



## แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ

ชื่อวิชา เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ รหัสวิชา 20104-2104 ทฤษฎี 1 ปฏิบัติ 3 หน่วยกิต 3

- หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ  หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง  
ประเภทวิชา อุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง  
สาขางานไฟฟ้ากำลัง

### จัดทำโดย

นายวิษณุ พันธ์แสง

วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี  
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา  
กระทรวงศึกษาธิการ

## คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้ มุ่งเน้นฐานสมรรถนะและบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง วิชาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ รหัสวิชา 20104-2104 เน้นให้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นคู่มือประกอบการสอน หรือเป็นแนวทางการสอนในรายวิชาเพื่อพัฒนาผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

การจัดทำได้มีการพัฒนาเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 9 หน่วย การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และคุณธรรมจริยธรรม ไว้ในหน่วยการเรียนรู้ตามความเหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหา มีแบบฝึกหัด แบบทดสอบหลังเรียน พร้อมเฉลย มีใบงาน และสื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ เพื่อให้เกิดประสิทธิผลแก่ผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

ผู้จัดทำหวังว่าแผนการจัดการเรียนรู้เล่มนี้คงจะเป็นแนวทางและเป็นประโยชน์ต่อครู-อาจารย์และนักเรียน หากมีข้อเสนอแนะประการใด ผู้จัดทำยินดีน้อมรับไว้เพื่อปรับปรุงแก้ไขในครั้งต่อไป

ลงชื่อ.....

(นายวิษณุ พันธ์แสง)

## สารบัญ

	หน้า
คำนำ .....	1
สารบัญ .....	2
หลักสูตรรายวิชา .....	3
หน่วยการเรียนรู้ .....	4
หน่วยการเรียนรู้และสมรรถนะประจำหน่วย.....	5
ตารางวิเคราะห์หน่วยการสอน.....	7
ตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การสอน.....	9
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ.....	10
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 หลักการทำงานและการเกิดรูปคลื่นไอน์.....	16
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 การพัฒนาลวดอาร์เมเจอร์.....	22
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ตัวประกอบการพัฒนาลวด.....	28
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 การทำงานและแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ.....	33
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 คุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ.....	39
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 การควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ.....	45
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 ประสิทธิภาพและการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ.....	51
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 การพัฒนาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับขนาดเล็ก.....	57



## หลักสูตรรายวิชา

ชื่อวิชา เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ รหัสวิชา 20104-2104 ทฤษฎี 1 ปฏิบัติ 3 หน่วยกิต 3

- หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ  หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง  
สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางานไฟฟ้ากำลัง

### จุดประสงค์รายวิชา

1. เข้าใจโครงสร้าง หลักการทำงาน ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ
2. มีทักษะเกี่ยวกับการตรวจสอบ ตลอดจน พัฒนา บำรุงรักษา ควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน มีความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย เป็นระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์และมีความรับผิดชอบ

### สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ
2. ปฏิบัติงานตลอดและประกอบชั้นส่วน และการพัฒนา
3. ทดสอบและวัดค่าแรงเคืองไฟฟ้าเหนี่ยวหนา ความเร็วรอบและความถี่
4. ตรวจสอบ บำรุงรักษา และทดสอบการทำงานเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ การเกิดรูปคลื่นไอน์ สมการเคลื่อนไฟฟ้า ความสัมพันธ์ของความเร็วรอบ ขั้วแม่เหล็กและความถี่ การทำงานคุณลักษณะและการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า งานตลอดและประกอบอัลเทอร์เนเตอร์รоторน์ เครื่องกำเนิดที่ขับด้วยเครื่องยนต์ งานพัฒนา บำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส และ 3 เฟส งานต่อขนาดแบบมาตรฐาน เดลต้า งานทดสอบแรงดัน กระแสขณะมีโหลดและไม่มีโหลดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส และ 3 เฟส งานตรวจสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส และ 3 เฟส งานควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ งานบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

### หน่วยการเรียนรู้

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง	สัปดาห์ที่
1	โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	4	1
2	หลักการทำงานและการเกิดรูปคลื่นไฟฟ้า	8	2
3	การพัฒนาตัวอาร์มเมจอร์	4	3
4	ตัวประกอบการพัฒนาตัว	4	4
5	การทำงานและแรงดันไฟฟ้าหนึ่งวัน	4	5-6
6	คุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	8	7-8
7	การควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	8	9-10
8	ประสิทธิภาพและการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	4	11
9	การพัฒนาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับขนาดเล็ก สอบปลายภาคเรียน	24	12-17
		4	18

## หน่วยการเรียนรู้และสมรรถนะประจำหน่วย

ชื่อหน่วย	สมรรถนะ		
	ความรู้	ทักษะ	คุณลักษณะที่พึงประสงค์
หน่วยที่ 1 โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง และส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	ปฏิบัติในการออกแบบและวัดหาค่าต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	แสดงออกด้านความสนใจเฝ้าระวัง การทรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความเมินใจ และแบ่งปันความร่วมมือ/ยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่
หน่วยที่ 2 หลักการทำงานและการเกิดรูปคลื่นไซน์	แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงาน และการเกิดรูปคลื่นไซน์	ต่อวงจรการทดลองการเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ	แสดงออกด้านการทรงต่อเวลา ความสนใจเฝ้าระวัง ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ
หน่วยที่ 3 การพัฒนาอาร์เมเจอร์	แสดงความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาอาร์เมเจอร์	ปฏิบัติการลงข้อมูลแบบภาพ คลิปของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 1 เฟส และ 3 เฟส ทั้งแบบชั้นเดียวและสองชั้น	แสดงออกด้านการทรงต่อเวลา ความสนใจเฝ้าระวัง ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ
หน่วยที่ 4 ตัวประกอบการพัฒนาอาร์เมเจอร์	แสดงความรู้เกี่ยวกับตัวประกอบการพัฒนาอาร์เมเจอร์	ปฏิบัติการหาตัวประกอบ การพัฒนาอาร์เมเจอร์ตามแนวระนาบ	แสดงออกด้านการทรงต่อเวลา ความสนใจเฝ้าระวัง ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ
หน่วยที่ 5 การทำงานและแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ	แสดงความรู้เกี่ยวกับการทำงานและแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ	ต่อวงจรการทดลองในการทำงานเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส	แสดงออกด้านการทรงต่อเวลา ความสนใจเฝ้าระวัง ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ
หน่วยที่ 6 คุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	แสดงความรู้เกี่ยวกับคุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	ต่อวงจรการทดลองในการหาคุณลักษณะเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	แสดงออกด้านการทรงต่อเวลา ความสนใจเฝ้าระวัง ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ
หน่วยที่ 7 การควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	แสดงความรู้เกี่ยวกับการควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	ต่อวงจรการทดลองในการควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	แสดงออกด้านการทรงต่อเวลา ความสนใจเฝ้าระวัง ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ
หน่วยที่ 8 ประสิทธิภาพและการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	แสดงความรู้เกี่ยวกับประสิทธิภาพ และการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	ต่อวงจรการทดลองและคำนวณหาประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	แสดงออกด้านการทรงต่อเวลา ความสนใจเฝ้าระวัง ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ

ชื่อหน่วย	สมรรถนะ		
	ความรู้	ทักษะ	คุณลักษณะที่พึงประสงค์
หน่วยที่ 9 การพัฒเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับขนาดเล็ก	แสดงความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับขนาดเล็ก	ปฏิบัติการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดี ตามมาตรฐานที่กำหนด ประเมินค่าประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้รับ	แสดงออกด้านการตระหนักรู้ ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ

## ตารางวิเคราะห์หน่วยการสอน

### (Topic Analysis)

วิชาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ รหัสวิชา 20104-2104 (1-3-2)

แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ระดับชั้น ปวช. 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

หน่วยที่	สัปดาห์ที่	ชื่อหน่วยการเรียน	เนื้อหาสาระ/หัวข้อการสอน	จำนวนชั่วโมง	
				ท	บ
1	1	โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	1.1 หลักการเบื้องต้นของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1.2 โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบขั้วแม่เหล็กหมุน 1.3 ขดลวดแเดมเปอร์ 1.4 เอ็กไซเตอร์ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	1	3
2	2-3	หลักการทำงานและการเกิดรูปคลื่นไชน์	2.1 การเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ 2.2 ทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำและกระแส 2.3 ค่าที่มีผลต่อแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ 2.4 การเกิดรูปคลื่นของแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 2.5 ความสัมพันธ์ต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 2.6 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	1	3
3	4	การพัฒนาลวดอาร์เมเจอร์	3.1 ความหมายของค่าต่าง ๆ ในการพัฒนาลวด 3.2 การพัฒนาลวดอาร์เมเจอร์ที่สเตเตอร์ 3.3 สูตรการคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในการพัฒนาลวดอาร์เมเจอร์ 3.4 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในการพัฒนาและผังการลงชุดลวดอาร์เมเจอร์	1	3
4	5	ตัวประกอบการพัฒนาลวด	4.1 ตัวประกอบพิตซ์ 4.2 ตัวประกอบการกระจาย 4.3 การคำนวณหาค่าตัวประกอบการพัฒนาลวด	1	3
5	6	การทำงานและแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ	5.1 การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส 5.2 การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส 5.3 การต่อขดลวดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส 5.4 การคำนวณหาแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส	2	6

หน่วย ที่	สัปดาห์ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียน	เนื้อหาสาระ/หัวข้อการสอน	จำนวน ชั่วโมง	
				ท	ป
6	7-8	คุณลักษณะของ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า กระแสสลับ	6.1 การทำงานและคุณลักษณะเมื่อมีโหลด 6.2 การทำงานและคุณลักษณะเมื่อมีโหลด 6.3 ซิงโครนัสสีแยกแตนซ์และซิงโครนัสอิมพีడันซ์ 6.4 วงจรสมมูลและเฟสเซอร์โดยรวม 6.5 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า กระแสสลับ	2	6
7	9-10	การควบคุมเครื่อง กำเนิดไฟฟ้า กระแสสลับ	7.1 การควบคุมแรงดันไฟฟ้า 7.2 โวลท์เตจเรกูเลชั่น 7.3 เဟต์เพลในการขนาดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 7.4 การตรวจสอบค่าต่าง ๆ ในการขนาดเครื่องกำเนิด ไฟฟ้า 7.5 การขนาดเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส 7.6 การขนาดเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ด้วย หลอดไฟ 7.7 การขนาดเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ด้วยซิง โตรสโคป	2	6
8	11	ประสิทธิภาพและ การบำรุงรักษา เครื่องกำเนิด ไฟฟ้ากระแสสลับ	8.1 การสูญเสียในเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 8.2 ประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 8.3 การคำนวณหาประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า กระแสสลับ 8.4 การบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	1	3
9	12-17	การพัฒนาเครื่องกำเนิด ไฟฟ้ากระแสสลับ ขนาดเล็ก	9.1 การบันทึกข้อมูล 9.2 การถอดประกอบและการรื้อขดลวด 9.3 การใช้ชั้นวนร่องร่องที่สเตเตอร์ 9.4 การขึ้นรูปและการลงขดลวด 9.5 การต่อวงจรขดลวด	6	18

**ตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การสอน  
(Objective Analysis Listing Form)**

วิชา\_เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ รหัสวิชา 20104-2104 (1-3-2)

แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ระดับชั้น ปวช. 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566...

