



## แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ

ชื่อวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น รหัสวิชา20100-1005 ทฤษฎี 1 ปฏิบัติ 3 หน่วยกิต 2

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง สาขางานไฟฟ้ากำลัง

จัดทำโดย

นางสาววรัญญา พรหมสาขา ณ สกลนคร

วิทยาลัยวิทยาลัยการอาชีพบ้านผือ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

## คำนำ

แผนการสอนวิชา “ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น” รหัสวิชา 20100-1005 จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน วิชา ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้น (ปวช.) พุทธศักราช 2566 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยจัดการเรียนการสอนทั้งหมด 18 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง เนื้อหาภายในแบ่งออกเป็น 7 บท คือ บทที่ 1 ความปลอดภัยในงานไฟฟ้า , บทที่ 2 เครื่องมือวัดไฟฟ้าเบื้องต้น , บทที่ 3 วงจรไฟฟ้า, บทที่ 4 มอเตอร์และการควบคุมเบื้องต้น , บทที่ 5 ตัวต้านทาน , บทที่ 6 ตัวเก็บประจุ , บทที่ 7 ตัวเหนี่ยวนำ

สำหรับแผนการสอนรายวิชานี้ ผู้จัดทำได้ทุ่มเทกำลังกาย กำลังใจและเวลาในการศึกษาค้นคว้า ทดลอง เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอน และการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางหลักปรัชญาของเศรษฐกิจแบบพอเพียง

ท้ายที่สุดนี้ ผู้จัดทำขอขอบคุณผู้สร้างแหล่งความรู้ และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องต่าง ๆ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้แผนการสอนวิชา ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เล่มนี้เสร็จสมบูรณ์เป็นที่เรียบร้อย และหากผู้ใช้พบข้อบกพร่องหรือมีข้อเสนอแนะประการใด ขอได้โปรดแจ้งผู้จัดทำทราบด้วย จักขอบคุณยิ่ง

นางสาววรัญญา พรหมสาขา ณ สกลนคร

# หลักสูตรรายวิชา

ชื่อวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น รหัสวิชา20100-1005 ทฤษฎี 1 ปฏิบัติ 3 หน่วยกิต 2

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง

## จุดประสงค์รายวิชา

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

## สมรรถนะรายวิชา

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

## คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติงานเกี่ยวกับหลักความปลอดภัยในการปฏิบัติงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์แหล่งกำเนิดไฟฟ้า กฎของโอห์ม พลังงานไฟฟ้าวงจรไฟฟ้าเบื้องต้นวงจรไฟฟ้าแสงสว่าง การควบคุมมอเตอร์เบื้องต้น อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าและการต่อสายดิน อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ R L C หม้อแปลงไฟ รีเลย์ ไมโครโฟน ลำโพง อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ การบัดกรี การใช้มัลติมิเตอร์ เครื่องกำเนิดสัญญาณออสซิลโลสโคป การประกอบวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

## หน่วยการเรียนรู้

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	สัปดาห์ที่	จำนวนชั่วโมง
1	ระบบความปลอดภัยในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	1-2	8
2	เครื่องมือวัดและทดสอบ	3-4	8
3	วงจรไฟฟ้า	5-6	8
4	ตัวต้านทาน	7-8	8
5	ตัวเก็บประจุ	9-11	12
6	ตัวเหนี่ยวนำ	12-14	12
7	มอเตอร์และการควบคุมเบื้องต้น	15-17	12
	วัดผลและประเมินผลปลายภาคเรียน	18	4
		18	72

## ตารางวิเคราะห์หลักสูตร

ชื่อวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ท-ป-น 1-3-2

ระดับชั้นปวช. สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง


พฤติกรรม  ชื่อหน่วย	พุทธพิสัย						ทักษะพิสัย	จิตพิสัย	รวม	ลำดับความสำคัญ	จำนวน ชั่วโมง	
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า					ทฤษฎี	ปฏิบัติ
ระบบความปลอดภัยในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	4	4	4				2	2	16	1	2	6
เครื่องมือวัดและทดสอบ	1	1	1				8	3	14	1	2	6
วงจรไฟฟ้า	1	1	1				8	3	14	2	2	6
ตัวต้านทาน	1	1	1				8	3	14	2	2	6
ตัวเก็บประจุ	1	1	1				8	3	14	2	3	9
ตัวเหนี่ยวนำ	1	1	1				8	3	14	2	3	9
มอเตอร์และการควบคุมเบื้องต้น	1	1	1				8	3	14	3	3	9
วัดผลสัมฤทธิ์ปลายภาคเรียน	20										1	3
รวม	30						50	20	100		18	54
ลำดับความสำคัญ	2											

## หน่วยการเรียนรู้และสมรรถนะประจำหน่วย

หน่วยการเรียนรู้	สมรรถนะประจำหน่วย		
	ความรู้	ทักษะ	คุณลักษณะที่พึงประสงค์
ระบบความปลอดภัยในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.บอกคุณสมบัติของไฟฟ้าได้</li> <li>2.บอกถึงอันตรายของไฟฟ้าต่อร่างกายมนุษย์ได้</li> <li>3.อธิบายข้อควรปฏิบัติในการใช้ไฟฟ้าอย่างถูกต้องปลอดภัยได้</li> <li>4.บอกวิธีการปฏิบัติงานด้านไฟฟ้าที่ปลอดภัยได้</li> <li>5.เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจวิธีการช่วยเหลือผู้ประสบอันตรายจากไฟฟ้าดูดได้</li> <li>6.เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจวิธีการปฐมพยาบาลผู้ประสบอันตรายจากไฟฟ้าดูดได้</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ทักษะการปฏิบัติงานด้านไฟฟ้าที่ปลอดภัย</li> <li>2.ช่วยเหลือผู้ประสบอันตรายจากไฟฟ้าดูดได้</li> <li>3.ปฐมพยาบาลผู้ประสบอันตรายจากไฟฟ้าดูดได้</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ตรงต่อเวลา</li> <li>2. มีความตระหนักในหน้าที่ของนักศึกษา</li> <li>3. มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม</li> <li>4. แต่งกายถูกต้องตามระเบียบ</li> <li>5. แสดงความเคารพด้วยท่าทีที่สุภาพงาม</li> <li>6. ทำงานด้วยความเต็มใจ</li> </ol>
เครื่องมือวัดไฟฟ้าเบื้องต้น	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.บอกชนิดเครื่องมือวัดไฟฟ้าเบื้องต้นได้</li> <li>2.บอกส่วนประกอบมัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อกได้</li> <li>3.บอกส่วนประกอบสเกลหน้าปัดมัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อกได้</li> <li>4.อธิบายการใช้งานมัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อกได้</li> <li>5.บอกส่วนประกอบมัลติมิเตอร์ชนิดดิจิตอลได้</li> <li>6.อธิบายการใช้งานมัลติมิเตอร์ชนิดดิจิตอลได้</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ทักษะการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้อย่างถูกต้อง</li> <li>2.มีทักษะการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับได้อย่างถูกต้อง</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ตรงต่อเวลา</li> <li>2. มีความตระหนักในหน้าที่ของนักศึกษา</li> <li>3. มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม</li> <li>4. แต่งกายถูกต้องตามระเบียบ</li> <li>5. แสดงความเคารพด้วยท่าทีที่สุภาพงาม</li> <li>6. ทำงานด้วยความเต็มใจ</li> </ol>

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

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

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

### แนวคิดสำคัญ

การปฏิบัติงาน หรือการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ มีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับผู้คนที่ทั่วไป และผู้ปฏิบัติงานที่เป็นช่างด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ “ระบบความปลอดภัยในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์” นับว่าเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งที่ต้องตระหนักเป็นอันดับแรก จะต้องรู้ถึงอันตรายที่เกิดจากไฟฟ้า และจะต้องรู้จักหลักปฏิบัติเพื่อความปลอดภัย ในการป้องกันอันตรายที่เกิดจากไฟฟ้า แต่หากว่าป้องกันแล้วยังเกิดอุบัติเหตุจากความประมาท หรือรู้เท่าไม่ถึงการณ์ ก็ต้องรู้จักวิธีแก้ไข ในการช่วยเหลือและปฐมพยาบาลเบื้องต้น ผู้ได้รับอันตรายจากกระแสไฟฟ้า ก่อนจะส่งผู้ป่วยไปยังสถานพยาบาลที่อยู่ใกล้ที่เกิดเหตุ

### สมรรถนะย่อย

แสดงความรู้ระบบความปลอดภัยในงานไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง

### จุดประสงค์

#### ด้านความรู้

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

#### ด้านทักษะ

1. ปฏิบัติงานด้านไฟฟ้าที่ปลอดภัย
2. ช่วยเหลือผู้ประสบอันตรายจากไฟฟ้าดูด
3. ปฐมพยาบาลผู้ประสบอันตรายจากไฟฟ้าดูด

### เนื้อหาสาระ

ไฟฟ้าเป็นพลังงานชนิดหนึ่ง มีทั้งโทษและประโยชน์ในเวลาเดียวกัน หากใช้ถูกวิธีจะเกิดประโยชน์มากมายมหาศาล หากใช้ผิดวิธีจะมีโทษมากมายมหาศาลเช่นเดียวกัน ไฟฟ้าเคลื่อนที่ได้ดีในวัตถุตัวนำจำพวกโลหะชนิดต่างๆ ไฟฟ้าไม่สามารถเคลื่อนที่ผ่านไปได้หรือเคลื่อนที่ไปได้ลำบากในวัตถุที่เป็นพวกฉนวน ไฟฟ้าสามารถไหลผ่านร่างกายคนได้อย่างสะดวก เกิดไฟฟ้าดูดหรือไฟฟ้าช็อต ปริมาณกระแสที่ไหลผ่านร่างกายแตกต่างกัน เกิดอันตรายต่อร่างกายแตกต่างกันไป กระแสไหลผ่านน้อยเป็นอันตรายน้อย กระแสไหลผ่านมากเป็นอันตรายมาก มีผลทำให้บาดเจ็บ พิการ หรือถึงเสียชีวิตได้

การปฏิบัติงานทางด้านไฟฟ้าที่ปลอดภัย ผู้ใช้ไฟฟ้าจะต้องทราบและเข้าใจคุณสมบัติของไฟฟ้า ต้องระมัดระวัง ไม่ประมาท ทำงานอย่างเป็นระบบและรอบคอบ คำนึงถึงกฎแห่งความปลอดภัยขณะทำงาน ผู้ใช้ไฟฟ้าจึงจำเป็นต้องเรียนรู้วิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างถูกต้อง และเรียนรู้ข้อควรปฏิบัติในการใช้ไฟฟ้าอย่างถูกต้อง ปลอดภัย

ผู้ประสบอันตรายจากกระแสไฟฟ้าดูด ส่วนมากจะหมดสติไม่รู้สึกรู้ตัว ซึ่งอาจจะไม่หายใจ และมีสภาวะหัวใจหยุดเต้นด้วย การหมดสติเช่นนี้ต้องรีบให้การปฐมพยาบาลทันที เพื่อให้ปอดและหัวใจทำงาน เรียกรการช่วยเหลือนี้ว่า การปฏิบัติการช่วยฟื้นคืนชีพ (CPR) โดยวิธีการช่วยฟื้นคืนชีพขั้นพื้นฐาน (BLS) ได้แก่ การผายปอดด้วยการให้ลมหายใจทางปาก ร่วมกับการนวดหัวใจภายนอก ก่อนนำผู้ป่วยส่งแพทย์ การช่วยเหลือผู้ประสบอันตรายจากไฟฟ้าเป็นสิ่งจำเป็น สำคัญอย่างยิ่ง ต้องกระทำอย่างถูกวิธี รวดเร็ว รอบคอบ และระมัดระวัง ทำให้ผู้ประสบอันตรายมีโอกาสรอดพ้นจากอันตราย

**กิจกรรมการเรียนการสอนหรือการเรียนรู้**

ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
<p><b>1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)</b></p> <p>1. จัดเตรียมเอกสาร พร้อมกับแนะนำรายวิชา วิธีการให้คะแนนและวิธีการเรียนเรื่อง ระบบความปลอดภัยในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>2. ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยเรียนที่ 1 และการให้ความร่วมมือของนักศึกษาในการทำกิจกรรม</p> <p>3. ผู้สอนให้ผู้เรียนยกตัวอย่างการปฏิบัติงานทางด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ปลอดภัย</p> <p>4. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดก่อนเรียนบทที่ 1 เรื่อง ระบบความปลอดภัยในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ แล้วให้นักศึกษาสลับกันตรวจคำตอบและให้คะแนน</p> <p><b>2. ขั้นให้ความรู้ (75 นาที)</b></p> <p>1. ผู้สอนฉายแผ่นใส บทที่ 1 เรื่อง ระบบความปลอดภัยในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>2. ผู้สอนร่วมมือกับผู้เรียนอธิบายและยกตัวอย่างอันตรายของไฟฟ้าต่อร่างกายมนุษย์ การปฏิบัติงานทางด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ปลอดภัย และการปฏิบัติงานทางด้านการซ่อมบำรุงเกี่ยวกับไฟฟ้า</p> <p><b>3. ขั้นประยุกต์ใช้ ( 90 นาที )</b></p> <p>1. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำการแบ่งนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม คือ</p> <p>กลุ่มที่ 1 อันตรายต่อร่างกายมนุษย์</p> <p>กลุ่มที่ 2 การปฏิบัติงานด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>กลุ่มที่ 3 การซ่อมบำรุงไฟฟ้า</p> <p>กลุ่มที่ 4 ช่วยเหลือผู้ถูกไฟฟ้าดูด</p> <p>กลุ่มที่ 5 การปฐมพยาบาล</p>	<p><b>1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)</b></p> <p>1. จัดเตรียมเอกสาร ฟังอาจารย์ผู้สอนแนะนำรายวิชา วิธีการให้คะแนนและวิธีการเรียนเรื่อง องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์</p> <p>2. ผู้เรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยเรียนที่ 1 และการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม</p> <p>3. ผู้เรียนยกตัวอย่าง เรื่อง การปฏิบัติงานทางด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ปลอดภัย ตามความเข้าใจของตนเอง</p> <p>4. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดก่อนเรียนบทที่ 1 เรื่อง ระบบความปลอดภัยในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ แล้วสลับกันตรวจคำตอบด้วยความซื่อสัตย์</p> <p><b>2. ขั้นให้ความรู้ (75 นาที)</b></p> <p>1. ผู้เรียนดูบทเรียนจากแผ่นใส บทที่ 1 เรื่อง ระบบความปลอดภัยในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ พร้อมกับจดบันทึกเนื้อหาที่ได้อ่าน</p> <p>2. ผู้เรียนร่วมมือกับผู้สอนอธิบายและยกตัวอย่างอันตรายของไฟฟ้าต่อร่างกายมนุษย์ การปฏิบัติงานทางด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ปลอดภัย และการปฏิบัติงานทางด้านการซ่อมบำรุงเกี่ยวกับไฟฟ้า ตามที่ได้ดูบทเรียนจากแผ่นใส</p> <p><b>3. ขั้นประยุกต์ใช้ ( 90 นาที )</b></p> <p>1. ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม 5 กลุ่ม</p> <p>2. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มอธิบายหน้าชั้นเรียนโดยขอคำแนะนำจากผู้สอน</p> <p>3. ผู้เรียนทำใบปฏิบัติงานที่ 1.1 เรื่อง การช่วยเหลือผู้ประสบอันตรายจากไฟฟ้าดูด และใบปฏิบัติงานที่ 1.2 เรื่อง การนวดหัวใจผู้ประสบอันตรายจากไฟฟ้าดูด</p>

กิจกรรมการเรียนการสอนหรือการเรียนรู้	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
<p>2. ผู้สอนให้ผู้เรียนนำเสนอ หน้าชั้นเรียน ผู้สอนคอยสรุปเนื้อหาแต่ละกลุ่ม</p> <p>3. ผู้สอนแนะนำลำดับขั้นตอนการทดลอง ตามใบปฏิบัติงานที่ 1.1 เรื่อง การช่วยเหลือผู้ประสบอันตรายจากไฟฟ้าดูด และใบปฏิบัติงานที่ 1.2 เรื่อง การนวดหัวใจผู้ประสบอันตรายจากไฟฟ้าดูด</p> <p><b>4. ขั้นสรุปและประเมินผล ( 60 นาที )</b></p> <p>1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนให้มีความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน</p> <p>2. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดการเรียนรู้ บทที่ 1</p> <p>3. แจกแบบฝึกหัดบทที่ 1 เรื่อง ระบบความปลอดภัยในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>4. ผู้สอนตรวจแบบฝึกหัดหลังเรียนพร้อมกับบันทึกคะแนน</p>	<p><b>4. ขั้นสรุปและประเมินผล ( 60 นาที )</b></p> <p>1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนให้มีความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน</p> <p>2. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดการเรียนรู้ บทที่ 1</p> <p>3. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดบทที่ 1 ด้วยความซื่อสัตย์</p> <p>4. ผู้เรียนนำคะแนนจากแบบฝึกหัด เพื่อดูความก้าวหน้าของตนเอง</p>

