



แผนการจัดการเรียนรู้  
วิชา การติดตั้งไฟฟ้านอกอาคาร  
รหัสวิชา 1011 – 1403

นายสิทธิชัย เสนารัตน์

สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยนครพนม

แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ ก
วิชา การติดตั้งไฟฟ้านอกอาคาร (1011-1403)	สัปดาห์ที่ 1
เรื่อง ปฐมนิเทศ	จำนวน 2 ชั่วโมง

## 1. สารระสำคัญ

ในการเรียนการสอนรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้านอกอาคารเพื่อให้การเรียนการสอนเป็นไปตามจุดประสงค์ ครูและนักเรียนควรจะทำความเข้าใจถึงวิธีการเรียนรู้ การสอน การวัดและประเมินผล เนื้อหาที่จะเรียน รวมถึงการวางแผนการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสมกับเวลาที่หลักสูตรกำหนดไว้

## 2. สารการเรียนรู้

- 2.1 จุดประสงค์รายวิชา
- 2.2 คำอธิบายรายวิชา
- 2.3 เนื้อหารายวิชาการติดตั้งไฟฟ้านอกอาคาร
- 2.4 วิธีดำเนินการเรียนการสอนรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้านอกอาคาร
- 2.5 วิธีการวัดผล เครื่องมือวัดผล และเกณฑ์การประเมินผล

## 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 3.1 บอกจุดประสงค์รายวิชาและคำอธิบายรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้านอกอาคารได้
- 3.2 อธิบายเนื้อหารายวิชาการติดตั้งไฟฟ้านอกอาคารได้
- 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 กระตุ้นและเปิดโอกาสให้นักเรียน นักศึกษากล้าที่จะแสดงความคิดเห็นในเรื่องต่างๆ 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. ครูสร้างบรรยากาศให้เป็นกันเองโดยกล่าว สวัสดีกับนักเรียน แนะนำตนเอง โดยเขียนบน กระดาน</p> <p>2. ครูบอกภูมิลำเนา สถาบันที่จบการศึกษา ประสบการณ์ในการสอน</p>	<p><b>ขั้นสนใจปัญหา</b></p> <p>1. นักเรียนซักถาม แลกเปลี่ยน อภิปราย ตามประเด็นที่สงสัย / สนใจ</p>
<p><b>ขั้นสอนทฤษฎี</b></p> <p>3. ครูแจ้งเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และ อภิปรายถึงเนื้อหา สาระการเรียนรู้ร่วมกับ นักเรียน ตามเนื้อหาการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ ก. เรื่อง ปฐมนิเทศ</p> <p>4. ครูและนักเรียนตกลงหลักเกณฑ์การวัดผลและ การให้คะแนนในส่วนต่างๆ ร่วมกัน</p> <p>5. ครูและนักเรียนร่วมกันตกลงเกี่ยวกับข้อปฏิบัติ และกฎระเบียบในการเรียนการสอน</p> <p>6. ครูบอกห้องพักครู โต๊ะทำงานของครู ที่ นักเรียนที่มีข้อสงสัยสามารถไปพูดคุย ติดต่อ หรือ ส่งงานได้</p> <p>7. ครูแนะนำหนังสือประกอบการเรียนการสอน และแหล่งค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม</p>	<p><b>ขั้นศึกษาข้อมูล</b></p> <p>2. นักเรียนฟังครูอธิบายจุดประสงค์การเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ ก และจดบันทึก</p> <p>3. นักเรียนฟังครูบรรยายและจดบันทึก</p> <p>4. นักเรียนร่วมอภิปรายเกี่ยวกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดผล ประเมินผล ข้อปฏิบัติในการเรียนการสอน</p> <p>5. นักเรียนตอบคำถาม / อภิปราย</p>

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<p><b>ชั้นสอนปฏิบัติ</b></p> <p>8. ครูให้นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับเนื้อหา เกณฑ์การประเมินผล</p> <p>9. ครูให้นักเรียนเขียนแนะนำตนเอง</p> <p>10. ครูให้นักเรียนเลือกหัวหน้าห้องและรองหัวหน้าห้อง</p>	<p><b>ชั้นศึกษาข้อมูล</b></p> <p>6. นักเรียนศึกษาตามเนื้อหาการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ ก เรื่องปฐมนิเทศ</p> <p>7. นักเรียนเขียนแนะนำตนเอง</p> <p>8. นักเรียนช่วยกันคัดเลือกหัวหน้าห้องและรองหัวหน้าห้อง</p>
<p><b>ชั้นสรุป</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><b>ชั้นพยายามและชั้นสำเร็จผล</b></p> <p>9. นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาและจดบันทึก ประกอบด้วยสาระเกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน หลักเกณฑ์การให้คะแนน กฎระเบียบข้อปฏิบัติในการเรียน</p> <p>10. นักเรียนจดบันทึกนโยบายสถานศึกษา 3 D พร้อมกับอภิปรายแนวทางนำไปปฏิบัติใช้ในชีวิตประจำวันและในรายวิชาที่เรียน</p> <p>11. นักเรียนรับฟังและจดบันทึกหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงโดยมีความรับผิดชอบและพยายามสืบค้นข้อมูลและปฏิบัติงานให้สำเร็จอย่างมีเหตุผล</p> <p>12. นักเรียนช่วยกันทำความสะอาด เครื่องมือ อุปกรณ์ จัดห้องเรียนให้เรียบร้อย</p>
<p><b>ชั้นนำไปใช้</b></p> <p>17. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้</p> <p>18. ครูบันทึกหลังการสอน</p>	<p><b>ชั้นนำไปใช้</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 หนังสือประกอบการเรียนรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้านอกอาคารของสำนักพิมพ์  
ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ ระเบียบเรียงโดย นายเอนก นรสาร

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 ขอบเขตรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้านอกอาคาร

เป็นวิชาทฤษฎีและปฏิบัติ มีเนื้อหาทั้งหมด 10 หน่วยการเรียนรู้ เวลาเรียน 18 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง รวม 72 ชั่วโมง จำนวน 2 หน่วยกิต

#### 8.1.1 จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจชนิดของสายไฟฟ้า เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานติดตั้งภายนอก
2. เพื่อให้มีทักษะในการปักเสาสายไฟฟ้าและติดตั้งอุปกรณ์
3. เพื่อให้มีความรู้ในเรื่องชนิดของการติดตั้งระบบไฟฟ้าแรงต่ำ
4. เพื่อให้สามารถติดตั้งและเดินสายไฟฟ้าใต้ดิน
5. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ มีความมั่นใจ ภาคภูมิใจในวิชาชีพที่เรียน รักงาน  
รักหน่วยงาน

#### 8.1.2 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานติดตั้งไฟฟ้าภายนอก การปักเสา การยึดโยงเสา การพาดสาย การดึงสาย การติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า การติดตั้งอุปกรณ์ป้องกัน การติดตั้งและควบคุมโคมไฟถนน การติดตั้งระบบสายดิน

#### 8.1.3 กำหนดการสอนหรือกำหนดสาระการเรียนรู้

สัปดาห์ ที่	หน่วย การเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
1	ก	ปฐมนิเทศ	2	-
1 - 2	1	1. เครื่องมือที่ใช้สำหรับติดตั้งไฟฟ้าภายนอกอาคาร 1.1 เครื่องมือป้องกันอันตรายส่วนบุคคล 1.2 เครื่องมือสำหรับงานปักเสาไฟฟ้า 1.3 เครื่องมือสำหรับงานพาดสายไฟฟ้า 1.4 เครื่องมือและทดสอบ ใบงานที่ 1 เครื่องมือสำหรับงานติดตั้งไฟฟ้า ภายนอกอาคาร	2	4
3	2	2. วัสดุอุปกรณ์สำหรับงานติดตั้งไฟฟ้าภายนอกอาคาร 2.1 สายไฟฟ้า 2.2 เสายึดเสาไฟฟ้า 2.3 ลูกถ้วยไฟฟ้า 2.4 คอนสายไฟฟ้า 2.5 อุปกรณ์ต่อสายและมัดสาย	2	-

สัปดาห์ ที่	หน่วย การเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
3 – 7	3	3. การปักเสาส 3.1 การปักเสาส 3.2 การพาดสาย ใบงานที่ 2 การปักเสาสไฟฟ้า ใบงานที่ 3 การป็นเสาสไฟฟ้า ใบงานที่ 5 การพาดสายระบบแรงต่ำ	2	6 4 4
7 – 8	4	4. การยึดโยง 4.1 วัสดุและอุปกรณ์สำ หรั้บการยึดโยง 4.2 รูปแบบของการยึดโยง 4.3 การจับยึดสายยึดโยง ใบงานที่ 4 การยึดโยง	2	3
8 – 9	5	5. การติดตั้งโคมไฟถนน 5.1 การติดตั้งโคมไฟถนนบนเสาสไฟฟ้า 5.2 วัสดุที่ใช้ในการติดตั้งโคมไฟถนน 5.3 การติดตั้งโคมไฟถนนกับเสาสไฟถนน ใบงานที่ 6 การติดตั้งโคมไฟถนน	2	3
10	6	6. กิลวัตต์อวารมีเตอร์ 6.1 กิลวัตต์อวารมีเตอร์ชนิด 1 เฟส 6.2 กิลวัตต์อวารมีเตอร์ชนิด 3 เฟส ใบงานที่ 7 การติดตั้งกิลวัตต์-อวารมีเตอร์	1	3
11 - 13	7	7. อุปกรณ์ตัดตอนและอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้า 7.1 อุปกรณ์ตัดตอนในระบบจำหน่ายแรงสูง 7.2 อุปกรณ์ป้องกันในระบบจำหน่ายแรงสูง 7.3 อุปกรณ์ป้องกันในระบบจำหน่ายแรงต่ำ ใบงานที่ 8 การติดตั้งคอนสาย ใบงานที่ 9 การติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันระบบไฟฟ้า	2	4 4
13 – 14	8	8. หม้อแปลงไฟฟ้า 8.1 หม้อแปลงระบบจำ หน่าย 8.2 คาปาซิเตอร์กำลัง ใบงานที่10 การติดตั้งหม้อแปลงระบบจำหน่าย	2	4
15 – 16	9	9. การต่อลงดิน 9.1 การต่อลงดิน 9.2 หลักดิน	2	

		9.3 สายดิน 9.4 การต่อสายดินเข้ากับหลักดิน ใบงานที่ 11 การต่อลงดิน		3
16 - 17	10	10. การเดินสายใต้ดิน 10.1 ประเภทของการเดินสายใต้ดิน 10.2 สายเคเบิลสำหรับสายใต้ดิน 10.3 ข้อต่อแรงสูง 10.4 หัวต่อสายแรงสูง ใบงานที่ 12 การเดินสายใต้ดิน	2	6
18		- สรุบบทเรียนทุกหน่วยการเรียนรู้ - ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	2 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 สังเกตการเข้าร่วมกิจกรรมและการร่วมอภิปราย

การวัดผล คะแนนเต็ม 100 คะแนน แบ่งเป็น 6 ส่วน ดังนี้

### ส่วนที่ 1

ข้อที่	พฤติกรรมบ่งชี้
1. ความมีวินัย	1. ปฏิบัติตามกฎระเบียบของสถานศึกษา 2. ตรงต่อเวลา 3. เข้าร่วมกิจกรรมที่ครูผู้สอนกำหนด 4. เคารพสิทธิเสรีภาพของตนเองและผู้อื่น



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>
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>
ข้อที่	พฤติกรรมบ่งชี้
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. ความประหยัดอดออม	<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> </ol>

	2. ร่วมมือกันทำงานให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี 3. เห็นแก่ประโยชน์ของกลุ่มมากกว่าส่วนตัว 4. พยายามปรับตัวให้เข้ากับคนอื่นในกลุ่ม
--	--

