



## แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ

ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 20104-2018 ทฤษฎี 1 ปฏิบัติ 3 หน่วยกิต 2  
 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ  หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง  
ประเภทวิชา อุตสาหกรรม  
กลุ่มอาชีพพลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาไฟฟ้า

จัดทำโดย

นายวิษณุ พันธุ์แสง

วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี  
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา  
กระทรวงศึกษาธิการ

## คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้ มุ่งเน้นฐานสมรรถนะและบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง วิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 20104-2018 เล่มนี้ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นคู่มือประกอบการสอน หรือเป็นแนวทางการสอนในรายวิชาเพื่อพัฒนาผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

การจัดทำได้มีการพัฒนาเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 10 หน่วย การจัดกิจกรรม การเรียนการสอนยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และคุณธรรมจริยธรรม ไว้ใน หน่วยการเรียนรู้ตามความเหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหา มีแบบฝึกหัด แบบทดสอบหลังเรียน พร้อมเฉลย มีใบงาน และสื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ เพื่อให้เกิดประสิทธิผลแก่ผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

ผู้จัดทำหวังว่าแผนการจัดการเรียนรู้เล่มนี้คงจะเป็นแนวทางและเป็นประโยชน์ต่อครู-อาจารย์และนักเรียน หากมีข้อเสนอแนะประการใด ผู้จัดทำยินดีน้อมรับไว้เพื่อปรับปรุงแก้ไขในครั้งต่อไป

ลงชื่อ.....

(นายวิษณุ พันธุ์แสง)

## สารบัญ

	หน้า
คำนำ	1
สารบัญ	2
หลักสูตรรายวิชา	3
หน่วยการเรียนรู้	4
หน่วยการเรียนรู้และสมรรถนะประจำหน่วย	5
ตารางวิเคราะห์หน่วยการสอน	7
ตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การสอน	9
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	10
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	15
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	20
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	25
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	30
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	35
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7	40
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8	45
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9	50
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10	55



### หลักสูตรรายวิชา

ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 20104-2018 ทฤษฎี 1 ปฏิบัติ 3 หน่วยกิต 2

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ  หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

กลุ่มอาชีพพลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาไฟฟ้า

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ตรวจสอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ต่อวงจร ทดสอบ วิเคราะห์ แก้ไขจุดบกพร่อง และออกแบบวงจร อิเล็กทรอนิกส์ด้วยความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัยเป็นระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์ และความ รับผิดชอบ

#### จุดประสงค์รายวิชา

1. เข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้าง การทำงาน และลักษณะสมบัติทางไฟฟ้าของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
2. มีทักษะเกี่ยวกับการตรวจสอบอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ การต่อวงจร การทดสอบการทำงาน การวิเคราะห์ และแก้ไขจุดบกพร่องของวงจรอิเล็กทรอนิกส์
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย เป็นระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์ และมีความรับผิดชอบ
4. มีความสามารถในการประยุกต์ใช้การตรวจสอบ ออกแบบ ทดสอบ วิเคราะห์ แก้ไข วงจรอิเล็กทรอนิกส์

#### สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง การทำงานและลักษณะสมบัติทางไฟฟ้าของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
2. ตรวจสอบอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์
3. ต่อวงจรและทดสอบการทำงานของวงจรอิเล็กทรอนิกส์
4. วิเคราะห์และแก้ไขจุดบกพร่องของวงจรอิเล็กทรอนิกส์
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการทำงานและลักษณะสมบัติทางไฟฟ้าของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับงานทดสอบคุณสมบัติของสารกึ่งตัวนำ ตรวจสอบอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ งานตรวจสอบไดโอด UJT PUT ทราซิสเตอร์ เฟ็ต งานตรวจสอบอุปกรณ์ไทรซิสเตอร์ งานวัดอุปกรณ์เชื่อมโยงทางแสงด้วยมัลติมิเตอร์ งานต่อ ทดสอบ วิเคราะห์และแก้ไขจุดบกพร่องของวงจรอิเล็กทรอนิกส์ด้วยมัลติมิเตอร์ และ ออสซิลโลสโคป วงจรเรียงกระแสด้วยไดโอด วงจรรักษาระดับแรงดันให้คงที่ วงจรประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์ไทรซิสเตอร์ วงจรประยุกต์ใช้อุปกรณ์เชื่อมโยงทางแสง วงจรกำเนิดสัญญาณ วงจรรวมตั้งเวลา ด้วยไอซี วงจรขยายความแตกต่าง วงจรขยายกำลัง วงจรออปแอมป์ การเชื่อมต่อ วงจรแอนะล็อกกับวงจรดิจิทัล การออกแบบและจัดทำแผ่น PCB

### หน่วยการเรียนรู้

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง	สัปดาห์ที่
1	สารกึ่งตัวนำและไดโอด	8	1-2
2	วงจรเรียงกระแสด้วยไอโอด	4	3
3	วงจรรักษาแรงดันให้คงที่	8	4-5
4	วงจรควบคุมรักษาแรงดันให้คงที่	8	6-7
5	ทรานซิสเตอร์	8	8-9
6	อุปกรณ์เชื่อมโยงอุปกรณ์ทางแสง	4	10
7	วงจรกำเนิดสัญญาณ	8	11-12
8	วงจรรวมตั้งเวลา	4	13
9	การทำแผนวงจรพิมพ์	8	14-15
10	การประกอบและบัดกรีอุปกรณ์ทดสอบและแก้ไขข้อบกพร่อง	8	16-17
	สอบปลายภาคเรียน	4	18

### หน่วยการเรียนรู้และสมรรถนะประจำหน่วย

ชื่อหน่วย	สมรรถนะ		
	ความรู้	ทักษะ	คุณลักษณะที่พึงประสงค์
หน่วยที่ 1 สารกึ่งตัวนำและไดโอด	แสดงความรู้เกี่ยวกับสารกึ่งตัวนำและไดโอด	ตรวจสอบ ต่อวงจร และทดสอบการทำงานของสารกึ่งตัวนำและไดโอด	แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ ความปลอดภัย และแบ่งปันความร่วมมือ
หน่วยที่ 2 วงจรเรียงกระแสด้วยไอโอด	แสดงความรู้เกี่ยวกับวงจรเรียงกระแสด้วยไอโอด	ตรวจสอบ ต่อวงจร และทดสอบการทำงานของวงจรเรียงกระแสด้วยไอโอด	แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ และความปลอดภัย
หน่วยที่ 3 วงจรรักษาแรงดันให้คงที่	แสดงความรู้เกี่ยวกับวงจรรักษาแรงดันให้คงที่	ตรวจสอบ ต่อวงจร และทดสอบการทำงานของวงจรรักษาแรงดันให้คงที่	แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ และความปลอดภัย
หน่วยที่ 4 วงจรควบคุมรักษาแรงดันให้คงที่	แสดงความรู้เกี่ยวกับวงจรควบคุมรักษาแรงดันให้คงที่	ตรวจสอบ ต่อวงจร และทดสอบการทำงานของวงจรรักษาแรงดันให้คงที่	แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ และความปลอดภัย
หน่วยที่ 5 ทรานซิสเตอร์	แสดงความรู้เกี่ยวกับทรานซิสเตอร์	ตรวจสอบ ต่อวงจร และทดสอบการทำงานของทรานซิสเตอร์	แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ และความปลอดภัย
หน่วยที่ 6 อุปกรณ์เชื่อมโยงอุปกรณ์ทางแสง	แสดงความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์เชื่อมโยงอุปกรณ์ทางแสง	ตรวจสอบ ต่อวงจร และทดสอบการทำงานของอุปกรณ์เชื่อมโยงอุปกรณ์ทางแสง	แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ และความปลอดภัย

ชื่อหน่วย	สมรรถนะ		
	ความรู้	ทักษะ	คุณลักษณะที่พึงประสงค์
หน่วยที่ 7 วงจรกำเนิดสัญญาณ	แสดงความรู้เกี่ยวกับวงจรกำเนิดสัญญาณ	ตรวจสอบ ต่อวงจร และทดสอบการทำงานของวงจรรักษาแรงดันให้คงที่	แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ และความปลอดภัย
หน่วยที่ 8 วงจรรวมตั้งเวลา	แสดงความรู้เกี่ยวกับวงจรรวมตั้งเวลา	ตรวจสอบ ต่อวงจร และทดสอบการทำงานของวงจรรักษาแรงดันให้คงที่	แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ และความปลอดภัย
หน่วยที่ 9 การทำแผนวงจรพิมพ์	แสดงความรู้เกี่ยวกับการทำแผนวงจรพิมพ์		แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ และความปลอดภัย
หน่วยที่ 10 การประกอบและบัดกรีอุปกรณ์ทดสอบและแก้ไขข้อบกพร่อง	แสดงความรู้เกี่ยวกับ การประกอบและบัดกรีอุปกรณ์ทดสอบและแก้ไขข้อบกพร่อง	ประกอบ บัดกรี และทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ทดสอบ	แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ และความปลอดภัย

## ตารางวิเคราะห์หน่วยการสอน (Topic Analysis)

วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 20104-2018 (1-3-2)  
แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ระดับชั้น ปวช. 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567.

ลำดับที่	สัปดาห์ ที่	ชื่อหน่วยการเรียน	เนื้อหาสาระ/หัวข้อการสอน	จำนวน ชั่วโมง	
				ท	ป
1	1-2	สารกึ่งตัวนำและไดโอด	1. สารกึ่งตัวนำ 2. ไดโอด 3. การวัดไดโอดด้วยโอห์มมิเตอร์ 4. ตัวอย่างวงจรประยุกต์ใช้งานไดโอด	4	6
2	3	วงจรเรียงกระแสด้วย ไดโอด	1. หลักการพื้นฐานของแหล่งจ่ายไฟฟ้า กระแสตรง 2. วงจรเรียงกระแสแบบครึ่งคลื่น 3. วงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่น	1	3
3	4-5	วงจรรักษาระดับ แรงดันให้คงที่โดยใช้ ซี เนอร์ ไดโอด และ ทรานซิสเตอร์	1. วงจรรักษาระดับแรงดันให้คงที่ 2. วงจรรักษาระดับแรงดันให้คงที่โดยใช้ซีเนอร์ ไดโอด 3. วงจรรักษาระดับแรงดันให้คงที่โดยใช้ ทรานซิสเตอร์ 4. ตัวอย่างวงจรใช้งานวงจรรักษาระดับแรงดัน โดยใช้ซีเนอร์ไดโอด และทรานซิสเตอร์	2	6
4	6-7	วงจรรักษาระดับ แรงดันให้คงที่โดยใช้ ไอซี	1. วงจรรักษาระดับแรงดันด้วยไอซี 3 ขา แบบ แรงดันเอาต์พุตคงที่ บวก ลบ 2. วงจรรักษาระดับแรงดันด้วยไอซี 3 ขาแบบ ปรับค่าได้ 3. วงจรรักษาระดับแรงดันด้วยไอซีหลายขา 4. ตัวอย่างวงจรใช้งานวงจรรักษาระดับแรงดัน ด้วยไอซี	2	6



หน่วย ที่	สัปดาห์ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหาสาระ/หัวข้อการสอน	จำนวน ชั่วโมง	
				ท	ป
5	8-9	ไทรสเตอร์	1. ความหมายของไทรสเตอร์ 2. เอสซีอาร์ 3. ไดแอค 4. ไตรแอค	2	6
6	10	อุปกรณ์เชื่อมโยงทาง แสง	1. ความหมายของอุปกรณ์เชื่อมโยงทางแสง 2. แอลอีดี 3. ตัวต้านทานไวแสง 4. โฟโต้ไดโอด 5. โฟโต้ทรานซิสเตอร์ 6. อุปกรณ์เชื่อมโยงทางแสง	1	3
7	11-12	วงจรกำเนิดสัญญาณ	1. วงจรกำเนิดสัญญาณด้วยไอซี เบอร์ 8038 2. วงจรกำเนิดสัญญาณสี่เหลี่ยมด้วย วงจระะสเตเบิล มัลติไวเบรเตอร์ โดยใช้ ทรานซิสเตอร์ 3. วงจรกำเนิดสัญญาณด้วย IC 555 4. วงจรกำเนิดสัญญาณด้วย IC OPAMP	2	6
8	13	วงจรรวมตั้งเวลา	1. หลักการเบื้องต้นของวงจรรวมตั้งเวลา 2. ไอซีเบอร์ 555 3. วงจรโมนอสเตเบิล มัลติไวเบรเตอร์ โดยใช้ ไอซีเบอร์ 555 4. ตัวอย่างวงจรรวมประยุกต์ใช้งานวงจรกำเนิด สัญญาณ	1	3
9	14-15	การทำแผ่นวงจรพิมพ์	1. ความหมายของแผ่นวงจรพิมพ์ 2. ขั้นตอนการทำแผ่นวงจรพิมพ์	2	6
10	16-17	การบัดกรีอุปกรณ์ การ ประกอบวงจร อิเล็กทรอนิกส์ การ ทดสอบวงจร และการ แก้ไขข้อบกพร่อง	1. ความหมายของการบัดกรี 2. ขั้นตอนการบัดกรี 3. ขั้นตอนตรวจสอบการบัดกรี 4. การถนอมรอยบัดกรี 5. ตัวอย่างการประกอบวงจรและบัดกรี อุปกรณ์	2	6

## ตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การสอน (Objective Analysis Listing Form)

วิชา\_อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 20104-2018 (1-3-2)  
แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง...ระดับชั้น\_ปวช..1 ภาคเรียนที่\_2 ปีการศึกษา\_2567...

