อโมดูลรีเลย์กับระบบ IoT

นักเรียน:

1) (15 นาที) นักเรียนแต่ละคนร่วมกันตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น และจดบันทึกประเด็นปัญหาที่พบบ่อยลงในสมุดบันทึก

2) (10 นาที) นักเรียนซักถามเป้าหมายการเรียนรู้และสำรวจอุปกรณ์ต้นแบบ (ESP32 และ Relay) บนโต๊ะปฏิบัติงาน

2. ศึกษาหลักการและการต่อวงจรควบคุมรีเลย์ [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 1: กำหนดหัวข้อโครงงาน] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 50 นาที)

ครู:

1) (25 นาที) ครูอธิบายเนื้อหาผ่านสไลด์เรื่อง 'หลักการรีเลย์และ ESP32 GPIO' สาธิตการต่อวงจรบนโปรแกรมจำลอง และแจกใบความรู้ที่ 1.1

2) (25 นาที) ครูแบ่งกลุ่มนักเรียน (กลุ่มละ 4 คน) ให้ร่วมกันกำหนดหัวข้อโครงงานควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยให้สอดคล้องกับงานอาชีพ

นักเรียน:

1) (25 นาที) นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1.1 จดสรุปหลักการทำงานลงในสมุด และสังเกตการสาธิตวงจรจากครู

2) (25 นาที) นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมสมองกำหนดหัวข้อโครงงานที่ต้องการพัฒนาและเขียนบันทึกลงใน 'ใบกำหนดโครงงาน (Project Plan)'

3. ออกแบบและฝึกต่อวงจรโมดูลรีเลย์ [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 2: วางแผนและออกแบบ] (ปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 190 นาที)

ครู:

1) (95 นาที) ครูดูแลการจัดฐานการเรียนรู้ 3 ฐาน: ฐานต่อวงจร, ฐานออกแบบ API, ฐานวางแผนโครงงาน พร้อมเป็นโค้ชให้คำแนะนำในแต่ละฐาน

2) (95 นาที) ครูตรวจสอบความถูกต้องของวงจรที่นักเรียนต่อ (S1) และให้ Feedback รายกลุ่มเรื่องการเลือกใช้ขา GPIO

นักเรียน:

1) (95 นาที) นักเรียนหมุนเวียนกลุ่มเรียนรู้ตามฐาน 3 ฐาน บันทึกผลการปฏิบัติลงใน ใบงานที่ 1.2 การต่อและทดสอบรีเลย์

2) (95 นาที) นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือต่อสายโมดูลรีเลย์เข้ากับ ESP32 ตามแบบวงจรที่ออกแบบ และทดสอบสถานะรีเลย์ (S1, S3) พร้อมจดบันทึกปัญหาในใบงาน

4. สรุปผลและสะท้อนความคิด (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 35 นาที)

ครู:

1) (20 นาที) ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มประเมินการทำงานของตนเอง (Self-Assessment) และประเมินเพื่อน (Peer Assessment) โดยใช้แบบฟอร์ม

2) (15 นาที) ครูสรุปภาพรวมและสุ่มให้ตัวแทนกลุ่มสะท้อนความคิด (Reflection) ว่า 'เจอปัญหาอะไรและจะนำความรู้ไปใช้ในงานอาชีพอย่างไร'

นักเรียน:

1) (20 นาที) นักเรียนประเมินทักษะของตนเองและเพื่อนตามแบบฟอร์มที่ครูแจกให้

2) (15 นาที) ตัวแทนกลุ่มสรุปสิ่งที่เรียนรู้และบันทึกข้อเสนอแนะของครูลงใน 'บันทึกหลังเรียนประจำหน่วยที่ 5'

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สไลด์เรื่องหลักการรีเลย์และ ESP32 (สื่อการสอน) — เนื้อหาการทำงานของรีเลย์และการเชื่อมต่อ GPIO

7.2 ใบความรู้ที่ 1.1 หลักการวงจรควบคุม (สื่อการสอน) — เอกสารประกอบการศึกษาหลักการทำงาน

7.3 ใบงานที่ 1.2 การต่อและทดสอบรีเลย์ (สื่อการสอน) — ชุดคำสั่งและแบบฝึกหัดการต่อวงจร

7.4 ชุดฝึกปฏิบัติ ESP32 และโมดูลรีเลย์ (สื่อการสอน) — อุปกรณ์จริงสำหรับสร้างชิ้นงาน

7.5 แบบประเมินตนเองและเพื่อน (Peer Assessment) (สื่อการสอน) — แบบฟอร์มประเมินทักษะการทำงาน

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. บันทึกสรุปความรู้จากใบความรู้ที่ 1.1 ในสมุด

2. คะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนสัปดาห์ที่ 1

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ผลการต่อวงจรในใบงานที่ 1.2 (S1)

2. กล่องควบคุมเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า (โครงร่างสำเร็จ)

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. การต่อสายวงจรรีเลย์ถูกต้องครบถ้วนตามแผนภาพวงจรที่กำหนด (ระดับคุณภาพ: เกินร้อยละ 80)

2. การวิเคราะห์ปัญหาและออกแบบโครงงานมีความเหมาะสมกับสภาพจริง (ระดับคุณภาพ: เกินร้อยละ 80)

3. ความรับผิดชอบและจรรยาบรรณในการทำงานร่วมกับผู้อื่น (ระดับคุณภาพ: เกินร้อยละ 90)

9.2 วิธีการประเมิน

1. ตรวจใบงานที่ 1.2 (การปฏิบัติ)

2. ประเมินชิ้นงานโครงร่างกล่องควบคุม

3. สังเกตพฤติกรรมรายบุคคลและรายกลุ่ม

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบประเมินใบงานและปฏิบัติงาน (Checklist)

2. แบบประเมินชิ้นงานโครงงาน (Rubric)

3. แบบสังเกตพฤติกรรม (จิตพิสัย)

ตารางการวัดและประเมินผล

| เครื่องมือประเมิน | วิธีการประเมิน | เกณฑ์การปฏิบัติงาน |
|--|-----------------------------------|--|
| แบบประเมินใบงานและปฏิบัติงาน (Checklist) | ตรวจใบงานที่ 1.2 (การปฏิบัติ) | การต่อสายวงจรรีเลย์ถูกต้องครบถ้วนตามแผนภาพวงจรที่กำหนด (ระดับคุณภาพ: เกินร้อยละ 80) |
| แบบประเมินชิ้นงานโครงงาน (Rubric) | ประเมินชิ้นงานโครงร่างกล่องควบคุม | การวิเคราะห์ปัญหาและออกแบบโครงงานมีความเหมาะสมกับสภาพจริง (ระดับคุณภาพ: เกินร้อยละ 80) |
| แบบสังเกตพฤติกรรม (จิตพิสัย) | สังเกตพฤติกรรมรายบุคคลและรายกลุ่ม | ความรับผิดชอบและจรรยาบรรณในการทำงานร่วมกับผู้อื่น (ระดับคุณภาพ: เกินร้อยละ 90) |

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

| | | |
|--|---|------------------------------|
|  | ใบความรู้ที่ 1 | หน่วยที่ 5 |
| | รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที | สอนครั้งที่ 1 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน | ทฤษฎี 1 ชม.
ปฏิบัติ 4 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน จัดทำรายงานขั้นตอนการต่อสายโมดูลรีเลย์และส่งมอบชุดวงจรปฏิบัติการรีเลย์ที่ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องจำนวน 1 ชุด | | |

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าจากระยะไกลผ่านอินเทอร์เน็ต เพื่ออำนวยความสะดวกในการจัดการทรัพยากรพลังงานและเพิ่มประสิทธิภาพในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน
- 3.2 ต่อสายโมดูลรีเลย์ร่วมกับบอร์ด ESP32 เพื่อแยกส่วนควบคุมโหลดตามแบบวงจรที่กำหนด
- 3.3 พัฒนา API ด้วยภาษา PHP และ SQL เพื่ออัปเดตและเก็บสถานะเปิด-ปิดรีเลย์ในฐานข้อมูลตามขั้นตอน
- 3.4 เขียนโปรแกรมบน ESP32 เพื่อดึงคำสั่ง HTTP GET และแปรค่าสถานะเพื่อควบคุมโมดูล Relay ตามคู่มือ
- 3.5 ทดสอบระบบสั่งงานระยะไกลและการรายงานสถานะปัจจุบันของสวิตช์ขึ้นหน้าควบคุมเว็บแอปพลิเคชันตามแบบที่กำหนด
- 3.6 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชันเพื่อจัดการทรัพยากรพลังงานในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ระบุหลักการทำงานของโมดูลรีเลย์และระบบควบคุมโหลดไฟฟ้าได้
- 4.2 บอกกระบวนการควบคุมและตรวจสอบระบบระยะไกลได้
- 4.3 ระบุขั้นตอนการศึกษาการทำงานและการต่อสายของโมดูล Relay ร่วมกับบอร์ด ESP32 ได้
- 4.4 ระบุโครงสร้าง API ด้วยภาษา PHP และ SQL สำหรับจัดการสถานะรีเลย์ได้
- 4.5 อธิบายหลักการทำงานของโมดูลรีเลย์และระบบควบคุมโหลดไฟฟ้าได้
- 4.6 อธิบายการทำงานและการต่อสายของโมดูล Relay ร่วมกับบอร์ด ESP32 ได้
- 4.7 อธิบายการพัฒนา API ด้วยภาษา PHP และ SQL เพื่ออัปเดตและเก็บสถานะรีเลย์ได้
- 4.8 ประยุกต์ใช้โมดูลรีเลย์ในการควบคุมโหลดไฟฟ้าด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ได้
- 4.9 ประยุกต์ใช้การต่อสายโมดูล Relay ร่วมกับบอร์ด ESP32 เพื่อแยกส่วนควบคุมโหลดได้
- 4.10 เลือกใช้คำสั่ง SQL และ PHP API เพื่ออัปเดตและเก็บสถานะรีเลย์ในฐานข้อมูลได้

4.11 ต่อสายโมดูลรีเลย์ร่วมกับบอร์ด ESP32 เพื่อแยกส่วนควบคุมโหลดตามแบบวงจรที่กำหนดได้ถูกต้อง

4.12 เขียนโปรแกรมบน ESP32 เพื่อดึงคำสั่ง HTTP GET และแปรค่าสถานะเพื่อควบคุมโมดูล Relay ตามคู่มือได้ถูกต้อง

4.13 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ ความรอบคอบ และจรรยาบรรณวิชาชีพในการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน

4.14 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชันในการแก้ปัญหาและจัดการทรัพยากรพลังงานในงานอาชีพได้

5. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้สัปดาห์ที่ 1 เน้นการศึกษาหลักการทำงานของโมดูลรีเลย์และการเชื่อมต่อกับบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 เพื่อแยกส่วนควบคุมแรงดันต่ำออกจากวงจรโหลดไฟฟ้ากระแสสลับแรงดันสูงได้อย่างปลอดภัย เนื้อหาประกอบด้วย:

1. หลักการทำงานของโมดูลรีเลย์ (Relay Module): รีเลย์ทำหน้าที่เป็นสวิตช์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้สัญญาณไฟฟ้าแรงดันต่ำ (3.3V หรือ 5V จากขา GPIO ของ ESP32) ไปขับแม่เหล็กไฟฟ้าเพื่อสับเปลี่ยนหน้าสัมผัส (COM, NO, NC) สำหรับตัดต่อวงจรโหลดไฟฟ้า

2. การแยกวงจร (Isolation): การใช้ Optocoupler บนโมดูลรีเลย์ช่วยป้องกันสัญญาณรบกวนและแรงดันย้อนกลับไม่ให้สร้างความเสียหายแก่บอร์ด ESP32

3. การเชื่อมต่อขา GPIO: การต่อสายสัญญาณ VCC, GND และขาควบคุม (IN) เข้ากับบอร์ด ESP32 พร้อมการกำหนดค่าสถานะ Digital Output (HIGH/LOW) เพื่อสั่งการเปิด-ปิดรีเลย์ตามหลักการทำงานของโครงงาน

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบทดสอบท้ายกิจกรรมสัปดาห์ที่ 1: 1. จงอธิบายหลักการทำงานของโมดูลรีเลย์ในการแยกวงจรควบคุมและวงจรโหลดไฟฟ้า 2. เพราะเหตุใดจึงต้องใช้สัญญาณดิจิทัลจากขา GPIO ของบอร์ด ESP32 ในการขับโมดูลรีเลย์ 3. จงระบุขั้นตอนความปลอดภัยในการต่อสายโมดูลรีเลย์ร่วมกับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

เอกสารประกอบการสอนวิชาการพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที หน่วยที่ 5 เรื่อง พัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

ภาคผนวก (เฉลยแบบทดสอบและแนวทางการตรวจจรรยาบรรณปฏิบัติการ): เฉลยข้อ 1 รีเลย์ใช้หลักการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้าเพื่อแยกวงจรแรงดันต่ำออกจากวงจรโหลดแรงดันสูง เฉลยข้อ 2 ขา GPIO ของ ESP32 ให้สัญญาณแรงดัน 3.3V ที่เหมาะสมในการทริกการทำงานของทรานซิสเตอร์บนโมดูลรีเลย์ เฉลยข้อ 3 ต้องตัดแหล่งจ่ายไฟทุกครั้งก่อนทำการต่อสายวงจรเพื่อป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร

| | | |
|---|---|------------------------------|
|  | ใบงานที่ 1 | หน่วยที่ 5 |
| | รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที | สอนครั้งที่ 1 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน | ทฤษฎี 1 ชม.
ปฏิบัติ 4 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ชุดวงจรโมดูลรีเลย์และเอกสารการออกแบบ | | |

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถต่อสายโมดูลรีเลย์ร่วมกับบอร์ด ESP32 เพื่อแยกส่วนควบคุมโหลดไฟฟ้าตามแบบวงจรที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง พร้อมทั้งทดสอบการทำงานของรีเลย์และบันทึกผลการปฏิบัติงานได้อย่างเป็นระบบ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน
- 3.2 ต่อสายโมดูลรีเลย์ร่วมกับบอร์ด ESP32 เพื่อแยกส่วนควบคุมโหลดตามแบบวงจรที่กำหนด
- 3.3 พัฒนา API ด้วยภาษา PHP และ SQL เพื่ออัปเดตและเก็บสถานะเปิด-ปิดรีเลย์ในฐานข้อมูลตามขั้นตอน

ตอน

3.4 เขียนโปรแกรมบน ESP32 เพื่อดึงคำสั่ง HTTP GET และแปรค่าสถานะเพื่อควบคุมโมดูล Relay ตามคู่มือ

3.5 ทดสอบระบบสั่งงานระยะไกลและการรายงานสถานะปัจจุบันของสวิตช์ขึ้นหน้าควบคุมเว็บแอปพลิเคชันตามแบบที่กำหนด

3.6 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชันเพื่อจัดการทรัพยากรพลังงานในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ระบุหลักการทำงานของโมดูลรีเลย์และระบบควบคุมโหลดไฟฟ้าได้
- 4.2 บอกกระบวนการควบคุมและตรวจสอบระบบระยะไกลได้
- 4.3 ระบุขั้นตอนการศึกษาการทำงานและการต่อสายของโมดูล Relay ร่วมกับบอร์ด ESP32 ได้
- 4.4 ระบุโครงสร้าง API ด้วยภาษา PHP และ SQL สำหรับจัดการสถานะรีเลย์ได้
- 4.5 ระบุรูปแบบคำสั่ง HTTP GET และการเขียนโปรแกรมบน ESP32 ได้
- 4.6 ระบุวิธีการทดสอบระบบสั่งงานระยะไกลและการรายงานสถานะได้
- 4.7 อธิบายหลักการทำงานของโมดูลรีเลย์และระบบควบคุมโหลดไฟฟ้าได้
- 4.8 อธิบายการทำงานของระบบควบคุมและตรวจสอบระบบระยะไกลได้
- 4.9 อธิบายการทำงานและการต่อสายของโมดูล Relay ร่วมกับบอร์ด ESP32 ได้
- 4.10 อธิบายการพัฒนา API ด้วยภาษา PHP และ SQL เพื่ออัปเดตและเก็บสถานะรีเลย์ได้
- 4.11 อธิบายการเขียนโปรแกรมบน ESP32 เพื่อดึงคำสั่ง HTTP GET และแปรค่าสถานะได้
- 4.12 อธิบายขั้นตอนการทดสอบระบบสั่งงานระยะไกลและการรายงานสถานะปัจจุบันได้
- 4.13 ประยุกต์ใช้โมดูลรีเลย์ในการควบคุมโหลดไฟฟ้าด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ได้

- 4.14 เลือกใช้โปรแกรมและคำสั่งสำหรับการควบคุมและตรวจสอบระบบระยะไกลได้
- 4.15 ประยุกต์ใช้การต่อสายโมดูล Relay ร่วมกับบอร์ด ESP32 เพื่อแยกส่วนควบคุมโหลดได้
- 4.16 เลือกใช้คำสั่ง SQL และ PHP API เพื่ออัปเดตและเก็บสถานะรีเลย์ในฐานข้อมูลได้
- 4.17 ประยุกต์ใช้โปรแกรมบน ESP32 เพื่อดึงคำสั่งและควบคุมโมดูล Relay ได้
- 4.18 ต่อสายโมดูลรีเลย์ร่วมกับบอร์ด ESP32 เพื่อแยกส่วนควบคุมโหลดตามแบบวงจรที่กำหนดได้ถูกต้อง
- 4.19 เขียนโปรแกรมบน ESP32 เพื่อดึงคำสั่ง HTTP GET และแปรค่าสถานะเพื่อควบคุมโมดูล Relay ตามคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.20 พัฒนา API ด้วยภาษา PHP และ SQL เพื่ออัปเดตและเก็บสถานะเปิด-ปิดรีเลย์ในฐานข้อมูลตามขั้นตอนได้
- 4.21 ทดสอบระบบสั่งงานระยะไกลและการรายงานสถานะปัจจุบันของสวิตช์ขึ้นหน้าควบคุมเว็บแอปพลิเคชันสร้างชิ้นงานกล่องควบคุมเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงดันต่ำตามแบบที่กำหนดได้
- 4.22 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ ความรอบคอบ และจรรยาบรรณวิชาชีพในการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน
- 4.23 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชันในการแก้ปัญหาและจัดการทรัพยากรพลังงานในงานอาชีพได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 จำนวน 1 บอร์ด
- 5.2 โมดูลรีเลย์ 1 แชนแนล (Relay Module) จำนวน 1 ตัว
- 5.3 สายไฟเชื่อมต่อ (Jumper Wires Male-to-Male / Male-to-Female) จำนวน 1 ชุด
- 5.4 หลอดไฟ LED หรือพัลลัม DC แรงดันต่ำ 5V จำนวน 1 ชุด
- 5.5 แหล่งจ่ายไฟ DC 5V หรือสาย Micro USB จำนวน 1 เส้น
- 5.6 มัลติมิเตอร์ดิจิทัล จำนวน 1 เครื่อง
- 5.7 คอมพิวเตอร์พร้อมติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE จำนวน 1 เครื่อง

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนปฏิบัติตามการต่อวงจรโมดูลรีเลย์เข้ากับบอร์ด ESP32 ตามแผนภาพวงจรที่กำหนด พร้อมตรวจสอบความถูกต้องของขั้วต่อสายไฟและระดับแรงดันไฟฟ้าก่อนจ่ายไฟเข้าวงจรทุกครั้ง ตรวจสอบความเรียบร้อยของจุดเชื่อมต่อและความแน่นหนาของสายไฟไม่ให้เกิดการลัดวงจร เกณฑ์การให้คะแนนและการประเมินผลให้ศึกษาจากแบบประเมินใบงานและปฏิบัติงานที่กำหนด ห้ามสัมผัสจุดต่อสายไฟขณะมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านเพื่อป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าดูดและป้องกันความเสียหายต่ออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 เตรียมอุปกรณ์และตรวจสอบสภาพความพร้อมของบอร์ด ESP32 และโมดูลรีเลย์
- 7.2 สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลและจัดเตรียมพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย
- 7.3 ศึกษาแผนภาพการต่อวงจรระหว่างบอร์ด ESP32 กับโมดูลรีเลย์ตามใบงาน
- 7.4 ต่อสายสัญญาณขาควบคุมจากขา GPIO ของ ESP32 เข้ากับขา IN ของโมดูลรีเลย์
- 7.5 ต่อสายไฟเลี้ยง VCC และ GND จากบอร์ด ESP32 เข้ากับโมดูลรีเลย์ให้ถูกต้องตามขั้ว
- 7.6 เชื่อมต่อชุดโหลดไฟฟ้าแรงดันต่ำเข้ากับหน้าสัมผัส (COM และ NO) ของโมดูลรีเลย์

- 7.7 ตรวจสอบความถูกต้องของการต่อวงจรทั้งหมดซ้ำอีกครั้งก่อนจ่ายกระแสไฟฟ้า
- 7.8 จ่ายไฟเข้าระบบและทดสอบการสั่งงานเปิด-ปิดรีเลย์ด้วยโปรแกรมทดสอบ
- 7.9 วัดค่าแรงดันและกระแสไฟฟ้าในวงจรด้วยมัลติมิเตอร์พร้อมบันทึกผลลงในใบงาน
- 7.10 ตัดกระแสไฟฟ้า ถอดสายอุปกรณ์ และจัดเก็บเครื่องมือทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย

8. สรุปและวิจารณ์ผล

ผู้เรียนสรุปผลการปฏิบัติงานโดยอธิบายหลักการทำงานของการทำงานของวงจรควบคุมและวงจรโหลดไฟฟ้าผ่านโมดูลรีเลย์ พร้อมทั้งวิเคราะห์ปัญหาและแนวทางแก้ไขที่พบระหว่างการต่อวงจรเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในงานอาชีพ

9. การประเมินผล

ประเมินทักษะการต่อวงจรโมดูลรีเลย์ร่วมกับบอร์ด ESP32 การใช้เครื่องมือวัด และการทดสอบระบบควบคุมโหลดไฟฟ้าตามมาตรฐานความปลอดภัย

- 1) การเตรียมอุปกรณ์และการตรวจสอบความพร้อมของบอร์ด ESP32 และโมดูลรีเลย์
- 2) การต่อสายวงจรควบคุมระหว่างบอร์ด ESP32 และโมดูลรีเลย์ตามแบบวงจร
- 3) การเชื่อมต่อชุดโหลดไฟฟ้าแรงดันต่ำและสายไฟเลี้ยง VCC/GND
- 4) การใช้มัลติมิเตอร์วัดและตรวจสอบสถานะแรงดันและกระแสในวงจร
- 5) การทดสอบการสั่งงานเปิด-ปิดรีเลย์และการทำงานของโหลดไฟฟ้า
- 6) การสรุปผลการปฏิบัติงานและการวิเคราะห์ปัญหาแนวทางแก้ไข

คะแนนเต็ม 30 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 24 คะแนน

ผ่านเกณฑ์การประเมินเมื่อได้คะแนนรวมตั้งแต่ 24 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) คู่มือการใช้งานบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 และโมดูลรีเลย์
- 2) เอกสารประกอบการสอนวิชาการพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที หน่วยที่ 5
- 3) เว็บไซต์มาตรฐานการทดสอบระบบไอโอทีและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

| | | |
|---|---|------------------------------|
|  | ใบงานที่ 3 | หน่วยที่ 5 |
| | รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที | สอนครั้งที่ 1 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน | ทฤษฎี 1 ชม.
ปฏิบัติ 4 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ชุดวงจรโมดูลรีเลย์และเอกสารการออกแบบ | | |

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนวิเคราะห์หลักการต่อวงจรและจัดเตรียมชุดปฏิบัติการโมดูลรีเลย์ร่วมกับบอร์ด ESP32 ได้อย่างถูกต้อง พร้อมทั้งจัดทำรายงานขั้นตอนการต่อสายและสร้างวงจรปฏิบัติการรีเลย์ที่ทำงานสอดคล้องตามแบบที่กำหนด

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน
- 3.2 ต่อสายโมดูลรีเลย์ร่วมกับบอร์ด ESP32 เพื่อแยกส่วนควบคุมโหลดตามแบบวงจรที่กำหนด
- 3.3 พัฒนา API ด้วยภาษา PHP และ SQL เพื่ออัปเดตและเก็บสถานะเปิด-ปิดรีเลย์ในฐานข้อมูลตามขั้นตอน
- 3.4 เขียนโปรแกรมบน ESP32 เพื่อดึงคำสั่ง HTTP GET และแปรค่าสถานะเพื่อควบคุมโมดูล Relay ตามคู่มือ
- 3.5 ทดสอบระบบสั่งงานระยะไกลและการรายงานสถานะปัจจุบันของสวิตช์ขึ้นหน้าควบคุมเว็บแอปพลิเคชันตามแบบที่กำหนด
- 3.6 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชันเพื่อจัดการทรัพยากรพลังงานในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ระบุหลักการทำงานของโมดูลรีเลย์และระบบควบคุมโหลดไฟฟ้าได้
- 4.2 บอกกระบวนการควบคุมและตรวจสอบระบบระยะไกลได้
- 4.3 ระบุขั้นตอนการศึกษาการทำงานและการต่อสายของโมดูล Relay ร่วมกับบอร์ด ESP32 ได้
- 4.4 ระบุโครงสร้าง API ด้วยภาษา PHP และ SQL สำหรับจัดการสถานะรีเลย์ได้
- 4.5 อธิบายหลักการทำงานของโมดูลรีเลย์และระบบควบคุมโหลดไฟฟ้าได้
- 4.6 อธิบายการทำงานและการต่อสายของโมดูล Relay ร่วมกับบอร์ด ESP32 ได้
- 4.7 อธิบายการพัฒนา API ด้วยภาษา PHP และ SQL เพื่ออัปเดตและเก็บสถานะรีเลย์ได้
- 4.8 ประยุกต์ใช้โมดูลรีเลย์ในการควบคุมโหลดไฟฟ้าด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ได้
- 4.9 ประยุกต์ใช้การต่อสายโมดูล Relay ร่วมกับบอร์ด ESP32 เพื่อแยกส่วนควบคุมโหลดได้
- 4.10 เลือกใช้คำสั่ง SQL และ PHP API เพื่ออัปเดตและเก็บสถานะรีเลย์ในฐานข้อมูลได้
- 4.11 ต่อสายโมดูลรีเลย์ร่วมกับบอร์ด ESP32 เพื่อแยกส่วนควบคุมโหลดตามแบบวงจรที่กำหนดได้ถูกต้อง

4.12 เขียนโปรแกรมบน ESP32 เพื่อดึงคำสั่ง HTTP GET และแปรค่าสถานะเพื่อควบคุมโมดูล Relay ตามคู่มือได้ถูกต้อง

4.13 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ ความรอบคอบ และจรรยาบรรณวิชาชีพในการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน

4.14 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชันในการแก้ปัญหาและจัดการทรัพยากรพลังงานในงานอาชีพได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 จำนวน 1 ชุด

5.2 โมดูลรีเลย์ 1 แชนแนลหรือ 2 แชนแนล จำนวน 1 หน่วย

5.3 สายไฟเชื่อมต่อ (Jumper Wires) ชนิด Male-to-Female และ Male-to-Male จำนวน 1 ชุด

5.4 หลอดไฟ LED หรือหลอดไฟแรงดันต่ำพร้อมขั้วต่อ จำนวน 1 ชุด

5.5 แหล่งจ่ายไฟ DC 5V สำหรับบอร์ด ESP32 จำนวน 1 ชุด

5.6 คอมพิวเตอร์พกพาหรือคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ จำนวน 1 เครื่อง

