


## แผนการสอน/แผนการเรียนรู้ภาคทฤษฎี

	แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา เครื่องวัดไฟฟ้า	สอนสัปดาห์ที่ 11
	ชื่อหน่วย วัดตมิตอร์	คาบรวม 4
ชื่อเรื่อง วัดตมิตอร์		จำนวนคาบ 4
<b>หัวข้อเรื่อง</b>		
<b>ด้านความรู้</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. หลักการทำงานของวัดตมิตอร์แบบอิเล็กทรอนิกส์ทรานโซมิเตอร์</li> <li>2. ลักษณะโครงสร้างของวัดตมิตอร์แบบเหนี่ยวนำไฟฟ้า</li> <li>3. หลักการทำงานของกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์</li> <li>4. โครงสร้างและหลักการทำงานของเครื่องวัดเพาเวอร์แฟคเตอร์</li> </ol>		
<b>ด้านทักษะ</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>5. ฝึกปฏิบัติใบงานที่ 8 เรื่อง วัดตมิตอร์</li> <li>6. ฝึกปฏิบัติใบงานที่ 9 เรื่อง กิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์</li> <li>7. ฝึกปฏิบัติใบงานที่ 10 เรื่อง เครื่องวัดเพาเวอร์แฟคเตอร์</li> </ol>		
<b>ด้านคุณธรรม จริยธรรม</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>8. ความรับผิดชอบ ความประหยัด ความขยัน ความอดทน แบ่งปัน</li> <li>9. ความสนใจใฝ่รู้ ความรอบรู้ รอบคอบ ระมัดระวัง</li> </ol>		
<b>สาระสำคัญ</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. วัดตมิตอร์เป็นการวัด เพื่อหาค่ากำลังไฟฟ้า ซึ่งสามารถหาได้ โดยการคำนวณโดยใช้สูตร <math>P = E \cdot I</math> และหาค่ากำลังไฟฟ้า โดยใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้าที่เรียกว่า “วัดตมิตอร์” ซึ่งมีหลักการทำงาน 2 แบบ คือ แบบอิเล็กทรอนิกส์ทรานโซมิเตอร์ และแบบการเหนี่ยวนำไฟฟ้า</li> <li>2. จัดปฏิบัติการใบงานที่ 8-10 ได้อย่างถูกต้องและรู้จักศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลเกี่ยวกับ เครื่องวัดทางไฟฟ้า และยังมีจรรยาบรรณในการใช้ห้องปฏิบัติการเครื่องวัดไฟฟ้าร่วมกับผู้อื่น ซึ่งช่วยเสริมสร้างทักษะความสามารถ ทางด้านการปฏิบัติ การสังเกต และการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน ทำให้นักศึกษาได้มีบทบาทในการเรียน และสร้างสรรค์บรรยากาศที่ดีจากการเรียน มีความพร้อมในการเตรียมตัว และสามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยยึดหลักความประหยัด</li> </ol>		

รู้จักใช้และจัดการอย่างฉลาดและรอบคอบ มีเหตุมีผล มีภูมิคุ้มกัน ในตัวที่ดีได้ (ด้านทักษะ ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

สมรรถนะอาชีพประจำหน่วย (สิ่งที่ต้องการให้เกิดการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ คุณธรรม เข้าด้วยกัน)

- วัดค่าปริมาณทางไฟฟ้าโดยใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้า

### จุดประสงค์การสอน/การเรียนรู้

#### จุดประสงค์ทั่วไป / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

1. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับวัตต์มิเตอร์ แบบอิเล็กทรอนิกส์ ไมมิเตอร์ แบบการเหนี่ยวนำ แบบกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ และ แบบเพาเวอร์แฟกเตอร์มิเตอร์ (ด้านความรู้)
2. เพื่อให้มีทักษะในการใช้วัตต์มิเตอร์แบบต่างๆ (ด้านทักษะ)
3. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่อการเตรียมความพร้อมด้านการเตรียม วัสดุ อุปกรณ์ และการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง สำเร็จภายในเวลาที่กำหนด มีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

1. บอกโครงสร้างและส่วนประกอบของวัตต์มิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง (ด้านความรู้)
2. บอกวิธีการวัดและอ่านค่าบนสเกลได้อย่างถูกต้อง (ด้านความรู้)
3. บอกการบำรุงรักษาวัตต์มิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง (ด้านความรู้)
4. ปฏิบัติการใช้วัตต์มิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง (ด้านทักษะ)
5. เตรียมความพร้อมด้าน วัสดุ อุปกรณ์ สอดคล้องกับงานและใช้วัสดุ อุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ได้ อย่างถูกต้องตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D (ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D)
6. ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D (ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D)

### การบูรณาการกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และคุณลักษณะ 3D

#### ● หลักความพอประมาณ

1. ผู้เรียนจัดสรรเวลาในการฝึกปฏิบัติตามใบงานได้อย่างเหมาะสม กำหนดเนื้อหาเหมาะสมกับเกณฑ์การประเมินปฏิบัติการใช้โอห์มมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง

