



แผนการจัดการเรียนรู้

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง
กลุ่มอาชีพพลังงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

รหัสวิชา 20100-1005

วิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

วิทยาลัยการอาชีวศึกษาบ้านฝื่อ

คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นฐานสมรรถนะและบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง วิชางานไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น รหัสวิชา 20100-1005 เล่มนี้ ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นคู่มือประกอบการสอนหรือเป็นแนวทางการสอนในรายวิชาเพื่อพัฒนาผู้เรียนเป็นสำคัญตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษากระทรวงศึกษาธิการ

การจัดทำได้มีการพัฒนาเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียนโดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 7 หน่วยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณธรรมจริยธรรม ไว้ในหน่วยการเรียนรู้ตามความเหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหาที่มีแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนพร้อมเฉลย มีใบงาน กิจกรรมปฏิบัติและสื่อการเรียนการสอนต่างๆ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพแก่ผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

ผู้จัดทำหวังว่าแผนการจัดการเรียนรู้เล่มนี้คงจะเป็นแนวทางและเป็นประโยชน์ต่อครู-อาจารย์และนักเรียน หากมีข้อเสนอแนะประการใดผู้จัดทำยินดีอ้อมรับไว้เพื่อปรับปรุงแก้ไขในครั้งต่อไป

สารบัญ

หน้า

คำนำ

สารบัญ

หลักสูตรรายวิชา

1

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

5

ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้

8

หน่วยการเรียนรู้

9

หน่วยที่ 1 เรื่องระบบความปลอดภัยในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

10

แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยที่ 2 เรื่องเครื่องมือวัดและทดสอบ

14

แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยที่ 3 เรื่องวงจรไฟฟ้าและวงจรไฟฟ้าแสงสว่าง

18

แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยที่ 4 เรื่องตัวต้านทาน

21

แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยที่ 5 เรื่องตัวเก็บประจุ

26

แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยที่ 6 เรื่องตัวเหนี่ยวนำ

29

แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยที่ 7 เรื่องมอเตอร์และการควบคุมเบื้องต้น

34

แผนการจัดการเรียนรู้

หลักสูตรรายวิชา

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพพลังงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชา ไฟฟ้ากำลัง

รหัส 20100-1005 ชื่อวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

ทฤษฎี 1..ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 3..ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2..หน่วยกิต

อ้างอิงมาตรฐาน

1. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน สาขาช่างไฟฟ้าในอาคาร ระดับ 2
2. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 2

จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้รู้เข้าใจและนำไปใช้งานเกี่ยวกับหลักการทำงาน ระบบความปลอดภัย ในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น
2. เพื่อให้มีทักษะเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวัดทดสอบวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ การเตรียมอุปกรณ์ ประกอบทดสอบวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เลือกเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
3. เพื่อให้มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย เป็นระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์ รับผิดชอบ และรักษาสภาพแวดล้อม

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงหลักการวัด ทดสอบ ประกอบวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นและความปลอดภัย
2. ประกอบและตรวจสอบวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น
3. ต่อวงจรและอุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น
4. ต่อวงจรและตรวจสอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติงานเกี่ยวกับหลักความปลอดภัยในการปฏิบัติงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์แหล่งกำเนิดไฟฟ้า กฎของโอห์ม พลังงานไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น วงจรไฟฟ้าแสงสว่าง การควบคุมมอเตอร์เบื้องต้น อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าและการต่อสายดิน อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ R L C หม้อแปลงไฟฟ้า รีเลย์ ไมโครโฟน ลำโพง อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ การบัดกรี การใช้มัลติมิเตอร์ เครื่องกำเนิดสัญญาณ ออสซิลโลสโคป การประกอบวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้	สมรรถนะประจำหน่วย		
	ความรู้	ทักษะ	คุณลักษณะที่พึงประสงค์
ระบบความปลอดภัยในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	1.บอกคุณสมบัติของไฟฟ้าได้ 2.บอกถึงอันตรายของไฟฟ้าต่อร่างกายมนุษย์ได้ 3.อธิบายข้อควรปฏิบัติในการใช้ไฟฟ้าอย่างถูกต้องปลอดภัยได้ 4.บอกวิธีการปฏิบัติงานด้านไฟฟ้าที่ปลอดภัยได้ 5.เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจวิธีการช่วยเหลือผู้ประสบอันตรายจากไฟฟ้าดูดได้ 6.เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจวิธีการปฐมพยาบาลผู้ประสบอันตรายจากไฟฟ้าดูดได้	1. ทักษะการปฏิบัติงานด้านไฟฟ้าที่ปลอดภัย 2.ช่วยเหลือผู้ประสบอันตรายจากไฟฟ้าดูดได้ 3.ปฐมพยาบาลผู้ประสบอันตรายจากไฟฟ้าดูดได้	1. ตรงต่อเวลา 2. มีความตระหนักในหน้าที่ของนักศึกษา 3. มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม 4. แต่งกายถูกต้องตามระเบียบ 5. แสดงความเคารพด้วยท่าทีที่สุภาพงาม 6. ทำงานด้วยความเต็มใจ
เครื่องมือวัดไฟฟ้าเบื้องต้น	1.บอกชนิดเครื่องมือวัดไฟฟ้าเบื้องต้นได้ 2.บอกส่วนประกอบมัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อกได้ 3.บอกส่วนประกอบสเกลหน้าปัดมัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อกได้ 4.อธิบายการใช้งานมัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อกได้ 5.บอกส่วนประกอบมัลติมิเตอร์ชนิดดิจิตอลได้ 6.อธิบายการใช้งานมัลติมิเตอร์ชนิดดิจิตอลได้	1. ทักษะการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้อย่างถูกต้อง 2.มีทักษะการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับได้อย่างถูกต้อง	1. ตรงต่อเวลา 2. มีความตระหนักในหน้าที่ของนักศึกษา 3. มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม 4. แต่งกายถูกต้องตามระเบียบ 5. แสดงความเคารพด้วยท่าทีที่สุภาพงาม 6. ทำงานด้วยความเต็มใจ

วงจรไฟฟ้าและ วงจรไฟฟ้าแสงสว่าง	1.บอกส่วนประกอบ วงจรไฟฟ้าได้ 2.อธิบายรูปแบบการต่อ วงจรไฟฟ้าได้ 3.อธิบายรูปแบบการต่อ เซลล์ไฟฟ้าได้ 4.เพื่อให้มีความรู้ ความ เข้าใจในการต่อ วงจรไฟฟ้าแสงสว่างด้วย หลอดแต่ละชนิด	1. ทักษะในการเขียน วงจรไฟฟ้าแสงสว่าง 2.มีทักษะต่อวงจร เซลล์ไฟฟ้าแต่ละแบบ 3.มีทักษะต่อวงจรไฟฟ้า แสงสว่างแต่ละแบบ	1. ตรงต่อเวลา 2. มีความตระหนักในหน้าที่ ของนักศึกษา 3. มีความรับผิดชอบต่อ ตนเองและสังคม 4. แต่งกายถูกต้องตาม ระเบียบ 5. แสดงความเคารพด้วย ท่าทีที่สวຍงาม 6. ทำงานด้วยความเต็มใจ
ตัวต้านทาน	1.บอกค่าความแตกต่าง ของความต้านทานใน วัตถุได้ 2.อธิบายชนิดของตัว ต้านทานตามประเภท วัสดุที่ใช้ได้ 3.อธิบายลักษณะของตัว ต้านทานตามรูปแบบที่ ผลิตได้ 4.อ่านค่าความต้านทาน จากรหัสตัวเลขตัวอักษร ได้ 5.อ่านค่าความต้านทาน จากรหัสสีได้ 6.คำนวณค่าการต่อตัว ต้านทานแบบต่างๆ ได้	1.แปลงหน่วยความ ต้านทานได้ 2.อ่านค่าความต้านทาน แสดงเป็นตัวเลขตัวอักษร ได้ 3.อ่านค่าความต้านทาน แสดงเป็นแถบสีได้	1. ตรงต่อเวลา 2. มีความตระหนักในหน้าที่ ของนักศึกษา 3. มีความรับผิดชอบต่อ ตนเองและสังคม 4. แต่งกายถูกต้องตาม ระเบียบ 5. แสดงความเคารพด้วย ท่าทีที่สวຍงาม 6. ทำงานด้วยความเต็มใจ
ตัวเก็บประจุ	1.บอกโครงสร้างตัวเก็บ ประจุได้ 2.อธิบายการ เปลี่ยนแปลงค่าความจุ ของตัวเก็บประจุได้ 3.บอกชนิดตัวเก็บประจุ แบบค่าคงที่ได้ 4.บอกชนิดตัวเก็บประจุ แบบเปลี่ยนแปลงค่าได้	1. แปลงหน่วยค่าความจุ ของตัวเก็บประจุได้ 2. อ่านค่าความจุแสดง เป็นตัวเลขตัวอักษรได้	1. ตรงต่อเวลา 2. มีความตระหนักในหน้าที่ ของนักศึกษา 3. มีความรับผิดชอบต่อ ตนเองและสังคม 4. แต่งกายถูกต้องตาม ระเบียบ 5. แสดงความเคารพด้วย ท่าทีที่สวຍงาม

