



**แผนการจัดการเรียนรู้**  
**วิชา มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ**  
**รหัสวิชา 1011 -1308**

**นายสิทธิชัย เสนารัตน์**

**สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม**  
**มหาวิทยาลัยนครพนม**

แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ ก
วิชา มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (1011-1308)	สัปดาห์ที่ 1
เรื่อง ปฐมนิเทศ	จำนวน 2 ชั่วโมง

## 1. สาระสำคัญ

ในการเรียนการสอนรายวิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับเพื่อให้การเรียนการสอนเป็นไปตามจุดประสงค์ ครูและนักเรียนควรจะทำความเข้าใจถึงวิธีการเรียนรู้ การสอน การวัดและประเมินผล เนื้อหาที่จะเรียน รวมถึงการวางแผนการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสมกับเวลาที่หลักสูตรกำหนดไว้

## 2. สาระการเรียนรู้

- 2.1 จุดประสงค์รายวิชา
- 2.2 คำอธิบายรายวิชา
- 2.3 เนื้อหารายวิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ
- 2.4 วิธีดำเนินการเรียนการสอนรายวิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ
- 2.5 วิธีการวัดผล เครื่องมือวัดผล และเกณฑ์การประเมินผล

## 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 3.1 บอกจุดประสงค์รายวิชาและคำอธิบายรายวิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับได้
- 3.2 อธิบายเนื้อหารายวิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับได้
- 3.3 นักเรียน นักศึกษา รู้ถึงวิธีการดำเนินการเรียนการสอนและเกณฑ์การประเมินผล
- 3.4 นักเรียน นักศึกษา รู้วิธีการวัดผล เครื่องมือวัดผล และเกณฑ์การประเมินผล
- 3.5 มีกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา รักษาความสะอาด

คำนึงถึงความปลอดภัยและมีมนุษยสัมพันธ์

### บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

- 3.6 เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์ สอดคล้องกับงานและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
- 3.7 ปฏิบัติงานได้ถูกต้องและสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุผล ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

### บูรณาการนโยบายสถานศึกษา 3D

- 3.8 สอนและฝึกหัดให้นักเรียน นักศึกษา รู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม การรับฟังความคิดเห็นเหตุผลของผู้อื่นและปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- 3.9 ส่งเสริมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ช่วยเหลือเกื้อกูล และรักใคร่ปรองดองในสถานศึกษา

3.10 กระตุ้นและเปิดโอกาสให้นักเรียนนักศึกษากล้าที่จะแสดงความคิดเห็นในเรื่องต่างๆ เช่น กิจกรรมในชั้นเรียน กิจกรรมต่างๆ ของสถานศึกษาและกิจกรรมของชุมชน

3.11 ปลุกจิตสำนึกให้นักเรียน นักศึกษา มีคุณธรรม จริยธรรม รู้รับผิดชอบชั่วดี มีความภูมิใจในความเป็นไทย

3.12 ให้ความรู้เกี่ยวกับโทษภัยของยาเสพติด และการหลีกเลี่ยงห่างไกลยาเสพติด เพื่อให้มีภูมิคุ้มกันอย่างยั่งยืน

#### 4. กิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<p><b>ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน</b></p> <p>1. ครูสร้างบรรยากาศให้เป็นกันเองโดยกล่าวสวัสดีกับนักเรียน แนะนำตนเอง โดยเขียนบนกระดาน</p> <p>2. ครูบอกภูมิลำเนา สถาบันที่จบการศึกษา ประสบการณ์ในการสอน</p>	<p><b>ขั้นสนใจปัญหา</b></p> <p>1. นักเรียนซักถาม แลกเปลี่ยน อภิปรายตามประเด็นที่สงสัย / สนใจ</p>
<p><b>ขั้นสอนทฤษฎี</b></p> <p>3. ครูแจ้งเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และอภิปรายถึงเนื้อหา สารการเรียนรู้ร่วมกับนักเรียน ตามเนื้อหาการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ ก. เรื่อง ปฐมนิเทศ</p> <p>4. ครูและนักเรียนตกลงหลักเกณฑ์การวัดผลและการให้คะแนนในส่วนต่างๆ ร่วมกัน</p> <p>5. ครูและนักเรียนร่วมกันตกลงเกี่ยวกับข้อปฏิบัติและกฎระเบียบในการเรียนการสอน</p> <p>6. ครูบอกห้องพักครู โต๊ะทำงานเพื่อให้นักเรียนที่มีข้อสงสัยสามารถไปพูดคุย ติดต่อ หรือส่งงานได้</p> <p>7. ครูแนะนำหนังสือประกอบการเรียนการสอน และแหล่งค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม</p>	<p><b>ขั้นศึกษาข้อมูล</b></p> <p>2. นักเรียนฟังครูอธิบายจุดประสงค์การเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ ก และจดบันทึก</p> <p>3. นักเรียนฟังครูบรรยายและจดบันทึก</p> <p>4. นักเรียนร่วมอภิปรายเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดผล ประเมินผล ข้อปฏิบัติในการเรียนการสอน</p> <p>5. นักเรียนตอบคำถาม / อภิปราย</p>
<p><b>ขั้นสอนปฏิบัติ</b></p> <p>8. ครูให้นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับเนื้อหา เกณฑ์การประเมินผล</p> <p>9. ครูให้นักเรียนเขียนแนะนำตนเอง</p> <p>10. ครูให้นักเรียนเลือกหัวหน้าห้องและรองหัวหน้าห้อง</p>	<p><b>ขั้นศึกษาข้อมูล</b></p> <p>6. นักเรียนศึกษาตามเนื้อหาการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ ก เรื่องปฐมนิเทศ</p> <p>7. นักเรียนเขียนแนะนำตนเอง</p> <p>8. นักเรียนช่วยกันคัดเลือกหัวหน้าห้องและรองหัวหน้าห้อง</p>
<p><b>ขั้นสรุป</b></p>	<p><b>ขั้นพยายามและขั้นสำเร็จผล</b></p>

<p>11. ครูถามนักเรียนเกี่ยวกับเรื่องที่ครูกล่าวมาข้างต้นว่ามีอะไรบ้าง มีรายละเอียดสำคัญอย่างไร</p> <p>12. ครูสอบถามนักเรียนว่าห้องพักครูอยู่ที่ไหน</p> <p>13. ครูแจ้งนโยบายสถานศึกษา 3D ของกระทรวงศึกษา ซึ่งเป็นกิจกรรมที่มุ่งส่งเสริมพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงงาม 3 ด้าน คือ</p> <p>1. ด้านประชาธิปไตย (Democracy) 2. ด้านคุณธรรม จริยธรรม และความเป็นไทย (Decency) 3. ด้านภูมิคุ้มกันจากยาเสพติด (Drug – Free)</p> <p>14. ครูอธิบายหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อบูรณาการเข้ากับกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วย 1. ความพอประมาณ 2. ความมีเหตุผล 3. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี</p> <p>15. ครูซักถามนักเรียนว่ามีข้อสงสัยอะไรอีกหรือไม่</p> <p>16. ครูให้นักเรียนทำความสะอาดห้องเรียน</p>	<p>9. นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาและจดบันทึก ประกอบด้วยสาระเกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน หลักเกณฑ์การให้คะแนน กฎระเบียบข้อปฏิบัติในการเรียน</p> <p>10. นักเรียนจดบันทึกนโยบายสถานศึกษา 3 D พร้อมกับอภิปรายแนวทางนำไปปฏิบัติใช้ในชีวิตประจำวันและในรายวิชาที่เรียน</p> <p>11. นักเรียนรับฟังและจดบันทึกหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงโดยมีความรับผิดชอบและพยายามสืบค้นข้อมูลและปฏิบัติงานให้สำเร็จอย่างมีเหตุผล</p> <p>12. นักเรียนช่วยกันทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ จัดห้องเรียนให้เรียบร้อย</p>
<p><b>ขั้นนำไปใช้</b></p> <p>17. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้</p> <p>18. ครูบันทึกหลังการสอน</p>	<p><b>ขั้นนำไปใช้</b></p> <p>13. นักเรียนทำแบบสรุปผลการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้</p>

## 5. งานที่มอบหมาย

ก่อนเรียน : ครูให้นักเรียนร่วมอภิปรายเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ขณะเรียน : 1. ครูให้นักเรียนเขียนแนะนำตนเองและให้นักเรียนแนะนำตนเองทีละคน

2. นักเรียนช่วยกันเลือกหัวหน้าห้องและรองหัวหน้าห้อง

หลังเรียน : ครูให้นักเรียนไปศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 มาล่วงหน้า

## 6. สื่อการเรียนการสอน

### 6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

6.1.1 เนื้อหาการเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ ก

6.1.2 หนังสือประกอบการเรียนรายวิชาคอมพิวเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับของสำนักพิมพ์

ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ เรียบเรียงโดย นายธวัชชัย อัครวิบูลย์กุล

6.1.3 แผ่นใสรายละเอียดกำหนดการสอนหรือกำหนดสาระการเรียนรู้

6.1.4 แบบฟอร์มการแนะนำตนเองของนักเรียน

### 6.2 สื่อโสตทัศน

6.2.1 เครื่องฉายข้ามศีรษะ

6.2.2 เครื่องขยายเสียง ไมโครโฟน ลำโพง

6.2.3 สื่อคอมพิวเตอร์นำเสนอโดยโปรแกรม power point

## 7. แหล่งการเรียนรู้

### 7.1 แหล่งเรียนรู้ในสถานศึกษา

7.1.1 ห้องสมุด

7.1.2 ศูนย์วิทยบริการ

7.1.3 ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์โดยศึกษาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

### 7.2 แหล่งเรียนรู้นอกสถานศึกษา

7.2.1 ศูนย์หนังสือ

7.2.2 อินเทอร์เน็ต

7.2.3 ห้องสมุดประชาชน

7.2.4 ผู้ประกอบการ / สถานประกอบการในท้องถิ่น

## 8. เนื้อหาการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ ก ปฐมนิเทศ

### 8.1 ขอบเขตรายวิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

เป็นวิชาทฤษฎีและปฏิบัติ มีเนื้อหาทั้งหมด 6 หน่วยการเรียนรู้ เวลาเรียน 18 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 7 ชั่วโมง รวม 126 ชั่วโมง จำนวน 3 หน่วยกิต

#### 8.1.1 จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจ ชนิด โครงสร้าง ส่วนประกอบของมอเตอร์ 1 เฟส และ 3 เฟส
2. เพื่อให้มีความเข้าใจ หลักการทำงาน คุณลักษณะของมอเตอร์ 1 เฟส และ 3 เฟส
3. เพื่อให้มีความเข้าใจ การเริ่มต้น การกลับทิศทางการหมุน การหยุดมอเตอร์ การนำไปใช้งานและการบำรุงรักษา
4. เพื่อให้มีทักษะในการตรวจสอบ พันมอเตอร์ บำรุงรักษามอเตอร์ 1 เฟส และ 3 เฟส
5. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการทำงาน
6. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ มีความมั่นใจ ภาคภูมิใจในวิชาชีพที่เรียน รักงาน

#### 8.1.2 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติหลักการทำงาน ชนิด โครงสร้าง และส่วนประกอบของมอเตอร์ 1 เฟส และ 3 เฟส คุณลักษณะ การเริ่มต้น การทิศทางการหมุน การหมุนมอเตอร์ การนำไปใช้งานและการบำรุงรักษา การพันและการทดสอบมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

### 8.1.3 กำหนดการสอนหรือกำหนดสาระการเรียนรู้

ลำดับ ที่	หน่วย การเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
1	ก	ปฐมนิเทศ	2	-
1 – 2	1	1. หลักการทำงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำ 1.1 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1.2 มอเตอร์เหนี่ยวนำ 1.3 มอเตอร์แบบซิงโครนัส 1.4 มอเตอร์แบบคอมมิวเตเตอร์ 1.5 หลักการเบื้องต้นของมอเตอร์เหนี่ยวนำ	2	10
3 – 5	2	2. มอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟส 2.1 โครงสร้างและส่วนประกอบ 2.2 สนามแม่เหล็กหมุน 2.3 โรเตอร์หมุนได้อย่างไร 2.4 การกลับทิศทางหมุน 2.5 จำนวนขั้วแม่เหล็กและความเร็วซิงโครนัส 2.6 ความเร็วโรเตอร์และสลลิป 2.7 ความถี่โรเตอร์ 2.8 แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำในโรเตอร์ 2.9 กำลังและกระแสในโรเตอร์	7	14
6 – 8	3	3. คุณลักษณะของมอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟส 3.1 คุณลักษณะของมอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟส แบบโรเตอร์กรงกระรอก 3.2 มอเตอร์ในสภาวะไร้อโหลด 3.3 มอเตอร์ในสภาวะโหลด 3.4 การสูญเสียและกำลังในส่วนต่าง ๆ 3.5 แรงบิดของมอเตอร์เหนี่ยวนำ 3.6 แรงบิดเริ่มหมุนของมอเตอร์เหนี่ยวนำโรเตอร์ แบบกรงกระรอก 3.7 แรงบิดเริ่มหมุนของมอเตอร์เหนี่ยวนำโรเตอร์ แบบวาวด์โรเตอร์ 3.8 คุณลักษณะของแรงบิด - ความเร็ว 3.9 ผลของค่าความต้านทานของโรเตอร์	7	14

		3.10 คุณลักษณะของมอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟส แบบวาวด์โรเตอร์ 3.11 การสตาร์ทมอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟส 3.12 การสตาร์ทมอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟส แบบโรเตอร์กรงกระรอก 3.13 การสตาร์ทมอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟส แบบวาวด์โรเตอร์ 3.14 การกลับทางหมุนมอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟส		
--	--	---	--	--