5.7 เอกสารแบบแปลนวงจรและสมุดบันทึกปฏิบัติงาน จำนวน 1 เล่ม

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนปฏิบัติตามการต่อสายวงจรโมดูลรีเลย์ร่วมกับบอร์ด ESP32 และจัดทำรายงานขั้นตอนการต่อสายให้แล้วเสร็จตามกำหนดเวลา พร้อมทั้งส่งมอบชิ้นงานวงจรปฏิบัติการรีเลย์และรายงานผลงาน ผู้เรียนต้องตรวจสอบความถูกต้องของขั้วต่อสายไฟ แรงดันไฟฟ้า และความแน่นหนาของการเชื่อมต่อก่อนจ่ายไฟเข้าวงจรทุกครั้ง เหนือการให้คะแนนและการประเมินผลการปฏิบัติงานให้ศึกษาจากแบบประเมินใบงานที่กำหนดไว้ ห้ามจ่ายแรงดันไฟฟ้าสูงเกินกว่าสเปคของอุปกรณ์และระวังการลัดวงจรในขณะทดสอบวงจรไฟฟ้า

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

7.1 สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลและเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์บนโต๊ะปฏิบัติงาน

7.2 ศึกษาและทำความเข้าใจแบบแปลนวงจรและหลักการทำงานของโมดูลรีเลย์ร่วมกับ ESP32

7.3 ตรวจสอบสภาพความพร้อมของบอร์ด ESP32 และโมดูลรีเลย์ก่อนทำการเชื่อมต่อ

7.4 ต่อสายสัญญาณควบคุมจากขา GPIO ของ ESP32 เข้ากับพินอินพุตของโมดูลรีเลย์ตามแบบวงจร

7.5 ต่อสายจ่ายไฟเลี้ยง VCC และ GND ระหว่างบอร์ด ESP32 และโมดูลรีเลย์ให้ถูกต้อง

7.6 เชื่อมต่อหลอดไฟฟ้าแรงดันต่ำเข้ากับหน้าสัมผัสของรีเลย์ตามคำแนะนำของครูผู้สอน

7.7 ตรวจสอบความถูกต้องของการต่อสายทั้งหมดอีกครั้งก่อนจ่ายพลังงานไฟฟ้า

7.8 ทดสอบการทำงานเบื้องต้นและบันทึกผลการปฏิบัติงานลงในรายงานขั้นตอนการต่อสาย

7.9 จัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์ และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นภารกิจ

8. สรุปและวิจารณ์ผล

ผู้เรียนสรุปผลการปฏิบัติงานโดยอธิบายปัญหาที่พบระหว่างการต่อสายโมดูลรีเลย์และแนวทางการแก้ไข พร้อมทั้งวิจารณ์การทำงานของวงจรเปรียบเทียบกับแบบแปลนที่กำหนด

9. การประเมินผล

ประเมินความเข้าใจในการวิเคราะห์วงจร การจัดเตรียมชุดปฏิบัติการ และทักษะการจัดทำรายงานขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1) การศึกษาและทำความเข้าใจแบบแปลนวงจรและหลักการทำงาน

2) การตรวจสอบสภาพความพร้อมของบอร์ด ESP32 และโมดูลรีเลย์

- 3) การต่อสายวงจรควบคุมและโหลดไฟฟ้าตามแผนภาพที่กำหนด
- 4) การทดสอบการทำงานเบื้องต้นของวงจรโมดูลรีเลย์
- 5) การจัดทำรายงานขั้นตอนการต่อสายและสรุปผลการปฏิบัติงาน

คะแนนเต็ม 25 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 20 คะแนน

ผ่านเกณฑ์การประเมินเมื่อได้คะแนนรวมตั้งแต่ 20 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) เอกสารประกอบการเรียนวิชาการพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที หน่วยที่ 5
- 2) ใบความรู้ที่ 1.1 เรื่อง หลักการทำงานของรีเลย์และ ESP32 GPIO
- 3) คู่มือการใช้งานบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 และโมดูลรีเลย์

| | | |
|---|---|------------------------------|
|  | ใบมอบหมายงานที่ 1 | หน่วยที่ 5 |
| | รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที | สอนครั้งที่ 1 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน | ทฤษฎี 1 ชม.
ปฏิบัติ 4 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ชุดวงจรโมดูลรีเลย์และเอกสารการออกแบบ | | |

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

รายงานขั้นตอนการต่อสายโมดูลรีเลย์และชุดวงจรปฏิบัติการที่สามารถควบคุมการทำงานได้จริงตามแบบที่กำหนด

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน
- 3.2 ต่อสายโมดูลรีเลย์ร่วมกับบอร์ด ESP32 เพื่อแยกส่วนควบคุมโหลดตามแบบวงจรที่กำหนด
- 3.3 พัฒนา API ด้วยภาษา PHP และ SQL เพื่ออัปเดตและเก็บสถานะเปิด-ปิดรีเลย์ในฐานข้อมูลตามขั้นตอน

ตอน

3.4 เขียนโปรแกรมบน ESP32 เพื่อดึงคำสั่ง HTTP GET และแปรค่าสถานะเพื่อควบคุมโมดูล Relay ตามคู่มือ

3.5 ทดสอบระบบสั่งงานระยะไกลและการรายงานสถานะปัจจุบันของสวิตช์ขึ้นหน้าควบคุมเว็บแอปพลิเคชันตามแบบที่กำหนด

3.6 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชันเพื่อจัดการทรัพยากรพลังงานในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ระบุหลักการทำงานของโมดูลรีเลย์และระบบควบคุมโหลดไฟฟ้าได้
- 4.2 บอกกระบวนการควบคุมและตรวจสอบระบบระยะไกลได้
- 4.3 ระบุขั้นตอนการศึกษาการทำงานและการต่อสายของโมดูล Relay ร่วมกับบอร์ด ESP32 ได้
- 4.4 ระบุโครงสร้าง API ด้วยภาษา PHP และ SQL สำหรับจัดการสถานะรีเลย์ได้
- 4.5 อธิบายหลักการทำงานของโมดูลรีเลย์และระบบควบคุมโหลดไฟฟ้าได้
- 4.6 อธิบายการทำงานและการต่อสายของโมดูล Relay ร่วมกับบอร์ด ESP32 ได้
- 4.7 อธิบายการพัฒนา API ด้วยภาษา PHP และ SQL เพื่ออัปเดตและเก็บสถานะรีเลย์ได้
- 4.8 ประยุกต์ใช้โมดูลรีเลย์ในการควบคุมโหลดไฟฟ้าด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ได้
- 4.9 ประยุกต์ใช้การต่อสายโมดูล Relay ร่วมกับบอร์ด ESP32 เพื่อแยกส่วนควบคุมโหลดได้
- 4.10 เลือกใช้คำสั่ง SQL และ PHP API เพื่ออัปเดตและเก็บสถานะรีเลย์ในฐานข้อมูลได้
- 4.11 ต่อสายโมดูลรีเลย์ร่วมกับบอร์ด ESP32 เพื่อแยกส่วนควบคุมโหลดตามแบบวงจรที่กำหนดได้ถูกต้อง

ต้อง

4.12 เขียนโปรแกรมบน ESP32 เพื่อดึงคำสั่ง HTTP GET และแปรค่าสถานะเพื่อควบคุมโมดูล Relay ตามคู่มือได้ถูกต้อง

4.13 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ ความรอบคอบ และจรรยาบรรณวิชาชีพในการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน

4.14 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชันในการแก้ปัญหาและจัดการทรัพยากรพลังงานในงานอาชีพได้

5. รายละเอียดของงาน

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการดังนี้: 1. ศึกษาหลักการทำงานของรีเลย์และการเชื่อมต่อขา GPIO ของ ESP32 2. ออกแบบและต่อวงจรจริงตามผังที่กำหนด 3. ตรวจสอบสถานะการทำงานของรีเลย์ 4. สรุปขั้นตอนการทำงานและบันทึกลงในใบงานที่ 1.2

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน ภายในสัปดาห์ที่ 1

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาใบความรู้ที่ 1.1 เรื่องหลักการทำงานของรีเลย์และ ESP32 2. ปฏิบัติกิจกรรมตามฐานการเรียนรู้ที่กำหนด (ฐานต่อวงจร, ฐานออกแบบ API, ฐานวางแผนโครงงาน) 3. ทดสอบการเชื่อมต่อวงจรและระมัดระวังเรื่องขั้วไฟและแรงดันไฟฟ้าให้ถูกต้อง 4. บันทึกปัญหาที่พบและวิธีแก้ไขในใบงาน 5. ประเมินผลงานของกลุ่มตนเองและเพื่อนตามแบบฟอร์มที่ครูแจก

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

สไลด์การสอนเรื่องหลักการทำงานของรีเลย์และ ESP32, ใบความรู้ที่ 1.1, ชุดอุปกรณ์ ESP32 และโมดูลรีเลย์, ใบงานที่ 1.2

9. การประเมินผล

ประเมินผลจากความถูกต้องของการต่อวงจรในใบงานที่ 1.2, ผลการทดสอบสถานะรีเลย์, ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาและออกแบบโครงงาน, และการสังเกตพฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่ม

| | | |
|---|---|------------------------------|
|  | ใบกิจกรรมที่ 1 | หน่วยที่ 5 |
| | รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที | สอนครั้งที่ 1 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน | ทฤษฎี 1 ชม.
ปฏิบัติ 4 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ชุดวงจรโมดูลรีเลย์และเอกสารการออกแบบ | | |

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

ควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าจากระยะไกลผ่านอินเทอร์เน็ต เพื่ออำนวยความสะดวกในการจัดการทรัพยากรพลังงานและเพิ่มประสิทธิภาพในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน
- 3.2 ต่อสายโมดูลรีเลย์ร่วมกับบอร์ด ESP32 เพื่อแยกส่วนควบคุมโหลดตามแบบวงจรที่กำหนด
- 3.3 พัฒนา API ด้วยภาษา PHP และ SQL เพื่ออัปเดตและเก็บสถานะเปิด-ปิดรีเลย์ในฐานข้อมูลตามขั้นตอน

ตอน

3.4 เขียนโปรแกรมบน ESP32 เพื่อดึงคำสั่ง HTTP GET และแปรค่าสถานะเพื่อควบคุมโมดูล Relay ตามคู่มือ

3.5 ทดสอบระบบสั่งงานระยะไกลและการรายงานสถานะปัจจุบันของสวิตช์ขึ้นหน้าควบคุมเว็บแอปพลิเคชันตามแบบที่กำหนด

3.6 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชันเพื่อจัดการทรัพยากรพลังงานในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ระบุหลักการทำงานของโมดูลรีเลย์และระบบควบคุมโหลดไฟฟ้าได้
- 4.2 บอกกระบวนการควบคุมและตรวจสอบระบบระยะไกลได้
- 4.3 ระบุขั้นตอนการศึกษาการทำงานและการต่อสายของโมดูล Relay ร่วมกับบอร์ด ESP32 ได้
- 4.4 ระบุโครงสร้าง API ด้วยภาษา PHP และ SQL สำหรับจัดการสถานะรีเลย์ได้
- 4.5 อธิบายหลักการทำงานของโมดูลรีเลย์และระบบควบคุมโหลดไฟฟ้าได้
- 4.6 อธิบายการทำงานและการต่อสายของโมดูล Relay ร่วมกับบอร์ด ESP32 ได้
- 4.7 อธิบายการพัฒนา API ด้วยภาษา PHP และ SQL เพื่ออัปเดตและเก็บสถานะรีเลย์ได้
- 4.8 ประยุกต์ใช้โมดูลรีเลย์ในการควบคุมโหลดไฟฟ้าด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ได้
- 4.9 ประยุกต์ใช้การต่อสายโมดูล Relay ร่วมกับบอร์ด ESP32 เพื่อแยกส่วนควบคุมโหลดได้
- 4.10 เลือกใช้คำสั่ง SQL และ PHP API เพื่ออัปเดตและเก็บสถานะรีเลย์ในฐานข้อมูลได้
- 4.11 ต่อสายโมดูลรีเลย์ร่วมกับบอร์ด ESP32 เพื่อแยกส่วนควบคุมโหลดตามแบบวงจรที่กำหนดได้ถูกต้อง

ต้อง

4.12 เขียนโปรแกรมบน ESP32 เพื่อดึงคำสั่ง HTTP GET และแปรค่าสถานะเพื่อควบคุมโมดูล Relay ตามคู่มือได้ถูกต้อง

4.13 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ ความรอบคอบ และจรรยาบรรณวิชาชีพในการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน

4.14 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชันในการแก้ปัญหาและจัดการทรัพยากรพลังงานในงานอาชีพได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32

5.2 โมดูลรีเลย์ (Relay Module)

5.3 สายจัมเปอร์ (Jumper Wires)

5.4 เบริดบอร์ด (Breadboard)

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ศึกษาหลักการทำงานของโมดูลรีเลย์ การแยกวงจรควบคุม (Control Circuit) และวงจรโหลด (Load Circuit) จากใบความรู้ที่ 1.1

2. กำหนดหัวข้อโครงงานกลุ่มและวางแผนการเชื่อมต่ออุปกรณ์ตามแบบที่ออกแบบไว้ในใบกำหนดโครงงาน

3. เริ่มการต่อวงจรโดยเชื่อมต่อขา GPIO ของ ESP32 เข้ากับขา Input ของโมดูลรีเลย์ โดยระมัดระวังการเลือกใช้ขาให้ถูกต้องตามสถานะ Logic

4. ตรวจสอบการเชื่อมต่อสายไฟ (Wiring) ให้แน่นหนาและถูกต้องตามหลักความปลอดภัยทางไฟฟ้า

5. ปฏิบัติการทดสอบสถานะการทำงานของรีเลย์ โดยสั่งการผ่านโปรแกรม เพื่อตรวจสอบว่ารีเลย์สามารถตัด-ต่อวงจรโหลดได้จริง

6. บันทึกผลการทดลอง ปัญหาที่พบ และแนวทางแก้ไขลงในใบงานที่ 1.2 พร้อมรับคำแนะนำจากครูผู้สอนประจำฐานเรียนรู้

7. สรุปและอภิปราย

สรุปผลการปฏิบัติงานจากการทดลองต่อวงจรโมดูลรีเลย์ร่วมกับ ESP32 เพื่อทำความเข้าใจการประยุกต์ใช้งานระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ในงานอาชีพ พร้อมวิเคราะห์อุปสรรคที่พบระหว่างการต่อวงจรและวิธีแก้ไขเพื่อเตรียมความพร้อมสู่การพัฒนาระบบควบคุมผ่านเว็บแอปพลิเคชันในสัปดาห์ถัดไป

8. การประเมินผล

ประเมินผลจากความถูกต้องของการต่อวงจรในใบงานที่ 1.2 (S1), การทำงานของชุดปฏิบัติการที่สอดคล้องกับแบบที่กำหนด, การบันทึกรายงานขั้นตอนการต่อสาย และความรับผิดชอบในการทำงานร่วมกับผู้อื่น (A1)

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

ใบความรู้ที่ 1.1 เรื่อง หลักการทำงานของโมดูลรีเลย์และ ESP32 GPIO, แบบฟอร์มใบกำหนดโครงงาน (Project Plan)

| | | |
|---|---|------------------------------|
|  | แผนการจัดการเรียนรู้ | หน่วยที่ 5 |
| | รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที | สอนครั้งที่ 2 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน | ทฤษฎี 1 ชม.
ปฏิบัติ 4 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน กล้องควบคุมเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงดันต่ำผ่านเว็บแอปพลิเคชัน | | |

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าจากระยะไกลผ่านอินเทอร์เน็ต เพื่ออำนวยความสะดวกในการจัดการทรัพยากรพลังงานและเพิ่มประสิทธิภาพในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน
- 3.2 ต่อสายโมดูลรีเลย์ร่วมกับบอร์ด ESP32 เพื่อแยกส่วนควบคุมโหลดตามแบบวงจรที่กำหนด
- 3.3 พัฒนา API ด้วยภาษา PHP และ SQL เพื่ออัปเดตและเก็บสถานะเปิด-ปิดรีเลย์ในฐานข้อมูลตามขั้นตอน

ตอน

3.4 เขียนโปรแกรมบน ESP32 เพื่อดึงคำสั่ง HTTP GET และแปรค่าสถานะเพื่อควบคุมโมดูล Relay ตามคู่มือ

3.5 ทดสอบระบบสั่งงานระยะไกลและการรายงานสถานะปัจจุบันของสวิตช์ขึ้นหน้าควบคุมเว็บแอปพลิเคชันตามแบบที่กำหนด

3.6 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชันเพื่อจัดการทรัพยากรพลังงานในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 บอกกระบวนการควบคุมและตรวจสอบระบบระยะไกลได้
- 4.2 ระบุรูปแบบคำสั่ง HTTP GET และการเขียนโปรแกรมบน ESP32 ได้
- 4.3 ระบุวิธีการทดสอบระบบสั่งงานระยะไกลและการรายงานสถานะได้
- 4.4 อธิบายการทำงานของการทำงานการควบคุมและตรวจสอบระบบระยะไกลได้
- 4.5 อธิบายการเขียนโปรแกรมบน ESP32 เพื่อดึงคำสั่ง HTTP GET และแปรค่าสถานะได้
- 4.6 อธิบายขั้นตอนการทดสอบระบบสั่งงานระยะไกลและการรายงานสถานะปัจจุบันได้
- 4.7 เลือกใช้โปรแกรมและคำสั่งสำหรับการควบคุมและตรวจสอบระบบระยะไกลได้
- 4.8 ประยุกต์ใช้โปรแกรมบน ESP32 เพื่อดึงคำสั่งและควบคุมโมดูล Relay ได้
- 4.9 เขียนโปรแกรมบน ESP32 เพื่อดึงคำสั่ง HTTP GET และแปรค่าสถานะเพื่อควบคุมโมดูล Relay ตามคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.10 ทดสอบระบบสั่งงานระยะไกลและการรายงานสถานะปัจจุบันของสวิตช์ขึ้นหน้าควบคุมเว็บแอปพลิเคชันสร้างชิ้นงานกล้องควบคุมเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงดันต่ำตามแบบที่กำหนดได้

4.11 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ ความรอบคอบ และจรรยาบรรณวิชาชีพในการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน

4.12 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชันในการแก้ปัญหาและจัดการทรัพยากรพลังงานในงานอาชีพได้

5. สารการเรียนรู้

1. ระบบควบคุมโหลดไฟฟ้าด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์
 - 1.1 หลักการทำงานของโมดูลรีเลย์
 - 1.1.1 การแยกวางจรควบคุมและวงจรโหลดไฟฟ้า
 - 1.1.2 การเชื่อมต่อโมดูลรีเลย์เข้ากับขา GPIO ของ ESP32
 - 1.2 การพัฒนาระบบคำสั่งควบคุมผ่านฐานข้อมูล
 - 1.2.1 การพัฒนา API เพื่อจัดการสถานะรีเลย์ในฐานข้อมูล
 - 1.2.2 การสร้างกลไกรับส่งสถานะระหว่างเว็บแอปพลิเคชันและรีเลย์
2. การควบคุมและตรวจสอบระบบระยะไกล
 - 2.1 การพัฒนาโปรแกรม ESP32 เพื่อรับคำสั่งจากเว็บ
 - 2.1.1 การดึงคำสั่งผ่านคำขอ HTTP GET
 - 2.1.2 การประมวลผลคำสั่งเพื่อเปลี่ยนสถานะรีเลย์
 - 2.2 การทดสอบการควบคุมและการรายงานผล
 - 2.2.1 การสั่งงานเปิด-ปิดอุปกรณ์ผ่านเว็บแอปพลิเคชัน
 - 2.2.2 การแสดงผลสถานะการทำงานจริงบนหน้าจอควบคุม
3. ศึกษาการทำงานและการต่อสายของโมดูล Relay ร่วมกับบอร์ด ESP32 เพื่อแยกส่วนควบคุมโหลด
 - 3.1.1 ศึกษาการทำงาน
 - 3.1.2 การต่อสายของโมดูล Relay ร่วมกับบอร์ด ESP32 เพื่อแยกส่วนควบคุมโหลด
4. พัฒนา API ด้วยภาษา PHP และ SQL เพื่ออัปเดตและเก็บสถานะเปิด-ปิดรีเลย์ในฐานข้อมูล
 - 4.1.1 พัฒนา API ด้วยภาษา PHP
 - 4.1.2 SQL เพื่ออัปเดต
5. เขียนโปรแกรมบน ESP32 เพื่อดึงคำสั่ง (HTTP GET) และแปรค่าสถานะเพื่อควบคุมโมดูล Relay
 - 5.1.1 เขียนโปรแกรมบน ESP32 เพื่อดึงคำสั่ง (HTTP GET)
 - 5.1.2 แปรค่าสถานะเพื่อควบคุมโมดูล Relay
6. ทดสอบระบบสั่งงานระยะไกลและการรายงานสถานะปัจจุบันของสวิตช์ขึ้นหน้าควบคุมเว็บแอปพลิเคชัน — ชิ้นงาน: กล้องควบคุมเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงดันต่ำผ่านเว็บแอปพลิเคชันระยะไกล
 - 6.1.1 ทดสอบระบบสั่งงานระยะไกล
 - 6.1.2 การรายงานสถานะปัจจุบันของสวิตช์ขึ้นหน้าควบคุมเว็บแอปพลิเคชัน — ชิ้นงาน: กล้องควบคุมเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงดันต่ำผ่านเว็บแอปพลิเคชันระยะไกล

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ทบทวนการเชื่อมต่อและเตรียมความพร้อมเขียนโปรแกรม ESP32 (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 25 นาที)

ครู:

1) (15 นาที) ครูทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับการต่อโมดูลรีเลย์และ API ด้วยคำถาม 'นักเรียนจำวิธีการดึงค่าจาก API ผ่าน HTTP GET ได้อย่างไร' พร้อมเปิดสไลด์ทบทวนการเขียนโปรแกรมบนบอร์ด ESP32

2) (10 นาที) ครูแจกใบความรู้ที่ 3 เรื่อง 'การเขียนโปรแกรม ESP32 เพื่อดึงคำสั่ง HTTP GET และการทดสอบระบบ' และชี้แจงเป้าหมายการสร้างกล่องควบคุมในสัปดาห์นี้

นักเรียน:

1) (15 นาที) นักเรียนร่วมกันตอบคำถามทบทวนประสบการณ์เดิมและจดบันทึกสรุปย่อลงในสมุดประจำตัว

2) (10 นาที) นักเรียนรับใบความรู้ที่ 3 และศึกษาโครงสร้างคำสั่งพื้นฐานสำหรับการเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตบน ESP32 เป็นรายบุคคล

2. สาธิตการเขียนโปรแกรม ESP32 ควบคุมรีเลย์และพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — 3. ดำเนินงาน/สร้างชิ้นงาน] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, ทั้งชั้น, 50 นาที)

ครู:

1) (25 นาที) ครูสาธิตการเขียนโปรแกรมบน ESP32 เพื่อดึงคำสั่ง HTTP GET จากเว็บแอปพลิเคชันและแปรค่าสถานะเพื่อควบคุมโมดูล Relay พร้อมอธิบายการเขียนโค้ดที่ละบรรทัด

2) (25 นาที) ครูสาธิตขั้นตอนการทดสอบระบบสั่งงานระยะไกลและการรายงานสถานะปัจจุบันของสวิตช์ขึ้นหน้าควบคุมเว็บแอปพลิเคชัน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัย

นักเรียน:

1) (25 นาที) นักเรียนดูการสาธิตของครู บันทึกสาระสำคัญ และทดลองพิมพ์โค้ดตัวอย่างลงในโปรแกรม Arduino IDE ของตนเอง

2) (25 นาที) นักเรียนซักถามข้อสงสัยและร่วมกันอภิปรายแนวทางการประยุกต์ใช้คำสั่งควบคุมโหมลไฟฟ้าในงานอาชีพ

3. ปฏิบัติการเขียนโปรแกรม ESP32 และประกอบกล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — 4. ทดสอบและปรับปรุง] (ปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 170 นาที)

ครู:

1) (60 นาที) ครูแจกใบงานที่ 3 เรื่อง 'การเขียนโปรแกรมควบคุม ESP32 และประกอบกล่องควบคุม' พร้อมคอยดูแลและให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิดเมื่อนักเรียนพบปัญหาโค้ด Error

2) (60 นาที) ครูให้ผู้เรียนทดสอบระบบสั่งงานระยะไกลและการรายงานสถานะจริง พร้อมตรวจสอบความปลอดภัยในการต่อวงจรแรงดันต่ำ

3) (50 นาที) ครูให้ผู้เรียนกลุ่มย่อยปรับปรุงและแก้ไขข้อผิดพลาดของระบบ (Debugging) จนสามารถใช้งานได้สมบูรณ์เป็นชิ้นงานกล่องควบคุม

นักเรียน:

1) (60 นาที) นักเรียนลงมือเขียนโปรแกรม อัปโหลดโค้ดลงบอร์ด ESP32 และประกอบอุปกรณ์เข้ากับกล่องควบคุมตามขั้นตอนในใบงานที่ 3 เป็นกลุ่มย่อย 3-5 คน

2) (60 นาที) นักเรียนทดสอบระบบสั่งงานเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงดันต่ำผ่านเว็บแอปพลิเคชันระยะไกล บันทึกผลการทดสอบลงในใบงาน

3) (50 นาที) นักเรียนช่วยกันตรวจสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของระบบร่วมกับสมาชิกในกลุ่มจนได้ชิ้นงานที่สมบูรณ์ (สำหรับผู้เรียนที่ทำเสร็จเร็วให้เพิ่มฟังก์ชันแสดงผลอุณหภูมิ ผู้เรียนที่ช้าจะมีเพื่อนคู่หูและครูคอยช่วยเหลือ)

4. นำเสนอผลงาน สรุปองค์ความรู้ และการประเมินผลการเรียนรู้สัปดาห์ที่ 2 [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — 5. นำเสนอและสรุปผล] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, ทั้งชั้น, 55 นาที)

ครู:

1) (15 นาที) ครูให้ตัวแทนกลุ่มนำเสนอสาธิตการทำงานของกล่องควบคุมผ่านหน้าเว็บแอปพลิเคชันหน้าชั้นเรียน

2) (10 นาที) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปหลักการเขียนโปรแกรม ESP32 และการทดสอบระบบระยะไกล พร้อมให้ข้อมูลสะท้อนกลับ (Feedback)

3) (15 นาที) ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนสัปดาห์ที่ 2 และประเมินตนเองผ่านแบบประเมินพฤติกรรม

นักเรียน:

1) (15 นาที) ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลงานกล่องควบคุมเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า พร้อมอธิบายปัญหาและวิธีแก้ไขที่พบระหว่างการปฏิบัติงาน

2) (10 นาที) นักเรียนร่วมกันสะท้อนการเรียนรู้ (Reflection) สรุปประเด็นสำคัญ และรับฟังข้อเสนอแนะจากครู

3) (15 นาที) นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนและประเมินตนเอง/ประเมินเพื่อนร่วมกลุ่มตามแบบฟอร์มที่กำหนด

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การเขียนโปรแกรม ESP32 และการทดสอบระบบ (สื่อการสอน) — เอกสารประกอบการเรียนรู้เกี่ยวกับคำสั่ง HTTP GET และการเชื่อมต่อรีเลย์

7.2 ใบงานที่ 3 เรื่อง การเขียนโปรแกรมควบคุม ESP32 และประกอบกล่องควบคุม (สื่อการสอน) — ใบงานปฏิบัติการทดลองเขียนโค้ดและประกอบชิ้นงานกล่องควบคุม

7.3 ชุดทดลองบอร์ด ESP32 และโมดูลรีเลย์พร้อมโหลดไฟฟ้าแรงดันต่ำ (สื่อการสอน) — ชุดฮาร์ดแวร์สำหรับทดสอบการสั่งงานเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน

7.4 สไลด์นำเสนอขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมและทดสอบระบบ (สื่อการสอน) — สื่อดิจิทัลประกอบการอธิบายโค้ดและขั้นตอนการทดสอบระบบ

7.5 ระบบเว็บแอปพลิเคชันและฐานข้อมูลทดสอบ (Local Server) (แหล่งการเรียนรู้) — เซิร์ฟเวอร์จำลองสำหรับทดสอบการรับส่งคำสั่ง API และการอัปเดตสถานะ