จำนวน 10 หน่วยการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ละ 20 คะแนน รวม 200 คะแนน ใช้วิธีการเปรียบเทียบบัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้

$$\text{คะแนนส่วนที่ 1} = \frac{20}{200} \times \text{ผลรวมคะแนนฉบับที่ได้}$$

**ส่วนที่ 2** แบบทดสอบก่อนเรียน 10 คะแนน

การวัดผลจะใช้ข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ตามจุดประสงค์การเรียนรู้จากหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ถึงหน่วยการเรียนรู้ที่ 10 หน่วยการเรียนรู้ละ 10 ข้อๆ ละ 1 คะแนน รวม 100 คะแนน ใช้วิธีการเปรียบเทียบบัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้

$$\text{คะแนนส่วนที่ 2} = \frac{10}{100} \times \text{ผลรวมคะแนนฉบับที่ได้}$$

**ส่วนที่ 3** แบบทดสอบหลังเรียน 10 คะแนน

การวัดผลจะใช้ข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ จากหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ถึงหน่วยการเรียนรู้ที่ 10 หน่วยการเรียนรู้ละ 10 ข้อๆ ละ 1 คะแนน รวม 100 คะแนน ใช้วิธีการเปรียบเทียบบัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้

$$\text{คะแนนส่วนที่ 3} = \frac{10}{100} \times \text{ผลรวมคะแนนฉบับที่ได้}$$

**ส่วนที่ 4** แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ 20 คะแนน

คะแนนได้จากผลการทำแบบฝึกหัดจากหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ถึงหน่วยการเรียนรู้ที่ 10 โดยเฉลี่ยรวม 100 คะแนน ใช้วิธีการเปรียบเทียบบัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้

$$\text{คะแนนส่วนที่ 4} = \frac{20}{100} \times \text{ผลรวมคะแนนฉบับที่ได้}$$

**ส่วนที่ 5** การฝึกปฏิบัติตามใบงาน 20 คะแนน

คะแนนได้จากผลการฝึกปฏิบัติตามใบงานจากหน่วยการเรียนรู้ทั้งหมด โดยเฉลี่ยรวม 100 คะแนน ใช้วิธีการเปรียบเทียบบัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้

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

**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 ใช้วิธีการเปรียบเทียบบัญญัติไตรยางค์ 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 ถ้าไม่ผ่านส่วนใดให้ผลการเรียนเป็น 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 การติดตั้งไฟฟ้าภายนอกอาคาร (1011-1403)	สัปดาห์ที่ 1 – 2
เรื่อง เครื่องมือที่ใช้สำหรับติดตั้งไฟฟ้าภายนอกอาคาร	จำนวน 6 ชั่วโมง

## 1. สาระสำคัญ

ในงานติดตั้งไฟฟ้าภายนอกอาคารซึ่งได้แก่การปักเสา พาดสายไฟฟ้า ยึดโยง การติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันและอุปกรณ์ตัดตอนและอื่นๆ ซึ่งจำเป็นต้องใช้เครื่องมือ ที่เหมาะสมสำหรับแต่ละงาน

## 2. สาระการเรียนรู้

- 2.1 เครื่องมือป้องกันอันตรายส่วนบุคคล
- 2.2 เครื่องมือสำหรับงานปักเสาไฟฟ้า
- 2.3 เครื่องมือสำหรับงานพาดสายไฟฟ้า
- 2.4 เครื่องมือและทดสอบ
- 2.5 ใบงานที่ 1 เครื่องมือสำหรับงานติดตั้งไฟฟ้าภายนอกอาคาร

## 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 3.1 อธิบายลักษณะและหน้าที่เครื่องมือชนิดต่างๆ ในงานติดตั้ง
- 3.2 มีกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา รักษาความสะอาด คำนึงถึงความปลอดภัยและมีมนุษยสัมพันธ์

บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

- 3.3 เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์ สอดคล้องกับงานและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

- 3.4 ปฏิบัติงานได้ถูกต้องและสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุผล ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

บูรณาการนโยบายสถานศึกษา 3D

- 3.5 สอนและฝึกหัดให้นักเรียน นักศึกษา รู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม การรับฟังความคิดเห็นเหตุผลของผู้อื่นและปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

- 3.6 ส่งเสริมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ช่วยเหลือเกื้อกูล และรักใคร่ปรองดองในสถานศึกษา

3.7 กระตุ้นและเปิดโอกาสให้นักเรียนนักศึกษากล้าที่จะแสดงความคิดเห็นในเรื่องต่างๆ เช่น กิจกรรมในชั้นเรียน กิจกรรมต่างๆ ของสถานศึกษาและกิจกรรมของชุมชน

3.8 ปลุกจิตสำนึกให้นักเรียน นักศึกษา มีคุณธรรม จริยธรรม รู้รับผิดชอบชั่วดี มีความภูมิใจในความเป็นไทย

3.9 ให้ความรู้เกี่ยวกับโทษภัยของยาเสพติด และการหลีกเลี่ยงห่างไกลยาเสพติด เพื่อให้มีภูมิคุ้มกันอย่างยั่งยืน

#### 4. กิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<p>ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน</p> <p>1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้</p>	<p>ขั้นสนใจปัญหา</p> <p>1. นักเรียนจดบันทึกจุดประสงค์การเรียนรู้</p>
<p>ขั้นสอนทฤษฎี</p> <p>2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>3. ครูบรรยายเนื้อหาประกอบแผ่นใส/ power point</p> <p>4. ครูให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาการเรียนรู้ในหนังสือเรียน</p> <p>5. ซักถามนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน</p>	<p>ขั้นศึกษาข้อมูล</p> <p>2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>3. นักเรียนฟังครูบรรยายและจดบันทึก</p> <p>4. นักเรียนศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย</p> <p>5. นักเรียนตอบคำถาม</p>
<p>ขั้นสอนปฏิบัติ</p> <p>6. ครูให้นักเรียนศึกษาใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้</p> <p>7. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ตามใบงานการทดลอง</p> <p>8. ครูสังเกตการปฏิบัติงานและคอยให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด</p>	<p>ขั้นศึกษาข้อมูล</p> <p>6. นักเรียนศึกษาใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้</p> <p>7. นักเรียนจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์</p>
<p>ขั้นสรุป</p> <p>9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการเรียนรู้</p> <p>10. ครูให้นักเรียนปฏิบัติตามใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้</p> <p>11. ครูคอยสังเกตลำดับขั้นตอนการทำงานและให้คำแนะนำเมื่อพบนักเรียนปฏิบัติไม่ถูกต้อง</p>	<p>ขั้นพยายามและขั้นสำเร็จผล</p> <p>8. นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาที่เรียนและจดบันทึก</p> <p>9. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้ เมื่อพบปัญหาให้สอบถามครูผู้สอน</p>

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<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. ครูอธิบายหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อบูรณาการเข้ากับกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วย 1. ความพอประมาณ 2. ความมีเหตุผล 3. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี</p> <p>16. ครูซักถามนักเรียนว่ามีข้อสงสัยอะไรอีกหรือไม่</p> <p>17. ครูให้นักเรียนทำความสะอาดห้องเรียน</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>ขั้นนำไปใช้</p> <p>18. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้</p> <p>19. ครูบันทึกหลังการสอน</p>	<p>ขั้นนำไปใช้</p> <p>16. นักเรียนทำแบบสรุปผลการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียน</p>

## 5. งานที่มอบหมาย

ก่อนเรียน : ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

ขณะเรียน : 1. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียน

หลังเรียน : 1. ครูให้การบ้านแก่นักเรียนทำนอกเวลาเรียน คือ แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้

และให้ไปศึกษาหน่วยการเรียนที่ 2 มาล่วงหน้า

2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

## 6. สื่อการเรียนการสอน

## 6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

6.1.1 หนังสือประกอบการเรียนรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้านอกอาคารของสำนักพิมพ์ ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ เรียบเรียงโดย นายเอนก นรสาร

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. 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







- 2.2 เส้าไฟฟ้า
- 2.3 ลูกถ้วยไฟฟ้า
- 2.4 คอนสายไฟฟ้า
- 2.5 อุปกรณ์ต่อสายและมัดสาย

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 3.1 บอกลักษณะการใช้งานสายไฟฟ้า เส้าไฟฟ้า ลูกถ้วยไฟฟ้า คอนสาย และอุปกรณ์ต่อสายและมัดสายได้
- 3.2 มีทัศนคติที่ดีในการปฏิบัติงาน รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา รักษาความสะอาด คำนึงถึงความปลอดภัยและมีมนุษยสัมพันธ์

#### บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

- 3.3 เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์ สอดคล้องกับงานและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
- 3.4 ปฏิบัติงานได้ถูกต้องและสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุผล ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

#### บูรณาการนโยบายสถานศึกษา 3D

- 3.5 สอนและฝึกหัดให้นักเรียน นักศึกษา รู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม การรับฟังความคิดเห็นเหตุผลของผู้อื่นและปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- 3.6 ส่งเสริมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ช่วยเหลือเกื้อกูล และรักใคร่ปรองดองในสถานศึกษา
- 3.7 กระตุ้นและเปิดโอกาสให้นักเรียน นักศึกษา ล้ำที่จะแสดงความคิดเห็นในเรื่องต่างๆ เช่น กิจกรรมในชั้นเรียน กิจกรรมต่างๆ ของสถานศึกษาและกิจกรรมของชุมชน
- 3.8 ปลูกจิตสำนึกให้นักเรียน นักศึกษา มีคุณธรรม จริยธรรม รู้รับผิดชอบชั่วดี มีความภูมิใจในความเป็นไทย
- 3.9 ให้ความรู้เกี่ยวกับโทษภัยของยาเสพติด และการหลีกเลี่ยงห่างไกลยาเสพติด เพื่อให้มีภูมิคุ้มกันอย่างยั่งยืน

#### 4. กิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<p><b>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</b></p> <p>1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้</p>	<p><b>ขั้นสนใจปัญหา</b></p> <p>1. นักเรียนจดบันทึกจุดประสงค์การเรียนรู้</p>
<p><b>ขั้นสอนทฤษฎี</b></p> <p>2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>3. ครูบรรยายเนื้อหาประกอบแผ่นใส/ power point</p> <p>4. ครูให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาการเรียนรู้ในหนังสือเรียน</p> <p>5. ซักถามนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน</p>	<p><b>ขั้นศึกษาข้อมูล</b></p> <p>2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>3. นักเรียนฟังครูบรรยายและจดบันทึก</p> <p>4. นักเรียนศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย</p> <p>5. นักเรียนตอบคำถาม</p>
<p><b>ขั้นสรุป</b></p> <p>6. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการเรียนรู้</p> <p>7. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>8. ครูแจ้งนโยบายสถานศึกษา 3D ของกระทรวงศึกษา ซึ่งเป็นกิจกรรมที่มุ่งส่งเสริมพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงงาม 3 ด้าน คือ 1. ด้านประชาธิปไตย (Democracy) 2. ด้านคุณธรรม จริยธรรม และความเป็นไทย (Decency) 3. ด้านภูมิคุ้มกันจากยาเสพติด (Drug – Free) 9. ครูอธิบายหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อบูรณาการเข้ากับกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วย 1. ความพอประมาณ 2. ความมีเหตุผล 3. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี</p> <p>10. ครูซักถามนักเรียนว่ามีข้อสงสัยอะไรอีกหรือไม่</p> <p>11. ครูให้นักเรียนทำความสะอาดห้องเรียน</p>	<p><b>ขั้นพยายามและขั้นสำเร็จผล</b></p> <p>6. นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาและจดบันทึก ประกอบด้วยสาระเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน และจดบันทึก</p> <p>7. นักเรียนจดบันทึกนโยบายสถานศึกษา 3 D พร้อมกับอภิปรายแนวทางนำไปปฏิบัติ ใช้ในชีวิตประจำวันและในรายวิชาที่เรียน</p> <p>8. นักเรียนรับฟังและจดบันทึกหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงโดยมีความรับผิดชอบและพยายามสืบค้นข้อมูลและปฏิบัติงานให้สำเร็จอย่างมีเหตุผล</p> <p>9. นักเรียนช่วยกันทำความสะอาด เครื่องมือ อุปกรณ์ จัดห้องเรียนให้เรียบร้อย</p>

<p><b>ขั้นนำไปใช้</b></p> <p>12. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้</p> <p>13. ครูบันทึกหลังการสอน</p>	<p><b>ขั้นนำไปใช้</b></p> <p>10. นักเรียนทำแบบสรุปผลการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้</p>
--	--

## 5. งานที่มอบหมาย

ก่อนเรียน : ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

ขณะเรียน : 1. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้

หลังเรียน : 1. ครูให้การบ้านแก่นักเรียนทำนอกเวลาเรียน คือ แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้

และให้ไปศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 มาล่วงหน้า

2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

## 6. สื่อการเรียนการสอน

### 6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

6.1.1 หนังสือประกอบการเรียนรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้านอกอาคารของสำนักพิมพ์ ศูนย์ส่งเสริมอาชีพะ เรียบเรียงโดย นายเอนก นรสาร

6.1.2 แผ่นใสรายละเอียดกำหนดการสอนหรือกำหนดสาระการเรียนรู้

6.1.3 แบบทดสอบก่อนเรียน

6.1.4 แบบทดสอบหลังเรียน

6.1.5 แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

### 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. การวัดและประเมินผล

### ก่อนเรียน

1. สังเกตการเข้าชั้นเรียน
2. สังเกตจากความพร้อมก่อนเรียน
3. สังเกตผลการทดสอบก่อนเรียน