สัปดาห์ ที่	หน่วย การเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
9 - 11	4	4. มอเตอร์เหนี่ยวนำหนึ่งเฟส 4.1 หลักการของมอเตอร์เหนี่ยวนำหนึ่งเฟส 4.2 มอเตอร์เหนี่ยวนำแบบสปลิตเฟส หรือแบบแยกเฟส 4.3 มอเตอร์แบบคาปาซิเตอร์ 4.4 มอเตอร์แบบคาปาซิเตอร์สตาร์ท 4.5 มอเตอร์แบบเปอร์มาเนนท์-สปลิต คาปาซิเตอร์ 4.6 มอเตอร์แบบคาปาซิเตอร์สองค่า 4.7 มอเตอร์แบบเซตเดคโพล	7	14
12 - 15	5	5. มอเตอร์แบบคอมมิวเตเตอร์ 5.1 มอเตอร์แบบรีฟลักซ์ 5.2 มอเตอร์แบบรีฟลักซ์สตาร์ทอินดักชั่น 5.3 มอเตอร์แบบรีฟลักซ์อินดักชั่น 5.4 มอเตอร์แบบยูนิเวอร์แซล 5.5 ส่วนประกอบ 5.6 หลักการทำงาน	7	21

		5.7 การกลับทางหมุน		
16 – 17	6	6. รายละเอียดอื่นๆ และการบำรุงรักษา 6.1 แผ่นป้ายของมอเตอร์ 6.2 ข้อขัดข้อง การแก้ไข และการบำรุงรักษา มอเตอร์เหนี่ยวนำ 6.3 ข้อขัดข้อง การแก้ไข และบำรุงรักษา มอเตอร์ แบบคอมมิวเตเตอร์ 6.4 กรณีมอเตอร์ถูกน้ำท่วม 6.5 การทดสอบการเดินเครื่อง 6.6 การเดินเครื่องใช้งานประจำวัน	4	10

ลำดับที่	หน่วย การเรียนที่	ชื่อหน่วยการเรียน	จำนวนชั่วโมง	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
18		- สรุบทเรียนทุกหน่วยการเรียน	4	-
		- ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	2	-

## 8.2 แนวปฏิบัติการมาเรียน

8.2.1 ต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 เว้นแต่มีเหตุจำเป็นให้อยู่ในดุลยพินิจของครู ถ้าเวลาเรียนไม่ถึงร้อยละ 80 จะได้ผลการเรียนเป็น ขร (ขาดเรียน) จะต้องลงทะเบียนเรียนใหม่

8.2.2 การมาสาย หมายถึง มาสายเกินเวลาที่เรียนตามตารางเรียน เกิน 10 นาที

8.2.3 การมาสาย 3 ครั้ง ให้ถือเป็นการขาดเรียน 1 ครั้ง และให้นับรวมเป็นจำนวนวันที่ขาดเรียนด้วย

8.2.4 การหนีเรียน หมายถึง การไม่อยู่เรียนหรือไม่ร่วมกิจกรรมในระหว่างเรียนเป็นเวลานานเกิน 30 นาที หรือเข้าเรียนแล้วไม่อยู่เรียน

8.2.5 การหนีเรียน 1 ครั้ง ให้เปรียบเทียบเท่ากับการขาดเรียน 1 ครั้ง

## 8.3 การวัดผล

8.3.1 วัดความสนใจของนักเรียน โดยสังเกตจากความตั้งใจขณะครูบรรยาย การกรอกข้อมูลแนะนำตนเอง การมีส่วนร่วมในการอภิปรายซักถาม



8.3.2 สังเกตการณ์เข้าร่วมกิจกรรมและการร่วมอภิปราย

การวัดผล คะแนนเต็ม 100 คะแนน แบ่งเป็น 6 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1

ข้อที่	พฤติกรรมบ่งชี้
1. ความมีวินัย	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ปฏิบัติตามกฎระเบียบของสถานศึกษา</li> <li>2. ตรงต่อเวลา</li> <li>3. เข้าร่วมกิจกรรมที่ครูผู้สอนกำหนด</li> <li>4. เคารพสิทธิเสรีภาพของตนเองและผู้อื่น</li> </ol>
2. ความรับผิดชอบ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีการเตรียมความพร้อมในการเรียน</li> <li>2. มีความเพียรพยายามในการเรียนและการทำงาน</li> <li>3. ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนด</li> <li>4. ไม่เพิกเฉยต่อสิทธิและหน้าที่ของตนเอง</li> </ol>
ข้อที่	พฤติกรรมบ่งชี้
3. ความซื่อสัตย์สุจริต	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ไม่พูดเท็จ</li> <li>2. ไม่ลักขโมยสมบัติของผู้อื่น</li> <li>3. ไม่ทุจริตในการสอบ</li> <li>4. ไม่แอบอ้างเอาสิ่งหรือผลงานผู้อื่นมาเป็นของตนเอง</li> </ol>
4. ความเชื่อมั่นในตนเอง	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. กล้าแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล</li> <li>2. กล้าทักท้วงในสิ่งที่ไม่ถูกต้อง</li> <li>3. กล้ายอมรับความจริง</li> <li>4. กล้าเสนอตัวเข้าแข่งขันหรือทำงานที่ท้าทาย</li> </ol>
5. ความสนใจใฝ่รู้	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชอบศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง</li> <li>2. ชอบซักถามปัญหาข้อสงสัย</li> <li>3. แสวงหาประสบการณ์และค้นหาความรู้ใหม่</li> <li>4. มีความกระตือรือร้น</li> </ol>
6. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. คิดในสิ่งใหม่ๆ ที่เกิดประโยชน์</li> <li>2. ทำในสิ่งที่มีประโยชน์ซึ่งคนอื่นไม่เคยทำ</li> <li>3. พัฒนางานอยู่เสมอ</li> <li>4. นำเสนอภาระงานด้วยรูปแบบที่แตกต่างไปจากคนอื่นอย่างเหมาะสมและยอมรับได้</li> </ol>
7. ความอดทนอดุสาหะ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อดทนในการเรียน</li> <li>2. ทำงานนานๆ ได้</li> <li>3. อดทนในการจัดทำภาระงาน / แบบฝึกหัด</li> <li>4. มีสติและสามารถควบคุมอารมณ์ได้ดี</li> </ol>

8. ความประหยัดต่อออม	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ใช้จ่ายเงินอย่างประหยัด</li> <li>2. เลือกซื้อสินค้าที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต</li> <li>3. ใช้ทรัพยากรส่วนรวมอย่างประหยัด เช่น ไฟฟ้า น้ำประปา</li> <li>4. รักษาทรัพย์สินของส่วนรวม</li> </ol>
9. ความเป็นประชาธิปไตย	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ยอมรับความคิดเห็นของคนส่วนใหญ่ของกลุ่ม</li> <li>2. ปฏิบัติตามมติของกลุ่ม</li> <li>3. รักษาสิทธิและหน้าที่ของตนเอง</li> <li>4. เคารพในสิทธิและหน้าที่ของคนอื่น</li> </ol>
10. ความรักสามัคคี	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีความพร้อมเพรียงเป็นน้ำหนึ่งใจเดียวกัน</li> <li>2. ร่วมมือกันทำงานให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี</li> <li>3. เห็นแก่ประโยชน์ของกลุ่มมากกว่าส่วนตัว</li> <li>4. พยายามปรับตัวให้เข้ากับคนอื่นในกลุ่ม</li> </ol>

จำนวน 6 หน่วยการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ละ 20 คะแนน รวม 120 คะแนน ใช้วิธีการเปรียบเทียบบัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้

$$\text{คะแนนส่วนที่ 1} = \frac{20}{120} \times \text{ผลรวมคะแนนดิบที่ได้}$$

**ส่วนที่ 2** แบบทดสอบก่อนเรียน 10 คะแนน

การวัดผลจะใช้ข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ตามจุดประสงค์การเรียนรู้จากหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ถึงหน่วยการเรียนรู้ที่ 6 หน่วยการเรียนรู้ละ 10 ข้อๆ ละ 1 คะแนน รวม 60 คะแนน ใช้วิธีการเปรียบเทียบบัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้

$$\text{คะแนนส่วนที่ 2} = \frac{10}{60} \times \text{ผลรวมคะแนนดิบที่ได้}$$

**ส่วนที่ 3** แบบทดสอบหลังเรียน 10 คะแนน

การวัดผลจะใช้ข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ จากหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ถึงหน่วยการเรียนรู้ที่ 6 หน่วยการเรียนรู้ละ 10 ข้อๆ ละ 1 คะแนน รวม 60 คะแนน ใช้วิธีการเปรียบเทียบบัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้

$$\text{คะแนนส่วนที่ 3} = \frac{10}{60} \times \text{ผลรวมคะแนนดิบที่ได้}$$

**ส่วนที่ 4** แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ 20 คะแนน

คะแนนได้จากผลการทำแบบฝึกหัดจากหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ถึงหน่วยการเรียนรู้ที่ 6 โดยเฉลี่ยรวม 60 คะแนน ใช้วิธีการเปรียบเทียบบัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้

$$\text{คะแนนส่วนที่ 4} = \frac{20}{60} \times \text{ผลรวมคะแนนดิบที่ได้}$$

ส่วนที่ 5 การฝึกปฏิบัติตามใบงาน 20 คะแนน

คะแนนได้จากผลการฝึกปฏิบัติตามใบงานจากหน่วยการเรียนรู้ทั้งหมด โดยเฉลี่ยรวม 100 คะแนน ใช้วิธีการเปรียบเทียบบัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้

$$\text{คะแนนส่วนที่ 5} = \frac{20}{100} \times \text{ผลรวมคะแนนดิบที่ได้}$$

ส่วนที่ 6 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 20 คะแนน

การวัดผลจะใช้ข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ จากหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ถึงหน่วยการเรียนรู้ที่ 10 จำนวน 60 ข้อๆ ละ 1 คะแนน รวม 60 คะแนน เวลาสอบ 1 ชั่วโมง ใช้วิธีการเปรียบเทียบบัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้

$$\text{คะแนนส่วนที่ 6} = \frac{20}{60} \times \text{ผลรวมคะแนนดิบที่ได้}$$

#### 8.4 เกณฑ์ประเมินผล

8.4.1 ต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ถ้าเกินนี้จะได้ผลการเรียนเป็น ขร

8.4.2 คะแนนจากการประเมินแต่ละส่วนต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ถ้าไม่ผ่านส่วนใด ให้ผลการเรียนเป็น มส (ไม่สมบูรณ์) ยกเว้น การทดสอบก่อนเรียน

#### 8.5 การประเมินผลการเรียน

การตัดสินผลการเรียน ผู้เรียนต้องมีคะแนนรวมทั้ง 6 ส่วน ตั้งแต่ 50 คะแนน ขึ้นไป ถ้าต่ำกว่านี้ถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์ การให้ระดับคะแนนใช้ระบบอิงเกณฑ์ 8 ระดับ ดังนี้

##### ตารางประเมินระดับผลการเรียน

ระดับผลการเรียน	ความหมาย	ช่วงคะแนนเป็นร้อยละ
4	ผลการเรียนดีเยี่ยม	80 – 100
3.5	ผลการเรียนดีมาก	75 – 79
3	ผลการเรียนดี	70 – 74
2.5	ผลการเรียนค่อนข้างดี	65 – 69
2	ผลการเรียนน่าพอใจ	60 – 64
1.5	ผลการเรียนพอใช้	55 – 59
1	ผลการเรียนผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ	50 – 54
0	ผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์	0 – 49

แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ 1
วิชา มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (1011-1308)	สัปดาห์ที่ 1 – 2
เรื่อง หลักการทำงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำ	จำนวน 12 ชั่วโมง

### 1. สาระสำคัญ

มอเตอร์ คือเครื่องกลไฟฟ้าที่ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล การทำงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำจะอาศัยหลักการเหนี่ยวนำทางแม่เหล็กไฟฟ้าระหว่างขดลวดสเตเตอร์กับโรเตอร์ เพื่อให้เกิดแรงบิดที่เพลาจนมอเตอร์หมุนไปได้

### 2. สาระการเรียนรู้

- 2.1 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ
- 2.2 มอเตอร์เหนี่ยวนำ
- 2.3 มอเตอร์แบบซิงโครนัส
- 2.4 มอเตอร์แบบคอมมิวเตเตอร์
- 2.5 หลักการเบื้องต้นของมอเตอร์เหนี่ยวนำ

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 3.1 บอกคำจำกัดความของมอเตอร์ไฟฟ้าได้
- 3.2 สามารถระบุประเภทมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับได้
- 3.3 ยกตัวอย่างการนำมอเตอร์เหนี่ยวนำไปใช้งานได้
- 3.4 อธิบายโครงสร้างมอเตอร์เหนี่ยวนำหนึ่งเฟสและสามเฟสได้
- 3.5 อธิบายคุณลักษณะของมอเตอร์แบบซิงโครนัสได้
- 3.6 อธิบายโครงสร้างของมอเตอร์แบบคอมมิวเตเตอร์ได้
- 3.7 อธิบายหลักการเบื้องต้นของมอเตอร์เหนี่ยวนำได้
- 3.8 มีกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา รักษาความสะอาด

คำนึงถึงความปลอดภัยและมีมนุษยสัมพันธ์

#### บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

3.9 เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์ สอดคล้องกับงานและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

3.10 ปฏิบัติงานได้ถูกต้องและสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุผล ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

#### บูรณาการนโยบายสถานศึกษา 3D

3.11 สอนและฝึกหัดให้นักเรียน นักศึกษา รู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม การรับฟังความคิดเห็นเหตุผลของผู้อื่นและปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

3.12 ส่งเสริมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ช่วยเหลือเกื้อกูล และรักใคร่ปรองดองในสถานศึกษา

3.13 กระตุ้นและเปิดโอกาสให้นักเรียน นักศึกษากล้าที่จะแสดงความคิดเห็นในเรื่องต่างๆ เช่น กิจกรรมในชั้นเรียน กิจกรรมต่างๆ ของสถานศึกษาและกิจกรรมของชุมชน

3.14 ปลุกจิตสำนึกให้นักเรียน นักศึกษา มีคุณธรรม จริยธรรม รู้รับผิดชอบชั่วดี มีความภูมิใจในความเป็นไทย

3.15 ให้ความรู้เกี่ยวกับโทษภัยของยาเสพติด และการหลีกเลี่ยงห่างไกลยาเสพติด เพื่อให้มีภูมิคุ้มกันอย่างยั่งยืน