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ผลการประเมินแบบทดสอบหลังเรียนสัปดาห์ที่ 2 เรื่องการเขียนโปรแกรม ESP32 และการทดสอบระบบควบคุม

2. ผลการประเมินการตอบคำถามและบันทึกสรุปสาระสำคัญในใบงานที่ 3

3. ผลการประเมินการสัมภาษณ์ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการดึงคำสั่ง HTTP GET และการควบคุมรีเลย์

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ชิ้นงานสำเร็จ: กล่องควบคุมเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงดันต่ำผ่านเว็บแอปพลิเคชันระยะไกล

2. ผลการประเมินการปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมบน ESP32 และการต่อวงจรควบคุมโหลดไฟฟ้าตามเกณฑ์การประเมิน

3. ผลการประเมินการทดสอบระบบสั่งงานระยะไกลและการรายงานสถานะผ่านเว็บแอปพลิเคชัน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. เกณฑ์ด้านความรู้: ผู้เรียนทำคะแนนแบบทดสอบและตอบคำถามในใบงานที่ 3 ได้ถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

2. เกณฑ์ด้านทักษะปฏิบัติ: ชิ้นงานกล่องควบคุมเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าสามารถทำงานสั่งการระยะไกลและรายงานสถานะผ่านเว็บแอปพลิเคชันได้ถูกต้องสมบูรณ์ตามแบบวงจร คิดเป็นคะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

3. เกณฑ์ด้านจิตพิสัย: ผู้เรียนแสดงออกถึงความรับผิดชอบ ความรอบคอบ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ผ่านเกณฑ์การประเมินพฤติกรรมไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90

4. เกณฑ์ด้านการประยุกต์ใช้: ผู้เรียนสามารถนำความรู้ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าไปประยุกต์ใช้ในการจัดการพลังงานตามโจทย์ปัญหาในงานอาชีพได้ ผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

9.2 วิธีการประเมิน

1. ประเมินความรู้ความเข้าใจผ่านแบบทดสอบหลังเรียนสัปดาห์ที่ 2 และการตรวจความถูกต้องในใบงานที่ 3

2. ประเมินทักษะการปฏิบัติงานและการสร้างชิ้นงานกล่องควบคุมด้วยแบบประเมินผลงาน (Rubric)

3. ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์และเจตคติผ่านแบบสังเกตพฤติกรรมระหว่างการปฏิบัติกิจกรรม

4. ประเมินความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ผ่านการนำเสนอผลงานและการแก้ปัญหาระบบควบคุมระยะไกล

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบหลังเรียนสัปดาห์ที่ 2 (แบบปรนัยและอัตนัย) และแบบบันทึกคะแนนใบงานที่ 3

2. แบบประเมินชิ้นงานกล่องควบคุมเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงดันต่ำผ่านเว็บแอปพลิเคชัน (Rubric Score Sheet)

3. แบบสังเกตพฤติกรรมความรับผิดชอบ ความรอบคอบ และจรรยาบรรณวิชาชีพ

4. แบบประเมินการนำเสนอผลงานและการประยุกต์ใช้งานในอาชีพ

ตารางการวัดและประเมินผล

| เครื่องมือประเมิน | วิธีการประเมิน | เกณฑ์การปฏิบัติงาน |
|---|---|--|
| แบบทดสอบหลังเรียนสัปดาห์ที่ 2 (แบบปรนัยและอัตนัย) และแบบบันทึกคะแนนใบงานที่ 3 | ประเมินความรู้ความเข้าใจผ่านแบบทดสอบหลังเรียนสัปดาห์ที่ 2 และการตรวจความถูกต้องในใบงานที่ 3 | เกณฑ์ด้านความรู้: ผู้เรียนทำคะแนนแบบทดสอบและตอบคำถามในใบงานที่ 3 ได้ถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 |
| แบบประเมินชิ้นงานกล่องควบคุมเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ | ประเมินทักษะการปฏิบัติงานและการสร้างชิ้นงานกล่องควบคุมด้วยแบบประเมินผลงาน (Rubric) | เกณฑ์ด้านทักษะปฏิบัติ: ชิ้นงานกล่องควบคุมเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าสามารถทำงานสั่งการระยะไกล |

| | | |
|---|---|--|
| ผ่านเว็บแอปพลิเคชัน (Rubric Score Sheet) | | และรายงานสถานะผ่านเว็บแอปพลิเคชันได้ถูกต้องสมบูรณ์ตามแบบวงจร คิดเป็นคะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 |
| แบบสังเกตพฤติกรรมความรับผิดชอบ ความรอบคอบ และจรรยาบรรณวิชาชีพ | ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และเจตคติผ่านแบบสังเกตพฤติกรรมระหว่างการปฏิบัติกิจกรรม | เกณฑ์ด้านจิตพิสัย: ผู้เรียนแสดงออกถึงความรับผิดชอบ ความรอบคอบ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ผ่านเกณฑ์การประเมินพฤติกรรมไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90 |
| แบบประเมินการนำเสนอผลงาน และการประยุกต์ใช้งานในอาชีพ | ประเมินความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ผ่านการนำเสนอผลงานและการแก้ปัญหาระบบควบคุมระยะไกล | เกณฑ์ด้านการประยุกต์ใช้: ผู้เรียนสามารถนำความรู้ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าไปประยุกต์ใช้ในการจัดการพลังงานตามโจทย์ปัญหาในงานอาชีพได้ ผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 |

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

| | | |
|---|---|------------------------------|
|  | ใบความรู้ที่ 2 | หน่วยที่ 5 |
| | รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที | สอนครั้งที่ 2 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน | ทฤษฎี 1 ชม.
ปฏิบัติ 4 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน จัดทำชิ้นงานกล่องควบคุมเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงดันต่ำผ่านเว็บแอปพลิเคชันระยะไกล พร้อมบันทึกผลการทดสอบระบบ | | |

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าจากระยะไกลผ่านอินเทอร์เน็ต เพื่ออำนวยความสะดวกในการจัดการทรัพยากรพลังงานและเพิ่มประสิทธิภาพในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน
- 3.2 ต่อสายโมดูลรีเลย์ร่วมกับบอร์ด ESP32 เพื่อแยกส่วนควบคุมโหลดตามแบบวงจรที่กำหนด
- 3.3 พัฒนา API ด้วยภาษา PHP และ SQL เพื่ออัปเดตและเก็บสถานะเปิด-ปิดรีเลย์ในฐานข้อมูลตามขั้นตอน
- 3.4 เขียนโปรแกรมบน ESP32 เพื่อดึงคำสั่ง HTTP GET และแปรค่าสถานะเพื่อควบคุมโมดูล Relay ตามคู่มือ
- 3.5 ทดสอบระบบสั่งงานระยะไกลและการรายงานสถานะปัจจุบันของสวิตช์ขึ้นหน้าควบคุมเว็บแอปพลิเคชันตามแบบที่กำหนด
- 3.6 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชันเพื่อจัดการทรัพยากรพลังงานในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 บอกกระบวนการควบคุมและตรวจสอบระบบระยะไกลได้
- 4.2 ระบุรูปแบบคำสั่ง HTTP GET และการเขียนโปรแกรมบน ESP32 ได้
- 4.3 ระบุวิธีการทดสอบระบบสั่งงานระยะไกลและการรายงานสถานะได้
- 4.4 อธิบายการทำงานของระบบควบคุมและตรวจสอบระบบระยะไกลได้
- 4.5 อธิบายการเขียนโปรแกรมบน ESP32 เพื่อดึงคำสั่ง HTTP GET และแปรค่าสถานะได้
- 4.6 อธิบายขั้นตอนการทดสอบระบบสั่งงานระยะไกลและการรายงานสถานะปัจจุบันได้
- 4.7 เลือกใช้โปรแกรมและคำสั่งสำหรับการควบคุมและตรวจสอบระบบระยะไกลได้
- 4.8 ประยุกต์ใช้โปรแกรมบน ESP32 เพื่อดึงคำสั่งและควบคุมโมดูล Relay ได้
- 4.9 เขียนโปรแกรมบน ESP32 เพื่อดึงคำสั่ง HTTP GET และแปรค่าสถานะเพื่อควบคุมโมดูล Relay ตามคู่มือได้ถูกต้อง

4.10 ทดสอบระบบสั่งงานระยะไกลและการรายงานสถานะปัจจุบันของสวิตช์ขึ้นหน้าควบคุมเว็บแอปพลิเคชันสร้างชิ้นงานกล่องควบคุมเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงดันต่ำตามแบบที่กำหนดได้

4.11 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ ความรอบคอบ และจรรยาบรรณวิชาชีพในการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน

4.12 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชันในการแก้ปัญหาและจัดการทรัพยากรพลังงานในงานอาชีพได้

5. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้สัปดาห์ที่ 2 มุ่งเน้นการเขียนโปรแกรมบนบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 เพื่อเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และดึงคำสั่งจากเว็บแอปพลิเคชันผ่านโปรโตคอล HTTP GET มาแปรค่าสถานะเพื่อควบคุมโมดูลรีเลย์ (Relay Module) รวมถึงการทดสอบระบบสั่งงานระยะไกลและการรายงานสถานะปัจจุบันของสวิตช์ขึ้นหน้าควบคุมเว็บแอปพลิเคชัน

1. โครงสร้างคำสั่ง HTTP GET บน ESP32:

- การเชื่อมต่อ Wi-Fi บน ESP32 ใช้ไลบรารี WiFi.h เพื่อเชื่อมต่อเราเตอร์อินเทอร์เน็ตในพื้นที่
- การส่งคำขอ HTTP (HTTP Client) ใช้ไลบรารี HTTPClient.h เพื่อส่งคำขอไปยัง API ที่พัฒนาด้วย PHP

และฐานข้อมูล SQL

- รูปแบบคำสั่งตัวอย่างสำหรับการดึงสถานะ:

```
HTTPClient http;
```

```
http.begin("http://your-server-ip/api/get_status.php");
```

```
int httpCode = http.GET();
```

```
if (httpCode > 0) {
```

```
String payload = http.getString();
```

```
// วิเคราะห์ค่า payload เพื่อส่งการรีเลย์
```

```
}
```

2. การแปรค่าสถานะเพื่อควบคุมโมดูล Relay:

- เมื่อ ESP32 ดึงข้อมูลสถานะจากเซิร์ฟเวอร์มาได้ (เช่น ค่า '1' หรือ '0') จะนำมาตรวจสอบเงื่อนไข (if-else) หากได้รับค่า '1' ให้ส่งจ่ายไฟขาออก GPIO (digitalWrite(relayPin, HIGH)) เพื่อให้รีเลย์ทำงาน และหากได้รับค่า '0' ให้ตัดไฟ (digitalWrite(relayPin, LOW))

3. ขั้นตอนการทดสอบระบบสั่งงานระยะไกลและการรายงานสถานะ:

- อัปโหลดโค้ดโปรแกรมเข้าสู่บอร์ด ESP32 ผ่านโปรแกรม Arduino IDE
- เปิดหน้าเว็บแอปพลิเคชันบนคอมพิวเตอร์หรือสมาร์ทโฟน แล้วกดปุ่มสวิตช์เปิด-ปิดอุปกรณ์
- สังเกตการตอบสนองของโมดูลรีเลย์และหลอดไฟฟ้าแรงดันต่ำ (เช่น หลอดไฟ LED หรือพัดลม DC)
- ตรวจสอบความถูกต้องของการรายงานสถานะปัจจุบันบนหน้าจอบริบทเว็บแอปพลิเคชันแบบเรียลไทม์

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบทดสอบหลังเรียนสัปดาห์ที่ 2: จงอธิบายหน้าที่ของไลบรารี HTTPClient.h บนบอร์ด ESP32 และยกตัวอย่างขั้นตอนการดึงคำสั่ง HTTP GET เพื่อควบคุมรีเลย์ พร้อมระบุวิธีแก้ไขปัญหาเมื่อบอร์ด ESP32 ไม่สามารถเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์เว็บแอปพลิเคชันได้

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

เอกสารประกอบการสอนวิชาการพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที หน่วยที่ 5 เรื่อง พัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียนสัปดาห์ที่ 2: ไบรารี HTTPClient.h มีหน้าที่จัดการรับ-ส่งข้อมูลผ่านโปรโตคอล HTTP บนบอร์ด ESP32 สำหรับการดึงคำสั่ง GET ทำได้โดยเรียกใช้ฟังก์ชัน http.begin() ระบุ URL ของ API และใช้ http.GET() เพื่อรับค่า payload มาตรวจสอบเงื่อนไขเปิด-ปิดรีเลย์ ส่วนแนวทางแก้ไขปัญหาเมื่อเชื่อมต่อเซิร์ฟเวอร์ไม่ได้ ได้แก่ ตรวจสอบความถูกต้องของ IP Address ในโค้ด ตรวจสอบการเชื่อมต่อ Wi-Fi และตรวจสอบว่าเซิร์ฟเวอร์เว็บแอปพลิเคชันเปิดใช้งานอยู่หรือไม่

| | | |
|---|---|------------------------------|
|  | ใบงานที่ 2 | หน่วยที่ 5 |
| | รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที | สอนครั้งที่ 2 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน | ทฤษฎี 1 ชม.
ปฏิบัติ 4 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน กล้องควบคุมเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงดันต่ำผ่านเว็บแอปพลิเคชัน | | |

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถเขียนโปรแกรมควบคุมบอร์ด ESP32 เพื่อรับคำสั่งจากเว็บแอปพลิเคชันผ่าน HTTP GET ได้อย่างถูกต้อง พร้อมประกอบวงจรและทดสอบการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านกล้องควบคุมที่สร้างขึ้นได้อย่างสมบูรณ์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน
- 3.2 ต่อสายโมดูลรีเลย์ร่วมกับบอร์ด ESP32 เพื่อแยกส่วนควบคุมโหลดตามแบบวงจรที่กำหนด
- 3.3 พัฒนา API ด้วยภาษา PHP และ SQL เพื่ออัปเดตและเก็บสถานะเปิด-ปิดรีเลย์ในฐานข้อมูลตามขั้นตอน

ตอน

3.4 เขียนโปรแกรมบน ESP32 เพื่อดึงคำสั่ง HTTP GET และแปรค่าสถานะเพื่อควบคุมโมดูล Relay ตามคู่มือ

3.5 ทดสอบระบบสั่งงานระยะไกลและการรายงานสถานะปัจจุบันของสวิตช์ขึ้นหน้าควบคุมเว็บแอปพลิเคชันตามแบบที่กำหนด

3.6 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชันเพื่อจัดการทรัพยากรพลังงานในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ระบุหลักการทำงานของโมดูลรีเลย์และระบบควบคุมโหลดไฟฟ้าได้
- 4.2 บอกกระบวนการควบคุมและตรวจสอบระบบระยะไกลได้
- 4.3 ระบุขั้นตอนการศึกษาการทำงานและการต่อสายของโมดูล Relay ร่วมกับบอร์ด ESP32 ได้
- 4.4 ระบุโครงสร้าง API ด้วยภาษา PHP และ SQL สำหรับจัดการสถานะรีเลย์ได้
- 4.5 ระบุรูปแบบคำสั่ง HTTP GET และการเขียนโปรแกรมบน ESP32 ได้
- 4.6 ระบุวิธีการทดสอบระบบสั่งงานระยะไกลและการรายงานสถานะได้
- 4.7 อธิบายหลักการทำงานของโมดูลรีเลย์และระบบควบคุมโหลดไฟฟ้าได้
- 4.8 อธิบายการทำงานของการทำงานควบคุมและตรวจสอบระบบระยะไกลได้
- 4.9 อธิบายการทำงานและการต่อสายของโมดูล Relay ร่วมกับบอร์ด ESP32 ได้
- 4.10 อธิบายการพัฒนา API ด้วยภาษา PHP และ SQL เพื่ออัปเดตและเก็บสถานะรีเลย์ได้
- 4.11 อธิบายการเขียนโปรแกรมบน ESP32 เพื่อดึงคำสั่ง HTTP GET และแปรค่าสถานะได้
- 4.12 อธิบายขั้นตอนการทดสอบระบบสั่งงานระยะไกลและการรายงานสถานะปัจจุบันได้

- 4.13 ประยุกต์ใช้โมดูลรีเลย์ในการควบคุมโหลดไฟฟ้าด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ได้
- 4.14 เลือกใช้โปรแกรมและคำสั่งสำหรับการควบคุมและตรวจสอบระบบระยะไกลได้
- 4.15 ประยุกต์ใช้การต่อสายโมดูล Relay ร่วมกับบอร์ด ESP32 เพื่อแยกส่วนควบคุมโหลดได้
- 4.16 เลือกใช้คำสั่ง SQL และ PHP API เพื่ออัปเดตและเก็บสถานะรีเลย์ในฐานข้อมูลได้
- 4.17 ประยุกต์ใช้โปรแกรมบน ESP32 เพื่อดึงคำสั่งและควบคุมโมดูล Relay ได้
- 4.18 ต่อสายโมดูลรีเลย์ร่วมกับบอร์ด ESP32 เพื่อแยกส่วนควบคุมโหลดตามแบบวงจรที่กำหนดได้ถูกต้อง

4.19 เขียนโปรแกรมบน ESP32 เพื่อดึงคำสั่ง HTTP GET และแปรค่าสถานะเพื่อควบคุมโมดูล Relay ตามคู่มือได้ถูกต้อง

4.20 พัฒนา API ด้วยภาษา PHP และ SQL เพื่ออัปเดตและเก็บสถานะเปิด-ปิดรีเลย์ในฐานข้อมูลตามขั้นตอนได้

4.21 ทดสอบระบบสั่งงานระยะไกลและการรายงานสถานะปัจจุบันของสวิตช์ขึ้นหน้าควบคุมเว็บแอปพลิเคชันสร้างชิ้นงานกล่องควบคุมเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงดันต่ำตามแบบที่กำหนดได้

4.22 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ ความรอบคอบ และจรรยาบรรณวิชาชีพในการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน

4.23 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชันในการแก้ปัญหาและจัดการทรัพยากรพลังงานในงานอาชีพได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 จำนวน 1 ชุด
- 5.2 โมดูลรีเลย์ 1 หรือ 2 แชนแนล จำนวน 1 ชุด
- 5.3 กล่องพลาสติกสำหรับบรรจุอุปกรณ์ จำนวน 1 ใบ
- 5.4 สายไฟ Jumper (Male-Female/Female-Female) จำนวน 1 ชุด
- 5.5 หลอดไฟ LED หรือพัลลวม DC (โหลดแรงดันต่ำ) จำนวน 1 ชุด
- 5.6 เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม Arduino IDE จำนวน 1 เครื่อง
- 5.7 สายสัญญาณ Micro USB สำหรับอัปโหลดโปรแกรม จำนวน 1 เส้น
- 5.8 ไขควงและอุปกรณ์ตัดต่อสายไฟ จำนวน 1 ชุด

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนปฏิบัติการเขียนโปรแกรมและประกอบกล่องควบคุมตามผังวงจรที่กำหนดในใบความรู้ เพื่อให้ชิ้นงานทำงานได้ถูกต้องตามเป้าหมายของระบบ ก่อนส่งมอบงานให้ตรวจสอบความแน่นหนาของการต่อสายและความถูกต้องของสถานะการทำงานของรีเลย์ เกณฑ์การให้คะแนนให้ผู้เรียนศึกษาจากแบบประเมินที่กำหนดในข้อ 9 โดยเน้นความสะอาดของงานและการทำงานของระบบที่แม่นยำ ข้อควรระวังห้ามลัดวงจรขา GPIO ของ ESP32 และตรวจสอบระดับแรงดันของโหลดไฟฟ้าทุกครั้งก่อนจ่ายไฟเข้าวงจรเพื่อป้องกันความเสียหายต่อบอร์ดคอนโทรลเลอร์

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 เตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือตรวจสอบความพร้อมก่อนเริ่มปฏิบัติงาน
- 7.2 สวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลขณะปฏิบัติงานประกอบวงจร
- 7.3 เขียนโปรแกรมควบคุม ESP32 เพื่อดึงคำสั่ง HTTP GET จากฐานข้อมูล

- 7.4 อัปโหลดโค้ดลงบอร์ด ESP32 และตรวจสอบข้อผิดพลาดผ่าน Serial Monitor
- 7.5 ต่อสายโมดูลรีเลย์เข้ากับขา GPIO ของ ESP32 ตามแบบวงจรที่กำหนด
- 7.6 ประกอบบอร์ดและโมดูลรีเลย์ลงในกล่องควบคุมโดยยึดอุปกรณ์ให้แน่น
- 7.7 ทดสอบการสั่งงานเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชันระยะไกล
- 7.8 บันทึกผลการทดสอบระบบและวิเคราะห์ปัญหาที่พบระหว่างปฏิบัติงาน
- 7.9 จัดเก็บอุปกรณ์และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย

8. สรุปและวิจารณ์ผล

ให้ผู้เรียนสรุปผลการทำงานของกล่องควบคุมว่าสามารถรับคำสั่งและเปลี่ยนสถานะอุปกรณ์ได้ถูกต้องหรือไม่ พร้อมวิจารณ์ปัญหาที่พบระหว่างการเขียนโปรแกรมหรือการต่อวงจรและแนวทางการแก้ไขเพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างเสถียร

9. การประเมินผล

ประเมินทักษะการเขียนโปรแกรมรับคำสั่ง HTTP GET บน ESP32 การประกอบวงจรลงในกล่องควบคุม และการทดสอบระบบระยะไกล

- 1) การเขียนโปรแกรมบน ESP32 เพื่อรับคำสั่ง HTTP GET และควบคุมโมดูลรีเลย์
- 2) การเชื่อมต่อโมดูลรีเลย์กับบอร์ด ESP32 เพื่อควบคุมโหลดแรงดันต่ำ
- 3) การประกอบชุดกล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าให้มีความมั่นคงปลอดภัย
- 4) การทดสอบระบบสั่งงานระยะไกลและการรายงานสถานะบนเว็บแอปพลิเคชัน
- 5) การวิเคราะห์ปัญหาที่พบระหว่างปฏิบัติงานและแนวทางการแก้ไข

คะแนนเต็ม 25 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 20 คะแนน

ผ่านเกณฑ์การประเมินเมื่อได้คะแนนรวมตั้งแต่ 20 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) สถาบันการอาชีวศึกษา. (2567). เอกสารประกอบการเรียนวิชาการพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที.
- 2) คู่มือการใช้งานบอร์ด ESP32 และโมดูลรีเลย์ (Relay Module Data Sheet).
- 3) บทเรียนออนไลน์เรื่องการพัฒนา API ด้วย PHP และการเชื่อมต่อฐานข้อมูล SQL.
- 4) มาตรฐานความปลอดภัยในการปฏิบัติงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในสถานศึกษา.

| | | |
|---|--|------------------------------|
|  | ใบงานที่ 4 | หน่วยที่ 5 |
| | รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที | สอนครั้งที่ 2 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน | ทฤษฎี 1 ชม.
ปฏิบัติ 4 ชม. |
| | ชื่อเรื่อง/งาน กล้องควบคุมเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงดันต่ำผ่านเว็บแอปพลิเคชัน | |

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถสร้างระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าจากระยะไกลผ่านเว็บแอปพลิเคชันได้สำเร็จ โดยเชื่อมต่อ ESP32 เข้ากับโมดูลรีเลย์และฐานข้อมูลได้อย่างถูกต้อง พร้อมทดสอบและสรุปผลการทำงานของระบบเพื่อใช้งานอาชีพได้จริง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน
- 3.2 ต่อสายโมดูลรีเลย์ร่วมกับบอร์ด ESP32 เพื่อแยกส่วนควบคุมโหลดตามแบบวงจรที่กำหนด
- 3.3 พัฒนา API ด้วยภาษา PHP และ SQL เพื่ออัปเดตและเก็บสถานะเปิด-ปิดรีเลย์ในฐานข้อมูลตามขั้นตอน

3.4 เขียนโปรแกรมบน ESP32 เพื่อดึงคำสั่ง HTTP GET และแปรค่าสถานะเพื่อควบคุมโมดูล Relay ตามคู่มือ

3.5 ทดสอบระบบสั่งงานระยะไกลและการรายงานสถานะปัจจุบันของสวิตช์ขึ้นหน้าควบคุมเว็บแอปพลิเคชันตามแบบที่กำหนด

3.6 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชันเพื่อจัดการทรัพยากรพลังงานในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 บอกกระบวนการควบคุมและตรวจสอบระบบระยะไกลได้
- 4.2 ระบุรูปแบบคำสั่ง HTTP GET และการเขียนโปรแกรมบน ESP32 ได้
- 4.3 ระบุวิธีการทดสอบระบบสั่งงานระยะไกลและการรายงานสถานะได้
- 4.4 อธิบายการทำงานของระบบควบคุมและตรวจสอบระบบระยะไกลได้
- 4.5 อธิบายการเขียนโปรแกรมบน ESP32 เพื่อดึงคำสั่ง HTTP GET และแปรค่าสถานะได้
- 4.6 อธิบายขั้นตอนการทดสอบระบบสั่งงานระยะไกลและการรายงานสถานะปัจจุบันได้
- 4.7 เลือกใช้โปรแกรมและคำสั่งสำหรับการควบคุมและตรวจสอบระบบระยะไกลได้
- 4.8 ประยุกต์ใช้โปรแกรมบน ESP32 เพื่อดึงคำสั่งและควบคุมโมดูล Relay ได้
- 4.9 เขียนโปรแกรมบน ESP32 เพื่อดึงคำสั่ง HTTP GET และแปรค่าสถานะเพื่อควบคุมโมดูล Relay ตามคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.10 ทดสอบระบบสั่งงานระยะไกลและการรายงานสถานะปัจจุบันของสวิตช์ขึ้นหน้าควบคุมเว็บแอปพลิเคชันสร้างชิ้นงานกล้องควบคุมเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงดันต่ำตามแบบที่กำหนดได้

4.11 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ ความรอบคอบ และจรรยาบรรณวิชาชีพในการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน

4.12 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชันในการแก้ปัญหาและจัดการทรัพยากรพลังงานในงานอาชีพได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 จำนวน 1 ชุด
- 5.2 โมดูลรีเลย์ 1 หรือ 2 ช่อง จำนวน 1 ชุด
- 5.3 หลอดไฟ LED หรือพัดลม DC (โหลดแรงดันต่ำ) จำนวน 1 ชุด
- 5.4 สายจัมเปอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วง จำนวน 1 ชุด
- 5.5 กล่องพลาสติกสำหรับติดตั้งวงจร จำนวน 1 กล่อง
- 5.6 คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม Arduino IDE และ Web Server
- 5.7 ไขควงและอุปกรณ์ตัดต่อสายไฟ จำนวน 1 ชุด
- 5.8 อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (ถุงมือและแว่นตานิรภัย)

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ปฏิบัติการเชื่อมต่อวงจรควบคุมตามแบบที่กำหนดให้ครบถ้วนและส่งมอบชิ้นงานกล่องควบคุมที่ทำงานได้ตามเป้าหมาย ตรวจสอบความถูกต้องของขั้วต่อสายไฟและการตั้งค่า IP Address ก่อนทำการทดสอบระบบทุกครั้ง เภทกการให้คะแนนให้ศึกษาจากแบบประเมินผลการปฏิบัติงานที่กำหนดไว้ ห้ามสัมผัสจุดจ่ายไฟขณะที่ระบบเชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายพลังงานเพื่อป้องกันไฟฟ้าลัดวงจรหรือความเสียหายของบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 เตรียมอุปกรณ์และสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยตามมาตรฐาน
- 7.2 ตรวจสอบแผนผังการต่อวงจรระหว่าง ESP32 และโมดูลรีเลย์
- 7.3 ติดตั้งและเชื่อมต่อสายไฟโมดูลรีเลย์เข้ากับขา GPIO ของ ESP32
- 7.4 เขียนโปรแกรมเพื่อรองรับการรับคำสั่ง HTTP GET บน ESP32
- 7.5 พัฒนา API ด้วยภาษา PHP และ SQL เพื่อจัดการสถานะในฐานข้อมูล
- 7.6 ประกอบวงจรและโมดูลทั้งหมดลงในกล่องควบคุมให้เรียบร้อย
- 7.7 ทดสอบการสั่งงานเปิด-ปิดผ่านเว็บแอปพลิเคชันและตรวจสอบการรายงานสถานะ
- 7.8 แก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรมและวงจรจนระบบทำงานได้สมบูรณ์
- 7.9 จัดเก็บเครื่องมือและทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงาน

8. สรุปและวิจารณ์ผล

บันทึกผลการทดสอบการทำงานของระบบควบคุมผ่านเว็บแอปพลิเคชัน พร้อมระบุปัญหาหรืออุปสรรคที่พบระหว่างการปฏิบัติงาน และวิจารณ์ผลการทำงานของตนเองในด้านความแม่นยำและความปลอดภัย เพื่อนำไปปรับปรุงในงานอาชีพต่อไป

9. การประเมินผล

ประเมินทักษะการบูรณาการระบบไอโอที ทั้งฮาร์ดแวร์ ESP32, รีเลย์, การพัฒนา API ด้วย PHP/SQL และการทดสอบระบบจริง

- 1) การต่อวงจรฮาร์ดแวร์ ESP32 และโมดูลรีเลย์เพื่อแยกส่วนควบคุมโหลด
- 2) การพัฒนา API ด้วยภาษา PHP และ SQL เพื่อจัดการสถานะรีเลย์ในฐานข้อมูล

- 3) การเขียนโปรแกรมบน ESP32 รองรับคำสั่ง HTTP GET ควบคุมโมดูลรีเลย์
 - 4) การประกอบวงจรลงในกล่องควบคุมและการทดสอบระบบสั่งงานระยะไกล
 - 5) การสรุปผลการทดสอบ ระบุปัญหา และวิจารณ์ผลงานด้านความแม่นยำและความปลอดภัย
- คะแนนเต็ม 25 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 20 คะแนน
- ผ่านเกณฑ์การประเมินเมื่อได้คะแนนรวมตั้งแต่ 20 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) คู่มือการใช้งานบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32
- 2) เอกสารประกอบการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา PHP และ SQL สำหรับระบบ IoT
- 3) ใบความรู้เรื่องการต่อโมดูลรีเลย์และระบบควบคุมโหลดไฟฟ้า
- 4) มาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์
- 5) เว็บไซต์แหล่งเรียนรู้เกี่ยวกับการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันและระบบสมองกลฝังตัว

| | | |
|---|---|------------------------------|
|  | ใบมอบหมายงานที่ 2 | หน่วยที่ 5 |
| | รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที | สอนครั้งที่ 2 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน | ทฤษฎี 1 ชม.
ปฏิบัติ 4 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน กล้องควบคุมเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงดันต่ำผ่านเว็บแอปพลิเคชัน | | |

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

กล้องควบคุมเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงดันต่ำผ่านเว็บแอปพลิเคชันระยะไกลที่ใช้งานได้สมบูรณ์ พร้อมบันทึกผลการทดสอบระบบ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน
- 3.2 ต่อสายโมดูลรีเลย์ร่วมกับบอร์ด ESP32 เพื่อแยกส่วนควบคุมโหลดตามแบบวงจรที่กำหนด
- 3.3 พัฒนา API ด้วยภาษา PHP และ SQL เพื่ออัปเดตและเก็บสถานะเปิด-ปิดรีเลย์ในฐานข้อมูลตามขั้นตอน

3.4 เขียนโปรแกรมบน ESP32 เพื่อดึงคำสั่ง HTTP GET และแปรค่าสถานะเพื่อควบคุมโมดูล Relay ตามคู่มือ

3.5 ทดสอบระบบสั่งงานระยะไกลและการรายงานสถานะปัจจุบันของสวิตช์ขึ้นหน้าควบคุมเว็บแอปพลิเคชันตามแบบที่กำหนด

3.6 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชันเพื่อจัดการทรัพยากรพลังงานในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 บอกกระบวนการควบคุมและตรวจสอบระบบระยะไกลได้
- 4.2 ระบุรูปแบบคำสั่ง HTTP GET และการเขียนโปรแกรมบน ESP32 ได้
- 4.3 ระบุวิธีการทดสอบระบบสั่งงานระยะไกลและการรายงานสถานะได้
- 4.4 อธิบายการทำงานของระบบควบคุมและตรวจสอบระบบระยะไกลได้
- 4.5 อธิบายการเขียนโปรแกรมบน ESP32 เพื่อดึงคำสั่ง HTTP GET และแปรค่าสถานะได้
- 4.6 อธิบายขั้นตอนการทดสอบระบบสั่งงานระยะไกลและการรายงานสถานะปัจจุบันได้
- 4.7 เลือกใช้โปรแกรมและคำสั่งสำหรับการควบคุมและตรวจสอบระบบระยะไกลได้
- 4.8 ประยุกต์ใช้โปรแกรมบน ESP32 เพื่อดึงคำสั่งและควบคุมโมดูล Relay ได้
- 4.9 เขียนโปรแกรมบน ESP32 เพื่อดึงคำสั่ง HTTP GET และแปรค่าสถานะเพื่อควบคุมโมดูล Relay ตามคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.10 ทดสอบระบบสั่งงานระยะไกลและการรายงานสถานะปัจจุบันของสวิตช์ขึ้นหน้าควบคุมเว็บแอปพลิเคชันสร้างชิ้นงานกล้องควบคุมเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงดันต่ำตามแบบที่กำหนดได้

4.11 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ ความรอบคอบ และจรรยาบรรณวิชาชีพในการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน

4.12 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชันในการแก้ปัญหาและจัดการทรัพยากรพลังงานในงานอาชีพได้

5. รายละเอียดของงาน

ศึกษาและปฏิบัติการเขียนโปรแกรมบนบอร์ด ESP32 เพื่อดึงคำสั่ง HTTP GET และแปรค่าสถานะเพื่อควบคุมโมดูลรีเลย์ รวมถึงประกอบอุปกรณ์เข้ากับกล่องควบคุม ทดสอบระบบสั่งงานระยะไกลและการรายงานสถานะปัจจุบันของสวิตช์ขึ้นหน้าควบคุมเว็บแอปพลิเคชันอย่างปลอดภัย

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน สิ้นสุดคาบปฏิบัติการสัปดาห์ที่ 2

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาโครงสร้างคำสั่งและการเขียนโปรแกรม ESP32 จากใบความรู้ที่ 3
2. ลงมือเขียนโค้ดในโปรแกรม Arduino IDE เพื่อเชื่อมต่อเครือข่ายและดึงคำสั่ง HTTP GET สำหรับควบคุมรีเลย์
3. ประกอบบอร์ด ESP32 โมดูลรีเลย์ และอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงดันต่ำเข้ากับกล่องควบคุมตามขั้นตอนในใบงานที่ 3
4. ทดสอบการสั่งงานเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชันและตรวจสอบการรายงานสถานะบนหน้าจอ
5. ตรวจสอบความถูกต้องและแก้ไขข้อผิดพลาด (Debugging) ร่วมกับสมาชิกในกลุ่ม พร้อมจัดทำรายงานบันทึกผลการทดสอบ

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1. ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การเขียนโปรแกรม ESP32 และการทดสอบระบบ
2. ใบงานที่ 3 เรื่อง การเขียนโปรแกรมควบคุม ESP32 และประกอบกล่องควบคุม
3. ชุดทดลองบอร์ด ESP32 และโมดูลรีเลย์
4. โปรแกรม Arduino IDE และเชิร์ฟเวอร์จำลองสำหรับทดสอบระบบเว็บแอปพลิเคชัน

9. การประเมินผล

1. ประเมินชิ้นงานกล่องควบคุมเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงดันต่ำผ่านเว็บแอปพลิเคชันด้วยแบบประเมิน Rubric Score Sheet
2. ประเมินผลการทดสอบระบบสั่งงานระยะไกลและการรายงานสถานะ
3. ประเมินความรู้ผ่านแบบทดสอบหลังเรียนสัปดาห์ที่ 2
4. ประเมินพฤติกรรมความรับผิดชอบ ความรอบคอบ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

| | | |
|---|--|------------------------------|
|  | ใบกิจกรรมที่ 2 | หน่วยที่ 5 |
| | รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที | สอนครั้งที่ 2 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน | ทฤษฎี 1 ชม.
ปฏิบัติ 4 ชม. |
| | ชื่อเรื่อง/งาน กล้องควบคุมเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงดันต่ำผ่านเว็บแอปพลิเคชัน | |

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

ควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าจากระยะไกลผ่านอินเทอร์เน็ต เพื่ออำนวยความสะดวกในการจัดการทรัพยากรพลังงานและเพิ่มประสิทธิภาพในงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน
- 3.2 ต่อสายโมดูลรีเลย์ร่วมกับบอร์ด ESP32 เพื่อแยกส่วนควบคุมโหลดตามแบบวงจรที่กำหนด
- 3.3 พัฒนา API ด้วยภาษา PHP และ SQL เพื่ออัปเดตและเก็บสถานะเปิด-ปิดรีเลย์ในฐานข้อมูลตามขั้นตอน

ตอน

3.4 เขียนโปรแกรมบน ESP32 เพื่อดึงคำสั่ง HTTP GET และแปรค่าสถานะเพื่อควบคุมโมดูล Relay ตามคู่มือ

3.5 ทดสอบระบบสั่งงานระยะไกลและการรายงานสถานะปัจจุบันของสวิตช์ขึ้นหน้าควบคุมเว็บแอปพลิเคชันตามแบบที่กำหนด

3.6 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชันเพื่อจัดการทรัพยากรพลังงานในงานอาชีพตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 บอกกระบวนการควบคุมและตรวจสอบระบบระยะไกลได้
- 4.2 ระบุรูปแบบคำสั่ง HTTP GET และการเขียนโปรแกรมบน ESP32 ได้
- 4.3 ระบุวิธีการทดสอบระบบสั่งงานระยะไกลและการรายงานสถานะได้
- 4.4 อธิบายการทำงานของระบบควบคุมและตรวจสอบระบบระยะไกลได้
- 4.5 อธิบายการเขียนโปรแกรมบน ESP32 เพื่อดึงคำสั่ง HTTP GET และแปรค่าสถานะได้
- 4.6 อธิบายขั้นตอนการทดสอบระบบสั่งงานระยะไกลและการรายงานสถานะปัจจุบันได้
- 4.7 เลือกใช้โปรแกรมและคำสั่งสำหรับการควบคุมและตรวจสอบระบบระยะไกลได้
- 4.8 ประยุกต์ใช้โปรแกรมบน ESP32 เพื่อดึงคำสั่งและควบคุมโมดูล Relay ได้
- 4.9 เขียนโปรแกรมบน ESP32 เพื่อดึงคำสั่ง HTTP GET และแปรค่าสถานะเพื่อควบคุมโมดูล Relay ตามคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.10 ทดสอบระบบสั่งงานระยะไกลและการรายงานสถานะปัจจุบันของสวิตช์ขึ้นหน้าควบคุมเว็บแอปพลิเคชันสร้างชิ้นงานกล้องควบคุมเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงดันต่ำตามแบบที่กำหนดได้

4.11 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ ความรอบคอบ และจรรยาบรรณวิชาชีพในการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน

4.12 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชันในการแก้ปัญหาและจัดการทรัพยากรพลังงานในงานอาชีพได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32

5.2 โมดูลรีเลย์ (Relay Module)

5.3 เครื่องคอมพิวเตอร์ติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE

5.4 อุปกรณ์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ (หลอดไฟ LED หรือพัดลม DC)

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ศึกษาโครงสร้างคำสั่งพื้นฐานสำหรับการเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและการดึงคำสั่งผ่าน HTTP GET บนบอร์ด ESP32

2. เปิดโปรแกรม Arduino IDE และเขียนโปรแกรมเพื่อเชื่อมต่อ Wi-Fi รวมถึงฟังก์ชันการดึงข้อมูลสถานะจาก API ผ่านคำขอ HTTP GET

3. เขียนโปรแกรมเพื่อแปลค่าสถานะที่ได้รับมาควบคุมการทำงานของโมดูลรีเลย์ (เปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า)

4. เชื่อมต่อบอร์ด ESP32 เข้ากับโมดูลรีเลย์และอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงดันต่ำตามแบบวงจรที่กำหนดด้วยความระมัดระวังและคำนึงถึงความปลอดภัย

5. อัปโหลดโค้ดโปรแกรมลงสู่บอร์ด ESP32 และประกอบอุปกรณ์ทั้งหมดเข้ากับกล่องควบคุมให้เรียบร้อย

6. ทดสอบระบบสั่งงานระยะไกลผ่านเว็บแอปพลิเคชัน ตรวจสอบการรายงานสถานะปัจจุบันของสวิตช์บนหน้าจอควบคุม และทำการบันทึกผลการทดสอบลงในใบงาน

7. สรุปและอภิปราย

นักเรียนร่วมกันสรุปหลักการเขียนโปรแกรมบน ESP32 เพื่อดึงคำสั่ง HTTP GET และการควบคุมโมดูลรีเลย์จากระยะไกล รวมถึงอภิปรายปัญหาและแนวทางแก้ไขที่พบระหว่างการปฏิบัติงานเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการพลังงานในงานอาชีพ

8. การประเมินผล

ประเมินผลจากความถูกต้องของการเขียนโปรแกรมและการอัปโหลดโค้ดลงบอร์ด ESP32 ความสมบูรณ์ของชิ้นงานกล่องควบคุมเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ ผลการทดสอบระบบสั่งงานระยะไกลและการรายงานสถานะผ่านเว็บแอปพลิเคชัน ตลอดจนพฤติกรรมความรับผิดชอบและความรอบคอบในการปฏิบัติงาน

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

เอกสารประกอบการสอน หน่วยที่ 5 เรื่อง พัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน และใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การเขียนโปรแกรม ESP32 เพื่อดึงคำสั่ง HTTP GET และการทดสอบระบบ

| | | |
|---|---|------------------------------|
|  | แผนการจัดการเรียนรู้ | หน่วยที่ 6 |
| | รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที | สอนครั้งที่ 1 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ติดตั้งและบำรุงรักษาระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ | ทฤษฎี 1 ชม.
ปฏิบัติ 4 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน โครงร่างและผังงานระบบไอโอทีที่ควบคุมสภาพแวดล้อม | | |

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

บูรณาการระบบอัตโนมัติครบวงจรเพื่อบริหารจัดการสภาพแวดล้อมอย่างชาญฉลาด พร้อมวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อให้ระบบปฏิบัติงานได้อย่างต่อเนื่องและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการติดตั้งและบำรุงรักษาระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ

3.2 วิเคราะห์ความต้องการและเขียนผังงานระบบตามหลักการ

3.3 บำรุงการฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ตามแบบที่กำหนด

3.4 เขียนโปรแกรมตรรกะควบคุมพัฒนาการอากาศยานอัตโนมัติตามขั้นตอน

3.5 ติดตั้งและทดสอบความเสถียรของระบบในพื้นที่ฝึกปฏิบัติตามมาตรฐาน

3.6 จัดทำแผนบำรุงรักษาและสาริตการใช้งานระบบตามคู่มือ

3.7 ประยุกต์ใช้ความรู้ระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีในการสร้างระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายขั้นตอนการออกแบบและบำรุงรักษาระบบครบวงจรได้

4.2 อธิบายขั้นตอนการติดตั้งและบำรุงรักษาระบบได้

4.3 อธิบายขั้นตอนการวิเคราะห์ความต้องการและการออกแบบผังวงจรรวม ผังโครงสร้างข้อมูล พร้อมทั้งเขียนผังงาน (Flowchart) ของระบบได้

4.4 วิเคราะห์ความต้องการและเขียนผังงานระบบตามหลักการได้ถูกต้อง

4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ การสื่อสาร และการทำงานเป็นทีมตามหลักจรรยาบรรณวิชาชีพ

4.6 ประยุกต์ใช้ความรู้ระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีในการสร้างระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะได้

5. สารการเรียนรู้

1. การออกแบบและบำรุงรักษาระบบครบวงจร

1.1 การวิเคราะห์ความต้องการและการวางแผนงาน

1.1.1 การเขียนผังงานและออกแบบโครงสร้างการทำงานรวมของระบบ

- 1.1.2 การกำหนดรายละเอียดผังวงจรและการเชื่อมต่อฮาร์ดแวร์
- 1.2 การบูรณาการส่วนประกอบของระบบ
 - 1.2.1 การรวมระบบ ESP32 เซนเซอร์ และระบบฐานข้อมูล
 - 1.2.2 การพัฒนาตรรกะควบคุมอุปกรณ์อัตโนมัติตามค่าอุณหภูมิ
2. การติดตั้ง ทดสอบ และบำรุงรักษา
 - 2.1 ขั้นตอนการติดตั้งและทดสอบเสถียรภาพ
 - 2.1.1 การทดสอบการทำงานของระบบในสถานการณ์จำลอง
 - 2.1.2 การแก้ไขข้อขัดข้องและวางแผนกรณีเครือข่ายขัดข้อง
 - 2.2 การจัดทำเอกสารและแผนบำรุงรักษา
 - 2.2.1 การจัดทำคู่มือการใช้งานและรายงานการทดสอบ
 - 2.2.2 การวางแผนบำรุงรักษาตามหลักความปลอดภัยวิชาชีพ
3. วิเคราะห์ความต้องการ ออกแบบผังวงจรรวม ผังโครงสร้างข้อมูล และเขียนผังงาน (Flowchart) ของระบบ
 - 3.1.1 วิเคราะห์ความต้องการ ออกแบบผังวงจรรวม ผังโครงสร้างข้อมูล
 - 3.1.2 เขียนผังงาน (Flowchart) ของระบบ
4. บูรณาการฮาร์ดแวร์ ESP32, DHT11, OLED, Relay และระบบซอฟต์แวร์ API/เว็บแอปพลิเคชัน
 - 4.1.1 บูรณาการฮาร์ดแวร์ ESP32
 - 4.1.2 DHT11
5. พัฒนาโปรแกรมตรรกะควบคุมพัฒนาพยากรณ์อากาศอัตโนมัติเมื่ออุณหภูมิสูงกว่าขีดจำกัด
 - 5.1.1 ความหมาย ประเภท และความสำคัญของพัฒนาโปรแกรมตรรกะควบคุมพัฒนาพยากรณ์อากาศอัตโนมัติเมื่ออุณหภูมิสูงกว่าขีดจำกัด
 - 5.1.2 ขั้นตอนการปฏิบัติและข้อควรระวังในพัฒนาโปรแกรมตรรกะควบคุมพัฒนาพยากรณ์อากาศอัตโนมัติเมื่ออุณหภูมิสูงกว่าขีดจำกัด
6. ติดตั้งและทดสอบความเสถียรของระบบในพื้นที่ฝึกปฏิบัติ วิเคราะห์และแก้ไขจุดขัดข้องในกรณีไม่มีเครือข่าย
 - 6.1.1 ติดตั้ง
 - 6.1.2 ทดสอบความเสถียรของระบบในพื้นที่ฝึกปฏิบัติ วิเคราะห์
7. จัดทำแผนบำรุงรักษา รายงานการทดสอบ และสาธิตวิธีใช้งานจริงตามหลักความปลอดภัย — ชิ้นงาน: ต้นแบบระบบโรงเรียนจำลองตรวจวัดและควบคุมพัฒนาอัตโนมัติพร้อมคู่มือใช้งานและแผนบำรุงรักษา
 - 7.1.1 จัดทำแผนบำรุงรักษา รายงานการทดสอบ
 - 7.1.2 สาธิตวิธีใช้งานจริงตามหลักความปลอดภัย — ชิ้นงาน: ต้นแบบระบบโรงเรียนจำลองตรวจวัด

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. สำรวจสภาพแวดล้อมและกำหนดโจทย์โครงงานระบบไอโอที [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — 1. กำหนดหัวข้อโครงงาน] (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 25 นาที)

ครู:

1) (10 นาที) ครูเปิดวิดีโอตัวอย่างระบบโรงเรือนเกษตรอัจฉริยะ (Smart Farm) แล้วใช้คำถามกระตุ้น 'หากท่านต้องควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือนพืชเศรษฐกิจโดยอัตโนมัติ นักเรียนจะมีแนวทางประยุกต์ใช้ระบบไอโอทีอย่างไร' (ถาม-ตอบ)

2) (15 นาที) ครูแจกใบความรู้ที่ 1 เรื่อง 'หลักการติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ' ให้นักเรียนศึกษา และใช้เทคนิคแผนผังความคิด (Mind Mapping) บนกระดานร่วมกับนักเรียนเพื่อกำหนดขอบเขตปัญหา

นักเรียน:

1) (10 นาที) นักเรียนดูวิดีโอและร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็นรายบุคคลเกี่ยวกับปัญหาการควบคุมสภาพแวดล้อมในโรงเรือน

2) (15 นาที) นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 ร่วมกันทำแผนผังความคิด (Mind Mapping) สรุปแนวคิดหลักของระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะลงในสมุดบันทึก ส่งครูตรวจสอบความเข้าใจเบื้องต้น

2. วิเคราะห์ความต้องการและออกแบบผังโครงสร้างการทำงานรวมของระบบ [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — 1. กำหนดหัวข้อโครงงาน] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 50 นาที)

ครู:

1) (20 นาที) ครูอธิบายและสาธิตขั้นตอนการวิเคราะห์ความต้องการของระบบ การเขียนผังงาน (Flowchart) และการออกแบบผังวงจรรวม (Circuit Diagram) ผ่านสไลด์นำเสนอ

2) (30 นาที) ครูแจกใบงานที่ 1 เรื่อง 'การวิเคราะห์ความต้องการและเขียนผังงานระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ' และมอบหมายให้ผู้เรียนฝึกวิเคราะห์โจทย์ร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย โดยครูเดินให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด

นักเรียน:

1) (20 นาที) นักเรียนจดบันทึกสาระสำคัญและซักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ความต้องการและการเขียนผังงานระบบ

2) (30 นาที) นักเรียนแบ่งกลุ่มย่อย 3-5 คน ร่วมกันทำใบงานที่ 1 วิเคราะห์ความต้องการระบบ และร่างผังงาน (Flowchart) เบื้องต้นลงในกระดาษรายงานประจำกลุ่ม พร้อมส่งตัวแทนนำเสนอแนวคิด

3. ปฏิบัติการวิเคราะห์ความต้องการและจัดทำโครงร่างหัวข้อโครงงาน [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — 1. กำหนดหัวข้อโครงงาน] (ปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 190 นาที)

ครู:

1) (90 นาที) ครูแจกใบปฏิบัติงานที่ 1 เรื่อง 'การกำหนดหัวข้อและเขียนผังโครงสร้างโครงงานระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ' ครูสาธิตการใช้ซอฟต์แวร์วาดผังงาน (Flowchart Software) พร้อมดูแลและให้คำปรึกษารายกลุ่ม

2) (100 นาที) ครูให้แต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติจริงในการกำหนดขอบเขตโครงงาน เลือกใช้อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ (ESP32, เซนเซอร์ DHT11) และเขียนผังงานอย่างละเอียด โดยครูตรวจสอบความถูกต้องเป็นรายกลุ่ม พร้อมแนะนำแนวทางสำหรับผู้เรียนที่ต้องการความช่วยเหลือเพิ่มเติม

นักเรียน:

1) (90 นาที) นักเรียนแต่ละกลุ่มรับใบปฏิบัติงานที่ 1 และศึกษาคู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์วาดผังงานตามคำแนะนำของครู

2) (100 นาที) นักเรียนลงมือปฏิบัติงานร่วมกันในกลุ่ม ทำการวิเคราะห์ความต้องการระบบ ออกแบบผังโครงสร้างข้อมูล และจัดทำเอกสารโครงร่างหัวข้อโครงการ พร้อมส่งมอบผังงานฉบับร่างประจำกลุ่มให้ครูตรวจสอบ

4. สรุปผลการกำหนดหัวข้อโครงการและการประเมินตนเอง [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — 1. กำหนดหัวข้อโครงการ] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, เดียว, 35 นาที)

ครู:

1) (15 นาที) ครูสุ่มตัวแทนกลุ่มให้ออกมานำเสนอสรุปหัวข้อโครงการและผังงานหน้าชั้นเรียน พร้อมให้ข้อเสนอแนะและข้อมูลสะท้อนกลับ (Feedback) เพื่อการปรับปรุงแก้ไข

2) (20 นาที) ครูแจกแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1 และแบบประเมินตนเอง/ประเมินเพื่อน (Self/Peer Assessment) ให้นักเรียนทำ พร้อมทั้งสรุปบทเรียนร่วมกัน

นักเรียน:

1) (15 นาที) ตัวแทนกลุ่มนำเสนอโครงร่างหัวข้อโครงการและผังงานของกลุ่ม พร้อมร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในชั้นเรียน

2) (20 นาที) นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1 และประเมินตนเองผ่านแบบประเมิน พร้อมเขียนบันทึกการสะท้อนคิด (Reflection) สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ ปัญหาที่พบ และแนวทางแก้ไข ส่งคืนครู

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง หลักการติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ (สื่อการสอน) — เอกสารประกอบการเรียนรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและหลักการพื้นฐานในการควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ

7.2 ใบงานที่ 1 เรื่อง การวิเคราะห์ความต้องการและเขียนผังงานระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ (สื่อการสอน) — แบบฝึกหัดและโจทย์ปัญหาสำหรับการวิเคราะห์ความต้องการและการเขียนผังงานระบบ

7.3 ใบปฏิบัติงานที่ 1 เรื่อง การกำหนดหัวข้อและเขียนผังโครงสร้างโครงการระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ (สื่อการสอน) — ใบงานปฏิบัติการที่กำหนดขั้นตอนการทำโครงการและการออกแบบโครงสร้างระบบ

7.4 วิดีโอตัวอย่างระบบโรงเรือนเกษตรอัจฉริยะ (Smart Farm) (สื่อการสอน) — สื่อวิทัศน์แสดงตัวอย่างการทำงานของระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัตโนมัติในสถานการณ์จริง

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ผลการประเมินแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1 เรื่อง หลักการวิเคราะห์ความต้องการและผังงานระบบ (คะแนนไม่ **أقل** กว่าร้อยละ 80)

2. ผลการประเมินใบงานที่ 1 เรื่อง การวิเคราะห์ความต้องการและเขียนผังงานระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ

3. รายงานสรุปองค์ความรู้และบันทึกผลการศึกษาจากใบความรู้ที่ 1

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ชิ้นงานผังงานโครงสร้าง (Flowchart) ของระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะประจำกลุ่ม

2. ผลการประเมินการปฏิบัติงานตามใบปฏิบัติงานที่ 1 เรื่อง การกำหนดหัวข้อโครงการ (คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80)

3. ผลงานการนำเสนอโครงร่างหัวข้อโครงการหน้าชั้นเรียน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจหลักการวิเคราะห์ความต้องการและสามารถเขียนผังงานระบบได้ถูกต้อง ได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของแบบทดสอบย่อย

2. ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ความต้องการและจัดทำผังงาน (Flowchart) ตามโจทย์ที่กำหนดได้ถูกต้องครบถ้วน ผ่านเกณฑ์ประเมินชิ้นงานไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

3. ผู้เรียนแสดงออกถึงความรับผิดชอบ การทำงานร่วมกันเป็นทีม และมีระเบียบวินัยตามหลักจรรยาบรรณวิชาชีพ ได้คะแนนการประเมินพฤติกรรมไม่น้อยกว่าร้อยละ 90