## สื่อและแหล่งการเรียนรู้

สื่อสิ่งพิมพ์

หนังสือเรียนวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)

Power Point หน่วยที่ 1

## การวัดผลและประเมินผล

ก่อนเรียน

1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอนตามที่อาจารย์ผู้สอนและบทเรียนกำหนด
2. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทที่ 1 และการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในบทที่ 1

ขณะเรียน


1. ศึกษาเนื้อหา ในบทที่ 1 เรื่อง ระบบความปลอดภัยในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
2. รายงานผลหน้าชั้นเรียน

3. ปฏิบัติไปปฏิบัติงานที่ 1.1 เรื่อง การช่วยเหลือผู้ประสบอันตรายจากไฟฟ้าดูด และ ไปปฏิบัติงานที่ 1.2 เรื่อง การนวดหัวใจผู้ประสบอันตรายจากไฟฟ้าดูด

4.สรุปผลการทดลอง

หลังเรียน

1.ทำแบบฝึกหัดบทที่ 1

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้</b>	<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 รวม 8 ชั่วโมง</b>
	<b>ชื่อวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น</b>	
	<b>ชื่อหน่วยเครื่องมือวัดและทดสอบ</b>	<b>สอนครั้งที่ 3-4 จำนวน 8 ชั่วโมง</b>
<b>ชื่อเรื่องเครื่องมือวัดและทดสอบ</b>		

### สาระสำคัญ

วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ทำงานด้วยสัญญาณทางไฟฟ้า ซึ่งไม่สามารถมองเห็นหรือสัมผัสได้ แต่เรามีความจำเป็นที่จะต้องตรวจสอบและวิเคราะห์ขนาดหรือปริมาณ และรูปร่างของสัญญาณในวงจร สิ่งที่ใช้ในการสร้างสัญญาณไฟฟ้า คือเครื่องกำเนิดสัญญาณไฟฟ้า หรือฟังก์ชันเจนเนอเรเตอร์ และสิ่งที่ใช้วัดขนาดหรือปริมาณ และรูปร่างของสัญญาณไฟฟ้า คือ มัลติมิเตอร์และออสซิลโลสโคป ทั้งนี้เราสามารถศึกษารายละเอียดส่วนประกอบ และการใช้งานของ “เครื่องมือวัดและทดสอบในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์” ดังกล่าวได้

### สมรรถนะประจำหน่วยการเรียนรู้

เลือกและใช้งาน มัลติมิเตอร์ เครื่องกำเนิดสัญญาณไฟฟ้า ออสซิลโลสโคป ในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ได้อย่างถูกต้อง

### 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 มีราคาถูกลง เล็กกะทัดรัด พกพาไปได้สะดวก มัลติมิเตอร์ที่ผลิตมาใช้งานแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด ได้แก่ มัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อก และมัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัล

การวัดปริมาณไฟฟ้าชนิดไฟตรง (DC) ไม่ว่าจะเป็นแรงดันหรือกระแส ขณะต่อมัลติมิเตอร์วัดวงจรไฟฟ้านั้นๆ ต้องคำนึงถึงขั้วของมัลติมิเตอร์ และขั้วแรงดันของแหล่งจ่ายในวงจร ต้องเหมือนกันโดยยึดหลักการต่อวัดดังนี้ โกลั๊บบวกต่อบวก โกลั๊บลบต่อลบ จึงสามารถวัดค่าปริมาณไฟฟ้านั้นๆ ได้ ส่วนปริมาณไฟฟ้าชนิดไฟสลับ (AC) ไม่ว่าจะเป็นแรงดันหรือกระแส ขณะต่อมัลติมิเตอร์วัดวงจรไฟฟ้านั้นๆ ไม่ต้องคำนึงถึงขั้วของมัลติมิเตอร์และขั้วแรงดันของแหล่งจ่ายในวงจร

สิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงก่อนนำมัลติมิเตอร์ไปใช้งาน คือการตั้งย่านวัดปริมาณไฟฟ้า ต้องตั้งย่านวัดให้ถูกต้องตามชนิดของปริมาณไฟฟ้านั้นๆ เพราะการตั้งย่านวัดผิดชนิดอาจมีผลทำให้ มัลติมิเตอร์ชำรุดเสียหายได้ และการตั้งย่านวัดในค่าที่เหมาะสมเป็นสิ่งจำเป็นเช่นกัน จะช่วยให้การอ่านค่าการวัดมีความถูกต้องมากขึ้น การวัดปริมาณไฟฟ้าบางชนิดต้องทำการปรับแต่งมิเตอร์ก่อนการวัดค่าเสมอ เช่น การวัดความต้านทาน ซึ่งการวัดจะถูกต้องได้ ก่อนการวัดค่าต้องปรับแต่งมิเตอร์ก่อนการใช้งานทุกครั้ง

## กิจกรรมการเรียนรู้หรือการเรียนรู้

ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
<p><b>1. ขั้นเตรียม (15 นาที)</b></p> <p>1. จัดเตรียมเอกสารและสื่อการสอน พร้อมกับอธิบายวิธีการให้คะแนนและวิธีการเรียนเรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>2. ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์การเรียนของบทที่ 2 เรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>3. ผู้สอนให้ผู้เรียนยกตัวอย่างส่วนประกอบของมัลติมิเตอร์</p> <p>4. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดบทที่ 2 เรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ แล้วให้นักศึกษาสลับกันตรวจคำตอบ และให้คะแนน</p> <p><b>2. ขั้นการเรียนการสอน (90 นาที)</b></p> <p>1. ผู้สอนเปิดเครื่องฉายแผ่นใสโดยวิธีการบรรยาย ประกอบการสาธิต เรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์และให้ผู้เรียนเปิดหนังสือ งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นตามทีละหน้า</p> <p>2. ผู้สอนให้ผู้เรียนวัดความต้านทานและอ่านค่า</p> <p>3. ผู้สอนให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในสิ่งที่ผู้เรียนอธิบาย</p> <p><b>3. ขั้นประยุกต์ใช้ (315 นาที)</b></p> <p>1. ผู้สอนให้ผู้เรียนเบิก เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ ในการปฏิบัติใบปฏิบัติงานที่ 2.1 , 2.2 และ 2.3</p> <p>2. ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม ๆ 2-3 คน สาธิตการใช้มัลติมิเตอร์ โดยคอยให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด</p> <p>3. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำใบปฏิบัติงานที่ 2.1 , 2.2 , 2.3</p>	<p><b>1. ขั้นเตรียม (15 นาที)</b></p> <p>1. จัดเตรียมเอกสารตามที่อาจารย์ผู้สอนกำหนด ฟังวิธีการให้คะแนนและวิธีการเรียน เรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>2. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนของบทที่ 2 เรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ และให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม</p> <p>3. ผู้เรียนยกตัวอย่างส่วนประกอบของมัลติมิเตอร์ และเตรียมตัวทำแบบฝึกหัดก่อนเรียน</p> <p>4. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดบทที่ 2 เรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ แล้วสลับกันตรวจคำตอบด้วยความซื่อสัตย์</p> <p><b>2. ขั้นการเรียนการสอน (90 นาที)</b></p> <p>1. ผู้เรียนฟังผู้สอนอธิบายตามแผ่นใส เรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์และให้ผู้เรียนเปิดหนังสือ งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นและระบบปฏิบัติการตาม คู่มือสาธิตพร้อมจดบันทึกข้อความที่สำคัญ</p> <p>2. ผู้เรียนวัดความต้านทานและอ่านค่าตามที่เข้าใจ</p> <p>3. ผู้เรียนฟังข้อเสนอแนะ</p> <p><b>3. ขั้นประยุกต์ใช้ (315 นาที)</b></p> <p>1. ผู้เรียนเบิกเครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ เพื่อใช้ในการปฏิบัติใบปฏิบัติงานที่ 2.1 , 2.2 และ 2.3</p> <p>2. ผู้เรียนเข้ากลุ่ม สาธิตการใช้มัลติมิเตอร์ โดยขอคำแนะนำจากผู้สอนหรือศึกษาจากหนังสืองานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น</p> <p>3. ผู้เรียนทำใบปฏิบัติงานที่ 2.1 , 2.2 , 2.3 ตามที่ผู้สอนกำหนด</p>