#### 4. กิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<b>ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน</b> 1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้	<b>ขั้นสนใจปัญหา</b> 1. นักเรียนจดบันทึกจุดประสงค์การเรียนรู้
<b>ขั้นสอนทฤษฎี</b> 2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 3. ครูบรรยายเนื้อหาประกอบแผ่นใส/ power point 4. ครูให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาการเรียนรู้อ่านหนังสือ 5. ชักถามนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน	<b>ขั้นศึกษาข้อมูล</b> 2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 3. นักเรียนฟังครูบรรยายและจดบันทึก 4. นักเรียนศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย และตอบคำถาม
<b>ขั้นสอนปฏิบัติ</b> 6. ครูให้นักเรียนศึกษาใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้ 7. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ตามใบงานการทดลอง 8. ครูสังเกตการปฏิบัติงานและคอยให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด	<b>ขั้นศึกษาข้อมูล</b> 6. นักเรียนศึกษาใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้ 7. นักเรียนจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<p><b>ขั้นสรุป</b></p> <p>9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการเรียนรู้</p> <p>10. ครูให้นักเรียนปฏิบัติตามใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้</p> <p>11. ครูคอยสังเกตลำดับขั้นตอนการทำงานและให้คำแนะนำเมื่อพบนักเรียนปฏิบัติไม่ถูกต้อง</p> <p>12. ครูให้นักเรียนที่ปฏิบัติงานเสร็จแล้วส่งตรวจที่โต๊ะตรวจงานเพื่อขอคำแนะนำและและประเมินผล</p> <p>13. ทำแบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>14. ครูแจ้งนโยบายสถานศึกษา 3D ของกระทรวงศึกษา ซึ่งเป็นกิจกรรมที่มุ่งส่งเสริมพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงงาม 3 ด้าน คือ</p> <p>1. ด้านประชาธิปไตย (Democracy) 2. ด้านคุณธรรม จริยธรรม และความเป็นไทย (Decency) 3. ด้านภูมิคุ้มกันจากยาเสพติด (Drug – Free)</p> <p>15. ครูอธิบายหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อบุรณาการเข้ากับกิจกรรมการเรียนการสอนประกอบด้วย 1. ความพอประมาณ 2. ความมีเหตุผล 3. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี</p> <p>16. ครูซักถามนักเรียนว่ามีข้อสงสัยอะไรอีกหรือไม่</p> <p>17. ครูให้นักเรียนทำความสะอาดห้องเรียน</p>	<p><b>ขั้นพยายามและขั้นสำเร็จผล</b></p> <p>8. นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาที่เรียนและจดบันทึก</p> <p>9. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้ เมื่อพบปัญหาให้สอบถามครูผู้สอน</p> <p>10. นักเรียนส่งผลการปฏิบัติงานให้ครูตรวจ</p> <p>11. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>12. นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาและจดบันทึก ประกอบด้วยสาระเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน</p> <p>13. นักเรียนจดบันทึกนโยบายสถานศึกษา 3 D พร้อมกับอภิปรายแนวทางนำไปปฏิบัติ</p> <p>ใช้ในชีวิตประจำวันและในรายวิชาที่เรียน</p> <p>14. นักเรียนรับฟังและจดบันทึกหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงโดยมีความรับผิดชอบและพยายามสืบค้นข้อมูลและปฏิบัติงานให้สำเร็จอย่างมีเหตุผล</p> <p>15. นักเรียนช่วยกันทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ จัดห้องเรียนให้เรียบร้อย</p>
<p><b>ขั้นนำไปใช้</b></p> <p>18. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้</p> <p>19. ครูบันทึกหลังการสอน</p>	<p><b>ขั้นนำไปใช้</b></p> <p>16. นักเรียนทำแบบสรุปผลการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้</p>

## 5. งานที่มอบหมาย

ก่อนเรียน : ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

ขณะเรียน : 1. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้

หลังเรียน : 1. ครูให้การบ้านแก่นักเรียนทำนอกเวลาเรียน คือ แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้

และให้ไปศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 มาล่วงหน้า

2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

## 6. สื่อการเรียนการสอน

### 6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

6.1.1 หนังสือประกอบการเรียนรายวิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับของสำนักพิมพ์ ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ เรียบเรียงโดย นายรัชชัย อรรถวิบูลย์กุล

6.1.2 แผ่นใสรายละเอียดกำหนดการสอนหรือกำหนดสาระการเรียนรู้

6.1.3 ใบงานการทดลอง

6.1.4 แบบทดสอบก่อนเรียน

6.1.5 แบบทดสอบหลังเรียน

6.1.6 แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

### 6.2 สื่อโสตทัศน

6.2.1 เครื่องฉายข้ามศีรษะ

6.2.2 เครื่องขยายเสียง ไมโครโฟน ลำโพง

6.2.3 สื่อคอมพิวเตอร์นำเสนอโดยโปรแกรม power point

### 6.3 สื่อของจริง

6.3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ทดลองจริง

## 7. แหล่งการเรียนรู้

### 7.1 แหล่งเรียนรู้ในสถานศึกษา

7.1.1 ห้องสมุด

7.1.2 ศูนย์วิทยบริการ

7.1.3 ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์โดยศึกษาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

### 7.2 แหล่งเรียนรู้นอกสถานศึกษา

7.2.1 ศูนย์หนังสือ

7.2.2 อินเทอร์เน็ต

7.2.3 ห้องสมุดประชาชน

7.2.4 ผู้ประกอบการ / สถานประกอบการในท้องถิ่น

## 8. การวัดและประเมินผล

### ก่อนเรียน

1. สังเกตการเข้าชั้นเรียน

2. สังเกตจากความพร้อมก่อนเรียน

3. สังเกตผลการทดสอบก่อนเรียน

#### ขณะเรียน

1. สังเกตความสนใจ
2. สังเกตการตอบคำถามของนักเรียน
3. สังเกตจากการปฏิบัติงาน
4. สังเกตจากการสรุปผลการปฏิบัติงาน

#### หลังเรียน

1. สังเกตจากการทำการบ้านนอกเวลาเรียน
2. สังเกตจากผลการทดสอบหลังเรียน

### 9. เกณฑ์การให้คะแนนการปฏิบัติงาน

#### 9.1 การเตรียมเครื่องมือ

1. เตรียมเครื่องมือครบถ้วนและถูกต้อง 10 คะแนน
2. เตรียมเครื่องมือถูกต้องเพียงบางส่วน 7 คะแนน

#### 9.2 การทำงานร่วมกับผู้อื่น

1. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดีมาก 10 คะแนน
2. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ 7 คะแนน
3. ทำงานร่วมกับผู้อื่นไม่ได้ 0 คะแนน

#### 9.3 ทักษะเชิงช่าง

1. ขั้นตอนการปฏิบัติงานถูกต้องตลอดภัย 10 คะแนน
2. ขั้นตอนการปฏิบัติงานถูกต้องเพียงบางส่วน 7 คะแนน
3. ขั้นตอนการปฏิบัติงานไม่ถูกต้อง 0 คะแนน

#### 9.4 การตอบคำถามหลังการปฏิบัติงาน

1. ตอบคำถามได้ถูกต้องครบถ้วน 10 คะแนน
2. ตอบคำถามได้ถูกต้องเพียงบางส่วน 7 คะแนน
3. ตอบคำถามไม่ถูกต้อง 0 คะแนน

#### 9.5 การสรุปผลการปฏิบัติงาน

1. สรุปได้ถูกต้อง ครบถ้วน 10 คะแนน
2. สรุปได้ถูกต้องเพียงบางส่วน 7 คะแนน
3. สรุปไม่ถูกต้อง 0 คะแนน



แบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง หลักการทำงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำ

คำชี้แจง 1. จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียวลงใน  
กระดาษคำตอบ

2. เวลาสอบ 10 นาที

1. อินдукชันมอเตอร์ (induction motor) หมายถึงมอเตอร์ชนิดใด
  - ก. มอเตอร์แบบซิงโครนัส
  - ข. มอเตอร์เหนี่ยวนำ
  - ค. มอเตอร์แบบคอมมิวเตเตอร์
  - ง. มอเตอร์สองความเร็ว
2. มอเตอร์ชนิดใดที่มีคุณลักษณะดีเด่นในเรื่องความเร็วรอบคงที่
  - ก. แบบเซตเดดโพล
  - ข. แบบสปลิตเฟส
  - ค. แบบซิงโครนัส
  - ง. แบบแยกเฟส
3. ข้อใดคือมอเตอร์แบบคอมมิวเตเตอร์
  - ก. มอเตอร์แบบคาปาซิเตอร์
  - ข. มอเตอร์กรงกระรอก
  - ค. มอเตอร์แบบยูนิเวอร์แซล
  - ง. มอเตอร์แบบเซตเดดโพล
4. ที่เรียกว่า squirrel cage rotor หมายถึงอะไร
  - ก. โรเตอร์พันขดลวด
  - ข. โรเตอร์กรงกระรอก
  - ค. โรเตอร์วงแหวน
  - ง. โรเตอร์แบบยื่น
5. ใครคือผู้ค้นพบหลักการเบื้องต้นของมอเตอร์
  - ก. โทมัส เอดิสัน
  - ข. นีโคลาส เทสลา
  - ค. แมกซ์เวลล์
  - ง. เจมส์ วัตต์
6. มอเตอร์ หมายถึงอะไร

- ก. เครื่องกลไฟฟ้าที่ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า  
 ข. เครื่องกลไฟฟ้าที่ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล  
 ค. เครื่องกลไฟฟ้าที่ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานความร้อนเป็นพลังงานกล  
 ง. เครื่องกลไฟฟ้าที่ทำหน้าที่เปลี่ยนระดับแรงดัน
7. ส่วนที่หมุนได้ของมอเตอร์เรียกว่าอะไร  
 ก. สเตเตอร์                      ข. โครง                      ค. โรเตอร์                      ง. คอยล์
8. ข้อใดไม่ใช่ชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ  
 ก. มอเตอร์เหนี่ยวนำ                      ข. มอเตอร์แบบคอมมิวเตเตอร์  
 ค. มอเตอร์แบบซิงโครนัส                      ง. ไดนาโม
9. ทิศทางเส้นแรงแม่เหล็กรอบตัวนำอธิบายได้ตามข้อใด  
 ก. กฎมือขวาของเฟลมมิง                      ข. กฎมือซ้ายของเฟลมมิง  
 ค. กฎมือขวาของตัวนำ                      ง. กฎมือซ้ายมอเตอร์
10. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง  
 ก. ร่อง (slot) คือส่วนที่อยู่บนสเตเตอร์  
 ข. มอเตอร์แบบสปลิตเฟส เป็นมอเตอร์หนึ่งเฟส  
 ค. มอเตอร์แบบคาปาซิเตอร์ เป็นมอเตอร์สามเฟส  
 ง. มอเตอร์แบบพันขดลวดเรียกอีกอย่างว่า แบบสลิป - ริง

**เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน**  
**หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง หลักการทำงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำ**

ข้อที่	คำตอบ
1.	ข. มอเตอร์เหนี่ยวนำ
2.	ค. แบบซิงโครนัส
3.	ค. มอเตอร์แบบยูนิเวอร์แซล
4.	ข. โรเตอร์กรงกระรอก
5.	ข. นิโคลา เทสลา
6.	ข. เครื่องกลไฟฟ้าที่ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล
7.	ค. โรเตอร์
8.	ง. ไดนาโม
9.	ค. กฎมือขวาของตัวนำ
10	ค. มอเตอร์แบบคาปาซิเตอร์ เป็นมอเตอร์สามเฟส

แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ 2
วิชา มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (1011-1308)	สัปดาห์ที่ 3 – 5
เรื่อง มอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟส	จำนวน 21 ชั่วโมง

## 1. สาระสำคัญ

มอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟสเป็นเครื่องกลไฟฟ้าที่นิยมใช้งานอย่างแพร่หลายในโรงงานอุตสาหกรรมเนื่องจากไม่ต้องบำรุงรักษามากนัก นอกจากนี้ความเร็วรอบค่อนข้างคงที่ โครงสร้างที่สำคัญมี 2 ส่วน คือ สเตเตอร์และโรเตอร์

## 2. สาระการเรียนรู้

- 2.1 โครงสร้างและส่วนประกอบ
- 2.2 สนามแม่เหล็กหมุน
- 2.3 โรเตอร์หมุนได้อย่างไร
- 2.4 การกลับทิศทางการหมุน
- 2.5 จำนวนขั้วแม่เหล็กและความเร็วซิงโครนัส
- 2.6 ความเร็วโรเตอร์และสลลิป
- 2.7 ความถี่โรเตอร์
- 2.8 แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำในโรเตอร์
- 2.9 กำลังและกระแสในโรเตอร์

## 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 3.1 บอกโครงสร้างและส่วนประกอบมอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟสได้
- 3.2 อธิบายลักษณะสเตเตอร์และโรเตอร์ได้
- 3.3 อธิบายวิธีการเกิดสนามแม่เหล็กหมุนได้
- 3.4 อธิบายวิธีการเริ่มหมุนและการกลับทิศทางการหมุนได้
- 3.5 ระบุองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องในการทำให้ความเร็วเพิ่มขึ้นหรือลดลง
- 3.6 อธิบาย คำนวณความเร็วซิงโครนัสและความเร็วโรเตอร์เมื่อมีค่าสลลิปได้
- 3.7 ระบุวิธีการคำนวณแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำโรเตอร์ กำลัง และกระแสไฟฟ้าในโรเตอร์ได้

3.8 มีกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา รักษาความสะอาด คำนึงถึงความปลอดภัยและมีมนุษยสัมพันธ์

### บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

3.9 เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์ สอดคล้องกับงานและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

3.10 ปฏิบัติงานได้ถูกต้องและสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุผล ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

### บูรณาการนโยบายสถานศึกษา 3D

3.11 สอนและฝึกหัดให้นักเรียน นักศึกษา รู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม การรับฟังความคิดเห็นเหตุผลของผู้อื่นและปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

3.12 ส่งเสริมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ช่วยเหลือเกื้อกูล และรักใคร่ปรองดองในสถานศึกษา

3.13 กระตุ้นและเปิดโอกาสให้นักเรียน นักศึกษากล้าที่จะแสดงความคิดเห็นในเรื่องต่างๆ เช่น กิจกรรมในชั้นเรียน กิจกรรมต่างๆ ของสถานศึกษาและกิจกรรมของชุมชน

3.14 ปลุกจิตสำนึกให้นักเรียน นักศึกษา มีคุณธรรม จริยธรรม รู้รับผิดชอบชั่วดี มีความภูมิใจในความเป็นไทย