### ขณะเรียน

1. สังเกตความสนใจ
2. สังเกตการตอบคำถามของนักเรียน
3. สังเกตจากการปฏิบัติงาน

### หลังเรียน

1. สังเกตจากการทำการบ้านนอกเวลาเรียน
2. สังเกตจากผลการทดสอบหลังเรียน

**แบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน**  
**หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง วัสดุอุปกรณ์สำหรับงานติดตั้งไฟฟ้านอกอาคาร**

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

- 
1. สายไฟฟ้าเดินในอาคารบ้านเรือน เป็นสายไฟฟ้าประเภทใด
    - ก. สายอะลูมิเนียม
    - ข. สายทองแดง
    - ค. สายอะลูมิเนียมผสม
    - ง. สายเงิน
  2. ลูกถ้วยไฟฟ้าประเภทใดใช้สำหรับเดินสายไฟฟ้าแรงต่ำในอาคารบ้านเรือน
    - ก. ลูกถ้วยลูกรอก
    - ข. ลูกถ้วยยึดโยง
    - ค. ลูกถ้วยโพสท์ไธน์
    - ง. ลูกถ้วยแขวน
  3. ข้อใดไม่ใช่วัสดุที่ใช้ทำลูกถ้วยไฟฟ้า
    - ก. ไฟเบอร์กลาส
    - ข. พลาสติก
    - ค. แก้ว
    - ง. อะลูมิเนียม
  4. เส้าไฟฟ้าที่พบเห็นได้ริมถนนหลวงทั่วไป เป็นเส้าไฟฟ้าประเภทใด
    - ก. เส้าไม้
    - ข. เส้าคอนกรีต
    - ค. เส้าคอนกรีตเสริมเหล็ก
    - ง. เส้าโครงเหล็ก
  5. สายอะลูมิเนียมเปลือยประเภทใดสามารถรับแรงดึงได้ดีที่สุด
    - ก. สายตัวนำอะลูมิเนียมล้วน
    - ข. สายตัวนำอะลูมิเนียมผสม
    - ค. สายตัวนำอะลูมิเนียมแกนเหล็ก
    - ง. สายหุ้มฉนวนแรงต่ำ
  6. ลูกถ้วยไฟฟ้าทำหน้าที่ใด
    - ก. เป็นฉนวนป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่ว
    - ข. รััดสายไฟป้องกันสายหักงอ
    - ค. รับแรงดึงสายไฟฟ้า
    - ง. เป็นตัวเชื่อมกระแสไฟฟ้าระหว่างจุด
  7. ลักษณะเด่นของการใช้งานปริฟอร์มคือข้อใด
    - ก. ใช้รัดสายบนเสาต้นทางหรือปลายทาง
    - ข. ใช้มัดสายเมนของกิโลวัตต์อวาร์มิเตอร์
    - ค. ใช้มัดสายตัวนำเปลือยที่ติดตั้งบนลูกถ้วย
    - ง. ใช้งานได้ทั้ง ข้อ ก, ข และ ค
  8. การติดตั้งโคมไฟถนน จะติดตั้งที่เส้าไฟฟ้าประเภทใด
    - ก. เส้าไม้
    - ข. เส้าคอนกรีตแรงดันต่ำ
    - ค. เส้าคอนกรีตแรงดันสูง
    - ง. เส้าโครงเหล็ก
  9. คอนสาย ทำหน้าที่ใด
    - ก. ใช้สำหรับพาดสาย
    - ข. ใช้ติดตั้งโคมไฟถนน
    - ค. ใช้ติดตั้งลูกถ้วย
    - ง. ใช้ติดตั้งฟิวส์
  10. ข้อใดไม่ใช่อุปกรณ์สำหรับมัดสายยึดสายไฟฟ้าให้แน่น
    - ก. แคลมป์
    - ข. ลวดอะลูมิเนียม

ค. ปริฟอร์ม

ง. แคลมป์และลวดอะลูมิเนียม

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน  
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง วัสดุอุปกรณ์สำหรับงานติดตั้งไฟฟ้านอกอาคาร

-----

ข้อที่	คำตอบ
1.	ข. สายทองแดง
2.	ก. ลูกถ้วยลู่กรอก
3.	ง. อะลูมิเนียม
4.	ข. เสาคอนกรีต
5.	ค. สายตัวนำอะลูมิเนียมแกนเหล็ก
6.	ก. เป็นฉนวนป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่ว
7.	ก. ใช้รัดสายบนเสาต้นทางหรือปลายทาง
8.	ข. เสาคอนกรีตแรงดันต่ำ
9.	ค. ใช้ติดตั้งลูกถ้วย
10.	ก. แคลมป์



แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ 3
วิชา การติดตั้งไฟฟ้าภายนอกอาคาร (1011-1403)	สัปดาห์ที่ 3 – 7
เรื่อง การปักเสา	จำนวน 16 ชั่วโมง

## 1. สาระสำคัญ

การปักเสาและพาดสายเป็นภารกิจที่สำคัญอย่างหนึ่งในงานติดตั้งไฟฟ้าภายนอกอาคาร เพื่อให้สามารถนำกระแสไฟฟ้าจากแหล่งผลิตไปยังอาคารบ้านเรือนต่างๆ ได้ ดังนั้นการปักเสาและพาดสายจะต้องมีความแข็งแรงทนทาน สามารถใช้งานได้ดีในทุกสภาพแวดล้อม

## 2. สาระการเรียนรู้

- 2.1 การปักเสา
- 2.2 การพาดสาย
- 2.3 ใบงานที่ 2 การปักเสาไฟฟ้า
- 2.4 ใบงานที่ 3 การปักเสาไฟฟ้า
- 2.5 ใบงานที่ 5 การพาดสายระบบแรงต่ำ

## 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 3.1 อธิบายวิธีการปักเสาได้
- 3.2 อธิบายวิธีการพาดสายได้
- 3.3 มีกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา รักษาความสะอาด คำนึงถึงความปลอดภัยและมีมนุษยสัมพันธ์

### บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

- 3.4 เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์ สอดคล้องกับงานและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
- 3.5 ปฏิบัติงานได้ถูกต้องและสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุผล ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

### บูรณาการนโยบายสถานศึกษา 3D

- 3.6 สอนและฝึกหัดให้นักเรียน นักศึกษา รู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม การรับฟังความคิดเห็นเหตุผลของผู้อื่นและปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- 3.7 ส่งเสริมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ช่วยเหลือเกื้อกูล และรักใคร่ปรองดองในสถานศึกษา
- 3.8 กระตุ้นและเปิดโอกาสให้นักเรียนนักศึกษากล้าที่จะแสดงความคิดเห็นในเรื่องต่างๆ เช่น กิจกรรมในชั้นเรียน กิจกรรมต่างๆ ของสถานศึกษาและกิจกรรมของชุมชน
- 3.9 ปลูกจิตสำนึกให้นักเรียน นักศึกษา มีคุณธรรม จริยธรรม รู้รับผิดชอบชั่วดี มีความภูมิใจในความเป็นไทย

3.10 ให้ความรู้เกี่ยวกับโทษภัยของยาเสพติด และการหลีกเลี่ยงห่างไกลยาเสพติด เพื่อให้มีภูมิคุ้มกันอย่างยั่งยืน

#### 4. กิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<p><b>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</b></p> <p>1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้</p>	<p><b>ขั้นสนใจปัญหา</b></p> <p>1. นักเรียนจดบันทึกจุดประสงค์การเรียนรู้</p>
<p><b>ขั้นสอนทฤษฎี</b></p> <p>2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>3. ครูบรรยายเนื้อหาประกอบแผ่นใส/ power point</p> <p>4. ครูให้นักเรียน ศึกษาเนื้อหาการเรียนรู้อในหนังสือเรียน</p> <p>5. ซักถามนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน</p>	<p><b>ขั้นศึกษาข้อมูล</b></p> <p>2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>3. นักเรียนฟังครูบรรยายและจดบันทึก</p> <p>4. นักเรียนศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย</p> <p>5. นักเรียนตอบคำถาม</p>
<p><b>ขั้นสอนปฏิบัติ</b></p> <p>6. ครูให้นักเรียนศึกษาใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้</p> <p>7. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ตามใบงานการทดลอง</p> <p>8. ครูสังเกตการปฏิบัติงานและคอยให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด</p>	<p><b>ขั้นศึกษาข้อมูล</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</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 พร้อมกับอภิปรายแนวทางนำไป</p>

<p>จริยธรรม และความเป็นไทย (Decency) 3. ด้าน ภูมิคุ้มกันจากยาเสพติด (Drug – Free)</p> <p>15. ครูอธิบายหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อบูรณาการเข้ากับกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วย 1. ความพอประมาณ 2. ความมี เหตุผล 3. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี</p> <p>16. ครูซักถามนักเรียนว่ามีข้อสงสัยอะไรอีก หรือไม่ 17. ครูให้นักเรียนทำความสะอาด ห้องเรียน</p>	<p>ปฏิบัติ ใช้ในชีวิตประจำวันและในรายวิชาที่เรียน</p> <p>14. นักเรียนรับฟังและจดบันทึกหลัก ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงโดยมีความ รับผิดชอบและพยายามสืบค้นข้อมูลและ ปฏิบัติงานให้สำเร็จอย่างมีเหตุผล</p> <p>15. นักเรียนช่วยกันทำความสะอาด เครื่องมือ อุปกรณ์ จัดห้องเรียนให้ เรียบร้อย</p>
<p>ขั้นนำไปใช้</p> <p>18. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้ 19. ครูบันทึกหลังการสอน</p>	<p>ขั้นนำไปใช้</p> <p>16. นักเรียนทำแบบสรุปผลการเรียนรู้ ประจำหน่วยการเรียนรู้</p>

## 5. งานที่มอบหมาย

ก่อนเรียน : ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

ขณะเรียน : 1. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้

หลังเรียน : 1. ครูให้การบ้านแก่นักเรียนทำนอกเวลาเรียน คือ แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการ  
เรียน

และให้ไปศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 มาล่วงหน้า

2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

## 6. สื่อการเรียนการสอน

### 6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

6.1.1 หนังสือประกอบการเรียนรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้านอกอาคารของสำนักพิมพ์  
ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ ระเบียบเรียงโดย นายเอนก นรสาร

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. 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  |

### แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การปักเสา

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

- 
1. การเข้าปลายสายแรงต่ำทั่วไปจะเข้าปลายสายด้วยอุปกรณ์ชนิดใด
 

ก. คอนเนคเตอร์	ข. ลวดอะลูมิเนียมกลม
ค. ปรีฟอร์ม	ง. ลวดอะลูมิเนียมแบน
  2. เสาตอม่อ มีประโยชน์อย่างไร
 

ก. เพื่อความสวยงาม	ข. เพื่อให้ปักเสาห่างกันได้
ค. เพิ่มความแข็งแรงฐานรากเสาไฟฟ้า	ง. ลดแรงดึงของสายไฟฟ้า
  3. ข้อใดคือลักษณะไม้ขาทราย
 

ก. แผ่นกระดาน	ข. ทำจากไม้ไผ่ ไข่เชือกผูกปลายติดกัน
ค. ไม้รองหลุม	ง. ไม้กั้นดินตกหลุม
  4. ลักษณะดินแข็งปานกลางคือข้อใด
 

ก. ลักษณะเป็นดินเหนียว	ข. ลักษณะเป็นดินปนทราย
ค. ดินลูกรัง	ง. ลูกรังปนดินทราย
  5. มาตรฐานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เสาขนาด 14 เมตร ปักลงในดินอ่อนต้องลึกเท่าใด
 

ก. 1.50 เมตร	ข. 2.00 เมตร
ค. 1.70 เมตร	ง. 2.30 เมตร
  6. ระยะต่ำสุดของสายไฟฟ้าบริเวณเข้าทางรถไฟ มีค่าเท่าใด
 

ก. 6.70 เมตร	ข. 7.90 เมตร
ค. 11.50 เมตร	ง. 9.00 เมตร



<b>แผนการจัดการเรียนรู้</b>	<b>หน่วยการเรียนรู้ 4</b>
<b>วิชา</b> การติดตั้งไฟฟ้านอกอาคาร (1011-1403)	<b>สัปดาห์ที่ 7 – 8</b>
<b>เรื่อง</b> การยึดโยง	<b>จำนวน 5 ชั่วโมง</b>