ที่	สัปดาห์ที่	ชื่อหน่วยการเรียน เนื้อหาสาระ/หัวข้อการสอน	*ระดับพฤติกรรมที่พึงประสงค์															
			พุทธิพิสัย						ทักษะพิสัย					จิตพิสัย				
			1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	1	โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	1	1	1					1	3							1
2	2-3	หลักการทำงานและการเกิดรูปคลื่นไซน์	1	2	1						3							1
3	4	การพัฒนาลวดอาร์เมเจอร์	1	2	2						2							1
4	5	ตัวประกอบการพัฒนาลวด	1	2	1						3							1
5	6	การทำงานและแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ	1	2	1						3							1
6	7-8	คุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	1	1	2						2							1
7	9-10	การควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	1	1	1						2							1
8	11	ประสิทธิภาพและการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	1	1	1						3							1
9	12-17	การพัฒนาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับขนาดเล็ก	1	2	2					2	3							1
รวม			35						27					9				
คะแนน(ร้อยละ)			100															

\* หมายเหตุ

**พุทธิพิสัย (Cognitive Domain)**

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

**ทักษะพิสัย (Psychomotor Domain)**

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

**จิตพิสัย (Affective Domain)**

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

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	หน่วยที่ 1
	ชื่อหน่วย โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อเรื่อง โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	ชั่วโมงรวม 4
<p><b>1.สาระสำคัญ</b></p> <p>เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับมีชื่อเรียกว่า เครื่องกำเนิดไฟฟ้าซิงโครนัส (Synchronous generator) หรือมีชื่อเรียกันโดยทั่วไปว่า อัลเทอร์เนเตอร์ (Alternator) ซึ่งมีหน้าที่เปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยกำลังไฟฟ้าที่ได้จะเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ ซึ่งจะมี 2 แบบ คือ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. แบบอาร์เมเจอร์หมุน (Rotating armature)</li> <li>2. แบบขั้วแม่เหล็กหมุน (Rotating field)</li> </ol> <p><b>2.สมรรถนะประจำหน่วย</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ</li> <li>2.2 ปฏิบัติในการถอดประกอบและวัดหาค่าต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ</li> </ol> <p><b>3.จุดประสงค์การเรียนรู้</b></p> <p><b>3.1 ด้านความรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1.1 อธิบายหลักการเบื้องต้นของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับได้</li> <li>3.1.2 อธิบายโครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบขั้วแม่เหล็กหมุนได้</li> <li>3.1.3 อธิบายขดลวดแ昏เมเปอร์ได้</li> <li>3.1.4 อธิบายເອົກໄຫເຕອຣ໌ຂອງเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับได้</li> </ol> <p><b>3.2 ด้านทักษะ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.2.1 บันทึกข้อมูลบนแผ่นป้ายของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เพส แบบซิงโครนัสได้</li> <li>3.2.2 อธิบายข้อมูลต่าง ๆ บนแผ่นป้ายของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เพส แบบซิงโครนัสได้</li> <li>3.2.3 ถอดประกอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เพส แบบซิงโครนัสได้</li> <li>3.2.4 ตรวจสอบหาขดลวดต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เพส แบบซิงโครนัสได้</li> </ol> <p><b>3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.3.1 แสดงออกด้านความสนใจฝรั่ງ การทรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ และแบ่งปันความร่วมมือ/ยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่</li> </ol> <p><b>3.4 หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.4.1 รอบรู้</li> <li>3.4.2 รอบคอบ</li> <li>3.4.3 มีเหตุผล</li> <li>3.4.4 ซื่อสัตย์สุจริต</li> <li>3.4.5 แบ่งปัน</li> </ol>		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 1
	ชื่อหน่วย โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อเรื่อง โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	ชั่วโมงรวม 4
<p><b>4. ความรู้พื้นฐานที่ควรมีก่อนเรียน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ</li> <li>4.2 мотเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ</li> <li>4.3 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง</li> </ul> <p><b>5. เนื้อหาสาระการเรียนรู้</b></p> <p>5.1 หลักการเบื้องต้นของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ</p> <p>เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับมีชื่อเรียกว่า เครื่องกำเนิดไฟฟ้าซิงโครนัส (Synchronous generator) หรือมีชื่อเรียกันโดยทั่วไปว่า อัลเทอร์เนเตอร์ (Alternator) ซึ่งมีหน้าที่เปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยกำลังไฟฟ้าที่ได้จะเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ ซึ่งจะมี 2 แบบ คือ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1.1 แบบอาร์เมเจอร์หมุน (Rotating armature)</li> <li>5.1.2 แบบขั่วแม่เหล็กหมุน (Rotating field)</li> </ul> <p>5.2 โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบขั่วแม่เหล็กหมุน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>5.2.1 ส่วนที่อยู่กับที่</li> <li>5.2.2 ส่วนที่หมุน</li> </ul> <p>5.3 ขดลวดแคมเบอร์ (Damper winding) หรือบางครั้งเรียกว่าชุดขดลวดหน่วง ทำมาจากแท่งทองแดงและผังไว้ที่บริเวณหน้าขั่วแม่เหล็กของโรเตอร์แบบขั่วแม่เหล็กยืน โดยปลายทั้งสองข้างของแท่งทองแดงเหล่านี้จะถูกลัดวงจรด้วยวงแหวนทองแดงทั้งสองด้านคล้ายกับขดลวดกรุงกระรอก ดังรูปที่ 1.7 หน้าที่ของขดลวดแคมเบอร์นี้มีไว้เพื่อป้องกันการสั่นหรือการแกว่งของโรเตอร์เนื่องจากการหมุนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ไม่สม่ำเสมอเนื่องจากการเพิ่มหรือลดโหลดลงในทันทีทันใด</p> <p>5.4 เอ็กไซเตอร์ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับเอ็กไซเตอร์ (Exciter)</p> <p>เป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง ทำหน้าที่จ่ายไฟฟ้ากระแสไฟตรงให้กับขดลวดสนามแม่เหล็กของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหลักของโรเตอร์แบบขั่วแม่เหล็กหมุน โดยทั่วไปมี 2 แบบ คือ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>5.4.1 แบบใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากภายนอก (External direct current source)</li> <li>5.4.2 แบบใช้แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้ากระแสตรงพิเศษ (Special direct current power source)</li> </ul>		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 1
	ชื่อหน่วย โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อเรื่อง โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	ชั่วโมงรวม 4
<p><b>6. กิจกรรมการเรียนรู้</b></p> <p><b>6.1 การนำเข้าสู่บทเรียน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1.1 แนะนำตัวผู้สอน ผู้เรียน ชื่อวิชา รหัสวิชา จุดประสงค์ของรายวิชา</li> <li>6.1.2 คำอธิบายรายวิชา เกณฑ์การประเมินผล</li> <li>6.1.3 ชี้แจงแนวทางในการปฏิบัติตนเกี่ยวกับการเรียนการสอน การประเมินผลการเรียนและได้อบรมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ คือเรื่อง ความมีวินัย โดยเฉพาะการแต่งกายและการตรงต่อเวลา</li> <li>6.1.4 นำเข้าสู่บทเรียน โดยชักจูงโน้มน้าวจิตใจให้ผู้เรียนเห็นเป้าหมายในการเรียน</li> </ul> <p><b>6.2 การเรียนรู้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>6.2.1 อธิบายเรื่องโครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ</li> <li>6.2.2 ให้ผู้เรียนข่าวกันอธิบายเรื่องโครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ</li> </ul> <p><b>6.3 การสรุป</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>6.3.1 สรุปและอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้ Power point เรื่อง “โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ”</li> <li>6.3.2 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเรื่อง</li> <li>6.3.3 ให้ผู้เรียนปฏิบัติใบงานเรื่อง โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ และสรุปผล</li> <li>6.3.4 ดูแลการทำความสะอาด ปิดไฟ ปิดห้องเรียน</li> <li>6.3.5 บันทึกหลังการสอน</li> </ul> <p><b>6.4 การวัดและประเมินผล</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>6.4.1 ก่อนเรียน : แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ แบบเลือกตอบ จำนวน 18 ข้อ</li> <li>6.4.2 หลังเรียน : แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ แบบเลือกตอบ จำนวน 18 ข้อ</li> </ul> <p><b>7. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>7.1 เอกสารประกอบการเรียนรู้ โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ</li> <li>7.2 Power point เรื่อง โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ</li> </ul>		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 1												
	ชื่อหน่วย โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	สอนครั้งที่ 1												
	ชื่อเรื่อง โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	ชั่วโมงรวม 4												
<p><b>8. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)</b></p> <p>8.1 ใบความรู้ เรื่อง โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ</p> <p>8.2 ใบงาน เรื่อง โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ</p> <p>8.3 แบบทดสอบ เรื่อง โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ</p>														
<p><b>9. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น</b></p> <p>9.1 วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ</p> <p>9.2 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ</p>														
<p><b>10. การวัดและประเมินผล</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; padding: 5px;">การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">เกณฑ์ผ่าน 60%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">เกณฑ์ผ่าน 50%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">3. ใบงานที่ 1</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">เกณฑ์ผ่าน 60%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 1</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">เกณฑ์ผ่าน 50%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">เกณฑ์ผ่าน 60%</td> </tr> </tbody> </table>			การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)	1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%	2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1	เกณฑ์ผ่าน 50%	3. ใบงานที่ 1	เกณฑ์ผ่าน 60%	4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 1	เกณฑ์ผ่าน 50%	5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%
การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)													
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%													
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1	เกณฑ์ผ่าน 50%													
3. ใบงานที่ 1	เกณฑ์ผ่าน 60%													
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 1	เกณฑ์ผ่าน 50%													
5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%													

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 1
	ชื่อหน่วย โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อเรื่อง โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	ชั่วโมงรวม 4
<b>11.บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้</b>		
<b>11.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้</b>		
จำนวนเนื้อหา	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด.....	
การเรียงลำดับเนื้อหา	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด.....	
การนำเข้าสู่บทเรียน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....	
วิธีการสอน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....	
สื่อการสอน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....	
งานที่กำหนดให้ทำ	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....	
การนำเสนอ	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....	
การประเมินผล	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด.....	
อื่นๆ .....		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 1
	ชื่อหน่วย โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อเรื่อง โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	ชั่วโมงรวม 4
<p><b>11.2 ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน</b></p> <hr/>		
<p><b>11.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้</b></p> <hr/>		

