



แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ  
ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

รหัส 2010-4205 วิชาการติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร  
(Electrical installations in buildings)

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ  
ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

จัดทำโดย  
อาจารย์ คจรศักดิ์ สิงห์นัต  
สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยนครพนม

## คำนำ

วิชาการติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร รหัสวิชา 2010-4205 จำนวน 3 หน่วยกิต 7 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2564 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) กระทรวงศึกษาธิการ จัดอยู่ในหมวดงานติดตั้งไฟฟ้า วิชาชีพสาขางานผู้จัดทำได้บริหารสาระการเรียนรู้แบ่งเป็น 10 หน่วยการเรียนรู้ ได้จัดแผนการจัดการเรียนรู้/แผนการสอนที่มุ่งเน้นสมรรถนะ (Competency Based) และการบูรณาการ (Integrated) ตรงตามจุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชา คำอธิบายรายวิชา ในแต่ละบทเรียนมุ่งให้ความสำคัญส่วนที่เป็นความรู้ ทฤษฎี หลักการ กระบวนการ และส่วนที่เป็นทักษะประสบการณ์ เร่งพัฒนาบทบาทของผู้เรียนเป็นผู้จัดการแสวงหาความรู้ (Explorer) เป็นผู้สอนตนเองได้ สร้างองค์ความรู้ใหม่ และบทบาทของผู้สอนเปลี่ยนจากผู้ให้ความรู้มาเป็นผู้จัดการชี้แนะ (Teacher Roles) จัดสิ่งแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อความสนใจเรียนรู้ และเป็นผู้ร่วมเรียนรู้ (Co-investigator) จัดห้องเรียนเป็นสถานที่ทำงานร่วมกัน (Learning Context) จัดกลุ่มเรียนรู้ให้รู้จักทำงานร่วมกัน ฝึกความใจกว้าง (Grouping) มุ่งสร้างสรรค์คนรุ่นใหม่ สอนความสามารถที่นำไปทำงานได้ (Competency) สอนความรัก ความเมตตา (Compassion) ความเชื่อมั่น ความซื่อสัตย์ (Trust) เป้าหมายอาชีพอันยังประโยชน์ (Productive Career) และชีวิตที่มีศักดิ์ศรี (Noble Life) เหนือสิ่งอื่นใดเป็นคนดีทั้งกาย วาจา ใจ มีคุณธรรม จรรยาบรรณและวิชาชีพ

ส่งเสริมสนับสนุนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคุณวุฒิวิชาชีพ (Vocational Qualification System) สอดคล้องตามมาตรฐานอาชีพ (Occupational Standard) สร้างภูมิคุ้มกันเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ กำลังแรงงาน การพัฒนามาตรฐานการปฏิบัติงานระดับชาติ (National Benchmarking) และการวิเคราะห์หน้าที่การงาน (Functional Analysis) เพื่อให้เกิดผลสำเร็จในภาคธุรกิจ อุตสาหกรรม ทุกสาขาอาชีพ

ขอขอบคุณ ท่านอาจารย์ผู้สอน ผู้ประสาทวิชาความรู้ เอกสาร หนังสือ สื่ออินเทอร์เน็ต ห้องสมุด ตลอดจนนักศึกษา คณะครู-อาจารย์ ทุกท่านที่ร่วมแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ร่วมกัน ณ โอกาสนี้

จรศักดิ์ สิงห์ตันต์  
คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยนครพนม

## รายละเอียดของรายวิชา

### สาขาวิชา/คณะ

สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม

### หมวดที่ 1. ลักษณะและข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา

1.รหัสและชื่อรายวิชา	2010-4205	วิชาการติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร
2.จำนวนหน่วยกิต	3 หน่วยกิต	
3.หลักสูตร และประเภทของรายวิชา	3.1 หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	3.2 ประเภทของรายวิชา ช่างอุตสาหกรรม
4.อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	อาจารย์ คจรศักดิ์	สิงห์นต์
5.ภาคการศึกษา ชั้นปีที่เรียน	ภาคการศึกษาที่ 1	ระดับชั้นปีที่ 1
6.รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (pre-requisite)	ไม่มี	
7.รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน	วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	
8.สถานที่เรียน	ห้อง 5205 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง	
9.วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชา ครั้งล่าสุด	-	