2. ผู้เรียนรู้จักใช้และจัดการวัสดุอุปกรณ์ต่างๆอย่างประหยัดและคุ้มค่า
3. ผู้เรียนปฏิบัติตนเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี
4. ผู้เรียนเป็นสมาชิกที่ดีของกลุ่มเพื่อนและสังคม

#### ● **หลักความมีเหตุผล**

1. เห็นคุณค่าของการใช้วัตต์มิเตอร์ได้อย่างชัดเจนและถูกต้อง
2. ปฏิบัติการเครื่องวัดวัตต์มิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง มีเหตุผล และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานและในชีวิตประจำวันได้
3. กล้าแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล
4. กล้าทักท้วงในสิ่งที่ไม่ถูกต้องอย่างถูกกาลเทศะ
5. กล้ายอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
6. ใช้วัสดุถูกต้องและเหมาะสมกับงาน
7. ไม่มีเรื่องทะเลาะวิวาทกับผู้อื่น
8. คิดสิ่งใหม่ ๆ ที่เกิดประโยชน์ต่อตนเอง และสังคม
9. มีความคิดวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

#### ● **หลักความมีภูมิคุ้มกัน**

1. มีทักษะการใช้วัตต์มิเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ผู้เรียนได้รับความรู้ที่ถูกต้อง พร้อมทั้งกำหนดเนื้อหาได้ครบถ้วนถูกต้องตามหลักการของวัตต์มิเตอร์ และมีสาระสำคัญที่สมบูรณ์
3. มีการเตรียมความพร้อมในการเรียนและการปฏิบัติงาน
4. กล้าซักถามปัญหาหรือข้อสงสัยต่าง ๆ อย่างถูกกาลเทศะ
5. แก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ด้วยตนเองอย่างเป็นเหตุเป็นผล
6. ควบคุมอารมณ์ของตนเองได้
7. ควบคุมกิริยาอาการในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี

การตัดสินใจและการดำเนินกิจกรรมต่างๆให้อยู่ในระดับพอเพียงหรือตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงนั้น ต้องอาศัยทั้งความรู้และคุณธรรมเป็นพื้นฐาน ดังนี้

#### ● **เงื่อนไขความรู้**

1. ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับวัตต์มิเตอร์ แบบอิเล็กทรอนิกส์ ไมมิเตอร์ แบบการเหนี่ยวนำ แบบกิโลวัตต์

ฮาวมิเตอร์ และ แบบเพาเวอร์แฟกเตอร์มิเตอร์ (ความสนใจไฟรู้ ความรอบรู้ รอบคอบระมัดระวัง)

1. มีความรู้ ความเข้าใจในปฏิบัติการใบงานการทดลองวัตต์มิเตอร์แบบต่างๆ
2. ใช้วัสดุอย่างประหยัดและคุ้มค่า
3. ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ
4. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

### • เงื่อนไขคุณธรรม

1. ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนด (ความรับผิดชอบ)
2. ใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด (ความประหยัด)
3. มีความเพียรพยายามและกระตือรือร้นในการเรียนและการปฏิบัติงาน (ความขยัน ความอดทน)
4. ให้ความร่วมมือกับการทำกิจกรรมของส่วนรวม อาสาช่วยเหลืองานครูและผู้อื่น (แบ่งปัน)

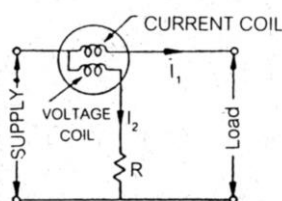
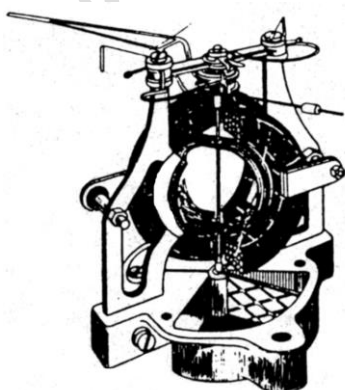
### เนื้อหาสาระการสอน/การเรียนรู้

#### • ด้านความรู้(ทฤษฎี)

1. หลักการทำงานของวัตต์มิเตอร์แบบอิเล็กทรอนิกส์ (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1)

โครงสร้างภายในประกอบด้วย ขดลวด 2 ชุด คือ

1. ขดลวดกระแส ( Current coil ) จะต่ออนุกรมกับ โหลด
2. ขดลวดแรงดัน ( potential coil ) จะต่อขนานกับ โหลด