	5.อธิบายหน่วยความจุและค่าทนแรงดันได้ 6.แสดงวิธีการอ่านค่าความจุของตัวเก็บประจุได้ 7.คำนวณค่าการต่อตัวเก็บประจุได้		6. ทำงานด้วยความเต็มใจ
ตัวเหนี่ยวนำ	1.บอกคุณสมบัติของตัวเหนี่ยวนำได้ 2.อธิบายชนิดตัวเหนี่ยวนำแบบขดเดียวได้ 3.อธิบายชนิดตัวเหนี่ยวนำแบบหลายขดได้ 4.บอกชนิดหม้อแปลงกำลังได้ 5.แสดงวิธีการแปลงหน่วยความเหนี่ยวนำได้	มีทักษะในการแปลงหน่วยค่าความเหนี่ยวนำของตัวเหนี่ยวนำ	1. ตรงต่อเวลา 2. มีความตระหนักในหน้าที่ของนักศึกษา 3. มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม 4. แต่งกายถูกต้องตามระเบียบ 5. แสดงความเคารพด้วยท่าทีที่สุวยงาม 6. ทำงานด้วยความเต็มใจ
มอเตอร์และการควบคุมเบื้องต้น	1.บอกคุณลักษณะของแม่เหล็กถาวรได้ 2.บอกคุณสมบัติของแม่เหล็กไฟฟ้าได้ 3.อธิบายส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้นได้ 4.อธิบายหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้าได้ 5.บอกชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้าได้ 6.บอกหลักการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้นได้	1.ทักษะในการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า 2.วิเคราะห์การทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้าได้	1. ตรงต่อเวลา 2. มีความตระหนักในหน้าที่ของนักศึกษา 3. มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม 4. แต่งกายถูกต้องตามระเบียบ 5. แสดงความเคารพด้วยท่าทีที่สุวยงาม 6. ทำงานด้วยความเต็มใจ

ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้

รหัส20100-1005 ชื่อวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

ทฤษฎี..1..ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 3..ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน..2..หน่วยกิต

[illegible]

หน่วยการเรียนรู้

รหัส20100-1005 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

ทฤษฎี 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

หน่วย ที่	หน่วยการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชม.)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1	ระบบความปลอดภัยในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	2	6	8
2	เครื่องมือวัดและทดสอบ	2	6	8
3	วงจรไฟฟ้าและวงจรไฟฟ้าแสงสว่าง	2	6	8
4	ตัวต้านทาน	2	6	8
5	ตัวเก็บประจุ	3	9	12
6	ตัวเหนี่ยวนำ	3	9	12
7	มอเตอร์และการควบคุมเบื้องต้น	3	9	12
รวม		17	54	68

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 รวม 8 ชั่วโมง
	ชื่อวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	
	ชื่อหน่วยระบบความปลอดภัยในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 1-2 จำนวน 8 ชั่วโมง
ชื่อเรื่องระบบความปลอดภัยในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์		

สมรรถนะย่อย

แสดงความรู้ระบบความปลอดภัยในงานไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง

จุดประสงค์

ด้านความรู้

1. อธิบายเกี่ยวกับความปลอดภัย ในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง
2. อธิบายหลักปฏิบัติ เพื่อความปลอดภัยในการป้องกันอันตรายที่เกิดจากไฟฟ้าได้ถูกต้อง
3. อธิบายวิธีการปฐมพยาบาลเบื้องต้น ผู้ได้รับอันตรายที่เกิดจากไฟฟ้าได้ถูกต้อง

ด้านทักษะ

1. ปฏิบัติงานด้านไฟฟ้าที่ปลอดภัย
2. ช่วยเหลือผู้ประสบอันตรายจากไฟฟ้าดูด
3. ปฐมพยาบาลผู้ประสบอันตรายจากไฟฟ้าดูด

เนื้อหาสาระ

ไฟฟ้าเป็นพลังงานชนิดหนึ่ง มีทั้งโทษและประโยชน์ในเวลาเดียวกัน หากใช้ถูกวิธีจะเกิดประโยชน์มากมาย มหาศาล หากใช้ผิดวิธีจะมีโทษมากมายมหาศาลเช่นเดียวกัน ไฟฟ้าเคลื่อนที่ได้ดีในวัตถุตัวนำจำพวกโลหะชนิดต่างๆ ไฟฟ้าไม่สามารถเคลื่อนที่ผ่านไปได้หรือเคลื่อนที่ได้ลำบากในวัตถุที่เป็นพวกฉนวน ไฟฟ้าสามารถไหลผ่านร่างกายคนได้อย่างสะดวก เกิดไฟฟ้าดูดหรือไฟฟ้าช็อต ปริมาณกระแสที่ไหลผ่านร่างกายแตกต่างกัน เกิดอันตรายต่อร่างกายแตกต่างกันไป กระแสไหลผ่านน้อยเป็นอันตรายน้อย กระแสไหลผ่านมากเป็นอันตรายมาก มีผลทำให้บาดเจ็บ พิการ หรือถึงเสียชีวิตได้

การปฏิบัติงานทางด้านไฟฟ้าที่ปลอดภัย ผู้ใช้ไฟฟ้าจะต้องทราบและเข้าใจคุณสมบัติของไฟฟ้า ต้องระมัดระวัง ไม่ประมาท ทำงานอย่างเป็นระบบและรอบคอบ คำนึงถึงกฎแห่งความปลอดภัยขณะทำงาน ผู้ใช้ไฟฟ้าจึงจำเป็นต้องเรียนรู้วิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างถูกต้อง และเรียนรู้ข้อควรปฏิบัติในการใช้ไฟฟ้าอย่างถูกต้อง ปลอดภัย

ผู้ประสบอันตรายจากกระแสไฟฟ้าดูด ส่วนมากจะหมดสติไม่รู้สึกรู้สตัว ซึ่งอาจจะไม่หายใจ และมีสภาวะ หัวใจหยุดเต้นด้วย การหมดสติเช่นนี้ต้องรีบให้การปฐมพยาบาลทันที เพื่อให้ปอดและหัวใจทำงาน เรียกรการช่วยเหลือนี้ว่า การปฏิบัติการช่วยฟื้นคืนชีพ (CPR) โดยวิธีการช่วยฟื้นคืนชีพขั้นพื้นฐาน (BLS) ได้แก่ การผายปอด ด้วยการให้ลมหายใจทางปาก ร่วมกับการนวดหัวใจภายนอก ก่อนนำผู้ป่วยส่งแพทย์ การช่วยเหลือผู้ประสบอันตรายจากไฟฟ้าเป็นสิ่งจำเป็น สำคัญอย่างยิ่ง ต้องกระทำอย่างถูกวิธี รวดเร็ว รอบคอบ และระมัดระวัง ทำให้ผู้ประสบอันตรายมีโอกาสรอดพ้นจากอันตราย

กิจกรรมการเรียนการสอนหรือการเรียนรู้	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที) 1. จัดเตรียมเอกสาร พร้อมกับแนะนำรายวิชา วิธีการให้คะแนนและวิธีการเรียนเรื่อง ระบบความปลอดภัยในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 2. ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยเรียนที่ 1 และการให้ความร่วมมือของนักศึกษาในการทำกิจกรรม 3. ผู้สอนให้ผู้เรียนยกตัวอย่างการปฏิบัติงานทางด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ปลอดภัย 4. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดก่อนเรียนบทที่ 1 เรื่อง ระบบความปลอดภัยในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ แล้วให้นักศึกษาสลับกันตรวจคำตอบและให้คะแนน 2. ชี้นำให้ความรู้ (75 นาที) 1. ผู้สอนฉายแผ่นใส บทที่ 1 เรื่อง ระบบความปลอดภัยในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 2. ผู้สอนร่วมมือกับผู้เรียนอธิบายและยกตัวอย่างอันตรายของไฟฟ้าต่อร่างกายมนุษย์ การปฏิบัติงานทางด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ปลอดภัย และการปฏิบัติงานทางด้านการซ่อมบำรุงเกี่ยวกับไฟฟ้า 3. ชี้นำประยุกต์ใช้ (90 นาที) 1. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำการแบ่งนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม คือ - กลุ่มที่ 1 อันตรายต่อร่างกายมนุษย์ - กลุ่มที่ 2 การปฏิบัติงานด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที) 1. จัดเตรียมเอกสาร ฟังอาจารย์ผู้สอนแนะนำรายวิชา วิธีการให้คะแนนและวิธีการเรียนเรื่อง องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ 2. ผู้เรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยเรียนที่ 1 และการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม 3. ผู้เรียนยกตัวอย่าง เรื่อง การปฏิบัติงานทางด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ปลอดภัย ตามความเข้าใจของตนเอง 4. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดก่อนเรียนบทที่ 1 เรื่อง ระบบความปลอดภัยในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ แล้วสลับกันตรวจคำตอบด้วยความซื่อสัตย์ 2. ชี้นำให้ความรู้ (75 นาที) 1. ผู้เรียนดูบทเรียนจากแผ่นใส บทที่ 1 เรื่อง ระบบความปลอดภัยในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ พร้อมกับจดบันทึกเนื้อหาที่ได้อ่าน 2. ผู้เรียนร่วมมือกับผู้สอนอธิบายและยกตัวอย่างอันตรายของไฟฟ้าต่อร่างกายมนุษย์ การปฏิบัติงานทางด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ปลอดภัย และการปฏิบัติงานทางด้านการซ่อมบำรุงเกี่ยวกับไฟฟ้าตามที่ได้ดูบทเรียนจากแผ่นใส 3. ชี้นำประยุกต์ใช้ (90 นาที) 1. ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม 5 กลุ่ม