ที่	สัปดาห์ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เนื้อหาสาระ/หัวข้อการ สอน	*ระดับพฤติกรรมที่พึงประสงค์																	
			พุทธิพิสัย						ทักษะพิสัย					จิตพิสัย						
			1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
1	1-2	สารกึ่งตัวนำและไดโอด	2	3							1	3								1
2	3	วงจรเรียงกระแสด้วยไดโอด		7	1						1	2								1
3	4-5	วงจรรักษาระดับแรงดันให้คงที่โดยใช้ ซีเนอร์ ไดโอด และทรานซิสเตอร์		4							1	1								1
4	6-7	วงจรรักษาระดับแรงดันให้คงที่โดยใช้ ไอซี		4							1									1
5	8-9	ทรานซิสเตอร์	1	4								5								1
6	10	อุปกรณ์เชื่อมโยงทางแสง	1	6							1	2								1
7	11-12	วงจรกำเนิดสัญญาณ	1	4							3									1
8	13	วงจรรวมตั้งเวลา	2	2								1								1
9	14-15	การทำแผ่นวงจรพิมพ์	2	1	1															1
10	16-17	การบัดกรีอุปกรณ์ การประกอบวงจร อิเล็กทรอนิกส์ การทดสอบวงจร และการแก้ไขข้อบกพร่อง	2	3								2								1
<b>รวม</b>			51						24					10						
<b>คะแนน(ร้อยละ)</b>			40						40					20						

\* หมายเหตุ

### พุทธิพิสัย (Cognitive Domain)

1. ความจำ 2. ความเข้าใจ 3. นำไปใช้ 4. วิเคราะห์ 5. สังเคราะห์ 6. ประเมินค่า


### ทักษะพิสัย (Psychomotor Domain)


1. ทำเลียนแบบ 2. ทำตามแบบ 3. ทำอย่างถูกต้อง 4. ทำอย่างต่อเนื่อง 5. ทำจนเป็นนิสัย

### จิตพิสัย (Affective Domain)

1. รับรู้ 2. ตอบสนอง 3. เห็นคุณค่า 4. จัดระบบการคิด 5. เกิดเป็นนิสัย

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	หน่วยที่ 1
	ชื่อวิชา <b>อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร</b>	สอนครั้งที่ 1-2
	ชื่อหน่วย <b>สารกึ่งตัวนำและไดโอด</b>	จำนวนชั่วโมง 8
<p><b>1.สาระสำคัญ</b></p> <p>สารกึ่งตัวนำ (Semi conductor) เป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติในการนำไฟฟ้าอยู่ระหว่างฉนวน และตัวนำวัสดุ สารกึ่งตัวนำได้ถูกนำมาผลิตเป็น อุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมักจะเรียกว่า อุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์ ประเภท เซมิคอนดักเตอร์ เช่น ไดโอด ทรานซิสเตอร์ อุปกรณ์ประเภททรินิสเตอร์ รวมถึงจำพวกวงจรรวม (Integrated Circuit, IC)</p> <p>การตรวจสอบไดโอดด้วยโอห์มมิเตอร์ จะใช้หลักการไบแอสตรงและไบแอสกลับ โดยการวัดค่าความต้านทานของ ไดโอด ซึ่งปกติค่าความต้านทานภายในของไดโอดจะเปลี่ยนแปลงตามการไบแอส เมื่อไดโอดได้รับไบแอสตรง ค่าความต้านทานภายในประมาณ 5-10 Ω แต่เมื่อไดโอดได้รับไบแอสกลับค่าความต้านทานภายในจะมีค่าสูงมากเป็น เมกะโอห์ม ( MΩ )</p> <p>การตรวจสอบไดโอดว่าดีหรือเสีย โดยใช้มัลติมิเตอร์ตั้งย่านวัดโอห์มมิเตอร์ เพื่อวัดค่าความต้านทานระหว่างขา แอโนดและแคโทด โดยส่วนใหญ่มัลติมิเตอร์เมื่อเลือกย่านวัดโอห์มมิเตอร์ที่ปลายสายวัดจะมีแรงดันไฟตรงที่มาจาก แบตเตอรี่ภายใน โดยแรงดันไฟบวก จะออกมาที่สายวัดสีแดงหรือ Com ส่วนแรงดันไฟลบจะออกมาที่สายวัดสีดำ</p> <p>ไดโอดเป็นอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำที่มีสองขั้วคือ แอโนด ( Anode : A ) และแคโทด ( Cathode : K ) โดยขั้วแอโนด ต่ออยู่กับสารกึ่งตัวนำชนิดพี และขั้วแคโทดต่ออยู่กับสารกึ่งตัวนำชนิดเอ็น ถ้าศักย์ไฟฟ้าที่แอโนดสูงกว่าแคโทด เรียกว่า การไบแอสตรง ( Forward bias ) ซึ่งไดโอดจะยอมให้กระแสไหลผ่านได้ แต่ถ้าศักย์ที่แคโทดสูงกว่าแอโนด เรียกว่า การไบแอสกลับ ( Reverse bias ) ซึ่งไดโอดจะไม่ยอมให้กระแสไหลผ่านได้</p> <p><b>2.สมรรถนะประจำหน่วย</b></p> <p>2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับสารกึ่งตัวนำและไดโอด</p> <p>2.2 ตรวจสอบ ต่อวงจร และทดสอบการทำงานของสารกึ่งตัวนำและไดโอด</p> <p><b>3.จุดประสงค์การเรียนรู้</b></p> <p><b>3.1 ด้านความรู้</b></p> <p>3.1.1 อธิบายลักษณะของสารกึ่งตัวนำได้ถูกต้อง</p> <p>3.1.2 อธิบายโครงสร้างของไดโอดได้ถูกต้อง</p> <p>3.1.3 บอกวิธีการวัดไบแอสให้กับไดโอดได้ถูกต้อง</p> <p>3.1.4 บอกวิธีวัดไดโอดด้วยมัลติมิเตอร์ได้ถูกต้อง</p> <p>3.1.5 ยกตัวอย่างวงจรประยุกต์ใช้งานไดโอดได้ถูกต้อง</p> <p><b>3.2 ด้านทักษะ</b></p> <p>3.2.1 วัดไดโอดด้วยโอห์มมิเตอร์ได้ถูกต้อง</p> <p>3.2.2 วิเคราะห์การชำรุดของไดโอดได้ถูกต้อง</p> <p>3.2.3 ต่อวงจรไดโอดได้ถูกต้อง</p>		

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	หน่วยที่ 1
	ชื่อวิชา <b>อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร</b>	สอนครั้งที่ 1-2
	ชื่อหน่วย <b>สารกึ่งตัวนำและไดโอด</b>	จำนวนชั่วโมง 8
<p>3.2.4 วัดแรงดันไฟฟ้าและกระแสในวงจรไดโอดได้ถูกต้อง</p> <p><b>3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์</b></p> <p>3.3.1 แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ และแบ่งปันความร่วมมือ/ยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่</p> <p><b>3.4 หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง</b></p> <p>3.4.1 รอบรู้</p> <p>3.4.2 รอบคอบ</p> <p>3.4.3 มีเหตุผล</p> <p>3.4.4 ซื่อสัตย์สุจริต</p> <p>3.4.5 แบ่งปัน</p> <p><b>4.เนื้อหาสาระการเรียนรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. สารกึ่งตัวนำ</li> <li>2. ไดโอด</li> <li>3. การวัดไดโอดด้วยโอห์มมิเตอร์</li> <li>4. ตัวอย่างวงจรประยุกต์ใช้งานไดโอด</li> </ol> <p><b>5.กิจกรรมการเรียนรู้</b></p> <p><b>5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน</b></p> <p>5.1.1 แนะนำตัวผู้สอน ผู้เรียน ชื่อวิชา รหัสวิชา จุดประสงค์ของรายวิชา</p> <p>5.1.2 คำอธิบายรายวิชา เกณฑ์การประเมินผล</p> <p>5.1.3 ชี้แจงแนวทางในการปฏิบัติตนเกี่ยวกับการเรียนการสอน การประเมินผลการเรียนและได้อบรมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ คือเรื่อง ความมีวินัย โดยเฉพาะการแต่งกายและการตรงต่อเวลา</p> <p>5.1.4 นำเข้าสู่บทเรียน โดยชักจูงโน้มน้าวจิตใจให้ผู้เรียนเห็นเป้าหมายในการเรียน</p> <p><b>5.2 การเรียนรู้</b></p> <p>5.2.1 อธิบายเรื่องสารกึ่งตัวนำและไดโอด</p> <p>5.2.2 ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่องสารกึ่งตัวนำและไดโอด</p> <p><b>5.2.3 จัดกิจกรรมการเรียนการสอนรูปแบบ Design Thinking</b></p> <p>5.2.3.1 <b>ทำความเข้าใจกับนักเรียน (Empathize):</b> ให้ผู้เรียนศึกษาศึกษาสารกึ่งตัวนำและไดโอด</p> <p>5.2.3.2 <b>กำหนดปัญหา (Define):</b> แบ่งกลุ่มตามจำนวนประเภทของสารกึ่งตัวนำและไดโอด</p> <p>5.2.3.3 <b>การคิดเชิงความคิด (Ideate):</b> ให้แต่ละกลุ่มระบุดี ข้อเสียของสารกึ่งตัวนำและไดโอดแต่ละชนิด</p>		


	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	หน่วยที่ 1												
	ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	สอนครั้งที่ 1-2												
	ชื่อหน่วย สารกึ่งตัวนำและไดโอด	จำนวนชั่วโมง 8												
<p>5.2.3.4 การสร้างโพรโทไทป์ (Prototype): ให้แต่ละกลุ่มหาตัวอย่างโดยการสืบค้นจากเว็บไซต์และหนังสือ</p> <p>5.2.3.5 ทดสอบ (Test): ให้แต่ละกลุ่มนำเสนอเพื่อและทำการสำรวจรูปแบบที่ดีที่สุดและสรุปผล</p> <p><b>5.3 การสรุป</b></p> <p>5.3.1 สรุปและอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้ Power point เรื่อง “สารกึ่งตัวนำและไดโอด”</p> <p>5.3.2 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเรื่องสารกึ่งตัวนำและไดโอด</p> <p>5.3.3 ดูแลการทำความสะดวก ปิดไฟ ปิดห้องเรียน</p> <p>5.3.4 บันทึกหลังการสอน</p> <p><b>5.4 การวัดและประเมินผล</b></p> <p>5.4.1 หลังเรียน : แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง สารกึ่งตัวนำและไดโอด แบบเลือกตอบ จำนวน 20 ข้อ</p> <p><b>6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้</b></p> <p>6.1 เอกสารประกอบการเรียนรู้ เรื่อง สารกึ่งตัวนำและไดโอด</p> <p>6.2 Power point เรื่อง สารกึ่งตัวนำและไดโอด</p> <p><b>7.เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)</b></p> <p>7.1 ใบความรู้ เรื่อง สารกึ่งตัวนำและไดโอด</p> <p>7.2 ใบงาน เรื่อง การตรวจสอบไดโอดด้วยโอห์มมิเตอร์ และลักษณะสมบัติของไดโอด</p> <p>7.3 แบบทดสอบ เรื่อง สารกึ่งตัวนำและไดโอด</p> <p><b>8.การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น</b></p> <p>8.1 เครื่องวัดไฟฟ้า</p> <p>8.2 วงจรไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>8.3 งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น</p> <p><b>9.การวัดและประเมินผล</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)</th> <th style="text-align: center;">การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม</td> <td style="text-align: center;">เกณฑ์ผ่าน 60%</td> </tr> <tr> <td>2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1</td> <td style="text-align: center;">เกณฑ์ผ่าน 50%</td> </tr> <tr> <td>3. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 1</td> <td style="text-align: center;">เกณฑ์ผ่าน 50%</td> </tr> <tr> <td>4. ใบงาน</td> <td style="text-align: center;">เกณฑ์ผ่าน 50%</td> </tr> <tr> <td>5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง</td> <td style="text-align: center;">เกณฑ์ผ่าน 60%</td> </tr> </tbody> </table>			การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)	1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%	2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1	เกณฑ์ผ่าน 50%	3. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 1	เกณฑ์ผ่าน 50%	4. ใบงาน	เกณฑ์ผ่าน 50%	5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%
การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)													
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%													
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1	เกณฑ์ผ่าน 50%													
3. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 1	เกณฑ์ผ่าน 50%													
4. ใบงาน	เกณฑ์ผ่าน 50%													
5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%													

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	หน่วยที่ 1
	ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	สอนครั้งที่ 1-2
	ชื่อหน่วย สารกึ่งตัวนำและไดโอด	จำนวนชั่วโมง 8
<p>10.บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้</p> <p>10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้</p> <p>จำนวนเนื้อหา <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด.....</p> <p>การเรียงลำดับเนื้อหา <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด.....</p> <p>การนำเข้าสู่บทเรียน <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....</p> <p>วิธีการสอน <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....</p> <p>สื่อการสอน <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....</p> <p>งานที่กำหนดให้ทำ <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....</p> <p>การนำเสนอ <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....</p> <p>การประเมินผล <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด.....</p> <p>อื่นๆ .....</p>		