## 1. สาระสำคัญ

การยึดโยง หมายถึงการติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มความแข็งแรงให้กับเสาไฟฟ้า เมื่อมีแรงมากระทำหรือมีน้ำหนักของอุปกรณ์เกินกว่าที่เสาไฟฟ้าจะสามารถรับไว้ได้อย่างปลอดภัย

## 2. สาระการเรียนรู้

- 2.1 วัสดุและอุปกรณ์สำหรับการยึดโยง
- 2.2 รูปแบบของการยึดโยง
- 2.3 การจับยึดสายยึดโยง
- 2.4 ใบงานที่ 4 การยึดโยง

## 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 3.1 ระบุวัสดุ อุปกรณ์สำหรับใช้ในงานยึดโยงได้
- 3.2 อธิบายรูปแบบการยึดโยง และการจัดยึดสายยึดโยงได้
- 3.3 มีกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา รักษาความสะอาด คำนึงถึงความปลอดภัยและมีมนุษยสัมพันธ์

### บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

- 3.4 เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์ สอดคล้องกับงานและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
- 3.5 ปฏิบัติงานได้ถูกต้องและสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุผล ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

### บูรณาการนโยบายสถานศึกษา 3D

- 3.6 สอนและฝึกหัดให้นักเรียน นักศึกษา รู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม การรับฟังความคิดเห็นเหตุผลของผู้อื่นและปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- 3.7 ส่งเสริมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ช่วยเหลือเกื้อกูล และรักใคร่ปรองดองในสถานศึกษา
- 3.8 กระตุ้นและเปิดโอกาสให้นักเรียน นักศึกษา ล้ำที่ จะแสดงความคิดเห็นในเรื่องต่างๆ เช่น กิจกรรมในชั้นเรียน กิจกรรมต่างๆ ของสถานศึกษาและกิจกรรมของชุมชน
- 3.9 ปลุกจิตสำนึกให้นักเรียน นักศึกษา มีคุณธรรม จริยธรรม รู้รับผิดชอบชั่วดี มีความภูมิใจในความเป็นไทย
- 3.10 ให้ความรู้เกี่ยวกับโทษภัยของยาเสพติด และการหลีกเลี่ยงห่างไกลยาเสพติด เพื่อให้มีภูมิคุ้มกันอย่างยั่งยืน

#### 4. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<p><b>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</b></p> <p>1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้</p>	<p><b>ขั้นสนใจปัญหา</b></p> <p>1. นักเรียนจดบันทึกจุดประสงค์การเรียนรู้</p>
<p><b>ขั้นสอนทฤษฎี</b></p> <p>2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>3. ครูบรรยายเนื้อหาประกอบแผ่นใส/ power point</p> <p>4. ครูให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาการเรียนรู้อ่านหนังสือเรียน</p> <p>5. ซักถามนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน</p>	<p><b>ขั้นศึกษาข้อมูล</b></p> <p>2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>3. นักเรียนฟังครูบรรยายและจดบันทึก</p> <p>4. นักเรียนศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย</p> <p>5. นักเรียนตอบคำถาม</p>
<p><b>ขั้นสอนปฏิบัติ</b></p> <p>6. ครูให้นักเรียนศึกษาใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้</p> <p>7. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ตามใบงานการทดลอง</p> <p>8. ครูสังเกตการปฏิบัติงานและคอยให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด</p>	<p><b>ขั้นศึกษาข้อมูล</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. ครูให้นักเรียนที่ปฏิบัติงานเสร็จแล้วส่งตรวจที่โต๊ะตรวจงานเพื่อขอคำแนะนำและและประเมินผล</p> <p>13. ทำแบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>14. ครูแจ้งนโยบายสถานศึกษา 3D ของกระทรวงศึกษา ซึ่งเป็นกิจกรรมที่มุ่งส่งเสริมพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงงาม 3 ด้าน คือ</p> <p>1. ด้านประชาธิปไตย (Democracy) 2. ด้านคุณธรรมจริยธรรม และความเป็นไทย (Decency) 3. ด้านภูมิคุ้มกันจากยาเสพติด (Drug – Free)</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>15. ครูอธิบายหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อบูรณาการเข้ากับกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วย 1. ความพอประมาณ 2. ความมีเหตุผล 3. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี</p> <p>16. ครูซักถามนักเรียนว่ามีข้อสงสัยอะไรอีกหรือไม่</p> <p>17. ครูให้นักเรียนทำความสะอาดห้องเรียน</p>	<p>14. นักเรียนรับฟังและจดบันทึกหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงโดยมีความรับผิดชอบและพยายามสืบค้นข้อมูลและปฏิบัติงานให้สำเร็จอย่างมีเหตุผล</p> <p>15. นักเรียนช่วยกันทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ จัดห้องเรียนให้เรียบร้อย</p>
<p>ขั้นนำไปใช้</p> <p>18. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้</p> <p>19. ครูบันทึกหลังการสอน</p>	<p>ขั้นนำไปใช้</p> <p>16. นักเรียนทำแบบสรุปผลการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้</p>

## 5. งานที่มอบหมาย

ก่อนเรียน : ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

ขณะเรียน : 1. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้

หลังเรียน : 1. ครูให้การบ้านแก่นักเรียนทำนอกเวลาเรียน คือ แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้

และให้ไปศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 มาล่วงหน้า

2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

## 6. สื่อการเรียนการสอน

### 6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

6.1.1 หนังสือประกอบการเรียนรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้านอกอาคารของสำนักพิมพ์ ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ ระเบียบเรียงโดย นายเอนก นรสาร

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
<b>9.4 การตอบคำถามหลังการปฏิบัติงาน</b>	
1. ตอบคำถามได้ถูกต้องครบถ้วน	10 คะแนน
2. ตอบคำถามได้ถูกต้องเพียงบางส่วน	7 คะแนน
3. ตอบคำถามไม่ถูกต้อง	0 คะแนน
<b>9.5 การสรุปผลการปฏิบัติงาน</b>	
1. สรุปได้ถูกต้อง ครบถ้วน	10 คะแนน
2. สรุปได้ถูกต้องเพียงบางส่วน	7 คะแนน
3. สรุปไม่ถูกต้อง	0 คะแนน

**แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน**  
**หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การยึดโยง**

- คำชี้แจง**
- จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียวลงในกระดาษคำตอบ
  - เวลาสอบ 10 นาที

-----

1. สายยึดโยงตามข้อใดประกอบด้วยสายยึดโยงตามแนวสายและสายยึดโยงป้องกันพายุรวมกันบนเสาต้นเดียวกัน

- |  |                                |
|--|--------------------------------|
| ก. สายยึดโยงด้านข้าง                     | ข. สายยึดโยงแบบตรึงกับที่      |
| ค. สายยึดโยงเข้าปลายสาย                  | ง. สายยึดโยงแบบยึดหัวเสา       |
| 2. สายยึดโยงที่ใช้ทั่วไปมีขนาดเท่าใด     |                                |
| ก. 35 (มม) <sup>2</sup>                  | ข. 50 และ 95 (มม) <sup>2</sup> |
| ค. 120 (มม) <sup>2</sup>                 | ค. ขนาดใดก็ได้                 |
| 3. ลูกถ้วยยึดโยงมีประโยชน์อย่างไร        |                                |
| ก. เพิ่มความแข็งแรง                      | ข. เสริมระบบกำบัง              |
| ค. ป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่ว                 | ง. ไม่ให้สายลื่น               |
| 4. ข้อใดไม่ใช่ข้อุปกรณ์ในการยึดโยง       |                                |
| ก. สมอบก                                 | ข. สายยึดโยง                   |
| ค. ลูกถ้วยยึดโยง                         | ง. คอนเนคเตอร์                 |
| 5. เพราะเหตุใดจึงต้องทำการยึดโยง         |                                |
| ก. เพิ่มความแข็งแรงให้กับเสาไฟฟ้า        | ข. เพื่อความสวยงาม             |
| ค. เพิ่มระยะห่างการปักเสา                | ง. ทำให้สายตึง                 |
| 6. บริเวณที่รถไฟวิ่งผ่านมักจะยึดโยงแบบใด |                                |
| ก. แบบเสาไม้                             | ข. แบบบนทางเท้า                |
| ค. แบบยึดเสาไฟฟ้า                        | ง. แบบต่อไม้                   |

7. การจับยึดสายยึดโยง ปกติจะห่างกันเท่าใด  
ก. 10 ซม. ข. 40 – 60 ซม.  
ค. 100 ซม. ขึ้นไป ง. ไม่แน่นอน
8. อุปกรณ์จับยึดสายยึดโยงคืออะไร  
ก. ลูกถ้วยยึดโยง ข. ยูแคล้มป์  
ค. ปริฟอร์ม ง. สมอบก
9. การยึดจากส่วนบนของเสาไปยังก้านของสมอบกโดยตรง เป็นการยึดโยงแบบใด  
ก. สายยึดโยงแบบสมอบก ข. สายยึดโยงแบบบนทางเท้า  
ค. สายยึดโยงแบบต่อไม้ ง. สายยึดโยงแบบเสาไม้
10. ส่วนใหญ่จะใช้การยึดโยงแบบใด  
ก. แบบบนทางเท้า ข. แบบสมอบก  
ค. แบบยึดเสาไฟฟ้า ง. แบบเสาไม้

**เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน**  
**หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การยึดโยง**

---

ข้อที่	คำตอบ
1.	ข. สายยึดโยงแบบตรึงกับที่
2.	ข. 50 และ 95 (มม) <sup>2</sup>
3.	ค. ป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่ว
4.	ง. คอนเนคเตอร์
5.	ก. เพิ่มความแข็งแรงให้กับเสาไฟฟ้า
6.	ค. แบบยึดเสาไฟฟ้า
7.	ก. 10 ซม.
8.	ข. ยูแคล้มป์
9.	ก. สายยึดโยงแบบสมอบก
10.	ข. แบบสมอบก

แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยการเรียนรู้ 5
วิชา	การติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร (1011-1403)	สัปดาห์ที่ 8 – 9
เรื่อง	การติดตั้งคอมไฟถนน	จำนวน 5 ชั่วโมง

## 1. สาระสำคัญ

ในปัจจุบัน การเดินทางเวลากลางคืน บนถนนโดยเฉพาะบริเวณที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุบ่อยๆ อาทิเช่น บริเวณทางแยก สะพาน ทางโค้ง แหล่งชุมชน จำเป็นต้องมีคอมไฟถนนเพื่อให้มีแสงสว่างอย่างเพียงพอ เพื่อความปลอดภัยในการใช้รถใช้ถนน การติดตั้งคอมไฟถนน มี 2 แบบดังนี้คือ การติดตั้งคอมไฟถนนบนเสาไฟฟ้า และ การติดตั้งคอมไฟถนนกับเสาไฟถนน

## 2. สาระการเรียนรู้

- 2.1 การติดตั้งคอมไฟถนนบนเสาไฟฟ้า
- 2.2 วัสดุที่ใช้ในการติดตั้งคอมไฟถนน
- 2.3 การติดตั้งคอมไฟถนนกับเสาไฟถนน
- 2.4 ใบงานที่ 6 การติดตั้งคอมไฟถนน

## 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 3.1 อธิบายวิธีการติดตั้งคอมไฟถนนบนเสาไฟฟ้า และการติดตั้งคอมไฟถนนกับเสาไฟถนนได้
- 3.2 ระบุวัสดุ อุปกรณ์ในการติดตั้งคอมไฟถนนได้
- 3.3 มีกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา รักษาความสะอาด คำนึงถึงความปลอดภัยและมีมนุษยสัมพันธ์

### บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

- 3.4 เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์ สอดคล้องกับงานและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
- 3.5 ปฏิบัติงานได้ถูกต้องและสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุผล ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

### บูรณาการนโยบายสถานศึกษา 3D

- 3.6 สอนและฝึกหัดให้นักเรียน นักศึกษา รู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม การรับฟังความคิดเห็นเหตุผลของผู้อื่นและปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- 3.7 ส่งเสริมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ช่วยเหลือเกื้อกูล และรักใคร่ปรองดองในสถานศึกษา
- 3.8 กระตุ้นและเปิดโอกาสให้นักเรียน นักศึกษา ล้ำที่จะแสดงความคิดเห็นในเรื่องต่างๆ เช่น กิจกรรมในชั้นเรียน กิจกรรมต่างๆ ของสถานศึกษาและกิจกรรมของชุมชน

3.9 ปลุกจิตสำนึกให้นักเรียน นักศึกษา มีคุณธรรม จริยธรรม รู้รับผิดชอบชั่วดี มีความภูมิใจในความเป็นไทย