3.15 ให้ความรู้เกี่ยวกับโทษภัยของยาเสพติด และการหลีกเลี่ยงห่างไกลยาเสพติด เพื่อให้มีภูมิคุ้มกันอย่างยั่งยืน

### 4. กิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<b>ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน</b> 1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้	<b>ขั้นสนใจปัญหา</b> 1. นักเรียนจดบันทึกจุดประสงค์การเรียนรู้
<b>ขั้นสอนทฤษฎี</b> 2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 3. ครูบรรยายเนื้อหาประกอบแผ่นใส/ power point 4. ครูให้นักเรียน ศึกษาเนื้อหาการเรียนรู้ในหนังสือเรียน 5. ชักถามนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน	<b>ขั้นศึกษาข้อมูล</b> 2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 3. นักเรียนฟังครูบรรยายและจดบันทึก 4. นักเรียนศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย 5. นักเรียนตอบคำถาม
<b>ขั้นสอนปฏิบัติ</b> 6. ครูให้นักเรียนศึกษาใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้ 7. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ตามใบงานการทดลอง 8. ครูสังเกตการปฏิบัติงานและคอยให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด	<b>ขั้นศึกษาข้อมูล</b> 6. นักเรียนศึกษาใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้ 7. นักเรียนจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์

<p><b>ขั้นสรุป</b></p> <p>9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการเรียนรู้</p> <p>10. ครูให้นักเรียนปฏิบัติตามใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้</p> <p>11. ครูคอยสังเกตลำดับขั้นตอนการทำงานและให้คำแนะนำเมื่อพบนักเรียนปฏิบัติไม่ถูกต้อง</p> <p>12. ครูให้นักเรียนที่ปฏิบัติงานเสร็จแล้วส่งตรวจที่โต๊ะตรวจงานเพื่อขอคำแนะนำและประเมินผล</p> <p>13. ทำแบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>14. ครูแจ้งนโยบายสถานศึกษา 3D ของกระทรวงศึกษา ซึ่งเป็นกิจกรรมที่มุ่งส่งเสริมพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงงาม 3 ด้าน คือ</p> <p>1. ด้านประชาธิปไตย (Democracy) 2. ด้านคุณธรรม จริยธรรม และความเป็นไทย (Decency) 3. ด้านภูมิคุ้มกันจากยาเสพติด (Drug – Free)</p> <p>15. ครูอธิบายหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อบูรณาการเข้ากับกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วย 1. ความพอประมาณ 2. ความมีเหตุผล 3. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี</p> <p>16. ครูซักถามนักเรียนว่ามีข้อสงสัยอะไรอีกหรือไม่</p> <p>17. ครูให้นักเรียนทำความสะอาดห้องเรียน</p>	<p><b>ขั้นพยายามและขั้นสำเร็จผล</b></p> <p>8. นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาที่เรียนและจดบันทึก</p> <p>9. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้ เมื่อพบปัญหาให้สอบถามครูผู้สอน</p> <p>10. นักเรียนส่งผลการปฏิบัติงานให้ครูตรวจ</p> <p>11. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>12. นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาและจดบันทึก ประกอบด้วยสาระเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน</p> <p>13. นักเรียนจดบันทึกนโยบายสถานศึกษา 3 D พร้อมกับอภิปรายแนวทางนำไปปฏิบัติ</p> <p>ใช้ในชีวิตประจำวันและในรายวิชาที่เรียน</p> <p>14. นักเรียนรับฟังและจดบันทึกหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงโดยมีความรับผิดชอบและพยายามสืบค้นข้อมูลและปฏิบัติงานให้สำเร็จอย่างมีเหตุผล</p> <p>15. นักเรียนช่วยกันทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ จัดห้องเรียนให้เรียบร้อย</p>
<p><b>ขั้นนำไปใช้</b></p> <p>18. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้</p> <p>19. ครูบันทึกหลังการสอน</p>	<p><b>ขั้นนำไปใช้</b></p> <p>16. นักเรียนทำแบบสรุปผลการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้</p>

## 5. งานที่มอบหมาย

ก่อนเรียน : ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

ขณะเรียน : 1. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้

หลังเรียน : 1. ครูให้การบ้านแก่นักเรียนทำนอกเวลาเรียน คือ แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการ  
เรียน

- และให้ไปศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 มาล่วงหน้า  
2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

## 6. สื่อการเรียนการสอน

### 6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

- 6.1.1 หนังสือประกอบการเรียนรายวิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับของสำนักพิมพ์  
ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ เรียบเรียงโดย นายวัชชัย อรรถวิบูลย์กุล
- 6.1.2 แผ่นใสรายละเอียดกำหนดการสอนหรือกำหนดสาระการเรียนรู้
- 6.1.3 ใบงานการทดลอง
- 6.1.4 แบบทดสอบก่อนเรียน
- 6.1.5 แบบทดสอบหลังเรียน
- 6.1.6 แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

### 6.2 สื่อโสตทัศน์

- 6.2.1 เครื่องฉายข้ามศีรษะ
- 6.2.2 เครื่องขยายเสียง ไมโครโฟน ลำโพง
- 6.2.3 สื่อคอมพิวเตอร์นำเสนอโดยโปรแกรม power point

### 6.3 สื่อของจริง

- 6.3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ทดลองจริง

## 7. แหล่งการเรียนรู้

### 7.1 แหล่งเรียนรู้ในสถานศึกษา

- 7.1.1 ห้องสมุด
- 7.1.2 ศูนย์วิทยบริการ
- 7.1.3 ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์โดยศึกษาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

### 7.2 แหล่งเรียนรู้นอกสถานศึกษา

- 7.2.1 ศูนย์หนังสือ
- 7.2.2 อินเทอร์เน็ต
- 7.2.3 ห้องสมุดประชาชน
- 7.2.4 ผู้ประกอบการ / สถานประกอบการในท้องถิ่น

## 8. การวัดและประเมินผล

### ก่อนเรียน

1. สังเกตการเข้าชั้นเรียน
2. สังเกตจากความพร้อมก่อนเรียน
3. สังเกตผลการทดสอบก่อนเรียน

### ขณะเรียน

1. สังเกตความสนใจ
2. สังเกตการตอบคำถามของนักเรียน
3. สังเกตจากการปฏิบัติงาน
4. สังเกตจากการสรุปผลการปฏิบัติงาน

### หลังเรียน

1. สังเกตจากการทำการบ้านนอกเวลาเรียน
2. สังเกตจากผลการทดสอบหลังเรียน

## 9. เกณฑ์การให้คะแนนการปฏิบัติงาน

### 9.1 การเตรียมเครื่องมือ

- |  |          |
|--|----------|
| 1. เตรียมเครื่องมือครบถ้วนและถูกต้อง   | 10 คะแนน |
| 2. เตรียมเครื่องมือถูกต้องเพียงบางส่วน | 7 คะแนน  |

### 9.2 การทำงานร่วมกับผู้อื่น

- |                                |          |
|--------------------------------|----------|
| 1. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดีมาก | 10 คะแนน |
| 2. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้      | 7 คะแนน  |
| 3. ทำงานร่วมกับผู้อื่นไม่ได้   | 0 คะแนน  |

### 9.3 ทักษะเชิงช่าง

- |  |          |
|--|----------|
| 1. ขั้นตอนการปฏิบัติงานถูกต้องตลอดทั้ง     | 10 คะแนน |
| 2. ขั้นตอนการปฏิบัติงานถูกต้องเพียงบางส่วน | 7 คะแนน  |
| 3. ขั้นตอนการปฏิบัติงานไม่ถูกต้อง          | 0 คะแนน  |

### 9.4 การตอบคำถามหลังการปฏิบัติงาน

- |                                   |          |
|-----------------------------------|----------|
| 1. ตอบคำถามได้ถูกต้องครบถ้วน      | 10 คะแนน |
| 2. ตอบคำถามได้ถูกต้องเพียงบางส่วน | 7 คะแนน  |
| 3. ตอบคำถามไม่ถูกต้อง             | 0 คะแนน  |

### 9.5 การสรุปผลการปฏิบัติงาน

- |                               |          |
|-------------------------------|----------|
| 1. สรุปได้ถูกต้อง ครบถ้วน     | 10 คะแนน |
| 2. สรุปได้ถูกต้องเพียงบางส่วน | 7 คะแนน  |
| 3. สรุปไม่ถูกต้อง             | 0 คะแนน  |

**แบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน**  
**หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง มอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟส**

- คำชี้แจง** 1. จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียวลงในกระดาษคำตอบ  
2. เวลาสอบ 10 นาที

- 
1. ข้อใดไม่ใช่โครงสร้างส่วนประกอบของมอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟส
    - ก. แกนสเตเตอร์
    - ข. โรเตอร์
    - ค. ขดลวดสเตเตอร์
    - ง. แปรงถ่าน
  2. โรเตอร์แบบพันขดลวด เรียกอีกอย่างว่าอะไร
    - ก. แบบวาวด์โรเตอร์
    - ข. แบบกรงกระรอก
    - ค. แบบขั้วแม่เหล็กยื่น
    - ง. แบบบังนก
  3. ในทางปฏิบัติการกลับทิศทางหมุนมอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟสทำตามข้อใด
    - ก. สลับสายจ่ายไฟเพียงคู่ใดคู่หนึ่ง
    - ข. ถอดสายออกหนึ่งเส้น
    - ค. ต่อคาปาซิเตอร์คร่อมขดลวด
    - ง. สลับสายจ่ายไฟสองคู่
  4. จำนวนขั้วแม่เหล็กและความเร็วซิงโครนัส สัมพันธ์กันอย่างไร
    - ก. จำนวนขั้วแม่เหล็กเพิ่ม ความเร็วจะลดลง
    - ข. จำนวนขั้วแม่เหล็กลด ความเร็วจะลดลง
    - ค. จำนวนขั้วแม่เหล็กเพิ่ม ความเร็วจะเพิ่มขึ้น
    - ง. จำนวนขั้วแม่เหล็กและความเร็วไม่เกี่ยวข้องกัน
  5. ข้อใดคือสมการความเร็วซิงโครนัส
    - ก.  $N_s = 120 \text{ P/F}$
    - ข.  $N_s = \sqrt{3} \text{ F/P}$
    - ค.  $N_s = 120 \text{ F/P}$
    - ง.  $N_s = 4.44 \text{ FP}$
  6. ความแตกต่างระหว่างความเร็วซิงโครนัสกับความเร็วโรเตอร์ เรียกว่าอะไร





เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน  
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง มอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟส

-----

ข้อที่	คำตอบ
1.	ง. แปรรงถ่าน
2.	ก. แบบวาวด์โรเตอร์
3.	ก. สลับสายจ่ายไฟเพียงคู่ใดคู่หนึ่ง
4.	ก. จำนวนขั้วแม่เหล็กเพิ่ม ความเร็วจะลดลง
5.	ค. $N_s = 120 \text{ F/P}$
6.	ข. ความเร็วสลลิป
7.	ง. ความถี่โรเตอร์
8.	ข. ความถี่
9.	ข. 1,500 รอบต่อนาที
10	ค. 10 %

แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ 3
วิชา มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (1011-1308)	สัปดาห์ที่ 6 – 8
เรื่อง คุณลักษณะของมอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟส	จำนวน 21 ชั่วโมง

### 1. สาระสำคัญ

การที่จะทำให้มอเตอร์หมุนได้นั้น จะต้องจ่ายแรงดันให้กับขดลวดสเตเตอร์ ดังนั้นส่วนหนึ่งจึงเกิดการสูญเสีย (Power losses) ที่สเตเตอร์ นอกจากนี้ยังสูญเสียที่โรเตอร์ สูญเสียเนื่องจากความฝืด แรงต้านทานจากลม จึงทำให้กำลังเอาต์พุทของมอเตอร์มีค่าต่ำลงหรือประสิทธิภาพของมอเตอร์ลดลงนั่นเอง

### 2. สาระการเรียนรู้

- 2.1 คุณลักษณะของมอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟสแบบโรเตอร์กรงกระรอก
- 2.2 มอเตอร์ในสภาวะไร้อโหลด
- 2.3 มอเตอร์ในสภาวะโหลด
- 2.4 การสูญเสียและกำลังในส่วนต่างๆ
- 2.5 แรงบิดของมอเตอร์เหนี่ยวนำ
- 2.6 แรงบิดเริ่มหมุนของมอเตอร์เหนี่ยวนำโรเตอร์แบบกรงกระรอก
- 2.7 แรงบิดเริ่มหมุนของมอเตอร์เหนี่ยวนำโรเตอร์แบบวาวด์โรเตอร์
- 2.8 คุณลักษณะของแรงบิด – ความเร็ว
- 2.9 ผลของค่าความต้านทานของโรเตอร์
- 2.10 คุณลักษณะของมอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟสแบบวาวด์โรเตอร์
- 2.11 การสตาร์ทมอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟส
- 2.12 การสตาร์ทมอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟสแบบโรเตอร์กรงกระรอก
- 2.13 การสตาร์ทมอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟสแบบวาวด์โรเตอร์
- 2.14 การกลับทางหมุนมอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟส

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 3.1 ระบุคุณลักษณะของมอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟสแบบกรงกระรอกได้
- 3.2 คำนวณหากำลังไฟฟ้าสูญเสียและกำลังเอาต์พุทของมอเตอร์ได้
- 3.3 อธิบายสมการแรงบิดของมอเตอร์เหนี่ยวนำได้
- 3.4 อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงบิดความเร็วของมอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟสแบบกรงกระรอกได้
- 3.5 ระบุคุณลักษณะของมอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟสแบบวาวด์โรเตอร์ได้
- 3.6 ระบุวิธีการสตาร์ทและการกลับทางหมุนมอเตอร์เหนี่ยวนำได้

3.7 มีทัศนคติที่ดีในการปฏิบัติงาน รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา รักษาความสะอาด คำนึงถึงความปลอดภัยและมีมนุษยสัมพันธ์

#### บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

3.8 เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์ สอดคล้องกับงานและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

3.9 ปฏิบัติงานได้ถูกต้องและสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุผล ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

#### บูรณาการนโยบายสถานศึกษา 3D

3.10 สอนและฝึกหัดให้นักเรียน นักศึกษา รู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม การรับฟังความคิดเห็นเหตุผลของผู้อื่นและปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