กิจกรรมการเรียนการสอนหรือการเรียนรู้	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
กลุ่มที่ 3 การซ่อมบำรุงไฟฟ้า กลุ่มที่ 4 ช่วยเหลือผู้ถูกไฟฟ้าดูด กลุ่มที่ 5 การปฐมพยาบาล 2. ผู้สอนให้ผู้เรียนนำเสนอ หน้าชั้นเรียน ผู้สอนคอยสรุปเนื้อหาแต่ละกลุ่ม 3. ผู้สอนแนะนำลำดับขั้นตอนการทดลอง ตามใบปฏิบัติงานที่ 1.1 เรื่อง การช่วยเหลือผู้ประสบอันตรายจากไฟฟ้าดูด และใบปฏิบัติงานที่ 1.2 เรื่อง การนวดหัวใจผู้ประสบอันตรายจากไฟฟ้าดูด 4. ขั้นสรุปและประเมินผล (60 นาที) 1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนให้มีความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน 2. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดการเรียนรู้บทที่ 1 3. แจกแบบฝึกหัดบทที่ 1 เรื่อง ระบบความปลอดภัยในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 4. ผู้สอนตรวจแบบฝึกหัดหลังเรียนพร้อมกับบันทึกคะแนน	2. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มอธิบายหน้าชั้นเรียนโดยขอคำแนะนำจากผู้สอน 3. ผู้เรียนทำใบปฏิบัติงานที่ 1.1 เรื่อง การช่วยเหลือผู้ประสบอันตรายจากไฟฟ้าดูด และใบปฏิบัติงานที่ 1.2 เรื่อง การนวดหัวใจผู้ประสบอันตรายจากไฟฟ้าดูด 4. ขั้นสรุปและประเมินผล (60 นาที) 1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนให้มีความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน 2. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดการเรียนรู้บทที่ 1 3. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดบทที่ 1 ด้วยความซื่อสัตย์ 4. ผู้เรียนนำคะแนนจากแบบฝึกหัด เพื่อดูความก้าวหน้าของตนเอง

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

สื่อสิ่งพิมพ์

หนังสือเรียนวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)

เครื่องฉายภาพ โปรเจคเตอร์ (PROJECTOR)

การวัดผลและประเมินผล

ก่อนเรียน

1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอนตามที่อาจารย์ผู้สอนและบทเรียนกำหนด
2. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทที่ 1 และการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในบทที่ 1

ขณะเรียน

1. ศึกษาเนื้อหา ในบทที่ 1 เรื่อง ระบบความปลอดภัยในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
2. รายงานผลหน้าชั้นเรียน
3. ปฏิบัติใบปฏิบัติงานที่ 1.1 เรื่อง การช่วยเหลือผู้ประสบอันตรายจากไฟฟ้าดูด และ ใบปฏิบัติงานที่ 1.2 เรื่อง การนวดหัวใจผู้ประสบอันตรายจากไฟฟ้าดูด
- 4.สรุปผลการทดลอง

หลังเรียน

- 1.ทำแบบฝึกหัดบทที่ 1

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 รวม 8 ชั่วโมง
	ชื่อวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	
	ชื่อหน่วยเครื่องมือวัดและทดสอบ	สอนครั้งที่ 3-4
ชื่อเรื่องเครื่องมือวัดและทดสอบ		จำนวน 8 ชั่วโมง

สมรรถนะประจำหน่วยการเรียนรู้

เลือกและใช้งาน มัลติมิเตอร์ เครื่องกำเนิดสัญญาณไฟฟ้า ออสซิลโลสโคป ในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างถูกต้อง

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. ชนิดเครื่องมือวัดไฟฟ้าเบื้องต้น
2. มัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อก
3. สเกลหน้าปัดมัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อก
4. การใช้งานมัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อก
5. มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิตอล
6. การใช้งานมัลติมิเตอร์ชนิดดิจิตอล
7. บทสรุป

ด้านทักษะ

1. การวัดแรงดันไฟตรงด้วยมัลติมิเตอร์
2. การวัดแรงดันกระแสตรงด้วยมัลติมิเตอร์
3. การวัดความต้านทานด้วยมัลติมิเตอร์

สาระการเรียนรู้

เครื่องมือวัดไฟฟ้าเบื้องต้นที่ควรทราบ ได้แก่ มัลติมิเตอร์ ซึ่งถือได้ว่าเป็นเครื่องมือวัดไฟฟ้าที่จำเป็นต่อช่างไฟฟ้า ช่างอิเล็กทรอนิกส์ และช่างที่จำเป็นต้องเกี่ยวข้องกับปริมาณไฟฟ้าต่างๆ มัลติมิเตอร์สามารถวัดปริมาณไฟฟ้าได้หลายชนิด มีราคาถูก เล็กกะทัดรัด พกพาไปได้สะดวก มัลติมิเตอร์ที่ผลิตมาใช้งานแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด ได้แก่ มัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อก และมัลติมิเตอร์ชนิดดิจิตอล

การวัดปริมาณไฟฟ้าชนิดไฟตรง (DC) ไม่ว่าจะเป็นแรงดันหรือกระแส ขณะต่อมัลติมิเตอร์วัดวงจรไฟฟ้านั้นๆ ต้องคำนึงถึงขั้วของมัลติมิเตอร์ และขั้วแรงดันของแหล่งจ่ายในวงจร ต้องเหมือนกันโดยยึดหลักการต่อวัดดังนี้ ไกล่บวกต่อบวก ไกล่ลบต่อลบ จึงสามารถวัดค่าปริมาณไฟฟ้านั้นๆ ได้ ส่วนปริมาณไฟฟ้าชนิดไฟสลับ (AC) ไม่ว่าจะเป็นแรงดันหรือกระแส ขณะต่อมัลติมิเตอร์วัดวงจรไฟฟ้านั้นๆ ไม่ต้องคำนึงถึงขั้วของมัลติมิเตอร์และขั้วแรงดันของแหล่งจ่ายในวงจร

สิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงก่อนนำมัลติมิเตอร์ไปใช้งาน คือการตั้งย่านวัดปริมาณไฟฟ้า ต้องตั้งย่านวัดให้ถูกต้องตามชนิดของปริมาณไฟฟ้านั้นๆ เพราะการตั้งย่านวัดผิดชนิดอาจมีผลทำให้ มัลติมิเตอร์ชำรุดเสียหายได้ และการตั้งย่านวัดในค่าที่เหมาะสมเป็นสิ่งจำเป็นเช่นกัน จะช่วยให้การอ่านค่าการวัดมีความถูกต้องมากขึ้น การวัดปริมาณ

ไฟฟ้าบางชนิดต้องทำการปรับแต่งมิเตอร์ก่อนการวัดค่าเสมอ เช่น การวัดความต้านทาน ซึ่งการวัดจะต้องได้ก่อนการวัดค่าต้องปรับแต่งมิเตอร์ก่อนการใช้งานทุกครั้ง

กิจกรรมการเรียนการสอนหรือการเรียนรู้	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
1. ขั้นเตรียม (15 นาที) 1. จัดเตรียมเอกสารและสื่อการสอน พร้อมกับอธิบายวิธีการให้คะแนนและวิธีการเรียนเรื่องเครื่องมือวัดไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ 2. ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทที่ 2 เรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ 3. ผู้สอนให้ผู้เรียนยกตัวอย่างส่วนประกอบของมัลติมิเตอร์ 4. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดบทที่ 2 เรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ แล้วให้นักศึกษาสลับกันตรวจคำตอบ และให้คะแนน 2. ขั้นการเรียนการสอน (90 นาที) 1. ผู้สอนเปิดเครื่องฉายแผ่นใสโดยวิธีการบรรยาย ประกอบการสาธิต เรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์และให้ผู้เรียนเปิดหนังสือ งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นตามที่ละหน้า 2. ผู้สอนให้ผู้เรียนวัดความต้านทานและอ่านค่า 3. ผู้สอนให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในสิ่งที่ผู้เรียนอธิบาย 3. ขั้นประยุกต์ใช้ (315 นาที) 1. ผู้สอนให้ผู้เรียนเบิก เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ ในการปฏิบัติใบปฏิบัติงานที่ 2.1 , 2.2 และ 2.3	1. ขั้นเตรียม (15 นาที) 1. จัดเตรียมเอกสารตามที่อาจารย์ผู้สอนกำหนด ฟังวิธีการให้คะแนนและวิธีการเรียน เรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ 2. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทที่ 2 เรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ และให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม 3. ผู้เรียนยกตัวอย่างส่วนประกอบของมัลติมิเตอร์ และเตรียมตัวทำแบบฝึกหัดก่อนเรียน 4. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดบทที่ 2 เรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ แล้วสลับกันตรวจคำตอบด้วยความซื่อสัตย์ 2. ขั้นการเรียนการสอน (90 นาที) 1. ผู้เรียนฟังผู้สอนอธิบายตามแผ่นใส เรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์และให้ผู้เรียนเปิดหนังสือ งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นและระบบปฏิบัติการตาม คู่มือการสาธิตพร้อมจดบันทึกข้อความที่สำคัญ 2. ผู้เรียนวัดความต้านทานและอ่านค่า ตามที่เข้าใจ 3. ผู้เรียนฟังข้อเสนอแนะ 3. ขั้นประยุกต์ใช้ (315 นาที) 1. ผู้เรียนเบิกเครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ เพื่อใช้ในการปฏิบัติใบปฏิบัติงานที่ 2.1 , 2.2 และ 2.3

ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม ๆ 2-3 คน สาธิตการใช้มัลติมิเตอร์ โดยคอยให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด 3. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำใบปฏิบัติงานที่ 2.1 , 2.2 , 2.3 4. ขั้นสรุปและประเมินผล (60 นาที) 1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนให้มีความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน 2. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดบทที่ 2 อีกครั้ง 3. แจกแบบฝึกหัดเรียนบทที่ 2 เรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 4. ผู้สอนตรวจแบบฝึกหัดหลังเรียนพร้อมกับบันทึกคะแนน (บรรจุจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-12) (รวม 480 นาที หรือ 8 คาบเรียน)	2. ผู้เรียนเข้ากลุ่ม สาธิตการใช้มัลติมิเตอร์ โดยขอคำแนะนำจากผู้สอนหรือศึกษาจากหนังสืองานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น 3. ผู้เรียนทำใบปฏิบัติงานที่ 2.1 , 2.2 , 2.3 ตามที่ผู้สอนกำหนด 4. ขั้นสรุปและประเมินผล (60 นาที) 1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนให้มีความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน 2. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดเรียนบทที่ 2 3. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดเรียนบทที่ 2 เรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยความซื่อสัตย์ 4. ผู้เรียนนำคะแนนจากแบบฝึกหัดทั้งสองครั้ง มาเปรียบเทียบกับกันว่าเป็นอย่างไรมีผลต่างกันอย่างไร เพื่อดูความก้าวหน้าของตนเอง (บรรจุจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-12)