กิจกรรมการเรียนรู้หรือการเรียนรู้	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
<p>4. ขั้นสรุปและประเมินผล ( 60 นาที )</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนให้มีความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน</li> <li>2. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดบทที่ 2 อีกครั้ง</li> <li>3. แจกแบบฝึกหัดเรียนบทที่ 2 เรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์</li> <li>4. ผู้สอนตรวจแบบฝึกหัดหลังเรียนพร้อมกับบันทึกคะแนน</li> </ol>	<p>4. ขั้นสรุปและประเมินผล ( 60 นาที )</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนให้มีความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน</li> <li>2. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดเรียนบทที่ 2</li> <li>3. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดเรียนบทที่ 2 เรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยความซื่อสัตย์</li> <li>4. ผู้เรียนนำคะแนนจากแบบฝึกหัดทั้งสองครั้งมาเปรียบเทียบกันว่าเป็นอย่างไรมีผลต่างกันอย่างไรเพื่อดูความก้าวหน้าของตนเอง</li> </ol>

### สื่อและแหล่งการเรียนรู้

สื่อสิ่งพิมพ์

หนังสือเรียนวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)

Power Point หน่วยที่ 2

### การวัดและประเมินผล

ก่อนเรียน

1.จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอนตามที่อาจารย์ผู้สอนและบทเรียนกำหนด

2.ทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทที่ 2 และทำให้ความร่วมมื่อในการทำกิจกรรมในบทที่ 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

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้</b>	<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ 3</b> <b>รวม 8 ชั่วโมง</b>
	<b>ชื่อวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น</b>	
	<b>ชื่อหน่วยตัวต้านทาน</b>	<b>สอนครั้งที่ 5-6</b> <b>จำนวน 8 ชั่วโมง</b>
<b>ชื่อเรื่องตัวต้านทาน</b>		

### แนวคิดสำคัญ

ตัวต้านทานเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ซึ่งมีหน้าที่หรือคุณสมบัติ คือต้านการไหลของกระแสไฟฟ้าในวงจร มีอยู่หลายชนิด หลายขนาด ซึ่งแบ่งตามลักษณะของการใช้งาน การอ่านค่าความต้านทานบนตัวต้านทาน มีทั้งอ่านค่าจากรหัสสี และตัวอักษรที่พิมพ์ไว้บนตัวต้านทาน ส่วนการวัดค่าความต้านทานนั้นสามารถวัดได้จากเครื่องมือวัด คือโอห์มมิเตอร์ ซึ่งหน่วยของตัวต้านทานที่วัดได้คือโอห์ม( $\Omega$ )

### สมรรถนะย่อย

แสดงความรู้ อ่าน วัดค่า ตัวต้านทานในงานอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง

### จุดประสงค์การปฏิบัติ

#### ด้านความรู้

1. ความต้านทานในวัตถุ
2. ตัวต้านทานตามประเภทวัสดุที่ใช้
3. ตัวต้านทานตามรูปแบบผลิต
4. การอ่านค่าความต้านทานจากรหัสตัวเลขตัวอักษร
5. การอ่านค่าความต้านทานจากรหัสสี
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 ค่าความต้านทานของตัวต้านทานชนิดนี้สามารถเปลี่ยนแปลงค่าได้ตามการควบคุมของขนาดพลังงานที่ใช้งาน เช่น เทอร์มิสเตอร์ใช้ อุณหภูมิควบคุมความต้านทาน วาริสเตอร์ใช้แรงดันไฟฟ้าควบคุมความต้านทาน และแอลดีอาร์ (LDR) ใช้แสงควบคุมความต้านทาน

การอ่านค่าความต้านทานที่แสดงไว้บนตัวต้านทานอ่านได้หลายแบบ เช่น แบบแสดงค่าออกมาโดยตรง จะพิมพ์ค่าความต้านทานบอกไว้สามารถอ่านค่าออกมาได้โดยตรง แบบแสดงค่าเป็นรหัส จะต้องทำการแปลงรหัสออกก่อนจึงสามารถอ่านค่าความต้านทานออกมาได้ และแบบแสดงค่าเป็นแถบสี จะต้องแปลงแถบสีให้เป็นตัวเลขก่อน จึงสามารถอ่านค่าความต้านทานออกมาได้ แถบสีที่บอกไว้มีทั้งแบบ 4 แถบสี และแบบ 5 แถบสี

## กิจกรรมการเรียนรู้หรือการเรี ยนรู้

ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
<p><b>1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ( 15 นาที )</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้สอนเตรียมตัวสอนบทที่ 3 เรื่อง ตัวด้านทาน</li> <li>2. ผู้สอนแจ้งวัตถุประสงค์ของการเรียน เรื่อง ตัวด้านทาน</li> <li>3. ผู้สอนให้ผู้เรียนอธิบายความหมายของความด้านทาน</li> </ol> <p><b>2. ขั้นให้ความรู้ ( 120 นาที )</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้สอนฉายแผ่นใส พร้อมเปิดหนังสือ งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น บทที่ 3 เรื่อง ตัวด้านทาน พร้อมอธิบายเนื้อหาให้ผู้เรียนฟังทีละหน้า</li> <li>2. ผู้สอนอธิบายความรู้เพิ่มเติม และให้ผู้เรียนช่วยกันบอกชนิดความด้านทานตามวัสดุที่ใช้ผลิต</li> <li>3. ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน และตอบข้อซักถาม</li> </ol> <p><b>3. ขั้นประยุกต์ใช้ ( 285 นาที )</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำใบปฏิบัติงาน 3.1 เรื่อง การอ่านและการวัดค่าความด้านทาน</li> <li>2. ผู้สอนให้ผู้เรียนอ่านค่าความด้านทานแสดงเป็นตัวอักษรและแถบสี</li> </ol> <p><b>4. ขั้นสรุปและประเมินผล ( 60 นาที )</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนให้มีความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน</li> <li>2. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดที่ 3</li> <li>3. แจกแบบฝึกหัดที่ 3</li> <li>4. ครูตรวจแบบฝึกหัดหลังเรียนพร้อมกั บบันทึกคะแนน</li> </ol>	<p><b>1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ( 15 นาที )</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้เรียนเตรียมตัวเรียนบทที่ 3 เรื่อง ตัวด้านทาน</li> <li>2. ผู้เรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการเรียน เรื่อง ตัวด้านทาน</li> <li>3. ผู้เรียนอธิบายความหมายของความด้านทานตามที่ผู้เรียนเข้าใจ และเตรียมตัวทำแบบฝึกหัดก่อนเรียน</li> </ol> <p><b>2. ขั้นให้ความรู้ ( 120 นาที )</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้เรียนดูแผ่นใสและเปิดหนังสือ งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น บทที่ 3 เรื่อง ตัวด้านทาน พร้อมกับจดบันทึกเนื้อหาที่ได้เรียน</li> <li>2. ผู้เรียนบอกชนิดความด้านทานตามวัสดุที่ใช้ผลิต</li> <li>3. ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้น</li> </ol> <p><b>3. ขั้นประยุกต์ใช้ ( 285 นาที )</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้เรียนทำใบปฏิบัติงาน 3.1 เรื่อง การอ่านและการวัดค่าความด้านทาน</li> <li>2. ผู้เรียนฝึกอ่านค่าความด้านทานแสดงเป็นตัวอักษรและแถบสี</li> </ol> <p><b>4. ขั้นสรุปและประเมินผล ( 60 นาที )</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนให้มีความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน</li> <li>2. ผู้เรียนรับแบบฝึกหัดที่ 3 จากผู้สอน</li> <li>3. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดที่ 3 ด้วยความซื่อสัตย์</li> <li>4. ผู้เรียนนำคะแนนจากแบบฝึกหัดบทที่ 3 เพื่อดูความก้าวหน้าของตนเอง</li> </ol>

## สื่อและแหล่งการเรียนรู้

สื่อสิ่งพิมพ์

หนังสือเรียนวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)

Power Point หน่วยที่ 3

## การวัดผลและประเมินผล

ก่อนเรียน


1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอนตามที่อาจารย์ผู้สอนและบทเรียนกำหนด
2. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนของบทที่ 3 และการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในบทที่ 8

ขณะเรียน

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

หลังเรียน

1. ทำแบบฝึกหัดหลังเรียน
2. ทำแบบประเมินการเรียนรู้

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้</b>	<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4</b>
	<b>ชื่อวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น</b>	<b>รวม 8 ชั่วโมง</b>
	<b>ชื่อหน่วยวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น</b>	<b>สอนครั้งที่ 7-8</b>
<b>ชื่อเรื่องวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น</b>		<b>จำนวน 8 ชั่วโมง</b>