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	หน่วยที่ 2
	<b>ชื่อหน่วย หลักการทำงานและการเกิดรูปคลื่นไชน์</b>	สอนครั้งที่ 2
	<b>ชื่อเรื่อง หลักการทำงานและการเกิดรูปคลื่นไชน์</b>	ชั่วโมงรวม 4
<p><b>1. สาระสำคัญ</b></p> <p>จากกฎของพาราเดย์ เมื่อเคลื่อนที่ตัวนำตัดกับสันแรงแม่เหล็กหรือมีการเปลี่ยนแปลงสันแรงแม่เหล็กที่ตัวนำวางอยู่ ย่อมทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นบนตัวนำนั้น โดยทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะขึ้นอยู่กับการเคลื่อนที่ของตัวนำกับการวางขี้แม่เหล็กที่แตกต่างกัน การหาทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ จะใช้กฎมือขวา โดยการมือขวาออกและให้นิ้วหัวแม่มือตั้งฉากกับนิ้วหงส์ ถ้ากำหนดให้สันแรงแม่เหล็กที่พุ่งออกจากขี้หัวแม่ (N) พุ่งเข้าหาอุ้มมือ และนิ้วหัวแม่มือซึ่งทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวนำ ค่าที่มีผลต่อแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นอยู่กับ ความหนาแน่นของสันแรงแม่เหล็ก (B) ความยาวของตัวนำ (l) ความเร็วในการเคลื่อนที่ (v) ตัวนำเคลื่อนที่ในแนวเฉียง</p>		
<p><b>2. สมรรถนะประจำหน่วย</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานและการเกิดรูปคลื่นไชน์</li> <li>2.2 ต้องจ包包การทดลองการเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ</li> </ul>		
<p><b>3. จุดประสงค์การเรียนรู้</b></p> <p><b>3.1 ด้านความรู้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.1 อธิบายการเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำได้</li> <li>3.1.2 บอกทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำและกระแสได้</li> <li>3.1.3 อธิบายค่าที่มีผลต่อแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำได้</li> <li>3.1.4 อธิบายการเกิดรูปคลื่นของแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับได้</li> <li>3.1.5 อธิบายความสัมพันธ์ต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับได้</li> <li>3.1.6 คำนวณหาค่าต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับได้</li> </ul> <p><b>3.2 ด้านทักษะ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.2.1 วัดหารูปคลื่นและเขียนรูปคลื่นของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับด้วยօอสซิลโลสโคปได้</li> <li>3.2.2 คำนวณหาค่าความถี่ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับได้</li> <li>3.2.3 เขียนและอธิบายกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความถี่กับความเร็วของของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า</li> </ul> <p><b>3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.3.1 แสดงออกด้านการตระหนักรู้ ความสนใจไฟฟ้า ไม่หยุดนิ่งที่จะแก่ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ</li> </ul> <p><b>3.4 หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.4.1 รอบรู้</li> <li>3.4.2 รอบคอบ</li> <li>3.4.3 มีเหตุผล</li> <li>3.4.4 ซื่อสัตย์สุจริต</li> </ul>		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 2
	ชื่อหน่วย หลักการทำงานและการเกิดรูปคลื่นไชน์	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อเรื่อง หลักการทำงานและการเกิดรูปคลื่นไชน์	ชั่วโมงรวม 4
	3.4.5 แบ่งปัน	
	<p><b>4. ความรู้พื้นฐานที่ความมีก่อนเรียน</b></p> <p>4.1 วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ</p> <p>4.2 矛เตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ</p> <p>4.3 เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง</p>	
	<p><b>5. เนื้อหาสาระการเรียนรู้</b></p> <p>5.1 การเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ</p> <p>จากการศึกษาในหัวเรื่องนี้ ผู้เรียนจะได้รับความรู้และทักษะในการวิเคราะห์และตีความของข้อความที่แสดงให้เห็นถึงสาเหตุและผลของการเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ตลอดจนวิธีการคำนวณและคำนึงถึงความปลอดภัยในการใช้งาน</p> <p>การศึกษาในหัวเรื่องนี้ ผู้เรียนจะได้รับความรู้และทักษะในการวิเคราะห์และตีความของข้อความที่แสดงให้เห็นถึงสาเหตุและผลของการเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ตลอดจนวิธีการคำนวณและคำนึงถึงความปลอดภัยในการใช้งาน</p>	
	<p>5.2 ทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำและกระแส</p> <p>การศึกษาในหัวเรื่องนี้ ผู้เรียนจะได้รับความรู้และทักษะในการวิเคราะห์และตีความของข้อความที่แสดงให้เห็นถึงสาเหตุและผลของการเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ตลอดจนวิธีการคำนวณและคำนึงถึงความปลอดภัยในการใช้งาน</p>	
	<p>5.3 ค่าที่มีผลต่อแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ</p> <p>5.3.1 ความหนาแน่นของเส้นแรงแม่เหล็ก (B)</p> <p>5.3.2 ความยาวของตัวนำ (l)</p> <p>5.3.3 ความเร็วในการเคลื่อนที่ (v)</p> <p>5.3.4 ตัวนำเคลื่อนที่ในแนวเนี้ยง</p>	
	<p>5.4 การเกิดรูปคลื่นของแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ</p> <p>หากกำหนดให้ตัวนำมีการพันเพียง 1 รอบ โดยปลายตัวนำของขดลวดจะถูกต่อ กับวงแหวนสลิบเริง (Slip ring) ซึ่งแยกกันโดยอิสระและมีประแจ a และ b สัมผัสดอยู่ที่วงแหวน เพื่อจะได้นำแรงดันไฟฟ้าที่เหนี่ยวนำขึ้นไปใช้งาน ตั้งนั้นถ้ามีตัวขับเคลื่อน (Prime mover) มาขับขดลวดตัวนำให้เคลื่อนที่ผ่านเส้นแรงแม่เหล็กในทิศทางใดทิศทางหนึ่งก็ได้ ก็จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นที่ปลายทั้งสองของขดลวด</p>	
	<p>5.5 ความสัมพันธ์ต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ</p> <p>5.5.1 ความสัมพันธ์ระหว่างองค์กรทางไฟฟ้ากับองค์กรทางกล</p>	

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 2
	ชื่อหน่วย หลักการทำงานและการเกิดรูปคลื่นไชน์	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อเรื่อง หลักการทำงานและการเกิดรูปคลื่นไชน์	ชั่วโมงรวม 4
	5.5.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ ความเร็วรอบ และจำนวนขั้วแม่เหล็ก 5.6 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	
<b>6. กิจกรรมการเรียนรู้</b>		
<b>6.1 การนำเข้าสู่บทเรียน</b>		
6.1.1 นำเข้าสู่บทเรียน โดยขักจูงโน้มน้าวจิตใจให้ผู้เรียนเห็นเป้าหมายในการเรียน		
<b>6.2 การเรียนรู้</b>		
6.2.1 อธิบายเรื่อง หลักการทำงานและการเกิดรูปคลื่นไชน์		
6.2.2 ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่อง หลักการทำงานและการเกิดรูปคลื่นไชน์		
<b>6.3 การสรุป</b>		
6.3.1 สรุปและอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้ Power point เรื่อง “หลักการทำงานและการเกิดรูปคลื่นไชน์”		
6.3.2 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเรื่อง		
6.3.3 ให้ผู้เรียนปฏิบัติงานเรื่อง หลักการทำงานและการเกิดรูปคลื่นไชน์ และสรุปผล		
6.3.4 ดูแลการทำความสะอาด ปิดไฟ ปิดห้องเรียน		
6.3.5 ปันทึกหลังการสอน		
<b>6.4 การวัดและประเมินผล</b>		
6.4.1 ก่อนเรียน : แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง หลักการทำงานและการเกิดรูปคลื่นไชน์ แบบเลือกตอบ จำนวน 16 ข้อ		
6.4.2 หลังเรียน : แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง หลักการทำงานและการเกิดรูปคลื่นไชน์ แบบเลือกตอบ จำนวน 16 ข้อ		
<b>7. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้</b>		
7.1 เอกสารประกอบการเรียนรู้ เรื่อง หลักการทำงานและการเกิดรูปคลื่นไชน์		
7.2 Power point เรื่อง หลักการทำงานและการเกิดรูปคลื่นไชน์		
<b>8. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงานฯลฯ)</b>		
8.1 ใบความรู้ เรื่อง หลักการทำงานและการเกิดรูปคลื่นไชน์		
8.2 ใบงาน เรื่อง หลักการทำงานและการเกิดรูปคลื่นไชน์		
8.3 แบบทดสอบ เรื่อง หลักการทำงานและการเกิดรูปคลื่นไชน์		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 2
	ชื่อหน่วย หลักการทำงานและการเกิดรูปคลื่นไชน์	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อเรื่อง หลักการทำงานและการเกิดรูปคลื่นไชน์	ชั่วโมงรวม 4

### 9. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

- 9.1 วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ
- 9.2 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

### 10. การวัดและประเมินผล

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

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 2																
	ชื่อหน่วย หลักการทำงานและการเกิดรูปคลื่นไชน์	สอนครั้งที่ 2																
	ชื่อเรื่อง หลักการทำงานและการเกิดรูปคลื่นไชน์	ชั่วโมงรวม 4																
<b>11. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้</b> <b>11.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้</b> <table> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;">จำนวนเนื้อหา</td> <td style="vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด.....  </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">การเรียงลำดับเนื้อหา</td> <td style="vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด.....  </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">การนำเข้าสู่บทเรียน</td> <td style="vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....  </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">วิธีการสอน</td> <td style="vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....  </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">สื่อการสอน</td> <td style="vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....  </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">งานที่กำหนดให้ทำ</td> <td style="vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....  </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">การนำเสนอ</td> <td style="vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....  </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">การประเมินผล</td> <td style="vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด.....  </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">อื่นๆ .....</td> <td style="vertical-align: top;"></td> </tr> </tbody> </table>	จำนวนเนื้อหา	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด..... 	การเรียงลำดับเนื้อหา	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด..... 	การนำเข้าสู่บทเรียน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... 	วิธีการสอน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... 	สื่อการสอน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... 	งานที่กำหนดให้ทำ	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด..... 	การนำเสนอ	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด..... 	การประเมินผล	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด..... 	อื่นๆ .....	
จำนวนเนื้อหา	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด..... 																	
การเรียงลำดับเนื้อหา	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด..... 																	
การนำเข้าสู่บทเรียน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... 																	
วิธีการสอน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... 																	
สื่อการสอน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... 																	
งานที่กำหนดให้ทำ	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด..... 																	
การนำเสนอ	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด..... 																	
การประเมินผล	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด..... 																	
อื่นๆ .....																		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 2
	ชื่อหน่วย หลักการทำงานและการเกิดรูปคลื่นไชน์	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อเรื่อง หลักการทำงานและการเกิดรูปคลื่นไชน์	ข้ามมิตร 4
<p><b>11.2 ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน</b></p> <hr/>		
<p><b>11.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้</b></p> <hr/>		

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	หน่วยที่ 3
	ชื่อหน่วย การพัฒนาคุณภาพอาชีวศึกษา	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อเรื่อง การพัฒนาคุณภาพอาชีวศึกษา	ชั่วโมงรวม 4
<p><b>1. สาระสำคัญ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 ความหมายของค่าต่าง ๆ ในการพัฒนาคุณภาพ</li> <li>1.2 การพัฒนาคุณภาพอาชีวศึกษาที่สเตเตเตอร์</li> <li>1.3 สูตรการคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในการพัฒนาคุณภาพอาชีวศึกษา</li> <li>1.4 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในการพัฒนาและผังการลงขดคุณภาพอาชีวศึกษา</li> </ul> <p><b>2. สมรรถนะประจำหน่วย</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาคุณภาพอาชีวศึกษา</li> <li>2.2 ปฏิบัติการลงขดคุณภาพแบบภาคคลี่ข่องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 1 เฟส และ 3 เฟส ทั้งแบบซั้นเดียวและสองซั้น</li> </ul> <p><b>3. จุดประสงค์การเรียนรู้</b></p> <p><b>3.1 ด้านความรู้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.1 บอกความหมายของค่าต่าง ๆ ในการพัฒนาคุณภาพได้</li> <li>3.1.2 อธิบายการพัฒนาคุณภาพอาชีวศึกษาที่สเตเตเตอร์ได้</li> <li>3.1.3 บอกสูตรการคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในการพัฒนาคุณภาพอาชีวศึกษาได้</li> <li>3.1.4 คำนวณหาค่าต่าง ๆ ในการพัฒนาและผังการลงขดคุณภาพอาชีวศึกษาได้</li> </ul> <p><b>3.2 ด้านทักษะ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.2.1 เขียนผังการลงขดคุณภาพแบบภาคคลี่และการต่อกรุ๊ปขดคุณภาพได้</li> <li>3.2.2 นำเสนอผลงานที่ได้จากการคำนวณและผังการลงขดคุณภาพคลี่ได้</li> </ul> <p><b>3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.3.1 แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจในเรื่อง ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ</li> </ul> <p><b>3.4 หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.4.1 รอบรู้</li> <li>3.4.2 รอบคอบ</li> <li>3.4.3 มีเหตุผล</li> <li>3.4.4 ซื่อสัตย์สุจริต</li> <li>3.4.5 แบ่งปัน</li> </ul> <p><b>4. ความรู้พื้นฐานที่ความมีก่อนเรียน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ</li> <li>4.2 มอเตอร์ไฟฟ้าไฟฟ้ากระแสสลับ</li> <li>4.3 เครื่องกลไฟฟ้าไฟฟ้ากระแสตรง</li> </ul>		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 3
	ชื่อหน่วย การพัฒนาคุณภาพอาชีวศึกษา	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อเรื่อง การพัฒนาคุณภาพอาชีวศึกษา	ชั่วโมงรวม 4

## 5. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

### 5.1 ความหมายของค่าต่าง ๆ ในการพัฒนาคุณภาพ

5.1.1 พิทซ์ขดลวด (Coil pitch) คือ ระยะห่างของขดลวดระหว่างค้อยล์ด้านซ้ายกับค้อยล์ด้านขวาของขดลวดซุตเดียวกัน

5.1.2 พิทซ์ขั้วแม่เหล็ก (Pole pitch) คือ ระยะห่างของขั้วแม่เหล็กระหว่างจุดกึ่งกลางของขั้วแม่เหล็กเหนือ (N) กับขั้วแม่เหล็กใต้ (S) ที่อยู่ประชิดกัน ซึ่งมีค่าเท่ากับ  $180^\circ$  ทางไฟฟ้า

5.1.3 พิทซ์เต็ม (Full pitch) คือ ระยะห่างของขดลวดระหว่างค้อยล์ด้านซ้ายกับค้อยล์ด้านขวาของขดลวดซุตเดียวกัน ซึ่งมีระยะห่างเท่ากับพิทซ์ขั้วแม่เหล็ก หรือเท่ากับ  $180^\circ$  ทางไฟฟ้า