	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	หน่วยที่ 2
	<b>ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร</b>	สอนครั้งที่ 3
	<b>ชื่อหน่วย วงจรเรียงกระแสด้วยไอโอด</b>	จำนวนชั่วโมง 4
<p><b>1.สาระสำคัญ</b></p> <p>วงจรเรียงกระแส หมายถึง วงจรที่ทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณไฟกระแสสลับให้เป็นสัญญาณไฟฟ้ากระแสตรง วงจรเรียงกระแสด้วยไอโอดแบ่งออกได้ 2 แบบ คือวงจรเรียงกระแสแบบครึ่งคลื่น และวงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่น วงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่นแบ่งออกได้ 2 แบบ คือวงจรเรียงกระแสเต็มคลื่นที่ใช้หม้อแปลงชนิดมีแท่งปกกลาง และวงจรเรียงกระแสเต็มคลื่นแบบบริดจ์</p> <p>วงจรเรียงกระแส เป็นส่วนหนึ่งของวงจรแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงการจะนำไปใช้งานจริงก็อาจต้องมีการเพิ่มรายละเอียดวงจรเช่นต้องการให้ได้สัญญาณไฟฟ้ากระแสตรงมีสัญญาณที่เรียบก็ต้องเพิ่มวงจรฟิลเตอร์ ถ้าต้องการให้แรงดันคงที่ก็ต้องเพิ่มวงจรควบคุมระดับแรงดัน</p> <p><b>2.สมรรถนะประจำหน่วย</b></p> <p>2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับวงจรเรียงกระแสด้วยไอโอด</p> <p>2.2 ตรวจสอบ ต่อวงจร และทดสอบการทำงานของวงจรเรียงกระแสด้วยไอโอด</p> <p><b>3.จุดประสงค์การเรียนรู้</b></p> <p><b>3.1 ด้านความรู้</b></p> <p>3.1.1 อธิบายหลักการพื้นฐานของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงได้ถูกต้อง</p> <p>3.1.2 อธิบายหลักการทำงานของวงจรเรียงกระแสแบบครึ่งคลื่นได้ถูกต้อง</p> <p>3.1.3 คำนวณหาค่าแรงดันไฟตรงของวงจรเรียงกระแสแบบครึ่งคลื่นได้ถูกต้อง</p> <p>3.1.4 อธิบายหลักการทำงานของวงจรเรียงกระแสแบบครึ่งคลื่นเมื่อมีตัวเก็บประจุกรองสัญญาณได้ถูกต้อง</p> <p>3.1.5 อธิบายหลักการทำงานของวงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่นที่ใช้หม้อแปลงมีแท่งปกกลางได้ถูกต้อง</p> <p>3.1.6 คำนวณหาค่าแรงดันไฟตรงของวงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่นได้ถูกต้อง</p> <p>3.1.7 อธิบายหลักการทำงานของวงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่นโดยใช้ไดโอดบริดจ์ได้ถูกต้อง</p> <p>3.1.8 อธิบายหลักการทำงานของวงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่นเมื่อมีตัวเก็บประจุกรองสัญญาณได้ถูกต้อง</p> <p><b>3.2 ด้านทักษะ</b></p> <p>3.2.1 ต่อวงจรเรียงกระแสได้ถูกต้อง</p> <p>3.2.2 วัดแรงดันไฟฟ้าในวงจรโดยใช้โวลต์มิเตอร์ได้ถูกต้อง</p> <p>3.2.3 วัดแรงดันของวงจรเรียงกระแสได้ถูกต้อง</p> <p><b>3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์</b></p> <p>3.3.1 แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ และแบ่งปันความร่วมมือ/ยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่</p>		





	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วย วงจรเรียงกระแสด้วยไอโอด	จำนวนชั่วโมง 4
<p><b>3.4 หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง</b></p> <p>3.3.1 รอบรู้</p> <p>3.3.2 รอบคอบ</p> <p>3.3.3 มีเหตุผล</p> <p>3.3.4 ซื่อสัตย์สุจริต</p> <p>3.3.5 แบ่งปัน</p> <p><b>4.เนื้อหาสาระการเรียนรู้</b></p> <p>1. หลักการพื้นฐานของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>2. วงจรเรียงกระแสแบบครึ่งคลื่น</p> <p>3. วงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่น</p> <p><b>5.กิจกรรมการเรียนรู้</b></p> <p><b>5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน</b></p> <p>5.1.1 นำเข้าสู่บทเรียน โดยชักจูงโน้มน้าวจิตใจให้ผู้เรียนเห็นเป้าหมายในการเรียน</p> <p><b>5.2 การเรียนรู้</b></p> <p>5.2.1 อธิบายเรื่องวงจรเรียงกระแสด้วยไอโอด</p> <p>5.2.2 ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่องวงจรเรียงกระแสด้วยไอโอด</p> <p>5.2.3 จัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนรูปแบบ Design Thinking</p> <p>5.2.3.1 ทำความเข้าใจกับนักเรียน (Empathize): ให้ผู้เรียนศึกษาศึกษาวงจรเรียงกระแสด้วยไอโอด</p> <p>5.2.3.2 กำหนดปัญหา (Define): ให้นักศึกษาแบ่งเป็น 2 กลุ่มเพื่อศึกษาส่วนที่อยู่กับที่ และ ส่วนที่เคลื่อนที่ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงว่าแตกต่างกันอย่างไร</p> <p>5.2.3.3 การคิดเชิงความคิด (Ideate): ให้แต่ละกลุ่มศึกษาการพันขดลวดอาร์เมเจอร์ของส่วนที่อยู่กับที่ และ ส่วนที่เคลื่อนที่ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>5.2.3.4 การสร้างโปรโตไทป์ (Prototype): ให้แต่ละกลุ่มออกแบบผังการลงขดลวดอาร์เมเจอร์ของส่วนที่อยู่กับที่ และ ส่วนที่เคลื่อนที่ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>5.2.3.5 ทดสอบ (Test): ให้แต่ละกลุ่มนำเสนอเพื่อและทำการเปรียบเทียบหาความแตกต่างและสรุปผล</p> <p><b>5.3 การสรุป</b></p> <p>5.3.1 สรุปและอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้ Power point เรื่อง “วงจรเรียงกระแสด้วยไอโอด”</p> <p>5.3.2 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเรื่องวงจรเรียงกระแสด้วยไอโอด</p> <p>5.3.3 ให้ผู้เรียนปฏิบัติใบงานเรื่อง วงจรเรียงกระแสด้วยไอโอด และสรุปผล</p>		

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	หน่วยที่ 2												
	ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	สอนครั้งที่ 3												
	ชื่อหน่วย วงจรเรียงกระแสด้วยไอโอด	จำนวนชั่วโมง 4												
<p>5.3.4 ดูแลการทำความสะดวก ปิดไฟ ปิดห้องเรียน</p> <p>5.3.5 บันทึกหลังการสอน</p> <p><b>5.4 การวัดและประเมินผล</b></p> <p>5.4.1 หลังเรียน : แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง วงจรเรียงกระแสด้วยไอโอด แบบเลือกตอบ จำนวน 20 ข้อ</p> <p><b>6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้</b></p> <p>6.1 เอกสารประกอบการเรียนรู้ เรื่อง วงจรเรียงกระแสด้วยไอโอด</p> <p>6.2 Power point เรื่อง วงจรเรียงกระแสด้วยไอโอด</p> <p><b>7.เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)</b></p> <p>7.1 ใบความรู้ เรื่อง วงจรเรียงกระแสด้วยไอโอด</p> <p>7.2 ใบงาน เรื่องวงจรเรียงกระแส</p> <p>7.3 แบบทดสอบ เรื่อง วงจรเรียงกระแสด้วยไอโอด</p> <p><b>8.การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น</b></p> <p>8.1 วงจรไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>8.2 วงจรไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p><b>9.การวัดและประเมินผล</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)</th> <th style="text-align: center;">การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม</td> <td>เกณฑ์ผ่าน 60%</td> </tr> <tr> <td>2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 2</td> <td>เกณฑ์ผ่าน 50%</td> </tr> <tr> <td>3. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 2</td> <td>เกณฑ์ผ่าน 50%</td> </tr> <tr> <td>4. ใบงาน</td> <td>เกณฑ์ผ่าน 50%</td> </tr> <tr> <td>5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง</td> <td>เกณฑ์ผ่าน 60%</td> </tr> </tbody> </table>			การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)	1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%	2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 2	เกณฑ์ผ่าน 50%	3. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 2	เกณฑ์ผ่าน 50%	4. ใบงาน	เกณฑ์ผ่าน 50%	5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%
การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)													
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%													
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 2	เกณฑ์ผ่าน 50%													
3. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 2	เกณฑ์ผ่าน 50%													
4. ใบงาน	เกณฑ์ผ่าน 50%													
5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%													

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วย วงจรเรียงกระแสด้วยไอโอด	จำนวนชั่วโมง 4
<p>10.บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้</p> <p>10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้</p> <p>จำนวนเนื้อหา <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด.....</p> <p>การเรียงลำดับเนื้อหา <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด.....</p> <p>การนำเข้าสู่บทเรียน <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....</p> <p>วิธีการสอน <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....</p> <p>สื่อการสอน <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....</p> <p>งานที่กำหนดให้ทำ <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....</p> <p>การนำเสนอ <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....</p> <p>การประเมินผล <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด.....</p> <p>อื่นๆ .....</p>		



	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	หน่วยที่ 3
	<b>ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร</b>	สอนครั้งที่ 4-5
	<b>ชื่อหน่วย วงจรรักษาแรงดันให้คงที่</b>	จำนวนชั่วโมง 8
<p><b>1.สาระสำคัญ</b></p> <p>ถ้าแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าที่ป้อนให้กับวงจรอิเล็กทรอนิกส์มีค่าไม่คงที่ เช่นมีค่าแรงดันไฟฟ้าที่สูงเกินไป บางครั้งเรียกว่า ไฟเกิน หรือบางครั้งมีค่าแรงดันไฟฟ้าที่ต่ำเกินไป บางครั้งเรียกว่า ไฟตก หรือมีอาการไฟเกินไฟตกบ่อยๆจะส่งผลให้อุปกรณ์ในวงจรเกิดการชำรุดขาดหายได้ง่าย</p> <p>ดังนั้น ก่อนจะจ่ายแรงดันไฟฟ้าให้กับวงจรอิเล็กทรอนิกส์ควรมีการควบคุมแรงดันไฟฟ้าให้คงที่เพื่อยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์ในวงจรและการทำงานของวงจรที่มีเสถียรภาพทำให้คุณภาพของงานออกมาเป็นที่น่าพอใจ เช่น ถ้าเป็นเครื่องเสียงระดับเสียงก็สม่ำเสมอ วงจรรักษาระดับแรงดันจะต่ออยู่ระหว่างแหล่งจ่ายไฟตรงไม่คงค่ากับโหลด มีหน้าที่จ่ายไฟตรงที่คงค่าให้กับโหลด</p> <p><b>2.สมรรถนะประจำหน่วย</b></p> <p>2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับวงจรรักษาแรงดันให้คงที่</p> <p>2.2 ตรวจสอบ ต่อวงจร และทดสอบการทำงานของวงจรรักษาแรงดันให้คงที่</p> <p><b>3.จุดประสงค์การเรียนรู้</b></p> <p><b>3.1 ด้านความรู้</b></p> <p>3.1.1 อธิบายหลักการทำงานของวงจรรักษาระดับแรงดันให้คงที่ได้ถูกต้อง</p> <p>3.1.2 อธิบายหลักการทำงานของวงจรรักษาให้คงที่โดยใช้ซีเนอริไดโอดได้ถูกต้อง</p> <p>3.1.3 อธิบายหลักการทำงานของวงจรรักษาให้คงที่โดยใช้ทรานซิสเตอร์ได้ถูกต้อง</p> <p>3.1.4 ยกตัวอย่างวงจรใช้งานวงจรรักษาให้คงที่โดยใช้ซีเนอริไดโอด และทรานซิสเตอร์ได้ถูกต้อง</p> <p><b>3.2 ด้านทักษะ</b></p> <p>3.2.1 ต่อวงจรเพื่อหาลักษณะสมบัติของซีเนอริไดโอดได้ถูกต้อง</p> <p>3.2.2 วัดและทดสอบเพื่อหาลักษณะสมบัติของซีเนอริไดโอดได้ถูกต้อง</p> <p><b>3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์</b></p> <p>3.3.1 แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ และแบ่งปันความร่วมมือ/ยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่</p> <p><b>3.4 หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง</b></p> <p>3.4.1 รอบรู้</p> <p>3.4.2 รอบคอบ</p> <p>3.4.3 มีเหตุผล</p> <p>3.4.4 ซื่อสัตย์สุจริต</p> <p>3.4.5 แบ่งปัน</p>		


