

**ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องรายวิชา
ระหว่างมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้**

รายวิชา อิเล็กทรอนิกส์ในชีวิตประจำวัน รหัสวิชา ว23201 จำนวน 40 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566

มาตรฐานการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติ ของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	1. อธิบายข้อดี ข้อเสียของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่พบในชีวิตประจำวัน และนำความรู้ไปใช้ในการออกแบบแหล่งกำเนิดไฟฟ้าอย่างง่าย	P: 1. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่พบในชีวิตประจำวันจากแหล่งข้อมูลที่หลาย K: 2. อธิบายหลักการทำงาน และเปรียบเทียบข้อดี – ข้อเสียของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าต่าง ๆ ได้ K: 3. ออกแบบและประดิษฐ์แหล่งกำเนิดไฟฟ้าอย่างง่ายได้	แหล่งกำเนิดไฟฟ้าสามารถแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ แหล่งกำเนิดไฟฟ้าจากปฏิกิริยาเคมี แหล่งกำเนิดไฟฟ้าแบบเหนี่ยวนำ และแหล่งกำเนิดไฟฟ้าจากปฏิกิริยาฟิสิกส์ไฟฟ้า
	2. สำรวจตรวจสอบคุณสมบัติของตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า	P: 1. ทดลองเพื่อตรวจสอบสมบัติของตัวนำไฟฟ้า ฉนวนไฟฟ้า และสารกึ่งตัวนำได้ K: 2. จำแนกตัวนำไฟฟ้า ฉนวนไฟฟ้า และสารกึ่งตัวนำได้ K: 3. ยกตัวอย่างวัสดุที่มีสมบัติเป็นตัวนำไฟฟ้า ฉนวนไฟฟ้า และสารกึ่งตัวนำที่พบในชีวิตประจำวันได้	ตัวนำไฟฟ้า (Conductor) คือ วัตถุที่ยอมให้ประจุไฟฟ้า (อิเล็กตรอนอิสระ) เคลื่อนที่ผ่านวัตถุนั้นได้อย่างสะดวก หรือต้านทานการเคลื่อนที่ของประจุได้น้อย ฉนวนไฟฟ้า (Insulator) คือ วัตถุที่ไม่ยอมให้ประจุไฟฟ้า (อิเล็กตรอนอิสระ) เคลื่อนที่ผ่านวัตถุนั้นได้อย่างสะดวก หรือต้านทานการเคลื่อนที่ของประจุได้มาก และสารกึ่งตัวนำ (Semiconductor) เป็นวัตถุที่มีสมบัติอยู่ระหว่างตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า บางสภาวะจะทำตัวเป็นตัวนำไฟฟ้าและบางสภาวะจะทำตัวเป็นตัวนำไฟฟ้า
	3. ทดลองต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย และอธิบายหน้าที่ของอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ	K: 1. อธิบายส่วนประกอบและหน้าที่ของส่วนประกอบต่างๆ ในวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายได้ P: 2. เขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายได้ P: 3. ปฏิบัติประกอบวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายได้	- วงจรไฟฟ้าเป็นเส้นทางที่กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ครบวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วย เซลล์ไฟฟ้า สายไฟ หลอดไฟ หรืออุปกรณ์อื่น และสวิตช์ - สัญลักษณ์ที่ใช้ในวงจร (Circuit Symbols) เป็นสัญลักษณ์แทนตัวอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้า

มาตรฐานการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
	4. อธิบายวิธีการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า และปฏิบัติการใช้เครื่องมือวัดความต่างศักย์ไฟฟ้า และกระแสไฟฟ้า	K: 1. อธิบายวิธีการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าได้ P: 2. ปฏิบัติการใช้เครื่องมือวัดความต่างศักย์ไฟฟ้า และกระแสไฟฟ้าได้ A: 3. ยอมรับได้ว่าธรรมชาติของการวัดมีความคลาดเคลื่อน ขึ้นกับเครื่องมือวัด วิธีการวัดและประสบการณ์ของผู้วัด รวมทั้งสภาพแวดล้อม	แอมมิเตอร์ และโวลต์มิเตอร์ เป็นเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า เพื่อใช้วัดปริมาณต่างๆ ทางไฟฟ้า โดยแอมมิเตอร์ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้วัดกระแสไฟฟ้า ต้องต่ออนุกรมในวงจรที่ต้องการวัดค่ากระแสไฟฟ้า ส่วนโวลต์มิเตอร์ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้วัดแรงดันไฟฟ้า หรือความต่างศักย์ตกคร่อมจุดสองจุดใดๆ จึงต้องนำไปต่อคร่อม (ต่อขนาน) จุดที่ต้องการวัด
	5. ทดลอง และอธิบายวิธีการการต่อวงจรไฟฟ้าบนแผ่นโปรโตบอร์ด	K: 1. อธิบายวิธีการใช้งานโปรโตบอร์ดในการต่อวงจรไฟฟ้า P: 2. ปฏิบัติประกอบวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายบนแผ่นโปรโตบอร์ดได้	โปรโตบอร์ด (Protoboard) เป็นอุปกรณ์ช่วยให้สามารถเชื่อมต่อวงจรไฟฟ้าเพื่อทดลองง่ายขึ้น ลักษณะของบอร์ดจะเป็นพลาสติกมีรูจำนวนมาก ภายใต้รูเหล่านั้นจะมีการเชื่อมต่อถึงกันอย่างมีรูปแบบ เมื่อนำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มาเสียบ จะทำให้พลังงานไฟฟ้าสามารถไหลจากอุปกรณ์หนึ่ง ไปยังอุปกรณ์หนึ่งได้ ผ่านรูที่มีการเชื่อมต่อกันด้านล่าง
	6. ทดลอง และอธิบายหลักการทำงานของตัวต้านทาน ไดโอด ไดโอดเปล่งแสง และสวิตช์ในวงจรไฟฟ้า	P: 1. อ่านค่าความต้านทานชนิดคงที่ได้ K: 2. อธิบายหลักการทำงานของตัวต้านทานค่าคงที่ ตัวต้านทานปรับค่าได้ และตัวต้านทานชนิดไวแสงได้ P: 3. ทดลองต่อวงจรเพื่อตรวจสอบหลักการทำงานของตัวต้านทานค่าคงที่ ตัวต้านทานปรับค่าได้ และตัวต้านทานชนิดไวแสง และปฏิบัติประกอบวงจรตัวต้านทานแบบต่าง ๆ ได้ K: 4. อธิบายหลักการทำงานของไดโอดเปล่งแสง และปฏิบัติประกอบวงจรไดโอดเปล่งแสงได้ P: 5. ทดลองต่อวงจรเพื่อตรวจสอบหลักการทำงานของไดโอดเปล่งแสงได้ K: 6. อธิบายหลักการทำงานของสวิตช์ทางเดียว และสวิตช์สองทาง และปฏิบัติประกอบวงจรที่ควบคุม	1. ตัวต้านทาน (resistor) เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดหนึ่งที่มีคุณสมบัติในการต้านการไหลผ่านของกระแสไฟฟ้า มีหลายชนิด เช่น ตัวต้านทานชนิดคงที่ ตัวต้านทานปรับค่าได้ ตัวต้านทานไวแสง และตัวต้านทานไวความร้อน 2. ไดโอดเปล่งแสง (light-emitting diode: LED) เป็นอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำจัดอยู่ในจำพวกไดโอด ที่สามารถเปล่งแสงในช่วงสเปกตรัมแคบ 3. สวิตช์ (switch) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมวงจรกระแสไฟฟ้า ทำหน้าที่เปิดกระแสไฟฟ้าหรือตัดกระแสไฟฟ้าไม่ให้ไหลเข้าสู่อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ 4. ไดโอด (diode) เป็นอุปกรณ์ที่ทำจากสารกึ่งตัวนำ p-n สามารถควบคุมให้กระแสไฟฟ้าจากภายนอกไหลผ่านตัวมันได้ทิศทางเดียว

มาตรฐานการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
		ด้วยสวิตช์แบบต่างๆ ได้ P: 7. ทดลองต่อวงจรเพื่อตรวจสอบหลักการทำงานของสวิตช์ทางเดียวและสวิตช์สองทางได้ K: 8. อธิบายหลักการทำงานของไดโอด และปฏิบัติประกอบ P: 9. ทดลองต่อวงจรเรียงกระแสแบบต่าง ๆ ได้ K: 10. อธิบายหลักการทำงานของทรานซิสเตอร์ และปฏิบัติประกอบวงจรทรานซิสเตอร์ได้ P: 11. ทดลองต่อวงจรเพื่อตรวจสอบหลักการทำงานของทรานซิสเตอร์ได้	5. ทรานซิสเตอร์ (transistor) เป็นอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำที่มีคุณสมบัติขยายหรือสลับสัญญาณไฟฟ้า
	7. ทดลอง และอธิบายความสัมพันธ์ของกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้าในวงจรแบบอนุกรมและแบบขนาน	K: 1. อธิบายความแตกต่างของกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ระหว่างวงจรอนุกรมและวงจรขนานได้ P: 2. ทดลองต่อวงจรเพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ของกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้าในวงจรแบบอนุกรมและแบบขนาน	1. การต่อความต้านทานแบบอนุกรม เป็นการต่อตัวต้านทานโดยเชื่อมปลายความต้านทานของตัวหนึ่งกับปลายความต้านทานของตัวถัดไปเป็นลำดับ ความต้านทานรวมระหว่างจุดสองจุด จะมีค่าเท่ากับผลบวกของความต้านทานแต่ละตัวที่อยู่ระหว่างจุดสองจุดนั้น กระแสไฟฟ้าที่ไหลในลวดตัวนำ จะไหลผ่านความต้านทานทุกตัวเท่ากันหมด ความต่างศักย์ไฟฟ้ารวมระหว่าง 2 จุด จะมีค่าเท่ากับผลบวกของความต่างศักย์ไฟฟ้า ที่ตกคร่อมความต้านทานแต่ละตัวที่อยู่ระหว่างสองจุดนั้น 2. การต่อความต้านทานแบบขนาน เป็นการต่อตัวต้านทานรวมกันที่จุดเดียว ส่วนอีกปลายของความต้านทานเหล่านั้นรวมกันที่อีกจุดหนึ่ง ค่าความต้านทานระหว่างจุดสองจุดจะมีค่าลดลง กระแสไฟฟ้าที่ไหลในลวดตัวนำจะแยกไหลโดยผ่านความต้านทานแต่ละตัว ความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างจุดสองจุดมีค่าเท่ากับ ความต่างศักย์ที่ตกคร่อมความต้านทานแต่ละตัว

มาตรฐานการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
	8. ปฏิบัติการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์บนแผ่นโปรโตบอร์ด พร้อมเขียนแผนภาพแสดงวงจรไฟฟ้า และอธิบายการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แต่ละชิ้น	P: 1. เขียนแผนภาพแสดงวงจรไฟกระพริบ 3 จังหวะ พร้อมอธิบายการทำงานของอุปกรณ์แต่ละชิ้น K: 2. ปฏิบัติประกอบวงจรไฟกระพริบ 3 จังหวะ โดยใช้ทรานซิสเตอร์ ไดโอดเรืองแสง ตัวต้านทาน และตัวเก็บประจุไฟฟ้าบนแผ่นโปรโตบอร์ด	วงจรไฟกระพริบ 3 จังหวะ เป็นวงจรประเภทไฟกระพริบในลักษณะติดที่หลอดเลื่อนไปเรื่อย ๆ ดวงอื่นจะดับ แต่วงจรนี้มันจะดับทีละดวง เลื่อนไปและดวงอื่นจะติด วงจรประกอบด้วยทรานซิสเตอร์ ไดโอดเรืองแสง ตัวต้านทาน และตัวเก็บประจุไฟฟ้า
	9. ปฏิบัติการใช้หัวแร้งไฟฟ้าในการบัดกรีบัดกรีเพื่อเชื่อมต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ตามที่ต้องการ และตระหนักถึงความปลอดภัยในการป้องกันอันตรายจากการบัดกรี	P: 1. ปฏิบัติต่อวงจรโดยใช้การบัดกรีด้วยหัวแร้งและตะกั่วบัดกรีได้	บัดกรี (soldering) เป็นการเชื่อมโลหะเข้าด้วยกันโดยใช้โลหะที่มีจุดหลอมเหลวต่ำ เช่น ตะกั่วผสมกับโลหะอื่น ให้ความร้อนที่ 180 - 190 องศาเซลเซียสด้วยหัวแร้ง นิยมใช้ในการเชื่อมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
	10. ออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์โดยเลือกชุดอิเล็กทรอนิกส์มาประกอบบนแผ่นวงจรตามที่ต้องการ	K: 1. ออกแบบและประกอบวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เพื่อแก้ปัญหาหรืออำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวันตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ได้	การนำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มาต่อในวงจรร่วมกันเพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างใดอย่างหนึ่งตามเงื่อนไขที่กำหนดให้
	11. ประยุกต์ความรู้ไปใช้ออกแบบและสร้างสรรค์ชิ้นงานจากวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เพื่อแก้ปัญหาหรืออำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวันผ่านกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม	K: 1. ประยุกต์ความรู้เรื่องหลักการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในการแก้ปัญหาตามเงื่อนไขที่กำหนดได้ P: 2. ออกแบบและสร้างสรรค์ชิ้นงานจากวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ตามเงื่อนไขที่กำหนดได้	นำความรู้เรื่องวงจรไฟฟ้า และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ มาใช้ในการออกแบบและสร้างสรรค์ผลงานตรงกับวัตถุประสงค์ของการใช้งาน ผ่านกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เพื่อไม่ให้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เกิดการชำรุดเสียหาย