### 1.1 ตารางวิเคราะห์รายวิชา

รหัสวิชา 2010-4205 วิชาการติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร จำนวน 3 หน่วยกิต  
 ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง

เรียนรู้อะไร ชื่อหน่วยการสอน/การเรียนรู้อะไร	ด้านพุทธิพิสัย						ด้านทักษะพิสัย(5)	ด้านจิตพิสัย(5)	รวม(40)	ลำดับความสำคัญ	จำนวนชั่วโมง
	ความรู้ (5)	ความเข้าใจ(5)	นำไปใช้(5)	วิเคราะห์(5)	สังเคราะห์(5)	ประเมินค่า(5)					
การป้องกันอุบัติเหตุเกี่ยวกับการปฏิบัติงานทางไฟฟ้า	5	5	5	4	4	4	5	5	37	5	10
ชนิดและการใช้งานของสายไฟฟ้า	5	5	5	4	5	4	5	5	38	5	10
อุปกรณ์และเครื่องมือ	4	5	5	4	4	4	5	5	36	5	10
การต่อสายไฟฟ้าแบบต่างๆ	5	5	5	5	5	4	5	5	39	5	5
วิธีการเดินสายไฟฟ้าในอาคาร	5	5	5	5	5	5	5	5	40	5	15
อุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า	5	5	5	5	5	5	5	5	40	5	5
ตู้สวิตช์บอร์ดและอุปกรณ์ประกอบ	5	5	5	5	5	5	5	5	40	5	5
ระบบป้องกันสัญญาณเตือนภัยเบื้องต้น	4	5	4	4	4	4	5	5	35	4	5
การติดตั้งไฟฟ้าในพื้นที่อันตราย	4	5	4	4	4	4	5	5	35	4	5
การตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องของระบบและอุปกรณ์ไฟฟ้า	5	5	5	5	5	5	5	5	40	5	20
<b>รวมคะแนน</b>	47	50	48	46	46	45	50	50	380	48	90
<b>ลำดับความสำคัญ</b>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

คำอธิบาย 5 หมายถึง ระดับความสำคัญของแต่ละรายการมี 5 ระดับ คือ 1, 2, 3, 4, 5

## 1.2 ตารางวิเคราะห์สมรรถนะการเรียนรู้

รหัสวิชา 2010-4205 ชื่อวิชาการติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร

จำนวนหน่วยกิต 3 หน่วยกิต จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ 7 ชั่วโมง รวม 126 ชั่วโมงต่อภาคเรียน