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

สื่อสิ่งพิมพ์

1. หนังสือเรียนวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น (ใช้ประกอบการเรียนการสอนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-12)
 2. ใบปฏิบัติงานที่ 2.1 เรื่อง การวัดแรงดันไฟตรงด้วยมัลติมิเตอร์ (ใช้ประกอบการเรียนการสอนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 9)
 3. ใบปฏิบัติงานที่ 2.2 เรื่อง การวัดกระแสไฟตรงด้วยมัลติมิเตอร์ (ใช้ประกอบการเรียนการสอนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 9)
 4. ใบปฏิบัติงานที่ 2.3 เรื่อง การวัดความต้านทานด้วยมัลติมิเตอร์ (ใช้ประกอบการเรียนการสอนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 9)
 5. แบบฝึกหัดบทที่ 2 ใช้ประกอบการสอนขั้นเตรียม ข้อ 4
 6. แบบฝึกหัดผลงานตามใบปฏิบัติงาน ใช้ประกอบการสอนขั้นการเรียนการสอน ข้อ 4
 7. แบบฝึกหัดพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ใช้ประกอบการสอนขั้นการเรียนการสอน ข้อ 4
- สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)
1. เครื่องฉาย ภาพ โปรเจคเตอร์ (PROJECTOR)

การวัดและประเมินผล

ก่อนเรียน

1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอนตามที่อาจารย์ผู้สอนและบทเรียนกำหนด
2. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทที่ 2 และการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในบทที่ 2

ขณะเรียน

1. ศึกษาเนื้อหา ในบทที่ 2 เรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าเบื้องต้น
2. รายงานผลหน้าชั้นเรียน
3. ปฏิบัติใบปฏิบัติงานที่ 2.1 เรื่อง การวัดแรงดันไฟตรงด้วยมัลติมิเตอร์ , ใบปฏิบัติงานที่ 2.2 เรื่อง การวัดกระแสไฟตรงด้วยมัลติมิเตอร์ และใบปฏิบัติงานที่ 2.3 เรื่อง การวัดความต้านทานด้วยมัลติมิเตอร์
4. สรุปผลการทดลอง

หลังเรียน

1. ทำแบบฝึกหัดหลังเรียน
2. ทำแบบฝึกหัดการเรียนรู้

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 3
	ชื่อวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	รวม 8 ชั่วโมง
	ชื่อหน่วยตัวต้านทาน	สอนครั้งที่ 5-6
ชื่อเรื่องตัวต้านทาน		จำนวน 8 ชั่วโมง

สมรรถนะย่อย

แสดงความรู้ อ่าน วัดค่า ตัวต้านทานในงานอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง

จุดประสงค์การปฏิบัติ

ด้านความรู้

1. ความต้านทานในวัตถุ
2. ตัวต้านทานตามประเภทวัสดุที่ใช้
3. ตัวต้านทานตามรูปแบบผลิต
4. การอ่านความต้านทานจากรหัสตัวเลขตัวอักษร
5. การอ่านความต้านทานจากรหัสสี
6. การต่อตัวต้านทาน
7. บทสรุป

ด้านทักษะ

1. แปลงหน่วยความต้านทานได้
2. อ่านค่าความต้านทานแสดงเป็นตัวเลขตัวอักษรได้
3. อ่านค่าความต้านทานแสดงเป็นแถบสีได้

เนื้อหาสาระ

วัตถุทุกชนิดบนโลกมีความต้านทานเป็นส่วนประกอบรวมอยู่ด้วยเสมอ ในขนาดค่าความต้านทานที่แตกต่างกัน บางชนิดมีค่าต่ำ บางชนิดมีค่าสูง สามารถนำวัตถุเหล่านั้นนำมาผลิตเป็นตัวต้านทานได้ ทำให้เกิดความสะดวกต่อการใช้งาน หน้าที่ตัวต้านทานคือจำกัดการไหลของกระแส และกำหนดค่าแรงดันตกคร่อม

ชนิดของตัวต้านทานแบ่งออกได้ตามวัสดุที่ใช้ผลิต คือ วัสดุประเภทโลหะทำมาจากโลหะผสมของนิกเกิล แคดเมียม ทองแดง แมงกานีส และโครเมียม เป็นต้น ส่วนวัสดุประเภททอโลหะ ทำมาจากผงคาร์บอนอัด หรือฟิล์มคาร์บอน และแบ่งออกได้ตามรูปแบบที่ผลิต ได้แก่ ชนิดคงที่ ชนิดแบ่งค่า ชนิดเปลี่ยนเลือกค่า ชนิดปรับเปลี่ยนค่า และชนิดพิเศษ แต่ละชนิดของตัวต้านทานที่ผลิตขึ้นมาสามารถใช้วัสดุได้ทั้งประเภทโลหะและประเภททอโลหะ

ตัวต้านทานชนิดพิเศษ เป็นตัวต้านทานที่ผลิตขึ้นมาใช้ในแต่ละงานโดยเฉพาะ ค่าความต้านทานของตัวต้านทานชนิดนี้สามารถเปลี่ยนแปลงค่าได้ตามการควบคุมของขนาดพลังงานที่ใช้ งาน เช่น เทอร์มิสเตอร์ใช้อุณหภูมิควบคุมความต้านทาน วาริสเตอร์ใช้แรงดันไฟฟ้าควบคุมความต้านทาน และแอลดีอาร์ (LDR) ใช้แสงควบคุมความต้านทาน

การอ่านค่าความต้านทานที่แสดงไว้บนตัวต้านทานอ่านได้หลายแบบ เช่น แบบแสดงค่าออกมาโดยตรง จะพิมพ์ค่าความต้านทานบอกไว้สามารถอ่านค่าออกมาได้โดยตรง แบบแสดงค่าเป็นรหัส จะต้องทำการแปลง

รหัสออกก่อนจึงสามารถอ่านค่าความต้านทานออกมาได้ และแบบแสดงค่าเป็นแถบสี จะต้องแปลงแถบสีให้เป็นตัวเลขก่อน จึงสามารถอ่านค่าความต้านทานออกมาได้ แถบสีที่บอกไว้มีทั้งแบบ 4 แถบสี และแบบ 5 แถบสี

กิจกรรมการเรียนการสอนหรือการเรียนรู้	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที) 1. ผู้สอนเตรียมตัวสอนบทที่ 3 เรื่อง ตัวต้านทาน 2. ผู้สอนแจ้งวัตถุประสงค์ของการเรียน เรื่อง ตัวต้านทาน 3. ผู้สอนให้ผู้เรียนอธิบายความหมายของความต้านทาน 2. ขั้นให้ความรู้ (120 นาที) 1. ผู้สอนฉายแผ่นใส พร้อมเปิดหนังสือ งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น บทที่ 3 เรื่อง ตัวต้านทาน พร้อมอธิบายเนื้อหาให้ผู้เรียนฟังทีละหน้า 2. ผู้สอนอธิบายความรู้เพิ่มเติม และให้ผู้เรียนช่วยกันบอกชนิดความต้านทานตามวัสดุที่ใช้ผลิต 3. ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน และตอบข้อซักถาม 3. ขั้นประยุกต์ใช้ (285 นาที) 1. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำใบปฏิบัติงาน 3.1 เรื่อง การอ่านและการวัดค่าความต้านทาน 2. ผู้สอนให้ผู้เรียนอ่านค่าความต้านทานแสดงเป็นตัวอักษรและแถบสี	1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที) 1. ผู้เรียนเตรียมตัวเรียนบทที่ 3 เรื่อง ตัวต้านทาน 2. ผู้เรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการเรียน เรื่อง ตัวต้านทาน 3. ผู้เรียนอธิบายความหมายของความต้านทานตามที่ผู้เรียนเข้าใจ และเตรียมตัวทำแบบฝึกหัดก่อนเรียน 2. ขั้นให้ความรู้ (120 นาที) 1. ผู้เรียนดูแผ่นใสและเปิดหนังสือ งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น บทที่ 3 เรื่อง ตัวต้านทาน พร้อมกับจดบันทึกเนื้อหาที่ได้เรียน 2. ผู้เรียนบอกชนิดความต้านทานตามวัสดุที่ใช้ผลิต 3. ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้น 3. ขั้นประยุกต์ใช้ (285 นาที) 1. ผู้เรียนทำใบปฏิบัติงาน 3.1 เรื่อง การอ่านและการวัดค่าความต้านทาน 2. ผู้เรียนฝึกอ่านค่าความต้านทานแสดงเป็นตัวอักษรและแถบสี

กิจกรรมการเรียนการสอนหรือการเรียนรู้	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
4. ขั้นสรุปและประเมินผล (60 นาที) 1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนให้มีความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน 2. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดที่ 3 3. แจกแบบฝึกหัดที่ 3 4. ครูตรวจแบบฝึกหัดหลังเรียนพร้อมกับบันทึกคะแนน (บรรลุจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-8) (รวม 480 นาที หรือ 8 คาบเรียน)	4. ขั้นสรุปและประเมินผล (60 นาที) 1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนให้มีความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน 2. ผู้เรียนรับแบบฝึกหัดที่ 3 จากผู้สอน 3. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดที่ 3 ด้วยความซื่อสัตย์ 4. ผู้เรียนนำคะแนนจากแบบฝึกหัดบทที่ 3 เพื่อดูความก้าวหน้าของตนเอง (บรรลุจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-8)