5.1.4 พิทซ์เศษส่วนหรือพิทซ์สั้น (Fractional pitch or short pitch) คือ ระยะห่างของขดลวด ระหว่างค้อยล์ด้านซ้ายกับค้อยล์ด้านขวาของขดลวดซุตเดียวกัน ซึ่งมีระยะห่างน้อยกว่าพิทซ์ขั้วแม่เหล็ก หรือน้อยกว่า  $180^\circ$  ทางไฟฟ้า

5.1.5 มุมของร่อง (Slot angle) คือ มุมระหว่างร่อง 2 ร่องที่อยู่ประชิดกัน กำหนดตัวอักษรกรีกเป็น  $\beta$  (อ่านว่าเบตา) มีหน่วยเป็นองศาทางไฟฟ้า

5.1.6 เลเยอร์ (Layer) คือ จำนวนชั้นของขดลวดใน 1 ร่องที่สเตเตอร์

### 5.2 การพัฒนาคุณภาพอาชีวศึกษาที่สเตเตอร์

5.2.1 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เพส

5.2.2 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เพส

### 5.3 สูตรคำนวนหาค่าต่าง ๆ ในการพัฒนาคุณภาพอาชีวศึกษา

### 5.4 การคำนวนหาค่าต่าง ๆ ในการพัฒนาคุณภาพอาชีวศึกษา

## 6. กิจกรรมการเรียนรู้

### 6.1 การนำเข้าสู่บทเรียน

6.1.1 นำเข้าสู่บทเรียน โดยชักจูงโน้มน้าวจิตใจให้ผู้เรียนเห็นเป้าหมายในการเรียน

### 6.2 การเรียนรู้

6.2.1 อธิบายเรื่อง การพัฒนาคุณภาพอาชีวศึกษา

6.2.2 ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่อง การพัฒนาคุณภาพอาชีวศึกษา

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 3
	ชื่อหน่วย การพัฒนาคุณภาพอาชีวศึกษา	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อเรื่อง การพัฒนาคุณภาพอาชีวศึกษา	ชั่วโมงรวม 4
<p><b>6.3 การสรุป</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>6.3.1 สรุปและอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้ Power point เรื่อง “การพัฒนาคุณภาพอาชีวศึกษา”</li> <li>6.3.2 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเรื่อง</li> <li>6.3.3 ให้ผู้เรียนปฏิบัติงานเรื่อง การพัฒนาคุณภาพอาชีวศึกษา และสรุปผล</li> <li>6.3.4 ดูแลการทำความสะอาด ปิดไฟ ปิดห้องเรียน</li> <li>6.3.5 บันทึกหลังการสอน</li> </ul> <p><b>6.4 การวัดและประเมินผล</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>6.4.1 ก่อนเรียน : แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การพัฒนาคุณภาพอาชีวศึกษา แบบเลือกตอบ จำนวน 18 ข้อ</li> <li>6.4.2 หลังเรียน : แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การพัฒนาคุณภาพอาชีวศึกษา แบบเลือกตอบ จำนวน 18 ข้อ</li> </ul> <p><b>7. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>7.1 เอกสารประกอบการเรียนรู้ เรื่อง การพัฒนาคุณภาพอาชีวศึกษา</li> <li>7.2 Power point เรื่อง การพัฒนาคุณภาพอาชีวศึกษา</li> </ul> <p><b>8. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>8.1 ใบความรู้ เรื่อง การพัฒนาคุณภาพอาชีวศึกษา</li> <li>8.2 ใบงาน เรื่อง งานออกแบบการพัฒนาคุณภาพอาชีวศึกษา</li> <li>8.3 แบบทดสอบ เรื่อง การพัฒนาคุณภาพอาชีวศึกษา</li> </ul> <p><b>9. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>9.1 วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ</li> <li>9.2 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ</li> </ul>		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 3
	ชื่อหน่วย การพัฒนาคุณภาพอาชีวศึกษา	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อเรื่อง การพัฒนาคุณภาพอาชีวศึกษา	ชั่วโมงรวม 4

#### 10. การวัดและประเมินผล

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

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 3
	ชื่อหน่วย การพัฒนาคุณภาพอาชีวศึกษา	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อเรื่อง การพัฒนาคุณภาพอาชีวศึกษา	ชั่วโมงรวม 4
<b>11. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้</b> <b>11.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้</b>	<p>จำนวนเนื้อหา <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด.....</p> <p>การเรียนลำดับเนื้อหา <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด.....</p> <p>การนำเข้าสู่บทเรียน <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....</p> <p>วิธีการสอน <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....</p> <p>สื่อการสอน <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....</p> <p>งานที่กำหนดให้ทำ <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....</p> <p>การนำเสนอ <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....</p> <p>การประเมินผล <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด.....</p> <p>อื่นๆ .....</p>	

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 3
	ชื่อหน่วย การพัฒนาครุภัณฑ์ฯ	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อเรื่อง การพัฒนาครุภัณฑ์ฯ	ข้ามมิตร 4
<p><b>11.2 ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน</b></p> <hr/>		
<p><b>11.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้</b></p> <hr/>		

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	หน่วยที่ 4
	ชื่อหน่วย ตัวประกอบการพัฒนาลวด	สอนครั้งที่ 4
	ชื่อเรื่อง ตัวประกอบการพัฒนาลวด	ชั่วโมงรวม 4
<p><b>1. สาระสำคัญ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 ตัวประกอบพิธี</li> <li>1.2 ตัวประกอบการกระจาย</li> <li>1.3 การคำนวณหาค่าตัวประกอบการพัฒนาลวด</li> </ul> <p><b>2. สมรรถนะประจำหน่วย</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับตัวประกอบการพัฒนาลวด</li> <li>2.2 ปฏิบัติการหาตัวประกอบการพัฒนาลวดที่ลงในร่องสเตเตอร์ตามแนวทาง</li> </ul> <p><b>3. จุดประสงค์การเรียนรู้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 ด้านความรู้ <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.1 อธิบายตัวประกอบพิธีได้</li> <li>3.1.2 อธิบายตัวประกอบการกระจายได้</li> <li>3.1.3 คำนวณหาค่าตัวประกอบการพัฒนาลวดได้</li> </ul> </li> <li>3.2 ด้านทักษะ <ul style="list-style-type: none"> <li>3.2.1 คำนวณหาค่าต่าง ๆ ในการพัฒนาลวดอาร์เมเลอร์ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับได้</li> <li>3.2.2 พิจารณาการลงขนาดในร่องสเตเตอร์ตามแนวทางที่กำหนดให้ได้</li> <li>3.2.3 นำเสนอผลงานที่ได้จากการคำนวณได้</li> </ul> </li> <li>3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ <ul style="list-style-type: none"> <li>3.3.1 แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจฝรั่ง มีหุ่นยนต์ที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ</li> </ul> </li> <li>3.4 หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง <ul style="list-style-type: none"> <li>3.4.1 รอบรู้</li> <li>3.4.2 รอบคอบ</li> <li>3.4.3 มีเหตุผล</li> <li>3.4.4 ซื่อสัตย์สุจริต</li> <li>3.4.5 แบ่งปัน</li> </ul> </li> </ul> <p><b>4. ความรู้พื้นฐานที่ควรมีก่อนเรียน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ</li> <li>4.2 มอเตอร์ไฟฟ้าไฟฟ้ากระแสสลับ</li> <li>4.3 เครื่องกลไฟฟ้าไฟฟ้ากระแสตรง</li> </ul>		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 4
	ชื่อหน่วย ตัวประกอบการพัฒนาคุณภาพ	สอนครั้งที่ 4
	ชื่อเรื่อง ตัวประกอบการพัฒนาคุณภาพ	ชั่วโมงรวม 4
<p><b>5. เนื้อหาสาระการเรียนรู้</b></p> <p>5.1 ตัวประกอบพิทซ์</p> <p>ตัวประกอบพิทซ์ (Pitch factor) หมายถึง ตัวประกอบที่เกิดจากการพัฒนาคุณภาพอาร์เมเจอร์ในร่องสเตเตอร์ เพื่อเป็นตัวประกอบที่ใช้คุณเข้าไปในสมการแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1.1 ลงขดลวดแบบพิทซ์เต็ม</li> <li>5.1.2 ลงขดลวดแบบพิทซ์เศษส่วน</li> </ul> <p>5.2 ตัวประกอบการกระจาย</p> <p>ตัวประกอบการกระจาย (Distributed factor) หมายถึง ตัวประกอบที่เกิดจากการพัฒนาคุณภาพอาร์เมเจอร์ใน 1 กรุ๊ปที่ได้กระจายลงในร่องสเตเตอร์ เพื่อเป็นตัวประกอบที่ใช้คุณเข้าไปในสมการแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ จะกำหนดให้เป็นค่า <math>K_d</math></p> <p>5.3 การคำนวณหาค่าตัวประกอบการพัฒนาคุณภาพ</p>		
<p><b>6. กิจกรรมการเรียนรู้</b></p> <p>6.1 การนำเข้าสู่บทเรียน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1.1 นำเข้าสู่บทเรียน โดยขักจูงโน้มน้าวจิตใจให้ผู้เรียนเห็นเป้าหมายในการเรียน</li> </ul> <p>6.2 การเรียนรู้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>6.2.1 อธิบายเรื่อง ตัวประกอบการพัฒนาคุณภาพ</li> <li>6.2.2 ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่อง ตัวประกอบการพัฒนาคุณภาพ</li> </ul> <p>6.3 การสรุป</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>6.3.1 สรุปและอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้ Power point เรื่อง “ตัวประกอบการพัฒนาคุณภาพ”</li> <li>6.3.2 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเรื่อง</li> <li>6.3.3 ให้ผู้เรียนปฏิบัติงานเรื่อง ตัวประกอบการพัฒนาคุณภาพ และสรุปผล</li> <li>6.3.4 ดูแลการทำความสะอาด ปิดไฟ ปิดห้องเรียน</li> <li>6.3.5 บันทึกหลังการสอน</li> </ul> <p>6.4 การวัดและประเมินผล</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>6.4.1 ก่อนเรียน : แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง ตัวประกอบการพัฒนาคุณภาพ แบบเลือกตอบ จำนวน 16 ข้อ</li> <li>6.4.2 หลังเรียน : แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ตัวประกอบการพัฒนาคุณภาพ แบบเลือกตอบ จำนวน 16 ข้อ</li> </ul>		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 4
	ชื่อหน่วย ตัวประกอบการพัฒนาคุณภาพ	สอนครั้งที่ 4
	ชื่อเรื่อง ตัวประกอบการพัฒนาคุณภาพ	ชั่วโมงรวม 4

## 7. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

- 7.1 เอกสารประกอบการเรียนรู้ เรื่อง ตัวประกอบการพัฒนาคุณภาพ
- 7.2 Power point เรื่อง ตัวประกอบการพัฒนาคุณภาพ

## 8. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงานฯลฯ)

- 8.1 ใบความรู้ เรื่อง ตัวประกอบการพัฒนาคุณภาพ
- 8.2 ใบงาน เรื่อง งานการหาตัวประกอบการพัฒนาคุณภาพ
- 8.3 แบบทดสอบ เรื่อง ตัวประกอบการพัฒนาคุณภาพ

## 9. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

- 9.1 วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ
- 9.2 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

## 10. การวัดและประเมินผล

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

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 4																					
	ชื่อหน่วย ตัวประกอบการพัฒนาคุณภาพ	สอนครั้งที่ 4																					
	ชื่อเรื่อง ตัวประกอบการพัฒนาคุณภาพ	ชั่วโมงรวม 4																					
<p><b>11. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้</b></p> <p><b>11.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้</b></p> <table> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;">จำนวนเนื้อหา</td> <td style="vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด.....</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">การเรียงลำดับเนื้อหา</td> <td style="vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด.....</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">การนำเข้าสู่บทเรียน</td> <td style="vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">วิธีการสอน</td> <td style="vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">สื่อการสอน</td> <td style="vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">งานที่กำหนดให้ทำ</td> <td style="vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">การนำเสนอ</td> <td style="vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">การประเมินผล</td> <td style="vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด.....</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">อื่นๆ .....</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">.....</td> </tr> </tbody> </table>			จำนวนเนื้อหา	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด.....	การเรียงลำดับเนื้อหา	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด.....	การนำเข้าสู่บทเรียน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....	วิธีการสอน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....	สื่อการสอน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....	งานที่กำหนดให้ทำ	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....	การนำเสนอ	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....	การประเมินผล	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด.....	อื่นๆ .....		.....		
จำนวนเนื้อหา	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด.....																						
การเรียงลำดับเนื้อหา	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด.....																						
การนำเข้าสู่บทเรียน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....																						
วิธีการสอน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....																						
สื่อการสอน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....																						
งานที่กำหนดให้ทำ	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....																						
การนำเสนอ	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....																						
การประเมินผล	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด.....																						
อื่นๆ .....																							
.....																							