3.11 ส่งเสริมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ช่วยเหลือเกื้อกูล และรักใคร่ปรองดองในสถานศึกษา

3.12 กระตุ้นและเปิดโอกาสให้นักเรียน นักศึกษา กล้าที่จะแสดงความคิดเห็นในเรื่องต่างๆ เช่น กิจกรรมในชั้นเรียน กิจกรรมต่างๆ ของสถานศึกษาและกิจกรรมของชุมชน

3.13 ปลุกจิตสำนึกให้นักเรียน นักศึกษา มีคุณธรรม จริยธรรม รู้รับผิดชอบชั่วดี มีความภูมิใจในความเป็นไทย

3.14 ให้ความรู้เกี่ยวกับโทษภัยของยาเสพติด และการหลีกเลี่ยงห่างไกลยาเสพติด เพื่อให้มีภูมิคุ้มกันอย่างยั่งยืน

#### 4. กิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<b>ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน</b> 1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้	<b>ขั้นสนใจปัญหา</b> 1. นักเรียนจดบันทึกจุดประสงค์การเรียนรู้
<b>ขั้นสอนทฤษฎี</b> 2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 3. ครูบรรยายเนื้อหาประกอบแผ่นใส/ power point	<b>ขั้นศึกษาข้อมูล</b> 2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 3. นักเรียนฟังครูบรรยายและจดบันทึก
<b>กิจกรรมครู</b>	<b>กิจกรรมนักเรียน</b>
4. ครูให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาการเรียนรู้ในหนังสือเรียน 5. ชักถามนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน	4. นักเรียนศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย 5. นักเรียนตอบคำถาม
<b>ขั้นสอนปฏิบัติ</b> 6. ครูให้นักเรียนศึกษาใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้	<b>ขั้นศึกษาข้อมูล</b> 6. นักเรียนศึกษาใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้

<p>7. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ตามใบงานการทดลอง</p> <p>8. ครูสังเกตการปฏิบัติงานและคอยให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด</p>	<p>7. นักเรียนจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์</p>
<p><b>ขั้นสรุป</b></p> <p>9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการเรียนรู้</p> <p>10. ครูให้นักเรียนปฏิบัติตามใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้</p> <p>11. ครูคอยสังเกตลำดับขั้นตอนการทำงานและให้คำแนะนำเมื่อพบนักเรียนปฏิบัติไม่ถูกต้อง</p> <p>12. ครูให้นักเรียนที่ปฏิบัติงานเสร็จแล้วส่งตรวจที่โต๊ะตรวจงานเพื่อขอคำแนะนำและประเมินผล</p> <p>13. ทำแบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>14. ครูแจ้งนโยบายสถานศึกษา 3D ของกระทรวงศึกษา ซึ่งเป็นกิจกรรมที่มุ่งส่งเสริมพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงงาม 3 ด้าน คือ</p> <p>1. ด้านประชาธิปไตย (Democracy) 2. ด้านคุณธรรม จริยธรรม และความเป็นไทย (Decency) 3. ด้านภูมิคุ้มกันจากยาเสพติด (Drug – Free)</p> <p>15. ครูอธิบายหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อบูรณาการเข้ากับกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วย 1. ความพอประมาณ 2. ความมีเหตุผล 3. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี</p>	<p><b>ขั้นพยายามและขั้นสำเร็จผล</b></p> <p>8. นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาที่เรียนและจดบันทึก</p> <p>9. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้ เมื่อพบปัญหาให้สอบถามครูผู้สอน</p> <p>10. นักเรียนส่งผลการปฏิบัติงานให้ครูตรวจ</p> <p>11. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>12. นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาและจดบันทึก ประกอบด้วยสาระเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน</p> <p>13. นักเรียนจดบันทึกนโยบายสถานศึกษา 3 D พร้อมกับอภิปรายแนวทางนำไปปฏิบัติ</p> <p>ใช้ในชีวิตประจำวันและในรายวิชาที่เรียน</p> <p>14. นักเรียนรับฟังและจดบันทึกหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงโดยมีความรับผิดชอบ</p> <p>และพยายามสืบค้นข้อมูลและปฏิบัติงานให้สำเร็จอย่างมีเหตุผล</p>

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<p>16. ครูซักถามนักเรียนว่ามีข้อสงสัยอะไรอีกหรือไม่</p> <p>17. ครูให้นักเรียนทำความสะอาดห้องเรียน</p>	<p>15. นักเรียนช่วยกันทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ จัดห้องเรียนให้เรียบร้อย</p>
<p><b>ขั้นนำไปใช้</b></p> <p>18. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้</p> <p>19. ครูบันทึกหลังการสอน</p>	<p><b>ขั้นนำไปใช้</b></p> <p>16. นักเรียนทำแบบสรุปผลการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้</p>

## 5. งานที่มอบหมาย

ก่อนเรียน : ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

ขณะเรียน : 1. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้

หลังเรียน : 1. ครูให้การบ้านแก่นักเรียนทำนอกเวลาเรียน คือ แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้

และให้ไปศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 มาล่วงหน้า

2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

## 6. สื่อการเรียนการสอน

### 6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

6.1.1 หนังสือประกอบการเรียนรายวิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับของสำนักพิมพ์ ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ เรียบเรียงโดย นายธวัชชัย อรรถวิบูลย์กุล

6.1.2 แผ่นใสรายละเอียดกำหนดการสอนหรือกำหนดสาระการเรียนรู้

6.1.3 ใบงานการทดลอง

6.1.4 แบบทดสอบก่อนเรียน

6.1.5 แบบทดสอบหลังเรียน

6.1.6 แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

### 6.2 สื่อโสตทัศน์

6.2.1 เครื่องฉายข้ามศีรษะ

6.2.2 เครื่องขยายเสียง ไมโครโฟน ลำโพง

6.2.3 สื่อคอมพิวเตอร์นำเสนอโดยโปรแกรม power point

### 6.3 สื่อของจริง

6.3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ทดลองจริง

## 7. แหล่งการเรียนรู้

### 7.1 แหล่งเรียนรู้ในสถานศึกษา

7.1.1 ห้องสมุด

7.1.2 ศูนย์วิทยบริการ

7.1.3 ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์โดยศึกษาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

### 7.2 แหล่งเรียนรู้นอกสถานศึกษา

7.2.1 ศูนย์หนังสือ

7.2.2 อินเทอร์เน็ต

7.2.3 ห้องสมุดประชาชน

7.2.4 ผู้ประกอบการ / สถานประกอบการในท้องถิ่น

## 8. การวัดและประเมินผล

### ก่อนเรียน

1. สังเกตการเข้าชั้นเรียน
2. สังเกตจากความพร้อมก่อนเรียน
3. สังเกตผลการทดสอบก่อนเรียน

### ขณะเรียน

1. สังเกตความสนใจ
2. สังเกตการตอบคำถามของนักเรียน
3. สังเกตจากการปฏิบัติงาน
4. สังเกตจากการสรุปผลการปฏิบัติงาน

### หลังเรียน

1. สังเกตจากการทำการบ้านนอกเวลาเรียน
2. สังเกตจากผลการทดสอบหลังเรียน

## 9. เกณฑ์การให้คะแนนการปฏิบัติงาน

### 9.1 การเตรียมเครื่องมือ

- |  |          |
|--|----------|
| 1. เตรียมเครื่องมือครบถ้วนและถูกต้อง   | 10 คะแนน |
| 2. เตรียมเครื่องมือถูกต้องเพียงบางส่วน | 7 คะแนน  |

### 9.2 การทำงานร่วมกับผู้อื่น

- |                                |          |
|--------------------------------|----------|
| 1. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดีมาก | 10 คะแนน |
| 2. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้      | 7 คะแนน  |
| 3. ทำงานร่วมกับผู้อื่นไม่ได้   | 0 คะแนน  |

### 9.3 ทักษะเชิงช่าง

- |  |          |
|--|----------|
| 1. ขั้นตอนการปฏิบัติงานถูกต้องปลอดภัย      | 10 คะแนน |
| 2. ขั้นตอนการปฏิบัติงานถูกต้องเพียงบางส่วน | 7 คะแนน  |
| 3. ขั้นตอนการปฏิบัติงานไม่ถูกต้อง          | 0 คะแนน  |

### 9.4 การตอบคำถามหลังการปฏิบัติงาน

- |                                   |          |
|-----------------------------------|----------|
| 1. ตอบคำถามได้ถูกต้องครบถ้วน      | 10 คะแนน |
| 2. ตอบคำถามได้ถูกต้องเพียงบางส่วน | 7 คะแนน  |
| 3. ตอบคำถามไม่ถูกต้อง             | 0 คะแนน  |

### 9.5 การสรุปผลการปฏิบัติงาน

- |                               |          |
|-------------------------------|----------|
| 1. สรุปได้ถูกต้อง ครบถ้วน     | 10 คะแนน |
| 2. สรุปได้ถูกต้องเพียงบางส่วน | 7 คะแนน  |
| 3. สรุปไม่ถูกต้อง             | 0 คะแนน  |





6. คุณลักษณะดีเด่นของมอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟสแบบวาวด์โรเตอร์ คืออะไร
- ก. แรงบิดเริ่มหมุนสูง กระแสเริ่มหมุนสูง
  - ข. แรงบิดเริ่มหมุนสูง กระแสเริ่มหมุนต่ำ
  - ค. เริ่มหมุนด้วยแรงดันต่ำได้ดี
  - ง. ความเร็วคงที่
7. การสตาร์ทมอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟสแบบโรเตอร์ กรงกระรอกแบบที่ง่ายที่สุดคือข้อใด
- ก. สตาร์ท – เดลต้า
  - ข. ลดแรงดัน
  - ค. วิธีสตาร์ทโดยตรง
  - ง. ใช้โอโตทรานสฟอร์มเมอร์
8. ข้อใดคือวิธีการกลับทิศทางการหมุนของมอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟส
- ก. เพิ่มแรงดัน
  - ข. สลับปลายสายทั้งสามเส้น
  - ค. เพิ่มจำนวนขั้วแม่เหล็ก
  - ง. สลับปลายสายคู่ใดคู่หนึ่ง
9. การสตาร์ทมอเตอร์สามเฟสทั่วไป จะใช้อุปกรณ์ตามข้อใด
- ก. คัทเอาท์
  - ข. คอนแทคเตอร์
  - ค. สวิตช์ไบเมทัล
  - ง. รีเลย์
10. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง
- ก. ความเร็วรอบของมอเตอร์มีหน่วยเป็น รอบต่อวินาที
  - ข. กำลังอินพุทของโรเตอร์ มีหน่วยเป็นวัตต์
  - ค. แรงบิดซิปโหลต คือ แรงบิดที่แกนเพลลา
  - ง. มอเตอร์เหนี่ยวนำขนาดใหญ่ มักจะสตาร์ทแบบสตาร์ท-เดลต้า

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน  
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง คุณลักษณะของมอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟส

---

ข้อที่	คำตอบ
1.	ก. ศูนย์
2.	ค. สูญเสียจากความฝืด
3.	ก. น้ำหนักมอเตอร์
4.	ข. ความเร็วจะลดลงและหยุดในที่สุด
5.	ง. ค่าความต้านทานเพิ่มขึ้นตามการเพิ่มขึ้นของโหลด
6.	ข. แรงบิดเริ่มหมุนสูง กระแสเริ่มหมุนต่ำ
7.	ค. วิธีสตาร์ทโดยตรง
8.	ง. สลับปลายสายคู่ใดคู่หนึ่ง
9.	ข. คอนแทคเตอร์
10.	ก. ความเร็วรอบของมอเตอร์มีหน่วยเป็น รอบต่อวินาที

วิชา	มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (1011-1308)	สัปดาห์ที่	9 – 11
เรื่อง	มอเตอร์เหนี่ยวนำหนึ่งเฟส	จำนวน	21 ชั่วโมง

## 1. สาระสำคัญ

มอเตอร์เหนี่ยวนำหนึ่งเฟสจะทำงานโดยอาศัยหลักการเหนี่ยวนำทางไฟฟ้าเช่นเดียวกับมอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟส แต่จะเป็นมอเตอร์ขนาดเล็กที่มีจำนวนแรงม้าต่ำกว่า 1 แรงม้า ที่ใช้งานทั่วไปได้แก่มอเตอร์แบบสปลิตเฟส แบบคาปาซิเตอร์ และแบบเซดเดดโพล แต่ละแบบจะต่างกัน

ที่วิธีการทำให้มอเตอร์เริ่มหมุน

## 2. สาระการเรียนรู้

- 2.1 หลักการของมอเตอร์เหนี่ยวนำหนึ่งเฟส
- 2.2 มอเตอร์เหนี่ยวนำแบบสปลิตเฟสหรือแบบแยกเฟส
- 2.3 มอเตอร์แบบคาปาซิเตอร์
- 2.4 มอเตอร์แบบคาปาซิเตอร์สตาร์ท
- 2.5 มอเตอร์แบบเปอร์มาเนนท์-สปลิต คาปาซิเตอร์
- 2.6 มอเตอร์แบบคาปาซิเตอร์สองค่า
- 2.7 มอเตอร์แบบเซดเดดโพล

## 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 3.1 อธิบายหลักการของมอเตอร์เหนี่ยวนำหนึ่งเฟสได้
- 3.2 บอกโครงสร้าง ส่วนประกอบ หลักการทำงาน คุณลักษณะ การกลับทางหมุนของมอเตอร์เหนี่ยวนำแบบสปลิตเฟสและแบบอื่นๆ ได้
- 3.3 ระบุชนิดของมอเตอร์แบบคาปาซิเตอร์ได้
- 3.4 บอกหลักการทำงาน คุณลักษณะ การกลับทางหมุนของมอเตอร์แบบคาปาซิเตอร์สตาร์ท มอเตอร์แบบเปอร์มาเนนท์ – สปลิต คาปาซิเตอร์ มอเตอร์แบบคาปาซิเตอร์สองค่า และมอเตอร์แบบเซดเดดโพลได้
- 3.5 มีกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา รักษาความสะอาด คำนึงถึงความปลอดภัยและมีมนุษยสัมพันธ์

### บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

- 3.6 เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์ สอดคล้องกับงานและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
- 3.7 ปฏิบัติงานได้ถูกต้องและสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุผล ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

### บูรณาการนโยบายสถานศึกษา 3D

3.8 สอนและฝึกหัดให้นักเรียน นักศึกษา รู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม การรับฟังความคิดเห็นเหตุผลของผู้อื่นและปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

3.9 ส่งเสริมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ช่วยเหลือเกื้อกูล และรักใคร่ปรองดองในสถานศึกษา

3.10 กระตุ้นและเปิดโอกาสให้นักเรียน นักศึกษากล้าที่จะแสดงความคิดเห็นในเรื่องต่างๆ เช่น กิจกรรมในชั้นเรียน กิจกรรมต่างๆ ของสถานศึกษาและกิจกรรมของชุมชน

3.11 ปลุกจิตสำนึกให้นักเรียน นักศึกษา มีคุณธรรม จริยธรรม รู้รับผิดชอบชั่วดี มีความภูมิใจในความเป็นไทย

3.12 ให้ความรู้เกี่ยวกับโทษภัยของยาเสพติด และการหลีกเลี่ยงห่างไกลยาเสพติด เพื่อให้มีภูมิคุ้มกันอย่างยั่งยืน

#### 4. กิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<b>ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน</b> 1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้	<b>ขั้นสนใจปัญหา</b> 1. นักเรียนจดบันทึกจุดประสงค์การเรียนรู้
<b>ขั้นสอนทฤษฎี</b> 2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 3. ครูบรรยายเนื้อหาประกอบแผ่นใส/ power point 4. ครูให้นักเรียน ศึกษาเนื้อหาการเรียนรู้อในหนังสือเรียน 5. ชักถามนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน	<b>ขั้นศึกษาข้อมูล</b> 2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 3. นักเรียนฟังครูบรรยายและจดบันทึก 4. นักเรียนศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย 5. นักเรียนตอบคำถาม
<b>ขั้นสอนปฏิบัติ</b> 6. ครูให้นักเรียนศึกษาใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้	<b>ขั้นศึกษาข้อมูล</b> 6. นักเรียนศึกษาใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<p>7. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ตามใบงานการทดลอง</p> <p>8. ครูสังเกตการปฏิบัติงานและคอยให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด</p>	<p>7. นักเรียนจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์</p>
<p><b>ขั้นสรุป</b></p> <p>9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการเรียนรู้</p> <p>10. ครูให้นักเรียนปฏิบัติตามใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้</p> <p>11. ครูคอยสังเกตลำดับขั้นตอนการทำงานและให้คำแนะนำเมื่อพบนักเรียนปฏิบัติไม่ถูกต้อง</p> <p>12. ครูให้นักเรียนที่ปฏิบัติงานเสร็จแล้วส่งตรวจที่โต๊ะตรวจงานเพื่อขอคำแนะนำและและประเมินผล</p> <p>13. ทำแบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>14. ครูแจ้งนโยบายสถานศึกษา 3D ของกระทรวงศึกษา ซึ่งเป็นกิจกรรมที่มุ่งส่งเสริมพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงงาม 3 ด้าน คือ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ด้านประชาธิปไตย (Democracy)</li> <li>2. ด้านคุณธรรมจริยธรรม และความเป็นไทย (Decency)</li> <li>3. ด้านภูมิคุ้มกันจากยาเสพติด (Drug – Free)</li> </ol> <p>15. ครูอธิบายหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อบูรณาการเข้ากับกิจกรรมการเรียนการสอนประกอบด้วย 1. ความพอประมาณ 2. ความมีเหตุผล 3. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี</p> <p>16. ครูซักถามนักเรียนว่ามีข้อสงสัยอะไรอีกหรือไม่</p> <p>17. ครูให้นักเรียนทำความสะอาดห้องเรียน</p>	<p><b>ขั้นพยายามและขั้นสำเร็จผล</b></p> <p>8. นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาที่เรียนและจดบันทึก</p> <p>9. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้ เมื่อพบปัญหาให้สอบถามครูผู้สอน</p> <p>10. นักเรียนส่งผลการปฏิบัติงานให้ครูตรวจ</p> <p>11. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>12. นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาและจดบันทึก ประกอบด้วยสาระเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน</p> <p>13. นักเรียนจดบันทึกนโยบายสถานศึกษา 3 D พร้อมกับอภิปรายแนวทางนำไปปฏิบัติ</p> <p>ใช้ในชีวิตประจำวันและในรายวิชาที่เรียน</p> <p>14. นักเรียนรับฟังและจดบันทึกหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงโดยมีความรับผิดชอบและพยายามสืบค้นข้อมูลและปฏิบัติงานให้สำเร็จอย่างมีเหตุผล</p> <p>15. นักเรียนช่วยกันทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ จัดห้องเรียนให้เรียบร้อย</p>
<p><b>ขั้นนำไปใช้</b></p> <p>18. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้</p> <p>19. ครูบันทึกหลังการสอน</p>	<p><b>ขั้นนำไปใช้</b></p> <p>16. นักเรียนทำแบบสรุปผลการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้</p>

## 5. งานที่มอบหมาย

ก่อนเรียน : ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

ขณะเรียน : 1. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้  
หลังเรียน : 1. ครูให้การบ้านแก่นักเรียนทำนอกเวลาเรียน คือ แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการ  
เรียน

และให้ไปศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 มาล่วงหน้า  
2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

## 6. สื่อการเรียนการสอน

### 6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

6.1.1 หนังสือประกอบการเรียนรายวิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับของสำนักพิมพ์  
ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ เรียบเรียงโดย นายธวัชชัย อรรถวิบูลย์กุล

6.1.2 แผ่นใสรายละเอียดกำหนดการสอนหรือกำหนดสาระการเรียนรู้

6.1.3 ใบงานการทดลอง

6.1.4 แบบทดสอบก่อนเรียน

6.1.5 แบบทดสอบหลังเรียน

6.1.6 แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

### 6.2 สื่อโสตทัศน์

6.2.1 เครื่องฉายข้ามศีรษะ

6.2.2 เครื่องขยายเสียง ไมโครโฟน ลำโพง

6.2.3 สื่อคอมพิวเตอร์นำเสนอโดยโปรแกรม power point

### 6.3 สื่อของจริง

6.3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ทดลองจริง

## 7. แหล่งการเรียนรู้

### 7.1 แหล่งเรียนรู้ในสถานศึกษา

7.1.1 ห้องสมุด

7.1.2 ศูนย์วิทยบริการ

7.1.3 ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์โดยศึกษาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

### 7.2 แหล่งเรียนรู้นอกสถานศึกษา

7.2.1 ศูนย์หนังสือ

7.2.2 อินเทอร์เน็ต

7.2.3 ห้องสมุดประชาชน

7.2.4 ผู้ประกอบการ / สถานประกอบการในท้องถิ่น

## 8. การวัดและประเมินผล

### ก่อนเรียน

1. สังเกตการเข้าชั้นเรียน

2. สังเกตจากความพร้อมก่อนเรียน

3. สังเกตผลการทดสอบก่อนเรียน

#### ขณะเรียน

1. สังเกตความสนใจ

2. สังเกตการตอบคำถามของนักเรียน

3. สังเกตจากการปฏิบัติงาน

4. สังเกตจากการสรุปผลการปฏิบัติงาน

#### หลังเรียน

1. สังเกตจากการทำการบ้านนอกเวลาเรียน

2. สังเกตจากผลการทดสอบหลังเรียน

### 9. เกณฑ์การให้คะแนนการปฏิบัติงาน

#### 9.1 การเตรียมเครื่องมือ

1. เตรียมเครื่องมือครบถ้วนและถูกต้อง 10 คะแนน

2. เตรียมเครื่องมือถูกต้องเพียงบางส่วน 7 คะแนน

#### 9.2 การทำงานร่วมกับผู้อื่น

1. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดีมาก 10 คะแนน

2. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ 7 คะแนน

3. ทำงานร่วมกับผู้อื่นไม่ได้ 0 คะแนน

#### 9.3 ทักษะเชิงช่าง

1. ขั้นตอนการปฏิบัติงานถูกต้องตลอดภัย 10 คะแนน

2. ขั้นตอนการปฏิบัติงานถูกต้องเพียงบางส่วน 7 คะแนน

3. ขั้นตอนการปฏิบัติงานไม่ถูกต้อง 0 คะแนน

#### 9.4 การตอบคำถามหลังการปฏิบัติงาน

1. ตอบคำถามได้ถูกต้องครบถ้วน 10 คะแนน

2. ตอบคำถามได้ถูกต้องเพียงบางส่วน 7 คะแนน

3. ตอบคำถามไม่ถูกต้อง 0 คะแนน

#### 9.5 การสรุปผลการปฏิบัติงาน

1. สรุปได้ถูกต้อง ครบถ้วน 10 คะแนน

2. สรุปได้ถูกต้องเพียงบางส่วน 7 คะแนน

3. สรุปไม่ถูกต้อง 0 คะแนน

**แบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน**  
**หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง มอเตอร์เหนี่ยวนำหนึ่งเฟส**

- คำชี้แจง** 1. จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียวลงใน  
กระดาษคำตอบ
2. เวลาสอบ 10 นาที
- 

1. ข้อใดไม่ใช่ชนิดของมอเตอร์เหนี่ยวนำหนึ่งเฟส
  - ก. มอเตอร์แบบสปลิตเฟส
  - ข. มอเตอร์ซิงโครนัส
  - ค. มอเตอร์แบบคาปาซิเตอร์
  - ง. มอเตอร์แบบเซดเดดโพล
2. ข้อใดไม่ใช่ส่วนประกอบของมอเตอร์แบบสปลิตเฟส
  - ก. โรเตอร์แบบกรงกระรอก
  - ข. สวิตช์แรงเหวี่ยง
  - ค. รีโอสตาท
  - ง. สเตเตอร์
3. ขดสตาร์ทและขดรันของมอเตอร์แบบสปลิตเฟส พันเรียงห่างกันกี่องศาทางไฟฟ้า
  - ก. 0 องศา
  - ข. 45 องศา
  - ค. 90 องศา
  - ง. 180 องศา
4. สวิตช์แรงเหวี่ยงที่ติดตั้งภายในมอเตอร์ ทำหน้าที่อะไร
  - ก. ควบคุมความเร็ว
  - ข. ตัดขดสตาร์ทออกจากวงจร
  - ค. ตัดขดรันออกจากวงจร
  - ง. ตัดขดสตาร์ทและขดรัน
5. มอเตอร์แบบคาปาซิเตอร์สตาร์ท ให้แรงบิดเริ่มหมุนประมาณเท่าใดของแรงบิดเต็มพิกัด
  - ก. 200 %
  - ข. 350%
  - ค. 500%
  - ง. 800%
6. คาปาซิเตอร์ที่ใช้ช่วยสตาร์ทในมอเตอร์แบบคาปาซิเตอร์สตาร์ทที่เป็นแบบใด
  - ก. แบบเซรามิก
  - ข. แบบบรรจุน้ำมัน
  - ค. แบบกระดาษ
  - ง. แบบอิเล็กทรอนิกส์
7. ข้อใดคือลักษณะวงจรของมอเตอร์แบบเปอร์มาเนนท์-สปีด คาปาซิเตอร์



- ก. ไม่มีสวิตช์แรงเหวี่ยง  
 ค. ไม่มีขดรีน
- ข. ขดสตาร์ทจะถูกตัดออก  
 ง. ใช้คาปาซิเตอร์ต่ออนุกรมกับขดรีน
8. มอเตอร์แบบคาปาซิเตอร์สองค่า สวิตช์แรงเหวี่ยงจะตัดวงจรเมื่อใด  
 ก. ที่ความเร็ว 50% ของพิกัด  
 ค. ที่ความเร็ว 80 % ของพิกัด
- ข. ที่ความเร็ว 75% ของพิกัด  
 ง. ที่ความเร็วเต็มพิกัด
9. เซตติ้งคอล์ย ที่อยู่ในมอเตอร์แบบเซตเดดโพล มีลักษณะอย่างไร  
 ก. วงแหวน  
 ค. รูปตัวยู
- ข. สีเหลือง  
 ง. ทรงกระบอกตัน
10. มอเตอร์แบบเซตเดดโพล มีแรงบิดเริ่มหมุนตามข้อใด  
 ก. 20% ของแรงบิดเต็มพิกัด  
 ค. 75% ของแรงบิดเต็มพิกัด
- ข. 50% ของแรงบิดเต็มพิกัด  
 ง. เท่ากับแรงบิดเต็มพิกัด

**เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน**  
**หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง มอเตอร์เหนี่ยวนำหนึ่งเฟส**

ข้อที่	คำตอบ
1.	ข. มอเตอร์ซิงโครนัส
2.	ค. รีโอสตาท
3.	ค. 90 องศา
4.	ข. ตัดขดสตาร์ทออกจากวงจร
5.	ข. 350%
6.	ง. แบบอิเล็กทรอนิกส์
7.	ก. ไม่มีสวิตช์แรงเหวี่ยง
8.	ข. ที่ความเร็ว 75% ของพิกัด
9.	ก. วงแหวน
10.	ข. 50% ของแรงบิดเต็มพิกัด

แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ 5
วิชา มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (1011-1308)	สัปดาห์ที่ 12 – 15
เรื่อง มอเตอร์แบบคอมมิวเตเตอร์	จำนวน 28 ชั่วโมง

### 1. สาระสำคัญ

มอเตอร์แบบคอมมิวเตเตอร์ จะมีส่วนประกอบที่แตกต่างจากมอเตอร์เหนี่ยวนำคือจะมีแปรงถ่านและ ซีคอมมิวเตเตอร์ โดยจะวางแปรงถ่านไว้บนซีคอมมิวเตเตอร์ การกลับทิศทางการหมุน ทำได้โดยการเลื่อนตำแหน่งแปรงถ่านอย่างเหมาะสม ตัวอย่างการนำไปใช้งาน ได้แก่ สว่านไฟฟ้า มอเตอร์จักรเย็บผ้า เป็นต้น

### 2. สาระการเรียนรู้

- 2.1 มอเตอร์แบบรีฟัลชั่น
- 2.2 มอเตอร์แบบรีฟัลชั่นสตาร์ทอินดักชั่น
- 2.3 มอเตอร์แบบรีฟัลชั่นอินดักชั่น
- 2.4 มอเตอร์แบบยูนิเวอร์แซล
- 2.5 ส่วนประกอบ
- 2.6 หลักการทำงาน
- 2.7 การกลับทางหมุน