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

สื่อสิ่งพิมพ์

1. หนังสือเรียนวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น (ใช้ประกอบการเรียนการสอนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-8)
 2. แผ่นใส บทที่ 7 เรื่อง อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าและสายดิน (ใช้ประกอบการเรียนการสอนชั้นสอน เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-6)
 3. ใบปฏิบัติงานที่ 3.1 เรื่อง การอ่านค่าความต้านทานและการวัดค่าความต้านทาน(ใช้ประกอบการเรียนการสอนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 4-6)
 4. แบบฝึกหัดบทที่ 3 ใช้ประกอบการสอนชั้นเตรียม ข้อ 2
 5. แบบประเมินผลงานตามใบปฏิบัติงาน ใช้ประกอบการสอนชั้นการเรียนการสอน ข้อ 2
 6. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ใช้ประกอบการสอนชั้นการเรียนการสอน ข้อ 2
- สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)
1. เครื่องฉาย ภาพ โปรเจคเตอร์ (PROJECTOR)

การวัดผลและประเมินผล

ก่อนเรียน

1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอนตามที่อาจารย์ผู้สอนและบทเรียนกำหนด
2. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทที่ 3 และการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในบทที่ 8

ขณะเรียน

1. ศึกษาเนื้อหา ในบทที่ 3 เรื่อง ตัวต้านทาน
2. ปฏิบัติใบปฏิบัติงานที่ 3.1
3. รายงานผลหน้าชั้นเรียน

หลังเรียน

1. ทำแบบฝึกหัดหลังเรียน
2. ทำแบบประเมินการเรียนรู้

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 รวม 8 ชั่วโมง
	ชื่อวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	
	ชื่อหน่วยวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น	สอนครั้งที่ 7-8
ชื่อเรื่องวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น		จำนวน 8 ชั่วโมง

สมรรถนะย่อย

แสดงความรู้ และต่อวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น เพื่อประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ถูกต้อง

จุดประสงค์การปฏิบัติ

ด้านความรู้

1. ส่วนประกอบวงจรไฟฟ้า
2. รูปแบบการต่อวงจรไฟฟ้า
3. รูปแบบการต่อเซลล์ไฟฟ้า
4. วงจรไฟฟ้าแสงสว่าง
5. บทสรุป

ด้านทักษะ

1. มีทักษะในการเขียนวงจรไฟฟ้าแสงสว่าง
2. มีทักษะต่อวงจรเซลล์ไฟฟ้าแต่ละแบบ
3. มีทักษะต่อวงจรไฟฟ้าแสงสว่างแต่ละแบบ

เนื้อหาสาระ

วงจรไฟฟ้าเป็นการนำอุปกรณ์ไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าไปต่อใช้งานกับแหล่งจ่ายไฟฟ้าที่อยู่ในรูปวงจร ส่วนประกอบหลักของวงจรไฟฟ้ามี 3 ส่วน คือ แหล่งจ่ายไฟฟ้า ภาระ และสายต่อวงจร

ชนิดของวงจรไฟฟ้าในการต่อใช้งานต่อได้ 3 แบบ คือ วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม โดยการต่อภาระเรียงลำดับกันไป ทำให้วงจรมีกระแสผ่านภาระเท่ากันทุกตัว เกิดแรงดันตกคร่อมภาระแต่ละตัวไม่เท่ากัน วงจรไฟฟ้าแบบขนาน โดยการต่อภาระทุกตัวในวงจรक्रमขนานกันไปทั้งหมด มีแรงดันตกคร่อมภาระทุกตัวเท่ากัน แต่กระแสไหลผ่านภาระแต่ละตัวไม่เท่ากัน และวงจรไฟฟ้าแบบผสม เป็นการต่อวงจรรวมกันระหว่างวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมกับวงจรไฟฟ้าแบบขนาน รูปแบบการต่อวงจรไฟฟ้าแบบผสมไม่มีมาตรฐานตายตัว

การต่อเซลล์ไฟฟ้า แบ่งได้ 3 วิธี คือ การต่อเซลล์แบบอนุกรม เป็นการต่อเซลล์ไฟฟ้าเรียงลำดับกันไป โดยนำขั้วไฟฟ้าต่างกันต่อเรียงกันไปเหลือขั้วเซลล์หัวท้ายใช้ต่อใช้งาน การต่อเซลล์แบบขนาน เป็นการต่อเซลล์ไฟฟ้าक्रमขนานกันไป โดยนำขั้วเหมือนกันต่อรวมกันเป็นจุดเดียวใช้ขั้วบวกรวมและขั้วลบรวมต่อออกไปใช้งาน และการต่อเซลล์แบบผสมเป็นการต่อเซลล์ ไฟฟ้ารวมกันระหว่างการต่อเซลล์แบบอนุกรมและการต่อเซลล์แบบขนาน

วงจรไฟฟ้าแสงสว่าง เป็นวงจรต่อหลอดไฟฟ้าไปใช้งาน เพื่อให้เปล่งแสงสว่างออกมา การต่อวงจรต้องต่อให้ถูกต้องสมบูรณ์ตามชนิดของหลอด หลอดไส้สามารถต่อหลอดเข้าแหล่งจ่ายไฟฟ้าได้โดยตรง ส่วนหลอดฟลูออเรสเซนต์การต่อวงจรต้องต่อเพิ่มตัวบัลลาสต์และตัวสตาร์ทเตอร์เข้าวงจรด้วย และหลอดคอมแพกต์ถูกพัฒนาขึ้นมาใช้งานแทนหลอดไส้ ช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้มากกว่า แต่ใช้งานได้สะดวกเช่นเดียวกับหลอดไส้

กิจกรรมการเรียนรู้หรือการเรียนรูู้	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที) 1. ผู้สอนเตรียมตัวสอนบทที่ 4 เรื่อง วงจรไฟฟ้า 2. ผู้สอนแจ้งวัตถุประสงค์ของการเรียน เรื่อง วงจรไฟฟ้า 3. ผู้สอนร่วมมือกับผู้เรียนยกตัวอย่าง ส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้า 4. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดบทที่ 4 เรื่อง วงจรไฟฟ้า แล้วให้นักศึกษาสลับกันตรวจคำตอบ และ ให้คะแนน 2. ขั้นให้ความรู้ (60 นาที) 1. ผู้สอนฉายแผ่นใสและให้ผู้เรียนเปิดหนังสือ งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น บทที่ 4 เรื่อง วงจรไฟฟ้า พร้อมอธิบายเนื้อหาที่ละหน้า 2. ผู้สอนอธิบายความรู้เพิ่มเติมนอกเหนือจาก หนังสือ และให้ผู้เรียนช่วยกันเขียนวงจรการต่อ เซลล์ไฟฟ้าแบบต่าง ๆ 3. ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน และตอบข้อซักถาม 3. ขั้นประยุกต์ใช้ (105 นาที) 1. ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน ทำกิจกรรมเสนอแนะ บทที่ 4 2. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำใบปฏิบัติงานที่ 5.1 , 5.2 3. ผู้สอนให้ผู้เรียนนำเสนอหน้าชั้นเรียน ผู้สอน คอยสรุปเนื้อหาของแต่ละกลุ่ม	1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที) 1. ผู้เรียนเตรียมตัวเรียนบทที่ 4 เรื่อง วงจรไฟฟ้า 2. ผู้เรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการเรียน เรื่อง วงจรไฟฟ้า 3. ผู้เรียนร่วมมือกับผู้สอนยกตัวอย่าง ส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้า 4. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดบทที่ 4 เรื่อง วงจรไฟฟ้า แล้วสลับกันตรวจคำตอบด้วยความซื่อสัตย์ 2. ขั้นให้ความรู้ (60 นาที) 1. ผู้เรียนดูบนเรียนจากแผ่นใสและเปิดหนังสือ งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น บทที่ 4 เรื่อง วงจรไฟฟ้า พร้อมกับจดบันทึกเนื้อหาที่ได้เรียน 2. ผู้เรียนฟังผู้สอน เรื่อง วงจรไฟฟ้า และช่วย ผู้สอนเขียนวงจรการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบต่าง ๆ 3. ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้น 3. ขั้นประยุกต์ใช้ (105 นาที) 1. ผู้เรียนเข้ากลุ่ม ทำกิจกรรมเสนอแนะ บทที่ 4 ตามที่ผู้สอนกำหนด 2. ผู้เรียนทำใบปฏิบัติงานที่ 5.1 , 5.2 3. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มอธิบายหน้าชั้นเรียนโดยขอ คำแนะนำจากผู้สอน

กิจกรรมการเรียนรู้หรือการเรียนรู้	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
4. ขั้นสรุปและประเมินผล (60 นาที) 1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนให้มีความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน 2. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด บทที่ 4 อีกครั้ง 3. ครูตรวจแบบฝึกหัดหลังเรียนพร้อมกับบันทึกคะแนน (บรรลุจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-8) (รวม 240 นาที หรือ 4 คาบเรียน)	4. ขั้นสรุปและประเมินผล (60 นาที) 1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนให้มีความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน 2. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด บทที่ 4 ด้วยความซื่อสัตย์ 3. ผู้เรียนนำคะแนนจากแบบฝึกหัดทั้งสองครั้งมาเปรียบเทียบกับกันว่าเป็นอย่างไรมีผลต่างกันอย่างไร เพื่อดูความก้าวหน้าของตนเอง (บรรลุจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-8)

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

สื่อสิ่งพิมพ์

1. หนังสือเรียนวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น (ใช้ประกอบการเรียนการสอนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-8)
 2. แผ่นใส บทที่ 4 เรื่อง วงจรไฟฟ้า (ใช้ประกอบการเรียนการสอนชั้นสอน เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-8)
 3. ใบปฏิบัติงานที่ 4.1 เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าอนุกรมและขนาน (ใช้ประกอบการเรียนการสอนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 6)
 4. ใบปฏิบัติงานที่ 4.2 เรื่อง วงจรไฟฟ้าแสงสว่าง(ใช้ประกอบการเรียนการสอนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 6)
 5. แบบฝึกหัดบทที่ 4 ใช้ประกอบการสอนขั้นเตรียม ข้อ 2
 6. แบบประเมินผลงานตามใบปฏิบัติงาน ใช้ประกอบการสอนขั้นการเรียนการสอน ข้อ 2
 7. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ใช้ประกอบการสอนขั้นการเรียนการสอน ข้อ 2
- สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)
1. เครื่องฉาย ภาพ โปรเจคเตอร์ (PROJECTOR)