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 4
	ชื่อหน่วย ตัวประกอบการพัฒนาคุณภาพการศึกษา	สอนครั้งที่ 4
	ชื่อเรื่อง ตัวประกอบการพัฒนาคุณภาพการศึกษา	ข้ามมาตรวม 4
<p><b>11.2 ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน</b></p> <hr/>		
<p><b>11.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้</b></p> <hr/>		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 5
	ชื่อหน่วย การทำงานและแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ	สอนครั้งที่ 5-6
	ชื่อเรื่อง การทำงานและแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ	ชั่วโมงรวม 8
<b>1. สาระสำคัญ</b>		
<p>1.1 การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส</p> <p>1.2 การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส</p> <p>1.3 การต่อขดลวดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส</p> <p>1.4 การคำนวณหาแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส</p>		
<b>2. สมรรถนะประจำหน่วย</b>		
<p>2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับการทำงานและแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ</p> <p>2.2 ต่อวงจรการทดลองในการทำงานเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส</p>		
<b>3. จุดประสงค์การเรียนรู้</b>		
<p><b>3.1 ด้านความรู้</b></p> <p>3.1.1 อธิบายการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสได้</p> <p>3.1.2 อธิบายการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสได้</p> <p>3.1.3 อธิบายการต่อขดลวดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสได้</p> <p>3.1.4 คำนวณหาแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสได้</p>		
<p><b>3.2 ด้านทักษะ</b></p> <p>3.2.1 วัดหาแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับเมื่อต่อแบบวายและแบบเดลตาได้</p> <p>3.2.2 คำนวณหาค่าอัตราส่วนของแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า เมื่อต่อแบบวายและแบบเดลตาได้</p> <p>3.2.3 เอียนและอธิบายกราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันไฟฟ้ากับกระแสไฟฟ้าที่ขดลวดสนามแม่เหล็กได้</p>		
<p><b>3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์</b></p> <p>3.3.1 แสดงออกด้านการตระหนักรู้ ความสนใจในเรื่องที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ</p>		
<p><b>3.4 หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง</b></p> <p>3.4.1 รอบรู้</p> <p>3.4.2 รอบคอบ</p> <p>3.4.3 มีเหตุผล</p> <p>3.4.4 ซื่อสัตย์สุจริต</p> <p>3.4.5 แบ่งปัน</p>		

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	หน่วยที่ 5
	ชื่อหน่วย การทำงานและแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ	สอนครั้งที่ 5-6
	ชื่อเรื่อง การทำงานและแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ	ชั่วโมงรวม 8
<p><b>4. ความรู้พื้นฐานที่ความมีก่อนเรียน</b></p> <p>4.1 วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ</p> <p>4.2 摩托เตอร์ไฟฟ้าไฟฟ้ากระแสสลับ</p> <p>4.3 เครื่องกลไฟฟ้าไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p><b>5. เนื้อหาสาระการเรียนรู้</b></p> <p>5.1 การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส</p> <p>ตัวนำทั้งหมดที่พันอยู่บนอาร์เมเจอร์เมื่อเคลื่อนที่ตัดผ่านเส้นแรงแม่เหล็ก จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นที่อาร์เมเจอร์ ซึ่งเป็นไปตามกฎของฟาราเดียร์ที่กล่าวมาแล้วในหน่วยที่ 2 เมื่อใช้กฎมีข่าวจะเห็นว่ากลุ่มตัวนำที่ตัดขั้ว N เป็นกระแสไฟหลักและกลุ่มตัวนำที่ตัดขั้ว S เป็นกระแสไฟลอกออก โดยแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวน้ำที่เกิดขึ้นทั้งหมดบนตัวนำที่ต่อนุกรมกัน โดยตันและปลายมาต่อเข้ากับวงแหวนสิบปริญ โดยแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวน้ำจะได้จากการแหวนสิบปริญผ่านแรงดันที่สัมผัสถูญ</p> <p>5.2 การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส</p> <p>ในเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ส่วนมากแล้วจะดัดลวดอาร์เมเจอร์จะวางอยู่กับที่และมีขั้วแม่เหล็กเคลื่อนที่หมุนไปตัดกับชุดลวดอาร์เมเจอร์ที่วางอยู่กับที่ จากรูปที่ 5.2 (ก) จะมีชุดลวดอาร์เมเจอร์อยู่ 3 ชุด ชุดที่ 1 คือ aa' ชุดที่ 2 คือ bb' และชุดที่ 3 คือ cc' โดยแต่ละชุดวางห่างกัน <math>120^\circ</math> ทางไฟฟ้า ที่ได้ก่อร่องไว้ในหน่วยที่ 2 และหน่วยที่ 3 เมื่อเคลื่อนที่ขั้วแม่เหล็กไปตัดกับชุดลวดทั้ง 3 ชุด ก็จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นที่ชุดลวดทั้ง 3 ชุดเหมือนกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 1 เฟส คือ <math>e_a</math>, <math>e_b</math> และ <math>e_c</math> เพียงแต่รูปคลื่นที่เกิดขึ้นของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวน้ำจะมีมุ่งเฟสต่างกัน <math>120^\circ</math> ทางไฟฟ้า</p> <p>5.3 การต่อชุดลวดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส</p> <p>5.3.1 การต่อแบบวาย (<math>\gamma</math>)</p> <p>5.3.2 การต่อชุดลวดแบบเดตตา (<math>\Delta</math>)</p> <p>5.4 การคำนวณหาแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวน้ำของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส</p> <p><b>6. กิจกรรมการเรียนรู้</b></p> <p>6.1 การนำเข้าสู่บทเรียน</p> <p>6.1.1 นำเข้าสู่บทเรียน โดยซักจุ่งโน้มน้าวจิตใจให้ผู้เรียนเห็นเป้าหมายในการเรียน</p> <p>6.2 การเรียนรู้</p> <p>6.2.1 อธิบายเรื่อง การทำงานและแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ</p> <p>6.2.2 ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่อง การทำงานและแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ</p>		

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	หน่วยที่ 5
	ชื่อหน่วย การทำงานและแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ	สอนครั้งที่ 5-6
	ชื่อเรื่อง การทำงานและแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ	ชั่วโมงรวม 8
<p><b>6.3 การสรุป</b></p> <p>6.3.1 สรุปและอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้ Power point เรื่อง “การทำงานและแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ”</p> <p>6.3.2 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเรื่อง</p> <p>6.3.3 ให้ผู้เรียนปฏิบัติงานเรื่อง การทำงานและแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ และสรุปผล</p> <p>6.3.4 ดูแลการทำความสะอาด ปิดไฟ ปิดห้องเรียน</p> <p>6.3.5 บันทึกหลังการสอน</p>		
<p><b>6.4 การวัดและประเมินผล</b></p> <p>6.4.1 ก่อนเรียน : แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การทำงานและแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ แบบเลือกตอบ จำนวน 18 ข้อ</p> <p>6.4.2 หลังเรียน : แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การทำงานและแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ แบบเลือกตอบ จำนวน 18 ข้อ</p>		
<p><b>7. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้</b></p> <p>7.1 เอกสารประกอบการเรียนรู้ เรื่อง การทำงานและแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ</p> <p>7.2 Power point เรื่อง การทำงานและแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ</p>		
<p><b>8. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ในมobaoหมายงานฯลฯ)</b></p> <p>8.1 ใบความรู้ เรื่อง การทำงานและแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ</p> <p>8.2 ใบงาน เรื่อง งานออกแบบการทำงานและแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ</p> <p>8.3 แบบทดสอบ เรื่อง การทำงานและแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ</p>		
<p><b>9. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น</b></p> <p>9.1 วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ</p> <p>9.2 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ</p>		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 5
	ชื่อหน่วย การทำงานและแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยววนា	สอนครั้งที่ 5-6
	ชื่อเรื่อง การทำงานและแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยววนា	ชั่วโมงรวม 8

## 10. การวัดและประเมินผล

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

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 5																																																						
	ชื่อหน่วย การทำงานและแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยววนิวัติ	สอนครั้งที่ 5-6																																																						
	ชื่อเรื่อง การทำงานและแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยววนิวัติ	ชั่วโมงรวม 8																																																						
<p><b>11. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้</b></p> <p><b>11.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้</b></p> <table> <tbody> <tr> <td>จำนวนเนื้อหา</td> <td><input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด.....</td> <td></td> </tr> <tr> <td>การเรียงลำดับเนื้อหา</td> <td><input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด.....</td> <td></td> </tr> <tr> <td>การนำเข้าสู่บทเรียน</td> <td><input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....</td> <td></td> </tr> <tr> <td>วิธีการสอน</td> <td><input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....</td> <td></td> </tr> <tr> <td>สื่อการสอน</td> <td><input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....</td> <td></td> </tr> <tr> <td>งานที่กำหนดให้ทำ</td> <td><input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....</td> <td></td> </tr> <tr> <td>การนำเสนอ</td> <td><input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....</td> <td></td> </tr> <tr> <td>การประเมินผล</td> <td><input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด.....</td> <td></td> </tr> <tr> <td>อื่นๆ .....</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>.....</td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>			จำนวนเนื้อหา	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม			<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด.....		การเรียงลำดับเนื้อหา	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม			<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด.....		การนำเข้าสู่บทเรียน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม			<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....		วิธีการสอน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม			<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....		สื่อการสอน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม			<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....		งานที่กำหนดให้ทำ	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม			<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....		การนำเสนอ	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม			<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....		การประเมินผล	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม			<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด.....		อื่นๆ .....			.....		
จำนวนเนื้อหา	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม																																																							
	<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด.....																																																							
การเรียงลำดับเนื้อหา	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม																																																							
	<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด.....																																																							
การนำเข้าสู่บทเรียน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม																																																							
	<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....																																																							
วิธีการสอน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม																																																							
	<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....																																																							
สื่อการสอน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม																																																							
	<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....																																																							
งานที่กำหนดให้ทำ	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม																																																							
	<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....																																																							
การนำเสนอ	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม																																																							
	<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....																																																							
การประเมินผล	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม																																																							
	<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด.....																																																							
อื่นๆ .....																																																								
.....																																																								