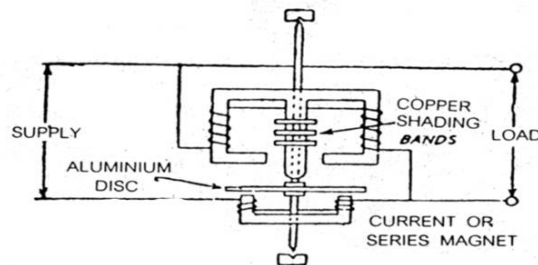


## โครงสร้างและการต่อวัตต์มิเตอร์

ก. แสดงส่วนประกอบภายในวัตต์มิเตอร์ ข. แสดงการต่อวัตต์มิเตอร์

### 2. ลักษณะโครงสร้างของวัตต์มิเตอร์แบบเหนี่ยวนำไฟฟ้า (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 2)

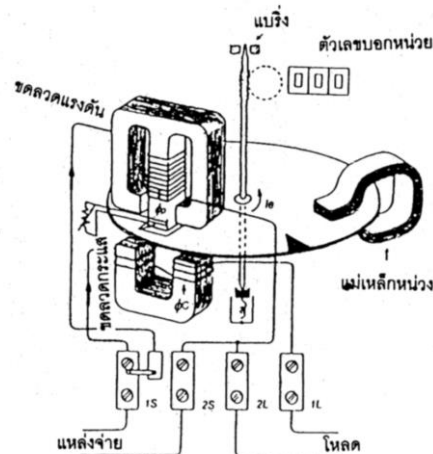
โครงสร้างที่สำคัญประกอบด้วยจานอะลูมิเนียมและขดลวดสองชุด คือขดลวดที่ต่ออนุกรมกับโหลด ขดลวดที่ต่อขนานกับโหลดแรงบิดที่เกิดขึ้นจนทำให้จานอะลูมิเนียมหมุนไปได้เกิดจากการเหนี่ยวนำทางแม่เหล็กไฟฟ้าในขดลวดทั้งสอง



วัตต์มิเตอร์แบบการเหนี่ยวนำไฟฟ้า

### 3. หลักการทำงานของกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 3)

กิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ เป็นเครื่องวัดพลังงานไฟฟ้า หลักการทำงานจะอาศัยวิธีการเหนี่ยวนำที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านขดลวดกระแสและที่ไหลผ่านขดลวดแรงดัน โดยมีแม่เหล็กห่อวงวางคร่อมกับจานหมุน เพื่อห้วงเวลาการหมุนของจานให้เป็นสัดส่วนกับพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ไป



การทำงานของกิโลวัตต์ - ฮาวมิเตอร์

ส่วนประกอบที่สำคัญ คือ

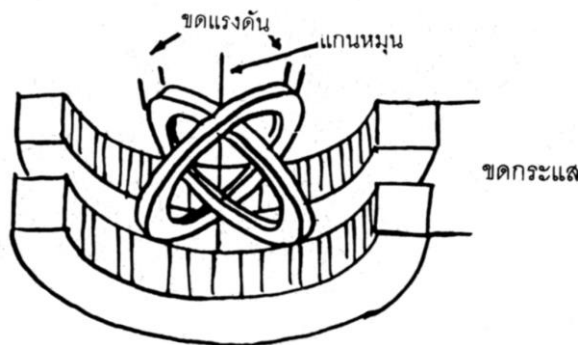
1. ขดลวดกระแส
2. ขดลวดแรงดัน
3. แม่เหล็กหน้าวง
4. จานหมุน
5. แบริ่ง
6. ตัวเลขบอกหน่วย

#### 4. โครงสร้างและหลักการการทำงานของเครื่องวัดเพาเวอร์แฟกเตอร์ (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 4)

เครื่องวัดเพาเวอร์แฟกเตอร์จะใช้สัญลักษณ์  $\cos \phi$  ใช้สำหรับวัดค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์หรือตัวประกอบกำลังในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับที่หน้าปัดจะมี จะระบุดังนี้

- Lead หมายถึงกระแสหน้า แรงดัน
- lag หมายถึงกระแสล่าหลังแรงดัน
- 1 เป็นตำแหน่งกึ่งกลางสเกล หมายถึงกระแสกับแรงดันเกิดขึ้นพร้อมกัน ( inphase )

โครงสร้างภายในประกอบด้วยขดลวดเคลื่อนที่ 2 ชุด วางไขว้และตั้งฉากกันอยู่ภายในขดลวดอยู่กับที่



โครงสร้างพื้นฐานของเครื่องวัดเพาเวอร์แฟกเตอร์

#### • ด้านทักษะ(ปฏิบัติ) (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 5-7)

1. ใบงานที่ 8 เรื่อง วัดวัตต์มิเตอร์ (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 5)
2. ใบงานที่ 9 เรื่อง กิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 6)
3. ใบงานที่ 10 เรื่อง เครื่องวัดเพาเวอร์แฟกเตอร์ (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 7)

• ด้านคุณธรรม/จริยธรรม/จรรยาบรรณ/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและ  
คุณลักษณะ 3D (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 8- 9)