การวัดผลและประเมินผล

ก่อนเรียน

1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอนตามที่อาจารย์ผู้สอนและบทเรียนกำหนด
2. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทที่ 4 และการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในบทที่ 4

ขณะเรียน

1. ศึกษาเนื้อหา ในบทที่ 4 เรื่อง วงจรไฟฟ้า
2. รายงานผลหน้าชั้นเรียน
3. ปฏิบัติใบปฏิบัติงานที่ 4.1 และใบปฏิบัติงานที่ 4.2
4. ฝึกการเขียนเขียนวงจรการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบต่าง ๆ ตอบข้อสงสัย

หลังเรียน

1. ทำแบบฝึกหัดหลังเรียน
2. ทำแบบประเมินการเรียนรู้

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 รวม 12 ชั่วโมง
	ชื่อวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	
	ชื่อหน่วยตัวเก็บประจุ	สอนครั้งที่ 9-11
ชื่อเรื่องตัวเก็บประจุ		จำนวน 12 ชั่วโมง

สมรรถนะย่อย

แสดงความรู้ อ่านและวัดค่า ตัวเก็บประจุในงานอิเล็กทรอนิกส์ ได้ถูกต้อง

จุดประสงค์การปฏิบัติ

ด้านความรู้

1. โครงสร้างตัวเก็บประจุ
2. ค่าความจุของตัวเก็บประจุ
3. ตัวเก็บประจุแบบค่าคงที่
4. ตัวเก็บประจุแบบเปลี่ยนแปลงค่าได้
5. หน่วยความจุและค่าทนแรงดัน
6. การอ่านค่าความจุตัวเก็บประจุ
7. การต่อตัวเก็บประจุ
8. บทสรุป

ด้านทักษะ

1. แปลงหน่วยค่าความจุของตัวเก็บประจุ
2. อ่านค่าความจุแสดงเป็นตัวเลขตัวอักษร

เนื้อหาสาระ

ตัวเก็บประจุ เป็นอุปกรณ์ที่สามารถเก็บประจุแรงดันไว้ภายในตัวได้ โครงสร้างของตัวเก็บประจุ ประกอบด้วยแผ่นโลหะบาง 2 แผ่น วางขนานชิดกัน มีฉนวนไฟฟ้าคั่นกลาง การประจุแรงดันทำได้โดยจ่ายแหล่งจ่ายแรงดันไฟตรงให้ตัวเก็บประจุ ตัวเก็บประจุจะเก็บแรงดันไว้ได้

ค่าความจุของตัวเก็บประจุเปลี่ยนแปลงไปได้ ขึ้นอยู่กับส่วนประกอบ 3 ส่วน คือ ระยะ ห่างของแผ่นโลหะทั้งสอง ขนาดพื้นที่ผิวของแผ่นโลหะ และชนิดของวัสดุที่ใช้ทำฉนวนคั่นกลางแผ่นโลหะ ทำให้ตัวเก็บประจุที่ผลิตขึ้นมาใช้งานมีค่าความจุแตกต่างกันไป

ชนิดตัวเก็บประจุ แบ่งตามลักษณะการใช้งานมี 2 แบบ คือ แบบค่าคงที่แบ่งตามฉนวนที่ใช้ผลิต เช่น ชนิดกระดาษ ชนิดเซรามิก ชนิดไมก้า ชนิดพลาสติก ชนิดอิเล็กโทรไลติก และชนิดแทนทาลัม เป็นต้น และแบบปรับค่าได้ เช่น ชนิดวารีโอเบิล และชนิดทริมเมอร์ เป็นต้น

กิจกรรมการเรียนรู้หรือการสอนหรือการเรียนรู้	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที) 1. จัดเตรียมเอกสารประกอบการสอนและให้ผู้เรียนอ่านหนังสือบทที่ 5 เรื่อง ตัวเก็บประจุ 2. ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทที่ 5 เรื่อง ตัวเก็บประจุ 3. ผู้สอนให้ผู้เรียนอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างตัวเก็บประจุ โดยอธิบายหน้าชั้นเรียน 4. ผู้สอนให้ผู้เรียนเตรียมตัวทำแบบฝึกหัดบทที่ 9 เรื่อง ตัวเก็บประจุ 5. เมื่อผู้เรียนพร้อม ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดบทที่ 5 เรื่อง ตัวเก็บประจุ แล้วให้นักศึกษาสลับกันตรวจคำตอบ และให้คะแนน 2. ขั้นให้ความรู้ (120 นาที) 1. ผู้สอนฉายแผ่นใส บทที่แจกเอกสารประกอบการสอน บทที่ 5 เรื่อง ตัวเก็บประจุ และให้ผู้เรียนศึกษารายละเอียดด้วยตนเอง 2. ผู้สอนอธิบายกับผู้เรียนการจำแนกตัวเก็บประจุแบบค่าคงที่ 3. ขั้นประยุกต์ใช้ (285 นาที) 1. ผู้สอนแบ่งกลุ่ม ๆ 4-5 คน ทำกิจกรรมเสนอแนะ บทที่ 5	1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที) 1. ผู้เรียนอ่านหนังสือ เรื่อง ตัวเก็บประจุ และทำความเข้าใจ 2. ผู้เรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทที่ 9 เรื่อง ตัวเก็บประจุ และการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม 3. ผู้เรียนอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างตัวเก็บประจุตามความเข้าใจของตนเอง 4. ผู้เรียนเตรียมตัวทำแบบฝึกหัดบทที่ 5 โครงสร้างตัวเก็บประจุ ตามความเข้าใจของตนเอง 5. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด เรื่อง ตัวเก็บประจุ แล้วสลับกันตรวจคำตอบด้วยความซื่อสัตย์ 2. ขั้นให้ความรู้ (120 นาที) 1. ผู้เรียนดูบทเรียนจากแผ่นใส บทที่ 5 เรื่อง ตัวเก็บประจุ พร้อมกับจดบันทึกเนื้อหาที่สำคัญ และถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้น 2. ผู้เรียนร่วมมือกับผู้สอนจำแนกตัวเก็บประจุแบบค่าคงที่ 3. ขั้นประยุกต์ใช้(285 นาที) 1. ผู้เรียนเข้ากลุ่ม ทำกิจกรรมเสนอแนะ บทที่ 5

กิจกรรมการเรียนการสอนหรือการเรียนรู้	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำใบปฏิบัติงานที่ 9.1 ผู้สอนเป็นผู้คอยแนะนำ เป็นที่ปรึกษา แก้ไขปัญหา และตรวจสอบความผิดพลาด 3. ผู้สอนให้ผู้เรียนนำเสนอผลการทดลองและช่วยกันสรุปผลการทดลอง 4. ขั้นสรุปและประเมินผล (60 นาที) 1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนให้มีความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน 2. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดการเรียนรู้บทที่ 5 อีกครั้ง 3. แจกแบบฝึกหัดที่ 5 4. ผู้สอนตรวจแบบฝึกหัดหลังเรียนพร้อมกับบันทึกคะแนน (บรรลุลจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-8) (รวม 480 นาที หรือ 8 คาบเรียน)	2. ผู้เรียนทำใบปฏิบัติงานที่ 9.1 3. ผู้เรียนนำเสนอผลการทดลองและสรุปผลการทดลองฉบับที่สรุปผลการทดลองที่ถูกต้อง 4. ขั้นสรุปและประเมินผล(60 นาที) 1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนให้มีความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน 2. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดการเรียนรู้บทที่ 5 3. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดที่ 5 ความซื่อสัตย์ 4. ผู้เรียนนำเสนอคะแนนจากแบบฝึกหัดทั้งสองครั้งมาเปรียบเทียบกันว่าเป็นอย่างไรมีผลต่างกันอย่างไรเพื่อดูความก้าวหน้าของตนเอง (บรรลุลจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-8)

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

สื่อสิ่งพิมพ์

1. หนังสือเรียนวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น (ใช้ประกอบการเรียนการสอนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-8)
 2. แผ่นใส บทที่ 9 เรื่อง ตัวเก็บประจุ (ใช้ประกอบการเรียนการสอนชั้นสอน เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-6)
 3. ใบปฏิบัติงานที่ 9.1 เรื่อง การตรวจสอบตัวเก็บประจุ (ใช้ประกอบการเรียนการสอนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 5-6)
 4. แบบฝึกหัดบทที่ 5 ใช้ประกอบการสอนชั้นเตรียม ข้อ 2
 5. แบบประเมินผลงานตามใบปฏิบัติงาน ใช้ประกอบการสอนชั้นการเรียนการสอน ข้อ 2
 6. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ใช้ประกอบการสอนชั้นการเรียนการสอน ข้อ 2
- สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)

1. เครื่องฉาย ภาพ โปรเจคเตอร์ (PROJECTOR)

การวัดผลและประเมินผล

ก่อนเรียน

1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอนตามที่อาจารย์ผู้สอนและบทเรียนกำหนด
2. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทที่ 5 และการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในบทที่

5

ขณะเรียน

1. ศึกษาเนื้อหา ในบทที่ 5 เรื่อง ตัวเก็บประจุ
2. รายงานผลหน้าชั้นเรียน
3. ปฏิบัติใบปฏิบัติงานที่ 5.1 เรื่อง การตรวจสอบตัวเก็บประจุ
4. ฝึกการคำนวณแก้ปัญหาวงจรไฟฟ้าด้วยกฎของโอห์มและการคำนวณหาค่ากำลังไฟฟ้า ตอบข้อสงสัย