3.10 ให้ความรู้เกี่ยวกับโทษภัยของยาเสพติด และการหลีกเลี่ยงห่างไกลยาเสพติด เพื่อให้ภูมิคุ้มกันอย่างยั่งยืน

#### 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 ศึกษาเนื้อหาการเรียนรู้อ่านหนังสือเรียน 5. ซักถามนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน	<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
<b>ขั้นสรุป</b> 9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการเรียนรู้ 10. ครูให้นักเรียนปฏิบัติตามใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้ 11. ครูคอยสังเกตลำดับขั้นตอนการทำงานและให้คำแนะนำเมื่อพบนักเรียนปฏิบัติไม่ถูกต้อง 12. ครูให้นักเรียนที่ปฏิบัติงานเสร็จแล้วส่งตรวจที่โต๊ะตรวจงานเพื่อขอคำแนะนำและประเมินผล 13. ทำแบบทดสอบหลังเรียน 14. ครูแจ้งนโยบายสถานศึกษา 3D ของกระทรวงศึกษา ซึ่งเป็นกิจกรรมที่มุ่งส่งเสริมพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงงาม 3 ด้าน คือ	<b>ขั้นพยายามและขั้นสำเร็จผล</b> 8. นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาที่เรียนและจดบันทึก 9. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้ เมื่อพบปัญหาให้สอบถามครูผู้สอน 10. นักเรียนส่งผลการปฏิบัติงานให้ครูตรวจ 11. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน 12. นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาและจดบันทึก ประกอบด้วยสาระเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน

<p>1. ด้านประชาธิปไตย (Democracy) 2. ด้านคุณธรรม จริยธรรม และความเป็นไทย (Decency) 3. ด้านภูมิคุ้มกันจากยาเสพติด (Drug – Free)</p> <p>15. ครูอธิบายหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อบูรณาการเข้ากับกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วย 1. ความพอประมาณ 2. ความมีเหตุผล 3. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี</p> <p>16. ครูซักถามนักเรียนว่ามีข้อสงสัยอะไรอีกหรือไม่ 17. ครูให้นักเรียนทำความสะอาดห้องเรียน</p>	<p>13. นักเรียนจดบันทึกนโยบายสถานศึกษา 3 D พร้อมกับอภิปรายแนวทางนำไปปฏิบัติ</p> <p>ใช้ในชีวิตประจำวันและในรายวิชาที่เรียน</p> <p>14. นักเรียนรับฟังและจดบันทึกหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงโดยมีความรับผิดชอบและพยายามสืบค้นข้อมูลและปฏิบัติงานให้สำเร็จอย่างมีเหตุผล</p> <p>15. นักเรียนช่วยกันทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ จัดห้องเรียนให้เรียบร้อย</p>
<p>ขั้นนำไปใช้</p> <p>18. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้</p> <p>19. ครูบันทึกหลังการสอน</p>	<p>ขั้นนำไปใช้</p> <p>16. นักเรียนทำแบบสรุปผลการเรียนรู้ ประจำหน่วยการเรียนรู้</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 หนังสือประกอบการเรียนรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้านอกอาคารของสำนักพิมพ์ ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ ระเบียบเรียงโดย นายเอนก นรสาร

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. 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 5 เรื่อง การติดตั้งคอมพิวเตอร์

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

- 
1. สวิตช์ไบเมทัล ภายในหลอดคือส่วนประกอบของหลอดชนิดใด
 

ก. หลอดนีออน	ข. หลอดแสงจันทร์
ค. หลอดเมทัลฮาไลด์	ง. หลอดฟลูออเรสเซนต์
  2. ปลั๊กไฟส์กันน้ำ มีประโยชน์อย่างไร
 

ก. กันน้ำเข้าคอมพิวเตอร์	ข. ใช้เป็นจุดพักสาย
ค. กันแมลงเข้าคอมพิวเตอร์	ง. ป้องกันกระแสไหลเกิน
  3. การยึดฐานคอมพิวเตอร์เข้ากับเสาไฟฟ้า จะใช้อุปกรณ์ชนิดใด
 

ก. น็อตยึดฐาน	ข. สกรู
ค. โบลท์	ง. แคลมป์
  4. ข้อใดไม่ใช่รูปแบบการติดตั้งคอมพิวเตอร์
 

ก. ติดตั้งคอมพิวเตอร์บนหัวเสา	ข. ติดตั้งคอมพิวเตอร์ใต้แร็คที่พาดสาย
ค. ติดตั้งเข้ากับต้นไม้ข้างทาง	ง. ติดตั้งคอมพิวเตอร์เหนือแร็คที่พาดสาย
  5. เหตุใดจึงต้องติดตั้งคอมพิวเตอร์
 

ก. เพิ่มความสวยงาม	ข. ให้แสงสว่างยามค่ำคืนและการจราจร
ค. ลดแสงบาดตา	ง. ช่วยไล่แมลง
  6. สารเรืองแสงที่เคลือบบนผิวหลอดเรียกว่าอะไร
 

ก. ฟอสฟอรัส	ข. ไทเทเนียม
ค. ฟอสเฟอร์	ง. ไอปรอท



แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยการเรียนรู้ 6
วิชา	การติดตั้งไฟฟ้านอกอาคาร (1011-1403)	สัปดาห์ที่ 10
เรื่อง	กิโลวัตต์อวาร์มิเตอร์	จำนวน 4 ชั่วโมง

## 1. สาระสำคัญ

เครื่องวัดพลังงานไฟฟ้า เรียกว่า กิโลวัตต์ (kilowatt hour meter: Kwh) เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า กิโลวัตต์-ชั่วโมง และนิยมเรียกสั้นๆ ว่ามิเตอร์ มีหน่วยการวัดเรียกว่า กิโลวัตต์-ชั่วโมง หรือที่เรียกว่า ยูนิท (unit) กิโลวัตต์อวาร์มิเตอร์ที่ใช้กับระบบไฟฟ้าแรงต่ำแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ กิโลวัตต์อวาร์มิเตอร์

1 เฟส และ กิโลวัตต์อวาร์มิเตอร์ 3 เฟส

## 2. สาระการเรียนรู้

- 2.1 กิโลวัตต์อวาร์มิเตอร์ชนิด 1 เฟส
- 2.2 กิโลวัตต์อวาร์มิเตอร์ชนิด 3 เฟส
- 2.3 ใบงานที่ 7 การติดตั้งกิโลวัตต์-อวาร์มิเตอร์

## 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 3.1 อธิบายโครงสร้างกิโลวัตต์อวาร์มิเตอร์ชนิด 1 เฟส และ 3 เฟส ได้
- 3.2 เลือกใช้กิโลวัตต์อวาร์มิเตอร์ได้
- 3.3 มีกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา รักษาความสะอาด คำนึงถึงความปลอดภัยและมีมนุษยสัมพันธ์

### บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

- 3.5 เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์ สอดคล้องกับงานและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
- 3.6 ปฏิบัติงานได้ถูกต้องและสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุผล ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

### บูรณาการนโยบายสถานศึกษา 3D

- 3.7 สอนและฝึกหัดให้นักเรียน นักศึกษา รู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม การรับฟังความคิดเห็นเหตุผลของผู้อื่นและปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- 3.8 ส่งเสริมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ช่วยเหลือเกื้อกูล และรักใคร่ปรองดองในสถานศึกษา
- 3.9 กระตุ้นและเปิดโอกาสให้นักเรียนนักศึกษากล้าที่จะแสดงความคิดเห็นในเรื่องต่างๆ เช่น กิจกรรมในชั้นเรียน กิจกรรมต่างๆ ของสถานศึกษาและกิจกรรมของชุมชน

3.10 ปลุกจิตสำนึกให้นักเรียน นักศึกษา มีคุณธรรม จริยธรรม รู้รับผิดชอบชั่วดี มีความภูมิใจในความเป็นไทย

3.11 ให้ความรู้เกี่ยวกับโทษภัยของยาเสพติด และการหลีกเลี่ยงห่างไกลยาเสพติด เพื่อให้ภูมิคุ้มกันอย่างยั่งยืน

#### 4. กิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<b>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</b> 1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้	<b>ขั้นสนใจปัญหา</b> 1. นักเรียนจดบันทึกจุดประสงค์การเรียนรู้
<b>ขั้นสอนทฤษฎี</b> 2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 3. ครูบรรยายเนื้อหาประกอบแผ่นใส/ power point 4. ครูให้นักเรียน ศึกษาเนื้อหาการเรียนรู้อ่านหนังสือเรียน 5. ซักถามนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน	<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
<b>ขั้นสรุป</b> 9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการเรียนรู้ 10. ครูให้นักเรียนปฏิบัติตามใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้ 11. ครูคอยสังเกตลำดับขั้นตอนการทำงานและให้คำแนะนำเมื่อพบนักเรียนปฏิบัติไม่ถูกต้อง 12. ครูให้นักเรียนที่ปฏิบัติงานเสร็จแล้วส่งตรวจที่โต๊ะตรวจงานเพื่อขอคำแนะนำและประเมินผล 13. ทำแบบทดสอบหลังเรียน 14. ครูแจ้งนโยบายสถานศึกษา 3D ของกระทรวงศึกษา ซึ่งเป็นกิจกรรมที่มุ่งส่งเสริมพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงงาม 3 ด้าน คือ	<b>ขั้นพยายามและขั้นสำเร็จผล</b> 8. นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาที่เรียนและจดบันทึก 9. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้ เมื่อพบปัญหาให้สอบถามครูผู้สอน 10. นักเรียนส่งผลการปฏิบัติงานให้ครูตรวจ 11. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน 12. นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาและจดบันทึก ประกอบด้วยสาระเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน

<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>13. นักเรียนจดบันทึกนโยบายสถานศึกษา 3 D พร้อมกับอภิปรายแนวทางนำไปปฏิบัติ</p> <p>ใช้ในชีวิตประจำวันและในรายวิชาที่เรียน</p> <p>14. นักเรียนรับฟังและจดบันทึกหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงโดยมีความรับผิดชอบและพยายามสืบค้นข้อมูลและปฏิบัติงานให้สำเร็จอย่างมีเหตุผล</p> <p>15. นักเรียนช่วยกันทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ จัดห้องเรียนให้เรียบร้อย</p>
<p>ขั้นนำไปใช้</p> <p>18. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้</p> <p>19. ครูบันทึกหลังการสอน</p>	<p>ขั้นนำไปใช้</p> <p>16. นักเรียนทำแบบสรุปผลการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้</p>

## 5. งานที่มอบหมาย

ก่อนเรียน : ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

ขณะเรียน : 1. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้

หลังเรียน : 1. ครูให้การบ้านแก่นักเรียนทำนอกเวลาเรียน คือ แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้

และให้ไปศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ 7 มาล่วงหน้า

2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

## 6. สื่อการเรียนการสอน

### 6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

6.1.1 หนังสือประกอบการเรียนรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้านอกอาคารของสำนักพิมพ์ ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ เรียบเรียงโดย นายเอนก นรสาร

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
<b>9.2 การทำงานร่วมกับผู้อื่น</b>	
1. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดีมาก	10 คะแนน
2. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้	7 คะแนน
3. ทำงานร่วมกับผู้อื่นไม่ได้	0 คะแนน
<b>9.3 ทักษะเชิงช่าง</b>	
1. ขั้นตอนการปฏิบัติงานถูกต้องตลอดทั้ง	10 คะแนน
2. ขั้นตอนการปฏิบัติงานถูกต้องเพียงบางส่วน	7 คะแนน
3. ขั้นตอนการปฏิบัติงานไม่ถูกต้อง	0 คะแนน
<b>9.4 การตอบคำถามหลังการปฏิบัติงาน</b>	
1. ตอบคำถามได้ถูกต้องครบถ้วน	10 คะแนน
2. ตอบคำถามได้ถูกต้องเพียงบางส่วน	7 คะแนน
3. ตอบคำถามไม่ถูกต้อง	0 คะแนน
<b>9.5 การสรุปผลการปฏิบัติงาน</b>	
1. สรุปได้ถูกต้อง ครบถ้วน	10 คะแนน
2. สรุปได้ถูกต้องเพียงบางส่วน	7 คะแนน
3. สรุปไม่ถูกต้อง	0 คะแนน





- ก. กระแสใช้งานปกติ 3 A กระแสลัดวงจร 9 A
- ข. กระแสใช้งานปกติ 3 A ใช้งานต่อเนื่องสูงสุดไม่เกิน 9 A
- ค. กระแสใช้งานปกติ 3 A กระแสไหลตสูงสุด 9 A
- ง. กระแสใช้งานปกติ 9 A ใช้งานต่อเนื่องสูงสุดไม่เกิน 12 A