	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	หน่วยที่ 3
	ชื่อวิชา <b>อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร</b>	สอนครั้งที่ 4-5
	ชื่อหน่วย <b>วงจรรักษาแรงดันให้คงที่</b>	จำนวนชั่วโมง 8
<p><b>4.เนื้อหาสาระการเรียนรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. วงจรรักษาระดับแรงดันให้คงที่</li> <li>2. วงจรรักษาระดับแรงดันให้คงที่โดยใช้ซีเนอร์ไดโอด</li> <li>3. วงจรรักษาระดับแรงดันให้คงที่ที่ใช้ทรานซิสเตอร์</li> <li>4. ตัวอย่างวงจรใช้งานวงจรรักษาระดับแรงดันโดยใช้ซีเนอร์ไดโอด และทรานซิสเตอร์</li> </ol> <p><b>5.กิจกรรมการเรียนรู้</b></p> <p><b>5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน</b></p> <p>5.1.1 นำเข้าสู่บทเรียน โดยชักจูงโน้มน้าวจิตใจให้ผู้เรียนเห็นเป้าหมายในการเรียน</p> <p><b>5.2 การเรียนรู้</b></p> <p>5.2.1 อธิบายเรื่องวงจรรักษาแรงดันให้คงที่</p> <p>5.2.2 ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่องวงจรรักษาแรงดันให้คงที่</p> <p><b>5.2.3 จัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนรูปแบบ Design Thinking</b></p> <p>5.2.3.1 <b>ทำความเข้าใจกับนักเรียน (Empathize):</b> ให้ผู้เรียนศึกษาศึกษาชนิดของวงจรรักษาแรงดันให้คงที่</p> <p>5.2.3.2 <b>กำหนดปัญหา (Define):</b> ให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มเพื่อศึกษาวงจรรักษาแรงดันให้คงที่แต่ละชนิด</p> <p>5.2.3.3 <b>การคิดเชิงความคิด (Ideate):</b> ให้แต่ละกลุ่มศึกษาวงจรรักษาแรงดันให้คงที่แต่ละชนิด</p> <p>5.2.3.4 <b>การสร้างโปรโตไทป์ (Prototype):</b> ให้แต่ละกลุ่มทำการสร้างแบบนำเสนอวงจรรักษาแรงดันให้คงที่ที่ตัวเองทำ</p> <p>5.2.3.5 <b>ทดสอบ (Test):</b> ให้แต่ละกลุ่มนำเสนอเพื่อและทำการลักษณะการนำไปใช้งานของวงจรรักษาแรงดันให้คงที่ และสรุปผล</p> <p><b>5.3 การสรุป</b></p> <p>5.3.1 สรุปและอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้ Power point เรื่อง “วงจรรักษาแรงดันให้คงที่”</p> <p>5.3.2 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเรื่องวงจรรักษาแรงดันให้คงที่</p> <p>5.3.3 ให้ผู้เรียนปฏิบัติใบงานเรื่อง วงจรรักษาระดับแรงดันให้คงที่โดยใช้ซีเนอร์ไดโอดและทรานซิสเตอร์ และสรุปผล</p> <p>5.3.4 ดูแลการทำความสะดวก ปิดไฟ ปิดห้องเรียน</p> <p>5.3.5 บันทึกหลังการสอน</p>		


	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	หน่วยที่ 3												
	ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	สอนครั้งที่ 4-5												
	ชื่อหน่วย วงจรรักษาแรงดันให้คงที่	จำนวนชั่วโมง 8												
<p><b>5.4 การวัดและประเมินผล</b></p> <p>5.4.1 หลังเรียน : แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง วงจรรักษาแรงดันให้คงที่ แบบเลือกตอบ จำนวน 20 ข้อ</p> <p><b>6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้</b></p> <p>6.1 เอกสารประกอบการเรียนรู้ เรื่อง วงจรรักษาแรงดันให้คงที่</p> <p>6.2 Power point เรื่อง วงจรรักษาแรงดันให้คงที่</p> <p><b>7.เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)</b></p> <p>7.1 ใบความรู้ เรื่อง วงจรรักษาแรงดันให้คงที่</p> <p>7.2 ใบงาน เรื่อง 1) เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงชนิดตัวกระตุ้นแยก 2) เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงชนิดขดลวดขนาน 3) เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงชนิดขดลวดผสม</p> <p>7.3 แบบทดสอบ เรื่อง วงจรรักษาแรงดันให้คงที่</p> <p><b>8.การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น</b></p> <p>8.1 เครื่องวัดไฟฟ้า</p> <p>8.2 วงจรไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p><b>9.การวัดและประเมินผล</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)</th> <th style="text-align: center;">การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม</td> <td style="text-align: center;">เกณฑ์ผ่าน 60%</td> </tr> <tr> <td>2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 3</td> <td style="text-align: center;">เกณฑ์ผ่าน 50%</td> </tr> <tr> <td>3. ใบงาน</td> <td style="text-align: center;">เกณฑ์ผ่าน 60%</td> </tr> <tr> <td>4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 3</td> <td style="text-align: center;">เกณฑ์ผ่าน 50%</td> </tr> <tr> <td>5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง</td> <td style="text-align: center;">เกณฑ์ผ่าน 60%</td> </tr> </tbody> </table>			การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)	1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%	2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 3	เกณฑ์ผ่าน 50%	3. ใบงาน	เกณฑ์ผ่าน 60%	4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 3	เกณฑ์ผ่าน 50%	5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%
การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)													
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%													
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 3	เกณฑ์ผ่าน 50%													
3. ใบงาน	เกณฑ์ผ่าน 60%													
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 3	เกณฑ์ผ่าน 50%													
5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%													


	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	หน่วยที่ 3
	ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	สอนครั้งที่ 4-5
	ชื่อหน่วย วงจรรักษาแรงดันให้คงที่	จำนวนชั่วโมง 8
<p>10.บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้</p> <p>10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้</p> <p>จำนวนเนื้อหา <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด.....</p> <p>การเรียงลำดับเนื้อหา <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด.....</p> <p>การนำเข้าสู่บทเรียน <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....</p> <p>วิธีการสอน <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....</p> <p>สื่อการสอน <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....</p> <p>งานที่กำหนดให้ทำ <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....</p> <p>การนำเสนอ <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....</p> <p>การประเมินผล <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด.....</p> <p>อื่นๆ .....</p>		






	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	สอนครั้งที่ 6-7
	ชื่อหน่วย วงจรควบคุมรักษาแรงดันให้คงที่	จำนวนชั่วโมง 8
<p><b>1.สาระสำคัญ</b></p> <p>ในปัจจุบันวงจรแหล่งจ่ายไฟตรง ที่มีใช้กันอยู่มากจะใช้วงจรรักษาระดับแรงดันด้วยไอซี (Integrated Circuit, IC) เนื่องจาก ออกแบบง่าย ราคาถูก ขนาดเล็ก เป็นการประหยัดพื้นที่ใช้งาน ที่สำคัญราคาไม่แพง วงจรรักษาระดับแรงดันโดยใช้ ไอซี ก็แบ่งย่อยออกเป็น วงจรรักษาระดับแรงดันด้วยไอซี 3 ขา แบบแรงดันคงที่เอาต์พุต เป็นบวกและลบ วงจรรักษาระดับแรงดันด้วยไอซี 3 ขาแบบปรับค่าได้ และวงจรรักษาระดับแรงดันด้วยไอซี หลายขา</p> <p>วงจรรักษาระดับแรงดันด้วยไอซี จะต่ออยู่ระหว่างแหล่งจ่ายไฟตรงไม่คงค่ากับโหลด มีหน้าที่ทำให้ไฟตรงที่คงค่าแล้วจ่ายให้กับโหลด</p> <p><b>2.สมรรถนะประจำหน่วย</b></p> <p>2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับวงจรควบคุมรักษาแรงดันให้คงที่</p> <p>2.2 ตรวจสอบ ต่อวงจร และทดสอบการทำงานของวงจรรักษาแรงดันให้คงที่</p> <p><b>3.จุดประสงค์การเรียนรู้</b></p> <p><b>3.1 ด้านความรู้</b></p> <p>3.1.1 อธิบายหลักการทำงานของวงจรรักษาระดับแรงดันด้วยไอซี 3 ขา แบบแรงดันเอาต์พุตคงที่ บวก ลบ ได้ถูกต้อง</p> <p>3.1.2 อธิบายหลักการทำงานของวงจรรักษาระดับแรงดันด้วยไอซี 3 ขาแบบปรับค่าได้ได้ถูกต้อง</p> <p>3.1.3 อธิบายหลักการทำงานของ วงจรรักษาระดับแรงดันด้วยไอซี หลายขา ได้ถูกต้อง</p> <p>3.1.4 ยกตัวอย่างวงจรใช้งานวงจรรักษาให้คงที่โดยใช้ ไอซีได้ถูกต้อง</p> <p><b>3.2 ด้านทักษะ</b></p> <p>3.2.1 ต่อวงจรรักษาระดับแรงดันให้คงที่ โดยใช้ไอซี 3 ขา แบบแรงดันคงที่ บวก ลบได้ถูกต้อง</p> <p><b>3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์</b></p> <p>3.3.1 แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ และแบ่งปันความร่วมมือ/ยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่</p> <p><b>3.4 หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง</b></p> <p>3.4.1 รอบรู้</p> <p>3.4.2 รอบคอบ</p> <p>3.4.3 มีเหตุผล</p> <p>3.4.4 ซื่อสัตย์สุจริต</p> <p>3.4.5 แบ่งปัน</p>		


	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	สอนครั้งที่ 6-7
	ชื่อหน่วย วงจรควบคุมรักษาแรงดันให้คงที่	จำนวนชั่วโมง 8
<p><b>4.เนื้อหาสาระการเรียนรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. วงจรรักษาระดับแรงดันด้วยไอซี 3 ขา แบบแรงดันเอาต์พุตคงที่ บวก ลบ</li> <li>2. วงจรรักษาระดับแรงดันด้วยไอซี 3 ขาแบบปรับค่าได้</li> <li>3. วงจรรักษาระดับแรงดันด้วยไอซีหลายขา</li> <li>4. ตัวอย่างวงจรใช้งานวงจรรักษาระดับแรงดันโดยใช้ไอซี</li> </ol> <p><b>5.กิจกรรมการเรียนรู้</b></p> <p><b>5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน</b></p> <p>5.1.1 นำเข้าสู่บทเรียน โดยซักจูงใจให้นักเรียนเห็นเป้าหมายในการเรียน</p> <p><b>5.2 การเรียนรู้</b></p> <p>5.2.1 อธิบายเรื่องวงจรควบคุมรักษาแรงดันให้คงที่</p> <p>5.2.2 ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่องวงจรควบคุมรักษาแรงดันให้คงที่</p> <p><b>5.2.3 จัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนรูปแบบ Design Thinking</b></p> <p><b>5.2.3.1 ทำความเข้าใจกับนักเรียน (Empathize):</b> ให้ผู้เรียนศึกษาศึกษาไอซี 3 ขา แบบแรงดันเอาต์พุตคงที่ บวก ลบ</p> <p><b>5.2.3.2 กำหนดปัญหา (Define):</b> ให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มเพื่อศึกษาการใช้ไอซี 3 ขา แบบแรงดันเอาต์พุตคงที่ บวก ลบ</p> <p><b>5.2.3.3 การคิดเชิงความคิด (Ideate):</b> ให้แต่ละกลุ่มศึกษาคุณลักษณะของไอซี 3 ขา แบบแรงดันเอาต์พุตคงที่ บวก ลบ</p> <p><b>5.2.3.4 การสร้างโปรโตไทป์ (Prototype):</b> ให้แต่ละกลุ่มทำการสร้างแบบนำเสนอคุณลักษณะของไอซี 3 ขา แบบแรงดันเอาต์พุตคงที่ บวก ลบ ที่ตัวเองทำ</p> <p><b>5.2.3.5 ทดสอบ (Test):</b> ให้แต่ละกลุ่มนำเสนอการนำไปใช้งานของไอซี 3 ขา แบบแรงดันเอาต์พุตคงที่ บวก ลบ และสรุปผล</p> <p><b>5.3 การสรุป</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5.3.1 สรุปและอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้ Power point เรื่อง “วงจรควบคุมรักษาแรงดันให้คงที่”</li> <li>5.3.2 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเรื่องวงจรควบคุมรักษาแรงดันให้คงที่</li> <li>5.3.3 ให้ผู้เรียนปฏิบัติใบงานเรื่อง วงจรควบคุมรักษาแรงดันให้คงที่ และสรุปผล</li> <li>5.3.4 ดูแลการทำความสะดวก ปิดไฟ ปิดห้องเรียน</li> <li>5.3.5 บันทึกหลังการสอน</li> </ol>		

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	หน่วยที่ 4												
	ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	สอนครั้งที่ 6-7												
	ชื่อหน่วย วงจรควบคุมรักษาแรงดันให้คงที่	จำนวนชั่วโมง 8												
<p><b>5.4 การวัดและประเมินผล</b></p> <p>5.4.1 หลังเรียน : แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง วงจรควบคุมรักษาแรงดันให้คงที่ แบบเลือกตอบ จำนวน 20 ข้อ</p> <p><b>6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้</b></p> <p>6.1 เอกสารประกอบการเรียนรู้ เรื่อง วงจรควบคุมรักษาแรงดันให้คงที่</p> <p>6.2 Power point เรื่อง วงจรควบคุมรักษาแรงดันให้คงที่</p> <p><b>7.เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)</b></p> <p>7.1 ใบความรู้ เรื่อง วงจรควบคุมรักษาแรงดันให้คงที่</p> <p>7.2 ใบงาน เรื่อง วงจรรักษาระดับแรงดันให้คงที่โดยใช้ไอซี</p> <p>7.3 แบบทดสอบ เรื่อง วงจรควบคุมรักษาแรงดันให้คงที่</p> <p><b>8.การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น</b></p> <p>8.1 เครื่องวัดไฟฟ้า</p> <p>8.2 วงจรไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p><b>9.การวัดและประเมินผล</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)</th> <th style="text-align: center;">การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม</td> <td>เกณฑ์ผ่าน 60%</td> </tr> <tr> <td>2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 4</td> <td>เกณฑ์ผ่าน 50%</td> </tr> <tr> <td>3. ใบงาน</td> <td>เกณฑ์ผ่าน 60%</td> </tr> <tr> <td>4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 4</td> <td>เกณฑ์ผ่าน 50%</td> </tr> <tr> <td>5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง</td> <td>เกณฑ์ผ่าน 60%</td> </tr> </tbody> </table>			การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)	1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%	2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 4	เกณฑ์ผ่าน 50%	3. ใบงาน	เกณฑ์ผ่าน 60%	4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 4	เกณฑ์ผ่าน 50%	5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%
การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)													
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%													
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 4	เกณฑ์ผ่าน 50%													
3. ใบงาน	เกณฑ์ผ่าน 60%													
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 4	เกณฑ์ผ่าน 50%													
5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%													