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 5
	ชื่อหน่วย การทำงานและแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ	สอนครั้งที่ 5-6
	ชื่อเรื่อง การทำงานและแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ	ข้ามมิตร 8
<p><b>11.2 ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน</b></p> <hr/>		
<p><b>11.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้</b></p> <hr/>		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 6
	ชื่อหน่วย คุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	สอนครั้งที่ 7-8
	ชื่อเรื่อง คุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	ชั่วโมงรวม 8
<p><b>1. สาระสำคัญ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 การทำงานและคุณลักษณะเมื่อไม่มีโหลด</li> <li>1.2 การทำงานและคุณลักษณะเมื่อมีโหลด</li> <li>1.3 ซิงโครนัสรีแอกแทนซ์และซิงโครนัสอิมพีเดนซ์</li> <li>1.4 วงจรสมมูลและเฟสเซอร์ไซด์อะแกรม</li> <li>1.5 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ</li> </ul> <p><b>2. สมรรถนะประจำหน่วย</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับคุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ</li> <li>2.2 ต่อวงจรการทำงานในการหาคุณลักษณะเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ</li> </ul> <p><b>3. จุดประสงค์การเรียนรู้</b></p> <p><b>3.1 ด้านความรู้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.1 อธิบายการทำงานและคุณลักษณะเมื่อไม่มีโหลดได้</li> <li>3.1.2 อธิบายการทำงานและคุณลักษณะเมื่อมีโหลดได้</li> <li>3.1.3 อธิบายซิงโครนัสรีแอกแทนซ์และซิงโครนัสอิมพีเดนซ์ได้</li> <li>3.1.4 เขียนวงจรสมมูลและเฟสเซอร์ไซด์อะแกรมได้</li> <li>3.1.5 คำนวณหาค่าต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับได้</li> </ul> <p><b>3.2 ด้านทักษะ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.2.1 วัดหาแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับเมื่อมีโหลดชนิดต่าง ๆ ได้</li> <li>3.2.2 เขียนและอธิบายกราฟคุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับเมื่อมีโหลดต่าง ๆ ได้</li> </ul> <p><b>3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.3.1 แสดงออกด้านการตระหนักรู้ ความสนใจ ไม่หยุดนิ่ง ที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ</li> </ul> <p><b>3.4 หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.4.1 รอบรู้</li> <li>3.4.2 รอบคอบ</li> <li>3.4.3 มีเหตุผล</li> <li>3.4.4 ซื่อสัตย์สุจริต</li> <li>3.4.5 แบ่งปัน</li> </ul>		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 6
	ชื่อหน่วย คุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	สอนครั้งที่ 7-8
	ชื่อเรื่อง คุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	ชั่วโมงรวม 8
<p><b>4. ความรู้พื้นฐานที่ความมีก่อนเรียน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ</li> <li>4.2 มอเตอร์ไฟฟ้าไฟฟ้ากระแสสลับ</li> <li>4.3 เครื่องกลไฟฟ้าไฟฟ้ากระแสตรง</li> </ul> <p><b>5. เนื้อหาสาระการเรียนรู้</b></p> <p>5.1 การทำงานและคุณลักษณะเมื่อมีโหลด</p> <p>เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เพส แบบขั้วแม่เหล็กหมุน โดยเส้นแรงแม่เหล็กที่แกนขั้วได้จากแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากภายนอกมาจะตันที่ขดลวดสนามแม่เหล็ก เมื่อมีน้ำหนักขั้วแม่เหล็กจะทำให้เส้นแรงแม่เหล็กไปตัดกับขดลวดอาร์เมเจอร์ที่วางอยู่กับที่ ทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ (E) ขึ้นที่อาร์เมเจอร์และจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับให้กับโหลดได้โดยตรง</p> <p>5.2 การทำงานและคุณลักษณะเมื่อมีโหลด</p> <p>เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับเมื่อมีโหลด แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะเท่ากับแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่ อาร์เมเจอร์ เมื่อนำโหลดมาต่อเข้ากับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะมีกระแสไฟฟ้าที่ อาร์เมเจอร์ออกจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไปยังโหลด และถ้ากระแสไฟฟ้าที่ อาร์เมเจอร์เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นผลจะทำให้แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงลดลง อันเนื่องจาก 3 สาเหตุ คือ แรงดันไฟฟ้าตกร่องจากขดลวด อาร์เมเจอร์ (<math>I_aR_a</math>) แรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากลีคเกจรีแอกแทนซ์ (<math>I_aX_L</math>) และแรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจาก อาร์เมเจอร์รีแอกชัน (<math>I_aX_a</math>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>5.2.1 ความต้านทานของขดลวดอาร์เมเจอร์</li> <li>5.2.2 อาร์เมเจอร์ลีคเกจรีแอกแทนซ์</li> <li>5.2.3 อาร์เมเจอร์รีแอกชัน</li> </ul> <p>5.3 ซิงโครนัสแอกแทนซ์และซิงโครนัสอิมพีเดนซ์</p> <p>เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับถ้าถูกขับให้ความเร็วรอบคงที่เท่ากับพิกัด ซึ่งแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะขึ้นอยู่กับกระแสไฟฟ้าที่ขดลวดสนามแม่เหล็กถ้าให้กระแสไฟฟ้านี้คงที่ จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นมาค่าหนึ่ง เมื่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีโหลดและสมมติให้มีค่าตัวประกอบกำลังล้าหลังอยู่ค่าหนึ่ง ผลทำให้แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีค่าลดลงมี 3 สาเหตุหลัก คือ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. แรงดันไฟฟ้าตกร่องเนื่องจากความต้านทาน อาร์เมเจอร์ (<math>I_aR_a</math>)</li> <li>2. แรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากลีคเกจรีแอกแทนซ์ (<math>I_aX_L</math>)</li> <li>3. แรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจาก อาร์เมเจอร์รีแอกชัน (<math>I_aX_a</math>)</li> </ol> <p>5.4 วงจรสมมูลและเฟสเซอร์โดยรวม</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>5.4.1 วงจรสมมูลของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ</li> </ul>		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 6
	ชื่อหน่วย คุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	สอนครั้งที่ 7-8
	ชื่อเรื่อง คุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	ชั่วโมงรวม 8
	5.4.2 เพสเซอร์โดยจะกรรม	
	5.5 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	
<b>6. กิจกรรมการเรียนรู้</b>		
<b>6.1 การนำเข้าสู่บทเรียน</b>		
6.1.1 นำเข้าสู่บทเรียน โดยซักจุ่งโน้มน้าวจิตใจให้ผู้เรียนเห็นเป้าหมายในการเรียน		
<b>6.2 การเรียนรู้</b>		
6.2.1 อธิบายเรื่อง คุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ		
6.2.2 ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่อง คุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ		
<b>6.3 การสรุป</b>		
6.3.1 สรุปและอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้ Power point เรื่อง “คุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ”		
6.3.2 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเรื่อง		
6.3.3 ให้ผู้เรียนปฏิบัติใบงานเรื่อง คุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ และสรุปผล		
6.3.4 ดูแลการทำความสะอาด ปิดไฟ ปิดห้องเรียน		
6.3.5 บันทึกหลังการสอน		
<b>6.4 การวัดและประเมินผล</b>		
6.4.1 ก่อนเรียน : แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง คุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ แบบเลือกตอบ จำนวน 18 ข้อ		
6.4.2 หลังเรียน : แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง คุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ แบบเลือกตอบ จำนวน 18 ข้อ		
<b>7. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้</b>		
7.1 เอกสารประกอบการเรียนรู้ เรื่อง คุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ		
7.2 Power point เรื่อง คุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ		
<b>8. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)</b>		
8.1 ใบความรู้ เรื่อง คุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ		
8.2 ใบงาน เรื่อง งานทดสอบคุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ		
8.3 แบบทดสอบ เรื่อง คุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ		
<b>9. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น</b>		
9.1 วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ		
9.2 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 6
	ชื่อหน่วย คุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	สอนครั้งที่ 7-8
	ชื่อเรื่อง คุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	ชั่วโมงรวม 8

## 10. การวัดและประเมินผล

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

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 6																												
	ชื่อหน่วย คุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	สอนครั้งที่ 7-8																												
	ชื่อเรื่อง คุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	ชั่วโมงรวม 8																												
<p><b>11. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้</b></p> <p><b>11.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้</b></p> <table> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;">จำนวนเนื้อหา</td> <td style="vertical-align: top;"><input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม</td> <td style="vertical-align: top;"><input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด.....</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">การเรียงลำดับเนื้อหา</td> <td style="vertical-align: top;"><input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม</td> <td style="vertical-align: top;"><input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด.....</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">การนำเข้าสู่บทเรียน</td> <td style="vertical-align: top;"><input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม</td> <td style="vertical-align: top;"><input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">วิธีการสอน</td> <td style="vertical-align: top;"><input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม</td> <td style="vertical-align: top;"><input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">สื่อการสอน</td> <td style="vertical-align: top;"><input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม</td> <td style="vertical-align: top;"><input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">งานที่กำหนดให้ทำ</td> <td style="vertical-align: top;"><input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม</td> <td style="vertical-align: top;"><input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">การนำเสนอ</td> <td style="vertical-align: top;"><input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม</td> <td style="vertical-align: top;"><input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">การประเมินผล</td> <td style="vertical-align: top;"><input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม</td> <td style="vertical-align: top;"><input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด.....</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">อื่นๆ .....</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="height: 20px;"></td> </tr> </tbody> </table>	จำนวนเนื้อหา	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม	<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด.....	การเรียงลำดับเนื้อหา	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม	<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด.....	การนำเข้าสู่บทเรียน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม	<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....	วิธีการสอน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม	<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....	สื่อการสอน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม	<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....	งานที่กำหนดให้ทำ	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม	<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....	การนำเสนอ	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม	<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....	การประเมินผล	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม	<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด.....	อื่นๆ .....					
จำนวนเนื้อหา	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม	<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด.....																												
การเรียงลำดับเนื้อหา	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม	<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด.....																												
การนำเข้าสู่บทเรียน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม	<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....																												
วิธีการสอน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม	<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....																												
สื่อการสอน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม	<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....																												
งานที่กำหนดให้ทำ	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม	<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....																												
การนำเสนอ	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม	<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....																												
การประเมินผล	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม	<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด.....																												
อื่นๆ .....																														