### แนวคิดสำคัญ

วงจรไฟฟ้าคือ การนำเอาแหล่งจ่ายไฟฟ้ามาจ่ายแรงดันและกระแสไฟฟ้า หรือวิธีที่ทำให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน อุปกรณ์ไฟฟ้าหรืออิเล็กทรอนิกส์ในวงจรได้ ซึ่งอุปกรณ์ดังกล่าวนิยมเรียกว่า “โหลด” (Load) หรือ “ภาระ” โดยใช้สวิตซ์ในการเปิดปิดวงจร ในทางปฏิบัติจะมีฟิวส์ในวงจรเพื่อป้องกันข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์ในวงจร เช่น ภาระเกินหรือไฟฟ้าลัดวงจร วงจรไฟฟ้าเบื้องต้นสามารถแบ่งได้ 3 แบบคือ วงจรอนุกรม วงจรขนาน และวงจรผสม ซึ่งวงจรไฟฟ้าแต่ละแบบมีคุณสมบัติด้านความต้านทาน กระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้า ในวงจรที่แตกต่างกัน ในการเลือกวงจรแต่ละแบบไปประยุกต์ใช้งาน ขึ้นอยู่กับความต้องการและความเหมาะสมตามคุณสมบัติของวงจรไฟฟ้าแบบต่างๆ

### 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 โดยการต่อภาระทุกตัวในวงจรคร่อมขนานกันไปทั้งหมด มีแรงดันตกคร่อมภาระทุกตัวเท่ากัน แต่กระแสไหลผ่านภาระแต่ละตัวไม่เท่ากัน และวงจรไฟฟ้าแบบผสม เป็นการต่อวงจรรวมกันระหว่างวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมกับวงจรไฟฟ้าแบบขนาน รูปแบบการต่อวงจรไฟฟ้าแบบผสมไม่มีมาตรฐานตายตัว

การต่อเซลล์ไฟฟ้า แบ่งได้ 3 วิธี คือ การต่อเซลล์แบบอนุกรม เป็นการต่อเซลล์ไฟฟ้าเรียงลำดับกันไป โดยนำขั้วไฟฟ้าต่างกันต่อเรียงกันไปเหลือขั้วเซลล์หัวท้ายใช้ต่อใช้งาน การต่อเซลล์แบบขนาน เป็นการต่อเซลล์ไฟฟ้าคร่อมขนานกันไป โดยนำขั้วเหมือนกันต่อรวมกันเป็นจุดเดียวใช้ขั้วบวกรวมและขั้วลบรวมต่อออกไปใช้งาน และการต่อเซลล์แบบผสมเป็นการต่อเซลล์ไฟฟ้ารวมกันระหว่างการต่อเซลล์แบบอนุกรมและการต่อเซลล์แบบขนาน

วงจรไฟฟ้าแสงสว่าง เป็นวงจรต่อหลอดไฟฟ้าไปใช้งาน เพื่อให้เปล่งแสงสว่างออกมา การต่อวงจรต้องต่อให้ถูกต้องสมบูรณ์ตามชนิดของหลอด หลอดไส้สามารถต่อหลอดเข้าแหล่งจ่ายไฟฟ้าได้โดยตรง ส่วนหลอดฟลูออเรสเซนต์การต่อวงจรต้องต่อเพิ่มตัวบัลลาสต์และตัวสตาร์ทเตอร์เข้าวงจรด้วย และหลอดคอมแพกต์ถูกพัฒนาขึ้นมาใช้งานแทนหลอดไส้ ช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้มากกว่า แต่ใช้งานได้สะดวกเช่นเดียวกับหลอดไส้

## กิจกรรมการเรียนรู้หรือการเรี ยนรู้

ขั้นตอนการส อนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรี ยนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
<p><b>1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ( 15 นาที )</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้สอนเตรียมตัวส อนบทที่ 4 เรื่อง วงจรไฟฟ้า</li> <li>2. ผู้สอนแจ้งวัตถุประสงค์ของการเรี ยน เรื่อง วงจรไฟฟ้า</li> <li>3. ผู้สอนร่วมมื อกับผู้เรี ยนยกตัวอย่าง ส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้า</li> <li>4. ผู้สอนให้ผู้เรี ยนทำแบบฝึกหัดบทที่ 4 เรื่อง วงจรไฟฟ้า แล้วให้นักศึกษาสลับกันตรวจคำตอบ และให้คะแนน</li> </ol> <p><b>2. ขั้นให้ความรู้ ( 60 นาที )</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้สอนฉายแผ่นใสและให้ผู้เรี ยนเปิดหนังสือ งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น บทที่ 4 เรื่อง วงจรไฟฟ้า พร้อมอธิบายเนื้อหาทีละหน้า</li> <li>2. ผู้สอนอธิบายความรู้เพิ่มเติมนอกเหนือจาก หนังสือ และให้ผู้เรี ยนช่วยกันเขียนวงจรการต่อ เซลล์ไฟฟ้าแบบต่าง ๆ</li> <li>3. ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรี ยนซักถามข้อสงสัย ที่เกิดขึ้นระหว่างการเรี ยนการสอน และตอบข้อ ซักถาม</li> </ol> <p><b>3. ขั้นประยุกต์ใช้ ( 105 นาที )</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้สอนให้ผู้เรี ยนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน ทำกิจกรรมเสนอแนะ บทที่ 4</li> <li>2. ผู้สอนให้ผู้เรี ยนทำใบปฏิบัติงานที่ 5.1 , 5.2</li> <li>3. ผู้สอนให้ผู้เรี ยนนำเสนอหน้าชั้นเรี ยน ผู้สอนคอยสรุปเนื้อหาของแต่ละกลุ่ม</li> </ol> <p><b>4. ขั้นสรุปและประเมินผล ( 60 นาที )</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้สอนและผู้เรี ยนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ ได้เรี ยนให้มีความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน</li> <li>2. ผู้สอนให้ผู้เรี ยนทำแบบฝึกหัด บทที่ 4 อี ครง</li> <li>4. ครูตรวจแบบฝึกหัดหลังเรี ยนพร้อมกั บบันทึกคะแนน</li> </ol>	<p><b>1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ( 15 นาที )</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้เรี ยนเตรียมตัวเรี ยนบทที่ 4 เรื่อง วงจรไฟฟ้า</li> <li>2. ผู้เรี ยนทำความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของ การเรี ยน เรื่อง วงจรไฟฟ้า</li> <li>3. ผู้เรี ยนร่วมมื อกับผู้ส อนยกตัวอย่าง ส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้า</li> <li>4. ผู้เรี ยนทำแบบฝึกหัดบทที่ 4 เรื่อง วงจรไฟฟ้า แล้วสลับกันตรวจคำตอบด้วยความซื่อสัตย์</li> </ol> <p><b>2. ขั้นให้ความรู้ ( 60 นาที )</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้เรี ยนดูบนเรี ยนจากแผ่นใสและเปิดหนังสือ งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น บทที่ 4 เรื่อง วงจรไฟฟ้า พร้อมกับจดบันทึกเนื้อหาที่ ได้เรี ยน</li> <li>2. ผู้เรี ยนฟังผู้ส อน เรื่อง วงจรไฟฟ้า และช่วย ผู้ส อนเขียนวงจรการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบต่าง ๆ</li> <li>3. ผู้เรี ยนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้น</li> </ol> <p><b>3. ขั้นประยุกต์ใช้ ( 105 นาที )</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้เรี ยนเข้ากลุ่ม ทำกิจกรรมเสนอแนะ บทที่ 4 ตามที่ผู้ส อนกำหนด</li> <li>2. ผู้เรี ยนทำใบปฏิบัติงานที่ 5.1 , 5.2</li> <li>3. ผู้เรี ยนแต่ละกลุ่มอธิบายหน้าชั้นเรี ยนโดยขอ คำแนะนำจากผู้ส อน</li> </ol> <p><b>4. ขั้นสรุปและประเมินผล ( 60 นาที )</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ส อนและผู้เรี ยนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ ได้เรี ยน ให้มีความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน</li> <li>2. ผู้เรี ยนทำแบบฝึกหัด บทที่ 4 ด้วยความซื่อสัตย์</li> <li>4. ผู้เรี ยนนำคะแนนจากแบบฝึกหัดทั้งสองคร้ ึ่งมา เปรียบเทียบกันว่าเป็นอย่างไรมีผลต่างกันอย่างไร เพื่อ ดูความก้าวหน้าของตนเอง</li> </ol>