9.2 วิธีการประเมิน

1. ประเมินความรู้ความเข้าใจด้วยแบบทดสอบย่อยและการตรวจใบงานที่ 1

2. ประเมินทักษะการปฏิบัติงานผ่านชิ้นงานผังงาน (Flowchart) และการนำเสนอผลงาน

3. ประเมินพฤติกรรมและกิจนิสัยตามหลักจรรยาบรรณวิชาชีพด้วยแบบสังเกตพฤติกรรม

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1 และเฉลยใบงานที่ 1

2. แบบประเมินชิ้นงานและแบบประเมินการปฏิบัติงาน (Rubric Score)

3. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคลและรายกลุ่ม

ตารางการวัดและประเมินผล

| เครื่องมือประเมิน | วิธีการประเมิน | เกณฑ์การปฏิบัติงาน |
|--|--|--|
| แบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1 และเฉลยใบงานที่ 1 | ประเมินความรู้ความเข้าใจด้วยแบบทดสอบย่อยและการตรวจใบงานที่ 1 | ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจหลักการวิเคราะห์ความต้องการและสามารถเขียนผังงานระบบได้ถูกต้อง ได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของแบบทดสอบย่อย |
| แบบประเมินชิ้นงานและแบบประเมินการปฏิบัติงาน (Rubric Score) | ประเมินทักษะการปฏิบัติงานผ่านชิ้นงานผังงาน (Flowchart) และการนำเสนอผลงาน | ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ความต้องการและจัดทำผังงาน (Flowchart) ตามโจทย์ที่กำหนดได้ถูกต้องครบถ้วน ผ่านเกณฑ์ประเมินชิ้นงานไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 |
| แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคลและรายกลุ่ม | ประเมินพฤติกรรมและกิจนิสัยตามหลักจรรยาบรรณวิชาชีพด้วยแบบสังเกตพฤติกรรม | ผู้เรียนแสดงออกถึงความรับผิดชอบ การทำงานร่วมกันเป็นทีม และมีระเบียบวินัยตามหลักจรรยาบรรณวิชาชีพ ได้คะแนนการ |

| | | |
|--|--|-------------------------------------|
| | | ประเมินพฤติกรรมไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 |
|--|--|-------------------------------------|

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

| | | |
|--|---|------------------------------|
|  | ใบความรู้ที่ 1 | หน่วยที่ 6 |
| | รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที | สอนครั้งที่ 1 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ | ทฤษฎี 1 ชม.
ปฏิบัติ 4 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน จัดทำเอกสารโครงร่างหัวข้อโครงงานและผังงาน (Flowchart) ของระบบควบคุมพัฒนาอัตโนมัติ ความยาว 1-2 หน้า พร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียน | | |

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

บูรณาการระบบอัตโนมัติครบวงจรเพื่อบริหารจัดการสภาพแวดล้อมอย่างชาญฉลาด พร้อมวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อให้ระบบปฏิบัติงานได้อย่างต่อเนื่องและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ

3.2 วิเคราะห์ความต้องการและเขียนผังงานระบบตามหลักการ

3.3 บูรณาการฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ตามแบบที่กำหนด

3.4 เขียนโปรแกรมตรรกะควบคุมพัฒนาอากาศยานอัตโนมัติตามขั้นตอน

3.5 ติดตั้งและทดสอบความเสถียรของระบบในพื้นที่ฝึกปฏิบัติตามมาตรฐาน

3.6 จัดทำแผนบำรุงรักษาและสาธิตการใช้งานระบบตามคู่มือ

3.7 ประยุกต์ใช้ความรู้ระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีในการสร้างระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายขั้นตอนการออกแบบและบูรณาการระบบครบวงจรได้

4.2 อธิบายขั้นตอนการติดตั้งและบำรุงรักษาระบบได้

4.3 อธิบายขั้นตอนการวิเคราะห์ความต้องการและการออกแบบผังวงจรรวม ผังโครงสร้างข้อมูล พร้อมทั้งเขียนผังงาน (Flowchart) ของระบบได้

4.4 วิเคราะห์ความต้องการและเขียนผังงานระบบตามหลักการได้ถูกต้อง

4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ การสื่อสาร และการทำงานเป็นทีมตามหลักจรรยาบรรณวิชาชีพ

4.6 ประยุกต์ใช้ความรู้ระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีในการสร้างระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะได้

5. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้สัปดาห์ที่ 1 มุ่งเน้นการปูพื้นฐานการออกแบบและบูรณาการระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที (IoT) สำหรับควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ (Smart Farm/Smart Environment) โดยมีหัวข้อสำคัญดังนี้:

1. แนวคิดและหลักการของระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อม:
 - การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเซนเซอร์ (Sensor) ไมโครคอนโทรลเลอร์ (เช่น ESP32) และระบบคลาวด์ในการตรวจวัดและควบคุมสภาพแวดล้อม เช่น อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์
 - ความสำคัญของการวิเคราะห์สภาพปัญหาในโรงเรือนพืชเศรษฐกิจ เพื่อกำหนดขอบเขตและเป้าหมายของระบบอัตโนมัติ
 2. ขั้นตอนการวิเคราะห์ความต้องการ (Requirement Analysis):
 - การระบุปัญหาและความต้องการของผู้ใช้งาน (User Requirements) เช่น ต้องการระบายอากาศอัตโนมัติเมื่ออุณหภูมิสูงเกิน 35 องศาเซลเซียส
 - การกำหนดคุณลักษณะของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ต้องใช้ในระบบ เช่น บอร์ด ESP32, เซนเซอร์ DHT11, โมดูลรีเลย์ และพัดลมระบายอากาศ
 3. หลักการเขียนผังงานระบบ (System Flowchart):
 - การใช้สัญลักษณ์มาตรฐานสากลในการออกแบบลำดับขั้นตอนการทำงาน (Process Flow) ของระบบ
 - ตัวอย่างโครงสร้างผังงานการตรวจสอบค่าอุณหภูมิจากเซนเซอร์ หากค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดจะส่งสัญญาณสั่งการให้รีเลย์ทำงานเพื่อเปิดพัดลมระบายอากาศทันที
- ตัวอย่างการเขียนผังงาน (Flowchart) เบื้องต้น:
- [เริ่มต้น] -> [อ่านค่าอุณหภูมิจาก DHT11] -> [ตรวจสอบเงื่อนไข: อุณหภูมิ > 35°C?] -> (ใช่: [สั่งเปิดรีเลย์/พัดลม]) / (ไม่ใช่: [สั่งปิดรีเลย์/พัดลม]) -> [วนกลับไปอ่านค่าซ้ำ]

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

- แบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1:
1. จงอธิบายความสำคัญของการวิเคราะห์ความต้องการ (Requirement Analysis) ก่อนการพัฒนาระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อม
 2. จงวาดผังงาน (Flowchart) อย่างง่าย แสดงขั้นตอนการทำงานของระบบเปิด-ปิดพัดลมระบายอากาศอัตโนมัติด้วยเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ

7. เอกสารอ้างอิง (ชั้นหน้าใหม่)

เอกสารประกอบการสอนวิชาการพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที หน่วยที่ 6 เรื่อง ติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

- เฉลยแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1 (สำหรับครูผู้สอน):
1. การวิเคราะห์ความต้องการช่วยให้ทราบขอบเขตปัญหา ฮาร์ดแวร์ที่จำเป็นต้องใช้ และตรรกะการควบคุมที่ถูกต้องแม่นยำก่อนลงมือปฏิบัติจริง
 2. ผังงานต้องประกอบด้วย: จุดเริ่มต้น -> อ่านค่าอุณหภูมิ -> ตรวจสอบเงื่อนไขอุณหภูมิเทียบกับค่ากำหนด -> ควบคุมรีเลย์/พัดลมตามเงื่อนไข -> วนลูปการทำงาน และจุดสิ้นสุด

| | | |
|---|---|------------------------------|
|  | ใบงานที่ 1 | หน่วยที่ 6 |
| | รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที | สอนครั้งที่ 1 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ | ทฤษฎี 1 ชม.
ปฏิบัติ 4 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน โครงร่างและผังงานระบบไอโอทีที่ควบคุมสภาพแวดล้อม | | |

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ความต้องการของระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะและออกแบบผังงาน (Flowchart) การทำงานของระบบได้อย่างถูกต้องครบถ้วน พร้อมทั้งจัดทำโครงร่างหัวข้อโครงงานระบบไอโอทีตามเงื่อนไขที่กำหนด

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ

3.2 วิเคราะห์ความต้องการและเขียนผังงานระบบตามหลักการ

3.3 บูรณาการฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ตามแบบที่กำหนด

3.4 เขียนโปรแกรมตรรกะควบคุมพัลลภระบายอากาศอัตโนมัติตามขั้นตอน

3.5 ติดตั้งและทดสอบความเสถียรของระบบในพื้นที่ฝึกปฏิบัติตามมาตรฐาน

3.6 จัดทำแผนบำรุงรักษาและสาริตการใช้นระบบตามคู่มือ

3.7 ประยุกต์ใช้ความรู้ระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีในการสร้างระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายขั้นตอนการออกแบบและบูรณาการระบบครบวงจรได้

4.2 อธิบายขั้นตอนการติดตั้งและบำรุงรักษาระบบได้

4.3 อธิบายขั้นตอนการวิเคราะห์ความต้องการและการออกแบบผังวงจรรวม ผังโครงสร้างข้อมูล พร้อมทั้งเขียนผังงาน (Flowchart) ของระบบได้

4.4 อธิบายขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมตรรกะควบคุมพัลลภอัตโนมัติได้

4.5 เลือกใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ API มาบูรณาการร่วมกันได้

4.6 ประยุกต์ใช้แผนบำรุงรักษา รายงานการทดสอบ และขั้นตอนการสาริตการใช้นระบบโรงเรือนจำลองตรวจวัดและควบคุมพัลลภอัตโนมัติตามหลักความปลอดภัยได้

4.7 วิเคราะห์และแก้ไขจุดขัดข้องของระบบเมื่อไม่มีเครือข่ายได้

4.8 วิเคราะห์ความต้องการและเขียนผังงานระบบตามหลักการได้ถูกต้อง

4.9 จัดทำแผนบำรุงรักษาและสาริตการใช้นระบบตามคู่มือได้ถูกต้อง

4.10 บูรณาการฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ตามแบบที่กำหนดได้ถูกต้อง

4.11 เขียนโปรแกรมตรรกะควบคุมพัลลภระบายอากาศอัตโนมัติตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

- 4.12 ติดตั้งและทดสอบความเสถียรของระบบในพื้นที่ฝึกปฏิบัติได้ถูกต้อง
- 4.13 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ การสื่อสาร และการทำงานเป็นทีมตามหลักจรรยาบรรณวิชาชีพ
- 4.14 ประยุกต์ใช้ความรู้ระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีในการสร้างระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลหรือโน้ตบุ๊ก จำนวน 1 เครื่อง
- 5.2 ซอฟต์แวร์เขียนผังงาน (Flowchart Software) เช่น Draw.io หรือ Microsoft Visio
- 5.3 ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง หลักการติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอที จำนวน 1 ชุด
- 5.4 ใบงานที่ 1 เรื่อง การวิเคราะห์ความต้องการและเขียนผังงานระบบ จำนวน 1 ชุด
- 5.5 สมุดบันทึกและอุปกรณ์เครื่องเขียน จำนวน 1 ชุด

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการควบคุมสภาพแวดล้อมในโรงเรียนเกษตรอัจฉริยะร่วมกับสมาชิกในกลุ่ม แล้วจัดทำเอกสารโครงร่างหัวข้อโครงงานและผังงาน (Flowchart) ให้ครบถ้วนสมบูรณ์ก่อนส่งมอบให้ผู้สอนตรวจสอบความถูกต้อง ตรวจสอบความถูกต้องของสัญลักษณ์ผังงานและตรรกะเงื่อนไขการทำงานของระบบให้เรียบร้อยก่อนส่งมอบงาน เกณฑ์การให้คะแนนและการประเมินผลให้ศึกษาจากแบบประเมินใบงานและแบบประเมินชิ้นงานที่กำหนด ห้ามเคลื่อนย้ายอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ขณะเปิดใช้งานและระมัดระวังไม่ให้ไฟล์งานสูญหายโดยการสำรองข้อมูลอย่างสม่ำเสมอ

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลและเตรียมความพร้อมในพื้นที่ปฏิบัติงาน
- 7.2 ศึกษาโจทย์ปัญหาและรายละเอียดความต้องการของระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะจากใบงาน
- 7.3 ระดมความคิดเห็นภายในกลุ่มเพื่อวิเคราะห์ขอบเขตปัญหาและกำหนดตัวแปรอินพุตเอาต์พุต
- 7.4 ออกแบบโครงสร้างการทำงานรวมของระบบและร่างผังงาน (Flowchart) เบื้องต้นลงในกระดาษ
- 7.5 เปิดใช้งานซอฟต์แวร์เขียนผังงานบนคอมพิวเตอร์และสร้างผังงานระบบตามทีออกแบบไว้
- 7.6 ตรวจสอบความถูกต้องของสัญลักษณ์และเส้นทางการไหลของข้อมูลในผังงานระบบ
- 7.7 จัดทำเอกสารโครงร่างหัวข้อโครงงานและสรุปผลการวิเคราะห์ความต้องการ
- 7.8 ส่งมอบเอกสารโครงร่างและผังงานระบบให้ผู้สอนตรวจสอบและประเมินผล
- 7.9 จัดเก็บอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ทำความสะอาดโต๊ะปฏิบัติงาน และส่งคืนพื้นที่ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย

8. สรุปและวิจารณ์ผล

สรุปผลการวิเคราะห์ความต้องการและอธิบายโครงสร้างการทำงานของผังงานระบบที่ออกแบบ พร้อมทั้งสะท้อนปัญหาอุปสรรคที่พบระหว่างกาปฏิบัติงานและแนวทางแก้ไข

9. การประเมินผล

เพื่อประเมินความสามารถในการวิเคราะห์ความต้องการและออกแบบโครงสร้างการทำงานผ่านผังงาน (Flowchart)

- 1) การวิเคราะห์ความต้องการและกำหนดตัวแปรของระบบ
- 2) การออกแบบผังงาน (Flowchart) ด้วยซอฟต์แวร์
- 3) ความครบถ้วนของเอกสารโครงร่างโครงงาน

4) การจัดการพื้นที่ปฏิบัติงานและความปลอดภัย
คะแนนเต็ม 20 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 16 คะแนน
เกณฑ์ผ่านคือ 16 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) คู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์ออกแบบผังงาน (Flowchart)
- 2) เอกสารประกอบการสอน วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที หน่วยที่ 6
- 3) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง หลักการติดตั้งและบำรุงรักษาระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ

| | | |
|---|---|------------------------------|
|  | ใบงานที่ 3 | หน่วยที่ 6 |
| | รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที | สอนครั้งที่ 1 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ | ทฤษฎี 1 ชม.
ปฏิบัติ 4 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน โครงร่างและผังงานระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อม | | |

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนวิเคราะห์ความต้องการและออกแบบโครงสร้างระบบไอโอทีสำหรับควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะได้ พร้อมทั้งเขียนผังงาน (Flowchart) ของระบบควบคุมพัดลมอัตโนมัติตามหลักการทางวิศวกรรมเพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาชิ้นงานจริง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ

3.2 วิเคราะห์ความต้องการและเขียนผังงานระบบตามหลักการ

3.3 บูรณาการฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ตามแบบที่กำหนด

3.4 เขียนโปรแกรมตรรกะควบคุมพัดลมระบายอากาศอัตโนมัติตามขั้นตอน

3.5 ติดตั้งและทดสอบความเสถียรของระบบในพื้นที่ฝึกปฏิบัติตามมาตรฐาน

3.6 จัดทำแผนบำรุงรักษาและสาริตการใช้งานระบบตามคู่มือ

3.7 ประยุกต์ใช้ความรู้ระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีในการสร้างระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ

ตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายขั้นตอนการออกแบบและบูรณาการระบบครบวงจรได้

4.2 อธิบายขั้นตอนการติดตั้งและบำรุงรักษาระบบได้

4.3 อธิบายขั้นตอนการวิเคราะห์ความต้องการและการออกแบบผังวงจรรวม ผังโครงสร้างข้อมูล พร้อมทั้งเขียนผังงาน (Flowchart) ของระบบได้

4.4 วิเคราะห์ความต้องการและเขียนผังงานระบบตามหลักการได้ถูกต้อง

4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ การสื่อสาร และการทำงานเป็นทีมตามหลักจรรยาบรรณวิชาชีพ

4.6 ประยุกต์ใช้ความรู้ระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีในการสร้างระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล จำนวน 1 เครื่อง

5.2 ซอฟต์แวร์เขียนผังงาน (Flowchart Software / Draw.io) จำนวน 1 ชุด

5.3 สมุดบันทึกและอุปกรณ์เครื่องเขียน จำนวน 1 ชุด

5.4 เอกสารใบความรู้ที่ 1 เรื่อง หลักการติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอที จำนวน 1 ชุด

5.5 แบบฟอร์มโครงสร้างหัวข้อโครงการ จำนวน 1 ชุด

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนจัดทำเอกสารโครงร่างหัวข้อโครงการและการวิเคราะห์ความต้องการ พร้อมทั้งเขียนผังงาน (Flowchart) ของระบบควบคุมพัฒนาอัตโนมัติตามโจทย์ที่ได้รับ แล้วส่งมอบเอกสารโครงร่างและผังงานฉบับสมบูรณ์ให้ครูผู้สอนตรวจประเมิน นักเรียนต้องตรวจสอบความถูกต้องของสัญลักษณ์ผังงานและตรรกะการทำงานของระบบให้สอดคล้องกับเงื่อนไขก่อนส่งมอบงาน เกณฑ์การให้คะแนนให้ศึกษาจากแบบประเมินใบงานที่กำหนดในข้อ 9 ห้ามนำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เข้าใกล้บริเวณที่มีน้ำหรือความชื้นสูงเพื่อป้องกันความเสียหายต่ออุปกรณ์

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 เตรียมความพร้อมและสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันตามระเบียบของห้องปฏิบัติการ
- 7.2 ศึกษาใบความรู้และทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาการควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ
- 7.3 ร่วมกันระดมความคิดเห็นในกลุ่มเพื่อวิเคราะห์ความต้องการของระบบควบคุมพัฒนาอัตโนมัติ
- 7.4 กำหนดขอบเขตหัวข้อโครงการและเลือกใช้อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่เหมาะสม
- 7.5 ออกแบบโครงสร้างข้อมูลและร่างผังงาน (Flowchart) การทำงานของระบบ
- 7.6 ตรวจสอบความถูกต้องของสัญลักษณ์และตรรกะการทำงานในผังงาน
- 7.7 จัดทำเอกสารโครงร่างหัวข้อโครงการและผังงานฉบับสมบูรณ์ประจำกลุ่ม
- 7.8 จัดเก็บอุปกรณ์เครื่องเขียนและทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย

8. สรุปและวิจารณ์ผล

ผู้เรียนสรุปและวิจารณ์ผลงานโดยการอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่มถึงปัญหาและอุปสรรคในการวิเคราะห์ความต้องการ พร้อมทั้งเสนอแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขผังงานระบบให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

9. การประเมินผล

เพื่อประเมินความสามารถในการวางแผนและสร้างเอกสารโครงร่างระบบไอโอที

- 1) การวิเคราะห์ความต้องการของระบบไอโอที
 - 2) ความถูกต้องของผังงาน (Flowchart)
 - 3) การจัดทำเอกสารโครงร่างโครงการ
 - 4) การทำงานเป็นกลุ่มและการระดมความคิด
- คะแนนเต็ม 20 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 16 คะแนน
เกณฑ์ผ่านคือ 16 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) เอกสารประกอบการสอนวิชาการพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที หน่วยที่ 6
- 2) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง หลักการติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ
- 3) คู่มือการเขียนผังงาน (Flowchart) และการวิเคราะห์ความต้องการระบบไอโอที

| | | |
|---|---|------------------------------|
|  | ใบมอบหมายงานที่ 1 | หน่วยที่ 6 |
| | รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที | สอนครั้งที่ 1 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ | ทฤษฎี 1 ชม.
ปฏิบัติ 4 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน โครงร่างและผังงานระบบไอโอทีที่ควบคุมสภาพแวดล้อม | | |

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

เอกสารโครงร่างหัวข้อโครงงาน และผังงานระบบ (Flowchart) สำหรับการควบคุมพัดลมระบายอากาศอัตโนมัติ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ

3.2 วิเคราะห์ความต้องการและเขียนผังงานระบบตามหลักการ

3.3 บูรณาการฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ตามแบบที่กำหนด

3.4 เขียนโปรแกรมตรรกะควบคุมพัดลมระบายอากาศอัตโนมัติตามขั้นตอน

3.5 ติดตั้งและทดสอบความเสถียรของระบบในพื้นที่ฝึกปฏิบัติตามมาตรฐาน

3.6 จัดทำแผนบำรุงรักษาและสาริตการใช้งานระบบตามคู่มือ

3.7 ประยุกต์ใช้ความรู้ระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีในการสร้างระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายขั้นตอนการออกแบบและบูรณาการระบบครบวงจรได้

4.2 อธิบายขั้นตอนการติดตั้งและบำรุงรักษาระบบได้

4.3 อธิบายขั้นตอนการวิเคราะห์ความต้องการและการออกแบบผังวงจรรวม ผังโครงสร้างข้อมูล พร้อมทั้งเขียนผังงาน (Flowchart) ของระบบได้

4.4 วิเคราะห์ความต้องการและเขียนผังงานระบบตามหลักการได้ถูกต้อง

4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ การสื่อสาร และการทำงานเป็นทีมตามหลักจรรยาบรรณวิชาชีพ

4.6 ประยุกต์ใช้ความรู้ระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีในการสร้างระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะได้

5. รายละเอียดของงาน

ให้ผู้เรียนวิเคราะห์ปัญหาและออกแบบโครงสร้างระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ (Smart Farm) โดยกำหนดขอบเขตงาน เลือกใช้อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่เหมาะสม (ESP32, DHT11) และเขียนผังงาน (Flowchart) เพื่ออธิบายขั้นตอนการทำงานของระบบ

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน ภายในสัปดาห์ที่ 1

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่องหลักการติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอที 2. แบ่งกลุ่มย่อย 3-5 คน เพื่อระดมสมองและวิเคราะห์ความต้องการของระบบ 3. เขียนแผนผังความคิด (Mind Mapping) เพื่อกำหนดขอบเขตปัญหา 4. ใช้ซอฟต์แวร์เขียนผังงานออกแบบลำดับขั้นตอนการทำงานของระบบควบคุมพัฒนา 5. จัดทำเอกสารโครงร่างโครงการตามแบบฟอร์มที่กำหนด

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

ใบความรู้ที่ 1, สไลด์นำเสนอขั้นตอนการวิเคราะห์ความต้องการและผังงาน, คอมพิวเตอร์พร้อมซอฟต์แวร์เขียนผังงาน (Flowchart Software)

9. การประเมินผล

ประเมินความถูกต้องของผังงานระบบ (ร้อยละ 80), ความครบถ้วนของเอกสารโครงร่างโครงการ, พฤติกรรมการทำงานกลุ่มและความรับผิดชอบตามจรรยาบรรณวิชาชีพ

| | | |
|---|---|------------------------------|
|  | ใบกิจกรรมที่ 1 | หน่วยที่ 6 |
| | รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที | สอนครั้งที่ 1 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ | ทฤษฎี 1 ชม.
ปฏิบัติ 4 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน โครงร่างและผังงานระบบไอโอทีที่ควบคุมสภาพแวดล้อม | | |

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

บูรณาการระบบอัตโนมัติครบวงจรเพื่อบริหารจัดการสภาพแวดล้อมอย่างชาญฉลาด พร้อมวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อให้ระบบปฏิบัติงานได้อย่างต่อเนื่องและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ

3.2 วิเคราะห์ความต้องการและเขียนผังงานระบบตามหลักการ

3.3 บูรณาการฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ตามแบบที่กำหนด

3.4 เขียนโปรแกรมตรรกะควบคุมพัลลภระบายอากาศอัตโนมัติตามขั้นตอน

3.5 ติดตั้งและทดสอบความเสถียรของระบบในพื้นที่ฝึกปฏิบัติตามมาตรฐาน

3.6 จัดทำแผนบำรุงรักษาและสาธิตการใช้งานระบบตามคู่มือ

3.7 ประยุกต์ใช้ความรู้ระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีในการสร้างระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายขั้นตอนการออกแบบและบูรณาการระบบครบวงจรได้

4.2 อธิบายขั้นตอนการติดตั้งและบำรุงรักษาระบบได้

4.3 อธิบายขั้นตอนการวิเคราะห์ความต้องการและการออกแบบผังวงจรรวม ผังโครงสร้างข้อมูล พร้อมทั้งเขียนผังงาน (Flowchart) ของระบบได้

4.4 วิเคราะห์ความต้องการและเขียนผังงานระบบตามหลักการได้ถูกต้อง

4.5 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ การสื่อสาร และการทำงานเป็นทีมตามหลักจรรยาบรรณวิชาชีพ

4.6 ประยุกต์ใช้ความรู้ระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีในการสร้างระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 คอมพิวเตอร์พร้อมซอฟต์แวร์เขียนผังงาน (Flowchart Software)

5.2 เอกสารใบความรู้ที่ 1 เรื่อง หลักการติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอที

5.3 ใบงานที่ 1 การวิเคราะห์ความต้องการระบบ

5.4 แบบฟอร์มโครงร่างโครงการ

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ศึกษาหลักการทำงานของระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อม และระดมสมองวิเคราะห์ปัญหาในโรงเรียนเกษตรอัจฉริยะร่วมกับสมาชิกในกลุ่ม
2. กำหนดขอบเขตของโครงการระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ พร้อมระบุวัตถุประสงค์และกลุ่มเป้าหมายการใช้งาน
3. วิเคราะห์ความต้องการด้านฮาร์ดแวร์ (เช่น ESP32, DHT11) และซอฟต์แวร์ที่ต้องใช้ให้สอดคล้องกับงบประมาณและประสิทธิภาพ
4. ออกแบบผังงาน (Flowchart) การทำงานของระบบ ตั้งแต่การอ่านค่าจากเซนเซอร์ การตัดสินใจของโปรแกรม ไปจนถึงการสั่งงานอุปกรณ์เอาต์พุต (พัดลม)
5. จัดทำเอกสารโครงร่างหัวข้อโครงการที่ครอบคลุมผังโครงสร้างข้อมูลและผังวงจรเบื้องต้น เพื่อส่งให้ครูตรวจสอบความถูกต้องตามหลักการวิศวกรรมไอโอที

7. สรุปและอภิปราย

สรุปผลการวิเคราะห์ความต้องการและผังโครงสร้างระบบที่ออกแบบขึ้น เพื่อเตรียมความพร้อมสู่การบูรณาการฮาร์ดแวร์ในสัปดาห์ถัดไป รวมถึงการปรับปรุงแนวคิดผ่านการนำเสนอและข้อเสนอแนะจากเพื่อนร่วมชั้น (Peer Feedback)

8. การประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องของผังงาน (Flowchart) 80%, ความครบถ้วนของเนื้อหาในโครงร่างโครงการ 80%, และการมีส่วนร่วม/พฤติกรรมการทำงานเป็นทีม 90% ตามเกณฑ์ Rubric Score

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

คู่มือการใช้งาน ESP32 และเซนเซอร์ DHT11, เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที

| | | |
|---|---|------------------------------|
|  | แผนการจัดการเรียนรู้ | หน่วยที่ 6 |
| | รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที | สอนครั้งที่ 2 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ | ทฤษฎี 1 ชม.
ปฏิบัติ 4 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ต้นแบบระบบฮาร์ดแวร์และโปรแกรมควบคุมอัจฉริยะ | | |

