

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4</b>	<b>หน่วยที่...4.....</b>
	ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและเครื่องมือวัดไฟฟ้าในยานยนต์ไฟฟ้า รหัสวิชา 30143-0001	เวลาเรียนรวม 60 คาบ
	ชื่อหน่วย ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องวัดไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 4
ชื่อเรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องวัดไฟฟ้า		จำนวน 4 คาบ

### หัวข้อเรื่อง

- 1.1 ความหมายที่เกี่ยวข้องกับการวัด
- 1.2 หน่วยการวัดของระบบ SI
- 1.3 เครื่องวัดที่ใช้ในงานไฟฟ้ากำลัง
- 1.4 สัญลักษณ์ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องวัดไฟฟ้า
- 1.5 ความคลาดเคลื่อน
- 1.6 การคำนวณค่าความคลาดเคลื่อน
- 1.7 คลาสของเครื่องวัดไฟฟ้า
- 1.8 วิธีการบำรุงรักษาเครื่องวัดไฟฟ้า

### สมรรถนะย่อย

แสดงความรู้เกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องวัดไฟฟ้า

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

#### ด้านความรู้

1. บอกความหมายที่เกี่ยวข้องกับการวัดได้
2. บอกหน่วยการวัดระบบ SI ได้
3. บอกเครื่องวัดที่ใช้ในงานไฟฟ้ากำลังได้
4. อธิบายความคลาดเคลื่อนของการวัดและเครื่องวัดได้
5. บอกความหมายของคลาสของเครื่องวัดไฟฟ้าได้
6. บอกวิธีการบำรุงรักษาเครื่องวัดไฟฟ้าได้

#### ด้านทักษะ

1. อ่านสัญลักษณ์ของเครื่องวัดไฟฟ้าตามกำหนดได้
2. คำนวณหาความคลาดเคลื่อนได้

#### ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บุรณการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน  
ความร่วมมือ/ยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่

### เนื้อหาสาระ

- 1.1 ความหมายที่เกี่ยวข้องกับการวัด
- 1.2 หน่วยการวัดของระบบ SI
  - 1.2.1 หน่วยพื้นฐาน หน่วยเสริมและหน่วยอนุพันธ์ของระบบ SI
  - 1.2.2 การลดทอนและการขยายหน่วย
- 1.3 เครื่องวัดที่ใช้ในงานไฟฟ้ากำลัง
- 1.4 สัญลักษณ์ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องวัดไฟฟ้า
  - 1.4.1 สัญลักษณ์บอกชนิดของเครื่องวัดไฟฟ้า
  - 1.4.2 สัญลักษณ์บอกโครงสร้างของเครื่องวัดไฟฟ้า
  - 1.4.3 สัญลักษณ์บอกตำแหน่งการวางของเครื่องวัดไฟฟ้า
  - 1.4.4 สัญลักษณ์บอกค่าความคลาดเคลื่อน
- 1.5 ความคลาดเคลื่อน
  - 1.5.1 ความคลาดเคลื่อนเชิงระบบ
  - 1.5.2 ความคลาดเคลื่อนโดยผู้วัด
  - 1.5.3 ความคลาดเคลื่อนแบบสุ่ม
- 1.6 การคำนวณค่าความคลาดเคลื่อน
  - 1.6.1 ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์
  - 1.6.2 ค่าความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ของย่านวัด
  - 1.6.3 ค่าความแม่นยำ
  - 1.6.4 ความเที่ยงตรง
- 1.7 คลาสของเครื่องวัดไฟฟ้า
- 1.8 วิธีการบำรุงรักษาเครื่องวัดไฟฟ้า
- 1.9 สรุปสาระสำคัญ

การวัด (Measurement) หมายถึง กระบวนการที่ทำการเปรียบเทียบปริมาณที่ไม่ทราบค่ากับค่ามาตรฐานที่กำหนด