หลังเรียน

1. ทำแบบฝึกหัดหลังเรียน
2. ทำแบบประเมินการเรียนรู้

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 6
	ชื่อวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	รวม 12 ชั่วโมง
	ชื่อหน่วยตัวเหนี่ยวนำ	สอนครั้งที่ 12-14
ชื่อเรื่องตัวเหนี่ยวนำ		จำนวน 12 ชั่วโมง

สมรรถนะย่อย

แสดงความรู้ อ่านและวัดค่า ตัวเหนี่ยวนำในงานอิเล็กทรอนิกส์ ได้ถูกต้อง

จุดประสงค์การปฏิบัติ

ด้านความรู้

1. คุณสมบัติของตัวเหนี่ยวนำ
2. ตัวเหนี่ยวนำแบบขดเดียว
3. ตัวเหนี่ยวนำแบบหลายขด
4. หม้อแปลงกำลัง
5. หน่วยความเหนี่ยวนำ

6. บทสรุป

ด้านทักษะ

1. มีทักษะในการแปลงหน่วยค่าความเหนี่ยวนำของตัวเหนี่ยวนำ
2. อ่านค่าความเหนี่ยวนำแสดงเป็นตัวเลขตัวอักษร

เนื้อหาสาระ

ตัวเหนี่ยวนำผลิตจากเส้นลวดทองแดงขดเป็นวงเรียงกันหลายรอบ จำนวนรอบของการพันขดลวดตัวเหนี่ยวนำมีผลทำให้ค่าความเหนี่ยวนำแตกต่างกันไป แต่มีคุณสมบัติเหมือนกันคือ เมื่อมีกระแสไหลผ่านเส้นลวดตัวนำ จะเกิดเส้นแรงแม่เหล็กขึ้นรอบเส้นลวดตัวนำ

ความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่เกิดขึ้นในขดลวดขึ้นอยู่กับ จำนวนรอบของการพันเส้นลวด ตัวนำ ปริมาณการไหลของกระแส ขนาดของแกนที่ใช้ทำแม่เหล็กไฟฟ้า และชนิดของวัสดุที่ใช้ทำแกนของแม่เหล็กไฟฟ้า

ตัวเหนี่ยวนำแบบขดเดียว เป็นตัวเหนี่ยวนำที่มีขดลวดพันไว้เพียงขดเดียว ทำงานโดยการเหนี่ยวนำตัวเอง โครงสร้างประกอบด้วยเส้นลวดทองแดงอาบนํ้ายาฉนวน พันเป็นขดลวดอยู่บนแกน การเรียกชื่อตัวเหนี่ยวนำประเภทนี้เรียกชื่อตามแกนที่ทำเป็นฐานรอง

ตัวเหนี่ยวนำแบบหลายขด เป็นตัวเหนี่ยวนำที่มีขดลวดพันไว้รวมกันมากกว่าหนึ่งขดขึ้นไป การเหนี่ยวนำที่เกิดขึ้นเป็นการเหนี่ยวนำแบบข้ามขด ขดลวดแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนทางเข้าเรียกว่าขดปฐมภูมิ และส่วนทางออกเรียกว่าขดทุติยภูมิ การส่งผ่านแรงดันออกมาที่ขดทุติยภูมิต้องอาศัยการเหนี่ยวนำสนามแม่เหล็กจากขดปฐมภูมิ ทำให้เกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ (EMF) ขึ้นมา เกิดเป็นแรงดันขึ้นมาก การเรียกชื่อหม้อแปลงเรียกตามชื่อแกนที่เป็นฐานรองขดลวด เช่น แกนอากาศ แกนเฟอร์ไรต์ แกนเหล็กแผ่นบาง และแกนทอรอยด์ เป็นต้น

หม้อแปลงกำลัง เป็นหม้อแปลงชนิดที่สามารถจ่ายแรงดันและกระแสออกมาได้มากขึ้น นำไปใช้งานอย่างแพร่หลาย ทั้งงานในด้านอิเล็กทรอนิกส์ ด้านไฟฟ้ากำลัง และด้านอุตสาหกรรม หม้อแปลงกำลังมีหลายลักษณะ

หลายคนสมบัติ และหลายหน้าที่การทำงาน แต่สิ่งที่เหมือนกัน คือต้องสามารถจ่ายแรงดันและกระแสมีค่ามากหรือน้อยได้ตามความต้องการของภาระ

ตัวเหนี่ยวนำที่ผลิตออกมาใช้งาน มีหลายขนาดหลายค่าความเหนี่ยวนำ แบ่งหน่วยบอกค่าใช้งานเป็นเฮนรี (H) มิลลิเฮนรี (mH) และไมโครเฮนรี (H)

กิจกรรมการเรียนการสอนหรือการเรียนรู้	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที) 1. จัดเตรียมเอกสารประกอบการสอนและให้ผู้เรียนอ่านหนังสือบทที่ 6 เรื่อง ตัวเหนี่ยวนำและหม้อแปลงไฟฟ้า 2. ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทที่ 6 เรื่อง ตัวเหนี่ยวนำและหม้อแปลงไฟฟ้า 3. ผู้สอนให้ผู้เรียนบอกลักษณะการเหนี่ยวนำและการเกิดสนามแม่เหล็กพร้อมให้เหตุผลประกอบ 4. ผู้สอนให้ผู้เรียนเตรียมตัวทำแบบฝึกหัดบทที่ 10 เรื่อง ตัวเหนี่ยวนำและหม้อแปลงไฟฟ้า 5. เมื่อผู้เรียนพร้อม ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดบทที่ 6 เรื่อง ตัวเหนี่ยวนำและหม้อแปลงไฟฟ้าแล้วให้นักศึกษาสลับกันตรวจคำตอบ และให้คะแนน 2. ขั้นให้ความรู้ (120 นาที) 1. ผู้สอนฉายแผ่นใส บทที่ 6 เอกสารประกอบการสอน บทที่ 6 เรื่อง ตัวเหนี่ยวนำและหม้อแปลงไฟฟ้า และให้ผู้เรียนศึกษารายละเอียดด้วยตนเอง 2. ผู้สอนอธิบายอธิบายเพิ่มเติม เรื่อง ตัวเหนี่ยวนำชนิดขดเดี่ยวและหลายขด 3. ขั้นประยุกต์ใช้ (285 นาที) 1. ผู้สอนแบ่งกลุ่ม ๆ 4-5 คน ทำกิจกรรมเสนอแนะ บทที่ 6	1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที) 1. ผู้เรียนอ่านหนังสือ เรื่อง ตัวเหนี่ยวนำและหม้อแปลงไฟฟ้า 2. ผู้เรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทที่ 6 เรื่อง ตัวเหนี่ยวนำและหม้อแปลงไฟฟ้า และการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม 3. ผู้เรียนบอกลักษณะการเหนี่ยวนำและการเกิดสนามแม่เหล็ก พร้อมให้เหตุผลประกอบ 4. ผู้เรียนเตรียมตัวทำแบบฝึกหัดบทที่ 6 ตัวเหนี่ยวนำและหม้อแปลงไฟฟ้า ตามความเข้าใจของตนเอง 5. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด เรื่อง ตัวเหนี่ยวนำและหม้อแปลงไฟฟ้า แล้วสลับกันตรวจคำตอบด้วยความซื่อสัตย์ 2. ขั้นให้ความรู้ (120 นาที) 1. ผู้เรียนดูบทเรียนจากแผ่นใส บทที่ 6 เรื่อง ตัวเหนี่ยวนำและหม้อแปลงไฟฟ้าพร้อมกับจดบันทึกเนื้อหาที่สำคัญ และถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้น 2. ผู้เรียนฟังผู้สอนอธิบายเพิ่มเติม เรื่อง ตัวเหนี่ยวนำชนิดขดเดี่ยวและหลายขด 3. ขั้นประยุกต์ใช้(285 นาที) 1. ผู้เรียนเข้ากลุ่ม ทำกิจกรรมเสนอแนะบทที่ 6

กิจกรรมการเรียนการสอนหรือการเรียนรู้	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำใบปฏิบัติงานที่ 10.1 ผู้สอนเป็นผู้คอยแนะนำ เป็นที่ปรึกษา แก้ไขปัญหา และตรวจสอบความผิดพลาด 3. ผู้สอนให้ผู้เรียนนำเสนอผลการทดลองและช่วยกันสรุปผลการทดลอง 4. ขั้นสรุปและประเมินผล (60 นาที) 1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนให้มีความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน 2. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดการเรียนรู้ บทที่ 6 อีกครั้ง 3. แจกแบบฝึกหัดที่ 6 4. ผู้สอนตรวจแบบฝึกหัดหลังเรียนพร้อมกับบันทึกคะแนน (บรรลุลจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-7) (รวม 480 นาที หรือ 8 คาบเรียน)	2. ผู้เรียนทำใบปฏิบัติงานที่ 10.1 3. ผู้เรียนนำเสนอผลการทดลองและสรุปผลการทดลองจดบันทึกสรุปผลการทดลองที่ถูกต้อง 4. ขั้นสรุปและประเมินผล (60 นาที) 1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนให้มีความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน 2. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดการเรียนรู้บทที่ 6 3. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดที่ 6 ความซื่อสัตย์ 4. ผู้เรียนนำเสนอคะแนนจากแบบฝึกหัดทั้งสองครั้งมาเปรียบเทียบกันว่าเป็นอย่างไรมีผลต่างกันอย่างไรเพื่อดูความก้าวหน้าของตนเอง (บรรลุลจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-7)