หน่วยการสอน	สมรรถนะการเรียนรู้
<b>หน่วยการสอนที่ 1</b> การป้องกันอุบัติเหตุเกี่ยวกับการปฏิบัติงานทางไฟฟ้า	<ol style="list-style-type: none"><li>1. อธิบายถึงอันตรายของไฟฟ้าอย่างละเอียดถูกต้อง</li><li>2. แสดงวิธีการช่วยเหลือผู้ประสบอันตรายจากไฟฟ้าตามลำดับขั้นอย่างถูกต้องครบถ้วน</li><li>3. ระมัดระวังในการใช้ไฟฟ้าอย่างรอบคอบตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง</li></ol>
<b>หน่วยการสอนที่ 2</b> ชนิดและการใช้งานของสายไฟฟ้า	<ol style="list-style-type: none"><li>1. บอกความสำคัญและชนิดของสายไฟฟ้าอย่างถูกต้องสมบูรณ์</li><li>2. อธิบายข้อกำหนดทั่วไปเกี่ยวกับสายไฟฟ้าอย่างละเอียดถูกต้อง</li><li>3. เลือกการใช้งานของสายไฟฟ้าแต่ละชนิดได้อย่างถูกต้อง</li><li>3. ระมัดระวังในการใช้ไฟฟ้าอย่างรอบคอบตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง</li></ol>
<b>หน่วยการสอนที่ 3</b> อุปกรณ์และเครื่องมือ	<ol style="list-style-type: none"><li>1. ใช้เครื่องมือช่างไฟฟ้าอย่างถูกต้องและปลอดภัย</li><li>2. นำอุปกรณ์และวัสดุไปใช้งานได้ถูกต้อง</li><li>3. นำอุปกรณ์และเครื่องมือไฟฟ้าไปใช้งานอย่างรอบคอบปลอดภัยตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง</li></ol>
<b>หน่วยการสอนที่ 4</b> การต่อสายไฟฟ้าแบบต่างๆ	<ol style="list-style-type: none"><li>1. อธิบายการปกสายไฟฟ้าและการต่อสายไฟฟ้าตามขั้นตอนได้อย่างถูกต้อง</li><li>2. นำสายไฟฟ้ามาต่อใช้งานด้วยไวร์นัท (Wire nut) และการใช้เทปพันสายได้อย่างรอบคอบปลอดภัย</li><li>3. นำสายไฟฟ้าไปใช้งานอย่างรอบคอบปลอดภัยตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง</li></ol>

<p><b>หน่วยการสอนที่ 5</b> วิธีการเดินสายไฟฟ้าในอาคาร</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อธิบายวิธีการเดินสายไฟฟ้าในอาคารตามวงจรแสงสว่างและวงจรกำลังตามลำดับชั้นตอนอย่างถูกต้อง</li> <li>2. ต่อวงจรไฟฟ้าในอาคารใช้งานอย่างรอบคอบปลอดภัยตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง</li> </ol>
<p><b>หน่วยการสอนที่ 6</b> อุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นำอุปกรณ์ป้องกันระบบไฟฟ้าไปใช้งานได้ถูกต้องสมบูรณ์</li> <li>2. นำอุปกรณ์ป้องกันไปใช้งานอย่างรอบคอบปลอดภัยตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง</li> </ol>
<p><b>หน่วยการสอนที่ 7</b> ตู้สวิตช์บอร์ดและอุปกรณ์ประกอบ</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. บอกโครงสร้างและหน้าที่ของอุปกรณ์ควบคุมภายในตู้สวิตช์บอร์ดอย่างถูกต้อง</li> <li>2. นำตู้สวิตช์บอร์ดไปใช้งานด้วยความปลอดภัยตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง</li> </ol>
<p><b>หน่วยการสอนที่ 8</b> ระบบป้องกันสัญญาณเตือนภัยเบื้องต้น</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. บอกชนิดและหน้าที่ของอุปกรณ์ตรวจจับอย่างถูกต้อง</li> <li>2. บอกชนิดและหน้าที่ของระบบสัญญาณอุปกรณ์กำเนิดสัญญาณเตือนภัยอย่างถูกต้อง</li> <li>3. นำระบบสัญญาณอุปกรณ์กำเนิดสัญญาณเตือนภัยไปใช้งานด้วยความปลอดภัยตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง</li> </ol>
<p><b>หน่วยการสอนที่ 9</b> การติดตั้งไฟฟ้าในพื้นที่อันตราย</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. บอกพื้นที่อันตรายในการติดตั้งไฟฟ้าอย่างถูกต้องสมบูรณ์</li> <li>2. สามารถติดตั้งระบบไฟฟ้าด้วยความปลอดภัยตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง</li> </ol>
<p><b>หน่วยการสอนที่ 10</b> การตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องของระบบและอุปกรณ์ไฟฟ้า</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อธิบายการตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องของระบบและอุปกรณ์ไฟฟ้าในอาคารอย่างถูกต้องสมบูรณ์</li> <li>2. แก้ปัญหาการตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องของหม้อแปลงไฟฟ้าอย่างเหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง</li> </ol>