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

บูรณาการระบบอัตโนมัติครบวงจรเพื่อบริหารจัดการสภาพแวดล้อมอย่างชาญฉลาด พร้อมวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อให้ระบบปฏิบัติงานได้อย่างต่อเนื่องและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ

3.2 วิเคราะห์ความต้องการและเขียนผังงานระบบตามหลักการ

3.3 บูรณาการฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ตามแบบที่กำหนด

3.4 เขียนโปรแกรมตรรกะควบคุมพัฒนาตามขั้นตอน

3.5 ติดตั้งและทดสอบความเสถียรของระบบในพื้นที่ฝึกปฏิบัติตามมาตรฐาน

3.6 จัดทำแผนบำรุงรักษาและสถิติการใช้งานระบบตามคู่มือ

3.7 ประยุกต์ใช้ความรู้ระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีในการสร้างระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายขั้นตอนการวิเคราะห์ความต้องการและการออกแบบผังวงจรรวม ผังโครงสร้างข้อมูล พร้อมทั้งเขียนผังงาน (Flowchart) ของระบบได้

4.2 อธิบายขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมตรรกะควบคุมอัตโนมัติได้

4.3 เลือกใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ API มาบูรณาการร่วมกันได้

4.4 ประยุกต์ใช้แผนบำรุงรักษา รายงานการทดสอบ และขั้นตอนการสถิติการใช้งานระบบโรงเรือนจำลองตรวจวัดและควบคุมพัฒนาตามหลักความปลอดภัยได้

4.5 วิเคราะห์และแก้ไขจุดขัดข้องของระบบเมื่อไม่มีเครือข่ายได้

4.6 วิเคราะห์ความต้องการและเขียนผังงานระบบตามหลักการได้ถูกต้อง

4.7 บูรณาการฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ตามแบบที่กำหนดได้ถูกต้อง

4.8 เขียนโปรแกรมตรรกะควบคุมพัฒนาตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.9 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ การสื่อสาร และการทำงานเป็นทีมตามหลักจรรยาบรรณวิชาชีพ

4.10 ประยุกต์ใช้ความรู้ระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีในการสร้างระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะได้

5. สารการเรียนรู้

1. การออกแบบและบูรณาการระบบครบวงจร
 - 1.1 การวิเคราะห์ความต้องการและการวางแผนงาน
 - 1.1.1 การเขียนผังงานและออกแบบโครงสร้างการทำงานรวมของระบบ
 - 1.1.2 การกำหนดรายละเอียดผังวงจรและการเชื่อมต่อฮาร์ดแวร์
 - 1.2 การบูรณาการส่วนประกอบของระบบ
 - 1.2.1 การรวมระบบ ESP32 เซนเซอร์ และระบบฐานข้อมูล
 - 1.2.2 การพัฒนาตรรกะควบคุมอุปกรณ์อัตโนมัติตามค่าอุณหภูมิ
2. การติดตั้ง ทดสอบ และบำรุงรักษา
 - 2.1 ขั้นตอนการติดตั้งและทดสอบเสถียรภาพ
 - 2.1.1 การทดสอบการทำงานระบบในสถานการณ์จำลอง
 - 2.1.2 การแก้ไขข้อขัดข้องและวางแผนกรณีเครือข่ายขัดข้อง
 - 2.2 การจัดทำเอกสารและแผนบำรุงรักษา
 - 2.2.1 การจัดทำคู่มือการใช้งานและรายงานการทดสอบ
 - 2.2.2 การวางแผนบำรุงรักษาตามหลักความปลอดภัยวิชาชีพ
3. วิเคราะห์ความต้องการ ออกแบบผังวงจรรวม ผังโครงสร้างข้อมูล และเขียนผังงาน (Flowchart) ของระบบ
 - 3.1.1 วิเคราะห์ความต้องการ ออกแบบผังวงจรรวม ผังโครงสร้างข้อมูล
 - 3.1.2 เขียนผังงาน (Flowchart) ของระบบ
4. บูรณาการฮาร์ดแวร์ ESP32, DHT11, OLED, Relay และระบบซอฟต์แวร์ API/เว็บแอปพลิเคชัน
 - 4.1.1 บูรณาการฮาร์ดแวร์ ESP32
 - 4.1.2 DHT11
5. พัฒนาโปรแกรมตรรกะควบคุมพัฒนาระบบอากาศอัตโนมัติเมื่ออุณหภูมิสูงกว่าขีดจำกัด
 - 5.1.1 ความหมาย ประเภท และความสำคัญของพัฒนาโปรแกรมตรรกะควบคุมพัฒนาระบบอากาศอัตโนมัติเมื่ออุณหภูมิสูงกว่าขีดจำกัด
 - 5.1.2 ขั้นตอนการปฏิบัติและข้อควรระวังในพัฒนาโปรแกรมตรรกะควบคุมพัฒนาระบบอากาศอัตโนมัติเมื่ออุณหภูมิสูงกว่าขีดจำกัด
6. ติดตั้งและทดสอบความเสถียรของระบบในพื้นที่ฝึกปฏิบัติ วิเคราะห์และแก้ไขจุดขัดข้องในกรณีไม่มีเครือข่าย
 - 6.1.1 ติดตั้ง
 - 6.1.2 ทดสอบความเสถียรของระบบในพื้นที่ฝึกปฏิบัติ วิเคราะห์
7. จัดทำแผนบำรุงรักษา รายงานการทดสอบ และสาธิตวิธีใช้งานจริงตามหลักความปลอดภัย — ชิ้นงาน: ต้นแบบระบบโรงเรือนจำลองตรวจวัดและควบคุมพัฒนาระบบอัตโนมัติพร้อมคู่มือใช้งานและแผนบำรุงรักษา
 - 7.1.1 จัดทำแผนบำรุงรักษา รายงานการทดสอบ
 - 7.1.2 สาธิตวิธีใช้งานจริงตามหลักความปลอดภัย — ชิ้นงาน: ต้นแบบระบบโรงเรือนจำลองตรวจวัด

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. เชื่อมโยงความต้องการระบบและทบทวนความรู้เดิม (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 25 นาที)

ครู:

1) (10 นาที) ครูฉายคลิปสถานการณ์ระบบโรงเรือนอัจฉริยะแล้วตั้งคำถาม 'หากไม่มีเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ระบบควรทำอะไร?' โดยใช้คำถามนำกระตุ้นคิด

2) (15 นาที) ครูสรุปสาระสำคัญจากการเรียนรู้สัปดาห์ก่อนผ่านสไลด์ชุดที่ 2 และเชื่อมโยงสู่การวางแผนออกแบบระบบ โดยแจกใบความรู้ที่ 2 เรื่อง 'หลักการออกแบบผังงานระบบ'

นักเรียน:

1) (10 นาที) นักเรียนตอบคำถามรายบุคคลในสมุดและร่วมกันแลกเปลี่ยนคำตอบในชั้นเรียน

2) (15 นาที) นักเรียนอ่านใบความรู้ที่ 2 ทำการจับคู่เพื่อวิเคราะห์ความต้องการเบื้องต้นและจัดบันทึกประเด็นสำคัญลงในสมุด

2. วางแผนและออกแบบระบบไอโอที [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 2: วางแผนและออกแบบ] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 50 นาที)

ครู:

1) (25 นาที) ครูสาธิตการเขียนผังงาน (Flowchart) ด้วยเครื่องมือโปรแกรมออกแบบ และสาธิตการเลือกฮาร์ดแวร์ ESP32 และเซนเซอร์

2) (25 นาที) ครูให้คำปรึกษาการออกแบบผังวงจรแก่แต่ละกลุ่มโดยใช้เทคนิคการถาม-ตอบเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ

นักเรียน:

1) (25 นาที) นักเรียนศึกษาขั้นตอนการเขียนผังงานและฝึกเขียนโครงสร้างโปรแกรมเบื้องต้นผ่านใบงานที่ 2

2) (25 นาที) นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันออกแบบผังงานระบบควบคุมพัดลมและเลือกฮาร์ดแวร์ที่เหมาะสม โดยครูคอยตรวจและชี้แนะ

3. ดำเนินงานบูรณาการฮาร์ดแวร์และเขียนโปรแกรมควบคุม [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — ชั้น 3: ดำเนินงาน/สร้างชิ้นงาน] (ปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 190 นาที)

ครู:

1) (95 นาที) ครูสาธิตการเชื่อมต่อ ESP32 เข้ากับ DHT11 และ Relay บนบอร์ดทดลอง พร้อมแนะนำจุดควรระวัง

2) (95 นาที) ครูดูแลความปลอดภัยและให้คำแนะนำเทคนิคการเขียนโปรแกรมตรรกะในสถานการณ์จำลอง

นักเรียน:

1) (95 นาที) นักเรียนลงมือประกอบวงจรฮาร์ดแวร์ตามแบบที่ออกแบบไว้ในกลุ่ม

2) (95 นาที) นักเรียนพัฒนาโปรแกรมควบคุมพัดลมระบายอากาศอัตโนมัติตามตรรกะที่กำหนด พร้อมทดสอบการทำงานเบื้องต้นส่งครูตรวจ

4. สรุปผลและสะท้อนการเรียนรู้ (ทฤษฎี, เดี่ยว | กลุ่มย่อย 3-5 คน, 35 นาที)

ครู:

1) (20 นาที) ครูจัดกิจกรรมการสะท้อนคิด โดยให้แต่ละกลุ่มสรุปสิ่งที่เรียนรู้และปัญหาที่พบลงในแบบฟอร์มการประเมินตนเอง

2) (15 นาที) ครูสรุปภาพรวมและมอบหมายการจัดทำรายงานความคืบหน้าของงานตามหัวข้อที่ได้รับ

นักเรียน:

1) (20 นาที) นักเรียนอภิปรายสรุปความรู้ภายในกลุ่มและประเมินการทำงานร่วมกัน

2) (15 นาที) นักเรียนส่งแบบสรุปการทำงานรายกลุ่มและทำการทดสอบย่อยท้ายคาบ 10 ข้อ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง หลักการออกแบบผังงานระบบ (สื่อการสอน) — เนื้อหาการเขียน Flowchart และการเชื่อมต่อฮาร์ดแวร์ไอโอที

7.2 ใบงานที่ 2 เรื่อง การออกแบบระบบควบคุมอัจฉริยะ (สื่อการสอน) — แบบบันทึกการวิเคราะห์ความต้องการและผังงานระบบ

7.3 สไลด์ชุดที่ 2 (สื่อการสอน) — สรุปสาระสำคัญการเชื่อมต่อ ESP32 และเซนเซอร์

7.4 แบบทดสอบท้ายคาบสัปดาห์ที่ 2 (สื่อการสอน) — แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจเรื่องการออกแบบระบบ

7.5 แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม (สื่อการสอน) — เกณฑ์ประเมินการบูรณาการฮาร์ดแวร์และการเขียนโปรแกรม

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ผลคะแนนแบบทดสอบท้ายคาบสัปดาห์ที่ 2 (เรื่องการออกแบบและบูรณาการระบบ)
2. ผลการตรวจใบงานที่ 2 เรื่อง การออกแบบระบบควบคุมอัจฉริยะ

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. รายงานผลการประกอบวงจรฮาร์ดแวร์ ESP32 และเซนเซอร์
2. ซอร์สโค้ดโปรแกรมตรรกะควบคุมพัลลวมและผลการทดสอบ

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ความถูกต้องของผังงานระบบ (ร้อยละ 80)
2. การบูรณาการฮาร์ดแวร์และโปรแกรมนงาน (ร้อยละ 80)
3. พฤติกรรมการทำงานเป็นทีมและจรรยาบรรณวิชาชีพ (ร้อยละ 90)

9.2 วิธีการประเมิน

1. การประเมินจากใบงานที่ 2
2. การตรวจผลงานและโค้ดโปรแกรมปฏิบัติงาน
3. การสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบประเมินใบงาน (Checklist)

2. แบบประเมินชิ้นงานและผลการทดสอบ (Rubric)
3. แบบสังเกตพฤติกรรม (จิตพิสัย)

ตารางการวัดและประเมินผล

| เครื่องมือประเมิน | วิธีการประเมิน | เกณฑ์การปฏิบัติงาน |
|---|--------------------------------------|--|
| แบบประเมินใบงาน (Checklist) | การประเมินจากใบงานที่ 2 | ความถูกต้องของผังงานระบบ (ร้อยละ 80) |
| แบบประเมินชิ้นงานและผลการทดสอบ (Rubric) | การตรวจผลงานและโค้ดโปรแกรมปฏิบัติงาน | การบูรณาการฮาร์ดแวร์และโปรแกรมงาน (ร้อยละ 80) |
| แบบสังเกตพฤติกรรม (จิตพิสัย) | การสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม | พฤติกรรมการทำงานเป็นทีมและจรรยาบรรณวิชาชีพ (ร้อยละ 90) |

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

| | | |
|---|---|------------------------------|
|  | ใบความรู้ที่ 2 | หน่วยที่ 6 |
| | รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที | สอนครั้งที่ 2 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ | ทฤษฎี 1 ชม.
ปฏิบัติ 4 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ให้ผู้เรียนจัดทำต้นแบบวงจรฮาร์ดแวร์ ESP32 เชื่อมต่อกับเซนเซอร์ DHT11, จอ OLED และ Relay พร้อมเขียนโปรแกรมควบคุมตรรกะพัฒลระบายอากาศอัตโนมัติให้สำเร็จ | | |

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

บูรณาการระบบอัตโนมัติครบวงจรเพื่อบริหารจัดการสภาพแวดล้อมอย่างชาญฉลาด พร้อมวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อให้ระบบปฏิบัติงานได้อย่างต่อเนื่องและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ

3.2 วิเคราะห์ความต้องการและเขียนผังงานระบบตามหลักการ

3.3 บูรณาการฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ตามแบบที่กำหนด

3.4 เขียนโปรแกรมตรรกะควบคุมพัฒลระบายอากาศอัตโนมัติตามขั้นตอน

3.5 ติดตั้งและทดสอบความเสถียรของระบบในพื้นที่ฝึกปฏิบัติตามมาตรฐาน

3.6 จัดทำแผนบำรุงรักษาและสาธิตการใช้งานระบบตามคู่มือ

3.7 ประยุกต์ใช้ความรู้ระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีในการสร้างระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ

ตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายขั้นตอนการวิเคราะห์ความต้องการและการออกแบบผังวงจรรวม ผังโครงสร้างข้อมูล พร้อมทั้งเขียนผังงาน (Flowchart) ของระบบได้

4.2 อธิบายขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมตรรกะควบคุมพัฒลอัตโนมัติได้

4.3 เลือกใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ API มาบูรณาการร่วมกันได้

4.4 ประยุกต์ใช้แผนบำรุงรักษา รายงานการทดสอบ และขั้นตอนการสาธิตการใช้งานระบบโรงเรือนจำลองตรวจวัดและควบคุมพัฒลอัตโนมัติตามหลักความปลอดภัยได้

4.5 วิเคราะห์และแก้ไขจุดขัดข้องของระบบเมื่อไม่มีเครือข่ายได้

4.6 วิเคราะห์ความต้องการและเขียนผังงานระบบตามหลักการได้ถูกต้อง

4.7 บูรณาการฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ตามแบบที่กำหนดได้ถูกต้อง

4.8 เขียนโปรแกรมตรรกะควบคุมพัฒลระบายอากาศอัตโนมัติตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.9 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ การสื่อสาร และการทำงานเป็นทีมตามหลักจรรยาบรรณวิชาชีพ

4.10 ประยุกต์ใช้ความรู้ระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีในการสร้างระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะได้

5. สารการเรียนรู้

เนื้อหาหลักประกอบด้วย 1. การออกแบบผังงาน (Flowchart) เพื่อกำหนดลำดับการทำงานของระบบควบคุมพัดลมอัจฉริยะ 2. การเลือกและบูรณาการฮาร์ดแวร์: การเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 กับเซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้น (DHT11), การแสดงผลผ่านจอ OLED และการควบคุมสวิตช์ผ่านโมดูล Relay 3. การเขียนโปรแกรมตรรกะควบคุม (Logic Control): การเขียนโค้ดเพื่ออ่านค่าจากเซนเซอร์ เปรียบเทียบกับค่าขีดจำกัด (Threshold) และสั่งงาน Relay ให้เปิด-ปิดพัดลมระบายอากาศโดยอัตโนมัติ 4. เทคนิคการแก้ไขปัญหา และการทดสอบระบบในสถานการณ์จำลอง เพื่อให้ระบบมีความเสถียรและตอบสนองได้ถูกต้องตามเงื่อนไข

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงเขียนผังงาน (Flowchart) แสดงขั้นตอนการทำงานของระบบพัดลมอัตโนมัติเมื่ออุณหภูมิเกินกว่า 30 องศาเซลเซียส 2. อธิบายวิธีการเชื่อมต่อขา (Pin) ของ ESP32 เข้ากับโมดูล Relay และ DHT11 ให้ถูกต้อง 3. ทำแบบทดสอบย่อยท้ายคาบจำนวน 10 ข้อ เรื่องการออกแบบระบบและตรรกะการควบคุม

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

เอกสารประกอบการสอนวิชา 31908-2013 การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที, คู่มือการใช้งานบอร์ด ESP32, เอกสาร Datasheet ของเซนเซอร์ DHT11 และโมดูล Relay

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบฝึกหัด: 1. ผังงานต้องประกอบด้วย การอ่านค่า -> การตัดสินใจ (ถ้า > 30 ให้ Relay ทำงาน) -> การแสดงผลบนจอ OLED 2. การเชื่อมต่อต้องคำนึงถึงแรงดันไฟเลี้ยง (VCC) และสัญญาณควบคุม (Data/Signal) เพื่อป้องกันอุปกรณ์เสียหาย 3. (แนวคำตอบแบบทดสอบ: เน้นความเข้าใจเรื่องการตั้งค่า Parameter ในโค้ด และการเลือกใช้ Library ให้เหมาะสม)

| | | |
|---|---|------------------------------|
|  | ใบงานที่ 2 | หน่วยที่ 6 |
| | รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที | สอนครั้งที่ 2 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ | ทฤษฎี 1 ชม.
ปฏิบัติ 4 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ต้นแบบระบบฮาร์ดแวร์และโปรแกรมควบคุมอัจฉริยะ | | |

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนวิเคราะห์ความต้องการเชิงระบบและออกแบบผังงานควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะได้อย่างถูกต้องตามหลักวิศวกรรมไอโอที ผู้เรียนจัดทำผังโครงสร้างข้อมูลและเอกสารโครงสร้างระบบเพื่อใช้ในการบูรณาการฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ได้อย่างแม่นยำและครบถ้วน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ

3.2 วิเคราะห์ความต้องการและเขียนผังงานระบบตามหลักการ

3.3 บูรณาการฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ตามแบบที่กำหนด

3.4 เขียนโปรแกรมตรรกะควบคุมพัลลภระบายอากาศอัตโนมัติตามขั้นตอน

3.5 ติดตั้งและทดสอบความเสถียรของระบบในพื้นที่ฝึกปฏิบัติตามมาตรฐาน

3.6 จัดทำแผนบำรุงรักษาและสถิติการใช้งานระบบตามคู่มือ

3.7 ประยุกต์ใช้ความรู้ระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีในการสร้างระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ

ตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายขั้นตอนการออกแบบและบูรณาการระบบครบวงจรได้

4.2 อธิบายขั้นตอนการติดตั้งและบำรุงรักษาระบบได้

4.3 อธิบายขั้นตอนการวิเคราะห์ความต้องการและการออกแบบผังวงจรรวม ผังโครงสร้างข้อมูล พร้อมทั้งเขียนผังงาน (Flowchart) ของระบบได้

4.4 อธิบายขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมตรรกะควบคุมพัลลภอัตโนมัติได้

4.5 เลือกใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ API มาบูรณาการร่วมกันได้

4.6 ประยุกต์ใช้แผนบำรุงรักษา รายงานการทดสอบ และขั้นตอนการสถิติการใช้งานระบบโรงเรือนจำลองตรวจวัดและควบคุมพัลลภอัตโนมัติตามหลักความปลอดภัยได้

4.7 วิเคราะห์และแก้ไขจุดขัดข้องของระบบเมื่อไม่มีเครือข่ายได้

4.8 วิเคราะห์ความต้องการและเขียนผังงานระบบตามหลักการได้ถูกต้อง

4.9 จัดทำแผนบำรุงรักษาและสถิติการใช้งานระบบตามคู่มือได้ถูกต้อง

4.10 บูรณาการฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ตามแบบที่กำหนดได้ถูกต้อง

4.11 เขียนโปรแกรมตรรกะควบคุมพัลลภระบายอากาศอัตโนมัติตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.12 ติดตั้งและทดสอบความเสถียรของระบบในพื้นที่ฝึกปฏิบัติได้ถูกต้อง

4.13 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ การสื่อสาร และการทำงานเป็นทีมตามหลักจรรยาบรรณวิชาชีพ

4.14 ประยุกต์ใช้ความรู้ระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีในการสร้างระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 คอมพิวเตอร์พร้อมซอฟต์แวร์วาดผังงาน (Flowchart Software) 1 ชุด

5.2 ชุดอุปกรณ์ ESP32 และเซนเซอร์ DHT11 (สำหรับใช้เป็นตัวอย่างอ้างอิง) 1 ชุด

5.3 กระดาษรายงานหรือแบบฟอร์มบันทึกการวิเคราะห์ความต้องการ 1 ชุด

5.4 อุปกรณ์เครื่องเขียนและอุปกรณ์ช่วยจดบันทึก 1 ชุด

5.5 คู่มือการวิเคราะห์ความต้องการและผังโครงสร้างระบบ 1 เล่ม

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ความต้องการและร่างผังงานของระบบควบคุมพัฒนาอัตโนมัติให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์โครงการและจัดทำเอกสารส่งตามเวลาที่กำหนด ก่อนส่งงานให้ตรวจสอบความถูกต้องของตรรกะในผังงานและมาตรฐานของสัญลักษณ์ที่ใช้ เกณฑ์การให้คะแนนให้ศึกษาจากแบบประเมินใบงานที่กำหนด ห้ามทำการคัดลอกผังงานโดยไม่ผ่านการวิเคราะห์ความต้องการจริงและให้ระมัดระวังการเสียข้อมูลในการบันทึกไฟล์งาน

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

7.1 ศึกษาแนวคิดการออกแบบระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะจากใบความรู้

7.2 วิเคราะห์ความต้องการและกำหนดขอบเขตการควบคุมอุณหภูมิและความชื้น

7.3 เลือกอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่เหมาะสมกับฟังก์ชันการทำงาน

7.4 ออกแบบผังโครงสร้างข้อมูลและกระบวนการทำงานรวมของระบบ

7.5 เขียนผังงาน (Flowchart) ด้วยซอฟต์แวร์ที่กำหนด

7.6 ตรวจสอบความถูกต้องของตรรกะในผังงานกับเพื่อนร่วมกลุ่ม

7.7 สรุปข้อมูลในรูปแบบเอกสารโครงร่างโครงงานตามแบบฟอร์ม

7.8 จัดเก็บไฟล์งานและทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย

8. สรุปและวิจารณ์ผล

สรุปผลการวิเคราะห์ความต้องการที่ได้จากการเปรียบเทียบระหว่างโจทย์กับขีดความสามารถของระบบที่ออกแบบ พร้อมวิจารณ์ถึงข้อดีและจุดที่ควรปรับปรุงในผังงานเพื่อให้ระบบมีประสิทธิภาพสูงสุดตามสถานการณ์การใช้งานจริง

9. การประเมินผล

เพื่อประเมินทักษะการออกแบบผังวงจรรวมและตรรกะการควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ

1) การเลือกอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ให้เหมาะสมกับฟังก์ชัน

2) การออกแบบผังโครงสร้างข้อมูลและวงจร

3) การวิเคราะห์ตรรกะการทำงาน (Flowchart Logic)

4) การสะท้อนผลและสรุปปัญหา

คะแนนเต็ม 20 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 16 คะแนน

เกณฑ์ผ่านคือ 16 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) หนังสือเรียนการพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที
- 2) คู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์เขียนผังงาน (Flowchart) ฉบับมาตรฐาน
- 3) เอกสารประกอบการสอนหน่วยที่ 6 เรื่อง การติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอที
- 4) แหล่งเรียนรู้ออนไลน์มาตรฐานวิศวกรรมระบบไอโอที

| | | |
|---|---|------------------------------|
|  | ใบงานที่ 4 | หน่วยที่ 6 |
| | รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที | สอนครั้งที่ 2 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ | ทฤษฎี 1 ชม.
ปฏิบัติ 4 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ต้นแบบระบบฮาร์ดแวร์และโปรแกรมควบคุมอัจฉริยะ | | |

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถบูรณาการการฮาร์ดแวร์ ESP32 ร่วมกับเซนเซอร์และอุปกรณ์เอาต์พุตเพื่อสร้างต้นแบบระบบควบคุมอัจฉริยะได้สำเร็จ พร้อมพัฒนาโปรแกรมตรรกะควบคุมสภาพแวดล้อมให้ทำงานอัตโนมัติได้อย่างแม่นยำและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ

3.2 วิเคราะห์ความต้องการและเขียนผังงานระบบตามหลักการ

3.3 บูรณาการฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ตามแบบที่กำหนด

3.4 เขียนโปรแกรมตรรกะควบคุมพัฒนาโปรแกรมอัตโนมัติตามขั้นตอน

3.5 ติดตั้งและทดสอบความเสถียรของระบบในพื้นที่ฝึกปฏิบัติตามมาตรฐาน

3.6 จัดทำแผนบำรุงรักษาและสาธิตการใช้งานระบบตามคู่มือ

3.7 ประยุกต์ใช้ความรู้ระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีในการสร้างระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ

ตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายขั้นตอนการวิเคราะห์ความต้องการและการออกแบบผังวงจรรวม ผังโครงสร้างข้อมูล พร้อมทั้งเขียนผังงาน (Flowchart) ของระบบได้

4.2 อธิบายขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมตรรกะควบคุมอัตโนมัติได้

4.3 เลือกใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ API มาบูรณาการร่วมกันได้

4.4 ประยุกต์ใช้แผนบำรุงรักษา รายงานการทดสอบ และขั้นตอนการสาธิตการใช้งานระบบโรงเรียนจำลองตรวจวัดและควบคุมพัฒนาโปรแกรมอัตโนมัติตามหลักความปลอดภัยได้

4.5 วิเคราะห์และแก้ไขจุดขัดข้องของระบบเมื่อไม่มีเครือข่ายได้

4.6 วิเคราะห์ความต้องการและเขียนผังงานระบบตามหลักการได้ถูกต้อง

4.7 บูรณาการฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ตามแบบที่กำหนดได้ถูกต้อง

4.8 เขียนโปรแกรมตรรกะควบคุมพัฒนาโปรแกรมอัตโนมัติตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.9 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ การสื่อสาร และการทำงานเป็นทีมตามหลักจรรยาบรรณวิชาชีพ

4.10 ประยุกต์ใช้ความรู้ระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีในการสร้างระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 จำนวน 1 ชุด
- 5.2 เซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้น DHT11 จำนวน 1 ตัว
- 5.3 โมดูลรีเลย์ (Relay Module) 1 ช่อง จำนวน 1 ตัว
- 5.4 จอแสดงผล OLED I2C ขนาด 0.96 นิ้ว จำนวน 1 ตัว
- 5.5 พัดลมกระแสตรง 5V/12V สำหรับจำลองระบบระบายอากาศ จำนวน 1 ตัว
- 5.6 บอร์ดทดลอง (Breadboard) และสายจัมเปอร์ จำนวน 1 ชุด
- 5.7 แหล่งจ่ายไฟ DC 5V หรือสาย USB สำหรับ ESP32 จำนวน 1 ชุด
- 5.8 คอมพิวเตอร์พร้อมซอฟต์แวร์ Arduino IDE/PlatformIO จำนวน 1 ชุด
- 5.9 มัลติมิเตอร์สำหรับวัดแรงดันไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนดำเนินการต่อวงจรฮาร์ดแวร์ตามผังที่กำหนดและเขียนโปรแกรมควบคุมตามตรรกะที่ออกแบบไว้ พร้อมทดสอบการทำงานให้ครบถ้วนก่อนส่งมอบชิ้นงาน ตรวจสอบความถูกต้องของการเชื่อมต่อสายไฟ ขั้วบวก-ลบ และการทำงานของเซนเซอร์ให้เรียบร้อยก่อนจ่ายไฟทุกครั้ง ศึกษาเกณฑ์การให้คะแนนจากแบบประเมินชิ้นงานในข้อ 9 อย่างละเอียด ระวังการลัดวงจรระหว่างจุดเชื่อมต่อบนบอร์ดทดลองและหลีกเลี่ยงการจ่ายไฟเกินพิกัดอุปกรณ์เพื่อป้องกันความเสียหาย