## สื่อและแหล่งการเรียนรู้

### สื่อสิ่งพิมพ์

หนังสือเรียนวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

### สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)

Power Point หน่วยที่ 4

## 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. ฝึกการเขียนเขียนวงจรต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบต่าง ๆ ตอบข้อสงสัย

### หลังเรียน

1. ทำแบบฝึกหัดหลังเรียน
2. ทำแบบประเมินการเรียนรู้

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้</b>	<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ 5</b>
	<b>ชื่อวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น</b>	<b>รวม 12 ชั่วโมง</b>
	<b>ชื่อหน่วยตัวเก็บประจุ</b>	<b>สอนครั้งที่ 9-11</b>
<b>ชื่อเรื่องตัวเก็บประจุ</b>		<b>จำนวน 12 ชั่วโมง</b>

### แนวคิดสำคัญ

ตัวเก็บประจุเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ที่มีหลักการทำงาน คือเก็บประจุหรือรับอิเล็กตรอน เรียกว่า “ชาร์จ” (charge) และสามารถคายประจุได้ เรียกว่า “ดิสชาร์จ” (discharge) ตัวเก็บประจุแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือแบบค่าคงที่ แบบปรับค่าได้ และแบบเลือกค่าได้ และใช้งานแตกต่างกันไปซึ่งมีทั้งแบบมีขั้วและไม่มีขั้ว การต่อใช้งานมีอยู่ 3 ลักษณะ คือต่อแบบอนุกรม ขนานและผสม เรียกตัวเก็บประจุอีกอย่างหนึ่งว่า “คอนเดนเซอร์” หรือ “ซี” ตัวเก็บประจุที่มีค่าความจุสูงช่วงเวลาในการเก็บและคายประจุก็ยิ่งนานไปด้วย ค่าความจุของตัวเก็บประจุมีหน่วยเป็นฟารัด (Farad) การวัดและตรวจสอบตัวเก็บประจุเบื้องต้น ทำได้โดยใช้โอห์มมิเตอร์ แต่มีเครื่องมือที่ใช้วัดค่าความจุของตัวเก็บประจุโดยเฉพาะ ซึ่งสามารถวัดค่าความจุ ความต้านทาน แรงดัน และค่าคงที่ไดอิเล็กตริกได้ด้วยเครื่องมือวัดที่ชื่อว่า “ยูนิเวอร์แซล แอล ซี อาร์” (Universal LCR meter)

### 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 โครงสร้างของตัวเก็บประจุประกอบด้วยแผ่นโลหะบาง 2 แผ่น วางขนานชิดกัน มีฉนวนไฟฟ้าคั่นกลาง การประจุแรงดันทำได้โดยจ่ายแหล่งจ่ายแรงดันไฟตรงให้ตัวเก็บประจุ ตัวเก็บประจุจะเก็บแรงดันไว้ได้

ค่าความจุของตัวเก็บประจุเปลี่ยนแปลงไปได้ ขึ้นอยู่กับส่วนประกอบ 3 ส่วน คือ ระยะห่างของแผ่นโลหะทั้งสอง ขนาดพื้นที่ผิวของแผ่นโลหะ และชนิดของวัสดุที่ใช้ทำฉนวนคั่นกลางแผ่นโลหะ ทำให้ตัวเก็บประจุที่ผลิตขึ้นมาใช้งานมีค่าความจุแตกต่างกันไป

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

## กิจกรรมการเรียนรู้หรือการเรี ยนรู้

ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
<p><b>1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ( 15 นาที )</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จัดเตรียมเอกสารประกอบการสอนและให้ ผู้เรียนอ่านหนังสือบทที่ 5 เรื่อง ตัวเก็บประจุ</li> <li>2. ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทที่ 5 เรื่อง ตัวเก็บประจุ</li> <li>3. ผู้สอนให้ผู้เรียนอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้าง ตัวเก็บประจุ โดยอธิบายหน้าชั้นเรียน</li> <li>4. ผู้สอนให้ผู้เรียนเตรียมตัวทำแบบฝึกหัดบทที่ 9 เรื่อง ตัวเก็บประจุ</li> <li>5. เมื่อผู้เรียนพร้อม ผู้สอนให้ผู้เรียนทำ แบบฝึกหัดบทที่ 5 เรื่อง ตัวเก็บประจุ แล้วให้นักศึกษาสลับกันตรวจคำตอบ และให้คะแนน</li> </ol> <p><b>2. ขั้นให้ความรู้ ( 120 นาที )</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้สอนฉายแผ่นใส บทที่ แจกเอกสาร ประกอบการสอน บทที่ 5 เรื่อง ตัวเก็บประจุ และให้ผู้เรียนศึกษารายละเอียดด้วยตนเอง</li> <li>2. ผู้สอนอธิบายกับผู้เรียนการจำแนกตัวเก็บ ประจุแบบค่าคงที่</li> </ol> <p><b>3. ขั้นประยุกต์ใช้ ( 285 นาที )</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้สอนแบ่งกลุ่ม ๆ 4-5 คน ทำกิจกรรม เสนอแนะ บทที่ 5</li> <li>2. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำใบปฏิบัติงานที่ 9.1 ผู้สอน เป็นผู้คอยแนะนำ เป็นที่ปรึกษา แก้ไขปัญหา และ ตรวจสอบความผิดพลาด</li> <li>3. ผู้สอนให้ผู้เรียนนำเสนอผลการทดลองและ ช่วยกันสรุปผลการทดลอง</li> </ol>	<p><b>1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ( 15 นาที )</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้เรียนอ่านหนังสือ เรื่อง ตัวเก็บประจุ และ ทำความเข้าใจ</li> <li>2. ผู้เรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การ เรียนของบทที่ 9 เรื่อง ตัวเก็บประจุ และการให้ความ ร่วมมือในการทำกิจกรรม</li> <li>3. ผู้เรียนอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างตัวเก็บประจุ ตามความเข้าใจของตนเอง</li> <li>4. ผู้เรียนเตรียมตัวทำแบบฝึกหัดบทที่ 5 โครงสร้างตัวเก็บประจุ ตามความเข้าใจของตนเอง</li> <li>5. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด เรื่อง ตัวเก็บประจุ แล้ว สลับกันตรวจคำตอบด้วยความซื่อสัตย์</li> </ol> <p><b>2. ขั้นให้ความรู้ ( 120 นาที )</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้เรียนดูบทเรียนจากแผ่นใส บทที่ 5 เรื่อง ตัวเก็บประจุ พร้อมกับจดบันทึกเนื้อหาที่สำคัญ และถาม ข้อสงสัยที่เกิดขึ้น</li> <li>2. ผู้เรียนร่วมมือกับผู้สอนจำแนกตัวเก็บประจุแบบ ค่าคงที่</li> </ol> <p><b>3. ขั้นประยุกต์ใช้ ( 285 นาที )</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้เรียนเข้ากลุ่ม ทำกิจกรรมเสนอแนะ บทที่ 5</li> <li>2. ผู้เรียนทำใบปฏิบัติงานที่ 9.1</li> <li>3. ผู้เรียนนำเสนอผลการทดลองและสรุปผลการ ทดลองจดบันทึกสรุปผลการทดลองที่ถูกต้อง</li> </ol>

กิจกรรมการเรียนรู้หรือการเรียนรู้	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
<p><b>4. ขั้นสรุปและประเมินผล ( 60 นาที )</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนให้มีความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน</li> <li>2. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดการเรียนรู้บทที่ 5 อีกครั้ง</li> <li>3. แจกแบบฝึกหัดที่ 5</li> <li>4. ผู้สอนตรวจแบบฝึกหัดหลังเรียนพร้อมกับบันทึกคะแนน</li> </ol>	<p><b>4. ขั้นสรุปและประเมินผล( 60 นาที )</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนให้มีความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน</li> <li>2. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดการเรียนรู้บทที่ 5</li> <li>3. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดที่ 5 ความซื่อสัตย์</li> <li>4. ผู้เรียนนำคะแนนจากแบบฝึกหัดทั้งสองครั้งมาเปรียบเทียบกันว่าเป็นอย่างไรมีผลต่างกันอย่างไรเพื่อดูความก้าวหน้าของตนเอง</li> </ol>

### สื่อและแหล่งการเรียนรู้

สื่อสิ่งพิมพ์

หนังสือเรียนวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)