### 1.3 ตารางวิเคราะห์สมรรถนะรายวิชา

โดยบูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง / ผล 5 มิติ / นโยบาย 3 D และ 11 ดี 11 เก่ง  
 รหัส 2010-4205 วิชาการติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร หน่วยกิต 3(1-6-0)  
 ระดับชั้น 1 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง

ชื่อหน่วยการสอน/ สมรรถนะรายวิชา	ทางสายกลาง										รวม(50)	ลำดับความสำคัญ
	3 ท่วง			2 เงื่อนไข								
				ความรู้			คุณธรรม					
	พอประมาณ(5)	มีเหตุผล(5)	มีภูมิคุ้มกัน(5)	รอบรู้(5)	รอบคอบ(5)	ระมัดระวัง(5)	ซื่อสัตย์สุจริต(5)	ขยันอดทน(5)	มีสติปัญญา(5)	แบ่งปัน(5)		
1. การป้องกันอุบัติเหตุเกี่ยวกับการปฏิบัติงานทางไฟฟ้า	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	49	5
2. ชนิดและการใช้งานของสายไฟฟ้า	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	49	5
3. อุปกรณ์และเครื่องมือ	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	48	5
4. การต่อสายไฟฟ้าแบบต่างๆ	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	48	5
5. วิธีการเดินสายไฟฟ้าในอาคาร	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	48	5
6. อุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	48	5
7. ตู้สวิตช์บอร์ดและอุปกรณ์ประกอบ	5	5	4	5	4	5	5	4	5	5	47	5
8. ระบบป้องกันสัญญาณเตือนภัยเบื้องต้น	4	5	4	5	4	5	5	4	5	5	46	5
9. การติดตั้งไฟฟ้าในพื้นที่อันตราย	4	5	4	5	4	5	5	4	5	5	46	5
10. การตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องของระบบและอุปกรณ์ไฟฟ้า	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	49	5
<b>รวม</b>	47	50	40	50	47	50	50	44	50	50	478	5
<b>ลำดับความสำคัญ</b>	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	

## หมวดที่ 2. จุดประสงค์และมาตรฐานรายวิชา

### 1.จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจในชนิดและการใช้งาน การต่อสายไฟวิธีต่างๆ ของสายไฟฟ้าในระบบไฟฟ้า
2. เพื่อให้เข้าใจกฎการเดินสายภายในอาคารและความปลอดภัยในการติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร
3. เพื่อให้มีความเข้าใจเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าสำหรับการติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร
4. เพื่อให้มีทักษะการเดินสายไฟฟ้าด้วยวิธีต่างๆ ในการ ติดตั้งอุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้าในอาคาร
5. เพื่อให้มีทักษะในการใช้เครื่องมือทดสอบระบบไฟฟ้าในอาคาร
6. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการทำงาน

### 2.มาตรฐานรายวิชา

1. เลือกวิธีการติดตั้งระบบไฟฟ้าในอาคารได้ตรงตามมาตรฐาน
2. เข้าใจหลักการปฏิบัติงานทางไฟฟ้าได้อย่างปลอดภัย
3. ตรวจสอบหาข้อบกพร่องของระบบและอุปกรณ์ไฟฟ้า

### 3.คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติชนิดและการใช้งานของสายไฟฟ้า การต่อสายไฟวิธีต่างๆ ระบบไฟฟ้าแรงสูงและระบบสายส่ง ระบบไฟฟ้าแรงต่ำในการจำหน่ายและใช้งาน แบบ ๑ เฟส และ ๓ เฟส กฎการเดินสายภายในอาคาร การปฐมพยาบาลผู้ได้รับอุบัติเหตุจากการถูกไฟฟ้าดูด ข้อแนะนำต่างๆ ในการใช้ไฟฟ้าอย่างถูกต้อง การเดินสายไฟฟ้าแสงสว่างภายในอาคาร วิธีการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างถูกวิธี อุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ที่ใช้ในงานแสงสว่าง วงจรควบคุมหลอดไฟแบบต่างๆ วงจรแสงสว่างในเวลา กลางคืนโดยใช้สวิตช์แสงแดดควบคุม วงจรสวิตช์บันได การติดตั้งเต้ารับแบบธรรมดาและแบบมีสายดิน