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 เตรียมอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือ
- 7.2 ต่อวงจรเซนเซอร์ DHT11 เข้ากับ ESP32 ตามแผนภาพวงจร
- 7.3 เชื่อมต่อจอ OLED และ Relay เข้ากับ ESP32 ผ่านพอร์ตสื่อสารที่กำหนด
- 7.4 เขียนโปรแกรมควบคุมตรรกะตรวจวัดอุณหภูมิและสั่งงานพัดลมผ่าน Relay
- 7.5 อัปโหลดซอร์สโค้ดและทดสอบการแสดงผลบนจอ OLED
- 7.6 ตรวจสอบสถานะการทำงานของพัดลมเมื่ออุณหภูมิถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้
- 7.7 บันทึกผลการทดสอบการทำงานของระบบลงในบันทึกปฏิบัติงาน
- 7.8 จัดเก็บอุปกรณ์ ทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงาน และปิดเครื่องคอมพิวเตอร์

8. สรุปและวิจารณ์ผล

สรุปผลการทำงานของระบบต้นแบบโดยเปรียบเทียบค่าที่อ่านได้จากเซนเซอร์กับสถานะการเปิด-ปิดของพัดลม วิเคราะห์ปัญหาที่พบระหว่างการเชื่อมต่อฮาร์ดแวร์หรือการทำงานของซอร์สโค้ด และเสนอแนวทางแก้ไขหรือปรับปรุงให้ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

9. การประเมินผล

เพื่อประเมินทักษะการประกอบฮาร์ดแวร์และการเขียนซอร์สโค้ดควบคุมระบบ

- 1) การเชื่อมต่อวงจรฮาร์ดแวร์ (ESP32, Sensor, Relay, OLED)
- 2) ประสิทธิภาพของโปรแกรมควบคุมตรรกะ
- 3) การทดสอบและผลลัพธ์ของระบบ
- 4) การสรุปวิเคราะห์ปัญหาและแนวทางแก้ไข

คะแนนเต็ม 20 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 16 คะแนน

เกณฑ์ผ่านคือ 16 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) คู่มือการใช้งานบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32
- 2) เอกสารข้อมูล (Datasheet) ของเซนเซอร์ DHT11 และโมดูลรีเลย์
- 3) คู่มือการใช้งานจอแสดงผล OLED แบบ I2C
- 4) หนังสือการเขียนโปรแกรมควบคุมระบบสมองกลฝังตัวด้วยภาษา C/C++
- 5) เว็บไซต์มาตรฐานการออกแบบระบบไอโอที (IoT) สำหรับงานเกษตรอัจฉริยะ

| | | |
|---|---|------------------------------|
|  | ใบมอบหมายงานที่ 2 | หน่วยที่ 6 |
| | รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที | สอนครั้งที่ 2 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ | ทฤษฎี 1 ชม.
ปฏิบัติ 4 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ต้นแบบระบบฮาร์ดแวร์และโปรแกรมควบคุมอัจฉริยะ | | |

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

วงจรฮาร์ดแวร์ต้นแบบที่ประกอบสำเร็จ (ESP32, DHT11, OLED, Relay) และซอร์สโค้ดโปรแกรมควบคุมตรวจจับมลพิษทางอากาศอัตโนมัติ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ

3.2 วิเคราะห์ความต้องการและเขียนผังงานระบบตามหลักการ

3.3 บูรณาการฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ตามแบบที่กำหนด

3.4 เขียนโปรแกรมตรวจจับควบคุมมลพิษทางอากาศอัตโนมัติตามขั้นตอน

3.5 ติดตั้งและทดสอบความเสถียรของระบบในพื้นที่ฝึกปฏิบัติตามมาตรฐาน

3.6 จัดทำแผนบำรุงรักษาและสถิติการใช้งานระบบตามคู่มือ

3.7 ประยุกต์ใช้ความรู้ระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีในการสร้างระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายขั้นตอนการวิเคราะห์ความต้องการและการออกแบบผังวงจรรวม ผังโครงสร้างข้อมูล พร้อมทั้งเขียนผังงาน (Flowchart) ของระบบได้

4.2 อธิบายขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมตรวจจับมลพิษอัตโนมัติได้

4.3 เลือกใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ API มาบูรณาการร่วมกันได้

4.4 ประยุกต์ใช้แผนบำรุงรักษา รายงานการทดสอบ และขั้นตอนการสถิติการใช้งานระบบโรงเรือนจำลองตรวจวัดและควบคุมมลพิษอัตโนมัติตามหลักความปลอดภัยได้

4.5 วิเคราะห์และแก้ไขจุดขัดข้องของระบบเมื่อไม่มีเครือข่ายได้

4.6 วิเคราะห์ความต้องการและเขียนผังงานระบบตามหลักการได้ถูกต้อง

4.7 บูรณาการฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ตามแบบที่กำหนดได้ถูกต้อง

4.8 เขียนโปรแกรมตรวจจับควบคุมมลพิษทางอากาศอัตโนมัติตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.9 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ การสื่อสาร และการทำงานเป็นทีมตามหลักจรรยาบรรณวิชาชีพ

4.10 ประยุกต์ใช้ความรู้ระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีในการสร้างระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะได้

5. รายละเอียดของงาน

ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนออกแบบผังงานระบบ (Flowchart) และผังวงจรรวมสำหรับการควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ จากนั้นปฏิบัติการประกอบวงจรฮาร์ดแวร์จริงด้วยบอร์ด ESP32 เซนเซอร์ DHT11 จอแสดงผล OLED และโมดูลรีเลย์ พร้อมทั้งพัฒนาซอฟต์แวร์โปรแกรมตรรกะเพื่อควบคุมการทำงานของพัดลมระบายอากาศอัตโนมัติเมื่ออุณหภูมิสูงกว่าขีดจำกัด และทดสอบการทำงานเบื้องต้น

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน สิ้นสุดสัปดาห์ที่ 2 ของการจัดการเรียนรู้

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาใบความรู้ที่ 2 เรื่อง หลักการออกแบบผังงานระบบและการเชื่อมต่อฮาร์ดแวร์
2. ร่วมกันในกลุ่มย่อยเพื่อออกแบบผังงาน (Flowchart) และเลือกใช้อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ให้เหมาะสม
3. ดำเนินการประกอบวงจรฮาร์ดแวร์ (ESP32, DHT11, OLED, Relay) บนบอร์ดทดลองด้วยความระมัดระวังและคำนึงถึงความปลอดภัย
4. เขียนและอัปโหลดซอฟต์แวร์โปรแกรมตรรกะควบคุมพัดลมอัตโนมัติ พร้อมทดสอบการทำงานของระบบร่วมกับเซนเซอร์
5. จัดทำรายงานความคืบหน้าและส่งมอบชิ้นงานต้นแบบฮาร์ดแวร์พร้อมโค้ดโปรแกรมให้ครูผู้สอนตรวจสอบ

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1. ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง หลักการออกแบบผังงานระบบ
2. ใบงานที่ 2 เรื่อง การออกแบบระบบควบคุมอัจฉริยะ
3. ชุดอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ (ESP32, DHT11, OLED, Relay, สายไฟ และบอร์ดทดลอง)
4. ซอฟต์แวร์เขียนผังงานและโปรแกรมพัฒนาซอฟต์แวร์

9. การประเมินผล

1. ประเมินความถูกต้องของผังงานระบบและชิ้นงานฮาร์ดแวร์ต้นแบบตามแบบประเมินชิ้นงานและผลการทดสอบ (Rubric Score)
2. ประเมินซอฟต์แวร์โปรแกรมตรรกะควบคุมพัดลมอัตโนมัติ
3. ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มและความรับผิดชอบตามหลักจรรยาบรรณวิชาชีพผ่านแบบสังเกตพฤติกรรม

| | | |
|---|---|------------------------------|
|  | ใบกิจกรรมที่ 2 | หน่วยที่ 6 |
| | รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที | สอนครั้งที่ 2 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ | ทฤษฎี 1 ชม.
ปฏิบัติ 4 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ต้นแบบระบบฮาร์ดแวร์และโปรแกรมควบคุมอัจฉริยะ | | |

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

บูรณาการระบบอัตโนมัติครบวงจรเพื่อบริหารจัดการสภาพแวดล้อมอย่างชาญฉลาด พร้อมวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อให้ระบบปฏิบัติงานได้อย่างต่อเนื่องและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ

3.2 วิเคราะห์ความต้องการและเขียนผังงานระบบตามหลักการ

3.3 บูรณาการฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ตามแบบที่กำหนด

3.4 เขียนโปรแกรมตรรกะควบคุมพัลลภระบายอากาศอัตโนมัติตามขั้นตอน

3.5 ติดตั้งและทดสอบความเสถียรของระบบในพื้นที่ฝึกปฏิบัติตามมาตรฐาน

3.6 จัดทำแผนบำรุงรักษาและสาธิตการใช้งานระบบตามคู่มือ

3.7 ประยุกต์ใช้ความรู้ระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีในการสร้างระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ

ตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายขั้นตอนการวิเคราะห์ความต้องการและการออกแบบผังวงจรรวม ผังโครงสร้างข้อมูล พร้อมทั้งเขียนผังงาน (Flowchart) ของระบบได้

4.2 อธิบายขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมตรรกะควบคุมพัลลภอัตโนมัติได้

4.3 เลือกใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ API มาบูรณาการร่วมกันได้

4.4 ประยุกต์ใช้แผนบำรุงรักษา รายงานการทดสอบ และขั้นตอนการสาธิตการใช้งานระบบโรงเรือนจำลองตรวจวัดและควบคุมพัลลภอัตโนมัติตามหลักความปลอดภัยได้

4.5 วิเคราะห์และแก้ไขจุดขัดข้องของระบบเมื่อไม่มีเครือข่ายได้

4.6 วิเคราะห์ความต้องการและเขียนผังงานระบบตามหลักการได้ถูกต้อง

4.7 บูรณาการฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ตามแบบที่กำหนดได้ถูกต้อง

4.8 เขียนโปรแกรมตรรกะควบคุมพัลลภระบายอากาศอัตโนมัติตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.9 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ การสื่อสาร และการทำงานเป็นทีมตามหลักจรรยาบรรณวิชาชีพ

4.10 ประยุกต์ใช้ความรู้ระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีในการสร้างระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32
- 5.2 เซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้น DHT11
- 5.3 โมดูลรีเลย์ (Relay Module)
- 5.4 จอแสดงผล OLED

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ศึกษาทบทวนใบความรู้ที่ 2 และร่วมกันวิเคราะห์ความต้องการในการออกแบบผังงานระบบ (Flowchart) และผังวงจรสำหรับการควบคุมพัดลมอัตโนมัติ
2. แต่ละกลุ่มช่วยกันออกแบบผังงานระบบและเลือกใช้อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่เหมาะสมลงในใบงานที่ 2
3. ปฏิบัติการประกอบวงจรฮาร์ดแวร์บนบอร์ดทดลอง โดยเชื่อมต่อบอร์ด ESP32 เข้ากับเซนเซอร์ DHT11, จอแสดงผล OLED และโมดูลรีเลย์ควบคุมพัดลมตามแบบที่กำหนดอย่างระมัดระวัง
4. เขียนโปรแกรม (Source Code) พัฒนาตรรกะควบคุมพัดลมระบายอากาศอัตโนมัติเมื่ออุณหภูมิสูงกว่าขีดจำกัดผ่านซอฟต์แวร์ Arduino IDE
5. อัปโหลดโปรแกรมลงสู่บอร์ด ESP32 และทดสอบการทำงานเบื้องต้นของฮาร์ดแวร์และซอร์สโค้ดร่วมกันภายในกลุ่ม
6. ตรวจสอบความถูกต้อง บันทึกผลการทดสอบ และส่งมอบวงจรฮาร์ดแวร์ต้นแบบพร้อมซอร์สโค้ดโปรแกรมควบคุมตรรกะให้ครูผู้สอนประเมินผล

7. สรุปและอภิปราย

นักเรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับการออกแบบผังงานระบบ เทคนิคการเชื่อมต่อฮาร์ดแวร์ ESP32 ร่วมกับเซนเซอร์และโมดูลรีเลย์ รวมถึงการพัฒนาโปรแกรมตรรกะควบคุมพัดลมอัตโนมัติ พร้อมทั้งทำแบบทดสอบท้ายคาบและประเมินผลการทำงานกลุ่ม

8. การประเมินผล

ประเมินผลจากความถูกต้องของผังงานระบบและใบงานที่ 2, ผลงานการประกอบวงจรฮาร์ดแวร์ต้นแบบ, ซอร์สโค้ดโปรแกรมควบคุมตรรกะ, คะแนนทดสอบท้ายคาบสัปดาห์ที่ 2, และแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มตามหลักจรรยาบรรณวิชาชีพ

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

เอกสารประกอบการสอนวิชาการพัฒนาระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที หน่วยที่ 6 เรื่อง ติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ

| | | |
|---|---|------------------------------|
|  | แผนการจัดการเรียนรู้ | หน่วยที่ 6 |
| | รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที | สอนครั้งที่ 3 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ | ทฤษฎี 1 ชม.
ปฏิบัติ 4 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ต้นแบบระบบโรงเรือนจำลองตรวจวัดและควบคุมพัฒนาอัตโนมัติพร้อมคู่มือใช้งานและแผนบำรุงรักษา | | |

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

บูรณาการระบบอัตโนมัติครบวงจรเพื่อบริหารจัดการสภาพแวดล้อมอย่างชาญฉลาด พร้อมวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อให้ระบบปฏิบัติงานได้อย่างต่อเนื่องและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ

3.2 วิเคราะห์ความต้องการและเขียนผังงานระบบตามหลักการ

3.3 บูรณาการฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ตามแบบที่กำหนด

3.4 เขียนโปรแกรมตรรกะควบคุมพัฒนาสายอากาศอัตโนมัติตามขั้นตอน

3.5 ติดตั้งและทดสอบความเสถียรของระบบในพื้นที่ฝึกปฏิบัติตามมาตรฐาน

3.6 จัดทำแผนบำรุงรักษาและสถิติการใช้งานระบบตามคู่มือ

3.7 ประยุกต์ใช้ความรู้ระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีในการสร้างระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายขั้นตอนการติดตั้งและบำรุงรักษาระบบได้

4.2 ประยุกต์ใช้แผนบำรุงรักษา รายงานการทดสอบ และขั้นตอนการสถิติการใช้งานระบบโรงเรือนจำลองตรวจวัดและควบคุมพัฒนาอัตโนมัติตามหลักความปลอดภัยได้

4.3 วิเคราะห์และแก้ไขจุดขัดข้องของระบบเมื่อไม่มีเครือข่ายได้

4.4 จัดทำแผนบำรุงรักษาและสถิติการใช้งานระบบตามคู่มือได้ถูกต้อง

4.5 ติดตั้งและทดสอบความเสถียรของระบบในพื้นที่ฝึกปฏิบัติได้ถูกต้อง

4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ การสื่อสาร และการทำงานเป็นทีมตามหลักจรรยาบรรณวิชาชีพ

4.7 ประยุกต์ใช้ความรู้ระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีในการสร้างระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะได้

5. สารการเรียนรู้

1. การออกแบบและบูรณาการระบบครบวงจร

- 1.1 การวิเคราะห์ความต้องการและการวางแผนงาน
 - 1.1.1 การเขียนผังงานและออกแบบโครงสร้างการทำงานรวมของระบบ
 - 1.1.2 การกำหนดรายละเอียดผังวงจรและการเชื่อมต่อฮาร์ดแวร์
- 1.2 การบูรณาการส่วนประกอบของระบบ
 - 1.2.1 การรวมระบบ ESP32 เซนเซอร์ และระบบฐานข้อมูล
 - 1.2.2 การพัฒนาตรรกะควบคุมอุปกรณ์อัตโนมัติตามค่าอุณหภูมิ
2. การติดตั้ง ทดสอบ และบำรุงรักษา
 - 2.1 ขั้นตอนการติดตั้งและทดสอบเสถียรภาพ
 - 2.1.1 การทดสอบการทำงานระบบในสถานการณ์จำลอง
 - 2.1.2 การแก้ไขข้อขัดข้องและวางแผนกรณีเครือข่ายขัดข้อง
 - 2.2 การจัดทำเอกสารและแผนบำรุงรักษา
 - 2.2.1 การจัดทำคู่มือการใช้งานและรายงานการทดสอบ
 - 2.2.2 การวางแผนบำรุงรักษาตามหลักความปลอดภัยวิชาชีพ
3. วิเคราะห์ความต้องการ ออกแบบผังวงจรรวม ผังโครงสร้างข้อมูล และเขียนผังงาน (Flowchart) ของระบบ
 - 3.1.1 วิเคราะห์ความต้องการ ออกแบบผังวงจรรวม ผังโครงสร้างข้อมูล
 - 3.1.2 เขียนผังงาน (Flowchart) ของระบบ
4. บูรณาการฮาร์ดแวร์ ESP32, DHT11, OLED, Relay และระบบซอฟต์แวร์ API/เว็บแอปพลิเคชัน
 - 4.1.1 บูรณาการฮาร์ดแวร์ ESP32
 - 4.1.2 DHT11
5. พัฒนาโปรแกรมตรรกะควบคุมพัฒนาระบบพยากรณ์อากาศอัตโนมัติเมื่ออุณหภูมิสูงกว่าขีดจำกัด
 - 5.1.1 ความหมาย ประเภท และความสำคัญของพัฒนาโปรแกรมตรรกะควบคุมพัฒนาระบบพยากรณ์อากาศอัตโนมัติเมื่ออุณหภูมิสูงกว่าขีดจำกัด
 - 5.1.2 ขั้นตอนการปฏิบัติและข้อควรระวังในพัฒนาโปรแกรมตรรกะควบคุมพัฒนาระบบพยากรณ์อากาศอัตโนมัติเมื่ออุณหภูมิสูงกว่าขีดจำกัด
6. ติดตั้งและทดสอบความเสถียรของระบบในพื้นที่ฝึกปฏิบัติ วิเคราะห์และแก้ไขจุดขัดข้องในกรณีไม่มีเครือข่าย
 - 6.1.1 ติดตั้ง
 - 6.1.2 ทดสอบความเสถียรของระบบในพื้นที่ฝึกปฏิบัติ วิเคราะห์
7. จัดทำแผนบำรุงรักษา รายงานการทดสอบ และสาธิตวิธีใช้งานจริงตามหลักความปลอดภัย — ชิ้นงาน: ต้นแบบระบบโรงเรียนจำลองตรวจวัดและควบคุมพัฒนาระบบอัตโนมัติพร้อมคู่มือใช้งานและแผนบำรุงรักษา
 - 7.1.1 จัดทำแผนบำรุงรักษา รายงานการทดสอบ
 - 7.1.2 สาธิตวิธีใช้งานจริงตามหลักความปลอดภัย — ชิ้นงาน: ต้นแบบระบบโรงเรียนจำลองตรวจวัด

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ทบทวนการทำงานของระบบและเตรียมความพร้อมสู่การทดสอบระบบ (ทฤษฎี, ทักษะ, 25 นาที)

ครู:

1) (15 นาที) ครูเปิดวิดีโอตัวอย่างปัญหาความเสถียรของเครือข่ายไอโอทีในโรงเรียนเกษตรอัจฉริยะ แล้วใช้คำถามนำ 'หากสัญญาณอินเทอร์เน็ตขาดหาย ระบบควบคุมพัดลมควรมีแนวทางแก้ไขอย่างไร' โดยใช้วิธีถาม-ตอบแบบสุ่ม พร้อมจดประเด็นคำตอบของผู้เรียนบนกระดาน

2) (10 นาที) ครูแจกใบความรู้ที่ 5 เรื่อง 'การทดสอบความเสถียรและการแก้ไขข้อขัดข้องในกรณีไม่มีเครือข่าย' ให้นักเรียนศึกษา และอธิบายเชื่อมโยงความรู้เดิมเข้าสู่กระบวนการทดสอบและปรับปรุงระบบ

นักเรียน:

1) (15 นาที) นักเรียนร่วมชมวิดีโอสถานการณ์ปัญหา ตอบคำถามกระตุ้นความคิดของครูเป็นรายบุคคล และร่วมอภิปรายแลกเปลี่ยนประสบการณ์เกี่ยวกับปัญหาเครือข่าย

2) (10 นาที) นักเรียนรับใบความรู้ที่ 5 ศึกษาทำความเข้าใจเนื้อหาการทดสอบความเสถียรและจดบันทึกสรุปสาระสำคัญลงในสมุดบันทึก

2. สาธิตการทดสอบความเสถียรและแนวทางการแก้ไขข้อขัดข้องของระบบ [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — 4. ทดสอบและปรับปรุง] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, ทั้งชั้น, 50 นาที)

ครู:

1) (25 นาที) ครูสาธิตวิธีการทดสอบความเสถียรของฮาร์ดแวร์ ESP32 ร่วมกับเซนเซอร์ DHT11 และโมดูลรีเลย์ พร้อมจำลองสถานการณ์ตัดขาดเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อแสดงการทำงานในโหมดออฟไลน์ โดยใช้สไลด์นำเสนอประกอบการสาธิต

2) (25 นาที) ครูสาธิตขั้นตอนการจัดทำคู่มือการใช้งาน รายงานการทดสอบ และแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามหลักความปลอดภัย พร้อมเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยและให้ข้อเสนอแนะรายกลุ่ม

นักเรียน:

1) (25 นาที) นักเรียนสังเกตการณ์สาธิตการทดสอบความเสถียรของระบบและการจัดการกรณีเครือข่ายขัดข้อง บันทึกขั้นตอนสำคัญ และซักถามข้อสงสัยในจุดที่ยังไม่เข้าใจ

2) (25 นาที) นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์รูปแบบการจัดทำรายงานการทดสอบและแผนบำรุงรักษา พร้อมจดบันทึกแนวทางปฏิบัติลงในใบงานที่ 5 ตอนที่ 1

3. ปฏิบัติการทดสอบระบบในพื้นที่ฝึกปฏิบัติและการแก้ไขข้อขัดข้อง [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — 4. ทดสอบและปรับปรุง] (ปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 190 นาที)

ครู:

1) (95 นาที) ครูมอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติงานกลุ่ม (กลุ่มย่อย 3-5 คน) นำต้นแบบระบบโรงเรียนจำลองตรวจวัดและควบคุมพัดลมอัตโนมัติมาทำการติดตั้งและทดสอบความเสถียรในพื้นที่ฝึกปฏิบัติจริง ครูเดินสังเกตการณ์ ให้คำแนะนำการใช้เครื่องมือวัด และช่วยเหลือกลุ่มที่พบปัญหาการเชื่อมต่ออุปกรณ์หรือโค้ดโปรแกรม

2) (95 นาที) ครูให้แต่ละกลุ่มจำลองสถานการณ์เครือข่ายขัดข้องเพื่อตรวจสอบระบบทำงานออฟไลน์ พร้อมทั้งตรวจติดตามการบันทึกผลการทดสอบลงในใบปฏิบัติงาน และให้พี่ดแบบเพื่อปรับปรุงแก้ไขทันที (สำหรับกลุ่มที่ทำเสร็จเร็วให้เพิ่มเงื่อนไขการทดสอบความทนทาน 24 ชั่วโมงสำหรับกลุ่มที่ช้าครูใช้คำถามนำช่วยทีละขั้นตอน)

นักเรียน:

1) (95 นาที) นักเรียนปฏิบัติงานเป็นกลุ่มย่อย ทำการติดตั้งระบบโรงเรือนจำลองในพื้นที่ฝึกปฏิบัติ ตรวจสอบความเรียบร้อยของฮาร์ดแวร์ และรันโปรแกรมทดสอบความเสถียร บันทึกค่าลงในแบบบันทึกผลการทดสอบ

2) (95 นาที) นักเรียนทดสอบระบบในสถานการณ์ไม่มีเครือข่าย วิเคราะห์จุดขัดข้อง แก้ไขโค้ดตรรกะควบคุม และจัดทำรายงานผลการทดสอบระบบส่งครูประจำวิชา

4. สรุปผลการดำเนินงานโครงงาน นำเสนอผลงาน และการประเมินตนเองด้วยเทคนิค Gallery Walk [การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน — 5. นำเสนอและสรุปผล] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, ทั้งชั้น, 35 นาที)

ครู:

1) (20 นาที) ครูจัดพื้นที่ให้แต่ละกลุ่มจัดแสดงผลงานต้นแบบระบบโรงเรือนจำลองคู่กับรายงานการทดสอบและคู่มือการใช้งาน โดยใช้เทคนิคเดินชมผลงาน (Gallery Walk) ครูดูแลความเรียบร้อยและกระตุ้นให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้

2) (15 นาที) ครูแจกแบบทดสอบท้ายหน่วยและแบบประเมินตนเอง/เพื่อนร่วมทีมให้นักเรียนทำเพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจ จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนและสะท้อนคิด (Reflection) ถึงปัญหาที่พบและแนวทางแก้ไข

นักเรียน:

1) (20 นาที) นักเรียนนำผลงานต้นแบบระบบโรงเรือนจำลองและคู่มือมาจัดแสดงร่วมกัน ทำการเดินชมและศึกษาผลงานของกลุ่มอื่น พร้อมทั้งเขียนข้อเสนอแนะลงใน Sticky Note ติดไว้ที่ผลงานของเพื่อน

2) (15 นาที) นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายหน่วยและแบบประเมินตนเอง พร้อมทั้งเขียนสรุปการสะท้อนคิด (Reflection) ว่า 'ได้เรียนรู้อะไรจากโครงงานนี้ มีปัญหาอุปสรรคใด และจะนำไปประยุกต์ใช้อย่างไร' ส่งให้กับครู

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 ใบความรู้ที่ 5 เรื่อง การทดสอบความเสถียรและการแก้ไขข้อขัดข้องในกรณีไม่มีเครือข่าย (สื่อการสอน) — เอกสารประกอบการเรียนรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการทดสอบระบบ การแก้ปัญหาออฟไลน์ และการจัดทำคู่มือบำรุงรักษา

7.2 ใบปฏิบัติงานการทดสอบความเสถียรและจัดทำแผนบำรุงรักษาระบบโรงเรือนอัจฉริยะ (สื่อการสอน) — แบบฟอร์มบันทึกผลการทดสอบความเสถียรของฮาร์ดแวร์ การจัดการกรณีเครือข่ายขัดข้อง และแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

7.3 ชุดต้นแบบระบบโรงเรือนจำลองตรวจวัดและควบคุมพัดลมอัตโนมัติ (สื่อการสอน) — ชุดฮาร์ดแวร์จริงประกอบด้วย ESP32, DHT11, OLED, Relay และพัดลมระบายอากาศจำลอง

7.4 แบบทดสอบท้ายหน่วย เรื่อง การติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ (สื่อการสอน) — แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ (พุทธิพิสัย) ครอบคลุมเนื้อหาสัปดาห์ที่ 3 จำนวน 10 ข้อ