ความถูกต้องหรือความแม่นยำ (Accuracy) หมายถึง ความใกล้เคียงกันระหว่างค่าที่วัดได้กับค่าที่เป็นจริง

ความละเอียด (Resolution) หรือ ความสามารถแยกแยะ หมายถึง ความสามารถของเครื่องวัดจะตอบสนองต่อการวัดค่าที่เปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด

ความเที่ยงตรง (Precision) หมายถึง ความสามารถของเครื่องวัดที่วัดค่าแต่ละครั้งมีความแตกต่างของค่าวัดได้น้อยมาก เมื่อใช้เครื่องมือวัดนั้นไปวัดปริมาณของตัวแปรเดิม

ความคลาดเคลื่อน (Error) หมายถึง ค่าความแตกต่างระหว่างค่าที่วัดได้กับค่าที่เป็นจริง

ความไว (Sensitivity) หมายถึง ความไวในการตอบสนองของเครื่องวัดไฟฟ้าที่มีต่อกระแสไฟฟ้าเต็มสเกล มีหน่วยเป็นโอห์มต่อโวลต์

ระบบหน่วย SI เป็นระบบมาตรฐานนานาชาติ ซึ่งเรียกว่าระบบเอสไอ (SI ; System international of units) ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Absolute Error : e) คือ ปริมาณความแตกต่างระหว่างค่าที่เป็นจริงกับค่าที่วัดได้

ค่าความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ของย่านวัด (Relative Error : % ความคลาดเคลื่อน) หมายถึง ค่าที่ผิดพลาดไปจากค่าที่วัดได้เทียบกับค่าที่เป็นจริงโดยคิดเป็นร้อยละ

คลาสหรือชั้นของเครื่องวัดไฟฟ้า (Class of Instruments) หมายถึง ตัวเลขที่บอกเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อน ของการวัดแต่ละย่านวัด (Range)

#### กิจกรรมการเรียนรู้ (4)

1. ครูชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับจุดประสงค์ สมรรถนะและคำอธิบายรายวิชา การวัดผลและประเมินผลการเรียน คุณลักษณะนิสัยที่ต้องการให้เกิดขึ้น และข้อตกลงในการเรียน
2. ครูให้หนังสือเรียน
3. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียน
4. ครูสอนเนื้อหาสาระข้อ
5. นักเรียนทำแบบฝึกหัด
6. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน

#### กิจกรรมการเรียนรู้ (4)

1. เตรียมความพร้อมและถามทบทวนเนื้อหา
2. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียน
3. ครูสอนเนื้อหาสาระข้อ
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัด
5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน
6. ให้นักเรียนปฏิบัติตามใบงานขณะนักเรียนปฏิบัติใบงานที่ 1 ครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
6. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

#### สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้ หนังสือเรียน หน่วยที่ 1 PowerPoint ประกอบการสอน และแบบทดสอบหลังเรียน
  2. แหล่งการเรียนรู้ หนังสือ วารสาร และการสืบค้นจากอินเทอร์เน็ต เกี่ยวกับเครื่องวัดไฟฟ้า
- เบื้องต้น หน่วยการวัด มาตรฐานการวัด

#### ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการทำและนำเสนอแบบฝึกหัด
2. ผลการปฏิบัติใบงาน
3. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test)

## การวัดและการประเมินผล

การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปล ความหมาย)
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%
2. แบบฝึกหัด	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. ใบงาน	เกณฑ์ผ่าน 60%
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test)	เกณฑ์ผ่าน 50%
5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%

### งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดให้เรียบร้อย ถูกต้อง สมบูรณ์ มอบหมายให้สืบค้นเนื้อหาสาระเกี่ยวกับเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น หน่วยการวัด มาตรฐานการวัด

### เอกสารอ้างอิง

มนตรี เชิญทอง (2562). เครื่องวัดไฟฟ้า. นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

**บันทึกหลังการสอน**

**1. ผลการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**3. แนวทางการแก้ปัญหา**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....

(.....)

ครูผู้สอน