### หมวดที่ 3. ลักษณะและการดำเนินการ

1. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา			
บรรยาย 1 ชั่วโมง	สอนเสริม 0	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/ การฝึกงาน 6	การศึกษาด้วยตนเอง 0 ชั่วโมง
2. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล 126 ชั่วโมง/สัปดาห์			

### หมวดที่ 4. การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม
<p>1.1 คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีความขยันหมั่นเพียร ตั้งใจเรียน มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี</li> <li>2. มีความซื่อสัตย์ พุดจาสุภาพ</li> <li>3. ทำตนให้เป็นประโยชน์ต่อตนเองและผู้อื่น ไม่เห็นแก่ตัว ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น</li> <li>4. กล้าแสดงความคิดเห็น</li> <li>5. มีน้ำใจกับเพื่อนร่วมห้อง และมีความสามัคคีในหมู่คณะ</li> </ol>
<p>1.2 วิธีการสอน</p> <p>แจ้งเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และอภิปรายถึงเนื้อหา สาระการเรียนรู้ร่วมกับนักศึกษา ตามเนื้อหา การเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ ตกลงหลักเกณฑ์การวัดผล และการให้คะแนนในส่วนต่างๆ ร่วมกัน ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน และเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้</p>
<p>1.3 วิธีการประเมินผล</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. คะแนนคุณธรรมจริยธรรม</li> <li>2. คะแนนระหว่างเรียน ได้แก่คะแนนทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน คะแนนทดสอบย่อย และคะแนนการปฏิบัติงาน</li> <li>3. คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์</li> </ol>
บูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

<p><b>หลักความพอประมาณ</b></p> <p>เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์ สอดคล้องกับงานและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด</p> <p><b>หลักความมีเหตุผล</b></p> <p>ปฏิบัติงานได้ถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุผล</p> <p><b>หลักการมีภูมิคุ้มกัน</b></p> <p>ศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นได้อย่างภาคภูมิใจ และสามารถประกอบอาชีพได้อย่างยั่งยืน</p> <p><b>เงื่อนไขความรู้</b></p> <p>ทฤษฎีและปฏิบัติให้มีทักษะในการคิดแก้ปัญหา ปฏิบัติจริง</p> <p><b>เงื่อนไขคุณธรรม</b></p> <p>มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่การงานของตนเอง สังคมส่วนร่วม และประเทศชาติ</p>
<p><b>2. ความรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ความรู้ที่ต้องได้รับ ได้แก่ การทำแบบฝึกหัด การปฏิบัติงานตามใบงาน การศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากสื่อหรือแหล่งการเรียนรู้</li> <li>2. วิธีการสอน ได้แก่ อธิบายโครงสร้างเนื้อหา บทเรียน กิจกรรม งาน ภารกิจ สรุปสาระสำคัญของบทเรียน ตอบคำถามเพื่อการทบทวน นำเสนอผลงานจากแบบทดสอบและภารกิจการฝึกทักษะ</li> <li>3. วิธีการประเมินผล ได้แก่ แบบฝึกหัดและการทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน ผลการปฏิบัติงาน การมีส่วนร่วมในกิจกรรม การมีส่วนร่วมในการซักถาม ตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในการอภิปราย สังเกตจากการทำงานกลุ่ม การประเมินตนเอง และการเขียนรายงานตนเอง (Self-Report)</li> </ol>
<p><b>3. ทักษะทางปัญญา</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา ได้แก่ การฝึกทบทวนเนื้อหาก่อนเรียนและหลังเรียน การค้นคว้าเพิ่มเติมจากสื่อหรือแหล่งการเรียนรู้</li> <li>2. วิธีการสอน ได้แก่ อธิบายโครงสร้างเนื้อหา บทเรียน กิจกรรม งาน ภารกิจ สรุปสาระสำคัญของบทเรียน ตอบคำถามเพื่อการทบทวน นำเสนอผลงานจากแบบทดสอบและภารกิจการฝึกทักษะ</li> <li>3. วิธีการประเมินผล ได้แก่ แบบฝึกหัดและการทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน ผลการปฏิบัติงาน การมีส่วนร่วมในกิจกรรม การมีส่วนร่วมในการซักถาม ตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในการอภิปราย สังเกตจากการทำงานกลุ่ม การประเมินตนเอง และการเขียนรายงานตนเอง (Self-Report)</li> </ol>
<p><b>4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา ได้แก่ การมอบหมายงานในชั้นเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 3-5 คน ออกมาอภิปรายและสรุปผลงานร่วมกันหน้าชั้นเรียน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ศิลปวัฒนธรรม ประสพการณ์ ข่าวสารในท้องถิ่นจากสื่อต่างๆ ช่วยกันทำความสะอาดห้องเรียน</li> </ol>