	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	สอนครั้งที่ 6-7
	ชื่อหน่วย วงจรควบคุมรักษาแรงดันให้คงที่	จำนวนชั่วโมง 8
<p>10.บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้</p> <p>10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้</p> <p>จำนวนเนื้อหา <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด.....</p> <p>การเรียงลำดับเนื้อหา <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด.....</p> <p>การนำเข้าสู่บทเรียน <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....</p> <p>วิธีการสอน <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....</p> <p>สื่อการสอน <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....</p> <p>งานที่กำหนดให้ทำ <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....</p> <p>การนำเสนอ <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....</p> <p>การประเมินผล <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด.....</p> <p>อื่นๆ .....</p> <p>.....</p>		



	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	หน่วยที่ 5
	<b>ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร</b>	สอนครั้งที่ 8-9
	<b>ชื่อหน่วย ไทริสเตอร์</b>	จำนวนชั่วโมง 8
<p><b>1.สาระสำคัญ</b></p> <p>ไทริสเตอร์ (Thyristor) เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลังชนิดหนึ่ง โดยทั่วไปแล้วจะนำไปใช้เป็นสวิตช์ควบคุมโครงสร้างของอุปกรณ์ประกอบด้วยสารกึ่งตัวนำ 4 ชั้น (Four – Layer) ไทริสเตอร์สามารถนำกระแสได้สูง ไทริสเตอร์ถูกผลิตในรูปแบบที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งาน ไทริสเตอร์มีอยู่ด้วยกันหลายชนิดซึ่งขึ้นอยู่กับนำไปใช้งาน เช่น เอสซีอาร์ (SCR) ไตรแอก (Triac) และ ไดแอก (Diac) เป็นต้น</p> <p><b>2.สมรรถนะประจำหน่วย</b></p> <p>2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับไทริสเตอร์</p> <p>2.2 ตรวจสอบ ต่อวงจร และทดสอบการทำงานของวงจรรักษาแรงดันให้คงที่</p> <p><b>3.จุดประสงค์การเรียนรู้</b></p> <p><b>3.1 ด้านความรู้</b></p> <p>3.1.1 บอกความหมายของไทริสเตอร์ได้ถูกต้อง</p> <p>3.1.2 อธิบายหลักการทำงานของเอสซีอาร์ได้ถูกต้อง</p> <p>3.1.3 อธิบายหลักการทำงานของไดแอกได้ถูกต้อง</p> <p>3.1.4 อธิบายหลักการทำงานของไตรแอกได้ถูกต้อง</p> <p>3.1.5 ยกตัวอย่างวงจรประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์ไทริสเตอร์ได้ถูกต้อง</p> <p><b>3.2 ด้านทักษะ</b></p> <p>3.2.1 ทดสอบวัดหาขั้วเอสซีอาร์ได้</p> <p>3.2.2 ทดสอบวัดหาขั้วไตรแอกได้</p> <p>3.2.3 ทดสอบวัดหาอาการเอสซีอาร์ได้</p> <p>3.2.4 ทดสอบวัดหาอาการไตรแอกได้</p> <p>3.2.5 ทดสอบวัดหาอาการไดแอกได้</p> <p><b>3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์</b></p> <p>3.3.1 แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ และแบ่งปันความร่วมมือ/ยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่</p> <p><b>3.4 หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง</b></p> <p>3.4.1 รอบรู้</p> <p>3.4.2 รอบคอบ</p> <p>3.4.3 มีเหตุผล</p> <p>3.4.4 ซื่อสัตย์สุจริต</p>		

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	หน่วยที่ 5
	ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	สอนครั้งที่ 8-9
	ชื่อหน่วย ไทริสเตอร์	จำนวนชั่วโมง 8
<p style="text-align: center;">3.4.5 แบ่งปัน</p> <p><b>4.เนื้อหาสาระการเรียนรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ความหมายของไทริสเตอร์</li> <li>2. เอสซีอาร์</li> <li>3. ไดแอค</li> <li>4. ไตรแอค</li> </ol> <p><b>5.กิจกรรมการเรียนรู้</b></p> <p><b>5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน</b></p> <p>5.1.1 นำเข้าสู่บทเรียน โดยชักจูงโน้มน้าวจิตใจให้ผู้เรียนเห็นเป้าหมายในการเรียน</p> <p><b>5.2 การเรียนรู้</b></p> <p>5.2.1 อธิบายเรื่องไทริสเตอร์</p> <p>5.2.2 ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่องไทริสเตอร์</p> <p><b>5.2.3 จัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนรูปแบบ Design Thinking</b></p> <p>5.2.3.1 ทำความเข้าใจกับนักเรียน (Empathize): ให้ผู้เรียนศึกษาศึกษาชนิดของไทริสเตอร์</p> <p>5.2.3.2 กำหนดปัญหา (Define): ให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มเพื่อศึกษาการนำไปใช้งานอะไรบ้าง</p> <p>5.2.3.3 การคิดเชิงความคิด (Ideate): ให้แต่ละกลุ่มศึกษาวิธีการนำไทริสเตอร์ใช้งานกับงานต่างๆ ตามที่กลุ่มได้เลือก</p> <p>5.2.3.4 การสร้างโปรโตไทป์ (Prototype): ให้แต่ละกลุ่มทำการสร้างแบบนำเสนอวิธีการนำไทริสเตอร์ใช้งานกับงานต่างๆ ตามที่กลุ่มได้เลือก</p> <p>5.2.3.5 ทดสอบ (Test): ให้แต่ละกลุ่มนำเสนอวิธีการนำไทริสเตอร์ใช้งานกับงานต่างๆ ตามที่กลุ่มได้เลือก และสรุปผล</p> <p><b>5.3 การสรุป</b></p> <p>5.3.1 สรุปและอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้ Power point เรื่อง “ไทริสเตอร์”</p> <p>5.3.2 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเรื่องไทริสเตอร์</p> <p>5.3.3 ให้ผู้เรียนปฏิบัติใบงานเรื่อง การทดสอบวงจรไทริสเตอร์ และสรุปผล</p> <p>5.3.4 ดูแลการทำความสะดวก ปิดไฟ ปิดห้องเรียน</p> <p>5.3.5 บันทึกหลังการสอน</p>		



	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	หน่วยที่ 5												
	ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	สอนครั้งที่ 8-9												
	ชื่อหน่วย ไทริสเตอร์	จำนวนชั่วโมง 8												
<p><b>5.4 การวัดและประเมินผล</b></p> <p>5.4.1 หลังเรียน : แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ไทริสเตอร์ แบบเลือกตอบ จำนวน 20 ข้อ</p> <p><b>6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้</b></p> <p>6.1 เอกสารประกอบการเรียนรู้ เรื่อง ไทริสเตอร์</p> <p>6.2 Power point เรื่อง ไทริสเตอร์</p> <p><b>7.เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)</b></p> <p>7.1 ใบความรู้ เรื่อง ไทริสเตอร์</p> <p>7.2 ใบงาน เรื่อง การทดสอบวงจรไทริสเตอร์</p> <p>7.3 แบบทดสอบ เรื่อง ไทริสเตอร์</p> <p><b>8.การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น</b></p> <p>8.1 เครื่องวัดไฟฟ้า</p> <p>8.2 วงจรไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p><b>9.การวัดและประเมินผล</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)</th> <th style="text-align: center;">การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม</td> <td>เกณฑ์ผ่าน 60%</td> </tr> <tr> <td>2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 5</td> <td>เกณฑ์ผ่าน 50%</td> </tr> <tr> <td>3. ใบงาน</td> <td>เกณฑ์ผ่าน 60%</td> </tr> <tr> <td>4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 5</td> <td>เกณฑ์ผ่าน 50%</td> </tr> <tr> <td>5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง</td> <td>เกณฑ์ผ่าน 60%</td> </tr> </tbody> </table>			การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)	1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%	2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 5	เกณฑ์ผ่าน 50%	3. ใบงาน	เกณฑ์ผ่าน 60%	4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 5	เกณฑ์ผ่าน 50%	5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%
การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)													
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%													
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 5	เกณฑ์ผ่าน 50%													
3. ใบงาน	เกณฑ์ผ่าน 60%													
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 5	เกณฑ์ผ่าน 50%													
5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%													

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	หน่วยที่ 5
	ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	สอนครั้งที่ 8-9
	ชื่อหน่วย ไทริสเตอร์	จำนวนชั่วโมง 8
<p>10.บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้</p> <p>10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้</p> <p>จำนวนเนื้อหา <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด.....</p> <p>การเรียงลำดับเนื้อหา <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด.....</p> <p>การนำเข้าสู่บทเรียน <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....</p> <p>วิธีการสอน <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....</p> <p>สื่อการสอน <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....</p> <p>งานที่กำหนดให้ทำ <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....</p> <p>การนำเสนอ <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....</p> <p>การประเมินผล <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด.....</p> <p>อื่นๆ .....</p>		



	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	หน่วยที่ 6
	<b>ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร</b>	สอนครั้งที่ 10
	<b>ชื่อหน่วย อุปกรณ์เชื่อมโยงอุปกรณ์ทางแสง</b>	จำนวนชั่วโมง 4
<p><b>1.สาระสำคัญ</b>          อุปกรณ์เชื่อมโยงด้วยแสงแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. อุปกรณ์เป็นตัวอิสระ เช่น ตัวเปล่งแสง และตัวตรวจจับแสง หรือ ดีเทคแสง อุปกรณ์ตัวเปล่งแสง หรือกำเนิดแสง ได้แก่ แอลอีดี แอลอีดีแบบอินฟราเรด ส่วนอุปกรณ์ตัวตรวจจับแสง ได้แก่ โฟโตไดโอด โฟโตทรานซิสเตอร์ โฟโตรีซิสเตอร์ โฟโตเอสซีอาร์ เป็นต้น</li> <li>2. อุปกรณ์เชื่อมโยงด้วยแสงซึ่งจะส่งผ่านสัญญาณไฟฟ้าโดยไม่ต้องมีสายเชื่อมโยง หรือเรียกว่า ออปโตคัปเปิล (Opto-Coupler) และออปโต-ไอโซเลเตอร์ (Opto-Isolator)</li> </ol> <p><b>2.สมรรถนะประจำหน่วย</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์เชื่อมโยงอุปกรณ์ทางแสง</li> <li>2.2 ตรวจสอบ ต่อวงจร และทดสอบการทำงานของอุปกรณ์เชื่อมโยงอุปกรณ์ทางแสง</li> </ol> <p><b>3.จุดประสงค์การเรียนรู้</b></p> <p><b>3.1 ด้านความรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1.1 บอกความหมายของอุปกรณ์เชื่อมโยงทางแสงได้ถูกต้อง</li> <li>3.1.2 อธิบายหลักการทำงานของแอลอีดี</li> <li>3.1.3 อธิบายหลักการทำงานของตัวต้านทานไวแสง</li> <li>3.1.4 อธิบายหลักการทำงานของโฟโตไดโอดได้ถูกต้อง</li> <li>3.1.5 อธิบายหลักการทำงานของโฟโตทรานซิสเตอร์</li> <li>3.1.6 อธิบายหลักการทำงานของอุปกรณ์เชื่อมโยงทางแสง</li> <li>3.1.7 ยกตัวอย่างวงจรประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์เชื่อมโยงทางแสง</li> </ol> <p><b>3.2 ด้านทักษะ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.2.1 ใช้โอห์มมิเตอร์วัด เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติอุปกรณ์เชื่อมโยงทางแสง ด้านอินพุตได้ถูกต้อง</li> <li>3.2.2 ทดลองหาคุณลักษณะของอุปกรณ์เชื่อมโยงทางแสงได้ถูกต้อง</li> <li>3.2.3 ต่อวงจรใช้งานอุปกรณ์เชื่อมโยงด้วยแสงได้ถูกต้อง</li> </ol> <p><b>3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.3.1 แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ และแบ่งปันความร่วมมือ/ยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่</li> </ol> <p><b>3.4 หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.4.1 รอบรู้</li> <li>3.4.2 รอบคอบ</li> </ol>		