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 3.1 ระบุชนิดของมอเตอร์แบบคอมมิวเตเตอร์ชนิดหนึ่งเฟสได้
- 3.2 ระบุชนิดของมอเตอร์แบบรีฟัลชั่นได้
- 3.3 บอกหลักการทำงาน การกลับทางหมุน คุณลักษณะและการนำไปใช้งานของมอเตอร์แบบรีฟัลชั่นได้
- 3.4 บอกโครงสร้าง ส่วนประกอบ หลักการทำงาน คุณลักษณะและการนำไปใช้งานของมอเตอร์แบบ รีฟัลชั่นสตาร์ทอินดักชั่นได้
- 3.5 อธิบายวงจร คุณลักษณะการนำไปใช้งาน การกลับทางหมุนของมอเตอร์แบบรีฟัลชั่นอินดักชั่นได้
- 3.6 บอกส่วนประกอบ หลักการทำงาน การกลับทางหมุน และคุณลักษณะของมอเตอร์แบบยูนิเวอร์แซลได้
- 3.7 มีกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา รักษาความสะอาด คำนึงถึงความปลอดภัยและมีมนุษยสัมพันธ์

### บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

3.8 เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์ สอดคล้องกับงานและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

3.9 ปฏิบัติงานได้ถูกต้องและสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุผล ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

### บูรณาการนโยบายสถานศึกษา 3D

3.10 สอนและฝึกหัดให้นักเรียน นักศึกษา รู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม การรับฟังความคิดเห็นเหตุผลของผู้อื่นและปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

3.11 ส่งเสริมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ช่วยเหลือเกื้อกูล และรักใคร่ปรองดองในสถานศึกษา

3.12 กระตุ้นและเปิดโอกาสให้นักเรียน นักศึกษากล้าที่จะแสดงความคิดเห็นในเรื่องต่างๆ เช่น กิจกรรมในชั้นเรียน กิจกรรมต่างๆ ของสถานศึกษาและกิจกรรมของชุมชน

3.13 ปลูกจิตสำนึกให้นักเรียน นักศึกษา มีคุณธรรม จริยธรรม รู้รับผิดชอบชั่วดี มีความภูมิใจในความเป็นไทย

3.14 ให้ความรู้เกี่ยวกับโทษภัยของยาเสพติด และการหลีกเลี่ยงห่างไกลยาเสพติด เพื่อให้มีภูมิคุ้มกันอย่างยั่งยืน

### 4. กิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<b>ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน</b> 1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้	<b>ขั้นสนใจปัญหา</b> 1. นักเรียนจดบันทึกจุดประสงค์การเรียนรู้
<b>ขั้นสอนทฤษฎี</b> 2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 3. ครูบรรยายเนื้อหาประกอบแผ่นใส/ power point 4. ครูให้นักเรียน ศึกษาเนื้อหาการเรียนรู้ในหนังสือเรียน 5. ชักถามนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน	<b>ขั้นศึกษาข้อมูล</b> 2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 3. นักเรียนฟังครูบรรยายและจดบันทึก 4. นักเรียนศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย 5. นักเรียนตอบคำถาม

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<p><b>ชั้นสอนปฏิบัติ</b></p> <p>6. ครูให้นักเรียนศึกษาใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้</p> <p>7. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ตามใบงานการทดลอง</p> <p>8. ครูสังเกตการปฏิบัติงานและคอยให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด</p>	<p><b>ชั้นศึกษาข้อมูล</b></p> <p>6. นักเรียนศึกษาใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้</p> <p>7. นักเรียนจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์</p>

<p><b>ขั้นสรุป</b></p> <p>9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการเรียนรู้</p> <p>10. ครูให้นักเรียนปฏิบัติตามใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้</p> <p>11. ครูคอยสังเกตลำดับขั้นตอนการทำงานและให้คำแนะนำเมื่อพบนักเรียนปฏิบัติไม่ถูกต้อง</p> <p>12. ครูให้นักเรียนที่ปฏิบัติงานเสร็จแล้วส่งตรวจที่โต๊ะตรวจงานเพื่อขอคำแนะนำและประเมินผล</p> <p>13. ทำแบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>14. ครูแจ้งนโยบายสถานศึกษา 3D ของกระทรวงศึกษา ซึ่งเป็นกิจกรรมที่มุ่งส่งเสริมพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงงาม 3 ด้าน คือ</p> <p>1. ด้านประชาธิปไตย (Democracy) 2. ด้านคุณธรรม จริยธรรม และความเป็นไทย (Decency) 3. ด้านภูมิคุ้มกันจากยาเสพติด (Drug – Free)</p> <p>15. ครูอธิบายหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อบูรณาการเข้ากับกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วย 1. ความพอประมาณ 2. ความมีเหตุผล 3. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี</p> <p>16. ครูซักถามนักเรียนว่ามีข้อสงสัยอะไรอีกหรือไม่</p> <p>17. ครูให้นักเรียนทำความสะอาดห้องเรียน</p>	<p><b>ขั้นพยายามและขั้นสำเร็จผล</b></p> <p>8. นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาที่เรียนและจดบันทึก</p> <p>9. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้ เมื่อพบปัญหาให้สอบถามครูผู้สอน</p> <p>10. นักเรียนส่งผลการปฏิบัติงานให้ครูตรวจ</p> <p>11. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>12. นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาและจดบันทึก ประกอบด้วยสาระเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน</p> <p>13. นักเรียนจดบันทึกนโยบายสถานศึกษา 3 D พร้อมกับอภิปรายแนวทางนำไปปฏิบัติ</p> <p>ใช้ในชีวิตประจำวันและในรายวิชาที่เรียน</p> <p>14. นักเรียนรับฟังและจดบันทึกหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงโดยมีความรับผิดชอบและพยายามสืบค้นข้อมูลและปฏิบัติงานให้สำเร็จอย่างมีเหตุผล</p> <p>15. นักเรียนช่วยกันทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ จัดห้องเรียนให้เรียบร้อย</p>
---	---

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<p><b>ขั้นนำไปใช้</b></p> <p>18. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้</p> <p>19. ครูบันทึกหลังการสอน</p>	<p><b>ขั้นนำไปใช้</b></p> <p>16. นักเรียนทำแบบสรุปผลการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้</p>

## 5. งานที่มอบหมาย

ก่อนเรียน : ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

ขณะเรียน : 1. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้

หลังเรียน : 1. ครูให้การบ้านแก่นักเรียนทำนอกเวลาเรียน คือ แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้

และให้ไปศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ 6 มาล่วงหน้า

2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

## 6. สื่อการเรียนการสอน

### 6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

6.1.1 หนังสือประกอบการเรียนรายวิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับของสำนักพิมพ์ ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ เรียบเรียงโดย นายธวัชชัย อรรถวิบูลย์กุล

6.1.2 แผ่นใสรายละเอียดกำหนดการสอนหรือกำหนดสาระการเรียนรู้

6.1.3 ใบงานการทดลอง

6.1.4 แบบทดสอบก่อนเรียน

6.1.5 แบบทดสอบหลังเรียน

6.1.6 แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

### 6.2 สื่อโสตทัศน์

6.2.1 เครื่องฉายข้ามศีรษะ

6.2.2 เครื่องขยายเสียง ไมโครโฟน ลำโพง

6.2.3 สื่อคอมพิวเตอร์นำเสนอโดยโปรแกรม power point

### 6.3 สื่อของจริง

6.3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ทดลองจริง

## 7. แหล่งการเรียนรู้

### 7.1 แหล่งเรียนรู้ในสถานศึกษา

7.1.1 ห้องสมุด

7.1.2 ศูนย์วิทยบริการ

7.1.3 ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์โดยศึกษาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

### 7.2 แหล่งเรียนรู้นอกสถานศึกษา

7.2.1 ศูนย์หนังสือ

7.2.2 อินเทอร์เน็ต

7.2.3 ห้องสมุดประชาชน

7.2.4 ผู้ประกอบการ / สถานประกอบการในท้องถิ่น

## 8. การวัดและประเมินผล

### ก่อนเรียน

1. สังเกตการเข้าชั้นเรียน

2. สังเกตจากความพร้อมก่อนเรียน
3. สังเกตผลการทดสอบก่อนเรียน

#### ขณะเรียน

1. สังเกตความสนใจ
2. สังเกตการตอบคำถามของนักเรียน
3. สังเกตจากการปฏิบัติงาน
4. สังเกตจากการสรุปผลการปฏิบัติงาน

#### หลังเรียน

1. สังเกตจากการทำการบ้านนอกเวลาเรียน
2. สังเกตจากผลการทดสอบหลังเรียน

### 9. เกณฑ์การให้คะแนนการปฏิบัติงาน

#### 9.1 การเตรียมเครื่องมือ

- |  |          |
|--|----------|
| 1. เตรียมเครื่องมือครบถ้วนและถูกต้อง   | 10 คะแนน |
| 2. เตรียมเครื่องมือถูกต้องเพียงบางส่วน | 7 คะแนน  |

#### 9.2 การทำงานร่วมกับผู้อื่น

- |                                |          |
|--------------------------------|----------|
| 1. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดีมาก | 10 คะแนน |
| 2. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้      | 7 คะแนน  |
| 3. ทำงานร่วมกับผู้อื่นไม่ได้   | 0 คะแนน  |

#### 9.3 ทักษะเชิงช่าง

- |  |          |
|--|----------|
| 1. ขั้นตอนการปฏิบัติงานถูกต้องตลอดภัย      | 10 คะแนน |
| 2. ขั้นตอนการปฏิบัติงานถูกต้องเพียงบางส่วน | 7 คะแนน  |
| 3. ขั้นตอนการปฏิบัติงานไม่ถูกต้อง          | 0 คะแนน  |

#### 9.4 การตอบคำถามหลังการปฏิบัติงาน

- |                                   |          |
|-----------------------------------|----------|
| 1. ตอบคำถามได้ถูกต้องครบถ้วน      | 10 คะแนน |
| 2. ตอบคำถามได้ถูกต้องเพียงบางส่วน | 7 คะแนน  |
| 3. ตอบคำถามไม่ถูกต้อง             | 0 คะแนน  |

#### 9.5 การสรุปผลการปฏิบัติงาน

- |                               |          |
|-------------------------------|----------|
| 1. สรุปได้ถูกต้อง ครบถ้วน     | 10 คะแนน |
| 2. สรุปได้ถูกต้องเพียงบางส่วน | 7 คะแนน  |
| 3. สรุปไม่ถูกต้อง             | 0 คะแนน  |

## หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง มอเตอร์แบบคอมมิวเตเตอร์

### คำชี้แจง

1. จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียวลงในกระดาษคำตอบ

2. เวลาสอบ 10 นาที

-----

- ขดลวดที่พันในร่องสเตเตอร์ของมอเตอร์แบบบริพัลชั่น เรียกว่าอะไร
  - ขดรัน
  - ขดลวดเมน
  - ขดสตาร์ท
  - โซ้ค
- ข้อใดไม่ใช่ข้อเสียของมอเตอร์แบบบริพัลชั่น
  - ไม่มีประกายไฟที่แปรงถ่าน
  - ค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์ต่ำ
  - ขณะทำงานมีเสียงดังจากคอมมิวเตเตอร์และแปรงถ่าน
  - ความเร็วคงไม่เปลี่ยนแปลงตามโหลด
- ข้อดีของมอเตอร์แบบบริพัลชั่นสตาร์ทอินดักชั่นคืออะไร
  - ไม่ต้องการการบำรุงรักษามากนัก
  - ขณะทำงานจะเงียบไม่มีเสียงดัง
  - ความเร็วรอบคงที่
  - กลับทางหมุนง่าย
- ข้อใดไม่ใช่คุณลักษณะมอเตอร์แบบบริพัลชั่นอินดักชั่น
  - ไม่สะดวกในการกลับทิศทางการหมุน
  - แรงบิดเริ่มหมุนต่ำ
  - การควบคุมความเร็วดีมาก
  - สามารถสร้างแรงบิดได้ต่อเนื่อง
- ข้อใดคือวิธีการกลับทางหมุนมอเตอร์แบบบริพัลชั่น
  - สลับขั้วแปรงถ่าน
  - สลับสายจ่ายไฟ
  - เลื่อนตำแหน่งแปรงถ่านออกจากแนวแกนขั้วแม่เหล็ก
  - ทำไม่ได้
- มอเตอร์ชนิดใดใช้งานได้ทั้งไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ
  - สปลิตเฟส
  - ยูนิเวอร์แซล
  - รีพัลชั่น
  - คาปาซิเตอร์สตาร์ท
- มอเตอร์แบบยูนิเวอร์แซล มีวงจรเหมือนกับมอเตอร์ชนิดใด
  - สปลิตเฟส
  - คาปาซิเตอร์สตาร์ท
  - ดีซี ซีรีส์มอเตอร์
  - เซตเดคโพล
- มอเตอร์แบบยูนิเวอร์แซล ไม่ถูกนำไปใช้งานในลักษณะใด
  - สว่านมือไฟฟ้า
  - คอมเพรสเซอร์
  - เครื่องดูดฝุ่น
  - เครื่องบดอาหาร



9. มอเตอร์ชนิดใดมีแรงบิดเริ่มหมุนต่ำที่สุด

ก. เซตเดดโพล

ข. สปลิตเฟส

ค. คาปาซิเตอร์

ง. รีฟลซ์ันสตาร์ทอินคั่น

10. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง

ก. แปรรงถ่านจะบรรจุอยู่ในช่องแปรรงถ่าน

ข. มอเตอร์ยูนิเวอร์แซลจะมีความเร็วสูงมาก

ค. มอเตอร์ยูนิเวอร์แซลกลับทางหมุนไม่ได้

ง. แกนเหล็กสเตเตอร์ทำด้วยแผ่นเหล็กลามิเนท

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน  
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง มอเตอร์แบบคอมมิวเตเตอร์

-----

ข้อที่	คำตอบ
1.	ข. ขดลวดเมน
2.	ง. ความเร็วคงไม่เปลี่ยนแปลงตามโหลด
3.	ค. ความเร็วรอบคงที่
4.	ข. แรงบิดเริ่มหมุนต่ำ
5.	ค. การควบคุมความเร็วดีมาก
6.	ข. ยูนิเวอร์แซล
7.	ค. ดีซี.ซีรีส์มอเตอร์
8.	ข. คอมเพรสเซอร์
9.	ก. เซตเดดโพล
10.	ค. มอเตอร์ยูนิเวอร์แซลกลับทางหมุนไม่ได้