2. ได้แก่ อธิบายโครงสร้างเนื้อหา บทเรียน กิจกรรม งาน ภารกิจ สรุปสาระสำคัญของ  
บทเรียน ตอบคำถามเพื่อการทบทวน นำเสนอผลงานจากแบบทดสอบและภารกิจการฝึกทักษะ
3. วิธีการประเมินผล ได้แก่ แบบฝึกหัดและการทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน ผลการปฏิบัติงาน การมี  
ส่วนร่วมในกิจกรรม การมีส่วนร่วมในการซักถาม ตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในการอภิปราย สังเกตจากการ  
ทำงานกลุ่ม การประเมินตนเอง และการเขียนรายงานตนเอง (Self-Report)

## 2. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

### 2.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ต้องพัฒนา สามารถคัดเลือกแหล่งข้อมูล

1. สื่อสิ่งพิมพ์ ได้แก่ หนังสือประกอบการเรียนการสอน Power Point แบบฟอร์มการแนะนำ  
ตนเองของนักศึกษา แบบฝึกหัด แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน แบบประเมินคุณธรรม  
จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์
2. สื่อโสตทัศน์ ได้แก่ เครื่องโปรเจคเตอร์ เครื่องขยายเสียง ไมโครโฟน ลำโพง สื่อคอมพิวเตอร์  
นำเสนอโดยโปรแกรม Power Point
3. สื่อของจริง ได้แก่ สายไฟฟ้า เข็มขัดรัดสาย ตะปู สวิตช์ เต้ารับ เซอร์กิตเบรกเกอร์ ท่อ PVC  
หลอดไส้ หลอดฟลูออเรสเซนต์ หลอดคอมแพค
4. แหล่งการเรียนรู้ ได้แก่ ห้องสมุดคณะฯ ศูนย์วิทยบริการ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์โดย  
ศึกษาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต ศูนย์หนังสือ ห้องสมุดประชาชน บุคลากรในท้องถิ่น ผู้ประกอบการ สถาน  
ประกอบการ สื่อและสิ่งพิมพ์ประเภทต่างๆ โรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม โรงงานผลิตกระแสไฟฟ้า  
ศูนย์ฝึกอบรมการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กรมประชาสัมพันธ์ ครูผู้สอน CAI VCD E-Learning และ  
เทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นต้น

2.2 วิธีการสอน ได้แก่ อธิบายโครงสร้างเนื้อหา บทเรียน กิจกรรม งาน ภารกิจ สรุปสาระสำคัญของ  
บทเรียน ตอบคำถามเพื่อการทบทวน นำเสนอผลงานจากแบบทดสอบและภารกิจการฝึกทักษะ

2.3 วิธีการประเมินผล ได้แก่ แบบฝึกหัดและการทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน ผลการปฏิบัติงาน การ  
มีส่วนร่วมในกิจกรรม การมีส่วนร่วมในการซักถาม ตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในการอภิปราย สังเกตจากการ  
ทำงานกลุ่ม การประเมินตนเอง และการเขียนรายงานตนเอง (Self-Report)