7.5 วิดีโอสถานการณ์ปัญหาเครือข่ายไอโอทีและการแก้ไขในภาคสนาม (แหล่งการเรียนรู้) — สื่อวิดีโอทัศนความยาว 5 นาที แสดงตัวอย่างปัญหาเครือข่ายล่มในโรงเรือนเกษตรและวิธีรับมือ

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ผลการประเมินแบบทดสอบท้ายหน่วย เรื่อง การติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอที (ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป)

2. ผลการประเมินจากใบงานที่ 5 และบันทึกผลการทดสอบความเสถียรของระบบ (ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป)

3. รายงานการวิเคราะห์และแก้ไขจุดขัดข้องของระบบในกรณีไม่มีเครือข่าย

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ชิ้นงานสำเร็จ: ต้นแบบระบบโรงเรือนจำลองตรวจวัดและควบคุมพืชมัตถ์อัตโนมัติพร้อมคู่มือใช้งานและแผนบำรุงรักษา

2. ผลการประเมินการปฏิบัติงานการติดตั้งและทดสอบความเสถียรในพื้นที่ฝึกปฏิบัติจริง

3. ผลงานคู่มือการใช้งานและรายงานการทดสอบระบบตามมาตรฐานความปลอดภัย

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจผ่านการทำแบบทดสอบและใบงานไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

2. ผลงานต้นแบบระบบโรงเรือนจำลองและการทดสอบความเสถียรมีความถูกต้องและใช้งานได้จริงไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

3. การปฏิบัติงานและพฤติกรรมความรับผิดชอบ การทำงานร่วมกันเป็นทีมมีความถูกต้องตามหลักจรรยาบรรณวิชาชีพไม่น้อยกว่าร้อยละ 90

4. ความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีในการสร้างระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 80

9.2 วิธีการประเมิน

1. การประเมินความรู้ผ่านแบบทดสอบท้ายหน่วยและตรวจความถูกต้องของใบงาน

2. การประเมินชิ้นงานและการปฏิบัติงานจริงในการทดสอบความเสถียรของระบบโรงเรือนจำลอง

3. การสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม การสื่อสาร และความรับผิดชอบในระหว่างปฏิบัติกิจกรรม

4. การประเมินความสามารถในการประยุกต์ใช้ผ่านการนำเสนอผลงานและการสาธิตการใช้งานจริง

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบท้ายหน่วย เรื่อง การติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอที (อัตนัยและปรนัย)

2. แบบประเมินชิ้นงานและแบบประเมินการปฏิบัติงาน (Rubric Score)

3. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคลและรายกลุ่ม (จิตพิสัย)

4. แบบประเมินการสาธิตการใช้งานและรายงานการทดสอบระบบ (Checklist)

ตารางการวัดและประเมินผล

| เครื่องมือประเมิน | วิธีการประเมิน | เกณฑ์การปฏิบัติงาน |
|---|---|--|
| แบบทดสอบท้ายหน่วย เรื่อง การติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอที (อัตนัยและปรนัย) | การประเมินความรู้ผ่านแบบทดสอบท้ายหน่วยและตรวจความถูกต้องของใบงาน | ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจผ่านการทำแบบทดสอบและใบงานไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 |
| แบบประเมินชิ้นงานและแบบประเมินการปฏิบัติงาน (Rubric Score) | การประเมินชิ้นงานและการปฏิบัติงานจริงในการทดสอบความเสถียรของระบบโรงเรือนจำลอง | ผลงานต้นแบบระบบโรงเรือนจำลองและการทดสอบความเสถียร |

| | | |
|--|---|---|
| | | มีความถูกต้องและใช้งานได้จริงไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 |
| แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
และรายกลุ่ม (จิตพิสัย) | การสังเกตพฤติกรรมการทำงาน
กลุ่ม การสื่อสาร และความรับผิดชอบ
ในระหว่างปฏิบัติกิจกรรม | การปฏิบัติงานและพฤติกรรมความ
รับผิดชอบ การทำงานร่วมกันเป็น
ทีมมีความถูกต้องตามหลักจรรยา
บรรณวิชาชีพไม่น้อยกว่าร้อยละ
90 |
| แบบประเมินการสาคิการใช้งาน
และรายงานการทดสอบระบบ
(Checklist) | การประเมินความสามารถในการ
ประยุกต์ใช้ผ่านการนำเสนอผลงาน
และการสาคิการใช้งานจริง | ความสามารถในการประยุกต์ใช้
ความรู้ระบบสมองกลฝังตัวและไอ
โอทีในการสร้างระบบควบคุม
สภาพแวดล้อมอัจฉริยะเป็นไปตาม
เกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 80 |

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

| | | |
|---|---|------------------------------|
|  | ใบความรู้ที่ 3 | หน่วยที่ 6 |
| | รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที | สอนครั้งที่ 3 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ | ทฤษฎี 1 ชม.
ปฏิบัติ 4 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน จัดทำต้นแบบระบบโรงเรือนจำลองตรวจวัดและควบคุมพัดลมอัตโนมัติ พร้อมคู่มือการใช้งานและแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ความยาว 1 ชุด | | |

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

บูรณาการระบบอัตโนมัติครบวงจรเพื่อบริหารจัดการสภาพแวดล้อมอย่างชาญฉลาด พร้อมวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อให้ระบบปฏิบัติงานได้อย่างต่อเนื่องและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ

3.2 วิเคราะห์ความต้องการและเขียนผังงานระบบตามหลักการ

3.3 บูรณาการฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ตามแบบที่กำหนด

3.4 เขียนโปรแกรมตรรกะควบคุมพัดลมระบายอากาศอัตโนมัติตามขั้นตอน

3.5 ติดตั้งและทดสอบความเสถียรของระบบในพื้นที่ฝึกปฏิบัติตามมาตรฐาน

3.6 จัดทำแผนบำรุงรักษาและสาธิตการใช้งานระบบตามคู่มือ

3.7 ประยุกต์ใช้ความรู้ระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีในการสร้างระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายขั้นตอนการติดตั้งและบำรุงรักษาระบบได้

4.2 ประยุกต์ใช้แผนบำรุงรักษา รายงานการทดสอบ และขั้นตอนการสาธิตการใช้งานระบบโรงเรือนจำลองตรวจวัดและควบคุมพัดลมอัตโนมัติตามหลักความปลอดภัยได้

4.3 วิเคราะห์และแก้ไขจุดขัดข้องของระบบเมื่อไม่มีเครือข่ายได้

4.4 จัดทำแผนบำรุงรักษาและสาธิตการใช้งานระบบตามคู่มือได้ถูกต้อง

4.5 ติดตั้งและทดสอบความเสถียรของระบบในพื้นที่ฝึกปฏิบัติได้ถูกต้อง

4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ การสื่อสาร และการทำงานเป็นทีมตามหลักจรรยาบรรณวิชาชีพ

4.7 ประยุกต์ใช้ความรู้ระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีในการสร้างระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะได้

5. สารการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้สัปดาห์ที่ 3 ครอบคลุมการทดสอบความเสถียรของระบบไอโอทีในพื้นที่จริง การวิเคราะห์ และแก้ไขจุดขัดข้องในกรณีที่ไม่มีสัญญาณเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Offline Mode) การจัดทำคู่มือการใช้งานระบบ และการวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามหลักความปลอดภัยวิชาชีพ

1. การทดสอบความเสถียรของระบบ (System Stability Testing): เป็นกระบวนการตรวจสอบการทำงานร่วมกันของฮาร์ดแวร์ (ESP32, DHT11, OLED, Relay) และซอฟต์แวร์ภายใต้สภาพแวดล้อมจริง เพื่อให้มั่นใจว่าระบบสามารถตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้น รวมถึงสั่งงานพัดลมระบายอากาศได้อย่างแม่นยำต่อเนื่อง

2. การจัดการกรณีเครือข่ายขัดข้อง (Offline Handling): เมื่อเกิดเหตุการณ์สัญญาณอินเทอร์เน็ตล้มหรือไม่มีเครือข่าย ระบบสมองกลฝังตัวต้องยังคงสามารถทำงานควบคุมอัตโนมัติในพื้นที่ (Local Control) ได้ตามเงื่อนไขตรรกะที่ตั้งไว้ พร้อมทั้งมีระบบเก็บบันทึกข้อมูลสำรองในหน่วยความจำภายใน (SPIFFS หรือ EEPROM) เพื่อป้องกันข้อมูลสูญหาย

3. การจัดทำคู่มือการใช้งานและรายงานการทดสอบ: เอกสารประกอบการใช้งานระบบที่อธิบายขั้นตอนการติดตั้ง การเปิด-ปิดระบบ การสังเกตการณ์แสดงผลผ่านจอ OLED และแนวทางการแก้ไขปัญหาเบื้องต้นสำหรับผู้ใช้งาน

4. แผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance Plan): การกำหนดรอบระยะเวลาในการตรวจสอบ ทำความสะอาดเซนเซอร์ ตรวจสอบเช็คจุดต่อสายไฟ และการทดสอบการทำงานของรีเลย์ เพื่อยืดอายุการใช้งาน และลดความเสี่ยงจากอุบัติเหตุทางไฟฟ้า

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบทดสอบท้ายหน่วย เรื่อง การติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ จำนวน 5 ข้อ พร้อมเฉลย

1. ข้อใดคือวัตถุประสงค์หลักของการทดสอบความเสถียรของระบบไอโอทีในพื้นที่ปฏิบัติงาน?
 - ก. เพื่อให้ระบบมีความสวยงาม
 - ข. เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและต่อเนื่องในการทำงานของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์
 - ค. เพื่อลดต้นทุนในการจัดซื้ออุปกรณ์
 - ง. เพื่อเพิ่มความเร็วของอินเทอร์เน็ต
2. หากสัญญาณอินเทอร์เน็ตเกิดขัดข้อง ระบบควบคุมพัดลมอัตโนมัติควรมีพฤติกรรมอย่างไรตามหลักการออกแบบที่ถูกต้อง?
 - ก. หยุดทำงานทันที
 - ข. แจ้งเตือนข้อผิดพลาดและปิดระบบไฟฟ้าทั้งหมด
 - ค. ยังคงสามารถทำงานควบคุมอัตโนมัติในพื้นที่ (Local Control) ได้ตามตรรกะเดิม
 - ง. สลับไปใช้โหมดควบคุมด้วยมือผ่านเว็บเบราว์เซอร์เท่านั้น
3. เอกสารใดที่ใช้สำหรับอธิบายขั้นตอนการติดตั้ง การใช้งาน และการแก้ไขปัญหาเบื้องต้นให้แก่ผู้ใช้งานระบบ?
 - ก. คู่มือการใช้งาน (User Manual)
 - ข. ผังงานระบบ (Flowchart)
 - ค. แผนผังวงจร (Circuit Diagram)
 - ง. ใบเสนอราคาอุปกรณ์
4. ข้อใดคือประโยชน์ของการจัดทำแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)?
 - ก. ทำให้ระบบใช้พลังงานไฟฟ้าเพิ่มขึ้น

- ข. ยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์และลดความเสี่ยงจากความขัดข้องกะทันหัน
- ค. ทำให้ไม่ต้องมีการตรวจสอบระบบอีกเลย
- ง. เพิ่มความซับซ้อนในการใช้งาน

5. ในการทดสอบระบบโรงเรือนจำลอง หากเซนเซอร์ DHT11 ไม่สามารถอ่านค่าได้ ควรตรวจสอบสิ่งใดเป็นอันดับแรก?

- ก. สัญญาณ Wi-Fi ของโรงเรือน
- ข. การเชื่อมต่อสายไฟเลี้ยง (VCC, GND) และพินสัญญาณข้อมูล (Data Pin)
- ค. แรงดันไฟฟ้าหลักของอาคาร
- ง. หน้าจอแสดงผล OLED

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

เอกสารประกอบการสอน วิชาการพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที หน่วยที่ 6: ติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ, สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบทดสอบ:

1. ข (เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและต่อเนื่องในการทำงานของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์)
2. ค (ยังคงสามารถทำงานควบคุมอัตโนมัติในพื้นที่ (Local Control) ได้ตามตรรกะเดิม)
3. ก (คู่มือการใช้งาน (User Manual))
4. ข (ยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์และลดความเสี่ยงจากความขัดข้องกะทันหัน)
5. ข (การเชื่อมต่อสายไฟเลี้ยง (VCC, GND) และพินสัญญาณข้อมูล (Data Pin))

| | | |
|---|---|------------------------------|
|  | ใบงานที่ 5 | หน่วยที่ 6 |
| | รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที | สอนครั้งที่ 3 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ | ทฤษฎี 1 ชม.
ปฏิบัติ 4 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ต้นแบบระบบโรงเรือนจำลองตรวจวัดและควบคุมพัฒนาอัตโนมัติพร้อมคู่มือใช้งานและแผนบำรุงรักษา | | |

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถติดตั้งและทดสอบความเสถียรของระบบโรงเรือนจำลองตรวจวัดและควบคุมพัฒนาอัตโนมัติในพื้นที่ฝึกปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง พร้อมทั้งจัดทำคู่มือการใช้งาน รายงานการทดสอบ และแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามมาตรฐานความปลอดภัย เพื่อให้ระบบสามารถปฏิบัติงานได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ

3.2 วิเคราะห์ความต้องการและเขียนผังงานระบบตามหลักการ

3.3 บูรณาการฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ตามแบบที่กำหนด

3.4 เขียนโปรแกรมตรรกะควบคุมพัฒนาสภาพอากาศอัตโนมัติตามขั้นตอน

3.5 ติดตั้งและทดสอบความเสถียรของระบบในพื้นที่ฝึกปฏิบัติตามมาตรฐาน

3.6 จัดทำแผนบำรุงรักษาและสาริตการใช้งานระบบตามคู่มือ

3.7 ประยุกต์ใช้ความรู้ระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีในการสร้างระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ

ตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายขั้นตอนการติดตั้งและบำรุงรักษาระบบได้

4.2 ประยุกต์ใช้แผนบำรุงรักษา รายงานการทดสอบ และขั้นตอนการสาริตการใช้งานระบบโรงเรือนจำลองตรวจวัดและควบคุมพัฒนาอัตโนมัติตามหลักความปลอดภัยได้

4.3 วิเคราะห์และแก้ไขจุดขัดข้องของระบบเมื่อไม่มีเครือข่ายได้

4.4 จัดทำแผนบำรุงรักษาและสาริตการใช้งานระบบตามคู่มือได้ถูกต้อง

4.5 ติดตั้งและทดสอบความเสถียรของระบบในพื้นที่ฝึกปฏิบัติได้ถูกต้อง

4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ การสื่อสาร และการทำงานเป็นทีมตามหลักจรรยาบรรณวิชาชีพ

4.7 ประยุกต์ใช้ความรู้ระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีในการสร้างระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 จำนวน 1 ชุด
- 5.2 เซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้น DHT11 จำนวน 1 ตัว
- 5.3 โมดูลรีเลย์ (Relay Module) 1 ช่อง จำนวน 1 ตัว
- 5.4 พัฒนาระบบอากาศจำลองขนาด 5V-12V จำนวน 1 ตัว
- 5.5 จอแสดงผล OLED Display (I2C) จำนวน 1 ตัว
- 5.6 สายเชื่อมต่อวงจร (Jumper Wires) และเบรตบอร์ด จำนวน 1 ชุด
- 5.7 คอมพิวเตอร์พร้อมซอฟต์แวร์พัฒนาโปรแกรม จำนวน 1 เครื่อง
- 5.8 มัลติมิเตอร์ดิจิทัลสำหรับวัดค่าทางไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง
- 5.9 อุปกรณ์เครื่องมือช่างพื้นฐาน (ไขควง ปอกสายไฟ) จำนวน 1 ชุด

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนประกอบและติดตั้งต้นแบบระบบโรงเรือนจำลองตรวจวัดและควบคุมพัฒนาอัตโนมัติ พร้อมจัดทำคู่มือการใช้งาน รายงานการทดสอบ และแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน แล้วส่งมอบผลงานทั้งหมดพร้อมสาคิตการทำงานจริงให้ครูผู้สอนประเมินผล ผู้เรียนต้องตรวจสอบความถูกต้องของการเชื่อมต่อวงจร ความเสถียรของการทำงานในโหมดออฟไลน์ และความเรียบร้อยของเอกสารคู่มือก่อนส่งมอบงาน เกณฑ์การให้คะแนนและการประเมินผลให้ศึกษาละเอียดจากแบบประเมินใบงานที่กำหนดไว้ ห้ามจ่ายกระแสไฟฟ้าเกินพิกัดและต้องระมัดระวังการลัดวงจรของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในขณะปฏิบัติงานเพื่อป้องกันความเสียหาย

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลและเตรียมความพร้อมด้านเครื่องมืออุปกรณ์
- 7.2 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของฮาร์ดแวร์ ESP32 เซนเซอร์ DHT11 และโมดูลรีเลย์
- 7.3 ประกอบและติดตั้งวงจรฮาร์ดแวร์เข้ากับโครงสร้างโรงเรือนจำลองตามผังวงจร
- 7.4 อัปโหลดซอร์สโค้ดโปรแกรมตรรกะควบคุมพัฒนาอัตโนมัติลงในบอร์ด ESP32
- 7.5 ทดสอบการทำงานของระบบตรวจวัดอุณหภูมิและการส่งการพัฒนาระบบอากาศ
- 7.6 ทดสอบความเสถียรของระบบในสถานการณ์จำลองเมื่อไม่มีเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 7.7 จัดทำคู่มือการใช้งาน รายงานการทดสอบ และแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
- 7.8 สาคิตการทำงานจริงของระบบโรงเรือนจำลองต่อหน้าผู้สอนตามขั้นตอนความปลอดภัย
- 7.9 จัดเก็บอุปกรณ์ เครื่องมือ และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย

8. สรุปและวิจารณ์ผล

ผู้เรียนบันทึกผลการทดสอบความเสถียรของระบบและสรุปปัญหาอุปสรรคที่พบระหว่างการติดตั้ง พร้อมทั้งวิเคราะห์แนวทางแก้ไขเมื่อระบบเผชิญกับภาวะเครือข่ายขัดข้อง เพื่อนำไปปรับปรุงพัฒนาคู่มือการใช้งานและแผนบำรุงรักษาให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

9. การประเมินผล

เพื่อประเมินความสามารถในการติดตั้ง ทดสอบความเสถียร และจัดทำเอกสารคู่มือระดับมืออาชีพ

- 1) การติดตั้งและประกอบระบบโรงเรือนจำลอง
- 2) การทดสอบความเสถียรและการใช้งานต่อเนื่อง
- 3) ความครบถ้วนของคู่มือการใช้งาน
- 4) การสาคิตการใช้งานและตอบคำถาม

คะแนนเต็ม 20 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 16 คะแนน

เกณฑ์ผ่านคือ 16 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) คู่มือการใช้งานและการเขียนโปรแกรม ESP32 สำหรับงานไอโอที
- 2) เอกสารประกอบการสอน หน่วยที่ 6 เรื่อง การติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ
- 3) คู่มือมาตรฐานความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการระบบสมองกลฝังตัว

| | | |
|---|---|------------------------------|
|  | ใบมอบหมายงานที่ 3 | หน่วยที่ 6 |
| | รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที | สอนครั้งที่ 3 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ | ทฤษฎี 1 ชม.
ปฏิบัติ 4 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งาน ต้นแบบระบบโรงเรือนจำลองตรวจวัดและควบคุมพัดลมอัตโนมัติพร้อมคู่มือใช้งานและแผนบำรุงรักษา | | |

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

ต้นแบบระบบโรงเรือนจำลองตรวจวัดและควบคุมพัดลมอัตโนมัติ พร้อมคู่มือใช้งาน รายงานผลการทดสอบ และแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ

3.2 วิเคราะห์ความต้องการและเขียนผังงานระบบตามหลักการ

3.3 บูรณาการฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ตามแบบที่กำหนด

3.4 เขียนโปรแกรมตรรกะควบคุมพัดลมระบายอากาศอัตโนมัติตามขั้นตอน

3.5 ติดตั้งและทดสอบความเสถียรของระบบในพื้นที่ฝึกปฏิบัติตามมาตรฐาน

3.6 จัดทำแผนบำรุงรักษาและสถิติการใช้งานระบบตามคู่มือ

3.7 ประยุกต์ใช้ความรู้ระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีในการสร้างระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายขั้นตอนการติดตั้งและบำรุงรักษาระบบได้

4.2 ประยุกต์ใช้แผนบำรุงรักษา รายงานการทดสอบ และขั้นตอนการสถิติการใช้งานระบบโรงเรือนจำลองตรวจวัดและควบคุมพัดลมอัตโนมัติตามหลักความปลอดภัยได้

4.3 วิเคราะห์และแก้ไขจุดขัดข้องของระบบเมื่อไม่มีเครือข่ายได้

4.4 จัดทำแผนบำรุงรักษาและสถิติการใช้งานระบบตามคู่มือได้ถูกต้อง

4.5 ติดตั้งและทดสอบความเสถียรของระบบในพื้นที่ฝึกปฏิบัติได้ถูกต้อง

4.6 มีเจตคติและกิริยาที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ การสื่อสาร และการทำงานเป็นทีมตามหลักจรรยาบรรณวิชาชีพ

4.7 ประยุกต์ใช้ความรู้ระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีในการสร้างระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะได้

5. รายละเอียดของงาน

ปฏิบัติการติดตั้งและทดสอบความเสถียรของระบบโรงเรือนอัจฉริยะในสถานการณ์จำลอง (รวมถึงกรณีไม่มีเครือข่าย) บันทึกผลการทดสอบ เขียนคู่มือการใช้งาน และจัดทำแผนบำรุงรักษาตามมาตรฐานความปลอดภัย

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน ภายในสัปดาห์ที่ 3

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ทดสอบความเสถียรของฮาร์ดแวร์ ESP32 และเซนเซอร์ในพื้นที่จริง 2. จำลองสถานการณ์ตัดขาดเครือข่ายเพื่อตรวจสอบการทำงานของตรรกะควบคุมในโหมดออฟไลน์ 3. บันทึกค่าการทดสอบอย่างละเอียดลงในใบปฏิบัติงาน 4. จัดทำคู่มือผู้ใช้งานและแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามรูปแบบที่กำหนด 5. นำเสนอผลงานผ่านกิจกรรม Gallery Walk

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

ใบความรู้ที่ 5 เรื่อง การทดสอบความเสถียรและการแก้ไขข้อขัดข้อง, ชุดเครื่องมือช่างและมัลติมิเตอร์, ใบปฏิบัติงานการทดสอบความเสถียรของระบบ

9. การประเมินผล

ประเมินด้วยแบบประเมินชิ้นงาน (Rubric Score), แบบประเมินการสาธิตการใช้งาน (Checklist), และการสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มตามหลักจรรยาบรรณวิชาชีพ

| | | | |
|---|--|--|------------------------------|
|  | ใบกิจกรรมที่ 3 | | หน่วยที่ 6 |
| | รหัสวิชา 31908-2013 วิชา การพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที | | สอนครั้งที่ 3 |
| | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ | | ทฤษฎี 1 ชม.
ปฏิบัติ 4 ชม. |
| | ชื่อเรื่อง/งาน ต้นแบบระบบโรงเรือนจำลองตรวจวัดและควบคุมพืชมัตถ์อัตโนมัติพร้อมคู่มือใช้งานและแผนบำรุงรักษา | | |

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

บูรณาการระบบอัตโนมัติครบวงจรเพื่อบริหารจัดการสภาพแวดล้อมอย่างชาญฉลาด พร้อมวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อให้ระบบปฏิบัติงานได้อย่างต่อเนื่องและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ

3.2 วิเคราะห์ความต้องการและเขียนผังงานระบบตามหลักการ

3.3 บูรณาการฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ตามแบบที่กำหนด

3.4 เขียนโปรแกรมตรรกะควบคุมพืชมัตถ์ระบายอากาศอัตโนมัติตามขั้นตอน

3.5 ติดตั้งและทดสอบความเสถียรของระบบในพื้นที่ฝึกปฏิบัติตามมาตรฐาน

3.6 จัดทำแผนบำรุงรักษาและสาริตการใช้งานระบบตามคู่มือ

3.7 ประยุกต์ใช้ความรู้ระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีในการสร้างระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะตามความเหมาะสม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายขั้นตอนการติดตั้งและบำรุงรักษาระบบได้

4.2 ประยุกต์ใช้แผนบำรุงรักษา รายงานการทดสอบ และขั้นตอนการสาริตการใช้งานระบบโรงเรือนจำลองตรวจวัดและควบคุมพืชมัตถ์ตามหลักความปลอดภัยได้

4.3 วิเคราะห์และแก้ไขจุดขัดข้องของระบบเมื่อไม่มีเครือข่ายได้

4.4 จัดทำแผนบำรุงรักษาและสาริตการใช้งานระบบตามคู่มือได้ถูกต้อง

4.5 ติดตั้งและทดสอบความเสถียรของระบบในพื้นที่ฝึกปฏิบัติได้ถูกต้อง

4.6 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความรับผิดชอบ การสื่อสาร และการทำงานเป็นทีมตามหลักจรรยาบรรณวิชาชีพ

4.7 ประยุกต์ใช้ความรู้ระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีในการสร้างระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ต้นแบบระบบโรงเรือนจำลองตรวจวัดและควบคุมพืชมัตถ์อัตโนมัติ

5.2 ชุดเครื่องมือช่างและมัลติมิเตอร์

5.3 คอมพิวเตอร์สำหรับจัดทำคู่มือและรายงาน

5.4 ใบปฏิบัติงานการทดสอบความเสถียรของระบบ

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ศึกษาและทบทวนขั้นตอนการทดสอบความเสถียรของระบบไอโอทีและการจัดการกรณีเครือข่ายขัดข้อง
2. นำต้นแบบระบบโรงเรือนจำลองตรวจวัดและควบคุมพัดลมอัตโนมัติมาทำการติดตั้งในพื้นที่ฝึกปฏิบัติจริง
3. ตรวจสอบความเรียบร้อยของฮาร์ดแวร์ การเชื่อมต่อสายไฟ บอร์ด ESP32 เซนเซอร์ DHT11 และโมดูลรีเลย์
4. รันโปรแกรมเพื่อทดสอบความเสถียรในการทำงาน และบันทึกค่าการวัดลงในแบบบันทึกผลการทดสอบ
5. จำลองสถานการณ์เครือข่ายอินเทอร์เน็ตขัดข้อง เพื่อตรวจสอบการทำงานของระบบในโหมดออฟไลน์ วิเคราะห์จุดขัดข้อง และแก้ไขข้อผิดพลาด
6. จัดทำคู่มือการใช้งาน รายงานผลการทดสอบ และแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามมาตรฐานความปลอดภัย
7. นำเสนอผลงานและสาธิตการใช้งานจริงผ่านกิจกรรม Gallery Walk พร้อมประเมินผลและสรุปบทเรียนร่วมกัน

7. สรุปและอภิปราย

การทดสอบความเสถียรและการบำรุงรักษาระบบไอโอทีช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจถึงการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงเมื่อเกิดอุปสรรคด้านเครือข่าย พร้อมทั้งสามารถจัดทำคู่มือและแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อให้ระบบสามารถปฏิบัติงานได้อย่างต่อเนื่องและปลอดภัย

8. การประเมินผล

ประเมินผลจากความถูกต้องของการติดตั้งระบบ การทดสอบความเสถียรในพื้นที่ฝึกปฏิบัติ การแก้ไขจุดขัดข้องในกรณีไม่มีเครือข่าย ความสมบูรณ์ของคู่มือการใช้งานและแผนบำรุงรักษา รวมถึงพฤติกรรมการทำงานร่วมกันเป็นทีมตามหลักจรรยาบรรณวิชาชีพ

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

เอกสารประกอบการสอนวิชาการพัฒนางานระบบสมองกลฝังตัวและไอโอที หน่วยที่ 6 เรื่อง ติดตั้งและบูรณาการระบบไอโอทีเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