8. กิโลวัตต์อวาร์มิเตอร์ นิยมเรียกสั้นๆ ว่าอะไร

- ก. ยูนิต
- ข. มัลติพลาย
- ค. วาร์
- ง. มิเตอร์

9. การใช้พลังงานจะมากหรือน้อยขึ้นกับอะไร

- ก. เวลาที่ใช้
- ข. ช่วงเวลาที่ใช้
- ค. ขนาดแรงดัน
- ง. คุณภาพของเครื่องวัด

10. เนมเพลท หมายถึงอะไร

- ก. จานหมุน
- ข. ความถี่แหล่งจ่าย
- ค. แผ่นป้ายข้อมูล
- ง. แรงดันที่กำหนด

**เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน  
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง กิโลวัตต์อวาร์มิเตอร์**

ข้อที่	คำตอบ
1.	ข. 15 (50) A
2.	ค. เส้นเล็กพันมากรอบ
3.	ก. ขดลวดกระแส
4.	ข. kwh
5.	ข. วัดพลังงานไฟฟ้า
6.	ก. K, L
7.	ข. กระแสใช้งานปกติ 3 A ใช้งานต่อเนื่องสูงสุดไม่เกิน 9 A
8.	ง. มิเตอร์
9.	ก. เวลาที่ใช้
10.	ค. แผ่นป้ายข้อมูล

แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ 7
วิชา การติดตั้งไฟฟ้าอาคาร (1011-1403)	สัปดาห์ที่ 11 – 13
เรื่อง อุปกรณ์ตัดตอนและอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้า	จำนวน 10 ชั่วโมง

## 1. สาระสำคัญ

อุปกรณ์ตัดตอน หมายถึง อุปกรณ์ที่ติดตั้งไว้เพื่อตัดตอน โดยการแบ่งระบบจำหน่าย ออกเป็นช่วงๆ เพื่อเป็นประโยชน์ในการซ่อมบำรุง หรือการเชื่อมโยงถ่ายเทโหลด ประกอบด้วย โหลดเบรกสวิตช์ แอร์ เบรกสวิตช์ และ ดิสคอนเนคติ่งสวิตช์

อุปกรณ์ป้องกัน หมายถึง อุปกรณ์ที่ใช้ในการป้องกันระบบไฟฟ้าไม่ได้รับความเสียหายมาก เมื่อเกิดสภาวะผิดปกติ (fault) หรือในสภาวะปกติใช้สำหรับตัดกระแสไฟฟ้า เพื่อความปลอดภัย ในขณะปฏิบัติงานติดตั้งไฟฟ้าและซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า

## 2. สาระการเรียนรู้

- 2.1 อุปกรณ์ตัดตอนในระบบจำหน่ายแรงสูง
- 2.2 อุปกรณ์ป้องกันในระบบจำหน่ายแรงสูง
- 2.3 อุปกรณ์ป้องกันในระบบจำหน่ายแรงต่ำ
- 2.4 ใบงานที่ 8 การติดตั้งคอนสาย
- 2.5 ใบงานที่ 9 การติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันระบบไฟฟ้า

## 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 3.1 อธิบายลักษณะอุปกรณ์ตัดตอนและอุปกรณ์ป้องกันในระบบจำหน่ายแรงสูงได้
- 3.2 อธิบายลักษณะอุปกรณ์ป้องกันในระบบจำหน่ายแรงต่ำได้
- 3.3 มีกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา รักษาความสะอาด คำนึงถึงความปลอดภัยและมีมนุษยสัมพันธ์

### บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

- 3.4 เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์ สอดคล้องกับงานและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
- 3.5 ปฏิบัติงานได้ถูกต้องและสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุผล ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

### บูรณาการนโยบายสถานศึกษา 3D

- 3.6 สอนและฝึกหัดให้นักเรียน นักศึกษา รู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม การรับฟังความคิดเห็นเหตุผลของผู้อื่นและปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

3.7 ส่งเสริมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ช่วยเหลือเกื้อกูล และรักใคร่ปรองดองในสถานศึกษา

3.8 กระตุ้นและเปิดโอกาสให้นักเรียนนักศึกษากล้าที่จะแสดงความคิดเห็นในเรื่องต่างๆ เช่น กิจกรรมในชั้นเรียน กิจกรรมต่างๆ ของสถานศึกษาและกิจกรรมของชุมชน

3.9 ปลุกจิตสำนึกให้นักเรียน นักศึกษา มีคุณธรรม จริยธรรม รู้รับผิดชอบชั่วดี มีความภูมิใจในความเป็นไทย

3.10 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. ครูให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาการเรียนรู้ในหนังสือเรียน 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
<b>ขั้นสรุป</b> 9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการเรียนรู้ 10. ครูให้นักเรียนปฏิบัติตามใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้ 11. ครูคอยสังเกตลำดับขั้นตอนการทำงานและให้คำแนะนำเมื่อพบนักเรียนปฏิบัติไม่ถูกต้อง 12. ครูให้นักเรียนที่ปฏิบัติงานเสร็จแล้วส่งตรวจที่โต๊ะตรวจงานเพื่อขอคำแนะนำและ	<b>ขั้นพยายามและขั้นสำเร็จผล</b> 8. นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาที่เรียนและจดบันทึก 9. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้ เมื่อพบปัญหาให้สอบถามครูผู้สอน 10. นักเรียนส่งผลการปฏิบัติงานให้ครูตรวจ

<p>ประเมินผล13. 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>11.นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>12. นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาและจดบันทึก ประกอบด้วยสาระเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน</p> <p>13. นักเรียนจดบันทึกนโยบายสถานศึกษา 3 D พร้อมกับอภิปรายแนวทางนำไปปฏิบัติ</p> <p>ใช้ในชีวิตประจำวันและในรายวิชาที่เรียน</p> <p>14. นักเรียนรับฟังและจดบันทึกหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงโดยมีความรับผิดชอบและพยายามสืบค้นข้อมูลและปฏิบัติตามให้สำเร็จอย่างมีเหตุผล</p> <p>15. นักเรียนช่วยกันทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ จัดห้องเรียนให้เรียบร้อย</p>
<p>ขั้นนำไปใช้</p> <p>18. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้</p> <p>19. ครูบันทึกหลังการสอน</p>	<p>ขั้นนำไปใช้</p> <p>16. นักเรียนทำแบบสรุปผลการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้</p>

## 5. งานที่มอบหมาย

ก่อนเรียน : ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

ขณะเรียน : 1. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้

หลังเรียน : 1. ครูให้การบ้านแก่นักเรียนทำนอกเวลาเรียน คือ แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้

และให้ไปศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ 8 มาล่วงหน้า

2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

## 6. สื่อการเรียนการสอน

### 6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

6.1.1 หนังสือประกอบการเรียนรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้านอกอาคารของสำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีพะ เรียบเรียงโดย นายเอนก นรสาร

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
<b>9.2 การทำงานร่วมกับผู้อื่น</b>	
1. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดีมาก	10 คะแนน
2. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้	7 คะแนน
3. ทำงานร่วมกับผู้อื่นไม่ได้	0 คะแนน
<b>9.3 ทักษะเชิงช่าง</b>	
1. ขั้นตอนการปฏิบัติงานถูกต้องตลอดทั้ง	10 คะแนน
2. ขั้นตอนการปฏิบัติงานถูกต้องเพียงบางส่วน	7 คะแนน
3. ขั้นตอนการปฏิบัติงานไม่ถูกต้อง	0 คะแนน
<b>9.4 การตอบคำถามหลังการปฏิบัติงาน</b>	
1. ตอบคำถามได้ถูกต้องครบถ้วน	10 คะแนน
2. ตอบคำถามได้ถูกต้องเพียงบางส่วน	7 คะแนน
3. ตอบคำถามไม่ถูกต้อง	0 คะแนน
<b>9.5 การสรุปผลการปฏิบัติงาน</b>	
1. สรุปได้ถูกต้อง ครบถ้วน	10 คะแนน
2. สรุปได้ถูกต้องเพียงบางส่วน	7 คะแนน
3. สรุปไม่ถูกต้อง	0 คะแนน

**แบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน**  
**หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง อุปกรณ์ตัดตอนและอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้า**

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

- 
1. L.T. Switch หมายถึงอะไร
    - ก. ฟิวส์แรงต่ำ
    - ข. ล้อฟ้าแรงสูง
    - ค. แรงดันไฟฟ้าเกิน
    - ง. ใส์ฟิวส์
  2. เซอร์กิตเบรกเกอร์ชนิด ACB ใช้อะไรดับอาร์ก
    - ก. อากาศ
    - ข. แก๊ส
    - ค. น้ำมัน
    - ง. ลมพ่น
  3. อุปกรณ์ตัดตอนข้อใดมีลักษณะเป็นสวิตช์ใบมีด
    - ก. แอร์เบรกสวิตช์
    - ข. เซอร์กิตเบรกเกอร์
    - ค. ดิสคอนเนคติ้งสวิตช์
    - ง. รีโคสเซอร์
  4. โหลดเบรกสวิตช์ ชนิด oil switch จะดับอาร์กด้วยอะไร
    - ก. อากาศ
    - ข. แก๊ส
    - ค. น้ำมัน
    - ง. ละอองน้ำ
  5. ข้อใดคือคุณลักษณะของโหลดเบรกสวิตช์
    - ก. ตัดวงจรได้เฉพาะเมื่อไม่มีโหลด
    - ข. ตัดวงจรได้ขณะที่มีโหลด
    - ค. ตัดวงจรเมื่อลัดวงจรเท่านั้น
    - ง. ตัดวงจรเมื่อโหลดเกินและลัดวงจร
  6. ความต้านทานสายดินกำหนดให้มีค่าเท่าใด

- ก. ไม่เกิน 5 โอห์ม  
 ค. 10 – 15 โอห์ม
- ข. 30 โอห์ม ขึ้นไป  
 ง. ไม่เกิน 100 โอห์ม
7. ล่อฟ้า นิยมเรียกอีกอย่างว่าอะไร  
 ก. อินดักเตอร์  
 ข. drop out  
 ค. spark gap  
 ง. กั๊บดักฟ้าผ่า
8. แก๊ส SF6 สามารถคืนสภาพจากตัวนำเป็นฉนวนได้ดีกว่าอากาศประมาณกี่เท่า  
 ก. 10 เท่า  
 ข. 100 เท่า  
 ค. 50 เท่า  
 ง. 300 เท่า
9. รีโคลสเซอร์ คืออะไร  
 ก. อุปกรณ์ป้องกันแรงสูงในระบบจำหน่าย  
 ข. สวิตช์ใบมีด  
 ค. อุปกรณ์ป้องกันในระบบแรงต่ำ  
 ง. สวิตช์ที่ออกแบบให้ตัดวงจรได้ขณะที่มีโหลดเพียงเล็กน้อย
10. ข้อใดหมายถึงฟิวส์ตัดตอนแรงสูง  
 ก. รีโคลสเซอร์  
 ข. ดรอพเอาท์ฟิวส์  
 ค. เซอร์กิตเบรกเกอร์  
 ง. ล่อฟ้าแรงต่ำ

**เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน**  
**หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง อุปกรณ์ตัดตอนและอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้า**

ข้อที่	คำตอบ
1.	ก. ฟิวส์แรงต่ำ
2.	ก. อากาศ
3.	ค. ดิสคอนเนคตติ้งสวิตช์
4.	ค. น้ำมัน
5.	ข. ตัดวงจรได้ขณะที่มีโหลด
6.	ก. ไม่เกิน 5 โอห์ม
7.	ง. กั๊บดักฟ้าผ่า
8.	ค. 50 เท่า
9.	ก. อุปกรณ์ป้องกันแรงสูงในระบบจำหน่าย
10.	ข. ดรอพเอาท์ฟิวส์



แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยการเรียนรู้ 8
วิชา	การติดตั้งไฟฟ้าอาคาร (1011-1403)	สัปดาห์ที่ 13 – 14
เรื่อง	หม้อแปลงไฟฟ้า	จำนวน 6 ชั่วโมง

## 1. สาระสำคัญ

หม้อแปลงไฟฟ้าเป็นเครื่องกลไฟฟ้าชนิดหนึ่ง ที่ใช้ทำหน้าที่ในการเปลี่ยนระดับของแรงดันไฟฟ้า จากระดับแรงดันไฟฟ้าต่ำเป็นแรงดันไฟฟ้าสูง(step up) หรือจากระดับแรงดันไฟฟ้าสูงเป็นระดับแรงดันที่ต่ำลง(step down) การเปลี่ยนแปลงระดับแรงดันจะออกแบบให้มีอัตราส่วนการเปลี่ยนแปลง(ratio) แตกต่างกันตามลักษณะของการนำไปใช้งาน