หมวดที่ 5. แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการประเมินผล

5.1 แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ					
สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง		กิจกรรม การเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	หมายเหตุ
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
1-2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. โอกาสที่จะประสบอันตรายจากไฟฟ้า</li> <li>2. อันตรายที่มีต่อร่างกาย</li> <li>3. ความรุนแรงเมื่อประสบอันตรายจากไฟฟ้า</li> <li>4. การป้องกันอุบัติเหตุจากกระแสไฟฟ้า</li> <li>5. การช่วยเหลือผู้ประสบภัยทางไฟฟ้า</li> <li>6. ความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า</li> </ol>	2	12	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน</li> <li>2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้</li> <li>3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้</li> <li>4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำงาน</li> <li>5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง</li> <li>6. นักเรียนปฏิบัติตามใบงาน</li> <li>7. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ</li> <li>8. ครูทำการประเมินผล</li> <li>9. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน</li> <li>10. นักเรียนทำทดสอบย่อย</li> </ol>	
3-4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชนิดของสายไฟฟ้า</li> <li>2. ข้อกำหนดทั่วไปเกี่ยวกับสายไฟฟ้า</li> <li>3. การใช้งานของสายไฟฟ้า</li> </ol>	2	12	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน</li> <li>2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้</li> <li>3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้</li> <li>4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำงาน</li> <li>5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง</li> <li>6. นักเรียนปฏิบัติตามใบงาน</li> <li>7. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ</li> <li>8. ครูทำการประเมินผล</li> <li>9. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน</li> <li>10. นักเรียนทำทดสอบย่อย</li> </ol>	
5-6	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เครื่องมือช่างไฟฟ้า</li> <li>2. อุปกรณ์และวัสดุ</li> </ol>	2	12	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน</li> <li>2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้</li> <li>3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้</li> <li>4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำงาน</li> </ol>	

				<ul style="list-style-type: none"> <li>5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง</li> <li>6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน</li> <li>7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ</li> <li>8. ครูทำการประเมินผล</li> <li>9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน</li> <li>10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย</li> </ul>	
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. การปอกสาย</li> <li>2. การต่อสายไฟฟ้าแบบต่างๆ</li> <li>3. การต่อสายไฟฟ้าด้วยไวร์นัท (Wire nut)</li> <li>4. การใช้เทปพันสาย</li> </ul>	1	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน</li> <li>2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้</li> <li>3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้</li> <li>4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำใบงาน</li> <li>5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง</li> <li>6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน</li> <li>7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ</li> <li>8. ครูทำการประเมินผล</li> <li>9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน</li> <li>10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย</li> </ul>	
8-9-10	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. การเดินสายไฟฟ้าในอาคาร</li> </ul>	3	18	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน</li> <li>2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้</li> <li>3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้</li> <li>4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำใบงาน</li> <li>5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง</li> <li>6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน</li> <li>7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ</li> <li>8. ครูทำการประเมินผล</li> <li>9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน</li> <li>10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย</li> </ul>	

11	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อุปกรณ์ป้องกันระบบไฟฟ้า</li> <li>2. มาตรการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกัน</li> </ol>	1	6	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน</li> <li>2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้</li> <li>3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้</li> <li>4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำงาน</li> <li>5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง</li> <li>6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน</li> <li>7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ</li> <li>8. ครูทำการประเมินผล</li> <li>9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน</li> <li>10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย</li> </ol>	
12	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์ควบคุมภายในตู้สวิตช์บอร์ด</li> <li>2. วงจรภายในตู้สวิตช์บอร์ด</li> <li>3. ตัวอย่างการต่อวงจรของอุปกรณ์ประกอบต่างๆ</li> <li>4. ข้อมูลพื้นฐานทางเทคนิคของรีเลย์ตรวจสอบเฟสและแรงดันไฟฟ้า</li> <li>5. ตัวอย่างการติดตั้งรีเลย์ตรวจสอบเฟสและแรงดันไฟฟ้า</li> </ol>	1	6	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน</li> <li>2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้</li> <li>3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้</li> <li>4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำงาน</li> <li>5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง</li> <li>6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน</li> <li>7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ</li> <li>8. ครูทำการประเมินผล</li> <li>9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน</li> <li>10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย</li> </ol>	
13	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ระบบสัญญาณ</li> <li>2. ชนิดของอุปกรณ์ตรวจจับ</li> <li>3. อุปกรณ์กำเนิดสัญญาณเตือนภัย</li> <li>4. ชุดควบคุม</li> <li>5. การทำงานของระบบตรวจจับ</li> </ol>	1	6	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน</li> <li>2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้</li> <li>3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้</li> <li>4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำงาน</li> <li>5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง</li> <li>6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน</li> <li>7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ</li> <li>8. ครูทำการประเมินผล</li> </ol>	