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 6
	ชื่อหน่วย คุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	สอนครั้งที่ 7-8
	ชื่อเรื่อง คุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	ข้ามวงรวม 8
<p><b>11.2 ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน</b></p> <hr/>		
<p><b>11.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้</b></p> <hr/>		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 7
	ชื่อหน่วย การควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	สอนครั้งที่ 9-10
	ชื่อเรื่อง การควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	ชั่วโมงรวม 8
<p><b>1. สาระสำคัญ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 เหตุผลในการขنانเครื่องกำเนิดไฟฟ้า</li> <li>1.2 การตรวจสอบค่าต่าง ๆ ในการขنانเครื่องกำเนิดไฟฟ้า</li> <li>1.3 การขنانเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส</li> <li>1.4 การขنانเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ด้วยหลอดไฟ</li> <li>1.5 การขنانเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ด้วยซิงโครสโคป</li> </ul> <p><b>2. สมรรถนะประจำหน่วย</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับการควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ</li> <li>2.2 ต่อวงจรการทดลองในการขنانเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส</li> </ul> <p><b>3. จุดประสงค์การเรียนรู้</b></p> <p><b>3.1 ด้านความรู้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.1 บอกเหตุผลในการขنانเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้</li> <li>3.1.2 อธิบายการตรวจสอบค่าต่าง ๆ ในการขنانเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้</li> <li>3.1.3 อธิบายการขنانเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสได้</li> <li>3.1.4 อธิบายการขنانเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ด้วยหลอดไฟได้</li> <li>3.1.5 อธิบายการขنانเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ด้วยซิงโครสโคปได้</li> </ul> <p><b>3.2 ด้านทักษะ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.2.1 ต่อวงจรการขنانเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส แบบหลอดดับ 3 หลอดได้</li> <li>3.2.2 ต่อวงจรการขنانเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส แบบหลอดดับ 1 หลอด สว่าง 2 หลอดได้</li> </ul> <p><b>3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.3.1 แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจในเรื่อง ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ</li> </ul> <p><b>3.4 หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.4.1 รอบรู้</li> <li>3.4.2 รอบคอบ</li> <li>3.4.3 มีเหตุผล</li> <li>3.4.4 ซื่อสัตย์สุจริต</li> <li>3.4.5 แบ่งปัน</li> </ul>		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 7
	ชื่อหน่วย การควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	สอนครั้งที่ 9-10
	ชื่อเรื่อง การควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	ชั่วโมงรวม 8
<p><b>4. ความรู้พื้นฐานที่ความมีก่อนเรียน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ</li> <li>4.2 มอเตอร์ไฟฟ้าไฟฟ้ากระแสสลับ</li> <li>4.3 เครื่องกลไฟฟ้าไฟฟ้ากระแสตรง</li> </ul> <p><b>5. เนื้อหาสาระการเรียนรู้</b></p> <p>5.1 เหตุผลในการขนาดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า</p> <p>ในระบบผลิตของโรงจักรไฟฟ้าจะไม่ใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดใหญ่เพียงเครื่องเดียว แต่จะใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจำนวนหลายเครื่องมาต่อขนาดกัน ทั้งนี้เพื่อช่วยในการจ่ายกำลังไฟฟ้าให้กับโหลด</p> <p>5.2 การตรวจสอบค่าต่าง ๆ ในการขนาดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า</p> <p>ในการขนาดเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับสองเครื่อง ต้องคำนึงถึงสิ่งที่สำคัญดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. แรงดันไฟฟ้าที่ข้างของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้งสองต้องเท่ากัน โดยสังเกตจากโอล์มิเตอร์ที่วัดแรงดันไฟฟ้าที่สายของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้งสอง</li> <li>2. ความเร็วรอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้งสองจะต้องทำให้ได้ความถี่เท่ากัน โดยสังเกตจากเครื่องวัดความถี่ (Frequency meter) ที่วัดที่สายของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้งสอง</li> <li>3. แรงดันไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้งสองต้องมีลำดับเฟส (Phase sequence) เมมื่อนกันและเกิดขึ้นพร้อมกัน โดยสังเกตจากหลอดซิงโครไนซ์ (Synchronizing lamp) หรือได้จากเครื่องวัดที่เรียกว่า ซิงโครสโคป (Synchroscope)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>5.2.1 การตรวจสอบแรงดันไฟฟ้า</li> <li>5.2.2 การตรวจสอบความถี่</li> <li>5.2.3 การตรวจสอบลำดับเฟส</li> </ul> <p>5.3 การขนาดเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>5.3.1 แบบหลอดดับ 2 หลอด</li> <li>5.3.2 แบบหลอดสว่าง 2 หลอด</li> </ul> <p>5.4 การขนาดเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ด้วยหลอดไฟ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>5.4.1 แบบหลอดดับ 1 หลอด สว่าง 2 หลอด</li> <li>5.4.2 แบบหลอดดับ 3 หลอด</li> </ul> <p>5.5 การขนาดเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ด้วยซิงโครสโคป</p> <p>ซิงโครสโคป เป็นเครื่องวัดมุ่งระหว่างรูปคลื่นของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้งสองเครื่องที่จะขนาดกันเข้าไปโดยมุ่งจะเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาตามการเปลี่ยนแปลงของความถี่ เรียกมุ่งนี้ว่า มุ่งที่คลาดเคลื่อน (Error angle) จากรูปที่ 7.8 แสดงรูปคลื่นแรงดันไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเครื่องที่ 1 และเครื่องที่ 2 เป็น <math>e_1</math> และ <math>e_2</math> ตามลำดับ โดยรูปคลื่น <math>e_2</math> มี</p>		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 7
	ชื่อหน่วย การควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	สอนครั้งที่ 9-10
	ชื่อเรื่อง การควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	ชั่วโมงรวม 8
<p>ความถี่มากกว่ารูปคลิป e<sub>1</sub> จะเห็นว่าระยะ a เป็นมุ่งคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นที่มีค่ามากและมีระยะเวลาอย่างเรื่อย ๆ เป็นระยะ b และระยะ c โดยที่ระยะ c จะมีค่าเท่ากับศูนย์ ซึ่งที่จุดนี้รูปคลิปของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้งสองเครื่องจะเกิดขึ้นพร้อมกันและทับกันสนิทเรียกว่า สภาวะซิงโครไนซ์</p>		
<h3>6. กิจกรรมการเรียนรู้</h3> <p>6.1 การนำเข้าสู่บทเรียน</p> <p>6.1.1 นำเข้าสู่บทเรียน โดยซักจุ่นโน้มน้าวจิตใจให้ผู้เรียนเห็นเป้าหมายในการเรียน</p> <p>6.2 การเรียนรู้</p> <p>6.2.1 อธิบายเรื่อง การควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ</p> <p>6.2.2 ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่อง การควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ</p> <p>6.3 การสรุป</p> <p>6.3.1 สรุปและอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้ Power point เรื่อง “การควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ”</p> <p>6.3.2 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเรื่อง</p> <p>6.3.3 ให้ผู้เรียนปฏิบัติงานเรื่อง การควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ และสรุปผล</p> <p>6.3.4 ดูแลการทำความสะอาด ปิดไฟ ปิดห้องเรียน</p> <p>6.3.5 บันทึกหลังการสอน</p> <p>6.4 การวัดและประเมินผล</p> <p>6.4.1 ก่อนเรียน : แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ แบบเลือกตอบจำนวน 18 ข้อ</p> <p>6.4.2 หลังเรียน : แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ แบบเลือกตอบจำนวน 18 ข้อ</p>		
<h3>7. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้</h3> <p>7.1 เอกสารประกอบการเรียนรู้ เรื่อง การควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ</p> <p>7.2 Power point เรื่อง การควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ</p>		
<h3>8. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ในมอบหมายงานฯลฯ)</h3> <p>8.1 ใบความรู้ เรื่อง การควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ</p> <p>8.2 ใบงาน เรื่อง งานการหาโอลต์เตอร์กรุ๊ปเข็งของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และ งานขนาดเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ</p> <p>8.3 แบบทดสอบ เรื่อง การควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ</p>		
<h3>9. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น</h3> <p>9.1 วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ</p> <p>9.2 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ</p>		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 7
	ชื่อหน่วย การควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	สอนครั้งที่ 9-10
	ชื่อเรื่อง การควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	ชั่วโมงรวม 8

#### 10. การวัดและประเมินผล

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

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 7																					
	ชื่อหน่วย การควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	สอนครั้งที่ 9-10																					
	ชื่อเรื่อง การควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	ชั่วโมงรวม 8																					
<p><b>11. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้</b></p> <p><b>11.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้</b></p> <table> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;">จำนวนเนื้อหา</td> <td style="vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด.....</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">การเรียงลำดับเนื้อหา</td> <td style="vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด.....</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">การนำเข้าสู่บทเรียน</td> <td style="vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">วิธีการสอน</td> <td style="vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">สื่อการสอน</td> <td style="vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">งานที่กำหนดให้ทำ</td> <td style="vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">การนำเสนอ</td> <td style="vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">การประเมินผล</td> <td style="vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด.....</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">อื่นๆ .....</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">.....</td> </tr> </tbody> </table>			จำนวนเนื้อหา	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด.....	การเรียงลำดับเนื้อหา	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด.....	การนำเข้าสู่บทเรียน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....	วิธีการสอน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....	สื่อการสอน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....	งานที่กำหนดให้ทำ	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....	การนำเสนอ	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....	การประเมินผล	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด.....	อื่นๆ .....		.....		
จำนวนเนื้อหา	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด.....																						
การเรียงลำดับเนื้อหา	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด.....																						
การนำเข้าสู่บทเรียน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....																						
วิธีการสอน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....																						
สื่อการสอน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....																						
งานที่กำหนดให้ทำ	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....																						
การนำเสนอ	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....																						
การประเมินผล	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด.....																						
อื่นๆ .....																							
.....																							

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 7
	ชื่อหน่วย การควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	สอนครั้งที่ 9-10
	ชื่อเรื่อง การควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	ข้ามมิตร 8
<p><b>11.2 ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน</b></p> <hr/>		
<p><b>11.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้</b></p> <hr/>		

<p>สํานักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษา NATIONAL VOCATIONAL EDUCATION COMMISSION ๗.๙.๘.๔</p>	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 8
	ชื่อหน่วย ประสิทธิภาพและการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า กระแสลับ	สอนครั้งที่ 11
	ชื่อเรื่อง ประสิทธิภาพและการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสลับ	ชั่วโมงรวม 4
<p><b>1. สาระสำคัญ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 การสูญเสียในเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสลับ</li> <li>1.2 ประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสลับ</li> <li>1.3 การคำนวนหาประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสลับ</li> <li>1.4 การบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสลับ</li> </ul> <p><b>2. สมรรถนะประจำหน่วย</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับประสิทธิภาพและการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสลับ</li> <li>2.2 ต่อวงจรการทดลองและคำนวนหาประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสลับ</li> </ul> <p><b>3. จุดประสงค์การเรียนรู้</b></p> <p><b>3.1 ด้านความรู้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.1 อธิบายการสูญเสียในเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสลับได้</li> <li>3.1.2 บอกประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสลับได้</li> <li>3.1.3 คำนวนหาประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสลับได้</li> <li>3.1.4 อธิบายการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสลับได้</li> </ul> <p><b>3.2 ด้านทักษะ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.2.1 วัดหาแรงดัน กระแส ความต้านทาน อาร์เมเจอร์ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสลับ 3 เฟสได้</li> <li>3.2.2 คำนวนหาค่ากำลังไฟฟ้าในส่วนต่าง ๆ และประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสลับ 3 เฟสได้</li> <li>3.2.3 เจียนและอธิบายกราฟความสัมพันธ์ระหว่างกำลังไฟฟ้าเอกสาร พุต ประสิทธิภาพกับกระแสไฟฟ้าได้</li> </ul> <p><b>3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.3.1 แสดงออกด้านการตระหนักรู้ ความสนใจ ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ</li> </ul> <p><b>3.4 หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.4.1 รอบรู้</li> <li>3.4.2 รอบคอบ</li> <li>3.4.3 มีเหตุผล</li> <li>3.4.4 ซื่อสัตย์สุจริต</li> <li>3.4.5 แบ่งปัน</li> </ul> <p><b>4. ความรู้พื้นฐานที่ควรมีก่อนเรียน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 วงจรไฟฟ้ากระแสลับ</li> </ul>		

<p>สํานักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา NATIONAL VOCATIONAL EDUCATION COMMISSION ๖๐ ๒๕๖๐</p>	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 8
	ชื่อหน่วย ประสิทธิภาพและการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า กระแสสลับ	สอนครั้งที่ 11
	ชื่อเรื่อง ประสิทธิภาพและการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	ชั่วโมงรวม 4
	4.2 imoto เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 4.3 เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง	
<b>5. เนื้อหาสาระการเรียนรู้</b>		
5.1 การสูญเสียในเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ		
เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับเมื่อยังไม่มีโหลดหรือมีโหลดก็ตาม จะมีการสูญเสียในเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ ๆ ได้แก่ การสูญเสียในขดลวดทองแดง การสูญเสียในแกนเหล็ก และการสูญเสียในทางกล เมื่อนอกบเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง		
5.1.1 การสูญเสียในขดลวดทองแดง (Copper losses)		
5.1.2 การสูญเสียในแกนเหล็ก (Core losses)		
5.1.3 การสูญเสียในทางกล (Mechanical losses)		
5.2 ประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ		
5.3 การคำนวณหาประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ		
5.4 การบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ		
เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นเครื่องกลไฟฟ้าที่ทำหน้าที่ผลิตกำลังไฟฟ้าโดยอาศัยพลังงานกลมาขับเคลื่อนดังนั้น เมื่อใช้งานไปนาน ๆ หรือใช้งานไม่ถูกต้องย่อมมีการชำรุดและเกิดการเสียหายขึ้นได้ ดังนั้น จึงมีความจำเป็นต้องมีการซ่อมแซมหรือบำรุงรักษาให้ใช้งานได้เพื่อให้อยู่กับการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้นานขึ้นและทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ต้องศึกษาคุณมีการใช้งานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้านั้น ๆ ด้วย		
<b>6. กิจกรรมการเรียนรู้</b>		
6.1 การนำเข้าสู่บทเรียน		
6.1.1 นำเข้าสู่บทเรียน โดยชักจูงโน้มน้าวจิตใจให้ผู้เรียนเห็นเป้าหมายในการเรียน		
6.2 การเรียนรู้		
6.2.1 อธิบายเรื่อง ประสิทธิภาพและการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ		
6.2.2 ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่อง ประสิทธิภาพและการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 8
	ชื่อหน่วย ประสิทธิภาพและการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า กระแสสลับ	สอนครั้งที่ 11
	ชื่อเรื่อง ประสิทธิภาพและการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	ชั่วโมงรวม 4
<p><b>6.3 การสรุป</b></p> <p>6.3.1 สรุปและอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้ Power point เรื่อง “ประสิทธิภาพและการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ”</p> <p>6.3.2 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเรื่อง</p> <p>6.3.3 ให้ผู้เรียนปฏิบัติใบงานเรื่อง ประสิทธิภาพและการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ และสรุปผล</p> <p>6.3.4 ดูแลการทำความสะอาด ปิดไฟ ปิดห้องเรียน</p> <p>6.3.5 บันทึกหลังการสอน</p>		
<p><b>6.4 การวัดและประเมินผล</b></p> <p>6.4.1 ก่อนเรียน : แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง ประสิทธิภาพและการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ แบบเลือกตอบ จำนวน 18 ข้อ</p> <p>6.4.2 หลังเรียน : แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ประสิทธิภาพและการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ แบบเลือกตอบ จำนวน 18 ข้อ</p>		
<p><b>7. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้</b></p> <p>7.1 เอกสารประกอบการเรียนรู้ เรื่อง ประสิทธิภาพและการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ</p> <p>7.2 Power point เรื่อง ประสิทธิภาพและการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ</p>		
<p><b>8. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)</b></p> <p>8.1 ใบความรู้ เรื่อง ประสิทธิภาพและการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ</p> <p>8.2 ใบงาน เรื่อง งานหางประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ</p> <p>8.3 แบบทดสอบ เรื่อง ประสิทธิภาพและการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ</p>		
<p><b>9. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น</b></p> <p>9.1 วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ</p> <p>9.2 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ</p>		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 8
	ชื่อหน่วย ประสิทธิภาพและการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า กระแสสลับ	สอนครั้งที่ 11
	ชื่อเรื่อง ประสิทธิภาพและการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	ชั่วโมงรวม 4