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

สื่อสิ่งพิมพ์

1. หนังสือเรียนวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น (ใช้ประกอบการเรียนการสอนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-7)
 2. แผ่นใส บทที่ 6 เรื่อง ตัวเหนี่ยวนำและหม้อแปลงไฟฟ้า (ใช้ประกอบการเรียนการสอนชั้นสอน เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-7)
 3. ใบปฏิบัติงานที่ 6.1 เรื่อง ตัวเหนี่ยวนำและหม้อแปลงไฟฟ้า (ใช้ประกอบการเรียนการสอนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-7)
 4. แบบฝึกหัดบทที่ 6 ใช้ประกอบการสอนชั้นเตรียม ข้อ 2
 5. แบบประเมินผลงานตามใบปฏิบัติงาน ใช้ประกอบการสอนชั้นการเรียนการสอน ข้อ 2
 6. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ใช้ประกอบการสอนชั้นการเรียนการสอน ข้อ 2
- สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)
1. เครื่องฉาย ภาพ โปรเจคเตอร์ (PROJECTOR)

การวัดผลและประเมินผล

ก่อนเรียน

1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอนตามที่อาจารย์ผู้สอนและบทเรียนกำหนด
2. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทที่ 6 และการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในบทที่ 6

ขณะเรียน

1. ศึกษาเนื้อหา ในบทที่ 6 เรื่อง ตัวเหนี่ยวนำและหม้อแปลงไฟฟ้า
2. รายงานผลหน้าชั้นเรียน
3. ปฏิบัติใบปฏิบัติงานที่ 6.1 เรื่องการวัดทดสอบหม้อแปลง
4. ฝึกการคำนวณแก้ปัญหาวงจรไฟฟ้าด้วยกฎของโอห์มและการคำนวณหาค่ากำลังไฟฟ้า ตอบข้อสงสัย

หลังเรียน

1. ทำแบบฝึกหัดหลังเรียน
2. ทำแบบประเมินการเรียนรู้

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 7
	ชื่อวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	รวม 12 ชั่วโมง
	ชื่อหน่วยมอเตอร์และการควบคุมเบื้องต้น	สอนครั้งที่ 15-17
ชื่อเรื่องมอเตอร์และการควบคุมเบื้องต้น		จำนวน 12 ชั่วโมง

สมรรถนะย่อย

แสดงความรู้ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า ได้ถูกต้อง

จุดประสงค์การปฏิบัติ

ด้านความรู้

1. แม่เหล็กถาวร
2. แม่เหล็กไฟฟ้า
3. มอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น
4. การทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า
5. ชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้า
6. การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น
7. บทสรุป

ด้านทักษะ

1. มีทักษะในการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า
2. วิเคราะห์การทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้าได้

เนื้อหาสาระ

แม่เหล็กถาวร เป็นโลหะที่สามารถดึงดูดโลหะจำพวกเหล็กได้ แสดงสถานะเป็นแม่เหล็กตลอดเวลา มีขั้วแม่เหล็ก 2 ขั้ว คือขั้วเหนือ (N) และขั้วใต้ (S) เกิดสนามแม่เหล็กมีการวิ่งเคลื่อนที่ จากขั้วเหนือ (N) ไปยังขั้วใต้ (S) ทำให้เกิดเส้นแรงแม่เหล็กขึ้นมารอบแท่งแม่เหล็ก คุณสมบัติ แม่เหล็กขั้วเหมือนกันผลักรัน ขั้วต่างกันดูดกัน

แม่เหล็กไฟฟ้าเป็นแม่เหล็กที่เกิดขึ้นในขดลวดตัวนำ เมื่อมีกระแสไหลผ่านขดลวดตัวนำ จะเกิดเส้นแรงแม่เหล็กขึ้นมารอบขดลวดตัวนำ ความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงไปได้ตามจำนวนรอบของการพันขดลวดตัวนำ ปริมาณกระแสที่ไหลผ่านขดลวดตัวนำ ชนิดของวัสดุที่ใช้ทำแกนรองรับขดลวดตัวนำ ขนาดของแกนรองรับขดลวดตัวนำที่นำมาใช้งาน

มอเตอร์ คือเครื่องกลไฟฟ้า ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานกล ทำงานด้วยหลักการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า ใช้การผลักรันของสนามแม่เหล็กสองขั้ว ทำให้เกิดการหมุนเคลื่อนที่ มอเตอร์ไฟฟ้าที่ผลิตมาใช้งาน แบ่งตามแหล่งจ่ายไฟฟ้าที่จ่ายให้มอเตอร์ไฟฟ้าทำงาน แบ่งออกได้เป็น มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า คือการบังคับให้มอเตอร์ไฟฟ้าทำงานตามความต้องการของผู้ใช้ ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการทำงาน และการใช้งาน ได้แก่ ระบบการทำงานที่ใช้มอเตอร์ไฟฟ้า และรูปแบบการควบคุมให้มอเตอร์ไฟฟ้าทำงาน

กิจกรรมการเรียนการสอนหรือการเรียนรู้	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที) 1. จัดเตรียมเอกสารและสื่อการสอน พร้อมกับอธิบายวิธีการให้คะแนนและวิธีการเรียนเรื่อง มอเตอร์และการควบคุมเบื้องต้น 2. ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทที่ 7 เรื่อง มอเตอร์และการควบคุมเบื้องต้น 3. ผู้สอนให้ผู้เรียนอธิบายเส้นแรงแม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก โดยอธิบายหน้าชั้นเรียน 2. ชี้นำให้ความรู้ (60 นาที) 1. ผู้สอนฉายแผ่นใส บทที่ 7 เรื่อง มอเตอร์และการควบคุมเบื้องต้น 2. ผู้สอนแสดงวิธีการหาเส้นแรงแม่เหล็กรอบเส้นลวดตัวนำโดยใช้กฎมือซ้าย 3. ผู้สอนให้ผู้สอนถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน และตอบข้อซักถาม 4. ผู้สอนให้ผู้เรียนตั้งคำถามที่ได้จากการเรียนคนละ 1 ข้อ และเรียกเพื่อนตอบ 3. ชี้นำประยุกต์ใช้ (105 นาที) 1. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำใบปฏิบัติงาน 6.1 และ 6.2 2. ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4 คน ค้นหาข้อมูล เรื่อง ส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสตรง นำเสนอเป็น PowerPoint หน้าชั้นเรียน	1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที) 1. จัดเตรียมเอกสาร ฟังอาจารย์ผู้สอนอธิบายวิธีการให้คะแนนและวิธีการเรียนเรื่อง มอเตอร์และการควบคุมเบื้องต้น 2. ผู้เรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทที่ 7 เรื่อง มอเตอร์และการควบคุมเบื้องต้น และการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม 3. ผู้เรียนอธิบายเส้นแรงแม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก ตามความเข้าใจของตนเอง 2. ชี้นำให้ความรู้ (60 นาที) 1. ผู้เรียนดูบทเรียนจากแผ่นใส บทที่ 7 เรื่อง มอเตอร์และการควบคุมเบื้องต้น 2. ผู้เรียนฝึกการหาเส้นแรงแม่เหล็กรอบเส้นลวดตัวนำโดยใช้กฎมือซ้าย 3. ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน 4. ผู้เรียนตั้งคำถามคนละ 1 ข้อ พร้อมเรียกเพื่อนตอบ 3. ชี้นำประยุกต์ใช้ (105 นาที) 1. ผู้เรียนทำใบปฏิบัติงาน 6.1 และ 6.2 ด้วยความซื่อสัตย์ 2. ผู้เรียนเข้ากลุ่ม ค้นหาข้อมูล เรื่อง ส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้า นำเสนอเป็น PowerPoint หน้าชั้นเรียน

กิจกรรมการเรียนรู้หรือการเรี ยนรู้	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
4. ขั้นสรุปและประเมินผล (60 นาที) 1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนให้มีความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน 2. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดที่ 7 3. แจกแบบฝึกหัดที่ 7 4. ครูตรวจแบบฝึกหัดหลังเรียนพร้อมกับบันทึกคะแนน (บรรลุจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-8) (รวม 240 นาที หรือ 4 คาบเรียน)	4. ขั้นสรุปและประเมินผล (60 นาที) 1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนให้มีความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน 2. ผู้เรียนรับแบบฝึกหัดที่ 7 จากผู้สอน 3. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดที่ 7 ด้วยความซื่อสัตย์ 4. ผู้เรียนนำคะแนนจากแบบฝึกหัดบทที่ 7 เพื่อดูความก้าวหน้าของตนเอง (บรรลุจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-8)

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

สื่อสิ่งพิมพ์

1. หนังสือเรียนวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น (ใช้ประกอบการเรียนการสอนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-8)
 2. แผ่นใส บทที่ 7 เรื่อง มอเตอร์และการควบคุมเบื้องต้น (ใช้ประกอบการเรียนการสอนขั้นสอน เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-6)
 3. ใบปฏิบัติงานที่ 7.1 เรื่อง แม่เหล็กไฟฟ้าเบื้องต้น (ใช้ประกอบการเรียนการสอนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 6)
 4. ใบปฏิบัติงานที่ 7.2 เรื่อง มอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น (ใช้ประกอบการเรียนการสอนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 6)
 5. แบบฝึกหัดบทที่ 7 ใช้ประกอบการสอนขั้นเตรียม ข้อ 2
 6. แบบประเมินผลงานตามใบปฏิบัติงาน ใช้ประกอบการสอนขั้นการเรียนการสอน ข้อ 2
 7. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ใช้ประกอบการสอนขั้นการเรียนการสอน ข้อ 2
- สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)

1. เครื่องฉาย ภาพ โปรเจคเตอร์ (PROJECTOR)

การวัดผลและประเมินผล

ก่อนเรียน

1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอนตามที่อาจารย์ผู้สอนและบทเรียนกำหนด
2. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทที่ 7 และการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในบทที่ 7

ขณะเรียน

1. ศึกษาเนื้อหา ในบทที่ 7 เรื่อง มอเตอร์และการควบคุมเบื้องต้น
2. ปฏิบัติใบปฏิบัติงานที่ 7.1 และใบปฏิบัติงานที่ 7.2
3. รายงานผลหน้าชั้นเรียน

หลังเรียน

1. ทำแบบฝึกหัดหลังเรียน
2. ทำแบบประเมินการเรียนรู้