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	สอนครั้งที่ 10
	ชื่อหน่วย อุปกรณ์เชื่อมโยงอุปกรณ์ทางแสง	จำนวนชั่วโมง 4
<p>3.4.3 มีเหตุผล 3.4.4 ซื่อสัตย์สุจริต 3.4.5 แบ่งปัน</p> <p><b>4.เนื้อหาสาระการเรียนรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ความหมายของอุปกรณ์เชื่อมโยงทางแสง</li> <li>2. แอลอีดี</li> <li>3. ตัวต้านทานไวแสง</li> <li>4. โฟโตไดโอด</li> <li>5. โฟโตทรานซิสเตอร์</li> <li>6. อุปกรณ์เชื่อมโยงทางแสง</li> </ol> <p><b>5.กิจกรรมการเรียนรู้</b></p> <p><b>5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน</b></p> <p>5.1.1 นำเข้าสู่บทเรียน โดยซักจูงโน้มน้าวจิตใจให้ผู้เรียนเห็นเป้าหมายในการเรียน</p> <p><b>5.2 การเรียนรู้</b></p> <p>5.2.1 อธิบายเรื่องอุปกรณ์เชื่อมโยงอุปกรณ์ทางแสง</p> <p>5.2.2 ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่องอุปกรณ์เชื่อมโยงอุปกรณ์ทางแสง</p> <p><b>5.2.3 จัดกิจกรรมการเรียนการสอนรูปแบบ Design Thinking</b></p> <p>5.2.3.1 <b>ทำความเข้าใจกับนักเรียน (Empathize):</b> ให้ผู้เรียนศึกษาศึกษาอุปกรณ์เชื่อมโยงอุปกรณ์ทางแสง</p>		
	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	สอนครั้งที่ 10
	ชื่อหน่วย อุปกรณ์เชื่อมโยงอุปกรณ์ทางแสง	จำนวนชั่วโมง 4
<p>5.2.3.2 <b>กำหนดปัญหา (Define):</b> ให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มเพื่อศึกษาอุปกรณ์เชื่อมโยงอุปกรณ์ทางแสงแต่ละชนิด</p> <p>5.2.3.3 <b>การคิดเชิงความคิด (Ideate):</b> ให้แต่ละกลุ่มศึกษาคูณลักษณะของอุปกรณ์เชื่อมโยงอุปกรณ์ทางแสงแต่ละชนิด</p>		

**5.2.3.4 การสร้างโพรโทไทป์ (Prototype):** ให้แต่ละกลุ่มทำการสร้างแบบนำเสนอคุณลักษณะของอุปกรณ์เชื่อมโยงอุปกรณ์ทางแสงที่ตัวเองทำ

**5.2.3.5 ทดสอบ (Test):** ให้แต่ละกลุ่มนำเสนอการนำไปใช้งานของอุปกรณ์เชื่อมโยงอุปกรณ์ทางแสงแต่ละชนิด และสรุปผล

### 5.3 การสรุป

5.3.1 สรุปและอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้ Power point เรื่อง “อุปกรณ์เชื่อมโยงอุปกรณ์ทางแสง”

5.3.2 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเรื่องอุปกรณ์เชื่อมโยงอุปกรณ์ทางแสง

5.3.3 ให้ผู้เรียนปฏิบัติใบงานเรื่อง คุณลักษณะและการใช้งานอุปกรณ์เชื่อมโยงทางแสง และสรุปผล

5.3.4 ดูแลการทำความสะดวก ปิดไฟ ปิดห้องเรียน

5.3.5 บันทึกหลังการสอน

### 5.4 การวัดและประเมินผล

5.4.1 หลังเรียน : แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง อุปกรณ์เชื่อมโยงอุปกรณ์ทางแสง จำนวน 20 ข้อ

## 6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

6.1 เอกสารประกอบการเรียนรู้ เรื่อง อุปกรณ์เชื่อมโยงอุปกรณ์ทางแสง

6.2 Power point เรื่อง อุปกรณ์เชื่อมโยงอุปกรณ์ทางแสง

## 7.เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)

7.1 ใบความรู้ เรื่อง อุปกรณ์เชื่อมโยงอุปกรณ์ทางแสง

7.2 ใบงาน เรื่อง คุณลักษณะและการใช้งานอุปกรณ์เชื่อมโยงทางแสง

7.3 แบบทดสอบ เรื่อง อุปกรณ์เชื่อมโยงอุปกรณ์ทางแสง

## 8.การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

8.1 เครื่องวัดไฟฟ้า

8.2 วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

## 9.การวัดและประเมินผล


การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 6	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. ใบงาน	เกณฑ์ผ่าน 60%
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 6	เกณฑ์ผ่าน 50%
5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%


	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา <b>อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร</b>	สอนครั้งที่ 10
	ชื่อหน่วย <b>อุปกรณ์เชื่อมโยงอุปกรณ์ทางแสง</b>	จำนวนชั่วโมง 4
<b>10.บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้</b> <b>10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้</b>		
จำนวนเนื้อหา	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด.....	
การเรียงลำดับเนื้อหา	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด.....	
การนำเข้าสู่บทเรียน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....	
วิธีการสอน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....	
สื่อการสอน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....	
งานที่กำหนดให้ทำ	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....	
การนำเสนอ	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....	
การประเมินผล	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด.....	
อื่นๆ .....	.....	





	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	หน่วยที่ 7
	ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	สอนครั้งที่ 11-12
		ชื่อหน่วย วงจรกำเนิดสัญญาณ
<p><b>1.สาระสำคัญ</b></p> <p>วงจรกำเนิดสัญญาณ (Oscillator or Waveform Generator) เป็นวงจรหนึ่งที่มีความสำคัญในทางอิเล็กทรอนิกส์ และการสื่อสาร วงจรกำเนิดสัญญาณ แบ่งออกได้เป็นสองกลุ่มใหญ่ๆ คือ วงจรกำเนิดสัญญาณรูปไซน์ (Sinusoidal waveform) และวงจรกำเนิดสัญญาณรูปอื่นๆ ที่ไม่ใช่สัญญาณไซน์ (Non-Sinusoidal Waveform) ซึ่งได้แก่สัญญาณรูปสามเหลี่ยม (Triangular waveform) และสัญญาณรูปสี่เหลี่ยม (Square waveform) สัญญาณรูปฟันเลื่อย (Sawtooth waveform) เป็นต้น</p> <p>วงจรกำเนิดสัญญาณ สามารถสร้างได้จากวงจรอิเล็กทรอนิกส์ หลากรูปแบบ เช่น วงจรกำเนิดสัญญาณด้วยวงจรถานซิสเตอร์ วงจรกำเนิดสัญญาณด้วยไอซีออปแอมป์ วงจรกำเนิดสัญญาณด้วยไอซี เบอร์ 555 และวงจรกำเนิดสัญญาณที่ประกอบด้วยอุปกรณ์ทรานซิสเตอร์ เช่น UJT, PUT รวมถึงการสร้างวงจรกำเนิดสัญญาณจากวงจรถานซิสเตอร์ (Gate) และวงจรกำเนิดสัญญาณด้วยไอซี เบอร์ 8038 ที่สามารถกำเนิดสัญญาณรูปไซน์ สัญญาณรูปสามเหลี่ยม และสัญญาณรูปสี่เหลี่ยม</p> <p><b>2.สมรรถนะประจำหน่วย</b></p> <p>2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับวงจรกำเนิดสัญญาณ</p> <p>2.2 ตรวจสอบ ต่อวงจร และทดสอบการทำงานของวงจรกำเนิดสัญญาณ</p> <p><b>3.จุดประสงค์การเรียนรู้</b></p> <p><b>3.2 ด้านความรู้</b></p> <p>3.2.1 บอกความหมายของวงจรกำเนิดสัญญาณได้ถูกต้อง</p> <p>3.2.2 อธิบายการทำงานของวงจรกำเนิดสัญญาณด้วยไอซี เบอร์ 8038 ได้ถูกต้อง</p> <p>3.2.3 อธิบายการทำงานของวงจรกำเนิดสัญญาณด้วยวงจรอะสเตเบิล มัลติไวเบรเตอร์ ได้ถูกต้อง</p> <p>3.2.4 อธิบายการทำงานของวงจรกำเนิดสัญญาณด้วย IC 555 ได้ถูกต้อง</p> <p>3.2.5 อธิบายการทำงานของวงจรกำเนิดสัญญาณด้วย IC OPAMP ได้ถูกต้อง</p> <p><b>3.2 ด้านทักษะ</b></p> <p>3.2.1 ต่อวงจรอะสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์ได้ถูกต้อง</p> <p>3.2.2 ต่อวงจรกำเนิดสัญญาณ โดยใช้ ไอซี เบอร์ 555 ได้ถูกต้อง</p> <p>3.2.3 ต่อวงจรกำเนิดสัญญาณ โดยใช้ ไอซี ออปแอมป์ได้ถูกต้อง</p> <p><b>3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์</b></p> <p>3.3.1 แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ และแบ่งปันความร่วมมือ/ยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่</p>		


	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	หน่วยที่ 7
	ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	สอนครั้งที่ 11-12
	ชื่อหน่วย วงจรกำเนิดสัญญาณ	จำนวนชั่วโมง 8
<p><b>3.4 หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง</b></p> <p>3.4.1 รอบรู้</p> <p>3.4.2 รอบคอบ</p> <p>3.4.3 มีเหตุผล</p> <p>3.4.4 ซื่อสัตย์สุจริต</p> <p>3.4.5 แบ่งปัน</p> <p><b>4.เนื้อหาสาระการเรียนรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. วงจรกำเนิดสัญญาณด้วยไอซี เบอร์ 8038</li> <li>2. วงจรกำเนิดสัญญาณสี่เหลี่ยมด้วยวงจระอสเตเบิล มัลติไวเบรเตอร์ โดยใช้ทรานซิสเตอร์</li> <li>3. วงจรกำเนิดสัญญาณด้วย IC 555</li> <li>4. วงจรกำเนิดสัญญาณด้วย IC OPAMP</li> </ol> <p><b>5.กิจกรรมการเรียนรู้</b></p> <p><b>5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน</b></p> <p>5.1.1 นำเข้าสู่บทเรียน โดยชักจูงโน้มน้าวจิตใจให้ผู้เรียนเห็นเป้าหมายในการเรียน</p> <p><b>5.2 การเรียนรู้</b></p> <p>5.2.1 อธิบายเรื่องวงจรมกำเนิดสัญญาณ</p> <p>5.2.2 ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่องวงจรมกำเนิดสัญญาณ</p> <p><b>5.2.3 จัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนรูปแบบ Design Thinking</b></p> <p>5.2.3.1 ทำความเข้าใจกับนักเรียน (Empathize): ให้ผู้เรียนศึกษาศัพท์ของไอซี</p> <p>5.2.3.2 กำหนดปัญหา (Define): ให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มเพื่อศึกษาไอซีแต่ละชนิด</p> <p>5.2.3.3 การคิดเชิงความคิด (Ideate): ให้แต่ละกลุ่มศึกษาคูณลักษณะของไอซีแต่ละชนิด</p> <p>5.2.3.4 การสร้างโปรโตไทป์ (Prototype): ให้แต่ละกลุ่มทำการสร้างแบบนำเสนอไอซีชนิดที่ตัวเอง ทำ</p> <p>5.2.3.5 ทดสอบ (Test): ให้แต่ละกลุ่มนำเสนอเพื่อและทำการลักษณะการนำไปใช้งานของไอซีแต่ละชนิด และสรุปผล</p>		


	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	หน่วยที่ 7												
	ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	สอนครั้งที่ 11-12												
	ชื่อหน่วย วงจรกำเนิดสัญญาณ	จำนวนชั่วโมง 8												
<p><b>5.3 การสรุป</b></p> <p>5.3.1 สรุปและอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้ Power point เรื่อง “วงจรกำเนิดสัญญาณ”</p> <p>5.3.2 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเรื่องวงจรกำเนิดสัญญาณ</p> <p>5.3.3 ให้ผู้เรียนปฏิบัติใบงานเรื่อง วงจรกำเนิดสัญญาณ และสรุปผล</p> <p>5.3.4 ดูแลการทำความสะดวก ปิดไฟ ปิดห้องเรียน</p> <p>5.3.5 บันทึกหลังการสอน</p> <p><b>10.4 การวัดและประเมินผล</b></p> <p>5.4.1 หลังเรียน : แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง วงจรกำเนิดสัญญาณ จำนวน 20 ข้อ</p> <p><b>6. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้</b></p> <p>6.1 เอกสารประกอบการเรียนรู้ เรื่อง วงจรกำเนิดสัญญาณ</p> <p>6.2 Power point เรื่อง วงจรกำเนิดสัญญาณ</p> <p><b>7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)</b></p> <p>7.1 ใบความรู้ เรื่อง วงจรกำเนิดสัญญาณ</p> <p>7.2 ใบงาน เรื่อง วงจรกำเนิดสัญญาณ</p> <p>7.3 แบบทดสอบ เรื่อง วงจรกำเนิดสัญญาณ</p> <p><b>8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น</b></p> <p>8.1 เครื่องวัดไฟฟ้า</p> <p>8.2 วงจรไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p><b>9. การวัดและประเมินผล</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)</th> <th style="text-align: center;">การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม</td> <td>เกณฑ์ผ่าน 60%</td> </tr> <tr> <td>2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 7</td> <td>เกณฑ์ผ่าน 50%</td> </tr> <tr> <td>3. ใบงาน</td> <td>เกณฑ์ผ่าน 60%</td> </tr> <tr> <td>4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 3</td> <td>เกณฑ์ผ่าน 50%</td> </tr> <tr> <td>5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง</td> <td>เกณฑ์ผ่าน 60%</td> </tr> </tbody> </table>			การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)	1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%	2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 7	เกณฑ์ผ่าน 50%	3. ใบงาน	เกณฑ์ผ่าน 60%	4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 3	เกณฑ์ผ่าน 50%	5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%
การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)													
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%													
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 7	เกณฑ์ผ่าน 50%													
3. ใบงาน	เกณฑ์ผ่าน 60%													
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 3	เกณฑ์ผ่าน 50%													
5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%													