				<p>9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย</p>	
14	<p>1. ระดับความสามารถในการป้องกันสิ่งแปลกปลอมเล็ดลอดเข้าอุปกรณ์ไฟฟ้า</p> <p>2. ประกาศกรมโยธาธิการเกี่ยวกับสถานที่อันตรายและสถานที่ไวไฟ</p> <p>3. กลุ่มแก๊สและสารระเหยชนิดไวไฟ</p> <p>4. การติดตั้งและการใช้งาน</p> <p>5. ป้ายเตือนความปลอดภัย</p>	1	6	<p>1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้</p> <p>3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้</p> <p>4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำงาน</p> <p>5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง</p> <p>6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน</p> <p>7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ</p> <p>8. ครูทำการประเมินผล</p> <p>9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย</p>	
15-16-17-18	<p>1. การตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องของระบบและอุปกรณ์ไฟฟ้าในอาคาร</p> <p>2. การตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องของหม้อแปลงไฟฟ้า</p>	4	24	<p>1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้</p> <p>3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้</p> <p>4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำงาน</p> <p>5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง</p> <p>6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน</p> <p>7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ</p> <p>8. ครูทำการประเมินผล</p> <p>9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย</p>	

5.2 แผนการประเมินผลการเรียนรู้		
วิธีการประเมินผลนักศึกษา	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
คุณธรรม จริยธรรม (กิริยามารยาท การเข้าชั้นเรียน และการแต่งกาย)	1-18	20 %
งานที่มอบหมาย (แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน ใบงานการทดลอง แบบทดสอบย่อย Pretest -Posttest)	1-18	50 %
แบบทดสอบกลางภาค	9	15 %
แบบทดสอบปลายภาค	18	15 %

### หมวดที่ 6. ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

<p><b>6.1 หนังสือ และเอกสารประกอบการสอนหลัก</b></p> <p>ไวพจน์ ศรีธัญ. การติดตั้งไฟฟ้าในอาคารและในโรงงาน. สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ. กรุงเทพฯ, 2546.</p>
<p><b>6.2 หนังสือ เอกสาร และข้อมูลอ้างอิง ที่สำคัญ</b></p> <p>ธนบูรณ์ ศศิภานุเดช. การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2538.</p> <p>ธนบูรณ์ ศศิภานุเดช. การออกแบบระบบแสงสว่าง. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่นจำกัด เอช-เอ็น กรุ๊ป จำกัด, 2538.</p> <p>ประสิทธิ์ พิทยพัฒน์. การออกแบบระบบไฟฟ้า. กรุงเทพฯ : ทีซี พรินติ้ง, 2545.</p> <p>ประวิทย์ อุนะพำนัก. การติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด, 2556.</p> <p>ลือชัย ทองนิล. การออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า ตามมาตรฐานของการไฟฟ้า. พิมพ์ครั้งที่ 9 กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ ส.ส.ท., 2546.</p> <p>สมนึก พุ่มขุน. การติดตั้งไฟฟ้าในและนอกอาคาร. กรุงเทพฯ : มณฑลการพิมพ์, 2540.</p> <p>เสนอ นิลรัตน์นิศากร และคณะ. การติดตั้งไฟฟ้าภายในอาคาร. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2535.</p>