Power Point หน่วยที่ 5

### 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

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้</b>	<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ 6</b> <b>รวม 12 ชั่วโมง</b>
	ชื่อวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	
	ชื่อหน่วยตัวเหนี่ยวนำ	<b>สอนครั้งที่ 12-14</b>
ชื่อเรื่องตัวเหนี่ยวนำ		<b>จำนวน 12 ชั่วโมง</b>

### แนวคิดสำคัญ

ตัวเหนี่ยวนำ (Inductor) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการเหนี่ยวนำไฟฟ้า โดยมีหลักการทำงาน คืออาศัยหลักการสนามแม่เหล็กตัดผ่านขดลวด จะทำให้เกิดการไหลของกระแสไฟฟ้าในขดลวด ซึ่งเกิดการเหนี่ยวนำ แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือแบบค่าคงที่และแบบปรับค่าได้ การต่อใช้งานมีอยู่ 3 ลักษณะ คือต่อแบบอนุกรม แบบขนานและแบบผสม เรียกตัวเหนี่ยวนำอีกอย่างหนึ่งว่า “อินดักเตอร์” หรือ “ตัวแอล” (L) ค่าความเหนี่ยวนำของตัวเหนี่ยวนำมีหน่วยเป็น “เฮนรี” (Henry) การวัดและตรวจสอบตัวเหนี่ยวนำเบื้องต้น ทำได้โดยใช้โอห์มมิเตอร์ แต่มีเครื่องมือที่ใช้วัดค่าความเหนี่ยวนำของตัวเหนี่ยวนำโดยเฉพาะ ซึ่งสามารถวัดค่าความเหนี่ยวนำ ได้ด้วยเครื่องมือวัดที่ชื่อว่า “ยูนิเวอร์แซล แอล ซี อาร์” (Universal LCR meter)

### สมรรถนะย่อย

แสดงความรู้ อ่านและวัดค่า ตัวเหนี่ยวนำในงานอิเล็กทรอนิกส์ ได้ถูกต้อง

### จุดประสงค์การปฏิบัติ

#### ด้านความรู้

- 1.คุณสมบัตินี้ของตัวเหนี่ยวนำ
- 2.ตัวเหนี่ยวนำแบบขดเดี่ยว
- 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

ตัวเหนี่ยวนำแบบขดเดี่ยว เป็นตัวเหนี่ยวนำที่มีขดลวดพันไว้เพียงขดเดียว ทำงานโดยการเหนี่ยวนำตัวเอง โครงสร้างประกอบด้วยเส้นลวดทองแดงอาบน้ำยาฉนวน พันเป็นขดลวดอยู่บนแกน การเรียกชื่อตัวเหนี่ยวนำประเภทนี้เรียกชื่อตามแกนที่ทำเป็นฐานรอง

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

หม้อแปลงกำลัง เป็นหม้อแปลงชนิดที่สามารถจ่ายแรงดันและกระแสออกมาได้มากขึ้น นำไปใช้งานอย่างแพร่หลาย ทั้งงานในด้านอิเล็กทรอนิกส์ ด้านไฟฟ้ากำลัง และด้านอุตสาหกรรม หม้อแปลงกำลังมีหลายลักษณะ หลายคุณสมบัติ และหลายหน้าที่การทำงาน แต่สิ่งที่เหมือนกัน คือต้องสามารถจ่ายแรงดันและกระแสมีค่ามากหรือน้อยได้ตามความต้องการของภาระ

ตัวเหนี่ยวนำที่ผลิตออกมาใช้งาน มีหลายขนาดหลายค่าความเหนี่ยวนำ แบ่งหน่วยบอกค่าใช้งานเป็น เฮนรี (H) มิลลิเฮนรี (mH) และไมโครเฮนรี (H)

## กิจกรรมการเรียนรู้หรือการเรี ยนรู้

ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
<p><b>1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ( 15 นาที )</b></p> <p>1. จัดเตรียมเอกสารประกอบการสอนและให้ ผู้เรียนอ่านหนังสือบทที่ 6 เรื่อง ตัวเหนี่ยวนำและ หม้อแปลงไฟฟ้า</p> <p>2. ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทที่ 6 เรื่อง ตัวเหนี่ยวนำและหม้อแปลงไฟฟ้า</p> <p>3. ผู้สอนให้ผู้เรียนบอกลักษณะการเหนี่ยวนำ และการเกิดสนามแม่เหล็กพร้อมให้เหตุผลประกอบ</p> <p>4. ผู้สอนให้ผู้เรียนเตรียมตัวทำแบบฝึกหัดบทที่ 10 เรื่อง ตัวเหนี่ยวนำและหม้อแปลงไฟฟ้า</p> <p>5. เมื่อผู้เรียนพร้อม ผู้สอนให้ผู้เรียนทำ แบบฝึกหัดบทที่ 6 เรื่อง ตัวเหนี่ยวนำและหม้อแปลง ไฟฟ้าแล้วให้นักศึกษาสลับกันตรวจคำตอบ และให้ คะแนน</p> <p><b>2. ขั้นให้ความรู้ ( 120 นาที )</b></p> <p>1. ผู้สอนฉายแผ่นใส บทที่ 6 เอกสาร ประกอบการสอน บทที่ 6 เรื่อง ตัวเหนี่ยวนำและ หม้อแปลงไฟฟ้า และให้ผู้เรียนศึกษารายละเอียดด้วย ตนเอง</p> <p>2. ผู้สอนอธิบายอธิบายเพิ่มเติม เรื่อง ตัว เหนี่ยวนำชนิดขดเดี่ยวและหลายขด</p> <p><b>3. ขั้นประยุกต์ใช้ ( 285 นาที )</b></p> <p>1. ผู้สอนแบ่งกลุ่ม ๆ 4-5 คน ทำกิจกรรม เสนอแนะ บทที่ 6</p> <p>2. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำใบปฏิบัติงานที่ 10.1 ผู้สอน เป็นผู้ออกย่นแนะ เป็นที่ปรึกษา แก้ไขปัญหา และ ตรวจสอบความผิดพลาด</p> <p>3. ผู้สอนให้ผู้เรียนนำเสนอผลการทดลองและ ช่วยกันสรุปผลการทดลอง</p>	<p><b>1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ( 15 นาที )</b></p> <p>1. ผู้เรียนอ่านหนังสือ เรื่อง ตัวเหนี่ยวนำและ หม้อแปลงไฟฟ้า</p> <p>2. ผู้เรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การ เรียนของบทที่ 6 เรื่อง ตัวเหนี่ยวนำและหม้อแปลง ไฟฟ้า และการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม</p> <p>3. ผู้เรียนบอกลักษณะการเหนี่ยวนำและการเกิด สนามแม่เหล็ก พร้อมให้เหตุผลประกอบ</p> <p>4. ผู้เรียนเตรียมตัวทำแบบฝึกหัดบทที่ 6 ตัว เหนี่ยวนำและหม้อแปลงไฟฟ้า ตามความเข้าใจของ ตนเอง</p> <p>5. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด เรื่อง ตัวเหนี่ยวนำและ หม้อแปลงไฟฟ้า แล้วสลับกันตรวจคำตอบด้วยความ ซื่อสัตย์</p> <p><b>2. ขั้นให้ความรู้ ( 120 นาที )</b></p> <p>1. ผู้เรียนดูบทเรียนจากแผ่นใส บทที่ 6 เรื่อง ตัวเหนี่ยวนำและหม้อแปลงไฟฟ้าพร้อมกับจดบันทึก เนื้อที่สำคัญ และถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้น</p> <p>2. ผู้เรียนฟังผู้สอนอธิบายเพิ่มเติม เรื่อง ตัว เหนี่ยวนำชนิดขดเดี่ยวและหลายขด</p> <p><b>3. ขั้นประยุกต์ใช้( 285 นาที )</b></p> <p>1. ผู้เรียนเข้ากลุ่ม ทำกิจกรรมเสนอแนะบทที่ 6</p> <p>2. ผู้เรียนทำใบปฏิบัติงานที่ 10.1</p> <p>3. ผู้เรียนนำเสนอผลการทดลองและสรุปผลการ ทดลองจดบันทึกสรุปผลการทดลองที่ถูกต้อง</p>