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	หน่วยที่ 7
	ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	สอนครั้งที่ 11-12
	ชื่อหน่วย วงจรกำเนิดสัญญาณ	จำนวนชั่วโมง 8
<p>10.บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้</p> <p>10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้</p> <p>จำนวนเนื้อหา <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด.....</p> <p>การเรียงลำดับเนื้อหา <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด.....</p> <p>การนำเข้าสู่บทเรียน <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....</p> <p>วิธีการสอน <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....</p> <p>สื่อการสอน <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....</p> <p>งานที่กำหนดให้ทำ <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....</p> <p>การนำเสนอ <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....</p> <p>การประเมินผล <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด.....</p> <p>อื่นๆ .....</p>		



	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	หน่วยที่ 8
	ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	สอนครั้งที่ 13
	ชื่อหน่วย วงจรรวมตั้งเวลา	จำนวนชั่วโมง 4
<p><b>1.สาระสำคัญ</b></p> <p>วงจรรวมตั้งเวลา (Timer Integrated circuit) มักจะนึกถึง ไอซีเบอร์ 555 ซึ่งบางครั้งเรียกว่า ไอซีโทมเมอร์ 555 เป็นไอซีที่สามารถใช้งานได้หลากหลาย นอกจากนี้ยังมีไอซีเบอร์ 556 โดยอาศัยการรวมไอซีเบอร์ 555 จำนวน 2 ตัวบนชิปตัวเดียว ขณะที่ไอซีเบอร์ 558 เป็นไอซีที่พัฒนาขึ้นไอซีเบอร์ 555 จำนวน 4 ตัว (โดยมีการปรับแต่งเล็กน้อย) มาไว้บนชิปตัวเดียว นอกจากนี้ยังมีรุ่นกำลังต่ำพิเศษ (Ultra low power) ของไอซีเบอร์ 555 คือไอซีเบอร์ 7555 ไอซีเบอร์ 555 มีโหมดการทำงาน 3 โหมดคือ ไบสแตเบิล มัลติไวเบรเตอร์ โมโนสแตเบิล มัลติไวเบรเตอร์ และอะสแตเบิล มัลติไวเบรเตอร์ โหมดที่นำมาใช้เป็นวงจรตั้งเวลาจะเป็นโหมด โมโนสแตเบิล มัลติไวเบรเตอร์</p> <p>อย่างไรก็ตาม ในการสร้างวงจรตั้งเวลาด้วยไอซีนั้น ยังสามารถสร้างได้จากวงจร ไอซีเบอร์อื่นๆได้ เช่นไอซีเบอร์ 4060 หรือ อาจจะสร้างวงจรตั้งเวลาโดย ไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ ก็ได้ แต่ในหน่วยเรียนนี้จะกล่าวถึงเฉพาะไอซี เบอร์ 555 เท่านั้น</p> <p><b>2.สมรรถนะประจำหน่วย</b></p> <p>2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับวงจรรวมตั้งเวลา</p> <p>2.2 ตรวจสอบ ต่อวงจร และทดสอบการทำงานของวงจรรวมตั้งเวลา</p> <p><b>3.จุดประสงค์การเรียนรู้</b></p> <p><b>3.1 ด้านความรู้</b></p> <p>3.1.1 บอกหลักการเบื้องต้นของวงจรตั้งเวลาได้ถูกต้อง</p> <p>3.1.2 บอกหลักการทำงานเบื้องต้นของไอซีเบอร์ 555ได้ถูกต้อง</p> <p>3.1.3 อธิบายหลักการทำงานของวงจรโมโนสแตเบิล มัลติไวเบรเตอร์โดยใช้ ไอซีเบอร์ 555 ได้ถูกต้อง</p> <p>3.1.4 ยกตัวอย่างวงจรประยุกต์ใช้งานวงจรกำเนิดสัญญาณได้ถูกต้อง</p> <p><b>3.2 ด้านทักษะ</b></p> <p>3.2.1 ต่อวงจรวัดและทดสอบค่าต่าง ๆ ในวงจรโมโนสแตเบิล มัลติไวเบรเตอร์ ด้วยไอซี 555 ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง</p> <p><b>3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์</b></p> <p>3.3.1 แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ และแบ่งปันความร่วมมือ/ยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่</p> <p><b>3.4 หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง</b></p> <p>3.4.1 รอบรู้</p> <p>3.4.2 รอบคอบ</p> <p>3.4.3 มีเหตุผล</p>		


	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	หน่วยที่ 8
	ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	สอนครั้งที่ 13
	ชื่อหน่วย วงจรรวมตั้งเวลา	จำนวนชั่วโมง 4
<p>3.4.4 ชื่อสัต์ยสุจริต</p> <p>3.4.5 แบ่งปัน</p> <p><b>4.เนื้อหาสาระการเรียนรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. หลักการเบื้องต้นของวงจรตั้งเวลา</li> <li>2. ไอซีเบอร์ 555</li> <li>3. วงจรโมโนสเตเบิล มัลติไวเบเรเตอร์ โดยใช้ ไอซีเบอร์ 555</li> <li>4. ตัวอย่างวงจรประยุกต์ใช้งานวงจรกำเนิดสัญญาณ</li> </ol> <p><b>5.กิจกรรมการเรียนรู้</b></p> <p><b>5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน</b></p> <p>5.1.1 นำเข้าสู่บทเรียน โดยชักจูงใ้มน้ำใจดีให้ผู้เรียนเห็นเป้าหมายในการเรียน</p> <p><b>5.2 การเรียนรู้</b></p> <p>5.2.1 อธิบายเรื่องวงจรรวมตั้งเวลา</p> <p>5.2.2 ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่องวงจรรวมตั้งเวลา</p> <p><b>5.2.3 จัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนรูปแบบ Design Thinking</b></p> <p>5.2.3.1 ทำความเข้าใจกับนักเรียน (Empathize): ให้ผู้เรียนศึกษาศึกษาของวงจรรวมตั้งเวลา</p> <p>5.2.3.2 กำหนดปัญหา (Define): ให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มเพื่อศึกษาวงจรรวมตั้งเวลา</p> <p>5.2.3.3 การคิดเชิงความคิด (Ideate): ให้แต่ละกลุ่มศึกษาคุณลักษณะการใช้งานของวงจรรวมตั้งเวลา</p> <p>5.2.3.4 การสร้างโปรโตไทป์ (Prototype): ให้แต่ละกลุ่มทำการสร้างแบบนำเสนอคุณลักษณะของวงจรรวมตั้งเวลา</p> <p>5.2.3.5 ทดสอบ (Test): ให้แต่ละกลุ่มนำเสนอการนำไปใช้งานของวงจรรวมตั้งเวลา และสรุปผล</p> <p><b>5.3 การสรุป</b></p> <p>5.3.1 สรุปและอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้ Power point เรื่อง “วงจรรวมตั้งเวลา”</p> <p>5.3.2 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเรื่องวงจรรวมตั้งเวลา</p> <p>5.3.3 ให้ผู้เรียนปฏิบัติใบงานเรื่อง วงจรตั้งเวลาด้วยไอซี เบอร์ 555 และสรุปผล</p> <p>5.3.4 ดูแลการทำความสะอาด ปิดไฟ ปิดห้องเรียน</p> <p>5.3.5 บันทึกหลังการสอน</p> <p><b>5.4 การวัดและประเมินผล</b></p> <p>5.4.1 หลังเรียน : แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง วงจรรวมตั้งเวลา แบบเลือกตอบ จำนวน 20 ข้อ</p>		


	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	หน่วยที่ 8												
	ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	สอนครั้งที่ 13												
	ชื่อหน่วย วงจรรวมตั้งเวลา	จำนวนชั่วโมง 4												
<p><b>6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้</b></p> <p>6.1 เอกสารประกอบการเรียนรู้ เรื่อง วงจรรวมตั้งเวลา</p> <p>6.2 Power point เรื่อง วงจรรวมตั้งเวลา</p> <p><b>7.เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)</b></p> <p>7.1 ใบความรู้ เรื่อง วงจรรวมตั้งเวลา</p> <p>7.2 ใบงาน เรื่อง วงจรตั้งเวลาด้วยไอซี เบอร์ 555</p> <p>7.3 แบบทดสอบ เรื่อง วงจรรวมตั้งเวลา</p> <p><b>8.การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น</b></p> <p>8.1 เครื่องวัดไฟฟ้า</p> <p>8.2 วงจรไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p><b>9.การวัดและประเมินผล</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)</th> <th style="text-align: center;">การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม</td> <td>เกณฑ์ผ่าน 60%</td> </tr> <tr> <td>2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 8</td> <td>เกณฑ์ผ่าน 50%</td> </tr> <tr> <td>3. ใบงาน</td> <td>เกณฑ์ผ่าน 60%</td> </tr> <tr> <td>4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 8</td> <td>เกณฑ์ผ่าน 50%</td> </tr> <tr> <td>5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง</td> <td>เกณฑ์ผ่าน 60%</td> </tr> </tbody> </table>			การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)	1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%	2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 8	เกณฑ์ผ่าน 50%	3. ใบงาน	เกณฑ์ผ่าน 60%	4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 8	เกณฑ์ผ่าน 50%	5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%
การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)													
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%													
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 8	เกณฑ์ผ่าน 50%													
3. ใบงาน	เกณฑ์ผ่าน 60%													
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 8	เกณฑ์ผ่าน 50%													
5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%													




	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	หน่วยที่ 8
	ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	สอนครั้งที่ 13
	ชื่อหน่วย วงจรรวมตั้งเวลา	จำนวนชั่วโมง 4
<p>10.บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้</p> <p>10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้</p> <p>จำนวนเนื้อหา <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด.....</p> <p>การเรียงลำดับเนื้อหา <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด.....</p> <p>การนำเข้าสู่บทเรียน <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....</p> <p>วิธีการสอน <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....</p> <p>สื่อการสอน <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....</p> <p>งานที่กำหนดให้ทำ <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....</p> <p>การนำเสนอ <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....</p> <p>การประเมินผล <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด.....</p> <p>อื่นๆ .....</p> <p>.....</p>		



	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	หน่วยที่ 9
	ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	สอนครั้งที่ 14-15
	ชื่อหน่วย การทำแผงวงจรพิมพ์	จำนวนชั่วโมง 8
<p><b>1.สาระสำคัญ</b></p> <p>การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการทดลอง มักจะต่อวงจรกับบอร์ดทดลอง (Proto board) เพราะเป็นการประหยัดวัสดุ ง่ายต่อการถอดออก หรือเสียบอุปกรณ์เข้า เมื่อทดลองเสร็จได้ผลการทดลองออกมาเป็นที่พอใจแล้ว ก็จะทำการถอดอุปกรณ์ออก เพราะการใช้งานจริงแล้วจะประกอบวงจรลงแผ่นวงจรพิมพ์ หรือ เรียกกันว่า แผ่นปริ้นต์ หรือ แผ่น PCB (Print circuit board) การต่อวงจรด้วยแผ่นวงจรพิมพ์แทนการต่อบอร์ดทดลอง เพราะเป็นการประหยัดพื้นที่ ลดการต่อเชื่อมโยงที่ดูแล้วมีความสลับซับซ้อน มีความมั่นคงและถาวรกว่าการต่อด้านสายโยงหรือการต่อกับบอร์ดทดลอง</p> <p>ลักษณะของแผ่นปริ้นต์จะมีอยู่ 2 ลักษณะ คือ แผ่นปริ้นต์เปล่า ที่ต้องออกแบบเอง และแผ่นปริ้นต์เอนกประสงค์ ซึ่งสามารถเสียบต่ออุปกรณ์ได้เลย อาจมีการตัดแปลงเล็กน้อย</p> <p><b>2.สมรรถนะประจำหน่วย</b></p> <p>2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับการทำแผงวงจรพิมพ์</p> <p><b>3.จุดประสงค์การเรียนรู้</b></p> <p><b>3.1 ด้านความรู้</b></p> <p>3.1.1 บอกความหมายของการทำแผงวงจรพิมพ์ได้ถูกต้อง</p> <p>3.1.2 บอกอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำแผงวงจรพิมพ์ได้ถูกต้อง</p> <p>3.1.3 อธิบายขั้นตอนในการทำแผงวงจรพิมพ์ได้ถูกต้อง</p> <p>3.1.4 ออกแบบแผงวงจรพิมพ์ได้ถูกต้อง</p> <p><b>3.2 คุณลักษณะที่พึงประสงค์</b></p> <p>3.2.1 แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ และแบ่งปันความร่วมมือ/ยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่</p> <p><b>3.3 หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง</b></p> <p>3.3.1 รอบรู้</p> <p>3.3.2 รอบคอบ</p> <p>3.3.3 มีเหตุผล</p> <p>3.3.4 ซื่อสัตย์สุจริต</p> <p>3.3.5 แบ่งปัน</p>		