1. การเตรียมความพร้อมด้านการเตรียม วัสดุ อุปกรณ์นักศึกษาจะต้องกระจายงานได้ทั่วถึง และตรงตามความสามารถของสมาชิกทุกคน มีการจัดเตรียมสถานที่ สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ไว้อย่างพร้อมเพียงและนักศึกษาทุกคนจะต้องรู้จักใช้และจัดการกับวัสดุอุปกรณ์เหล่านั้นอย่างฉลาดและ รอบคอบ สามารถนำวัสดุอุปกรณ์ในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้อย่างคุ้มค่าและประหยัด งานจะสำเร็จ ได้นักศึกษาจะต้องมีความขยันอดทน มีความเพียรพยายามและกระตือรือร้นในการเรียนและการ ปฏิบัติงาน และรู้จักแบ่งปันให้ความร่วมมือกับการทำกิจกรรมของส่วนรวม อาสาช่วยเหลืองานครู และผู้อื่น ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและหลักคุณลักษณะ 3D

2. ความมีเหตุมีผลในการปฏิบัติงาน ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและหลักคุณลักษณะ3D นักศึกษาจะต้องมีการใช้เทคนิคที่แปลกใหม่ ใช้สื่อและเทคโนโลยี ประกอบการ นำเสนอที่น่าสนใจ ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ นักศึกษามีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดีได้นักศึกษาต้องมีความสนใจใฝ่รู้ รอบรู้ รอบคอบ และระมัดระวัง(จะสอนเนื้อหาอะไรที่เกี่ยวกับการเตรียมความพร้อมด้านการเตรียม วัสดุ อุปกรณ์ และการปฏิบัติงานอย่างมี เหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D )

วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง



## กิจกรรมการเรียนรู้หรือการสอน

### กิจกรรมการเรียนรู้

1. ชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับการเรียนการสอนในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า
2. สอบถามพื้นฐานความรู้เดิมเกี่ยวกับวัตต์มิเตอร์
3. แจกแบบทดสอบก่อนเรียน
4. ครูบรรยายตามหัวข้อต่าง ๆ และซักถามนักศึกษา เป็นระยะๆ
5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาวิชาอีกครั้งหนึ่ง
6. ให้นักศึกษาแบ่งกลุ่ม ๆ ละประมาณ 3-4 เพื่อทดลองใบงานที่ 8-10 วัตต์มิเตอร์ ให้แต่ละกลุ่มช่วยกัน อภิปรายกลุ่มเกี่ยวกับ วัตต์มิเตอร์ ว่ามีอะไรบ้างมาเสนอหน้าชั้นเรียน
7. ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลงานกลุ่ม
8. ผู้สอนสรุปจากที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอมา พร้อมเสนอแนะเพิ่มเติมในสิ่งที่ผู้เรียนขาดหายไป
9. เปิดแผ่นใสประกอบการสอนเรื่อง วัตต์มิเตอร์ ให้นักเรียนดู
10. มอบหมายให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
11. ผู้เรียนส่งทำแบบทดสอบหลังเรียน
12. ผู้เรียนประเมินผลงานตัวเองตามแบบประเมินของผู้เรียน
13. ผู้สอนประเมินผลงานตลอดทั้งคาบของผู้เรียน

### การบูรณาการกับคุณลักษณะ 3 D แก่ผู้เรียน

#### ด้านประชาธิปไตย (Democracy)

1. การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนเกี่ยวกับวัตต์มิเตอร์ ได้อย่างอิสระ
2. การให้ผู้ฟังแสดงความคิดเห็นภายในชั้นเรียน ได้อย่างอิสระ

## ด้านคุณธรรมจริยธรรมและความเป็นไทย (Decency)

1. ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนด (ความรับผิดชอบ)
2. ใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด (ความประหยัด)
3. มีความเพียรพยายามและกระตือรือร้นในการเรียนและการปฏิบัติงาน (ความ ขยัน ความอดทน)
4. ให้ความร่วมมือกับการทำกิจกรรมของส่วนรวม อาสาช่วยเหลืองานครูและผู้อื่น (แบ่งปัน)

## ด้านภูมิคุ้มกันภัยจากยาเสพติด (Drug - Free)

การปลูกฝังให้นักศึกษาเอาใจใส่ในการเรียนรู้คู่มือหนังสืออย่างสม่ำเสมอ และส่งเสริมให้สืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตอยู่เสมอ และส่งเสริมให้นักศึกษาเล่นกีฬาเพื่อให้ร่างกายแข็งแรงความจำดี เป็นการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ ซึ่งส่งผลทำให้ห่างไกลจากยาเสพติดอย่างแท้จริง

## งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมการวัดผลและประเมินผล

### • ก่อนเรียน

1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอนตามที่อาจารย์ผู้สอนและบทเรียนกำหนด
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่องวัตต์มิเตอร์
3. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยเรียนที่ 6 และการให้ความร่วมมือในการทำ

กิจกรรมในหน่วยการเรียนที่ 6

### ขณะเรียน

1. ปฏิบัติตามใบงานที่ 8 การปฏิบัติการวัตต์มิเตอร์
2. ปฏิบัติตามใบงานที่ 9 การปฏิบัติการกิโลวัตต์ชั่วโมงมิเตอร์
3. ปฏิบัติตามใบงานที่ 10 การปฏิบัติการเครื่องวัดเพาเวอร์แฟกเตอร์
4. ร่วมกันสรุปเนื้อหาของ “วัตต์มิเตอร์”
5. รายงาน หน้าชั้นเรียนเรื่อง “วัตต์มิเตอร์”