## 2. สาระการเรียนรู้

- 2.1 หม้อแปลงระบบจ่าย หน่วย
- 2.2 คาปาซิเตอร์กำลัง
- 2.3 ใบงานที่10 การติดตั้งหม้อแปลงระบบจ่ายหน่วย

## 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 3.1 อธิบายการติดตั้งหม้อแปลงในระบบจ่ายหน่วยได้
- 3.2 บอกวัสดุ อุปกรณ์ การติดตั้งหม้อแปลงในระบบจ่ายหน่วยได้
- 3.3 บอกลักษณะการติดตั้งคาปาซิเตอร์ได้
- 3.4 มีกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา รักษาความสะอาด

คำนึงถึงความปลอดภัยและมีมนุษยสัมพันธ์

### บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

- 3.5 เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์ สอดคล้องกับงานและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
- 3.6 ปฏิบัติงานได้ถูกต้องและสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุผล ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

### บูรณาการนโยบายสถานศึกษา 3D

- 3.7 สอนและฝึกหัดให้นักเรียน นักศึกษา รู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม การรับฟังความคิดเห็นเหตุผลของผู้อื่นและปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- 3.8 ส่งเสริมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ช่วยเหลือเกื้อกูล และรักใคร่ปรองดองในสถานศึกษา
- 3.9 กระตุ้นและเปิดโอกาสให้นักเรียนนักศึกษากล้าที่จะแสดงความคิดเห็นในเรื่องต่างๆ เช่น กิจกรรมในชั้นเรียน กิจกรรมต่างๆ ของสถานศึกษาและกิจกรรมของชุมชน
- 3.10 ปลุกจิตสำนึกให้นักเรียน นักศึกษา มีคุณธรรม จริยธรรม รู้รับผิดชอบชั่วดี มีความภูมิใจในความเป็นไทย

3.11 ให้ความรู้เกี่ยวกับโทษภัยของยาเสพติด และการหลีกเลี่ยงห่างไกลยาเสพติด เพื่อให้มีภูมิคุ้มกันอย่างยั่งยืน

#### 4. กิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<b>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</b> 1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้	<b>ขั้นสนใจปัญหา</b> 1. นักเรียนจดบันทึกจุดประสงค์การเรียนรู้
<b>ขั้นสอนทฤษฎี</b> 2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 3. ครูบรรยายเนื้อหาประกอบแผ่นใส/ power point 4. ครูให้นักเรียน ศึกษาเนื้อหาการเรียนรู้อ่านหนังสือเรียน 5. ซักถามนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน	<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
<b>ขั้นสรุป</b> 9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการเรียนรู้ 10. ครูให้นักเรียนปฏิบัติตามใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้ 11. ครูคอยสังเกตลำดับขั้นตอนการทำงานและให้คำแนะนำเมื่อพบนักเรียนปฏิบัติไม่ถูกต้อง 12. ครูให้นักเรียนที่ปฏิบัติงานเสร็จแล้วส่งตรวจที่โต๊ะตรวจงานเพื่อขอคำแนะนำและประเมินผล 13. ทำแบบทดสอบหลังเรียน 14. ครูแจ้งนโยบายสถานศึกษา 3D ของกระทรวงศึกษา ซึ่งเป็นกิจกรรมที่มุ่งส่งเสริมพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงงาม 3 ด้าน คือ 1. ด้านประชาธิปไตย (Democracy) 2. ด้านคุณธรรม	<b>ขั้นพยายามและขั้นสำเร็จผล</b> 8. นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาที่เรียนและจดบันทึก 9. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้ เมื่อพบปัญหาให้สอบถามครูผู้สอน 10. นักเรียนส่งผลการปฏิบัติงานให้ครูตรวจ 11. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน 12. นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาและจดบันทึก ประกอบด้วยสาระเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน 13. นักเรียนจดบันทึกนโยบายสถานศึกษา 3 D พร้อมกับอภิปรายแนวทางนำไป

<p>จริยธรรม และความเป็นไทย (Decency) 3. ด้าน          ภูมิคุ้มกันจากยาเสพติด (Drug – Free)          15. ครูอธิบายหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง          เพื่อบุรณาการเข้ากับกิจกรรมการเรียนการสอน          ประกอบด้วย 1. ความพอประมาณ 2. ความมี          เหตุผล 3. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี          16. ครูซักถามนักเรียนว่ามีข้อสงสัยอะไรอีก          หรือไม่ 17. ครูให้นักเรียนทำความสะอาด          ห้องเรียน</p>	<p>ปฏิบัติ          ใช้ในชีวิตประจำวันและในรายวิชาที่เรียน          14. นักเรียนรับฟังและจดบันทึกหลัก          ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงโดยมีความ          รับผิดชอบและพยายามสืบค้นข้อมูลและ          ปฏิบัติงานให้สำเร็จอย่างมีเหตุผล          15. นักเรียนช่วยกันทำความสะอาด          เครื่องมือ อุปกรณ์ จัดห้องเรียนให้          เรียบร้อย</p>
<p>ชั้นนำไปใช้          18. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการ          เรียนรู้          19. ครูบันทึกหลังการสอน</p>	<p>ชั้นนำไปใช้          16. นักเรียนทำแบบสรุปผลการเรียนรู้          ประจำหน่วยการเรียน</p>

## 5. งานที่มอบหมาย

ก่อนเรียน : ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

ขณะเรียน : 1. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียน

หลังเรียน : 1. ครูให้การบ้านแก่นักเรียนทำนอกเวลาเรียน คือ แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการ  
เรียน

และให้ไปศึกษาหน่วยการเรียนที่ 9 มาล่วงหน้า

2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

## 6. สื่อการเรียนการสอน

### 6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

6.1.1 หนังสือประกอบการเรียนรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้านอกอาคารของสำนักพิมพ์  
ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ เรียบเรียงโดย นายเอนก นรสาร

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. ขั้นตอนการปฏิบัติงานถูกต้องปลอดภัย | 10 คะแนน |
|---------------------------------------|----------|



ก.  $pf = KVA/KW$

ข.  $pf = V/W$

ค.  $pf = KW/KVA$

ง.  $pf = W/V$

8. หม้อแปลงขนาดใหญ่ มักจะติดตั้งไว้ที่ใด

ก. บนเสา

ข. ตั้งพื้น

ค. นั่งร้าน

ง. แขนวน

9. voltage regulation หมายถึงอะไร

ก. อัตราส่วนการเปลี่ยนแปลงของแรงดันขณะไม่มีโหลดและเมื่อมีโหลดเต็มพิกัด

ข. อัตราส่วนกระแสเอาต์พุตต่ออินพุต

ค. เปอร์เซ็นต์คลาดเคลื่อนของการจ่ายแรงดัน

ง. ค่าอิมพีแดนซ์ภายใน

10. อุปกรณ์ชนิดใดใช้จับยึดสายเพื่อต่อไปใช้งาน

ก. แร็ค

ข. หางปลา

ค. คอนเนคเตอร์

ง. ลูกรอก

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน  
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง หม้อแปลงไฟฟ้า

ข้อที่	คำตอบ
1.	ค. kvar
2.	ค. KVA, MVA, VA
3.	ก. $I = KVA/E$
4.	ข. CSP
5.	ก. เปลี่ยนระดับแรงดัน
6.	ง. เพาเวอร์แฟคเตอร์
7.	ค. $pf = KW/KVA$
8.	ข. ตั้งพื้น
9.	ก. อัตราส่วนการเปลี่ยนแปลงของแรงดันขณะไม่มีโหลดและเมื่อมีโหลดเต็มพิกัด
10.	ข. หางปลา

แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ 9
วิชา การติดตั้งไฟฟ้านอกอาคาร (1011-1403)	สัปดาห์ที่ 15 – 16
เรื่อง การต่อลงดิน	จำนวน 5 ชั่วโมง

## 1. สาระสำคัญ

การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้า สิ่งสำคัญอันดับแรกที่ต้องคำนึงถึง คือ ความปลอดภัย การต่อลงดินเป็นวิธีหนึ่งที่ทำให้ความปลอดภัย เนื่องจากใช้ป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าดูด เมื่อเกิดกระแสไฟฟ้ารั่ว หรือเกิดจากการสัมผัสโดยตรง ใช้ในการป้องกันระบบไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้าจากการเกิดฟ้าผ่า หรือเมื่อเกิดไฟฟ้าลัดวงจร การต่อลงดินใช้หลักธรรมชาติของกระแสไฟฟ้าคือ กระแสไฟฟ้าจะไหลผ่านตัวนำที่มีค่าความต้านทานมากที่สุด ซึ่งการต่อลงดินเป็นการต่อส่วนที่เป็นตัวนำของวงจรไว้กับดิน เพื่อให้กระแสไฟฟ้าที่รั่วไหลลงสู่พื้นดิน

## 2. สาระการเรียนรู้

- 2.1 การต่อลงดิน
- 2.2 หลักรดิน
- 2.3 สายดิน
- 2.4 การต่อสายดินเข้ากับหลักรดิน
- 2.5 ใบงานที่ 11 การต่อลงดิน

## 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 3.1 อธิบายการต่อลงดิน หลักรดิน และสายดินได้
- 3.2 บอกวิธีการต่อสายดินเข้ากับหลักรดินได้
- 3.3 มีกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา รักษาความสะอาด คำนึงถึงความปลอดภัยและมีมนุษยสัมพันธ์

### บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

3.4 เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์ สอดคล้องกับงานและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

3.5 ปฏิบัติงานได้ถูกต้องและสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุผล ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

### บูรณาการนโยบายสถานศึกษา 3D

3.6 สอนและฝึกหัดให้นักเรียน นักศึกษา รู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม การรับฟังความคิดเห็นเหตุผลของผู้อื่นและปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

3.7 ส่งเสริมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ช่วยเหลือเกื้อกูล และรักใคร่ปรองดองในสถานศึกษา

3.8 กระตุ้นและเปิดโอกาสให้นักเรียนนักศึกษากล้าที่จะแสดงความคิดเห็นในเรื่องต่างๆ เช่น กิจกรรมในชั้นเรียน กิจกรรมต่างๆ ของสถานศึกษาและกิจกรรมของชุมชน

3.9 ปลุกจิตสำนึกให้นักเรียน นักศึกษา มีคุณธรรม จริยธรรม รู้รับผิดชอบชั่วดี มีความภูมิใจในความเป็นไทย

3.10 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
<b>ขั้นสรุป</b> 9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการเรียนรู้ 10. ครูให้นักเรียนปฏิบัติตามใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้ 11. ครูคอยสังเกตลำดับขั้นตอนการทำงานและให้คำแนะนำเมื่อพบนักเรียนปฏิบัติไม่ถูกต้อง 12. ครูให้นักเรียนที่ปฏิบัติงานเสร็จแล้วส่งตรวจที่โต๊ะตรวจงานเพื่อขอคำแนะนำและประเมินผล 13. ทำแบบทดสอบหลังเรียน 14. ครูแจ้งนโยบายสถานศึกษา 3D ของ	<b>ขั้นพยายามและขั้นสำเร็จผล</b> 8. นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาที่เรียนและจดบันทึก 9. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้ เมื่อพบปัญหาให้สอบถามครูผู้สอน 10. นักเรียนส่งผลการปฏิบัติงานให้ครูตรวจ 11. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน 12. นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาและจด



<p>กระทรวงศึกษา 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>บันทึก 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 10 มาล่วงหน้า

2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

## 6. สื่อการเรียนการสอน

### 6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

6.1.1 หนังสือประกอบการเรียนรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้านอกอาคารของสำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีพะ เรียบเรียงโดย นายเอนก นรสาร

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. 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 9 เรื่อง การต่อลงดิน**