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	<b>หน่วยที่ 9</b>
	ชื่อวิชา <b>อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร</b>	<b>สอนครั้งที่ 14-15</b>
	ชื่อหน่วย <b>การทำแผนวงจรพิมพ์</b>	<b>จำนวนชั่วโมง 8</b>
<p><b>4.เนื้อหาสาระการเรียนรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ความหมายของแผ่นวงจรพิมพ์</li> <li>2. ขั้นตอนการทำแผ่นวงจรพิมพ์</li> </ol> <p><b>5.กิจกรรมการเรียนรู้</b></p> <p><b>5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1.1 นำเข้าสู่บทเรียน โดยซักจูงโน้มน้าวจิตใจให้ผู้เรียนเห็นเป้าหมายในการเรียน</li> </ol> <p><b>5.2 การเรียนรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5.2.1 อธิบายเรื่องการทำแผนวงจรพิมพ์</li> <li>5.2.2 ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่องการทำแผนวงจรพิมพ์</li> <li>5.2.3 จัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนรูปแบบ Design Thinking       <ol style="list-style-type: none"> <li>5.2.3.1 ทำความเข้าใจกับนักเรียน (Empathize): ให้ผู้เรียนศึกษาศึกษาชนิดของการทำแผนวงจรพิมพ์</li> <li>5.2.3.2 กำหนดปัญหา (Define): ให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มเพื่อศึกษาการนำไปใช้งานอะไรบ้างในประเทศไทย เช่น เชื้อเพลิง โรงไฟฟ้าความร้อน เป็นต้น</li> <li>5.2.3.3 การคิดเชิงความคิด (Ideate): ให้แต่ละกลุ่มศึกษาวิธีการนำการทำแผนวงจรพิมพ์ใช้งานกับงานต่างๆ ตามที่กลุ่มได้เลือก</li> <li>5.2.3.4 การสร้างโปรโตไทป์ (Prototype): ให้แต่ละกลุ่มทำการสร้างแบบนำเสนอวิธีการนำการทำแผนวงจรพิมพ์ใช้งานกับงานต่างๆ ตามที่กลุ่มได้เลือก</li> <li>5.2.3.5 ทดสอบ (Test): ให้แต่ละกลุ่มนำเสนอวิธีการนำการทำแผนวงจรพิมพ์ใช้งานกับงานต่างๆ ตามที่กลุ่มได้เลือก และสรุปผล</li> </ol> </li> </ol> <p><b>5.3 การสรุป</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5.3.1 สรุปและอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้ Power point เรื่อง “การทำแผนวงจรพิมพ์”</li> <li>5.3.2 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเรื่องการทำแผนวงจรพิมพ์</li> <li>5.3.3 ดูแลการทำความสะดวก ปิดไฟ ปิดห้องเรียน</li> <li>5.3.4 บันทึกหลังการสอน</li> </ol> <p><b>5.4 การวัดและประเมินผล</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5.4.1 หลังเรียน : แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การทำแผนวงจรพิมพ์ แบบเลือกตอบ จำนวน 20 ข้อ</li> </ol>		


	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	<b>หน่วยที่ 9</b>										
	ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	สอนครั้งที่ 14-15										
	ชื่อหน่วย การทำแผนวงจรพิมพ์	จำนวนชั่วโมง 8										
<p><b>6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้</b></p> <p>6.1 เอกสารประกอบการเรียนรู้ เรื่อง การทำแผนวงจรพิมพ์</p> <p>6.2 Power point เรื่อง การทำแผนวงจรพิมพ์</p> <p><b>7.เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)</b></p> <p>7.1 ใบความรู้ เรื่อง การทำแผนวงจรพิมพ์</p> <p>7.2 แบบทดสอบ เรื่อง การทำแผนวงจรพิมพ์</p> <p><b>8.การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น</b></p> <p>8.1 เครื่องวัดไฟฟ้า</p> <p>8.2 วงจรไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p><b>9.การวัดและประเมินผล</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)</th> <th style="text-align: center;">การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม</td> <td style="text-align: center;">เกณฑ์ผ่าน 60%</td> </tr> <tr> <td>2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 9</td> <td style="text-align: center;">เกณฑ์ผ่าน 50%</td> </tr> <tr> <td>3. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 9</td> <td style="text-align: center;">เกณฑ์ผ่าน 50%</td> </tr> <tr> <td>4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง</td> <td style="text-align: center;">เกณฑ์ผ่าน 60%</td> </tr> </tbody> </table>			การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)	1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%	2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 9	เกณฑ์ผ่าน 50%	3. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 9	เกณฑ์ผ่าน 50%	4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%
การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)											
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%											
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 9	เกณฑ์ผ่าน 50%											
3. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 9	เกณฑ์ผ่าน 50%											
4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%											


	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	<b>หน่วยที่ 9</b>
	ชื่อวิชา <b>อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร</b>	<b>สอนครั้งที่ 14-15</b>
	ชื่อหน่วย <b>การทำแผนวงจรพิมพ์</b>	<b>จำนวนชั่วโมง 8</b>
<b>10.บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้</b> <b>10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้</b>		
จำนวนเนื้อหา	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด.....	
การเรียงลำดับเนื้อหา	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด.....	
การนำเข้าสู่บทเรียน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....	
วิธีการสอน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....	
สื่อการสอน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....	
งานที่กำหนดให้ทำ	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....	
การนำเสนอ	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....	
การประเมินผล	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด.....	
อื่นๆ .....	.....	



	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	หน่วยที่ 10
	<b>ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร</b>	สอนครั้งที่ 16-17
	<b>ชื่อหน่วย การประกอบและบัดกรีอุปกรณ์ทดสอบและแก้ไข ข้อบกพร่อง</b>	จำนวนชั่วโมง 8
<p><b>1.สาระสำคัญ</b></p> <p>การบัดกรีในทางไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ คือการเชื่อมเส้นทางเดินไฟฟ้า หรือวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้วัสดุตัวกลางที่เรียกว่า “ตะกั่วบัดกรี” เครื่องมือ และอุปกรณ์หลักในการบัดกรี คือหัวแร้ง ตะกั่วบัดกรี และที่ดูดตะกั่ว แต่อาจจะมีเครื่องมือ และอุปกรณ์เสริม เช่น คีมตัด คีมจับ มีดคัตเตอร์ เป็นต้น รอยบัดกรีที่ดี และถูกต้องนั้น จะต้องมีลักษณะ ระหว่างขาอุปกรณ์ และแผ่นปริ้นต์ต้องแนบแน่นแข็งแรง ไม่มีรอยร้าว เป็นทรงกรวย และมันวาว การทำงานบัดกรีและประกอบชิ้นงาน ควรจัดสถานที่ให้มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก หรือมีพัดลมดูดอากาศ เพราะในขณะที่ทำการบัดกรีจะมีควันตะกั่วลอยออกมา ไม่ควรสูดดมเข้าไปในร่างกาย เพราะควันตะกั่วบัดกรีเป็นสารโลหะหนัก สามารถเข้าไปสะสมในร่างกาย ถ้าหายใจรับควันตะกั่วเข้าไปจำนวนมากอาจจะเกิดอาการเวียนศีรษะ ให้รีบออกจากสถานที่ที่มีควันตะกั่วทันที การสัมผัสตะกั่วบัดกรี ควรล้างมือทันทีเมื่อทำงานเสร็จ ไม่ควรใช้มือที่สัมผัสตะกั่วบัดกรีหยิบอาหารมารับประทาน ถ้าร่างกายสะสมสารตะกั่วในปริมาณมากๆ จากการทำงาน อาจจะส่งผลอันตรายถึงขั้นเสียชีวิตได้</p> <p><b>2.สมรรถนะประจำหน่วย</b></p> <p>2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับการประกอบและบัดกรีอุปกรณ์ทดสอบและแก้ไขข้อบกพร่อง</p> <p>2.2 ประกอบ บัดกรี และทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ทดสอบ</p> <p><b>3.จุดประสงค์การเรียนรู้</b></p> <p><b>3.1 ด้านความรู้</b></p> <p>3.1.1 บอกความหมายความหมายของการบัดกรีได้ถูกต้อง</p> <p>3.1.2 อธิบายขั้นตอนการบัดกรีได้ถูกต้อง</p> <p>3.1.3 อธิบายขั้นตอนตรวจสอบการบัดกรีได้ถูกต้อง</p> <p>3.1.4 บอกวิธีการการถนอมรอยบัดกรีได้ถูกต้อง</p> <p>3.1.5 ตัวอย่างการประกอบวงจรและบัดกรีอุปกรณ์ได้ถูกต้อง</p> <p><b>3.2 ด้านทักษะ</b></p> <p>3.2.1 ประกอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ลงแผ่นวงจรพิมพ์ได้ถูกต้อง</p> <p>3.2.2 บอกเทคนิคและขั้นตอนในการประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง</p> <p><b>3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์</b></p> <p>3.3.1 แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ และแบ่งปันความร่วมมือ/ยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่</p>		



	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	หน่วยที่ 10
	ชื่อวิชา <b>อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร</b>	สอนครั้งที่ 16-17
	ชื่อหน่วย <b>การประกอบและบัดกรีอุปกรณ์ทดสอบและแก้ไข</b> ข้อบกพร่อง	จำนวนชั่วโมง 8
<p><b>3.4 หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง</b></p> <p>3.4.1 รอบรู้</p> <p>3.4.2 รอบคอบ</p> <p>3.4.3 มีเหตุผล</p> <p>3.4.4 ซื่อสัตย์สุจริต</p> <p>3.4.5 แบ่งปัน</p> <p><b>4.เนื้อหาสาระการเรียนรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ความหมายของการบัดกรี</li> <li>2. ขั้นตอนการบัดกรี</li> <li>3. ขั้นตอนตรวจสอบการบัดกรี</li> <li>4. การถนอมรอยบัดกรี</li> <li>5. ตัวอย่างการประกอบวงจรและบัดกรีอุปกรณ์</li> </ol> <p><b>5.กิจกรรมการเรียนรู้</b></p> <p><b>5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน</b></p> <p>5.1.1 นำเข้าสู่บทเรียน โดยซักจูงโน้มน้าวจิตใจให้ผู้เรียนเห็นเป้าหมายในการเรียน</p> <p><b>5.2 การเรียนรู้</b></p> <p>5.2.1 อธิบายเรื่องการประกอบและบัดกรีอุปกรณ์ทดสอบและแก้ไขข้อบกพร่อง</p> <p>5.2.2 ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่องการประกอบและบัดกรีอุปกรณ์ทดสอบและแก้ไขข้อบกพร่อง</p> <p><b>5.2.3 จัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนรูปแบบ Design Thinking</b></p> <p>5.2.3.1 ทำความเข้าใจกับนักเรียน (Empathize): ให้ผู้เรียนศึกษาศึกษาการประกอบและบัดกรีอุปกรณ์ทดสอบ</p> <p>5.2.3.2 กำหนดปัญหา (Define): ให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มเพื่อศึกษาการประกอบและบัดกรีอุปกรณ์ทดสอบ</p> <p>5.2.3.3 การคิดเชิงความคิด (Ideate): ให้แต่ละกลุ่มศึกษาการประกอบและบัดกรีอุปกรณ์ทดสอบใช้กับงานอะไรบ้าง</p> <p>5.2.3.4 การสร้างโปรโตไทป์ (Prototype): ให้แต่ละกลุ่มทำการออกแบบวงจร การประกอบ และบัดกรี</p> <p>5.2.3.5 ทดสอบ (Test): ให้แต่ละกลุ่มนำวงจร การประกอบ และบัดกรี มาทดสอบ และสรุปผล</p>		

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	หน่วยที่ 10
	ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	สอนครั้งที่ 16-17
	ชื่อหน่วย การประกอบและบัดกรีอุปกรณ์ทดสอบและแก้ไข ข้อบกพร่อง	จำนวนชั่วโมง 8

### 5.3 การสรุป

- 5.3.1 สรุปและอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้ Power point เรื่อง “การประกอบและบัดกรีอุปกรณ์ทดสอบและแก้ไขข้อบกพร่อง”
- 5.3.2 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเรื่องการประกอบและบัดกรีอุปกรณ์ทดสอบและแก้ไขข้อบกพร่อง
- 5.3.3 ให้ผู้เรียนปฏิบัติใบงานเรื่อง การบัดกรี และการประกอบวงจร และสรุปผล
- 5.3.4 ดูแลการทำความสะดวก ปิดไฟ ปิดห้องเรียน
- 5.3.5 บันทึกหลังการสอน

### 5.4 การวัดและประเมินผล

- 5.4.1 หลังเรียน : แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การประกอบและบัดกรีอุปกรณ์ทดสอบและแก้ไขข้อบกพร่อง แบบเลือกตอบ จำนวน 20 ข้อ

### 6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

- 6.1 เอกสารประกอบการเรียนรู้ เรื่อง การประกอบและบัดกรีอุปกรณ์ทดสอบและแก้ไขข้อบกพร่อง
- 6.2 Power point เรื่อง การประกอบและบัดกรีอุปกรณ์ทดสอบและแก้ไขข้อบกพร่อง

### 7.เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)

- 7.1 ใบความรู้ เรื่อง การประกอบและบัดกรีอุปกรณ์ทดสอบและแก้ไขข้อบกพร่อง
- 7.2 ใบงาน เรื่อง การบัดกรี และการประกอบวงจร
- 7.3 แบบทดสอบ เรื่อง การประกอบและบัดกรีอุปกรณ์ทดสอบและแก้ไขข้อบกพร่อง

### 8.การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

- 8.1 เครื่องวัดไฟฟ้า
- 8.2 วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

### 9.การวัดและประเมินผล

การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 10	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. ใบงาน	เกณฑ์ผ่าน 60%
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 6	เกณฑ์ผ่าน 50%
5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	หน่วยที่ 10
	ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	สอนครั้งที่ 16-17
	ชื่อหน่วย การประกอบและบัดกรีอุปกรณ์ทดสอบและแก้ไข ข้อบกพร่อง	จำนวนชั่วโมง 8
<b>10.บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้</b> <b>10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้</b>		
จำนวนเนื้อหา	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด.....	
การเรียงลำดับเนื้อหา	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด.....	
การนำเข้าสู่บทเรียน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....	
วิธีการสอน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....	
สื่อการสอน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....	
งานที่กำหนดให้ทำ	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....	
การนำเสนอ	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....	
การประเมินผล	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด.....	
อื่นๆ .....	.....	