### หลังเรียน

1. ทำแบบทดสอบหลังเรียน
2. ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

## ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

ใบงานที่ 8-10 การปฏิบัติการวัดค่ามิเตอร์

## สื่อการเรียนการสอน/การเรียนรู้

### สื่อสิ่งพิมพ์

1. หนังสือเรียนวิชา เครื่องวัดไฟฟ้า
2. แบบทดสอบก่อนเรียน
3. ใบงานที่ 8-10 เรื่อง วัดค่ามิเตอร์
5. แบบทดสอบหลังเรียน
6. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
7. แบบเฉลยทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน และแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
8. แบบประเมินผลงานตามใบงาน
9. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

### สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)

เครื่องฉายแผ่นใส, กระดานไวท์บอร์ด

### สื่อของจริง

เครื่องวัดไฟฟ้า, อุปกรณ์การทดลอง

## แหล่งการเรียนรู้

### ในสถานศึกษา

1. ห้องปฏิบัติการเครื่องวัดไฟฟ้า แผนกวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพบางละมุง

### นอกสถานศึกษา

-

## การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

1. บูรณาการกับวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ด้านความรู้เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า ด้านการเตรียมความพร้อม ความรับผิดชอบ และความสนใจใฝ่รู้

## การประเมินผลการเรียนรู้

### ● หลักการประเมินผลการเรียนรู้

ก่อนเรียน.

ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน

ขณะเรียน

1. ตรวจสอบผลงานตามใบงานที่ 8-10 วัดคัมมิเตอร์
2. สังเกตการทำงานกลุ่ม

หลังเรียน

1. ตรวจสอบแบบทดสอบหลังเรียน
2. ตรวจสอบแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

ผลงาน/ชิ้นงาน/ผลสำเร็จของผู้เรียน

**ตรวจผลงาน** การใช้ วัดคัมมิเตอร์

## รายละเอียดการประเมินผลการเรียนรู้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 1 บอกหลักการทำงานของวัตต์มิเตอร์แบบอิเล็กทรอนิกส์ไดนาโมมิเตอร์ ได้

1. วิธีการประเมิน : ทดสอบ
2. เครื่องมือ : แบบทดสอบ
3. เกณฑ์การให้คะแนน : บอกหลักการทำงานของวัตต์มิเตอร์แบบอิเล็กทรอนิกส์ไดนาโมมิเตอร์ ได้  
จะได้ 2 คะแนน

4. เกณฑ์การตัดสินการผ่าน : ผ่านระดับร้อยละ 80 (ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 1.6 คะแนน)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 2 บอกลักษณะโครงสร้างของวัตต์เตอร์แบบเหนี่ยวนำไฟฟ้าได้

1. วิธีการประเมิน : ทดสอบ
2. เครื่องมือ : แบบทดสอบ
3. เกณฑ์การให้คะแนน : บอกลักษณะโครงสร้างของวัตต์เตอร์แบบเหนี่ยวนำไฟฟ้าได้ จะได้ 2

คะแนน

4. เกณฑ์การตัดสินการผ่าน : ผ่านระดับร้อยละ 80 (ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 1.6 คะแนน)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 3 บอกหลักการทำงานของกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ได้

1. วิธีการประเมิน : ทดสอบ
2. เครื่องมือ : แบบทดสอบ
3. เกณฑ์การให้คะแนน : บอกหลักการทำงานของกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ได้ จะได้ 2 คะแนน
4. เกณฑ์การตัดสินการผ่าน : ผ่านระดับร้อยละ 80 (ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 1.6 คะแนน)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 4 บอกโครงสร้างและหลักการทำงานของเครื่องวัดเพาเวอร์แฟกเตอร์ได้

1. วิธีการประเมิน : ทดสอบ
2. เครื่องมือ : แบบทดสอบ
3. เกณฑ์การให้คะแนน : บอกโครงสร้างและหลักการทำงานของเครื่องวัดเพาเวอร์แฟกเตอร์ได้ จะ  
ได้ 2 คะแนน

4. เกณฑ์การตัดสินการผ่าน : ผ่านระดับร้อยละ 80 (ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 1.6 คะแนน)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 5 ปฏิบัติการใบงานที่ 8 วัตต์มิเตอร์ได้

1. วิธีการประเมิน : ทดสอบ

2. เครื่องมือ : แบบทดสอบ
3. เกณฑ์การให้คะแนน : ปฏิบัติการใบงานที่ 8 วัดเครื่องมือได้จะได้ 5 คะแนน
4. เกณฑ์การตัดสินการผ่าน : ผ่านระดับร้อยละ 80 (ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 4.0 คะแนน)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 6 ปฏิบัติการใบงานที่ 9 กิโลวัตต์ฮิวมิเตอร์ได้