วิชา มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (1011-1308)	สัปดาห์ที่ 16 – 18
เรื่อง รายละเอียดอื่นๆ และการบำรุงรักษา	จำนวน 14 ชั่วโมง

## 1. สาระสำคัญ

เครื่องกลไฟฟ้าทุกประเภท เช่น มอเตอร์ เครื่องกำเนิด หม้อแปลง ต้องมีแผ่นป้ายบอกข้อมูลติดมาด้วยเพื่อแจ้งข้อมูลรายละเอียด ข้อกำหนดเกี่ยวกับตัวเครื่อง เพื่อประโยชน์ในการซ่อมบำรุงรักษา

## 2. สาระการเรียนรู้

- 2.1 แผ่นป้ายของมอเตอร์
- 2.2 ข้อขัดข้อง การแก้ไข และการบำรุงรักษามอเตอร์เหนี่ยวนำ
- 2.3 ข้อขัดข้อง การแก้ไข และบำรุงรักษามอเตอร์แบบคอมมิวเตเตอร์
- 2.4 กรณีมอเตอร์ถูกน้ำท่วม
- 2.5 การทดสอบการเดินเครื่อง
- 2.6 การเดินเครื่องใช้งานประจำวัน

## 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 3.1 อธิบาย ข้อมูลรายละเอียดต่างๆ บนแผ่นป้าย (name plate) ของมอเตอร์ได้
- 3.2 ระบุข้อขัดข้อง การแก้ไข และวิธีการบำรุงรักษามอเตอร์เหนี่ยวนำได้
- 3.3 ระบุข้อขัดข้อง การแก้ไข และวิธีการบำรุงรักษามอเตอร์แบบคอมมิวเตเตอร์ได้
- 3.4 ระบุวิธีการแก้ไขกรณีที่มีมอเตอร์ถูกน้ำท่วมได้
- 3.5 อธิบายวิธีการทดสอบการเดินเครื่องและการเดินเครื่องใช้งานประจำวันได้
- 3.6 มีกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา รักษาความสะอาด คำนึงถึงความปลอดภัยและมีมนุษยสัมพันธ์

### บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

- 3.7 เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์ สอดคล้องกับงานและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
- 3.8 ปฏิบัติงานได้ถูกต้องและสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุผล ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

### บูรณาการนโยบายสถานศึกษา 3D

- 3.9 สอนและฝึกหัดให้นักเรียน นักศึกษา รู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม การรับฟังความคิดเห็นเหตุผลของผู้อื่นและปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- 3.10 ส่งเสริมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ช่วยเหลือเกื้อกูล และรักใคร่ปรองดองในสถานศึกษา

3.11 กระตุ้นและเปิดโอกาสให้นักเรียนนักศึกษากล้าที่จะแสดงความคิดเห็นในเรื่องต่างๆ เช่น กิจกรรมในชั้นเรียน กิจกรรมต่างๆ ของสถานศึกษาและกิจกรรมของชุมชน

3.12 ปลุกจิตสำนึกให้นักเรียน นักศึกษา มีคุณธรรม จริยธรรม รู้รับผิดชอบชั่วดี มีความภูมิใจในความเป็นไทย

3.13 ให้ความรู้เกี่ยวกับโทษภัยของยาเสพติด และการหลีกเลี่ยงห่างไกลยาเสพติด เพื่อให้มีภูมิคุ้มกันอย่างยั่งยืน

#### 4. กิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<b>ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน</b> 1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้	<b>ขั้นสนใจปัญหา</b> 1. นักเรียนจดบันทึกจุดประสงค์การเรียนรู้
<b>ขั้นสอนทฤษฎี</b> 2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 3. ครูบรรยายเนื้อหาประกอบแผ่นใส/ power point 4. ครูให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาการเรียนรู้นี้ในหนังสือเรียน 5. ชักถามนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน	<b>ขั้นศึกษาข้อมูล</b> 2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 3. นักเรียนฟังครูบรรยายและจดบันทึก 4. นักเรียนศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย 5. นักเรียนตอบคำถาม
<b>ขั้นสอนปฏิบัติ</b> 6. ครูให้นักเรียนศึกษาใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้ 7. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ตามใบงานการทดลอง 8. ครูสังเกตการปฏิบัติงานและคอยให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด	<b>ขั้นศึกษาข้อมูล</b> 6. นักเรียนศึกษาใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้ 7. นักเรียนจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<p><b>ขั้นสรุป</b></p> <p>9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการเรียนรู้</p> <p>10. ครูให้นักเรียนปฏิบัติตามใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้</p> <p>11. ครูคอยสังเกตลำดับขั้นตอนการทำงานและให้คำแนะนำเมื่อพบนักเรียนปฏิบัติไม่ถูกต้อง</p> <p>12. ครูให้นักเรียนที่ปฏิบัติงานเสร็จแล้วส่งตรวจที่โต๊ะตรวจงานเพื่อขอคำแนะนำและประเมินผล</p> <p>13. ทำแบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>14. ครูแจ้งนโยบายสถานศึกษา 3D ของกระทรวงศึกษา ซึ่งเป็นกิจกรรมที่มุ่งส่งเสริมพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงงาม 3 ด้าน คือ</p> <p>1. ด้านประชาธิปไตย (Democracy) 2. ด้านคุณธรรม จริยธรรม และความเป็นไทย (Decency) 3. ด้านภูมิคุ้มกันจากยาเสพติด (Drug – Free)</p> <p>15. ครูอธิบายหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อบูรณาการเข้ากับกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วย 1. ความพอประมาณ 2. ความมีเหตุผล 3. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี</p> <p>16. ครูซักถามนักเรียนว่ามีข้อสงสัยอะไรอีกหรือไม่</p> <p>17. ครูให้นักเรียนทำความสะอาดห้องเรียน</p>	<p><b>ขั้นพยายามและขั้นสำเร็จผล</b></p> <p>8. นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาที่เรียนและจดบันทึก</p> <p>9. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้ เมื่อพบปัญหาให้สอบถามครูผู้สอน</p> <p>10. นักเรียนส่งผลการปฏิบัติงานให้ครูตรวจ</p> <p>11. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>12. นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาและจดบันทึก ประกอบด้วยสาระเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน</p> <p>13. นักเรียนจดบันทึกนโยบายสถานศึกษา 3 D พร้อมกับอภิปรายแนวทางนำไปปฏิบัติ</p> <p>ใช้ในชีวิตประจำวันและในรายวิชาที่เรียน</p> <p>14. นักเรียนรับฟังและจดบันทึกหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงโดยมีความรับผิดชอบและพยายามสืบค้นข้อมูลและปฏิบัติงานให้สำเร็จอย่างมีเหตุผล</p> <p>15. นักเรียนช่วยกันทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ จัดห้องเรียนให้เรียบร้อย</p>
<p><b>ขั้นนำไปใช้</b></p> <p>18. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้</p> <p>19. ครูบันทึกหลังการสอน</p>	<p><b>ขั้นนำไปใช้</b></p> <p>16. นักเรียนทำแบบสรุปผลการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้</p>

## 5. งานที่มอบหมาย

ก่อนเรียน : ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

ขณะเรียน : 1. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้

หลังเรียน : 1. ครูให้การบ้านแก่นักเรียนทำนอกเวลาเรียน คือ แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้

และให้ไปศึกษาทบทวนบทเรียนที่เรียนผ่านมาแล้วทั้งหมด  
2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

## 6. สื่อการเรียนการสอน

### 6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

6.1.1 หนังสือประกอบการเรียนรายวิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับของสำนักพิมพ์  
ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ เรียบเรียงโดย นายธวัชชัย อรรถวิบูลย์กุล

6.1.2 แผ่นใสรายละเอียดกำหนดการสอนหรือกำหนดสาระการเรียนรู้

6.1.3 ใบงานการทดลอง

6.1.4 แบบทดสอบก่อนเรียน

6.1.5 แบบทดสอบหลังเรียน

6.1.6 แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

### 6.2 สื่อโสตทัศน์

6.2.1 เครื่องฉายข้ามศีรษะ

6.2.2 เครื่องขยายเสียง ไมโครโฟน ลำโพง

6.2.3 สื่อคอมพิวเตอร์นำเสนอโดยโปรแกรม power point

### 6.3 สื่อของจริง

6.3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ทดลองจริง

## 7. แหล่งการเรียนรู้

### 7.1 แหล่งเรียนรู้ในสถานศึกษา

7.1.1 ห้องสมุด

7.1.2 ศูนย์วิทยบริการ

7.1.3 ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์โดยศึกษาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

### 7.2 แหล่งเรียนรู้นอกสถานศึกษา

7.2.1 ศูนย์หนังสือ

7.2.2 อินเทอร์เน็ต

7.2.3 ห้องสมุดประชาชน

7.2.4 ผู้ประกอบการ / สถานประกอบการในท้องถิ่น

## 8. การวัดและประเมินผล

### ก่อนเรียน

1. สังเกตการเข้าชั้นเรียน
2. สังเกตจากความพร้อมก่อนเรียน
3. สังเกตผลการทดสอบก่อนเรียน

### ขณะเรียน

1. สังเกตความสนใจ
2. สังเกตการตอบคำถามของนักเรียน
3. สังเกตจากการปฏิบัติงาน
4. สังเกตจากการสรุปผลการปฏิบัติงาน

#### หลังเรียน

1. สังเกตจากการทำการบ้านนอกเวลาเรียน
2. สังเกตจากผลการทดสอบหลังเรียน

### 9. เกณฑ์การให้คะแนนการปฏิบัติงาน

#### 9.1 การเตรียมเครื่องมือ

- |  |          |
|--|----------|
| 1. เตรียมเครื่องมือครบถ้วนและถูกต้อง   | 10 คะแนน |
| 2. เตรียมเครื่องมือถูกต้องเพียงบางส่วน | 7 คะแนน  |

#### 9.2 การทำงานร่วมกับผู้อื่น

- |                                |          |
|--------------------------------|----------|
| 1. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดีมาก | 10 คะแนน |
| 2. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้      | 7 คะแนน  |
| 3. ทำงานร่วมกับผู้อื่นไม่ได้   | 0 คะแนน  |

#### 9.3 ทักษะเชิงช่าง

- |  |          |
|--|----------|
| 1. ขั้นตอนการปฏิบัติงานถูกต้องตลอดภัย      | 10 คะแนน |
| 2. ขั้นตอนการปฏิบัติงานถูกต้องเพียงบางส่วน | 7 คะแนน  |
| 3. ขั้นตอนการปฏิบัติงานไม่ถูกต้อง          | 0 คะแนน  |

#### 9.4 การตอบคำถามหลังการปฏิบัติงาน

- |                                   |          |
|-----------------------------------|----------|
| 1. ตอบคำถามได้ถูกต้องครบถ้วน      | 10 คะแนน |
| 2. ตอบคำถามได้ถูกต้องเพียงบางส่วน | 7 คะแนน  |
| 3. ตอบคำถามไม่ถูกต้อง             | 0 คะแนน  |

#### 9.5 การสรุปผลการปฏิบัติงาน

- |                               |          |
|-------------------------------|----------|
| 1. สรุปได้ถูกต้อง ครบถ้วน     | 10 คะแนน |
| 2. สรุปได้ถูกต้องเพียงบางส่วน | 7 คะแนน  |
| 3. สรุปไม่ถูกต้อง             | 0 คะแนน  |

**แบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน**  
**หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง รายละเอียดอื่นๆ และการบำรุงรักษา**

**คำชี้แจง** 1. จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียวลงใน  
กระดาษคำตอบ

2. เวลาสอบ 10 นาที

- 
1. ที่เรียกว่า เนมเพลท (Name plate) หมายถึงอะไร
    - ก. รุ่นของมอเตอร์
    - ข. ชนิดของมอเตอร์
    - ค. รหัสการป้องกันมอเตอร์
    - ง. แผ่นป้ายข้อมูล
  2. มอเตอร์ขนาด 1 แรงม้า (hp) มีขนาดเท่าใด
    - ก. 740 W
    - ข. 476 W
    - ค. 0.746 W
    - ง. 0.764 KW
  3. ความเร็วรอบของมอเตอร์ วัดในหน่วยใด
    - ก. รอบต่อวินาที
    - ข. รอบต่อนาที
    - ค. เรเดียนต่อรอบ
    - ง. ไม่มีหน่วย
  4. Current rating หมายถึงอะไร
    - ก. พิกัดเวลาใช้งาน
    - ข. พิกัดอุณหภูมิ
    - ค. พิกัดแรงดัน
    - ง. พิกัดกระแส
  5. ข้อใดไม่ใช่สาเหตุที่ทำให้มอเตอร์มีเสียงคราง ไม่สามารถสตาร์ทได้แต่สามารถจับให้หมุนได้
    - ก. ขดลวดสตาร์ทไหม้หรือลัดวงจร
    - ข. แรงดันต่ำกว่าปกติเล็กน้อย
    - ค. หน้าคอนแทคของสวิตช์แรงเหวี่ยงไม่ต่อวงจรขดลวดสตาร์ท
    - ง. วงจรขดลวดรันขาดหรือขดสตาร์ทขาด อย่างไม่อย่างหนึ่ง
  6. ข้อใดไม่ใช่สาเหตุที่ทำให้ฟิวส์ขาดหรือเซอร์กิตเบรกเกอร์ตัดวงจร ขณะมอเตอร์หมุนไร้โหลด





เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน  
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง รายละเอียดอื่นๆ และการบำรุงรักษา

-----

ข้อที่	คำตอบ
1.	ง. แผ่นป้ายข้อมูล
2.	ค. 0.746 W
3.	ข. รอบต่อนาที
4.	ง. พิกัดกระแส
5.	ข. แรงดันต่ำกว่าปกติเล็กน้อย
6.	ค. เกิดแรงดันสูงชั่วขณะ
7.	ค. มีการปลดโหลตออกบางส่วน
8.	ง. หยุดมอเตอร์เพื่อตรวจซ่อม
9.	ค. Voltage rating หมายถึงพิกัดกระแส
10	ค. กระแสลดลงเล็กน้อย