กิจกรรมการเรียนรู้หรือการเรียนรู้	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
<p><b>4. ขั้นสรุปและประเมินผล ( 60 นาที )</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนให้มีความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน</li> <li>2. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดการเรียนรู้ บทที่ 6 อีกครั้ง</li> <li>3. แจกแบบฝึกหัดที่ 6</li> <li>4. ผู้สอนตรวจแบบฝึกหัดหลังเรียนพร้อมกับบันทึกลงคะแนน</li> </ol>	<p><b>4. ขั้นสรุปและประเมินผล ( 60 นาที )</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนให้มีความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน</li> <li>2. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดการเรียนรู้บทที่ 6</li> <li>3. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดที่ 6 ความซื่อสัตย์</li> <li>4. ผู้เรียนนำคะแนนจากแบบฝึกหัดทั้งสองครั้งมาเปรียบเทียบกันว่าเป็นอย่างไรมีผลต่างกันอย่างไร เพื่อดูความก้าวหน้าของตนเอง</li> </ol>

### สื่อและแหล่งการเรียนรู้

สื่อสิ่งพิมพ์

หนังสือเรียนวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)

Power Point หน่วยที่ 6

### การวัดผลและประเมินผล

ก่อนเรียน


1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนรู้ตามที่อาจารย์ผู้สอนและบทเรียนกำหนด
2. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทที่ 6 และการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในบทที่ 6

ขณะเรียน

1. ศึกษาเนื้อหา ในบทที่ 6 เรื่อง ตัวเหนี่ยวนำและหม้อแปลงไฟฟ้า
2. รายงานผลหน้าชั้นเรียน
3. ปฏิบัติไปปฏิบัติงานที่ 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

### แนวคิดสำคัญ

มอเตอร์คือเครื่องกลไฟฟ้าที่ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานกลในรูปของการหมุนเคลื่อนที่ นำไปใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ไฟฟ้า เครื่องมือไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้ามากประมาณ 80 – 90 %

แม่เหล็กเป็นโลหะที่สามารถดูดโลหะจำพวกเหล็กให้เกาะติดแน่น แม่เหล็กมี 2 ขั้ว คือขั้วเหนือ ( N ) และขั้วใต้ ( S ) รอบแท่งแม่เหล็กจะมีเส้นแรงแม่เหล็กเกิดขึ้นเคลื่อนที่จากขั้วเหนือไปขั้วใต้ ขั้วแม่เหล็กต่างกันจะดูดกัน ขั้วแม่เหล็กเหมือนกันจะผลักรัน

### 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 แสดงสภาวะเป็นแม่เหล็กตลอดเวลา มีขั้วแม่เหล็ก 2 ขั้ว คือขั้วเหนือ (N) และขั้วใต้ (S) เกิดสนามแม่เหล็กมีการวิ่งเคลื่อนที่ จากขั้วเหนือ (N) ไปยังขั้วใต้ (S) ทำให้เกิดเส้นแรงแม่เหล็กขึ้นมารอบแท่งแม่เหล็ก คุณสมบัติ แม่เหล็กขั้วเหมือนกันผลัดกัน ขั้วต่างกันดูดกัน

แม่เหล็กไฟฟ้าเป็นแม่เหล็กที่เกิดขึ้นในขดลวดตัวนำ เมื่อมีกระแสไหลผ่านขดลวดตัวนำ จะเกิดเส้นแรงแม่เหล็กขึ้นมารอบขดลวดตัวนำ ความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงไปได้ตามจำนวนรอบของการพันขดลวดตัวนำ ปริมาณกระแสที่ไหลผ่านขดลวดตัวนำ ชนิดของวัสดุที่ใช้ทำแกนรองรับขดลวดตัวนำ ขนาดของแกนรองรับขดลวดตัวนำที่นำมาใช้งาน

มอเตอร์ คือเครื่องกลไฟฟ้า ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานกล ทำงานด้วยหลักการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า ใช้การผลัดกันของสนามแม่เหล็กสองขั้ว ทำให้เกิดการหมุนเคลื่อนที่ มอเตอร์ไฟฟ้าที่ผลิตมาใช้งาน แบ่งตามแหล่งจ่ายไฟฟ้าที่จ่ายให้มอเตอร์ไฟฟ้าทำงาน แบ่งออกได้เป็น มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง และมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า คือการบังคับให้มอเตอร์ไฟฟ้าทำงานตามความต้องการของผู้ใช้ ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการทำงาน และการใช้งาน ได้แก่ ระบบการทำงานที่ใช้มอเตอร์ไฟฟ้า และรูปแบบการควบคุมให้มอเตอร์ไฟฟ้าทำงาน

## กิจกรรมการเรียนรู้หรือการเรี ยนรู้

ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
<p><b>1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)</b></p> <p>1. จัดเตรียมเอกสารและสื่อการสอน พร้อมกั บอธิบายวิธีการให้คะแนนและวิธีการเรียนเรื่อง มอเตอร์และการควบคุมเบื้องต้น</p> <p>2. ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์การเรียนของบทที่ 7 เรื่อง มอเตอร์และการควบคุมเบื้องต้น</p> <p>3. ผู้สอนให้ผู้เรียนอธิบายเส้นแรงแม่เหล็กและ สนามแม่เหล็ก โดยอธิบายหน้าชั้นเรียน</p> <p><b>2. ขั้นให้ความรู้ (60 นาที)</b></p> <p>1. ผู้สอนฉายแผ่นใส บทที่ 7 เรื่อง มอเตอร์ และการควบคุมเบื้องต้น</p> <p>2. ผู้สอนแสดงวิธีการหาเส้นแรงแม่เหล็กรอบ เส้นลวดตัวนำโดยใช้กฎมือซ้าย</p> <p>3. ผู้สอนให้ผู้สอนถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้น ระหว่างการเรียนการสอน และตอบข้อซักถาม</p> <p>4. ผู้สอนให้ผู้เรียนตั้งคำถามที่ได้จากการเรียน คนละ 1 ข้อ และเรียกเพื่อนตอบ</p> <p><b>3. ขั้นประยุกต์ใช้ (105 นาที)</b></p> <p>1. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำใบปฏิบัติงาน 6.1 และ 6.2</p> <p>2. ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4 คน ค้นหาข้อมูล เรื่อง ส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสตรง นำเสนอเป็น PowerPoint หน้าชั้นเรียน</p> <p><b>4. ขั้นสรุปและประเมินผล (60 นาที)</b></p> <p>1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ได้ เรียนให้มีความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน</p> <p>2. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดที่ 7</p> <p>3. แจกแบบฝึกหัดที่ 7</p> <p>4. ครูตรวจแบบฝึกหัดหลังเรียนพร้อมกั บบันทึกคะแนน</p>	<p><b>1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)</b></p> <p>1. จัดเตรียมเอกสาร ฟังอาจารย์ผู้สอนอธิบาย วิธีการให้คะแนนและวิธีการเรียนเรื่อง มอเตอร์และการ ควบคุมเบื้องต้น</p> <p>2. ผู้เรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การ เรียนของบทที่ 7 เรื่อง มอเตอร์และการควบคุมเบื้องต้น และการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม</p> <p>3. ผู้เรียนอธิบายเส้นแรงแม่เหล็กและ สนามแม่เหล็ก ตามความเข้าใจของตนเอง</p> <p><b>2. ขั้นให้ความรู้ (60 นาที)</b></p> <p>1. ผู้เรียนดูบทเรียนจากแผ่นใส บทที่ 7 เรื่อง มอเตอร์และการควบคุมเบื้องต้น</p> <p>2. ผู้เรียนฝึกการหาเส้นแรงแม่เหล็กรอบ เส้นลวดตัวนำโดยใช้กฎมือซ้าย</p> <p>3. ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้นระหว่าง การเรียนการสอน</p> <p>4. ผู้เรียนตั้งคำถามคนละ 1 ข้อ พร้อมเรียก เพื่อนตอบ</p> <p><b>3. ขั้นประยุกต์ใช้ (105 นาที)</b></p> <p>1. ผู้เรียนทำใบปฏิบัติงาน 6.1 และ 6.2 ด้วยความ ซื่อสัตย์</p> <p>2. ผู้เรียนเข้ากลุ่ม ค้นหาข้อมูล เรื่อง ส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้า นำเสนอเป็น PowerPoint หน้าชั้นเรียน</p> <p><b>4. ขั้นสรุปและประเมินผล (60 นาที)</b></p> <p>1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ได้เรียน ให้มีความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน</p> <p>2. ผู้เรียนรับแบบฝึกหัดที่ 7 จากผู้สอน</p> <p>3. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดที่ 7 ด้วยความซื่อสัตย์</p> <p>4. ผู้เรียนนำคะแนนจากแบบฝึกหัดบทที่ 7 เพื่อ ดูความก้าวหน้าของตนเอง</p>

## สื่อและแหล่งการเรียนรู้

### สื่อสิ่งพิมพ์

หนังสือเรียนวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

### สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)

Power Point หน่วยที่ 7

### 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