1. วิธีการประเมิน : ทดสอบ
2. เครื่องมือ : แบบทดสอบ
3. เกณฑ์การให้คะแนน : ปฏิบัติการใบงานที่ 9 กิโลวัตต์ฮิวมิเตอร์จะได้ 5 คะแนน
4. เกณฑ์การตัดสินการผ่าน : ผ่านระดับร้อยละ 80 (ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 4.0 คะแนน)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 7 ปฏิบัติการใบงานที่ 10 เพาเวอร์แฟกเตอร์มิเตอร์ได้

1. วิธีการประเมิน : ทดสอบ
2. เครื่องมือ : แบบทดสอบ
3. เกณฑ์การให้คะแนน : ปฏิบัติการใบงานที่ 10 เพาเวอร์แฟกเตอร์มิเตอร์จะได้ 5 คะแนน
4. เกณฑ์การตัดสินการผ่าน : ผ่านระดับร้อยละ 80 (ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 4.0 คะแนน)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 8 เตรียมความพร้อมด้าน วัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับงาน และใช้วัสดุ อุปกรณ์อย่างคุ้มค่าประหยัด ได้อย่างถูกต้องตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D

1. วิธีการประเมิน : ตรวจสอบผลงาน
2. เครื่องมือ : แบบประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม
3. เกณฑ์การให้คะแนน : เตรียมความพร้อมด้าน วัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับงานได้อย่างถูกต้อง จะได้ 5 คะแนน
4. เกณฑ์การตัดสินการผ่าน : ผ่านระดับร้อยละ 80 (ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 4.0 คะแนน)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 9 ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายใน เวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุ และผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D

1. วิธีการประเมิน : ตรวจสอบผลงาน
2. เครื่องมือ : แบบประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม
3. เกณฑ์การให้คะแนน : ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายใน เวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุ

และผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง จะได้ 5 คะแนน

4. เกณฑ์การตัดสินการผ่าน : ผ่านระดับร้อยละ 80 (ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 4.0 คะแนน)

วิทยาลัยเทคโนโลยีพาทยา

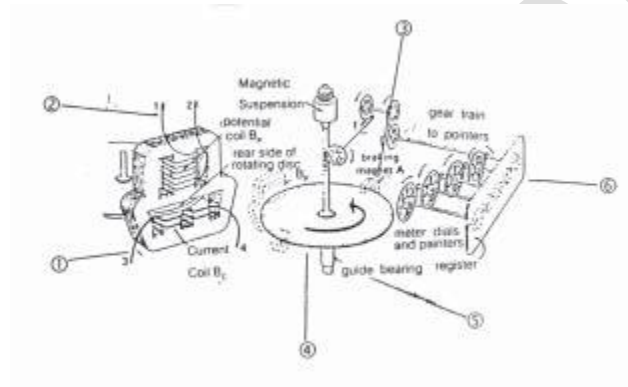
## แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน

### บทที่ 6 วัดคัมมิเตอร์

**วัตถุประสงค์** เพื่อประเมินผลความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของนักศึกษาเกี่ยวกับเรื่อง วัดคัมมิเตอร์  
**คำสั่ง** จงทำเครื่องหมายกากบาท X ทับหน้าข้อที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว

1. เมื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าจะมีกระแสไหลผ่านขดลวด 2 ชุด ที่ต่อในลักษณะอนุกรมและขนานซึ่งค่ากระแสจะแปรผันตามแรงดันของวงจร โดยขดลวดทั้งสองชุดจะสร้างเส้นแรงแม่เหล็กทำให้จานอะลูมิเนียมหมุนได้ ลักษณะเช่นนี้เป็นเครื่องวัดใด

- ก. กิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์
- ข. วัดคัมมิเตอร์แบบอิเล็กทรอนิกส์ไดนาโมมิเตอร์
- ค. วัดคัมมิเตอร์แบบเหนี่ยวนำ
- ง. เครื่องวัดเพาเวอร์แฟกเตอร์



จากรูปใช้เป็นคำถามข้อ 2-5

2. หมายเลข 2 คือข้อใด

- ก. ขดลวดกระแส ค. ขดลวดแรงดัน
- ข. แม่เหล็กหน้าวง ง. จานหมุน

3. หมายเลข 3 คือข้อใด

- ก. ขดลวดกระแส ค. ขดลวดแรงดัน
- ข. แม่เหล็กหน้าวง ง. จานหมุน

4. หมายเลข 4 คือข้อใด

- ก. ขดลวดกระแส ค. ขดลวดแรงดัน
- ข. แม่เหล็กหน้าวง ง. จานหมุน

5. หมายเลข 5 คือข้อใด

- ก. แบริ่ง ค. ตัวเลขบอกหน่วย
- ข. จานหมุน ง. ขดลวดกระแส



6. เครื่องวัดชนิดใดที่ใช้ในการวัดค่าไฟฟ้า

- ก. วัดคัมมิเตอร์แบบการเหนี่ยวนำไฟฟ้า ค. เครื่องวัดพีเพาเวอร์แฟคเตอร์
- ข. กิโลวัตต์ชั่วโมงมิเตอร์ ง. วัดคัมมิเตอร์แบบอิเล็กทรอนิกส์ไดนาโมมิเตอร์