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

1. อุปกรณ์การเชื่อมต่อสายดินเรียกว่าอะไร
  - ก. Thermo weld
  - ข. cadcam
  - ค. screen
  - ง. ground rod
2. ข้อกำหนดการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ถ้าพิกัดหรือขนาดปรับตั้งของเครื่องป้องกันกระแสเกินเท่ากับ 15 A ขนาดต่ำสุดของสายดินตัวนำทองแดงควรมีค่าเท่าใด
  - ก. 2.5 (มม)<sup>2</sup>
  - ข. 6 (มม)<sup>2</sup>
  - ค. 4 (มม)<sup>2</sup>
  - ง. เท่าใดก็ได้
3. มาตรฐานกำหนดให้หลักดินต้องมีความยาวเท่าใด
  - ก. ยาวไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร
  - ข. ยาวไม่เกิน 1.80 เมตร
  - ค. ยาวไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร
  - ง. ยาวไม่เกิน 1.50 เมตร
4. เหตุผลของการต่อลงดินคืออะไร
  - ก. ความประหยัด
  - ข. ความคุ้มค่า
  - ค. ความปลอดภัย
  - ง. ความงาม
5. ข้อใดมีความหมายเกี่ยวกับการต่อลงดิน
  - ก. grounding
  - ข. resistance

ค. welding

ง. lighting

6. ข้อกำหนดที่สำคัญของการติดตั้งสายดินคืออะไร

ก. สายดินต้องหุ้มฉนวนเท่านั้น

ข. ต้องไม่มีจุดต่อใดๆ ขอสายดินจากอุปกรณ์ไปยังจุดต่อลงดิน

ค. สายต่อลงดินมีจุดต่อได้ไม่เกิน 1 จุด

ง. ไม่มีข้อกำหนดใดๆ

7. ความต้านทานการต่อลงดิน ต้องมีค่าเท่าใด

ก. ไม่เกิน 1 โอห์ม

ข. ไม่เกิน 5 โอห์ม

ค. ไม่เกิน 25 โอห์ม

ง. เท่าใดก็ได้

8. System grounding หมายถึงอะไร

ก. การต่อลงดินของอุปกรณ์

ข. การต่อลงดินของระบบ

ค. การต่อลงดินสิ่งห่อหุ้ม

ง. การต่อลงดินของมอเตอร์

9. การต่อสายดินเข้ากับหลักดินตามข้อใดเป็นการต่อแบบถาวร

ก. ใช้แคลมป์

ข. การบีบ

ค. การเชื่อม

ง. การเจาะ

10. การต่อสายดินเข้ากับหลักดินโดยใช้แคลมป์ยึดมีข้อเสียคืออะไร

ก. รอยต่ออาจแตกหัก

ข. อาจเกิดสนิมจนกลายเป็นฉนวน

ค. รอยต่ออาจเสียรูปทรง

ง. ไม่มีข้อเสีย

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน  
หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การต่อลงดิน

---

ข้อที่	คำตอบ
1.	ก. Thermo weld
2.	ก. 2.5 (มม) <sup>2</sup>
3.	ค. ยาวไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร
4.	ค. ความปลอดภัย
5.	ก. grounding
6.	ข. ต้องไม่มีจุดต่อใดๆ ขอสายดิน จากอุปกรณ์ไปยังจุดต่อลงดิน
7.	ข. ไม่เกิน 5 โอห์ม
8.	ข. การต่อลงดินของระบบ
9.	ค. การเชื่อม
10.	ข. อาจเกิดสนิมจนกลายเป็นฉนวน

แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ 10
วิชา การติดตั้งไฟฟ้านอกอาคาร (1011-1403)	สัปดาห์ที่ 16 – 18
เรื่อง การเดินสายใต้ดิน	จำนวน 10 ชั่วโมง

## 1. สาระสำคัญ

การเดินสายใต้ดิน (under ground system) เป็นการเดินสายที่มีข้อดี คือ มีความปลอดภัยสูง ไม่มีปัญหาเกี่ยวกับต้นไม้ล้มทับ ภูมิทัศน์ของประเทศสวยงามขึ้น ลดค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษา แต่ประเทศไทยไม่นิยมใช้การเดินสายเช่นนี้เนื่องจากเป็นการลงทุนที่สูง ประมาณ 10 เท่าของการเดินสายแบบเหนือศีรษะ การก่อสร้างมีความยุ่งยาก ดูแลรักษายากเมื่อเกิดฟอลต์ (fault) ต้องใช้เวลาในการแก้ไขนาน

## 2. สาระการเรียนรู้

- 2.1 ประเภทของการเดินสายใต้ดิน
- 2.2 สายเคเบิลสำหรับสายใต้ดิน
- 2.3 ข้อต่อแรงสูง
- 2.4 หัวต่อสายแรงสูง
- 2.5 ใบงานที่ 12 การเดินสายใต้ดิน

## 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 3.1 บอกประเภทของการเดินสายเคเบิลใต้ดินได้
- 3.2 อธิบายลักษณะสายเคเบิลสำหรับเดินสายใต้ดิน ข้อต่อสายแรงสูงและหัวต่อสายแรงสูงได้
- 3.3 มีกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา รักษาความสะอาด คำนึงถึงความปลอดภัยและมีมนุษยสัมพันธ์

### บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

- 3.4 เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์ สอดคล้องกับงานและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
- 3.5 ปฏิบัติงานได้ถูกต้องและสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุผล ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

### บูรณาการนโยบายสถานศึกษา 3D

- 3.6 สอนและฝึกหัดให้นักเรียน นักศึกษา รู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม การรับฟังความคิดเห็นเหตุผลของผู้อื่นและปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

3.7 ส่งเสริมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ช่วยเหลือเกื้อกูล และรักใคร่ปรองดองในสถานศึกษา

3.8 กระตุ้นและเปิดโอกาสให้นักเรียนนักศึกษากล้าที่จะแสดงความคิดเห็นในเรื่องต่างๆ เช่น กิจกรรมในชั้นเรียน กิจกรรมต่างๆ ของสถานศึกษาและกิจกรรมของชุมชน

3.9 ปลุกจิตสำนึกให้นักเรียน นักศึกษา มีคุณธรรม จริยธรรม รู้รับผิดชอบชั่วดี มีความภูมิใจในความเป็นไทย

3.10 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. ครูให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาการเรียนรู้ในหนังสือเรียน 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
<b>ขั้นสรุป</b> 9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการเรียนรู้	<b>ขั้นพยายามและขั้นสำเร็จผล</b> 8. นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาที่เรียนและจด
10. ครูให้นักเรียนปฏิบัติตามใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้ 11. ครูคอยสังเกตลำดับขั้นตอนการทำงานและให้คำแนะนำเมื่อพบนักเรียนปฏิบัติไม่ถูกต้อง	<b>บันทึก</b> 9. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้ เมื่อพบปัญหาให้สอบถามครูผู้สอน 10. นักเรียนส่งผลการปฏิบัติงานให้ครู



<p>12. ครูให้นักเรียนที่ปฏิบัติงานเสร็จแล้วส่งตรวจที่โต๊ะตรวจงานเพื่อขอคำแนะนำและและประเมินผล</p> <p>13. ทำแบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>14. ครูแจ้งนโยบายสถานศึกษา 3D ของกระทรวงศึกษา ซึ่งเป็นกิจกรรมที่มุ่งส่งเสริมพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงงาม 3 ด้าน คือ 1. ด้านประชาธิปไตย (Democracy) 2. ด้านคุณธรรมจริยธรรม 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>ตรวจ</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>ขั้นนำไปใช้</p> <p>18. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้</p> <p>19. ครูบันทึกหลังการสอน</p>	<p>ขั้นนำไปใช้</p> <p>16. นักเรียนทำแบบสรุปผลการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้</p>

## 5. งานที่มอบหมาย

ก่อนเรียน : ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

ขณะเรียน : 1. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้

หลังเรียน : 1. ครูให้การบ้านแก่นักเรียนทำนอกเวลาเรียน คือ แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้

และให้ไปศึกษาทบทวนบทเรียนที่เรียนผ่านมาทุกหน่วยการเรียนรู้

2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

## 6. สื่อการเรียนการสอน

### 6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

6.1.1 หนังสือประกอบการเรียนรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้านอกอาคารของสำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีพะ เรียบเรียงโดย นายเอนก นรสาร

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
<b>9.2 การทำงานร่วมกับผู้อื่น</b>	
1. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดีมาก	10 คะแนน
2. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้	7 คะแนน
3. ทำงานร่วมกับผู้อื่นไม่ได้	0 คะแนน
<b>9.3 ทักษะเชิงช่าง</b>	
1. ขั้นตอนการปฏิบัติงานถูกต้องตลอดทั้ง	10 คะแนน
2. ขั้นตอนการปฏิบัติงานถูกต้องเพียงบางส่วน	7 คะแนน
3. ขั้นตอนการปฏิบัติงานไม่ถูกต้อง	0 คะแนน
<b>9.4 การตอบคำถามหลังการปฏิบัติงาน</b>	
1. ตอบคำถามได้ถูกต้องครบถ้วน	10 คะแนน
2. ตอบคำถามได้ถูกต้องเพียงบางส่วน	7 คะแนน
3. ตอบคำถามไม่ถูกต้อง	0 คะแนน
<b>9.5 การสรุปผลการปฏิบัติงาน</b>	
1. สรุปได้ถูกต้อง ครบถ้วน	10 คะแนน
2. สรุปได้ถูกต้องเพียงบางส่วน	7 คะแนน
3. สรุปไม่ถูกต้อง	0 คะแนน

แบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน  
หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การเดินสายใต้ดิน

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

- 
1. ท่อ EFLEX มีลักษณะอย่างไร
- |                    |                             |
|--------------------|-----------------------------|
| ก. ท่อโลหะหนาพิเศษ | ข. สายเคเบิลใต้ดินแบบลูกฟูก |
| ค. ท่อพีวีซีแข็ง   | ง. ท่ออ่อนกันน้ำ            |
2. ท่อ FRE ยาวท่อนละกี่เมตร
- |           |            |
|-----------|------------|
| ก. 5 เมตร | ข. 8 เมตร  |
| ค. 6 เมตร | ง. 10 เมตร |
3. ดักแบงค์ (duct bank) คืออะไร
- ก. การวางท่อตั้งแต่ 2 ท่อ ขึ้นไป หุ้มด้วยคอนกรีตเสริมเหล็กตลอดแนว
- ข. ท่อพลาสติกเส้นผ่าศูนย์กลาง 20 นิ้ว วางคู่กัน
- ค. ท่อโลหะหนาวางคู่กัน
- ง. ท่อ HDPE วางขนานกัน 3 เส้น
4. ข้อเสียของการเดินสายใต้ดินคืออะไร
- |             |                                 |
|-------------|---------------------------------|
| ก. ปลอดภัย  | ข. มีความน่าเชื่อถือ            |
| ค. ลงทุนสูง | ง. ลดค่าใช้จ่ายด้านการดูแลรักษา |
5. การเดินสายใต้ดิน นิยมเรียกอีกอย่างว่าอะไร
- |              |          |                 |      |
|--------------|----------|-----------------|------|
| ก. over head | ข. Fault | ค. under ground | ง. . |
|--------------|----------|-----------------|------|
- Ladder
6. terminator หมายถึงอะไร
- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| ก. สายเคเบิลแรงสูง  | ข. อุปกรณ์ปิดปากท่อ |
| ค. ฉนวนกันหัวต่อสาย | ง. หัวต่อสายแรงสูง  |
7. สายชนิดใดใช้เดินใต้ดิน
- |        |         |
|--------|---------|
| ก. VCT | ข. XLPE |
| ค. NYN | ง. VAF  |
8. ท่อใยหิน ยาวท่อนละกี่เมตร
- |            |           |
|------------|-----------|
| ก. 10 เมตร | ข. 4 เมตร |
| ค. 3 เมตร  | ง. 5 เมตร |
9. การเดินสายฝังดินโดยตรง ในส่วนของทรายต้องใช้ทรายกลบหนาเท่าใด
- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| ก. อย่างน้อย 10 ซม. | ข. อย่างน้อย 20 ซม. |
| ค. อย่างน้อย 40 ซม. | ง. 1 เมตร           |

10. รางรับสายเคเบิลมีประโยชน์อย่างไร

- ก. ป้องกันไม่ให้สายได้รับการกระแทก      ข. ลดความร้อน  
ค. ลดกระแสไหลวน      ง. ป้องกันน้ำเข้าสาย

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน  
หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การเดินสายใต้ดิน

-----

ข้อที่	คำตอบ
1.	ข. สายเคเบิลใต้ดินแบบลูกฟูก
2.	ค. 6 เมตร
3.	ก. การวางท่อตั้งแต่ 2 ท่อ ขึ้นไป หุ้มด้วยคอนกรีตเสริมเหล็กตลอด แนว
4.	ค. ลงทุนสูง
5.	ค. under ground
6.	ง. หัวต่อสายแรงสูง
7.	ค. 3 เมตร
8.	ข. 4 เมตร
9.	ข. อย่างน้อย 20 ซม.
10.	ก. ป้องกันไม่ให้สายได้รับการ กระแทก