#### 10. การวัดและประเมินผล

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

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 8																	
	ชื่อหน่วย ประสิทธิภาพและการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า กระแสสลับ	สอนครั้งที่ 11																	
	ชื่อเรื่อง ประสิทธิภาพและการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	ชั่วโมงรวม 4																	
<p><b>11. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้</b></p> <p><b>11.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้</b></p> <table> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <b>จำนวนเนื้อหา</b> </td><td> <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด.....  </td></tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <b>การเรียงลำดับเนื้อหา</b> </td><td> <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด.....  </td></tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <b>การนำเข้าสู่บทเรียน</b> </td><td> <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....  </td></tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <b>วิธีการสอน</b> </td><td> <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....  </td></tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <b>สื่อการสอน</b> </td><td> <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....  </td></tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <b>งานที่กำหนดให้ทำ</b> </td><td> <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....  </td></tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <b>การนำเสนอ</b> </td><td> <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....  </td></tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <b>การประเมินผล</b> </td><td> <input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม  <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด.....  </td></tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right; padding-right: 10px;">อื่นๆ .....</td><td></td></tr> </tbody> </table>	<b>จำนวนเนื้อหา</b>	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด..... 	<b>การเรียงลำดับเนื้อหา</b>	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด..... 	<b>การนำเข้าสู่บทเรียน</b>	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... 	<b>วิธีการสอน</b>	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... 	<b>สื่อการสอน</b>	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... 	<b>งานที่กำหนดให้ทำ</b>	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด..... 	<b>การนำเสนอ</b>	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด..... 	<b>การประเมินผล</b>	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด..... 	อื่นๆ .....		
<b>จำนวนเนื้อหา</b>	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด..... 																		
<b>การเรียงลำดับเนื้อหา</b>	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด..... 																		
<b>การนำเข้าสู่บทเรียน</b>	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... 																		
<b>วิธีการสอน</b>	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... 																		
<b>สื่อการสอน</b>	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... 																		
<b>งานที่กำหนดให้ทำ</b>	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด..... 																		
<b>การนำเสนอ</b>	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด..... 																		
<b>การประเมินผล</b>	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด..... 																		
อื่นๆ .....																			

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 8
	ชื่อหน่วย ประสิทธิภาพและการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	สอนครั้งที่ 11
	ชื่อเรื่อง ประสิทธิภาพและการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	ชั่วโมงรวม 4
<p><b>11.2 ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน</b></p> <hr/>		
<p><b>11.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้</b></p> <hr/>		

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	หน่วยที่ 9
	ชื่อหน่วย การพัฒเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับขนาดเล็ก	สอนครั้งที่ 12-17
	ชื่อเรื่อง การพัฒเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับขนาดเล็ก	ชั่วโมงรวม 24
<p><b>1. สาระสำคัญ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 การบันทึกข้อมูล</li> <li>1.2 การทดสอบประกอบและการรื้อขดลวด</li> <li>1.3 การใช้ฉนวนรองร่องที่สเตเตอร์</li> <li>1.4 การขึ้นรูปและการลงขดลวด</li> <li>1.5 การต่อวงจรขดลวด</li> </ul> <p><b>2. สมรรถนะประจำหน่วย</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับการพัฒเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับขนาดเล็ก</li> <li>2.2 ปฏิบัติการพัฒขดลวดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับขนาดเล็กพร้อมที่จะนำไปทดสอบ</li> </ul> <p><b>3. จุดประสงค์การเรียนรู้</b></p> <p><b>3.1 ด้านความรู้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.1 อธิบายการบันทึกข้อมูลได้</li> <li>3.1.2 อธิบายการทดสอบประกอบและการรื้อขดลวดได้</li> <li>3.1.3 อธิบายการใช้ฉนวนรองร่องที่สเตเตอร์ได้</li> <li>3.1.4 อธิบายการขึ้นรูปและการลงขดลวดได้</li> <li>3.1.5 อธิบายการต่อวงจรขดลวดได้</li> </ul> <p><b>3.2 ด้านทักษะ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.2.1 ศึกษาและทดสอบแยกชิ้นส่วนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ที่ใช้กับรถยนต์ได้</li> <li>3.2.2 บันทึกค่าต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับก่อนการรื้อขดลวดได้</li> <li>3.2.3 กำหนดฉนวนรองร่องและแบบไม้เพื่อขึ้นรูปขดลวดได้</li> <li>3.2.4 ลงขดลวดและต่อกรรูปขดลวดได้</li> <li>3.2.5 ประกอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ได้จากการพัฒและส่วนประกอบต่าง ๆ เข้าด้วยกันได้</li> </ul> <p><b>3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.3.1 แสดงออกด้านการตระหนักรู้ ความสนใจในสิ่งใหม่ๆ ไม่หยุดนิ่งที่จะแก่ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ</li> </ul> <p><b>3.4 หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.4.1 รอบรู้</li> <li>3.4.2 รอบคอบ</li> <li>3.4.3 มีเหตุผล</li> <li>3.4.4 ซื่อสัตย์สุจริต</li> </ul>		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 9
	ชื่อหน่วย การพัฒเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับขนาดเล็ก	สอนครั้งที่ 12-17
	ชื่อเรื่อง การพัฒเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับขนาดเล็ก	ชั่วโมงรวม 24
	3.4.5 แบ่งปัน	
	<p><b>4. ความรู้พื้นฐานที่ควรมีก่อนเรียน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ</li> <li>4.2 摩托อร์ไฟฟ้าไฟฟ้ากระแสสลับ</li> <li>4.3 เครื่องกลไฟฟ้าไฟฟ้ากระแสตรง</li> </ul>	
	<p><b>5. เนื้อหาสาระการเรียนรู้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1 การบันทึกข้อมูล</li> <li>5.2 การถอดประกอบและการรือขอความลับ</li> <li>5.3 การใช้จำนวนรองร่องที่สเตเตอร์</li> <li>5.4 การขึ้นรูปและการลงขดลวด</li> <li>5.5 การต่อวงจรขอความลับ</li> </ul>	
	<p><b>6. กิจกรรมการเรียนรู้</b></p> <p><b>6.1 การนำเข้าสู่บทเรียน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1.1 นำเข้าสู่บทเรียน โดยชักจูงโน้มน้าวจิตใจให้ผู้เรียนเห็นเป้าหมายในการเรียน</li> </ul> <p><b>6.2 การเรียนรู้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>6.2.1 อธิบายเรื่อง การพัฒเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับขนาดเล็ก</li> <li>6.2.2 ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่อง การพัฒเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับขนาดเล็ก</li> </ul> <p><b>6.3 การสรุป</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>6.3.1 สรุปและอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้ Power point เรื่อง “การพัฒเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับขนาดเล็ก”</li> <li>6.3.2 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเรื่อง</li> <li>6.3.3 ให้ผู้เรียนปฏิบัติใบงานเรื่อง การพัฒเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับขนาดเล็ก และสรุปผล</li> <li>6.3.4 คุณลักษณะสำคัญของผู้เรียน</li> <li>6.3.5 บันทึกหลังการสอน</li> </ul> <p><b>6.4 การวัดและประเมินผล</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>6.4.1 ก่อนเรียน : แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การพัฒเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับขนาดเล็ก แบบเลือกตอบ จำนวน 18 ข้อ</li> <li>6.4.2 หลังเรียน : แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การพัฒเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับขนาดเล็ก แบบเลือกตอบ จำนวน 18 ข้อ</li> </ul>	

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 9
	ชื่อหน่วย การพัฒเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับขนาดเล็ก	สอนครั้งที่ 12-17
	ชื่อเรื่อง การพัฒเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับขนาดเล็ก	ชั่วโมงรวม 24
<p><b>7. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้</b></p> <p>7.1 เอกสารประกอบการเรียนรู้ เรื่อง การพัฒเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับขนาดเล็ก</p> <p>7.2 Power point เรื่อง การพัฒเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับขนาดเล็ก</p> <p><b>8. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)</b></p> <p>8.1 ใบความรู้ เรื่อง การพัฒเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับขนาดเล็ก</p> <p>8.2 ใบงาน เรื่อง งานพัฒเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส</p> <p>8.3 แบบทดสอบ เรื่อง การพัฒเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับขนาดเล็ก</p> <p><b>9. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น</b></p> <p>9.1 วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ</p> <p>9.2 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ</p>		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 9
	ชื่อหน่วย การพัฒเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับขนาดเล็ก	สอนครั้งที่ 12-17
	ชื่อเรื่อง การพัฒเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับขนาดเล็ก	ชั่วโมงรวม 24

#### 10. การวัดและประเมินผล

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

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 9																												
	ชื่อหน่วย การพัฒเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับขนาดเล็ก	สอนครั้งที่ 12-17																												
	ชื่อเรื่อง การพัฒเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับขนาดเล็ก	ชั่วโมงรวม 24																												
<p><b>11. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้</b></p> <p><b>11.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้</b></p> <table> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;">จำนวนเนื้อหา</td> <td style="vertical-align: top;"><input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม</td> <td style="vertical-align: top;"><input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด.....</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">การเรียงลำดับเนื้อหา</td> <td style="vertical-align: top;"><input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม</td> <td style="vertical-align: top;"><input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด.....</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">การนำเข้าสู่บทเรียน</td> <td style="vertical-align: top;"><input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม</td> <td style="vertical-align: top;"><input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">วิธีการสอน</td> <td style="vertical-align: top;"><input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม</td> <td style="vertical-align: top;"><input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">สื่อการสอน</td> <td style="vertical-align: top;"><input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม</td> <td style="vertical-align: top;"><input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">งานที่กำหนดให้ทำ</td> <td style="vertical-align: top;"><input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม</td> <td style="vertical-align: top;"><input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">การนำเสนอ</td> <td style="vertical-align: top;"><input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม</td> <td style="vertical-align: top;"><input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">การประเมินผล</td> <td style="vertical-align: top;"><input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม</td> <td style="vertical-align: top;"><input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด.....</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">อื่นๆ .....</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="height: 20px;"></td> </tr> </tbody> </table>	จำนวนเนื้อหา	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม	<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด.....	การเรียงลำดับเนื้อหา	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม	<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด.....	การนำเข้าสู่บทเรียน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม	<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....	วิธีการสอน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม	<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....	สื่อการสอน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม	<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....	งานที่กำหนดให้ทำ	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม	<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....	การนำเสนอ	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม	<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....	การประเมินผล	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม	<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด.....	อื่นๆ .....					
จำนวนเนื้อหา	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม	<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด.....																												
การเรียงลำดับเนื้อหา	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม	<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด.....																												
การนำเข้าสู่บทเรียน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม	<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....																												
วิธีการสอน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม	<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....																												
สื่อการสอน	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม	<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด.....																												
งานที่กำหนดให้ทำ	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม	<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....																												
การนำเสนอ	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม	<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด.....																												
การประเมินผล	<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม	<input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด.....																												
อื่นๆ .....																														

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 9
	ชื่อหน่วย การพัฒเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับขนาดเล็ก	สอนครั้งที่ 12-17
	ชื่อเรื่อง การพัฒเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับขนาดเล็ก	ชั่วโมงรวม 24
<p><b>11.2 ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน</b></p> <hr/>		
<p><b>11.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้</b></p> <hr/>		