7. ใช้ขดลวดพันด้วยลวดทองแดงเส้นเล็กจำนวนมากรอบ และทำการต่อขนานกับโหลด.ลักษณะเช่นนี้คืออุปกรณ์ชนิดใด

- ก. เคอร์เรนท์คอยล์ ค. แม่เหล็กหม้วน
- ข. โปเทนเชียลคอยล์ ง. แบร์ริง

8. อุปกรณ์ชนิดใดใช้ขดลวดพันด้วยลวดทองแดงเส้นโต รอบน้อยต่ออนุกรมกับโหลด

- ก. เคอร์เรนท์คอยล์ ค. แม่เหล็กหม้วน
- ข. โปเทนเชียลคอยล์ ง. แบร์ริง

9. อุปกรณ์ชนิดใดทำหน้าที่บังคับแกนหมุนให้ตั้งตรงในแนวตั้งและช่วยรับน้ำหนักงานอะลูมิเนียม

- ก. เคอร์เรนท์คอยล์ ค. แม่เหล็กหม้วน
- ข. โปเทนเชียลคอยล์ ง. แบร์ริง

10. อุปกรณ์ชนิดใดจะวางคร่อมกับงานหมุน โดยให้การหมุนของงานเป็นสัดส่วนกับพลังงานไฟฟ้า

- ก. เคอร์เรนท์คอยล์ ค. แม่เหล็กหม้วน
- ข. โปเทนเชียลคอยล์ ง. แบร์ริง

แบบประเมินผล

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

ลำดับ ที่	ชื่อ - นามสกุล	ผลการประเมิน									รวม	
		ผลงาน				การมีส่วนร่วม			ความรับผิดชอบ			
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	10

เกณฑ์การให้คะแนน

ดีมาก = 4

ดี = 3

ปานกลาง = 2

ต้องปรับปรุง = 1

ผู้ประเมิน.....

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน สำหรับอาจารย์ผู้สอน	วิชา เครื่องวัดไฟฟ้า รหัส 2104-2104
บทที่ 6 วัดต์มิเตอร์	ว/ด/ป ...../...../.....
ชื่อ.....	ระดับชั้น.....เลขที่.....

ที่	รายการประเมินตามสภาพจริง	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	บอกหลักการทำงานของวัตต์มิเตอร์แบบอิเล็กทรอนิกส์ไดนาโมมิเตอร์	2	
2	บอกลักษณะโครงสร้างของวัตต์เตอร์แบบเหนี่ยวนำไฟฟ้า	2	
3	บอกหลักการทำงานของกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์	2	
4	บอกโครงสร้างและหลักการทำงานของเครื่องวัดเพาเวอร์แฟกเตอร์	2	
5	ปฏิบัติการใบงานที่ 8 วัดต์มิเตอร์	5	
6	ปฏิบัติการใบงานที่ 9 กิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์	5	
7	ปฏิบัติการใบงานที่ 10 เครื่องวัดเพาเวอร์แฟกเตอร์	5	

ที่	รายการประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	ความพร้อมด้านอุปกรณ์สอดคล้องกับงาน การใช้พลังงานและอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า	5	
2	ปฏิบัติงานถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนด	5	

**สรุปผลการปฏิบัติงาน**

เวลาที่เริ่มปฏิบัติงาน.....น.

เวลาที่งานเสร็จ.....น.

ใช้เวลาในการปฏิบัติงาน.....ชม.....นาที

คะแนนที่ได้.....คะแนน

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....  
.....

(.....)

ผู้ประเมิน

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบประเมินตนเองจากการปฏิบัติงาน หน่วยที่ 6	วิชา เครื่องวัดไฟฟ้า รหัส 2104-2104
เรื่อง วัดต์มิเตอร์	ว/ด/ป ...../...../.....
ชื่อ.....	ระดับชั้น.....เลขที่.....

ประเมินประสิทธิภาพการเรียนรู้	ระดับความพอใจ		
	มาก	ปานกลาง	น้อย
1. วัดต์มิเตอร์			
2. กิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์			
3. เพาเวอร์แฟกเตอร์มิเตอร์			

ประเมินประสิทธิภาพการเรียนรู้	ระดับความพอใจ		
	มาก	ปานกลาง	น้อย
1. ความเอาใจใส่ในงาน			
2. การให้ความร่วมมือ			
3. การใช้พลังงานและวัสดุอย่างประหยัดและคุ้มค่า			
4. มีความเพียรพยายามและกระตือรือร้นในการเรียนและการปฏิบัติงาน			

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

## แบบฝึกหัดพร้อมเฉลย

### บทที่ 6 วัตต์มิเตอร์

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. วัตต์มิเตอร์ มีหลักการทำงานที่แบบอะไรบ้าง

2 แบบ

1. แบบอิเล็กทรอนิกส์ไดนาโมมิเตอร์
2. แบบการเหนี่ยวนำ

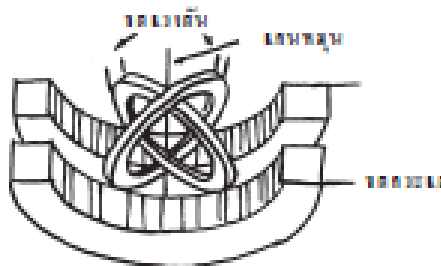
2. จงอธิบายหลักการทำงานของวัตต์มิเตอร์แบบอิเล็กทรอนิกส์

เมื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับขดลวดกระแส และขดลวดแรงดันจะทำให้ขดลวดทั้งสองสร้างสนามแม่เหล็กขึ้นมา เกิดแรงบิดทำให้เข็มชี้ไปยังตำแหน่งตามปริมาณของกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน โหลดกับแรงดันที่ตกคร่อมโหลด

3. จงอธิบายหลักการทำงานของวัตต์มิเตอร์แบบการเหนี่ยวนำมาพอเข้าใจ

เมื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับวัตต์มิเตอร์จะมีกระแสไหลผ่านขดลวด 2 ชุด คือขดลวดที่ต่ออนุกรมกับโหลด และขดลวดที่ต่อขนานกับ โหลดซึ่งแปรผันตามแรงดันของวงจรขดลวดทั้งสองชุดจะสร้างสนามแม่เหล็กเหนี่ยวนำขึ้นที่จานอะลูมิเนียมทำให้เกิดแรงบิดเป็นผลให้จานอะลูมิเนียมสามารถหมุนได้ และหยุดตัวเส้นแรงแม่เหล็กจากขดลวดทั้งสองชุด ทำให้เกิดกระแสไหลวนที่จานอะลูมิเนียมแรงบิดบ่งชี้ที่เกิดขึ้นก็เนื่องจากกระแสไหลวนและเส้นแรงแม่เหล็กเหนี่ยวนำจากขดลวดทั้งสองชุด

4. จงเขียนโครงสร้างและบอกส่วนประกอบต่างๆ ของเครื่องวัดพาวเวอร์แฟกเตอร์มาพอเข้าใจ



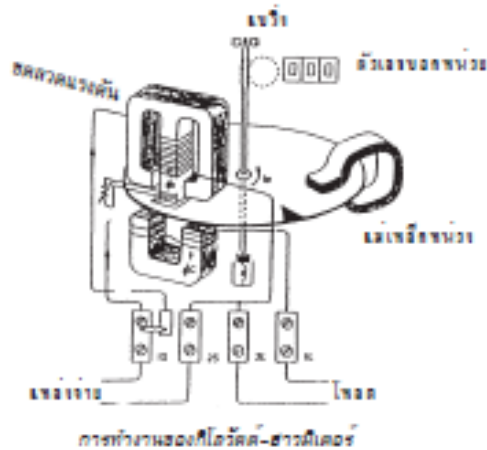
5. กิโลวัตต์-ชั่วโมงมิเตอร์มีส่วนประกอบอะไรบ้าง

1. ขดลวดกระแส
2. ขดลวดแรงดัน
3. แม่เหล็กหน่วง
4. จานหมุน
5. แบร์ริง
6. ตัวเลขบอกหน่วย

## 6. จงอธิบายหลักการทำงานของกิโวลต์-ฮาวมิเตอร์มาพอเข้าใจ

### หลักการทำงาน

เมื่อต่อโหมดและจ่ายไฟฟ้าทำให้มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านขดลวดกระแสและมีเส้นแรงแม่เหล็ก C ครอบมงานอะลูมิเนียม พุ่งจากขดลวดกระแสด้านล่างไปหาขดลวดแรงดัน ซึ่งอยู่ด้านบน ทำให้เกิดแรงดันเหนี่ยวนำบนงานอะลูมิเนียม ดังรูป



ขดลวดแรงดันจะสร้างเส้นแรงแม่เหล็ก  $p$  โดยจะตัดกับกระแส  $I_c$  ทำให้เกิดแรงบิดทางแม่เหล็กไฟฟ้า ส่งผลให้งานอะลูมิเนียม เคลื่อนที่ไปรอบ ๆ แกนหมุน ซึ่งติดอยู่กับเฟืองทดแบบตัวหนอนและตัวเลขจะแสดงปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่วัดออกมาเป็นหน่วย กิโวลต์- ชั่วโมง (Kilowatt-hour) ส่วนการหมุนของงานอะลูมิเนียมจะถูกต้าน หรือหน่วงด้วยสนามแม่เหล็กถาวร เพื่อให้การหมุนของงานอะลูมิเนียมเป็นสัดส่วนและสัมพันธ์กับพลังงานไฟฟ้าของโหมด

บันทึกหลังการสอน

วิทยาลัยเทคโนโลยีปัญญา

วิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการ